



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—

松浦 武人**・景山 三平***

要 旨

本稿の目的は、小学校における統計教育の充実をめざして、算数科の「統計的な処理」の内容に関するカリキュラムを歴史的に考察し、統計教育の今日的課題と改善案を示すことにある。

昭和22年以降の小学校学習指導要領、昭和27年以降の日本数学教育学会誌、TIMSSの調査報告、平成12年版と平成14年版の算数教科書及び他教科の教科書、総合的な学習に関する実践事例集(文部省)を分析した結果、①他学年や他教科の指導内容との関連を意識したグラフ指導、②「数量関係」の領域へと移動した「平均」の指導、③「統計的な処理」を柱とした総合的な学習、に関するカリキュラムの改善を行う必要があると考えた。

本稿では、これらの3つの内容に関する現行のカリキュラムについて、その課題と改善案を具体的に提案する。

キーワード：統計教育、カリキュラム、棒グラフ、折れ線グラフ、平均、総合的な学習

1. はじめに

私たちの目の前にいる子どもたちが、将来生きぬいていく社会は、より一層、情報化が進んだ社会であることが予想される。また、急速な情報化(情報過、情報禍)に伴って、統計的なものの見方・考え方の有用性も、一層拡大していくものと考えられる。

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、利用することによってなされる活動である。

それ故に、小学校という早期の段階における統計教育を充実させて行く方向でのカリキュラムの改善・開発が求められるべきである。

しかしながら、このような時代の要請に逆行するかのよう、小学校における統計教育は、学習指導要領の変遷に伴う指導内容の削減・軽減の波に呑み込まれ、脆弱たる様相を呈している。

本稿では、昭和22年以降の小学校学習指導要領、昭和27年以降の日本数学教育学会誌、TIMSSの調査報告、

平成12年版と平成14年版の算数教科書及び他教科の教科書、総合的な学習の実践事例集(文部省)の分析に基づき、グラフの指導、平均の指導、総合的な学習に関する課題を明らかにし、①他学年や他教科の指導内容との関連を意識したグラフの指導、②「数量関係」の領域へと移動した「平均」の指導、③「統計的な処理」を柱とした総合的な学習、に関する提言を行う。

2. グラフ指導の課題とカリキュラムの改善

(1) 他学年の指導内容との関連を意識したグラフの指導

① 学習指導要領についての考察

図1は、各時代の小学校学習指導要領及び小学校指導書算数編に示されている棒グラフと折れ線グラフの指導学年を示したものである。

図から分かるように、棒グラフと折れ線グラフは、昭和26年版から昭和43年版の学習指導要領においては、いずれも2学年に渡る指導内容であったが、昭和52年版からは、折れ線グラフが第4学年のみの指導内容となり、更に、平成10年版では、第3学年で棒グラフ、第4学年で折れ線グラフ、というように、各学年一つのグ

*平成14年10月28日受付、平成14年12月2日決定

**広島大学大学院(広島大附東雲小学校)

***広島大学教育学研究科

	第 3 学年	第 4 学年	第 5 学年
昭和 26 年版	棒	折れ線	
昭和 33 年版	棒 折れ線		
昭和 43 年版	棒 折れ線		
昭和 52 年版	棒	折れ線	
平成 元年版	棒	折れ線	
平成 10 年版	棒	折れ線	

図 1 棒グラフと折れ線グラフの指導学年

ラフが指導内容として示されている。

小学校指導書算数編の記述内容には、次のような変化が見られる。

棒グラフと折れ線グラフがともに第3学年と第4学年の2学年に渡る指導内容とされていた昭和35年版の『小学校算数指導書』では、第4学年のグラフの指導に関して、「折れ線グラフについては、前学年で、棒グラフと比べてその違いを知る程度に指導しているが、この学年では棒グラフも含めて、グラフについての理解を深めることになっている」(文部省, 1960, p.116), 「棒グラフの先を単につないだりして、折れ線グラフを作ることのないように、注意することが必要である」(文部省, 1960, p.117) など、前学年(第3学年)の指導を土台としたグラフについての理解の深化に関する記述や、両グラフの相違に関する記述が見られる。しかし、折れ線グラフが第4学年のみの指導内容となった昭和53年版『小学校指導書算数編』では、第4学年において、「ここでは資料を棒グラフや折れ線グラフに表したり、それらのグラフをよんだり調べたりすることがねらいになる」(文部省, 1978, p.104)と記述されており、両グラフを指導の対象とすることは明示されているが、昭和35年版に見られたような前学年の指導に基づく理解の深化に関する記述は見られない。更に、棒グラフと折れ線グラフの指導が、第3学年と第4学年に分断された平成11年版『小学校学習指導要領解説算数編』では、第4学年

