

統計グラフ指導の意義や価値、指導のあり方の探究

岡崎市立城南小学校 高鍬利行

1 統計グラフ指導の意義や価値、歴史

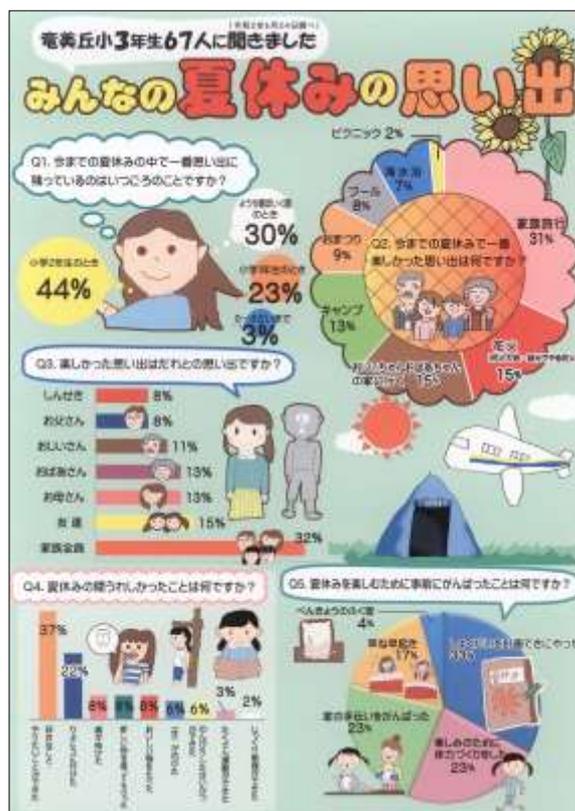
社会構造の急激な変化により社会の様々な前提が崩れ、過去の成功体験が通用しなくなるといわれている。そんなAI時代には、子供たちはもとより誰もが創造的な「課題発見・課題解決」の能力を再構築するつもりで身に付けていく必要がある。

統計グラフの作品は、自分の主張についてグラフを使いこなしながら整理し、読者に訴えかけるものである。前回の中学校学習指導要領、そして今回の小学校学習指導要領で「データ（資料）の活用」が新設されたこと、また算数数学の有用性を求める学習指導要領の目的からも、生活への活用・探究を目的とする統計グラフの作品作りは極めて有効であることには変わりはない。また、ここ10年ほどビッグデータが、社会やビジネスで解決な大きな糸口になっているのは確かである。「情報活用能力」として、統計教育は、むしろより重要になってきているといってもよい。

岡崎市算数・数学部では、40年近く市統計グラフコンクールを実施して、未来を担う子供たちに上記の能力をつけようと努めてきた。しかし、作成することにハードルと専門性が必要な統計グラフの作品作りには、大変な労力が必要となってくることもあり、市統計グラフコンクールは10年ほど前から廃止し、県統計グラフコンクールへの協力校による参加の形に切り替えた。

過去でいえば、市の統計グラフコンクールを行っていた際には、主任会の後などで統計グラフの作品作りの講習や統計グラフ自主研修サークルとして立ち上げた時代もあった。平成の途中からは、情報処理の点からパソコン統計グラフの部も新設されたこともあり、各小中学校が精力的に作品を出していた。かつて、岡崎を引っ張ってきた学校としては、一般の部では、上地小学校や三島小学校、竜美丘小学校、連尺小学校、竜海中学校、六ツ美北中学校など、パソコン統計グラフの部では城北中学校、北中学校など多くの学校、熱心な先生方の取組により、成果を上げてきた。

こうした長年の岡崎の取組のノウハウが、近年失われつつあるのは確かである。そこで、「統計グラフの意義や価値、指導のあり方の探究」と題してまとめることとした。筆者としては、算数数学部員（途中から主任）・指導員として<竜美丘小学校での8年間、新香山中学



2020年度愛知県統計グラフコンクールパソコン統計グラフの部 知事賞（金賞）
岡崎市立竜美丘小学校 3年古田六花

校での4年間、奥殿小学校での1年間、算数数学科指導員4年間、長年先輩の先生方から学び取り組んできた。また、平成22年8月には、統計教育全国大会が名古屋国際会議場にて開かれ、岡崎市が長年成果を上げていることが認められ「統計グラフの作品作り」について、県の代表として800名近い参加者の中で、発表する機会を得た。多くの参加者のいる中、竜美丘小学校、矢作中学校の子供にも参加してもらい内容のある会になった。

