



## 平成 25 年度(2013)活動報告書

文部科学省 大学改革推進等補助金  
大学間連携共同教育推進事業 平成 24 年度採択  
「データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証」



## まえがき

文部科学省の平成 24 年度大学間連携共同教育推進事業として採択された本事業「データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証」を実施するための組織として連携 8 大学とステークホルダーから選出された委員によって構成された「統計教育大学間連携ネットワーク (Japanese Inter-university Network for Statistical Education)」は平成 25 年度中にも多くの活動を行いました。

私たちの取組の目的は、大学間連携ネットワークを通じて各大学の統計教育資源を有効に活用し、データに基づく科学的な思考力を増進させ、我が国の今後のイノベーションを担う課題解決型人材を育成することにあります。統計的思考力は、文系理系を問わず大学教育のあらゆる分野で必要とされ、また、社会においても強く求められる能力です。そのため、欧米先進各国はもとより、近年では、中国や韓国などにおいても、統計を専門とする多くの学科・専攻が設置され、イノベーションを担う人材を社会に供給するようになっていきます。

それに対して、日本では統計を専門とする学部が存在しない、などの理由から、データに基づく科学的な思考力を持った人材の育成が不十分という結果を招いています。このような我が国の現状を大きく変革することに我々の連携の意義があると考えています。

本報告書は、JINSE と略称している大学間連携ネットワークが平成 25 年度に取り組んだ活動の概要を紹介するために作成したものです。この他にも膨大な関連資料や教育用コンテンツ、講演会記録などが JINSE のホームページに掲載されていますので、あわせて参照できます。

本報告書、およびウェブの資料が大学のみならず、初等中等教育関係者や社会人など多方面で活用され、今後の統計教育の発展に貢献できることを願っています。

平成 26 年 3 月

統計教育大学間連携ネットワーク  
運営委員長 美添泰人



# 目次

1	統計教育大学間連携ネットワークの活動	1
2	運営委員会の活動	11
3	各大学の活動	57
4	外部評価委員会の活動	67
5	質保証委員会の活動	121
6	カリキュラム策定委員会の活動	159
7	シンポジウム	189
8	海外アドバイザリーボードの活動	217
9	海外調査報告	233
10	高大連携委員会の活動	245
11	システム開発ワーキンググループの活動	261
12	FD 活動ワーキンググループの活動	283
13	事業評価委員会報告	299
14	その他	305



# 1 統計教育大学間連携ネットワークの活動

## 1.1 運営委員会

### 1.1.1 運営委員会

開催の日時と場所は以下のとおりである。運営委員会の議事概要は節を改めて掲載する。

#### 第10回運営委員会

日時：平成25年4月5日（金）18：30～21：30

場所：青山学院大学 青山キャンパス 総研ビル9階 第15会議室

#### 第11回運営委員会

日時：平成25年5月18日（土）15：00～18：00

場所：統計数理研究所 八重洲分室

#### 第12回運営委員会

日時：平成25年6月14日（金）18：00～21：00

場所：統計数理研究所 八重洲分室

#### 第13回運営委員会

日時：平成25年7月27日（土）13：00～15：00

場所：場所：青山学院大学 青山キャンパス 8号館 6階

#### 第14回運営委員会

日時：平成25年9月8日（日）13：30～15：30

場所：大阪大学 基礎工学国際棟（旧シグマホール） セミナー室

#### 第15回運営委員会

日時：平成25年10月11日（金）18：00～20：30

場所：青山学院大学 青山キャンパス 8号館 6階

#### 第16回運営委員会

日時：平成25年12月2日（月）17：00～18：00、20：30～21：30

場所：青山学院大学 青山キャンパス 総研ビル9階 第16会議室

#### 第17回運営委員会

日時：平成26年1月24日（金）18：00～21：00



場所：青山学院大学 青山キャンパス 8号館 6階

#### 第18回運営委員会

日時：平成26年2月28日（金）18：00～21：00

場所：青山学院大学 青山キャンパス 8号館 6階

#### 第19回運営委員会

日時：平成26年3月13日（木）16：30～18：00

場所：青山学院大学 青山キャンパス 8号館 6階

### 1.1.2 シンポジウム

平成25年度 統計教育大学間連携ネットワークシンポジウム

「論より統計！ 社会が求める人材になるために」

日時：平成25年10月12日（土）14：00～17：00

場所：早稲田大学 大隈記念講堂 大講堂

文部科学省「平成25年度大学間連携共同教育推進事業」

選定取組全国シンポジウム

日時：平成26年2月18日（火）10：30～16：30

場所：学術総合センター 一橋講堂

大学間連携全国シンポジウムのポスターセッションにおいて報告

統計教育大学間連携ネットワーク公開シンポジウム

「統計教育の新たな潮流」

場所：平成26年3月8日（土）9：00～12：00

場所：同志社大学 今出川キャンパス 良心館 RY204

### 1.1.3 海外調査

平成25年度海外調査 米国

調査期間：平成26年3月2日（日）～6日（木）

調査場所1：マサチューセッツ工科大学

調査場所2：Statistical Innovations Inc.

#### 1.1.4 統計検定の実施

概要：

学生の統計教育学習度・習得度を評価する手段として、日本統計学会公式認定の「統計検定」を利用した。試験結果および試験に伴うアンケート調査により、調査研究を行った。調査研究の成果は本報告書 14 節に収録している。

日時：平成 25 年 11 月 17 日（日）

試験時間：

1 級：13：30～15：30    2 級：10：30～12：00

3 級：13：30～14：30    4 級：10：30～11：30

統計調査士：13：30～14：30

専門統計調査士：10：30～12：00

### 1.2 外部評価委員会

外部評価委員会は平成 25 年度中に 5 回開催された。以下では、各回の概要のみを収録する。

第 6 階外部評価委員会

日時：平成 25 年 5 月 24 日（金）16：00～18：30

場所：青山学院大学 青山キャンパス 総研ビル 8F 第 10 会議室

第 7 回外部評価委員会

日時：平成 25 年 8 月 20 日（火）16：00～18：30

場所：株式会社日経リサーチ

第 8 回外部評価委員会

日時：平成 25 年 9 月 24 日（火）18：00～21：00

場所：青山学院大学 青山キャンパス 総研ビル 9F 第 15 会議室

第 9 回拡大外部評価委員会

日時：平成 25 年 12 月 2 日（月）18：00～20：00

場所：青山学院大学 青山キャンパス 総研ビル 9F 第 16 会議室

第 10 回外部評価委員会

日時：平成 26 年 3 月 13 日（木）15：00～16：30

場所：青山学院大学 青山キャンパス 総研ビル 11階 第19会議室

### 1.3 質保証委員会

質保証委員会は平成25年度中に4回、開催された。そのうち第5回委員会の一部はカリキュラム策定委員会との合同で開催した。

以下では、各回の概要のみを収録する。

#### 第5回質保証委員会

日時：平成25年6月1日（土）16：00～17：00

場所：青山学院大学 青山キャンパス 17号館7階 17713教室

#### 第6回質保証委員会

日時：平成25年10月12日（土）10：00～11：30

場所：早稲田大学 9号館5階 第1小会議室

#### 第7回質保証委員会

日時：平成26年1月11日（土）15：00～21：00

場所：青山学院大学 17号館5階 17503教室

#### 第8回質保証委員会

日時：平成26年3月15日（土）12：00～14：00

場所：統計数理研究所 セミナー室3

### 1.4 カリキュラム策定委員会

カリキュラム策定委員会は平成25年度中に7回、開催された。そのうち第6回委員会の一部は質保証委員会との合同で開催した。以下では、各回の概要のみを収録する。

#### 第3回質保証・カリキュラム策定委員会 合同委員会

日時：平成25年6月1日（土）15：00～16：00

場所：青山学院大学 青山キャンパス 17号館7階 17712教室

#### 第6回カリキュラム策定委員会

日時：平成25年6月1日（土）16：00～20：00

場所：青山学院大学 青山キャンパス 17号館 17712教室

第7回カリキュラム策定委員会

日時：平成25年7月27日（土）15：00～20：00

場所：青山学院大学 青山キャンパス 11号館 1170 教室

第8回カリキュラム策定委員会

日時：平成25年9月28日（土）15：00～20：00

場所：早稲田大学 7号館 1階 ファカルティラウンジ奥ミーティングルーム

第9回カリキュラム策定委員会

日時：平成25年10月12日（土）10：00～12：00

場所：早稲田大学 7号館 1階 ファカルティラウンジ奥ミーティングルーム

第10回カリキュラム策定委員会（メール会議）

日時：平成25年12月7日（土）～25日（水）

第11回カリキュラム策定委員会

日時：平成26年1月11日（土）15：00～21：00

場所：青山学院大学 青山キャンパス 第17号館 5階 17502 教室

第12回カリキュラム策定委員会

日時：平成26年3月15日（土）12：00～15：30

場所：統計数理研究所 セミナー室4

## 1.5 高大連携委員会

研修会等を各団体と共催した。以下では、各回の概要のみを収録する。

理数系教員指導力向上研修（福島）（共催）

『新学習指導要領に対応する統計授業力向上』

～「資料の活用」・「データの分析」で育む問題解決力～』

日時：平成25年5月25日（土）9：00～12：20

場所：福島市飯坂温泉 パルセいいざか2階コンベンションホール

「高校教育研修会～数学・情報を考える～2013夏」（共催）

日時：平成25年7月28日（土）9：30～16：30

場所：林野会館 5 階 大ホール

理数系教員授業力向上研修会（岡山）（共催）

「資料の活用」・「データの分析」で育成する統計的問題解決力

日時：平成 26 年 2 月 23 日（日） 10：30～16：10

場所：岡山理科大学 25 号館 8 階 理大ホール

第 3 回スポーツデータ解析コンペティション受賞者講演会（共催）

日時：平成 26 年 3 月 6 日（木） 13：00～17：00

場所：立教大学 池袋キャンパス 太刀川記念館 3 階 多目的ホール

大学間連携・統計教育方法論合同ワークショップ（共催）

「ビッグデータ利活用人材育成に向けたデータサイエンス教育の体系化：産学官連携による推進」

日時：平成 26 年 3 月 14 日（金） 9：50～14：50

場所：統計数理研究所 セミナー室 1・2

第10 回統計教育の方法論ワークショップ セッションIV 中学・高校におけるデータサイエンス教育（セッションオーガナイザー）

日時：平成26 年3 月15 日（土） 13：00～14：50

場所：統計数理研究所 セミナー室 1・2

## 1.6 システム開発ワーキンググループ

平成 25 年度中には、3 回のシステム開発 WG 会議を開催した。以下では、各回の概要のみを収録する。

第 4 回システム開発 WG 会議

期間：平成 25 年 12 月 13 日～16 日

場所：メール審議

第 5 回システム開発 WG 会議

日時：平成 26 年 1 月 29 日～30 日

場所：メール審議

## 1.7 FD 活動ワーキンググループ

以下では、各回の概要のみを収録する。

統計教育大学間連携ネットワーク FD 講演会

「ビッグデータ時代の統計教育」

日時：平成 25 年 9 月 2 日（月）10：00～12：00

場所：東京大学 本郷キャンパス 工学部 6 号館 3 階セミナー室 A・D

統計教育大学間連携ネットワーク FD 講演会

「統計専門家の育成について」

日時：平成 25 年 9 月 8 日（日）11：00～12：30

場所：大阪大学 豊中キャンパス 基礎工学国際棟（旧シグマホール）セミナー室

統計教育大学間ネットワーク FD ワークショップ

日時：平成 26 年 3 月 7 日（金）13：00～15：00

場所：同志社大学 室町キャンパス 寒梅館 6 階 大会議室

同志社大学施設見学会

日時：平成 26 年 3 月 8 日（土）15：00～16：00

場所：同志社大学 今出川キャンパス ラーニングコモンズ

## 1.8 講演、その他の広報活動

日本学術会議 公開シンポジウム

「ミクロ統計の利用と統計教育 ―国際比較の視点から―」

日時：平成 25 年 4 月 19 日（金）13：00～17：00

場所：日本学術会議 会議室 6 階 会議室

報告④「高等教育における統計教育」

報告者：美添泰人（青山学院大学）

※本事業の活動報告・広報活動を行う

毎日新聞社

「週刊エコノミスト」平成 25 年 6 月 4 日号

特集「使える統計学」

「統計教育 人材・教育で米欧中に劣る日本 検定、大学連携で専門家育成へ」美添泰人（青山学院大学）

※本事業の広報活動を行う

統計教育大学間連携ネットワーク公開セミナー

『経済統計からみた最近の日本の景気動向』

日時：平成 25 年 7 月 10 日（水）13：20～15：00

場所：青山学院大学 総研ビル 11 階 第 19 会議室

講師：石田和彦（青山学院大学）

※本事業の公開セミナー

2013 PC カンファレンス

日時：平成 25 年 8 月 5 日（月）

場所：東京大学 駒場キャンパス

※本事業の活動報告・広報活動を行う

2013 Joint IASE / IAOS Satellite Conference

Statistics Education for Progress

日時：平成 25 年 8 月 22 日（木）～23 日（金）

場所：Macau Tower, Macao SAR, China

報告者：竹村彰通（東京大学）、美添泰人（青山学院大学）

※本事業の活動報告・広報活動を行う

統計関連学会連合大会 市民講演会

「統計教育大学間連携ネットワークが目指すビッグデータ時代の人材育成」

日時：平成 25 年 9 月 8 日（日）17：15～18：00

講演者：美添泰人（青山学院大学）

※本事業の活動報告・広報活動を行う

統計関連学会連合大会 統計教育大学間連携ネットワーク 企画セッション（共催）

「統計関連学科・統計科学専攻設置に関する国内外の動向」

日時：平成 25 年 9 月 10 日（火）13：00～15：00

場所：大阪大学 豊中キャンパス H 会場(B218)

オーガナイザー・座長：山口和範（立教大学）

※本事業の活動報告を行う

統計関連学会連合大会 統計教育大学間連携ネットワーク 企画セッション（共催）

「大学における統計教育の課題と標準カリキュラム策定に向けて」

日時：平成 25 年 9 月 10 日（火） 15：30～17：30

場所：大阪大学 豊中キャンパス H 会場(B218)

オーガナイザー・座長：中西寛子（応用統計学会）

※本事業の活動報告を行う

第 5 回横幹連合コンファレンス

「異分野の新結合と知の創造」

～うどん県発・地域ブランド創造による地域活性化～

日時：平成 25 年 12 月 21 日（土）

場所：香川県高松市 香川大学

【特別セッション（1）産業社会を牽引する横幹人材の育成】

「統計家の人材育成と資格認証について」

講演者：美添泰人（青山学院大学）

※本事業の活動報告・広報活動を行う



## **2 運営委員会の活動**

第1節に開催日時を記したとおり、平成25年度の運営委員会では、提案されたさまざまな企画を明確にし、その進捗状況を管理してきた。各回の議論で提示された資料の中には個人情報を含み、現時点では非公開とせざるを得ないものがあるため、以下には議事録のみを収録する。

## 第 10 回運営委員会議事録

日時：平成 25 年 4 月 5 日（金）18：30～21：30

場所：青山学院大学 青山キャンパス 総研ビル 9 階 第 15 会議室

出席者：竹村彰通、狩野裕、田村義保、美添泰人、今泉忠、山口和範、西郷浩、宿久洋、舟岡史雄、岩崎学、中西寛子、渡辺美智子

陪席者：石田和彦、大川内隆明、木村正一、後藤智弘

書記：迫田宇広

資 料：

1. 第 9 回 JINSE 運営委員会議事録(案)
2. 2013 年度外部評価委員会の活動計画
3. 2013 年度アドバイザーボード会議活動予定
4. 平成 24 年度報告書（様式 9、別紙 1：補助事業の実績）
5. 平成 24 年度報告書（補助対象収支経費別内訳対比表）
6. 平成 24 年度「総合報告書」まえがき・目次

参考 1. 早大におけるシンポジウム会場の状況

参考 2. 平成 25 年度「大学間連携共同教育推進事業」の交付内定について

参考 3. 報告書の発行（と配布）

議 題：

1. 第 9 回 JINSE 運営委員会議事録確認

前回議事録の確認が行われ、若干の修正後に承認された。

2. 平成 25 年度の構成員について

新年度を迎えて、新構成員や現構成員の身分の変更について、美添委員長、竹村委員、山口委員、狩野委員、宿久委員からそれぞれ報告がなされた。

石田和彦氏が学識経験者の資格で運営委員に推薦され、承認された。なお、プロジェクト担当教授に就任したことと、今後の活動の活発化を考慮すると、現在「代表校から各 1 名」とされている運営委員会規則を「各 1 名以上」に修正してはどうかとの提案がなされ、特段の問題がない限り、修正することとした。

3. 平成 25 年度の各委員会の活動予定

- 3.1. 外部評価委員会

舟岡委員長から資料 2 に沿って、今年度で開催を予定している 5 回の委員会で検討を予定している内容が紹介された。なお、日本銀行から推薦された委員が交代したことが報告された。

渡辺委員から外部評価委員会の傍聴に関する質問があり、傍聴希望者への配慮を検討することとなった。

### 3.2. 質保証委員会

岩崎委員から、以下の内容が報告された。

- ・本年度第 1 回の質保証委員会は 5 月頃に行う予定である。
- ・委員全員で集まる委員会を多く設けるのではなく、少数のグループで一定のレベルまで議論を進めてから、委員会で結論をだす方針である。
- ・最終的な目的は、参照基準の改訂版を出すことである。

### 3.3. カリキュラム策定委員会

中西委員から、質保証委員会と同様に少数のグループで一定のレベルまで議論を進めてから、委員会で結論をだす方針であることが報告された。

合わせて石田委員がカリキュラム策定委員会の委員に加わることが承認された。

### 3.4. 高大連携委員会

運営委員会への出席を求める必要があるなどの理由から、高大連携委員長を田栗正章氏から竹村彰通委員に交代し、田栗正章氏は副委員長として協力を依頼することとした。

高大連携委員会の活動内容は、統計検定を通じた質保証や OA 入試の説明、情報交換等として、年に 1 回以上行うこととなった。また、高等学校教員等と統計教育質保証に関する情報交換を行うため、予算の範囲内で会合の開催を検討することとされた。

## 4. 平成 25 年度の各 WG の活動予定

### 4.1. システム開発 WG

システム開発担当の宿久委員から、計画通りシステムが完成したことが報告され、システムの利用説明会を企画していること、マニュアルは連携校向けに公開したこと、作成した動画はストーリーミング配信する予定であること、などが報告された。

教材作成担当の山口委員から、公開教育システムの状況について紹介があった。

### 4.2. FD 活動 WG

高大連携委員会と同様な理由から、委員長を中西委員から美添委員に交代した。

WG の任務について改めて検討し、以下のように、その役割を明確に整理した。

- ・FD 活動 WG は、カリキュラム策定委員会が開発する教育用コンテンツ等の評価を担当する。
- ・その作業は電子媒体の利用が中心となることから、出張の機会は少ない。
- ・今後、コンテンツなどカリキュラム関連の情報公開を積極的に行う。

#### 5. 連携校向け統計検定の実施について

連携校の受験申込システムは今泉委員が作成を担当すること、学生の科目履修状況などとのリンクができるようにシステムを設計することが確認された。

合わせて、予算や採点・集計の負担などを考慮して、連携校からの受験者数は 2,000 名を上限とすること、特に 1 級については 200 名を上限とすることが承認された。

#### 6. アドバイザリー会議

資料 3 を用いて担当の渡辺委員から、以下の 3 人の招聘を計画していることが紹介された。

- (1) Jessica Utts (Professor, Department of Statistics, University of California Irvine, USA) 8 月末～9 月第 1 週
- (2) Rob Gould (The Undergraduate Vice-chair of the Department of Statistics and Director of the Center for Teaching Statistics, UCLA, USA) 9 月第 2 週
- (3) Margarita F. Guerrero (Regional Adviser, the United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP), Director, Statistical Institute for Asia & the Pacific (SIAP)) 5 月あたり

また、ドイツ統計教育大学間連携の New Statistics について説明がなされ、教材として翻訳する方法を検討した。

#### 7. シンポジウム開催計画

資料の参考 1 に沿って、西郷委員から早稲田大学の 大隈記念講堂もしくは井深ホールが利用できる旨の報告があり、10 月 19 日を第一候補、10 月 12 日を第二候補とした。

シンポジウムの主な聴衆は学生を想定して、社会が求める人材を主題とする。

#### 8. 平成 24 年度の報告書について

##### 8.1. 残高と今後の予定について

資料 4～5 に沿って、美添委員長から前年度予算と実績、および今後の文部科学省に対する報告書作成の手順について説明があった。

## 8.2. 報告書印刷

資料 6 を用いて、前年度の活動を収録した 11 種類の報告書について、美添委員長から説明があった。

## 8.3. 報告書送付の計画

11 種それぞれの報告書につき、各連携大学における利用方法を確認した。  
ステークホルダーに対して配布した残りについては、今後の広報活動に有効に利用することとした。

## 8.4. 2月、3月の公開講義ワークショップ(英語)講演の翻訳・点検

年度末に実施した作業について報告があった。

## 9. その他

9.1. JINSE のホームページで公開するコンテンツについて、宿久委員から案が提示された。  
早い時期に公開する予定である。

9.2. 狩野委員から、大阪大学の集中講義「データ科学特論 1」の予定、および高度副プログラムの全体像が紹介された。

9.3. 美添委員長から、平成 25 年度「大学間連携共同教育推進事業」の交付が内定したことが報告された。

9.4. 次回運営委員会は 5 月 18 日（土）午後 3 時から開催することとした。

以上

## 第 11 回運営委員会議事録

日時：平成 25 年 5 月 18 日（土）15：00～18：00

場所：統計数理研究所 八重洲分室

出席者：竹村彰通、狩野裕、田村義保、石田和彦、美添泰人、山口和範、西郷浩、宿久洋、舟岡史雄、岩崎学、中西寛子

陪席者：大川内隆朗、後藤智弘

書記：迫田宇広

資料：

1. 前回議事録案
2. 平成 25 年度の委員会構成について（メモ）
3. 2013 年度 海外アドバイザーボードメンバー招聘計画
- 4-1. 統計教育連携大学による統計検定 2013 受験申請について
- 4-2. JINSE 統計検定 2013 受験申請 form
5. 6 月 12 日「公開 FD 講演会」プログラム（案）
6. 報告書配布について（回収）
- 7-1. 学術会議公開シンポジウム「マイクロ統計の利用と統計教育 – 国際比較の視点から –」
- 7-2. 2013 PC Conference（コンピュータ利用教育学会大会）
- 7-3. 2013 年度統計関連学会連合大会における企画セッション

議題：

### 1. 第 10 回議事録確認

前回議事録の確認が行われ、若干の修正後に承認された。会議の番号付けに関しては、プロジェクト開始からの通算回数と年月日を明記することを基本とし、年度毎の番号は必要に応じて付ける。

### 2. 平成 25 年度の委員会構成について

質保証委員会委員長およびカリキュラム策定委員長の扱いについて

・連携大学から、西郷浩委員が質保証委員会委員長、宿久洋委員がカリキュラム策定委員会委員長を担当する。また、学会選出委員長としての立場から、岩崎委員が「質保証委員会」、中西委員が「カリキュラム策定委員会」を担当する。

・他の委員に関しては下記の通りとする。

外部評価委員会           ・・・ 舟岡委員長

高大連携委員会           ・・・ 竹村委員長

FD 活動委員会 . . . 美添委員長（中西委員長から変更）  
海外アドバイザー . . . 山口委員（渡辺委員より変更）

### 3. 各委員会および WG の活動予定

各委員の担当委員から報告があった。

#### 3-1. 外部評価委員会

5 月 24 日に本年度第 1 回目となる会議を行う予定である。

#### 3-2. 質保証委員会

#### 3-3. カリキュラム策定委員会

4 月 20 日に本年度第 1 回目となる質保証委員会とカリキュラム策定委員会の合同委員会を行った。次回は 6 月 1 日に開催予定。

#### 3-4. 高大連携委員会

特に報告無し。

#### 3-5. システム開発 WG

「Minitab 社からのソフトウェアと e-learning 提供の申し出」について

- ・Minitab 社からソフトウェアを連携 8 大学に対し、無償で提供を行う申し出があったことが山口委員から報告された。
- ・立教大学ではすでに導入に向けて学内メディアセンターと調整の上、動き始めている。
- ・他 7 大学に関しても学内の担当者が契約の面およびシステムの面を確認の上、検討を行うことで了承した。
- ・契約自体に本プロジェクトが関わることはなく大学ごとに結ぶ形になるが、話を展開したのは本プロジェクトの成果であることを確認する。

#### 3-6. FD 活動 WG

講演会などを計画中である。具体的には以下に記述する。

#### 3-7. 海外アドバイザーボード会議

- ・Jessica Utts 氏に関しては 8/31～9/6 でスケジュールは確定している。ただし、9/7 に日が変わった飛行機で帰るので、日当や手続きは立教大学の方で確認する。また東京でその他の活動にも参加してもらえよう別途調整を行う。
- ・Rob Could 氏は、大阪大学の視察・助言のために参加を要請する。また、9/8 の 13:30～15:30 の運営委員会にも陪席する可能性がある。



- ・ FD 活動の一環として、Robert Rodriguez 氏と Jessica Utts 氏に 9 月 2 日に講演を依頼している。場所は連携校のいずれかで調整する。

- ・ 北京大学の耿火先生にも FD 講演を依頼中で、日程に関しては 9/8 の 11:00 からで先方に打診している。

#### 4. 連携校向け統計検定の実施について

今泉委員の設計しているシステムが紹介され、統計検定センターと日程等の調整、連携大学の会場、学生に対する説明文書などが検討された。

- ・ 申し込み HP の誤字と表記の訂正を行う。

- ・ HP の入力事項には学生番号を入れたうえで、申込者が学生であることを各大学が確認する。確認方法やどこまで厳密に調査するかは今後の検討課題であるが、学内にいる学生 DB にどの程度のレベルでアクセスできるかなど、各大学で調査しておく。

- ・ WEB の申し込みは 7 月から開始する。

- ・ 文章に関しては、竹村委員と今泉委員が 8 大学で統一したものを作成し、それに基づいて微修正や追記事項については各大学に任せる。

#### 5. シンポジウム等開催計画

##### 5-1. 6 月 12 日「公開 FD 講演会」

内容は、Guerrero 氏の講演と Minitab の説明だけでよいか、外部評価委員 1 名を検討するか、および広報活動について検討し、以下の通り決定した。

会場は立教大学マキムホールとする。人数の上限は 30 人程度、ビデオ撮影のうえインターネット公開する予定である。

##### 5-2. 7 月 10 日「公開セミナー」(石田和彦委員)

日時については 13:20~14:50 で確定した。タイトルに関しては現時点で未定であるが、日本銀行で扱っている統計、最近の経済の話題に関する内容を見るための統計の必要性などの内容を打診している。

##### 5-3. 8 月または 9 月「講演」(Utts 先生, Rodriguez 先生, Gould 先生など)

- ・ 3-7 の議題で報告したため、ここでは省略する。

##### 5-4. 8 月「データ科学特論 I」(大阪大学)

- ・ 狩野委員より、同講座の申込状況や所属の分布に関する報告が行われた。

- ・ 講義担当者と事務手続きや日程調整に関しても報告された。

- ・ 講義は映像や音声などを撮影し、後から利用できるような形式を取っておく。

#### 5-5. 10月12日「シンポジウム」(早稲田大学)

講演者の打診と広報活動の開始について検討した。佐藤禎一氏、小林喜光氏、西内啓氏などの名前が挙がった。シンポジウムよりは講演という形で、まず舟岡委員が佐藤氏と小林氏に打診する。内容としては人材育成と統計を絡ませた話題が望ましい。

#### 6. 平成24年度の報告書について

連携大学、ステークホルダー(団体、学会)への配布部数の確認

- ・8団体については、カリキュラムの3冊を5部ずつに減らす。
- ・連携8大学については、カリキュラムの3冊を10部ずつに増やして配布する。
- ・大阪での学会や統計数理研究所で配布する。

それまでの保管や運送手続きに関しては、分量(段ボール何箱分かなど)を確認の上、一時的に立教大学や統計数理研究所で調整する。

#### 7. その他

##### 7-1. 4月19日の日本学術会議セミナー(報告)

- ・「マイクロ統計の利用と統計教育 ― 国際比較の視点から ―」という主題のセミナーで美添委員長がJINSEに関する報告を行い、60人程度の参加者があった。
- ・発表の資料はJINSEのサイトに掲載する。

##### 7-2. 5月22日に予定している文科省訪問

美添委員長が22日の午前中に、報告書を持参して半年間の成果の報告と御礼のために訪問する予定である。

##### 7-3. CIEC(コンピュータ利用教育学会)大会

講演タイトルは多少変更される可能性があるが、下記の内容で発表を行う計画が確認された。

講演1) 統計教育大学間連携ネットワークが目指すビッグデータ時代の人材育成

美添泰人(青山学院大学経済学部・JINSE運営委員会委員長)

講演2) 統計教育の共通化を考える～共通カリキュラムから共通評価まで～

中西寛子(成蹊大学名誉教授・JINSEカリキュラム委員会委員長)

講演3) 高大連携をテーマに。候補者は牧下先生、田栗先生など

渡辺委員に推薦を依頼する。

##### 7-4. 9月の統計関連学会連合大会における報告・セッションの設置

2013年度統計関連学会連合大会(9月8日～11日)において、いくつかの発表を行う予定である。

#### 7-5. その他

- ・次回の運営委員会は、6月14日（金）の18:00から開催する。場所は統計数理研究所八重洲分室を予定している。
- ・運営委員会の直前の時間帯17:00～18:00には、運営委員とシステム開発WGを対象に、キャノンITソリューションズからシステムの紹介を行う。

以上

## 第 12 回運営委員会議事録

日時：平成 25 年 6 月 14 日（金）18：00～21：00

場所：統計数理研究所 八重洲分室

出席者：竹村彰通、狩野裕、田村義保、美添泰人、石田和彦、今泉忠、山口和範、西郷浩、宿久洋、舟岡史雄、岩崎学、中西寛子、川崎茂

陪席者：後藤智弘

書記：迫田宇広、大川内隆朗

資料：

1. 前回議事録案（参考：前々回議事録案）
2. JINSE の各委員会の構成と運営について（案）
3. 第 3 回質保証・カリキュラム策定委員会 合同委員会 議事録
4. 第 6 回カリキュラム策定委員会 議事録（案）
5. 2013 年度シンポジウム（案）
6. 統計教育連携大学による統計検定 2013 受験申請について

議題：

1. 第 11 回議事録確認

前回議事録の確認が行われ、若干の修正後に承認された。

2. 平成 25 年度の委員会構成について

資料 2 を用いて美添委員長から報告が行われた。今後も連携 8 大学のメンバーが中心となって JINSE の運営を行っていく旨が確認された。なお 8 大学の連携を強化し、活発に活動していくためにも、これからも統計関連学会および各団体に対して運営委員会等への参加を求めていくこととされた。

3. 各委員会および WG の活動

- 3-1. 外部評価委員会

5 月 24 日に委員会が開催された旨、舟岡委員から報告がなされた。

- 3-2. 質保証委員会

6 月 1 日にカリキュラム策定委員会との合同委員会が開催された旨、岩崎委員から報告がなされた。また参照基準に準拠したテキストを作成する企画案について報告がなされた。

### 3-3. カリキュラム策定委員会

中西委員から資料4を用いて、新しいWGに改編したこととその趣旨について報告がなされた。

### 3-4. 高大連携委員会

田村委員から以下の2点が報告された。

- ・広島大学附属中・高等学校の高校2年生, 3年生を対象とした統計数理研究所出張講義・実験指導を6月25日に実施した。

- ・立教大学の高大連携事業として、千葉高校のSSH外部連携講座を7月31日に池袋キャンパスで開催する。対象は千葉市立千葉高校の生徒である。

### 3-5. システム開発WG

本日17時からキャノンITソリューションの協力を得てJINSE e-Learningシステムについての説明会が行われ、システムの概要や利用環境について報告がなされた。また「利用者マニュアル(教員用)抜粋版」が配布され、利用方法についての説明とデモンストレーションが行われた。さらに宿久委員から、今後e-LearningシステムのコンテンツとJINSEのWebサイトのコンテンツを充実させていく旨が報告された。

### 3-6. FD活動WG

6月12日に立教大学のマキムホールで公開FD講演会を開催し、Guerrero氏の講演とMinitab社のソフトウェア紹介が行われたことが美添委員長から報告された。

## 4. 連携校向け統計検定の実施について

今泉委員から統計教育連携大学による統計検定の受験申請について説明があり、出席者全員で責任の範囲やスケジュールなどについて検討を行った。

## 5. シンポジウム等開催計画・報告

### 5-1. 7月10日公開セミナー

石田和彦氏により、統計教育大学間連携ネットワーク(JINSE)公開セミナーの準備が進められている。主題は「経済統計からみた最近の日本の景気動向」とし、日時は2013年7月10日(水)午後1時20分~午後3時、会場は青山学院大学総合研究所ビル11階第19会議室を予定している。

### 5-2. 8,9月の講演

Utts 氏、Rodriguez 氏、Gould 氏などの講演を予定していたが、9月2日の Rodriguez 氏についてはスケジュールが合わないこと、他の講演については予定通りであることが山口委員から報告された。

#### 5-3. 10月12日シンポジウム

資料5を用いて中西委員から、シンポジウムについての説明がなされた。開催日時は10月12日午後2時から午後5時30分、場所は早稲田大学大隈記念大講堂である。シンポジウムの挨拶は青山学院大学学長とし、講演者は小林喜光氏、佐藤禎一氏などを予定し、狩野委員や坂東久美子氏等がパネリストとして挙がっている。シンポジウム案については継続して検討すること、パネリストについては竹村委員、舟岡委員、中西委員等が打診することとなった。

#### 5-4. その他

- (1) FD 講演会を大阪大学で開催する。担当を狩野委員とし、講師は交渉中、50人程度の参加者を予定している。
- (2) 海外アドバイザー会議を12月に開催する。
- (3) 3月8日、9日に同志社大学で開催される日本統計学会春季集会の機会に、高大連携およびFD活動の会合を開催する。

#### 6. 平成24年度の報告書について

昨年度に作成した報告書について、JINSEの事業活動について説明を行ったり、参考意見を求めたりするために各関係機関に配布し、有効に活用している旨の報告が各委員からなされた。今後も学会や集会等で配布し、広報活動に活用する旨が確認された。さらに各報告書について、数部ずつは資料としてJINSEで保管することとされた。

#### 7. その他

今回は7月に開催することとし、日程はWebサイト上で調整する。その次は9月8日(日)午後1時30分より大阪大学で開催する。

以上

## 第 13 回運営委員会議事録

日時：平成 25 年 7 月 27 日（土）13：00～15：00

場所：青山学院大学 青山キャンパス 8 号館 6 階

出席者：竹村彰通，狩野裕，田村義保，美添泰人，今泉忠，石田和彦，山口和範，西郷浩，舟岡史雄，岩崎学，中西寛子，渡辺美智子，川崎茂

陪席者：大川内隆朗，後藤智弘，迫田宇広

### 資料

1. 第 12 回運営委員会議事録（案）（参考：第 10 回，第 11 回議事録）
2. JINSE の各委員会の構成と運営について（6 月 18 日案）
3. 2013 年 10 月 12 日シンポジウム（案）
4. 出張旅費予定（今年度の出張計画について，シミュレーター）
5. 各委員会名簿（最新版）
6. 平成 25 年度「大学間連携調書」
7. JINSE 英語版 HP Summary（第 2 案）
8. JINSE 主催公開講演会
9. 立教大学からの報告
10. JINSE e-learning システム説明会（記録）
11. 統計教育連携大学向け統計検定関連資料
12. 高大連携委員会報告 H25 年度活動

### 議題：

1. 前回（第 12 回 JINSE 運営委員会）議事録確認

前回の議事録確認が行われ、若干の修正後に承認された。

2. 各大学からの報告

- 2-1. 各大学からの報告

立教大学の活動について、資料 9 に沿って山口委員より報告がなされた。つづいて、他の連携大学における活動状況が紹介された。今後、項を立てて記載することとされた。

- 2-2. 平成 25 年度の委員会構成について

美添委員長から資料 2 に沿って報告があり、運営委員会の下に設置された各委員会では、8 大学から選出した委員長が中心となって運営を行っていることを明確にするために、各大学の取組を議事録に明記することとした。

### 3. 各委員会およびWGの活動

#### 3-1. 外部評価委員会

5月24日に開催された今年度第1回外部評価委員会の議事録が提示された。次回の委員会については日程調整中である。

#### 3-2. 質保証委員会

参照基準の改定案を取りまとめている段階であり、各メンバーにはそれぞれの分野の草案を7月末までに提出することを求めている。8月から取りまとめ作業を行う予定であることが岩崎委員より報告された。

#### 3-3. カリキュラム策定委員会

本日（7月27日）の15時より第7回カリキュラム策定委員会を開催する予定である。

#### 3-4. 高大連携委員会

資料12に沿って、今後の予定を含めた活動報告が渡辺委員より行われた。概要は下記の通りである。

- a. 理数系教員指導力向上研修（2013年5月25日）
- b. 第3回スポーツデータ解析コンペティション（日時等未定）
- c. 高校教育研修会～数学・情報を考える（2013年7月28日）
- d. 連合大会企画セッション：統計教育における高大連携（2013年9月10日）

#### 3-5. システム開発WG

- ・夏休み明けを目安に、立教大学で保有しているコンテンツをe-learningシステムに移行し、連携校向けに公開を開始する予定であることが、山口委員より報告された。
- ・西郷委員より、統計学入門のコンテンツをJINSEのe-learningシステム内で公開する方向で進める旨の報告が行われた。

#### 3-6. FD活動WG

今年度の活動として、美添委員長から以下の内容が紹介された。

- ・公開FD講演会「次世代統計家人材育成に向けての統計研修・e-learningに関する国際動向」6月12日(水)、立教大学
  - ・FD講演会「ビッグデータ時代の統計教育」9月2日（月）東京大学
  - ・FD講演会「統計専門家の育成について」9月8日（日）大阪大学
  - ・2014年3月の日本統計学会春季集会の直前にも予定している。
- なお、9月の計画については、後の5-1、5-2に詳細を記している。



#### 4. 連携校向け統計検定の実施について

- ・7/27時点で290名（のべ人数404名）の申し込みがあった。現在のところ、申し込みについて特に問題はなかったことが今泉委員より報告された。
- ・アンケートについては、8月末までに各連携校の代表者から、項目の原案を今泉委員に提出し、9月8日の運営委員会までに今泉委員が取りまとめを行う。またアンケートは試験当日に行う予定であり、具体的な方法については今後検討を行う。
- ・今後の申込み受付に関しては、現状のまましばらく様子を見ることになった。ただし、採点の負担が大きい1級については200名を上限として、申込み受付の方法を検討することになった。

#### 5. シンポジウム等開催計画

##### 5-1. 9月2日, FD 講演会 (東京大学)

下記の通り講演会が行われる予定である。

題名: ビッグデータ時代の統計教育

日時: 9月2日 (月) 10:00-12:00

場所: 東京大学 本郷キャンパス工学部6号館3階セミナー室A・D

プログラム:

10:00-10:05 開会

10:05-11:00 「Challenges and Opportunities for Statisticians in the Era of Big Data」  
Robert Rodriguez (SAS Inc.)

11:05-12:00 「Mega classes in Statistics Education」  
Jessica Utts (UC Irvine)

12:00-12:15 まとめ

##### 5-2. 9月8日, FD 講演会 (大阪大学)

下記の通り講演会が開催される予定である。

題名: 専門統計家の育成について

日時: 9月8日 (日) 11:00-12:30

場所: 大阪大学 豊中キャンパス 基礎工学国際棟 (旧シグマホール) セミナー室

プログラム:

11:00-11:05 開会

11:05-11:30 「北京大学をはじめとする中国の事例紹介」 Zhi Geng(Peking University)

11:35-12:00 「UCLAをはじめとする米国の事例紹介」 Rob Gould(UCLA)

12:00-12:30 総合討論

### 5-3. 10月12日、公開シンポジウム（早稲田大学）

小林喜光氏、板東久美子氏、パネリストを招待し、下記の通り統計教育大学間連携ネットワーク（JINSE）が主催する講演会の準備を進めている。

題名：「論より統計！ 社会が求める人材になるために」

日時：10月12日（土）14時～17時半

場所：早稲田大学大隈記念講堂大講堂

講演プログラムに早稲田大学側からの挨拶を組み込む必要があり、これについては西郷委員が対応することとなった。

### 5-4. 11月13日、公開シンポジウム

下記の講演会を開催することが山口委員から報告された。JINSE と共催として問題がないか、立教大学に確認することとなった。

社会情報教育研究センター・経営学部の共催

題名：「(ビッグデータ時代の) データサイエンティスト育成のための統計教育 (仮)」

プログラム

講演：データサイエンティスト協会から1名（30分）

立教大学経営学部 佐々木宏（30分）

パネルディスカッション：1時間程度

日時：11月13日（水）18:20-20:20（予定）

### 5-5. 海外アドバイザー会議

2013年12月または2014年3月に、Chris Wild氏(University of Auckland)、Jim Albert氏 (Bowling Green State University) の両氏を招待する方向で検討を行っていることが、山口委員より報告された。

## 6. 予算について

・立教大学に配分された予算について、人件費に含まれる通勤交通費が減額になる一方で為替レートの変動により海外からの招聘者の旅費の増額が見込まれるため、人件費・謝金を予算案の420万円から400万円に減額し、旅費交通費を160万円から180万円に増額することが、山口委員から報告された。

・美添委員長より、資料4を用いて旅費に関する利用計画の修正が提案された。今年度の予算案からFD委員会と高大連携委員会の旅費を減額し、質保証委員会とカリキュラム委員会の出張費用に充てることが了承された。今年度、出張を予定している委員および招待者について検討・確認し、案が確定した段階で報告することとなった。

・謝金については、従来通り支出できるように手続きを進めることとされた。

## 7. その他

・外部評価委員会については、本取組の内部で一緒に活動するのではなく、外部から JINSE の活動を評価するという位置付けであることを確認した。

・美添委員長より JINSE の活動の英訳版について原案が提示され、確認後、ホームページに掲載することとした。

・今後の運営委員会の開催予定は次の通りである。

○第 14 回運営委員会，大阪大学

9月8日（日）午後1時30分～

○第 15 回運営委員会，場所未定（青学・統数研など）

10月11日（金）午後6時～

・質保証・カリキュラム合同委員会の開催予定が確認された。

○質保証委員会・カリキュラム策定委員会，場所未定（早稲田）

10月12日（土）午前10時～12時

以上

## 第 14 回運営委員会議事録

日時：平成 25 年 9 月 8 日（日）13：30～15：30

場所：大阪大学 基礎工学国際棟（旧シグマホール） セミナー室

出席者：竹村彰通、狩野裕、田村義保、美添泰人、石田和彦、今泉忠、山口和範、西郷浩、宿久洋、岩崎学

陪席者：菴木嶺（構造計画研究所）、西田豊（大阪大学）

書記：迫田宇広

資料：

1. 第 13 回議事録案
2. 各大学の活動報告（大阪大学，青山学院大学，多摩大学，立教大学，早稲田大学，同志社大学）
3. 公開シンポジウム（2013 年 10 月 12 日）のチラシ
4. 構造計画研究所，Minitab 説明資料

議題：

1. 前回議事録確認

第 13 回運営委員会議事録の確認が行われ、若干の修正後に承認された。

2. 各連携大学の活動報告

(1) 東京大学：竹村委員から、以下のとおり報告された。(a) 9 月 2 日にシンポジウムを行った、(b) 連携校向けの統計検定の告知を行った。

(2) 大阪大学狩野委員から以下の報告があった。(a) JINSE 運営委員会（大阪大学）を開催した、(b) 統計検定の募集を開始した、(c) 集中講義を開講した、(d) 副プログラムと公開 FD 講演会の申請準備をしている。

(3) 総合研究大学院大学田村委員から、(a) 広島での高大連携、(b) その他の高大連携が行われたことが報告された。

(4) 青山学院大学美添委員長から、以下の内容が報告された。(a) 大学基礎レベルの統計学教材の開発を進めており 10 月か 11 月には運営委員などを対象にしたプレゼンテーションを行う予定である、(b) 経済統計の教材開発を計画している、(c) バーチャル統計学部のような副プログラムについて検討中である。

(5) 多摩大学今泉委員から、以下の報告がなされた。(a) 次年度以降の教育プログラムの検討や講義、(b) 学習コンテンツの整備などの実施、(c) e-learning システム用教材作成などの実施計画。

(6) 立教大学山口委員から、以下の報告がなされた。(a) Minitab、e-learning について実施した、(b) リーダーシップ・コミュニケーションスキルを伸ばすカリキュラムの策定が進められている、(c) 統計史の講義ビデオを作成中である。

(7) 早稲田大学西郷委員から、以下の内容が報告された。(a) オンライン講義の作成を進めている、(b) 10月12日シンポジウム会場の準備状況、(c) 副プログラムについて現在検討中である。

(8) 同志社大学宿久委員から、以下の内容が報告された。(a) データ科学に関するコースを改編した、(b) JINSE e-learning システムの公開、(c) 医学部医学科の統計科目とシラバスの整理、(d) 単位互換制度を導入するために準備を行っている。

### 3. 各委員会およびWGの活動

#### 3-1. 外部評価委員会

舟岡外部評価委員長に代わって美添委員長から、当初の計画に沿って活動中であることが報告された。

#### 3-2. 質保証委員会

10月12日に早稲田大学で開催する委員会に向けて準備を進めている旨、岩崎委員から報告された。

#### 3-3. カリキュラム策定委員会

9月28日と10月12日に早稲田大学で開催予定であることが美添委員長から説明された。

#### 3-4. 高大連携委員会

9月2日にビッグデータ時代の統計教育について以下の公開講演会が行われた。

題名：ビッグデータ時代の統計教育

日時：9月2日（月）10:00-12:00

場所：東京大学 本郷キャンパス工学部 6号館 3階セミナー室 A・D

プログラム：

10:00-10:05 開会

10:05-11:00 「Challenges and Opportunities for Statisticians in the Era of Big Data」

Robert Rodriguez (SAS Inc.)

11:05-12:00 「Mega classes in Statistics Education」

Jessica Utts (UC Irvine)

12:00-12:15 まとめ

また、年度内に研修会等が行われることが竹村委員と田村委員から報告された。

### 3-5. システム開発 WG

システムの開発状況が宿久委員から報告され、コンテンツ開発の予算についての検討がなされた。

### 3-6. FD 活動 WG

予定通り、9月2日と9月8日に講演会が開催された旨、美添委員長から報告された。詳細は、シンポジウム等の議題で報告する。また、FD活動の一環として以下のシンポジウムを立教大学において開催する計画が山口委員から紹介された。

社会情報教育研究センター・経営学部との共催

題名：「(ビッグデータ時代の) データサイエンティスト育成のための統計教育 (仮)」

日時：11月13日(水) 18:20-20:20 (予定)

プログラム

講演：データサイエンティスト協会から1名(30分)

立教大学経営学部 佐々木宏(30分)

パネルディスカッション：1時間程度

## 4. 連携校向け統計検定の実施について

現在の応募状況が陪席者の西田氏(大阪大学)から説明された。連携校に対して10月10日までに受験者名簿を提出することが確認された。受験者の本人確認方法などについて検討された。連携校向けアンケートの項目については、次回の運営委員会で継続して検討することとなった。

## 5. シンポジウム等

5-1. FD講演会が東京大学において開催された。

題名：ビッグデータ時代の統計教育

日時：9月2日(月) 10:00-12:00

場所：東京大学 本郷キャンパス工学部6号館3階セミナー室A・D

プログラム：

10:00-10:05 開会

10:05-11:00 「Challenges and Opportunities for Statisticians in the Era of Big Data」

Robert Rodriguez (SAS Inc.)

11:05-12:00 「Mega classes in Statistics Education」

Jessica Utts (UC Irvine)

12:00-12:15 まとめ

5-2. FD 講演会が大阪大学において開催された。

題名：専門統計家の育成について

日時：9月8日（日）11:00-12:30

場所：大阪大学 豊中キャンパス 基礎工学国際棟（旧シグマホール）セミナー室

プログラム：

11:00-11:05 開会

11:05-11:30 「北京大学をはじめとする中国の事例紹介」 Zhi Geng (Peking University)

11:35-12:00 「UCLAをはじめとする米国の事例紹介」 Rob Gould (UCLA)

12:00-12:30 総合討論

5-3. 10月12日の公開シンポジウム（早稲田大学）

準備が順調に進んでいる旨、西郷委員から説明された。

5-4. 11月13日の公開シンポジウム（立教大学）

次回以降の検討課題となった。

5-5. 海外アドバイザー会議

2013年12月または2014年3月に開催を予定している。

5-6. その他

特記事項なし。

6. 予算について

計画に沿って執行されており、現時点では新しい検討事項はない旨、美添委員長から報告があった。

7. その他

7-1. 大阪大学「データ科学特論」について

狩野委員から実施報告があり、受講者数や受講者の感想、次回以降の課題などが紹介された。

7-2. Minitab の説明

陪席者の菴木氏（構造計画研究所）から、JINSE への活動支援がなされる旨が説明された。提供を受けるのは統計ソフトと e-learning ツールのライセンスであり、運営委員については永久、それ以外は2015年3月31日まで無償で提供される。

### 7-3.その他

竹村委員から以下の報告がなされた。

- (1) 学術会議で統計学を含めた数理科学分野の参照基準を作成中である。
- (2) Guerrero 氏から、東南アジア向けの e-learning コンテンツを共同開発できないかとの打診があった。
- (3) Mittag 氏から提供される教材コンテンツの日本語化について検討する必要がある。

以上



## 第 15 回運営委員会議事録

日時：平成 25 年 10 月 11 日（金）18：00～20：30

場所：青山学院大学 青山キャンパス 8 号館 6 階

出席者：竹村彰通、狩野裕、田村義保、美添泰人、石田和彦、今泉忠、山口和範、西郷浩、宿久洋、舟岡史雄、中西寛子、川崎茂、後藤智弘

書記：迫田宇広

資料：

1. 第 10～13 回議事録確定版
2. 第 14 回議事録（案）
3. 各大学からの報告（提出分）
4. 第 7 回外部評価委員会議事録（回覧）
5. 第 8 回カリキュラム策定委員会議事録
6. 連携校向け統計検定関連資料（3 種）
7. 2013 年 10 月 12 日シンポジウムのチラシ（冊子は回覧）
8. 教育コンテンツ報告会
9. Fern U 関連資料

議題：

1. 前回議事録確認

前回議事録の確認が行われ、若干の修正後に承認された。

2. 各連携大学の活動報告

各連携大学の活動について、一部は資料 3 に沿って報告が行われた。

- (1) 東京大学 Minitab を学生が利用できるように設定している。
- (2) 大阪大学 大学院高度副プログラムを申請し、単位互換の部局間協定の準備を進めており、データ科学特論Ⅱの開講を準備中である。
- (3) 総合研究大学院大学 Minitab の設定を終了した。また夏期大学院大学を開校した。
- (4) 青山学院大学 大学基礎レベルの教材開発についてプレゼンテーションの準備を進めている。経済統計の教材を開発する計画が進行中である。統計学の副プログラムについて検討中である。
- (5) 多摩大学 JINSE e-learning システム用の教材を作成している。対話型データ収集システムを活用した研究プロジェクトが開始された。
- (6) 立教大学 Quality Trainer による「英語でまなぶ 統計」が 11 月から開講される。2013

年 11 月 13 日に FD 講演会が開催される（詳細は以下に記載）。海外提供プログラムの日本語化を進めている。

- (7) 早稲田大学 10 月 12 日シンポジウムの準備をほぼ完了している。
- (8) 同志社大学 JINSE e-learning システムの整備、医学部医学科の統計科目とシラバスの整理、単位互換制度の導入などを進めている。

### 3. 各委員会および WG の活動

#### 3-1. 外部評価委員会

9 月 24 日に開催された外部評価委員会について舟岡外部評価委員長から報告された。また年内に運営委員会と合同で拡大外部評価委員会を開催する計画が提案され、今後の検討事項とされた。

#### 3-2. 質保証委員会

特記事項なし。

#### 3-3. カリキュラム策定委員会

9 月 28 日にカリキュラム策定委員会が行われたことが中西カリキュラム策定委員会学会選出委員長から報告された。

#### 3-4. 高大連携委員会

特記事項なし。

#### 3-5. システム開発 WG

滞りなく業務が進行している旨、宿久委員から報告された。

#### 3-6. FD 活動 WG

11 月 13 日に立教大学においてシンポジウムを開催する旨、美添委員長から報告された。詳細は以下に記述する。

### 4. 連携大学向け統計検定の実施について

今泉委員から以下について報告された。

- ・当初の予定通り Web ページからの申し込みを締め切った。
- ・申込者は 1,100 名ほどである。
- ・各連携大学に検証用の名簿ファイルを送付した。
- ・各受験者に確認メールを送付し、返信メールに基づいて修正している。
- ・統計検定センター宛てには 17 日頃までに名簿を送付する。

報告を受けて、アンケートの設計および、試験当日の実施上の注意点を出席者全員で検討した。

## 5. シンポジウム等の内容

5-1. 10月12日、公開シンポジウム（早稲田大学）について、以下の通り計画が紹介された。

題名：『論より統計！ 社会が求める人材になるために』

日時：10月12日（土）14時00分～17時30分

主催：統計教育大学間連携ネットワーク

後援：内閣府、総務省、統計関連学会連合

場所：早稲田大学大隈記念講堂 大講堂

プログラム

14:00 開会にあたって

平澤典男（青山学院大学 副学長）

田中愛治（早稲田大学 理事）

14:10-16:00 特別講演

司会 舟岡史雄（日本統計協会 専務理事）

小林喜光（三菱ケミカルホールディングス 取締役社長 / 経済財政諮問会議民間議員）

「企業の持続可能性と人材」

板東久美子（文部科学省 文部科学審議官）

「社会が求める人材育成と大学教育」

～ 休憩 16:00～16:10 ～

16:10-17:20 パネルディスカッション

『統計は社会でどこまで役に立つか？』

司会 中西寛子（成蹊大学 名誉教授）

パネリスト（アイウエオ順）

曾田雅人（総務省統計局 統計調査部長）

狩野 裕（大阪大学大学院 教授）

杉田 健（三井住友信託銀行 年金コンサルティング部部長）

西内 啓（統計家）

17:20 シンポジウム総括

美添泰人（青山学院大学 教授）

「JINSE の目指すもの」

17:30 閉会挨拶

田村義保（総合研究大学院大学 教授）

5-2. 11月13日、公開シンポジウム（立教大学）

題名：『ビッグデータ時代のデータサイエンティスト育成のための統計教育』

日時：11月13日（水）18:20-20:20

主催：立教大学経営学部 社会情報教育研究センター

共催：統計教育大学間連携ネットワーク

場所：立教大学池袋キャンパス 8号館 8101 教室

目的：様々な領域においてビッグデータに注目が集まる中、世界的に不足が予想されているデータサイエンティスト育成に向け、その基礎を支える統計教育の在り方を検討する。

プログラム

講演：

立教大学 経営学部教授 佐々木宏

株式会社ブレインパッド アナリティクスサービス部ゼネラルマネージャー 佐藤洋行  
パネルディスカッション（パネル参加者）：

立教大学 経営学部教授 佐々木宏

株式会社ブレインパッド アナリティクスサービス部ゼネラルマネージャー 佐藤洋行  
慶應義塾大学 政策・メディア研究科 准教授 森川富昭

株式会社ウェブインパクト 代表取締役社長 高柳寛樹

### 5-3. 海外アドバイザー会議

2013年12月または2014年3月に、Chris Wild氏(University of Auckland)、Jim Albert氏(Bowling Green State University)を招待する方向で検討を行っていることが、山口委員から報告された。

### 5-4. その他

今回の日本統計学会春季集会において、JINSEで何らかの企画を提案することとして、今後検討を進めることとされた。

## 6. 教育コンテンツ開発について

### 6-1. 教育コンテンツ報告会

今後、年に1~2度ほどの間隔で、教育コンテンツの報告会を行うことについて、検討がなされた。

### 6-2. FernUniversitaet in Hagen の協力と教材の日本語化

日本語化に協力することにより、教材の無償提供が受けられることが竹村委員から紹介された。

7. 予算について

特記事項なし。

8. その他

次回開催については、Web 上で調整を行うこととされた。

以上

## 第 16 回運営委員会議事録

日時：平成 25 年 12 月 2 日（月）17：00～18：00、20：30～21：30

場所：青山学院大学 青山キャンパス 総研ビル 9 階 第 16 会議室

出席者：竹村彰通、狩野裕、田村義保、美添泰人、今泉忠、石田和彦、山口和範、西郷浩、宿久洋、舟岡史雄、岩崎学、中西寛子、渡辺美智子、川崎茂

陪席者：迫田宇広、後藤智弘、大川内隆朗

議題：

### 1. 前回議事録確認

前回の議事録確認が行われた。さらに問題や不備がある場合には、後日にメール等で指摘を行い、その後に承認を行うこととした。

### 2. 各連携大学の活動報告

各大学から事前に提出された報告文書に沿って確認が行われた。特記事項は以下のとおりである。

- (1) 東京大学は Minitab を教育用センターのすべての端末にインストールし、学内の PC で使える環境を整えた。
- (2) 大阪大学では同志社大学大学院文化情報研究科、大阪府立大学大学院理学研究科と部局間教育交流協定に向けての手続きを進めている。大学院高度副プログラム「データ科学」を正式申請した。
- (3) 総合研究大学院大学は統計科学専攻のシラバスについて、見直しを行った。
- (4) 青山学院大学は Minitab の導入について、大学執行部等と調整中である。統計検定受験後、学生の達成度を確認するため、講義等で問題演習を実施した。
- (5) 多摩大学は対話型データ収集システムを活用した研究プロジェクトについて、12 月 5 日から試験稼働を開始する予定である。
- (6) 立教大学は Minitab 社より提供された「Quality Trainer」を使った統計学講座を 11 月に開講した。統計学習ソフト Statistical Lab の日本語化の作業が進行中である。11 月 13 日の公開講演会「ビッグデータ時代のデータサイエンティスト育成と統計教育」は 120 名を超す参加者があった。
- (7) 早稲田大学は 10 月 12 日に公開シンポジウム「論より統計！ 社会が求める人材になるために」を開催した。講義「統計学入門」の成績評価に外部試験（統計検定など）を利用することを検討中である。

(8) 同志社大学は大学院文化情報研究科と大阪大学大学院基礎工学研究科との部局間教育交流協定に向けての手続きを進めている。また総合研究大学院大学との連携に向けて学内調整中である。

### 3. 各委員会およびWGの活動

#### 3-1. 外部評価委員会

本委員会の前半と後半の間、午後6時～8時30分に、運営委員会のメンバーを含めた拡大外部評価委員会が開催された。

#### 3-2. 質保証委員会

日本学術会議が作成した「数理科学分野の参照基準（統計学を含む）」に言及し、同委員会との活動との比較や違いについて、岩崎委員より説明が行われた。関連して、日本学術会議の数理科学分科会数理科学委員会委員長である竹村彰通委員から補足説明があった。

#### 3-3. カリキュラム策定委員会

12月7日（土）に予定されている委員会に関して、参加予定者の出席率と予定されている議題の性質を勘案して、メール会議とすることが適当である旨が中西委員から提案され、本運営委員会で承認された。メール会議の日程は、12月7日から21日にかけての2週間とする。

#### 3-4. 高大連携委員会

渡辺委員より、下記の研修会が予定されている旨が報告された。

理数系教員授業力向上研修会（岡山）

「資料の活用」・「データの分析」で育成する統計的問題解決力

日時：平成26年2月23日（日） 10時30分～16時10分

場所：岡山理科大学

#### 3-5. システム開発WG

保守業者と打ち合わせを行い、下記の2点に関する報告が宿久委員より行われた。

(1) すでにアップロードされているコンテンツに関して、よりMOODLEに適合した形に変更する予定である。

(2) 教員が持っている素材（スライド、講義映像、説明のテキストなど）と、その組み合わせパターンからコンテンツを効率的に作成できるシステムの開発を依頼する予定である。

#### 3-6. FD活動WG

(5-3にて後述)

#### 4. 連携校向け統計検定の結果について

- (1) 本年 11 月に行われた統計検定を受験した連携大学の学生に対するアンケートは、近日中に報告できる見込みである。
- (2) 来年の 6 月に予定されている統計検定について、連携大学に対しても統計検定 2、3、4 級を実施することを想定して、具体的な検討を開始する。そのために、各大学で試験を管理するための人材と予算について確認する。
- (3) 本年度は欠席者の多い大学もあった。来年度の試験については、申込みの時期を変更すること、および各大学で募集方法、学生の管理方法を検討することとした。
- (4) 早稲田大学内で統計検定を単位認定に利用する要望が出されている。これに関しては、大学間連携事業の一環として実施するのではなく、早稲田大学から統計検定センターに対して成績評価の一部を依頼する形が妥当とされた。

#### 5. シンポジウム等

##### 5-1. 2014 年 2 月 18 日、「大学間連携共同教育推進事業取組全国シンポジウム」(学術総合センター)

下記の通り、シンポジウムが開催される旨の報告があった。本取組みに関しては、ポスターの提示が求められている。シンポジウムには、連携校から 3 名程度の出席が望ましいと美添委員長より各委員に依頼があった。

日程：平成 26 年 2 月 18 日（火）10：30～16：30

場所：学術総合センター一橋講堂（東京都千代田区）

##### 5-2. 海外アドバイザー会議

2014 年 3 月に Jim Albert 先生（ボーリング・グリーン州立大学：Bowling Green State University）と Jeroen Vermunt 先生（ティルブルフ大学：Tilburg University）に講演を依頼する予定である。来日についての了承は得ているが、日程調整を行っている段階である。

##### 5-3. 同志社大学訪問について

美添委員長、宿久委員より、同志社大学での取り組みと施設見学（ラーニング・コモンズ）を 2014 年 3 月 7 日に紹介する予定である旨が報告された。

##### 5-4. 日本統計学会春季集会でのセッション企画（2014 年 3 月 8 日）

2014 年 3 月 8 日に開催される「日本統計学会春季集会」において、午前中のセッション



として、本取組を主題とする単独セッションを設置することが計画されている。講演の話題として、

- ・数理科学の参照基準
- ・外部評価委員会
- ・JMOOC

の3つが候補に挙げられた。具体的なタイトルと内容は追って決定する。オーガナイザーには美添委員長、渡辺委員などが候補に挙げられた。今後の作業は美添委員長に一任することとされた。

## 6. その他

### 6-1. 10月12日シンポジウムのアンケート公開について

中西委員から提出された、「アンケートの質問に対する回答」の確認が行われた。同時に公開するものとして集計したアンケートの結果に関してはグラフなど、若干の修正が提案された。確認後、ホームページで公開することとした。

### 6-2. 連携団体からの提案

連携団体から、本事業に協力する提案が出されている。教員の身分で協力を得るため、受け入れ先と予算措置についての調整を、早稲田大学と青山学院大学で行うこととした。

### 6-3. その他

(1) 田村委員より、統計数理研究所の共同利用研究「統計教育の新展開 II」の公募が開始された旨、紹介があった。

(2) 山口委員より、来年度の各大学に対する予算配分に関して確認があった。現段階では、本年度と同様な趣旨で、各大学に配分することを想定している。なお代表校として試算できる範囲について、後に確認することとした。

以上

## 第 17 回運営委員会議事録

日時：平成 26 年 1 月 24 日（金）18：00～21：00

場所：青山学院大学 青山キャンパス 8 号館 6 階

出席者：竹村彰通、田村義保、美添泰人、今泉忠、山口和範、西郷浩、舟岡史雄、岩崎学、中西寛子

陪席者：平澤典男、薦田美香、後藤智弘、大川内隆明、迫田宇広

資料：

- (1) 第 16 回運営委員会議事録（案）
- (2) 第 10 回カリキュラム策定委員会（メール会議）議事録
- (3) 各大学の報告（立教と多摩は別紙）
- (4) システム開発 WG 議事録（第 3 回、第 4 回）
- (5) JINSE FD 講演会（於 同志社大学）について（宿久委員送付）
- (6) 「大学間連携共同教育推進事業選定取組全国シンポジウム」2014 年 2 月 18 日関連資料
- (7) 予算執行状況「平成 25 年度大学改革推進等補助金支出簿（要約表）」

参考資料・回覧・口頭説明

- (1) 第 15 回運営委員会議事録（確定版）
- (2) 「統計検定試験におけるアンケート報告書」（回覧）

議題：

### 1. 前回議事録確認

前回議事録の確認が行われ、若干の修正後に承認された。Web 上で確認が行われて承認された前々回議事録についても、参考資料として提出され、今一度確認が行われた。

### 2. 各連携大学の活動報告

- ・東京大学は、冬学期の 2 つの講義において講義ノートの配布や、宿題の提出などに JINSE の e-learning サイトを活用した。
- ・大阪大学は狩野委員の欠席により、報告は次回に延期された。
- ・青山学院大学は、経済統計の教材開発を開始した。入門段階の統計学のシラバスと、Minitab 社ソフトウェアの導入については、引き続き検討中である。
- ・多摩大学は教材の開発について、JINSE 委員以外の講義内容や学内配布用統計関連科目でのインタラクティブ教材など、いくつかについて実施中である。
- ・立教大学は、3 月 8～14 日で Helen MacGillivray 氏を招聘予定である。統計学習用ソフト Statistical Lab の日本語化について作業が進行中である。日本の統計史に関する第 3 回

公開講座（全4回）が行われ、当該コンテンツについて、JINSE の e-learning システム上へのアップロードを行った。

- ・同志社大学宿久委員の欠席により、報告は次回に延期された。
- ・早稲田大学は、早稲田大学のオンラインコンテンツを JINSE で公開するための準備が進行中である。統計学入門のテキストを執筆中である。

### 3. 各委員会および WG の活動

#### 3.1 外部評価委員会

JINSE の活動評価について、今年度最後の外部評価委員会で検討されることとなった。

#### 3.2 質保証委員会

学術会議の参照基準策定に関し、今後具体的な進展が予定されていることから、JINSE 版参照基準の一部について、学術会議版を念頭において改訂する予定であることが報告された。

#### 3.3 カリキュラム策定委員会

ワーキンググループが中心となって、コアカリキュラムの策定について進行中である旨が報告された。

#### 3.4 高大連携委員会

理数系教員向けの事業について、準備が順調に進んでいる旨が田村委員から報告された。

#### 3.5 システム開発 WG

システム開発について、Moodle コンテンツ作成支援ツールの構築と、Moodle の音声コンテンツ対応を行うこととなった。コンテンツ拡充について、動画・音声を利用したコンテンツを1つ以上作成することとなった。

#### 3.6 FD 活動 WG

内容が重複するため、議題 5.3 で扱う。

### 4. 連携校向け統計検定の計画について

- ・次回の統計検定についても、引き続き連携校の学生は学生個人の負担なしに受験できることが確認された。
- ・アナウンスの期間と欠席率や、個人情報保護などの問題点の確認が行われ、次回運営委員会以降でも検討されることとなった。
- ・前回の統計検定の連携校の学生の受験結果について全員で確認した。

- ・ 次回の統計検定は、受験者が今回よりも増加する可能性が高いことが報告された。
- ・ 次回の運営委員会で、竹村委員・中西委員から次回統計検定実施についてのスケジュールの提案がなされることとなった。
- ・ 次回統計検定について、早稲田の学生は他の連携大学で受け入れることとされた。

## 5. シンポジウム等

### 5.1 2014年2月18日、「大学間連携共同教育推進事業取組全国シンポジウム」(学術総合センター)

当該シンポジウムについてポスターセッションに参加することが確認された。派遣する候補者があげられ、近日中に決定されることとされた。

### 5.2 海外アドバイザー会議(2014年3月)

JINSEの活動内容について英語版の文書を作成し、体外的な広報に利用することが了承された。

### 5.3 FD講演会(2014年3月7日、同志社大学)

以下の案が提示され、検討の結果、原案通り進めていくこととされた。

日時：3月7日(金)13～15時(その後施設見学会～16時)

場所：同志社大学室町キャンパス寒梅館6F大会議室

<講演会プログラム(仮)>

- 1) 同志社大学文化情報学部におけるデータサイエンス教育
- 2) データサイエンスの大学初年次教育について
- 3) データサイエンスのアクティブラーニング

などについて同志社大学のスタッフによる講演

<施設見学会>

講演会終了後、同志社大学ラーニングコモンズの見学会(1時間弱)

### 5.4 シンポジウム開催と日本統計学会春季集会の特別セッション(2014年3月8日)

資料(6)を用いて当該セッションについて説明され、原案を了承した。

## 6. 経費等庶務事項

### 6.1 文部科学省の現地調査について

美添委員長から口頭で報告が行われ、詳細については別途提示する資料で確認することとされた。

### 6.2 今年度の予算執行状況について

主に青山学院大学の執行状況についての報告がなされた。総合報告書の作成と議題 5.2 の英文作成、および旅費についての検討がなされた。立教大学について 30 万円ほどの変更がある旨、報告がなされた。

### 6.3 年度末報告書の作成について

総合報告書の構成について紹介され、承認された。

## 7. その他

### 7.1 日本銀行からの提案について

経済統計の教材作成を業務として、日本銀行からさらに 1 名を受け入れることについて検討がなされた。

### 7.2 事務担当者について

現在 2 名の事務担当者を、3 名にすることについて検討がなされた。

### 7.3 その他

各委員会の次年度の運営体制についての検討は、次回以降も継続することとされた。

以上

## 第 18 回運営委員会議事録

日時：平成 26 年 2 月 28 日（金）午後 6 時～9 時

場所：青山学院大学 経済研究所会議室（8 号館 6 階）

出席者：竹村彰通，狩野裕，美添泰人，今泉忠，西郷浩，宿久洋，舟岡史雄，岩崎学，  
中西寛子，渡辺美智子

陪席者：迫田宇広，後藤智弘，大川内隆朗

### 資料

- (1) 第 17 回運営委員会議事録（案）
- (2) 各大学の報告（立教と多摩は別紙）
- (3) 第 9 回 拡大外部評価委員会 議事録案および資料
- (4) 第 11 回カリキュラム策定委員会議事録および資料
- (5) 高大連携委員会 報告資料
- (6) 海外アドバイザー会議 報告資料
- (7) 同志社大学訪問について 資料
- (8) 平成 26 年度の調書および文部科学省からの確認事項
- (9) 予算執行状況「平成 25 年度大学改革推進等補助金支出簿（要約表）」

### 議題

#### 1. 前回議事録確認

前回議事録の確認が行われ、若干の修正後に承認された。

#### 2. 各連携大学の活動報告

##### 【大阪大学】

- ・2014 年度に、統計教育に関わる教員を中心に一般市民を広く受け入れる公開講義「データ科学特論 II」を開講する予定である。
- ・「大学院等高度副プログラム データ科学」として、5 つのコースを作成し、2014 年度から導入する。

##### 【立教大学】

- ・JMOOC での講義公開に向けて、各担当者間で調整中である。
- ・Statistical Lab のインターフェースの日本語化作業を完了した。継続して、インストーラーの作成と日本語データの入出力に関する修正を行う予定である。

##### 【同志社大学】

- ・ヤフー株式会社寄付講座「データ科学」を全学向けに開講する予定である。

以上の他の大学においてはこれまでどおりの活動を継続しており、報告すべき特段の事項はない。

### **3. 各委員会およびWGの活動**

#### **3.1. 外部評価委員会**

拡大外部評価委員会で各委員に対して依頼された、「学部学生に授業の中で身に付けてほしい事項に関するアンケート」の内容に関して、舟岡委員より再度確認が行われた。

#### **3.2. 質保証委員会**

参照基準を学会連合の理事のメンバーに送り意見を提出してもらうことになっている旨が岩崎委員より報告された。意見提出の締切が本日とされているが、その結果を集計した後、3月15日に報告する予定である。

#### **3.3. カリキュラム策定委員会**

各メンバーが現在行っている作業の締切を3月14日としている。その結果を受けて後日報告を行う予定である旨が中西委員より報告された。

#### **3.4. 高大連携委員会**

渡辺委員より、研修会の報告と、他に2つのイベントを開催予定である旨が報告された。

##### (1) 理数系教員授業力向上研修会

2月23日 岡山理科大学 148名参加

##### (2) 第3回スポーツデータ解析コンペティション受賞者講演会

3月6日 立教大学

##### (3) 第10回統計教育の方法論ワークショップ

セッションIV：中学・高校におけるデータサイエンス教育

3月15日 統計数理研究所

#### **3.5. システム開発WG**

Moodleコンテンツ作成支援ツールの構築について、開発が完了し、システムの調達と研修が完了した旨が宿久委員より報告された。

#### **3.6. FD活動WG**

下記の2つのFD関連活動が計画されている旨が美添委員長、宿久委員より報告された。

##### (1) 統計教育大学間ネットワークFDワークショップ

日 時：2014年3月7日（金）13時～15時

場 所：同志社大学室町キャンパス寒梅館6階大会議室

1) 文理融合系学部のデータサイエンス教育カリキュラム

同志社大学文化情報学部 宿久 洋

2) 統計学初年次教育：2013年「データサイエンス基礎」の授業を振り返る

同志社大学文化情報学部 大森 崇

3) アクティブラーニングによるデータサイエンス教育

同志社大学文化情報学部 大田 靖

(2) 施設見学会

日 時：2014年3月7日(金) 15時～16時

場 所：同志社大学今出川キャンパスラーニングコモンズ

4. 連携校向け統計検定の計画について

・統計検定センターでは、6月の試験実施を受けて、新たな受付システムを構築する予定である旨が竹村委員より報告された。

・本人確認は各大学で試験実施時点に学生証を用いて行うことにする。科目等履修生、研究生など非正規学生の扱いに関しては各大学の裁量に委ねる。

・東京大学については試験会場の確認が済んでおらず、他の連携大学に依頼する可能性がある。同伴に関してはまず竹村委員が東京大学に会場の確認を行った上で、後日、その結果を報告する。

・欠席者が出ないような工夫、および統計検定に関する伝達方法に関しては各大学に委ねる。

5. シンポジウム等

5.1. 2014年2月18日、「大学間連携共同教育推進事業取組全国シンポジウム」(学術総合センター)

同シンポジウムが開催され、無事に終えたことが美添委員長より報告された。

5.2. 海外アドバイザー会議(2014年3月)

Helen MacGillivray 教授(クイーンズランド工科大学)による下記の4つの講演が行われる予定である。

(1) FD活動ワークショップ

3月7日に「Statistical Learning Thresholds, Steps and Threads」をテーマにJINSE運営委員に対して、FD活動ワークショップの中で講演を行うこととした。

(2) 統計教育連携ネットワーク公開シンポジウム

日 時：2014年3月8日(土) 9:00～17:30(内 9:10-11:10での講演)

「特別セッション：統計教育の新たな潮流」



場 所：同志社大学今出川キャンパス

(3) Helen MacGillivray 来日記念講演会～統計的思考の養い方～

日 時：2014年3月12日(水) 13:30～17:00

場 所：SAS Institute Japan 株式会社 本社

(4) 統計教育大学間連携・統計教育ワークショップ

日 時：2014年3月14日(金) 09:50-14:50

場 所：統計数理研究所

### 5.3. 同志社大学訪問 (2014年3月7日)

前述の3.6に記載。

### 5.4. その他

- ・2014年度統計関連学会連合大会の企画セッションに関して、テーマを「統計教育大学間連携活動について」とし、美添委員長より申し込み(3/5締切)を行うことが確認された。
- ・韓国の e-learning の現状を把握するために、韓国放送大学に調査・視察を検討することとした。先方との計画内容と日程の調整は渡辺委員が行う。

## 6. 経費等庶務事項

### 6.1. 平成26年度の調書および文部科学省からの確認事項について

- ・学会と連携大学の切り分けについて、運営委員の間で再度確認が行われた。
- ・各大学における確認事項に対して、調書の内容と回答に関する確認が行われた。

### 6.2. 今年度の予算執行状況について

本年度の予算の執行状況と残額について確認が行われた。

### 6.3. 年度末報告書について

業者に見積を取って発注予定である旨が美添委員長より報告された。

### 6.4. 英文資料の作成について

業者を選定し、資料の作成を依頼している旨が美添委員長より報告された。

## 7. その他

### 7.1. 事務担当者について

現在2名いる事務担当者の1名が退職する。今後は、2名加え3名体制とすることについて各委員の了承が得られた。

## 7.2 各委員会の構成について

・各委員会委員については、各大学で必要に応じ委員の交代を検討し、各委員会委員長と運営委員会です承することとした。

## 7.3 その他

次回運営委員会は3月13日の外部評価委員会終了後とする。場所と正確な時間に関しては調整を行い、後日メールで連絡する。

## 第 19 回運営委員会議事録案

日時：平成 26 年 3 月 13 (金) 午後 4 時～6 時

場所：青山学院大学 経済研究所会議室 (8 号館 6 階)

出席者：竹村彰通 (東京大学)、狩野裕 (大阪大学)、美添泰人 (青山学院大学)、今泉忠 (多摩大学)、山口和範 (立教大学)、西郷浩 (早稲田大学)、宿久洋 (同志社大学)、石田和彦 (青山学院大学)、中西寛子 (成蹊大学・名誉教授)

陪席者：後藤智弘 (青山学院大学)、大川内隆明 (立教大学)、迫田宇広 (青山学院大学)

資料：

- (1) 第 18 回 JINSE 運営委員会議事録 (案)
- (2) 平成 26 年度大学改革推進等補助金 (大学改革推進事業) 調書
- (3) 平成 25 年度大学改革推進等補助金支出簿
- (4) 平成 25 年度大学改革推進等補助金 (大学間連携) 実績報告書確認事項

議題：

### 1. 前回議事録確認

前回議事録の確認が行われ、若干の修正後に承認された。

### 2. 各連携大学の活動報告

2 月 28 日に開催された前回委員会と日程の間隔が無いため、特記事項なし。

### 3. 各委員会および WG の活動

#### 3.1 外部評価委員会

本日午後 1 時より事業評価委員会、同午後 3 時より外部評価委員会が開催された。報告は次回以降に行うこととされた。

#### 3.2 質保証委員会

明後日 3 月 15 日に開催される本年度最後の委員会に向けて準備中である。

#### 3.3 カリキュラム策定委員会

明後日 3 月 15 日に開催される本年度最後の委員会に向けて準備中である。

#### 3.4 高大連携委員会

2 月 28 日に開催された前回委員会と日程の間隔が無いため、特記事項なし。

### 3.5 システム開発 WG

2月28日に開催された前回委員会と日程の間隔が無いため、特記事項なし。

### 3.6 FD 活動 WG

2月28日に開催された前回委員会と日程の間隔が無いため、特記事項なし。

## 4. 連携校向け統計検定の計画について

6月の試験に向けて、各大学でアナウンスを行っていく旨が確認された。

## 5. シンポジウム等

### 5.1 海外アドバイザー会議 (2014年3月)

Helen MacGillivray 教授 (クイーンズランド工科大学) による下記の3件の講演が行われた。

- ・ FD 活動ワークショップ

日時: 2014年3月7日(金) 13:00-13:30

場所: 同志社大学今出川キャンパス

JINSE 運営委員に対して、「Statistical Learning Thresholds, Steps and Threads」をテーマに講演を行った。

- ・ JINSE 公開シンポジウム「統計教育の新たな潮流」

日時: 2014年3月8日(土) 9:00 ~ 12:00

「Teaching and assessment of statistical thinking within and across disciplines」

と題した講演をおこなった。

- ・ Helen MacGillivray 来日記念講演会～統計的思考の養い方～

日時: 2014年3月12日(水) 13:30 ~ 17:00

場所: SAS Institute Japan 株式会社 本社

### 5.2 JINSE 主催「統計教育ワークショップ」(2014年3月14日)

以下について、JINSE が主催でワークショップが行われる予定である。

日時: 平成 26 年 3 月 14 日(金) 09:50-14:50

場所: 情報・システム研究機構 統計数理研究所

09:50-10:00 開会の挨拶 連携事業2年目を終えて

統計教育大学間連携ネットワーク運営委員長 青山学院大学 美添泰人

10:00-12:30 座長 日本統計学会理事長 中央大学 鎌倉捻成

1.我が国におけるデータサイエンティスト育成の現状と課題

統計数理研究所 丸山宏

2.統計におけるオープンデータの高度化と統計リテラシー向上

総務省統計局統計情報システム課 奥田直彦

3.産業界におけるデータ活用の実態と協会の活動、及び人材育成

(社) データサイエンティスト協会 宍倉剛, 橋本武彦

4.データに基づき組織的品質活動を推進できるプロフェッショナルの育成

(株) 構造計画研究所オペレーションズ・リサーチ部 行武晋一

5.立教大学における e-learning および統計検定を活用した全学向け統計・データサイエンス教育

立教大学経営学部 山口和範

『招待講演』 13:30-14:40 座長 JINSE 国際アドバイザーボード委員

立教大学 山口和範

"Statistical Learning Thresholds, Steps and Threads"

クイーンズランド工科大学教授・国際統計協会副会長 Helen MacGillivray

6. 経費等庶務事項

6.1 平成 26 年度の調書および文部科学省からの確認事項について

美添委員長から資料(3)を用いて、概要についての説明がなされ、修正済みであることが報告された。

6.2 今年度の予算執行状況について

予算の執行状況について美添委員長から報告され、全員で確認した。

6.3 年度末報告書について

年度末報告書に記載する内容と分量について、参加者全員で検討した。

7. その他

特記事項なし。

以上



### 3 各大学の活動

### 3.1 東京大学の活動

#### 1) JINSE の e-learning system を用いた講義資料のオンライン化

JINSE の e-learning system が本格的に稼働したため、これを利用して講義をおこなった。具体的には工学部の応用統計学の講義において、タブレット端末を用いて講義をおこない、毎回の講義内容を pdf ファイルに保存した。それを JINSE の e-learning system にアップロードすることで、講義全体を通じたオンラインのノートを作成することができた。e-learning system には宿題の提出のシステムがあり、宿題および関連する資料を掲示するとともに、宿題の提出管理も容易におこなうことができた。

以上のやり方を情報理工学系の大学院での英語の講義にも用いた。留学生との英語でのコミュニケーションにおいても e-learning system は有効に機能した。

その他 e-learning system を念頭においてさまざまな統計教育コンテンツを整備している。

#### 2) MINITAB の導入

JINSE の活動に協力的な構造計画研究所の協力を得て、東京大学教育用センターを通じて東京大学内のどのパソコンからも統計解析ソフト MINITAB Ver.16 が立ち上がるように設定し、講義でその利用法を説明した。

東京大学 取組担当者：竹村 彰通



## 3.2 大阪大学の活動

### ・高度副プログラム

大学間連携共同教育推進事業「データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証」統計教育大学間連携ネットワークの支援の下、大学院開講科目「データ科学特論Ⅰ(2単位)」を集中講義形式で8月に開講した。

統計学者のリソースを有効利用するため、他大学の大学院生23名を特別聴講学生として受け入れた。統計学を専門としない大学教員が少なからず受講に興味があることが判明し、日本では統計学教育や統計学再教育の機会が十分に提供されていないことが分かった。

これらを踏まえて、H26年度に新たに「データ科学特論Ⅱ(2単位)」の開講準備をした他、今年度多数の受講生を派遣してきた連携校の同志社大学大学院文化情報学研究科と大阪府立大学大学院理学系研究科の両研究科のそれぞれと部局間協定を締結し単位互換制度を確立した。

また、「データ科学特論Ⅱ」を公開講義化することによって、一般の大学院生や大学教員の受講を制度化した。

大学間連携共同教育推進事業「データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証」統計教育大学間連携ネットワークの支援の下、平成26年度より大学院等高度副プログラム「データ科学」を開始すべく準備を整えた。本プログラムは5つのコースから成り、各コースには選択必修科目と選択科目が設けられており、所定の単位を修得することで本プログラムを修了することができる。先に述べた「データ科学特論ⅠおよびⅡ」は本プログラムのコア科目である。

本プログラムの広報のためウェブページやチラシを作製し、履修登録システムの開設や履修内規の制定等を行った。

### ・統計検定

統計教育の質保証に資するため、平成25年11月に連携校統計検定を実施した。

大阪大学 取組担当者：狩野 裕

### 3.3 総合研究大学院大学の活動

統計科学専攻のシラバスについて、見直しを行った。

情報・システム研究機構統計数理研究所の協力を得て、以下を開催した。

1. 『新学習指導要領に対応する統計授業力向上』

日時：2013年5月25日(土) 9時～12時20分

場所：パルセいいざか

2. 「高校教育研修会～数学・情報を考える～2013夏」

日時：2013年7月28日(日) 9:30～16:30

会場：林野会館 5階 大ホール

3. 「第3回スポーツデータ解析コンペティション受賞者講演会」

日時：2014年3月6日(木) 13:00-17:00

場所：立教大学池袋キャンパス, 太刀川記念館 3F 多目的ホール

4. 「大学間連携・統計教育方法論合同ワークショップ」

日時：平成26年3月14日(金) 09:50-17:20, 平成26年3月15日(土) 09:40-18:20

会場：情報・システム研究機構統計数理研究所

総合研究大学院大学 取組担当者：田村 義保

### 3.4 青山学院大学の活動

平成 25 年度においては、以下の活動を実施した。

#### 1. 入門段階の統計学教育用コンテンツの開発.

迫田プロジェクト助教によって、15 回分の教材が開発された。後藤プロジェクト助教は、その成果を踏まえて、さらに効果的な教材を開発中であり、その成果は 2014 年度に公開することを検討している。

#### 2. 連携校向け統計検定の準備と実施

主として木村プロジェクト教授によって、各級の問題の水準に関する問題作成者との調整、作問過程の管理、各大学の試験担当責任者との連絡、試験会場における実施注意事項の作成、回答の集計、分析など、統計検定に関する作業が実施された。

青山学院大学として、各級の申込者数、受験者、合格者数は以下のとおりである。

1 級	9	5	0
2 級	64	35	9
3 級	59	36	16
4 級	2	0	0
統計調査士	4	3	1
専門統計調査士	2	2	1

全科目の申込者数 140 名に対して受験者数が 81 名 (57.9%) と低い原因のひとつは、申し込み開始時期が夏休み前となっており、試験日までの間隔が長すぎたことが指摘されている。来年度の改善策を検討している。

