

研究紀要

# 中学教育

第 53 集

JOURNAL OF JUNIOR HIGH SCHOOL EDUCATION

Hiroshima University  
Shinonome Junior High School

2024

広島大学附属東雲中学校

# 目 次

1. 授業観察を通じた教師の捉えについての考察  
天野 秀樹 ・ 重本 優紀 ・ 松浦 武人・・・1
2. 文学体験を軸にした「走れメロス」の授業実践  
－ICTを活用した「個別最適な学び」を目指して－  
岡本 恵里香 ・ 山元 隆春・・・11
3. 対称の感覚を伸ばす指導法に関する一考察  
天野 秀樹 ・ 影山 和也・・・25
4. 歩行の速さ感覚に関する一考察  
天野 秀樹 ・ 真野 祐輔・・・35
5. 中学校数学科授業における GeoGebra の有効性に関する考察  
天野 秀樹 ・ 豊内 智仁 ・ 北墓 如法・・・45
6. リスクに向き合う数学科教材の開発  
天野 秀樹 ・ 松浦 武人・・・55
7. 「マル・モク」チャートの有効性に関する考察  
天野 秀樹 ・ 沖坂 柚香 ・ 松浦 武人・・・63
8. 算数科とのつながりを意識した理科の授業実践  
－「密度」の学習における展開例－  
龍岡 寛幸 ・ 嶋田 亘佑 ・ 本田 洸輔 ・ 磯崎 哲夫・・・72
9. 科学観の育成を意図した光合成の授業デザインの理論的検討  
－「文脈」と Nature of Science を視点として－  
嶋田 亘佑 ・ 龍岡 寛幸 ・ 本田 洸輔 ・ 磯崎 哲夫・・・80
10. イギリスにおける放射線の取扱いを参考にした理科授業実践  
－リスクとベネフィットの理解に着目して－  
本田 洸輔 ・ 龍岡 寛幸 ・ 嶋田 亘佑 ・ 磯崎 哲夫・・・86

11. 自ら考え表現する生徒の育成を目指した対話的・協働的な授業づくり  
— 「平和」をテーマとした教科等横断的な学習の学びを通して—  
森澤 葉子 ・ 中島 義和・・・107
12. 知的障害特別支援学級における大学生の教育実習に対する効果的な指導の在り方  
笹倉 美代 ・ 船橋 篤彦・・・118
13. 知的障害特別支援学級における他者とかかわる力を伸ばす授業づくり  
— 生活単元学習における「招く交流」の実践を通して—  
高木 由希 ・ 若松 昭彦・・・123
14. 特別支援学級におけるサンバ・バトゥカーダを用いたパーカッション・アンサンブルの実践  
—教師へのインタビュー調査とその結果に基づく実践を通して—  
松下 友紀 ・ 朝岡 寛史・・・130
15. 対人緊張の軽減を目指した自他の強みを認識する授業実践の効果  
— 自他の強みを活用する場面を考える活動を通して—  
後藤 美由紀 ・ 森田 愛子 ・ 中條 和光・・・142

## 授業観察を通じた教師の捉えについての考察

天野 秀樹 ・ 重本 優紀 ・ 松浦 武人\*

### 1. 授業研修の必要性和問題の所在

- 今後授業研修の質をあげる必要がある。
- 授業研修において、授業観察のあり方について考察する研究は稀少である。

Schön (1983) は、「reflective practitioner (本稿では、省察できる実践家と訳す)」という用語で教師の資質能力を表現している。これは、教師には実践行為中に考えたり、行為を調整したりしながらふるまうことができることを主張する用語である。また、Shulman (1986) は、「Pedagogical Content Knowledge (本稿では、子どもを想定した教科等の本質、教材に関する知識と訳す)」を教師が向上させる重要性を述べている。これらのことが基盤となり、1990 年代に授業研修によって教師の資質能力を向上させることが議論されるようになった。わが国においても“The Teaching Gap” (Stigler & Hiebert, 1999) を契機として、議論が盛んになされるようになった。

近年わが国の小学校、中学校では、国立学校、公立学校ともに授業研修が常態化している。これは、子どもたちの成長を願うもので、そのために教師の資質能力、授業力を向上させようとする取り組みといえる。

文部科学省学校教員統計調査 (2023) における年齢別教師数 (図 1) によれば、40 歳未満の教師が小学校は 54.6%、中学校は 50.8% で、ともに割合で 50% を超えた。

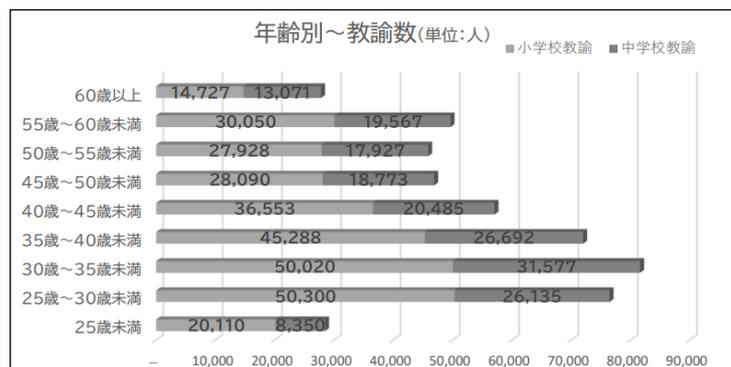


図 1 年齢別教師数 (文部科学省学校教員統計調査, 2023)

図 1 は、最近若い教師の数が増えていることを裏づけるデータである。今後さらに 40 歳未満の教師の割合が増えることを考えると、これまで以上に授業研修の質について、教師の資質能力、授業力の向上について議論する必要がある。

授業研修は、本稿では授業観察とその後に複数の教師で行う授業協議と定義する。これまでの授業研修では、授業協議を充実させることで教師の資質能力を向上させる工夫が多くなされてきたように思われる。このことを言いかえると、授業観察に関しては、「〇〇に注目して見ましょう」くらいのことで、授業観察を教師の資質能力向上のための研究対象にして考察する研究は、管見の限り稀少である。教師の授業観察する力を向上させることができれば、自身の授業力を向上させることにつながられ、また、その後の授業協議を通してさらに教師の資質能力を向上させられると考える。

\* 広島大学大学院人間社会科学研究所

## 2. 研究の目的と方法

- 目的は、授業観察のあり方を明らかにすることである。
- 方法は、授業観察の枠組みをもとに、実際の授業研修から分析する。

本研究の目的は、授業を観察する教師の捉えについてめざす方向を提言することである。そのためにまず、授業観察の視点を整理して授業観察の枠組みを設定する。次に、実際の授業研修において授業を観察する教師の捉えを分析する。そのうえで、授業観察のあり方について考察する。

## 3. 授業観察の枠組み

- 授業観察の視点は、構想、実践、分析・評価の3つである。
- 授業観察の枠組みは、授業構想、授業実践の基盤を授業分析・評価とする2層で捉える。

東雲小学校・中学校（以下、「本校」と呼ぶ）では、授業づくりにかかわる教師の資質能力を、構想する段階、実践する段階、分析・評価する段階の3つの段階に分けて、表2のように捉えている。

表2 授業づくりにかかわる教師の資質能力

授業構想力	子どもを想定した教科等の本質、教材をふまえて目標を設定する力
授業実践力	目標を考慮して行為を調整しながら授業を進める力
授業分析・評価力	実践をふり返り改善策を考える力

今年度の本校における10数回にわたる教師の資質能力について検討する協議会では、授業構想力、授業実践力、授業分析・評価力の3つの資質能力の捉え方について議論した。一つは、3つの資質能力をそれぞれ独立させて捉える、言いかえると3層構造と見る捉えである。もう一つは、授業構想力と授業実践力双方の基盤として授業分析・評価力を捉える、言いかえると2層構造と見る捉えである。これらについては、各教科等で多様な方法によって子どもたちの変容を見とる授業分析・評価力を根底にして授業構想力及び授業実践力を向上させる捉えを採用することにした。

以上のことをふまえて本稿では、教師が授業を観察する枠組みを2層構造で捉え、授業構想力及び授業実践力双方の基盤に授業分析・評価力があると捉えることにする（図3）。

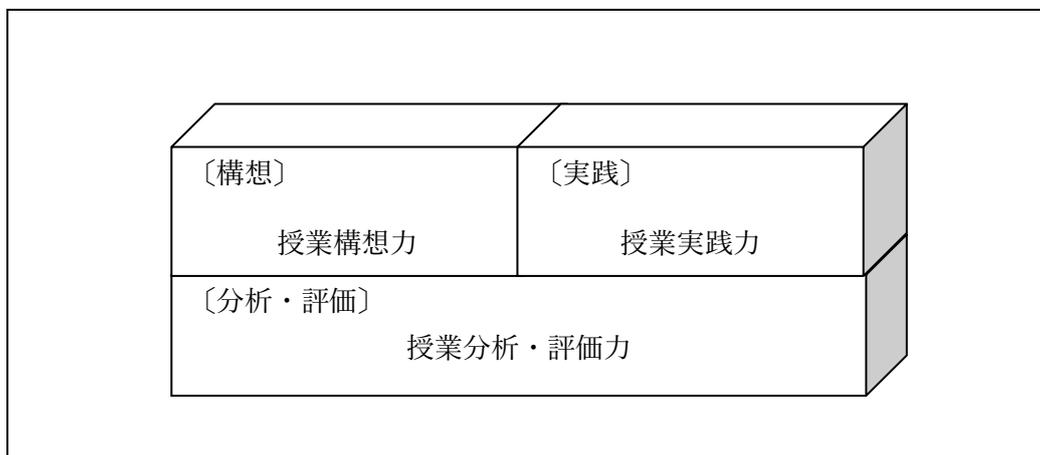


図3 授業観察の枠組み

#### 4. 実際の授業研修における教師の授業観察

- 公立学校の教師による授業観察の視点と教師の資質能力の関係を明らかにする。
- 外国の教育関係者による授業観察の視点と教師の資質能力の関係を明らかにする。

##### 4-1. 公立学校の授業研修における教師の授業観察

以下の条件により、公立学校で数学科の授業研修を行った。授業観察は、小学校算数科の教師8名及び中学校数学科の教師12名で、合計20名の教師による研修であった。

- 目的： 授業を観察する教師の捉えを明らかにすること  
 期日： 令和5年9月6日(水) 5時間目(13:45~14:35)  
 場所： 広島県内の公立M中学校  
 授業者： 第一筆者  
 対象： 広島県内の公立M中学校第3学年生徒12名  
 学習内容： 2乗に比例する関数の単元の導入で、地元の音戸大橋の形を調べる

本時の目標 音戸大橋の形を調べることを通して身の周りの曲がった物に興味をもつことができる。  
 学習の展開

学習活動と内容	○指導上の留意点
<p>【発問】音戸大橋の形はどんな形ですか？</p> <p>・曲がっている ・カーブ ・変な形</p> <p>「音戸大橋の曲がり具合を調べよう！」</p> <p>「どんなグラフができましたか？」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・(5, 1) を通る</li> <li>・(7, 2) を通る</li> <li>・<math>y=ax^2</math> に <math>x=5, y=1</math> を代入して <math>a</math> を求める</li> <li>・<math>y=ax^2</math> に <math>x=7, y=2</math> を代入して <math>a</math> を求める</li> </ul> <p>「音戸大橋の形をまとめてみましょう！」</p> <p>「身の周りの曲がった物には、何があるか？」</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○4人組を3班で編成する。</li> <li>○自由に語らせる。</li> <li>○ワークシートを配付する。</li> <li>○調べ方を尋ねる。</li> <li>○グラフ用紙を含むOHPシートと名前ペンを配付し、橋の形をかたどる調べ方を提案する。</li> <li>○全体で前方の映像を使って確認する。</li> <li>○各自のOHPシートに指さしでも確認させる。</li> <li>○OHPシートにプロットさせる。</li> <li>○ワークシートにも表でまとめさせる。</li> <li>○表・式・グラフの視点で学習内容を確認する。</li> <li>○ワークシートにまとめさせる。</li> <li>○曲がり具合を表せない生徒には、指導者に向けてジェスチャーや口頭で表現させる。</li> <li>○身の周りの曲がった物を仲間と交流させる。</li> </ul>

教師が授業を観察する方法は、フィールドノーツをアレンジして、右のような「いいね！付箋」に授業中にオンタイムでコメントを記述していただいた。そして、その付箋を観察者が授業中に教室後方に設置した拡大授業略案に貼り付けていただく形式で実施した。



20名の教師は、授業中に「いいね！付箋」に右のような要領でコメントを記述し、それらの付箋を拡大授業略案に貼り付けた。20名の教師によるコメントは、次のようになった(表4)。



表4 公立学校の教師による授業観察時のコメント

小学校算数科の教師(8名)のコメント	
○生活の中にある身近な題材にしたこと	○題材と自分との関係を考えさせたこと
○形を考えたくるように題材を提示したこと	○曲がり具合に着目して主発問を提示したこと
○全体で課題理解のイメージ共有をしたこと	○仲間の意見に納得した具合で拍手させたこと
○各自で確認した後に全体で共有したこと	○保護者に説明できるように考えさせたこと
○数学用語やポイントを確認しながら進めたこと	○既習の内容を確認しながら進めたこと
○班座席を対話しやすい配置にしたこと	○OHPシートで他者と比べさせ進めたこと
中学校数学科の教師(12名)のコメント	
○身近で親しみやすい題材にしたこと	○生活の中にある橋を題材にしたこと
○日常で見慣れたものを題材にしたこと	○あえて理想化せず現実の写真を扱ったこと
○生徒の橋の形は「こう(ジェスチャー)」という発言から、主発問をあげたこと	
○挙手や指さしで全員に意思表示させること	○生徒の習熟度に配慮して発表させること
○数学用語やポイント、既習の学習内容を確認しながら進んでいること	
○班座席を向かい合わせにしない形での配置	○作業をさせること
○取り組みの様子を全体に知らせたこと	○OHPシートを使って写しやすくしたこと
○OHPシートを使って他者と比べ易くしたこと	○自分たちの言葉でまとめさせたこと

表4の公立学校の教師による授業を観察したコメントを、授業づくりにかかわる教師の資質能力(表2)で分類した。なお、分類した者は第一筆者と第二筆者であり、どちらに分類すればよいか判断に困った場合は、両者で協議して決定した。次の表5は、公立学校の教師による授業観察の視点と教師の資質能力の関係である。

表5 公立学校の教師による授業観察の視点と教師の資質能力の関係

公立学校の教師による授業観察の視点	教師の資質能力
○生活の中にある身近で親しみやすい題材にしたこと	授業構想力
○題材と自分との関係を考えさせたこと	授業構想力

○日常で見慣れたものを題材にしたこと	授業構想力
○あえて理想化せず現実の写真を扱ったこと	授業構想力
○(主発問の生徒の反応から補助発問を出したことで)形を考えたいように題材を提示したこと	授業構想力/授業実践力
○曲がり具合に着目して主発問を提示したこと	授業構想力
○(「曲がり具合」は捉えにくいことを考慮して)全体で課題理解のイメージ共有をしたこと	授業実践力
○(自分の考えを表現しにくい雰囲気を考慮して)仲間の意見に納得した具合で拍手させたこと	授業実践力
○(活動を生徒に客観視させることを考慮して)各自で確認した後全体で共有したこと	授業実践力/授業分析・評価力
○(よりわかりやすく説明させることを志向して)保護者に説明できるように考えさせたこと	授業実践力
○(基礎知識の定着が不十分なことを見とって)数学用語やポイントを確認しながら進めたこと	授業実践力
○(理解することに時間がかかる生徒を考慮して)既習の内容を確認しながら進めたこと	授業実践力
○生徒の橋の形は「こう(ジェスチャー)」という発言から、主発問をあげたこと	授業実践力
○(発表しにくい雰囲気を考慮して)挙手や指さしで全員に意思表示させること	授業実践力
○生徒の習熟度に配慮して発表させること	授業実践力
○(隣の班との距離が近すぎることを配慮して)班座席を対話しやすい配置にしたこと	授業構想力/授業実践力
○班座席を向かい合わせにしない形での配置	授業構想力
○作業をさせること	授業構想力
○取り組みの様子を全体に知らせたこと	授業実践力/授業分析・評価力
○OHPシートを使って写しやすくしたこと	授業構想力
○自分たちの言葉でまとめさせたこと	授業構想力/授業実践力/ 授業分析・評価力

#### 4-2. JICAの授業研修における外国の教育関係者の授業観察

以下の条件により、JICAの授業研修を行った。授業観察は、ガーナやナミビアほかアフリカを中心とした教育関係者8名及び広島大学の留学生4名で、合計12名の外国の教育関係者による研修であった。

目的 : 授業を観察する教育関係者の捉えを明らかにすること  
 期日 : 令和5年11月21日(火) 2時間目(9:55~10:45)  
 場所 : 広島大学附属東雲中学校  
 授業者 : 第一筆者  
 対象 : 広島大学附属東雲中学校第3学年2組生徒40名

本時の目標 身の周りの曲がった物に興味をもつことができる。  
 学習の展開

学習活動と内容	○指導上の留意点
<p>【発問】音戸大橋の形はどんな形ですか？</p>  <p>・曲がっている ・カーブ ・ゆるやか</p> <p>「音戸大橋の曲がり具合を調べよう！」</p> <p>「どんなグラフができましたか？」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・(5, 1) を通る ・(7, 2) を通る</li> <li>・<math>y=ax^2</math> に <math>x=5, y=1</math> を代入して <math>a</math> を求める</li> <li>・<math>y=ax^2</math> に <math>x=7, y=2</math> を代入して <math>a</math> を求める</li> </ul> <p>「音戸大橋の形をまとめてみましょう！」</p> <p>「身の周りの物のうち、どれが放物線ですか？」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・エッフェル塔 ・平和の灯</li> <li>・お寺の鐘 ・マクドナルドのロゴ</li> <li>・テニスラケット ・ちびまる子ちゃん</li> </ul>	<p>○3人組と4人組の班を編成する。</p> <p>○曲がり具合を自分なりに語らせる。</p> <p>○ワークシートを配付する。</p> <p>○調べ方を尋ねる。</p> <p>○グラフ用紙を含む OHP シートと名前ペンを配付し、橋の形をかたどる調べ方を提案する。</p> <p>○各自の OHP シートに指さしても確認させる。</p> <p>○OHP シートにプロットさせる。</p> <p>○ワークシートに音戸大橋の形をまとめさせる。</p> <p>○事前に生徒に予想させた物から紹介する。</p> <p>○橋の形をかたどる調べ方で判断させる。</p> <p>○仲間と交流させた後、全体で共有する。</p>

授業を観察する方法は、「いいね！付箋」に授業中にオンタイムでコメントを記述していただいた。その結果、12名の外国の教育関係者は、右のような要領でコメントを記述した。そして、授業が終わった後に、「いいね！付箋」に記したことの意味を口頭で説明していただいた。なお、その際には、JICAの授業研修監理員の方に通訳をしていただいた。12名の関係者によるコメント及び通訳の方による日本語訳は、次のようになった(表6)。



**表6 外国の教育関係者による授業観察時のコメント及び日本語訳**

○Environment is free. 授業の雰囲気がリラックスして生徒が取り組んでいた
○Sitting arrangement. 班隊形で生徒どうし顔を見合わせて授業を進められた
○Studied collaboration. 生徒たちは互いに話しながら協力して問題を解決していた
○Learners check their prediction. 最初に答えを予想させた授業展開が良かった
○Picture of things in life affiliated to parabola is good. 放物線にかかわる身の周りの写真を取り扱ったことが良かった
○Students explain their reasoning read to judgement. 放物線かどうか判断する根拠を生徒たちは一生懸命説明しようとしていた
○The teacher is well prepared with resources. 題材の準備をしっかりとっていた
○Students engaged in lesson , activity. 生徒は活動に集中して従事していた
○The teacher used prior learning. 既習の学習内容を上手に活かす授業展開だった
○The teacher asks how and why, then students explain. 教師の問いに対して生徒が説明する互いのやりとりがスムーズに行われた
○Reflection is well. 最後のまとめ方は臨機応変にできていた
○Good way of judgement, because the students judge their own solve before teacher. 教師が答えを言うのではなくて生徒に答えを判断させる授業展開が良かった
○Use of a heading media made the lesson interest. 導入の題材提示によって生徒の興味関心が高まった
○Lesson relates to learners experience going some places. 実際に身の周りの場所に行ってみるイメージで授業を進められる教材だった
○Uses real life examples and tools for hands-on exploration. 身の周りの題材を扱って現実的に解決できていた
○Asks students to explain the reason of their answer / judgement. 生徒に答えを判断した理由を教師が尋ねていたことが良かった

表6の外国の教育関係者による授業を観察したコメント及び日本語訳を、授業づくりにかかわる教師の資質能力(表2)で分類した。なお、分類した者は第一筆者と第二筆者であり、どちらに分類すればよいか判断に困った場合は、両者で協議して決定した。次の表7は、外国の教育関係者による授業観察の視点と教師の資質能力の関係である。

**表7 外国の教育関係者による授業観察の視点と教師の資質能力の関係**

外国の教育関係者による授業観察の視点	教師の資質能力
○Environment is free. 授業の雰囲気がリラックスして生徒が取り組んでいた	授業実践力
○Sitting arrangement. 班隊形で生徒どうし顔を見合わせて授業を進められた	授業構想力
○Studied collaboration. 生徒たちは(判断に困る場面で)互いに話しながら協力して問題を解決していた	授業実践力
○Learners check their prediction. 最初に答えを予想させた授業展開が良かった	授業構想力

○Picture of things in life affiliated to parabola is good.放物線にかかわる身の周りの写真を取り扱ったことが良かった	授業構想力
○Students explain their reasoning read to judgement. (微妙な判断が要求される場合に, 教師から根拠を問われ)放物線かどうか判断する根拠を生徒は一生懸命説明していた	授業実践力
○The teacher is well prepared with resources. 題材の準備をしっかりとっていた	授業構想力
○Students engaged in lesson , activity. (教師が机間指導してイラストのどの部分に注目したか尋ねたり, 生徒が判断した根拠を聞きとったりして) 生徒は活動に集中して従事していた	授業実践力/授業分析・評価力
○The teacher used prior learning. 既習の学習内容を上手に活かす授業展開だった	授業構想力
○The teacher asks how and why, then students explain. 教師の問いと生徒の説明がスムーズに行われた	授業実践力/授業分析・評価力
○Reflection is well. 最後のまとめ方は臨機応変にできていた	授業分析・評価力
○Good way of judgement, because the students judge their own solve before teacher. (注目する視点によって答えが様々である題材を扱い,) 教師が答えを言うのではなくて生徒に答えを判断させる授業展開が良かった	授業構想力
○Use of a heading media made the lesson interest. 導入の題材提示によって生徒の興味関心が高まった	授業構想力
○Lesson relates to learners experience going some places. 実際に身の周りの場所に行ってみるイメージで授業を進められる教材だった	授業構想力/授業実践力
○Uses real life examples and tools for hands-on exploration. 身の周りの題材から現実的に解決できた	授業構想力/授業実践力
○Asks students to explain the reason of their answer / judgement. 生徒に答えを判断した理由を教師が尋ねていたことが良かった	授業実践力/授業分析・評価力

## 5. 考察

### ① 授業観察中の授業分析・評価力を強化する必要がある

公立学校の教師による授業観察の視点(表5)を見ても, 外国の教育関係者による授業観察の視点(表7)を見ても, 教師の授業分析・評価力にかかわる授業観察は2割を満たず多く出現していない。また, 表5から公立学校の教師による授業分析・評価力にかかわる授業観察の視点を抜き出すと, 「各自で確認した後に全体で共有したこと」, 「取り組みの様子を全体に知らせたこと」, 「自分たちの言葉でまとめさせたこと」である。これらはいずれも, 授業の後半場面に出現したことが窺われる。このことは, 表7における外国の教育関係者による授業分析・評価力にかかわる授業観察の視点を見ても, 「Reflection is well. 最後のまとめ方は臨機応変にできていた」, 「Asks students to explain the reason of their answer / judgement. 生徒に答えを判断した理由を教師が尋ねていたことが良かった」であり, 授業の後半場面に出現したことが窺われる。

授業を観察する際に, 前半場面で授業分析・評価力を出現させることは容易でないと推察される。授業分析・評価力を出現させるためには, 子どもの実態を察知するとともに本時の目標に向けて授業者が子どもたちを牽引する道筋を見通すことが要求されるからである。しかし, 授業の前半場面で授業分析・

評価力を出現させる授業観察が可能になれば、授業の後半場面、そしてその後の授業協議において授業観察者が検討する内容の質を向上させられる。授業の前半場面において例えば、前時までに子どもたちが学習してきた内容を把握したり、授業者の主発問に対する子どもたちの反応を見たりすること、さらに、本時の目標に向けた主発問の代案を考えたりすること等が考えられる。

これらのことから、教師が授業を観察する際の授業分析・評価力を強化する必要があるとわかる。

## ② 授業構想や授業実践と授業分析・評価を行き来する授業観察が期待される

公立学校の教師による授業観察の視点(表5)及び外国の教育関係者による授業観察の視点(表7)において、教師の資質能力が複数出現する項目に注目する。第一に、授業構想と授業実践の双方を授業観察で見とる行為である。例えば表5において「形を考えたくなるように題材を提示したこと」を取りあげる。これは、音戸大橋の形を考えさせる授業構想に対して、授業者がその場の状況を考えながら子どもたちにジェスチャーで形を表すように問いかけた授業実践を見とったことが推察される。第二に、授業実践と授業分析・評価の双方を授業観察で見とる行為である。例えば表7において「The teacher asks how and why, then students explain. 教師の問いと生徒の説明がスムーズに行われた」を取りあげる。これは、マクドナルドのロゴが放物線である部分を、教師が生徒 Ro に口頭で説明させている授業実践に対して、授業観察者が口頭での説明がよいか記述での説明がよいか授業分析・評価している見とりだと推察される。なお、この推察は、その後の授業協議の際に、第一筆者が授業観察者にインタビューして、授業研修監理員の通訳から解釈した内容である。

以上のように、授業構想と授業実践とか、授業実践と授業分析・評価のように、授業を観察する際には、教師の資質能力が複数出現している場面があるとわかる。このように教師の資質能力が複数出現する行為を本稿では、『授業観察で出現する資質能力の複数性』(図8)と呼んで、次のような図で表す。

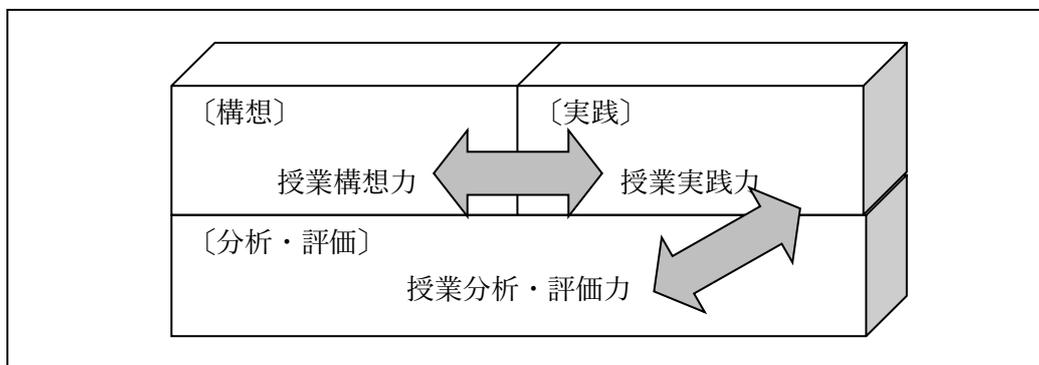


図8 授業観察で出現する資質能力の複数性

授業を観察する際に、教師の資質能力を複数出現させることは容易でないと推察される。しかし、同時に複数出現させられなくても、授業分析・評価の後にそれに対応する授業構想、授業実践の後にそれに対応する授業分析・評価のように、一つずつ連動させながら出現させる授業観察が可能になれば、授業観察者が検討する内容の質を向上させられる。例えば、グループごとに発表させる総時間が長いと授業分析・評価したことに対応させてペア学習を構想したり、正解を求めた子どもに発表させる授業実践に対応させて誤りがある子どもにあえて発表させる授業分析・評価をしたりすること等が考えられる。

これらのことから、授業構想や授業実践と授業分析・評価をたえず行き来するように授業を観察できることが、われわれ教師には期待されていることがわかる。

## 6. おわりに

教師が自らの授業を観察する力を向上させることができれば、自身の授業力を向上させることにつながれると考え、授業観察における教師の捉えを考察した。本研究の目的は、授業を観察する教師の捉えについてめざす方向を提言することだった。そのためにまず、授業観察の枠組みを設定して、実際の公立学校の授業研修及び JICA の授業研修をもとに授業を観察する教師の捉えを分析した。その結果、授業観察のあり方について、「授業を観察する際の授業分析・評価力を強化する必要がある」、「授業構想や授業実践と授業分析・評価とを行き来するように授業を観察できることが期待される」ことを結論づけた。今後は、望ましい授業観察を実現させるための手立てについて、教師教育の視点から考察していきたい。

### 【 引用・参考文献 】

- Schön, D. A. (1983) *The Reflective Practitioner : How Professionals Think In Action*, *Basic Books*.
- Lee Shulman (1986) *Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching*, *Educational Researcher*, 15, 4-14.
- Stigler, J. & Hiebert, J. (1999) *THE TEACHING GAP : Best Ideas from the World's Teachers for Improving Education in the Classroom*, *New York : Free Press*.
- 文部科学省 (2023), 『学校教員統計調査：年齢別・職名別・本務教員数 (小学校, 中学校)』,  
<https://www.e-stat.go.jp/stat-search>.

## 文学体験を軸にした「走れメロス」の授業実践 － ICTを活用した「個別最適な学び」を目指して－

岡本 恵里香 ・ 山元 隆春\*

### 1. はじめに

令和4年度より、広島大学附属東雲小学校・中学校（以下、本校と略記）では、「教科等本来の魅力に迫るための教師の資質能力」を研究テーマとしている。

本年度、東雲小中学校国語科では、「自分と向き合い豊かに言葉を紡ぎ出す『文学の読み』の授業づくり」をテーマとして、以下の二つに取り組んだ。

- ① 新たな「文学の読み」の授業づくりとその実践。
- ② 「国語科本来の魅力に迫るための教師の資質能力」の定義と、その妥当性の検討。

本稿ではICTを活用した「個別最適な学習」を目指し、文学体験を軸にした「走れメロス」の読みの授業実践を報告する。

### 2. 「文学体験」の考え方

「文学体験」について、丹藤は「読者の主体的な行為としての読み、内面的な出来事としての文学体験の成立が一貫して目指されてきたことはあらためて指摘するまでもない。」と述べている。指導者にとってこの内面的な行為である「文学体験」をどのように授業デザインし、生徒の学びを見取る方法を明らかにすることは容易なことではないと感じる。指導者にとって、この内面的な行為である「文学体験」をどのように授業デザインし、児童・生徒の見取りを行うのかについて考えることは容易ではないと感じる。山元(2001)は、「文芸学の体系そのものは学習者の外側にある。(中略)子どもの文芸体験を確かで豊かなものにするサポートとなるようなかたちができるかどうか重要な課題である。」と述べている。山元の言う通り、文芸理論、文学理論自体が生徒の学ぶ内容ではないが、生徒の文学の読みを確かで豊かにするために、教師自身が文学をいかに読むのかという観点をもち、生徒がどのように学ぶのかをデザインする力を高める必要があると考える。本実践は、以下の二つの「文学体験」の理論を元に授業構想を行った。

一つ目は、難波博孝の理論である(難波他, 2007)。難波は、作品世界に「参加」し登場人物と「同化」「対象化」する「文学体験」を行い、その後「典型化」することが重要だと述べる。「参加」は、「読者が現実世界を離れ、「語りの世界」に入る」ことであり、物語世界に入ることと同義である。「同化」とは、自分(読者)の分身が「作品世界」に入り、その主人公と同じような感情をいだくことである。「対象化」とは、登場人物に距離をおき、自分の分身から少し距離を置いてみることである。なお、

---

\* 広島大学大学院人間社会科学部研究科

Erika OKAMOTO, Takaharu YAMAMOTO

Practice of teaching "Running Meros" based on literary experience :

Aiming for "personalized and optimal learning" using ICT Individualized and Optimal Learning

他の文学体験論ではこの「対象化」が「異化」と表現されることもある。「典型化」とは、「文学体験を経た分身が、現実世界に戻り、いつもの自分と対話を始め、現実の自分の行動や思考感情に影響を与えること」である。「文学を体験した自分と現実の自分との対話から起こる葛藤」であり、いわゆる自己と向き合う、自己変容の段階である。

この「同化」と「対象化」は、生徒の心の発達段階や読書体験、さらには作品の好き嫌いによっても個人差が大きいように感じる。それゆえ、本実践では、「参加」「同化」「対象化」「典型化」それぞれの段階でどのような学習活動が生徒達にとって意欲的に取り組めるかということを中心に、単元の流れと各時の授業展開の構想を行った。

二つ目は、高橋茉由の理論である(高橋, 2020)。高橋は、西郷竹彦の相変移論を元にした、「なる体験」の提案をしている。

「相変移」する読みの過程を作り出すには、視点人物ではない人物に「なる(「相変移」する)」過程が必要である。しかし、読者は語り手の語りに沿った読み、すなわち〈視点人物〉に「なる(「相変移」する)」ことは容易にできるが、〈対象人物〉に「なる(「相変移」する)」ことはなかなか難しく、

この「なる体験」を軸にした「気のいい火山弾」の高橋の2020年の授業実践について、筆者は構想段階から知っており、さらに授業を観察できたことが本実践の着想として大きな力になっている。「気のいい火山弾」は、ベゴ石と呼ばれ周囲に馬鹿にされる大きな黒い石が実は立派な火山弾とだったという話で、ベゴ石とその周辺の石や木などのとの会話を中心とした小説である。

「走れメロス」について考えると、生徒は初読ではメロスに好意的な「語り手」に近いメロスを称賛する感想をもちやすいと感じる。高橋も「〈視点人物〉に「なる(「相変移」する)」ことは容易にできる」と述べていることとも一致する。しかし、あらずじや印象ではなく、メロスの言動を叙述に沿って読むと一概にメロスは素晴らしい人物であるとは言い切れず、多くの葛藤や弱さ、愚かな面がある。「走れメロス」には「人間とは何か」が描かれており、それを生徒が自分の体験や価値観に基づいて多様に考えられる点に、教材としての魅力を感じる。それを味わうために、メロス以外の登場人物に「なる体験」をすることによって、「メロスはどんな人物か」を多様な視点で考えることが可能になる。なお、高橋は「文学体験論を基にした文学教材を読むことの授業実践と学習者研究－学習者の「理由づけ」に着目した分析と考察－」(2023)では、「なる」から「立場に立つ」に言葉を改めた。これは、「『同化』体験は、(中略)文学作品側の価値観にそくした読者の体験のことをさす」としており、「読者は最初から自身の価値観に影響を受けて作品世界を認識し体験する」という考えから変更したものである。

本実践の第二次では、1時間の中で「参加」「対象化」(異化)「同化」の順に扱った。中学生にとって、何かになりきって考えるという読みの手法はあったとしても、それを表出するのが恥ずかしいと感じる生徒や、そもそも表面的な読みでなりきってしまう生徒もいる。作品を自分と関係ないものと思わず物語世界に入り込み、教科書を自分のペースで何度もめくって叙述から自分なりのメロスの人物像を浮かび立たせた、その上で登場人物に「なる」、それによって、物語の空白を楽しむ深い読みが生まれ、文学

を元に自分と向き合うことが可能になると考える。

以上を踏まえた「走れメロス」の中心的な学習活動を、以下に示す。

表1 「文学体験」を可能にする学習活動

学習活動	問いの例	難波	高橋
物語世界に「転生」する	あなたならどう思う？ 転生したら〇〇 (登場人物)になっていた件	「参加」	文学作品に参加 する
メロスをプロフィール	言動を元にどんな人物か、プロフィールし よう	「対象化」 (異化)	「立場に立つ」 体験(読者)
なりきり日記	この日の、ゼウスの日記を書こう	「同化」	「立場に立つ」 体験(登場人物)
太宰さんの吹き出し (本作で伝えたいこと)	太宰はこの作品で何を描きたかったのだろ うか	「同化」と 「典型化」	「立場に立つ」 体験(作者)
メロスと自分の似たところ 探し 二次感想(授業後の感想)	自分にメロスと似たところはないか  作品に対する今の感想を書こう	「典型化」	「立場に立つ」 体験(学習者:自 分)

本実践では、メロスとの人物像を初読の印象ではなく物語世界を想像して考えるために、まず「転生したら〇〇(登場人物)になっていたらどう思うか」という導入で物語世界に「参加」させた。その後、物語世界から少し距離をおいて、叙述にあるメロスの言動から人物像をプロフィールした。これは、物語世界に没入するのではなく叙述を元にメロスの人物像を考える「対象化」をし、なりきる人物の心情を想像することをねらった。その上で、周囲の登場人物に「同化」してなりきり日記を書いた。本文を四つの場面に分け、セリヌンティウス、花婿、ゼウス、フィロストラトスになって、これらの学習活動を繰り返した。本文を一通り読んだ後、王様になって王城と刑場の場面をもう一度扱った。最後にメロス自身になって王の人物像や心情変化を考えることで、王を複合的に捉え「同化」することができた。また自分と語り手を比較することや、自己とメロスの似たところを探し、作者が作品に込めた想いを想像することによって、「典型化」が進むと考える。

以下に読みの段階と単元の流れを示す。なお、下線部は「個別最適な学習」の取り組みである。

表2 読みの段階と単元の流れ

	次	時	学習内容
かまえ・し つらえ	0	0.5	太宰治「みみずく通信」を読む。アニメや漫画等の公式ガイドブックを見せ、「走れメロス大じてん」のイメージを共有する。
			読み の 準備
	2.5	P200,11行目-P202,9行目までを読む。意味調べをし、タブレットで「走れメロ	

			ス大じてん」(第1章言葉編)に入力する。一次感想②を記入する。
		3.5	P202,10行目-P206,18行目までを読む。意味調べをし,タブレットで「走れメロス大じてん」(第1章言葉編)に入力する。一次感想③を記入する。
		4.5	P206,19行目~終わりまでを読む。意味調べをし,タブレットで「走れメロス大じてん」(第1章言葉編)に入力する。一次感想④を記入する。
		5	第1章言葉編のシートを見て,漢字の読みや言葉の意味を教科書に書き込む。
「参加」 「同化」 「対象化」	2	6	都でのメロスの言動に着目し,セリヌンティウスの視点からメロスの人物像を考える。 <u>みんなで考えたい疑問点を入力する。</u> 〈課題設定学習〉
		7	前時の読みを「走れメロス大じてん」(第2章人物編)に入力する。 村でのメロスの言動に着目し,花婿の視点からメロスの人物像を考える。
		8	前時の読みを「走れメロス大じてん」(第2章人物編)に入力する。 都への道中のメロスの言動に着目し,ゼウスの視点からメロスの人物像を考える。
		9	前時の読みを「走れメロス大じてん」(第2章人物編)に入力する。 町外れと刑場でのメロスの言動に着目し,フィロストラトスの視点からメロスの人物像を考える。
		10	前時の読みを「走れメロス大じてん」(第2章人物編)に入力する。 王の視点からメロスの人物像を考える。(本時10/12)
		11	<u>みんなで考えたい疑問点を入力する。</u> 〈課題設定学習〉 メロスの視点から王の人物像を考える。王の変化とその理由を考える。 語り手の語るメロスの人物像を考える。
「典型化」	3	12	語り手と作者の違いを理解する。自分のメロスの人物像の捉えと語り手の捉えを比較し,語り手がつメロスの印象を考える。メロスと自分の似たところを探す。
		13	シラー「人質」を読み,「人質」辞典を作る。
		14	津島美知子の文章(あとがき)も読んで,太宰が「走れメロス」で何を描きたかったのか考える。
		15	<u>「走れメロス大じてん」(第3章みんなの疑問編)として,クラスメイトの疑問点から選んで,それに対する自分の考えを入力する。</u> 〈課題選択学習〉 二次感想を記入し,一次感想と比較する。

### 3. 生徒の中の「文学体験」

生徒の授業についての感想や作品の二次感想から,「文学体験」によるものと考えられるものを以下にあげる。

表3 「文学体験」に関する生徒の感想

①	Yさん	とても人物になりきってプリントを書くという発想が面白くやっていて楽しく、教科書の人物になるということは思いつかなかった。
②	Tさん	メロスの行動から、メロスがどのような人物かを考えたことで、メロスの新たな人像を知ることができました。
③	Oさん	何度も似たようなことをくり返すことで、より深いことを読みとくことができた。いろいろな仮説や考えが出てきてとてもおもしろかった。
④	Nさん	(前略) 途中にもっと本気を出せよ、と思う所があるが、やっぱり弱い自分に負けてしまうというのは人間のよくあることだと思う。だが、その後にきちんと責務を果たすことができるのは、メロスの凄い所なのではないか。最後は己に克つ事ができるのは、一部の人間だけだと思う。自分もメロスのように克てる人になりたい。
⑤	Kさん	(前略) 確かに状況などによっては諦めないといけないことも沢山ありますが私はこの作品を読んだことで最後で何事もやるだけ頑張ってみようと思うようになりました。
⑥	Oさん	ダメな部分ばかりが目立ってしまって他の良いところが埋もれてしまっている人もいるかもしれないと感じたので、嫌いだと思っていた人にもダメな部分だけでなく良い部分を探ることが大切なのかもしれないと思った。
⑦	Hさん	(前略) 他の登場人物も人質を簡単に受け入れたり、前後で別人のようになっていたりどれも個性の強い人たちが多かったと思いました。だから、「走れメロス」は私にとって理解しにくい不思議な物語だったと思います。
⑧	Nさん	(前略) メロスのように正義のために動く人も、心が折れることがあるんだなと思った所です。なので、僕も心がつかれてしまった時はしっかり休んでいいんだなと考えが変わりました。(別のワークシートで) 今回学んだのは時には自分が勇者だと思うと自信がわいてくるという事です。
⑨	Nさん	本を読む大切さがよくわかった。そして何度も読むことの意味を知った。言葉を一つ一つ

	考えながら読むと、深いところに気付け、友だちとメロスや王について理解が深まっていた。一人一人想像する姿形がちがうから、共有していてすごく楽しかった。普通に読んでいたら気付かないところを学べて今後の読書がより意味を成すと思った。本はじっくり、何回も読んで本当の楽しさを味わっていききたい。
--	---

「文学体験」は「内面的な出来事」であり、必ずしも生徒の記述に表れて教師が見とることができるわけではない。また、それを教師が見取るために意図的な発問や課題を設定して書かせることは、生徒の中に自然に湧いてきた感情や思考ではなくなってしまうと考える。本実践ではそうした教師の意図を極力抑えた。その中でも、①～③のように「参加」「同化」「対象化」を繰り返すことで、④や⑤のような「典型化」をみとることができた。⑥は、メロスの悪い面だけでなく良い部分も知ったことから、現実世界にも転用して考えていることが他の記述からも見られた。⑦は自分の感情への影響は少ないが、「人間」についての自己の根っこにある考えが相対的に浮かんでいる記述である。⑧は、学校は休んではいけないという「優勢な信念」と、自己の内側にある感情を文学が癒している様子とが見える。このように「学校ではこう答えた方が教師が喜ぶ」という思考が介在しない、ありのままの自己の内面を表すほどの「典型化」が見られる。⑨は教師が用意した記入スペースの4倍もの感想を書いた。教師が「読書は大事」と言うよりも、一人一人の読みの違いを認め、共有したことで、読書の面白さの「典型化」が表れたと考える。

生徒の感想には「繰り返し読む」「何度も読む」という言葉が、多く見られた。ここでの「繰り返し読む」は、教師の「何ページを読みなさい」という指示ではなく、生徒それぞれが自分のペースで気になったページを捲る「読者の主体的な行為」であった。「読者の主体的な行為としての読み」の時間を担保し深い学びを実現するためには、従来の一斉授業ではなく「個別最適な学習」を考慮したICT活用の活用が有効であろうと考える。

#### 4. 本実践における「個別最適な学習」とは

中央教育審議会の『『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(答申)』(文部科学省, 2021)には、「個別最適な学習」について以下のように述べられている。

- 全ての子供に基礎的・基本的な知識・技能を確実に習得させ、思考力・判断力・表現力等や、自ら学習を調整しながら粘り強く学習に取り組む態度等を育成するためには、教師が支援の必要な子供により重点的な指導を行うことなどで効果的な指導を実現することや、子供一人一人の特性や学習進度、学習到達度等に応じ、指導方法・教材や学習時間等の柔軟な提供・設定を行うことなどの「指導の個別化」が必要である。
- 基礎的・基本的な知識・技能等や、言語能力、情報活用能力、問題発見・解決能力等の学習の基盤と

なる資質・能力等を土台として、幼児期からの様々な場を通じての体験活動から得た子供の興味・関心・キャリア形成の方向性等に応じ、探究において課題の設定、情報の収集、整理・分析、まとめ・表現を行う等、教師が子供一人一人に応じた学習活動や学習課題に取り組む機会を提供することで、子供自身が学習が最適となるよう調整する「学習の個性化」も必要である。

- 以上の「指導の個別化」と「学習の個性化」を教師視点から整理した概念が「個に応じた指導」であり、この「個に応じた指導」を学習者視点から整理した概念（下線筆者）が「個別最適な学び」である。

この「学習者視点」を大切にし、本実践では、「指導の個別化」として学習者一人一人の学習到達度に応じて学習時間を柔軟に調整し、早く終わった学習者が発展的な課題に取り組めるようにした。授業の時間配分で留意したことは、二次の「参加」「対象化」「同化」をする段階において、個人で思考しワークシートに記入する時間を充分にとるとともに、個人思考を中断させない展開にしたことである。あえてグループでの交流を入れず、グループ活動は教科書の音読のみに絞り、一斉学習は授業の始めに目標と学習の流れを確認すること、音読後のキーワードの確認をすることのみである。これによって、じっくり思考する生徒や、外言化をゆっくり行う生徒の思考を中断することを減らし、一人一人の読みを作る時間を担保することができた。「走れメロス」のように様々な解釈ができる作品において、グループ活動は教師が全員の意見を把握できないからこそ、気を付ける必要がある。思考や外言化が素早い生徒が一番に発表し、あたかもその意見が正しいと思って覚えようとしたり、自分の意見が劣っていると感じる様子が見えたりすることもある。協働的な学びと個人での学びを目的に応じて教師が選択することが大切であろう。また、思考の中断を避けるために、教師が学習の指示を出すタイミングも減らした。教師の誘導を控え生徒が自分で学ぶために、どのように学ぶのか、どのような観点で考えるかといった学習のてびきにあたるものをワークシートに明記し、さらにその学習方法を毎時間繰り返して生徒に定着するようにした。さらに、タブレットの入力を次の授業の時間にするので、授業後にじっくり考えたい生徒にとって自分の意見をまとめる時間の猶予が生まれた。学習時間を柔軟に調整することを意識した、本時の展開を以下に示す。

**表4 学習時間を柔軟に調整することを意識した本時の展開**

学習活動と内容	指導上の留意点（◆評価）
1. 前時の読みの表現と交流 ①「走れメロス大じてん」（第2章人物編）の スプレッドシートに入力する。 ②シートにある他の人の意見を読む。  2. 本時の目標と学習の流れの確認。	○自分の考えを表現することが難しい生徒への個別指導を行う。
王の視点からメロスの言動を考え、自分の言葉でメロスの人物像を表現することができる。	

3. 本文をグループで音読し、キーワードを確認する。	<p>○漢字の読みに注意し、王の視点で考えることを音読の前に伝える。</p> <p>○読みの根拠になり得る言葉を、スクリーンで映して確実に確認する。</p> <p>○次の活動に移っても、<u>全員が書き終わるまでスクリーンはそのままにする。</u></p>
4. 王の視点からメロスの人物像を考える。	<p>◆王の視点から捉えたメロスの人物像を、自分の考えや言葉で表現できている。【思考・表現・判断】</p> <p>○早く終わった人は、<u>次時で何を入力するか考える。タブレットで他の人の意見を読む。</u></p>
5. まとめ	<p>○メロスの様々な言動や心情への気づきが、次時の「メロスと自分の似ているところ探し」に繋がることを伝える。</p>

また「学習の個性化」として、ICTによって「課題選択学習」可能になり、「課題設定学習」の第一段階が見えてきた。メロスと王が対面している王城の場面と刑場の場面では、クラスメイトに考えて欲しい疑問点を入力させた。これは「課題設定学習」に当たるだろう。そして、単元の最後に「走れメロス大じてん」(第3章みんなの疑問編)として、クラスメイトの40近い疑問点の中から学習者が自分の興味関心のあるものを選んで、それについての自分の考えを入力して回答する場面を作った。これは「課題選択学習」であり、「個別最適な学習」が「孤立した学び」に陥らないようにする工夫の一つである。

奈須(2021)は、「課題選択学習」について、「学習課題を個々人が自由に選択できる学習方法です。単元ないしは小単元の目標を達成するための学習課題が複数考案できる、いわば平行課題が存在する場合に実施可能となります。」と述べている。奈須の述べるような「課題選択学習」を可能にするには、まず学習者の能動的な姿勢が欠かせず、日頃から教師が決めるのではなく生徒が意思決定できる場を増やそうと心がけている。その反面、教科の学習において複数の課題を教師が用意することは、時間的な難しさが否めない。しかし、生徒一人一人が疑問点を挙げれば、それだけで学習課題が40になる。奈須は、「課題選択学習で重要なのは、平行課題の質の保証」と言っており、確かに今回生徒が挙げた疑問点はいわゆる高品質なものばかりではない。しかし、生徒により響くのは教師の指導よりも他の生徒の反応であり、次はより周囲に反応してもらえようというありきではない、深いことを出そうと切磋琢磨が始まる。教師が「もっとよく考えなさい。」と言うよりも、ずっと穏やかで効果的だと感じる。

このように、教師がリードする一斉学習や他者との交流がない授業では、「正解(知識)の暗記」ではなく、「自ら課題を見つけ、それを解決する力」を育成し、さらには、生徒の幅広い学力により対応でき

る可能性がある。多様な読みがある文学こそ、多様な課題を提示できる教材と言えるのではだろうか。教授法ではなく生徒の学習法を考えた時、始めは拙くても自分で考え学び始めるしかけのある授業を実践することが大事であろう。教師の大きな負担なく、生徒自身の学ぶ力を高めることを支えるのが、ICTを日常使いしていくということである。

## 5. 生徒が感じた ICT のメリット

授業の感想のうち、「学習の個性化」に繋がる ICT のメリットについてふれていたものを以下にあげる。

表5 「学習の個性化」と ICT のメリットに関する生徒の感想

①	Hさん	疑問点を見た時に、自分では気にならなかったところに疑問を持っている人がいて確かによく考えてみたらおかしいというところを見つけることができました。また、疑問に対する答えも様々な解釈があつてとても面白いと思いました。それによって、メロスに対しても様々な解釈から人物像が想像できて面白かったと思いました。
②	Hさん	タブレットを使ってることでみんなの意見（考え）が一気に見えるため自分では気付かなかった点がたくさん見つかった。そのことにより、より深いところまで考えることができた。
③	Hさん	タブレットなどで班だけではなく、クラス全体と交流できたので、他の人の考えを知れたり、分からないことを知れたりできた。

①は、クラスメイトの疑問点に回答する活動のことを詳しく述べている。自分が疑問に思わなかったところを改めて考えたり、疑問に対する回答から記入者それぞれの解釈にふれたりすることによって、自分のメロス像を膨らませていったと考えられる。②や③は学習を共有できる人の範囲が広がることによって、自己の読みが深まることを感じている。教師主導で一つの読みに向かっていく授業ではなく自分の読みを深める「個」の思考が多くなる授業でこそ、ICTを活用して多くの人と交流することは有効な手立てであろう。

## 6. 生徒の学びの変容

王の視点でメロスの人物像を考える第4場面の授業中に、「ファンタジーとリアリティの違い」についてグループの人に熱く語る生徒がいた。Kは国語より技術や理系教科の方が好きな生徒であり、国語の時間も少し言葉が不足する表現はあるものの自分の思いをはっきりと述べることのできる生徒である。以下に、Kのワークシートの記述をあげ学びの変容を考察する。

表6 生徒Kのメロスの人物像の捉えの変化

一次感想	第一場面 真面目で正義感が強い人 第二場面 約束を守ろうとする人 友人思い 第三場面 けじめのある人 勇かな人 第四場面 正義感が強い 約束をしっかり守る
第1場面	妹思い 真面目 直情怪行
第2場面	がんこ 猪突猛進 自分に自信をもっているちょっとイタい人 妹思い
第3場面	言葉と行動がかみ合っていない 自分が被害者であり, 正義のヒーローだと思っている
第4場面	友人との約束を命を懸けて守った人 勇者ではない 友人と王との約束が人の価値観を変えたのはたしかだ

