

ISSN : 2435 - 9289

日本理科教育学会
北海道支部大会発表論文集
第 31 号

2020 年（令和 2 年）12 月

日本理科教育学会北海道支部

理科教育論，理科教育史

- 北海道における理科教育研究組織の考察** 1
松本浩幸（北海道滝川市立関西中学校）

授業研究，学習指導

- 小学校理科における自己調整学習成立に関する研究** 2
稲津遙（北海道教育大学札幌校），杉野さち子（札幌市立円山小学校），
渡辺理文（北海道教育大学札幌校）

- 資質・能力を育成する学級文化の構築** 3
杉野さち子（札幌市立円山小学校）

- 子どものもつ概念や経験から捉える理科の見方・考え方に関する研究** 4
谷本光謠（北海道教育大学札幌校），杉野さち子（札幌市立円山小学校），
渡辺理文（北海道教育大学札幌校）

- 理科授業におけるマインドセット変化の分析** 5
畑中陸（北海道教育大学札幌校），杉野さち子（札幌市立円山小学校），
渡辺理文（北海道教育大学札幌校）

- イメージ図を活用した理科授業の検討** 6
細谷哲平（札幌市立屯田小学校）

- モデルと実際の現象との対応関係に着目した指導事例
－「地球と宇宙」単元における小型透明半球の活用－** 7
森健一郎（北海道教育大学釧路校），高橋弾（釧路市立幣舞中学校）

- 理科におけるアセスメント・リテラシーに基づく学習評価の研究** 8
渡辺理文（北海道教育大学札幌校）

物理教材・教育法

- 電気抵抗に関する素朴概念の抽出 電気抵抗に関する概念形成を促す授業の開発に向けて** 9
露木隆（愛知教育大学・静岡県立焼津中央高等学校），郡司賀透（静岡大学），
岩山勉（愛知教育大学）

化学教材・教育法

大学基礎化学実験における英語論文活用の試み
オンデマンド動画による論文講読の成果と課題 10
和泉光則（東海大学 札幌教養教育センター）

理科教育における安全教育の一考察 -VR映像教材を利用して- 11
今井大貴（北海道教育大学教育学研究科），柚木朋也（北海道教育大学札幌校）

生物教材・教育法

「理数探究」の教材としてのチョウの季節型 アカマダラの生育調査 12
安藤秀俊（北海道教育大学旭川校）

植物検索における同定についての一考察 - 観察における誤認 - 13
柚木朋也（北海道教育大学札幌校）

環境教育，STS教育，総合的学習

地域の生物多様性保全を促すための水族館の新たな役割 14
—水族館による環境教育の取組み事例の調査より—
杵渕亜弓（北海道教育大学函館校），田中邦明（北海道教育大学函館校）

地域資源や地域連携を活用した理科授業の実践 15
長根智洋（北海道教育大学釧路校）

北海道における理科教育研究組織の考察

The Study of Science Education Research Organization in Hokkaido

松本 浩幸

MATSUMOTO Hiroyuki

北海道 滝川市立開西中学校

【キーワード】北海道, 小学校, 中学校, 高校, 大学

I 歴史から

北海出版社が小樽市立稲穂小学校内にあり、「北海道小学理科学習帳尋常科空知版(1932)」、「北海道国民理科学習帳(1934)」、「小学理科学習書(1935)」等を出版した。また、北海道大学科学教育研究室(1957)「中学校理科私たちの科学研究 第1学年用」大日本図書で出版した記録が存在。

日本理科教育学会は、昭和27年設立、昭和37.38年に市川純彦(北海道大学)が第3代学会長を務める。

II 義務教育における理科教育研究組織

1 小学校

「北海道小学校理科研究会(略称北理研)」は現会長 三木直輝(札幌市立駒岡小校長)、事務局長 紺野高裕(札幌市立北九条小校長)とし、研究部・庶務部・広報部・会計部・組織部がある。本部の他に、札幌・函館・旭川・オホーツク・釧路支部がある。研究主題は「自然との関わりを求め、知がつながる問題解決」とし、研究大会・実技研修会の開催、北理研便りの発行等を行っている。全国小学校理科研究協議会の組織と連携がある。

2 中学校

「北海道中学校理科研究会(略称道中理)」は現会長 荒島晋(札幌市立幌東中学校校長)事務局長 古川恵美子(札幌市立山鼻中学校教頭)とし、旭川・函館・釧路地区にそれぞれ事務局長が置かれる。組織は、研究部・編集部・組織部・庶務部・会計部の各々が置かれ、研究主題「自然と人間との調和をめざし、未来を創造する力を育む理科教育」とし、道中理大会の開催、夏季・冬季研修会、機関誌の発行等の活動を行っている。全国中学校理科教育研究会(全中理)があり連携している。

3 その他

- (1) 北海道内各市町村に、自治体内の教育振興会組織等があり、多くは理科部会が設置され、小中学校教員が実践交流をしている。
- (2) 北海道教職員組合などの教研活動として、理科関係の分野を扱っている。支会・支部・全道・全国とつながり、教研大会が

開催されている。

(3) 地域の理科教育研究団体

空知理科教育研究会、会長 岩城之泰(新十津川町立新十津川小学校長)など、地域の理科研究会があり、子ども実験教室など地域に根ざした活動を進めている。

- (4) 北海道立教育研究所附属理科教育センターが1963年設立(当時は北海道立理科教育センター)され、教師の研修と研究により、現在まで本道理科教育発展に大きく貢献した。

III 高等学校

北海道高等学校理科研究会が組織され、会長 横関直幸(札幌平岸高校長)事務局長 藤林亮太(札幌南高)研究部・編集部・物理研究委員会・化学研究室研究委員会・生物研究委員会・地学研究委員会・理科総合研究委員会・マルチメディア研究委員会・カリキュラム検討委員会がある。授業研究会・研究大会を実施しており、専門性の高い研究が維持されている。

IV 大学・学会等

北海道大学理学院に科学教育研究室(修士・博士課程)、北海道教育大学に、札幌校・函館校・旭川校・釧路校に理科教育関係教員が在籍し研究室が開設されている。北翔大学・北海道文教大学に理科教育学関係教員が在籍している。

また、北海道で活動する主な理科教育関係の学会等は以下である。

- 日本理科教育学会 北海道支部
- 日本科学教育学会 北海道支部
- 日本物理教育学会 北海道支部
- 日本化学会 北海道支部 教育・普及部門
- 日本生物教育学会 北海道・東北支部
- 日本地質学会 北海道支部
- 日本地学教育学会(H26全国大会 北海道)
- 北海道生物教育会

V 現状

多くの組織があり、活発に活動しているものがあるが、組織間の連携が薄い。

文献 「北海道教育関係職員録2020」北海道教育評論社

小学校理科における自己調整学習成立に関する研究

The Study about Realization of Self-Regulated Learning in Science Class

○稲津遙¹, 杉野さち子², 渡辺理文¹

INATSU Haruka, SUGINO Sachiko, WATANABE Masafumi

¹北海道教育大学札幌校, ²札幌市立円山小学校

【キーワード】 小学校理科, 自己調整学習, 表象ネットワーク構造

1 問題の所在と研究の目的

『小学校, 中学校, 高等学校及び特別支援学校等における児童生徒の学習評価及び指導要録の改善等について(通知)』では, 「主体的に学習に取り組む態度」については, 知識及び技能を獲得したり, 思考力, 判断力, 表現力等を身に付けたりすることに向けた粘り強い取組の中で, 自らの学習を調整しようとしているかどうかを含めて評価することとしている。

