



# 石川科学

第 102 号

石川県理科教育研究協議会特集号 (50)



## 「石川県理科教育研究協議会」の ルーツをたどり七尾鹿島大会を迎える

石川県理科教育研究協議会会長  
石川県科学教育振興会副会長

山下良夫

(金沢市立森山町小学校長)

七尾鹿島大会が晴天を呼びこみ、七尾市を会場に第52回研究大会が開催されました。

開催に先だち、「石川県理科教育研究協議会」(以下「理教研」)設立のルーツと理科教育研究大会の経緯を大先輩にあたる宮崎直二氏と坂本雅理教研事務局長の力をお借りし、整理してから大会に臨むことにしました。

- 昭和22年 文部省から補助金を受け「石川県理科協会」が発足
- 昭和24年 補助金打ち切り後も「石川県理科協会」は自力で事業を継続
- 昭和32年 理教研が発足(「石川県理科協会」は側面からの支柱的存在として現存する)
- 昭和35年 高等学校の参加を得て「小・中・高をつなぐ理科教育」が発足
- 昭和38年 文部省の許可を得て、県と理教研の働きかけにより、「石川県理科教育センター」を現金沢二水高校敷地内に設立
- 昭和38年 理教研は産業界、PTA、県に働きかけ、「石川県科学教育振興会」を設立。初代会長に越馬徳治津田駒工業株式会社社長が就任
- 昭和39年 第1回研究大会を金沢市で開催

(参照 「人と自然」石川県理科教育20年史 石川県理科協会「理科教育と歩んで」～故太田兵吉先生をしのぶ～ 石川県みどり会)

詳細については、次年度から大会要項巻末に載せていただくようお願いしたいと思っています。

歩みをたどると、理教研のルーツは郡市科学研究団体代表の先輩諸氏10余名が集ったことから始まっています。以下理教研発足までの10数年間の言葉を拾ってみますと、「県下の有志が集まり、空腹をかかえながら、新教育への協議が続けられた」「人が人と結び、日本

を豊かにする道を見いだそうと思った」「昭和32年学習指導要領が公布され、…軌道に乗せたのも、会員の良識の結集と言えよう」「この頃から地区の組織が漸く固まり、理教研を発足させ、道を譲ることにした」「理教研は、石川県科学教育振興会を誕生させ、越馬科学奨励資金を生み、石川県理科教育センター建設の推進役となった」とあります。現在の理教研は、振興会の力を借り、越馬科学賞に励まされながら育ってきたと言えましょう。

七尾鹿島大会の冒頭にあいさつをさせていただいたように「小・中・高をつなぐ理科教育」は知る限りでは全国唯一、誇れる絆組織であります。歴史の重みと厚み、そして内容に深みのあるものです。

案の定、大会は円滑な流れのなかにも暖かい人とのふれ合いを感じました。公開授業では次期学習指導要領を踏まえたアクティブ・ラーニングの授業等々、目を輝かせ、嬉々として自然現象を学ぶ児童生徒の姿に参観した240名の先生は石川の理科教育のすばらしさを共有しました。「理科大会をとおして理科が好きになりました」と言った若い小学校教諭の女性の言葉が大変印象に残っています。まさに、「人が組織をつくり、組織が人を育てる」大会であったといえます。

終わりになりますが、理科好きな先生を育ててくださった辻口裕規大会推進委員長をはじめ、各会場校の先生方、大会関係者の皆様、そして指導助言をしてくださりました方々お世話になりました。また、大会開催にあたり、升屋和夫中能登教育事務所長様、近江一芳七尾市教育長様、池島憲雄中能登町教育長様には本大会を支えてくださったことに衷心より感謝申し上げます。七尾鹿島理科教育に幸あれ。

「理教研は未来を指向する」ことをお誓いして、稿を閉じさせていただきます。

## 記念講演要旨

# 「3Dプリンターで創る 医療のイノベーション」

株式会社ファソテック 代表取締役社長

竹内 淳 一 氏

平成27年10月16日(金) 会場 七尾サンライズプラザ

本日は、ものづくり・情報処理など特に30年間の歴史のなかで出てきた、3Dプリンターの技術やシミュレーションが医療にどう役にたっているかという話をビジネスの観点から話をさせていただきます。そして最後に、皆さんのこの大会の大きなテーマ、子どもたちに理科の関心をつけて将来の人材を育てていくテーマに期待することを話させていただきます。

会社名は、FASOTECといいます。3Dデジタル技術が特徴のITエンジニアリング会社です。3次元のCAD（設計）CAM（加工）CAE（解析）のソフトウェア関連のビジネスが半分、それからそれを使ったエンジニアリングサービスです。自動車の設計の現場などがフィールドです。その技術を使って今日のテーマである医療のエンジニアリングサービスを事業としてスタートしています。

この過去30年を振り返ってコンピュータがものづくり産業でどのような貢献をしてきたのか、設計・製造の観点から言わせていただければ、「3Dモデルでシミュレーション、作らずに性能検証」ということにつきます。たとえば自動車の安全性を評価するために、衝突の実験を行います。ところが、これをやっていると高価な廃車をいっぱい作ってしまう。今は3Dのシミュレーションモデルで、仮想の衝突実験を行い時間とコスト削減をします。

2011年には国立科学博物館に協力して展示をやりました。恐竜の化石をCTでスキャンしたデータをもとに3Dプリンターで、中の骨をある程度再現して、生物体系で近隣の恐竜化石のデータと比較し、外側をモデリングして3Dプリンターでつくりました。かみ合わせとか、進化の状況がわかるということがありました。

金沢でも今年展示されたのですが、特別展「医は仁術」に、協賛させていただきました。がんになった肺のモデルとか、いろんな3D臓器モデルを提供してもらいました。医療分野に入るきっかけとなったのは、工業での3次元のものづくりノウハウを、医療で活用

貢献できないかと思ったからです。大学病院からいろんな働きかけがあって、2011年にバイオテクチャーという特許技術を立ち上げて、3D臓器モデルの受託造型を始めました。

TBSのスーパーニュース、安藤優子さんの番組を見られています。3ヶ月間の取材だったとのこと。これを見ていただくと3Dプリンターが実際の臨床現場でどう役に立つのかが見えてきます。

(映像) 3D臓器モデルは若手医師のスキルアップに活用されていました。泌尿器の専門医である大岩医師は今回初めて腹腔鏡手術の執刀医を務めます。腹腔鏡手術のシミュレーションは初の執刀医としては、欠くことはできません。そこで使われていたのが、患者の腎臓の3D臓器モデルでした。そして、3Dモデルのいろいろなシミュレーションの甲斐があって、無事腫瘍を摘出しました。

病院の院長：「後ろに血管があることはあらかじめ模型で分かっていますのでどこまでの深さで切り込めばいいのかというのも安心してできるので有用ですよ。絶対あった方が指導者も安心ですね。」

大岩医師：「腎形も見たままだったので非常に安心してできました。」(映像終了)

もう1つは石川県でも放映された番組NEWS ZEROです。

(映像) さまざまなものを立体で作れる3Dプリンターが今、医療の分野で大きな力になっています。3Dプリンターでつくられた3D臓器が、若い学生や研修医の力となっています。複雑な肺は図にしても理解が困難。そこで導入されたのが、手術をした人のCTの写真から、3Dプリンターでつくった肺のモデルです。

医学部5年生：「教科書だったら平面的であるが、3Dモデルを使って、おっしゃっていただけるとわかりやすさがちがう。」

教授：「私の時代は経験が必要だったが、3Dモデルを使うと今日理解できてしまうので、すごく有用であると思います。」

また、実際に手術に利用している病院を訪ねました。病院の院長：「執刀医だけじゃなくて、助手や看護師とイメージを共有できる。あらかじめシミュレーションできるので、時間の短縮につながります。さらに、患者さんに説明するときあなたの病気はここです、と言ってもぱっと見ただけではわからない。3D臓器を使って説明すると手術の概要まで患者さんはイメージできるので、イメージを共有することによって信頼感が増していますね。」(映像終了)

ということで、テレビ局は丁寧に非常に分かりやすくまとめてくれるので教育目的でもあり使わせていただ

きました。

やわらかい素材を使った、湿り気がある臓器モデルをウェットモデルといいます。ヒトの組織に近い柔らかさ、弾力性です。カラーで可視化できる技術も誕生しました。さまざまな質感を再現する。さまざまな病態を再現することができ、骨は外がかたくて中が柔らかい人体に近いモデルをつくっています。医療機器開発に役に立ちます。

データを作る際は自動車の設計で使われる3次元CADを駆使しています。骨盤を半分事故で損傷してしまったときに、正常な側の骨盤のCTスキャンデータをミラー反転して、事故前の損傷しているモデルをつくると、補強用のチタンテンプレートの形を事前準備でき手術時間の短縮ができます。

理科教育についてです。理科を学ぶことは誰にとっても極めて有用だと考えます。自分達の生存安全をおびやかす課題は環境問題や感染症など尽きない。自然に驚き先人に学ぶ。そして、仮説を検証するトレーニングをして、積み上がっていく知見で、解決を提案できることがありたい姿だと思います。重要なのは、子どもたちにそういった気づき、モチベーションをどう与えるということです。

社会人になると、道徳観倫理観を基本として、そのうえで、原理・原則を考え、現場に行き確認することを大切にしていきたい。好奇心をもって聞き、仮説を作ってやってみる、実験で体験を重ねる。自分の目で見ると聞く。周りからちょっと変わりものと言われてもいいからとんがった人間になれと社員に言っています。日本のものづくり産業で社会人として成長するためには、不断の勉強が大切です。

では自分はどうかだったかを振り返ってみます。父親は大工でしたが海軍の設計にいたので設計製図もやっていました。休日には加工を手伝いました。複雑な3次元軸組に感動しました。私の設計・製造・ものづくり体験の原点です。

その頃七尾市に少年科学館ができて、シダ類の標本を作るトレーニングを初代館長小牧先生から受けていました。野外観察に同行させてもらい、自然は未知にあふれているという経験をしました。

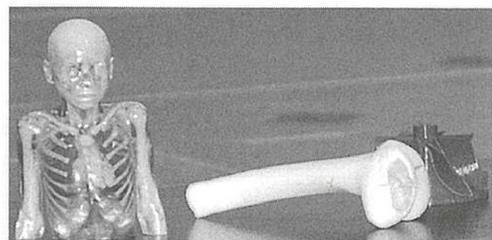
高校生時代昼は体育系の部活、夜は理化クラブでドームで天体の観測・撮影を楽しんでいました。しかし、私は赤緑色盲で医学部・薬学部に行けない。理科が好きで理数科にいるのに進路選択で挫折がありました。17歳のとき、IBMという会社がある、エサキダイオードを発明した江崎玲於奈さんという人がいるということを知りました。IBMに関心をもち、コンピュータ関連なら進路に障害はない物理学科にしました。

ビジネスマン人生を振り返って、情報化社会を生き

抜いていく視点で、理科を重ねると、物理などでの論理的思考は非常に大事なレッスンでした。それから、情報リテラシー、ネット情報から本物を選び出す力、自分の意思を表現する力、論理的に相手を説得する力は重要でした。

ある時期、アジア地域の事業の責任者を任されました。部下が200人で、日本・中国・韓国・マレーシア・シンガポール・オーストラリアと多様です。上司も外国人でその時に通用するコミュニケーションの基本は、論理的であることです。共通のことを最初に確認する。相手の文化と価値観を尊重しつつ同じものさしを共有する。たとえば人事評価。あなたがこれをできたらこう評価するというのを、明確にする。それを達成できたら、しかるべき処遇するという関係。こういうことがグローバル化で起こることです。子どもたちには、自分でまとめた資料を人前で説明し説得をする力をぜひつける機会を作ればと思います。

社会の課題を解決することに人生のゴールや職業選択を結びつけることは素晴らしいと思います。身を守る力も理科から学べます。今日七尾高校で免疫についての研究授業がありました。身近なアレルギーやHIVをとりあげ、そういうものからどうやったら避けられるのかなど、考える基礎が身につくわけですね。課題を解決する職業といっても、「それは誰かにやってもらって」で終わってしまうケースが多いかもしれない。けれども、自分の身を守る力というの、今度は自分が将来親になったとき、子どもをどう守るかということも含めて自分に返ることです。動機付けで大事なものは、おもしろいものと感じてもらうことです。これがないと先の行動につながりませんので、特に小さいうちにたくさん経験してもらいたいものです。本日の研究授業でその環境自体が難しくなっていることは認識しましたが、みなさん（先生方）もやってらっしゃるので、ぜひ一緒にやっていきましょう。私も生涯現役、子どもたちが参加するイベントには協力していきます。



