

第34回沖縄青少年科学作品展審査総評



第34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」ことを目的に開催され、今回は134作品が出品されました。審査に当たっては、作品の「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つの項目について総合的に評価し、各賞について21名の審査員で慎重審議しました。

小学校、中学校、高等学校・高等専門学校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、中学校からの作品は、地区大会の優秀作品であること、また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いたしました。審査結果の詳細は表彰一覧をご覧ください。

応募作品は、小学校22点、中学校26点、高等学校71点の計119点にアメリカンスクール15点で、昨年度に比べて小・中学校の出品数が減ったのに対して高等学校が増加しました。高等学校の出品数が増えたのは、自然科学部などの部活動や、理数系学校の授業における「課題研究」が多数あったことが主な原因です。小・中学校の場合は出品数は減りましたが、地区・県大会での作品数は増えていると聞いております。

身の回りの自然現象に興味関心をもち、その現象の解明に自分なりの手法を考えてアプローチし課題解決を行う児童生徒の姿は頼もしい限りです。今後も科学的な視点をもって地域産業の担い手として活躍することを期待します。

1 応募作品の校種毎の概況について

- (1) 小学校においては物理6点(レポート部門4点、製作部門2点)、化学6点(レポート部門6点)生物6点(レポート部門5点、製作部門1点)、地学4点(レポート部門4点)の各領域から計22点の出展がありました。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おりました。日常生活や身近な自然に対して感じたことや、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伺える作品ばかりでした。また継続研究では、小学生らしい視点で様々な角度から疑問を検証している点は大変すばらしいと思いました。次の学年でも”不思議だな?”というアンテナを高く上げ新しい視点でその不思議を解決してほしいと思います。
- (2) 中学校においては、物理8点、化学5点、生物6点、地学6点、産業1点の計26点の出展がありました。内容的には、授業で学習したものをさらに深めたもの、身近で見つけた疑問や現象を追究したものなど多様な研究テーマがありました。研究動機や計画も明確であり、資料収集や実験データの数も多く、中学生らしい手法で粘り強く取り組む姿勢は評価ができます。
- (3) 高等学校においては、物理10点、化学17点、生物22点、地学8点、産業14点の計71点でした。昨年度と比較すると、作品数が2点、参加校も1校増えました。ほとんどが部活動や、課題研究による作品でした。地域の身近な自然についての継続調査、授業で学習した内容を発展させた研究、地震や津波の研究など、データの基礎資料としての価値や高校生らしい実験装置の工夫、適切な科学的手法による研究は今後が楽しみであ

り期待ができます。専門高校ではランの新種登録やソーラーカーの製作、シークワサーを利用した商品開発など地域産業と連携した実用的な研究があり、将来の活躍が楽しみです。

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

物理分野での出品は6点でした。今回はどの作品も内容が充実してすばらしいででした。

すべてにおいて、ものづくりを目標にし、よりよいものを作るための基礎実験を重ね、それらを統合して1つの作品を作り上げています。

まず、どのようなものを作りたいという目標をしっかり掲げ、そのために解決しなければならない具体的な事柄を明確にし、それぞれの実験を計画、実行し、結果をまとめ解釈し、解決策を導き出し、これらを積み重ねてより目標に近い作品を作り上げているのが今年の特徴です。

根気強く、さまざまな条件設定で、いくつもの実験をこなしていますが、1回だけでなく1つの実験を何度もくり返し、平均値をとるなどして、より正確な実験を行うとさらに信頼性のある結論が導き出せます。皆さん次の課題を述べていますので、さらに研究を深め、発展させていくことを期待しています。

(2) 化学分野

化学分野での出品は6点ありました。小学校1年生から6年生まで、それぞれの発達段階にあった、無理のない研究内容でした。どの研究も身近な題材を取り上げ、身近にある材料、器具等を使用しています。実態をしっかり把握し、計画し、実験観察を行い、結果から無理のない考察を行っている研究です。また、研究期間は様々であるが、観察・実験を重ね、データを収集し、結果を表やグラフにしたり、写真を効果的に活用し、一朝一夕にできない研究ばかりです。今回上位入賞した研究は、出品された研究の中でも実験データの処理法、実験観察の展開、そしてデータの量が群を抜いていました。日頃から何故だろう？不思議だな、と疑問に思っていることを自らの観察・実験を通して確かめられることは科学の醍醐味の一つです。その体験が理科好き、そして科学の発展の礎になるものと考えます。理科離れが叫ばれている昨今、子ども達の研究意欲や研究そのものを支えている保護者や先生方の指導に敬意を表します。