のグラフ指導について、「棒グラフ」という用語が削除され、「ここでは資料を折れ線グラフに表したり、そのグラフをよんだり調べたりすることをねらいとしている」(文部省, 1999a, p.126)と改められている。また、平成元年版『小学校指導書算数編』に記述されていた「これらのグラフ(棒グラフと折れ線グラフ)を対比して、それぞれのグラフのよさや特性を知り、目的に応じてグラフを選択することができるようにすることも大切な内容である」(文部省, 1989)という一節も、平成11年版では削除されている。つまり、第4学年における棒グラフの作成や棒グラフと折れ線グラフとの対比に関する記述が全て削除されたことになる。

このように、棒グラフと折れ線グラフの指導は、学習指導要領の変遷に伴って、徐々に、各学年ごとに分断され、その結果、2学年に渡るスパイラルな指導を通しての理解の深化や、グラフ相互の關係に着目した学習指導に関する記述が姿を消したという現実がある。

②教科書についての考察

次に、教室において実施される現実のカリキュラムの基となる教科書に目を向けてみたい。

平成14年版の算数の教科書を見ると、第4学年の折れ線グラフの導入場面において、A社、B社、C社の3社は、一日の各時刻における温度計の絵を棒グラフ状に並列して表示することで、気温の時系列的な変化を示しているが、「棒グラフ」という用語そのものは用いていない。

D社は、新潟と那覇の月別気温を棒グラフで示し、分かったことを話し合う活動の場面で、「変わり方は、グラフのどこを見れば分かるかな」という吹き出しを表示している。また、「ほうグラフの先の点だけをかき、直線でむすんで、右のページのようなグラフに表しました」という記述から、折れ線グラフを導入している。

E社は、気温の変化を時系列的に示す温度計の絵の下に、「ほうグラフは、大きさをくらべるために使ったんだね」、「変わり方がよく分かるようにしたいわ」という吹き出しを表示している。

F社は、1年間の月別の気温を示した表をもとに、「かわり方のようすがわかりやすい表し方について考えていこう」という課題を掲げて、「ほうグラフに表したらどうかな」という吹き出しを表示している。

このように、D社、E社、F社は、折れ線グラフの導入で、棒グラフについて想起する場面を設定しているが、これら3社においても、その後の折れ線グラフの学習において、棒グラフとの関連性や相違に触れる記述はな

れていない。

これらの教科書の記述内容から、次の2点が課題としてあげられる。

課題1：時系列的な気温の変化を示す棒グラフ（または、棒グラフをイメージさせる温度計）を示し、気温を直線で結ぶことを通して、折れ線グラフを導入しようとしている。このような、折れ線グラフの導入のための棒グラフの利用は、棒グラフと折れ線グラフの特徴や相違ではなく、いずれのグラフも変化を表現することができるという関連性のみを強調するものとなっている。

課題2：素材が「気温」であるため、棒グラフでも折れ線グラフでも時系列的に表示することができ、素材に適したグラフ、適さないグラフ（たとえば、質的分類表や場所的系列表、又は離散データのように、棒グラフでは表すことができても折れ線グラフに表す意味がないもの）について考える活動は生じにくい。

上述したように、6社のうち、唯一E社は、「棒グラフは、大きさを比べるために使ったんだね」という棒グラフの一つの特徴に着目する吹き出しを表示しているが、導入場面に提示されている資料が時系列的な気温の変化を示す資料であるために、棒グラフでも折れ線グラフでも表現することが可能であり、吹き出しの意図は曖昧なものとなっている。

③児童の実態

また、日本数学教育学会誌（1952年第1巻1号～2002年84巻8号）に掲載された先行研究（論説及び実践研究）においては、棒グラフと折れ線グラフについての理解に関する児童の実態として、次のような課題が指摘されている。

- ・グラフの適用に関して、場所的な系列のものか、時間的な系列のものか、適確な判断が不十分である。温度の数表を示すと、よく吟味しないですぐ折れ線グラフという傾向が強い（太記，1958）。
- ・折れ線グラフと棒グラフとの相違を単に形の相違と考えている児童が多い。温度のグラフは折れ線グラフという先入観がある（岡村，1960）。
- ・グラフの適用判断の力は、簡単な中学年（絵、棒、折れ線の三種類しかない）において、すでに差が出ている（梅沢，1962）。
- ・折れ線グラフは、棒グラフの先端を次々に結んでできあがったものであるという誤解がある（小山，1967）。

