

## 研究ノート

# 学力を高める教育課程の編成 —統計教育を通して自己表現力を高める—

○西村 眞\*1 岡野亮介\*2

キーワード：統計教育 自己表現力 数量関係 課題設定 分析・考察

### 1. はじめに

学力を高めるには思考力・判断力・表現力が必要であることは十分説明されてきたし、それらの力を伸ばすためには様々な実践がなされている。特に表現力については次期指導要領においても重点的に育成されるよう目標にもされている。表現力だけを抽出しようとしてもなかなか効果がでてこないことも指摘されている。そこで、統計という視点から子ども自らが自分で課題設定して統計的な活動を繰り返すことにより資料をグラフ等にまとめて分析・考察する。その分析・考察を生かして思考力・判断力を伴う自己表現力を高める統計教育の実践研究の一端をまとめる。

小学校から高等学校まで指導要領において統計教育が重視されるようになり、数量関係の領域において低学年から位置づけられてきた経緯があり、段階的に理解を深めることができるようになってきている。そこで各学年の目標から具体的な内容を吟味して指導できるよう実践を重ねてきた。その実践の過程において夏季休業中に子どもが課題を設定して資料を収集し、表やグラフにまとめてその特徴を表現し、発表することで自己表現力を高めていく活動を支援する。

そこで、小学校における数量関係の目標・内容を段階的にとらえ、各学年においてどのような課題の設定や活動ができて、しかも学力を高めることのできる教育課程をいかに編成するかを探る研究の一端とした。

### 2. 統計教育の必要性

ビッグデータの時代といわれる今日、データからの傾向を把握して、それに基づいて意思決定を行うことは多くの組織で行われている。これからの社会を生きる子どもにとってこのような知識や技能を身につけることが必要である。また、データに基づいて自分の考えを探究するために必要なデータを集めて傾向を分析し、より幅広い知識を参考にしながら自分の考えをまとめ、発信することは確かな学力を育てることにつながる。

小学校における指導の在り方については低学年からの指導が有効であるという考え方により教育課程が編成されることになり、内容の理解を深めることができるようになってきている<sup>1)</sup>。そこで、具体的には知識を得るだけでなくそれらの意味理解を図るとともに、これらの知識を実際の場面で使うことが求められる。つまり、算数で学んだ知識を社会科や理科の学習場面で活用することや総合的な学習の場面で活用することで確かな学力として身に付けることができる。

特に、表やグラフについては将来的に使用頻度が高いので、常に日常の具体的な場面を教材化する指導の工夫が求められる。また、グループでの話し合いや共同作成など指導にさらなる工夫がされることが望ましい。タブレットや電子黒板等、動的な機器の活用などが有効であるという報告がなされている。特に電子黒板はこの学習の意欲化や深い理解に最適である。

\*1 北九州予備校

\*2 至誠館大学ライフデザイン学部

### 3. 各学年の目標とその具体的方途

ここでは各学年の目標とその内容についての具体例とその指導についての方途を探る。

#### 第2学年 目標

身の回りにある数量を分類整理して、簡単な表やグラフを用いて表したり読み取ったりできるようにする<sup>2)</sup>。

ここでは簡単な数量を表やグラフに表してその特徴を読み取ったりすることが主なねらいであるが、身の周りの数量として実際に目にするものが望まれる。植物の花の数やなわとびの回数や水槽の魚などである。まず、表に表してグラフに移しかえるとき数値を正確に扱い確かめることが求められる。一人の活動を多様にする工夫が求められる。

#### 第3学年 目標

資料を分類・整理して、表やグラフを用いて分かりやすく表したり読み取ったりできるようにする<sup>2)</sup>。

ここでは、目的に応じて表や棒グラフを作成することを主たる内容とする。特に棒グラフの読み方や表し方における習熟状況をきちんと把握するとともにできるようにする。指導の方途として読み取りを習熟させないと作成はなかなか困難である。特に縦軸と横軸の項目や数値の情報を1、10、100などの目盛の取り方の理解が図りにくいので、かなりの量をこなすことが求められる。

