

第38回沖縄青少年科学作品展審査総評



沖縄青少年科学作品展

審査委員長 末吉 康徳

(沖縄県立総合教育センター理科研修班長)

はじめに

作品の審査につきましては、本作品展の趣旨である「青少年の科学に対する興味と関心を喚起し、沖縄県の科学教育の振興に資するとともに、地域産業の担い手となる人材の育成に寄与する」ことを踏まえ、作品の審査に対する審査基準（科学的手法、テーマ・素材、努力、表現性、創造性、発展性）に沿って、23名の審査員が慎重且つ公平、総合的にを行い、沖縄県知事賞、沖縄県教育長賞、沖縄電力社長賞、環境奨励賞、佳作、入選さらに学校奨励賞、指導者奨励賞を選定しました。

本作品展の応募点数は小学校 25 点、中学校 25 点、高等学校 79 点、アメリカンスクール 20 点、合計 149 点でした。応募した学校数は小学校 21 校、中学校 20 校、高等学校 21 校、アメリカンスクール 5 校の合計 67 校でした。また、本作品展にはアメリカンスクールも含めて小学校 57 名、中学校 55 名、高等学校 369 名で、総数 481 名の児童生徒が参加しています。

研究内容は年々量的にも質的にも優れた作品が展覧されています。指導者の先生方やご家族をはじめ関係者のご協力とご支援に深く感謝申し上げます。

1 応募作品の校種ごとの概況

応募作品について各校種の大まかな特徴を述べます。県内の小・中学校の場合、応募作品は各地区の審査や県児童生徒科学作品展における優秀な作品の中から推薦されたものが出品され、力作揃いの感がします。

- (1) 小学校では物理 4 点、化学 5 点、生物 12 点、地学 4 点の計 25 点の展覧がありました。どの作品も、地区大会から推薦された作品であり内容も充実していました。日常生活や身近な自然について感じたことや疑問に思ったことをテーマに取り上げ、個人や兄弟、学校全体で観察や実験を行い、楽しく生き生きとした研究の様子が覗える作品ばかりでした。また、継続研究も多く、前年度の成果や課題をしっかり踏まえながら、粘り強く研究に取り組んでいます。また、どの作品も図や写真、表やグラフなどを効果的に使い、きれいに見やすくわかりやすくまとめられていました。今後は、予想や実験方法、考察などの場面における科学的な視点を充実させていくことで、さらに素晴らしい研究がふえてくることが期待されます。
- (2) 中学校では物理 6 点、化学 6 点、生物 10 点、地学 3 点の計 25 点の展覧がありました。個人研究、共同研究、継続研究に取り組み、特に個人研究の中にはテーマ設定の動機が明確で、豊富なデータ量に裏打ちされた科学的な知見に満ちており、評価の高い作品もありました。
- (3) 高等学校では物理 15 点、化学 17 点、生物 30 点、地学 9 点、産業 8 点の計 79 点の展覧がありました。個人研究、共同研究、継続研究の作品があり、化学分野、生物分野では 4～8 人による共同研究が多く展覧されました。また特筆すべきは、沖縄高等特別支援学校から出品があったことです。おそらく特別支援学校からの高校の部の展覧は過去の作品展においても無かったことでしょう。
- (4) アメリカンスクールでは小学校 10 点、中学校 10 点の計 20 点の展覧があり、すべて個人研究でした。

日常生活の中で感じた様々な疑問をテーマとして、自分なりの視点で研究を行っており、実験方法や考察には感心しました。

2 応募作品の校種ごとの講評

(小学校の部 審査講評)

(1) 物理分野

今回は 4 作品の展覧がありました。テーマ決定のきっかけは、おもちゃ(ドミノたおしの研究)、自分自身の体験(「圧力」について)、授業で学習した内容の発展(電気を通す?通さない?)、困っているお母さんを助けたい(風とせんたく物のかわき方の研究)と様々でしたが、身の回りの事象、身近な疑問から研究テーマを見つけているという共通

