

新学習指導要
領下での数学
教育について
— 数学教育分
科会（日本学
術会議（第24
期））提言を
中心に—

於zoomウェビナー；
教育委員会シンポジウム
「2020年代の数学教育の方向性
— 高大接続を中心に—」
2021年3月15日（日本数学会年会）
14:00～16:30 中14:20～15:10
真島秀行
（日本学術会議数理科学委員会
数学教育分科会委員長
お茶の水女子大学名誉教授）

1

講演概要

- 「2020年代の数学教育の方向性— 高大接続を中心に—」について
- 今日の日常的话题、ニュース等の中の数学より
- 日本の数学教育の歴史的概観（江戸時代初期から現行学習指導要領まで）
- 新学習指導要領について
- 日本学術会議数理科学委員会数学教育分科会の活動、特に第24期提言について

2

高大接続改革

- 2014年12月22日 中央教育審議会答申 新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育、大学教育、大学入学者選抜の一体的改革について
- 2015年1月16日 高大接続改革実行プラン
- 2017年3月31日 高大システム改革会議「最終報告」
- 2018年3月30日 高等学校学習指導要領の全部を改訂する告示
- 2021年1月 大学入学共通テスト実施
- 2019年度 高校生のための学びの基礎診断開始
- 2025年1～3月 新学習指導要領による大学入学選抜試験

3

3

「2020年代の数学教育の方向性—高大接続を中心に—」について

- (当たり前ですが) 新学習指導要領に則って概ね行なわれるだろう。知識・技能、思考力・判断力・表現力、学びに向かう力・人間性等という3本柱の資質・能力を育成しようとする、主体的・対話的な深い学びの方向へ
- (平成10～11年告示の小・中学校学習指導要領に対し学力低下の危険があると批判が起こり、文部科学省は平成14年1月17日、確かな学力の向上のための2002アピール「学びのすすめ」を出し、平成15年に、充実・改善のため一部改正があった。今回は内容増なのでその批判はないが、多すぎるという心配がある。データサイエンス教育の更なる充実ということがあるかもしれない。)
- ICT利用は、GIGAスクール構想の実現にむけて3月12日に通知が出ているが、一人1台端末による学びが促進される。データ・サイエンスに向けた教育も推進される！?

4

数学的な見方・考え方を思考・行動に活かす

- 簡単な数学しか使わないが、例を挙げる：東京五輪組織委員会理事会のあり方について、報道されているようなことから、理事に女性を増やし、女性の見方・意見も取り入れて、東京五輪組織委員会、東京五輪を運営していくトのことである。
- 増加する理事数の計算には数学的な問題を解く必要があり、その数に見合った適切な人選を行ない、新たに加わった人々と共に議論しよりよい運営を行なっていくことになる。
- このように人間の活動に数学的な見方・考え方を活かしていけるようにする数学教育が求められている。

5

まず最近(3月3日)のニュース中の数学から

- 東京オリ・パラ大会組織委の女性理事比率を40%以上に
- COVID-19の感染拡大について毎日のように感染者数、重症者数、入院者数などの統計データ
- 菅首相「病床が逼迫しているところがあって50%以下になってベクトルが下にいくということが大事」

6

東京オリ・パラク大会組織委の女性理事比率を40%以上に

- 東京オリンピック・パラリンピック大会組織委員会は3月3日、理事の上限を増やした上で、五輪マラソン金メダリストの高橋尚子と現職の女性12人を選出したと発表した。(中略)評議員会では、理事の上限を10人増やして「45人以下」とする定款変更が決定。現職33人は留任し、理事会が推薦した候補12人が選出された。
- これにより、女性理事の比率はこれまでの約20%から42.2% (45人中19人) に上がったという。橋本聖子会長は3月3日、評議員会後に報道陣の取材に応じた。人選の理由について「多様性と調和、画シエでもター平等、さこまのようになな角度から意見をいただける方に参加し、森喜朗前会長の女性蔑視発言を受けて、橋本新会長は組織委の女性理事比率を40%にする」と掲げていた。
- $x + 7 \geq (33 + x) * 0.4$ $x \geq 10.33...$, $\therefore x \geq 11$

