

小・中・高等学校における統計教育の課題

—— 新学習指導要領から見えるもの ——

景山 三平*

(平成22年8月5日受付)

Some Issues on Statistics Education in Elementary, Junior and Senior High Schools

—— From a Perspective of the New Courses of Study ——

Sanpei KAGEYAMA

(Received Aug. 5, 2010)

Abstract

In 2008 (for compulsory education) and in 2009 (for high school education) the present Courses of Study have been newly revised by the government. They will start to be operated on elementary schools in 2011, junior high schools in 2012 and senior high schools in 2013. The report reviews the new Courses of Study in terms of statistics education in such schools. Meaningful issues are raised in the cause of creating the valid and effective statistics education in the schools.

Key Words: statistics education, courses of study, elementary school, junior high school, senior high school

1. はじめに

統計的なものの見方・考え方は、実証研究を行うあらゆる科学の基礎となっている。このことは、単に自然科学だけでなく、人文科学、社会科学においても同様で、実験、調査、観察研究で得られるデータから正しく推論を行う力は、すべての学問分野で必要とされ、統計教育の重要性はそこにもある。

社会の急速な情報化に伴って、統計的なものの見方・考え方の有用性は一層拡大してきている。この統計的なものの見方・考え方は、個人の経験に基づく知識や知恵を多面的に用いながら、目的に沿う適切で有効な情報を選択し、利用・活用することによってなされる活動である。

小学校・中学校が義務教育、高等学校は義務教育ではないとしても高校進学率が97%超の現状を考えると、高等学校も義務教育と同様に捉えて問題はない。そこで高等学

校までの12年間に身に付けるべき国民的素養とは何であろうか。昨今の不確定的な現象の中で生活している我々にとって統計的な知識は大切な素養の一つと考えられる。

高校卒業後、大学に入ってさらに学ぶ者、すぐに社会に出て働く者等々が考えられるが、日本国民が等しく適切な統計的素養をもつことは、幸せに人生を送るために必要なことである。統計という言葉で誤魔化されない生活をしてほしい。このたび、小学校・中学校・高等学校の学習指導要領が新たに改訂されたことに伴い、これらの学校における統計教育の内容について改めて考えたい。今回、新学習指導要領では、小学校・中学校及び高等学校での学ぶべき統計に関する多くの内容が新たに盛り込まれた。特に高等学校では、中学校での学習内容を受ける形で履修科目「数学I」の中に「データの分析」という内容が必修化された。このことは初等中等教育において大きな特徴であると同時に驚きを感じる変化である。

* 広島工業大学環境学部環境デザイン学科

本稿では、平成20年3月28日告示の新学習指導要領を通して、第2節で小学校における統計教育のあり方及び課題について記述し、第3節では中学校における統計教育の変遷と課題について考察する。また第4節で高等学校における統計教育の内容構成について平成21年3月9日告示の新学習指導要領を通して概観するとともに課題等について考察する。そこで本稿では、今回の新学習指導要領の内容から見て取れる課題について、その学習指導要領に記述されている統計に関する内容の調査及び考察の結果を課題とともに報告するものである。

新学習指導要領の下での教育活動は、小学校では平成23年度、中学校では平成24年度から完全実施され、高等学校では平成25年度から学年進行で実施される。また、算数、数学に関しては、補助教材を用いての先行実施が小学校・中学校とも平成21年度から始まり、高等学校では平成24年度から始まる。この流れで、新しい学習指導要領の下で学んだ高校生が平成27年度から大学に入学してくる。このことを視野にいれて各大学では入学試験問題作成上の課題の検討及び新入生用の教育課程の構築や教育プログラムの工夫に向けてさらに議論を進める必要がある。この際、大学進学率が50%を越えている現実を直視した様々な議論がなされることとなる。