#### 第4学年 目標1

伴って変わる二つの数量の関係を表したり調べたりすることができるようにする<sup>2)</sup>。

ここでは変化の様子を折れ線グラフに表したり、変化の特徴を読み取ったりすることが主なねらいとしている。具体的には表を作成して折れ線グラフを用いて関数的な関係を表したり、グラフから関数的な関係にある二つの数量の変化の特徴を読み取ったりすることができるようにする。

具体的な指導の方途としてはまずグラフの読み取り

を習熟させた後、折れ線グラフの指導に入ることによって理解させる。縦軸と横軸の意味については特に指導を要する。

グラフの作成についてはきちんとしたグラフ用紙を使用して、縦軸、横軸の項目や目盛の数値や打ち方を習熟させた後、丁寧な指導が必要である。できれば自分でテーマを設定して作成できるように支援する。折れ線グラフの細かい読み取りについては、傾きにより数量の増減が分かることに気付かせることが必要である。特に傾きについては概念が難しいので丁寧な指導が必要である。緩やかとか急という言葉を使役して分かりやすく指導する。

#### 第5学年 目標1

百分率について理解できるようにする<sup>2)</sup>。

ここでは資料を数量的に考察する場合、割合を用いて表す場合が多い。これまで小数を学んでいるのでここで百分率について理解し、これを用いることができるようにすることをねらいにしている。割合を整数に対する割合で表す方法が百分率である。ここでは割合を学ぶがその学習が十分でない場合、ここでの学習が時間を要する。そこで子どもの割合における習熟状況を十分把握するとともに興味・関心の高い教材を準備する必要がある。具体的には、天気予報の降水確率や衣服などの何%引きなど生活からの情報を活用して授業が進められるとよい。つまり、日常の生活で百分率が確定な事象や不確定な事象に用いられることに気付かせることも大切である。

また、ここでは基準の大きさを10とみて、それに割合を「割」とする歩合の表し方についても触れることになる。

#### 目標2

目的に応じて資料を集めて分類整理し、円グラフや帯グラフを用いて表したり、特徴を調べたりする<sup>2)</sup>。

ここでは資料について全体と部分の関係を調べると、特徴をとらえやすい事象があることに気付かせ、資料を割合を示す円グラフや帯グラフに表したり、それを

読み取ったりすることを主なねらいとしている。

帯グラフの指導については数直線や割合の線分図などの統計教育で自己表現力を高めるための指導により理解を深めやすいが、円グラフは習熟が円滑ではない。円を100等分10等分したグラフを活用してその特徴を読み取ったり、円グラフのよさに気付いたりすることが大切である。なぜ帯グラフなのか、円グラフなのかを考えさせることが大切である<sup>3)</sup>。

## 第6学年 目標

資料の平均や散らばりを調べ、統計的に考察したり表現することができるようにする。

○資料の平均について知ること

○度数分布を表す表やグラフについて知ること<sup>2)</sup>

ここでは、資料の代表値としての平均について知り、平均について理解を深めることをねらいとしている。広い範囲にわたって分布しているときに、その傾向をとらえるために、資料を代表する値として平均がよく用いられる。数量を同じ大きさにならすという概念から集団の特徴を捉えるために平均が用いられる。この時、資料の傾向を示すものとして、資料のちらばりについても理解を図るようにする。平均が同じであっても、値が密集しているか分散しているかによって資料の特徴が異なることについて理解できるようにすることが必要である。そのためには数直線上に値を点で示すなど散らばりの様子を表す工夫をする活動を取り入れることが大切である。また、資料がある範囲にわたって分布しているとき、資料全体の分布の様子や特徴をわかりやすくするためには度数分布表や柱状グラフに表すとよいことを知らせ、それらを書いたり、読み取ったりできるようにする。度数分布表は分布の様子を数量的にとらえやすくするために数量をいくつかの区間に分けて度数を対応させた表である。柱状グラフについては、各階級の幅をどのようにとるかなど資料の傾向や特徴がつかみにくくなったりすることがあるので十分配慮することが必要である。

