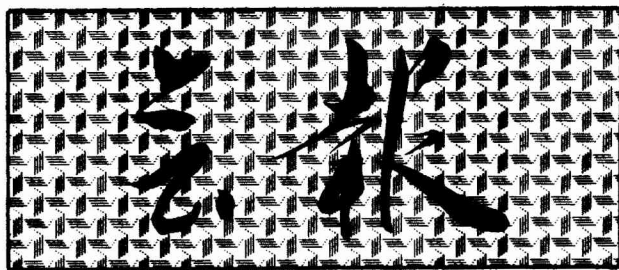




令和元年 7 月 15 日

発行
日本理化学協会
Japan Society of Physics
and Chemistry Education会長 宮本 信之
〒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

次世代を拓く理科教育へ

日本理化学協会 会長

宮本 信之



令和時代初の全国理科教育大会
がいよいよ高知県高知市で始まり
ます。記念すべき第 90 回大会であ
り、次世代を拓く理科教育を目指
す大切な大会になります。高知県
の理科の先生方を始め、中国四国
地区の研究会の先生方には新学習
指導要領実施に向けた教育課程作
成のお忙しい中、大会準備を精力

的に進められ、大変ありがたく存じます。また、全国から研究、実践を持ち寄り、共に新たな理科教育の姿を求めてご参加いただく多くの先生方にも感謝申し上げます。

今、各学校では自校のグランドデザインを作成し、新学習指導要領や高大連携改革への対応を進めていること
と思います。ここ数十年、教育改革の流れは、文科省や
OECD などの提言を元に進んできました。もちろんグ
ローバル化や人口減少などの社会の大きな潮流や現状、
未来の分析に対して、教育が立ち向かう指針として間
違ってはいないと思います。しかし、我々現場の教員は、
政治や行政の方針を具体化し、さらに深く未来への教育
を模索しなければいけないのではないかという思いもあり
ます。

内閣府、文科省が提唱する Society5.0 へ向けた人材育
成も経産省が提唱する EdTech も一つの大きな指針で
す。それらを十分に理解した上で、現場で実践するた
めに、自分たちなりの答を持って、授業を作っていかな
ければなりません。教師が教育改革の主体であり。未来
の教育を創造するのだということを特に若い先生方には
意識しながら、改革をすすめていただきたいと思いま
す。その取り組みとして特に重視したいのが「探究」で
す。理数探究ももちろんですが、総合的な探究の時間
に理科教員がその専門的な力を存分に発揮していくこ
とが大切だと思います。いわゆる文系生徒や専門学科
等の生徒も含めて、理科の力を伸ばし、見方・考え
方を学ぶことはこれまでと変わらず重要なことです。
本会の全国大会も研究活動も、文科省や教育委員会、
経産省の目指すことを実現するだけでなく、理科教
員として、より良い社会を創造するという高い志を
もって臨みたいと思います。

「探究」が目指す姿は、新学習指導要領の理数科の
目標をみると、数学と理科双方の見方・考え方を組
み合わせて、課題解決の資質・能力を育成すること
で、知識や技能習得だけでなく、事象を多角的、複
合的に捉えて創

造的な力を高めること。さらに、粘り強く考え行動
するとか、挑戦する、改善する、倫理的な態度を養
うこと等と特徴的な文言が続いています。理科教育
を学びの視点から捉え直し、新学習指導要領が目
指す姿を明確に示していると思います。このこと
を踏まえながら、理科の授業においても探究を進
めて行けば、新しい展開ができるのではないかと
思います。

また、未来への一つの指針である国連の SDG's
の目標は 2030 年となっています。次の 10 年間
の教育の成果が持続可能な開発の姿を実現するわ
けです。その答は我々よりも次の世代、更にその
次の世代が引き継いで行かなければなりません。
それが教育の責任であり、教育こそがその力を
持っています。併せて、いささか古い話ですが「
もったいない」の精神、消費における 3R (RECY
CLE, REUSE, REDUCE)、更に「袖振り合うも
多生の縁」や、西田幾多郎の「主格合一」等、世
間に生きる言葉から哲学まで、いずれも未来へ
続く持続社会には欠かせない日本特有の考え方
なので、教育の場でも大切にすべきだと思います。

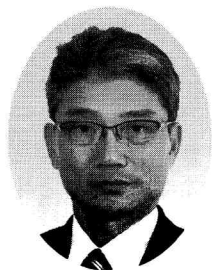
さて、かねてより理事会等では話題にしてお
りますが、日本理化学協会は令和 7 年に創立 100
年を迎えます。この 100 年で、本協会の先達は
不幸な大戦を乗り越え、我が国の現代化を支え、
科学技術をもって経済大国を創り、世界に誇る
歴史と伝統と、国際化時代にも世界をリードす
る国柄を持つ日本の、高校理科教育を創って
きました。初代会長の嘉納治五郎先生から連綿
と続く、多くの先輩方のご努力には、本当に頭
が下がります。今の日本の現状を見ると、とも
すれば将来に不安を感じ、経済力、技術力でも
世界に置いていかれるのではないかという悲観
的な声もあります。しかし、教育は若者に夢を
与え、その夢を実現する力を育てる仕事です。

嘉納先生の時代はオリンピックでも科学技術
でも日本人にトップは狙えないという考えが主
流でしたが、我々の先達はそうは考えません
でした。そして、努力を重ね今日の日本を作
り上げました。2020 東京オリンピック、パ
ラリンピックでは、堂々と金メダルを狙う若
者が大勢います。教育界にも課題はたくさん
ありますが、我々自身が将来を悲観すること
だけはしたくありません。先生方の力で、日
本の、更には世界の理科教育が幸福な世界
を創る力となるように、その力を結集する一
つの場として本協会があれば幸いです。まず
は、地道な授業研究と先生方の実践発表の
場として全国大会を成功させることがその
一歩になります。ぜひ多くの先生方が高知
大会へ、さらに次年度の熊本大会にご参加
いただき、熱心な協議と交流を深められ
ますことを切にお願い申し上げます。