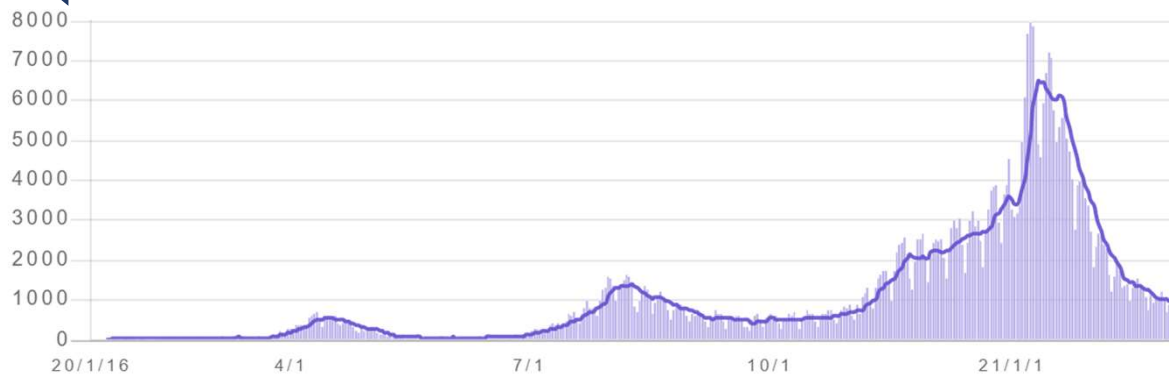
7

菅首相「病床が逼迫しているところがあって50%以下になってベクトルが下にいくということが大事」

- 菅首相が3月3日夕方の記者会見で、一都三県の緊急事態宣言の期間が2週間ほど延長する必要があると考えている、という発言の中で、宣言を安心して解除できるにはという問いに答えての発言。
- 昭和35年度告示の高等学校学習指導要領の下で数学を学んだはずで数学ⅡB「ベクトル」を習って今日も使っていることになる。

8

COVID-19の感染に関する統計データ (朝日新聞デジタルより)



9


+

○

芸能人の
数学的な
考えが、
役立つと
いう発言

- 役者A：数学的帰納法の発想で役者になることができた。3月5日「あさイチ」に「東京書版 [予習と復習]基礎解析」の参考書を持って登場。
- 1からNまでの自然数の総和の公式を数学的帰納法で証明するという例を引いて、発想の仕方を説明。
- 東京理科大学理学部数学科に入学したが3週間で中退し役者を目指すも、なかなか売れず、発想を転換し、「僕は役者になる」ための仮定を帰納的にあれこれ考え努力した結果、今や喜劇役者を名乗る人気者となっている。

10



芸能人の
数学的な
考えが、
役立つと
いう発言

- タレントB：「因数分解が役に立つ」、因子を組み合わせる、という発想を持ってさまざまな仕事をしてきている。
- 映画監督として、役どころを割り振るなども因数分解的発想だという。

11

日本の数学教育の歴史的概観

- 日本で数学教育が必要になったのは経済活動が発展した江戸時代初期からで、明治、大正、昭和20年の第二次世界大戦の終わりくらいまで、戦後の学習指導要領下での現行学習指導要領までの標準課程を歴史的に眺めると非常に大雑把ではあるが次のようであろう。

12

江戸時代以降の初等数学のレベル

- 江戸時代のベストセラー「塵劫記」（吉田光由著）：命数法、掛算、割算、そろばん計算、各種実際の問題（買い物の連立一次方程式の解法、両替など比の計算、利息計算、平面図形の面積計算、開平・開立、数学遊戯）（例題から学ぶ方式）
- 明治5年学制頒布以降～昭和9年まで小学校での“数学科”の内容：算術、（高等小学校で）代数、幾何の内容も、統計も
- （数理思想の涵養）第四次国定教科書「小学算術」（緑表紙）、国民学校時代の「かずのほん、小学算数」（水色表紙）、戦後直後の算数
- 新制小学校、中学校の学習指導要領（試行）の算数・数学科の内容：生活単元学習
- 昭和35年以降の学習指導要領の数学科の内容（大枠で言えば）数と計算、量と測定、図形、変化と関係；代数・幾何、一次関数・二次関数、三角比、確率・統計

