

V 広島県科学賞作品の分析

指導者がこれまでに行われた科学研究について知っておくと、テーマ設定や研究のすすめ方を指導する際に、指導のポイントが明確になる。ここでは、第47回広島県科学賞の入選作品530点を中心に、約42,000点の応募作品の分析結果を述べる。

1 出品作品の全体の傾向

最近の入選作品について望ましい点と望ましくない点を以下にまとめる。

望ましい点

【小学校低学年】

- ・継続的な観察や素直な発想で実験を行い、ていねいなスケッチ等で適切に表現している。
- ・観察や実験から出た疑問点を整理し、インターネットを使って調べたり、書物を読んだりしながら、繰り返し工夫して研究している。

【小学校中学年】

- ・日常生活の中にあるテーマを科学的にとらえ、継続的に研究を行っている。
- ・ていねいな観察や身近な道具を用いて作製した装置で実験を行い、それらを図や表、スケッチ、標本などを用いて適切に表現している。
- ・また、継続的な観察や、児童が発想した方法で実験を行い、ていねいなスケッチ等で適切に表現している。

【小学校高学年】

- ・身近な問題に着目し、仮説を立て、実験方法や装置を工夫し、結果を表に整理したり、グラフに表したりして、定量的に扱っている。
- ・身近な環境に目を向け、環境保全の態度が見られる。
- ・前年度の研究をふまえ、さらに新しい問題を解決していこうとしている。

【中・高等学校】

- ・身近な自然からテーマを見つけて、長期間にわたり研究を積み重ねている。とりわけ、環境とのつながりや日常生活との関連などを考慮している。
- ・地域の人材を活用したり、大学、民間企業の研究施設などと連携したりして研究を深めている。
- ・生じた疑問を新しい手法で解決していこうとする研究になっている。

広島県科学賞とは

広島県科学賞は平成 16 年度には 48 回目を迎える、広島県内で最も伝統のある科学研究のコンテストである。作品は次ページの図のように審査され、優秀な成績を収めた作品は全国大会、世界大会へと出品される機会が与えられる。

平成 15 年度の広島県科学賞に出品した児童生徒の数は、小学校で 29,555 名、中学校で 14,767 名、高等学校では 293 名で、全児童生徒数に対する研究者数の割合はそれぞれ 18.0%、19.2%、0.3%であり、小・中学校では児童生徒の 5 人に 1 人が応募している。

望ましくない点

【小学校低学年】

- ・事実のみをしるした観察記録であったり、採取した植物を押し花にしたりするだけにとどまっているなど、問題解決にかかわる思考の流れが見られない。
- ・自分とのかかわりで対象をとらえているようなまとめが見られない。
- ・発達段階に応じた内容や表現方法が見られない。