点があります。子ども達がこのような視点を持ち続けることをこれからも大切にしていきたいものです。

研究内容においても、手作りの実験装置を作って測定するという共通点が見られました。市販の測定機器ではなく、身の回りの簡単な材料を使っているところなど、ほんの少しの工夫ですが素晴らしいアイデアです。物理分野では特に「ものづくり」の面白さがたくさん含まれています。今後もぜひ「ものづくり」を取り入れた研究がふえることを期待します。

これらの作品から、「ドミノたおしの研究」が沖縄電力社長賞を受賞しました。入賞の決め手となったのは「科学的な視点」です。毎回同じ条件になるように実験装置を工夫し、実験を何回も繰り返して多くのデータを収集、図・表やグラフを効果的に使ったデータ処理を行うなど、実証性・再現性・客観性といった科学的な視点を大切にされた素晴らしい内容でした。これから物理分野の研究に取り組むみなさんはぜひ研究の進め方の参考にしてください。

身の回りには当たり前のように感じていても、不思議な現象がまだまだたくさんあります。これからも様々な自然事象に触れたときに出てくる疑問を大切に、それを科学的に研究していく取組を充実させて、皆さんにとって科学の楽しさを実感できる研究を期待しています。

(2) 化学分野

今回審査に上がった作品は、身近な出来事や、学校の学習内容で出会った事象に子どもらしい興味を持って研究が進められている作品でした。また、前年度からの継続研究も多く、研究者が旺盛な好奇心の持ち主であろうと感じました。自分の興味や探究心から研究が始まることは、そのこと自体とても価値があることであり、子ども達を見守る私たち大人は、その“気づき”や“知りたい”、“やってみよう”を引き出す意識を持つことを大切にしたいものです。

各レポートとも、研究の目的、仮説、方法、観察・実験過程とその結果、データ処理、考察、まとめの一連の流れが記されています。また、わかりやすく構成された表、正確なグラフ表示、写真による実験の様子や結果の提示等は発達段階から見てもよくできたものでした。中には実験時の条件設定について細かく慎重に配慮した作品、実験の結果を条件の違いから数種類の表で提示し考察を進めやすく工夫している作品、サンプルや自作実験器具を丁寧に完成させている作品などがあり目を引きました。また、考察が表やグラフに基づいてなされ、納得がいく結論を導き出している作品があり感心させられる作品もありました。御指導に当たられた方々の丁寧な支援が感じられ、子ども達の生き生きと意欲的に研究を進める様子が目に浮かびました。

内容については今後、研究の目的と仮説をよく考えて文にするとよいでしょう。よい科学研究のためには、知りたい事は何なのか、をはっきりさせる事が必要です。また、予想に根拠を示して仮説として設定する事も大切です。観察・実験は仮説が正しいのか間違っているのかを確かめるために行うものですので、仮説がはっきりしていると、観察・実験の方法や目的が自然とはっきりわかってくるものです。そのような視点を持って進めるとさらにより研究レポートができると考えます。

研究レポートのまとめや感想の中に、実験の過程や考察の中で見つけた新たな気づきや疑問点が挙げられていました。きっと来年も目を輝かせて研究に取り組んでいることでしょう。来年、さらにパワーアップした作品に会えることを期待します。

(3) 生物分野

今回は12の作品の出展がありました。コイナゴ、アフリカマイマイ、リュウキュウメダカ、カマキリ、ミミズ、クモ、チョウなど身近な生き物について、どの作品も粘り強く継続して取り組んでいます。また、エサや飼育ケースなどを工夫して成長の様子をきちんと観察している作品も多くありました。標本や本物そっくりの模型を制作した作品もありました。

どの作品もスケッチや写真など、多くのデータを集約してまとめられています。しかし、中には「結果」だけで、「考察」がない作品もあります。「結果」は「見て分かること」、つまり「事実のみ」です。それに対して「考察」は、「その結果から考えること」です。