一次感想ではメロスに肯定的な言葉のみが表れているが, 第二場面では「自分に自信をもっているちょっとイタい人」という, メロスに対して肯定的ではない感情を抱いたことが分かる。第三場面以降ではメロスに対する印象が一次感想とは大きく変わっており, 第四場面では本文には「メロスは真の勇者だ」とあっても批判的に読み, 自分のメロス像を心に立ち上げていることが分かる。

全場面を読んだ直後の第12時に, 「メロスの人物像の違い(自分の考えと語り手の語り)」を考えた。語り手のとらえと自己のとらえを対照化した, Kのワークシートを以下に示す。

表7 生徒Kのメロスの人物像のとらえの比較

人質に友を勝手にする人。(すぐ人を売る人)	自分以外どうなっても気にならない。	正義のヒーローぶっている。	友達をいいように使う。(友情)	気を出す。	自分から危険へととび込み被害者のような空気をだす。	自分の考えるメロス
六)	身代わりの友を救うために走るのだ(P二〇二・十)	メロスほどの男にもやはり未練の情というものがある(P二〇一・十七)	激怒した(P一九六・二)	友と友との間はそれではなかった(P二〇〇・九)	六)	語り手の考えるメロス
						メロスは悔しく, じだんだを踏んだ。(P二〇〇・六)

本文の叙述を文字通り受け入れるのではなく, 状況を考えて自分なりのメロスの人物像を明確に表現している。ここでは, メロスに対する好意的な考えが一切なくなっている。一次感想では, 視点人物の気持ちに寄り添った読みだけであったが, 大きく読みが変容している。学習者が読者登場人物の「立場

に立つ」体験を繰り返し行うことによって、多角的に状況やメロスの言動を考え、一次感想と異なる深い解釈を生み出したと考える。

第14時に、『斜陽・人間失格』のあとがきとして島津美知子を書いた文章を読んだ後、太宰が「走れメロス」で何を描きたかったのかについて「太宰さんの吹き出し」の形で考えた。Kは、これを小さな字で詳細に記述した。以下にこの全文を示す。

表8 生徒Kの太宰さんの吹き出し（本作で伝えたいこと）の記述

暴君ディオニスを「軍事色の強い」 当時の日本政府に例えて描いた、又、 天皇にたとえ描いたのではないかと 思った。 時代によって正義は違うものでどの 立場でみるか、どんな人が見るで変 わってくる、国としては国のほこ りと共に戦うのかもしれないが、作 者としては自分の最愛の人や友情を 守りたいという思いが出たと思う。 「人質」では結婚式についてほぼ書 かれているが「走れメロス」ではた くさんその記述がある。また、友情 を大切にすするメロスの姿がよく見え た。↓作者は友情をまじえ、責任に ついて描きたかったと思った。
---

まず、Kの記述の中で「軍事色の強い」という言葉から強烈な印象を受けるが、これは津島美知子の文章に、『走れメロス』が発表されたころ、すでに日本の軍事色はかなり色濃く、言論や物資の統制もきびしくなっていました、とあり、この部分から出た言葉であろうと考える。

注目するのは、Kはここでは「友情を大切にすするメロスの姿がよく見えた」と書いていることだ。登場人物の「立場に立つ」体験の段階ではメロスに対して批判的な意見ばかりになっていたが、作者の「立場に立ち」作者と同化するこの段階では、自分の心にあるメロスの印象を超えて、作者の立場で思考している。第12時では「友達をいいように使う」「人質に友を勝手にする人。(すぐ人を売る人)」と捉えているが、「こんなメロスが主人公で、あんなことをして、それで作者は何を伝えたいんだろうか。」と立場を変えて考える中で、一次感想にあったメロスの「友人思い」の面やその描写に注目し、このような考えが出たと考えられる。

また、同じ時間に「メロスと自分の似たところ探し」をした。Kは、「自分とメロスの違うところ」として、「メロスは命を懸けて友達を守るが、まず自分の命を守る。また友達を人質にしない。」と書いている。ここにKの思う「リアリティとファンタジー」があるようだ。後日の休憩時間にこれについて聞いた際のKとのやりとりをまとめたものを示す。

### 表9 生徒Kの考えるファンタジーとリアリティ

T Kさん授業の時「ファンタジーとリアリティ」のこと語ってたよね。どう考えてあの言葉でたの？

K ありえん速さでメロス走りますよね。あれはファンタジーです。

T ふんふん。じゃありアリティは？

K えっと、普通あんな風に走らないです。(王城に行ったら)死ぬの分かってるし、家族も悲しませるし。

T 紙に「自分の命が大事」って書いてたよね。メロス(の行動)はリアリティがないってこと？

K まあ、そうです。でもそのありえんファンタジーの中に友情を描いていて、それが(物語として)成り立ってて、ぶれなくて、上手く言えないけど、真ん中に友情があるんですよ。

T うんうん、そうだよ。それが、はちゃめちゃな状況ってこと？

K そうですね。

T そのはちゃめちゃな状況が面白いって、詳しく言うと？

K えっと、友情が何かって言ってなくて、人によって捉え方が違ってて、それが面白くて。でもこの話が私の心に響いたかと言えば、ちょっと,,, なんですけどね。

T まあねえ、メロスさんも色々あるからねえ。うん、Kさんの考えが分かった気がする。ありがとう。

Kの考える「ファンタジー」とは、現実には起こり難いこと、多くの人はそうしないと自分が考えていることを指すようだ。また、「リアリティ」とは、実際にあり得ると自分も思っていることを指すようだ。Kが思う「ありえん」ことが起きていながらも友情を中心に物語が進み、それを「はちゃめちゃで友情とは何なのかもよくわからない状況」と言っているようだ。また、「成り立っている」とは、文学作品として成り立っているという意味で、「走れメロス」は様々な読者の反応を呼び起こしていると同様に評価しているようだ。

この学習の後タブレットを使ってクラスメイトの疑問点に回答し、授業の最後に200字で二次感想を書いた。Kは、これも最後の行までしっかりと丁寧な字で記入していた。この一部を以下に示す。

表 10 生徒Kの二次感想の記述

メロスは周りの人に恵まれているなど感じました。(略) 竹馬の友を呼び寄せ、人質にしたりしていました。行動が身勝手なのは一目瞭然です。さらに、メロスはその行動に対する理由を述べていないのに周りの人が納得している状況に理解ができませんでした。そんな状況でも成り立っているこの物語におもしろさを感じました。

一次感想と二次感想を比較し、自分の考えや感想の変わったところとしてKが書いたものを以下に示す。

表 11 生徒Kの一次感想と二次感想の比較の記述

勇かん、正義感が強い等一部をかいつまんでみると、メロスはすごい人だと感じていたが物語の全体を見るとはちゃめちゃで友情とは何なのかもよくわからない状況になっていた。メロス個人の力や人柄というよりも、周りの人がひき立ててくれているという印象をうけた。

この二つの記述や聞き取りから、彼女は「メロスの言動ははちゃめちゃで自分が周囲の人なら納得できない。しかし、物語の周囲の人は納得してくれていて、その人達のおかげで物語が成立している」と考えているようだ。また、『走れメロス』から「友情とは○○だ」というものをはっきり読み取ったのではなく、友情とは何か、中心人物の人格だけでなく他者がどのような人か、その他者がどのようにその主人公に関わるかも友情だと考えている様子が分かる。様々な文学体験を経ること、また立場に立つ対象を変えることによって、読みの深まりや考えの変容があらわれたと考える。

## 7. おわりに

本稿では、文学体験を軸にした「走れメロス」の授業によって、どのような生徒の変容があったかを中心に明らかにすることを試みた。本実践から、生徒が自主的に繰り返し読むこと、グループに限らず他者の考えを知ること、人によって解釈が違うことを知ることが、読みを深めるために重要な過程であることを再確認できた。これらを可能にする観点として、「文学体験」という理論を中心に授業づくりを行った。教師主導の一斉授業ではなく、個人の豊かな読みを創出するために、現場の教員は日々多忙であるものの時には文学理論を学び直すことも重要ではないかと考える。

また本実践では、日常行っている SAMR モデルの Substitution (代替) としての教師の教具的活用, Augmentation (増強) としての生徒の文房具的活にとどまらず, Modification (変容) や Redefinition (再定義) といった「個別最適な学習」を目指した ICT の新しい使い方に挑戦した。ICT を活用することによって「学習の個性化」が可能になった。また、タブレットを使ったクラス規模の交流によって、

岡本恵里香・山元隆春(2024),「文学体験を軸にした「走れメロス」の授業実践－ICTを活用した「個別最適な学び」を目指して－」, 広島大学附属東雲中学校研究紀要「中学教育第53集」, 11－24.

それぞれの読みも深まった。多くの生徒がワークシートやタブレットでの記入を十分にしており、考えを表現する時間設定の「指導の個別化」は図れたと考えるが、生徒にとってどうであったかの検証をすることを今後の課題としたい。

#### 【 引用・参考文献 】

広島大学附属東雲小学校・東雲中学校,「教科等本来の魅力に迫るための教師の資質能力－児童・生徒の変容の見取りを通して－」, 令和5年度 東雲教育研究会主題説明, 2023. <https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/219776/R5%E3%80%80%E7%A0%94%E7%A9%B6%E4%BC%9A%E4%B8%B%E9%A1%8C%E8%AA%AC%E6%98%8E.pdf>

丹藤博文, 全国大学国語教育学会編『国語科教育研究の成果と展望Ⅲ』, 溪水社, 2022

山元隆春,『国語科重要用語 300 の基礎知識』, 明治図書, 2001

難波博孝・三原市立三原小学校,『PISA 型読解欲にも対応できる文学体験と対話による国語科授業づくり』明治図書, 2007

高橋茉由,「文学の授業における『文学体験』の成立過程－「白いぼうし」の3こままんがをかかせる実践の分析を通して－」,『広島大学大学院人間社会科学研究科紀要「教育学研究」 第1号』, 広島大学, 2020

高橋茉由,「文学体験論を基にした文学教材を読むことの授業実践と学習者研究－学習者の「理由づけ」に着目した分析と考察－」,『秋田大学教育文化学部教育実践研究紀要 第45号』秋田大学, 2023  
文部科学省「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す, 個別最適な学びと, 協働的な学びの実現～ (答申)」, 2021

[https://www.mext.go.jp/content/20210215-mxt\\_sisetuki-000012797\\_6.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20210215-mxt_sisetuki-000012797_6.pdf)

奈須正裕,『個別最適な学びと協働的な学び』, 東洋館出版, 2021

太宰治,『斜陽・人間失格 新潮現代文学 20』, 新潮社, 1979年

坂本旬・芳賀高洋・豊福晋平・今度珠美・林一真,『デジタル・シティズンシップーコンピュータ1人1台時代の善き使い手をめざす学び』, 大月書店, 2020

難波博孝,『ナンバ先生のやさしくわかる論理の授業』, 明治図書, 2018

文部科学省,「GIGA スクール構想のもとでの国語科の指導について」, 2021

文部科学省,「国語科の指導における ICT 活用について」, 2020

## 対称の感覚を伸ばす指導法に関する一考察

天野 秀樹 ・ 影山 和也\*

### 1. はじめに

「左右対称に整列している」や「チョコレートが上下左右対称に詰められている」のように、日常生活の中で対称という言葉をよく耳にする。建築物や日用品についても対称な図形が多くあり、われわれの生活を支え、安定感をもたらしている。広島で生活する中で見かけるキャラクターやロゴについても、ブンカッキー～県民文化祭のキャラクター、イクちゃん～子ども元気いっぱいキャラクター、G7サミットのロゴなど、対称性がふんだんに取り入れられている。

全国学力・学習状況調査 2018 における数学A問題の大問4(1)において、小学6年の学習内容が出題された(図1)。

- 4(1) ひし形について正しく述べたものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。
- ア ひし形は、線対称な図形であり、点対称な図形である。
  - イ ひし形は、線対称な図形であるが、点対称な図形ではない。
  - ウ ひし形は、線対称な図形ではないが、点対称な図形である。
  - エ ひし形は、線対称な図形ではなく、点対称な図形でもない。

図1 全国学力・学習状況調査 数学A問題(国立教育政策研究所, 2018)

全国の正答率は67.5%であり、大きな問題は見られない。それでは「対称」の感覚を、われわれはいつ取得して、どのように伸ばしているのだろうか。また、どの時期にどこまで獲得すべきなのだろうか。算数・数学学習において対称の感覚を伸ばす指導が日々行われている。本稿では、小学校算数科と中学校数学科で連携して意図的・計画的に子どもたちを指導することを前提としたうえで、中学1年の単元「平面図形」における対称の感覚を伸ばす指導について考察する。

### 2. 研究の目的と方法

本研究の目的は、中学1年の単元「平面図形」における対称移動の指導法を提案することである。そのためにまず、小学校と中学校の指導要領をもとにして発達段階やねらいなど、対称指導の扱いを整理する。また、対称を取り扱った数学教育の先行研究を考察する。次にこれらのことをもとにして、中学1年の単元「平面図形」における対称移動の授業を設計する視点を導出する。そして、実際の授業実践をもとにして、中学校数学科授業において対称の感覚を伸ばす指導法について考察する。

---

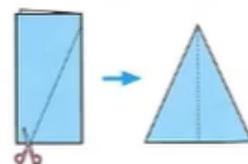
\* 広島大学大学院人間社会科学研究所

Hideki AMANO, Kazuya KAGEYAMA

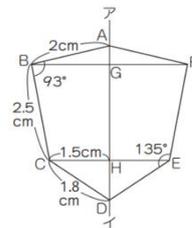
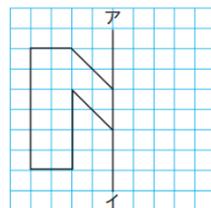
A study on teaching methods to develop the sense of symmetry

### 3. 学習指導要領をもとにした対称指導の扱い

小学校学習指導要領(文部科学省, 2017a)によると, 小学3年で二等辺三角形は底辺の垂直二等分線を折り目にして折り重ねたときにぴったり重なる作業活動を体験させ, 線対称の概念を萌芽している。このような活動や体験をもと

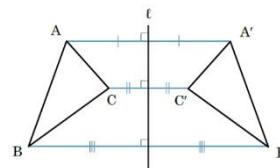


にしながら, 小学6年において図形を線対称として捉える学習を行う。具体的には, 対称の軸を意識したうえで, それに対応する点や対応する線分の位置関係などを考えながら図形を線対称として捉えるものである。なお, 線対称な図形は, 「ある直線を折り目として折ったときにぴったり重なる図形」として定義される。また, それまでに学習をしてきた正方形, 長方形, 平行四辺形, 台形, ひし形などの図形を対称の視点から捉え直す学習も行う。さらに, 身のまわりの事物から線対称な図形の性質を見つけ, 日常生活を対称の視点から捉え実感させるような学習も行う。具体的には, 装飾品や模様, 地図記号や都道府県のマークなどが典型的な題材としてあげられる。



中学校学習指導要領(文部科学省, 2017b)によると中学1年で, 小学6年で学習した図形の対称性をもとにして, 角の二等分線, 垂直二等分線, 垂線の作図を学習する。そのうえで, 図形をある形の移動として捉える学習を行う。移動は, 平行移動, 回転移動, 対称移動の3種類であり, 小学6年で学習した線対称と連動する内容は, 対称移動の学習になる。具体的には, 2つの図形のうち一方を移動して他方に重ねる方法を考えたり, ある図形を移動前と後で比較したりして図形の性質の考察を進める。図形の移動については, 小学校低学年のうちから, ずらす, まわす, 裏返すなどの作業活動を体験してきており, それによって図形の形や大きさが変わらないことを感覚として身につけていることをもとにしている。2つの図形が対称移動になっていることに加え, 対応する点と軸までの距離の相等性や対応する点を結んだ線分と軸の垂直性から捉え, 図形に対する見方をより豊かにすることや中学2年の証明学習の基盤を養うことをねらっている。さらに, 日常の事物の特徴を移動の視点から捉え, 問題解決する学習も行う。具体的には, 麻の葉のような伝統模様が典型的な題材としてあげられる。

以上のことをまとめると, 小学校及び中学校において対称の感覚を伸ばす学習は, 次のようになる。



(小学6年より前段階)

- ・小学3年で二等辺三角形を2つに折る活動などを体験させ, 線対称の概念を萌芽している。

(小学6年)

□図形を線対称として捉える学習を行う。

対称の軸を意識し, 対応する点や対応する線分の位置関係などを考えさせる。

既習の四角形を対称の視点から捉え直す。

身のまわりの事物を対称の視点から捉え実感させる。

(中学1年)

- ・小学校段階から行っている, ずらす, まわす, 裏返すなどの活動をもとにして展開する。
- ・小学6年で学習した図形の対称性をもとにして展開する。
- ・移動の視点から作図を学習する。

□図形をある形の移動として捉える学習を行う。

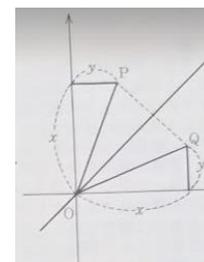
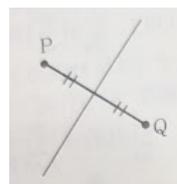
2つの図形のうち一方を移動して他方に重ねる方法を考えさせる。

対応する点と軸までの距離の相等性や対応する点を結んだ線分と軸の垂直性から捉えさせる。

日常の事物の特徴を移動の視点から捉えさせる。

#### 4. 対称を取り扱った数学教育の先行研究

学問としての数学の立場から対称について整理する(一松, 1979)。まず代数学の分野においては, 行列を用いて点の線対称変換を定義している。そのうえで, 行列を用いて図形の面对称変換によって図形の



対称性を表している。次に幾何学の分野においては, ①線対称は, ある図形が1つの直線に関する対称移動によって自分自身に重ね合わせられる平面上の関係, ②空間図形の合同は, 対称移動を有限回組み合わせて2つの図形が重ね合わせられる関係とされている。

これまでに対称を取り扱った授業研究は盛んに行われてきた。本稿では, 日本数学教育学会の論文検索システムで紹介されている対称にかかわる論文を先行研究として考察した。ただし, 総会特集号やポスターセッション・口頭発表のような1頁形式の論文は, 主張が詳細に記述されていないため, 考察対象から除外した。また, データの活用領域における対称な分布, 確率単元における対称概念に基づいた判断, 関数領域における放物線の対称性, 正負の数の単元における数直線の対称性を扱った論文も考察対象から除外した。他の領域の学習から対称の感覚が補われることは考えられるけれども, 本稿では図形領域の学習で対称の感覚を伸ばすことに焦点をあてているためである。これらのことをもとにして考察した31本の対称にかかわる先行研究論文は, 次のように整理される(表2)。

表2 図形領域の学習で対称を取り扱った先行研究

校種	研究内容	本数	論文
小学校	単元計画・授業づくり	2本	橋本(1983), 橋本ほか(1994)
	指導法	7本	喜多(1969), 見好(1975), 片桐(1989) 太田(2000), 中平(2000), 坪松(2011) 丸野(2002)
中学校	教材開発・授業づくり	2本	長谷川(2002), 永野(2009)
	指導法	7本	坂井ほか(1980), 平岡(1991), 山本(1997) 大西(1997), 新井(2007) 長田ほか(1999), 植松(2008)
	思考の分析	1本	宮川(2003)
	証明の指導	6本	宮川(2001), 川村(2008), 中川(2008) 宮川(2012), 宮川ほか(2014), 東(2015)
	空間図形の指導	2本	飯島(1986), 松原(2008)
高等学校	教材開発・授業づくり	1本	曾田(1956)
その他	大規模調査/教材研究	3本	狭間ほか(1989)/海野(2008), 海野(2009)

表2に示されているように, 中学1年の対称移動に関する授業実践は, 「教材開発・授業づくり」2本, 「指導法」7本, 「思考の分析」1本と盛んに研究されている。本研究では, 対称移動に関する「教材開発・授業づくり」, 「指導法」, 「思考の分析」すべてにかかわる研究を進めていく。

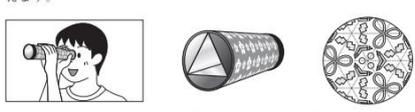
## 5. 中学1年の単元「平面図形」における対称移動の授業

対称移動の授業を設計するために、教材の選定及び対称の感覚を分析する枠組みの設定を行う。そのうえで、対称の感覚を伸ばす指導法を提案する形式で「対称移動の指導案」を作成する。

### 5-1. 「対称移動」授業の教材

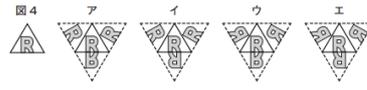
対称移動の授業で扱う教材の一つに、万華鏡の模様がある。全国学力・学習状況調査(2017)数学Bの大問1番には、万華鏡の模様を扱った問題がある(図3)。

**1** 万華鏡は次のような筒状のおもちゃで、中に3枚の鏡を組み合わせた正三角柱が入っています。鏡が内側に向いているので、中をのぞくと、正三角柱の底面にある模様が周りの鏡に映って、美しい模様が見えます。

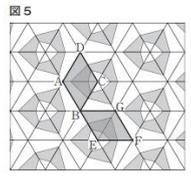


正三角柱の底面にある模様が図1である場合、図2のような模様が見えます。これは、隣り合う正三角形がすべて、共通する辺を軸に鏡対称になっているとみることができます。例えば、図3にある4枚の正三角形に着目すると、隣り合う正三角形は、共通する辺を軸に鏡対称になっていることがわかります。

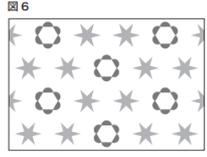
(1) 図3の真ん中にある正三角形が下の図4の模様である場合を考えます。このとき、点線で囲まれた正三角形の模様が、下のアからエまでの中にあります。それを1つ選びなさい。



(2) 前ページの図2の模様を図5のように広い範囲で考えます。図5の四角形ABCDの模様は、1回の回転移動で四角形GDEFの模様と重なります。四角形ABCDの模様は、どのような回転移動によって四角形GDEFの模様と重なるか書きなさい。



(3) 図6のような模様を作ろうとすると、そのもととなる正三角形はどのような模様にすればよいですか。下のアからエまでの中にもととなる正三角形の模様ががあります。それを1つ選びなさい。



中数B-2

図3 全国学力・学習状況調査(2017)数学Bの大問1番

図3における(1)や(3)は、対称移動の捉えを把握するための問題である。このことから、対称移動の授業で万華鏡の模様を教材として扱うことは妥当であるとわかる。影山(2022)は、万華鏡の模様を分析する活動は、子どもたちが視覚化する機能を生かして対称の感覚を伸ばすのに有用であると述べている。この影山の主張から、対称移動の授業で扱う教材として万華鏡の模様は適切であると解釈できる。

### 5-2. 対称の感覚を分析する枠組み

物事を捉える際に、大局として見たり局所として見たりする二面性を合わせもつことが豊かな捉えにつながることは、世間一般で言われる。数学教育研究においてもLakatos(1963)は、数学を発見する思考過程においてglobal(大局)がやがてlocal(局所)になることがあると述べている。またWeber&Mejia-Ramos(2011)は、図形学習を進める際にZooming-outする視点とZooming-inする視点の双方を活用することの重要性を述べている。これら両氏の主張に同調し、本実践授業においても事物を大局から見たり局所として見たりする子どもたちの捉えを、本研究における分析の根幹に据えることにする。なお本稿では、大局から見る切り口のことを「全体を捉える視点」、そして局所として見る切り口のことを「部分を捉える視点」と呼ぶことにする。

対称の感覚を分析する問題例として、「直線 $l$ を軸にして対称移動した図ですか?」(図4)という問いを取りあげる。この問いに対して、「直線 $l$ を折り目に折っても2つの図形は重ならないから、対称移動ではない」の捉えは、全体を捉える視点にする。一方で、「直線 $l$ から対応する点までの距離が異なるから、対称移動ではない」の捉えは、部分を捉える視点にする。

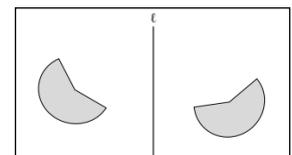


図4 対称の感覚を分析する問題例

以上のことをもとにして、対称の感覚を分析する枠組み（図5）を設定した。

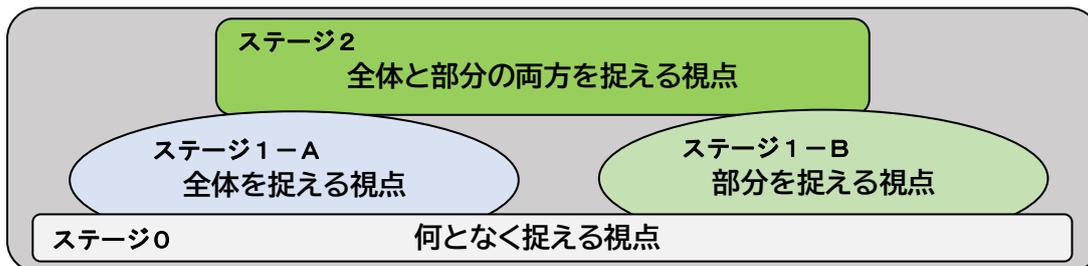
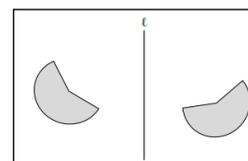


図5 対称の感覚を分析する枠組み

小学6年では、「線対称である・線対称でない」の判断を主として学習を進めている。そのことをもとにして、中学1年では「対称に移動すると・・・になる」の見方を深める学習が期待される。したがって、子どもたちが全体で捉えているか・部分で捉えているかは対称の感覚を伸ばすうえで、重要な視点になる。このことが、本稿で図6を対称の感覚を分析する枠組みとする所以である。また、この図6が分析の枠組みとして妥当かどうか検証するために、以下のようなプレ調査を行った。

- 目的： 対称移動の捉えが表出された解答から、図5のステージ判別ができるか確かめること  
 期日： 令和5年2月28日（火）3時間目（10:45～11:35）  
 対象： 国立大学附属S中学校第1学年生徒76名（令和4年度）  
 形式： プリントに記述させる質問紙〔時間は10分〕  
 問題： 右図は、直線 $l$ を軸にして対称移動した図ではありません。  
 その理由を詳しく書いてください。



以上のようなプレ調査を実施した後、回収した質問紙の解答を分析し、図5のステージ判別を試みた。「対称でないから」、「ずれているから」の解答は、何となく捉える視点としてステージ0とした。「重ならないから」、「ひっくり返してもダメだから」、「折っても合わさらないから」、「回転移動になっているから」、「位置（場所）がずれているから」、「右側が下がっているから」の解答は、全体を捉える視点としてステージ1-Aとした。「距離」、「長さ」、「向き」、「角度」、「傾き」、「垂直」、「平行」の用語を用いた解答は、部分を捉える視点としてステージ1-Bとした。さらに、ステージ1-Aと1-B両方を記述した解答を、全体と部分の両方を捉える視点としてステージ2とした。これらのことをもとにしたプレ調査の結果は、次の図6のようになった。

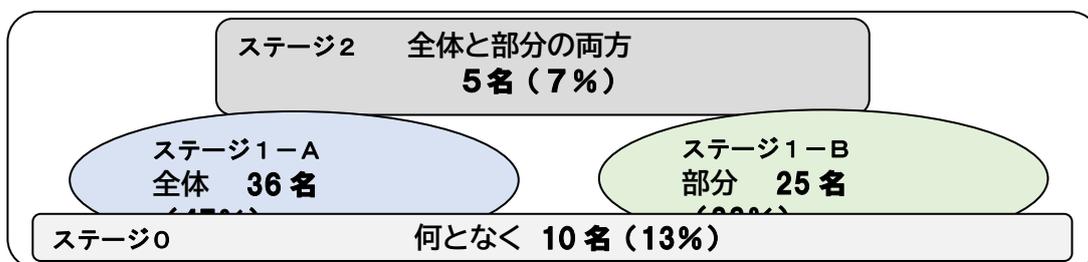


図6 プレ調査（2023年2月）による対称の感覚（全76名）

質問紙の解答からステージを判別することは容易だった。また、対称の感覚を図6のような形式で把握できることは、次なる指導の指針になり得る。したがって、図5を分析の枠組みとして採用する。

### 5-3. 中学1年「対称移動」の授業

期 日 令和5年10月25日(水)

対 象 国立大学附属S中学校 3校時:第1学年2組36名

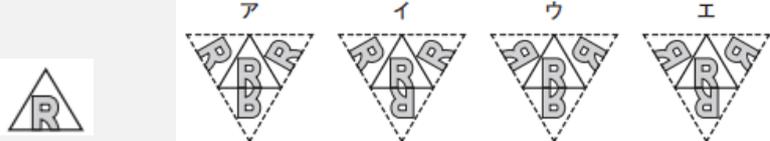
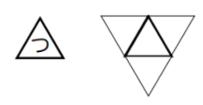
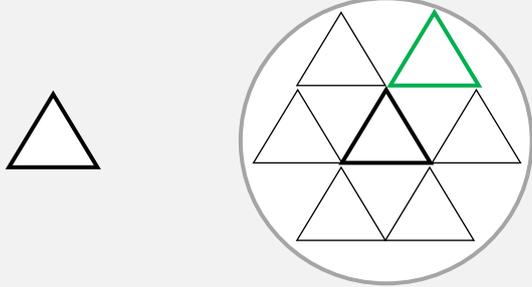
4校時:第1学年1組38名

指導の位置 平行移動・回転移動・対称移動の学習後に実施した。

題材の意図 2組は全体を意識するビーズ, 1組は部分を意識するビーズとして設定した。

本時の目標 万華鏡の模様を対称移動させて見ることで図形を全体と部分双方で捉えることができる。

学習の展開

学習活動と内容	指導上の留意点	全体や部分で捉えさせる工夫
<input type="checkbox"/> 万華鏡の模様を見る。 <input type="checkbox"/> 模様ができる構造の概要を知る。 <input type="checkbox"/> 例題に取り組む。	<input type="checkbox"/> 各人に万華鏡を配付する。 <input type="checkbox"/> 三面鏡であることをおさえる。 <input type="checkbox"/> ワークシートを配付する。	
〔2組の例題〕三面鏡に「R」のア～エのどの模様 	ビーズを入れました。ができますか。	<input type="checkbox"/> ウになる理由を語らせる。 <input type="checkbox"/> ア,イ,エでない理由も語らせる。 <input type="checkbox"/> 模様ができる構造を確認させる。
〔1組の例題〕三面鏡に「つ」のどのような模様が	ビーズを入れました。できますか。 	
<input type="checkbox"/> クイズを作る。		<input type="checkbox"/> 多角的に説明するよう指示する。
〔2組のクイズ題〕三面鏡に「二等辺三角形」のビーズを入れます。緑枠内の模様を答えなさい。 〔1組のクイズ題〕三面鏡に自分で自由に考えた形のビーズを入れます。緑枠内の模様を答えなさい。 		<input type="checkbox"/> 答えができる過程も交流させる。
<input type="checkbox"/> クイズを解き合う。 <input type="checkbox"/> 模様ができる構造をまとめる。		

## 6. 「対称移動」授業における指導法の考察

### ①万華鏡の模様は対称の感覚を伸長する可能性がある

前節において影山(2022)が,万華鏡の模様は子どもたちが視覚化する機能を生かして対称の感覚を伸ばすのに有用であると言及したことについて検証する。

前節で示した質問紙を利用して本校生徒に事前調査〔令和5年10月14日(土)〕及び事後調査〔令和5年10月26日(木)〕を実施した。そして,対称の感覚を分析する枠組み(図5)によって集計した結果,「対称移動」授業の事前及び事後調査の推移は表7のようになった。

表7 「対称移動」授業の事前及び事後調査の推移

2組(全36名)		事前	→	事後
ステージ0	6名(17%)	5名(14%)		
ステージ1-A	6名(17%)	14名(39%)		
ステージ1-B	23名(64%)	10名(28%)		
ステージ2	1名(3%)	7名(19%)		
1組(全38名)		事前	→	事後
ステージ0	6名(16%)	1名(3%)		
ステージ1-A	14名(37%)	18名(47%)		
ステージ1-B	12名(32%)	14名(37%)		
ステージ2	6名(16%)	5名(13%)		

表7から,「2組におけるステージ2への増加」,「1組におけるステージ0の減少」を読みとることができる。これらのことから,万華鏡の模様を扱った「対称移動」授業によって,子どもたちの対称の感覚を伸ばす可能性が窺われる。

### ②万華鏡に入れるビーズによって対称を捉える様相は変化する

実施した事前及び事後調査を,対称の感覚を分析する枠組みで2次元表に集計した(表8)。

表8 2次元表による「対称移動」授業の事前及び事後調査の推移

2組(全36名)					
事前 \ 事後	ステージ0	ステージ1-A	ステージ1-B	ステージ2	
ステージ0	2名(6%)	2名(6%)	2名(6%)	0名(0%)	
ステージ1-A	1名(3%)	5名(14%)	0名(0%)	0名(0%)	
ステージ1-B	2名(6%)	7名(19%)	7名(19%)	7名(19%)	
ステージ2	0名(0%)	0名(0%)	1名(3%)	0名(0%)	
1組(全38名)					
事前 \ 事後	ステージ0	ステージ1-A	ステージ1-B	ステージ2	
ステージ0	1名(3%)	3名(8%)	1名(3%)	1名(3%)	
ステージ1-A	0名(0%)	6名(16%)	7名(18%)	1名(3%)	
ステージ1-B	0名(0%)	6名(16%)	5名(13%)	1名(3%)	
ステージ2	0名(0%)	3名(8%)	1名(3%)	2名(5%)	

表8から2次元表で個人別の推移を分析するとき、「2組におけるステージ1-Bからステージ1-Aへの変容」、「2組におけるステージ1-Bからステージ2への変容」、「1組におけるステージ1-Aからステージ1-Bへの変容」、「1組におけるステージ1-Bからステージ1-Aへの変容」を読みとることができる。

これらのことを対称の感覚を分析する枠組み(図5)に加筆して図式化すると、「対称移動」授業における対称の感覚の主な推移は、次のように表すことができる(図9)。

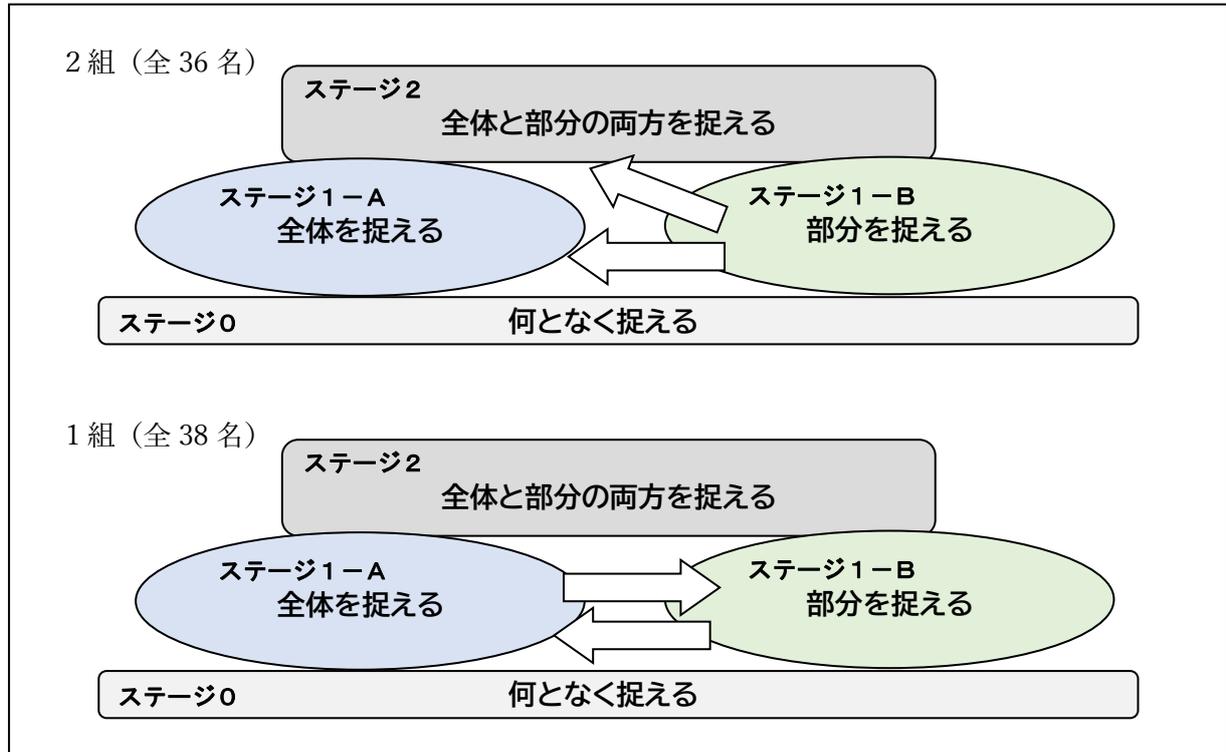


図9 「対称移動」授業における対称の感覚の主な推移

図9について2組の授業では、万華鏡の模様を部分で捉えていた子どもが、全体に視点を移す傾向があったことを表している。一方で1組の授業では、万華鏡の模様を部分で捉える子どもが全体、全体で捉える子どもが部分、というように視点を反対に移す傾向があったことを表している。

2組と1組の授業は万華鏡の模様を扱い、例題に取り組んだうえで、クイズを作成して互いに解き合う同様の進め方であった。しかしながら、例題とクイズ題における万華鏡の三面鏡内に入れるビーズの形に違いがあった。取り扱ったビーズの形の違いが要因となり、「対称移動」授業における子どもの対称を捉える様相を変えたことが推察される。2組の授業で扱ったビーズの形は、文字「R」と二等辺三角形であった。これらの形が部分よりも全体を捉えさせやすい素材であることが窺える。一方で1組の授業で扱ったビーズの形は、文字「つ」と自分で自由に設定させる形式にしていた。実際の授業において、文字「つ」のビーズを入れた模様について発表した子どもが、「Tu:『つ』の最初の頂点と右側のおり曲がるところの点が鏡との関係で距離が同じになっているかで考える。」と発言した。2組で扱った文字「R」と1組で扱った文字「つ」を比べると、形や太さの違いがある。したがって、万華鏡の三面鏡に入れるビーズによって子どもが捉える様相も変化することが示唆される。

### ③万華鏡にできる模様を考える場面で対称の感覚を広げ深められる可能性がある

事前調査から事後調査でステージ1-Aからステージ1-Bに変わった1組の子ども7名(Ha, Tac, Im, Tag, Uk, Te, Ir)に対して, 事後調査の翌日〔令和5年10月27日(金)〕放課後に筆者が教材室でインタビューした。インタビューの内容は2つである。1つは, 万華鏡の三面鏡に文字「し」のビーズを入れたときの模様及びそのように考えた理由である。もう1つは, そのように考えた「対称移動」授業の場面である。まず, ビーズ「し」を入れた万華鏡の模様がでる理由について, 7名中7名ともにステージ1-Bでもある「部分を捉える視点」を有していることを確認することができた。そのうえで, 「部分を捉える視点」を用いた「対称移動」授業の場面を尋ねた。その結果, 7名ともに共通した場面は, 仲間とクイズを解き合う場面であった。

万華鏡の模様を色や綺麗さのように捉えるだけでなく, 構造として捉える本実践「対称移動」授業においては, 三面鏡内から広がる模様を想像することが余儀なく要求される。その際, 鏡で折って重ね合わせる現実にはできないため, 折ったらどうなるかを考えるために, 全体を捉える視点とともに部分を捉える視点も必要になる。したがって, クイズ形式で解き合うような場面を設定したことで, 万華鏡にできる模様を頻繁に考え, 子どもたちが対称の感覚を広げ深めていく様子が窺われた。

## 7. おわりに

本研究の目的は, 中学1年の単元「平面図形」における対称移動の指導法を提案することであった。そこでまず, 小学校と中学校の指導要領から対称指導の扱いを整理し, 数学教育の先行研究をもとに本研究が対称移動に関する「教材開発・授業づくり」, 「指導法」, 「思考の分析」にかかわる研究であることを確認した。次に万華鏡の模様を教材として扱う利点を示すとともに, 対称の感覚を分析する枠組み(図5)を設定した。この枠組みは, 「全体」で捉えるか, 「部分」で捉えるかという視点でステージ分けするものである。そのうえで, 「対称移動-万華鏡の模様-」の実践授業を設計して実践・考察した。その結果, 次の3つの視点が導出された。

- 1) 万華鏡の模様は対称の感覚を伸長する可能性がある
- 2) 万華鏡に入れるビーズによって対称を捉える様相は変化する
- 3) 万華鏡にできる模様を考える場面で対称の感覚を広げ深められる可能性がある

今後は, 対称の感覚を豊かにする教材や指導法をさらに考察していきたい。

## 【引用・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』。  
文部科学省(2017a), 『小学校学習指導要領解説算数編』。  
文部科学省(2017b), 『中学校学習指導要領解説数学編』。  
一松信(1979), 『新数学事典』, 大阪書籍。  
曾田梅太郎(1956), 「投影画並びに対称の指導」, 『日本数学教育会誌』, 104-107。  
喜多昌臣(1969), 「対称な形はどのような観点でどの程度まで指導するか」, 『日本数学教育会誌』, 46-48。  
見好豊(1975), 「つくる算数・たのしい学習-線対称(5年)-」, 『日本数学教育会誌』, 22-24。  
坂井裕, 春日竜郎(1980), 「補助図形を見出す一つの試み-対称移動を用いて-」, 『日本数学教育会誌』, 2-16。  
橋本文夫(1983), 「子どもが自ら問い続ける授業を求めて-6年対称な図形-」, 『日本数学教育会誌』, 156-160。  
飯島康男(1986), 「算数・数学の指導に取り入れる実験の意義について(2)-立方体を対称軸のまわりに回転してできる立体の取り扱いを中心に-」, 『数学教育論文発表会発表要項』, 19, 89-92。  
狭間節子, 重松敬一, 橋本是浩, 瀬沼花子, 風間喜美江(1989), 「立体の二次元表示に関する調査研究」, 『数学教育論文発表会発表要項』, 22, 151-156。

- 片桐重男(1989),「数学的な考え方・態度に関する発問の効果についての実験研究」,  
『数学教育論文発表会発表要項』, 22, 325-328.
- 平岡賢治(1991),「変換による図形指導」,『数学教育論文発表会発表要項』, 24, 163-166.
- 橋本京子, 藤井哲也ほか(1994),「情意を育む授業の設計・実践とその評価についてー6年「対称図形」を通してー」,『日本数学教育学会誌』, 第76巻6号, 99-107.
- 山本信也(1997),「トロイトラインの「幾何学的直観教授」研究ー「新図形の構成」の内容と意図ー」,  
『第30回数学教育論文発表会論文集』, 361-366.
- 大西智哉(1997),「図形論証の初期学習における補助線に関する一考察」,  
『第30回数学教育論文発表会論文集』, 403-408.
- 長田裕一郎, 牧野智彦, 本多英之, 磯田正美(1999),「中学校段階における作図ツールによる変換の指導可能性に関する研究ー反転変換を範例に移動から変換への考え方の発展を目指してー」,  
『日本数学教育学会誌』, 第81巻9号, 10-16.
- 太田秀人(2000),「論理ゲームとしての算数の授業の創造ー現場からの提言ー」,  
『第33回数学教育論文発表会論文集』, 589-594.
- 中平晃(2000),「図形感覚を育てる算数的活動」,『日本数学教育学会誌』, 第82巻6号, 94-98.
- 宮川健(2001),「合理性の観点から見た証明と子どもの知識の関係ー線対称に関する証明例を用いてー」,  
『第34回数学教育論文発表会論文集』, 343-348.
- 丸野悟(2002),「作図ツールを用いた対称変換に関する一考察ーEmbodied Cognitionを視点としたConceptualmetaphorへの注目ー」,『第35回数学教育論文発表会論文集』, 265-270.
- 長谷川順一(2002),「しきつめ模様作りが中学校1年生の線対称・点対称概念の理解及び情意面に与える影響」,『日本数学教育学会誌』, 第84巻11号, 2-9.
- 宮川健(2003),「線対称の作図と図形認識ー問題の解決過程に注目してー」,  
『第36回数学教育論文発表会論文集』, 295-300.
- 新井仁(2007),「論証の素地形成を目的とした平面図形の指導ー2次元動的幾何ソフトの活用を通してー」,『第40回数学教育論文発表会論文集』, 445-450.
- 海野啓明(2008),「4回対称はた形8面体における対鶴曲線」,『日本数学教育学会高専・大学部会論文誌』, 第15巻1号, 17-26.
- 松原敏治(2008),「線対称・点対称の3次元への拡張の指導の可能性ー類推の考えを育成する教材としてー」,『第41回数学教育論文発表会論文集』, 423-428.
- 植松嘉夫(2008),「数学教育におけるエデュテインメント教材の開発ー装飾模様の幾何学を題材としてー」,『第41回数学教育論文発表会論文集』, 249-254.
- 川村晃英(2008),「数学的な考え方の再考Ⅲー数学的な考え方の深まりを促す「証明」の役割ー」,  
『第41回数学教育論文発表会論文集』, 195-200.
- 中川裕之(2008),「類比の関係を活用した発展的,創造的な図形の学習指導についてーどのような観点において類比かを意識することを通してー」,『第41回数学教育論文発表会論文集』, 585-590.
- 永野俊雄(2009),「たこ形を活用した学習についてー性質の逆命題からなるための条件を考えることを通してー」,『第42回数学教育論文発表会論文集』, 577-582.
- 海野啓明(2009),「4回対称8面体における4面体の3内心の定理」,『日本数学教育学会高専・大学部会論文誌』, 第16巻1号, 1-14.
- 坪松章人(2011),「小学校算数科における「創造的な学習指導」ー線対称・点対称の導入の授業を通してー」,『日本数学教育学会誌』, 第93巻10号, 2-9.
- 宮川健(2012),「フランス前期中等学校平面幾何領域における証明の生態ー教科書分析からー」,  
『日本数学教育学会誌』, 第94巻9号, 2-11.
- 宮川健, 初谷淳(2014),「「平行移動,対称移動及び回転移動」において課題探究として証明することの授業化」,『日本数学教育学会誌』, 第96巻9号, 6-9.
- 東龍平(2015),「証明に基づく発展的な学習指導を志向した平面幾何教材の開発ー命題の構造に着目してー」,『日本数学教育学会誌』, 第97巻11号, 4-12.
- 文部科学省(2017),『全国学力・学習状況調査ー数学Bー』.
- 影山和也(2022),「視覚化の機能を生かした空間図形カリキュラムの事例検討」,『第10回春期研究大会論文集』, 183-189.
- Lakatos, I. (1963) Proofs and refutations( I ). *The British Journal for the Philosophy of Science*. 53. 1-25.
- Weber, K & Mejia-Ramos, J. P. (2011) Why and how mathematicians read proofs : An exploratory study. *Educational Studies in Mathematics*. 76(3). 329-344.

