



令和 5 年 3 月 25 日



発行
日本理化学協会
Japan Society of Physics
and Chemistry Education
会長 仁井田 孝 春
〒170-0002 東京都豊島区巣鴨
1-11-2 巣鴨陽光ハイツ206
TEL 03-3944-3290
FAX 03-3944-3295

理科教育の一層の充実・発展を願って

日本理化学協会会長
東京都立晴海総合高等学校長 仁井田 孝 春



令和 4 年度全国理科教育大会・第 93 回日本理化学協会総会・北海道大会におきまして、新会長に推挙頂きました。本協会の隆盛のために全力で取り組んで参る所存でございます。どうぞ、よろしくお願ひ申し上げます。

今年度より、高等学校においては、平成 30 年告示の新学習指導要領に基づく新教育課程が開始しています。

新学習指導要領は、子供たちに求められる資質・能力とは何かを社会と共有し、社会に開かれた教育課程を編成することを求めています。その中で、本協会としては、「理科の教育課程をどのように構築していくか。」「何ができるようになるかを明確化し、主体的・対話的で深い学びを通して、知識・技能、思考力・判断力・表現力、学びに向かう力を理科教育の視点からどのように育むか。」そして、「観点別評価の規準をどのように定めていくか。」「生涯にわたって探究を深めて未来の創り手となるようアクティブラーニング型の授業への改善をどのように図るか。」等の研究を進めて参りました。

また、理数を学ぶことの有用性の実感や理数への関心を高める観点から、「日常生活や社会との関連を重視するとともに、見通しを持った観察・実験を行うこと等の科学的に探究する学習活動を充実し、学習の質向上をどのように図るか。」「将来、学術研究を通じた知の創出をもたらすことができる創造性豊かな人材の育成を目指した理数探究基礎や理数探究の教育内容をどのように計画するか。」等の研究も進めています。

IT 時代、デジタル社会、コロナ禍等がもたらした「リモート授業や、一人一台端末を活用した個別最適で誰一人も取り残さない教育をどのように進めるのか。」も喫緊の研究課題としています。高大接続の深め方については、情報交換や事例研究を活発化し、積極的な理系大学への働きかけが深まっています。共通テストに向けた受験指導の研究とともに、指定校推薦選抜・学校推薦型選抜・総合型選抜等、多様化する大学入試への指導体制の確立も急務であると捉えています。

産業界では、コロナ禍で仕事のやり方が変わり、社内の IT インフラを整備し、DXを進める企業も増え、IT を使い慣れている理工系の学生への求人が増加しています。幅広い産業分野が、研究のためにデータを取りまとめ分析する技能や、プログラミングを身に着けている理系人材をより有為と評価しています。しかし、理系学生の母数が少ないという深刻な課題に直面しています。

教育未来創造会議は、理系分野を専攻する大学生の割合について、今後 10 年間程で現在の 35% から 50% 程度に増やす目標を掲げています。デジタルや人工知能 (AI)、脱炭素などの分野の人材が日本の成長と発展に不可欠と考えており、理系人材の育成を強化する必要性があるとしています。確かに OECD 加盟国の中で、日本は科学技術創造立国と言われながら、理系人材の育成は遅れている現状があります。大学の学部卒業段階で見ると、理系分野の学位取得者の割合は、日本は推計で 35% (20 年度)、イギリス 45% (18 年度)、ドイツ 42% (18 年度)、韓国 42% (19 年度)、アメリカ 38% (17 年度) 等に比べ低い水準です。

国は、大学の成長分野に関する学部に対して助成金や、理系学生への奨学金の拡充等の支援策を計画しています。また、女子学生の理工系への進学割合が低いという課題について、理系女子大生への奨学金や、理系学部の女子学生枠への助成金も手厚くするなど、女性の科学研究者の育成策も検討しています。

中央教育審議会も、文理横断教育・文理融合教育の推進を掲げ、広く国民全体に高校理科教育の普及を徹底しようとしています。

このような状況下、我々理科教育関係者は、理科教育を一層進展させる重大な責務と使命を改めて自覚しなければなりません。本協会も研究活動を一層充実し、理科教員の資質・能力の向上を図っていくことが重要な役割であると改めて受け止めています。

日本理化学協会はまもなく創設 100 周年を迎えます。あわせて本協会が主導的に働きかけた末に制定された理科教育振興法もまもなく制定 70 周年を迎えます。現在、両記念式典を令和 7 年に同日開催する計画です。この機会に、理科教育関係機関及び高校理科教育関係者の結束を一層強め、理科教育の充実・発展を推進し、新たな科学技術創造立国を担う人材の育成を図り、我が国の産業・経済・文化の発展に貢献していきたいと存じます。

