

# 算数教育における統計教育教材の開発研究

—活動事例に基づく教材開発に対する基礎的視点の検討—

長谷川 順一・仲西 長代\*・堀場 規朗\*・玉木 祐治\*  
(数学教育) (附属高松小学校) (附属高松小学校) (附属高松小学校)

760-8522 高松市幸町1-1 香川大学教育学部

\*760-0017 高松市番町5-1-55 香川大学教育学部附属高松小学校

## Development of Statistical Subject Matters in Elementary School Mathematics

Junichi Hasegawa, Osayo Nakanishi\*, Noriaki Horiba\* and Yuji Tamaki\*

Faculty of Education, Kagawa University, 1-1 Saiwai-cho, Takamatsu 760-8522

\*Takamatsu Elementary School Attached to the Faculty of Education, Kagawa University, 5-1-55 Ban-cho,  
Takamatsu 760-0017

**要旨** 統計的素材をもとに児童が活動する統計的活動についての3つの事例を報告した。事例では児童の主體的活動が見られたが、その要因として、実際のデータの使用に加え、身体的活動、表現活動、グループ活動などレベルの異なる活動によって展開されたことがあげられる。また、活動の観点の意識化、活動時間の確保、活動のための素材の開発、算数と他の教科などでの統計教育のあり方の検討が、今後の課題である。

**キーワード** 統計的活動 棒グラフ表現 数直線表現 グループ活動 算数的活動

### 1 はじめに

#### (1) 統計教育について

最近、算数・数学教育における統計に関する内容の扱いに注目が集まってきている。それには、様々な分野での統計的処理の有効性や有用性に対する認知の広がりや深まりがあげられる。すなわち、一般に、コンピュータなどの情報関連技術の飛躍的発展と普及、それに基づくデータ収集と処理の加速化があり、そのようにして得られた大きなデータから情報を取り出すことの有効性・有益性の認知とその実行が急速に進展したことがあげられる。そのような中で、市民として生活者としても、生活に関連

する統計的データを適切に読み取り判断するなど、統計に関する基礎的素養、基礎的な統計的リテラシーを身につけておくことが求められる(渡辺, 2012, 2013, 2014)。そうであれば、学校教育において、どのような対応が必要か、その可能性などを実践的に検討する必要がある。

#### (2) 統計的活動

小学校学習指導要領では、算数科の目標の冒頭に「算数的活動」の語を置き、目標に示された事項は算数的活動を基盤として展開されることを示すようにしている。ここで算数的活動とは、「児童が目的意識をもって主体的に取り組む算数にかかわりのある様々な活動」を意味し

ている（このような目標の記載は中学校数学、高校数学でも同じであり、それぞれ「数学的活動」の語が冒頭におかれている）。また、算数科の目標には「算数的活動の楽しさ」の表現がみられるが、それは、我が国の児童は算数が好きであるとするものの割合が国際的にみて低いことによる（文部科学省、2008）。楽しい算数的活動を展開するための教材の開発は、算数教育の重要な課題である。

算数科では、学年に応じて統計に関する様々な素材が扱われている。算数教科書に掲載されている統計に関する問題の中には、例えば「誕生月調べ」など、学級の児童を対象としたデータをもとに授業を構想し展開することができる素材がある。教科書教材に従って考えた問題について、次には実際にデータを収集し分析するなどの活動も構想される。教科書の問題だけではなく、適切な問題のもとにデータの収集、処理、分析、表現、発表などの一連の活動を行うことは、児童の主体的・積極的な取り組みや授業及び活動への参加を喚起することが期待される。

そうした統計に関する一連の算数的活動は、統計的活動と呼んでいいであろう。統計的活動に資する教材を開発し実践的に検討を加えることは、算数科における算数的活動のための教材開発の課題と共に、算数教育研究の重要な課題である。

### （3）PPDACサイクル

統計的探究の方法の1つに、PPDACサイクルがある。PPDACとは、問題（Problem）－計画（Plan）－データ（Data）－分析（Analysis）－結論（Conclusion）を表しており、そのそれぞれについて必要な活動を行うことによって統計的探究が遂行できるのである。ニュージーランドの数学・統計教育では、小学校第1学年から高校段階に至るまで統計に関する素材が扱われており、各段階に応じてPPDACサイクルによる探究活動が行えるようにカリキュラムが策定されている（Frankcom, 2008；渡辺, 2013；Forbes, 2014）。また、国際的に統