・折れ線グラフの点と点の間中点を確定的な値とよみがちな傾向が認められた（加藤，1977）。

・簡単なグラフをかいたり、単純な数値を読むことはできて、適切なグラフに表す工夫をしたり、全体の傾向をよみとったりする能力は必ずしも十分身につけているとはいえない（岡橋，1980）。

岡橋の論文以降、日本数学教育学会誌掲載の論文において、棒グラフと折れ線グラフの理解に関する児童の実態を考察しているものは見られないが、上述した児童の実態・誤解は、四半世紀以上の年月を経た現在の小学校現場においても、依然として見受けられる。

上述したような、今日の学習指導要領における棒グラフと折れ線グラフの指導の分断や、教科書における折れ線グラフの導入の現状は、太記、岡村、梅沢、小山らが指摘する児童の誤解を招く虞のあるものと考えられ、2学年に渡る指導がなくなったことによる学習のスパイラル構造の欠如は、加藤や岡橋の指摘するようなグラフについてのあいまいな理解や、グラフ表現の工夫を行う能力の不足、全体の傾向をよみとる能力の不足という実態を温存させることにつながる可能性がある。

現実には、TIMSS（第3回国際数学・理科教育調査）の統計（グラフ）に関する問題の調査報告においては、棒グラフのよみとりの問題（校内で一週間に売れた牛乳の本数を曜日ごとに表示した棒グラフをよむ問題）の正答率は高く、小学校3年生で88%、4年生で94%であったが、グラフ表現の工夫に関する問題（年齢別男女別の表をもとにして、男女別の棒グラフを時系列的に並列して表示する問題）の正答率は低く、3年生で55%、4年生で78%であったという報告がなされている（国立教育研究所，1998）。この結果は、上述した岡橋の指摘する児童の実態と重ねてよみとることができる。

④カリキュラムの改善案

以上の考察に基づいて、ここでは、棒グラフと折れ線グラフの指導についてのカリキュラムの改善案を示したい。

提案1：児童が、棒グラフと折れ線グラフの関連性と相違を明確に理解できるように、また、それぞれのグラフについての理解をより深めるために、棒グラフと折れ線グラフを、第3・4学年の指導内容として、2年間並列して指導する。

そして、棒グラフと折れ線グラフの関連性と相違に関しては、次に示すように、第3学年で両グラフの関連性に焦点を当てて、第4

学年で両グラフの相違に焦点を当てて指導することを提案したい。

提案2：グラフの関連性として、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利用するのではなく、第3学年の棒グラフの指導の中で、時系列的な棒グラフとの関連(より詳細に変化を示す必要性)から折れ線グラフを導くようにする。

提案3：グラフの相違として、第4学年の折れ線グラフの指導の中で、時系列表以外の質的分類表や場所的系列表に基づくグラフ表示について考える活動(例えば、導入場面と同じ気温を素材にして、諸外国の同じ月の平均気温を示した場所的系列表をグラフ表示する活動)を取り入れることで、棒グラフと折れ線グラフの相違を明らかにする。

また、指導の2年目となる第4学年では、それぞれのグラフに関して、次のような学習

指導を行い、グラフについての理解を更に深め、発展させたい。

提案4：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通して、線上の点の意味をもつ場合(連続量)と意味をもたない場合(離散量)があることについての認識を深める。

提案5：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、線上の点の意味をもつ場合であっても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。

提案6：新聞や他教科の資料などに、身の回りのグラフ表現の工夫を発見することから、複数の表やグラフを一つのフィールド内に表現する方法を考える活動を行い、棒グラフを並列表示したり、上下に重ねて表示したり(内訳棒グラフとなる)、複数の折れ線グラフを重ねて

表1 他教科の教科書に見られるグラフの種類と数(単位:箇所)

社会科(東京書籍)

学 年 \ グラフ	3・4年		5年		6年	
	上	下	上	下	上	下
絵・地図	1	5	8	1	6	1
棒	1	12	12	6	6	5
内訳棒			*6	*1		*1
面積			*1			
折れ線			9	1	2	
線						
棒+折れ線				2		
帯			*9	1		3
円			*7	2	4	3
その他	*1	*3	*1	*1		

理科(啓林館)

学 年 \ グラフ	3年	4年	5年		6年	
			上	下	上	下
絵・地図						
棒				1		
内訳棒						
面積						
折れ線				2		
線				2		1
棒+折れ線						
帯						2
円						3
その他						

保健(東京書籍)

学 年 \ グラフ	3・4年	5・6年
	絵・地図	1
棒	1	5
内訳棒		
面積		
折れ線		2
線	2	
棒+折れ線		
帯		
円		*5
その他		

家庭科(開隆堂)