#### 3. 経済統計に関する教材作成

美添と石田プロジェクト教授の協力のもとで、この分野の教材開発を進めている。その成果の一部は 2014 年度に目に見える成果として提示できる予定である。この分野は、特に遅れているため、その貢献は小さくないと考えている。

#### 4. 統計教育大学間連携ネットワーク公開セミナー

『経済統計からみた最近の日本の景気動向』という表題で、2013 年 7 月 10 日 (水) に、

「青山学院大学 総合研究所ビル1 1階第1 9会議室」で石田和彦氏（青山学院大学）による講演と質疑応答を行った，主な出席者は本学の学生，大学院生であったが，社会人からの参加者が予想以上に多かった。

#### 5. 代表校としての事務担当

早稲田大学で10月12日に開催したシンポジウムを始め，多数の講演会等への支援は通常の事務組織のほか，本連携の予算で雇用された事務担当者が美添，後藤，迫田などと協力して実施した。

青山学院大学 取組担当者：美添 泰人

### 3.5 多摩大学の活動

#### 事業計画

1. 平成 26 年度以降教育プログラム展開について検討
  - (ア) 学部学科改組計画（案）のために教育プログラム検討
2. 「データに基づく課題解決人材育成」のための科目展開
  - (ア) 新規科目の展開
3. 学習コンテンツの整備
  - (ア) 問題解決学入門の一部
  - (イ) 学部入門およびいくつかの科目について整備
  - (ウ) ネット配信コンテンツ準備
4. 統計教育科目の教育効果測定

#### 事業報告

1. 平成 26 年度以降教育プログラム展開
  - (ア) 平成 27 年度から学部学科改組の申請のために、平成 26 年度、平成 27 年度カリキュラム作成
    - (イ) 副専攻化
2. 科目展開
  - (ア) 新規科目として「マーケティングの為の Web 解析技法」
  - (イ) プロジェクトゼミ（ビジネス ICT 群）に 2 ゼミナールを展開
    - ① 顧客の声（Voice Of Customer）マネジメント実践講座
    - ② スポーツデータスタディアム
3. 学習コンテンツ整備
  - (ア) 学部 2 年生開講講座「問題解決学入門」の一部
  - (イ) 社会人大学院向け講義向け講義内容に学部学生用向け入門を追加し作成
  - (ウ) 学内配布用統計関連科目でのインタラクティブ教材の開発
4. 教育測定効果
  - (ア) 統計検定を利用して、教育効果の測定を試みた
  - (イ) 授業評価に関して、関係者間でも共有した

多摩大学 取組担当者：今泉 忠

### 3.6 立教大学の活動

- ・コンテンツ開発

2013 年度、2012 年度に引き続きプログラムコーディネータを雇用し、e-learning コンテンツおよび教育用ソフトウェアの開発を行った。開発したコンテンツおよびソフトウェアは連携の e-learning システムから利用可能である。

- ・統計検定

11 月 17 日に統計検定を池袋キャンパスで実施。全種別の試験を実施。

- ・FD 活動、講演会等

立教大学社会情報教育研究センターで FD 活動としてのシンポジウム等を開催。また、経営学部と共催で「ビッグデータ時代のデータサイエンティスト育成と統計教育」（11 月 13 日（水））を開催。学生の実データ利用促進の一環としてスポーツ解析コンペを各種団体との共催で実施した。関連して 3 月 6 日に立教大学で受賞者講演会も開催した。

- ・海外アドバイザーボードメンバー招聘

立教大学が担当している海外招聘として、Jessica Utts 氏、Robert Gould 氏、Helen MacGillivray 氏を招聘し、アドバイザー会議、講演会等を実施した。

立教大学 取組担当者：山口和範

### 3.7 早稲田大学の活動

- ・「統計学入門」の内容の見直し

オンライン講義である「統計学入門」を JINSE のサーバーに公開する。講義内容を視聴した 8 大学の教員からえられたコメントと、改訂作業中の「統計学分野の教育課程編成上の参照基準」(以下、参照基準)とを念頭に、平成 26 年度に配信する「統計学入門」の講義を 25 年度中に作成し始めた。

- ・「統計学」の講義に対応した教科書の作成

参照基準の改定にあわせて、「統計学」(「統計学入門」の上位科目)の内容を見直し、その内容に沿った教科書(野口和也・西郷浩『基本統計学』培風館 2014 年発刊予定)を作成中である。平成 26 年度秋学期から「統計学入門」と「統計学」の教科書として使用する予定である。

- ・「統計学入門」の評価方法の改善の検討

オンライン講義である「統計学入門」は、現在、1 名の教員(西郷)が講義と成績評価とを担当している。春学期の受講者が約 800 人、秋学期には約 400 人いる。オンライン上の小テストと期末試験とで成績を評価している。しかし、期末試験については、限られた時間の中で 1 名の教員で採点を担当してこともあり、講義内容の全体を網羅できるような成績評価が困難になっている。この点の改善のために、統計検定(平成 26 年度から春・秋に実施)を利用することを検討し始め、学部の拡大学科目委員会で提案した。その結果、平成 27 年度での提案の実現に向けて、議論を進めることとなった。

早稲田大学 取組担当者：西郷 浩

### 3.8 同志社大学の活動

同志社大学においては、以下の活動を行った。

- 1) コンテンツ作成担当特別研究員 (DC) 3名の雇用  
データサイエンス入門・同演習, データサイエンス基礎・同演習のビデオ撮影編集をはじめ, 各種資料収集, コンテンツ作成を行った。
- 2) 大学院文化情報学研究科の課程改編 (データ科学関連コース設置)  
文化情報学研究科の教育課程の改編を行いコース制を開始した。「データ科学基盤コース」「言語データ科学コース」「行動データ科学コース」「文化資源学コース」の4コースを設置した。
- 3) 大阪大学大学院基礎工学研究科と本学大学院文化情報学研究科に部局間協定の締結  
上位2研究科間の部局間協定に基づき, 単位互換制度の設置を決定した。
- 4) データ科学に関する寄付講座設置の検討  
ヤフー株式会社と協力し, 寄付講座の設置を決定した。すべての講義にヤフー社のアナリストが講師として派遣されることが計画されている。
- 5) 平成25年度連携講向け統計検定およびアンケートの実施  
統計検定を実施し, 延べ150人以上の学生が受験した。

同志社大学 取組担当者：宿久 洋



## 4 外部評価委員会の活動

## 第6回外部評価委員会議事録

日時：平成25年5月24日（金）16：00～18：30

場所：青山学院大学 青山キャンパス 総研ビル8F 第10会議室

出席者：舟岡史雄、大津起夫、杉田健、田中貢、樫浩一、酒井弘憲、鈴木督久、吉野克文

オブザーバー：狩野裕

書記：細倉昌子

資料：

- 1 Waterloo 大学 アクチュアリー・プログラム資料
- 2 製薬企業の求める統計人材像（案）

議題：

- (1) 民間企業の求める人材像について
- (2) その他

- (1) 民間企業の求める人材像について

◆どのような方向でまとめていくか

○三次元の軸の組み合わせで対応する人材像を描くことを、たたき台としてはどうか？

1つの軸として統計学についての知識やスキル、考え方がある。一言で統計と称してもデータの記述、確率、推定、検定、さらに応用的な多変量解析など様々な分野があるし、統計を用いる業界毎に必要な統計の分野も区々である。そこでもう1つの軸に統計を必要とする様々な業界を置く。例えば医薬、アクチュアリー、金融工学、社会調査、品質管理等の業界が並び、統計検定1級の各分野に相当する。それぞれの業界では職務の内容や権限ごとに必要とされる統計の知識、スキルのレベルに相違があることを考えると、もう1つの軸はレベルではないか。高度に専門的なレベル、ある程度の基本となるレベル、初等のレベルの3つの段階が適当ではないか。各レベルについて、統計の守備範囲も異なるだろう。例えば、初等的レベルであっても数量的な考え方が多少なりとも身に付いていればある程度の関連した仕事につくことができる、基本レベルにある人なら、理工系のプロフェッショナルのサポート役が務まる、社会経済系なら的確にデータを処理できる、更に高度に専門的なレベルでは、例えば医薬分野では、スペシャリストとして医薬品の開発に携わることができる、などというように考えることができるだろう。

○専門的に統計を使っている場合には、その考え方は有用かもしれないが、一般企業では「大学卒業レベルならこの程度のことができる」ということがわかればよい。

○ここでは大学教育をベースとした人材育成が課題であるので、統計学の知識や考え方を身につけるだけで世の中の役に立つなどと考えているわけではない。もちろん、それにプラスして、教養なども必要である。

○一般企業では、少なくとも「そのコースを専攻したのならこの程度は知っている」という程度のことがわかればよいと思う。それほど難しい知識を要求しているわけではない。

○例えば金融工学では「このくらいの高度な知識が必要」というような要求があるのではないか。

○企業では実際のところ、1人か2人「いわゆる高度な知識のある人」がほしいだけで、そこでは毎年毎年、同じような人がほしいわけではない。

○大切なのはターゲットを何にするかだと思う。ひとつの学部において統計学コースを専攻した人に対してどのような品質保証をするかという観点ならば、先ほどの議論が当てはまるだろう。しかし、例えばコンピューターサイエンスを専攻した人に、統計知識としてどのようなレベルを期待するかというような、もう少し一般的なケースを考えると、統計学はもう少し部分的なものとなる。ここでの議論は前者についてなのか、後者についてなのか。

○もう少し幅広く考えればよいと思う。分野とレベルにより求められる統計の範囲と内容は異なる。

#### ◆統計学の知識

○データには何か属性が隠されているということを理解することが大切だ。その程度のこととは、初等統計の知識でカバーできる範囲だと思う。

○レベルを3段階くらいに分けて、各分野でどう生かせるか、というようなものができるとうい。

○統計学の知識があれば、はずれ値を適切に処理することでその全体の特徴を捉えることが可能になるということもある。分布を描いてみるということがいかに重要か、ということだ。

○統計の専門家を育てたいということを前提とすれば、例としてアクチュアリーなどが挙げられる。一方で、一般的な社会人については、「少なくともこのくらいの知識があれば」というレベルがある。そこで、いくつかのレベルに分けて、各レベルで望ましい人材というのが割り出せればよいのではないか。

○最も低レベルの所に興味がある。実は誰でも、統計を学んだ経験はあるはずだが、それらの知識とは別に、実際にデータに触れて気づくということがある。

○中学までは実際にデータをさわるということを行うが、高校からはそれをしなくなってしまう。

○私の子供の例をみると、私立で6年間一貫であるが、6年分の授業は初めの4年間ほどで終わらせてしまう。そのため余裕のある授業とはいえない。大学入試のせいかもしれないが、実際の現場では余裕はないため、文科省が示す副読本などにも手は回らないというの

が実情だ。

○教える側も、統計を理解しているとはいえないのではないか。数学の先生自体が、統計の教え方について戸惑っているようだ。

◆統計学を高度に駆使する業界(医薬品・日銀・リサーチ) の状況

○高度に統計学を駆使する人のサポート役が必要であると思う。

○医薬品の世界では、統計の知識だけでなく、周辺知識も必須であるので

○統計学は十分条件ではなく、必要条件であり、それが、どの分野をカバーすれば良いのか。

○日銀では、多様な人材を採用していることもあって、高度な統計学の知識を有している新入行員は必ずしも多くはない。統計作成という面に限って言えば、統計学の知識を日常的に活用しているのは、典型的には調査統計局の統計作成部署である。例えば、短観の標本設計をするうえでは標本理論が必要となるし、物価統計を作成するうえでは指数論が必要となる。物価統計ではヘドニック法に関する知識も要求される。このほか、必ずしも高度な統計学的知識の活用というわけではないが、統計の実査に係る人員も多い。

○例えば短観などについては、調査手法を的確に理解しているかどうかで、調査結果の解釈が変わってくる場合があるのではないか。

○新入行員が集合研修ではじめに習うのは「経済を見る目」であり、例えば「製造業の大企業の業況DIをみると、景気との連関性が高い」というようなことだ。各支店が公表している各地域の短観は、全国ベースで標本抽出を行ったものを各地域について再集計したものであるため、時系列的には有用であっても都道府県横並びの比較には適さない、ということは、その後になってから習う。この程度の広い意味での統計学的な知識は必要であるが、一般的な担当者のレベルでは、それを越える内容、つまり具体的に短観の標本抽出がどのように行われているのか、といった専門的な知識までが求められているわけではない。

○リサーチ業界では、クライアントは大企業である一方で、調査会社は小規模がメインである。

○リサーチ業界で人材に求められることは、クライアントにソリューションを提供できるか、そのためにどれだけ良い企画書がかけるかということである。一昔前までは、調査会社の仕事は標本設計から始まっていたが、今はクライアントの抱える問題の確定とその解決策の提供がより重要視されている。今は調査結果の説明を正確に羅列してもだめで「要するに何なのか」を調査結果から言えるプレゼンテーションが特に大切なため、コミュニケーション能力がより重要視される。そのため、統計学の専門的知識を持つ人材として必要なのは10人のうち2人(2割)程度である。多変量解析などの調査データ分析が後で必要となるため、2人(2割)くらいは統計学の人材が調査会社には必要となるだろう。

○調査の際、分析方法とセットで考えることもある。

○標本抽出理論の周辺で、統計学の知識が必要となる。しかし、理論からの逸脱が要求される場合がほとんどなため、その現実に対応するため、理論をしっかりと理解していることが要求される。

○本質を理解することが重要だ。例えば RDD による電話調査で調査対象者から、なぜ自分に調査を依頼するのかというクレームがきたときにも、その調査設計を理解していないと適切な回答ができないという事態が生じる。あるいはインターネット調査が抱えている標本調査としての歪みなどに回答できなくてはならない。

○専門的な勉強をしたことがなくても、突然必要になったときに適切な本を選び、それを読めば理解できるというような人がよい。そのような人は、きっと本質的なこと、基本的なことが理解できているため、何を勉強しても理解できる。そのような人が最も望まれる「よい人材」だと思う。

○調査会社は、最大で 2000 人規模、あとは小規模な会社が多い。JMRA 会員社は 140 社ほどで、そのうちネット調査だけの専門会社もある。5~10 人という会社も数十社はある。特定の大企業の商品開発調査に特化しているような会社もある。どこでも調査会社を必要とすると思うが、最近では調査会社だけが調査事業をやるわけではないという状況が出現している。例えばビッグデータに対応するために、インターネット会社やベンチャー企業が調査を行ったりする例もある。

○分野がかなり広がってきていると思う。例えばマクドナルドの出店計画において調査分析部署が置かれた。いわゆるエリアマーケティングを業界初、もしくは日本初で行った。その調査分析の経験者が今はスピノフして調査・研究会社を作り、今は 10 社以上ある。そして、現在では他業界においても出店計画するときには、そのような会社を利用しているようだ。

○エリアマーケティング用のソフトウェアを開発するときには、やはり統計学の知識を持った人が必要とされるのではないか。そう考えると、幅広く求められるようになっていると思うが、どの分野で人材がもとめられているのかを探る方法はあるだろうか。

○予測モデルは昔からたくさんある。

○マクドナルドが 20 数年前に作り、そこから分岐した。

○前マクドナルド社長の藤田氏が著書で重回帰分析を使用していたと記述していたと記憶している。

○予測モデルとか未来とかいうテーマはとても多い。

○ジオグラフィックコードは個人情報を使わずに比較的小さな地域を分析することができる。

○どこに居住しているかという情報だけでは不十分であり、移動データを使う必要がある。

#### ◆人材像の提示方法

○今の日本社会を前提とするのか、あるべき論について考えるのか、どちらなのか。ある

べき論の場合は、かなり現実と乖離してしまうはずだ。例えば今の採用を考えると、専門性などは度外視することになってしまう。文科省や大学が考えているのは、「専門性の高い人間を輩出すれば、即戦力になるだろう」ということのようなのだが、実際の企業は専門性についてはあまり考えていない。

○レベルを数段階に分ければよいのではないか。トップレベルだけでなく、「少なくとも理解できる」というレベルの場合、どの業界・分野で必要とされるのか。

○最終的に他の方法が見つからなかったら、3次元レベルで考える方法でもよいだろう。

○専門性の高い人材を採用すると、使い勝手が狭くなってしまいうという問題がある。

○その人間を30数年抱えることになる事実を考慮すると、今は専門性が高くてもその後幅が狭くなるリスクがあるため恐くて採用できない。そのため、常識的な人、つまり地頭がよさそうな人を採用するケースが多い。

○どのような人材が望まれているかと、今の日本の長く雇い続けるという雇用システムは密接に関係しており、ただアメリカ式に専門家を採用することは難しい。アメリカでは、「専門家を採用して、不必要になれば解雇する」という慣習だからそのような採用の仕方が可能となる。

○あるプロジェクトのために採用しても、それがなくなった場合にその人材が自ら退職してくれるのならよいのだが、そうせずに30数年間在職し続けた場合にどうするか、という基準で判断している。

○流動性のないマーケットだからこそ、スタンダードな人材を採用しようとする。例えば医者や看護師のマーケットは流動的だが、やめても次の職場を見付けやすい。一方で例えば数学出のケースでは次の職を見付けるのは簡単ではない。そうすると、会社も解雇しにくいし本人も自ら退職しないということが起きる。

#### ◆Waterloo 大学の例（資料1参照）

○資料1について。カナダの理系大学でマイクロソフトやグーグルに卒業生を送り出している Waterloo 大学についてであるが、そこには数学部があり統計アクチュアリー学科があり、様々なコースがある。その中のひとつはアクチュアリー学についての予備知識なしで入学できる MBA プログラム（資料1：P.2）、また、金融工学などコースによっては論文を要求されるものもある（資料1：P.3）。資料にある各科目右欄は、イギリスやアメリカのアクチュアリー試験との対応が記載してある。この中で統計科目は一部である。つまり統計の専門家になるというよりは、様々な科目を勉強し、その中に統計科目も含まれている、という状況である。

○統計が必要条件になっているということである。

○これは2年のコースだが、1年のものもある。他に統計コースもある。

○この大学はインターンシップをうまく利用して企業で働かせ、そこで企業との関係をつくっているようだ。それが就職にもつながっているのではないかと考えられる。

◆医薬品業界人材像について（資料2参照）

○社内の役職とは別に、グレードがあるがそれぞれのグレードあてはめに際して、客観性があるようにということで現在、会社の方でも **typical** な人材像のようなものを検討しているので、それを多少改変したものを持ってきた。これは医薬品の中でも、特に開発分野の人材像を意識したものである。研究分野では、PK/PD 解析や、市販後分野では疫学の知識などが求められる。統計知識レベルについていえば、入社時点で統計検定2級レベルは最低限必要であろう。入社5年目くらいで統計検定1級レベルには全員が達してほしい。そのような知識ベースのもとで、専門職や管理職のラダーが設けられている。

○当業界でも、コミュニケーション能力はやはり大切である。厚生労働省との折衝や共同開発を行っている会社間でのデータのやりとりなどでアカウンタビリティを求められるため重要となる能力である。採用に関しては、人事担当者が面接すると、やはり地頭やコミュニケーション能力を重要視する傾向があるが、開発分野の我々としては即戦力としての人材がほしいので、統計の知識など専門知識を重視しがちで、**conflict** が起こりがちである。それぞれ観点が異なる。弊社のデータサイエンス部門では教育プランのなかにヒューマンエラー防止の観点から、コミュニケーション研修とマナー研修を取り入れている。

○資料2は、「目安としてこの表のそれぞれのカテゴリーで記載事項の6～7割をクリアすれば、外部からみてもその人が、そのレベルに **assign** されていることを納得してもらえらるだろう」という観点で作成した表である。

◆大学教育の変化と努力

○大学教育も変化してきている。シラバスを全員が作成するようになったのも、10 数年前からで、現在ではそのシラバスに従って授業するように厳しく求められる。その授業を受講するとどのような知識が身に付き、どのようなことができるようになるかを、教師が事前に示して学生と約束を交わすという時代になってきている。このような中で、統計学の分野で、「このようなことを学ぶとこのようなことができるようになり、このような仕事に就ける」というような画を示すときがきているのではないか。

○そして、その画を示せば、学生の取り組み方も変わるだろうし、それにより社会もかわっていくかもしれないと期待している。

○これからの10年で学生は変わると考えている。教育体制を変えれば、学生は変わるのではないか、それは世の中のためになるのではないか。そのためには何を大学で行えば効果的なのか。これらのために、その後「35年間人材を抱えてくれる」企業側が何を考えているかを知りたい。

○大学・大学院での4～6年はある程度の期間といえるので、その期間を効果的に活用できるシステムを作っていきたい。それには何が必要なのか。

#### ◆人材の育成方法

- 以前に比べて、企業内研修は減ってきているのではないか。かつてと違い、海外でレベルアップさせるとその後転職したりしてしまうことを懸念して、スキルアップは業務終了後に個人で、という形になっているように思える。
- 企業の海外研修制度は持続しているが、その後すぐに退職するような場合のペナルティーについて契約を交わす。
- 人事によれば、どのような人材がほしいのか人事部自身にもわからないとのことだ。日経新聞に「どのような人が良いのか」の基準を明確化すべきという記事があったが、実際には難しい。わからないので色々な人材を採用しているのが現実である。
- 「一緒に働きたい人材」を採用することになってしまう。
- 表面的な知識を問うのではなく、基本的なことをわかっているのかということが重要。知っていることと理解していることは大きく違う。
- 大学側が「これをやると社会で役立つよ」とあまりに言うものだから、「これは教わっていないからできない」などという学生が増えてきている。現象的に「これをやった」という人が多いが、大学で教えてほしいのは現象的なことではなく一般的・本質的なことである。専門学校的なことよりも「世界とは何か、人間とは何か」というようなことは大学の4年間しか考える機会がないので、そういうことを経験してほしい。その後社会に出ると仕事として10年間同じことをやっていくことになるので、何かしら専門的なことが身についていく。4年間の学生時代よりも、仕事人としての10年の専門的修練のほうが、専門性が高くなり、そうやってプロに「なっていく」のである。
- 今の若者は、ある程度枠を示してやらないと、自発的に取り組まない。そのようないわゆる「草食系」の学生には、ある程度のメニューを見せる必要がある。
- 何か面白いことをやってくれるのではないかと期待してしまうのは、ただ真面目に論文を量産してきたようなタイプよりも肉食系の学生だ。

#### ◆人事担当者はどのような人を欲しがっているのか

- 高校にとっては大学入試の存在が大きく、大学入試を意識せざるを得ない。それと同じパターンが大学と就職の関係といえる。
- 今の学生は就職を重要視しているため、一生懸命勉強する傾向にある。そこで「いい所に就職できる」ということは彼らのモチベーションになるし、それは大学の価値となる。
- よって、大学側は就職を強く意識せざるを得ないし、だからこそどのような観点で人が選ばれるかという情報は非常に重要だ。それを知った上で対応したいと考える。
- 地頭の良い人を採用、というような話は理解できるが、大学側としてはやはり、一生懸命勉強した学生のことはそれなりに認めてほしい。しかし、就職試験で下手に研究などについて就職後もある程度続けたい、というようなことを述べるとうまくいかないようだ。
- 大学院でやってきたことをある程度続けていきたいという人には、企業側にそれなりの



対応があるとよいと希望する。

○企業としては、「大学での研究を続けたい」と言われたときには「当社では対応できない」ということになってしまう。それは大学の先生にでもなって続けてくれと思う。そのまま続けられるケースは非常にレアである。逆に、例えば経済の専門知識がある程度あっても「違うことをやってみたい」と言うのならば採用を考えると告げると、たいていの場合は学生の方の腰が引けてしまう。

○アクチュアリー業界でも、いわゆる地頭採用が基本である。例えば代数幾何を専攻していた者を採用したが、頭が良いので何をやらせてもできるようになる。例外的に専門分野を見て採用できているのが、数理ファイナンスだ。これを専攻した学生は即戦力としてみられる。しかし即戦力となると便利に使われて将来のキャリアパスを狭めるというリスクはある。

○数理ファイナンスについては、実務界では学問として名声がある。しかし統計はそれとは違い、地頭のよい者が少し勉強すればできてしまう。だからネガティブな発言が多くなってしまうのかもしれない。

○学生と話すと、**how to** 本にこだわる傾向を感じる。この資格があれば就職できるかときかれても、そのような資格はない。やはり柔軟に考えられるかが重要なポイントだ。例えばデータがないときに常識的な側面からどれだけ **guess** ができるかということが重要だ。

○当社の新卒採用試験の応募者は、ある通過段階では 3 分の 1 ほどが大学院卒。彼らにはせっかくだから専門分野の研究内容について質問するのだが、例えばある研究について「その研究の結果、何がわかったのか」と聞いているのに「私は何をやりました」という過程にばかり固執して結論をうまく説明できない人が多い。修士レベルの「専門性」はまだ専門家としては不十分なのかと思う。

#### ◆大学で地頭は鍛えられるのか

○大学での教育が社会で評価されずに「やはり地頭が大事」というのなら、大学数は今より 3 分の 1 くらいまで減ってもよいということになってしまう。昔から同様の懸念はあった。トヨタなどの大きなメーカーがポテンシャルのある人間をさらって「うちで教育する」ということをやってしまったら、日本の大学は潰れるだろうと考えていた。だから、税金の使い道を反省すべき部分はあるかもしれない。

○大学 4 年間は、いわゆる地頭を鍛えるのに十分役立ったと思う。

○高校では覚えてそれを繰り返すという勉強の仕方だが、大学教育では初めて自分の頭で考えることがもとめられる。そこで地頭を鍛えられると思う。

○文系と理系で大きな違いがあるのではないか。理系にはスタンダードがあり、どこの大学でも似たような基本科目を履修する。一方文系では、かなり自由度が高いと思う。

○大学により差があるとはいえ、米国の大学では割とレベルの低い授業が多いのに対し、日本の大学ではかなり高いレベルのことまで教える。

○日本の大学で高いレベルのことを学んでいても、深く突っ込んだことを尋ねると説明できなくなったりする。これはディスカッションやディベート能力などを鍛える機会がなかったからではないか。そしてそれが問題である。わかっていないのならばわからないと言えよ。

○ディベート能力やコミュニケーション能力という問題と、内容を理解しているかという問題は、セットである。だから、コミュニケーション能力がないのではなく、実は理解していないから話せないだけというケースが多いのではないか。

○日本でもゼミでは少人数で発表したりやり取りをしているのだろうが、そこでディベートやコミュニケーション能力が鍛えられていないという事実は、そのゼミのシステムがうまく機能していないのではないかと思う。

○私自身は大学のゼミは有用だと思うし、非常に頭が鍛えられたと思う。

○理工系ではできあがった体系を効率よく教えるという点では、本質的には高校とかわらないが、それが地頭を鍛えることになっていると思う。その一方で、これだけではまずいという認識もしている。

○アメリカでは少人数クラスが多く、そこで議論するチャンスが多い。それが日本との大きな違いではないか。

○アメリカでは1 Semesterで4科目くらいしか履修できない。それぞれの中でさらに細かく分かれており、チューターがついて少人数のクラスになっている。つまり学部教育は研究とはっきり分かれているところが日本との違いだと思う。

○アメリカでは学部教育がメインで研究も行っているというスタイルである一方、日本では、大学教師は研究がメインである。教育よりも研究をしたいから大学の先生をやっているという人が多いように思える。

#### ◆大学教育のレベル

○入門的内容、専門の基本、マスターレベル、ドクターレベルという4つ程度に分けるとよいと思う。そして、各レベルに求められるものが違い、ドクターレベルだと即戦力、逆に入門レベルでは、統計に触れたことで直接的な統計知識とは異なっているとしてもこのような思考の仕方等が身に着く、というぐあいに直接・間接に得られるものがある。例えば大学教育の効果の軸の1つとして、論理的思考力、英語能力、相手を理解する力、説明する力などのアドバンテージを持つことができることを取り上げ、これらの力をどのような濃淡で初等統計の学習と理解が関連するのかを示すことにすれば、今までの話がまとめられるのではないか。

○4つというより3レベルではないか。入門と基本は同じレベルに入れられると思う。

○具体的にデータに触れることで、データとはこんなに多くのことが語れるのだということがわかれば、社会に出てから行動の仕方が変わるのではないかと思う。

○頂点を示せば、それより下層に位置するものは目標として目指すものが与えられる。だ

からこそ上位レベルが数少ない人にとってのみ求められるとしても上位レベルを示すことは大切だと思う。

○数量的なものの考え方を身につけることが重要。教科書で教えているのに多くの人が勘違いしていることは多い。例えば3回起これば4回目も起こりそうだという勘違いなどがある。

○統計学を学ぶと何が身につくのか、大学の先生に問うてみたい。同じ素材でも教え方によって身につくものが異なる。どういう教え方と組み合わせると何が身につくのか、と投げかけると、カリキュラムや参照基準を検討する所とすり合わせができてくると思う。

○本質的な考え方について理解できないと、永遠に間違い続ける。

○文学系と経済系の大きな違いは、経済系はデータに基づいて何か言おうとするのに対し、文学系はそれが全くなくて観念的・直観的なことだ。だから、データから結果を出す所までのプロセスを経験すると、必ずデータの重要性を理解したり自信がついたりするだろう。

○高校までは答えは一つであるのに、統計学には不確実性があるためなじみにくい。だから確率変数さえ理解すれば、統計学にはすっと入っていける。

○そこはやはり教え方がポイントだと思う。例えば、ニュートンも、当時の測定技術ではあり得ないほど誤差の少ない実験データを出しているけれどどうなのか、とか、メンデルはデータを捏造したのかななどを提示していくと理解が深まるのではないか。検定や推定という言葉覚えていてだけではだめだ。

○具体的な例で説明してほしい。統計で陥りがちな誤解などをいくつかとりあげて、重要な概念を教えてほしい。

○日本の統計学教師の教育レベルが低い1つの理由は、教える側が実際データを扱ったことがないという事実である。数学をあきらめて統計に移った人が多いということが一因かもしれない。アメリカでは実際例が豊富にあるが、日本ではない。

○現実的データは必要だが、架空データで理解が深まることもあるので、両者は必ずセットであるべきだと思う。

○病気とか肥満など、わかりやすい問題がいいと思う。

#### ◆統計学部計画

○1960年代半ばに、統計学部を日大に設置する話が進んでいたが、竹内啓先生が反対したことで流れた。そのことをうらんだ人も多いが、私は竹内先生の意見に賛成である。統計学は常に実際データとともにあるべきなのに、統計学部になったら、それは実際問題から離れて数学の一分野になってしまう。統計学の歴史に鑑みても、フィッシャー、スチューデントの例をみても、実際問題をいかに解決するかというところから理論の発展がはじまっているのに、当時の学部設置構想では、現実との接点があまりに希薄だった。現代では、デパートのように取りそろえる学部があってもよいと思う。

○先ほど解説した Waterloo 大学は、現実と関わるという意味でコンサルティング活動も行

っている。

○ドクターの学生を考えると、企業で求める人材というよりは「毎日実務に忙殺されているお前たちには、こんなことは思いつかないだろう」というような、そういうものを生み出してくれるような人材を欲しいと思う。あまりに「実務側からみてほしい人材」という観点があまりに意識されすぎていると思う。

○大学で研究者になれると思っている学生が、実際には教育もしなくてはならないと知って、それならば実務の世界で自分のやってきたことに近い仕事をしていきたいという学生もいる。文科省が大学に要求するドクターの定員を考えると、そのおうちの3, 4割は実務に行く可能性を考えなくてはならない。実際、文科省もドクターは研究者のみを生み出す組織だとは考えていない。したがって、ある程度キャリアパスをつくってやらないと、学生もドクターに入ってこないだろう。

○技術的なことばかり身につけていくと、それは専門学校化であり、かえって道を狭めていってしまう。それよりも、何かひとつ極めた人は、他のこともできると思う。

○**Business Statistics** の英語書籍が沢山あるので、その中の問題をエクセルなどを用いて解くことによって、先ほどの問題は解決できるだろう。

○海外の大学では、アクチュアリーと統計を一緒にやっている。日本では博士出身者は就職に不利と言われているが、アクチュアリー試験で数科目合格していると採用される場合があると聞いているので、博士課程出身者の就職対策としてひとつの方向ではないか。

#### ◆大学のレベルと教科書問題

○今ほど大勢が大学にはいると、様々なレベルができてしまう。大学はどれも同じレベルとみなして、スタンダードを要求してよいのか。

○数量的な話しを通過せずに大学を卒業してくる人がいる。誤差、確率的なことというような本質的なことを理解してきてほしい。

○日本の教科書は1人の先生が書いているのが多いが、1人で面白い実例を多く思いつくるには限界があるのではないか。一方、アメリカでは1冊のテキストに多くの人が関わっているようで、そのせいか実例が豊富である。大学連携では、先生方が意見を出しあったり議論しあったりしていくと、コースとして面白いものができるのではないかと思う。

○大学で使用するテキストは、学部もマスターも内容は同じであるが、教えるレベルにより、教える内容が違ってよいはずだ。参照基準を考え直すべきかもしれない。何をキーワードにするべきか。

○やはり、要求にこたえるような教科書がない。どれも内容が同じである。

○初等と中等では教科書の内容と達成目標を変えるべきだ。

○先生がいるのだから、教科書は必要ないのではと思う。

○重要なのは、分布を描くことではなく、それを使って何ができるかだ。

○統計学というよりは、授業の全15回のうち7, 8回分リテラシーとして教えることが必

要だと思うが、それをやろうとする人は少ないし、対応するテキストがない。

○具体的問題から一般的問題に話をつなげるといふ点で、選挙予測はどのように実施されるかという話を出す。すると、調査計画、記述統計、推測統計、ブートストラップ法まで必要な話がすべて出てくる。教科書的にまとめると、いわゆる教科教育的な順番になるのは仕方ないのではないか。知識には順番がある。その他には、サリドマイド事件で吉村が杉山の捏造をどう暴いていったかという話をする。

○実際データを教育の現場へどう持ち込むか。実務と学会が共同して作業できるようにするべきだ。

#### ◆統計学の流行と幻想

○最近、統計学関係の本がベストセラーに入るなど、統計学が注目の学問になっていると思う。先日も、週刊誌記者とそのような話題になったが、問題も少なからずある、という話をした。例えばタイトルにある「最強の」という文言だが、多様な学問のなかで何をもって最強といえるのか不明である。エビデンス・ベースの取り込みが大切だと本を通して書かれているにも関わらず、実は最強というエビデンスについて全く記されていない。しかしながら、ベストセラー本によって統計が注目されていることは確かだと思う。その週刊誌も、秋に再び特集を組みたいと言っている。

○ビッグデータが最近話題になっており、そこで統計学を用いて何か新しいことができるのではないかと期待している人が多い。しかし実際のところ、そのような高度な所以前に、まずデータについて理解の浅い人が多いと思う。統計学に幻想を抱いているようだ。

○幻想は確かにあるようだ。記者によれば、ツイッターを利用して物価指数をつくれなかと発想したようだが、それは現実に不可能だ。

#### (2) その他

#### ◆次回への宿題

○大学の入門と基本の部分は、統計学だけで社会で求められる人材育成が達成できるというわけではなく、統計学を学ぶとどのような考え方が身に着くか、どのような能力が備わっていくか、という点をどこかで明らかにしていきたい。

○それと同時に、企業が人事においてどのような学部卒業生を求めるのか。

実務のラインが求める人材と、経営者側も含めて人事サイドが求める人材は少し異なるという話があった。両サイドにおいて、どのような軸で人が求められているのか知りたい。例えば英語、コンピューターリテラシー、データハンドリングといったスキル、または相手を理解する、協調性があるといった所謂「地頭」のような軸が考えられるのかもしれない。それらは、マネージャーの立場と人事の立場で異なるだろう。

○現場マネージャーは何か課題にもとづいて、「今こういう人がほしい」というが、人事は

長い目でみて採用するので、私の意見では、単純に軸を示せと言われても困る。

○業界ごとに軸は異なる。例えば運輸業では体力を求める。

○アクチュアリー採用の場合は、アクチュアリーに受かるかどうかの問題だが、それを判断するのは「数学の証明問題が解けるか」だ。同時に、客相手の商売なので、例えば「人と会うのが嫌い」などでは困る。そしてこれらについては、人事も現場も同じ見方だ。

○製造業がクライアントにいるが、彼らはモノづくりの観点から統計知識を必要としている。人事からの採用基準と品質という統計を用いる分野での採用基準は異なると思う。そこで、それらについてアンケートをとってみたいと思う。

○業界によって、統計を必要とする程度に濃淡があるだろうが、それも捉えられたらよいと思う。

以上

## 第7回外部評価委員会議事録

日時：平成25年8月20日（火）16：00～18：30

場所：株式会社日経リサーチ

出席者：舟岡史雄、杉田健、田中貢、樋浩一、酒井弘憲、鈴木督久、吉野克文、石岡恒憲

書記：細倉昌子

資料：

- 1 「社会が求める人材像に統計学の学習は役に立つのか」
- 2 日本銀行ウェブサイトその他
- 3 社会が求める人材像について調査業界としてのメモ書き

議題：

- (1) 民間企業はどのような軸で人材を求めるのか
- (2) その他

- (1) 民間企業は必要とされる能力の段階別にどのような人材を求めるのか

### ◆「社会が求める人材像に統計学の学習は役に立つのか」（資料1参照）

○社会が求める人材像について、これからまとめる作業に入っていく。

○なぜ大学教育について見直す必要が出てきているのか。

○レベルを3段階として、各々のレベルで必要とされる知識・スキル等の能力と対応する教育について、資料1にまとめた。近年、大学全入の時代がはじまり、教育レベルが低下している。それだけでなく、大学入学以前の教育レベルが低下している。志願者数の減少もレベル低下の一因である。そのため、大学では補習教育も必要となってきた。このような状況を前提として、段階ごとに最低限求められる学習レベルを記した。大学初等レベルからレベルアップが進むにつれ、グローバル化に対応した、国際的水準の確保が必要であり、国の発展のために重要である「価値の創造」のための高度専門知識の獲得が必要である。

○大学初等レベルでは、対話の理解力、異質なものを受け入れる力、情報整理と活用スキル、つまりPC・インターネット等の利用術等が求められている。外国語の習熟の必要性も一層高まっており、思考力を身に付けることが重要である。また、理解力と関連するが、表現力が必要である。これについては昨年、駿台が企業向けにアンケートを行っていて、企業から同様の回答を得ている。

○統計学を学習することで身につくことには何があるか。大学初等レベルでは統計学を通して第一に、データの収集の仕方が身に付くべきであるが、すばやく的確に情報を収集する力がとりわけ、インターネット時代においては、重要である。また、収集した情報を記号化・コーディングし、知識・情報を整理する力が身に付けられる。それから、記述統計を理解する。集団の特性を把握し、データの適切な処理方法を身につけられれば、一般的に評価されるであろう。また、変量間の関係を理解することで、仮説を自ら見つけ出すことが可能となる。実際のデータに触れることで、社会の実像に接近する機会が得られることになる。

○仮説について実際データを踏まえて実証する学修をすれば、論理的思考の醸成することにつながる。同時に適切なデータを収集するスキルと能力を涵養できる。さらに、課題を解決することによって、データ分析の自信がつく。

○前回までは、「地頭」が話題になったが、それは大学初等レベルの3，4あたりに関係するのかなと思う。

○学部専門レベルでは、企業に就職するにしても、大学院に進学するにしても、その前提としての基礎となる知識を身に付けてほしい。

実際の問題を分析し、問題を解決する力、そして職業における専門性と学問における専門性の接近が必要とされるだろう。自ら課題を探し出して解決する能力が求められる。

○大学院レベルについては、統計学の能力について最もまとめやすいと思う。資料に示した分野ごとの整理の他に、他の分野との対応があるかもしれない。

○今日は、主に「統計学の学習で身に付く力の社会における有用性」に焦点を当てて検討したい。

○これら一連の流れで、まとめの流れはよいかどうか、今日は意見を出してもらって今後の検討に生かしていきたい。

#### ◆教育レベルごとの教育内容

○これらは、現状よりも欲張って求めているところがあるが、高い水準を求めた方がより良いものに到達すると考えたからだ。このように、3つのレベルで分けるのはどうか。個人的には、参照基準や大学教育の実際をみると、大学の専門教育レベルをやさしくしたものが大学初等レベルというようであるが、それは根本的に間違っているのではないか。それぞれの教育レベルで求められる身につけるべきものは異なるはずだが、実際の教科書を見てみると、多少難易度のレベルを変えているだけで、どの教科書も結局は同じ内容と事項である。これはおかしいのではないか。現在、カリキュラム検討委員会などで、科目内容をどうすればよいか考えているが、習得すべき科目は同じで一種類である。それはおかしいと思う。たとえば大学初等レベルは、学部と全く異なった教育内容の組み方をすべきだと思う。これらについてはどう思うか。



○以前、東京大学統計研究室で入門、初等、人文向け、理工向けなど3冊の教科書を作成した。学部に関しては、人文系と理工系で求めているものが若干異なると思う。たとえば、人文系では、いわゆるバイアスのあるデータしか採れないので、そういうことに関する意識の持たせ方や、相関と因果の相違についての把握などが必要となる。学部によって、教える内容は変わってくるべきである。

○大量データの使用については、データベース利用が前提になるはずだが、統計の先生は往々にしてそれらについて詳しくない。教科書にも記述がない。それらについては情報系でやればよいと考えているのかもしれないが、RやS言語の使い方よりも、大量データの扱いについては、これから入れていくべきテーマではないかと考える。

○それら境界領域について、データ利用に関する権利、個人情報も含めた倫理規定、著作権等の取り扱いについても、述べるべき時代ではないかと、感じている。学問というよりは、実務レベルをふまえて触れておく必要があるのではないか。

○初等レベルでは、一般的にすべての人がこれくらいは知っていてほしいという話、例えばこういう問題があるというような話を理解してもらう必要があるだろう。実際に法律でどうなるという話ではなく、「こういうプライバシーの問題がある」という話を知ってもらう必要がある。

○最近、アメリカの教育に興味があるが、彼らは知識を教えることは卒業し、いかに興味を持たせるかを重視している。意識付けがないと学生はついてこない。統計利用者側としては、多く存在する統計について、それを理解できる力をもってほしい。「因果と相関は違う」という言葉ではなく、具体例として教える。たとえば平均への回帰という言葉は知っている、明らかに理解されていない。色々な問題が、統計的現象という考えで理解できることを、はじめの段階で教えてほしい。

#### ◆初等レベルで必要なこと

○私が初等と学部専門レベルを切り離して考えている理由は、入り口のところで統計に関する見方や考え方を身につけさせる必要があると考えるからだ。意識づけを入り口できると統計への理解に有用かと思う。統計学の標準的な教科書をはじめに押し付けても、何が面白いかわからないだろう。日本の教科書には実際データがなく、架空のものばかりだ。

○実際の現象や具体例がない。日本の教科書がコンパクトにできているのに比べ、アメリカでは具体例が山のように出てきて、興味ある人にはよいと思う。学部専門レベルの部分で、問題発見などが挙げてあるが、これは日本の弱い部分だろう。アメリカでは小学生のころからこれに触れさせる。日本では知識が先なので、何かを考える前に「これは違う！」ということになる。先に知識を教え込もうとしたのが、日本の教育のよくない点ではないか。

○アメリカの教育は、授業だけみると「発見させよう」としているように見えるが、実は宿題が山のように出る。教科書には問題がついていて、それをすべて解かせて、ティーチ

ングアシスタントが採点したりする。これでかなり知識部分をおさえて、それ以外の部分を授業で行う。それが日本、オーストラリア、中国と、違う部分である。

○今回のまとめ範囲からはずれるが、まず高等教育に求められる考え方についてだが、まず自分の専門性を活かすというところで、世の中に受け入れられる必要があると思う。そのために必要な考え方にコンプライアンスがある。特に最近、企業で法令順守が厳しく求められる。学生にアンケートなど出すと、後で同じ筆跡のものがあつたりするが、ルールを守る必要があることをまず知ってもらう必要がある。これは、学部の初等レベルにあたるだろう。このレポート範囲からそれるかもしれないが、市民としての行動ということでは、例えば駅でうずくまっている人がいたら駅員を呼ぶ、というようなことができる感覚がないと、なかなか社会で受け入れられる教育ができない。家庭での教育も必要かもしれないが、これは様々なところで言われることである。大学生には躰からといわれる。例えば、授業では携帯の電源を切るなどである。

○2番目の「統計学を学習すると身に付くこと」について述べる。教養課程で統計学を履修し、専門課程では履修しない人がほとんどだと思うが、そうすると教養課程ですべて教えておく必要がある。そうすると、推定や検定の考え方は重要と個人的に考えるが、教養レベルの段階で、でこういう考え方があると叩き込んでおく必要がある。それは何に役に立つかその時にはわからないかもしれないが、将来社会に出てデータを扱うときになって、「こんなに少ないデータで大丈夫なのか？」などと考えることができるので、今回入れておいた方がよい。

○そこを入れるとなると、確率分布を理解するというのも入るだろうか。

○そのようなことは、直感的に説明できると思う。例えば医療統計ということで、学部の専門に関係あることをやればよい。ただし、背後に大学のレベル格差は配慮すべきだろう。

#### ◆高校で統計学を学ばない問題

○先ほど話があった東大の教養レベルでの統計学入門テキストの話だが、あれは非常にレベルが高く、他大学では3, 4年次に教科書として利用するのに適当な本である。

○今は高校で統計を学ばないのか。

○困ったことに、統計学の内容は教科書にはあるのに、大学入試出題範囲では確率などの統計分野が外されていたりする。その結果、入試科目でないから勉強しないということになる。学ぶ仕組みにはなっているが、全く学んでこない。

#### ◆統計学を大学で必修科目にすべきか

○例えば機械工学専攻の場合、統計学を履修せずに卒業できると思うが、それで大丈夫なのか。今、これだけ統計がブームなのだから、教養課程で必修にすることも考えるとよい。

○昔、統計学は必置科目だった。必修化しているところが多かったが、大綱で統計学が必修から外れた結果、統計の講座がどんどんなくなり、統計学の先生が他の科目の先生に変

わっていった。今のブームを考えると、また必修科目に入れられたらよいと思う。初等レベルで少し入れるのはどうか？ 記述統計くらいが関の山かと思うのは、今の高校生のレベルは非常に低く、例えば、対数を知らずに入ってくる。

○黒板に「 $10g$  と書いてあるのは何ですか」と言われたことがあるが、それは対数のことだった。筆記体も最近では学ばない。

○大学卒業後に IBM の通信制御 (VTAM) の研修に会社から派遣されたが、あれは2日間で教科書1冊を終える。黒板を使わないでプロジェクターとスライドを使うので速く進むのだろう。ただし学生の場合は全部パワポでやると寝てしまうかもしれないから、板書を併用することは効果的である。教材に穴をあけておいて時々手を動かしてノートを書かせる等の必要もあろう。しかしIBM研修の手法を基本とすれば、この1の大学初等レベルと、2の学部専門レベルを一つの授業(15回の講義)に詰め込むことは十分可能と思う。

○一番効果的なのは、統計学を必修科目にすることではないか。

○以前はどの医学部でも統計学は必修科目だったが、今は違う。このような状況で問題はないだろうか。

○私の学部時代には数学は必修だったが、統計学は履修してもしなくても問題なかったと思う。

○統計学は **one of them** だとは思ふ。

#### ◆数学教育

○アメリカでも先ほどの  $\log$  の話は同じだ。大学院に行ったとき、アメリカ人が対数を知らないで、SAT もたいしたことがないと驚いた。

○SAT にもレベルがあり、旧称の SAT I は確かに非常に易しい。旧称の SAT II には2つのレベルがあり、レベルの高い方でも、日本人には比較的容易である。ただ日本人には彼らの国語にあたる英語が難しいので、高得点取得は簡単ではない。

○決して日本全体の数学のレベルが高いわけでも、アメリカのレベルが低いわけでもない。

○アメリカは大学により格差がある。カーネギーメロンや MIT はある程度レベルが高いと思う。

○日本人だと SAT の数学で 800 点取れることが多いだろうが、Harvard でも下位 25% の人は、710 点以下で合格しているので、日本人の数学能力が非常に低いというわけでもない。ただ、あまり数学的なことで授業をやると、皆ついてこないと思う。

○数学だと確実に正答があるが、統計学では確実に正答があるわけではない。それを理解してもらうのが重要で、それがわかればずっと統計学になじんでもらえる。

○正解がない世界があることを理解してほしい。それは、確率分布などの難しい話をせずに、直感的に理解してもらいたい。

○正解のない世界を教えるのは難しいが、一定の水準となら可能ではないか。例えば信頼水準何パーセントなら大丈夫とか。

○それは、数学の得意な人なら可能だが。

○その場合、「信頼水準とはどういう意味があるのか」という話になったりするのではないかな。すると難しい問題が色々ある。

#### ◆まとめ方について

○先生のまとめ方に異論はないが、具体的肉付けをする必要がある。

○全体のまとめがこの方向でよければ、これをメールで後から送るので、ばさばさと切り刻むなりして修正してほしい。それを次回にでもまとめあげて、それをもとに議論したい。

○「身に付く力」のセクションで、実際データの分析や社会・経済に対する気づきと理解とあるが、(1)では書き方が抽象的なので、社会・経済に対する気づきを身に着けるためにはもう少し具体的に書く必要があるのではないかな。私自身は文学部出身だが、教養の統計学に興味もてなかった。社会に出てから突然、必要になって勉強を始めた。最初の入門では「社会にこういう具体的問題がある。統計的アプローチによってこういう解決ができる」というように進めると効果的ではないか。例えば、医療分野では、たばこと肺癌の関係について、こういう統計的判断があった。選挙では、世論調査とマスコミ報道でこういう統計的分析があった。行政では、犯罪捜査では、スポーツでは、商品開発では、という具合に具体的な分野で果たした統計学の役割を・具体例を集めればいくらかでもあると思う。こういう統計学が果たしていることから入って行って、大学で本格的に勉強する価値があると思ってもらおう。

データには水準があるということ学ぶことも必要だ。動的に集まってきたデータと、計画的な実験データ、無作為抽出した調査データ、定性的な、あるいはケーススタディによる情報とその一般化可能性について理解する。データはそのまま統計ではなくて、データ生成の背景と種類があり、したがってデータを集める方法論も学習の対象となるという見方を身に付ける。そうすればビッグデータの時代でも本質的なことを理解したうえで、どのように対処するのが用意される。

○新聞のコラムにあったのだが、日本史を縄文時代あたりから教えること、三学期になって現代は駆け足になるそうだ。それならば、現在から遡っていく方が良いのではないかなと思った。それと同様の発想で、「今、目の前にはこういう課題がある。それを統計学で串刺しをするとこういう結果になる」と示す。興味の喚起が目的。そのうえで、統計学をしっかり学ぶためにいくつかの概念を理解しなければならないことを自覚させる。そして理論は数学で書かれているので、若干の数学的な理解の必要性も自覚させる。しかしどの教科書も、基礎（理論）から応用に向かって書かれるだろう。知識の順番はそうなっているから。

また技術的には、毎回宿題を出す、必須本を読ませる、などしたい。本当に学生のことを思うなら、そうしたい。具体的問題を自分で解かない限り、右から左に消えていくのではないかなというのが、資料1のまとめを通じて思ったことだ。

◆資料2について

○ごく普通の教養や論理的思考のひとつとして統計学を身につけると、このように社会に役立つという切り口があるが、統計学で飯を食っていく人を対象にすると、まとめ方が違ってくると思う。それが2-(1, 2)と(3)を分けた方が適切と考える理由だ。当社では、一般職、特定職、総合職があり、特定職の中に専門分野特定職があり、その中のひとつに統計学がある。採用は基本的には面接だけで決めており、地頭やコミュニケーション能力は重要な要素である。このため一般的には(1)(2)までで十分で、それらと(3)は分けて整理することが大切ではないか。

○統計学の知識は、あれば邪魔になるものではないのだが、新卒採用では、統計学の知識だけで採用するのは、10人のうち2人くらい。普通の評価基準は統計学ではない。

○今までの議論でもあったが、大学を出てもそこで学んだことが職業としての専門性に直接つながるわけではないというのが共通の理解で、しかし大学院レベルならそこで学んだことを活かす方向で身につけることが当然有効だろう。

◆資料1-(3)について

○宿題を出した議論すべき事項だが、各分野で異なるはずなので、各分野で考えてもらいたい。

○総合職として入社し、議論をしようという時、統計学をかじっていれば例えば散布図をかいて、相手の議論がおかしいと気づくことができるだろうし、それはそれで重要なことだと思う。一方、統計の専門職として入社した人には、それまで学んできた統計学の知識を活かして例えば標本設計の作業に携わってもらおう。その際に、事業所統計には何らかのバイアスがかかっているかもしれない、ということを理解していることが大切だ。実験ができる世界ではないので、いろいろ要素を含めて標本設計をどうするかを考えるのが、大学院レベルの知識がある人が、統計の専門職になった場合に求められることだ。

○一芸入試で私の勤務していた大学が話題になったとき、役所からきた人が入試委員長だったが、共通一次と二次試験の得点グラフを合格者について描いて、「相関がほとんどないから共通一次は意味がない」と言った。別の集会で、東大文学部の先生が同様の分析を示したが、あまりに統計学を知らないと驚いた。無作為標本でない相関をとっても意味がないということをわからずに安直に統計処理をしてしまう。しかし、学部で少しでも基礎的なことを学べば、それらが間違った処理であるとわかる。そして他人の説明に騙されずにすむ。

○学部はそういう所だと思う。

○こんなことができると明確に示せないと、結局数学の得意な人しか統計学を学ばないことになる。

○それ(統計学で出来ること)で一番いい例だと思うのは、かな・漢字変換の話だ。Windowsで用いているIMEは隠れマルコフモデル(Hidden Markov Model)を用いており、これは品詞をどういう風に区切って、それぞれ品詞が確率的にどう遷移して、それが確率的にどう起きやすいかというアルゴリズムに基づいている。それ以前のATOKは、辞書を用い細かいパラメーターをプロが手でチューニングしていた。10年ほど前から自然言語処理と確率モデルについては非常に研究が進んでいる。例えば機械翻訳などには確率モデルが使われている。そういうことをやるためには、Hidden Markov Modelやベイズなど難しい知識が必要だが、それらを初等レベルから織り込むのは、少し難しいのではと思う。

○そんな難しいことを理解させる必要はない。みんなが集めてきたデータを統計処理して翻訳の精度を改善しているという話をわかってもらって、それに興味をもった人が専門的レベルに進めばいい。はじめは、そういう手法があるのだということを知ってもらいたい。最初からきちんと理解させようとするから皆挫折してしまう。

○そういう実際的问题をやっていないとしたら、統計学を教える人がそれを知らないからだろう。そこに問題がある。だからといって大学の先生を変えるのは無理だから、実務界と接点を教育現場に持ち込み、実務界の問題をどうやって解決してきたか、そのプロセスを教育の現場で示して教育する。また、自分が今悩んでいることがあるなら、それを研究者とともに共同研究する、などの機会が重要であると思う。そのような機会を設けることで、統計学が現実の社会と、教育の現場においても近づいていくのだろう。そのような取組みを継続していかないと、皆から面白いと受け止められなくなる。

○「Naked Statistics (Charles Wheelan)」という本を読んでいるが、本文はお話のみで、数学的証明などはすべて章末である。このようなタイプの本が必要だと思う。具体的な話は海外にたくさんある。

○西内氏の本は、ビジネスマンが読み通せる。間違いが多いのに一応読めるというのは、そういうことだと思う。それから、日科技連で奥野先生が始めた研究会。「企業が抱える具体的問題を持ってきてくれ、私たちには具体的問題がないが、データを持ってきてくれれば一緒に解決しよう」という研究会をやっていた。企業はとにかく解決したいからデータを持ってくる。あの研究会は実りが多かった。

#### ◆資料3について・コミュニケーション能力

○統計学を履修した専門性での採用は2割程度と思われる。その場合は修士以上になる。学生は「統計学を学んだことで、これができるようになった」と説明する必要がある。外れ値の例とか、データから騙されないことを学んだとか。統計学でできることとできないことを知ったとか、そういう言い方をしてもいい。定量的方法と定性的方法の違いなど。具体例とともに学んで、それを人に語れるようにしてほしい。それが資料1四角3番とつながる。

○面接の際には、評価軸としてストレス耐性について注目している。筆記試験はあくまで参考だし、適正試験はあまり重視していない。

○これは標準的だと思う。共感できる。

○話が通じないと困る。実際仕事したら問題になる。ほとんどは専門性で採用していないと思う。いろいろな人がほしいから採用するだけで、数学の専門性があるからとというわけではない。何か起きたときに組織に多様性があると何かの役に立つかもということで採用する。

○以前、地頭の話があったが、何かあったときに経験があるということが大事だったりする。日本の場合、知識はやたらにあるが、実際にそれを使って何かできるかといえかわからない。問題は解けるのに、実際問題には適用できなかつたりする。

○統計学を知識として理解するのではなく、何らかの課題について自分で集めたデータから論理的基準でゴールに到達すると、達成感なりストレス耐性なりが醸成されることは確かだろう。統計学にもっとも関係ないのはコミュニケーション能力だろうが、企業がこれを1, 2番に求めている。

○我々はプロフェッショナルとして仕事している。プロフェッショナルはそれをわからない人に伝えられるべきだが、それすらできない人がいる。

○それが統計学で身に付くのかという問題がある。

○勉強に専念するよりも、一般的にはチームプレイなどのスポーツでもやった方が、コミュニケーション能力は身に付くと思う。

○しかし、申請書などを研究者が書くのも、コミュニケーション能力の一種ではないか。

○資料2の最終ページ（産経新聞8月20日記事）では、コミュニケーション能力を養うためには異質な集団にはいって学ぶことが大切といている。それは学問よりも、多様な人と話すことの方が重要ということではないか。

#### ◆資料1への意見

○資料1「高等教育の求められる・・・」そこは大風呂敷でちりばめたい。統計学により身につく力等々、も充実させたい。統計学をやればこれがなんとかカバーできるよ、という作りにしている。

○どの知識が役に立つのかというのは、採用側もわからない。ただ、いろいろな人を取りたい。

○繰り返しになるが、何か課題を達成したときに人間は目の輝きが変わる。

○それは統計学でなくてもいい。

○確かにそのとおりである。しかし統計学はその一連のプロセス（仮説から結論まで）を内包していると思うし、文学などほかの学問ではそれが無いのではないかと思う。

○統計学は様々な分野とともになって役に立つという特性がある。

○だから、竹内先生の言うように、統計学だけやってもだめだということになる。

○自分自身は20代前半までは引きこもっていたと言っていいと思うが、あれは無駄ではなく、引きこもっているべき時期は、あると思う。だから学生が「コミュニケーション能力がある」と言っても、「こいつは世渡り上手なだけじゃないか」と思ったりすることがあるし、うまく話せない人でも、たまたま緊張しているだけかもしれないと思ったりもする。

#### ◆学部教育に要求されること

○クライアントの自動車産業をみると、学生時代はちょっと勉強しただけだという人は多いが、入社後、会社がお金をかけて勉強させる。だから社会に入ってから勉強すればよいという風潮が、企業側には多いと見える。

○鶏と卵みたいな所がある。そもそも大学がまともな教育をしていないから、という話になる。

○専門用語を知っておくだけでもいい。

○確かに「昔これやったな」とか、「検定とはこうだったかな」と思い出して勉強すると、それに加えてデータがあるため非常に勉強になる。

○親和性は重要だ。少し頭にあるだけで、拒絶反応が出ずにやってみることになると思う。

○何かを熱心に行ってきた人には何かがある。だから、それで何がわかったのか、などというチェックはするので、何もやってなかったという人はとらない。何でもいいけど何かやってこいというのがある。

○学部教育にどこまで専門性を要求するかといえば、あまり要求していない。アメリカの大学でも大したことはやっていない。しかし、3、4年で先生と一緒に具体的な問題を調査・研究している。全然違うことやってみたいというときに過去に実績があるなら、こいつはやれるだろうということになる。先生と一緒に何かやってほしいということはあるが、日本では先生は自分の研究が優先という意識が強い。

○少しずつ変わっている。20数年前までは、大学人は教育に時間や手間暇かけたくないという考え方が主流だったが、最近はシラバスや補習など意識がかわってきている。研究と教育は半々だろう。教えることで教える側も気づくことがある。ここで一番重要なのは、相変わらず古い考え方で教えている。手法は新しいがプロセスが古いので、そこをなんとか変えたい。何か今までとは違うということをどこかでつくりたい。文科省もこのプロジェクトに大きな期待を寄せている。

○大学の統計教育に社会が何を期待しているかということか。

○この分野ならこういうものだ、というような参照基準を作っている。参照基準とカリキュラムをつくっている所の考えはこの委員会とは少し違っている。各レベルで結局同じことを教えているのだ。

○思考プロセスを学ぶことが統計学を学ぶことだと思うが、それなら具体例が多い方がいいというのは、学生を増やすことの他に、仮説を設け、それを検定し、それを理論的に整



理する力が身に付きます、というのが3.の答えで、その有効性を高めるためには、大学教育において具体例を設けるのがよいという話では。

○仮説だけでなく、それを整理する際、何のデータかによってどのような性格があるか、どのデータの限界などについて理解できると、社会で何か違うだろう。一番現実的なことをいえば、現実データをいじるときに、エクセルや他のソフトを使えると、社会で速戦的・実践的な技術ということになるだろうと思う。

○調査結果で1人の回答者が興味深い「自由回答」を書いていた。それを協力を一般化したがる人がいて非常に困る。ヒントにするのはいいが、集団の多数派というわけではない。また、5000人が回収目標の調査において、4960人しか回収できず40人不足したとする。この調査は不完全品だから、返金しろという人がいる。部品の納入とは違うのに、わからない。そういう人はけっこう上層部にいる。そういう考え方をええろというようなことが、常識としてどこかで盛り込めるとよいと思う。

○分布をかいて2山分布になったら、統計学を少し勉強していれば、別の属性で分類することが必要だ、ならばどのような属性がこのデータを支配しているか考えるはずであり、そういう特性を見つけようとする。また、外れ値が単なるエラーなのか重要情報が隠されているのか、というようなことについて、統計学を現実データに適用していけば、自然と身についていくものだと思う。

○理論からやると無理がある。必ずしも網羅的にならないが、それでもいいと思っている。最近のサブプライムローンなどの問題が起きたときに、統計学ですごく高度なことをやっているから間違いないと考えた。しかし、例えば実際には5年分しかデータがないで、相当乱暴なことをしていたことを理解していない。こういう事例があつて、それはなぜ失敗したのかということからスタートすると面白いが、理論から始めると難しすぎて、皆興味を持たない。

○MBAのケーススタディみたいな形で、統計学を応用する場面についていろいろなケースを用意してそこに実データでも仮想データでもよいので実際に解析可能な状態のデータを用意しておくとうい。

○入門レベルのコースで、そういうことを用意してあげればよいと思う。

○啓蒙的な例が出てくるだろう。視聴率について、1%の差について広告業界では大変重要視する。しかし1%の誤差にお金をかけるのは統計学ではないと学者に言ってもらいたいし、類似のことはいろいろある。

○教科書も含めて教え方が、本来の統計学の発展に合わせる形で、どのようなことを理解していないと解決できないかという流れになっているが、実際には逆ではないか。問題解決から教えていくことが必要ではないか。

○興味深い例というものはある。米国でコーラとペプシの味を調査でペプシをおいしいと思う人が多かったため、コーラの味を変えたら、消費者が怒った、というような話は有名

だが、印象的だ。同様のことは、医学や経済の分野でもあると思う。経済分野は政策の失敗と関係しているから、よりシリアスだとは思いますが。

○いくらでも実例はあるだろう。世帯の貯蓄額の問題とか、初婚年齢で、都市部と農村では異なるなど、学歴でも違うなど。そういう見方が新聞の読み手にできない。そういう事例を提供してあげるだけで、かなり違う。

○日本は平均値を習うと平均値ばかり重視してしまうのは問題。新聞は相変わらず平均値ばかり取り上げる。

○新聞記者がダメだと思うのは、完全に数字に騙されているときだ。そういう例が色々ある。政策でも、広告取引でも、それぞれにおける統計学の骨太の役割とか、そういう具体的に接している分野を持ってこないとだめじゃないかと思う。

○そもそも統計がどういう所で役にたっているのか学生はわかっていない。そこから教えてあげると、それはそれで将来につながるのではないか。統計は必ずしも理系の知識が必要なわけではない。文系も、心理学では統計学を用いるし。業務の内容や、なぜ役に立つのかを知らしめることは大切。

○統計分野は経済統計、生物、心理、社会統計など、多岐にわたる。それらに、統計学が一貫して関わる。

○濃淡がある。統計検定の1級には、人文社会系、理工学系、医学薬学系の3分野が用意されていて、それぞれで統計検定1級が認定される。本当は3分野よりも増やす必要があるだろうが、今は受験者層の関係もあり3つに絞っている。

#### ◆身近な統計の例

○今渡辺美智子先生に「身近な統計」という本をかいてもらっている（9月出版予定）。ここでは野球の打率などについても触れているが、そういうものを読んでもらえると、統計学とはこう使えるのだということが、わかりやすく伝わると思う。

○アメリカで野球などのデータを分析する人がいるが（セイバーメトリックス：SABRmetrics）、あれはどのような手法を用いているのか。

○アスレチックスの本（英語・翻訳・英語）があり、年報もそれで決まる。

○エクセルで解析している先生がいる。

○あのピッチャーはこの打者にこういう配球をしたとか、バレーボールならイタリアが先進的らしいが、ああいう分析については学生も関心があると思う。

○私は、そういうことをやっているという事実を教えればよいと思う。しかし、「こうすると、だから勝率が上がる」という話まで広げると、ついていけないだろう。

○野球を例にとると、「こういうときにはバントだ」というようなことを導き出している。用いている手法は回帰分析程度だ。

○年俸を決めるとき、過去の体力、身長などのデータを入れると割安・割高などがわかる。

○「お得なトレード」などの評価もできる。

○その後、誰もが同じことをはじめたため、当初のようにうまくいかなくなってしまったという程度の話で十分だと思う。実際にどのような回帰分析をしていたかなどについては、あまりに難しくてわからないし、そもそもその手法が正しいのか不明で、統計的にはかなり怪しげな方法だと思う。しかし、それはそれで実用性があると思う。

○経済の Ph.D. が野球知識はないのに、データから言えることだけ言い続けた。選手のクビや採用の支持は、そのデータから納得したことだけでやっていた。膨大な説明変数でやったら、もし線形であればダメなことは自明なので、そんなに複雑にはやっていないと思う。

○あまり厳密な正しさを追及しなくても、100%でなくとも 70%くらい正しければ実用の世界では十分に役に立つことが多い。あまり厳密性を追求しなくても実用性は十分だ。○○検定を使うべきで、△△検定を使つてはいけないといわれるが、差が小さいなら何もないよりはましだと思う。そういうことを統計学者にわかってほしい。

## (2) その他

### ◆委員長からの要望と委員からのコメント

○枠組みに異論がなければ、これに書き加えるなり切り捨てるなりして次回までに意見を提出してもらいたい。特に(2)の大学院レベルまで、もっと詳しくする必要があると思う。レベルを2つくらいに分ければよいと思うが、そこで、この分野だったらここは濃く、薄く関連する、ここは関連があまりない、などのマッピングがあると非常にわかりやすいと思う。

○次に(3)の社会における有用性について、いろいろ情報提供してもらえるとありがたい。9月中旬くらいまでにいただきたい。資料を添付ファイルで送るので、そこに色々加えてボリュームのあるものにしてもらいたい。

○大学院レベルのレベル間というところで、責任をもってお答えしかねるという部分がある。医学と経済との相対間での位置づけなどはちょっとよくわからない。

○データの解析から多変量解析のところも、より詳細に書き記すべきかもしれない。

○統計を作る側なのか使う側なのかで大きく違う。ブレイクダウンして作らないと。

○この機会に大学の統計教育の現状について、批判的に報告書をまとめたいたいと考えている。

以上

## 第8回外部評価委員会議事録

日時：平成25年9月24日（火）18：00～21：00

場所：青山学院大学 青山キャンパス 総研ビル9F 第15会議室

出席者：舟岡史雄、大津起夫、杉田健、田中貢、樫浩一、酒井弘憲、鈴木督久、吉野克文

書記：細倉昌子

資料：

- 1 「社会が求める人材像に統計学の学習は役に立つのか！」（前回資料）
- 2 「社会が求める人材像」大津委員案
- 3 「 同 上 」杉田委員案
- 4 「 同 上 」田中委員案
- 5 産業界の求める人材像と大学教育への期待に関するアンケート結果
- 6 世界トップレベルの研究者の養成を目指して

議題：

- (1) 「社会が求める人材像」についてのまとめ作業
- (2) その他

- (1) 「社会が求める人材像」についてのまとめ作業

### ◆資料1（舟岡委員長原案）について

○「社会が求める人材像」について、できれば今日でおおよその議論をひとまとめにし、いただいた議論をもとに私が案を作り、皆さんに加筆・修正をしてもらいたい。その後、運営・カリキュラム・質保証委員会の委員に参加してもらい、いわば大学内部で活躍しているそれら委員と意見交換し、そして最終的な報告書にまとめあげるという手順を考えている。

### ◆資料2（大津委員案）について

○個人的な経験で、企業としての立場ではなく、試験実施機関の統計ユーザーという立場から、試験データ分析に関わっている心理学・教育関連分野の統計ユーザーとしてのコメントである。個人的な見解がかなりはいっている。統計分野で心理学・教育関連分野を考えると、大学や担当教員によるばらつきがかなり大きいと推測される。大学院ではそれでよいが、少なくとも学部レベルでは改善の余地があるだろう。

○全 15 回という、今の大学授業では単位が大きすぎるのではないか。より小さいユニットに分割し、小さい単位でまとめた内容にユニット化して教えるとよいのではないか。

○大学院に入り、途中から勉強しなおすという場合もある。その際に、必要な部分を勉強しなおすという意味でも、ユニット化は有効だと考える。

○大学院では自由度が大きく、必ずしも標準化は必要ないと思うが、少なくとも学部では標準化は重要だろう。

○人文社会科学系の統計では、調査データを事後的に分析することが多いが、その際の推論には限界があるし、曖昧さも大きい。因果性の推論に関する知識を重視して教える必要があるだろう。一見因果性があるようだが実は存在しないというケースは多いが、それを理解する必要が重要である。

○技術的なことでは、労力の大変さは、ほとんどがデータの背景や仕様の把握と整理に費やされる。大企業ではその担当者があるかもしれないが、ほとんどの小さい組織では自分ですべてを行う必要がある。データ管理技術の比重が大きい。

○アメリカやヨーロッパの研究動向と比較すると、海外ではデータシェアリングシステムといったアカデミックな研究の動きが早く、データについての使用のデータ共有化などが進んでいる。日本では遅れている分野だが、そのような動きの速さについても、統計に関わる人間の知識の薄さ等に関係しているのではないかと思う。

○データには所有権等の背景がいろいろあるが、そのデータに権利がどのように関わっているかの問題は重要である。先日も JR の個人情報問題がクローズアップされた。そのような問題について、まとめた教育が必要だろう。利用分野ごとに事情は異なるだろうが、少なくとも人間を相手としてデータ採取を行った場合の教育は重要だと考える。

#### ◆資料 3 (杉田委員案) について

○すでにこの委員会で発言したことの繰り返しになる部分もある。まず高等教育に求められるリテラシーについてだが、社会に受け入れられる人材について会社で若者をみていると、受け入れられる者と浮いてしまっている者が存在する。よくコミュニケーション能力が就活において重要視されるが、そういうテクニックよりも、もっと根本的な部分に問題があるのではないかと思う。例えば、社会に貢献しようとか、公共的なことに手を抜かないとか、そのようなことが折に触れて教えられるとよいと思う。

○コンプライアンスについての重要性が高まっている昨今、これについては具体的事例をあげて指導すべきだ。

○専門的分野については、最近 Hubbard の “The Failure of Risk Management” を読んだが、その中にベイズ推定が実例を交えて語られていた。自分が学習したときには単なる式の変形として学んだが、このように実例を交えるとよいのではと思った。

○リスクマネジメント分野での Copula が使われている。大学院レベルでは、このようなことに親しむのもよいと思う。

○” Garbage in, garbage out.” という言葉もあり、いかに正確なデータを集めるかが問題になるが、欠落値の扱いについても勉強するとよいと思う。

○アクチュアリーの一部に関わるが、スイスで極値理論がよく研究されているが、これは **robust** でないという批判もある。**Robustness** について教えるのも重要かと思う。また、モンテカルロシミュレーションは実際にエクセル等で経験すると簡単にわかるので、実習してもよいのではないか。

○fat tail といった Tail Risk の話がある。日経平均のリターンをみると、正規分布に比べ裾野が広い。要するに、上がるときは暴騰し、下がるときには暴落するという話で、これをどう扱うかが話題となる。私はブートストラップやノンパラメトリック等の手法を用いるが、本によると t 分布やエッジワースを用いるケースもある。そこで、これについて知っておいてもよいと思う。

○金融の世界では、商品の提供者と購入者の間で情報の非対称性があり、典型例が宝くじで一種の詐欺であるという見解もあるようだ。統計学を身に付けることで、情報の非対称性を克服できると考える。

#### ◆資料4（田中委員案）について

○冒頭の「社会が求める人材像に統計学の学習は役に立つか！」という所で、そもそも「統計の知識がなぜ必要なのか」「統計的な知識を知っていて、得することは何か」について、もう一度整理しなおしてはどうかと思う。

○社会人の教育を行っているが、その中でいつも言うことは、統計に関する知識があっても、その知識を実践の社会、あるいは仕事、企業・組織で活用しなければ何も価値を生まないということだ。主に製造業の技術系の場合、会社や職場で抱える様々な問題や課題に対して、統計学、統計的な知識を身に付けた人材を、さらに育成することにより、経営課題を達成したり、様々な職場の問題を解決したり、顧客の声をもとに商品・サービスを効率的に改善することができる。このようなことに統計は役立つと、いつも考えている。

#### ◆資料5・6（酒井委員資料）について

○資料5は10年前のものだが、だいたい今言われていることがそのまま書かれている。10年前にはI型、A型、 $\pi$ 型、T型といった人材イメージが言われていたが、その中ではT型や $\pi$ 型がよいだろうといった内容が書かれている。

○資料6は比較的新しい。これは複数の業界から望まれる人材像が描かれているので、参考になるのではないか。

#### ◆その他各委員より宿題の回答【1】

○教員にとってのある種の弱点である、実例をうまく使って大学初等レベルで統計の門をくぐらせるための実例を集めるというのも、この委員会のひとつの役割かと思う。それが、

経済、医療といったいくつかの分野から挙げられるとよいと考えていたが、今回は提出できなかった。

○社内で議論したが、社会で求められる人材とは、「バランスよく学んだ人」という話になった。仮に、そのような人が2人いて、一方は統計学を履修し、一方は履修していないという場合、その2人の差は何かという話になった。バランスよく学び、大学院にも行き、そして会社でも役に立つ人間とは何だろうか、という視点である。とにかく地頭とか人間性という話になりがちなので、このように問題設定をした上で議論を整理した。この場合、大学院を出て統計を本格的に設計する人と、もう少し一般的な社員の2種類に分けて考えることが適当であろう。

○院卒で統計設計の部署に配属されるような人については、ある程度深い知識が求められるだろう。例えば指数について、一部の人を除き社会では必ずしもきちんと理解されていないように窺われるが、そうした点も適切に理解できていることが望ましいだろう。さらに、統計の背後にある統計基準についての深い理解も期待される。それを理解していれば、その統計が何を捉えようとしているのか、本当のところを的確に理解できるものと思われる。つまり、現実への好奇心等々が旺盛で、これを自らの学習に結び付けた、いわゆるバランスよく学んだ上で、標本理論や指数論、統計基準の考え方などについても理解していることが望ましい、という意味である。

○一方、多数を占めるごく一般的な学生、学部学生について、最終的に何が役に立つかという問題だが、この場合、例えば標本抽出とは何か、くらいの知識は持っていてほしい。それを学んでいれば、役立つ場面は必ずある。ただし、社会の求める人材像を「標本抽出を理解している人」としてしまうと、それは極端に矮小化された議論になってしまう。つまり、バランスよく学んできた人が統計学も学び、その知識も活用してこちらの質問にきちんと答えることができるということに繋がるのであれば、「統計学を学んだ」ことは確かに社会に出てからも役に立つということだ。標本抽出の考え方は、統計を解釈するうえで有用であろうから、物事をきちんと理解するうえでも役に立つだろう、という意味である。

○さらに議論をより具体化して、例えば当社の場合に当てはめて考えると、学部の中でも主に経済学部卒ということになるだろうが、計量経済学の基礎的な知識があり、計量分析用の市販のパッケージソフト（EViewsなど）で分析をした経験があれば、入社後も周りの議論についていきやすいなどメリットを感じる場面があるように思われる。同時に、学生時代の分析経験はある意味でいい加減で解釈も間違っていることが少なくないと思われれるが、原因・結果という関係がある場合と、原因・結果という関係はないがある種の相関は観察される場合とがある、といった議論を的確には理解できていることも重要であろう。

○これに付随する議論として、統計学の基礎的知識があれば、外れ値の議論やみせかけの因果を利用して説明しているようなレポートや、様々な分析における標本設計・抽出の正しさの程度などについて、疑いを持つためのきっかけを、自分自身で見つけることができるかもしれない。

○これらは、実社会で具体的に役立つ場面を想定しやすい、統計学の知識といえるだろう。

◆その他各委員より宿題の回答【2】

○専門家と一般社会人の2つのカテゴリーがある。一般社会人について、入り口のところで、もしかしたら統計学に興味を持ったかもしれない人をはじいてしまうのは残念なので、その部分で「統計学はこういう所に使える」「こういう面白さがある」という話を、入門レベルでしてほしい。そうすれば、数学が得意だというだけでなく、幅広い人材が統計学に入ってくるだろう。

○統計学が専門でない人には、統計学そのものよりは、使い方を理解させたい。専門家が「これは統計学的に正しい」と言ったときに、それが絶対的に正しいとは、統計学の世界ではいえないはずなのだが、それを理解してほしい。そのように、直感的な感覚を持てるような教育をしてほしい。

○高校で統計をやりました、と言っても、現実社会に問題意識を持っていないため、高校生には統計の話をしてもらえないのではないと思う。統計学を、現実との関係で理解を深めるようにしたい。

○専門的なことを理解できるのはごく一握りだ。当社でも、中枢の人は何か出てきたときに「それは本当か」という疑いを全員が持てるわけではない。

○統計の結論は100%正しいわけではないという理解が徹底されておらず、人は **all or nothing** と考えがちだ。

○統計学を教科書的には網羅的に教えたいと、専門家は考えがちだろうが、最初のレベルでは、重要度に関する話や、こういうものに興味を持つだろう、とか、そういうことでよいのではないか。その上で、興味を持った人はさらに上の教科書を読むということでもよいのではないか。

○”Naked Statistics”という本について前回も触れたが、きちんと証明する必要はなく、必要な人はさらに詳細な証明を読めばよいという作りだが、それと同じで、必ずしも細かい証明まで教えたり記載したりする必要はないのではないか。直感的な話でよいのではないか。

○ビッグデータは騒がれているが実はどういうものなのか、リーマンショックはなぜ大失敗したか、サブプライムローンは何故大失敗したか等々、社会的なエピソードについて、統計学的にはこのように言える、という話を紹介するのは有用だと思う。

○格差の話では、人は平均値の話をしがちであるが、これは中央値や最頻値も用いるべきなのに平均値にばかり注目するのはおかしい。例えば、酒場でみんなが飲んでいる時にビル・ゲイツが入ってきたら、貯蓄額の平均値はどうなるだろう、その平均は意味がないという例は、理解し易い例だろう。これらのように、わかりやすい話で教えるのがよいのではないかと考える。



#### ◆統計学として教えるか、各分野として教えるべきか

○統計学として教えるべきなのか、各分野として教えるべきなのかは重要なポイントではないか。例えば物価指数の話は統計学なのか、それとも経済学として話すべきなのか。経済の人は興味を持つだろうが、無関係の人は面白いと思わないだろう。

○同様の話が社内でも出た。先日の統計連合学会で美添先生が「日本には統計学科がなく、人材が育たない」と話しており、それは一理あると思う。しかし実際に自分たちが採用するときに、統計学科の人を採るだろうかと思う。やはり経済学部で基礎的な経済学を学び、それを活かすツールとして統計学も知っているという人を採りたいのではないかと思う。そういう意味で、ベースとなる分野（医学、心理学等）があり、その上で道具として統計学があるのではないかという議論があった。

#### ◆指数論

○心理学とか社会学をみると、学んでこないことの代表が経済指数と時系列だ。心理学でも社会学でも、何らかの変動の分離については学んでいるが、固有の分野にくっついているものほど、やってこないものだ。

○確かに、時系列は経済の人はやっているが、社会学の人などはクロスセクションばかりやっている。手法的に疑問を感じるようなことというようなことばかりだ。

○誰でも回帰分析は学ぶと思うが、その後例えば経済学の場合は時系列に進むところ、心理学や社会学では誤差分析にいつてしまうのだと思う。

○それは実際に問題にぶつからないと限り理解するのは難しいのではないか。指数もたくさんある。例えば経済ではラスパイレスとパーシェの違いを教えるだろうが、そこから先は現実問題にぶつからないと理解が難しいと思う。

○指数というのはたくさんあるし、作り方が独特で、経済とは異なる作り方をするため、その背景を理解することも大切だ。変数を合成するとか、または心理学なら潜在変数で対応するかと思う。

○指数の有用性についていえば、アメリカではケース・シラー指数とか、日本でも横浜国大の人が2国間購買力平価指数なるものを作った。それは、指数について基本的なことを理解していないと作成することができない。そしてこれは、色々な分野で未開拓になっていると思う。

○教訓になると思うのは、騙されるとか独り歩きといった問題は、指数から始まると思う。

#### ◆「騙される」ということ

○先ほどの宝くじの話は、騙しではないと思う。リスクが大きくて平均リターンがマイナスなら、宝くじはリスクラバーが買うことで成立している。したがって、宝くじの販売元が賢いと思うのは、当たりくじの分散が非常に大きな商品を作っている。それでどんどん

売れる。だから、500円とか1000円の当選をやめて、数十万円、数百万円、数千万円、数億円という当選を増やせばもっと売れるはずだ。

○私は高校の時に期待値について学んだ。そのときに宝くじの計算をしたが、周囲に確認したところそこまで当選確率が低いと皆考えていなかった。当選数が記載されているのだが、計算すれば誰でもわかることなのに、皆やっていない。

#### ◆意見交換：データの話

○大津案の3番「データ管理に関する知識」の所で、データの管理技術の比重が大きくなるというのは、その通りだと思う。これについて、統計学の知識はどう活かせるか。

○別だと思う。統計は上に乗っかっているだけだ。

○例えば、relational DBを構築する際、データにコード付けをするという所の技術は統計学と密接に関係するのではないか。

○調査のスペックレベルで決まると思う。我々の場合は、受験者の情報、その人の解答情報、その人がどこを志願したかの情報の3つを扱っている。例えば、こういうハンディキャップのある人はこういうケアを受けることができるというような試験のスペックが決まると、おのずとすべてが決まる。それは業務レベルで決まる話なので、統計学とは少し違うと思う。

○データを細かくコード付けすると、データの数だけコードができると思う。そこをどのように縮約するかは統計学の技術だ。その良い代表が、公的統計でいえば、統計表のクロス(2次元、3次元、場合によっては4次元)だ。あれは軸を設けることで、よりの確にデータを属性別に描き出せるという考え方によっている。管理のしやすさ、利用しやすさというのは、DBで大切な点だと思う。

#### ◆必要とされる知識の範囲

○予備解析の発展のような印象で受け止めた。統計分析をするデータは、現実のデータをマージしたり加工したりして作成し、目的の構造を持たせるのには時間がかかる。それは探索的データ解析の一分野として重視すべきというのは統計学そのものである。しかし、その前段階のrelational DBやメタデータの管理についての勉強などが必要となるだろうが、それは統計学から離れてしまう。そういうことも必要な知識だと言われているように聞こえる。

○場合によるのではないか。少なくとも今は、DBを使うと何ができるとか誰にやらせるという知識は必要だろうと思う。自分でSQLを書く必要はないだろうが、SQLくらいかけたらよいと思う。

○先日、理学の人の話をきいたが、医学検査のデータプロセスは長く、管理するだけで仕事の一部だと言っていた。その仕事にも統計学の知識はいるだろう。

○製薬企業などでは、それだけでデータマネジメント部というひとつの部になっている。

○統計学の知識は必要である。最終的に分析することがわかっているとデータが組めない。生のデータは直接使わず、標準形（CDISCのSDTMなど）に一度マッピングし、さらにそこからドライブドデータを作り、それを解析のデータセットとする。そのため、目的が理解できていないと作成できない。

○調査のデータはケースバイケースで加工しているのだが、その話をきいたときに洗練されているなどと思った。そのくらい確立された学問的領域まで行っている分野なのかなと感じた。

○私はきれいになったデータを用いているので、最初の段階でどうしているかというような、それ以前の段階にはあまり興味がない。ちゃんとやっつけてさえいればそれでよい。このデータの形も、公的統計として発表された分には何の心配もなく使っているので、そこで倫理規定という話をされても、ほとんど興味はないと思う。

○例えば中国経済のこれからを分析したいとき、中国のデータはいい加減だといわれている。その時、少なくとも多少は調査を行う必要がある。

○それはかなり進んだ段階の話ではないか。まず一歩は、出ているデータでどうなっているのかという話だ。当てになるかならないかは、出ているデータ同志で検証してみて、当てにならないということがわかったら、そこからどうするかを考える。だから実際に調査するなんてことはほとんどの人にはお金がないから不可能だ。だから、それをどうやって、どれを信用するかとか、あるいは中国の統計が信用できないなら、中国からアメリカに輸出しているはずだからアメリカ側の輸入データで中国の輸出データがどれだけ信用できないかを補正しようとか、そういうことを考える。だから、実際に実査しようなどということは、本当に最後の手段だ。