令和元年度 全国理科教育大会
第90回 日本理化学協会総会
高知大会開催にあたって

高知大会運営委員長
高知県高等学校教育研究会理科部会長
高知県立高知西高等学校長

竹 村 謙



令和元年度全国理科教育大会・第90回日本理化学協会総会は高知県での開催となります。高知県での開催は、本大会の長い歴史の中で初めての開催となります。現在、中国・四国の8県のご協力を得ながら、高知大会の成功に向け、準備を進めているところです。

さて、平成30年10月に京都大学の本庶佑特別教授がノーベル賞医学生理学賞を受賞されました。その会見の中で、研究に対する姿勢や大切にしていることとして、「なにか知りたいという好奇心」「不思議だなと思う心」「いつも疑いをもって「本当はどうなっているのだろう」と自分の目で、ものを見る。そして納得する。そこまで諦めない」という姿勢が大切であることを語られていました。まさに日常に溢れている情報を何でも鵜呑みにせず本質を問う力が、これからの課題探究で生徒に身に付けさせなければならない力だと改めて感じました。

昨年3月に告示された高等学校学習指導要領でも、長年育成を目指してきた「生きる力」を生徒に育むために「何のために学ぶのか」という学ぶ意欲を共有しながら、「知識及び技能」「思考力、判断力、表現力等」「学びに向かう力、人間性等」の三つの力で再整理が示されました。また、これからの求められる資質・能力を身に付け、生涯にわたって能動的に学び続けることができるようにするためにも、学習の質を一層高める授業改善、アクティブ・ラーニングの視点に立った授業改善の取組を活性化することの必要性も示されました。

高知大会では、「次世代を拓く理科教育～主体的・対話的で深い学びの実現～」を大会主題とし、深い学びの実現に向けたテーマで研究協議を設定し、埼玉大会・岐阜大会を継承しながら、さらなる深い協議ができるものと思っています。全国の理科教員が日々の実践や研究を持ち寄り、互いに研鑽を深め、かつてない激動の社会の変革期を生きる生徒たちを育成するための理科教育を考える機会となることを願っています。

高知県は、高知市で毎年8月10日・11日によさこい祭り（9日は前夜祭）を開催し、街全体が独特のお祭りムードになります。また、幕末から明治維新にかけ坂本龍馬、ジョン・マン（中濱万次郎）など多くの偉人を輩出しています。自然では、世界ジオパークに登録された室戸岬、最後の清流四万十川など雄大な自然が身近に多くあります。この機会に南国土佐、高知の自然、文化、

生活、歴史等を存分に満喫していただきたいと思います。

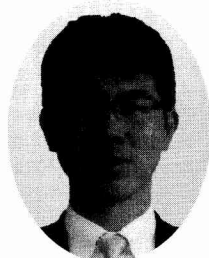
最後に、この大会をととして参加者の皆様方が交流の輪を広げ、日々の理科教育活動に役立つ何かを持ち帰っていただくことができれば幸いです。

- 1 大会主題 「次世代を拓く理科教育
～主体的・対話的で深い学びの実現～」
- 2 日時 令和元年8月7日（水）～9日（金）
- 3 会場 高知県立高知追手前高等学校及び
高知県立大学・高知工科大学永国寺キャンパス
- 4 日程
第1日 8月7日（水）
12:30～13:20 常務理事会
13:20～14:00 大会事前打合せ
14:00～15:00 全国理事会
15:00～16:00 文部科学省講話
16:00～17:00 研究代表者会議並びに研究協議会
第2日 8月8日（木）
9:00～10:00 開会式及び表彰式
10:00～11:00 総会
11:00～12:30 記念講演
14:30～17:00 研究協議
17:30～19:30 教育懇話会
第3日 8月9日（金）
9:00～11:30 研究発表
13:00～ コース別研修
※科学の広場
第2日 12:00～17:00、第3日 9:00～13:00
- 5 講話・講演
☐ 文部科学省講話
文部科学省初等中等教育局教育課程課
教科調査官 野内 頼一 氏
☐ 記念講演
東京工業大学大学院 教授 西森 秀稔 氏
演題「未来のコンピュータ
～量子コンピュータの礎を築く～」
- 6 研究協議 「物理」「化学」「生物」「地学」
- 7 研究発表 「物理分野」3会場 「化学分野」3会場
「生物・地学・環境分野」1会場
「実験・実習分野」1会場
- 8 コース別研修
A 高知の自然コース 牧野富太郎博士と高知コア研究所
B 土佐和紙コース 高知県立紙産業技術センターという町紙の博物館
C 幕末維新・偉人コース
寺田寅彦博士や坂本龍馬、ジョン・マンなどの歴史散策
- 9 事務局
高知県立中芸高等学校内 刈谷 直文
TEL 0887-38-2914 FAX 0887-38-2603
E-mail rika-jimukyoku@kochinet.ed.jp

協会賞受賞にあたって

物理法則を実感させ、興味・関心を高める高等学校「物理」の取り組み —日常生活とのつながりを重視したコンデンサーマイクの教材化とその活用を通して—

岩手県立一関第一高等学校教諭 柿 木 康 児



これまでの授業では、生徒の興味・関心を引き出し、生徒が主体的に学ぶようにするため、学習内容と日常生活や最先端の知識との関連について指導をしてきました。しかし、それだけで生徒が変容したという実感は得られませんでした。そこで、「学習内容と身の

