

石川科学

第 106 号

石川県理科教育研究協議会特集号 (52)



金沢大会における公開授業の様子



「第54回石川県理科教育研究大会 金沢大会を終えて」

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

松 原 仁

(金沢市立医王山小中学校長)

平成29年のノーベル賞の発表は、日本にとっては少し寂しい状況であったかもしれません。ここ数年、化学、物理学、生理学・医学などの受賞が連続していたので、なおさらそう感じる人も多いのではないのでしょうか。しかし、私はノーベル物理学賞を受賞した「重力波の直接観測」という功績に大きく心を揺さぶられました。重力波の存在を予言したのは、かのアインシュタインです。しかも100年以上も前に……。その予言(いまとなつては「仮説」と言った方がいいでしょう。)が実証されたのです。やはり、科学とは奥深いものだという感慨を持たずにいられません。また、その重力波の観測に日本の研究チームが参加していることも、大きなうれしさの要素でもあります。「超新星爆発」「ブラックホールの合体」などから発生する時空のゆがみ……。それらを直接観測する。昔、SFやアニメの世界で言われていたようなことの実在が証明されたと言えましょう。そう思うとワクワクしてしまう自分がいます。いま現代では夢物語にしか思えないようなことが、数年後、数十年後には現実になっているのかもしれない。『高度に発達した科学は、魔法のようにしか見えない。』そうなのかもしれません。だが、我々人類は、ひとつずつ知識を積み上げてきました。その知識や思考をいかに後代の人類に繋げていくのでしょうか。その基礎を築いていく、我々、理科教師の責務は大変大きなものがあると思います。

さて、今年の金沢大会は、副題を『「深い学び」を追究する主体的・対話的な理科学習』として、新学習指導要領にも取り上げられている「主体的・対話的で深い学び」をいかに実践していくか、ということを提案・検討していく場として計画・運営されました。

当日は、好天のもとで金沢市立富樫小学校・石川県立金沢錦丘中学校・石川県立金沢錦丘高等学校におい

て、公開授業、分科会、全体会が開催されました。どの学校においても、児童生徒同士の活発な対話が計画的に展開された素晴らしい授業を、参観させていただくことができました。

全体会の最初の挨拶にも述べましたが、数年前からアクティブ・ラーニングという言葉が全国の教育界を席卷しています。その中でも、最も早くからアクティブ・ラーニングを実践してきた教科が理科であると自分は強く思っております。児童生徒同士の「対話」を進めることは大切です。「対話」することによって、自分の考えを深めていけるのも事実だと思っています。しかしながら最近、「対話的な学び」に縛られすぎてはいないか、という思いも持っています。意欲的で活発な対話を促す課題を与えれば、与えるほど「対話」のみが重視され、終末の大切な「まとめ」が浅くなっているかのような研究授業を多く見してきました。これでいいのでしょうか。

いま、「対話的な学び」を「深い」ものにするために最も大切なことは「カリキュラム・マネジメント」だと思っています。ひとつの単元構成、その中の「どこで」主体的に対話的な深い学びを授業に組み込むのか。それこそ教師の力量として問われているのだと思います。そして、それを考えるときには小・中・高でその学習内容をどれだけ学んできているのかを知る必要があると思うのです。

本県の理科大会は、他県では類を見ないものです。一日で小・中・高での授業実践を見ることが出来ます。そこから、小・中・高への縦の系統性を考えていただきたいのです。

最後になりましたが、今大会を開催するにあたりまして、ご指導、ご支援を賜りました石川県教育委員会、金沢市教育委員会、石川県科学教育振興会の皆様方ならびに関係各位に心から厚くお礼を申し上げます。

記念講演要旨

「身近な振動や動きから エネルギーを取り出す」

～ 振 動 発 電 ～

金沢大学 理工研究域 電子情報学系
振動発電研究室

准教授 上野 敏 幸 氏

平成29年10月18日(水)

会場 石川県立金沢錦丘高等学校
石川県立金沢錦丘中学校

1. 振動発電とは

振動発電は、振動や衝撃、動きから電気エネルギーを取り出す極めて汎用性の高い技術である。これが実用化できると、電池の要らない無線センサーシステムおよびリモコンが実現する。振動を電源に橋梁やトンネルなどインフラの状態管理や、機械のモニタリングがメンテナンスフリーになり、人やモノの動きを知らせることで防犯防災にも役立つ。また、デバイスの大型化で、キロワットの発電も可能で、従来の風力・波力発電の代替も期待できるものである。また、振動発電は、利用されない振動から半永久的に発電できるので、電池が不要になるというメリットが挙げられる。発電可能な場所や実用例としては、以下の通りである。

<発電可能な場所>

- ・自動車や鉄道の振動
- ・工場の機械や橋の振動
- ・ボタンを押す動きや足踏み
- ・取っ手や柱などの揺れ
- ・叩く、ドアを開めたときの衝撃
- ・波や水の流れ

<実用可能な場面>

- ・車や人が通ると光る照明
- ・揺れると光る表示灯（衣類、カバン、インテリア）
- ・電池のいらぬ無線センサシステム（自動車、橋、工場など）
- ・電池の要らないリモコン（家電、照明、介護、医療）
- ・叩くと光る玩具や杖

2007年のミネアポリス高速道路や2012年の笹子トンネルの崩落事故では、ボルトの緩みや金属疲労が原因であった。定期的な点検が必要であるが、手間が非常にかかる。振動発電による無線センサーを活用すれば電池交換が不要となり、かつセンサーの情報を無線で送信できるために点検に手間がかからず、ニーズの高まりがある。また、自動車の振動に無線センサーシステムを応用することで、複雑な配線が不要になり、シンプルで軽量化することができる。ボタンを押す動き

の振動から発電できれば、電池がいらぬリモコンが実現する。

昨今では、空き巣や凶悪な犯罪、お年寄りの孤独死などが起こっている。電池を使用しない無線センサーを導入することで、少しの動きでもリアルタイムに送ることができれば、事件や事故の防止に繋がることも期待される。

2. 磁歪材料と振動発電デバイス

(1) 従来の振動発電

従来の振動発電としては、圧電素子がある。踏むと発電する発電床を用いて、東京駅の改札の下で実証試験も行われてきた。しかし、圧電素子はほとんど実用化されていない。その原因として以下があげられる。

<圧電素子の欠点>

- ・セラミックスなので壊れやすい。
- ・板や薄膜なので高出力が難しい。
- ・コンデンサーを用いており、負荷で取り出せる電力が小さい。

また、ファラデーの電磁誘導を利用した、磁石を振るタイプの振動発電は、大型でコイルの磁力線の変化が小さく、低い発電力しか得られないため、ほとんど普及していない。そこで、磁歪材料を用いた振動発電デバイスを考案した。

(2) 磁歪効果と磁歪材料

○磁歪効果とは

磁歪効果とは、磁化するとひずみが現れる効果のことである。このときに起こる歪みのことを磁歪という。また、磁歪が大きい材料のことを磁歪材料という。

磁歪は、磁気エネルギーから振動が生じるため、エネルギー損失や騒音になるものであった。そのため、従来は磁歪を減らす材料開発が主流であった。

○磁歪材料としての鉄ガリウム合金

米国海軍研究所磁性材料部門で開発され、2000年に論文が発表されている材料である。磁歪特性は、鉄とガリウムの比率で変化し、ガリウム含有量18.4%または18.6%において磁性がピークをとる。最大歪みはおよそ200~300ppmで、これは組成、製法（単、多結晶）、結晶粒、方位の均一性、後処理（応力焼き鈍し）に依存する。

- ・鉄と同じ延性材料で、堅牢で優れた加工性を持っている。はんだや溶接で加工もでき、ステンレスで強固な構造体が容易に製作できる。量産にも適しており、強度も強いので、衝撃が許容できる。
- ・逆磁歪効果が大きい。逆磁歪効果とは、適度に磁化させた材料に応力を加えると、その磁化が変化

する効果である。

- ・ 鍍は一般的な鉄鋼より発生しにくい。メッキやコーティング等の加工処理を行うこともできる。

これらの特徴をもつ鉄ガリウム合金は、振動発電用の材料として非常に優れた特徴を有する。また、材料コストは、ガリウムの材料単価、製法、後処理、形状加工で決定される。体積が小さい場合は、材料単価はほぼ無視できるため、シンプルで丈夫、高い発電力、使いやすい電源、安い磁歪式振動発電デバイスの製作が可能となった。

(3) デバイスの基本構造と原理

平行梁構造を基本としている。この構造のポイント力は力を拡大するメカニズムにあり、てこの原理で、小さな曲げ力を大きな軸力に変換することができる。例えば、1の曲げ力は20の軸力に拡大され、磁気的なエネルギーの変化が平行量の隙間に巻いたコイルで効率よく電気エネルギーとして取り出される。また、全体の電気抵抗も小さく、磁束が構造体内に集中し、その変化も効率よく発生する。

以上の原理が機能するには、磁歪素子が延性素材で適度な剛性と磁性を持つことが必要であり、現状ではこの用途において鉄ガリウム合金が最も適している。

2017年現在においては、平行梁からユニモルフ型が用いられている。

(4) 汎用デバイスの仕様とその評価

理論効率の発電特性と耐久性を確保し、シンプルで安価な汎用デバイスが確立しつつある。小、中、大型のサイズ設定があるが、ここでは小型をもとに説明する。磁性素子(鉄ガリウム合金)は、 $4 \times 0.5 \times 13\text{mm}$ (0.2g)の板、巻数3500のコイル(500Ω)が巻かれる。平行梁をつくる磁性体(ステンレス)の厚みは0.5mmである。

400Hz、8G、1億回の振動後に電圧を測定した耐久試験では、ほとんど劣化は見られず、定格動作で半永久の寿命と見なすことができる。

<磁歪式の振動発電の特徴>

- ・ 発生発電は1~10V
- ・ エネルギー変換効率は40%
- ・ 耐久性高く、大型化にも適している。(発電力は体積に比例し、kWオーダーの発電も実現可能)
- ・ コストも押さえられ、ある程度の耐熱性がある。

3. 振動発電のIoTへの応用

(1) IoTとその現状

IoTとは、Internet of Things(モノのインターネット)の略である。センサーと通信機能が組み込まれたモノがインターネットを通じてあらゆるものと繋

がることである。たとえば、ドアのセンサーに無線モジュールを取り付け、クラウドネットワークを通して、離れたところから感知することができるというものがある。しかし、予想されたほど普及していない。その原因として、モジュールが100個、1000個あったときに、電池を交換、管理する手間や、切れる心配が普及を妨げていると考えられる。

(2) IoTの電源に振動発電を

IoTを普及させる上で上記の欠点を補う電池の要らない振動発電の実現が有効である。振動発電を用いることで、電池切れや電池交換の心配をクリアすることができる。具体的には、ボタン電池は1個200~300円で、660時間(1mW)使用できるが、振動発電デバイスでは、1個300円程度で半永久的に使用できる。以下はその活用例である。