【小学校中学年】

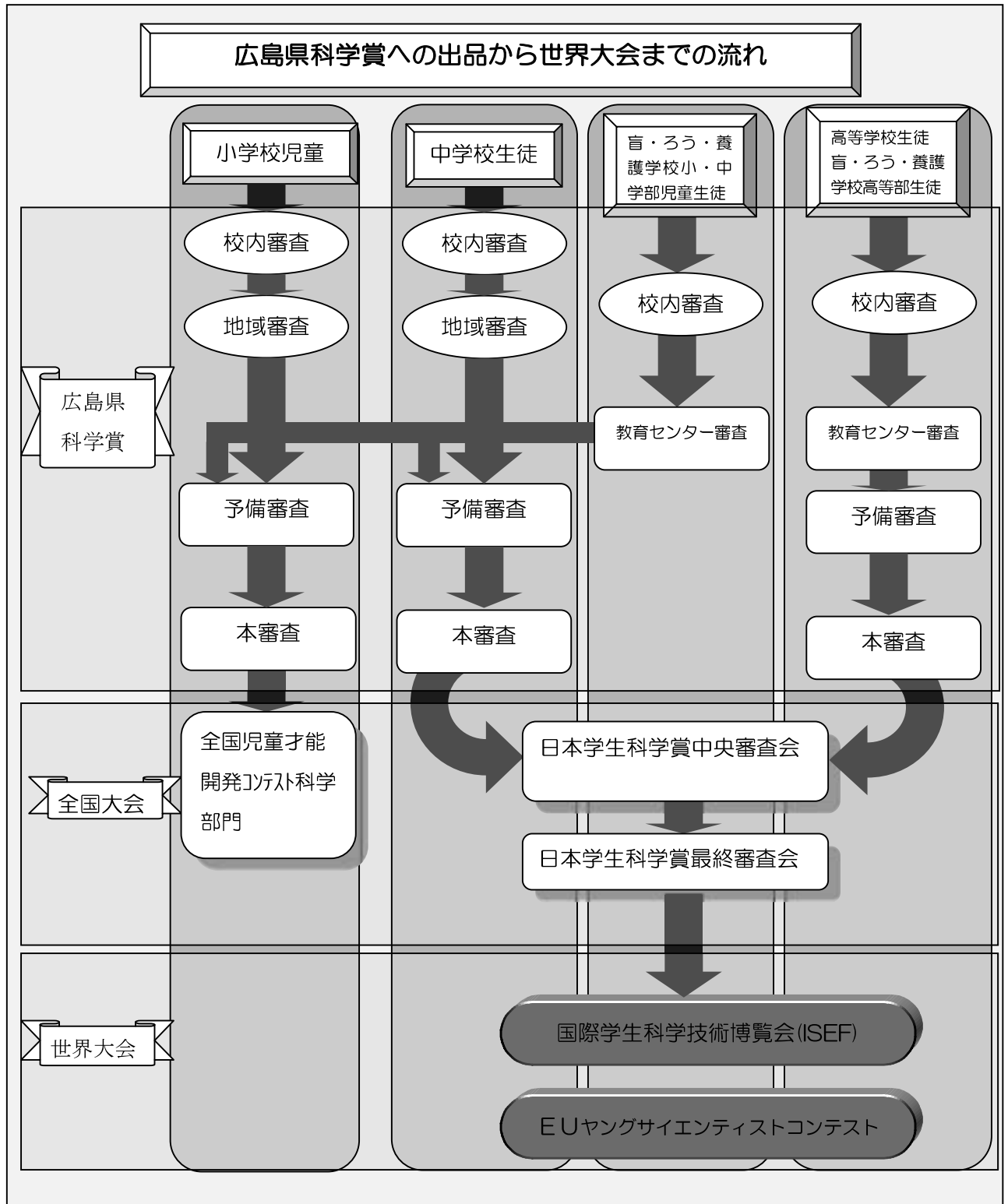
- ・観察の記録に、デジタルカメラ等による写真を安易に用いて、観察から発見につながっていない。
- ・設定した研究テーマに独自性が少ない。
- ・観察のみに終始し、定量的なデータを収集していない。

【小学校高学年】

- ・仮説をたて、実験を行っているが、条件が制御できていない。
- ・分析方法に独自性がなかったり、市販のキットを使ったりしている。

【中・高等学校】

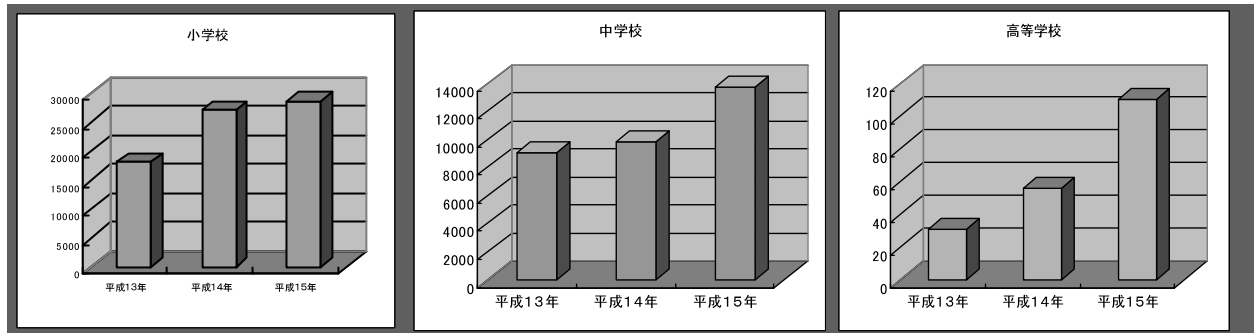
- ・インターネットから得た情報だけで結論付けようとしている作品がある。
- ・研究の構成が十分積み上げられていないため、測定結果だけであったり、観察結果と他の要因との因果関係や原理・法則性への一般化がなされなかったりしている。
- ・継続している研究を論文としてまとめる際に、指導者の適切な助言が少ない。
- ・単なる検証実験または追実験に終わっている。



