



## 平成 24 年度(2012)総合報告書

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「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 (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。

卒業研究の実施や研究論文の作成において、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、適切なデータ処理を行うことが要求されます。

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、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、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るとは言い難い状況にあります。そしてこのことは、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、2012 年 10 月にこのネットワークが発足してから、約半年間という限られた期間に集中して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。このほかに運営委員会の下部組織のうち、外部評価委員会、質保証員会、カリキュラム策定委員会など、主要な委員会に関しては、それぞれ、独立した報告書を作成しています。

これらの報告書が大学のみならず、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 25 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	運営委員会議事録	13
3	設立記念シンポジウム開催報告	43
4	大阪大学の統計教育に関する訪問調査報告	57
5	海外調査報告	73
6	高大連携委員会活動報告	87
7	システム開発ワーキンググループ活動報告	125
8	FD 活動ワーキンググループ活動報告	139
	付録	151
	付録 A 申請書（様式 1）	152
	付録 B PDCA 図	153
	付録 C 統計教育大学間連携ネットワーク 平成 24 年度 刊行物一覧	154





# 1 統計教育大学間連携ネットワークの活動

# 1 統計教育大学間連携ネットワークの活動

本ネットワーク（以下 JINSE という略称を用いる）は、文部科学省の「大学間連携共同教育推進事業」で採択された提案を実現したものである。

統計教育大学間連携ネットワークという名称は、計画を立案した時点で準備し、申請書でも明記したもので、その英語表記 Japanese Inter-university Network for Statistical Education の頭文字を取って JINSE という略称を用いている。

連携大学としては、付録 A の申請書にあるとおり、以下の 8 大学が同等の責任を負って全体で協力するが、事務的作業を担当するために代表校を定めている。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。

また、ステークホルダーには連携学会から、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、日本分類学会の 6 学会、連携団体から、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・リサーチ協会の 8 団体の協力を得ることができた。

本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た。また、運営委員会の下には、以下の委員会とワーキンググループ (WG) を設置し、付録 B に示す 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）  
なお、海外からのアドバイザーボードとの連携のために、アドバイザーボード担当（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）
- カリキュラム策定委員会（中西寛子 委員長）  
さらに、カリキュラム策定委員会の下には、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）

各委員会・ワーキンググループの活動について、以下に概要を記述する。なお、外部評価委員会、質保証委員会、カリキュラム策定委員会、およびアドバイザーボードの活動については、それぞれ独立した報告書を作成している。

## 1.1 運営委員会

運営委員会の構成員は、各連携大学の取組担当者として、竹村彰通（東京大学）、狩野裕（大阪大学）、田村義保（総合研究大学院大学）、美添泰人（青山学院大学・委員長）、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）の 8 名を選出し、さらにステークホルダーから推薦を受けて、舟岡史雄（日本統計協会・外部評価委員会委員長）、岩崎学（成蹊大学・質保証委員会委員長）、中西寛子（成蹊大学・カリキュラム策定委員会委員長）、渡辺美智子（慶応義塾大学・アドバイザーボード担当）、川崎茂（日本大学・応用統計学会会長）

の5名を委嘱した。なお、運営委員会規則を定め、連携大学選出の運営委員が出席できない場合は、代理の出席を要請している。

今年度中に開催した9回の運営委員会議事概要は2節に収録している。

### 1.1.1 設立記念シンポジウム

2012年12月15日（土）に、広報活動の一環として、本取組の課題と活動について報告し、意見を求めるために、青山学院大学本田記念国際会議場（青山キャンパス17号館）においてシンポジウムを開催した。

第1部は「社会における計数思考・統計思考の重要性」を主題とした須田美矢子氏（甲南大学特別客員教授・前日本銀行政策審議委員・元統計審議会委員）による講演、第2部は「質保証への取組」を主題とするパネル討論であり、パネリストは以下のとおりである。

竹村彰通	日本統計学会会長・東京大学教授
櫻庭千尋	日本銀行 調査統計局審議役
酒井弘憲	日本製薬工業協会医薬品評価委員会データサイエンス部会副部長
岩崎 学	質保証委員会委員長・成蹊大学教授
松坂浩史	文部科学省高等教育局大学振興課大学改革推進室長

当日の資料の一部を本報告書の3節に収録している。

### 1.1.2 大阪大学の統計教育に関する訪問調査

FD活動の一環として大阪大学を中心とする経験と課題について議論するために、2012年12月1日、2日に大阪大学豊中キャンパスを訪問した。そこでは大阪大学の統計関連科目担当者、異なる専攻分野の大学院生、関西地区の他大学の教員とJINSE運営委員で活発な議論と意見交換が行われた。

狩野 裕（大阪大学）訪問調査に関する趣旨・司会  
美添泰人（青山学院大学・JINSE 運営委員長）事業の説明  
竹村彰通（東京大学）講演「大学間共同教育連携事業の概略」  
10数名の学生に対するヒアリング・意見交換  
稲葉太一（神戸大学）講演「神戸大学の統計教育」  
狩野 裕（大阪大学）講演「統計グループ教育プログラム&大学院高度副プログラム」  
総合討論

また、この機会に先進的な事例として大阪大学の総合図書館（豊中キャンパス）のグローバル・コモンズの施設を見学し、統計教育に活用できる可能性を模索した。

### 1.1.3 海外調査

計画にしたがって、2012年度はアメリカの二つの大学を中心として統計教育の実際に関する現地調査を実施した。

訪問先には、本取組に対して海外アドバイザーボードメンバーとして協力を得ている Robert Gould 氏および Jessica Utts 氏が、それぞれ所属するカリフォルニア大学ロサンゼルス校 (UCLA) とカリフォルニア大学アーバイン校 (UCI) を選択した。

訪問調査は連携大学から選出された運営委員のうち、山口和範 (立教大学) と宿久 洋 (同志社大学) の 2 名が担当した。さらに、カリフォルニア大学ロサンゼルス校に関しては、事情に明るい研究者の支援を得るため、財団法人統計研究会を通じて、調査への参加を得て詳細な報告書の作成を依頼した。訪問先の選定などについては、海外アドバイザーボード担当の渡辺美智子運営委員 (慶応義塾大学) の協力を得た。

この調査結果は、次年度以降の事業の基礎資料となるものである。

#### 1.1.4 統計検定の問題および解説

本取組で学習成果を客観的に評価するための仕組みに、日本統計学会が実施する統計検定がある。この検定は一般向けに開始された学習達成度評価の仕組みであるが、連携大学向けに特別な運営で問題の利用が認められ、2012 年 11 月 18 日に連携校の学生 821 名を対象にして、連携校向けの統計検定を実施した。

今後の統計教育に向けた参考資料として連携大学に所属する教員を始め、ステークホルダーにおいて活用して貰うために、2012 年 11 月試験について、「問題および解説 (基礎編)」、「問題および解説 (上級編)」、「問題および解説 (応用編)」の 3 冊を作成して配布した。

基礎編は 2 級、3 級、4 級の問題、上級編は 1 級と RSS/JSS 国際資格試験、応用編は統計調査士と専門統計調査士の問題を収録している。

#### 1.1.5 検定問題の分析

本取組で学習成果を客観的に評価するための仕組みに、日本統計学会が実施する統計検定について過去の問題を分析することによって学習達成度評価の有効性を明らかにし、将来の改善に結びつけることができる。このような視点から『統計教育の質保証と検定問題の分析』という表題の報告書を作成し、連携大学およびステークホルダーを中心として、広く一般社会に提供することとした。

本書では、2011 年に実施された第 1 回目の統計検定による試験結果の分析に加えて、連携大学の学生が受験した 2012 年試験についてその結果と学生の準備状況の関係についての予備的な分析を収録している。本書に続いて、次年度以降も同様な分析を行い、その結果を統計教育に関する質保証の推進に活用することを計画している。以下が、この報告書の構成を示す目次である。

第 1 章	統計検定の創設とその目的
第 2 章	連携大学における統計検定受験者 アンケート調査の分析
第 3 章	2011 年統計検定試験結果の概要
第 4 章	2011 年統計検定 3 級・4 級試験結果の分析
第 5 章	2011 年統計検定 2 級・3 級試験結果の分析—項目反応理論による解析—
第 6 章	2011 年統計検定 2 級試験結果の分析—設問回答分析図を中心に—
第 7 章	2011 年統計検定 2 級試験結果の分析
第 8 章	統計調査に関わる資格検定試験の結果の評価
第 9 章	統計検定 1 級の目指すもの
第 10 章	統計検定 2 級について
第 11 章	統計検定 3 級・4 級の目標と試験内容—シビルミニマムとしての統計思考力—
第 12 章	国際資格 (RSS/JSS 試験) について

## 1.2 外部評価委員会

大学教育を適切なものとするためには、大学卒業生を受け入れている社会からの要請を的確に把握すること、そのために、第三者的な立場からの適正な評価を得ることが必要である。

外部評価委員会はこの目的の達成のために、統計の主要な利用者である以下の団体の協力を得て設置されたものである。その役割は、社会における統計教育に対する要望を明示するとともに、連携校の活動を客観的に評価し、必要に応じて改善を求めることにある。

それぞれの団体の推薦を受けて外部評価委員を委嘱した。

### 外部評価委員会

団体	委員
大学入試センター	大津起夫
日本アクチュアリー会	杉田 健
日本科学技術連盟	田中 貢
日本銀行	清水雅之
日本経済団体連合会	樋 浩一
日本製薬工業協会	酒井弘憲
日本統計協会	舟岡史雄
日本マーケティング・リサーチ協会	鈴木督久

実際、中央教育審議会は学部教育の在り方に関する議論のなかで、大学卒業の学士の質保証のために「学士力」の概念を提示している。また、経済産業省は社会人として必要な能力を評価するために「社会人基礎力」の基準を設定している。「大学全入時代」に向けて大学教育の質が低下するおそれと社会から低い評価を受けている現状に、いかに対応すべきかの問題意識が根底にある。

外部評価委員会は、主に 2 つの役割を担っている。1 つは、社会で必要とされる人材像を検討し、それを達成するためのカリキュラムのあり方についての指針を提示することであり、もう 1 つは、統計検定の結果などに基づいて連携事業の達成度を評価し、必要に応じて改善のための勧告を行うことである。上記の 8 団体は、この役割に沿って、社会で統計を特に必要としている諸分野から協力を求め、本事業に賛同を得たのもである。

外部評価委員会は 2012 年度中に 5 回開催された。2012 年度の委員会では、経済、金融・保険、医療、調査・研究等の分野でどのような統計的技能が要求されているのか、知識・技能の運営力

や統計的思考が実際社会でどのように評価されているかを巡って検討した。その内容は、別冊の「外部評価委員会報告書」に取りまとめているので、そちらを参照されたい。以下では、開催日時・場所のみを収録する。

なお2013年度には、他の分野に拡げて検討した結果も踏まえて、社会が求める人材像とそこに到達するため必要な統計教育の在り方を議論し、結論を得ることを予定している。

#### **第1回 外部評価委員会**

日時：2012年10月31日(水)19時～20時50分

場所：早稲田大学7号館1階ミーティングルーム（ファカルティラウンジ奥）

#### **第2回 外部評価委員会**

日時：2012年11月26日（月曜日） 18時30分～21時00分

場所：青山学院大学青山キャンパス 総研ビル3F第11会議室

#### **第3回 外部評価委員会**

日時：2013年1月15日（火曜日） 18時30分～21時00分

場所：青山学院大学青山キャンパス 総研ビル3F第11会議室

#### **第4回 外部評価委員会**

日時：2013年2月12日（火曜日） 18時30分～21時30分

場所：株式会社日経リサーチ 鎌倉河岸ビル6階会議室

#### **第5回 外部評価委員会**

日時：2013年3月12日（火曜日） 18時30分～21時30分

場所：株式会社日経リサーチ 鎌倉河岸ビル6階会議室

### **1.3 質保証委員会**

質保証委員会は、連携の活動開始と同時に発足した主要な委員会の一つであり、その役割は、外部評価委員会が定める指針に準拠して統計教育のカリキュラム編成上の参照基準の改訂作業を進め、統計教育の枠組みをカリキュラム策定委員会に提示することにある。

そこで、連携大学の教員の他にステークホルダーからの推薦を受けた専門家を委員に迎えるとともに、客観的な視点から連携校の取組を評価するために、委員長には連携校の取組担当者を避けることとした。第1回運営委員会において、複数のステークホルダーからの推薦を受け、統計関連学会において統計教育の質保証問題に積極的に取り組んできた岩崎学氏（成蹊大学）を委員長の候補者とした。形式的には第1回質保証委員会において岩崎学氏が委員長に選出された。質保証委員会委員は表にまとめている。

質保証委員会は2012年度中に4回、開催された。

## 質保証委員会

連携大学・学会	委員
東京大学	駒木文保
大阪大学	竹内恵行
総合研究大学院大学	三分一史和
青山学院大学	荒木万寿夫
多摩大学	大森拓哉
立教大学	小野寺剛
早稲田大学	西郷浩
同志社大学	鄭 躍軍
応用統計学会	田栗正章・福井武弘
日本計算機統計学会	水田正弘
日本計量生物学会	松山裕
日本行動計量学会	植野真臣
日本統計学会	和泉志津恵・岩崎学・櫻井尚子・椿 広計
日本分類学会	竹内光悦

### 第 1 回 質保証委員会

日時：2012年11月17日（土）15:00 – 16:30

場所：青山学院大学 17 号館 6 階 603 室

### 第 2 回 質保証委員会

日時：2012年12月15日（土）10:00 – 12:00

場所：青山学院大学 17 号館 6 階 602 教室

### 第 3 回 質保証委員会

日時：2013年1月12日（土）15:00 – 20:00

場所：青山学院大学青山キャンパス総研ビル 3 階第 11 会議室

### 第 4 回 質保証委員会

日時：2013年3月16日（土）15:00 – 20:00

場所：青山学院大学 青山キャンパス 17 号館 3 階 17302 教室

## 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、連携の活動開始と同時に発足した主要な委員会の一つであり、その役割は、統計教育のカリキュラム編成上の参照基準を作成し、この基準に沿って質保証委員会が提案する統計教育の枠組みを、実際の統計教育の標準的カリキュラム体系として策定することにある。

委員としては、表に示す通り、連携大学の教員の他、ステークホルダーからの推薦を受けた専門家を迎えている。第1回カリキュラム策定委員会において中西寛子氏（成蹊大学・運営委員）が委員長に選出された。

#### カリキュラム策定委員会

連携大学・学会	委員
東京大学	倉田博史
大阪大学	足立浩平
総合研究大学院大学	清水信夫
青山学院大学	矢野公一・寺尾敦
多摩大学	豊田裕貴
立教大学	金澤悠介
早稲田大学	玉置健一郎
同志社大学	大森 崇
応用統計学会	中西寛子・藤井良宜・小林良行・南 美穂子・渡辺美智子
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・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・中山厚穂

2012年度は11月から、次の3つのワーキンググループ（WG）に分かれて活動を開始した。なお以下で（ ）内は特別研究員である。

**WG1** 小林良行，清水信夫，中西寛子，(迫田宇広)

**WG2** 足立浩平，大森崇，金澤悠介，倉田博史，玉置健一郎，寺尾敦，豊田裕貴，(小野原彩香，谷岡健資，土山玄)

**WG3** 伊藤陽一，栗原考次，酒折文武，寒水孝司，中山厚穂，深澤弘美，藤井良宜，松本渉，南美穂子，森田智視，矢野公一，渡辺美智子，(保科架風，三田知実)

カリキュラム策定委員会は2012年度中に5回，開催された。

#### 第1回 カリキュラム策定委員会

日時: 2012年11月17日(土) 15時~20時

場所: 青山学院大学青山キャンパス 17号館 17603 教室

#### 第2回 カリキュラム策定委員会

日時: 2012年12月15日(土) 10:00-12:00

場所: 青山学院大学 青山キャンパス 17603 教室



### 第3回 カリキュラム策定委員会

日時: 2013年1月12日(土)15:00~20:00

場所: 青山学院大学 青山キャンパス 総研ビル 10F 第18会議室

### 第4回 カリキュラム策定委員会

日時: 2013年2月23日(土)15:00~20:00

場所: 青山学院大学 青山キャンパス 17号館 17301 教室

### 第5回 カリキュラム策定委員会

日時: 2013年3月16日 16時20分~20時00分

場所: 青山学院大学 青山キャンパス 17号館 17302 教室

各WGにおける検討の成果として3部よりなる報告書を取りまとめて、連携大学およびステークホルダーに送付した。これらの報告書は連携大学に限らず、広く統計教育の参考として利用可能なものである。

## 1.5 高大連携委員会

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しなければならない。とくに、JINSE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。

このような目的のために、次の構成員からなる高大連携委員会を設置して、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、本課題に取り組むこととした。

#### 高大連携委員会委員

田栗正章 (委員長)	中央大学理・大学入試センター顧問
竹村彰通	東京大学
垂水共之	岡山大学
牧下英世	芝浦工業大学
青山和裕	愛知教育大学
渡辺美智子	慶應義塾大学

上記の活動趣旨に基づき、統計教育大学間連携・統計教育ワークショップ(3月1日・2日、学習院大学)において、『高大連携と入試改革・達成度評価』のセッションを設け、講演と討論を行った。詳細は、6節に記述している。

## 1.6 システム開発ワーキンググループ

本取組の主要な事業にウェブサーバを準備し、教育用コンテンツを整備する活動がある。関連して、本取組で求める仕様を設計・提示し、適切な業者を選定するためにも機動的に活動できるワーキンググループを設置することが必要であり、2012年10月6日に開催された第2回運営委員会において、システム開発WGを設置することが承認された。

構成としては、教育コンテンツ管理委託、達成度評価システム作成、講義アーカイブ作成担当として山口委員、HP担当として宿久委員を任命し、学会からの推薦を受けた末永勝征氏（鹿児島純心女子短期大学・日本統計学会）および南弘征氏（北海道大学・応用統計学会）に委員を委嘱し、委員長に宿久委員が就任した。

2012年度中には次のとおり、3回のシステム開発WG会議を開催した。議事録は7節に収録している。

### 第1回 システム開発 WG 会議

日時：10月18日（木）17時～20時

場所：立教大学池袋キャンパス

### 第2回 システム開発 WG 会議

日時：2013年2月1日（金）13時～19時

場所：キャノン IT ソリューションズ三田事業所

### 第3回 システム開発 WG 会議

日時：2013年3月21日（木）12時50分～16時30分

場所：キャノン IT ソリューションズ三田事業所

## 1.7 FD 活動ワーキンググループ

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WGは連携大学から推薦された統計関連科目担当者、およびステークホルダーである日本統計学会から推薦された、次の委員で構成した。

今年度は、3月1日と3月2日に開催された「大学間連携・統計教育方法論合同ワークショップ」に参加して、報告と議論が行われた。また、3月1日と3月3日に行われた海外からのアドバイザーボードメンバーによる講演に参加し、会場の内外で連携校の委員との意見交換が行われた。

#### FD 活動ワーキンググループ委員・連携大学推薦

委員	所属
足立浩平	大阪大学・教授
荒木万寿夫	青山学院大学・教授
今泉 忠	多摩大学・教授（運営委員）
大森 崇	同志社大学・准教授
大森拓哉	多摩大学・教授
小野寺剛	立教大学・助教
金澤悠介	立教大学・助教
狩野 裕	大阪大学・教授（運営委員）
岸野洋久	東京大学・教授
倉田博史	東京大学・教授
駒木文保	東京大学・教授
西郷 浩	早稲田大学・教授（運営委員）
清水信夫	総合研究大学院大学・助教
竹内恵行	大阪大学・准教授
竹村彰通	東京大学・教授（運営委員）
玉置健一郎	早稲田大学・准教授
田村義保	総合研究大学院大学（運営委員）
鄭 躍軍	同志社大学・教授
寺尾 敦	青山学院大学・准教授
豊田裕貴	多摩大学・教授
松山 裕	東京大学・准教授
三分一史和	総合研究大学院大学・准教授
村上征勝	同志社大学・教授
宿久 洋	同志社大学・教授（運営委員）
矢野公一	青山学院大学・教授
山口和範	立教大学・教授（運営委員）
美添泰人	青山学院大学・教授（運営委員）

### FD 活動ワーキンググループ委員・日本統計学会推薦

委員	所属
大西俊郎	九州大学・准教授
大屋幸輔	大阪大学・教授
奥井 亮	京都大学・准教授
折笠秀樹	富山大学・教授
景山三平	広島工業大学・教授
加藤賢悟	広島大学・助教授
勝浦正樹	名城大学・教授
紙屋英彦	名古屋大学・教授
木下宗七	名古屋大学・名誉教授
椎名 洋	信州大学・教授
柴田義貞	福島県立医科大学・特命教授
鈴川晶夫	北海道大学・教授
羅 明振	岡山大学・助教
中西寛子	成蹊大学・教授 (FD 活動 WG 委員長)
二宮嘉行	九州大学・准教授
根本二郎	名古屋大学・教授
橋本紀子	関西大学・教授
濱砂敬郎	九州大学・名誉教授
早川和彦	広島大学・准教授
林 篤裕	九州大学・教授
廣瀬英雄	九州工業大学・教授
笛田 薫	岡山大学・准教授
松川太一郎	鹿児島大学・教授
水田正弘	北海道大学・教授
山口秋義	九州国際大学・教授
若木宏文	広島大学・教授

## **2 運営委員会議事録**

## 運営委員会議事録

第1節に開催日時を記したとおり、2012年度には連携事業の活動開始が認められた直後の9月29日に開催した第1回運営委員会から、年度末の3月11日に開催した第9回運営委員会まで、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1回 統計教育大学間連携ネットワーク運営委員会 議事録

日時：9月29日（土）10時～12時

場所：立教大学12号館第3会議室

出席者：美添泰人（青山学院大学），竹村彰通（東京大学），下平英寿（大阪大学，狩野委員の代理），椿広計（総合研究大学院大学，田村委員の代理），今泉忠（多摩大学），山口和範（立教大学），玉置健一郎（早稲田大学，西郷委員の代理），宿久洋（同志社大学），舟岡史雄（日本統計協会），渡辺美智子（慶応義塾大学），岩崎学（成蹊大学），中西寛子（成蹊大学）

陪席者：後藤智弘（統計研究会），薦田美香（青山学院大学）

資料1：統計教育大学間ネットワーク設立準備委員会第1回議事録案

資料2：調書提出版

資料3：Web ページ構成案

会議に先立ち，連携大学の取組担当者について代理（下平，椿，玉置）の出席および協力者（後藤）と事務担当者（薦田）の陪席を承認した。また9月9日に開催されたネットワーク設立準備委員会において，連携大学以外から学会の推薦を受けて運営委員会への参加を要請することとされた4人（舟岡史雄，渡辺美智子，岩崎学，中西寛子）の出席を承認した。

### 1. 準備委員会前回議事録確認

議長により，ネットワーク設立準備委員会議事録の確認が行われ，一部文言を修正の上，了承された。なお，ネットワーク運営委員会の運営に関わる以下の事項を再度確認した。

本取組の申請に関わってネットワークのあり方を検討した方々に運営委員会に参画していただくため，各学会に推薦依頼を打診している。現段階では，外部評価委員として舟岡先生，渡辺先生，質保証委員として岩崎先生，カリキュラム策定委員として中西先生が日本統計学会および応用統計学会から推薦されることが了承されている。各学会には改めて文書で推薦を依頼する。

### 2. 各種会合日程および委員会の立ち上げについて

#### 2.1 設立記念シンポジウムについて以下のことが了承された。

候補日：12月15日（土）

開催大学：青山学院大学または立教大学

担当者は次回までに調整する。

#### 2.2 外部評価委員会について

以下のことが了承された。

(1) 運営委員長から各団体へ，外部評価委員会委員の選出を依頼する。

(2) 第1回会議は運営委員会委員も参加して行うこととし，

候補日は，10月29日（月），31日（水），11月7日（水）とする。

#### 2.3 質保証委員会

以下のことが了承された。

- (1) 統計関連学会連合に質保証委員会委員の選出依頼を行う。
- (2) 用務の内容等の説明を添える。
- (3) 具体的な作業内容は第2回運営委員会で整理する。
- (4) 各大学からの委員については次回議論する。

#### 2.4 カリキュラム策定委員会

以下のことが了承された。

- (1) 統計関連学会連合にカリキュラム策定委員会委員の選出依頼を行う。
- (2) 用務の内容等の説明を添える。
- (3) 具体的な作業内容は第2回運営委員会で整理する。
- (4) 各大学からの委員については次回議論する。

#### 3. . 連携大学向けの統計検定

以下のことが了承された。

- (1) 統計検定と同じ日時、同じ問題で行う。
- (2) 団体特設受験と同じ情報を連携大学の担当者が取りまとめ、統計検定センターに送付する。
- (3) 取得情報の取り扱いについて説明文を作成し、受験者に同意を求める。
- (4) 受験料は無料とし、各大学での実施経費については、統計検定センターに請求する（試験監督アルバイト費用など）。

#### 4. 各種規程の検討

以下のことが了承された。

- (1) 運営委員会のみ規程を定める。
- (2) 運営委員会については、連携8大学の担当者全員の出席を必要とする。  
ただし、代理者の出席も可とし、代理者の出席が難しい場合は議長への委任状を認める。

#### 5. ウェブサーバ関係

宿久委員が適当なレンタルサーバ会社を選定し、青山学院大学と相談し、契約を進めることが確認された。

ドメイン名の第1候補は、`smart-stat.jp` となった。

(委員会後) サーバー管理者配置の提案がなされた。

#### 6. 外注関連, 入札など

教育コンテンツ管理委託費用, 講義アーカイブ費用, 達成度評価システム作成・実施などの外注について, 次回検討することになった。

#### 7. その他

##### 7.1 採用について

事務担当, コンテンツ作成担当について, 適任者の紹介依頼がなされた。



## 7.2 英文名称

取組名称およびネットワーク名称の英語名について、以下のように決定した。

取組名称：

Quality Assurance in Statistical Education for Development of  
Human Resources with Data-oriented Problem Solving Skills

ネットワーク名称：

Japanese Inter-university Network for Statistical Education (JINSE)

## 7.3 統計教育講習会について

10月19日14時～17時に立教大学において開催を予定しているイベントについて、本ネットワークとして、共催あるいは後援することを決定した。

このイベントで講演する Tae Rim Lee 先生, Nicolas Nozawa 先生に対して、謝金を支払うことが承認された。

(委員会後) 連携校関係者について、旅費の支給の提案がなされた。

## 7.4 HPの構成について

HPの構成について、提案がなされた。

原案に従って、プロトタイプの作成を進めることが承認された。

## 7.5 補助金の執行について

事後的な確認が非常に厳しいため、支出について適切な証拠書類を保管するように注意喚起があった。

以上

## 第2回 統計教育大学間連携ネットワーク運営委員会 議事録

日時：2012年10月6日(土) 17時～20時

場所：青山学院大学

出席者：美添泰人(青山学院大学)，竹村彰通(東京大学)，駒木文保(東京大学)，狩野裕(大阪大学)，田村義保(総合研究大学院大学)，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)，舟岡史雄(日本統計協会)，岩崎学(成蹊大学)，渡辺美智子(慶應義塾大学)，中西寛子(成蹊大学)，後藤智弘(JINSE 研究員候補者)

配布資料

1. 前回議事録案
2. 運営委員会規定(案)
3. 外部評価委員一覧
4. 連携校向け統計検定実施要領案(東京大学版)
5. 連携校向け統計検定実施要領案(早稲田大学版)
6. 連携校向け統計検定実施要領案(青山学院大学版)
7. 第3回科学技術フォーラムに対する協賛依頼文書

会議に先立ち、連携大学の取組担当者について代理予定者(駒木)の出席および協力者(後藤)の陪席を承認した。

### 1. 前回議事録確認

議長により、第一回議事録の確認が行われ、一部文言を修正の上、了承された。

### 2. 設立シンポジウム

以下の通り、決定した。

期日：12月15日(土)13時～17時

場所：青山学院大学本多記念国際会議場

責任者：今泉委員

挨拶：文部科学省，青山学院大学，連携校のうち数校，連携団体

講師候補：日本銀行，Poxy Peck氏

内容：パネル討論を実施する。

聴衆：対象を一般にするか，統計関係者にするかなどを検討する。

### 3. 各委員会

#### 3.1 運営委員会

規則(案)の確認を行い、インターネット会議について考慮した改定案が次回提案されることになった。

#### 3.2 外部評価委員会

委員について資料 3 に基づいて審議され、承認された。

第 1 回外部評価委員会は日程調整中である。

### 3.3 質保証委員会

以下のことが了承された。

統計関連学会連合の椿理事長を通じて、各学会に対して委員の推薦を依頼する。

連携大学から 1 名ずつ委員を出す。

委員について次回までに報告する。

### 3.4 カリキュラム策定委員会

以下のことが了承された。

統計関連学会連合の理事長を通じて、各学会に対して委員の推薦を依頼する。

連携大学から 1 名ずつ委員を出す。

委員について次回までに報告する。

## 4. 連携大学向け統計検定

実施方法について検討し、以下について確認された。

連携大学は 10 月 31 日までに必要な情報を統計検定センターに送付する。

統計検定センターからは、各大学宛に、受験票（写真なし）、ラベルなどの試験実施に用いる用品を 11 月 5 日の週に送付する。

検定試験は全連携大学で実施する。なお受験可能とする級は各大学で定める。

受験者情報を入力するための Excel ファイルは、後日統計検定センターから送付する。

## 5. ウェブサーバ関連・外注関連、入札など

これらの内容について検討するための組織に関して、以下のとおり了承された。

システム開発 WG を設置する。

WG には、教育コンテンツ管理委託、達成度評価システム作成、講義アーカイブ作成を担当する山口委員、および HP を担当する宿久委員が参加することとした。また、日本統計学会からの推薦を受けて、末永勝征氏（鹿児島純心女子短期大学）に WG の委員を委嘱する。

WG の活動にかかわる経費（含む旅費・謝金）は委託費の枠内から支出する。

近々、WG の会議を開催する。

## 6. 各作業の担当者について（人件費・謝金の支出について）

各大学の状況が以下のように紹介された。

青山：事務担当者 2 名分については、手当てできつつある。

コンテンツ作成は JINSE 研究員として雇用する後藤智弘氏が担当し、後藤研究員は来年度はプロジェクト教員として雇用する。

東大：謝金等で協力者を雇用する。

阪大：アルバイトとして雇用する。来年 4 月以降は PD（特任助教）を考えている。

立教：プログラムコーディネーターとして雇用する。

同志社：特別研究員，アルバイトとして雇用する．

## 8. その他

8.1 第3回科学技術フォーラムに対する協賛  
協賛依頼について審議し，承認した．

## 8.2 アンケート調査の企画

教員に対する事業の実態調査を行う．

中西委員を中心に内容を検討し実施する．

日本学術会議数理科学委員会数理統計学分科会・統計学会連合『大学における統計教育・研究実態調査』（2007年12月実施）の内容および実施方法を参考にして，同種の調査結果の比較を可能とするよう配慮する．

## 8.3 広報活動：二次利用促進研究会との協力による「手引」作成

広報活動の一環として作成し，関係者に配布することを決定した．

## 8.4 広報活動：「2012年統計検定の分析結果」

日本統計学会が設立した（一般財団法人）統計質保証推進協会の協力による研究叢書を，広報の一環として作成することを決定した．

## 8.5 広報活動：青山学院大学のホームページ

例として，青山学院大学のホームページが紹介された．

## 8.6 立教大学ワークショップ

10月19日（金）に開催が予定されている立教大学のワークショップについて，FD活動の機会であることから，本連携における取組の一部と位置づけ，後援者の Lee 先生への謝金，宿泊費について，可能な範囲で支出する．

Nicolas Nozawa 先生についても配慮する．

## 8.7 統計教育実態調査

ICPSR，ISR への統計教育実態調査を2013年2月に行うことを決定した．

## 8.8 次回委員会

10月27日（土）17時より開催する．

以上

### 第3回統計教育大学間連携ネットワーク運営委員会 議事録

日時：10月27日(土)17時～21時

場所：青山学院大学総合研究所第11会議室

出席者：美添泰人（青山学院大学），竹村彰通（東京大学），狩野裕（大阪大学），田村義保（総合研究大学院大学），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），舟岡史雄（日本統計協会），渡辺美智子（慶應義塾大学），中西寛子（成蹊大学），後藤智弘（JINSE 研究員）  
陪席者：近藤登雄（統計質保証推進協会）

配布資料：

1. 前回議事録案
2. 運営委員会名簿（稟議書用）
3. 外部委員会名簿（稟議書用）
4. 質保証委員会・カリキュラム策定委員会名簿（暫定版）
5. 運営委員会規則（修正版）
6. LMSに関する提案書，第1回システム開発WG議事録（案）
7. 国際アドバイザリーボードの構成（案）

会議に先立って，統計検定の実務担当者である近藤氏の陪席を承認した。

#### 1. 前回議事録確認

議長から前回議事録の確認の確認が行われ，一部文言修正の上，了承された。

#### 2. 設立シンポジウム

担当者の今泉委員から，以下のような構成で検討していることが報告された。

挨拶（文科省，経団連，代表校，連携校）

シンポジウム（2時間）

外部1人（日銀のどなたか，美添委員が担当），内部1人（検討中）

パネル討論（1.5時間～2時間）

パネリストは5人を想定し，以下を原案とする。

登壇者：連携学会（竹村委員），質保証（岩崎委員），文部科学省（今後交渉する），  
連携団体から日科技連，製薬協など。

交流会（または意見交換会）

場所：青学会館

時間：17時30分～19時30分

参加者見込み：40名～60名

#### 3. 各委員会

### 3.1 運営委員会

メンバーリストの確認を行った。

運営委員会規則の確認を行った。

日本統計学会より推薦を受け、川崎茂氏（日本大学）を運営委員に追加することになった。

### 3.2 外部評価委員会

メンバーリストの確認を行った。

舟岡委員より、10月31日（水）に予定されている第1回外部評価委員会および今後の委員会運営について説明があった。

### 3.3 アドバイザリーボード

申請書の6人に加えて、新たに4名の追加の提案がなされ、了承された。

予算の範囲内でアドバイスを受けることが確認された。

### 3.4 質保証委員会

委員会名簿の確認を行った。

第1回委員会を11月17日（土）14時～16時に開催する。

その後、17:00～20:00に委員会で決定された各種WGを開催する。場所は今後検討する。

### 3.5 カリキュラム策定委員会

委員会名簿の確認を行った。

第1回委員会を11月17日（土）14時～16時に開催する。また、その後、17:00～20:00に委員会で決定された各種WGを開催する。場所は今後検討する。

## 4. 連携校向け統計検定

各大学での準備状況を確認した。

受験票の送付方法については、各大学より統計検定センターに連絡することになった。

受験票は11月9日に発送する予定である。

## 5. ウェブサーバ関連、外注、入札など

第1回システム開発WGの報告がなされ、開発システムについて、資料に基づき説明があった。

青山学院大学における高額物品の調達方法について確認することになった。

今後、できるだけ早くHP用サーバの契約を行うことが確認された。

また、北大のアカデミッククラウドの活用を検討することになった。

## 6. 各大学のコンテンツ作成担当担当者について

立教大学：プログラムコーディネーターを11月1日付で採用することについて報告があった。

同志社大学：特別研究員（DC）3名を11月1日付で採用することについて報告があった。

## 7. その他

### 7.1 統計教育講習会，連携校交換講義の実施について

連携8大学で1つずつFDを企画することになった。

学会推薦の質保証委員，カリキュラム策定委員に企画をお願いすることになった。

その際，講師の謝金・旅費，参加旅費（連携大学，連携学会推薦）について，補助を行ことが了承された。

### 7.2 統計教育大学間連携ネットワーク共催WSについて

関連学会が企画する行事について「統計教育談学間連携ネットワークWS」と共催の形にすることで，講師の謝金・旅費，参加旅費について補助することが狩野であり，提案をいただきたい旨，連絡することになった。

### 7.3 アドバイザリーボード

12月14日（金）午後に，海外アドバイザリーボードメンバーによる統計教育講習会を開催する。

以上

## 第4回統計教育大学間連携ネットワーク運営委員会議事録

日時：2012年10月31日(水)18時～18時45分

場所：早稲田大学ミーティングルーム

参加者：美添泰人（青山学院大学），竹村彰通（東京大学），舟岡史雄（日本統計協会），田村義保（総合研究大学院大学），渡辺美智子（慶應義塾大学），中西寛子（成蹊大学），狩野裕（大阪大学），山口和範（立教大学），西郷浩（早稲田大学），今泉忠（多摩大学），宿久洋（同志社大学）

### 1. 前回議事録確認

議事録の確認が行われた。

### 2. 外部評価委員会の事前準備

第1回外部評価委員会について、議題および配布資料の確認が行われた。

### 3. 設立シンポジウム

外部評価委員会資料6に基づき、今泉委員より説明がなされた後、方針について確認した。

後援については、統計関連学会連合、関連6学会、横幹連合、品質管理学会、文部科学省、総務省統計局、内閣府経済社会総合研究所などを想定して打診することになった。

第1部の挨拶、講演依頼については、それぞれ以下の委員が担当することになった。

文科省：美添委員，経団連：舟岡委員，日銀：美添委員

第2部については、外部評価委員会で打診することになった。

その他については、引き続き今泉委員を中心に進めるということになった。

意見交換会会場として、青学会館を予約（17:30～19:00）し、意見交換会の進行については、今後検討することになった。

### 4. 連携校向け統計検定（報告）

連携校統計検定の受験者数は述べ800名を超えることが報告された。

検定試験の後に、10分程度の簡単なアンケートを行うことが提案され、承認された。

アンケートについては、8大学から質問すべき事項について集約し、保科研究員が取りまとめることになった。

### 5. 選定取り組みの説明会



#### 5-1 大学間連携共同教育推進事業の積極的な情報発信について

文部科学省から依頼があった2点に関して、次のような対応を確認した。

- (1) 金沢大学の取組への情報提供については、金沢大学からの連絡を待つことになった。
- (2) Webサイトの登録については、今後、Webサイトが確定後、宿久委員から薦田さんに連絡することになった。