2 統計グラフ作成における指導の実際

ここでは、統計グラフを実際に作成するに当たって、どのような手順で指導を行ったらよいかについて、時系列に述べていく。

(1) 内容説明会 (5月～6月)

4月の主任会ののちに、統計グラフの指導者講習会を一般作品の部とパソコンの部について説明会をかつては開かれていた。コンクールの概要や実施計画、作品づくりのコツ、作品の指導のあり方など、説明があった。今は、主任会にて概略を示している。

学校では、主任会後に5月連休後など作品提出8月終わりに向けて、説明会を早めに行う。説明会では、時間を確保して行い、アイデア用紙など資料を配付し、昨年度の作品を展示しながら取り組みが始めての子供にも伝わるように説明する。

下の資料のように、アイデア用紙や完成までの日程表を配付し、作成の段階やそれぞれの留意点を示したい。その後、昨年度などのよい作品を見て、目を空けて学習会を開くとよいでしょう。また、作品コーナーを校内に作って掲示すると、作品の作り方やそれに隠された工夫が伝わり、見通しをもって作品づくりができるようになる。



統計グラフコンクール作品作りについて

| 1. 受審日程 | 2. 審査日程 | 3. 発表日程 |
|-------------------------|---------|-----------------|
| 5/22(土) 第1回説明会・抽選会 第1次選 | 5/23(日) | 5/23(日) |
| 5/24(日) テーマ決め | 5/24(日) | 第2回説明会(4時 第1次選) |
| 5/28(木) | 5/28(木) | |
| 5/29(金) アンケート下書き(第1回) | 5/29(金) | 計いたい内容を書き上げる |
| 5/31(日) | 5/31(日) | パソコン等で作成(1回) |
| 6/1(日) 下書きは必ず終える | 6/1(日) | 色をつける(2回) |
| 6/2(月) できたら印刷(第1回) | 6/2(月) | 印刷物の準備ができた人 |
| 6/3(火) | 6/3(火) | から、紙をコピーして提出 |
| 6/4(水) | 6/4(水) | 第4回説明会(4時 第2次選) |
| 6/5(木) | 6/5(木) | |
| 6/6(金) 第2回説明会(4時 第2次選) | 6/6(金) | |
| 6/7(土) | 6/7(土) | |
| 6/8(日) アンケート印刷・回収 | 6/8(日) | |
| 6/9(月) | 6/9(月) | |
| 6/10(火) | 6/10(火) | |
| 6/11(水) | 6/11(水) | |
| 6/12(木) | 6/12(木) | |
| 6/13(金) アンケート提出および | 6/13(金) | 第5回説明会(4時 第3次選) |
| 6/14(土) 最終の下書き(第2回) | 6/14(土) | |
| 6/15(日) | 6/15(日) | |
| 6/16(月) | 6/16(月) | |
| 6/17(火) | 6/17(火) | |
| 6/18(水) | 6/18(水) | |
| 6/19(木) | 6/19(木) | |
| 6/20(金) | 6/20(金) | |
| 6/21(土) | 6/21(土) | |

注1. 第2回は2校目を参考にします。
 6月17日まで 作品を完成させて、互いに確認してください。
 6月18日(火) 第1次審査
 6月21日(金) 最終審査

(2) 作品の手順

統計グラフ作品は、B2の用紙であることなど、制作に時間と労力が必要となる。そのためには、指導を含め手順を示し、段階的に取り組ませることがポイントとなる。

① テーマを決める

何について調べるのか、何を知らせたいのかなど作品についてのテーマを決める。自分の生活で興味関心のあること社会で話題になっていることなどから選択させるとよい。このとき、前年度までの県の作品集が学校に配られているのでそれを印刷し、見させると子供はイメージがわいてくる。

② 題(タイトル)を決める

題(タイトル)は、統計グラフにとって非常に大事な要素となる。作品を見たときに、まず目が行くのは題(タイトル)やイラストです。題を見て、作品を詳しく見ようと引き付ける内容であるとよいでしょう。副題を入れるのも、効果がある。

具体的には、これまでの優秀な作品を参考にし、どういった題(タイトル)やテーマがよいかを説明会で伝えたい。小学校の場合、いじめなど暗い内容は避けたい。そのことをアンケートにすることで学校の実態をさらすことになり、制作したことが逆の効果を生むことのないように気を付ける。

(例1) お父さん大好き
～お父さんのよいこと調べ～

- 単純な題ですが、単に「私のお父さん」や「私の家族」にするよりも、この方が、お父さんとの関係のよさや温かさが伝わります。

(例2) やさしい? 厳しい?

