

# 第68回仙台市児童・生徒理科作品展 審査員講評【抜粋】

## <研究の部>

### 物理分野 (運動, 力, 音, 光, 熱などの研究)

物理の実験においては、現象を適切に計測することが重要です。このために、比較の際に変化させるパラメータをできるだけ1つに絞って実験することが必要です。また、実験結果はグラフ化するなどして、変化や特徴などが分かりやすくなるように工夫してください。分かりやすく作成されたグラフによる実験結果からは、次の新しい実験課題が発見しやすくなります。

有名な物理現象を実験により確認したという作品が見受けられます。この確認から明らかになったことや理論とのずれを考察するなど、ここを出発点とした作品を期待します。本やWebサイトを参考にすることは、既存の実験をなぞるだけのものになってしまうようにしましょう。さらに、既存の実験に変化を加えた結果、ねらいと実験方法が食い違うものにならないように、注意が必要です。参考にするのはかまいませんが、提出する作品においては、あらためて、ねらいから結果までの関係を確認しましょう。

### 化学分野 (温度, 薬品の反応, 状態変化, 化学変化などの研究)

身近なところで疑問に感じたことをテーマに、いろいろと考えて迫ろうとする研究が増えているのは良いと思います。実験した結果を見て考えてさらにその次の実験に取り組んでいくようなことができれば良くなるでしょう。

本やインターネットで紹介されている、よく知られた実験をそのまま行ったように思える研究も多く見られます。本やインターネットの情報は、比較的短時間でできて分かりやすいのですが発展性に欠ける場合があります。これらの参考資料は入口として大事にし、そこに自分の観点というか興味を加えることが大切です。楽しんで実験していると、いろいろと気になることが増えてくるものです。それを大切にしてください。

資料名を挙げる時は、その資料を特定でき必要があれば探せるように書くことが大切です。書籍であれば著者(编者)、書名、出版社、出版年があれば、本を特定できます。インターネット上の情報でも基本的に同様で、それを作成した著者あるいは組織、ページのタイトル、それにアドレスといった情報を記載しましょう。

### 生物分野 (動物, 植物, 菌類などの研究)

低学年生の作品には、子供らしい、好感の持てる作品が多く、「研究を楽しむ」という自由研究の大切な部分を感じられました。素朴な疑問からスタートして、粘り強く観察や調査を行い、工夫して成果をまとめていました。高学年生は継続研究が多く、毎年少しずつステップアップしている様子が伺えました。その中には、姉妹で研究内容を引き継ぐなどして継続しているものもあり、とても頼もしく感じました。

デジタルカメラやパソコン、動画などを用いて、きれいに仕上げられた作品が多かったです。その一方で、対照実験の設定がきちんとされていない研究、得られたデータを表やグラフにまとめきいていない研究、主観的な思い込みだけでまとめている研究もありました。「研究したことを、分かりやすく伝える」ということを意識しましょう。

植物の研究では、次の二つの点に気を付けるだけで、研究のレベルが格段に上がると感じます。

- ①全く同じ実験・観察を少なくとも2回以上やって、結果を確かめてみよう!
- ②実験・観察で調べる数は、同じ植物や同じ反応でも10~50個くらい調べてみよう。

### 地学分野 (火山, 地層, 地震, 天気, 天文などの分野)

夏休み期間で地道にデータを収集したのを見られました(最長だと1年間)。天体観測や気象観測など長期間にわたってデータ集積を必要とする分野です。そういった観測においては、考察が難しいところもあるのですが、目的意識を持って、継続的な観察・観測を行うことで評価につながります。

実験を行なったテーマもありましたが、目的と考察とがやや食い違っている作品がありました。予測した結果と異なり、目的にそぐわない状態になってしまった場合には、なぜ目的どおりにうまくいかなかったのかを考え、次はどのような工夫を行うべきか考察することも一つの研究です。また、実験ではそのデータの質が大切です。繰り返し同じ条件で実験を行い、再現性を高めましょう。気温など季節に依存する実験では、連続した期日の中でなるべく条件を整えるように配慮しつつ実験を行うことで再現性を図ることもできます。そういう意識で実験を行う姿勢を養うことが重要です。また、結果や考察の記述はきちんとされていますが、どんな実験装置を用いて実験を行なったのかがよく分からないものがありました。他の人がそれを読んで、同様な実験ができるような丁寧なもの(写真を載せる場合には一工夫を、図(スケッチ)と併用)を作成することを心掛けてください。