そこで, 本研究では, Zimmerman, B.J.らが指摘した自己調整学習の成立過程を追究する。

2 理論的背景

自己調整学習とはメタ認知・動機づけ・学習方略の3つの要素を, 学習者自身が能動的に進めていく学習のことである。

自己調整学習の成立の基底となる要素は社会と個人との相互作用の活性化であるとされている。そこで, 和田・小野瀬・森本(2012)は社会との相互作用に着目して研究を行っている。

和田らは, 中学校第2学年の「物質どうしの化学変化」の事例を基に, 自己調整の発達のレベルと理科学習に関わる表象機能の高次化は, 相互連関していることを明らかにした。自己調整の発達の過程は, 3つの表象レベルと知識要素の相互連関を模式化した表象ネットワーク構造の質的な変容過程を可視化することによって, その内実を認知的な側面から評価することを可能にし, 自己調整学習の促進のためには, 表象の内実を子どもに積極的に表現させ, その的確な評価を通じての

戦略的な足場づくりが必須であるとした。これらを援用することで, 小学校理科における子どもの自己調整学習を促進させることが可能になると考えられる。

3 事例的分析

2020年7月から8月にかけて, 小学校第6学年「燃焼の仕組み」の授業(計9時間)を事例とした授業分析を行った。

授業のプロトコルやノートの子どもの表現から, 表象ネットワーク構造を構成した。そこから, 表象の内実を子どもに表現させることで, 自己調整学習が促進することが明らかになった。

また, 仲間の考えを聴くことで, 表象の高次化が促進され, 子ども自身から新たな課題が生じ, 子どもの主体的な学びに繋がったと考えられる。

今後, 自己調整の発達のレベルの違いなどによって, 教師による働きかけを変える必要があるかなど具体的な授業展開について検討したい。

引用文献

文部科学省(2019)『小学校, 中学校, 高等学校及び特別支援学校等における児童生徒の学習評価及び指導要録の改善等について(通知)』

和田一郎・小野瀬倫也・森本信也(2012)「理科における自己調整学習と表象機能の相互連関に関する事例研究」『日本教科教育学会誌』第35巻, 第3号, 23-34.

資質・能力を育成する学級文化の構築

Construction of Classroom Culture to Develop Pupils Competencies and Skills

杉野 さち子

SUGINO Sachiko

札幌市立円山小学校

【キーワード】 評価活動, グラウンド・ルール, 学び方の学習

1 目的

今求められている資質・能力の育成には、子どもと教師による評価活動を支えるための、学級文化が重要であると考えます。

本研究では、「グラウンド・ルール(ground rule)」や学級文化の構築による「学び方の学習(Learning to Learn)」に着目した。学び方の素地があることで、評価活動が促進され、子どもの資質・能力を育成することができると考えた。これをもとに、理科授業の実践を行った。

2 方法

(1) グラウンド・ルール (GR) の構築

小学校第6学年1クラス37名を対象に、GRを構築した。2020年6月に国語科の説明文「時計の時間と心の時間」、話すこと・聞くことに関わる「聞いて、考えを深めよう」、9月に「対話の練習」の授業を進める過程で行った。説明文の授業では「相手の考えの理解を深める話し方・書き方」を、話すこと・聞くことに関する授業では「自分や互いの考えを広げ、深める話し方や聞き方」を教師と子どもとで話し合うことで決定した。この内容は、図1のように、掲示することで明示的に示した。

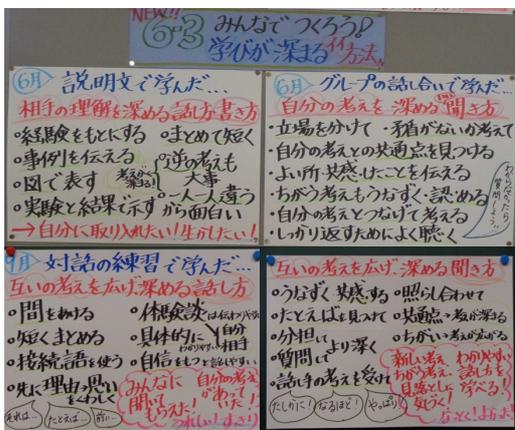


図1 掲示物

(2) 理科授業の実践

9~10月に、「水溶液の性質」の学習を行い、GRの学び方を用いて評価活動が行われ、資質・能力が育成されたかについて、授業の発言内容とノートの記述内容を質的に分析した。

3 結果及び考察

第10時、塩酸を注いだアルミニウムが見えなくなった事実から、中の様子がどうなっているか予想した。子どもは、「塩酸がアルミを食べてしまった。」「塩酸とアルミはくっついて消化された。」などと、自分の考えを公開し、それらの説明が正しいかどうか確かめるための方法について、学級全体で吟味した。第11・12時では、それらの方法に基づき実験を行い、「蒸発させて出てきた物は、性質が変わって重さも増えたから、塩酸とアルミが合体したものだ。」という、より妥当な考えをつくり出した。

交流では、図に表したり例えを使ったりして相手の理解を深める伝え方や、自分との違いから考えるなどの聞き方をする様子が見られた。また、ノートには、友達の考えを取り入れた記述が多く見られ、GRの学び方を生かして評価活動を行なっていることが分析できた。

その結果、検証に適した方法で多面的に調べて記録するという技能や、他者の考えを取り入れるという学びに向かう力、より妥当な考えをつくり出すという思考力・判断力・表現力等、それに伴った知識等が育成されていた。

4 まとめ

本研究では、理科授業でGRの学び方が生かされることで評価活動が促進され、子どもの資質・能力が育成されることが明らかになった。

引用文献

Edwards, D. & Mercer, N. (1987). Ground-rules of educational discourse. *Common knowledge: the development of understanding in the classroom*, Routledge, 42-61.

子どものもつ概念や経験から捉える 理科の見方・考え方に関する研究

Perspectives and Ways of Thinking of the Science to catch from a Concept and the Experience

○谷本光謠¹, 杉野さち子², 渡辺理文¹

TANIMOTO Hiyori, SUGINO Sachiko, WATANABE Masafumi

¹北海道教育大学札幌校, ²札幌市立円山小学校

【キーワード】 小学校理科, 理科の見方・考え方, 発達の最近接領域

1 研究の目的

小学校学習指導要領(平成29年告示)では, 資質・能力の育成のために, 主体的・対話的で深い学びに向けた授業改善が求められている。そこで鍵となるのが, 見方・考え方である。

本研究では理科の見方・考え方を子どもが働かせる背景となる子ども一人ひとりがもつ概念や生活経験について, ヴィゴツキー(Vygotsky, L.S.)の発達の最近接領域(Zone of Proximal Development)の視点から追究する。

2 理論的背景

発達の最近接領域とは, 一人で解決ができる水準と, 一人では解決できそうにないが, 他者との協働の中で解決可能な水準の間のことを示す(図1)。八嶋(2020)によると, この他者は教師であったり, 他の子どもであったり, 教材であったりする。

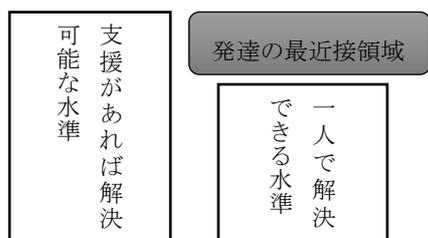


図1 発達の最近接領域

子どもが発達の最近接領域を超えていくための場づくりの足がかりの一つとなるのが, 見方・考え方である。ここではその媒介となるものとして描画法を取り上げる。イメージ図には子どもがもつ概念や経験の違いが現れ, 実験や説明活動と合わせて, 発達の最近接領域を超えていく足がかりとなると考えられる。