令和4年度全国理科教育大会 北海道大会報告

北海道大会運営委員長

市立札幌清田高等学校長 横 関 直 幸



令和4年度全国理科教育大会・第93回日本理化学協会総会は、令和4年8月2日～4日（現地研修は5日）の日程で市立札幌開成中等教育学校を会場に、全国より500名を超える参加者が集い開催することができました。3年ぶりに対面での開催となった本大会は、平成24年の北海道大会に引き続き日本生物教育会との合同大会となりました。大会主題「新たな未来を築く理科教育－科学的に探究する資質・能力を育成するために－」のもと大会を開催できましたことに、関係の皆様へ心より感謝申し上げます

第1日は全国理事会に引き続き「これからの高校理科教育を考える－新学習指導要領改訂のポイントと学習評価－」と題して、文部科学省初等中等教育局視学官藤枝秀樹氏よりご講演をいただきました。新学習指導要領の方向性、理科の改訂のポイント、観点別学習状況の評価などの解説に加えて、「資質・能力を育むためのマニュアルはない。教師も主体的に、生徒のためにどのような指導が良いのか考えていただきたい」というメッセージをいただきました。私たち現場の教師が常に授業の工夫や改善の余地はないかを考えていかなければならないことを強く感じたところです。

第2日午前の記念講演は「恐竜研究の最前線」と題して、講師に北海道大学 総合博物館教授小林快次氏をお迎えしました。恐竜の研究を通して地球環境の歴史がわかるだけではなく、恐竜の生理・生態、絶滅のメカニズムなどの研究からは、生命の進化や人類の未来にも関係する多くの知見を得られることを大変わかり易くお話いただきました。北海道で発掘された「むかわ竜」も含め、日本で見つかった恐竜化石の重要性についてもお話いただき、大変興味深いものでした。

第2日午後の研究協議は、科目横断的なテーマの12分科会を設置しました。ICTの活用、生徒の主体性、思考の深化、科目横断型プロジェクト学習、国際バカロレ

ア、探究型実験、思考力を育む実験プリント、ループリック、科学的な思考力、リフレクション、探究的な授業、観点別評価、フィールドワーク、主体的・対話的で深い学びなど、今日的なキーワードが並び、3年ぶりに対面形式に戻ったことで活発な議論が展開されました。詳細は会誌第93巻第2号にて報告されておりますので参考にしていただき、次のステップにつながるよう期待しております。

第2日昼休みと並行して開催しました科学の広場「実験ランド北海道」は、物化生地の科目の枠組を越えた交流の場において継続的な研究活動をしている、北海道の特色を生かした企画として実施いたしました。16タイトルの実験がブース形式で展開され、たくさんの方にご来場いただき大盛況となりました。

第3日午前の研究発表は、物理3会場14件、化学5会場27件、地学・理科教育・環境教育2会場12件の申込みがありました。日生教が主管した生物4会場24件と合わせて14会場を参加者が自由に選択できる形式で実施いたしました。

第3日午後からの現地研修3コース、実験研修4コースは、それぞれ申込み期間の早期に定員となり、大変好評をいただきました。北海道大会ならではの体験をしていただけたものと思っております。

本大会はコロナ禍の中で3年ぶりの対面開催を目指して準備をして参りました。しかし結果として、北海道の感染状況が悪化している中での開催となり、参加された皆様にはご心配やご迷惑をおかけすることとなりました。開会式、表彰式では感染症拡大防止のため予定の急な変更や様々な制限を行うこととなりましたが、安全を第一に考えての措置としてご理解をいただけますと幸いです。

新しい学習指導要領によるカリキュラムが入学生から始まった年度ということもあり、本大会では大会主題を共有した全国的な交流が大きな成果となったものと感じております。運営面では何かと至らぬ点もあったかと思いますが、私たち北海道の理科教員も貴重な経験をさせていただきました。本大会を通して多くのことを学ばせていただいたことに、改めて感謝申し上げます。ありがとうございました。

事務局だより

日本理化学協会事務局長 富岡康夫



令和4年5月より塚越博前事務局長より引き継ぎました。第93回北海道大会はコロナ禍の折り、多くの関係の皆さまのご尽力、ご支援により成功いたしました。心から御礼申し上げます。思い起こせば、平成6年