5-2. 平成24年度「大学間連携共同教育推進事業」選定取組の説明資料作成について  
美添委員長、舟岡委員を中心に検討することになった。

#### 6. その他

##### 6-1. 本事業任用研究員の扱いについて

本事業の経費で任用する研究員について、各種委員会において陪席を認めることとした。

##### 6-2. 質保証委員会の委員推薦について

日本統計学会統計教育委員会（藤井委員長）宛てに質保証委員会委員の推薦を求めることにした。

##### 6-3. アンケート調査について

大学等の統計関連科目の担当教員を対象とするアンケート調査は、日本学術会議と共同で行うことが提案され承認された。アンケートについては、運営委員会の下で行うことが確認された。

##### 6-4. システム開発環境について

Web, ML, DNS サーバは民間を利用すること、また LMS, e-portfolio, 画像配信サーバについては北海道大学のアカデミッククラウドを利用することが提案され、承認された。

以上

## 第5回統計教育大学間連携ネットワーク運営委員会議事録

日時：2012年12月2日(日)午前10時～午後2時

場所：大阪大学豊中キャンパス基礎工学研究科本館A棟2階会議室(A202)

参加者：美添泰人（青山学院大学）、狩野裕（大阪大学）、今泉忠（多摩大学）、田村義保（総合研究大学院大学）、竹村彰通（東京大学）、中西寛子（成蹊大学）、舟岡史雄（日本統計協会）、宿久洋（同志社大学）、西郷浩（早稲田大学）、（書記）三田知実（JINSE 研究員）、迫田宇広（JINSE 研究員）

### 1. 前回議事録確認

前回議事録の確認が行われた。

### 2. 各委員会報告

#### 2.1 外部評価委員会

舟岡委員より、第2回外部評価委員会について報告がなされた。次回外部評価委員会は1月に開催予定であること、来週には正式な議事録を提出する予定であることが告知された。

各委員から、統計教育の構想についてビジュアル化が必要であることが指摘され、具体的な方法について各委員から多くの意見が提出された。

#### 2.2 質保証委員会

欠席の岩崎委員長の代理として、カリキュラム策定委員長の中西委員より、合同委員会についての報告がなされた。また、質保証委員会に出席した西郷委員より質保証委員会について報告がなされた。

#### 2.3 カリキュラム策定委員会

中西委員長より、第1回カリキュラム策定委員会について報告がなされた。

質保証委員会とカリキュラム策定委員会の業務については、まず参照基準を整備するために質保証委員会の活動を進めること、その間、カリキュラム策定委員会は関連する資料を集めるなど、準備を進めることが確認された。

### 3. 連携校向け統計検定報告

美添議長、竹村委員より統計検定の結果について報告がなされた

#### 4. 設立記念シンポジウム

12月15日に青山学院大学で開催する設立記念シンポジウムについて、構成と進行および出張に関わる詳細が検討された。意見交換後に自由討論が追加された。

#### 5. 広報活動について

宿久委員から、ホームページ作成の方針について説明され、了承された。なお、12月15日のシンポジウムでパンフレットを配布できるようにする。

#### 6. 高度副プログラムの進捗状況、関西の大学連携構想、異分野連携の推進

狩野委員より、大阪大学の構想が紹介され、本取組で推進すべき方向について議論された。

#### 7. その他

##### 7.1 予算の執行状況

全体的な予算の執行状況と今後の予定について、美添委員長の説明を受け、今後も引き続き運営委員会において検討することとされた。なおシステム開発関係の支出計画に関しては宿久委員から報告があり、その詳細について各委員が確認した。

##### 7.2 システム開発WG委員の追加

北海道大学の技術的協力を得てアカデミッククラウドを利用させてもらうため、宿久委員の提案を受けて、専門家である南弘征准教授をシステム開発WG委員として委嘱することとした。

##### 7.3 来年度の計画について

次回以降の運営委員会で検討することとされた。

##### 7.4 今後の日程

次回の運営委員会は1月5日（土）13時－16時、東京で開催する。

以上

## 第 6 回統計教育大学間連携ネットワーク運営委員会議事録

日時：2013 年 1 月 5 日(土)13 時～16 時

場所：統計数理研究所 八重洲分室

出席者

委員 美添泰人(青山学院大学)、狩野裕(大阪大学)、田村義保(総合研究大学院大学)、竹村彰通(東京大学)、中西寛子(成蹊大学)、岩崎学(成蹊大学)、宿久洋(同志社大学)、西郷浩(早稲田大学)、渡辺美智子(慶應義塾大学)、今泉忠(多摩大学)、山口和範(立教大学)、

書記 三田知実(JINSE 研究員・立教大学)、迫田宇広(JINSE 研究員・統計数理研究所)

陪席者 石田和彦(日本銀行)、後藤智弘(JINSE 研究員)

配布資料：

資料 1：第 5 回統計教育大学間連携ネットワーク運営委員会議事録(案)

資料 2：第 6 回統計教育大学間連携ネットワーク運営委員会開催通知

資料 3：統計教育大学間連携ネットワーク運営委員会議題

資料 4：第 2 回外部評価委員会議事録

資料 5：第 3 回外部評価委員会開催案内

資料 6：第 2 回統計教育大学間連携ネットワークカリキュラム策定委員会議事録

資料 7：『大学における統計教育実態調査』アンケートの取り扱いについて(内規)

資料 8：「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」に対する日本銀行の  
貢献について

資料 9：JINSE 課題メモ(2013 年 1 月 5 日)

資料 10：統計検定結果(eyes only)

### 1. 前回議事録確認

まず前回議事録の確認が行われ、内容に言及した議事録にする必要があるとの指摘を受けた。ただし過度に詳細な議事録ではなく、外部公開に適切な議事録を作成することとされた。

### 2. 各委員会報告

#### 2.1. 外部評価委員会

舟岡外部評価委員長が欠席したため、資料 4 (第 2 回外部評価委員会議事録)を確認して委員会報告に代えた。この資料については、既に JINSE のホームページで公表されている。なお、各委員会の議事録確認作業は、今後も各委員会に一任することが確認された。

## 2.2. 質保証委員会

岩崎質保証委員長から、計量生物学会から推薦された以下の 3 名の新規委員が質保証委員会で承認されたことが報告され、運営委員会として承認した。

浜田知久馬（東京理科大学）

岸野洋久（東京大学）

三中信宏（農業環境技術研究所）

## 2.3. カリキュラム策定委員会

中西カリキュラム策定委員長から、計量生物学会から推薦された以下の 2 名の新規委員がカリキュラム策定委員会で承認されたことが報告され、運営委員会として承認した。

伊藤陽一(北海道大学)

寒水考司(京都大学)

中西カリキュラム策定委員長から、『大学における統計教育実態調査』アンケートの取り扱いについて(内規)」の提案がなされ、運営委員会として了承された。

## 2.4. 連携校向け統計検定(結果報告)

連携校向け統計検定の結果のうち、申込者数、受験者数、欠席者数、階級別合格率の速報値が後藤研究員から報告された。公開する内容の範囲については、対外的には連携校全体の結果のみとし、各連携校に対しては当該大学における受験者数、合格者数などを提供すること、ただし個人情報提供しないことが確認された。

関連して、竹村委員から連携校の受験者に対して実施したアンケートの分析結果が報告され、課題を抽出するための萌芽的議論がなされた。

## 2.5. 設立記念シンポジウムおよび意見交換会(結果報告)

美添委員長から、シンポジウムの参加者が百数十名であったとの報告を受けた。内訳は社会人が約 80 名、学生のうちアンケートを提出した者が約 20 名、提出しなかった学生も多数いるため、正確な数は把握できていない。今後のシンポジウム等を開催する際には、十分な広報活動の時間を取ることで参加者を拡大するように工夫することが提案された。

竹村委員から、当日開催された統計検定の問題解説講義に関する報告がなされた。

## 3. アドバイザリーグループ招聘と FD 活動

1. 配布された JINSE 課題メモ（資料 9）を参照しながら、美添委員長から「経理・予算管理」

に関する説明があった。JINSE が講演会などの行事を開催するさい、「主催」「共催」の位置づけを再度確認し、予算の利用が不適切と外部から誤解されないような事業運営につとめることが再確認された。

2. 海外における統計教育実態調査に関して、以下の点が確認された。
  - ・渡航時には学生へのインタビューと現地授業の調査が必要不可欠であることから、具体的な準備を行う。
  - ・出張後には詳細な報告書を作成する必要がある。
  - ・至急、担当者を確定させる必要がある。海外渡航調査の担当者として、3名（酒折カリキュラム策定委員会委員、渡辺運営委員会委員、宿久運営委員会委員）が候補として挙げられた。
  - ・ヒアリング調査の方法や、現地での移動手段についても十分な準備を行う。
3. 渡辺委員より、招聘研究者の予算と滞在時の業務（シンポジウムおよび英語による統計に関する講義）について報告があり、以下のとおり決定された。
  - ・2月6日から2月14日の期間に、以下の3名を招聘する計画である(敬称略)。

Neville Davies

Professor, School of Education, University of Plymouth, UK.  
Centre Director, The Royal Statistical Society Center for Statistical Education.

Roeland Beerten

Director of Education and Professional Affairs, RSS

Margarita F. Guerrero

Regional Adviser, The United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific(ESCAP)  
Director, Statistical Institute for Asia and the Pacific(SIAP)

- ・2月28日から3月5日の期間に、以下の4名を招聘する計画である(敬称略)。

Tae-Rim Lee

Professor, Korea National Open University, Republic of Korea.  
Vice President of International Association for Statistical Computing;  
A member of the Asia – Europe Meeting(ASEM) e- Learning Network.

Ronald L. Wasserstein

Executive Director, American Statistical Association, USA.  
Board of Trustees in The National Institute of Statistical Science.

Hans-Joachim Mittag

Fern Universität in Hagen, Germany.  
A member of the Joint Project of German Universities, NEW STATISTICS.

Ulrich Rendtel

Professor, Free University of Berlin

Chair of the Joint Project of German Universities, NEW STATISTICS.

・招聘者は主として大学生・大学院生対象とする公開講義を実施する。FD 活動に関わる者も聴講者として集める。

#### 4. 日本統計学会春季集会・統計教育委員会等との連携

3月1日から3日にかけて開催される日本統計学会春季集会および統計教育ワークショップに合わせ、統計教育大学間連携ネットワークの主催で「統計教育大学間連携・統計教育ワークショップ」を実施することとした。

#### 5. その他

##### 5.1. 日本銀行からの提案について

日本銀行から、連携事業にさらに貢献するために人材を提供したいとの申し出があり、青山学院大学で受入れ体制が整備できることを確認の後、この申し出を受け入れた。担当者として石田和彦氏(日本銀行調査統計局)が推薦されたため、今回から運営委員会への陪席を認めることとした。来年度からは運営委員会委員として活動に参加する。

##### 5.2. FD 活動 WG の設置について

運営委員長から提案されていた FD 活動に関するワーキンググループに関して、FD 活動ワーキンググループを正式名称として設置することが承認され、ワーキンググループ委員長に中西委員を選出した。

##### 5.3. 高大連携委員会の設置について

高大連携委員会を設置することが承認され、竹村委員から以下のメンバーが推薦された(敬称略)。委員長に田栗正章氏を選出した。

牧下英世(芝浦工業大学)

垂水共之(岡山大学)

田栗正章(中央大学)

竹村彰通(東京大学)

青山和裕(愛知教育大学)

##### 5.4. 広報活動について

統計教育大学間連携ネットワークの広報活動について以下のとおり検討した。

・JINSE の社会的認知度向上にむけた広報活動が重要であること、また、メディアに取り上げ

られた事例を常に確認し、事後的に報告できるように整理しておく必要がある。

・本事業の社会的認知度向上にむけた手段・方法について検討することの意義が再確認され、今後の広報活動の方針について、これからも継続的に検討していく。

#### 5.5. 予算の執行状況

・システム基盤整備関連の予算と執行額について宿久委員から、1,284 万円が執行予定であり、350 万円が残額であることが報告された。この 350 万円は講義アーカイブスで使用できる額であり、おおむね予定通りであることが確認された。

#### 5.6. 来年度の計画について

・本議題は、多くの事業について進捗状況が明らかとなる必要があることから、継続審議とされた。

#### 5.7. その他

・田村委員から、総合研究大学院大学が実施する FD 活動への協力依頼があり、今後運営委員会で人選を行うこととなった。

・業務分担に関して、議事録の点検と資料のファイリングに迫田研究員、後藤研究員が関わる旨、美添委員長から依頼があった。

・青山学院大学における事務担当者(増田、大村、森本、酒井)および、研究担当者(迫田、後藤)の役割分担について、美添委員長から方針が提示された。

・8月に開催される IASE Satellite Meeting: Statistics Education for Progress, IASE and IAOS, Macao において、川崎茂委員（応用統計学会長・IAOS 会長）、竹村委員、美添委員長が共著で JINSE を紹介する講演を行うこととなった。

・JST からの依頼を受けて、田村委員、美添委員長がインタビューを受けたこと、今後の情報発信手段となることが報告された。

次回運営委員会の開催は、2月2日（土曜日）13時から16時まで、統計数理研究所八重洲分室または、青山学院大学で開催する予定である。

以上。



## 第7回 統計教育大学間連携ネットワーク運営委員会議事録

日時：2013年2月2日(土)13時から16時

場所：青山学院大学 経済研究所会議室

出席者：

委員 美添泰人（青山学院大学 委員長）、舟岡史雄（日本統計協会 外部評価委員会委員長）、岩崎学（成蹊大学 質保証委員会委員長）、中西寛子（成蹊大学 カリキュラム策定委員会委員長）、渡辺美智子（慶應義塾大学 アドバイザリー会議委員長）、竹村彰通（東京大学）、宿久洋（同志社大学）、狩野裕（大阪大学）、田村義保（総合研究大学院大学）、今泉忠（多摩大学）、西郷浩（早稲田大学）、

代理出席者 三田知実（立教大学 書記兼務）※山口和範（立教大学）の代理

陪席者 石田和彦（日本銀行調査統計局）、後藤智弘（JINSE 研究員）

書記 迫田宇広（JINSE 研究員・統計数理研究所）

資料：

1. 第6回 JINSE 運営委員会議事録(案)
2. 第3回質保証委員会議事録
3. 第3回カリキュラム策定委員会議事録
4. 大阪大学高度副プログラム(WEB 情報)
5. 予算残高管理
6. 平成25年大学改革推進等補助金調書の提出について(参考資料)

### 1. 前回議事録確認

前回議事録の確認が行われ、いくつかの修正後、承認された。

### 2. 各委員会報告

#### 2.1. 外部評価委員会

舟岡外部評価委員長から第3回外部評価委員会の内容、および今年度中の外部評価委員会開催計画が紹介された。

#### 2.2. 質保証委員会

岩崎質保証委員長から、大学基礎科目の参照基準を作成するため、次回委員会までに各分野における具体的作業と分野の検討が行われることが報告された。

#### 2.3. カリキュラム策定委員会

中西カリキュラム策定委員長から、計画にしたがって今年度を実施している作業である実態調

査（アンケート）と、連携校における授業実態調査の途中経過について報告された。さらに、アメリカ・イギリスを参考にした標準カリキュラムを模索していることが報告された。

#### 2.4. アドバイザリー会議

渡辺アドバイザリー会議委員長から、前回議事録で報告されたとおり、アドバイザリーボードのうちから、下記の統計教育専門家を招聘する計画を検討していることが報告された(敬称略)。

Neville Davies

Roeland Beerten

Margarita F. Guerrero

Tae-Rim Lee

Ronald L. Wasserstein

Hans-Joachim Mittag

Ulrich Rendtel

#### 2.5. システム開発 WG

出席者全員の承認により、南弘征(北海道大学)氏がシステム開発 WG 委員に任命された。

サイボウズに構築されているシステムの契約手続きが終了し、具体的な開発に入る旨の報告があった。なお、システム開発の検収は青山学院大学において 3 月 21 日に実施される。

#### 2.6. FD 活動 WG

統計教育に関する活動を積極的に行っている専門家を招いて議論の場を作ることを目的として、2 月 8 日、13 日、3 月 1～3 日に、統計教育に関わる FD 活動を行う計画が紹介された。

#### 2.7. 高大連携委員会

前回の運営委員会で設立が承認された高大連携委員会(田栗正章委員長)について、渡辺委員より設置趣旨の文書案が提示された。今年度中に予定される活動として、3 月 2 日に統計教育大学間連携ネットワーク主催の WS が開催されること、この WS は高大連携委員会活動の一環として実施することが報告された。

### 3. 日本統計学会春季集会・統計教育委員会等との連携

同じ時期に開催される日本統計学会などの行事との連携に留意することが提案され、原則として承認された。

#### 4. 予算執行状況と残高利用計画

美添委員長から、資料にもとづいて詳細な説明が行われ、現在の予算執行状況および今後の利用計画について検討した。

## 5. その他

### 5.1. 大阪大学の高度副プログラムについて

狩野委員から大阪大学で導入を計画している「データ科学特論Ⅰ」について、講義内容、受講手続き等について説明され、この講義の受講生には連携校の大学院生を受け入れる用意がある旨の報告があった。この講義について連携校の大学院生に周知させることが、運営委員会として承認された。

この講義に関して外部評価の必要性などについて議論があり、今後、プログラムの内容や方針について継続的に検討していくこととした。

### 5.2. 平成 25 年度の計画と調書について

文部科学省から提出の依頼があった調書については、次回の運営委員会で原案を作成することとした。

### 5.3. 今後の運営委員会開催について

次回開催は 2 月 11 日 13 時から 16 時(青山学院大学)、次々会の開催は 3 月 11 日 13 時から 17 時(青山学院大学)となった。

以上

## 第8回 統計教育大学間連携ネットワーク運営委員会議事録

日時：2013年2月11日(土)17時から20時

場所：青山学院大学 経済研究所会議室

出席者：

美添泰人（青山学院大学 委員長）、舟岡史雄（日本統計協会 外部評価委員会委員長）、中西寛子（成蹊大学 カリキュラム策定委員会委員長）、渡辺美智子（慶應義塾大学 アドバイザリー会議委員長）、竹村彰通（東京大学）、宿久洋（同志社大学）、狩野裕（大阪大学）、田村義保（総合研究大学院大学）、今泉忠（多摩大学）、西郷浩（早稲田大学）、山口和範（立教大学）、川崎茂（日本大学）

陪席者：石田和彦（日本銀行調査統計局）、後藤智弘（JINSE 研究員）

書記：三田知実（立教大学）、迫田宇広（JINSE 研究員・統計数理研究所）

資料：

1. 第6回 JINSE 運営委員会議事録(確定版)
2. 第7回 JINSE 運営委員会議事録(案)
3. 予算残高管理(Excel 表)
4. 平成 25 年度調書(試作品、テキスト)
5. 平成 25 年度予算(試算、Excel)
6. 多摩大学平成 24 年度予算執行報告・平成 25 年度予算計画表

### 1. 前回議事録確認

前回議事録の確認が行われ、修正後、承認された。

### 2. 各委員会報告

#### 2.1. 外部評価委員会

前回の資料が提供された。

#### 2.2. 質保証委員会

報告なし。

#### 2.3. カリキュラム策定委員会

報告なし。

#### 2.4. アドバイザリー会議

以下について渡辺委員より報告が行われた。

2月8日に東京大学にて王立統計学会統計教育センター長 Neville Davies 教授を講師として統計教育大学間連携ネットワークFD公開授業が開催され、15名程度の参加者があった。ビデオ撮影を行い、活発な議論が行われた。当該ビデオは、連携校の講義に用いることが出来るように現在編集作業中である。

2月13日に東京大学にて王立統計学会統計教育センター長 Neville Davies 教授と王立統計学会 (Director, Professional and Public Affairs) Roeland Beerten 博士を講師として、統計教育大学間連携ネットワーク公開シンポジウムが行われる。質保証については、Neville 教授から英国高等教育質保証機構 (QAA) が参照基準を作成するにあたってのポイントに関するワークシートが提出されて、岩崎質保証委員会委員長を中心に議論がなされている。

3月1日から2日にかけて、統計教育大学間連携主催のワークショップが「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」をテーマとして開催される。アドバイザー会議としても、特に「統計教育の国際連携」としてセッションを設けて Ulrich Rendtel 博士、Hans-Joachim Mittag 博士、Tae Rim Lee 博士、Ronald L. Wasserstein 博士の講演を実施する。3月3日には、日本統計学会の春季集会に合わせて「統計教育公開講演会」を開催し、「日本・ドイツ・米国の状況と国際連携に向けて」という内容で Lee 氏を除く3氏による講演を実施する。

2月18日から22日にかけて連携校の宿久委員山口委員が UCLA 及び UCアーバインを訪問して公開授業の参加及び面接調査を行う。

## 2.5. 高大連携委員会

3月2日に「高大連携と入試改革・達成度評価」としてセッションを設けることが報告された。

## 2.6. システム開発WG

システムの構築が開始され、それに伴い北海道大学のクラウドのレンタルを開始した旨、宿久委員から報告がなされた。

## 2.7. FD 活動WG

前回議事録の予定通りに進んでいることが報告された。

## 3. 日本統計学会春季集会・統計教育委員会等との連携

日本統計学会第9回統計教育の方法論ワークショップと同時期同場所でワークショップを開催し、参加者が同時に参加できるように利便性を図った。

## 4. 平成25年度の計画と調書について

大学間連携調書に記載すべき内容について、計画および本年度の調書を参照しながら検

討し、平成 25 年度の調書を作成した。

5. その他

特記事項なし。

以上。

## 第9回 統計教育大学間連携ネットワーク運営委員会議事録（案）

日時：2013年3月11日(土)13時から16時

場所：青山学院大学 8号館6階 経済研究所会議室

出席者：美添泰人（青山学院大学 委員長）、田村義保（総合研究大学院大学）、狩野裕（大阪大学）、宿久洋（同志社大学）、今泉忠（多摩大学）、山口和範（立教大学）、川崎茂（日本大学）、西郷浩（早稲田大学）

陪席者：石田和彦（日本銀行調査統計局）、後藤智弘（JINSE 研究員）、木村正一（統計センター）、三田知実（立教大学）

書記：迫田宇広（JINSE 研究員・統計数理研究所）

資料：

1. 第6回、第7回 JINSE 運営委員会議事録（確定版）
2. 第8回 JINSE 運営委員会議事録（案）
3. 第4回カリキュラム策定委員会議事録
4. 予算残高管理（Excel 表）
5. カリキュラム策定委員会報告書（目次一覧、表紙）
6. 報告書発行計画、印刷スケジュール（参考）
7. 平成25年度調書（および予算の Excel 表）
8. 大阪大学訪問調査の記録（参考）
9. 質保証委員会報告（参考）
10. 文科省のパンフレット、他の大学間連携事業のパンフレット（回覧）

### 1. 前回議事録確認

前回議事録の確認が行われ、若干の修正を前提に承認された。

### 2. 各委員会報告

#### 2.1. 外部評価委員会

舟岡委員長が欠席のため、2月12日に開催された第4回委員会の記録概要の提示、3月12日に本年度最後の委員会を開催する予定及び報告書の作成について、美添委員長が代理で報告した。

#### 2.2. 質保証委員会

岩崎委員長が欠席のため、今後の予定として3月16日に本年度最後となる第4回委員会が開催される旨、および報告書の作成について、美添委員長が代理で

報告した。

### 2.3. カリキュラム策定委員会

中西委員長が欠席のため、資料 3 に基づいて、美添委員長が以下の内容について代理で報告した。

第 4 回委員会が 2 月 23 日に開催され、当該委員会で WG の活動などについて議論された。報告書については、各 WG につき一部（合計三部）が作成され、これらについて、アンケート協力先へ郵送する予定である。本年度最後の第 5 回委員会は 3 月 16 日に質保証委員会と同時に開催される。

### 2.4. アドバイザリー会議

渡辺委員長が欠席のため、2 月 13 日、3 月 1 日、3 日に実施された活動の概要について、美添委員長が代理で報告した。その内容は前回の運営委員会で報告された予定のとおりである。

### 2.5. システム開発 WG

本年度に計画していたシステム構築が完了し、検収が行われた旨、宿久委員から報告が行われた。3 月 21 日に第 3 回システム WG を開催し、来年度のシステム構築について検討する予定であることが言及された。

### 2.6. FD 活動 WG

3 月 1～3 日に WG の連携活動を実施し、連携校が参加した活動について、報告がなされた。

### 2.7. 高大連携委員会

3 月 1～3 日に高大連携の活動を実施し、連携校が参加した活動について、報告がなされた。

## 3. 平成 24 年度予算の執行状況について

### 3.1. 残高と今後の予定

美添委員長から詳細な報告が行われ、全員で確認した。

### 3.2. 報告書の印刷

予算案に沿った作業の経過報告が行われた。



### 3.3. 報告書送付（委託）

各報告書について、その内容と作業の進捗状況について、美添委員長から一括して報告された。

### 3.4. 「米国の高等教育機関における統計教育の現状に関する調査」の委託

統計研究会に調査を委託した調査の実施、及び報告書の内容について、美添委員長から説明された。

### 3.5. 3月1日シンポジウム（英語）講演の翻訳

進捗状況について、美添委員長から経過報告が行われた。その内容は教材に利用する計画である。

### 3.6. その他

特記事項なし。

## 4. 平成25年度の計画と調書について

4.1. 各委員会（外部評価・質保証・カリキュラム策定・高大連携）の活動予定  
次回以降の運営委員会において、引き続き検討することとした。

4.2. 各WG（システム開発・FD活動）の活動予定

次回以降の運営委員会において、引き続き検討することとした。

4.3. 連携校向け統計検定の実施について

本年度の実施状況について総括的に確認し、来年度に改善すべき事項について議論が行われた。連携校の受験者の上限、申し込み手続きなどの課題については、次回の運営委員会で継続的に検討することとした。

4.4. アドバイザリー会議の予定

9月上旬に数名の統計教育専門家を海外から招聘する計画である。また、大阪大学で開催される統計関連学会連合の大会における活動について検討することになった。

4.5. シンポジウム開催計画

開催時期、内容について議論したが、結論は次回の運営委員会に延期された。

4.6. カリキュラム開発等担当者（青山学院大学4名等）

「調書の 12. 平成 25 年度の補助対象経費の明細（資料 7 別紙）」に沿って、大学ごとに担当者の任務について紹介された。

#### 4.7. 事務担当者（青山学院大学）

「調書の 12. 平成 25 年度の補助対象経費の明細（資料 7 別紙）」に沿って、計画が紹介なされた。

### 5. その他

#### 5.1. 報告書等の原稿について

資料 6 に沿って、全体の報告書、各委員会の報告書、参考資料などの、印刷所との連絡および作業の進捗状況について報告された。

#### 5.2. 次回開催について

平成 25 年度第 1 回運営委員会は 4 月 5 日（金）または 4 月 6 日（土）のいずれかに開催することとされた。

以上

### **3 設立記念シンポジウム開催報告**

## 設立記念シンポジウム開催報告

運営委員会の活動として1節で紹介した通り、以下の内容のシンポジウムを開催した。

日時：2012年12月15日（土）午後1時～午後5時

場所：青山学院大学本多記念国際会議場（青山キャンパス17号館6階）

### 挨拶

松坂 浩史 文部科学省高等教育局大学振興課大学改革推進室長

藤原 清明 日本経済団体連合会 経済政策本部長

平澤 典男 青山学院大学 副学長

白石 典義 立教大学 統括副総長

### 第1部 講演「社会における計数思考・統計思考の重要性」

須田 美矢子 甲南大学特別客員教授（前日本銀行政策委員会審議委員・元統計審議会委員）

### 第2部 パネルディスカッション「質保証への取組」

#### パネリスト

竹村彰通 日本統計学会会長・東京大学教授

櫻庭千尋 日本銀行 調査統計局審議役

酒井弘憲 日本製薬工業協会医薬品評価委員会データサイエンス部会副部会長

岩崎 学 質保証委員会委員長・成蹊大学教授

松坂浩史 文部科学省高等教育局大学振興課大学改革推進室長

司 会 美添泰人（青山学院大学教授）

シンポジウムはあいにくの雨にも関わらず、研究者や社会人を中心に100名以上が来場し、学生も多数参加した。学生の参加者に対して実施したアンケートからは、社会における統計的手法の役割と統計的素養の重要性を理解することができた、今後の学習に参考になったという評価が多かった。

以下に、当日の資料の一部を収録する。

## 学会による統計教育質保証への取組

竹村 彰通

日本統計学会

2012年12月15日 JINSE 設立記念シンポジウム

## 項目

- ① 学会の役割の変化
- ② 大学教育における分野別質保証の動き
- ③ 指導要領の改定
- ④ 学会の対応
- ⑤ 今後の展開に向けて

## 学会の役割の変化

- 伝統的には学会は研究交流と研究発表の場
- 研究者のための存在
- 研究や分野の存在意味を問われる時代
- 当該分野の教育を通して社会への貢献を果たす

## 大学教育の質保証

- 文部科学省中央教育審議会 (2008年12月) 『学士課程教育の構築に向けて』
  - … 日本の学士が、いかなる能力を証明するものであるのかという国内外からの問いに対し、現在の我が国の大学は明確な答を示し得ず、国も、これまで必ずしも積極的にかかわろうとしてこなかった。
- この答申はそれなりの影響を与えたように思われる。

## 中教審答申で重視しているスキル

答申では、学士が身につけるべき汎用的技能として以下の5つのスキルをあげている。

- ① コミュニケーション・スキル (日本語と特定の外国語を用いて、読み、書き、聞き、話すことができる)
- ② 数量的スキル (自然や社会的事象について、シンボルを活用して分析し、理解し、表現することができる)
- ③ 情報リテラシー (情報通信技術 (ICT) を用いて、多様な情報を収集・分析して適正に判断し、モラルに則って効果的に活用することができる)
- ④ 論理的思考力 (情報や知識を複眼的、論理的に分析し、表現できる)
- ⑤ 問題解決力 (問題を発見し、解決に必要な情報を収集・分析・整理し、その問題を確実に解決できる)

統計に非常に関連

## 学習指導要領の改訂

改訂のポイント：理数教育の充実

- 近年の新しい科学的知見に対応する観点から指導内容を刷新 (例：遺伝情報とタンパク質の合成、膨張する宇宙像)
- 統計に関する内容を必修化 (「数学 I」)
- 知識・技能を活用する学習や探究する学習を重視 ((課題学習) (数学) の導入、「数学活用」「理科課題研究」の新設等)
- 指導内容と日常生活や社会との関連を重視 (「科学と人間生活」の新設)

## 現状の問題点

- 高校の数学の先生がどのように統計の教育をしていいかわからない
- 学習教材、例題などを統計関係者が提供していく必要がある
- 入試問題にも使えるような問題例が少ない
- 統計検定 4 級: 中学校の「資料の活用」に対応
- 統計検定 3 級: 高校の「データの分析」に対応

## 統計学分野の参照基準

- 学術会議から示される分野別の参照基準には、統計学に関する記述がほとんど盛り込まれないおそれ
- 統計関連学会として参照基準を作成することとした

### 参照基準の目次

- 1. 策定の基本的な考え方
- 2. “統計学の考え方・ポイント”
- 3. 各分野における参照基準
  - 3.1 大学基礎科目, 3.2 心理学・教育学, 3.3 経済学, 3.4 社会学, 3.5 経営学, 3.6 数理科学, 3.7 工学, 3.8 医学・薬学

## 参照基準の役割

- 参照基準により、大学の統計学教育の方針・内容などの検討の際のよりどころができた。
- 統計検定の水準設定の基礎ともなった。
  - 統計検定 2 級: 大学基礎科目を参照
  - 統計検定 1 級: 3.2~3.8 の各分野の基準を参照

## 統計検定の実施

- 国際資格認定試験 (RSS/JSS 試験): 5 月 26 日 (土), 27 日 (日)
- 2012 年 11 月 18 日 (日)
- 1 級 2 級 3 級 4 級 統計調査士 専門統計調査士
- 各種の教材出版も作業進行中
- 統計検定の HP の紹介

## 大学間連携共同教育推進事業への申請

- 分野連携の仕組みが統計にとって非常に有用
- これまでの質保証の活動が実績
- 統計については社会からの要請も強く、連携団体も非常に充実
- 申請を機会として、集中的に統計の将来について議論できた

## 今後の展開に向けて

- 統計教育を「生涯教育」の一環として位置づける。
- 初等中等教育 → 学部教育 → 大学院教育
- 統計の専門性の確立
- それと並行してリテラシーとしての統計の一般への普及

## パネルディスカッション 「統計教育: 質保証への取組み」

統計教育大学間連携ネットワーク設立記念シンポジウム  
平成24年12月15日 青山学院大学本多記念国際会議場  
櫻庭 千尋  
(日本銀行 国際局〈前調査統計局〉)

文中の意見は報告者個人のもので、所属する組織の見解を代表するものではありません。

1. 身近にも、様々な統計
2. 企業に関する数字も、統計
3. 平均、ボラティリティ...統計量!
4. 国民の政策判断に必須な、統計
5. 我々の未来を左右する統計学の成果

平成24年12月15日

JINSE設立記念 パネル: 櫻庭千尋

## 6. 共通基盤としての統計

- 経済など社会科学分野においても、統計・数理は必須。多くの人が関心を持つ場面でこそ、数値という共通言語が役立つ。
- 数値に表すと、振れや誤差を伴う。数値や統計量の特性や限界(これが基礎)を理解する。
- 統計の応用分野は、拡張が目覚ましい。先端成果を活かそう。

平成24年12月15日

JINSE設立記念 パネル: 櫻庭千尋

## 7. 経済・社会統計の作成に当たって

- 統計調査に要する作成コストや報告者負担を考える。経済活動の背後にある、取引慣行、会計原則、商品知識などを活かすと、より正確に経済活動を数値化できる。
- 統計作成者は、観測者であり、誰でも同じように数値化できる(はず)。
- 統計量にすると、情報は減衰する。そこで、統計開示を積極化しよう。

平成24年12月15日

JINSE設立記念 パネル: 櫻庭千尋

## 8. 統計を読めるには

- その統計量の表現は適切か?
- 類似統計と比べて、情報量の相違は何か?
- 時系列分析、多次元解析などの中で、どの分析手法を採用するか?
- 分析が複雑であっても、計測対象はそれほど複雑でない。統計分析の結果は、平易に説明されなくてはならない。

平成24年12月15日

JINSE設立記念 パネル: 櫻庭千尋

## 9. まとめ: 経済社会分野で 求められる統計教育

- 共通基盤、統計作成者、統計利用者が修得すべき学問を「体系的に」提供。
- 大学では、実際に作成・利用している統計を教材として、演習に組み込む。
- 研究者も、実際の統計を応用研究に活用。
- このサイクルが、次世代を豊かにする。

皆様の知見を集約しましょう!

平成24年12月15日

JINSE設立記念 パネル: 櫻庭千尋



## 医薬品業界の立場から 大学に期待する教育内容について

日本製薬工業協会 医薬品評価委員会  
データサイエンス部会  
副部会長 酒井弘憲, Ph.D.

## 社会のニーズ



BIOMETRIKA



1901年創刊 (K.Pearson、F.Goltonら)

創刊当初 74%が遺伝学

医学の記事は7%

現在、医学研究にかかわらない統計記事  
を探す方が難しい状況

## なぜ医薬品開発に統計家が必要か



### 1949 Framingham Study

Framingham, MA

心疾患発現リスクと危険因子の関係  
Logistic Regression Model

Jerome Cornfield



## G.E.P. Box & G.C. Tiao (1973)



「科学的研究とは、フィードバックを伴う学習過程である。  
そして、この過程を円滑化するのが統計的手法の役割  
である。」

quoted from “Bayesian Inference in Statistical  
Analysis”



◆1つの医薬品の開発には9~17年の歳月と  
500~1,000億円の経費が必要

◆Cost-Performanceの追求 → 統計学の導入

## 製薬業界で求められる統計家

“qualified” 試験統計家(ICH-E9)



“試験統計家は本ガイドラインに明確に述べられ  
た原則を実行するために十分な理論または実地の  
教育および経験を併せ持つべき...”

試験統計家 Trial Statistician ?

“Qualification” ?