# 石川県理科教育研究大会 七尾鹿島大会

〈大会主題〉 小・中・高をつなぐ理科教育のあり方

副題 ～科学を学ぶ意義や有用性を実感させる理科教育～

## 《日 程》

時間 8:10～8:40 8:40～9:30 9:30～10:00 10:00～10:45 10:45～11:15 11:15～12:05 12:05～13:10 13:20～14:30 14:30～14:40 14:40～15:05 15:10～16:30 16:30～16:40

内 容	受 付	公 開 授 業 1	移 動・ 受 付	公 開 授 業 2	移 動・ 受 付	公 開 授 業 3	移 動・ 昼 食	分 科 会	全 体 会			
									移 動	開 会 式	記 念 講 演	閉 会 式
会場	七尾高等学校	天神山小学校		七尾東部中学校					七尾サンライフプラザ			

## 《公開授業》

学 校	学年	教 科	授 業 者	単 元 名
七尾市立天神山小学校	1	生 活	寺 井 怜 子	なつだ あそぼう
	2	生 活	前 井 彩 佳	うごくうごく わたしのおもちゃ
	3	理 科	松 井 智 子	明かりをつけよう
	4	理 科	中 根 維	物の体積と温度
	5	理 科	野 田 友 紀 子	物のとけ方
	6	理 科	西 田 透	太陽と月の形
七尾市立七尾東部中学校	2	理 科	松 井 大 輝	動物の分類
	3	理 科	湊 口 博	エネルギーと仕事
石川県立七尾高等学校	2	物 理	屋 敷 秀 樹	熱と気体
	2	化 学	福 光 英 徳	気体の性質
	1	生物基礎	中 村 晃 規	生物の体内環境とその維持
	2	フロンティアサイエンスⅡ	村 中 拓 弥	コンデンサー

## 《分科会》

	1 エネルギー	2 粒 子	3 生 命	4 地 球	
テ ー マ	科学を学ぶ意義や有用性を実感させるエネルギー学習	科学を学ぶ意義や有用性を実感させる粒子学習	科学を学ぶ意義や有用性を実感させる生命学習	科学を学ぶ意義や有用性を実感させる地球学習	
提 案 者	高校	藤 田 嵩 治 (小松明峰高校)	三 原 知 恵 (金沢丘高校)	東 野 真 之 (羽咋高校)	川 元 康 大 (鹿西高校)
	中学	堀 口 香 織 (中能登中学校)	中 村 公 一 (川北中学校)	鶴 山 達 也 (高松中学校)	嶋 田 一 勝 (浅野川中学校)
	小学	曾 良 大 貴 (三馬小学校)	米 田 麻 子 (門前西小学校)	谷 保 成 洋 (片山津小学校)	福 嶋 康 晴 (鱒屋小学校)
運 営 委 員	鎌 谷 貞 明 (中島中学校)	山 本 茂 (中島中学校)	清 水 秀 和 (田鶴浜小学校)	清 水 昭 浩 (山王小学校)	
司 会 者	屋 敷 秀 樹 (七尾高校)	福 光 英 徳 (七尾高校)	松 井 文 枝 (朝日中学校)	武 原 都 (御蔵中学校)	
助 言 者	増 江 雅 人 (県教委学校指導課)	山 原 真 吾 (中能登教育事務所)	中 村 晶 子 (県教育センター)	嶋 耕 二 (県教育センター)	
	室 田 昌 一 (県教委学校指導課)	朝 田 肇 (県教育センター)	中 口 憲 (県教育センター)	澤 田 豊 (金沢二水高校)	
記 録 者	畑 裕 介 (七尾東雲高校)	大 島 成 裕 (羽咋工業高校)	竹 原 博 (中能登中学校)	古 川 雅 詩 (中島小学校)	

# 第52回 石川県理科教育研究大会 七尾鹿島大会を終えて

七尾鹿島大会推進委員長

**辻口 裕規**

(七尾市立能登香島中学校長)

快晴に恵まれた平成27年10月16日、第52回石川県理科教育研究大会七尾鹿島大会が、七尾市立天神山小学校、七尾市立七尾東部中学校、石川県立七尾高等学校、七尾サンライフプラザを会場に開催されました。

大会開催にあたり、ご支援、ご指導並びに共催、後援をいただきました石川県教育委員会、石川県科学教育振興会、七尾市教育委員会、中能登町教育委員会、石川県小中学校教育研究会をはじめ、関係各位の皆様にご心より感謝申し上げます。

参加者の皆様には、公開授業を行う3つの学校と全体会の会場の位置が分かりづらく、ご不便をおかけしたところだと思っております。申し訳ございませんでした。しかし、200名を超える参加者の皆様の大部分の方が、最初の公開授業校である七尾高等学校からご参加くださったようで、とてもありがたく思っています。

さて、平成26年度石川県基礎学力調査において、「授業で学習したことが、将来の生活を豊かにしたり社会に出たときに役立ったりすると思いませんか。」の設問で、理科で「そう思う。」と回答した割合が低いという結果でした。この結果を受け、平成27年度石川県理科教育研究大会七尾鹿島大会は、大会の副題を『科学を学ぶ意義や有用性を実感させる理科教育』と設定して開催させていただきました。

講演会では、株式会社ファソテック代表取締役社長、竹内淳一氏より『3Dプリンターで創る医療のイノベーション』と題してご講演をいただきました。ご講演の内容は、まさに科学技術の有用性を実感させるものであったと思います。また、講演会では、参加者の皆様から質の高い質問がたくさんありました。講師の竹内氏も大変感心されていたことを、大会推進委員会として、とてもうれしく思っています。

児童生徒に科学を学ぶ意義や有用性を実感させ、科学への関心を高める理科教育の充実に、本大会が寄与できればと思います。

最後になりましたが、各分科会の提案者の皆様、ご助言いただきました皆様、公開授業校の皆様、大会を支えていただきました皆様にご感謝申し上げます、大会の報告とお礼にさせていただきます。

# 理科教育功労者

## 1. 小学校の部 七尾市立天神山小学校

岡島 征史

推薦理由

七尾市学校教育研究会理科教育研究会に所属し事務局などを務め、事業の計画や準備を行ったり授業研究会での公開授業を行ったりするなど、七尾市理科教育研究会の運営及び活動に大きく関わり、七尾市の理科教育の推進に貢献してきた。七尾市児童生徒科学発表会や七尾市科学作品展、七尾市少年科学館と七尾市理科教育研究会が共催で実施している「おもしろ科学展」等の企画運営に積極的に関わり、科学好きな児童生徒の育成や理科教育の振興を図ってきた。所属する学校では、職員を中心となって理科教育に携わり、理科授業の充実に貢献している。本大会では、小学校公開授業校における理科教育推進に尽力するなど、大会発展にも寄与している。

## 2. 中学校の部 中能登町立中能登中学校

堀口 香織

推薦理由

山中中学校を初任とし、加賀市、七尾市、鹿島郡学校教育研究会理科部会に所属し、その間、石川県教育センターで「金沢大学連携ゼミナール研修講座」や「いしかわの里山里海学習リーダー教員養成研修」に参加し、研鑽を積み上げてきた。これまでに、全国小学校理科研究大会で、思考力を深めるモデル教材の活用として、6年「大地のつくりと変化」の実践や、石川県視聴覚教育研究大会で、ユニバーサルデザインの視点に立ったICT活用の提案など、小中の理科教育の推進に尽力した。

## 3. 高等学校の部 金沢大学附属高等学校

深田 和人

推薦理由

初任時より現任校に勤務し、石川県高等学校教育研究会生物部会に所属している。部会内では実験書改訂委員として生物実験の開発や改良に長年取り組み、生徒用実験書の改訂に貢献してきた。また、今年はこのまでの実験書の歩みをまとめた「いしかわの生物実験書」の編纂にも携わっている。さらに、環境教育研究委員会の責任者として、県内企業のエコ活動の取組やごみ処理施設の現状等を見学して授業へ還元するなど、環境教育を積極的に推進してきた。勤務校においては、県理科教育研究大会で研究授業を行うなど、思考力や活用力を養うための探求型授業やモデルを用いた実験の工夫に意欲的に取り組んできた。また、これらの取組を部会の研究発表会や部会誌等で発表し、本県の生物教育の発展に尽力してきた。

## 第1分科会：エネルギー

### 科学を学ぶ意義や有用性を実感させるエネルギー学習

#### I. 提案趣旨の概要

- (1) 小学校より 金沢市立三馬小学校 教諭 曾良 大貴  
科学を学ぶ意義や有用性を実感させる理科教育  
～追究したくなるためには？主体的に説明したくなるためには？～

##### ① はじめに

科学を学ぶ意識や有用性を実感させるには、探究する意欲を高めることと主体的に説明する力を育むことが大切であると考えた。そのため、単元を貫く学習問題を設定すること、魅力的な事象を提示すること、説明用言語としての実験器具・イメージ図を利用すること、効果的なICT機器の活用に重点をおき、実践した。

##### ② 取組と内容

3年生「じしゃくにつけよう」では、簡単な磁石を使ったおもちゃを見せ、興味を湧かせ、博士になって磁石を使ったおもちゃを作るというゴールを明確にして探究する意欲を持続させた。また、魅力的な事象として宙に浮いたクリップを見せた。

6年生「てこのはたらき」では、てこを使ってポリタンクを持ち上げることを経験させることで興味を持たせ、てこにはどのような決まりがあり、どんな道具に利用されているのかという学習のゴールを明確にさせた。魅力的な事象の提示としては水平につり下げたアルミ棒やつり下げたニンジンを見せた。

##### ③ 成果と課題

出会いの事象を大切にす。魅力的な事象や意外性のある結果を提示する。イメージを言語として使う。ICTを使用する。実験機器の操作を言語として使う。このような手立てが探究する意欲を高め、説明のための適切な言語を与えてわかる喜びも増し、子ども達は、自ら学ぶ意義や有用性を感じ取ることができるようになると感じた。

- (2) 中学校より 中能登町立中能登中学校 教諭 堀口 香織  
科学を学ぶ意義や有用性を実感させる理科学習の実践  
～エネルギー分野・2年理科の学習～

##### ① はじめに

科学を学ぶ意義や有用性を感じるために「基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着」、「科学的に探究する意欲を高め、原理や法則の理解を深めるものづくり」「科学的な体験活動の充実」の3つを目指し、実践に取り組んだ。

##### ② 取組と内容

「基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着」として、毎時間ワークシートを作成し、課題→実験→結果→考察→まとめ→演習という一貫した流れで学習を展開した。「科学的に探究する意欲を高め、原理や理解を深める物づくり」として、モーター作りに取り組んだ。説明は動画で簡潔に行った。「科学的な体験の充実」として、サイエンス教室と題して北陸電力の方を招いて特別授業を行ってもらい、いろいろな製作や体験活動をした。

##### ③ 成果と課題

成果として、全国学力学習状況調査にある「理科の

勉強は大切だと思いますか？」や「理科で学習したことは将来役に立つと思いますか？」という問いに対しては、全国平均や石川県の平均より高くなった。課題としては、「理科で学習したことを普段の中で活用出来ないか考えますか」という問いに関してはあまり高い数値が出てこなかったことだと考えている。意義や有用性を感じさせることは出来たが、それを伝えたり、書いたり、説明したり、また、自分の力として高めたりすることをしていかなければならないと感じた。

- (3) 高等学校より 石川県立小松明峰高等学校 教諭 藤田 嵩治  
科学を学ぶ意義や有用性を実感させる授業実践  
～数学的視点から現象を思考する授業実践～

##### ① はじめに

小中学校までの理科の学習は実験結果から考察し、現象を定性的に考えることが多かったが、高校では現象を定量的に扱うことが多くなる。生徒自身に科学を学ぶ意義を感じさせるには身の回りにある様々な現象を数式として定量的に考えさせ、物事を科学的に思考、判断することであると考える。

