

各種コンテストの普及に向けた学校現場の現状と課題

橋本三嗣・広島大学附属中・高等学校
〒734-0005 広島市南区翠一丁目1番1号
TEL.082-251-0192 FAX.082-252-0725
E-mail: mhashimo@hiroshima-u.ac.jp

1. はじめに

現代の中学生、高校生はとにかく忙しい。学校、部活動、塾、習い事で一週間の殆どの時間を費やしているといっても過言ではない。そのような中、学校現場ではカリキュラムマネジメントの重要性が指摘され、これまでの取り組みを見直す時期がきている。また、SSH（スーパーサイエンスハイスクール）の成果報告会や各種コンテスト等、外部評価を受ける機会も増加している。統計分野においても、統計グラフコンクールや統計データ分析コンペティション等、生徒がポスターや論文を応募する機会も多く用意されている。

学校現場で、どのような指導や支援が可能なのだろうか。またそれを一過性のものでなく、継続的なものにするためのカリキュラムはどういったものかを検討することが急務であると考えます。

本稿は、これまでに統計の各種コンテストに挑戦した生徒の事例を省察し、それらの指導や支援に向けた授業や部活動における取り組みの現状と課題を述べる。

2. 数学の授業における探究

(1) 統計グラフコンクール〔中学校〕

中学校1年の数学に「資料の活用」という単元がある。ここで記述統計の基礎を学ぶ。数学の授業でクラスを小集団に分けて、ポスターを制作したこともあったが、テーマ設定や作業に時間がかかること、小集団の中には、興味・関心に差が出てしまうことなどの困難もあった。そこで現在は、中学校1～3年7月の夏休み前に生徒や保護者に案内し、希望者のみが家庭で取り組むようにしている。応募希望者数は減ったが、生徒全員に案内することができている。広島県の優秀作品がデパート等に展示されるため、知名度は高く、どんな作品を作ればよいかという例も豊富である。夏休みに親子で制作することも可能である。中学校だけでなく、高校生も挑戦できるものである。広島県内には、多数応募している高校もある。

(2) 国際統計グラフコンクール〔高校〕

高等学校数学Iに「データの活用」という単元がある。ここで分散や標準偏差などの統計量や、データの相関について学ぶ。数学Iと数学Aは高校1年生が履修することが多く、課題学習の時間が設定されている。ICTが利用できる教室等を利用して、小集団で活動する。昨年度は、3時間でテーマ設定・データの収集、分析とポスター作成、発表と相互評価を行った。

表1. 昨年度のポスタータイトル（英文）

Relation of a level of economic activity in a country and relationship to foreign country
Relationship between high school entrance exam and pass rate for universities
The relation between the number of influenza patients and weather condition
I tried to explore the ecosystem from the catch amount of bait and yellowtail
RELATION BETWEEN MILK AND HEIGHT
The difference of bicycle fatalities accidents and the law ~ Compare with Japan and Australia ~
Relevance between Food waste and GDP
Sleep Duration and Electronic media
The time for students to arrive at school and the time for it takes to go to school

この活動は、小集団で設定したテーマに基づいて分析を行い、発表を通して他者に伝えることを目標にした。

図1. 作成したポスター

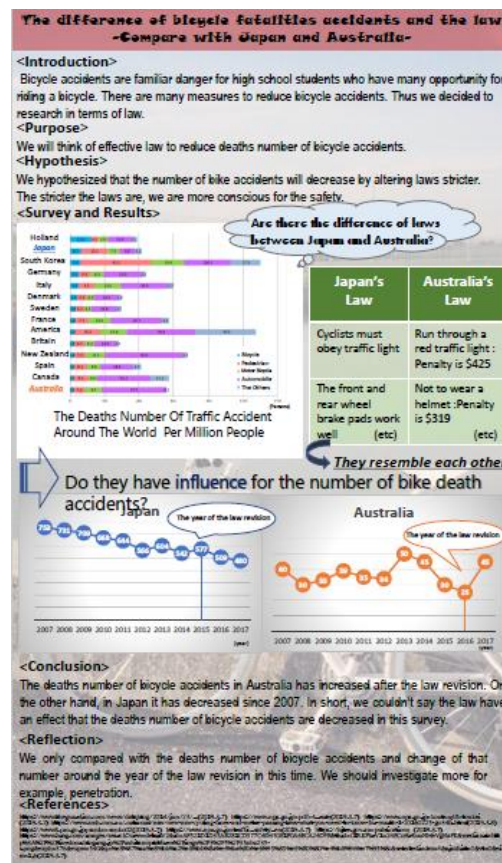


図1は日本代表の作品として選出されたが、コンテストの審査結果、選外となった。海外で評価を受けたポスターをみると、日本で求められるポスターといくつか異なることに気づいた。生徒はポスターを作成するのに授業外の時間を使用したが生徒は活発に活動していた。テーマは生徒の興味に従って、いろいろ出されたが、高1で学習した方法を利用して分析や考察を行うためには十分な時間が必要であることも示された。

