

# 第35回沖縄青少年科学作品展審査総評



第35回沖縄青少年科学作品展

審査委員長 宮里 幸利

(沖縄県立総合教育センター学校支援総括兼理科研修班班長)

## はじめに

本作品展は「青少年の科学に対する関心と興味を喚起し、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して人材の育成に寄与する」という趣旨で開催され、今回は35回の節目の大会であります。応募作品は、小学校21点、中学校27点、高等学校74点、アメリカンスクール20点の計142点で、その内訳はレポート部門が134点、製作部門が7点、課題論文が1点で応募総数は昨年度に比べて若干増加しました。応募作品は「計画性、素材性、努力、表現性、科学的態度、科学性、創造性、応用性」の8つの項目について21名の審査員が総合的に評価し、それらの総合評価を基に慎重かつ公平に審議を行い各賞を決定しました。

小学校、中学校、高等学校・高等専門学校の学校種毎に沖縄県知事賞、沖縄電力社長賞、沖縄県教育長賞、環境奨励賞、佳作、入選の各賞を決定するとともに、学校奨励賞、指導者奨励賞を選考いたしました。小学校、中学校からの応募作品は、各地区大会で選ばれた優秀作品であることや、本作品展の審査基準から判断して全て佳作以上としました。審査結果の詳細は表彰一覧をご覧ください。

審査を通じた特徴として全体的にパネルの出来が昨年度に比べて良くできており、「何を研究したんだろう!」「どの様な研究内容だろう!」とレポートを読んでみたいと思えるできばえでした。また、研究テーマは小・中学校では日常生活でふと疑問に思ったことや、身の回りの環境や地域の自然に目を向けた作品が多く、高校では地域の産業や自然に目を向け、社会的な課題であるエコ・エネルギー、環境・自然災害等の問題に積極的に取り組んだ作品が多数ありました。

研究活動を通して得た課題解決の方法や努力はこれからの学習や本県の科学教育・産業教育の発展に大きくつながるものだと思います。これからも、身近な自然現象について科学的な視点を持って積極的に研究することを大いに期待します。

## 2 応募作品の全般について

### (小学校の部 審査講評)

#### (1) 物理分野

物理分野では5点の出品がありました。どの作品も何気ない身近な現象をよく捉え、わいてきた素朴な疑問に答えるようにうまく計画を立て、調べるための製作物や器具の工夫がよくできています。

特に製作物がしっかりできていて、失敗を重ねながら自分なりに工夫し、時には周囲の大人の力も借りて、見事に仕上げています。

また、製作物や器具を利用して様々な条件を制御しながら根気強く実験を繰り返し、次々にわいてくる疑問に果敢に挑戦しています。結果がうまく出たときの喜びがよく伝わってきます。

実験も複数回行い、平均値をとるなど科学性がみられました。

実験の方法の説明について、器具や製作物をどのように使ったのか分かりにくいものもあったので、図や写真をうまく活用し、見せ方を工夫すればよいと思います。

継続研究が多く、今後に期待できる研究が多くありました。

## (2) 化学分野

化学分野は3点の出品がありました。科学が、他と区別される基本的な条件としては、実証性、再現性、客観性などがあげられます。今回の小学校の「化学」の部の3作品に共通して見られる特長は、小学生らしく、身近で起こっている現象に疑問を見いだし、その解決方法や結果の見通しをもって実験観察を行っている点です。また、検証に使用する材料や道具も身近なものを利用したり、加工したりして揃えてあります。試行や実験においても条件を制御して順序だてて丁寧に行っています。このことから、実証性、再現性、客観性があり、理科の実験観察の基本的な事項がおさえられています。また、試行や実験の「結果」と「考察」においても区別し、疑問に対する答えを明確にしています。中学校や高校の化学の「物質の成り立ち」や「化学変化」、「水溶液」を解明する手がかりとなるすばらしい研究であったと評価できます。

## (3) 生物分野

生物分野は6点の出品がありました。小学生らしい素朴な疑問（何で？ どうして？）や発想を出発点として、身近な自然事象と向き合っただけの研究が多くありとてもよかったです。また、長期間の観察を必要とした作品もあり根気よく時間（日数）と手間をかけて、細かな変化を記録し、丁寧に仕上げ、意欲の継続がすばらしいものもみられました。今後も研究を深め、新たな課題に挑戦してほしいものです。

実験、観察は児童の発想を活かした方法が多く見られ、疑問に思ったことに対して、予想を立てて観察、実験を繰り返し、得られた結果から考察へと筋道を立ててつなげていく姿勢が見られました。