今後の研究では、生物をよく観察し、その中から疑問を見だし、仮説や予想をたて、観察・実験を計画・実施し、得られた結果から十分な考察をおこなってください。

(4) 地学分野

応募作品が4点ですべてがレポート作品でした。小学生らしい素朴な疑問（どうして？）や発想、興味・関心を出発点とした、ユニークな研究で、子ども達の発想の豊かさと興味関心の多様性を感じました。

長期間の観察を必要とした作品やフィールドワークによる資料の収集を元にした作品、莫大な実験データを分析していく作品など、根気よく時間（日数）と手間をかけて、細かな変化を記録し、データや記録写真もしっかりととられており、表やグラフにまとめ、わかりやすく、見やすく表現されています。

ただ中には、データに基づく考察に飛躍や不十分な点がみられる作品や踏み込んだ科学的なデータの収集が必要である作品があり、その点が残念であるとともに、指導していく上での課題であると考えます。

(中学校・高等学校の部 審査講評)

(1) 物理分野

今年の物理分野には、中学校 6 点（昨年度 5 点）、高等学校 15 点（昨年度 12 点）と合計 21 点の応募がありました。昨年と比較して中学校、高等学校共に応募が増え、高等学校に於いては 15 点中 12 点が 1、2 年生による作品でした。

中学生の作品は、テーマ設定の動機が明確で、とても良いと思いました。「扇風機のほこりのたまり方」「水がボールをつかむ現象の謎を解く」など日常生活の中で見つけた不思議や目にした現象からテーマを設定したり、研究の中から更に生まれた疑問や課題を見つけて追求した「紙ひこうきと航空力学Ⅱ」「形で変わる強度Ⅲ」「水の傘の研究Ⅳ」の継続研究がありました。また、「身近な材料で風力発電」は、身のまわりの素材に目を向け、日頃から興味を持っていることについて深く研究をしたいという気持ちから研究がスタートしています。どのテーマも様々な条件設定やいろいろなアイデアを凝らした実験を、繰り返し行って大変良いと思います。

動機がはっきり示されており、報告書から「知りたい」「調べたい」という気持ちが強く伝わってきました。それが根気強い研究につながり、質の高い作品に仕上がっていると思います。

高校生の作品の内容は、力学分野が 3 点、波動分野が 8 点、電磁気分野が 3 点、熱分野が 1 点とテーマが多岐にわたっており、分野を超えた内容を扱った作品も見られました。中でも波動分野の作品が多く、光や音に関する身近な素材から見つけた現象を解析した作品が見られました。「構造色の研究（ナナホシキンカメムシの構造色）」や「琉球螺鈿の研究」は、虫の羽や食器の装飾に用いられている薄貝の色の不思議を物理的に解析するなど、目新しい手法に積極的に取り組んだ作品でした。また、「IH クッキングヒーターの原理 Part IV」はこれまで取り組んだ内容を継続して研究しており、さらに新たな内容を盛りこんだ発展的な内容での出展でした。

中学・高校とも独創的な手法で進めた研究が多くありましたが、全体的な課題として、データ数の不足があげられます。1 回だけの測定や 1 種類のみでの測定など安易な実験結果からの分析が多く見られました。特に高等学校では、いくつかの作品で考察に手が粗く、結果からだけでは導けない飛躍した内容を含んでいるため、実験結果や考察に根拠がなく、正しく評価できない作品があり、残念ながら選外が 3 作品も出てしまいました。

基礎的な研究であっても、多くの実験データをとり、誤差についても十分検討して結果をきちんと踏まえた考察ができるよう、時間をかけて取り組んでほしいと思います。

もう一つの課題は、パネルの書き方をもっと工夫して欲しいことです。展示パネルは 1 つのプレゼンテーションです。見に来た人に自分の行った研究の内容、展開する理論、考察などを分かりやすく簡潔に説明し、見やすいパネルでアピールして欲しいと思います。また、制作した実験器具等を写真ではなく実物を展示することで、なお良いアピールになると思います。