学 年 \ グラフ	5・6年
	絵・地図
棒	1
内訳棒	
面積	
折れ線	
線	1
棒+折れ線	
帯	
円	
その他	

その他の教科

国語(光村図書)・・・	4年上に棒グラフ3箇所
生活(東京書籍)・・・	なし
音楽(東京書籍)・・・	なし
図画工作(開隆堂)・・・	なし

注：表中の数(箇所)は、グラフの表題の数を表すものであり、一つの表題で複数個のグラフ表示がある場合は、合わせて1箇所とした。

表示したりするなどのグラフ表現の工夫についての認識を深める。

(2)他教科の指導内容との関連を意識したグラフの指導
次に、他教科の指導内容との関連を意識したグラフ指導について述べる。

①他教科の教科書の考察

表1は、松浦の勤務校で採用している算数以外の教科書(平成14年版)に記載されているグラフについて、その種類と個数をまとめたものである。*を施した部分が、算数科では未習の段階で提示されているものである。

表に示したように、特に、社会科の学習の中でグラフは多く扱われている。しかしながら、第5学年の上における帯グラフや円グラフは、算数科では未習の内容である。また、内訳棒グラフや面積グラフは、算数科の指導内容としては扱われないものである。

②資料集についての考察

更に、社会科の資料集には、未習内容である多くのグラフが掲載されている。勤務校で採用している第4学年の社会科資料集を見ると、円グラフが6箇所、棒グラフが5箇所、絵グラフが5箇所、折れ線グラフが1箇所掲載されており、算数科において第5学年で学習することになっている円グラフが最も多く掲載されている。

このように、他教科の学習において、児童は、算数科でまだ学習していない多くのグラフを目にしているという現実がある。

③カリキュラムの改善案

他教科(特に社会科)の学習において、算数で学ぶ以前に、これらのグラフをよむ必要があるという現実、統計教育が教科を超えて行われなければならないことを示すものである。算数科においても、今以上に、早期の段階で、多様なグラフを示し、そのよみ方の指導を行う必要があると考える。具体的には、次のようなカリキュラムを提案したい。

提案7:内訳グラフの相対的なよみとして、第4学年において、円グラフ、帯グラフ、その他の内訳グラフについて、その部分と部分、部分と全体の相対的な見方(「約何倍ぐらい」、「約何分の一ぐらい」程度)を身につける。

提案8:多様なグラフとのかかわりとして、中学年の時期に、新聞や身の回りからいろいろなグラフをもちより、紹介したり、よみ方を考えたり、それを元にして話し合う活動を行い、多様なグラフ表現に親しみながら、グラフについての理解を深める。

3. 「平均」の指導の課題とカリキュラムの改善

ここでは、データ(資料)の視覚化としてのグラフに対して、その数量化の一つとしての平均について考える。

(1)学習指導要領における「平均」

表2は、各時代の学習指導要領における「平均」の位置づけとその指導内容を示したものである。

「平均」は、昭和33年版の学習指導要領において、「数量関係」の領域に位置づけられていたものであるが、昭和52年版において「量と測定」の領域へと移動し、今回の改訂で再び「数量関係」の領域へと、領域間の移動

表2 学習指導要領における「平均」の位置づけと内容

	量と測定	数量関係
昭和33年版		第5学年C(6) 平均の意味について理解させ、平均や延べの考えを用いる能力を伸ばす。
昭和43年版		第5学年D(4) 簡単な場合について、資料のちらばりなどについて考察することができるようにする。 ア 平均の意味を知り、これを用いること。
昭和52年版	第5学年B(3) 量の大きさの概測や測定値の意味についての理解を深める。 イ 平均の意味を知り、それを用いること。	
平成元年版	第5学年B(3) 量の大きさの概測や測定値の意味についての理解を深める。 イ 平均の意味について理解し、それを用いること。	
平成10年版		第6学年D(3) 平均の意味について理解し、それを用いることができるようにする。

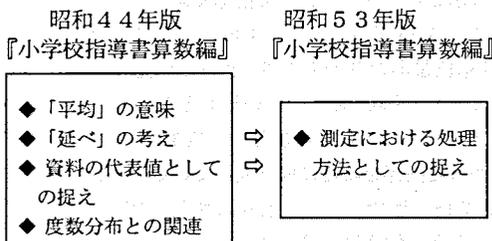


図2 小学校指導書算数編の「平均」に関する記述

を繰り返してきた。

この領域間の移動に伴って、『小学校指導書算数編』の記述内容にも、大きな変化が生じている。

図2に示したように、「数量関係」の領域に位置付けられていた昭和44年版の指導書では、「平均について」という項が立てられ、その中で、平均の意味、「延べ」の考え、資料の代表値としての平均の捉え、度数分布と平均との関連、に関する記述が、具体的になされていた(文部省, 1969)が、「量と測定」の領域に移動した昭和53年版の指導書では、それらの記述が消え、「測定値の意味とその処理」という項の中で、測定における「処理方法」としての記述がなされている(文部省, 1978, pp.116-117)。

