

日本の新学習指導要領における統計教育の内容と評価, UKに学ぶこと

岩崎 学
 成蹊大学理工学部教授
 統計関連学会連合統計推進委員会委員長
 日本統計学会理事長

講演要旨

- 小中学校および高等学校の学習指導要領が改訂され、統計の内容が多く盛り込まれるようになった。
- 特に高等学校では、中学校での教育内容を受ける形で数学 の中に「データの分析」として必修化された。
- 統計を含む数学分野では、新学習指導要領が中学校では平成21年度から、高等学校では平成24年度から先行実施される。
- これを受け、我々は統計教育の先進国である英国から何を学ぶか、統計関連学会としての取組みは如何にあるべきかを探る。

新学習指導要領実施スケジュール(概要) 文部科学省 HP



中学校新学習指導要領(数学)

A: 数と式

- 正の数・負の数, 一次方程式, 二次方程式, 式の展開と因数分解

B: 図形

- 平面図形, 空間図形, 図形の合同・相似

C: 関数

- 比例・反比例, 一次関数, 二次関数

D: 資料の活用

- 資料の散らばりと代表値, 確率, 標本調査

D: 資料の活用

1 学年: 資料の散らばりと代表値

- 誤差や近似値, $a \times 10^n$ の形の表現
- ヒストグラムや代表値の必要性和意味
- ヒストグラムや代表値を用いること

2 学年: 確率

- 確率の必要性和意味及び確率の求め方
- 確率を用いること

3 学年: 標本調査

- 標本調査の必要性和意味
- 標本調査を行うこと

各学年の指導事項の概観

- 第1学年 目的に応じて資料を収集し、コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し、代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。
- 第2学年 不確定な事象についての観察や実験などの活動を通して、確率について理解し、それを用いて考察し表現することができるようにする。
- 第3学年 コンピュータを用いたりするなどして、母集団から標本を取り出し、標本の傾向を調べることで、母集団の傾向が読み取れることを理解できるようにする。

中学校数学 Q&A

Q: 新しい領域の「資料の活用」について詳しく教えてください。

A: 急速に発展しつつある情報化社会においては、確定的な答えを導くことが困難な事柄についても、目的に応じて資料を収集して処理し、その傾向を読み取って判断することが求められます。「資料の活用」の領域では、そのために必要な基本的な方法を理解し、これを用いて資料の傾向をとらえ説明することを通して、統計的な見方や考え方や確率的な見方や考え方を培うことが主なねらいです。

なお、ここでいう資料とは、様々な事象から見いだされる確率や統計に関するデータのことです。我々の日常生活においては、不確定な事象について判断しなければならないことが少なくありません。その際、資料を活用することで導かれる情報に基づいて適切に判断することが必要です。この領域の名称を「資料の活用」としたのは、これまでの中学校数学科における確率や統計の内容の指導が、資料の「整理」に重きをおく傾向があったことを見直し、整理した結果を用いて考えたり判断したりすることの指導を重視することを明示するためです。

7/32

中学校学習指導要領の改訂に伴う移行措置の概要

- 算数・数学及び理科については、新課程に円滑に移行できるよう、移行措置期間中から、新課程の内容の一部を前倒して実施。(授業時数の増加も前倒し実施)
- これに伴い、小学校では、総授業時数を各学年で週1コマ増加。(中学校は、選択教科等の授業時数を削減するため、総授業時数は変更なし)
- 新課程の前倒しに伴い、現在の教科書には記載がない事項を指導する際に必要となる教材については、国の責任において作成・配布。(具体的方策は検討中)

8/32

高等学校学習指導要領改訂案のポイント

- 今回の改訂の基本的考え方
 - 教育基本法改正等で明確になった教育の理念を踏まえ、「生きる力」を育成
 - 知識・技能の習得と思考力・判断力・表現力等の育成のバランスを重視
 - 道徳教育や体育などの充実により、豊かな心や健やかな体を育成
- 理数教育の充実
 - 統計に関する内容を必修化(数学「数学Ⅰ」)

9/32

「数学」の目標

- 数学的活動を通して、数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解を深め、事象を数学的に考察し表現する能力を高め、創造性の基礎を培うとともに、数学のよさを認識し、それらを積極的に活用して数学的論拠に基づいて判断する態度を育てる。

10/32

高等学校「数学科」改訂のポイント

必修科目: 現行の選択必修から「数学Ⅰ」の共通必修に変更

科目構成: 現行の7科目構成を、6科目構成に再編

- 数学の具体的な事象への活用を重視した「数学活用」を新設するとともに、「数学C」の内容はその系統性にも配慮し、他科目へ移行

主な改善事項

- 教科目標で「数学的活動」を一層重視し、「数学的活動」の配慮事項を新たに規定
- 中学校との接続や内容の系統性を一層重視
- 知識・技能を活用する力を育成し、数学のよさを認識させるため、「数学Ⅰ」及び「数学A」の内容に〔課題学習〕を位置付け
- 統計に関する内容を充実し、統計活用力を育成

11/32

「数学」の科目構成

- 現行の7科目構成を、6科目構成に再編
- 「数学活用」を新設

改訂案			現行		
科目	標準 単位数	必修科目	科目	標準 単位数	必修科目
数学Ⅰ	3	○	数学基礎	2	○
数学Ⅱ	4		数学Ⅰ	3	
数学Ⅲ	5		数学Ⅱ	4	
数学A	2		数学Ⅲ	3	
数学B	2		数学A	2	
数学活用	2		数学B	2	
			数学C	2	

12/32

言語活動の充実

- 内容の取扱いの配慮事項として「数学的活動を重視する」ことを明記し、その具体的事項として「自らの考えを数学的に表現し根拠を明らかにして説明したり、議論したりすること」を規定