13

13

明治以降の教授要目、戦後の学習指導要領の変遷

- 戦前の中学校・高等女学校での数学の内容：算術、代数、幾何、三角法が主、明治後期からは微分・積分も
- 戦中の教授要目改正で統計の方法などが入り科学的精神の涵養、（なお、レベルの高い英才教育として特別科学組が戦中から戦後直後に、東京高等師範学校、広島高等師範学校、東京女子高等師範学校の附属学校、金沢、京都で行なわれた）
- 戦後の新制中学校・高等学校の学習指導要領（試行）の数学科の内容：代数・幾何、関数、確率・統計；解析Ⅰ、幾何、解析Ⅱ
- その後の高等学校の学習指導要領の数学科の内容（大枠で言えば）代数・幾何、基礎解析、微分積分、確率・統計

14

14

数学とは（2008年作成「21世紀の科学技術リテラシー像～豊かに生きるための智～プロジェクト」報告書でのまとめ）

1. 数学の基礎は数と図形である。さらに、変化と関係、データと確からしさも対象とする。
2. 数学は抽象化した概念を論理によって体系化する。
3. 数学は抽象と論理を重視する記述言語である。
4. 数学は普遍的な構造（数理モデル）の学として諸科学に開かれている。

15

15

数理科学（2013年作成の日本学術会議数理科学委員会数理科学分野の参照基準検討分科会報告書でのまとめ）

- 2 数理科学の定義
- 3 数理科学固有の特性
 - (1) 数学 (2) 統計学 (3) 応用数理 (4) 現実世界の問題と数理科学
 - (5) 数理科学の役割と他の学問との協働
 - (6) 日本の数理科学の特徴
- 4 数理科学分野を学ぶすべての学生が身に付けることを目指すべき 基本的な素養
 - (1) 数理科学の学びを通じて獲得すべき基本的な知識と理解
 - ① 数理科学を学ぶことの本質的意義 ② 獲得すべき知識と理解
 - (2) 数理科学の学びを通じて獲得すべき基本的な能力
 - ① 獲得されるであろう専門的能力 ② ジェネリックスキル
 - ③ 獲得された能力が持つ職業的意義