## 歩行の速さ感覚に関する一考察

天野 秀樹 ・ 真野 祐輔\*

### 1. はじめに

東雲中学校に電車で通学している生徒がいる。その生徒たちは、東雲中学校の最寄りの駅である向洋駅まで2km以上ある道のりを、徒歩で通学している。電車で通学する生徒たちから、向洋駅から中学校までの徒歩の様子について、「仁保橋を8時15分までに渡れば学校は間に合う」とか、「電車の到着が2分遅れた場合は、仁保橋までかけ足で行けば残りは歩いてもいつもと同じ時刻に到着できる」などの声を聞く。これらの声は、学校のルールでもないし、保護者が生徒に教えた事柄でもない。生徒たちが日々の登校の中で見つけた指標と言えよう。これらの指標は、自分が歩行する速さを測定して見つけたわけではなく、何となく自分が歩行するペースをつかんでいて、そのペースをもとに見つけたものと推測する。この例のように、何となく歩行するペースを、本稿では「歩行の速さ感覚」と呼ぶことにする。歩行の速さ感覚は、歩行する距離や時間に影響を受けて体得される感覚であり、数値化された速さと結びつけば精緻化される感覚でもある。

図1は、体育授業における持久走のスタート時の風景写真である。この授業は、各人のスタート位置を20mずつあけて、200mのトラックを各人のペースで5周する活動であった。また、経過時間を測定して走者に伝えるタイムキーパーを補助員にして、走者に各人のペースを意識させる設定になっていた。この持久走は、自分が走行するペースを意識させることを主眼としているから、走行の速さ感覚を磨く活動といえる。



図1 体育授業における持久走のスタート時の風景

ここで1つの疑問が生じる。そもそも歩行や走行の速さ感覚はいつ生み出されるのか。どのような環境によって磨かれ伸びているのか。岡田(1994)は、Gattegnoの数学教育観をもとにして、人は胎児の時から誰しもが、多かれ少なかれ周りの環境に影響を受けず、自分自身で数学を学び進める力をもっていると述べている。この岡田の主張に従えば、人は誰しもが歩行の速さ感覚を有していて、日々の生活の中で歩行の速さ感覚を数学と結びつけながら伸ばすことができることになる。それにしても、中学校数学科授業で取り扱う速さの問題解決力と生徒がもつ歩行の速さ感覚との関係は不明瞭である。

### 2. 研究の目的と方法

中学校数学科授業における速さの問題は例えば、中学1年の比例学習で図2の問題(藤井ほか, 2021a)を取り扱う。

〔問〕ある車いすマラソンで最も速い選手は分速300m, 最も遅い選手は分速120mで走ります。スタートから6kmの地点では、先頭の選手が通過してから何分後に、最後の選手が通過しますか。

図2 中学1年の比例学習で取り扱う速さの問題

\* 広島大学大学院人間社会科学研究科

Hideki AMANO, Yusuke SHINNO

A study on the speed sense of walking

本稿の目的は、生徒がもつ歩行の速さ感覚と中学校数学科授業で取り扱う速さの問題解決力との関係を明らかにすることである。この研究を基盤として、生徒がもつ歩行の速さ感覚を伸長する数学科授業の実践可能性を考察することを最終目標にしたい。

そのために本稿ではまず、速さの学習についての教科書の扱いを整理する。次に、速さ及び歩行の速さ感覚についての文献研究を進める。そして、歩行の速さ感覚や速さの問題解決力について調査し、分析する。

### 3. 歩行の速さ感覚に関する文献研究

本節においては、教科書における速さの扱いを整理したうえで、速さに関する文献研究をする。そのうえで、歩行の速さ感覚に関する文献研究を行う。

#### 3-1. 教科書における速さの扱い

速さは、小学5年で4段階に分けて学習する（藤井ほか，2021b）。1つ目は、速さを単位量あたりの大きさから捉える学習である。100mの距離を18秒で走ったえみさんと80mの距離を16秒で走った弟の速さを比べる題材である（図3）。この段階では、「速い」「遅い」という感覚が重視され、

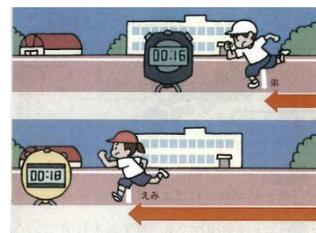


図3 題材(東京書籍,P34)

数値化の対象が明確になる。ただし、速さを単位時間あたりの道のりで捉えるか、単位距離あたりの時間で捉えるかは明確ではない。2つ目は、速さを単位時間あたりに進む道のりから捉える学習である。このとき、 $(速さ) = (道のり) \div (時間)$ で求められることや時速、分速、秒速の用語も学習する。3つ目は、速さと時間から道のりを捉える学習である。このとき、 $(道のり) = (速さ) \times (時間)$ で求められることを学習する。4つ目は、速さと道のりから時間を捉える学習である。このとき、 $(時間) = (道のり) \div (速さ)$ で求められることを学習する。その後、教科書において速さの題材は、次のように扱われている（表4）〔註①〕。

表4 小5：速さの学習後の教科書における速さの扱い（東京書籍，2021）

学 年	内 容	題 材	問 い	扱 い
小学5年	円周の長さ	観覧車	1周する時間を求める	A
小学6年	文字と式	自動車	時速を求める	A
		フェリー	道のりや時間を求める	A
	比 例	自転車	通過時間の差を求める	B
		新幹線	比例とみなして時間を求める	C
		歩 行	どのような変わり方か考える	D
反比例	自動車	速さと時間の関係を式で表す	A	
	中学1年	正負の数	歩 行	歩行距離を求める
文字と式		歩 行	時間を求める	A
1次方程式		歩 行	追いつく時間	A
		自転車	追いつく時間	A
比 例	車いすマラソン	通過時間の差を求める（図2）	B	
中学2年	連立方程式	歩 行	道のりを求める	A
	1次関数	自転車	時速を求める	A
中学3年	2乗に比例する関数	ジェットコースター	平均の速さを求める	D
		自動車	ブレーキ痕から速さを求める	C

〔註①〕 表4の「扱い」における“A”は、道のり・速さ・時間の関係から解を導く題材である。“B”は、

道のり・速さ・時間の関係を利用して問題解決する題材である。また“C”は、関数とみなして時間や速さを求める題材である。そして“D”は、日常の現象を分析して問題を考察する題材である。

### 3-2. 速さに関する文献研究

本小節では、わが国の数学教育研究において速さに関する研究の扱いを概観する。そのために、日本数学教育学会及び全国数学教育学会の学会誌を対象とした論文検索より、「速さ」から表出する論文を対象にした[註②]。対象とする論文は35本あった。それは、南(1955)、橋本(1962)、石田ほか(1981)、塩谷(1982)、小林(1983)、田中(1987)、池崎(1988)、栗原(1993)、山本(1993)、曾我(1994)、大澤(1997)、長田(1997)、廣瀬(1997, 1998, 2000a, 2000b, 2001, 2002, 2004a, 2004b, 2005a, 2005b, 2006a, 2006b, 2007, 2008)、溝口ほか(1999)、西尾(2000)、村松(2000)、阿部(2002)、清水(2003)、清野(2004)、大橋(2008)、日野(2009)、片寄(2015)である。これらの論文を、各論文が作成された趣旨をもとに分類した。その場合、研究内容は、速さの学習での「概念獲得」に関する研究、速さの「指導法・教材研究」に関する研究、速さを求める際の「わり算の計算」に関する研究、速さを用いた「関数とみなす事象」に関する研究の4つに分けられる(表5)。

表5 研究内容別に分類した速さに関する研究

研究内容	本数	論文
概念獲得	18本	南(1955)、田中(1987)、山本(1993)、廣瀬(1997, 1998, 2000a, 2000b, 2001, 2002, 2004a, 2004b, 2005a, 2005b, 2006a, 2006b, 2007, 2008)、片寄(2015)
指導法・教材研究	10本	橋本(1962)、石田ほか(1981)、塩谷(1982)、小林(1983)、池崎(1988)、栗原(1993)、長田(1997)、村松(2000)、大橋(2008)、日野(2009)
わり算の計算	2本	溝口ほか(1999)、西尾(2000)
関数とみなす事象	5本	曾我(1994)、大澤(1997)、阿部(2002)、清水(2003)、清野(2004)

表5に示したように、わが国の数学教育研究において速さに関する研究は、継続的に行われてきている。例えば、速さの概念獲得について廣瀬(2000b)は、小学4年(10歳)までに何らかの速さ概念が存在していること、比例の考えを用いて速さの問題を解決する能力は小学6年から中学1年の間に発達することを述べている。また、廣瀬(2005b)は、道のり・速さ・時間の計算処理は、道のり→速さ→時間の順で手続き的知識として獲得されることも述べている。

本研究は最終的に、中学校数学科授業で生徒がもつ歩行の速さ感覚を伸長することをめざしている。そのため表5の分類でいえば、速さの「概念獲得」及び速さを用いた「関数とみなす事象」に関する研究と関連している。

[註②] 「速さ」で検索して表出する全論文のうち、第一にカリキュラム研究で表出した論文は、本研究において分析する対象から除外した。それは、すべての学習内容が記述されており、そのうちの「速さ」の表現にヒットしている論文である。したがって、本研究のような速さの学習そのものに関する研究とは異なるためである。第二に、総会特集号の1ページ分

の論文や論文発表会論文集における口頭発表の2ページ分の論文も、分析する対象から除外した。それは、研究の概略を記述しているものがほとんどで、各著者の主旨を誤って解釈してしまうことを防ぐためである。

### 3-3. 歩行の速さ感覚に関する文献研究

Gattegno が論ずる人間誰もが所有している精神の力を、岡田(1994)は自己教育力と呼び、この力は外からのインパクトとは独立に存在していると述べている。言いかえると、人は誰かに教えられる前から自分自身で数学を学び進める力をもっているということである。また、この力の中身は、イメージや感覚のようなものがあると述べている。したがって、この岡田の主張から、人は歩行の速さ感覚をもっていて、経験や学習の中でその感覚を伸ばせられることがわかる。実際に田中(1987)は、小学5年の速さ教材で、子どもたちが既に有している速さの観念を働かせられることを指摘している。また、廣瀬(2002)は、速さ感覚は(道のり)÷(時間)の計算から初めて存在するのではなく、人間が初めから有している感覚であると述べている。

中原(1998)は、歩行の速さ感覚のように表面に顕在しにくいものを潜在力と呼び、生得性、自然性、学習性の3つの要因で説明している。それは、生まれながら取得している側面、経験によって発達する側面、数学科授業で伸長できる側面の3つである。この中原の主張を援用すれば、生得性や自然性がある歩行の速さ感覚は、中学校数学科授業でも伸長できる可能性を示していることになる。

長崎(2001)は、算数・数学と社会をつなげる力の中に、7つの量感があると述べている。その7つは、長さ、広さ、かさ、重さ、角度、時間、速さの感覚である。氏は速さ感覚の存在と、その感覚を授業で伸長する意義を認めたとうえで、小学4年から高校2年までを対象に大規模調査を実施している。その調査の中で速さ感覚については、図6のような問題を出題している。

普通の速さで歩くと1時間におよそどれくらいの道のりを進みますか。  
 次のア～オの中から、もっとも近いものを1つ選びましょう。  
 ア. 4メートル    イ. 40メートル    ウ. 400メートル    エ. 4キロメートル    オ. 40キロメートル

図6 速さの感覚についての調査問題(長崎, 2001)

図6の問題に対する回答の結果は、表7の通りである。

表7 速さの感覚についての回答の結果〔単位：％〕(長崎, 2001)

	ア	イ	ウ	エ(正答)	オ	無答	複数回答
小学4年	3.5	12.0	23.9	54.8	4.6	1.1	0.2
小学5年	1.3	6.1	16.8	72.2	2.6	1.0	0.0
小学6年	1.9	5.2	14.4	74.1	3.3	1.1	0.0
中学1年	1.5	1.5	10.5	82.8	2.8	0.6	0.3
中学2年	1.1	0.4	10.7	83.1	4.2	0.4	0.0
中学3年	1.1	1.4	7.1	88.6	1.8	0.0	0.0
高校1年	0.5	0.8	4.9	91.5	2.2	0.0	0.0
高校2年	1.5	1.2	1.2	94.2	1.9	0.0	0.0

表7をもとにして、次のように考察している。

速さの感覚は、発達段階とともに正答率が上がる正の相関関係が見られる。その要因は、生活環境の拡大とともに行動範囲が広がることにあると見ることができている。学習によって伸縮する度合いは未知である。(長崎, 2001)

この考察によれば、速さの感覚は経験によってある程度伸長されることがわかる。しかし、速さの感覚が数学科授業で伸長できるかは不明である。

#### 4. 歩行の速さ感覚に関する調査研究

本節においてはまず、歩行の速さ感覚に関する調査を行う。次に、速さの問題解決力に関する調査を行う。

##### 4-1. 歩行の速さ感覚に関する調査

本調査は、廣瀬(2007)における現地での測定実験を参考にしている。

- 目的 : 生徒がもつ歩行の速さ感覚を明らかにすること  
 対象 : 国立大学附属S中学校第1学年生徒76名  
 期日 : 令和5年9月27日(水)5時間目,6時間目

###### 〔調査の内容〕

まず教室で、右のような用紙を配付した。そして、自分の歩行ペースを分速何mという形式で予想させ、記入させた。次に、グラウンドに移動させて、100mの長さを歩行する活動を実施した。あらかじめグラウンドに50mの歩行路を作り、その路を往復して100m歩行させた。その際、ペアになってペア生徒をタイムキーパーとして時間を測定させた(図8)。

1年 名前( )

自分の歩行ペース [予想] 分速『 (m)』

100m あたり 『 (秒) 』

↓

分速 『 (m) 』



その後で教室にもどらせ、100mあたりの歩行時間の記録をもとにして、実際の自分の歩行ペースが分速何mか記入させた。なお、その際に記入が難しい生徒については、電卓を使って  $6000 \div [100\text{mあたりの歩行時間}]$  を記入できるように支援した。調査時間は全30分であった。

図8 グラウンドで100mの長さを歩行する風景

###### 〔調査の結果〕

まず「自分の歩行ペース(予想) [m/分]」と「自分の歩行ペース(実際) [m/分]」を集計した。そして、それぞれの記録について正規性の検定(上側,有意確率5%)を行った。その結果,双方に正規性があることが確認できた。そこで,自分の歩行ペースに関する予想と実際の差について,平均値の差をもとに関連のある2群の母平均の差の検定(両側,有意確率5%)を行った(表9)。

表9 自分の歩行ペース〔単位:m/分〕

n = 76	予 想	実 際	統計の結果
平均 値	81.8	88.9	予想と実際に差がある

その結果,  $t$  値の絶対値 $|-3.1518|$ が  $t(0.975) = 1.9921$  を上回り, 自分の歩行ペースについて予想と実際の間で差があることが認められた。

#### 4-2. 速さの問題解決力に関する調査

本調査問題は, 筆者がリアルな場面を想定して作成している。

目的 : 生徒が現時点でも速さの問題解決力を明らかにすること

対象 : 国立大学附属S中学校第1学年生徒76名

期日 : 令和5年9月27日(水)5時間目, 6時間目

〔調査の内容〕

「歩行の速さ感覚に関する調査」の直前に「速さの問題解決力に関する調査」を実施した。次のような調査問題を配付し, 調査時間は全15分であった。調査問題は2題取り扱った。いずれも日常生活に

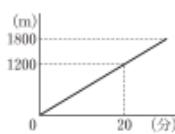
### 調査問題

この調査は, あなたの成績にいい関係ありません。率直に回答してください

名前 ( \_\_\_\_\_ )

1 右のグラフは, Aさんが家を9時に出発して, 家から1800mはなれたB駅まで歩いたときのようすを表しています。  
 このとき, 次の間に答えなさい。

(1) Aさんの歩く速さは, 毎分何mですか。



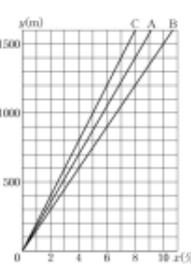
答え : 毎分                  m

(2) B駅に着いたのは, 9時何分ですか。

答え : 9時                  分

2 あるジョギングコースで, A, B, Cの3人がスタート地点を同時に同じ方向に出発し, 一定の速さで走ります。  
 右の図は, スタート地点を出発してからx分後までに走った道のりをy mとして, xとyの関係をグラフに表したものです。  
 このとき, 次の間に答えなさい。

(1) AとBがスタート地点を出発してから4分後には, 2人は何mはなれていますか。



答え :                                  m

(2) Cが地点Pを通過してから1分後にAも同じ地点を通過しました。  
 地点Pはスタート地点から何mはなれていますか。

答え :                                  m

かかわる事象を比例であるとみなし, 現実の世界を数学化して問題を解決する問題にした。大問1は, 歩行する速さを取り扱った問題である。大問2は, ジョギングする速さを取り扱った問題である。これらの問題は, 速さの問題解決力を測る問題として適しているし, 歩行の速さ感覚との関係を探るうえでの問題としても適していると考えられる。また, これらの問題は第1学年における比例の学習を終えた時点で獲得したい力を測る内容である。したがって, 調査した時点で対象生徒は, 比例は未習であり, 現時点でのレディネスを確認する位置づけにある。レディネスを確認できれば, 実際の比例指導の方法もデザインできるため, 本調査問題は適切に実施できたと考える。

〔調査の結果〕

まず全4問に対して, 1問1点として合計4点で集計した。次に, 問題別に通過率を調べた(表10)。

表 10 「速さの問題解決力」調査問題の通過率〔単位：％〕

n = 76	大問 1 (1)	大問 1 (2)	大問 2 (1)	大問 2 (2)
通過率 (%)	97.4	98.7	92.1	68.4

そして、表 10 における通過率が 68.4%であった大問 2 (2) の誤答を分析した。誤答のうち、最も多かった解答は、問題状況を線分図に表し間違えているものであった。続いて無回答、速さを計算間違っている解答であった。グラフを利用して考えている過程で間違えた解答もあった。これらの誤答の内容は、比例指導をデザインするうえで参照できる事柄である。

## 5. 考察

### ① 自分が思っている歩行の速さと実際の歩行の速さにはギャップがある。

歩行の速さ感覚に関する調査から、表 9 のように自分の歩行ペースに関する予想と実際の差について統計による検定を行ったところ、差がある（予想よりも実際の方が速い）ことがわかった。したがって、自分が思っている歩行ペースと実際の歩行ペースにはギャップがあることになる。

速さの問題解決力に関する調査における表 10 のような結果から、大問 2 (2) の誤答を分析した。そこで、誤答となる多くの解答は、問題状況を図に表し間違えていることがわかった。したがって、速さの問題を解決する要因の一つに、問題状況をつかめていることがあると考えられる。

### ② 生徒がもつ「歩行の速さ感覚」と「速さの問題解決力」には相関がある。

歩行の速さ感覚に関する調査及び速さの問題解決力に関する調査、双方の相関関係について統計による検定を行った。この検定では、自分の歩行ペースに関する予想と実際の差の絶対値のデータと 4 点満点で集計した調査問題の得点のデータを利用した。表 11 は、ピアソンの相関係数の検定（両側、有意確率 5 %）を行った結果である。

表 11 「歩行ペースに関する予想と実際の差」と「速さの調査問題の得点」の相関関係

データ数	相関係数	t 値	P 値	t (0.975)	統計の結果
76	-0.23318	-2.06275	0.042646	1.992543	相関がある

表 11 より、t 値の絶対値 $|-2.06275|$ が  $t(0.975)=1.992543$  を上回り、「歩行ペースに関する予想と実際の差」と「速さの調査問題の得点」に相関があることが認められた。言いかえると、歩行するペースについて予想と実際のギャップが大きい子どもほど、速さの問題が解決困難な状態にあることになる。それとは逆に、歩行するペースについて予想と実際のギャップが少ない子どもは、速さの問題を解決しやすい状態であることを示している。

歩行の速さ感覚に関する文献研究において、長崎 (2001) の調査によれば、歩行の速さ感覚は経験によってある程度伸長されるけれども、数学科の授業でどこまで伸長できるかはわかっていない。しかしながら、本稿の考察により、比例の単元において速さの問題を取り扱う場面では、『子どもがもつ歩行の速さ感覚をつかませながら、問題状況を把握させる』指導方法をデザインすることで速さの問題解決力を培うアプローチが示唆される。

## 6. おわりに

本稿の目的は、生徒がもつ歩行の速さ感覚と数学科授業で取り扱う速さの問題解決力の関係を明らかにすることであった。そのためにまず、速さの学習についての教科書の扱いを整理したうえで、速さ及び歩行の速さ感覚について文献研究を進めた。人間は歩行の速さ感覚を生まれながらに有していて、経験や学習でその感覚を伸ばせられるとする岡田(1994)の主張を中原(1998)は、生得性、自然性、学習性の3つの視点で支持している。それに対して長崎(2001)は、速さの感覚について調査した結果、経験によってある程度伸長されるが、学習で伸長できるかは不明ということであった。次に、調査研究を進めた。第一に、歩行の速さ感覚に関する調査から、自分が思っている歩行ペースと実際の歩行ペースにはギャップがあることが示された。第二に、速さの問題解決力に関する調査から、速さの問題を解決する要因として、問題状況をつかむことが示された。第三に、歩行の速さ感覚と速さの問題解決力の相関関係についての検定結果から、歩行するペースについて予想と実際のギャップが大きい子どもほど、速さの問題が解決困難な状態にあることが示された。

本稿では、「歩行ペースに関する予想と実際の差」と「速さの調査問題の得点」に相関関係があることを示した。ただ、それは必ずしも因果関係があることを示すものではない。しかしながら、生徒が経験的に身につけている速さの感覚と、数学教育を通して育成可能な速さに関する問題解決力との間に一定の関係を認めるとき、歩行の速さ感覚の伸長を可能とする数学科授業の実現可能性が見えてくる。今後の課題は、本稿で示された成果をもとに、比例の単元において速さの問題を取り扱う場面で、『子どもがもつ歩行の速さ感覚をつかませながら、問題状況を把握させる』実践の可能性を検証することである。

### 【引用・参考文献】

- 岡田禎雄(1994),「Gattegnoの教育思想の研究(I)－人間観と数学教育の目標－」,『数学教育学論究』,第61・62巻,3-25.
- 藤井斉亮ほか(2021a),『新しい数学1』,令和2年文部科学省検定済,東京書籍.
- 藤井斉亮ほか(2021b),『新しい算数5下』,平成31年文部科学省検定済,東京書籍.
- 藤井斉亮ほか(2021),『新しい算数6』,平成31年文部科学省検定済,東京書籍.
- 藤井斉亮ほか(2021),『新しい数学2』,令和2年文部科学省検定済,東京書籍.
- 藤井斉亮ほか(2021),『新しい数学3』,令和2年文部科学省検定済,東京書籍.
- 南哲男(1955),「測定学習におけるのぞましい態度について－特に速さの学習過程における－」,『日本数学教育学会誌』,第37巻10号,145-147.
- 橋本哲郎(1962),「プログラム学習方式を活用して速さくらべの指導について」,『日本数学教育学会誌』,第44巻12号,177-186.
- 石田一明,浅岡吉宏,松本哲幸,大杉繁(1981),「速さの指導における一考察」,『日本数学教育学会誌』,第63巻2号,18-21.
- 塩谷雅(1982),「速さの指導における導入の工夫(5年)」,『日本数学教育学会誌』,第64巻2号,18-22.
- 小林正敏(1983),「速さの概念の指導」,『日本数学教育学会誌』,第65巻10号,199-203.
- 田中昭太郎(1987),「速さ概念の発達的研究と追い越し事態の数学的分析に基づく速さ教材の開発－小学校5年用－」,『第20回数学教育論文発表会論文集』,158-163.
- 池崎勇(1988),「問い続ける力を育てる算数指導－5年「速さ」の指導を通して－」,『日本数学教育学会誌』,第70巻12号,315-322.

- 栗原幹夫(1993),「課題:問題内容の構造分析」,『第26回数学教育論文発表会論文集』, 339-344.
- 山本忠(1993),「振り返り活動の視点論的考察」,『第26回数学教育論文発表会論文集』, 223-228.
- 曾我昇平(1994),「関数的な見方・考え方の発達における領域固有性の検討」,『第27回数学教育論文発表会論文集』, 77-82.
- 大澤弘典(1997),「数学的モデリングの授業に見られる生徒の活動—グラフ電卓を利用した「リレー問題」を事例として—」,『第30回数学教育論文発表会論文集』, 481-486.
- 長田修一郎(1997),「速さの学習に関する研究—数直線・線分図を道具としたある児童の比例的な考えを視点として—」,『第30回数学教育論文発表会論文集』, 427-432.
- 廣瀬隆司(1997),「子供の「速さ」についての知識水準(5)—子供の「速さ」に関する論理数学的認識の均衡化モデルについて—」,『第30回数学教育論文発表会論文集』, 445-450.
- 廣瀬隆司(1998),「子供の「速さ」に関する知識水準(10)—「持続時間の情況」に於ける概念的知識に関する水準区分と段階区分—」,『第31回数学教育論文発表会論文集』, 87-92.
- 廣瀬隆司(2000a),「子供の「速さ」に関する知識の研究(9)—「速さの情況」に於ける手続き的知識に関する水準区分と段階区分—」,『第33回数学教育論文発表会論文集』, 337-342.
- 廣瀬隆司(2000b),「子供の「速さ」に関する知識の研究(7)—「速さ」に関する3つの情況の相関について—」,『数学教育学研究』, 第6巻, 175-184.
- 廣瀬隆司(2001),「子供の速さに関する知識の研究(12)—子供の速さに関する知識の活性化について—」,『第34回数学教育論文発表会論文集』, 127-132.
- 廣瀬隆司(2002),「子供の速さに関する知識の研究(12)—子供の速さに関する概念的知識と手続き的知識の同時活性化について—」,『数学教育学研究』, 第8巻, 55-67.
- 廣瀬隆司(2004a),「算数教育における「速さ」の概念獲得過程に関する研究(4)—「速さ」に関する手続き的知識における3つの情況の相関に関連して—」,『第37回数学教育論文発表会論文集』, 133-138.
- 廣瀬隆司(2004b),「算数教育における「速さ」の概念獲得過程に関する研究(1)—「速さ」に関する課題分析能力と情意的側面に関連して—」,『数学教育学研究』, 第10巻, 123-135.
- 廣瀬隆司(2005a),「算数教育における「速さ」の概念獲得過程に関する研究(5)—「速さ」の授業における構成的抽象を中心にして—」,『第38回数学教育論文発表会論文集』, 73-78.
- 廣瀬隆司(2005b),「算数教育における「速さ」の概念獲得過程に関する研究(2)—「速さ」に関する手続き的知識における3つの情況の相関に関連して—」,『数学教育学研究』, 第11巻, 131-139.
- 廣瀬隆司(2006a),「算数教育における「速さ」の概念獲得過程に関する研究(6)—「6年:割合を使って」に関する授業分析を中心にして—」,『第39回数学教育論文発表会論文集』, 205-210.
- 廣瀬隆司(2006b),「算数教育における「速さ」の概念獲得過程に関する研究(5)—「速さ」に関する概念的知識の側面と手続き的知識の側面における相関に関連して—」,『数学教育学研究』, 第12巻, 37-50.
- 廣瀬隆司(2007),「「出会う場面」と「追いつく場面」における「速さ」の概念獲得過程について—予想のスキーマの構造化に焦点を当てて—」,『第40回数学教育論文発表会論文集』, 79-84.
- 廣瀬隆司(2008),「算数教育における「速さ」の概念獲得過程に関する研究」,『数学教育学論究』, 第89巻, 29-43.
- 溝口達也, 矢部敏昭, 鳥取算数研究会(1999),「児童の有する除法についての認識—除法に関する問題作りによる調査を基に—」,『第32回数学教育論文発表会論文集』, 331-336.

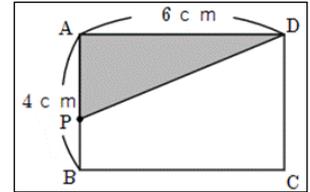
- 西尾義男 (2000), 「問題状況と数値の違いに着目したかけ算・わり算文章題の難易度調査」, 『第 33 回数学教育論文発表会論文集』, 247-252.
- 村松美紀 (2000), 「小学校高学年における「速さ」の指導」, 『第 33 回数学教育論文発表会論文集』, 465-468.
- 阿部千里(2002),「学習経験の相違に基づく運動のグラフ解釈に関する研究-Fusion を視点として-」,  
『第 35 回数学教育論文発表会論文集』, 313-318.
- 清水宏幸 (2003), 「比例とみて問題を解くことよさを感ぜさせる指導」, 『日本数学教育学会誌』,  
第 85 卷 11 号, 25-30.
- 清野辰彦 (2004), 「「仮定の意識化」を重視した数学的モデル化の授業-「一次関数とみる」見方に  
焦点をあてて-」, 『日本数学教育学会誌』, 第 86 卷 1 号, 11-21.
- 大橋充 (2008), 「「速さ」授業は児童の方略をどのように変容させるか-倍数単位法での実践-」,  
『日本数学教育学会誌』, 第 90 卷 10 号, 2-9.
- 日野圭子 (2009), 「コミュニケーション手段の創造と修正-数学的コミュニケーションにおける学習  
の側面を考える-」, 『第 42 回数学教育論文発表会論文集』, 82-87.
- 片寄恵理奈 (2015), 「数学 II 「微分の考え」における極限に関する一考察-瞬間の速さの理解段階に  
着目して-」, 『第 48 回数学教育論文発表会論文集』, 275-278.
- 中原忠男 (1998), 「数学的能力の発達・変容に関する国際比較研究」, 『平成 7 ~ 9 年度科学研究費  
補助金研究成果報告書』.
- 長崎栄三 (2001), 『児童・生徒の算数・数学と社会をつなげる力に関する発達的研究』, 国立教育政策  
研究所.

## 中学校数学科授業における GeoGebra の有効性に関する考察

天野 秀樹 ・ 豊内 智仁 ・ 北基 如法\*

### 1. はじめに

中学校数学科授業の醍醐味の一つに、「動きの中で生徒のワクワク感を演出する」ことがある(天野, 2021)。例えば, 長方形  $ABCD$  の辺上を点  $P$  が動く問題を考える。点の動きにともなって,  $\triangle APD$  の面積もどんどん変わっていく事象を取りあげることができる。また, 四角形  $PCD$  の面積が変わっていく事象を取りあげることができる。さらに点  $P$  が辺  $BC$  上を動く場合は, 点の動きにかかわらず,  $\triangle APD$  の面積は変わらない事象を取りあげることができる。これらのように, 動きの中で答えがどんどん変わったり, 全然変わらなかったりする事象にひそむ関係に, 生徒はワクワク感を高める。点  $P$  が動く問題を黒板にチョークを使って書くときには, 多くの状態を取りあげるのに限界がある。そこで, 動的ソフトである GeoGebra を利用することで, 長方形  $ABCD$  の辺上で点  $P$  を自由自在に動かすことができるようになる。GeoGebra の利点は, これだけではない。各頂点  $A, B, C, D$  の位置や数を変えることができるので, 長方形の問題を他の四角形に変形したり, 三角形や五角形など他の多角形に変えたりすることもできる。また, 点  $P$  自体を長方形の辺上だけではなく, 長方形の内部や外部, 場合によっては空間上で立体的に動かすこともできる。さらには, 数値表示のアイコンを指定すれば, 長方形の縦や横の長さ,  $\triangle APD$  の面積などが見える化して表すこともできる。



GeoGebra を利用することによって, 生徒に数学の見方・考え方を働かせる中学校数学科授業での実践可能性を考察したい。

### 2. GeoGebra 教材の有効性を検証する枠組み

OECD 国際教員指導環境調査 (2018) によると, わが国の中学校教師が生徒に ICT を活用させることについて, 「しばしば」あるいは「いつも」行うの回答は 17.9%であった (表 1 はその一部)。参加国の平均は 51.3%で参加 48 か国中のうち 2 番目に少なく, わが国の ICT 活用状況は世界から大きく後れている。

表 1 「ICT を活用して明らかな解決法が存在しない課題を提示する」の肯定的回答率

ロシア	58.1%
ノルウェー	53.1%
ブラジル	48.9%
イタリア	44.2%
中国	43.7%
韓国	38.1%
オーストラリア	29.2%
アメリカ	27.6%
日本	16.1%
リトアニア	13.4%

\* 広島大学大学院人間社会科学研究科

Hideki AMANO, Tomonori TOYOUCHI, Yukinori KITADAI

A study on the effectiveness of GeoGebra in the junior high school mathematics classes

全国学力・学習状況調査(2016)の中学校数学Bの大問4番では、生徒がコンピュータを使って問題を考える授業風景が掲載されている(図2)。中学校数学科授業に期待する通常場面の一例を表現したものと解釈できる。

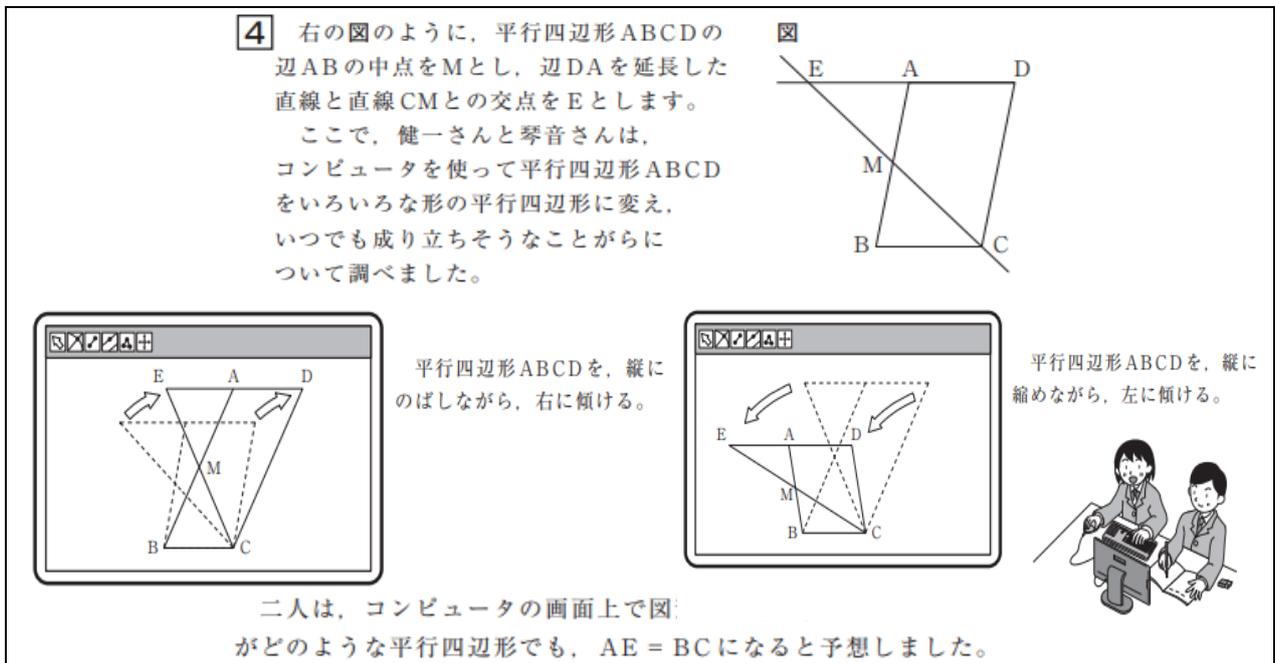


図2 平成28年度全国学力・学習状況調査(中学校数学B)

また文部科学省(2019)は、中学校現場で ICT を活用することは、公正で個別最適化された学び、言いかえると、誰ひとり取り残すことなく生徒の力を最大限引き出す学びを実現することにつながるのと提唱している。そのうえで、令和7年までに新時代の学びを支える ICT を活用する教育の推進を謳う中で、クラウド上で提供されている安価な学習者用ツールなどのソフトを活用した教育の推進を現場に呼びかけている。

これらのことが、本稿で GeoGebra(無料インターネットツール)教材を開発する契機になっている。中村(2018)は、ICT を活用した教材開発をめざすうえで ICT を活用する意義を整理している。本稿は、中学校数学科授業において ICT を活用した教材開発をめざしていること、ICT の活用を目的とするのではなく手段と捉えて、ICT の有効活用をめざしていることから、中村の研究と軌を一にしている。そこで、中村の研究(2018)を援用して、本稿における中学校数学科授業において ICT を有効に活用する視点(表3)をまとめ、GeoGebra 教材の有効性を検証する枠組みとする。

表3 中学校数学科授業において ICT を有効に活用する視点

	視 点
視点1	紙と鉛筆だけでは扱えない問題か
視点2	数学の関係や規則等を探究・考察できるか
視点3	数学の意味や概念等を視覚で理解を深められるか
視点4	多様に解決できるか
視点5	計算時間を軽減して探究・考察の時間を確保できるか
視点6	問題を発展的に扱えるか
視点7	見方・考え方を可視化できるか

### 3. 研究の目的と方法

本稿の目的は、中学校数学科授業における GeoGebra 教材の有効性を考察することである。そのためにも、中学校数学科授業において ICT を有効に活用する視点を整理する。次に、GeoGebra 教材を開発する。そのうえで、GeoGebra 教材の有効性について、ICT を有効に活用する視点を手がかりにして検証する。さらには、本稿の検証が汎用性をもち独りよがりにならないようにするため、日々中学校の数学科授業を実践している教師に GeoGebra 教材の功罪を問いかける。

## 4. GeoGebra 教材の有効性についての検証

### 4-1. GeoGebra について

GeoGebra (図 4) は、Markus Hohenwarter が 2001 年にザルツブルク大学での卒業論文として手がけたものである。その後、現在まで世界中の ICT 開発関係者や翻訳者の協力を得ながら iPad や Android, Windows Store アプリ版を含むように拡張された動的数学ソフトウェアである。現在何億人もの生徒が利用し、このソフトウェアが世界中に広く普及した原因は、多言語翻訳ができることや 100 万教材以上の授業用教材集が無料でオンライン提供されていることにあると言われている。



図 4 数学ソフト：GeoGebra の最初の画面

### 4-2. GeoGebra 教材の開発

教材 (1) 中学 3 年： $(x + a)(x + b)$  の展開 [※豊内①と検索すれば出現する。]

教材「豊内①」(図 5) の特徴は、中学 3 年における  $(x + a)(x + b)$  の展開で利用できる。長方形の頂点 A や B を動かすことによって、それと連動して長方形の形や数式を自由自在に変えることができる。a や b の値を負の数に変えることもでき、それに連動して長方形の色が変形する仕組みになっている。

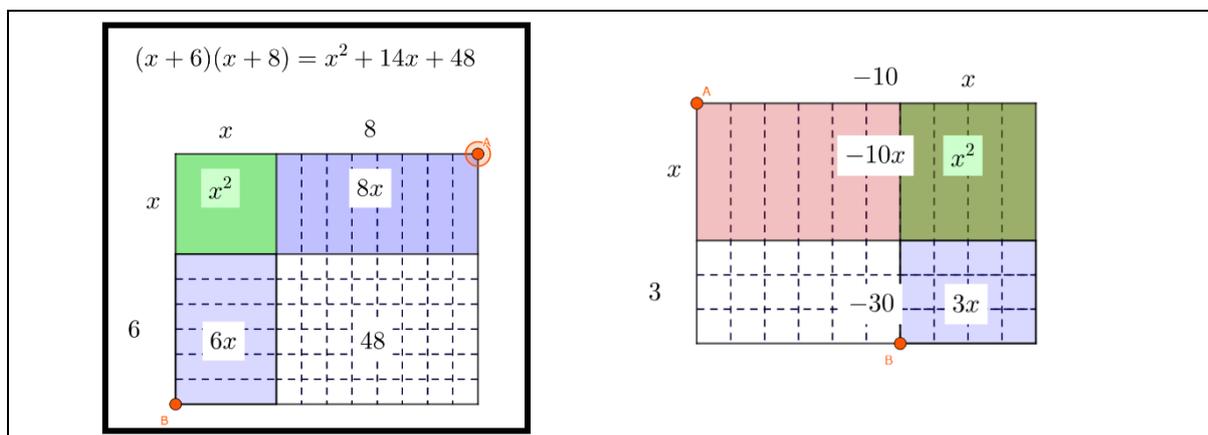


図 5 教材「豊内①」： $(x + a)(x + b)$  の展開

教材(2) 中学3年：円周角の定理 [※豊内②と検索すれば出現する。]

教材「豊内②」(図6)の特徴は、中学3年における円周角の定理で利用できる。円周上の点A, B, C, Dを動かすことによって、それと連動して弧ABや弧CDの長さや弦ABや弦CDの長さ、円周角APBや円周角CQDの大きさを自由自在に変えることができる。また、それぞれの数値を非表示にすることができるし、点Rを円の外部から周上や内部に移動させることもできる。

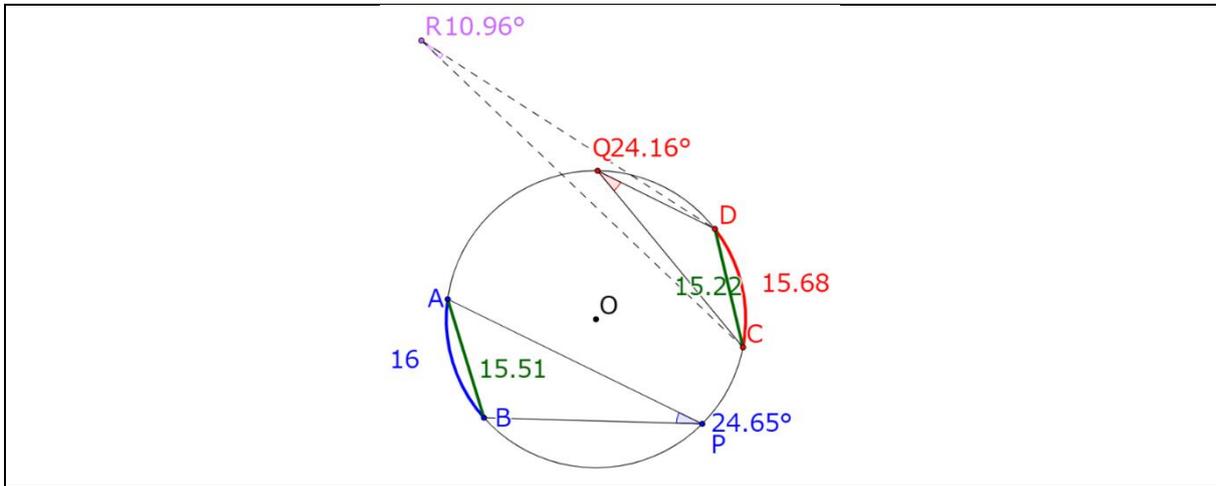


図6 教材「豊内②」：円周角の定理

教材(3) 中学3年：三平方の定理 [※豊内③と検索すれば出現する。]

教材「豊内③」(図7)の特徴は、中学3年における三平方の定理で利用できる。三角形の頂点AやCを動かすことによって、それと連動して三角形の形や各辺の長さ、角の大きさを自由自在に変えることができる。また、それぞれの数値を非表示にすることができるし、鋭角三角形や鈍角三角形と関連づけながら直角三角形の場合を調べることができる。

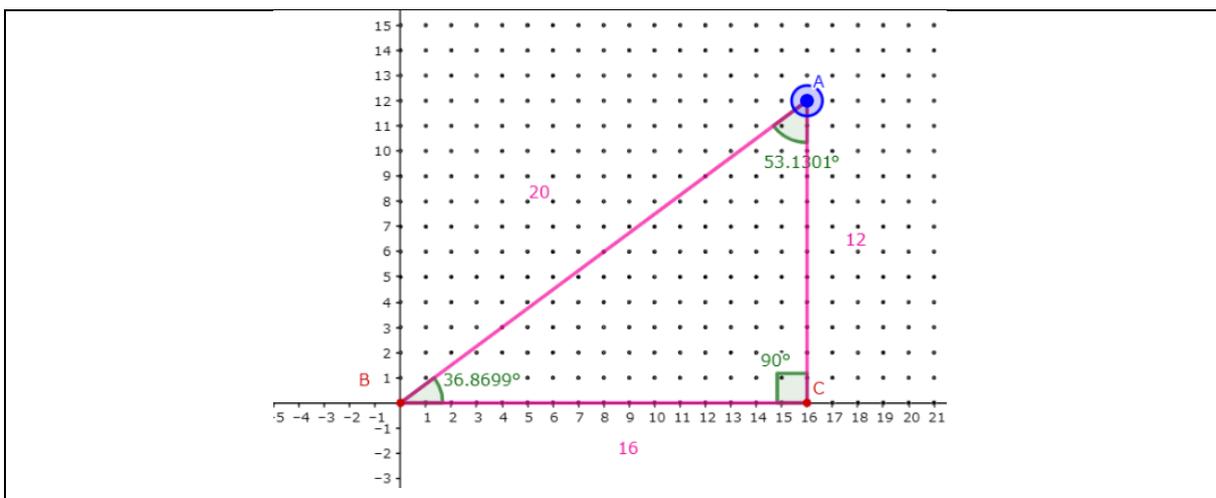


図7 教材「豊内③」：三平方の定理

教材(4) 中学3年：球の落下運動実験 [※豊内⑤と検索すれば出現する。]

教材「豊内⑤」(図8)の特徴は、中学3年における2乗に比例する関数で利用できる。〔start〕ボタンや〔stop〕ボタンを押すことによって、球の落下実験をシミュレーションでき、経過時間や移動距離を計測させることができる。また、坂道の勾配を自由自在に変えることができるし、それぞれの数値を非表示にすることもできる。

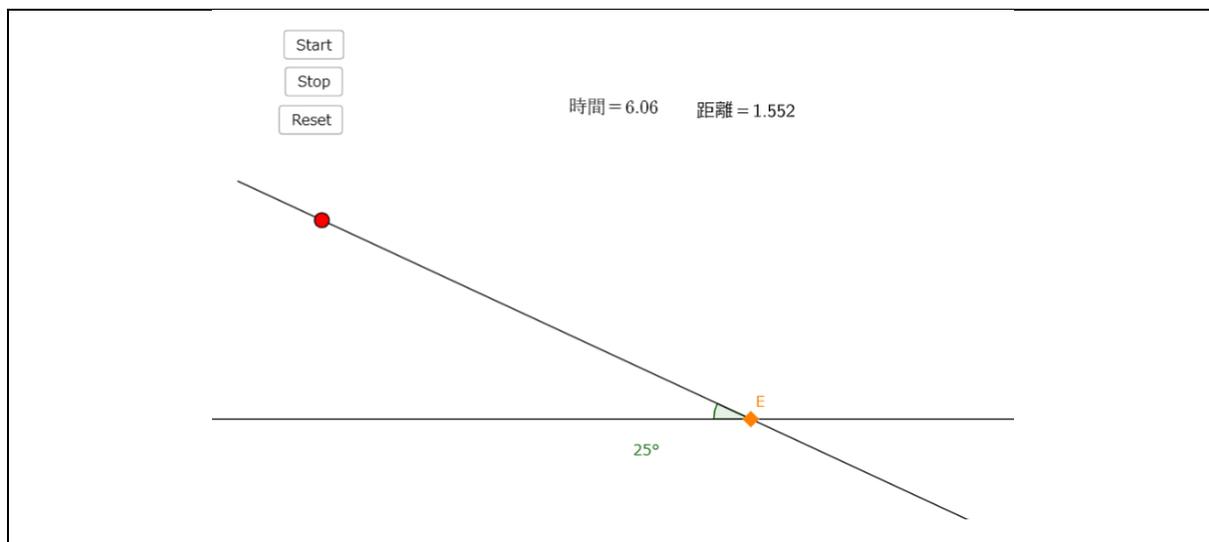


図8 教材「豊内⑤」：球の落下運動実験

教材(5) 中学3年：2乗に比例する関数の変域 [※豊内ワーク②と検索すれば出現する。]

教材「豊内ワーク②」(図9)の特徴は、中学3年における2乗に比例する関数の変域で利用できる。xの変域を動かすことによって、それと連動して最小値や最大値の位置を表示させながら観察することができる。また、比例定数aの値を負の数にまで変えることもでき、yの変域を何度も考察できる仕組みになっている。さらには、それぞれの数値や色表示を非表示に設定することもできる。

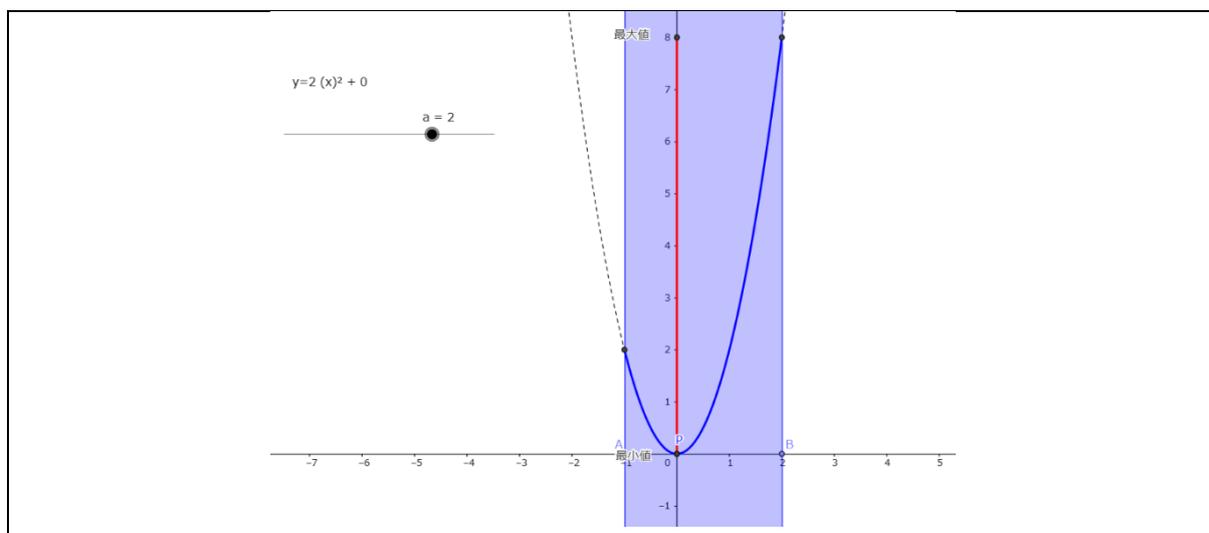
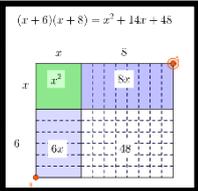
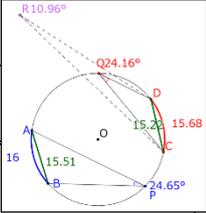


図9 教材「豊内ワーク②」：2乗に比例する関数の変域

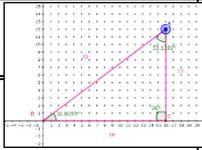
### 4-3. GeoGebra 教材の有効性についての検証

前小節において開発・紹介した 5 つの GeoGebra 教材について, 順に中学校数学科授業において ICT を有効に活用する視点(表 3)を手がかりにして検証する。

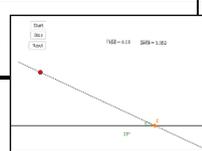
教材(1)について		
視 点		有 効 性 の 検 証
視点 1:紙と鉛筆だけでは扱えない問題か		a や b の値をさまざまに変えられる
視点 2:数学の関係や規則等を探究・考察できるか		長方形の縦・横の長さを変える中で和積の関係に注目できる
視点 3:数学の意味や概念等を視覚で理解を深められるか		値の増減をタイル図でも確認できる
視点 4:多様に解決できるか		値を変えながら式からも図からも確認できる
視点 5:計算時間を軽減して探究・考察の時間を確保できるか		値を正の数だけでなく負の数にしても考えられる
視点 6:問題を発展的に扱えるか		a と b の値を等しくするなど他の公式に統合させて考えられる
視点 7:見方・考え方を可視化できるか		a と b の値の和積の関係など色タイル図として確認できる

教材(2)について		
視 点		有 効 性 の 検 証
視点 1:紙と鉛筆だけでは扱えない問題か		円周上の点をさまざまに動かせる
視点 2:数学の関係や規則等を探究・考察できるか		弧や弦に対する円周角の関係を考えられる
視点 3:数学の意味や概念等を視覚で理解を深められるか		円周角の大きさを図から観察できる
視点 4:多様に解決できるか		点を動かす中で, 長さや角の大きさの数値表示からも図からも考えられる
視点 5:計算時間を軽減して探究・考察の時間を確保できるか		長さや角の大きさの数値表示から円周角の关系到焦点をあてて考えられる
視点 6:問題を発展的に扱えるか		点 R を円の外部や内部にも移動させて考えられる
視点 7:見方・考え方を可視化できるか		さまざまに設定した弧や弦に対する円周角の大きさを図と数値で表示しながら考えられる

教材(3)について

視 点		有 効 性 の 検 証
視点1:紙と鉛筆だけでは扱えない問題か		三角形の頂点をさまざまに動かせる
視点2:数学の関係や規則等を探究・考察できるか		各辺の長さを1辺とする正方形の面積の関係を考える材料にできる
視点3:数学の意味や概念等を視覚で理解を深められるか		各辺の長さを座標や数値表示から観察できる
視点4:多様に解決できるか		試行錯誤して考えることができ,各辺の長さや角の大きさから考えることもできる
視点5:計算時間を軽減して探究・考察の時間を確保できるか		各辺の長さを1辺とする正方形の面積の関係を考えることに焦点をあてられる
視点6:問題を発展的に扱えるか		鋭角三角形や鈍角三角形と関連づけながら直角三角形の場合として考えられる
視点7:見方・考え方を可視化できるか		斜辺の長さを1辺とする正方形の面積と他辺に対する正方形の面積の和を比較できる →斜辺やBC,ACを1辺とする正方形を表示できれば,正方形の面積の和をより考察しやすくなる

教材(4)について

視 点		有 効 性 の 検 証
視点1:紙と鉛筆だけでは扱えない問題か		何度も実験を重ねてシミュレーションできる
視点2:数学の関係や規則等を探究・考察できるか		経過時間や移動距離を計測させてそれらの関係を考えられる
視点3:数学の意味や概念等を視覚で理解を深められるか		〔start〕ボタンや〔stop〕ボタンを利用してあらゆる時点での状況を確認できる
視点4:多様に解決できるか		坂道の勾配を変えてシミュレーションする際数値を見たり球の動きを見たりして現象を捉えられる
視点5:計算時間を軽減して探究・考察の時間を確保できるか		自動計測システムを利用して経過時間と移動距離の関係に焦点をあてられる
視点6:問題を発展的に扱えるか		数値を非表示にしたり勾配を変えたりして経過時間と移動距離の関係を考えられる
視点7:見方・考え方を可視化できるか		〔stop〕ボタンで途中の球の位置を図で確認して,経過時間,移動距離の数値を記した表をもとに,等加速する様相の捉えをもつことができる

教材 (5) について

視 点	有 効 性 の 検 証
視点1:紙と鉛筆だけでは扱えない問題か	x の変域や比例定数をさまざまに変えられる
視点2:数学の関係や規則等を探究・考察できるか	変化の中で最大値や最小値の増減に焦点をあてて考えられる
視点3:数学の意味や概念等を視覚で理解を深められるか	x の変域を青色の塗りつぶし表示とし, y の変域を赤色の直線表示として観察できる
視点4:多様に解決できるか	場合分けして考察したり一連のシミュレーションから考察したり自由に確認できる
視点5:計算時間を軽減して探究・考察の時間を確保できるか	y の変域の推移に焦点をあてて考えられる
視点6:問題を発展的に扱えるか	比例定数を負の数にまで変化させたり放物線の頂点を原点から移動させたりできる
視点7:見方・考え方を可視化できるか	最大値や最小値の推移を考えられる

4-4. 中学校数学科教師による実践家としての評価

日々中学校の現場で実践している数学科の教師に, 前述した5つの GeoGebra 教材の功罪を問いかけた (図 10)。その調査結果を, 実践家による評価として報告する。

- (1) 日時: 令和 5 年 6 月 1 日 (木) 13:00~14:00
- (2) 場所: 広島県自治総合研修センター
- (3) 質問者: 豊内智仁 (第二筆者)
- (4) 記録者: 天野秀樹 (第一筆者)
- (5) 対象者: 12 名の中学校数学科教師

※本稿では, 所属地域名のみを次に記す。

(呉, 東広島, 廿日市, 江田島, 安芸, 安芸高田, 安芸太田, 三原, 尾道, 府中, 世羅, 三次)



図 10 GeoGebra 教材に関する調査風景

## (6) 実践家による評価

〔日々の実践・全般的なこと〕

- ◇既にある教材を使って生徒に発問を工夫して提示できるから使いやすいと思いました。
- ◇プログラミングのような難しさがなくて実践しやすいと思った。
- ◇生徒自身が動かす時間を確保すれば、生徒の思考が進んでいくように感じた。
- ◇楽しみながら操作する中で学びが広がっていくと考えました。
- ◇他の GeoGebra 教材をいろいろ検索してみようと思った。
- ◇自分が使いやすいように上書き変形できるところが GeoGebra 教材の良さだと思いました。
- ◇他の教材も作れると思った。
- ◇GeoGebra 教材を使った授業をデザインする場合のパターンがあると思いました。
- ◇他のソフトと上手に使い分けながら利用していこうと考えた。
- ◇生徒にどんどん触らせることができるところが有効だと感じた。
- ◇教師も生徒もトライ & エラーが大切だと改めて思った。

〔図形領域〕

- ◇教材 2 を使った生徒に有効な主発問を考えてみたいと思った。
- ◇教材 2 と教材 3 の有効性が際立っていると感じた。
- ◇視覚化できるところが有効だと感じた。
- ◇教材 2 や教材 3 のように、図形の性質を見いだすときに使えると思いました。
- ◇図形領域でも角の大きさなどを数値表示できるところがすごく良いと感じた。

〔関数領域〕

- ◇教材 4 と教材 5 は有用で使いそうだと思った。
- ◇教材 4 や教材 5 のように関数は表とグラフで有効活用できると考えました。
- ◇教材 5 を使った研究授業をしたいと考えた。
- ◇教材 3 や教材 5 のように座標にグラフ表示するときに生徒はイメージがわきやすいと思った。
- ◇関数領域では特に効果的に使用できると思いました。
- ◇動点の問題はどの問題でも使えると考えました。
- ◇1 次関数の教材を自分でアレンジして作ってみようと思った。
- ◇シミュレーションや目に見えて考えられるところが有効だと感じた。

〔領域横断事項に関して〕

- ◇「数と式」, 「図形」, 「関数」, 「データの活用」各領域で異なる良さがあると思った。
- ◇図形と関数の融合問題を教材化してみたいと考えました。

## 5. おわりに

本研究の目的は、中学校数学科授業における GeoGebra 教材の有効性を考察することである。そのために、中学校数学科授業において ICT を有効に活用する視点(表 3)をまとめた。そして、5つの GeoGebra 教材を開発して、表 3 をもとに GeoGebra 教材の有効性を検証した。さらに、中学校数学科教師に 5つの GeoGebra 教材について評価を受けた。これらのことから、中学校数学科授業における GeoGebra の実践可能性を考察した。

今後は、さらなる GeoGebra 教材を開発することに着手したい。また、中学校数学科教師が全学年全領域全単元別に授業用教材を、容易に無料オンライン提供される体制を検討したい。

### 【 引用・参考文献 】

天野秀樹 (2021),『中学校数学科「見方・考え方」を働かせる 7 つの指導術&授業ワークシート』,  
明治図書.

