

中学校数学「資料の活用」の指導に関する調査研究： 指導の実態分析と今後の指導に向けて

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 静岡大学教育学部 公開日: 2012-03-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 梶元, 新一郎 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00006489

中学校数学「資料の活用」の指導に関する調査研究

－指導の実態分析と今後の指導に向けて－

A Survey Study of the teaching of the domain “Making Use of Data”
Analyses of a teacher’s instruction and proposals for future instruction

枠 元 新一郎

Shinichiro MATSUMOTO

(平成23年10月6日受理)

1. 研究の背景

平成20（2008）年告示の新学習指導要領（中学校数学）における領域構成については、平成10（1998）年告示の学習指導要領の「数と式」、「図形」、「数量関係」の3領域に加えて、「資料の活用」の領域を新設するとともに、「数量関係」を「関数」と改めて、「数と式」、「図形」、「関数」、「資料の活用」の4領域となった。新設された「資料の活用」の内容は、平成元年学習指導要領における「数量関係」の領域にあった確率と統計の内容をほぼ踏襲している。しかし、「資料の活用」はその領域の名称の通り、「資料の『整理』に重きをおく傾向があつたことを見直し、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」や「日常生活や社会における問題を取り上げ、それを解決するために必要な資料を収集し、コンピュータなどをを利用して処理し、資料の傾向をとらえ説明するという一連の活動を生徒が経験することが必要である。」（文部科学省,2008）とあるように、単にヒストグラムをかいたり、母集団の数量を求めたりするだけではなく、統計的探究プロセス（たとえば、C.J. Wild 他,1999）やコンピュータの有効な利用が求められている。

このように、統計分野がカリキュラムにおいて充実されるようになってきた背景には、主に次の4つの点が挙げられる。

- ① 社会の変化…10年前や20年前と比較して、インターネット、携帯サイトなどに代表されるように情報化社会が到来し、小学生や中学生でも簡単に情報にアクセスできる時代になった。しかも、その情報は玉石混淆である。統計的に加工された資料が大量にあり、鵜呑みにすると生命の危険につながる場合もある。今求められているのは、加工された資料の価値を見抜く目である（枠元,2008）。
- ② 國際的な通用性…「科学技術の進展などの中で、理数教育の國際的な通用性が一層問われている。」（文部科学省,2008）という指摘があるように、日本の義務教育段階における統計の内容は先進諸外国と比較して非常に脆弱であった（渡辺,2007）。たとえば、オーストラリアのナショナルカリキュラムでは、K-10学年を通して「数と代数」「統計と確率」「測定と幾何」の3領域で構成されている。「統計と確率」領域では、各学年に「データ解釈（Data interpretation）」が位置づけられ、幼稚園段階では「データを整理した図や表を読んだり、それらのつながりをつけたりすること」、そして、第10学年では「データ指向の

問題を提案し、サンプリングの計画やデータの収集や表現を計画し、結論を引き出して正当化し、それらの調査をレポートし、選択を評価すること」が行われている (The Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority,2010)。

- ③ 企業からの要請…「仕事をする上で大切な算数・数学」は、数学内容で統計が最上位であることが明らかにされており (瀬沼・原口・白石,2002)、統計の指導の充実が不可欠である。
- ④ 生徒の実態…PISA2003年調査における「盜難事件に関する問題」の結果 (国立教育政策研究所編,2004)、また、平成20年度全国学力・学習状況調査 (文部科学省・国立政策研究所,2008a,2008b) における小学校算数B②や中学校国語B③の結果に代表されるように、統計的な資料を正しく読み取ったり、根拠をもとに説明したりすることが不十分である。

国際教育到達度評価学会 (IEA) が示している「カリキュラムの三層構造 (国立教育研究所,1991)」における「意図したカリキュラム (国、社会、教育の文脈)」「実施したカリキュラム (学校、教師、学級の文脈)」「達成したカリキュラム (児童・生徒の成績や態度)」から考えると、統計の充実に関わって、学習指導要領 (ナショナルカリキュラム)、すなわち、「意図したカリキュラム」は整備されたといってよい。次の段階として、「実施したカリキュラム」の主体となる教師の統計に対する意識や授業改善が行われなければ「絵に描いた餅」になってしまう可能性がある。そこで本研究では、「資料の活用 (統計分野)」を実際に指導した教師に調査を行い、教師の統計に対する素養、指導の実態などを分析するとともに、今後の指導に向けて提言を行う。

中学校教師の授業のあり方について調査研究した先行研究として、日本統計学会統計教育委員会統計グラフ教育研究部会 (2009a,2009b) がある。これらは、小学校と中学校の算数・数学を担当している教師を対象にして、新学習指導要領の統計の内容に対する教師の理解、統計教育に関する子どもの必要な能力などについて調査している。これらの研究では直接指導した教師を対象とはしていない。これらに対して、本研究は「代表値と資料の散らばり」(中学校第1学年) 及び「標本調査」(中学校第3学年) を実際に指導した教員を対象にして研修の有無・指導の困難点などについてより具体的に調査し、実態を明らかにするとともに、今後への示唆を得るものである [注1] [注2]。

2. 研究の目的

本研究の目的は、平成21年度の移行措置期間に実施された中学校第1学年「代表値と資料の散らばり」、及び、平成22年度の移行措置期間に実施された中学校第3学年「標本調査」を指導した教師に対して意識調査を行い、今後の「資料の活用」の指導の改善のあり方を探ることである。なお、意図したカリキュラムの背景となる「教員の統計やコンピュータに対する資質」「コンピュータ室などの整備状況」「指導前における研修や教材研究」なども調査の対象とする。

平成20年告示の学習指導要領を受け、中学校数学科では、新課程に円滑に移行できるよう、移行措置期間中から新課程の内容の一部が前倒しして実施され、表1のように、平成21年度から第1学年、平成22年度からは第3学年で「資料の活用」の授業が始まっている。調査対象の教師は第1学年、第3学年の統計の指導を初めて行ったことになる。このため、教師の持っている様々な反省点を浮き彫りにすることができる、今後の指導のあり方の提言に役立つと考え、上

記の年度・学年に実施した。

表1 中学校数学科における指導内容

	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度
中学校第1学年	旧	移行 (第Ⅰ期調査)	移行	移行	新
中学校第2学年	旧	移行	移行	移行	新
中学校第3学年	旧	旧	移行 (第Ⅱ期調査)	移行	新

注) 旧: 平成10年告示学習指導要領、移行: 移行措置期間、新: 平成20年告示学習指導要領

3. 研究の方法

(1) 調査の方法

① 第Ⅰ期調査

本調査は、郵送法による質問紙調査によって行う。調査名は、『中学校数学「資料の活用」の指導に関する調査（第Ⅰ期調査）』である。

本調査の対象は、北海道、群馬、東京、静岡、奈良の中学校のうち262校に質問紙を郵送し、平成21年度の第1学年の数学を担当している数学科教師（複数で担当している場合は、そのうちの1名の教師）に回答を依頼した。

調査の内容は11の大項目で構成され、大項目I-[1]からI-[10]は選択肢か数字の記入であり、大項目I-[11]は自由記述である。調査は全部で85の小項目からなる。それぞれの大項目の内容は次の通りである〔注3〕。

- I-[1]回答者・学校について（5項目）
- I-[2]コンピュータの整備状況（4項目）
- I-[3]回答者の統計の学習時期（11項目）
- I-[4]回答者のコンピュータ操作の自信度（9項目）
- I-[5]単元「代表値と散らばり」の指導前における研修や教材研究の機会の有無（11項目）
- I-[6]単元「代表値と散らばり」の指導時期・指導時数（6項目）
- I-[7]単元「代表値と散らばり」の指導で重視したことがら（12項目）
- I-[8]単元「代表値と散らばり」の指導における困難度（10項目）
- I-[9]単元「代表値と散らばり」の指導を高める手立て（10項目）
- I-[10]今後の中学校の統計指導のあり方（6項目）
- I-[11]単元「代表値と散らばり」の指導で困ったこと、悩んだこと（自由記述1項目）

② 第Ⅱ期調査

本調査は、郵送法による質問紙調査によって行う。調査名は、『中学校数学「資料の活用」の指導に関する調査（第Ⅱ期調査）』である。

本調査の対象は、北海道、群馬、東京、静岡、奈良の中学校のうち221校に質問紙を郵送し、平成22年度の第3学年の数学を担当している数学科教師（複数で担当している場合は、そのうちの1名の教師）に回答を依頼した。

調査の内容は11の大項目で構成され、大項目II-[1]からII-[10]は選択肢か数字の記入であり、大項目II-[11]は自由記述である。調査は全部で73の小項目からなる。それぞれの大項目の内容は次の通りである〔注3〕。

- II - [1] 回答者・使用教科書等について（5項目）
 II - [2] パソコンやLANなどの整備状況（8項目）
 II - [3] 回答者のコンピュータ操作の自信度（9項目）
 II - [4] 単元「標本調査」の指導前における研修や教材研究の機会の有無（12項目）
 II - [5] 単元「標本調査」の指導時期・指導時数（7項目）
 II - [6] 単元「標本調査」の指導で指導したことがら（18項目）
 II - [7] II - [6]の指導した項目のうち、重視した項目（1項目）
 II - [8] II - [6]の指導した項目のうち、指導が難しかった項目（1項目）
 II - [9] II - [6]の指導しなかった項目のうち、指導したかった項目（1項目）
 II - [10] 単元「標本調査」の指導を高める手立て（10項目）
 II - [11] 単元「標本調査」の指導で困ったこと悩んだこと（1項目）