3 事例的分析

2020年9月から10月にかけて, 小学校第6学年「水溶液の性質」の授業(計14時間)を事例とした授業分析を行った。授業は以下の

(1)から(4)に示すような内容に分かれており, 各内容の授業のプロトコルやイメージ図を基に, 子どもが働かせた見方・考え方について考察した。すると「質的・実体的な見方」が働く足がかりは, 描画によって水溶液についての自分の概念を明らかにすることが大きな要因の一つとして考えられた。授業の中で子どもたちは, 自分水溶液に対する概念を説という形で図や言葉を用いて表した。

(1)「食塩水と水」を見分ける授業

第5学年「物の溶け方」の既習内容を「関係付け」して問題解決を行った。子どもたちの説は大きく分けて3種類であった。

(2)「炭酸水と石灰水」を見分ける授業

描画によって炭酸水の中身はどうなっているかを表し, 子どもたちは気体が水に溶けることに対する自分の説を明らかにした。その上で実験を行い, 事実を基に自分の説を変容させたり, より確かなものにししたりした。

(3)「塩酸とアンモニア水」を見分ける授業

(4)「塩酸に溶けたアルミの行方」の授業

描画によって塩酸にアルミが溶けるとはどういうことかを表し, それを基にアルミの行方を調べる実験を行った。描画活動の時点では「アルミを溶かした試験管に残っているものは溶け残ったアルミである」と考える子どもが多かったが, 最終的には子どもたちの多くがアルミの質変化の理解に到達することができた。これは自分以外の子どもの説を知り, 様々な説を検討して実験を行った(多面的な考え方)ことが起因すると考えられる。つまり子どもたちが描画を媒介として説を共有することにより, 発達の最近接領域を超えたと考えられる。

参考文献

- 文部科学省(2018)『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説理科編』
- 八嶋真理子(2020)「『発達の最近接領域』から見える『見方・考え方』」『理科の教育』通巻819号, 5-8.

理科授業におけるマインドセット変化の分析

The Study of Mindset Changes in Science Classes

○畑中陸¹, 杉野さち子², 渡辺理文¹

HATANAKA Rikuto, SUGINO Sachiko, WATANABE Masafumi

¹北海道教育大学札幌校, ²札幌市立円山小学校

【キーワード】 小学校理科, マインドセット, 学びに向かう力

1 研究の目的

平成31年度に実施された、全国学力・学習状況調査において、挑戦心に関わる設問で肯定的な回答を示した児童ほど、学んだことを生かそうとしたり、積極的に問題に挑戦しようとする傾向にあることが分かった。(国立教育政策研究所, 2019)。

本研究では、教師や小集団内で、挑戦心・自己肯定感といった成長マインドセット的側面を評価することが、子どもの学習に効果的であるかを明らかにすることを目的とする。

2 マインドセットの理論

ここで述べるマインドセットとは、Dweck, C.S.が提唱した考え方に基づいており、物事を判断する際の枠組みを指す。このマインドセットは主に、「自分の力は努力次第で伸ばしていける」といった“成長マインドセット”, 「自分の能力は生まれつき決まっていって変えようがない」といった“固定マインドセット”の2つに大別される。このマインドセットと学力・学習方略の関係は、竹橋・豊沢(2017)において「マインドセットの個人差は、学習方略や改善意欲と関連し、教育的介入により成長マインドセットを育むことで学習方略や改善意欲を向上しうる」と結論付けている。つまり成長マインドセットの考え方に近いほど、学び方や学ぶ意欲は向上し、また周囲と関わる学びが成長マインドセットを形成する一要因であるということであると解釈できる。より効果的に成長マインドセットを育み、よい学び手を育てていくためには、単純な成績評価のみならず、子どものマインドセットを評価していくことが必要であると考えられる。

3 方法

2020年7月から10月にかけて、小学校第6学年「植物の養分と水の通り道」「燃焼の仕組

み」「水溶液の性質」を通してのマインドセット変化を見出すために、対象学級計37名にマインドセットを数値化するアンケートを、参観前と参観後で2度実施した。

4 結果と考察

アンケートの結果を、クラス単位で平均値を算出し考察を行った。全7項目中4項目でマインドセット値が上昇し、3項目で減少したものの、検定処理を行った結果、どの項目においても変化に有意差は見られなかった。

この結果からは、学習への有効性があるかは断定できないが、7項目すべてで回答に変化のない児童は5名のみであり、その5名のマインドセット値は平均で2.83(最大3)であることから、値が変化しなかったのは自分の能力にある程度の自信を持っており、成長マインドセット的思考が既に身につけている児童であると考えられる。一方、マインドセット値に変化のあった児童は、周囲との関わりの中で、会話や他者との学びの中から何らかの影響を受けて、変化が生じたと考えられる。このマインドセット変化の詳細な要因を明らかにすることができれば、効果的な関わりを探っていくことが可能であると考えられる。

今後の展望として、今回分析を行ったクラス全体での変化ではなく、子ども一人ひとりのマインドセットの変化に着目し、発話やノート記述の内容などの分析を行うことで、効果的な関わりがあるか検討していく。

引用文献

- 国立教育政策研究所(2019)『平成31年度全国学力・学習状況調査の結果』
竹橋洋毅・豊沢純子(2017)「成長マインドセットを育む教育プログラムの長期的効果」『日本教育心理学会第59回総会発表論文集』, 31

イメージ図を活用した理科授業の検討

Science class review of image charts

細谷哲平

HOSOYA Teppei

札幌市立屯田小学校

【キーワード】 小学校理科, 物の溶け方, イメージ図

1 目的

理科教育は実験や観察が中心にあり、客観性や再現性が求められる。そのため、協働的な学習でなければ、理科教育における資質・能力を獲得することは難しい。

そこで本研究では、イメージ図が協働的な学習を促進させると考え、その効果的な活用を模索した。これを基に、理科教育の実践を行った。

2 方法

(1) 単元構成

第5学年「物の溶け方」で、物の溶け方の規則性に止まらず、溶ける物の様子を解釈し説明し合うことで、思考力・判断力・表現力等を育成したいと考え、単元を構成した。

単元の導入では自分の考えをイメージ図で表現する方法を指導し、それ以降も実験の予想、考察の際に用いることとした。

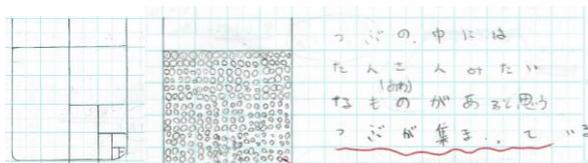


図1 単元導入時のイメージ図指導

(2) 理科授業の実践

2020年1月2月、第5学年1クラス40名で実践した。単元の冒頭では、その説明にイメージ図を用いることを促した。予想、考察の際に一貫してイメージ図を活用し、共有、発表す

る活動を設けることで協働的な学習となり、資質・能力が育成されたかについて、授業の発言内容やノートの記述内容を分析した。

3 結果及び考察

イメージ図を全体で共有しながら説明することには、視覚的に捉えやすいこと、自分のイメージ図を友達のものや以前までの自分のものと比較しながら考えられること、学級内で生まれる共通化された言語や表現を用いることで腑に落ちやすいことなどといった良さがあることが、発言内容や記述内容から分析できた。