##### ② 取組と内容

イージーセンスビジョンを用いて台車が坂を上り、降りてくる運動についてグラフ化し、数学的に考察させた。実験の前には、実験の予想を班ごとに立てるために、班ごとで話し合いをし、代表者が発表するというアクティブラーニングにも取り組んだ。

##### ③ 成果と課題

成果としては、数学的知識から物理現象を考察することができることに気づかせられたことと、アクティブラーニング型の授業を取り入れることで、生徒全員が授業に参加でき、生徒同士の話し合い、教え合いから、論理的な思考力をつけることができたことである。課題としては、全員が納得する発表の方法の練習が必要であることとアクティブラーニング型の授業を継続して行っていくことだと考えている。

## II. まとめ（助言者より）

若い先生が活発な質疑応答が行っているのが良い会であると感じた。小学校の発表で魅力的な事象提示が、複数の予測や仮説がでてくる事象であったり、大方の期待を裏切る事象であったりしてとても良かった。中学校の発表では、ものづくりの授業を入れているのがとても良かった。また、授業のスタイルができていて、そこによって生徒が効率的に学んでいけているのが良かった。小学校・中学校ともにICT機器を効果的に使われていて良かった。アクティブラーニング型の授業で大切なことは教師がすべて話すのではなく、生徒が自ら考え、学んでいく姿勢が大切になってくるので、アクティブラーニング型の授業を継続して欲しい。生徒が問題を解決できるように、何を話しすればよいか明確に示すと良いし、どの班がうまくいっているなどを示すとうまくいくと思う。このような会でいろいろな意見が交わされ、共有が進むと良いので今後とも研究を重ねていただきたい。

(記録：石川県立七尾東雲高等学校 畑 裕介)

## 第2分科会：粒子

### 科学を学ぶ意義や有用性を実感させる粒子学習

#### I. 提案趣旨の概要

- (1) 小学校より 輪島市立門前西小学校 教諭 米田 麻子  
将来「粒子概念」へつながる、粒子の保存性の概念を獲得するために

～「粒子」領域の初めの一步 3年生の「物の重さ」の実践～

##### ① はじめに

粒子の保存性についての見方や考え方を身につけることをねらいとして、昨年度、3学年の「物の重さをくらべよう」の単元で教育実践をした。

##### ② 取組と内容

導入では、身近な筆箱などを見た目や手に持った感覚で予想させた。次に透明なクリアカップに入れた小麦粉、ピーズ、砂糖、スチールショットの重さを同様に予想させ、重さを測る実験をグループでさせた。次に小麦粘土を使って、導入で使った小麦粉とのつながりを意識させ、同じ形や置き方を変えても重さは変わらないだろうかという課題で実験を行った。さらに、保健室の体重計で乗り方を変えて体重を測って確認させた後、置き方や形を変えても重さは変わらないというまとめをした。その後、原子に関連したホームページを見せ、原子や分子の存在を伝えた。

##### ③ 成果と課題

手で持たせて重さを予想させた結果から、児童の体感はある程度確かであったことがわかった。形が変わると重さは変わると予想をする児童がおり、扱うものによって児童の考えが変わることに驚いた。今年度も引き続いて同じクラスを受け持ち、別の単元の授業で粒子の概念を身につけていることを確認することができた。

- (2) 中学校より 川北町立川北中学校 教諭 中村 公一  
ものが溶けるという概念形成を通して

～小中連携から見えてきた「粒子」の考えを深めていくための授業構成の工夫の実践～

##### ① はじめに

物が溶けるという概念形成を通して、小中連携から見えてきた粒子の考えを深めていくための授業構成の工夫について考えた。生徒に粒子概念の有用性をどのようにすれば持たせることができるのかを考え、日常体験と授業をつなげていくことに主眼をおいた。

##### ② 取組と内容

最初に小学校の授業内容を確認し、児童の考え方を調べた。5年生の小学校では食塩の粒が溶けると見えなくなるという学習している。1mの細長い水槽を使って上から食塩の粒を水中に落下させて、その食塩の粒が落ちていくうちに消えてなくなるという学習をしていることも知った。角砂糖ではどうなるのかという課題を生徒に取り組ませた。十分時間がたった後、砂糖の溶ける様子はどのようになるのかを調査し、デー

タをまとめた。結果より、溶けたものが底にたまるという考えが多かったため、角砂糖は溶けて見えなくなったと言葉を一部変えて再調査し、データをまとめた。その結果、底に沈むという考えが減り、溶けて全体に広がるという考えが増えたが、特に1年生で消えてなくなるという考えが多くなった。

##### ③ 成果と課題

特に角砂糖が溶けて見えなくなると、粒子も消えてしまうと考えた生徒が1年生で見られた。原因として、角砂糖の1個を1粒と同じものだと考えたためと考えられる。また、溶けたものが底にたまるという一部の生徒の素朴概念を変える授業の工夫が必要である。

- (3) 高等学校より 石川県立金沢泉丘高等学校 教諭 三原 知恵  
化学を学ぶ有用性を実感させる粒子学習

～「化学基礎」への効果的な導入～

##### ① はじめに

グローバル社会に必要な教養や科学的思考法を身に付けさせる学校設定科目である「SG思考基礎」で1年生を対象に4月に実施した2つの授業について、報告する。

##### ② 取組と内容

1つ目の実験を通して学ぶ数値の扱い方・表し方の授業では、4月の新聞記事から米の輸入をめぐるTPP日米交渉の主な争点を取り上げておにぎり1個は何粒の米でできているかを実験から論理的に導かせること、大きな数字の指数での表現や指数計算、測定誤差を少なくするための実験データの取り方を理解させることをねらいとして実施した。2つ目の実験を通して学ぶ相対質量の授業では、相対質量の求め方と相対質量にgを付けた質量と個数との関係を考えさせることをねらいとして実施した。

##### ③ 成果と課題

「数値をイメージしやすく表すことで、よく実感できた」「相対質量を利用すると、それぞれの質量の関係がわかりやすくなった」等の生徒からの意見が得られた。

#### II. まとめ（助言者より）

小学校では、児童に目に見えない粒子の概念を身につけさせるための手立てについて十分考え、いろいろな取り組みをされていた。粒子の保存性に関しての3年生から4年生の取り組みが継続した実践であったので、粒子概念の形成がより一層進んだと考えられる。

中学校では、小学校の学習を十分踏まえて粒子概念の形成に取り組んでいた。また、複数の学年で溶けることについて概念調査をされ、その変容を段階的に分析する取り組みの報告は、興味深い結果であった。

高校では、SGHとして科学的思考の養成の視点で、踏み込む勇気もほしい。指数計算や相対質量等をおさえていた点は素晴らしいものであった。

（記録：石川県立羽咋工業高等学校 大島 成裕）

### 第3分科会：生命

科学を学ぶ意味や有用性を実感させる生命学習

#### I. 提案趣旨の概要

(1) 小学校より 加賀市立片山津小学校 教諭 谷保 成洋  
科学を学ぶ意義や有用性を実感させる生命学習  
～6年「植物のつくりとはたらき」の学習を通して～

##### ① はじめに

人の役に立つことを新しく作り出す力の素地を養い、知識と知識を結びつける基盤づくりをすることが大切という考えをもとに、加賀市の小学校教員と協議・連携を図った。「観察・実験を重視し、理科への関心を高める授業づくり」「自ら課題を見出し解決できる学習過程を構成し、主体的に考えられる授業づくり」をテーマに実践を行った。

##### ② 取組と内容

観察や実験で、「課題をつかむ」「予想を立てる」「実験観察を行う」「結果を整理し、考察する」「気づきや疑問から新たな課題を出す」「新たな課題を解決する」「まとめる」という学習過程を繰り返し行い、知識・理解の定着を図った。

「染色液につけたジャガイモの観察・実験」から

- ・他の植物でも同じようになるのか。
- ・水は外側しか通らないのか。

など児童が見出した新たな課題が出され、身近な学校の前庭にある3種類の植物について、ジャガイモと同じような実験・観察を行い、他の植物でも外側に水の通り道があることなどを見つけることができた。

##### ③ 成果と課題

他校の教員と協議・連携を図り、実験結果を共有し、指導方法を追究することができた。新たな課題を解決する過程で知識と知識を結びつける考え方が定着し、自ら課題を見出す学習過程が定着した。

(2) 中学校より かほく市立高松中学校 教諭 鶴山 達也  
実感を伴った生命分野の実践

～具体物からモデル化を通して呼吸の仕組みを理解する～

##### ① はじめに

理科ほど日常生活と関連している教科はない。だからこそ学習の始まりは日常生活から始まるようにしたい。そして学習の過程で得られた知識を日常生活にフィードバックすることが、興味を高め、理科の有用性を感じることに繋がると考え、実践を行った。

##### ② 取組と内容

2年生の「呼吸」の学習で、「ブタの肺の観察」という具体的事象から学習をスタートさせた。ブタの肺が膨らむ様子を観察し、針で刺しても破裂しないということから肺の内部構造を予想させ、ブタの肺の「シリコンモデル」を作成し、肺や肺胞の知識を確認し、構造について考察させた。次に横隔膜など肺の周辺の

構造について確認し、「ペットボトルモデル」で横隔膜が上下すると肺が縮んだり膨らんだりすることを確認し、考察させた。「具体的事象」「疑問」「モデル化」「知識・理解」という形で段階的に抽象化し、自分の体の中でも同じ現象が起こっていることを理解させた。

##### ③ 成果と課題

探究しようとする意欲や主体的に考察し説明する力の向上が見られた。また、他の単元で学習した事項と結びつけて思考するなど横断的な理解につながった。

課題としては、教材確保の厳しさ、衛生面の確保、生命倫理への理解と配慮などがあげられる。

(3) 高等学校より 石川県立羽咋高等学校 教諭 東野 真之  
高等学校生物における実験実践について

～生徒の興味関心を高めるために～

##### ① はじめに

現学習指導要領では、新しい生物学の内容が多く入ってきた。これまでは生物基礎分野の実験は行われていたが、生物分野の実験はあまり行われていなかった。自分の目で見て、自分の手で操作するということは、学びを実感するという意味で大切なことと考え、新しく実験を行ってみた。

##### ② 取組と内容

大学入試にも多く出題される電気泳動によるDNAの解析の実験を行うことにしたが、「実験器具が十分でない」「時間配分をどうするか」という大きな問題点があった。実験器具については他校から借りることにより、時間配分についてはすべての活動を行うと授業時間内で行うことができず、一部を教員が行うことにより解決した。

##### ③ 成果と課題

生徒から、出題されている問題のイメージがつかめて理解できるようになった。警察のDNA鑑定でも同じようなことが行われていることを知り、興味を持てるようになったなどの感想がよせられた。また、やってみることで、工夫・改善すべきことがわかってきた。

#### II. まとめ（助言者より）

##### 小学校の提案について

- ・複数の植物の観察から「一般化」することは大切。
- ・子どものすべての疑問に、授業内で答える必要はない。疑問を持ち、学び続ける姿勢が大切。

##### 中学校の提案について

- ・実物から学習をスタートする意味は大きい。
- ・「予想」「調べる」「予想」の連続で、多面的な考え方や他と関連づける考え方が身についている。

##### 高等学校の提案について

- ・見えない物を「どんな手法で」「どんな原理で」調べるのかを知ることでこの実験の意味がある。

（記録：中能登町立中能登中学校 竹原 博）

## 第4分科会：地球

### 科学を学ぶ意義や有用性を実感させる地球学習

#### I. 提案趣旨の概要

- (1) 小学校より 白山市立蝶屋小学校 教諭 福嶋 康晴  
理解の充実を図る理科学習  
～5年「流れる水のはたらき」～

##### ① はじめに

理科を学ぶ意義・有用性を実感するためには、学習内容を実生活と関連付けて、実感を伴った理解を図る必要があると考え、実践を行った。

##### ② 取組と内容

- ・多くの児童が間近で観察できるように、バットを用いたモデル実験を班ごとで行った。
- ・生活経験と結びつけて考えたり、実感を伴った理解を促したりするために、実際の川の映像資料を見せたり、実物の石をこすらせたりした。

##### ③ 成果と課題

- 成果** ・現地での映像資料は、児童の発言から、児童の生活経験と結びつけ、手取川の自然の中の様子を身近なものにできた。
- ・実物の石に触れることは、より実感を伴った理解を促すことができた。