ICHガイドライン = 行政通知 = 法律  
(controversial(本来ガイドラインはあくまでガイド  
ライン)ではあるが)

→ 解析結果が直接、許認可にかかわる

## 試験統計家の生産



### ◆海外の状況

➢ Data Scientistsの数(製薬企業+CRO)

Williams, Roes, Howitt; Qualified Statisticians in the European  
Pharma Industry: Present and Future Directions, Drug Information  
Journal, Vol. 43, pp. 573-583, 2009

Belgian	110	Netherlands	100
Denmark	120	Sweden	150
France	300	Switzerland	110
Germany	600	United Kingdom	700
Italy	80		

➢うち75%強がStatisticians



## 製薬企業・CROにおける統計家



- ◆ある程度のスタッフ数は充足  
プログラマー、データマネジメント担当者  
⇒ Offshoring

- ◆Senior人材の不足  
strategic + experienced statistician



## 医療機関における統計家



### ◆絶対的に不足

- がんセンターや拠点大学病院にしか専任者がいない
- 統計家だけでなく、データサイエンティストとしてのプログラマー、データマネジャーも不足

### ◆医師主導型臨床試験

- 医療機関に臨床試験実施に関するノウハウ、ナレッジの蓄積がない



## 試験統計家に対する資格



- ◆アメリカでは資格制度は存在しない

- ◆ヨーロッパは国別に状況異なる

- UK: Chartered Statistician (RSS)
  - ✓ full-timeで1年以上の統計教育+5年以上の実務経験
  - ✓ RSS実施のdiploma試験パス
  - ✓ 10年以上の実務経験と論文発表など統計学に対する貢献
- ドイツ: Certified Medical Biometrician
  - ✓ 医学、統計、数学等に関する学士以上の学位
  - ✓ 最低5年の実務経験
  - ✓ 医学統計の基礎理論
  - ✓ プロジェクト例、論文等の提示
  - ✓ 口頭での業績発表



## 日本計量生物学会 資格化検討WG



- ◆1998年3月10日 理事会で承認

大橋増雄(東京大学)  
佐久間昭(医薬品機構)  
吉村功(東京理科大)  
佐藤俊哉(統計数理研)  
樺広計(筑波大学)  
魚井徹(製薬協)  
佐々木秀雄(製薬協)  
酒井弘憲(製薬協)



- ◆その間の状況

製薬協研究開発委員会レポート(1999)  
北里大学薬学研究所・臨床統計学履修コース(1999)  
京都大学医学研究所健康社会医学系専攻

## WG:論点



- ◆状況把握
- ◆試験統計家の役割と要件
- ◆資格認定の必要性
- ◆教育の現状
- ◆必要な教育
- ◆提言



## 現状認識



- ◆製薬企業内に統計専門部署設置、しかしseniorな人材不足
- ◆担当者の大学時代の専攻は主に理工学と薬学
- ◆教育は大学外研修に負うところ大
- ◆市販後・非臨床も担当する統計センターへの指向
- ◆社会的必要性の認識、しかし専門性の高い人材不足、キャリアパスの不在
- ◆大学教育は極めて限定
- ◆学会のまとまりはよくない(製薬協報告)



- ◆育成支援システムの確立
  - 社会人のためのトレーニングコース
  - 大学の生物統計カリキュラム改善
  - 大学への企業内統計家の派遣
  - 大学でのコーディネーティングセンター
- ◆産官学の交流促進
- ◆モデル臨床データの開示システム作り
  
- ◆PhDの必要性、試験統計家の資格?認定の必要性

## 試験統計家の役割



- ◆プロジェクト全体の統計的側面の責任
- ◆個々の試験の統計的側面の責任
  - プロトコルの統計的側面の執筆、他部分への助言
  - 解析計画書の作成
  - 解析の実施
  - 解析の検証
  - 解析報告書/総括報告書の統計部分の執筆、他部分の校閲(特に解析結果の解釈について)
- ◆規制当局との対応
- ◆統計的側面の品質保証/品質管理
- ◆若手・他部門への教育

## 試験統計家の役割



### 統計家の階層化の一例

- Principal Statistician MSc,PhD >10years Therapeutic area
- Senior Statistician MSc,PhD >5years Project
- Statistician BSc Study
- (Programmer Study)



cf. Phillips(1999), Guidelines for assessing the performance of statisticians involved in clinical research in the pharmaceutical industry, *DIA J.* 33: 427-433

## WGの議論から



- ◆必ずしもPh.D.は必要ではない  
Ph.D.は研究能力の証明
- ◆一人がすべてを兼ねる必要もない(レベル分け)
- ◆知識(教育)と実務(経験)のバランス  
1年の教育と3年以上の経験(EFPSI)
- ◆修士レベルの大学教育は必要  
目標の教育・知識レベルの提示必要  
規模:年間10-20人程度
- ◆正式な教育コースは必要

## WGの議論から



- ◆資格認定は必要か?
  - 公的な資格化は不可能
  - 関税外障壁、海外との統計家との連携
  - PMDAによる審査:自然な淘汰
  - 資格化の弊害
  - 「仕事」はできるが公的資格のない統計家移行措置による水増し
  - 資格化の意義
  - 質の向上(品質保証)、自己研鑽の目標
- ◆登録制度
  - 癌治療学会・臨床試験登録医制度
  - レベルを分けた登録、検定制度は?

## WGの議論から



- ◆単一学会(例えば計量生物学会)の関与  
「緩い」登録制度であっても主体となることは困難
- ◆関連学会のコンソーシアム?  
統計関連学会 + 臨床試験方法論関連医学系学会
- ◆教育への期待
  - 教育セミナーが果たしてきた役割
    - ➔ 日科技連 統計解析専門コース(BioS)  
1989~ 現在23期開講中  
のべ1100名の受講者
  - 東京理科大
    - ➔ 医薬統計コース (2002~2009)  
吉村功教授退任で実質終結  
~ 属人的



## 統計教育大学間連携ネットワーク 質保証委員会のミッション

質保証委員会・委員長  
成蹊大学理工学部・教授  
岩崎 学

## 質保証委員会の構成

- 統計関連学会連合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
- 連携8大学  
青山学院大学(代表校), 東京大学, 大阪大学, 多摩大学, 立教大学,  
早稲田大学, 同志社大学, 総合研究大学院大学
- 統計関連学会連合・統計教育推進委員会(田栗正章委員長)  
のメンバーに, 連携8大学からの委員およびそのほか若干名  
を加えて構成。

## 目的とミッション

- 実社会に求められる課題発見・解決能力に照らしつつ「統計学  
分野の教育課程編成上の参照基準」(以下, 参照基準: 後述)  
を改訂し, 最終的には各大学のカリキュラムの認証機能の実現  
を目的とする。
- 外部評価委員会が定める指針に準拠して参照基準の改訂作業  
を進め, 統計教育の枠組みをカリキュラム策定委員会に提示
- 各大学が実施する教育に対して, FD活動の活性化およびカリ  
キュラムの認証・評価の枠組を検討
- 統計検定との連携を具体化する作業として, 統計関連学会と協  
力しながら, 財団法人統計質保証推進協会が実施する統計検  
定を拡充した「統計教育達成度評価システム」の開発に着手

## 参照基準 - 1

- 平成22年8月20日策定
- 統計関連学会連合理事会および同 統計教育推進委員会
- 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)を教育目標として  
定め, そのために必要な学習内容・学習方法を具体的に検討  
する際に参照されるべき基準
- 統計学分野に関連する具体的な職業生活を想定し, それを支  
える基礎を如何に培うかという観点

## 参照基準 - 2

- 構成要素
  - (i) 当該分野の理念
  - (ii) 到達目標(身に付けるべき知識・能力・スキル)
  - (iii) 目標を達成するための教育内容・評価方法の例
- 第1節: 策定に際しての基本的考え方のまとめ
- 第2節: 参照基準の基礎となる“統計学の考え方・ポイント”
- 第3節: 8つの分野別の参照基準
  1. 大学基礎科目
  2. 心理学・教育学
  3. 経済学
  4. 社会学
  5. 経営学
  6. 数理科学
  7. 工学
  8. 医学・薬学

## 平成24年度の活動内容

- 4回の委員会開催
  - 第1回: 2012年11月17日(土), 第2回: 2012年12月15日(土), 第3  
回(予定): 2013年1月12日(土), 第4回: 未定(年度内に開催)
- 活動予定
  - (1) 統計教育のための参照基準の改訂
    - 現在の「参照基準」の読み込みによる問題点の洗い出し
    - 新たな方向付けの可能性, 具体的な文章の作成, 全体の整合性を図った取りま  
とめの作業
  - (2) 統計教育の枠組みの作成
    - 大学・大学院における標準的カリキュラムの策定方針を構築
    - 大学以後の教育を見据えた上で, 小・中・高の統計教育の内容の吟味
  - (3) カリキュラムの認証・評価の枠組の検討
    - 海外の事例(RSS, ASA等)を参考にした認証評価の枠組み作成の検討を開始

統計教育大学間連携ネットワーク  
設立シンポジウム

大学改革の方向性  
—大学生の主体的な「学修」の充実に向けて—

平成24年12月15日

文部科学省 高等教育局 大学振興課  
大学改革推進室長  
松坂浩史

自己紹介

松坂浩史 Hiroshi MATSUZAKA

文部科学省 高等教育局 大学振興課 大学改革推進室長

平成6年10月文部省入省。  
高等教育局私学部私学行政課、国立大学法人支援課、高等教育企画課、私学経営支援企画室長等及び国際連合教育科学文化機関、総務庁規制改革委員会調査員、金沢大学総務課長、三重県教育委員会事務局学校教育分野総括室長等を経て、平成24年7月から現職。

早稲田大学社会科学部卒  
名古屋大学大学院教育発達科学研究科博士後期課程在

著書に「逐条解説私立学校法」「フランス高等教育制度の概要」



松坂浩史 著  
「逐条解説 私立学校法」  
2010年11月刊 A5判 上製 挿入 700頁  
学校経営研究会

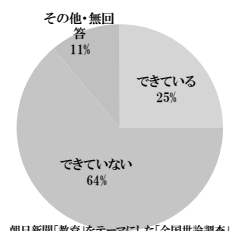
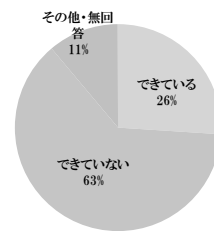
大学改革実行プラン

学士課程教育の現状

—国民は大学教育の現状に不満—

新聞社の世論調査では、日本の大学が、世界に通用する人材や企業、社会が求める人材を育てているかとの質問に6割を超える国民が否定的な回答

- 世界に通用する人材を育てることができていると思うか
- 企業や社会が求める人材を育てていると思うか

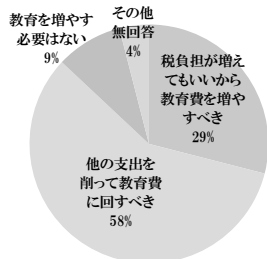


朝日新聞「教育」をテーマにした「全国世論調査」(2011. 1. 1)

学士課程教育の現状

—国民は教育費の現状に不満—

新聞社の世論調査では、約87%の国民が、「教育費を増やすべき」と回答  
さらに約29%の国民が教育費を「税負担が増えてもいいから教育費を増やすべき」と回答



朝日新聞「教育」をテーマにした「全国世論調査」(2011. 1. 1)

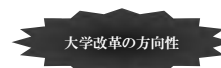
大学改革実行プランの概要

平成24年6月策定



日本社会が直面する課題と大学

- 我が国が直面する課題、将来想定される状況
- 我が国が目指すべき社会
- 求められる人材像・目指すべき新しい大学像



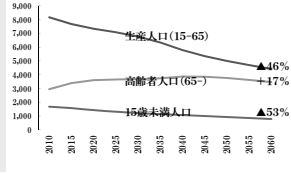
社会との関わりの中で、新しい大学づくりに向けた改革を次の方向で迅速かつ強力に推進する。

- I. 激しく変化する社会における大学の機能の再構築
- II. 大学の機能の再構築のための大学ガバナンスの充実・強化

➡ 社会の変革のエンジンとなる大学づくり

### 我が国が直面する課題と目指すべき大学像

- 急激な少子高齢化の進行、人口減少
- 生産年齢人口減少、経済規模の縮小
- 財政状況の悪化
- グローバル化によるポータレス化
- 新興国の台頭による国際競争の激化
- 地球規模で解決を要する問題の増加
- 地方の過疎化・都市の過密化の進行
- 社会的・経済的格差の拡大の懸念
- 産業構造、就業構造の変化
- 地域におけるケアサービス(医療・介護・保育等)の拡大



- ➡ 目指すべき新しい大学像
- 学生がしっかり学び、自らの人生と社会の未来を主体的に切り拓く能力を培う大学
  - グローバル化の中で世界的な存在感を発揮する大学
  - 世界的な研究成果やイノベーションを創出する大学
  - 地域再生の核となる大学
  - 生涯学習の拠点となる大学
  - 社会の知的基盤としての役割を果たす大学

### 新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて ～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～ (中央教育審議会答申 平成24年8月28日)

### 大学改革への期待

#### 大学改革への期待の高まりの背景

- 予測困難な時代において、変化に対応する基礎力と将来に活路を見い出す原動力として、地域社会や企業は有為な人材の育成や未来を担う学術研究の発展を切望
- 大学進学率が5割を超え、我が国の高等教育は新たな段階
- 国立大学の法人化や認証評価制度の導入から10年が経過し、改革の必要性や質保証の意識の高まり

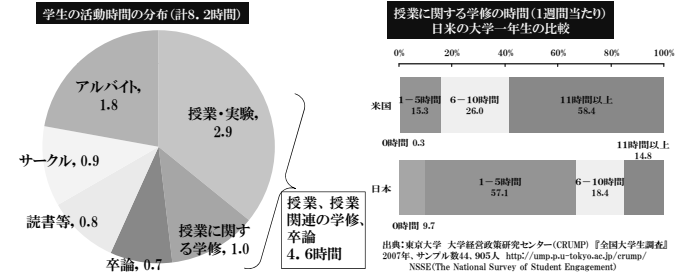
ここ20年の大学改革の取組の中で、改善のための様々な工夫が行われ、多くの進展がなされてきた

大学には、人材育成や学術研究の推進などを通して、未来の形成に寄与し、社会をリードする役割が求められている。

大学関係者には、未来への自らの責務と可能性を自覚し、真摯に教育改革に取り組むことが求められている。

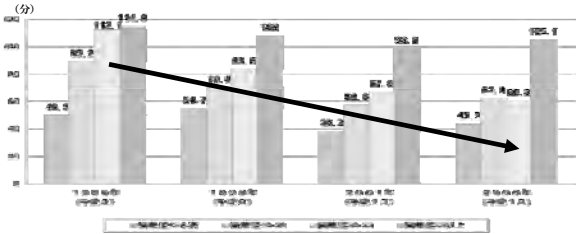
### 学士課程教育の現状と学修時間 —学修時間の現状—

我が国の学生の学修時間(授業、授業関連の学修、卒論)はその約半日一日4、6時間とのデータもある。これは例えばアメリカの大学生と比較しても少ない。



### 学士課程教育の現状と学修時間 —高校生の学校外における平日の勉強時間の推移—

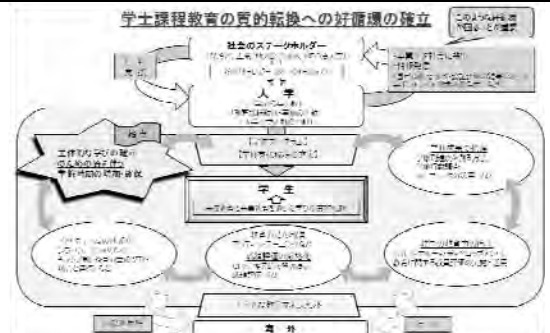
学力における中間層の勉強時間が大きく減少している。



(注)勉強時間には、学習塾や予備校、家庭教師との学習時間を含む

【調査概要】高校2年生(普通科)4164人を対象に、全国4地域(東京・東北・四国・九州地方の都市部と一部)で実施。  
(出典) Benesse教育研究開発センター「第4回学習基本調査」

### 学士課程教育の質的転換への方策



### 学士課程教育における学修時間

—学修時間の考え方—

大学設置基準  
(単位)

第二十一条 各授業科目の単位数は、大学において定めるものとする。

2 前項の単位数を定めるに当たっては、一単位の授業科目を四十五時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準とし、授業の方法に応じ、当該授業による教育効果、授業時間外に必要な学修等を考慮して、次の基準により単位数を計算するものとする。

一 講義及び演習については、十五時間から三十時間までの範囲で大学が定める時間の授業をもつて一単位とする。

(卒業の要件)

第三十二条 卒業の要件は、大学に四年以上在学し、百二十四単位以上を修得することとする。

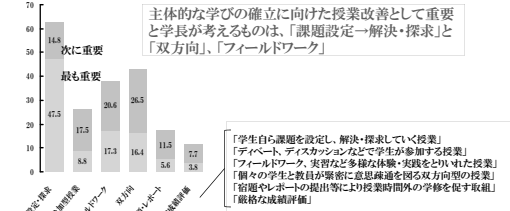
$$45\text{時間} \times 124\text{単位} = 5580\text{時間} / 4\text{年間} = 1395\text{時間} / \text{年}$$

$$1395\text{時間} \div 260\text{日(平日数)} = 5.3\text{時間} / \text{日}$$

(長期休業を除く35週の平日175日で考えると、8時間/日)

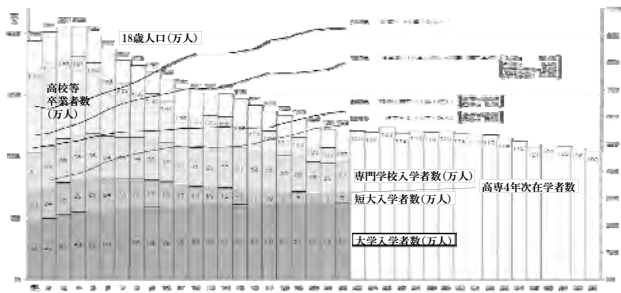
### 求められる学士課程教育の質的転換

「学士力」を育むためには、ディスカッションやディベートといった双方向の授業やインターンシップ等の教室外学修プログラムによる主体的な学修を促す学士課程教育の質的転換が必要

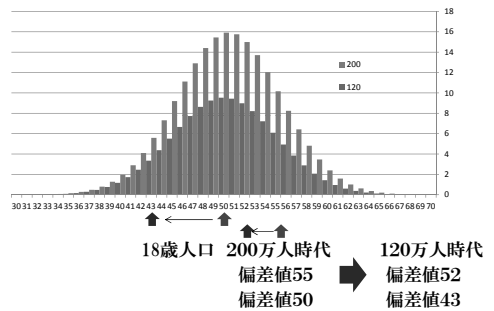


「学士課程教育の現状と課題に関するアンケート調査」(学長分) 平成24年5～6月、文部科学省調査、回答件数684、回収率約91%

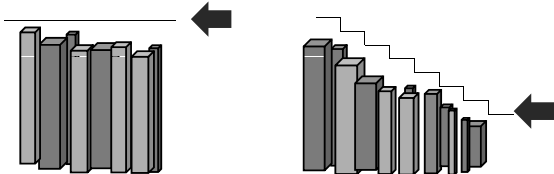
### 18歳人口の推移と将来推計



### 少子化のインパクト



### 大学と学位(学修到達)の水準



### 大学の学費

4年間の学費 (早稲田大学 社会科学部の例) 4, 271, 200円

授業1回(90分)当たり 約4, 300円

大学の授業回数 124単位=62科目/2単位 62科目×16回=992回

英会話B社 - ビジネス英語コース - 1クラス6人 - 週2回、年間96回(1回40分) - 総額160, 000円

専門学校集中講座 簿記(3級・2級) - 全43回 - 60, 000円

早稲田大学(科目等履修生) 1科目70, 000円  
東京大学(聴講生) 1科目30, 000円

会員制ライブラリー 年額105, 000円

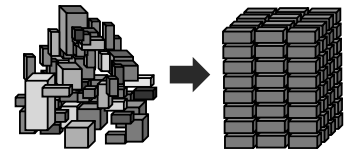
会員制スポーツクラブ 年額160, 000円

## 大学改革の視点

大学生の学修時間を増やすために、大学が専門学校になってしまってはいけない。大学らしい学び＝「主体的な学び」を充実させることが重要。

ジェネリックなスキルを学ぶのではなく、学びの課程の中でジェネリックなスキルを身につけることが期待されている。

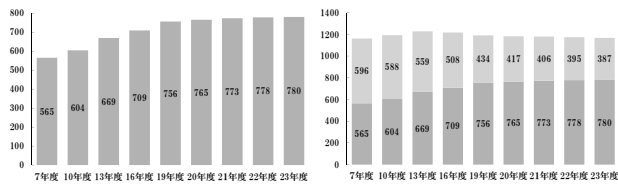
その基盤となるのは、大学側において学ぶ意義や学ぶ体系を明確にすることと、それを学生に適切に伝える努力であり、自覚的な「大学教育」のプログラムである。



## プログラムへの期待

「統計」は社会を生きる現代人にとって基礎的な素養の一つ。しかし、学生の理解は低く、また大学側の教授する体制も万全とは言い難い。

標準的カリキュラムの策定等による教育の質保証を実施することは大いに期待できる。それに加え、このプログラムの実施を通じて、「統計」を学ぶことの知的関心を引き出す方法論の確立と普及を期待したい。



# ありがとうございました



## 4 大阪大学の統計教育に関する訪問調査報告

## 大阪大学の統計教育に関する訪問調査

統計教育大学間連携ネットワーク (JINSE) 運営委員による大阪大学の訪問調査が下記の要領で実施された。

日時： 2012 年 12 月 1 日 (土) 13:00-20:30

会場： 大阪大学総合図書館ならびに基礎工学研究科本館 A 棟 2 階会議室 (A202)

### プログラム

13:00-14:15 総合図書館見学 (図書館利用支援課長 星屋 真)

- グローバル・コモンズ
- ラーニング・コモンズ
- 図書館 24 時間開館について

14:30-17:30 学生と教員との意見交換および現状報告

- 大学間連携共同教育推進事業の概略 (JINSE 委員・東京大学教授 竹村彰通)
- 統計教育に関する要望の聴取と意見交換 (大阪大学の学生・教員と JINSE 委員)
- 神戸大学の統計教育：カリキュラムの紹介 (神戸大学准教授 稲葉太一)
- 大阪大学大学院基礎工学科統計学グループにおける教育の現状紹介ならびに高度副プログラムについて (JINSE 委員・大阪大学教授 狩野裕)
- 総合討論

17:30-20:30 JINSE 運営委員による議論と総括

### 添付資料

1. 出席者一覧
2. 議事録
3. 竹村彰通委員の発表資料
4. 稲葉太一准教授の発表資料
5. 狩野裕委員の発表資料

出席者一覧

**統計教育大学間連携ネットワーク(JINSE)委員**

氏名	所属機関	所属部局等
竹村彰通	東京大学	情報理工学系研究科・教授
狩野 裕	大阪大学	基礎工学研究科・教授
田村義保	統計数理研究所・ 総合研究大学院大学	複合科学研究科・教授
美添泰人	青山学院大学	経済学部・教授
今泉 忠	多摩大学	経営情報学部・教授
山口和範	立教大学	経営学部・教授・総長室調査役
西郷 浩	早稲田大学	政治経済学術院・教授
宿久 洋	同志社大学	文化情報学部・教授
岩崎 学 †	成蹊大学	理工学部・教授
中西寛子	成蹊大学	経済学部・教授
舟岡史雄	財団法人日本統計協会	専務理事
渡辺美智子 †	慶應義塾大学	大学院健康マネジメント研究科・ 教授
川崎 茂 †	日本大学	経済学部・教授
三田知実	立教大学	JINSE 研究員
迫田宇広	青山学院大学	JINSE 研究員

† 所用により欠席



**大阪大学学生**

氏名	学年	所属研究科・学部
山口祐介	D3	基礎工学研究科
片山翔太	D2	基礎工学研究科
寺田吉壱	D2	基礎工学研究科
鎌田亜美	M2	基礎工学研究科
磯崎郷平	M1	基礎工学研究科
森川耕輔	M1	基礎工学研究科
北川隼人	M2	基礎工学研究科
伊藤雅晃	M2	基礎工学研究科
西田 豊	D3	人間科学研究科
橋本 翔	D2	人間科学研究科
木下 亮	D2	経済学研究科
保元大輔	B4	経済・経営学科

**大阪大学および関西の大学教員**

氏名	所属機関	所属部局等
内田雅之	大阪大学	基礎工学研究科・教授
狩野 裕	大阪大学	基礎工学研究科・教授
下平英寿	大阪大学	基礎工学研究科・教授
熊谷悦生	大阪大学	基礎工学研究科・准教授
坂本 亘	大阪大学	基礎工学研究科・准教授
鎌谷研吾	大阪大学	基礎工学研究科・助教
谷崎久志	大阪大学	経済学研究科・教授
宮本友介	大阪大学	GSCD・人間科学研究科・助教
林 利治	大阪府立大学	理学系研究科・准教授
稲葉太一	神戸大学	発達科学部・准教授

## 大阪大学の統計教育に関する訪問調査の議事録

日時：2012/12/1 13:00～19:00

場所：大阪大学豊中キャンパス

目的：大阪大学の統計教育に関する訪問調査

統計に関するコンテンツが不十分との問題意識から、学生との意見交換を行う

第一回目は関西エリアの大学院生からヒアリングを行う

参加者（敬称略）：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）、中西寛子（成蹊大学）、舟岡史雄（日本統計協会）、三田知実（JINSE 研究員）、迫田宇広（JINSE 研究員）、阪大の大学院生 10 名

司会：狩野裕、美添泰人

### I. 竹村委員による大学間共同教育連携事業の説明（事業背景・戦略の紹介）

#### 1. 事業背景・戦略：

日本に統計学科がないという実情

イギリスは戦前から、アメリカは戦後から、韓国は 70 年代から、中国にも統計学科は存在する

日本に統計学科を導入するには以下のような事情を考慮する必要がある

スキーム形成、優良な教材の開発（実践的・論理的に学習・共有できる教材）、大学院への質の高いカリキュラムの提供、中学・高校での統計基礎教育も不可欠、数学教育に関する制度的障害の除去、AP（Advanced Placement）導入

#### 2. 学生の理解について「雨の降水確率」に対する各人の反応：

大学生の反応「基礎的認識は理解しやすい」「阪大はかなり数理的であるのが、印象的」「学部のカリキュラムでは、内容により深く言及されているわけではなく、知識が蓄積できない」

### II. 山口委員の問題提議「アカデミシャン／プロフェッショナル／基礎教養にわけて、ヒアリングをしなければならない」

大学院生の意見：

鎌田「企業により統計に対する認識のしかたが異なる。統計に対する見方や、企業側のリテラシーに格差がある。広大 2 年生で R を使った処理をおこなった。」

磯崎「内部（情報科学科から基礎工）数学が好きなので統計学を専攻した。おもしろく実用的であるが、両立した研究・習得が不足気味。学部では R を使った解析をおこなった。」

北川「数学を生かせる分野なので統計を専攻した。データ解析に違和感はある？」

伊藤「コンピュータサイエンス・金融を好んで習得した。」

西田「立命館大の文学部心理学科出身。実験心理学で卒論。」

橋本「統計関連に知識があれば、社会でユーティリティープレイヤーになれるという動機。」

木下「降水確率のような話。」

保元「経済統計・仮説統計を履修。統計学が苦手なので、習得を必死に行ってきた。」

### III. 神戸大学の統計教育に関する報告（神大稲葉教授）

フロア討論：

山口委員「仮説検定よりも、記述統計を教えることの難しさを指摘。」

稲葉委員「パナソニックのような企業は、問題解決へ繋がるツールとして統計学を修得したいのだが、自分たちがなにをやっているのかが分からなくなる。」

複数人による統計認識論にかんする議論「有意水準のみをみて解釈する場合、 $p < 0.05$  ならば帰無仮説が棄却されることの根拠を、どのように教えるのか？ということ基礎レベルから考え直す必要がある。」「標本分布の意味をどのくらい分かって、有意水準などの解釈をできるのか？」「ロジックを上手に教える／上手に習得することが、重要である。」「仮説とはなにか？」「仮説検定の説明をできるのか。」

保元「棄却・帰無の意味を、明確に理解するためには、どのようにすればいいのか？」「統計手法を用いた職業に従事している友人は、（金融など一般的に使う企業を含めば）多い。ただ、プロフェッショナルとして従事している友人は、多くはない。」

### IV. 統計グループ 教育プログラム＋大学院高度副プログラム 発表（狩野先生）

論点 1：

- ・ 専門家としての知識と社会で評価されるその運用能力が、純粋学術と同等に重要
- ・ 統計学（ないしほかの学術分野）が、社会に普及してゆくことの意義、そして評価されることの重要性
- ・ 統計手法や学術内部の知識がない外部に対し、排他的な状況が存在する

阪大でのカリキュラム状況（修士課程）：

- ・ 個別指導、広い知識とコミュニケーション能力を重視するための階層的指導、階層的トレーニングの後の最終チェック

- ・数理基礎トレーニングと、論文指導ゼミを、それぞれ別個に設定
- ・各ゼミには、オブザーバーがいる
- ・その他に、研究グループによる研究会やセミナーなど
- ・スタッフ 2-3名。学生 10名から 15名
- ・さらに学生による自主ゼミ

阪大でのカリキュラム状況（博士課程）：

- ・DC、長期留学の推奨、英語主著論文2本（狩野ゼミ）
- ・欧米の統計学科の教育プログラムに追いつきたい→JINSEに期待

質問1（中西委員）：

「現在の阪大生と過去の阪大生、どちらが勉強すると思うか？」

いくつかの意見・指摘の後で、竹村委員「日本の学術分野の位置づけと欧米の学術分野の社会的位置づけが異なるので、安易な比較論をしてはならないのではないか」

質問2（舟岡委員）：

「阪大の提供しているカリキュラムは魅力的ではあるが、全体をうまくマネジメントできるのか？」

狩野委員「難しい」

質問3（山口委員）：

「演習（分析）と講義の運用を実態に沿っていえば、どのような位置づけになるのか？」「講義を受講することに、テキストを読むこと比べ、どのくらい価値があるのか？」「インタラクティブに行う部分と、それ以外を明確に分けるべきか？」「e-ラーニングのマニュアルを用いるのと、講義とは実質的に違いがあるのか」「知識の習得のしかたが過去と現在では異なるところに、様々な問題（統計教育の手段）が内在している」

（山口委員、狩野委員）「大学院で必要な単位：30」

## V. フロア討論（中西委員）

APと学生の姿勢について：

阪大には学部でAPはない

宿久委員「来年度からAPを開始する予定」「経済学部の場合、統計的手法を用いた講義をセレクトする学生は、約100人と全体の半分くらい」

山口委員「副専攻に定員はあるのか？→阪大では、むしろ学生を呼ぶのに積極的（定員は設けていない。オープン）」

中西委員「阪大でも、これだけ統計手法の拠点として弱まっていることを実感」

内田「少なくとも学生はまじめ」

狩野委員「学部生はまじめ。院生は分散が大きい」「指導教員の授業・ゼミを履修しない学部生もいる」

学生の就職について：

山口委員「就職支援は充実しているのか？社会に貢献できるというアピールしながら、学生をサポートする必要があるのではないか」

蒲田「学内全体ではサポートはあるが、研究科としてはない」

北川「大学院で実体的に就職活動支援はない」

狩野委員「工学部では面倒をみるが、基礎工ではみない。いかに社会的貢献できる研究科であるか、というアピールする必要がある」

山口委員「企業向けに、学部・研究科がアピール・推薦することを怠ってきたから、企業側が大学院生にたいし、ポジティブな評価をしにくい。本当は、学部・研究科が企業側にアピールする必要がある」

竹村委員「統計検定を受検している人の中に、転職希望の社会人が多い。統計的手法が専門能力として認識されているから、学術機関として、どのようにそれをアピールしてゆくべきか」

狩野委員「大学が教育を保証できていないところに、大きな問題がある。統計検定などのエビデンスを設定しないと、社会が信頼してくれない時代に入っているのではないか」

舟岡委員「まじめであることと、企業内で戦力となることに、ますますギャップが生じている」

質問1（中西委員）：

「学生の視点からほかの学生はよく勉強しているか？」

学部学生「よく勉強していると思っている教員が圧倒的に多かった」

質問2（鎌田）：

「学部生への理想像と現実にはギャップがあるか？」

宿久委員「よく勉強している」

今泉委員「学部生へのニーズに応えられているか、常に反省的であればならない」

総括（中西委員）：

教員も学生に求められているのは、「コミュニケーション能力」。ただ、その意味が教員、学生、企業のあいだで共有されているとは言い難い。科学的コミュニケーション能力の共有＝統計学ができると、アピールして、社会で活躍してほしい。

## 大学間共同教育連携事業の概略

東京大学情報理工学系研究科 竹村彰通

2012年12月1日  
於 大阪大学

## 項目

1. 今年4月の発端
2. 申請準備での議論
3. 申請の背景
4. 事業の内容
5. 今後の展開に向けて

1

## 発端

4月27日の文科省イノベーションユニットの黒柳さんからのメール:

本日高等教育局が、「大学間連携共同教育推進事業」の募集開始を開始しましたので、御参考までにお知らせいたします。

以下、概要です。

<事業目的>

本事業は、国公立の設置形態を超え、地域や分野に応じて大学間が相互に連携し、社会の要請に応える共同の教育・質保証システムの構築を行う取組の中から、優れた取組を選定し、重点的な財政支援を行うことにより、教育の質の保証と向上、強みを活かした機能別分化を推進することを目的としています。

2

<公募の概要>

- 予算額：30億円
- 募集対象：国公立大学、短期大学及び高等専門学校
- 選定件数：全体で45件程度
- 補助金基準額：66,000千円/年
- 財政支援期間：最大5年間

<今後のスケジュール>

- 公募通知日：平成24年4月27日（金）
- 公募要領等説明会：平成24年5月15日（火）【東京】、21日（月）【大阪】 ○申請受付期間：平成24年6月26日（火）～27日（水）
- 選定結果公表：平成24年9月上旬（予定）

3

- 公募要領を確認すると、「分野連携」が統計学にぴったりという感触があった。
- 一年間6600万円という予算も、統計分野にとっては大きい。
- 参照基準と統計検定の実績もある（後述）。
- 6月26日の期限に向けて多くの議論と作業をした。

4

## 申請準備での議論

- 「ステークホルダー」（学会および外部団体）のコミットメントが要求されていた。
- 大学のカリキュラムについても突っ込んだ書き方が要求された
- 具体的な連携の形を示す → 「ネットワークの設立」
- ポンチ絵を要求された → 考え方の整理

5

## 申請の背景

---

- 日本には統計学科がない
- 韓国には 50, 中国には 150 もある
- このままでは日本は埋没
- 指導要領の改定
- 参照基準の策定
- 統計検定の開始

6

## 事業の内容

---

- 外部評価委員会
- 質保証委員会
- カリキュラム策定委員会
- 教材開発
- e-learning, システム開発

7

## 今後の展開に向けて

---

- 副プログラムの実施と普及
- 参照基準の改定, 認証基準の作成
- 認証の仕組み作り
- 統計学科の設立を展望
- 大学院統計教育の質保証
- 中高での統計教育との接続

8



2012年12月1日  
「統計ヒアリング」  
於：大阪大学

## 神戸大学の統計教育 (どんなカリキュラムか)

稲葉 太一

所属：神戸大学 人間発達環境学研究科  
数理情報環境論講座

1

## 0. 目次

- 1. スタッフ
  - 2. 学部教育
  - 3. 大学院教育
  - 4. その他
- 今日の話は、稲葉の知っている範囲内のみです。(感想を交えて、お話しします。)

2

## 1. スタッフ

- 垣内逸郎(工学部)
- 阪本雄二、稲葉太一(発達科学部)
- 高橋倫也、磯貝恭史(海事科学部)
- 坂本亘(発達：非常勤)
- 今里健二郎(大教：非常勤)
  - 補足：今里先生は、今年度、大教理系の「ベストティーチャー賞」を受賞

3

## 2. 学部での統計教育(発達)

- 統計の考え方(半期：新設)(学科全体)
- 数理統計の基礎(半期)「数理コースのみ」
- 応用統計学A,B(半期：隔年)
  - Aの内容：多変量解析(回帰、主成分)
  - Bの内容：多変量解析(判別、クラスター)
- 応用統計学C(半期)(実験計画法)
- 情報科学C(半期)(Rなどで実行)

4

## 2. 1. 補足

- 統計のイメージ(1)
- 数理統計学(1)
- 多変量解析(2)
- 実験計画法(1)
- 統計ソフト(1)
- この後、稲葉は、卒論で、データ解析を課しています。(学生の興味のあるテーマ)

5

## 3. 大学院教育

- 統計解析特論(通年：阪本先生)
  - 内容：時系列解析だと思います。
- 統計推測特論(通年：稲葉)
  - 内容：線形検定論
  - 実対称行列の固有値やスペクトル分解
  - 回帰分析の解法など

6

### 3. 1. 補足

- 先日、企業の方を対象としたセミナーで、多変量解析の講義を担当
- その際に、実対称行列の話の重要性を再認識することがありました。
- どこかで、誰かが、この話をすることが、長い目で見ると、日本の底上げにつながる（と感じました）。

7

### 4. その他

- 最近の工夫した点
- 小中高の統計に関するカリキュラムが変更されたことへの対応として、
- 品質管理学会の教育教材開発研（主査：関西大学荒木先生）で、開発した「パター機」を、新設した「統計の考え方」で実施。
- 去年は、兵庫高校で出前講義も実施。

8

### 4. 1. パター機の目的

- 振り上げの高さで、転がり距離を測る。
- ばらつきを体験。
- ばらつきを減少させることが、難しいことを体験。
- 散布図の重要性や、実際のデータは、正確な「直線関係」にならないことを理解。
- 2群の平均値の差の検定も実施。

9

### 4. 2. パナソニック清水さん

- 数理情報環境概論（1回生：2回）
- 内容：コイン発射器を使ったばらつき
- 統計の考え方（2回生：2回）
- 内容：パター機
- 応用統計学C（3回生：2回）
- 内容：投石器（コルクを飛ばす。品質工学）
- いずれも、清水さんにゲストスピーカーで

10

JINSE 統計教育に関する訪問調査@大阪大学  
 日程：平成24年12月1日(土)  
 会場：基礎工本館A棟会議室A202



## 大阪大学 基礎工学研究科 統計グループ 教育プログラム & 大学院高度副プログラム

狩野 裕



## 基礎工学研究科の構成 (修士学生定員)

- 基礎工学研究科 (267人)
  - 物質創成専攻 (113人)
  - 機能創成専攻 (59人)
  - システム創成専攻 (95人)
    - 電子光科学領域
    - システム科学領域
    - 数理科学領域(12人)
    - 社会システム数理領域(19人)

