



# 第33回沖縄青少年科学作品展審査総評



第33回沖縄青少年科学作品展  
審査委員長 安座間 安 史  
(沖縄県立総合教育センター理科研修班班長)

## はじめに

審査にあたっては本作品展の趣旨である「青少年の科学に対する興味・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、各作品毎に計画性、素材性、努力、表現性、科学的態度、科学性、創造性、応用性の8項目を総合的に評価し、それらの総合評価をもとに各賞を慎重に審議しました。

21名の審査委員による審議の結果、小・中・高の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、入選の各賞を選考するとともに、学校奨励賞及び指導者奨励賞を選考しました。尚小中学校の作品については地区・県大会での優秀作品の推薦出品であること、本作品展の審査基準からも申し分ないことから、参加作品は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らんください。

第33回の応募作品数は県内の小学校24点、中学校35点、高等学校69点の計128点に、アメリカンスクールからの16点を加え、総計144点でした。

今回は高等学校からの出品数が増えたことが特筆されます。自然科学部などの部活動による作品に加え、理数系の学科のある学校からの課題研究作品の応募数が増えたことが主な要因です。小中学校の場合は地区および中央大会での優秀作品が推薦出品されることから、本作品展で著しく応募数が増えることはありませんが、地区・県大会での作品数は増えていると聞いております。いずれにしても自然科学に興味関心をもち、課題解決に向けた研究活動を経験した児童生徒の増加は、本作品展における地域産業の担い手としての人材育成の上からも、大変喜ばしく、頼もしい限りです。

## 1 応募作品の校種毎の概況について

- (1) 小学校は各分野(物理5、化学6、生物10、地学3)から計24点の出品があり、共同研究が1点で個人研究が殆どでした。日常生活や身近な自然の中で感じた様々な疑問や不思議をテーマにした作品が多く、いずれも小学生らしい素直な視点で実験や観察を行っており、児童生徒たちが楽しく生き生きと研究を続けてきた様子がうかがわれる作品ばかりでした。殆どの作品が研究目的が明確で、いろいろな実験を工夫したり、根気強く観察していることには大変感心させられました。
- (2) 中学校は各分野(物理5、化学7、生物13、地学10)から計35点の出品があり、個人研究が24点、共同研究が11点で中には兄弟での取組が3点ありました。内容的には、授業で学んだ学習内容をもとに身近な素材を用いて探求したり、身の回りの自然で不思議に思ったことを根気強く観察した作品、また昨年度の課題を検証した継続作品も多いのが特徴的でした。資料収集やデータ処理でインターネットや表計算ソフトを上手に活用した作品もあり情報活用能力の面からは将来が楽しみです。
- (3) 高等学校は各分野(物理19、化学6、生物22、地学9、産業13)から計69点(昨年55点)の出品があり、参加校も22校(昨年20校)と増加しています。殆どが部活動や授業での課題研究による共同研究で、個人研究は7点でした。部活動では各地域の身近な自然(生物や地質)や天体现象を対象とする継続研究が多く、収集されたデータは基礎資料として高く評価されています。課題研究では授業で学んだ内容を深める探求活動として、

よく知られている法則や実験を高校生らしい視点で工夫した実験をとおして検証したり、地域の自然環境を継続調査している研究、実業高校では地域産業と連携した実用的な研究が多くみられました。こうした課題研究の中にはカオス理論や地域の植物を利用した太陽電池の作成など高校での授業では扱われない発展的な内容に取り組んだ研究もあり将来が楽しみです。