③ 調査の実施と回答した教師

第Ⅰ期調査は、平成22（2010）年2月に郵送法（262校に質問紙を郵送）によって行われ、このうち135名（公立134名、国立1名）の数学科教師から回答を得た（回収率約51.5%）。なお、ある1校から2名の教師の回答があり1名を除外したので、有効回答は134名であった。

第Ⅱ期調査は、平成23（2011）年3月に郵送法（221校に質問紙を郵送）によって行われ、このうち161人の数学科教師から回答を得た（回収率約72.9%）。

回答者の性別は表2、教員経験年数は表3、指導経験は表4の通りである。

表2 回答者の性別（%）

性別	第Ⅰ期	第Ⅱ期
男性	82.2	77.0
女性	17.8	21.7
無回答	0	1.2
合計	100	99.9

表3 回答者の教師経験（%）

教員経験	第Ⅰ期	第Ⅱ期
5年未満	19.4	6.2
5年以上10年未満	20.1	13.7
10年以上20年未満	17.9	8.7
20年以上30年未満	34.3	52.2
30年以上	7.5	16.1
無回答他	0.7	3.1
合計	99.9	100

表4 回答者の過去の指導経験（%）

経験回数	第Ⅰ期	第Ⅱ期
経験がない	45.5	31.1
1～5回程度ある	29.9	44.1
5～10回程度ある	14.2	14.9
10回以上ある	9.7	8.7
無回答他	0.7	1.2
合計	100	100

（2）分析の方法

本研究では、前述の大項目のうち、次の4つの観点から分析を行う。

観点1：校内のICT環境

大項目I - [2]、II - [2] を分析する。

観点2：教員研修のあり方

大項目I - [3] [4] [5] [9]、II - [3] [4] [10] を分析する。

観点3：統計の授業の実態

大項目I - [6] [7] [8]、II - [5] [6] [7] [8] [9] を分析する。

観点4：「指導が未経験である教師」と「指導が豊富である教師」との意識の差

大項目I - [4] [5] [7] [8] [9] [10] を分析する。

観点1、観点2、観点3におけるデータは各選択肢に回答した人数を合計数で割った割合（%、小数点第2位を四捨五入）であり、数値の合計は必ずしも100%にならない。

また、観点4については、「度数分布表、ヒストグラム等の過去の指導経験」の回答において、「経験がない」と答えた教師を「指導が未経験である教師」とし、「5～10回程度ある」「10回以上ある」と答えた教師を「指導が豊富である教師」として、肯定的に答えた母比率の差に

について有意水準5%で検定を行う。

4. 調査結果とその分析

(1) 校内のICT環境

① コンピュータ室のICT環境

「コンピュータ室の部屋数」(II-[2] (1))について、回答を求めた。反応率は表5の通りである。1部屋の学校が91.9%であり、2部屋の学校が6.2%であった。コンピュータ室が1部屋のみの学校では、コンピュータ室を利用する教科・学年が増えることから、学校全体の教育課程を勘案して使用計画を立てる必要がある。

「コンピュータ室にある生徒用のパソコンのインターネットの環境の有無」(II-[2] (5))について、2肢選択で回答を求めた。反応率は表5の通りである。多くの学校が生徒用パソコンにインターネット環境が整備されていることがわかる。

「コンピュータ室にある生徒用のパソコンの主なOS(オペレーティングシステム)」(I-[2] (3))について、7肢選択で回答を求めた。反応率は図1の通りである。WindowsXPが71.6%、Windows vistaが14.9%の順になっており、Macintosh9やMacintosh Xは、調査した学校に採用されていなかった。パソコンのOSが多様であることから、この状況にも対応できる統計ソフトの開発が必要である。なお、この調査時期には、Windows7が普及していないと考え、選択肢を設けていないため、その他に答えた学校の中に、Windows7を採用しているところがあると考えられる。

② 普通教室のICT環境

「普通教室にあるパソコン(1部屋あたり)の台数」(II-[2] (4))について、回答を求めた。反応率は表6の通りである。0台が68.3%、1台が28.6%であり、普通教室に常備されていない学校が多いことが分かる。

「普通教室におけるパソコン画面を生徒に見せることができるテレビの有無」(II-[2] (5))を2肢選択で回答を求めた。反応率は表6の通りである。見せることができるテレビのある学校が55.9%、見せることができない学校が42.9%であり、パソコン画面を生徒に示すためには、教室外からテレビ、あるいは、プロジェクタなどを持ち込まなければならない学校が4割程度ある。

「普通教室におけるインターネットの環境の有無」(II-[2] (6))を2肢選択で回答を求めた。反応率は表6の通りである。インターネット環境のある学校が52.8%、インターネット環境の

表5 コンピュータ室の部屋数・インターネット環境(%)

コンピュータ室の部屋数	1部屋	2部屋	無回答他	合計
	91.9	6.2	1.9	100
コンピュータ室にある生徒用のパソコンのインターネットの環境	有	無	無回答他	合計
	98.1	1.2	0.6	99.9

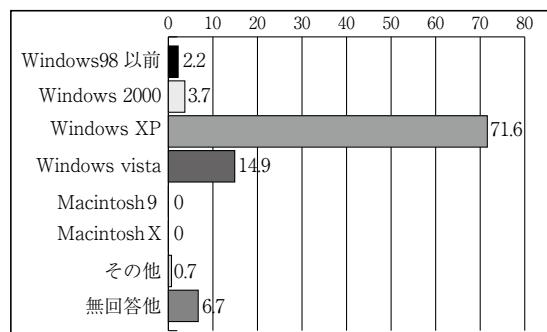


図1 コンピュータ室にある生徒用のパソコンの主なOS(%)

ない学校が46.0%である。普通教室においてパソコンなどでWebを検索して生徒に示すことや、Web上で動くソフトウェアなどを使うことができない学校が5割弱ある。

「普通教室に授業用として持ち込むことができるパソコンの有無」(II-[2](7))を2肢選択で回答を求めた。反応率は表6の通りである。持ち込めるパソコンがある学校は77.0%、持ち込めるパソコンがない学校は21.1%であった。

「普通教室に授業用として持ち込むことができるプロジェクタの有無」(II-[2](8))を2肢選択で回答を求めた。反応率は表6の通りである。持ち込めるプロジェクタがある学校は89.4%、持ち込めるプロジェクタがない学校は9.4%であった。

以上のことから、普通教室でのICT環境は十分とは言えないために、コンピュータの使用をためらう教師がいると考えられるので、整備する必要がある。

表6 普通教室におけるICT環境(%)

1部屋あたりのパソコンの台数(%)	0台	1台	2台	無回答他	合計
	68.3	28.6	0	3.1	100
パソコン画面を生徒に見せることができるテレビの台数(%)	有	無	無回答他	合計	
	55.9	42.9	1.2	100	
インターネット環境(%)	有	無	無回答他	合計	
	52.8	46.0	1.2	100	
授業用として持ち込むことができるパソコン(%)	有	無	無回答他	合計	
	77.0	21.1	1.9	100	
授業用として持ち込むことができるプロジェクタ	有	無	無回答他	合計	
	89.4	9.3	1.2	99.9	

(2) 教員研修のあり方

① 統計の学習時期(大項目I-[6])

「次の統計の内容について、最初に学んだのはいつか」について5肢選択(中学校、高等学校、大学・大学院、社会人、学んでいない)で回答を求めた。このうち、回答者の学習していない統計の内容の反応率は図2の通りである。

統計の内容の中で、「学んでいない」と答えた反応率が高い項目は、平成21年告示の高等学校学習指導要領「数学Ⅰ」の内容となつた「四分位偏差を求めること」「箱ひげ図を

かくこと」(文部科学省、2009)であり、7割を超えており。これは過去の学習指導要領で扱われていないこと、大学や大学院、また社会人になっても学ぶ機会のある教師が少なかったことが影響している。また、「相関係数を求めること」については4割以上、「信頼度95%の信頼区間を求めること」については5割以上の教師が「学んでいない」と答えている。

これらの結果から、教師は高等学校程度の統計の内容を学ぶ必要がある。

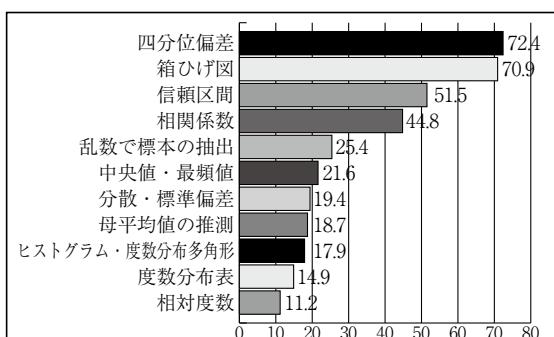


図2 回答者の学習していない統計の内容(%)

②コンピュータ操作の自信度（大項目Ⅱ－[3]）

「コンピュータの使い方や操作に関して、次のことについてどれくらい自信があるか」について4肢選択（とても自信がある、自信がある、あまり自信がない、まったく自信がない）で回答を求めた。このうち、「とても自信がある」「自信がある」と答えた反応率は図3の通りである。