計教育教材を提供しているCensus at schoolでは、提供されている生徒用のワークシートが、問題、計画、データ、分析、結論の見出しのもとに構成されている（田川, 2016）。

PPDACは統計的探究を行う際の指針であるとともに、児童・生徒の統計的活動を組織する際の教材研究や授業構想の観点ともなると考えられる。さらに、統計的活動が行われた際に一連の活動を点検し、自己評価を含め、活動を評価する観点ともなろう。

### （4）統計に関する教材開発

先にも述べたように、学校教育において市民として生活者として必要な統計的リテラシーを育成することは今日的な重要な課題である。また、統計に関連する教材は、児童の主体的・持続的な探究的活動を喚起することが期待される。このとき、例えば算数の教科書に掲載されている問題を児童の実態にそくして一部変更することで、現実性のある適切な問題が得られることもあろう。このような問題の若干の改変によって児童の実態にそくした問題が得られるなどは、他の算数の問題では余りみられないといつてよい。そのような統計に関する問題や問題場面の特質をふまえた授業の構想と実践的検討が求められる。

このような点を念頭におき、統計に関する教材を開発・検討し活動を組織する際の基本的観点を明確化することを目的として、香川大学教育学部附属高松小学校において実践的に検討を行った。そのために3つの統計的活動の事例を検討した。以下では、3つの事例の概要を報告し、考察を加える。

## 2 統計的活動の事例

ここでは香川大学教育学部附属高松小学校第1、3、5学年の児童が行った統計的活動の事例を報告する。その際、児童の活動を、PPDACに従い、①問題、②計画、③データ、④分析、⑤結論、に整理して示し、最後に⑥考察として児童の活動や扱われた内容について若干の考察

を加える。

### (1) 第1学年の活動事例

本事例は、第1学年1学級の児童を対象とし、学級担任である玉木（本稿の第4執筆）が実施したものであり、活動は2016年2月中旬に行われた。

#### ①問題

どのようにして通学しているか、徒歩、バス、電車（琴電、JR）のそれぞれが何人かを調べ、掲示によって発表する。

#### ②計画

まず、自学級の児童の通学手段について調べ、その結果を児童が協力してグラフに表す。次に、第1学年全員についても調査し、結果を分類してグラフを作成する。グラフは、全員が協力し、1枚の台紙にシールを貼るようして作成する。作成したグラフは他学級の児童も見ることができるところに掲示し、調査の結果を知らせるようにする。

#### ③データ

指導者が学級の児童に、どんな通学方法が最も多いかを問うたところ、バスとするものが最も多かった。そこで、通学方法について挙手によって調べると、徒歩通学が最も多く、次いでバス、電車の順になった。その結果を他の児童に知らせる方法を問うと、紙に書くをはじめ、いくつかの方法が発表された。全員に知らせる方法が校内で用いられていないか、そのようなものが見られないかと問いつつ全員で算数コーナーに掲示された3年生作成の棒グラフ（次に報告するもの）を見に行き、そのような表現方法があること、棒の長さで人数を表していることなどを確認した。また、同じようなものを作って掲示することとした。グラフは、1枚の台紙に1人1枚のシール（裏面に糊がついており簡単に台紙に貼ることができる）を通学方法別の欄に貼って作成した（図1）。

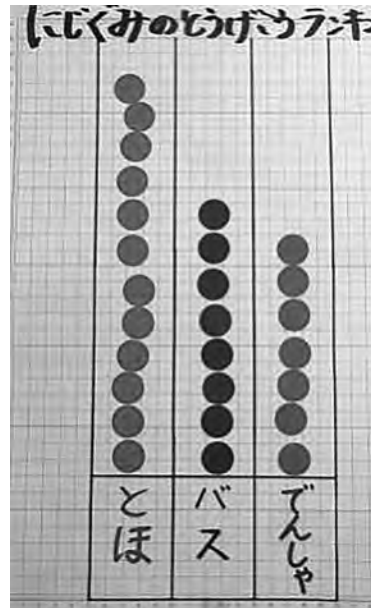


図1 学級の通学方法調べ

また、児童からの他の学級でも調べたらしいとの発言をもとに通学方法についてのアンケート調査を行うこととし、第1学年の他の3学級について、グループで分担してアンケートの依頼、回収、分類、及びグラフの作成を行うようにした。このときもグラフは、先に作成したものと同様に、1枚の台紙にシールを貼って作成するようにした（図2）。