文部科学省 (2018),『教員環境の国際比較：OECD 国際教員指導環境調査 (TALIS) 2018 報告書－学  
び続ける教員と校長－の要約』.

国立教育政策研究所 (2016),『平成 28 年度全国学力・学習状況調査報告書中学校数学』.

文部科学省 (2019),『新時代の学びを支える先端技術活用推進方策 (最終まとめ)』.

中村好則 (2018),「ICT を活用して算数・数学を指導できる能力を育成するためのカリキュラムの開発：  
教職専門科目「ICT を活用した理数教育」の実践を通して」,『日本科学教育学会研究会研究報告』,  
第 33 巻 1 号, 115-120.

## リスクに向き合う数学科教材の開発

天野 秀樹 ・ 松浦 武人\*

### 1. はじめに

これからは、情報が国境を越えて複雑に入り乱れ、天災や戦争、予期しないウイルス感染症など、それらの解決に向けた答えが一つに定まらない時代に突入している。その中でわれわれは、現実を受け止め、より豊かな生活を創造し切り拓いていくことが求められている。昨今のSNSを利用した連続強盗事件、能登半島地震やロシア・ウクライナ戦争、新型コロナウイルス感染症などの「リスク」に向き合いながら生活を前に進めていく必要がある。それにもかかわらず、全国学力・学習状況調査における生徒質問紙の調査結果(表1)によると、「地域や社会をよくするために何をすべきかを考えることがありますか」についての質問事項に対する肯定的回答は40.8%であり、半数の50%を下回っている。

表1 全国学力・学習状況調査 生徒質問紙の調査結果(国立教育政策研究所, 2022)

質問番号	質問事項	当てはまる	どちらかといえば、 当てはまる	どちらかといえば、 当てはまらない	当てはまらない
30	地域や社会をよくするために 何をすべきかを考えることがありますか	11.2%	29.6%	36.4%	22.7%

これらの現実を受け止めて豊かな生活を創造するうえで、学校現場ではどのような取り組みができるのだろうか。学校でリスクに向き合う実践が実現できれば、子どもたち、そしてその後の社会にどのような効力を発揮するのだろうか。このことが、本研究の疑問の発端である。

### 2. リスクについて

リスクについて木下(2016)は、大航海時代にチャレンジングな精神をもって数々の災難を乗り越えながら航海を進めていったことから派生した用語であると述べている。広辞苑によれば「リスク」は、「危険」と説明されている(新村, 1994)。また、リスクの内容について文部科学省(2011)は、犯罪、事故、自然災害、戦争、サイバー空間の問題、健康問題、食品問題、社会生活上の問題、経済問題、政治・行政の問題、環境・エネルギー問題、複合問題の12種類あるとしている。例えば、新型コロナウイルス感染症を取りあげると、健康問題に属する感染に関する事柄やワクチン供給状況、社会生活上の問題に属するテレワーク等の勤務形態や地域行事の中止など複数のリスクが考えられることになる。以上のことをふまえて本稿では、リスクを「危険をとめない、チャレンジングな精神で解決を試みる事象」と定義する。なお、本稿で開発する教材におけるリスクの内容は、事故<交通事故>や社会生活上の問題<教育上の諸問題>に属する「交差点付近での自転車の運転」を取り扱う。

\* 広島大学大学院人間社会科学研究科

Hideki AMANO, Taketo MATSUURA

Development of teaching materials for mathematics deal with risks

### 3. 研究の目的と方法

本研究の目的は、中学生がリスクに向き合える数学科教材を開発することである。そのためにまず、リスクの視点からアプローチしている数学教育の先行研究を考察する。次に、リスクに向き合う数学科授業を設計・実践して、中学校数学科の教材としての効用を考察する。本研究を手がかりにして、学校現場、とりわけ中学校数学科授業においてリスクに向き合う取り組みの実践可能性を検討できるようにしたことが本研究の価値である。

### 4. リスクに向き合う数学教育の先行研究

教育界においては楠見(2013)が、リスクリテラシー育成の必要性を述べている。そして、そのリスクリテラシーは、メディアリテラシー、科学リテラシー、統計(数学)リテラシーに支えられて育成される資質・能力であると主張している(図2)。氏の主張における科学リテラシーや統計(数学)リテラシーは数学科授業で育成される資質・能力と関連している。したがって、氏の主張は、数学科授業においてリスクリテラシーを伸長する可能性を指摘していると解釈できる。

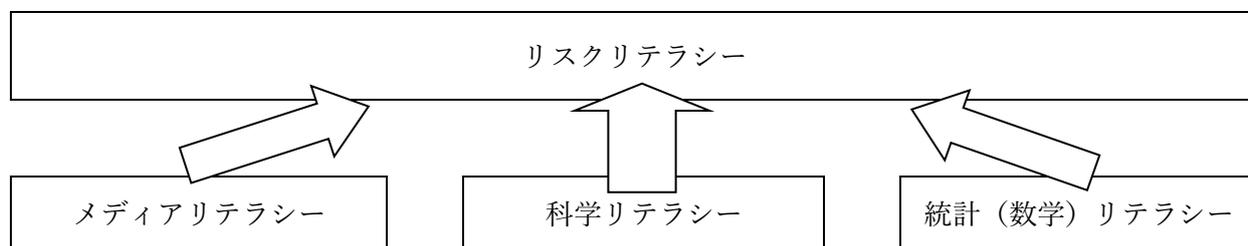


図2 リスクリテラシーを支える3つのリテラシー(楠見, 2013)

数学教育界においては町田(2014)が、リスクに対処できる市民を育成する数学科授業の必要性を述べている。氏は、数学科教材開発の視点として、「数量の関係の把握」、「統計資料の読み取り」、「日常現象の数学化」をあげている。しかしながら具体的な教材について、人工衛星の地球への生還などの話題として提供しているにとどまり、現場での検証には至っていない。それに対して天野(2015)は、落雷を予測する授業を展開している。それは、稲妻と雷鳴の関係を調べる関数・文字式グループ、どんな時何処にどれくらいの割合で落ちているか調査する統計グループ、避雷できる範囲や角度を推定する図形グループに分かれて探究学習をする。そしてその後に、各グループのメンバーを混合させて落雷を意識して行動する自分の考えをもたせる授業であった。この現況をふまえて、中学1年の教科書(藤井・天野ほか, 2016)には、稲妻と雷鳴の関係から落雷地点を予測する教材(図3)が扱われるようになっている。

**問5** 空気中を伝わる音の速さは、そのときの気温によって異なります。気温が $t$ °Cのときの音の速さは次の式で表されます。

毎秒  $(331.5 + 0.6t)$  m

(1) 気温が0°Cのときの音の速さを求めなさい。

(2) 気温が30°Cのとき、<sup>かみなり</sup>雷が光ってから2秒後に音が届きました。雷までの<sup>かきり</sup>距離は、何mと考えられますか。



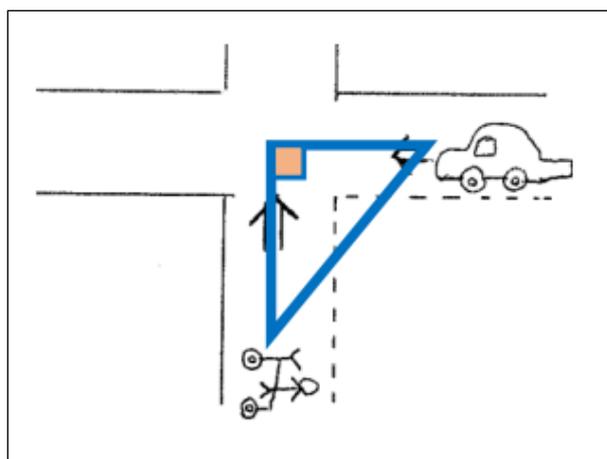
図3 稲妻と雷鳴の関係から落雷地点を予測する教材〔中学1年の教科書：東京書籍, 2016〕

石橋(2018)は、リスクリテラシー育成の必要性を述べたうえで、確率の視点からの教材開発を指摘している。しかしながら具体的な教材の開発までには至っていない。また、裕元(2021)は、リスクに向き合う数学教育を推進する必要性について述べている。しかしながら具体的な教材については、小学校算数科における落雷に関する対処法を考える授業と中学校数学科における交差点付近での車の運転について考える授業の紹介にとどまっている。

以上のことをまとめると、2010年代に入って教育界や数学教育界においてリスクに向き合う数学科授業の可能性が謳われるようになってきている。その中で、具体的な数学科教材については、町田(2014)や裕元(2021)によって提案されているが、授業を実践して考察するような検証の段階までには至っていない。実践可能性の検討については、管見の限り天野(2015)実践しか見られない現状があり、今後の研究が待ち望まれている。

## 5. リスクに向き合う数学科教材

裕元(2021)は、リスクに向き合う数学科授業を開発する必要性を述べたうえで、平行線の性質を利用した交差点付近での車の運転について考える授業を紹介している。本稿では、この裕元(2021)の実践をアレンジして、生徒にとってリアルな場面を設定してリスクに向き合える数学科教材を開発する。第一に、生徒の登下校を想定した自転車通学を取り扱う。第二に、平行線の性質ではなく三平方の定理を取り扱う。



実際に交差点に自転車で行く時に、同時に他の場所から交差点に近づいてくる自動車との平行性をふまえて行動することはリアルでないと考えるためである。本実践では、交差点が直交していることに注目して、自転車と自動車との距離や自転車から交差点までの距離をもとに三平方の定理を利用して、自動車から交差点までの距離を求める活動を取り入れる。自転車事故を防止する意識として、距離感覚を意識することはリスクに向き合う行動としてリアルだと考える。この場面は、三平方の定理を利用するとともに、その後の2乗に比例する関数の学習において、自動車が停止する時間と制動距離を学ぶ際にも利用できるため、次なる学びにつなげることができる教材でもある。

以上のことをもとにして、次のような指導案を作成した。

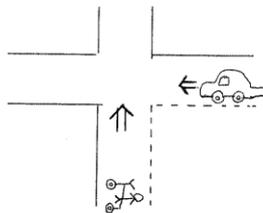
日時 令和5年7月12日(水) 第4校時(11:50~12:40)

年組 中学校第3学年2組 計35名

授業者 第一著者

本時の目標 リスク対応について、自分の経験や既習の数学知識をもとにしてレポートできる。

学習の展開

学習活動と内容	○指導上の留意点 (◆評価)
<p>1. 校舎の外で仲間とリアルな場面を設定して考える。</p> <p>2. 活動をふり返り、レポートにまとめる。</p>	<p>○レポート用紙と電卓, メジャーを配付する。</p> <p>○4人班にさせる。</p> <div data-bbox="183 459 1420 716" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>【発問】 自分が自転車で直交する交差点付近に差しかかっています。_____</p> <p>右側の道から自動車が進んで交差点の中心に近づいてきています。_____</p> <p>あなたができるリスク対応について、レポートしなさい。</p>  </div> <p>※交差点・・・信号や停止線はない1車線, 見通しを多少防ぐ木が立っている。</p> <p>※自動車・・・30km/hで進んでいる(瞬時にブレーキをかけても急には止まらない)。</p> <p>○「想定する場面」と〔気をつけること〕に着眼させる。</p> <p>○「互いに同じ角度を保って交差点に近づいていて、自分は自動車が見えにくい時」〔20～10m付近で左右をよく見る〕を例示する。</p> <p>○長さを調べる際に三平方の定理が利用できる場合があることを伝える。</p> <p>○時間設定をして校舎の外で考えさせる。</p> <p>○自分の経験や既習の数学知識をもとに書かせる。</p> <p>○図式や言葉他工夫して書くように呼びかける。</p> <p>◆リアル場面に対する自分の考えを書けているか。</p> <p style="text-align: right;">【主体的に学習に取り組む態度】</p>

※レポート用紙(授業ワークシート)は巻末に掲載する。

6. 授業経過

6-1. リアルな場面を校舎の外で設定する活動

9つのグループを編成して活動した。どのグループも、自転車で交差点に近づいている、そして、右側から自動車が進んでいる場面を設定するように呼びかけた。5つのグループは、建物や木などを利用して、自動車が進んでくる様子が見えにくい場面を設定していた。また、2つのグループは、自転車から自動車への見えやすさよりも、距離間だけに集中して測定していた。さらに、残りの2つのグループは、校舎の外での活動の後に、校舎の中でふだん自分と仲間が歩いてぶつかりやすい場所に行き、その原因の分析と危ない距離間を測定する活動にも取り組んでいた。

## 6-2. レポートの記述

レポート用紙には、自転車で交差点に近づく際に気をつける距離、気をつける行動、自転車から交差点までの距離及び自転車から自動車までの距離を書くように呼びかけた。まず、自転車で交差点に近づく際に気をつける距離は、次の表4のようになった。

表4 自転車で交差点に近づく際に気をつける距離 (全35名)

気をつける距離	人数
12 m	2 名
10 m	6 名
8 m	1 名
7 m	3 名
6.5 m	1 名
6 m	3 名
5 m	5 名
4 m	2 名
3 m	4 名
2.5 m	2 名
直前	4 名
少し手前	1 名
その他	1 名

次に、気をつける行動としては、減速をする、ブレーキをかける、止まれる速度におとす、停止する、徐々に減速する、気配を感じとる、自動車を目で見確認する、耳をすまして音で確認する、左右に顔をふって様子を見る、などの行動が記された。さらに、自転車から交差点までの距離及び自動車までの距離については、9つのグループが図5のような結果でレポートを提出した。

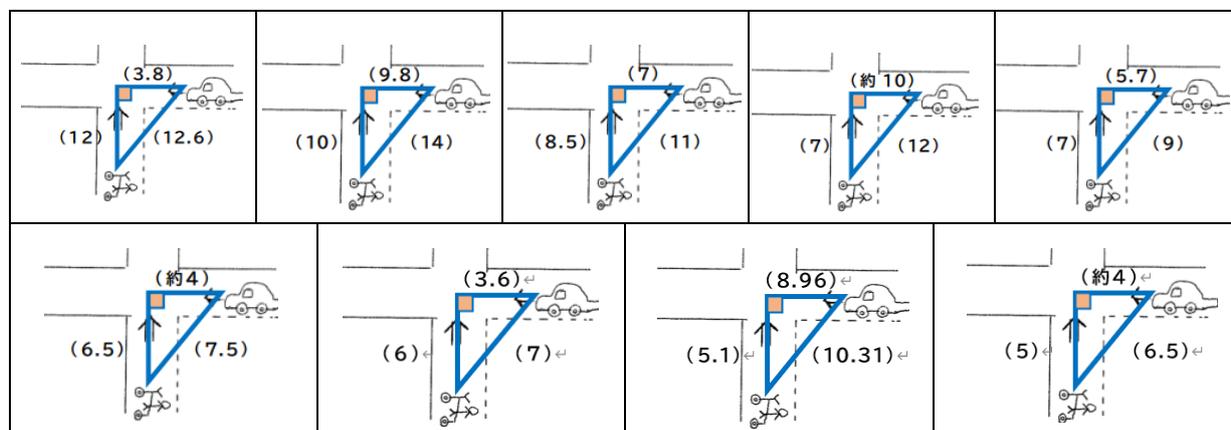


図5 グループ別自転車から交差点までの距離及び自転車から自動車までの距離

## 7. 考察

### (1) 長さを媒介としてリスクに向き合う教材は有用である

中学生にとってのリスクはさまざま考えられる。その中でも中学生がリスクに向き合える授業を構想することが肝要になる。本実践の登下校における自転車通学の一場面は、生徒にとってリアルな場面として受け止められ、主体的にリスクを回避するために考察する行動が見られた。また、自転車から交差点までの距離や自転車から自動車までの距離の測定を活動の中心に据えた。レポートの記述から(表4や図5)、各生徒が「危ない」と感じる距離感覚も多様で、実際にリアルな場面をグループごとに設定して距離を測定したことで、生徒にとっての「危ない」の感覚が、具体的な長さとして実感できたことが窺える。

### (2) リアルな場面設定の要件に「条件を明確にすること」がある

50分の限られた授業時間で、主体的に活動することに加え、今後自分自身どのように行動するかを自覚できるように授業を実践することが肝要になる。作業に入る前に、授業者が設定した場面を生徒と丁寧に共有する時間(図6)をとることは大切であるとわかった。例えば、信号や停止線がない交差点にしても、生徒からすれば見通しを防ぐ障害物があったり、風が強く吹き付けてきたりと状況はさまざまなようである。授業の様子を撮影したビデオ記録から、生徒がさらにリアルな場面を想定して作業に入る様子が窺える。本実践を通して、生徒自身が条件を明確にしてリアルな場面を設定することが、リスクに向き合うことにつながるとわかった。



図6 リアルな場面を授業者と学習者で丁寧に確認する授業風景

## 8. おわりに

学校でリスクに向き合いながら生活を進める実践は実現可能なのか。本研究の目的は、中学生がリスクに向き合える数学科教材を開発することであった。そのために先行研究を考察したうえで、リスクに向き合う数学科授業を設計・実践した。教材は、交通事故や教育上の諸問題にかかわるリスクである「交差点付近での自転車の運転」を開発した。交差点が直交していることに注目して、自転車と自動車との距離や自転車から交差点までの距離をもとに三平方の定理を利用する生徒の登下校を想定した教材である。その結果、生徒はリアルな場面として受け止め、主体的にリスクを回避するために考察して、「危ない」と感じる距離感覚を具体的な長さとして確認できていた。



生徒の登下校の交通手段はさまざまで、各人各様にヒヤリ・ハットした体験があるようだ。本実践のあとに刊行された日本自動車連盟の J A F ・ Mate 夏号 (2023) によると、最悪の結果につながる事故は、信号のない交差点で自転車と乗用車が出会い頭に衝突する場合のようである。本実践では、生徒にとってのリアル度合いを重要視して、信号のない交差点で自転車と乗用車が出会い頭に衝突する場面を取りあげた。生徒の登下校のほんの一場面ではあるが、本実践がリスクに向き合って生活する意識を高揚させる契機になることを願う。本実践の活動の後半に、校舎内で自分と仲間が歩いてぶつかる別のリスクを考察したグループが見られた。この行動は、リスクに向き合って生活を進めていると捉えられる。



今後は、西村他 (2011) によるイングランドの数学科教材開発の視点を取り入れるなど、リスクに向き合う数学科教材をさらに開発していきたい。

### 【 引用・参考文献 】

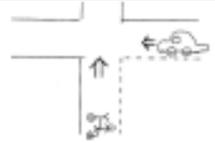
- 国立教育政策研究所 (2022), 『令和4年度全国学力・学習状況調査報告書』。
- 木下富雄 (2016), 「リスク学と確率論の狭間で」, 『行動計量学』, 第43巻第1号, 5-12.
- 新村出 (1994), 『広辞苑第四版』, 岩波書店。
- 科学技術・学術審議会～研究計画・評価分科会～安全・安心科学技術委員会 (2011), 『安全・安心科学技術に関する重要課題について』。
- 楠見孝 (2013), 「科学リテラシーとリスクリテラシー」, 『日本リスク研究学会誌』, 第23巻第1号, 29-36.
- 町田彰一郎 (2014), 「Risk を捉え、Risk に対処できる市民の育成をめざす学校数学」, 『日本科学教育学会年会論文集』, 第38巻, 177-180.
- 天野秀樹 (2016), 『広島大学附属東雲小学校・中学校東雲教育研究会実施要項』, 61.
- 藤井齊亮・天野秀樹ほか (2017), 『新しい数学1』, 平成29年文部科学省検定済, 東京書籍。
- 石橋一昂 (2018), 「リスクリテラシーの育成に向けた確率に関する教育内容の研究」, 『数学教育学研究』, 第24巻第2号, 1-9.
- 椛元新一郎 (2021), 「リスク社会における数学教育の貢献のあり方」, 『日本科学教育学会年会論文集』, 第45巻, 365-368.
- 日本自動車連盟 (2023), 『J A F ・ Mate』, 第61巻第3号, 32-33.
- 西村圭一・山口武志・清水宏幸・本田千春 (2011), 「数学教育におけるプロセス能力育成のための教材と評価に関する研究ーイギリス「ポーランド数学」の考察ー」, 『日本数学教育学会誌』, 第93巻第9号, 2-12.

〔参考〕 レポート用紙 (授業ワークシート)

## レポ ー ト - 交 差 点 付 近 での 自 転 車 の 運 転 -

3年2組 名 前( \_\_\_\_\_ )

【 Q 】 自分が自転車で直交する交差点付近に差しかかっています。  
右側の道から自動車が交差点の中心に近づいてきています。  
あなたができるリスク対応について、レポートしなさい。



※交差点・・・信号や停止線はない1車線, 見通しを多少防ぐ木が立っている。  
※自動車・・・30km/h で運んでいる(瞬時にブレーキをかけても急には止まらない)。

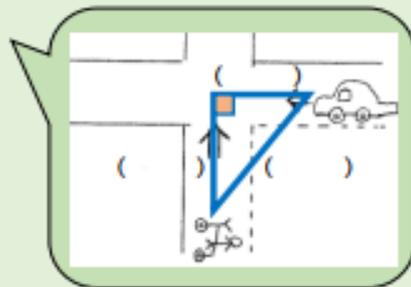
〔 memo 〕



### レポ ー ト - 交 差 点 付 近 での 自 転 車 の 運 転 -

〔想定する場面〕 例: (互いに同じ角度を保っていて) 自動車が見えにくい時

〔気をつけること(リスク対応)〕 例: 15m 付近で減速しながら左右をよく見る

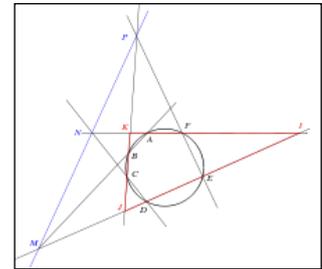


# 「マル・モク」チャートの有効性に関する考察

天野 秀樹 ・ 沖坂 柚香\* ・ 松浦 武人\*\*

## 1. はじめに

人間は考える葦である。フランスの哲学者であり、数学者でもあるパスカルの名言である(鹿島, 2012)。人は考えることができる特徴を有している。パスカルは、パスカルの定理「円に内接する六角形の対辺の延長線の交点は一直線上にある」をはじめ、確率論を世に広めるなど、新しい数学を手がけた人物として知られている。中学校での教育活動において、生徒が考えた軌跡を可視化する手段の一つに「思考ツール」がある。パスカルのような大発見を連発しなくても、日々の考えた事柄を整理し、次なる発想につなげる活動は教育において大切である。七里(2022)は、社会科授業において14種類の思考ツールを活用することについて提案している(図1)。



<p><b>イメージマップ</b></p>	<p><b>吹き出し</b></p>	<p><b>ベン図</b></p>	<p><b>＋－チャート</b></p>	<p><b>Tチャート</b></p>
<p><b>マトリックス</b></p>	<p><b>関連図</b></p>	<p><b>台形チャート</b></p>	<p><b>クラゲチャート</b></p>	<p><b>フィッシュボーン</b></p>
<p><b>スケールチャート</b></p>	<p><b>四象限マトリックス</b></p>	<p><b>ステップチャート</b></p>	<p><b>ピラミッドストラクチャー</b></p>	<p><b>ピラミッドストラクチャー</b></p>

図1 14種類の思考ツール(七里, 2022)

\* 広島大学大学院教職開発専攻院生 \*\* 広島大学大学院人間社会科学研究所  
 Hideki AMANO, Yunoka OKISAKA, Taketo MATSUURA  
 A study on the effectiveness of the "Maru Moku" chart

## 2. 思考ツールを活用する意義

Toulmin (1958) は、人の思考は事実(Data)や主張(Claim), 論拠(Warrant)を主軸において記すと分析しやすいことを主張している。例えば石井 (2023) は、第8回全国中学校数学授業づくり研究会で筆者が実践した授業において最初に例示した問題に対する生徒の思考を、次のように分析している(図2)。

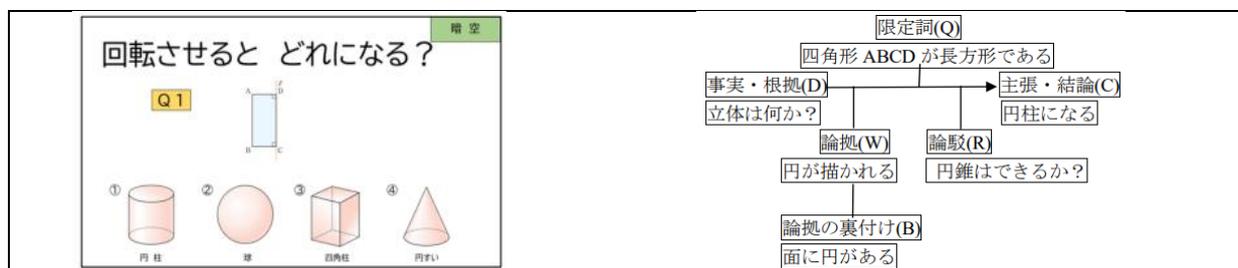


図2 研究会で筆者が最初に例示した問題に対する生徒の思考(石井, 2023)

図2は、トゥールミンモデルによる思考の分析と捉えられ、多くの教科教育研究において利用されている。このトゥールミンモデルが起点となり、見えにくいとされる人の思考を記述して表面化させようとする動きが、教育研究でなされてきている。さらに近年、教育現場に生徒の思考を表面化させる手立てとして思考ツールを活用することが普及しつつある。したがって、思考ツールを活用する第一の意義に、生徒の思考を表面化させることがあげられる。

中学校学習指導要領(2017)においては学びに向かう力の育成を、3つの資質・能力のうちの一つに掲げている。この力を育成するための評価の観点も、主体的に学習に取り組む態度とされ、粘り強く取り組もうとする側面と自己の学習を調整しようとする側面があるとされている。態度を推進する数学教育研究については、重松(1987)を初めとするメタ認知研究がこれまでに行われてきた。しかしながら、特に自己の学習を調整しようとする側面から態度を推進することは、今後現場に根づいた研究が期待されている現況である。思考ツールを活用して実際に記述する場面では、生徒が学習を調整しながら記述を進める様子がふんだんに見られる。したがって、思考ツールを活用する第二の意義に、自己の学習調整を推進することがあげられる。

第1著者は令和5年7月に、本校の中学3年生に算額作品を制作させている。また、この算額作品の制作にあたっては、思考ツールの1つである「クラゲチャート」を併用して記述させた(図3)。

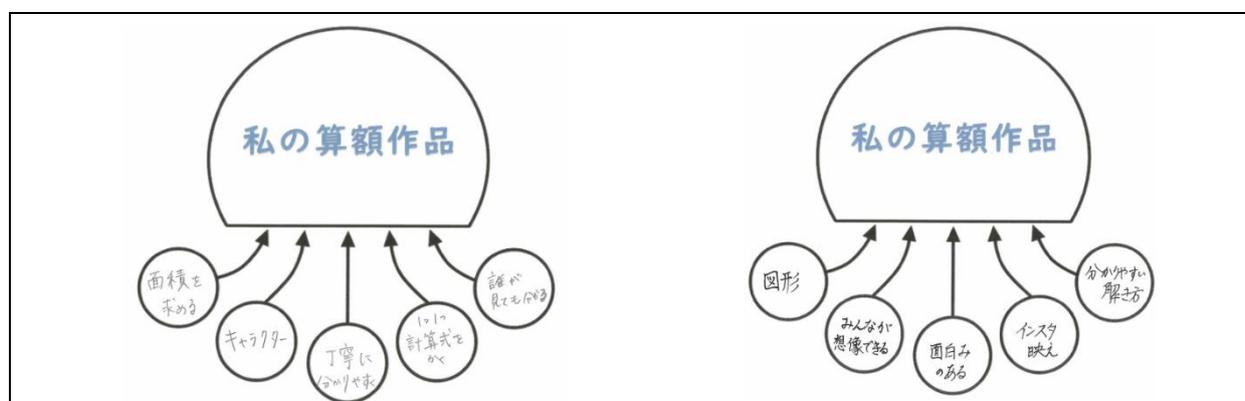


図3 算額作品を制作する際のクラゲチャートへの生徒(Ima・Taka)の記述

図3から、算額作品の制作活動中に自己の学習を調整する中で思考した内容の一部を表面化できていることがわかる。

### 3. 研究の目的と方法

本研究の目的は、生徒の思考や自己の学習調整を推進する思考ツール「マル・モク」チャートを開発し、実践授業での活用を通してその有効性を考察することである。そのためにまず、「マル・モク」チャートの開発と実践授業を設計する。次に、「マル・モク」チャートの有効性を検証するための枠組みを設定して、実践授業を行う。そのうえで、実践結果を示すとともに、「マル・モク」チャートの有効性を考察する。

### 4. 「マル・モク」チャートの開発と実践授業での活用

本節では「マル・モク」チャートを発案し、それを活用した実践授業を設計する。そして、「マル・モク」チャートの有効性を検証する枠組み設定を行ったうえで授業を実践する。そのうえで、実践した授業の様相を示す。

#### 4-1. 「マル・モク」チャートの開発

「マル・モク」チャートのおおもとの発案者は、第2著者である。発想の原点は、中学2年の連立方程式を加減法で解決する思考場面である。既成の思考ツールでは、思考したことを表面化させるににくく、また、態度面で特に自己調整しながら思考を進める様子を表面化させることが難しかった。そこで、生徒の思考を「マル」(○)の中に記述させ、生徒が思考している際に気づき、自身で調整している事柄を「モクモク」(☁)の中に記述させるチャートを発案した。生徒の考えと気づき、すなわち、思考面と自己調整する態度面の両側面、マルとモクモクを線で結ぶ(○☁)「マル・モク」チャートを開発した(図4)。このチャートの中心には、実際の授業で解決する具体的な問題が掲載されている。そして、その他は白紙にしてあるワークシートである。この白紙のスペースに生徒が思考したことをマルの中に次々と記し、線で結んでいく。連立方程式の加減法を例にすると、加減法、②の式を3倍、xの係数が揃ったら2つの式をひき算するなどをマルの中に記すことになる。そして、文字を1つにしたら解ける、係数を揃えたら片方の文字を消すことができる、yの方が揃えやすいなどをモクモクの中に記すことになる。これらマルとモクモクを記して線で結ぶ活動を継続して行うことで、それぞれの生徒にオリジナルの「マル・モク」チャートが完成する。

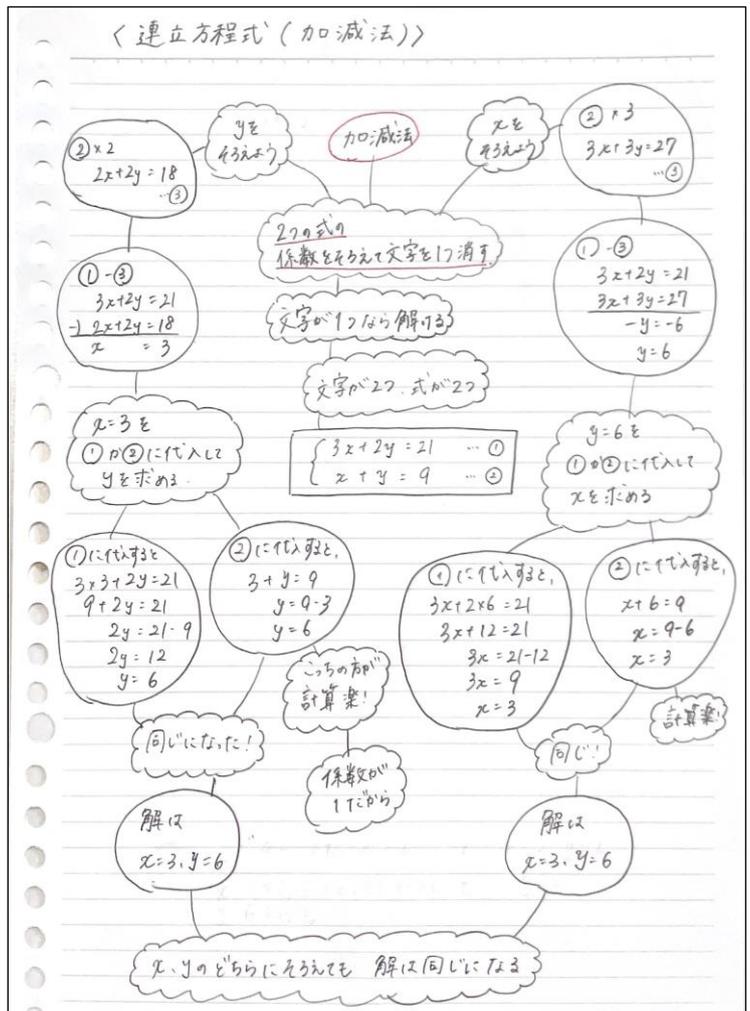


図4 「マル・モク」チャート (連立方程式の加減法) の例

#### 4-2. 実践授業「1次関数の利用～動点問題～」の設計

実践授業は、中学2年における1次関数の利用を取りあげて設計する。その主旨は、中学1年で学習した比例や反比例を比較対象として思考を進められることや中学2年でそれまでに学習した文字式や連立方程式を比較対象として思考を進められることにある。また、1次関数の利用では、直前に学習した1次関数の表や式、グラフの特徴も比較対象として思考を進められることにもある。また、教材については、算数・数学ワーキンググループ(2016)が日常生活や社会の事象を取りあげること、数学の事象を取りあげることの明確に意識したうえで、生徒の深い学びにつながる授業を設計するように主張している(図5)。本実践授業では、算数・数学ワーキンググループ(2016)の主張をふまえたうえで、数学の事象を取りあげた問題解決が可能になる教材を選定する。その意図は、上述したように、比例や反比例、文字式や連立方程式、1次関数の表や式、グラフなど、既習の学習事項が多く、それらとの関連を学ばせるだけでも大きな価値があるからである。これらのことから、教材は「長方形の辺上に点を移動させる動点問題」を選んだ。

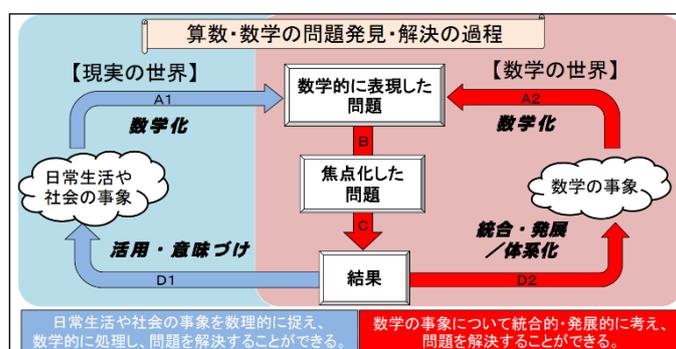


図5 算数・数学の問題発見・解決の過程を意識した授業モデル(算数・数学ワーキンググループ, 2015)

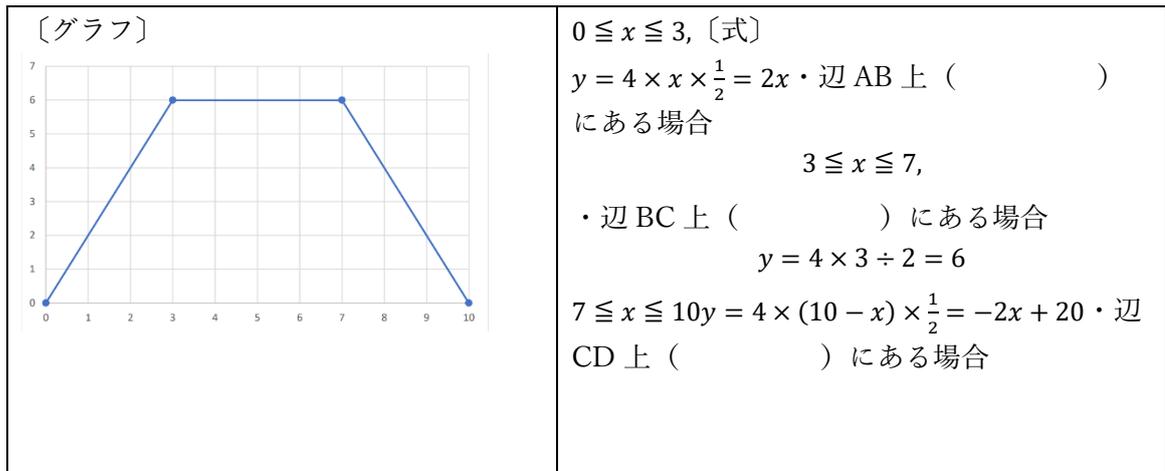
次に、指導案と授業ワークシートにあたる「マル・モク」チャートをあげる。

#### 数 学 科 学 習 指 導 案

- 〔1〕日 時 令和5年7月11日(火)
- 〔2〕対 象 S中学校第2学年1組, 2組 80名
- 〔3〕授 業 者 第2著者
- 〔4〕観 察 者 第1著者
- 〔5〕題 材 名 1次関数の利用
- 〔6〕本時の目標 面積が一定のペースで変化することに気づき、その様子を表すことができる。
- 〔7〕評価基準

評 価 規 準		手 立 て
A	一定のペースで変化することに気づき、 グラフや表、式を用いて 面積の変化を説明することができる。	他者にわかりやすく伝わるように他の表し方でも書くように呼びかける。
B	一定のペースで変化することに気づき、 面積の変化を説明することができる。	どのように増減しているかに注目するように呼びかける。
C	場合分けの一部について、 面積の変化を説明することができる。	点Pの動き方や三角形の底辺と高さを確認させる。

(参考) 生徒のパフォーマンス例



〔8〕 本時の展開

学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点 (◇評価)
<p><input type="checkbox"/> 「マル・モク」チャートの書き方を知る。</p>	<p><input type="checkbox"/> 考え (マル) と気づき (モクモク) を区別して記入させる。</p>
<p><input type="checkbox"/> 「マル・モク」チャートを作りながら問題を解く。</p>	<p><input type="checkbox"/> 変化の様子を拍手の大きさと表現させる。  <input type="checkbox"/> 3つの場合があることを全体で確認する。  <input type="checkbox"/> 表し方には、表や式、グラフがあることを全体で確認する。  <input type="checkbox"/> 辺 CD 上の表し方は、特定の生徒を指名して発表させる。</p>
<p><input type="checkbox"/> 仲間の考えをもとに自分の考えを整理する。</p>	<p><input type="checkbox"/> 美術館方式で仲間の「マル・モク」チャートを観察させる。  <input type="checkbox"/> グラフや表、式のうち、他者にもわかりやすい他の表し方も書くように呼びかける。  <input type="checkbox"/> 辺 CD 上の表し方に困っている生徒を表せた生徒に出会わせる。</p>
<p><input type="checkbox"/> 振り返る。</p>	<p><input type="checkbox"/> 生徒の作品を映像にして共有する。  <input type="checkbox"/> ポイントに赤丸, 重要語句に下線を引かせる。                  ◇面積が変化の様子を表せているか。【思考・判断・表現】</p>

〔問題〕  
 長方形 ABCD において、点 P は A を出発して、辺上を B, C を通って D まで動きます。  
 点 P が A から x (cm) 動いた時の  $\triangle APD$  の面積を  $y \text{ cm}^2$  とすると、  
 $\triangle APD$  の面積はどのように変化するか。

「マル・モク」チャート (授業ワークシート)

「マル・モク」チャート

考えたことはマルで囲む ○

気付いたこと、疑問はモクモクで囲む ○

マルとモクモクを線で結ぶ ○○○

2年 組 名前 \_\_\_\_\_

問:  $\triangle APD$  の面積はどのように変化してしよう。

(点PはAから辺上をB,C,Dと移動します)

### 4-3. 「マル・モク」チャートの有効性を検証する枠組み

発案したチャートの検証は、チャートに記されたマルやモクモクの個数で判断するわけではない。授業で生徒が思い描いた思考や気づきをマルやモクモクの中に表現できているかを見取りたい。本時で言えば、三角形の面積が一定のペースで変化しているとみなす思考、気づきをマルやモクモクの中に表現できているかを見取る。具体的に言えば、マルの中に同じペース、直線、 $y = -2x + 20$  など、モクモクの中に一定、ペースは変わらない、1次関数になるなどと記されていれば、授業で「マル・モク」チャートを使用したことが有効に働いたことになる。9割以上の生徒が記述できていれば“有効”，8割以上の生徒が記述できていれば改良の余地があるとした。したがって、8割のラインを「マル・モク」チャートの有効性に関する評価指標として検証した。

### 4-4. 実践授業「1次関数の利用～動点問題～」の実際

実際の授業の流れを示したうえで、生徒が記した「マル・モク」チャートを紹介する。

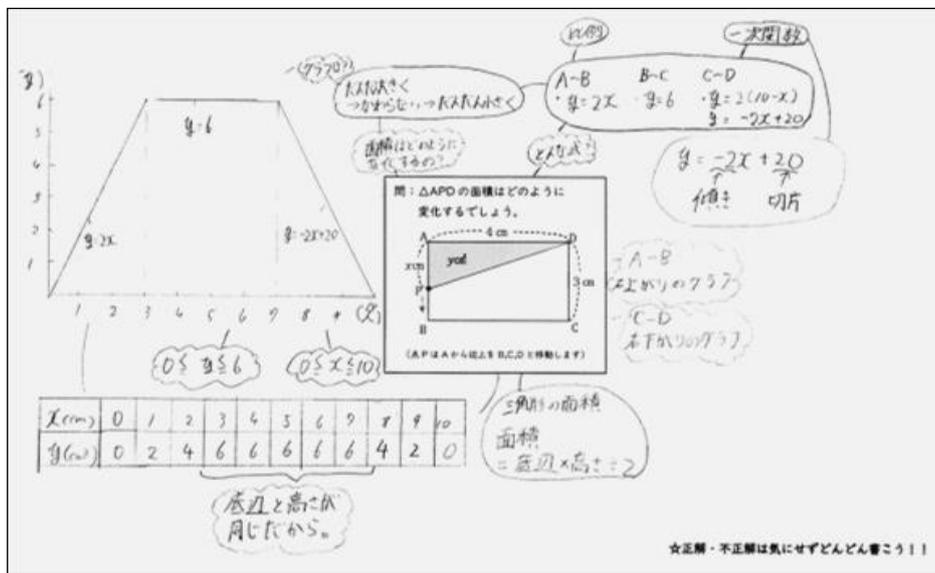
#### 〔1〕授業の流れ

実 際 の 活 動	実 際 の 様 子
<input type="checkbox"/> 「マル・モク」チャートを知る。	<input type="checkbox"/> 前時の問題を使用してわかりやすく紹介していた。
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p>〔問題〕</p> <p>点Pは辺上をA→B→C→Dと動きます。</p> <p>点PがAからx (cm) 動いた時の</p> <p><math>\triangle APD</math> の面積 <math>y \text{ cm}^2</math> はどう変化するか。</p> </div>	<div style="text-align: center;"> </div>
<input type="checkbox"/> 問題を解く。	<input type="checkbox"/> 変化を拍手の大きさと表現させ、問題理解が深まった。 <input type="checkbox"/> 3つの場合があることを全体で確認できていた。 <input type="checkbox"/> 自由な雰囲気の中で集中してチャートを作成していた。 <input type="checkbox"/> 何も記述できない生徒が数名いた。
<input type="checkbox"/> 仲間の考えをもとに整理する。	<input type="checkbox"/> 美術館方式で仲間のチャートを積極的に観察できた。 <input type="checkbox"/> 記述の少ない生徒には、多い生徒のチャートを観察するように呼びかけた。
<input type="checkbox"/> 振り返る。	<input type="checkbox"/> 生徒の作品を映像で効率よく共有できていた。 <input type="checkbox"/> ゆったりした雰囲気でチャートを完成させていた。

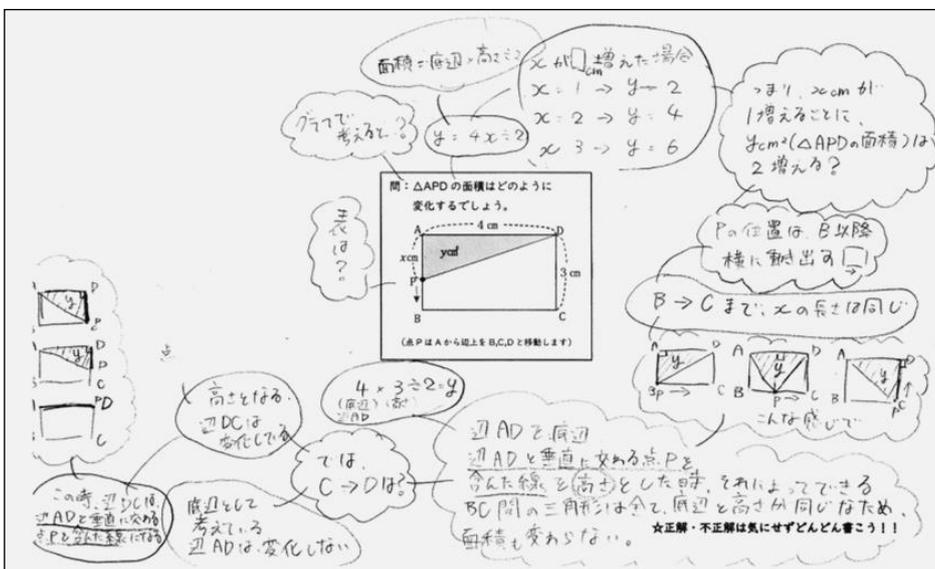
〔2〕「マル・モク」チャート

71 名の生徒が授業を受けた。71 枚の「マル・モク」チャートから本時の目標「面積が一定のペースで変化することに気づき、その様子を表すことができる。」について、評価規準である「一定のペースで変化することに気づき、面積の変化を説明することができる。」に到達しているかを判断した。判断する方法は、第 1 著者と第 2 著者とで共同で判断した。A から B, B から C, C から D の 3 つの場合それぞれについて、一定のペースを記す言語表現や記号表現、グラフを含む図表現などが記されているかを判断の根拠にした。これらの方法のもと、A 評価（表・式・グラフを用いて他者にわかりやすく表している）が 55 名、B 評価（3 つの場合それぞれについて一定のペースを記す表現がある）が 11 名、C 評価（3 つの場合のいずれかに一定のペースを記す表現がない）が 5 名だった。次に、各評価における生徒が記した「マル・モク」チャートをあげる。

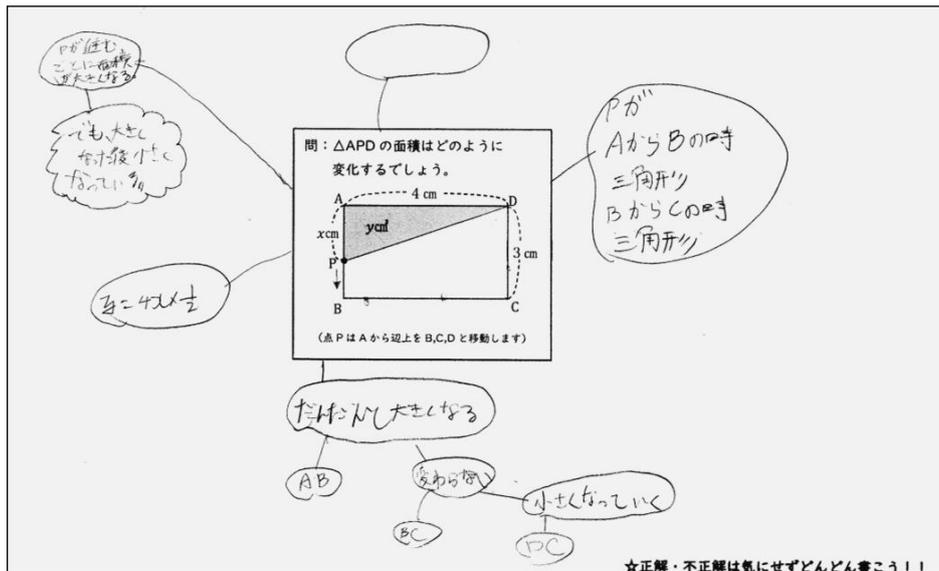
〔A 評価（表・式・グラフを用いて他者にわかりやすく表している）・・・55 名〕の例



〔B 評価（3 つの場合それぞれについて一定のペースを記す表現がある）・・・11 名〕の例



〔C評価（3つの場合のいずれかに一定のペースを記す表現がない）・・・5名〕の例



## 5. 考察～「マル・モク」チャートの有効性について

### (1) 1次関数の利用場面において「マル・モク」チャートは有効である

「マル・モク」チャートを開発し、1次関数の利用における動点問題を教材として授業を実践した。71名中66名(93%)が「マル・モク」を利用した表現で記述できていた。9割を超える生徒が表現できたことを鑑みると、1次関数の利用場面において開発した「マル・モク」チャートは“有効”に働いたことがわかる。思考ツールとしての「マル・モク」チャートの書き方の説明は、初めて知った生徒にとっても、考えと気づきをマルとモクモクで囲み方を変えて表すことに関して、取り入れ易く短時間で理解できたようである。また、思考したことに加え、思考する際に思ったことを気づきとしてモクモクの形式で表現できることは、自分が考えた事全般に関して後から俯瞰できる点からも、生徒にとって“有効”に働く面が見受けられた。

### (2) 「マル・モク」チャートは生徒に気づきを意識させる

「マル・モク」チャートに生徒が最初に記した内容を集計すると、71名中46名(65%)がモクモク表現を行っていた。チャートを完成させていく活動の中で、最初に想起して記した気づきを中心とした解決が展開されていく姿が見受けられた。

一般的に通常展開される授業では、思考した結果や知識、技能面が取り出され、それを支える気づきや思いといった思考過程や態度面は埋もれることが多い。しかしながら、「マル・モク」チャートを活用した授業は、思考過程や態度面をオン・タイムでモクモクの形式で記述させるため、授業が進んでいく中でも、授業の途中に気づきや思ったことを見返すことができる。そして、再び解決に向けた取り組みに邁進できる思考ツールになっている。実践した授業では、個人思考の後に美術館方式で仲間のチャートを観察したり、全体で仲間のチャートを映像化して見たりした際に、自分が記した気づきを中心として仲間のチャートと比較しながら捉えなおす姿が見受けられた。授業の途中に評価規準Cの生徒がBの記述に変容したり、Bの生徒がAの記述に変容したりする場面では、各人がチャートに記した気づきを詳細に説明するチャートを付加する姿が見受けられた。

以上のことから、生徒は「マル・モク」チャートに記した気づき（モクモク）を意識し、解決する形で授業が進んでいくことがわかった。

### (3) 「マル・モク」チャートで生徒の思考過程を把握できる

「マル・モク」チャートを活用した授業で生徒の思考過程を把握する場面では、生徒が記したマル表現を追っていくことで可能になる。授業者にとってこの作業は容易で、机間指導をして教室を1周すれば、評価規準のA, B, Cのどの段階にいるか把握できる。生徒の思考を手早く把握できれば、Cの生徒をBに導く手立てを講じることもできる。一般的な授業では、知識や技能面が表面に目立ちがちであるが、思考の側面を評価し、授業中に即フィードバックできる点は「マル・モク」チャートを活用した授業の利点であることがわかった。

## 6. おわりに

教育現場に近年普及しつつある思考ツールに着目し、「マル・モク」チャートを発案した。「マル・モク」チャートは、思考を「マル」(○), 気づきを「モクモク」(☁)の中に記述させ、マルとモクモクを線で結ぶ(○☁)思考ツールである(図4)。本稿では、1次関数の利用の授業を設計して実践した。その結果、〔1〕1次関数の利用場面において「マル・モク」チャートは有効である、〔2〕「マル・モク」チャートは生徒に気づきを意識させる、〔3〕「マル・モク」チャートで生徒の思考過程を把握できる、の3つのことがわかった。今後は、その他の実践場面において「マル・モク」チャートが有効に働くのかを検証することなどが課題としてあげられる。

### 【引用・参考文献】

鹿島茂(2012), 『パスカル パンセ抄』, 飛鳥新社.

七里広志(2022), 『思考ツール×パフォーマンス課題でつくる中学校社会科授業』, 明治図書.

Stephen E, Toulmin. (1958) The uses of argument, *Cambridge University Press*.

石井勉(2023), 「数学的活動の記述の指導案作成への寄与について」, 『第8回中学校数学授業づくり研究会冊子』, 61-62.