- ・ 不審者の通報
- ・ 橋梁の状態監視
- ・ 土砂崩れの事前通知
- ・ 地域の安全の見守り
- ・ 機械の状態監視
- ・ 農業での温度、水位などの通知
- ・ 海洋の管理、津波の通知

4. 再生可能エネルギーへの可能性

(1) 環境発電(エナジーハーベスト)の比較

- ・ 光発電 光があれば常に発電できる。ただし、室内光での発電量は小さい。
- ・ 温度差発電 温度差があれば常に発電できる。ただし、日常にある温度差は数℃しかない。
- ・ 振動発電 振動、動き、衝撃で発電できる。源は機械振動や、人・モノの動き、波、流れなど多様である。また、一瞬で大きなエネルギーが取り出せ、センサーの役割も兼ねる。例えば、水面の上下での発電では、水位の動きも知らせることもできる。

5. まとめ

- ・ 振動発電で電池フリー無線センサーやIoTが実現する。ただし、課題もあり、実証試験が必要である。
- ・ ものづくりのアイデアで応用は無量大である。教材としての利用も可能である。
- ・ 振動発電は、数兆円のマーケットで、材料からデバイス、応用まで多数の企業が参入できる。
- ・ 材料の巨大化、低価格化で振動発電は再生可能エネルギーへ。

第54回石川県理科教育研究大会 金沢大会

大会主題 「小・中・高をつなぐ理科教育のあり方」

副題 ～「深い学び」を追究する主体的・対話的な理科学習～

<日 程>

時間	8:20	8:40	9:30	9:40	10:30	10:45	11:30	12:50	14:10	14:30	15:00	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	移 動	全 体 会			
										開 会 式	記 念 講 演	閉 会 式	
会 場	石川県立金沢錦丘中学校 石川県立金沢錦丘高等学校			金 沢 市 立 富 樫 小 学 校				石川県立金沢錦丘中学校 石川県立金沢錦丘高等学校					

<公開授業>

学 校	公 開	学 年	教 科	授 業 者	単 元 名
石川県立金沢錦丘中学校	公開1	1	理 科	友 安 正 人	力による現象
	公開2	2	理 科	上 野 百 世	電流と磁界
石川県立金沢錦丘高等学校	公開1	1	化 学	上 寺 勲	物質と化学反応式
		2	地 学	村 田 哲 夫	大気と海洋
	公開2	2	物 理	沖 野 信 一	運動量の保存
		2	生 物	中 口 窓	生命現象を支えるタンパク質
金 沢 市 立 富 樫 小 学 校	公開3	1	生 活	中 島 瑤 子	あきでたのしく あそぼう つくろう
		2	生 活	林 節 子	うごくうごくわたしのおもちゃ
		3	理 科	福 田 洋 子	明かりをつけよう
		4	理 科	向 出 匠	とじこめた空気と水
		5	理 科	村 井 友 紀	ふりこのきまり
		6	理 科	濱 高 大 一	水溶液の性質とはたらき

<分科会>

	1 エネルギー	2 粒 子	3 生 命	4 地 球	
テ ー マ	「深い学び」を追究する主体的・対話的なエネルギー学習	「深い学び」を追究する主体的・対話的な粒子学習	「深い学び」を追究する主体的・対話的な生命学習	「深い学び」を追究する主体的・対話的な地球学習	
提 案 者	小学校	小 嶋 健 正 (浜小学校)	澤 田 剛 (条南小学校)	水 木 千 晶 (明成小学校)	小高井 知 美 (若山小学校)
	中学校	堀 祐 己 (野々市中学校)	岡 元 恵 里 樹 (野田中学校)	外 窓 志 (羽咋中学校)	西 田 充 宏 (根上中学校)
	高 校	另 網 健 太 郎 (工業高校)	杉 村 恭 子 (大聖寺高校)	窪 川 寛 恵 (金沢桜丘高校)	福 岡 光 輝 (金沢泉丘高校)
運 営 委 員	荒 磯 美 穂 (兼六小学校)	加 藤 雄 一 (伏見台小学校)	筒 井 邦 治 (兼六小学校)	菊 田 典 嗣 (野田中学校)	
司 会 者	倉 宗 一 郎 (金沢西高校)	曾 良 大 貴 (三馬小学校)	吉 本 敦 子 (額小学校)	百 々 加 奈 子 (緑中学校)	
助 言 者	亀 田 憲 一 郎 (小松教育事務所)	小 橋 昌 明 (金沢教育事務所)	中 村 晶 子 (教員総合研修センター)	岡 島 征 史 (中能登教育事務所)	
	向 哲 宏 (教員総合研修センター)	垣 内 貴 司 (教員総合研修センター)	石 井 寛 人 (教員総合研修センター)	坂 口 浩 二 (教員総合研修センター)	
記 録 者	石 黒 陽 太 郎 (金沢桜丘高校)	池 田 敬 (金沢二水高校)	永 井 重 輝 (大野町小学校)	新 藏 里 紗 (額中学校)	

第54回石川県理科教育研究大会 金沢大会を終えて

金沢大会実行委員長

山 崎 治

(金沢市立三馬小学校長)

心配された天候にも恵まれ、平成29年10月18日、第54回石川県理科教育研究大会金沢大会が石川県立金沢錦丘高等学校・中学校そして金沢市立富樫小学校を会場として開催されました。

大会開催にあたり、ご指導、ご支援ならびに、後援を頂きました石川県教育委員会、金沢市教育委員会、石川県科学教育振興会、石川県小中学校教育研究会をはじめ、関係の皆様にご心より感謝申し上げます。また当日は駐車場確保のため近隣の金沢市立伏見台小学校の校長先生をはじめとする当校の皆様にも多大なるご支援賜りました。併せて御礼申し上げます。こうした皆様のお力添えのおかげをもちまして大会には270名を超える参加を頂き、盛大に開催することができたと安堵しております。

次期学習指導要領では、資質・能力の3つの柱である「知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力・人間性等」の育成を目指して、主体的・対話的で深い学びの視点から学習過程の改善が求められています。こうしたことを受けて今大会の副題を『深い学び』を追究する主体的・対話的な理科学習』と設定し、授業設計と分科会運営に取り組みました。

また記念講演では、金沢大学理工研究域電子情報学系の上野敏幸准教授より「身近な振動や動きからエネルギーを取り出す～振動発電～」と題してご講演を頂きました。最先端の技術と、実社会での活用についての具体的なお話に大変感銘を受けました。

今回の大会では、公開授業を担当して頂いた先生方に参観者からの意見をフィードバックする方法はないかと考え、「授業感想コーナー」を設け、感想を記述する付箋を用意させて頂きました。しかしながら事務局からのアナウンス不足もあり、十分な活用がなされたとは言えない面も感じられました。こうした反省を今後の大会に生かして頂けたら幸いと存じます。

最後になりましたが、ご助言頂きました先生方、授業者の皆様、提案者の皆様、会場校の皆様、大会を支えて頂いた多くの皆様にご感謝申し上げます。大会の報告と御礼とさせていただきます。

理科教育功 労 者

1. 小学校の部 金沢市立西南部小学校

校長 吉田 弥

初任時より、金沢市小学校教育研究会理科部会に所属し、児童の興味関心を引く実験や活動を工夫して実践する等、理科教育の発展に尽くしてきた。昭和58年度から33年間、金沢市児童科学教室や金沢市少年少女発明クラブで、指導員として子どもたちを指導したり、副室長として教室の運営を行うなど、科学好きな児童の育成に尽力してきた。また、金沢市教育委員会主催の理科実技研修会の講師、金沢「匠」塾の講師、石川県理科協会発行の「理科の学習」編集委員を務め、教員の理科授業力向上に尽くしてきた。また、石川県理科教育研究協議会の幹事（会計兼務）を長年務め、会の運営に携わってきた。

2. 中学校の部 金沢市立内川中学校

教諭 水上 喜久

長年にわたり、金沢市中学校教育研究会理科部会に所属し、部会の活動等に関わり理科教育の発展に尽くしてきた。また、平成26年から2年間、金沢市教育委員会学校指導課指導主事として金沢市教職員の資質向上に向けて的確な指導・助言を行い、平成28年より金沢「匠」塾の講師として、学校の枠を超えて教科指導等における教育技術を若手教員に伝え、若手理科教員の授業力向上に努めてきた。

これまで、勤務した学校では生徒の科学研究作品の指導に力を入れ、個人賞・学校賞の受賞に貢献するとともに、日本宇宙少年団金沢支部に所属するなど、理科教育の振興に大きく寄与している。

3. 高等学校の部 石川県立小松高等学校

教諭 橋本 秀美

小松市立女子高等学校を初任に、石川県立松任高等学校、石川県立小松明峰高等学校、石川県立小松高等学校と勤務し、主に化学の授業を担当するとともに、理科系部活動や課題研究を通して生徒の指導にあたってきた。この間、加賀地区化学教育研究会で開発した「授業に役立つ演示実験集」などの冊子の編集に携わり、石川県高等学校理化研究会にて研究発表するなど化学教育の充実・発展に寄与した。また、石川県高等学校教育研究会理化部会の実験書検討委員や理化部会理事等を長年にわたって務め、本県の理科教育に大きく貢献した。

第1分科会：エネルギー

「深い学び」を追究する主体的・対話的なエネルギー学習

I. 提案趣旨の概要

(1) 小学校より
能美市立浜小学校
教諭 小嶋 健正

「おもしろい!」「やってみたい!」理科の芽を育てる
～『深い学びを追究する主体的・対話的な理科学習』
を目指して～

① はじめに

理科の学習が始まる小学校3年生段階で理科のおもしろさを感じさせたい。また実験の進め方・結果の考察の基礎を身につけさせたい。

② 取組と内容

実感を持った理解を目指して、物に触れる時間を十分にとった。また、実験ノートづくりに力を入れることで、課題、実験方法、結果、考察、まとめの一連の流れをはっきりさせることを目指した。

③ 成果と課題

児童の積極的な実験への参加、さらなる探究心の芽生えなど学習の様子や反応に良い変化が見られた。一方、実験結果の数値の扱い（グラフは未習）や、実験ノートを作る時間や制作にかける時間がかかるという課題もある。

(2) 中学校より
野々市市立野々市中学校
教諭 堀 祐己

「深い学び」を追究する主体的・対話的な学習を目指した授業実践 ～身近な題材を利用した平均の速さと瞬間の速さを通して～

① はじめに

「深い学び」には、生徒が考えたいくなる課題であること、深めるに値する課題であることの二点が重要である。

② 取組と内容

身近な題材（修学旅行で訪れた「あべのハルカス」のエレベータの動画）を用いて課題を設定し、さらに「予想」と「結果」にギャップをもたせることで、生徒の興味・関心の向上を図った。