○それに関連して、品質管理学会で椿先生が二次統計の誤差、すなわち一次統計が誤差を含んだ場合、二次統計にどのように誤差が伝播するかという話について書いているらしい。

○例えば日本のエコノミストは、日本の統計にはたくさん誤差があるという議論をよくする。これは異常値だ、とか。ところがアメリカの経済統計データに対しては、みんな実際に上がったと思ってしまう。そんなはずはなくて、向こうにも同様に誤差があるはずだ。我々からすると誤差の範囲だと思うことを、信じてやっているように見える。彼らは「専門家がやっている」と完全に信用しており、自分たちはユーザーだからその後の段階で議論を進めようというスタンスになっている。

○私がかいているのは「中小企業的」という視点なのだが、話題の対象規模が大きくなっているように思える。

○私の分類では、一般ユーザーならここまで知る必要はなく、実査するという話になればそれは個票のプライバシーといった問題が必要となる。しかし、それは全員が知っている必要はないのではないか。

○データの中身に入っていくと、面白いことがたくさんある。例えば日経平均の中身は時々入れ替わるのだが、その入れ替わりを狙って儲けようという戦略がある。今度はどれが抜

けてどれが入るといふ予想が行われている。というわけで、データの中身にはいっていくと面白いと思う。

○しかしそこをやり出すと、例えば物価指数について、みんなこう書いているけど実は連続してなくて、など言い出すと、何が測られているのかわからなくなってしまう。

○一次統計と二次統計を分けて考える必要があるのだろうか。私はデータ生成の場面をみる機会が多いのだが。

○業務上知り得た知識として、景気動向指数のCIの作り方を聞いたときには驚愕した。

○指数なんてあんなものだ。バイアスがあるときには同じ方向にずれている。手順がちゃんとしているので何か起こっても皆再現できるし、ある意味予測可能である。だから、どこまでどういう意味があるのかと問われると、実はよくわからない。指数そのものの意味も、この数字が何を表しているのかはよくわからない。

#### ◆権利・倫理に関する知識

○大津案4について、権利等に関する知識だが、これについては前回も杉田さんから意見が出た。前は入門レベルで身に付けるべきだとか、専門レベルで身に付けるべきだ、とか、その位置づけが曖昧だった。もしくは、それぞれで教える必要があるだろうか。

○一次統計・二次統計の区別に関わらず、メタデータの誤差等について正確に理解できる知識は必要だろう。そしてデータを活用するときにも権利・義務の知識は必要だ。小学生がグラフを描くのは無邪気なだけだろうが、大学生がデータを収集・分析する際には問題となる。ゼミ生がバイト先の売上データをとってきたりすることがあり、店長に了解をもらったから問題ないというが、店長レベルにそのような許可をする権利があるだろうか。だから、そのようなデータを利用したものは外部に出ないよう注意を払うが、そこについて後々責任問題が発生しない程度の理解は持つておくべきだと思う。

○社会学の場合は、社会統計の調査の最初にデータの倫理綱領と扱い方について、必ず講義の中で触れ、逆に非常に神経質である。社会調査学会の倫理綱領があるが、これが調査研究学会の中で最も厳しい綱領である。これが守れないので社会調査士が取れなかったという人がいる。ただ、時折、ある種の社会問題の調査が倫理に触れることが多いため、かなり神経質になっている。心理学もそうかと思う。

○社会調査の場合は、調査における倫理綱領と調査・データ扱い方について、必ず講義の中で触れ、逆に非常に神経質である。一般社団法人社会調査協会には、倫理綱領があるが、調査関連の団体が持つ倫理綱領の中で最も厳しい。これを守れるだろうか、と自問自答する人もいるくらいだ。

○そこまで具体的ではない。しかし心理テストや学力試験結果を高校別に公表する件についてはかなりもめていた。

○それは統計学なのか、著作権の話なのか。ちょっと別の話なのではないか。統計自体のプライバシーの問題というのも、統計学で教えるというよりも別の所で教えるべきことで

はないのか。そういうことを教えないから、安易にネット上の情報をコピー&ペーストしてしまう。

○これは入門よりも学部の専門レベルになると思うが、経済向けの分野で統計を作成するとき、そのカテゴリーに2つか3つしかデータがない場合、例えばクロス集計したらわかってしまう。これが公的統計なら  $x$  表示と表示する。これは一般の様々なデータを統計化する場合、身に付けておくべき手法だと思う。経済統計分野だったら必ず理解しておかなくてはならない。しかし入門レベルでは、「データって価値があるんだよ」「それを勝手に使ってはいけない」という程度を理解してもらいたい。

○大津案4は、統計学カリキュラムのどこに置くのか。

○どこか共通する分野はないだろうか。

○データハンドリングの際の注意は、共通してあってよいと思う。やはり統計学というのは、統計を作成する過程で学問として成長したということがあるので、統計作成、データ作成と不可分な所がある。だから、その作成にかかわる非常に重要な考え方は共通な知識として持つておくべきだという気がする。

#### ◆履修内容のパッケージ化・標準化について

○大津案1番について、テキストが標準化され、どの先生も同じように教える場合、それは言い換えれば、統計学がいかにつまらないかと伝えることになるのではないか。

○1番については、外部評価委員会の範囲を超えているためあまり議論したくない。求められる人材像と、それに統計学はどうかかわっているかについてが、外部評価委員会の範囲である。

○標準化という時に、どのレベルで標準化するのかという問題がある。入門レベルでは、興味を持たせるためにも先生によって異なることを教えてよいと思う。しかしもう少し上のレベルだと、少なくともこのくらいは知っているだろうという最小限のコアの部分は固めておいてほしい。そうでないと、日本の経済学部でやってきても、習った先生によって知っていることが大きく違うということになり、それはやはりまずいと思う。

○統計学を学んだ人と学ばない人の違いがはっきりしていると思う所は、誤差に関するセンスの有無だ。これが一番大きいと思う。次に、因果関係と相関関係。たとえば、西村和雄氏らの発表した「嘘をつくな、と躰られた子は年収が高い」についてネットでは怪しいとか、第3の変数が考慮されていないという話が議論されていたが、こういう発表に関して洞察できる能力が、統計学を学んだ者の力量だ。

○ラオが『統計学とは何か』で、ニュートンやガリレオのような科学者でさえ、測定に誤差があることが自然なことだ、ということを受け入れ難かったという話を紹介している。誤差はある。ランダムな誤差とランダムでない誤差がある。そういうことを知っている。それが統計学を学んだ人と、学んでいない人の大きな違いだと思う。

#### ◆まとめの方向【1】

○本日の議論で、誤差に関するセンス、経済分析の関連で紹介された、統計を学んだ人と学んでいない人の明らかな差、などが専門的な言葉で語られたが、これらをもう少し一般的なもので明らかにできるとよい。それができれば、実は、社会が求める人材、そこに統計学が必要とされることと、どのように関わるかが明らかにされると思う。○基本的素養について、統計学がすべてカバーできるとは思わないが、これに専門的知識や考え方を身に付けさせることによって社会的有用性がぐっと高まる。基本的素養はそのベースとなるものだ。大学教養課程が相当するかと思う。すると、統計学は基本的素養のどの部分を強めることができるのだろうか。そのような議論がうまく成り立つと、大学初年次で統計学を学ぶ意味づけがうまくできる。それと同時に、統計学に関連した教育をどのように提供すべきかの議論が出てくるだろう。そこが日本の統計教育で一番欠けている。色々なアプローチがあるだろうが、教える内容については統計学がパワーを持つ分野を守備範囲とすればよいと思う。その意味で、前回提示した中で、思考力・表現力以外のその他に、杉田委員提案の「社会で受け入れられるための姿勢」があったが、必要とされる基本的素養については統計学に関係しなくても多くのアイデアを列挙してほしいと思っている。

○専門レベルが大学院レベルだとすると、タスクが色々あり、そこに対応する形で統計学の専門分野（内容・領域）がある。この組み合わせがうまく描けるとよい。タスクといっても、前回提示の資料では人文社会系などについてはひとまとめにしたが、その中でも必要とされるタスクが実際社会においてはいくつかに区分されると思う。経済系でも指数関係とか統計基準とか。よくは知らないが、医薬分野でもおそらく医薬とひとくくりにするのではなく、専門的なタスクが色々あるだろう。それに対応して、統計学の専門的な内容がどのようなレベルの濃淡で必要とされるか、といった絵が描けると、少なくとも大学院ベースとか専門的な能力について、どの分野でどのタスク、プロとなるためにはどのようなものが必要かという絵が描けるだろう。

#### ◆コミュニケーション能力

○先ほど共通のプラットフォームが学部の話で出たが、個人的にそれは大学院でも必要だと思う。以前、狩野先生からもコミュニケーション能力が必要だとの意見をもらった。大学院を出るとコミュニケーション能力のないやつがいて困るし、そういう人は採用したくないとみなさんから言われた。専門的な知識を伝える際、相手の能力に合わせて易しく伝えることができるような技術を身に付けさせることが必要だと思う。それは話し言葉であったり、プレゼンテーションツールを使ったり、書き物にしたり、手段は色々だろうが、その所のコミュニケーションについては求められることではないか。日常的な会話云々ではない。難しいことをわかりやすく伝えることは、実は難しい。

○私は、1人の人にすべてを望む必要はないと思う。専門家で世界的レベルだが、素人には理解できないという人がいてもいい。一方で、会社で雇うのならばそれは問題だが、大学に残るのならば専門家の間でわかってくれれば問題はないと思う。

○研究だけでやるならよいが、教育の場では学生がわからなければならない。

○そこは濃淡があって、絶対に必要というわけではない。その能力が要求される人からされない人まで、色々あってよいのではないか。

○統計学だと竹内啓先生の授業は大変わかりやすく、彼の十分統計量の話の講義で初めてきいたときには感動した。それから経済学だと根岸先生は、難しい話を誰でもわかった気にさせる。やはり一流の学者はコミュニケーション能力も高いのではないか。

○あまり難しい技術ではないと思う。相手の目を見て話して、相手がわかっていないようならばもう少し引くという程度のことだ。あまり難しい話ではないので、かなり高度な専門家でも習得して損はないのではないかと思う。

○それは大学院なら共通の所だろうか。共通に、少なくともそのくらいは身に付けておいてもらいたいという、タスク、あるいはそれを複数束ねる専門的知識・スキルに加えてはどうか。

○杉田委員の話が近く、舟岡委員長の話は必要条件ではないかと思った。十分条件を考えると、相手がわからない顔をしていることがわかるというような。例えば会社で上司が五月雨に色々言っている中で、実は会社をこういう方向にもっていきたいと思っているのだなとわかる、というような、相手のことを理解できる能力がコミュニケーション能力だと思う。

○しかし、それは実は難しく、優秀な営業マンはそこに秀でている。少なくとも自分の専門領域についてはわかってもらえるような説明ができる能力を持っていない大学院生が、実は多い。

○私の会社に昔、非常に優秀な人がいた。その人は、相手が理解していないと思うと急に幼稚園児に話すように話をしたのだが、この人の距離感の取り方は、とても下手だという評価だった。本人はわかっているが説明できない。先ほどの竹内啓先生の講義の例で思ったのだが、それはたぶん、本質的なことがわかっているかどうかの違いなのではないか。これは遠山啓がどこかで書いていたが、ニュートンの講義は学生にわかりにくいと不評だったが、彼の講義録を読むと、微分をオリジナルに考えた人が微分を説明しているので非常にわかりやすいと書いていた。

○自分で色々書いたり説明していても、本当にはわかっていないので、これ以上噛み砕いて説明してよいのかなど判断できないということはよくある。その能力を問われると、かなり無理があるのではないか。人により伝える能力には差がある。わかりにくい人だとしても、組織の中では使いようがある。説明能力のある人が、オリジナリティーがなくてもオリジナリティーのある人の研究を説明すればよい。あった方がよい能力だろうが、絶対ではない。

○私がイメージしているのは、修士課程を想定している。博士課程はもう研究一筋でよい。もともとは学部の話だったが、学部の話だけでは不十分なので、修士課程も範囲に入れた。少なくとも社会が、採用したいという人材でなくてはいけない。

○杉田委員が前に述べていたようなことだが、10年くらい会社員をみていると、孤立してしまう人と、多くの人がついてくる人に分かれてしまう。後者の方がずっと大きな仕事ができ、前者はどうしようもない。統計学を学んだ人と、学ばなかった人に分けてみると、なにが違うであろうか。学生をみていると、話が上手で、世渡りばかり上手であっても仕方ないと感じることがある。統計で本質的に何を学んだかが重要だ。

#### ◆まとめについて【2】タスクに関する例示

○タスク×そこで必要とされる知識・スキル・考え方のマッピングという方法が有効だと賛同してもらえるなら、それぞれの分野でどのようなタスクがあるか考えてほしい。レベルその他で濃淡はあるが、そのタスクと対応する統計学の領域での知識・スキル・考え方を提示してほしい。

○タスクとは、例えば調査会社とか製薬会社とか、企画とかということか。

○例えば製薬・医薬では色々と分かれていると思うが、タスクを区分するとどのようなものが考えられるか。

○大きく分けると企画、開発だ。

○企画といえば、統計と関連するのはどのような業務か。

○ポートフォリオなどが関係している。市場予測から入るし、ポートフォリオ理論も必要となる。あとはそれに必要な調査をかけるので、調査に必要なDB検索などがある。開発段階になれば、データマネジメントなども入ってくる。開発の段階は4、5個に分けられるので、それぞれに対してどういう知識が必要か出てくる。

○それで必要とされる知識・スキル・考え方があがるが、あまりレベルを細分化すると整理がつかないので2段階くらいに分けるとして、それが似通っていたらタスクはひとつにまとめあげることができるだろう。若干違ったタスクに対しても、このような知識・スキルを身に付けていればこなすことができる、ということなら不都合はない。そうすると少し専門性を掘り下げて提示できるのではないか。そこまで突き詰めないと専門とはいえないと思う。言ってみれば、一千万円出してでも、この人材を雇いたい、というのが専門性だと思う。

#### ◆大学入試

○先日タイに出張したが、東南アジア各国と東アジア各国から何人かよばれていた。テスト関係者（大学入試より下の初等・中等教育）の全国レベルの共通試験をマネジメントしていて、海外と協力関係を築きたいという人が集まった。みたところ、ラオスやカンボジアはあまり進んでいない。要するに、標準的な学力試験を作り、それで全国的な国内の学



力をあげたい、そのテストをマネジメントしたいという趣旨で、実際に動き始めている。大変なのは試験問題作成だが、アメリカ流の試験問題作成とは、はじめに問題のDBをバーンと作る、そして問題の特性を事前にプリテストなどで調べておき、テストセットを標準的な特性を持つように作成する。そしてそれを実施してまた入れ替えるというマネジメントをする。そういう分析とマネジメントの人材が国レベルで不足しているのでシェアしたいという趣旨だ。日本では、そういうことをやっているところもある。臨床に出るときに資格試験がこのタイプだ。例えば教育テストに関わると、そういう人材が必要となってくる。必要となるのは、普通の調査方式とテストセオリー。分業になると思うが、DBのマネジメントである。そして、それはたぶん各国で共通だろう。

○大学院でカバーできない部分は、参照基準策定の委員会に投げて考えてもらう。例示だけでも出してもらおうと、参考になるが、大学院がわかりやすいと思う。今回の委員会は、大学院の教育内容を頭におきながら全体像を構築しているように思える。大学院の内容を易しくしたのが学部で、それをさらに易しくしたものが入門レベル・高校だということだ。しかし、それは違うのではということ、外部評価委員会として提示したい。入門段階は基本的素養を獲得することが重要であり、その基本的素養を醸成する一助に統計学が役割を持っている、という攻め方が最も現実的かと思う。統計学で何でもカバーできるというのは現実的ではないが、しかし確実に役に立つ。それは、これからの高等教育を身に付けていく上でのベースづくりに、統計学を学ぶことは役立っている。こういう攻め方はどうか。

○統計を高校に入れてもらっているが、よく練れている数学の問題と比べると、問題作成が難しいなという気がする。

○それに加え、大学の合否判定試験科目にほとんどの大学が採用していないのではないか。

○しかし、センター試験数ⅡBの6問のうち2問は統計学だが、4問選択なので選択する人は少ない。今度は数ⅠAにも入る。ただし確率・統計分野なので、統計そのものとは違うし、問題を作りにくいと思う。

#### ◆基本的素養とつまずきの可能性

○基本的素養を構築する一助になるが、その部分について突き詰めて考える必要があり、考えていただきたい。その際、基本的素養は色々なことが言われているので、最小公倍数的に取り上げられるとよいと思う。私自身も、現在考案中である。

○基本的素養としては、科学としての統計学、あるいは統計学における科学、みたいなことがいえないと、いけないだろう。推定と検定は、躰きのひとつだと思う。信頼区間も、ネイマン流の考え方がわかりにくい。多くの人がベイズ流に考える。ベイズ統計学を加えるのもよいのではないか。

○普通の人がつまづくという場合があることを表明しておく必要があるのではないか。

○それは学部の専門レベルだろう。やはり不確実性はとっつきにくいと思う。正解は一つということが、高校までの数学で徹底して教えられているので、なじまない。私自身も、理解できるまで1, 2か月かかった。

○自由度がわかりにくい、それが教科書のはじめに出てくる。

○私はそれは必要ないと思う。それをやるとわかりにくくなる。

○私はそこを教えてほしいと思う。実際の世の中では、何か決断する際、情報は足りないものだ。そのときにどうするか、という時が、確率の話の根源じゃないかと思う。今までだと、決定論的に答えは一つということだが、現実には実ばらつきばかりで、先ほどの検定の話でもそうだが、どう考えるか。やり方もひとつだが、そういうことがあるということをもまず理解してもらいたい。そこが大学のはじめにほしい。

○仮説を棄却することをみても、かなり特殊な考え方だと思う。

○あれは理解が難しく、棄却したときにありえないとかいえなくて、実は間違っているかもしれない。あの手続きがわからないことと、わかった気になって正しく適用していないというのと両方ある。

○資料1についてだが、これは昔からいう「読み・書き・そろばん」のことだ。読みが理解力、書きが表現力、そろばんがスキルと思考力を指す。現代的にアレンジすると、1から4くらいになるかと思う。読み・書き・そろばんをぜひ身に付けるべき素養として身に付けてほしい。これ以外があるかどうか。先ほどの不確かさだが、思考力の中で位置づけることが可能かもしれないが、個人的には中途半端に理解させると誤った理解をしかねない。そこは、学部の専門レベルで、やはり分布が正確に理解できないと、不確かさの理解は身に付かないのではないかと思う。

○私は、わからなくてもいいから、そういう問題があるということに触れてほしいと思う。そういうことを、どこでもきいていないからこそ変なことを言う人が多い。決定論的なことしか習っていないので、問題がある。正確にはわからないが、そうじゃないことがあるということを知ってほしい。

### ◆まとめについて【3】

○学部専門レベルについてだが、ここで学ぶ学生が最も多い。統計学の適切な使い方（標準的な仕様）ができる人材を、学部専門レベルで育成する必要がある。統計学関連分野で、少なくとも会話が成り立つ人材が育つとよい。学部専門レベルといっても、そんなに専門性はないが、少なくともデータの管理、扱い方（権利・倫理）について、身に付けさせたいという話があった。

○もう一度戻ると、専門分野の基礎的理解として「会話が成り立つ」基礎知識が身に付き、適切な標準的な使い方ができる、問題解決型の思考力を獲得する等については、限りなく統計学にかかわってくる分野だと思う。ここの記述に手を入れてもらえるとありがたい。その次の・・・身に付く力については、専門分野に関する理解、実際データ・・・どうや

って必要なデータを整理することができるか等々、がある。別の切り口があるかもしれないが、ここをセットで考えてもらいたい。

○大学院レベルでは、各々が関わっている仕事に関するタスクを切り分けてほしい。そのタスクに必要とされる知識・スキル・考え方をレベル高低について濃淡をつけてほしい。これらが、理解力や表現力にどうかかわるかについて、考えてもらいたい。ここが一番難しいと思う。

○データの整理・多変量解析についても、杉田委員案にあるようにデータの整理、ロバストネスの議論などが必要になるだろう。適宜追加してもらうことで、この部分がより整理できるだろう。

○大学の専門レベルについては、ここが非常に難しい。私の整理でよいのかわからないので、加筆・修正をお願いしたい。

#### ◆再び確率の話

○確率的な扱いにあまり違和感がない。鉄砲の命中精度がよければ一丁だけでよいが、悪ければ30丁くらい用意すれば、どれかは当たる。金融でも同様で、確実に増やしたいのならば定期預金だが、例えば為替投機で儲けたいのならば、経済指標発表後に変動する戻りを狙うのだが、全部は戻らない。その場合はそれぞれに投下する金額を少数にして、トータルで得するようにすればよい。そういう考え方をすれば、確率も難しくないのでないかと思う。

○鉄砲は、打ち合うときのモデルによって性能が異なる。百発百中の鉄砲1丁と百発一中の鉄砲100とが一斉に打ち合うならば、百発一中の鉄砲を2,3丁しか倒せないが、山道で出会って打ち合うならば確率的に百発百中の鉄砲1丁は百発一中の鉄砲に相当する。このように、おかれた状況で、意味するものは異なる。確率モデルの理解は簡単ではないと思う。

○誤解しやすい、分かりにくいのは平均値と期待値。あるいは標準偏差と標準誤差。観測データ（標本）の平均値と、平均値の平均値という期待値の違い。あるいは、観測データ（標本）の標準偏差と、標本平均の標準偏差である標準誤差の違い。うまく説明・理解されないまま通過してしまうと、確率変数や確率分布の理解が難しくなる。そういうことが明確に書かれるべきだと思う。

○社会では、自分のお金を運用しなくてはならない。人は確実なところにすべてを突っ込みたがるが、それは間違いで、分散すべきである。世の中は不確実で絶対もうかるということはないのだから、一つの籠にすべてを入れてはいけない。そういうことをうまく教えてやれないだろうか。または、いかにうまくリスクをとるかということも大切なことだ。危険だからと外出しないのはナンセンスだ。確率がわからないと、ということですべてを教えないことになると、困ることもあるのではないか。

- 一定の確率で悪いことをするやつはいるが、どのくらいコストをかけて取り締まるべきかという問題がある。
  - デミングの初期に、どのくらいコストをかけるかという話があった。
  - 先ほどの100円のものに領収書をとってくるというばからしい話でうまくできるのではないか。
  - 世の中に確率の話がいきわたっていないのかと思う。1ミリシーベルトまで除染しないと住めないというのは、そういう話だ。
  - 偏差値には皆うるさいのに、粗点ならいいというのはどういうわけだろう。
  - 今年のセンター試験は難しかったが、難しいと東大の志願率が下がる。標準化すれば同じだろうに、その程度の補正も予備校はなぜか指導しない。心理的には自分のリスクがかかった時に、そうやってバイアスがかかってしまう。
  - 得点調整をやると約束せずにやったら批判を受けたので、トラウマになっている。
  - 過去問を一切使ってはいけないというが、なぜか。
  - それは問題を公開するからだ。TOFLも同様だがiBtが成立するのは、母集団が非常に大きいので、ばれてもすべてはばれないという原理。日本、中国、韓国の「すべて出してオープンにする」という戦略とは異なる。
- 樞委員：日米の違いは、向こうはそれだけでやっていない。足を切ることで上位に固まって差がつかない。日本も足切りのみで利用し、二次試験と分離すればよいと思う。

◆まとめについて【4】大学初等レベル

- 確からしさ、リスク、誤差、コスト、信頼性等を、どのように大学初等レベルで取り込むか、良い知恵をお願いしたい。

(2) その他

◆今後のスケジュール

- まず宿題についてだが、時間を置くと記憶も曖昧になりがちだと思うので、2週間ほどで回答をいただき、それをもとに素案を考えたい。それをもとにキャッチボールしながら作成を進めていきたい。そして11月初旬頃、運営委員会・カリキュラム委員会と合同で意見交換をしながら最終版を作っていきたい。その後、最終報告作成に向けた委員会を開きたいと思う。
- いずれこの成果が社会に反映されるならば、皆さんの組織にとってもよいことがあるかもしれないと思う。

以上

## 第9回拡大外部評価委員会議事録

日時：平成25年12月2日（月）18：00～20：00

場所：青山学院大学 青山キャンパス 総研ビル9F 第16会議室

外部評価委員会側出席者：

舟岡史雄、大津起夫、杉田健、田中貢、吉野克文、櫛浩一、酒井弘憲、鈴木督久

陪席者：細倉昌子

運営委員会側出席者：

竹村彰通、狩野裕、田村義保、美添泰人、今泉忠、石田和彦、山口和範、西郷浩、宿久洋、岩崎学、中西寛子、渡辺美智子、川崎茂

陪席者：迫田宇広、後藤智弘、大川内隆朗

### 1. 拡大委員会の目的

外部評価委員会は昨年度4回、今年度3回行ってきた。8回目となる今回は、現在までの外部評価委員会の活動についての報告と、行われてきた議論に対する意見を求めるために、運営委員メンバーにも参加してもらった。

### 2. 外部評価委員会からの報告

外部評価委員会で行われてきた議論について、舟岡委員長より報告が行われた。概要は下記の通りである。

#### 【基本的認識】

##### ○統計学の役割

- ・統計学は実際の問題を解決するために有効な学問である。

##### ○統計教育の現状と評価

- ・大学での講義は、統計学の抽象的な理論と手法を教え込むことが中心である。
- ・「学生の学力低下」「抽象から具象」「観念から事実」等へのニーズの移行、そういった環境変化に対する大学の対応は遅い。

→学生や企業の満足度を高めるためには、目に見える獲得目標を設定し、実現するような教育内容が必要である。

#### 【求められる対応】

- ・実際の社会との接点を深める教育
- ・架空でない、身の周りのデータを基にした理論と手法の教授
- ・学力水準に合わせ、異なる達成目標の設定

#### 【議論の題材】

高等教育をひとまとまりに語ることは不可能であるため、(1) 大学初等レベル、(2) 学部専門レベル、(3) 大学院レベル、に分けて考えた。

- (a) レベル毎に、求められる知識・リテラシー・考え方を提示した。
- (b) レベル毎に、学習することによって身につく力を提示した。

#### 【JINSE で議論すべき対象】

3つのレベルの教育について、適切に対応できていないレベルは(1) 大学初等レベルの教育であり、その改善は非常に重要と考えた。主な観点と懸念は下記の通りである。

- ・初めて学ぶのは、大学に入学したときである。そこで統計の有用性、面白さを伝えていくことで、理解や興味・関心を引き出すことができるのではないか。
- ・現在は、大学院レベルで教える内容を、易しくしたものが学部レベル、より易しくしたものが一般教養となってしまうのではないか。

### 3. 外部評価委員会各メンバーからの意見

(1) 若いうちに、概念を知る機会を与えることが重要ではないか。検定などについては、学ぶときは作法として学び、使えるようになるのは後から仕事で求められるようになってから、というイメージ。また入試問題に統計がなく、高校生を鍛える環境にない。そのため教員も重要視しなくなる。

(2) 数字に左右されすぎない感覚を学んでほしい。「70%の確率で正しい」というのは実際の世界であり得る話である。数学のような確実なものでなく、不確実性を伴う学問であることを理解してもらいたい。理論よりも、実践的な「実例」や「使い方」を示したほうが興味を駆り立てられるのではないか。現在は数学が得意な人が興味を持つ傾向にある気がする。もっと幅広く興味を持ってもらえるような工夫が必要である。

(3) 社内でもいくつかの意見がある。まず大学で学んだことはどうせ役に立たないから、社会で学ばばよいという考え方がある。そのため大学教育に統計が必須という考え方に疑問を持つ声もある。別の意見としては、統計に関する知識は、就職活動において有利になることは少ないが、入社後には統計的な知識を持っている人材の方が、使いやすいし伸び

やすいと考えている人もいる。特に公的統計の使い方などに関する感覚が身に付いていると強い。

(4) 最初の入り口は、統計の有用さをどんどん伝え、入り口を広げて、詳しく知りたくなるようなつくりにするべきである。その中で、少しずつ引き込んでいくような作りになっていると良いと思う。

社会に出ると、実践は嫌でもやることになるので、数式は解けなくとも理論的な概念やイメージをしっかりと身に付けてほしい。統計学を学んでいることで、社会に出てどのようなことができ、どのような判断できるのかを説明できるレベルが好ましい。

(5) 人間の直観がどの程度間違えるかという認識を持ってほしい。直観が間違えるから統計が必要である。ノイズのある情報から正しい情報を見つけることは、実は人間の方がかなり苦手であり、コンピュータや統計の理論を持っていないと、間違える確率がより高くなることを理解してほしい。

(6) 現在の企業は、統計を活用したり、教えたりするためのデータを自分たちで作っているような状況である。それは実際のデータが重要であるためである。大学の教員に対して、今こんな問題に直面しているという相談が、企業や研究機関からもっと持ち込まれて良いはずである。そういうことができると、実データがより普及し、大学教育もより良くなる。

(7) 新入社員に対しては、企業側が研修を自分たちで設計していることが通常である。その際に、大学でどこまで学んでいるか、企業側は把握していない。実際に、大学講義やシラバスで謳っているようなレベルと、企業が想定レベルにかい離がある気がする。

(8) 大学教育で下手に中途半端な知識やところどころ間違った概念を持っているよりも、基礎はあるけどこれから学ぶような、地頭を持った白紙に近い状態が最も好ましいケースが多い。また統計学が普段の会話、日常会話での飛び交うような環境ができると、感覚が養われるに違いない。

#### 4. 運営委員会各メンバーからの意見

(1) 学部2年生で教える内容すら必要としない企業もある。大学は何をやるべきか、ずっと考えていても、専門的な知識とリテラシー程度の知識のトレードオフに行き着く。また大学初頭レベルといっても、大学のレベルもあれば、領域・分野によっても求められるレベルが異なる。さらには大学初等レベルといっても、大学によって何コマ割いているか、クラスの人数なども異なるのが現状である。

(2) 多様化している大学、分野の中で、何か固定的なものを一つ打ちだそうとするのは難しい。レベルや授業形態、コマ数などによって、このパターンであればこういった教育を行う、といったようなパターン分けが必要になると考えている。

(3) 大学を就職予備校として捉える学生も多い。学生の考え方としては、良い大学に入りたいという流れの次に、就職に対して有利になるように勉強したいという気持ちが大きい。企業の意識が、大学には期待しないという方向にいくと、大学側もどうせ大学教育に対する期待はないのだから、といった悪循環に陥る。

統計学は工学のように、重要なスキルであり就職活動でも重要視されるような認識が、起業にも学生にも植え付けられると関係者の意識も変わる。

(4) まず議論の方向性として、勉強をしたい人であれば、現在の学力によらず、ターゲットとして考えていくべき。学生に対して有用性を伝えるためには、まずそれを教える教師を教育していく必要がある。カリキュラム策定委員会では、統計教育の素材となるようなコンテンツを用意したいと考え、現在は必要なデータ集めをしている。

(5) 企業に人材を輩出する役割が大学にはある。国民レベルでの合意形成などにも統計の素養が必要。また統計学なのか、データを見る力なのか、で結構議論が変わってくる。まず公的統計などをはじめとした、人が出しているデータを理解する力が重要である。

2単位や4単位で出ていく学生に対して何を伝えるのか、10単位以上取得する学生に対して何を伝えるのか。統計の利活用、統計がどう使えるのか、そのあたりの議論が必要であると考えられる。

(6) 企業に入ってくる人材は、最初から統計の専門家ではない。地頭のような伸び代がより重要になってくる。基礎的な統計の理論を汎用的に利用できる人材が一番大事。例えば、学生時代に、標本理論を勉強しても身につかないかすぐに忘れる。理由は「実感が無い。使わないから」である。いつか役に立つからという教え方は弱い。そのあたりのすぐには利用しない知識の位置付けや扱いをどうするか検討が必要である。

(7) 統計学は役に立たないと勘違いしている人も多い。脳解析などは統計学者にはできないと考えている人も多い。統計学の有用さや幅広さをもっと伝えていく必要がある。大学教師ができることの一つに、統計学に興味を持ってもらえるような題材を提供することが挙げられる。



(8) 人のいうことを聞いて、その通りにやっていけば良い時代ではない。自分で判断する時代である。確率は数学的な面よりも、不確実性や意思決定の側面を、リテラシーレベルで育てていくべき。

(9) 地頭や人間性などはすぐに身につくものではないので、大学教育として最低限必要なエッセンスを伝えていく必要がある。学生としては「これを学んだ」という具体的なものがあると達成感が生まれる。これから教員に求められることは、その最低限必要なエッセンスは何であるのかを考え、学生に対して明確に伝えていくことである。

## 5. まとめ

大学初等レベルの教育について、多種多様な議論が行われた。舟岡委員長より、下記のように総括が行われた。

(1) 大学初等レベルの議論において、ほぼ全員統一の意見として得られたことは、「統計に対する興味を持ってもらう」ことである。興味を持てば、有用性を感じさせることができ、自主的に勉強をするようになる学生もいるだろうし、多くの学生が講義を真剣に聞くようになる。

(2) 教員が学生に、大学初等レベルの教育を通じて、統計学の何を学んでほしいと考えているのかを知りたい。(a) 最低限学んでほしいこと、(b) 標準的に学んでほしいこと、(c) 欲張ればここまで身につけてほしい、といったことに分けて、各 2~3 個ずつ程度挙げて、メールで舟岡委員長まで知らせてほしい (※各教員に対する宿題)。

以上

## 第 10 回外部評価委員会議事録

日時：平成 26 年 3 月 13 日（木）15:00～16:30

場所：青山学院大学 総合研究所ビル 第 19 会議室

出席者：

舟岡史雄、大津起夫、田中貢、吉野克文、櫛浩一、酒井弘憲、鈴木督久

書記：大川内隆朗

1. 直前に開催された事業評価委員会での議論を踏まえ、プロジェクトの進捗状況に関して、外部評価委員会としての最終的な評価を行った。なお、その際の前提として、冒頭、舟岡委員長が以下の点を確認。

- ・e-learning システムに関して、システム自体はほぼ完成しており、今後コンテンツを作成していく。ことが舟岡委員長の説明により確認された。
- ・MOOC など他の e-learning システムと異なる点は、統計という学問の中でカリキュラムを体系立て、分野ごと、またレベルごとに分けて、コンテンツを提供しようとする点である。その目的を踏まえて評価を行う必要がある。

2. 委員からは以下のような意見が述べられた。

### ① 進捗の評価に関して

- ・プロジェクトに関係している個々の教員が積極的に活動を行い、進捗を示していることは評価できる。
- ・5年計画の1年半が経過した時点で、システムが完成しインフラが整ってきていることは、進捗としては妥当である。

### ② 内容の評価に関して

- ・当プロジェクトの本質的な評価要素は、システムの新規性ではなくコンテンツにあると考える。したがってコンテンツが見えない現段階では、進捗に対する評価はできても、内容に対する評価を行うことは難しい。
- ・システムを通して行おうとしている内容は理解出来るが、すべてのコンテンツを網羅的に埋めることは期間的に不可能であると考えられる。最終的にどの程度のコンテンツ量を想定して、どのあたりから埋めていくのかを十分に検討し、まずは作成できるコンテンツから着手し始めてほしい。

### ③外部評価委員会からの協力の体制

- ・連携 8 大学の委員に対し、統計を初めて学習する 1 年生向けに、どの程度の内容まで理

解して欲しいか、三段階に分けてアンケートを採っているので、それを委員長がまとめ、今後の外部評価委員会で議論していく。

- ・企業が求める人材、新卒に求める能力といったことを、基礎力や地頭という言葉ではなく、外部評価委員会からも具体的に示す必要がある。
- ・実践的な力を身に付けるためには、実データやそれに近いデータの扱いが欠かせない。今後開発されていくコンテンツを見たうえで、こういったデータを扱ってほしいかを運営委員会のメンバーに発信していくようにする。

#### ④課題・提案について

- ・開発したシステムやコンテンツを8大学や関係組織で利用することは想定できるが、その先、本当に他大学にまで広がっていくのか、現時点で具体的な計画や動きが見えず、半信半疑である。
- ・初級（教養）→中級（学部専門）→上級（大学院）というレベルの想定は、初級はより高いレベルの学習のための基礎という位置付けを感じる。例えば上のレベルへのステップアップを意図せず、その授業のみで終わるような完結型の学習コンテンツもあると良い。
- ・連携8大学の教員は、自身の大学のレベルを基準にして考えてしまいがちである。多くの人に利用してもらえるようなコンテンツにするためには、想定している学生像よりも、さらに一歩簡単な内容を意識するようにしてほしい。
- ・学生向けのコンテンツなのか、教員向けのコンテンツなのかが不明確である。例えば、学生が独学で勉強するためのコンテンツなのか、教員が授業前に学生に見せたうえで、対面でしかできないような講義を行うためのコンテンツなのか明確にしてもらいたい。

### 3. 以上のような議論を踏まえ、最終的に、

現時点でのプロジェクトの進捗や成果に関しては優れているという評価が委員の総意として確認された。

また、今後の課題として、以下の点を運営委員会に要望することとなった。

- ・コンテンツ作成と並行して、次の2点に関する検討を進め、本委員会に提示すること。
  - (1) 連携8大学や関係校以外にどのように広げていくのかの具体的なアイデア。
  - (2) 3年数ヶ月後にプロジェクトが終了した後に、開発物やコンテンツをどのように継続していくのか、資金面・運用面を含めた、現実的かつ具体的な計画。

- ・学生に対して統計の有用性を伝えることや、統計に対する興味を喚起させるようなシステム・コンテンツ作りを意識して、来年度以降の作業を進めること。

本外部評価委員会の終了後、「現時点でのプロジェクトの進捗や成果に関して非常に優れているとの評価」を委員の全員一致の意見として、本事業の代表校の青山学院大学に伝え、

その際、結論に至った外部評価委員会の審議の概要を記した本議事録を手交することとした。

## JINSE外部評価委員会報告

2014年3月8日

ニッセイ基礎研究所・東京工業大学  
樋 浩一

## JINSE外部評価委員会

大学入試センター 日本アクチュアリー会  
日本科学技術連盟 日本銀行  
日本経済団体連合会 日本製薬工業協会  
日本統計協会 日本マーケティング・リサーチ協会

委員長 舟岡史雄 日本統計協会専務理事  
2012年10月から

## これまでの議論と個人的な感想

- 必要とされる人材像
  - ・様々な議論:参加者は其々異なる状況にいる
- 共通の理解
  - ・データを解析し、原因究明・対応策立案ができる人材
  - ・統計学の能力:定量的問題を処理するための共通基盤
  - ・結果を受け取る側にも統計学的能力が必要

## 統計学教育のあり方

- 議論となったこと
  - ・直感的理解で十分:分かり易い、裾野拡大
  - ・概念を知る機会の提供、まず作法の学習
- 現時点での整理
  - ・一般教養と専門能力の区別
  - ・教養レベル、学部専門レベル、大学院レベル、それぞれに異なる

## 企業における専門人材

- 人事ローテーション・将来の処遇  
具体的仕事に対して採用が行われていない  
大学の専門が生きる職場とは限らない  
他の仕事・異動後も能力発揮ができる人材
- 専門能力だけでなく周辺知識・柔軟性が重要
- すぐ使える技術に加えて必要な知識を自力で学ぶ能力が必要

## 専門教育に何を求めるか？

- コミュニケーション能力  
普通の人に分かる説明ができる
- 現実の状況への適応  
理想的ではないデータの利用・工夫
- 幅広い分野に触れること  
何が役立つかわからない(身に付く必要なし)
- 必要な知識を自力で学ぶ能力

## 一般教養としての統計学

- まず興味を持ってもらう
  - ・裾野拡大: 専門人材の充実にも
  - ・厳密な証明より直感的意味の理解
  - ・統計学はどうか役立った: 現実の事例
- 確率的事象の理解
  - 決定論的な考え方の修正
  - 身近な問題: 今日傘を持っていくか?

## 5 質保証委員会の活動

## 5.1 平成 25 年度活動報告

### 会議開催

第 5 回：2013 年 6 月 1 日（土）：青山学院大学青山キャンパス

第 6 回：2013 年 10 月 12 日（土）：早稲田大学早稲田キャンパス

第 7 回：2014 年 1 月 11 日（土）：青山学院大学青山キャンパス

第 8 回：2014 年 3 月 15 日（土）：統計数理研究所

### 活動内容

平成 22 年 8 月策定の「統計学分野の教育課程編成上の参照基準」（第 1 版）の改訂作業

- ・ 統計学の，社会での認知・期待の高まりに呼応した形で，大学教育のカリキュラムの現代化の指針の提供
- ・ 第 1 版での大学基礎科目，経済学など 8 分野に政治学分野，生物科学分野などを加え 12 分野に拡充
- ・ 学術会議における参照分野策定の取組との連携
- ・ スケジュール：2014 年 1 月末に委員会案を作成し，同 2 月中に統計関連学会連合理事会などからのコメントを受け，最終案を提示.



## 5.2 質保証委員会議事録

### 第5回質保証委員会議事録

日時：平成25年6月1日（土）16：00～17：00

場所：青山学院大学 青山キャンパス 17号館7階 17713教室

出席者：

駒木文保，三分一史和，荒木万寿夫，大森拓哉，西郷浩，鄭躍軍，田栗正章，岸野洋久，三中信宏，岩崎 学，竹内光悦，和泉志津恵

書記：保科架風

資料：

2012年度第4回議事録

各分野からの参照基準改訂案

平成24年度総合報告書，

質保証委員会平成24年度活動報告書

（注）15:00～16:00 は質保証委員会・カリキュラム策定委員会の合同委員会として開催された。

議事：

#### 1. 2012年度第4回議事録確認

前回議事録の確認を行い，誤字・脱字の修正が行われた。

#### 2. 参照基準の改訂の具体的作業

各分野の参照基準改訂案の説明が担当委員より行われた。参照基準における各分野あたりのページ数などに関して議論を行った結果，「基礎的な内容について各分野と大学基礎科目分野との内容の重複を除くか否かを決めるべき」，「大学基礎科目分野のページ数は多くても良いのでは」，「各分野で基礎的な内容に全く触れないのも問題がある」などの意見が出され，ページ数に関しては「大学基礎科目分野は3ページ，他の各分野は2ページ」，各分野における基礎的な内容に関しては「大学基礎科目分野を参照」の形とすることとなった。これに関連し，「文書の形式を揃えるためにひな形ファイルなどを作成しては」との意見が出され，岩崎委員長が対応することとなった。また，改訂案第2案は7月末を期限に作成することとなった。

#### 3. その他

#### 参照基準準拠テキストについて

培風館より提案のあった参照基準準拠のテキスト刊行に対し、いくつかの考慮すべき問題の指摘はあったものの大きな反対は無かったが、引き続き検討することとなった。

#### 次回開催

次回委員会の日程は大学間連携ネットワークやカリキュラム策定委員会のスケジュールを調整して決めることとなった。

以上

## 第 6 回質保証委員会議事録

日時：平成 25 年 10 月 12 日（土）10：00～11：30

場所：早稲田大学 9 号館 5 階 第 1 小会議室

出席者：

駒木文保, 竹内恵行, 荒木万寿夫, 西郷浩, 鄭躍軍, 田栗正章, 水田正弘, 浜田知久馬, 岸野洋久, 三中信宏, 岩崎学, 和泉志津恵, 椿広計

書記：保科架風

資料：

第 5 回議事録

統計学分野の教育課程編成上の参照基準（第 2 版）

議事：

### 1. 第 5 回議事録確認

前回議事録の確認が行われた。

### 2. 参照基準の改訂の具体的作業

#### 2.1 日本学術会議の参照基準（数理科学分野，統計学分野）について

田栗委員より，先般公表された日本学術会議の参照基準（数理科学分野）について説明がなされた。また，同じく日本学術会議の統計学分野の参照基準に関する現時点での情報もたらされた。統計学分野に関しては，学術会議版参照基準と現在作成中の参照基準との関係に関する意見が出され，現在の作業を進めると共に，学術会議の動向を注視することとなった。

#### 2.2 参照基準の改訂作業について

分野分けや各分野での内容について議論が行われ，内容については「その分野での 2 単位の統計学のテキストの内容が目安になる」などの意見が出された。今後については，現行案に加筆・修正を加え，11 月 30 日（土）までに岩崎委員と田栗委員に修正案を提出することとなった。また，3.12「生活・健康科学分野」については岩崎委員と竹内光悦委員が担当し，分量は各分野（基礎科目を含む）2 ページずつ，形式については岩崎委員がフォーマット（目安となる分野のファイル一式）を送ることとなり，第 1 節，第 2 節について気づいたことは岩崎委員，田栗委員に伝えることとなった。

### 3. その他

参照基準準拠テキストについて

具体的な刊行作業は一旦保留とし、執筆可能な分野からの出版を目指して準備を開始するという方針となり、企画等については岩崎委員に申し出ることとなった。

次回開催

今回は 2014 年 1 月 11 日（土）であるが、場合によっては臨時開催する。

以上

## 第7回質保証委員会議事録

日時：平成26年1月11日（土）15：00～21：00

場所：青山学院大学 17号館 5階 17503教室

出席者：

駒木文保, 竹内恵行, 三分一史和, 荒木万寿夫, 小野寺剛, 西郷 浩, 鄭 躍軍, 田栗正章, 福井武弘, 水田正弘, 松山 裕, 岸野洋久, 岩崎 学, 櫻井尚子, 和泉志津恵.

書記：保科架風

資料：

第6回議事録

統計学分野の教育課程編成上の参照基準（第2版, Ver. 3.0）

議事：

### 1. 第6回議事録確認

前回議事録の確認が行われた。

### 2. 参照基準の改訂の具体的作業

#### 2.1 学術会議の参照基準（数理科学分野）について

学術会議の参照基準（統計学分野）策定に関し、2月中旬に具体的な進展がある予定であること、内容として将来的に望まれる統計学の教育を記述する方針であるということが田栗委員より報告された。これを受け、学術会議版参照基準（統計学分野）と内容が重複するJINSE版参照基準の第1・2節は学術会議版を参考に改訂することとなった。

#### 2.2 JINSE版参照基準の改訂作業について

岩崎委員よりJINSE版参照基準案の構成や前回からの変更点について説明がなされ、分野分けなどについて議論が行われた。これを受け、2月中に統計関連学会連合理事会の承認と草案（2月初めに公開予定）に対するパブリックコメントを得るために、1月末を期限に現状案への加筆・修正を行い、岩崎委員へ提出することとなった。

### 3. その他

参照基準準拠テキストについて

参照基準準拠テキスト刊行の構想について紹介がなされた。

来年度の活動内容について

統計教育の評価方法に関し、統計検定の拡充や他の方法の提案などを含めて検討すること

となった。

#### 4. 次回開催

次回は統計教育ワークショップ（3月15日）に合わせて開催することとなった。

以上

## 第8回質保証委員会議事録

日時：2014年3月15日（土）12:00～14:00

場所：統計数理研究所 セミナー室3

出席者：西郷 浩，荒木万寿夫，岩崎 学，大森拓哉，小野寺剛，田栗正章，竹内恵行，  
鄭 躍軍，福井武弘，水田正弘。

配布資料：第7回議事録（案），統計学分野の教育課程編成上の参照基準改訂版委員会案（事前配布）

### 議事

#### 1. 第7回議事録確認

前回議事録の確認が行われた。

#### 2. 参照基準の改訂版委員会案の承認

参照基準改訂版委員会案の審議に先立ち，田栗委員より，日本学術会議（以降，学術会議）における参照基準策定に関する報告が行なわれた。学術会議では，第3部の数理科学委員会の提案に基づき，2014年10月以降に同委員会内に統計学分野の参照基準策定のための分科会を設置し，統計学分野の参照基準の議論が行なわれる予定であるが，その分科会設置以前に，参照基準に関する実質的な議論は開始しておいたほうがよいとのことであった。また，学術会議での参照基準は，普遍的かつ包括的なものとなることを見込まれ，本委員会で作成した委員会案は，学術会議の参照基準を補完する位置付けとなるとのことであった。

以上の認識の下，岩崎委員より統計関連学会連合の各理事に改訂案を送付して意見を求めたところ，特段の意見はなかったことが報告され，参照基準改訂版の委員会案が了承された。今後，学術会議の策定する参照基準との整合性をとり，最終的な参照基準とすることとされた。

#### 3. 2014年度の活動方針

前項で述べた学術会議版の参照基準の策定の作業を進める。また，2011年より開始された統計検定を考慮しつつ，統計教育の質保証の枠組みの議論を開始する。なお，外部評価委員会から，日本には多種多様の大学があることから，その事実を踏まえた形での質保証を考えるべきであるとの意見があったとの情報がもたらされた。

#### 4. 次回以降の委員会開催日程

統計検定の結果分析に関するヒアリングを行なったらどうかとの意見があり，カリキュ

ラム策定委員会および統計検定の担当者との日程の調整を行なった上で、2014年度の委員会日程を確定していくこととした。なお次回委員会では、質保証の枠組みの議論を深めるため、各委員に対し質保証のあるべき姿を考え置いていただくよう要請することとした。

## 5. その他

### ・参照基準準拠テキストについて

出版社より参照基準準拠テキスト刊行のオファーがあり、岩崎委員より、医薬歯学分野に関しては計量生物学会選出の委員に執筆者候補の選定を要請したことが報告された。また、経済学、経営学、社会学などの各分野における自薦他薦の執筆者の候補をあげていただくこととした。

以上



### 5.3 参照基準の改訂版（案）

## 統計学の各分野における 教育課程編成上の参照基準

平成 26 年 3 月

統計関連学会連合 理事会・統計教育推進委員会  
統計教育大学間連携ネットワーク 質保証委員会

## 参照基準 策定者

### 統計関連学会連合 理事会

理事長	鎌倉稔成	日本統計学会	中央大学
理事	川崎 茂	応用統計学会	日本大学
	瀬尾 隆	応用統計学会	東京理科大学
	石橋雄一	日本計算機統計学会	(株)スタットラボ
	栗原考次	日本計算機統計学会	岡山大学
	大橋靖雄	日本計量生物学会	東京大学
	椿 広計	日本計量生物学会	統計数理研究所
	菊地賢一	日本行動計量学会	東邦大学
	岩崎 学	日本行動計量学会	成蹊大学
	国友直人	日本統計学会	東京大学
	今泉 忠	日本分類学会	多摩大学
	竹内光悦	日本分類学会	実践女子大学

(学会名五十音順)

### 統計関連学会連合 統計教育推進委員会

委員長	田栗正章	応用統計学会	中央大学
委員	福井武弘	応用統計学会	総務省統計研修所
	水田正弘	日本計算機統計学会	北海道大学
	松山 裕	日本計量生物学会	東京大学
	植野真臣	日本行動計量学会	電気通信大学
	岩崎 学	日本統計学会	成蹊大学
	竹内光悦	日本分類学会	実践女子大学

(学会名五十音順)

### 統計教育大学間連携ネットワーク 質保証委員会\*

委員長	西郷 浩	早稲田大学		
委員	荒木万寿夫	青山学院大学	和泉志津恵	大分大学
	大森拓哉	多摩大学	小野寺剛	立教大学
	岸野洋久	東京大学	駒木文保	東京大学
	櫻井尚子	東京情報大学	竹内恵行	大阪大学
	椿 広計	統計数理研究所	鄭 躍軍	同志社大学
	浜田知久馬	東京理科大学	三中信宏	農業環境技術研究所
	三分一史和	統計数理研究所		

(氏名五十音順)

\* 統計教育推進委員会委員も質保証委員会委員であるが、本項では省略

# 目 次

統計学の各分野における教育課程編成上の参照基準について

- 1 大学基礎科目としての統計教育の参照基準
- 2 人文科学分野における統計教育の参照基準
- 3 政治学分野における統計教育の参照基準
- 4 社会学分野における統計教育の参照基準
- 5 経済学分野における統計教育の参照基準
- 6 経営学分野における統計教育の参照基準
- 7 数理科学分野における統計教育の参照基準
- 8 情報科学分野における統計教育の参照基準
- 9 総合理工学分野における統計教育の参照基準
- 10 品質管理分野における統計教育の参照基準
- 11 生物科学分野における統計教育の参照基準
- 12 医歯薬学分野における統計教育の参照基準

## 統計学の各分野における教育課程編成上の参照基準について

統計関連学会連合理事会，統計教育推進委員会および統計教育大学間連携ネットワーク・質保証委員会では，学会連合を構成する 6 学会から選出の委員および大学間連携ネットワーク参加の 8 大学から選出された委員により，平成 22 年 8 月に公表された「統計学分野の教育課程編成上の参照基準」（以降，参照基準第 1 版）の改訂作業を進めてきた。同参照基準の公表後，統計学に対する社会での期待がますます高まったこと，および，初等・中等教育において統計学の内容が拡充されたことに応えるためである。

参照基準第 1 版は，第 1 章：参照基準策定の基本的考え方，第 2 章：統計学の考え方・ポイント，第 3 章：各分野における参照基準，という構成であった。今回の改訂では，これら全体の見直し作業を進めてきたが，その改訂作業中に，日本学術会議（以降，学術会議）の場で新たに統計学分野の参照基準を策定する予定という情報がもたらされた。学術会議での参照基準策定の作業は平成 26 年度秋に開始される予定であるが，そこで策定される予定の統計学分野の参照基準においては，その内容は，統計教育の質保証に関する普遍的かつ包括的なものとなることを見込まれ，参照基準第 1 版の第 1 章および第 2 章を拡充したものとなる予想される。

本委員会では，学術会議で策定される参照基準と現行の参照基準第 1 版との関係についても議論したが，上述のように，学術会議の参照基準は現行の参照基準の第 1 章および第 2 章の内容を中心とするもので，実際の大学教育の現場で活用するためには第 3 章的なものが必要となる，という認識の下，第 3 章の改訂を先行して進めた。

最終的には，学術会議策定の参照基準との整合性を図った上での公表となるが，それに先立つ形で参照基準第 1 版の第 3 章の改訂を行い，各委員の合意を得てここに公表するものである。

平成 26 年 3 月

## 1 大学基礎科目としての統計教育の参照基準

### 1.1 当該分野の理念

統計学は、自然科学、人文科学、社会科学、生命科学のあらゆる学問領域において、データに基づく実証研究を科学的に行うための学問体系である。仮説の発見・構築や検証のための実験、調査、観察研究の過程で得られるデータに基づいて正しく推論を行う力は、すべての学問分野で必要とされている。大学基礎科目としての統計教育においては、全学問分野に共通に、実験や調査によるデータ収集のための計画を立案し、データから有用な情報を過不足なく抽出した上で、現状の把握と同時に新知見獲得の契機を見出すという統計的思考力の育成が重要である。この際、高等学校での学習内容を踏まえ、専門諸専門科目への円滑な接続に配慮する必要がある。

### 1.2 到達目標（身に付けるべき知識・能力・スキル）

大学基礎課程における統計の授業は、半期1コマ（2単位）としてのみの展開があれば、複数個の授業や実技演習が配置される場合もある。到達目標は授業時間数に依存して定められるが、最低限必要な事柄を抑えておく必要はある。単なるリテラシーとしての知識の習得だけでなく、それを活用して、データに基づいて問題解決に生かす力が要求される。

統計の利用者としては、各種メディアにおける統計数字や統計グラフの意味を理解し、それらを的確に解釈するとともに、そこで語られている事柄の限界も認識する力が必要である。統計の作成者としては、実験や調査・観察研究という研究の違いを認識した上で、適切なデータ収集法の理解と実践、得られたデータを要約し、グラフなどを用いて分かりやすく表現するスキルが求められる。そのためには、母集団と標本、標本誤差の知識や不確実な事象の起こりやすさを表わす確率や確率分布の知識の習得も求められる。

このような到達目標のためには、次のような能力が必要である。

- ・ 統計学の役割と公的データの活用能力：統計学の歴史や社会的役割を概観し、現在の統計学の役割と統計学を学ぶ意義を理解する。また、民主的な社会における情報基盤としての公的統計に関する調査の重要性を理解する。
- ・ 記述的統計解析スキル：データの構造を理解するために有用な記述的アプローチの大枠を理解する。基本的な分布の概念を理解し、不確実性を伴う現実の事象をデータのばらつきで捉え、ばらつきを分布で特徴付けるための一連の技法とその活用方法を理解する。
- ・ 推測的統計解析スキル：母集団と標本、標本誤差の概念を身につけ、推測統計の仕組みとその役割を理解する。特に、標本調査における無作為標本の意義や実験計画における無作為化の意義を理解する。さらに、因果への言及に必要な条件や観察研究における交絡の問題を理解する。
- ・ 統計解析の結果判断能力と分析スキル：上記の知識・能力を基に、他者が作成した統計や統計グラフを適切に読み取る力を身に付ける。特に、統計的知識に基づいて各自がより賢い情報の取捨選択と判断を行うことにより、自身の行動をリスク管理する力を養成する。コンピュータによる実データの分析スキルや、簡単なシミュレーション実施スキルも身に付けることが望ましい。

### 1.3 目標を達成するための教育内容・評価方法の例

半期1コマ（2単位）で学習する基礎的な内容、およびそれより多い時間数における発展的内容に分けて記載する。

#### ・基礎的内容

##### ① 統計学の役割と活用事例

社会における統計の活用事例を紹介しつつ統計学の役割を示し、学生が統計を学ぶ意義を理解するとともに、学習のためのモチベーション向上を図る。そのため、対象学部の学生の興味に

応じ、マスコミの世論調査、製造業における品質管理、臨床研究における推論、マーケティング、スポーツ、自然現象等における魅力的な活用事例を紹介することが望ましい。また、国や地方公共団体が作成している統計データを紹介し、2次的に活用できるようにする。

#### ② データの要約とグラフ化（記述統計的手法）

集計データや統計グラフを読む力、および自らデータを要約しグラフ化する力を養成する。1次元データについては、度数分布表への要約、棒グラフや円グラフ、ヒストグラム・箱ひげ図などによる表現、2次元データについては、クロス集計表や散布図によるデータの表現法を学ぶ。要約統計量としては、平均値、中央値、最頻値、標準偏差、分散、分位点、範囲、四分位範囲、変動係数、歪度、尖度、相関係数などの定義と性質を理解し、できれば基礎的な時系列データの考え方や傾向把握としての回帰直線を紹介する。また複数の集団を公平に適切に比較することも考慮し、層別比較やはずれ値の検出等も学ぶ。

#### ③ 研究の種類とデータ収集法

実験研究、調査・観察研究の違いを理解させ、研究目的に応じたデータの収集法を紹介する。実験研究における無作為化の役割、調査における無作為抽出の意義を理解させるとともに、得られたデータから何が推論でき、どういう限界があるのかを認識させる。特に、データ抽出における偏りや交絡について、適切な事例を基に議論する。

#### ④ 確率と確率分布

確率と確率変数およびそれらの性質について学び、代表的な確率分布として、二項分布と正規分布を取り上げる。大数の法則と中心極限定理を紹介し、標本分布としてカイ二乗分布と  $t$  分布を導入する。

#### ⑤ 統計的推測

統計的推定（点推定と標準誤差、および区間推定）と仮説検定（帰無仮説と対立仮説、検定統計量、 $P$ 値の解釈）を学び、それらを正規分布の平均と分散、および二項分布の二項確率に関する統計的推測に適用し、結果の解釈ができるようにする。また、適合度のカイ二乗検定と回帰係数の検定の読み方を学習する。

#### ⑥ コンピュータの利用

MS Excel などの表計算ソフトを用いて簡単な計算とグラフ化ができるようにする。またフリーソフトの R の利用も有用である。さらに進んだ分析のため商用ソフトウェアを紹介する。

### ・発展的内容

上記の基礎的な内容をさらに深化させ、実際のデータの分析を行うなどして、統計分析に対する理解を深める。新たに付け加えるべき内容として、③ については、層化抽出法や二段階抽出法などの標本調査法、層別無作為割り付けや乱塊法などの実験計画法、さらには非標本誤差や各種のバイアスの議論などがある。④ については、確率変数の関数などに関する計算や各種モーメントの導出など、数学的な内容の学習が考えられる。確率分布としては、離散型の超幾何分布や幾何分布、ポアソン分布など、連続型では指数分布やガンマ分布、対数正規分布などを取り上げる。⑤ については、最尤法、最小二乗法などの考え方とそれらを用いた母集団パラメータの推測法、および推定量の精度に関する理解を深める。統計手法としては、分散分析法やノンパラメトリック法なども学習の対象となる。一般化線形モデルとしての取り扱いも有用である。

さらに、統計的データ解析法の実践として、少人数のグループによる討議を行い、データに基づく議論の機会を設けることが望ましい。

### 【評価方法】

上記の教育内容に関する評価は、知識の評価を試験にて行うのに加え、実際の計算力及び結果の解釈の妥当性を評価するため、レポートの提出や、実技試験も有用である。

## 2 人文科学分野における統計教育の参照基準

### 2.1 当該分野の理念

心理学、教育学をはじめとする人文科学分野の学部においては、観察・研究対象は多くの場合、個として人間および社会的存在としての人間である。したがって、観察対象である個人の行動傾向の観測データ、刺激への反応測定データ、学習記録データなどに基づいた統計解析や統計モデルの構築が要請される。

特に心理学分野では、人間のさまざまな場面における反応や行動傾向を規定する要因の理解・評価や、その解明のための統計解析や、因果関係を明らかにするための統計解析が求められる。特に、計量心理学や認知心理学では、実験を計画し、データを収集し、統計分析することが求められる。

また、教育学分野における統計の活用は、心理学の場合ときわめて類似している、特に、教育心理学での学習や能力測定のためのテスト理論においては、統計解析が必要とされる。また、教育社会学・教育行政学では、地域に関するデータ・県別データ・世帯データ等の公的データを活用した統計解析が必要である。人間の行動傾向や反応傾向に関する統計データの整備・充実が、人間が日々の生活を営み成長する上で大きなメリットとなることへの理解が進むことも重要である。

さらには、文学、歴史学などにおいても、近年、数量的な扱いが重要な位置を占めつつある。特に、あらゆる資料が電子化された現在では、各作家の著書あるいは歴史的な著作物の、数理的な側面からの研究が可能となっている。

### 2.2 到達目標（身に付けるべき知識・能力・スキル）

統計解析能力を兼ね備えた、人文科学分野の卒業生としてのセンスを有する人材は、心理学または教育学をはじめとする人文科学全般に関する知識、測定対象となる分野に関する知識、そして統計学に関する知識・統計解析能力が求められる。この到達目標のためには、次のような能力が必要である。

- ・ 測定対象への理解と、測定方法・測定水準および分析手法についての知識
- ・ 仮説構築、データ収集、多元的判断力を研究サイクルとして扱えるスキル
- ・ 心理学における尺度構成や教育学での古典的および現代テスト理論の理解など、分野特有の数量的方法論の理解と実践力

特に、実際のデータ分析のための統計解析ツールの操作と得られた結果の解釈は必要不可欠なスキルとなる。

以下に、それぞれの項目について述べる。

#### (1) 測定対象への理解と、測定方法・測定水準および分析手法

測定対象への理解と、測定方法・測定水準および分析手法への理解が重要であり、特に、測定している数値への理解が重要である。これについては、数値の分類としての量的変数と質的変数の区別が重要であり、それぞれに適用できるこの分野特有の分析手法を対応づけて理解する必要がある。例えば、点相関、級内相関係数、カイ二乗値、ノンパラメトリック検定等への理解と活用スキルが必要である。

#### (2) 仮説構築、データ収集、多元的判断力を研究サイクルとして扱えるスキル

帰納的アプローチによる仮説構築やモデル理解のための数理能力、データを扱える情報処理的能力、多次元判断力等の習得が重要で、特に、事象の背後に潜む多次元構造を探る能力が求められる。このための計量的な手法としては、反復測定を含む実験計画法、因子分析法、多変量ロジスティックモデルの理解とそれらの活用スキルが重要である。

#### (3) 心理学における尺度構成と教育学での古典的および現代テスト理論の理解

心理学においては、人間の心理状態などの計測のための尺度構成が重要である。何をどう測る

のか、妥当性と信頼性を持つ尺度の構成、あるいは、既存の尺度の特徴の把握が必要とされる。尺度の持つ数理的な側面の正しい理解無くしては良質なデータの収集は望むべくもない。また、人間同士の関係を記述するネットワークの評価手法も重要であろう。

教育学に関しては、古典的テスト理論と現代テスト理論の理解が必要で、特に項目反応理論の理解が重要である。そのための基礎として、正規分布やロジスティック分布等の理解が不可欠のものとなる。また、特に近年では、量的研究に加えて、質的研究が重要となってきたので、そこでの統計的手法の適切な活用スキルも求められている。

## 2.3 目標を達成するための教育内容・評価方法の例

人文科学分野における統計教育については、以下の内容を目安とする。

### ① 研究の種類の理解

実験研究、観察研究（準実験）、調査の特徴、およびそれらを効率的に実施するための各種方法論

### ② 探索的アプローチのためのデータ要約に関する統計手法

大規模なデータを要約して表現するためには、次の項目についての学習が必須である。

平均値、標準偏差、最頻値、5数要約（最小値、第1四分位数、中央値、第3四分位数、最大値）、相関係数（積率相関、ファイ相関、点相関、順位相関）、偏相関係数、級内相関係数

### ③ 推測的アプローチのための推測統計の基礎

各種の確率分布や、標本平均等の標本分布に関する理解が必須である。項目としては、次のようなものが挙げられる。

二項分布、ポアソン分布、正規分布、カイ二乗分布、 $t$ 分布、 $F$ 分布、正規性の検定、平均値の差の検定、等分散の検定、相関係数の有意性検定、ノンパラメトリック検定（度数の差の検定等）1元／多元配置分散分析、共分散分析

### ④ 多次元的判断のための統計解析法

質的変数も含む多次元データの分析に関する項目が重要であり、学習項目としては次のようなものが挙げられる。

相関係数行列、偏相関行列、主成分分析、重回帰分析、判別分析（二項ロジスティック分析）、多変量ロジスティックモデル（1母数、2母数、3母数）、因子分析、構造方程式モデル（共分散構造分析、パス解析、確証的因子分析）

### ⑤ 心理学や教育学分野など、各分野特有の統計手法

・心理学：比較判断の法則等の心理学的尺度構成法、学習・記憶／思考・問題解決学習の計量に関する認知心理学的な方法、反復測定を含む分散分析、ベイズ理論とその応用

・教育学：テストの信頼性、妥当性等を扱う「古典的テスト理論」と、項目反応理論や適応型テスト等を扱う「現代テスト理論」からなるテスト理論における統計手法の適切な理解が重要であり、学習項目としては、次のようなものが挙げられる。

真値、テストの信頼性、妥当性、妥当性と信頼性の関連、アルファ信頼性係数、級内相関係数、項目反応理論（1母数モデル、ラッシュモデル、2母数モデル、3母数モデル）、テスト特性曲線、情報関数、コンピュータテスト、一般化可能性理論、識別度、困難度、最尤推定、周辺最尤推定、フィッシャー情報量、ベイズ階層化モデル

## [評価方法]

心理学、教育学などの人文科学分野の統計教育において育成すべき能力を評価するに当たっては、上記の教育内容に関する理解をレポート、試験等で評価する。



### 3 政治学分野における統計教育の参照基準

#### 3.1 当該分野の理念

政治学分野においては、政治事象を理解するために、個人を単位としたマイクロレベルの分析から、国家を単位としたマクロレベルの分析まで、幅広い対象についての分析に慣れ親しむ必要がある。統計学は、政治学分野においても現代政治分析にとって必須の手法を教授する科目として位置づけられるようになりつつある。政治学分野では、伝統的に政治事象の統計的分析を「計量政治学」と呼んで来たが、現在のところ、隣接分野の計量経済学の手法を修得し、政治現象に応用することが中心と言って良いであろう。計量経済学が、現実のデータを用いて経済理論の検証や経済予測を行うために不可欠な統計科学であるとするならば、それと同じような意味で政治理論の検証や予測を行うための統計科学を発達させるための努力も欧米諸国では行われており、一定の水準に達している。政治学は、経済学、社会学、心理学等様々な隣接領域からの理論的な刺激を受けて研究を行う点で、複眼的な学問であると言える。そのために、統計学習においても、幅広く様々な手法についての一通りの理解を持つことが求められる。

#### 3.2 到達目標（身に付けるべき知識・能力・スキル）

政治学分野においては、選挙における投票行動等のサーベイデータ、選挙区や候補者を分析単位とする集計データ、また、マクロの政党支持率や内閣支持率、さらには、国民国家を分析単位としたマクロデータの理解を必要とする。また、政治学が学部レベルでは伝統的にジャーナリスト養成に重要な役割を果たしてきたことを考えるならば、官庁統計を含めた様々な統計指標や、新聞社の行う世論調査等、様々なデータの違いを理解した上で、自覚的に利用する技能を養成することも肝要である。このような目標到達のためには、次のような能力が必要である。

- ・ 標本調査データの活用と表現に関する能力
- ・ 自治体や選挙区などについて集計されたデータを活用し表現する能力。
- ・ 事象の確率的な構造を理解する能力
- ・ 仮説を検証する能力
- ・ 統計ソフトウェアを活用しデータを分析する能力

以下に、それぞれについて詳しく述べる。

##### (1) 政治データの活用と表現に関する能力

さまざまなデータ（世論調査、選挙結果、国際機関が作成する統計など）に関する知識を習得し、内容を理解した上で加工すれば、政治についての理解を深めることができる。公表されている統計の所在とその作成方法、利用方法に関する知識は、的確な政治分析の前提である。昨今では、学術的に収集された社会調査データの2次的利用が拡大しつつある。データの活用能力とともに、情報倫理の徹底も重要である。

##### (2) 事象の確率的な構造を理解する能力

標本には確率的な変動がともなう。標本で観察されるデータから有意な情報を抽出するには、推測統計の基本を理解しなければならない。さらに、データをもちいて政治学的な仮説を検証するためには、政治現象を統計モデルとして抽象化できる能力が必要となる。

##### (3) 仮説を検証する能力

統計的推測に則って仮説が検定できることが必要である。それだけでなく、背後にある理論と統計モデルとの関係の理解、データに含まれる測定誤差が統計的推測に及ぼす影響の評価、統計データによる検証を通して新たに仮説を構想する能力、などが必要とされる。

##### (4) 統計ソフトウェアを活用した大規模データを計量経済学的に分析する能力

様々な政治データの分析には、統計ソフトウェアの利用が前提である。高度な分析には複雑な計算が必要である。様々な種類のデータを利用した実習を重ねることによって、ソフトウェアの使い方に習熟することが望ましい。

### 3.3 目標を達成するための教育内容・評価方法の例

政治学分野における統計教育については、以下の内容を目安とする。

#### ① データの活用と表現方法 ((a)は必須、(b)は選択可能)

##### (a) 表現方法 (必須の内容)

以下の記述統計学の方法をふくむ。

度数分布 (度数分布表、ヒストグラム、累積度数分布、分位点) ; 中心の位置の尺度 (算術平均、中央値、最頻値) ; バラツキの尺度 (四分位範囲、分散・標準偏差) ; 不均等度 (Lorenz 曲線、Gini 係数) ; 相関分析 (散布図、共分散、相関係数) ; 回帰分析 (回帰直線、最小二乗法、偏相関係数、重回帰分析) ; 時系列データの見方 (時系列プロット、変化率、TCSI への分解)

##### (b) データの活用 (記述統計学的な手法の学習を終えてから)

以下の中からいくつかを選択する。

標本調査データ (学術調査データで教育目的利用が認められているもの) ; 市町村・都道府県データ (総務省が提供している「統計でみる都道府県のすがた」「市区町村のすがた」などに掲載されている自治体を単位としたデータ) ; 選挙統計 (選挙結果調に掲載される選挙結果) ; 世論調査の時系列データ (新聞社が行っている月次世論調査の集計データ) ; 国家を単位とする比較政治データ ; 国家間の紛争を分析対象とする国際政治データ

#### ② 事象の確率的な構造を理解するための方法 (必須)

以下の推測統計学の方法をふくむ。

確率論の基礎 (標本空間と事象、確率、条件付確率、Bayes の定理) ; 確率変数と確率分布 (確率密度関数、分布関数、期待値、分散) ; 代表的な確率分布 (二項分布、ポアソン分布、一様分布、正規分布、カイ二乗分布、 $t$  分布、 $F$  分布) ; 標本抽出 (母集団と標本、母数と統計量、無作為抽出、統計量の標本分布、大数の法則、中心極限定理) ; 推定 (点推定、不偏性、一致性、尤度関数、最尤法、区間推定、信頼区間、信頼係数) ; 検定 (帰無仮説と対立仮説、2 種類の過誤、有意水準、片側検定と両側検定、 $P$  値、二標本問題、適合度検定、分割表における独立性検定) ; 回帰モデル (回帰モデル、最小二乗法、回帰係数に関する検定、重回帰分析)

#### ③ 政治学への応用を念頭においた計量経済学の基礎 (選択可能。学部レベル)

単回帰モデル (回帰モデル、最小二乗法、回帰係数に関する検定) ; 重回帰モデル (決定係数、多重共線性、ダミー変数、回帰係数の 1 次制約の検定) ; 回帰モデルの発展 (誤差項の系列相関、誤差項の不均一分散、一般化最小二乗法)

#### ④ 政治学への応用を念頭においた計量経済学の発展 (選択可能。大学院レベル)

二項・多項回帰 (ロジットモデル、プロビットモデル) ; 時系列データのためのモデル (ARIMA モデル、単位根検定、共和分、Granger 因果性) ; 同時方程式モデル (構造方程式、誘導形、識別性、2 段階最小 2 乗法) ; パネルデータのためのモデル (固定効果モデル、変量効果モデル、Hausman 検定) ; 切断のあるデータのためのモデル (Tobit モデル)

#### ⑤ 統計ソフトウェアを活用した大規模データの分析

教育目的の二次利用が可能なマイクロデータや公開されている選挙結果データなどを利用して、データの分析を経験する。

#### [評価方法]

必須項目である ① (a) は統計検定 3 級に、① (2) は統計検定 2 級に対応する。これらの標準的な学習内容の理解の確認には、統計検定を参考にした客観的なテストが適している。学習の評価には、マイクロデータ等を活用した、実際のデータにもとづく実証分析を評価の対象とすることが理想的である。それを可能とするためには、学部レベルの標準的な分析例を多数提示して、それを模倣する段階から始め、徐々に独自の分析へと進むように動機付ける工夫が要る。

## 4 社会学分野における統計教育の参照基準

### 4.1 当該分野の理念

社会学分野においては、社会調査に基づくデータの収集とその後の解析にとっても、組織や集団の営みや行動などの既存資料の分析にとっても統計的方法が不可欠である。そこで、基礎科目としての統計教育に加え、大標本調査に関する諸々の知識と過程、自動記録によって収集された市場データの扱い方、および官庁統計の活用法とその限界などを正しく理解することが、当分野で修得すべき中心的内容となる。一方、個人や事業所を対象とする一般的な社会調査は、社会学、政治学、心理学、経済学、言語学、教育学などの知識を借用しながらデータ収集を行うことで、世論や市場動向、社会事象などを把握するという点で、調査倫理についての教育とともに社会生活を営む上での調査の意義への理解力を着実に深めることが求められる。

### 4.2 到達目標（身に付けるべき知識・能力・スキル）

社会学分野においては、半期1コマ（2単位）の基礎科目としての授業が配置された上で、専門課程における統計教育として、調査や実験によるデータ収集方法、調査データの分析手法、市場データや官庁統計の活用についてのスキルなどを中心とする授業が配置されることが必要である。到達目標は、授業時間数に依存するが、基礎科目課程で基本として修得する記述的統計解析スキルと推測的統計解析スキルに加え、以下のような能力の習得が挙げられる。

- ・統計学の役割を理解する能力：不確実性に注目して、曖昧さ及び複雑さを特徴とする諸々の社会現象を理解するための統計学的考え方を身につける。
- ・調査データ収集に関する能力：世論や市場動向、生活様式などに関する調査の設計から実施までの諸手順を正しく理解する。特に、無作為抽出の意義と基本的な考え方を理解する。
- ・記述的データ解析スキル：大量データの構造を発見するための有用な一連の技法を実践的に理解する。特に、社会学分野においてよく扱われる名義尺度および順序尺度で計測される質的データの要約や可視化の諸手法を身につける。
- ・推測的データ解析スキル：母集団と標本、標本誤差の概念を身につけ、推測統計の仕組みとその役割を理解する。
- ・探索的データ解析スキル：大規模な調査データから有用な情報を抽出するための諸手法の概要を理解し、特に、関連分析、分類および予測に関する諸解析方法の基本的な考え方を修得する。
- ・統計ソフトウェアを活用し出力結果を解釈する能力：上記の知識・能力を基に、大規模データの統計分析に必要な商業ソフトウェアやフリーソフトを活用する能力、および出力結果を正しく読み取れることを身につける。

### 4.3 目標を達成するための教育内容・評価方法の例

社会学分野全体における大学専門教育課程において修得すべき基礎的内容と、社会学の諸専門分野の必要性に応じて取捨選択して取り上げることが望ましい発展的内容に分けて記載する。

#### ・基礎的内容

#### ① 統計学の役割と活用事例

国や地方公共団体が作成する官庁統計をはじめ、社会学分野における統計の活用事例を紹介しつつ統計学の役割を示し、学生が統計学を学ぶ意義を理解するとともに、学習意欲の向上を図る。諸専門分野のカリキュラムに適した社会に関する統計データ（人口動態、世論、市場動向など）の活用事例、および統計分析の目的や効果などを紹介する。

#### ② 調査データ収集に関する知識

官庁統計の作成手順、自動記録の仕組みとともに、統計調査の企画・設計・実施・分析・報告書作成などの諸過程に関する基礎的な事項を学術調査・世論調査などの事例を通して説明する。具体的な内容として、社会調査の意義・目的・種類・性格、調査設計、調査実施方法、仮説構

成、全数調査と標本調査、無作為抽出、標本の大きさと標本誤差、サンプリング、調査票の設計、調査実施の手順、調査データの整理について取り上げる。単純無作為抽出、系統抽出、多段抽出、層別抽出などのサンプリング手法の仕組み、質問・調査票の作成原則などについて理解する。

③ データの可視化と要約（記述的統計解析手法）

官庁統計、自動記録データおよび調査データを集計したり、グラフ化したりする手法を理解する。1次元データについては、単純集計、棒グラフ、折れ線グラフ、円グラフ、ヒストグラム、箱ひげ図などによる可視化、2次元データについては、積み上げ棒グラフや散布図によるデータの可視化を取り上げる。要約統計量としては、平均値、最頻値、中央値、分位点、四分位範囲、範囲、分散、標準偏差、変動係数、歪度、尖度などの定義と性質を理解し、時系列変化の傾向把握や横断的比較の考え方を紹介する。

④ 確率と確率分布

確率と確率変数およびそれらの性質について理解する。代表的な確率分布として、二項分布と正規分布を取り上げる。大数の法則と中心極限定理を紹介し、標本分布としてカイ二乗分布と $t$ 分布を導入する。

⑤ 統計的推測

統計的推定・推定の意味について理解する。推定に関して、点推定と標準誤差、および区間推定を取り上げる。検定に関して、仮説検定の考え方、帰無仮説と対立仮説、検定統計量、 $P$ 値、有意性について理解する。それらを正規分布の平均、および二項分布の比率に関する統計的推測に適用し、結果の解釈ができるようにする。また、平均や比率の差の検定、独立性の検定、適合度のカイ二乗検定とクロス表における独立性検定について学習する。

⑥ 基本的データ分析

社会調査データの分析に必要な統計学的手法を理解する。量的データについては、相関係数の基礎、因果関係と相関関係の区別、擬似相関、重回帰分析、主成分分析、因子分析、クラスター分析の初歩を取り上げる。一方、質的データ（カテゴリカルデータ）の読み方と要約方法を習得し、度数分布表、クロス集計、順位相関係数、関連度係数（クロス表の統計量）、ロジスティック回帰、対応分析、数量化Ⅲ類（多重対応分析）の基本的な考え方について理解する。

⑦ コンピュータの利用

MS Excelなどの表計算ソフトを用いて簡単な計算とグラフ化を理解する。またRなどの統計ソフトウェアを用いた演習を行う。さらに進んだ分析のためにSPSSなどを紹介する。

・発展的内容

社会学分野のデータの収集と分析で用いる基礎的内容を深化し、さらにデータ解析の諸手法に対する理解を深める。内容については専門分野ごとの重要性に応じて取捨選択する。新たに付け加える内容として、②については、単純無作為抽出の操作や層別二段抽出法などの特徴、さらには非標本誤差や各種のバイアスの特徴と回避方法などがある。④については、確率変数関数に関する計算や各種モーメントの導出など、数学的な内容の学習が考えられる。⑤については、オッズ比、ファイシャーの正確検定、クロス表の残差分析などの質的データの関連性分析が考えられる。⑥については、最尤法、判別分析、パス分析などの考えや、対数線形モデル、一般化線形モデル多次元尺度法などの多変量解析法を扱う機会を設けることが望ましい。

〔評価方法〕

上記の教育内容に関する評価は、基本概念や知識を試験にて行うことに加え、全体的な内容の理解度および実践能力を評価するために、レポートの提出や、提出課題も有用である。なお、調査実施の経験は教育目標達成のために重要なポイントとなる。また、大学を超えた普遍的な力を見るために「統計検定」の2級もしくは1級の受験も考えられる。

## 5 経済学分野における統計教育の参照基準

### 5.1 当該分野の理念

経済学分野においては、刻々変化する経済の状況に関する情報を整理して、ミクロ・マクロの両面から経済社会を学ぶ必要がある。そのため、経済学分野において、統計学は、経済理論と併せて主要な科目として位置づけられている。なかでも、経済分析への応用を強調した統計的手法は「計量経済学」よばれる。そこには、過去と現在のデータから未来を予測しようとする経済時系列の統計分析もふくまれる。ファイナンスにおいては、金融時系列データを用いて資産を選択し、リスクを評価・管理する必要から、計量ファイナンスが重要視される。

このように、経済学では、経済統計やその他のデータを基に、説明・予測のため統計学を用いた帰納法推論が重要である。実証分析を行うための演習や、分析のための統計学の数学的理論の学習も求められる。

### 5.2 到達目標（身に付けるべき知識・能力・スキル）

経済学分野においては、マクロ経済指標・金融時系列等における確率的変動を考慮したうえで、政策・景気判断・投資・経営に関連する意思決定、金融・保険におけるリスク管理・評価、などを適切に実行できる人材の育成が求められている。このような目標到達のためには、次のような能力が必要である。

- ・ 経済データの活用と表現に関する能力
- ・ 事象の確率的な構造を理解する能力
- ・ 仮説を検証する能力
- ・ 統計ソフトウェアを活用した大規模データを計量経済学的に分析する能力

以下に、それぞれについて詳しく述べる。

#### (1) 経済データの活用と表現に関する能力

さまざまな経済データに関する知識を習得し、内容を理解した上で加工すれば、時空間的に複合的な視点から経済の現状を要約できる。公表されている統計の所在とその作成方法、利用方法に関する知識は、的確な経済分析の前提である。昨今では、公的統計の二次的な利用が拡大しつつある。さらには、データの活用能力とともに、情報倫理の徹底も必要不可欠な重要事項である。

#### (2) 事象の確率的な構造を理解する能力

標本には確率的な変動がともなう。標本で観察されるデータから有意な情報を抽出するには、推測統計の基本を理解しなければならない。さらに、経済データをもちいて経済理論に基づく仮説を検証し、経済を予測するためには、経済理論によって経済現象を統計モデルとして抽象化できる能力が必要となる。

#### (3) 仮説を検証する能力

統計的推測の基本理念に則って各種の仮説を検定できることが必要である。加えて、データの背後にある経済理論と統計モデルとの関係の理解、データに含まれる測定誤差が統計的推測に及ぼす影響の評価、統計データによる検証を通して新たに仮説を構想する能力、などが必要とされる。

#### (4) 統計ソフトウェアを活用した大規模データを計量経済学的に分析する能力

ICTを活用して収集した大規模な経済データの計量経済学的分析は、統計ソフトウェアの利用が前提である。高度な分析には複雑な計算が必要である。マイクロデータなどを通じた実習を重ねることによって、ソフトウェアの使い方に習熟する必要がある。各種商用ソフトウェアの利用はもとより、よりフレキシブルな分析を可能とするための、Rなどのフリーソフトによるプログラミング技術も必要となるであろう。

### 5.3 目標を達成するための教育内容・評価方法の例

経済学分野における統計教育については、以下の内容を目安とする。

#### ① 経済データの活用と表現方法 ((a) は必須、(b) は選択可能)

(a) 表現方法 (必須) : 以下の記述統計学の方法をふくむ。

度数分布 (度数分布表、ヒストグラム、累積度数分布、分位点) ; 中心の位置の尺度 (算術平均、中央値、最頻値) ; バラツキの尺度 (四分位範囲、分散・標準偏差) ; 不均等度 (Lorenz 曲線、Gini 係数) ; 相関分析 (散布図、共分散、相関係数) ; 回帰分析 (回帰直線、最小二乗法、偏相関係数、重回帰分析) ; 時系列データの見方 (時系列プロット、変化率、TCSI への分解)

(b) 経済データの活用 (選択可能) : 以下から選択する。SNA はなるべく含める。

人口統計 (国勢調査など) ; 就業統計 (労働力調査など) ; 家計統計 (家計調査など) ; 余暇に関する統計 (社会生活基本調査など) ; 産業統計 (経済センサスなど) ; 企業活動に関する統計 (企業活動基本調査など) ; 賃金統計 (賃金構造基本調査など) ; 財政・金融 (資金循環統計など) ; SNA 統計 ; 指数 (消費者物価指数など)

#### ② 事象の確率的な構造を理解するための方法 (必須) : 以下の推測統計学の方法をふくむ。

確率論の基礎 (標本空間と事象、確率、条件付き確率、Bayes の定理) ; 確率変数と確率分布 (確率密度関数、分布関数、期待値、分散、モーメント) ; 代表的な確率分布 (二項分布、ポアソン分布、一様分布、正規分布、カイ二乗分布、 $t$ 分布、 $F$ 分布) ; 標本抽出 (母集団と標本、母数と統計量、無作為抽出、統計量の標本分布、大数の法則、中心極限定理) ; 推定 (点推定、不偏性、一致性、尤度関数、最尤法、区間推定、信頼区間、信頼係数) ; 検定 (帰無仮説と対立仮説、2 種類の過誤、有意水準、片側検定と両側検定、 $P$ 値、二標本問題、適合度検定、分割表における独立性検定) ; 回帰モデル (回帰モデル、最小二乗法、回帰係数に関する検定、重回帰分析)