今問われる! 家庭のしつけ

- 見る人に問いかけるような、思わず見てみたくなるような題です。「家庭のしつけは、やさしい? 厳しい?」とするよりも、調べたいことを先に持ってきて、訴える感じがよいです。

③ 資料を集める（集計する）

資料の入手方法として、アンケートをとる、図書や新聞、インターネットの資料を利用する、実際に取材する（警察署へ行って交通事故の資料を聞いたりもらったりする）など、大きく3つの方法がある。

特に、アンケートについては、あとでグラフにしやすいように回答を選択肢にしたり、比較したグラフが作れるように、集計の際に学年別、男女別、親と子供など質問知る相手を工夫したりするとよい。アンケートについては、母集団が大きいほうがよいが、100人に合わせて集約するのもまとめやすい一つの方法である。

④ 集めた資料をグラフ化し下書きへ

集めた資料を次のような手順でグラフにしている。

(ア) 主題が伝わるようなグラフの種類を選ぶ

棒グラフ、折れ線グラフ、円グラフ、帯グラフ、柱状グラフ、絵グラフ、複合グラフ

(イ) 内容が一目でわかるように、グラフの形を工夫する

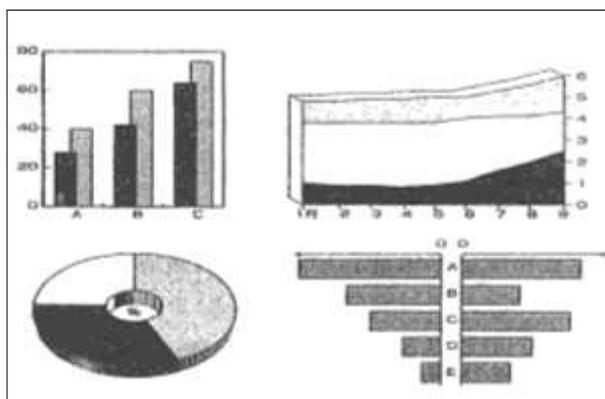
棒グラフの棒を何かの形にする、車のタイヤの部分を円グラフにするなど

(ウ) 視覚に訴えるための工夫をする

立体にする、帯グラフを円柱にする、折れ線グラフを板状にする

※グラフは立体的であるとよいです。影などをつけるだけでも浮き立って見えます。

グラフを作らせる際は、下記のようにさまざまな表現方法や形があることを知らせることが大切である。また、グラフに占める面積も、見るものに重量感を感じさせるので取り入れるとよい。折れ線グラフについては、下に柱状グラフを組み合わせるなど、グラフの見せ方を工夫したい。



できれば、説明会を再度開いて、グラフづくりについて学ぶ機会があるとよいでしょう。グラフを使い分けることが、全体のレイアウトにもつながるため熟考するところとなる。

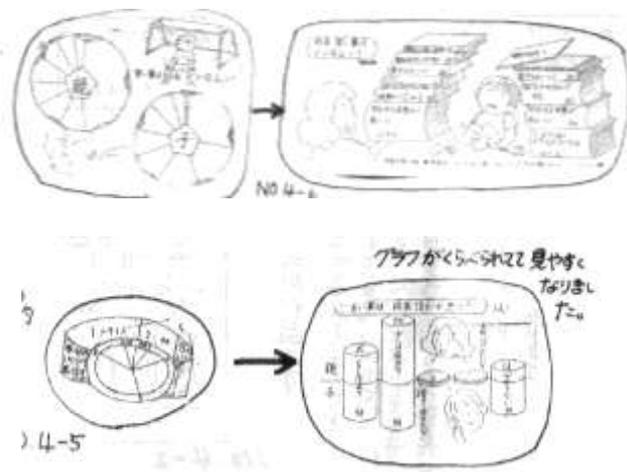
グラフができあがったら、その位置や組み合わせを考え、全体の下絵（レイアウト）を作る。