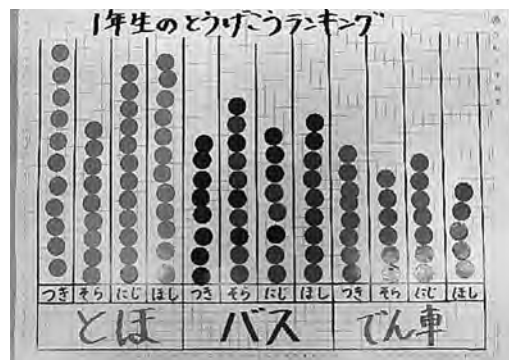


図2 第1学年の児童の通学方法

#### ④分析

どの学級も、通学方法の分布に大きな差異は見られず、徒歩通学者が半数以上であり、次い

でバス、電車の順であった。

#### ⑤結論

分かったことを用紙に簡単にまとめ、グラフとともに教室前の廊下に掲示し、第1学年の児童をはじめ、多くの児童に見てもらおうようにした。

#### ⑥考察

課題に対して、児童は意欲的に取り組んだ。通学方法といった児童の様子を1つのグラフに表すことができること、学年全体の様子を明らかにするために他の学級にアンケートへの記入の協力を求めたこと、アンケートを集計しグラフに表したことで、できあがったグラフを学級教室の前に掲示し他の学級の児童に見てもらったことなど、一連の活動は第1学年の児童にとって興味をもって取り組むことができるものであった。シールを用いたグラフ作成は第1学年の児童にとってはやや困難な作業であることが懸念されたが、実際にはずれることなく貼り間違えることもなく整列させてシールを台紙に貼り付けることができた。また、アンケートの分類なども、グループ内で分担して進めることができた。さらに、観点に基づいて分類することや数量の多少をグラフを用いて表現することなどを学ぶことができた。

このことから、本活動は、本学級の児童に適するものであったことが推測される。

### (2) 第3学年の活動事例

本事例は、第3学年1学級の児童に対し、学級担任である堀場（第3執筆者）が統計的活動への参加者を募り、それに応じた7名の児童によって行われたものである。活動は、主として2015年6月から夏期休業中を除く同年11月まで行われ、その後も断続的に実施された。また、活動は授業時間ではなく、本校が設けている「学級創造の時間」（週1回、45分間）、及び授業間の比較的長い休憩時間（週1回、25分間）を利用して実施された。

#### ①問題

活動参加児童に、学校を楽しく過ごせる場所にしたい、それにはどんな課題について考え

る必要があるかと指導者である堀場が問うたところ、けがをなくす、給食の残飯が出ないようにする、仲違いを減らし友達を増やす、の3つが提案された。そこで当初はそれら3点について考えていこうとしたが、時間的制限のため途中からは前2者に絞って検討が進められた。それらについては現状を明らかにすることが可能であり、全校の児童に現状を知らせることによって問題を全員が共有するとともに改善策も得られるのではないかと児童は考えたのである。

#### ②計画

現状を明らかにし全校児童に知らせるために、次のようにしてデータを集めグラフに表し、そこから分かることを取り出すことになった。

##### ○けがを減らそう！

- ・児童を対象とし、けがをしたことがあるか、その場所はどこかなどの意識調査
- ・保健室から提供されるけがの学年別、男女別、発生場所別の人数データ

##### ○残飯を減らそう！

- ・給食の好き嫌いや残飯に対する意識調査
- ・給食調理場から提供される主食、副食別の、日ごとの残飯量データ

それぞれデータを整理しグラフに表現して、そこから分かることを導き出す、必要なら追加調査を行いその結果も合わせて全体的に検討する、結果は全校の児童に知らせる、などの計画が立てられた。

#### ③データ

計画に従ってデータを収集し分類整理した上で、それらを棒グラフに表した。グラフは、黄、青、赤などの紙テープや色画用紙を切ったものを黒色の台紙に糊付けすることで、人数を示す棒の部分を作るようにした。