岩石や鉱物は標本の部ではその主流となっていますが、そこから何か研究テーマを見付け出すというのも一つの方法だと思います。取り組んでみてはどうでしょうか。

小学校低学年のみなさんは、おうちの方に読んでもらいましょう。

## <標本の部>

### 生物分野（昆虫、植物、菌類、藻類などの標本）

標本作成の目的が明確ではなく、得られた標本データから考察ができていない研究が目につきました。テーマが明確かつ継続的な研究からは、標本のもつ重みを感じられます。漫然とサンプリングをして標本作成するのではなく、目的を明確にして採集を行い、きちんとした標本として残すことで（今すぐではなくても将来的に）地点ごとの比較ができるようになったり、年代ごとの比較ができるようになったりします。目的を明確にしたうえで取り組むような研究を期待しています。

標本作成技術のレベルに差が見られました。ラベルの記載が不十分で、科学的な価値が損なわれている標本もありました。仙台の自然環境の変遷を物語ってくれる貴重な証人となる標本です。科学館で行われる「自由研究のすすめ方を学ぼう」などの講座に参加して、正しい標本の作り方を確認しましょう。

植物の標本では、次の二つの点に気を付けるだけで、標本のレベルが格段に上がると感じます。

- ①なるべくたくさん（30～100個くらい）の標本作成を目標にしよう！
- ②標本は丁寧に、お友達にプレゼントするくらいの気持ちで作成してみよう。

### 地学分野（化石、岩石、鉱物などの標本）

観察会等で採取したものを標本化したものが多かったのですが、その場合、標本の種類や標本数が十分ではなくなります。これを機会に来年以降、これを発展させるための標本採取を行なうと、翌年以降に期待の持てる作品になるでしょう。化石標本等ではクリーニングも適切になされていて良い作品が多かったです。本などを参照して更に腕を磨きましょう。岩石標本では、岩石の鑑定がうまくいっていない作品が見られました。おそらく図鑑などを見ながら名前をつけたのだと思いますが、やはり博物館のイベントなどを利用して専門家の人に見てもらおうということも必要です。

どんな目的を持ち、かつそれに応えられる採取ができたのが重要になると思います。

## <科学工作の部>

### 小学校の部

今年の作品には、レポート部分をみると明らかに研究であって、その研究を行うための道具の工作、そこから発展させた工作、あるいは以前の研究から着想を得た工作など「研究と直結した工作」が見られました。場合によっては審査区分の判断に悩むところですが、科学工作として評価することは、もちろん可能です。工学分野では（分野によっては理学でも）、理論やアイデアを実証するために自ら装置開発をしたり、それを活用した研究の一部として発表したりすることは一般的で、「こういう研究に使える装置」として発表されるものもあります（例：自由に回転できる球＋カメラ＋コンピュータ制御で、昆虫類の歩行を連続して観察できる装置。それをを用いれば行動様式や各種刺激に対する応答などを評価研究できる）。展翅板程度ですと評価が難しいところですが、標本採集に役立つ装置、といったものもありえます。その場合には、ぜひ、工作そのものの説明（当然そこには目的としての背景・用途となる研究の説明も含むでしょうが）に加えて、「こういう成果が得られた」という事例も入れると、有用性の実証として説得力が高まります。

工作の信頼性はかなり向上してきた印象があります。アルミ箔接点によるスイッチの動作不良、輪ゴム＋プーリー伝動部での動作不良があり要注意ポイントです。スイッチは動く・動かないの根幹でもあるため自作は避けて市販品の採用を、輪ゴム部は科学館搬入直前の作者による再メンテナンスの徹底が必要かと思います。

作品製作レポートでは、とくに低学年では頑張っている様子の写真などを載せるようにしましょう。また、作品のレポートでURLを記載（動作の映像紹介、製作風景など）する場合は、見やすいフォントで印刷して貼るとよいでしょう。二次元コードも便利ですが、パソコンなどでも確認できるよう文字でのURLも添えるようにしましょう。

### 中学校の部

科学工作は工学の要素を含み、対象となる原理の解明や追求、それをを用いてどのような目的を達成するのかという問題設定とそれを解決するための独創的なアイデア、製作過程での試行錯誤と改善の努力、そして作品としての完成度や動作安定性の高さが求められます。「神は細部に宿る」と言われるとおり、細部にまでこだわって取り組むことで、そこから大きな学びが得られるものです。今後も、科学と工作のバランスがとれた優秀な作品が数多く出展されることを期待しています。

マイコンや汎用的プログラミングツール等が利用できる今日においては、それらを有効活用することで、高度な機能の実装を低コスト・低労力で実現し、科学原理の本質に迫る研究活動に時間を割いてほしいと思います。

最後に、作品レポートでは、参考文献や情報源を明記するとともに、試行錯誤と評価結果、それに対する考察の詳細についてもまとめるようにしましょう。

小学校低学年のみなさんは、おうちの方に読んでもらいましょう。