

21世紀の知識創造社会に向けた統計教育推進への要望書

中央教育審議会 会長 鳥居泰彦殿

日本統計学会	会長	山本 拓 (一橋大学教授)
日本統計学会統計教育分科会	会長	村上 征勝 (同志社大学教授)
数学教育学会	会長	藤田 宏 (東京大学名誉教授)
全国統計教育研究協議会	会長	木村 捨雄 (名城大学教授)
日本金融・証券計量・工学学会	会長	高橋 一 (一橋大学教授)
日本計量生物学会	会長	丹後 俊郎 (国立保健医療科学院部長)
日本分類学会	会長	岡太 彬訓 (立教大学教授)
(社)日本品質管理学会	会長	飯塚 悦功 (東京大学教授)
(財)日本統計協会	会長	竹内 啓 (東京大学名誉教授)
(財)全国統計協会連合会	会長	中村 隆英 (東京大学名誉教授)
(財)統計情報研究開発センター	専務理事	伊藤 彰彦 (元総務庁統計局長)
(社)におい・かおり環境協会	会長	松尾 友矩 (東洋大学学長)
(社)日本年金数理人会	理事長	山口 修 (横浜国立大学教授)
(社)日本パーソナルコンピュータソフトウェア協会	会長	浅田 隆治 (ウッドランド(株)代表取締役会長)
(社)日本アクチュアリー会	理事長	日笠 克巳 (三井生命(株)取締役常務執行役員)
(社)日本マーケティング・リサーチ協会	会長	田下 憲雄 (インテージ(株)代表取締役社長)
(社)情報サービス産業協会	会長	棚橋 康郎 (新日鉄ソリューションズ(株) 代表取締役会長)

21世紀の知識創造社会をリードする人材育成のための 継続的な統計教育の推進への要望について

文部科学省中央教育審議会におかれましては、新世紀の知識創造社会において世界をリードする日本の人材育成のため、幅広い見地から責任を持って教育体系の構築にあたられていることに深い敬意を表します。

私ども統計関連の学協会では高度情報社会を基盤とした知識創造社会を担う優れた人材育成に不可欠な統計科学技術の発展に関する研究を行うとともに、

ひろく国民への統計知識の普及と教育を推進しております。

情報基盤の整備が進み情報公開が謳われる中で、統計教育の重要性は、国際的にも国内的にも認識されているにもかかわらず、平成 10 年（小学校）および平成 11 年（中学校）の新学習指導要領告示以降、日本における義務教育課程での統計教育内容の明示的な記述はほぼすべてがなくなり、これは重点度が増している他の諸外国の教育状況から見ても、現在、大きく立ち遅れる結果となっております。

この度、次期の学習指導要領の改訂および教育体系の見直しに際して、上記の視点にご配慮いただけることを確信し、以下の要望をいたします。

義務教育段階における継続的かつ教科横断的な統計リテラシー教育の再構築

算数・数学教科における統計教育内容の見直しと時代に適した位置付けを行う

社会・自然双方の科学技術教育の基礎としての統計教育を確立する
継続的かつ教科横断的視点に基づく早期よりの構造的カリキュラムを確立する

新しい時代に適した統計教育を行い得る教師の再教育システムを確立する

1. 統計教育が必要とされる背景

高度情報化社会の深化とともに、私たちの身の回りにはテレビや新聞・雑誌・インターネット等を通して統計資料や調査データから作成されたグラフや表に基づく情報があふれている。とくに情報公開への国民の要望も高く、政府統計を始め種々の情報が公開されるようになってきた現在、身の回りの情報の取捨選択を行いながら私たち国民一人一人が正しい判断や価値選択を行うための適切な教育行政が期待されている。

また、「人口問題」や「環境問題」など、社会経済・自然現象の両面に渡って不確実性が飛躍的に増大すると予測される 21 世紀の社会では、確かなデータに基づき不確実性を科学的に分析することで持続可能社会の発展に寄与する科学者や技術者、データに基づく論理的な議論で国際社会をリードする人材および公開された統計資料を正確に受け止め正しく理解できる国民の養成が肝要となる。

そのためには、小学校・中学校の義務教育の段階から、身の回りのデータに親しみ、資料の収集と分析・結果を解釈しデータで議論するという統計的課題解決の一連のプロセスを繰り返し経験し、統計リテラシーを深める教育体系が

必要不可欠である。

2. 現状の問題点と国際比較

統計的知識の国民への普及の重要性は情報化の進展とともに認識されているにもかかわらず、日本での現行の「算数」「数学」の新指導要領（平成10年、平成11年告示）以降、小学校では6年生の“平均”があるのみで「資料の散らばり」など重要な概念が削除され、中学校においても「度数分布」、「標準偏差」、「標本調査」などの統計用語がすべて削除されるなど統計教育は危機的に後退している現状がある。