(1994) 第65回北海道大会 梅澤彰運営委員長、平成16年(2004) 第75回北海道大会 横山明光運営委員長、平成24年(2012) 第83回北海道大会 新井英志運営委員長をはじめ、関係された皆様の顔を思い出します。大変お世話になりました。懇話会でのビール園のジンギスカン料理もよかったです。そして日本生物会との共催で画期的なことでした。当時の大会テーマが「燎原の火のごとく理科教育を推進したい」で、当時の先生方の熱き思いを込めた姿が特に印象的でした。引き続き、来る第94回和歌山大会の盛会を期待します。

ここで主要な事務局の活動を報告いたします。

令和4年5月20日 兵庫県立清水ヶ丘高等学校の同窓生2名、渡辺、中島氏が事務局に挨拶にお見えになりました。日本理化学協会の発祥の地であります。何故、清水ヶ丘女子高等学校が発祥の地になったのか、その当時を想像して会談しました。大正15年、初代会長加納治五郎先生が高等師範学校附属中学校の校長で、前年に全国旧制中学校の教科研究会総会を行いました。その当時、開校したてで校舎設備も新しく、交通の便がよいので選ばれたようです。総会の中身は非常に濃く、理科教育を推進する命題で、その当時から実験観察の充実が叫ばれていました。後の昭和28年、理科教育振興法成立の素地が感じられます。

令和4年12月28日 日本科学技術振興財団の放射線教育作品発表会の再開に出席しました。場所は北の丸の日本科学技術館1Fイベントホールです。特別賞日本理化学協会賞を応募作品から選考し、授賞式を行いました。今回は大学生の応募作品の中から選ぶ方式でした。受賞作品は「ラドンで学ぼう 放射線!!」(兵庫医科大学)です。内容は、空気清浄機のHEPAフィルターに不織布マスクを密着させ、約90分稼働してマスクに捕集された放射

性塵埃を放射線源とした研究です。霧箱で放射線の飛跡が観察され、マントル線源代用品として利用可能であることを証明しました。222Rnの核種消失は非常に速やかで $1/2 = 約40分$ 。特段の注意は不要であり、放射線量が高く、教育用計測器で十分に高く γ 線スペクトロメトリへの応用も可能で、核医学・非破壊検査・放射線の産業利用を理解する上で有用と思いました。

コロナ禍で本発表会は休止していました。個人的に、50年前に過ごした研究室は専門が界面科学で、ラジオリレーサー化学を研究していました。トリチウムラベルの界面活性剤を合成し、シートシンチレーションカウンターを日本無線と共同開発して、初めて溶液表面吸着量の実測をしました。また、ゲル濾過法を用いてミセルの大きさを測定しました。このような功績で、当時恩師は日本化学会賞を頂きました。今、個人的には高等学校理科で放射線教育がなかなか進まない現状を憂えています。年代測定や特に臨床検査や治療に使われていることを関心をもって教えたいと思います。

令和5年1月12日 NS虎の門ビルで発明協会主催の第81回全日本学生児童発明工夫展の審査をしました。全国の地域にある発明クラブは45の企業や団体が後援しています。小中高の子供たちが地域の発明クラブに参加し、コンテストに応募しています。賞は内閣総理大臣賞、文部科学大臣賞、経済産業大臣賞、特許庁長官賞など13以上もあり、我が国の科学創造立国を支える子供の育成に寄与しています。生徒の作品を直接手に取ることができ、素晴らしさが実感できます。理科教育と密接に関係しており、協会は審査で協力しています。

前回の受賞作品はコロナ禍での発明が多く、高校生はフィジカルディスタンス補助装置や自動換気装置エアフレッシュが受賞していました。今回の作品では、ハイブリッドの聴診器や発光するウォーキングボールが目に残りました。このような生徒を見ると、創作の喜びや創造力の楽しさが自然に育ち、高等学校理科の課題研究にも広がり、応用できると思った次第です。展覧会は3月23日以降に日本科学技術館で開催予定と聞いております。ご参加ください。今回の事務局だよりは、協会の関わる行事を取り上げました。

教育課程についてのアンケート

調査部長

東京都立神代高等学校副校長 室岡 誠 一



令和4年度の新しい教育課程の本格実施を前に令和2年度及び3年度に理数の課題研究について各学校の取り組みの状況をアンケートで調査させていただきました。

結果は、理数の課題研究の取り組みは、選択教科「理数」の設置という形では、普通科ではSSH校や理数科設置校の普通科などを中心とした取り組みに留まっているものの、総合的な探究の時間を活用した形ではかなり多くの学校で取り組まれているという結果でした。令和3年度の時点でこの理数の課題研究から始まった取り組みは、「探究的な活動」という形で理数を中心としつつも生徒が主体的・自発的に自ら課題を設定し、解決していく新たな教育活動としての位置付けが見えてきました。そのような観点もふまえて、選択教科「理数」の取り組みに限定せず、理数における探究的な活動がどのように行われているかを知りたいという観点に立って、調査部では現状を確認するためのアンケートをお願いし、193件の回答をいただきました。ご協力ありがとうございました。

