

## 第69回仙台市児童・生徒理科作品展 審査員講評

### <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。そのためには、比較の際に変化させる量をできるだけ一つに絞って実験することが必要です。さらに、再現性も考慮して、実験装置や測定環境を工夫して作っていくことが必要でしょう。今回の作品では、適切な測定器を使って計測したり、再現性を高める装置を作成したりしているものが見られ、良い傾向であると思います。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ましょう。実験結果をグラフで分かりやすくすることにより、次の新しい実験課題が発見しやすくなります。既存の実験(本やWebサイトなど)をなぞるだけのものも見られます。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っているものもあります。参考にするのは構いませんが、提出する作品においては、改めて、ねらいから結果までの関係を確認する必要があります。

#### 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、いろいろと考えて追ろうとする研究が増えてき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よくなるでしょう。また、実験を何回か行って平均をとり、結果を表やグラフに示すなど、整理して分かりやすく示そうというものも増えてきていると感じます。

何となく感じていることを、条件を揃えたり変えたりしながら行ってみることで研究となってきます。そこからさらに、例えば別の物質で同じようなことが起こるのか、起こる場合はその程度はどうなのか、などを調べていくと、その現象の本質が分かってくるので、より発展した独自の研究になると思います。

一方、調べている対象が何なのか、あいまいな作品もあったように思います。実験を行って何らかの結果を得たということは事実ですが、そこで終わってしまうと科学の研究とは言えないかもしれません。

参考にした資料を書いている作品も増えています。本なら著者名、書名、出版社、出版年、インターネットの情報ならそのページを書いた人(会社)、ページのタイトル、アドレス(URL)を記しましょう。

#### 生物分野 (動物, 植物, 菌類などの研究)

小学校から継続した研究に重厚なものが多くありました。長期にわたる飼育や観察を伴う研究は、長時間にわたる生物とのお付き合いの中で問題意識を深める時間もたっぷりとれるし、観察も細かく深くなります。一方、今回の出展での主張をこれまでに出版した内容と明確にわけて今までの成果と今研究との分離を明確にすることが必要です。研究する上での倫理にも関わる重要なことだと理解してください。

人間を対象とした実験は興味が湧きますが、個人情報に関わる健康に関する調査や実験など倫理的な問題をクリアしていないと研究が許されない場合もあります。人間を対象とした研究テーマは設定の前に十分な検討が必要です。

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くありました。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れしていない研究、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。

生物の研究では、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、同じ生物や同じ反応でも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)

多くが数日での実験というのが多かったのですが、その中で気象や天体などの長期(夏休み期間)にわたる観測を行った研究が複数見られたことは大変良い傾向だと思います。ぜひ、2, 3年と継続した作品が出てくることを期待します。初年度は、結果は出ていなくとも、次年度に向けての問題提起的な結論が出ているなど発想次第で作品の評価は変わってきます。そのような挑戦を期待します。

結果として当初の目的に沿わない実験結果が得られることは多くあります。そのためレポートで目的と結論が整合していないものも多く見受けられました。なぜ予測と異なる結論が得られたのかを考察してもらえると、次年度に向けての問題提起になるかと思えます。多くの実験で、結果の予想を立てて行っているのは良いと思いますが、いずれのレポートの場合もなぜそのように予想するのかの根拠が述べられていない(自分の考えなのか、それとも調べたものなのかなど)ようです。予想を立てるにもきちんとした背景を持っているのかを明瞭にすることは重要です。

同一条件で複数回のデータをとっているのは良い傾向ですが、レポートにはその平均値のみが示されている場合がほとんどです。実際、その実験ではどのくらいのデータのばらつきがあるのかを知る上で、レポートには実験等で取得した全てのデータを明示することは重要です。生データを示すことと同様に細かいところまでの条件を示すことは、それによって他の人が再現実験を行えるようになり大変重要です。自分の研究において、明示しなければいけないものが何であるかを確認しつつ、レポートを作成するよう心がけましょう。

## <標本の部>

### 生物分野（昆虫、植物、菌類、藻類などの標本）

卓越した標本作成の技術を持った複数の中学生の作品に出会うことができました。また、仙台では珍しい昆虫の標本も目にすることができ、審査をしていて楽しい思いをしました。一方、普通にみられる昆虫であっても損傷して出展されている場合もあり、計画的な採集を期待します。

標本といってもただ並べればいいわけではありません。同じ昆虫の形態の地域差を、それぞれの地域からある程度の個体数の標本を集めて比較するなど、それなりの目的を持って作成することを考えてください。

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（今すぐではなくとも将来的に）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。

生物の標本では、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製してみよう。

### 地学分野（化石、岩石、鉱物などの標本）

標本では標本の作成技術も重要ですが、目的に対して十分量の標本数となっているかも重要です。どちらかという気軽に採取に行くことができる川原や海岸の岩石を採取標本とした作品では、試料数も十分なものが多いようです。仮に標本数が充足していないとしても、明瞭な採取目的を考えるようにして、それに沿うようにどのような考えで標本を配置したかなど、試行錯誤した部分が見えてくると良かったと思われる作品も見られました。やはり目的意識を明瞭にするということが重要ですので、そこを心がけてみてください。

標本自体についてはクリーニングなどの標本作成は多くのもので適切になされており、大変良い傾向だと思います。岩石標本では図鑑などを参考にして自力で行っているのか、鑑定がうまくいっていないケースも見受けられます。正しい鑑定になっているかを確認してもらうことも必要ですので、科学館のイベントなどを利用して確認してもらう機会を得ると良いと思います。

## <科学工作の部>

作品作りにおいては、学校外で参加した様々な教室やインターネット上に示された工作だけでは不足で、新たなアイデアを加える必要があります。今回の作品では、単一でも面白い機構（仕組み）を扱った作品もありましたが、複数の機構を組み合わせることで魅力のある作品に仕上がっている例が多数ありました。全く新しいアイデアを思いつくことは難しいですが、複数の仕組みを組み合わせることによって新しいアイデアを思いつくことができます。色々な作品を見て、複数のしくみを組み合わせられないかと考えてみると良いと思います。

マイコンボードを用いて制御する作品が今年度も出されていきました。マイコンボードを用いた科学工作では、明るさや音などを検出するセンサや角度を制御できるサーボモータなどを組み合わせることで、プログラムを使わない工作とは異なる色々な作品を製作できます。私たちの日常で使われている様々な装置にも色々なセンサ技術が使われています。「どこにセンサがあるのだろうか、どのようなタイミングで装置の動きが変わるのだろうか。」と興味を持って観察することで様々な気づきが生まれます。観察して疑問を持ったら先生に質問したり、インターネットで調べてみてください。その積み重ねが色々な発想を生む力を育成して、新しい作品作りにつながっていきます。

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。図工や美術作品とは異なり、科学の原理に基づく「科学工作」であることを前提としています。「工作」として大変秀逸なものもありますが、それを実験器具として活用することで考察を深め、「研究の部」に出展することでより高い評価を受けることができる可能性もありますので、参考にさせていただきたいと思います。

「神は細部に宿る」と言われます通り、細部にまでこだわって取り組んでいただくことで、そこから大きな学びが得られるものです。また、機能から生まれる形状や挙動の美しさである「機能美」を感じることも重要かと思えます。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。

最後に、作品の説明文書においては、参考文献や情報源を明記すると共に、科学の原理、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明記するようにしましょう。

小学校のみなさんは、おうちの方に読んでもらいましょう。