## 4. 自己表現力を高める具体的方途

統計教育で自己表現力を高めるために以下のような方途を実践してきた。

①興味・関心のある事象から課題を見つけられることができるよう支援する。

低学年、中学年は自分から見つけやすいように授業において話し合いながら課題をつかむようにする。高学年においては学びの中で課題が見つけられるようにできるとよい。

②自分の持続的課題についてどのような視点から資料を集めたらよいか十分検討する。

資料を集めるには具体的な方法を検討するとともに継続・蓄積・分析できること等の視点が必要であることを伝える。

③資料が収集できるように方法を工夫するとともに継続できる方法を確定する。

関心や意欲、意識等楽しさが持続できるような収集環境を整えることや励ましや助言が必要である。

④収集した資料を視点ごとに整理する。

この作業が一番時間を要するのでしっかり支援して次のグラフ作成への意欲化につなげられるような活動にする。

⑤課題に即したグラフを作成する。

全体に発表するためにはどのような工夫が必要かを考えて作成する。

- ・見やすいことや分かりやすいこと・説明しやすいこと
- ・課題に即したグラフを選択すること
- ・複数のグラフも選択肢に入れてもよいこと

⑥自分の発表内容を吟味して発表し考察する。

学級や全校集会で発表したり、コンクールに出品したりして自分の作品を価値づけたり、次の課題を見付けたりする活動を支援する。山口県の統計教育コンクールに応募することで作成の意欲化を図る。

## 5. 統計グラフの作品とその解説<sup>4)</sup>

ここではこれまでの考え方と方途に即した作品とその解説を紹介し考察と課題を探る。



### 「早ね早おき朝ごはん？」 2年生の作品<sup>4)</sup>

#### ・作品の特徴と良さ

一つ一つの要素を絵で表しその要素をうまく使って全体の作品を構成している。

起きる時間と寝る時間を一つの絵にうまく入れている。背景も朝らしく効果的である。

朝ごはんを食べた副食などが絵で表されていて簡単なグラフになっていて分かりやすい。

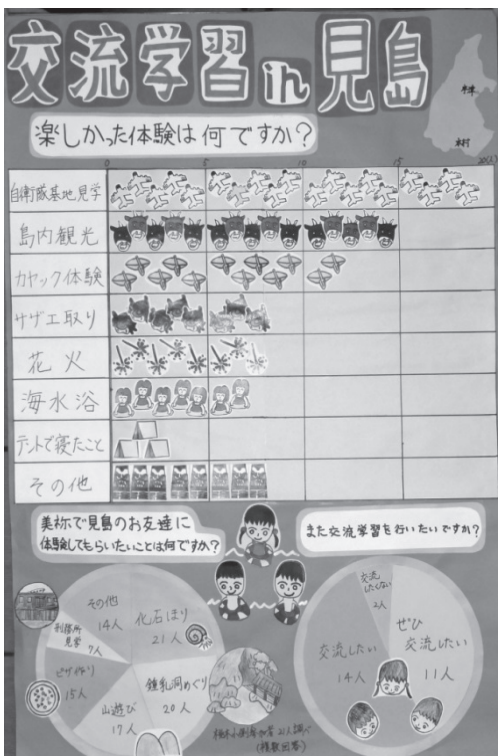
タイトルが今学校で進めている項目（目標）であり、学校の掲示用としても活用できる。