イメージ図を「事象と考えを繋ぐもの」として捉えて考察の際に活用することで、説明し合う活動が活発となり、友達の考えを求めるといった協働的な学習が促進された。結果、より妥当な考えに更新され続け、思考力・判断力・表現力等の資質能力が育成されていた。

4 まとめ

本研究では、理科授業でイメージ図を用いた活動を効果的に取り入れることで、協働的な学習となり、子どもの資質・能力が育成されることが実証された。

引用文献

森本信也 (2017) 『理科授業をデザインする理論とその展開』東洋館出版社

モデルと実際の現象との対応関係に着目した指導事例

－「地球と宇宙」単元における小型透明半球の活用－

A Case Studies that Focus on the Correspondence between Models and Actual Phenomena

- The Use of Small Transparent Hemispheres in "Earth and Space" Unit -

○森 健一郎¹, 高橋 弾²

MORI Kenichiro, TAKAHASHI Dan

¹北海道教育大学釧路校, ²釧路市立幣舞中学校

【キーワード】 モデル活用, 地球と宇宙, 透明半球, 天球

1 背景および目的

理科授業におけるモデル活用については、平成30年度全国学力・学習状況調査の設問5-(2)「刺激と反応を科学的に探究する」の報告書(国立教育政策研究所, 2018)が参考となる。この設問の趣旨は「動物の刺激と反応についての知識と自然の事物・現象とを実験の装置や操作に対応させるモデル実験の知識・技能を活用して(中略)実験を計画できるかどうかをみる」(同)というものであった。この設問の調査実施時の正答率は20.1%であり、報告書においては「自然の事物・現象を実験の装置や操作に対応させたモデル実験を計画することに課題があり、指導の充実が求められる」との分析がなされている。そして、この課題への対応として「自然の事物・現象と実験の装置や操作との関係を板書やワークシートに図示して線で結ぶなど視覚化する」(同)といった具体的な手法も示されている。

しかし、モデル活用の実践報告は多数見られる一方で、「モデルと実際の現象との対応関係を確認させること」に着目した実践研究は、ほとんどなされていないように思われる。

そこで、「理科授業におけるモデル活用をより効果的におこなうための方法を事例的に示す」ことを目的とした実践研究を計画した。モデル実験をおこなう際、「実際の現象とモデルとの対応関係を明確に意識させること」で、授業のねらいの達成が効果的になされることを期待した。

2 授業実践の概要

釧路市内の公立中学校の第3学年2クラス57名を対象として、令和元年12月上旬に「地球と宇宙」単元で授業をおこなった。この単元では、透明半球を活用し、太陽の日周運動や太陽の南中高度の変化などについて学習する。指導過程に、透明半球の各部と実際の事物との対

応関係を確認し、生徒同士で説明する場面を設けることで、「自然の事物・現象を実験の装置や操作に対応させ」ることができると考えた。

この単元で用いられる「地平線」「天球」「高度」などの語句は、実際の事物・事象を指すものであるが、抽象的であることから、その意味の理解についても留意しながら実践を進めた。

評価については、「太陽の日周運動」と「太陽の南中高度の変化」についての評価問題を作成し、その正答率によって判断した。

3 授業実践の結果から

実践の結果から考察したところ、およそ80%の生徒が「地球の自転」が「日周運動」の原因になっていることを理解できたと考えられる。その一方で「天球」の概念と「透明半球」の役割については、およそ60%の生徒しか理解できていなかったことから、「自然の事物・現象を実験の装置や操作に対応させ」ることについては依然として課題があった。このことは、モデルと実際の現象との対応関係の理解が不十分であっても、問題には正答できる場合があることを示している。つまり「授業のねらい」は達成されても、直接的には記述されない「自然の事物・現象と実験の装置や操作に対応させる」という基本的で潜在的な教育目標が達成されていない可能性があることが示唆された。今後さらに実践と評価を重ねていきたい。

参考文献

国立教育政策研究所(2018)「平成30年度全国学力・学習状況調査報告書」pp.54-57.

附記:本研究は「令和元年度釧路市教育実践レポート」として提出された内容の一部を再構成したものである。この「釧路市教育実践レポート」については、他媒体への掲載が許可されている。

理科におけるアセスメント・リテラシーに基づく学習評価の研究

The Research on Learning Assessment based on Assessment Literacy in Science Lesson

渡辺理文

WATANABE Masafumi

北海道教育大学札幌校

【キーワード】 アセスメント・リテラシー, 学習評価, 評価方略

1 はじめに

欧米では、教師の評価力として「アセスメント・リテラシー (Assessment literacy)」という用語が用いられている。現在、日本では学習評価の改善と充実が要請されている。本研究では、アセスメント・リテラシーの理論的モデルに着目することで、教師が行う学習評価の改善と充実に関わる視点を整理する。

2 アセスメント・リテラシーの理論的モデル

教師のもつアセスメント・リテラシーは、評価がどのように計画され、どのように実施され、どのように得られたデータを解釈・活用するのに影響を与えるものである。

Abell と Siegal は、理科教師のアセスメント・リテラシーのモデルを図1のように提案した (Abell & Siegal, 2011)。

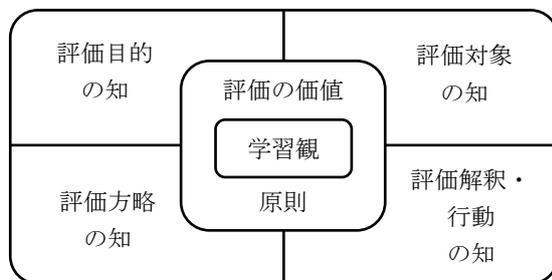


図1 アセスメント・リテラシーのモデル

図1のモデルは、教師のもつ「学習観に基づく評価に対する価値観や原則」が中心に据えられ、評価の目的、対象、方略、解釈・行動の四つの領域の知の核であることが示されている。

核である「学習観に基づく評価の価値観と原則」では、効果的な評価の原則として四つの提案がなされている。一つ目は、評価は教師が子どもについて学ぶプロセスであり、多様な評価方法を行う必要があることである。二つ目は、評価は子どもが学ぶプロセスであり、足場づくりになるものでなければならないことである。

三つ目は、評価は子どものメタ認知活動を支援するものであり、自己調整学習への支援になるべきということである。四つ目は、多様な子どものことを考慮し、それぞれにとって公平でなければならないことである。

「評価目的の知」は、診断的評価、形成的評価、総括的評価の三つの評価の目的を捉え実施すること、さらには三つの評価と組み合わせてメタ認知的評価を実施することに関わる知識のことである。

「評価対象の知」は、カリキュラムの目標から何を学ぶことが重要なのかを捉え、それに応じて何を評価するのかを決定することに関わる知識である。

「評価方略の知」は、学習内容に即した評価する方法の決定、フィードバックの方法や子どもがフィードバックを取り入れるための支援方法の決定に関わる知識である。

「評価解釈・行動の知」では、得られたデータを解釈し、指導計画を修正・改善することに関わる知識である。

このような学習観を核とした四つの知を、教師が意識し、全てを用いて評価活動を計画・実施すること、すなわち、アセスメント・リテラシーを基にした学習評価を実施することで、子どもの学習にとって効果的な評価活動を行うことができるようになる。

3 まとめと今後の展開

本研究では、アセスメント・リテラシーの理論的モデルの整理を行った。今後、このモデルを基にして、理科授業を計画・実践し、詳細に事例を示すことが目標である。

引用文献

Abell, S.K. & Siegel, M.A. (2011). Assessment literacy: What science teachers need to know and be able to do. *The professional knowledge base of science teaching*, Springer, 205-221.