2 応募作品数の推移

応募作品数は各校種とも、ここ3年間増加しており、特に高等学校での伸び率が大きい(次図参照)。詳しく見ると、小・中学校は、全児童生徒が出品している学校もあれば、全く出品していない学校もある。また、高等学校では応募学校数の増加は小さいが、授業で取り組んだ

内容を科学研究として出品する学校が多くなってきており、1校で多数出品している学校が増加してきている。



3 研究領域と研究テーマ

作品の研究領域を学校種別に示すと、次の図のようになる。各校種とも生物領域の研究が約半数を占めている。これは科学研究が、児童生徒が海や川、山などで活動する機会が多い夏休み中に行われることが多いため、動物や植物に触れる機会が多いことが原因であると考えられる。また、全校種を通して地学領域の作品が極端に少ない。この理由として、地学領域は時間的にも空間的にも広がりが多い研究素材が多く、児童生徒が研究しにくいと感じているためと考えられる。また、高等学校においては、科目としての地学の選択者数が少ないことや開講されていない学校が多いことも原因の一つと考えられる。

次に研究テーマの特徴を校種毎に述べる。

小学校

- 低学年では、植物関係と動物関係の研究テーマはほぼ同数で、これらを合わせると全体の73%を占めている。特に第1学年では植物関係の研究テーマが約半数を占めている。「〇〇の観察」や「〇〇日記」といったものが多く、日常生活の中で出会うものの中から気付きを深めている作品が多い。
- 中学年では、「セミが泣く条件をしらべろ!」「水の種類のちがいによるあずきの育ち方」など条件を変えながら調べている作品がみられはじめる。また、水生昆虫やプラスチックのリサイクルなどを取り上げた、環境に関する研究テーマの作品もみられはじめる。
- 高学年では、条件を変え、比較しながらすすめる研究が多くなっている。また、「究極の船体を作ろう」「缶ジュースを1分で冷やす方法」など目的をもって、その解決を図ろうとする研究テーマが多くなっている。

中学校では、「地震による津波と液状化現象の研究」「光通信についての研究」など現代社会の問題の解決や先端技術に関する研究テーマを取り上げた研究が多くなっている。また、「窓の種類による快適な暮らし」「炎天下のクルマの室内はなぜあついか」など夏という季節と暮らしの関係に着目し、研究した作品も目立っている。

高等学校では、日常生活や学校生活の中から生じた疑問を独自の方法や装置などを用いて、解決していく研究テーマが多い。特に日本学生科学賞に出品し入賞した3作品「慣性実験の研究～上の糸を引いて下の糸が切れるか?～」 「水質中の陽イオン界面活性剤と脂質原油の吸着除去」 「発芽とストレス－発芽抑制のしくみを探る－」などはその代表例である。また、授業の中で一つの研究テーマを与え、個々人がその解決に向け工夫し研究したものもある。

4 研究素材

研究素材は児童生徒の内発的あるいは外発的な動機付けにかかわるものであり、児童生徒が興味・関心をもった研究素材からいかに問題を発見させ、その問題を解決させていくかが重要である。次の表は、複数使用された研究素材を使用頻度の高いものから順に、校種別にまとめたものである。小・中学校ともに、紙が研究素材として多く用いられている。内容は、強度や吸収、毛細管現象、紙すきが多く、学年段階に応じて追究方法が異なっている。

小学校低学年	小学校中学年	小学校高学年	中学校	高等学校
アサガオ	水	植物	川	川
カタツムリ	紙	環境	紙	カエル
カブトムシ	チョウ	チョウ	カイロ	カイコ
ダンゴムシ	虫	気象	重力	カビ
アリ	音	サビ	植物	重力
セミ	岩石	ちから	太陽	水
シャボン玉	塩	土	光	運動
紙	磁石	メダカ	汚染	海
コマ	シャボン玉	紙		DNA
野菜	植物	カビ		アリ
キュウリ	太陽	電池		プランクトン