#### ・考察

2年の作品としては楽しく分かりやすく、かなり資料を収集して整理してこの作品に及んでいる。

教師や家族が支援して全体的なレイアウトを考えている。学校の掲示用としても活用できる。

### 「交流学习 in 見島」 4年生の作品<sup>4)</sup>



#### ・作品の特徴と良さ

表とグラフを一体にしてとても見やすくまとまりがあり それぞれの要素を絵で表わしている。

楽しかった体験という視点が効果的で見島のよさと交流がマッチしていてとても分かりやすい。

美祢市の学校なので美祢市に来たときの交流体験について資料を収集しているところが特徴である。

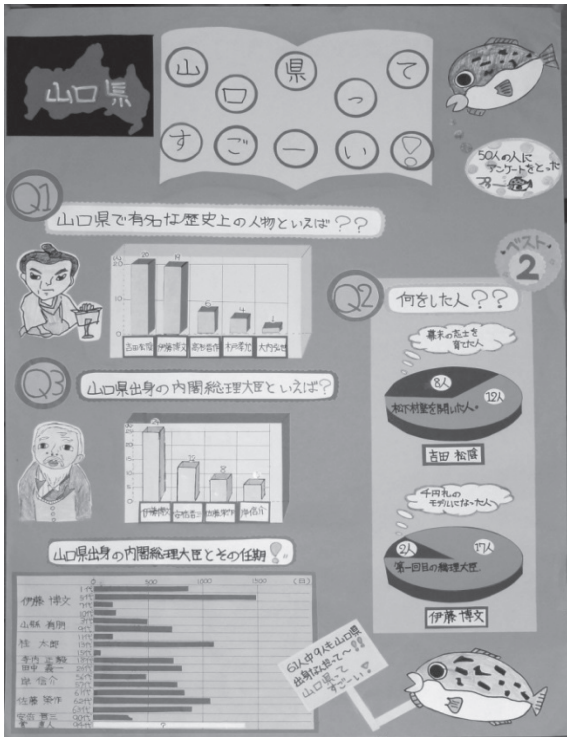
見島でないとできない体験を盛り込みきちんとていねいに情報を整理している。

#### ・考察

交流をキーワードと視点にしながら表の項目やグラフの項目をよく考えて設定できている。

お互いの学校での発表会で次の交流が楽しみになるまとめ方である。見島小学校でも美祢の交流活動が紹介されるのではないかと期待される。

「山口県ってすごい」6年生の作品<sup>4)</sup>



・作品の特徴とよさ

これまで学習したグラフ作成の技能を駆使しながら棒グラフや円グラフを効果的に活用して作っている。

山口県という視点と歴史や総理大臣の多さに着目しているところがおもしろい。

人物の知名度を調べているところも興味深いし、おもしろい。

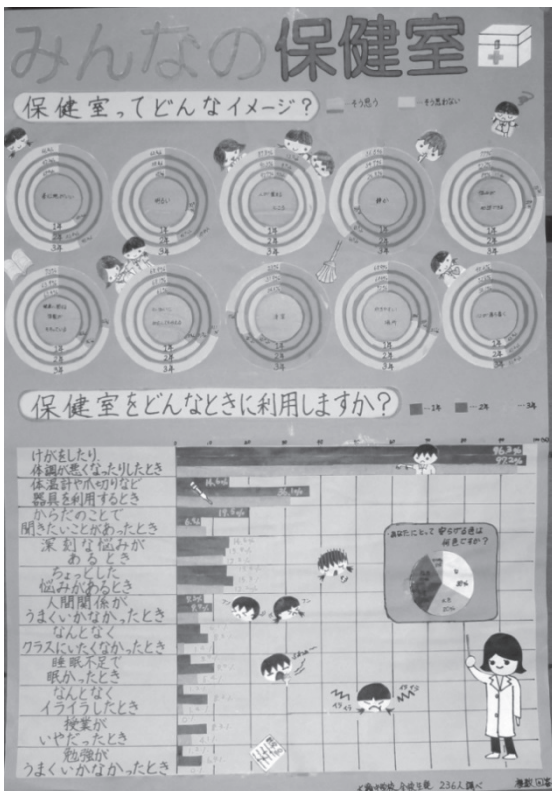
・考察

やがて各県の歴史上の人物も調べてみようとする意欲を駆り立てる作品となっている。

情報の収集の視点が日本や世界に目を向けられる契機になる作品になっている。

作品全体のレイアウトがとても見やすく工夫にとっても努力している。

「みんなの保健室」中学生の作品<sup>4)</sup>



・作品の特徴とよさ

イメージというキーワードを使って保健室をイメージアップさせようとしている意図がよく表現できている。

けがや病気だけでなく悩みや心の安らぎにも活用できることを意識させる作品である。

多重円グラフや多重棒グラフをうまく取り入れて分かりやすく見やすくまとめられている。

・考察

誰もが気楽に活用できる保健室を目指して作成された作品で思春期の中学生に向けて洗練されたデモンストレーションになる。

体と心の両面を常にケアする保健室であろうとする担当者たちの意気込みが感じられる。

## 6. 統計教育と自己表現力の関連と考察

学力を高めるための自己表現力を培うには授業だけでなく体験を含めたダイナミックな活動が必要である。そこで特に夏季休業を活用して一人一人が学年に応じて自分が興味関心をもつ課題やテーマを設定して発表用の作品をつくりあげることが目的にして考え、話し合う活動的な授業を展開する。また、情報の収集の仕方や整理の仕方については、家族の協力も含めて計画を立て実行できるように支援する。