文部科学省(2017), 『中学校学習指導要領』.

重松敬一(1987), 「数学教育におけるメタ認知の研究(2) - 問題解決行動における「内なる教師」の役割 -」, 『第20回数学教育論文発表会論文集』, 99-104.

算数・数学ワーキンググループ(2016), 『算数・数学ワーキンググループにおける審議の取りまとめ』.

## 算数科とのつながりを意識した理科の授業実践

### －「密度」の学習における展開例－

龍岡 寛幸 ・ 嶋田 亘佑 ・ 本田 洸輔 ・ 磯崎 哲夫\*

#### 1. はじめに

中学校学習指導要領解説理科編には、指導計画作成上と内容の取扱いについての配慮事項として、「理科で学習する規則性や原理などが日常生活や社会で活用されていることにも触れ、私たちの生活において極めて重要な役割を果たしていることに気付かせるようにすることが大切である。また、他の教科の内容と関連する内容や学習時期を把握し、教科等の「見方・考え方」や育成を目指す資質・能力などについて、教職員間で相互に連携しながら、学習の内容や系統性に留意し、学習活動を進めることが大切である。」と示されている。また、自然の事物・現象を科学的に探究する力と態度の育成についても重要性が述べられている。さらに、文部科学省が推進している STEAM 教育等の各教科等横断的な学習では、「STEAM 教育は、「社会に開かれた教育課程」の理念の下、産業界等と連携し、各教科等での学習を実社会での問題発見・解決に生かしていく高度な内容となるものであることから、高等学校における教科等横断的な学習の中で重点的に取り組むべきものであるが、その土台として、幼児期からのものづくり体験や科学的な体験の充実、小学校、中学校での各教科等や総合的な学習の時間における教科等横断的な学習や探究的な学習、プログラミング教育などの充実に努めることも重要である。さらに、小学校、中学校においても、児童生徒の学習の状況によっては教科等横断的な学習の中で STEAM 教育に取り組むことも考えられる。」と中央教育審議会答申(令和3年1月26日)でまとめられている。このように、他教科等の状況を把握し、協働しながら教科横断的な学習を模索していくことが求められている。

本研究では、単位の取扱いに着目して、小学校での算数と中学校理科の学びのつながりを意識した授業実践での取り組みを紹介して、分析する。今年度は、「密度」の学習において、算数での既習事項を活用しながら密度の概念を生徒から引き出す授業展開について提案する。「密度」の学習は、中学校理科で初めて、2つの物理量を合わせて比較する学習内容であり、小学校第5学年算数科で学習する「異種の二つの量の割合」との関連が深い内容であると考えられる。授業の指導法には、これまで広島大学附属東雲小学校および広島大学附属東雲中学校(以下、本校と略記)で、学びを豊かにする授業の指導法として提案してきた内化外化の往還を用いている。

#### 2. 小学校算数科における単位の取扱い

現行の小学校学習指導要領解説算数編では、小学校算数科内容の骨子③量の把握とその測定の方法の理解の中で、「算数科で学ぶ量の把握における測定とは、幾つかのものを比較する必要から、ものの特徴を捉えてそれを測り取り、数値化して表すことである。この意味で、量の把握における測定とは、ものの属性に着目し、単位を用いて量を捉え、その単位で測り取った数値に対応させることである。数学的には、量の測定とは、ものの集合から実数の集合への関数であるとみることができる。このようなもの

---

\* 広島大学大学院人間社会科学研究所

の属性の数値化においては、ものの属性を直接比較すること、大小関係の推移律に基づいて行われる間接比較、そして任意の単位を設定して測定した結果の比較、そして普遍単位による測定という過程を通して、測定の意味についての学習を行う。」と明記されている。具体的には、発達段階に応じて育成を目指す資質・能力と、働かせる数学的な見方・考え方に迫るために、図 1 に示す順番で学習を進めている。第 1 学年から第 3 学年では、算数科の内容の 5 領域の中から、特に「C測定」において、長さ、重さ、かさおよび時間といった単位とその関係や仕組みについて学習する。第 4 学年から第 6 学年では、特に「C変化と関係」において、二つの量の関係や割合および比について学習をする。また、これらの単位についての学習は、「B図形」の第 4 学年「4 平面図形の面積」や第 5 学年「3 平面図形の面積」「4 立体図形の体積」とも関係している。

高 学 年	<b>第5学年 (B図形)</b> 4 平面図形の面積 ・三角形、平行四辺形、ひし形及び台形の面積の計算による求め方 5 立体図形の体積 ・体積の単位 ( $\text{cm}^3$ , $\text{m}^3$ ) と測定 ・立方体及び直方体の体積の計算による求め方	<b>第6学年 (C変化と関係)</b> 1 比例 ・比例の関係の意味や性質 ・比例の関係をを用いた問題解決の方法 ・反比例の関係 2 比 ・比
	<b>第5学年 (C変化と関係)</b> 1 伴って変わる二つの数量の関係 ・簡単な場合の比例の関係 2 異種の二つの量の割合 ・速さなど単位量当たりの大きさ 3 割合 (百分率) ・割合 ・百分率	
中 学 年	<b>第3学年 (C測定)</b> 1 長さ、重さの単位と測定 ・長さや重さの単位と測定 ・適切な単位と計器の選択 2 時刻と時間 ・時間の単位 (秒) ・時刻や時間を求めること	<b>第4学年 (B図形)</b> 4 平面図形の面積 ・面積の単位 ( $\text{cm}^2$ , $\text{m}^2$ , $\text{km}^2$ ) と測定 ・正方形、長方形の面積
		<b>第4学年 (C変化と関係)</b> 2 簡単な場合についての割合 ・簡単な場合についての割合
低 学 年	<b>第1学年 (C測定)</b> 1 量と測定についての理解の基礎 ・量の大きさの直接比較、間接比較 ・任意単位を用いた大きさの比べ方 2 時刻の読み方 ・時刻の読み方	<b>第2学年 (C測定)</b> 1 長さ、かさの単位と測定 ・長さやかさの単位と測定 ・およその見当と適切な単位 2 時間の単位 ・時間の単位と関係

図 1 算数科の「単位」に関連する学習内容

### 3. 算数科における「単位」に関する先行研究

小学校算数科における「単位」に関する先行研究では、『単位量当たりの大きさ』を中心に児童の実態やその指導および授業実践等が多く報告されている。石井・鶴見 (2021) は、小学算数『単位量当たりの大きさ』が中学校理科「密度」に及ぼす効果を全国学力・学習状況調査問題「算数 A」と比較して述べている。その中で、「小学 5 年算数『単位量当たりの大きさ』における知識・技能を習得している概ねの児童は、中学理科の物質の密度を学習するための前提となる知識・技能をレディネスとして習得している。しかし、5 割程度の児童が『単位量当たりの大きさ』を求める除法の式と商の意味について理解できていない状況を鑑み、中学校理科における物質の密度の導入では、小学算数での『単位量当たりの大きさ』での学びを積極的に取り入れるべきである』とまとめている。河崎ら (2017) は、算数科における組立単位に関する小学校教員の理解状況を報告している。なお、基になる単位をかけたり割ったりして作られた単位のこと組立単位と呼ぶことがある。その中で、「小学校で単位や組立単位について指導することは、内包量の理解につながると考える。しかし、算数科の授業では、答えにのみ単位をつ

けるだけ、単位をつけて立式したり、式変形をしたりすることはない。」としている。単位に着目した『単位量あたりの大きさ』や『速さ』の指導方法についての示唆を得ることを目的に、児童を実際に指導する小学校教員の組立単位に関する理解状況を調査し、その実態をまとめている。

#### 4. 中学校理科における「密度」に関する先行研究および授業実践

これまでに、筆者は、協働的問題解決を生起させる理科授業の特徴の中で、知識構成型ジグソー法を用いた「密度」の授業実践について報告している(龍岡・磯崎 2016)。この実践では、エキスパート資料4つを作成し、指導法に知識構成型ジグソー法を用いることで、密度の概念の鍵となる「体積」と「質量」を導かせている。野添・天野(2016)は、教科間連携を図った中学校理科における授業実践研究の中で、「密度」を題材にした理科と数学の相関カリキュラムを開発して、「理科の文脈における「平均値」と、数学の文脈における「平均値」を別個のものではなく、同じ領域上で扱うことにより、「科学的な見方・考え方」と「数学的な見方・考え方」を双方向に活用させた深い学びへと繋げることができた。」と報告している。佐々木(2016)は、学習の系統性を考慮し物理量概念形成を目指した中学「密度」の指導の中で、単位の学習を考慮して実践を行い、密度の授業の際に、公式の暗記だけになっておらず、イメージを伴った概念形成を行うことができたことによって、その後の学習での考察でも「密度」を意識した考察ができるようになったと報告している。橋本(2018, 2019, 2020, 2021, 2023)は、小学5年算数「単位量あたりの大きさ」と中学2年理科「密度」の学習に着目して、算数と理科学習における「気づき」と「関連づけ」に着目して考察している。また、それらの研究を算数科(小学校)と理科(中学校)の教科間連携させることで、さらに深化させている。その中で、理数連携指導を行うことは、中学校以後の理科で用いる単位表記の学習内容の理解を深めるが、算数科でも組立単位の表記をもちいることで、中学以降の理科で用いる単位表記の理解が容易になるとまとめている。山田ら(2021)は、数学との教科等横断的な学習を促す理科授業の試みの中で、理科教師が数学での関数概念を指導事項に導入し、2つの数量の関係に着目させ、その特徴を表やグラフ、式を相互に関連付けて考察させる指導法について検討している。また、金井ら(2022)は、理科と数学の学習の順序性が密度概念の理解に及ぼす効果について、教科書に即した密度の理科授業後に、密度の理科発展的授業と比例の数学授業のどちらを先に学ばせる方が生徒の密度概念の理解に効果があるか、学習の順序性による影響を検証している。

#### 5. 「密度」の学習における展開例

先行研究の調査から、密度の学習には特に小学校第5学年で学習する「単位量あたりの大きさ」の既習事項を活用して授業を構成することが有効であると示唆された。

そこで、授業の導入で、組立単位を考えさせる学習活動を取り入れて、「物質を区別するとき有効な単位を考えよう」を課題として授業を行った。本授業は、数学で関数について学習していない本校第1学年80名に、本年度7月に実施した。

##### 5-1. 組立単位を考えさせる学習活動

組立単位を考えさせるために、小学校で学習した単位を用いた問題文「りんご4個(1000g)で500円でした」という条件を設定した。また、買い物ときによく見かける「100gあたり〇円」も紹介し、日常生活との関連も意識させた。そこから導ける組立単位を個人で考えさせて、班の中で説明させる中で、比較する視点を明確にすることで単位を作り出せることを体験させるとともに、2つの物理量を比較する場合は、どちらかの物理量を基準にすることが有効であることに気付かせた。

## 5-2. 展開例

### 本時の目標

- ・いくつかの組み立て単位を作り出し、説明することができる。
- ・2種類の金属を区別する単位を見いだして、区別する方法を説明することができる。

### 学習の展開

学習活動と内容	指導上の留意点 (◆評価)
<p>1. 導入 (15分)</p> <p><input type="checkbox"/>個人で、基本単位(個数、質量、値段)の情報から導ける組立単位を考える。</p> <p><input type="checkbox"/>導き出した単位を班で共有する。</p>	<p>○考えられる単位を1つ紹介し、個人で導き出した単位を説明させる。</p> <p>○小学校で使用していた「重さ」は、中学校からは「質量」を使用し区別することを伝える。</p> <p>○導き出した単位を説明させることで、比較する視点を明確にすることで単位を作り出せることを体験させる。</p> <p>◆いくつかの組立単位を作り出し、説明することができるか。【思考・判断・表現】</p> <p>○2つの物理量を比較する場合は、どちらかの物理量を基準にすることが有効であることに気付かせる。</p>
<p>【課題】物質を区別するときに有効な単位を考えよう</p>	
<p>2. 展開 (30分)</p> <p><input type="checkbox"/>直方体の金属2種類を区別するときに注目する物理量を考える。</p> <p><input type="checkbox"/>2種類の金属の質量と体積を測定する。</p> <p><input type="checkbox"/>求めた質量と体積をどのように比べればよいか個人で考える。</p> <p><input type="checkbox"/>班で意見を交流し、新たな単位の考え方をまとめる。</p> <p><input type="checkbox"/>班で出た意見を全体で共有する。</p> <p>3. まとめ (5分)</p> <p><input type="checkbox"/>全体で共有した新たな単位について、個人でまとめる。</p>	<p>○直方体の金属2種類を準備して、測ることができる物理量を考えさせる。</p> <p>○電子天秤を用いて、質量を測定させて、直方体の3辺の長さを測ることで、体積を求めさせる。</p> <p>○考え方を言葉で説明を書かせてから、測定した値を用いて数値を求めさせる。</p> <p>○求めた数値に単位をつけさせる。</p> <p>◆2種類の金属を区別する単位を見いだして、区別する方法を説明することができるか。【思考・判断・表現】</p> <p>○班で意見を共有し、新たな単位の考え方やその単位の特徴をまとめさせる。</p> <p>○いくつかの班に発表させて、新たな単位の考え方やその単位の特徴を共有させる。</p> <p>○全体で共有した新たな単位は、密度という概念であることを紹介する。</p>

## 6. 結果と考察

課題として与えた「りんご 4 個 (1000 g) で 500 円でした」と板書した後に、生徒がつぶやいた「1 個あたり 250 g だ。」という発言を取り上げた。どのように考えたかを全体で共有し、そこから導ける単位「1 個あたり 250 g  $\Rightarrow$  250 g/個」を例として板書した。このことから、簡単な算数の問題文の書き出しによって、そこから求められそうな『単位量当たりの大きさ』に着目させることができると考えられる。また、例示したことで、個人で組立単位を考えるとときに何も書けない生徒はいなかった。表 1 に、授業者として、この問題文から生徒が考えつくと思われる組立単位を示す。3 つの物理量が示されているため、単位量となりうる物理量は 3 つとなる。そのため、1 単位量あたりで組立単位を作った場合の 6 種類を想定していたが、その他にも「g/100 円, 円/100 g」のような単位を作った生徒も見られた。これは、日常生活との関連で、買い物のときによく見かける「100 g あたり〇円」を紹介したことが原因だと思われる。

表 1 1 単位量あたりの大きさから導ける単位

「個」を単位量とした場合	「円」を単位量とした場合	「質量」を単位量とした場合
円/個 または g/個	個/円 または g/円	個/g または 円/g

主発問の「物質を区別するとき有効な単位を考えよう」では、まず、直方体の金属 2 種類（真鍮と鉄）を準備して、測ることができる物理量を考えさせた。その中で、体積と質量を生徒から引き出すことができた。それぞれをどのように測定するか尋ねることで、体積はメスシリンダー、質量は電子天秤を使用できることに気付かせた。これは、前時にメスシリンダーで水の体積を測定する練習をさせたことで、生徒達は、体積を測定するにはメスシリンダーが使用できることに容易に気付けたと思われる。しかし、生徒達は、メスシリンダーの使用が不慣れなため、今回は実験時間の短縮の目的で、物体が直方体であることを活かして、直方体の 3 辺を定規で測ることで体積を算出させた。得られた 2 つの物理量から、物質を区別するとき有効な単位を個人で考えさせて、班で共有してホワイトボードにまとめさせた (図 2)。ここでは、体積を単位量にした場合 (g/cm<sup>3</sup>) と質量を単位量にした場合 (cm<sup>3</sup>/g) の 2 種類を考案すると予想されたが、個数を含めた 6 種類の単位を提案した班が多かった。これは、導入で用いた課題の物理量の中に、個数を含めたためであると考えられる。そのため、直方体を半分にした場合を想像させることで、物質を区別するとき個数が有効でないことに気付かせて、体積と質量を用いた組立単位の 2 種類を残した。

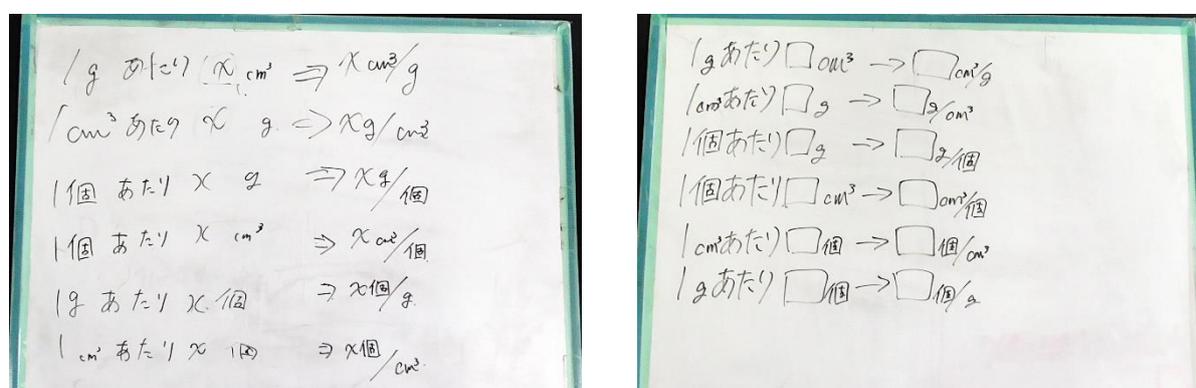


図 2 生徒が考案した組立単位

次に、それぞれの単位の意味が「密」を表すのか「疎」を表すのか考えさせた。小学5年生で学習する人口密度の概念を想起させることで、単位量を体積にした場合が「密」であり、単位量を質量にした場合が「疎」を表す単位になりそうなことを導かせた。以上のことから、物質を区別するときにはどちらの組立単位も有効であることに気づかせた。最後に、理科の中では、現在、単位量を体積にした「密」を表す組立単位を用いていることを紹介し、それを「密度」ということを確認した。すでに教科書にある概念であったことを残念に感じている生徒は見られたが、自分たちでその概念を導き出したことに達成感を得ている生徒が多く見られた。これは、生徒がこれまでの既習事項から科学的な見方・考え方はたらかせて、新たな概念に迫ることができたことによって得られたものであると考えられる。

密度の概念の定着度を測るために、定期テストで1円玉がアルミニウムからできていることを証明する問題を2点満点で設定した(図3)。与えられた条件から、1円玉の密度を算出し、種々の金属の密度と比較することでアルミニウムからできていることを説明できている解答を2点、1円玉の密度を算出する方法で止まっているものを1点で採点した(N=79)。2点の答えは67.1%で、1点の答えは11.4%となり、得点率は72.8%で、比較的高い値を示した。しかし、21.5%の生徒は何も記述できていなかったことから、理解できていないのか時間が足りずに解答できなかったのか判断できないため、調査方法および調査問題を再検討する必要がある。また、密度の概念の定着のためには、密度の学習の前後で数学科と理科での教科横断的な学習内容の配置の工夫がより必要であると思われる。

1円玉がアルミニウムからできていることを確かめる実験を行ったところ、20枚(20.0g)で増えた体積が7.50cm <sup>3</sup> であった。密度の計算過程を示しながら、表1の密度と比較することで、アルミニウムでできていることを証明しなさい。	表1	
	金属	密度〔g/cm <sup>3</sup> 〕(約20℃)
	アルミニウム	2.70
	亜鉛	7.13
	鉄	7.87
	銅	8.96

1円玉の密度は、 $20 \div 7.5 = 2.666\dots$  となり、約  $2.7 \text{ g/cm}^3$  と分かる。表1と見比べると、アルミニウムの密度の値と等しいので、1円玉はアルミニウムでできているといえる。

図3 定期テストの問題と生徒の解答例

## 7. おわりに

これまで、既習の科学的知識を活用させる探究的な学習のテーマを設定し、授業実践を繰り返してきたが、理科の学習内容だけではなく教科横断的な課題を設定することで、新たな概念を生徒から引き出す可能性を導くことができた。そのためには、教師がそれぞれの単元とその単元他教科とのつながりについて熟知しておくことが大切であると考えられる。このような授業を展開していくことが、生徒の科学的な見方・考え方をより深化させると考えられる。また、本実践は、広島大学附属中学校研究推進委員会が模索している「越境」カリキュラムの具体的な授業実践の一例としても期待できる。

## 【 引用・参考文献 】

文部科学省 (2018), 『中学校学習指導要領解説 理科編』 学校図書

文部科学省 (2023), 「STEAM 教育等の教科等横断的な学習の推進について」

([https://www.mext.go.jp/content/20230515-mxt\\_kyouiku01-000016477.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20230515-mxt_kyouiku01-000016477.pdf))

中央教育審議会 (2021), 「「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す, 個別最適な学びと, 協働的な学びの実現～ (答申)」

([https://www.mext.go.jp/content/20210126-mxt\\_syoto02-000012321\\_2-4.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20210126-mxt_syoto02-000012321_2-4.pdf))

龍岡寛幸・越智拓也・磯崎哲夫 (2018), 「既習の科学的知識を活用させる探究的授業実践－「化学変化と電池」における展開例－」, 『広島大学附属東雲中学校研究紀要中学教育』, 第 49 集, 25-30.

文部科学省 (2018), 『小学校学習指導要領解説 算数編』 日本文教出版

石井俊行・鶴見行雄 (2021), 「小学算数「単位量あたりの大きさ」が中学校理科「密度」に及ぼす効果～全国学力・学習状況調査問題「算数 A」と比較して～」, 『科学教育研究』, 第 45 巻, 第 3 号 280-291.

河崎雅人・松井愛生・小池守 (2017), 「算数科における組立単位に関する小学校教員の理解状況」, 『数学教育学会誌』, 第 58 集, 第 3-4 号 65-73.

龍岡寛幸・磯崎哲夫 (2016), 「協働的問題解決を生起させる理科授業の特徴－「知識構成型ジグソー法」に着目して－」, 『広島大学附属東雲中学校研究紀要中学教育』, 第 47 集, 35-40.

野添生・天野秀樹 (2016), 「教科間連携を図った中学校理科における授業実践研究－「密度」を題材にした理科と数学の相関カリキュラムの開発を中心として－」, 『日本科学教育学会研究会研究報告』, 第 31 巻, 第 2 号 27-30.

佐々木庸介 (2016), 「学習の系統性を考慮し物理量概念形成を目指した中学「密度」の指導」, 『物理教育』, 第 64 巻, 第 2 号 105-108.

橋本美彦 (2018), 「算数と理科学習における「気づき」と「関連づけ」に関する一考察～小学 5 年算数「単位量あたりの大きさ」と中学 2 年理科「密度」の学習に着目して～」, 『日本科学教育学会年会論文集』, 第 42 巻, 115-116.

橋本美彦 (2019), 「算数と理科学習における「気づき」と「関連づけ」に関する一考察(2)～小学 5 年算数「単位量あたりの大きさ」と中学 2 年理科「密度」の学習に着目して～」, 『日本科学教育学会年会論文集』, 第 43 巻, 241-242.

橋本美彦 (2020), 「算数と理科学習における「気づき」と「関連づけ」に関する一考察(3)～小学 5 年算数「単位量あたりの大きさ」と中学 2 年理科「密度」の学習に着目して～」, 『日本科学教育学会年会論文集』, 第 44 巻, 99-102.

橋本美彦 (2021), 「算数科 (小学校) と理科 (中学校) の教科間連携～小学 5 年算数科「単位量あたりの大きさ」と中学 1 年理科「密度」の学習に着目して～」, 『日本科学教育学会年会論文集』, 第 45 巻, 157-160.

橋本美彦 (2023), 「算数科 (小学校) と理科 (中学校) の教科間連携(2)～小学 5 年算数科「単位量あたりの大きさ」と中学 1 年理科「密度」の学習に着目して～」, 『日本科学教育学会年会論文集』, 第 47 巻, 105-108.

龍岡 寛幸・嶋田 亘佑・本田 洸輔・磯崎 哲夫(2024),「算数科とのつながりを意識した理科の授業実践  
－「密度」の学習における展開例－」, 広島大学附属東雲中学校研究紀要「中学教育第 53 集」, 72-79.

山田貴之・稲田佳彦・岡崎正和・栗原淳一・小林辰至 (2021), 「数学との教科等横断的な学習を促す理科授業の試み－関数概念を有する密度の学習に焦点を当てて－」, 『理科教育学研究』, 第 62 卷, 第 2 号 559-576.

金井太一・小川佳宏・山田貴之 (2022), 「理科と数学の学習の順序性が密度概念の理解に及ぼす効果－中学校第 1 学年理科「密度」の発展的授業を通して－」, 『理科教育学研究』, 第 62 卷, 第 3 号 577-584.

## 科学観の育成を意図した光合成の授業デザインの理論的検討

### — 文脈と Nature of Science を視点として —

嶋田 亘佑・龍岡 寛幸・本田 洸輔・磯崎 哲夫\*

#### 1. はじめに

科学技術社会論の研究者である藤垣(2021)は、人々は科学的知識が書き換えられることを認識しているものの、科学・技術が背景にある社会的諸問題(socio-scientific issues; 以降 SSI)<sup>1)</sup>になると、人々は「書き換えられる」という科学の性質を忘れて、科学に対する要求水準を上げることを指摘している。現代における科学研究において、科学的な知見が更新されることは当然である(Latour 1987)。一方、藤垣(2021)の指摘を踏まえると、一般の人々は、科学は常に厳密で確実なものであるという科学観を有している可能性がある。つまり、現代の科学研究と人々の科学観には差異があるとみなせる。人々が SSI に直面した際に、この差異が個人や公共の意思決定を悪化させかねず、人々の科学に対する信頼が失われ、ややもすると、人類が SSI に対処するにあたって、科学そのものが軽視されかねない。本稿では、現代の科学・技術を背景とする社会の動向に適合する科学観の形成に際して、教授・学習活動における文脈(context)の観点の有効であることを明らかにした上で、文脈を観点とした光合成の授業デザインをする。そのために、まず、今日の理科教育において科学観の育成の研究動向について整理し、科学観の育成のために文脈を考慮する必要性について検討する。そして、このことを踏まえた上で、中学校 2 年生の光合成の理科授業デザインについて検討する。

光合成に着目したのは、次の 4 点からである。それは、①光合成は、小学校から高等学校において、系統性を踏まえた上で取扱われており、②諸外国においても、その重要性が指摘されていること(例えば、Harlen 2010, 2015)、③光合成は、農業をはじめとして日常生活や社会との関連性があり、生徒にとって興味・関心を持ちやすく、また、食料問題や生態系を考える際にも重要な学習内容であること、④光合成の歴史的側面を取り扱うことで、作動中の科学(science in the making)(Latour 1987)の理解ができること、である。

#### 2. 科学観の育成について

科学観は、「科学とは何か」についての総括的観念のことであり(例えば、横山 2020)、科学者に限らず、科学教育研究者、科学教師、児童生徒、そして一般の人々も保持している。近年の科学教育研究においては、科学観の育成に関する具体的な取組みとして、Nature of Science(科学の本質や本性と訳される。以降 NOS)が注目されている。NOS は、科学的営為がどのように機能しているのかについての概念であり、欧米諸国を中心に、科学カリキュラムの学習内容として位置づけている(例えば、Lederman et al. 2002; Olson 2018)。なお、日本の平成 29・30 年度告示の小学校から高等学校の学習指導要領理科編において、NOS を教授・学習することは明示されていない。

Driver et al. (1996) は、NOS を学ぶ意義を 5 つ提示している。例えば、実利的・功利的意義は、普段の生活において科学的知識が関わるような選択が存在し、人々は実際に遭遇する科学的知識の信頼性と限界について判断しなければならないという考え方である。また、科学の学習としての意義は、科学の学習をする上で、NOS の学習が有用であるという考え方である。

Lederman et al. (2002) は、哲学者、歴史家、科学社会学者の間には、ある程度の NOS の知見が共有されていると指摘している。そのため、哲学や科学史を専攻する大学院生に対する概念規定ではなく、

---

\* 広島大学大学院人間社会科学研究科

義務教育段階での科学教育の文脈で NOS が解釈されるのであれば, 一般的に認められている NOS を導入するべきであるとしている。さらに, 児童生徒の背景や学年に応じて, 学習可能なレベルで指導することができるもの, そして将来のすべての市民にとって重要とされる NOS の要素を選定の基準としている。以上を踏まえて, 義務教育段階における NOS の要素を 7 つ提示している (表 1)。

学校教育段階における効果的な NOS の指導方略は, ①明示的アプローチ (explicit approach), ②省察的なアプローチ (reflective approach) であることが明らかにされている (例えば, Khishfe & Abd-El-Chalice 2002)。①については, 教師が, 明確な認知的な目標として設定し, 意図的にかつ明確に NOS の概念を学ぶ機会を実施する必要があることである。②については, 省察的なアプローチは, 単に生徒が, NOS の考えを記憶することや, 提示している NOS の内容を単に教師が繰り返し伝えるのではなく, 生徒自身が NOS に関する考え方や課題に対して考え, その理解を促すような指導を行うことである。学習者は, 自然現象に関する誤概念が暗黙的に形成されることと同様に, NOS についても誤概念を保持している可能性が指摘されている。これは, テレビや新聞紙などのメディア, インターネットなどで描かれる科学のイメージによって影響を受けているからであり, 学校内においても科学の教科書や授業内の実験活動においても同様である (Clough 2006)。そのため, Clough (2006) は, 概念変容の観点から, 一度 NOS に関する考えが形成されると, それは強い抵抗力を持つことから, ①と②の必要性を指摘している。これは, 上述の藤垣 (2021) の論点とも結びつく。

表 1 Lederman ら (2002) の提示する NOS

NOS の概念要素	概要
実証的な科学的知識の本質	科学は, 少なくとも部分的には観察に基づいている。生徒は観察と推論を区別できるようにするべきである。
科学的理論と科学的法則	観察と推論の区別と密接に関連しているのは, 科学的な理論と法則の区別である。理論と法則は異なる種類の知識であり, 一方が他方になることはない。
創造的・想像的な科学的知識の本質	科学は実証的であり, 科学的知識の発展は自然の観察を行うことを含む。それにもかかわらず, 生成された科学的知識は人間の想像力や創造性を含む。
観察の理論負荷性のある科学的知識の本質	科学的知識は, 観察の理論負荷性を持つ。科学者の理論的・学問的なコミットメント, 信念, 予備知識, 訓練, 経験, そして期待は, 実際に科学的営為に影響を与える。
社会的・文化的に位置づけられる科学的知識	人間の営為としての科学は, より大きな文化の中で実践されている。そのため, 科学はあらゆる要因や学問分野の影響を与えたり, 受けたりする。
科学の方法の神話性	科学について最も広く知られている誤解に, 間違いのない知識の発展を保証する唯一の科学の方法が存在することがある。
暫定的な科学的知識の本質	科学的知識は, 信頼性と耐久性があるが, 決して絶対的ではないし, 確実ではない。

(出典: Lederman et al. 2002, pp. 499–502 を参考に作成した。)

また, NOS の指導方略に関して, 文脈を取り入れることも指摘されている。先に示したような, Lederman らの NOS 概念規定で示されている宣言的知識 (表 1) では, その意味自体が歪められる危険性や単にそれらの知識を暗記されることが指摘されている (例えば, Allchin et al. 2014)。つまり, 学習者は, 科学の (*of/in*science) 知識と関連づけた上で, NOS の概念を認識している (Driver et al. 1996)。

概念変容の観点からも文脈と NOS の関連が指摘されている。Clough (2006) は, 脱文脈化と文脈化された NOS の学習をそれぞれ行うことで, 学習者の NOS の概念変容を促すことができると指摘している。脱文脈化された NOS の学習は限定的であると指摘があるものの (例えば, Allchin et al. 2014), 少なくとも, Clough (2006) の指摘は, 異なる文脈で NOS の学習を行う必要性を指摘していると解釈

できる。Allchin et al. (2014) は、NOS の学習をどのように文脈化するのかに焦点を当てるべきであり、①探究 (inquiry), ②現代的な事例 (例えば, SSI), ③歴史的事例を文脈化することを提案している (表 2)。この際, どのような指導上の長所・短所が出てくるのかを把握した上で, 適切な文脈化のアプローチを採用することを推奨している。以上を踏まえ, 本実践では, 脱文脈化された NOS の学習は採用せず, 科学の知識と NOS を関連づけて, 異なる文脈における NOS の学習を意図している。

表 2 Nature of Science 指導の長所・短所の具体

テーマ	長所	短所
探究	学習意欲を高めることができる。 解釈の仕方, モデル, 証拠の形式, などの理解を支援する。 科学的知識の本質と探究のスキルと関連づけることができる。	本物の科学ではなく, 人工的な取り組み (artificial exercise) や学校内の「ゲーム」として捉えられるかもしれない。 通常, 文化的・社会的・政治的文脈からは切り離されている。
現代的な事例	真正性と「今ここ (here-now)」での関連性によって, 参加意欲を高めることができる。 科学の文化的・政治的・経済的背景の理解を助けることができる。 科学とその価値がどのように関連しているかの理解を助けることができる。	現代的な事例は, 完全に解決されていないため, 不確実な NOS の授業になる。 まだ公開されていない, あるいは文化的に不明瞭な科学的プロセスの詳細を提示することが困難である。
歴史的 事例	文化的・人間的な文脈を通して, 動機づけを促すことができる エラーや修正 (revision) の理解を促進することができる。	「古い」・無関係であるとみなされるかもしれない。 テキストベースだけでは, ハンズオン (hands-on) の実験能力の育成に限界がある。

(出典: Allchin et al. 2014, p. 473 を一部抜粋し訳出した。)

### 3. 授業デザインの視点としての文脈

そもそも, 理科の教授・学習における文脈への注目は新しいものではない。1970 年代以降, 欧米諸国を中心として, 文脈を基盤とするアプローチ (context-based approach) は導入されており, 化学教育や STS 教育などでカリキュラム開発がなされている (Eijkelhof 2015)。文脈を基盤とするアプローチは, 「科学概念の理解のために, 文脈及び科学の応用が『出発点』 (starting point) として用いられるアプローチ」 (Bennett, et al. 2007, p. 348. 斜体は原典) である。

それでは, 理科カリキュラムに文脈を取り入れる際に, どのようなアプローチがあるのか。Holman(1987)は“science-first model”と“application-first model”の2つのモデルを提示している。まず, “science-first model”は, 関連性の欠いた既存の科学カリキュラムに日常生活や社会との関連を組み込んでいるモデルである。つまり, contents-based/led な科学カリキュラムを実施していく過程で, 必要に応じて日常生活や社会との関連のある内容を取り扱うというアプローチである。次に, “application-first model”は, 科学の応用や科学に関連する諸問題を用いて, 当該内容の中にある科学について取り上げるモデルである。今日のわが国の理科教科書でのコラムなどにおいて散見されるような科学的内容と何らかの関連が見られるような形式で示されている文脈の多くは, “science-first model”に該当すると考えられる。

これまでの理科の学習内容は, 自然科学の学問的な体系を参考にし, contents-based/led を基本としていた (磯崎・野添 2017)。文脈を基盤とした学習を行うことを前提とするのであれば, 理科授業で “science-first model”は, 比較的容易に文脈を取り入れることができるアプローチであると考えられる。

また, NOS の概念変容の観点においても, 意図的に異なる文脈を用いることが肝要であることから, 本研究においては, “science-first model”を基盤として授業展開を検討している。

#### 4. 光合成の授業デザイン

以上を踏まえて, 理科教育において, 光合成の取扱いがどのようになされるのかを検討したい。小学校段階では, 植物の葉に日光が当たるとデンプンが生成されることを学習する(文部科学省 2018)。このことを既習事項として踏まえた上で, 中学校第 2 学年では, 実験活動を①植物の葉, 茎, 根のつくりと光合成を関連づけていること, ②光合成における葉緑体の働きについて学習する(文部科学省 2018)。中学校第 3 学年では, 単元「自然と人間」の「自然界のつり合い」(p.110)において, 光合成の学習を踏まえた学習が意図されている。

本実践では, 光合成の学習における NOS は, 科学的不確実性に着目した。つまり, 信頼できる科学的知識を導くために, 適切な科学的なデータ収集の理解を意図している。Millar (2006) は, NOS の概念の構成要素として「データとその限界」(Date and Their Limitation)を設定しており, この定義は, 「①すべての観察と測定には不確実性が伴うことを認識すること, ②データの信頼性を評価するために, データセットの広がりとこれを使用する手法」(p.1508)である。本単元では, 対照実験の考えを理解・活用して学習する機会を繰り返し設定しており, 異なる文脈での活用も意図している。なお, この他にも, 科学を作動中の科学としての理解を促すために, 科学の人間的側面・歴史的側面, 科学の限界性などに着目している。以上をふまえ, 本単元の目標及び授業展開を考えた。これらを以下の表 3 に示す。1・2 時間目は, 学習者が光合成を学ぶための必然性を促すことを意図している。まず, 小学校の光合成に関する学習を振り返り, ①植物の成長にデンプンが使われていること, ②果実, 種子, 茎, 根に栄養分としてのデンプンが蓄えられることを理解させたい。このことを通して, 農作物と光合成のかかわりに気づかせることで, 興味・関心をもたせたい(学習目標 1・2 に対応)。そして, 葉緑体で光合成が行われ, そこでデンプンが生成されることを観察させたい(学習目標 3 に対応)。

3・4 時間目では, まず, 科学史上の光合成に関する実験を取り上げる。ヘールズ(1677~1761)の実験は, 植物は空気の出入りをすることを確かめる実験を行った。この事例を取り上げることで, 植物が空気と関係していること, 対照実験について理解させたい(学習目標 4・5 に対応)。また, 科学史上の事例を通して, 科学の人間的側面や歴史的側面についても触れたい(学習目標 6 に対応)。例えば, ヘールズは, 中学校 1 年生で学習した水上置換法が考案したことや, 対照実験の考え方が昔から存在していたことに触れたい。

5~7 時間目は, 光合成では, 気体の出入りとして二酸化炭素を吸収して酸素を放出することを確認する実験計画をさせる(学習目標 7・8 に対応)。この際, 前時の対照実験の考え方を異なる文脈においても活用することができるのかを意図している。このことを踏まえて, 光合成には水と二酸化炭素を原料とし, 栄養分としてのデンプンを合成するとともに, 酸素を放出することを理解させたい(学習目標 9 に対応)。

8・9 時間目は, 酸素と二酸化炭素といった気体がどこから吸収, 放出しているのかを理解することを意図している(学習目標 10 に対応)。また, 植物の養分・水分がどのように移動しているのかを光合成と関連づけて理解させたい(学習目標 11 に対応)。具体的には, ムラサキツクサの葉の裏にある気孔や, 茎や根の道管および師管を染色した横断面のプレパラートなどを観察させることを通して, 葉・茎・根との関連を意識したい。

10 時間目は, 蒸散について実験計画を立てさせたい。このことを通して, 植物における水がどのように移動するのか, また水の役割について理解させたい(学習目標 12 に対応)。実験計画を立てる際に, 対照実験の考え方をを用いる必要があることを理解させたい(学習目標 13 に対応)。

11・12 時間目は, ヘルモントの実験やブレーストリーの実験を取り上げ, 歴史的に光合成に関する知識がどのように発達したのかを理解させたい。具体的には, ヘルモントの実験場面を取り上げ, 現在では誤った考え方をどのようにして, 反証するのかを考えさせる活動(学習活動 14 に対応)や, ブレーストリーの実験場面を取り上げ, 科学的事象に対して, どのような解釈が考えられるのかに気づかせたい(学習目標 15 に対応)。

13 時間目は, 現代における光合成に関する科学的応用を取り上げたい。具体的には, ビニールハウスや植物工場の事例を取り上げ, 光合成を促進させる要因を考察させたい。そして, これらを踏まえた上

で、効率よく収穫物を得られる方法を提案させたい（学習目標 16 に対応）。この際、経済的な側面について触れることで、科学の限界性についても理解させたい（学習目標 17 に対応）。

### 本単元の目標

光合成の基礎的・基本的な概念を、植物の呼吸、成長、蒸散の働きと関連づけて理解する。  
 光合成に関する探究活動、現代的事例、科学史上の実験などを通して、科学的データの不確実性を説明する。

ビニールハウスや植物工場などの現代的事例や光合成に関する科学史上の実験と関連させて、光合成と日常生活・社会とのかかわりや光合成の歴史的背景についての興味・関心を高める。

**表 3 文脈を視点とした光合成の授業展開**

時限	文脈	学習目標	学習活動
1・2	現代探究	光合成と日常生活・社会とのかかわりについて知り、興味を持つ。 光合成の仕組みについて理解する。 光合成は、植物の葉緑体で行われていることを理解する。	農作物と光合成のかかわりを確認する。 オオカナダモを用いて、光合成が行われる場所を確かめる観察を行わせる。
3・4	歴史	植物は気体が入り出していることを理解する。 対照実験について理解する。 科学の人間の側面・歴史的側面について理解する。	ヘールズの実験場面を取り上げて、考察させる。 植物は、気体が入り出していることを理解させる。
5～7	探究	光合成は、二酸化炭素が吸収されて酸素を放出していることを確かめるための実験計画を立てることができる。 対照実験の考え方を活用することができる。 光合成のしくみについて理解する。	光合成の際、二酸化炭素を取り入れることを確かめる実験計画を立てさせ、実験を行う。 光合成の際、酸素が発生していることを確かめる実験計画を立てさせ、実験を行う。
8・9	探究	観察を通して、葉の細胞のつくりについて理解する。 植物における水や養分の通り道について、光合成と関連づけて理解する。	ムラサキツユクサの気孔の観察を行う。 道管・師管・維管束のプレパラートの観察を行う。
10	探究	植物における水のゆくえつについて理解する。 対照実験について理解する。	蒸散に関する実験計画を立てさせる。
11・12	歴史	歴史的に光合成に関する知識がどのように発展したのかを理解する。 科学的証拠の不確実性について理解する。	ヘルモントの実験場面で、科学的知識を評価する活動をする。 プレストリーの実験場面で、多様な環境要因や各要因の影響について推定させる活動をする。
13	現代	光合成を促進させるための要因を考え、効率よく収穫物を得られる方法を提案することができる。 科学の限界性について理解する。	光合成を促進させるための要因を考えさせる。 効率よく収穫物を得られる方法を提案させる。

(筆者作成)

## 5. おわりに

本研究は、中学校第 2 学年の光合成の学習にあたって、現代の科学・技術を背景とする社会の動向に適合する科学観の形成に際して、教授・学習活動における文脈の観点が有効であることを明らかにした上で、文脈を観点とした光合成の授業実践をデザインした。今後は、指導案の作成、評価問題の作成を検討事項とし、試行的に実践を行っていききたい。

## 註

1) ここでは、「科学と社会との接点で起こる問題」(藤垣 2021)を SSI とみなした。藤垣 (2021)によると、その具体として、水俣病や新型コロナウイルスの事例を提示している。

### 【引用・参考文献】

藤垣裕子 (2021),「作動中の科学と科学的助言～時間軸と責任境界をめぐって」,『研究技術計画』第 36 巻, 第 2 号, 108–115.

Latour, B. (1987), *Science in Action*. Harvard University Press.

Harlen, W. E.(ed.) (2010), *Principles and Big Ideas of Science Education*. The Association for Science Education.

Harlen, W. E.(ed.) (2015), *Working With Big Ideas of Science Education*. The Association for Science Education.

横山輝雄 (2020),「科学の不定性と専門知：科学論の第 3 の波」,『科学・技術研究』第 9 巻, 第 2 号, 115–120.

Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002), Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497–521.

Olson, J. K. (2018), The inclusion of the nature of science in nine recent international science education standards documents. *Science & Education*, 27, 637–660.

Driver, R., Leach, J., & Millar, R., & Scott, P. (1996), *Young people's images of science*. Open University Press.

Khishfe, R., & Abd-El-Khalick, F. (2002), Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551–578.

Clough, M. P. (2006), Learners' responses to the demands of conceptual change: Considerations for effective nature of science instruction. *Science & Education*, 15(5), 463–494.

Allchin, D., Andersen, H. M., & Nielsen, K. (2014), Complementary approaches to teaching nature of science: Integrating student inquiry, historical cases, and contemporary cases in classroom practice. *Science Education*, 98(3), 461–486.

Eijkelhof, H. (2015), Context-led science projects. In R. Gunstone (Ed.). *Encyclopedia of science education*. Springer Reference, 232–235.

Bennett, J., Lubben, F., Hogarth S. (2007), Bringing Science to Life: A Synthesis of the Research Evidence on the Effects of Context-Based and STS Approaches to Science Teaching. *Science Education*, 91(3), 347–370.

磯崎哲夫・野添生 (2017),「卓越性の科学教育を意図したカリキュラムの構成原理序説」『科学教育研究』第 41 巻, 第 4 号, 388–397.

Holman, J. (1987), Resources or Courses? Contrasting Approaches to the Introduction of Industry and Technology to the Secondary Curriculum. *School Science Review*, 68, 432–438.

文部科学省 (2018),『中学校学習指導要領(平成 29 年告示)解説 理科編』学校図書.

Millar, R. (2006), Twenty first century science: Insights from design and implementation of scientific literacy approach in school science. *International Journal of Science Education*, 28(13), 1499–1521.