③ 成果と課題

身近な課題ということもあり、積極的に話し合いを交えながら考える姿が見られた。また生徒による授業の振り返りでは、さらに深い学びへの可能性を感じさせるものもあった。

(3) 高等学校より
石川県立工業高等学校
教諭 芳網健太郎

P D C A サイクルを意識したアクティブ・ラーニング型授業の工夫・改善

① はじめに

アクティブ・ラーニング（A L）型授業の手法は多様であり、教師・生徒によってその印象も多様である。

② 取組と内容

書籍で紹介されているA L型授業の実践、授業後の教師・生徒の自己評価をもとに改善を繰り返し、より良い手法を模索した。

③ 成果と課題

生徒の学習意欲の向上や、知識・技能に関する授業評価の低評価の半減などの成果が見られた。その一方で情報過多となり、生徒にとって情報の選択が困難になることや、活動の時間が増えた分、生徒の勝手な行動が増えるなどの課題がある。

II. まとめ（助言者より）

小・中学校の提案について

エネルギー分野は「もやもや」した捉えにくいものであり、それを不思議と感じることで終わらせず、発達段階に応じた「なるほど」につなげることが大切である。そのためには学習指導要領で示される発達段階に応じた学習内容の系統的理解が必要である。特に小学校の実験においては、理科の楽しさを感じさせるために「遊び」から入ることは有効であるが、遊びと実験をしっかりと区別することが重要である。また実験結果のばらつきに対しては、安易に誤差や実験のミスとして扱わずに、なぜばらつきが出たかの原因を考えさせることで、深い学びにつなげることが出来る。

高等学校の提案について

I C Tの発達によって、これまで教育現場で扱うことの出来なかった実験や計測が出来るようになり、授業の可能性が大きく広がった。一方でI C Tが情報過多を招いており、教師と生徒両方にとって本当に重要なことが絞りきれなくなっている。I C T機器の利用や、A L型授業など手法に関心が向きがちであるが、最も大切なのは課題設定であり、その課題に対して様々なプロセスを用意できることが望ましい。また学習指導案が完璧でも、うまくいっていない授業を見ることも少なくない。教材の工夫や生徒に応じた場の修正能力、柔軟な授業作りが重要である。I C Tを効果的に使った教材の研究に努めてほしい。

（記録：石川県立金沢桜丘高等学校 石黒 陽太郎）

第2分科会：粒子

「深い学び」を追究する主体的・対話的な粒子学習

I. 提案趣旨の概要

(1) 小学校より

津幡町立条南小学校

教諭 澤田 剛

酸素と二酸化炭素を粒子モデルで関係づけて進める6年の授業

① はじめに

燃焼の仕組みの学習では、酸素、二酸化炭素、窒素などが登場するが、単元として「知識・理解」と「技能」を重視してしまう。しかし、「科学的な思考・表現」を重視し、児童にもっと粒子を意識させたいと思い、実践を行った。

② 取組と内容

教科書の表記にある粒子モデルを炭素は●に、酸素は○に、二酸化炭素は●○に変更した。また、地球の大気の組成を図書館で調べるなど、学習展開も変更した。児童たちには、粒子モデルを用いて実験における予想や説明用のイメージ図を書かせた。単元終了後の「動物のからだのはたらき」などにおいても、粒子モデルを用いて授業を展開した。

③ 成果と課題

粒子モデルを用いることで、児童たちは粒子モデルやイメージ図への抵抗がなくなり、進んで図を書いて考えるようになった。また、粒子モデルを変更したことで、酸素と二酸化炭素の関係の理解が深まったと考える。燃焼、呼吸などにおいても粒子モデルを用いることで、さらに理解しやすくなると期待できる。

(2) 中学校より

金沢市立野田中学校

教諭 岡元恵里樹

粒子分野における学びのデザインの工夫 ～主体的・対話的で深い学びを目指して～

① はじめに

中学校における粒子分野では、学年が経過するごとに学習内容が深まっていく。そこで、1年次で粒子の概念について考えさせ、基礎基本を身につけ、主体的に学ぶ姿勢を育成することで、学年が経過すると主体的・対話的な深い学びができるようになるのではないかと考え、前任校の一年生を対象に実践を行った。

② 取組と内容

7つの実験を通してどのような力をつけさせたいか、目指す生徒の姿を明確にし、指導面で重点すべき点を見直した。実験「白色粉末の区別」においては、「レポートの書き方・結果の表現」をつけたい力として授業を行った。生徒たちには、同じ実験を行っていない人にも伝わるような表現を使って結果を書くことを意識させ、全体の場で実験の結果を発表させた。

③ 成果と課題

アンケートで成果と課題を確認した。小学校で学んだことをさらに知りたいと思う生徒が多かった。また、「実験の様子をよく見る」→「結果をわかりやすく表

現する」→「考察を深く考える」→「さらに詳しく知りたい」という主体的で深い学びのサイクルにつながる力がついているといえる結果であった。今後、中学校3年間を見通した理科教育を考えていく必要があると考える。

(3) 高等学校より

石川県立大聖寺高等学校

教諭 杉村 恭子

生徒の主体的な活動を取り入れた化学実践

① はじめに

どうすれば生徒自身が考える授業となるか、どのような分野でどのような実践を行えば、より効果的であるか考え、日々授業を展開している。その実践についていくつか紹介する。

② 取組と内容

1年生では、イオンの形成と組成式についてジグソー法を用いて授業を展開した。2年生では、体心立方格子の説明をした後、面心立方格子を自分たちで考えさせ、発表させた。3年生では少ない時間でも実験をするようにしており、教師による演示実験ではなく、生徒たちが実験できるような工夫を日々行っている。

③ 成果と課題

ジグソー法は生徒に好評であり、他の学習分野においても実践していきたい。しかし、アクティブラーニングを取り入れにくい単元も中にはある。仮説を立てることは大切であるが、生徒たちには、仮説をたてた後の検証方法について自ら考えて実践するという力を身につける授業展開を今後も考えていきたい。

II. まとめ（助言者より）

小学校の提案について

粒子モデルを工夫することで、学習活動が増え、深い学びとなった取組であった。児童の思考を考えて、粒子モデルを用いるタイミングを考えることが大切である。また、他の単元においても粒子モデルを用いることで、理解もさらに深まるであろう。中学校につながるよい提案であった。

中学校の提案について

単元においてどのような力をつけさせたいかと考えて、授業の計画をたてた点が良かった。また、生徒間で対話し、結果の共有をさせることで、より多くの情報を得られ、違った視点というものを持つことができ、主体的な学びになるであろう。言語活動と体験をつなげたよい発表であった。

高等学校の提案について

ジグソー法による主体的で対話的な活動、深い学びを取り入れた良い取組であった。生徒たちは自分でもできると思うと主体的になる。そのような思いにするためにも、教師の十分な準備と支援が必要である。また、生徒が間違えたものを授業に取り入れいくと、より深い学びにもつながる。

（記録：石川県立金沢二水高等学校 池田 敬）

第3分科会：生命

「深い学び」を追求する主体的・対話的な生命学習

I. 提案趣旨の概要

(1) 小学校より

金沢市立明成小学校

教諭 水木 千晶

『深い学び』につながる理科学習に向けて ～3年「昆虫を育てよう～昆虫を調べよう」の学習を通して～

① はじめに

主体的な学び・対話的な学びから深い学びへとつながる理科学習を目指し、「①見通しをもって粘り強く取り組み、次につながる学びとなるために」「②自分の考えを、他者との対話（関わり）によって広げるために」という2つの視点から実践を行った。

② 取組と内容

第3学年「昆虫を育てよう」の単元で実践を行った。視点1の取組として「身の周りの事象から見通しを持った問題意識を生み出す」「子どもの思考が連続し、既習を生かせるようにする」「専門性の高い施設を利用する」「ゴールをものづくりに設定する」の4つを、視点2の取組として「活動の中で、対話の場を設定する」「ワークシートを工夫する」「板書による、関わり場を設定する」の3つを行った。

③ 成果と課題

十分な体験活動と教材を児童が主体的に比較できる場を設定し、専門性の高い指導を行うことで、児童は自ら疑問を持ち、質の高い課題を生み出すことができる。また、対話の場、ワークシート、板書を充実させることが知識や見方・考え方を広げる対話を築く手立てとして有効だった。

(2) 中学校より

羽咋市立羽咋中学校

教諭 外 憲志

生徒の主体性を引き出す授業の工夫

① はじめに

生命領域は、教える内容も多く、教え込みになりがちであり、深い学びにならないことが多いと感じられる。また、生命の分野は理解できるが、それほど好きではないという生徒が少なくないと感じ、生徒の主体性を引き出すための実践を行うことにした。

② 取組と内容

手立ての1つとして、生徒同士による顕微鏡の使い方テストや用語の確認、話し合い活動による問題解決といった対話的な学習を充実させた。また、進化や消化管の学習においては、生徒の学習の振り返りを用いて課題を設けることも行った。さらに、生徒が釣ってきたアジを解剖させたり、豚の肺の実物を観察させたり、ブロッコリーのDNAを抽出させたりと実物に触れさせることを大切にしたい。

③ 成果と課題

対話的な学習を重視することで、生徒同士の発言によって深まりのある話し合いができるようになった。

振り返りを生かすことは、課題解決への意欲の高まりにつながった。実物に触れることは学習意欲の向上に加え、発展的な課題への自主的な取組を生み出すことにもつながった。負担が大きい部分もあるため、計画的にこれらの活動を行っていくことが必要である。

(3) 高等学校より

石川県立金沢桜丘高等学校

教諭 窪川 寛恵

アクティブラーニングによる日常生活の事物現象を多面的に探究する姿勢の育成

① はじめに

生徒の現状として、探究心の減退や表層的な理解で止まる姿が見られるようになった。また、生活知と学校知の統合もできていない。原因としては、自然体験や興味関心・知識獲得の不足、理科への関心の乏しさが挙げられる。そこで、学びの先にあるものを教材として取り入れることで、生徒の関心を喚起できるようにした。

② 取組と内容

免疫システムや先端科学、新型ウイルスについて学習し、先端科学を医療にいかに応用させていくかを考える場面を設けた。また、筋収縮のしくみの学習とバイオテクノロジーの技術についての学習、動物の系統分類についての学習を関連させ、生徒が思考する場面を設けた。

③ 成果と課題

日常生活の生命現象について論理的に思考しようとする様子が見られるようになった。また、思考したことを表現することに対する抵抗感が減少した。さらに、生徒自身が新しいことに挑戦し、偉大な発見ができるように望むようになった。主体的学習の更なる深化のために、発問内容の工夫や基礎学力の定着、他教科との関連付けといったことに力を入れていく必要がある。