## 2 応募作品の各校種・分野毎の講評

### <小学校の部>

#### (1) 物理分野

物理分野での出展作品は5点でしたが、内容的にすばらしい作品ぞろいでした。全ての作品とも日常生活や身近な自然の中で感じた様々な疑問や不思議をテーマにした作品が多く、試行錯誤しながら工夫を凝らして継続的に研究が進められていました。また課題や目的が明確なこともあり、実験の方法や進め方がスムーズで、見通しを持って計画的に研究を進めることが出来ています。パネルのまとめ方も写真や図、表などを工夫し全体的に見やすくわかりやすいレイアウトになっています。また、どの作品もまとめで、研究を通して楽しかったことや苦労した感想並びに、研究の課題が述べられており次へのステップが感じられました。課題として、音、ゴムの力、風の力と、物理的な現象をテーマとするときは、柔軟な発想と多角的な視点でじっくり見極め粘り強く研究を継続すること、データを数多く取り客観性を高めることが大切で、更に研究が深まると思います。今後の研究の発展と継続に期待します。

#### (2) 化学分野

化学分野での出品は6点ありました。身の回りにある食品や家庭用品の化学的性質に注目し素朴な疑問から研究が展開されていること、特殊な薬品や機器を使うことなくおもしろい実験や観察を展開するなど工夫して研究が進められており感心させられました。また対象物の変化を写真で記録したり、同様な測定を何度か繰り返して平均値を求めるなど厳密に行う手法もよいと思います。低学年の児童にとっては、研究対象としてむずかしい内容もありますが「どうしてそのように予想するのか(そう考えた根拠は何か)」あるいは「実験結果や数値をどのように理解するか、あるいはどうして予想外の結果になったか」などを検討する場面があると研究の妥当性や発展性につながると思われます。何よりも研究を楽しむことが肝心だと思います。「楽しいなあ」という充実感を伴って活動が続くことを希望します。

#### (3) 生物分野

生物分野の作品は10点でした。内容も植物の発芽と生長や、校庭の分布調査、花の交雑実験、カマキリやカミキリムシ、ダンゴムシの観察、微生物の研究、貝やカニの研究など、身近な生き物についての観察や実験などの研究がされています。「カラマツガイの研究(貝の研究パート5)」のように長期にわたり観察・実験を進め、前年度に疑問に思ったことの解明を進めているものや、「ハラビロカマキリの観察日記③」のように鋭い視点でほぼ毎日観察記録をしているものなど時間をかけた作品もあります。また「羽地の淡水プランクトン」のように大人でも撮影の難しい微生物の写真をデジカメを利用した撮影できれいに写し、丁寧にパネルをまとめた作品もあります。そのなかで、「おもしろいなあ！ポーチュラカとマツバボタン」は、花や葉の違う種を交配させて新たな品種をつくりだす、小学生ではめずらしい交配実験をまとめた将来が楽しみな作品でした。ただ例年のように審査員をうならせるようなユニークな作品が少なかったのは残念でした。特に観察が主な研究では記録用紙を工夫することをすすめます。記録用紙には、日時、時間、気温などの条件や場所、観察個体の数や様子、体長や行動の変化など、毎回記録する項目を決めておくことで観察忘れを防ぎ、昆虫の成長記録などを簡単にグラフ化でき、実験や観察結果を考察しやすくなります。どの作品も継続してさらに発展した研究になることを期待します。

#### (4) 地学分野

地学分野の作品は3点で、うち2点は2カ年の継続研究です。どの研究も身近な自然を対象に不思議だと感じた疑問を出発点に研究が進められています。一方、報告書のまとめ方については、研究のねらい、研究の方法、考察が一貫したものになっているか気になる作品もありました。特に、どのような観察や実験結果に

もとづいて、何が研究で明らかになったのかを簡潔にまとめて欲しいと思います。また研究の進め方として、できるだけ沢山の試料から観察・実験データを取りまとめる方法や、「下田の砂と奥武島の砂の研究」のように観察・実験対象を絞り込んでまとめる方法があります。いずれの方法にもよさがあり、課題を解決するために、どの方法がより適切かを検討し研究の進め方をきめて欲しいと思います。大自然のことについて「大きく捉え」、研究においては対象を絞り込んで「小さくまとめる」こともたくさんの不思議を解決するのに有効だと感じました。