実験、観察に際して、多様な方法を整理しながら、データを集約し、まとめている見事なものが目立ち、統計的な見方や評価力がある作品には感心しました。データや記録写真もしっかりととられており、わかりやすく、見やすく表現されています。ただ、中には、考察が不十分な作品があり、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。

## (4) 地学分野

地学分野では、7点の出品がありました。その中には、水質分析を中心とした河川環境調べ、天体（太陽）の観測、土や石の性質調べ、身近な堆肥づくりによる土壌の改良、気象に関する観測・実験、地震による液化現象メカニズム実験といった内容がありました。

基本的な観察、実験からその発展につながるアイデアや研究視点が多く見られました。また観察実験器具に身の回りのものをうまく利用したり、工夫して作成しているものがありました。家族のみなさんのほほえましい援助・協力もうかがえました。

アイデアや研究視点はよいと思いますので、さらに詳しい結果の分析や考察をもとに、次の課題や仮説を立て、今回の研究を継続し、より深めてほしいと思います。

今後も「なぜ」、「どうして」といった小学生らしい疑問を、独自の発想や発案で、失敗を繰り返しながら、科学的に探求した作品（研究）を期待しています。

### (中学校・高等学校の部 審査講評)

## (1) 物理分野

今年の物理分門への応募数は18点で、内訳は次表のようになりました。

( )内は昨年度

	出展数	形態		継続研究	部門	
		個人	グループ		レポート	製作
中学校	5(8)	5(4)	0(4)	2(1)	5(6)	0(2)
高等学校	13(10)	1(1)	12(9)	4(2)	11(8)	2(2)

特徴的なところは、中学校すべてが個人研究であることに対して、高等学校はグループ研究がほとんどであり、物理クラブなどの部活動や授業で課題研究に取り組んだ研究を出展している状況がうかがえます。製作部門への出展が減りましたが、継続研究が増え、昨年度の成果をもとに発展的な内容で取り組んだ作品が見られました。

中学生の作品は、身近なところからテーマを見つけ、根拠に基づいて予想を立て、実験を行い、結果について考察しており、科学的な方法で研究が進められた作品が多く見られました。特に沖縄県知事賞を受賞した「音の研究」は、実験に計画性があり、しっかりとした条件制御のもとに実験を行い、結果を受けて文献等を調べたりして考察を深めるなど、科学的な方法で進めたことは非常に高く評価できます。他の生徒の模範になる良い作品です。

高校生の作品の内容は、力学分野が2点(3)、波動分野が4点(2)、電磁気分野が5点(4)、原子分野が2点(1)と今回もテーマが多岐にわたっていました。どれも、興味・関心のある現象について、意欲的に研究を進めた作品でした。

作品全体を通して課題と思われる点を下記に挙げます。

- ① ある物理量の規則性や変化の要因が何かを調べる際、変化させる物理量をよく吟味して、条件統一をしながら適切な方法で実験を行うこと。
- ② 実験を行う前に仮説(予想)を立て、実験の方法を整理・工夫し、検証して考察するという科学的方法を取り入れること。
- ③ グラフの作成について、変化させる物理量を横軸に、調べる量を縦軸にしてその関連を調べ、規則性があるかどうか判断し、考察すること。
- ④ 考察の際には、先行研究や文献等を調べ、自分たちの結果と比較・検証しながら行うこと。

以上のことを踏まえて、これからも現象の不思議・疑問を科学的な手法で自ら解き明かす姿勢を持ち、研究を継続することを期待します。

最後に、指導する方へのお願いですが、研究に行き詰まったときに、指導者の適切なアドバイスがヒントとなり、研究が深まることがあります。生徒の研究の進捗状況を把握し、適宜、支援をお願いしたいと思います。

## (2) 化学分野

化学部門には、中学校6点、高等学校15点の応募がありました。その内訳は、中学校では個人研究3点、共同研究3点、高等学校では個人研究1点、共同研究14点となっています。また、部門別応募状況は、中学校では応募作品すべてレポート部門で、製作・課題論文はありませんでした。高等学校ではレポート部門14点、課題論文1点、製作部門の応募はありませんでした。