16

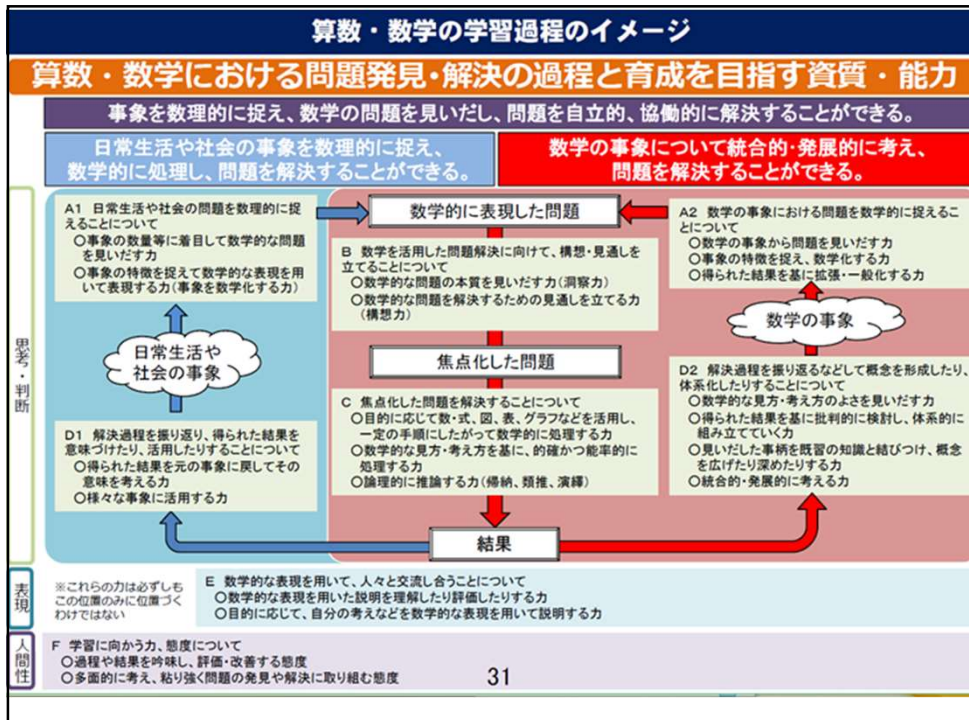
16

2018年3月告示の 高等学校学習指導要領 第2章 第4節 数学 第1款 目標

- 数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを目指す。「次の3本柱」
- (1) **知識及び技能**： 数学における基本的な概念や原理・法則を体系的に理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付けるようにする。
- (2) **思考力、判断力、表現力**： 数学を活用して事象を論理的に考察する力、事象の本質や他の事象との関係を認識し統合的・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を養う。
- (3) **学びに向かう力、人間性等**： 数学のよさを認識し積極的に数学を活用しようとする態度、粘り強く考え数学的論拠に基づいて判断しようとする態度、問題解決の過程を振り返って考察を深めたり、評価・改善したりしようとする態度や創造性の基礎を養う。

17

17



2016年12月中央教育審議
会答申の別添4-3「算
数・数学の学習過程のイ
メージ」

18

18

2018年3月告示の高等学校学習指導要領1

- **数学Ⅰ**（3単位**必履修**）中学校数学との接続に配慮する。この科目だけで高等学校数学の履修を終える生徒と引き続き他科目修する生徒の双方に配慮し、高等学校数学としてのまとめりと他科目を履修する時の基礎になる。

(1)数と式 (2)図形と計量 (3)二次関数 (4)データの分析 (仮説検定の考え方)

- **数学Ⅱ**（4単位）高等学校数学の根幹をなす内容について学習し広い数学的な資質・能力を育てる。

(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Ⅲ**（3単位）数学に強い興味や関心をもって更に深く学習しようとする生徒や、将来、数学が必要な専門分野に進もうとする生徒が履修する。

(1)極限 (2)微分法 (3)積分法

19

19

2018年3月告示の高等学校学習指導要領2

- **数学A**（2単位）「数学Ⅰ」の内容等を補完するとともに、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。

(1)図形の性質 (2)場合の数と確率 (期待値) (3)数学と人間の活動

- **数学B**（2単位）数学的な素養を広げようとする生徒や、将来自然科学や社会科学、人文科学など様々な分野に進もうとする生徒が、数学の知識や技能を活用して問題を解決する資質・能力を養う。

(1)数列 (2)統計的な推測 (仮説検定の方法) (3)数学と社会生活

- **数学C**（2単位）数学的な素養を広げようとする生徒や、将来自然科学や社会科学、人文科学など様々な分野に進もうとする生徒が、数学的な表現の工夫などを通して数学的に考える資質・能力を養う。

(1)ベクトル (2)平面上の曲線と複素数平面 (3)数学的な表現の工夫

20

20

2018年3月告示の高等学校学習指導要領3

- (履修順序)
- 数学Ⅰ, 数学Ⅱ, 数学Ⅲはこの順に履修する。
- 数学Aは数学Ⅰと並行履修または数学Ⅰの後の履修, 数学B及び数学Cは数学Ⅰの後の履修とする。
- (内容に関する確認)
- 現行の数学Aの「整数の性質」の内容は, 数学Ⅰ「(1)数と式」及び数学A「(3)数学と人間の活動」に移行する。特に, ユークリッドの互除法は数学A「(3)数学と人間の活動」に移行する。
- 数学B「(1)数列」は, 漸化式などの活用面を充実する。
- 数学C「(3)数学的な表現の工夫」は, 行列や離散グラフの表現のよさを理解できるようにする。