操作の内容の中で、「とても自信がある」「自信がある」を合わせた数値の高い内容は、「表計算ソフト上のデータを大きい順（小さい順）に並び替えること」（88.8%）、「表計算ソフト上のデータの平均値を求めるこ

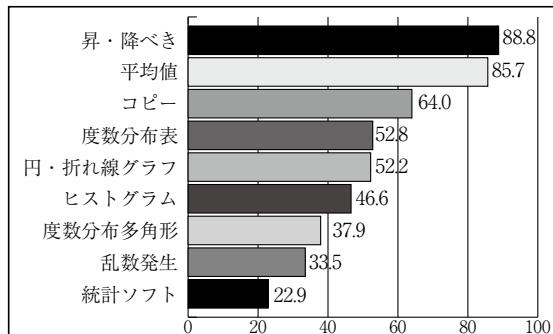


図3 回答者のコンピュータ操作の自信度
「とても自信がある」 + 「自信がある」(%)

と」（33.5%）、「統計ソフト（何でも可）を使うこと」（22.9%）であった。これらの結果から、成績処理などの校務ではあまり利用しないヒストグラムの作成や乱数を発生させる方法などを学ぶ機会を設ける必要がある。また、学習指導要領では「コンピュータを用いたりするなどして」と明記されているが、統計ソフトの操作に自信のある教師が3割弱と少ない状況である。学校用の統計ソフトが開発されている〔注4〕ので、研修の機会を設け、まず使ってみて、単元の中のどの場面で有効に活用できるかを検討する必要がある。

③研修や教材研究の機会の有無（大項目Ⅰ－[5]、Ⅱ－[4]）

「指導する前や指導中に、次のことについて研修や教材研究の機会があったか」について2肢選択で回答を求めた。このうち、「あった」と答えた反応率は図4の通りである。

この中で、機会があった数値の高い項目は、「補助教材（移行措置に伴う冊子）の指導書を読むこと」、「学習指導要領や学習指導要領解説書の統計に関する内容を読むこと」であった。これに対して、機会があった数値の低い内容は、「学会へ参加し、統計に関する資料を収集すること」、「先行実施していた統計に関する授業研究会へ参加すること」、「自主勉強サークル等での統計に関する勉強会へ参加すること」、「統計に関する専門書を読むこと」、「教育委員会

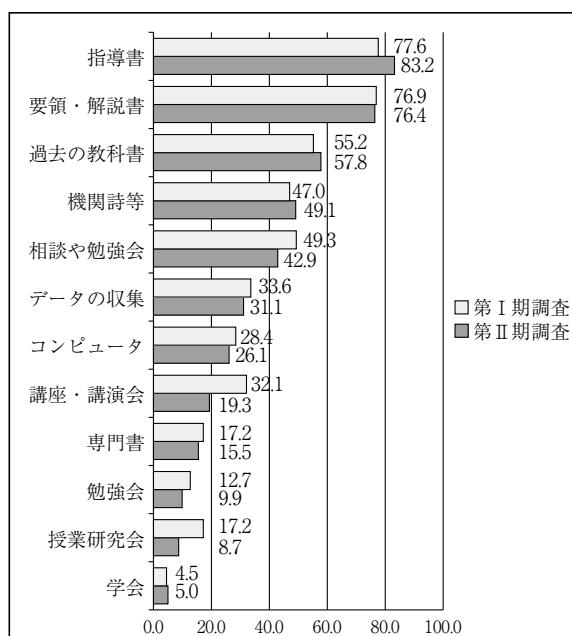


図4 研修や教材研究の機会のあった割合 (%)

や市町村数学研究会等の統計に関する講座・講演会へ参加すること」「コンピュータの表計算ソフトや統計ソフトの使い方を学ぶこと」などであった。

これらの結果から、多くの教師は手の届く範囲の資料（教科書の指導書、学習指導要領、過去の教科書、教科書の機関誌等）で教材研究をしている姿が見える。手元の資料を参考にするだけでなく、学会・勉強会・授業研究会に参加するなど、学校外で学ぶ機会を設ける必要がある。また、第Ⅰ期調査と第Ⅱ期調査を比較して、研修や教材研究の機会のあった割合が低下している項目がいくつか見られる。第Ⅰ期調査と第Ⅱ期調査は同じ教員を対象としたものではないので一概には言えないが、教師の研修や教材研究の機会や意欲が低下しているとすれば、好ましくない傾向と言える。

④指導を高める手立て（大項目Ⅰ-[9]）

「指導をふり返り、指導を高める手立てとして次のことについてどのように考えたか」について4肢選択（ほんとうにそうだ、だいたいそうだ、あまりそうではない、まったくそうではない）で回答を求めた。このうち、「ほんとうにそうだ」と「だいたいそうだ」を合わせた反応率は図5の通りである。

この中で、「ほんとうにそうだ」と「だいたいそうだ」を合わせた数値の高い項目は、「数学の教科書の教師用指導書を読む」、「教師が自ら授業で使うデータを探す」、「使用している補助教材（移行措置に伴う冊子）以外の、他社の補助教材を読む」などであった。

これらの結果から、教科書の教師用指導書で統計に関する内容を充実させること、採択教科書以外の教科書を閲覧できるように行政等が支援すること、統計データが集約されているwebサイトを充実させることに加えて周知することなどの必要がある。

(3) 統計の授業の実態

① 第1学年 「資料のちらばりと代表値」の授業の実態

・指導時期・指導時数（大項目Ⅰ-[6]）

「散らばりと代表値」の単元の指導時期と指導時数について数字の記入で回答を求めた。指導時期は1月以降に実施した学校が9割を超えていた。なお、単元の指導時数は図6の通りである。「5時間未満」が4.5%、「5時間以上8時間未満」が21.8%、「8時間以上11時間未満」が48.9%、「11時間以上14時間未満」が9.8%、「14時間以上17時間未満」が4.5%、「17時間以上」が1.6%、「無回答」が9.0%であった。

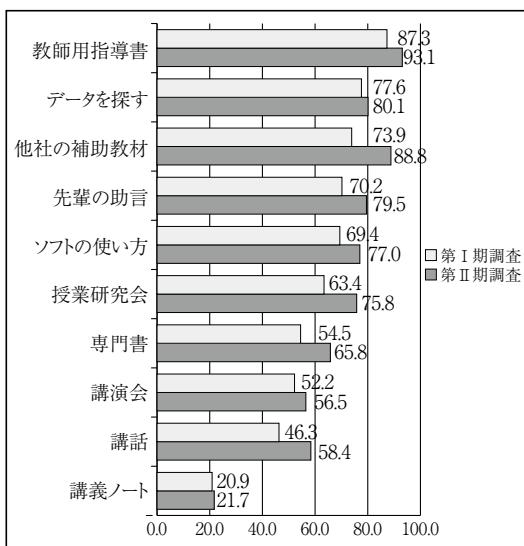


図5 指導を高める手立て「ほんとうにそうだ」+「だいたいそうだ」(%)

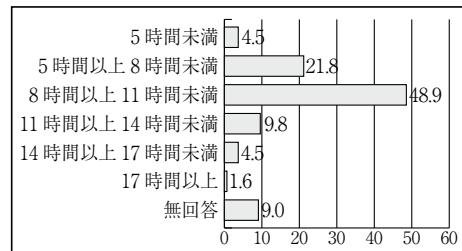


図6 単元の指導時数 (%)

また、単元の指導時数のうち、コンピュータ・電卓を使った時数は図7の通りである。コンピュータを使った時数は、「0時間」が73.9%、「1時間以上4時間以下」が13.5%、「4時間以上」5.9%であった。また、電卓を使った時数は、「0時間」が22.4%、「1時間以上4時間以下」が51.5%、「4

時間以上」21.7%であった。

学習指導要領の「ア ヒストグラムや代表値の必要性と意味を理解すること」や「誤差や近似値」の指導（記述統計の内容理解や技能を高める基本的な指導）で10時間程度、さらに「イ 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」に関わって、調べる活動・まとめる活動・発表する活動等の指導（レポートづくりや発表活動など統計的探究プロセス）で数時間程度必要である。のことから、11時間未満である教師（7割以上）は、学習指導要領の趣

旨に至る前に単元が終了していると推測できる。年度末の残りの時間で扱う学校が多いだけでなく、コンピュータを利用していない教師も多いことから、年間指導計画立案の際に綿密な計画する必要がある。また、コンピュータを適切に利用することによって、生徒の統計的思考力が高まることのよさを教師が実感できる機会を設ける必要がある。また、4（1）②で示したように、教室に持ち込めるパソコンとプロジェクトのあると回答した学校の割合がそれぞれ77.0%、89.4%あるので、教室（空き教室）での利用方法を研究する必要がある。

・指導で重視したことがら（大項目I－[7]）

「指導（授業）をする上で、次のことについて重視したか。」について4肢選択（とても重視した、重視した、あまり重視しなかった、まったく重視しなかった）で回答を求めた。反応率は図8の通りである。

この中で、「とても重視した」「重視した」を合わせた数値の高い項目は、「紙と鉛筆を使って度数分布表やヒストグラム等をかくこと」（88.8%）、「ヒストグラムや代表値を使ってデータの傾向を判断すること」（86.6%）、「適切な代表値を使う必要性」（80.6%）、「数量が異なる際相対度数で比べる必要性」（79.8%）、「適切な階級幅を設定する必要性」（72.4%）である。