「平均」は、今回の改訂で、再び「数量関係」の領域へと移動した。それに伴い、平成11年版『小学校指導要領解説算数編』では、再び、「平均」の意味とともに、次のような平均の捉えに関する記述が明示されている。

- ・「集団の特徴を表す値として平均が用いられることに触れるようにする。」(文部省, 1999a, p.163)
- ・「平均を用いて、身の回りにある事柄について統計的な考察をしたり表現したりする能力を伸ばすよう配慮することが大切である。」(文部省, 1999a, p.163)

これらの捉えは、単なる測定の処理方法としての捉えから、大きく改善されたものと評価できる。

しかしながら、今回の改訂では、第6学年の「資料の散らばり」の内容が全面削除された(高校へ移動した)ことにより、本来、「集団の特徴を表す値としての平均」の捉えや、「平均を用いての身の回りの事柄の統計的な考察」を行うことが可能であった単元自体が存在しなくなったという、新たに大きな課題が生じている。

(2)教科書についての考察

表3は、算数の教科書6社について、平成12年版と平成14年版の「平均」の内容構成をそれぞれまとめたものである。

表に示したように、新学習指導要領完全実施の教科書となる平成14年版では、多くの教科書会社が、これまで、「単位量あたりの大きさ」という単元の導入として扱ってきた「平均」を、一つの単元として独立させている。また、ページ数を増加し、平成12年版では扱っていなかった内容を新たに取り入れている。

平成14年版で、新たに取り入れられた内容について見てみると、例えば、C社は、ソフトボール投げを素材にして、個人の記録からクラスごとの平均を求め、比較

し、気づいたことを話し合うという活動を取り入れている。更に、「学級などの記録の特ちょうを表すのに、平均を使うことがあります」と表記している。

また、E社は、健康をテーマに、1988年と1998年の6年生男女別の身長と体重の表や、反復横飛びと50m走の記録表を考察し、気づいたことを話し合わせ、自分たちの学校との比較を促している。

これらの内容は、これまでの「量と測定」の領域としての「平均」の学習には無かったものであり、新学習指導要領の主旨を反映させた内容であると考えられる。

平成14年版の教科書には、このような改善点も見られるが、いずれの教科書も、単元の大半は、従前通り、同じ大きさの数量にならすこと、つまり、測定の処理方法として、平均を求めること自体を目的とした問題で占められており、「平均」が「数量関係」の領域の内容として移動してきたことの意味が、十分には見いだせないという現状がある。

(3)カリキュラムの改善案

以上の考察に基づき、「平均」の指導については、次のように、カリキュラムを改善したい。

提案9：新学習指導要領に新たに明記された「集団の特徴を表す値としての平均」の捉えと、「平均を用いての身の回りの事柄の統計的な考察」に値する内容を、平均の学習指導に積極的に取り入れる。また、これらの主旨を、今回の教科書の改訂において、具体的に反映させていく。

提案10：算数科の授業の発展的な扱いや、総合的な学習における資料の考察処理においては、平均のみで集団の傾向をとらえることがないように、平均値は同じで分布の散布度が異なる資料を比較するなどして、分布全体との関連において平均をとらえる活動を展開する。(この活動は、文部科学省が平成14年8月23日に刊行した『個に応じた指導に関する指導資料－発展的な学習や補充的な学習の推進－』の「発展的な学習の展開」の事例13にも掲げられている。)すなわち、「度数分布表」の扱いの復活を求めたい。