#### ④分析

グラフから分かることを読み取った上で、けがの問題では休み時間を過ごす場所などについて、給食残飯に対しては好きな主食などについての追加調査を行った。これは、前者については高学年になるとけがをする人数が減少する

が、それはけがに対する注意が行き届くようになったこと、休み時間を過ごす場所が変化したことが考えられたことによる。注意の高まりについては調査を行うことが可能ではないことから、児童は、休み時間を過ごす場所を取り上げ再度調査を行うこととし、調査用紙を作成して調査を行った。給食残飯については、混ぜご飯の給食の際に残飯が多いことから、主食についてどのようなものが好きかなどを調べることで、再度調査を行った。

図3は、2013年度の学年別・男女別・場所別のけがの人数を表したものである（左端から1年生の男子、女子、2年生の男子、女子の順で棒グラフが配列されており、右端の棒グラフは6年生の女子を表す。場所は、人数を表す棒グラフの中で色分けして示されている）。

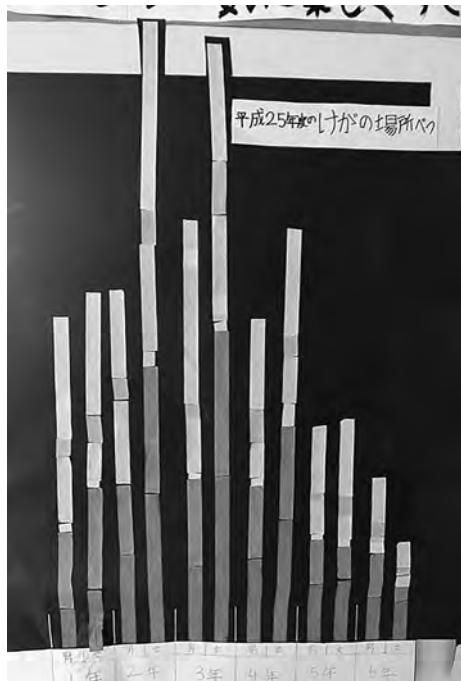


図3 学年別男女別場所別のけがの人数

図3から、男子女子ともに5年生、6年生でけがの人数が減少していることが分かる。なお、このグラフは保健室から提供されたデータを基に作成されたものである。先にも述べたように、統計グループの児童は、児童を対象とし

たけがについての意識調査も実施し、そこから得られたデータと保健室のデータが一致するかどうか検討した。その結果、若干のずれがみられるものの、児童の意識と実際の様子は、おおよそ一致することが明らかになった。

図4は、2015年度4月の全校の給食の残飯量をkg単位で表したものである。突出しているところがいくつか見られるが、それらは主食が混ぜご飯など、ご飯類であったところである。同様に、5～7月についてもグラフが作成されている。

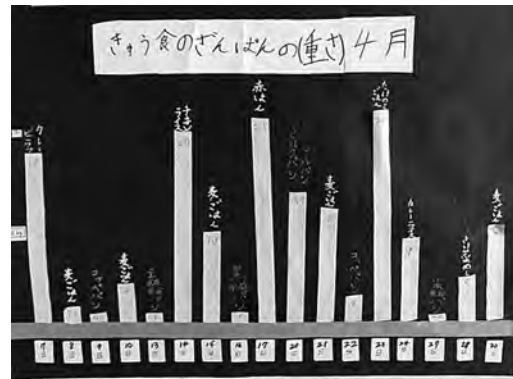


図4 給食の残飯量（4月）

図5は、追加調査の1つとして行われた「給食での好きな主食調べ」の5年生の結果を表したものである。棒グラフは左から、ラーメン、うどん、パン、ご飯が好きと答えた人数を表している（複数回答可）。他の学年も同様の傾向であり、麺類を好む児童が多いことが分かる。