(3) 生物分野

生物分野では6点(レポート部門5点、制作部門1点)でした。内容については植物に関する実験2点(植物の交配実験、ホウセンカの成長と成分抽出)、動物の実験2点(カマキリの体色変化、ミミズの好きな土)、環境調査2点(川の周辺で見られる生き物、湾の環境について水質調査や周辺調査)などでした。今回上位に入賞した作品は、植物の花の色について交配実験を行い、新しい品種を作り出す内容で、どちらかと言えば高校での産業部門にあたるものです。どの作品も時間をかけて、数多くの実験をおこなっておりレポートも数冊になる力作が多くありました。ただ、今回は目的や仮説に対して、結果がうまく得られなかったり、あるいは結論から考察がすこし飛躍した作品が多く見受けられました。観察や実験をとおしてわかったことについて理由を考える考察はとても大切ですが、考察がそうであるか、さらに観察を進めたり、証明するための実験を考えることが研究を進める上で重要です。今後も皆さんの研究が継続されることを期待します。

(4) 地学分野

地学分野での出品は4作品ありました。

地学分野の各研究はいずれも普段の生活の中で見つけた事物・現象について科学的なアプローチでデータを取り、研究をすすめています。研究を進める中で調べた岩石や土にどのような特徴があるかを明らかにしたり、月や太陽の特徴を分析することで研究のおもしろさをどんどん発見しています。実験道具も身の回りにあるモノを改造するなどしてアイデアを出して取り組んでいました。

主に夏休み期間中の観察を充実させていますが、観察や測定の様子ややり方がまとまったことについては長期的に研究を継続して欲しいと思います。季節的な変化なども分かり、さらに研究が深まっていくでしょう。同様な実験を何度も行うことで平均を求めたり、操作方法の改善などが図られることでしょう。五感で感じ

取った「におい」や「手触り」など調査現場に足を運んだときにキャッチしたことも大切にしてほしいと思います。そして自然と人間の関わり方などにも考えながら研究に取り組む姿勢は立派だと思いました。

今後とも、研究を楽しむことが肝心だと思いますので遊び心をもって「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。

<中学校・高等学校の部>

(1) 物理部門

今年は、中学校8点(昨年度5点)、高等学校10点(昨年度19点)と合計18点の応募がありました。中学校からの応募が増え、8点中5点が1、2年生による作品でした。18作品のうち、製作部門は4点とちょっと少ない印象を受けました。

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。「ポタージュスープの冷め方」「我が家を涼しくしよう」「パンの切れ方」など生活の中で見つけた不思議や発見からテーマを設定したり、「片栗粉の研究」「トルネードリング」「効率の良い風車の研究」は身のまわりで目にした現象がきっかけになっており、「アリの体重計」「ウェーブマシンの作製」は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りました。

高校生の作品の内容は、力学分野が3点、波動分野が2点、電磁気分野が4点、原子分野が1点とテーマが多岐にわたっており、レベルの高い内容を扱った作品が見られました。中でも、「電波を用いた流星の観測」や「ガイガーカウンターを用いた放射線量の測定」など、目新しい手法やタイムリーなテーマに積極的に取り組んだ作品もありました。

「色素増感型太陽電池の制作」「渦電流の研究」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見られましたが、いくつかの作品では考察につめの粗い部分があり、結果からだけでは導けない飛躍した内容を含んでいるものもありました。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。

今年から来年にかけて、理科の教科書が新しくなり、「ものづくり」が重要視されています。ものづくりは科学的な体験ができる上に学習した内容を発展的に扱うことができます。レポート部門だけではなく、今後は製作部門への積極的な出展も期待します。

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

化学分野では、中学校5点、高等学校17点の応募がありました。その内訳は、中学校では個人研究4点、共同研究1点、高等学校では個人研究4点、共同研究13点となっています。また、部門別応募状況は、中学校ではすべてレポート部門で5点、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15点、課題論文1点、製作部門1点でした。

昨年度の第33回作品展に比べて中学校が1点減少、高等学校が11点の大幅増加となっております。また、高等学校においては前年度、出品する学校が限られていましたが、今年度は応募数の増加と、応募する学校から若干増えており、良い傾向と考えています。

中学校では、各地区で審査された作品が出品されているだけあって、全体としてしっかりとまとめられたレポートが多い印象です。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、理科を学習する上でとても大切な「なぜだろう」という、探求心に基づく実験・観察が多く、頼もしく感じました。また、数年間継続して研究しているレポートもあり、昨年の課題についても検証を行い、良い結論を導き出すなど、大人顔負けの研究レポートもありました。