- 課題** ・児童が理科の有用性をより実感できるよう、単元の最後に地域のハザードマップ作成や地域の取組を調べる活動を検討する。
- ・可能なら、実際の川を観察する時間を確保する。

- (2) 中学校より 金沢市立浅野川中学校 教諭 嶋田 一勝  
日々の天気と関連づけながら科学的に探究する教材の工夫  
～中学2年理科「天気の変化」を通して～

##### ① はじめに

全国学力学習状況調査の結果より、授業で課題解決学習を多く取り入れた方が、正答率が高いことから、生徒主導で進める課題解決型の授業を行うようにした。

##### ② 取組と内容

- ・気圧の変化に興味を持たせる。  
アネロイド気圧計や台風接近時の気圧の変化提示。
- ・天気図の変化を可視化する。  
インターネットで、天気図を動画で確認する。
- ・気圧の変化から風の動きを読み取る。  
雲の映像（微速度動画）の提示。  
校旗を使った風の向きの考察。
- ・季節ごとの天気図の違いを話し合う。  
誕生月の天気図を用いて、透明シートに高気圧や低気圧の記録をしていく。

##### ③ 成果と課題

- 成果** ・課題解決の授業を意識していくことで、生徒

が主体的に学習に取り組むことができた。

- ・グループ活動を続けることで、集中して取り組む環境を保つことができた。
  - ・課題解決を繰り返すことで、科学的に思考する力や表現する力が身についた。
- 課題** ・全ての単元で課題解決ができるのか？
- ・「理科離れ」「理科嫌い」を減らせるのか？

- (3) 高等学校より 石川県立鹿西高等学校 教諭 川元 康大  
地学に関する実例・体験を通して展開する授業  
～高校1年地学基礎「液状化実験、化石のクリーニング」～

##### ① はじめに

生徒の地学に対する関心が低いことから、関心を高めるために、日常生活や社会活動と関連付けた授業展開を行った。

##### ② 取組と内容

- ・2007年の能登半島沖地震を想起させ、ペットボトルを用いた液状化現象再現実験を行った。
- ・液状化現象の防止について発展的に話し合った。
- ・白山市恐竜パークから講師を招いて、岩石の中の化石探し、化石クリーニング体験、化石のレプリカづくり体験を行った。

##### ③ 成果と課題

- ・実例を示すことで、生徒は自身の周りでも起こり得ることと捉え、意欲的に取り組んでいた。
- ・学芸員を講師に招き、体験することにより、研究者の仕事について知り、科学的に探究することの楽しみが得られた。

## II. まとめ（助言者より）

### 小学校の提案について

- ・単元導入で川の実際の映像を見せたほうがより実感を伴ったものになるのではないかと。
- ・身近な川の捉えを広げ、白山ジオパークをもとに教材を作ってみてもよい。

### 中学校の提案について

- ・日本の教育では、学年が上がるにつれ、課題解決型の学習が減るので、生徒の主体的な学びのためにも積極的に取り入れてほしい。
- ・問題解決という子どもたちの主体的な活動の積み重ねにより探究活動が成り立つ。

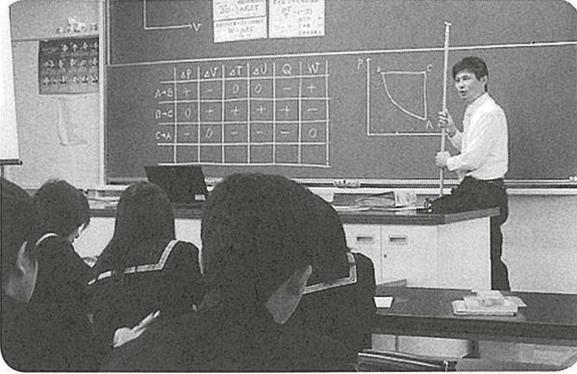
### 高等学校の提案について

- ・授業での生徒の気づきを教室外の学習につなげていってほしい。例：自宅が建っている土地について
- ・生徒から出された液状化現象の対策について、仮説を立てたうえで、検証実験を行えばどうか。
- ・積極的に外部講師の活用をしてほしい。

（記録：七尾市立中島小学校 古川 雅詩）

— 会場校風景 —

◇石川県立七尾高等学校



2年 物理 熱と気体



2年 化学 気体の性質

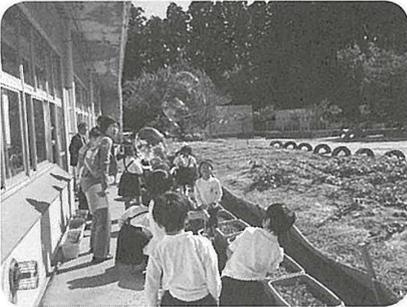


1年 生物基礎 生物の体内環境とその維持



2年 フロンティアサイエンスⅡ コンデンサー

◇七尾市立天神山小学校



1年 なつだ あそぼう



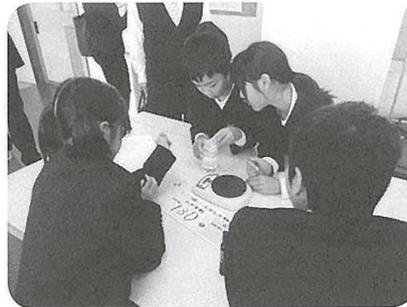
2年 うごくうごく わたしのおもちゃ



3年 明かりをつけよう



4年 物の体積と温度



5年 物のとけ方



6年 太陽と月の形

◇七尾市立七尾東部中学校



2年 動物の分類



3年 エネルギーと仕事

—— 全体会・分科会風景 ——



エネルギー分科会



粒子分科会



生命分科会



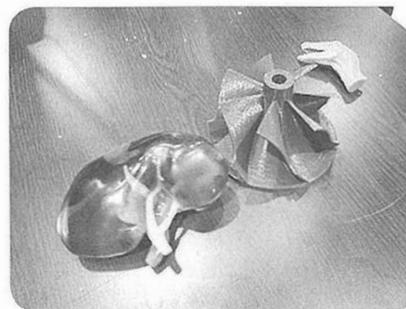
地球分科会



全体会 山下会長挨拶



記念講演 竹内 淳一 氏



3Dプリンターでの製作物

## 県内の各研究会活動

### 加賀市学校教育会小学校理科研究部会

- 【会員数】 30名  
 【部長】 竹中 哲男 校長(湖北小)  
 【研究主題】 「実感を伴った理解を図る理科学習」  
 【活動内容】  
 ・5月7日 組織会  
 今年度の組織、研究主題、研究計画を決定した。  
 ・7月28日 講義(金沢工業高等専門学校)  
 加賀市では昨年度より小学生がロボット操作やプログラミング技術を競う「ロボレーブ」大会を実施しており、ロボットに関する児童の意識の高まりが見られる。その背景を受け、金沢高専のロボット教育の実態を知るために講義を受けた。  
 ・8月10日 講義及び実践報告検討  
 講師に、株式会社ナリカの野亦一喜氏をお招きし、「授業に役立つ教材と実験」というテーマで新しい理科実験器具の説明をしていただいた。  
 その後、石川県理科教育研究大会(七尾鹿島大会)の実践報告(分科会:生命)の検討を行った。  
 報告者:加賀市立片山津小学校 谷保 成洋 教諭  
 6年「植物のつくりとはたらき」  
 本研究は、実験・観察を行うことによって出てくる新たな疑問を近隣の小学校で共有し解決しながら知識を汎用化する実践で、今回の話し合いでよりよい方向性を確認することができた。  
 ・10月16日 石川県理科教育研究大会(七尾鹿島大会)参加  
 ・11月11日 小中連携授業参観と本年度の反省並びに次年度に向けての話し合い  
 小中連携を目的に中学校で2学年の授業を参観し、小中の先生方がそれぞれの立場で授業について検討(単元名:電流の性質)を行った。  
 授業者:山代中学校 竹中 正一 教諭  
 その後、本年度の理科研究部会の活動、理科大会の反省並びに次年度に向けての予定や改善事項等の話し合いを行った。(分校小 西村 達矢)

### 加賀市学校教育会中学校理科研究部会

- 【会員数】 14名  
 【会長】 新谷 豊 教諭(片山津中)  
 【研究主題】 「理科指導法の研究」  
 【活動内容】  
 5月7日 第1回研修会  
 組織、研究主題、研修計画の決定  
 7月28日 第2回研修会(於:橋立中学校)  
 「実験観察に関わる新しい教材・教具の工夫(紹介と実習)」をテーマに、株式会社ナリカより2名の方をお招きして、マイクロスケール実験と前線モデルの実験に取り組んだ。マイクロスケールの実験ではだ液によるデンプンの分解実験と塩化銅の電気分解を行った。これらの実験は、グループ実験が通常であるが、マイクロスケールを利用することにより個人での実験が可能になる。だ液の実験では、採取に時間がかからず、スムーズに実験を進めることが確認できた。前線モデルの実験では、冷水と温水を吸水性ポリマーに吸収させ粘性を高めることにより、前線面の移動がゆっくりになり、観察しやすいことを確認できた。  
 8月10日 第3回研修会(於:福井工業大学あわら学舎)  
 福井工業大学あわら学舎にて観測設備の見学と観測設備を利用しての研究について電気電子工学科教授の中城智之先生の説明を受けた。地上からの気象観測や小型衛星からの電波を受信することによっての気象観測や天体観測に活用されている。今後は運用停止して

いる10mパラボラアンテナを運用再開しさまざまな観測に活用していく計画の説明を受けた。身近な大学で先端的なプロジェクトに関わっていることが知ることができた。

11月11日 第4回研修会 研究授業及び協議会  
 (於:山代中学校)

- 単元名 2年「回路に加わる電圧」  
 指導者 竹中 正一 教諭(山代中)  
 本年度、初めて小学校理科部員との合同で研究授業と協議会を持った。「直列回路と並列回路に加わる電圧を測定する」課題の生徒実験の授業を展開した。実験結果をもとに回路に加わる電圧の法則を導き出す際に、班の話し合いを行い、班ごとに結果と考察の発表を行った。  
 整理会では中学校部員からは回路の組み立てにおける回路図の工夫が評価され、小学校部員からは班ごとの話し合いや発表の仕方について、小学校理科で用いられる方法が紹介された。来年度は小学校部会での研究授業が予定されている。  
 小中連携を図ることで、小学校部員は中学校までの見通しをもった指導が、中学校部員は小学校での既習内容を考慮した授業展開が期待され、児童生徒の学力の向上に役立てていきたいと考えている。  
 (片山津中 新谷 豊)

### 小松市教育会理科研究会

- 【会員数】 67名(小学校40名 中学校27名)  
 【会長】 八田 洋一 校長(蓮代寺小)  
 【研究主題】 「理科教育の充実を目指して、最新の科学情報収集や授業改善・指導力向上に努める」  
 【研究活動】  
 ・5月7日 組織会・講話(於:芦城中)  
 組織づくりと年間の研修計画の検討を行った。その後、「理科コーナーの設置」について蓮代寺小の例を八田校長が紹介し、実習として「びゅんびゅんごま」づくりを行った。  
 ・6月10日 実験・実習講座「化学実験の基礎」  
 (於:御幸中)  
 講師 木戸 実 教頭(日末小)  
 容器の洗浄、薬品の調合、火を使うときの注意点、ガラス管細工実習など化学実験を行う際の基礎的な事項について実習を行い、最後に中学校のイオンの移動に関する実験を行った。  
 ・7月22日 講演・フィールドワーク  
 (於:石川ルーツ交流館、美川地内、手取川河原)  
 講師 日比野 剛 氏  
 (白山手取川ジオパーク推進協議会専門員)  
 「白山手取川ジオパークの大地の物語」と題し、映像を交えて講演をお聞きした。自然科学の観点に加え、動植物や人間の暮らしにも焦点が当てられており認識を新たにした。その後、美川地内を巡り、扇端の湧水、トミヨの生息する川、砂丘・河口の地形について説明を受けた。最後に手取川の河原で石ころ観察をし、起源が解明されていない「だご石」(オーソコーツァイト礫)探しを行った。  
 ・10月14日 研究授業・授業整理会(於:松陽中)  
 単元名「水溶液の性質」(1年)  
 授業者 登美 真人 教諭(松陽中)  
 小学校と中学校の系統性を課題とするため、小学校の5年で学習する単元「物のとけ方」と関係の深い本時(ねらい「物質が水にとけるとは、どのようなことなのだろう」)と、小中学校混合のグループにより授業後の整理会を行った。