収集の期間は1週間か10日及び4週間など様々であるが、授業の中で課題を設定しているので持続可能な活動意欲をもっている。また、情報の整理の仕方も計画しているので工夫しながら実行できる。表やグラフにまとめることにより自己表現の力がつくので子ども自身が活動を継続できるよう助言・指導するようにする。また、作品全体のレイアウトも表現の重要な部分であることを伝え、表やグラフの大きさを考え、伝えることを助言する。B2版にまとめてクラスや学校全体で発表するという次の活動が用意されているのも活動意欲を喚起することができる。

以上のことから成果と課題については以下のようにまとめることができる。

- ①長い時間にわたる調査や作品の作成により多くの視点が養われ学び方（方法知）を学んでいる。
- ②学校全体で取り組むことにより、統計に関する様々な用語や言葉が日常化して学力の向上に寄与することができた。
- ③授業で課題設定して夏季休業で資料の収集・整理及び作品作成させ、授業で発表し、なお学校全体でも発表の機会を持つことで統計に関することが話題になり、教師力が向上した。
- ④特に低学年や中学年（高学年も）においては家族の協力が子どもの意欲を育て、モチベーションを高めることができた。
- ⑤文部科学省の全国学力調査によると6年生の算数の

学力の向上に貢献できた。特に算数の数量関係の分野において大きな伸びが見られたのは評価に値する。このことは統計教育だけでなく、教師の計画的で緻密な教育活動に負うところも大きい。特に夏季休業中における教育活動が活発であったことが考えられる。登校日ごとに課題をチェックし価値づけながら活動を指導できたことで実を結ぶことができた。

- ⑥結果として学校として統計教育の優秀校として一人一人の活動を位置づけることができた。統計教育の教育課程の編成の中で根を張ることのできる活動ができるよう工夫していきたい。そしてロングとショート活動を組み合わせた効率の良い統計教育を創出していきたい。

## 引用文献

- 1)統計ホーム（2019）「統計学習のために」  
<https://www.stat.go.jp/teacher/c3index.html>  
（アクセス日 2019.10.18）
- 2)文部科学省（2010）『算数指導書』東洋館出版社,1-6
- 3)文部科学省（2019）『算数指導書』東洋館出版社,1-6
- 4)山口県統計分析課（2011）『山口県統計グラフコンクールカレンダー』山口県統計協会,16

## 参考文献

- 1)中原忠雄（2008）『PISA型学力の教材開発』  
明治図書
- 2)数学教育研究会編（2012）『算数教育の理論と実践』  
聖文新社
- 3)清水静海（2011）算数研修会 講演レポート  
『これからの算数教育に求められるもの』  
啓林館
- 4)板谷内 勝（2019）『教師のための統計教育入門』  
ミネルヴァ書房
- 5)清水美憲（2019）『初等算数科教育』  
ミネルヴァ書房