II. まとめ（助言者より）

小学校の提案について

・児童に見通しを持たせることや各領域における見方を働かせるように意図すること、技能の習得、専門家との連携、観察記録等を用いた交流の充実が大切である。

中学校の提案について

・実物を用意し、たくさんの物に触れさせることが深い学びにつながる。
・必要感のある課題を設定することで、グループ活動が充実していく。

高等学校の提案について

・学校知と生活知が繋がると、生徒の学ぶ意義が明らかになり、能動的な学習へとつながっていく。
・生徒に意見を出させる中で、思考を深める声かけをすると良い。

（記録：金沢市立大野町小学校 永井 重輝）

第4分科会：地球

「深い学び」を追究する主体的・対話的な地球学習

I. 提案趣旨の概要

(1) 小学校より 珠洲市立若山小学校
教諭 小高井知美

実体験を通して「深い学び」を追究する主体的・対話的な地球学習 ～かげの動きから太陽の動きへ～

① はじめに

「深い学び」とは遊び、実験、観察、体験、経験などの実体験から「どうしてだろう？」と疑問や気づき生まれ、自然に対話的な学習になることをいう。単元目標を達成しつつ、単元の内容を実体験の流れに合わせて指導計画を立てた。

② 取組と内容

第3学年「太陽とかげの動きを調べよう」の単元で行った。実体験とは、遊び【かげふみおに】・実験【かげの1日の動き】・観察【太陽の動き】・体験【太陽の光を光源に変えてかげをつくる】・経験【太陽はどのくらい高くなるのか】である。

③ 成果と課題

実体験→考える→実体験のサイクルが繰り返され、深い学びをする姿が見られた。実体験における教師の意図とその仕掛けをしっかりとっておくことが大切である。思考できたが、最後の疑問「どうして太陽は東→南→西に動くのか」を次回学ぶときの持ち越しとなった。

(2) 中学校より 能美市立根上中学校
教諭 西田 充宏

地域教材を使って、「深い学び」を追究する岩石や鉱物の学習 ～岩石割りからの鉱物調べと、砂金探し～

① はじめに

松東中学校は生徒数が少なく、小学校6年生を対象とした体験入学が行われ、資料館の見学など校外学習を体験できるのが魅力である。岩石について学習するのは第1学年3学期だが、実践は2年生で行った。理由は、尾小屋鉱山資料館が冬季閉館されていないためである。総合「地域調べ」と関連して、校下の河川で、砂金探しをした。

② 取組と内容

尾小屋鉱山資料館の館長の説明や2人の先生も加わって安全面に配慮しながら岩石割りができた。校下の川で砂金を探したところ、砂鉄、オパール、水晶のかけらなど見つけた。砂金がとれるかもしれないという期待感が得られた。

③ 成果と課題

地域の教材から、自分がまだ知らない地域のことを学べた。結晶がとてもきれいだったり、金に惹かれた

り、生徒が興味を持ちやすい内容となった。自分から調べたいという気持ちを継続的に持ち続けられるような学校に合わせた内容を考えると効果的である。

(3) 高等学校より 石川県立金沢泉丘高等学校
教諭 福岡 光輝

地学基礎のできるアクティブラーニング型授業の提案

① はじめに

地学基礎の科目の特性上、アクティブラーニングがしにくいと考えた。そのため、初任者研修を経て学んだことからたくさん実施した。しかし、本当に「主体的・対話的で深い学び」ができていたのか疑問だったため、協議を踏まえさらに改善し、今後の授業に活かす。

② 取組と内容

ペア、グループ学習のために、一人で考える時間の確保、役割分担、座席配置の工夫を行う。単元の発展課題に挑むために、ヒントの提示の仕方の工夫、KJ法、ジグソー法などの方法を使う。グループ学習がしやすい教室環境で、意見を出した後の発表までサポートする。

③ 成果と課題

教師も生徒も発展課題を解決するための準備や既習事項の定着が必要である。知識不足のままでは課題の正解までたどり着かない。教師も生徒も答えを作り出すので、力がつく。現時点での取組方法なので、さらによりよいアクティブラーニングを使った授業を考えていきたい。

II. まとめ（助言者より）

小学校の提案について

- ・体験させることを大切にしていたので教科の特性としてこれからも大事にしてほしい。
- ・単元目標に合わせて計画を立てていることがすばらしかった。
- ・学力調査では、「太陽とかげ」の正答率に課題が見られるので、改善事例として紹介したい。

中学校の提案について

- ・自然素材は意欲を掻き立てられる。体験した生徒は自分の実体験として心に刻み、成長していく。
- ・地域の先生から学ぶ魅力を積極的に発信してほしい。

高等学校の提案について

- ・生徒の「なぜ？」を大切に、よりよくなるように授業を改善している。
- ・地学の基礎知識としてとどめることなく、空間的な広がりをみせるような内容に変えていくことが今後求められる。

（記録：金沢市立額中学校 新藏 里紗）

公開授業風景

☆金沢市立富樫小学校



1年 あきでたのしく あそぼう つくろう



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 とじこめた空気と水



5年 ふりこのきまり



6年 水溶液の性質とはたらき

☆石川県立金沢錦丘中学校



1年 力による現象



2年 電流と磁界



1年化学 物質と化学反応式

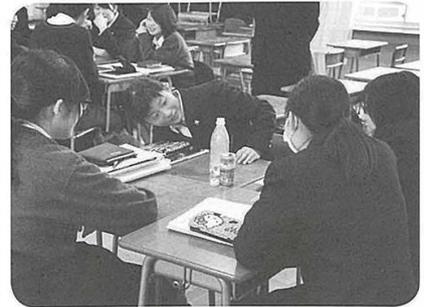
☆石川県立金沢錦丘高等学校



2年物理 運動量の保存



2年生物 生命現象を支えるタンパク質

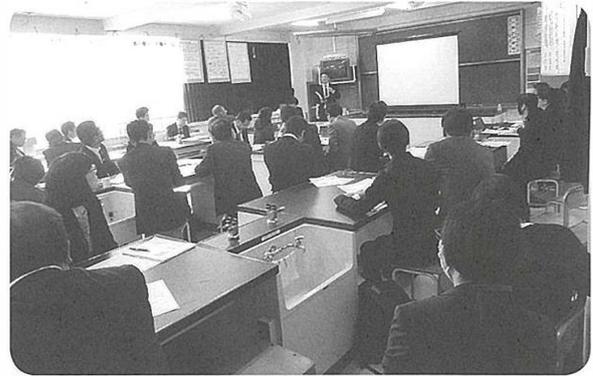


2年地学 大気と海洋

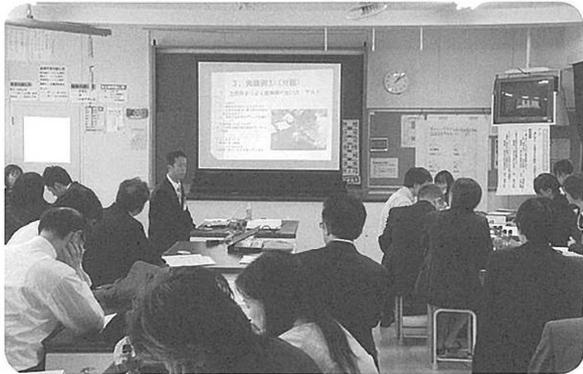
分科会風景



第1分科会 エネルギー



第2分科会 粒子



第3分科会 生命



第4分科会 地球

全体会風景

松原会長挨拶



来賓



功労者表彰 吉田 水上 橋本 三氏



記念講演
上野 准教授

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】 28名

【会長】 竹中 哲男 校長（作見小）

【研究主題】

「深い学び」を追究する主体的・対話的な理科学習

【活動内容】

- ・ 5月11日 組織会
今年度の組織、研究主題、研修計画を決定した。
- ・ 7月24日 第1回研修会（於 金沢地方気象台）
気象台の役割・気象予報の見方・九州豪雨災害・学校防災についての講話、気象状況の情報収集の仕方や天気予報を発表するまでの流れの説明の後、気象観測室や露場を見学し、いろいろな機器や実際の気象情報画面などを見ることができた。
- ・ 8月9日 第2回研修会（於 加賀市内）
中田幸宏教頭（金明小）、西野武士教諭（橋立小）を講師として、南郷小横の露頭や片野海岸、加佐岬で見られる地層観察会を実施し、ここで見られる地層や岩石、化石をどのようにして学習に取り入れるかについて話し合った。
- ・ 10月18日 石川県理科教育研究大会金沢大会に参加
- ・ 11月14日 第3回研修会（研究授業参観）
（於 山中中）

単元名 2年「天気とその変化」

授業者 小野 公平 教諭（山中中）

小中連携を目的に中学校の授業を参観し、小中合同の整理会にて、研究授業についてや、理科の学習のつながりなどについて話し合った。その後、本部会のみで、今年度の活動の反省や改善事項、次年度の子定、県理科大会に向けて話し合った。

（山代小 下野 哲夫）

加賀市学校教育会中学校理科研究部会

【部員数】 13名

【部長】 松下 雅和 教諭（東和中）

【研究主題】

「学びあいを取り入れた理科の指導法について」

【活動内容】

- ・ 5月11日 第1回研修会
（組織、研究主題、研修計画）
- ・ 7月25日 第2回研修会（於 いしかわ動物園）
動物園がレジャー施設としてだけでなく、社会教育施設としての役割を果たすために行われている内容について、バックヤードを見学しながら講義を受けた。
- ・ 8月9日 第3回研修会（於 橋立中）
ヤガミによる新型実験器具をいくつか紹介してもらった。ガスコンロについては、火の大きさが広がりすぎず、各グループが同じ火力で実験を行える利点がある。デジタル式の電流計や電圧計は、電流や電圧の大きさによって、マイナス端子を付け替える必要がなく、メモリの読み方の指導も行う必要がなくなる。どちらについても、機器の操作方法の指導時間を短縮すること、実験を安全・正確に行うこと、正確な結果を出して考察を行いやすくすることに役立っていると感じた。ガスバーナーや電流計、電圧計の操作は実生活で使うこともないのだが、入試問題などで扱われる可能性を考えると指導しなければならないという話し合いが行われた。そのほか、手作りモーター体験や、示温インクも紹介された。
- ・ 11月14日 第4回研修会 研究授業及び協議会
（於 山中中）

単元名 2年「天気とその変化」

授業者 小野 公平 教諭（山中中）

今年度も小学校部会と合同で行った。「次の日の天気を予報しよう」の課題で授業を展開した。4人グループで、2日間の天気図と気象情報をもとに翌日の天気を予想し、テレビ番組のように天気予報を行った。整理会では、成果として、タブレットなどのICTや、カラーの大きな天気図を活用することで生徒の意欲が高まっていたことや、天気予報の内容が根拠に基づいて考えられている点があげられた。課題としては、原稿を考えるとときにポイントを押さえておくことや、思考する場面の時間を確保するための時間配分の工夫などがあげられた。小中合同で研修会を開催することは、小学校部員は中学校までの見通しを持った指導の意識が高まり、中学校部員は小学校での既習内容を考慮して指導計画を立てる意識が高まり、両部員とも児童生徒の学力向上に役立っている。