- ・ 1月13日 実験・実習講座（於：サイエンスヒルズ）  
小学校・中学校に分かれ以下の研修会を行う。  
小学校会員 講師 県教育センター指導主事  
中村 晶子 氏  
「3年生～5年生までの代表的な単元における実験及び授業の仕方」  
中学校会員 講師 県教育センター担当課長  
嶋 耕二 氏  
「合成抵抗の実験、簡易風向計の制作、力の合成」  
（蓮代寺小 八田 洋一）

### 能美市学校教育研究会理科部会

【会員数】 23名（小学校11名、中学校12名）  
【会長】 朝倉 康栄 校長（寺井中）  
【研究主題】 「研究授業を中心とした授業力の向上」  
～子どもが主体となる授業づくり～

#### 【活動内容】

- ・ 4月22日 組織会（於 根上総合文化会館）  
今年度の組織、活動内容、研修計画の検討、決定を行った。
- ・ 7月31日 研修会（於 湯野小）  
①指導案検討  
11月に行う研究授業に向け、模擬授業と指導案検討を行った。特に、導入から実験までの流れなどについて討議した。  
②理科室経営、理科準備室の工夫について  
湯野小学校の倉元教頭先生からいくつか提案をいただき、その後、各学校から持ち寄った写真をもとに、それぞれが工夫していることを交流した。
- ・ 11月11日 授業研究会（於 湯野小）  
単元名 6年「水溶液の性質とはたらき」  
授業者 南 一位 教諭（湯野小）  
動画を用いた効果的な前時のふり返り、ユニバーサルデザインを意識したマグネットのカードでの授業の流れの提示などに工夫が凝らされていた。また、学び合いにおいては、役割分担をきちんと行っている積極的なものであった。授業整理会では、粒子論、モデルのとらえ方の違いなどで、小学校、中学校それぞれの見方から議論を深めることができた。
- ・ 2月24日 本年度の総括（於 寺井小）  
本年度の活動の反省を行い、来年度に向けての方針を立てていく予定である。  
（寺井中 松本 香薫）

### 川北町学校教育研究会理科研究会

【会員数】 9名（小学校6名、中学校3名）  
【会長】 廣谷 良弘 校長（川北中）  
【研究主題】 「小中連携した理科教育のあり方」  
～子どもの思考を生かし深める授業を目指して～

#### 【活動内容】

- ・ 4月30日 研究会組織会（於：川北中）  
会長、研究推進担当者、部員の確認、その他必要な係を設定した。  
本年度の県理科大会の発表に向けて、小中連携を生かした理科教育の内容を発表するために、小中で物質が溶けるときのモデル思考について実践と資料の蓄積を確認し、年間活動計画を設定した。
- ・ 5月29日 学習会（於：川北中）  
研究テーマ、及び県理科大会の発表に向けて次の視点で研修を行った。  
①粒子単元の小中学校のつながり  
②小中連携した理科教育の指導のポイント  
③思考を生かし深める授業づくり  
粒子分野での単元系統配列をもとに小中の学習内容の流れを確認し、小中での粒子領域におけるモデル思考の変化について協議した。

- ・ 8月3日 指導案検討（於：川北中）  
小松教育事務所の亀田憲一郎指導主事を招き、10月28日に行われる研究授業の指導案検討と県理科大会の提言発表案の検討を行った。「子どもの思考を生かし深める授業」に迫るために指導計画の配列の工夫や実験の条件制御などについて検討した。
- ・ 10月28日 研究授業（於：中島小）  
単元名 「ふりこのきまり」（5年）  
授業者 小林 治夫（中島小）  
ふりこの長さを変えると1往復する時間が変わるかどうかを調べる授業。教科書とは調べる順番を変えるなどの工夫が見られ、児童の実験の進行や記録もスムーズであった。実験プラス子どもの思考を生かし深める学び合いには時間的に余裕がなかったが、考えをうまく引き出すことができていた。  
（川北中 廣谷 良弘）

### 白山市学校教育研究会理科部会

【会員数】 55名（小学校29名、中学校26名）  
【部長】 本保 義浩 校長（北星中）  
【研究主題】 「小・中・高をつなぐ理科教育のあり方」  
～実感を伴った理解を図る理科学習～

#### 【活動内容】

部員の理科教育についての資質向上をめざし、研究授業を中心に捉え、講習・見学会・観察実験の技能向上を含めた研修を小中学校別実施している。

#### 【研修活動】

- ・ 5月11日 組織会  
今年度の研究主題、組織、研修内容と計画の決定。
- ・ 6月10日＜小学校部会＞  
施設見学「サイエンスヒルズこまつ」  
施設概要等の説明と見学。国内でも最大級の3Dシアターの他、ミラクルラボ（実験室）では、電子顕微鏡が操作でき、フーチャーラボ（工作室）では、ロボットプログラム体験、ワンダーランドでは、個々がタブレットを使い、クイズ形式でスペースの中を回りながら、理科的な事象を学べるようになっていた。最新の科学技術に触れるいい機会となった。また今後、授業や施設見学に活用することができそうであるという意見も多く出た。
- ・ 6月10日＜中学校部会＞  
施設見学（銀河の里キゴ山）  
夜の星と昼の太陽を詳細に観測できる口径20cmの天体望遠鏡だけでなく、一般貸し出しを目的とした小型望遠鏡も多数備えた、「銀河の里キゴ山天体観察センター」の施設見学を行い、宇宙に対する興味・関心を高める情報提供を生徒にできるよう、プラネタリウムや体験コーナーをとって見識を広めることができた。
- ・ 8月20日＜小学校部会＞  
研究授業指導案検討会  
単元名 5年「物のとけ方」  
授業者 脇坂 弘明 教諭（東明小）  
食塩がとける様子をどのように提示するか、とけた後、液全体に広がった様子をどうやって確認し、表現するかなどについて意見交流がなされた。  
理科大会分科会プレゼンリハーサル  
単元名 5年「流れる水のはたらき」  
発表者 福嶋 康晴 教諭（蝶屋小）  
本番に向けて、分科会発表（地球）のプレゼンテーションを行った。動画も取り入れて、わかりやすくまとめられていた。
- ・ 8月20日＜中学校部会＞  
サイエンスチャレンジから科学の甲子園出場  
白山麓のアサギマダラ（自然保護センター平松氏）
- ・ 10月7日＜中学校部会＞  
授業研究会（笠間中）  
単元名 2年「感覚と運動のしくみ」

授業者 寺内 沙織 教諭

反応する時間を調べることから反応の通り道を理解させることをねらいとしたグループで手をつなぐ形の実験を行った。班で考察した内容を実物投影機で紹介した方が効果的なまとめにつながったのではないかと、課題やまとめなどのプレートが最初から黒板に貼られていることで、授業の流れが生徒にわかるよう工夫されていたなどの意見があり、整理会の議論が深まった。

10月14日<小学校部会>

授業研究会(東明小)

単元名 5年「物のとけ方」

授業者 脇坂 弘明 教諭(東明小)

本時は導入部分で、食塩が水にとける様子をいろいろな形で観察するところであった。アクリル容器など実験器具の実験準備が十分だったので、実験がテンポよく進められた。

今回の授業では、実験器具の工夫や授業のテンポが児童の学習意欲に大きく影響することが確認できた。また、授業者が児童のつぶやきをうまく拾い上げ、タイムリーに問い返しを行いながら、思考を深めているところも大いに参考になった。

(笠間中 川島 敦仁)

### 野々市市小中学校教育研究会理科部会

【部員数】 16名(小学校9名、中学校7名)

【部長】 山岸 泰子 校長(菅原小)

【研究主題】

「自然に関心を持ち、思考力、表現力を育てる理科教育」

【活動内容】

年間2回の研究授業

・教材研究・指導案検討を通して教材研究力向上や指導法の改善を図る。

・小中学校の教科指導の連携を深める。

① 4月22日 組織会

研究テーマ、組織、年間計画の決定

② 5月27日 事前研修・指導案検討会

③ 6月24日 中学校研究授業

単元名 「物質の成り立ち」(2年)

授業者 山科 友紀 教諭(布水中)

既習事項をもとに、銅を加熱したときに質量が増加したことを確認し、モデル図で表しながら金属を加熱し続けると、金属はどのように変化していくのだろうか?>という課題に結びつけた。グループごとに原子モデルを使って加熱した時の質量変化を予想し、検証実験を行った。

予想に時間をかけすぎたという反省や、モデル図を使った話し合いは効果的で時間短縮にもつながったという評価があった。1時間の中に思考を深める時間と実験を行う時間があったが、1時間ずつ取るとうい。予想の大切さを改めて感じたという意見が出された。

④ 8月26日 事前研修・指導案検討会

⑤ 10月7日 小学校研究授業

単元名 「物の体積と温度」(4年)

授業者 高崎 一成 教諭(富陽小)

冷やしたビンを含めると蓋にした1円玉が持ち上がる様子から、空気を温めると体積が増えるのではないかと予想を持てればよい授業だった。

空気存在・変化を意識しにくいので、ビンの絵に書き込むことで説明しやすくなる。空気の体積変化をつかむのは難しく、本時のゴールは「空気は上に上がるかvsふくらむか」で良かった。ゴールを子どもと共有し、その後、検証に必要な様々な現象を見せながら思考させていくとよい、といった意見が出された。

⑥ 1月13日 研究のまとめ

本年度のまとめと来年度の課題

(菅原小 山岸 泰子)

### 金沢市小学校教育研究会理科部会

【会員数】 89名

【部長】 菅蒲田 英夫 校長(新神田小)

【研究主題・副題】

「知識基盤社会の時代を切り拓く人間を育てる理科教育」～自然に働きかけ、習得し、活用し、探究する子をめざして～

【活動内容】

「実感を伴った理解」から獲得した知識や技能を活用して、科学的な思考力・表現力を育成するための授業改善をめざして、以下の2点を重点とした。

①単元を見通した、思考を育てる表現活動の設定

・子どもが意欲と見通しを持って取り組める、適切な学習課題の設定と展開の工夫

②実感を伴った理解を促す活動の工夫

・活動への意欲を高め、生活と関連させて考える態度や能力を養うための指導の工夫

通常の部会はベテランが若手に伝えたい技能や知識を解説する教材解説と研究授業の事前研究の2部構成とした。

【今年度の主な活動】

・5月14日 全体研究会

講演「今年度の理科学力調査について」

講師：北村 弘樹 指導主事

(金沢市教育委員会学校指導課)

・7月2日 授業研究

単元名 「こん虫を調べよう」(3年)

授業者 畝林 正憲 教諭(十一屋小)

単元名 「生き物のくらしと環境」(6年)

授業者 常光 史朗 教諭(中央小)

・9月17日 授業研究

単元名 「閉じこめた空気と水」(4年)

授業者 島貫 未久 教諭(小立野小)

単元名 「台風と天気の変化」(5年)

授業者 佐藤 信幸 教諭(泉野小)

・12月3日 授業研究

単元名 「電気と私たちのくらし」(6年)

授業者 村井 義弘 教諭(諸江町小)

・他、6月4日、8月6日、11月5日 教材解説及び指導案検討会実施。8月6日には教材製作会実施。

・6月 中教研研究授業参観

・1月14日 全体研究会(分科会研究成果発表会)

・部会誌「知の創造」を発行し、活動内容・成果を部員に周知した。(明成小 山内 一良)

### 金沢市中学校教育研究会理科部会

【会員数】 91名

【部長】 瀧野 大助 校長(浅野川中)

【研究主題】

「科学的な思考力・表現力を高める理科授業の工夫～発表やノート・レポート作成の指導を通しての言語活動の充実～」

【活動内容】

研究授業や研修会を通して、教師の授業力の向上を図るとともに、金沢市小学校教育研究会理科部会との連携等についても検討していく。

・5月22日

総会(組織会と年間活動計画の提案)

講演会

演題「理科教育の面白さ～小学校理科教育の現状から～」

講師 木谷 誠治 氏(金沢子ども科学財団)

・6月23日

研究授業・授業整理会

単元名 2年「化学変化と原子・分子」

授業者 山根 明人 教諭(港中)