回りにある物の仕組みや使用される技術をつなげることで、学習内容が有用であることを実感できるような教材を作成し、それを授業で活用することで生徒の興味・関心を高める方法を構築する」ことをねらいとして、研究を始めました。

現行学習指導要領解説理科編や理科の有用性に関連した先行研究などから、生徒の興味・関心を高めるポイントを私なりに三つに絞りました。一つ目は観察や実験を通して学ぶこと、二つ目は学習内容が日常生活や社会の中で活用されていることに気づくこと、三つ目はSTEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) の要素を加えた教材を授業で活用することです。

教材化に当たり着目したのは、コンデンサーです。コンデンサーは、スマートフォンでは電気容量の変化を利用した電子部品（加速度センサーなど）として用いられていて、私たちの生活に欠かせないものです。そこで、電子部品の仕組みの一つとしてコンデンサーマイクを取り上げ、学んだ関係式をどう活用したらそのような仕組みになるか思考するようにしました。特に、生徒自ら思考した仕組みを、生徒自身で再現する実験を行うことで、物理法則の活用についての理解が深まると考えました。試行錯誤を重ねる中で、アルミホイルと刺繍枠、そして帯電した塩化ビニル板でマイクに当たる部分を作ることができました。また同時に、生徒の興味・関心をどう測るか悩みましたが、先行研究を調べる中で、教育心理学の研究の中に、理科の興味尺度の研究があることが分かり、本研究を評価する手法として取り入れることにしました。

実際に作成した教材を活用した授業を行い、生徒が物理法則の有用性を実感することが示され、生徒の「物理」に対する興味が高まることが示唆されました。今後は、さらに教材を増やし、高めた興味・関心が学習意欲の高まりにつながるような学習環境を作りたいと考えています。

最後に、このような名誉ある賞を授けてくださった日本理化学協会の皆様に心から感謝申し上げます。また、本研究を行うにあたり、岩手県立総合教育センターの皆様、岩手県高等学校教育研究会理科部会物理教材研究委員会の皆様に有意義な助言をいただきました。重ねて感謝申し上げます。

改良型ダニエル電池でファラデー定数を求める —セロハンから寒天へ— (豆電球にこだわり続けた 30 年)

長野県松本深志高等学校教諭 西 牧 岳 哉



教科書にある電池の図では、必ずと言っていいほど豆電球が点灯しています。しかし、ご存知の通り、豆電球を点灯させるのは容易なことではありません。初任校の時、材質の良い素焼きの筒があり、銅板の表面積を思いっきり大きく

して素焼きの筒を囲み、ダニエル電池をかるうじて点灯させる生徒実験をした思い出があります。

また、初めてセロハンを用いた実験をしたとき、銅(Ⅱ)イオンがすぐにセロハンを通過してしまい、がっかりしたことも鮮明に覚えています。それから、希硫酸を濾紙にしみこませて、焼いた銅板と亜鉛板で挟み、一瞬豆電球を点灯させるといった経験もしました。

今回の実験のきっかけは塩橋です。塩橋を使えば両極側の電解液はほとんど混ざりません。しかし塩橋は細長く電池の内部抵抗を増大させます。そこで、寒天をU字管形ではなく、板状にすればどうかと思いつきました。また、その寒天を硫酸亜鉛や硫酸銅(Ⅱ)の寒天にすればよいと考えたのです。

しかし、ここで壁にぶつかりました。硫酸亜鉛水溶液と一緒に煮溶かした寒天は辛うじて「軟らかく」固まりましたが、硫酸銅(Ⅱ)水溶液は固まらず、ジャムのようなただけでした。いろいろ試したのですが、どちらも十分な強度に固めるのは難しいと断念しました。

そこで、硫酸亜鉛にこだわらず、塩化カリウム水溶液を寒天で板状に固め、(まさに塩橋を板状にして)硫酸銅(Ⅱ)水溶液はティッシュに浸み込ませるといった方法を考えました。これらを亜鉛板・銅板で挟むと豆電球が10分程度点灯したのです。ファラデー定数が測定できるほどの電気量が得られ、生徒実験での実践も昨年で2年目になります。「こんなに簡単に電池ができるとは思わなかった」という生徒の感想は心に焼き付いています。

次期学習指導要領では、ダニエル電池が中学校で登場します。本物のダニエル電池にするため更に工夫を重ね、冷やし固めた寒天に硫酸亜鉛や硫酸銅(Ⅱ)を後から染み込ませる方法を思いつき、今年も発表させて頂く予定です。昨年までの成果に満足することなく、これからも寒天ダニエル電池が全国に普及するよう教材研究に邁進していく所存です。

最後に、このような名誉ある賞を授けて下さった日本理化学協会の皆さまに、心から感謝の意を申し上げます。

令和元年度新役員よりメッセージ(1)

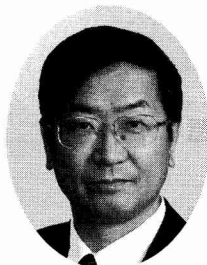
次世代を拓く理科教育を

日本理化学協会新会長

埼玉県立松山女子高等学校長

関

俊 秀



5月より元号が「令和」となり、新たな時代の始まりを感じています。各学校におかれましては、新学習指導要領の実施に向け、どのような教育課程を組んでいくか、理数教育をどのように進めていくか、検討・工夫されているところと思います。