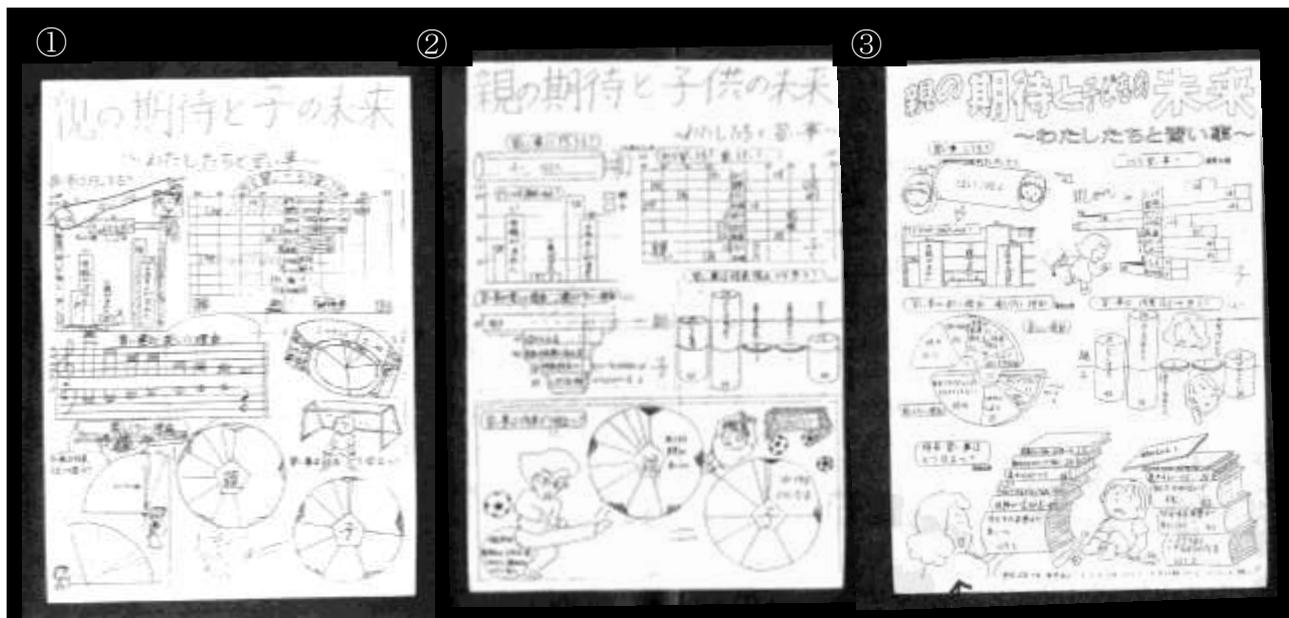
この場合、大きく分けて2つのパターンがある。一つ目は、用紙全体をテーマに合わせた絵にする方法である。全体を部屋にして、外の景色にして、それにあつたグラフをおいていく。携帯電話についての統計なら、用紙いっぱい携帯電話の絵をかき、画面の部分、ボタンの部分、アンテナの部分などにグラフを当てはめていくにもよいでしょう。二つ目は、個々のグラフが1つのまとまりのようになっていて、それを組み合わせて全体を構成していく方法である。どちらにしても、イラストを有効に入れるなどして、題やテーマが全体に伝わるようにしておくことが重要となる。

⑤ 下絵を何度も書き直してよりよい作品に

下絵は何度もかき直すことによって、よりよいものになっていく。優秀作品を見て考えたり、いろいろな先生や保護者の方など多くの目からアドバイスを受けたりするとよい。その際に留意することは、グラフの向きと画面配置がポイントとなる。グラフの向きを意識すると、題やテーマに沿ったレイアウトになっていく。ただ、強調したいグラフを色だけではなく、大きく目立たせたい。この下書き（レイアウト）は、何度も見直すべきである。

（グラフや全体のかき直しの工夫例）





上記は、①→②→③の順でかき直すにつれ、よりよい作品になっていった例である。題（タイトル）の字の大きさや、一つ一つのグラフ、イラスト選び、グラフの向きや配置など細かく見ていくと、工夫が伝わってくる。下絵がよくなければ、いくら色付けがよくてもよい作品にはならない。