現在、小学校・中学校において実施されている算数・数学の補助教材を用いての授業で大きな混乱が生じているとは聞いていないが、新学習指導要領の内容を調べてみると、様々な問題点や課題が見受けられる。本稿では、本来の人間教育の観点からの議論ではなく、提示されている科目内容についての議論となっていることをはじめに断っておく。前者のこと及び現在中央教育審議会初等中等教育分科会における学級人数引き下げについての議論は教科教育学者等に譲りたい。また、統計的なもの見方・考え方と数学的なもの見方・考え方の類似点及び相違点について読者は理解しているものとして本稿を進めたい（池嶋・景山・下村（2007）も参照されたい）。

2. 小学校における統計教育の課題

小学校における統計教育は主に算数科で実施されているが、理科、社会、国語等々の教科でも実際はなされているので、教科横断的立場で総合的に議論すべきである。しかし、本稿では算数科での授業を中心とした議論を展開する。

算数科においては、算数的活動で謳っているように、算数的言語力の育成及び活用能力を高めることを目指し、その中で不確定的な現象の捉え方、その現象を分析するためのデータ収集の必要性の理解、データ整理能力、分析結果の読み方・見方、結果の活用能力、を身に付けることが目的である。欲張りの目的ではあるが、結局は、小学校算数

科において醸成すべき統計的リテラシーを「数（量）、グラフを読み取る能力や作成する能力」と定義づけることで妥当化できる。これは、中学校第1学年の新しい領域「資料の活用」で達成されるべき目標につながるものである。

新学習指導要領の算数科領域「数量関係」の統計教育に関する内容「資料の整理と読み」においては、いろいろな改訂が図られた。その中で新たな課題やその具体的な対応策としての提言に関しては、松浦・景山（2009）を参照されたい。本節ではその一部について記す。

2.1 第1・2学年において留意したい点

低学年においても領域「数量関係」が新たに設定されたことにより、小学校全学年において「資料の整理と読み」に関する目標と内容が示されたことは画期的である。しかし、その算数的活動の例示がないことが残念である。そこで、具体的な算数的活動として下記の実施を提案したい。

第1学年 絵や図を用いた数量をまとめ読み取る活動
ここでは、絵や図を用いたいろいろな数量を目的に適したまとめを行い、表に表すことを通して読み取る活動を行う。

第2学年 いろいろな数量をまとめ表現し読み取る活動
ここでは、いろいろな数量を目的に応じてまとめ、それを表やグラフに表し、課題を解決する活動を行う。

2.2 第3・4学年において留意したい点

棒グラフと折れ線グラフの学習指導について気になることがある。一般に、児童は折れ線グラフの点と点の間の点を確定的な値として読む傾向がある。この傾向は、第4学年において、関数的な関係を折れ線グラフに表したり、折れ線グラフから関数的な関係を読み取ったりする指導を行うことによって、一層強固なものとなる危険性をはらんでいる。そこで、棒グラフと折れ線グラフの関連性及び相違について、第4学年の折れ線グラフの指導において折れ線グラフを導入するために棒グラフを一時的に利用するのではなく、同じ資料の時系列的な棒グラフと折れ線グラフを重ねて表現したり、また両グラフを比較したりする場を設定することで、児童が、棒グラフと折れ線グラフの関連性及び相違を明確に理解できるようにすることが望まれる。特に折れ線グラフについては次の3つの活動に留意したい。

1) 折れ線グラフの線上の点が意味をもつ場合（連続量）と意味をもたない場合（離散量）のグラフを比較しながら、折れ線グラフの点と点を結ぶ線上の点の意味について考える活動を行う。

2) 線上の点が意味をもつ場合においても、折れ線グラフの線上の点の示す値と実際の測定値を比較する活動を通して、線上の点は実際の数量を確定するものではないこと

についての認識を深める。

3) 関数的な関係を折れ線グラフに表したり、折れ線グラフから関数的な関係を読み取ったりする学習指導において、既習の統計グラフとしての連続量についての折れ線グラフを提示し、相違点を考える活動を行う。これは、確定的な現象と不確定的な現象の捉え方の相違の理解につながるものである。