13/32

活用の重視

必履修科目「数学」及び「数学A」に〔課題学習〕を新設し、知識・技能を活用する力を育成
科目「数学活用」を設け、事象を数理的に考察する能力を高め、数学を積極的に活用する態度を育成
第3款に内容の取扱いの配慮事項として「数学的活動を重視する」ことを明記し、その具体的事項として、「学習した内容を生活と関連付け、具体的な事象の考察に活用すること」を規定
これまで選択であった「確率・統計」に関する内容を、必履修科目「数学」に位置づけるとともに、「数学B」に「確率分布と統計的な推測」を統合・新設し、統計活用を一層重視

14/32

高等学校 数学 (1年次)

- (1) 数と式
 - 数と集合、式
- (2) 図形と計量
 - 三角比、図形の計量
- (3) 二次関数
 - 二次関数とそのグラフ、二次関数の値の変化
- (4) データの分析
 - データの散らばり、データの相関

15/32

(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。

16/32

数学 (2年次), 数学 (3年次)

- 数学
 - いろいろな式、図形と方程式、指数関数・対数関数、三角関数、微分・積分の考え
- 数学
 - 平面上の曲線と複素数平面、極限、微分法、積分法
- 統計の内容は特に展開されていない

17/32

数学 A(1年次)

- 目標: 場合の数と確率、整数の性質又は図形の性質について理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数理的に考察する能力を養い、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。
- 内容: (1) 場合の数(数え上げの原則、順列・組み合わせ)、確率(確率とその基本的な法則、独立な試行と確率、条件付き確率)、(2) 整数の性質、(3) 図形の性質
- 内容の取扱い: この科目は、内容の(1)から(3)の中から適宜選択させるものとする。

18/32

数学 B(2年次)

- 目標: 確率分布と統計的推測, 数列又はベクトルについて理解させ, 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し表現する能力を伸ばすとともに, それらを活用する態度を育てる。
- 内容: (1) 確率分布 (確率変数と確率分布, 二項分布), 正規分布, 統計的な推測 (母集団と標本, 統計的な推測の考え), (2) 数列, (3) ベクトル
- 内容の取扱い: この科目は, 内容の (1) から (3) の中から適宜選択させるものとする。

19/32

数学活用

- 目標: 数学と人間とのかかわりや数学の社会的有用性についての認識を深めるとともに, 事象を数理的に考察する能力を養い, 数学を積極的に活用する態度を育てる。
- 内容: (1) 数学と人間の活動 (数や図形と人間の活動, 遊びの中の数学), (2) 社会生活における数理的な考察 (社会生活と数学, 数学的な表現の工夫, データの分析)

20/32

(2)社会生活における数理的な考察

- 社会生活において数学が活用されている場面や身近な事象を数理的に考察するとともに, それらの活動を通して数学の社会的有用性についての認識を深める。
- ア 社会生活と数学
- 社会生活などの場面で, 事象を数学化し考察すること。
- イ 数学的な表現の工夫
- 図, 表, 行列及び離散グラフなどを用いて, 事象を数学的に表現し考察すること。
- ウ データの分析
- 目的に応じてデータを収集し, 表計算用のソフトウェアなどを用いて処理しデータ間の傾向を捉え予測や判断をすること

21/32

The Royal Statistical Society

- 175 years of progress (1834-2009)
- The Royal Statistical Society is an international membership organisation with members in over 50 countries worldwide.
- We promote public understanding of statistics and provide professional support to users of statistics and statisticians

22/32

Education and Qualifications

- Continuing Professional Development
- Professional Examinations
- Accreditation of University Courses
- Education Events
- Teaching Resources
- Associate Schools and Colleges Scheme
- Curriculum Reports and Inquiries
- Education Policy Meetings
- Education Strategy

23/32

Teaching Statistics

- An international journal aimed at teachers of statistics.
- The target audience is teachers of students aged up to about 19.
- This deliberately includes the earlier stages of university courses, but the main focus is on teachers in schools and colleges.
- This includes teachers of subjects such as economics, biology and geography where a lot of statistics is used, as well as teachers of statistics (often as part of mathematics) as a specialist subject.
- The articles and other material in the journal are intended to be immediately useful in the classroom.
- It is published three times each year.

24/32

Significance

- The Society's quarterly magazine, Significance aims to communicate and demonstrate the practical use of statistics in all walks of life and to show how statistics benefit society.
- Significance regularly includes case studies, articles (and real datasets) which can be used as the inspiration for classroom materials.
- The Society's Education Strategy Group (ESG) have initiated a Bringing Significance to the Classroom Project, an online/offline project of workshops, seminars and classroom materials developed around articles published in Significance.

25/32

RSS Centre of Statistical Education



26/32

Activities

- Teaching Statistics in Higher Education
- CensusAtSchool
- ExperimentsAtSchool
- RowingAtSchool
- Teaching Statistics in Secondary Education
- Certificate in Teaching Statistics up to Pre-university Level
- The Day Break Programme

27/32

日本の統計教育の組織

- 統計関連学会連合統計教育推進委員会
 - 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
- 日本統計学会統計教育委員会
 - 委員長: 渡辺美智子 東洋大教授
- 日本統計学会統計教育分科会
 - 会長: 藤井良宜 宮崎大教授
- 数学教育委員会 Study Group

28/32

統計教育推進委員会



29/32

統計活用授業のための教材サイト



30/32

日本版センサス@スクール



31/32

おわりに はじまり

- 小学校から中学、高校そして大学、大学院まで統計教育について課題は山積
- 各都道府県に統計関連学会連合に所属する研究者ならびに中学・高校の先生方の有志からなる統計教育担当委員を是非置きたい
- 統計教育に携わる人達の交流と情報交換ができるようにしたい
- 関係各位のご協力をお願いします！

32/32