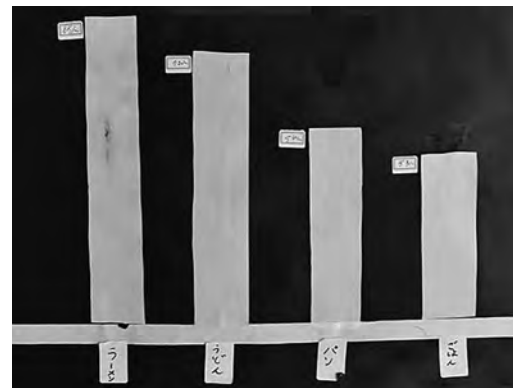


図5 好きな主食（5年生）

## ⑤結論

これらのデータやグラフから、児童は以下のような結論を導き出した。いくつかを抜粋して示す。

### ○けがを減らそう！

- ・意識調査から、けがをしそうだと児童が思っている場所と実際にけがが多く発生している場所は同じ。
- ・教室でのけがの発生が、運動場と同じくらい多い。
- ・低中学年と比べて高学年ではけがをする人が少ない。高学年になると注意をするようになるのだろう。また、休み時間の過ごし方が変化していることも考えられる。

### ○残飯を減らそう！

- ・混ぜご飯を残す人が多い。
- ・好きな主食を尋ねると、ラーメン、うどんを選んだ人が多く、ご飯は少ない。

児童は、これらの結果を同学年の他の学級の児童に聞いてもらったり、学校の文化祭であるうめフェスタで発表するとともに、作成したグラフと分かること、みんなに考えてほしいことなどをポスターにまとめ、廊下に設けられた算数コーナーに掲示して全校生に周知するようにした。それらの結果は、2015年11月上旬に開催された中国・四国算数・数学教育研究（高松）大会第1日目でも発表がなされた。

## ⑥考察

本活動を通して、参加児童に次のような変化がみられた。1つは、アンケートで用いる調査設問の変化があげられる。活動開始時に児童が考えた設問は、例えば「学校でけがをした場所を書いてください」などを問い、自由記述によって回答を求める形式が多かった。そうすると、データとして処理する際に、特に多くの児童から回答が得られた場合、それを処理することは困難になる。「けがをした場所」などの回答を整理分類しグラフを作成するなどにも児童は取り組んだが、同時に保健室から提供されたデータを用いたグラフの作成も行った。このようにして項目別に整理された保健室のデータを

目の当たりにすることで、その後に作成された追加調査の設問では選択肢を示して選択回答を求めるようにするなど、その後のデータ処理を考慮した方法へと変化していった。

算数の教科書や授業で統計データを扱う場合、すでに分類整理されていたり、そのようなものを提示したりすることが多い。今後は、データ収集の方法やアンケートを行う場合の設問作成、その際の配慮事項などを学ぶ機会を設けるなども検討する必要がある。そのどこまでを算数が担うか、他教科では何をどこまで行うかなど、小学校教育全般を捉え直す中で統計教育のあり方を検討する必要がある。

2つ目は、他の児童への呼びかけに対する態度の変化である。活動開始当初は、統計グループの児童が休み時間に廊下に立ち廊下では走らないように注意したり、給食時には学級で完食を呼びかけたりするなど、問題に対するいわば直接行動的な対応が見られた。しかし活動が進展するに伴って、そのような行動は見られなくなり、問題を解決するにはデータをグラフに表現して示すことで現状や問題点を明らかにし、それをもとに問題を訴えたり改善を呼びかけたりするようになった。そのためにはグラフなどをしっかり作らなければならないと考え取り組むようになっていった。データ整理やグラフ作成に取り組むことによって、統計グループの児童が問題をより深く把握するようになったこと、それに従ってデータやグラフを用いての全体の児童への呼びかけが具体性をもつようになっていったことなどが、そのような態度の変化を引き起こしたと思われる。

3点目として、統計グループの児童は問題の解決や改善に対する手応え感とでもいうべきものを感じ取るようになっていったことがあげられる。そのことが、それぞれの自信にもつながっていったことが推測される。統計グループの児童は自学級や他学級の児童、全校の児童に、作成したグラフを示しながら問題について説明したり訴えたりしたが、それによって他の児童が問題に対する理解を示してくれたり、意見や反応が得られたりした。それを通して、問