資料	表1: 小学校算数科の学習指導要領の変遷
	表2: 学習指導要領における「平均」と「資料の散らばり」の変遷
	表3: 中学校数学科の学習指導要領の変遷

これは逆に拡大化の傾向にある先進諸外国の統計教育事情とは相反しており、早くから科学技術促進のエンジンとして数学・統計の重要性を認めている米国やカナダ・ドイツなどの先進諸国は言うに及ばず、国家的な情報化基盤整備が近年著しく進展している韓国や中国においても、義務教育課程での統計教育の比重は大きくなっており、日本の立ち遅れが問題となっている。

(例1) カナダのオンタリオ州教育委員会が公表している小中学校に相当する教育内容では、数学教科の中で、「数と計算」「図形と代数」「測定」「幾何と立体」に加えて、「データ処理と確率」として、データ処理の方法論としての基礎的な統計的概念と手法および確率の意味と使い方を継続的に取り扱っている(資料 表4参照)。

(例2) ドイツでは、州によって多少の差はあるが、初等教育から中等教育前期を終了するまでに基礎統計を学ばせている(資料 表5参照)。

(例3) アメリカで2000年4月に全米数学教師協議会が公表した所謂K-12での学校における数学教育ガイドライン(Principles and Standards for School Mathematics)では、取り扱われている算数・数学の5つの内容項目「数と演算」「代数」「幾何」「測定」「データ処理と確率」の中で「データ処理と確率」の内容は、“賢い消費者・市民の育成”のために今後の学校数学教育の中で益々比重を増すべきであると強調されている(資料 表6参照)。

(例4) 中国においても北京や上海など主要な省の1年生から9年生(日本の小学校・中学校にあたる)までの数学教育の検定内容では、「数と代数」「空間と図形」に加えて「統計と確率」が3つの柱の一つとして設けられ、小学校教育から統計教育が始まったことが報告されている。

資料	表4: カナダオンタリオ州教育委員会が公表している数学科の中での「データ処理と確率」の指導ガイドライン
	表5: ドイツの主要な州教育委員会が公表している数学科の中での統計内容に関するカリキュラム
	表6: 全米数学教師協議会が公表した数学教育ガイドラインの中での「データ処理と確率」カリキュラム

また、OECD が行っている学習到達度調査における出題内容においても、数学的応用力の内容として統計的設問が行われるなど、数学教科の実践的な到達指標のなかに統計的推論が含まれておりその重要性は世界的にも認識されていると思われる（資料 参照）。

資料	OECDによる学習到達度調査の中の問題
----	---------------------

3 . 21 世紀の知識創造社会に向けての要望

わが国における戦後の発展を国民の教育が支えてきたことは周知の事実であるが、新世紀においてもその教育の必要性は変わりなく、とくに、グローバル化が進む社会において世界に伍して競争力を持ち続けるための教育が求められている。その中で、国際化時代にふさわしい教育内容として、今日の日本社会、とくに産業界は、IT 時代に対応できる情報活用のための統計教育を学校教育に期待している（資料 参照）。

資料	スライド1: 武田和昭(1995): 「企業から見た数学教育の需要度」 (日本数学教育学会高専部会研究論文誌 Vol.2)
	スライド2: 瀬沼花子(2002): 「企業から見た算数・数学の必要度 や期待」(第35回数学教育論文発表会論文集 WG1)
資料	長崎栄三(2005)「算数・数学教育の内容とその配列に関する調査 報告書」抜粋

この産業界からの要望に答え、情報社会、IT 化社会そして来るべき知識創造社会に向けて、国際的なコミュニケーション能力の一つの柱として、統計教育を充実し推進すること、即ち、緊急速やかに、義務教育課程における統計教育のための教育時間の確保と国際化・情報化に即応した体系的な教育内容およびそのための指導体制が再構築されることを強く要望する。

具体的には義務教育期間中に、すべての生徒が、

- ・身近な問題に対してデータを通して正しく理解する態度
- ・得られたデータの基礎的なまとめ方・表現方法
- ・適切なデータ収集方法，実験・標本調査・観察研究の基礎知識
- ・母集団と標本の基礎概念（標本誤差の知識など）
- ・不確実な事象の起こりやすさを確率で表現する力

を身に付ける教育システムが、以下の視点を踏まえ構築される必要がある。

算数・数学教科における統計教育内容の見直しと時代に適した位置付け
社会科学・自然科学の双方の科学技術教育の基礎としての統計教育
継続的かつ教科横断的視点に基づく早期よりの構造的カリキュラムの確立
新しい時代に適した統計教育を行い得る教師の再教育システムの確立