# イギリスにおける放射線の取扱いを参考にした理科授業実践

## －リスクとベネフィットの理解に着目して－

本田 洸輔 ・ 龍岡 寛幸 ・ 嶋田 亘佑 ・ 磯崎 哲夫\*

### 1. はじめに

わが国では、平成 20 年改訂の中学校学習指導要領において、放射線の内容が中学校においても約 30 年ぶりに取扱われることとなった。その後、2011（平成 23）年に東日本大震災による福島第一原子力発電所事故が起こり、放射線の学習の重要性が一層増した（清原 2014）。

清原（2015）は、福島第一原子力発電所事故をうけて、放射線について基礎的なことを理解している人が少ないことが大きな問題となったことを指摘し、根拠に基づいた賢明な判断、意思決定ができる態度の育成が重要であることを指摘している。また、熊野（2012）は、放射線についてリスクとベネフィットの理解を深め、「科学技術」とは何かを学び、より深く思考する力や判断する力、意思決定する力が理科教育に求められていると主張している。つまり、放射線の学習においては、放射線についての基礎的な理解と、放射線に関するリスクとベネフィットを理解することが重視されており、意思決定ができる態度や力の育成が重視されている。

放射線についての基礎的な理解と放射線に関するリスクとベネフィットの理解は、科学そのものの知識（*knowledge of/in science*）と科学についての知識（*knowledge about science*）という 2 つの知識の理解をそれぞれ指している。物理・化学・生物・地学の体系的・系統的な知識を科学そのものの知識といい、科学の歴史や科学と社会の関係、科学者の役割や科学研究の意味といった科学の本質（*nature of science*）などを科学についての知識という（磯崎 2017, 2019）。この定義を踏まえると、放射線についての基礎的な理解は科学そのものの知識の理解であり、放射線に関するリスクとベネフィットの理解は科学についての理解と考えることができ、放射線について意思決定ができる態度の育成においては、放射線に関する科学そのものの知識と科学についての知識を理解することが重要になると考えられる。しかし、被災地として独自の取り組みを行ってきた福島県でさえ、放射線、放射性物質、放射能の違いを説明できる中学校 3 年生の割合は 36% であり（福島県教育委員会 2016）、放射線に関する科学そのものの知識の理解に課題が見られる。また、鶴岡（2012）によると、わが国では、従来「科学についての」知識を含まない理科教育が行われてきた。

一方、イギリス（主としてイングランドを指す）では、1986 年に旧ソ連のウクライナ共和国で起こったチェルノブイリ原発事故を受けて、放射線の取扱いに関する議論が行われた。現在もイギリスの科学教育において放射線が取り扱われており（Department for Education 2014）、例えば、イギリスの中等教育段階の 14 歳から 16 歳の段階にあたる Key Stage 4（以下、KS 4 と略記）の Twenty First Century Science プロジェクト（以下、TFCS と略記）の教科書である TFCS 第 3 版 *GCSE Physics*（以下、TFCS 教科書と略記）においても、放射線の内容が取り扱われている。

---

\* 広島大学大学院人間社会科学研究所

Kosuke HONDA, Tomoyuki TATSUOKA, Kosuke SHIMADA, Tetsuo ISOZAKI  
Teaching about radiation in lower secondary science classes with reference to teaching about it in the United Kingdom : Focusing on the understanding of risks and benefits of radiation

イギリスの中等教育段階では、将来の科学者を含めた科学的リテラシーを備えた市民の育成が求められている。イギリスにおける科学的リテラシーについて、磯崎（2005）は、科学的リテラシーの定義、あるいはその用語が内包する意味を俯瞰し統一した定義にまとめることは困難であるとしつつも、その共通点の1つとして、科学技術を基盤とする（背景とする）社会的諸問題（Socio- scientific Issues：以下、SSI と略記）に関する公的議論に参加し、意思決定が行えることを主張している。このようにイギリスにおける科学的リテラシーの特徴として、SSI に関する公的議論に参加し意思決定が行えることが挙げられる。また、TFCS における科学的リテラシーにおいても、その要素として、「健康や食事、エネルギー資源の利用といった科学に関連することについて学識ある個人の意思決定ができる」（21<sup>st</sup> Century Science project team 2003, p. 28）ことが示されており、意思決定に関する学習が重視されている。そして、ナショナル・カリキュラム科学（National Curriculum 科学：以下、NC 科学と略記）における学習内容としての科学的知識は、初版 NC 科学以降、NC 科学が改訂されても、科学そのものの知識と科学についての知識の両方から構成されている（磯崎 2019）。

以上を踏まえ、イギリスの中等教育段階における放射線の取扱いを踏まえて、わが国の中学校における放射線の取扱いについて授業デザインを作成し、その効果を質的、量的両方から検証した。なお、本研究では、放射線、放射性物質、放射能など、放射線に関する学習を踏まえて放射線の取扱いとする。

## 2. イギリスにおける放射線の取扱い

まず、主としてイギリスで議論されている放射線の取扱いに関する先行研究を分析する。生徒の調査や新聞記事の分析を通して、放射線に対する誤概念として、①「放射線」と「放射性物質」を明確に区別できていないこと、②科学的概念とは異なる「放射線は吸収される」という考え方を有していること、の2点が指摘されている（Millar & Milner 1991; Eijkelhof & Millar 1988; Millar 1994; Millar & Gill 1996）。Millar（1994）は、放射性物質や放射線に対して未分化な概念が広く使われていることや放射線の吸収過程について、一般的な科学的見解とは大きく異なる概念を持っていることについて、放射能や放射線の現象に関するメディア報道などの公的な情報の受け止め方や解釈に重要な影響を及ぼす可能性があるとしている。また、Eijkelhof and Millar（1988）は、曖昧な「放射線」概念は、その危険性の本質・拡散方法・危険の程度を評価する知識を本質的に不明確なままにしており、放射線の概念の理解が十分ではない人は、放射性物質を用いた科学・技術の利用に対して意思決定することができず、原子力発電の安全性や安全対策・安全基準の妥当性についての議論に参加できないことを指摘している。つまり、生徒が持つ、①未分化な放射線の概念や、②「放射線は吸収される」という考え方に着目することは、生徒が有する誤概念に対応するだけでなく、放射線に関するメディア報道について理解し、放射性物質を利用した科学・技術の利用について意思決定し、原子力発電の議論に参加できる生徒を育てるという観点からも意味があるといえる。

Millar et al.（1990）は、多くの生徒が科学的概念を間違っ理解していること、生徒が実生活で科学的概念を活用できていないこと、科学教育を受けた後も元々の日常生活の知識が残ったままになっていること、といった課題を踏まえて、放射線の学習のシーケンス（表1）を提案している。

表 1 放射線の学習のシーケンス

各段階	学習内容
現象学的オリエンテーション (Phenomenological orientation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○様々な種類の放射現象を体験。</li> <li>○放射モデルの要素である, 発生源 (source)・検出器 (detector)・放射 (radiation)。</li> <li>○放射の分類。</li> <li>○放射の影響と発生源からの距離の関係。</li> </ul>
定性的で巨視的取扱い (Qualitative macroscopic treatment)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○発生源 (source)・検出器 (detector)・放射 (radiation) の 3 つの要素。</li> <li>○密封線源 (closed source) と非密封線源 (open source)。</li> <li>○照射・被曝と汚染。</li> <li>○放射能に関連する重要な医療・産業の応用や社会問題。 例) <ul style="list-style-type: none"> <li>・医療品の滅菌, 食品への放射線照射。</li> <li>・放射性物質の放出を伴う事故 (チェルノブイリ)。</li> </ul> </li> </ul>
定量的で巨視的取扱い (Quantitative macroscopic treatment)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○放射能の強さ。</li> <li>○半減期。</li> <li>○線量。</li> <li>○放射能に関連する重要な医療・産業の応用や社会問題。 例) <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射性廃棄物の処分の問題。</li> <li>・医療・工業用の放射性物質の選択。</li> </ul> </li> </ul>
微視的取扱い/原子レベルの取扱い (Microscopic treatment/ Treatment at the atomic level)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○原子モデル。</li> <li>○核変換。</li> <li>○核反応式。</li> <li>○放射能に関連する重要な医療・産業の応用や社会問題。 例) <ul style="list-style-type: none"> <li>・建物内のラドン</li> </ul> </li> </ul>

(出典 : Millar et al., 1990, pp. 340-342; Millar & Milner, 1991, pp. 8-10 を訳出し表にまとめた。)

放射線の学習のシーケンスは, 定性的内容から定量的内容へと, マクロな内容からミクロな内容へと 4 つの段階で構成されている。現象学的オリエンテーションでは, 光・音・赤外線など様々な放射現象を観察し, その重要な要素である発生源 (source), 検出器 (detector), 放射 (radiation) から構成される放射モデルについて学ぶ。定性的で巨視的取扱いでは, 放射モデルのこれら 3 つの要素それぞれについて詳細に学習する。定量的で巨視的取扱いでは, 放射線や放射性物質に関連する量について, どのように定義し測定するかを探究し, 考えを発展させる。微視的取扱いでは, 放射線が放出されると放射線源は実際にどうなるのか, 放射線が吸収されるとどうなるのかなどを理解するために, 原子レベルでの学習を行う。

ところで, イギリスでは 1985 年に Bodmer が議長を務める特別小委員会より, 報告書“*The Public Understanding of science*”が公表された。この報告書によると, 個人的な意思決定の多くは, その根底にある科学についてある程度理解していることが助けになるとされ, その理解には, 科学の事実だけで

なく、その方法と限界、実際の・社会的な意味合いも含まれている (The Royal Society 1985)。また、科学を理解する上で不可欠な要素として、リスクと不確実性の本質の理解が示されており、リスクと不確実性の本質を理解することは、多くの公共政策問題においても、私たちの個人生活における日常的な意思決定においても、必要とされる科学的理解の重要な部分であるとされている (The Royal Society 1985)。そして、Lijnse et al. (1990) は、リスクの概念が生じるよく知られた重要な文脈のひとつに、電離放射線が関係する状況があることを指摘している。以上を踏まえると、イギリスの放射線の学習においては、放射線に関する科学そのものの知識の理解だけではなく、リスクの本質という科学についての知識の理解も重要であると考えられる。

それでは、イギリスの教科書や教師用書における放射線の取扱いはどのようになっているのだろうか。まず、Teaching and Learning about the Environment プロジェクトの教材の 1 つである *Radiation and Radioactivity* (以下、プロジェクト教材と略記) を分析したところ、Millar et al. (1990) のシークエンスに基づいた学習が意図されており、放射線を放射の一部として取扱い、放射モデルについて学習した後、それぞれの要素について詳細に学習することが意図されていた。また、プロジェクト教材において、放射性物質の工業的・医療的利用について、(i) 放射線が生きた細胞を殺すことを利用した例、(ii) 放射線は吸収されるという事実を利用した例、(iii) 放射性物質が容易に追跡できることを利用した例の 3 つの例について、リスクの側面とベネフィットの側面に関する学習が意図されていた。そして、11 歳から 14 歳の段階にあたる Key Stage 3 の教科書 *Activate* を分析したところ、リスクとハザードの学習や放射線を利用した科学・技術についてのリスクとベネフィットに関する学習が見られた。さらに、KS 4 の TFCS 教科書を分析したところ、Millar et al. (1990) のシークエンスに基づいた学習が見られ、電磁波の放射線が放射の一部として学習し、放射モデルを用いた学習が見られた。これらの放射が吸収された際にどのようなことが起こるのかという学習が見られ、放射線を吸収したことで化学変化を引き起こすことや電離の学習が意図されていた。そして、X 線は医療で利用されるものの妊婦や小さな子どもには、ベネフィットよりもリスクが大きいことや、リスクとハザードに関する学習など、放射線を利用するリスクとベネフィットについての学習が意図されていた。

### 3. 授業デザインについて

本実践では、中学校第 1 分野大単元「電流とその利用」の小単元の 1 つである「静電気と電流」における授業のデザインを行った。この小単元においては、「真空放電と関連付けながら放射線の性質と利用にも触れること」(文部科学省 2018, p. 41) とされ、放射線の学習が意図されている。本単元におけるわが国の教科書の記述やイギリスにおける放射線の取扱いを参考に、論文執筆者で授業デザインを作成した。作成した授業デザインでは、放射線の学習の視点である①放射線と放射性物質の違いの理解、②放射線が吸収された際に何が起こるのかという理解、③放射線についてリスクとベネフィットの側面から理解すること、という 3 点を重視している。筆者が作成した授業デザインの大まかな流れを表 2 に示す。また、わが国における放射線の授業デザインを作成するにあたって、放射線の学習の視点と具体的な放射線の取扱いを表 3 に示す。

表 2 授業デザインの大まかな流れ

時間	学習内容	活動
Pre テスト		
1	○放射モデル	光や赤外線を用いて放射モデルを学習させる。 放射線について放射モデルを用いて学習させる。
2	○放射線の吸収	放射線の吸収について, 光の吸収を参考に学習させる。
3	○放射線の種類 ○放射線の利用 ○Post テスト	放射線の種類について, 放射線の吸収に着目して学習させる。 放射線を利用した科学・技術 (レントゲン) について学習させる。 その際, リスクとベネフィットを評価させる。

表 3 放射線の学習の視点と具体的な放射線の取扱い

学習の視点	放射線の取扱い
①放射線と放射性物質の違いの理解	A Millar et al. (1990) の放射線の学習のシーケンスを用いる。
②放射線が吸収された際に何が起ころのかという理解	B 放射線を放射の一部として取扱い, 光や赤外線を用いた学習を行い, 放射線に学習を広げる。 C 発生源, 放射, 検出器からなる放射モデルを用いた学習を行い, それぞれの要素に着目して学習を進める。
③放射線についてリスクとベネフィットの側面からの理解	D (i) 放射線が生きた細胞を殺すことを利用した例, (ii) 放射線は吸収されるという事実を利用した例, (iii) 放射性物質が容易に追跡できることを利用した例を用いた学習を, ワークシートなどを用いて行う。このうち, レントゲンと関連のある, (ii) 放射線は吸収されるという事実を利用した例に関する学習を行う。 E リスクとハザードに関する学習を行う。 F X 線は医療で利用されるものの妊婦や小さな子どもには, ベネフィットよりもリスクが大きいことを学習し, 放射線を利用するリスクとベネフィットについての学習を行う。

#### 4. 授業実践の概要について

放射線の学習の視点である①放射線と放射性物質の違いの理解, ②放射線が吸収された際に何が起ころのかという理解, ③放射線についてリスクとベネフィットの側面からの理解, という3点を重視して作成した授業デザインを用いて, 放射線を学習するクラス (実験群) と, 教科書会社の指導書通りに従前的に学習するクラス (統制群) の2つに分けて実践した。統制群の学習の流れを, 表4に示す。2つの群に対して pre/post テストを行い, その質問紙を分析することで本実践の効果を調べた。

表 4 統制群の学習の流れ

時間	学習内容	活動
Pre テスト		
1	○放射線の種類 ○放射線の利用 ○Post テスト	放射線の種類と, 放射線を利用した科学・技術について学習する。
2	○放射モデル	光を用いて放射モデルを学習し, 放射線を放射モデルで学習する。
3	○放射線の吸収	放射線の吸収について, 光の吸収を参考に学習する。

授業実践の概要を表 5 に示す。なお, 実施に当たっては, 広島大学附属東雲中学校 (以下, 本校と略記) から調査研究の許可を得ている。

表 5 授業実践の概要

時期	2023 年 3 月 16 日/17 日/20 日 (合計 3 時間) 実験群, 統制群ともに同日。
対象	本校第 2 学年 2 クラス (79 名) 実験群: 39 名 統制群: 40 名
授業者	著者 (同校における非常勤講師 1 年目)

## 5. 質問紙について

Pre/post テストの作成にあたっては, 理科教育学の専門家 1 名と本校の正規の理科教師 1 名, 他校で正規の理科教師として勤務している理科教育学を専攻する博士課程後期の学生 A, 理科教育学を専攻する博士課程後期の学生 B (なお, 学生 B は本校で 2 年目の非常勤講師歴がある), 計 4 名でいずれも本論文の執筆者と相談し検討した。Pre/post テストは, 5 つの間で構成されている。Pre/post テストの作成にあたっては, 本実践で重視した, 放射線の学習の視点である①放射線と放射性物質の違いを理解すること, ②放射線が吸収された際に何が起こるのかについて理解すること, ③放射線についてリスクとベネフィットの側面からの理解, という 3 点を分析の視点として作成した。

## 6. 分析結果

今回の紀要では, ③放射線についてリスクとベネフィットの側面からの理解を重視して作成した, 設問についての分析結果を示す。この設問について量的分析と質的分析を行った。この設問は, 生徒に放射線に抱くイメージとその理由を自由に記述してもらう問である。Pre/post テストの結果を比較することで, 学習を通して放射線について 1 つの側面 (リスクかベネフィットのいずれか) だけでなく, 2 つの側面 (リスクとベネフィット) から考えられるようになったかを調べることを意図している。

### A. 量的分析

量的分析を行うために, 表 6 に示すループリックを作成した。このループリックを用いて, 生徒の放射線に対するイメージとその理由に関する記述を点数化し, 分析する。

表 6 作成したループリック

3	放射線のリスクとベネフィットの2つの側面に目を向けている。 例) ・危険 ・怖い ・近づくな ・X線 ・医療で使用 →原爆や原発事故などの歴史から良くないイメージを持っているが, X線のようにレントゲンでの使用など医療に使われているともきくのでなくてはならない必要不可欠なイメージもある。
2	放射線のリスクの側面のみ目を向けている。放射線のベネフィットの側面のみ目を向けている。 例) ・怖い, あぶない →原爆がおちたときにたくさんの人が死んで, 生きている人も放射線に苦しんでいたと聞いたことがあるから。
1	放射線のリスクとベネフィットの側面に目を向けていないが, 何かしらの回答がある。 例) ・ある所からはなれた線。 →漢字的にそうだから。
0	無回答。

質問紙の分析においては, 客観性を担保するため, 著者と先述した学生 B, 計 2 名で行った。それぞれが独立して分析を行い, 点数づけに違いが生じた箇所については, 話し合いを行い, これを解消した。今回作成したループリックは 3 段階であったため, 得られた値は順序尺度とみなすことができる。また, 得られた値に正規性は仮定できないことから, ノンパラメトリック検定である Mann-Whitney の  $U$  検定を行った。ただし, 今回は不等価 2 群事前事後テストデザイン (南風原, 2001) のため, 2 群間の平均値差について Mann-Whitney の  $U$  検定を行った。加えて, 「サンプルサイズによって変化することのない, 標準化された指標である効果量」 (水本・竹内, 2008, p. 59) として, Mann-Whitney の  $U$  検定における効果量  $r_{family}$  (水本・竹内, 2008; 城戸・池田, 2022) も求めた。なお  $r_{family}$  は,  $r = \frac{Z}{\sqrt{N}}$  で求める (水本・竹内, 2008)。

Pre テストでは, 実験群の平均が約 2.1 点, 統制群の平均が 2 点であり, post テストでは, 実験群の平均が約 2.3 点, 統制群の平均が 2.2 点となった。結果をグラフで表すと, 図 1 の通りとなった。どちらの群も, pre テストと post テストでは, post テストの点数が高くなった。

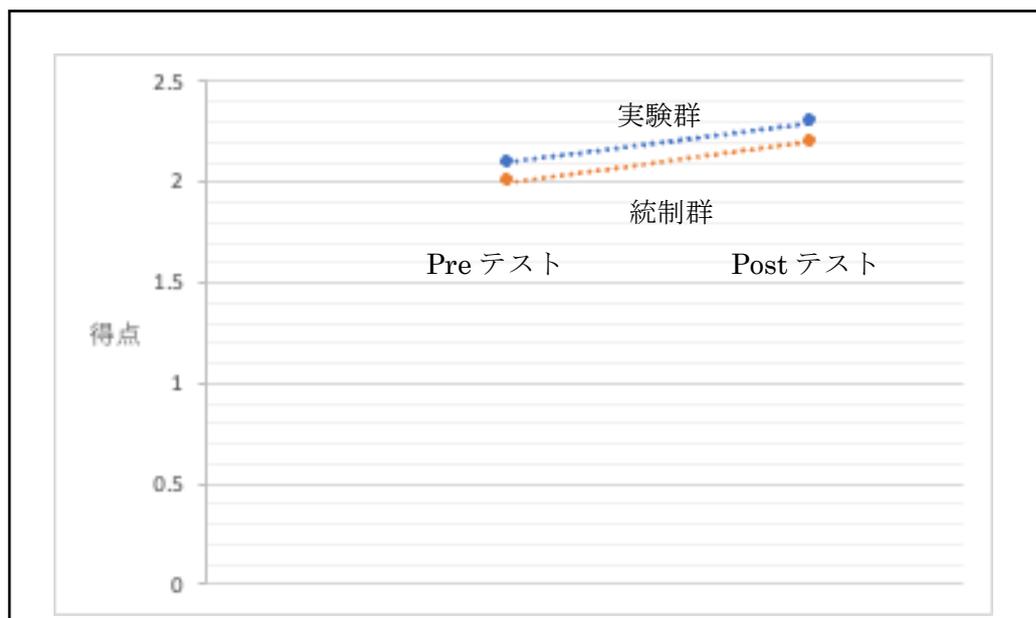


図 1 2 要因のプロット図

帰無仮説として、「2 群の母集団の pre/post テストの結果に差がない」、対立仮説を「2 群の母集団の pre/post テストの結果に差がある」と設定する。Mann-Whitney の  $U$  検定より、両側検定で  $P$  値は 0.8414 となり、 $0.05 < \alpha$  より帰無仮説は棄却されなかった。つまり、2 群には有意差が見られなかった。また、 $r$  family も約 0.0261 となり、小さい効果の 0.1 より小さい値となった。

## B. 質的分析

本実践では、樋口 (2020) のテキストマイニングのアプローチである KH Coder を用いて分析した。KH Coder を用いた分析は次の通りである。まず、調査実施日の欠席者、及びそれぞれの設問に対する無回答者を除く作業を行った。この設問では、統制群の 40 人と実験群の 39 人の回答を得ることができた。次に、回収した自由記述を Excel ファイルの各行に 1 件ずつ入力し、KH Coder に読み込ませた。この際、文章の確認を行い、明らかな誤字・脱字などは修正した。また、「X 線」、「東日本大震災」、「放射線」、「原子爆弾」、「原子力発電所」、「原子力発電」、「日常生活」はそれぞれ 1 語とみなし、強制出力している。なお、分析ソフトの仕様上、自由記述中の文章に句読点を追加した。「・」、「…」を用いている記述は句点へ変更、あるいは削除した。また、得られた自由記述を単語に分解し、全体的な傾向を確認した。その際、頻出語を集計し、共起ネットワークと階層的クラスタ分析を描画した。共起ネットワークは、出現パターンの似通った語同士を線で結んだネットワークであり、階層的クラスタ分析は、出現パターンの似通った語の組み合わせを探索することができる (樋口, 2020)。そして、先述した学生 B と分析を行なった。それぞれが独立して分析を行なった後に、話し合いを行い分析した。

最後に、得られた結果をもとに、「放射線」のイメージとその理由づけが、学習を通して、それぞれどのように変容したのかを分析した。その際の分析の視点として、(1) 学習前の生徒の「放射線」のイメージとその理由づけはどのようなものか、(2) 学習後の統制群の生徒の「放射線」のイメージとその理由づけはどのように変容しているのか、(3) 学習後の実験群の生徒の「放射線」のイメージとその理由づけはどのように変容しているのか、について分析した。

### (1) 学習前の生徒の「放射線」のイメージとその理由づけ

まず、実験群・統制群を含めた、合計 79 人の放射線のイメージとその理由づけに関する回答データをそれぞれ KH Coder に読みこませた。それぞれの回答記述の中から、多く出現した語を表 7 と表 8 に示す。イメージに関する語の上位には「イメージ」, 「危険」, 「原爆」, 「良い」, 「線」といった語を、理由に関する語の上位には、「放射線」, 「原爆」, 「人」, 「聞く」, 「原発」といった語を確認することができた。

表 7 回答記述データから抽出したイメージに関する頻出語

抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
イメージ	19	危ない	6	使う	5	放射線	5
危険	15	怖い	6	人	5		
良い	10	悪い	5	線	5		
原爆	9	害	5	体	5		

(註：出現回数が 5 回以上の語を示している。)

表 8 回答記述データから抽出した理由づけに関する頻出語

抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
放射線	42	原発	12	原子力発電所	7	使う	5
原爆	27	事故	10	病気	7	東日本大震災	5
人	19	福島	10	治療	6	亡くなる	5
聞く	17	イメージ	7	影響	5		

(註：出現回数が 5 回以上の語を示している。)

図 2 と図 3 に pre テストによる共起ネットワークの結果, 図 4 と図 5 は、階層的クラスター分析の結果を示す。これらは、学習前の全生徒の保持している「放射線」のイメージとその理由づけがどのような語と関連づけて回答しているのかを解釈することができるとみなせる。

以上の分析結果を踏まえ、次のことが指摘できる。まず、表 7 と表 8 で示しているように、頻出語として、「原爆」の語がいずれの回答においても多く登場している。図 2 と図 3 の共起ネットワークを見ると、イメージについて、「原爆」の語は、「放射線」と共起しており、理由づけについて、「原爆」の語は、「人」や「放射線」と共起している。これらことは、図 4 と図 5 の階層的クラスター分析の結果においても同様である。つまり、「放射線」について考える際、「原爆」が想起しやすいことを示している。このことは、回答の際に、東日本大震災や戦時中に広島県に原子力爆弾が投下されたこと、平和学習での学びを想起していたためであると推察できる。

次に、「原爆」が含まれているまとまりを分析すると、イメージに関しては、「放射」, 「線」, 「X 線」, 「放射線」, 「たくさん」, 「医療」, 「怖い」, 「危ない」といった語を確認することができる。また、理由づけに関しては、「聞く」, 「放射線」, 「人」, 「亡くなる」といった語を確認することができる。以上の分析結果を踏まえると、「放射線」について思案する際、「原爆」が想起しやすい傾向を示しており、「怖い」, 「危ない」, 「亡くなる」といった比較的ネガティブな語との関連を見て取れる。

なお、イメージに関しては、「良い」という語が頻出語として登場しており、共起ネットワークでは

「イメージ」の語との共起関係が確認でき、階層的クラスター分析においても、「イメージ」の語が組み合わせの出現パターンとして登場している。また、理由づけに関しても、「良い」の語に「医療」、「レントゲン」、「使う」といった語との共起関係が確認でき、階層的クラスター分析においても、「医療」の語が組み合わせの出現パターンとして登場している。

しかしながら、「良い」の語を用いている生徒の記述を確認すると、イメージでは、「良いような悪いようなイメージ。」、「あまり良くないイメージ。」、「使いすぎたら良くない。」といった記述が確認できる。理由づけでは、「医療、農業などの様々な場面で使われているけど、良くないイメージを持つ。(悪いものを含んでいそうみたいな)」、「放射線は浴びすぎると体に良くないから。」といった記述が確認できる。いずれの分析結果においても、「良い」は『『良く』ない』といった意味で、回答記述中では主に用いられている。つまり、「放射線」に対するネガティブなイメージを持っており、放射線に関連する具体的な事例・事象として、原爆、原発、医療などの事例に限られている傾向が見られる。

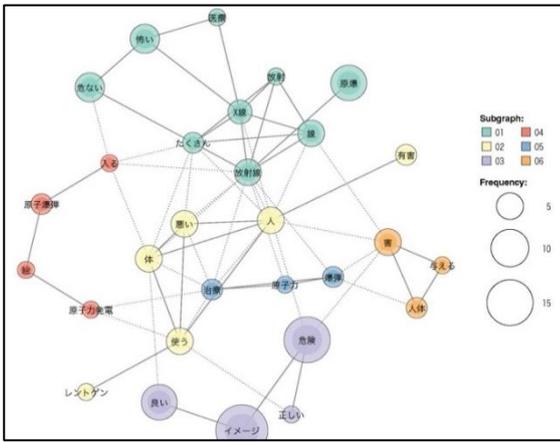


図 2 Pre テストにおける統制群と実験群の共起ネットワークの結果 (イメージ)

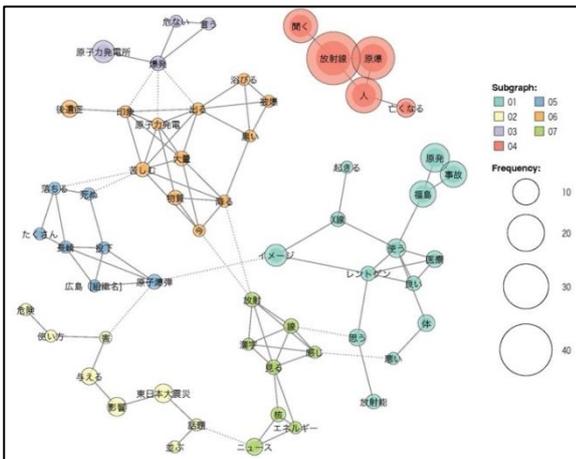


図 3 Pre テストにおける共起ネットワークの結果 (理由)

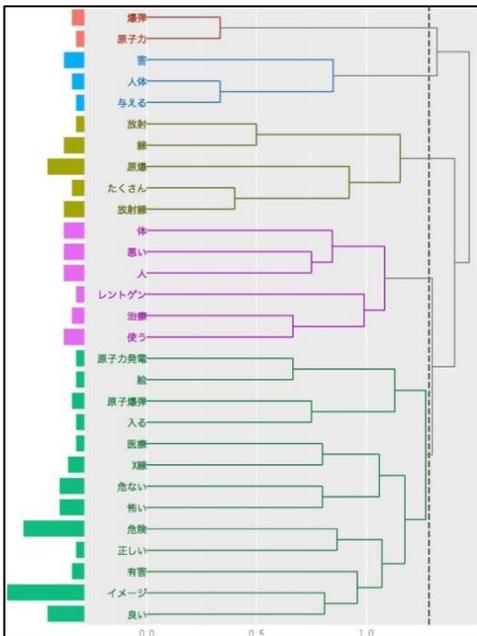


図 4 Pre テストにおける階層的クラスター分析の結果 (イメージ)

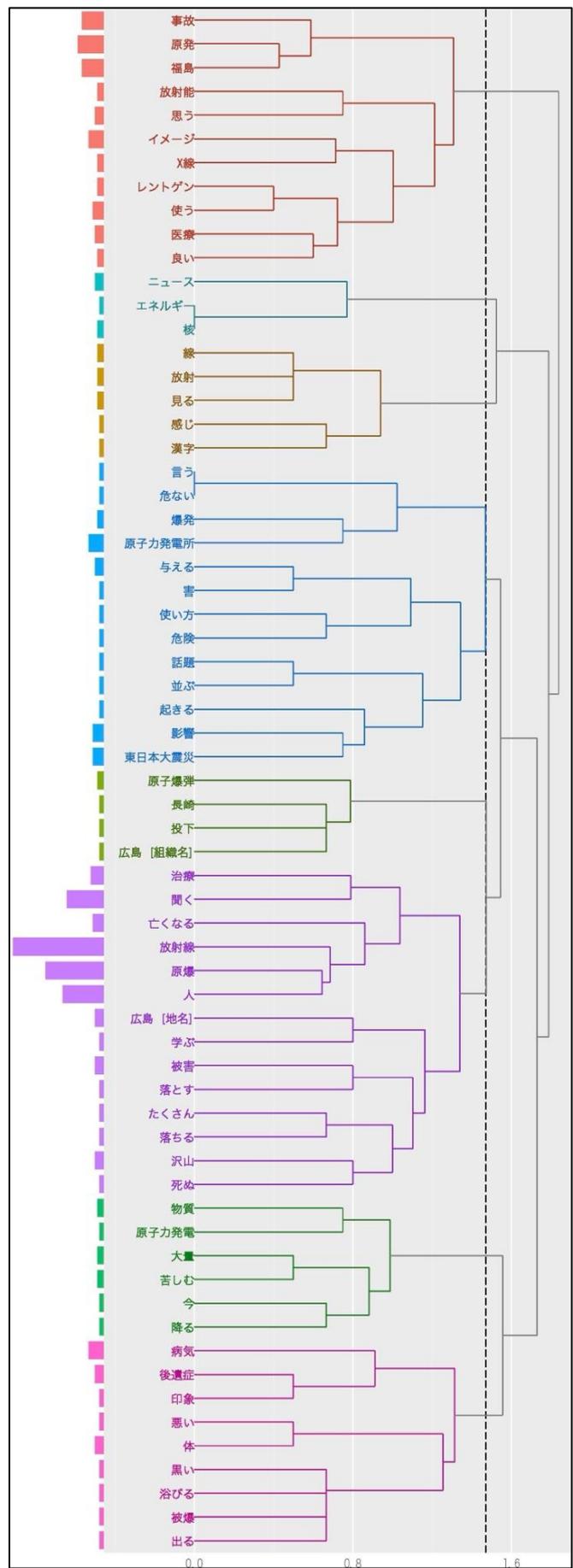


図 5 Pre テストにおける階層的クラスター分析の結果 (理由)

## (2) 学習後の統制群の生徒の「放射線」のイメージとその理由

それでは、授業実践後の生徒の「放射線」のイメージとその理由づけはどのように変容したのか。まず、放射線のイメージとその理由づけに関する回答データを統制群の pre/post テストにおいて多く登場した語は、表 9 と表 10 の通りであった。

表 9 統制群の pre テスト・post テストの回答記述データから抽出した頻出語（イメージ）

	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
Pre テスト	イメージ	10	人体	3	体	2
	危険	7	線	3	爆弾	2
	良い	6	怖い	3	放射線	2
	害	4	悪い	2	有害	2
	X 線	3	絵	2	与える	2
	原子爆弾	3	危ない	2		
	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
Post テスト	イメージ	11	危ない	4	人体	2
	レントゲン	7	良い	3	物質	2
	体	5	医療	2	便利	2
	悪い	4	原子爆弾	2	有害	2
	害	4	使う	2	与える	2

(註：出現回数が 2 回以上の語を示している。)

表 10 統制群の pre テスト・post テストの回答記述データから抽出した頻出語（理由）

	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
Pre テスト	放射線	18	イメージ	6	核	3
	原爆	12	事故	6	東日本大震災	3
	人	8	原発	5	被害	3
	聞く	7	原子力発電所	4	福島	3
	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
Post テスト	放射線	13	浴びる	4	事故	3
	レントゲン	12	X 線	3	出る	3
	原爆	8	イメージ	3	体	3
	使う	7	悪い	3	利用	3
	原子爆弾	4	医療	3	事故	3
	思う	4	危険	3		

(註：出現回数が 3 回以上の語を示している。)

次に、pre テストと post テストにおける、「放射線」のイメージについて、統制群の共起ネットワークの結果を示す。イメージについて、pre テストの結果を図 6、post テストの結果を図 7 に示す。また、



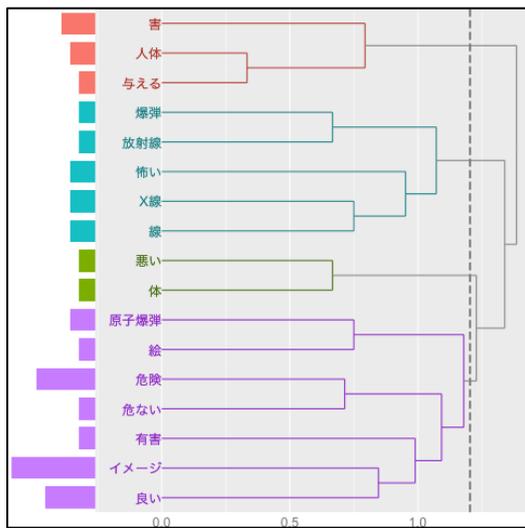


図 10 Pre テストにおける統制群の階層的クラスター分析の結果 (左) イメージ

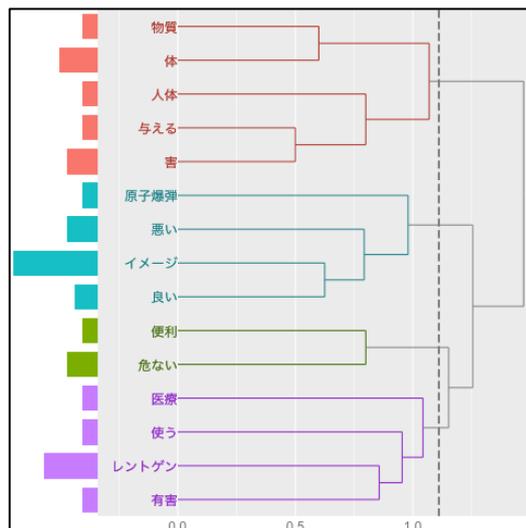


図 11 Post テストにおける統制群の階層的クラスター分析の結果 (右) イメージ

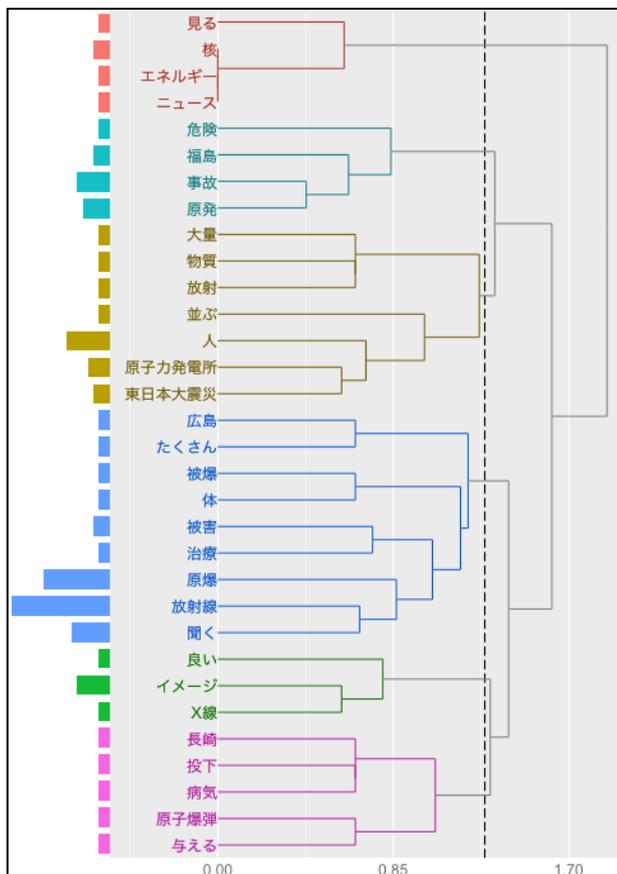


図 12 Pre テストにおける統制群の階層的クラスター分析の結果 (左) 理由

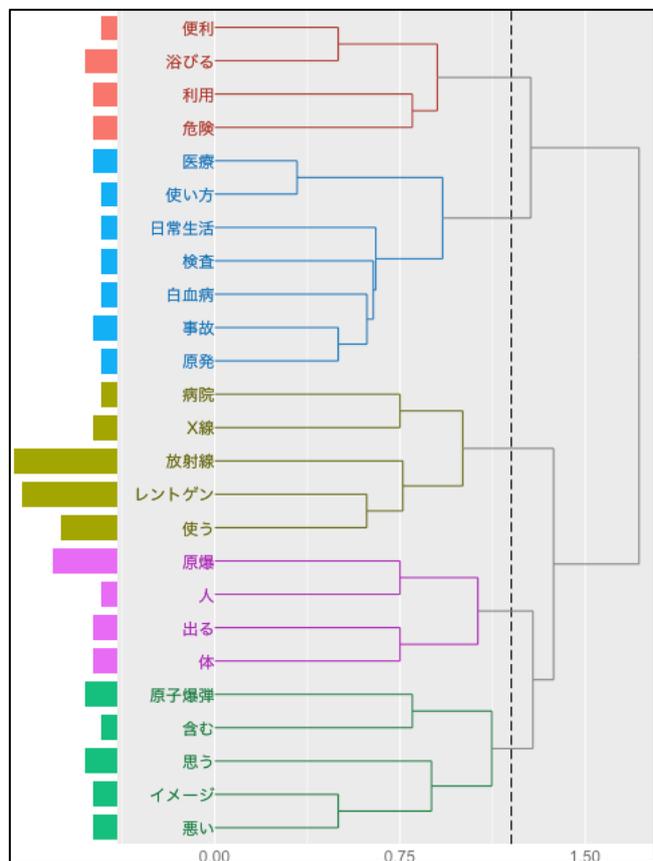


図 13 Post テストにおける統制群の階層的クラスター分析の結果 (右) 理由

まず、イメージについて pre/post テストの共起ネットワークの結果を比較すると、post テストにおける共起ネットワーク (図 7) には、新たに「レントゲン」の語が登場している。注目できるのは、post の結果において、「レントゲン」の語は「有害」、「悪い」、「イメージ」といった語との供給が確認されていることである。Post テストの統制群の階層的クラスター分析の結果では、「レントゲン」について、

「医療」, 「使う」, 「有害」といった語との組み合わせを確認できる。実際の記述回答では, 「レントゲン」, 「レントゲンで使われるイメージ」, 「レントゲン。体に悪い。」といった内容であり, 質問に答える際, 授業で取り上げたレントゲンを想起したと考えられる。

また, 理由づけの分析について, post テストの「レントゲン」の語に着目すると, 「放射線」, 「使う」, 「X線」といった語との共起関係を確認できる。Post テストの統制群の階層的クラスター分析の結果では, 「レントゲン」について, 「病院」, 「X線」, 「放射線」, 「使う」といった語との組み合わせを確認することができる実際の記述回答では, 「理由はレントゲンをとったりするときに, 体の臓器をきずつけてしまうから。(後略)」, 「レントゲンとか, 戦争とか発電とかいろいろ使うかなと思ったから。」といった記述であった。

### (3) 学習後の実験群の生徒の「放射線」のイメージとその理由づけ

実験群の結果を, 頻出語, 共起ネットワーク, 階層的クラスター分析として以下に示す。まず, イメージと理由づけについて, 頻出語の結果を以下の表 11 と表 12 に示す。

表 11 実験群の pre テスト・post テストの回答記述データから抽出した頻出語 (イメージ)

	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
Pre テスト	イメージ	9	人	4	悪い	3
	危険	8	良い	4	たくさん	2
	原爆	8	体	3	治療	2
	危ない	4	怖い	3	正しい	2
	使う	4	放射線	3	線	2
Post テスト	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
	危ない	10	悪い	4	良い	3
	レントゲン	7	害	3	メリット	2
	体	7	原爆	3	感じ	2
	イメージ	6	怖い	3	受ける	2
	危険	5	役に立つ	3	便利	2

(註: 出現回数が 2 回以上の語を示している。)

表 12 実験群の pre テスト・post テストの回答記述データから抽出した頻出語 (理由)

	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
Pre テスト	放射線	24	病気	5	沢山	4
	原爆	15	影響	4	亡くなる	4
	人	11	使う	4	医療	3
	聞く	10	思う	4	原子力発電所	3
	原発	7	事故	4	後遺症	3
	福島	7	治療	4	放射能	3
Post テスト	放射線	17	人	5	イメージ	3
	レントゲン	12	体	5	危ない	3
	原爆	11	聞く	5	受ける	3
	使う	6	事故	4	発見	3
	害	5	病気	4	被害	3
	原発	5	浴びる	4	亡くなる	3

(註：出現回数が 3 回以上の語を示している。)

次に、pre テストと post テストにおける、「放射線」のイメージについて、実験群の共起ネットワークの結果を示す。イメージについて、pre テストの結果を図 14, post テストの結果を図 15 に示す。また、理由づけについて、pre テストの結果を図 16, post テストの結果を図 17 に示す。

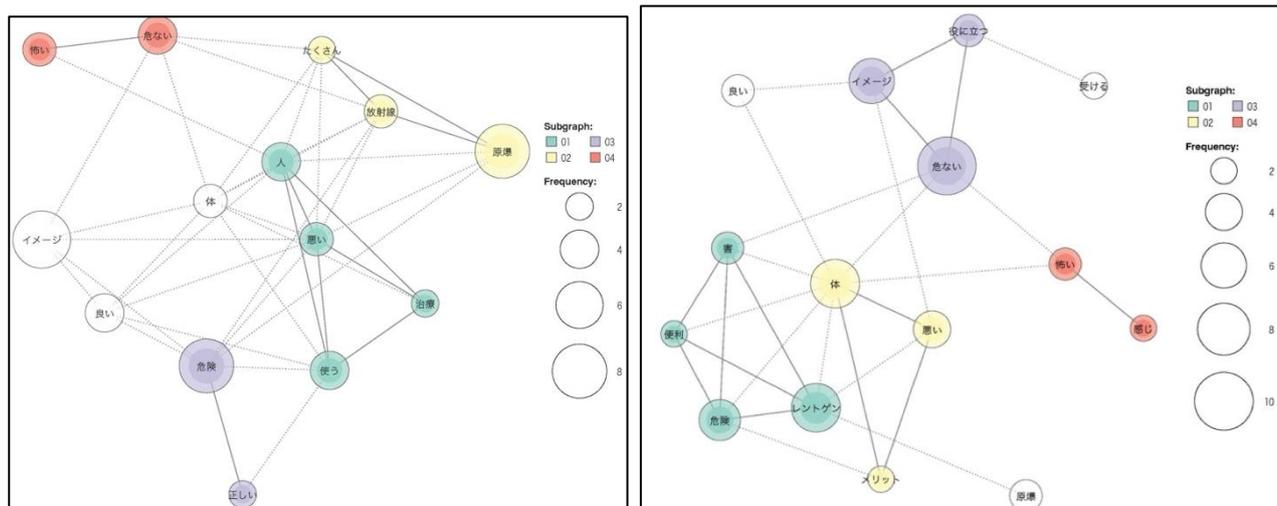


図 14 Pre テストにおける実験群の共起ネットワークの結果 (左) イメージ

図 15 Post テストにおける実験群の共起ネットワークの結果 (右) イメージ

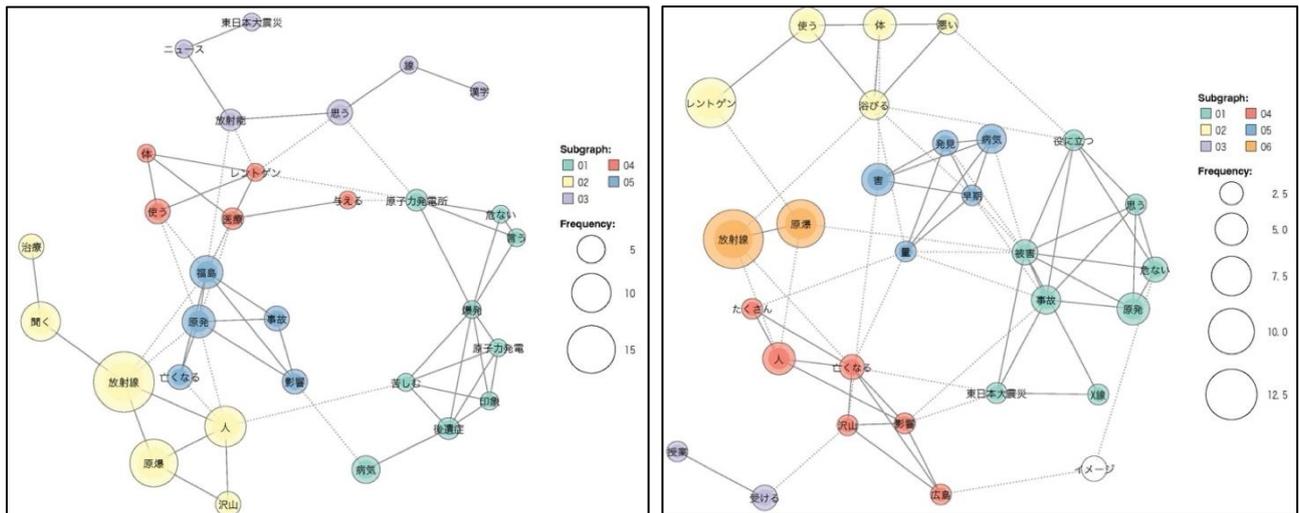


図 16 Pre テストにおける実験群の共起ネットワークの結果 (左) 理由づけ  
 図 17 Post テストにおける実験群の共起ネットワークの結果 (右) 理由づけ

Pre テストと post テストにおける, 統制群の階層的クラスター分析の結果を示す。イメージについて, pre テストの結果を図 18, post テストの結果を図 19 に示す。また, 理由づけについて, pre テストの結果を図 20, post テストの結果を図 21 に示す。

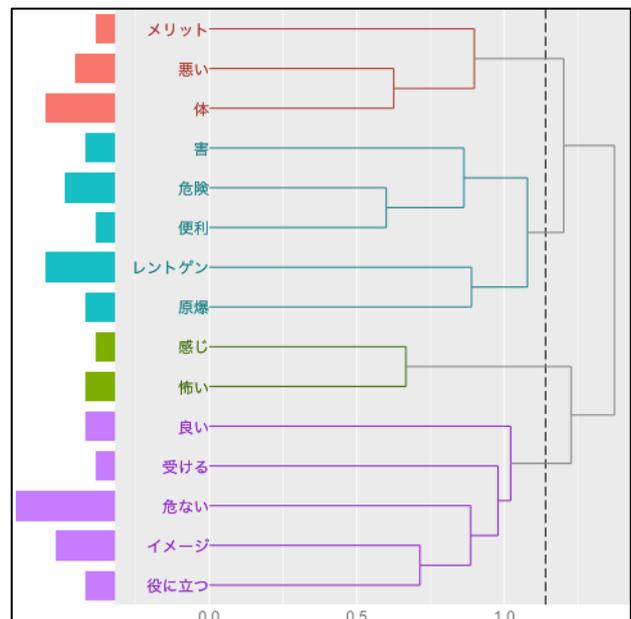
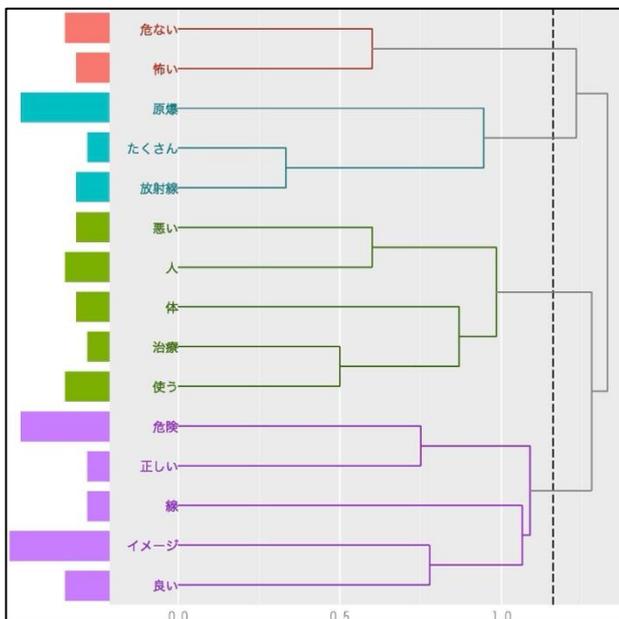


図 18 Pre テストにおける実験群の階層的クラスター分析の結果 (左) イメージ  
 図 19 Post テストにおける実験群の階層的クラスター分析の結果 (右) イメージ

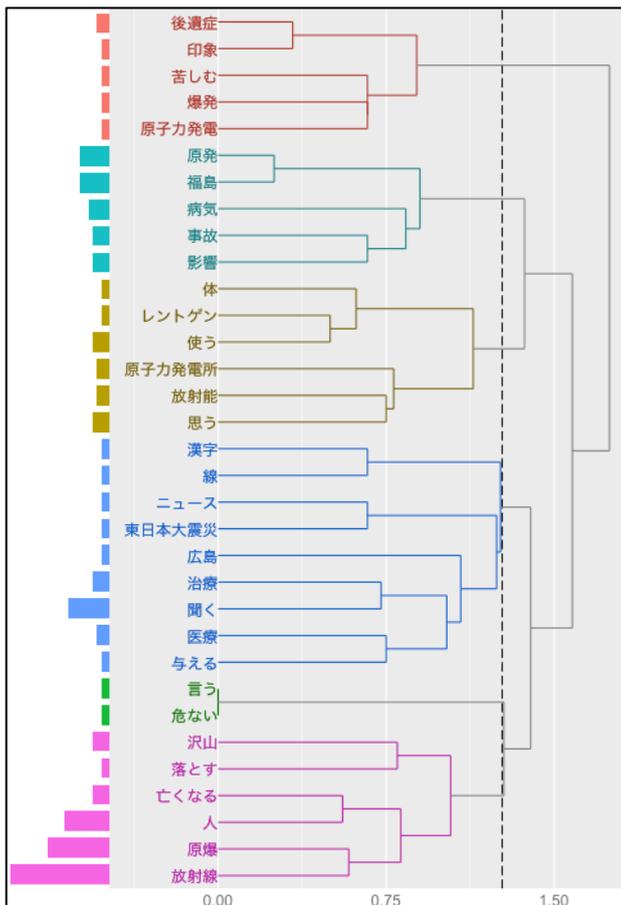


図 20 Pre テストにおける実験群の階層的クラスター分析の結果 (左) 理由づけ

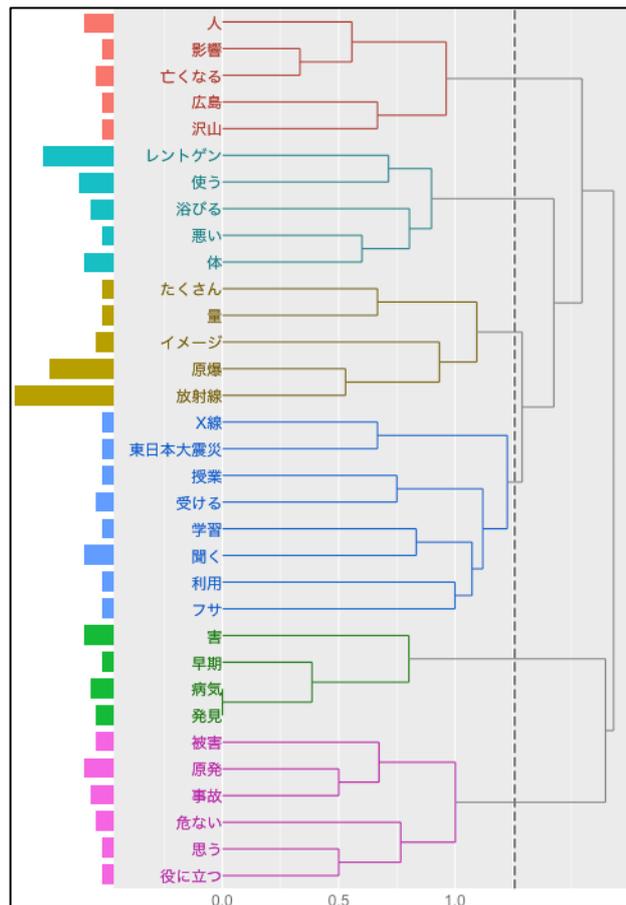


図 21 Post テストにおける実験群の階層的クラスター分析の結果 (右) 理由づけ

上記の共起ネットワークと階層的クラスター分析の結果から、次のことが指摘できる。まず、実験群の共起ネットワークの post テストの結果においても、新たに「レントゲン」の語が登場している。「レントゲン」の語は、イメージでは、「害」、「便利」、「危険」、「体」、「悪い」と、理由づけでは、「原爆」、「使う」と共起関係がある。イメージに関して、実際の生徒の回答では、「レントゲン」、「体に悪いけど、いろんなことに使えるものでもある（レントゲンなど）」、「体に害をおよぼす危険がある。レントゲンで使われていて便利。」などを確認することができる。また、理由づけに関して、実際の生徒の回答では、「原爆とかでたくさんの人が大量の放射線をあびて亡くなったときいたことがあるけど、レントゲンとかも大切だから。」、「人に害を及ぼす。レントゲンで病気の発見ができる。」などを確認することができる。

また、イメージにおいて「メリット」という語が新たに登場している（図 15）。「メリット」は、「悪い」、「体」、「危険」といった語との共起関係を見てとることができる。実際に生徒の回答を見てみると、「メリット・デメリット、滅菌、細胞を傷つけると、やりすぎたら危険、病気の早期発見。」、「体に悪い影響。でもメリットたくさん。」といった記述を確認できた。つまり、「メリット」の視点と「デメリット」の視点から記述されているため、「メリット」は、「悪い」、「体」、「危険」といった語との共起関係にあった。また、階層的クラスター分析においても、「メリット」という語は、「悪い」、「体」といった語との組み合わせで登場していた（図 19）。「メリット」という語は、実験群にのみ登場しており、授業で明示的にリスクとベネフィットに関する学習を取り上げたことで、「メリット」の視点を持つことができたと解釈できる。

以上を踏まえ、一部の生徒の記述を表 13 に示す。これらの記述から、放射線をメリット・デメリットと関連づけて回答していること、また放射線の具体的な事例として、滅菌や病気の早期発見などを新たに示すことができていると言える。

表 13 生徒の記述

生徒	項目	Pre テスト	Post テスト
A	イメージ	使いすぎたら良くない。	メリット・デメリット, 滅菌, 細胞を傷つけると, やりすぎたら危険, 病気の早期発見
	理由づけ	放射線か放射能かどちらか忘れたけど福島第一原発事故でそれら放出され立ち入り禁止になったこと。 原爆の放射線の影響で病気が増えたという文を読んだことがある気がする。	原発事故や原爆被害で過剰な量の放射線を浴びると病気になったり, 立ち入り禁止になったりしてた。 ただ, 滅菌や病気の早期発見など良いことも多くある。
B	イメージ	体にあまり良くないイメージ。	体に良くないこと良いことがある。
	理由づけ	原爆で大量の放射線を浴びて亡くなった人が沢山いるときいたことがある気がするから。けど放射線治療みたいなのも聞いた気がする。	原爆とかでたくさんの方が大量の放射線をあびて亡くなったときいたことがあるけど, レントゲンとかも大切だから。
C	イメージ	危ないもの, 体にたくさんの放射線が入ると良くない。	危ない。でもルール(?)を守れば役立つ。
	理由づけ	福島原発の時に危ないって言われてたから。 原爆の放射線で沢山の人が亡くなっているから。	人に害を及ぼす。レントゲンで病気の発見ができる。

ただし、統制群でも、メリット・デメリット的な視点を提示して回答している生徒がいた。例えば、「正しく使えば、レントゲン検査やがんへの照射など、医療で活躍するものとなったり、日常生活でも殺菌や品質持続を図ることができ、とても便利なものとなります。一方、その反面使い方を誤ると、有害なものになります。(後略)」, である。

## 7. おわりに

本研究では、まず、イギリスにおける放射線の学習に関する理論的な分析を行った。放射線に対する誤概念として、①「放射線」と「放射性物質」を明確に区別できていないこと、②科学的概念とは異なる「放射線は吸収される」という考え方をイギリスの生徒は有していること、の2点が指摘されていた。また、彼らが持つ①や②という考え方に着目することは、生徒が有する誤概念に対応するだけでなく、放射線に関するメディア報道について理解し、放射性物質を利用した科学・技術の利用について意思決定し、原子力発電の議論に参加できる生徒を育てるという観点からも重要であった。加えて、放射線に関する意思決定では、リスクと不確実性の本質を理解することが重視されており、教科書等の分析から、③放射線についてリスクとベネフィットの側面からの理解が意図されていた。

以上のイギリスの放射線教育に関する実態を踏まえて、わが国の放射線を取扱った学習の在り方につ

いて検討する。先述した通り, 清原 (2015) や熊野 (2012) は, 放射線の学習においては, 放射線についての基礎的な理解と放射線に関するリスクとベネフィットの両方について理解することを重視しており, 意思決定ができる態度や能力の育成が重視されることを指摘している。また, 学習指導要領においても, 放射線の取扱いに関して, 東日本大震災を踏まえて, 放射線についての科学的理解が重視されており, 自然環境の保全や科学技術の利用に関する問題に関して意思決定できるような態度が重視されている (文部科学省, 2018)。つまり, わが国においても放射線の学習においては, 意思決定ができる態度や能力の育成が重要であり, イギリスにおける放射線の取扱いの特徴であり, 放射線の学習の視点である①放射線と放射性物質の違いの理解, ②放射線が吸収された際に何が起こるのかという理解, ③放射線についてリスクとベネフィットの側面からの理解, という3点は, わが国においても参考になる。イギリスにおける放射線の取扱いを踏まえて, 授業デザインを作成し, その効果を検証した。その結果, 量的分析に関しては, Mann-Whitney の  $U$  検定より, 2 群間で有意差が見られなかった。また,  $r$ family も小さい効果を示した。なお, その他の問についても Mann-Whitney の  $U$  検定を行い,  $r$ family を求めたが, すべての問で有意差は見られず学習の効果に違いは認められなかった。そして, すべての問において, 2 群とも共通して pre テストよりも post テストの点数が高くなっていった。質的分析に関しては, 放射線を学習する前では, 放射線について比較的ネガティブな記述が見られた。実践後, 実験群と統制群に共通して, 「レントゲン」という語が登場するようになった。また, 実験群では, 「レントゲン」に加え, 「メリット」という語が新たに登場していた。

量的分析の結果について, 別の視点から考察すると, これら表3の具体的な放射線の取扱いである **A** ~ **F** を参考にしながら, 放射線の学習の視点である①から③の3点をわが国における放射線を取扱った実践において重視することが可能であることを提案した。このことは, わが国の中学校の理科教育における放射線の取扱いの新しいアプローチになりうると考えられる。

また, 質的分析の結果より, 実験群の学習においてリスクとベネフィットに関する学習を明示的に取り上げたことで, 「メリット」の視点を持つことができたと解釈できる。つまり, わが国の放射線の取扱いにおいて, ③放射線についてリスクとベネフィットの側面からの理解を重視した学習を行う際に, 表3の具体的な放射線の取扱いである **D** ~ **F** は効果的で, わが国の中学校の理科教育における実践にとって参考になる。

## 【 附記 】

本稿は, 広島大学大学院人間社会科学研究科修士論文 (2023 年度) の研究成果の一部である。

## 【 引用・参考文献 】

- 清原洋一 (2015), 「放射線副読本の改訂と学校における放射線教育」, 『Isotope News』第 731 号, 38-39.
- 清原洋一 (2014), 「初等中等教育における放射線教育の現状と課題」, 『日本原子力学会誌』第 56 巻, 第 12 号, 754-755.
- 熊野善介 (2012), 「理科教育に求められる五つの「力」—東日本大震災と巨大津波災害, 原子力発電事故災害を受けて—」, 『理科の教育』第 61 巻, 第 716 号, 22-25.
- 磯崎哲夫 (2017), 「地学を学ぶ意義についての論考」, 『科学教育研究』第 41 巻, 第 2 号, 246-257.
- 磯崎哲夫 (2019), 「理科カリキュラム内容構成論—誰が決定し, 何を基準とするのか—」, 『理科教育学研究』第 60 巻, 第 2 号, 267-278.
- 福島県教育委員会 (2016), 『平成 27 年度 放射線教育推進支援事業 放射線等に関する指導資料 (第 5 版)』福島県教育委員会.