21

21

2018年3月告示の高等学校学習指導要領4

- 学習内容を定めるものから、資質・能力を養う内容と取扱へ転換
- 標語：主体的・対話的な深い学び、
- 3本柱：知識及び技能、思考力、判断力、表現力、学びに向かう力、人間性等の資質・能力を養う。
- 内容は全体として以下のよう：
- 代数・幾何（実数と座標平面、座標空間、図形と方程式、二次曲線、複素数と複素数平面、ベクトル、行列）
- 変化と関係（二次関数、指数関数、対数関数、三角関数）
- 微分・積分（数列の極限、級数の和、多項式、上記の関数）
- 確率・統計（順列・組み合わせ、場合の数と確率、期待値、条件付き確率、（ベイズの定理）、データの分析、仮説検定の考え方；確率分布、二項分布、正規分布、統計的推測、仮説検定）
- 数学の実用的な面、文化的な面（社会的な面）、数学的な表現法の工夫

22

22

高等学校数学科でも事例から入る教授法

- 小学校や中学校では、事例から算数・数学の問題を考えて行く問題解決型の授業
- 高等学校では内容が抽象的になってきて理論的な面から入り、扱う数学が誕生した時に近い例から入ることはほとんどなかったが、必ずしも数学史に忠実に行うことはないが事例から数学的な内容を発見、問題解決型の授業が望まれ、そのような力が高校生に身に付けてほしい、というメッセージが新学習指導要領に込められている。他に理数科（理数探究基礎、理数探究）があり総合的な探究の時間も利用して自ら考えて問題解決していく姿勢を身に付けることが望まれる。

23

23

統計教育、PPDACなど行動様式サイクル

- 戦後米国からもたらされた民主主義国家には大事な統計利用が推進され、日本企業が改善していったものが、米国で理論化され、逆輸入されている、といえるが、統計データを集めて、加工し、分析して利用し、さらに改善していく方式が普及したが、陰りが見え、再構築及び更なる発展が望まれている。
- 初等中等教育での統計教育の充実が望まれる。
- PPDAC（問題、計画、データ、分析、結論）サイクルの思考・行動様式を身に付けることが有利に働くと推奨されている。

24

数学Ⅰの仮説検定の考え方と 数学Bの仮説検定の方法

- 数学Ⅰの「仮説検定の考え方」では、不確かな情報に基づく背理法による有意性検定の考え方、つまり、確率が極めて小さく偶然ではそのような事象は起こらない、という考え方を知らることが期待されている。
- 数学Bの仮説検定は、まさに抜き取り検査の数理を抽象化する中で生まれてきたものであり、仮説検定の第一種の過誤と第二種の過誤は、病型の診断検査の偽陽性と偽陰性という考え方と当然一致する（表1、表2）。むしろそういう常識感覚が仮説検定に繋がっているということは、今日の新型コロナウイルスの検査でも実は常識として知っておかなければならないことで、強調すべきである。数理的には統計的推論には2つの誤りがあるということを強く伝えなければならない。

25

上 表 1 統計的検定の結果と帰無仮説
下 表 2 病型の診断検査結果と真の状態

統計的検定の結果\帰無仮説の真偽	帰無仮説が真	帰無仮説が偽
帰無仮説を棄却しない	正しい	第二種の過誤
帰無仮説を棄却する	第一種の過誤	正しい

検査結果\真の状態	疾患なし	疾患あり
陰性	真陰性	偽陰性
陽性	偽陽性	真陽性

26

仮説検定の考え方、仮説検定の方法

•仮説検定は一般に「対策を講じるべき変化が起きている」ことを限られたデータを証拠に判断するために使用される。その際、帰無仮説という「変化が起きていない」という逆の仮説を立て、その下では手にしているデータが生じる確率が非常に小さいことを根拠に帰無仮説を棄却する、すなわち「変化が起きている」と判断するロジックを用いている。実際には、帰無仮説が小さな確率でも成立するため、この判断には誤る可能性がある。第一種の過誤とは、帰無仮説が成立するにもかかわらずその仮説を棄却し、変化が起きていると判断する誤りを言う。逆に、帰無仮説が成立しない場合（変化がある状態）でも、仮説検定では帰無仮説を棄却できない、変化があると判断されない誤りもある。これを第二種の過誤という。