電気抵抗に関する素朴概念の抽出

電気抵抗に関する概念形成を促す授業の開発に向けて

Extraction of naive conceptions about electrical resistance

○露木 隆^{1,2}, 郡司賀透³, 岩山 勉¹

TSUYUKI Takashi, GUNJI Yoshiyuki, IWAYAMA Tsutomu

¹愛知教育大学, ²静岡県立焼津中央高等学校, ³静岡大学

【キーワード】 導電性粘土, 電磁気学, 電気抵抗, 素朴概念

1 目的

平成 30 年に公示された高等学校学習指導要領理科編では, 物理基礎と物理とも内容の取扱いにおいて「物理現象を扱う際には, 生徒が経験的にもっている素朴な概念に留意して指導をすることが大切である。」といった記載が追加された。

本研究では, 生徒が適切に電気抵抗の形状と抵抗値に関する科学的に正しい概念(科学概念)の獲得を図るための指導方法の開発に向け, 素朴概念の抽出を行うことを目的とする。

2 研究の方法

対象は高等学校1年生 236 人で, 物理基礎の授業において調査を実施した。電気抵抗に関しては中学校において, オームの法則や, 直列, 並列接続の学習は行っているが, 電気抵抗値の形状(長さ, 断面積)依存性については発展としての扱いであり, 詳しくは触れられてはいない。

電気抵抗の公式を学ぶ前段階において図1の

様々な形状の電気抵抗を作成し, 図の回路の点線部分に接続する。電気抵抗を流れる電流 I [A] と電気抵抗に加わる電圧 V [V] を計測し, オームの法則を用いて抵抗値 R [Ω] を計算する実験を行う。

次の①~④の電気抵抗を作成し, 実験した場合, 抵抗値が大きいと思われる順番を予想し, 例のように抵抗値が大きい順番に右から並べ, 符号「 $<$ 」または等号「 $=$ 」を記入しなさい。また, 予想の根拠を下の記入欄に記入しなさい。

例: $R_1 = R_2 < R_3 < R_4$

① R_1 : 断面積 S [m²], 長さ l [m]

② R_2 : 断面積 $2S$ [m²], 長さ l [m]

④ R_3 : 断面積 S [m²], 長さ $2l$ [m]

④ R_4 : 断面積 $2S$ [m²], 長さ $2l$ [m]

図1 電気抵抗の形状と抵抗値に関する調査

質問紙を用いて異なる4種類の形状を持つ電気抵抗の抵抗値に関する調査を実施した。4種類の電気抵抗を抵抗値が大きいと思われる順番に並べ, 不等号を記入し, そのように判断した根拠についても記述を求めた。

3 結果と考察

表1に調査結果を示す。全体の92.8%は不正解であり, 正解者はわずか7.2%であった。

不正解であった生徒が判断した根拠の中で最も多かったものは「電気抵抗の体積が大きいほど抵抗値も大きくなる」といった誤概念(以下, 体積信念とする)で, 全体の53.0%を占めた。抵抗の形状を, 断面積と長さによって分割できず, 体積に注目したことが誤概念を持つ原因となったと考えられる。また, 根拠として次に多かったものは「抵抗値は電気抵抗の長さが長いほど大きくなり, 断面積には依存しない」が全体の25.8%であった。電気抵抗の形状が長くなるほど, 抵抗値は大きくなるといった記述は科学的に正しい概念であるが, 抵抗値と断面積の関係に気付くことができなかったことが不正解の原因になったと考えられる。また, 体積信念とは逆の「電気抵抗の体積が小さいほど抵抗値は大きくなる」といった根拠も全体の5.9%ほど見られた。

表1 電気抵抗の形状と抵抗値に関する調査結果

回答	分類	回答の根拠	事前内訳(%)
正解	科学概念	抵抗値は長いほど, 断面積が小さいほど大きくなる	6.8
	誤概念	その他の根拠・未記入	0.4
不正解	科学概念	抵抗値は長いほど, 断面積が小さいほど大きくなる	3.0
	誤概念	抵抗値は体積が大きいほど大きくなる	53.0
		抵抗値は長さのみに依存し, 長いほど大きくなる	25.8
		抵抗値は体積が小さいほど大きくなる	5.9
	その他の根拠・未記入	5.1	

4 今後の展望

本研究で明らかになった素朴概念獲得の要因を明確にするとともに, 素朴概念を修正し, 科学概念を獲得するための教材及び指導プログラムを開発・実践し, その効果の検証を行う。

大学基礎化学実験における英語論文活用の試み

オンデマンド動画による論文講読の成果と課題

Utilization of English Reading in the Chemistry Experiment Class in University.

○和泉光則

IZUMI Mitsunori

東海大学 札幌教養教育センター

【キーワード】 化学教育 英語教育 薄荷 化学実験

1 目的

報告者は、大学基礎化学実験科目において北見薄荷を題材とした文理融合型の授業実践を行っており¹⁾、それをさらに発展することを目指している。薄荷精油の主成分であるI-メントールによってもたらされる冷感、低温センサーであるTRPM8イオンチャネルがI-メントール誘導体を取り込むことで発生するが、昨年、I-メントールを取り込んだTRPM8の構造解析結果が報告され、この論文サマリー²⁾を北見薄荷テーマに織り込んで多様な角度から薄荷化学の理解を深められる、と報告者は考えた。

2 方法

A大学2020年度春学期の化学実験はオンデマンド動画視聴+ライブ配信の遠隔授業を行った。薄荷草から精油を取り出し、I-メントールを分離し、TLCで分析するという実習も遠隔で行ったが、今回はその翌週に、一連の薄荷実習の延長線上に位置づけて英語講読授業を実施した。なおこの授業は希望者のみが行う補習的位置づけとした。授業の形態は、論文サマリーを全訳した動画を視聴後、動画中に示された英文翻訳の課題を提出するという形とした。

(1) 2つのオンデマンド動画と公開されている論文サマリーへのリンクおよびその他の補足資料をまとめて特設HPを作成した。

(2) 動画は“予習動画”(13分間)と“本編動画”(63分間)からなる。予習動画は、論文の簡単な紹介をとおして、イオンチャネルの構造と機能についての基礎知識、そしてTRPM8による冷感センシングのメカニズムについて講義するものである。本編動画では論文サマリーの全訳を化学的補足と・英語翻訳の解説を入れながら進め、途中で問題を出題する形にした。

(3) 問題は“初級編”、“中級編”および“上級編”の3種類用意したが、その難易度は英語

読解のレベルによって分けた。紙面の都合上、問題および解答の詳しい内容は割愛する。

4 結果と考察

学生から送られた課題回答は全体的に論文の内容に沿ったものであった。これらの課題に取り組んだことで冷感センシングの科学的理解を深める目的は達成できたと思われる。

一方、課題回答者数および正解者数は表1のとおりとなり、以下のような課題を残した。

表1 各問題の回答者数と正解者数

問 題	回答(人)	正解(人)	正解率
初級(1)	7	7	57%
初級(2)	7	1	(8/14)
中級(1)	7	3	64%
中級(2)	7	6	(9/14)
上級(1)	7	5	69%
上級(2)	6	4	(9/13)

①初級、中級および上級問題の正解率はほぼ変わらないかむしろ上級になるに従い正解率が高くなった。②正解率の最も低い問題は初級問題であった。これらは、理科教員が英語問題を作成することに対する専門的な限界を示して考えられる。これについては、英語科目担当教員の援助を得ることで容易に解決する。今後は、英語教員と連携してこの試みをさらに進めていきたい。

参考文献

- 1) 和泉光則 (2016) 「北海道北見地方のハッカ(薄荷)」化学と教育, 64(4), pp.188-191.
- 2) Yin, Ying et al. (2019). Structural Basis of Cooling Agent and Lipid Sensing by the Cold-Activated TRPM8 Channel (Research Article Summary). Science, 363, 945.