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が多い中、身近な日常生活の中からテーマを見つけて行った実験もあり、高校生らしく内容の濃い、読んでいるとついつい読み込んでしまい時間のたつのを忘れてしまうレポートも多くありました。全体的には、化学の学習を深める実験が多いのですが、これをきっかけに様々な自然現象や身の回りのことを化学的な目でとらえ、探求していくきっかけにしてもらえしたいと思います。その際には以前にも指摘があったと思いますが、次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、より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。レポートの作成や発表のためのパネル作りは、学生の皆さんには大変な作業だと思えますが、次につながる研究を実施しまとめることで、良いレポートの作成につながり、これらの研究を読んだ皆さんの後輩にもつながっていくと確信しています。

(3) 生物分野

今回の出展数の内訳は、中学校で合計6点、そのうち個人研究が5点、共同研究が1点となっており、高等学校では全出展数22点のうち、個人研究が1点、共同研究が21点であり、中学校と高等学校合計で28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7点減少したものの、高等学校の出展数では昨年度と同数の出展数となっています。また前回は製作部門への出展は中学校では1点ありましたが、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した。残念ながら、作成した実験器具やその他の装置を製作部門に出展していないケースもありました。

さて、出展された内容をみると初めての研究、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ました。また、生物分野に出展される傾向として昨年度と同様、製作部門への出展が圧倒的に少ない事があげられます。

本年度の作品の特徴として、身近な話題や動植物を対象とした研究が多く、日頃の「何故？」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視点で研究を開始する作品を期待したいと思います。一方で継続研究も多く、これまで得られた知見や課題を踏まえ、研究を発展・深化させる作品が目を見せました。中でも高等学校からの作品では、これまで少なかったDNAを扱った研究が複数出展され、個体群間の類似度から課題の本質に迫る高度な研究手法も見られました。DNAを対象とした研究は、生物の本質にせまる説得力を持つ一方で、環境と生物との相互作用を見落とししてしまう危険性もあると思います。やはり研究の基本は、対象とする「現象の観察」であり、観察から研究課題の発見に繋がります。様々な研究手法を巧みに組み合わせながら、研究課題の多角的な解明につなげる研究を期待したいと思います。

本コンテストは、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レポート内容と比して、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。これは、昨年度も指摘したように、研究への取組みに傾注しすぎて、「発表による研究のアピール」を意識した取組みが不足した為と考えられます。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「パネル発表」を意識した取組みを展開して欲しいと思います。

研究レポートでは、①課題の発見、②仮説の設定、③実験手法の選択(開発)、④実験結果の収集と整理、⑤仮説に対する実験結果の解釈と評価(考察等)の各ステップがあります。昨年度と比較すると、各ステップを意識した研究が増加し、加えて研究内容を一瞥して把握できる「目次」を設けたレポートもあり、研究意識の向上が見られました。ただ、文章による説明が多く、グラフや図・表の活用が不十分なため、折角の収集したデータを十分に分析できていない研究も散見されました。グラフや図・表の適切な活用方法を追求する必要があると思います。また今回の上位受賞作品では、研究成果を正しく評価するために不可欠な文献調査が、

過年度以上に行われた研究でした。十分な知識を持たなければ、研究データの意味するところを正しく解釈できず、新たな課題も発見できません。インターネットによる情報収集も大切ですが、文献調査によって研究対象を熟考することは、研究をよりよいものにするためにも大切にしたい活動だと思います。これまでみてきたように、研究に大切な事柄として、①日頃の疑問を出発点とする(継続課題も含む)、②仮説と検証手法の適切な選択、③データを正しく評価する知識獲得などがあります。目の前の出来事を、自らのアイディアで、見えない絡繰り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。次年度は、スリリングで貴重な研究が本年度以上に数多く出展されることを期待します。

(4) 地学部門

今年度の地学部門の作品は中学校の部6点(昨年は10点)、高等学校の部は8点(昨年は9点)計14点(昨年は19点)の作品が出品されました。

昨年2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う大津波は、沿岸地域に多大な被害をもたらす、自然の威力にはなすすべのないことを実感する出来事でした。今私たちにできることは、大きな悲しみやつらさを乗り越え、科学的な視点を持ってそこから多くのことを学び、今後の防災に生かしていく事だと思います。地学部門全体を通してみると、今回は地震分野の出品数が5作品で一番多く、特に津波のモデル実験に関するレポートが中学校で1作品、高等学校で2作品あり、この中から高等学校の部で県知事賞を受賞しています。いずれの作品も、津波発生の状況を再現させるために、工夫を凝らして独創的なモデルを製作し、津波の視覚化やモデル実験に成功しています。この努力の成果が多くの人々の防災意識の高揚につながることを期待します。