（東和中 松下 雅和）

小松市教育会理科研究会

【会員数】 50名（小学校26名、中学校24名）

【会長】 任田 宏之 校長（符津小）

【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

【活動内容】

- ・ 5月8日 組織会・講話と実習（於 芦城小）
講師 任田 宏之 校長（符津小）
内容 葉の気孔の簡易観察法の紹介
①直接観察法：シマフムラサキツユクサを使用して、葉の気孔を直接的に観察。
②レプリカ法：マニキュア（トップコート）を使用して、葉の気孔を間接的に観察。
- ・ 6月7日 施設見学（於 小松市立博物館）
講師 梨木之 正 氏（同館学芸員）
解説 小松の石文化に学ぶ
①2階フロアにて：小松市の地質の基盤は凝灰岩であり、この凝灰岩が小松の石文化の基になっていることと、尾小屋、金野・金平地区の旧鉱山付近の地質や鉱石について学習した。
②3階フロアにて：小松市に生息する動物の種類や生態、ニホンジカによる農作物や樹木の被害や熊の危険性について学習した。
- ・ 7月26日 講話および工場視察
（於 小松精練株式会社）
内容 炭素繊維を使用した耐震補強剤等の最先端技術
①「fa-bo」見学：耐震補強構造ファブリック・ラボラトリーの通称「fa-bo」の見学およびその内部にある小松精練の製品、最先端の技術、開発の歴史等の展示物を見学した。
②工場見学：染色の工程や環境への取り組みについて見学した。また、最先端のファッションファブリック、高機能ファブリック、ハイテク・エコ建材の製品について説明を受けた。
- ・ 10月11日 研究授業・授業整理会（於 芦城中）
単元名 2年「動物の分類」
授業者 中村 早希 教諭（芦城中）
「生徒が解決意欲をもてる課題であったか」「生徒が既習や資料を根拠に自分の考えを表現していたか」という2つの視点で授業研究が行われた。授業整理会では「興味をもてる課題設定であり、既習が活かされICTもよく活用されていた」「課題から授業展開に向けた授業設計部分は適切であった」など、活発に意見交換がなされた。

- ・ 1月17日 講演会(於 小松市民センター)
演題 「我がコーヒーへの途」
講師 廣瀬 幸雄 氏
(中谷宇吉郎雪の科学館館長)
(東陵小 齊官 重治)

能美市学校教育研究会理科部会

- 【会員数】 24名(小学校11名、中学校13名)
- 【会長】 山口 雅子 校長(宮竹小)
- 【研究主題】
「授業力向上 ～主体的・対話的で深い学びとなる授業づくり～」
- 【活動内容】
 - ・ 4月26日 組織会(於 寺井地区公民館、寺井小)
今年度の組織、活動内容、研修計画の検討。
 - ・ 8月2日 研修会(於 寺井小、サイエンスヒルズこまつ)
 - ①11月に行う研究授業に向けて、模擬授業と指導案検討を行った。教材・教具の工夫や児童への発問の仕方などについて、活発に意見交換が行われた。
 - ②サイエンスヒルズこまつを見学した。辰口中科学技術部の生徒も参加し、生徒とともに科学の楽しさや奥深さを改めて実感することができた。
 - ・ 11月10日 研究授業等(於 寺井小)
 - ①研究授業
単元名 5年「流れる水のはたらき」
授業者 曾野 元 教諭(寺井小)
「浸食、運搬、堆積」のはたらきを、実験を通じて見出す授業であった。実験器具が工夫されており、児童は興味・関心をもって実験に取り組むことができた。また、生徒の発言をつなぐ授業者の関わり方も適切で、主体的・対話的な学びが実現されていた。
 - ②おすすめの授業実践交流Ⅰ
小、中に分かれて、おすすめの授業実践について交流した。授業のワークシートや学習指導案などを共有し、授業力向上について議論を行った。
 - ・ 2月28日 総括会(於 寺井地区公民館、寺井小)
 - ①おすすめの授業実践交流Ⅱ
 - ②来年度県理科大会分科会発表精査
「生命」分科会での提案について、発表者からの説明後、意見交換を行う予定である。
 - ③今年度の総括と来年度の方針等
(辰口中 齊田 正春)

川北町学校教育研究会理科研究会

- 【会員数】 7名(小学校4名、中学校3名)
- 【会長】 山口 泰之 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】
 - ・ 5月12日 研究会組織会(於 川北中)
今年度の組織を決定し、昨年度出された課題に基づき、本年度の活動内容、研修計画等について協議した。
 - ・ 5月30日 学習会(於 川北中)
今年度の研究テーマに沿って学習会を実施。「実験道具の使い方、その時のチェックポイント」について、実践例を用いて協議した。より深い学びに導くための指導の実践について、中学校からは、生徒自らが実験方法を考え行う事例や、デジタル教科書を使うことで生徒の理解や興味が深まる例について、小学校からは、実験道具の工夫で実験がスムーズに進む事例について、それぞれ協議題が出され、話し合いが行われた。
 - ・ 7月31日 指導案検討会(於 川北中)

10月25日に行われる研究授業に向けての指導案検討。「か：課題をつかもう、わ：わかりやすく伝え合おう、き：今日の学びをまとめよう、た：確かめよう。できるかな？」という『かわきた授業スタイル』に沿った形で授業検討を行った。そこでは、課題提示の工夫や考えを深める場面の設定方法、学習のまとめから定着への流れなどについて意見交換がなされた。指導案検討後、模擬授業を行い、生徒の思考の流れを想定しながら意見交換を行い、より良い授業にするための方策を話し合った。

- ・ 10月25日 研究授業(於 川北中)
単元名 1年「ものの見方」
授業者 中村 公一 教諭(川北中)
助言者 亀田 憲一郎 指導主事
(小松教育事務所)
「ものが見えるというのはどういうことなのか」という学習課題。小学校での既習事項を思い出すところから始め、丸底フラスコ内に水を入れるときと、入れないときでの見え方の違いを体験してみたり、プリズムを用いて太陽光にはいろいろな色が混ざっていることを体験するなど、生徒の興味・関心を引く課題提示の工夫が見られた。夕焼けや朝焼けがなぜ赤色になるのかを考察する場面では、実験結果を基にグループによる生徒の意見交換や話し合いが親和的な雰囲気の中で行われ、学びの深まりが見られた。授業整理会では『かわきた授業スタイル』について、小、中教員がそれぞれの立場で建設的な意見交換をすることができた。亀田指導主事からは他校での実践例などを交えてご助言をいただくとともに、新学習指導要領実施に向けてのこれからの理科教育の方向性についても本研究会の研究主題に絡めて具体的に指導いただいた。
(川北中 中村 公一)

白山市学校教育研究会理科部会

- 【会員数】 43名(小学校24名、中学校19名)
- 【会長】 本保 義浩 校長(美川中)
- 【研究主題】
「小・中・高をつなぐ理科教育のあり方」
～「深い学び」を追究する主体的・対話的な理科学習～」
- 【活動内容】
 - 部員の理科教育についての資質向上を目指し、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に実施している。
 - ・ 5月2日 組織会(小・中学校部会)
今年度の研究主題、組織、研修内容と計画の決定。
 - ・ 5月31日 第1回研修会(施設見学・講習会)
＜小学校部会＞(於 石川県立自然史資料館)
桂嘉志浩博士(同館学芸員)による地層、地震、火山、岩石、鉱物の講義と同館のバックヤードと同館見学。
＜中学校部会＞(於 いしかわ動物園)
同園は4つの役割(「レクリエーションの提供」、「教育普及活動」、「動物福祉・種の保存」、「自然保護への貢献」)を担っていること、また、動物と環境と人類にとっても、やさしい施設であるように様々な工夫がされていること、を学んだ。
 - ・ 8月17日 第2回研修会(於 広陽小)
＜小学校部会＞ 研究授業事前指導案検討会
＜中学校部会＞ 教材教具紹介と実習
 - ・ 10月4日 第3回研修会
(小中とも研究授業・授業整理会)
＜小学校部会＞(於 石川小)
単元名 6年「太陽と月の形」
授業者 佐藤 信幸 教諭(石川小)

太陽と月の位置関係による月の見え方の学習は、児童にとって難しい内容であったが、詩歌を取り上げ、生活に活かすという授業構想の工夫が面白いとの講評があった。

＜中学校部会＞（於 光野中）

単元名 1年「光の世界」

授業者 藤田 登 教諭（光野中）

入射光がそのまま反射光となってくるのが基準。角度0°が基準になることの説明があるとよい。無駄な言葉がなく、生徒は集中して聞いていた。結果からまとめへの流れが良かった。

（鶴来中 川島 敦仁）

野々市市小中学校教育研究会理科部会

【会員数】 15名（小学校7名、中学校8名）

【部長】 増江 雅人 教頭（野々市中）

【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】

小・中学校の教科指導の連携を深め、小・中各1回の研究授業を通して、教材研究、指導案検討等を行い、授業力向上や指導法の改善を図る。

・4月26日 組織会

研究テーマ、組織、年間計画の決定

・5月24日 事前研修、指導案検討

・6月21日 中学校研究授業（於 布水中）

単元名 3年「水溶液とイオン」

授業者 帯山 綾香 教諭（布水中）

水溶液の電気分解の実験を行い、前回の実験結果と合わせて、塩化物イオンが-の電気、銅イオンが+の電気を帯びていることを見いだす授業である。生徒は落ち着いて授業に参加しており、予想や考察の場面では、班で話し合いながらホワイトボードに意見をまとめることができた。実験は、各自が役割を持って手際よく行う様子が見られ、普段からしっかり指導されていることが見て取れた。生徒同士で学びを深めながら、1年次に学習した水溶液のモデルからイオンのモデルへと概念を発展させるためには、単元構成や実験の選択、課題の提示にさらなる工夫が必要である。

・8月21日 事前研修、指導案検討

・10月4日 小学校研究授業（於 菅原小）

単元名 5年「流れる水のはたらき」

授業者 江戸 一明 教諭（菅原小）

流れる場所によって川の様子が違うのは、流水のはたらきによることを理解する授業である。タブレットを活用して、室内に作った流水モデルを撮影し、繰り返し見ることができるよう準備したことで、より実感を伴った理解につなげる工夫が見られた。実際、流水モデルを全員で観察した際の生徒の反応はよく、全員で観察しながら課題に対して議論を深めることができた。

