



じつぎょう

数学資料

No. 59

これからの統計教育を考える

成蹊大学経済学部教授 中西寛子

平成 20 年 3 月 28 日、新しい小学校学習指導要領および中学校学習指導要領等の公示につづき、平成 20 年 12 月 22 日、新しい高等学校学習指導要領案が公示された。ここでの興味は高等学校での統計教育であるが、それを理解するためには小学校や中学校での統計教育の内容の改訂についても知っておく必要がある。紙面の都合上、中学校についてだけ説明するが、是非、小学校の改訂点についても調べていただきたい。

中学校では全ての科目の完全施行を待たずして、平成 21 年度より数学の内容の一部が先行実施された。公表から実施までは 1 年ほどしかなく、その準備に現場は混乱したことであろう。中学校での統計教育に関する指導内容は今までのものから大きく変化した。それを簡単にまとめて書くと、「現行の高等学校で指導される「数学 B」（資料の散らばりと代表値）、「数学 C」（標本調査）の内容が中学校の指導内容に含まれた」ということになる。しかし、単に高等学校で指導される内容が

前倒しになったのではない。「数学 B」や「数学 C」は高等学校の生徒全員が学ぶものではなく、特に統計に関係する範囲は大学入試でもほとんど出題されないため、統計の内容は軽んじられてきた。それが中学校での指導内容に含まれたということはとても重要な意味をもつ。このことについて理解しなくては、次に繋がる高等学校での指導の重要性が明確でなくなる。

中学校学習指導要領解説（数学編）に、『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ある。』と述べられている。また、「資料の活用」の指導内容として、『不確定な事象を取り扱うこと、問題の解決に取り組むこと、対象をとらえ説明すること』とある。さらに、『指導に当たっては、不確定な事象を扱うというこの領

も く じ

論説	学習内容対照表
これからの統計教育を考える…………… 1	新課程と現行課程の比較…………… 12
特別企画	報告
緊急座談会～新学習指導要領「数学 I」について… 4	平成 21 年度入試を振り返って…………… 13
高等学校学習指導要領	ワンポイント教材
数学 I 目標・内容の取扱い…………… 10	関数のグラフの接点と方程式- y 軸上の点での接線の利用…… 16

域の特性に配慮し、正解を求めることができるということだけでなく、生徒が自分の予測や判断について根拠を明らかにして説明できるようにする』と書かれている。このように、中学校での統計教育の指導は従来のもとは異った形で進められる。

先に述べたように、平成 21 年度より中学校が先行実施しているため、平成 24 年度の高校入試では先行実施された内容を含むことが許されている。次いで、平成 24 年度入学生から学年進行で新しい学習指導要領の内容が全国の高校生に指導されることになる。つまり、平成 21 年度の新中学 1 年生から新たな概念を持つ統計教育が始まっているということである。ついでに述べるなら、平成 27 年度からはこの新しい統計教育を受けた生徒が大学入試を受けることになる。そのため、大学側も準備を進めているところである。

高等学校での数学教育においての見かけ上の大きな変化は、必修科目である「数学 I」の内容に「データの分析」が含まれたことである。学習指導要領では、

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。

とある。文章だけを見ると、統計の内容が「数学 I」に含まれたが、そこに出てくる用語を生徒に示し計算できるように指導をすればよいだけのように思える。また、現行の「数学 B」や「数学 C」に含まれている統計の内容を「数学 I」で教えればよいようにも思える。しかし、今回の改訂の趣旨が単なる場所の移動ではないことは、先に述べた中学校学習指導要領解説（数学編）の内容からわかる。

数学における何らかの指導内容が「数学 B」や「数学 C」にあることと、「数学 I」にあるということは教員にとっても生徒にとっても大きな違いであり、大学受験を考えてもその対応に時間を要することは事実である。さらに、今回の学習指導要領の改訂は、それ以上の質の違いを求めている。

統計教育の位置づけや考え方が変化した理由を、最近の統計教育に関するシンポジウムやイベントに参加し、また講演することによって学んだことから述べたいと思う。

平成 17 年 6 月、文部科学省中央教育審議会宛に「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（8 月改訂）」が提出された。そこには 10 を超える統計関連学会や協会長の名前が連なっている。これは次期学習指導要領の改訂および教育体系の見直しを意識した要望書であり、日本の教育において統計教育を重要視してもらうようお願い出たものである。この要望書がどの程度、理解され重視されたかはわからないが、今回示された、小学校、中学校、高等学校の新しい学習指導要領には、現行より明らかに統計教育が重視され取り入れられている。また、要望書に書かれている内容が反映されているのではないかとと思われる点があり、いくつかの影響があったのではないかと考える（本要望書の詳細については文末の Web サイトにある）。