単元名 1年「植物のくらしとなかま」

- 授業者 安田 暦 教諭 (北鳴中)
- ・ 7月2日 小教研研究授業・授業整理会に参加
  - ・ 8月17日 夏季研修会  
毎年恒例の野外巡検を、今年度は能登方面で実施した。厳門遊覧船上からの能登金剛観察。琴ヶ浜では、泣き砂の体験や柱状節理、砂岩層に含まれる化石の観察。珠洲珪藻土坑道の見学と切り出し体験。平床貝層の観察。大変有意義な野外巡検になった。
  - ・ 10月16日 県理科大会 七尾・鹿島大会に参加
  - ・ 11月13日 研修会  
・ イオン移動実験のろ紙法と寒天法の比較  
・ マブチモーターを使ったモーターの仕組みを理解しやすい教材作成の提案  
講師 荒川 陽祐 氏  
登 真一 氏 (株ヤガミ)
  - ・ 1月15日 総会 (今年度の反省と次年度の計画)  
講演会ほか  
演題「授業改善と金沢型学習スタイルについて」  
講師 水上 喜久 指導主事  
(金沢市教育委員会学校指導課)  
(厚生中 宮崎 晋一)

### 石川県立金沢錦丘中学校理科部会

- 【会員数】 2名  
【部会長】 上野 百世 教諭  
【研究主題】 自立的に学ぶ生徒の育成  
～アクティブ・ラーニングを通じた活用力の育成～  
【活動内容】
- 4月
- ・ 中高合同理科部会開催
  - ・ 全国学力学習調査の自校採点と分析
- 5月
- ・ 中高互見授業週間① (5月11日～16日)
  - ・ 中高をつなぐ発展授業 (高校生物：遺伝)
- 6月
- ・ 中高をつなぐ発展授業 (高校化学：イオン)
- 9月 <研究授業>
- 単元名 「いろいろな物質とその性質」  
授業者 上野 百世  
助言者 増江 雅人 主任指導主事 (学校指導課)
- 11月 <公開研究会>
- 単元名 「力による現象」  
授業者 上野 百世  
助言者 増江 雅人 主任指導主事 (学校指導課)
- ・ 中高互見授業週間② (11月2日～6日)
- 12月
- ・ 中高をつなぐ発展授業 (高校物理：エネルギー)
- 1月
- ・ 中高をつなぐ発展授業 (高校地学：天体) 予定  
中高一貫校の特色を生かし、今年度は5月より3年生全クラスにおいて、「遺伝」、「イオン」、「エネルギー」、「天体」の単元内で、それぞれ各クラス3時間構成での発展授業を行ってきた。1月には地学で計画している。内容は高等学校の理科教諭と相談しながら、授業の進度に合わせて効果的に取り入れられるよう工夫した。より多面的な思考の深まりが多く見られ、事後アンケートによる生徒たちの結果からも興味関心が高いことが分かった。  
また研究授業は年間2回行った。言語活動の充実は継続して重視しながら、さらに「どのように学ぶか」という学びの質や深まりが見られる展開となるように心がけた。そのために、生徒たちには常にゴールの姿を意識させることで、課題解決のために主体的に学ぼうとできる授業展開になるように心がけた。11月での公開授業では多くの先生方からご意見をいただくことができ、大変参考になった。  
(上野 百世)

### 河北都市教育課程研究会小学校理科部会

- 【会員数】 20名  
【会長】 藤井 恒雄 校長 (英田小)  
【研究主題】  
「個のよさを生かし、言語活動を大切に理科授業」  
【活動内容】
- ・ 年間2回の研究授業  
研究の基本的な態度は以下の3点である。  
①教材研究を通して、確かな学力の育成を図る指導法の改善や教材の開発に取り組む。  
②児童の科学的思考力の育成を図るために、授業研究を通して、一人ひとりのよさを生かす指導法や学習形態、評価、支援のあり方などの改善をめざす。  
③実験講習会などを通して、児童の理解を深める実験観察のあり方 (素材や器具の吟味、機器の活用など) を学ぶとともに、実験技術や器具操作の習得を図る。
  - ・ 4月13日 組織会 (於：宇ノ気小)
  - ・ 6月10日 研究授業 (於：条南小)  
単元名 「魚のたんじょう」 (5年)  
授業者 山口 裕樹 教諭 (条南小)  
学習課題は、「メダカは何を食べて生き、成長するか」である。児童は、植物プランクトンを食べる子メダカの観察を通して、成長するための条件を見つけることができていた。また、卵→子メダカ、子メダカ→親メダカ (本時)、親メダカ→卵という生き物の一生のサイクルを、問題解決を通して、児童に推論させている姿が見られた。ストーリー性のある単元構想が大変参考になった。
  - ・ 10月14日 研究授業 (於：大根布小)  
単元名 「てこのはたらき」 (6年)  
授業者 青江 弘義 教諭 (大根布小)  
単元の導入に、てこを利用して軽自動車を持ち上げる体験を行わせていた。児童は、本当に持ち上げることができたという驚きを感じていた。さらに、使い方によってあまり力がない児童でも持ち上げられる現象から、本時への課題「より楽に物を持ち上げるにはどうしたらよいか」につながっていた。条件を制御した実験用てこを使って考えさせ、教材教具を使いながら、考察を発表し合う姿が見られた。安全に実験し、かかわり合いながら課題解決をする児童の姿が大変参考になった。
  - ・ 1月13日 年間のまとめ・プログラミング体験 (中条小 平木 貴裕)

### 河北都市教育課程研究会中学校理科部会

- 【会員数】 21名  
【会長】 酒井 紀幸 教頭 (河北台中)  
【研究主題】  
「目的意識を持たせ、科学的な見方や考え方を養う指導法の研究」  
【活動内容】
- ・ 4月13日 総会 (組織作り、年間事業計画作成)
  - ・ 6月3日 授業研究会 (於 津幡中)  
単元名 「化学変化と物質の質量の規則性」 (2年)  
授業者 四辻 愛美 教諭 (津幡中)  
「マグネシウムの質量と化合する酸素の質量はどんな関係があるのか」を課題に授業が行われた。実験は、各班決められたマグネシウムをはかり取り、1回10分間の加熱後、化合した酸素の質量を算出した。実験の準備が良く、生徒の動きも良かったので、設定した時間内に適切な結果を得ることができた。考察・まとめでは、各班の結果をもとにデータをグラフ化し、関係性について班で話し合い、発表した。得られた理想的な結果から、多くの生徒が比例関係

があるまとめることができた。

授業整理会では、思考力を高める手立てについて話し合った。時間の確保や発問の内容・方法、考えさせる工夫など各校の実践例をもとに議論した。

- ・10月14日 授業研究会（於 高松中）  
単元名 「仕事とエネルギー」（3年）  
授業者 中川 純太 教諭（高松中）  
「位置エネルギーの大きさは何によって決まるか」を課題に授業が行われた。前時の実験結果のグラフをもとに班で考察し、位置エネルギーの大きさが質量と高さ按比例することを導くことができた。ICTを活用して時間短縮を図り、考える時間を確保していた。生徒の活発な話し合い活動と発言の仕方や聞く姿勢がとても良く、学び合いのスタイルが確立していた。また、「斜面の傾きによっても位置エネルギーが変化するのでは？」との発問に対して、個人で予想したことを意見交換し、班で再考して追試実験を行った。しかし、小球を離す高さや離し方が揃わず、誤差の多い結果となったが、斜面の傾きが位置エネルギーの大きさと関係ないことを見いだすことができた。

授業整理会では、実験装置の使い方や実験方法について話し合った。簡単な方法でより正確な結果を出すために、会員の成功・失敗の実践例をもとに議論した。

- ・1月13日 1年間のまとめと新教材についての研修（河北台中 川崎 洋一）

### 羽咋郡教育研究会理科部会

【会員数】 21名

【部長】 内田 恒平 校長（上熊野小）

【研究主題】 「自然とふれ合う理科学習」

【活動内容】

- ・5月11日 部会組織・事業計画の立案
- ・6月11日 「研究授業」（志賀町志加浦小）  
単元名 「天気と気温」（4年）  
授業者 芳岡 昭紀 教諭  
～1日の中でも気温は変わるのかな～  
<晴れた日とくもりや雨の日では、1日の気温の変化にちがいがあのだろうか。>という課題で、気温のグラフからどのような天気であるのかを考えさせる授業であった。グラフの形や気温差をもとにして、天気が晴れかくもりかを話し合った。  
授業整理会はワークショップ形式で行われ、グラフの読み取り、資料の扱い方、タイムマネジメント、学び合いの視点でグループ発表を行い、とても有意義な研修会となった。

- ・11月11日 「実験講習会」  
講師 石川県教育センター指導主事 中村 晶子 氏  
小学校分野では、水や金属の温まり方について、示温テープや示温インクを使って、どのように温まるのかを調べた。伝導や対流のしくみが実感を伴って理解することができた。中学校分野では、水溶液の溶解度の実験から溶けやすさについて比較実験を行った。そして、身近な素材から手作り風向計の製作を行った。気象観測と関連づけた知識の習得が必要であった。

- ・1月14日 研修会  
郡教研として、小・中学校の先生方で、義務教育9か年の理科教育のあり方や小・中の連携、ICTについて話し合った。

（高浜小 米澤久美男）

### 羽咋市教育研究会理科部会

【会員数】 14名（小学校10名、中学校4名）

【会長】 松山 智明 校長（余喜小）

【研究主題】

「科学的思考力を育てるための小中をつなぐ理科教育のあり方」～表現力の指導を通して～

【活動内容】

- ・4月15日 組織づくり、研究主題の設定  
年間事業計画の作成
- ・6月10日 授業研究協議会  
単元名 「物が燃える時」（6年）  
授業者 川崎 利行 教諭（羽咋小）  
酸素・二酸化炭素・窒素の分子を形の違う図形で表し、モデル図を使って物が燃えた時の気体の体積の割合の変化を予想したり、考察を経て、再度、物が燃えた時の空気の様子を表したりした。考察後の表現では、各モデルの数に着目し最適な表現はどれかを話し合う事で、物が燃える前後における気体の体積の割合変化について理解を深めていた。  
また、前時の学習の様子やモデル図、実験結果をデジタルカメラで撮影し、テレビに映して共有するなど、ICT活用の仕方を学ぶことのできる授業であった。

整理会では、学力調査問題についても話題となり、酸素の割合が小さくなったから火が消えるのか、二酸化炭素が増えるから火が消えるのか、などを話し合うことで、正しい理解と表現の仕方について考えることができた。

- ・9月4日 羽咋市児童・生徒科学作品審査会  
小学校83点、中学校29点の作品の中から、優秀作品33点を選出し、羽咋市審査会へ出品した。

- ・11月25日 授業研究協議会  
単元名 「光の世界」（1年）  
授業者 廣野 真 教諭（羽咋中）  
光源装置から出した光を鏡に当て、入射角と反射角の関係を調べる実験を行った。学んだ事を大きな鏡で確かめ、科学の現象が生活の中でも感じられるようにしていた。

整理会では、児童生徒自身が考え、表現する場を設定することについては小中で共通理解が図られ、一定の成果が出てきたものの、検証方法を児童生徒と共に考える時間の確保や、根拠のある予想を立てる力を育てる支援が十分でないことが分かった。科学的な見方を育てるためにも、検証方法の一部分だけでも良いので共に方法や目的を考え、予想では、根拠を表現できるように、考えのより所となる既習内容や生活経験を共にふり返るなどの支援が大切だと話し合った。

本年度も、小学校と中学校の両方で研究授業を行った事で、小中の学習内容や授業の進め方について共通理解を深めることができた。今後も続け、児童生徒のために、円滑に小中の学習をつなげられるように努めていきたい。

（余喜小 側垣 宣生）

### 鹿島郡学校教育研究会理科部会

【会員数】 8名（小学校4名、中学校4名）

【部長】 百海 裕平 校長（鳥屋小）

【研究主題】

「自然を見つめ、考える力を育む理科学習」

【活動内容】

授業研究を通して、研究主題に即した授業のあり方を探り、理科に対して興味関心のある児童生徒を育てる。

- ・4月22日 総会および一斉部会（於 中能登中）  
組織づくり 活動計画
- ・4月30日 第1回理数大好き事業実行委員会  
（於 鳥屋小）

- 組織づくり 事業計画
- ・ 8月19日 中能登町科学フェスティバル (於 中能登中) 町内小学校6年生・中学校1年生参加 8ブース開催
  - ・ 9月9日 郡科学作品審査会 (於 カルチャーセンター飛翔)
  - ・ 9月10日～15日 郡科学作品展
  - ・ 9月14日 研修会 (於 能登香島中) 理科大会運営について
  - ・ 10月8日 研究授業 単元名「物質のすがたと状態変化」 授業者 和泉 理恵 教諭 (中能登中)
  - ・ 10月15日 研修会 (於 七尾サンライズプラザ) 理科大会の準備・打ち合わせ
  - ・ 10月16日 県理科大会七尾鹿島大会
  - ・ 1月14日 一斉部会 (於 中能登中) 研究のまとめと反省 (中能登中 堀口 香織)