2.3 第5・6学年において留意したい点

平均及び度数分布の学習指導について気になることがある。第5学年で、領域「量と測定」に「測定値の平均について知ること」が新たに位置付けられたことにより、平均の指導が2学年・2領域にわたって行われるのは特徴である。具体的には、第5学年においては測定値の平均について指導し、第6学年においては資料の代表値としての平均について資料の散らばりとの関連において指導することになるが、このスパイラル性を十分理解して平均に関する授業を展開してほしい。

第6学年においては、「度数分布を表す表やグラフについて知ること」が新たな内容として明記された。これら統計的な考察や表現は、中学校第1学年の領域「資料の活用」の素地となるものであり、中学校においては、小学校第6学年の指導に基づくスパイラルな学習指導が可能となる。

また、中学校の内容から「具体的な事柄について、起こりうる場合を順序よく整理して調べることができるようにする」が移行された。この内容は、第5学年までの分類整理して考える活動の上に、「起こりうる全ての場合を適切な観点から分類整理して、順序よく列挙できるようにすること」をねらいとしたものであるが、中学校第2学年の確率の学習への接続、高等学校科目「数学A」の数え上げの原則、順列・組合せの指導を意識した学習活動も可能となることが興味深い。

第6学年の度数分布表の指導については、小学校第3・4学年のグラフ指導との関連や、中学校第1学年の領域「資料の活用」の指導との関連についての記述がなく、学年間、学校種間の系統性及びスパイラルな指導内容が明確にされていない。中学校数学教師はこのことを十分意識して実践授業を展開しなければならない。

これらの課題を解決するための具体的な方策として、「資料の整理と読み」についての算数的活動の記述がない第6学年でも新たな活動として

第6学年 収集した資料を統計的に活用し課題を探究する活動を設定し、これによって2.1節での提案とあわせて6年間すべての学年にわたって統計内容「資料の整理と読み」に関する算数的活動が実施できる。これらの活動を通して、

小学校における統計的リテラシーの醸成が可能になると考える。

また第5・6学年での学習指導については、さらに下記の諸視点が大切となる。

1) 第5学年の「平均」の指導において、測定値の平均の意味理解と計算処理技能の定着を図るとともに、分布の散布度は異なるが平均の値が等しくなることがあるという経験をさせる。

2) 第6学年の「平均」の指導においては、平均のみで集団の傾向をとらえることがないように、分布の散布度は異なるが平均の値が等しくなる資料を比較・考察するなどして、分布全体との関連において平均をとらえる活動を大切にする。

3) 第6学年の「度数分布を表す表やグラフ」の指導については、視覚的な理解を促す図的表現に基づき、度数分布表や柱状グラフ（ヒストグラム）に表す活動を行う。この中で、主に視覚的な理解を通して資料全体の分布の様子や特徴を把握し、表現する活動を大切にする。その経験を素地としたスパイラルな指導として、中学校第1学年において数量的な理解（平均値、中央値、最頻値、相対度数、範囲、階級を視点を資料の傾向を読み取る）を図ることが学びの系統性として重要である。

4) 棒グラフとヒストグラムの違いについて資料を通して理解する活動を大切にする。

このように、小学校統計教育では、入手（収集）した資料を図、表、グラフ等に整理表現するという工夫の経験を通して、現象を視覚的に理解するというを中心にして統計的なものの見方・考え方を身に付けさせることが大切である。更に、それらの数量的理解はスパイラルとして中学校での学習として位置付けられる。