【1】アンケートの構成と結果について

総則「総合的な学習の時間」は必修、理数探究基礎と「理数探究」は選択教科「理数」の教科。学科によって扱いが異なる実態を把握できるような構成としました。

(I) 普通科のみの学校

「理数探究基礎」又は「理数探究」の履修を「総合的な探究の時間」の履修に替えることができる。

選択肢は以下の①～⑥としました。

- ①選択教科として「理数」を設置、「理数探究基礎」は1年生（又は2年生）全員に履修させ、「理数探究」はそれ以後の学年で希望者又は探究クラスのような理数系に特化したクラスで実施している。その他のクラスは、総合的な探究の時間で探究活

動を実施している。

- ②選択教科として「理数」を設置、「理数探究基礎」、「理数探究」ともに希望者又は探究クラスのような理数系に特化したクラスで実施している。その他のクラスは、総合的な探究の時間で探究活動を実施している。
- ③すべての生徒を対象に総合的な探究の時間で理数領域の探究活動を実施している。
- ④すべての生徒を対象に総合的な探究の時間で文理に関わらない広領域での探究活動を実施している。
- ⑤特に理数領域の探究活動は実施していない。
- ⑥その他

【結果】

① 2% ③ 1% ④ 64% ⑤ 33%

⑥ その他は以下の様な事例がありました。

- ・課題別学習授業、作業学習や生活学習などの中で理数の探究活動をしている。
- ・一部の生徒が、総合的な探究の時間で、理数領域の探究活動を行っている。
- ・理系のクラスのみ実施。
- ・2年生文系には、学校設定科目として「理科の探究」を設置し、探究活動を実施。

【考察】

選択教科「理数」設置校は3%、その他の学校は理数領域の探究にはこだわらずに広領域の探究活動を実施していることがうかがえました。

(II) 理数科設置校の普通科の学校

「理数探究基礎」又は「理数探究」の履修を「総合的な学習の時間」の履修に替えることができる。

選択肢は（I）と共通

【結果】

④ 89% ⑤ 11%

⑥ その他は以下の様な事例がありました。

- ・総合的な探究の時間をSSHの科目に代替、その中の理数領域の探究活動で実施。
- ・1年生全員に総合的な探究の時間で理数領域の探究活動を実施。2年生の3コースのうち理数系科目を深く探究する1コースが「理数探究」を実施。それ以外の2コースが1年生から継続して総合的

な探究の時間で理数領域の探究活動を実施している。

【考察】

理数領域の探究活動の実施が89%と高い割合を示すのは、理数科の使命感が具現化されたものと考えられます。

(Ⅲ) 工業高校・水産高校・商業高校など職業科の学校
職業科においては、「課題研究」の履修と「総合的な学習の時間」の履修が相互に互換関係。

①専門学科での専門教育に関わる課題研究のみ履修させている。

②専門学科での課題研究のほかに、選択教科として「理数」を設置し、「理数探究基礎」、「理数探究」ともに希望者又は探究クラスのような理数系に特化したクラスで実施している。その他のクラスは、総合的な探究の時間で探究活動を実施している。

③専門的な課題研究のほかに、すべての生徒を対象に総合的な探究の時間で理数領域の探究活動を実施している。

④専門的な課題研究のほかに、すべての生徒を対象に総合的な探究の時間で文理に関わらない広領域での探究活動を実施している。

⑤専門的な課題研究のほかに特に理数領域の探究活動は実施していない。

⑥その他

【結果】

① 56% ③ 6% ④ 22% ⑤ 13%

⑥ 3%

【考察】

①が半分以上を占めるのは、課題研究が広い意味で様々な領域の学習を取り入れられる教科であり、「理数」導入の利点が少ないためと考えられます。

(Ⅳ) 総合学科の学校

「理数探究基礎」又は「理数探究」の履修を「総合的な学習の時間」の履修に替えることができる。選択肢は以下の①～⑥としました。

①選択教科として「理数」を設置し、「理数探究基礎」は1年生（又は2年生）全員に履修させ、

「理数探究」はそれ以後の学年で希望者又は探究クラスのような理数系に特化したクラスで実施している。その他の生徒は、総合的な探究の時間で探究活動を実施している。

②選択教科として「理数」を設置し、「理数探究基礎」、「理数探究」ともに希望者又は探究クラスのような理数系に特化したクラスで実施している。その他のクラスは、総合的な探究の時間で探究活動を実施している。