昨年度に比べて中学校が1点増加、高等学校が1点の減少ですが、高等学校の出品校が増えており、良い傾向が続いています。

中学校では、各地区で評価された作品が出品されていることもあり、数は少ないものの、しっかりとまとめられたレポートが多く出展されています。身の回りの現象に目を向けたり、身近な素材に興味を持つなど、理科の学習だけでなく日ごろから大切な視点である「なぜだろう」という、探求心に基づく研究が多く、頼もしく感じました。また、継続研究では、昨年の課題についても検証を行い、正確に結論を導き出すなど、審査委員としても頭の下がる思いで拝見させていただきました。

また、高等学校では授業などで学習した内容を深めるための実験と、沖縄に多く存在する身近なものの中から研究対象を見つけ、個人研究や共同研究として、高校生らしく内容の濃い、レポートも多くありました。全体的には、基礎・基本を踏まえたレポートが多いのですが、今回の経験を踏まえ、様々な自然現象や身の回りのことを科学的な目でとらえ、探求していくきっかけにしてもらえばと思います。その際には前年度にも紹介しましたが、下記のような研究の流れを実践していくと、よりよい研究になると思います。

①課題の設定（疑問の整理）→ ②仮説の設定 → ③実験計画を立てる → ④観察検証実験  
→⑤結果のまとめと考察（仮説の検証） → ⑥仮説の修正・新しい疑問・仮説の設定 → ⑦実験計画を立て実施 …

という具合に、一連の流れをふまえることで、報告者が考えたことを、相手にわかりやすく伝え、新たな課題を設定し、研究の継続につながると思います。

また、レポートの作成や展示用のパネル作りは、大変な作業だと思いますが、自分たちが行った研究をわかりやすく、客観的に伝えるための手段として大変有効な伝達方法です。特に展示するパネルは、研究をアピールする最大のチャンスとなり、パネルの良し悪しでレポートまで目を通してもらえるのか、そうでないのかが決まります。まずは、作成したパネルを他人のものと思い再度読み返し、自分たちに足りなかったのは何か、再検討して欲しいと思います。

### (3) 生物分野

今回の出展数の内訳は、中学校で合計10点、そのうち個人研究が9点、共同研究が1点となっており、高等学校では全出展数23点のうち、個人研究が1点、共同研究が22点であり、中学校と高等学校合計で33点の出展がありました。これは昨年度の出展数と比較して、中学校で大きく4点増加し、高等学校の出展数では昨年度より1点増加の合計5点多い出展数となっています。特に中学校では、昨年度は出展数が減少しましたが今年度は個人研究が多く、2年ぶりの増加となっています。一方高等学校では、個人研究が少なく、グループによる研究が多い傾向があります。

また、今回は中学校と高等学校の作品全てがレポート部門への出展であり、2年連続で制作部門への出展がありませんでした。実験手法を研究し、より正確で説得力のあるデータを得るためには、既存の実験器具だけでなく、その改良または新たな実験装置の開発が必要な場合が多々あります。次年度は是非、研究の一環としてこれらの取組が行われることを楽しみにしたいと思います。

さて、出展作品を概観すると、身近な発見や継続研究等さまざまです。生物分野での研究には、「生態調査」と「実験による研究」の大きく2つの方法があります。出展された作品にはテーマがよく定まらないままに研究をスタートさせているものが幾つか見られました。研究の出発点としては、「まず観察すること、

じっくり観ること」が大切です。これによって小さな発見や多様な疑問が生じます。これは独創的な研究を始める発端になり、テーマを決め、仮説を明確にすることに繋がると思います。

これまでの研究と比較すると、報告書やパネルの完成度が次第に高まっていることが分かります。初めて取り組んだ研究でも、生物が見せる「巧妙さ・力強さ」をうまく見つけ出した研究も幾つかありました。身近な話題や動植物を対象とした研究が多く、日頃の「発見や疑問」を出発点として、課題を整理し研究を進めた事例が多くありました。これは科学研究に不可欠な要素ですので、次年度以降もそのような作品を期待したいと思います。