3. 中学校における統計教育の課題

領域構成が従来の3領域から「数と式」、「図形」、「関数」、「資料の活用」の4領域に分類され、確率以外の統計内容が新たに入り、各学年の内容に数学的活動が位置付いたことは大きい。不確定的な現象を取り上げる新たな領域が位置付いたことになる。ただ、数学的活動と統計的活動における活動方法の違いが明確に記述されていないことが懸念される。どちらがどちらを包括するという関係ではなく、思考法の構造は同一ではないので、そのことの理解が現場教師に出来るか心配である。この際、数学的なものの見方・考え方と統計的なものの見方・考え方を明確に理解し直すことが重要となる。このような中で領域「資料の活用」の内容を見ると

1 学年：資料の散らばりと代表値

・ヒストグラムや代表値の必要性和意味を理解するこ

と。

- ・ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向をとらえ説明すること。
 - ・誤差や近似値， $a \times 10^n$ の形の表現を取り扱うこと。
- 用語・記号：平均値，中央値，最頻値，相対度数，範囲，階級

上記の表題に「資料の散らばりと代表値」とあるが、これは適正ではない。本来散らばりは代表値との関係で導入するものであるので、「資料の代表値と散らばり」と記述することが概念理解の醸成からも望ましい。無論、ここでは分散などをイメージしての事項ではなく、資料の範囲等すなわち分布を意識してのことであろうが。

2 学年：確率

- ・確率の必要性と意味を理解し，簡単な場合について確率を求めること。
- ・確率を用いて不確定な事象をとらえ説明すること。

3 学年：標本調査

- ・標本調査の必要性と意味を理解すること。
- ・簡単な場合について標本調査を行い，母集団の傾向をとらえ説明すること。

用語・記号：全数調査

となっている。その指導事項等を概観すると以下のようである。

1 学年：高等学校での現行科目，数学基礎，数学 B から移行する内容である。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，とある。すなわち，記述統計の考え方でデータの現状認識を行うことを目指している。集団としての特性を記述するために，観測対象となった各個体について調査・実験を通して観測し，得られたデータを整理・要約することである。この際にデータの視覚化・数量化の手法が重要となってくる。これらの基礎的能力は新学習指導要領の下では小学校ですでに培っているという流れになっている。学校種にまたがるスパイラル学習でもある。コンピュータを用いて処理時間（計算時間）を短縮し，統計資料の中から本来の価値ある情報の読み取りや知見の活用に授業時間をどの程度確保できるかが課題となる。集団把握に適切なヒストグラム作成ではぜひとも階級数の変化作業が簡単なコンピュータを積極的に利用してほしい。またこの学年でどうしても実施してほしいことは，3つの代表値（平均値，中央値，最頻値）の関係やそれぞれのよさについての考察である。このことは，高等学校科目「数学 I」のデータ分析や「数学 B」での確率分布の理解につながるものである。

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，とある。すなわち，蓋然性の理解が中心となる。くり返し観測できる現象という仮定があることの認識が確率の意味を理解する上で一番重要となる。ここでの確率は求める手続きが実行しやすいという意味で数学的確率（古典的確率）を扱うが，その意味付けでは，統計的確率（経験的確率，頻度論的確率）の考えで説明されるのが現実的である。統計的確率とは，多数回試行可能な不確定的な現象でのある事象の起こりやすさの指標である。小学校第 6 学年算数科において，具体的な事柄について，起こり得る場合を順序よく整理して調べることを学習していることと，中学校第 1 学年での相対度数を理解していることを前提とした内容になっている。これを意識して主観的確率などというもので論を述べる人がいることに注意したい。これは拡大解釈すればベイズ確率で正当化できるかも知れないが，小学校・中学校のレベルでは確率ではなく，あえて言えば主観的頻度割合として主張すべきものである。要は，理論的な公理的確率において，学習者の認知発達レベルに対応して，主観的確率，数学的確率，統計的確率を使い分ける行為には意見を異にする。これらを総合的に捉え考えるのが蓋然性の健全な理解につながるものである。確率の解釈で大切なことは，その数値はある事象が実際に起こる（または起こらない）直前までの状況を示しているのであって，実際，その時が来れば，その事象は生じたか生じなかったかのどちらかで，100%か0%のどちらかであることに注意したい。結果的には100と0の間の数値は意味をもたない。これが確率というものを実際に使うときの留意点である。人間の意志決定の事前参考情報である。これらの理解は高等学校科目「数学 A」の確率の内容を通して更に深めることとなっている。