算数・数学教科における統計教育内容の見直しと時代に適した位置付け

不確実性やデータのばらつきの概念は、子供だけではなく大人にとっても理論だけでは学びにくいものである。そのため、早期からの身近な事例を踏まえた認知的かつ経験的訓練を踏まえた教育がとくに重要になる。この指摘は、OECD が継続的に行っている PISA(Program for International Student Assessment)の報告書(The PISA 2003 Assessment Framework)にも示されており、統計教育は確率の基礎概念に結びつくものとして数学リテラシーの中で強調されている。また、確率の基礎概念についての教育は、データに基づく予測や評価、標本調査や標本誤差への理解のための基礎となる重要な内容なので、低学年では、身近な事象の起こりやすい・起こりにくいの違いをデータの観察で行い、小学校高学年で事象の生起に関して、「確実」、「起こり得る」、「不可能」の違いがきちんとできるようにすること、さらに将来、不確実な事象に関して、理路整然とした議論を行えるように、中学において確率やデータに基づく予測に関する理論の基礎教育を行うことが望まれる。

このように段階をおう統計・確率教育は、米国の数学教師協議会（National Council of Teachers of Mathematics）が公表している学校数学教育のガイドラインの中でも採用されており、そこでは、5種類の算数・数学項目の中のひとつとして「データ処理と確率」が今後、益々重要度を増すことも付け加えられている。

統計教育の内容は数学の内容と関わる部分が多く含まれて、とくにデータの特徴をつかむときの考え方は数学の中で重要視されるべきであり、加えて、「データ処理と確率」を算数・数学の教科の中で学ぶことが、算数・数学の他の内容項目と日常生活の経験との橋渡しになることも強調されるべきである。統計内容を学ぶことで、算数や数学的概念が日常生活に基づくものであるという認識を生徒が強く持てることは算数・数学教育の効果的展開においても重要であり、最近の生徒の数学ばなれを解決する一つの有効な方策となる。

上記の視点と現代の実社会における統計活用の様相の変化および教育現場における情報機器の進展と照らし合わせ、新時代における統計教育の今日的な達成目標を明確にする指導要領の再構築が必要である。

社会科学・自然科学の双方の科学技術教育の基礎としての統計教育

統計科学は、実証研究を行うあらゆる科学領域において不可欠の素養であり、このことは、単に自然科学だけの話ではなく、人文科学、社会科学においても同様で、実験、調査、観察研究の過程で得られるデータに基づいて正しく推論を行う力は、すべての学問分野で必要とされている。とくに、科学技術立国を目指すために強化されるべき科学教育・数学教育・情報教育の3つの教育に共通しているものが統計教育であり、データから正しく情報を取り出し、現状の特性をまとめると同時に新知見の発見の契機を見出す技術を系統的に学ぶことが、科学教育、数学教育、情報教育の本質であり、単なる公式の暗記やコンピュータやネットワークの操作、ソフトウェアの活用技術の取得だけが目指すところではないことはいうまでもない。

数学・科学・情報教育に関連した統計教育の有用性を見直し、その基礎教育を義務教育段階で確立する必要がある。

継続的かつ教科横断的視点に基づく早期よりの構造的カリキュラムの確立

統計科学は実社会におけるその活用領域が広いため、その教育の効果的な展開に際して、継続的かつ教科横断的なカリキュラム構成が必要となる。すなわち、算数・数学の中での身近な生活におけるデータの活用と不確実性への確率概念の形成を中心とした継続的な教育に加えて、さらに、統計科学の社会での位置付けや広がりを知るために、社会、理科、保健体育など他の教科をまたがった横断的教育体系も望まれる。

例えば、

- ・ データの記述（構成比率や分数，百分率，小数など）
- ・ 基礎統計量への理解（中央値，平均，比率など）
- ・ 統計グラフの作成と読み方（棒グラフ，箱ひげ図，ヒストグラム，折れ線グラフ）
- ・ 標本誤差の認識（母集団と標本）

について、算数・数学科目の時間に学び、理科や社会の時間に具体的な事例による統計グラフの活用方法や実践を学ぶ。とくに社会科においては、一般の社会調査や国・自治体の統計の意味とその重要性について、理科においては、実験と誤差の意味などを学ぶ。

指導要領改訂にあたっては、上記の視点に基づき、教科横断的な整合性への配慮もなされるべきである。

新しい時代に応じた統計教育を実践できる教師の再教育システムの確立

社会における統計活用の実態は科学技術や情報基盤の進展とともに、大きく変化している。将来的に社会で活用できる活きた統計基礎教育が実践されるためには、小中高の教師を対象とした継続的教育が肝要である。

とくに統計教育は、一教科だけでの教育ではなく、算数・数学，理科・社会などの教科の複合的な視点や社会・経済・科学技術全般の広い視野に基づく教育により達成されるものであるため、新しい教育方法の開発や教師を対象とした研修の推進が不可欠である。

そのためには、統計関連の学会や諸協会との連携の下に、統計教育方法論確立のための専門的な教育諮問委員会の設立や International Association for Statistical Education などの統計教育国際学会での研究成果の早期取り込みなどを検討する委員会の設立の必要性も考えられる。