IoT (Internet of Things)、AI (人工知能)、ロボット、ビッグデータなどの新たな技術が出現し、私達を取り巻く社会の大きな変化を受け、教育改革や入試改革を始めとする教育環境の変化も加速しています。現在の半数近くの仕事がAIやロボットに代替されるという予想もありますが、逆に現在のAIのできることの限界が示され、人でなければできないことが明確にされてもいます。そのような時代に求められる能力や資質は、AIやロボットに代替できない“人”としての価値であり、例えば課題設定力やコミュニケーション能力、問題解決能力や分野を超えて専門技術を組み合わせる能力などが考えられます。

私達が理科教育を通して有為な人材を次世代に向けて育成することこそ、我が国の科学技術創造立国としてのさらなる発展につながり、国民の科学的リテラシーを高めることと我が国及び国際社会に貢献することに大きく寄与するものと考えます。

生涯にわたって主体的に学び続ける生徒を育成する「理科教育」の推進が、未来を拓くことになります。「主体的な学び」「対話的な学び」「深い学び」の三つの視点からの学習過程の質的改善も必要です。「教えられた正解を教えられた通りに記す」ことを試す時代から、「習得した知識を十分に活用して多様な問題解決に生かす」時代に変化しています。これまでに全国の先生方が積み上げてきた探究活動や観察・実験を通じた効果的な指導方法を皆さんで共有し、さらにそれぞれの創意工夫を加え新たな指導方法につなげることが重要です。今後の「理科」及び「理数探究」の学習に積極的に取り組む中で、生徒自身が主体的に課題を発見、設定し、その解決に向けて自ら挑戦する経験を増やし、理科への興味・関心を育てることを通して、他の生徒と協働しながら意欲的に学ぶ姿勢を育てていくことを推進していきましょう。

宮本会長、菊地事務局長をはじめ、諸先達が、また全国の先生方が築き上げてきた本会の大きな力を、さらに発展させるため、微力ではありますが全力で取り組んでまいります。先生方の変わらぬご協力のほど、よろしくお願い申し上げます。

理科教育の充実と発展のために

副会長 (東北ブロック)

青森県立青森南高等学校教諭

神

孝 幸



今年度の東北ブロックは青森県が担当することになり、都北ブロックの副会長を務めさせていただくことになりました。どうぞよろしくお願いいたします。

さて、平成27年度に本県で全国大会理科教育大会を開催させていただき、当時私は運営委員会の事務局長を務めていました。このときは若手中心で事務局を組み、現在4年が経過しますが、このとき事務局を務めた若手は、本県理科教育の中心として、いろいろな場面で活躍しております。若手育成という面で、全国大会の事務局に携わりながら、全国の先進的な研究や実践をされている先生方に触れ、刺激を受けたものと感じています。その若手が中堅になり、若手を育成していくことを今後期待しています。

このように、東北ブロック規模でみたときに、中堅から若手が刺激を受け、ベテラン教員からいろいろなことを引き継ぎ学んでいける仕組み・体制づくりが急務であると感じています。どのように連携をとるべきなのか等、課題は山積みですが、できるところから少しずつ手をつけていければと思っています。

学習指導要領も告示され、大学共通テスト開始も目前に迫り、生徒のために教員がしなくてはならないことが山積みではありますが、生徒がいきたいと学べて、「理科は楽しい」といってもらえるような理科教育の充実を図っていければと思っています。また、理科の見方・考え方を働かせて、資質・能力を育む授業改善とは何かを考えながら、生徒のために何ができるかを考えて、会務を進めたいと思っています。

微力ではありますが、副会長として東北ブロックの窓口になり、本会の発展と理科教育の充実のために少しでもお役にたてるように取り組んでまいりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

理科教育の発展を願って

副会長 (関東ブロック)

千葉県高等学校教育研究会理科部会副会長

千葉県立木更津高等学校長

小

芝 一 臣



このたび、関東ブロックからの選出で、本協会の副会長を務めさせていただくことになりました。どうぞよろしくお願いいたします。

さて、本校は平成28年度に文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール (SSH) に指定され、「科学的探究力」と「コミュニケーション力」を兼ね備え、かつ広い科学的素養を

基礎として、グローバル社会で活躍できる「開拓力」を持った人材を育成することを目的に、日々、各SSH事業に取り組んでいます。小中高大連携、キャリア教育、企業等との連携等、様々な取り組みを行っていますが、その中で学力の伸長、人材育成に最も効果的なことは、課題研究であると考えます。

釈迦に説法になりますが、課題研究は生徒が自らで課題を決め、自らで実験や観察を繰り返し、結果を分析し、考察をまとめ、自らの言葉やポスターで表現し、他人に伝えていくものです。

この課題研究を通して、子どもたちは、思考力・判断力・表現力等はもちろんのこと、基礎的な知識と技能が身につく、主体的に学ぶ態度が育成されていきます。

課題研究は、今の、またこれから子どもたちに身につけてほしい学力を伸ばすため、理科の分野だけでなく、あらゆる分野で重要視されていくでしょう。

ついでに、課題研究に対して造詣の深い我々理科教育担当者は、今後ますます他教科の教員をリードしていく重要な存在になっていくと思います。

大変微力な私ですが、副会長として、理科教育のさらなる充実と本会の益々の発展のため、力を尽くして参りたいと思いますので、どうぞよろしくお願いいたします。

令和元年度新役員よりメッセージ(2)

理科教育の充実と発展を願って

副会長（北信越ブロック）
長野県高等学校科学協会会長
長野県松本筑摩高等学校長

太田 道章



今年度、北信越ブロックは長野県が担当することになり、本協会の副会長を務めさせていただくことになりました。どうぞよろしくお願いいたします。

北信越ブロックでは8月1日（木）、2日（金）に第59回北信越理科教育研究会長野大会が長野市で開催されます。現在約150人の参加予定ですが、北信越各県で理科教育推進の中心となって活躍している先生方が一堂に会し、先進的な実践事例の発表や情報交換を通して、未来を見据えた理科教育の研究協議が行われることになっています。