理科教育における安全教育の一考察

- VR 映像教材を利用して -

A Study of Safety Education in Science Education - Using VR Video -

○今井 大貴^A, 柚木 朋也^B

IMAI Hiroki, YUNOKI Tomoya

北海道教育大学教育学研究科^A, 北海道教育大学札幌校^B

【キーワード】 安全教育, 教材開発, 理科実験, VR 映像

1 目的

本研究では, 理科教育における VR 映像教材を利用した安全教育の可能性を検討した。

2 方法

VR 映像教材の制作と制作した VR 映像教材を用いたアンケート調査を実施した。

VR 映像教材は, 「突沸」, 「アルコールランプの転倒」, 「アルコールランプ同士の点火」の現象について実験したものを VR カメラ「THETA SC」を用い, スマートフォン編集アプリ「THETA+」で編集した。

VR 映像教材を用いたアンケート調査は, 制作した VR 映像教材をスマートフォン用の VR ゴーグルを用いて視聴した後に行った。アンケート対象は北海道教育大学札幌校学生 (学部1年~4年, 2019年) 26名である。教科書, 指導書, VR 映像教材のそれぞれの危険性の認識のしやすさを4段階で評価し, VR 映像教材の効果について測定した。また, VR 映像教材を利用について, 「児童・生徒用としての利用」, 「教師用教材としての利用」の2項目に分け4段階で評価し, VR 映像教材利用への賛否を測定した。

3 結果と考察

結果として「突沸」現象において危険性の認識のしやすさは教科書と指導書ではともに90%以上の割合で認識しにくい傾向 (認識しにくいとやや認識しにくいを合わせて) にあるという結果が得られた。一方で, VR 映像教材

は100%の割合で認識しやすい傾向にあるという結果が得られた (図参照)。「アルコールランプの転倒」, 「アルコールランプ同士の点火」についても同様の結果が得られた。また, VR 映像教材を「児童生徒として利用する」, 「教師用教材として利用する」ことに関して双方とも90%以上の割合で肯定的な意見が得られた。これらの結果から「突沸」, 「アルコールランプの転倒」, 「アルコールランプ同士の点火」の現象の危険性の認識のしやすさにおいて, 従来の理科実験における安全指導, 安全教育に活用されてきた教科書や指導書よりも VR 映像教材は危険性認識に有効な教材であると考えられる。

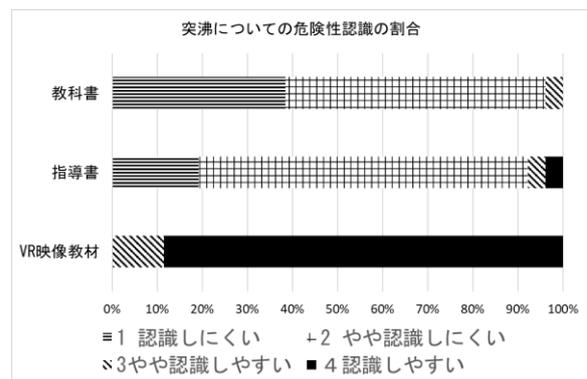


図 突沸の危険性認識についての割合アンケート結果
参考文献

- ・ JAPAN SPORT COUNCIL 独立行政法人日本スポーツ振興センター, 学校の管理下の災害 [平成30年版], p. 145, 147 (2018)

「理数探究」の教材としてのチョウの季節型

アカマダラの生育調査

The Seasonal Polyphenism in Butterflies as Teaching Materials

○安藤秀俊

ANDOH Hidetoshi

北海道教育大学旭川校

【キーワード】 季節型, 教材, 理数探究, チョウ

1 目的

高等学校では令和4年度から、新科目「理数探究」が開設される。「理数探究」では科学的な見方・考え方や数学的な見方・考え方を豊かな発想で活用したり組み合わせたりしながら、探究的な学習を行うことが求められる。そこでは「総合性、融合性、挑戦性」が重要とされる。

これまでも理科教育において「理数教育の充実」は度々強調され推進されてはいるが、理科と数学の教科横断的な科目や理科と数学の関連性についての研究事例は少なく、諸外国に比べてあまり進展していないのが現状である。

そこで本研究では、「理数探究」の事例としてチョウの季節型を取り上げる。チョウは身近な生物として児童・生徒にも親しまれ、教材として、また環境の指標としての価値も高い。近年、チョウやガの翅の斑紋は、グラウンドプラン (Ground Plan) と呼ばれる基本的なデザイン原理に従うことが指摘されており、チョウの翅表の斑紋を数理的に解析する試みも行われている (Suzuki, 2017)。そこでまず北海道で顕著な季節型を生じるアカマダラ (*Araschnia levana*) を「理数探究」の教材として利用するために、基礎的なデータを得る目的で飼育調査を行った。

2 方法

(1) アカマダラについて

アカマダラは、春型と夏型の2化性があり顕著な季節型 (Seasonal Polyphenism) を示すことが知られている。かつては、春型と夏型の翅表が全く異なることから別の種であると思われていた時期もあった。この化性 (Voltinism) は温度と日長に依存する。条件によっては、翅表が春型と夏型の中間型の様相を呈することがあり、内生ホルモンによる温度と日長が関与したメカニズムが働いているものとされる。

(2) アカマダラの飼育

アカマダラは、食草のイラクサの葉裏に特異的な柱状の卵を産み付ける。本実験には7月に帯広市内で採取した卵を使用した。卵は夏型の母蝶が産卵したものであるが、人工気象器を用いて温度 (20, 25°C) と日長 (短日: 10L, 14D ~ 長日 16L, 8D) の条件を段階的に設定し、季節的表現多型を人為的に作出する。



卵柱 (上左図), 3 齢幼虫 (上右図), 蛹 (下左図)

下右図は、左上から時計回りに、春型雄, 夏型雄, 夏型雌, 春型雌の順

3 結果および考察

現在は蛹の状態であり、温度と日長による条件によって来春にどのような季節型の個体が羽化するかは不明である。斑紋形成のメカニズムは、斑紋を制御する遺伝子の研究と数理モデルの解析に依っており、これを解明することは昆虫生理学の範疇であるが、本研究では、温度と日長条件による季節型また中間型などの斑紋パターンの出現割合を統計的に分析したり、斑紋パターンをマクロ撮影し、「黒面積計算ソフト STD」などで白黒の斑紋の比率を考察させたりすることにより、理科と数学を関連付けた新たな教材として利用する可能性が示唆される。

植物検索における同定についての一考察 - 観察における誤認 -

A Study on Identification Using Plant Retrieval
- Misidentification in Plant Observation -

柚木 朋也

YUNOKI Tomoya

北海道教育大学札幌校

【キーワード】 教材, コンピュータ, 植物検索, 誤認, 分類

1 はじめに

本研究では、検索方法の改善の一つとして、分類の観点の設定と観察に関わる課題について検討する。

2 分類の観点

現在では、APG 分類が主になりつつある。しかし、小・中学生や初心者は外観から同定することになる。植物は多種多様であり、身の回りの植物であっても、その種類は多く、外観からの分類の観点は数多くある。観点の項目の設定は細かすぎると検索が難しくなり、少なすぎると同定ができない。