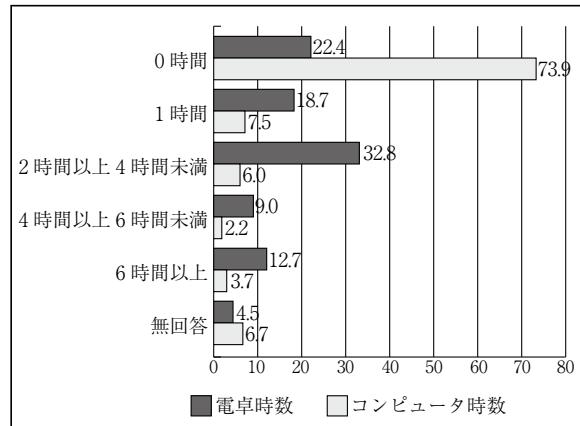


図7 コンピュータ・電卓の指導時数 (%)

・指導で重視したことがら（大項目I－[7]）

「指導（授業）をする上で、次のことについて重視したか。」について4肢選択（とても重視した、重視した、あまり重視しなかった、まったく重視しなかった）で回答を求めた。反応率は図8の通りである。

この中で、「とても重視した」「重視した」を合わせた数値の高い項目は、「紙と鉛筆を使って度数分布表やヒストグラム等をかくこと」（88.8%）、「ヒストグラムや代表値を使ってデータの傾向を判断すること」（86.6%）、「適切な代表値を使う必要性」（80.6%）、「数量が異なる際相対度数で比べる必要性」（79.8%）、「適切な階級幅を設定する必要性」（72.4%）である。

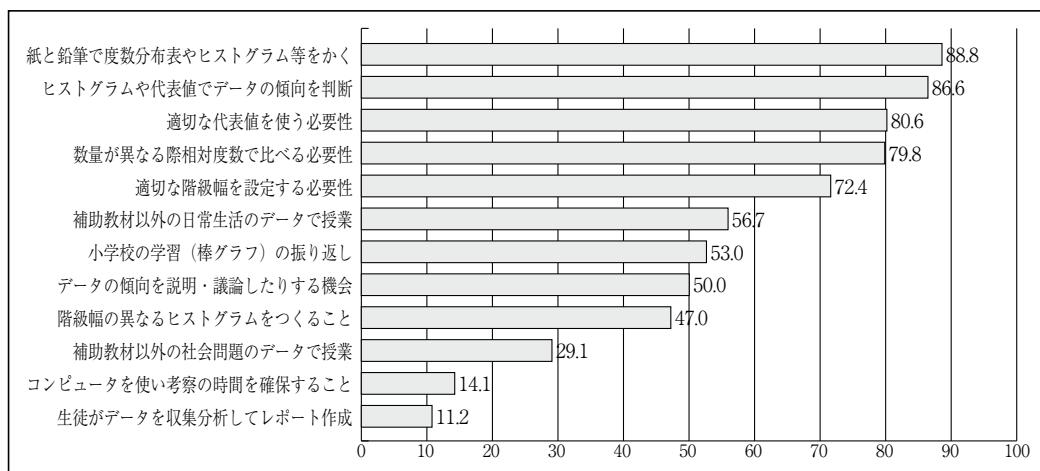


図8 指導で重視したことがら 「とても重視した」と「重視した」割合 (%)

う必要があること」(80.6%)などであった。これに対して、「とても重視した」「重視した」を合わせた数値の低い項目は、「生徒がデータを集め、そのデータを分析して、レポート作成をすること」(11.2%)、「コンピュータを使うことによって、度数分布表やヒストグラム等のかく時間を軽減し、考察の時間を確保すること」(14.1%)であった。

これらの結果から、統計の内容の知識・理解や技能などの基本的なことを重視するだけでなく、学んだ統計の手法を使って問題解決するための課題やレポートが重要であることを教師が理解する必要がある。

・指導における困難度（大項目I – [8]）

指導における困難度について、4肢選択（ほんとうにそうだ、だいたいそうだ、あまりそうではない、まったくそうではない）で回答を求めた。反応率は図9の通りである。

この中で、「ほんとうにそうだ」「だいたいそうだ」を合わせた数値の高い項目は、「適切なレポート課題を課すのは難しかった」(83.6%)、「補助教材(移行措置に伴う冊子)以外の、社会問題（環境問題等）に関連したデータを集めるのは難しかった」(80.6%)、「コンピュータを適切に使うのは、難しかった」(79.1%)などであった。

これらの結果から、中学生の発達段階にあったレポート課題の例、レポート作成までの手順の方法や統計データの収集方法、授業におけるコンピュータの有効な使い方などについて教師が学ぶ機会を設ける必要がある。

② 第3学年 「標本調査」の授業の実態

・指導時期・指導時数（大項目II – [6]）

「標本調査」の単元の指導時数について数字の記入で回答を求めた。反応率は図10の通りである。単元の指導時数は、「4時間以上6時間未満」が最も多く(46.0%)、次いで「6時間以上8時間未満」(27.3%)であった。

また、単元の指導時数のうち、コンピュータ・電卓を使った時数は図11の通りである。

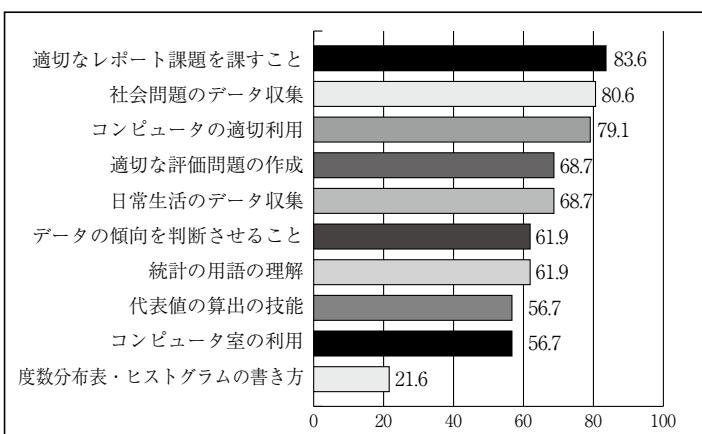


図9 指導における困難度
「ほんとうにそうだ」「だいたいそうだ」の割合(%)

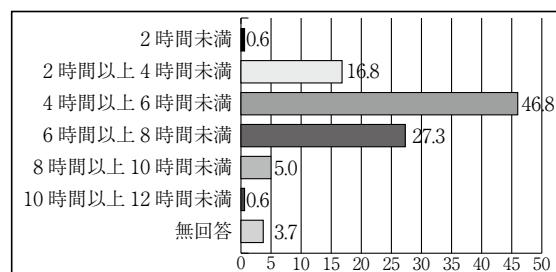


図10 「標本調査」の単元の指導時数(%)

コンピュータ室を使った時数は、「0時間」が93.2%、「1時間」が4.3%であり、普通教室でコンピュータを使った時数は、「0時間」が91.3%、「1時間」が5.0%であり、どちらも2

つを合わせて95%を超える。また、電卓を使った時数は、「0時間」が39.8%、「1時間」が25.5%、「2時間以上4時間未満」が24.8%であった。なお、第Ⅰ期調査(大項目Ⅰ-[6])と比較すると、コンピュータ・電卓を使った時数が0時間である教師が大幅に増えている。

教科書(6社)の移行措置における「標本調査」の単元の指導時数は、4~7時間を使ており最低時数と考える。このような標本調査の内容理解や技能を高める基本的な指導と、これらを活用した統計的探究プロセス(レポートづくりや発表活動など)を加味した単元計画を考えると、その指導時数は少なくとも7時間以上は必要であると考える。しかし、高校入試を控えた残りの時間で扱う学校が多いだけでなく、コンピュータを利用してない教師も多いことから、年間指導計画立案の際に綿密な計画が必要である。また、標本調査におけるコンピュータのより適切な方法の理解と、生徒の統計的思考力が高まることのよさを教師が実感できる機会を設ける必要がある。

・指導したことから(大項目Ⅱ-[6])

「標本調査の指導(授業)で、次のことについて指導したか。」について2肢選択で回答を求めた。反応率は図12の通りである。また、指導しなかった項目のうち、「時間ががあれば指導したかった項目」をそれぞれ3つまで挙げてもらった反応率は図13の通りである。

「指導した」数値の低い項目は、「レポート作成」(1.2%、1.9%)、「乱数発生機能を使った母集団から標本を取り出し」(16.8%)など18項目のうち50%を下回る項目が7項目あり、実験や

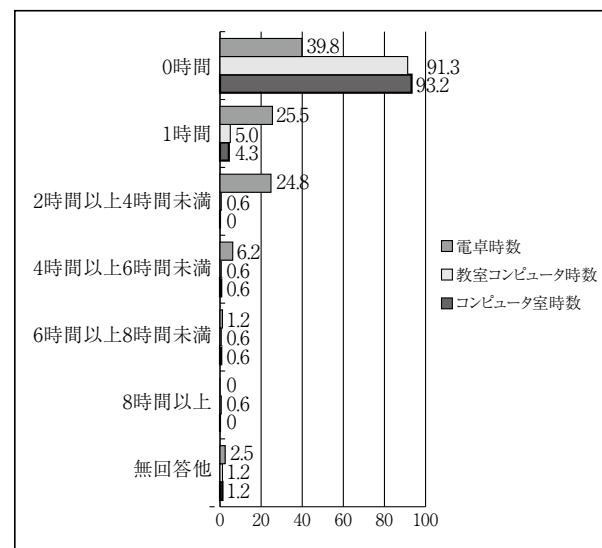


図11 コンピュータ・電卓の指導時数(%)