題解決に向かって近づいているという実感を得ることができたようである。完全なる解決は困難なものの、徐々にではあるが問題解決に向かっていくことを感じ得たことは、充足感や達成感などの自己効力感にもつながる。実際、ある児童は、活動開始前にはあまり発言をしない傾向がみられたが、活動後には積極的に授業に参加するなどの変化が認められた。様々なグラフを作成し検討を加えたこと、それらをまとめ多くの聴衆を前にグループ全員がそれぞれ発表箇所を分担しつつ発言することで、自己に対する自信が得られたことが推測される。一連の活動が、少数のグループメンバーにとっても多数の当該校の児童にとっても、意義あるものであった。

### (3) 第5学年の活動事例

本事例は、第5学年1学級の児童を対象とし、学級担任である仲西（第2執筆者）が実施したものであり、実施時期は2015年12月下旬であった。この活動は、平均の利用の1つとして扱われた歩幅による距離の測定についての事例であり、素材は算数教科書に掲載されている。本活動では、歩幅によって学校に沿った直線状の歩道の距離を測定する活動を中心とし、登校時に歩く距離の算出を最終的な目標として実施された。また、活動は通常の算数の授業時間及び休み時間に行われた。平均の利用に関する問題であることから統計的活動のサイクルに従った典型的事例ではないが、平均は統計的な検討を行う際の重要な観点であり、データの収集を中心的課題とする活動であることから、ここでもPPDACに従って活動過程を示す。

#### ①問題

登校する際の歩く距離（電車やバス通学の場合は自宅から最寄りの駅あるいはバス停までと、降車から学校までの徒歩で移動する距離の合計）を求めることを児童に提示する最終の目標とした。また、その問題のもとで、測定値の収集や扱い、平均の計算などの学習を進めることを指導の目的とした。児童に提示した問題は上記のようであり、その解決を目標として、歩

幅の測定や平均値の計算、得られた値を用いて学校に沿う道路の長さの測定などを位置づけるようにした。

本活動の開始時には、児童それぞれが登校時に歩く距離を予測した。その様子から、児童は徒歩で移動する程度の距離に対する十分な量感を保持していないことが推測された。地図上で2地点の距離を測定することはあっても、実際に歩いて距離を測定した経験がないことや、移動には専ら自動車などを使用することが多いからであろう。この点を勘案し、本活動では測定値の処理や平均の計算に加え、徒歩での移動距離に対する量感を養うことにも留意して活動を展開することとした。

#### ②計画

活動開始時に、児童に登校時に歩く距離を求めるにはどうすればいいかと指導者（仲西）が問うたところ、インターネットのグーグルマップや自動車の距離計を用いるなども発表されたが、自動車が通れない道もあるなどの意見が出され、最終的にはある児童が提案した歩幅を用いた測定を行うことで合意がなされた。そのためには児童それぞれが自身の歩幅を知っておく必要があることから、歩幅の測定方法についての意見が出され、各自が10歩歩く、それを5回繰り返し記録する、得られた測定値の平均を求めることで各自の歩幅とすることとなった。なお、算数の授業では「平均」が扱われていた。また、通学時の徒歩の道のりを求める前に学校前の歩道の直線距離を歩幅で測定し方法を確認した上で、各自が当初の問題に取り組むこととなった。

#### ③データ

各自が歩幅を測定する際は、学級の教室後方に巻き尺をテープで固定しておき、休み時間に測定できるようにした。平均を計算する際にはワークシートに示した数直線に測定値をプロットして表し、外れ値に注意するようにした。

歩幅の測定は5回行うことになっていたが、10回以上測定した児童もみられた。また、測定を行うに従い、同一の児童であるのに10歩を歩いたときの距離の測定値に1m以上の差がある

ことに問題を感じる声が聞こえ始めた。つまり、測定値が5～6mであるのに1mの誤差はあまりに大きいのではないかというのである。外れ値について検討する際には誤差の問題についても話し合いが行われたが、歩いてみたことを振り返り、意識的に歩幅を大きくして歩いたのではないかなどの意見も発表された。このようにして、経験に基づいた測定値の検討がなされ外れ値を除くなどして平均の計算がなされた。そのようにして各自の歩幅が確定された。

学校に沿った歩道の距離を測定する際は、全員が歩道を1回だけ歩いて歩数を数え、各自の歩幅を用いて歩道の距離を算出した。さらにグループでメンバー各自の値を数直線に表した上でグループの平均を算出した。