本田 洸輔・龍岡 寛幸・嶋田 亘佑・磯崎 哲夫(2024), 「イギリスにおける放射線の取扱いを参考にした理科授業実践ーリスクとベネフィットの理解に着目してー」, 広島大学附属東雲中学校研究紀要「中学教育第 53 集」, 86-106.

鶴岡義彦 (2012), 「高等学校の教育課程が目指す学力」, 日本理科教育学会編, 『今こそ理科の学力を問うー新しい学力を育成する視点ー』 東洋館出版会, 106-111.

Department for Education (2014), *The National Curriculum in England – Framework Document*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/381344/Master\\_final\\_national\\_curriculum\\_28\\_Nov.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/381344/Master_final_national_curriculum_28_Nov.pdf) (accessed 2024. 02. 19.).

磯崎哲夫 (2010), 「イギリスー科学的リテラシーを育成する新しい科学カリキュラムの構成 原理ー」, 橋本建夫・鶴岡義彦・川上昭吾編, 『現代理科教育改革の特色とその具現化』 東洋館出版社, 141-149.

磯崎哲夫 (2019), 「理科カリキュラム内容構成論ー誰が決定し, 何を基準とするのかー」, 『理科教育学研究』 第 60 巻, 第 2 号, 267-278.

磯崎哲夫 (2005), 「イギリスにおける科学的リテラシーに関する歴史と現状」, 『科学技術リテラシー構築のための調査研究 サブテーマ 1 科学技術リテラシーに関する基礎文献・先行研究に関する調査』, 国立教育政策研究所.

Retrieved from <http://science4all.scri.co.jp/wp-content/uploads/2018/12/sub1-012.pdf> (accessed 2024. 02. 20.).

21<sup>st</sup> Century Science project team (2003), *21<sup>st</sup> Century Science – A new flexible model for GCSE science*. *School Science Review*, 85(310), 27-34.

Millar, R., & Milner, B. (1991), *Radiation and Radioactivity*. University of Science Education Group.

Eijkelhof, H., & Millar, R. (1988), Reading about Chernobyl: The public understanding of radiation and radioactivity. *School Science Review*, 70(251), 35-41.

Millar, R. (1994), School students' understanding of key ideas about radioactivity and ionizing radiation. *Public Understand*, 3(1), 53-70.

Millar, R., & Gill, S, J. (1996), School students' understanding of processes involving radioactive substances and ionizing radiation. *Physics Education*, 31(1), 27-33.

Millar, R., Klaassen, K., & Eijkelhof, H. (1990), Teaching about radioactivity and ionizing radiation: An alternative approach. *Physics Education*, 25(6), 338-342.

The Royal Society (1985), *The Public Understanding of Science*. The Royal Society.

Lijnse, P. L., Eijkelhof, H. M. C., Klaassen, C. W. J. M., & Scholte, R. L. J. (1990), Pupils' and mass-media ideas about radioactivity. *International Journal of Science Education*, 12(1), 67-78.

Reynolds, H. (2014), *Activate Physics*. Oxford University Press.

Millar, R., Miller, J., Reynolds, H., Swinbank, E., Tear, C., & Whitehouse, M. (2016), *Twenty First Century Science GCSE Physics*. Oxford University Press.

文部科学省 (2018), 「中学校学習指導要領 (平成 29 年告示) 解説理科編」 学校図書.

南風原朝和 (2001), 「準実験と単一事例実験」, 南風原朝和・市川伸一・下川晴彦編, 『心理学研究法入門ー調査・実験から実践まで』 東京大学出版会, 123-152.

水本篤・竹内理 (2008), 「研究論文における効果量の報告のためにー基礎的概念と注意点ー」, 『英語教育研究』 第 31 号, 57-66.

城戸楓・池田めぐみ (2022), 「教育工学研究における帰無仮説優位性検定と効果量」, 『日本教育工学会論文誌』 第 46 巻, 第 3 号, 579-587.

樋口耕一 (2020), 『社会調査のための計量テキスト分析内容分析の継承と発展を目指して 第 2 版』 ナカニシヤ出版.

## 自ら考え表現する生徒の育成を目指した対話的・協働的な授業づくり

### ―「平和」をテーマとした教科等横断的な学習の学びを通して―

森澤 葉子 ・ 中島 義和\*

#### 1. はじめに

授業実践者である森澤は、英語の授業をつくる上で、生徒が「自分ごととして考える」ことと、既習表現を使って「自分の言葉で表現する」ことを大切にしている。本授業を構想する際には、教科書の内容のみならず、所属学年の総合的な学習の時間や広島大学附属東雲中学校の特色の1つでもある国際交流活動と関連づけ、教科横断的に発展させることを意識して授業実践を重ねてきた。

本授業実践研究では、単元として、文部科学省検定済み教科書『NEW HORIZON English Course 1』（東京書籍株式会社）のUnit 9 “Think Globally, Act Locally”を取り扱った。国際協力・交流イベントを通して、発展途上国に住む子供達の生活やボランティア活動を学び、世界に目を向けて自分にできることや実行する必要があることを考えることができる単元である。本実践では、教科書の本課のタイトル“Think Globally, Act Locally”の内容をベースとして、生徒が「平和について伝えたい」思いを校外学習で学んだことを生かしつつ、次世代の平和の担い手として発信できるようになることを願って授業づくりを行った。

これらの授業実践者森澤の授業への思いを共同研究者である中島義和と共有した。そこで、中島からOECD（経済協力開発機構）が示す「OECD Education 2030」プロジェクト（アンドレアス・シュライヒャー 経済協力開発機構（OECD）教育スキル局長，文部科学省初等中等教育局教育課程課教育課程企画室 訳，2018）が紹介され、本授業実践の一つの柱とすることが提案された。この中では、2030年という近未来は、「VUCA」（不安定，不確実，複雑，曖昧）な状況が急速に進展する世界となることが予想され、教育の在り方によってその直面している課題の解決可能・不可能を左右すると言われている。そこで、この状況を生きる子どもたちに育成すべき力や育成の方法が議論され、子どもたちに求められるコンピテンシー、コンピテンシー育成につながるカリキュラムや教授法、学習評価などについて検討がなされてきた。このプロジェクトにおける基本的な考え方は、「子どもたちは自分の人生や周りの世界を良くする意思と力を持っている」というものであり、「生徒のエージェンシー」（student agency）を育成し、子どもたちが、変革を起こすために、目標を設定し、振り返りをしながら、責任ある行動をとる力を発揮することが求められるとされている。

そこで、以下の2つを意識し、授業構想・実践を進めるに至った。1つは「変革を起こす力のあるコンピテンシー」（Transformative competencies）であり、若者が革新的で、責任があり、自覚的であるべきだという強まりつつあるニーズに対応するものとして、子どもたちが、世界に

---

\* 広島女学院大学人文学部国際英語学科

Yoko MORISAWA, Yoshikazu NAKASHIMA

A report of creating interactive and collaborative classes to nurture students who think and express themselves  
-Through cross-curricular learning on the theme of “peace”

貢献し、その中で成功し、より良い未来をつくり出すために必要な力を指している。具体的には、「新たな価値を創造する力」(Creating new values), 「対立やジレンマを克服する力」(Reconciling tensions and dilemmas), 「責任ある行動をとる力」(Taking responsibility)である。そして、もう1つは、授業を進める際のプロセスともなり得る「AARサイクル」である。本授業の大目標とも言える世界の平和も含まれる、集団のwellbeingの実現達成という目標に向けて、コンピテンシーを身につけていくために、様々な学習や活動の中で「見通し、行動、振り返り」(Anticipation, Action, Reflection=AAR)の連続した過程を繰り返しつつ、様々な力を働かせながら学びを深めていけるよう、授業実践の際に意識するものとした。

以上を踏まえ、1年間学習してきたことを活用し、3学期に姉妹校生徒とやり取りできることを目標とし、表1の通り活動を実施した。

表1 英語で「表現する力」を育成する活動や課題

時期	活動	目標
4月	自己紹介をしよう 【話すこと】	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自分のことを知ってもらうために自分について説明することができる。</li> <li>・発表に必要な態度を学ぶ。</li> <li>・聴き手をひきつけられるように表現を工夫する。</li> </ul>
7月	“1 min チャット”をしよう 【話すこと】	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既習事項を活用し、1つのトピックについて会話をすることで、実際のコミュニケーションの場面で使える表現を学ぶ。</li> <li>・コミュニケーションの楽しさを学ぶ。</li> </ul>
10月	Thank youカードを書こう 【書くこと】	<ul style="list-style-type: none"> <li>・手紙の書き方を学ぶ。</li> <li>・気持ちを伝えるための表現を学ぶ。</li> </ul>
	手紙を書こう① (姉妹校生徒とのペンパル) 【書くこと】	<ul style="list-style-type: none"> <li>・書いて伝えるコミュニケーションの楽しさを学ぶ。</li> <li>・相手意識をもって書くことができる。</li> <li>・既習事項を活用し、自分について書くことができる。</li> <li>・実際に使える英語を学ぶ。</li> </ul>
11月	平和に関するインタビュー番組を作ろう 【話すこと】 〈令和5年度本校教育研究会公開授業〉	<ul style="list-style-type: none"> <li>・聴き手をひきつけられるように表現を工夫する。</li> <li>・発表に必要な態度を学ぶ。</li> <li>・平和について伝えたい内容や視点を自分たちで考え、話し合うことができる。</li> <li>・既習表現を活用しながら、表現方法を工夫することができる。</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・テーマに応じた番組構成を考え, 原稿を作成し, 発表することができる。</li> <li>・お互いに各グループの発表を見聞きし, 気づきや学び等をシェアし, それらを取り入れてよりよい番組を作ることができる。</li> <li>・グループの一員として他のメンバーと協力しながら1つのものを創りあげる楽しさや喜びを分かち合う。</li> </ul>
1月	“1 min チャット”をしよう <b>【話すこと】</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既習事項を活用し, 1つのトピックについて会話をすることで, 実際のコミュニケーションの場面で使える表現を学ぶ。</li> <li>・コミュニケーションの楽しさを学ぶ。</li> </ul>
2月	手紙を書こう② (姉妹校生徒とのペンパル) <b>【書くこと】</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・相手が用いた表現を参考にして書くことができる。</li> <li>・質問に答えたり, 返事の内容に関する質問を書いたりすることができる。</li> </ul>
3月	平和について意見交流をしよう <b>【話すこと】</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自分たちの考える平和について意見交流をすることができる。</li> <li>・平和について伝えたい思いを, 校外学習で学んだことを生かして伝えることができる。</li> <li>・コミュニケーションの楽しさを学ぶ。</li> </ul>
	平和についてエッセイを書こう <b>【書くこと】</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・戦争に関する資料や書籍を読み, 意見文を書くことができる。</li> </ul>

**表1**で挙げた活動の一部と授業実践のつながりを紹介したい。“1 minチャット”では, 1つのトピックに関して, 相手の興味関心を引き出すことのできるような問いを考えて表現する練習を帯時間で繰り返して行った。1つのトピックから話題を広げることで, やり取りの回数を増やすことが目的である。言いたかったけど言えなかった表現を蓄積して全体で共有することを繰り返すことで, 会話を広げる方法や便利な表現を学ぶことができた。

本校では本年度(2023年度)よりアメリカの姉妹校生徒とペンパルプログラムを行っている(**資料1・資料2**参照)。その取りかかりとして, 文化祭後にクラスメイトにThank youカードを書く活動を通して, まずは手紙の基本的な書き方を学んだ。手紙でのやり取りを通して, 相手の興味関心をひくことのできる質問をするための技法を学ぶことができた。また, 同年代の相手が使った表現に興味を示し, その表現を真似する生徒もおり, 英語学習の意欲向上にもつながり, 新しい表現を学ぶ良い機会となった。インプットしたことを書く活動を通してアウトプットにつなげていくことで, 正しく書いて表現する力を身に付けさせることができた。これらの取り組みを経て, 平和についてのインタビュー動画を作成し, その動画を活用した意見交流の活動を行った。

Shinonome JHS Class 1-\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_

## Let's write to our Pen Pals!

**1. Greeting**  
Dear John Hi John, Hello John, John,

**2. Introduction**  
Talk about your age / family / Shinonome (7<sup>th</sup> grade) (club)

**3. Likes/Hobbies**  
Talk about food / singers / movies / sports / free time hobbies

**4. Answer their Questions**  
If they asked questions that you did NOT answer ↑, answer it now.

Shinonome JHS Class 1-\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_

## Let's write to our Pen Pals!

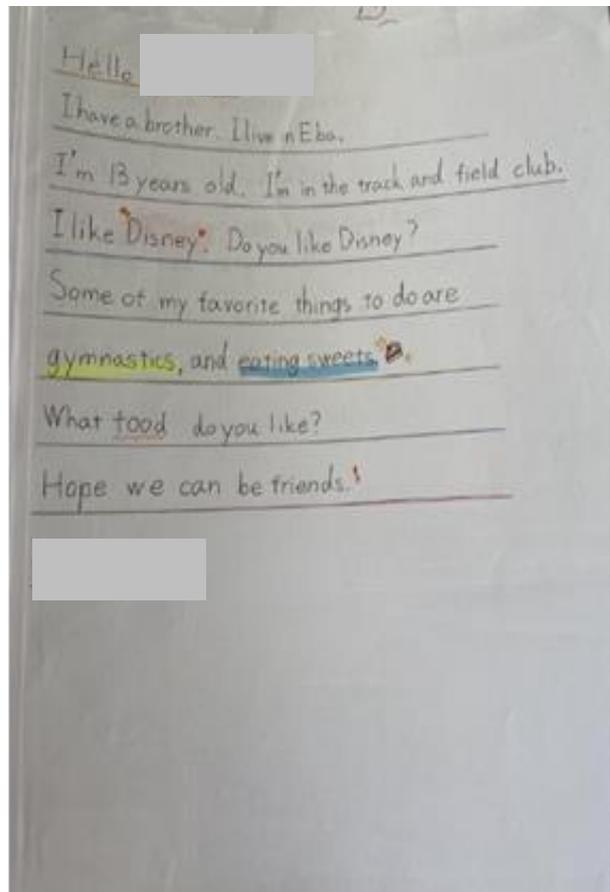
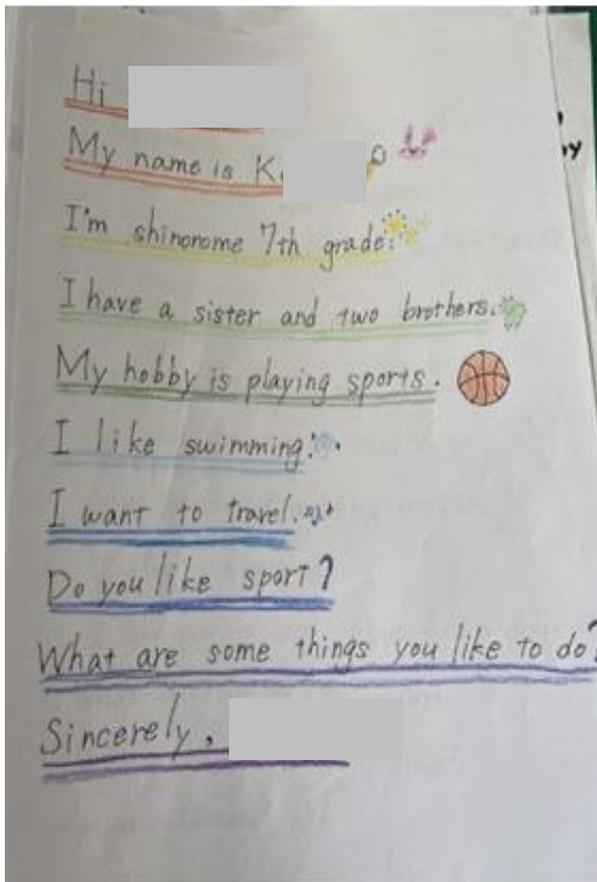
**5. Ask YOUR Questions**  
You can ask ↑ in part 3, but if you didn't, ask 2 or more questions now.

**6. Ending**  
Sooo many choices!!

Sincerely, From, Your pen pal, Your friend,  
Best regards, Thank you, Love, Bye/See you,  
Can't wait to hear from you again, Nice talking with you,  
Hope to hear from you / we can keep in touch / we can be friends,  
Yours truly, Sayonara,

Name  
(don't use your last name)

資料1 「手紙を書こう」のワークシート



資料2 「手紙を書こう」の活動で実際に生徒が書いた手紙

## 2. 授業実践

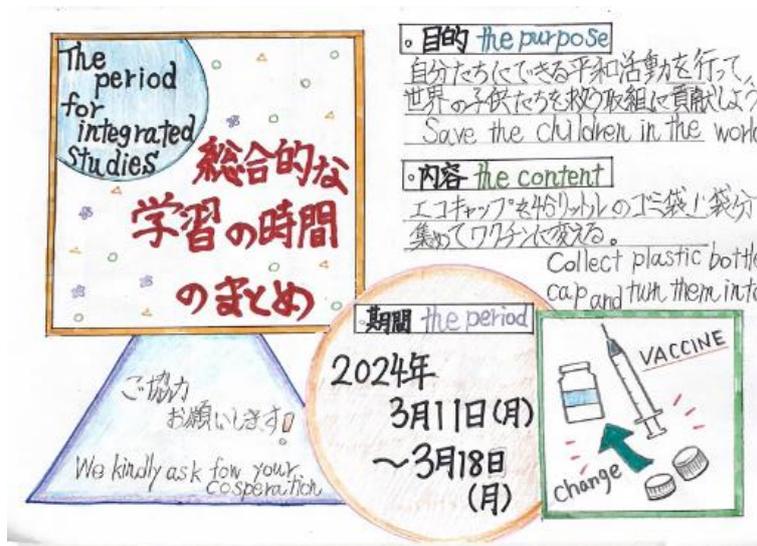
本実践は全11時間を配当し、以下表2に示した流れで展開した。

表2 本授業実践の展開

次	時	学習内容
1	1	世界の子供達の現状を知る・SDGsについて考える
	2	Unit 9 文法
	3	Unit 9 内容理解①
	4	Unit 9 内容理解②
2	1	原爆の実相について知る
	2	伝えたいことと意見を考える (家庭学習)
	3	インタビューの方法を学ぶ・動画撮影①
	4	平和に関するインタビュー番組を作る・動画撮影② (令和5年度東雲教育研究会)
	5	インタビュー番組を練り直して完成させる
3	2	姉妹校生徒と自分たちが考える平和について意見交流する

※第1次：Think Globally, 第2次：Act Locally, 第3次：Think Globally

第1次では、“Think Globally”を主題として世界に目を向け、発展途上国の子どもたちの生活を知ることによって自分にできることを考え、意見文を書く活動を行った。第2次では、“Act Locally”を主題として地域である広島に着目し、次世代の平和の担い手として今必要なことを考え、そこから平和に関する動画作成へとつなげた。また、第3次としては、再び“Think Globally”を主題とし、学年の総括的な学習として学年末に、校外学習や教科書での学習の学びから、身近なところ・身の回りから平和について実践できることを総合的な学習の時間で考え、ペットボトルキャップを集めてワクチンに変える取組を実践した。資料3は総合的な学習の時間でのまとめの取組に際に掲示したポスターである。



資料3 総合的な学習の時間のまとめの取組の掲示用ポスター

以下に示す表 3 は、前掲表 2 の第 2 次 4 時間目は、令和 5 年度東雲教育研究会の公開授業として実施した。この時間の授業展開を以下に示す。(表 3)

表 3 令和 5 年度教育研究会の公開授業の時間の指導展開

学習活動と内容	指導上の留意点 (◆評価)
1. 【Anticipation：見通し】Unit 9 の振り返り・校外学習での平和学習の振り返り及び、本時の目標の提示 (5 分)	○目的、場面、状況を提示して、共通認識させる。
校外学習で学んだことを元に、平和に関するインタビュー番組を作ろう	
2. 【Action：行動】動画①視聴・意見交流① (10 分) ・あらかじめ撮影していた動画を基に、異なるグループで集まり、共有したい内容と視点を共有する。	
3. 【Action：行動】意見交流② (5 分) ・異なるグループの意見を持ち寄って内容を共有する。	○動画撮影②に向けて、10 分間で何をするか見通しをもつために考えさせる。
4. 【Action：行動】動画撮影の準備 (15 分)	◆平和について伝えたい内容や視点を自分たちで考えることができている。【主体的に学習に取り組む態度】
5. 【Action：行動】動画撮影 (5 分)	○3 分程度の動画を撮影させる。
6. 【Action：行動】全体交流 (5 分)	○興味深い視点や内容に工夫のある班を選び、クラス全体で共有する。 ○生徒から意見を出させる。
7. 【Reflection：振り返り】振り返り (5 分)	○振り返りシートに記入させる。



写真 2 異なる班の生徒と意見交流をしている様子

東雲教育研究会で作成した動画を活用して、本年度（2023年度）3月には、姉妹校の生徒たちと自分たちが考える平和についての意見交流を行った。その際、動画についての意見交流のみではなく、平和についてたずねたいことや自身が興味関心のある平和学習について事前に準備して考えた内容についても意見交流を行った。以下の**写真3**はその時の様子である。



写真3 姉妹校の生徒たちと意見交流をしている様子

### 3. 結果―生徒の振り返り記述

東雲教育研究会、姉妹校の生徒との交流学习の振り返り、および姉妹校の生徒との交流学习への自由記述から森澤がいくつかを抽出し、以下に掲出した。次章において、森澤の授業実践者としての見取りと中島のこれらの記述への見取りを示す。

#### (1) 授業後（公開研究会）の振り返り

A	最初無理やり日常の平和についてつなげようとしていたけど、自分たちの日常に置き換えて考えると中身の内容も最初に比べて深く考えることができていた。
B	他の班からのアドバイスを生かして、内容を考えて分かりやすく視点が伝わりやすい内容にできた。
C	最初は何を伝えたらよいか考えることが大変だったけど、内容を深めるために、自分の個人研究と絡めて意見を考えることができました。
D	はじめに撮影した動画より平和の意味について考え、平和を実現する方法について深く考え、それを自分たちが知っている単語で分かりやすく表現することができた。「平和な世界をつくるために今必要なこと」と「今の現状」という視点で考えたけど、自分たちで考えた質問について全部自分なりに考えることができた。
E	内容がより深まっているなど感じました。理由をつけ足してより分かりやすいスピーチにしたり、質問を追加したりして自分たちが考えていることをより深く聞き手に理解してもらえるものになったと思います。翻訳に頼るのではなく、自分たちの習った言葉で表現することもできました。
F	はじめは何を言っているのかよく分からなかったが、班や個人で文脈や単語を工夫して、また言い方も文のまとまりや意味ごとで区切るなど工夫して全体的に伝えたかったことが伝わってきました。習った英語で同じような意味でも聞き取りやすかったり分かりやすかったりする方を選んで伝えたので、自分のパートもよくなっていて良かったです。

G	はじめは内容が小学生でも分かるような簡単な文法だったが、最近習った文法を幅広く使うことで内容を深くかつ伝わりやすい英文を考えられるように少しはなりました。
H	最初はセリフを考えることで精いっぱい内容が頭に入らなかったけど、練習するにつれて他の人の話も聞けるようになり、平和について考え直すことができた。また平和を自分事として考えるため、自分の意見をしっかり出せてよかった。
I	はじめに撮影した動画よりも内容を詳しくして文化の違いを超えて理解できるような内容に仕上がりました。前回よりも分かりやすい英語のフレーズで話すことができて本当によかったです。他の班が使っていた表現もうまく活用して話すことができました。

(2) 姉妹校生徒との交流後の振り返り (感想・気づき・学んだこと)

A	姉妹校の生徒に伝えるために平和について知らなかったことを知れてよかった。相手に伝えたいことを伝えるためには文法や正しい発音を知っていこうと思った。
B	今回自分の言いたいことを伝える大切さを学びました。今まで英語で何か伝えるという経験がなかったので、日常生活ではあまり使わない言葉を英語に直すことが一番難しかったです。苦勞もしたけどこれからも伝えることを頑張りたいと思います。
C	最初は言っていることが分からなかったけど、聞き返すともう一度言ってくれたので、分からないことを聞き返すことは大事だと思った。そうすればコミュニケーションをとって通じ合うことができると思った。久しぶりに外国の人と英語でつながれて楽しかった。
D	実際に同学年の外国人と会話するのは初めてで緊張したけど、通じたことが分かって英語に対して安心感が芽生えたと思う。もっと外国人と会話したいと思った。英語をもっと学んで、コミュニケーション力を高めていきたい。
E	動画の内容は伝わってよかったと思うが、質問されたときの返し方が分からなかった。でもお互いが戦争や平和について考えられるような時間になれたと思う。
F	難しい言葉を簡単に直すパラフレーズを生かしてできたと思う。質問ややりとりを通して戦争のこと、平和の大切さを伝えることができた。今回は校外学習で分かったことや興味のあることを調べて自分の考えを英語で伝える活動だった。もっと違うテーマで外国人と話してみたいと思った。
G	自分たちの主張を自分たちで考えて話すことができました。姉妹校生徒の平和について知りたいことが分かりました。平和や戦争についての単語は難しかったけどとても勉強になった。

(3) 今回の授業を通しての感想や印象に残ったこと (自由記述)

A	外国人との交流は楽しいと感じた。伝わるかどうか分からなかったが、自分なりの伝え方で伝えることができてよかった。
---	---

B	印象に残っていることは班と話し合いながら内容を考えたことです。他の班の人からアドバイスを受けてみんなで練り直したり話し合ったりしました。言い合いになったこともあったけど、みんなで頑張りました。
C	広島原爆や戦争について初めて外国人に伝えられて、戦争や平和を世界に伝えていくきっかけになったような気がして嬉しかったです。私たちとは違うやり方で平和にしていくための活動をしていることにも驚いたし他にどんなことをしているのか興味を持ちました。
D	「違い」があることを認め、受け入れ、当たり前にしていくことで平和が実現できるということが印象に残った。
E	内容をもう少し深堀して準備をしっかりとやっていたらよかったと悔しい思いをしました。準備を入念にして、伝えたいことをもっと伝えられるように意味が分かりやすい英語を選んでいきたいと思った。
F	姉妹校の生徒はあまり平和について学んでいないのに、自分の意見をしっかりとっていてとてもすごいなと思いました。自分の意見をもつことの大切さを学びました。
G	今までは英語が苦手だなと思っていたけど、今回の授業で少ししか分からないところがなかったので少し自信ができました。もっと勉強してたくさん聞き取れたり話したりできるようになりたい。
H	姉妹校生徒に伝わるようにいろんな工夫をした甲斐があったと思いました。家でもたくさん調べて平和について教えたことが伝わって良かったです。もっとたくさんの人に平和について伝えていきたいです。

#### 4. 考察—授業実践者および共同研究者による見取り

##### (1) 授業実践者（森澤）による見取り

概して言えることは、日米の平和学習の違い、それぞれの平和観、違いを尊重することの大切さなど、外国人とコミュニケーションを図ることで得られる学びが多くあった。これらの学びが相乗効果を生み、もっと伝えたい・学びたいという学習意欲向上にもつながったと感じる。実際のコミュニケーションの難しさを感じるとともに、伝えるために必要な英語を学ぶ必要性を学ぶこともでき、英語学習への関心が高まったことも伺える。

##### (2) 共同研究者（中島）による見取り

東雲教育研究会での授業の振り返りからは、「考える」ことに対して当初は苦手意識や困難が感じられている生徒が、本実践を経て「考える」ことの成功体験や価値の見出しを行っていることがわかる。また、「表現する」ことに関しては、生徒たち自身の既知語・表現・言語材料の活用の実践とその意義や価値を見出している様子がうかがえる。さらに、これらの諸活動が他者との関わりの中で対話的・協働的になされたことで、学びの深まりや他者と学ぶ意義を再確認した生徒も多かったようである。このことから、授業実践者が本実践研究においてねらいとしている「自ら考え表現する生徒の育成を目指した対話的・協働的な授業づくり」への貢献の可能性が示唆される。

姉妹校の生徒との交流活動の振り返りや感想からは、コミュニケーション・伝え合うことの意義や価

値を実感した生徒が見出される。本実践における経験を通して、外国語（英語）を学ぶ意義や価値を肌感覚で実感できたことは英語学習への動機づけの面からとても大きいものである。姉妹校の生徒という、同年代ではあるが、異なる背景や文化、言語を持つ他者というリアルな対話の対象の存在との時間・空間を設定することができたのは、今後の学習活動にもプラスの影響をもたらしたに違いない。

さらに、テーマとして「平和」を設定したことについて、生徒の記述からは、その難しさを感じつつも、戦争や平和、広島と原爆について深く考えるよい機会となっていること、異なる他者との交流が「違い」があることの当然性や認め受け入れることの重要性の認識を強くした様子も見とることができ。本テーマについての自己の思考をさらに深め、より深い議論を姉妹校の生徒たちと展開させたいという次なる目標にもつながるのではないだろうか。それは、総合的な学習の時間における平和学習への動機づけにもつながるものであり、教科等横断的な学びの創出に寄与していくものとなるだろう。この意味において、本研究の副題として示される「『平和』をテーマとした教科等横断的な学習の学びを通して」の実現の可能性も示唆される。

## 5. 成果と課題

本単元での学習は、世界の子どもたちの様子を知り、将来なりたい自分や就きたい職業について考えることのできる内容であった。本実践では、教科書の内容を踏まえ、世界と地域に目を向けて、校外学習での学びを活かし、平和について伝えたい内容を生徒自身が考えて表現する授業づくりを行った。その中で、自己調整しながらどう伝えていくかという過程を大切にし、自分たちで目標を達成するために必要な視点を考えることに重点を置いた。話し合いを進めていく中で、「これでは伝えたいことが伝わらない」「表現が難しすぎる」「この質問では深められない」などの意見が多く出た。この生徒の姿は、対話的な活動を通して、まさにOECD Education2023プロジェクトにある、「対立やジレンマを克服する力」の育成につながるものと考えられる。

本授業実践の中では、自分たちの目標とする内容が伝わるかどうか意見をもらうために班ごとに動画を見合う活動を設け、意見をもらいたい視点についても自分たちで考えさせ、その都度目標に立ち返らせたり、意見交流する意図を伝えたりした。しかし伝えたいことを伝えようとするために完璧な英文を作りたがり、それが一つの弊害となり、使った英語が難しく、自分たちが伝えたいことが伝わらなかった。そのため、視点や目標に対する意見の共有ではなく、英語で表現しやすい声の大きさやジェスチャーなど態度に関わることに焦点が当てられ、交流活動は授業者が意図するものと異なり、あまり満足のいく内容とはならなかった。ただ、その後の授業で「もっと表現を知りたい」「自分たちが理解するだけでなく、姉妹校の人にも分かってもらえるように工夫して伝える必要がある」「誰にでも分かる英語を使う」などといった、相手意識をもった振り返りを書いていた生徒が多数いたことは一つの成果とも考えられる。

生徒の表現する力を育成するために、1年間様々な活動を仕組んできた。本授業実践においても、“ヘルプ&レスポンス”の活動を取り入れ、自分たちだけではなくクラスメイトから意見をもらい、やさしい日本語で表現することで既習事項と結びつけることができていた。表現する力を身につけるためには、対話的・協働的な学びの経験が不可欠であると実感した。その力をつけるためには授業者の「問う力」も必要であると考え。問い方1つで表現力は変わる。思考を深め、適切な表現を用い

森澤葉子・中島義和(2024),「自ら考え表現する生徒の育成を目指した対話的・協働的な授業づくりー「平和」をテーマとした教科等横断的な学習の学びを通してー」, 広島大学附属東雲中学校研究紀要「中学教育第 53 集」, 107-117

て発信することのできる生徒を育成し, そのことを実践できる場面づくりに取り組んでいきたいと考える。

また, 今後も生徒が考えて表現する授業づくりの方法を模索し, 3 年次には自分たち自身で授業をデザインし, 平和について発信することができるように, 2 年次・3 年次も継続して平和学習を積み重ねていくことで, 真の平和の担い手の育成を目指していきたい。

## 【参考文献】

アンドレアス・シュライヒャー 経済協力開発機構 (OECD) 教育スキル局長, 文部科学省初等中等教育局教育課程課教育課程企画室 訳「教育とスキルの未来: Education 2030 仮訳 (案)」『中等教育資料』平成 30 年 5 月号, 2018.

笠島準一・阿野幸一・小串雅則・関典明ほか, 『NEW HORIZON English Course』1,2,3 (中学校英語科令和 3 年度版 文部科学省検定教科書) .東京書籍株式会社,

鹿島真弓・石黒康夫 『問いを創る授業』, 図書文化, 2022.

中島義和 「表現の工夫を意識させる授業づくりー「表現する力」の育成を目指してー」『お茶の水女子大学附属中学校紀要』第 40 集 53-76, 2011.

中島義和, 「主体的・対話的で深い学びの創出を目指す教科等横断的な創作表現活動の実践研究ー対話型リフレクションから活動の意義と価値を探るー」, 第 48 回全国英語教育学会香川研究大会 発表資料, 2023

中島義和, 「表現する力の育成と学校教育目標を意識した活動ー生徒たちが自ら創り上げる英語発表活動を通してー」『お茶の水女子大学附属中学校紀要』第 41 集, 73-100, 2012.

中島義和, 「コミュニケーショントピックとしての『日本』を知り, 考え, 発信へとつなげる英語科の授業を創るーESD の視点からー」『お茶の水女子大学附属中学校紀要』第 44 集, 1-26, 2015.

文部科学省, 『中学校学習指導要領 (平成 29 年度告示) 解説 総則編』東洋館, 2017.

文部科学省, 『中学校学習指導要領解説 外国語編』開隆堂, 2017.

OECD Learning Compass [https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/learning-compass-2030/in\\_brief\\_Learning\\_Compass.pdf](https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/learning-compass-2030/in_brief_Learning_Compass.pdf) (2023 年 8 月 16 日閲覧)

# 知的障害特別支援学級における大学生の教育実習に対する 効果的な指導の在り方

笹倉 美代 ・ 船橋 篤彦\*

## 1. はじめに

### ●教員養成の現状

文部科学省(2021)は教育実習の目標を、「観察・参加・実習という方法で教育実践に関わることを通して、教育者としての愛情と使命感を深め、将来教員になるうえでの能力や適性を考えるとともに課題を自覚する機会である。」また、「一定の実践的指導力を有する指導教員のもとで体験を積み、学校教育の実践を体験的・総合的に理解し、教育実践ならびに教育実践研究の基礎的な能力と態度を身に付ける。」と示している。

### ●研究の目的

広島大学附属東雲小学校及び中学校(以下、「本校」)には、知的障害特別支援学級が設置されており、数十年にわたり教育活動を行うとともに、附属学校の使命でもある教育実習校として、学生に対して実践的指導を行っている。

広島大学には附属特別支援学校が設置されていないこともあり、現在では、公立特別支援学校(以下:特別支援学校)での実習(2週間)を前に本校特別支援学級での1週間の教育実習が行われている。本校特別支援学級では特別支援学校での実習を前に1週間で児童・生徒の見取りや授業に対する基本的な考え方、実際の指導法などを教育実習の内容として取り扱っている。

1週間という短い期間で、生徒とのかかわりをもちながら生徒実態を見取り、実際の指導法を指導するには、実習期間が始まる前のオリエンテーション時及び事前の指導案添削時、実習期間中に要点を絞った実習生指導が必要であると考え。そこで、本研究では、実習生へのアンケートを基に、本校での実習を通して実際に実習生はどのような力が身についたと感じているのかを検討する。また、どのような実習指導が効果的であったのかを考察する

## 2. アンケート調査について

アンケートの質問項目は以下の通りであった。実施する3回のアンケートでは、毎回同様の質問項目で、アンケートを実施した。

質問1. 授業の題材選び・教材研究をするときに、どのようなことに気を付けましたか?

質問2. 授業の「導入」「展開」「まとめ・振り返り」を構想するときに、どのようなことに気を付けましたか?

2-1. 「導入」            2-2. 「展開」            2-3. 「まとめ・振り返り」

質問3. その他に気を付けたことはありますか?

\* 広島大学大学院人間社会科学研究科

Miyo SASAKURA, Atsuhiko FUNABASHI

A Study on Effective Education Practicum for university students in a class for special needs students with intellectual disability

実習生へのアンケート及び実習に関わる指導は表 1 のようなスケジュールで実施した。

表 1 実習指導とアンケート調査のスケジュール

計画	実施時期
教育実習オリエンテーション (本校)	8月4日
実習生へのアンケート①	9月上旬
指導案添削 *メール, オンライン会議により実施 *計 10 回程度のやりとり	9月上旬～下旬
本校における教育実習 ・指導案添削 ・模擬授業 ・教壇実習	10月3日(火)～6日(金) *期間中に1・2回教壇実習
実習生へのアンケート②	10月6日(金)
特別支援学校実習	10月12日(木) ～10月25日(水)
実習生へのアンケート③	10月下旬

#### 4. アンケートの回答からみられる実習生の変容

##### 4-1. 生徒との対話に対する意識向上

本研究では, 主にアンケート①とアンケート②を基に考察する。

教育実習の前後(アンケート①②)を比較すると, 教育実習前では, 生徒との対話や生徒とのかかわりについてイメージしている実習生がほとんどいなかったが, 表2のように, 実習後は意識している実習生がほとんどであるということが分かった。

表 2 アンケートの一部抜粋 (アンケート②: 実習後)

<p>「導入」「展開」を構想するときに, どのようなことに気を付けましたか?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・(導入) 生徒が主体的に活動に取り組もうと思えるような声掛けを行うようにした。また, 活動の流れについての説明を聞くときに, 生徒が受け身にならないよう, 展開のテンポの良さや<u>生徒との対話を行うように工夫した。</u></li> <li>・(展開) 十分に生徒が情報を読み取ったり, <u>教師に質問をしたりできるよう活動の時間を十分にとること</u></li> <li>・(導入) <u>生徒の言葉を使って授業の流れを構成したこと</u>です</li> <li>・(展開) 机間指導時, 生徒がどこでつまづいているのか, どこが分からないかを<u>生徒との会話から聞いたこと</u>です。</li> <li>・(展開) <u>一方的な説明にならないよう, 生徒と対話することに気を付けました。</u></li> </ul>
<p>その他に気を付けたことはありますか?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>全ての生徒に声を掛け, コミュニケーションをとること</u></li> <li>・<u>生徒の言動をまずは受け止め, 状況に応じて支援や指導を行うこと</u></li> </ul>

実習生は、授業観察をする機会が多少はあるものの、どのような授業展開にするか、どのような工夫をしているかという視点で授業観察をすることが多いと考えられる。その一方で、生徒の言動に対して、どうしてそのような言動をするのか予測したり、教師としてどのように対応するか考えたりすることは少ないと考えられる。

また、実習前に担当する生徒一人ひとりの実態について、筆者から詳しく伝えられているが、ほとんどかかわったことがない生徒の実態を的確に把握することが難しい。そのため、実習で行う授業を考えたときに、「どのような反応があるだろうか?」「生徒はどのように返答するだろうか?」と生徒の発言をいくつか想定するということが、実習生一人では難しい様子がみられた。

そこで、指導案添削では、生徒はどのような発言をすると思うかを考えさせるようにした。また筆者からも想定される生徒の言動について助言を行った。

模擬授業では、生徒役を筆者が行い、理解が不十分な生徒、すでに理解している生徒、様々な認知特性の生徒を想定して授業を行った。実習生は、様々な対応の仕方を実践した。例えば、言葉のみの指示理解が難しく、視覚的な情報の理解が得意な生徒がいる場合には、言葉だけの説明ではなく、図やジェスチャー、指差しや教師の動きなどで情報を示すことを練習した。

教壇実習でも、実習生は、生徒全員が発言できる授業を目標にして授業を行ったり、机間指導で生徒全員に個別にかかわることを目標に授業を行ったりした。数パターンの生徒の言動を想定していたので冷静に対応でき、その結果生徒の理解が深まる様子を見て、実習生は達成感を感じることができたようである。

実習指導においては、生徒とかかわる時間が短い実習生が様々な生徒の言動をいくつか想定して授業を構想することができるように、助言することが重要であった。また、「こういう発言を生徒がしたらどうする?」「早くできたら?」「時間内に終わらなかったら?」という様々な生徒の言動を想定し、どのように対応するか、どのような手立てをとるのか、知的障害や自閉症の障害特性、認知特性と紐づけながら、考えられる視点を示すことが必要だと考えた。

#### 4-2. 振り返り・評価の充実

実習前には表3のように実習生は、振り返り場面で、本時の目標が達成できたかどうかや自分の考えを各自で振り返ること、クラス全体で学習内容を確認すること、学習内容と生活との結びつきを意識させることなどの学習活動を想定していた。

表3 アンケート①(実習前)の一部抜粋

<p>「まとめ・振り返り」を構想するときに、どのようなことに気を付けましたか?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・生徒自身が本時の目標を振り返ることができるようにすること</li><li>・本時の活動を、具体的な生活場面へとつなげる働きかけを行うことに気を付けました。</li><li>・「楽しかった」「できた」で終わらせず、自分の考えを言葉にする時間を十分に取ること。</li><li>・活動したことが可視化(ワークシート)できるよう、全体で活動内容を共有する時間を設定したところ。</li></ul>
--

どのように教師が話すか、どのように問いかけるかは想定している様子がかえがえしたが、生徒の返答までは十分想定できていないようであった。また、生徒は本時の内容が身についたのかどうか、どの程度身についたのかを教師が見取ることが出来るのかについては、不確かな状態であると考えられた。

また、最初に実習生が考えた数学の振り返りワークシート（図1）では、生徒の主観による評価はできるが、実際に距離を求めることができるかどうかといった、客観的な評価は困難であった。

<振り返り>			
★ 距離を求めることができる	できる	もう少し	できなかった
★ 時間を求めることができる	できる	もう少し	できなかった
★ 計算式を説明することができる	できる	もう少し	できなかった
年 組 名前: _____			

図1 数学の振り返りワークシート

図1のみならず、実習生の考えている授業のまとめ・振り返り場面では、生徒の発言を学級全体で共有する、目標の達成度を「できた・できなかった」や「◎・○・△」などで自己評価するような活動が多くみられる。

そこで、まず指導案添削や模擬授業で本時において生徒に身につけたい力は何なのかを焦点化するよう指導した。実習生は、学習活動に関しては、どのような授業展開にすれば生徒が主体的に活動できるか、学習内容に興味を抱き、思考を深めることができるのかを考え、授業づくりを行った。一方で、その活動で、どのような内容を学習させたいのか絞り込むことは難しかった。そのため、生徒の将来の生活や現在の学校生活などをイメージさせ、生徒はどのような力を身に付けたら生活がよりよくなるのかを考えて、身に付けさせたい力を焦点化させた。

また、3観点のどの観点で評価するのかを、改めて考えてもらった。本時では、知識を身に付けさせたいのか（知識・技能）、既習の知識を活用して思考・判断・表現させたいのか（思考・判断・表現）、他者と協力しながら主体的に学習に取り組んでほしいのか（主体的に学習に取り組む態度）、どのような授業をして、学習評価を行うのか、より具体的にイメージするように伝えた。これは、実習生が指導と評価の一体化についての理解を深めることにもつながると考えた。

次に、形成的評価の視点である。文部科学省（2016）の中央教育審議会答申にも「総括的な評価のみならず、一人一人の学びの多様性に応じて、学習の過程における形成的な評価を行い、子供たちの資質・能力がどのように伸びているかを、例えば、日々の記録やポートフォリオなどを通じて、子供たち自身が把握できるようにしていく」とあるように、教師は学習の過程で形成的評価を行い、授業改善を行っている。加えて、生徒が学習の積み重ねを実感できるように工夫している。実習生にも、生徒に付けさせたい力が身についたのかどうか、どの程度身に付き、どういった点でつまづいているのかを見取るよう指導した。

結果として、表4のように、生徒自身の主観による評価のみならず、教師による評価を行うことや、振り返りの記述に対して教師が深ぼり（問いかけ）を行い、生徒の理解度や思考の過程を見取ろうという意識も感じられた。

表4 アンケート②（実習後）の一部抜粋

「まとめ・振り返り」を構想するときに、どのようなことに気を付けましたか？

・まとめ・ふりかえりでは、教師が全員の前で行う振り返りと、ワークシートを用いた振り返りの二つを行った。ワークシートを用いた振り返りについては、生徒が本時の学びを自分で振り返ることができること、生徒がワークシートを見てすぐに何をすべきか理解できること、教師が生徒の理解状況を把握できることの3つに気を付けた。

- ・本時の学びを生徒全員が振り返ったり、机間巡視において教師が深ぼりしたりすることができるように十分な時間を確保すること
- ・本時で何をしたのか、何が分かったのかを口頭で確認したことです。
- ・授業の理解度がわかるふりかえりをT2の学生に作成してもらったことです。

また、実習生の授業では、数学の振り返りワークシート(図2)を実施した。こちらは、道のりと時間を求めることができるかどうかを、主観的に評価するのではなく、実際に問題に解答しながら理解度をチェックするように変更した。なお、理解が不十分な生徒がいた場合も想定して、解けなかった場合の支援についても準備していた。

教育実習は短期間で、授業が実際に行えるのも数回程度であるため、1年間あるいは中学校在籍中にどのように生徒の力を伸ばしていこうかと考えている現役教師との視点が異なるのは当然だろう。実習生がより充実した授業の振り返りが行えるように、指導と評価の一体化、観点別評価、形成的評価の視点で実習生自身が自分の授業を振り返り、改善できるよう、実習指導をしていくことが必要である。

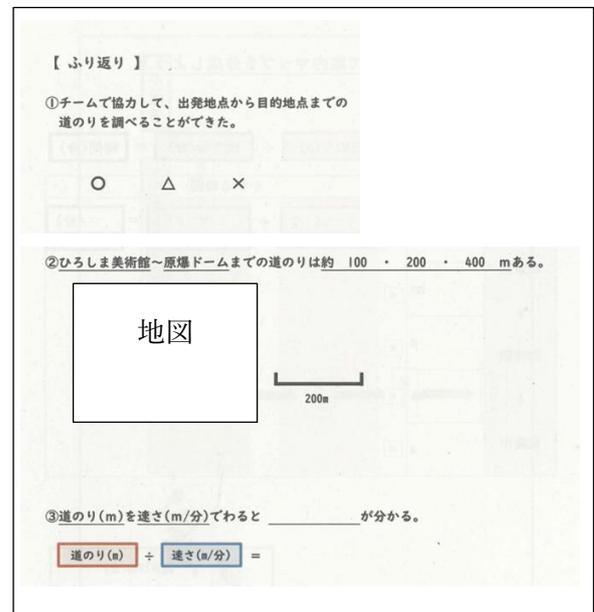


図2 数学の振り返りワークシート

## 5. まとめ

アンケート調査とその考察から、実習生の変容として「生徒との対話に対する意識向上」と「振り返り・評価の充実」の2点が見られることが分かった。この2点は、どちらも実習生が実際に生徒とかわることができる教育実習だからこそ、実践可能な内容である。そのため、今後の実習指導においても、生徒との対話と振り返り・評価に重点を置き、指導する教員が実習生に助言を行うことが大切であろう。

「生徒との対話」においては、今年度の取組としては、生徒の言動を数パターン想定し、生徒の言動に対する効果的な指導について、知的障害や自閉症の障害特性と紐づけながら助言した。また、「ふりかえり・評価」においては、今年度は「指導と評価の一体化」、「観点別評価」、「形成的評価」の視点で助言を行った。

今後も、以上のような視点で実習指導を行い、短期間であっても実習生の教育実践ならびに教育実践研究の基礎的な能力が身につくようにしていきたい。

## 6. 参考文献

文部科学省(2021), 教育実習の意義や実施状況について. 文部科学省, 2021年7月9日,

[https://www.nii.ac.jp/event/upload/20210709-05\\_Mext.pdf](https://www.nii.ac.jp/event/upload/20210709-05_Mext.pdf)

文部科学省(2016), 中央教育審議会答申「幼稚園, 小学校, 中学校, 高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)」, 平成28年12月21日,

[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/\\_icsFiles/afiedfile/2017/01/10/1380902\\_0.pdf](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afiedfile/2017/01/10/1380902_0.pdf)

## 知的障害特別支援学級における他者とかかわる力を伸ばす授業づくり

### ー 生活単元学習における「招く交流」の実践を通して ー

高木 由希 ・ 若松 昭彦\*

#### 1. はじめに

広島大学附属東雲中学校(以下, 本校と略記)の特別支援学級(知的障害)では, 知的障害特別支援学校の教育課程を参考に教育課程を編成し, 特別支援学級に在籍する生徒は, 特別支援学級集団での学びを基本としている。また, 異なる教育課程で学ぶ通常学級の生徒とは, 毎日の異学年縦割り集団による清掃や集会活動, 委員会活動や学校行事において日々の活動を共にしている。

障害のある子どもと障害のない子どもが共に学ぶ「交流及び共同学習」については, 「障害のある子供にとっても, 障害のない子供にとっても, 経験を深め, 社会性を養い, 豊かな人間性を育むとともに, お互いを尊重し合う大切さを学ぶ機会となる」ことに意義があるとされる(文部科学省, 2019)。特別支援学級と通常学級の交流及び共同学習の実施状況や課題は, 先行研究において整理されており, 堀(2023)は近年, 星野・佐藤(2011)が定義した「特別支援学級の活動に通常の学級の児童を招く活動」(以下, 「招く交流」と略記)が報告されていることを述べている。「招く交流」の良さには, 「目的がより明確になり, 手立てを尽くしやすいこと」や「児童(生徒)が障害の有無に関係なく, 対等な関係で活動しやすいために『してあげる経験』を積むこと」, 「協力しなければならない仕掛けと工夫の中で学ぶことが可能となりやすいこと」が挙げられており(田村・川合, 2018), 今後さらなる検討が求められていると言える。

特別支援学級3年生(以下, 本学級と略記)では, これまで他者とかかわる力の伸長を主軸に置いた生活単元学習の単元に取り組んできた。さらなる力の伸長を目指す実践について検討していたところ, 通常学級の生徒と日々の交流の素地がある本校において, 「招く交流」の実践により, 特別支援学級の生徒が安心感をもちながら他者とかかわる力を伸ばすことにつながると考えた。本学級の生徒は, 行動や発言等といった自身の発信により他者を動かす成功経験が少なく, 特別支援学級内での活動では積極的に活動できても, 通常学級の生徒と活動を共にする場面では, 自信をもって活動できないことや援助を自ら求められないことに課題がある。そこで, 本稿では, 「招く交流」を単元の主軸とした生活単元学習での実践について報告し, 学習過程の生徒の様子などから生徒の学びと「招く交流」の良さを整理する。

#### 2. 研究の目的と方法

**目的:** 生活単元学習による「招く交流」の実践により, 生徒の学びとその良さを整理する。

**対象:** 第3学年特別支援学級 男子生徒2名(生徒A, B), 女子生徒3名(生徒C, D, E)

**方法:** ①「招く交流」を活動の主軸とした生活単元学習を構想, 実施する。

②授業時に使用したワークシートの記述等から, 生徒の学びについて分析する。

---

\* 広島大学大学院人間社会科学研究科

Yuki TAKAGI, Akihiko WAKAMATSU

Lesson planning of Develop ability to interact with others in junior high school special needs classes: Activities and Collaborative Learning Between Special Classes and Regular Classes in the life unit learning(Seikatsu-Tangen-Gakusyu)

高木 由希・若松 昭彦(2024),「知的障害特別支援学級における他者とかかわる力を伸ばす授業づくりー 生活単元学習における「招く交流」の実践を通してー」, 広島大学附属東雲中学校研究紀要「中学教育第 53 集」, 123-129.