・1月17日 研究のまとめ

本年度のまとめと来年度の課題

（野々市中 増江 雅人）

金沢市小学校教育研究会理科部会

【会員数】 92名

【会長】 中川 隆博 校長（泉野小）

【研究主題】

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

【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つを重点とした。

①単元を見通した、思考力を育てる表現活動の工夫
・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。

【活動内容】

・5月11日 全体研究会（講演）

演題 「金沢型学習スタイルについて」

講師 業村 弘樹 指導主事（金沢市教委）

・6月20日 中教研研究授業参観

・7月6日 授業研究

・単元名 4年「暑くなると」

授業者 中野 岳央 教諭（小坂小）

・単元名 5年「魚のたんじょう」

授業者 呷林 正憲 教諭（十一屋小）

・9月14日 授業研究

・単元名 3年「風やゴムで動かそう」

授業者 相川 恵子 教諭（扇台小）

・単元名 5年「ふりこのきまり」

授業者 高田 恵里 教諭（小立野小）

・12月7日 授業研究

・単元名 3年「じしゃくにつけよう」

授業者 辻 一輝 教諭（額小）

・単元名 5年「水溶液の性質とはたらき」

授業者 後藤 梢太 教諭（三馬小）

・1月11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。

※他、6月8日、8月3日、11月9日に教材解説、指導案検討実施

（三和小 戸田 真実）

金沢市中学校教育研究会理科部会

【会員数】 91名

【会長】 濱坂 昌明 校長（犀星中）

【研究主題】

「生徒の主体的な学びを通して、科学的な思考力・表現力を高める理科授業の工夫」

【活動内容】

研究授業や研修会を通して、教員の授業力の向上を図るとともに、新学習指導要領の実施に向けて準備を進めた。

・5月23日 総会（組織と年間計画提案）・講演会

演題 「学習指導要領の改訂について」

講師 辰巳 豊 指導主事（金沢市教委）

・6月20日 研究授業・授業整理会

・単元名 1年「植物の分類（コケ植物）」

授業者 西尾 将宏 教諭（泉中）

・単元名 3年「生命の連続性（細胞分裂）」

授業者 新田 雅志 教諭（野田中）

・7月6日 小教研研究授業・授業整理会に参加

・8月16日 夏季研修会

＜施設見学＞

・いしかわ動物園バックヤード見学

＜講演＞

演題 「ライチョウ、トキなど希少動物の保護について」

講師 竹田 伸一 氏

（同園飼育展示課種保全グループリーダー）

＜地質観察＞（於 鶴来～鳥越）

鶴来の河川敷、弘法の池、夫婦岩

- ・10月18日 県理科大会金沢大会に参加
- ・11月24日 実験講習会
 - 主題 「生徒が主体的に学べる実験の工夫」
 - 講師 菊田 悠司 氏 (㈱ナリカ企画部)
 - 内容
 - ・ マイクロスケール実験
(唾液のはたらき、塩化銅の電気分解)
 - ・ 簡易真空装置の自作と実験
 - ・ LED光源装置の技術開発について
- ・1月26日
 - ・ 総会 (今年度の反省・次年度の計画)
 - ・ 実践報告
 - 題目 「粒子分野における学びのデザインの工夫」
～主体的・対話的で深い学びを目指して～
 - 報告者 岡元 恵里樹 教諭 (野田中)
 - ・ 講演会
 - 演題 「来年度に向けて準備すべきこと」
 - 講師 辰巳 豊 指導主事 (金沢市教委)
(紫錦台中 嶋田 一勝)

河北郡市教育課程研究会小学校理科部会

- 【会員数】 18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】

研究の基本的態度を以下の3点とし、2回の研究授業と実験講習会で研究を進めた。

 - (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) 授業研究を通して、児童の科学的思考力や表現力の育成を図る (指導案に明記) ため、指導法や学習形態、評価、支援のあり方などの改善を目指す。
 - (3) 実験講習会や講話、実践の交流を通して、児童の理解が深ま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12日 組織会 (於 宇ノ気小)
 - 研究主題設定、年間事業計画立案等
- ・6月14日 研究授業 (於 津幡小)
 - 単元名 4年「電気のはたらき」
 - 授業者 岡本 英朗 教諭 (津幡小)
 - 2つの電池のつなぎ方とモーターの様子を電流の強さをもとに関係付け、電流の様子をイメージ図で表すことにより理解の深まりを図った。所々にあった教師の準備により、児童は意欲的に考察まで行うことができた。検流計で電流の強さを計ったり、イメージ図で電流の強さを表したりしたことは有効であったが、つなぎ方とはたらきを定性的な見方で関連づけると、より児童の思考に沿った理解につながったと考えられる。
- ・10月11日 研究授業 (於 荻野台小)
 - 単元名 6年「てこのはたらき」
 - 授業者 有沢 晃 教諭 (荻野台小)
 - てこがつり合うときの法則を求めるために、グループごとに条件を決め、話し合いに必要感を持たせながらねらいに迫ることができるようにしていた。話し合いの場で自己決定したことで意欲が高まっている様子が見えた。考察することができなかったグループもあったため、実験用でこに移行する時に十分な操作をさせることで仮説をもたせ、その仮説を確かめるという流れなら児童も見通しをもって実験を行うことができたのではないかと考えられる。
- ・1月17日 年間のまとめと反省・実験講習会 (於 高松小) (糸南小 山口 裕樹)

河北郡市教育課程研究会中学校理科部会

- 【会員数】 21名
- 【会長】 山田 辰也 校長 (津幡南中)
- 【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12日 組織会 (組織づくり、年間事業計画)
 - ・6月7日 授業研究会 (於 宇ノ気中)
 - 単元名 3年「水溶液とイオン」
 - 授業者 多賀 みより 教諭 (宇ノ気中)
 - 「どのような物質が水溶液にすると電流を通すか」を課題に授業が行われた。ベル学や本日の課題の理解ができており、授業規律がしっかりした授業であった。実験後、ホワイトボードを使い班で考えをまとめた後、他の班の生徒に伝えあう活動があったことで、深い理解を得ることができた授業であった。授業整理会では、「ホワイトボードの上手な使い方」や「発表の上手なさせ方」について意見が出された。
 - ・10月11日 授業研究会 (於 内灘中)
 - 単元名 2年「生命を維持するはたらき」
 - 授業者 村田 慎 教諭 (内灘中)
 - 「アミラーゼのはたらきは、温度によってどんな違いがあるだろう」を課題に授業が行われた。生徒は手際よく実験を行い、自分の考えを活発に発表するなど、教師と生徒との暖かい関係が感じられる授業であった。授業整理会では、「タイムマネジメント」や「だ液によりデンプンが何に分解されるのか」について話し合われた。
 - ・1月18日 1年間のまとめと新教材についての研修 (津幡南中 亀田 誠)

羽咋郡教育研究会理科部会

- 【会員数】 16名 (小学校9名、中学校7名)
- 【会長】 井上 一幸 校長 (富来中)
- 【研究主題】 「自然とふれ合い、観察実験を大切に理科学習」
- 【活動内容】
 - ・5月9日 部会組織 事業計画の立案
 - ・6月7日 研究授業 (於 志賀中)
 - 単元名 2年「化学変化とその利用」
 - 授業者 安中 寛子 教諭 (志賀中)
 - 「化学変化では、必ず熱が発生するのだろうか」という課題で、熱が出ているかどうかを調べるために、3つの化学反応 (A. 鉄の酸化、B. アンモニアの発生、C. クエン酸と炭酸水素ナトリウムの反応) を班で選択し、実験結果をもとに温度変化と熱の出入りを関連づけて考察する授業であった。生徒は見通しを持って、意欲的に実験に取り組むことができていた。整理会では、思考する場面 (考察) において、自分の考えを深めるための班での話し合いの持ち方や、多面的な見方を身に付ける方法について話し合われた。小・中のそれぞれの問題点を情報交換しながら小・中の連携を図ることができた。
 - ・11月9日 研修会 (於 のとじま水族館)
 - 水族館の役割、飼育員の仕事についての講演会と同館の施設見学を行った。水族館はただ生き物を見せるだけではなく、環境保全や教育、レクリエーション、研究などを行う場所であること、また、展示している生き物を見せる工夫や飼育方法、生態などをわかりやすくご教示いただいた。
 - ・1月15日 実験講習会・教具制作会 (志賀小 前出 善幸)

羽咋市教育研究会理科部会

【会員数】 14名（小学校9名、中学校5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12日 組織づくり、研究主題の設定
年間事業計画の作成
- ・ 6月7日 授業研究協議会（於 邑知中）
単元名 3年「酸、アルカリとイオン」
授業者 武原 都 教諭（邑知中）
「酸性とアルカリ性の水溶液に共通するイオンは何か」について、実験結果から共通した要因を追究する授業が行われた。成果としては、課題に対し、各班でホワイトボードにイオンモデルを描き、考えを交流する場面で有効で、水溶液中に存在するイオンの種類及び、既習事項の電解質とその電離を基に、班で課題を解決していた。イオンの移動を表現させるための手立ては良かったが、色の変化に着目させることに授業の力点が置かれたため、色の変化に至った根拠をイオンの移動によるものだと表現させるような、小中理科の系統性を大切にしたい手立てがやや不十分だったことが課題としてあげられた。
- ・ 9月7日 羽咋市児童・生徒科学作品審査会
小学校78点、中学校27点の作品の中から、優秀作品（小24点、中8点）を羽咋郡市審査会に出品した。
- ・ 11月29日 授業研究協議会（於 羽咋小）
単元名 4年「水のすがたと温度」
授業者 長田 敏徳 教諭（羽咋小）
「湯気とあわの正体は何か」をつかむために、実験方法を考えたり、予想を立てたりして活発な話し合いが行われた。成果として、「湯気の正体」で習得した学びを基に、「あわの正体」について思考させる流れが有効であった。課題として、水の状態変化をイメージ図で表現して説明させること、粒子の概念を育むモデル化についてさらに明確にさせることが必要であるとの指摘があった。また、確かな思考力や知識・理解を育むことにつながる「仮説から検証の流れ」について深める必要性も指摘された。本年度も、小・中両方で研究授業を行い、表現力の指導を通して、小中の共通理解を深めることができた。今後も小中の理科部員で情報交換しながら、科学的な思考力と自らの考えを的確に表現する力を育成していきたい。

（邑知小 酒井 伸大）

鹿島郡学校教育研究会理科部会

【会員数】 9名（小学校5名、中学校4名）

【部長】 池島 正芳 校長（鹿西小）

【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19日 総会及び一斉部会（於 中能登中）
組織づくり、活動計画
- ・ 8月22日 中能登町科学フェスティバル（於 中能登中）
町内6年生参加、7ブース開催
- ・ 9月6日 鹿島郡科学作品審査会（於 カルチャーセンター）
- ・ 9月7日～13日 鹿島郡科学作品展
- ・ 9月12日 研修会（於 中能登中）
研究授業指導案検討について
- ・ 10月2日 研究授業

単元名 1年「気体の性質」

授業者 政氏 克仁 教諭（中能登中）

・ 1月16日 一斉部会（於 鹿西小）

研究のまとめと反省

（鹿西小 古川 雅詩）

七尾市理科教育研究会

【会員数】 21名（小学校10名、中学校11名）

【会長】 辻口 裕規 校長（七尾中）

【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）に授業研究会等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、「児童生徒科学作品展」・「児童生徒科学発表会」などの取り組みを行っている。