(3) スポーツデータ解析コンペティション(中学校・高校)

中学生が応募するには、ハードルが高いのが現状である。その理由として、エクセルデータが与えられるため、ICTの利用に慣れた生徒でないと挑戦できない、プロ野球、サッカー、バスケットボールの3つに種目が限定されており背景の知識が必要であることが挙げられる。高校生の場合、探究や部活動の時間に興味あるメンバーで取り組む方が望ましいと考える。

3. 学校設定科目における探究

広島大学附属中・高等学校では、2018年度よりSSHの4期目の指定を受け、その研究開発の一貫として学校設定科目「SAGAs」(探す)を設け、7つの科目を開発、実施している。その中核は課題研究であり、生徒が課題研究を行うのに必要な資質・能力を身に付けるための指導や支援を行っている。ここでは、ポスターや論文の作成に向けた指導の一例を紹介する。

(1)「GS クリティカル・コミュニケーション」

この科目はGS(ジェネラルサイエンス)コースの生徒が高校2年で履修し、指導は国語科、英語科が担当する。国語科が指導した例を挙げる。

①「科学論文を基にしてポスターを作成する」(6時間)

先ず生徒は過去の課題研究の論文「統計を用いた商品企画—中高生が好むシャープペンシルの提案に向けて—」を読んでポスターに載せる内容を検討し、小集団でポスターを作成する。個人作業で精査した内容を持ち寄り3～4人の小集団で活動する。その後、各グループが作成したポスターを掲示し、評価シートにそれぞれのポスターの良い点とアドバイスを記入し、ポスター下に貼った封筒の中に入れる。

②「ポスターに必要なことを考える」(5時間)

評価シートを基に良かった点とアドバイスを分析し、改善の方向性を検討する。ポスター・プレゼンテーションの効果的な表現方法を学ぶことが目的である。

表2. 評価シートのまとめ

良かった点	・ 広告風→目をひく ・ コンセプトがわかりやすい ・ 根拠と結果が書いてある ・ 簡単な文にしてある ・ キーワードの線
アドバイス	・ アンダーラインが多い ・ 箇条書きを使うと良い ・ 内容つまりすぎ ・ 余白を効果的に使うと良い
評価の方向性	・ もう少し分量を減らす ・ アンダーラインを減らし、重要なところを絞り込む ・ 結論を簡潔にまとめる ・ 字間、余白を上手に使う

図2. 改善前のポスター

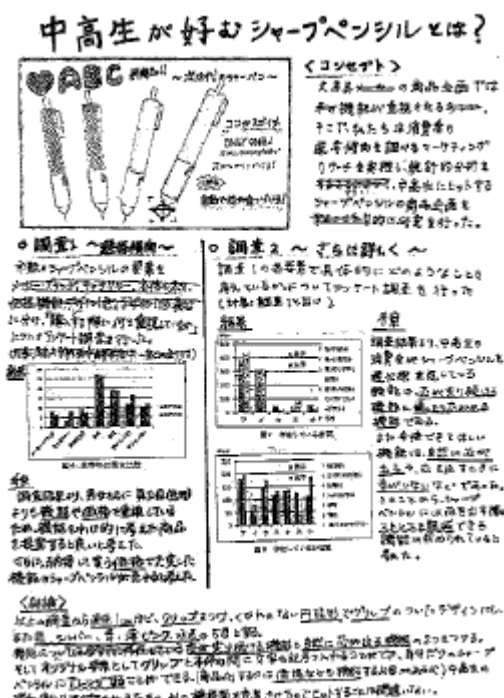


図3. 改善後のポスター



③「プレゼンテーションの方法を学ぶ」（５時間）

効果的なプレゼンテーションを考えることを目的として、改善後のポスターを基に、実際にプレゼンテーションの発表原稿を作り、５分間で発表する。生徒の気づきには次のようなものが出された。