⑥ 色画用紙に下書きを写そう

B4のレイアウト用紙（細かい選の入った用紙）に下書きをしたものを、4倍に拡大器で拡大し（拡大コピーではりあわせてもよい）、清書の色画用紙に写し取る。色画用紙をたくさん用意して、一つ一つのグラフを作っていけるとよいでしょう。写し取ったら、ペンでかいたり、紙をはったり、色をつけたりして一つのグラフを完成させる。

拡大器でB2の大きさにしてみると、字やグラフが大きすぎて見えることもある。拡大した後も、グラフの大きさを調整をするとよい。

タイトルの文字については、パソコンのさまざまな文字を使って、色画用紙で作成するのもよい。自分で書いてもよいし、パソコンの字をテーマに合わせて形を少しでも工夫していけると、作品がより生きてくる。書体については、グラフと同じではっきりと見えるようにゴシック体のように面積があるものがよい。色画用紙で作る際は、ずらしてはることで影のある立体的な文字にすることもできる。

題（タイトル）がグラフより沈まないよう目立つようになっているかも鍵となる。グラフができあがったら、色画用紙においてみて全体を見てみる。

⑦色画用紙に色を加えるにも工夫の一つ

絵の色づかいは、むらの出る水彩絵の具ではなく、ポスターカラーやアクリル絵の具を使う。色画用紙を使う際は、色が限られているため、重ねてはったり、色鉛筆で影を入れたりするとよい。専門店には、和紙などいろいろな種類の紙があるので、見に行くのもよい。理想は、色画用紙と絵の具の両方で作成するとよい。ただ、いろいろな種類の色を使いすぎて、グラフなどが沈んでしまわない、目立ちすぎないように気を付ける。