•病型の診断検査は一般に、特定の病型がある状態（陽性）とない状態（陰性）を判断するために使用される。検査結果には、実際には陽性ではない（真陰性）にもかかわらず陽性と判断される誤り（偽陽性）と実際は陽性（真陽性）であるにもかかわらず陰性と判断される誤り（偽陰性）がある。

27

日本学術会議の活動について

- 過去の活動も含めて概観しましょう。
- 2020年8月22日に第18回統計教育方法論WSで使用した資料を加筆したものです。

28

日本学術会議提言「新学習指導要領下 での算数・数学教育の円滑な実施に 向けた緊急提言：統計教育の実効性 の向上に焦点を当てて」趣旨解説

於 zoomミーティング；第18回統計教育方法論ワークショップ／理数系教員授業力向上研修オンライン

セッション I「新学習指導要領と高校でのデータサイエンス教育」

2020年8月22日（数学月間最終日）

真島秀行

（日本学術会議数理科学委員会

数学教育分科会委員長

お茶の水女子大学名誉教授）

29

日本学術会議数理科学委員会 数学教育分科会の活動経過

- 旧制度の第19期（2003年7月～2006年6月）数学研究連絡委員会付置数学教育小委員会各委員執筆提言等を纏めた冊子発行、附「属資料1として第18期（2000年7月～2003年6月）数学研究連絡委員会付置数学教育小委員会の「算数」・「数学」はなぜ学校教育に必要なのか」（2003年2月22日決定、数学研究連絡委員会同年3月25日承認）も収録
- 第20期（2005年10月～2008年9月）から新制度で、数理科学委員会数学教育分科会となる。提言無
- 第21期（2008年10月～2011年9月）提言無
- 第22期（2011年10月～2014年9月）記録有
<http://www.scj.go.jp/ja/member/iinkai/kiroku/3-140902.pdf>
- 第23期（2014年10月～2017年9月）提言有
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-t228-4.pdf>
- 第24期（2017年10月～2020年9月）提言有
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t293-2.pdf>
- 「提言」とは、科学的な事柄について、部、委員会又は分科会が実現を望む意見等を発表するもの

30

日本学術会議数理科学委員会 数学教育分科会の提言等

- 第19期（2003年7月～2006年6月）数学研究連絡委員会付置数学教育小委員会 各委員執筆提言等を纏めた冊子発行
「次期学習指導要領に対する算数・数学教育を中心にした要望と提案」（2006年3月）
- 第22期（2011年10月～2014年9月）記録有
「グローバル社会における日本の算数・数学教育への提言を目指して」（2014年9月2日）
（特別分科会で大学教育室保証に関する報告：大学教育の分野別質保証のための教育課程編成上の参照基準 数理科学分野）
- 第23期（2014年10月～2017年9月）提言有
「初等中等教育における算数・数学教育の改善についての提言」（2016年5月19日）
（数理統計学分科会、提言「ビッグデータ時代における統計科学教育・研究の推進について」、2014年8月8日）
（特別分科会で大学教育室保証に関する報告：大学教育の分野別質保証のための教育課程編成上の参照基準 統計学分野）
- 第24期（2017年10月～2020年9月）提言有
「新学習指導要領下での算数・数学教育の円滑な実施に向けた緊急提言：統計教育の実効性の向上に焦点を当てて」

31

第24期数学教育分科会委員名簿

- 伊藤由佳理（東京大学国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構教授）、
- 今井桂子（中央大学理工学部教授）、
- 小林みどり（静岡県立大学名誉教授）
- 小山正孝（広島大学大学院人間社会科学部研究科教授）、
- 清水美憲（筑波大学大学院人間総合科学研究科教授）、
- 高橋哲也（大阪府立大学高等教育推進機構教授）、
- 竹村彰通（滋賀大学データサイエンス教育研究センター教授）、
- 椿広計（大学共同利用機関法人情報・システム研究機構・統計数理研究所 理事・統計数理研究所長（名誉教授））、
- 西村圭一（東京学芸大学大学院教育学研究科教授）
- 平田（河野）典子（日本大学理工学部教授）、
- 藤井斉亮（東京学芸大学名誉教授）
- 真島秀行（お茶の水女子大学名誉教授）、
- 森田康夫（東北大学名誉教授）、
- 矢部敏昭（鳥取大学地域学部教授）、
- 山口佳三（北海道大学名誉教授・京都大学監事）、
- 美添泰人（一般社団法人新情報センター会長・青山学院大学名誉教授）、
- 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）