また、観察から観点の項目を選択する場合、必ずしも正しい観点を選択できるとは限らず、その結果正しく同定できるとは限らない。その主な原因は誤認によるものであり、齋木他(2012)によると、①相同性認識の誤り、②視認性不良による誤り、③適切な選択肢の欠落による誤りなどがある。

3 誤認についての考察

① 相同性認識の誤り

これは、形態学的に誤った認識による誤りであり、葉を花弁と誤認したり、複数の花の集合体を一つの花と誤認したりする。複数の花の集合体を一つの花と誤認することについては、身近なキク科やマメ科についても起こる。図は 2017 年に小学校の教員免許を希望する大学生 200 名を対象にブタナ（キク科）とシロツメクサ（マメ科）の花弁数について調査したものである。どちらも集合花であり、一つの花の花弁数は 5 である。しかし、40%以上の学生が「7 枚以上」を選択した。「不明」や「無回答」を除くとその割合はさらに高く、多くの学生が集合花を一つの花と考えたことが窺われる。また、ブタナが集合花であることを理解していた学生でも、5 枚の合弁花を 1 枚と考えた学生が多かった。

② 視認性不良による誤り

これは、観察対象の器官が小さい場合や外見上不明瞭な場合の誤りであり、茎の断面の形、葉脈のパターン、花の色などに多い。

茎の断面については、茎を切断しないと確認できなかったり、茎が細い場合に、判断を誤ったりすることがある。葉脈のパターンでは、葉が小さい場合などがある。花の色では、花が小さく、花弁を正確に確認できない場合などがある。

③ 適切な選択肢の欠落による誤り

用意した選択肢（設定した観点の項目）に当てはまる選択肢が見当たらない場合、適切な選択肢ができないことが考えられる。

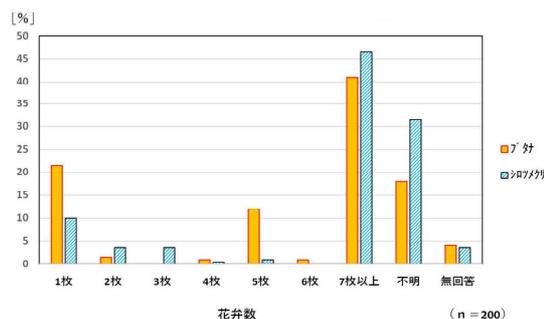


図 ブタナとシロツメクサの花弁数の調査

4 結論

①～③については、詳細に検討し、総合的に克服する方法を論じる必要がある。例えば、キク科の花弁数については、7 枚以上や 1 枚を選択してもキク科の植物を排除しないような検索方法が考えられる。また、誤認を許容することや選択肢を工夫して選択しやすい観点の項目を設定するなど考えられる。

植物は多様であり、複数の特質をもつ場合や例外がある場合もある。検索においては、それらの扱い方も重要な課題である。

付記・謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費 19K02695 の助成を受けている。

引用文献

齋木健一, 天野誠, 林延哉: 野外植物の検索における教師の誤認の原因について, 理科教育学研究, 52(3), 2012

地域の生物多様性保全を促すための水族館の新たな役割

—水族館による環境教育の取り組み事例の調査より—

The New Role for Aquariums to Promote the Conservation of the Local Biodiversity - A Survey on the Environmental Education Program by the Local Aquariums -

○杵渕亜弓, 田中邦明

KINEFUCHI Ayumi, TANAKA Kuniaki

北海道教育大学函館校

【キーワード】 水族館, 生物多様性, 環境教育, データベース, 野外観察

1 目的

日本全国に140カ所もの水族館が存在し、地域の生物多様性に関わる社会教育施設として注目される一方で、海洋哺乳類などばかりが人気を集め、その他の展示が目立たないように思われる。また、水族館のない地方では生物多様性保全を誰がどのように担うかも課題である。

そこで本研究では、国内の水族館あるいは水族館の所在しない地域での希少種保護や生物多様性保全に資するような環境教育の取り組み事例を研究調査し、地域固有の水生生物の魅力と「生物を見る目」を養う環境教育的展示の工夫やイベントの仕掛けについて提案を行う。

2 方法

(1) 調査研究：2018年8月～2020年1月

全国140カ所の水族館の取り組みについて訪問と見学、文献探索、インターネットによる調査を実施し、地域の生物に関する展示や活動のデータベースを作成してカテゴリー分類し、各展示や活動の取り組み割合を集計した(表1)。

(2) 実践研究：2019年8月3日

水族館のない函館市の亀田川で、研究者が指導者となって地域の児童17名とその保護者16名を対象とする「一日野外水族館」の環境教育イベントを実施し(表2)、その参加児童へのアンケートの回答から教育効果を評価した。

3 結果

表1の結果から、地域に生息する生物に関する展示のある水族館は82.9%と多く、生物と触れ合う活動展示も60.7%と多かった。地域固有の生態系を再現した展示は33.6%、多様性保全活動の展示は37.1%はやや少なかった。一方、地域連携のボランティア募集は12.9%、希少生物の展示は10.7%、地域の生物の野外体験活動の取り組みは8.6%と少数にとどまった。

また、函館市亀田川での野外観察活動は、わずか1日の取り組みにも関わらず、多様な生物相と水質との関係、採集・飼育法の習得など、知識と技能、態度の獲得が、参加児童の評価アンケートへの回答内容(表3)から確認された。

4 考察

表1の結果から全国の水族館では、互いに観覧者を奪い合うような競争的な経営環境にありながらも、地域の生物や生態系の展示のみな

表1 水族館の展示と生物多様性に関する活動割合

展示や活動の取組みの分類 n=140	割合
地域の水生生物の展示	82.9%
地域の生物との触れ合いの場	60.7%
体験プログラムの実施	39.3%
地域固有の生態系を再現した展示	33.6%
生態系や多様性保全活動の展示	37.1%
地域と連携した活動	27.9%
地域ボランティアの募集	12.9%
地域の希少生物の展示	10.7%
地域の生物に関する野外体験活動	8.6%

表2 一日野外水族館「亀田川のいきものを探そう」

日程	時刻	プログラム
8/3	9:00	講義：亀田川の水質と生物について
	9:20	講習：生き物の採集法について
	9:40	移動：バスで河原へ
	10:00	実習：採集法の実演と生き物採集
	11:15	移動：バスで亀田青年センターへ
	11:30	採取生物の判別・河川水の簡易分析
	12:00	昼食・意見交換・交流

表3 イベント参加者からの評価

領域	児童アンケートの回答内容	%±S.E.
知識	亀田川の生物の名前がわかった	93.3±3.7
	生物相と水の汚れの関係がわかった	89.6±6.0
	下水道の大切さがわかった	93.7±4.7
技能	生物の採集法と飼育法がわかった	89.6±5.0
態度	生物の採集と観察は楽しかった	100.0±0.0

らず、地域の生物との触れ合いの場や野外体験活動など、地域の生物多様性教育に資する多彩な展示や活動を導入していることが判明した。

また、函館市亀田川での実践からは、水族館のない地域でも、地域の河川や海岸を利用した「一日野外水族館」のような生物多様性に関する環境教育の実践可能性と効果が確認できた。

今後は水族館スタッフが研究者やボランティアと広域連携して、野外観察を伴う地域の生物多様性教育に取り組み、さらに水族館の展示にそれらの成果を活用して、観覧者の地域固有の生物への関心を高める工夫が期待される。

引用文献

田中邦明 (2006) 「環境教育による地域の河川環境復元の試み：函館市亀田川の歴史的な環境問題とその解決方法からの展望」『北海道教育大学紀要』(自然科学編), 第69巻, 第1号, pp. 21-36.