#### ④分析

各自が歩幅を測定し得られた値を数直線に表示するようにしたが、それによって外れ値が明らかになり、それを除外して平均を計算したり、除外した上で測定し直したりする児童がみられた。また、友達の記録を見比べる中で、外れ値と思われる値のあることに気付くことができた。これらのことから、自然に歩いていなかったのではないかと歩道での測定を振り返る児童に加え、はじめに算出した1歩の歩幅が正しく測定できていなかったのではないかと前の

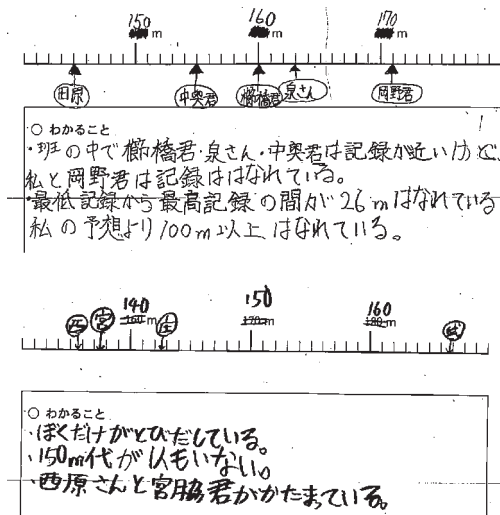


図6 測定値の数直線表示

活動から振り返る児童もみられた。児童は、正しい距離を知りたいという問題だけにとどまらず、大きな誤差が出る理由についても問題をもって話し合いを進めていた。図6は、数直線上に測定値をプロットした児童のワークシート(部分)を示したものである。

#### ⑤結果

図7は、学校に沿った歩道の距離について各グループが平均を求めることで得た値を黒板に提示したところを表している。

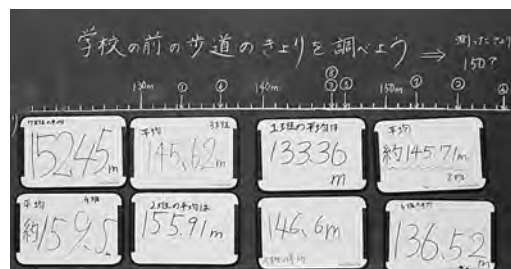


図7 各グループの平均の提示

この結果をもとに、平均値の最大値と最小値に着目することから、得られた平均値に差が生じた原因などについて児童が意見交換を行った。それを通して、歩幅の測定と歩幅を用いた歩道の距離の測定の2つの場面を振り返り、それぞれが適切に行われたか、適切に行うにはどうすればいいかなど検討を行った。このようにして各グループは歩道の距離を求めたのであるが、実際の値については児童に実測場面の写真を教室前面に置かれたディスプレイに示し、巻き尺が大きく撮影された写真から実測値を読み取らせるようにした。児童の得た測定値の平均値は実際の値より20mほど小さく、児童は歩幅によって測定する際にやや大きく歩いたことが推測される。

このような点を反省的に捉え、登校時の徒歩の部分の道のりの測定に入っていった。歩数は、児童各自がカウンター(数取器)を持って歩くことで数えるようにした。そのようにして得られた測定値を含め児童に簡単な報告書を作成させたが、それによってこの活動全体を振り返らせるようにした。児童の記述には、以下の



- ような点について述べたものが多くみられた。
- ・測定して得られた値であっても、より正確な平均を求めるためには、大きく離れた記録は外してもよいことが分かった。
  - ・歩き方に自然さがなかったために、誤差が生じた。正確な記録をとるためには、自然に同じ調子で歩くことが大切である。
  - ・自分の歩幅を知っておくことで、簡単に距離を測定することができることが面白いと感じた。その歩幅はより正確なものがよいが、それには平均を用いればよいことなど、平均をうまく使うとよいことが分かった。
  - ・数直線に記録を整理すると誤差が分かりやすくなるし、外れた値も見つけやすくなる。

#### ⑥考察

上で示したように、得られた測定値から平均を計算する際には、測定値を数直線に表示するようにした。同一対象に対する複数の測定値を数直線に表示することによって、得られた値や測定方法の点検や評価が促進されることが明らかになった。算数教科書では、外れ値の語は用いてはいるが、測定値から平均を算出する際には外れ値を除外する内容も記述されている。しかし、どのようにしてある測定値が外れ値であると判断するのか、その指導はどのように行えばいいかなどについては、さらに検討する必要がある。