（3）完成後の仕上げ

完成したつもりでも、何度も見直すとよりよい作品になる余地がある。統計グラフ作品は、多くの人が見るポスター的な要素があるため、次の点を見直してみるとよい。

① 数学的にグラフとしてふさわしいか

グラフの0、メモリの単位はあるのか、面積グラフは面積が数字とあっているのか、グラフに数字がかいてあるのかなど、今一度見直す。

② 字の大きさ

「題→副題→表題→グラフの文字や数字」の順で大きさはなっているか。適度に読めるように目立つようにできているのか確認する。

③ 題（タイトル）やグラフ

題やグラフよりもイラストが目立ちすぎる場合がある。色鉛筆でやわらかくするなど仕上げをするとよい。どうにもうまくいかない場合は、上から作り直したものをはるとよい。

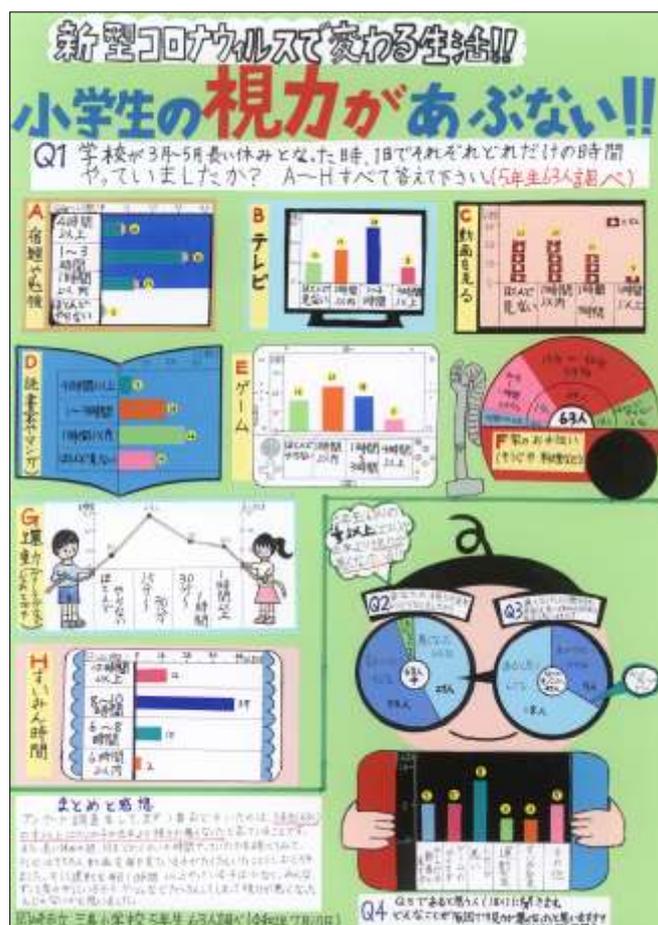
3 最近の取り組みの実際（2つの小学校から）

本年度、愛知県統計グラフ指導者表彰を受けられた（団体）岡崎市立三島小学校と（個人）岡崎市立連尺小学校 三浦優子先生の2つの学校での取り組みを紹介する。

上記の2で示したように、説明会やアンケートづくりなど段階的な指導をもとに行っている。その中、学校が大切にしている部分を示す。

（1）岡崎市立三島小学校の取り組み

毎年、夏休み期間中の選択課題の一つとして希望者を集め、統計グラフコンクールに参加している。本校では小学1年生から積極的に参加に取り組んでおり、希望者は例年50人前後になっている。算数主任を中心として、それぞれの担当が協力し、組織的に取り組んでいる。低学年の児童の参加も多いため、配付書類を変えたり、説明会を上学年と下学年で分けたりするなど、全校児童が取り組みやすい環境を整えている。また、低学年のときから統計グラフの作成やアンケートに協力をしているため、統計グラフに対して興味をもつ児童が多く、毎年初めて参加する児童が複数いる。



2020年度愛知県統計グラフコンクール5・6年の部
知事賞（金賞）岡崎市立三島小学校 5年織田浩太郎

（2）岡崎市立連尺小学校の取り組み

毎年、夏休みの選択課題の一つとして、希望者を集め、統計グラフコンクールに参加している。本校でも多くの児童に参加してもらうため、昨年度の作品を廊下に掲示し、統計グラフの紹介を行っている。

制作指導にあたって、大切にしていることは、子供たちが楽しみながら作品作りに取り組むことである。楽しむというのは、子供たちが調べたいことを自ら決め、計画を立てて最後まで粘り強く取り組むことだと捉えている。そのために、段階的に手順を追って制作指導にあっている。