また、すべての学校種においてアイスクリームやヨーグルトなどの食生活にかかわるもの、サッカーや野球などスポーツにかかわるものなど児童生徒の日常生活に関連の深い研究素材が増加傾向にある。

【小学校低学年】

例年、アサガオをはじめとした身近な素材が多く用いられている。一方、入選作品にはチョウを研究素材とした作品が少なくなっている。指導者は児童の研究が同じような研究内容にならないように、過去の作品をよく見て指導する必要がある。

【小学校中・高学年】

磁石、音、サビなど物理・化学領域の研究素材が見られるようになってくる。これは理科の授業が始まり、学習内容としてそれらの内容が取り上げられたことによるものであると考えられる。授業内容に興味・関心をもち研究が始まる場合が多いので、授業では児童に探究

心をもたせるようオープンエンドの手法を用いたり，発展的な内容を盛り込んだりすることが有効である。

【中学校】

川や汚染など環境にかかわる研究素材が多くなり，総合的な学習の時間とかかわりのある研究素材が見られる。また，研究素材の種類が他の校種に比べ多くなっている。これは，授業などを通して，生徒の興味・関心のある対象物が増えているためであると考えられる。

【高等学校】

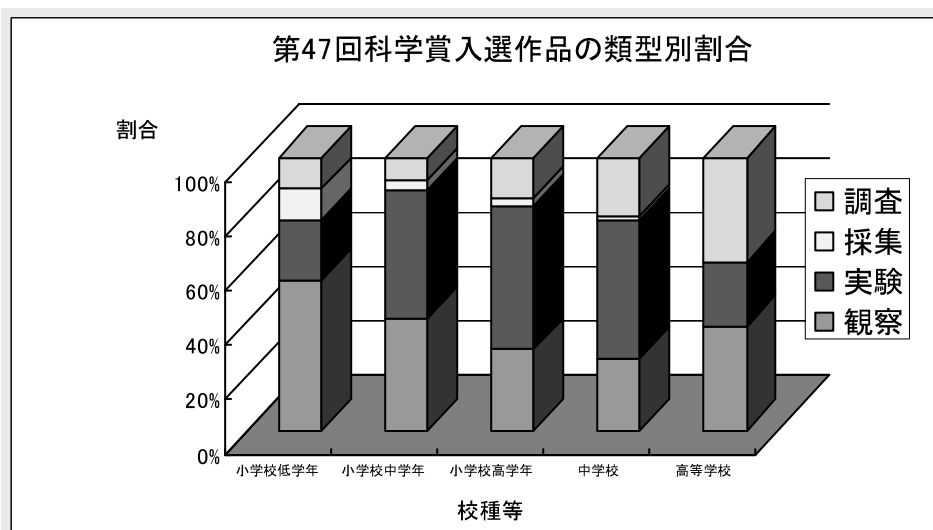
DNAなど先端技術に係る研究素材が用いられている点が特徴的である。科学技術の進歩と日常生活とのかかわりについて探究することは重要であり，最先端の技術にかかわる素材を扱うことは望ましい傾向である。

5 評価の観点から見た分析

広島県科学賞の審査における観点別評価の点数を，入選作品について詳しく調べてみると，評価の5観点（p.13）すべてにおいて平均的に評価されている。つまり，入選作品はどの観点についても不足なく記載されていることになる。さらに準特選，特選を受賞した作品は他の作品に比べ，小学校低学年では自主性，小学校高学年では信頼性，高等学校では論理性が高い作品が多い。また，過去2年間と比べ信頼性，安全性に係る観点の評価点が高くなっており，指導者の適切な指導が行われるようになったことが分かる。

6 研究の類型

右の図は，入選作品を類型別（p.17 参照）に分け，校種別にその割合を示したものである。全体的には，実験を主とする研究が多く，次に継続観察を主とする研究が多い。採集や調査研究が



少ない理由として，研究対象が広範囲に分布する場合が多いこと，児童生徒には研究の方法や内容の視点がはっきりもてないことが考えられ，採集や調査に関する研究は，指導者の指導が特に重要な類型であることが分かる。