#### ③ 仮説を検証する方法 (選択可能)

(a) 計量経済学の基礎 (学部レベル)

単回帰モデル (回帰モデル、最小二乗法、回帰係数に関する検定) ; 重回帰モデル (決定係数、多重共線性、ダミー変数、回帰係数の 1 次制約の検定) ; 回帰モデルの発展 (誤差項の系列相関、誤差項の不均一分散、一般化最小二乗法)

(b) 計量経済学の発展 (大学院レベル)

二項・多項回帰 (ロジットモデル、プロビットモデル) ; 時系列データのためのモデル (ARIMA モデル、単位根検定、共和分、Granger 因果性) ; 同時方程式モデル (構造方程式、誘導形、識別性、2 段階最小二乗法) ; パネルデータのためのモデル (固定効果モデル、変量効果モデル、Hausman 検定) ; 切断のあるデータのためのモデル (Tobit モデル) ; ファイナンスのための統計モデル (GARCH モデルなど)

#### ④ 統計ソフトウェアを活用した大規模データの計量経済学

教育用マイクロデータを利用して、大規模なマイクロデータの分析を経験する。ここでは、フリーソフトの R や各種商用ソフトウェアの使用が不可欠となるため、それらの操作の方法ならびに結果の解釈法を学ぶ

#### [評価方法]

必須項目である ① (a) は統計検定 3 級に、① (b) は統計検定 2 級に対応する。これらの標準的な学習内容の理解の確認には、統計検定を参考にした客観的なテストが適している。計量経済学的な学習の評価には、マイクロデータ等を活用した、実際のデータにもとづく実証分析を評価の対象とすることが理想的である。それを可能とするためには、学部レベルの標準的な分析例を多数提示して、それを模倣する段階から始め、徐々に独自の分析へと進むように動機付ける工夫が必要となる。

## 6 経営学分野における統計教育の参照基準

### 6.1 当該分野の理念

経営学系の学部においては、「組織」、「戦略」、「管理」の観点から企業経営全般について学習するが、中でも立案、実施、評価、改革のいわゆる PDCA サイクルの理解が重要である。経営での問題解決のための立案と評価においては、経営環境に関する量的・質的データに基づく統計分析が必須である。市場データや顧客データ等のビジネス活動におけるデータの収集とその分析が統計解析の基本となる。また、財務データ等の組織活動のデータに基づく統計解析もしばしば必要となる。そこで、基礎的な確率論を含む一般的な統計リテラシー教育に加え、記述的統計分析手法に関する種々の事項とその活用方法・限界を知ることが、この分野で優先して学習すべき内容となる。一方、ICT の発展に伴い、データのデジタル化やデータ爆発ともよべる環境での迅速な経営意思決定を支援する統計分析を理解することも求められる。さらに経営戦略評価のための実験として、無作為化実験に基づく経営戦略評価研究も行われており、無作為化の役割を理解することも求められる。経営に関する統計データの充実が、日々変化する社会・経済環境下で経営を行う上での大きなメリットとなることへの理解が進むことが求められる。

### 6.2 到達目標（身に付けるべき知識・能力・スキル）

経営学系学部においては、データに基づく問題解決能力を有した人材の育成が求められるが、そのための学部卒業時での到達目標としては、次の能力の習得が挙げられる。

- ・ データの統計解析に関する能力
- ・ 具体的な問題における統計解析能力
- ・ 統計的意思決定に関する知識
- ・ 大規模データ活用スキル（マーケティング及びファイナンス・保険）

以下に、それぞれについて具体的に述べる。

#### (1) データの統計解析に関する能力

市場データ、顧客データ、トランザクションデータ、財務データ等の幅広い領域でのデータの統計的な収集に関する知識・統計的な活用と、分析結果等を批判的に読み取る能力が求められる。また、経営に関するデータには、基数的なものだけではなく、順位データや質的データなどが数多く含まれることを理解し、適切な統計手法を使用できることも重要である。

#### (2) 具体的な問題における統計解析能力

基礎的な統計の知識、考え方、技能を、それぞれの関心分野における実際の問題あるいは実際に近い問題に適用し、問題の発見・明確化、問題解決方法の策定、得られた結果の検討等について、主体的に経験することを通して、それぞれの分野での統計の利用を会得できるようになることが重要である。

#### (3) 統計的意思決定に関する知識

統計的意思決定に関しては、基礎的な確率の理解が必要である。データに基づく統計的意思決定方法の理解と手法の活用能力に加えて、不確実な場面での統計的意思決定についても理解する必要がある。そのためには、決定木やベイズ決定理論等を理解する必要もある。

#### (4) 大規模データ活用スキル（マーケティング及びファイナンス・保険）

マーケティングに関しては、特にマーケティング・リサーチが重視されてきており、計量モデルの理解とともに POS データ等の大規模なデータを扱うスキルの習得が必要である。消費者動向等の市場データ収集にあたっては、調査倫理の知識も必要となる。また、ファイナンス・保険に関しては、日々蓄積されていく膨大なデータに基づく現象解明に特化した数理モデルの理論的理解と、データベース操作等、実際に統計的推測を行うために必要なスキルの獲得が求められる。さらに時系列データに特有なスキルも必要となる。

### 6.3 目標を達成するための教育内容・評価方法の例

経営学分野における基礎的な統計教育については、生産、人事、財務、マーケティングなどさまざまな部門別オペレーション(各論)での目的に応じた統計分析が行えるようになる必要があり、以下の内容を目安とする。なお、マーケティングを除く各論の分析において用いる統計手法については、その分析が依拠する他の学問分野(心理学、社会学、経済学など)の基準も参考にされたい。

#### ① データ収集に関する基本的事項

企業を取り巻く経営環境を理解するためのデータ収集に関する教育が必要であり、資料やデータの収集から分析までの諸過程に関する基礎的な事項も含めることが必要である。項目としては、次のようなものが挙げられる。

データ収集の目的、調査方法論、調査倫理、調査の種類と実例、市場調査等の調査票・調査の事例紹介、仮説構成、無作為抽出、標本サイズと誤差、サンプリングの諸手法、質問文・調査票の作り方

#### ② 基本的なデータ分析

公的統計や簡単な調査報告・論文が読めるための基本的知識、および統計データを整理・分析するために必要な基礎的な統計学的知識の習得が必要である。具体的には、次のような項目が挙げられる。

記述統計におけるデータやグラフの読み方とそれらの作成方法、基本統計量や相関係数等の基礎的統計概念、因果関係と相関関係の区別、確率論の基礎、正規分布等の基礎的な分布、検定・推定理論とその応用(平均や比率の差の検定、独立性の検定)、標本抽出法の理論、偏相関係数、回帰分析の基礎、基本的なノンパラメトリック統計量

#### ③ 量的データ解析の方法

データ分析で用いる基礎的な多変量解析法について、その基本的な考え方と主要な計量モデルを習得する必要がある。重回帰分析や主成分分析を基本としながら、質的変数を説明変数とする回帰分析や分散分析、因子分析、記述的多変量解析(クラスター分析など)等の中から若干のものをとりあげる。

#### ④ 意思決定のための方法

基本的な知識としてのリスクとリターンの学習が基礎となる。また、必要であれば決定木を理解させる。具体的な項目としては、次のようなものが挙げられる。

確率変数の和の期待値・分散、条件付き確率・条件付き期待値の計算、標本平均・標本分散を用いたポートフォリオ、意思決定の基準、ベイズ決定理論

#### ⑤ マーケティング

マーケティング・リサーチでは商品や消費者等が対象であり、そのための解析手法の習得が必要である。具体的には、③で挙げたものを除くと次のような項目が挙げられる。

クロス表の分析、多変量解析手法(判別分析等)、階層ベイズモデル、アソシエーション分析

#### ⑥ 演習

統計手法の活用が経営での問題解決に役立つことを理解するために、演習等を通して実際の事例を経験することが必要である。学生によっては、分析例から統計手法を紹介・説明することが効果的なこともある。また、実際のデータ収集の場で重要となる調査倫理についても、演習を通じて理解することが必要である。

#### 【評価方法】

経営学分野の統計教育において育成すべき能力を評価するに当たっては、上記の教育内容に関する理解をレポート、試験等で評価する。



## 7 数理科学分野における統計教育の参照基準

### 7.1 当該分野の理念

統計学的方法的基礎は、数理統計学を中心とする数学的な理論として整備されている。特に、推測統計学は確率論を基礎としている。このため、数学科・数理工学科・情報科学科などの数理科学に関わる学科（以下、数理関連学科）における統計教育は、今後とも基本的な重要性をもつものである。

純粋数学では、演繹的思考に基づく厳密な論理展開が本質的である。実際に、統計学的方法的基礎は、そのような思考から整理されている。しかし、統計学では、データに基づいて不確実性を評価することが重要であり、帰納的思考も重要である。その結果として、演繹的思考と機能的思考の両方を適切なバランスで使う能力が本質的である。したがって、数理関連学科における統計教育においても、このような統計学の性格を反映した教育を行うことが重要である。

統計学の重要性の増大は、コンピュータの発展とも密接に関連している。紙と鉛筆の時代から、コンピュータを駆使した大規模計算の時代へと時代は大きく変わっている。統計教育においてはコンピュータ等の情報機器の利用も欠かすことができない。

多くの数理関連学科では、数学教員の育成も担っており、これらの教員が初等・中等教育において「データの分析」等の統計の内容を教えることになる。したがって、数理関連学科における統計教育においては、教員養成の観点も重要な位置を占める。この際、統計を教える教員が、上述した統計学の性格を十分理解した上で、教員にとっても生徒にとっても興味のもてる統計教育を行うことが重要である。

### 7.2 到達目標（身に付けるべき知識・能力・スキル）

数理関連学科において、学部卒業時に求められる統計の知識・技能としては、次のような能力が挙げられる。

- ・ 高度な数理的手法を現実の諸問題に応用できる能力
- ・ 不確実性を定量的に評価し、統計的に妥当な結論を導く能力
- ・ 統計処理の過程と結果をわかりやすく伝える能力

以下に、それぞれの能力について具体的に述べる。

#### (1) 高度な数理的手法を現実の諸問題に応用できる能力

社会の情報化に伴い、数理的な素養を備えた人材が社会から求められるようになってきている。例えば、保険分野は伝統的に数理関連学科出身者の活躍してきた分野であるが、近年では金融分野全体で数理的な素養が必要とされている。また情報処理分野においても、情報検索技術等で高度な数理的手法が応用されるようになってきている。医薬分野や生物学の分野でも高度な数理的素養が必要とされている。

#### (2) 不確実性を定量的に評価し、統計的に妥当な結論を導く能力

上記の分野で必要とされる数理的な素養は、確率・統計の内容であることが多い。金融分野では特にその傾向が強いし、情報処理分野においても統計モデルが用いられることが多い。その際、自ら大規模なデータをコンピュータによって処理できる高度な情報処理能力が求められる。このように、数理関連学科出身者には確率・統計の技能及び情報処理能力が求められている。主に純粋数学を学んで卒業する学生についても、その中で養われた論理的思考力を生かしながら、数理的手法を現実の諸問題に応用できる能力が要求される。したがって、数理関連学科の学生は学部教育において確率・統計の内容を一通り身につけておくことが必要である。

#### (3) 統計処理の過程と結果をわかりやすく伝える能力

以上のような、数理的および統計的な分析能力に加えて、それらの分析結果を必ずしも数理的な概念に慣れていない者にもわかりやすく伝える能力が要求される。分析結果を平易な例を用いて説明したり、グラフ等に可視化する能力も重要である。また、数理関連学科を卒業して、

初等・中等教育の数学教員となる者にも同様の力量が要求される。データに基づく思考能力の育成という観点から、生徒が興味をもてる生き生きとした統計内容の教育のできる教員が求められる。

### 7.3 目標を達成するための教育内容・評価方法の例

数学などの数理関連学科の専門課程における統計教育を取り上げる。大学基礎科目の入門的な統計教育の履修を前提としたとき、それらの更なる発展形としての統計教育については、以下の内容を目安とする。

#### ① 推測統計の基礎

推定（点推定と標準誤差、区間推定）、検定（帰無仮説と対立仮説の設定、検定統計量の選択、統計的有意性の確率的評価）、各種統計量の標本分布論（正確な分布および漸近分布）等、伝統的な推測統計の論理構成をカバーする。それに加えて、ベイズ法や大規模なベイズモデルに基づく推測等についても理解することが望ましい。推測統計の前提としては、体系的な確率論の教育も重要である。

#### ② 線形モデルと多変量解析

重回帰分析や分散分析、およびそれらのモデルにおけるパラメータの推定法としての最小二乗法等は、線形モデルの枠組みで理論テカイがなされるが、それらは、数学的には線形代数の応用である。また主成分分析、因子分析、判別分析などの各種多変量解析法や統計的グラフィックス等の手法の多くも線形代数を用いることによって体系的に理解することができる。したがって、数理関連学科においてはこれらの手法の数理的背景を含めて十分な内容を扱うことができる。またコンピュータを用いれば、かなり大規模なデータについて手法を実際に適用し、理解を深めることができる。

#### ③ 発展的な内容

より進んだ教育として、推測統計および線形モデルの2つを基礎とする次のような分野の教育が望まれる。

- ・多変量推測統計：多変量正規分布とそれに基づく多変量分布論、共分散構造分析やグラフィカルモデルなどの多変量解析諸手法等
- ・時系列解析：自己共分散、自己相関を持つ回帰モデル、自己回帰・移動平均モデル、非定常モデル、状態空間モデル等
- ・実験計画法：無作為化、完全実施および一部実施要因実験、交絡、等
- ・確率論、確率過程論：マルコフ過程、マルコフ連鎖、ランダムウォーク等
- ・機械学習：データマイニング、サポートベクターマシン、ブースティングに代表される非線形手法等。

#### ④ 他分野との連携

実際のデータを分析し、その結果に解釈を加える能力を習得するためには、応用分野における統計学の位置づけや適用方法についても学ぶ必要がある。学内の他学部、他学科、ならびに連携校との単位互換を導入し、計量経済学、金融、医学統計学、信号解析、制御理論、計量心理学、生態データ解析、遺伝統計学など、学生の興味に合わせて統計関連科目を履修できる環境整備が望まれる。

#### [評価方法]

数理科学分野の統計教育において育成すべき能力を評価するに当たっては、上記の教育内容に関する理解を試験によって評価するとともに、統計計算の実際的な問題についての計算機演習結果のレポートを併用して評価を行う。

## 8 情報科学分野における統計教育の参照基準

### 8.1 当該分野の理念

現代の情報科学分野では、大規模なデータのもつ情報の計算機を利用した処理が中心的な課題である。大規模データからの情報の抽出、データ生成過程の統計的モデリングと予測、情報を得るために必要となるデータ量の決定と必要なデータを得るための効率的な実験の計画など、情報科学に現れる問題を適切に定式化して解決するために、統計学は基盤となる役割を果たしている。さらに、認識と学習、知能情報処理などの高度な情報処理方法の構成においても統計学は不可欠な役割を果たす。これらのことから、情報科学を学ぶ学生にとって統計学の基礎的な素養を身につけることは必須である。

### 8.2 到達目標（身に付けるべき知識・能力・スキル）

情報科学においては、計算機を用いたデータ解析のスキル、大規模データを分析するスキル、情報を抽出するために必要なデータを得るための実験の計画についてのスキル、データ生成過程のモデリングのスキル、が重要である。専門課程においては、基礎課程で身につけることが期待される記述的統計解析スキルに加え、以下のような能力が必要である。

- ・ 統計学の役割の理解：情報科学における不確実性をともなう問題について具体例を通じて理解する。
- ・ データ収集および実験計画法：必要な情報を得るためのデータを収集する方法を理解する。効率的にデータを集めるための実験計画の基本的な考え方を身につける。
- ・ 推測的統計解析スキル：推定や検定などの統計的推測の基礎的な意味について概観する。情報科学において必要性の高いベイズ統計学の考え方を理解する。
- ・ 計算統計スキル：情報科学においては、計算機を用いた大規模データの統計分析やシミュレーションのスキルが必要である。大規模データから未知な有益な情報を見つけ出す手法であるデータマイニング、探索的データ解析の概要を理解する。さらに、最適化手法の基礎、およびデータ構造とアルゴリズムの基礎について理解することが望ましい。
- ・ 実データの統計解析とモデリングのスキル：上記の知識・能力を基に、実データに対し適切な統計解析手法を適用して結果を理解する能力を身につける。統計分析により、何が言え何が言えないのかを統計的知識に基づいて各自が判断する能力を養成する。また、進んだ段階においては、個々の問題に応じた柔軟な統計モデルを構築しそれを利用した解析を行う能力が求められる。

### 8.3 目標を達成するための教育内容・評価方法の例

情報科学分野における大学専門課程において学習する基礎的なことから、また情報科学の諸分野の必要性に応じて取捨選択してとりあげることが望ましい発展的内容に分けて記載する。

#### ・ 基礎的内容

#### ① 統計学の役割と活用事例

情報科学における統計の活用事例を紹介しつつ統計学の役割を示し、学生が統計を学ぶ意義を理解するとともに、学習のためのモチベーション向上を図る。各専門分野に応じた、統計データの活用事例、統計的モデリングの実例を紹介する。

#### ② 確率と確率分布

代表的な確率分布として、多項分布、正規分布、ポアソン分布、指数分布をとりあげる。確率変数について理解する。確率分布の、平均、分散、モーメントについて理解する。確率密度関数、確率分布関数、確率変数の変数変換について取り上げる。大数の法則、中心極限定理の意味を理解する。独立性、条件付確率、ベイズの定理、モーメント母関数、特性関数、たたみ込みなど、確率の基礎について理解する。多次元の確率分布について取り上げ、条件付分布につ

いて理解する。特に、多次元正規分布（多変量正規分布）の基本的性質について理解する。

### ③ 統計的推測

標本平均・標本分散について理解する。推定・検定の意味について理解する。推定に関して、最尤法、信頼区間を取り上げる。検定に関して、 $P$ 値、有意性、区間推定との関係について理解する。代表的な検定の方法として尤度比検定を取り上げ、カイ二乗分布を導入する。さらに、ベイズ統計の基本的考え方について扱う。

### ④ データ解析手法

（重）回帰分析、判別分析、主成分分析、分割表分析、及びマルコフ連鎖、自己回帰モデル（ARモデル）など時系列解析の初歩について扱う。分散分析の初歩に触れて交互作用について理解する。実験計画法の考え方に触れ、フィッシャーの3原則などの考え方を理解する。

### ⑤ 計算統計の基礎

疑似乱数について理解し、疑似乱数を用いたシミュレーションを利用できるようにする。最急降下法とニュートン法などの最適化法の基礎と数値計算の基礎を理解する。フリーソフトのRや、個別の分野で標準的に良く利用される計算機言語を用いた実習を行う。

### ⑥ 機械学習の諸手法

特に、コンピュータを駆使した形での統計的機械学習の諸手法について学び、いくつかの手法に関しては、実際にコンピュータ上に実装する形で、適当な応用問題に対する答えが導けるようにする。

#### ・発展的内容

上記の基礎的な内容を深化し、さらに統計分析に対する理解を深める。内容については専門分野ごとの必要性に応じて取捨選択する。新たに付け加える内容として、②については、確率分布としては、超幾何分布、負の二項分布、ガンマ分布（カイ二乗分布）、対数正規分布、コーシー分布を取り上げる。確率過程の基礎としてポアソン過程、ブラウン運動に触れる。さらに、発展的内容として、確率積分と確率微分方程式、待ち行列、空間統計のモデルについて扱うことが考えられる。③については、推測理論では、十分統計量、フィッシャー情報量、最尤法の最適性についての初歩の漸近理論を扱う。また推測の方法として、ベイズ法、正則化法（リッジ回帰など）を取り上げる。④については、判別分析およびロジスティック回帰、クラスタリング手法と、特徴量の抽出の方法、パターン認識への応用、時系列解析（状態空間モデルを用いた解析法）を扱う。また、サポートベクトルマシン、ニューラルネットワーク、L1正則化などの機械学習の手法、アソシエーション分析などのデータマイニングの手法を取り上げることが考えられる。既存の方法を応用するだけでなく、問題に応じた統計モデルを構築するために、赤池情報量規準やクロスバリデーションなどのモデル選択の方法について扱う。モデル選択法および正則化法と過学習との関係について理解する。

⑤については、EMアルゴリズム（Expectation Maximization Algorithm）をはじめとする逐次計算法、ブートストラップ法、マルコフ連鎖モンテカルロ法などのより進んだ方法をあつかう。また、双対化などのより進んだ最適化手法について取りあげる。さらに、統計解析のためのデータ構造とアルゴリズムについて扱うことが考えられる。計算機を利用した実習の機会を設けることが必要である。また、⑥については、近年盛んに研究が進んでいる分野でもあることから、最新の手法についての理解を深める。

#### [評価方法]

上記の教育内容に関する評価は、知識の評価を試験にて行うのに加え、実際の計算力及び結果の解釈の妥当性を評価するため、レポートの提出や、実技試験も有用である。また、大学を超えた普遍的な力を見るために「統計検定」の2級もしくは1級の受験あるいはそれ相当の試験の受験も考えられる。

## 9 総合理工学分野における統計教育の参照基準

### 9.1 当該分野の理念

現代の科学・技術者、総合理工学を学ぶ学生にとって統計学は不可欠なリテラシーといえる。例えば、不確実性をともなう実験結果から何が結論でき何が結論できないのかの判断、観測により得られた大規模データからの情報の抽出、複雑な現象のモデリングと予測、最大限に情報を引き出すための実験の計画、システムの信頼性評価、さまざまなリスクの分析と管理など、理工学の各分野に現れる問題を理解し解決するのに統計的手法は不可欠である。

### 9.2 到達目標（身に付けるべき知識・能力・スキル）

理工学部分野の大学専門課程における統計の授業は、半期1コマのみのこともあれば、1コマの中の一部が統計的方法に当てられていたり、複数回の授業が配置されていたりする場合もある。また、確率の基礎に関する授業が、統計の授業とは別に用意されていることもある。到達目標は、このような授業時間数に依存する。理工学においては、実験や観測で得られる実際のデータを分析するスキルと実験の計画についてのスキル、複雑な現象のモデリングのスキルが重要である。専門課程においては、基礎課程で身につけることが期待される記述的統計解析スキルに加え、以下のような能力が必要である。

- ・統計学の役割の理解：理工学における不確実性および非決定的な事象を、決定的事象との比較を通じて理解する。
- ・データ収集および実験計画法：実験や観測などによりデータを収集する方法を理解する。特に、有効なデータを集めるための実験計画の基本的な考え方を身につける。
- ・推測的統計解析スキル：推定や検定の統計的推測の基礎的な意味について概観する。また、いくつかの代表的な統計解析手法の意義について理解する。
- ・探索的データ解析スキル：大量のデータから未知な有益な情報を見つけ出す手法であるデータマイニング、探索的データ解析の概要を理解する。
- ・実データの統計解析とモデリングのスキル：上記の知識・能力を基に、実験データや観測データに対し、適切な統計解析手法を適用し結果を理解する能力を身につける。統計分析により、何が言え何が言えないのかを統計的知識に基づいて各自が判断する能力を養成する。理工学においてはコンピュータを用いた実データの統計分析やシミュレーションのスキルの必要性は高い。また、進んだ段階においては、個々の問題に応じた柔軟な統計モデルを構築し利用する能力が求められる。

### 9.3 目標を達成するための教育内容・評価方法の例

理工学分野における大学専門課程において学習する基礎的なことから、また理工学の諸分野の必要性に応じて取捨選択してとりあげることが望ましい発展的内容に分けて記載する。

#### ・基礎的内容

#### ① 統計学の役割と活用事例

理工学における統計の活用事例を紹介しつつ統計学の役割を示し、学生が統計を学ぶ意義を理解するとともに、学習のためのモチベーション向上を図る。各専門分野に応じた、統計データの活用事例、統計的モデリングの実例を紹介する。

#### ② 確率と確率分布

代表的な確率分布として、多項分布、正規分布、ポアソン分布、指数分布をとりあげる。確率変数について理解する。確率分布の平均、分散、モーメントについて理解する。確率密度関数、確率分布関数について取り上げる。確率変数の変数変換による確率分布の変換について扱う。大数の法則、中心極限定理の意味を理解する。独立性、条件付き確率、ベイズの定理、モーメント母関数、特性関数、たたみ込みなど、確率の基礎について理解する。多次元の確率分布に

について取り上げ、条件付き分布について理解する。特に、多次元正規分布（多変量正規分布）の基本的性質について理解する。

### ③ 統計的推測

推定・検定の意味について理解する。推定に関して、最尤法、信頼区間を取り上げる。検定に関して、帰無仮説、 $P$ 値、有意性、検定と区間推定との関係について理解する。代表的な検定の方法として尤度比検定を取り上げ、カイ二乗分布を導入する。

### ④ データ解析手法

（重）回帰分析、主成分分析、分割表分析、及び自己回帰モデル（ARモデル）などの時系列解析の初歩について扱う。分散分析の初歩に触れて交互作用について理解する。回帰分析、主成分分析などの多変量解析の手法については、線形代数の基礎（固有値・固有ベクトル、対称行列の対角化、射影行列など）を踏まえた理解をすることが望ましい。実験計画法の考え方に触れ、フィッシャーの3原則などの考え方を理解する。

### ⑤ 計算統計の基礎

疑似乱数について理解し、疑似乱数を用いたシミュレーションを利用できるようにする。最急降下法とニュートン法などの最適化法の基礎、線形計算と数値積分に関する数値計算の入門的内容を理解する。最適化法の最尤推定等への応用、線形計算の多変量解析への応用など、統計的手法への応用と関連させて理解することが望ましい。フリーソフトの R や、個別の分野で標準的に良く利用される計算機言語を用いた実習を行う。

#### ・発展的内容

上記の基礎的な内容を深化し、さらに統計分析に対する理解を深める。内容については専門分野ごとの必要性に応じて取捨選択する。新たに付け加える内容として、②については、確率分布としては、超幾何分布、負の二項分布、ガンマ分布（カイ二乗分布）、対数正規分布を取り上げる。確率過程の基礎としてマルコフ連鎖、ポアソン過程、ブラウン運動に触れる。さらに、発展的内容として、必要性に応じてブラウン運動に基づく確率積分と確率微分方程式について扱うことが考えられる。③について、推測理論では、不偏推定量とクラメル・ラオの不等式などの推定論の基礎、十分統計量、フィッシャー情報量、最尤法の最適性についての初歩の漸近理論を扱う。また推測の方法として、ベイズ法、正則化法（リッジ回帰など）を取り上げる。必要性に応じて、ノンパラメトリック検定について扱うことが考えられる。④については、判別分析、ロジスティック回帰、時系列解析（状態空間モデルを用いた解析法）を扱う。進んだ内容として、因子分析、独立成分分析を扱うことが考えられる。また、サポートベクトルマシンなどの機械学習の代表的な手法について必要性に応じて取り上げる。分散分析と実験計画に関して、一元配置、二元配置分散分析を取り上げる。さらに、直交表について扱うことが考えられる。統計的手法を用いた品質管理の考え方について理解する。既存の方法を応用するだけにとどまらず、問題に応じた統計モデルを構築するために、赤池情報量規準やクロスバリデーションなどのモデル選択の方法について扱う。多変量解析や時系列解析などの基本的なデータ解析手法に関しては、データの具体例と計算機を用いた実習の機会を設けることにより理解を深めることが望ましい。⑤については、EMアルゴリズム（Expectation Maximization Algorithm）をはじめとする逐次計算法、ブートストラップ法、マルコフ連鎖モンテカルロ法などのより進んだ方法をあつかう。計算機を利用した実習の機会を設けることが望ましい。

#### [評価方法]

上記の教育内容に関する評価は、知識の評価を試験にて行うのに加え、実際の計算力及び結果の解釈の妥当性を評価するため、レポートの提出や、実技試験も有用である。また、大学を超えた普遍的な力を見るために「統計検定」の2級もしくは1級の受験あるいはそれ相当の試験の受験も考えられる。

## 10 品質管理分野における統計教育の参照基準

### 10.1 当該分野の理念

工学の諸分野に限らず、産業に関連した多くの分野においては、各専門分野独自の技術開発力を有する人材を系統的に育成することはもちろん、我が国産業界の競争力向上に対する責任も果たさなければならない。このためには、統計方法を活用し、データに基づく問題解決能力を育成することが重要である。特に、工業製品や各種サービスを社会に提供する一連のプロセスの中で、データに基づいて実証的に意思決定する能力を身に付ける必要がある。事実、1980年代後半の米国では、日本による統計的実験計画法を用いた効率的情報収集とそのデータ分析に基づく技術・製品パラメータの最適化等の品質管理技術が活用されており、それが当時の日本の産業競争力の源泉のひとつであった。我が国産業界がその当時注力した品質管理的問題解決を、現在の工学部教育の中においても体系的に教育される必要がある。

品質管理 (Quality Control = QC, Quality Management = QM) は、単に工業製品の品質を管理するだけでなく、よりよい製品やさまざまなサービスを作り出すための包括的な方法論および考え方全体を指すと解釈すべきである。

平成 20~21 年に公表された初等・中等教育における学習指導要領では、統計教育はおおむね、初等的統計的品質管理で前提となる事実に基づく管理・改善の根幹を教育するものとなっている。一方、学部卒業生は、それら基本的問題解決能力をもつ国民のリーダーとして、一連のモノづくりプロセスにおいて自部門の“統計的問題解決”に技術的責任をもてる人材として、系統的に育成される必要がある。さらには、モノづくりだけでなく、各種サービスなどの本質の向上に寄与することが強く望まれる。

### 10.2 到達目標 (身に付けるべき知識・能力・スキル)

品質関連の諸分野においては、製品企画、製品設計、生産技術、工程管理といった一連のモノづくりおよびサービスづくりの企業活動が主要な活動の現場となる。したがって、学部の卒業生には、それらの活動を有効にするために必要な基礎統計数理能力が求められる。これらの能力は、具体的には次の3つに分類できる。

- ・ 問題発見能力
- ・ 設計情報に関わる意思決定能力
- ・ 製品・サービスを実現するプロセスを実装する能力

これらの能力を獲得するためには、市場・工程情報の系統的収集とデータ解析、管理図法等の時系列解析についての必要なスキルを教育することが必要である。特に、統計ソフトウェアに支援されたデータ分析スキル、ならびに、技術者として事実に基づく意思決定が可能となる基礎知識を大学の卒業生ないしは修了生全員が有することが望ましい。これらについて多少具体的に述べると、次のようになる。

#### (1) 問題発見能力

顧客調査等を活用し、開発すべき技術・製品の市場における潜在的価値を認知する能力が必要である。

#### (2) 設計情報に関わる意思決定能力

適切な実験を計画・実施し、製品・サービスに必要な機能、質を実現するためのシステムを選択し、製品・サービスの適切な設計を行う能力が必要である。

#### (3) 製品・サービスを実現するプロセスを実装する能力

工程実験やプロセス管理技法を活用して、与えられた設計情報を、プロセス (工程) で、ばらつきの少ない製品・サービスとして実現する能力が求められる。

### 10.3 目標を達成するための教育内容・評価方法の例

品質分野における統計教育については、以下の内容を目安とする。まず、分野共通の基本技能については、以下のような教育内容が考えられる。

- ① 適切な事例学習を用いた QC 七つ道具のような基本的な問題解決のための統計方法と、事実に基づく問題解決型ストーリーの進め方の学習  
パレート図、特性要因図、チェックシート、ヒストグラム、散布図、グラフ、管理図、層別、問題解決ステップと各ステップにおける留意事項
- ② 統計的推論とその活用の実践的な学習  
確率・条件付き確率・ベイズの定理、不確実性のある状況での意思決定の方法、決定木による意思決定、検定・区間推定等の古典的統計推論、計量値の検定・推定の種類と適用範囲
- ③ 相関分析と回帰分析の活用  
相関分析、時系列データの相関（レベルの相関と差分〔動き〕の相関）、偏相関係数、最小2乗法、単回帰分析と重回帰分析（重回帰係数の意味、総合効果と直接効果）、統計ソフトウェアの支援に基づくモデル選択による要因の絞り込み
- ④ 実験計画法の基本  
実験計画法の目的、実験の仕方（フィッシャーの3原則）、繰り返し、無作為化、ブロッキング、因子の種類・水準、一元配置実験
- ⑤ 統計的発想支援技法  
新 QC 七つ道具の使い方、活用事例等（親和図法、連関図法、系統図法、マトリックス図法、マトリックス・データ解析法（主成分分析と因子分析の結果の解釈）、アロー・ダイアグラム法（PERT）、PDPC 法）

次に、必要に応じて教育すべき技能については、以下のような内容が考えられる。

- ⑥ 顧客価値の発見に関わる統計的技能  
顧客指向の統計的ものの見方・考え方、顧客満足の実現に資する顧客調査の基本的考え方と方法、データの取り方・まとめ方（母集団と標本、サンプリングと誤差、基本統計量、サンプリングの種類《2段、層別、集落、系統》と性質）、製品に付与すべき品質の定義と考え方、調査に基づく見分け方（Kano Model）、要求品質と品質要素（認知品質と機能品質）とのギャップ分析、要求品質展開、計数データ分析の基礎（分割表型データの分析、Kano モデルに関する判断を可能とする方法）
- ⑦ 製品設計に関わる統計的技能  
設計品質の実現と信頼性の確保、品質機能展開の役割、品質保証と再発防止、未然防止の意味、耐久性、保全性、設計信頼性の定義と基本的な考え方、信頼性特性値の定義と統計的評価（Mean Time Between Failure、B10 ライフ）、信頼性手法の基本（FMEA、FTA とその見方）、バスタブ曲線の見方、応用実験計画法（多因子実験を中心に）、交互作用を含む2元配置実験、直交表実験、ロバストパラメータ設計
- ⑧ プロセス管理に関わる統計的技能  
管理図法によるプロセス管理と改善（プロセスの統計的管理状態とシューハート管理図の基本思想、管理図の種類と適用範囲、管理図法の使い方、工程能力と工程能力指数の活用）、時系列解析（Box-Jenkins 流時系列解析の基本とソフトウェアによる分析実習）

#### [評価方法]

品質関連分野の統計教育において育成すべき能力を評価するに当たっては、上記の教育内容に関する理解を試験によって評価するとともに、実践的問題についての計算機演習結果のレポートを併用して評価を行う。可能ならば、グループ毎に与えられた問題の統計的解決についてプレゼンテーションを行い、それを評価することも望ましい。



## 11 生物科学における統計教育の参照基準

### 11.1 当該分野の理念

生物は親から受け継いだゲノムを鋳型にしてタンパク質を生産する。ある種のタンパク質の時空間的濃度勾配が相次ぎ生産されるたんぱく質の種類と量を決める。それらのタンパク質が複雑に相互作用して次第に生物の体が形成され、成長していく。やがて成熟した個体は再び次の世代にゲノムを継承する。この一連のプロセスの中で、生物は餌不足と貧栄養、被食圧、高温・低温、冠水・干ばつなど、さまざまなストレスを受ける。こうしたストレスを克服して環境に適応し、競争に打ち勝ったものが、次の世代にゲノムを継承する。ゲノムは突然変異により多様化し、環境により淘汰され、次第に変化していく。

生物科学はこうした生命のダイナミックスの源泉を追い、鍵を握る役者たちを突き止める。生態学は個体と個体群、群集の時空間動態をマクロレベルで調査し、その変動要因を推測する。遺伝学は表現型と遺伝子型の相関する遺伝子を探索し、候補遺伝子の機能を破壊して表現型の変化を調べる確証実験を行う。生化学は時空間的に共発現するタンパク質を探索し、生化学反応の連鎖とこれを助ける鍵酵素、その反応部位の変異を調べる。農学は基礎科学で培われた手法と蓄積された情報に支えられ、人間社会における食と健康に役立つ機能を持つ生物を探索し、農作物を作り上げる。測定機器の技術革新により、個体や個体群の表現型に影響を与える決定因子をミクロの視点でシームレスに掘り下げていくことが可能となってきた。

生物科学で得られた情報とその背景となるデータは、基本的にはデータベースに登録され、公開される。長い進化の過程で、生物の生命活動はコアの部分で普遍的な機構を維持しつつ、種分化の後、ある部分は系統独自の変化を繰り返してきた。重要な機能を担う遺伝子やそれらの間の相互作用は変異を受けにくく、広範な生物種の間で保存される。このため、仕組みの解明が先行している種の知見を参照することにより、研究を加速させることができる。このため、データベースの情報と突き合せつつ膨大なデータを分析する必要に迫られる。

### 11.2 到達目標（身に付けるべき知識・能力・スキル）

生物科学の基本は実験と調査、そこから生成されるデータの統計モデルを通じた分析、仮説の構築と検証である。農学・生態学・進化学・生化学・ゲノム情報学と生物科学のあらゆる領域で、扱うデータは大規模化している。生物科学における統計教育の到達目標は、生物科学の基本的な知識を有する学生が以下のような知識・能力・スキルを身に付けることである。

#### (1) 有効な実験・調査をデザインする能力

生物科学の研究で生み出される成果は、実験と調査の質と量に依存する。時間と労力、費用の制約の下で成功率を最大化させるために、本質的な要因を漏らさないよう網を広げつつ、最新の知見に基づいてメカニズムに関する予想を立てて、検証する因子を絞り込み、感度を高める。そこでは、実験や調査により得られる結果の精度を見積もることが必要となる。

#### (2) 複雑なデータの中に鍵となるシグナルを見出す能力

生物科学のデータは緩い意味では再現性がある。同じような刺激に対しては同じように反応する。ただし、工学的なデータと異なり、生物学的データは、遺伝子の発現から個体の行動、個体間相互作用、種間相互作用の様々なレベルにおいて、大きな不確実性が伴う。そしてこの不確実性が、生物の多様性と適応の本質であることもしばしばある。測定とデータ取得の性能の向上に伴い、膨大なデータを手にするため、複雑で不確実なデータに生物学的に有用なシグナルを検出する能力を身につけることが求められる。さらに、統計的なモデリングのトレーニングを行うことにより、データの持つ情報を生物学的な解釈が容易でメッセージ性のあるものに変換する能力を身につけた人材を輩出する。

#### (3) 最新の情報とのすり合わせを行い、総合的に分析結果を解釈する能力

分析により得られた結果は、妥当性を保証する為に、多くの場合、データベースなどに格納された最新の情報に照らし合わせる。あるいはデータベースから関連するデータを抽出し、比較・統合分析を行う。データベースを参照し、複数の情報を対比して総合的な解釈を行う

能力を身につけることが求められる。

### 11.3 目標を達成するための教育内容・評価方法の例

生物科学分野における統計教育については、以下の内容を目安とする。

- ① 実践の中での手法の取得  
生物科学の研究教育者や学生は、実験や調査を行い、データを分析する。そのため、生きたデータを実際に分析し、シミュレーションを交えながら手法を紹介するという、実践的な授業を行う。統計言語 R のなす役割は絶大と言って過言でない。官公庁や FAO, NOAA, NCBI などの諸機関が公開している生物・環境データなども利用して、最新の知見が自らの手で統計的にあぶり出される感動を体験する。
- ② データの取得、データの要約と探索的解析  
遺伝子発現などを例に、いまでは普通に大きなデータを手にすることをまず体験する。そして、大規模データを可視化するための統計グラフィックスの技法を学ぶ。要約統計とデータの縮約、複雑なデータから探索的に構造をあぶり出す多変量解析・多次元解析の諸手法を学ぶ。
- ③ 実験・調査のデザイン  
求める精度を達成するために過不足ない努力量を払い、感度の良い実験や調査をデザインするための基礎を養う。室内実験を行い、野外で調査を行い、得られたデータに基づき実証分析を行うとき、知ろうとしているものは背後にある母集団の構造であることを理解する。ランダムランプリングと推定・検定、推定量の分布と確率の概念を、シミュレーションを交えながら学ぶ。その中で、実験と調査の努力量と得られる結果の精度の関係を感覚的に掴む。基本的な要因分析の手法として、分散分析を学ぶ。検定を重ねることからくる多重比較に対する補正を紹介し、GWAS や発現解析など検定数の多い場合の扱い、p 値の分布を紹介する。
- ④ 定量的な実証分析  
母集団の構造に関して、推定・予測を行う方法を学ぶ。基本は回帰分析であるが、説明変数を工夫することにより多項式回帰、フーリエ解析、ホッケー・スティックモデルなども重回帰分析の枠組みに入ることを学ぶ。たとえば相対成長や酵素反応の解析では従属変数の変数変換を行うが、そこでは関係式の線形化に加え、誤差分布のパターンの特徴を抑えることの重要性を伝える。生態学で遭遇するカウントデータや室内実験や遺伝解析で取り扱うことの多い割合のデータの分析として、過分散に留意しつつ一般化線形モデルを紹介する。予測精度に基づくモデル選択の方法を紹介し、分散分析や回帰分析、一般化線形モデルにより分析してきた実例に対して、それぞれ納得のいくモデルが得られることを実感する。
- ⑤ 統計的モデリングと複数の情報の統合  
ロジスティック回帰の回帰係数そのものは、生物科学的な価値は薄いことが多い。平均成熟年齢や LD50 をパラメータに設定すると、もはや一般化線形モデルの枠組みには収まらない。基本的な分布と関係式で構成される尤度の形で統計モデルを表現することの若干のトレーニングを受けることにより、いまでは容易に未知パラメータを最尤推定できることを学ぶ。自在にモデリングを行うことにより、尤度の積の形で不完全な実験のデータを組み合わせることにより構造推定が可能になること、生物科学で有用なメッセージを提供することの喜びを体験する。階層ベイズは、種々の情報を統合して分析したい場合や、混合線形モデルなどパラメータ値の確率変動を分析したい場合に自然な枠組みとなっていることを学ぶ。

#### 【評価方法】

各回の授業最後に簡単な演習問題を解くことで、実習の内容をものにする。1週間かけて小テストに答えることで、方法論を復習し、実データの解析をする体力をつける。レポート課題で自身のテーマ設定に即してデータ解析を実践することで、総合的な分析力が見につくことを目指す。最終試験は演習問題と小テスト、レポートを踏まえた問題で、web 上のデータを解析し、結果を解釈する能力を評価する。

## 12 医歯薬学分野（看護学を含む）における統計教育の参照基準

### 12.1 当該分野の理念

統計学がなくても生命科学は進歩する。しかし、限られた資源（対象者、時間やコスト）の中でいかに効率的にデータを収集し、解析し、そしていかに適切に結果を解釈すべきかを考えれば、統計学は本分野に必須の学問である。

本分野の最大の特徴は、その研究対象が人間であるという点であり（薬を研究対象とする薬学分野であっても、最終的に臨床試験で薬効評価がなされる）、それに伴う種々の論点、例えば、研究遂行上での倫理的配慮や個人情報秘匿、個人あるいは民族の多様性に起因する個体差や民族差の適切な把握等に、特に注意を払う必要がある。即ち、対象者に対する人権を尊重し、本質的にバラツキを伴うデータ、およびその曖昧さ・不確実さの中で得られる結果に対する信憑性を確保・評価する必要がある。これらの信憑性を支える柱が、研究計画・データ管理・統計解析の3つである。

医歯薬学をはじめとする生命科学分野での統計教育は、各学部できわめて重要視されており、ほぼ全ての学部において基礎科目として行われていると同時に、大学院を含む専門教育でも実施されている。そこでの統計は、医学統計・医療統計・臨床統計・医薬統計・生物統計・バイオ統計・計量生物等さまざまな名称で呼ばれている（以下「医歯薬関連統計」と呼ぶ）。米国をはじめとする諸外国では、*biostatistics* と称されており、1950年頃より独立した学科として存在している大学が多い。

本分野における統計教育には、医師・歯科医師・薬剤師・看護師等を目指す学生のためのもので、「医歯薬関連統計」の専門家（以下 *biostatistician*）を養成するためのものとがある。いずれの場合も、考え方や手法において本分野に特徴的な内容が要求される。

### 12.2 到達目標（身に付けるべき知識・能力・スキル）

「医歯薬関連統計」のセンスを有する医・歯・薬・看護学部卒業生を養成するための統計教育について述べる。ここでの到達目標において必要とされる能力は、以下のようなものである。

#### (1) 医歯薬関連論文や研究計画書の記載事項を読み取る能力

基礎的な確率・統計を習得しておく必要がある。その上で、研究デザインの正しい理解が必須であり、臨床試験等の実験研究における研究計画書の作成や、疫学研究等の観察研究の調査方法論に関する基礎的知識が欠かせない。得られたデータの管理とその品質保証に関する知識も必要である。また、検定・信頼区間・効果指標に関する正しい理解も必要となる。

#### (2) エビデンスに基づき適切な治療や対処法が選択できる能力

書物や論文に記載された客観的な証拠（エビデンス）の強さが読み取れなくてはならない。そのためには、エビデンスの強さを左右する様々なバイアスの存在について理解し、データ分析に用いられた各種統計手法に対する正しい理解が必要となる。さらには、それが自らの関わる問題にどのように適用可能であるかの判断が要求される。臨床試験の結果は理想的な環境下でのものであり、それと実際の医療現場との距離感を意識しながら、適切な治療や対処法を選択しなくてはならない。

#### (3) 統計ソフトウェアの利用や出力結果を解釈する能力

データ解析は統計ソフトウェアによって行われるのが普通であり、計算結果の妥当性の担保（バリデーション）のためにも本分野での標準的なソフトウェアの使用は必須である。特に、本分野で特有な統計手法を、実際にソフトウェアを使って実行する能力、および出力結果を正しく読み取る能力が要求される。

#### (4) *Biostatistician* とのコミュニケーションを図る能力

本分野の研究には、*biostatistician* の関与が必須である。そのためには自身の関わる問題を専門外の *biostatistician* にわかりやすく説明し、コミュニケーションを図る能力が必要とされる。

様々な分野の専門家がチームとして活動することにより、研究目的の明確化と研究の効率化がなされなければいけない。

Biostatistician の教育についても触れておく。これら専門家の養成は基本的には大学院レベルの教育によってなされるであろうが、上述内容の理解、最先端の医歯薬関連統計手法の習得に加え、コンサルテーション技法も身に付ける必要がある。そのためには、最低限の生命科学の基礎知識を習得しておく必要がある。

### 12.3 目標を達成するための教育内容・評価方法の例

「医歯薬関連統計」の基礎知識をもつ医・歯・薬・看護学部の卒業生を養成するための教育内容については、以下のような内容を目安とする。そのレベルは履修年次・授業時間数等により様々であろうが、少なくともこれらについて最低限の知識は必要とされる。また、適切な統計ソフトウェアを活用した演習を交えることにより実践力を養うべきである。

#### ① 確率・統計の基礎

大学基礎科目レベルの記述統計学の基本を身に付ける。特にデータの集計法およびグラフ表示法に習熟する必要があり、不適切な集計やグラフ表示を見抜く力も重要となる。その上で、確率と確率変数、確率分布の特性値などの基礎事項、ならびに各種確率分布の特長について学ぶ。それらの基礎の上に立ち、統計的仮説検定と点推定および区間推定の基本概念、適切な効果指標の選択とその推定に関する知識を身に付ける。

#### ② 研究計画の方法

実験研究（臨床試験等）と観察研究（疫学研究等）の特徴把握と両者の違いの理解は極めて重要である。実験研究に関しては、臨床試験の方法論として、各種試験デザイン・エンドポイントの選択・インフォームドコンセント・必要対象者数の計算・各種ランダム化・データモニタリング等の学習が必要である。観察研究については、疫学方法論としての各種の標本調査法（単純無作為抽出、層別抽出等）、研究デザイン（コホート研究、ケース・コントロール研究、ケース・コホート研究等）、バイアス（交絡、選択等）とその制御方法、調査票の設計等の基本の学習が要求される。

#### ③ 統計解析の方法

単純な2群比較の問題に加え、「医歯薬関連統計」に特徴的な解析手法を習得することが必要とされる。特に、交絡調整のための各種層別解析法および回帰モデルの学習が必要であり、カテゴリカルデータ解析・分散分析・生存時間データ解析・経時測定データ解析等は実際の場面での応用例も多く解析手法の正しい理解が必要とされる。

#### ④ 発展的な内容

大学院レベルでは、多変量解析、ベイズ統計学、不完全データの解析、統計的因果推論のほか、Quality Of Life (QOL) 評価、薬物動態学、生物検定法、遺伝統計学、バイオインフォマティクス、薬剤疫学、医療経済学等、多種多様な分野の学習ならびに実践が必要となる。本分野の発展は急速であり、常に最新の情報に接する必要がある。

さらに近年では、遺伝子解析などの研究の進展に伴い、多変数小標本のデータの取り扱いも重要な位置を占める。また、各種医療関係のデータベースの構築と整備およびそれらデータの（すべてではないにしても）公開に伴い、それらのデータベースの取り扱いを含む、超大量データからの情報抽出も今日的な課題である。

#### [評価方法]

上記の教育内容に関する理解度をレポート、試験等で評価する。小人数の学生グループによる模擬的な臨床試験の立案とデータの解析、および解析結果のレポート作成などの実習も、実践力の習得には有用である。

## 6 カリキュラム策定委員会の活動

## 6.1 質保証委員会・カリキュラム策定委員会 コアメンバー打ち合わせ会 議事録

### 第1回質保証・カリキュラム策定委員会コアメンバー打ち合わせ議事録

日時：平成25年4月20日（土）14：00～16：45

場所：成蹊学園サテライトオフィス 富士ビル4階 412室

出席者：

岩崎学、中西寛子、西郷浩、櫻井尚子、田栗正章、中山厚穂、深澤弘美

議案：

#### 1. 質保証委員会 2012年度活動報告

岩崎委員より 2012年度の質保証委員会の活動内容が報告された。

#### 2. カリキュラム策定委員会 2012年度活動報告

中西委員より 2012年度のカリキュラム策定委員会の活動内容が報告された。

#### 3. 質保証委員会 2013年度活動について

5月上旬に各分野に関する参照基準（案）が担当者より提出される。それをもとに、6月中にまとめ、パブリックコメントを求め8月末までに印刷物で提出できるようにする。共通教育に関する参照基準についてはカリキュラム策定委員会が考えていることと同じであるため、質保証委員会として今の方向でカリキュラム策定に入ることを要請する。

#### 4. カリキュラム策定委員会活動報告について

昨年度行ったアンケート分析が終わっていないので分析を継続する。質保証委員会からの要請を受け、統計学のコアカリキュラムを策定する。すでに、枠組みはできているので、策定と同時に関連するデータや資料を集め、アーカイブ化を進める。これらの仕事は8月末を目途に行う。

#### 5. その他

9月からの活動は両委員会の合同委員会とする。そこでは、それぞれの委員が各自の授業で行っている内容を披露することにより、両委員会でのFD活動を実施する。それを発展させた内容をまとめる。

#### 6. 次回開催について

日時：平成25年6月1日（土）15：00～20：00

場所： 未定

前半は合同委員会とし、後半は各委員会に分かれて活動する。

以上

## 6.2 質保証委員会・カリキュラム策定委員会 合同委員会議事録

### 第3回質保証・カリキュラム策定委員会合同委員会議事録

日時：平成25年6月1日（土）15：00～16：00

場所：青山学院大学 青山キャンパス 17号館 7階 17712 教室

出席者：

（質保証）：岩崎学，駒木文保，三分一史和，荒木万寿夫，大森拓哉，西郷浩，鄭躍軍，田栗正章，岸野洋久，三中信宏，竹内光悦，和泉志津恵

（カリキュラム策定）：中西寛子，足立浩平，石田和彦，大森崇，金澤悠介，小林良行，清水信夫，玉置健一郎，南美穂子，松本渉

オブザーバー（書記）：迫田宇広，大川内隆朗，保科架風

資料：

資料1：第1回統計教育大学間連携ネットワーク質保証委員会カリキュラム策定委員会コアメンバー打ち合わせ会議事録

資料2：統計学のコアカリキュラム暫定案

資料3：身近な統計の表示例

議事：

#### 1. 運営委員会からの報告

中西委員（学会選出委員長）より運営委員会からの報告がなされた。カリキュラム策定委員会において、石田和彦氏がメンバーに追加され、三田知実氏から大河内隆朗氏（立教大学研究員）に交代したことが報告された。今後の行事に関して中西カリキュラム策定委員長より紹介と説明がなされた。

#### 2. 質保証委員会カリキュラム策定委員会コアメンバー打ち合わせ会からの報告

4月20日に開催された「第1回質保証委員会カリキュラム策定委員会コアメンバー打ち合わせ会」について以下のことが中西カリキュラム委員より報告された。

- ・各委員会の2012年の活動報告と2013年の活動予定について話し合った。
- ・質保証委員会からカリキュラム策定委員会に現在の方向性でのコアカリキュラム策定が依頼された。
- ・9月以降の活動は両委員会の合同委員会を主として行う。
- ・合同委員会では各委員によるFD活動を行い、それを発展させた内容をまとめる。



### 3. その他

質保証委員会からカリキュラム策定委員会への依頼について

中西委員より、質保証委員会からカリキュラム策定委員会へのコアカリキュラム策定依頼について「中単元は概ね現行のものとし、“ねらい”や“キーワード”について議論する」ことの依頼であるとの説明がなされた。また、作成するカリキュラムではすべての単元を必修とはせず、各分野に合った単元の選択例と、選択した単元によるレベルを提示する方向であることが説明された。

これに関連し、今後のカリキュラム策定委員会では、コアカリキュラムの議論をするグループと各単元の講義の際に有用となるデータの収集を行うグループに分かれて活動することが示された。

参照基準準拠テキストについて

岩崎委員（学会選出委員長）より、他分野において参照基準と準拠テキストを同時に準備する動きがあることを背景に、統計学の参照基準に準拠したテキスト刊行の提案があったこと、また、以下のものを刊行の条件として提示されたことが報告された。

- ・各種年間一定部数売れること（いくつかの分野毎での刊行を予定）
  - ・（新学習指導要領下で教育を受けた高校生が大学に入学する）平成 27 年度から講義で使用可能となること
  - ・シラバスの関係上、平成 26 年秋には刊行している必要があること
- これに対し、種々の意見が出されたが、概ね反対意見は出なかった。

なお、想定される作業スケジュールとして以下のものが岩崎委員より提示された。

- ・平成 25 年度後期に初校を作成
- ・平成 26 年度前期の講義にて内容をチェック
- ・平成 26 年夏に完成

本件については引き続き検討することとした。

以上

## 6.3 カリキュラム策定委員会議事録

### 第6回カリキュラム策定委員会

日時：平成25年6月1日（土）16：00～20：00

場所：青山学院大学 青山キャンパス 17号館 17712 教室

出席者：

中西寛子、足立浩平、石田和彦、大森崇、金澤悠介、小林良行、清水信夫、玉置健一郎、南美穂子、渡辺美智子、松本渉、

オブザーバー（書記）：迫田宇広、大川内隆朗

議題：

#### 1. 前回議事録確認

第5回カリキュラム策定委員会議事録について承認された。なお、運営委員会においてカリキュラム策定委員会委員長に指名された宿久洋委員と日本統計学会においてカリキュラム策定委員会委員長に出された中西寛子委員は緊密な連携を取り、本委員会の運営にあたることが確認された。

#### 2. 統計関連学会企画セッション

2013年度統計関連学会企画セッション「大学における統計教育の課題と標準カリキュラム策定に向けて」（日付未定）について、オーガナイザーである中西委員（学会選出委員長）から説明された。企画セッションの構成は以下のとおりである（敬称略）。

1. カリキュラム策定委員会の紹介（中西）
2. WG1の報告（迫田）
3. WG2の報告1（寺尾）
4. WG2の報告2（同志社大学）
5. WG3の報告（深澤他）
- （6. 札幌学院大学 中村）

#### 3. WGの活動内容について

- ・アンケートの分析

アンケートの分析は中西委員と迫田により継続されることとなった。また、委員の中で参加希望者がいる場合は、メンバーに加えることが言及された。

- ・新WGメンバー案

カリキュラムを以下のメンバーにより策定することについて、中西委員より提案がなされ、

これらの仕事は8月末をめどに行われることとされた。

以下敬称は略す。★をそれぞれのチームのリーダーとする。

コアカリキュラム策定

★大阪大学 足立浩平

青山学院大学 矢野公一

青山学院大学 寺尾 敦

応用統計学会 藤井良宜

応用統計学会 渡辺美智子

日本統計学会 深澤弘美

総研大 清水信夫

経済・経営チーム

★多摩大学 豊田裕貴

早稲田大学 玉置 健一郎

青山学院大学 石田和彦

立教大学 金澤悠介

日本分類学会 中山厚徳

青山学院大学 迫田宇広

医療・環境チーム

★同志社大学 大森 崇

日本計算機統計学会 栗原考次

日本計量生物学会 森田智視

日本計量生物学会 伊藤 陽一

日本計量生物学会 寒水 孝司

海外教育チーム

★東京大学 倉田 博史

応用統計学会 南 美穂子

日本分類学会 酒折文武

応用統計学会 小林 良行

日本行動計量学会 松本渉

立教大学 大川内隆朗

アーカイブ化チーム

★立教大学 金澤悠介  
立教大学 大川内隆朗  
応用統計学会 中西寛子

4. 次回開催について

7月の土曜日（伝助を用いて参加者が多い日）に開催されることとされた。

以上

## 第7回カリキュラム策定委員会議事録

日時：平成25年7月27日（土）15：00～20：00

場所：青山学院大学 青山キャンパス 11号館 1170教室

出席者：

中西寛子、石田和彦、金澤悠介、栗原考次、小林良行、清水信夫、寒水孝司、寺尾敦、豊田裕貴、深澤弘美、南美穂子、渡辺美智子

オブザーバー：岩崎学、大川内隆朗

書記：迫田宇広

資料：

- 1) 第3回質保証委員会・カリキュラム策定委員会合同委員会議事録
- 2) 第6回カリキュラム策定委員会議事録
- 3) 参照基準準拠テキスト編集委員会（13.07.12）
- 4) 統計学コアカリ表
- 5) データの整理について

議題：

1. 第3回 質保証委員会・カリキュラム策定委員会合同委員会議事録確認  
第3回 質保証委員会・カリキュラム策定委員会合同委員会議事録について承認された。

2. 第6回カリキュラム策定委員会議事録確認  
第6回カリキュラム策定委員会議事録について承認された。

3. 運営委員会から連絡

以下について中西学会選出委員長より説明がなされた。

・JINSE 運営委員会において、これからも連携8大学のメンバーが中心となってJINSEの運営を行っていくことが確認された。

・JINSE e-Learning システムについて6月14日に説明会が行われた。

・7月1日に連携校向け統計検定の受付が開始された。

・各種シンポジウム等の開催計画については順次お知らせする。

4. 参照基準準拠テキストについて

参照基準準拠テキストを作成する案について、中西学会選出委員長が出席を求めたオブザーバーの岩崎学学会選出質保証委員会委員長から説明がなされた。これについて委員の間

で意見が交わされ、今後も検討を継続していくこととされた。

#### 5. WGの活動内容について確認

資料4と資料5を用いて、中西学会選出委員長から説明がなされた。これらの資料に基づいて、各WGが仕事を行っていくこととした。

#### 6. 次回以降の開催について（案）

文部科学省からの指摘に従い、次回以降の開催について、すべての委員会に委員全員の参加を求めるのではなく、いくつかの委員会は連携8大学と東京に近い大学のみ参加を求めるとされた。以下のスケジュールが中西学会選出委員長から示され、出席者全員により承認された。

- ・ 9月28日（8大学と東京に近い大学が参加）
- ・ 10月12日（全員参加：JINSE シンポジウム）
- ・ 12月7日（8大学と東京に近い大学が参加）
- ・ 1月11日（全員参加）
- ・ 3月15日（全員参加）

#### 7. その他

特記事項なし

#### 8. WGの活動

1から7までの議題を検討した後、各WGに分かれてグループごとの仕事を行った。

以上

## 第8回カリキュラム策定委員会議事録

日時：平成25年9月28日（土）15：00～20：00

場所：早稲田大学 7号館 1階 ファカルティラウンジ奥ミーティングルーム

出席者：

中西寛子、足立浩平、寺尾敦、小林良行、深澤弘美、渡辺美智子、玉置健一郎、清水信夫

オブザーバー：大川内隆朗

書記：迫田宇広

資料：

- 1) 第7回カリキュラム策定委員会議事録
- 2) 統計学コアカリ表
- 3) データの整理について

議題：

1. 第7回カリキュラム策定委員会議事録確認

前回議事録の確認後、了承された。

2. 運営委員会からの報告

以下について、中西学会選出委員長から説明がなされた。

- ・10月12日シンポジウムについて多方面に参加を呼びかけていること
- ・連携校の統計検定受験申し込み状況

3. 各WGの活動内容についての報告

現時点のコアカリキュラムに基づく授業を同志社大学で実施したことについて、大森委員欠席のため、中西学会選出委員長から報告が行われた。南委員から提出された教材（データ）について、プロジェクターを用いて紹介された。

4. 活動内容の方向性について

コアカリキュラムの望ましいあり方や作成方法について、全員で検討を行った。

5. 次回以降の開催について

10月12日シンポジウムの前、10時から開催されることが確認された。

6. その他

記事項なし

## 7. WG の活動

標準化カリキュラム作成 WG の活動に全員が参加し、議論を行った。清水委員から、同志社大学の統計ソフトウェアの活用について報告があった。寺尾委員から、カリキュラム案と統計検定 2 級の相違について説明があった。深澤委員から、海外のカリキュラムについての報告が行われた。渡辺委員から、**Big idea** の考え方やレベルの考え方について説明があった。これらを踏まえて、標準化カリキュラム表の策定を本 WG が審議することとなった。

以上



## 第9回カリキュラム策定委員会議事録

日時：平成25年10月12日（土）10：00～12：00

場所：早稲田大学7号館1階 ファカルティラウンジ奥ミーティングルーム

出席者：

中西寛子、寺尾敦、栗原考次、小林良行、豊田裕貴、中山厚穂、渡辺美智子、玉置健一郎、清水信夫、寒水孝司、伊藤陽一、石田和彦

オブザーバー：大川内隆朗

書記：迫田宇広

資料：

資料1) 第8回カリキュラム策定委員会議事録案

資料2) 統計学コアカリ表（拡張版：足立）

資料3) データの整理について

資料4) 統計学コアカリ表 0928（深澤）

議題：

### 1. 第8回カリキュラム策定委員会議事録確認

前回議事録の確認が行われ、承認された。

### 2. 運営委員会から連絡

当日14時から早稲田大学大隈記念講堂大講堂において、JINSE主催の「論より統計！社会が求める人材になるために」が行われることが報告された。

11月13日に立教大学において、FD活動の一環によるシンポジウム「(ビッグデータ時代の) データサイエンティスト育成のための統計教育(仮)」が企画されていることについて報告がなされた。

青山学院大学、早稲田大学、同志社大学において、JINSEによるFD活動が企画されていることが報告された。

### 3. 各WGの活動内容について報告

今回はカリキュラム策定を行っているWGの活動に出席者全員が参加し話し合った旨、中西学会選出委員長から報告がなされた。

### 4. 活動内容の方向性について

コアカリキュラムについては、国内外の資料を参考にしつつ、カリキュラム策定委員会のオリジナリティを持たせることの必要性を出席者全員で確認した。あわせてコアカリキュラムの作成が優先事項であることも確認され、これに基づく形でデータ整理を行うことが了解された。

#### 5. 次回以降の開催について

以下の予定で行われることが出席者全員で確認された。

12月7日（東京区域+8大学）

1月11日（全員）

3月15日（全員）

#### 6. その他

特記事項なし

#### 7. WGの活動

各WGに分かれて、それぞれの仕事を行った。

以上

## 第10回カリキュラム策定委員会（メール会議）議事録

日時：平成25年12月7日（土）～25日（水）

資料：

資料1) 第9回カリキュラム策定委員会議事録案

資料2) WG 前回議事録（海外と経済）

資料3) 統計学基礎カリキュラム表（案）

議題：

### 1. 第9回カリキュラム策定委員会議事録確認

前回議事録の確認が行われ、承認された。

### 2. 運営委員会から連絡

12月2日、拡大運営委員会が開催され、運営委員と外部評価委員が出席し、意見交換をしたことが報告された。話し合われた内容については運営委員会より報告がある。

統計検定について、連携校の欠席率が高く、次回からは対応することが報告された。なお、次回の統計検定の実施は6月22日、2、3、4級のみ。連携校も参加の方向。

### 3. 各WGの活動内容について報告

寺尾委員より統計学基礎カリキュラム表（案）が提出された。本提案について議論され、訂正追加などの修正案をもとに、次回以降、議論を継続することとした。

海外と経済WGの議事録が提出され確認した。

小林委員よりオーストラリア統計局刊行の教科書の紹介があった。ABSの下記URLからもダウンロードできる。

<http://www.abs.gov.au/AUSSTATS/abs@.nsf/DetailsPage/1331.01996?OpenDocument>

大森委員より同志社大学での授業資料の紹介があった（詳しくはサイボーズにアップされているのでそれを参照）。

### 4. 次回以降の開催について

日時：平成26年1月11日（土）15:00～21:00

場所：青山学院大学 第17号館 5階 17502 教室

以上

## 第 11 回カリキュラム策定委員会議事録

日時：平成 26 年 1 月 11 日（土）15：00～21：00

場所：青山学院大学 青山キャンパス 第 17 号館 5 階 17502 教室

参加者：

中西寛子、足立浩平、寺尾敦、栗原考次、小林良行、深澤弘美、大森崇、藤井良宜、渡辺美智子、清水信夫、寒水孝司、伊藤陽一、石田和彦、

オブザーバー：大川内隆朗

書記：迫田宇広

資料：

資料 1) 第 10 回カリキュラム策定委員会(メール会議)議事録案

資料 2) 第 9 回カリキュラム策定委員会ワーキンググループ

(海外教育担当＋経済経営担当)議事録

資料 3) 統計学基礎カリキュラム表(案 3)

資料 4) データの整理について

議題：

### 1. 第 10 回カリキュラム策定委員会議事録確認

前回議事録の確認が行われ、承認された。

### 2. 運営委員会から連絡

文部科学省の実地調査が 2013 年 12 月 17 日に入った旨の報告が中西学会選出委員長から行われた。

### 3. 各 WG の活動内容について報告

(海外教育担当＋経済経営担当)議事録を確認した。カリキュラム策定のワーキンググループの活動状況については、議題 4 として全員で討論した。

### 4. 活動内容の方向性について

コアカリキュラムの作成が優先事項であることが確認された。寺尾委員が作成したコアカリキュラムの図(資料 3)をもとに当該案について議論を行った。特に大単元の考え方が今後の方向性に関わるということもあり、全員で意見交換をした。時系列データを含む各種データに関する項目を中単元に配置し、案として出されていた大単元の「時系列データ」は「多変量データ」の中単元にすることとした。なお、これらの名称は仮のものであり、

今後も議論する。これらを踏まえて、コアカリキュラム策定ワーキンググループが次回のカリキュラム策定委員会までに修正および追加をし、表を作成することとなった。

データを探してくるメンバーについては、それぞれのワーキンググループでまとめて次回、提出することとする。これらの HP やサーバーへのアップについては立教大学から選出されている先生方と決めることとした。

#### 5. 次回以降の開催について

3月15日に今年度最後のカリキュラム策定委員会が行われることについて、出席者全員で確認が行われた。また統計教育ワークショップが立川の統計数理研究所で行われるため、当該カリキュラム策定委員会は統計数理研究所で行うこととなった。3月14日の方がよいのではないかという案もあり、それについては運営委員会と相談することとした。

#### 6. その他

特記事項なし

#### 7. WG の活動

各 WG に分かれて、それぞれの活動を行った。

以上

## 第12回カリキュラム策定委員会議事録案

日時： 2014年3月15日（土）12:00～15:30

場所： 統計数理研究所 セミナー室4（3階）

参加者（敬称略）：宿久洋（委員長）、中西寛子、寺尾敦、栗原考次、小林良行、大森崇、  
中山厚穂、藤井良宜、清水信夫、寒水孝司、石田和彦

オブザーバー：大川内隆朗

書記：迫田宇広

資料1) 第11回カリキュラム策定委員会議事録案

資料2) 2013年度報告書におけるカリキュラム策定委員会の部分

資料3) 統計学基礎のコアカリキュラム（案）

議題：

### 1. 第11回カリキュラム策定委員会議事録確認

前回議事録の確認が行われ、承認された。

### 2. 運営委員会から連絡

2月18日に文部科学省主催のシンポジウムにおいて、ポスターセッションに参加した旨、宿久委員長から報告がなされた。

### 3. 各WGの活動内容について報告

足立委員がとりまとめた基礎カリキュラム案の概要に関する報告が中西委員からなされた。データ案について、未提出の担当委員は3月30日までに中西委員へ送信する旨が重ねて告知された。

### 4. 活動内容の方向性について

本日議論された基礎カリキュラム案について、本年度は本日修正分で原則フィックスとし、実際の授業案を念頭に置きながら来年度以降も継続して議論を重ねていくこととされた。当該案については、足立委員が欠席者の意見を取りまとめ、3月30日までに必要に応じて改訂することとされた。

### 5. その他

JINSE2013年度報告書の作成について、カリキュラム策定委員会は1)議事録、2)統計基礎カリキュラムとデータ収集について（2014年3月現在の案）、3)『大学における統計教育実態調査』の追加分析、4)同志社大学の授業「データサイエンス」についての報告を掲載す

ることとされ、当該報告書の作成については中西委員が担当することとなった。

## 6. WGの活動

基礎カリキュラム案について、参加者全員で議論が重ねられた。議論された内容として、教えるべき内容、基礎カリキュラムで扱うべきレベル、単元名、実質科学分野への配慮など、多くを扱った。

本年度のカリキュラム策定委員会の活動について、参加者全員で総括を行った。まず、全分野共通(学部 1~2 年レベル)の基礎カリキュラムを作成したことを確認した。これについて次年度以降も審議を続けることとされた。次に、当該カリキュラムは統計学の重要な基礎を網羅しており、かつ用語が特定分野への偏りがないように作成されたことから、多くの分野で参照できることに新規性があることを確認した。

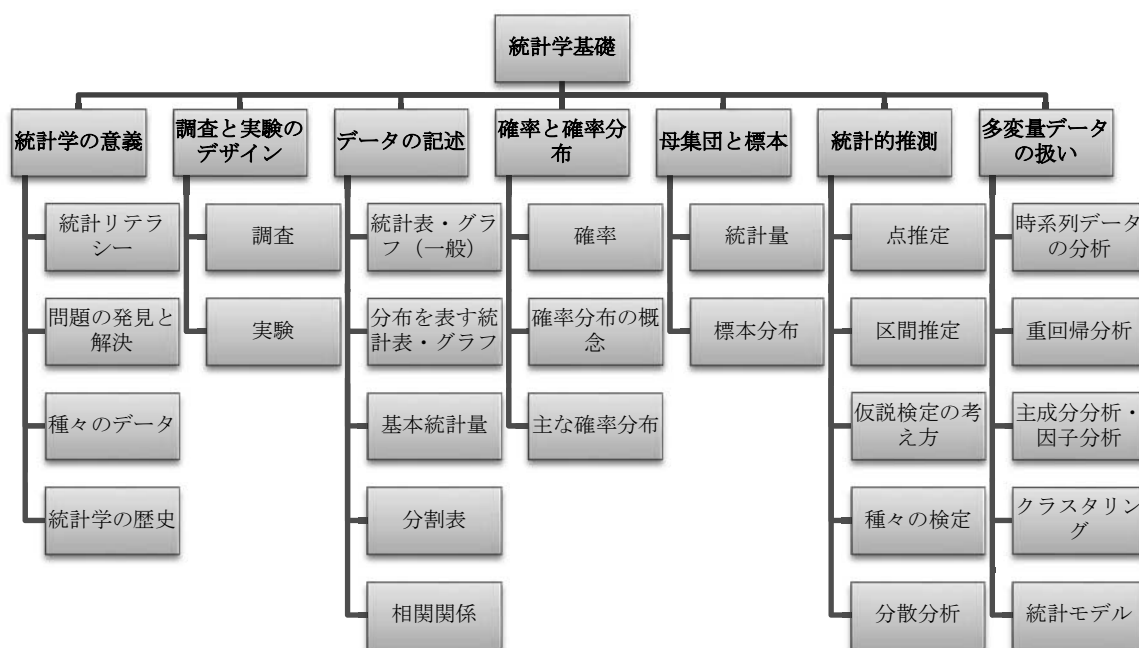
次年度以降は上記に加え、現在継続中である授業コンテンツ（特に経済・経営および医歯薬学分野）の作成について注力する旨を確認した。

以上

## 6.4 統計学基礎カリキュラムとデータ収集

昨年度より，本委員会は大きく2つのグループに分かれて活動を行った．第1のグループは，大学で学ぶ最初の統計学の標準的なカリキュラム体系（統計学基礎カリキュラムと呼ぶ）を検討するグループで，昨年度の成果をより具体的にするための検討を進めた．第2のグループは，現実的な教育方法を含めたデータ利活用に関して検討を進めた．本委員会におけるはじめの取組として，質保証委員会が示す分野別参照基準に対応できるよう経済・経営，医薬・環境に分かれてそれぞれの分野のデータや教育方法を議論しまとめている．また，国際的な動きを理解するため，特別な活動グループを作り，同様に各種データや教育方法を議論しまとめている．

下の図は，統計学基礎カリキュラムのイメージを示したものである．上部にある「大単元」の内容をより具体的に「中単元」として示している．次のページにある統計学基礎カリキュラム表（案）はそれぞれの中単元で扱うキーワードを示している．これらを元に，来年度はより具体的な授業の進め方やコンテンツ作成などにつなげる予定である．尚，統計学基礎カリキュラム表（案）は完成年度まで繰り返し見直すものであるため，作時点の日時を記載し記録することとした．



統計学基礎カリキュラムのイメージ図



大単元	中単元	キーワード					
1. 統計学の意義	統計リテラシー	偶然の一致 (coincidence の確率)	ランダムネス(ランダムネスの誤解)	統計のウソ (statistical lie)			
	問題の発見と解決	問題とは？(課題と問題)	問題解決の枠組み(PDCA・PPDAC・DMAIC サイクル)				
	種々のデータ	観察・実験・調査データ(データの取得方法・実験のデザインと無作為化・ランダムサンプリング)	1次資料・2次資料(マイクロデータ・マクロデータ)	クロスセクション・時系列・パネルデータ			
	統計学の歴史	統計学の起源	海外における統計発展史	日本における統計発展史			
2. 調査と実験のデザイン	調査	サンプリング	偏り	交絡因子			
	実験	Fisher の3原則(局所管理, 反復, ランダム化)	対照				
3. データの記述	統計表・グラフ(一般)	棒グラフ	折れ線グラフ	円グラフ	帯グラフ		
	分布を表す統計表・グラフ	ドットプロット	幹葉図	度数分布表	累積度数分布表	度数分布表(棒)	
		度数折れ線グラフ	ヒストグラム	パレート図	箱ひげ図	累積相対度数グラフ(折れ線)	QQプロット
	基本統計量	最頻値	中央値	平均値	範囲	四分位範囲	分散と標準偏差
変動係数		標準化得点	パーセント点	外れ値			

	分割表	構成比	連関指標	エラボレーション			
	相関関係	散布図	共分散	相関係数	回帰直線	相関と因果	見かけの相関
4. 確率と確率分布	確率	確率空間	古典的確率と公理的確率	条件付き確率とベイズの定理	ベイズ確率	ランダム・ウォーク	
	確率分布の概念	確率変数	離散型確率分布と連続型確率分布	平均と分散(共分散、相関を含む)	同時分布と周辺分布		
	主な確率分布	2項分布	ポアソン分布	正規分布	指数分布	一様分布	
5. 母集団と標本	統計量	母集団からの標本抽出	母数と統計量	標本分布	中心極限定理	大数の法則	標準誤差
	標本分布	t分布	$\chi^2$ 分布	F分布			
6. 統計的推測	点推定	点推定(最小二乗法)	点推定(最尤法)	不偏性と偏り	有効性	一致性	
	区間推定	信頼区間と信頼係数	平均の区間推定	分散の区間推定	比率の区間推定	相関係数の区間推定	
	仮説検定の考え方	帰無仮説	検定統計量	有意水準と棄却域とp値	対立仮説	2種の誤りと検定力	
	種々の検定	平均の検定	分散の検定	比率の検定	独立性の検定	相関係数の検定	
	分散分析	平方和の分割とF値	主効果と交互作用	一元配置の分散分析	二元配置の分散分析	多重比較	
7. 多変量データの扱い	時系列データの分析	トレンドと将来の予測	移動平均	コレログラム	自己相関		
	重回帰分析	重回帰モデル	決定係数と重相関係数	偏回帰係数	残差		
	主成分分析・因子分析	変数の縮約	重みつき合計得点	共通因子	独自因子	単純構造と回転	
	クラスタリング	距離	階層的クラスタ分析	樹形図	K平均クラスタリング		
	統計モデル	線形回帰モデル	一般化線形モデル	非線形モデル			

データ収集は以下にある表を作成しながら、メンバーが教育に適していると思われるデータを収集した。以下はイメージを示したものである。今後は砂金に述べた統計学基礎カリキュラム表（案）に基づく表に作り変え、データを整理し、これらのデータを利用した授業形態を考える。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	データタイトル	高校生の身長と体重							
2	出典	オリジナル							
3	URL								
4									
5	データ概要								
6	変量	離散	2値	性別					
7		連続		身長					
8		連続		体重					
9	データの大きさ	男子		50					
10		女子		40					
11		合計		90					
12									
13	コアカリ表との対応								
14	中単元	小単元							
15	データの基礎	B	身近な統計						
16	1次元データ	B	データの分布の記述						
17		B	中心傾向の指標						
18		B	ばらつきの指標						
19		A	中心とばらつきの活用						
20	2次元データ	A	散布図と相関						
21		A	単回帰と予測						
22									
23	その他	C	正規分布近似						
24									
25									
26	関連分野	基礎							
27									
28	問題提起	男女の身長と体重には差があるのか？							
29		身長から体重を推測しよう！							
30									
31	分析内容								
32	1次元データ	男女による身長と体重の差を見る							
33		統計表・統計グラフにまとめる							
34		各種統計量の計算と考察							
35	2次元データ	身長から体重を推測する							
36		散布図にする							
37		各種統計量の計算と考察							
38									
39	さらなる考察	男女に分ける理由を考える							
40		体重から身長を推測してよいか							
41									
42	いくつかの分析例	男女別 ヒストグラム							
43		男女別 平均値・ふんさん・標準偏差							
44									
45									
46									
47									

A: 関係が深く理解しやすい例  
 B: 理解しやすい例  
 C: 利用できる例

## 6.5 『大学における統計教育実態調査』の追加分析

平成 24 年 11 月に統計教育の実態に関するアンケート調査として『大学における統計教育実態調査』（平成 24 年 11 月（12 月締切））を実施し、昨年度、報告した。調査方法は統計関連学会の協力を得て、いくつかの学会に所属する会員に対して調査票を送付すると同時に、文部科学省の大学（短期大学を含む）一覧にある全部の大学にも調査票を送付し統計関連学会に所属しない教員についても調査を依頼した。回収数は 673 名、有効回答数は 669 名であった。669 名の半数近く 310 名が統計関連学会の会員でないため、統計の研究者だけの意見に偏ることがなかったことを記しておく。

昨年度の報告の概要は次のようなことであった。まず、教員の多くが標準的なカリキュラムおよびコンテンツについては重要性を感じていることがわかった（図 1）。達成度評価制度については先の 2 つの内容より重要性に関しては低い評価であった。一方で、図 2 からは、これらを取り入れることについては慎重である。その理由として、「その他」の意見を含め、情報提供が不十分であり、どのようなものが出来上がるかわからない時点で、判断することができないということが多く述べられていた。

本年度は、この図 1 と図 2 について、統計関連学会に所属している統計科目担当教員（所属教員と示す）と所属していない教員（非所属教員と示す）に分けて考察した。その結果、重要性については所属教員の方が非所属教員より若干必要性が高いという結果であった（図表略）。しかし、これらの内容の取り入れについては図 3、図 4、図 5 にあるように非所属教員の賛成が得られていない状況であることがわかる。ここで、賛成とは「是非、取り入れたい」と「どちらかというを取り入れる」の二つを、また、反対とは「参考にする程度である」と「参考にすることはない」の二つの合計である。

統計を専門としていない教員にも受け入れられる標準化は慎重に行わなければいけない。特に、達成度評価については誤解のないよう制度化を実現すべきである。このことを再度確認し、今後の活動を進めるとともに、逐次、情報発信することで理解を得ていく必要があると考える。

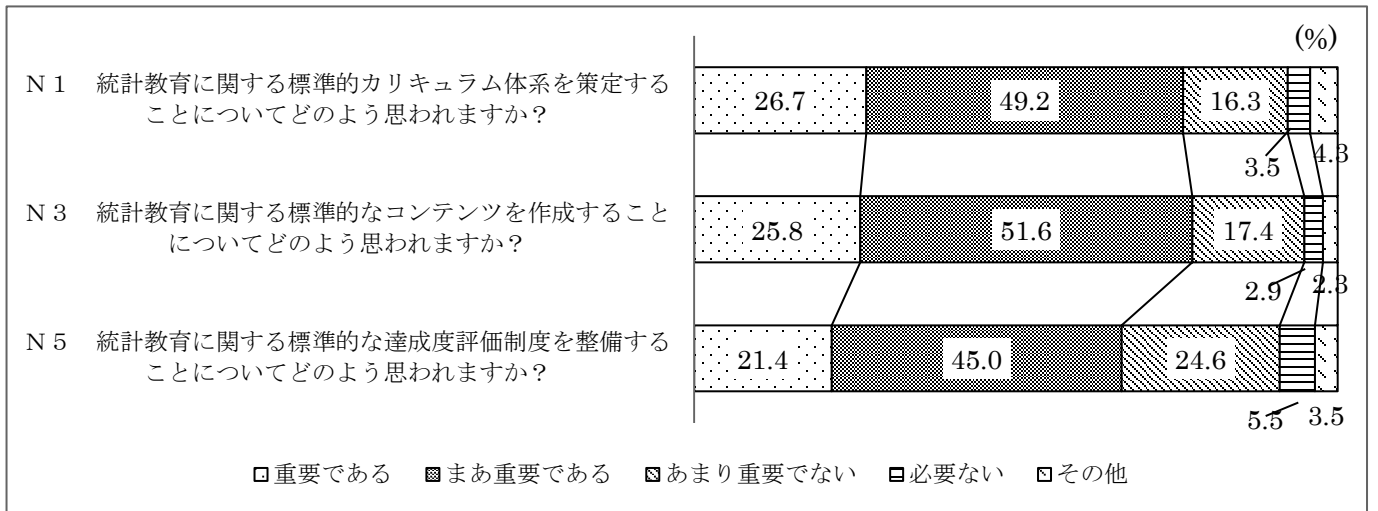


図1 標準的カリキュラム体系の策定・コンテンツの制作・達成度評価制度の整備について

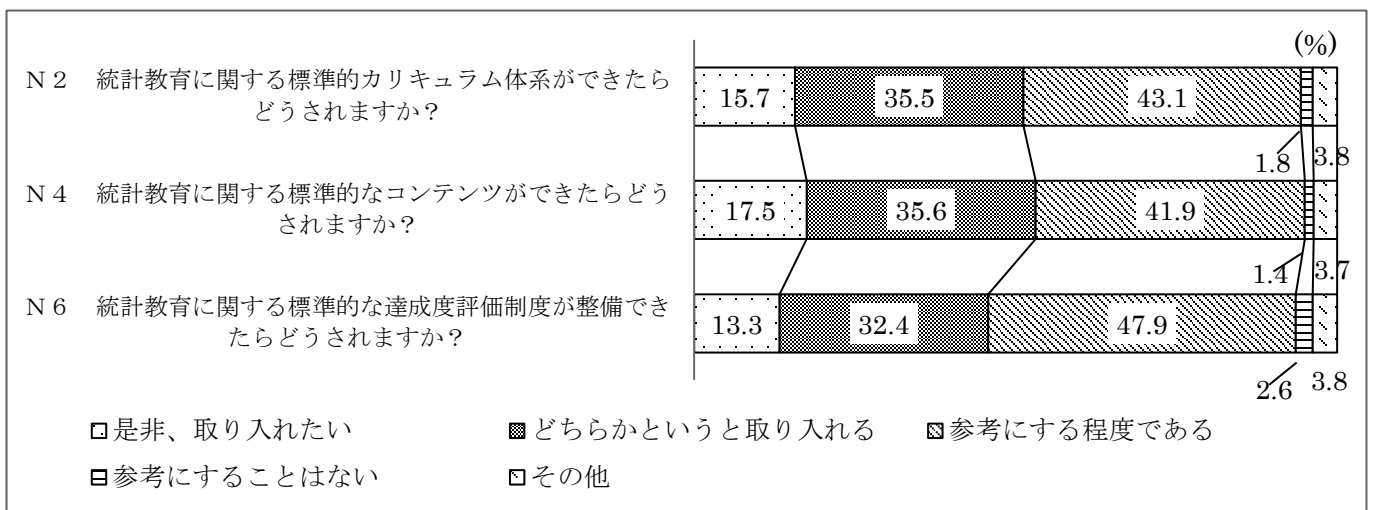


図2 標準的カリキュラム体系・コンテンツ・達成度評価制度を取り入れるか否か

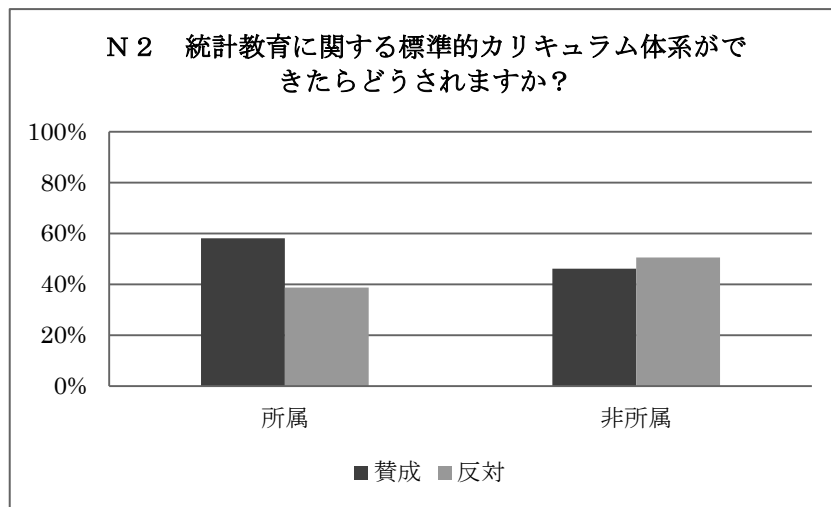


図3 標準的カリキュラムの取り入れについて

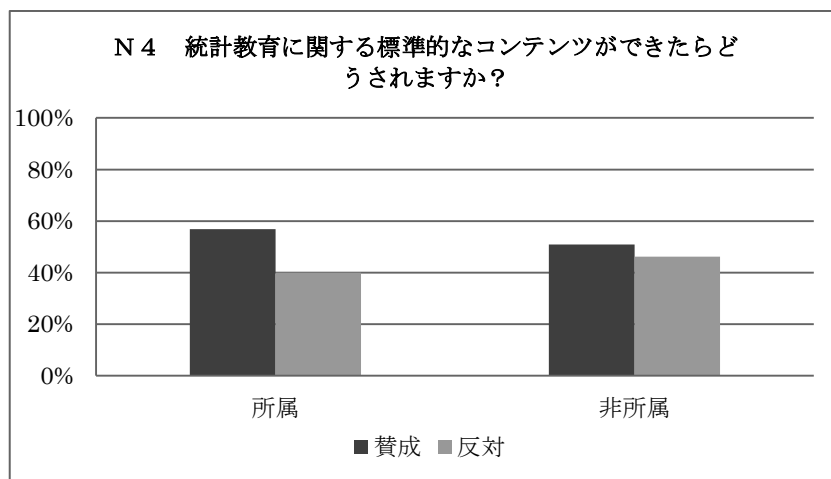


図4 標準的コンテンツの取り入れについて

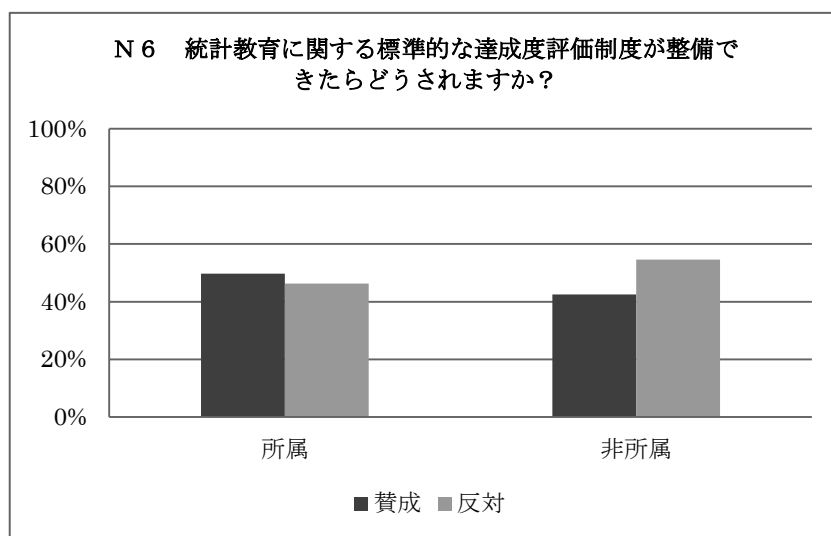


図5 標準的な到達度評価制度の取り入れについて

## 6.6 同志社大学での授業の試み

同志社大学文化情報学部は、様々な文化事象を「データサイエンス」の手法を中心に解明することを目的とした文理融合型学部である。この「データサイエンス」が統計学から発展した学問体系ということで、統計学の教育が充実している。昨年、他大学との比較において考察したカリキュラムにおいても、統計学の各種要素が網羅され、徹底して統計学が学べるようになっている。また、授業に含まれるユニークな発想は他の大学や教員にも大いに学ぶ点があると考えられる。