3 学年：高等学校での現行科目，数学基礎，数学 C から移行する内容である。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，とある。すなわち，無作為に抽出した一部データから全体を理解するという推測統計のよさ・将来予測の考えに“体験を通して”気付かせることを目指している。これらの標本調査の考えは，我々が自然に日常生活の中で利用しているということに気付かせることが重要である。たとえば，書店での立ち読み，CD 購入時の試聴，みそ汁作成中における味見，等々である。その際，極端に偏った一部分から全体を類推すると偏見につながる。全体の適正な縮図となるようなデータを選び出すことが重要で，あとは調査目的に照らして特性を調べればよい。調べるべき適正な一部分をどう抽出するかは，ものの見方の根幹にかかわる問題で謙虚に実行したいものである。この保証を第 2 学年

で学習する確率を用いて説明できる無作為性が与えている。また、大数の法則の理解につながる取り出す標本の数の問題も大切である。このことは十分に留意したい。ここでぜひ実行してほしいことは、生徒に実際の調査の前に結果を予測させ、実際の調査結果とのズレを感じる活動である。このことにより誤差というものに対する認識ができ、推測統計という根本的な考え方の醸成につながると考える。もし場合によって全数調査ができる場合には、本当の誤差が評価できることになる。

このように、新しい領域「資料の活用」を設けた理由は、中学校数学での従来の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にあったものを見直し、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していることを明確に伝えるためであろう。これはPISA調査結果の影響も推察されるが、急速に発展しつつある情報化社会においては適切な軌道修正と評価できる。ただし、このような学びや教授活動の経験のない現場教師はその適切な対応には苦慮することも考えられる。また、本来、統計的なものの見方・考え方を培うことが主なねらいと考えるが、この中学校三カ年のカリキュラムでそのことが醸成できる教育環境になっているとは思えず、結果的には向う10年間は中途半端な統計教育が実施される懸念もある。現場教師に対する研修制度の構築が望まれる。筆者は、中途半端の統計教育を一番危惧している。

大きく言えば、第3学年で学ぶ母集団と標本の設定で実践を通して思考する推測統計学の扱う基本的構造をまずイメージ理解することが大切である。その中で、第1学年では、標本を資料と見なした現状分析を行い、第2学年では、推論の客観性を保証するための確率の概念の重要性を認識し、第3学年で統計的推論での予測の神髄の一端を理解するという流れで三カ年の統計のまとめとして統計的なものの見方・考え方を理解するようにすべきである。

4. 高等学校における統計教育の課題

現行の数学7科目構成が6科目構成「数学I」「数学II」「数学III」「数学A」「数学B」「数学活用」に再編されたが、最大の特徴は、統計に関する内容の一部が共通必修化され、科目「数学I」（3単位）の中に入ったことである。基礎的な統計活用能力の育成を重要視しているが、これは中学校との接続や内容の系統性を一層重視したことも理由であろう。結果としてPISA調査結果への対応にもなっていて数年先の教育成果を期待したい。とにかく、「数学I」だけで高等学校数学の履修を終える生徒への配慮にはなるが、高校生に必要な数学的素養及び統計的素養がこれで身に付くかといえれば疑問は残る。また、科目「数学A」（2単位）には確率が、「数学B」（2単位）では確率分布と統

計的推測を統合・新設し、統計活用力を重視しているが、これらは選択履修内容であるので、高校生による実際の履修がどうなるか心配である。現行の数学Bという科目では統計内容は結果的にはほとんど教えられていない。その理由の一つはほとんどの大学の入試問題の出題範囲から統計が除外されている現状からと考えられる。