これからも、身近な自然現象に興味を持ち、現象の不思議さ、疑問を科学的な手法で自ら解き明かす姿勢で、研究を継続して下さい。

(2) 化学分野

今回の化学部門には、中学校 6 作品、高等学校 17 作品の出展がありました。うち中学校の 1 作品を物理から化学に変えて審査してあります。中学校は個人研究が 3 作品、共同研究も 3 作品でした。また、高等学校は全て共同研究による出展でした。

個人研究は、研究に関わるすべてのプロセスを 1 人で行いますから、相当な時間と労力が必要となります。その反面、実験や観察等のスキルが高くなり、じっくり考える姿勢を身につけることも期待できます。一方、共同研究では、個人研究では扱えない大きなテーマや難しいテーマに取り組むことができます。お互いに作業を分担して責任をもってやり遂げたり、討論をしながら考察を深め合ったりして、観察対象や実験の種類と数を増やしたり、より正確なデータを得ることで、深く掘り下げることが期待できます。それだけに、研究テーマや内容が、本当に共同研究でないといけないものかどうか、よく吟味しなければなりません。高等学校からは 4～6 人による共同研究が多く出展されていますが、行った実験の種類や回数、得られたデータ量などからすると、個人研究や少人数の共同研究でも十分できそうな作品がいくつか見受けられ、少々物足りなく感じられるものもありました。

中学校、高等学校とも、すべてレポート部門でした。今回は、製作部門への出展はなかったのですが、必ずしも「ものづくり」を目的としたテーマではなくても、研究を進める中で何らかの測定装置を自作した工夫などがあれば、製作部門での出展も十分可能です。

継続研究は、中学校、高等学校とも 2 作品ずつ合計 4 作品の出展です。うち 3 作品は水質調査等の環境に関するテーマであり、長期的な調査によるデータの蓄積を必要としますので、継続研究に向いていると言えます。ただし、2 回目の出展から単年ごとの研究内容が審査対象となりますので、研究の深化や飛躍が重要となります。新しい発見や研究手法の改善・開発、自作器具や装置の製作など、その年の中心となる目標をしっかりと決めて、研究を深めてください。

他にも環境をテーマとして高等学校から 3 作品出展されています。3 作品とも単なる水質調査や生物調査だけでなく、「硬水で昆布出し汁はとれるのか」、「ゲットウ葉で河川の汚染は浄化できるのか」、「ろ過装置で河川に流

出した赤土を除去できないか」といった独自の視点を加えて研究している姿勢はすばらしいです。特に環境学習をふまえて環境保全活動に進展する取り組みは持続可能な開発のための教育 (E S D) と呼ばれており、日本をはじめ世界各地で推進されています。今後ますますの充実と発展が期待されます。

(3) 生物分野

今回の出展数の内訳は、中学校で10点、そのうち個人研究が9点、共同研究が1点、高等学校では出展数30点のうち、個人研究が4点、共同研究が26点で、中学校と高等学校の合計で40点の出展がありました。これは昨年度の出展数と比較すると、中学校で3点減少、高等学校で増減なしで、ほぼ同等といえます。ここ数年、安定して多くの生物研究が行われていることに審査員一同、大変喜びを感じています。また、その内容もバリエーションに富み、植物を扱ったもの14点、動物を扱ったもの19点、菌類を扱ったもの2点、環境に関するもの5点となっています。

上位賞は、中学校の部でチョウの研究をした屋部中学校の北村さんとイソヒヨドリの研究をした知念中学校の青柳さんが沖縄県教育長賞、高校の部では鳥の剥製を製作した辺土名高校のグループが沖縄電力社長賞、ソードテールの研究をした名護高校のグループとネッタイテナガエビの研究をした同じく名護高校の北村さんが沖縄県教育長賞、クロサギの研究をした辺土名高校のグループが環境奨励賞となりました。これらの作品は、どれも力作揃いで、豊富なデータ量に裏打ちされた科学的な知見に満ちており、研究した本人たちはもちろんのこと、指導した保護者や先生方の並々ならぬ熱意を感じさせるものとなっています。作品展に展示されているパネルだけではなく、論文の方もぜひご覧になるよう、お勧めいたします。