このことから、同志社大学文化情報学部での統計教育の実態をより詳しく知るため、本年度は以下に示す授業を映像として記録に残すこととした。

- ・データサイエンス入門-1 前期
- ・データサイエンス基礎-1 後期

これらの映像は、来年度にむけてまとめていく予定である。

### <参考>

- ・同志社大学のホームページには次のように文化情報学部が紹介されている。

『文化情報学部は、芸術や文化遺産、言語だけでなく、人間の営み全てを「文化」ととらえ適切な情報を収集・分析し、文化を解明する方法を学ぶ新たな学問の場です。

文化と人間に関する現象を科学的な方法によって調査し、問題発見・問題解決できる人物を育成するために、探究志向のカリキュラムを配置しています。文化現象についての深い知識を身に着けるための "幅広い文化領域の知識を学ぶための多彩な選択科目"、データサイエンスの実践力を身に着けるための "データサイエンス分野の最新の知識を体系的に学ぶ選択科目" を配置し、それらを融合させる "文と理が交差する基幹科目" を配置しています。

データによって様々な現象の理解を試みる「データサイエンス」という手法を使って、新しい発見や、新しい解釈が生まれる喜びを、一緒に感じましょう！』

・映像保存した科目のシラバス（データサイエンス入門－1 前期）

**同志社大学** シラバス  
※学期中に内容が変更になることがあります。

2019年度

76511-001 ○データサイエンス入門－1 2単位 春学期 京田辺 講義形式  
Introduction to Data Science

六森 崇

六田 靖

宿久 洋

<概要>

本講義では、受講者が文化や社会に関する調査や実験の報告書が読めるための知識を身につけることを目的とする。具体的には、グラフの読み方や作成方法、単純集計、度数分布、クロス集計などの記述統計だけでなく、代表的な統計指標の計算方法、関連の概念などを扱う。また、回帰分析の導入を行うとともに、実験の計画を行う。

<到達目標>

・記述統計の方法(データの取得, 要約, 視覚化等)について理解し, 適切に利用することができるようになる。

<授業計画>

(実施回) (内容)

(実施回)	(内容)	(授業時間外の学習)
1	言語・芸術とデータサイエンス	講義の復習
2	行動・調査とデータサイエンス	講義の復習
3	社会経済・医療とデータサイエンス	講義の復習
4	データサイエンスにおける数理の利用 Σ記号と数値の記号化, 集計	講義の復習
5	データをまとめるための技法, 視覚化するための技法(1)	講義の復習
6	データをまとめるための技法, 視覚化するための技法(2)	講義の復習
7	中間評価(1) 復習テストと解説	講義の復習
8	相関と関連 相関係数, 共分散, 疑似相関	講義の復習
9	回帰分析の準備 偏微分	講義の復習
10	最小二乗法による直線のあてはめ 傾きと切片の推定	講義の復習
11	あてはまりの良さを測る 寄与率	講義の復習
12	中間評価(2) 復習テストと解説	
13	実験の原則 紙ヘリコプターの作成	講義の復習
14	実験によるデータの取得	講義の復習
15	最終評価	講義の復習

<成績評価基準>

平常点	10%	授業への積極的な参加
中間評価	70%	2回の復習テストによる講義内容の理解
最終評価	20%	第14回までの講義内容の理解

<テキスト>

資料を適宜指定, 必要に応じて配布する。







## 7 シンポジウム

平成 25 年度、統計教育大学間連携ネットワークは、下記 1)、2) の二つのシンポジウムを主催した。また、金沢大学主催の 3) のシンポジウムに参加し、ポスターセッションにて活動の報告を行った。

1) 平成 25 年度 統計教育大学間連携ネットワークシンポジウム

「論より統計！ 社会が求める人材になるために」

日時：平成 25 年 10 月 12 日（土）14：00～17：00

場所：早稲田大学 大隈記念講堂 大講堂

2) 統計教育大学間連携ネットワーク公開シンポジウム

「統計教育の新たな潮流」

日時：平成 26 年 3 月 8 日（土）9：00～12：00

場所：同志社大学 今出川キャンパス 良心館 RY204

3) 文部科学省「平成 25 年度大学間連携共同教育推進事業」選定取組全国シンポジウム

日時：平成 26 年 2 月 18 日（火）10：30～16：30

会場：学術総合センター 一橋講堂

主催：金沢大学

## 7.1 「論より統計！ 社会が求める人材になるために」

平成 25 年度 統計教育大学間連携ネットワークシンポジウム

「論より統計！ 社会が求める人材になるために」

日時：平成 25 年 10 月 12 日（土）14：00～17：00

場所：早稲田大学 大隈記念講堂 大講堂

### シンポジウムの趣旨

情報ネットワークで接合された現代においては、世界のどの国であっても、地球規模で発想し行動することが自国の発展のために必須となっています。日本も目まぐるしく変化する世界情勢の中で例外ではありません。グローバル化に対応した制度・社会の構築と人材育成は喫緊の課題です。とりわけ、これから社会に出る学生にとって、膨大なデータから課題を発見し解決する力と論理的に思考する力は、グローバル化社会の中で是非とも身に付けておくべき能力です。

これらの能力は統計学を学ぶ過程で獲得することができるもので、近年、世界で統計学にスポットライトが当てられている背景でもあります。統計的思考が今の社会でいかに求められているか、どのように活用されているかを、様々な視点から明らかにする狙いで今回のシンポジウムを企画しました。

本シンポジウムでは社会が求める人材について、多種多様な社員を活用している企業経営の立場と、効果的な教育のあり方を企画立案している行政の立場のそれぞれから、現状の紹介と問題提起をしていただきます。それを受けて、統計学を学び身につけることによる意義について、実務者、研究者、教育者の立場から議論を交換していただき、会場参加者とともに考える場となることを願っています。

主催：文部科学省 大学改革推進等補助金

大学間連携共同教育推進事業 平成 24 年度採択

「データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証」

統計教育大学間連携ネットワーク（JINSE）

連携大学：東京大学、大阪大学、総合研究大学院大学、青山学院大学、多摩大学、立教大学、早稲田大学、同志社大学

連携団体：大学入試センター、日本アクチュアリー会、日本科学技術連盟、日本銀行、日本経済団体連合会、日本製薬工業協会、日本統計協会、日本マーケティング・リサーチ協会

連携学会：応用統計学会、日本計算機統計学会、日本計量生物学会、日本行動計量学会、日本統計学会、日本分類学会

後援：内閣府、総務省、統計関連学会連合、

<プログラム>

14:00 開会にあたって

平澤典男（青山学院大学 副学長）

田中愛治（早稲田大学 理事）

14:10-16:00 特別講演

司会 舟岡史雄（日本統計協会 専務理事）

小林喜光（三菱ケミカルホールディングス 取締役社長 / 経済財政諮問会議民間議員）

「企業の持続可能性と人材」

板東久美子（文部科学省 文部科学審議官）

「社会が求める人材育成と大学教育」

休憩 16:00～16:10

16:10-17:20 パネルディスカッション

『統計は社会でどこまで役に立つか？』

司会 中西寛子（成蹊大学 名誉教授）

パネリスト

會田雅人（総務省統計局 統計調査部長）

狩野 裕（大阪大学大学院 教授）

杉田 健（三井住友信託銀行 年金コンサルティング部 部長）

西内 啓（統計家）

（アイウエオ順）

17:20 シンポジウム総括

美添泰人（青山学院大学 教授）「JINSE の目指すもの」

17:30 閉会挨拶

田村義保（総合研究大学院大学 教授）

# 論より統計!

社会が求める人材になるために

Japanese Inter-university Network for Statistical Education  
統計教育大学間連携ネットワーク



日時 10月12日(土) 14時~17時半  
場所 早稲田大学大隈記念講堂 大講堂

文部科学省 大学改革推進等補助金 大学間連携共同教育推進事業 平成24年度採択  
「データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証」

## シンポジウム 趣旨

情報ネットワークで接合された現代においては、地球規模で発想し行動することが必須と なっています。グローバル化に対応した人材育成は喫緊の課題です。とりわけ、これから社 会に出る学生にとって、膨大なデータから課題を発見し解決する力と論理的に思考する力は、 グローバル化社会の中では是非とも身に付けておくべき能力です。

本シンポジウムでは社会が求める人材について、社員を活用している企業経営の立場と、 教育のあり方を企画立案している行政の立場のそれぞれから、現状の紹介と問題提起をして いただきます。それを受けて、統計学を学び身につけることの意義について、実務者、研究 者、教育者の立場から議論を交換していただき、会場参加者とともに考える場となることを 願っています。

## タイムテーブル

14:00 開会にあたって  
平澤典男 (青山学院大学 副学長)  
田中愛治 (早稲田大学 理事)

14:10~16:00 特別講演  
司会 舟岡史雄 (日本統計協会 専務理事)

小林喜光 (三菱ケミカルホールディングス 取締役社長 / 経済財政諮問会議民間議員)  
「企業の持続可能性と人材」  
板東久美子 (文部科学省 文部科学審議官)  
「社会が求める人材育成と大学教育」

休憩 16:00~16:10

16:10~17:20 パネルディスカッション 『統計は社会でどこまで役に立つか?』  
司会 中西寛子 (成蹊大学 名誉教授)  
パネリスト

會田雅人 (総務省統計局 統計調査部長)  
狩野 裕 (大阪大学大学院 教授)  
杉田 健 (三井住友信託銀行 年金コンサルティング部 部長)  
西内 啓 (統計家)  
(アイウエオ順)

17:20 シンポジウム総括  
美添泰人 (青山学院大学 教授) 「JINSEの目指すもの」

17:30 閉会挨拶  
田村義保 (総合研究大学院大学 教授)

## 講演者 略歴

### 小林 喜光 (こばやし よしみつ)

山梨県出身。東京大学大学院相関理化学修士課程修了後、へプライ大学物理化学科、ピサ大学化学科に留学。その後、三菱化成工業（現・三菱化学）に入社。翌年、東京大学理学博士号を取得。

三菱化学メディア取締役社長、三菱化学常務執行役員兼、三菱化学科学技術研究センター取締役社長、三菱ケミカルホールディングス取締役などを経て、三菱ケミカルホールディングスおよび三菱化学取締役社長に就任、現在に至る。

2012年には三菱化学取締役会長、石油化学工業協会会長に就任する。

2013年より、経済財政諮問会議民間議員を務める。

### 板東 久美子 (ばんどう くみこ)

岡山県出身。東京大学法学部卒業後、文部省入省。

生涯学習局婦人教育課長、文化庁文化部著作権課長等を経て、1998年から2000年まで、秋田県の副知事を務める。

文部科学省高等教育局高等教育企画課長、大臣官房人事課長、大臣官房審議官等を歴任し、2006年に内閣府男女共同参画局長に就任。

2009年、文部科学省生涯学習政策局長、2012年、高等教育局長を経て、2013年に文部科学省文部科学審議官に就任、現在に至る。

3

## パネリスト 略歴

### 會田 雅人 (あいだ まさと)

1983年、東京大学工学系大学院（計数工学）修了、同年4月より総理府入省。総務省統計局経済統計課長、消費統計課長、国際統計課長、総務課長などを歴任し、2012年9月から統計局統計調査部長、現在に至る。

日本統計学会代議員、応用統計学会理事（文書担当）。

### 狩野 裕 (かの ゆたか)

20世紀半ば大阪住吉に生を得、中河内に育つ。大阪府立大学、筑波大学、大阪大学人間科学部等を経て現職。専門は統計学・応用数学。現実の課題を解決するための統計学や人間・社会に関するデータの分析方法と、それらの教育に関心がある。データから分かる事や分からない事などを学生と議論するのが楽しい。最近は、欠損値データの問題に精力的に取り組む。得られるべきデータが得られないという事実自体が情報になる。

### 杉田 健 (すぎた けん)

1976年、東京大学理学部数学科を卒業後、同年4月より三井信託銀行年金信託部に入社。

1992年、三井信託銀行証券部投資研究室長を経て、2012年、三井住友信託銀行年金コンサルティング部年金数理人業務担当部長兼ペンション・リサーチセンター研究理事に就任、現在に至る。

2001年から2013年まで、日本アークチャリアー会理事を務める。

### 西内 啓 (にしうち ひろむ)

1981年生まれ。東京大学医学部（生物統計学専攻）を卒業後、東京大学大学院医学系研究科医療コミュニケーション学分野助教、大学病院医療情報ネットワーク研究センター副センター長、ダナファアパーバー/ハーバードがん研究センター客員研究員を経て、現在はデータに基いて社会にイノベーションを起こすための様々なプロジェクトをコンサルティングする。著書『統計学が最強の学問である』がベストセラーに。

4



## 企業の持続可能性と人材

小林 喜光

21世紀の地球に生きる我々の課題を明らかにしながら、あるべきソリューションの具体像について考えます。人類と、企業の「持続可能性」を実現して行く為には、個々の学問やビジネスの領域を超えた、更には学問とビジネスが最初から融合した大きな連携や協同が必要であり、それを実現出来る「コンセプト・クリエーター」、「プロジェクト・エンジニアリング・スペシャリスト」と呼ぶべき人材が、グローバルリーダーとして求められているはずです。そしてそこに「魂」が加わる時、この失われた20年から、日本経済は真の再生に向かつて歩き始めるはずだと考えています。

## 社会が求める人材育成と大学教育

板東 久美子

少子高齢化、グローバル化、高度情報化の進展など激しく変化し、多様化する21世紀社会を生きるために必要な力とは何かについて、今まで国内外において示された提言も参考にしながら、考えてみたいと思います。特に重要なのは、予測困難な社会において課題を自ら発見し、答えのない問いに対して主体的に考え、最善の解を導きだし、行動する力であり、このような力を鍛える大学教育を目指した「大学教育の質的転換」が今改革の最も重要な課題となっています。統計教育により課題分析や、仮説を立て、実証していく力を育むことは、このような力の重要な基礎として位置づけられるといえましょう。

## 統計は社会でどこまで役に立つか？

中西 寛子

2013年の年明けとともに、「統計学」の文字が多くの書物や各種メディアで見られるようになりました。ビッグデータ、データサイエンティストの話題が中心ではあるものの、統計学の重要性も強く語られています。「統計検定」の受験志願者も大幅に増加するという社会の動きの中で、この流れが一時的なブームなのか、実際に統計学が社会が必要とされ役に立つのかを考えたいと思います。

このたび登壇いただく4名のパネリストからは「統計学を学び身につけること」による意義について「それぞれの立場でお話しいただきます。お話しいただく順番は西内啓氏、杉田健氏、會田雅人氏、狩野裕氏を予定しています。

西内氏は「統計学が最強の学問である」の著者であります。ご著書が社会にもたらした影響は多大でした。氏は自らを統計家としてお仕事をされています。その立場から今後の人材育成についてお話ししていただきます。

杉田氏は三井住友信託銀行にお勤めの実務家で日本アカウンタリー会の理事をされています。JINSEでは、外部評価委員会の委員をお願いしております。統計データをどのように仕事に活かすか、また企業が求める人材とはどのようなものかを含めお話ししていただきます。

會田氏は総務省統計局で公的統計の作成や公表に携わっておられます。行政が示す統計はとても重要で、これらを活かした意思決定が必要です。社会と公的統計の関係について、また社会人としての利用方法にも言及していただきます。

狩野氏は大阪大学で学部および大学院において教鞭をとられる教育者です。メディアにもしばしば登場されます。統計が重要であると指摘される中で、現在の大学における統計教育の実情と課題についてお話ししていただきます。

これらのお話を受けた質疑では、会場参加者にも実務者、研究者、教育者、公務員、企業人、学生など、それぞれの立場から参加していただき、「統計学と社会との関係」を議論できる場となることを願っています。

會田 雅人

## 社会人と統計（公務員の視点）

『論より統計！ 社会が求める人材になるために』

平成25年10月12日 於：早稲田大学  
総務省統計局 會田 雅人



1

## 統計院設立 大隈重信



「現在ノ国勢ヲ詳明セザレバ政府則チ施政ノ便ヲ失フ。過去施政ノ結果ヲ鑑照セザレバ政府其政策ノ利弊ヲ知ルニ由ナシ。」

明治14年（1881年）5月30日  
明治政府は「統計院」を設立



2

## 目次

- 政策における統計の活用
- ビジネスにおける統計の活用
- いくつかの人口統計、経済統計
- 統計と行政は強い結びつき
- 最後に



3

## 政策における統計の活用(1)

- Evidence Based Policy Making
  - ・ 根拠を基に議論を行い政策立案
  - ・ データによる現状把握、状況・効果の予測
    - 施策の立案
  - ・ 根拠の中心は客観的データ＝統計データ
  - ・ 特に人口の状況、経済の状況は基礎的データ（年齢別・属性別人口、各種経済指標・・・）

- この考え方はビジネスでも同様



4

## 政策における統計の活用(2)

- 景気判断と経済対策
  - GDP、生産、貿易、消費、投資、物価、失業などの統計データを基に判断
  - GDP統計、鉱工業生産指数、貿易統計、家計調査、法人企業統計、CPI、労働力調査、有効求人倍率、毎月勤労統計調査・・・
- ⇒ GDP上昇への寄与など効果を推計し、各種経済対策の実施



5

## 政策における統計の活用(3)

- 少子高齢化と対策
  - 人口の現状・予測、保育、医療、社会保障などの統計データを基に判断
  - 国勢調査、人口動態統計、将来人口推計、生命表、財政再計算、保育所待機児童数、各種業務統計（年金、医療、保育・・・）
- ⇒ 待機児童数削減見込み、年金の財政再計算など効果を推計、各種少子高齢化対策を実施



6

## 政策における統計の活用(4)

- 統計が直接政策にリンクしているケース
  - ・ 地方交付税交付金算定（市町村の各種指標）
  - ・ 議員定数配分（選挙区別人口＝国勢調査）
  - ・ 消費税の地方配分（地方別事業所数など）
  - ・ 年金物価スライド（消費者物価指数）など
- “色々な政策の立案には統計データが基本  
統計を知る・使う ⇒ 政策に精通”



7

## ビジネスにおける統計の活用(1)

- 企業の戦略決定、マーケティングなどの企画
  - ← 根拠を基にした議論・立案が必要
- 客観的根拠である統計データはここでも重要な統計だけでは不十分
  - 加えて独自の調査、ビッグデータからの分析
- 公的統計は無料提供（政府オープンデータ化）
  - 参考 国の統計予算：平成25年度 312億7000万円
- 独自調査、ビッグデータ解析には経費が必要



8

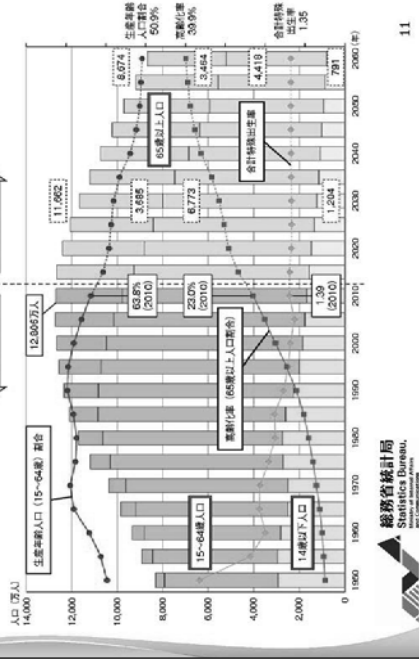
## ビジネスにおける統計の活用(2)

- 営業戦略の企画
  - ・ 背景に関する情報 (公的統計など)
  - ・ ニーズ把握・予測 (独自調査など)
- マーケティングの企画
  - ・ ターゲット層の把握 (公的統計など)
  - ・ 環境状況の把握 (公的統計、独自調査など)
  - ・ 好み等の情報 (web調査など独自調査など)
- 店舗、支店の立地を決める
  - ・ 地区住民の年齢構成、職業など (公的統計)

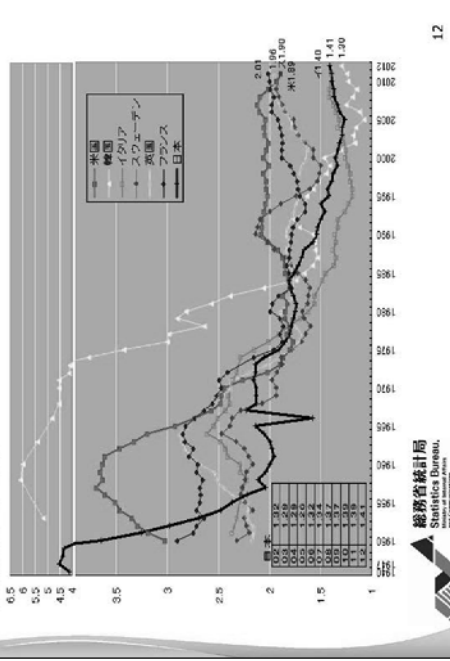
## ビジネスにおける統計の活用(3)

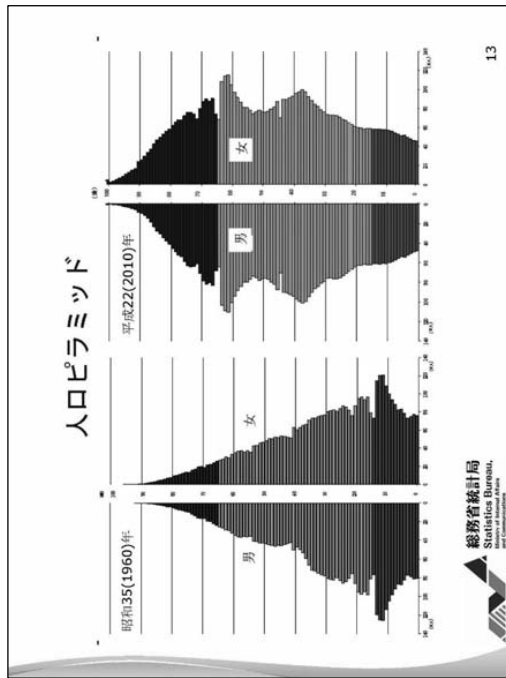
- 戦略・マーケティングなどで統計データを活用
  - ←
  - ・ 公的統計を含め、どんな統計があるか知る
  - ・ 統計の性格も理解 ⇒ 騙されなために
  - ・ 統計理論に対する理解 (サンプリング・・・)
- 統計を使いこなす
  - ⇒ 戦略の立案などで信頼性が高まる
  - ⇒ 幅広く活躍でき上司からも信頼される

## 人口構造の変化

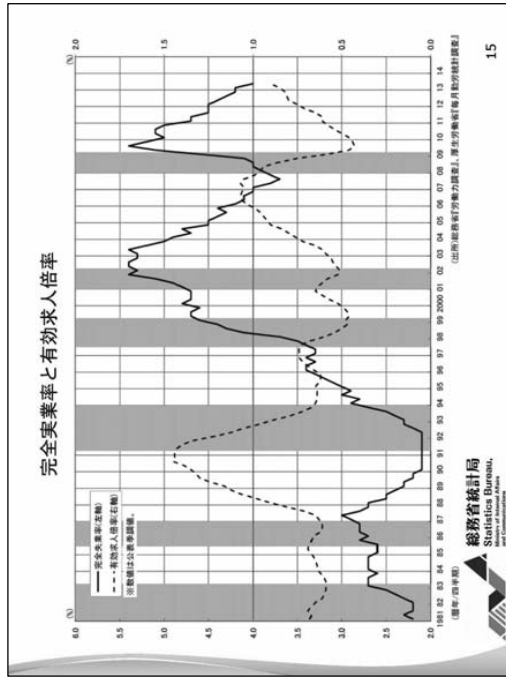
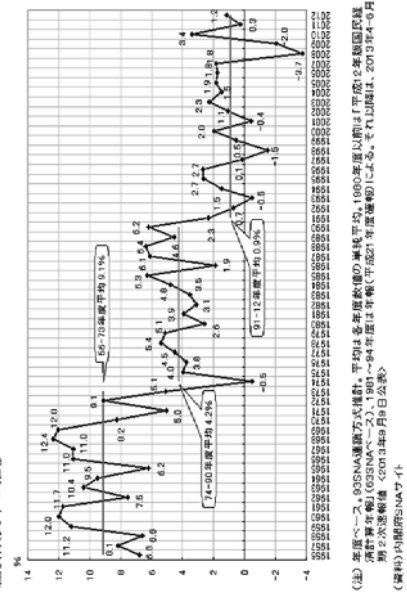


## 合計特殊出生率の推移

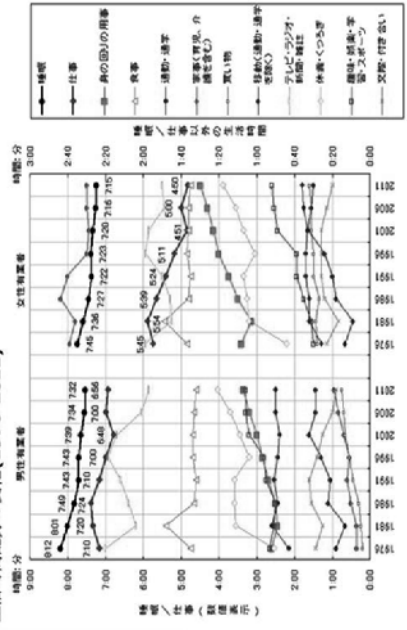




### 経済成長率の推移



### 生活時間配分の変化(1976-2011)



## 統計と行政は強い結びつき

- Statistics (統計)
  - ・ラテン語の「国家、状態・情勢」 statisticumが語源
  - ・18世紀半ばドイツの哲学者G.Achenwallが作った言葉
    - statistik ⇒ statistics
  - ・statistics:統計と state:国家は同一の語源
- Census (全数調査)
  - ・ラテン語の「財産を査定して市民名簿に登録」 Censere
    - ローマ時代この職員をCensor
  - ⇒Census ローマ時代人口や土地を調査する
  - ⇒現在の人口センサスの語源



17

## ナポレオンも統計を重視

- 「統計は事物の予算である  
 として予算なくしては公共の  
 福祉も無い」
- 1800年にフランス国に調査  
 機関を設立し政府による統計  
 整備
- ところが、統計はナポレオン  
 にとって不都合な結果を提示  
 ⇒ 公表を制限  
 ⇒ その後の調査活動は停滞



18

## 最後に

- Evidence Based Policy Making
  - 日本人は感情的になりやすい
  - 客観的なデータを使うことで説得ができる
- 社会人に求められる資質=論理的問題解決能力  
 データに基づく  
 規則性の発見(仮説) → 仮説検定 → 実証  
 これは統計学の得意とするところ

## 「データに基づく課題解決型人材」



19

狩野 裕

JINSE2013シンポジウム  
「論より統計！社会が求める人材になるために」  
日時：2013/10/12(土)14:00-17:30  
於：早稲田大学大隈記念講堂

## 統計は社会で どこまで役に立つか？

大阪大学 基礎工学研究科  
統計数理講座

狩野 裕 (かのゆたか)

1

## 中西寛子氏(司会)からのお題

- この流れは一時的なブームなのか？  
— そうです。バブルです
- 実際に統計学が社会で必要とされ役に立つのか？  
— 現代人が身に付けるべきリテラシーです
- 統計学を学び身につけることの意義は？  
— ビジネス、研究では必須
- 無駄をなくす、騙されない、(判断)ミスを減らす
- 人生を有意義に生きる...
- 大学における統計教育の実情と課題は？  
— 壊滅的. 再構築は喫緊の課題

2

## データブームを率いた人々

- Dr. Hal R. Varian
  - ゲーグル チーフ・エコノミスト
  - 2009/8/5
  - I keep saying that the sexy job in the next ten years will be statisticians
- オバマ政権
  - Big data initiative
  - 2012/3/29
  - 2億ドルの予算
- 西内 啓
  - 2013/1/28
  - 統計学は最強の学問



3

## 大学では「極めて不評！」

- 文科系
  - 統計学は数学だと思っている
  - 0大学H学部1年次生
    - 入学後、数学と統計学が必修であることを知って「だまされた！」
- 理科系
  - あいまいな結論に違和感
  - 統計分析で何が分かったのかわからない
  - 分析結果の解釈は主観のかたまり
  - 数学・ハードサイエンスとの比較
    - 解析学・線形代数学・複素関数論
    - 量子力学、相対論、\*\*化学、生命科学...
    - Green innovation, Life innovation
- 統計学は大人の学問
  - 現代の「読み・書き・そろばん」

4

## 統計教育は貧弱： 低年次教養統計学(0大学)

- 受講生数
  - 3300名/学年
    - 4単位: 500
    - 2単位: 600
    - 0単位: 2200
- 統計学者が講述
  - 常 勤(12コマ)
  - 非常勤( 7コマ)
  - クラスサイズ:50~120

- 教育の目的
  - 生きる術としての統計学
  - 高年次教育の基礎
  - 学問の琴線に触れる
  - 知的財産の継承

5

## 日本は統計不毛地帯

- 統計学, 壊滅的高等教育
- 論・数値より運鈍根
- 理屈より「KKD」
  - 勤, 経験, 度胸
- 数学嫌い
- 数字を用いた議論が嫌い

6

## ビジネスで求められる人財

- 次々と降りかかってくる無理難題を解決できること
  - 美しい正解はない
  - 武器としてのリテラシー(知識, 能力)を多く持ち活用できること
  - 考え抜く力と構築力, 責任感, 実行力
- リテラシー
  - 体力, コミュニケーション能力, 語学力, 対人関係, 心理学, ...
  - 数量的な感覚, 数字へのセンス
    - 数字をしっかりと見ているか?
    - 課題発見 カワシマリットルで002を2.3%抽出?
    - 課題解決のための仮説検証
- 出典
  - 某一部上場企業 部長(50歳代)
  - 鈴木敏文の統計心理学, 他

7

## 数学的な感覚・数字へのセンス

- 数字を駆使して仕事に活かす能力
- 課題を数字でみる
  - 処理能力が高まり, 仕事が速くなる
  - 説得性が増す
  - 自身の仕事を客観的に見直すことができる
  - 目先の出来事に一喜一憂せず, 冷静に全体像を見渡せる
    - 心の安定が得られる

- 参考: 日経ビジネスアソシエ(2013/10)

8



## 就活

- 次々と降りかかってくる無理難題を解決できる人財
- ジャンボジェットはいくらで買えるか
- 日本のCO2総排出量は
- ドーナツを穴だけ残して食べる方法
  - 大阪大学出版会より2013/12出版予定
- 解を追い求める姿勢とプロセスを観る

9

## 統計珍プレイ

- 有名大学理系学部出身の研究・開発者
- 「A法によるサンプルに含まれる懸念不純物は3ppmで、B法による物は6ppmだったので、A法を選択すべき」と報告
  - 「サンプル数は？」
    - 「n=1」
  - 「測定機器の検出精度は」
    - 堂々と「精度は分からないので調べておきます」と来る
    - うーん。「ばらつき」という概念はいずこへ？
- 「根拠なき楽観」

10

## 統計学の基礎

- A君はTOEICを初めて受けたら成績は今一つだったので、\*\*英語学院に通うことにした。2か月後、TOEIC二回目受験したら、成績は30点上がっていた。友達に\*\*英語学院を勧めようと思う
  - N=1
  - 対照群との比較, 交互作用
  - 学習効果
- B君は英語にはそこそこ自信がありTOEICは何回か受けている。直近のTOEICで50点下がってショックを受けた。両親に、これでは就活にひびくから、英語を本格的に勉強しようと思う。成績が上がったらTOEICの受験料と\*\*英語学院の受講料を出してほしいと懇願
  - 回帰効果

11

## 時代は動いている

- 政府統計
  - Webが整備(e-Stat)
  - 収集・整備から積極利用へ
- 大学の統計学講義
  - 受講生が増加(佐藤俊樹氏)
- 統計検定
  - 受験者激増
- 東大公開講座「統計」が盛況
  - 募集を開始すると瞬く間に定員いっぱい(700名)



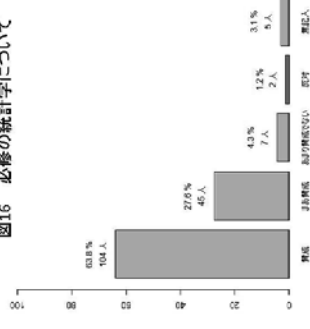
12

## 0 大学H学科 卒業・修了生の生活と意識に関する調査結果

- ・ 実施日  
- 2009年3月24日
- ・ 対象  
- 2008年度卒業生・修了生
- ・ 回収率  
- 配布数 183 回  
- 回収数 163 (回収率 89%)

課程	人数	%
H学部	113	69.3
大学院H学研究科 修士課程	47	28.8
大学院H学研究科 博士課程	3	1.8
計	163	100.0

図16 必修の統計学について



13

## まとめ

おとなの学問, 統計学  
もつと見よう数字とデータ  
で”一たとお友達になろう  
なんと最強統計学  
おしまい

15

## まとめ

- ・ 現状
  - 統計バブル
    - ・ 「最強」(「タータサイエンティスト」)
    - 認知度が向上した
      - ・ 日本国民全体の統計リテラシー向上につなげたい
      - ・ 日本は統計学不毛地帯であった
  - 学生へ
    - 数字センシティブになろう
      - ・ 数字を飛ばして読んでいないか
      - ・ 数字と数字がつかぬ
      - ・ 数字の見方を教えてくれるのが統計学
    - 統計学は大人の学問
      - ・ 現代の「読み・書き・そろばん」
      - 単位修得は究極の目的ではない
- ・ 教員・研究者へ
  - 講義・授業・各種セミナー講演会・メディアでの心得
  - 正確で適切な情報提供
    - ・ 分かりやすく誤解性のある例題と解説
    - ・ 出来ることと出来ないことの線引き
    - ・ ビッグデータと伝統的統計学の関係
  - 有用性と共に深遠さを伝える

14

杉田 健

このパネルディスカッションでは、「統計データを仕事にどのように生かすか」ということを主題に、統計の適用分野として二点をお話します。

一つは、アクチュアリーの間与する保険・年金の分野です。これは死亡・火災・風水害等の事故、または長寿に対して保険金または年金を支払うための保険料計算に事故等の統計を必要とします。

もう一つは金融工学の分野です。これは金融商品例えば株式の価格変動に対するヘッジ手段を提供する等のために、価格変動の統計を必要とします。保険・年金・金融にかかわる、生命保険会社、損害保険会社、銀行はリスクをコントロールすることを重要な使命の一つとしていますが、その基礎は正確な統計にあります。

### 統計データを仕事にどのように生かすか



2013年10月12日  
三井住友信託銀行(株) 年金コンサルティング部  
ベンジヨン・リサーチ・センター 研究理事(兼任)  
(社)日本アクチュアリー会 正会員(元副理事長)  
杉田 健 (Sugita\_Ken@smb.jp)

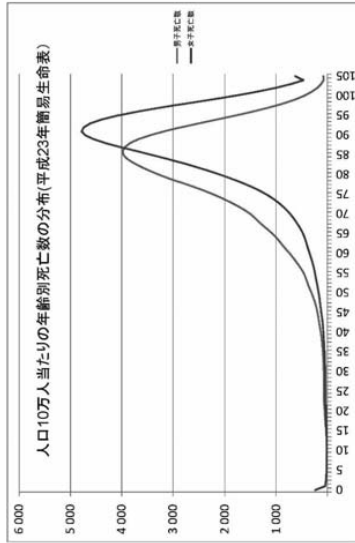
1

### 統計データの活用

- ・アクチュアリーの間与する分野(保険・年金)  
過去データの統計をもとに“将来の出来事”の発生確率を評価し、望まない出来事の影響を軽減することを考える
  - ・生命保険(死亡)
  - ・損害保険(風水害、地震、火災、自動車事故等)
  - ・年金
- ・金融工学の世界  
投資のリスクをコントロールする  
新しい金融商品の開発

2

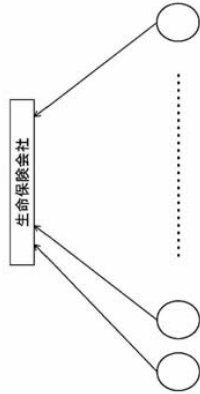
### 死亡リスクにどう対処するか



3

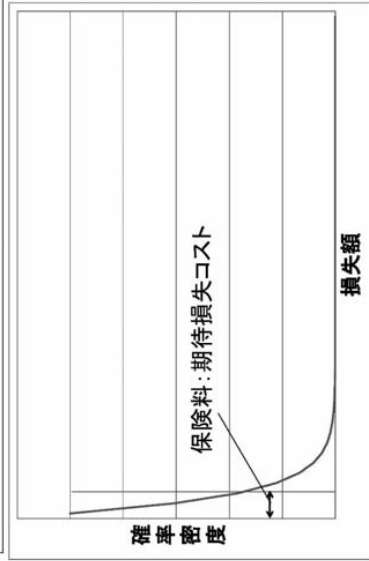
パネルディスカッション パネリスト 資料

生命保険：  
契約者から保険料を集めて、死亡事故があった場合に保険金受取人に死亡保険金を支払う



4

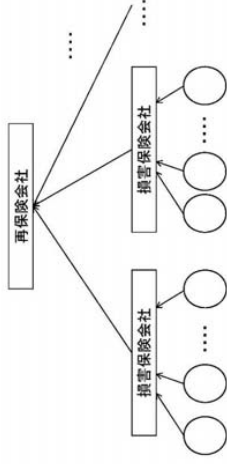
まれな事故であれば保険料は安くて済む



5

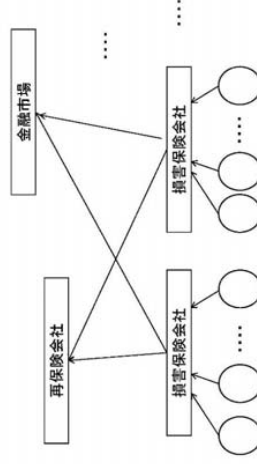
パネルディスカッション パネリスト 資料

損害保険：  
契約者から保険料を集めて、事故があった人に保険金を支払う



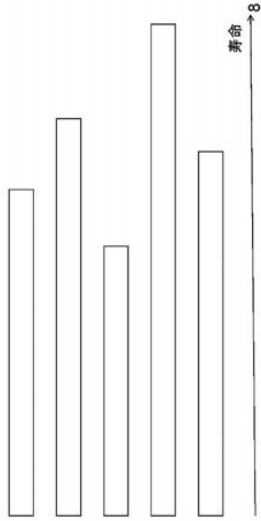
6

最近では金融市場も活用：CAT BOND

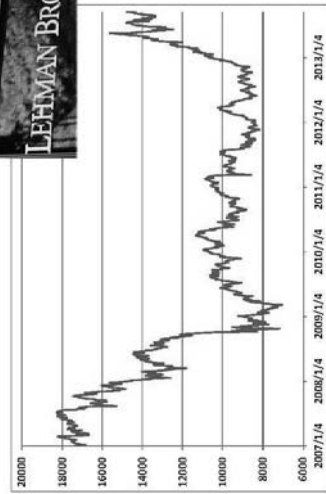


7

終身年金:長寿リスク  
集められた年金掛金(保険料)を生存している  
人に年金として支払う

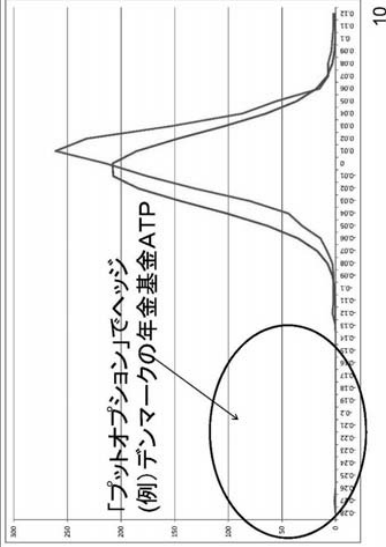


資産運用リスクへの対処



9

資産のリターン分布をもとにオプション・プレミアムを計算



10

### まとめ

- 現象を統計的に分析して、リスクを共有することによって、被害を軽減できる。
- リスクマネジメントでは、分布の中央よりも裾が注目される。裾を把握して対処することが重要。
- 生命保険会社、損害保険会社、銀行は、リスクのコントロールが重要であり、その基礎は統計にある。

11

西内 啓

## 統計学は社会で有用か

12 Oct 2013  
@統計教育大学間連携ネットワーク  
西内啓

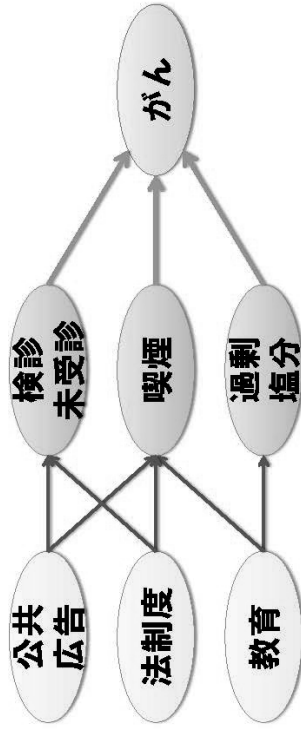
1

## 自己紹介

- 西内 啓 (1981.04.20~)
- 東京大学医学部卒 (生物統計学専攻)
- 専門は統計学 / 疫学 / 行動科学
- H20-H22: 東京大学医学部助教
- H22: ハーバード大学客員研究員
- 現在: 統計家

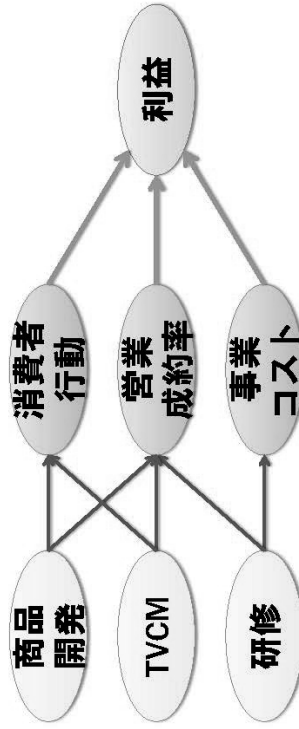
2

## なぜ医学部で統計学？



3

## なぜビジネスで統計学？



4

## 実際の例 (Yahoo! Japan)

### ライブテスト

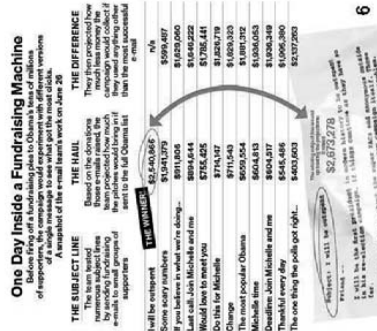
検索窓の幅をたった6ピクセル広げるだけで...



5

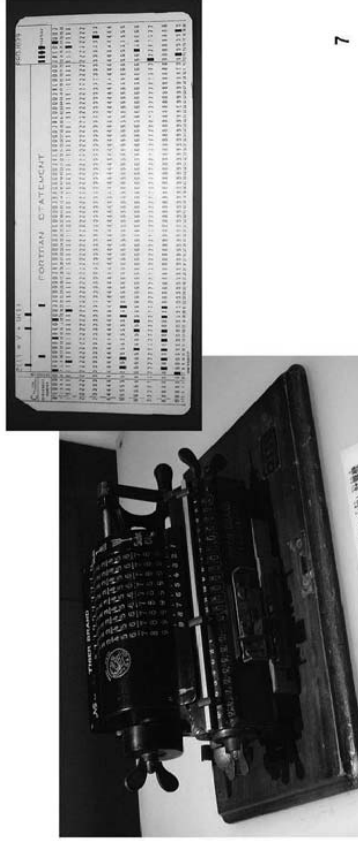
## オバマ再選においても

メールの件名で  
寄付金が  
大きく変化



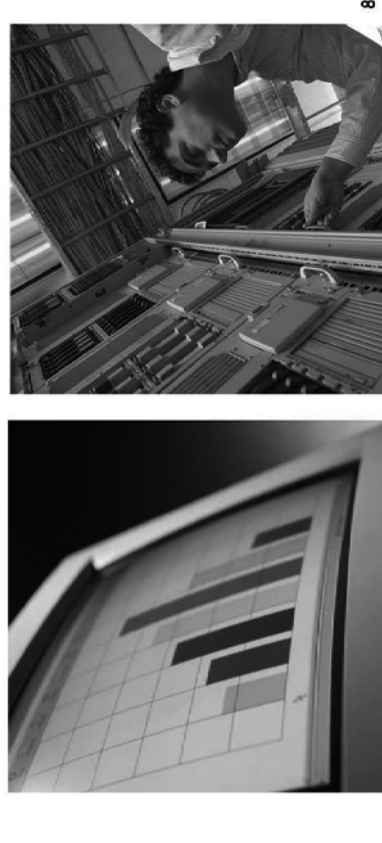
6

## 統計学利用拡大の理由



7

## 統計学利用拡大の理由

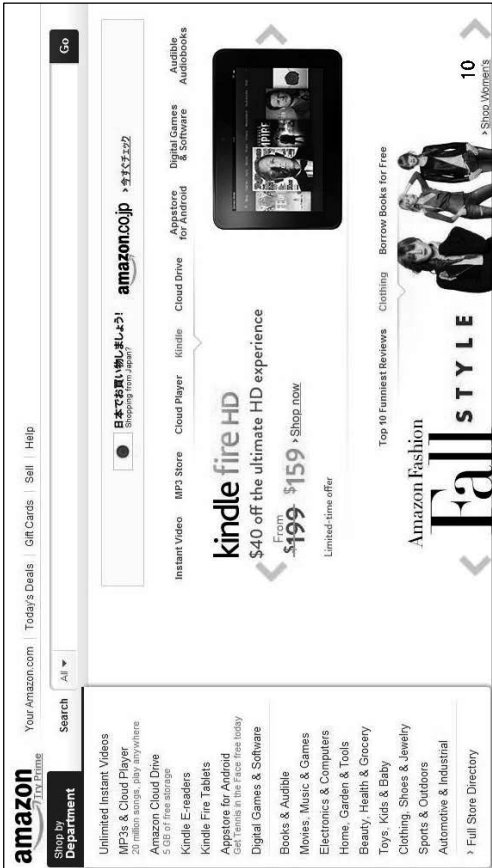


8


# 統計学利用拡大の理由





9






### Customers Who Bought This Item Also Bought

- 

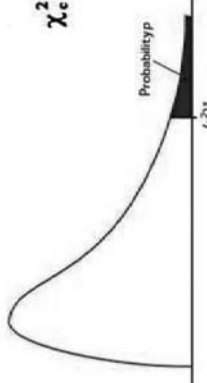
Statistics Workbook For Dummies  
→ Deborah J. Rumsey  
★★★★★ (24)  
Paperback  
\$12.35
- 

Statistics II for Dummies  
→ Deborah J. Rumsey  
★★★★★ (19)  
Paperback  
\$14.48
- 

Probability For Dummies  
→ Deborah J. Rumsey  
★★★★★ (19)  
Paperback  
\$13.62
- 

Statistics Essentials For Dummies  
→ Deborah J. Rumsey  
★★★★★ (8)  
Paperback  
\$8.48
- 

Statistics Laminated Reference Chart...  
Inc. BarCharts  
★★★★★ (29)  
Pamphlet  
\$5.65

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$


12



### Amazonの強み

# データ分析

利便性

レコメン

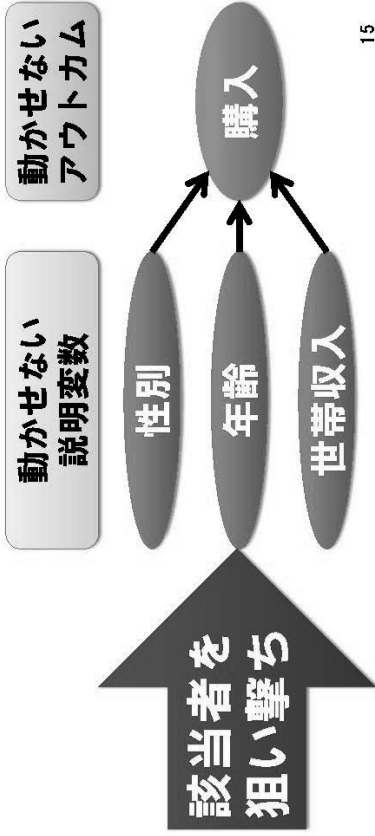
13

### データ分析ができれば①



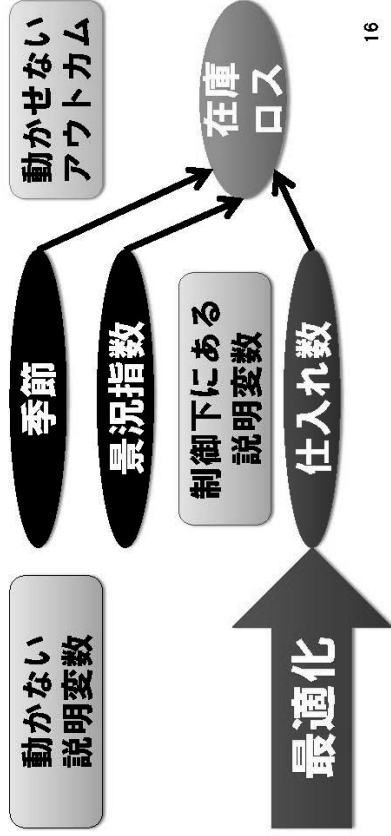
14

### データ分析ができれば②



15

### データ分析ができれば③



16

## 同様に...

経済成長を左右する要因は？



統計教育の強化を日本の国力に!

17

## 「JINSEの目指すもの」

美添 泰人

文部科学省の平成24年度大学間連携共同教育推進事業として「データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証」の提案が選定されたことを受けて、「統計教育大学間連携ネットワーク (JINSE : Japanese Inter-university Network for Statistical Education)」が発足しました。

私たちの取組の目的は、大学間連携ネットワークを通じて各大学の統計教育資源を有効に活用し、データに基づく科学的な思考力を増進させ、我が国の今後のイノベーションを担う課題解決型人材を育成することにあります。

欧米先進各国はもとより、近年では、中国や韓国などにおいても、統計を専門とする多くの学科・専攻が設置され、イノベーションを担う人材を社会に供給するようになってきました。それに対して、日本では統計を専門とする学部・学科が存在しないことなどの理由から、大学における統計教育が専門家によって体系的に行われていたとは言い難い状況にあります。このことが、データに基づく科学的な思考力を持った人材の育成が不十分という結果を招いています。

現在では、確率的な現象に関する十分な理解に基づき、統計手法を正しく適用して、卒業研究や研究論文において適切なデータ処理ができることが求められています。このような統計的思考力は、文系理系を問わず大学教育のあらゆる分野で必要とされ、社会においても強く求められる能力です。このような我が国の現状を大きく変革することに私たちの連携の意義があると考えています。

本日のシンポジウムは、2012年10月にJINSEが発足してから約1年を経過した時点で、これまでの取組の内容を紹介し、今後の方向を提示するものです。社会が求める人材像を明確にし、そのような要求に応えらえるように大学教育を整備することが、私たちのネットワークの目的です。

皆様からの意見・要望などを反映しながら、JINSE としての取組を進め、その成果が多方面で活用されること、今後の統計教育の発展に貢献できることを願っています。

統計教育大学間連携ネットワーク  
運営委員長 美添泰人

〒1150-8366  
東京都渋谷区渋谷 4-4-25  
青山学院大学 経済学部  
美添泰人研究室内  
大学間連携GP事務局  
Tel/Fax: 03-3409-9586



文部科学省 大学改革推進等補助金 大学間連携共同教育推進事業 平成24年度採択  
「データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証」

## 7.2 「統計教育の新たな潮流」

統計教育大学間連携ネットワーク公開シンポジウム

「統計教育の新たな潮流」

日時：平成26年3月8日（土）9：00～12：00

場所：同志社大学 今出川キャンパス 良心館 RY204

<プログラム>

主催者挨拶：美添泰人（青山学院大学，JINSE運営委員長）

講演：9:15～11:10

座長：美添泰人（青山学院大学）

講演1：竹村彰通（東京大学）

「学術会議の数理科学分野の参照基準における統計学の扱いについて」

講演2：樋浩一（ニッセイ基礎研究所／東京工業大学）

「JINSE 外部評価委員会報告」

講演3：山内祐平（東京大学）

「MOOCと反転授業」

講演4：Helen MacGillivray (Queensland University of Technology)

「Teaching and assessment of statistical thinking within and across disciplines」

質疑応答：11:20～12:00（会場はRY316）

司会：美添泰人（青山学院大学）

統計教育大学間連携ネットワーク（JINSE）の活動について

共催：日本統計学会

## 7.3 選定取組全国シンポジウム

文部科学省「平成 25 年度大学間連携共同教育推進事業」選定取組全国シンポジウム

日時：平成 26 年 2 月 18 日（火）10：30～16：30

会場：学術総合センター 一橋講堂

主催：金沢大学

趣旨：

全国の本事業関係者間の情報交換を行うことにより、本事業の今後の進展に役立てるとともに、本事業の意義・進捗状況などを対外的にアピールする 事例報告、パネルディスカッション及び本事業に係るポスターセッション

参加対象者：

- 1) 本事業の各取組に係る代表校の担当者・連携校関係者・連携ステークホルダー関係者等（1 取組あたり 3～5 名）
- 2) COC 採択取組関係者（1 取組あたり 1～2 名）

タイムスケジュール

10：00 受付開始

10：30 開会挨拶

10：50 事例報告（地域連携 5 件 1 件当たり 15 分予定）

12：05 昼食

13：45 事例報告（分野連携 5 件 1 件当たり 15 分予定）

15：00 休憩

15：15 パネルディスカッション

16：25 閉会挨拶

16：30 閉会

ポスターセッション 10：30～15：15

事例報告対象取組及び代表校

学都いしかわ・課題解決型グローバル人材育成システムの構築 金沢大学

美しい山形を活用した「社会人力育成山形講座」の展開 山形大学

まちなか ESD センターを核とした実践的人材育成 北九州市立大学

地域資格制度による組織的な大学地域連携の構築と教育の現代化 龍谷大学

彩の国大学連携による住民の暮らしを支える連携力の高い専門職育成 埼玉県立大学  
学士力養成のための共通基盤システムを活用した主体的学びの促進 千歳科学技術大学  
教学評価体制（IR ネットワーク）による学士課程教育の質保証 北海道大学  
研究者育成の為に行動規範教育の標準化と教育システムの全国展開 信州大学  
国際機関等との連携による「国際協力人材」育成プログラム 明治大学  
分野別到達目標に対するラーニングアウトカム評価による質保証 函館工業高等専門学校

## 8 海外アドバイザーボードの活動

平成 25 年度は、海外から 4 名の専門家を下記の通り招聘した。

Jessica Utts, UC Irvine 統計学科教授：

出張期間：平成 25 年 8 月 24 日-9 月 6 日

Robert Gould, UCLA 統計学科副学科長：

出張期間：平成 25 年 9 月 5 日-9 月 16 日

Geng Zhi, 北京大学教授

出張期間：平成 25 年 9 月 7 日-9 月 10 日

Helen MacGillivray, International Statistical Institute 副会長：

出張期間：平成 26 年 3 月 6 日-3 月 16 日

海外招聘の専門家からのアドバイスに基づく FD 活動の実施、および、事業推進に関するアドバイスを受けるとともに、統計教育や制度に関する知見を広めるために講演会を開催した。下記の講演資料を次ページより、掲載する。

Jessica Utts 氏講演資料

Mega-Classes in Statistics in the United States:The Introductory Course

Robert Gould 氏講演資料

Undergraduate Teaching at UCLA

Geng Zhi 氏講演資料

Professional Master Degree of Applied Statistics



## Mega-Classes in Statistics in the United States: The Introductory Course

Professor Jessica Utts  
Department of Statistics  
University of California, Irvine, USA  
jutts@uci.edu

## United States Higher Education

- Community colleges (junior colleges), mostly local, no dormitories. Students attend 2 years then transfer to a 4-year college. Many students take introductory statistics there. (California has 112 of these with 2.4 million students!)
- Small and large 4-year colleges, private or state-sponsored. Faculty specialize in teaching, not research. ("Cal State" has 23; 437,000 students.)
- Large research universities, mostly state-sponsored but some private. (California has 10 UC campuses with 220,000 students.)

## How Introductory Statistics Is Taught

- At community colleges, usually taught by math faculty who may never have had a statistics course. Rely heavily on textbook for information. Small classes (30 students or so).
- At 4-year colleges, also usually taught by math faculty, but they have more training in statistics. May only teach statistics. Small to medium classes.
- At research universities, usually taught by faculty or lecturers in a separate Statistics Department; mostly large classes (at the introductory level).
- My focus is on large universities with large classes.

## The Students

- At most large universities, introductory statistics is required for a majority of the students. (Some might already have it from a community college.)
- Students come from a wide range of majors, such as Art, Engineering, Psychology, Nursing, etc.
- The only math background is high school algebra.
- Most students will never take another statistics course after this one.
- Therefore, it is important to introduce statistical literacy, useful for daily life and making decisions.

## Course Format at Most Universities

- 10 weeks (quarter system) or 15 weeks (semester system), plus a week of final exams
- Three 50-minute lectures each week given by a professor or lecturer (usually Mon, Wed, Fri), usually use power point for lectures
- Often 200 to 500 students in each class
- Once a week, meet in smaller "discussion section" with a teaching assistant (more on this)
- Some universities now teach online or hybrid classes in addition to regular lecture format; students can choose which format.

## Basic Assessment (most common)

- Weekly homework, graded electronically or by graduate student graders. (Textbook publishers provide online grading.)
- Midterm exams, usually given during class, may be multiple choice (MC), possibly with some free response problems to solve. Graded by teaching assistants (with rubrics) and instructor. MC graded electronically.
- Final exam, covers entire course, at end of the term, usually 2 hours.

## Additional Assessment I Use

- Questions given during class, students answer using “clickers.” Responses recorded automatically.
- Online quiz once a week, questions randomly selected for each student - instead of clickers; count higher grade.
- Participation in team projects during the weekly discussion sections with the teaching assistant.



## Basic Content of the Intro Stat Course

- Descriptive and exploratory statistics
- Types of studies
  - Observational, randomized experiments, surveys
  - What can be concluded from different types
  - What can go wrong
- Basic probability, random variables, with focus on binomial and normal variables
- Sampling distributions
- Hypothesis tests and confidence intervals

## More Detail about My Course Content

- Scaffolding idea – simple versions early in course, details later:
  - Introduce confidence intervals when discussing surveys, as sample proportion  $\pm$  margin of error
  - Introduce hypothesis test early, with  $2 \times 2$  table
- Tests and confidence intervals for 1 or 2 proportions, 1 or 2 means, mean difference
- Big emphasis on statistical literacy, cautions such as cause/effect and multiple testing

## Additional Topics in Semesters

- In quarter system we only have 10 weeks, semesters are usually 15 weeks.
- Additional topics that might be covered:
  - Inference for regression
  - Chi-square goodness-of-fit tests
  - One-way analysis of variance
  - Simulation and randomization tests (some instructors teach inference primarily this way even in the quarter system)

## Weekly Discussion Sections

- Led by a teaching assistant
- Usually 30 to 50 students per section
- Some instructors only use them for review, answering questions, going over homework
- I use some of them for hands-on team projects, the rest for review and practice
- I give students credit for attending and completing the team projects

## The Role of Teaching Assistants

- The TA's are PhD students in our Department.
- Each TA runs two discussion sections a week.
- They also have 3 office hours a week to help students with homework and questions.
- After I write an exam I send it to the TA's for feedback and to make sure they can do it.
- TA's grade the exams, with keys I provide.
- TA's help proctor the exams – they come to class with me on the days of exams.

### Communicating with Teaching Assistants

- There are two teaching assistants for each class of 200 to 250 students.
- Based on my teaching, I have 2 to 5 TA's.
- We have weekly meetings for about an hour.
- Main purpose is to explain what they will do in discussion sections.
- We also meet after each exam, to discuss how to grade it.
- We also communicate regularly by email.

### Readers Grade Homework

- There are also one or two Readers for each class of 200 to 250 students.
- Readers grade homework, and some instructors also have them help grade exams.
- Readers are PhD students in our department.
- Students who have not passed the English language exam cannot be TA's, so they are hired to be Readers instead.

### The Role of the Textbook

- Most instructors require students to buy a textbook. There are many possible books.
- Students are supposed to read the book to supplement the lecture notes.
- Homework problems are assigned from the book in most classes.
- Some publishers now have electronic versions; students can choose to buy "hard copy" or access to electronic version.

### Active Sources of Help for Students

- Instructor and Teaching Assistant (TA) office hours, any student can come and ask questions, without an appointment:
  - I have 3 hours a week and each TA does as well
  - We coordinate, so every day someone is available. Busiest when homework is due!
- We answer questions by email.
- Student can make appointment to see me.
- Discussion boards – students can post questions and respond to other students.

### Passive Sources of Help for Students

- Website with lots and lots of information:
  - Power point slides posted before each lecture
  - Sample midterm and final exams, with answers
  - Homework solutions posted just after time due
  - Exam solutions posted after each exam
  - Practice problems with solutions posted for the more difficult chapters (from book exercises)
- Links to websites with applets, examples, etc
- Textbook on 2-hour reserve in the library

### Some External Influences

- The role of statistics in high school, and future impact on college course
  - Advanced placement statistics can replace the college introductory course; 170,000 students last year took the exam (but not all pass it)
  - The common core in the K-12 curriculum includes some statistics; adopted by 45 states
- Hybrid or flipped classroom course may become more popular – students learn mostly at home, use classes for discussion

## Some Administrative Issues

- My website includes links to data, calendar, homework assignments. (See next slide.)
- Most universities have automated systems for recording grades, can be accessed by instructor and TAs; students can see their own grades and class summary statistics
- Need good system for collecting homework, returning homework and exams. Differs at each university.

<http://www.ics.uci.edu/~jutts/7>  
Sample portion: Daily calendar

5-7 Daily Schedule, including homework assignments and due dates:

Lecture and Date	Sections Covered (Lecture schedule, may be updated after each class)	Date HW Due	Assignment for discussion topic
	Assignment Week #1 is Jan 7, 9, 11 Quiz available -open Fri 1:11 to 3pm Mon 1:14		
1. Mon. Jan. 7	Chapter 1 and Sections 2.1 to 2.3; Read Chapter 1	Mon. Jan 14	1.14, 1.16, 2.20, 2.28
2. Wed. Jan. 9	Sections 2.4 to 2.6	Mon. Jan 14	2.42; 2.48bcd and find a five-number summary for the data in this problem. 2.72
Disc. #1 Jan 11	Hands-on team project 1, participation points awarded		Hands-on Discussion #1: Relationships in two-way tables
3. Fri. Jan. 11	Sections 2.7; Using R Commander	Mon. Jan 14	2.96, 2.128, 2.130
	Assignment Week #2 is Jan 14, 16, 18 Quiz available -open Fri 1:18 to 3pm Wed 1:23		
4. Mon. Jan. 14	Sections 3.1 and 3.2	Wed. Jan 23	2.104*, 3.24 (note typo: intercept is 126 not 1.26), 3.98* (counts double) Data for 3.98 (comma separator) *Use R Commander for 2.104 and 3.98
5. Wed. Jan. 16	Sections 3.3 to 3.5	Wed. Jan 23	3.42, 3.48, 3.74



## QUESTIONS?

Contact info:  
jutts@uci.edu  
<http://www.ics.uci.edu/~jutts>

Even in the online era,  
books are still good for  
something!

**UCIrvine**  
UNIVERSITY OF CALIFORNIA, IRVINE

# Undergraduate Teaching at UCLA

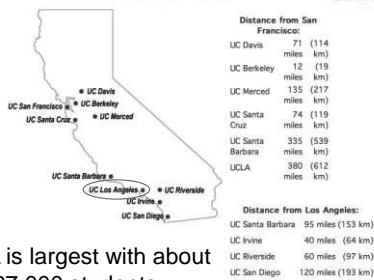
Robert Gould  
[rgould@stat.ucla.edu](mailto:rgould@stat.ucla.edu)



## Outline

1. Important events towards the Statistics major
2. Reasons for establishing the major
3. Growth
4. The future

Map of UC Campus Locations



UCLA is largest with about 27,000 students

[CaliforniaColleges.edu](http://CaliforniaColleges.edu)

## UCLA Student profile

UCLA admits about 22% of those who apply.  
About 20% of admitted students are international

## Historical Background

The situation at UCLA in 1984

60 members of the ASA in College of Letters and Sciences

Some in Math Department, many in social sciences.

## Timeline: forming the department

- 1985--Statisticians in Math ask for a department; rejected.
- 1986--Division of Statistics within Math founded (Don Ylvisaker)
- 1987 --Jan DeLeeuw hired to investigate a department within Social Sciences
- 1991 -- NSF grant to coordinate teaching and research of statistics combines efforts of social scientists and math

## Timeline: Department

- 1992 -- Statistical Consulting Center in Physical Sciences
- 1994 -- DeLeeuw becomes head of Division; Undergraduate enrollment grows, 3 tenured faculty retire.
- 1997 -- Proposal for Department of Statistics submitted
- 1998 -- Department status approval

## Center for Teaching Statistics

- Professional Development for High School Teachers
- Curriculum Development: established a minor in statistics
- Curriculum Development: established a major in statistics

## CTS: Now

- Mobilize Project: a National Science Foundation grant (~ 12 million USD) to create a data science curriculum for high schools in Los Angeles Unified High School District

## Timeline: education programs

- 1998-- new department offers PhD and MS
- 2000-- undergraduate minor program
- 2004 --undergraduate major program begins

## Statistics Education

- UCLA acknowledged need for universal statistics education
  - Advanced Placement Statistics test solidified curriculum (1997)
  - Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (ASA) showed that fundamental concepts distinct from mathematics or other sciences (2005)

## Why start an undergraduate major?

- Growth in employment opportunities
- ASA Curriculum Guidelines in 2001
- Other schools: UC Berkely, Davis, Riverside, Santa Barabara. Cal State San Luis Obispo, Hayward, San Francisco.

### Major Program

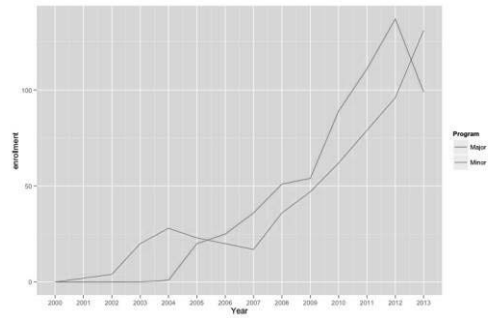
Theory	Application	Computation
Intro to Probability	Intro to Design	Intro to Computing in R
Intro to Math Stats	Intro to Regression	Computation and Optimization
Linear Model Theory	Statistical Models and Data Mining	Monte Carlo Methods

2 consulting experiences

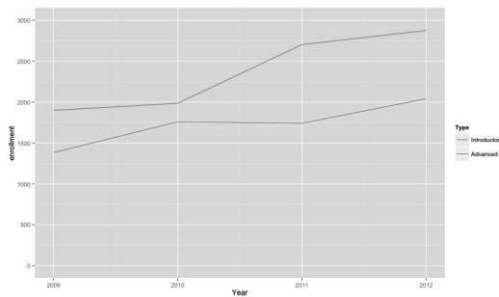
+ 2 elective courses

(We also offer a "minor" program; students take classes from 2 of the three categories and do not do consulting)

### Majors (red) and Minors (blue)



### All statistics enrollments Introductory courses (red) Advanced courses (blue)



## Challenges

- Growth
- Changing demands for "data science"
- General vs. Specialized
- Computing

## References

- Bryce, G., Gould, R., Notz, W., Peck, R. (2001), "Curriculum Guidelines for Bachelor of Science Degree in Statistical Science", *The American Statistician*, 55(1).
- [www.stat.ucla.edu](http://www.stat.ucla.edu)
- [www.stat.ucla.edu/about](http://www.stat.ucla.edu/about) (for history of department)
- [www.stat.ucla.edu/academic-programs](http://www.stat.ucla.edu/academic-programs)
- <http://cts.stat.ucla.edu/> (UCLA Stats Center for Teaching Statistics)
- <http://www.amstat.org/education/gaise/>
- Agresti, A., Meng, X. (eds.) *Strength in Numbers: The Rising of Academic Statistics Departments in the U.S.*, Springer Science, 2013.

## Outline

# Professional Master Degree of Applied Statistics in China

Zhi Geng

School of Mathematical Sciences, Peking University

September 2013

## The New York Times 2009

- “For Today’s Graduate, Just One Word: Statistics” (Steve Lohr, The New York Times, August 5, 2009)
- “I keep saying that the sexy job in the next 10 years will be statisticians. And I’m not kidding.” (Hal Varian, chief economist at Google)
- “We’re rapidly entering a world where everything can be monitored and measured. But the big problem is going to be the ability of humans to use, analyze and make sense of the data.” (Erik Brynjolfsson, an economist and director of MIT’s Center for Digital Business)

## Statistics Discipline in China

- For the undergraduate education, ‘Statistics’ has become the first level discipline since 1998.
- For the graduate education before 2011, ‘statistics’ was the second level disciplines:
  - ① ‘Probability and Statistics’ under ‘Mathematics’,
  - ② ‘Statistics’ under ‘Applied Economics’,
  - ③ ‘Epidemiology and biostatistics’ under ‘Public Health’.
- In 2009, two second disciplines (‘Probability and Statistics’ under Mathematics and ‘Statistics’ under Applied Economics) jointly submitted a proposal for founding a first level discipline ‘Statistics’ to National Ministry of Education of China. ‘Epidemiology and Biostatistics’ did not join the proposal because ‘Medicine’ degree is important for students of Public Health to find jobs.



## “Statistics” 1st level discipline

- In 2011, ‘Statistics’ became a first level discipline of graduate education.  
The degrees of ‘Statistics’ can be ‘Science’ or ‘Economics’.
- Now in China, ‘Statistics’ has 56 PhD universities, 101 Master universities, and 30 post-PhD universities.
- There are 5 second level disciplines under ‘Statistics’:
  - 1 Mathematical statistics, (Science degree)
  - 2 Social and economic statistics, (Economics degree)
  - 3 Biostatistics, (Science degree)
  - 4 Financial statistics, risk management and insurance, (Economics degree)
  - 5 Applied statistics (Science degree or Economics degree).

## 95 disciplines at the first level

There are totally 95 first level disciplines in China.  
The largest ones are listed in order of the number of PhD universities:

- 1 Management science and engineering (管理科学与工程) 87,
- 2 Biology (生物学) 77,
- 3 Material science and engineering (材料科学与工程) 77,
- 4 Mechanism (机械) 73,
- 5 Mathematics (数学) 67 universities,
- 6 Chemistry (化学) 64,
- 7 Computer science and technology (计算机科学与技术) 60,
- 8 Ecology (生态学) 58,
- 9 Statistics (统计) 56 universities,
- 10 Physics (物理) 55.
- 11 Business management (工商管理) 54,
- 12 Applied economics (应用经济学) 50.

The size of statistical discipline is the 9th large in 95 disciplines,

## Schools and departments of Statistics

- Many universities have ‘Statistics’ schools:  
Renmin University of China, School of Statistics  
Wuhan University, School of Mathematics and Statistics  
East China Normal University, School of Finance and Statistics  
Northeast Normal University, School of Math and Statist  
Shanghai University of Finance and Economics, School of Statistics and Management
- Many ‘Statistics’ departments:  
Peking University, Department of Probability and Statistics  
Nankai University, Department of Statistics  
University of Science and Technology of China, Department of Statistics and Finance
- Some Statistical centers:  
Peking University, Renmin University of China, Guangdong University, Southwest Finance and Economics University
- East China Normal University, Academy of Applied Statistical Science

## Professional master course of Applied Statistics

- ‘Statistics is the art of collecting and analyzing data’ (Encyclopedia Britannica ?)
- Statistics does not only need methodologists but also artists.
- Professional applied statisticians like artists are important in real applications.

## Professional master course of Applied Statistics

Now in China,

- Professional master degree of 'Applied Statistics (AS)' was founded in 2010.
- 78 universities have the qualification of the professional master AS.
- The number of students for one year is from 10 to 50 for each university.

## Multi-level statistical educations

There are multi-level statistical educations in China:

- Bachelor of 'Statistics',
- Professional Master of 'Applied Statistics',
- Academic Master and PhD of 'Statistics',
- Master and PhD of 'Probability and Statistics' under Mathematics,
- Master and PhD of 'Economic Statistics' under Applied Economics,
- Master and PhD of 'Epidemiology and Biostatistics' under Public Health.

## Statistical Courses for 'Statistics'

Statistical Courses for the first level discipline 'Statistics':

- For Science degree of 'Statistics',  
Advanced probability,  
Advanced mathematical statistics,  
Stochastic processes,  
Time series,  
Statistical models,  
Complex data analysis,  
Statistical computing,  
Machine learning, and so on.
- For Economics degree of 'Statistics',  
Advanced microeconomics,  
Advanced macroeconomics,  
Econometrics,  
Data mining, and so on.

## Courses for 2nd disciplines

We have 5 second disciplines under 'Statistics'.

The main courses of them are:

- For Mathematical Statistics,  
Probability, Stochastic processes, Statistical inference,  
Bayesian analysis, Survival analysis, Statistical computing,  
Categorical data analysis, Incomplete data analysis, and so on.
- For Social and Economic Statistics,  
Micro- and Macro-Economics, National economics (GDP indexes, population) Econometrics, Finance, Management, Longitudinal and panel data analysis, and so on.
- For Biostatistics,  
Statistical inference, Survival analysis, Clinical trials,  
Statistical softwares,

## Courses for 2nd disciplines

- For Financial statistics, Risk Analysis and Insurance, Statistical inference, Survival analysis, Risk analysis, Economics, Finance, Management.
- For Applied Statistics, Experiment design, Reliability, Data mining, and so on.

## Statistical teaching training

- Many universities want to start 'Statistics' courses, but have a few of statistical teachers.
- Professional master degree of Applied Statistics is new, and thus we need to train statistical teachers.
- In recent two years, we have a 3 weeks training course for statistical teachers in Yun-Nan University. About 100 junior teachers attend the training course each year.
- In these two years, we have a case study course to introduce statistical applications.
- There are also many summer schools for statistical students and junior statisticians every year. We invited many statisticians from overseas universities.

## Summer schools in 2013

- A part of summer schools in 2013 are
- Peking University:  
High dimension,  
July 8 to July 19  
[www.stat-center.pku.edu.cn/Stat/Index/article\\_show/id/75](http://www.stat-center.pku.edu.cn/Stat/Index/article_show/id/75)
  - Shanghai University of Finance and Economics:  
Big Data,  
July 15 to 22.
  - East China Normal University:  
Frontier Research Topics,  
July 1 to 14, Shanghai.
  - Northeast Normal University:  
Modern Statistical Development,  
June 27 to July 24, Changchun.

## Professional Master Education in China

- In 2010, total 16 professional master disciplines were founded in China.
- Many universities are going to decrease academic master students and to increase professional master students.
- 78 universities got the qualification of the professional master education of 'Applied Statistics'.
- Most of 78 universities started the course from 2011. 'Applied Statistics' is a 2 or 3 years course, only full time.
- The number of AS master students per year is from 10 to 50 for each university.

## School of Mathematical Sciences, Peking University

### At Peking University,

- School of Mathematical Sciences has 122 faculty
  - 1 Department of Mathematics, 71 faculty
  - 2 Department of Probability and Statistics, 17 (12 Statisticians, 5 Probabilists)
  - 3 Department of Scientific and Engineering Computing, 16
  - 4 Department of Informatics, 11
  - 5 Department of Financial Mathematics, 7
- The number of undergraduate students is about 150 every year.

They select subjects in the 2nd year:  
Probability and Statistics, about 50 students every year,  
Financial Mathematics, about 50,  
Pure math, about 30,  
Computing, about 10, Informatics, about 10.

## Undergraduate education in Peking University

### Undergraduate 'Statistics' education in Peking University

- 4 years, 166 credits:  
Required courses 100 credits,  
Elective courses 40 credits, and  
Practices 26 credits.
- Required courses:
  - Mathematics:  
Math analysis, Algebra, Geometry, Probability theory, Math Statistics, Differential equation, Stochastic process, Real analysis, Functional analysis
  - Statistics:  
Statistical computing, Regression, Multivariate analysis, Time series, Sampling technique, Data mining
- Elective courses related to Statistics:  
Sampling, Nonparametric statistics, Experiment design, Statistical softwares, Survival analysis, and so on.

## Professional Master Education in Peking University

- From 2012, Peking University started the professional master AS course and stopped the academic master course of statistics.  
We have over 20 professional master students each year.
- We also have 5 academic master students of Probability and 10 PhD students of Probability and Statistics every year.
- The number of our professional master AS students should be 20 every year.  
17 students are from the universities' recommendation, and others must attend the national entrance examinations  
About 80 students attended our examinations this year for only 3 places.  
We enrolled 27 (17 without exam + 10 with exam) in 2013.
- The applicants are students in statistics, mathematics, economics and others.
- Tuition: 60,000 RMB (962,000 JPY, 9,804 USD) for two years

## Education for Prof Master at Peking University

- Students must get totally 37 credits in 2 years.
- Each course is 3 credits, 3 hours per week, and 16 weeks in one term.
- We have main courses, applied courses and practice.
- The main courses are 15 credits.  
Student select at least 5 courses from:  
Statistical inference, Applied regression, Statistical computing, Statistical softwares, Multivariate Analysis, Sampling survey, Statistical experiments, Stochastic processes.

## Courses for Prof Master in Peking University

- The applied courses have 12 credits. Students select at least 4 courses from: Design and analysis of clinical trials, Survival analysis, Longitudinal data analysis, Experiment design, Categorical data analysis, Machine learning, Reliability models and analysis, Quality control, Time series analysis, Nonparametric statistics, Incomplete data analysis, Actuarial statistical analysis, Financial risk analysis, Business data analysis.
- Practical case study is 3 credits. Students attend research projects, or go to companies to do intern. We have co-operations with P & G company, pharmaceutical companies and IT companies.
- Foreign language is 4 credits and Philosophy is 3 credits.
- Finally a thesis is required.

## Co-operation with companies

- For the professional master education,
- We invite statisticians in companies to give lectures: Clinical trial lectures are given by Merck, Sanofi and Medical school SAS software lectures are given by SAS, Medical school
  - Intern at companies: P & G company, Merck, Sanofi, Microsoft, Financial companies.

## Master Educations of Statistics at Peking University

- The course of academic master is 3 years.
- The course of professional master is only 2 years.
- If the students are not going to do research, they prefer the shorter master course.

## Future of Professional Master Education

- National Ministry of Education is going to reduce Academic Master courses and to increase Professional Master courses in recent years.
- The professional master of Applied Statistics just began two years ago, and has only one session of students graduated. These students found very nice jobs in finance companies, banks, pharmaceutical companies, IT companies, and so on.
- With the big data time coming, we expect the professional master course of Applied Statistics will become more popular.