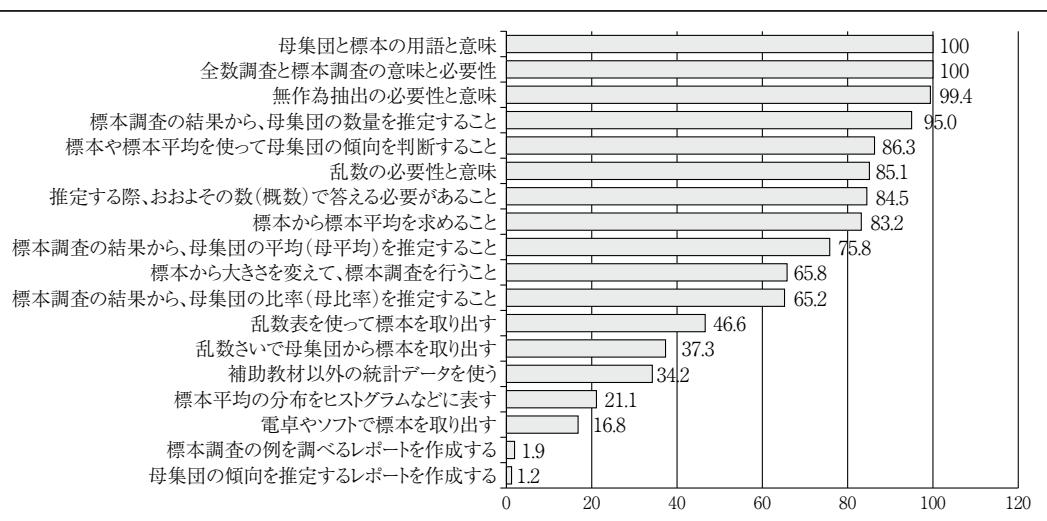


図12 標本調査の授業で指導した内容(%)

活動を伴う授業があまり行われていないことがわかる。なお、「レポート作成」を指導しなかった教師のうち、指導したかった教師の割合が高かった（図13 44.3%、49.7%）。

これらの結果から、統計の内容の知識・理解や技能などの基本的なことを重視するだけでなく、作業・実験を授業に取り入れること、学んだ統計の手法を使って問題解決するための課題やレポートが重要であることを教師が理解するとともに、時間を確保して指導する必要がある。

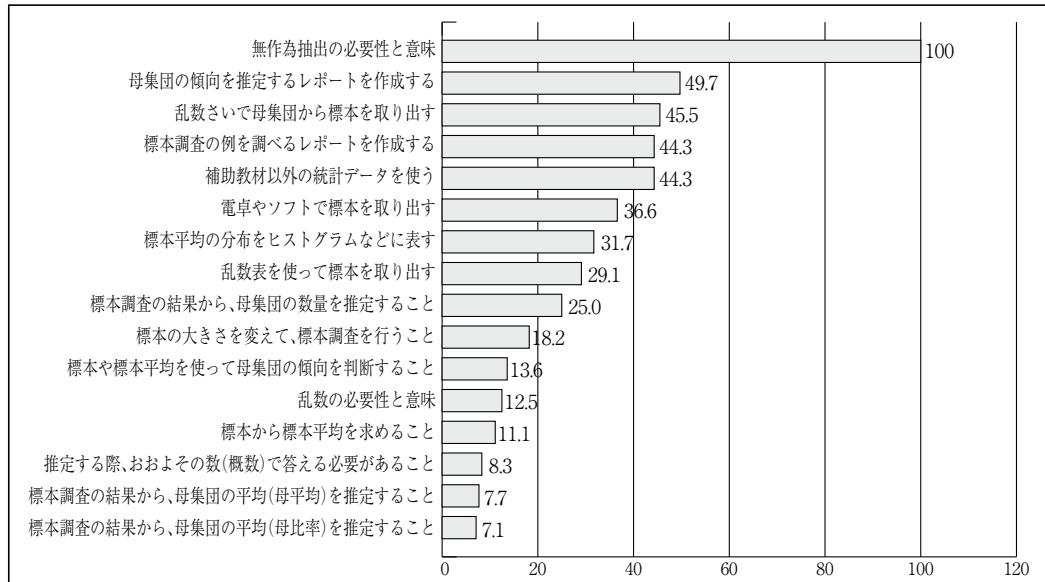


図13 標本調査の授業で指導しなかった内容のうち、時間があれば指導したかった項目を選択した割合 (%)

(4) 「指導が未経験である教師」と「指導が豊富である教師」との意識の差

母比率の差の検定（5 %水準）で有意差ありの場合には「>」あるいは「<」、有意差なしの場合は紙幅の関係で項目を省略した。

① 回答者のコンピュータ操作の自信度（大項目 I - [4]）

9項目のうち（図3参照）、「指導が未経験である教師」と「指導が豊富である教師」との間で、コンピュータ操作の自信度に差があったのは、表4の通り5項目であった。

これらの結果から、「指導が豊富である教師」に対して、コンピュータ操作の自信をつけさせる研修、とりわけ、グラフ（円グラフ・帯グラフ等）の作成方法や、乱数発生の方法などの研修をする必要がある。

表4 コンピュータ操作の自信度の差

コンピュータ操作の内容	とても自信がある + 自信がある (%)		
	記述統計の指導が未経験である教師	有意差	記述統計の指導が豊富である教師
コピー	77.0	>	54.8
昇・降べき	91.8	>	77.4
平均値	90.2	>	76.7
円・折れ線グラフ	63.9	>	41.9
乱数発生	23.0	>	3.3

② 研修や教材研究の機会の有無（大項目 I – [5]）

11項目のうち（図4参照）、「指導が未経験である教師」と「指導が豊富である教師」との間で、研修や教材研究の機会の有無に差があったのは、表5の通り3項目であった。

これらの結果から、「指導が豊富である教師」に対して、授業研究会の参加、

同僚の数学の先生との統計に関する相談や勉強会をする機会などの研修が必要であると考える。一方で、学校の生徒規模の縮小によって数学科の同僚がいない（数学科の教員が1名）ために、自校内での相談等ができない学校が今後増えることを考えると、地域による研修の機会を一層重視する必要がある。

表5 研修や教材研究の機会の有無の差

研修や教材研究の内容	研修や教材研究の機会があつた（%）		
	指導が未経験である教師	有意差	指導が豊富である教師
授業研究会	25.0	>	9.7
相談や勉強会	60.0	>	38.7
コンピュータ	36.7	>	19.4

③ 指導で重視したことがら（大項目 I – [7]）

12項目のうち（図8参照）、「指導が未経験である教師」と「指導が豊富である教師」との間で、指導で重視したことがらに差があったのは1つもなかった。

④ 指導における困難度（大項目 I – [8]）

10項目のうち（図9参照）、「指導が未経験である教師」と「指導が豊富である教師」との間で、指導における困難度に差があったのは、表6の通り6項目であった。

これらの結果から、「指導が未経験である教師」は、「指導が豊富である教師」と比べて、多くの項目で指導に対して困難を感じている。「指導が未経験である教師」に対して、指導法に関わる研修を重点的に行う必要がある。

表6 指導における困難度の差

指導内容	ほんとうにそうだ+だいたいそうだ（%）		
	記述統計の指導が未経験である教師	有意差	記述統計の指導が豊富である教師
統計の用語	73.3	>	45.2
書き方	30.0	>	6.3
代表値	66.1	>	43.3
傾向を判断	74.6	>	53.3
レポート課題	91.5	>	78.6
評価問題	83.1	>	48.3

⑤ 指導を高める手立て（大項目 I – [9]）

10項目のうち（図5）、「指導が未経験である教師」と「指導が豊富である教師」との間で、指導を高める手立てに差があったのは、表7の通り8項目であった。「指導が未経験である教師」は、「指導が豊富である教師」と比べて、多くの項目で指導を高める手立てに対して肯定的に感じている。

これらの結果から、「指導が豊富であ

表7 指導を高める手立ての差

指導を高める手立ての内容	ほんとうにそうだ+だいたいそうだ（%）		
	指導が未経験である教師	有意差	指導が豊富である教師
専門書	73.8	>	41.9
先輩の助言	86.9	>	51.6
授業研究会	75.4	>	54.8
講話	60.7	>	36.7
講演会	63.9	>	41.9
講義ノート	37.7	>	10.0
ソフトの使い方	82.0	>	63.3
データを探す	86.9	>	64.5

る教師」に対して、指導を高める様々な方法の重要性を理解する働きかけが必要である。

⑥ 今後の中学校の統計指導のあり方（大項目 I – [10]）

6項目のうち、「指導が未経験である教師」と「指導が豊富である教師」との間で、今後の中学校の統計の指導のあり方に差があったのは、表8の通り1項目であった。

「指導が未経験である教師」と「指導が豊富である教師」との間で差があったのは、「大学の教職科目の講義で統計の指導内容・指導方法をしっかりと行う必要がある」であった。これは、

表8 今後の中学校の統計指導のあり方の差

今後の中学校の統計について指導のあり方の内容	ほんとうにそうだ+だいたいそうだ (%)		
	指導が未経験である教師	有意差	指導が豊富である教師
大学の教職科目の講義で統計の指導内容・指導方法をしっかりと行う	74.6	>	53.3