さて、科学研究にはさまざまな段階があり、緒についたばかりの予備的なものから、何年もかけてデータを取り成熟段階にあるものまで、一見同じ土俵で評価するには無理があるのではないかと感じられることがあります。今回上位賞を獲得している研究も、継続研究が多いのは事実です。しかし、1年目の研究が評価されないということではなく、アイデアや手法が斬新でオリジナリティーに富んでいれば、1年目でも十分評価の対象になります。環境奨励賞のクロサギ研究は、まさにその例で、面白いテーマとその努力量から、1年目にして高評価を獲得しています。

逆に、評価されないものとして最も目立つのは、オリジナリティーがなく、過去の先行研究を踏襲しているだけのものです。本人が気づかなくても、実は過去に行われていたということも往々にしてあります。それを防ぐには、しっかりと文献を調べることが大切です。今は文献検索がネットで簡単にできる時代ですから、まずはパソコンやスマホで調べてみましょう。その後、図書館に行き、関連図書も調べてみましょう。参考文献のしっかりした論文は、それだけでグレードが大幅にアップします。また、もう一つ評価されない作品の典型は、しっかりと対照実験が行われていないものです。たとえば、植物の光合成に関して、光の影響を調べたいのなら、光以外の条件をすべて揃える必要があります。動物のエサの好みに関する研究をしたいのなら、エサの与え方や与える時間を揃え、エサだけを変える必要があります。また、このような基本的な条件設定をしていても、実験回数が少ないものは評価されません。数回の試行では、偶然起こった確率をぬぐえないからです。

以上、いくつか基本的な科学研究のスタンスを述べましたが、何より大切なことは、研究をまとめて出品することです。特に今回感激したのは、沖縄高等特別支援学校から出品があったことです。おそらく特別支援学校からの高校の部の出展は本作品展の38回という長い歴史の中でも初めてのことでしょう。要するに、出品したみなさんは、一番大切なハードルはすでにクリアして、次のステップに向かって成長しているということです。自信を持って自分を褒めてあげてください。生きものに興味を持ち、生きものを見て楽しみ、論文まとめて苦しんだ、のべ155名のバイオロジストに、そしてそのフォローに尽力された保護者、先生方に拍手を送ります。

(4) 地学分野

今年度の地学部門の作品は全体的に減少し、中学校からレポート3点（昨年は7点）、高等学校からレポート9点（昨年は8点）で、合計12点（昨年は15点）が出品されました。

中学校を分野別にみると、海洋分野1点、地質分野1点、環境分野1点の出品がありました。各出展者とも地道な調査・研究をこつこつと積み重ねており、継続研究や兄妹での研究が印象的でした。中でも「津波の威力を和らげる防波堤モデルの研究 (IV)」は若干荒削りなところもありますが、継続研究の結果から、船の航行等に影響を与えず、津波が発生し陸に向かって押し寄せる押し波の時だけ稼働し、引き波で倒れるという新しい発想の防波堤モデルの製作を行った良い作品でした。

高等学校を分野別にみると、地質分野4点、天文分野3点、環境分野1点の出品がありました。内容は「土砂災害」「液状化現象」「土壌」「太陽」「天体」といった近年ニュースで取り上げられることが多くなったものから教科書に記載されているものまで幅広いテーマ設定だったことが印象的です。しかしながら中学校と比較すると、2年以上の継続研究が少なく、実験量や考察が不十分だったり研究の目的が明確でないもの、レポートのまとめ方に工夫が必要なものなど改善を要するものもあり、部門のあり方について考えさせられた作品も印象的でした。これらの点を克服し、課題研究や野外実習で疑問に思ったことを追求してゆけば素晴らしい研究成果が得られると思います。中でも「赤土流出に関する研究」はサンプリング地点の情報や粒度・粒子についての詳細がないのが気になるものの、実験装置の