Thank you

## 9 海外調査報告

今年度は、現在 J I N S E で準備中の e-learning に関し、そのコンテンツのみならず、運営管理方法を含めた先進事例として、マサチューセッツ工科大学のオープンコースウェアチームを中心とした視察を行うこととした。訪問者としては、現在所属大学で統計関連の e-learning を正課科目として運営している立教大学から山口和範、大川内隆朗が参加することとした。今回の視察では、統計関連の教材および教育コンテンツ、授業法に加え、e-learning の高等教育での有効な活用と教育改善のための具体的方法と管理体制に関する情報収集を目的とする。e-learning での授業方法の改善とそのための情報収集に関する研究を専門とする大川内氏が加わることで、2014 年度より本格運営がスタートする J I N S E での e-learning の活用のための有益な情報を得ることができる。このため、3 月 3 日にマサチューセッツ工科大学を訪問し、オープンコースウェアチームの Director of Communications and External Relations である Stephan Carson 氏らと意見交換を行うことにした。

また、加えて、具体的な e-learning コンテンツの開発ため、マサチューセッツ工科大学の隣地にある Statistical Innovations Inc. を 3 月 4 日に訪問し、教材の共同開発についても討議することとした。Statistical Innovations Inc. は、近年注目されている Finite Mixture model をベースにした統計分析のためのソフトウェアである LatentGold を開発販売するとともに、毎年 11 月にボストンで Statistical Modeling Week を開催し、アカデミックのみならずプロフェッショナル向けの情報提供、教育支援を行っている会社である。また、最近はオンラインコースでの統計セミナーを世界向けに発信しており、今回の訪問では、オンラインセミナーの運営管理等のノウハウについて学ぶとともに、そこで使用される教育コンテンツの JINSE での活用に向けた話し合いを持つこととした。

以下に、2 つの訪問先の詳細を記載する。

立教大学 山口和範・大川内隆朗



## 9.1 マサチューセッツ工科大学訪問報告

マサチューセッツ工科大学（Massachusetts Institute of Technology；MIT）は、WEBを介して学内で行われている講義を一般向けに公開する、オープンコースウェア（OpenCourseWare；OCW）の試みを世界で初めて行った大学である。そのサービスは MIT OCW と呼ばれ、2003 年に開始されてから現在も継続している。

今回の訪問では、JINSE の活動の中で計画されているいくつかの e-learning 講義を円滑に進めるために、またより良いものにするために、MIT OCW に関するシステムの管理体制・運用、コンテンツの作成と公開、必要な資金と人的資源などに関して、現地での紹介＋インタビューの形式で情報提供してもらうこととなった。

### MIT OCW に関して

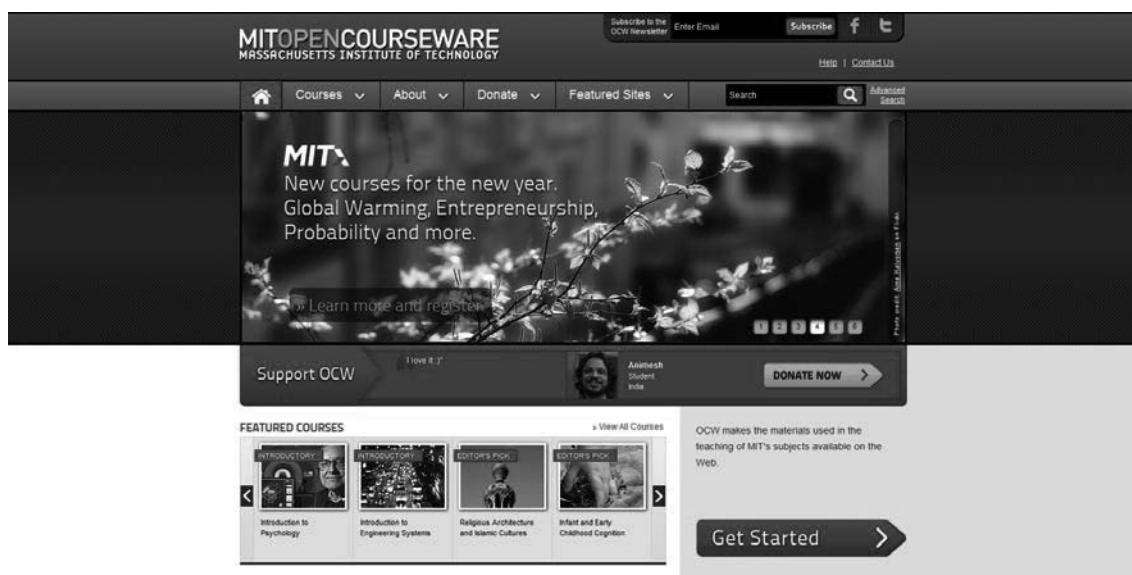
MIT OCW はマサチューセッツ州のケンブリッジ市内、地下鉄 Red Line の Kendall Square/MIT 駅から 1 分ほど歩いたビルの 8 階にセンターを構えている。



MIT OCW の建物（当該ビルの 8 階）

MIT OCW はサービス開始当初は、シラバスや講義ノート・資料の公開をメインに行っていたが、一般家庭のインターネット通信速度の改善に伴い、実際の講義映像の配信も行われるようになった。基本的な発想は、WEB で学習を行うことを目的としたコンテンツを

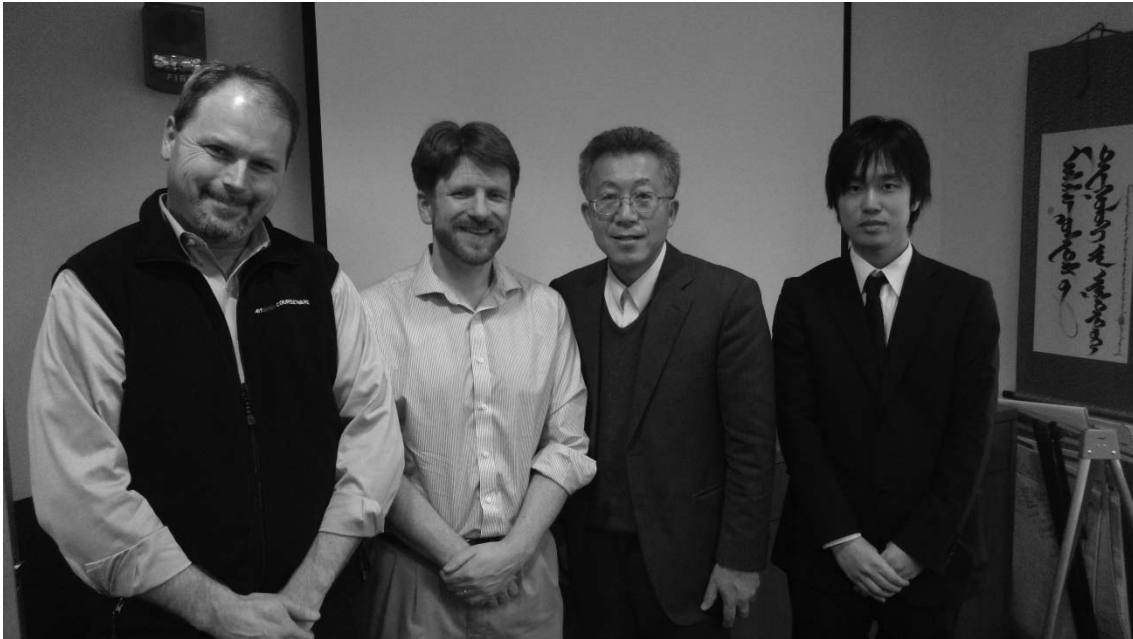
新しく開発するというのではなく、MIT の中で通常行われている講義を一般向けに公開しようとするものである。MIT にはもう一つ、edX という e-learning 向けのプラットフォームがあるが、こちらは学生同士で議論や質問をするためのフォーラムがあったり、試験を受けて一定の点数以上を取得した場合に証明書を発行したりする機能がある。edX と比較した場合、OCW は講義の配信のみに焦点を当てたシステムという位置付けにある。



### MIT OCW のホームページ (<http://ocw.mit.edu/index.htm>)

現在 MIT OCW には 20 以上の学部による 2000 以上のコースがあり、コース毎にどの範囲で公開されているかは異なるが、授業のシラバス、講義ノート・資料、講義ビデオの閲覧ができる。また日本語は無いが、いくつかの言語向けに翻訳されているコースもある。メインとなる利用者は、MIT 内外を含めた学生と、あとは社会人などの自学のための利用者である。

今回の訪問では、ディレクターの Stephan E. Carson 氏と、プロダクション・マネージャーの Peter Pinch 氏の 2 名より、OCW に関する運用・管理方法、チーム編成や役割、コンテンツ配信における注意事項などの説明を受けた。



面談を行った Stephan E. Carson 氏と Peter Pinch 氏

### MIT OCW の運用体制について

MIT OCW は、年間約 400 万ドル（4 億円以上）の資金で運営されている。資金の約半分は MIT OCW の母体である MIT が出資しているが、もう半分はスポンサー、企業や個人からの寄付によるものである。

25 人のスタッフが働いており、マネージャーと、技術チーム、公開用チームに別れて活動している。また MIT OCW 内のスタッフとは別に、インドの会社に技術サポートとトラブルシューティングを委託している。

### 教材の著作権処理について

対面の講義であれば、講義内での利用に限り、学生に対して第三者が著作権を持つ資料やデータを見せることも可能であるが、OCW のようにインターネット上に公開しようとすると、著作権の問題で利用できないケースが考えられる。著作権処理や、許可の取得について、MIT OCW では 1 人のスタッフがメインに行っている。主なケースと対処の方法は次の通りである。

#### (1) 著作権の許可を得る

まずは著作者に OCW 上での利用許可を得ることを試みる。特に、他の学術機関、政府機関、非営利団体、個人などの著作物に関しては、使用許可が書かれているか、あるいは連絡を取れば許可を得られることが多い。

#### (2) 図を差し替える

写真や図などのデータで使用許可が出なかった場合は、OCW にコンテンツを移行する際に、当該の箇所のみフリーで提供されている素材と差し替えたり、画像を削除したりして対応を行う。

### (3) グラフやチャートを作り替える

グラフやチャートの部分で使用許可が出ない場合、元となるデータを探し、元データが使用できる場合には、グラフやチャートを新しく作成する。そうすることにより、見た目も異なるものとなり、著作権の問題もクリアできる。

著作権の使用許可を求める工程は、相手のいることであるため、手紙やメールを書いてから返信があるまでに時間が掛かり、やり取りを何回も繰り返さなくてはならない。順調にいった場合でも、一つのコースのために2ヶ月近くを要する作業である。また差し替えるにしても、一定以上の人的コストや期間を要する。講義の中で教員がデータや画像を示す機会は多く、年間で数千もの著作権処理が発生する。

また教材コンテンツ中の著作権問題の確認方法について、現在は専門の法律家のスタッフを雇うことはせずに、公開用チームの教育を行うなどして対処している。

## コンテンツの提供について

昨年は50以上のコースが新たにMIT OCWのコンテンツとして公開された。コンテンツの作成と公開にあたっては、撮影スタッフと公開用のチームが主に担当している。各学部スタッフや分野の専門家、また教授法やインストラクショナルデザインの専門家はおらず、e-learning化する際に何か特別な教育法を組み込むことはせずにMITで行われている講義をそのまま配信する形式が取られている。さらにはその内容や質も教員に任せているという。このあたりは、MITの教員の持つ元々の質の高さと、公開することによる意識の向上により、講義内容の質は担保されるのだと考えられる。

またコンテンツの公開期間と停止に関しては、MIT OCWとして規定や基準があるわけではなく、教員と各担当者間で決められる。教員から公開期間の設定や配信停止が提案されなければ継続的に公開されることになるので、MIT OCW発足の2003年度から現在まで公開され続けているコースも存在する。

## JINSEのe-learningシステムへのフィードバック

MIT OCWには豊富な資金があり、専門のスタッフや業者などを雇い、OCWが運営されている。例えば、教室内で行われているある講義をe-learningで公開しようとする際に、著作権の処理を行うことを例に挙げても、専属のスタッフがいて、教員に対してほとんど負荷を掛けることなく、e-learningのコンテンツへと変換している。

MIT OCW と JINSE の e-learning システムでは規模や予定している講座数も異なるので、MIT OCW と同じような規模やスタッフで運用を行うことは考えられないが、マネジメント、コンテンツ公開用チーム、著作権処理、サイトの運営、トラブルシューティングなど、個々の要素は共通するものが大きいと考えられる。

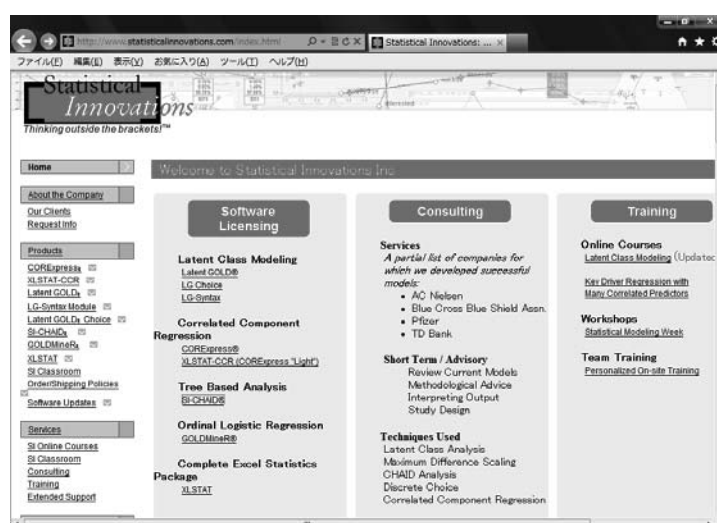
また MITx や MOOC などの、WEB で学習することをより強く意識したシステム設計やコンテンツに関する話も聞くことができた。今後は JINSE の活動の中で、新しい e-learning コンテンツをスムーズに次々と提供していくことを可能とするために、各学習コンテンツの利用方法や位置付けを明確にし、e-learning 化する際のマニュアルやチェックリストなどを作成する必要があると考えられる。

## 9.2 Statistical Innovations Inc. 訪問報告

Statistical Innovations Inc.は、近年注目されている Finite Mixture model をベースにした統計分析のためのソフトウェアである LatentGold を開発販売するとともに、毎年 11 月にボストンで Statistical Modeling Week を開催し、アカデミックのみならずプロフェッショナル向けの情報提供、教育支援を行っている会社である。また、最近ではオンラインコースでの統計セミナーを世界向けに発信しており、今回の訪問では、オンラインセミナーの運営管理等のノウハウについて学ぶとともに、そこで使用される教育コンテンツの JINSE での活用に向けた話し合いを持つこととした。

### Statistical Innovations Inc.について

設立者であり現在社長の Jay Magidson 博士が、CHAID の開発を皮切りに、オランダ Tilburg 大学の J. Vermunt 氏と LatentGold を共同開発した会社であり、ソフトウェアの販売に加え、コンサルタントや統計教育の活動も行っている。また、Statistical Modeling Week でのコンテンツ内容はアカデミックの観点からも高度な内容であるという評価もあり、米国以外からの参加者も少なくない。



Statistical Innovations Inc.のホームページ

今回の訪問では、オンラインコースの担当である Will Barker 氏との会談を行い、オンラインコースの内容やその運営方法、コンテンツなどの説明を受けた。



面談をした Will Barker 氏

### LatentGold と Statistical Modeling Week

LatentGold は潜在クラス分析をはじめとする Finite Mixture Models をベースにした統計解析のためのソフトウェアである。LatentGold は英語のソフトウェアであるが、すでにその機能を持つ日本語化された Excel のアドインソフトウェアが利用可能となっている。

LatentGold に含まれる統計解析手法は、近年注目されている手法にも関わらず一般の汎用ソフトウェアが搭載していないため、分析実習が困難であり学習機会が設けられていないことが多い。そのため、Statistical Innovations Inc.が実施しているセミナー等は希少なもので、現在 JINSE で開発中の e-learning システムの中のコンテンツとして、組み込むべきものと考えている。今後題材事例を含めたローカライゼーションの可能性を検討する。

### Online コース

現在オンラインコースとして、次のコースが開催されている。

#### 1 「Regression Modeling and Classification with Many Correlated Predictors:」

##### Session 1: Regression Analysis Basics

- Primary types of regression ◆ linear, logistic, linear discriminant analysis (LDA)
- Prediction vs. classification
  - Assessing model performance
  - $R^2$  for linear regression
  - Classification Table and ROC Curve for dichotomous dependent variable
  - Accuracy and AUC
- Examples with simulated data
  - Linear regression
  - Logistic regression / LDA
- Cross-validation
  - Assessing/Validating model performance with and without cut-points
  - Holdout samples and M-fold cross-validation
  - Generalizability and  $R^2$

- Repeated rounds of M-folds
- Graphical displays
- Raw vs. standardized coefficients and measures of predictor importance
- Problems with stepwise regression methods

#### Session 2: Regularization: Penalized Regression and Dimension Reduction Approaches

- Background/Introduction to Problems with High Dimensional Data
  - Need for Regularization
  - Naïve Bayes as Extreme form of regularization
  - Naïve Bayes outperforms LDA and Logistic regression
  - Naïve Bayes as starting point for Correlated Component Regression (CCR)
- Tutorial with dichotomous dependent variable and  $P = 3,571$  predictors
- Sparseness and Regularization
  - Stepwise Regression
  - Penalized regression approaches ◆ Ridge Regression, Lasso, Elastic Net
  - Principle Components (PCR) and Partial Least Squares Regression (PLS-R)
  - Correlated Component Regression (CCR)
    - CCR step-down algorithm
    - M-fold cross-validation with CCR step-down
    - Right and wrong way to do cross-validation
    - Improvements over Penalized Regression, PCR and PLS-R
- Relationship between CCR, Naïve Bayes and traditional regression
  - Saturated CCR is equivalent to traditional regression
  - $K = 1$ -component CCR is equivalent to Naïve Bayes
- Example: Key Driver Regression
- CCR Variants
  - CCR-Linear
  - CCR-Logistic
  - CCR-LDA
- Graphical displays: boxplots and coefficient trace plots
- Examples with real and simulated data
  - Example with Near Infrared (NIR) Data

#### Session 3: Comparison of Variable Selection/Reduction Approaches

- Importance of suppressor variables
- Using M-fold cross-validation for model tuning
- M-fold cross-validation with CCR step-down
- Examples with simulated data with many true predictors
  - Logistic Regression and LDA
  - Use of interactive ROC/Scatter plot
- Failure of common prescreening methods to capture suppressor variables
- Failure of Naive Bayes to capture suppressor variables
- Coefficient path plots

#### Session 4: Issues and Extensions

- Guidelines to avoid over-fitting
- Extended CCR models
- Discrete dependent variable with more than 2 categories
  - CCR-Survival/Event history model
  - Hybrid CCR/Latent Class models
    - Example: Key Driver Regression on orange juice ratings data

## 2 「Introduction to Latent Class Modeling」

### Session 1: Introduction to Latent Class Cluster Models

- Basic ideas of latent class analysis



- The general probability model for categorical variables
- Determining the number of classes/clusters
- Fit measures, model specification and selection strategies
- Classifying cases into latent class segments (*obtaining scoring equations*)
- Interpreting Latent GOLD output
- Example from survey analysis

#### Session 2: Most important model extensions

- Including covariates in LC models
- Extension to continuous variables and other scale types
- Boundary and local solution issues; Bayes constants
- Including direct effects to relax the assumption of local independence
- Example with Diabetes data (*obtaining scoring equations*)

#### Session 3: Simple LC Regression Models

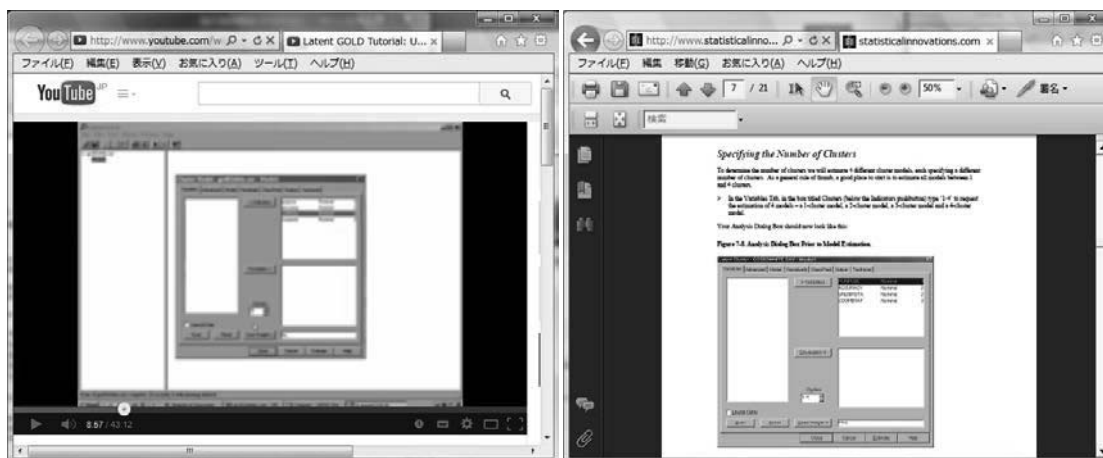
- Guidelines for estimating LC regression models
- LC Regression Models with Predictors
- LC Regression Models with repeated measurements
- LC Growth Models and other examples (*obtaining scoring equations*)

#### Session 4: Introduction to some advanced topics

- Incorporating/ accommodating cases with known class membership
- Latent Markov modeling for longitudinal data analysis
- Multilevel models
- Continuous factors (CFactor) and individual-level parameters
- Controlling for the level effect: specifying a random intercept model as an alternative to centering
- Controlling for the Scale effect: using scale classes and scale CFactors
- Using previously estimated models to score new cases

オンラインコースは、両コースとも文書ドキュメントおよび動画、掲示板で構成され、参加者は各自でドキュメントや動画で学習し、掲示板での Q&A での討論で構成されている。

今回の訪問で、コンテンツ内容の確認とともに、そのローカライゼーションの可能性についての議論をし、その許諾を得て日本語化と改編の可能性を確認した。



オンラインコース教材

今後は、**Statistical Innovations Inc.**から提供されるコンテンツを基に、日本でのニーズに沿った教材への改編とオンライン教材としての具体化を進めることとなる。

## 10 高大連携委員会の活動

大学教育の質的転換を図るためには、高等学校教育、大学入学者選抜、大学教育の相互連携を強化する必要がある。とくに、統計教育大学間連携ネットワークが目指す課題発見と解決のための「統計的なものの見方と統計分析の能力」を学生が確実に身に付けるためには、新学習指導要領に基づく高等学校での統計教育の質保証、大学入学者選抜試験における統計内容の拡充を踏まえて、大学の基礎統計学教育の在り方を議論する必要がある。

上記を踏まえ、高大連携委員会では、連携ネットワークの大学関係者および高等学校教育関係者、各県の教育委員会、指導主事、校長会関係者で情報交流・意見交換を行い、本課題に取り組んでいる。

上記の活動趣旨に基づき、以下の研修会等を各団体と共催した。

### 理数系教員指導力向上研修（福島）（共催）

『新学習指導要領に対応する統計授業力向上』

～「資料の活用」・「データの分析」で育む問題解決力～

日時：平成 25 年 5 月 25 日（土）9：00～12：20

場所：福島市飯坂温泉 パルセいいざか 2 階コンベンションホール

主催：日本計量生物学会，応用統計学会

共催：統計数理研究所(予定)，統計関連学会連合統計教育推進委員会，  
日本品質管理学会 TQE 委員会，日本統計学会統計教育委員会，  
統計教育大学間連携ネットワーク高大連携委員会，新課程高校数学を考える会

後援：福島県教育委員会，福島県，福島市

### 「高校教育研修会～数学・情報を考える～2013 夏」（共催）

日時：平成 25 年 7 月 28 日（土）9：30～16：30

場所：林野会館 5 階 大ホール(東京メトロ丸ノ内線・茗荷谷駅より徒歩 7 分)

主催：高校数学・新課程を考える会

共催：情報システム研究機構 統計数理研究所  
日本統計学会統計教育委員会・統計教育分科会  
統計教育大学間連携ネットワーク高大連携委員会

協賛：情報処理学会 初等中等教育委員会

大学通信

研修会内容：

(午前の部) 9:30～11:20

- ・「新・学習指導要領における数学について」

文部科学省初等中等教育局 視学官・長尾 篤志

- ・「統計教育について」

慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科 教授・渡辺美智子

(午後の部) 12:30～16:30

- ・「情報教育について」

尚美学園大学芸術情報学部 教授・小泉 カー

- ・「大学入試への影響について/NPO 法人の立ち上げについて」

高校数学・新課程を考える会 事務局長/予備校講師・大淵 智勝

- ・高校現場からの報告

「教科「情報」における実践例」

東京都立町田高等学校・小原 格

「数学と情報との連携の試み」

山口県立岩国高等学校・山下裕司

- ・パネルディスカッション：「数学・情報教育はどうあるべきか。」

司会：早稲田大学情報教育研究所 招聘研究員・辰己 丈夫

## 理数系教員授業力向上研修会（岡山）（共催）

「資料の活用」・「データの分析」で育成する統計的問題解決力

日時：平成 26 年 2 月 23 日（日） 10：30～16：10

場所：岡山理科大学 25 号館 8 階 理大ホール

共催：

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 統計数理研究所、日本統計学会統計教育委員会・分科会、統計教育大学間連携ネットワーク高大連携委員会、全国統計教育研究協議会、日本行動計量学会岡山地域部会、岡山統計研究会、岡山理科大学地域分析研究会、JSPS 科研費基盤(A)25240005（代表者 岩崎学）、JSPS 科研費基盤(B)21300108（代表者 渡辺美智子）

<プログラム>

10:30～10:40 開会あいさつ 山田剛史 岡山大学 教育学部 准教授

渡辺 美智子 慶応大学大学院 健康マネジメント研究科 教授

10:40～11:30 基調講演

座長 渡辺美智子 慶応大学大学院 健康マネジメント研究科 教授

長尾篤志 文部科学省初等中等教育局 視学官

「学習指導要領と統計教育」

11:30～12:30 国内外の統計教育の現状 座長 山田剛史 岡山大学 教育学部 准教授

青山和裕 愛知教育大学 教育学部 准教授

「新課程における統計教育のためのセンサス@スクールサイトの活用と統計教育の系統性について」

松元新一郎 静岡大学 教育学部 教授

「統計教育の国際的展開と日本での授業実践事例」ー新学習指導要領への対応ー

12:30～13:50 昼 食 (22551～22553 教室)

ランチセッション (22552 教室) ー昼食をとりながらディスカッション

座長 森 裕一 岡山理科大学 総合情報学部 教授

話題提供 岩崎 学 成蹊大学 理工学部 教授

「グローバル化と統計教育」

フリーディスカッション

13:50～14:50 中学校・高等学校での授業実践例の紹介 座長 平井 安久 岡山大学 教育学部 教授

佐藤 寿仁 岩手大学教育学部附属中学校 教諭

「“資料の活用”における自ら判断し、表現する力の育成に関する教材開発」

橋本 三嗣 広島大学附属中・高等学校数学科 教諭

「高校数学における統計分野の授業実践事例」ー教材や活動の工夫と授業の実際ー

14:50～16:20 問題解決力の育成と高大接続 座長 田村 義保 統計数理研究所 教授

柳沢 文敬 株式会社ベネッセコーポレーション

「社会で求められる力としてのデータに基づいて考える力」

垂水 共之 中国学園大学 教授 ・ 岡山大学 名誉教授 ・ 中央教育審議会 高大接続特別部会 臨時委員

「大学入試と高大接続」

渡辺 美智子 慶応大学大学院 健康マネジメント研究科 教授 ・ 統計グラフ全国コンクール 審査委員長

「21世紀型スキルと統計的問題解決力育成」ー中学・高校における統計グラフコンクール活用を通してー

16:20～16:30 閉会あいさつ 垂水 共之 中国学園大学 教授 ・ 岡山大学 名誉教授

### 第3回スポーツデータ解析コンペティション受賞者講演会（共催）

日時：平成26年3月6日（木）13：00～17：00

場所：立教大学 池袋キャンパス 太刀川記念館 3階 多目的ホール

主催：一般社団法人・日本統計学会，日本統計学会スポーツ統計分科会，情報・システム研究機構統計数理研究所

共催：日本統計学会統計教育委員会，日本統計学会統計教育分科会，統計教育大学間連携ネットワーク高大連携委員会，立教大学社会情報教育研究センター，平成25年度統計数理研究所共同研究「スポーツデータ解析における理論と事例に関する研究集会」（研究代表者：竹内光悦），科学研究費・基盤研究(B) No. 21300108（代表：渡辺美智子），科学研究費・基盤研究(C) No.23500363（代表：山口和範），科学研究費・若手研究(B) No. 23700342（代表：竹内光悦）

協賛：データスタジアム（株）

#### ■プログラム

13:00 開会の挨拶（竹内光悦・実践女子大学人間社会学部）

13:05 特別講演1

神事努（国際武道大学体育学部）

「ボールのキレ・ノビを科学するー野球投手の球質評価ー」

14:00 第3回スポーツデータ解析コンペティション表彰式

最優秀賞：「ゴロにおける内野守備の最適なポジション」

榎本大起・加田拓磨・猿田将英・日高明日香・内藤貴也・中津貴文・重永航輔・小椋透・鎌倉稔成（中央大学理工学部）

優秀賞：「Rasch モデルを用いた日本プロ野球における打者・投手の評価付モデル」

株田達矢（東京大学工学部）・竹村彰通（東京大学大学院情報理工学系研究科）

優秀賞：「グラフ理論によるサッカーのパス解析ーペトロヴィッチサッカースカウティングレポートー」

重永航輔・中津貴文・内藤貴也・加田拓磨・猿田将英・日高明日香・榎本大起・小椋透・鎌倉稔成（中央大学理工学部）

特別賞（データスタジアム賞）：「Jリーグにおける選手とチームの攻撃力指標」

徐広孝・横尾智治・安藤梢（筑波大学大学院）・西嶋尚彦・熊谷紗希・猶本光（筑波大学）  
・鈴木宏哉（東北学院大学）・山田庸（びわこ成蹊スポーツ大学）・中野貴博・齋藤健治（名古屋学院大学）

14:20 第3回スポーツデータ解析コンペティション受賞者講演

16:15 特別講演2

木下陽介（株式会社博報堂・研究開発局）

「選手の特徴を見える化する新指標の開発と、選手クラスター分析へのトライ」

16:55 閉会の挨拶

## 大学間連携・統計教育方法論合同ワークショップ（共催）

「ビッグデータ利活用人材育成に向けたデータサイエンス教育の体系化：産学官連携による推進」

日時：平成26年3月14日（金）9:50～14:50

場所：統計数理研究所 セミナー室1・2

主催：統計教育大学間連携ネットワーク

<プログラム>

9:50-10:00 開会の挨拶連携事業2年目を終えて

統計教育大学間連携ネットワーク運営委員長 青山学院大学 美添泰人

10:00-12:30

座長 日本統計学会理事長 中央大学 鎌倉捻成

1. 我が国におけるデータサイエンティスト育成の現状と課題

統計数理研究所 丸山宏

2. 統計におけるオープンデータの高度化と統計リテラシー向上

総務省統計局統計情報システム課 奥田直彦

3. 産業界におけるデータ活用の実態と協会の活動、及び人材育成

一般社団法人データサイエンティスト協会 宍倉剛, 橋本武彦

4. データに基づき組織的品質活動を推進できるプロフェッショナルの育成

株式会社構造計画研究所オペレーションズ・リサーチ部 行武晋一

5. 立教大学における e-learning および統計検定を活用した全学向け統計・データサイエンス教育

立教大学経営学部 山口和範

13:30-14:40

座長 統計教育大学間連携ネットワーク国際アドバイザーボード委員 山口和範

招待講演

Statistical Learning Thresholds, Steps and Threads

(統計学習における域値・段階・道のり)

クイーンズランド工科大学教授・国際統計協会副会長 Helen MacGillivray



# 文部科学省データサイエンティスト育成ネットワーク形成事業

発表者：情報・システム研究機構 統計数理研究所 丸山宏

住所：〒190-8562 東京都立川市緑町10-3

Tel:050-5533-8536 / Fax:0425-26-4335

E-mail : hm2@ism.ac.jp

URL : <http://www.ism.ac.jp/>

## 1. はじめに

「データサイエンティスト」という言葉が広く聞かれるようになってきた。2012年のHarvard Business Review誌においては、データサイエンティストが21世紀で最も「セクシーな」職業である、という記事が掲載された[1]。Mckinsey Global InstituteのBig Dataに関するレポート[2]によれば、"deep analytical talent"が2018年までに米国で14万人から19万人不足するということであり、我が国においてもデータサイエンティストの不足が指摘されるようになってきた[3]。

このため、文部科学省は次世代IT基盤構築のための研究開発「ビッグデータ利活用のためのシステム研究等」事業の一環として、「ビッグデータ利活用によるイノベーション人材育成ネットワークの形成」という課題を設定して2013年6月に公募を行った。我々はこの課題に「データサイエンティスト育成ネットワークの形成」という提案を行い、採択された[4]。本稿では、このプロジェクトの狙いと今まで得られた知見について述べる。

## 2. データサイエンティストとは何か

そもそも、データサイエンティストという言葉には一定の定義がない。Harvard Business Review誌の記事は、かなりハードルの高い人材のことを述べている。新しいデータ分析アルゴリズムを開発する力を持ちながら、同時に経営に携わることのできるタイプの人材、敢えて言えばGoogleのラリー・ペイジのような人材を想定している。

それに近い人材育成の考え方としては、Insight Data Science Fellows Programがある[5]。物理学、

生物学などでPh.Dを持つ人材に対してデータ分析のツールやプログラミングを教えることで、短期間にデータサイエンティストとして育成しようというものだ。これらの人材も、年収9万ドルから13万ドルでGoogleやFacebookに採用されるということなので、かなりトップレベルの人材と言えるだろう。

日経ITProは、今年の「データサイエンティストオブザイヤー」として、大阪ガスの河本氏を選出した。河本氏は、その著書「会社を変える分析の力」[6]で、データサイエンティストには分析する力だけではなく、「問題を発見する力」と「分析結果を現場に使う力」が必要であると主張している。数理的なスキルとしてはPh.Dまでは必要ないかもしれないが、一方で、コンサルティングのようなビジネス能力が高く求められている。いわゆる「ビッグデータ」かどうかに関わらず、多くの企業では日々の業務の中で必要にかられてデータ分析をやっている方々も多いだろう。

このように、データサイエンティストには決まった類型がない。オライリーが、「データサイエンティスト」に近い人達250名に対して行ったWebアンケートをクラスタリングして得られた結果[7]によれば、データサイエンティストをビジネス型(“Data Businesspeople”)、研究者型(“Data Researcher”)、ハッカー型(“Data Creatives”)、デベロッパー型(“Data Developer”)のようにラフに4類型に分けられるという。一概にデータサイエンティストと言っても、ビジネス型の人材にソフトウェア開発を要求してもうまくいかないし、デベロッパー型の人材を採用してビジネスのイノベーションを期待するのには無理がある。

### 3. データサイエンティストの不足

前出の Mckinsey Global Institute のレポートでは、"deep analytical talent"は 2018 年までに US で 14 万人から 19 万人不足する、としている。また、"data-savvy manager and analyst"については 150 万人不足する、としている。

これらの数字は、すべての企業がフルに big data 分析を行うようになった場合にどうなるか、という仮定の元に割り出したデマンドであり、いわばこれが上限の数字であろう。

2012 年 10 月に東京で行われた Gartner Symposium/ITxpo 2012 では、ガートナー社のシニアバイスプレジデントのソンドーガード氏が「日本ではビッグデータ関連の雇用が 36 万 5000 人分増える見込み」だ、しかし「実際に雇用条件を満たせる人材は 11 万人程度しかいない」と述べた、と報告されている[8]。これは「いつまでに」36 万 5000 人という数字か不明だが、McKinsey と同じ 2018 年くらいのタイムフレームを仮定しているのであれば、米国と日本の情報産業のサイズの比から言って、McKinsey と（オーダーとしては）変わらない数字、と考えることができる。

これを受けたのかどうか正確なところはわからないが、日経新聞の今年の 7 月 7 日付けの記事[9]には、「米調査会社ガートナーは将来的に国内ではデータサイエンティストが約 25 万人不足すると予測する。」という表現がある。36 万人から 11 万人を引き算すれば、25 万人になるので、日経がこのソンドーガード氏の講演に基づいて記事を書いた、ということも考えられるが、「ビッグデータ関連の雇用」と「データサイエンティスト」は同じものとは言えないだろう。ビッグデータ関連の雇用の中には、データセンターの運用に関わる人材、データ入力に関わる人材、データ処理のためのプログラム開発やプロジェクトマネジメントに関わる人材などが含まれていると思われるからである。

2013 年 1-3 月期の法人企業統計[10]によれば、資本金 1 億円以上の企業は国内におよそ 31,000 社である。これらの企業がそれぞれ少なくとも一人のデータサイエンティストを必要とするとすれば、数万のオーダーの人材が必要と言えるだろう。調査会社

の数字より一桁小さいが、このあたりが我々にとってはリーズナブルな仮説なのではないかと考える。

### 4. プロジェクトの基本理念

上記 Mckinsey やオライリーの主張が、我が国におけるデータサイエンティストの実情に当てはまるのかどうかは、議論の余地がある。我々は、本事業を通して、「我が国におけるデータ利活用人材のあるべき姿」を明らかにし、それに基づいて戦略的に人材育成のエコシステムを創りだしていく。このエコシステムには、少なくとも 2 つの主要な考慮点がある。

#### 4.1 スケーラビリティ

最終的に数万人規模のデータサイエンティストの育成が必要であったとしても、一つの機関ないしはプロジェクトがこれらの人材を輩出することはできない。必要なのはスケールする仕組みである。このため、本プロジェクトではデータサイエンティスト育成に熱意を持つ教育機関と、データサイエンティストのスキルを利用したい企業・組織を広くネットワークし、それらの間で知識・経験を共有することで、多くのデータサイエンティストが育成され、有効に活用されることを狙う。

このため、本プロジェクトでは、東京大学を始めとする教育機関、データサイエンティストを活用する企業・研究機関、それにデータサイエンティストのコミュニティを形作る NPO などを広くネットワークする。

#### 4.2 出口戦略

人材育成の取り組みにおいて、もう一つ大事なことは出口戦略である。いくら大人数のデータサイエンティストが育成されたとしても、彼らの就職先が無ければ意味のないものになってしまう。データサイエンティストとしてのキャリアパスは何か、その青写真まで含めて、データサイエンティストのエコシステム全体を考えることが大切である。

### 5. プロジェクトの概要

プロジェクトは、下記の 5 つのワークストリームから構成されている。

1. 認知度向上・啓蒙：ネットワークづくりの基本は、認知度向上・啓蒙活動であり、そのための活動を広く行う。
2. 人材ローテーション：データサイエンティストは、現場力が必要な役割であり、分析の知識だけではなく、実際にデータに触ってみた経験が必要とされる。そのため、人材のローテーションを積極的に行う必要がある。このプロジェクトでは、どのような人材ローテーションを行えば、データサイエンティストの育成に効果的であるかを、実際に人材ローテーションを実施して、その結果から有効性のある方策を模索する。
3. ベストプラクティスの調査：データサイエンティストがどのように育成され、どのように活用されているかのベスト・プラクティスを調査し、共有することは、このプロジェクトの主眼の一つである。これらのベスト・プラクティスがある程度一般化できるのであれば、データサイエンティスト育成のためのプログラム、あるいは教材の開発が可能はずである。また、データサイエンティスト活用にあたって、そのスキルレベルを標準化することも必要となってくるだろう。
4. 教材の開発：データサイエンティスト育成のための教材については、定まったものがない。今後様々な機関から、それぞれの目的に合わせた育成教材が開発されることになるであろう。これらのベースとなるモデル教材を開発中である。
5. 海外連携・標準化：長期的には、海外との連携・標準化活動も視野にいれる。

## 6. これまで得られた知見

プロジェクトの初年度では、特に上記3のベストプラクティスの調査に力を入れた。この調査は、統計検定合格者へのある程度の数量的規模のあるアンケート調査と、企業・機関への聞き取り調査の組み合わせで行った[11]。

### 6.1. アンケート調査の結果

アンケートは、2013年11月に行われた統計検定試験の合格者のうち、企業に勤める方に任意で依頼する形で行った。有効回答数は319であり、うち

87.5%が男性であった。回答者の年代別構成を図1に示す。

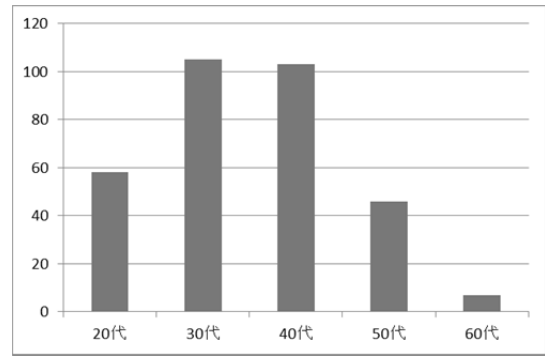


図1. 回答者の年齢

質問内容は、以下の通りである。

- Q1-Q3: デモグラフィ
- Q4-6: 業種・職種
- Q7-10: 仕事上のデータ分析の頻度と内容
- Q11-18: 情報、統計、ビジネススキルそれぞれの必要性と、習得方法
- Q19-20: キャリアパス

これらの回答を分析した結果、業種とデータ分析の頻度との関係においては、製造業・金融業においてデータ活用が進んでいるが、サービス業は官公庁ではデータの利用はあまり進んでいないことがわかった。また、データ分析のスキルは、主に独学と仕事上のOJTで学んでいて、体系的な教育を受けていない様子が浮かび上がってきた。

キャリアについての回答結果を図2に示す。現在自身の能力が十分に発揮されていると思う回答者は約50%だが、データ活用の専門家としてキャリアを積みたいと思う人は60%を超えた。

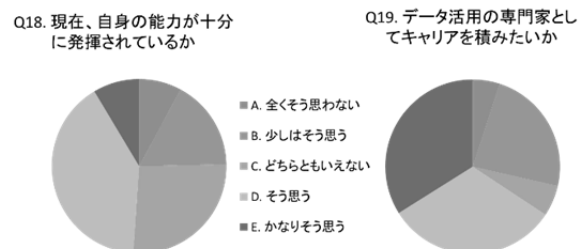


図2. キャリアについての考え方

さらにキャリアを積みたい理由を問うたところ、図3のような回答を得た。

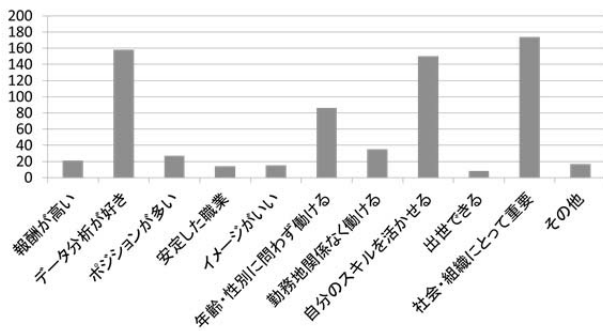


図3. データ活用の専門家としてキャリアを積みたい理由

これらの回答をクラスタリングを用いて4つのグループに分類した。それぞれに対して、特徴を捉えながら解釈すると以下の様に捉えることができる。

1. 若手で、まだ実務経験は少ないが、データサイエンティストになりたい夢を持っているグループ。
2. 主にメーカーの製品開発・企画部門にいる中堅のエンジニアのグループ。自分の仕事の中で発生するデータを自分で分析する。社内では確実にデータの活用が進んでいる。キャリアパスも見えている。
3. 主に中小のサービス系の企業に勤めているが、比較的自由になる勤務形態として、データサイエンティストを望んでいるグループ。女性の比率が高いのが特徴。
4. ITサービス業等で、他者に対するデータ分析をプロとして長年実施してきているグループ。この仕事に誇りを持っている。

## 6.2. 聞き取り調査の結果

聞き取り調査は20件の企業・機関で「データサイエンティスト」と呼ばれる人々が、どのようなスキルを持ち、どのような役割で仕事をし、どのようなキャリアパスを考えているか、についてお聞きした。対象者の業種は金融、製造、流通、公共、ITベンダー、コンサルティング会社など多岐にわたり、会社の規模も大企業、ベンチャー企業、からフリーランスの方までをカバーした。その結果わかったことは、下記の3点である。

1. データサイエンティストのバックグラウンドは様々であること。現在、データサイエンティストとして活躍されている方々の出身は、理系も

文系もあり、様々である。

2. データサイエンティストは全人的な能力であること。データサイエンティストの能力は、データ分析だけでなく、ビジネスの問題を発見してデータ分析の問題に落とし込む力、またデータ分析の結果を現場に適用してビジネスの成果につなげるためにコミュニケーション力も要求される。
3. データ分析は、個人の能力というよりは、組織の能力であること。「データサイエンティスト」という個人がデータ分析のすべての局面を担当するのではなく、チームとしてそれぞれの得意分野を担当している。また、社員全員が基本的なデータ分析スキルを持つように教育している会社もある。
4. 発注側のリテラシーが大切なこと。どんなにいいデータ分析結果を持っていても、経営者がそれに基づいて意思決定できなければ何にもならない。このため、発注側のリテラシーが重要である。

## 7. 終わりに

本事業は残り2年あるが、今までの調査結果をもとに、我が国におけるデータ分析人材とその育成のための「あるべき姿」を提言し、それに基づいて効果的かつ持続可能なデータサイエンティスト育成の仕組みを構築していく予定である。

ビッグデータが喧伝されているが、データがビッグであるかどうかに関わらず、データに基づく意思決定が今後の社会を大きく変化させていくことには間違いがない[12]。このため、データサイエンティストの育成とその活用を、社会システム全体の設計の中に積極的に組み込んでいくことが大切であると考える。

### 参考文献

1. Thomas H. Davenport and D.J. Patil, “Data Scientist: The Sexiest Job of the 21st Century,” Harvard Business Review, Oct. 2012.
2. McKinsey Global Institute, “Big data: The

- next frontier for innovation, competition, and productivity,” 2011.
3. 樋口知之, ビッグデータが迫る研究開発の変革, RIETI BBL セミナー, <http://www.rieti.go.jp/jp/events/bbl/12051401.html>, 2012.
  4. 丸山, 樋口, 竹村, 「データサイエンティスト育成ネットワークの形成」事業の概要, 横幹連合コンファレンス, 2013.
  5. Insight Data Science Fellows Program, <http://insightdatascience.com/>.
  6. 河本薫, 会社を変える分析の力, 講談社現代新書, ISBN-13: 978-4062882187, 2013.
  7. Harlan Harris, Sean Murphy, and Marck Vaisman, “Analyzing the Analyzers – An Introspective Survey of Data Scientists and Their Work,” O’Reilly, 2013.
  8. <http://www.itmedia.co.jp/enterprise/articles/1210/04/news117.html>, 2012.
  9. 日本経済新聞, <http://www.nikkei.com/article/DGXNZO57421630X10C13A7EA1000/>, 2013.
  10. 財務省, 法人企業統計, <http://www.mof.go.jp/pri/reference/ssc/>.
  11. 井川甲作他, データサイエンティストの現状と課題, 横幹連合コンファレンス, 2013.
  12. 丸山宏, “ビッグデータ・ブームの本質,” DIA-MOND ハーバード・ビジネス・レビュー Web 記事, <http://www.dhbr.net/category/d-bigdataboom>, 2013.

# 統計におけるオープンデータの高度化と統計リテラシー向上

奥田直彦・総務省統計局

東京都新宿区若松町 19-1・03-5273-1134・03-3203-8358・n.okuda@soumu.go.jp

## 統計は国家と社会のための情報基盤

統計は、「社会の情報基盤」として、今日の行政運営や企業の意思決定などに必要不可欠なものとなっており、統計なくして国家などの運営は成り立ちません。

総務省統計局は、我が国の社会経済情勢を把握する国勢の基本に関する統計を通じて、政府統計の中核的機関としての役割を果たしています。

社会経済情勢の変化に対応した有用で信頼される統計を作成し、適時的確に提供することを通じて、行政施策の企画・立案・評価、国民・事業者などの合理的な意思決定や学術発展を助け、国民生活の向上や社会経済の発展に更に貢献することを目指しています。

統計は、国民皆さんの協力があって始めて、精度の高い結果の提供が可能となります。このため、付加価値の高い統計情報を更に提供することにより、統計に対する国民皆さんの更なる理解を進めていきたいと考えています。

学校教育の場においても、国勢調査をはじめとする政府統計を活用していただき、その学習を通じ、統計の重要性について理解し、また、統計に対する協力意識を高めることは、非常に重要だと思われま

## 統計におけるオープンデータの高度化

政府統計の中核的機関として、大量・多様な統計データの提供方法を次世代化し、統計におけるオープンデータの高度化の取組を通じて、現在、政府が進めているオープンデータの推進の中でも、トップランナーとして先導的に取り組んでいます。その一環として、API 機能の導入、統計 GIS 機能の強化について試行運用を行っているところです。これにより、新たな付加価値を創造するサービスや革新的な事業

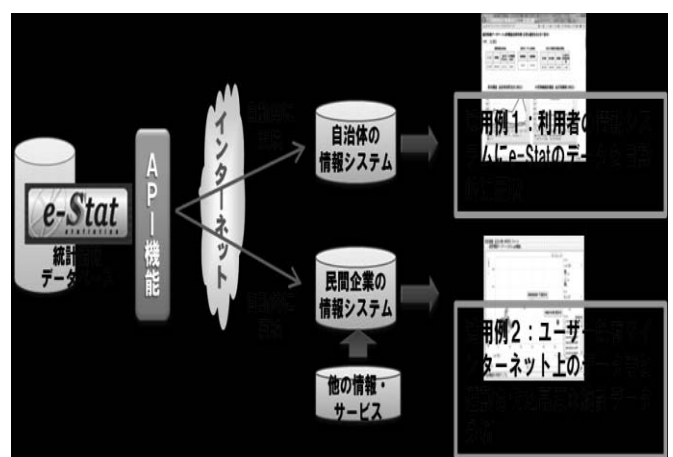
の創出などを支援できるものと考えています。

### ○API 機能の導入

政府統計のポータルサイト「e-Stat」に蓄積された統計データを、人手を介すことなく自動で機械判読可能な形式（XML、JSON、SDMX 形式等）で取得できる API 機能を、本年 6 月 10 日(月)から（独）統計センターが運用する「次世代統計利用システム」上で試行運用を開始しました。

API 機能を利用すれば、例えば、自治体の統計情報を掲載しているウェブサイトにおいて、従来は e-Stat から該当する統計表を手探してダウンロードし、関係する箇所を抜き出してサイトに掲載、という煩雑な作業が発生していましたが、API 機能の活用によってこの手間をなくし、自動化させることが可能となります。

### [API 機能の活用例]



### ○統計 GIS 機能の強化

政府統計のポータルサイト「e-Stat」で提供している統計 GIS 機能に加えて、ユーザーが保有するデータを取り込んで分析する機能や任意に指定したエリアにおける統計情報を表示する機能を平成 25 年 10 月 18 日から（独）統計センターが運用する「次世代

統計利用システム」上で試行運用を開始しました。これらの機能を備えた新たな統計 GIS 機能を活用することにより、これまで以上に詳細な防災計画や観

光計画等の公的利用における促進や、商圈の設定や地域販売戦略のマーケティング等の民間利用における促進等につながるものと考えております。

任意に指定したエリアにおいて、ユーザが保有する各種データを取り込んだり、統計データを利用したりすることが可能

選択したエリアについて年齢構成等の基本的な分析結果をレポートとして作成

自社売上高	人口総数	男	女
1,450,000	39,783	19,663	20,120

## 統計リテラシーの向上

統計学習に役立てていただくことを目的に、『なるほど統計学園（小・中学生向け）』、『なるほど統計学園高等部（高校生向け）』、『統計学習の指導のために（先生向け）』及び『都道府県における取組』を統計局ホームページに「統計学習サイト」として掲載しています。

<http://www.stat.go.jp/koukou/index.htm>

また、統計リテラシーの向上に寄与すべく、『一般向け統計学習サイト（本年3月末掲載予定）』を構築しており、その手始めとして『あなたの統計理解度チェック』の掲載も開始しました。



<http://www.stat.go.jp/naruhodo/index.htm>



<http://www.stat.go.jp/quiz/index.htm>

これらのサイトを、様々な場面で御利用いただくとともに、御意見・御要望などがありましたら、[stat\\_edu@soumu.go.jp](mailto:stat_edu@soumu.go.jp)へお寄せ下さい。



### 【関連リンク先】

- 総務省統計局ホームページ  
<http://www.stat.go.jp/>
- 都道府県における取組  
<http://www.stat.go.jp/torikumi/index.htm>
- 「話題の数字」－解説レポート－  
<http://www.stat.go.jp/info/pdf/wadai1.pdf>

# 立教大学における e-learning および統計検定を活用した 全学向け統計・データサイエンス教育

山口和範・立教大学経営学部  
豊島区西池袋 3-34-1  
kyamagu@rikkyo.ac.jp

## 1. はじめに

統計学が社会的に注目され、高等教育機関での統計教育の在り方についての議論も盛んになっているが、立教大学は2010年3月に社会情報教育研究センター(Center for Statistics and Information)を設立し、統計および社会調査に関する全学向け教育の実施と教育方法に関する研究推進体制を整備した。このセンターは、統計教育、社会調査、政府統計利活用の3つの部会から構成され、立教大学における社会調査、統計リテラシー、情報リテラシー教育の一翼を担うとともに、社会調査や統計情報を活用した研究のサポートを行う。センターの設立に向けた準備では、文部科学省の「教育研究高度化のための支援体制整備事業」として、センター設置準備室が設けられ、人的資源の確保や情報環境の整備を行うとともに、米国のシカゴ大学、ミシガン大学、ミネソタ大学、UCLAの4大学の社会調査や統計教育に関するセンターや研究所、および、英国統計協会の統計教育センター(Royal Statistical Society Centre for Statistical Education)の視察を行った。視察においては、社会調査や統計教育に関するセンターの活動方針の策定を行うとともに、米国や英国での統計教育に関する改善活動の情報収集も行った。その中で、統計教育における社会との連携の必要性が強

く認識され、学部生向けの e-learning 教材では業界の協力の下、多様な実例を組み込むことができた(図1)。

現在、提供している科目は、「社会調査入門」、「社会調査の技法」、「データ分析入門」、「データの科学」、「多変量解析」の5科目で、立教大学の全学共通カリキュラム科目として開講されており、全学部の学生が受講できる。これらの5科目については、社会調査協会から社会調査士資格カリキュラムのA科目からE科目として認定されている。



図1 e-learning 画面の一例

ここでの統計教育や社会調査の教育では、実用面での活用力と調査や分析結果を批判的にみる能力の養成が主目的である。課題解決力の育成においては、情報の収集や分析、さらには、他者から提供された情報を正しく評価し活用する力が重要であり、



Utts(2003) が指摘している点を留意した構成となっている。課題解決力育成に向けた統計教育としての位置付けを行い、数理的な側面を強調するのではなく、様々な場面での判断や決断のための道具、さらには、結果や仮定を提示するコミュニケーションの道具としての活用を前面に押し出している。

## 2. 統計検定

立教大学の社会情報教育研究センターでは、社会調査協会が資格認定を行っており社会調査士資格の学内サポートを一元化する役割も果たしている。2004年に導入された社会調査士資格は、導入当初は立教大学の一部の学部でのみ対応していたが、その後ほとんどの社会科学系学部の学生が社会調査士資格を取得できるような体制整備を行うため、社会調査センターの構想を建て、その構想を基盤として現在の社会情報教育センターが設立された。社会調査部会では、社会調査データのアーカイブを運用するとともに、社会調査士資格の学内運営を行っている。社会調査士資格を導入した学部では、社会調査や統計関連科目の受講者が増加するなど、学生の関連科目の学習意欲の向上に繋がっている。

統計検定への取組は、開始当初から積極的で、初年度の2012年には団体受験制度を用い、学生の学内での受験を可能とし、さらに、事前の講習会も併せて開講した。初年度は、3級、2級、1級のみを実施した。2012年度からは、文部科学省平成24年度大学間連携共同教育推進事業の「データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証」に立教大学も参加したことから、事業における学生評価の位置付けで学内者向け統計検定の実施を行っている。受験者申込者は、以前をはるかに上回る数となった。2013年度は、統計検定のすべての試験科目について実施をした。

事前講習としては、2級、3級、統計調査士の3種類の講座を設けた。受講者の数は、受験者の数割程度にとどまっており、学生の多くは、正課として開

講されている統計関連科目の学習を基に受験を行っているようである。

合格率に関しては、正式な統計を作成できていないわけではないが、昨年度よりやや上昇してとはいえ、満足できるレベルではない。現在の統計検定が求める内容と立教大学での科目目標との整合性の問題もなくはないが、一定程度の合格率が確保できるような教育コンテンツの提供や学習内容の再検討が必要と思われる。

## 3. 今後の課題

立教大学における統計教育の改善のため社会情報教育研究センターが果たすべき役割は大きく、現在進行中の大学間連携共同教育推進事業の「データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証」での活動を通じ、全学の学部教育における統計教育の改善を進めている。日本の大学では統計関連の学部学科がなく、さらに副専攻の制度が確立されていないことから、学内で統計科学関連教育の充実を図っていくことは容易ではない。現在、大学のグローバル化への対応が要求される中で、副専攻制度の導入などの検討も始まっており、立教大学でもこれまでの積み重ねを基に、全学向けの統計教育の充実を図っていく予定である。

今後の課題として、大学院学生向けのリサーチリテラシー教育としての社会調査教育や統計教育、さらには、大学のグローバル化への対応の一環として、英語での科目展開が挙げられる。今年度、英語で統計学を学ぶという正課外の科目をe-learningで開講中であるが、募集定員(30名)が募集開始2週間で埋まってしまうなど、学生の関心が高いことがうかがえる。現在、その学習成果の確認をしながら、同様な科目の種類や人数の拡大を検討している。

## 参考文献

Utts, J. (2003). What Educated Citizens Should Know about Statistics and Probability, *American Statistician*, 57(2), 74-79.

## 第 10 回統計教育の方法論ワークショップ セッション IV

中学・高校におけるデータサイエンス教育～（セッションオーガナイザー）

日時：平成 26 年 3 月 15 日（土）13：00～14：50

場所：統計数理研究所 セミナー室 1・2

オーガナイザー：統計教育大学間連携ネットワーク 高大連携委員会、日本統計学会・スポーツ統計分科会

協力：データスタジアム株式会社

<プログラム>

座長 実践女子大学 竹内光悦

1. 岩手大学教育学部附属中学校での実践

佐藤寿仁（岩手大学教育学部附属中学校教諭）

2. 埼玉県立熊谷女子高等学校での実践

「高校数学におけるスポーツデータを用いた統計教育について」

遠藤寛和（埼玉県立熊谷女子高等学校教諭）

3. 広島大学附属中学校・高等学校

橋本三嗣（広島大学附属中学校・高等学校教諭）

## 11 システム開発ワーキンググループの活動

## 11.1 システム開発WG 会議 議事録

### 第4回システム開発WG 会議 議事録

期 間：2013年12月13日～16日

場 所：メール会議

参加者：山口和範，宿久洋，南弘行，末永勝征

議 事：

#### (1) 2013年度システム開発について

JINSE e-Learning システムの利用状況およびコンテンツ開発状況を鑑み、Moodle コンテンツの作成支援の必要性と Moodle の音声コンテンツ対応の必要性が議論され、以下の2つのシステム構築を行うことが了承された。

- 1) Moodle コンテンツ作成支援ツールの構築
- 2) Moodle の音声コンテンツ対応

なお、本件については、同志社大学に配分された予算を利用することを確認し、システム内容の検討、業者選定を進めることが了承された。

#### (2) コンテンツ拡充について

現在、公開されているコンテンツに加えて、動画・音声を利用したオープンコースを作成することが議論され、少なくとも1つ動画・音声を利用したコンテンツを作成することが了承された。

以上

## 第5回システム開発WG 会議 議事録

期 間：2014年1月29日～30日

場 所：メール会議

参加者：山口和範，宿久洋，南弘征，末永勝征

議 事：

(1)「Moodle コンテンツ（含音声コンテンツ）作成支援ツールの構築」に関する業者選定について

本件に関し，CITS 他2社からの見積もりを取り検討した結果，CITS を開発業者とすることに決定した。

(2) コンテンツ拡充について

第4回システム開発WG会議で少なくとも1つ動画・音声を利用したコンテンツを作成することが，確認されたが，(1)のシステム開発の費用を鑑み，本件を業者委託で進めることを断念し，次年度に向けてあらためて検討することが確認された。

以上

## 11.2 e-Learning システム利用者マニュアル

下記の利用者マニュアルを作成した。

- (1) e-Learning システム教育コンテンツ管理システム (LMS)利用者マニュアル (学生用)Moodle2.6 対応版
- (2) e-Learning システム教育コンテンツ管理システム (LMS)利用者マニュアル (教員用)Moodle2.6 対応版
- (3) e-Learning システム：達成度評価システム (e-Portfolio) 利用者マニュアル (学生用)
- (4) e-Learning システム：達成度評価システム (e-Portfolio) 利用者マニュアル (教員用)
- (5) e-Learning システム教育コンテンツ管理システム (LMS) 利用者マニュアル (学生用)  
リッチメディアコンテンツ (資料と動画、音声の同期)
- (6) e-Learning システム教育コンテンツ管理システム (LMS) 利用者マニュアル (教員用)  
リッチメディアコンテンツ (資料と動画、音声の同期)

上記マニュアル(1)と(3)を次ページより掲載する。



文部科学省 平成24年度 大学間連携共同教育推進事業  
「データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証」  
Japanese Inter-university Network for Statistical Education  
**統計教育大学間連携ネットワーク**

「データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証」による

統計教育大学間連携ネットワーク

e-Learning システム教育コンテンツ管理システム(LMS)

利用者マニュアル(学生用)Moodle2.6 対応版

-目次-

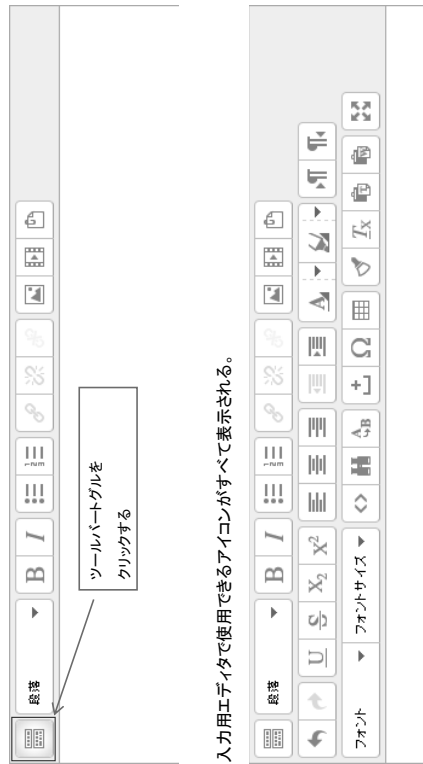
1. コースの利用、閲覧.....	3
1-1. 入力用エディタの利用.....	3
1-2. ファイルのアップロード(添付ファイル).....	4

# 1. コースの利用、閲覧

LMSのコース利用では、Moodle2.6になり、課題、投票、小テスト、調査などの活動を行う際に使用する編集画面の入力用エディタや、ファイルのアップロード(添付ファイル)のアイコン表示や配置などが変更されています。

## 1-1. 入力用エディタの利用

LMSの編集時にはこれまで通り入力用エディタを利用できますが、Moodle2.6ではアイコンのデザインや配置が異なっています。またアイコンは主となるものが常に表示されており、残りのアイコンは【ツールパレット】アイコンをクリックすることにより表示されます。



入力用エディタで使用できるアイコンがすべて表示される。

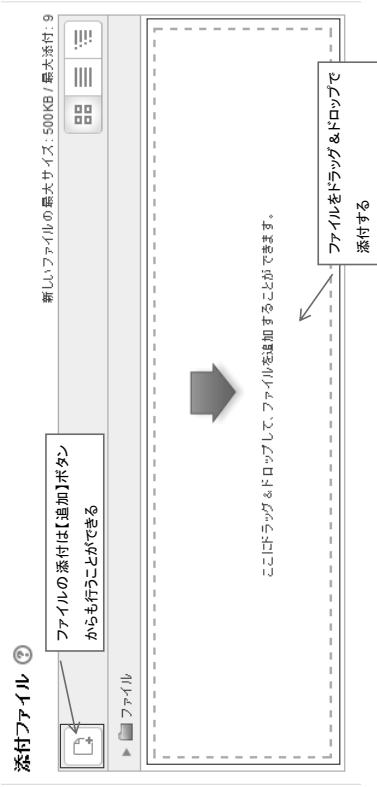
主なアイコンの機能は次のとおりです。

<b>B</b>	: 文字を太字にします。
<i>I</i>	: 文字を斜体にします。
<a href="#">🔗</a>	: リンクを挿入、編集します。
<del>✖</del>	: リンクを解除します。
	: 画像を挿入、編集します。
<u>U</u>	: 文字に下線を付けます。
☒	: 文字に打ち消し線を加えます。
X <sub>2</sub>	: 文字を下付きにします。
X <sup>2</sup>	: 文字を上付きにします。

- : 段落を左揃えにします。
- : 段落を中央揃えにします。
- : 段落を右揃えにします。
- : 文字色を変更します。
- : フォントサイズを変更します。

## 1-2. ファイルのアップロード (添付ファイル)

ファイルのアップロードでは、【追加】アイコンから、以前と同様のファイルピッカーを使用した方法でアップロードすることもできますが、添付ファイルの点線枠内へドラッグ & ドロップすることでもファイルを追加することができます。







文部科学省 平成24年度 大学間連携共同教育推進事業  
「データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証」

Japanese Inter-university Network for Statistical Education  
**統計教育大学間連携ネットワーク**

「データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証」による

統計教育大学間連携ネットワーク

e-Learning システム：達成度評価システム (e-Portfolio)

利用者マニュアル (学生用)

- 目次 -

1. e-Portfolio の利用.....	3
1-1. ポートフォリオ作成.....	3
1-2. ポートフォリオの登録.....	9
1-3. ポートフォリオビュー(レイアウト)の作成、登録.....	15
1-4. ポートフォリオの公開.....	19
1-5. その他、管理機能の利用.....	22

# 1. e-Portfolio の利用

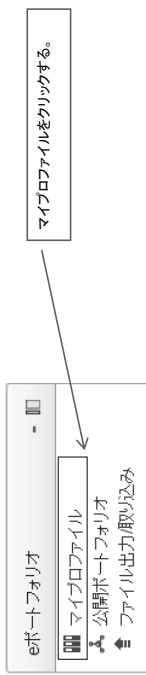
学生は許可されたコースで自身の e-Portfolio を作成でき、必要に応じて教員やコース参加者に公開することができます。公開された他の学生の e-Portfolio に対して、フィードバックコメントの作成ができるようになります。また、学生は教員や公開したコース参加からのコメントに対してのコメントを付けることでソーシヤルネットワークサービスのような形で利用することも可能です。

## 1-1. ポートフォリオ作成

### ■ e-Portfolio 機能を利用する。

コーストップ面を表示させる。

[コースページの左ブロック内で、[eポートフォリオ]ブロック内のマイプロファイルをクリックしてください。  
[マイポートフォリオページ]が表示されます。



### ■ インフォメーション(目標、ゴールの設定)を登録する。

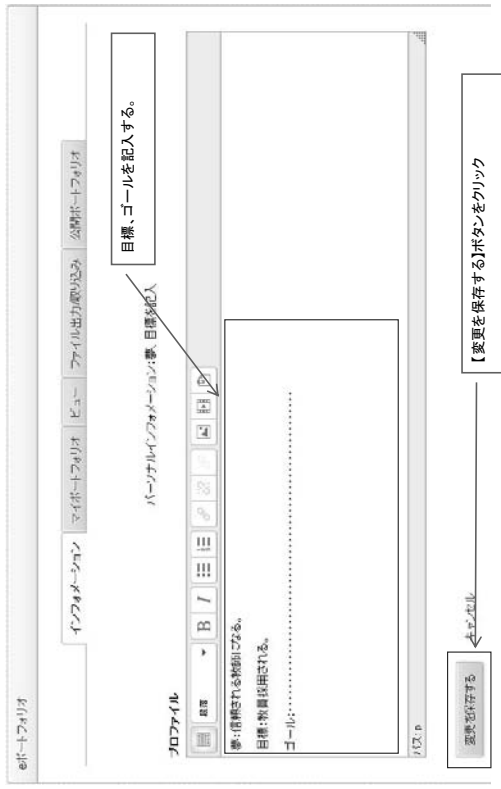
#### ① インフォメーション画面

「インフォメーション」タブをクリックして[インフォメーションページ]を表示します。

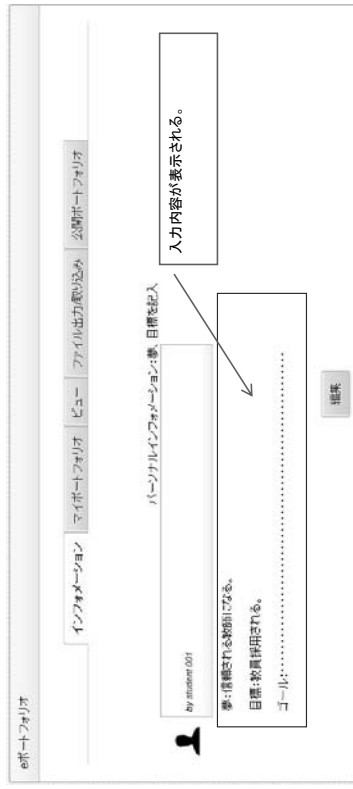


インフォメーションページでは学生が在学中の目標や将来の夢、ゴールなどを LMS のエディタを使用して作成することができます。教員の利用も可能です。

#### ① インフォメーション(在学中の目標や将来の夢、ゴールなどを記入)



#### ② 入力内容を確認してください。



## ■ポートフォリオ画面

マイポートフォリオ画面

通常は学生が利用します。(教員画面では何も表示されません)

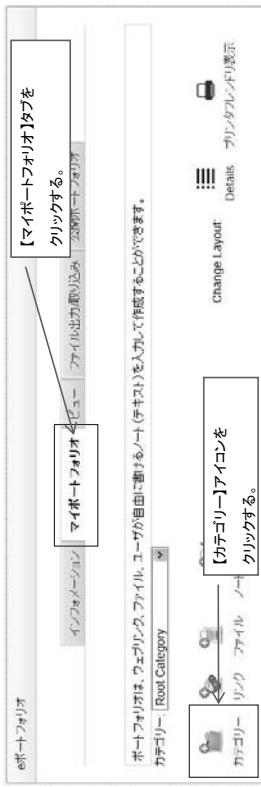
カテゴリの作成や、リンク形式(他のサイトへのリンクで作成)、ファイル形式(作成したデータのアップロードで作成)、ノート形式(e-Portfolio内に直接入力)でポートフォリオを作成できます。

## ■カテゴリを登録する。

①カテゴリ画面

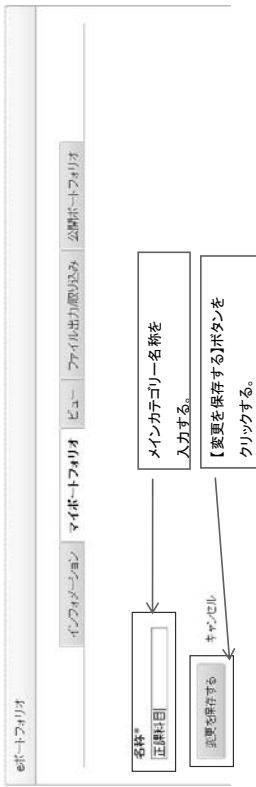
作成するポートフォリオの分類を行うカテゴリを作成します。(学生自身で作成します)

「マイポートフォリオ」タブをクリックし、画面内の「カテゴリ」アイコンをクリックしてください。

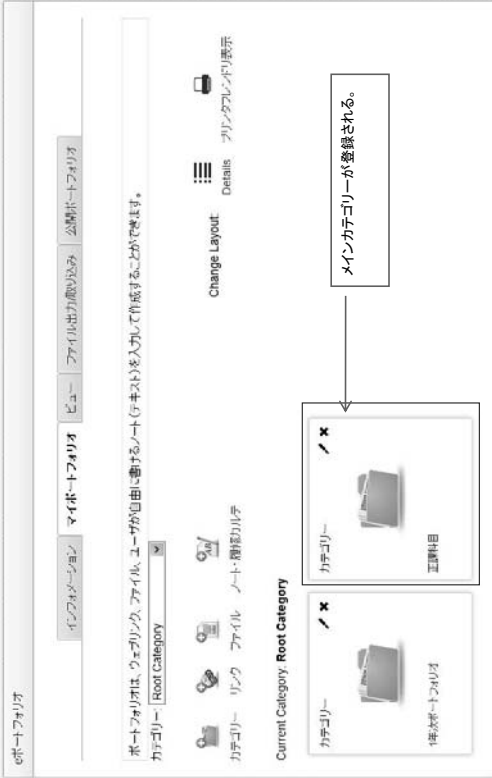


②メインカテゴリの作成

メインカテゴリ名称を入力し、「変更を保存する」ボタンをクリックしてください。

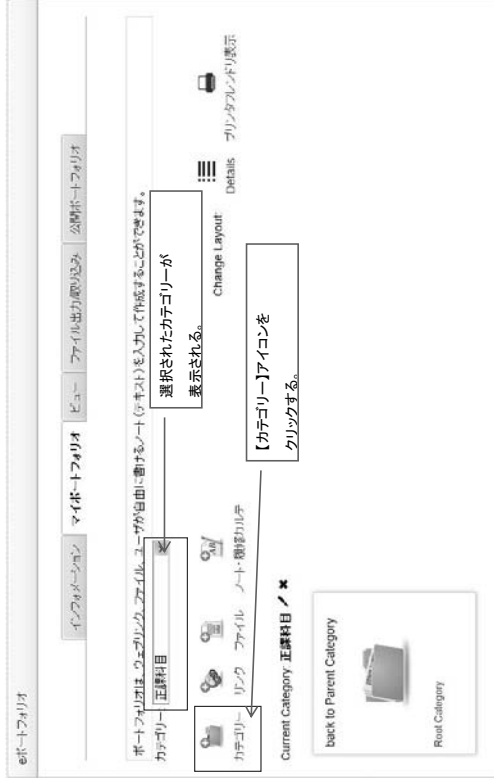


メインカテゴリが登録されます。



③サブカテゴリの登録

サブカテゴリを登録するメインカテゴリをクリックして選択します。「カテゴリ」アイコンをクリックしてください。



サブカテゴリ名称を入力し、「変更を保存する」ボタンをクリックしてください。

## ■ポートフォリオ（リンク）を登録する。

### ①ポートフォリオ（リンク）作成

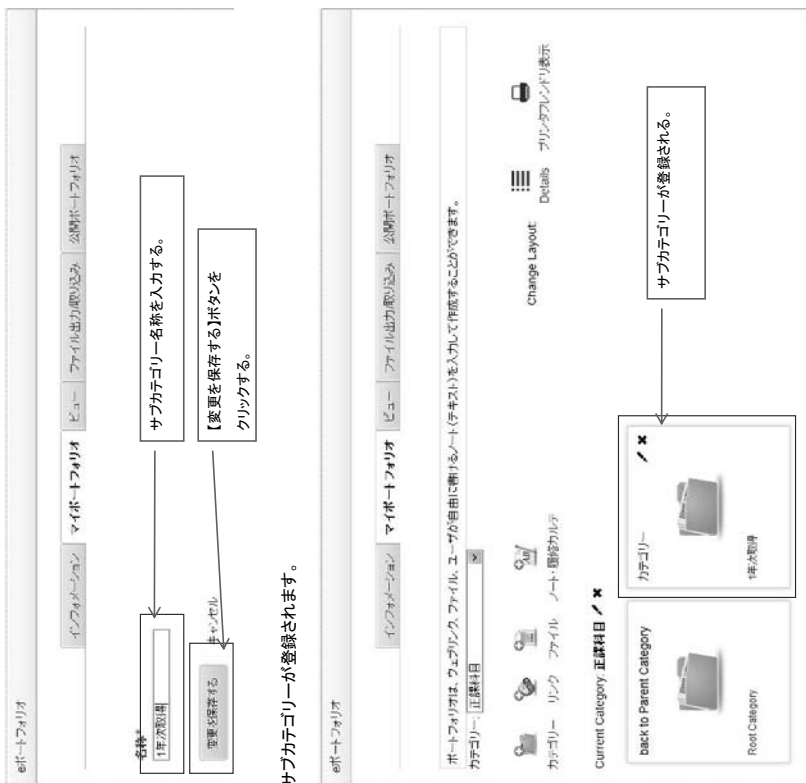
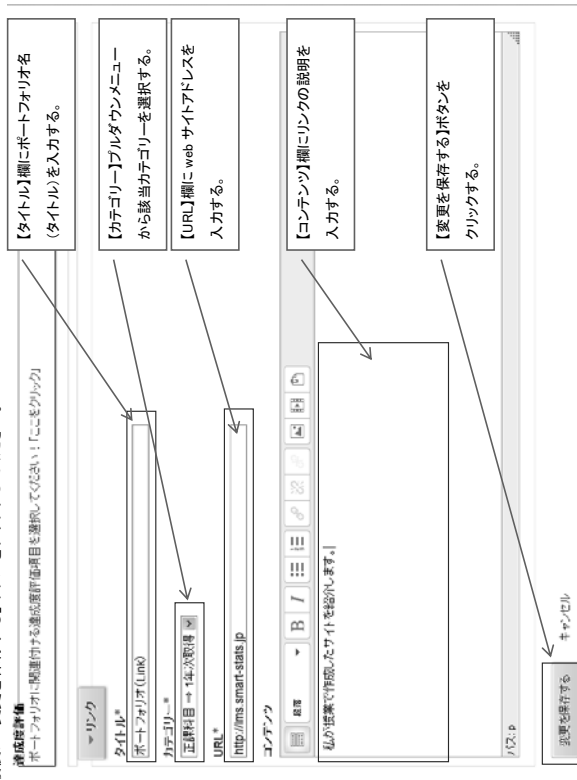
マイポートフォリオ画面で「リンク」アイコンをクリックしてください。



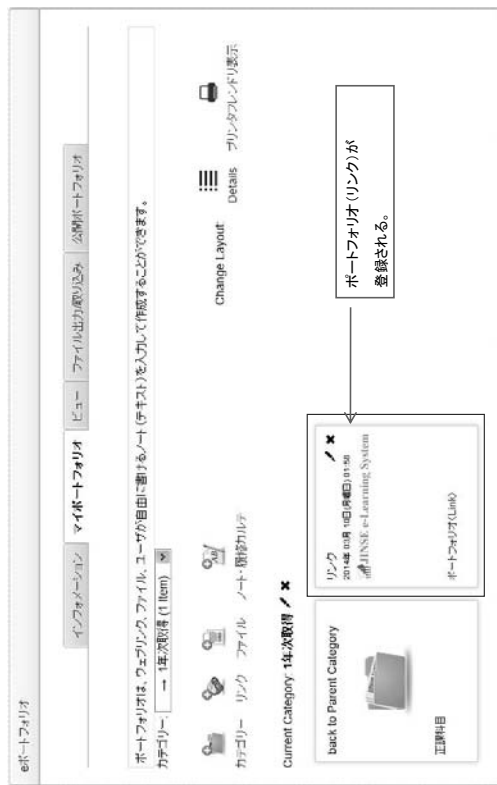
②（ポートフォリオ入力ページ）が表示されます。【タイトル】欄にタイトル、カテゴリープルダウンメニューから該当カテゴリーを選択してください。

リンク形式のポートフォリオは web サイトをリンクで表示させるようになるので【URL】欄に web サイトのアドレスを入力してください。

コンテンツ（web サイト）の説明を入力してください。（任意）最後に「変更を保存する」ボタンをクリックしてください。



③ポートフォリオ（リンク）が登録されました。



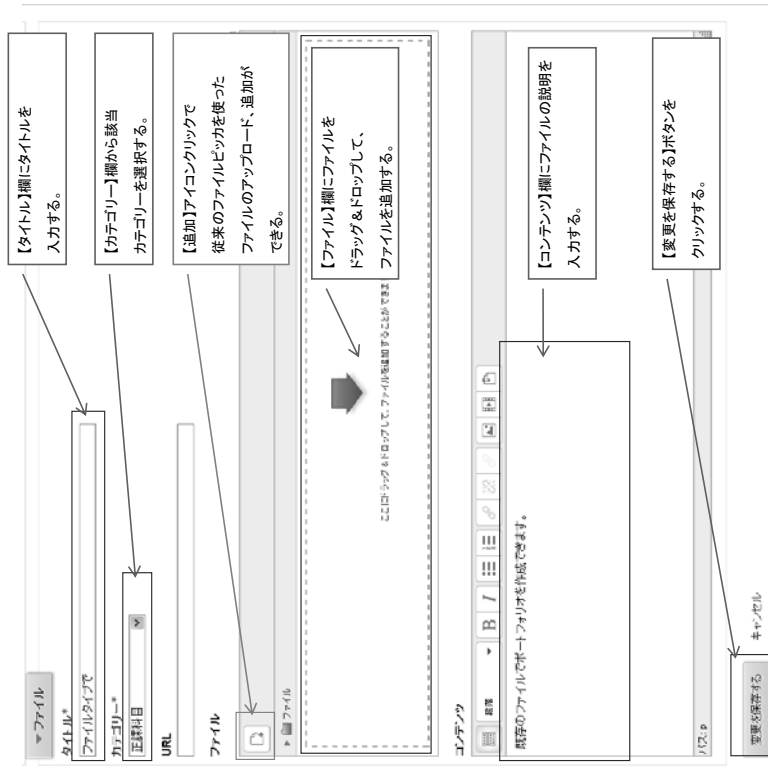
## 1-2. ポートフォリオの登録

### ■ポートフォリオ（ファイル）を登録する。

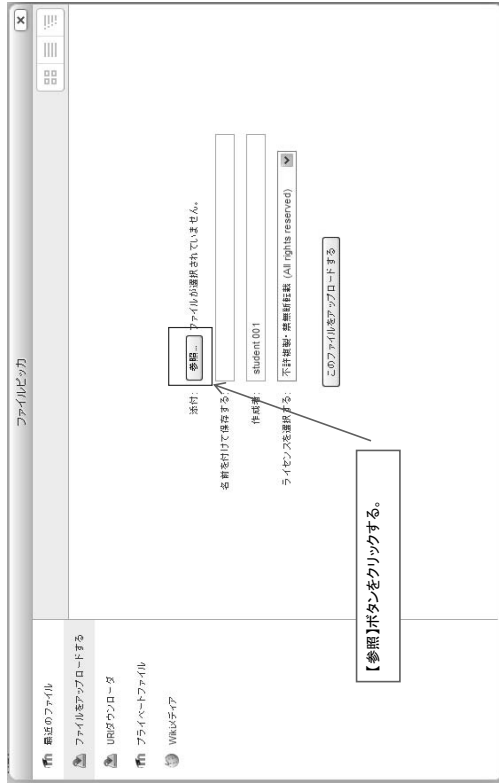
- ① ポートフォリオ（ファイル）作成  
マイポートフォリオ画面で「ファイル」アイコンをクリックしてください。



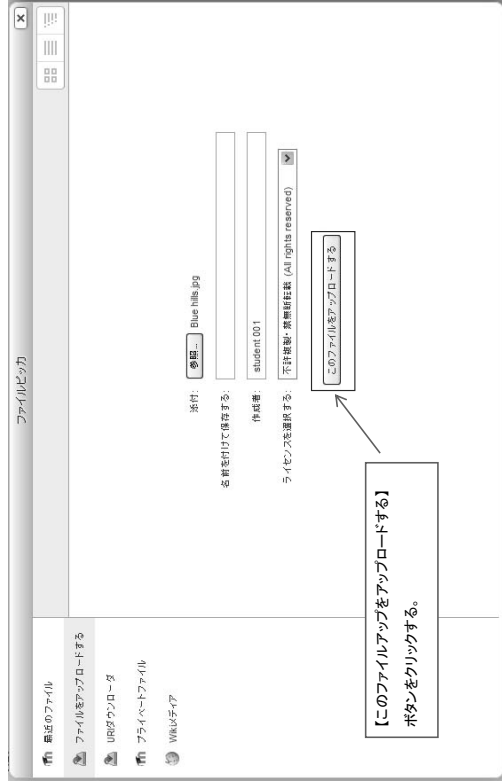
- ②「ポートフォリオ入力ページ」が表示されます。「タイトル」欄にタイトル、カテゴリ—ブルーダウンメニューから該当するカテゴリ—を選択してください。  
ファイル形式のポートフォリオは既存のファイルをドラッグ&ドロップしてファイルを追加します。従来通り、「追加」アイコンをクリックし、ファイルピッカーを使用してファイルのアップロードを行う方法でも追加できます。  
コンテンツ（ファイル）の説明を入力してください。（任意）  
最後に「変更を保存する」ボタンをクリックしてください。



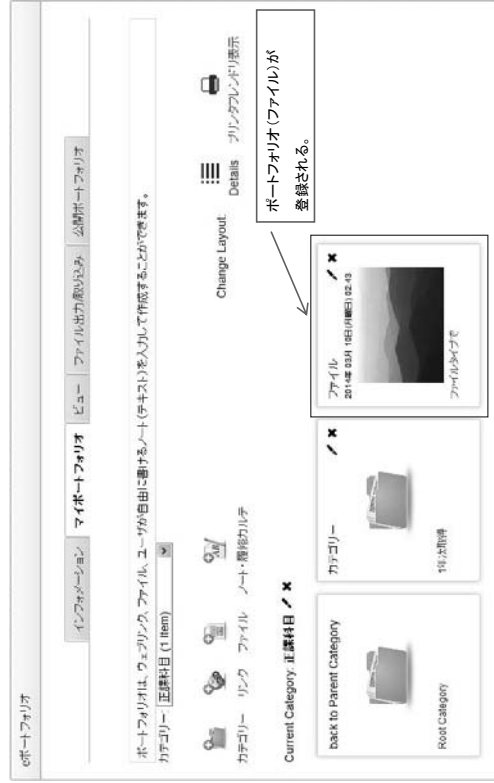
※従来のファイルビュッガを使ったファイルアップロードの場合  
「参照ボタン」をクリックし、ファイル選択を行いアップロードしてください。



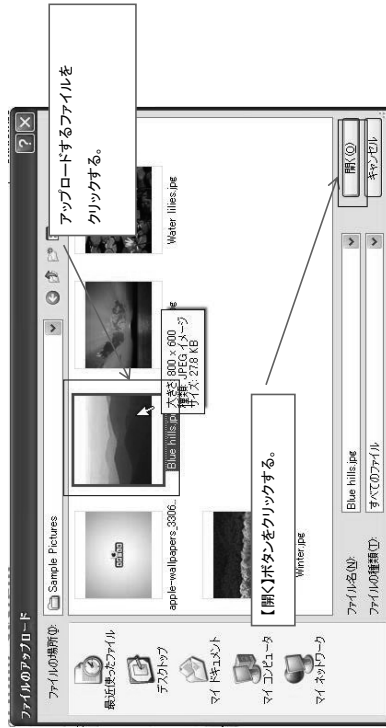
「このファイルアップをアップロードする」ボタンをクリックし、ファイルをアップロードしてください。