地域資源や地域連携を活用した理科授業の実践

Science Lessons, Using Community Resources and Regional Collaboration

長根 智洋

NAGANE Tomohiro

北海道教育大学釧路校

【キーワード】 小学校理科, カリキュラム・マネジメント, 総合的な学習, へき地・小規模校

1 はじめに

中央教育審議会(2016)の答申「チームとしての学校の在り方と今後の改善方策について」¹⁾では、「社会に開かれた教育課程を実現するためには、多様な専門性や経験を持つ地域人材等との連携・協働により家庭や地域社会を巻き込み、教育活動を充実していくことが大切である」と指摘されている。小学校では2020年4月から新学習指導要領(2017年3月公示)が全面実施となったが、理科の授業においてアクティブ・ラーニングの視点から課題解決や問題解決を主とした学習が展開される中で、地域との連携はカリキュラム・マネジメントを実現していく上で重要であると考えられる。

本研究では「チームとしての学校」の学びを支える連携の一例として、地域資源や地域連携を活用した総合的な学習の時間に理科授業をリンクさせた実践を行い、実践前後の児童の変容の実態を明らかにするとともに、実践を通して得られた知見から、今後の地域連携を活かした理科授業の可能性や、「対話的な学び」、「主体的な学び」、「深い学び」(アクティブ・ラーニング)の3つの視点の深め方を考察することを目的とする。

2 実践の概要

北海道教育大学釧路校は地域連携教育の一環として、平成28年度から釧路町立昆布森小学校の「磯の観察学習会」に関わっている。「磯の観察学習会」は中高学年では総合的な学習の時間に位置付けられ、「自然環境に興味を持ち、環境教育への関心を持たせるとともに、自然愛護の心を育てる」及び「調査や観察を通して、地域の海浜生物への知識を得る機会とする」の2点をねらいとしている。これまでに、中高学年では総合的な学習の時間の一コマとして行われており、理科授業との直接的な関連は無かった。そこで、平成30年度は午前中の観察活動参加に加え、午後の1時間を利用して「磯の

観察学習会」に関連した事後授業を理科で実施した。令和元年度は「磯の観察学習会」の約2週間前に理科で事前授業も加えた。尚、昆布森小学校では普段は複式形式で授業を行なっているが、事前・事後授業は中学年、高学年毎に行なった。2年間に渡る実践のうち、本稿では令和元年度に高学年で行なった実践を報告する。

高学年は平成30年度の取り組みを継続して「生物の食物連鎖」を事前授業のテーマに設定した。事前にテーマを設定することで、より主体的な学びになることを期待した。事前授業では児童から食物連鎖のイメージを引き出す活動を行い、全体で共有し、課題を設定することによって「磯の観察学習会」当日のねらいを明確化した。事後授業では、地引網で採集した魚を解剖して、その胃袋の中身を顕微鏡で観察することを通して、再度、食物連鎖とはどんなことなのかを模索しながら話し合い(対話的な学び)、発表する授業展開とした。

3 実践の成果とまとめ

児童の食物連鎖の捉え方が事前事後でどのように変容したかを知るために、知識を視覚化させる概念地図法(コンセプトマップ)を授業プリントで用いた。事前と事後の授業プリントを比較してみると、事前プリントでは、食物連鎖の関係性を一対一の関係でしか捉えることができていない児童が多かったものの、事後プリントでは、食物連鎖の捉え方が変容する児童がいることがわかった。

今後は磯の観察学習から探究のテーマをアクティブラーニングの3つの視点からの授業実施・改善を進め、その教育効果を詳細に検証していく必要がある。

参考文献

- 1) 中央教育審議会「チームとしての学校の在り方と今後の改善方策について(答申)」2016.12.

Theory and History of Science Education

- The Study of Science Education Research Organization in Hokkaido** 1
MATSUMOTO Hiroyuki

Lesson Study, Educational Guidance

- The Study about Realization of Self-Regulated Learning in Science Class** 2
INATSU Haruka, SUGINO Sachiko, WATANABE Masafumi
- Construction of Classroom Culture to Develop Pupils Competencies and Skills** 3
SUGINO Sachiko
- Perspectives and Ways of Thinking of the Science to Catch from a Concept and the Experience** 4
TANIMOTO Hiyori, SUGINO Sachiko, WATANABE Masafumi
- The Study of Mindset Changes in Science Classes** 5
HATANAKA Rikuto, SUGINO Sachiko, WATANABE Masafumi
- Science Class Review of Image Charts** 6
HOSOYA Teppei
- A Case Studies that Focus on the Correspondence between Models and Actual Phenomena
- The Use of Small Transparent Hemispheres in "Earth and Space" Unit -** 7
MORI Kenichiro, TAKAHASHI Dan
- The Research on Learning Assessment based on Assessment Literacy in Science Lesson** 8
WATANABE Masafumi

Physics: Teaching Materials and Methods

- Extraction of Naive Conceptions about Electrical Resistance** 9
TSUYUKI Takashi, GUNJI Yoshiyuki, IWAYAMA Tsutomu

Chemistry: Teaching Materials and Methods

- Utilization of English Reading in the Chemistry Experiment Class in University** 10
IZUMI Mitsunori

A Study of Safety Education in Science Education - Using VR Video -	11
IMAI Hiroki, YUNOKI Tomoya	

Biology: Teaching Materials and Methods

The Seasonal Polyphenism in Butterflies as Teaching Materials	12
ANDOH Hidetoshi	

A Study on Identification Using Plant Retrieval - Misidentification in Plant Observation -	13
YUNOKI Tomoya	

Environmental Education, STS Education, Integrated Studies

The New Role for Aquariums to Promote the Conservation of the Local Biodiversity - A Survey on the Environmental Education Program by the Local Aquariums -	14
KINEFUCHI Ayumi, TANAKA Kuniaki	

Science Lessons, Using Community Resources and Regional Collaboration	15
NAGANE Tomohiro	

日本理科教育学会 2020 年度北海道支部大会実行委員会

北海道支部長 松本浩幸 滝川市立関西中学校

実行委員長 柚木朋也 北海道教育大学札幌校

実行委員 渡辺理文 北海道教育大学札幌校

日本理科教育学会北海道支部大会発表論文集 第 31 号

2020 年 12 月 13 日 発行

編集：一般社団法人日本理科教育学会 2020 年度北海道支部大会実行委員会
(実行委員長 柚木朋也 (北海道教育大学札幌校))

発行：一般社団法人日本理科教育学会

〒602 - 8048

京都市上京区下立売通小川東入ル西大路町 146 番地

中西印刷株式会社学会部内

一般社団法人日本理科教育学会事務支局

E-mail : sjst@nacos.com

Tel : 075 - 415 - 3661

Web : <http://www.sjst.jp/>

© 2020 一般社団法人日本理科教育学会

ISSN 2435 - 9289

ISSN : 2435 - 9289

Proceedings of Hokkaido Regional Conference
of the Society of Japan Science Teaching

Number 31

December 2020

Hokkaido Branch
of the Society of Japan Science Teaching