指導経験がない、あるいは、自分自信の統計の素養が不足していることを踏まえて、大学（教職課程）での学びを期待しているものと考える。「統計学分野の教育課程編成上の参考基準」（統計関連学会連合理事会・統計関連学会連合統計教育推進委員会、2010）では、数理科学分野における統計教育の参考基準の中に教員養成の観点の記述があり、参考になると考える。

5. 議論

「4. 調査結果とその分析」における結果と考察から、今後の指導のあり方の提言を行う。

（1）校内のICT環境の整備

① 普通教室における校内Lanの整備やICT機器の充実を図る

4 (1) の結果と考察から、コンピュータ室について、1部屋しかない学校が9割を超えてい る。デジタル教科書の普及と利用など、各教科でICTを用いた授業が増加することが予想され、学級数にもよるが、コンピュータ室でこのような授業をすべてまかなうことは不可能である。これに対して、普通教室での校内Lanの整備やICT機器の整備がまだ不十分であることから、行政レベルにおいて早急に整備をする必要がある。

② フリーソフトがダウンロードできる環境を作る

①に関連して、様々なプロジェクトによって開発の進んでいる統計のフリーソフトが使える環境も整備する必要がある。セキュリティの関係で、多くの市町村においてソフトウェアのダウンロードが禁止、あるいは、許可制になっている。学校現場の教師によれば、許可制の場合でも、許可の手続きが煩雑であったり、時間がかかったりすることがあるという。校内Lanやパソコンの安全性を確保しながらも、行政レベルでフリーソフトがダウンロードできる環境を作る必要がある。

(2) 教員研修のあり方の検討

① 教師の統計の素養を高める

戦後から今日にかけての学習指導要領の改訂において統計の指導内容は指導内容・指導学年が大きく変動している（枠元、2008）。特に、平成10年告示の学習指導要領では統計分野がすべて高等学校に移行したために、この10年の間は、課題学習や発展学習、あるいは選択教科でしか扱われておらず、十分な指導を受けずに教師になっている。このような背景と、4 (2) ① や、4 (4) の結果と考察から考えると、教師自身で統計の素養を自主的に学習することを要求するだけでなく、特に、若手を中心とした世代に対する研修体制を充実させる必要がある。

② 指導法を共有する授業研究・協議会を実施する

4 (2) ③の結果と考察から、過去に指導していた経験のある教師は、「過去の指導法」にとらわれることなく、また、指導経験のない教師は、新しい指導理念に沿った指導法を確立することが急務である。そのためには、授業研究会・協議会を企画して多くの先生が議論できる場をつくること大切である。実際に行った授業とその授業に関わる議論を行うことによって、よりよい統計の授業をするための手立てや工夫を検討できるようにすることが重要である。このような研修を通して、各教師は必要な指導（実験・観察・レポートの指導を充実させること等を含む）を整理し、年間指導計画の段階で指導時間を十分に捻出しておけるようにしたい。

(3) 統計の授業の改善

① ICTに対する技能を高める

4 (2) ②、4 (3) ①、4 (3) ②の結果と考察から、ICTの技能を高めるとともに授業での活用法を研究する必要がある。学校で多く普及しているのは、表計算ソフト（Excel）であり、成績入力や公務などで使い慣れた教師も多い。しかし、注意したい点がいくつかある。たとえば、度数分布表を作成し、その資料からヒストグラムを作成すると、標準設定では、棒と棒の間が空いてしまい、ヒストグラムにならない（棒の間隔を0に設定する必要がある）。

また、度数分布表から度数分布多角形を作成すると、折れ線が横軸につながらない状態になる（度数分布表の最大・最小の階級にそれともう1つずつ階級を設けて度数を0にしてきグラフをかく命令を出せば、度数分布多角形になる）。上記の場合、教師が意識しておかないと、ヒストグラムや度数多角形について、生徒に誤った概念を形成させてしまう危険性がある。一方、初等・中等教育段階における統計ソフトとして、TinkerPlotsやFathom等があり、これらを用いた授業改善や児童・生徒の統計的思考の分析が進んでいる（Garfield & Ben-Zvi、2008）が、これらのスクールライセンスは

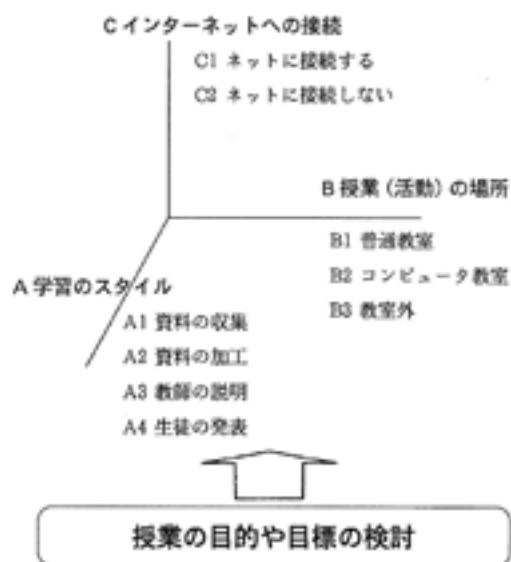


図14 「資料の活用」における授業のデザイン
(枠元2008)

高額で、現時点で多くの学校に導入するのは大変困難な状況のため、統計のフリーソフトを使いこなす技能を高める必要がある。

② 授業でのICTの活用法を検討する

1年、3年の「資料の活用」の学年目標には「コンピュータを用いたりするなどして」とかかれている。学習指導要領解説（2008）では「ヒストグラムや代表値を手作業で作成したり求めたりすることは、その必要性と意味を理解するために有効であるが、作業の効率化を図り、処理した結果を基に資料の傾向を読み取ることを中心とする学習においては、コンピュータなどを積極的に利用するようにする。」（第1学年）や「母集団から標本を抽出する際に必要な乱数を簡単に数多く求めることが必要な場合には、コンピュータなどを積極的に利用する。また、インターネットなどの情報通信ネットワークを利用して資料を収集したり、様々な標本調査について調べたりすることも考えられる。」（第3学年）と述べられている。しかし、いつ、どのようにコンピュータ等を授業で扱うか等については触れられていない。

これらのことから、授業の目的や目標を検討する段階で、「学習スタイル」「授業（活動）の場所」「インターネットへの接続」の3つの観点で、授業のデザインを検討していく必要がある（図14）。

6. 今後の課題

第Ⅰ期調査、並びに第Ⅱ期調査を通して、「代表値と資料の散らばり」（中学校第1学年）及び「標本調査」（中学校第3学年）を実際に指導した教員を対象にして研修の有無・指導の困難点などについてより具体的に調査し、実態を明らかにするとともに、今後への示唆を得ることができた。

今後の課題は、「カリキュラムの三層構造」のうち、授業実践とその分析を通して、「実施したカリキュラム（学校、教師、学級の文脈）」「達成したカリキュラム（児童・生徒の成績や態度）」について考察することである。

[引用・参考文献]

- C.J. Wild and M. Pfannkuch,1999: Statistical Thinking in Empirical Enquiry, International Statistical Review, 67 (3), 223-265
- 藤井良宜,2007:米国統計学会の統計教育ガイドライン,日本数学教育学会誌,89 (7), 49-54
- Garfield & Ben-Zvi,2008: Using technology to improve student learning of statistics. Garfield& Ben-Zvi (Eds.), *In Developing Students' Statistical Reasoning*, Springer, 91-114
- 国立教育研究所,1991: 数学教育の国際比較－第2回国際数学教育調査最終報告書,第一法規, 51-52
- 国立教育政策研究所編,2004: 生きるための知識と技能2 OECD生徒の学習到達度調査(PISA) 2003年調査国際結果報告書,ぎょうせい, 119-122
- 枠元新一郎,2008:「資料の活用」の趣旨を生かした指導のあり方と今後の課題、日本数学教育学会学会誌・数学教育,日本数学教育学会, 90 (9), 46-55
- 枠元新一郎,2011: 統計ソフトを活用して「問い合わせ」を持たせる工夫,数学教育,明治図書,645,48 - 51

- 文部科学省,2008:中学校学習指導要領解説数学編,教育出版,49-52,77-81,126-129
- 文部科学省,2009:高等学校学習指導要領解説 数学編 理数編,実教出版,19-27
- 文部科学省・国立教育政策研究所,2008a: 平成20年度 全国学力・学習状況調査 小学校 調査結果概要,212-218
- 文部科学省・国立教育政策研究所,2008b: 平成20年度 全国学力・学習状況調査 中学校 調査結果概要,188-192
- 日本統計学会統計教育委員会統計グラフ教育研究部会, 2009a: 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
- 日本統計学会統計教育委員会統計グラフ教育研究部会, 2009b: 小学校および中学校における統計教育追跡調査
- 西仲則博・吉岡睦美・竹村景生, 2008:新領域「資料の活用」を意識した授業モデルの提案－「統計資料の収集と探究」の取り組みを中心に－, 日本科学教育学会第32回年会論文集, 341-344
- 瀬沼花子・原口和哉・白石勉, 2002:企業から見た数学の価値, 科学研究費「数学の価値」最終報告書（研究代表者 瀬沼花子）,83-117
- The Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority (ACARA) ,2010: Australian Curriculum (Draft Consultation version 1.0.1) , www.acara.edu.au.
- 統計関連学会連合理事会・統計関連学会連合統計教育推進委員会, 2010: 統計学分野の教育課程編成上の参考基準
- 渡辺美智子,2007:知識創造社会を支える統計的思考力の育成－アクションに繋がる統計教育への転換, 日本数学教育学会誌, 89 (7) , 29-38