③ポートフォリオ (ファイル) が登録されました。



アップロードするファイルを選択してください。

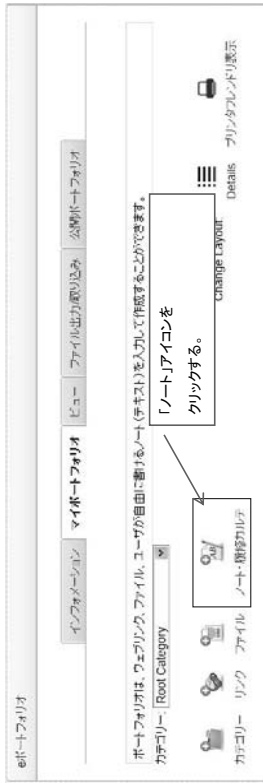


ファイル選択ウィンドーは使用する OS によって画面が変わります。

## ■ ポートフォリオ（ノート）を登録する。

### ① ポートフォリオ（ノート）作成

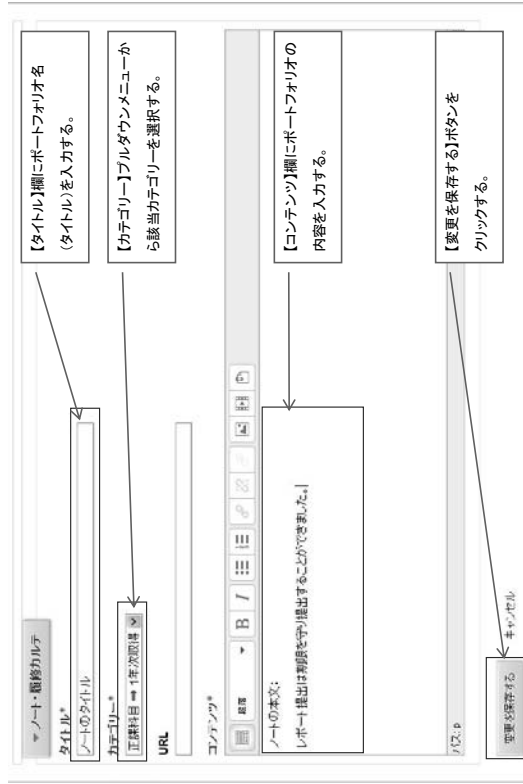
マイポートフォリオ画面で「ノート・履修カルテ」アイコンをクリックしてください。



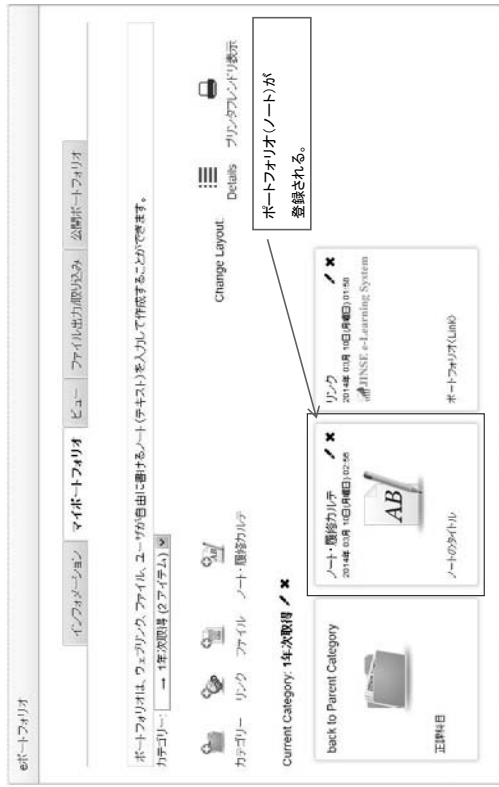
②【ポートフォリオ入力カベージ】が表示されます。【タイトル】欄にタイトル、カテゴリー・ブルダウメニューから該当するカテゴリーを選択してください。

ノート形式のポートフォリオは内容を入力フィールドに直接記述し、表示させるようになるので【コンテンツ】欄にポートフォリオの内容を入力してください。

最後に「変更を保存する」ボタンをクリックしてください。



### ② ポートフォリオ（ノート）が登録されました。

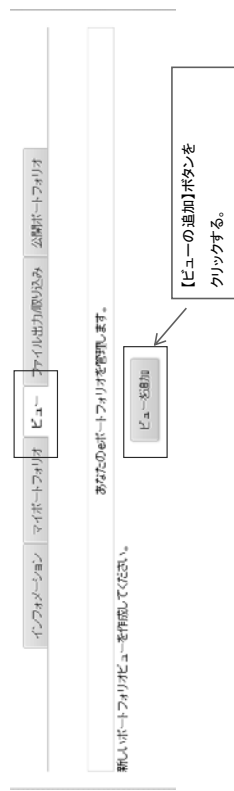


### 1-3. ポートフォリオビュー（レイアウト）の作成、登録 ■ポートフォリオビュー（公開ポートフォリオ）を登録する。

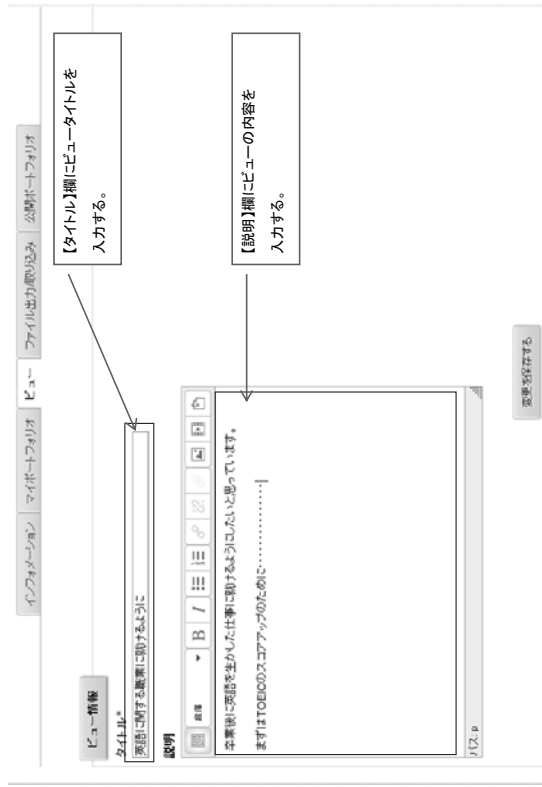
#### ビュー表示画面

マイポートフォリオで作成した各ポートフォリオを使用して、教員やコース参加者に公開できるポートフォリオビュー（各ポートフォリオを1つのまとまったビューとして作成）の作成を行います。  
作成したポートフォリオビューは公開設定を行わなければ教員、他の学生にも公開されません。

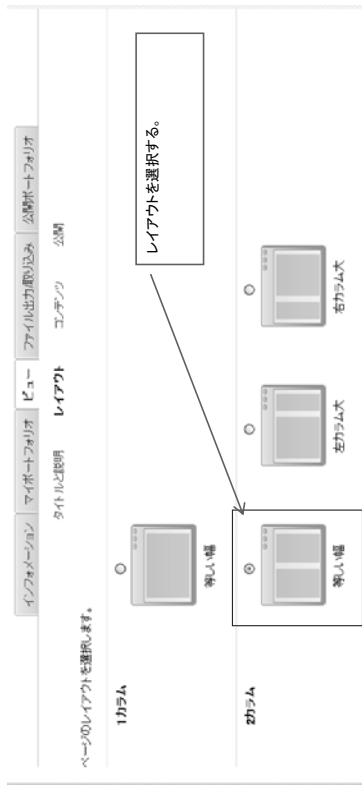
- ①ポートフォリオビュー作成  
「ビュー」タブをクリックしてください。  
「ビューを追加」ボタンをクリックし、ビュー作成画面を表示させます。



- ③「ポートフォリオ作成ページ」が表示されます。「タイトル」欄にビュータイトル、【詳細説明】欄にビューの内容を記入して、「変更を保存する」ボタンをクリックしてください。



- ③次にレイアウトを決めます。「レイアウト」をクリックすると、ページのレイアウト選択画面が表示されます。ここでは2カラムのレイアウトに変更してみます。



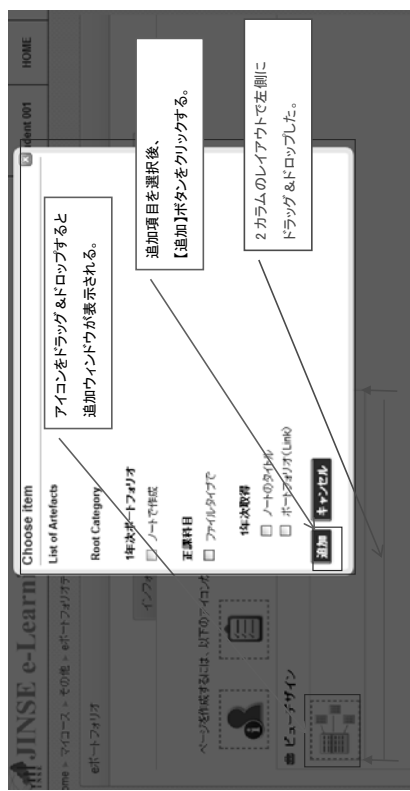
- ④続いてコンテンツを追加します。コンテンツ画面が表示されていない場合は、「コンテンツ」をクリックして表示してください。画面では5つのアイコンとビューデザインが表示されています。5つのアイコンはそれぞれ、「パーソナルインフォメーション」、「ヘッドテキスト(任意のタイトル)」、「テキスト(任



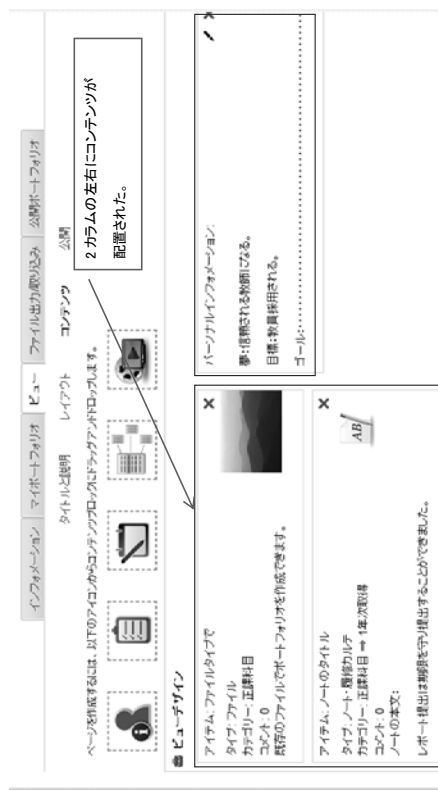
意に追加)、「アイテム」、「Media」のアイコンです。「アイテム」アイコンでは、マイポートフォリオで作成したファイル、リンク、ノート形式のポートフォリオが追加できます。

ビューデザイン内にアイコンをドラッグ&ドロップすると追加ウィンドウが表示され、ウィンドウ内でコンテンツ内容を

を入力、選択して追加することができます。このとき、画面上ではわかりませんが、ビューデザイン内は先程選択したレイアウトに区切られています。2 カラムのレイアウトにしましたのでドラッグ&ドロップの位置を左右に振り分けることができます。

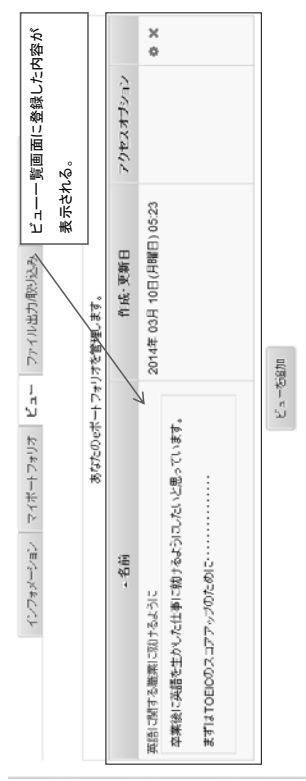


⑤ビューデザイン内に、コンテンツが配置されます。「変更を保存する」ボタンをクリックして登録してください。



⑥ビューの登録を確認してください。

「ビュー」タブをクリックするとビュー一覧が表示されます。



ビュー一覧画面に登録した内容が表示される。

#### 1-4. ポートフォリオの公開

##### ■ポートフォリオビューを公開する。(外部に公開)

ビューで作成したポートフォリオビューは公開設定を行うことで、外部や達成度評価システムを使用している全てのユーザ、同一コース(履修している)の教員、学生ごとに公開でき、フィードバックコメントの書き込みが許可されている利用者からのコメントを受けることができます。

##### ①公開範囲の設定

「ビュー」タブをクリックしてください。

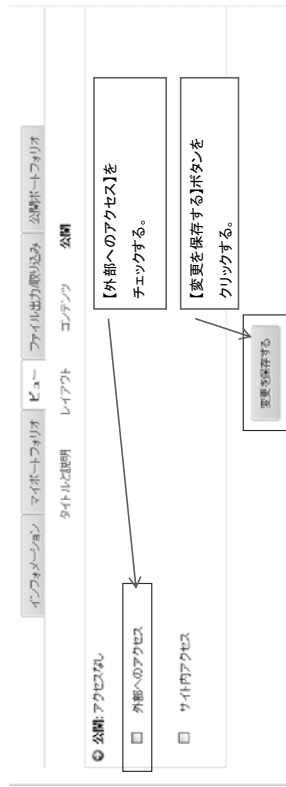
ビュー一覧の中から公開設定するビューの「編集」アイコンをクリックしてビュー編集画面を開きます。

「公開」をクリックして公開設定画面を開きます。

##### ・外部へのアクセス設定

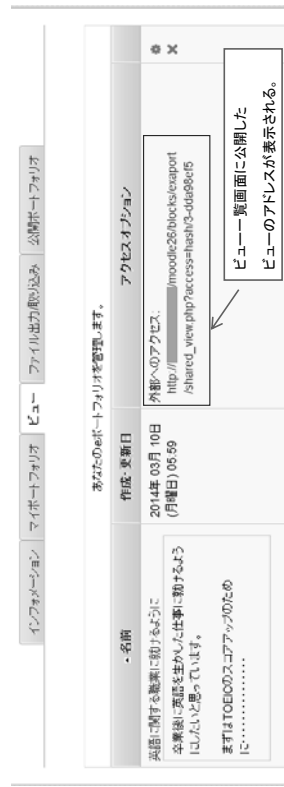
外部へのアクセスにチェックを入れます。チェックを入れるとURLが表示されます。

【□外部へのアクセス】:達成度評価システムへのアクセス権がないユーザにアクセス url を伝えることで公開できます。(達成度評価システムにゲストアクセスが許可されている場合に限り)

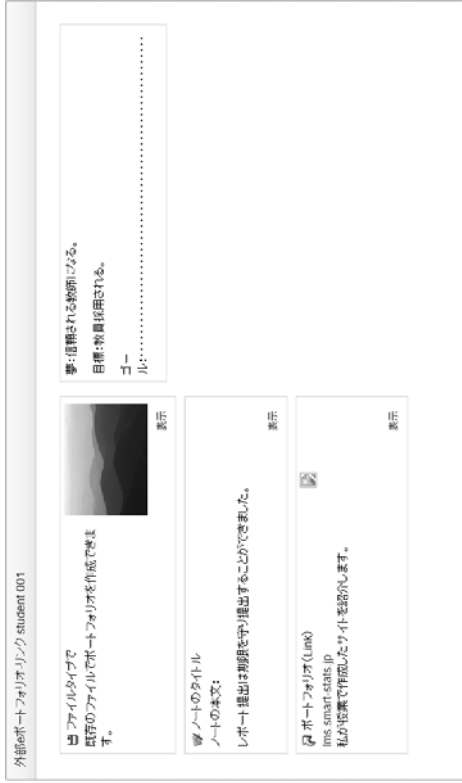


##### ②公開設定を確認してください。

「ビュー」タブをクリックするとビュー一覧が表示されます。



#### ・外部公開 url を使用し、ゲストユーザでログインした時のポートフォリオビュー画面



## ■ポータルフォリオビューを公開する。

### ・学内公開：履修コース内の教員、学生個別に公開します。

履修コース(授業科目)内の教員、学生個別に公開範囲を設定する。

#### ①公開範囲の設定

「ビュー」タブをクリックしてください。

ビュー一覧の中から公開設定するビューの「編集」アイコンをクリックしてビュー編集画面を開きます。

「公開」をクリックして公開設定画面を開きます。

#### ・サイト内アクセス

サイト内アクセスにチェックをいれます。チェックを入れると履修コースの公開範囲設定ができます。

【ロサイト内アクセス】:【公開ユーザ名】の選択で履修しているコース内の教員、学生に対して個別ユーザごとに公開ができます。

②公開設定を確認してください。

「ビュー」タブをクリックするとビュー一覧が表示されます。

ビュー画面(一覧表示画面)でポータルフォリオビューごとに公開範囲の確認ができます。

## 1-5. その他、管理機能の利用

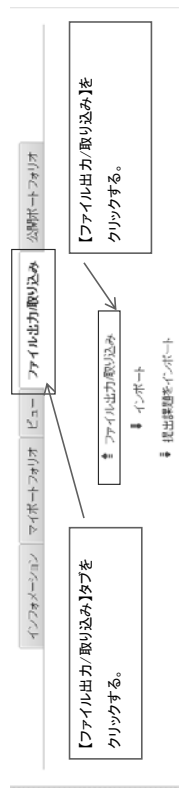
### ■ファイル出力/取り込み

「ファイル出力/取り込み」画面で学生は作成したポートフォリオをスコーム形式で出力、スコーム形式で出力したポートフォリオファイルの一括取り込みができます。また、LMS(Moodle)で提出した課題に自身のコメントを作成する形でポートフォリオの作成ができます。

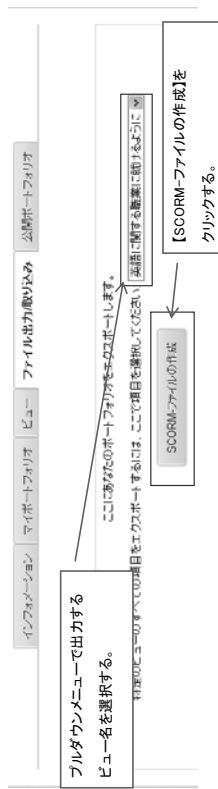
### ■スコーム形式出力

①スコーム形式で出力します。

「ファイル出力/取り込み」タブをクリックし、「スコーム形式出力」リンクをクリックしてください。



②出力するビューをプルダウンメニューから選択し、「SCORM-ファイルの作成」ボタンをクリックしてください。



③ダウンロードしてください。



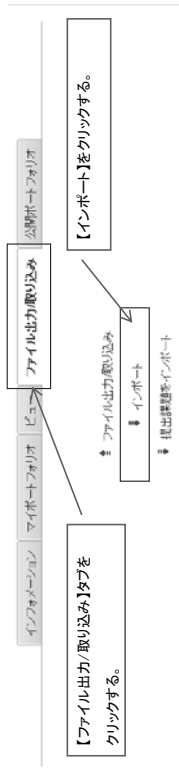
使用している、OS、web ブラウザの設定によりファイルが指定されている場所に保存されます。



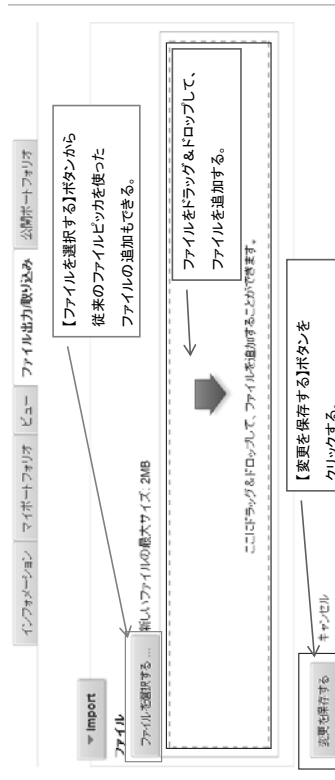
### ■インポート

①スコーム形式ファイルをインポートできます。

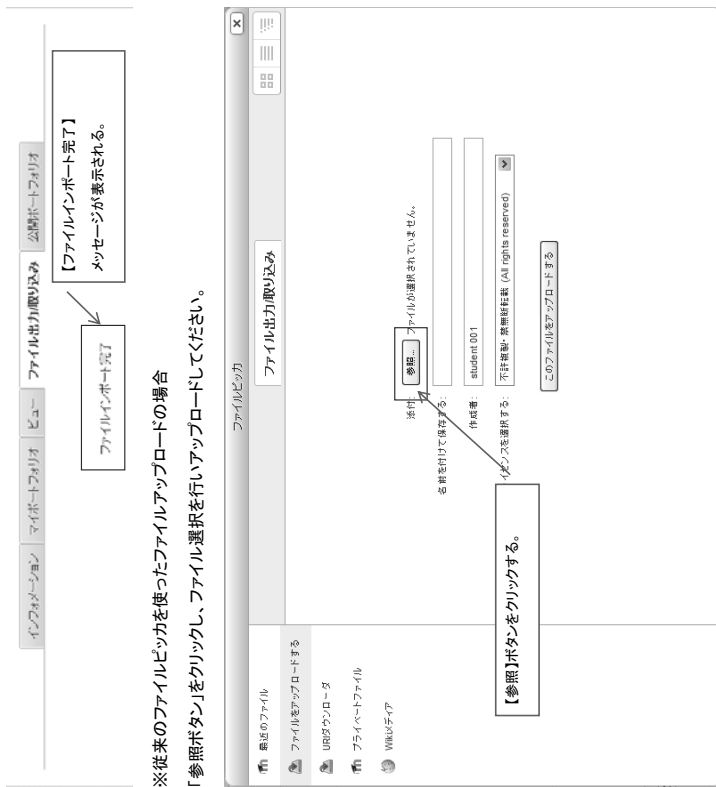
「ファイル出力/取り込み」タブをクリックし、「インポート」リンクをクリックしてください。



②インポートファイルの選択

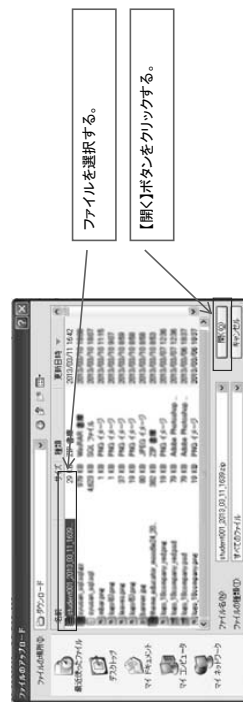


③ファイルインポート完了画面が表示される。

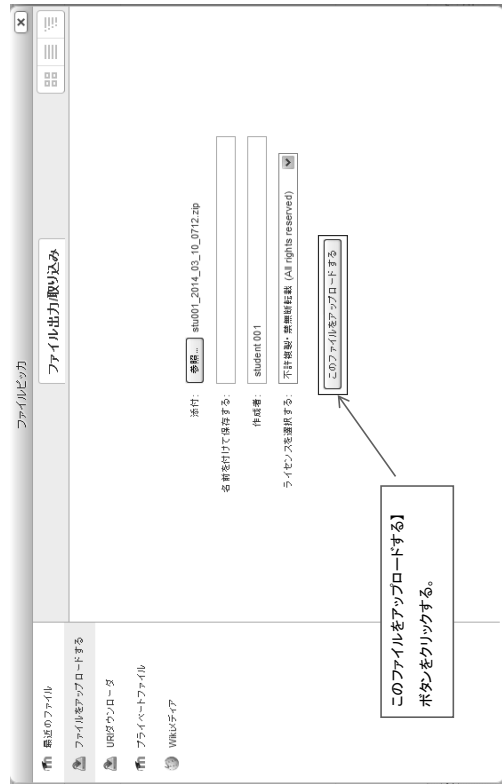


※従来のファイルピッカを使ったファイルアップロードの場合  
「参照ボタン」をクリックし、ファイル選択を行いアップロードしてください。

読み込みファイルを指定する。(達成評価システムで出力したスクリーン形式ファイル)

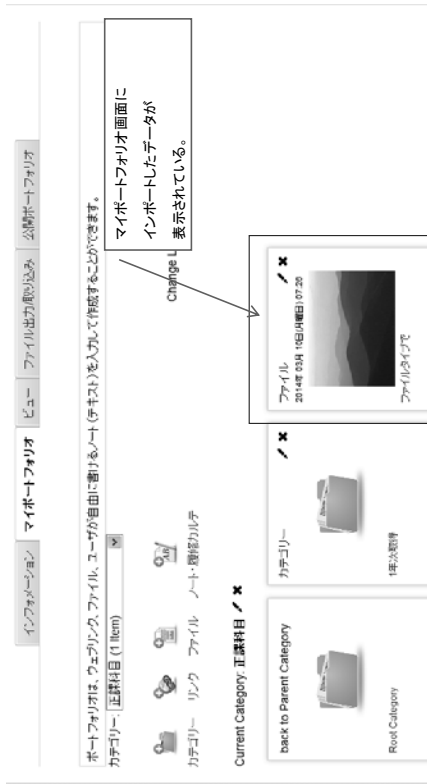


⑤ファイルアップロードを行う。



⑧ファイルインポート(ポートフォリオ)の確認を行います。

・ファイルインポート後のマイポートフォリオ画面



・ファイルインポート前のマイポートフォリオ画面

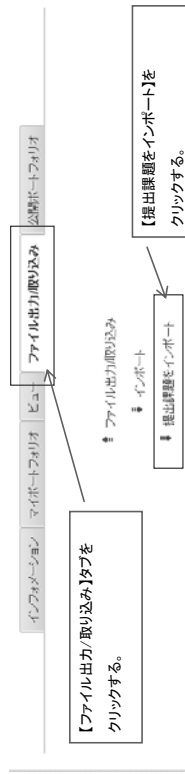


マイポートフォリオ画面に  
データが表示されていない状態。

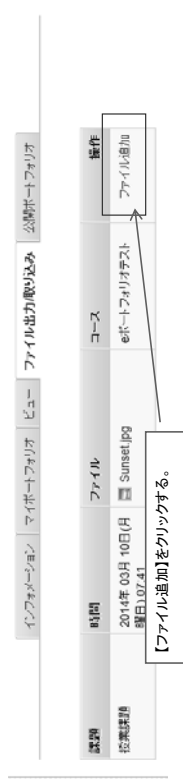
## ■コース内の課題一覧

「ファイル出力/取り込み」画面：「提出課題をインポート」を使用して LMS 内で提出した課題ファイルをポートフォリオとして「マイポートフォリオ」に登録することができます。

- ① コース（履修授業）内で提出した課題をポートフォリオ（ファイル）として登録してください。  
「ファイル出力/取り込み」タブをクリックし、「提出課題をインポート」リンクをクリックしてください。



- ② 追加するコース（履修科目）内提出済み課題を選択してください。  
「ファイル追加」ボタンをクリックし、マイポートフォリオに追加してください。



③ ポートフォリオ(ファイル)を登録してください。

タイトル欄に提出した履修課題のタイトル名を入力、ポートフォリオに登録するカテゴリをプルダウンメニューで選択、必要に応じてコンテンツ欄にポートフォリオの説明内容を入力してください。

Annotation 1: 【コース内の課題】で提出したファイル

Annotation 2: 【タイトル】欄に名称を入力する。

Annotation 3: 【カテゴリ】欄に名称を入力する。

Annotation 4: 【コンテンツ】欄にポートフォリオの内容を入力する。

Annotation 5: 【変更を保存する】ボタンをクリックする。

④登録内容を確認してください。

マイポートフォリオ画面に登録した課題ファイルがポートフォリオとして追加されている。

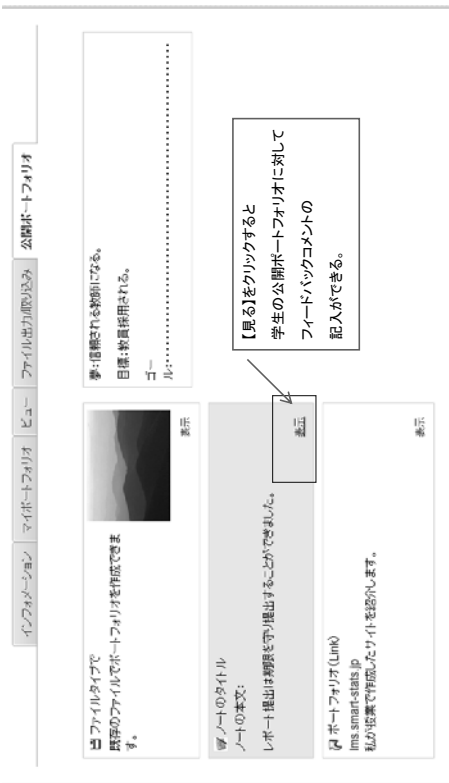
### ■ 公開ポートフォリオ

・他の学生が公開したポートフォリオ画面

他の学生から公開されたポートフォリオにコメントを付けることができます。

①「公開ポートフォリオ」タブをクリックし学生名をクリックするとビューが表示されます。

②ビュータイトルをクリックして表示したいポートフォリオの「表示」をクリックするとポートフォリオを開き、コメントの記入ができる。

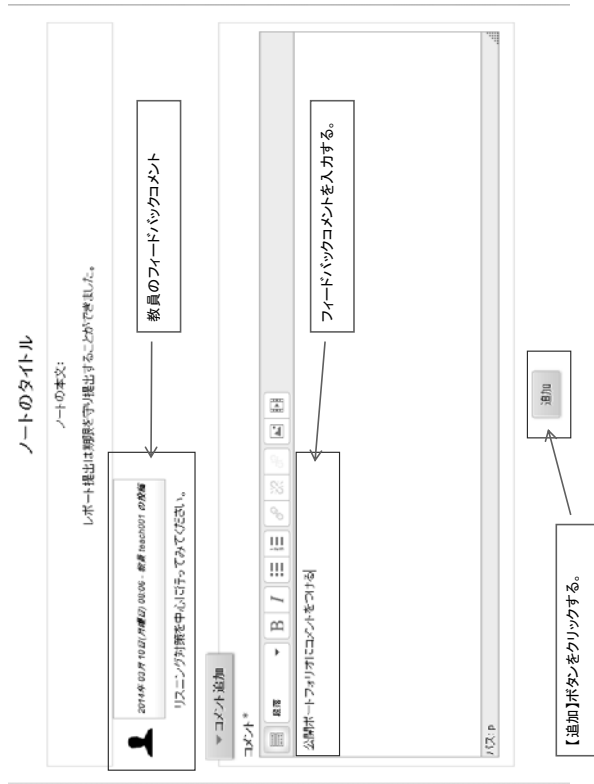


・自身の公開ポートフォリオ画面

教員は学生が公開したポートフォリオに対してフィードバックコメントを付けることができます。教員のコメントを確認して、さらにフィードバックコメントを付けることができます。

フィードバックコメントを見た学生とソーシャルネットワークサービスのコミュニケーションができます。

- ①「ビュー」タブをクリックしてビュー一覧を表示し、ポートフォリオビューの名前を開きます。コメントするポートフォリオを表示します。コメント欄にフィードバックコメントを入力してください。
- 【追加】ボタンを押して作成したフィードバックコメントを登録してください。





## 12 FD 活動ワーキンググループの活動

本連携ネットワークでは、大学における統計教育の標準的カリキュラム体系を策定し、その体系に基づく標準的な達成度評価制度を整備して、統計教育の質保証を行う。その最終目標は、連携校のみならず広く全国の大学に資源を提供することにより、多くの大学で、社会が真に必要なとする統計教育の実施を可能とすることである。

この目標の達成のため、できるだけ多くの統計教育に関係する者が本取組に関与する必要がある。そこで、ネットワークの他の委員会とは別に FD 活動 WG を設立し、WG の委員は JINSE が企画するワークショップや研究会などに参加して、各委員の経験を連携大学の教員と共有し、各教員が所属する大学や他大学での FD 活動を発展させることとした。次年度以降は、教育用コンテンツを整備していく中で、試作品に対する意見を聴取し、改善に結びつける役割を担うことが期待されている。FD 活動として開催した講演会などは、以下のとおりである。

#### 統計教育大学間連携ネットワーク 公開 FD 講演会

「次世代統計家人材育成に向けての統計研修・e-learning に関する国際動向」

日時：2013年6月12日(水) 15:00~18:00

場所：立教大学マキムホール10階第1第2会議室

#### プログラム

15:00~16:00

米国 MINITAB 社による統計教育 e-learning システムの概要と実績

株式会社 構造計画研究所 社会デザイン・マーケティング部 Minitab 担当

廣瀬 健康 Takeyasu Hirose

16:10~17:40

"Goals and challenges in capacity building of statistical experts

- based on UNSIAP's experience"

United Nations Statistical Institute for Asia & the Pacific (SIAP)

Director Margarita F. Guerrero, Ph D

指定討論者 美添泰人、福井武弘

17:40~18:00

総合質疑

総合司会: 竹村 彰通

## Statistical Education through Japanese Inter-university Network for Statistical Education (JINSE)

(日本における大学間連携による統計教育について)

Y.Yoshizoe and A.Takemura

June 12, 2013 JINSE symposium

## Contents

- 1 Project proposal to ministry of education
- 2 Structure of JINSE
- 3 Future plans

## Project proposal to ministry of education

- At the end of April 2012, Ministry of Education, Culture, Sports, Science & Technology announced a new funding program for joint projects among universities for reforming Japanese university education.
- Project proposals have to reflect needs from the society and general public.
- Project proposals also need to implement some quality assurance program.
- One category for proposal was joint projects for specific fields, such as statistics
- 5 year support. 66 million yen (about 750,000 US dollars) funding each year

## Project proposal to ministry of education

- The funding program seemed very attractive to statistics.
- Statistics is of course very much needed in society.
- However there is no statistics department in Japanese universities.
- This kind of joint university project is very much needed for improving statistics education in Japan.
- For quality assurance, we can use Japan Statistical Society certificates (JSSC exam), which started in 2011.
- We also have strong supports from industrial organizations.
- The deadline for proposals was the end of June. We only had two months to put together a proposal.

## Formation and structure of JINSE

- The result of selection was announced at the beginning of September.
- Our proposal was accepted!
- In our proposal we proposed to form "Japanese Inter-university Network for Statistical Education" (JINSE)
- We formed JINSE at the end of September, when we could start using the fund from the ministry.

The structure of JINSE is described as follows.

JINSE = 8 Universities + 6 Academic Societies + Related Organizations  
= Steering committee + Advisory Board + 4 committees, 2 WGs

## Universities

8 universities:

- University of Tokyo,
- Osaka University,
- The Graduate University for Advanced Studies,
- Aoyama Gakuin University (Head of the partnership),
- Tama University,
- Rikkyo University,
- Waseda University,
- Doshisha University

## Academic Societies

- 6 academic societies

Japanese Society of Applied Statistics,  
Japanese Society of Computational Statistics,  
The Biometric Society of Japan,  
The Behaviormetric Society of Japan,  
The Japan Statistical Society,  
Japanese Classification Society

## Related Organizations

- 8 related organizations:

National Center for University Entrance Examinations  
The Institute of Actuaries of Japan  
Union of Japanese Scientists and Engineers  
The Bank of Japan  
Keidanren  
Japan Pharmaceutical Manufacturers Association  
Japan Statistical Association  
Japan Marketing Research Association

## Structure of JINSE

- The broad cooperation among universities, academic societies and related organizations is perhaps the unique feature of JINSE.
- The related organizations advise what kind of statistical skills are needed in industry and government and the academic societies control the quality of the curriculum.
- JINSE also utilizes the examination by Japan Statistical Society to measure the actual improvement of statistical education.
- JINSE has an international advisory board whose members have been leaders in promoting statistical education.
- Through the board and other means, JINSE wants to cooperated with similar organizations in other countries.

## Future plans

- During the five-year support period, JINSE will develop standard curriculum and learning contents.
- After the program by the ministry ends, we will open JINSE and its contents to all universities in Japan.
- We also will start some accreditation system for university statistics courses.

統計教育大学間連携ネットワーク FD 講演会

「ビッグデータ時代の統計教育」

日時：平成 25 年 9 月 2 日（月）10：00～12：00

場所：東京大学 本郷キャンパス 工学部 6 号館 3 階セミナー室 A・D

<プログラム>

10:00-10:05 開会

10:05-11:00 「Challenges and Opportunities for Statisticians in the Era of Big Data」

Rob Rodriguez (SAS Inc.)

11:05-12:00 「Megaclases in Statistics Education」

Jessica Utts (UC Irvine)

12:00-12:15 まとめ

統計教育大学間連携ネットワーク FD 講演会

「統計専門家の育成について」

日時：平成 25 年 9 月 8 日（日）11：00～12：30

場所：大阪大学 豊中キャンパス 基礎工学国際棟（旧シグマホール）セミナー室

概 要：世界的に統計家の不足が指摘される中、専門統計家（Professional Statistician）の育成プログラムが各国でスタートしている。今回の講演会では、中国と米国の事例を紹介してもらい、日本での育成の方法について検討する。

<プログラム>

11:00-11:05 開会

11:05-11:30 「北京大学をはじめとする中国の事例紹介」

Zhi Geng (Peking University)

11:35-12:00 「UCLA をはじめとする米国の事例紹介」

Rob Gould (UCLA)

12:00-12:30 総合討論

統計教育大学間ネットワーク FD ワークショップ

日時：平成 26 年 3 月 7 日（金）13：00～15：00

場所：同志社大学 室町キャンパス 寒梅館 6 階 大会議室

<プログラム>

1) Statistical Learning Thresholds, Steps and Threads

Helen MacGillivray (Queensland University of Technology, Queensland, Australia)

2) 文理融合系学部 of データサイエンス教育カリキュラム

宿久 洋 (同志社大学文化情報学部)

3) 統計学初年次教育：2013 年「データサイエンス基礎」の授業を振り返る

大森 崇 (同志社大学文化情報学部)

4) アクティブラーニングによるデータサイエンス教育

大田 靖 (同志社大学文化情報学部)

## 2013年「データサイエンス基礎」の 授業を振り返る

同志社大学文化情報学部  
大森崇

### わたしの略歴

- 2000年 医薬品医療機器審査センター  
• 統計審査官として審査の仕事
- 2003年 京都大学大学院医学研究科  
医療統計学分野 助教授  
• 社会人大学院生に統計学を教える
- 2010年 同志社大学文化情報学部  
疫学・生物統計学研究室  
• 私大の学部生に統計学を教える

### 4年前のこの授業

- 教科書  
稲垣・山根・吉田. 統計学入門(1992)
- やり方  
教科書の重要な部分をピックアップし、  
板書により丁寧に教える
  - 教壇に立ち講義を行う

### 4年前のこの授業

- 回が進むにつれて気になっていったこと

## 遅刻、居眠り、私語

- 気分のいいものではない

### 4年前の反省

- やってみてわかったこと
  - “学びの場”ができなければ  
丁寧に授業をしても、  
レベルを変えても変わらない
  - 付いてこれる学生のだけの授業を  
カリキュラムは期待していない！  
-特に初年次の授業の場合

### あの時考えたこと

- 教室を“学びの場”に！
  - 「静かにしなさい！」から  
「もっと話しなさい！」へ
  - グループワークと教材の導入  
-PBLなんてことは知らなかった

2013年度データサイエンス基礎

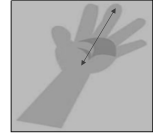
## 授業の様子の 映像

注: 2013年度は3人の担当教員が1つの教室で  
授業を行う

### 第1回 目標は五七五で

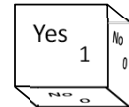
- 春学期「データサイエンス入門」  
(主として記述統計)の復習

✓“あた”で測る



- 秋学期の準備

✓ 確率変数の教材  
(公平でないコイン  
のようなもの)



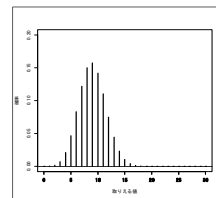
### 第2回 ジェニファーはキーボードが好き

- 確率変数の導入



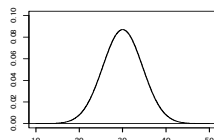
### 第3回 うーんなかなか難しい

- 離散型確率分布
- 二項分布とその期待値と分散



### 第4回 正規分布の導入はどう行う？

- 正規分布の導入
- ヒストグラムから正規分布の導入
- その期待値と分散



### 第5回 明るい兆し

- 正規分布表の引き方
- 標準化
- 中心極限定理

$$\sim N(0, 1^2)$$



## 第6回 確認テスト

- 標準正規分布と一般の正規分布の確率計算
- 二項分布の期待値
- 中心極限定理
- 3枚のコインを投げたとき
- 検定の考え方を導く問

## 第7回 銀星号事件

- 統計的検定の考え方
- シャーロック・ホームズの話で検定の論理を  
『馬小屋には犬が一匹飼われていたが、誰かが侵入して馬を連れ去ったというのに、その犬は吠えなかった。あきらかに、侵入者は犬がよく知った人物だった。』
- 帰無仮説ワールド
- 分散が既知の場合の1標本での平均値の検定

## 第8回 指定教科書との折り合い

- 棄却域、対立仮説など
- 再試
  - 確認テストの再試

## 第9回 いよいよt検定へ

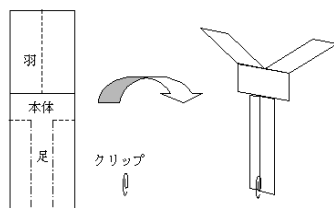
- 1標本のt検定

ある特定の食品を日頃摂取している人達が肥満になりにくいかどうかを調べるために～  
**BMI ~ N(23.4, 3.3<sup>2</sup>)**

## 第10回 学習意欲を引き出せるか

- 課題[確認テスト]
  - 検定の考え方の穴埋め
  - 1標本t検定

- 紙ヘリコプター



## 第11回 2標本t検定とレポートイング

- 2標本t検定
  - 自分達の紙ヘリコプター実験データで解析

- レポートイング

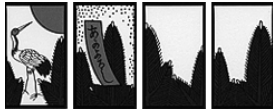


報告書を  
作成してみよう

データサイエンス基礎

## 第12回 独立の説明を花札で

- 独立性のカイ2乗検定



[http://www.nintendo.co.jp/n09/hana-kabu\\_games/](http://www.nintendo.co.jp/n09/hana-kabu_games/)

## 第13&14回

最後にして大切なことに気が付く

- 独立性のカイ2乗検定の続き

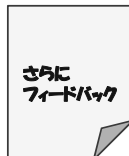
	満足	まあ満足	不満	計
参加				
不参加				
計				

- 平均値の差の推定と  
レポートフィードバック



第15回 「確かな知識」を  
身に着けることができたでしょうか？

- 期末テスト
  - 推測の穴埋め
  - 独立性のカイ2乗検定
  - 2標本t検定
  - 標本の偏り
- 再びレポートフィードバック



おわりに

- 教室は“学びの場”に！
  - 友達と教え合う
- これが“私たちの学部の学生”です！
  - チームでの活動できる
  - データ解析の基礎知識と技能を持っている
  - 解析結果を報告できる



## 本日の内容

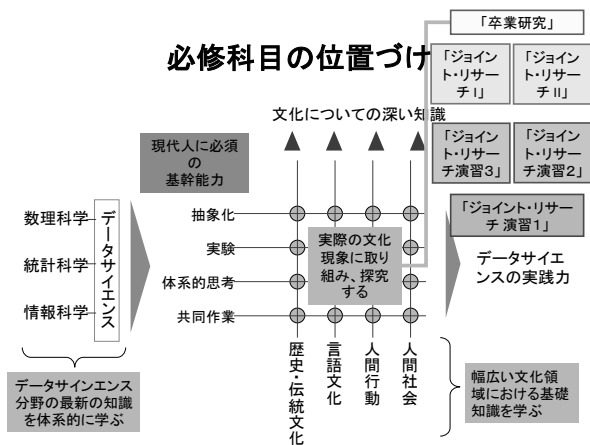
- 同志社大学文化情報学部とは  
– 文化情報学部の必修科目
- 科目の紹介  
– ジョイント・リサーチ演習1, 2, 3  
– ジョイントリサーチI,II  
– 卒業研究
- まとめ

2

## 文化情報学部の必修科目

- 文化情報学入門(1年次)  
– 文化情報学部での研究を知る
- コロキアム(1・3年次)  
– 学年の枠を超えた知識の交流
- ジョイント・リサーチ関連(1・2・3年次)  
– 文理の枠を超えた共同研究
- 卒業研究(4年次)  
– 卒業論文執筆

3



## ジョイント・リサーチ演習1

- 科目説明  
– 文化・言語現象を対象とし、基礎的な探求型の演習を行う
- 受講対象  
– 一年生の秋学期  
– 2013年度は約300人が受講

## ジョイント・リサーチ演習1

- 運営方法  
– 担当教員: 文化・言語各6名 + TA12名  
• 受講生を半分に分け前半・後半の授業  
• 150人を5~6名のグループに分ける  
(1教員あたり約30名)

### ジョイント・リサーチ演習3

- 科目説明
  - 実際に統計解析ソフトを使用した基礎的なデータ解析の方法を習得する
- 受講対象
  - 二年生の春学期
  - 2013年度は約330人が受講

### ジョイント・リサーチ演習3

- 運営方法
  - 担当教員: 4名 + TA8名
    - 受講生を4クラスに分ける
    - R言語の利用方法からはじまり、記述統計、推測統計の基本的な内容を学ぶ

### ジョイント・リサーチ演習2

- 受講対象
  - 二年生の秋学期
  - 2013年度は350名弱が受講対象
- 運営方法
  - 担当教員数: 12名 + TA12名
    - 受講生を半分に分け前半・後半の授業
    - 170人を5~6名のグループに分ける(1教員あたり約30名)
  - 分析にはRを利用

### ジョイント・リサーチ演習2

- 到達目標
  - 実データの分析を通して、グループ単位での問題発見・問題解決能力を身につける
  - 研究の一連のプロセスを体験させる

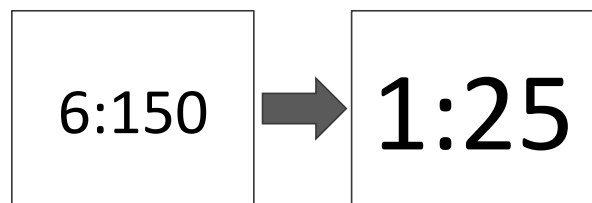


・主体的に物事に取り組む力  
・社会人基礎力

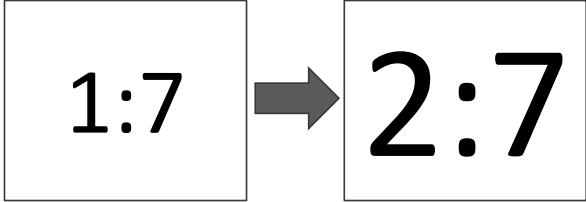
### ジョイント・リサーチ演習2

- 3年間を振り返ると
  - グループ作業について
    - グループ作業が機能していない
    - 特定の学生に負担が集中する
  - 分析について
    - データの取得に時間がかかる
    - 時系列データが多い
    - 正しい分析が出来ていない
    - 学生の前提知識がばらばら

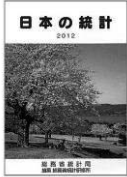
### ジョイント・リサーチ演習2



## ジョイント・リサーチ演習2



13



ト・リ 【学生のテーマ例】  
 ・老後に住みやすい県とは  
 ・秋田県の秘密  
 ・安全な都道府県とは  
 ・学力に関する要因分析  
 ・少年犯罪に影響を与えるもの

計」をベースにする

- ・テーマ内容: 環境、教育、経済など多岐にわたる
- 問題解決の方法
- ・多変量解析の知識は前提としない
- ・学生自ら学ぶ姿勢を尊重

【前提とする知識】  
 ・Rが使えること  
 ・記述統計

## ジョイント・リサーチ演習2

- ・ 講義の詳細
  - プレゼンテーション
    - ・ 3回目と6回目に進捗状況及び成果発表
  - 論文(レポート)作成
    - ・ 研究成果を個人でまとめる

15

## ジョイントリサーチI,II

- ・ 受講対象
  - 三年生の必修科目
- ・ 運営方法
  - 三年生を20程度のクラスに分ける
  - 1クラス15~30人程度
  - 1クラスの教員は2~3人

16

## 卒業研究

- ・ 26研究室(2013年度)で卒業研究を実施
- ・ 1年間ゼミに所属し、卒業論文を作成
- ・ 各研究室10名~18名が所属

17

## 卒業研究

- ・ 研究テーマ
  - Twitterにおける言葉の拡がり科学する
  - 尾張方言の東西対立問題について
  - 音環境がスポーツパフォーマンスに及ぼす影響
  - 大学生のつながり消費
  - 【源氏物語】の表現世界における香の役割
  - 村上春樹の文体変化に関する計量分析

18

## 卒業研究

### 研究テーマ

- 東京23区内ホテルにおけるロコミのテキスト分析
- 悲観主義者と親密な友人数の関係
- 対人印象の形成にヘアスタイルが与える影響
- データから見る横綱の条件
- 小売業界における業態間の競争分析
- 女子校出身者の印象及び考え方の特徴分析

19

## 卒業研究

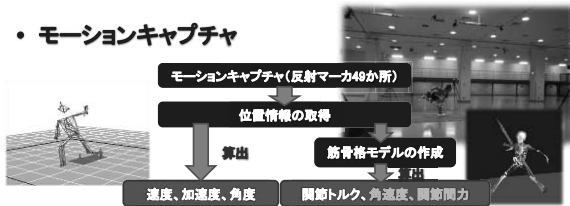
### 研究テーマ

- 投球動作解析 スポーツデータ解析班
- フィギュアスケート競技のジャンプ動作解析
- クラシック音楽の数量分析ゴスペルの秘密
- ゴスペルの秘密 音楽データ解析班
- 流行を科学する 数理モデル解析班
- 災害時の避難シミュレーション
- テマパークの楽しみ方 シミュレーション班
- 都市型観光地における最適な移動方法の検証

20

## 実験方法2.2(実験2)

### ・ モーションキャプチャ



time	lumber_p01h	lumber_p02h	lumber_p03h	neck_p01h	neck_p02h
1.81	-17.08764483	-13.32603713	-261.18119658	-11.38079276	-12.236
1.812	-17.06248954	-13.32630296	-261.18481142	-11.38353989	-12.236
1.814	-16.99807242	-13.40655539	-261.62094453	-11.32537557	-12.226
1.816	-16.81742704	-13.44259979	-261.189316	-11.28924382	-12.2
1.818	-16.19745446	-13.38744521	-261.21187184	-11.26614181	-12.226
1.82	-16.27945406	-13.35530006	-261.23309564	-11.25572634	-12.226
1.822	-16.36323251	-13.30633839	-261.25367756	-11.21004281	-12.226
1.824	-16.44881713	-13.29070104	-261.26533489	-11.17004516	-12.14473793
1.826	-16.53648888	-13.22468559	-261.27927081	-11.13818284	-12.1801
1.828	-16.62423778	-13.11627247	-261.28597186	-11.10132863	-12.076
1.83	-16.71458476	-13.14341937	-261.29671563	-11.066895	-11.92991443

1秒間に500コマ 0.002秒毎の時系列データ  
投球動作2秒以上であるため、1000以上

5つの投球フェーズに分ける

Doshisha University

January 25, 2014

## 分析1 ー球速変化ー

### ・ トレーニング前後の球速変化(10月平均ー6月平均)

グループ	平均
A-1	6.2
A-2	3
A-3	2.3
A-4	1
A-5	6
A-6	2.4
A-7	0.4
A-8	4.7
A-9	0.2
A-10	3.3
A-11	1
A-12	2.1
A-13	3

グループ	平均
B-1	0.1
B-2	-2.5
B-3	-3
B-4	2
B-5	-0.2
B-6	-4.3
B-7	0.6
B-8	4.6
B-9	2.7
B-10	-3.6
B-11	-1.1
B-12	-0.2
B-13	0.7
B-14	0.5
B-15	0

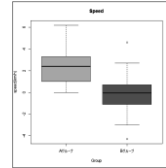


図 トレーニング前後の球速の箱ひげ図

- ・ A, Bグループ間でのt検定 p値 0.00246
- ・ 帰無仮説が棄却され、2つのグループに有意な差がある  
DWBトレーニングが有効である!

Doshisha University

January 25, 2014

## 分析2.1(結果①-2)

### ・ 基準球 手首関節

### ・ IV期

- 投球腕

### ・ V期

- 投球腕の肩内旋速度



関節	基準球	悪い球	軽い球
肘関節	0.003344	0.003465	0.003774
肩関節	0.0092	0.0092	0.002275
肘関節	0.00388	0.02098	0.02241
手首関節	0.009076	0.009076	0.009076
肘関節	0.003344	0.003465	0.003774
肩関節	0.0092	0.0092	0.002275
肘関節	0.00388	0.02098	0.02241
手首関節	0.009076	0.009076	0.009076
肘関節	0.003344	0.003465	0.003774
肩関節	0.0092	0.0092	0.002275
肘関節	0.00388	0.02098	0.02241
手首関節	0.009076	0.009076	0.009076
肘関節	0.003344	0.003465	0.003774
肩関節	0.0092	0.0092	0.002275
肘関節	0.00388	0.02098	0.02241
手首関節	0.009076	0.009076	0.009076
肘関節	0.003344	0.003465	0.003774
肩関節	0.0092	0.0092	0.002275
肘関節	0.00388	0.02098	0.02241
手首関節	0.009076	0.009076	0.009076

Doshisha University

January 25, 2014

## ゴスペルの秘密(音楽データ班)

### ・ 分析対象

- ゴスペル歌手のCD音源105曲
- 1曲のうち、前半・中盤・後半の30秒を利用

### ・ 分析方法

- 周波数解析
  - ・ Rを用いてFFTを行い分布に回帰直線を引く
  - ・ 周波数ゆらぎ、振幅ゆらぎ、周波数の平均などを求め、クラスター分析を行う

## ゴスペルの秘密(音楽データ班)

- 印象評価実験
  - クラスターの中から代表曲を選択
  - 大学生103名を対象に評価実験
- 分析方法
  - 主成分分析
    - 印象データから各曲の特徴を調べる
  - 因子分析
    - 印象データからゴスペルの印象を調べる

## シミュレーション班

- 災害時の避難シミュレーション(2件)
  - クラスター分析、t検定、分散分析など
- テーマパーク問題(2件)
  - 主成分分析、分散分析など
- 都市交通の問題(2件)
  - 主成分分析、分散分析など

• 春学期は二人一組でモデルの作成  
• 秋学期は個人でモデルを作成し、分析を行う  
• 「MASコンペ」への参加

## まとめ

- ジョイント・リサーチ演習2について
  - グループワークについて
    - メリット、デメリット
    - 科目の向き不向きをどう考えるか?
  - 達成感と身についた知識のギャップについて
  - 授業の成果を次につなげる方法について
  - 授業の成果を客観的に測ることができるか

27

## まとめ

- ジョイントリサーチ、卒業研究
  - ビッグデータに対する確かな分析力
    - データの収集・蓄積・加工・分析能力
    - SASなどより高度な解析ソフトを使いこなせる能力
  - 自ら研究する力
    - 研究を楽しむ気持ちを大切に

28

ご静聴ありがとうございました







## 13 事業評価委員会報告

## 統計教育大学間連携ネットワーク 2013年度 事業評価委員会 議事録

日時：2014年3月13日（木）13:00～15:00

場所：青山学院大学 総合研究所ビル 第19会議室

### 外部評価委員会側出席者：

舟岡史雄、大津起夫、田中貢、吉野克文、櫛浩一、酒井弘憲、鈴木督久

### 運営委員会側出席者：

仙波憲一、平澤典男、美添泰人、竹村彰通、狩野裕、田村義保、今泉忠、山口和範、西郷浩、宿久洋、石田和彦

陪席者：迫田宇広、後藤智弘、大川内隆朗

### 1. 黙祷

### 2. 開会の挨拶

仙波憲一青山学院大学学長より、2013年度の活動に関する総括と、本日の委員会の主旨に関する説明と開会の辞が述べられた。

### 3. 平成24年度および25年度の事業の説明

美添委員長より参考資料に従い、下記の委員会やグループ、イベントに関するこれまでの活動の概要が説明された。

- (1) 運営委員会
- (2) 外部評価委員会
- (3) 質保証委員会
- (4) カリキュラム策定委員会
- (5) 統計検定の実施
- (6) 高大連携委員会
- (7) システム開発ワーキンググループ
- (8) FD活動ワーキンググループ

(9) その他（シンポジウム、国内外調査、統計検定の問題と解説および分析など）

#### 4. 主要委員会の活動の説明

##### 【質保証委員会】

西郷質保証委員会委員長より、まず統計関連学会連合が平成 22 年 8 月に定めた統計学の参照基準の説明がなされ、さらに委員会の活動の中で分野の拡充や再編を行ってきた旨が報告された。今後はさらなる見直しと、外部評価委員会が提示した「社会が求める人材像」に合わせた修正を進め、その内容を踏まえてカリキュラム策定委員会への提案を行っていく予定である。

##### 【カリキュラム策定委員会】

宿久カリキュラム策定委員会委員長より、まず、平成 24 年度は、①統計教育に関するアンケート調査、②連携 8 大学の統計講義に関するシラバスの調査、③国際的な統計教育の現状を把握するための海外調査・視察を行ったことが報告された。さらに、今年度は、これらを踏まえた統計教育の標準的カリキュラムの策定（3/15 日のカリキュラム策定委員会決定予定）や統計教育に利用できるデータの収集を行っている。

#### 5. 連携大学の活動の説明

##### 【東京大学】

本プロジェクトで開発した e-learning システム上で、講義の中での資料の提示や課題の提出に利用してきたことが竹村委員より報告された。また Minitab 社から提供されたソフトウェアを全学に導入し、プロジェクトの期間内利用できるようになった。

##### 【大阪大学】

統計教育大学間連携ネットワーク（以下 JINSE）との協力により「データ科学」という副プログラムが来年度 4 月より開講されること、この中で「データ科学特論 I、II」については、大学院生のほか統計学の教員や一般の受講も可能なほか、同志社大学との間では単位互換制度を確立したことが狩野委員より報告された。

##### 【総合研究大学院大学】

Minitab のソフトウェアを大学内に導入したこと、ワークショップを開催したこと、同志社大との間で単位互換協定を準備中であること、等が田村委員より報告された。

##### 【多摩大学】

大学の活動の中でアーカイブされてきた画像データや映像データを利用し、教材開発を行ってきた旨が今泉委員より報告された。また、経営情報学科の中にデータサイエンスコ

ースを作ることが」決定し、再来年度より開始される。

#### 【立教大学】

立教大は、個々の学部ではなく社会情報教育センターが連携ネットワークの取り組み担当となっており、結果として全学約2万人の学生が対象となっている点が特徴であること、これら学生を対象に e-learnig で活用できる教材や、海外統計教育ソフトの日本語化を行ってきた旨が山口委員より報告された。また Minitab のソフトウェアの導入し、英語で統計を学習するコンテンツの提供を学生に対して行い、現時点では単位にならないにもかかわらず、多数の学生の参加を得た。

#### 【早稲田大学】

政治経済学部で行っている2つの初年度の統計学の授業に関して、JINSE の活動を通して見直しを行ってきたことが西郷委員より報告された。来年度は、学生に提供しているオンデマンド授業を各運営委員に評価してもらい改訂を行っていく。また、より上位学年向けには、現在、統計教育の参照基準に沿った教科書を執筆中である。

#### 【同志社大学】

学内に「データ科学教育質保証推進委員会」を設置し、特別研究員3名を雇用しコンテンツの作成を行ってきた旨が宿久委員より報告された。大学院ではデータ科学に関するコースの設置を行った。またヤフー株式会社と協力し、データ科学の寄附講座が来年度より開講される。さらに、阪大との間で、単位互換を進めている。

#### 【青山学院大学】

プロジェクト教授2名、プロジェクト助教2名の雇用を行い、統計検定のシステムの運営、経済統計の教材の開発、学部初等向けの統計教育コンテンツの開発を行っている旨が美添委員長より報告された。

### 6. 事業評価委員会からの意見および質疑応答

・以上の報告に対して、まず舟岡外部評価委員長より、「1年半で大量の成果を挙げたことにまず敬意を表したい、精力的な取り組みに感謝する」、との発言があった後、各委員との質疑応答が行われた。主な質疑応答は以下の通り。・本プロジェクトの成果を、5年間のプロジェクト終了後に広く利用してもらうためには、早い段階から他大学に向けた告知や展開を行ったり、逆に他大学からのサポートを得ていく必要があると考えているが、現状ではどうなっているのか。

→ステークホルダーである学会を通して意見を交換する中で、情報提供を行っている。プロジェクト終了後の運営に関しては、維持のみであれば大きな費用は掛からないが、WEB配信等をどのような体制で進めていくのか、今後検討していく。

・大学のみでなく、一般や企業向けへの成果の提供は考えて居るのか。

→例えば、前述の阪大の「データ科学特論」は一般公開され、実際に受講者もいる。将来的には、科目等履修生の形で修了証の発行も考えている。また、立教大では、社会人の学び直しを目的とした統計コースを2016年度に向けて準備中であるほか、多摩大でも社会人向けのオープンコースを検討している。ただ、パブリックなコンテンツにしようとする、大学内での利用とは異なり、著作権等の問題も生じるので、今後は権利面も含めて検討を行っていく。

・連携大学以外の大学等も含めて、各大学がそれぞれ独自に教育コンテンツを開発し、それらが相互に利用できないと大きな無駄が発生する。一度、統計に関するカリキュラムの内容を分野別、レベル別に並べて、JINSEとして整理したうえで、例えばどの分野／レベルでコンテンツや教授方法の開発が不十分であるかなどの検討を行った方が良いのではないか。

→今カリキュラム策定委員会で体系化を行っているので、その作業が完了したら、そのような作業を行っていくことも考えている。

・カリキュラムを作成する連携校の教員が想定する学生レベルと、実際の学生のレベルに乖離があることはないのか。またそういった差を埋めるような工夫はしているのか。

→学生に多様性があることは認識しており、対象とする学生層によって、なるべく式は出ささない、つまずきやすい箇所は十分に時間をかける等の工夫をしているほか、学生に対して積極的にコミュニケーションを取り、何がわからないのかを聞いて把握するようにしている。こうした経験も踏まえてカリキュラムを検討しているので、そこまで大きな差は無いと考えられる。

・5年間の目標設定の中で、1年半が経過した現時点の目標は達成されたといえるのか。

→プロジェクトの開始時に提出した計画表と照らし合わせて、ほぼ当初の計画通りの進捗であると考えている。

※以下は外部評価委員からのコメントで、特に回答は求められなかったもの。

・現在の統計教育は、理論に重きを置いて、実際の問題を踏まえた教育を行っていないので、現実のデータと問題解決能力を意識した授業やコンテンツを展開することが望まれる。

・最近は高校の数学のカリキュラムにも一部、統計の内容が含まれるようになるなど、大学に入ってくる以前の学生の学習内容、環境にも常に変化が起こっている。そういった情報収集も普段から行い考慮に入れた議論を行うと、より学生のニーズに合ったコンテンツや講義を提供できると考えられる。

・ 以上のような議論を踏まえて、最後に舟岡委員長が以下のように総括して質疑を終了。

「外部評価委員会での議論では、大学の教育は実社会であまり役に立たないとの意見が多数あったが、社会が評価する人材を大学が輩出する方向で教育内容を改革することはそのような見方を変えていくことに繋がるものであり、そうした観点からも、JINSEの活動は他分野の大学教育に変革を促す先駆けになるものと高く評価できる。参照基準についても、統計学が他分野に先行して作成した実績があり、今回の事業を通して更なる見直しと充実を図ることで新たなモデルが確立されれば、他分野に大きな影響を与えるものと期待している。全体の事業のインフラともいべき教育コンテンツの作成・提供システムが事業開始後のこれだけの短期間で構築され、コンテンツの幾つかの試作品の運用を通してより完成を目指す段階にあることは非常に高く評価しうる。ただし、参照基準にそって基礎を身に着けた学生に、どのように実際の課題解決力を養成していくか等を含めて、実社会で評価される人材育成のための教育コンテンツと教育方法の開発は今後の検討課題である。以上の指摘も踏まえて、活動の後半部分の設計図を早めに示して頂きたい。」

## 7. 閉会の挨拶

平澤典男青山学院大学副学長より、本日の委員会に関する総括と、来年度に向けての目標の確認、閉会の辞が述べられた。

## 14 その他

## 14.1 連携大学における統計検定受験者アンケート調査分析報告

本報告の構成は以下のとおりである。

1. はじめに
2. 調査の概要
  2. 1 調査対象
  2. 2 調査項目
  2. 3 調査分析について
3. 単純集計（全受験者）
4. 「データサイエンティスト」に関する項目の集計
  4. 1 データサイエンティストに対する認知について
  4. 2 学年に対するデータサイエンティストについて
  4. 3 統計検定の受験行動とデータサイエンティストについて
  4. 4 統計分析に関するソフトの経験と希望する職種について
5. 単純集計（受験種類別）
  5. 1 種類別受験者数
  5. 2 学年
  5. 3 性別
  5. 4 すでに取得した統計学，及び統計学関連科目の科目数と単位数
  5. 5 現在受講中の統計学，及び統計学関連科目の科目数と単位数
  5. 6 統計分析するために利用したことのあるソフト
  5. 7 統計検定のための勉強時間
  5. 8 統計検定を受験した理由
  5. 9 出題問題と授業で学んだ内容
  5. 10 試験内容のレベル
  5. 11 統計検定資格が将来に役立つか
  5. 12 将来，就きたいと考えている職種
  5. 13 「データサイエンティスト」について
6. まとめ
7. 添付資料
  - ・アンケート用紙



## 1. はじめに

文部科学省 平成 24 年度大学間連携共同教育推進事業 「データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証」が選定された。本事業は今後の我が国におけるイノベーションを推進するために、新たな課題を自ら発見し、データに基づく数量的な思考による課題解決の能力を有する人材を育成する取組である。この取組に臨むため、採択された連携 8 大学（東京大学、大阪大学、総合研究大学院大学、青山学院大学、多摩大学、立教大学、早稲田大学、同志社大学）だけでなく、統計関連学会、統計関連学界傘下委員会、統計関連業界団体を含めた「統計教育大学間連携ネットワーク（Japanese Inter-university Network for Statistical Education）」が組織された。詳しい内容はホームページ <http://www.jinse.jp/> を参考にされたい。

本取組の中に、統計教育の標準的な学習達成度評価制度の整備がある。独自の評価制度の設立を検討するまで、一般財団法人統計質保証推進協会が実施している「統計検定」を利用している。「統計検定」では、現在、能力に応じた以下の 7 種類の「統計検定」を実施し、各能力の評価と認定を行っている。

国際資格（RSS/JSS） 英国王立統計学会との共同認定

統計調査士 統計調査実務に関連する基本的知識

専門統計調査士 統計調査全般に関わる高度な専門的知識

1 級 大学専門課程の統計学の知識を専門分野で遂行する能力

2 級 大学基礎課程としての統計学の知識と問題解決能力

3 級 高校卒業段階までに求められる統計活用力

4 級 中学校卒業段階までに求められる統計活用力

2013 年 11 月 17 日、上記の国際資格を除く 6 種類の「統計検定」が実施され、連行校のうち、総合研究大学院大学を除く 7 大学の学生が受験した。

本報告書は、受験した学生対象に行ったアンケートの内容をまとめることによって、学生が統計学をどのように捉え、また、学習し受験に臨んだかを報告するものである。

## 2. 調査の概要

### 2. 1 調査対象

1 章で述べたように、6 種類の「統計検定」を受験した 7 つの大学に所属する大学生および大学院生に対してアンケートに答えるよう依頼した。学生数は 532 名であり、そのうち 2 種類を受験した者は 164 名であった。つまり、受験述べ数は 696 名である。原則、全員

が回答することとしたが、回答しなかった者がいたため、受験者 531 名、受験述べ数 691 名の回答を分析した。

## 2. 2 調査項目

調査項目は以下の通りである。

- 設問 1 この時間の受験級
- 設問 2 学年
- 設問 3 性別
- 設問 4 すでに取得した統計学、及び統計学関連科目の科目数  
すでに取得した統計学、及び統計学関連科目の単位数
- 設問 5 現在受講中の統計学、及び統計学関連科目の科目数  
現在受講中の統計学、及び統計学関連科目の単位数
- 設問 6 統計分析するために利用したことのあるソフトは何ですか？
- 設問 7 統計検定に向けて、どのぐらい勉強しましたか？
- 設問 8 統計検定を受験した理由は何ですか？（複数回答可）
- 設問 9 出題された問題のうち、大学の授業で学んだ内容はどのぐらいでしたか？
- 設問 10 試験内容のレベルはどうでしたか？
- 設問 11 統計検定資格は将来の役に立つと思いますか？
- 設問 12 将来、どのような職種に就くことを予定（希望）していますか？  
（複数回答可）
- 設問 13 「データサイエンティスト」という職種について  
また、実際の調査票については最後に添付する。

## 2. 3 調査分析について

なお、調査分析は2種に分かれる。1つ目は受験者 531 名に対するものであり、2種類受けた者については、上位の科目受験での回答用紙を利用した。また、1～4 級のいずれかと調査士または専門調査士を受験した場合は、調査士での回答を利用した。2つ目は統計検定種類別のものである。なお、分析には各設問において有効とみなした回答のみを集計している。

## 3. 単純集計（全受験者）

はじめに各設問に関する単純集計を示す。※は2種類受験者の受験種目を考慮すると集計結果が変化するものであるため、利用の際は注意がいる。必要に応じて%表示も示す。その他に関する記述回答はそれぞれの表の下に示した。尚、（ ）内は同様の内容を回答した人数を示す。

設問1 この時間の受験級 (N=531) ※

1級	2級	3級	4級	調査士	専門
66	240	172	3	36	14

設問2 学年 (N=531)

1年	2年	3年	4年	大学院
98	115	186	62	70
18.5%	21.7%	35.0%	11.7%	13.2%

設問3 性別 (N=530)

男性	女性
353	177
66.6%	33.4%

設問4 すでに取得した統計学、及び統計学関連科目の科目数 (N=529)

0	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11以上
49	262	117	53	22	9	17

すでに取得した統計学、及び統計学関連科目の単位数 (N=523)

0	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	それ以上
43	143	113	54	54	27	35	14	16	24

設問5 現在受講中の統計学、及び統計学関連科目の科目数 (N=529)

0	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11以上
165	304	52	5	1	1	1

現在受講中の統計学、及び統計学関連科目の単位数 (N=522)

0	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	それ以上
163	191	102	31	27	5	2	1	0	2

設問6 統計分析するために利用したことのあるソフトは何ですか? (N=531 に対して)

Excel	R	SAS	SPSS	その他	利用したことがない
418	227	23	86	36	41
78.7%	42.7%	4.3%	16.2%	6.8%	7.7%

その他: Stata(11), JMP(5), EViews(8), 秀吉(4), EpiInfo(1), TSP(1), PostgreSQL(1),  
Econometre(1), GIS(1), MySQL(1)

設問7 統計検定に向けて、どのぐらい勉強しましたか？（時間）（N=516）

0	1-2	3-5	6-10	11-20	21-30	31-50	それ以上
60	115	146	88	49	22	16	20

設問8 統計検定を受験した理由は何ですか？（複数回答可）（N=531 に対して）

将来の役に立つ	自分のレベルを確かめたい	先生に勧められた	友人に勧められた	その他
228	202	233	22	14
42.9%	38.0%	43.9%	4.1%	2.6%

その他：授業の復習(2)，大学院で必要(1)，苦手克服(1)，勉強のため(1)，無料だから(3)

設問9 出題された問題のうち、大学の授業で学んだ内容はどのぐらいでしたか？

(N=501) ※

50%未満	50-69	70-89	90-99	全部
142	175	135	43	6

設問10 試験内容のレベルはどうでしたか？（N=500）※

非常に難しい	難しい	適当	易しい	非常に易しい
66	240	181	10	3

設問11 統計検定資格は将来の役に立つと思いますか？（N=508）

大いに役に立つ	たぶん役に立つ	ほとんど役に立たない	全く役に立たない	わからない
108	321	32	3	44
12.5%	45.5%	34.3%	1.9%	0.6%

設問12 将来、どのような職種に就くことを予定（希望）していますか？

（複数回答可）（N=531 に対して）

教育・研究	営業・販売・広報	事務的作業	各種技術者	医療・保健・福祉	その他
122	187	193	129	34	35
23.0%	35.2%	36.3%	24.3%	6.4%	6.6%

その他：調査(3)，コンサル(3)，アクチュアリー(3)，金融(2)，公務員(1)，制作(1)，マスコミ(1)，飲食(1)，サービス(1)

設問 13 「データサイエンティスト」という職種について (N=512)

目指している	理解しているが興味はない	聞いたことがある	全く知らない
47	42	250	173
9.0%	8.0%	47.7%	33.0%

4 「データサイエンティスト」に関する項目の集計

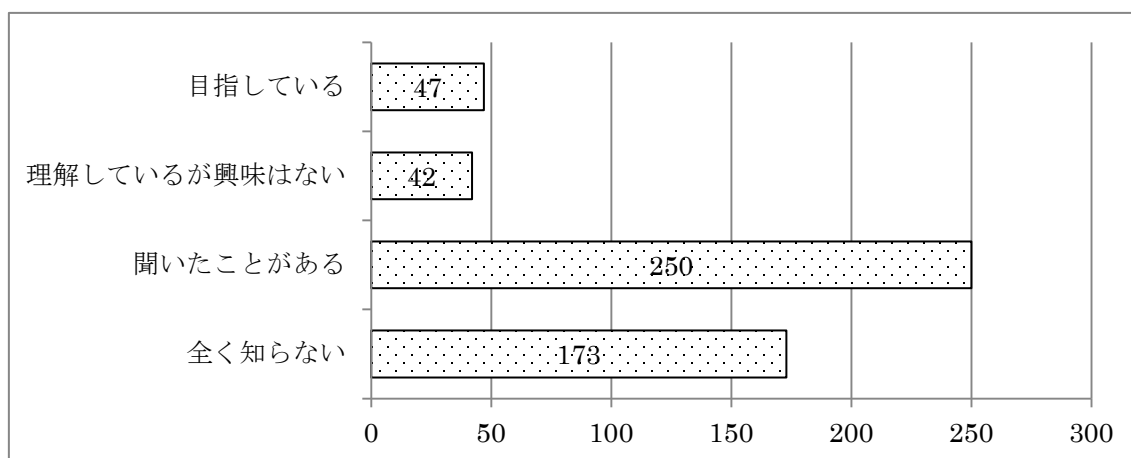
ここでは、設問 13「データサイエンティスト」に関する項目に注目し分析した結果を示す。将来についてどの程度、統計と関係したイメージを持っているかを注目してまとめる。

4. 1 データサイエンティストに対する認知について

設問 13にあるように、データサイエンティストを目指す者は 9.0%になる。理解しているが興味はない者は 8.0%である。3 分の 1 の学生は全く知らないという結果であった。設問 13において尋ねた内容「目指しているという回答に対する理由」の記述と、「理解しているが興味はないという回答に対する理由」の記述は下に示す。尚、( ) 内は同様の内容を回答した人数を示す。

設問 13 「データサイエンティスト」という職種について (N=512)

目指している	理解しているが興味はない	聞いたことがある	全く知らない
47	42	250	173
9.0%	8.0%	47.7%	33.0%



目指しているという回答に対する理由の記述

- ・データ解析（統計解析）が好き（面白い・興味がある）(6)
- ・おもしろそう，または，興味ある(5)
- ・大学で学んでいることを活かしたい(3)
- ・データ解析が良い社会を作っているため(3)
- ・必要，または，注目されている職種だから(2)
- ・来年から IT 企業で働く（採用された）ので(2)
- ・将来の（社会的に）役に立っていると思われる(2)
- ・データ解析が必要不可欠になると考えるため。
- ・データ活用/データ分析ビジネスに興味がある
- ・データを扱う業務はどの現場でもあり、分析法を習得しておく必要があるから
- ・データを分析した上での説明は極めて有用なものであるから
- ・ビッグデータ解析の人材として活躍したいから。
- ・ビッグデータの扱いが将来求められてくると思うから
- ・ビッグデータの時代に必要な職種であるから。
- ・ビッグデータの利用が活発化している今、その波に乗りおけない為。
- ・マーケティングだけではやっていけない
- ・数学とコンピュータの勉強が好きのため
- ・統計学の可能性の広さに期待している。
- ・統計を用いる仕事をしたいから
- ・クールだから

理解しているが興味はないという回答に対する理由の記述

- ・他にやりたいことがあるから（他の職業に就きたい）(6)
- ・難しい，または，難しそうだから(5)
- ・将来にわたって安定した職種となるか確信がもてない
- ・職種としての募集が少ないから
- ・少なくとも国内ではその育成に力を入れているとは思えないから。
- ・なれるかわからないため。
- ・プログラミングなどが苦手
- ・まだ、目指せるレベルまで達しておらず、もっと理解してから検討したいから。
- ・統計家の方が興味ある
- ・とりたててデータサイエンティストにならなくてもデータ解析は必要だから
- ・どんな職種であれ必要になってくるスキルだと思うので、特にその職種を目指す価値が見出せないため

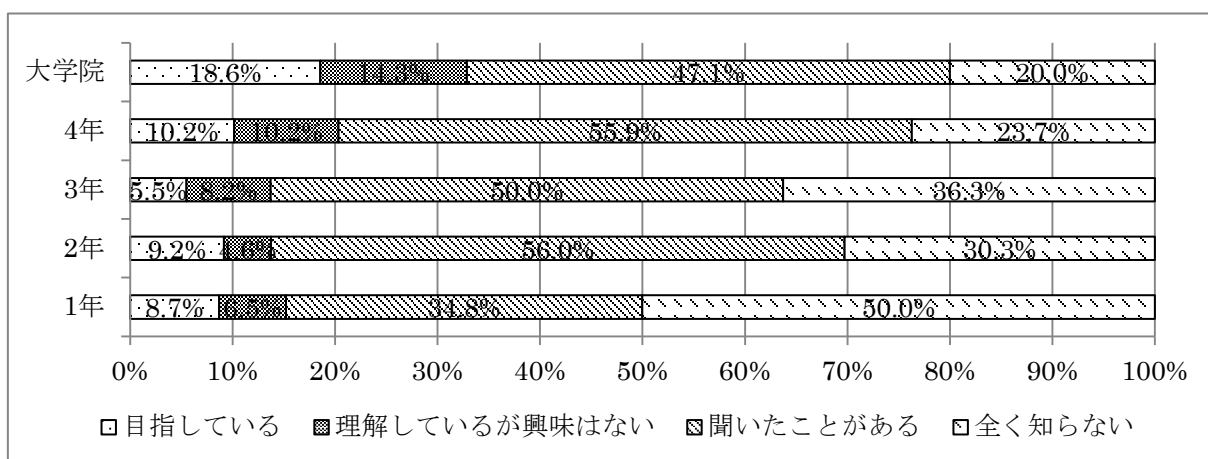
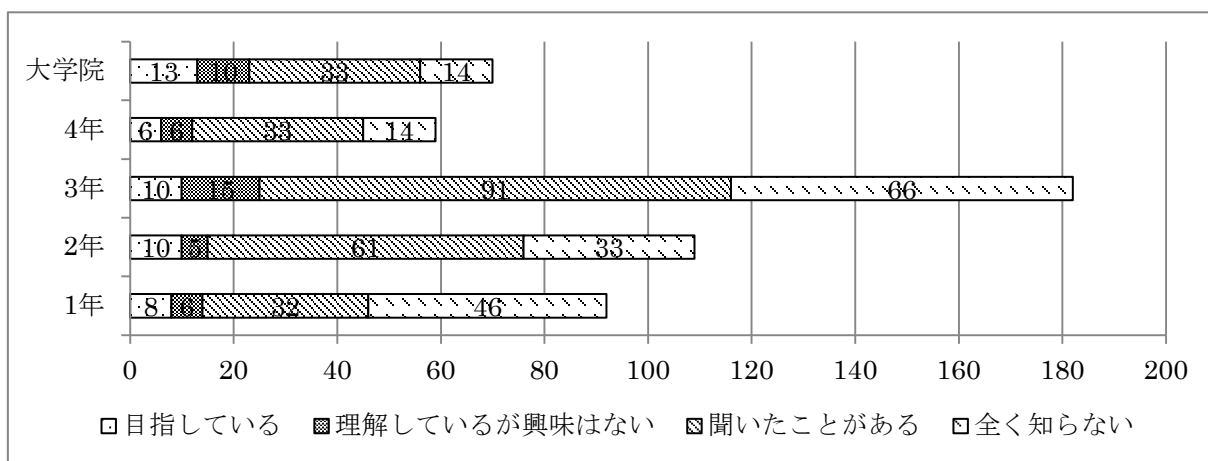
#### 4. 2 学年に対するデータサイエンティストについて

設問2における学年の受験者数は以下の表の通りであり，学年別に設問13の回答を示すと下に示す図の通りである（比較のため，全体に対する割合（%）も示した）。

大学院生は相対的にデータサイエンティストを目指している者が多い．3年生以外の学年においても興味ある者が10%程度存在している。

設問2 学年 (N=531)

1年	2年	3年	4年	大学院
98	115	186	62	70
18.5%	21.7%	35.0%	11.7%	13.2%



#### 4. 3 統計検定の受験行動とデータサイエンティストについて

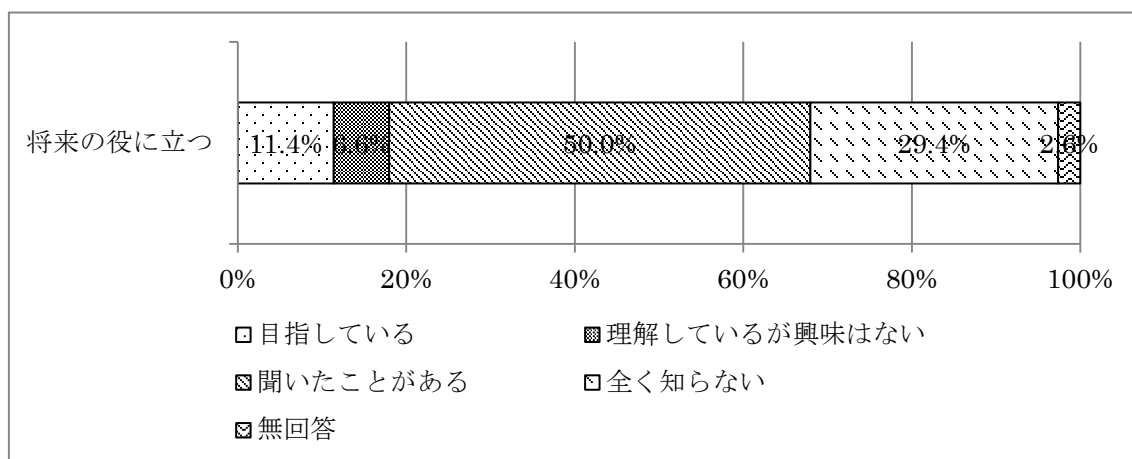
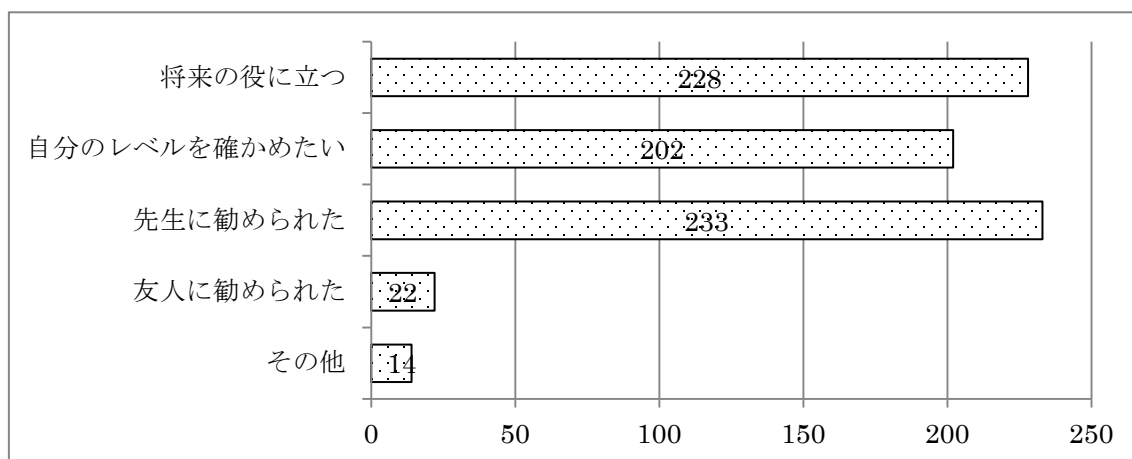
設問8では，統計検定の受験理由を問うている．その結果は以下の表の通りである．その結果から「将来の役に立つ」と答えている者に対する設問13の回答を示すと下に示す図の通りである．全体の9.0%が目指していると答えているのに対し，「将来の役に立つ」と答

えている者の 11.4%が目指していると答えており、積極的に受験を決めた者の中にデータサイエンティストを目指す傾向が垣間見られる。

設問 8 統計検定を受験した理由は何ですか？（複数回答可）（N=531 に対して）

将来の役に立つ	自分のレベルを確かめたい	先生に勧められた	友人に勧められた	その他
228	202	233	22	14
42.9%	38.0%	43.9%	4.1%	2.6%

その他：授業の復習(2)，大学院で必要(1)，苦手克服(1)，勉強のため(1)，無料だから(3)



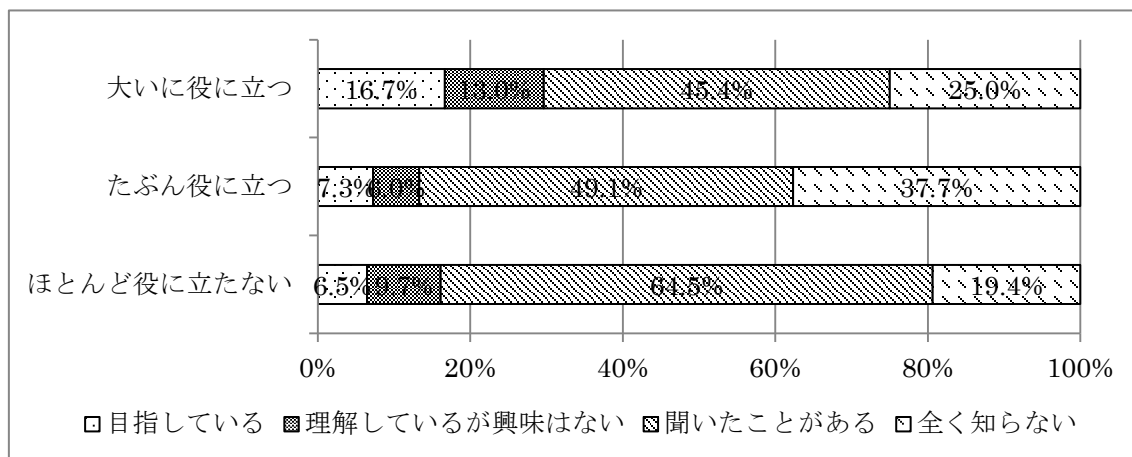
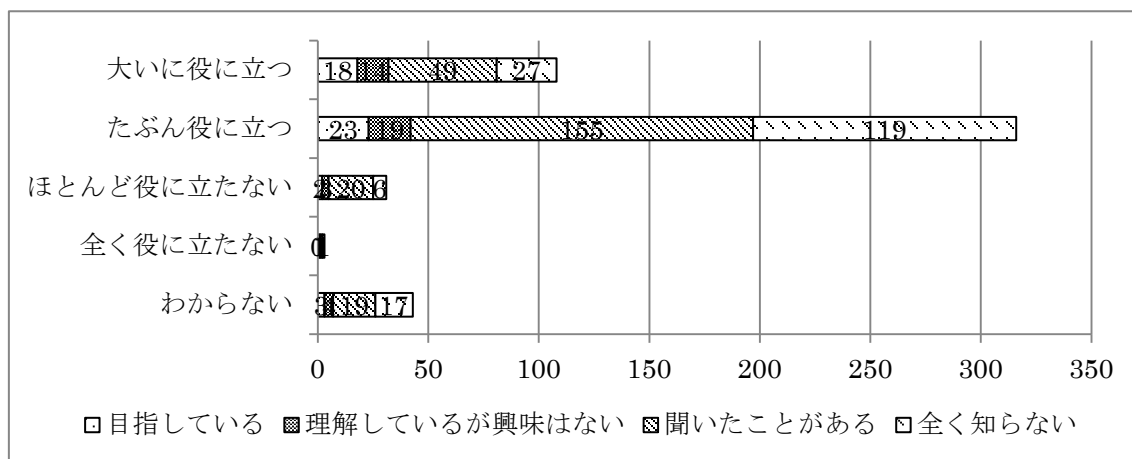
設問 11 では、統計検定の資格が将来役に立つか否かを問うている。その結果は以下の表の通りである。これらの結果別に設問 13 の回答を示すと下に示す図の通りである。やはり、「大いに役に立つ」と答えている者の 16.7%がデータサイエンティストを目指していると答えており、統計検定の資格がデータサイエンティストには必要であると考えられる傾向が見ら