## <中学校・高等学校の部>

### (1) 物理分野

物理部門は、中学校5点(昨年度6点)、高等学校19点(昨年度13点)と合計24点の応募がありました。高等学校からの応募が増えています。24点の作品の内、製作部門は10点(すべて高等学校)で、残り14点はレポート部門となっています。但し、レポート部門の中にも実験を行う際に作製している器具や装置が、製作部門に該当するほど完成度の高いものも見られます。

中学校は毎年力作揃いですが、各地区の審査で選ばれただけあって今年も素晴らしい研究がありました。昨年度からの継続研究や、日常生活の中から身の回りの疑問をテーマにしたり、興味のある事柄を探求したりと、楽しみながら行われているのが印象的です。今回、感心させられたことは、インターネットや表計算ソフトなどの情報機器を活用して、上手に資料収集やデータ処理が行われていることです。科学的な視点、考え方のみならず情報活用能力もしっかり身に付いていることに驚かされると同時に、将来が楽しみです。

高等学校は、その内容も高度になってきたように感じます。「カオス水車」に見られる“カオス”については、高等学校の授業レベルを超えた研究です。また、教科書に書かれていることに疑問を持ち、実験・検証に取り組む作品も見られましたが、とても素晴らしい着眼点だと思います。歴史をたどると天動説と地動説の例もあるように、現在正しいと考えられている理論や法則も時として覆る可能性があるのが科学です。他人からの情報(教科書に記述されていることさえ)を鵜呑みにせず、自分自身が納得するまで考える姿勢を常に持ち続けて欲しいと思います。ただ、全体的に残念なのが研究の緻密さ、深さが弱い点です。小・中学校の研究を参考に、細かな条件設定や実験回数など根気強く研究を行う必要を感じます。今後も継続され、じっくりと取り組んで欲しいと思います。ただし、継続研究の場合は前年度の研究の踏襲に止まるのではなく、新しいアイデアや発展性を望みます。

作品全体の研究を通して、心がけて欲しいことが幾つかあります。

- ① 実験を行う場合は、様々な条件設定で比較することはもちろんですが、同じ条件・設定で複数回実験を行い、その平均値を取るよう心がけましょう。実験には誤差やミスがつきものです。
- ② 研究目的にそった考察をしっかりと行って下さい。単なる実験結果のら列で終わるのではなく、自分なりの考察や方向性をまとめて下さい。
- ③ 報告書やパネル作成の際には、その説明を丁寧をお願いします。初めて見た人が分かるように写真や図解を加えたり、またその写真や図解にも説明が必要です。
- ④ 特に高等学校に多いのですが、基礎理論の検証・確認でおわるのではなく、それを応用・発展させた実験あるいは考察や提案が必要と考えます。

以上の観点を今一度確認して、今後も更なる研究、取り組みを期待します。

### (2) 化学分野

化学部門には、中学校7点、高等学校6点の応募がありました。中学校では個人研究5点、共同研究2点、高等学校では個人研究2点、共同研究4点となっています。また、部門別応募状況は、中学校でレポート部門7点、製作・課題論文はありません。高等学校ではレポート部門5点、課題論文1点、製作部門はありません。

昨年に比べ中学校は1点増、高等学校は大幅に減少(8点減)となっています。また高等学校では出品する学校が限られている点も気になります。

中学校では、バラエティーに富んだテーマの作品が多くみられました。「酸性とアルカリ性の性質を利用

した研究 パート2「乾電池を作ろう」などは、授業を通して学習した内容を深く探求しており、高校の学習に結びつく研究内容でもあり今後の発展が期待できます。また例年多く見られる河川環境や水質調査に関する作品は、継続研究である「身近な川(牧港川)の水質調べ(Part4)」の1点のみでした。今回の作品で特徴的だったのは「さ・し・す・せ・そ」の科学一液の吸い上げ しみ込みを考える」「紙はなぜくつつくーヨウ素デンプン反応で考えるー」「みりんのジャガイモ煮崩れ防止効果を探る」「マフィンを作るときに具材を沈めない方法は？」など、身の回りの現象に目を向け、生活と結びついた題材を対象に「なぜ？」を解明しようとする報告書が多かったことでした。考察等については不十分な点もありましたが、どれも身近な素材を使って実験・観察をおこない、科学的な方法で解明しようとしている姿勢は大変すばらしいと感じました。