この要望書にも書かれているが、今回の統計重視のおおきな要因として考えられることは、

1. 国際比較における日本の統計教育の遅れ
2. 国際的また社会的に求めている能力の変化の二つであろう。それぞれについて説明する。

諸外国では統計教育が拡大化の傾向にあり、統計教育のカリキュラムが充実してきている。それは欧米諸国だけではなく、オーストラリア、ニュージーランド、中国、韓国といった国々にもその方向性が顕著に見られる。現行の日本の学習指導要領と比較すると、諸外国の義務教育課程での統計教育に関する指導内容は多く、指導時期も低学年から始まっている。一方、日本では、昭和時代の義務教育課程において学習指導要領に含まれてい

た統計の内容が徐々に削除され、小学校では「平均」を教えるのみとなった。このことは諸外国の統計教育事情とは相反した状況であるため、早急に対策を講じる必要があったと考えられる。

多くの知識を蓄積することが重要であった時代と異なり、現在、国際的また社会的に求めている能力は「問題解決力」または「課題解決力」といわれるものである。「問題解決力」のプロセスはおおよそ次のようになる。

問題提起→問題解決のための計画→情報化の中での正しい情報収集→統計手法によるデータ分析→結論の提示（プレゼンテーション）

この流れの中には、統計的な考え方と分析能力が必要である。先に述べた諸外国の動きはこの能力を重視しているからであって、そのため、できるだけ早い時期から身近な問題を通してこのプロセスを繰り返し経験させることをカリキュラム化している。また、OECD（経済協力開発機構）のPISA（Program for International Student Assessment）調査の問題も知識の量を求めるものだけではなく、知識の活用や応用力が問われる「問題解決力」が含まれるようになった。この能力は日本においても社会の要請として捉えられている。

このように統計重視の理由は大きく二つあると考えるが、現場である各学校が、どのようにこの方向性を受け入れるかが一番の問題となる。仮想データを与え、単に平均や標準偏差といった統計の分野に現れる数値を計算させるだけならば授業の準備もそう必要ではないが、このようなプロセスを経験させながら授業を運営することは、どの教育段階においても容易なことではない。

算数・数学の中で統計教育を進めていくにあたり、別の意味での大きな問題がある。それは「評価」である。現在のところ、このようなプロセス型の授業に対する生徒の評価について十分に議論が尽くされているわけではない。算数・数学の中で「問題解決力」を評価するとはどのようなことか、今後の重要な課題である。

最後に、平成20年9月に日本統計学会統計教育委員会の下部組織である統計グラフ教育研究部会によって行われた「小学校および中学校における統計教育・統計グラフ教育実態調査」の報告書について述べる（報告内容の全容は文末のWebサイトにある）。

本調査は毎年行われている「統計グラフコンクール」において顕著な活動が見られる三つの県（茨城県、神奈川県、滋賀県）の小学校と中学校を対象に行った調査である。もともと、統計教育に対して意識の高い県であると言えるが、これらの県の現場からも今後の授業に対する様々なサポートの必要性が示された。特に次の項目がトップの四つとして示された。

- 1）児童・生徒が興味をもつ具体的な例の提示
- 2）授業で利用しやすいデータの提供
- 3）統計教育の考え方の指導方法
- 4）データの適切なまとめ方やグラフ化

いずれも、現場の教員側だけの問題でなく、多方面からサポートすべき内容である。具体的なサポートについては、統計教育推進委員会などにおいて進めているところである。文末のWebサイトにアクセスされ、教育教材などを利用されるとよい。

「データの分析」が「数学Ⅰ」に含まれるという大きな改訂は、単に統計教育が重視されたというのではなく、これから子どもたちに必要な能力にも関係する。このことは教育現場だけでなく、社会を含め多くの者の理解が必要である。日本の統計教育を失敗させないためにも、初等教育から大学までの広範囲で議論をし、お互いのサポート体制を持たせる必要があると考える。

<参考>

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
<http://stat.sci.kagoshima-u.ac.jp/~cse/statedu/proposition.pdf>
小学校および中学校における統計教育・統計グラフ教育実態調査 <http://sgraph.jp.googlepages.com/>
統計教育推進委員会 <http://www.jfssa.jp/statedu/>