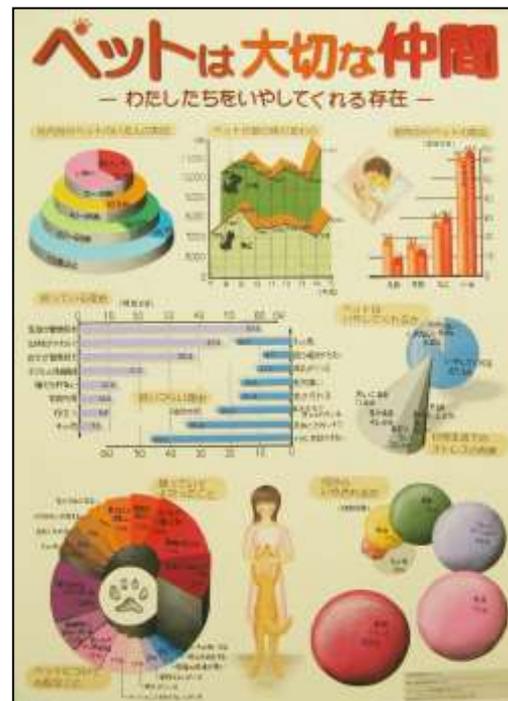


2019年度愛知県統計グラフコンクール1・2年の部
知事賞（金賞）岡崎市立連尺小学校 2年青木心音

4 成果と課題

ここに一枚のB子の作品「ペットは大切な仲間～私達をいやしてくれる存在～」がある。

B子は、中3になっても学校生活に悩んでいた。担任の佐橋先生は、B子の美術が得意な面を生かせるよう、何度も足を運び一生懸命作品作りをすることを働きかけた。専門の先生に聞いて、よりよい作品になるようにもアドバイスを求めた。その気持ちがB子にも伝わり、没頭して作品を制作した。その結果、市では、算数数学部会賞、県では中学生の部で知事賞（金賞）に輝いた。そして、統計グラフ全国コンクールでは、見事佳作まで入賞した。この作品からは、B子のペットに対するやさしい気持ちや楽しみながら作品を制作するがんばりが伝わってくる。市の表彰式の日、胸を張って参加し賞状を受ける姿は、B子のそれまでの人生にとっても最高に輝く一瞬となったと感じている。このように、統計グラフの作品作りについては、時間と手間が大変必要となる。小中学生にとっては、制作に対する難易度が高いのは事実だ。それだけに、取り組んだ後の思い出は喜びや達成感など大きいものがある。B子以外にも、夏に行われる市小学校球技大会の前に手にけがを負ってしまい大会に出られなかった6年生の男子児童が、その悔しさを統計グラフ作品へエネルギーを注いで、県や全国でも入賞したこともあった。そんな見えないドラマが、岡崎の先生たちの熱意と情熱のおかげで数々あったことと察している。



上記のように、長年岡崎市現職研修委員会算数数学部が先生方や学校の協力によって取り組んだ統計グラフ作品作りは、子供の得意を生かす面もある。また、情報を高いレベルで見極め活用する力を育むことができている。本年度は、コロナ禍で統計グラフ全国大会は開催されなかったが、県は実施することになった。協力して作品を出した学校もあり、感謝の限りである。

最後に、左の表は統計教育や統計グラフの作品作りに向けて精力的に行った学校や個人に向けて、県が「統計グラフコンクール指導者表彰」を与えるようになったものである。岡崎の先生方が、統計グラフ作品の意義や価値、よさを教師自身がつかみ指導してほしいと今後も願っている。子供たちが、今後「情報活用能力」の必要度が増してくる現在、統計グラフの作品作りは大変よい機会になることは確かである。今後も、このあとに続いていく学校や先生がいることを願っている。

| 年度 | 団/個 | 団体・学校 | 個人氏名 |
|----------|-----|-----------------|--------|
| 平成 21 年度 | 団体 | 岡崎市立竜美丘小学校 | — |
| | 団体 | 岡崎市立矢作中学校 | — |
| 平成 22 年度 | 団体 | 岡崎市立竜海中学校 | — |
| | 個人 | 岡崎市現職研修委員会算数数学部 | 高 鉄 利行 |
| 平成 24 年度 | 個人 | 岡崎市立北中学校 | 坂田 裕史 |
| 平成 25 年度 | 団体 | 岡崎市立三島小学校 | — |
| | 個人 | 岡崎市立竜谷小学校 | 林 俊樹 |
| 平成 26 年度 | 個人 | 岡崎市立翔南中学校 | 伊藤 研治 |
| 平成 27 年度 | 団体 | 岡崎市立城北中学校 | — |
| | 個人 | 岡崎市立六ツ美西部小学校 | 高松 順子 |
| 平成 28 年度 | 団体 | 岡崎市立梅園小学校 | — |
| | 個人 | 岡崎市立竜美丘小学校 | 畑 小普 |
| 平成 29 年度 | 団体 | 岡崎市立井田小学校 | — |
| | 個人 | 岡崎市立新香山中学校 | 寛 哲也 |
| 平成 30 年度 | 団体 | 岡崎市立連尺小学校 | — |
| | 個人 | 岡崎市立河合中学校 | 小辻 智之 |
| 令和元年度 | 団体 | 岡崎市立竜美丘小学校 | — |
| | 個人 | 岡崎市立南中学校 | 櫻井 章二 |
| 令和2年度 | 団体 | 岡崎市立三島小学校 | — |
| | 個人 | 岡崎市立連尺小学校 | 三浦 優子 |

参考文献：小学校学習指導要領解説 算数編 平成 20 年 8 月 文部科学省
 中学校学習指導要領解説 数学編 平成 20 年 8 月 文部科学省
 小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 算数編 平成 29 年 7 月 文部科学省
 中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 数学編 平成 29 年 7 月 文部科学省
 指導用 生徒のための統計活用～基礎編～ 2016 年 1 月 総務省制作統括官編集
 統計情報 2001 J U L 統計と教育 P36 - 37 平成 1 3 年 6 月 全国統計協会
 愛知県統計グラフコンクール入賞作品集（第 41 回～第 63 回）愛知県統計協会
 授業に役立つ指導資料集 習得・活用をめざした算数・数学の授業づくり P115 - 121
 平成 22 年 2 月 岡崎市授業改善委員会・現職研修委員会算数・数学部