高等学校では、授業で学習した内容を探求する検証実験に加え、身近な植物からバイオ燃料を作ったり、植物の色素を利用した太陽光発電などの環境問題の解決を意識した作品など、これまででない新たな視点の研究が印象的でした。特別支援学校からの出品もあり作品数は減りましたがバラエティーに富んだ読み応えのある報告書ばかりでした。ただし報告書は全体的に結論まで導いてますが、実験データを基にした考察をもう少し深めて欲しいと思いました。そのためには研究課題の明確化と研究仮説の設定、そして研究の進め方や実験データの収集など、計画を立てる段階で十分に時間をかけて欲しいと思います。

報告書やパネルでは誤字や脱字、ワープロの変換ミス等が散見されましたので注意して下さい。またパネルの作成では、第三者が興味を持ち、読みたくなるような工夫が必要です。具体的には実験でわかったことを写真、図・表などを活用して如何にわかりやすく伝えるかがポイントになります。

### (3) 生物分野

中学校の13点(レポート部門12点、製作部門1点)のうち個人研究が8点、共同研究が5点でした。高等学校では22点すべてがレポート部門で、個人研究が3点、共同研究が19点でした。中高とも昨年度(中学校10点、高等学校13点)より増え、この5年間で最多の出品数となっています。特に高等学校では大幅に増え、指導者の意識の高まりとともに、自然に対する興味関心をもち自然を科学的に捉えようとする姿勢を持った児童・生徒が増えてきたことはうれしい限りです。さて、出品作品には、これまでの研究を継続・発展させた研究、数年前の研究を再研究したもの等様々な研究があり、取り組みも個人研究や共同研究がありました。また、生物分野では製作部門への出品が少ない特徴があげられます。

研究の一般的な進め方としては、「課題の発見」、「課題に対する予備調査」、「研究テーマの決定」、「調査・実験手法の検討」、「データの収集と整理」、そして「科学的考察」になります。これらのステップの重要性は毎年度指摘されてきていますが、まだ不十分な作品が少なくありませんので、今回は少し丁寧に紹介したいと思います。

「課題の発見」では、日頃不思議に思う事や疑問点を整理したり、身の回りの事象で科学的なしくみがよくわからないこと、あるいはこれまでの課題から見つけ出すことも1つの方法だと思います。できれば本格的な調査の前に「予備調査」の実施をおすすめします。課題(テーマ)が漠然としていると「調査・実験手法」も的外れとなり課題の解決には使えないデータの収集を行ってしまう危険性があります。当然「データの収集と整理」もうまくいかないことになり考察にも大きく影響します。予備調査を行うことで課題を洗い直し明確にし、さらに課題の解決に適切な「調査・実験手法の検討」を行うことが大事になります。また収集したデータも表だけでなく、グラフや関係図、分布図や相関図を描くことで課題解決につながる様々な関係性を見出すことができます。最後の「科学的考察」ですが、これは研究者の期待や指向性に引きずられる危険性が最も高くなる段階です。せっかく良いデータが収集されても、先入観が強すぎると客観的で公平な評価が行われず、科学的な考察にはつながりません。統計的な処理を行うことも重要だと思います。以上のステップを参考に自身の作品を見直してみてください、どこにつまずきがあり、検討・改善の余地があるかが見えてくると思います。