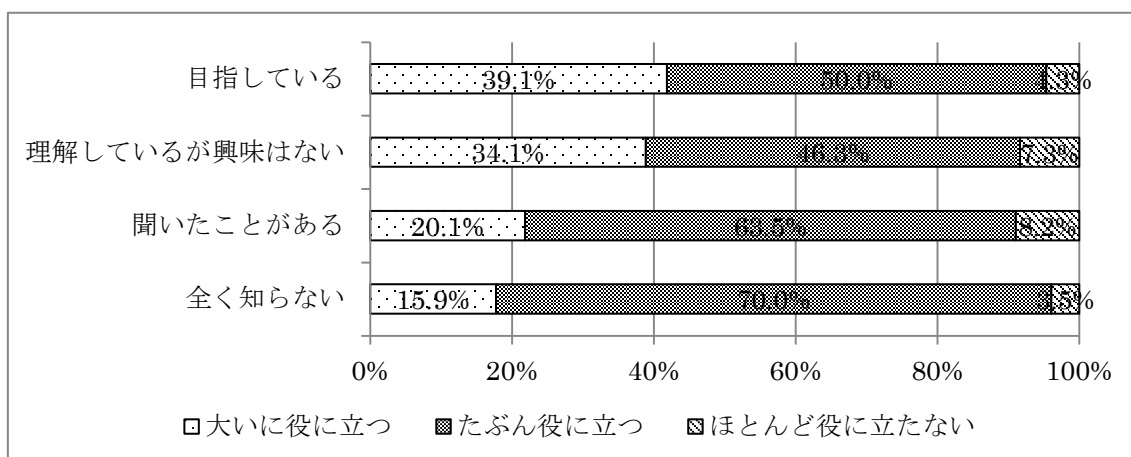


れる。また、目指している者のうち 39.1%が「大いに役に立つ」と答えている。

設問 11 統計検定資格は将来の役に立つと思いますか？ (N=508)

大いに役に立つ	たぶん役に立つ	ほとんど役に立たない	全く役に立たない	わからない
108	321	32	3	44
12.5%	45.5%	34.3%	1.9%	0.6%





#### 4. 4 統計分析に関するソフトの経験と希望する職種について

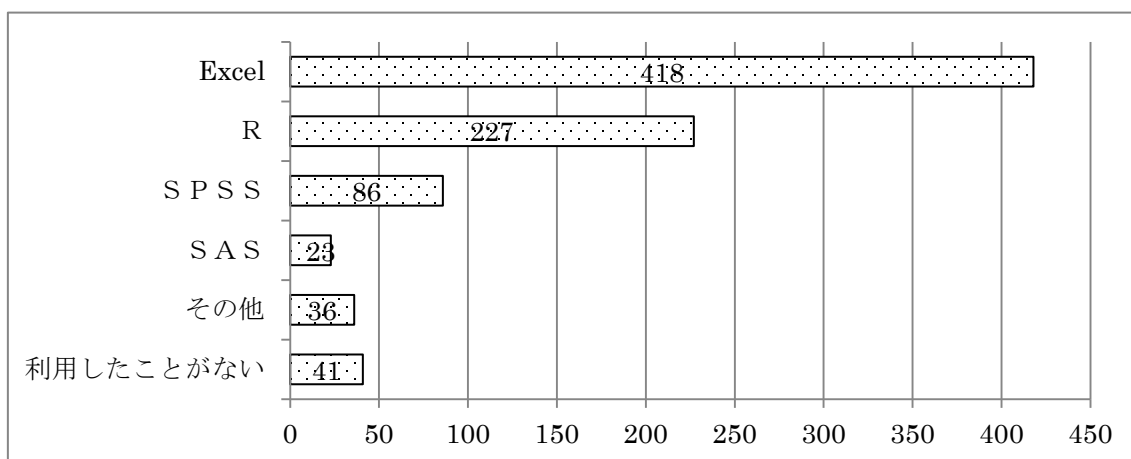
設問6では、統計分析をする際に利用したことのあるソフトの経験を尋ねている。また、設問12では、将来に就きたい職種についても問うているのでその結果を示す。

統計分析ソフトの多くはExcelであって、次にR、SPSSと続く。いずれか一つは利用している者が90%を超えている。かつての座学での統計の授業だけでなく、近年は統計分析ソフトを利用した実際の分析を体験させる授業が増えていることを示している。

このように、多くの学生が統計分析ソフトを利用した実際の分析を体験しているため、その経験はどのような職種にも活かされると思われる。特に、各種技術者をを目指す者の中には、データサイエンティストも目指していることがわかる。

設問6 統計分析するために利用したことのあるソフトは何ですか？ (N=531 に対して)

Excel	R	SPSS	SAS	その他	利用したことがない
418	227	86	23	36	41
78.7%	42.7%	16.2%	4.3%	6.8%	7.7%

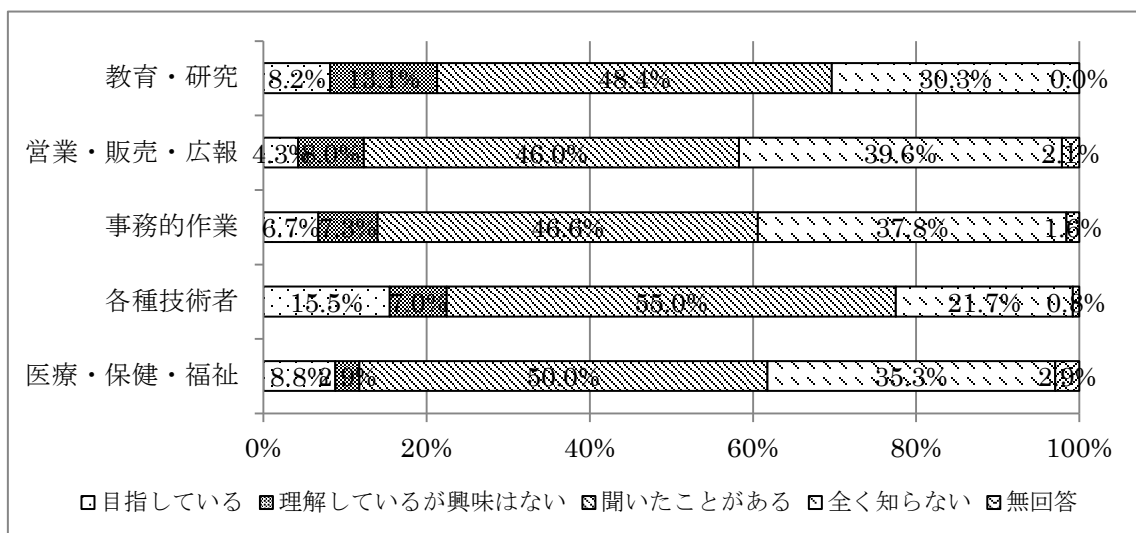
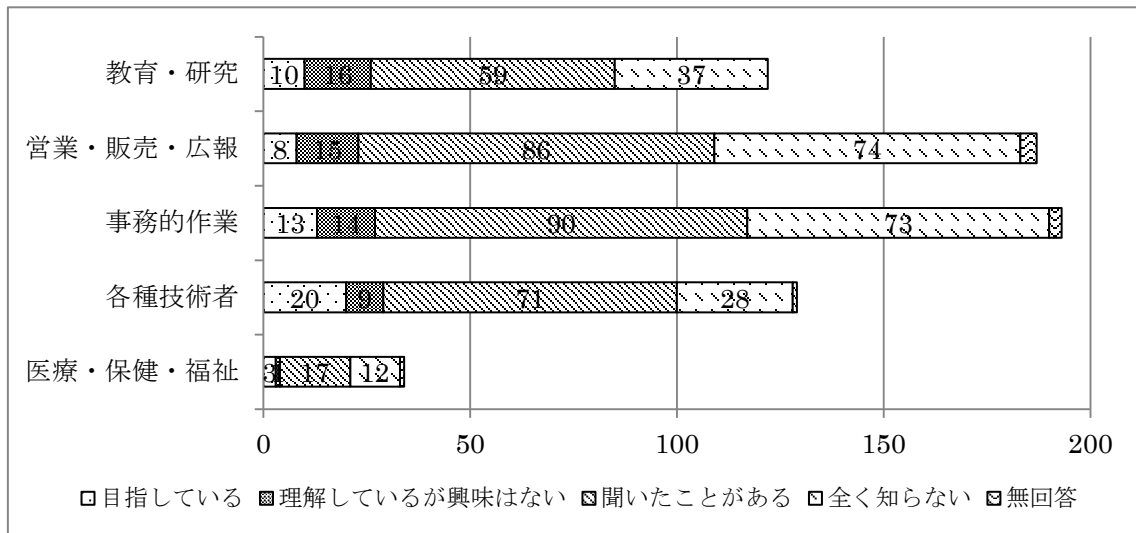


設問 12 将来、どのような職種に就くことを予定（希望）していますか？

(複数回答可) (N=531 に対して)

教育・研究	営業・販売・ 広報	事務的作業	各種技術者	医療・保健・ 福祉	その他
122	187	193	129	34	35
23.0%	35.2%	36.3%	24.3%	6.4%	6.6%

その他：調査(3)，コンサル(3)，アクチュアリー(3)，金融(2)，公務員(1)，制作(1)，  
マスコミ(1)，飲食(1)，サービス(1)



## 5. 単純集計（受験種別別）

ここでは、受験種別別の単純集計からみられる特徴について示す。統計検定は午前と午後の時間帯があり、それにより2つの種別が受験可能である。連携校7大学で、2種別を受験した者は164名であった。概要で述べたように、受験述べ数は696名である。この中から、有効回答の受験者531名、受験述べ数691名の回答を分析した。中には一部の項目について無回答であったりや間違った回答も含まれたりしたため、有効と思われる回答を分析している。各表において合計が691にならない場合はそのような理由のためである。

### 5.1 種別別受験者数

種別別受験者数は以下の通りである。2級と3級を中心に受験していることがわかる。受験者数を考えると1, 2, 3級の受験者の様子を考察するのがよいと考えられるため、これらの級を中心に分析結果を述べる。

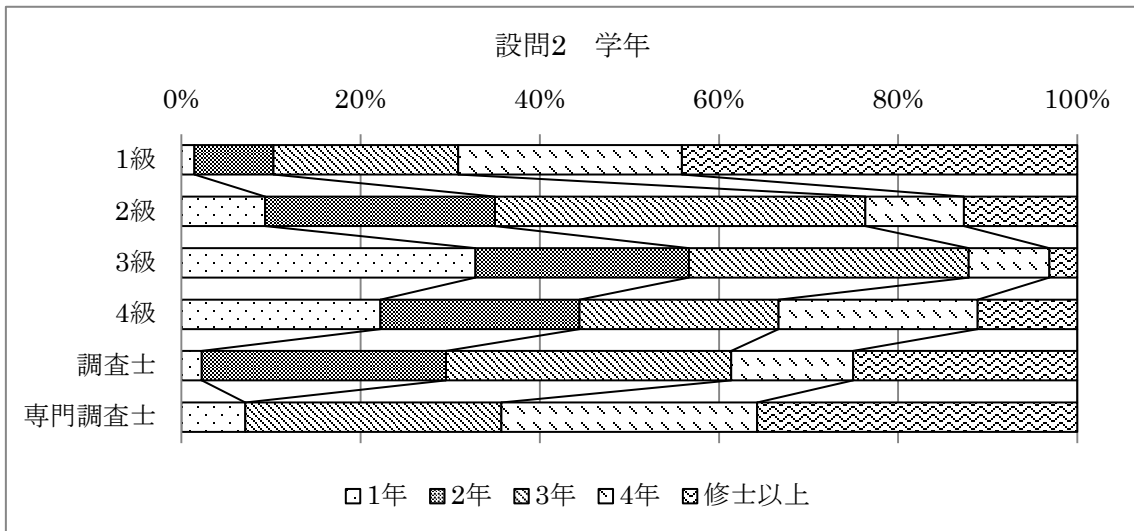
1級	2級	3級	4級	調査士	専門調査士
68	300	256	9	44	14

### 5.2 学年

受験者の学年を基本事項として問うている。大学生で4級を受験するものはほとんどいない。低学年は3級を、学年が上がると2級を受験する傾向がある。1級の受験者の多くは4年生や大学院生であった。

#### 設問2 学年 (N=531)

	1級	2級	3級	4級	調査士	専門調査士
1年	1	28	84	2	1	1
2年	6	77	61	2	12	0
3年	14	124	80	2	14	4
4年	17	33	23	2	6	4
修士以上	30	38	8	1	11	5
合計	68	300	256	9	44	14

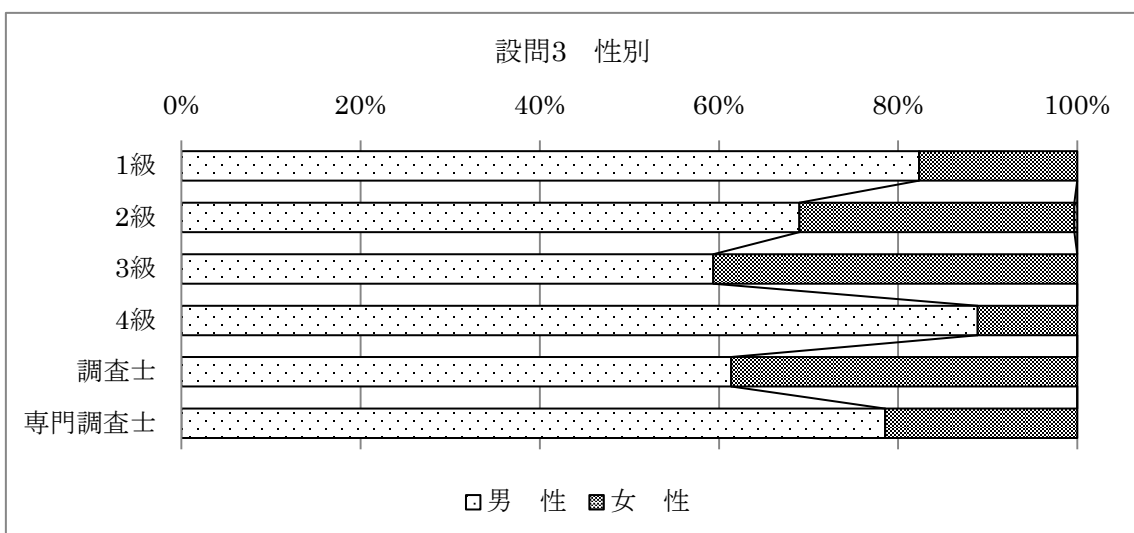


### 5・3 性別

受験者の性別を基本事項として問うている。男性の受験者の方が多いが、大学での構成比を確認しないと実態は分からない。

#### 設問3 性別

	1級	2級	3級	4級	調査士	専門調査士
男性	56	207	152	8	27	11
女性	12	92	104	1	17	3
合計	68	300	256	9	44	14

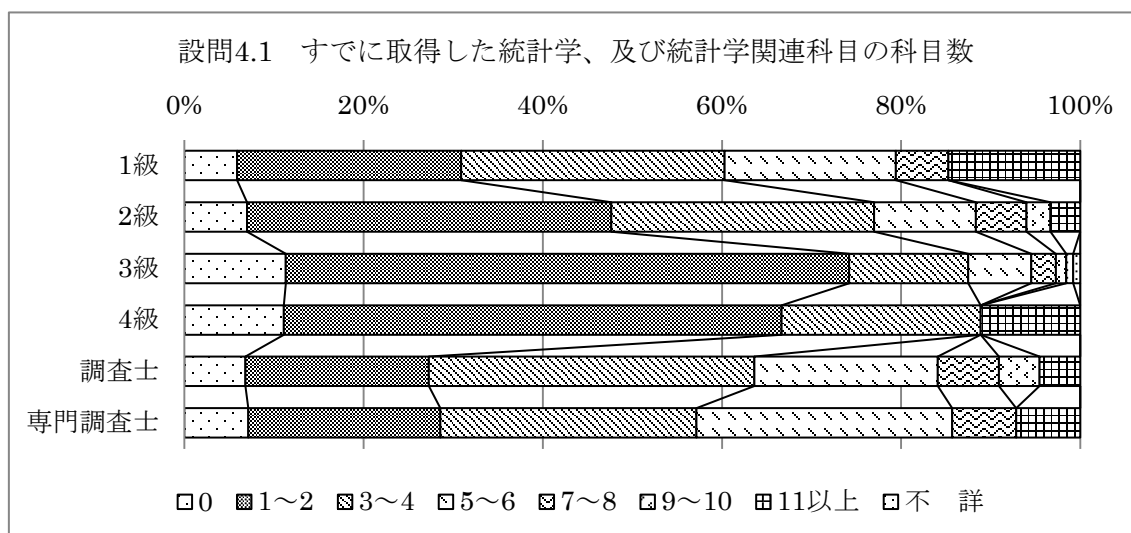


5. 4 すでに取得した統計学，及び統計学関連科目の科目数と単位数

すでに取得した統計学，及び統計学関連科目の科目数と単位数について問うた結果である。1科目または2科目程度（1単位～4単位の相当する）の科目数を取得した学生が多いが，11科目以上（15単位以上に相当する）を履修した学生もいる。1級の受験者の取得単位数は多い。

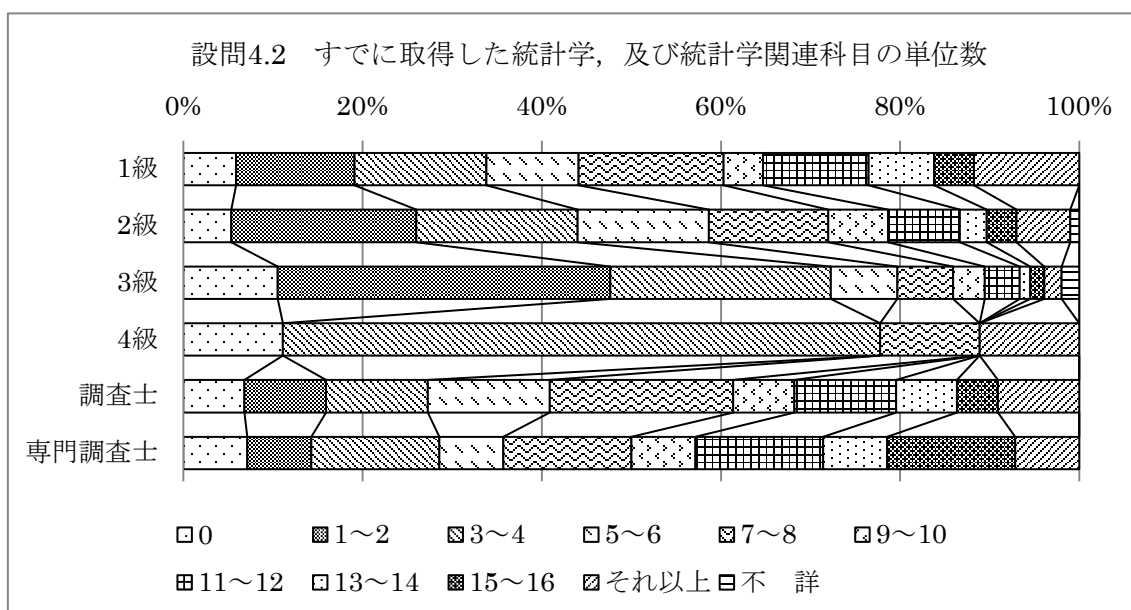
設問4. 1 すでに取得した統計学，及び統計学関連科目の科目数

	1級	2級	3級	4級	調査士	専門調査士
0	4	21	29	1	3	1
1～2	17	122	161	5	9	3
3～4	20	88	34	2	16	4
5～6	13	34	18	0	9	4
7～8	4	17	7	0	3	1
9～10	0	8	3	0	2	0
11以上	10	10	2	1	2	1
不詳	0	0	2	0	0	0



設問4. 2 すでに取得した統計学，及び統計学関連科目の単位数

	1級	2級	3級	4級	調査士	専門調査士
0	4	16	27	1	3	1
1～2	9	62	95	0	4	1
3～4	10	54	63	6	5	2
5～6	7	44	19	0	6	1
7～8	11	40	16	1	9	2
9～10	3	20	9	0	3	1
11～12	8	24	10	0	5	2
13～14	5	9	3	0	3	1
15～16	3	10	4	0	2	2
それ以上	8	18	5	1	4	1
不詳	0	3	5	0	0	0

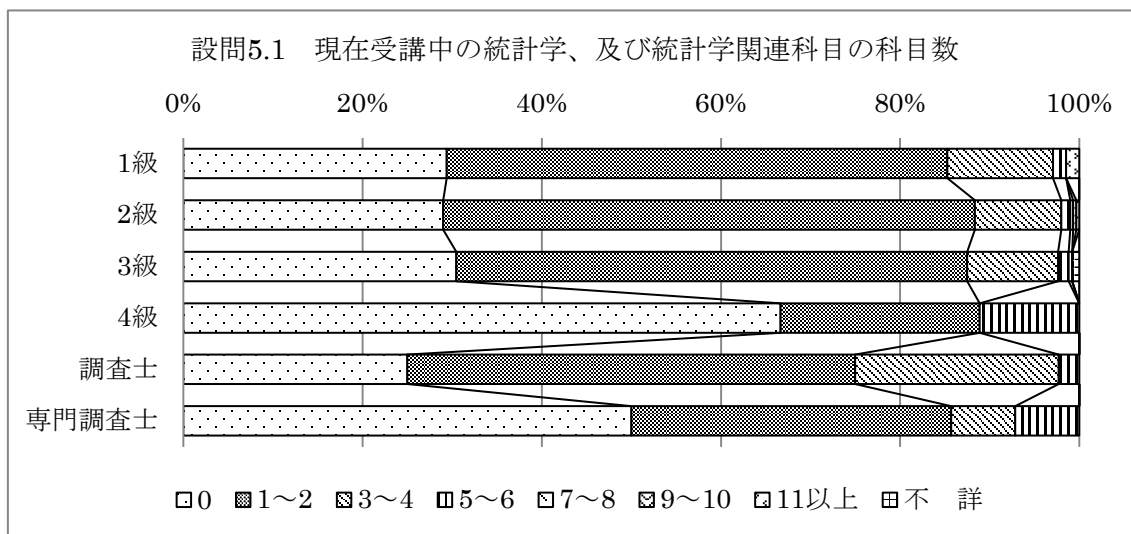


5. 5 現在受講中の統計学，及び統計学関連科目の科目数と単位数

現在，つまり，2013 年度後期に受講中の統計学，及び統計学関連科目の科目数と単位数について問うた結果である．1 科目または2 科目程度（1 単位～4 単位の相当する）の科目数を受講中である学生が圧倒的に多い．授業において，担当者から受験を進められた傾向があるのではないだろうか．

設問5. 1 現在受講中の統計学，及び統計学関連科目の科目数

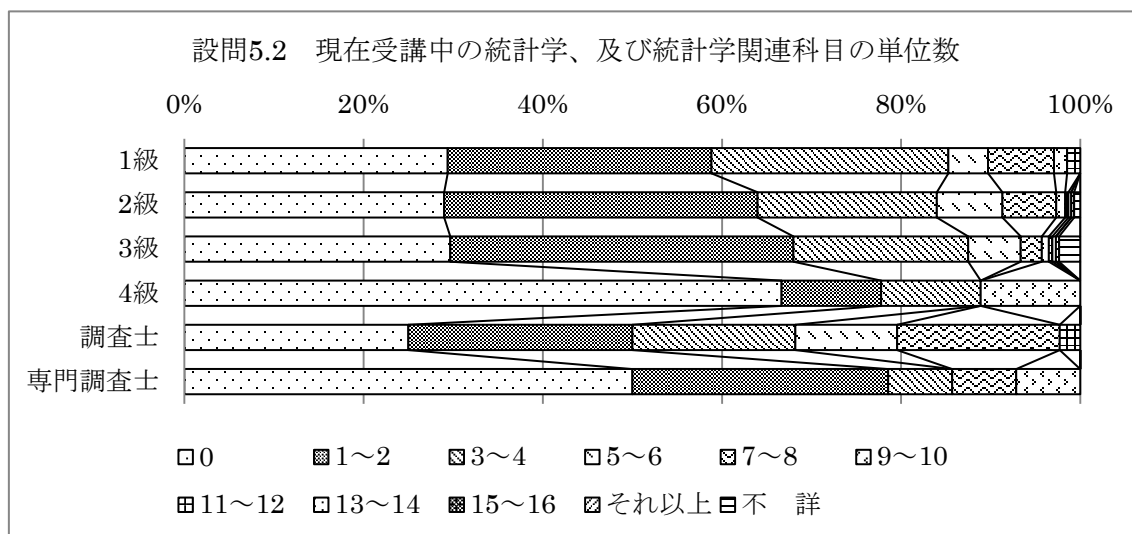
	1 級	2 級	3 級	4 級	調査士	専門調査士
0	20	87	78	6	11	7
1～2	38	178	146	2	22	5
3～4	8	29	26	0	10	1
5～6	1	3	3	1	1	1
7～8	0	1	1	0	0	0
9～10	0	1	0	0	0	0
不 詳	0	0	2	0	0	不 詳
0	20	87	78	6	11	7





設問5. 2 現在受講中の統計学、及び統計学関連科目の単位数

	1級	2級	3級	4級	調査士	専門調査士
0	20	87	76	6	11	7
1～2	20	105	98	1	11	4
3～4	18	60	50	1	8	1
5～6	3	22	15	0	5	0
7～8	5	18	6	0	8	1
9～10	1	3	2	1	0	1
11～12	1	1	1	0	1	0
13～14	0	1	1	0	0	0
15～16	0	0	0	0	0	0
それ以上	0	1	1	0	0	0
不詳	0	2	6	0	0	0

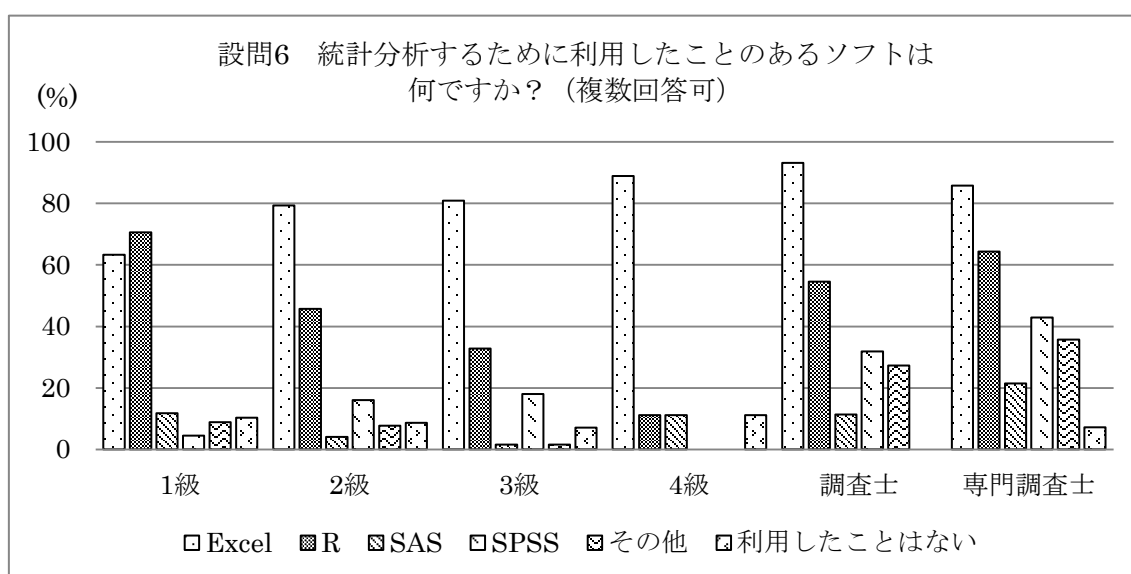


5. 6 統計分析するために利用したことのあるソフト

受験者の統計分析に関する経験を問うため、利用したとのあるソフトを調査した。Excel を利用した統計分析を行った経験のある学生は多くいる。一方で、1級の受験者には R を経験したものが多く、Excel の割合より多い。調査士や専門調査士を目指す学生は様々なソフトの経験をしている様子が見られる。

設問6 統計分析するために利用したことのあるソフトは何ですか？

	1級	2級	3級	4級	調査士	専門調査士
Excel	43	238	207	8	41	12
R	48	137	84	1	24	9
SAS	8	12	4	1	5	3
SPSS	3	48	46	0	14	6
その他	6	23	4	0	12	5
利用したことはない	7	26	18	1	0	1

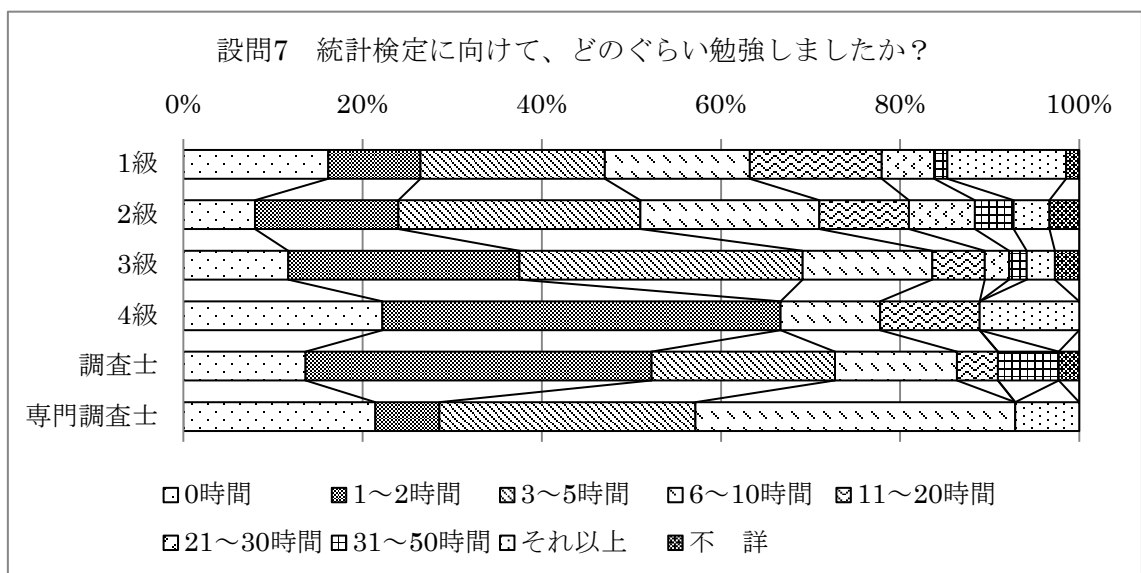


5. 7 統計検定のための勉強時間

統計検定のための勉強時間について聞いた質問である。全体の半数程度が5時間以下の勉強時間ということで、もう少し学習をする必要性を感じる。1級の受験者には50時間以上の勉強をしたものも多くいる。

設問7 統計検定に向けて、どのぐらい勉強しましたか？

	1級	2級	3級	4級	調査士	専門調査士
0時間	11	24	30	2	6	3
1～2時間	7	48	66	4	17	1
3～5時間	14	81	81	0	9	4
6～10時間	11	60	37	1	6	5
11～20時間	10	30	15	1	2	0
21～30時間	4	22	7	0	0	0
31～50時間	1	13	5	0	3	0
それ以上	9	12	8	1	0	1
不詳	1	10	7	0	1	0

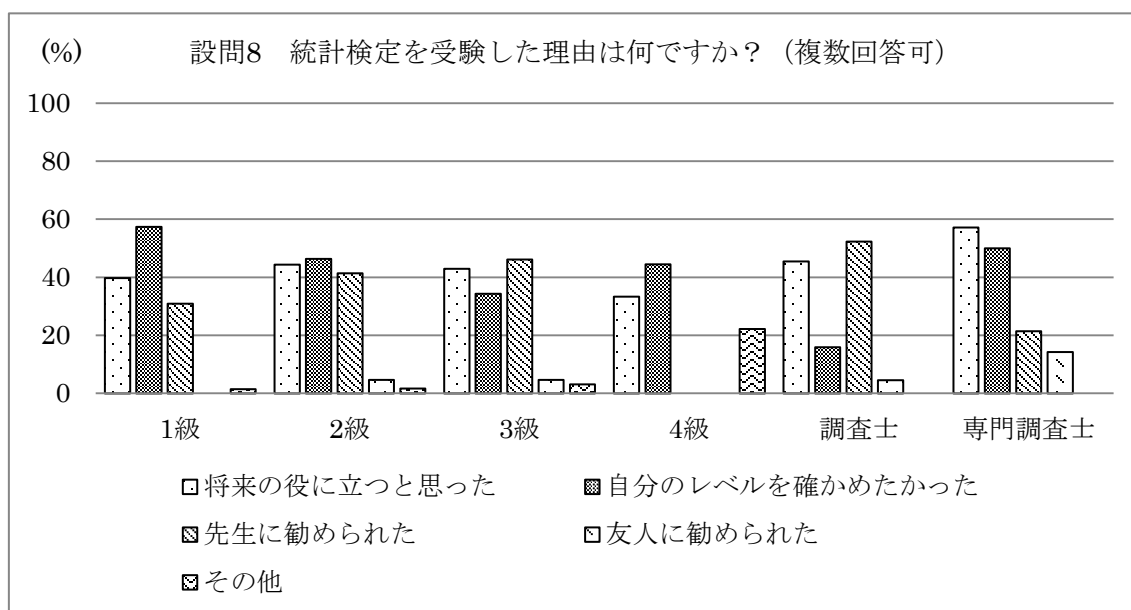


### 5. 8 統計検定を受験した理由

統計検定を受験理由について質問した。「先生に勧められた」という回答が多くみられるものの、「将来の役に立つと思った」、「自分のレベルを確かめたかった」という理由も同程度に高く、積極的な受験態度が見られる。

設問8 統計検定を受験した理由は何ですか？（複数回答可）

	1級	2級	3級	4級	調査士	専門調査士
将来の役に立つと思った	27	133	110	3	20	8
自分のレベルを確かめたかった	39	139	88	4	7	7
先生に勧められた	21	124	118	0	23	3
友人に勧められた	0	14	12	0	2	2
その他	1	5	8	2	0	0

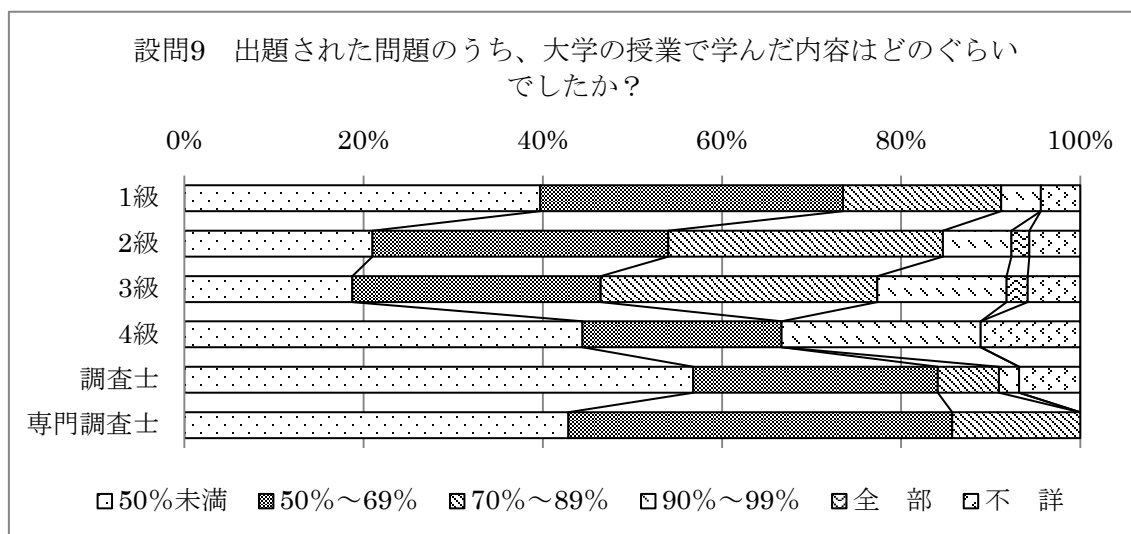


### 5. 9 出題問題と授業で学んだ内容

統計検定の種別に対して、授業で学んだ内容の割合を聞いている。2級と3級の内容については7割以上の内容を学んでいる受験者が半数近くいるが、1級については学んでいない内容が扱われていることがわかる。1級の受験者が4年生、大学院生ということからも、高度な出題内容であることがわかる。

設問9 出題された問題のうち、大学の授業で学んだ内容はどのぐらいでしたか？

	1級	2級	3級	4級	調査士	専門調査士
50%未満	27	63	48	4	25	6
50%～69%	23	99	71	2	12	6
70%～89%	12	92	79	0	3	2
90%～99%	3	23	37	2	1	0
全部	0	6	6	0	0	0
不詳	3	17	15	1	3	0

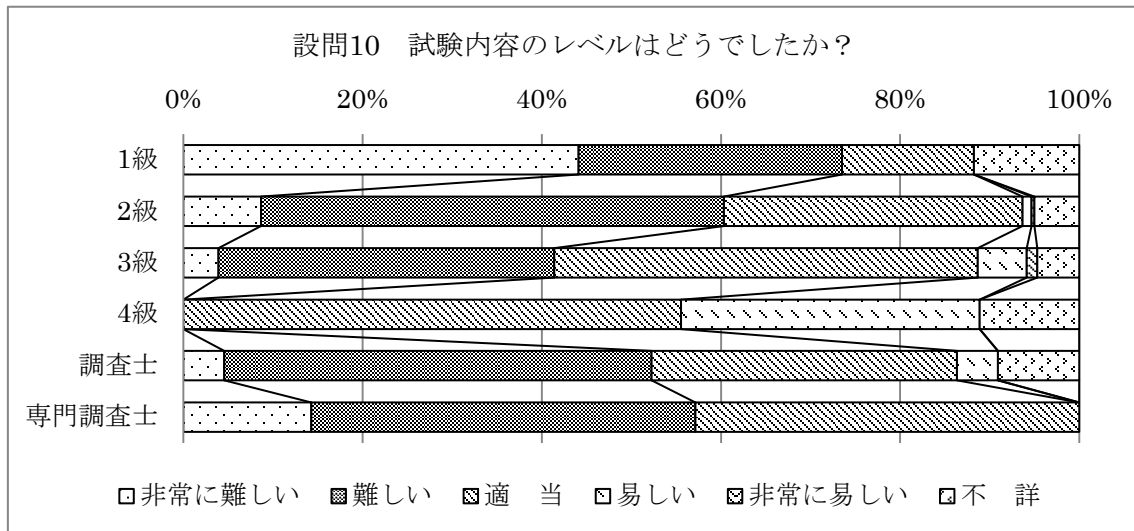


### 5. 10 試験内容のレベル

試験内容のレベルについてどのように思っているかを問うている。レベルのイメージは明らかに、4級、3級、2級、1級の順に難しくなっている様子がわかる。調査士についても同様に、専門調査士が難しい。大学生に求めるレベルとして考えられている2級について見ると、6割の受験者が「非常に難しい」、「難しい」と回答している。合格者が4割程度なので、おおよそ、難易度のイメージと実力があっているのではないと思われる。

設問10 試験内容のレベルはどうでしたか？

	1級	2級	3級	4級	調査士	専門調査士
非常に難しい	30	26	10	0	2	2
難しい	20	155	96	0	21	6
適 当	10	100	121	5	15	6
易しい	0	3	14	3	2	0
非常に易しい	0	1	3	0	0	0
不 詳	8	15	12	1	4	0

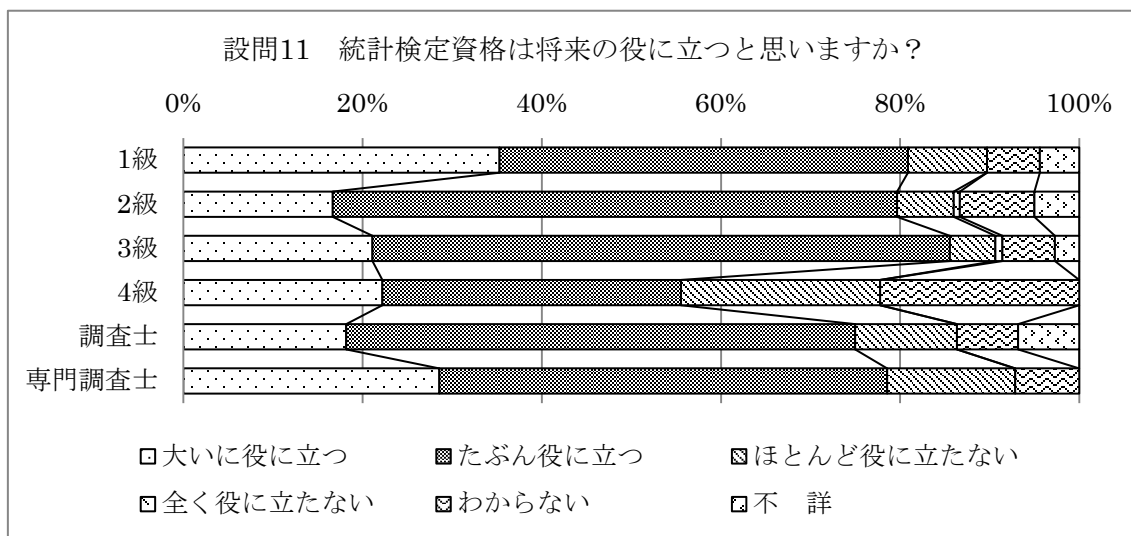


5. 1.1 統計検定資格が将来に役立つか

統計検定資格が将来に役立つか否かの問いである。4級の受験者を除くどの種類の受験者も「大いに役に立つ」「たぶん役に立つ」と考え、その割合は約8割に達する。特に1級の受験者は「大いに役に立つ」と回答する者が多く35%にもなる。統計検定の知名度が高くなれば、より多くの受験者が「大いに役に立つ」と回答するであろう。

設問 11 統計検定資格は将来の役に立つと思いますか？

	1級	2級	3級	4級	調査士	専門調査士
大いに役に立つ	24	50	54	2	8	4
たぶん役に立つ	31	189	165	3	25	7
ほとんど役に立たない	6	19	13	2	5	2
全く役に立たない	0	2	2	0	0	0
わからない	4	25	15	2	3	1
不詳	3	15	7	0	3	0

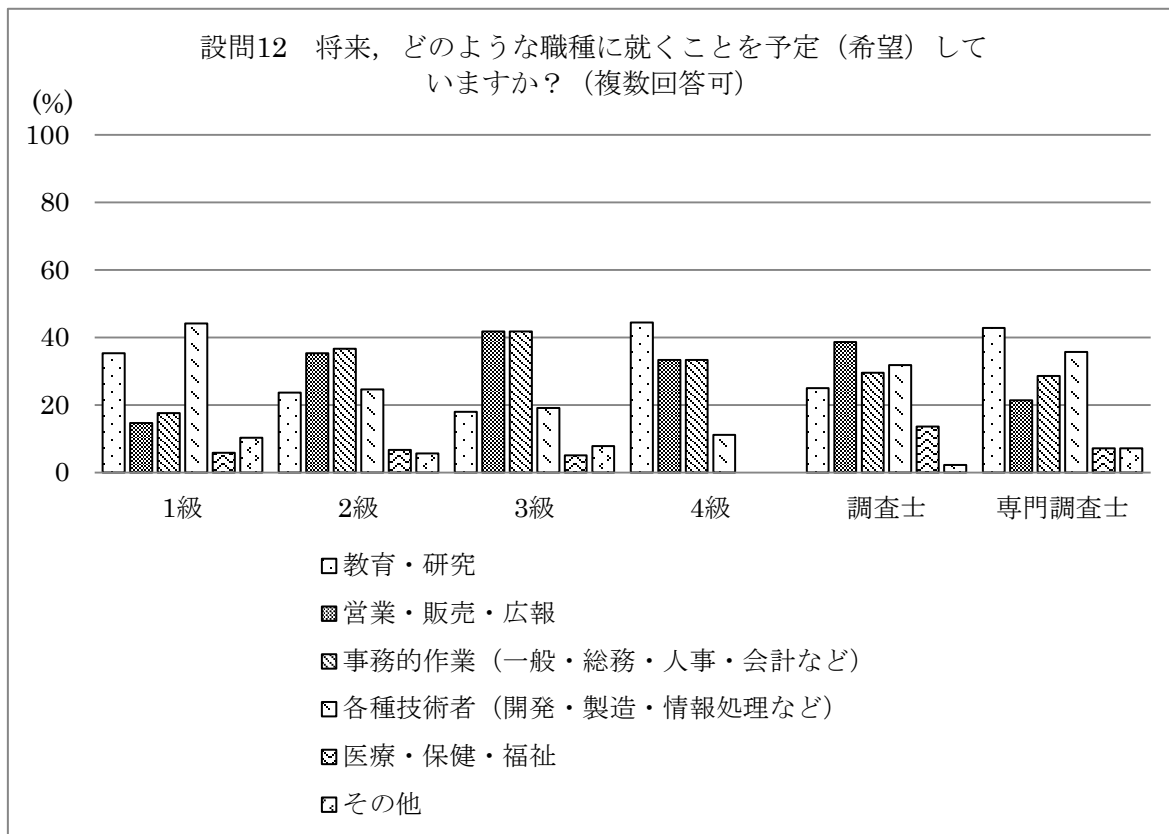


5. 12 将来, 就きたいと考えている職種

将来, 就きたいと考えている職種について複数回答にて答えてもらった. 1級と専門調査士の受験者は他の受験者より, 「教育・研究」や「各種技術者」職に就きたいと考えているようであるが, 一般には, 「営業・販売・広報」や「事務的作業」職の希望の方が多い. 統計はどのような職にでも必要とされることを理解して, 多くの学生が受験することが重要であると考え.

設問12 将来, どのような職種に就くことを予定(希望)していますか? (複数回答可)

	1級	2級	3級	4級	調査士	専門調査士
教育・研究	24	71	46	4	11	6
営業・販売・広報	10	106	107	3	17	3
事務的作業(一般・総務・人事・会計など)	12	110	107	3	13	4
各種技術者(開発・製造・情報処理など)	30	74	49	1	14	5
医療・保健・福祉	4	20	13	0	6	1
その他	7	17	20	0	1	1



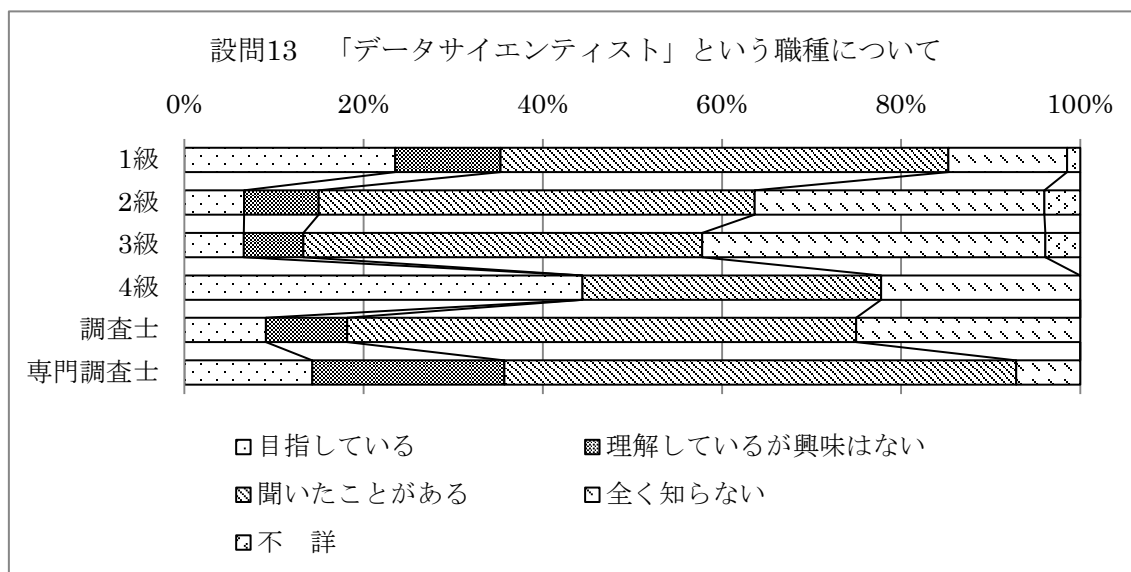


5. 13 「データサイエンティスト」について

近年、話題となっている「データサイエンティスト」という職種に関する質問をした。まずは「データサイエンティスト」という職種を知っているかどうかであるが、どの級の受験者にも全く知らないという学生がいる。1級や専門調査士の受験者に「データサイエンティスト」を目指しているという回答が多くある。「データサイエンティスト」に関する考察は第4章に詳しく述べられているので、そちらを参照していただきたい。

設問13 「データサイエンティスト」という職種について

	1級	2級	3級	4級	調査士	専門調査士
目指している	16	20	17	4	4	2
理解しているが興味はない	8	25	17	0	4	3
聞いたことがある	34	146	114	3	25	8
全く知らない	9	97	98	2	11	1
不詳	1	12	10	0	0	0



## 6. まとめ

本報告は、「統計教育大学間連携ネットワーク (Japanese Inter-university Network for Statistical Education)」の連行校のうち、総合研究大学院大学を除く7大学に所属する受験者を対象に行ったアンケートのまとめである。統計学自身、統計の履修実態、統計の勉強、統計検定に対する受験者の回答をまとめることで、学生にどのような内容を教え、社会に役立つ人材を育てるかを考えるにも重要な意味を持つ。ここでは、アンケートの回答と合否を関係づけることを目的としていないので、合否に結びつく項目を立てることはしていない。

統計検定の出題範囲や実際の試験問題、受験者全体のまとめについては、統計検定のHP (<http://www.toukei-kentei.jp/>) に掲載されているのでそれを参考にされたい。申込者数、受験者数、合格者数、合格率については以下の通りである。

検定種別	申込者数	受験者数	合格者数	合格率
1級	402	227	32	14.10 %
2級	2,087	1,510	635	42.05 %
3級	1,445	1,217	737	60.56 %
4級	243	195	146	74.87 %
統計調査士	462	403	170	42.18 %
専門統計調査士	256	229	93	40.61 %

連携大学における統計検定試験に関するアンケート 2013年11月17日

受験番号

○	○	○	○	○	○
---	---	---	---	---	---

記入上の注意  
  には数字を記入して下さい

良い例
<input checked="" type="checkbox"/>
悪い例
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

1) この時間の受験級

<input checked="" type="checkbox"/> 1級	<input checked="" type="checkbox"/> 2級	<input checked="" type="checkbox"/> 3級	<input checked="" type="checkbox"/> 4級	<input checked="" type="checkbox"/> 統計調査士
<input checked="" type="checkbox"/> 専門統計調査士	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2) 学年

<input checked="" type="checkbox"/> 1年	<input checked="" type="checkbox"/> 2年	<input checked="" type="checkbox"/> 3年	<input checked="" type="checkbox"/> 4年	<input checked="" type="checkbox"/> 修士以上
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3) 性別

<input checked="" type="checkbox"/> 男性	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 女性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4) すでに取得した統計学, 及び統計学関連科目の科目数と単位数

科目数				
<input checked="" type="checkbox"/> 0	<input checked="" type="checkbox"/> 1~2	<input checked="" type="checkbox"/> 3~4	<input checked="" type="checkbox"/> 5~6	<input checked="" type="checkbox"/> 7~8
<input checked="" type="checkbox"/> 9~10	<input checked="" type="checkbox"/> 11以上	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

単位数				
<input checked="" type="checkbox"/> 0	<input checked="" type="checkbox"/> 1~2	<input checked="" type="checkbox"/> 3~4	<input checked="" type="checkbox"/> 5~6	<input checked="" type="checkbox"/> 7~8
<input checked="" type="checkbox"/> 9~10	<input checked="" type="checkbox"/> 11~12	<input checked="" type="checkbox"/> 13~14	<input checked="" type="checkbox"/> 15~16	<input checked="" type="checkbox"/> それ以上

5) 現在受講中の統計学, 及び統計学関連科目の科目数と単位数

科目数				
<input checked="" type="checkbox"/> 0	<input checked="" type="checkbox"/> 1~2	<input checked="" type="checkbox"/> 3~4	<input checked="" type="checkbox"/> 5~6	<input checked="" type="checkbox"/> 7~8
<input checked="" type="checkbox"/> 9~10	<input checked="" type="checkbox"/> 11以上	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

単位数				
<input checked="" type="checkbox"/> 0	<input checked="" type="checkbox"/> 1~2	<input checked="" type="checkbox"/> 3~4	<input checked="" type="checkbox"/> 5~6	<input checked="" type="checkbox"/> 7~8
<input checked="" type="checkbox"/> 9~10	<input checked="" type="checkbox"/> 11~12	<input checked="" type="checkbox"/> 13~14	<input checked="" type="checkbox"/> 15~16	<input checked="" type="checkbox"/> それ以上

6) 統計分析するために利用したことのあるソフトは何ですか？

Excel       R       SAS       SPSS       その他 ( )

利用したことはない                       

---

7) 統計検定に向けて、どのぐらい勉強しましたか？

0 時間       1~2 時間       3~5 時間       6~10 時間       11~20 時間

21~30 時間       31~50 時間       それ以上           

---

8) 統計検定を受験した理由は何ですか？(複数回答可)

将来の役に立つと思った       自分のレベルを確かめたかった       先生に勧められた       友人に勧められた       その他 ( )

---

9) 出題された問題のうち、大学の授業で学んだ内容はどのぐらいでしたか？

50%未満       50%~69%       70%~89%       90%~99%       全部

---

10) 試験内容のレベルはどうでしたか？

非常に難しい       難しい       適当       易しい       非常に易しい

---

11) 統計検定資格は将来の役に立つと思いますか？

大いに役に立つ       たぶん役に立つ       ほとんど役に立たない       全く役に立たない       わからない

---

12) 将来、どのような職種に就くことを予定(希望)していますか？(複数回答可)

教育・研究       営業・販売・広報       事務的作業 (一般・総務・人事・会計など)       各種技術者 (開発・製造・情報処理など)       医療・保健・福祉

その他 ( )                       

---

13) 「データサイエンティスト」という職種について

目指している       理解しているが興味はない       聞いたことがある       全く知らない     

目指している、理解しているが興味はない       選ばれた方へ                 

↓

(理由を教えてください)                         ( )

21 世紀における統計教育の役割

19 Apr 2013 SCJ Symposium 3 / 31

Yasuto Yoshizoe (AGU Econ)

高等教育における統計教育の重要性

統計的手法の重要性

- 客観的な証拠に基づき意思決定が求められている。
  - 統計学はそのための基本的な手法を提供する学問である。
  - 有用性に対する社会的な評価
  - 統計学の活用能力に対する社会の需要は大きい。
- 鈴木敏文氏（セブンイレブンの創業者）
  - 大学で勉強したことで最も役に立ったのは統計学と心理学であった。
  - 世間に出回るデータを見ても必ずしも鵜呑みにしない目が鍛えられ、ちょっとしたデータの変化にも突っ込んで考える習性を身につけた。

「私の履歴書」日本経済新聞社
- Hal Varian（経済学者、Google チーフエコノミスト）
  - 統計家は今後の魅力的な職業 (the sexy job) だ。
  - I keep saying the sexy job in the next ten years will be statisticians.
- 統計学は最強の学問？
  - 週刊ダイヤモンド（2013年3月30日号）の特集記事：表紙参照

21 世紀における統計教育の役割

19 Apr 2013 SCJ Symposium 4 / 31

Yasuto Yoshizoe (AGU Econ)

高等教育における統計教育の重要性

21 世紀における統計教育の重要性

19 Apr 2013 SCJ Symposium 1 / 31

Yasuto Yoshizoe (AGU Econ)

高等教育における統計教育

美添素人

日本学術会議連携委員  
青山学院大学経済学部教授

2013年4月19日  
日本学術会議・公開シンポジウム

21 世紀における統計教育の重要性

19 Apr 2013 SCJ Symposium 2 / 31

Yasuto Yoshizoe (AGU Econ)

高等教育における統計教育の重要性

報告の内容

- 1 高等教育における統計教育の役割
  - 21 世紀における統計的手法の重要性
  - 統計学分野の参照基準
- 2 統計教育・質保証に関する海外の取組
  - 英国 RSS : の事例
  - 米国 ASA : Accredited Professional Statistician
  - ドイツの Neue Statistik
  - 東南アジア諸国の統計教育
- 3 統計教育と学習達成度評価
  - 日本統計学会と統計検定
  - 統計教育大学間連携ネットワーク (JINSE)
  - JINSE カリキュラム策定委員会報告書

## 学士力・分野別の質保証

- 文部科学省・中央教育審議会の答申「学士課程教育の構築に向けて」(平成 20 年)
  - 学士力：各専攻分野を通じて培う，学士課程共通の学習成果に関する参考指針
  - 「大学間の連携，学協会を含む大学団体等を積極的に支援し，分野別の質保証の枠組みづくりを促進する」
  - 日本学術会議に審議依頼：「大学教育の分野別質保証の在り方」
- 日本学術会議からの回答（平成 22 年）7 月
  - 分野別の参照基準の策定：職業人として求められる能力と分野の哲学・理念とを統合し，各大学での教育改善を支援する。
  - 英国の「分野別参照基準」("Subject Benchmark Statement")：専門分野の学位の意味について理解を促すもの
  - 日本の分野別の質保証：各分野の教育課程（学部・学科等）の「学習目標」の同定とカリキュラム編成
  - 専門職の団体（専門職能団体：Association）による認定（accreditation）との関係

## 統計学分野の参照基準

- 日本の大学には統計学部という組織が存在していない。
  - 日本学術会議に設置されている 30 の分野別委員会の中にも学部等に対応する「統計学」という分野はない。
  - 学術会議の各分野別委員会に所属する統計を専門とする研究者が集結して，統計学分野の参照基準を作成することとした。
- 統計関連学会連合は，そのための組織として適当であった。
  - 統計関連学会連合の 6 学会：応用統計学会，日本計算機統計学会，日本計量生物学会，日本行動計量学会，日本統計学会，日本分類学会
  - 統計関連学会連合の統計教育推進委員会において，各委員が分担して執筆し，田栗正章委員長（当時，大学入試センター参与）がとりまとめた報告書が「統計学分野の教育課程編成上の参照基準」
  - この基準は，教育体制の質を測るとともに，学生の学習達成度を評価する指針となる。

## 統計学分野の参照基準—目次

1. 統計学分野の教育課程編成上の参照基準策定に際しての基本的考え方
2. 統計学の様々な分野における参照基準の基礎となる統計学の考え方・ポイント
  3. 統計学の各分野における教育課程編成上の参照基準について
    - 3.1 大学基礎科目としての統計教育の参照基準
    - 3.2 心理学・教育学分野における統計教育の参照基準
    - 3.3 経済学分野における統計教育の参照基準
    - 3.4 社会学分野における統計教育の参照基準
    - 3.5 経営学分野における統計教育の参照基準
    - 3.6 数理科学分野における統計教育の参照基準
    - 3.7 工学分野における統計教育の参照基準
    - 3.8 医学・薬学分野における統計教育の参照基準

## 統計学分野の参照基準—基本的な考え方

- 21 世紀の知識創造化社会において，統計学は，データの収集・情報の抽出・帰納的推論・科学的決定等を必要とするあらゆる分野で役立つと認識されるようになり，急速な発展を遂げつつある。
- 20 世紀後半からのコンピュータの急速な進展に伴う技術革新が目覚ましい社会においては，ゲノムデータ・画像データ・自然／人工災害データのような，複雑で大規模なデータを解析するための新たな統計学を創成する必要がある。さらに，病気の診断／予後予測・金融工学等の問題に対しては，非線形データイノベーションに対処可能な方法を開発する必要もある。
- 社会における統計的考え方・公的統計の重要性や，統計分析の必要性が広く認知されている諸外国においては活発に研究が行われており，研究者育成のための統計教育システム，初等教育段階からの統計リテラシー涵養のための教育システムも整備されつつある。
- これに対して日本では，生命科学や経営学等の分野において顕著なように，現時点での統計教育のシステムは極めて脆弱と言わざるをえない。

## 統計学分野の参照基準—基本的な考え方

- 初等教育から高等教育に至るまでの統計教育を一貫して考え、そのために必要な教育システムを整備する。
- 各大学の教育課程編成に当たって、学生に求める価値観・倫理観や基本的な素養（知識・能力・スキル）を具体的に検討する際に参照されるべき基準
- 基本的な素養については、統計学分野に関連する職業生活において必要とされる専門知識や倫理等の観点も視野に入れた。
- 社会における各種の教育プログラムのデザインや、その実施・評価に関わる人々の役に立ててもらおうとも企図している。
- 統計学は分野横断的な性質を有しており、程度の差こそあれ、どの学術分野においても必須の学問分野になりつつある。そのため、大学基礎科目や統計学の専門課程に対する基準だけでなく、統計学に関わりをもつ分野における参照基準を策定する。
- 統計調査や実験により収集された情報の保護についての倫理規定については、それぞれの分野において、適切に教育される必要がある。

## RSS の概略と資格認証試験

- Royal Statistical Society (英国王立統計学会, RSS) の Roeland Beerten 氏 (Director, Professional and Public Affairs) による紹介のスタイル。1834 年設立 (最も古い統計学会)。
- 統計学の学習達成度を評価し、資格 (RSS qualifications) を認定するため、3 つのレベルの試験を実施している。
  - Ordinary Certificate (2 modules)
  - Higher Certificate (8 modules)
  - Graduate Diploma (5 modules)
- 特徴
  - Self-study (自主学習)
  - 年に一度 5 月に試験実施
  - 世界中に 25 を超える試験センター
  - 香港・日本におけるライセンス契約

## 米国 ASA : Professional Statistician

- American Statistical Association (ASA), 1839 年設立 (2 番目に古い)。Florence Nightingale, Alexander Graham Bell, Herman Hollerith, Andrew Carnegie などが会員だった。
- 統計教育に関しても活発な活動が行われている。
  - Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) というプロジェクトでは Prep-K-12 (幼稚園から高等学校まで) と College Report (大学初等レベル) として、2 つの報告書を作成している。
  - College Report の日本語訳は JINSE から提供される。
  - 実際のデータを教材に利用する。架空の数値例は避ける, など。
  - 学部レベルの統計教育コンソーシアム: Consortium for the Advancement of Undergraduate Statistics Education (CAUSE)
- 統計学に関する専門知識に関する認証制度を 2010 年に導入した。
  - pstat : Professional Statistician
  - Ron Wasserstein (ASA, Executive Director) による紹介のスライド。

## 米国 ASA : Professional Statistician

- 統計学は、単なる手法の道具箱 (Tool box) と理解されている。
  - あらゆる道具と同様に、統計学の道具にも意図された目的や適切な使い方があふ。しかし、のこぎりが使えるだけでは大工にはなれない。
  - 2, 3 科目の単位を履修しただけで、統計学の使い方を習得し、道具を使いこなせると信じている人たちが少なくない。
  - 統計ソフトウェアが利用できると、統計の専門知識があると無邪気に信じたり、専門知識があるふりをしたりする機会が増えている。
- 我々は誤解された科学、認識されない科学となる傾向がある。
  - 統計科学への言及は、ビッグデータに焦点をあてた Nature 特別号 (9/4/2008), Science 特別号 (2/11/2011) においても、ほとんどない。
- 資格認証は、統計学の専門性を明示するために役立つ。
  - 資格認証のための 6 つの基準: 教育・経験・適性・適性・コミュニケーション能力・継続的な能力の向上・倫理性

## ドイツの Neue Statistik

- 新しい統計学：初級統計学のための学習と研究の教育法の概要
  - 双方向でマルチメディアベースの教育素材の発達
  - ドイツの大学における探究的・実験的な統計学の学習方法の設立
  - 様々な専門分野：経済学，社会学，心理学，薬学，
  - チュートリアル・対面授業・自己学習・グループワーク・試験の組合せ
- 組織：ベルリン自由大学のデジタルシステムセンターが管理
  - ドイツ連邦教育省が設立
  - ドイツ 10 大学から 13 のパートナー
- 内容は学部向けの統計学に必要な項目を網羅している
  - 記述統計
  - 初等確率論
  - 標本調査法
  - 点推定と信頼区間
  - 統計的検定
  - 回帰

Yasuto Yoshizoe (AGU Econ)

19 Apr 2013 SCJ Symposium

13 / 31

## ドイツの Neue Statistik

- 教育方法：一般的な特徴
  - 基礎統計学の学習のための柔軟的な学習基盤
  - 異なる学部・専門分野の異なる学生が，統計学における基礎学力を習得する
  - 理論的だけでなく，統計的な問題を解決できること
- 特別なツール
  - 対面授業で，アニメーション・シミュレーションを利用（統計的概念の視覚化）
  - 学生は現実的な問題に取り組みながら，統計的方法を習得
  - 現実の問題に主体的に能動的に取り組む
  - チューターの補助の下で，マルチメディアを使った練習問題によって統計的問題解決を学習
  - 全ての教育素材はウェブから入手可能

Yasuto Yoshizoe (AGU Econ)

19 Apr 2013 SCJ Symposium

14 / 31

## 中国の統計教育

人民大学 YUAN, Wei 教授による講演 (2007 日本統計学会春季集会)  
The Current Status of Statistical Higher Education in China

- 1981, China re-established postgraduate programs, the graduate degree and subject classification.
- Statistics majors as well as programs belong to Economics, Science and Medical Science Degrees. In other degrees, Statistics not as a major but as a course.
- 学部教育：統計学専攻のある大学数 (2005 年の大学の総数は 1792 校)

年	1979	1985	2000	2001	2002	2003	2004	2005
大学数	17	84	83	93	105	118	130	161

- 修士，博士プログラム数 (2005 年)

	統計学	数理	医学系	計	統計学：経済・応用経済
修士	115	135	79	329	数理：確率・数理統計
博士	24	31	22	77	医学系：公衆衛生・医学・生物学

Yasuto Yoshizoe (AGU Econ)

19 Apr 2013 SCJ Symposium

15 / 31

## 中国の統計資格試験

人民大学 YUAN, Wei 教授による講演 (2010 日本統計学会春季集会)  
The Examination System for Professional Statistician in China

- 4 examinations (All statisticians and university graduates are free of the qualification exams)
  - Statistical Qualification Exams
    - The basic official statistical occupation qualification exam
  - Statistician Promotion Exams
    - for official and state owned enterprises statisticians
  - Survey and Analysis Professional Exam Statistics
    - for survey companies and business quantitative analysts
  - Professional Degree of Master of Applied Statistics
    - for official and state owned enterprises statisticians
- Since July 1, 2005, a new regulation on the qualification examination as well as the qualification evaluation of all official statistics employees has been used. There are 3 parts for this basic qualified exam:
  - (1) The Basic Statistical Methods
  - (2) The Statistical Indicators and practice
  - (3) The Statistical Law and Regulations

Yasuto Yoshizoe (AGU Econ)

19 Apr 2013 SCJ Symposium

16 / 31



## 日本統計学会と統計検定 Japan Statistical Society Certificate

- 2011年11月に、日本統計学会の統計検定が開始された。
  - 日本学術会議の「分野別質保証」の議論において、高等教育の質保証に関連して学会としての協力が求められた。
  - 海外における統計資格の認定は英国 RSS を始めとして制度が拡大してきており、相互に資格を認定することも必要となっている。
  - 大学教育および CPD(Continuing Professional Development) については、その質保証を学協会が担うこととされた。
  - 初等・中等教育について、学習指導要領の改正に伴って統計の内容が充実したため、高等教育の前段階としての教育、およびその教育を担う人材の育成も必要になっている。
- 2013年統計検定 (JSSC) の種別と内容
  - ① 統計検定 1 級：統計学 (大学専門分野)
  - ② 統計検定 2 級：統計学基礎 (大学基礎科目)
  - ③ 統計検定 3 級：データの分析
  - ④ 統計検定 4 級：資料の活用
  - ⑤ 統計調査士：統計調査業務に関連する基本的知識
  - ⑥ 専門統計調査士：統計調査全般に関わる高度な専門的知識
  - ⑦ 国際資格 (RSS/JSS 試験)：英国王立統計学会 (Royal Statistical Society) との共同認定

Yasuto Yoshizoe (AGU Econ)

19 Apr. 2013 SCJ Symposium

17 / 31

## 統計検定 1 級の概要

- 統計検定 2 級までの基礎知識をさらに発展させ、実社会における様々な分野におけるデータ解析のニーズに応えるための基本的な能力を問う。
- 水準は定量的なデータ解析に深くかかわるような大学での専門分野修了程度
- 必須問題の「統計数理」および選択問題の「統計応用」の 2 モジュールから構成され、いずれも論述式である。
  - 統計数理では、出題される 5 問のうち、受験時に 3 問を選択して解答する。
  - 統計応用は「人文科学」、「社会科学」、「理工学」、「医薬生物学」の 4 分野があり、各分野から 2 問ずつ、および「共通」分野から 3 問、計 11 問が出題される。4 分野のうちから 1 分野を選び、申込み時点で申請する。試験では選択した分野の 2 問 (必須) と、共通分野の 3 問のうち受験時に選択する 1 問、合わせて 3 問に解答する。
- 試験時間は「統計数理」と「統計応用」を合わせて 120 分
- 2012 年 11 月試験の合格率は約 15% であり、ある程度難しい試験である。

Yasuto Yoshizoe (AGU Econ)

19 Apr. 2013 SCJ Symposium

18 / 31

## 統計検定 1 級の問題例—数理 1

- 統計数理では大学学部水準の「数理統計学」で扱われる問題ができれば、合格点は取れるような出題がなされている。最初の問題である「数理 1」は次のとおりである。
  - [1] 連続型確率変数  $Z$  の累積分布関数  $F(z) = Pr(Z \leq z)$  が狭義単調増加であるとき、 $U = F(Z)$  は区間  $(0, 1)$  上の一様分布にしたがうことを示せ。
  - [2]  $U_1, U_2$  および  $U_3$  を互いに独立に区間  $(0, 1)$  上の一様分布にしたがう確率変数とし、 $X_1$  をそれらのうち最も小さいもの、 $X_2$  を 2 番目に小さいもの、そして  $X_3$  を最も大きいものとする。このとき、 $j = 1, 2, 3$  に対し、 $X_j$  の確率密度関数  $g_j(x)$  を求め、それらのグラフを描け。
  - [3]  $j = 1, 2, 3$  に対し、上問 [2] の確率変数  $X_j$  の期待値  $E[X_j]$  を求めよ。
- このほか、「数理 2」はカイ二乗分布、「数理 3」は指数分布、「数理 4」は検定と区間推定の関係、「数理 5」は 3 変量正規分布を用いた帰帰など、文系の学生にとっては手ごわい問題がある。

Yasuto Yoshizoe (AGU Econ)

19 Apr. 2013 SCJ Symposium

19 / 31

## 統計検定 1 級の問題例—統計応用「人文科学」

- 統計応用、人文科学の最初の問題。
 

ある大学では、新入生全員に対し 4 月の入学時に Listening (L) と Reading (R) からなる英語の試験を受験させている。今年度の試験における大学全体での Listening の点数、Reading の点数および Total ( $T = L + R$ ) の点数それぞれの平均値と標準偏差は以下のものであった (表は省略する)。以下の各問に答えよ。ただし、点数 ( $L, R$ ) の分布は 2 変量正規分布であると仮定する。

  - [1] Listening の点数と Reading の点数との相関係数はいくらか。
  - [2] Listening の点数と Reading の点数の差  $D = L - R$  の平均値  $M_D$  および標準偏差  $S_D$  はそれぞれいくらか。
  - [3] 英語の S 講師はこの大学で文学部のクラスと経済学部のクラスを 1 つずつ受け持っている。この大学での英語のクラスのクラスわけは学籍番号順である。S 講師は、文学部と経済学部ではこの英語の試験の点数に差があるかどうかを調べるため、自分の受け持っているクラスの学生で英語の試験の点数を調査し、合計点 T について以下の結果を得た。S 講師は、文学部クラスのほうが平均点が 30 点も高かったことから文学部の学生のほうが経済学部の学生よりも英語の試験の点数の平均値が高いのではありませんかと考えた。S 講師の考えが正しいかどうかを有意水準 5% で検定せよ。

Yasuto Yoshizoe (AGU Econ)

19 Apr. 2013 SCJ Symposium

20 / 31



## 統計教育大学間連携ネットワーク

### Japanese Inter-university Network for Statistical Education (JINSE)

- 平成 24 年度「大学間連携共同教育推進事業」として「データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証」という取組が採択された。期間は 5 年間（平成 24 年度から平成 28 年度まで）
  - 連携 8 大学：東京大学、大阪大学、総合研究大学院大学、青山学院大学（代表校）、多摩大学、立教大学、早稲田大学、同志社大学
  - 連携 6 学会（ステークホルダー）：応用統計学会、日本計算機統計学会、日本計量生物学会、日本行動計量学会、日本統計学会、日本分類学会
  - 連携 8 団体（ステークホルダー）：大学入試センター、日本アークチュアリー会、日本科学技術連盟、日本銀行、日本経済団体連合会、日本製薬工業協会、日本統計協会、日本マーケティング・リサーチ協会
- 「統計教育大学間連携ネットワーク」を新たに組織して、課題解決型人材育成のための標準的なカリキュラムコンテンツと教授法を整備する。
- 統計関連学会及び業界団体等の外部団体を加えた評価委員会による教育効果評価体制を構築することによって、統計教育の質保証制度を確立する。

## 統計教育大学間連携ネットワーク (JINSE) の活動

事業が採択された直後に、JINSE の活動全体を管理する組織として運営委員会を設置し、PDCA サイクルを通じて課題と取り組むこととした。

- 外部評価委員会（舟岡史雄 委員長）
  - 連携団体の分野ごとに社会で求められる人材像を設定するとともに、本事業の達成度を評価し、他の委員会や連携大学に対して必要な改善を提言する。また、海外の専門家からなるアドバイザリーボードとの連携のために、アドバイザリーボード担当（渡辺美智子運営委員）を置いた。
- 質保証委員会（岩崎学 委員長）
  - 外部評価委員会の定める人材像に対応して、カリキュラムの全体像を提示するために、参照基準の改定及び統計検定との連携を担当する。大学に対しては、カリキュラム認証活動を行う。
- カリキュラム策定委員会（中西寛子 委員長）
  - 質保証委員会の指針を受けて、基準となるシラバス作成、レポート課題・試験問題・e-learning のためのコンテンツ開発、達成度評価方法の整備を担当する。初年度の課題に応じて 3 つの WG (WG1, WG2, WG3) が設置された。
  - 高大連携委員会（田栗正章 委員長）
  - システム開発ワーキンググループ（宿久洋 委員長）
  - FD 活動ワーキンググループ（中西寛子 委員長）

## JINSE カリキュラム策定委員会報告書

- カリキュラム策定委員会報告書（平成 24 年度に実施した活動を収録）
  - 第 1 部「大学教員に対する統計教育実態調査報告書（速報版）」
  - 第 2 部「連携大学における統計学の学部授業実態調査」
  - 第 3 部「国内外における統計教育カリキュラムとコンテンツの現状—標準カリキュラムの策定に向けて—」
- カリキュラム策定委員会

### 推薦母体

推薦母体	委員
連携大学	倉田博史・足立浩平・清水信夫・矢野公一・寺尾敦 豊田裕貴・金澤悠介・玉置健一郎・大森 崇
応用統計学会	中西寛子・藤井良直・小林良行・南 美穂子・渡辺美智子
日本計算機統計学会	栗原孝次
日本計量生物学会	森田智祝・伊藤陽一・寒水孝司
日本行動計量学会	松本 渉
日本統計学会	深澤弘美
日本分類学会	酒折文武・中山厚徳

## 第 1 部『大学教員に対する統計教育実態調査報告書（速報版）』 目次

- はじめに
  - 1.1 取組概要、達成目標・成果、取組体制
  - 1.2 新指導要領の統計教育に関する動き
  - 1.3 統計関連学会の動き
- 調査の概要
  - 2.1 調査対象と調査方法
  - 2.2 調査項目
  - 2.3 回収状況と集計方法
- 調査回答者の基本事項のまとめ
- 大学における統計教育の現状
  - 4.1 学部における統計教育
  - 4.2 学部学生 の 状 況
  - 4.3 学習指導要領の改正とその影響
- 統計教育大学間連携ネットワークの取組とその理解について
  - 5.1 構造的カリキュラム体系について
  - 5.2 標準的なコンテンツについて
  - 5.3 達成度評価制度の整備について
  - 5.4 単位互換について
- 最後に
- 調査のお願い、調査票、礼状の文面

## 第2部『連携大学における統計学の学部授業実態調査』目次

1. 連携校学部シラバスの全容
2. 同志社大学文化情報学部「データサイエンス科目」のアンケート調査
3. 連携校における統計教育の概要
  - 3.1 シラバスからみた大阪大学の学部授業の概観
  - 3.2 東京大学教養学部における統計学教育
  - 3.3 授業実態調査結果を踏まえた考察（多摩大学経営情報学部の場合）
  - 3.4 早稲田大学政治経済学部における統計教育
  - 3.5 統計学の入門講義での学習内容について
4. 統計教育のフロンティア—連携校における特色ある授業—
  - 4.1 同志社大学文化情報学部におけるデータサイエンス科目の初年次教育での取り組み
  - 4.2 立教大学における e-Learning による統計教育
  - 4.3 ICT を活用した心理学統計の教育

## 第3部『国内外における統計教育カリキュラムとコンテンツの現状』目次

1. はじめに
2. 日本の統計教育の現状
  - 2.1 統計検定
  - 2.2 社会調査士教育における統計教育
  - 2.3 日本の医学部医学科（3大学）における統計関連の講義（入門編）の実態
3. 海外の統計教育の現状
  - 3.1 GAISE
  - 3.2 ICPSR「サマー・プログラム」の概要—カリキュラム編成と国内からの受講者の声—
  - 3.3 カリフォルニア大学ロサンゼルス校 (UCLA)
  - 3.4 UC Irvine の学部教育と統計基礎科目
  - 3.5 オークランド大学の初年次の統計基礎教育（ステージ1）
  - 3.6 AP Statistics
4. 統計関連の教材
  - 4.1 日本の教材
  - 4.2 海外の教材
5. 今後の方向性
  - 5.1 カリキュラム案の策定
  - 5.2 今後のコンテンツ開発に向けて勉強会
6. まとめ

## 今後の課題

- 初等・中等教育との連携，高大連携の強化
- JINSE の活動を通じて，海外諸国の大学等で提供している統計教育カリキュラムおよび統計教育コンテンツの開発を継続する。
  - マルチメディア教材の開発
  - 実例に基づく効果的な教材の開発
  - 学習段階に対応した達成度評価の仕組みの構築
  - 客観的な達成度評価の枠組として，統計検定を連携大学向けに修正
  - 社会の需要への対応，統計家としての資格の認定
- 統計教育大学間連携ネットワークの活動が終了する平成28年度（2016年度）以降には，JINSE が開発した教育用コンテンツは，連携大学に限らず，全ての大学等に開放される。

## JINSE の URL

ご質問，ご意見は，以下にお願いします。

統計教育大学間連携ネットワーク <http://www.jinse.jp/>

### 14.3 統計教育大学間連携ネットワーク刊行物一覧

#### 平成 25 年度刊行物

- ・平成 25 年度（2013）活動報告書

#### 平成 24 年度刊行物

- ・平成 24 年度（2012）総合報告書
- ・外部評価委員会 平成 24 年度（2012）活動報告書
- ・質保証委員会 平成 24 年度（2012）活動報告書
- ・カリキュラム策定委員会報告書 第 1 部  
大学教員に対する統計教育実態調査報告書（速報版）
- ・カリキュラム策定委員会報告書 第 2 部  
連携大学における統計学の学部授業実態調査
- ・カリキュラム策定委員会報告書 第 3 部  
国内外における統計教育カリキュラムとコンテンツの現状  
— 標準カリキュラムの策定に向けて —
- ・アドバイザー会議 平成 24 年度（2012）活動報告書
- ・統計教育の質保証と検定問題の分析
- ・統計教育の質評価に利用する問題および解説【基礎編】
- ・統計教育の質評価に利用する問題および解説【上級編】
- ・統計教育の質評価に利用する問題および解説【応用編】

## 14.4 統計教育大学間連携ネットワーク Web 公開資料一覧

以下の資料は、統計教育大学間連携ネットワーク（JINSE）ホームページ(<http://www.jinse.jp/>)内のアーカイブとして公開中である。

### 講義資料アーカイブ

- 統計学入門（早稲田大学経済学部）
- 統計学（早稲田大学経済学部）
- 統計（多摩大学経営情報学部）
- 統計教育大学間連携ネットワーク FD 公開講義（東京大学）・統計によるコミュニケーションとデータの視覚化（Neville Davies）

### 講演資料アーカイブ

- 統計教育大学間連携ネットワーク シンポジウム『論より統計！ 社会が求める人材になるために』（資料，関連資料1，関連資料2）
- JINSE 公開セミナー：「経済統計からみた最近の日本の景気回復」講演資料（石田）
- 日本学術会議公開シンポジウム「ミクロ統計の利用と統計教育－国際比較の視点から－」・講演「高等教育における統計教育」講演資料（美添）
- 2013年3月3日の連携ネットワークに関する英語講演資料(美添・竹村)
- 統計教育大学間連携・統計教育ワークショップ（学習院大学）「高等学校教育・大学入学者選抜・大学教育の相互連携による大学教育の質的転換」講演資料
  - ・「現実のデータ？ 本物のソフトウェア？ 実際の問題？統計教育の再設計」（Ulrich Rendtel）
  - ・「双方向学習オブジェクトとマルチメディア：実績と新たな展開」（Hans-Joachim Mittag）
  - ・「韓国における統計教育 e-learning の現状」（Tae Rim Lee）
  - ・「アメリカ統計協会による Professional Statistician 資格認証制度」（Ronald L. Wasserstein）
- 統計教育の方法論ワークショップ報告：大学間連携ネットワークカリキュラム策定委員会活動
- 公開シンポジウム（東京大学）「高等教育における統計教育質保証の枠組み」
  - ・「英国高等教育質保証協会 QAA による分野別参照基準（数学・統計・OR）作成の背景と概要」（Neville Davies）
  - ・「王立統計学会・国際資格試験(RSS-Exam) による統計能力質保証」（Roeland Beerten）
- ネットワーク設立シンポジウムにおける講演資料(竹村)
- ネットワーク設立シンポジウムにおける講演資料(岩崎)
- 公開講演会（立教大学）「米国大学における統計基礎教育の実践と評価」
  - ・「大学における統計基礎科目（STAT101）の概要と高大連携による評価の仕組み」（Roxy Peck）
  - ・「統計基礎科目授業実践における ICT 活用の実際と教科書の構成」（Curt Hinrichs）
- 大学間連携事業の概要に関する大阪大学での講演資料(竹村)
- シンポジウム「社会で求められる統計力～ビジネスリテラシーとしての統計と統計教育」講演資料（岩崎）

### 書類資料アーカイブ

- 「統計教育における評価と指導方法に関するガイドライン 大学レポート」 (GAISE College Report) American Statistical Association
- 「事例ベース ビジネス統計コースの展開」 American Statistical Association
- 「数学・統計学・オペレーションズリサーチ 英国高等教育質保証機構」 [www.qaa.ac.uk](http://www.qaa.ac.uk)
- 「大学院生の統計的思考の育成：統計的思考の学習環境モデルの評価」 EDULEARN10 会議会議録 ISBN:978-84-613-9386-2

### JINSE 資料アーカイブ

- 平成24年度総合報告書
- 平成24年度カリキュラム策定委員会報告書第1部
- 平成24年度カリキュラム策定委員会報告書第2部
- 平成24年度カリキュラム策定委員会報告書第3部
- 質保証委員会報告書
- 外部評価委員会報告書
- アドバイザリー会議報告書
- 平成24年度大学間連携共同教育推進事業「データに基づく課題解決型人材教育に資する統計教育質保証」申請書
- 日本学術会議数理科学委員会数理統計学分科会・統計関連学会連合
- 『「学士力（汎用的技能）と統計データ処理技能に関する大学長・学部長アンケート」調査報告書』
- 統計学分野の教育課程編成上の参照基準
- 日本学術会議報告『数理科学分野における統計科学教育・研究の今日的役割とその推進の必要性』





文部科学省

平成 24 年度大学間連携共同教育推進事業

「データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証」

統計教育大学間連携ネットワーク

## 平成 25 年度 (2013) 総合報告書

2014 年 3 月 25 日 発行

編 集 大学間連携共同教育推進事業連携大学：東京大学・大阪大学・総合研究大学院大学・  
青山学院大学（代表校）・多摩大学・立教大学・早稲田大学・同志社大学

発 行 大学間連携共同教育推進事業連携大学：東京大学・大阪大学・総合研究大学院大学・  
青山学院大学（代表校）・多摩大学・立教大学・早稲田大学・同志社大学

〒150-8366

東京都渋谷区渋谷 4-4-25

青山学院大学 大学間連携 G P 事務局

非売品・禁無断転載