[注1] 本研究は、科学研究費基盤研究（C）（課題番号21530923代表者：枠元新一郎）の成果の一部である。本調査は以下の者が参加した（所属は平成23年10月現在）。

枠元新一郎（静岡大学）、久保良宏（北海道教育大学旭川校）、熊倉啓之（静岡大学）、青木浩幸（高麗大学校博士課程）、五十畠直（福井県立三国高等学校）、川上貴（聖徳学園小学校）、田中義久（弘前大学）、西仲則博（奈良教育大学附属中学校）、原久太郎（株式会社イーテキスト研究所）、細矢和博（東京大学教育学部附属中等教育学校）、松島充（浜松市立北小学校・静岡大学教職大学院）、吉岡睦美（奈良教育大学附属中学校）

[注2] 本研究は、次の3つの論考を大幅に加除修正し、新たに「議論」を加えたものである。枠元新一郎,2010a:中学校数学「資料の活用」の指導に関する調査研究,日本科学教育学会年会論文集, (34) ,239-242

枠元新一郎,2010b:中学校数学「資料の活用」の指導に関する調査研究－中学校第1学年「代表値と散らばり」を指導した教師の意識（第I期調査）－,科学研究費中間報告書,41-56

枠元新一郎,2011: 中学校数学「資料の活用」の指導に関する調査研究Ⅱ,日本科学教育学会年会論文集,日本科学教育学会, (35) , 193- 196

[注3] 第I期調査、第II期調査の調査内容は、P.114～117を参照。調査用紙は、以下のサイトを参照。

・<http://www.ipc.shizuoka.ac.jp/~esmatsu/statistical-thinking.htm>（平成23年10月現在）

[注4] 筆者の研究グループで開発したフリーソフト「stathist（ヒストグラム学習ソフト）」「statsmpl（標本調査学習ソフト）」

・<http://www.ipc.shizuoka.ac.jp/~esmatsu/statistical-thinking.htm>

宮崎大学・藤井良宜教授が開発したフリーソフト「SimpleHist（ヒストグラム学習ソフト）」

・<http://www.miyazaki.ac.jp/~yfujii/histogram/> など。

第 I 期調査

- I - [1] あなたについて、あてはまるものを選んで、その番号を○で囲むか、あてはまる言葉や数値等を記入してください。
- (1) 現在の満年齢と教員経験年数 () 歳 () 年目(臨時採用等を含む)
 - (2) 性別 1. 男 2. 女
 - (3) 大学等の出身学部 1. 理学系数学 2. 教員養成系数学教育 3. その他()
 - (4) 度数分布表、ヒストグラム等の過去の指導経験
 1. 経験がない 2. 1~5回程度ある 3. 5~10回程度ある 4. 10回以上ある。

(注:ある年度に、度数分布表、ヒストグラム等を複数のクラスで指導していても1回と数える)
 - (5) あなたの学校で使っている数学の教科書
 1. 東京書籍 2. 啓林館 3. 日本文教出版 4. 教育出版 5. 学校図書 6. 大日本図書
- I - [2] あなたが勤務している学校のパソコンの整備状況について、あてはまるものを選んで、その番号を○で囲むか、あてはまる数値等を記入してください。
- (1) コンピュータ室 () 部屋
 - (2) コンピュータ室(1部屋あたり)にある生徒用のパソコン () 台
 - (3) コンピュータ室にある生徒用のパソコンの主なOS(オペレーティングシステム)
 1. Windows98以前 2. Windows2000 3. Windows XP, 4. Windows vista5. Macintosh9 6. Macintosh X 7. その他
 - (4) 普通教室にあるパソコン 1部屋あたり() 台
- I - [3] あなたは、次の統計の内容について、最初に学んだのはいつでしたか。
- (1) から(11)のそれぞれについて、
 1. 中学校 2. 高等学校 3. 大学・大学院 4. 社会人 5. 学んでいない
 - の中から、1つ選んで、その番号を○で囲んでください。
 - (1) 度数分布表をかくこと
 - (2) ヒストグラムや度数分布多角形をかくこと
 - (3) 中央値(メジアン)や最頻値(モード)を求めること
 - (4) 相対度数を求めること
 - (5) 乱数を用いて標本を取り出すこと
 - (6) 標本平均から母集団の平均値を推測すること
 - (7) 箱ひげ図をかくこと
 - (8) 四分位偏差を求めること
 - (9) 分散・標準偏差を求めること
 - (10) 相関係数を求めること
 - (11) 信頼度95%の信頼区間を求めること
- I - [4]. あなたは、コンピュータの使い方や操作に関して、次のことについてどれくらい自信がありますか。
- (1) から(9)のそれぞれについて、
 1. とても自信がある 2. 自信がある 3. あまり自信がない 4. まったく自信がない
 - の中から、あなたの考えにもっとも近いものを1つ選んで、その番号を○で囲んでください。
 - (1) インターネットのデータを表計算ソフト(例 Excel)にコピーすること
 - (2) 表計算ソフト上のデータを大きい順(小さい順)に並び替えること
 - (3) 表計算ソフト上のデータの平均値を求めること
 - (4) 表計算ソフト上のデータを加工して、度数分布表をつくること
 - (5) 表計算ソフト上のデータを加工して、円グラフや折れ線グラフをつくること
 - (6) 表計算ソフト上の度数分布表からヒストグラムをつくること
 - (7) 表計算ソフト上の度数分布表から度数分布多角形をつくること
 - (8) 表計算ソフト上で、乱数を発生させること
 - (9) 統計ソフト(何でも可)を使うこと
- I - [5]. あなたは、今回の中1の度数分布表、ヒストグラム等の指導(授業)に関して、指導する前や指導中に、次のことについて研修や教材研究の機会がありましたか。
- (1) から(11)のそれぞれについて、
 1. あつた 2. なかつた
 - の中から、あなたの考えにもっとも近いものを1つ選んで、その番号を○で囲んでください。
 - (1) 教育委員会や市町村数学研究会等の統計に関する講座・講演会へ参加すること
 - (2) 自主勉強サークル等での統計に関する勉強会へ参加すること
 - (3) 学会へ参加し、統計に関する資料を収集すること
 - (4) 先行実施していた統計に関する授業研究会へ参加すること
 - (5) 学習指導要領や学習指導要領解説書の統計に関する内容を読むこと
 - (6) 統計に関する専門書を読むこと
 - (7) 教科書会社が配布する統計に関する資料(機関誌等)を読むこと
 - (8) 補助教材(移行措置に伴う冊子)の指導書を読むこと
 - (9) 同僚の数学の先生と、統計に関する相談や勉強会をすること
 - (10) コンピュータの表計算ソフトや統計ソフトの使い方を学ぶこと
 - (11) インターネットやメールを使って、統計の指導方法やデータを集めること
 - (12) 度数分布表、ヒストグラム等の指導や問題が掲載されている過去の教科書、問題集、参考書等を読むこと
- I - [6]. あなたの今回の度数分布表、ヒストグラム等の指導(授業)に関して、あてはまるものを選んで、その番号を○で囲むか、あてはまる言葉や数値等を記入してください。
- (1) 指導時期 () 月 (1. 上 2. 中 3. 下) 旬 から
() 月 (1. 上 2. 中 3. 下) 旬 にかけて実施した
 - (2) 指導時数 () 時間
 - (3) 指導時数のうち、授業でコンピュータを使った時数 () 時間
 - (4) 指導時数のうち、授業で電卓を使った時数 () 時間

- (5)補助教材(移行措置に伴う冊子)にある、度数分布表、ヒストグラム等の指導はすべて指導できましたか。
 1.すべて指導できた 2.だいたい指導できた 3.あまり指導できなかった 4.全く指導できなかった
 (6)(5)の質問で「3.あまり指導できなかった」「4.全く指導できなかった」を選択した方に質問します。
 指導できなかった理由を下から選んで、その番号を囲んでください(複数可)。
 1.他の指導内容の指導に時間がかかったために、指導時間が足りなかった
 2.インフルエンザ等の学級・学年閉鎖のために、指導時間が足りなかった
 3.その他(理由:)

I-[7].あなたは、今回の中1の度数分布表、ヒストグラム等の指導(授業)をする上で、次のことについて重視しましたか。

- (1)から(12)のそれぞれについて、
 1.とても重視した 2.重視した 3.あまり重視しなかった 4.まったく重視しなかった
 の中から、あなたの考えにもっとも近いものを1つ選んで、その番号を○で囲んでください。
 (1)棒グラフ、折れ線グラフなど、小学校の学習を振り返ること
 (2)紙と鉛筆を使って度数分布表やヒストグラム等をかくこと
 (3)コンピュータを使うことによって、度数分布表やヒストグラム等のかく時間を軽減し、考察の時間を確保すること
 (4)同じデータを使って、階級幅の異なるヒストグラムをつくること
 (5)データの傾向を読み取る際には、適切な階級幅を設定する必要があること
 (6)データの特性や分布の様子によって、適切な代表値を使う必要があること
 (7)2つのデータの数量が異なるときは、データ数の割合で比べる必要があること
 (8)ヒストグラムや代表値を使ってデータの傾向を判断させること
 (9)ヒストグラムや代表値を使ってデータの傾向を説明したり、議論したりする機会を設けること
 (10)補助教材(移行措置に伴う冊子)以外の、生徒の日常生活に密着したデータを使って授業をすること
 (11)補助教材(移行措置に伴う冊子)以外の、社会問題(環境問題等)に関連したデータを使って授業をすること
 (12)生徒がデータを集め、そのデータを分析して、レポート作成をすること