研究の継続性としては、今年度の研究成果を踏まえて、発見した課題の解決を探りながら継続研究として発展させてくれることを期待したいと思います。

研究レポートの作成は、目的、仮説、実験方法、結果の分析、考察といった研究に必要な事柄が網羅されていなければなりません。同時に、客観的な事実に基づいて、根拠を持った説得力のある考察が行われる必要があります。どんなに素晴らしい考察であっても、実験データのとり方が不十分であったりすると考察の根拠としては成立できなくなってしまう。通常、自然現象は、複数の条件や事柄が互いに関連性を持ち作用しながら生じています。そのため現象の仕組みを説明（考察）するために、たった1つの実験データで事足りるケースは非常に希と言えるでしょう。従って、考察を行う場合には、実験によって得られたデータのうち、関連性のあるデータを探り発見し、必要であれば追加の実験を行わなければなりません。そのためには、必要なグラフや表、数理的な分析等が必要で、これらの妥当性の説明も不可欠です。さらに留意すべき点としては、事実と推論事との区別を明確にすることが挙げられます。この区別の成否は、現象に対する説得力のある説明の可否に影響を与えます。また、考察の妥当性や客観性を支えるものが、研究内容に関係する文献調査です。この調査によって、視野を広げ、現象を多角的に解析するためのデータを補完することが可能になります。

本作品展は、研究レポートの提出だけでなく、パネル発表も科せられています。これはパネル発表をとおして、要約する力、科学的に表現する力、レイアウト力等といったレポートとは異なる側面を競うものでもあります。本年度の作品もまた、効果的なレイアウトやグラフデータの説明不足など、パネル展示の内容が十分に達成できていない作品が多くありました。研究は一般社会にアピールできなければ、優れた研究でも埋もれてしまう可能性があります。研究全般を通して、常日頃から「発信すること」を意識した取組を展開して欲しいと思います。

目の前の自然現象を、「知の技法」でその仕組みを明らかにすることは、スリリングであり人生で価値のある体験になると思います。次年度も、「見えないものを見抜き」、サイエンスで語る研究作品が本年度以上に数多く出展されることを期待します。

#### (4) 地学分野

今年度の地学部門の作品は中学校の部6点（昨年は6点）、高等学校の部は11点（昨年は8点）計17点（昨年は14点）の作品が出品されました。

昨年2012年は、5月21日の金環日食（沖縄地域では部分日食）、6月6日の金星の太陽面通過などの観察を通して、多くの児童生徒が天文現象に興味・関心を高めることができたと思います。また、沖縄本島等を直撃した台風も多く、台風通過時の貴重な気象データを測定する機会となりました。地学部門全体を通してみると、高等学校は科学部等の活動で、「金星の太陽面通過」「台風」をテーマとした研究が3作品あり、観察記録やデータ測定などがしっかりとした内容でした。また、2011年の東北地方太平洋沖地震の影響から、昨年度に引き続き「地震」に関する継続研究が多く、興味・関心の高さがうかがえます。

中学校の部を分野別にみると、地震分野 3 作品、地質・岩石分野 3 作品の出品がありました。

地震分野では、「地震のゆれ」「津波」「液化化現象」についてモデル実験による検証をしていますが、実験器の工夫や実験の条件制御がしっかりとしており、科学レポートとして質の高い作品となっています。地質・岩石分野では、実際に野外調査を実施するなど研究に対する熱意や努力の跡がよく分かります。しかしながら、考察等に飛躍した内容や明らかに間違った記載があり、調査方法やデータのまとめ方に、もう少し地学的な知識を踏まえた丁寧さが必要であると感じました。研究対象物に関する先行研究や文献についてしっかり調べておくことも重要です。

高等学校の部を分野別にみると、地震分野 1 作品、地質・岩石分野 3 作品、気象分野 4 作品、天文分野 3 作品の出品がありました。ほとんどが科学部等の活動で研究されたレポートで、膨大な測定データの処理など地道な努力の成果と部活動の活性化の様子がよく伝わってきました。特に「台風」をテーマにした作品は、独自の気象観測装置を活用し、観測記録やそのデータ処理においてすばらしい内容のレポートに仕上がっています。しかしながら、その他の作品には観測データはしっかりしているものの、単なる活動報告や調べ学習に近いレポートも多いのが気になりました。今後は、科学レポートとしての質を上げることが課題であると思います。今回の審査方針で入選の選考を厳しくしたため、残念ながら高等学校全作品中 2 作品が選外となりました。理由としては、研究の目的や方針が不明確で計画性がないこと、観察・実験の手法やレポートのまとめ方が雑で読み手に伝わらないこと、考察が科学的根拠を踏まえず飛躍的であること等が挙げられます。今後は研究の在り方を十分に検討して、研究活動を行う必要があります。