### 七尾市理科教育研究会

- 【会員数】 29名 (小学校17名、中学校12名)  
 【会長】 辻口 裕規 校長 (能登香島中)  
 【研究主題】 「小中をつなぐ理科教育のありかた」 「科学を学ぶ意義や有用性を実感させる理科教育」  
 【活動内容】 七尾市の研修日 (毎月1回: 第3水曜日) に授業研究会を中心に活動している。また、児童・生徒の科学への関心を高めるために「おもしろ科学展」「児童生徒科学作品展」「児童生徒科学研究発表会」などの取り組みを行っている。
- ・ 4月15日 組織及び活動方針と計画 (七尾東部中)
  - ・ 5月13日 指導案検討と年間計画決定 (七尾東部中)
  - ・ 6月17日 授業研究会 (七尾東部中、天神山小) 単元名「身のまわりの物質とその性質」 指導者: 中村 陽一 教諭 (七尾東部中) 単元名「植物のからだとはたらき」 指導者: 西田 透 教諭 (天神山小)
  - ・ 9月3日 科学作品展審査会 (能登香島中)
  - ・ 10月15日 県理科教育研究大会準備 (七尾サンライズプラザ)
  - ・ 10月16日 県理科教育研究大会 (七尾市)
  - ・ 11月18日 おもしろ科学展・児童生徒科学作品展 (七尾サンライズプラザ)
  - ・ 1月20日 今年度の総括と次年度に向けて (能登香島中)
  - ・ 1月20日 七尾市科学研究発表会打ち合わせ (山王小)
  - ・ 1月27日 七尾市科学研究発表会準備 (山王小)
  - ・ 1月28日 第11回七尾市科学研究発表会 (山王小) (能登香島中 桧 康弘)

### 輪島市学校教育研究会理科部会

- 【会員数】 17名 (小学校11名、中学校6名)  
 【会長】 中田 勇一 校長 (門前中)  
 【研究主題】 「教育課程に対応した授業づくり」  
 【活動内容】
- ・ 5月13日 総会 組織づくり (於 鳳至小) 年間活動計画の検討
  - ・ 6月3日 奥能登学校教育研究会 指導案検討会 (於 鳳至小)
  - ・ 7月1日 奥能登学校教育研究会 研究授業 (於 鳳至小) 授業者 福光 絹代 教諭 4年 単元名「電気のはたらき」
  - ・ 8月18日 教科部会 (於 輪島中) 来年度理科大会へ向けての係分担、打ち合わせ

- ・ 9月3日 科学作品審査会 (於 河井小) 出品点数 (小-54点、中-7点) 輪島市・鳳珠郡 科学作品審査会への出品作品数 小-3点 中-1点
- ・ 9月9日 輪島市・鳳珠郡 科学作品審査会 (於 満天星)
- ・ 10月28日 奥能登学校教育研究会 指導案検討会 (於 輪島中)
- ・ 12月2日 奥能登学校教育研究会 研究授業 (於 輪島中) 授業者 沖平 雄二郎 教諭 1年 単元名「光の性質」
- ・ 1月13日 教科部会 (於 門前中) 研究紀要原稿の検討 来年度理科大会に向けての経過報告 (門前中 岸 要)

### 鳳珠郡学校教育研究会理科部会

- 【会員数】 14名 (小学校8名、中学校6名)  
 【会長】 春田 明彦 校長 (松波小)  
 【研究主題】 「自然に親しみ、科学的な見方・考え方を育てる理科学習」  
 【活動内容】
- ・ 4月30日 組織、年間活動計画の立案、予算審議
  - ・ 6月3日 水生生物観察会 (於能登町曾又地区) 講師 宇都宮大輔 氏 (珠洲市企画財政課自然共生室 共生研究員) 講師 野村 進也 氏 (金沢大学連携研究員)
- 内容: 曾又地区の有機自然農法を行っている水田やその付近の小川で、水生昆虫やそのほか脊椎動物の観察を行った。最近姿が見られなくなったゲンゴロウのなかまなどを見ることができ、地域の豊かな自然を感じることができた。
- ・ 9月2日 郡科学作品審査会 (於 能都中) 能登町と穴水町に分かれて審査後、合同審査会を行った。今年度は、特に中学校の出品数が増えている。
  - ・ 9月9日 県出品科学作品審査会 (於 満天星)
  - ・ 11月11日 授業研究会 (於 宇出津小) 単元名 第4学年「水のすがたと温度」 授業者 T1 椿原 健太 教諭 T2 古道 千里 教諭
- ねらい: 水を熱して出てきた湯気の正体を調べ、得られた結果を基に、湯気の本体について考え、自分の考えを表現している。
- 本授業では、T1とT2が実験において並行して指導を行うものであった。T1が授業を進め、T2が実験方法を伝え演示実験を担当するなど、役割が分担されており効果的だった。湯気の本体について、自分たちの実験結果と演示実験の結果の違いを考えさせるには、比較させるためにもう少し条件の違いを見せる必要があった。
- ・ 1月13日 研究のまとめと反省 (於 松波小) (柳田中 東出 真弓)

### 珠洲市理科教育研究会

- 【会員数】 15名 (小学校9名、中学校6名)  
 【会長】 川端 孝尚 校長 (上戸小)  
 【研究主題】 「自然に親しみ、科学的な見方・考え方を育てる理科学習」  
 【活動内容】
- ・ 4月16日 組織会、年間活動計画の立案
  - ・ 5月20日 教材作製 超簡単モーターとゴムで動くおもちゃづくりをし

## 石川県高等学校教育研究会生物部会

【会員数】 79名

【会長】 川内 斉 校長 (加賀高)

【活動内容】

・ 5月25日 総会・研究協議会  
会場：石川県青少年総合研修センター  
平成26年度事業報告・会計報告、27年度事業計画・予算・役員について審議した。  
研究協議会では、「新学習指導要領の完全実施を受けて」と題して、①「生物基礎」・「生物」の実践報告、②「大学入試問題に見る新課程」の2つの話題について実践報告をもとに活発な議論をおこなった。

顕微鏡観察素材(シャジクモ、ミドロ類、ボルボックス、ミドリムシなど)の配付をおこなった。

・ 11月1日 いしかわの生物実験書の発行  
昭和45年度以来続いている、生物実験書の総集編として編集・刊行した。8章54項目の生物実験を取り上げ、これまでの生物教育を振り返るとともに、これから求められる、生徒たちの主体的・協同的な学習・指導方法の実践・研究に役立てていく。

・ 11月17日 研究発表会  
会場：石川県青少年総合研修センター  
会員による4本の研究発表と、講演をおこなった。若手育成の取組を目標の一つとし、授業実践を話題の中心とした。終了予定時刻を1時間以上オーバーするほど活発な討議が行われた。

1 研究発表

① 血球の観察 寺井高 浅井 俊光 教諭

② アニメ・小説等を生物学的に考察する  
金沢大学附属高 深田 和人 教諭

③ 生物基礎・生物AL型授業の実践  
小松高 寺岸 俊哉 教諭

④ 授業実践報告 金沢西高 久保 周子 教諭

2 講演 「シブヤの再生医療システム」

澁谷工業株式会社再生医療システム本部  
名山裕之 営業部長

・ 12月12日 第17回いしかわ高校生物のつどい

会場：金沢伏見高等学校 生物実験室

4校(七尾、金沢二水、金沢桜丘、小松)10本の研究発表が行われた。石川県立大学生物資源環境学部生産科学科高原浩之准教授の指導・助言を受け、多くの質問や意見が出された、たいへん活発な発表会となった。ネイチャー・テクノロジーのミニ講座では、ハスの葉を参考にした超撥水技術(ロータス・イフェクト)の観察やミウラ折りの作成に取り組んだ。最後に高原准教授に各研究1つずつに講評・助言をいただき、大変有意義な会となった。

・ 野外実習研修会を、金沢城公園・兼六園、白山、石動山でおこなった。

(金沢伏見高 竹田 勉)

## 石川県高等学校教育研究会地学部会

【会員数】 24名

【会長】 赤田 英明 校長 (小松北高)

【活動内容】

7月2日、輪島高校理科室に於いて、今年度の総会を行い、総会後は研修会と巡検を行った。総会では、会員の紹介、役員、事業計画、予算案について審議し、これらを承認した。

今年度も新会員を迎えることができ、会員が24名になった。ここ数年、会員数が増えており、本会にも活気が出てうれしい限りである。ここ十数年ほぼ同じメンバーで活動してきたので、ともすればマンネリ化傾向にあった本会により刺激となり、会の活性化につながっている。昨年度も書いたが「地学基礎」の開講に際し、地学を受け持った先生方の会への参加は、石

た。モーターは、材料がアルカリ単三乾電池1個とネオジム磁石とアルミホイルだけで、微妙な接触で回転するので、夢中になって製作に取り組んだ。

・ 7月1日 奥能登学教研(小学校)

・ 9月4日～6日 第64回児童生徒理科研究作品展  
(小学校66点 [82名]、中学校35点 [51名])

児童・生徒数が漸減する中、出品数・研究者数とも大幅に減少することなく作品展を開催できた。近年は、中学校からも多数出品されるようになった。会員の働きかけのおかげである。

・ 10月16日 石川県理科教育研究大会に参加

・ 10月21日 学力調査問題についての検討会

・ 11月13日 理科教育講演会

演題「金と銀の不思議を探る」

講師 金沢高等学校 四ヶ浦 弘

会員以外にも呼びかけて講演会を開催した。講師の四ヶ浦氏は、金属に関するいろいろな実験を交えながらお話を下さった。「高校時代にこんな風に教えられていたら化学が好きになっただろう」という感想も聞かれた。

・ 12月2日 奥能登学教研(中学校)

1月21日 授業研究会(中学1年)

単元名「身のまわりの現象」

授業者 東 大輔 教諭(宝立小中)

2月24日 レポート交流・研修のまとめ

(直小 尾形 正宏)

## 石川県高等学校教育研究会理化部会

【会員数】 178名

【会長】 鈴木 一恵 校長 (大聖寺高)

【活動内容】

5月12日、総会を金沢西高校にて開催した。前年度の事業報告および会計監査報告を承認し、本年度事業計画、予算案を審議、承認した。続いて役員選出、全国理科教育大会等の大会派遣者を決定した。

7月29～31日、全国理科教育大会、第86回日本理化学協会総会が青森県立青森東高校等を会場として開催された。全国理事・分科会座長として諸角敏彦副校長(金沢西高)、江頭和子教諭(金沢二水高)、田淵憲志教諭(金沢辰巳丘高)、沖野信一教諭(金沢錦丘高)、吉藤秀樹教諭(県立工業高)らが参加した。

8月10～11日、第54回北信越理科教育研究大会が富山県立富山中部高校(富山市)を会場として開催された。研究発表者として、倉宗一郎教諭(金沢西高)、上野遥教諭(小松明峰高)、紺谷茂教諭・坂下政直教諭(明和特支・金沢西高)が参加し、教育功労賞は米口一彦教諭(金沢泉丘高)、田口雅範教諭(金沢桜丘高)が受賞した。

10月14日、石川県高等学校理化教育研究大会をサイエンスヒルズこまつにて開催した。分科会では、中村公弘教諭(金沢桜丘高)、渡會兼也教諭(金大附属高)、松田良平教諭(羽咋高)、山上茂信教諭(小松高)、二又香莉教諭(金沢北陵高)、紺谷茂教諭・坂下政直教諭(明和特支・金沢西高)が研究発表した。全体会の後、岡本正人氏(金沢工業大学教授)を招き「昆虫サイズ翼の空力特性～超低レイノルズ数航空機への応用～」と題した講演が行われた。超低レイノルズ数の昆虫翼を応用した航空機開発の最先端研究紹介がなされ、将来的には惑星探査機等への応用が期待されることなどをご講演頂いた。