- ・ 4月19日 組織、活動方針と計画（於 七尾東部中）
- ・ 5月10日 指導案検討、年間計画決定（於 能登香島中）
- ・ 6月14日 授業研究会（於 能登香島中）
単元名 3年「酸、アルカリとイオン」
授業者 檜 康弘 教諭（能登香島中）
- ・ 9月7日 科学作品展審査会（於 七尾中）
- ・ 10月4日 指導案検討（於 中島小）
- ・ 11月15日 授業研究会（於 中島小）
単元名 5年「ものとりけ方」
授業者 佐原 友郎 教諭（中島小）
- ・ 11月25日～26日
七尾市児童生徒科学作品展
（於 七尾サンライフプラザ）
- ・ 1月17日
・ 今年度の総括と次年度に向けて
・ 七尾市児童生徒科学発表会打ち合わせ
（於 田鶴浜小）
- ・ 2月14日 児童生徒科学発表会準備
（於 田鶴浜小）
- ・ 2月15日 第13回七尾市児童生徒科学発表会
（於 田鶴浜小）
（七尾中 丹後 孝昭）

輪島市学校教育研究会理科部会

【会員数】 14名（小学校9名、中学校5名）

【会長】 橋田 宏幸 校長（河井小）

【研究主題】「主体的・協働的に科学を学ぶ理科学習」

【活動内容】

- ・ 5月10日 総会 組織づくり（於 鳳至小）
- ・ 6月7日 授業研究会（於 輪島中）
単元名 2年「化学変化と原子・分子」
授業者 東 大輔 教諭（輪島中）
- ・ 8月17日 フィールドワーク（於 袖ヶ浜周辺）
内容 袖ヶ浜周辺の植物
講師 表 富士夫 氏
- ・ 9月4日 輪島市科学作品審査会（於 河井小）
出品数63点（小-53点、中-10点）
* 輪島市・鳳珠郡科学作品合同審査会への出品数
（小-15点、中-4点）
- ・ 10月25日 授業研究会（於 鳳至小）
単元名 3年「明かりをつけよう」
授業者 中谷 友子 教諭（鳳至小）
- ・ 11月29日 奥能登学校教育研究会中学校集會
（於 松波中）
- ・ 12月6日 奥能登学校教育研究会小学校集會
（於 松波小）

- ・ 1月10日
 - ・ 教科部会・小中合同講演会
 - 講師 貝田 明 氏 (サイエンスヒルズこまつ)
 - ・ 紀要原稿の検討と今年度の反省 (於 鳳至小)
 - (河井小 柿田 知津)

鳳珠郡学校教育研究会理科部会

【会員数】 12名 (小学校5名、中学校7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26日 組織、年間活動計画の立案、予算審議
- ・ 6月7日 フィールドワーク、地層観察会
 - (於 能都中、間島海岸)
 - 内容 鳳珠郡内において採取された化石などについて一通り学んだ後、間島海岸 (藤波漁港周辺) の岩石中から化石採取を行った。採取した化石について講師より解説。
 - 講師 原田 光雄 氏 (穴水町教育委員)
- ・ 8月9日 施設見学、指導案検討会
 - (於 星の観察館満天星)
 - 内容 同施設の巨大望遠鏡を使った天体観察の方法や同職員の協力による観望会など、地域の施設を利用した教材開発について学んだ。また、同会議室にて、小・中の模擬授業を行い、指導案を検討した。
 - 講師 室石 英明 氏 (満天星主幹)
 - 宇佐美 拓也 氏 (満天星学芸員)
- ・ 9月6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。
- ・ 9月11日 県出品科学作品審査会 (於 河井小)
- ・ 11月29日 授業研究会 (於 松波中)
 - 単元名 2年「電流の性質」
 - ねらい 並列回路における各点を流れる電流の強さの関係を見出す。
 - 授業者 藤田 大介 教諭 (松波中)
 - 直列回路における各点の電流の強さの関係をもとに、並列回路ではどのような大きさの電流が流れるのか予想し、実験を通して規則性を見つけた。使用する豆電球の種類を変えることで、並列回路での電流の和に気づくことができるように工夫されていた。
- ・ 12月6日 授業研究会 (於 松波小)
 - 単元名 6年「てこのはたらき」
 - ねらい 実験用てこを使い、てこが水平になる時の左右のおもりの位置と重さについて調べる計画を立てる。
 - 授業者 道下 忠成 教諭 (松波小)
 - てこが水平につり合う時の決まりを調べるにはどのように実験をしたらよいかを児童が実験用てこの操作を通して考えた。記録を確実に残すこと、変えない条件 (左うで) と変える条件 (右うで) を決めて実験を行う必要性に気づくことができた。
- ・ 1月10日 研究のまとめと反省 (於 松波小)
 - (柳田中 東出 真弓)

珠州市理科教育研究会

【会員数】 13名 (小学校7名、中学校6名)

【会長】 川端 孝尚 校長 (若山小)

【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19日 組織会、年間活動計画の立案

- ・ 5月17日 県理科大会の提案について協議
 - 『実体験を通して「深い学び」を追究する主体的・対話的な地学学習へ』
- ・ 7月5日 現地学習会
 - 内容 能登町の海岸遊歩道で、海の観察ガイドを使って海岸の様子などを観察した。
 - 講師 鳥井 芳一 教諭 (緑丘中)
- ・ 9月8日～10日 第64回児童生徒理科研究作品展
 - (小学校68点 [70名]、中学校36点 [49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。会員のはたらきかけの成果である。
- ・ 10月8日 教材作成
 - 火山灰などの標本づくり
- ・ 10月18日 県理科大会金沢大会に参加
 - 提案者 小高井 知美 教諭 (若山小)
- ・ 11月15日 授業研究会 (於 飯田小)
 - 単元名 5年「もののとけかた」
 - 授業者 花木 陸朗 教諭 (飯田小)
- ・ 11月29日 奥能登学教研 (中学校)
- ・ 12月6日 奥能登学教研 (小学校)
- ・ 2月14日 レポート交流・研修のまとめ
 - (正院小 東 透)

石川県高等学校教育研究会理化部会

【会員数】 181名

【会長】 多井 伸明 校長 (加賀高)

【活動内容】

5月22日、総会を石川県立羽咋高等学校にて開催した。前年度の事業報告、会計監査報告ならびに本年度事業計画、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。

8月3～4日、第57回北信越理科教育研究大会が新潟薬科大学等 (新潟市) を会場として開催された。研究発表者として、岡崎裕一教諭 (北陸学院高)、栢田竜馬教諭 (野々市明倫高)、土屋浩一教諭 (小松高)、が参加し、沖野信一教諭 (金沢錦丘高)、見砂智子教諭 (野々市明倫高) が教育功労賞を受賞した。

8月8～10日、全国理科教育大会、第88回日本化学協会総会がウェスタ川越等を会場として開催された。研究協議座長として江頭和子教諭 (金沢二水高)、田淵憲志教諭 (金沢伏見高)、研究発表者として倉宗一郎教諭 (金沢西高) を派遣した。また、鈴木一恵氏 (前大聖寺高校長)、田辺博子教諭 (金沢桜丘高) が教育功労賞を受賞した。

10月11日、石川県高等学校理化研究大会を羽咋高校にて開催した。全体会、各分科会にて、福光英徳教諭 (七尾高)、渡會兼也教諭 (金大附属高)、土屋智宏教諭 (大聖寺実業高)、井川健太教諭 (小松明峰高)、池田敬教諭 (金沢二水高)、西山修平教諭 (金沢伏見高) が研究発表した。また、金沢地方気象台の柳浩幸、清野千年両氏による「天気予報について」と題した講演が行われ、気象庁数値予報モデルの内容、防災気象情報や季節予報の利用、また、今年の天候の特徴などについてご講話いただいた。

10月18日、石川県理科教育研究大会金沢大会が金沢錦丘高校等で開催され、提案者として、男網健太郎教諭 (県工高)、杉村恭子教諭 (大聖寺高) 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ならびに次年度の会員・生徒用の物理・化学実験書改訂版を発行する。

(金沢二水高 高縁 貴章)

石川県高等学校教育研究会生物部会

【会員数】 80名

【会長】 川内 斉 校長（七尾東雲高）

【活動内容】

- ・ 5月19日 総会・研究協議会（於 県地場産）
平成28年度事業報告・会計報告、29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、横江浩志教諭（小松北高）、柳生敦志教諭（金沢商高）、中村晃規教諭（七尾高）、笠田葉里教諭（金沢泉丘高）、西井陽一教諭（野々市明倫高）の5名が授業実践報告を行い、活発な討議が行われた。
- ・ 11月22日 研究発表会（於 県地場産）
若手育成の取り組みを目標の一つとした授業実践報告と会員による研究発表、全国大会を受けた授業実践報告を行った。また、講演・講話も開催し、活発な意見交換の場となった。
 - 1 授業実践報告および研究発表
 - ・ 題目 「初任者研修における教科指導等研究会を終えて」
報告者 廻田 卓也 教諭（金沢北陵高）
 - ・ 題目 「自律神経系と内分泌系による調節」
報告者 笠田 葉里 教諭（金沢泉丘高）
 - ・ 題目 「蝶・花・風景」
報告者 吉村 久貴 教諭（金沢泉丘高通信）
 - 2 全国大会報告
 - ・ 題目 「遷移双六～研究発表の実践」
報告者 内山 理恵 教諭（輪島高）
 - 3 講演
 - ・ 演題 「白山の自然と歴史・文化」
講師 梅 典雅 所長
（県白山自然保護センター）
 - 4 講話
 - ・ 題目 「新学習指導要領の動向および新テストについて」
講師 寺岸 俊哉 指導主事（県教委）
- ・ 12月17日 第19回いしかわ高校生物のつどい
（於 金沢伏見高）
5校9本（金沢桜丘、金沢泉丘、七尾、金沢二水、小松）の研究発表が行われた。高原浩之准教授（県立大生物資源環境学部生産科学科）、中谷内修助教（県立大生物資源工学研究所）、寺岸俊哉指導主事の指導・助言を受け、多くの質問や意見が出され、たいへん活発な発表会となった。
・ 舩倉島、白山、金沢城公園にて、野外実習研修会を行った。
（金沢伏見高 村上 尚子）

石川県高等学校教育研究会地学部会

【会員数】 27名

【会長】 澤田 豊 校長（金沢中央高）

【活動内容】

7月3日、県立生涯学習センターに於いて、今年度の総会を行い、総会後は研修会Ⅰ、Ⅱを行った。総会では、今年度新しく会長に就任された澤田校長をはじめ会員の紹介、役員、事業計画、予算案について審議し、これらを承認した。研修会Ⅰでは、同センターにて、「地学の授業実践例」と題した発表を安田誠二教諭（小松高）が行った。長年の経験により蓄積された豊富な実践例をもとに活発な意見交換が行われた。研修会Ⅱは、青木賢人准教授（金沢大人間社会学域）の案内、解説により、金沢城周辺を散策する研修会を行っ