2



## 統計学研究グループ (3研究室)

- 数理科学領域・社会システム数理領域
  - 統計解析研究グループ
    - 計算機統計学, 生物情報, 機械学習
  - データ科学研究グループ
    - 多変量解析, 統計的決定理論, 確率統計学
  - 統計的推測決定研究グループ
    - 確率過程の統計的推測, 金融・保険
  - ファイナンス数理モデル
  - 確率・数理ファイナンス
  - 微分方程式
  - 応用解析
  - 複雑システム
  - 情報理工学

学生定員  
 修士 16名  
 博士 9名  
 (全学年全研究室)

実入学者数  
 修士 14.4名  
 博士 8.4名  
 (10年間の平均)



3

## スタッフと専門

- 統計解析研究グループ
  - 下平英寿 教授 計算機統計学, 機械学習, 生物情報
  - 坂本 亘 准教授 ノン(セミ)パラメトリック回帰分析, 非線形回帰分析
  - 廣瀬 慧 助教 モデル選択, 統計的学習, Lasso
- データ科学研究グループ
  - 狩野 裕 教授 多変量解析, 構造方程式モデリング, 数理統計学, 心理統計学, 因果推論
  - 熊谷悦生 准教授 情報量損失, データ解析, 時系列解析, 統計的決定理論
  - 鎌谷研吾 助教 確率統計学, MCMC法の理論
- 統計的推測決定研究グループ
  - 内田雅之 教授 確率過程の統計的推測および数理ファイナンス
  - 清水泰隆 准教授 拡散過程の統計的推測, 保険数理
  - 藤井孝之 特任助教 拡散過程の統計的推測 11/30転出

4



## 教育理念

- 数理科学によって社会から必要とされる人材を輩出する
  - 人生において数理科学の選択が成功であった
  - 数理科学のサポーターに
- 専門に関する正確な理解と広範な知識を得て卒業・修了する
  - 高度な課題発見と解決
    - 修士・博士学位論文の執筆
  - 専門家としての知識とその運用能力
    - 社会で評価される
- 学生間ネットワークの構築



5

## 教育理念

- 卒業生・修了生のアイデンティティ
  - 数学的基盤とコンピュータ技術
  - 統計学の深い理解
  - 応用分野とのコミュニケーション
- 具体的には
  - 数理科学による現象理解と問題解決能力
  - 幅広い専門知識とサイエンスコミュニケーション能力
    - 専門用語の説明能力
    - 数学・統計学の検察官?
      - ダメ出しの理由を例証する
      - 批判するときは必ずalternativeを提示する
- 差別化
  - 数学, 情報・薬学医学
  - 認知科学・管理工学・経営工学
  - 経済学・社会科学



6

## 教育方法：修士課程

7



## 教育方法

- 講義
  - 統計学の講義（8コマ，16単位）
- 階層的な指導
  - 個別指導（教員数1）
  - 研究グループによる指導（教員数3）
  - 統計グループによる指導（教員数8）
  - 数理学グループによる最終チェック（教員数16）
- 研究グループの機能

8



## 統計学に関する講義

- 第1学期
  - 統計解析（下平）
  - 多変量解析（狩野）
  - 時系列解析（清水）
  - 統計数理概論 I or II（英語，オムニバス）
  - 数理特論II（非常勤，集中）
- 第2学期
  - 統計的推測（内田）
  - データ解析（熊谷）
  - 系列事象解析（坂本）

9



## 階層的指導：個別指導

- 数学・数理統計学の基礎を固める
  - 研究グループM1全員（3～5名）
    - 2コマ/週，発表20回/年
    - e.g., Lehmann(1999) Elements of Large Sample Theory
    - ...
- 論文作成にむけてのゼミナール
  - 各修士学生(M1, M2)
    - 1コマ/週，発表50回/年
    - テーマは学生が選択する
  - 各ゼミにオブザーバー

10



## 階層的指導：研究グループ

- 研究グループ全員による勉強会・研究会
  - スタッフ2～3名，学生10～15名
  - 午後半日，30回/年
  - 発表
    - M1: 3回/年，M2: 5回/年，D: 4回/年
- 内容
  - 個別ゼミ報告
  - 論文進捗状況報告
  - 研究成果発表
  - 論文校正大会
  - 特別セミナー
    - 外部著名統計学者による講演と懇親

11



## 階層的指導：統計グループ

- M2の4月 任意のトピックについて発表
- M2の9月 修士論文中間報告
- M2の12月 修士論文最終報告
- D2の4月 研究進捗状況報告
- D3の11月 学位事前審査
- 修士論文発表会，学位公聴会
- 修士論文主査副査制度
- シグマ統計コロキウム
  - 統計グループ全体での講演会
  - 数回/年

12



## M1の時間割例（第2学期）

教 学 期	1 限 08:50~10:20					
	2 限 10:30~12:00	TA	講義 データ解析 基礎	履修ゼミ	講義 統計的推測 内田	
	昼食					
	3 限 13:00~14:30		講義 系列事象解析 基本	研究室ゼミ	基礎ゼミ M1会員	個別ゼミ
	4 限 14:40~18:10		ゼミ オブザーバー		基礎ゼミ M1会員	
	5 限 16:20~17:50		ゼミ オブザーバー	ゼミ オブザーバー		ゼミ オブザーバー
放課後						

13



## 学生自主ゼミ

- 数学基礎論
- 数値解析入門
- Rの裏技
- 英語プレゼンをみがく
- 就活模擬面接
- 情報量規準：追いつけ\*\*研究室
- Lasso入門
- アクチュアリー勉強会
- 院試のお勉強

14



## 教育方法：博士課程

15



## 教育方法

- 教育方針
  - 自主的な学究活動をサポート
    - Dゼミ、研究室ゼミ
    - 学会発表、国際会議発表、論文執筆
    - コンペセッション
  - 教員としての資質向上を図る
    - 下級生の指導補助・共同研究を推奨
- 学振特別研究員を目指す
  - DC1, DC2
- 長期留学の推奨
  - サンドイッチ方式
- 博士の学位の目安
  - 主著英語論文2本
  - 学会発表・国際会議発表

16



## 留学の推奨

- 吉森雅代 (D2-D3)
  - H23. 8~H25. 2
  - University of Maryland
- 大矢修司 (M2)
  - H23. 4~H24. 3
  - 在EU企業インターンシッププログラム(ドイツ)
- 藤本翔太 (M2)
  - H22. 6~H22. 8
  - University of Toronto
- 林 賢一 (D3)
  - H22. 2~H22. 10
  - UC Berkeley
- 宮村 理 (D2)
  - H17. 4~H18. 3
  - University of Washington
- 清水昌平 (D1-D2)
  - H15. 9~H17. 3
  - University of Helsinki

17



統計解析研究グループ  
 計算機統計学、生物情報、機械学習  
 データ科学研究グループ  
 多変量解析、統計的決定理論、確率統計学  
 統計的推測決定研究グループ  
 確率過程の統計的推測、金融・保険

## 研究グループの機能

18



## 研究グループとは

- 研究グループ
  - 専門について大きな括り
  - 教授+准教授 (+助教)
  - 学生10名~20名
- 教育のためのコンソーシアム
  - 教育組織として手頃なサイズ
  - 研究G全体ゼミ, オブザーバー制度, 論文校正大会
  - 学生のフォローが行き届く
    - 剛柔織り交ぜる
    - 学生とのトラブルを事前回避
- 個々の教員は独立して研究
  - 小講座制の弊害を回避

19



## 学生間ネットワーク

- 研究グループを利用してネットワークを強化・拡大する
  - 方法
    - 基礎ゼミ, 研究室ゼミ, オブザーバー制度
    - 学生研究室の活用, 各種アクティビティ
    - 食事
  - 目的
    - 学生同士で知識共有・自己増殖
      - 専門に関する正確な理解と広範な知識に資する
      - 自主ゼミ等へ発展する可能性
    - 卒業後も継続するネットワークを構築

20



## 研究グループの活動

### Official Activity

- 4月 歓迎会
- 5月 新歓ハイキング+宴会  
宴会幹事はM1にバトン
- 7月 納涼ビアパーティ
- 8月 祝進路決定宴会
- 11月 秋のハイキング+宴会
- 12月 忘年会, 大晦日宴会
- 1月 新年会
- 2月 一年の総括+送別会
- 3月 卒業式宴会

### 講座内流行

- たこ焼き
- 卓球
- 将棋
- 豆まき
- コスプレ
- 誕生日会
- ソフトボール
- Billy's Boot Camp
- 相撲
- 合気道
- ボウリング

特別セミナー後は必ず懇親会

21



## 検討事項・反省事項

- 講義の機能を強化する
  - なぜ (現在の) 講義では身につかないのか
  - 何を講義すべきか
- 応用研究の重視
  - 実データ解析から学ぶことが重要
  - 応用研究の情報共有化, 疑似体験
- 欧米のDepartment of Statisticsに比肩する教育プログラムを構築したい
  - 大学間連携事業に期待
  - 副プログラム構築が第一歩

22



## 大学間連携事業による 統計教育カリキュラムの充実

- 阪大の統計学関連講義を調査
  - 必要情報をWeb化
    - 勉強したいトピックがいつどこで学べるか
  - 阪大で学べない重要な講義は?
- 統計教育大学間連携ネットワークの支援の下で「データ科学I & II」を新設予定
  - 統計学の応用を意識した内容
  - 学外大学院生も履修可能
- →
- 大学院高度副プログラムの構築

23



## 大学院高度副プログラムについて

24



## 大学院高度副プログラムとは

- 所属する主専攻の教育課程以外の内容を学んだり、あるいは主専攻の専門性を生かすための関連分野を学んだりするための教育プログラム
- 修了認定証を交付
- 大阪大学では下記が実施（H23年度）
  - 4種類の副専攻プログラム
  - 42種類の高度副プログラム

25



## 高度副プログラム 「データ科学（仮称）」

- H26年度に開講を申請
- たとえば、以下の5コースを用意する（統計検定1級の必須問題+4分野）
  - 統計数理
  - 理工学
  - 医薬生物学
  - 人文科学
  - 社会科学
- それぞれに対応するコースを用意し、隣接分野の統計学を履修できるようにする

26



## 付録

27



## 修士論文タイトル一覧(H23年度)

- 臨床的に有意な質的交互作用の検出
- 混合PPCAによって縮約されたデータのクラスター分析
- モーメント法による一般化g分布の推測
- Effect of Violation of the Normal Assumption on MI and ML Estimators in the Analysis of Incomplete Data
- Individual Risk Hypothesisを取り入れた人の寿命に対するハザードモデル
- 誤差相関および因子間相関のない二因子モデルの探索可能性について
- Kernel Dependence Measureによる因果関係の方向付け
- 擬似尤度関数に基づく拡散過程の統計的検定
- 離散観測に基づく拡散過程の適応的最小コントラスト推定量

28



## 応用研究

- 類似画像検索
  - ウェブ画像データ
  - 機械学習
- 遺伝子発現データ解析
  - 次世代シーケンサー、マイクロアレイ
  - 多変量解析等
  - 理化学研究所
- マルチスケール・ブートストラップ
  - 階層型クラスタリングや系統樹分析など
  - 漸近理論、計算機統計、GPU計算
- ネットワーク統計分析
  - ウェブのリンク構造等
  - 複雑ネットワーク、多変量解析など
  - 東工大CRESTグループ
- ネットワーク・システムの研
  - ネットワーク・トラブルの予測
- がん死亡率に対する数理モデルによるシミュレーションの研究
- ジェスチャーの統計分析
- 遺伝子コピー数多型解析
  - 次世代シーケンサー
  - モンテカルロ法、隠れマルコフモデル
  - CEPH研究所（仏）

29



## 応用研究

- 金融ビックデータ解析
  - NYSEのTAQデータ（高頻度データ）
  - 確率微分方程式による統計的モデリング
  - CREST（立命館大学）
- 脳情報と統計学
  - fMRIデータ
  - 機械学習、認知心理学、行動経済学
  - 生命機能研究科、脳情報通信融合研究センター
- 古文書数値データの時系列分析
  - 正倉院 食口案データ
  - 大阪市立大学文学部
- 人の心的つながりの研究
  - Web調査データ
  - 人工知能、社会心理学
  - NTT未来ネット研究所
- 健康長寿の研究
  - 長期追跡調査データ
  - 老年行動学
  - 人間科学研究科、東京都老人総合研究所
- 看取り介護における質的データ分析
  - 看取り介護現場での調査データ
  - 社会福祉学
  - 四天王寺大学

30







## 5 海外調査報告

## UCLA および UC Irvine 訪問調査報告

立教大学経営学部 山口和範

目的：UCLA および UC Irvine の統計学科における統計教育の現状を視察し、大学間連携推進事業における統計教育改革のための情報収集を行う。

訪問および調査日程：2013年2月18日出国、2013年2月22日帰国

現地調査スケジュール：2013年2月19日（火）～2013年2月21日（木）

Time	Event	Location
(Tuesday) 10:00am	meet at Rob's office at UCLA	Math Science Bldg 8945 UCLA
(Tues) 11:00am	computer lab、 TA Kevin Yin	Boelter 9413 UCLA
(Tues) 12:00pm	Lunch	UCLA
(Tues) 1pm	Discussion section、 TA Terri Johnson	MS 5128 UCLA
(Tues) 3pm	meet with undergraduate students	MS 8931 UCLA
(Tues) 7pm	Dinner with Rob	near hotel
(Wednesday) 9:30am	meet at Rob's office	MS 8945 UCLA
(Wed) 10am	Rob's Class:STATS-10 見学	Bunche 1209B UCLA
(Wed) 12am	UCIへ移動	
(Wed) 3pm - 6 pm	Jessica's Class 見学	UCI
(Thursday) 9:30am	meet at Rob's office	MS 8945 UCLA
(Thu)10:00am	watch computer system	MS 8945 UCLA

訪問先：米国カリフォルニア州ロサンゼルス市 UCLA 統計学科 および

米国カリフォルニア州アーバイン市 UCI 統計学科

## UCLA 訪問

UCLA は、米国カリフォルニア州ロサンゼルス市に本部を置くアメリカ合衆国の州立大学で、1919年に設置された。カリフォルニア大学校群中バークレー校に次ぐ歴史を持ち、カリフォルニア州の大学で学生数が最も多い(学部 27,199 人、大学院 1,2071 人)総合州立大学である。(参照：<http://www.ucla.edu/about/facts-and-figures>)



### 訪問時の UCLA の様子

今回の訪問では、UCLA の統計学科の副学科長でもあり、大学間連携事業でも海外アドバイザーボードメンバーの、Rob Gould 氏を尋ね、授業見学（講義及びTAセッション）、学生へのインタビュー、ICT 設備の見学などを行った。



統計学科がある UCLA Math Sciences Building および Rob Gould 副学科長

## UCLA における講義見学

統計学科 Rob Gould 氏が担当する Statistics 10 Introduction to Statistical Reasoning の授業の、講義、演習、および、コンピュータラボを 2013 年 2 月 19、20 日に教室で見学した。この科目は、UCLA の全学部の学生を対象としており、統計の基礎科目としての位置付けであり、受講生が 200 名弱の比較的大規模な講義であった。

### 講義概要

Statistics 10 は主に学部 1、2 年対象 (lower division course)。UCLA はクォーター制を採用しており、1 クォーターは講義週が 10 週、期末試験 1 週の計 11 週である。科目は、各週の講義が月水金に 3 回、火木に TA による演習 1 回、コンピュータラボ 1 回で、構成されている。講義等の時間は 50 分である。各学期 4 クラスが開講されており、各クラスの登録数は 170 人前後で 2013 年冬学期は登録数合計 696 人。演習とコンピュータラボは 4 つに分かれ各演習 40 人から 45 人。教員は講義のみを行い、演習は博士課程の学生が TA として、コンピュータラボは修士学生が TA として担当する。

## UCI における講義見学

UCI の統計学科の Jessica Utts 氏の講義を、同志社大学の宿久氏と共に見学を行った。UCLA の Gould 氏の講義と同様の科目であり、その進め方等もほぼ同様であった。受講生の数も 150 名を超していた。共に、米国の統計教育を率いる第一人者であり、その授業スタイルや教材や宿題等の準備、さらには、TA 等の活用についてもほぼ同じようなものであり、学生の学習意欲を掻き立てる工夫やクリッカーの効果的活用などもみられた。

### まとめ

2 つの講義ともその内容は、日本の大学で展開されているものと変わるものではなかったが、週に複数回行われる講義や TA のセッション、また、分厚い教科を用い宿題を取り入れた学生を学習させる工夫について、参考にすべき内容が数多くあった。また、TA の育成システムについては、統計教育のみならず、日本の大学が参考にすべき点が数多くあった。

また、講義以外のプログラムや学習サポート体制も整っており、連携大学内での学習支援体制の整備の必要性を強く感じた。

## カリフォルニア大学アーバイン校 (University of California Irvine) 訪問調査報告

同志社大学文化情報学部 宿久 洋

期 日：2013年2月19日(火)～20日(土)

訪問先：School of Computer Science, University of California Irvine

訪問者：宿久 洋 (同志社大学)

目 的：UCI 全体および統計学科における統計教育の現状を把握し，大学間連携推進事業における統計教育開発のための情報収集を行う。

### 1. 訪問スケジュールと調査内容

<2月19日(火)>

14:30 Jessica Utts 教授へのインタビュー

15:30 TA へのインタビュー

16:15 Babak Shahbaba 教授へのインタビュー

<2月20日(水)>

11:00 Stacey Hancock 講師へのインタビュー

13:30 Jessica Utts 教授のオフィスアワーの見学

15:00 Statistics 7 (Utts 教授担当) の見学

16:00 TA へのインタビュー

16:30 Jessica Utts 教授との討論

### 2. UCI の概要

UCI (カリフォルニア大学アーバイン校) は，米国カリフォルニア州アーバイン市にキャンパスを構える，アメリカ合衆国カリフォルニア州の州立大学であり，カリフォルニア大  
大学校群の中の1つである。

UCI の学部課程には以下の13の学部・プログラムが存在する。

- 1) 芸術学部 (主専攻 6, 副専攻 1)
- 2) 生物科学部 (主専攻 9, 副専攻 1)
- 3) ビジネス学部 (主専攻 2, 副専攻 2)
- 4) 教育学部 (副専攻 1)
- 5) 工学部 (主専攻 12, 副専攻 2)
- 6) 人文学部 (主専攻 22, 副専攻 30)
- 7) 情報コンピュータサイエンス学部 (主専攻 7, 副専攻 6)
- 8) 学際的研究 (主専攻 2, 副専攻 4)

- 9) 看護科学プログラム (主専攻 1)
- 10) 薬学部 (主専攻 1)
- 11) 自然科学部 (主専攻 5, 副専攻 3)
- 12) 公衆衛生プログラム (主専攻 2, 副専攻 1)
- 13) 社会環境学部 (主専攻 10, 副専攻 10)

主専攻 (major) の他に副専攻 (minor) を選択することができる。この中で、統計学科は情報コンピュータサイエンス学部の副専攻である。大学院には、学部と同様 13 の研究科・プログラムの他、法学研究科および社会科学研究科が存在する。この中で、統計学専攻は情報コンピュータサイエンス研究科の主専攻である。

### 3. UCI の統計関連科目

統計学科の開講する統計関連科目は表 3.1 の通りである。科目番号が 1 桁および 2 桁のものは lower-division (1~2 年次), 100 番台のものは upper-division (3~4 年次), 200 番台のものは大学院の科目である。学部卒業に必要な単位数は 180 であり、評定平均 C 以上が必要である。なお上記のうち、一部科目 (例えば 110 と 201) は学部・大学院の共通科目として設定されており、学部生と大学院生は同じ講義に出席し、宿題や試験の難易度に差をつける形で対応している。

全学科に共通して、卒業要件として「Quantitative, Symbolic, and Computational Reasoning」カテゴリーについて、「Quantitative Literacy」として統計学 (Statistics 7, 8, 67), 数学, 経済学, 情報コンピュータサイエンス, マネージメント等の科目の中から 3 つの単位を取得することが要件となっている。さらに、各学部・学科独自で統計関連科目を必修や選択必修としている場合もある。また、学科によっては表 1, 2 以外に学科独自で統計関連科目を設定している場合もある。

各科目の内容は大学が公開している Course Catalogue に沿うが、Syllabus1 を含む細部については講師に委ねられている。大まかな内容は本報告書末尾の資料を参照されたい。

No.	科目名	単位数
7	Basic Statistics	4
8	Introduction to Biological Statistics	4
67	Introduction to Probability and Statistics for Computer Science	4
110	Statistical Methods for Data Analysis I	4
111	Statistical Methods for Data Analysis II	4
112	Statistical Methods for Data Analysis III	4
120A	Introduction to Probability and Statistics	4
120B	Introduction to Probability and Statistics	4

120C	Introduction to Probability and Statistics	4
121	Probability Models	4
199	Individual Study	2-5
200A	Intermediate Probability and Statistical Theory	4
200B	Intermediate Probability and Statistical Theory	4
200C	Intermediate Probability and Statistical Theory	4
201	Statistical Methods for Data Analysis I	4
202	Statistical Methods for Data Analysis II	4
203	Statistical Methods for Data Analysis III	4
210	Statistical Methods I: Linear Models	4
211	Statistical Methods II: Regression Modeling Strategies	4
212	Statistical Methods III: Generalized Linear Models	4
220A	Advanced Probability and Statistical Topics	4
201	Statistical Methods for Data Analysis I	4
202	Statistical Methods for Data Analysis II	4
203	Statistical Methods for Data Analysis III	4
210	Statistical Methods I: Linear Models	4
211	Statistical Methods II: Regression Modeling Strategies	4
212	Statistical Methods III: Generalized Linear Models	4
220A	Advanced Probability and Statistical Topics	4
220B	Advanced Probability and Statistical Topics	4
225	Bayesian Statistical Analysis	4
226	Advanced Topics in Modern Bayesian Statistical Inference	4
230	Statistical Computing Methods	4
235	Modern Data Analysis Methods	4
240	Multivariate Statistical Methods	4
245	Time Series Analysis	4
250	Biostatistics	4
254	Regression Methods for Correlated Data	4
255	Statistical Methods for Survival Data	4
257	Introduction to Statistical Genetics	4
260	Inference with Missing Data	4
262	Theory and Practice of Sample Surveys	4
265	Causal Inference	4
270	Stochastic Processes	4
280	Seminar in Statistics	0.5

281	Topics in Astrostatistics	1-4
295	Special Topics in Statistics	4
298	Thesis Supervision	2-12
299	Individual Study	2-12

表 3. 1 : UCI で開講されている統計関連科目

#### 4. インタビュー結果

今回の訪問において、統計学科における 1) いくつかの科目の内容や運用方法に関する詳細について、2) 学科の構成や FD への取り組みについて、3) TA やリーダーの役割について、4) 大学院生と進路などについて、詳細なインタビューを行った。以下にその概略をまとめる。

##### 4. 1 統計科目の内容と運用方法について

UCI ではクォーター制を採用しており、1 クォーターは 10 週間である。ほとんどの科目は、週 3 回の講義 (lecture) と 1 回の演習形式の議論 (Discussion) で構成されている。講義等の時間は 50 分である。

ここでは、訪問当時の 2013 年冬学期における Utts 教授による Statistics 7, Shahbaba 教授による Statistics 8, Hancock 講師による Statistics 111 の講義についてまとめる。なお、同じ講義であっても担当教員によって講義内容や評価方法等には違いがあることを付記しておく。

##### <Statistics 7>

統計学の基礎科目である Statistics 7 について、2013 年冬学期 (1 月～3 月) に開講されている内容 (Jessica Utts 教授担当) を説明する。Jessica Utts 教授は統計学科の学科長である。また、今回の大学間連携推進事業においても海外アドバイザーボードメンバーである。

##### 科目の概要

Statistics 7 は学部 1, 2 年生 (lower-division) 対象の統計学に関する基礎的な科目である。上述した通り、週 3 回 (月・水・金) の講義\*3 と週 1 回 (金) の議論で行われる。扱う内容は以下の通りである。

Chapter 1: Statistics Success Stories and Cautionary Tales (導入)

Chapter 2: Turning Data Into Information (データの可視化, 要約)

Chapter 3: Sampling: Surveys and How to Ask Questions (標本抽出, 標本調査)

Chapter 4: Gathering Useful Data for Examining Relationships (実験, 観察)

Chapter 5: Relationships Between Quantitative Variables (量的変数の関連)

Chapter 6: Relationships Between Categorical Variables (質的変数の関連)



Chapter 7: Probability (確率)

Chapter 8: Random Variables (確率変数)

Chapter 9: Understanding Sampling Distributions: Statistics as Random Variables (標本分布)

Chapter 10: Estimating Proportions with Confidence Interval (比率の区間推定)

Chapter 11: Estimating Means with Confidence Interval (平均の区間推定)

Chapter 12: Testing Hypotheses About Proportion (比率の検定)

Chapter 13: Testing Hypotheses About Means (平均の検定)

Chapter 17: Turning Information Into Wisdom (発展)

### 成績評価

成績評価は以下のように行われる。

中間試験 25% × 2 回, 最終試験 32%, 宿題 7%, 出席点 8%, 議論 3%

今学期の Statistics 7 は様々な学科から計 220 人が履修している。講義は 200 人全員に一括で行う。また、議論は各 50 名程度のグループに 4 分割し、それぞれ教員や TA が担当している。

### 講義内容

今回見学することができた 2013 年 2 月 20 日の講義「Understanding Sampling Distributions: Statistics as Random Variables」を元に、講義の内容や進め方、特色についてまとめる。

講義は、教科書「Utts, J.M. and Heckard, R.F. (2011). Mind on Statistics, 4th ed.」の内容に基づき、要点をまとめたスライドを用いて進められる。スライドはウェブサイトに講義の事前にアップロードされるので、ノート PC を持参してこのスライドをダウンロードし閲覧しながら講義を聴く学生や、事前にスライドを印刷して持参する学生がいた。また、教科書を持参する学生も少なからずいた。講義では、数式の数学的な吟味や計算方法よりも統計的な各概念の理解に重点がおかれ、現実の問題に即した生のデータを用いながら説明される。例えば 2 月 20 日の講義では、母集団のパラメータ (母平均, 母比率), 統計量 (標本平均, 標本比率), 標本分布の定義や考え方について、飛行機の機内持ち込み手荷物の重さの例や、ニールセンによるスーパーボウル (NFL の優勝決定戦) の視聴率の例など、実例を交えながら丁寧に解説している。なお、複数の主専攻の学生が受講するため、特定の分野に偏らず様々な分野のデータを用意するように工夫しているようである。講義中の大きな特色として、Clicker システムの活用が挙げられる。1 回の講義で多肢選択問題が 5 回程度出題される。学生は各自持参した Clicker という発信器を用いて、選択肢のうちの 1 つを選択する。ある程度の時間 (45 秒程) が経過すると回答がクローズされ、それぞれの選択肢の被選択数が棒グラフで表示される。正解すると 2 ポイント, 不正解でも出席点として 1 ポイントが加算され, assignment week あたり 1% の重みで加点される。なお、講義後にオンラインで回答することも可能であり、当日欠席した学生はこれによってポイン

トを得ることも可能である（ただし不正解の場合には加点しないというような工夫をしている）。Clicker の活用は、学生の授業参加を促すとともに、学生の理解度の把握にも役立つため、大変有用であると感じた。

### ディスカッション

上述のように、議論は 50 名程度のグループに分けて行う。それぞれのグループは講義担当教員と TA とが手分けして担当する。10 回の議論のうち 5 回は実習、残りの 5 回は Q&A や試験のレビュー等の形で行われる。5 回の実習のうち 3 回への参加が単位取得には必須となっている。実習では、学生が持参したノート PC を用いて、R と R Commander によって行われる。R や R Commander の使い方についても実習中に学ぶ。Q & A では、与えられた問題について皆で議論して考えることが求められている。場合によっては、講義内容の復習を議論の時間に行うこともある。

### オフィスアワー

講義をサポートするシステムとして、オフィスアワーがある。日本の大学におけるオフィスアワーとは、教員が研究室に待機し、講義内容や自主的な質問のある学生が個別に研究室を訪れて相談することのできる時間である。しかし、UCI におけるオフィスアワーは会議室で行われ、質問（主に宿題について）をもつ学生達が多く集まり、担当教員や TA が次々とマンツーマンで質問に答える形で行われる。オフィスアワーの直後が宿題の提出期限であるため多くの学生が集まり、熱心に質問をしていた。

### メッセージボード

他の講義サポートツールとして、Message board と呼ばれる掲示板が活用されている。これは UCI が管理する SNS のようなツールの中の一つの機能である。講義内容や宿題等に関する質疑の場として活用されている。講義担当者や TA が基本的には回答するが、学生同士で回答することもある。一人の学生の疑問は複数の学生の疑問であることも多く、このような公開された場での質疑は効果的かつ効率的であるといえる。

## <Statistics 8>

Statistics 8 は、Statistics 7 と同様に学部 1, 2 年生 (lower-division) を対象とした科目であり、内容は生物統計学の入門である。この科目は生物科学部等の必修科目になっている。

本講義で扱う内容は、Introduction（導入）、Exploring Data（データの要約と可視化）、Probability（確率）、Discrete and Continuous Distributions（離散・連続型分布）、Making Decisions（損失・リスク）、Estimation and Inference（推定・検定）、Linear Regression（回帰）、また、成績評価は、中間試験 35%、最終試験 35%、宿題 5% × 6 回

2013 年冬学期（1 月～3 月）の Statistics 8（Babak Shahbaba 教授担当）は 220 名ほどの履修者がおり、議論は 4 クラス各 55 名程度に分割して実施している。講義は、これまでの講義ノートをもとめて最近出版した教科書「Shahbaba, B. (2012). Biostatistics

with R」の内容に基づき、要点をまとめたスライドを用いて進められる。Springer の eBook が学内で自由にダウンロードできるため、受講生は教科書を購入することなく閲覧することが可能である。講義では、統計的な各概念の理解に重点がおかれ、生物科学分野の生データを豊富に扱っている。R Commander を用いて実際に分析を行っていくが、教科書には R でのプログラムソースも掲載しており、必要に応じて自由に分析が行えるように工夫してある。Statistics 7 と同規模の大人数科目であり、4 分割しているとはいえノート PC を用いた実習を行うにはやや人数が多いように感じられる。実際苦勞することもあるとのことであるが、学科の規模 (TA ができる院生数) を考えると現状では致し方ないようである。

#### <Statistics 111>

Statistics 111 は、学部 3 ~ 4 年生 (upper-division) を対象とした科目の一つであり、一般化線形モデルを応用的に扱う科目である。本科目は大学院生対象の Statistics 202 との共通科目である。扱う内容はカテゴリカルデータに関する一般化線形モデルである。応用科目なので、微積分や代数学の知識は必要としていない。2013 年冬学期 (1 月~3 月) は Stacey Hancock 講師が担当しており、学部 15 名 (経済学科、数学科が多い) と院生 20 名が受講している。本科目は少人数のため、スライドを用いるよりも板書で講義をした方が効率的であると考えているようである。板書の講義ではあるが、学生からの要望が強いため、講義の事前に資料 (手書きの PDF) をアップロードしている。議論は Hancock 講師自身が担当している。議論の内容は、学生が持ち込んだノート PC により R を用いた演習を行うのが中心であるが、場合によっては講義の補足などを行っている。

上述したように、様々な主専攻の学生 (さらには学部生と大学院生が混在する) が履修するため、講義内容のレベル設定に苦慮しそうである。しかしながら、Statistics 110 (線形モデル、大学院の Statistics 201 との共通科目) が履修要件として設定されているため、受講する学生のレベルはある程度揃っていると考えられる。また、大学院生には宿題や試験の難易度を上げることで対応している。

#### <Statistics 120>

Statistics 120 は A, B, C に分かれており、確率論や統計学に関する理論的な一連の科目である。扱う内容は、A が確率論、B が数理統計学、C が線形モデルであり、厳密な数学的な観点から講義を行っている。2013 年冬学期 (1 月~3 月) には B が開講され、Stacey Hancock 講師が担当している。履修者は学部生 60 名程度である。ほとんどは数学専攻か経済学専攻の学生である。R も用いるようであるが、主に板書を用いて理論的な講義が行われている。議論は TA が担当している。内容は、復習や関連する問題を解かせる、あるいは試験のレビューを行うことが中心であるが、R を用いることもある。

#### <Statistics 225>

大学院には非常に多くの科目が設置されているが、その中からインタビューで話を聞くことのできた **Statistics 225** について紹介する。**Statistics 225** は統計的推測のベイズ的なアプローチに関する入門講義であり、ベイズ統計の基礎から MCMC 法、ノンパラメトリックベイズモデルに至るまで、体系的に学ぶことができる。本講義は **Babak Shahbaba** 教授が担当している。2013 年冬学期（1 月～3 月）の履修者は 20 名程度であるが、聴講者も含めると 30 名程度が受講している。そのうち 15 名ぐらいが統計学を主専攻とする学生である。

#### 4. 2 統計学科の構成と FD 活動

ここでは、UCI の統計学科のスタッフ構成と FD（ファカルティ・ディヴェロップメント）への取り組みの現状、そして統計学科の学部課程と大学院の現状等について調査したことをまとめる。

UCI の統計学科には 8 名の教授陣（准教授・助教授を含む）と、数名の講師等のスタッフが在籍する。また、博士課程（前期・後期）の院生はティーチングアシスタント（TA）やリーダー（Reader）として教育のサポートを担当する。教授陣の担当は年間 1 ～ 2 科目程度である。一方、講師は研究よりも講義が中心であるため、もう少し多い科目数を担当する。例えば、上述の **Hancock** 講師は今学期 2 科目を担当しそれぞれ週 2 回の講義があり、加えて週 1 回の議論を担当している。一般的な米国の大学と同様、UCI においても成果主義に基づいた報酬体系が出来上がっている。UCI が毎年行う授業評価アンケートについて、2 ～ 3 年に一度、大学側がその評価のチェックを行い、その結果が給与に反映される仕組みになっている。Professor は 9 段階、Associate Professor は 5 段階、Assistant Professor は 6 段階に分かれており、評価に応じてステップアップする（ステップダウンはしない）仕組みである。こうした成果主義の報酬体系は FD の一環として、講義内容の改善に役立っていると考えられる。

#### 4. 3 TA とリーダー

UCI では教育のサポート役として、博士課程（前期・後期）の院生による TA（ティーチングアシスタント）やリーダー（Reader）が活躍している。

TA の業務としては、

- 1) **Statistics 7** 等の科目における議論を 1 グループ担当
- 2) 試験の採点
- 3) 講義ごとの宿題に対する質問への対応

などがあり、勤務時間は週 20 時間である。かなりの勤務量ではあるが、大学院の授業料が無料となり、さらに給与として年間 300 万円程度支給される。一方リーダーは講義ごとの宿題の採点が業務であり、給与は時給制である。このように、博士課程の大学院生は全て

何らかの金銭的な支援を大学から受けている。TA の業務の中で最も重要なのは、議論の担当であろう。上述したように、議論では R を用いた演習や Q & A, 試験のレビュー等を行う。また、講義で難しかった内容について TA が補足説明を行うこともある。講義の担当教員によっては、具体的な問題を指定せず TA に一任することもあるようである。このように、TA に期待する業務のレベルは高く、直接学生とのやりとりをすることも多いため、事前に数日間のトレーニングプログラムを受講している。また、講義内容の理解が必須であるため、TA を担当して最初の学期には講義に出席して内容を確認するなどの工夫を自主的にしているようである\*13。TA へのインタビューを行ったところ、TA の業務は非常に大変であるが非常に貴重な経験になっている、という意見が多かった。一方で、教員側からは、TA が要求するレベルまで達しておらず、教員の意図と異なることを教えてしまったりすることもある、という意見もみられた。

#### 4. 4 大学院生と進路

大学院の統計学専攻には修士課程（2 年間）と博士課程（前期・後期、標準計 5 年）があり、修士課程に 18 名、博士課程に 24 名が在籍している。また、数学専攻などを中心に、副専攻として学んでいる学生もいる。時代の流れやマスコミの影響\*15 などから、専攻として統計学を選択する学生が増えているようである。修士課程および博士課程での必修科目等についての詳細は複雑なためここでは割愛する。米国の大学院制度では修士論文がないのが一般的であり、UCI においても同様である。その代わりに試験をパスする必要がある。この試験は 1) methodology (方法論) 2), theory (理論) 3) data analysis (データ分析) の 3 つからなり、methodology と theory はそれぞれ 3 ~ 4 時間程度で行われている。data analysis は 1 週間の期限の間に提出が求められている。また、博士課程においては、単位修得の他に試験のパスと博士論文が要求される。試験は修士課程と同様であるが難易度的にはより難しいようである。

大学院生の修了後の進路は様々である。修士課程修了生は医療関係や金融関係の企業への就職が多いとのことである。博士課程は修了生がまだ少ないが、研究職やコンサルタント等の職に就いて活躍しているようである。

#### 5. まとめ

UCI での統計教育についてのインタビューを通して、日本の高等教育機関での統計教育との相違点あるいは類似点が明確になったと考えられる。その根本は、統計学科・統計学部が存在の有無にあるという見方もできるが、現状の体制でも改善できる点も少なくないと思われる。初等中等教育の状況、社会の状況も勘案しながら、具体的な改善案の検討を進めていく必要があると考えている。



## 6 高大連携委員会活動報告

# 高大連携委員会活動報告

## 1) 委員会構成

	氏名	所属
委員長	田栗正章	中央大学理・大学入試センター顧問
委員	竹村彰通	東京大学
委員	垂水共之	岡山大学
委員	牧下英世	芝浦工業大学
委員	青山和裕	愛知教育大学
委員	渡辺美智子	慶應義塾大学