10月16日、石川県理科教育研究大会七尾鹿島大会が七尾高校等で開催され、提案者として、藤田嵩治教諭(小松明峰高)、三原知恵教諭(金沢泉丘高)を派遣した。

2月には第3回理事会を開催し、今年度の総括を行い、3月には今年度の県研究紀要並びに次年度の会員・生徒用の物理・化学実験書改訂版を発行する。

(小松明峰高 井川 健太)

川県における地学教育をいっそう充実させ、その重要性、何より地学の科学としてのおもしろさを多くの高校生に提供・発信できる。県内には地学基礎を開講しながら本部会に参加されない先生方はまだまだたくさんおられる。理教研会員一人一部会に拘らず、ぜひ本部会への参加を次年度以降も待ち望むものである。

研修会では、岩石標本作りを行った。県内産の火成岩を主に各自がハンマーを手に岩石を適度な大きさに割って、標本版に貼り付けていく実習である。板書だけで岩石名や特徴を字面で教えても生徒は興味・関心が湧かずがない。このような単純な実習でこそ、自然に興味・関心を抱かせる大きなきっかけとなる。先生方も童心に返って一度ぜひ授業に加えていただきたい思いである。

午後は輪島市内の海岸沿いの3ヶ所（鴨ヶ浦海岸、千枚田、曾々木遊歩道）を北村栄一氏（県立自然史資料館）の案内・指導のもと見学した。いずれも輪島市の代表的な景観地であり、会員も一度は訪れたことがある場所ではあるが、北村氏の解説により地形・地質学的考察を一層深めることができた。何より眼前の露頭に会員の目が輝き、ハンマーを持つ姿に積極的な行動が見えたことは収穫であった。先生方の積極的なアプローチの姿勢こそ生徒にも興味・関心を引き起こすきっかけとなる。（解散後、有志で町野町徳成でピカリア化石を採取。生徒に見せる貴重な試料を得た。）

10月16日の県理科大会（七尾鹿島大会）分科会では鹿西高校の川元康大教諭が発表した。2月末に第2回総会（今年度の事業・会計報告と反省、来年度の予定）及び研修会（講演会）を行う予定である。3月31日、地学部会誌『高校地学第52集』を発刊する。

（小松北高 小坂 淳）

#### 金沢大学附属小学校理科部会

【会員数】 3名  
【部会長】 小網 達也 教諭  
【活動内容】

研究テーマ「考える子を育む」の2年次「学ぶ楽しさを味わう授業」を副題として研究を進めてきた。1年次の研究から、子どもは「問い」や「こだわり」をもって問題解決することで、より深く追求したいという意欲が高まり、深い思考へとつながっていくことが明らかになった。このような学びの過程において、子どもは学習活動に没頭し、学ぶ楽しさを味わいながら新たな「問い」や「こだわり」をもち、さらに学びを進めていく。つまり、「学ぶ楽しさ」を味わうことは子どもが「考える」ための原動力となるのである。そこで、今年度は新たな「問い」や「こだわり」をもって、課題を解決し、自分の考えを深めたり広げたりする授業「学ぶ楽しさを味わう授業」を模索することになった。

理科における「考える子」を「お互いの考えを共有し比べ、不足感や違和感に気づき、表現し合うことで自己の見方や考え方を科学的なものに更新していく子」と定義した。理科は生活経験を土台として学習が展開されるため、一つ一つの自然事象に対して子どもの思いや考えが五感を通して表現される。そこで、考えを表現した子どもの思いや考えを全員で共有し比較していくことで、互いの考えの不足感や違和感が明らかになり、「問い」や「こだわり」が生まれる。その「問い」や「こだわり」をもとに、互いの考えを表現し合うことで、子どもは納得した理解を得ることができる。このような授業をくり返すことで、自分の考えをより科学的な見方や考え方に更新していけると考えた。

このような子どもを育むためにとった「学ぶ楽しさを味わう授業」の手だては3つである。①「自然の事物・現象への出合わせ方」②「不足感や違和感に気づかせるための工夫」③「学びの実感をもたせるための工夫」である。

日々の実践や11月の研究発表会を通して、子どもの

興味・関心を問題解決の過程でいかにして高め、持続させるかが、学ぶ楽しさを味わう授業では必要であることがわかってきた。そのため、どのような自然の事物・現象を、いつ、どのように出合わせるかということについて、さらに研究を進めていかなければいけないことに気づかされた。自然の事物・現象の見方や考え方は、一人一人の生活経験や学習経験が違うため、かかわりをもたせながら互いの不足感や違和感を解決していかなければ、科学的な見方や考え方を獲得することはできない。不足感や違和感に気づかせるための手だてとして、「ベン図」を用いた。これにより、自然事象の共通点や相違点が明らかになるため、互いの考えの不足感や違和感に気づきやすくなった。

また、学んだことが実感されなければ、科学的な見方や考え方を獲得することはできない。学びを実感させるために、単元の導入時と終末時の考え方の変容が分かるように絵を描いてふりかえりを行ったり、実験結果に違いが起きるように意図的に条件を制御し、その要因を考えさせるふりかえりを行ったりした。これによって、子どもは学ぶ楽しさを味わいながら、新たな「問い」や「こだわり」をもち学習を進めることができた。

理科は自然の不思議や驚きを、実験を通して科学的に解決していくことに学ぶ楽しさがある。その楽しさを味わったときに表出される感動をもとに、自分の考えがより科学的な見方や考え方に更新できるような感動のある理科授業を目指して今後も研究を進めていきたい。

（小網 達也）

#### 金沢大学附属中学校理科部会

【会員数】 3名  
【部会長】 兵地 梓 教諭  
【活動内容】

昨年度より、「持続可能な社会の形成者として必要な能力や資質の育成～教科間のつながりを目指したカリキュラム開発を通して～」を学校研究の主題とし、各教科で実践を行ってきた。理科部会では、科学的な思考力を養うことに重点を置いた指導は継続し、その中でESDの視点に立った学習指導を行うことにした。

H25年度まで行ってきた「科学的な思考力」に関する研究と、ESDの視点に立った学習指導の関連を考えると、国立教育政策所が作成したリーフレットにある「ESDの視点に立った学習指導で重視する能力・態度」のうち、特に「①批判的に考える力」「②未来像を予測して計画を立てる力」「③多面的・総合的に考える力」との関わりが深いと考えられる。また、さらに思考を深めるためには、「④コミュニケーションを行う力」も必要であると思われる。

また、ESDの視点に立った学習指導を進める上で、多面的・総合的な視点を養うために、特に日常生活とのつながりや社会の問題とのつながり、他教科とのつながりを重視していくことにした。

今年度の各学年における具体的な取り組みは以下の通りである。

<1年生>

物質の分野ではプラスチック、植物の分野では光合成について、他教科で学習した内容との関連を重視し、環境問題などを考えさせる授業を行った。

<2年生>

地球の分野では日本の気候について、地形が日本の気候に与える影響を考えさせ、気候の変化が我々の生活に与える影響を社会の気候の学習と関連させて考えさせた。

<3年生>

生命の分野では有性生殖と無性生殖について、エネルギーの分野では水力発電とエネルギーについて、他教科で学習した内容との関連を重視し、国際問題やエネルギー問題を考えさせる授業を行った。

（兵地 梓）

# お知らせコーナー

＝平成28年度理科関係大会＝

◇第53回 石川県理科教育研究大会  
(輪島・鳳珠・珠洲大会)

大会主題：小・中・高をつなぐ理科教育のあり方  
期 日：平成28年10月14日(金)  
会 場：輪島市立河井小学校  
輪島市立輪島中学校  
石川県立輪島高等学校

研究主題：科学的な資質や能力を育み、豊かな未来を創造する理科教育

期 日：平成28年8月4日(木)・5日(金)  
会 場：群馬音楽センター(高崎市)  
高崎シティギャラリー(高崎市)

◇第49回 全国小学校理科研究大会(大阪大会)

大会主題：知識基盤社会の時代を切り拓く人間を育てる理科教育  
研究主題：自然への問いをもち、自らの学びを他者と共有しながら深めていく子どもの育成～「感性」と「理性」が高まる理科学習の展開～

期 日：平成28年11月10日(木)・11日(金)  
会 場：大阪府中央公会堂  
大阪市立中大江小学校  
大阪市立古市小学校  
堺市立浜寺石津小学校

◇平成28年度 全国理科教育大会(石川大会)  
第87回 日本理化学協会総会

大会主題：確かな未来を担う理科教育  
～探究する力を育むために～  
期 日：平成28年8月8日(月)～10日(水)  
会 場：金沢工業大学

◇平成28年度 日本生物教育会 第71回全国大会  
(熊本大会)

大会主題：身近なところからの生物教育  
期 日：平成28年8月5日(金)～9日(火)  
会 場：東海大学熊本キャンパス  
(熊本県熊本市東区渡鹿)

◇第63回 全国中学校理科教育研究大会(群馬大会)

大会主題：自然との関わりを通して、科学的に探究する力を育む理科教育

◇平成28年度 全国地学教育研究大会(徳島大会)

大会テーマ：自然を生かし、社会に生きる地学教育  
期 日：平成28年10月8日(土)～10日(月)  
会 場：鳴門教育大学

## 石川県科学教育振興会会員企業(五十音順)

(株)アイ・オー・データ機器/アサヒ装設(株)/アムズ(株)/(株)アール・エム計測器/石井電機商会/石川県経営者協会  
(株)石川鋼材商会/(株)石川コンピュータ・センター/石川テレビ放送(株)/石川トヨタ自動車(株)/(株)うつのみや/(株)江口組  
EIZO(株)/NHK金沢放送局/かがつう(株)/(株)柿本商会/(株)勝木太郎助商店/カナカン(株)/金沢環境管理(株)/金沢信用金庫  
金沢商工会議所/北村プレス工業(株)/共和電機工業(株)/(株)金太/黒川工業(株)/(株)小林太一印刷所/小松商工会議所  
(株)坂尾甘露堂/(株)ジェスクホリウチ/(株)柴舟小出/澁谷工業(株)/昭和鑄工(株)/(株)スギヨ/千田書店/第一電機工業(株)  
(株)ダイシン/大同工業(株)/太平ビルサービス(株)/太陽緑化建設(株)/(株)高井製作所/宝機械工業(株)/中日新聞社北陸本社  
津田駒工業(株)/(株)東振精機/直源醤油(株)/(株)中島商店/中村留精密工業(株)/七尾商工会議所/ニッコー(株)  
日成ビルド工業(株)/日本海建設(株)/のと共栄信用金庫/能美防災(株)金沢支社/羽咋丸善(株)/(株)P F U/東野産業(株)  
(株)東山商会/正田産業(株)/(株)福光屋/北國新聞社(株)/ホクショー(株)/北菱電興(株)/北陸総合警備保障(株)/ホクモウ(株)  
(株)ほくつう/北陸電力(株)/北陸放送(株)/毎日新聞社北陸総局/松村物産(株)/丸三織布(株)/(株)丸西組/丸文通商(株)  
三谷産業(株)/ミナミ金属(株)/(株)ムラヤマ/明祥(株)/(株)ヤギコーポレーション/(株)山岸建築設計事務所/(株)山岸製作所  
(株)山田時計店/(株)ヤマト醤油味噌/良川織物工業協同組合/ヨシダ印刷(株)/(株)米沢鉄工所/米沢電気工事(株)  
読売新聞北陸支社金沢支局/菱機工業(株)

## 編集後記

本号は、七尾市で開催されました「第52回石川県理科教育研究大会(七尾鹿島大会)」の特集号として編集致しました。また、県下の各地区における24の研究会の活動報告も併せて掲載してあります。今後の参考になりましたら幸いです。ご一読の上、ご意見をお寄せください。

最後になりましたが、原稿執筆等でご協力いただきました先生方に厚く御礼申し上げます。

## 石川科学第102号

平成28年2月17日発行

編集 石川県理科教育研究協議会  
発行 石川県科学教育振興会

〒921-8153 石川県金沢市高尾町ウ31-1  
石川県教育センター内  
電話 (076) 298-3515  
FAX (076) 298-3518

表紙 題字 越馬平治氏