さて、新たな社会を創造する力を培っていくためには、従来の知識を蓄えることを中心とした学びから、主体的に人生を切り拓くための学び、能動的な活動の過程で理解を深めることを中心とする学びに転換していく必要があります。そうした学びの実現には「探究的な学び」が有効であるとされています。新学習指導要領では理科教育の目標の最後に、「自然の事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養う」とあります。実生活の身近な問題に着目して、理科の見方・考え方を働かせることが重要になるわけですが、これまでも実験・観察を通じた探究活動や課題研究の長年の蓄積がありますので、それらを大切にしたいうえで更なる授業改善が求められていると考えられます。

微力ではありますが、副会長として北信越ブロックの窓口となり、全国の先生方と連携しながら本会の発展と理科教育の充実に努めて参りたいと思いますので、どうぞよろしくお願いいたします。

教員の自主的活動の充実を願って

副会長（東海ブロック）
三重県高等学校理科教育研究会会長
三重県立木本高等学校長

大森 雅彦



このたび、三重県高等学校理科教育研究会会長就任に伴い、東海ブロックの副会長を務めさせていただくことになりました。

理科教員には、研究活動や教材開発など自主的な活動が好きなが多くいます。理科教員が、自校にのみならず他校の、場合によっては他県や小中の先生方も交え、「理科が好き」という思いを共有しながらワイワイガヤガヤ、そんな場面を多く目にしてきました。各県の理科教育研究会も、その全国組織である日本理化学協会も、教員の自主的活動を支援し、ともに学び合う場として発展してきました。

私も若い頃は、そんな活動の一員として、仲間達といっしょに、新しい実験書や映像教材をつくったり、全国の研修会や研究発表会に参加するという、楽しく有意義な時間を過ごしました。その経験が今の糧となり、そのときの仲間は今も支え合う関係が続いています。

しかし、最近の様子を見ると、自主的な活動が低調になっているような気がして、残念に感じています。理科に限らず、学校教育全体が、予算削減と多忙化で、自主的な活動をするのが、年々窮屈になっています。そういう時だからこそ、みんなの思いと知恵を持ち寄り、支え、励まし、助け合いながら、自主的活動の活力を次の世代に引き継いでいくことが大切です。

自ら学びつづける教員の輪を広げ、その活動を支え続ける「理科教育研究会」「理化学協会」であり続けてほしいと願いながら、副会長の務めを果たしたいと思います。

理科教育の今後に向けて

副会長（近畿ブロック）
滋賀県高等学校理科教育研究会会長
滋賀県立水口東中学・高等学校長



今年度近畿ブロックは滋賀県が担当することとなり、和歌山県立日高高等学校長池田尚弘先生の後任として副会長を務めさせていただくこととなりました。そもそもそのような器ではございませんが、皆様のお力をお借りし、なんとか務めさせていただけたらと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。

滋賀県高等学校理科教育研究会は県内高等学校、中等教育学校、特別支援学校の理科関係教員で構成されており、県内の理科教育の振興・発展のため研修会、講演、研究発表などの事業を行っています。また、物化生地4分野の部会に分かれての部会活動を行っています。ただ現在、昭和末期に採用された教員が退職の時期を迎え、今まで培ってきた指導法や実験実習のノウハウを若い世代の教員にどのように伝え、つないでいくのかということが課題となっています。

我々理科の教員には、理科こそ新要領の目指す主体的対話的な教育を以前より実践してきている教科という自負がありますが、高大接続改革も視野に入れつつ、物化生地それぞれの分野の事象を科学的手法により解き明かしてゆく過程を子どもたちに示し、試行あるいは実践させ生徒に科学的な探究能力を身につけさせなければなりません。そのために今まで行ってきた我々の指導法の再点検、改善が必要です。滋賀県でも理科の教員そして実習助手の先生方が集まり、授業に関する様々な工夫や手法について県教育委員会や総合教育センターの指導、支援を受けながら、積極的な情報交換や指導力の向上を図る研究会活動を活発化させるための取り組みに力を入れています。またその研究会誌に紹介される、多忙なかでの先生方の熱心な研究や部会活動に敬意を払い、新規採用の先生方が自ら大学や大学院で取り組んでいた研究内容を熱く話す若々しいその姿が掲載されており元気をいただいています。

今後は微力ではありますが、本会の、そして理科教育の発展のために少しでも力になることができればと考えております。どうかよろしくお願いいたします。

未来の創り手を育む理科教育

副会長（中四国ブロック）
広島県高等学校教育研究会理科部会副会長
広島県立西条農業高等学校長

澄川 利之



今年度、中四国ブロックを広島県が担当させていただくこととなりました。どうぞよろしくお願いいたします。8月7日から開催予定の「令和元年度 全国理科教育大会、第90回日本理化学協会総会」に向けて、高知県高等学校理科教育研究会の皆様を中心として、準備を進めていただいております。高知の伝統文化「よさこい祭り」直前での日程でもあり、高知の街の熱気あふれるムードの中での開催となります。「令和」という新たな時代のスタートの全国大会でもあり、是非、多くの皆様のご参加をお待ちしています。

中四国ブロックでは、今年度は、10月3日に岡山県において、日本理化学協会中・四国地区連合会役員会を開催する予定としています。高知大会を振り返るとともに、当該大会から得られた成果を、今後の理科教育の発展に向けた協議会となればと考えています。