## 2) 活動趣旨

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、本課題に取り組む。

## 3) 活動実績

上記の活動趣旨に基づき、統計教育大学間連携・統計教育ワークショップ（3月1日・2日、学習院大学）において、『高大連携と入試改革・達成度評価』のセッションを設け、講演と討論を行った（参加者約120名）。

統計教育大学間連携・統計教育ワークショップ

セッションIV：高大連携と入試改革・達成度評価

日時：2013年3月2日 10:55-13:15

座長 狩野裕（大阪大学）

講演1. 大学入試から見た統計教育の課題～次期学習指導要領に向けての一提案～

田栗正章（連携ネットワーク高大連携委員会委員長，中央大学，大学入試センター顧問）

講演2. 高校と大学を結ぶ高大連携

垂水共之（連携ネットワーク高大連携委員会委員，岡山大学）

講演3. 高校教育の達成度評価と統計検定3級

藤井良宜（連携ネットワーク質保証委員会委員，統計検定3級運営副委員長，宮崎大学）

講演4. 加速する情報化社会、生き残りに必要なスキルとは？

～統計的発想の育成と、企業で必要とされる人材とスキル～

野澤泰彦（SAS Institute Japan JMP ジャパン事業部）

指定討論 京都市教育委員会 教育企画監 荒瀬克己



# 大学入試から見た統計教育の課題

## ～ 次期学習指導要領に向けての一提案 ～

田栗 正章 ・ 中央大学大学院理工学研究科  
連絡先 E-mail: taguri@indsys.chuo-u.ac.jp

### 1. これからの時代における統計教育の重要性

近年の「ビッグデータ時代」においては、構造化されていない複雑で大規模なデータが社会に溢れている。もし、これを適切に分析することができれば、様々な分野で役立つことが期待できる。しかし、ビッグデータは多くの場合“玉石混淆”であり、何が本物であり、何が有用な情報なのかを、注意深く見極めることが重要である。また、莫大な量のデータであるため、人間が理解しやすいように、データを図的/数量的にまとめ上げたり、見える化する必要がある。

ところで、統計学は、大量のデータを人間に理解可能なように少数個の数値や図にまとめ上げて見える化を行う方法を提供する。また、母集団特性の推定や検定を行うために有用な情報抽出方法を提供している。したがって、複雑・大規模なビッグデータを適切に分析するためには、統計学のデータに基づく科学的な対処法や、統計的な見方・考え方が大いに役立つ。

経団連副会長の坂根正弘コマツ会長は、[4]の中で、「データと統計による見える化は、仕事の質の格段のアップと競争力向上に貢献する」としている。そして、「アメリカ等の先進諸外国は、1990年代から、日本産業界が培った統計的問題解決能力の育成プログラムを産官学が連携して教育戦略として重点的に取り組み、初中～高等教育に至る体系的カリキュラムを実践してきたことが、ビジネス・行政の世界で活躍する多くの人材の輩出に寄与している」としている。その上で、「文科省が小中高の学習指導要領を改訂し、統計教育を必修化し、国民の統計的問題解決能力の育成に本格的に取り組み始めたことは、国際競争力再興に資する人材開発の上で高く評価する」とし、「その円滑な実践のために、産官学で連携した分野横断的な統計的問題解決能力育成の教員研修・教職課程カリキュラム改革が必要である」と結んでいる。

さらに文部科学省（以下、文科省）は、PISA調査の結果等をふまえて、「不確定な事象に対する問題解決能力の育成」が重要であり、そのために“統計的考え方”を学ばせる必要があると考え、平成20年告示の小学校・中学校学習指導要領にそれを盛り込んでいる。また平成25年度の概算要求において、児童生徒の課題発見・解決能力の習得に関する取り組みを推進している。

平成21年告示の高等学校学習指導要領においても、教育内容の主な改善事項の2番目に「理数教育の充実」が謳われており、その中の4つのポイントの1つとして、“統計に関する内容を必修化（数学「数学Ⅰ」）」が明記されている。この策定に際して文科省は、以前の指導要領（数理統計的な内容のみ）に対する反省を踏

まえて、“調べたり、まとめたりする能力”を育成し、“統計でダメされない能力”の育成が重要と考えた。

このように、小学校3年の「算数」から高等学校「数学B」までの、各学年で履修する『統計』の内容は、履修の順序や『確率』との関係も含めて、現行学習指導要領はかなりよく考えて策定されている。そこでは“課題発見・解決能力の育成”が中心的な重要課題であり、そのためには“データと統計に基づく問題解決能力の育成”が極めて重要であると考えられている。

これはまた、大学教育においても同様であり、文科省の平成24年度大学間連携共同教育推進事業では、「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」が採択されている。

しかるに、一昨年から昨年にかけて発表（予告）された各大学の平成27年度からの個別学力試験の「数学B」の出題範囲において、極めて憂慮すべき事態が発生している。大学入試は、初等中等教育の評価のまとめとも考えられるだけに、これを重く考えた統計関連学会連合は、国大協等への要望書を提出して善処を求めている。

本発表では、この問題について少し詳しく報告し、併せて次期学習指導要領改訂に向けての一提案を行う。また、今後、統計教育に携わる者がなすべきいくつかの課題についても簡単にまとめておく。

### 2. 学習指導要領における統計・確率の取扱いの変遷

これまで、我が国の初等・中等教育段階での統計教育は、算数・数学の中で行われてきた。そこで、ここでは、大学入試と密接な関係を持つ高等学校段階での統計・確率教育の内容を把握しておくため、学習指導要領で定められている数学の科目とその単位数、必修科目をまとめておくと、表1ようになる。

表1 高校学習指導要領における数学科目の変遷

告示年 実施年	科目（単位数）
昭和45年 昭和48年	○数学一般(6), ○数学Ⅰ(6), 数学ⅡA(4), 数学ⅡB(5), 数学Ⅲ(5), 応用数学(6)
昭和53年 昭和57年	◎数学Ⅰ(4), 数学Ⅱ(3), 代数・幾何(3), 基礎解析(3), 微分・積分(3), 確率・統計(3)
平成元年 平成6年	◎ <u>数学Ⅰ</u> (4), 数学Ⅱ(3), 数学Ⅲ(3), 数学A(2), <u>数学B</u> (2), <u>数学C</u> (2)
平成11年 平成15年	○数学基礎(2), ○数学Ⅰ(3), 数学Ⅱ(4), 数学Ⅲ(3), <u>数学A</u> (2), <u>数学B</u> (2), <u>数学C</u> (2)
平成21年 平成24年	◎ <u>数学Ⅰ</u> (3), 数学Ⅱ(4), 数学Ⅲ(5), <u>数学A</u> (2), <u>数学B</u> (2), 数学活用(2)

表中、◎は必修科目を、○は選択必修科目を表している。また、    を付した科目には『統計』の内容が、    を付した科目には『確率』の内容が含まれている。

次に、平成元年、平成11年および平成21年に公示された学習指導要領において、『統計』および『確率』の内容を含む科目(表1で下線を付けた科目)について、その内容の変遷をまとめると、表2のようになる。

まず、平成元年と平成11年の学習指導要領について比較すると、「数学I」の“確率”が、「数学A」で場合の数と組み合わせられて“場合の数と確率”となっている。ここで平成11年の「数学A」は項目の内容を選択学習する科目ではあるが、3項目すべての内容を学習することとされており、多くの生徒が「数学A」を履修することを考えると、それまで必修だった「数学I」の中に“確率”があったことと比べて、それほど大きな変更とは考えられない。

一方、平成元年の「数学B」にあった“確率分布”の項目は、平成11年では「数学C」に移動している。さらに、平成元年の「数学C」にあった“統計処理”の項目は、平成11年では逆に一部の内容が「数学B」に移動し、その他の項目は「数学C」に残されている。

しかし、いずれの学習指導要領でも、「数学B」や「数学C」では、4項目から2単位相当分(2項目程度)を履修するとなっていることは、統計の教育にとっては

致命的である。実際、平成元年公示の学習指導要領に対応した平成9年度以降の大学入試や、特に平成11年の公示に対応した平成18年度以降の大学入試では、“確率分布”や“統計処理”に関する試験問題はほとんど出題されることはなかった。またセンター試験のように選択問題として出題されていても、それを選択する受験生の割合は極めて低かった。これは、高校において、『確率』以外の統計教育が疎かになっていることの反映と考えられ、極めて憂慮すべき事態が続いている。

次に、平成11年公示分と、今年度から実施されている平成21年公示分の学習指導要領について比較する。最も大きな変化は、「数学I」を必修科目とし、その4つの項目中の1つとして“データの分析”という統計の内容が取り入れられたことであり、統計的素養の育成の観点からは、極めて有意義な変革であろう。

ただ、“場合の数と確率”が「数学A」に、また“確率分布と統計的な性質”が「数学B」の内容となり、「数学A」、「数学B」ともに3項目の内から2単位相当分(2項目程度)を履修することとなっている点については、かなり危惧される。特に、「数学B」における統計以外の項目は“数列”と“ベクトル”であることを考えると、今後も高校で“確率分布”や“統計的な推測”についての教育が行われる可能性は低いと考えざるをえない。

表2 最近3回の高等学校学習指導要領における統計・確率の内容の変遷

	科目(単位)	領域の内容
[学習指導要領] 平成元年告示 平成6年実施	数学I(4)	ア 確率とその基本的な法則, イ 独立な試行と確率, ウ 期待値(余事象, 排反)
	数学B (4→2)	ア 確率の計算, イ 確率分布 (ア)確率変数と確率分布, (イ)二項分布(条件つき確率, 平均, 標準偏差)
	数学C (4→2)	ア 統計資料の整理 (ア)代表値と散布度, (イ)相関, イ 統計的な推測 (ア)母集団と標本, (イ)正規分布, (ウ)統計的推測の考え(分散, 標準偏差, 相関係数, 推定)
[学習指導要領] 平成11年告示 平成15年実施	数学A(2)	ア 順列・組合せ, イ 確率とその基本的な法則, ウ 独立な試行と確率(nPr, nCr, 階乗n!, 余事象, 排反)
	数学B (4→2)	ア 資料の整理 度数分布表, 相関図, イ 資料の分析 代表値, 分散, 標準偏差, 相関係数
	数学C (4→2)	ア 確率の計算, イ 確率分布 (ア)確率変数と確率分布, (イ)二項分布(条件つき確率, 平均, 分散, 標準偏差) ア 正規分布 (ア)連続型確率変数, (イ)正規分布, イ 統計的な推測 (ア)母集団と標本, (イ)統計的な推測の考え(推定)
[学習指導要領] 平成21年告示 平成24年実施	数学I(3)	ア データの散らばり(四分位偏差, 分散, 標準偏差), イ データの相関(散布図, 相関係数)
	数学A (3→2)	ア 場合の数 (ア)数え上げの原則, (イ)順列・組合せ, イ 確率 (ア)確率とその基本的な法則, (イ)独立な試行と確率, (ウ)条件つき確率(nPr, nCr, 階乗, n!, 排反)
	数学B (3→2)	ア 確率分布 (ア)確率変数と確率分布, (イ)二項分布, イ 正規分布, ウ 統計的な推測 (ア)母集団と標本, (イ)統計的な推測の考え

### 3. 大学入試における統計・確率の取扱いの変遷

#### (1) センター試験における統計等の問題・受験状況

本節では、センター試験のデータ([1]参照)を基に、これまでの日本における高等学校段階での統計・確率の学習状況について検討を行う。

第2節で述べたように、“場合の数と確率”を取り扱う科目は平成17年度までは「数学I」、平成18年度からは「数学A」へと変化したが、その影響はあまり大きくはなかった。実際、これらの科目の受験者数をま

とめると表3のようになるが、変更が起こった平成18年度以降の受験者数は、それ以前の受験者数とあまり大きな変化はない。また表3の小問数を見ると、平成18年度以降は配点が25点と5点分多くなったため、小問数が多少増加している。

一方、平成17年度までのセンター試験における数学②の『数学II・数学B』の第5問は選択問題で、確率変数(確率分布)の平均や分散に関する問題であり、配点は20点で小問数は10問弱であった。これに対し

て、平成 18 年度以降のセンター試験における数学②の『数学Ⅱ・数学Ⅲ』の第 5 問は選択問題で、与えられたデータの平均・中央値や分散、与えられた散布図の相関関係等に関する問題であり、配点は 20 点で小問数は 10 問強となっている。

これらの選択問題の選択割合は公表されていないが、「数学Ⅲ」の統計以外の項目を見れば容易に予想できるように、平成 17 年度以前では“ベクトル”，“複素数と複素数平面”の選択割合が、また平成 18 年度以降では“数列”，“ベクトル”の選択割合が圧倒的に多いと思われる。様々な他の状況を考慮すると、『統計』の問題の選択割合の少なさは、特に平成 18 年度以降顕著ではないかと推測している。

表 3 センター試験の統計・確率の問題の受験者数等

年度	科目	小問数(配点)	受験者数
平成 15	数学Ⅰ	5 問(20 点)	396062
平成 16	数学Ⅰ	4 問(20 点)	382014
平成 17	数学Ⅰ	5 問(20 点)	370156
平成 18	数学A	6 問(25 点)	356035
平成 19	数学A	6 問(25 点)	353545
平成 20	数学A	7 問(25 点)	350198
平成 21	数学A	9 問(25 点)	354609

#### (2) 個別学力試験における統計等の問題・受験状況

平成 21 年度の個別学力試験において、「数学Ⅲ」の“統計とコンピュータ”，「数学Ⅳ」の“確率分布”や“統計処理”を、出題範囲としているか否かの状況を調べたところ、表 4 のようであった（[2]参照）。この調査対象は、82 の国立大学である。

表 4 個別学力試験の「数学Ⅲ」，「数学Ⅳ」で“統計”の選択を可としている大学数

科目	試験実施大学数(%)	統計選択可(%)
数学Ⅲ	74(90.2%)	9(12.2%)
数学Ⅳ	65(79.3%)	12(18.5%)

まず 82 大学の内、「数学Ⅲ」の試験を行っている大学は 74 校で約 9 割、「数学Ⅳ」の試験を行っている大学は 65 校で約 8 割であった。それらの大学の多くは、「数学Ⅲ」については“数列”，“ベクトル”の範囲から出題すると入試要項に明記されており、“統計とコンピュータ”を出題範囲に含めている大学は、9 大学で 1 割強しかなかった。また「数学Ⅳ」についても、多くの大学では“行列とその応用”，“式と曲線”を出題範囲とすることが明記されており、“確率分布”や“統計処理”を出題範囲に含めている大学は、12 大学で 2 割弱であった。

これらの状況から、「数学Ⅲ」や「数学Ⅳ」の統計関連の項目は、各大学の個別学力試験ではほとんど出題

されていないと言っても過言ではなからう。もちろんセンター試験では、「数学Ⅲ」の統計の問題は出題されているが、これは選択問題である。このように、大学入試においては『統計』の問題は出題されることが少ないのが現実であり、これは高校における統計教育にも大きな影響があると考えられる。

#### 4. 平成 27 年度からの大学入試における統計・確率の取扱い

##### (1) センター試験における取扱い

まず大学入試センター試験については、すでに公表されているように（<http://www.dnc.ac.jp/modules/news/content0445.html> 参照）、平成 27 年度からの数学の出題科目及び出題範囲は、ほぼ現行通りとなっている。ただし「数学Ⅲ」については、3 項目の内容（場合の数と確率，整数の性質，図形の性質）のうち 2 項目以上を履修した者に対応した出題とし、また「数学Ⅲ」については、3 項目の内容（確率分布と統計的な推測，数列，ベクトル）のうち 2 項目以上を履修した者に対応した出題とし、それぞれ問題を選択解答させるとしている。なお「数学Ⅰ」は必履修科目であるので、その中の 1 項目である“データの分析”については、毎年必ず 1/4 程度の重要性をもって出題されると予想され、この分野の達成度評価は確実にされると考えてよからう。

##### (2) 個別学力試験における取扱い

次に各大学の個別学力試験について考える。「数学Ⅰ」の“データの分析”の取扱いについては、これを明示的に除外している大学はないが、大学入試センター試験で出題されているので、“データの分析”固有の問題が出題される可能性は低いと思われる。「数学Ⅲ」の“場合の数と確率”についても、試験範囲から除外されることは少ないと予想される。

問題なのは、「数学Ⅲ」における“確率分布と統計的な推測”の取扱いである。一昨年、影響力の大きな国立の 2 つの大学が、それぞれのホームページにおいて、「数学Ⅲ」の出題範囲は“数列”と“ベクトル”に限ることを公表している。

その後、各大学はそれぞれのホームページにおいて、平成 27 年度からの数学の出題に関する予告を行っているが、それを集計すると表 5 のようになる。

表 5 平成 27 年度からの個別学力試験の「数学Ⅲ」，「数学Ⅳ」における出題項目の指定状況

科目	出題項目	大学数
数学Ⅲ	3 項目	53 [=31(明示)+22]
	2 項目	5 [=3+1+1]
	ナシ	8
数学Ⅳ	3 項目	2
	2 項目	55 [=43+12]
	ナシ	9
数学Ⅲ, Ⅳ	後日発表	5
	不明	11

まず「数学A」については、3項目すべてから出題すると思われる大学が53大学(91.4%)である。出題範囲を2項目に限定している5大学の内の1大学だけは、“確率”を除外している。

次に「数学B」については、3項目すべてから出題すると明記している大学は2大学のみであり、この内1大学は今後出題範囲を限定する可能性を残している。「数学B」の出題範囲を“数列”と“ベクトル”に限定すると明記している大学数は43であるが、出題範囲に関する記述がない12大学では、現行の「数学B」の出題範囲を“数列”と“ベクトル”に限定しているので、平成27年度以降もそれを続けるとと思われる。

平成25年1月時点で、「数学A」、「数学B」の出題範囲は後日発表としているのは5大学、大学のホームページでは出題範囲が不明な大学は11大学であるが、これら16大学の内教育系の1大学を除けば、現行の「数学B」の出題範囲は“数列”と“ベクトル”と限定されており、これらの大学もまた、平成27年度以降もそれを続ける可能性が高いと思われる。

このように、「数学B」の“確率分布と統計的な推測”は筆頭項目であるにも拘わらず、各大学の個別学力試験で出題されることは皆無といっても過言ではない状況になっている。これは、表4に示した平成21年度入試において“統計”の選択を可とした大学の割合と比較しても、大幅に後退している。

大学入試におけるこのような状況は、高校の統計教育に与える影響は極めて大きいと考えられ、その達成度評価にとって大問題であると言わざるをえない。現在、統計関連学会連合として国大協等に申し入れを行っているが、早急に改善されることを期待したい。

## 5. 次期学習指導要領に向けての一提言

前節での議論によれば、高等学校の「数学B」において、“確率分布と統計的な推測”の部分についての充実した授業が行われることは、期待できそうにない。

一方、第1節で述べたように、不確定な事象に対する問題解決能力の育成を図り、そのために“統計的な考え方”を学ばせることは、時代的・社会的要請である。そして、このような統計的素養は、文系・理系を問わずに必要な能力である。

実際、アメリカ合衆国においては、小学校6年から高等学校に至る各学年においてよく考えた統計教育を行い、すべての児童・生徒にかなり高度な(現在の日本の大学基礎科目程度の)内容を学ばせることを決定し、2011年の全米共通コアカリキュラムとして公表したとのことである([3]参照)。

日本では、現在、次期学習指導要領の議論が始まっているが、そこでは“統計教育の格段の充実”が図られるべきであると考えられる。統計教育は、これまで通り算数・数学の中で行うのが現実的であろうが、その際、現行の「数学B」のように項目を選択して履修する科目に“統計”を入れてしまうと、前車の轍を踏むことになりかねない。

そこで、次期の学習指導要領における“統計”の内

容は、例えば「数学II」のような選択項目を含まない科目の中に位置付けることを提案したい。そして、統計教育に携わる者が、様々な手だてを通じて、これを実現すべく努力することを期待したい。

最後に、統計教育に携わる者が今後なすべきいくつかの課題について、箇条書きにまとめておく。

- ① 各都道府県の教育委員会の指導主事の集まりや、教員免許更新の講習時に、統計関連部分の解説を行ったり、参考授業を行う。
- ② 小・中・高の授業を組み立てる際に使用できる良質な“素材”を提供し、それを活用した魅力的な授業の提案を、本やホームページを通して行う。
- ③ 現在、統計教育推進委員会内教材作成委員会で作成している、素材紹介のためのホームページの一層の充実を計る。また、素材や適用例、授業のやり方等を取り扱った解説書を作成する。
- ④ 現在、教科書会社が作成中と思われる教科書の内容について、統計部分担当の執筆者と連絡をとり、多少のコメントを行う。また、補助教材については、教科書会社または執筆責任者等にコンタクトをとり、その作成に参画させてもらう等の交渉を行う。
- ⑤ 誰にでも使える優れたコンピュータ・ソフトウェアの作成、使い方の提案等を行う。そして、これらをフリーでインターネット上で公開する。
- ⑥ 統計の学習の達成度評価のために、学べき事項・考え方・留意事項についての達成度を適切に評価しうる“質の良い”問題(課題)を提供する。このために、統計検定やAP Statisticsの問題を積極的に紹介する。

これまで述べてきたように、“課題発見・解決能力の育成”のため、統計教育の充実が極めて重要な喫緊の課題であることがようやく認識され始めた今こそ、統計教育に携わる者は、労を厭うことなく、その発展のために全力を尽くす必要があると考える。

## 参考文献

- [1] 大学入試センター(2009): 過去のセンター試験データ, 大学入試センターホームページ ([http://www.dnc.ac.jp/old\\_data/olddata\\_index.html](http://www.dnc.ac.jp/old_data/olddata_index.html)).
- [2] 大学入試センター(2009): 国公立大学ガイドブック(上巻 国公立大学編) 平成21年度版, 大学入試センター.
- [3] Peck, R. (2012): Pre-College Statistics Education in the United States, 数学教育学会シンポジウム「数学教育充実のために新学習指導要領を“活かす工夫”」予稿, 2012.12.15, 明治大学駿河台キャンパス.
- [4] 坂根正弘(2012): 我が国の国際競争力再興に資する人材育成への提言—統計的問題解決能力の重要性—, 総務省統計局統計調査ニュース, No. 308, 巻頭言.

## 大学入試から見た統計教育の課題 ～次期学習指導要領に向けての一提案～

田 栗 正 章  
(中央大学大学院理工学研究科)

1. これからの時代における統計教育の重要性
2. 学習指導要領における統計・確率の取扱いの変遷
3. 大学入試における統計・確率の取扱いの変遷
4. 平成27年度からの大学入試における統計・確率の取扱い
5. 次期学習指導要領改訂に向けての一提案

## 1. これからの時代における統計教育の重要性

### (1) 時代の要請

#### 【今回のWSのタイトル】

“ビッグデータ時代のデータサイエンス教育の系統性と横断性”  
～統計教育の理論と事例に関する研究集会～

- ・情報通信(特にインターネット)の発達に伴って爆発的に増大した構造化されていない莫大な量のデータであるビッグデータの出現
- ・様々な局面での巨大データの集まりを分析
  - ⇒ ビジネス傾向の特定、病気の予防、犯罪の対策などにメリット
- ・気象学、ゲノミクス、コネクティクス、複雑な物理シミュレーション、環境生物学、インターネット検索、経済学、経営情報学、等の分野

#### 【重要なこと！】

- ◆ 玉石混淆 ⇒ 何が本物か？ 何が有用な情報か？  
注意深く見極める必要アリ！
- ◆ 量が多いので、まとめあげ、見える化(図的・数量的に)が必要

### (1) 時代の要請(つづき)

- ・近年の情報化社会では、様々な不確実性に直面するので、統計的  
判断・リスクを最小にする判断/統計的リタラシーの涵養が必要  
← 初中教育段階から現実のデータ(素材)に日常的に接し、  
不確実性の概念について(教科横断的に)繰り返し訓練！

#### ◆ データからの情報抽出 --- 統計の有効性

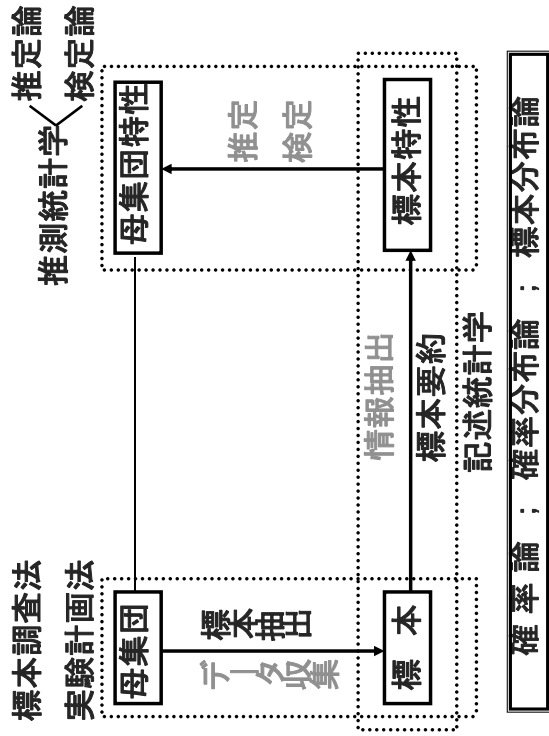
##### (i) 統計学の歴史 [附録A参照]

- 近代統計：17世紀・英【社会現象の大量観察 → 法則性の発見】
- ★ Graunt, J. 「死亡表に関する自然のおよび政治的諸観察」(1662)
- ◎ 統計：大量データの要約 → 情報抽出 → 指針の決定
- ★ Quetelet, L.A.J. 「人間について」(1853) ← Laplaceの影響
- ◎ 多くの数を観察 - (帰納的推論) → 法則性の発見  
<例> 1844年 身長分布の正規性 → 徴兵のがれ数(約2千人)
- ★ Nightingale, F. ◎ 病院のデータ分析 → 死亡率の減少

##### (ii) 統計学の体系

- ◎ 知識創造社会では、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、統計学は必須の学問

### 【統計学の体系】



## (2) 社会からの要請

★ **坂根正弘 コマツ会長** (経団連副会長・日本品質管理学会会長)  
『我が国の国際競争力再興に資する人材育成への提言』

一 統計的問題解決能力の重要性一』(平成24年7月) [4]

- ・事実の把握 → どのように行動すべきか
- ・どこにどんな問題があるかを見える化、事実を掴む → 仕事の成否
- ・データと統計による見える化 → 仕事の質の格段のup + 競争力向上
- ◎ 日本企業の強さの根元であるデータと統計に基づく問題解決能力教育が学校教育においてうまく機能していないのでは、と大きく危惧
- ・米等の先進諸外国：1990年代から日本の戦後30年の経済発展に倣い、日本産業界が培った統計的問題解決能力の育成プログラムを産官学が連携して教育戦略として重点的に取り組み、初中～高等教育に至る体系的カリキュラムを実践
  - 輩出された人材は、ビジネス・行政の世界で活躍
- ◎ 今般、文科省が小中高の学習指導要領を改訂し、統計教育を必修修化し、国民の統計的問題解決能力の育成に本格的に取り組み始めたことは、国際競争力再興に資する人材開発の上で高く評価
- ◆ その円滑な実践のために、産官学で連携した分野横断的な統計的問題解決能力育成の教員研修・教職課程カリキュラム改革が必要

## (3) 文科省の考え方

- (i) 2003PISA調査(OECD加盟国15歳児対象;読解力・科学知識・問題解決) 数学知識：「不確実性」の問題が20題(約24%)
- (ii) 新学習指導要領策定時の文部科学省の考え方
  - ① 「不確定な事象に対する問題解決能力の育成」  
⇒ “統計的考え方”を学ばせる内容を入れたい
  - ② S53, H1指導要領の反省(数理統計的な内容のみ)  
⇒ “調べたり、まとめたりする能力”  
⇒ “統計でだまされない能力”の育成
  - ③ 指導要領の本文中に“コンピュータの利用”を明記  
⇒ “コンピュータにしかできない”ことに使う例
- (iii) 教育内容の主な改善事項 [(1)~(7)]
- (2) 理数教育の充実
  - 統計に関する内容を必修化(数学「数学I」)

## 【各国における統計教育】

- 英国の初等中等教育：1990年代より統計的問題解決のアプローチ PSA (Statistical Problem Solving Approach)
- ニュージールランドの初等中等教育：PPDAC (Problem, Plan, Data, Analysis, and Conclusion)
- ★ 各国の教育の歴史的背景にあるのは、1980年代の日本の産業界の品質競争力に対する米国を中心とした分析 i.e. 日本の工業界：第二次世界大戦後、W.Deming のPDCA (Plan, Do, Check, Act) サイクルに基づく統計的問題解決を推進 1960年代には、工場の現場で「QC (Quality Control; 品質管理)」と呼ばれるデータ(事実)に基づく「問題解決」のプロセスが、「改善(Kaizen)」活動の標準手順として定着
- ◆ 米政府：労働省のスキャンズレポート(1992)、コブレポート(Cobb, 1992)により、統計的問題解決法を初等中等教育カリキュラムにも位置づけることを提言

## (3) 文科省の考え方(つづき)

- ★ 平成24年度大学間連携共同教育推進事業の採択 「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」
  - ・ 今後の我が国のイノベーションを推進するには、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が不可欠
  - ・ 課題発見と解決のための一つの重要なスキルである「統計的なものの見方と統計分析の能力」は文系理系を問わず必要
  - ・ 欧米先進国のみならず、韓国や中国においても多くの大学に統計学科が設置され、組織的な統計教育のもとに課題解決能力を有する人材を育成
  - ・ 連携大学による「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
  - ・ 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

#### (4) 平成27年度からの個別学力試験の問題

##### ◆ 学習指導要領における「数B」の内容

- ① 確率分布と統計的な推測 ② 数列 ③ ベクトル

◇ 各大学が公表(予告)した「数学B」の出題範囲  
 “数学Bは、「数列」、「ベクトル」から出題する”がほとんど！

◎ 現行の個別入試での状況より悪化！！

[注] ある大学は“平成28年度も同じ”であることを予告  
 (平成24年11月)

##### ★ 統計関連学会連合の対応

- 国立大学協会への大学入試確率統計出題に関する要望書  
 (2012年10月8日、国大協会長 宛に提出)  
 (<http://www.ifssa.jp/demand20121008.pdf> 参照)

## 2. 学習指導要領における統計・確率の取扱いの変遷

### (1) 高校の数学科目の変遷(表1)

学習指導要領	
告示年	実施年
昭和45年	昭和48年
昭和53年	昭和57年
平成元年	平成6年
平成11年	平成15年
平成21年	平成24年

科目(単位数)	
○数学一般(6), ○数学Ⅰ(6), 数学ⅡA(4), 数学ⅡB(5), 数学Ⅲ(5), 応用数学(6)	
◎数学Ⅰ(4), 数学Ⅱ(3), 代数・幾何(3), 基礎解析(3), 微分・積分(3), 確率・統計(3)	
◎数学Ⅰ(4), 数学Ⅱ(3), 数学Ⅲ(3), 数学A(2), 数学B(2), 数学C(2)	
○数学基礎(2), ○数学Ⅰ(3), 数学Ⅱ(4), 数学Ⅲ(3), 数学A(2), 数学B(2), 数学C(2)	
◎数学Ⅰ(3), 数学Ⅱ(4), 数学Ⅲ(5), 数学A(2), 数学B(2), 数学活用(2)	

【文系:11単位数程度; 理系:16単位数程度】

10

### 【参考】センター試験の科目・内容の変遷

実施期間	試験科目名	試験内容の範囲
昭和60年～平成8年	数学(A) 数学(B)	数学Ⅰ 数学Ⅱ
平成9年～平成17年	数学① 数学②	数学Ⅰ, 数学Ⅰ・A 数学Ⅱ, 数学Ⅱ・B
平成18年～平成26年	数学① 数学②	数学Ⅰ, 数学Ⅰ・A 数学Ⅱ, 数学Ⅱ・B
平成27年～	数学① 数学②	数学Ⅰ, 数学Ⅰ・A 数学Ⅱ, 数学Ⅱ・B

\* 各科目とも試験時間は60分, 配点は100点  
 —: 選択問題あり

### 【参考】小学校・中学校における統計の学習内容

(—は指導要領用語)

学年	統計(確率)の内容
小学校1年	絵や図をもちいた数量の表現
2年	簡単なグラフ
3年	表や棒グラフ
4年	資料の分類・整理(2つの観点の表, 折れ線グラフ)
5年	円グラフや帯グラフ
6年	資料の調べ方(資料の平均, 度数分布) 散らばり 起こり得る場合
中学校1年	資料の散らばりと代表値 (ヒストグラムや代表値: 必要性と意味, 用いること)
2年	確率 (確率: 必要性と意味, 求め方, 用いること)
3年	標本調査 (標本調査: 必要性と意味, 行うこと)

- \* 小学校での領域は「数量関係」  
 \* 中学校での領域は「資料の活用」

11



【参考】現行の高校学習指導要領の特徴(数学)

- (1) 「数学基礎」がなくなり、「数学活用」ができた
- (2) 「数学C」の内容が、「数学Ⅲ」や「数学B」に移動した
- (3) 「数学Ⅲ」が5単位となり、内容が充実した
- (4) 『統計(確率)』の内容が充実した

- ① 「数学Ⅰ」: データの分析
- ② 「数学A」: 場合の数と確率
- ③ 「数学B」: 確率分布と統計的な性質

\* 議論のあった項目の取舍選択, 履修年次に配慮(?)

(2-1) 数学科目における統計・確率の項目の変遷(表2')

学習指導要領	科目	単位数	内容
平成元年告示	数学Ⅰ(4)	1	2次関数 2. 図形と計量 3. 確率の処理 4. 確率
平成6年実施	数学Ⅱ(3)	1	1. いろいろな関数 2. 図形と方程式 3. 関数の値の変化
平成9年～	数学Ⅲ(3)	1	1. 関数と極限 2. 積分法 3. 積分法
平成17年	数学A(2)	1	1. 数と式 2. 平面図形 3. 数列 4. 計算とコンピュータ
	数学B(2)	1	1. ベクトル 2. 確率論と確率論平面 3. 確率分布 4. 算法とコンピュータ
	数学C(2)	1	1. 行列と線形計算 2. いろいろな曲線 3. 数値計算 4. 統計処理
	数学Ⅰ(4)	1	1. 必修 数学A・B・Cは、2領域を選択。 2. 数学Ⅰ(4)が必修。 数学A・B・Cは、2領域を選択。
学習指導要領	数学基礎(2)	1	1. 数学と人間の活動 2. 社会生活における数理的な考察 3. 身近な統計
平成11年告示	数学Ⅰ(3)	1	1. 方程式と不等式 2. 2次関数 3. 図形と計量
平成15年実施	数学Ⅱ(4)	1	1. 式と証明・高次方程式 2. 図形と方程式 3. いろいろな関数 4. 確率・積分の考え
センター試験	数学Ⅲ(3)	1	1. 極限 2. 積分法 3. 積分法
平成18年～	数学A(2)	1	1. 平面図形 2. 集合と論理 3. 場合の数と確率
平成26年	数学B(2)	1	1. 数列 2. ベクトル 3. 統計とコンピュータ 4. 数値計算とコンピュータ
	数学C(2)	1	1. 行列と応用 2. 主成分解析 3. 確率分布 4. 統計処理
	数学Ⅰ(3)	1	1. 数学基礎(2)または数学Ⅰ(3)が必修。 数学B・Cは、2領域を選択。
学習指導要領	数学Ⅰ(3)	1	1. 数と式 2. 図形と計量 3. 2次関数 4. 1行1列の対角行列
平成21年告示	数学Ⅱ(4)	1	1. いろいろな式 2. 図形と方程式 3. 指数関数・対数関数 4. 三角関数
平成24年実施	数学Ⅲ(5)	1	1. 平面の曲線と複素数平面 2. 極限 3. 微分法 4. 積分法
センター試験	数学A(2)	1	1. 平面の曲線と確率 2. 整数の性質 3. 図形の性質
平成27年～	数学B(2)	1	1. 確率分布と統計的な性質 2. 数列 3. ベクトル
	数学活用(2)	1	1. 数学と人間の活動 2. 社会生活における数理的な考察
	数学Ⅰ(3)	2	1. 必修 2. 単位まで縮減可。 数学A・Bは、3領域から適宜選択。

(2-2) 統計・確率項目の内容の変遷(表2)

科目(単位)	領域	内容
学習指導要領	数学Ⅰ(4)	ア 確率とその基本的な法則, イ 独立な試行と確率, ウ 期待値
平成元年告示	数学B(4-2)	ア 確率の計算, イ 確率分布 (ア)確率変数と確率分布, (イ)二項分布 〈条件つき確率, 平均, 標準偏差〉
平成6年実施	数学C(4-2)	ア 統計資料の整理 (ア)代表値と散布度, (イ)相関, イ 統計的な推測 (ア)母集団と標本, (イ)正規分布, (ウ)統計的推測の考え (分散, 標準偏差, 相関係数, 推定)
学習指導要領	数学A(2)	ア 順列・組合せ, イ 確率とその基本的な法則, ウ 独立な試行と確率 (nPr, nCr, 階乗, n!, 余事象, 排反)
平成11年告示	数学B(4-2)	ア 資料の整理 度数分布表, 相関図, 相関係数
平成15年実施	数学C(4-2)	ア 資料の分析 代表値, 分散, 標準偏差, 相関係数 イ 確率の計算, イ 確率分布 (ア)確率変数と確率分布, (イ)二項分布 〈条件つき確率, 平均, 分散, 標準偏差〉
		ア 正規分布 (ア)連続型確率変数 (イ)正規分布, イ 統計的な推測 (ア)母集団と標本, (イ)統計的な推測の考え (推定)
学習指導要領	数学Ⅰ(3)	ア データの散らばり(四分位偏差, 分散, 標準偏差), イ データの相関(散佈図, 相関係数)
平成21年告示	数学A(3-2)	ア 場合の数 (ア)数え上げの原則, (イ)順列・組合せ, イ 確率
平成24年実施	数学B(3-2)	ア 確率とその基本的な法則, (イ)独立な試行と確率, (ウ)条件つき確率 (nPr, nCr, 階乗, n!, 排反)
	数学B(3-2)	ア 確率分布 (ア)確率変数と確率分布, (イ)二項分布, イ 正規分布, ウ 統計的な推測 (ア)母集団と標本, (イ)統計的な推測の考え

(3) 学習指導要領の比較

(i) 平成元年と平成11年の比較

- ① 「数Ⅰ」の確率 → 「数A」の場合の数と確率  
◎ 「数A」は選択科目だが、3項目全てを学習
- ② 「数B」の確率分布 → 「数C」の確率分布  
「数C」の統計処理 → 「数B」と「数C」  
◎ 文系は「数C」は取らない → 確率分布を知らない  
【致命的問題】「数B」, 「数C」は4項目から2つを選択履修
- (ii) 平成11年と平成21年の比較  
① 新規: 「数学Ⅰ」に “データの分析”  
② 「数A」の場合の数と確率 → 「数A」の場合の数と確率  
「数C」の確率分布等 → 「数B」の確率分布等  
◎ 「数A」, 「数B」は3項目から2つを選択履修





#### 4. 平成27年度からの大学入試における統計・確率の取扱い

##### (1) センター試験における取扱い

○ 平成21年告示高等学校学習指導要領に対応した大学入試センター試験の数学、理科の出題科目等について(平成23年4月1日)

##### ① 出題科目及び出題範囲

出題科目：「数学Ⅰ」, 「数学Ⅰ・数学A」, 「数学Ⅱ」, 「数学Ⅱ・数学B」  
(注1) 「数学A」については, 3項目の内容(場合の数の確率, 整数の性質, 図形の性質)のうち, 2項目以上を履修した者に対応した出題とし, 問題を選択解答

(注2) 「数学B」については, 3項目の内容(確率分布と統計的な推測, 数列, ベクトル)のうち, 2項目以上を履修した者に対応した出題とし, 問題を選択解答

##### ② 出題科目の選択方法

出題科目：次の2つのグループに分け, それぞれのグループで, 以下のうちの1科目を選択解答させる

グループ①：「数学Ⅰ」, 「数学Ⅰ・数学A」

グループ②：「数学Ⅱ」, 「数学Ⅱ・数学B」

##### (i) 平成27年度からのセンター試験：数学Ⅰ・数学A

- ◆ 数学Ⅰ(3単位)
  - ① 数と式 ② 図形と計量 ③ 2次関数 ④ データの分析
- ◆ 数学A(2単位)
  - ① 場合の数の確率 ② 整数の性質 ③ 図形の性質

##### 【予想】

- ◇ 数学Ⅰ(3単位) ← 60点程度?
  - ◇ 数学A(2単位) ← 40点程度?
  - ◎ 数学Ⅰ(3単位)
    - ① 数と式 ② 図形と計量 ③ 2次関数 ④ データの分析
- ☆ 4項目に対する配点が均等だとすると, ④は15点程度?  
★ ④は内容が多いので, 15点+α?
- ◎ 数学A(2単位)
    - ① 場合の数の確率 ② 整数の性質 ③ 図形の性質
- ☆ 3項目の内から2項目を選択とすると, ①は20点程度?