第5学年では、平均、単位量当たりの大きさ、割合、百分率、帯グラフ、円グラフなど、統計的活動に必量な基礎的知識・技能が扱われる。今回は実施時期の関係で「平均」を取り上げたが、今後は他の素材も含めた統計的活動について実践的に検討を進めることが求められる。

### 3 全体考察

3つの事例では、児童が主体的積極的に活動に参加した。ここではまず、その要因について検討する。次いで、今後の検討課題を示す。

#### (1) 主体的参加を促進する要因

##### ①実際のデータの使用

3事例の全てで、児童がデータを収集し、整理・分類を行った。そのため、児童はデータがどのようなものであるかを十分に理解し扱うことができた。

##### ②身体的活動

身体的活動は、特に第5学年の歩幅の測定や歩幅による歩道の距離の測定に典型的に見られる。また、身振りを伴っての発表(第3学年)や他の学級での調査依頼と実施(第1学年)も、身体的活動に含めていだろう。

##### ③表現活動

データの棒グラフ表示や数直線表示といった図的表現。それらを用いた発表やレポートの作成など、様々な表現活動が行われた。このような活動が展開できるところに、統計的活動の特徴が伺える。

##### ④グループ活動

活動は、グループ活動を基本として展開された。例えばグラフを作成する場合、数値の分析はもとより、適切なグラフの選択、デザインの決定、実際の作成作業など様々な技能を集約的に使用する必要がある。その際には、メンバーが協働的に取り組めるよう支援・指導が求められる。そのように、統計的活動には協働的取り組みの促進も期待される。

#### (2) 今後の検討課題

##### ①PPDACサイクル

報告事例では、児童には明示的にサイクルを示すことはなかった。このサイクルは、児童が統計的活動を反省的に捉え直す作業を通して取り出し意識化した上で、それを次の統計的活動に適用するといった、一連の系列的活動を構想する必要がある。

##### ②時間的制約

統計的活動を展開するには、多くの時間を要する。算数の単元のような1単位時間ではなく、半年、あるいはそれ以上にわたる持続的活動を要する場合もあろう。総合的な学習の時間を含め、時間確保の方途を検討する必要がある。

る。

### ③大きな問題への埋め込み

統計的活動は、真正な (authentic) 活動として構想することが可能である。それには、「より大きな問題へと埋め込む」観点から問題を検討する必要がある。例えば第1, 第5学年の事例で扱われた問題を、通学方法別集会を行い通学時のマナーや注意点を話し合うといった問題の中に位置づけるのである。そうした問題の解決を目標として活動を展開することによって、活動の真正性が高められることになる。それに資する適切な問題を開発する必要がある。

### ④カリキュラムの検討

算数以外の教科での統計の扱いをも見通した統計教材の系統化が必要である。その中で、算数科として扱う必要のある内容を明確化し、小学校6年間での統計カリキュラムを開発しなければならない。様々な課題が明らかになったが、充実した統計的活動を展開するために、継続した実践的検討が求められる。

## 文 献

- Forbes, S. (2014) "The coming of age if statistics education in New Zealand, and its influence internationally." *Journal of Statistics Education*, 22 (2), 1 - 19.
- Frankom, G. (2008) "Statistics teaching and learning: The New Zealand experience." ICME-10.
- 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, 18 - 22
- 田川徳子 (2016)「算数教育における統計教材についての研究」, 香川大学教育学部卒業論文
- 渡辺美智子 (2014)「不確実性の数理と統計的問題解決力の育成: 次期学習指導要領のa改訂に向けて」, *日本数学教育学会誌* 96 (1), 33 - 37
- 渡辺美智子編著 (2012)「問題解決学としての統計学 —すべての人に統計リテラシーを」, 日科技連出版
- 渡辺美智子 (2013)「知識基盤社会における統計教育の新しい枠組み - 探究的活動・問題解決・意志

決定に至る統計思考力 -」 *日本統計学会誌*, 42 (2), 253 - 271

(付記) 本研究は、2015年度の学部附属学校園共同研究機構の補助を得て実施された。