た。金沢城築城の地理的、歴史的な背景を元に城壁（戸室石）の由来や「崖」そのものがなぜできたのか、を先生独特の語り口調で詳しく説明いただいた。併せて、その崖を作った河川（犀川、浅野川）のはたらき、森本＝富樫断層の活動が金沢市（中心部、城下町）を形成したこと、自然の脅威は大災害を引き起こすと同時に豊かな街をつくるということ、伝統ある建造物が金沢に今も残っているのはその災害（活断層による地震や戦災）から偶然に免れただけで、よって金沢の住民および建造物等はその災害に慣れておらず、河川氾濫時の対策のみならず、近い将来起こるであろう大地震にどこまで対処できるのだろうか、という自然災害面の対応まで説明いただいた。単に地学分野に固執するのではなく、その知識を現在の生活にどう活かし伝えていくかの大切さをご教示いただいた。来年度は小松の城下町の散策を予定しており、来年度も講師をお願いする予定である。10月18日に開催された県理科大会において、会場校である金沢錦丘高校の村田哲夫教諭が雲の発生についての授業を公開し、分科会では金沢泉丘高校の福岡光輝教諭がアクティブ・ラーニング型授業に取り組んだ実践例を多数報告した。2月、第2回総会（今年度の事業・会計報告と反省、来年度の予定）および研修会（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54集』を発刊する。
（小松北高 小坂 淳）

金沢大学人間社会学域学校教育学類附属小学校理科部会

【会員数】 3名

【会長】 中前 元久 教諭

【活動内容】

今年度より研究主題を『未来を志向する子の育成』と新しく設定し研究を進めてきた。昨年度までの主題『考える子を育む』の3年間の研究によって、子どもは「問い」や「こだわり」をもちながら学ぶ過程で「学ぶ楽しさ」を味わうことが考える原動力となり、「考える子」へと近づくことができた。今年度は、子どもが少し先の自分や仲間の姿を思い浮かべ、その姿へ向かって仲間と共に目指す先を見出し行動する姿を未来を志向する姿ととらえ、授業においてこのような姿を育ていけるよう研究を進めることにした。そのために、子どもが授業のさまざまなこと（例えば、どんなことを調べるか、どのような方法で調べるか、誰と活動し、どのように表現するか、など）を子ども自身が根拠をもって決めていくことができるように授業をデザインすることとし、研究副題を「決める授業をデザインする」と設定した。理科における「未来を志向する子」を「自然の事物・現象との出会いから自己の思いや考えをもち、お互いの考えを共有し比べ、表現し合うことで解決方法を探り、筋道を立てて実行し、自己の思いや考えを科学的なものに更新していく子」と定義した。理科ではまず、子どもが自然の事物・現象と出会い、既習やこれまでの経験から思いや考えをもつことから始まる。そのことにより、共通点を見つけたり、違和感をもったりする。その違和感を具体的にしていくなかで、追求意欲が生まれ課題を決めていく。そして、課題をもとに予想や仮説を立て自分の立場や検証の筋道を定める。これらをもとに観察の視点や実験方法を定める。考察の場面では、互いの結果を比較しながら多様な結果をもとに決めるようにしていく。このように、子どもが自分で決めた検証の筋道で観察

や実験を行い、自然の事物・現象の因果や関係性を明確にしていくことで、初めの自分の思いや考えを実感や納得をして更新することができる。更新した思いや考えをもとに、自然の事物・現象と向き合うことで、また新たな視点から課題が生まれ、決める授業を繰り返していく。このような授業を繰り返すことで、自分の考えをより科学的なものへと更新していくことができると考え、授業実践に取り組んだ。このような子どもを育むための「決める授業デザイン」の手だては3つである。①「自然の事物・現象との出会わせ方により見通しをもたせる工夫」、②「多様な視点で考えさせるための工夫」、③「理科の有用感を高める工夫」である。①では、今までの既習や経験では説明がつかない自然の事物・現象に出会わせて違和感を生み出させることで追求意欲を高め、見通しをもちながら解決へと向かってよりよく決めることができた。②では、図や表などを使って子どもの思いや考えを分類することや、思いや考えを視覚的に説明させることで視点を明確にして、検証の見通しを決めることや結果から結論を導き出して決めることができた。③では、子どもが自分で決めた過程をふり返り、自分で解決できたという満足感や達成感を得られるようにした。さらに、自分が決めたことで獲得した知識やスキルを生かして解決することができるような課題を設定した。自分で決めるよさを味わうことを繰り返していくことで、「理科を学習してよかった。」「理科ってすごい。」という理科の有用感を高めていくことができた。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もの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。

(金大附属小 中前 元久)

金沢大学人間社会学域学校教育学類附属中学校理科部会

【会員数】 3名

【会長】 北村 太郎 教諭

【活動内容】

本校理科では平成26年度より学校教育目標の目指す生徒像「自ら学ぶ生徒」の実現を目指し、これまでの研究成果をもとに継続的な「科学的な思考力」の育成を行ってきた。その上で、より日常生活や社会、環境の問題を捉えた課題設定の工夫や、教材の選び方の工夫に取り組んできた。また、他教科との教材のつながりを意識した授業を計画的に行うことで、更に課題に対する関心を高め、思考力の育成を図ってきた。平成28年度はここまでの実践を踏まえ、学習した知識や技能を日常生活や身近な科学技術を対象として活用し、さらに学びを深めていけるよう工夫した。

今年度より本校は2年間、国立教育政策研究所の研究指定を受け、伝統文化教育に取り組んでいる。理科では、これまでの研究で培ってきた課題・教材の工夫や他教科とのつながりの場面で、日本などの様々な地域の伝統文化を用いるように取り組んだ。理科の授業で伝統文化を題材として扱うことで、身近な文化の中に理科の学習内容が利用されていること、さらに、昔から長く生活の中で使われてきたことがわかり、生徒の関心を効果的に高めることができると感じている。また、伝統文化を題材とすることで、自らの国や郷土の伝統や文化についての科学的な理解が深まり、その

日本の文化の中には他の地域に広がって活用されていること、他の地域でも同じように理科の知識が利用されていることなどを通じて、異文化に対する理解や日本人としてのアイデンティティーの育成につながると考えている。今年度の各学年における具体的な取り組みの例は以下のとおりである。

<1年生> 「力による現象」

かんじきや渦スキーなどを用いて圧力の学習を行った。

<2年生> 「動物のなかまと生物の進化」

様々な動物の特徴と生きるための工夫、人間の生活文化の関連について学習した。

<3年生> 「水溶液とイオン」

塩化銅の電気分解から電気メッキの仕組みについて触れ、奈良の大仏のメッキと関連付けて学習した。

(金大附属中 北村 太郎)

石川県立金沢錦丘中学校理科部会

【会員数】 2名

【会長】 上野 百世 教諭

【研究主題】 「自律的に学ぶ生徒の育成」

～各教科で取り組むアクティブ・ラーニングを通して～

【活動内容】

- ・4月 中高合同理科部会開催
県基礎学力調査の自校採点と分析
第1回校内研究会
 - ・5月 中高をつなぐ発展授業（高校生物：DNA）
 - ・6月 中高をつなぐ発展授業（高校化学：イオン）
 - ・7月 第2回校内研究会
中高互見授業週間①
第3回校内研究会
 - ・8月 県基礎学力調査の分析
第4回校内研究会
県理科大会研究授業指導案検討
 - ・10月 県理科大会での公開授業
 - ・単元名 2年「電流と磁界」
授業者 上野 百世
 - ・単元名 1年「力による現象」
授業者 友安 正人
 - ・11月 中高互見授業週間②
 - ・12月 中高をつなぐ発展授業（高校物理：エネルギー）
 - ・2月 中高をつなぐ発展授業（高校地学：天体）
- 今年度も昨年度に引き続き、中高一貫校の特色を生かせるよう、3年生全クラスにおいて、「DNA」「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4分野で行った。エネルギー単元に関しては、初めて2年生3クラスでも実施した。高等学校の教諭と相談し、授業の進度に合わせて効果的に取り入れられるよう内容と時期を工夫し、より多面的な思考の深まりが得られるよう実践を行った。また、研究については、他者から多様な情報を収集させる場面や他者への説明によって知識や技能、思考の構造化を図る場面等、自ら進んで考えて表現できる授業を日頃から意識的に取り入れてきた。今年度は県理科大会の会場校となり、多くの先生方に参観していただいた。本校の研究推進の一環として捉え、工夫した授業に取り組む機会をさらにいただけたことに感謝している。

(金沢錦丘中 上野 百世)

お知らせコーナー

＝平成30年度理科関係大会＝

◇第55回 石川県理科教育研究大会 (白山・野々市大会)

大会主題：小・中・高をつなぐ理科教育のあり方

期 日：平成30年10月19日(金)

会 場：白山市立明光小学校
白山市立北辰中学校
石川県立鶴来高等学校

◇第51回 全国小学校理科研究協議会研究大会

(茨城大会)

大会主題：グローバル社会を生き抜く心豊かな人間を育てる理科教育

研究主題：科学する面白さを感じながら、身の回りの事象とかかわっていく子どもの育成

期 日：平成30年11月8日(木)～9日(金)

◇第65回 全国中学校理科教育研究会 (兵庫大会)

大会主題：科学的な探究活動を通して、学びに向かう力を育む理科教育 ～自然や社会との主体的な関わりの中で～

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30年8月8日(水)～10日(金)

会 場：ANAクラウンプラザホテル神戸
神戸芸術センター (神戸市)

◇平成30年度 全国理科教育大会 (岐阜大会)

第89回 日本理化学協会総会

大会主題：豊かな未来を拓く理科教育

～主体的・対話的で深い学びの実現～

期 日：平成30年8月8日(水)～10日(金)

会 場：岐阜聖徳学園大学岐阜キャンパス
岐阜聖徳学園高等学校

◇平成30年度 日本生物教育会 第73回全国大会

(山口大会)

期 日：平成30年8月3日(金)～6日(月)

会 場：山口大学吉田キャンパス

◇平成30年度 全国地学教育研究大会 (茨城大会)

大会テーマ：郷土の自然を生かした地学教育

期 日：平成30年8月25日(土)～26日(日)

会 場：筑波大学

石川県科学教育振興会会員企業 (五十音順)

(株)アール・エム計測器／(株)アイ・オー・データ機器／アサヒ装設(株)／アムズ(株)／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
EIZO(株)／(株)江口組／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)／金沢商工会議所／金沢信用金庫／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)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)／(株)高井製作所
宝機械工業(株)／(株)中日新聞社北陸本社／津田駒工業(株)／(株)東振精機／直源醬油(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
(株)PFU／東野産業(株)／(株)東山商会／疋田産業(株)／(株)福光屋／ホクショー(株)／(株)ほくつう／ホクモウ(株)
北陸総合警備保障(株)／北陸電力(株)石川支店／北陸放送(株)／北菱電興(株)／(株)北國新聞社／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)／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)ヤマト醬油味噌／ヨシダ印刷(株)／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、金沢市で開催されました「第54回石川県理科教育研究大会 (金沢大会)」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。

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106号

平成30年2月14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
石川県教員総合研修センター内
電 話 (076) 298-3515
F A X (076) 298-3518

表紙 題字 越馬平治氏