##### (ii) 平成27年度からのセンター試験：数学Ⅱ・数学B

- ◆ 数学Ⅱ(4単位)
  - ① いろいろな式 ② 図形と方程式 ③ 指数関数・対数関数
  - ④ 三角関数 ⑤ 微分・積分の考え
- ◆ 数学B(2単位)
  - ① 確率分布と統計的な推測 ② 数列 ③ ベクトル

##### 【予想】

- ◇ 数学Ⅱ(4単位) ← 60~65点程度?
  - ◇ 数学B(2単位) ← 40~35点程度?
  - ◎ 数学Ⅱ(4単位)
    - ① いろいろな式 ② 図形と方程式 ③ 指数関数・対数関数
    - ④ 三角関数 ⑤ 微分・積分の考え
- ☆ 5項目に対する配点が均等とすると, 各項目10~15点程度?  
◎ 数学B(2単位)
  - ① 確率分布と統計的な推測 ② 数列 ③ ベクトル
- ☆ 3項目の内から2項目を選択とすると, ①は15~20点程度?

##### (2) 個別学力試験における取扱い(表5)

科目	出題項目	大学数
数学A	3項目	53[=31(明記)+22]
	2項目	5[=3+1+1(確率ナシ)]
	ナシ	8
数学B	3項目	②
	2項目	55[=43(明記)+12]
	ナシ	9
数学A, B	後日発表	5 (内4大学の現行:B2)
	不明	11 (内10大学の現行:B2)

### (3) 個別学力試験の試験範囲についての統計関連学会連合の対応とその結果

- 国立大学協会への大学入試確率統計出題に関する要望書(2012年10月8日、国大協会会長宛に提出)(<http://www.jfssa.jp/demand20121008.pdf> 参照)

#### 【国立大学全体の出題範囲についての指針】

数学Bは、「確率分布と統計的な推測」、「数列」、「ベクトル」から出題し、2項目を選択解答する。

★ 2月4日(月)の国大協入試委員会の結論  
各大学が行う個別学力検査の出題範囲については、各大学がアドミッションポリシーに応じて判断しているため、要望のあった国大協として指針を示すのは適切ではないと思われる。

### (3) 一つの提言

次期の高校学習指導要領における“統計”の内容は、「数学Ⅱ」(選択項目ナシの科目)の中に位置付ける

#### 【理由】

- ・統計的素養は時代的・社会的要請  
→ 次期学習指導要領では“統計教育の格段の充実”が図られるべき(すべての児童・生徒に対して)
- ・高校での統計教育が充実するためには、その重要な達成度評価である大学入試において、“統計”の問題が出題され、受験生がそれを解答することが必要
- ・統計教育は、算数・数学の中で行われるのが現実的
- ★ 統計教育に携わる者が、これを実現すべく努力することを期待

### 5. 次期学習指導要領改訂に向けての一提言

#### (1) これから必要な教育

- ・不確定な事象に対する問題解決能力の育成を図り、そのために統計的な考え方を学ばせることは、時代的・社会的要請
- ・このような統計的素養は、文系・理系を問わずに必要

#### (2) アメリカ合衆国におけるこれからの統計教育

- ・小学校6年～高校の各学年においてよく考えた統計教育を実施

⇒

- ・すべての児童・生徒にかなり高度な(現在の日本の大学基礎科目程度の)内容を学ばせることを決定  
(2011年の全米共通コアカリキュラムとして公表)

☆ Peck, R.: Pre-College Statistics Education in the United States, 数学教育学会シンポジウム, 2012.12.15, 明治大学

#### (4) 提案実現のために検討すべき課題

- ◎ 「数学Ⅱ」にいれる“統計”の内容の吟味  
(例: 連続型分布, 推定・検定等の取扱い)
- ◎ 初中教育を通じた体系的な“統計”カリキュラムの構築  
(外国の例を参考に)
- 各大学における初年次教育のレベルの標準化?
- 高校における“単位増”の要請?
- ◇ 学習指導要領策定者へのアドバイス

#### 【参考: 今回の学習指導要領策定時の問題点】

- ① 指導要領の内容を誰に相談したらよいか?  
専門家はどこにいるのか? ← 分からなかった
- ② 外国の実状を参考にして内容を策定
- ③ 良いコメントをもらえそうな大学教員にも相談

## (5) 今後行うべきいくつかの課題

- ① 指導主事の集まり・教員免許更新の講習時等における、統計関連部分の解説、参考授業
- ② 小・中・高の授業で使用できる良質な“素材”の提供、それを活用した魅力的な授業の提案（先生と相談 → 本／HPを通して）
- ③ 統計教育推進委員会内教材作成委員会作成の、素材紹介のためのHPの充実、素材・適用例・授業方法等の解説書の作成
- ④ 教科書の統計部分担当の執筆者に対する多少のコメント  
教科書会社／執筆責任者等と交渉→補助教材等の作成に参画
- ⑤ 誰にでも使える優れたコンピュータ・ソフトウェアの作成、その使い方の提案 ← フリーでインターネット上で公開
- ⑥ 統計学習の達成度評価のため、学ぶべき事項・考え方・留意事項についての達成度を適切に評価しうる“質の良い”問題(課題)を提供 ← 統計検定やAP Statistics の問題を積極的に紹介

## 参考文献

- [1] 大学入試センター (2009) : 過去のセンター試験データ, 大学入試センターホームページ  
([http://www.dnc.ac.jp/old\\_data/olddata\\_index.html](http://www.dnc.ac.jp/old_data/olddata_index.html)).
- [2] 大学入試センター (2009) : 国公私立大学ガイドブック(上巻 国公私立大学編) 平成21年度版, 大学入試センター.
- [3] Peck, R. (2012) : Pre-College Statistics Education in the United States, 数学教育学会シンポジウム「数学教育充実のために新学習指導要領を“活かす工夫”」予稿, 2012.12.15, 明治大学駿河台キャンパス.
- [4] 坂根正弘 (2012) : 我が国の国際競争力再興に資する人材育成への提言 -統計的問題解決能力の重要性-, 総務省統計局統計調査ニュース, No.308, 巻頭言.

## (5) 今後行うべきいくつかの課題(つづき)

- ◇ 鈴木康志 文科省教科書調査官  
「教科書から見た統計教育」(平成23年10月, 統計教育委員会)
- ・ 新要領では、算数・数学を学ぶ意欲や意義, 有用性の実感を強調
  - ・ 今後とも役立つ数学を強調; 統計は役立つ数学として広く認識
- 
- 統計がどう役立っているのかの話・教材の提供を望む
  - ◎ 教員向け雑誌・文科省発行雑誌への積極的な投稿
  - ◎ 学会・シンポ等に、文科省の局長・審議官・課長・室長等を招聘し、招待講演会等を時宜に応じて開催
  - ★ センター試験の「数学 I」の“データの分析”に係る問題作成者として、統計の専門家を推薦 ← (実現済み)

## 高校と大学を結ぶ高大連携

岡山大学大学院 垂水共之

### 1. 現状把握

高等学校進学率	98%
大学・短大等への進学率	56.7%
学生の学修時間	4.6 時間/日

### 2. 高校、大学を通して育成すべき力

- これからの時代に求められる力
- 思考力、表現力、学びへの意欲

### 3. 高校教育と大学教育の接続・連携の在り方

#### 高校教育

- 高校で何を教えているか知っていますか？
- 高校のカリキュラム（必須科目）を知っていますか？

#### 入試

- どんな生徒に来て欲しいですか（AP）
- それに見合う入試が行えていますか

#### 大学教育

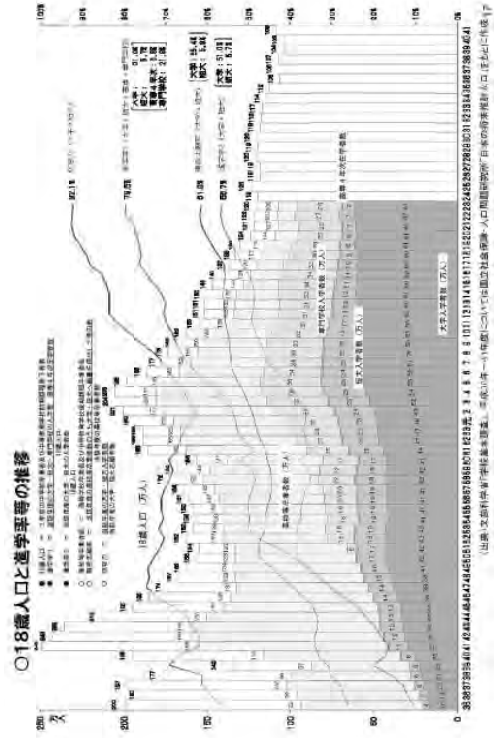
- どんな学生を育てていますか（DP、CP）

### 4. 理科離れ、数学離れと統計学

#### 高校2年での文理選択

## 高校と大学を結ぶ高大接続

岡山大学  
環境生命科学研究所  
垂水共之  
t2@okayama-u.ac.jp



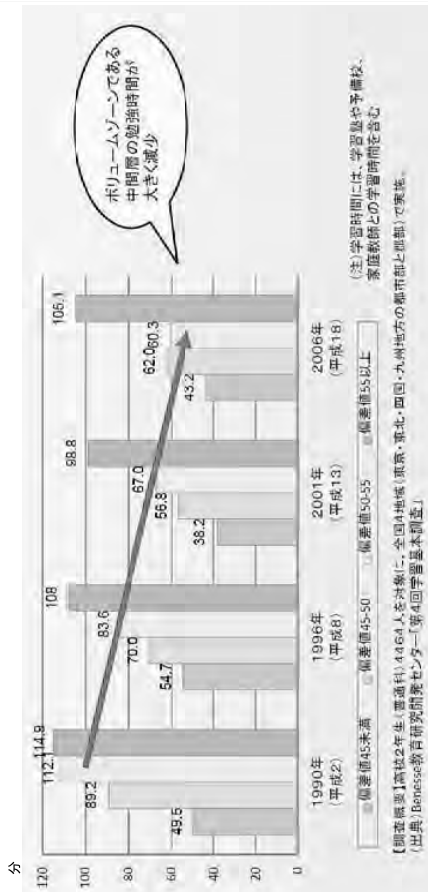
## 現状把握

- 高等学校進学率 98%
- 大学・短大への進学率 56.7%
- 学生の学修時間 4.6時間／日

## 大学入試センター

- 共通一次試験(1979-1989)S54-S64
  - 国立大学のみ(5教科7科目必須)
  - 150万世代のうち30万人が受験
- センター試験(1990-)
  - 私立大学を含む(アラカルト方式)
  - 200万世代(第2次ベビーブーム)
  - 110万世代のうち50万人が受験
- 平均6割を目標に出題

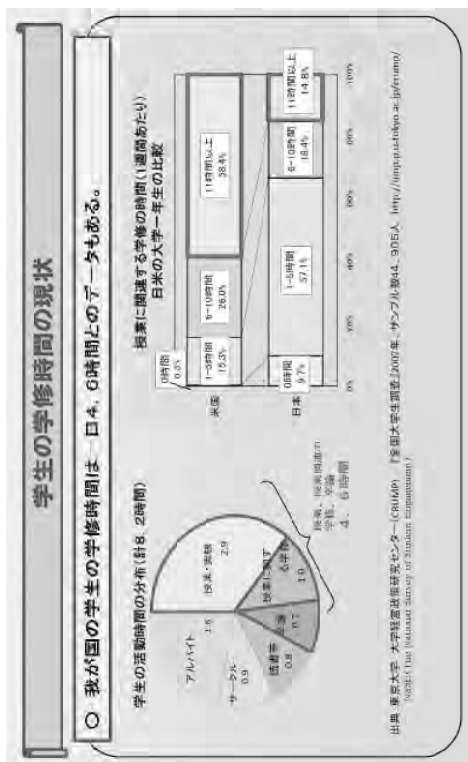
## 高校生の学校外における平日の学習時間



## 卒論を書けない

- 卒論を書けない
- 文章を書けない
- 文章を書いたことが無い
- 日本語の書き方を知らない
- 句読点の使い方を知らない

## 大学生の学修時間



今回の研究では2つの手法で分析を行った。  
 1つ目のキーワードによる分析では、その特産品や観光地に対して関わりがある単語はもろろんのこと今回データが12月から1月までというところもあり時期ごと起こるイベントに関する単語も多く現れた。  
 また香川県を代表する特産品であるうどんはほとんどどのキーワードに対する分析で出てきており認知度の高さを改めて感じた。  
 2つ目のキーワードに対する評価による分析では香川の代表的な特産品であるうどんと全国的にも珍しいあん餅雑煮の味の評価による分析を行った。  
 うどんについては微妙、無理など味付けについての否定的な意見もあるが全体の88%が肯定的な意見出ありあん餅雑煮は高い評価がされていると考えられる。  
 2つの手法で「キーワードに対する評価」では肯定的単語、否定的単語の選択が難しく単語の選択にはまだ改善の余地がある。

今回の研究では2つの手法で分析を行った。  
 1つ目のキーワードによる分析では、その特産品や観光地に対して関わりがある単語はもろろんのこと、今回データが12月から1月までというところもあり、時期ごと起こるイベントに関する単語も多く現れた。また香川県を代表する特産品であるうどんは、ほとんどどのキーワードに対する分析で出てきており、認知度の高さを改めて感じた。  
 2つ目のキーワードに対する評価による分析では、香川の代表的な特産品であるうどんと、全国的にも珍しいあん餅雑煮の味の評価による分析を行った。うどんについては微妙、無理など味付けについての否定的な意見もあるが全体の88%が肯定的な意見であった。  
 また、雑煮については微妙、無理など味付けについての否定的な意見もあるが全体の88%が肯定的な意見が出ないかと思える。キーワードに対する評価においては肯定的単語、否定的単語の選択が難しく単語の選択にはまだ改善の余地がある。

## 高校、大学を通して育成すべき力

- これからの時代に求められる力
- 思考力、表現力、学びへの意欲

高等学校から大学までを通じて育成すべき力

・知識にとどまらない 育成が必要

## 科学のための共通言語

- 数 学 自然科学のための共通言語
- 統計学 科学(自然、社会、人文)のための共通言語

「融科学の共通言語としての数学の委細と数理科学への展開」(研究代表者:高橋陽一郎)  
[http://www.riis.or.jp/research/project/2011\\_03.html](http://www.riis.or.jp/research/project/2011_03.html)

## シグマ記号

- 平均のために

$$\sum_{i=1}^n x_i = x_1 + x_2 + \dots + x_n$$

- 拒絶反応!

$$\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$\sum_{k=1}^n k^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

$$\sum_{k=1}^n k^3 = \left( \frac{n(n+1)}{2} \right)^2$$

小学校5年、6年の単元  
計算はできる  
(H23統計検定試験2級、正解率96%)

## なぜ シグマ(Σ)

$$\sum_{k=1}^n a_k = a_1 + a_2 + \dots + a_n$$

$$\bigcup_{k=1}^n A_k = A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n$$

$$\bigcap_{k=1}^n A_k = A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_n$$

$$\prod_{k=1}^n a_k = a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n$$



## 高校教育と大学教育の接続・連携

- 高校教育
  - － 高校のカリキュラム（必修科目）
  - － H24年度からの新課程（数学、理科の先行実施）
  - － H25年度からの新課程（その他の教科）
  - － H27年度、H28年度入試での対応

理科  
基礎つき  
基礎無し

「あなたが大学で歴史を教えているのなら、次の二人の生徒のどちらに入学してほしいか？」

- ・おそらく生徒B ⇨ 通常のテストでは生徒Aが高得点

→ 評価（テストで何を聞くか、結果をどう解釈するか）を目的（知識が互いにどれだけ関連づいているか）に合ったものにすべき

質問1: スペイン無敵艦隊が戦ったのは何年ですか？  
生徒A: 1588年です（正解）  
生徒B: 1590年前後です。

質問2: どうしてそう言えるのですか？  
生徒A: 話すことはほとんどないですね。試験のために覚えた年代ですから。  
生徒B: イギリスがバージニアに落ち着いたのが大体1600年直後。イギリスはスペインが大西洋を支配している間は遠征しようとしないうでしよう。大きな遠征の組織には数年かかりますから、イギリスが海域権を得たのは1500年代の終わり頃ということになります。

国立教育政策研究所 白水 始氏の資料より

## 入試

- どんな学生に来てほしいですか (AP)
- それに見合う入試が行えていますか？  
やっていますか？
- S S H SELHI
- 理数科

- 汎用力や意欲を重視
- 汎用的能力等を測定

- 課題解決能力
  - 不思議に気づき(疑問や発見)、取り組むことのできる課題に設定して(構造化)、自ら解決を図る力

受け取る力 考える力  
判断する力 表現する力

荒瀬先生の中教審でのスライドより

- 知らないということを知れ
- 常識を学べ
- 常識を疑え
- 手と頭を動かせ
- 朋と愉しめ

荒瀬先生の中教審でのスライドより

## 学校とは

- 義務教育(小学校・中学校)  
読み・書き・算盤
- 高等学校  
学習中心(教えてもらう)
- 大学  
自ら学ぶ／研究(学び方を学ぶ)

## 13日の金曜日!

$$400年 = 400 \times 12 = 4,800 \text{ヶ月}$$

「13日」も4,800回  
何曜日が多い?

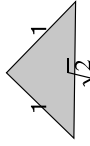
Sat Sum Mon Tue Wed Thu Fri  
684 687 685 685 687 684 688

## ピタゴラス学派(教団)

- 実数を認めず、有理数まで
- 直角三角形の3平方の定理

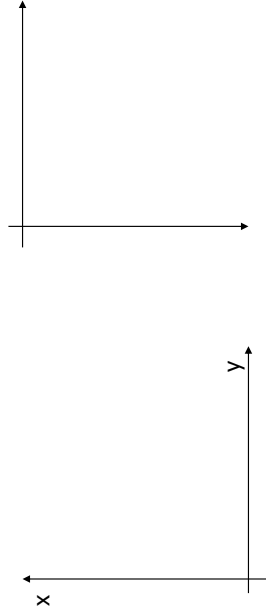
$$a^2 + b^2 = c^2$$

- $\sqrt{2}$  は無理数  $\Leftarrow$  学派最高の秘密



21

## グラフの軸 その2

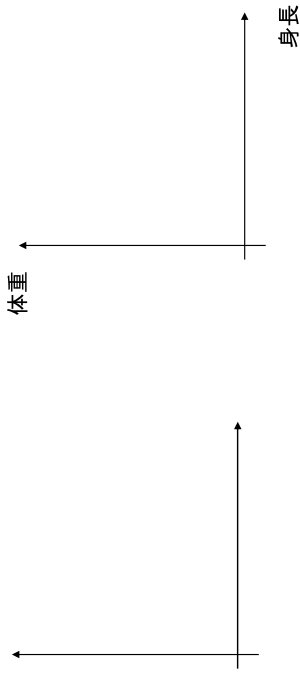


水平軸 horizontal axis  
垂直軸 vertical axis

23

## グラフの軸

- x軸 y軸
- 身長 体重
- 身長の軸 体重の軸



22

## さいころ

- 普通のさいころで出やすい目は？
- 5の目
- 1の目

24

## ーコロンプスのたまごー

- コロンプスは1493年に帰国すると、バルセロナの宮廷で盛大な歓迎式典の招かれたが、皆がみな彼を賞賛したわけではない。『誰でも西へ行けば陸地にぶつかると。当たり前のことだ』という、水を差す人がはじめた。その時、コロンプスは卵を指し示し、『誰がこの卵をたてることか出来る人はいいますか』と謎をかけたのである。何人かが挑戦してみたが、誰もたてることは出来ず、しまいには怒り出す人が出る始末である。コロンプスは卵を引き寄せ、テーブルで軽くたたいて卵を立てて見せたのである。これがいわゆる『コロンプスの卵』といわれる出来事であった。

(<http://page.freett.com/hidekazu/colu.html>より)

25

## 卵はたつ！



27

## コロンプスの卵

- しかしこの話はコロンプスが生きている間はどこでも紹介されておらず、1506年にコロンプスが亡くなり、それから59年も過ぎた1565年にベンジーニというイタリア人が著した『新世界の歴史』という本の中で初めて紹介されてます。

実際の事を言えば、コロンプスはアメリカ大陸を発見した事になっていますが、彼はインドへ行こうとした末に遭難して偶然アメリカへ流され、しかも大陸ではなく手前のパナマにたどり着いただけです。コロンプス自身も死ぬまで自分がたどり着いたのは、インドだと思いいこんでいた節があります。

つまりこの「コロンプスの卵」という話は、ベンジーニが作りだしたウソ話なのです。

(<http://www.elrosa.com/tisen/60/60085.html>より)

26

## 大学入試



- 高校
  - ー基礎学力
  - ー学習意欲
  - ー市民性
- 入試
  - ー活用能力
  - ー学習意欲

## 文理選択の時期

- 高校2年から「文系クラス」「理系クラス」
- 希望調査 1回目 1年生の夏休み明け(9月)  
早すぎる！？ なぜ？
- 教科書の発注 ← 電子教科書化

## 総合入試 (入学後に学部・学科を決める)

- 東京大学
- 北海道大学(平成23年度入試より復活)

- 高等学校における早期分化の是正  
募集単位の大くくり化を

岡山大学  
農学部 1学科へ  
文学部 1学科へ  
工学部 7学科から4学科へ

## 学科の分かり難さの解消

- 工学部の学科の内容
- 学部間の違い
  - 理学部 化学科
  - 工学部 工業化学科
  - 農学部 農業化学科

## 個別入試の改善

- 総合力を見る入試への転換
  - 思考力や表現力、学習意欲を丁寧に評価するために  
も入試方法の多様化、評価尺度の多元化の推進
  - 入試の求められる絶対的公平性・公正性の在り方の  
見直し
- AO・推薦入試の改善
  - 基礎的学力の把握
- 入学志願者の多様な能力・適正等の評価の推進
  - 外部試験の活用
  - 体験活動やボランティア活動など学習活動の評価

## 高校教育の達成度評価と統計検定3級

藤井良宜（宮崎大学教育文化学部）

〒889-2192 宮崎市学園木花台西1-1

yfujii@cc.miyazaki-u.ac.jp

はじめに

平成21年3月に高等学校の学習指導要領が改訂され、高等学校における統計教育の内容が充実された。必修科目である「数学Ⅰ」の内容として、「データの分析」が含まれ、標準偏差、分散、四分位数や箱ひげ図、相関と相関係数などをこの教科で学習することになっている。標準偏差や相関などについては、これまでも「数学B」という科目で取り扱われていた。しかし、このときには選択項目であったためほとんど履修されておらず、今回のように必修の内容として取り扱われることには大きな意味がある。また、四分位数や箱ひげ図については、今回初めて導入された内容であるために、高等学校の先生の中でも戸惑いを感じている先生も少なくないであろう。

また、これまで「数学C」で取り扱われていた内容についても、今回「数学B」の内容に含まれている。残念ながら「数学B」については、選択項目であるため、どれくらいの生徒が学習するのかが未知数ではあるが、「数学B」の内容であることから、センター試験で出題される可能性が高い。

このように、学習指導要領においては、統計教育の内容は充実しているが、実際に高等学校において十分な統計教育が実施されるためには、これらの教育の達成目標を明確化することや大学入試問題も含めた評価方法の開発が不可欠である。

高等学校での達成目標

まず、高等学校の学習指導要領をみると、「数学Ⅰ」の目標の中に、次のような記述が見られる。「基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察する能力を培い、数学のよさを認識できるようにするとともに、それらを活用する態度を育てる。」特に、その解説（文部科学省、2009）

として、「事象を数学的に考察する能力を培い」の部分の例で「データのバラツキや偏りなどデータ間の関係について、適宜コンピュータなどを用いてデータを整理し、数学的に考察説明できるようにする」という記述が見られる。このように、標準偏差や四分位数などの定義を理解するだけでなく、それらをうまく活用して事象を考察したり、説明したりすることが求められている。

大学入試による評価

高等学校の教育内容に大きな影響を与えているのが大学入試問題である。しかし、統計的な内容については、これまであまり履修されていなかったこともあり、ほとんど出題されていないのが現状である。その中で、毎年出題されているのは、大学入試センター試験での「数学Ⅱ・数学B」の中にある「統計とコンピュータ」の選択問題でくらいある。センター試験では電卓やコンピュータを使用することはできないため、残念ながら少ないデータを利用した出題となってしまうが、計算量をできるだけ抑えながら、統計的な内容に関する知識や理解を評価する問題が出題されている。ただし、マークシート方式であるという制限があるため、「事象を考察したり、説明したりする」ことを評価するような問題を出題することは非常に難しい状況である。

また、これらの内容については、これまでの「数学B」に含まれている内容に限定されたものであり、今回新しく取り入れられた四分位数や箱ひげ図に関する出題はまだ行われていない。この部分についてはこれから問題の形を研究していく必要がある。

「数学C」に関連した問題については、鹿児島大学が毎年選択問題として出題しているのを除け

ば、ほとんどの大学では出題されていない。

新しい学習指導要領に追加された内容については、今後の問題開発が必要であるが、センター試験のようなマークシート形式ではなく、記述式の問題（特に数学の問題）として、どのような問題が出題できるのかを、今後検討していくことが大切である。

### 統計検定3級のねらいと内容

四分位数や箱ひげ図に関連した問題が出題されているのは、平成23年にスタートした統計検定くらいではないだろうか。統計検定は4級から始まって1級までさまざまな難易度が準備されている。その3級が基本的に高等学校の「数学I」のデータの分析や「数学A」の条件付き確率などの内容に基づいている。3級では、基本的な知識や技能を問う統計的なリテラシーだけではなく、統計的な推論や統計的な考え方も含めた形の問題が出題されている。統計検定3級の目標や出題範囲については、竹内・渡辺（2011）で詳しく述べられている。また、詳しい内容については、公式のテキスト（日本統計学会編，2012）も出版されており、その中に平成23年度の問題も掲載されているのでそちらを参照してほしい。箱ひげ図に関わる問題としては、四分位数などの指標が与えられたときに対応する箱ひげ図を選択する問題や、度数分布表から対応する箱ひげを選択する問題などが出されている。深澤（2012）では、平成23年度の結果の詳しい分析が行われており、箱ひげ図や関連に関わる問題については比較的高い回答率が得られていたようである。

統計検定3級についても、選択式の問題であるため、出題内容にかなり制約はある。しかし、これらの制約の中で、統計的な考え方までの評価を行うための問題も準備されており、このような問題の蓄積によって、評価の方法も少しずつ進化していくことが期待される。

### 高等学校における評価

これまで、入試問題や統計検定の話を中心に紹介してきたが、学習指導要領に主旨に基づいた評価を行うためには、もっと別の形の評価につい

ても検討していく必要がある。統計的な内容については、大学に進学する生徒だけではなく、これらか社会に巣立っていく多くの高校生にとって大切な内容である。そういう意味では、大学進学を目指す普通科高校の生徒だけではなく、農業や商業といった実業系の高等学校においてもしっかりとした評価を検討する必要がある。その際には、単なる知識の評価だけではなく、統計的な問題解決のサイクルを意識した評価の方法として、「グループによる作業への取り組み状況」の評価や「解析結果をまとめたレポート」に基づいた評価なども考えられる。これらの評価の方法については、まだまだ十分に検討されておらず、研究を今後進めていくことが必要であろう。

おわりに

これまで、高等学校における新学習指導要領における達成目標とその評価について考えてきたが、統計教育については、これからの市民にとって大切な教育内容であることが世界的にも認識され、その改善のための方策が各国で実施されつつある。日本においても諸外国に負けられないような、統計教育の改善が必要であり、その評価の方法についても多くの方々に検討していただきたい。もちろん、統計検定の問題の開発についても協力をお願いしたいが、ぜひ、各大学においても入学試験において、統計的内容を含んだ問題の出題をお願いしたい。

### 参考文献

- 深澤(2012) 第1回統計検定3級及び4級の結果の分析 ESTRELA 6月号
- 文部科学省(2009) 高等学校学習指導要領解説 数学編理数編, 実教出版株式会社
- 日本統計学会編(2012) 統計検定3級対応 データの分析, 東京図書
- 竹内, 渡辺(2011) 統計検定3級・4級の目標と試験内容—シビルミニマムとしての統計思考力—ESTRELA 9月号

## 今日の話の概要

- 高等学校の教育内容
- 達成目標をどう設定したらよいか？
- 高等学校における達成目標の評価
- 統計検定3級
- 今後の課題

## 高校教育の達成度評価と 統計検定3級

宮崎大学教育文化学部

藤井良宜

## データの分析の内容

### (4) データの分析

統計の基本的な考えを理解するとともに、それを用いてデータを整理・分析し傾向を把握できるようにする

#### ア データの散らばり

四分位偏差、分散及び標準偏差などの意味について理解し、それらを用いてデータの傾向を把握し、説明すること。

#### イ データの相関

散布図や相関係数の意味を理解し、それらを用いて二つのデータの相関を把握し説明すること。

## 高等学校での学習内容

学習指導要領より



# 数学Bの統計的な内容

## (1) 確率分布と統計的な推測

- ア 確率分布
  - (ア) 確率変数と確率分布
  - (イ) 二項分布
- イ 正規分布
- ウ 統計的な推測
  - (ア) 母集団と標本
  - (イ) 統計的な推測の考え

旧 学習指導要領の  
数学A の期待値  
数学C の 確率分布, 統計処理

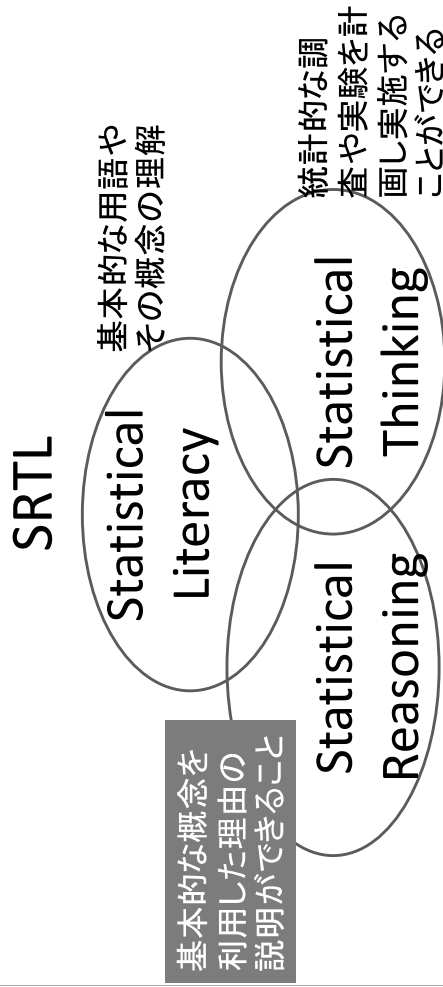
# 高等学校「数学I」の目標

- 学習指導要領の中に、次のような記述がある
  - 基本的な知識の習得と技能の習熟を図り、**事象を数学的に考察する能力を培い、数学のよさを認識できるようにする**とともに、それらを活用する態度を育てる。

例として  
データのバラツキや偏りなどデータ間の関係について、適宜コンピュータなどを用いてデータを整理し、**数学的に考察できるようにする**

中学校の「資料の活用」という領域の目標を意識されている。

# 高等学校の達成目標を どう設定するのか？



# 高等学校の達成目標の評価

- 高等学校での学習状況の評価
  - 筆記試験だけに頼らない評価の方法
  - グループによる共同作業の評価, レポートの評価, ポスターによる評価
- 大学入試
  - センター試験
  - 個別学力試験

統計教育の達成目標は  
大学入試にはなじみにくい

## 達成目標の評価

### センター試験での出題

- 数学Bには、4つの分野があり、その中の一つが「統計とコンピュータ」となっている
- 多くの生徒は、「数列」と「ベクトル」を選択するため、それほど受験者は多くはない
- センター試験では、平成18年から毎年出題されている
- 内容的には、度数分布表とヒストグラム、中央値、標準偏差と分散、相関係数など

### これまでの内容

- H18
  - 2つの小テストの5人の成績データ
  - 2つの変量の散布図と相関表
- H19
  - 数学と国語の20人の得点
- H20
  - ある都市の月最高気温と最低気温の関係

- H21
  - 数学と英語の得点
- H22
  - 右手と左手の握力
- H23
  - 50点満点のゲーム
- H24
  - 国語と英語の得点

Statistical Literacy が中心になっているのでは？

少なくともStatistical Reasoning を評価する問題の工夫が必要

## 四分位数や箱ひげ図

- この部分については、これまでのセンター試験では取り上げられていない。
- 問題作成の挑戦が必要である。

## 統計検定



### 試験内容

各検定種別の詳細は下記のボタンをクリックしてください。

1級	統計学 (大学専門分野)	2級	統計学基礎 (大学基礎科目)
3級	データの分析	4級	資料の活用
統計調査士		統計調査業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	
国際資格		英国王立統計学会(Royal Statistical Society)との共同認定	

## 統計検定3級

### 実施趣旨

統計学は、大学における文系・理系の双方のほとんどの学部で専門科目の意義となる不可欠の素養であり、実験、調査、観察研究によって得られたデータに基づいて統計的に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ます。また、企業では、データに基づいて経営戦略を決めたり、商品企画や生産管理を行うことが当たり前になっているため、企業が新入社員に学んできて欲しい数学の分野のトップは統計学になっています。

そのため、高校卒業までの段階で、必修科目である数学Ⅰの「データの分析」相当の統計内容の知識と実際にそれらを身近な問題解決に活かすことができる統計的問題解決力を身に付けることが大切です。アメリカの高校生は既に10万人が、問題解決と活用を重視した統計学に関するAdvanced Placement Placement検定を受験しています。またアメリカの多くの大学は、その結果を入学選抜に反映させています。

「統計検定3級」は、統計学とその応用分野を専門とする大学教員が国際的運用性を重視した問題を開発し、高校生と大学初年次生に、高校卒業段階までに求められる統計活用力を評価し、認証するための検定試験です。

高等学校段階までで求められる統計活用力を評価し、認証するための検定試験です。

## 統計検定3級

### 試験内容

- (1) 基本的な用語や概念の定義を問う問題（統計リテラシー）
- (2) 用語の基礎的な理解や2つ以上の用語や概念の関連性を問う問題（統計的推論）
- (3) 具体的な文脈に基づいて統計の活用を問う問題（統計的思考）を主題。