I-[8].あなたは、今回の中1の度数分布表、ヒストグラム等の指導(授業)を振り返って、次のことについてどのように考えていますか。

- (1)から(10)のそれぞれについて、
 1.ほんとうにそうだ 2.だいたいそうだ 3.あまりそうではない 4.まったくそうではない
 の中から、あなたの考えにもっとも近いものを1つ選んで、その番号を○で囲んでください。
 (1)統計の用語をきちんと理解させるのは、難しかった
 (2)度数分布表・ヒストグラム等の書き方を分からせるのは、難しかった
 (3)代表値の算出の技能を身に付けさせるのは、難しかった
 (4)補助教材(移行措置に伴う冊子)以外の、生徒の日常生活に密着したデータを集めるのは、難しかった
 (5)補助教材(移行措置に伴う冊子)以外の、社会問題(環境問題等)に関連したデータを集めるのは、難しかった
 (6)ヒストグラムや代表値を使ってデータの傾向を判断させるのは、難しかった
 (7)コンピュータ室を利用することは、他教科の利用があり、難しかった
 (8)コンピュータを適切に使うのは、難しかった
 (9)適切なレポート課題を課すのは、難しかった
 (10)適切な評価問題を作成するのは、難しかった

I-[9].あなたは、今回の中1の度数分布表、ヒストグラム等の指導(授業)を指導振り返って、指導を高めるための手立てとして、次のことについてどのように考えますか。

- (1)から(10)のそれぞれについて、
 1.ほんとうにそうだ 2.だいたいそうだ 3.あまりそうではない 4.まったくそうではない
 の中から、あなたの考えにもっとも近いものを1つ選んで、その番号を○で囲んでください。
 (1)数学の教科書の教師用指導書を読む
 (2)使用している補助教材(移行措置に伴う冊子)以外の、他社の補助教材を読む
 (3)統計・統計教育に関する専門書(書籍・雑誌・論文など)を読む
 (4)勤務校の先輩の数学の先生から統計に関する助言を得る
 (5)統計に関する授業研究会に参加する
 (6)指導主事の先生などから統計に関する話を聞く
 (7)数学教育や統計教育を専門とする研究者などの講演会に参加する
 (8)大学のときの統計に関する講義ノート等を見る
 (9)表計算ソフトや統計ソフトの使い方を学ぶ
 (10)教師が自ら授業で使うデータを探す

I-[10].あなたは、今後の中学校の統計の指導のあり方についてどのように考えますか。

- (1)から(6)のそれぞれについて、
 1.ほんとうにそうだ 2.だいたいそうだ 3.あまりそうではない 4.まったくそうではない
 の中から、あなたの考えにもっとも近いものを1つ選んで、その番号を○で囲んでください。
 (1)統計の指導内容をもっと増やす必要がある
 (2)大学の教職科目の講義で統計の指導内容・指導方法をしっかり行う必要がある
 (3)他教科と連携して統計の指導をする必要がある
 (4)使いやすい統計ソフトが無料で使えるようにする必要がある
 (5)生徒に関心のある統計データが1ヵ所に集まっているインターネット上のサイトがあるとよい
 (6)統計よりも、他領域(数と計算、図形、関数)の指導内容を増やす必要がある

I-[11].(自由記述欄)今回の中1の度数分布表、ヒストグラム等の指導(授業)を指導振り返って、困ったこと、悩んだこと等がありましたら自由にお書き下さい。

第II期調査

II- [1]. I- [1]と同じ。(ただし、(4)は「標本調査」の過去の指導経験)

II- [2]. あなたが勤務している学校のパソコンの整備状況について、あてはまるものを選んで、その番号を○で囲むか、あてはまる数値等を記入してください。

- (1) コンピュータ室 () 部屋
 (2) コンピュータ室にある生徒用のパソコン 1部屋あたり () 台
 (3) コンピュータ室にある生徒用のパソコンのインターネットの環境の有無 1. ある 2. ない
 (4) 普通教室にあるパソコン 1部屋あたり () 台
 (5) 普通教室におけるパソコン画面を生徒に見せることができるテレビの有無 1. ある 2. ない
 (6) 普通教室におけるインターネットの環境の有無 1. ある 2. ない
 (7) 普通教室に授業用として持ち込むことができるパソコンの有無 1. ある 2. ない
 (8) 普通教室に授業用として持ち込むことができるプロジェクターの有無 1. ある 2. ない

II- [3]. I- [4]と同じ。

II- [4]. あなたは、今回の中3の標本調査の指導(授業)に関して、指導する前や指導中に、次のことについて研修や教材研究の機会がありましたか。

- (1) から (12) のそれぞれについて
 1. あつた 2. なかつた
 の中から1つ選んで、その番号を○で囲んでください。
 (1)～(12)の項目は、I- [5] (1)～(12)と同じ。

II- [5]. あなたの今回の中3の標本調査の指導(授業)に関して、あてはまる数値を記入するか、あてはまるものを選んでその番号を○で囲んでください。

- (1)～(3)の項目は、I- [6] (1)～(3)と同じ。
 (4) 指導時数のうち、普通教室でコンピュータを使った時数 () 時間
 (5) 指導時数のうち、授業で電卓を使った時数 () 時間
 (6) 補助教材(移行措置に伴う冊子)にある、標本調査の内容はすべて指導できましたか。
 1. すべて指導できた 2. だいたい指導できた 3. あまり指導できなかつた 4. 全く指導できなかつた
 (7) (6)の質問で「3. あまり指導できなかつた」「4. 全く指導できなかつた」を選択した方に質問します。
 指導できなかつた理由を下から選んで、その番号を囲んでください。(複数可)
 1. 他の指導内容の指導に時間がかかつたために、指導時間が足りなかつた
 2. インフルエンザ等の学級・学年閉鎖のために、指導時間が足りなかつた
 3. 高校入試で授業が確保できなかつたために、指導時間が足りなかつた
 4. その他(理由:)

II- [6]. あなたは、今回の中3の標本調査の指導(授業)で、次のことについて指導しましたか。

- (1) から (18) のそれぞれについて
 1. 指導した 2. 指導しなかつた

の中から1つ選んで、その番号を○で囲んでください。

- (1) 全数調査と標本調査の意味と必要性
 (2) 母集団と標本の用語と意味
 (3) 無作為抽出の必要性と意味
 (4) 乱数の必要性と意味
 (5) 乱数さいを投げて、母集団から標本を取り出す実験を行うこと
 (6) 乱数表を使って、母集団から標本を取り出す作業を行うこと
 (7) 電卓やコンピュータソフトの乱数発生機能を使って、母集団から標本を取り出す作業を行うこと
 (8) 標本の大きさを変えて、標本調査を行うこと
 (9) 標本から標本平均を求めること
 (10) 得られた複数の標本平均の分布を観察するために、度数分布表やヒストグラムなどに表すこと
 (11) 標本、あるいは、標本平均を使って母集団の傾向を判断すること
 (12) 標本調査の結果から、母集団の数量を推定すること
 (13) 標本調査の結果から、母集団の平均(母平均)を推定すること
 (14) 標本調査の結果から、母集団の比率(母比率)を推定すること
 (15) 母集団の数量や母集団の比率を推定する際、おおよその数(概数)で答える必要があること
 (16) 補助教材(移行措置に伴う冊子)以外の、統計データを使って授業をすること
 (17) 生徒が世の中で用いられている標本調査の例を調べてまとめるレポートを作成すること
 (18) 生徒が興味・関心に応じて標本調査を行い、そのデータを分析して母集団の傾向を推定するレポートを作成すること

II- [7]. あなたは、今回の中3の標本調査の指導(授業)をする上で、[6]の(1)～(18)の「指導した項目」のうち、特に重視した項目を3つまで挙げて、番号を記入してください。

II- [8]. あなたは、今回の中3の標本調査の指導(授業)を振り返って、[6]の(1)～(18)の「指導した項目」のうち、特に指導が難しかつた項目を3つまで挙げて、番号を記入してください。(注: II- [7]で選んだ項目と重なつても構いません。)

II- [9]. あなたは、今回の中3の標本調査の指導(授業)を振り返って、[6]の(1)～(18)の「指導しなかつた項目」のうち、時間があれば指導したかつた項目を3つまで挙げて、番号を記入してください。

II- [10]. あなたは、今回の中3の標本調査の指導（授業）を指導ふり返って、指導を高めるための手立てとして、次のことについてどのように考えますか。

（1）から（10）のそれぞれについて、

1. ほんとうにそうだ 2. だいたいそうだ 3. あまりそうではない 4. まったくそうではない
の中から、あなたの考えにもっとも近いものを1つ選んで、その番号を○で囲んでください。

（1）～（10）の項目は、I- [9]（1）～（10）と同じ。

II- [11]. (自由記述欄) 今回の中3の標本調査の指導（授業）を指導ふり返って、困ったこと、悩んだこと等がありましたら自由にお書き下さい。