4. 「統計的な処理」を柱とした総合的な学習の展開

(1)総合的な学習における「統計的な処理」

新学習指導要領に示された総合的な学習の時間のねら

表3 算数教科書(6社)の「平均」についての内容構成

	旧版(平成12年版)教科書	新版(平成14年版)教科書
A社	<ul style="list-style-type: none"> ◇単元名「単位量当たりの大きさ」(3ページ) ・導入:牛乳の量を同じにする ・平均の意味 ・卵の重さの平均を求める ・平均の計算の仕方 ・図書室を利用した人数の平均 ・歩数の平均 	<ul style="list-style-type: none"> ◇単元名「平均」(7ページ) ・導入:牛乳の量を同じにする ・平均の意味 ・平均の計算の仕方 ・卵の重さの平均を求める ・図書室を利用した人数の平均 ・売れたサッカーボールの数の平均を求める ・歩数の平均を求める ・自分の歩幅の平均を求め、いろいろなところの長さを測る ・1日平均のゴミの量から30日分を求める ●2組のソフトボール投げの記録を平均して比較する 「このように人数がちがうときには平均を求めてくらべることがあります」と記述 ・まとめの問題
B社	<ul style="list-style-type: none"> ◇単元名「単位量当たりの大きさ」(4ページ) ・導入:ジュースの量をならす ・平均の意味,計算の仕方 ・卵の重さの平均を求める ・学級文庫を利用した人数の平均を求める ・借りた本の冊数の平均を求める ・1日平均のゴミの量から30日分を求める ・自分の歩幅の平均を求める 	<ul style="list-style-type: none"> ◇単元名「平均」(9ページ) ・導入:ジュースの量をならす ・平均の意味,計算の仕方 ・魚の体長の平均を求める ・いもの重さの平均を比較する ・学級文庫を利用した人数の平均を求める ・借りた本の冊数の平均を求める ・水の使用量の平均を求める ・1日のジョギングの距離から,1ヶ月分を求める ・歩幅の求め方を考える ・歩幅をもとに道のりを求める ・練習 ・平均の誤用の話 ●3つの班の片足立ち競争の記録表から平均を使って順位の決め方を考える
C社	<ul style="list-style-type: none"> ◇単元名「単位量当たりの大きさ」(6ページ) ・導入:ジュースをならす ・平均の意味,計算の仕方 ・卵の重さの平均を求める ・50m走の記録の平均を求める ・歩幅の平均を求める ・読んだ本の冊数の平均を求める ・料理に使った卵の数の平均を求める ・読んだ本のページ数の平均から,全体のページ数を求める ・練習問題 	<ul style="list-style-type: none"> ◇単元名「平均」(7ページ) ・導入:ジュースをならす ・平均の意味,計算の仕方 ・卵の個数の平均を求める ・幅の平均を求める ・歩幅を使って道のりを調べる ●2組のソフトボール投げの記録を平均して比較する 「学級などの記録の持ちょうを表すのに,平均を使うことがあります」と記述 ・練習問題
D社	<ul style="list-style-type: none"> ◇単元名「単位量当たりの大きさ」(4ページ) ・導入:バンガローの人数を同じにする ・「ならす」の意味 ・ジュースの量をならす ・平均の意味,計算の仕方 ・卵の重さの平均を求める ・読んだ本の冊数の平均を求める ・野球の一試合平均得点を求める ・歩幅の平均を求める 	<ul style="list-style-type: none"> ◇単元名「単位量当たりの大きさ」(4ページ) ・導入:拾ったカンの数(1日分)を比較する ・「ならす」の意味 ・ジュースの量をならす ・平均の意味,計算の仕方 ・卵の重さの平均を求める ・読んだ本の冊数の平均を求める
E社	<ul style="list-style-type: none"> ◇単元名「平均とその利用」(8ページ) ・導入:ジュースの量をならす ・平均の意味,計算の仕方 ・グループフルーツの重さの平均を求める ・借りた本の冊数の平均を求める ・1日平均の冊数から20日分の冊数を求める ・空き缶集めで,2グループの人数と平均から,全体のカンの数を求める ・箱から抽出した5個のミカンの平均の重さを求め,40個分の重さを予想する ・歩幅の求め方を考える ・歩幅をもとに道のりを求める ・自分の歩幅を求め,いろいろな道のりを調べる 	<ul style="list-style-type: none"> ◇単元名「平均とその利用」(10ページ) ・導入:ジュースの量をならす ・平均の意味,計算の仕方 ・グループフルーツの重さの平均を求める ・借りた本の冊数の平均を求める ・1日平均の冊数から20日分の冊数を求める ・箱から抽出した4このミカンの平均の重さを求め,20個分の重さを予想する ・空き缶集めで,2グループの人数と平均から,全体のカンの数を求める ・卵の重さの平均を求める ・走り幅跳びの,男子と女子の人数と平均から,クラス全体の平均を求める