32

【別表1】 「統計」の教育課程作成に向けた枠組み

“提言”本文の目次

- 1 はじめに
- 2 第23期数学教育分科会提言と新学習指導要領の概要
- 3 日本の数学教育の統計教育の歴史的概況
- 4 大学入学試験における数学科目中の「統計的な推測」に関わる出題について
- 5 提言
- 参考文献
- 別表1 「統計」の教育課程作成に向けた枠組み（第23期の別表）
- 別表2 高等学校学習指導要領（平成30年）数学科 科目編成
- 参考資料1 審議経過
- 参考資料2 主観確率、ベイズ統計について

33

“提言”本文第2節の見出し

- (1) 第23期数学教育分科会提言の概要
- (2) 新学習指導要領の概要（統計部分を主として、
情報教育との関連も含めて）
- ① 新学習指導要領の骨格について
- ② 新学習指導要領の統計部分について
- ③ 数学教育と情報教育
- (3) 円滑な実施に向けてのポイント
- ① 統計教育の円滑な実施について
- ② 小学校でのプログラミング教育および小・中・高等学校を通じての
プログラミング教育について
- ③ 他教科、小・中学校での総合的な学習の時間、高等学校の総合的な
探究の時間及び理数探究と算数・数学科の連携
- ④ 高等学校数学科の科目編成について

34

“提言”の要旨の見出し

- **1 作成の背景（本文の第1節 はじめに、の要約）**
- **2 現状と問題点（本文第2, 3, 4節、の要約）**
 - 本文の第2節 第23期数学教育分科会提言と新学習指導要領の概要
 - 本文の第3節 日本の数学教育の統計教育の歴史的概況
 - 本文の第4節 大学入額試験における数学科目中の「統計的な推測」に関わる出題について
- **3 提言の内容（本文の第5節 提言、の要約）**
 - (1) 基礎教育の一環として数学教育を充実すること
 - (2) 統計教育の実効性を高めること
 - (3) 新科目編成の趣旨を活かした数学教育を実施すること

35

提言の要旨の「作成の背景」

- 学習指導要領改訂前に、前期、第23期（2014年10月～2017年9月）数学教育分科会の提言発出（2016年5月19日）
- 新学習指導要領2017年3月～2018年3月、1年後に同解説の公示、適用開始は小学校2020年、中学校2021年、高等学校2022年
- 高等学校の教育課程編成を教育委員会への届出要請、当初〆切2020年夏～秋、だったが12月までに延びたらしい。
- 高等学校教科書の編修、文部科学省への提出、検定中。
- 2025年度からの大学入学共通テストの出題範囲の決定作業中。
- 大学でのデータサイエンス教育強化の動き
- 社会に於けるA Iの普及、データサイエンスの必要性増加

36

提言の要旨の「現状及び問題点」

- プログラミング教育が強調され過ぎ感。
- 平成10年度公示中学校学習指導要領で統計的な内容」無くなり高等学校へ移行し、小中高での統計教育の一貫性が失われた。
- 平成22年度公示高等学校学習指導要領で必履修科目数学Ⅰに統計的内容、データの分析、が入り大学入試センター試験でも必ず解答すべき問題として出題されている。数学Bで「確率分布と統計的推測」という内容があり、推計は学ぶ内容となっていたが、個別大学入試での出題はなく、センター試験で選択解答はほとんどなく、実際には学ばれていない状況が続いている。
- 統計情報は氾濫し、特にCOVID-19の感染拡大報道では頻繁になり、国民一人一人がそれらの情報を得て、リスク（危険性）を確率的に考慮し、意思決定・行動に繋げるためには、統計教育の現状を改善する必要がある。
- 新数学Bと新数学Cは並立なので、大学入学共通テストでの扱いも変わる必要がある。