製作・実験を行い、比較分析、解釈、考察の一連の流れが見やすくまとめられていました。

ところで、2016年は天文現象だけでも1～2月の北の空に位置するカタリナ彗星を始め3月の部分日食や半影月食、5月には2年2ヶ月ぶりに火星の最接近があります。また8月には金星と木星の大接近、さそり座に土星・火星・アンタレスが一直線に並ぶ現象が予定されています。

ぜひ多くの児童生徒が身近な学問である「地学」に興味・関心を持ち、観測・探究し全体のレベルアップにつなげてほしいと思います。皆さんの今後の活躍を期待しています。

(5) 産業

産業部門は、普通高校1作品、農業高校6作品、工業高校1作品の計8作品での審査となった。全体的に仮説や予想を立て実験を行っている様子が見られ、グループで課題解決に向けて取り組んでいた。多くの意見や参考文献を利用して、実験することは大切なことであり、今後も継続的に研究に取り組んで欲しい。

今回、バイオマスや環境、エネルギーをテーマとした研究が見られたが、研究開発を行う中で、すでにわかっている事象やこれまでどのような研究が行われ、どのような結果になっているのか等も示す必要があると思う。インターネットや参考文献等を利用して調べ学習に力を入れ、実験の計画や独自性を追求して欲しい。そして、取り組んだ研究結果が今後どのような効果・効用をもたらすか等も視野に入れ、実験に取り組んで欲しいと感じた。また、食品や装置の開発研究は、開発した商品の利点や今後の課題、問題点等を明記し、どのような消費者に販売するのか等をイメージしながら開発研究を行って欲しい。特に装置の開発研究に関しては、実際に装置を動かしたデータも必要であり、装置の有効性を証明する実験にも取り組んで欲しい。

今回の応募作品の多くは、科学的な手法を様々な観点からアプローチする努力が多く見られたが、全体的にデータ処理や分析方法及び実験に用いるサンプル数などを推考して欲しい作品が目立った。実験方法は、これで良いのか、仮説とあった実験がなされているのか、課題解決に向けた手法は正しいのか等、再度確認をしながら研究を行って欲しいと感じた。

産業における研究テーマは、産業と結びつく研究を題材とし、研究がいかに地域の発展や人々のためになるか、高校生らしいアイデアやアプローチが重要であると考えます。

産業部門の研究開発は、多岐にわたり、その課題を解決する事は、困難を究めるものであり容易ではない。様々な研究手法を利用して目的とする課題解決に向かって進んでいく事が重要である。今回の応募作品は、それぞれ話題性もあり、研究開発を継続することにより、今後素晴らしい結果が得られるものと思う。

3 今後の課題

個々の作品にはそれぞれに審査の講評を添付してありますので今後の研究の参考にさせていただきたいと思います。これからの研究を進めるに当たって工夫・改善していただきたいことを述べたいと思います。

- (1) 研究目的を明確にし、数多くの実験データや観察記録を基に、研究の仮説（予想）と照らし合わせて検証、考察し、論理の飛躍がないようにして下さい。
- (2) 複数年にわたる継続研究の場合は、年度ごとの研究の重複がないように研究成果を整理し、今年度発展させた内容が明確に区別できるようにまとめ方を工夫する必要があります。
- (3) 展示用のパネルを作成する際は、文字の大きさや写真やグラフ・図表の配置などパネルの構成（レイアウト）を工夫して下さい。パネルは研究目的、実験方法、実験結果など研究概要が一目でわかるようにまとめる必要があります。

また、野外における自然観察や調査を行う場合には、文化財保護（教育庁）や種の保全法（自然保護・緑化推進課）などで保護対象となっている種や保護区指定がなされていないかを確認する必要があります。もし該当する場合には、関係機関に問い合わせを行い正規の許可を得る必要があることも踏まえて行って下さい。

最後に、本作品展は回を重ねるごとに研究内容が向上し、質、量ともに優れた作品が数多く出品されています。

指導者の先生方やご家族をはじめ多くの方々のご協力とご支援に心より感謝申し上げます。今後も研究活動を続けて、さらに充実した作品に数多く出会えることを期待し、審査総評を終わります。