	<ul style="list-style-type: none"> ・練習 ・休んだ人数の平均を求める ・事典の重さの平均を求める ・平均の求め方を工夫する 	<ul style="list-style-type: none"> ・歩幅の求め方を考える ・歩幅をもとに道のりを求める ●健康をテーマに、1988年と1998年の6年生男女別の身長と体重の表、反復横飛びと50m走の記録表、日本の12才の平均虫歯数の推移のグラフ、世界の国々の12才の平均虫歯数の表の考察し、自分たちの学校や学級との比較を促す ・練習 ・休んだ人数の平均を求める ・事典の重さの平均を求める ・平均の求め方を工夫する
F 社	<p>◇単元名「単位量当たりの大きさ」(4ページ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・導入：牛乳の量を同じにする ・「ならず」の意味 ・平均の意味、計算の仕方 ・重さの平均 ・図書室の利用者数の平均を求める ・読んだ本のページ数の平均を求める ・歩幅の平均を求める ・歩幅を使って長さを求める 	<p>◇単元名「ならして比べよう」(7ページ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・導入：牛乳の量を同じにする ・「ならず」の意味 ・平均の意味、計算の仕方 ・卵の重さの平均を求める ・1月から5月までの牛のえさの量から平均を求め、さらに1年分を求める ・卵1個の平均の重さから100個分を求める また、3kg分の卵の数を求める ・牧場の見学者数の平均を求める ・読んだ本のページ数の平均 ●2つの牧場でとれた牛乳の量(9頭分と8頭分)を平均して比較する 「牛乳がよくとれたといえるのは、どちらの牧場の牛かを比べようときは、それぞれの手段の記録の平均を使うことがあります」と記述 ・読書した時間の平均を求める ・自分の歩幅を平均で求めて、いろいろなところの長さを測る

注：表中の●は、「平均」が、領域「数量関係」の「統計的な処理」へと移動した主旨を反映したものと解される内容で、『小学校学習指導要領解説算数編』では次の記述部分に該当する内容と考えられる。

- ・「集団の特徴を表す値として平均が用いられることに触れるようにする (p.163)」
- ・「平均を用いて、身の回りにある事柄について統計的な考察をしたり表現したりする能力を伸ばすように配慮する (p.163)」

いは、「自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力を育てること」と「学び方やものの考え方を身につけ、問題の解決や探究活動に主体的、創造的に取り組む態度を育て、自己の生き方を考えることができるようにすること」である(文部省, 1998)。

また、『小学校学習指導要領解説総則編』では、「総合的な学習の時間では、この時間で取り上げられる個々の課題について何らかの知識を身に付けることが目的ではなく、また、課題を具体的に解決することそのものに主たる目的があるのではない。あくまでもこの時間における横断的・総合的な学習や児童の興味・関心等に基づく学習などの過程を通じて、自ら課題を見つけ、自ら学び自ら考え、問題を解決する力などの[生きる力]を育てること、また、情報の集め方、調べ方、まとめ方、報告や発表・討論の仕方などの学び方やものの考え方を身に付け問題解決に向けての主体的、創造的な態度を育成すること、自分の考えや意見をもったり、自分のよさに気付き、自分に自信をもったりするなどして自己の生き方

について考えることができるようにすることをねらいとしている」と記されている(文部省, 1999b)。

この総合的な学習の時間において、「統計的な処理」を柱とした活動を展開することで、子どもたちは、身の回りの現実の課題を解決するために、自ら、その目的に適した資料を収集したり、考察したり、考察した結果を効果的に表現するための工夫を施したりする活動を、主体的、創造的に行うことが予想される。

現実には、日本数学教育学会誌に掲載された「総合的な学習」に関する先行研究の実践事例は、すべて、「統計的な処理」を素材としたものであり、これらの実践に見られる子どもたちの姿は、統計的な処理を柱とした問題発見・解決的な学習活動が、先に示した総合的な学習のねらいに直接的に迫り得るものであることを示唆している(橋本, 1999; 松永・服部, 1999; 黒永・米持・桑原・廣末, 1999; 大澤, 1999)。

その一方で、文部省が総合的な学習の時間の学習活動として例示した「情報」を総合的な学習の柱の一つとして取り組んでいる学校の実践事例(文部省, 1999c)の多

くは、インターネットによる情報検索やホームページづくり等、情報機器の活用能力の育成そのものが目的化されているように見受けられる。

(2)カリキュラムの改善案

「総合的な学習の時間」に関しては、次のようなカリキュラムを提案したい。

提案11：情報機器の活用能力の育成そのものを目的とするのではなく、子どもたちが、身の回りの現実の課題を発見し、解決するために、その目的に応じて、自ら資料を収集したり、考察したり、考察した結果を効果的に表現するための工夫を施し、その結果を身の回りに還元したりする活動を、「統計的な処理」を柱として展開していく。

この活動が、総合的な学習の時間のねらいのキーワードである「生きる力」の基礎・基本を身に付ける活動になると捉えたい。

5. おわりに

本稿では、昭和22年以降の小学校学習指導要領、昭和27年以降の日本数学教育学会誌、TIMSSの調査報告、平成12年版と平成14年版の算数教科書及び他教科の教科書、総合的な学習に関する実践事例集の分析を通して、小学校におけるグラフの指導、平均の指導、総合的な学習の時間、に関する提言を行った。