さて、「令和」を迎え、「Society5.0」と呼ばれる新たな時代の到来が、社会や生活を大きく変えていくとの予測もなされています。理科においては、課題の把握、課題の探究、課題の解決という探究の過程を通じた学習活動を行い、それぞれの活動において資質・能力を育成するよう、より一層の指導の工夫・改善を図っていくことが求められています。我々会員の更なるチーム力を高めることで、これからの理科教育をより一層深め、広げて、イノベティブなグローバル人材に取り組んでまいりたいと思います。微力ではありますが、副会長として、本会の発展のため尽力してまいります。どうぞよろしくお願いいたします。

令和元年度新役員よりメッセージ(3)

理科教育の充実のために

庶務部長
東京都立紅葉川高等学校長

清水 薫



今年度、庶務部長を担当させていただくことになりました。よろしくお願いいたします。

科学技術の進展は社会に劇的な変化を及ぼそうとしています。世界有数の高さを誇った日本の科学技術力は、今日、残念ながら低下が懸念されています。

TIMSS2011の日本の中学2年生の結果で「理科の勉強が好き」な割合は53%である一方、「理科を使う仕事につきたい」と考える割合は20%にしかすぎず、国際平均の56%より大幅に下回っていました。

新学習指導要領に示されているように理科教育が主体的に課題発見・解決する課程を大切にすることは、生徒の理科への関心を高め、理系人材のすそ野を広げ、ひいては日本の科学技術力の向上に寄与することと考えます。

日本理化学協会が高等学校の理科教育の振興を図り、理科教育の充実発展を目的に活動することは、日本の科学技術力の発展を支える人材を育成し、日本の科学技術力の低下懸念を払拭させ、世界の科学技術の革新につながると思います。

日本理化学協会の活動の重要性を真摯に受け止め、微力ですが、会の運営が円滑に進み、益々発展することに少しでもお役に立てるように努めて参りたいと思います。

探究する学習活動をより充実させた理科教育を目指して

経理部長
千代田区立九段中等教育学校副校長

上村 礼子



この度、日本理化学協会経理部長を務めさせていただくことになりました。どうぞよろしくお願い申し上げます。前任の瀧脇英一先生と比べ力不足ではありますが、精一杯努力して参りますので、よろしくお願い申し上げます。

私は平成21年度鳥根県及び平成22年度鹿児島県における全国理科教育大会で研究発表を行わせていただいた経験があります。研究発表での質疑や研究協議での議論は、その後の現場での指導に大いに生かされました。

平成30年3月に、高等学校学習指導要領が公示されました。今後、2022年4月1日以降に高等学校の第1学年に入学した生徒から年次進行により、段階的に適用されることになっています。今回の改訂では、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成する観点から、観察、実験を行うことなどを通して探究する学習活動をより一層充実させるために、例えば、情報の収集、仮説の設定、実験による検証、実験データの分析・解釈などの過程が「資質・能力を育むために重視すべき学習過程のイメージ」として具体的に示されました。

高等学校の理科教育にとって大きな変革が課されている次期学習指導要領の実施に向けて、今年度の全国理科教育大会高知大会はとても重要な大会となります。

経理部長として微力ながら理科教育の発展のために、力を尽くして参る所存でございます。

持続可能な社会を目指した理科教育

教育課程検討委員会委員長
東京都立本所高等学校長

堀切 哲弥



このたび、前委員長の安部先生の後を引き継ぎ、教育課程検討委員会委員長を務めさせていただくことになりました。どうぞよろしくお願いいたします。

さて、平成30年3月に新しい高等学校学習指導要領が公示され、育成を目指す資質・能力として、①知識・技能、②思考力・判断力・表現力、③学びに向かう力・人間性が示されました。また、「理数探究基礎」、「理数探究」が設定されるなど、主体的に学び、自ら課題を発見し、多様な人々と協働して解決することができる生徒の育成がより一層求められています。SDGs（持続可能な開発目標）など、持続可能な社会を目指した取組も始まっています。未来の創り手である生徒たちは、グローバル社会の一員としての自覚を持ってこうした課題を自分事として捉え、解決のためにどんなことができるかを考えることも必要です。

観察や実験を行い、課題を設定し、仮説を立て、検証するという中で論理的思考力を育てる理科教育の果たす役割はますます重要となっています。次世代を担い、切り拓いていく生徒を育成するための理科教育の発展に微力ながら尽力してまいります。

事務局長の任に就いて

塚越 博



10年余り遠目から見ていた日本理化学協会の仕事に向き合い3か月。只々、時の流れを感じています。民間企業の研究職として勤めた後、神戸市6年、東京都28年、その後私学で10年教職に携わって参りました。とりわけ、昭和の終わり頃から8年間勤務したある都立高は伝統的に実験に力を入れており、2、3年生では週3時間の授業の内、2時間が生徒実験でした。初年度は手持ちの実験では間に合わず、先輩教員の授業を見せてもらいレパートリーを増やしていきました。理系に進学する生徒も多く、忙しいが充実した時間を過ごせました。また、日本理化学協会や都理研で毎年のように研究発表した記憶があり、そのような思いを育んでくれた本協会は私にとって大きな存在であったと改めて思います。

ところで、新学習指導要領では、「主体的・対話的で深い学び」の視点での授業改善の必要性を謳っています。このことは生徒一人一人に社会で求められる資質・能力を育み、生涯にわたって探究をより深める未来の担い手として送り出すことに通じるという視点に立っているからです。8月の高知大会の主題「次世代を拓く理科教育」－主体的・対話的で深い学びの実現－がまさにこのことであると思います。日本理化学協会の役割の一つは、教職員、生徒の学びや成長に貢献することではないかと考えています。