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2作品、気象分野1作品の出品がありました。残念ながら天文分野の出品はありませんでした。6作品中3作品が継続研究で、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。しかしながら、研究の性質上これまでのデータとの比較は仕方ないのですが、そのために今年度の成果が見えにくくなっている作品もありました。中学校の部全作品を通して、専門用語の使用が曖昧であったり、抽象的な表現が多いのが気になりました。科学レポートは、的確な専門用語を使用し、読み手に対して具体的にわかりやすい表現を心がけることが大切です。

高等学校の部を分野別にみると、地震分野2作品、地質・岩石分野1作品、気象分野2作品、環境分野1作品、天文分野2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5作品あり、大量のデータ測定など部員が協力して科学的アプローチのしっかりした内容の研究が多くありました。化石や太陽黒点等の研究は、貴重なデータもしっかりと蓄積され、今後も後輩へと引き継ぐ体制も整っています。しかしながら、継続研究を作品として出品する場合は、新たな視点を加えた研究内容の再検討とレポートのまとめ方の工夫も必要であると感じました。今後の研究の発展に期待しています。また、研究を通して測定器具や模型などのオリジナル製作物がある場合は、それも一緒に提出したほうが、よりわかりやすく研究成果を伝えることができると思います。

全作品を通しての課題は、研究テーマおよび目的、結果および考察、最終的なまとめである結論に一貫性がなく、視点のズレが生じているケースが多くありました。努力してたくさん観察・実験した内容を、とにかくすべて伝えたいという気持ちが先行し、最終的に何が目的で何が最も言いたいのかを見失ってしまっている状況が生じているのではないのでしょうか。作品としてレポートをまとめる際には、しっかりと研究の方向性を見失うことなく、時には思い切った絞りを絞ってまとめることも必要です。また、レポートはしっかりとまとめているのに、パネルに上手く反映されていないケースもありました。せっかくのすばらしい研究成果や努力した内容がパネルからは伝わってこないのは、とても残念だと感じました。最後に、毎年指摘する基本的な事ですが、レポートやパネルにおいて漢字の誤記や脱字があるものがありました。出品の前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

今年度の産業部門の作品は中学校1点、高等学校14点、計15点の出展がありました。昨年は13点の出展で全て高校からのものでしたが、今年度は出展数も増え中学校からも1点、昨年1点のみだった工業高校から

の出展も3点と広がりを見せた出展となりました。今後も多くの学校からの出展を望みます。

レポート部門では「守れ！ 世界に誇れる沖縄のラン ～オキナワセッコクの研究 Part II～」の世界的な機関へのラン交配による新種登録や「シークワサーを利用した商品開発II ～広がれ！ 天然ペクチンの可能性～」「未利用資源を使った商品開発パートII ～シークワサー搾りカスから加工原材料への挑戦～」などにみられる企業等の共同による商品化した研究の発展研究など研究を通して地域特産物を活用し、地域産業の発展まで視野に入れた研究が多数あり、今後に期待できる素晴らしい研究内容でした。

中学校の部の「バイオエタノールをつくろう」では生成したエタノールを用いて草刈り機のエンジンを動かすなど、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ものもありました。

また、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は、継続的な研究により成果を出しつつあるものもあり、地域も巻き込んだ研究になることでより発展することを期待します。製作部門は出展数が少ないものの、「競技用ソーラーカー“LEQUION”(レキオン)」のように世界最大規模の競技大会へ高校生主体のチームで挑戦するなど、高い製作加工技術と計画性を持った研究や屋内用アンテナや写真加工技術など身近な題材についての研究など多様な研究があり、今後の研究の広がりにも期待が持てます。

今年度の出展では世界的な機関への新種登録や世界最大規模の競技大会への出場など国内有数の結果を残した研究もありますが、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 全体的な講評

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いく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・改善していく際の参考にして下さい。

- (1) 報告書や展示パネルを作成する場合は、初めて見る人がよく理解できるように丁寧で簡潔な説明が必要です。特に展示パネルでは、研究内容がよくわかるように実験方法や結果を、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。
- (2) 実験のデータは、検証に必要な十分なデータをとる必要があります。その上でデータの適切な処理と分析を行い、最初に設定した仮説と照らし合わせながら、データに基づいて考察を行ってください。実験結果から飛躍した考察にならないようにして下さい。
- (3) 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た上で、今年度の取組内容をまとめる工夫が必要です。

最後に、本作品展は回を重ねるごとに研究内容の向上と研究テーマが広がり、優れた作品が数多く出品されております。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。