### 【具体的な内容】

統計検定3級では、統計検定1級の4区に加え、以下の内容を含みます。

- 標本調査(母集団、標本、全数調査、無作為抽出、標本の大きさ、乱数)
- データの取らばりの指標(四分位教、四分位範囲(四分位偏差)、標準偏差、分散)
- データの取らばりのグラフ表現(箱ひげ図)
- 2変数の相関(相関、散布図(相関図)、相関係数)
- 確率(独立な試行、条件付き確率)

問題形式：4～5択式の問題(マークシート) 20問程度

試験時間：60分

内容的には、新学習指導要領の高等学校  
数学I および数学A程度

## 2011年実施問題より

### 問6

最小値、最大値と四分位数を合わせた5数要約だけではなく、平均値や標準偏差の情報も与えておいて、適切な箱ひげ図を選択する問題

### 問13

度数分布表から、適切な箱ひげ図を選択する問題

### 問15

複数の箱ひげ図で与えられたデータを解釈する問題

## 2012年実施問題

### 問14 [1]

基本的には、5数要約の情報から箱ひげ図を選択する問題である。

### 問16

度数分布表から、適切な箱ひげ図を選択する問題  
ここでは、累積度数が提示されている

### 問17

散布図行列の情報をを用いて、握力の箱ひげ図を選択する問題

## 今後の課題

- 四分位数や箱ひげ図に関する問題の蓄積
- 個別学力試験のような記述式問題の開発
- 試験以外の評価方法の開発

## 加速する情報化社会、生き残りに必要なスキルとは？

～統計的発想の育成と、企業で必要とされる人材とスキル～

野澤泰彦 SAS Institute Japan Ltd. JMP ジャパン 事業部  
東京都港区六本木 6-10-1 六本木ヒルズ森タワー11F  
TEL: 03-6434-3780 E-Mail: nicholas.y.nozawa@jmp.com

### 近年の情報革命とそれを取り巻く環境

インターネットの創始である University of California, Los Angeles(UCLA)のラボラトリーから Stanford Research Institute(SRI)への Point to Point でのコミュニケーションが初めて行われてから、インターネットワーキングは 60～70 年代に ARPANET や TELNET などのプロトコルの創設を経て発展しました。その後、個人や企業、政府機関などで情報共有の簡易性から頻繁に使用されるようになり、90 年代から世界規模で爆発的に発展しました。

近年取り沙汰されているビッグデータは、インターネットが世界中をつなぐ今、ビジネスの今後の形を物語っています。90 年代、一般企業ではそれまで紙でファイルされていた受注書、請求書などの多くの書類がデジタル化されデータベース上に保存されるようになりました。それまでどの企業も管理要員を大量に雇用し、ファイルマネージメントを手動でキャビネットに仕分けしながら保管していました。この 20 年でビジネスシーンは様変わりし、生産性向上のためにデータ活用を行うようになりました。管理部門では just in time での在庫管理を目的としたサプライチェーン・マネージメント・システム、営業やマーケティング部門では顧客コンタクトの効率化のためのカスタマー・リレーションシップ・マネージメントシステム、さらに経理・法務・人事部門などでも同様に管理システムを導入し、データに基づいた意思決定を行うようになりました。それらを総括する基幹システムとして、ERP システムを導入し、企業上層部は集約されたデータに基づき意思決定をするようになりました。

ここまでの内容を読まれると、大手の企業ならそうだろうが、中規模や小規模は…と思われる方もいらっしゃるかもしれません。一元的なコンピューティングは、先に述べたとおり 60 年代には開発され、タイムシェアリング、ユーティリティー・コンピューティングなどと呼ばれ集中型演算が行われていました。90 年代、世界レベルでのインターネット普及に伴い、この一元的サービスは劇的に変化し、ネットワークを媒体としたビジネスプロセスや分散処理が盛んになります。シンプルな例では、e-メール、企業における基幹システムにおいては、Software as a Service (SaaS), Platform as a Service(PaaS)などを提供する Application Service Provider が登場し、今まで高額な導入コストや人件費がかかっ

た企業コンピューティングやデータ管理を、容易かつ超低コストで実現し、データをクラウド上に保管する時代に移行しました。また現在ではリアルタイムデータ分析が加速しており、過去に起こったデータを基に予測することはもとより、今現在のデータを基に何をを行うか?という時代に突入しています。

米国では先に述べたクラウドをベースとしたデータサービスや ASP から企業への安価なシステム提供が加速しています。すべての産官学分野でデータの構造が理解できる、分析のできる、統計的発想を持った人材が必要となっています。雇用の面では、統計的発想を持った人材の需要と供給のバランスがくずれつつあり、いかに統計力やデータ分析の技術を持った人材を育成して行くかが教育の現場で重要課題になっています。米国では 2018 年頃に分析ができる人材の不足が深刻な問題になるであろうと予測しており、教育の現場で、データに基づく考え方ができる人材をいかに育成するのか、また刻々と変化するコンピューティングに対応し、いかに活用して行くかと共に、活用出来る人材を育成していくかにフォーカスが当てられています。

2011 年に行われた Campus Computing Survey の結果を見ると、Survey 対象の私立、公立大学の 50%以上がモバイルアプリケーションを導入しており、教育現場での E-book、ソフトトウェアなどのデジタルコンテンツの有効活用が今後の教育現場での鍵になって着ている事が伺えます。

### JMPと教育

20 年以上にわたり、あらゆる産業分野において、統計学者、エンジニア、データアナリスト、研究者、マーケティング担当者や意思決定者が、データの背後に隠されたストーリーを明らかにするために JMP を使用してきました。

JMP は、米国 SAS Institute 社が開発した統計的発見のためのソフトウェアで、統計とグラフ機能をリンクさせることにより、数字が並んだだけの表では見ることが不可能なデータの背景を簡単に明確化することを可能にします。JMP を使用すれば、困難な統計上の問題にも、データとグラフの相関から効率的かつ探索的に

取り組みます。データや論理だけでは統計の理解が難しい人にも興味を持って統計的問題に取り組めるようになるため、統計的発想の育成やデータの理解を促進します。

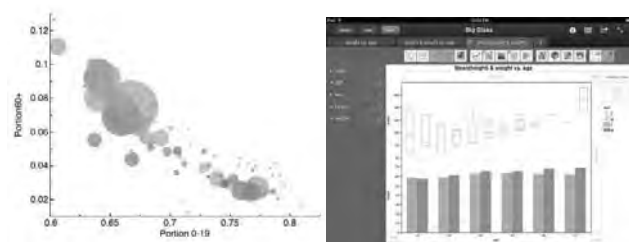
JMP の導入事例をいくつかご紹介します。

米国ノースカロライナ州キャリアアカデミー(高校)では、統計の理解度を高めるため、また指導員がどの生徒がどのクラスを受講するのが適切かを導くために、JMP Student Edition を導入しています。統計教師である Simon King 氏はこう話します。「ほとんどの生徒は統計士になることはないであろう。しかしこの激変する世の中でビジネスの形はもっと変わってきている。統計士でない人々も知らず知らずに統計を使って仕事をしているのだ。生徒のデータから発見する力や理解する力を養い、世界の見かたを養うのだ。」またある生徒は、グラフなどのビジュアルは統計を理解するのに非常に助けになると言っています。

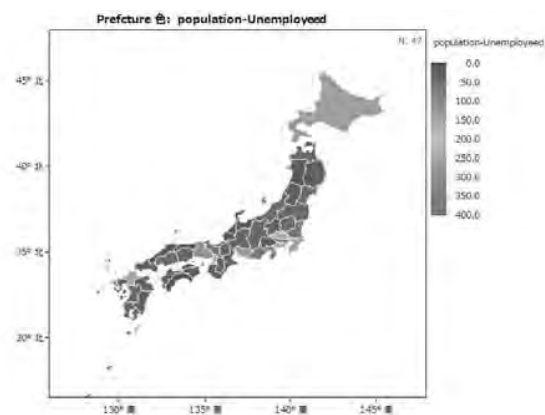
米国ミシガン州 University of Michigan では、統計の基礎から上級までのアクションベースドラーニング教材として、JMP を MBA プログラムや修士課程で導入しています。学士レベルでは統計の基礎を JMP で学び、データマイニング、多変量解析、予測分析、応用予測分析や応用回帰分析など、JMP を通して学んでいます。オペレーションマネジメントやマーケティングを MBA の学生に教える Peter Lenk 教授はこう言っています。「まだ 2 年程度しか JMP を使用していないが、JMP に初めて触れた瞬間に教育で使える高次元のポテンシャルを感じた。多種多様な統計ソフトを見てきたが、今まで驚きを感じたソフトウェアはなかった。しかし、JMP は違う次元にあるソフトウェアであった。まるで人工知能が備わっているかのようにヒューマンファクターが備わっている。」

あくまでほんの一例に過ぎませんが、この事例から伺えるように、JMP は中等教育から高等教育まで幅広く教育現場で使用され、社会に出た後も、多種多様な業界で、データからの発見を促進し、統計的発見を意思決定につなげるソフトウェアとして注目を集めています。

JMP には分析タイプ別、データタイプ別、教育用のサンプルデータや、すぐ使えるスクリプトが含まれており、初めての方でも比較的簡単に使うことができます。また、散布図に始まり、箱ひげ図、ヒストグラム、モザイク図など多彩なグラフを簡単にドラッグ&ドロップで作成することができます。データを地図上に分布させ、各地域のデータ傾向を簡単に見たりすることもできます。

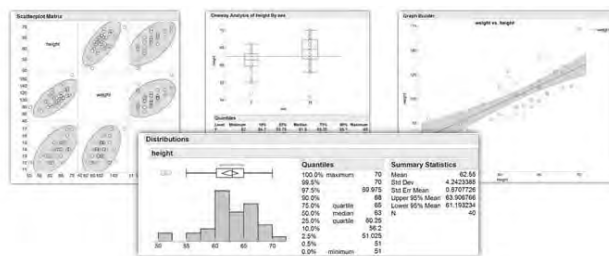


バブルプロットから見る時系列の変化 iPad を使ったグラフのアウトプット



日本地図を使った失業率の分布図

一変数、二変数、多変数のような分析メニューから、先に述べたグラフや特性要因図などの分析も容易にできるように設計されています。



分析メニューから作成したグラフの例

データと情報のグラフ化、実験計画や統計的なモデル化は、単純なものから高度なものまで、JMP があればすべて可能です。また、JMP を分析のハブとして使用することもでき、SAS、Microsoft Excel、および R などと連携した使い方も可能です。

統計教育ワークショップでは、米国における教育機関での JMP 導入事例や簡単なソフトウェアデモンストレーションを踏まえ、先に述べたサンプルデータや、教育現場ですぐ使える機能をご紹介します。

ビッグデータ時代のデータサイエンス教育の系統性と横断性

加速する情報化社会、生き残りに  
必要なスキルとは？

～統計的発想の育成と、企業で必要とされる人材とスキル～



SAS INSTITUTE JAPAN LTD. JMPセンター 専業部  
野澤 義彦 NICHOLAS.Y.NOZAWA@JMP.COM

Copyright © 2015 SAS Institute Inc. All rights reserved.



## THE CENTURY FOLLOWING THESE PIONEERING PROBABILITY ...

一世紀を経て天気予報の予測精度も統計を取り巻く環境の向上により進歩している。

- ・ 規則的なデータ収集 - サテライト衛星、遠隔感知器からの世界レベルの自動データ収集。
- ・ 統計モデルの確立 - 膨大なデータから見る変数間の関連性の理解。
- ・ コンピューティングの精度向上 - クラウドコンピューティングなどは遠隔データ収集には欠かせない物になっている。
- ・ 統計を基にしたレポート - 現在の予報は長年蓄積された時系列、場所などで観測されたデータとリアルタイム観測データを基に生成される。

**あまり普段は考えないが、天気予報は多くの人がアクセスする日常的に大切なデータである。  
現在の天気予報はICTと統計学が効果的に使われている良い例であり経済に及ぼす影響は大。**



Copyright © 2015 SAS Institute Inc. All rights reserved.

## THE FORECAST CALLS FOR SHORTS

International Year of Statistics のサイトに日常的に使われる統計の例として初期の天気予報についての記事がある。



- ・ When astronomer William Ernest Cooke, was hired to run the new Perth Observatory at the end of the 19th century, he also was charged with providing weather forecasts for the surrounding areas in Western Australia. But Cooke was not satisfied with merely presenting his best forecast—he also wanted to provide the public with a measure of its uncertainty. So, in 1905, his team began attaching uncertainty values on a five-point scale to their twice-daily forecasts.
- ・ Indeed, the forecasts he gave the highest rating to turned out to be correct 98.5% of the time, while those given a rating in one of the two most uncertain categories were only correct for 56.5% of the forecasts.

Source:



Copyright © 2015 SAS Institute Inc. All rights reserved.



## BIG DATA時代

Big Dataの技術的な概念は漠然と理解されつつあるがリアルタイム"Big Data"とは？  
認識に個人差があるが、分析などで自己完結が大変なデータはすでにBig Dataの領域？

- ・ マーケティング分野では効果検証が難しい、雑誌、テレビ媒体からオンラインマーケティングへシフト。コンバージョン、訪問者数、クリックスループレートなどから効果を検証。ソーシャルエンゲージメントなど。
- ・ 営業部門では顧客データ、見込み客データからコンタクトのタイミングを見出したり、地域データから効果的なテリトリー分けや販売動向を分析。
- ・ オペレーション部門ではSCMを使用し、サプライチェーンに基づく在庫管理や発注を予測管理。
- ・ ファイナンス部門ではトランザクションデータなど販売に携わるデータや、社内の売り上げに関するデータを分析、管理。
- ・ オペレーション部門ではサプライチェーンに基づく在庫管理や発注を予測管理。



Copyright © 2015 SAS Institute Inc. All rights reserved.



## BIG DATA トレンド

- ・ 米国ですべての小売り総売り上げの半分がオンラインインフルエンス。
- ・ このトレンドはさらに伸び続ける。

US online and Web-influenced retail sales are forecast to become more than half of all sales by 2013



SOURCE: Forrester Research Web-influenced retail sales forecast, December 2009



Company Confidential - For Internal Use Only  
Copyright © 2012 SAS Institute Inc. All rights reserved.

## 米国におけるBIG DATAと雇用関係

アメリカで求人募集のトップはすべてテクノロジーとビッグデータに関連している。

- ・ McKinsey のレポートによると2018年には分析関連業務を担う人材不足が深刻化するであろうといわれている。
- ・ MS/PhD 学位を持ったアナリティクスタレントが5~6割も不足すると予測している。
- ・ 150万人のマネージャーやエンジニアがデータを基に決断を行う。



Source: LinkedIn, Indeed.com

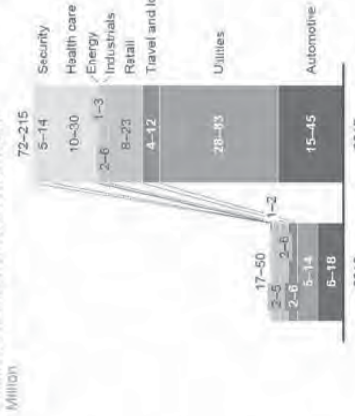


Company Confidential - For Internal Use Only  
Copyright © 2012 SAS Institute Inc. All rights reserved.

## BIG DATA トレンド

- ・ インターネットを媒体としたデータの取得と活用は今後、増加の一途。
- ・ 分析せず企業がインダストリーデータになる時代が直そこまで来ている。

Data generated from the Internet of Things will grow exponentially as the number of connected nodes increases  
Estimated number of connected nodes  
Compound annual growth rate 2010-15, %



Source: Forrester Research



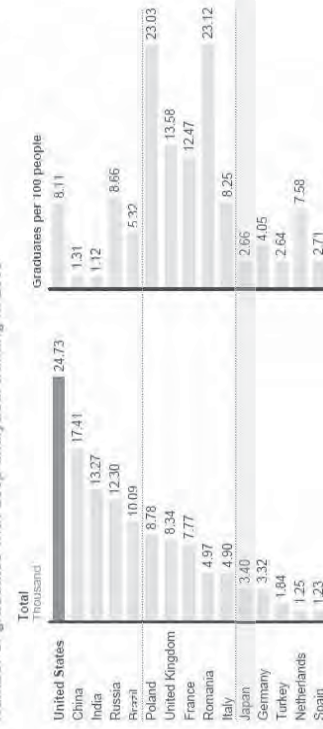
Company Confidential - For Internal Use Only  
Copyright © 2012 SAS Institute Inc. All rights reserved.

## 統計や機械学習を専行した卒業生の国際比較

- ・ 2013年以降の日本のGDPや内需、外需のOutlookを考えるとこの日本の卒業生の数値は適切なのかな？

The United States graduates the largest number of people with deep analytical training

Number of graduates with deep analytical training in 2008<sup>1</sup>



<sup>1</sup>These data count new graduates which we define as people with advanced training in statistics and/or machine learning and who conduct data analysis.  
SOURCE: Euresstat, Russia Statistics, Japan Ministry of Education, India Sat, NASSCOM Strategic Review 2005; China Statistical Yearbook, China Education News; IMF World Economic Outlook Database



Company Confidential - For Internal Use Only  
Copyright © 2012 SAS Institute Inc. All rights reserved.



## メディアによく取り上げられる、GOOGLE チーフエコノミストの言葉

- Hal Varian氏曰く、今後10年統計士はSEXY JOBである。
- 2010年～統計に明るい人材は職場で脚光を浴びる存在になる可能性が高い？
  - 一部の社員がデータ分析をする形から、全社員がデータを使った仕事へ。
  - 安さと高さはセットでバランスが良い。Big dataは安く、分析士の稼ぎは高額。



小学校から大学までの統計教育は今後の適切な職務遂行や判断に重要である。

Source: Youtube



## ENRICO FERMI: エンリコ フェルミ

- 1901- 1954、イタリア、ローマ出身の物理学者。統計力学、核物理学および量子力学の分野で顕著な業績を残す。放射性元素の発見でノーベル賞。
- 2004年にSteven Webbの論理的質問に関する出版物が日本語化されたのが日本でフェルミ推理が広く知られた最初らしい。
- Fermi コンセプト(推理)は理工系では教えられているようだが、多数の企業の面接でエンジニア雇用だけに限らず、全般的に質問される問題。

### Q(例):

- 1台のスクールバスにゴルフボールは一体何個入るのか？
- アイスホッケーリンクの総重量は？
- 富士山を動かすのに、どれだけ時間がかかるか？
- どちらもちょうど1時間で燃え尽きる導火線が2本ある。この導火線はムラのある材質でできているために燃え方に速い部分と遅い部分があり、一定の割合で燃え進まない。この2本の導火線と1個のライターだけを使って、正確に45分を計るにはどうするか？

論理的に現実感がない結果を推定する力を育てる事は大切。



## 21世紀生き残りに必要なスキルとは

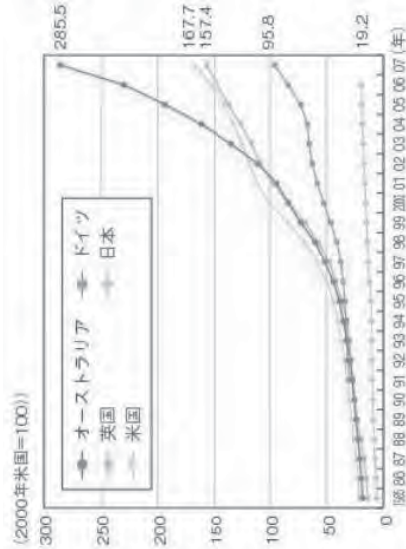
安部晋三総理がCSISで講演した際

- 日本は二流国家になるのかと言うRichard Armitageの質問に？
  - 安部総理は日本は二流国家にならないと各言していたが...
    - 大丈夫なのだろうか？
  - G5/20の教育水準より高い水準で基礎、応用教育を施していかなければ一流国家として経済的に他の国をリードして行く事が難しいと思うのは私だけでは無いはずと思いたい。
- 基礎知識をベースに応用力、発想力が一番必要なスキル。
  - 応用力をつけるには幅広い知識が必要となる。



## 日本における情報化の現状

G5ならぬG4+オーストラリアの情報化進展度比較を見ると、明らかに日本の情報化進展は遅れている。

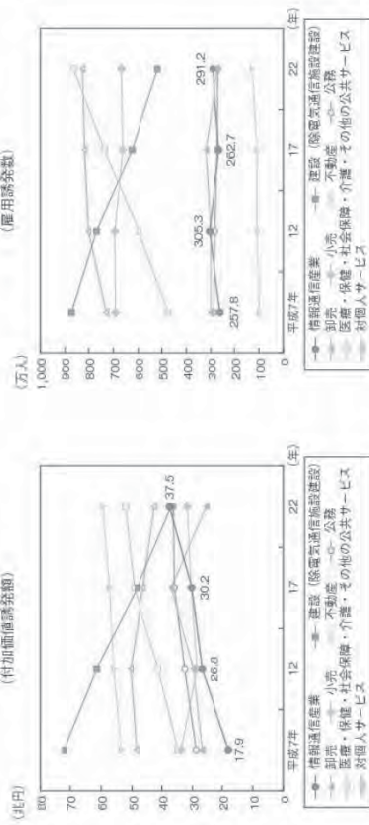


Source: MIC情報通信白書 H24.



## 日本における情報化の現状

主な産業界の最終需要による経済波及効果を見ると付加価値は誘発出来ている物の雇用誘発数は医療の分野を除いてほぼ横ばい。高等教育現場におけるICTを使った統計的教育とその他の教育分野とよく似ている傾向。



Source: MIC ICTの経済分析に関する調査 H24.



## STATISTICAL DISCOVERY SOFTWARE JMP

- SASは、36年前に創業し、全世界で約60,000サイトで採用されている。データインテグレーション、分析、予測を通じて課題解決ソリューションを提供する会社。JMPはデスクトップ上で使用できる、探索的統計解析ソフトウェア。
- JMPアカデミックの特徴:
  - 統計を楽しく且つ簡単に学生へ紹介できる。
  - 値段はリーズナブル。サイトライセンスでカバーされれば、教員、学生のパーソナルコンピュータにインストール可能。
  - Windows、Mac共に使える。
  - インメモリでスピーディーに分析処理。SASにもクライアント連結
  - ポイント&クリックで簡単操作
  - 多くのビルトインリソース
  - グローバルバージョンでは共通のツールラーニングが効果的。
  - などなど。。。。

市販ソフト導入のメリット:  
将来職務で使えるソフトウェアの操作性を統計を学ぶと同時に習得でき、スキルにできる事など。



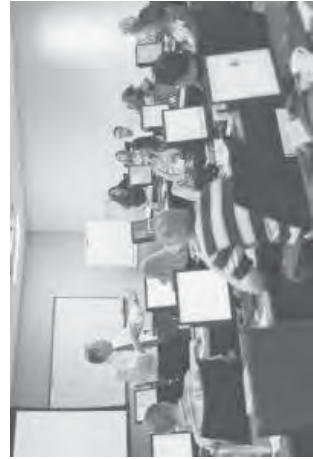
## GAISE 推奨の統計ソフトウェアとは:

- データ入力やレポートの簡易性
- アプリケーションとアプリケーションの相互性
- データとグラフのダイナミックリンク
- 誰でも使える簡易性
- 生徒が使いたい時にすぐ使える簡易性

JMPSEエディションはGAISE推奨エリアをすべてカバーしている。



## AP STAT高校教員向けのワークショップの実施(USでの事例)



- 2012夏、SAS HQで5日間のスケジュールで全米の高校で数学・統計を教える教師が集まり教育の現状や統計ソフトウェアを高校教育でどの様に使用するか議論される。
- ワークショップでは、ソフトウェアの使用手法、ティップスや、例題、演習、問題の作成なども行われた。



## 学習指導要領の改訂における数学1に少しフォーカスを当てたデモ



### ・高等学校学習指導要領解説からの抜粋

- ・ **データの分析**
  - ・ 統計の基本的な考えを理解するとともに、それを用いてデータを整理・分析し傾向を把握できるようにする。
- ・ **データの散らばり**
  - ・ 四分位偏差、分散及び標準偏差などの意味について理解し、それらを用いてデータの傾向を把握し、説明すること。
- ・ **データの相関**
  - ・ 5散布図や相関係数の意味を理解し、それらを用いて二つのデータの相関を把握し説明すること。



## 7 システム開発ワーキンググループ活動報告

#### システム開発ワーキンググループの構成メンバー

- 末永勝征（鹿児島純心女子短期大学・准教授）
- 南 弘征（北海道大学・情報基盤センター・准教授）
- 山口和範（立教大学・経営学部・教授）
- 宿久 洋（同志社大学・文化情報学部・教授）

協力：北海道大学情報基盤センター

#### システム開発ワーキンググループの目的

システム開発ワーキンググループは、本事業の運営委員会の下に設置され、『統計教育大学間連携ネットワーク e-Learning システム』を構築することを目的としている。本システムには、統計教育のためのデータベースや e-Learning コンテンツの構築を支える基盤システムとして、教育コンテンツ管理システム、達成度評価システム、講義アーカイブシステムなどがある。とくに、カリキュラム策定委員会等で行われる標準的なカリキュラムの策定及びコンテンツの開発、講義のアーカイブ配信等をサポートするシステムの開発を実現する。

## 1 システム概要

本システムは、学生にオンデマンド講義を受講させ、試験結果等の学習履歴(どの学生がどのコースを受講し、どのコンテンツを参照して試験を実施したのか)を管理する講義支援システムである。

具体的には、LMS、eポートフォリオ、コンテンツ管理の3つのシステムから構成されている。

仮称ではあるが、これを『統計教育大学間連携ネットワーク e-Learning システム』と総称する。

さらにシステムデータ登録としてユーザデータ、科目・授業データ、履修データを自動的に連携するためバッチを作成し、CSV ファイル形式での取込を実施している。このバッチにより、日時単位での自動更新を可能としている。

### 1-1 LMS

LMS(Learning Management System)とは、教師による教材の保管・蓄積、学習者への教材の適切な配信、学習者の学習履歴や小テスト・試験問題の成績などを統合的に管理するシステムのことであり、本システムではオープンソースである Moodle を採用している。

Moodle の特徴は以下の通りである。

- ◎メディア開発センターeラーニング等の ICT を活用した教育に関する調査報告書(2008 年度)」によれば、日本国内で最も利用されている LMS である。
- ◎Moodle はインターネット上で授業用の Web ページを作るためのソフトであり、教育学でいう社会的構築主義の考え方に基づいて作られており、日々改良が行なわれている。
- ◎Moodle はオープンソースの LMS であり、無償で利用することが可能である。
- ◎Moodle は GNU (General Public License) に基づいて自由に配布される。
- ◎プログラムのソースが公開されており、利用者側でソースコードを改変することも可能である。
- ◎Moodle では、小テスト、アンケート等の機能をそれぞれモジュールと呼び、モジュールは仕様が公開されており、独自にモジュールを開発して公開することが可能である。
- ◎Moodle の Web ページには多数のモジュールが公開されており、ダウンロードして自由に利用することが可能である。

1-1-1 LMS 利用統計一覧

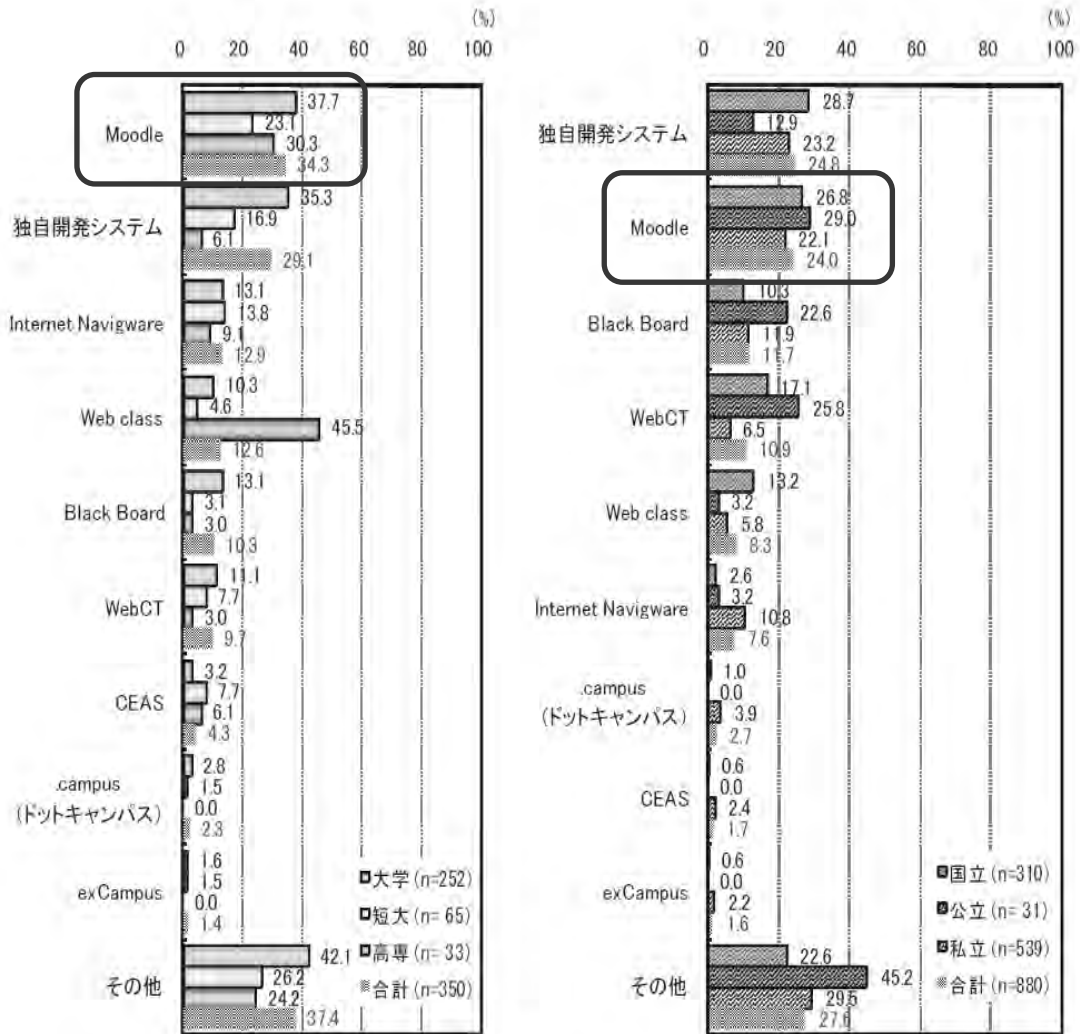


図 2.6-2 利用しているLMS / 左：機関種別、右：大学設置者別 (学部・研究科単位) 【複数回答】 (LMS利用機関対象)

※メディア教育開発センター発行の「eラーニング等のICTを活用した教育に関する調査報告書 (2008年度)」より抜粋



### 1-1-2 Moodle 機能一覧

Moodle の機能	主な機能概要
SCORM パッケージ	SCORM および AICC パッケージをコースへ追加
Wiki	共同執筆による Web ページ作成
チャット	テキストによるリアルタイムの相互交流、結果のリアルタイムグラフ表示
データベース	レコードの作成、レコードの管理、レコードの検索
フォーラム	ディスカッション、スレッド、メール購読
レッスン	テストの作成、個々の学生の回答内容による分析
ワークショップ	ドキュメントの相互評価、評価の練習
課題	提出期限の設定、提出物(どのようなフォーマットでも)のアップロード、評価、フィードバック
外部ツール	学習リソースおよび活動との相互連携、学習教材へのアクセス
小テスト	定型質問の登録(選択肢、○×等)、自動評価、制限時間の設定
調査	オンライン学習における調査、データ収集
投票	学生からのフィードバックの収集、結果のリアルタイムグラフ表示
用語集	定義リストの作成、管理
IMS コンテンツパッケージ	異なるシステム内での再利用、マルチコンテンツの使用、アニメーションの表示
URI	ウェブリンクの提供
ファイル	コンテンツファイルのアップロード
フォルダ	関連ファイルの圧縮、コンテンツファイルのアップロード
ブック	複数ページのリソース作成
ページ	ウェブページリソースの作成、テキスト・イメージ・サウンド・ビデオ・ウェブリンクの埋め込み
ラベル	テキストおよびマルチメディアの活動リンク作成
フィードバック	単一選択、多肢選択、記述等の質問事項の作成、自動集計

## 1-2 eポートフォリオ

eポートフォリオとは個人のプロフィールや学習成果などを保存・整理し、共有・公開し他者からのフィードバックや自身での振り返りを行なうことができるデータベースシステムである。本システムではオープンソースである Exabis を採用している。

Exabis の特徴

- ◎Moodle のオープンソースサードパーティーである。
- ◎Moodle のデータを反映することが可能である。
- ◎Moodle との連携はプラグインのため、eポートフォリオのカスタマイズは Moodle 自体のアップグレードに影響を及ぼさない。
- ◎Exabis e-portfolio の基本概念は以下になる。
  - i. パーソナル情報の作成 : 目標、ゴールの設定
  - ii. ポートフォリオの作成 : カテゴリ等からポートフォリオを作成、振り返りとしてコメントの入力
  - iii. 公開ビューの作成 : 自身のポートフォリオの公開を設定
  - iv. ソーシャルフィードバック : 教員からのフィードバック

## 1-3 コンテンツ管理システム

コンテンツ管理システムとは、管理下にある動画コンテンツ等を Moodle 上に配置し、アクセスがあった場合に配信するシステムである。本システムではオープンソースである Red5 および KalturaCE を採用している。

Red5 および KalturaCE の特徴

- ◎ストリーミング配信のため、コンテンツのダウンロードを抑制する。
- ◎H.264 のエンコードを実施し、モバイルやタブレット端末でのコンテンツ再生を可能とする。
- ◎Moodle との連携はプラグインのため、コンテンツ管理システムのカスタマイズは Moodle 自体のアップグレードに影響を及ぼさない。

## 1-4 システムデータ連携バッチ

システムデータ連携バッチとは Moodle システムへの学籍情報、シラバスおよび授業データ、履修情報の登録を実施するための連携ツールである。

本バッチを日時単位で動作させることにより、Moodle のデータが更新され常に他システムとの差異を最小限にとどめている。例えばシラバス情報に修正が発生した場合でも、対象のデータを入力した CSV ファイルを特定のディレクトリに配置することで、数分後には更新される仕組みとなっている。また、バッチの取り組みレイアウトを一本化することにより、Moodle で表示する情報に大学間での相違がないようにする仕組みとなっている。

## 2 システム構成

本システムでは運用コストを最小限に抑えることを条件としている。そのためサーバ構成については、アカデミッククラウドサービスなどを利用した先進的な取組や、データセンターなどを利用した仮想環境で構築することを前提としている。

アプリケーション構成については、商用ベースではなく、すべてオープンソース（OSS）を利用して構築することを前提としている。

### 2-1 サーバサイジング

- ◎総アクセス数は 700 を想定
- ◎利用大学は 8 大学
- ◎アプリケーションへの同時アクセスは、140 を想定
- ◎仮想サーバとして Web サーバ(1 台)、DB サーバ(1 台)で構成
- ◎ハードウェア設置場所は、DataCenter

### 2-2 サーバスペック

Web サーバ		DB サーバ	
CPU	10 コア(1CPU)	CPU	4 コア
メモリ	30GB	メモリ	12GB
HDD	100GB+1TB	HDD	100GB+1TB

サーバスペック

### 2-3 インストールアプリケーション

Web サーバ		DB サーバ	
アプリケーション	Version	アプリケーション	Version
CentOS	6.2	CentOS	6.2
Apache	2.2.15	MySQL	5.1.67
Java	1.6.0		
php	5.3.3		
Moodle	2.2.7+		
Exabis			
Kaltura	5.0.0		
Red5	1.0.0		

インストールアプリケーション

## 2-4 通信手段

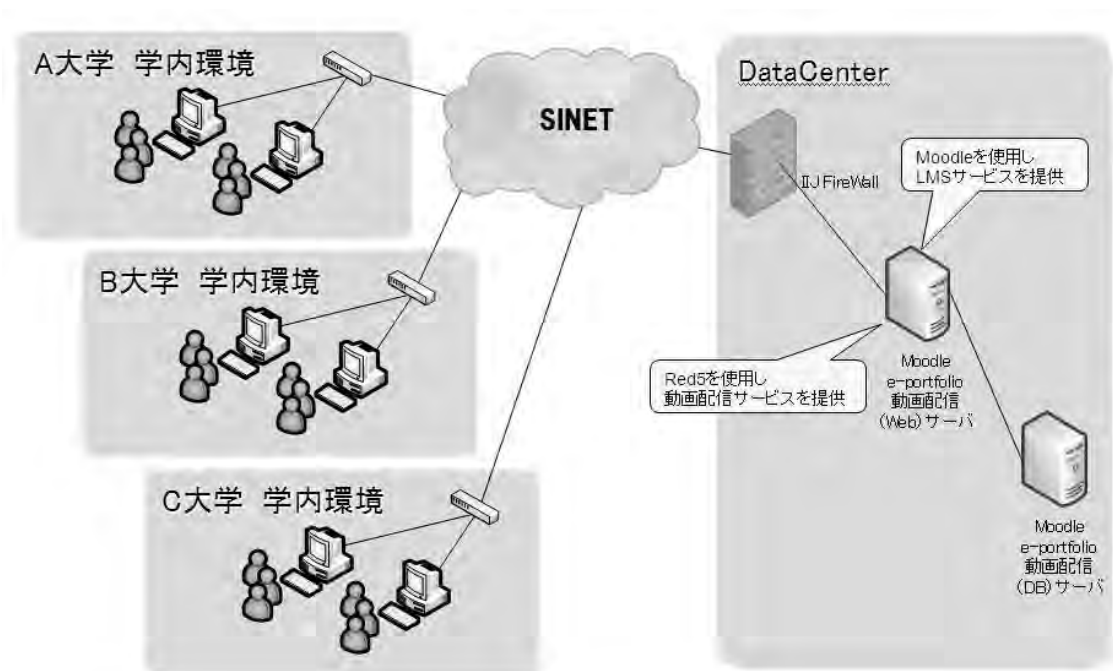
本システムではクライアント、サーバ間の通信において専用回線ではなく汎用回線を利用している。そのため一定のセキュリティを確立する必要があること、かつ汎用ドメインを利用することを前提に AlphaSSL 証明書を導入している。

## 2-5 バックアップ

バックアップについては、物理的なハードウェア障害、及び操作ミスなどの論理的な破壊に対するの対応手段として、DataCenter サーバの全データを統計数理研究所サーバへ自動的に毎晩コピーを実施している。

具体的には、rdiff-tool コマンドによるコピージョブを cron で自動化し、かつコピーデータ転送時のセキュリティとして SSH トンネルの技術を採用している。

## 2-6 システム構成図



### 3 利用イメージ

#### 3-1 Moodle トップページ (ログイン前)

The screenshot shows the Moodle homepage for the JINSE network. At the top left is the 'e-Learning System' logo. On the right, there are links for 'ログイン' (Login) and 'HOME'. A navigation menu on the left includes 'ナビゲーション' (Navigation) with a sub-menu for 'Home' and 'コース' (Courses), and a 'カレンダー' (Calendar) for March 2013. The main content area features a banner for the 'JINSE 統計教育大学間連携ネットワーク' (JINSE Statistical Education University Network). The banner text includes: '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', and '統計教育大学間連携ネットワーク'. Below the banner, there is a paragraph explaining the network's goals and a '日本語 (ja)' language selector. At the bottom right, it says 'あなたはログインしていません。(ログイン)' and has a Moodle logo.