まだ事務局の仕事の全体像は見えていません。前事務局長と連絡しながら仕事を進めています。お気づきの点がありましたら、事務局までご連絡いただけると有り難いです。宜しくお願い致します。

日本理化学協会事務局長を終えて 理科教育への夢

菊池 正 仁



この5月に事務局長を終えて、顧問に復帰することになりました。思えば平成9年度に犬丸会長の後を継いで平成15年度奈良大会までの7年会長を務め、その後、顧問として協会に関わらせていただきました。そして、現天皇陛下御臨席の理振50周年実行委員長の大任を経験させていただきました。そして、理振法制定60周年の実施にあたって経験者という事で、事務局長の仕事をする事になり、顧問の方は休職となりました。

事務局の仕事は、予想外に大変で東京を中心とした本部理事の先生や大会を実施する都道府県の先生方は勿論顧問・名誉理事の先生方、近県代表理事の先生方、各支部の事務局長の先生方の御支援の下、全国の理科の先生方のご協力を得て何とか努めてまいりました。

この間、何をおいても力を入れてきましたのは、理科教育に懸命に努力しておられる現場の先生方の意見を文部科学行政に反映させていくという事でした。幸い、SSHなどの事業を通して、多くの文部科学省の方々とお話しできる機会を持たせていただいていたこともあり、視学官、教科調査官、初中局の教育課程課や人材政策課の方々に多くの知己を得ることが出来、現場の声を伝えることが出来たことは私にとってとてもやりがいのあることでありました。また、事業開始から協力者をさせて頂いているSSHでは、協力者の先生方やJSTの方々と理科教育について多くの夢を語り合ってきました。そればかりでなく、何よりもうれしかったのは先ほど述べた文部科学省の方々ともそれらの夢を共有して沢山の話をすることが出来たことでした。それらの多くの方々の薫陶を受けて多くのことを学ばせていただきました。

理科への夢実現へ

これは、今後の理科教育を発展させていくために絶対に実現したい夢です。

その一つは高等学校での「課題研究」です。この活動の素晴らしさはSSHを中心とする生徒たちが教えてくれました。自分で課題を考え、仮説を設定して解決に向かって取り組むことが多くの生徒たちを育てています。将来の科学者やそれを支える科学的リテラシーを持つ人々を作っています。

勿論、この課題研究がそのまま大学での研究につながることは少ないかもしれませんが、疑問をもってそれを追求するという姿勢を育てることに大きな役割を果たしています。

研究者は研究に命を懸けています。生徒の研究はレベルも覚悟もとても研究者とは比べようもないと思います。しかし、自分から取り組もうという意欲は本当に大

切です。

新しい学習指導要領の中に選択教科「理数探究」があります。この選択教科こそ「課題研究」の成果を引き継ぐものです。すべての学校にこの教科を設置することが日本の科学技術立国を維持・発展させる唯一の道だと確信しています。

二つ目は、大学での「課題研究」についての大学教育へのお願いです。学士力が話題になっています。大学へ入ってからでも学生が自ら学ぶ機会を持たせるために「課題研究」のような機会を設定していただきたいと思っています。確かに学ぶべきものが多くある中でこのような時間を作ることは指導体制などからも大変なことはわかっているつもりです。しかし、学生が「研究」に対しての真摯な取り組みをしていくためには、自ら考えることが何より大切ではないでしょうか。「課題研究」はそのような学生を育てていくキーポイントになると思います。

そして、自ら積極的に学ぶ学生を育てていくためにも、大学入試における選抜の在り方にも「自ら学ぼうとする姿勢」を評価していく事が出来ないでしょうか。

早期に生涯かけて追究する課題を見つけた研究者ほど成果を出しているという話も聞きます。大学での人材育成の取り組みも実に大切だと思います。これからも、理科教育者として全力を尽くしていきたいと思っています。よろしくお願いします。

事務局だより

前事務局長

現事務局長

菊池 正 仁

塚 越 博

2月全国理事会から7月までの事務局の活動を中心に報告させていただきます。

2月11日に全国理事会が開催され、昨年の岐阜大会の報告、今年8月開催される高知大会について、次に熊本大会、北海道大会の開催について報告がありました。また、平成30年度予算執行状況、支部会誌等の情報共有などについての報告がありました。引き続き

「主体的・対話的な活動を取り入れた化学実験の例」とのテーマで、日本理化学協会学術名誉理事東京理科大学教授 井上正之先生の講演があり、その後、ブロック報告と研究代表者会議が行われました。

3月10日の第一回放射線教材コンテスト（日本科学技術振興財団人材育成部主催・協会後援）及び3月17日の放射線に関する教職員セミナー及び出前授業実施事業評価委員会には菊池事務局長が出席しました。

4月11日部長会が巣鴨であり、4月18日には群馬県立館林高等学校長 高張浩一先生、埼玉県立蕨高等学校長水石明彦先生のご両名に会計監査をお願いしました。

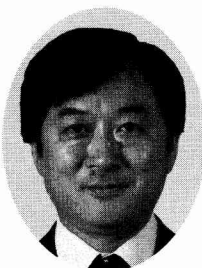
4月25日には、文科省へ宮本会長・塚越新事務局長・菊池事務局長が伺って、文部科学省初中局教育課程課の事務方の方々と藤枝新視学官等の方々にご挨拶しました。

5月12日の全国理事会では新会長に埼玉県立松山女子高等学校長の関先生をお願いすることが再確認されました。また、研究部より支部会誌の集約の件や、センター試験についての意見のまとめ、協会賞の選考について報告がありました。さらに会長より事務局長にはこの理事会以降塚越 博氏が就任すること。また、100周年記念事業準備委員会については、2025年5月の実施と委員長は菊池正仁先生、事務局担当を富岡康夫先生をお願いすることの報告がありました。