本科学作品展では、研究論文だけでなく発表パネルの工夫も大事です。パネル作成には、課題、実験・観察方法、実験・観察結果、考察などを簡潔な文章で説明する必要があります。その際、文字の大きさや図・表などの配置・配色も大事だと思います。大切な視点は、「見る側にどれだけ印象深くかつわかり易く研究内容を紹

介することができるか」だと思います。今回の作品の中には、よくまとめられたパネルもあれば、パネルの整理が不十分で手間をかけていないパネルまで様々でした。上記の研究の各ステップを上手にこなし、見る側の視点に立ったパネル製作までを意識した研究が増えることを期待します。

#### (4) 地学分野

今年度の地学分野の作品は中学校10点(去年は6点)、高等学校9点(去年は8点)計19点(去年は14点)のでした。年ごとに出品数が増えており喜ばしいことでもあります。

昨年(2010年)は、日没帯食(1月)、部分月食(1月、6月、12月)、震度5弱を記録した沖縄本島近海地震(2月)、数年ぶりに沖縄本島への台風上陸(8月)、そして日本全国における記録的な猛暑など、地学に関連する自然現象が多く、それらを題材とした研究も何点ありました。

中学校の部は、地質・岩石分野6作品、気象・環境分野3作品、天文学分野1作品の出品がありました。いずれも各地区で審査された作品で10作品中6作品が継続研究で、粘り強い観察記録やデータ測定などがしっかりとした内容となっていました。また、研究テーマを兄弟で引き継いだり、保護者が指導にあたり家族の協力のもとでより内容の深い研究になっていることを感じました。

高等学校の部は、地質・岩石分野2作品、気象・環境分野2作品、天文分野5作品の出品がありました。自然科学部などの部活動としての研究作品が6点あり、熱意のある指導者のもとで先輩から後輩へ確実に研究が引き継がれている様子うかがえます。また、部員が協力して長い期間かけての観察や大量のデータ測定など、科学的手法の安定した内容の研究が多くありました。ますますの活躍を期待したいと思います。地学部門全体を通してみると、今回は地質・岩石学的分野の作品が多く、その中でも地質調査を必要としている研究では、観察できる露頭が少なくなっている中で移動手段など家族や先生方の支援を受けながらよくがんばっていると思います。しかしながら、地層観察の記載内容が物足りないものや、実際の観察や測定したデータからは飛躍しすぎる考察となっている研究もありました。どの分野でも共通することですが先行研究や文献等にとらわれることなく、自分たちで実際に観察した内容や測定データに基づいてまとめる研究姿勢はととても大切で、そこから新しい発見につながる可能性が大いにあります。気象・環境分野では、地道な観察やしっかりとしたデータ測定、または様々な条件を調整したモデル実験に基づいて結論づけている研究が多くあり感心しました。この中から中高1校ずつ環境奨励賞を受賞しています。天文分野では、日没帯食、部分月食、木星の縞模様の消失などタイムリーな題材をテーマに、望遠鏡やカメラなどの機材を駆使しながらの努力の成果がうかがえました。夜間の観測なので安全面に十分気をつけながら、今後もその経験と技術を活かして様々な観測に積極的に挑戦することを期待しています。

課題としては、毎年のことですが全体を通してレポートのまとめ方や、パネルの提示の仕方にあとひと工夫あればと思う作品が多くありました。せっかくのすばらしい研究成果や努力した内容がなかなか伝わってこないのは残念でした。また、基本的な事ですが、レポートやパネルで漢字の誤記や、明らかに間違った内容の記載があるものがありました。出品の前にしっかりとチェックすることを心がけてください。今後の研究活動のさらなる飛躍に期待しています。

#### (5) 産業分野

今回の作品展における産業部門の出展は、計13点で内訳はレポート6、製作2、課題論文5となっており、普通高校からの応募もありました。しかしながら、工業高校からの出展が少なく、製作部門が寂しかったのが残念です。工業高校のものづくり技術を活用した作品が出展されることを期待します。