この中で科目「数学I」をみると、「データの分析」という内容が設けられ、中学校で扱っている資料の平均や散らばりの考えを更に発展させて、データのばらつきや偏り、2変量データの相関を学ぶことになっているが、指導事項を概観すると“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適宜コンピュータなどを用い整理・分析し傾向を把握できるようにする”ことを目指している。テクニカルタームを見ると以下の通りである。

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：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。中学校との接続を意識し、分散や標準偏差、散布図や相関係数等を扱い、データを整理・分析し、データの傾向を把握するための基礎的な知識や技能を身につけることを目指している。ここで特に大切なことは、二つのデータの相関関係の把握に、相関係数の値をみる数量的理解と散布図を用いての視覚的理解を同時に行うことである。この思考展開を的確に行えば相関という直線的な関係の把握に誤解が生ずることはない。最後に用語として、中学校での表現「資料」が高等学校ではより汎用性のある「データ」という表現を用い、従前の「相関図」は「散布図」という表現になっていることに注意したい。とにかく「数学I」で統計内容が必修化されたのに伴い平成27年度からの大学入試における統計に関する問題が楽しみである。まずはセンター試験での必修問題の作成が大きな課題になるだろう。

「数学I」の補完の位置付けでもある科目「数学A」においては、「場合の数、確率」があり、数え上げの原則、順列・組合せ、確率とその基本的な法則、独立な試行と確率、条件付き確率が内容になっている。しかし、この科目は、標準単位数が2単位で、他の内容「整数の性質」「図形の性質」と合わせて、適宜選択することになっているので、現実的に確率の内容が選択されるのか懸念される。ここでは、「用語・記号」欄があり、 ${}_nP_r$ 、 ${}_nC_r$ 、階乗、 $n!$ 、排反、が上げられている。

中学校第2学年の項でも種々記述したが、確率の実際の意味を真に理解しているのかは次の問いに的確に解答できるか否かで判断できる。問「5本の中に当たりが2本入っているくじがある。5人が順にくじを引くとする。最初

に引いても後から引いても当たる確率は $\frac{2}{5}$ でみんな等しい”(確率論の教え)と言われても何かすっきりしない。仮に、もし最初の2人が当たりくじを引いたら、それ以後の人は絶対に当たらない。その外れた人たちの不満をどう解消すればよいか。」この種のことを以前、大学の推薦入試で問うたことがあるが、正解者は44名中2名であった。高等学校での確率の授業が計算に終始し確率の意味まで理解させていない証拠の一つであろう。

また、科目「数学B」にも現行の数学Cから移行した内容「確率分布、正規分布、統計的推測」があり、今まで数学Aで生徒に最も分かりにくいとされた期待値はこの「数学B」に移行され確率分布と合わせて扱うこととなっている。ここでの内容は、中学校第3学年で学習する標本調査の更なる発展内容になっているので、ぜひ履修し統計的なものの見方・考え方を豊かにしてほしい。この科目の標準単位数も2単位で、他に内容「数列」「ベクトル」があり、これらの中から適宜選択し履修することになっている。最悪のケースとして、「数学I」以外ではまったく確率・統計の内容を学ばない高校生が多く出てくることも想像される。生徒の実態や単位数等に応じて内容を適宜選択させる「数学A」「数学B」での確率・統計内容の扱いは微妙な位置付けになるが、この選択の方向性は大学入学試験での出題範囲の指定動向で決まるだろう。ぜひ国立大学入学試験では、少なくとも「数学A」では確率も含めたすべての内容を出題範囲に指定してほしいものである。もし確率が出題範囲から外れると高等学校のすべての生徒が確率を全く学ばないという現象が生じる可能性もある。また、生徒の将来のことを考えれば、文系の学部・学科に進学する生徒には、「数学B」で「確率分布、正規分布、統計的推測」を履修させたい。そのようなアナウンスも積極的に行って行くべきである。