37

提言の内容（1）：基礎教育の一環として 数学教育を充実すること

小・中・高等学校の算数・数学科の教育の中でプログラミング教育の基礎となるアルゴリズム（計算の方法・問題を解決する手順を表したもの）の考え方が育てられている。

高等学校では文系理系分けによる教育が広く行われ、学習内容に差異が生じているが、文系理系を問わず、同程度の教科・科目を履修し、数学を含む基礎的学習を充実すべきである。

38

提言の内容（2）：

統計教育の実効性を高めること

- データを活用し、意思決定につながる問題解決の方法として、算数・数学科での統計的な方法、考え方を体得させるべきである。そのために、高等学校では、数学Bの「統計的な推測」をより多くの生徒に履修させるとともに、理数探究や総合的な探究の時間も利用し、また、情報科とも連携して、統計データに基づく判断のための生徒主体の活動を行うべきである。
- また、高等学校段階での統計教育が十分実施されていない現状を踏まえると、統計教育を実効性のあるものにするためには、現在、義務化されている法定研修（初任者研修、10年経験者研修）、教員免許状更新講習の中に統計教育の内容を必修科目として入れるなど、教員に対する統計教育の研修・講習を全国津々浦々に行き渡らせるべきである。

39

補足：講習・研修の一助に統計検定利用

- 提言に応えるために、一般社団法人日本統計学会と一般財団法人統計質保証推進協会は、全国の理数科・情報科の教員研修の一助として、高等学校教員等を対象とする「統計検定」（文部科学省、総務省、経済産業省、厚生労働省、内閣府後援）の受験の機会を無償で提供することといたしました。本事業は日本学術会議と連携した試みで、受験機会は各都道府県を通して提供するものです。本事業を2021年度における教員研修の一助としていただきたく、「都道府県」には統計検定2級および3級あわせて、「チケット_配布数」人分の無償受験チケットを提供いたします。申込みの方法等は、別添資料「統計・データサイエンス教育支援事業 統計検定受験の手続き」をご参照ください。

40

提言の内容（3）：新科目編成の趣旨を活かした数学教育を実施すること

- 現行選択科目「数学活用」の内容→新選択科目の数学A、数学Bと数学C（それぞれ3つの内容、標準2単位）に分配、数学Bと数学Cは並立の位置付け。
- これらの科目を各校の授業で学習者のために活かすこと
- 令和7年度以降の大学入学共通テストでは、「数学Ⅱ・数学B・数学C」を設けるべきである（解答時間を増加させても数学Ⅰ・数学Aの70分間（現行より10分間増）が限度で、数学Bと数学Cで各2問合計4問出題、3問選択解答とすべきである。
- 各大学は個別入学試験で数学Bと数学Cを出題範囲とすべきである。

41

提言文中の表現の注意点

- 統計教育を危ぶんでの緊急提言だが、あくまでも数学教育が大事で統計養育だけに特化した提言ではないこと。
- 緊急としたのは、COVID-19に関する報道が大量となり統計的な知識を国民が身に付ける必要を訴えるため、新学習指導要領下での高等学校教育課程編成時期に間に合わせるため、平成7年度以降の大学入学共通テストの出題教科・科目の検討に間に合わせるため。
- 現行学習指導要領の数学活用由来の内容を“知る事が主目標”と書いた理由は数学の活用例を知ることが主眼にしているもので、その内容自体を入試問題にするのは現行の「数学活用」が出題範囲でないのと同様。
- “はじめに”の項は、小学校1年の数概念獲得時に絵には統計データ自体も初めからあり、数を使えるようになってからデータの整理へ進む、ということに注意しておきたかったから。
- 新学習指導要領中になく同解説の数学Aの(2)「場合の数と確率」に現われたベイズ統計については、“確率”をどのようにとらえるかも含めて、教員が心得ておくべきである、という意味とのこと、生徒には可能であれば理数探究、総合的な探究の時間などで探究活動で取り上げられたらよいのではないかと、とのこと。提言本文でなく参考資料2として少し説明を付加。

42