レポート分門では「石垣牛の脂を使った商品の開発 PART IV ～石垣島の新しい特産品開発の軌跡～」 「沖縄に新しい風を ～シークワサー天然ペクチンを利用した商品開発～」 「地域在来作物についての研究 Part III ～「ナンコウカーズ」による地域産業発展への取り組み～」など、地域や企業と連携して農畜産物の加工品を開発している研究も多くありました。研究を通して地域特産物を創り出し、地域経済へ貢献を視野に入れた素晴らしい内容です。今後の発展に強く期待します。

また、継続的な環境の保全や啓蒙に関する研究も多く、野生ランの保護活動やリサイクル資材の活用など数年にわたっての継続研究が成果を出しつつあります。地道な活動は必ず評価されますので、今後も是非頑

張って欲しいと思います。

製作部門は、出展数が少ないものの、テレビのリモコンを活用した研究や身近な素材を利用した絵の具作りなど、独創的な研究もあり、今後が楽しみです。

最後に出展作品に関する要望として、以下の点を上げておきます。

1. 科学的な実験データの処理を丁寧なことにすること。
2. 実験結果を科学的に分析し、客観性のある考察に努めること。
3. 課題論文に関しては、課題を明確にし、仮説をたて、その検証に力を入れて欲しい。
4. 原稿やパネルなどは、誰にでもわかりやすいよう表示すること。

今回の研究では、全体的に検証するための実験データが少ないように感じられました。結果を急ぐのではなく、地道な研究データの蓄積が、大きな成果に繋がることを忘れないで今後の研究に頑張ってください。産業部門の作品は、将来地域産業を担って立つ青少年としてその研究態度はとても頼もしく爽やかです。今後の精進を心から願ってやみません。

### 3 全体的な講評から

最後に、審査委員の先生方から、皆さんの研究をより深めていく上での課題として幾つかの指摘がありました。これからの研究を進めていくにあたって工夫・改善していただく際のアドバイスとして参考にさせていただきます。

- (1) 全般に実験や観察で得られた結果の説明だけで終わってしまい、考察の深まりが物足りない作品が少なくありませんでした。具体的には以下の指摘がありました。

#### ① データの適切な処理と分析

まずは検証に必要な十分なデータをとる必要があります。その上で得られた実験や観察の結果を表やグラフあるいは図としてまとめる。特に計測値などの数値データは是非グラフにしてみることで、その際にグラフの様式(棒グラフ、折れ線グラフ、円グラフ等)はどれが適切か等の検討も必要でしょう。その上で表やグラフから何が言えるかを丁寧に読みとり、実験や観察から得られた事実を簡潔な文でまとめる工夫が必要です。

#### ② 仮説や予想を検証し考察を深める

上記のデータから得られた結論を最初に設定した予想や仮説と照らし合わせ、予想どおりであったのか、あるいは異なる結果となったのか、その理由についてどう考えるのか、また新たな発見や疑問などはなかったかなど、気づいたことをまとめることが大事です。こうしたまとめの作業をおして考察を深めることで研究が更に深まることと思います。

- (2) 継続研究ではこれまでの研究成果を整理し、課題を明らかにした上で、新たな視点での課題の設定や研究方法の工夫・改善による発展が望まれます。

- (3) 報告書やパネルの作成にあたっては、初めて見る人がわかるように丁寧に簡潔な説明が必要です。特にパネルでは実験方法や結果の説明を図表や写真を上手に活用し簡潔な文章でまとめる工夫が必要です。表やグラフでは単位や実験・観察の条件がわかるような説明をつけること、また写真や図表の配置や文字の大きさにも配慮したいものです。

最後に、本作品展は回を重ねる毎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。改めて指導にあたられた先生方やご家族の皆様、運営にあたられた関係各位の皆様のご支援ご協力に心より感謝申し上げます、審査総評を終わります。