③～⑥は（Ⅰ）と共通

【結果】

④ 50% ⑤ 50%

【考察】

④文理に関わらない広領域での探究活動と⑤理数領域の探究活動は実施しないに二分された。必履修の多い教育課程のために「理数」を設置する余裕はなく、各校の設置の際の趣旨に沿って方向性を選択していることがうかがえました。

【2】まとめ

「理数」設置の割合は高くはありませんが、多くの学校で理数領域の探究の取り扱いが静かに広がっていくことを願います。アンケートにご回答いただきありがとうございました。

令和5年度全国理科教育大会
第94回日本理化学協会総会

和歌山大会開催にあたって

和歌山大会運営委員長
和歌山県高等学校理科研究会会長
和歌山県立日高高等学校長 山本直樹



令和5年度全国理科教育大会・
第94回日本理化学協会総会を和歌
山県にて開催させていただくこと
となりました。記録をたどると和
歌山県での開催は昭和34年の第30
回大会以来、64年ぶりとなります。
現在、近畿各府県のご協力を得な

がら、大会の成功に向け準備を進めているところです。
さて、ビッグデータやAIの活用などによる技術革新や
グローバル化、少子高齢化や人生百年時代など、社会の
大きな変化が進む中、一人ひとりが主体性をもって幸せ
に生きていくことができるようになるために、そして皆
で協力して持続可能な社会を創っていくために、教育の
役割はますます重要になっています。

2022年6月、総合科学技術・イノベーション会議から
出されたSociety5.0の実現に向けた教育・人材育成に関
する政策パッケージに示されるように、デジタルの力
を利用し持続可能な社会の創り手を育むためのキーになる
のが理科教育であり高校教育です。新学習指導要領にお
いても、様々な社会の課題に向き合い、解決しようとする
力を育むための一つとして理数教育の充実が掲げられて
おり、全国各校で授業改善等の研究が行われていると
ころであると思います。

和歌山大会では「新たな価値の創造を育む理科教育」
を大会主題とし、主体的・対話的で深い学びの実現に向
けてをテーマに研究協議を設定しております。互いに議
論し、今後の教育の進むべき方向を皆様とともに考え、
研鑽を深めることができると考えております。

また、この機会に、熊野古道や高野山といった世界遺
産や南紀熊野ジオパークなど和歌山の自然や歴史も感じ
ていただければ幸いです。皆様の積極的なご参加を心よ
りお待ちしております。

1 大会主題

「新たな価値の創造を育む理科教育」

－主体的・対話的で深い学びの実現に向けて－

2 日時

令和5年8月2日（水）～4日（金）

3 会場

御坊市民文化会館及び
和歌山県立紀央館高等学校

4 日程

〈第1日 8月2日（水）午後〉

常務理事会、大会事前打合わせ、全国理事会、
文部科学省講話、研究代表者会議並びに研究協議会
〈第2日 8月3日（木）〉

午前：開会式及び表彰式、総会、記念講演

午後：研究協議

〈第3日 8月4日（金）〉

午前：研究発表

午後：コース別研修

※科学の広場 第2日午後、第3日午前を実施

5 研究協議（11分科会）

- ①「地域の教育資源を活かしたカリキュラム・マネジ
メント」
- ②「物理教育における生徒が主体的に取り組む授業づ
くり～探究の過程～」
- ③「物理教育における生徒が主体的に取り組む実験・
実習」
- ④「物理教育におけるICT機器・メディア教材の活用」
- ⑤「化学教育における生徒が主体的に取り組む授業づ
くり～探究の過程～」
- ⑥「化学教育における生徒が主体的に取り組む実験・
実習」
- ⑦「化学教育におけるICT機器・メディア教材の活用」
- ⑧「生徒が主体的に取り組む生物実験・実習～主体的・
対話的で深い学びの実現に向けて～」
- ⑨「生物教育におけるICT機器・メディア教材の活用」
- ⑩「生徒が主体的に取り組む地学実験・実習～主体的・
対話的で深い学びの実現に向けて～」
- ⑪「地学教育におけるICT機器・メディア教材の活用」

6 研究発表

「物理分野」、「化学分野」、「生物分野」、「地学分野」、
「実験・実習分野」の5分野

7 大会事務局

和歌山県立向陽高等学校内 千賀 しほ

TEL 073-471-0621 FAX 073-471-6163

E-mail : rika-jimukyoku@koyo-h.wakayama-c.ed.jp

広報編集部 編集委員

○塩崎 智之 海老澤貞行 三池田 修 森田 有宏
小林 寛和 金田 和久 小坂美貴子