表３．生徒の気づき

- ・相手に「見せる」「伝える」があまりできていないと思った。目線とつかみがないとか。
- ・つかみがとてもおもしろい。聞こうと思える。
- ・数値をたらたら述べてもよく分からないだろうなと思った。
- ・図をさしながら説明するとわかりやすい。
- ・前や聞き手の方を見た方がいい。１カ所だけでなく全体を見渡している人、よいと思う。
- ・抑揚をつけた話し方、言いたいところを強調するのはとてもいいと思う。
- ・ジェスチャーを使って訴えかける感じが良かった。
- ・できれば話す内容を頭に入れて、自分のものになった言葉を、感情を込めながら発信するとよい。ポスターに書かれていないことも付け加えるともっと良い。
- ・ポスターは簡潔にするとしても、発表するときは修飾語を削らず、丁寧に説明して、語数、情報量を増やす必要がある。
- ・予備知識がない人が聞く前提だということを考えると、全体的に説明不足なところがある。

ポスターを簡潔に、目を引くように作り、その補足として話す内容を充実させることに加えて、発表する内容を言語化して、それとの関係から再びポスターを見直す作業の必要性を感じることができる。

(2)「GS 社会と統計」

この科目はGS（ジェネラルサイエンス）コースの生徒が高校２年で履修し、指導は数学科が担当する。統計的な見方・考え方、概念を理解することで、データやデータの分析を批判的に見る力の育成、社会科学における具体的な事例を通して統計的にデータを処理する方法を学び、目的に適合する方法を課題研究に活用することができる力の育成を目指している。コンテストを授業に導入した例として、地域経済分析システム（RESAS:リーサス）の利用した問題解決を挙げる。

〔課題〕「あなたが暮らす、またはゆかりのある地域の現状・課題について、「地域経済分析システム（RESAS:リーサス）」を使って分析し、その上で解決策となるような政策アイデアを提案しよう。そのために、現状・課題を把握し、解決策をグループで話し合ってみよう。」

表４．評価項目

- ①RESAS を十分に活用しているか
- ②RESAS に限らず、必要なデータや情報を利用しているか
- ③データに基づき、地域の現状や課題を十分に捉えているか
- ④政策アイデアに独自の考えを盛り込んでいるか。
- ⑤実現に向けた、現実的で前向きな提案になっているか
- ⑥スライドの内容はわかりやすく整理されているか
- ⑦発表の声は聞き取りやすいものになっているか
- ⑧発表は工夫されているか（単にスライドの文章を読み上げるだけになっていない）

相互評価の際には、表４の評価項目に関してそれぞれ４段階（S・A・B・C）で記し、感想を書いた。生徒から出された今年度の発表タイトルは次の通りである。

表５．今年度の発表タイトル（一部抜粋）

広島県の農業における問題とその改善
広島県の有効求人倍率が高い理由－職種との対比－
山口県の人口増減と産業の関連性
広島県の労働生産性を上げた！！
広島県の就職率の純流入
大崎上島における人口問題の解決
様々な国の人々に広島に来てもらうには
東京に行ったら儲かるの？
広島県における宗教団体の割合
外国人観光客から見る消費と宿泊の関係

活動の最初に評価基準を示すことで、その目標が明確になることが期待される。５時間程度ではテーマ設定、発表、相互評価までが限界であり、コンテストに出せる作品にまで深めることはできなかった。

(3)「GS 総合科学探究Ⅰ」

この科目はGS（ジェネラルサイエンス）コースの生徒が高校２年で履修し、指導は全教員が担当する。昨年度よりAS（アドバンスサイエンス）コースの生徒に加えてGSコースの生徒も課題研究をするようになり、高校２年生全員が同じ時間に探究活動を行っている。今年度の研究テーマは次の通りである。

表６．GS 課題研究のテーマ（一部抜粋）

国語	・電子書籍と紙の本で同じ作品を読んだ理解度の違い ・広告分析～広大附属の効果的な宣伝～ ・ツイッターは新しい文体を作れるか
社会	・フェイクニュースと人間の心理 ・江田島の土石流について減災の観点から考える ・ネット社会で人気を得るメカニズム
数学・家庭	・教室でのインフルエンザの流行を防げ～数値モデルによる感染症拡大のシミュレーション～ ・フェルミ推定の精度を高めるには ・エココンフォートな教室環境をつくる
理科	・こんにやくのゲル化 ・カルメ焼きを科学する ・イカダモの増殖条件
英語・音楽・美術	・英単語のニュアンスの違いを理解する最適な方法とは ・音感の細分化と識別 ・アニメキャラクターの未来予想図
保健・体育・情報	・生活習慣について ・W杯で日本が優勝するにはどうしたらよいか ・植物工場のさらなる最適化・効率化