現行科目、数学基礎(必履修科目としての選択;5%程度の実施率)とは履修形態は異なるが、選択科目「数学活用」(標準単位数2単位)の中にも、「社会生活における数理的な考察」という内容がある。この中に、データの分析があり、身近な事象に対して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できることを目指している。多くの高校生が「数学I」とともにぜひ履修することを望みたい。

もう一つの懸念は、高校数学での学習指導法である。数学は基本的には演繹的思考で展開されるが、統計は帰納的思考が主である。統計学の本質は、帰納的推論の中に演繹的論理の過程を導入することにより科学的な結論を導く点にある。論理的な考え方は演繹的推論につきるといふ捉え方は適切ではないが、従前の演繹的な方法で統計内容を教えれば、生徒は全く統計的なものの見方・考え方を理解す

ることはできないであろう。統計は数学ではなく人間としての常識の学であり泥臭いものである。この見解は今回の学習指導要領の意図に反するものになっているかもしれない。これらは高校数学教師の資質の問題で、さらなる研修制度の構築が望まれる。統計内容を教科「数学」の中で教えるという現在の学習指導要領での枠決めの大きな問題点である。数学的なものの見方・考え方と統計的なものの見方・考え方の相違点及び類似点を十分に理解せず数学教育法を語る学者が多いことも問題を複雑にしていると言えよう。

5. 結語

今回の新学習指導要領の内容から考えると、小学校第1学年から中学校そして高等学校第1学年まではすべての児童・生徒が系統的に統計教育を受けることになり、現在の統計教育の内容が一層充実すると考えられる。しかし、今、現場教師がその学習指導方針等の意図を十分理解し授業展開できる教育環境にはないと考えているので、統計内容の消化不良または異なった方向への統計教育が実施される懸念がある。要は、統計を数学として教えないことであるがこれは数学教師には苦痛であろうし理解されないかもしれない。そこでいかにして現場教師に統計内容について改めて研修できる時間を保証するかが今後の大きなそして緊急の課題である。ポイントはくり返し観測できるという不確定的な現象の捉え方を含めた統計概念の真の理解とコンピュータ利用促進に尽きるであろう。無駄とも思える統計値の手計算は学校教育では極力排除すべきである。

適切な統計教育が、小学校・中学校・高等学校において実施されることを期待するのみである。この期待は、もし統計教育が適切に実施されるとその学習活動の経験を通して児童・生徒の現象観察力、様々な課題に対する読解力や説明力及びコミュニケーション力が確実に向上すると信じているからである。これらは新学習指導要領の中心的な改善点としてあげられていることである。結果的には、適切な統計教育の実施は、国際的な学力低下問題の改善にも貢献すると考えている。

このようなことの実現可能性は、現象観察力・課題発見力・情報収集力を磨き思考を深め表現力を高めコミュニケーション力・統計活用力をつけることに尽きるが、これは発達段階に応じての算数的活動、数学的活動、課題学習、コンピュータ利用の一層の活性化次第であろう。

引用・参考文献

- 池島良・景山三平・下村哲(2007). 教員のための数学Ⅱ: 解析・統計・コンピュータ. 培風館. 4月.
松浦武人・景山三平(2003). 小学校における統計教育の

歴史的考察と今日的課題—統計教育カリキュラム改善への提言—, 日本数学教育学会誌, 第85巻第4号, 11-20.

松浦武人・景山三平 (2009). 小学校統計教育における新たな課題—新学習指導要領の観点から—. 日本統計学会発表, 同志社大学, 9月.

文部科学省 (2008). 小学校学習指導要領解説算数編. 東洋館出版社, 8月.

文部科学省 (2008). 中学校学習指導要領解説数学編. 教育出版, 9月.

文部科学省 (2009). 高等学校学習指導要領解説数学編. 実教出版株式会社, 12月.