#### 3-2 Moodle ログイン画面

The screenshot shows the Moodle login page. At the top is the 'e-Learning System' logo. The main heading is 'アカウントをお持ちの方ですか?' (Do you have an account?). Below this, it asks the user to enter their 'ユーザ名とパスワードを入力してください (ブラウザのクッキー設定を有効にしてください。)' (Enter your username and password (enable browser cookies)). There are two input fields: 'ユーザ名' (Username) and 'パスワード' (Password). A 'ログイン' (Login) button is below the fields. A checkbox labeled 'ユーザ名を記憶する' (Remember my username) is also present. Below the checkbox, it asks 'ユーザ名またはパスワードを忘れましたか?' (Forgot your username or password?). At the bottom, it says 'いくつかのコースはゲストアクセスできます' (Some courses are accessible as guests) and has a 'ゲストとしてログインする' (Login as guest) button.

### 3-3 eポートフォリオ画面

eポートフォリオ

インフォメーション カテゴリ マイポートフォリオ ビュー表示 ファイル出力/取り込み 公開ポートフォリオ

全て表示 リンク ファイル ノート

あなたの全てのポートフォリオ一覧表示

カテゴリ	種別	名称	登録・更新日	コース(授業)	コメント	
課外活動 ⇒ ボランティア	Link	ボランティア (FaceBook) ボランティア活動の写真をアップ	2012年 09月 15日 (土曜日) 12:51	ポートLMS	3	㊄ ✕
課外活動 ⇒ アルバイト	File	塾で教えているところ 塾で教えています。マンツーマン授業	2012年 09月 15日 (土曜日) 12:52	ポートLMS	0	㊄ ✕
クラブ活動 ⇒ 軽音楽部	File	定期演奏会 定期演奏会の写真(ピッバンド) ピアノを弾いています。	2012年 09月 15日 (土曜日) 12:47	ポートLMS	0	㊄ ✕
履修授業 ⇒ 1年	ノート	応用数学 履修カリキュラムのレポート	2012年 09月 15日 (土曜日) 12:48	ポートLMS	0	㊄ ✕
履修授業 ⇒ 1年	File	応用数学 目標:評価A 課題を期限内に必ず提出する。	2012年 09月 15日 (土曜日) 13:06	ポートLMS	0	㊄ ✕

Link ▼ ポートフォリオ作成

### 3-4 コンテンツ配信画面 (PC)

e-Learning System

サイト 管理者 HOME

Home > マイコース > 講義アーカイブ > 一般 > 熊の動画

ナビゲーション

- Home
- ▶ マイホーム
- ▶ サイトページ
- ▶ マイプロフィール
- ▼ マイコース
  - ▼ 講義アーカイブ
    - ▶ 参加者
    - ▶ レポート
  - ▼ 一般
    - 📰 ニュースフォーラム
    - 📺 熊の動画
    - 📄 アップロード:マネージャ
    - 📺 動画授業サンプル
    - 📄 テスト
  - ▶ ストリーミング配信
  - ▶ H264エンコード
  - ▶ LMSの情報:自動連携
  - ▶ 達成度評価
  - ▶ LMS機能

講義アーカイブ

熊を撮影したビデオ

Bear.wmv



00:00 00:12 Kaltura

### 3-5 コンテンツ配信画面（モバイル）



## 第1回システム開発WG会議 議事録

日時：10月18日（木）17～20時

場所：立教大学池袋キャンパス

参加者：山口和範（立教大学）、宿久洋（同志社大学）、末永勝征（鹿児島純心女子短期大学、日本統計学会）

議事：

(1) レンタルサーバ業者について

SINETとの親和性を考慮して、IIJ社に決定した。

なお、必要機能については、システム開発に関連して今後検討するという事になった。

できるだけ早く契約することを目指す。

(2) 教育コンテンツ管理、達成度評価システム、各種アーカイブについて

それぞれの必要要件について検討した。

クラウドのレンタルサーバ環境を前提とし、

LMS: moodle, e-portfolio: Mahara, Database: MySQL or PostgreSQL

という環境で開発することを基本に検討することになった。

今年度どこまで環境整備ができるかは、予算と作業時間によることが確認され、速やかな業者選定、契約が必要であるとの結論に至った。

今後、次回の運営委員会までに情報収集を行い、次回の運営委員会で検討結果を報告することになった。

なお、審議の結果、一定程度の作りこみが発生するのは止むをえないことから、入札を前提に青山学院大学の事務と相談しながら進めることになった。

最大で1業者1000万前後の契約が発生する見込みである。

今後の日程として、10月27日（土）の運営委員会で方針の確認了承を行い、その後、直ちに仕様策定、入札準備に入り、できるだけ早い段階で入札を実施することを考えている。

以上



## 第2回システム開発 WG 会議 議事録

日 時:2月1日(金)13時～19時

場 所:キヤノン IT ソリューションズ三田事業所

出席者:山口和範(立教大学), 宿久洋(同志社大学), 南弘征(北海道大学),  
末永勝征(鹿児島純心女子短期大学), 関連業者 5名

議事:

(1) 統計教育大学間連携ネットワーク e-Learning システム 開発事前確認

- (a) 教育コンテンツ管理システム
- (b) 達成度評価システム
- (c) 講義アーカイブシステム

選定業者(以下、開発側)より、3つの仕様書を元に「提案書」が配布され、開発計画の説明を受け WG メンバで検討を行った。その後、開発するシステムに関する機能面や具体的な用途を山口委員と宿久委員が説明を行い、開発側との協議検討を行った。今年度に関するシステム開発は、プロトタイプであり今後も利用者を意識した継続的な開発(カスタマイズ)が必要であることが確認された。

(2) システム開発環境について

システム開発環境となる北海道大学アカデミッククラウド環境について、南委員から説明がなされた。開発側より、サーバの仕様の確認等が行われ、宿久委員が北海道大学との契約手続きを進めることが確認され、南委員と末永委員が利用するサーバのサポートを行うこととなった。

南委員から開発側へ技術的な確認等がなされた。その他、末永委員から開発環境として仮想 OS のバージョンアップの必要性について確認がなされ、後日開発側から回答することとなった。

(3) 今後の開発スケジュールについて

開発側担当営業から今後の開発スケジュールについて説明がなされた。今後の日程として、検収日を 3月21日(木)とし、開発を進めてもらうこととなった。検収には、本 WG メンバ全員が参加することとなった。

(4) その他

開発側からの新しい提案や細かな機能面の確認などが行われ、今後の開発中の確認等については開発側への窓口を末永委員として、メール等で情報共有を行い進めることとなった。

以上



## 8 FD 活動ワーキンググループ活動報告

## FD 活動ワーキンググループ活動報告

運営委員会の活動として1節で紹介した通り、3月1日と3月2日に開催された「大学間連携・統計教育方法論合同ワークショップ」の機会を利用して、FD活動の目的に関して共通の理解を形成した。

同時に、飯吉透教授（京都大学高等教育研究開発推進センター）に依頼した講演を素材として、次年度以降の任務である「統計教育コンテンツの評価」の在り方を検討した。

2日にわたるプログラムは次のとおりである。

### 大学間連携・統計教育方法論合同ワークショップ

『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』

日時：3月1日（金）09:00-18:45, 2日（土）09:00-18:00

場所：学習院大学, 西2号館 302 教室

主催：統計教育大学間連携ネットワーク

第1日：3月1日（金）

09:00-09:05 開会の挨拶 美添泰人（青山大学）

09:10-10:10 セッション I：分野別大学間連携共同教育推進事業

座長 竹村彰通（東京大学）

1. 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

～大学における統計教育実態調査報告

中西寛子（成蹊大学）

2. 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

～e-learningによる統計科学の教育システム開発とその達成度評価の試み

下川敏雄・佐藤眞久（山梨大学）

10:20-12:10 セッション II：教育イノベーションと統計教育方法

座長 寒水孝司（京都大学）

3. 教育イノベーションとしてのオープンエデュケーションの可能性

飯吉透（京都大学 高等教育研究開発推進センター）

4. Real Data? Real Software? Real Problems? - Redesigned Teaching of Statistics

Ulrich Rendtel (Freie Universitaet Berlin, JINSE 国際アドバイザー委員)

13:00-16:50 セッション III：統計教育の国際連携

座長：渡辺美智子（慶應大学大学院）

5. Interactive learning objects, multimedia and blended learning

in statistics education: Experiences and new developments

Hans-Joachim Mittag (FernUniversitaet in Hagen, JINSE 国際アドバイザー委員)

6. 韓国における統計教育 e-learning の現状

Tae Rim Lee (Korea National Open University, JINSE 国際アドバイザー委員)

(Korean National Open University, JINSE 国際アドバイザー委員)

7. アメリカ統計協会による専門統計実務家認証資格制度 (Professional Statistician)

Wasserstein, Ronald L. (アメリカ統計協会理事長, JINSE 国際アドバイザー委員)

第2日：3月2日（土）

11:15-13:35 セッション IV：高大連携と入試改革・達成度評価

座長：狩野裕（大阪大学）

1. 大学入試から見た統計教育の課題～次期学習指導要領に向けての一提案～  
田栗正章（連携ネットワーク高大連携委員会委員長，中央大学，大学入試センター顧問）
2. 高校と大学を結ぶ高大連携  
垂水共之（連携ネットワーク高大連携委員会委員，岡山大学）
3. 高校教育の達成度評価と統計検定3級  
藤井良宜（統計検定3級運営副委員長，宮崎大学）
4. 加速する情報化社会、生き残りに必要なスキルとは？  
～統計的発想の育成と、企業で必要とされる人材とスキル～  
野澤泰彦（SAS Institute Japan）

指定討論 京都市教育委員会 教育企画監 荒瀬克己

なお、同時期に開催された日本統計学会春季集会でも、「大学間連携統計教育プロジェクト 日本・ドイツ・米国の状況と国際連携に向けて」という主題のセッションが開催された。そのセッションにも多くのFD活動WG委員が参加して、ドイツにおけるマルチメディア教材の開発状況、アメリカにおける統計教育の質保証問題に関する理解を深めることができた。

第7回日本統計学会春季集会

日時：2013年3月3日（日）10:00～17:30

場所：学習院大学 西2号館および創立百周年記念会館（東京都豊島区目白1-5-1）

10:10-12:00「大学間連携統計教育プロジェクト 日本・ドイツ・米国の状況と国際連携に向けて」

オーガナイザー：美添泰人（青山学院大学）

座長：山口和範（立教大学）

講演1：美添泰人（青山学院大学）・竹村彰通（東京大学）

「日本における大学間連携による統計教育について」

講演2：Hans-Joachim Mittag（University of Hagen）

「ドイツ大学間連携プロジェクト "Neue Statistik"」

講演3：Ulrich Rendtel（Free University of Berlin）

「Teleteaching as a means to establish a Master program on Survey Statistics  
at three different universities in Germany」

講演4：Ronald L. Wasserstein（American Statistical Association）

「ASAによる統計教育の質保証：専門統計家資格認証」

以下、ワークショップの参考資料として、飯吉透氏による報告の一部を収録する。

教育イノベーションとしての  
オープンエデュケーションの可能性

飯吉 透, Ph.D.  
(iiyoshi@mac.com)

京都大学 高等教育研究開発推進センター 教授

統計教育大学間連携・統計教育ワークショップ 2.29.2013

教育  
文明

教育イノベーション

教育  
文化

技術的・物質的所産

精神的所産

一人の教育者の情熱と狂気





知の料理人としての教師

Carnegie Foundation Retreat 2007

イノベーターな実践は、  
より優れた実践へ向けての初めの一歩。

Faculty Developmentとは、  
大学における「教授実践」の  
文化や価値観を変えること。

個々の教員の価値観・教授活動に対する  
意識と行動の変容  
教授実践コミュニティの形成  
教育機関としての大学の意欲的な取り組み

教育実践コミュニティの特性と価値観

実践	Good	Better	Best
コミュニティ の特性	Communal 共有的	Collaborative 協調的	Competitive 競争的
価値	Product 現状	Process 改善の過程	Product 理想的モデル

## Scholarship of Teaching and Learning

- 教授実践を公開する。
- Peer Reviewを通じた建設的意見交換を行う。
- 互いの実践から学び合い、個人・コミュニティとして教育実践の改善に関する知識構築を行う。

## オープンエデュケーションの三構成要素

オープン  
テクノロジー

オープン  
コンテンツ

オープン  
ナレッジ

「互いに学び教え合うこと」、「学ぶために教え、教えるために学ぶこと」の大切さ。

「学びたい」「学んでもらいたい」と切望し、希求しているか？ そのような人たちは、どこで出会えるのか？

## Teaching Duetを通じた教育実践知の共有

The screenshot shows the MIT Blossomis website interface. At the top, there is a navigation menu with links for HOME, VIDEOS, ABOUT US, COMMUNITY, RESOURCES, PARTNERS, NEWS, and SEARCH. Below the menu is the MIT Blossomis logo and the text "Math and Science Video Lessons for High School Classes". The main content area features a large video player with a thumbnail of a man speaking. To the right of the video player, there are several text-based highlights or news items, including "Video Lessons from Saudi Arabia" and "New Video Lessons Coming". At the bottom of the page, there is a footer with the text "An initiative of MIT's Learning International Networks Consortium" and the MIT logo.



**MIT Mathematics CI Space** collaborative space for instructors of communication-intensive subjects

HOME TEACHING TIPS COURSE ARCHIVE DISCUSSIONS SITE HELP

CI Space > Teaching Tips > Presentations > Faculty Presentations > Video

### TEACHING PRESENTATION SKILLS

#### HOW TO TEACH PRESENTATIONS SKILLS

*Before any student presentations*

*After an initial round of student presentations*

*Useful tricks*

- Ask class to generate list of features of a good presentation. Refer to this list when giving feedback on later student presentations.
- You may be able to obtain video equipment to film some student presentations. Seeing a video of yourself in front of an audience can be extremely informative (though often painful and awkward...). To ease the pain, it could be helpful to watch or discuss the video with the student, emphasizing the positive aspects of the presentation.
- If you have time, you could also have students give feedback to each other. This is often done in a round-robin fashion from multiple people and so is more likely to bear the feedback. To ensure that peer feedback is constructive, monitor the first few rounds and give guidance to individual peer reviewers as needed.

**DISCUSSIONS RELATED TO TEACHING PRESENTATIONS:**

This page displays all discussions tagged "Presentations" or "Assignments"

**Student presentations in teams**  
March 4th, 2010 by carmaher | Tags: Presentations, team | 2 Comments •

**How to handle students with varying backgrounds/ability**  
September 23rd, 2009 by asafaf | Tags: Course Structure, Presentations, team | 2 Comments •

RELATED FILES

Click to file Comments (66)

Download images

教育的知識や経験をどのように扱い、  
どのように表象すればいいのか？

## プラットフォームのオープンソース化

**Educational Collaboration Space** a site for collaborative teaching

WELCOME GOOD PRACTICES DISCUSSIONS COURSE PAGES SITE HELP

SEARCH

### Welcome

*(Replace the following text with your own front-page text.)*

Welcome to the ECS demo site! This platform supports pedagogical collaboration. The platform has three main components, which can be accessed from the maroon bar above.

- **Good Practices** pages are for current pedagogical wisdom; these pages are fairly static but are expected to improve gradually over time.
- **Discussions** are less formal and more ephemeral than the pages. When discussion generates good ideas, those ideas should be added to the relevant Good Practices pages.
- **Course Pages** are for experimentation. Here can be archived the specific materials and strategies used each term along with commentary on their effectiveness. Successful materials should be linked to the Good Practices pages.

These three work closely together. For example, an idea from a discussion may be tested in a course, discussed further, revised and refined, and finally added to the Good Practices pages (where it may continue to evolve). This platform is very flexible; your site is not restricted to the structure described above.

• Get Started! ← Click maroon heads to see more text

**PAGE TREE**

Home | Home | Support | | Contact us | Educational Collaboration Space

Discussion

Welcome

Good Practices

Course Pages

Site Help

**LATEST UPDATES**

Welcome

pedagogical Topic 1

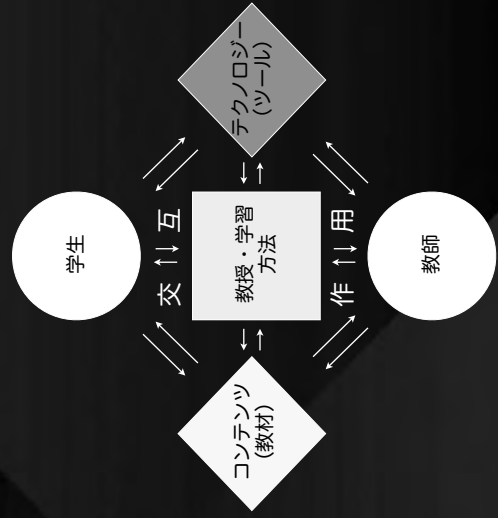
Edit and Create Pages

19:10:17 FALL 10 crash

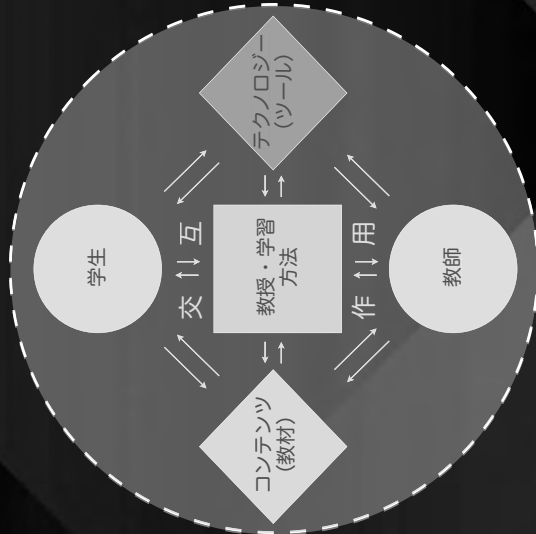
19:10:18 FALL 10 Who

**MIT** Massachusetts Institute of Technology

ここでいう「知識(ナレッジ)」とは？



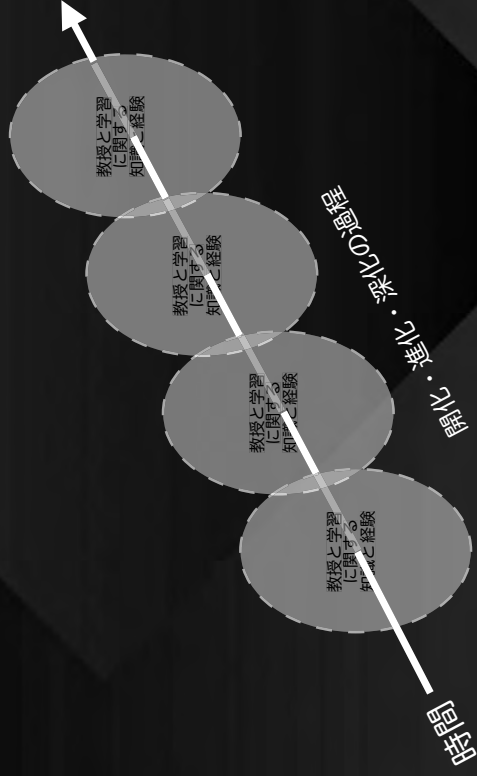
ここであいう「知識(ナレッジ)」とは？



ここであいう「知識(ナレッジ)」とは？



このような知識と経験を継続的に記録し蓄積していくことは容易ではない



このような教育的な知識や経験は、時間や空間を超えて伝わる形で表象・共有・蓄積されなければ、無数のシャボン玉のように、すぐに消えて失われてしまう...

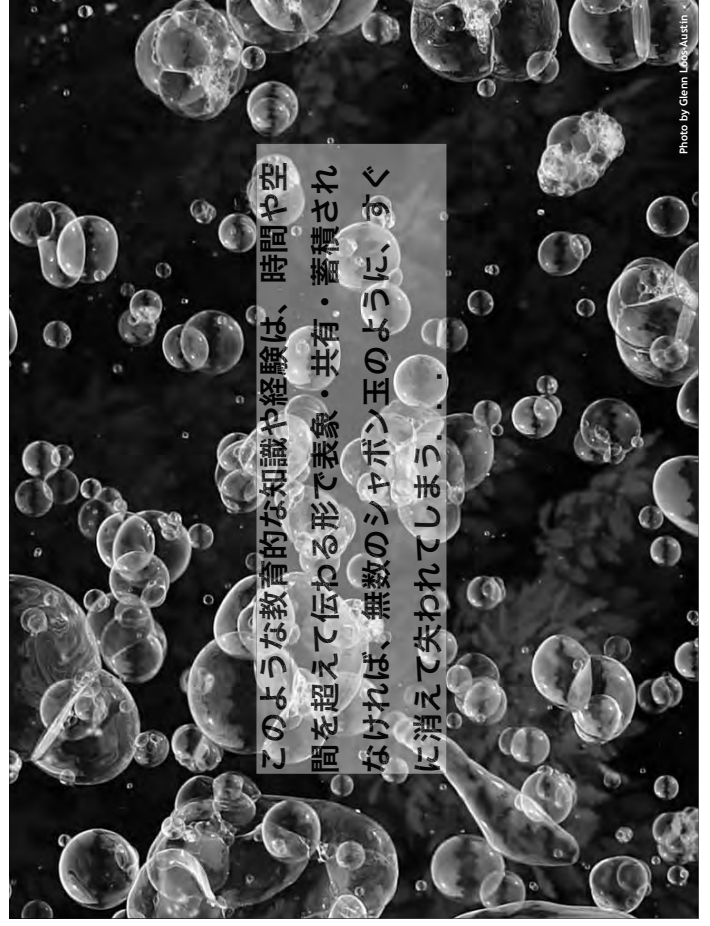


Photo by Glenn Lepp/Austria

# KEEP Toolkit: 教育知識表象・共有テクノロジー

**KEEP toolkit** | [Knowledge](#) | [Assessment](#) | [Presentation](#) | [Home](#) | [About](#) | [Resources](#) | [Help](#)

You are here: My Dashboard

Choose a Template

You are logged in | [Log Out](#)

オープンソース  
無料利用サービス  
(2009年にMERLOTへ)

Snapshot Title (click title to view)

APM 131 - Teamwork  
Introduction to an Innovation in Our Department

APM 481 - Teamwork  
Introduction to an Innovation in Our Department

Author Template (sent to me)  
Introduction to an Innovation in Our Department

biology

Department Snapshot

Element Snapshot

Innovation Snapshot

CPI

What is the change or innovation that is intended to address?

What data or evidence will demonstrate the effect of our innovation?

What data or evidence will demonstrate the effect of our innovation?

What data or evidence will demonstrate the effect of our innovation?

What data or evidence will demonstrate the effect of our innovation?

BY カーネギー財団  
知識メディア研究所



KEEP Toolkitを使って、世界中の38,000人以上の教育者や学生が、既に140,000以上もの教育的知識の表象(ナレッジ・オブジェクト)を生み出した。

# MOST: 教える者同士が互いの実践から学び合う

**MOST**

利用者の数

- 利用者約500名
- 100以上の大学
- スナッピョット数1500+

最新の更新情報

メンバー紹介

お問い合わせ

全ての大学・大学教員が利用可能  
<https://most-keep.org> (京都大学が運営)

**Mathlets**

Haynes R. Miller  
 Department of Mathematics, MIT

**d'Arbeloff Interactive Mathematics Project (d'AIMP): Mathlets**

For what discipline, course, intended learning objectives and learners are these learning materials designed?

The basic undergraduate differential equations course at MIT, 18.03, is taken by some 65% of all undergraduates in their first semester. It is a course that is common to all students in the department. A primary outcome of this project is to address these challenges. A primary outcome of this project is to address these challenges. A primary outcome of this project is to address these challenges.

What pedagogical, teaching or learning problem(s) were you trying to solve by developing these learning materials? Illustrate a concept that students find hard to learn? Identify a difficulty or common student misconception.

These materials focus basic university mathematics content, especially differential equations courses.

# Mathletsプロジェクトに関するオープンナレッジ

**MERLOT**

**Neuroscience for Kids**

Eric H. Querter, PhD., University of Washington, Seattle, WA

Neuroscience for Kids

Neuroscience for Kids is a free, interactive website that provides information about the brain and how it works. It is designed for children and their parents, teachers, and other educators. The website includes a variety of resources, including videos, games, and activities, that help children learn about the brain and how it works.

Neuroscience for Kids is a free, interactive website that provides information about the brain and how it works. It is designed for children and their parents, teachers, and other educators. The website includes a variety of resources, including videos, games, and activities, that help children learn about the brain and how it works.

**アクティブラーニングを導入した授業改善: 「森林文学」**

報告者: 京都大学 教育学部 教育実践研究センター

1. 背景

2. 目的

3. 実施内容

4. 効果

5. 今後の展望

6. 参考文献

7. 謝辞

8. 連絡先

9. 謝辞

10. 謝辞

11. 謝辞

12. 謝辞

13. 謝辞

14. 謝辞

15. 謝辞

16. 謝辞

17. 謝辞

18. 謝辞

19. 謝辞

20. 謝辞

21. 謝辞

22. 謝辞

23. 謝辞

24. 謝辞

25. 謝辞

26. 謝辞

27. 謝辞

28. 謝辞

29. 謝辞

30. 謝辞

31. 謝辞

32. 謝辞

33. 謝辞

34. 謝辞

35. 謝辞

36. 謝辞

37. 謝辞

38. 謝辞

39. 謝辞

40. 謝辞

41. 謝辞

42. 謝辞

43. 謝辞

44. 謝辞

45. 謝辞

46. 謝辞

47. 謝辞

48. 謝辞

49. 謝辞

50. 謝辞

51. 謝辞

52. 謝辞

53. 謝辞

54. 謝辞

55. 謝辞

56. 謝辞

57. 謝辞

58. 謝辞

59. 謝辞

60. 謝辞

61. 謝辞

62. 謝辞

63. 謝辞

64. 謝辞

65. 謝辞

66. 謝辞

67. 謝辞

68. 謝辞

69. 謝辞

70. 謝辞

71. 謝辞

72. 謝辞

73. 謝辞

74. 謝辞

75. 謝辞

76. 謝辞

77. 謝辞

78. 謝辞

79. 謝辞

80. 謝辞

81. 謝辞

82. 謝辞

83. 謝辞

84. 謝辞

85. 謝辞

86. 謝辞

87. 謝辞

88. 謝辞

89. 謝辞

90. 謝辞

91. 謝辞

92. 謝辞

93. 謝辞

94. 謝辞

95. 謝辞

96. 謝辞

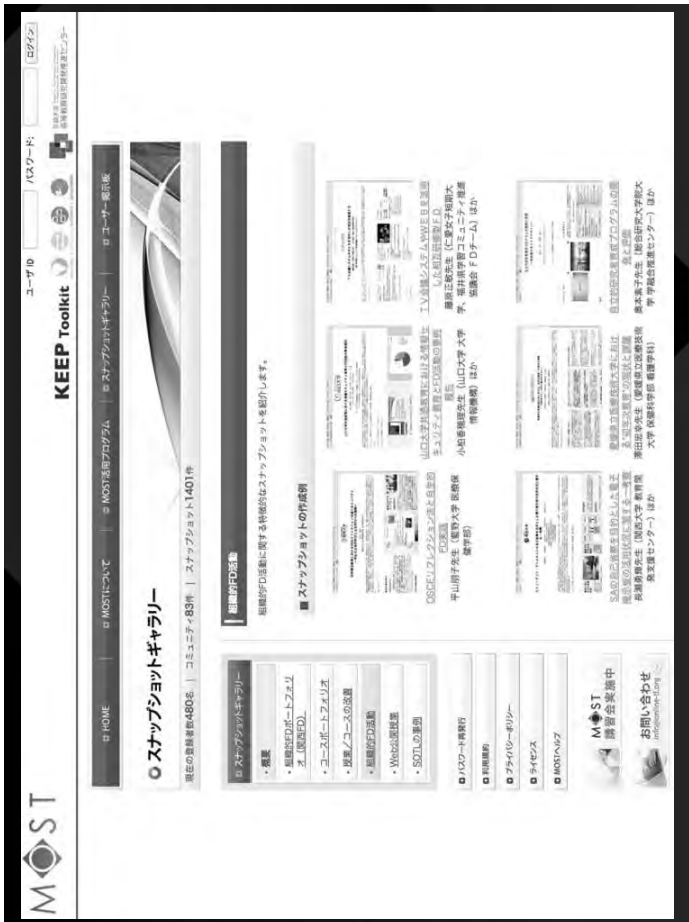
97. 謝辞

98. 謝辞

99. 謝辞

100. 謝辞

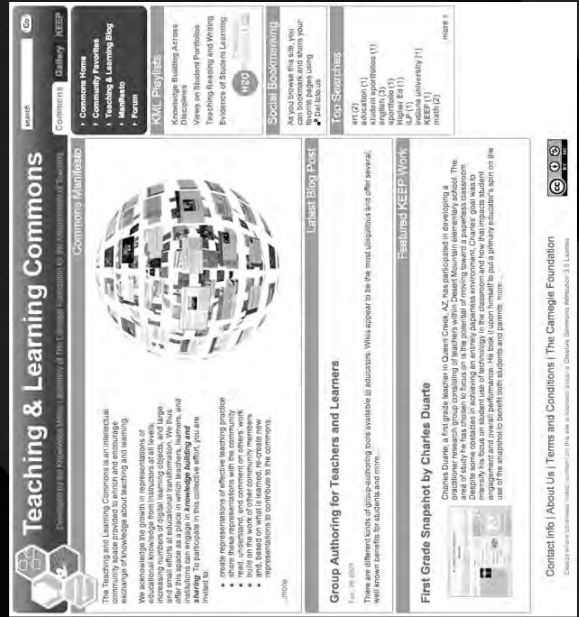
# 授業改善プロジェクトに関するオープンナレッジ



# オープンナレッジを巡る課題

- 万人に役に立つ知識 vs. 特定の人に役に立つ知識
- いかにか知的な好奇心を刺激し、積極的に「より良い教えと学び」を目指した実践を促すか？
- 効率的・効果的な教育に関する知識共有の促進とその検証を、どのように行うか？
- 人と知識、人と人（さらに人と教材やツール）をどのように最適に結びつけるか？

## オープンエデュケーションにおける知識共有のトリプルプレー





# 付 録

## 平成24年度「大学間連携共同教育推進事業」申請書

## 1. 基本情報

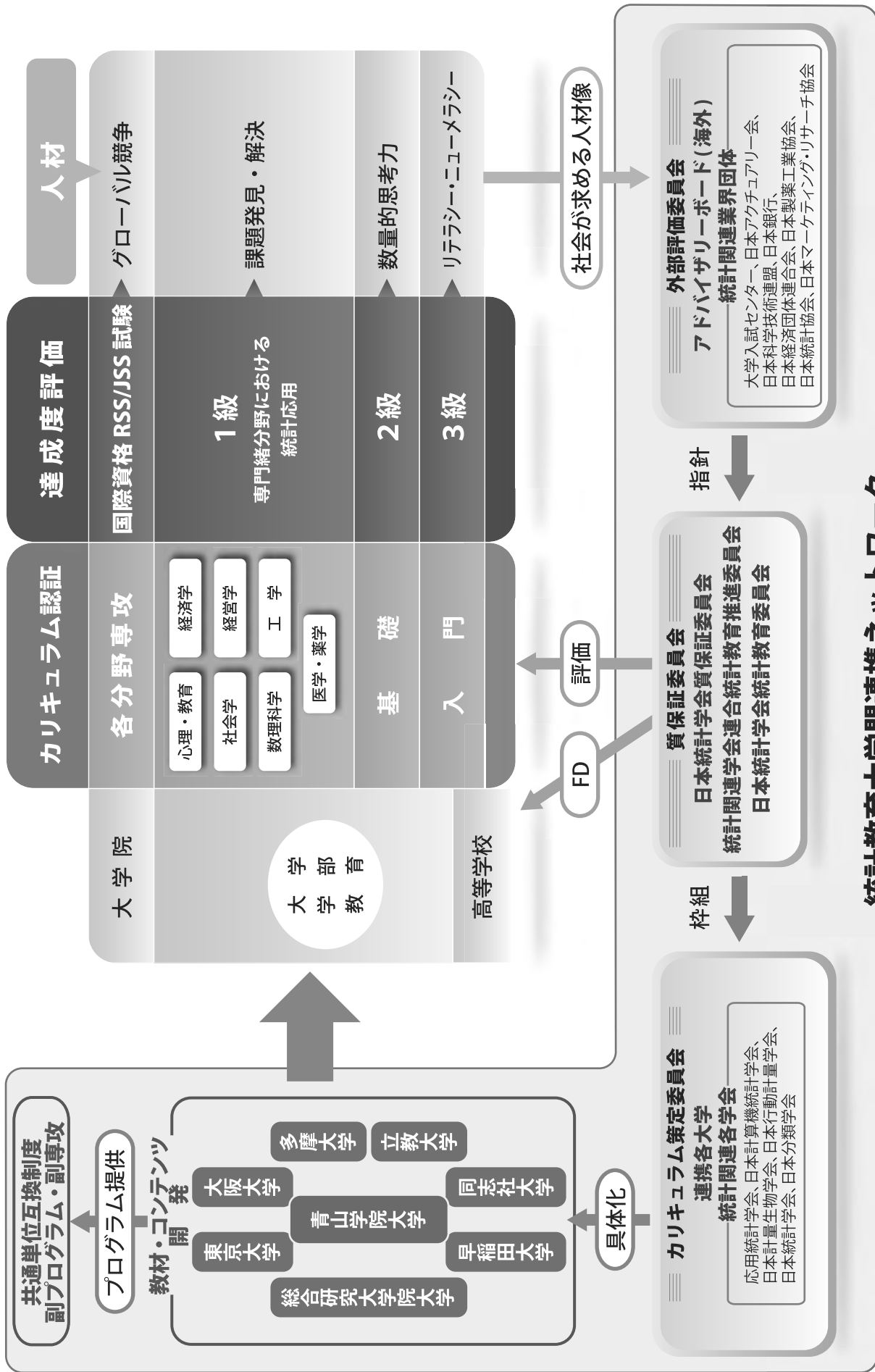
取組名称 (30字以内)	データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証					
連携の種類	2 分野連携					
連携校名 <small>※代表校には下線を付す</small>	東京大学、大阪大学、総合研究大学院大学、 青山学院大学、多摩大学、立教大学、早稲田大学、同志社大学					
取組担当者	青山学院大学経済学部・教授 美添泰人					
連携機関	連携学会：応用統計学会、日本計算機統計学会、日本計量生物学会、 日本行動計量学会、日本統計学会、日本分類学会 連携団体：大学入試センター、日本アクチュアリー会、日本科学技術連盟、 日本銀行、日本経済団体連合会、日本製薬工業協会、 日本統計協会、日本マーケティング・リサーチ協会					
関係大学 コンソーシアム						
事業期間	平成 24 年度	～	28 年度	(	5 年間)	
キーワード	統計科学	文理融合	課題発見	数量的思考力	データ解析	

## 連携取組の概要(※400字以内)

今後の我が国のイノベーションを推進するには、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が不可欠である。課題発見と解決のための一つの重要なスキルである「統計的なものの見方と統計分析の能力」は文系理系を問わず必要とされることから、欧米先進国のみならず、韓国や中国においても多くの大学に統計学科が設置され、組織的な統計教育のもとに課題解決能力を有する人材を育成している。国際競争力の観点からも、我が国でも大学における体系的な統計教育の一層の充実が喫緊の課題である。本取組では連携大学による「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し、さらに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。【393文字】



# 統計教育高度化質保証PDCAサイクル



## 付録 C

### 統計教育大学間連携ネットワーク 平成 24 年度 刊行物一覧

- ・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】

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 24 年度 (2012) 総合報告書

2013 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