5月24日に調査部及び理振協会のアンケートを協会HPにアップ。5月28日理振協会の会議に会長、顧問、事務局長が出席。6月下旬に教育功労賞、特別功労賞の受賞者が決まり本人に連絡をしました。協会賞についても6月末に選考委員会で決定され、部長会で確認されました。

国際単位系(SI)の定義改定に関する情報
一定数値となった物理定数―

立教新座中学校・高等学校教諭 渡部 智博



国際単位系(SI)には7つのSI基本単位がある。量(単位の名称・単位記号)の順に記すと、長さ(メートル m)、質量(キログラム kg)、時間(秒 s)、電流(アンペア A)、熱力学温度(ケルビン K)、物質質量(モル mol)、光度

(カンデラ cd)である。これまで、質量は国際キログラム原器、物質質量は炭素 12、熱力学温度は水の三重点、電流は二本の直線状導体から定義されていた。しかし、国際度量衡委員会が設立している単位諮問委員会は、プランク定数、電気素量、ボルツマン定数、アボガドロ定数を定義値とすることを提案^{1, 2)}した。この結果、質量、物質質量、熱力学温度、そして電流の定義が改定され、2019 年 5 月 20 日の世界計量記念日に施行された。人工物から普遍的で不変な基礎物理定数に基づいて定義が改定されたのである。

表 1 定義値となった物理定数^{1, 2)}

定数名	定義値
プランク定数 h	$6.626\,070\,15 \times 10^{-34} \text{ J s}$
電気素量 e	$1.602\,176\,634 \times 10^{19} \text{ C}$
ボルツマン定数 k	$1.380\,649 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
アボガドロ定数 N_A	$6.022\,140\,76 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

一方、2018 年には、高等学校の新しい学習指導要領が告示された。これまでの教科書には、アボガドロ定数などを求める実験が掲載されていた。しかし、今回の定義改定に伴い、アボガドロ定数などが定義値と確定したので、定義値を求める実験から、定義値から何がわかるのかを問いかける実験へと転換することで、新しい学習指導要領に対応するものと考えられる。新しい時代に対応する教育が望まれている。

参考文献

1) 白田孝: 単位と標準の考え方とその歴史 - 基本 4 単位の定義改定を迎えて -, 化学と教育, 67 巻 5 号, (2019 年)。
<https://students.csj.jp/wp-content/uploads/2019/05/ky67-220-koza.pdf> (2019 年 6 月現在)

2) D B Newell, F Cabiati, J Fischer, K Fujii, S G karshenboim, H S Margolis, E de Mirandes, P J Mohr, F Nez, K Pachucki, T J Quinn, B N Taylor, M Wang, B M Wood and Z Zhang: The CODATA 2017 values of h , e , k and N_A for the revision of the SI, Metrologia 55 (2018) L13- L16. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1681-7575/aa950a/pdf> (2019 年 6 月現在)

令和 2 年度 全国理科教育大会
第 91 回 日本理化学協会総会
熊本大会のお知らせ

熊本大会運営委員長
熊本県高等学校教育研究会理化部会長
熊本県立北稜高等学校校長 竹下 昇志



熊本地震から 3 年が過ぎ、地震からの復興も随分と進んで、普段の生活が徐々に戻りつつあります。これも 3 年前にいただいた心温まる応援メッセージや応援物資のおかげです。この場をお借りして改めて御礼申し上げます。有難うございました。

さて、令和 2 年度の全国理科教育大会は、復興の真ただ中にある熊本で開催されます。熊本地震から「創造的復興」を目指して様々な取り組みが行われている熊本を見ていただきたく、色々な企画を用意しております。記念講演やコース別研修には、熊本の復興のシンボルともなっています熊本城の石垣の復旧に尽力されている研究者の講演と実際の作業現場を見ていただき、間近に復興の様子を感じ取っていただけるような企画を用意しております。また、研究協議では、分科会ごとに 2 名の先生方による模擬授業を計画しています。参加される先生方は、生徒として、また、指導者として、両方の立場で授業に参加していただき、その後の研究協議を進めていきたいと考えております。

是非、熊本にお出でいただき、新しい研究協議の取り組みに参加してください。そして、力強く復興している熊本の様子をご覧いただければ幸いです。

令和 2 年の夏、暑い熊本でお待ちしております。

本大会は、『豊かな未来を創造する理科教育～主体的・対話的で深い学びの実現～』を主題として相互に研修を深め、豊かな未来を拓くために次世代への理科教育の在り方について協議し、研究を深めたいと考えています。

- 1 日時 令和 2 年 8 月 5 日 (水) ～ 7 日 (金)
- 2 会場 崇城大学 池田キャンパス
- 3 日程 第 1 日 8 月 5 日 (水)
12:30～13:20 常務理事会
14:00～15:00 全国理事会
15:00～16:00 文部科学省講話
16:00～17:00 研究代表者会議並びに研究協議会
第 2 日 8 月 6 日 (木)
9:00～ 9:50 開会式および表彰式
10:00～11:00 総会
11:00～12:30 記念講演
14:30～17:00 研究協議
17:30～19:30 教育懇話会
第 3 日 8 月 7 日 (金)
9:00～12:20 研究発表
13:00～17:30 コース別研修
- 4 大会準備運営
・大会運営委員長 竹下 昇志
・事務局 熊本県立第二高等学校内 高崎 真鶴
TEL 096-368-4125 FAX 096-365-5636

広報編集部 編集委員

○大野 哲也 海老澤真行 三池田 修 小野 昌彦
森田 有宏 小林 寛和 金田 和久 小坂美貴子