全作品を通しての課題は、研究活動において生徒の主体性を重視しつつ、指導者がどの程度関わっていくかです。今回の作品の中には、テーマ設定とその研究方針および検証方法そのものに疑問を感じるものや、明らかに記載事項が間違っているものがありました。そもそも研究には完璧なものではなく、様々なアプローチや試行錯誤を経る過程を経験することも大切ですが、それを踏まえつつ、基本的な研究の方向性、検証の在り方などを指導者側からの確にアドバイスしていくことが必要ではないでしょうか。逆に生徒の研究への過剰な介入も、生徒の科学的な資質の向上にはつながらないので十分な配慮が必要です。本作品展の趣旨には、将来の人材育成という視点が含まれています。これからも、探究心旺盛な生徒達が、しっかりと科学的見方や考え方を身につけ、研究活動に励む姿を期待しています。

## (5) 産業分野

今年度の産業部門の出展作品は、高等学校の作品 1 2 点がありました。昨年は 1 5 点の出展作品の内、中学校から 1 点ありましたが、今年度は出展数も減り高等学校のみという状況です。教科の偏りも見られ農業・工業高校で 10 作品と普通高校 2 作品の出展であり、産業分野のその他の教科からの出展がないことが課題といえます。今後も多くの学校や専門分野から生徒の創意工夫を凝らした研究とその作品が出展されることを望みます。

レポート部門では「未利用資源を使った商品開発パートⅢ～シークワサー果皮粉末を活用した加工品への挑戦～」「目指せ！地域のバイオセンター～オリジナルいも増産に向けたプロジェクト～」「うるま市の宝「オクラ」で広がる大きな輪～規格外果を活用した地域交流～」「喜如嘉の芭蕉布Ⅱ～芭蕉の糸について～」「ゴーヤーパワーでちゃーがんじゅー」などにみられる地域特産物に関わる問題を解決すべく研究に取り組み、新商品の開発や企業等との連携を通して地域産業の発展をも視野に入れた研究が多数あり、今後期待できる素晴らしい研究内容でした。

「セルロース系バイオマス燃料の研究（その 1）～シュレッター裁断紙の硫酸及び酵素による糖化の実験～バイオエタノールをつくろう」では、世界的な問題であるエネルギー問題も見据えた研究を行うなど継続

的な研究に大きな期待を抱く研究でした。「三線黒木を活用した環境活動の発信源を目指して！～リサイクル・マイ箸活動の取り組みパート5～」では、環境保全や資源の再利用などを通じた啓蒙に関する研究で、継続的な研究により成果を出しつつあるものもありました。

製作部門は出展数が少ないものの、「発電床の製作」では、市販されている電圧スピーカーを利用し、人の踏み力で発電するという作品を仕上げています。発電が十分におこなわれるように様々な創意工夫を凝らし製作している研究姿勢が高く評価されました。研究を通して更なる課題も出てきていることから、継続した取り組みが望まれます。「急速冷凍（アイスクャンディー製造）装置の製作-冷凍サイクルの実践学習-」では、日頃の学習を生かした作品製作を手がけ、見応えのある作品を仕上げています。

このように、素晴らしい研究内容の作品がある一方、一部実験データの提示が少ないものや実験結果を科学的に分析し客観性のある考察が不足していると感じるものもありました。科学研究においては実験や調査データの蓄積がより確かな分析に繋がり大きな成果を生むことを忘れずに今後の研究に頑張ってもらいたいと思います。

最後になりますが、将来沖縄県の産業を担い発展させていくであろう青少年の飛躍を期待させる産業部門の研究成果を目にすることはとても嬉しく思います。今後も多くの青少年が独創的かつアグレッシブに研究に取り組んでいくことに期待します。

### 3 今後の課題

皆さんの研究をより深めていく上での課題としていくつかの述べたいと思います。これからの研究を進めていくにあたって工夫・改善していく際の参考にして下さい。

- (1) 昨年度に比べて展示パネル等の出来は大変すばらしいです。しかし、パネルと論文とのずれがある場合があります。目的等をしっかり確認し実験を進めていく必要が大切です。
- (2) 継続研究では、これまでの研究成果を整理し、これまでの課題は何なのかを明らかにし、読み手側にどこまでが前回の研究で、今年度の研究はどこからなのかをわかる様な形で報告書に書いていく必要があります。
- (3) 結果が出て、データを分析し結論が得られた様に見えてもそこで満足しないで下さい。もう一步踏み込んで予想の振り返り、結果の応用、テーマとの関連づけ、新たな問題の発見などを考察してみましょう。そうすることによって、研究の深まり、発展性が期待できます。

最後に、指導に当たられた先生方、保護者の皆様、運営にあられた関係各位の皆様のご支援ご協力に心から感謝申し上げます。