これらの提言は、カリキュラムの概念的枠組みとされる「意図したカリキュラム」、「実施したカリキュラム」、「達成したカリキュラム」(国立教育研究所、1996)に渡る考察を通しての、新たな意図するカリキュラム、実施するカリキュラムへの提言である。

ここでは、提言の結論部分のみを示し、本研究のまとめとした。

- ①棒グラフと折れ線グラフを、第3・4学年の指導内容として、2年間並列して指導する。
- ②第3学年の棒グラフの指導の中で、時系列的な棒グラフとの関連性から折れ線グラフを導く。
- ③第4学年の折れ線グラフの指導の中で、時系列表以外の質的分類表や場所的系列表に基づくグラフ表示について考え、棒グラフと折れ線グラフの相違を明らかにする。
- ④折れ線グラフの点と点を結ぶ線上の点が意味をもつ場合と意味をもたない場合があることについての認識を深める。
- ⑤折れ線グラフの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。

- ⑥グラフ表現の工夫についての認識を深める。
- ⑦第4学年において、内訳グラフについての相対的な見方を身につける。
- ⑧中学年の段階で、身の回りの種々のグラフをもちよりに、多様なグラフ表現に親しみながら、グラフについての理解を深める。
- ⑨平均については、新学習指導要領に明記された「集団の特徴を表す値としての平均」の捉えと、「平均を用いての身の回りの事柄の統計的な考察」に値する指導内容を具現化する。
- ⑩平均のみで集団の傾向をとらえることがないように、分布全体との関連において平均をとらえる活動を展開する。
- ⑪総合的な学習の時間を「統計的な処理」を柱として展開する。

これらの提言内容を、実証的な研究を通して、精査していくことが、今後の課題となる。

最後に、本稿での提言に対して、平成17年度用の算数教科書から適用される「発展的な学習内容」(平成14年8月、文部科学省)の教科書における記述内容にも、十分期待したい。

参 考 文 献

- 橋本隆公. 1999. 総合的な学習への算数科からのアプローチ. 日本数学教育学会誌. 第81巻・第4号. pp.16-21.
- 加藤尚武. 1977. 中間点を意識させる指導の試み. 日本数学教育学会誌. 第59巻・第6号. pp.10-13.
- 国立教育研究所. 1996. 「小・中学生の算数教育・理科教育の国際比較」. 東洋館出版社.
- 国立教育研究所. 1998. 「小学校の算数教育・理科教育の国際比較」. 東洋館出版社.
- 小山晃一. 1967. 小学校中学年でグラフ指導の問題点について. 日本数学教育学会誌. 第49巻・第4号. pp. 27-31.
- 黒永雄二・米持武彦・桑原幸八郎・廣末伊智郎. 1999. 子どもの追究に必然性を求めた総合的な学習の試み -生活素材による場合の数の学習を通して-. 日本数学教育学会誌. 第81巻・第8号. pp.15-19.
- 松永健治・服部勝憲. 1999. 子どもたちが主体的に取り組む統計に関わる学習の展開. 日本数学教育学会誌. 第81巻・第6号. pp.2-9.
- 文部省. 1960. 小学校算数指導書. 大日本図書.

- 文部省. 1969. 小学校指導書算数編. 大阪書籍. pp. 136-137.
- 文部省. 1978. 小学校指導書算数編. 大阪書籍.
- 文部省. 1989. 小学校指導書算数編. 東洋館出版社. pp.130-131.
- 文部省. 1998. 小学校学習指導要領. 大蔵省印刷局. pp.2-3.
- 文部省. 1999a. 小学校学習指導要領解説算数編. 東洋館出版社.
- 文部省. 1999b. 小学校学習指導要領解説総則編. 東京書籍. p.46.
- 文部省. 1999c. 特色ある教育活動の展開のための実践事例集—「総合的な学習の時間」の学習活動の展開—(小学校編). 教育出版.
- 大澤弘典. 1999. 点字の探究活動による場合の数の指導. 日本数学教育学会誌. 第81巻・第12号. pp. 13-20.
- 岡橋宏明. 1980. 統計的な考えを育てる指導. 日本数学教育学会誌. 第62巻・第2号. pp.19-21.
- 岡村秀夫. 1960. 中学年におけるグラフ指導. 日本数学教育学会誌. 第42巻・第4号. pp.11-14.
- 太記富吉. 1958. 統計教育と算数教育. 日本数学教育学会誌. 第40巻・第4号. pp.12-16.
- 梅沢隆. 1962. 表・グラフ指導上の問題点とその対策. 日本数学教育学会誌. 第44巻・第10号. pp.9-14.
-