この時間は教員全員が指導を担当するが、実際には他学年の授業もあるため、複数の教員が１つのグループを担当する。この授業は水曜日の６，７限に実施し、指導教員と定期的に研究相談を行っている。各種コンテストの案内は指導教員を通じて行い、テーマが近いグループが応募する。応募するか否かの選択は生徒が行っている。大学の行うコンテストや発表会や海外の科学フェア等に積極的に参加している。

4. 部活動における探究

現在、文化部として科学研究を行う高校も少なくない。本校では、科学研究班、数学研究班にて高校生が科学研究を行っている。グループ研究や個人研究が行われており、放課後の時間に自由に活動をしている。部活動の顧問がいるため、生徒は研究の相談や指導を受けることができる。校外の発表会等に参加する場合には、教員が引率し、生徒会から旅費の補助が出る。高校1年～3年の生徒が集うため、先輩から後輩にテーマや方法が伝えることができるため、継続研究も可能となる。他の部活動と兼部する生徒も多く、やりたいことをやりたい時に行っているのが現状である。部活動に所属していない生徒も、興味を持ったものがある場合に相談にくる。放課後の時間に部活動として課題研究を行うこともできる。

5. 各種コンテストを紹介する意義

各種コンテストに応募する際、教員がどこまで関わるかは難しい問題である。生徒の状況によるのである。教員の中には、「よい研究ができればそれでよいではないか」、「応募するというのはどうも品がないように感じる」という人がある。また、「生徒に恥をかかせないように徹底的に指導すべき」と張り切る人もある。各種コンテストに応募する場合、よい評価を受けないこともあることを覚悟しておく必要があるが、得られることも多い。考えたことを表現することを通して、思考を整理するとともに、次の学びへの意欲が高まる。これは、生徒のみならず教員も同じである。特に論文指導はその性格が強い。生徒と一緒に考えるという姿勢を持っていれば、指導経験の有無を問わず、よい研究がよい方向に向かう。考えたことを記録することは難しいが、何度も読み返すことで、研究の意義や特徴が明確になることも多い。1年間で何をどこまで明らかにできるのかを考慮すると、明確な結論が得られないままにタイムオーバーになることもある。しかし、取り組んだ生徒が「またやってみよう」と感じる経験ができればよいのではない。またこの研究の先にどんな展開が可能かについて考えることも有益なことであろう。「やってみないか」と生徒の背中を押す役割を担うのが教員である。そこから生徒の新たな可能性が開けるためである。必要なときに、側でいてアドバイスできる存在である。その意味で、学

校現場で教員が各種コンテストを紹介する意義はあるといえる。

6. まとめ・今後の課題

本稿では、統計の各種コンテストに応募した生徒の取り組みを省察し、現状と課題について考察した。そして、本校教員による指導や支援について紹介した。学校の授業や部活動等に各種コンテストへの応募を位置づけることで、生徒の探究活動を活性化させることが示された。

教員には異動もあるため、生徒の状況が変わったとしても各種コンテストに向けて生徒を指導や支援した経験は無駄にはならない。また、教員全員が課題研究の指導を担当することで、教科横断的な指導や支援が可能になったことに加え、生徒の興味や関心の多様性に対応できるようになった。しかし指導の方法論が確立できていないため、一部の教員からはどのように進めてよいか分からないという声も出ている。アンケートなどの調査を行う生徒も増えて、統計的な分析の手法について早い段階から指導する必要も出てきている。併せて数値の読み方についても指導したい。今後は、さらに実践的な検討を進め、カリキュラムマネジメントの視点に立った継続的・効果的な指導の在り方を検討したい。

参考 AS 課題研究のテーマ

- ・流水が生み出す半月模様
- ・液体の温度変化に対応するコップ
- ・ボトルフリップがペットボトルの着地に与える影響
- ・持続可能な水素生産法の確立
- ・アルギン酸カルシウムの分解と応用
- ・二酸化チタンの光触媒の高感度化
- ・コケ植物の重金属耐性に関する基礎的研究
- ・ゼブラフィッシュにおける音と記憶能力の関係について
- ・江田島市北西部に分布する広島花崗岩の分布とその特徴
- ・4次元折り紙
- ・人はどこをみているか？－視線を科学する－
- ・医療の現状と課題－機械学習の手法を用いて－

参考文献・参考 URL

- (1) 熊原啓作、渡辺美智子 (2012)『身近な統計』、NHK 出版.
- (2) 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一次期学習指導要領の改訂に向けて」、日本数学教育学会誌、第 96 巻、第 1 号、pp.33-37.
- (3) RESAS 地域経済分析システム
(<https://resas.go.jp/#/13/13101>)
最終閲覧日：(2020/01/18)