生徒がワークシートに記述した振り返りの分析に当たり、話し合い活動の発話分析研究の1つとして、山本・若松・若松(2020)や井上・若松・若松(2021)が向社会的動機の多元性理論(Batson, 2011)を踏まえて発話機能を分類したものを参考とすることとした。本実践においては、自分自身のためを志向する「利己的記述」、友達や教師のためを志向する「利他的記述」、学級集団のためを志向する「集団的記述」の3つの観点で活動後の生徒のワークシートの記述内容を分析することとした(表1)。

表1 他者への配慮のある記述に関する分類表

カテゴリー	定義・型的な記述
利己的記述	自己を志向する記述 「私(僕)が～した/～がいい」
利他的記述	友達を尊重・受容・共感・賞賛したり、心情を推測したりする友達志向の記述 「〇〇さんが～してくれた/〇〇さんがすごかった」
集団的記述	学級集団を意識したり、意見を取り入れたりする学級集団志向の記述 「みんなが～していた/みんなで～した」

### 3. 生活単元学習における「招く交流」の構想

本学級では、前述したように、これまでの生活単元学習において、他者とかかわる力の伸長を主軸にした単元での学びを深めてきた(表2)。特別支援学級内での活動にとどまらず、校内の教職員や生徒に活動の様子を知ってもらおうという間接的なかかわりや、お知らせポスターや栽培した野菜を配付するといった直接的なかかわりをもてる活動を設定しながら、生徒自身が学習活動の意味や楽しさを体感できるよう教育実践に取り組んできた。一方で、通常学級の生徒と一定時間、活動を共にしているとは言い難く、成果をもとに瞬間的に交流をしてきたとも捉えられる。

表2 本学級における生活単元学習の学び(一部)

	単元名	概要	他者とのかかわり
1年時	東雲中おはな大作戦	・校舎玄関の花壇の整備 ・季節ごとの花の栽培	・花壇整備のお知らせを教職員に手渡して配付 ・花壇整備について全校放送でお知らせ ・校内の環境整備職員に土を分けてもらう ・毎朝の水やり当番活動で出勤時の教職員に声を掛けてもらう
2年時	東雲ファーム	・夏野菜の栽培と収穫 ・冬野菜の栽培と収穫	・収穫した野菜を通常学級の生徒や教職員に配布する ・栽培する夏野菜決めのためのアンケートを学年(通常学級2学級)に対して実施する ・栽培に必要なペットボトルの回収を全校集会で呼びかける

また、本学級の生徒は、他者の気持ちを考え、状況に応じた判断を得意とする生徒から、状況に応じた行動が苦手な視覚的な支援を必要とする生徒など、学習面・コミュニケーション面の双方において大きな差がある。各教科等を合わせた指導における集団と個の関係の理解については、名古屋(2023)が集団と個を一つの営みとして理解することを述べており、「集団化とは、単に集団活動や一斉指導を行うということではなく、仲間が共に生活のテーマを共有し、そのテーマの実現のために誰もがもてる力を発揮し、満足感・成就感を分かち合うことを目指す」としている。

そこで、本実践にあたっては、「招く交流」という一定時間、通常学級の生徒とかかわりをもつ時間を設定し、生徒が「相手に伝えたいことをわかりやすく伝える」、「自分が頼りにされていることを実感

高木 由希・若松 昭彦(2024),「知的障害特別支援学級における他者とかかわる力を伸ばす授業づくりー 生活単元学習における「招く交流」の実践を通してー」, 広島大学附属東雲中学校研究紀要「中学教育第 53 集」, 123-129.

する」, 「困ったときに自分から助けを求める」といった他者とかかわりについて実際的な活動を通して学びを深めることができるよう, 単元を以下のように設定した(表3)。単元名は, 「東雲中おはな大作戦」という1年時と同様の単元名とし, 活動内容を学級の仲間全員がイメージしやすいようにした。また, 植物の栽培という時間の経過とともに変化のある題材を用いることで, 通常学級の生徒と共に変化を楽しみ成長を願う姿を共有しやすいと考えた。また, 特別支援学級の生徒にとっては, すでに経験済みの活動であることで, 自信をもって主体的に活動する姿を期待したいと考えた。

一次では, 話し合い活動を中心として, 物事を順序だてて考える力を活かしながら84人全員で取り組む活動やそのための準備の具体を考える。二次では, 種を植える準備として, 生徒の実態に応じて, 自分たちが説明に用いる原稿づくりのチームと作業効率をあげるための種の仕分けチームに分かれて活動に取り組む。三次では, 通常学級の生徒と一緒に種まきを行い, 手順を説明したり指示を出したりする。学年全体で同様の活動をしながらも, 各々が所属する異学年縦割り集団で一人一役を担い, 役割に対する責任感と共に, 他者とかかわり, 臨機応変に判断したり表現したりする姿を期待することとした。

表3 生活単元学習の概要

単元名	生活単元学習「東雲中おはな大作戦～スペシャル～」
概要	通常学級の生徒と一緒に種まきをして草花を育てる
単元目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>植物の栽培に必要な情報を経験や書籍から整理して, 実践することができる。</li> <li>自分の役割を理解し, 責任をもって活動に取り組む。</li> <li>相手の立場に立ち, 自分から他者とかかわりを深めることができる。</li> </ul>
計画	一次 東雲中おはな大作戦スペシャルの計画を立てよう 二次 種を植えるための準備をしよう 三次 種を植えよう 四次 コスモスを育てよう

#### 4. 授業実践

##### (1) 計画立て

一次の計画立てでは, 話し合い活動を中心に学習活動を進めた。単元の導入として, 1・2年時の学習活動を振り返り, 3年時に自分たちが活動したい内容を整理した(図1)。通常学級とコラボをしたいという生徒の声を引き出し, その具体的な活動として, 「植えることを一緒にやる」や「看板づくり」, 「土をつくる」, 「(プランターを)運んでもらう」, 「(実を)収穫する」, 「(プランターの底に敷く)石を片付ける」などが挙げられた。どの活動も, 自分たちが5人で経験してきた活動であり, これまでの活動を想起している様子が見えられた。一方で, この時点では, 84人全員で活動することの具体的なイメージは十分にもてていなかったため, 教師が場所や時間, 活動量などの提案を行い, 「種まきをみんなでする」ことを決定した。

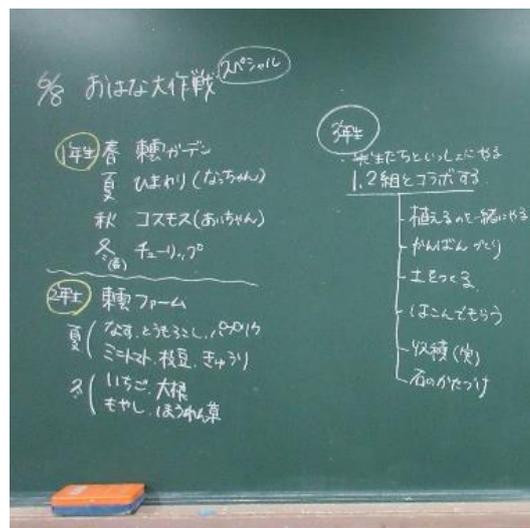


図1 活動したい内容の記録

種まき決定後には, 種まきまでの準備内容や活動グループについての話し合い活動に取り組んだ(図2)。活動グループ決めでは, 異学年縦割り集団と出席番号順でのグループ分けの2つの方法が候補として挙げられた。実際に, 名簿で名前を確認すると「知っている人の方が話しやすい」, 「困った時に助けてもらえると思う」等の意見が出され, 普段から学校生活を共にしている異学年縦割り集団のグルー

で活動することとした。また、自分たちが学級で行う準備については「(プランターに)土を入れる」や「土づくり」,「プランターの数のチェック」などと具体的な活動を確認し,活動当日までの予定を学級全体で共有した。

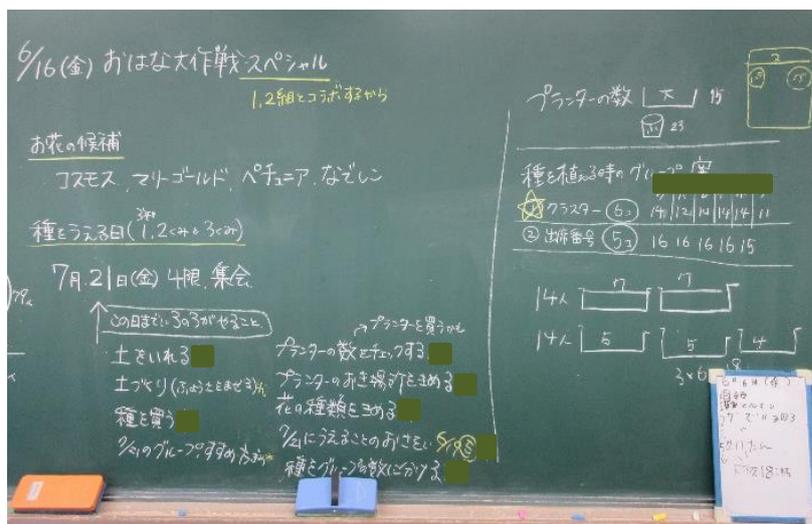


図2 具体的な活動についての話し合い

## (2) 準備活動

準備活動においては,「原稿づくりチーム」と「種の仕分けチーム」に分かれて活動した。

「原稿づくりチーム」では,通常学級の生徒に伝わる手順の説明を意識した原稿づくりに取り組んだ(図3)。原稿を考えるだけでなく,実際のプランターを使ったロールプレイを通して,指示の過不足を確認した。また,学級の仲間全員が使いやすい言葉や言い回しを考える姿が見られた。

「種の仕分けチーム」は,細かなコスモスの種を一つのプランターに植える12粒ずつに仕分ける作業に取り組んだ(図4)。一定時間集中して活動するとともに,種まきに用いる種を実際に触ることによって,通常学級の生徒と一緒に種まきをするという活動への意欲が高まっている様子がうかがえた。

両チームの活動終了後には,全体でお互いの活動内容について共有し,種まきの活動に向けてのリハーサルに取り組んだ(図5)。「原稿づくりチーム」の手本をもとに,指示役と通常学級の生徒役に分かれて,種まきの指示の仕方や質問をされた時の返し方などを学級全体で確認した。



図3 原稿づくり



図4 種の仕分け



図5 リハーサル

## (3) 種まき活動と個人でのふりかえり

実際の種まきの活動では,通常学級の生徒が体育館で特別支援学級の生徒の指示のもと活動に取り組んだ(図6)。活動時間は,総合的な学習の時間の1時間を設定し,学年の教員が見守りながら本学級の生徒が自分たちで進行了た。

生徒のふりかえりの記述について,前述した分析の観点に基づき,「利己的記述」には傍線,「利他的記述」には二重線,「集団的記述」には破線を示した。生徒 A, C, E は,「集団的記述」として全体で



図6 種まき活動の様子

の活動の具体を振り返りながらも「利他的記述」が見られた(図7)。具体的な生徒の名前を挙げ、自分とどうかかわったのかという点やどう感じたのかという感情面で振り返りを記述していることから、通常学級の生徒の反応や動きを確認しながら活動に取り組んだ様子うかがえた。また、自身の動きについても、良かった点や課題点も同時に振り返ることができていた。

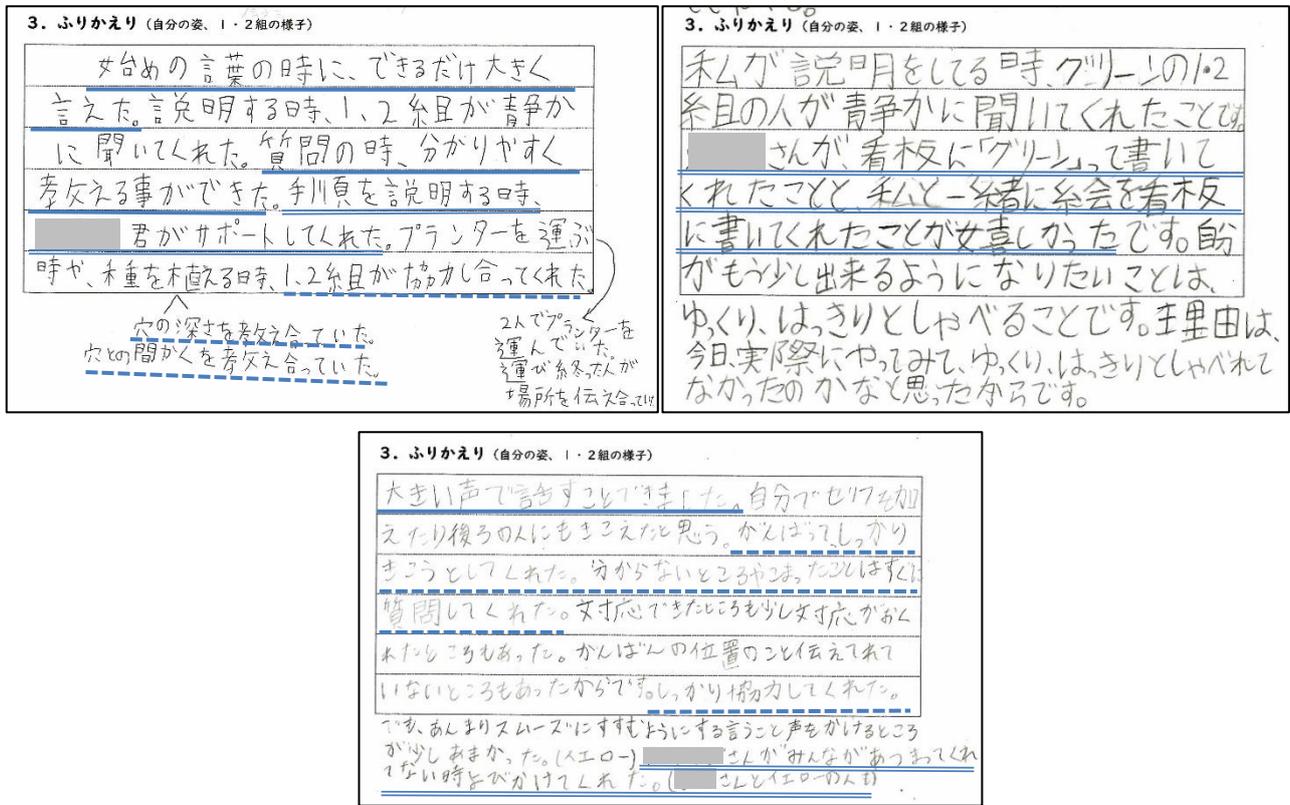


図7 生徒のふりかえり記述 (生徒 A, C, E)

生徒 B, D の記述からは、活動の出来事を中心に記述するとともに、「集団的記述」として、他者と共に活動したことを振り返っている様子うかがえた。具体的な生徒名や「～してくれた」といった記述はなかったが、実際の活動場面では、通常学級の生徒の質問に答えたり手順の見本を示したりとサポートを受けながら活動する姿が見られた。

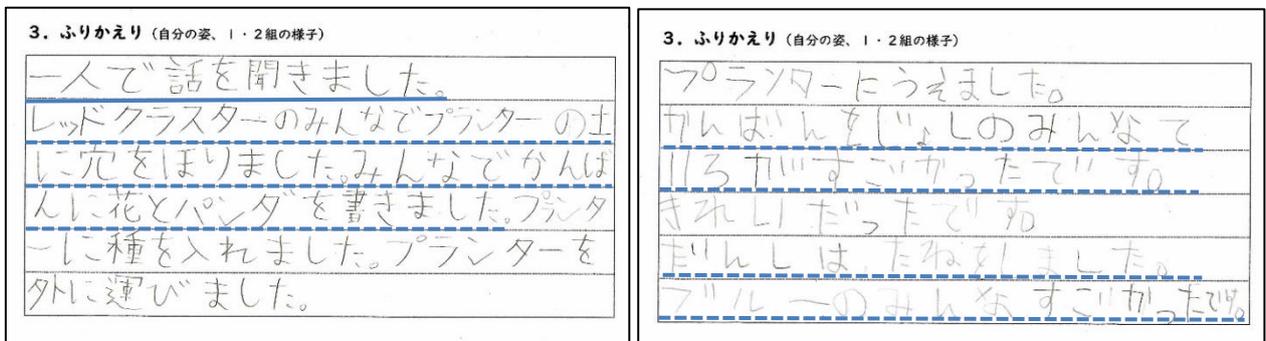


図8 生徒のふりかえり記述 (生徒 B, D)

### 5. 成果及び課題

本稿では、特別支援学級における「招く交流」を主軸とした生活単元学習の実践について報告した。

高木 由希・若松 昭彦(2024),「知的障害特別支援学級における他者とかかわる力を伸ばす授業づくりー 生活単元学習における「招く交流」の実践を通してー」, 広島大学附属東雲中学校研究紀要「中学教育第 53 集」, 123-129.

通常学級の生徒と活動を共にするにあたっての準備活動では, 特別支援学級の集団や個を活かした単元展開により, 一人一人が活動内容を十分に理解して種まきの活動に臨み, 結果的に生徒が他者とかかわることへの安心感を抱きながら, 意欲的に活動する姿を引き出すことができたと考えられる。特に, 活動内容や活動グループの決定に際して, 生徒同士が経験などをもとに意見を出し合う自己決定のプロセスを経たことで, 活動の意味や安心感を得ることにつながったと捉えることができ, 「目的がより明確になり, 手立てを尽くししやすい」(田村・川合, 2018) という「招く交流」の良さを確認することができた。また, 活動時の振り返りからは, 通常学級の生徒の動きや援助, 反応に対する記述, 通常学級の仲間と共に活動したことを理解している様子が見えがえた。生徒の実態により「利他的記述」と「集団的記述」に差異は見られたが, 生徒が一定時間の活動を通して時間と場を共有したことを実感している様子が見えがえた。これは, 「児童(生徒)が障害の有無に関係なく, 対等な関係で活動しやすいために『してあげる経験』を積むこと」(田村・川合, 2018) が可能となったからこそであり, 特別支援学級が主体となる交流であることで「協力しなければならない仕掛けと工夫の中で学ぶことが可能となりやすいこと」(田村・川合, 2018) が実現したためと考えられた。

立田・門脇(2020)は, 交流及び共同学習における「行く交流」の可能性と限界について述べる中で, 障害のある子どもとない子ども間での他者理解は, 一方的なかかわりから生まれるのではなく, 子どもたち双方がかかわりあう中で理解し合おうと近づいたり, 離れたるる中で進んでいくものだとしている。「招く交流」の実践においても, 一方的なかかわりや一時的な活動ではなく, 学校生活の中に根付いていくような活動とすることで, より相互のかかわりが深まっていくのではないかと考える。実際に, 本実践においても, 活動後に通常学級の生徒が登下校時にプランターを見て芽が出ているか, 花が咲いたかなどを気にかけている姿が見られ, 「招く交流」を通して双方のかかわりが生まれそうな様子も見られた。一方で, 下校時に水やりをしている特別支援学級の生徒に対して話し掛けたり関わったりする生徒は少数で, 教師を介して「これって僕たちが植えた花ですか?」と尋ねる生徒もあり, 生徒同士のかかわりあいという点では課題も明らかとなった。

また, 本単元ではイベント的な活動に終始したことが課題と考えられる。加えて, 通常学級の生徒における学びについては十分に検討できておらず, 今後, 「招く交流」における特別支援学級, 通常学級の双方の生徒の学びについて検討していく必要があると考えられる。「交流及び共同学習」は, 相互の触れ合いを通じて豊かな人間性を育むことを目的とする交流の側面と, 教科等のねらいの達成を目的とする共同学習の側面があり, この二つの側面を分かちがたいものとして捉えて推進していく必要がある(文部科学省, 2019)とされる。異なる教育課程で学ぶ生徒同士がお互いに学びあい, 力を伸ばしていくことのできるような実践を今後も追及していきたい。

#### 【 引用・参考文献 】

文部科学省(2019) 交流及び共同学習ガイド

堀彰人(2023), 「特別支援学級と通常の学級の『交流及び共同学習』の現状と課題」, 『植草学園短期大学紀要』, 24, 39-48.

星野謙一・佐藤慎二(2011), 「特別支援学級における交流及び共同学習に関する実態調査～交流及び共同学習の形態に焦点を当てて～」, 『植草学園短期大学紀要』, 12, 85-89.

田村緑・川合紀宗(2018), 「小学校における交流及び共同学習の現状と課題に関する研究ー教科におけるアクティブな『協同』学習を目指してー」, 『広島大学大学院教育学研究科附属特別支援教育実践センター研究紀要』, 16, 93-102.

高木 由希・若松 昭彦(2024),「知的障害特別支援学級における他者とのかかわる力を伸ばす授業づくりー 生活単元学習における「招く交流」の実践を通してー」, 広島大学附属東雲中学校研究紀要「中学教育第 53 集」, 123-129.

山本耕祐・若松美沙・若松昭彦(2020), 「小学校低学年における学級集団への参画に関する解釈的分析ー学級活動「話し合い活動」での児童の発話に着目してー」, 『初等教育カリキュラム研究』, 8, 61-70.

井上美由紀・若松昭彦・若松美沙(2021), 「中学校特別支援学級における人間関係形成・社会形成能力の特徴ー『話し合い活動』での生徒の発話分析を通してー」, 『広島大学大学院教育学研究科附属特別支援教育実践センター紀要』, 19, 25-37.

Batson,C,D. (2011), 「Altruism in humans. Oxford University Press, Oxford.菊池章夫・二宮克美訳 (2012) 利他性の人間学：実験社会心理学からの回答」, 新曜社

名古屋恒彦(2023), 「これからの『各教科等を合わせた指導』の展開～『個別最適な学び』と『協働的な学び』の一体的な充実に向けて～」, 『特別支援教育研究』, 793, 東洋館出版社, 4-8.

立田瑞穂・門脇弘樹(2020), 「知的障害特別支援学級に在籍する児童生徒の交流及び共同学習についての文献考察ー『行く』交流の可能性と限界」, 『山口学芸研究』, 11, 31-41.

# 特別支援学級におけるサンバ・バトゥカーダを用いた パーカッション・アンサンブルの実践 —教師へのインタビュー調査とその結果に基づく実践を通して—

松下 友紀 ・ 朝岡 寛史\*

## 1 研究の背景と目的

平成 29 年改訂の特別支援学校中学部学習指導要領では、知的障害者である生徒に対する教育を行う特別支援学校の音楽科の表現領域の内容に、「音楽づくり」が新設された。

他者と音楽づくりを行うためには、器楽の力だけでなく、音を選択したり組み合わせたりする力、音楽の仕組みを理解し使える力、他者の音や合図に反応する力も求められる。そのような力の育成につながる教材として、本研究ではサンバ・バトゥカーダに着目した。

実践の対象となるのは、広島大学附属東雲中学校（以下、本校と略記）特別支援学級の第 1 学年である（以下、本学級と略記）。生徒は異なる小学校から本校に進学してきている。そのため、同一学年の複数名での学習は未経験の生徒が多く、年度当初は生徒相互のやりとりに難しさが見られた。本学級の担任である教師は、学級の仲間と様々な課題を協力して行い、達成する経験を積み重ねて欲しいという思いがあり、学級での音楽活動で本実践を行うことを計画した。なお、本校の特別支援学級は、教育課程として、音楽の授業が週に 1 回設定されている。第 1 年から第 3 学年までの異学年合同で、通常学級の音楽科教師が授業を行っている。

本実践では、サンバを扱うが、知的障害のある児童生徒を対象とし、「風になりたい」などのサンバを用いた楽曲を扱う学習指導案は多くある。山本（2005）は「風になりたい」の教材の良さについて次のように述べている。『「サンバ」の曲の構造は、様々なリズムが複合的になっている。内容的にも自由度が高く、発達段階や集団規模に応じて工夫しやすい。また、自然と身体が動き始める、手拍子を始める、歌い始めるなど、児童、生徒を引き付け、情動を発散させる不思議な力（エネルギー）がある。』様々なリズムが生み出す音楽の面白さだけでなく、サンバ楽器がもつ独特の音色もまた魅力の一つであると言える。

「風になりたい」は文部科学省著作教科書『音楽☆☆☆☆☆』にも掲載されている。サンバ楽器やそのリズムも紹介されているが、歌に合わせて楽器で演奏するものとして取り上げられている。本実践で取り上げるサンバ・バトゥカーダは、楽器のみのアンサンブルである。既存の楽譜で書かれた曲ではなく、生徒の実態に合わせて楽器編成、使用するリズム、全体の構成が変わる。サンバ・バトゥカーダを用いた実践報告や研究として、舩田（2006）、舩田・岡田・松永（2006）、岡田・永松（2018）がある。舩田（2006）の実践は小学校の通常学級、岡田・永松（2018）の研究は中学校の通常学級を対象としたものであった。特別支援学級を対象とする実践は、教師の知る限り報告されていない。本研究は、知的障害のある生徒を対象としてサンバ・バトゥカーダのテクスチャと構成を用いたパーカッション・アンサンブルを実践し、バトゥカーダの教材としての特徴を考察すること、生徒たちの変化を明らかにすることを目的とする。

---

\*広島大学大学院人間社会科学部研究科

Yuki MATSUSHITA, Hiroshi ASAOKA

A Practical Study on the Percussion Ensemble Used Batucada in the Special Support Class: Through the Interview with a Teacher and Practice Based on the Findings

本稿は二つの部分から構成される。第一は、特別支援学校の音楽科授業でサンバ・バトゥカーダを実践したことがある教師を対象にインタビュー調査を行い、指導上の工夫などを整理する。第二は、聞き取った内容を基に対象となる学級で実践を行い、授業の様子、振り返りシートの記述、日記帳の記述等を基に生徒の学びの様子を見取り、本実践の成果と課題を明らかにする。

## 2 サンバ・バトゥカーダについて

サンバのリズムは三層構造になっている。サンバは即興性の高い音楽なのでリズムは変化する。その基本的なリズムを譜例 1 に示す。以下、それぞれのリズムを担当する楽器とリズムの役割を岡田(1992,

The image shows a musical score for four staves, labeled I, II, III, and III'. All staves are in 2/4 time. Staff I contains a melody of eighth and quarter notes. Staff II features a steady eighth-note pattern with accents (>) on every second eighth note. Staff III has a pattern of quarter notes with eighth-note rests. Staff III' consists of a few quarter notes with eighth-note rests. The notation includes various rhythmic symbols such as eighth notes, quarter notes, and rests.

譜例 1  
\*岡田：1992，p.91 より抜粋。

90-91) に依拠してまとめる。  
I のリズムはタンボリンやアゴゴ等、高めの音の太鼓や金属のはっきりした音の楽器が担当し、軽やかなリズムを演奏する。II のリズムはガンザ（通称シェイカー）等で、休みなくリズムを刻む。アクセントが重要であり、それが機動力を生み出す。タンボリンやアゴゴも II のリズムを担当する場合がある。III または III' のリズムはスルドという低い音の出る楽器が担当する。

III 及び III' のリズムで、線の上にある音は、皮を左手で押さえて音を止め右手のマレットで叩く奏法（以下、ミュートと記す）を使う。線の下にある音は、皮から手を放してマレットで叩く奏法を使う。また、バトゥカーダのアンサンブルを行う時は、始めの部分と終わりの部分を決めておくことでメリハリのきいた演奏になる（岡田：1992，p.91）。

## 3 特別支援学校高等部における X 教諭の実践

本研究は特別支援学校での実践を調査し、対象を変えて実践することで教材の有効性を検証する。本項では、特別支援学校高等部における X 教諭の実践を取り挙げる。以前から、X 教諭は、サンバ・バトゥカーダは多様な実態の生徒たちに合わせて構成できる音楽であり、生徒たちも楽しめる活動であるため、おすすめの教材であると語っていた。サンバのリズムは音楽科教科書でも紹介されていることが多い。教師は、特別支援学校（肢体不自由）高等部に勤務していた時に、高等学校に準ずる教育課程の音楽の授業で「Brazil」というサンバの楽曲を扱ったことがあるが、アンサンブルとして完成させることに難しさを感じた。先述したように文部科学省著作教科書『音楽☆☆☆☆☆』にもサンバを用いた楽曲「風になりたい」が掲載されているが、器楽のみのアンサンブルは掲載されていない。そのため、X 教諭がサンバ・バトゥカーダを実践し、教材としての有効性を実感しているという語りに興味をもち、詳しく実践を調査したいと考えた。

調査の対象である X 教諭は、特別支援学校での教職歴 15 年目（2023 年 4 現在）の教師である。大学では美術科教育を専攻し、大学院では美術科教育と障害児教育を学んだ。音楽経験については、幼少の頃から音楽教室に通いピアノを習っていた。大学生の頃に 1 年間ブラジルに滞在したことがあり、そこでサンバを学んだ。

X 教諭は、特別支援学校（知的障害）高等部に在職していた時に音楽科授業でサンバ・バトゥカーダを取り入れた実践を行った。本章では、対面でのインタビューとメールのやり取りを通して当時の実践について聞き取ったものを整理した。

### (1) アンサンブルするときの楽器の編成

表 1 楽器の編成

パート	サンバ楽器
高音	タンボリン, アゴゴ
中音	カイシャ (スネアドラムで代用) ガンザ (通称シェイカー)
低音	スルド (タムタムで代用)

三層のリズムを構成する楽器として X 教諭が示した楽器は表 1 の通りである。X 教諭は三層のことを高音、中音、低音と呼んでいたため、パートの標記はそれに合わせている。

正確にリズムを演奏することが難しい生徒でも担当しやすい楽器として挙げられていたのはシェイカーである。シャカシャカと振るだけでもサンバの雰囲気を出すことが可能であるためである。また、スルドの代用であるタムタムは合奏のベースとなるため、この楽器を担当するのは教師か拍が正確にとれる生徒である。X 教諭の過去の実践では、X 教諭がタムタムを演奏して曲のテンポを保ちつつ、サンバホイッスルも担当して要所要所で合図を出していた（後述）。

（この段落は上記の段落と重複しているため、ここでは省略する）

### (2) 曲の構成

X 教諭は、バトゥカーダは知的障害のある生徒に合う教材であると考えている。バトゥカーダの良さとして、実態に合わせてリズムを変えられること、音楽を形づくっている諸要素を組み込みやすいこと、明確な二拍子の音楽かつリズムの繰り返しであるため、楽曲全体の構造化がしやすいことを挙げていた。

インタビュー調査では、実際に楽器を演奏しながら、X 教諭が授業で使ったものを教わった。以下の譜例は、教わったものを採譜したものである。

#### <初めの部分>

譜例 2

アンサンブルの最初は「呼びかけとこたえ」で始まる。タムタムの呼びかけに対して、タムタム以外の楽器が一斉に同じリズムで答える（譜例 2）。X 教諭によれば、最初の部分は「呼びかけとこたえ」と

いう音楽の仕組みを使うことが目的である。実際の授業では、ここに示したリズム以外も使用していた。譜例 2 では、低音から呼びかけているが、高音がよびかけ、低音がこたえても良いだろうと述べていた。

5 節目にあるサンバホイッスルの 4 拍の音を合図に全ての楽器が一斉に四分音符を 3 回打つ。このドンドンドンというリズムを「キメ」ということばで表現していた。キメのリズムのあと、八分音符のリムショット（楽器のふちをスティックでカンカンと打つ奏法）が合図となり三層の合奏部分へと移行する。

この後、キメのリズムは何度も出てくるが、X 教諭は、キメのリズムをそろえることがアンサンブルをする上で大切であると強調していた。そのため、「キメ」のリズムが近づくと、片方の手でタムタムを演奏しながらもう片方の手を挙げて合図を送り、生徒たちがキメのリズムを確実に演奏できるように工夫していた。

### <三層の合奏部分>

高: タンポリン

高: アゴゴ

中: スネア

低: タムタム

譜例 3

タムタムはスルドの基本的奏法を使用していた。高音パートと中音パートは、生徒が演奏しやすいようにシンプルなリズムであった。アゴゴは、大きさの異なるベルを交互に打って四分音符のリズムを刻んでいる。スネアドラムのパートも十六分音符ではなく八部部音符のリズムになっている（譜例 3）。高音パートのリズムについては、生徒の実態や、この教材を通して習得させたいリズムに合わせて変化させるとよい。

演奏を長くする場合は三層の合奏部分を繰り返す。繰り返しの合図はキメのリズムの後の八部音符のリムショットである（譜例 4）。

高: タンポリン

高: アゴゴ

中: スネア

低: タムタム

ホイッスル

合図①

合図②

rim.

キメ

譜例 4

X 教諭の実践では、三層の合奏部分を低音→中音→高音と音を重ねて、サンバ隊が近づいてくる様子を表現させていた。

< 終わりの部分 >

初めの部分と同様に、サンバホイッスルの合図の後にキメのリズムで演奏を終わる（譜例 5）。

譜例 5

X 教諭は、キメのリズムの後に取り入れるべきものとして次の 2 つを挙げている。まず、キメのリズムの後に演奏者全員が一斉に止まり、音を鳴らさない無音の状態を必ず作ること、次に、その無音状態から全員で「イエーイ！」と言ってハイタッチをして終わることである。

X 教諭の言う無音の状態とは、最後の休符の後に静寂を作ることである。X 教諭の実践では、静寂が効果的に取り入れていることが特徴である。また、アンサンブルを終えた後に、動作を伴って仲間と達成感を共有する場面が設定されていることも特徴的な指導の工夫である。

アンサンブル全体の注意点として、三層の合奏部分を繰り返すときにキメからキメの間を長くしすぎないこと、何度も繰り返して演奏全体を長くしないことを挙げていた。演奏に変化を持たせるためにはある程度の長さは必要である。しかし、演奏が長くなると、見通しがもてなくなり、集中できなくなったり不安に感じたりする生徒もいるため、演奏の長さに対する配慮は大事な視点であると言える。

4 東雲中学校特別支援学級における教師の実践

(1) 実践の概要

X 教諭から聞き取った内容をもとにして、筆者はパーカッション・アンサンブルの実践を行った。対象学級は、本校の特別支援学級（知的障害）第 1 学年であり、本学級に在籍する生徒は 5 名である。

本実践は、生活単元学習の一単位として、ブラジルについての学習（地図や地球儀上での位置、国旗、有名な食べ物、学校生活、北半球と南半球の季節の違い）とサンバ・バトゥカーダを用いたパーカッション・アンサンブルとを組み合わせて計画した。本稿では、パーカッション・アンサンブルを扱った授

業を検討の対象とする。

パーカッション・アンサンブルに関わる目標は、①サンバの楽器やリズムに親しむことができる、②自分の担当する楽器とリズムを決めて、みんなでアンサンブルすることができる、の2つである。授業の概要を表2に示す。

表2 授業の概要

1 時間目	11月1日(木) 5校時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「風になりたい」ミュージックビデオの鑑賞</li> <li>・サンバについて</li> <li>・楽器の演奏体験, 合奏部分の練習</li> <li>・終わり方の確認と練習</li> </ul>
2 時間目	11月9日(木) 5校時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・三層の合奏部分の練習</li> <li>・「呼びかけとこたえ」, 始め方の確認</li> <li>・初め→三層の合奏→終わりの構成で合奏練習</li> <li>・振り返りの記入と発表</li> </ul>
3 時間目	11月16日(木) 5校時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新しいリズムの練習</li> <li>・三層の合奏部分の練習</li> <li>・繰り返しの仕方の確認</li> <li>・振り返りの記入と発表</li> </ul>
4 時間目	12月14日(木) 5校時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・担当楽器と演奏するリズムの決定</li> <li>・練習と仕上げ, 録画と視聴</li> <li>・振り返りの記入と発表</li> </ul>

1時間目では、授業の最初に「風になりたい」のミュージックビデオを視聴した。本校の第3学年の生徒が文化祭で本楽曲を合唱で歌っており、興味がわくと考えた。また、映像を見ることでサンバの雰囲気も伝わると考えた。視聴が終わった後に、この曲にはサンバというジャンルの音楽が使われていることを生徒に伝え、サンバで使われている楽器を使って合奏をすることを伝えた。その後、アゴゴ、タンボリン、シェイカーを紹介し、それぞれの楽器の音色を体験させた。その後、三層の合奏を行った。高音のリズムをアゴゴ(1) 中音のリズムをシェイカー(3)で編成し(楽器名の横の数字は用いた数を表わす。以下、同じ)、アゴゴとシェイカーの両方を体験させた。楽器の練習では、リズムに口唱歌を

付けて示し、アンサンブルする時は心の中で唱えるように指示した(譜例6)。タムタムは筆者が担当したが、「やってみたい。」と言った生徒には演奏させた。途中でタンボリンも加え、希望する生徒に演奏させた。

授業の後半では、譜例5に示したアンサンブルの終わり方と、演奏後はシーンと音を出さない状態を作り、「イエーイ。」と言って手を伸ばすことを確認し、アンサンブル練習をさせた。

譜例6

2時間目・3時間目にかけて、生徒たちはアゴゴ(1), タンボリン(1), シェイカー(2) スネアドラム(1)の4つの楽器を全て練習させた。

2時間目では、まず三層の合奏部分と終わり方の練習を行った。それぞれの楽器を順番に担当して練

習した。その後、普段の言葉による会話と同じように、音楽にも「呼びかけとこたえ」があるということ伝え、譜例 7 のリズムを手拍子で練習させた。

譜例 7

この形をアンサンブルの最初に使うことを確認し、楽器を使って、「初め→三層の合奏→終わり」の構成でアンサンブル練習をした。繰り返して演奏することを想定し、生徒には「スタート→中→ストップ」という表現で提示した。また、この時間から振り返りシートを記入するようにした(表 3)。授業の最後に仲間の良かったところと感想を発表させた。

表 3 2 時間目の振り返りシート

項目	内容
① スタート→中→ストップについて	わかった/ちょっと難しかった
② 4つの楽器のリズムについて	できた/ちょっと難しかった/もっと難しいリズムに挑戦したい
③ 仲間の良かったところ	自由記述
④ 感想	自由記述

譜例 8

図 1 リズムを定着させるための視覚支援

3 時間目では、音楽に変化をつけられるように、新しいリズムを練習した(譜例 8)。演奏できる生徒がいればアゴゴやタンボリンパートでこのリズムを使用したいと考えたためである。練習では、八分音符のリズムに「シマウマシマウマ」、譜例 8 のリズムに「シマウマはしーれドンドン」と口唱歌を付けて示し、アンサンブルの時は心の中で唱えるように指示した。口唱歌は、渡辺・飯田(1998: p. 57)を参考にした。リズムの確認では、動画を使って 3 つのリズムが重なるとどのようなようになるのかを確認した(図 1)。その後、アゴゴ(1)、タンボリン(1)、シェイカー(2)、スネアドラム(1)を

使って、「初め→三層の合奏→終わり」の構成で練習した。アゴゴやタンボリンの担当になった生徒には、今まで練習したリズムでも、「シマウマはしーれドンドン」のリズムでもよいことを伝えた。「初め→三層の合奏→終わり」の練習をした後に、繰り返しの仕方を確認し、練習した。譜例 4 を参考に、リズムショットのリズムだけを変更した（譜例 9）。

譜例 9

4 時間目では、最初にタンボリン、アゴゴ、スネアドラム、シェイカー、タムタムの担当を決めた。タムタムとサンバホイッスルは筆者が担当するつもりであったが、タムタムを担当したいと希望する生徒がいたため、その生徒に任せた。アンサンブルでは、筆者はサンバホイッスルを担当し、繰り返しに入る合図のみ演奏した。何度かアンサンブルの練習をしたあとに仕上げの演奏を行った。仕上げのアンサンブルは録画して視聴する時間をとった。本時がアンサンブル活動のまとめであったため、振り返りシートの感想の部分には今日のサンバの達成度を 3 つの選択肢から選んで評価させるようにした。（表 4）

表 4 4 時間目の振り返りシート

項目	内容
① 自分の担当楽器とリズム	担当楽器名とリズムを記入する。 できた／ちょっと難しかった
② スタート→中→ストップ→中→ストップのルール	できた／ちょっと難しかった
③ 仲間の良かったところ	自由記述
④ 感想	・自由記述 ・今日のサンバは （以下 3 つの選択肢から 1 つ選んで書く。） 大成功／まあまあ成功／もうちょっとがんばれそう

(2) 生徒一人一人の様子

本学級の生徒 5 名のそれぞれの様子を以下に示す。

生徒 A

興味がある内容、できると思った課題には意欲的に取り組めるが、見通しがもてない課題や最初でできないと思った課題には消極的になる。集団での音楽活動には苦手意識がある。1 時間目は、教室の前

方に置いてあったタムタムに興味をもち、「これやりたい。」と言ったりマレットを使って鳴らしたり、楽しそうにしていた。楽器の音色の確認の場面では、アゴゴの2つのベルの外や中をたたいたり、交互にならしたりして「救急車の音ができる。」と発言していた。どの楽器も鳴らして音色を確認できたが、その後のアンサンブル練習はしようとしなかった。2時間目と3時間目もアンサンブルの練習はできなかった。しかし、3時間目はタブレットで撮影する係を希望したので任せた。アンサンブル練習はできていないが、撮影係として取り組み、役割を果たすことができた。4時間目の楽器決めで「僕はタムタムがしたい。」と言った。「タムタムはリーダーだし、カメラ係にはなれないよ。できる？」と筆者が問うと「できる。」と答えたのでタムタム担当にした。授業では、タムタムの奏法（ミュートとオープン）、さらに合図のリズムも練習ができた。タムタムのヘッドを見ながら、慎重に練習している様子であった。アンサンブルでは、概ね正確に四分音符の拍をきざむことができた。繰り返しの合図もタムタムのふちをスティックで打って出すことができた。帰りの会の「今日の振り返り」の場面では「サンバでリーダーができて良かったです。」と発表した。

表5 生徒Aの振り返りシートより

	仲間の良かったところ	感想
2時間目 11月9日	記入無し	記入無し
3時間目 11月16日	ちゃんとみんなができていてよかったです。	カメラがとれてよかったです。
4時間目 12月14日	みんなが音にあわせてできていてよかったです おもいます。	タムタムを音に合わせてできたのがよかったです。今日のサンバは大成功

### 生徒B

音楽活動は好きであるが、演奏が始まる前になると音を怖がることのある生徒である。1時間目のアンサンブル練習では、「次はこの楽器がしたい。」と意欲的に次々と演奏した。タムタムとタンボリンも練習した。タムタムのミュート、オープンも練習すると、概ねできるようになった。2時間目も3時間目もアンサンブル練習ができた。アゴゴを演奏した時は、タムタムの方を見ており、基本拍に合わせて、アゴゴをカッコンカッコンと鳴らすことができていた。その日の日記には「今日はサンバがありました。すごく楽しかったです。」(11月16日)と書いていた。4時間目の合奏ではタンボリンを担当した。「シマウマはしーれドンドン」のリズムを演奏し、他のパートとずれる所もあったが、最後まで取り組むことができた。授業の終わりに「私もリーダーがしてみたいです。」と発言していた。

表6 生徒Bの振り返りシートより

	仲間の良かったところ	感想
2時間目 11月9日	Eさんがリズムに乗っていました。	今日はアゴゴを鳴らしたのがとても楽しかったです。
3時間目 11月16日	Dさんが諦めずに楽器を鳴らしてた所です。	タンボリンができるようになったのでとても嬉しいです。
4時間目 12月14日	Aさんが休まずに演奏したのがとてもカッコいい一年生だなと思いました。	スネアドラムが鳴った時、タンボリンを鳴らすのを緊張しました。

### 生徒 C

動きにぎこちなさが見られる生徒であり、動きの模倣や物の操作に難しさが見られるが、どの教科の学習にも意欲的に取り組むことができる。1 時間目は楽器の体験もアンサンブルも意欲的であった。タムタムを演奏しながら指示を出す筆者をよく見ており、アンサンブルの終わりは両手を挙げて笑顔で「イエーイ。」と言っていた。タムタムとタンボリンの練習もし、タムタムの演奏は最初ぎこちなさがみられたが、筆者の「両手、片手、両手、片手」に合わせて概ね正確に演奏できていた。2 時間目、3 時間目のアンサンブル練習にも意欲的に取り組んだ。スネアドラムを担当した時にスティックを交互に打つことに難しさがあったが、スネアドラムに興味を示し、4 時間目の楽器決めではスネアドラムを希望し、担当することになった。他のパートの音に合わせることに難しさがあったが、交互に打つことを頑張っていた。振り返りの記述からも、リズムを合わせようとしていたことがうかがえる。日記にも、他の授業についての記述と共に「5 時間目はサンバをしました。スネアをしました。あとふりかえりをしました。とても楽しかったです。」(12 月 14 日) と書いていた。

表 7 生徒 C の振り返りシートより

	仲間の良かったところ	感想
2 時間目 11 月 9 日	D さんがスネアの時に上手にたたいたところがすごかった。	タンボリンが上手にたたくのがんばりました。
3 時間目 11 月 16 日	E さんがタンボリンが上手にたたいたところがすごかったです。	今日はサンバのタンボリンができました。楽しかったです。
4 時間目 12 月 14 日	D さんのアゴゴが上手にたたくのすごかったです。	スネアを上手にたたきました。あと、シマウマとこころの中でいいました。今日のサンバは大成功

### 生徒 D

歌ったり踊ったりすることが好きな生徒である。小学校でアゴゴとシェイカーを演奏したことがあり、演奏の仕方やベルの大きさによる音の違いを知っていた。みんなの前で演奏の仕方を示したり、隣に座っている生徒に「ここを持ってこう打つよ。」と教えたりしていた。2 時間目から 4 時間目のアンサンブル練習では、どの楽器もタムタムに合わせて上手に鳴らすことができていた。タムタムの方を見ることが多く、合わせようとしている様子がうかがえた。2 時間目の新しいリズムを練習した時には、数回練習してできるようになり、両手を挙げてリズム打ちができたことを喜んでいた。4 時間目の楽器決めではアゴゴを担当し、「シマウマはしーれドンドン」のリズムで演奏をした。アンサンブルでは、キメ→合図の後の繰り返しのたびにすぐに拍をつかみ拍にのってリズムの演奏ができていた。また、日記にもアンサンブルのことを書いていた。以下、アンサンブルに関わる記述の引用である。

「今日がっきをしました。アゴゴ、タンボリンはかんたんでした。今日、がっきで使っていないのはシェイカーです。生単があるときにシェイカーをやりたいです。」(11 月 9 日)

「今日はサンバをしました。私のよかった所はリズムです。リズムがだんだんできるようになりました。」(11 月 16 日)

「今日はサンバをしました。サンバは大成功でした。理由は分からないことがあったけど分かる所が多かったので大成功にしました。」(12 月 14 日)

表 8 生徒 D の振り返りシートより

	仲間の良かったところ	感想
2 時間目 11 月 9 日	次見つける。	アゴゴとタンボリンが上手にできました。
3 時間目 11 月 16 日	C さんが先生の話聞いていました。	リズムが上手にあわせることができました。
4 時間目 12 月 14 日	E さんが先生の話さいごまで聞いてくれたのがよかったです。シェイカーも上手でした。A さんはぜんぶ上手でした。	分からないこともあったけど分かるところもありました。今日のサンバは大成功です。

### 生徒 E

普段の学習では発言は少ないが、自分から話すときもある。文章で書くことは苦手であるが、時間をとれば「〇〇が楽しかったです。」「〇〇をしました。」等、短い文で感想を書くことができる。1 時間目では、リズム練習とアンサンブルの練習に取り組んだ。2 時間目はタンボリン、シェイカー、スネアドラムを練習し、タムタムに合わせて八分音符の演奏ができていた。シェイカーの演奏ではシャカシャカとうまく鳴らせるように腕の使い方を工夫している様子が見られた。3 時間目は、アゴゴ、タンボリン、シェイカー、スネアドラムを練習した。アゴゴやシェイカーを担当している時に、タムタムと他の生徒が担当しているスネアドラムのリズム（縦の線）が揃っていれば、拍にのって演奏できていた。4 時間目の楽器決めではシェイカーを選んだ。アンサンブルの時にタムタムとスネアドラムが揃わなくなると、両方を見て、どちらに合わせようか考えている様子が見られた。

表 9 生徒 E の振り返りシートより

	仲間の良かったところ	感想
2 時間目 11 月 9 日	B さんが楽器をわたしてくれた。	アゴゴがやりたいです。
3 時間目 11 月 16 日	B さんはタンボリンがじょうずだったのです。	アゴゴが楽しかった。
4 時間目 12 月 14 日	C さんはスネアドラムができています。	シェイカーができてよかったです。 大成功

## 5 成果と課題

本実践では、サンバ・バトゥカーダの音楽構造を使ったパーカッション・アンサンブルを行った。生徒たちは慣れない楽器を使用し、楽譜を用いずにアンサンブルを行った。拍を感じながらそれぞれのリズムを重ねることにしさが見られることもあったが、生徒一人一人が自分の担当した楽器やリズムを演奏し、アンサンブルを仕上げる事ができた。

振り返りシートの「感想」の記入、帰りの会での一日の振り返りの発言、日記の記述から、生徒それぞれが達成感をもって活動を終えることができたことがうかがえる。

今回のアンサンブルでは、筆者が授業の最初に担当楽器を決めるのではなく、使用する楽器とリズムを生徒が全て練習した。アンサンブル練習の過程で、この楽器は難しいけれど、この楽器の演奏はできるという経験を重ねることができたと推察する。

本実践では、シンプルナリズムパターンを使用し、「初め→三層の合奏の繰り返し→終わり」という構

成を用いた。生徒たちはリズムパターンを覚え、4 時間の中で全体の形を作ることができた。当初の計画では、筆者がタムタムを演奏し、アンサンブルの基本拍をとる予定であったが、最終的には、生徒たちが三層のリズムを5つの楽器でそれぞれ担当した。三層の合奏部分は拍がそろわない所も見られたが、合図の後のキメのリズムは揃えることができていた。また、一定の拍を感じながら担当リズムを正確に演奏できる生徒がいたことで、全体が止まることなく最後まで演奏することができたと考える。

また、止まることなく演奏が終わったということはある程度は仲間の音や、筆者やリーダーが出す合図を耳で聴いたり目で確認したりできていたということでもある。振り返りシートの「仲間の良かったところ」の記入もできており、一人一人が異なる楽器を担当したこと、円形に座って活動したこと、シンプルなりズムと構成にしたことで、他者へも意識が向きやすかったと推測する。

本実践で扱ったサンバ・バトッカーダを使ったアンサンブルには、「呼びかけとこたえ」、「繰り返し」という音楽の仕組みを使う場面、合図に反応してリズムを返す場面があった。いずれも集団での音楽づくりには必要な要素である。また、演奏の途中でキメのリズムがあることで、その前の三層の合奏部分が揃わなくなっても修正することができ、演奏を続けることが可能である。今回の実践を通して、サンバ・バトッカーダの構成を用いたアンサンブルは知的障害のある生徒たちが音楽づくりの基礎を学ぶためにも有効であると考えられる。

本実践では、筆者が決めたリズムを使い、三層の合奏部分も一斉合奏の繰り返しだった。生徒たちが自分で決めたのは担当する楽器とリズムのみと少なく、生徒が選択したり仲間と試行錯誤したりする場面が少なかったことが課題である。いくつかのリズムパターンの中から呼びかけのリズムを生徒が選ぶ、三層の合奏部分で演奏する楽器の組み合わせを生徒が決める等の場面があれば、生徒同士の会話も生まれ、より主体的で楽しめる活動になるのではないかと考える。

### 【引用・参考文献】

- 文部科学省 (2017), 『特別支援学校 幼稚部教育要領 小学部・中学部学習指導要領』
- 山本久美子 (2005), 「ラウンドテーブルV報告 障害児教育における音楽の授業において「風になりたい」などのサンバ風の曲をどう指導するのか」, 『学校音楽教育研究』, 第9巻, p. 208.
- 舛田祐子 (2006), 「小学校実践 サンバのリズム」, 『音楽教育実践ジャーナル』, 第4巻, 第1号, pp. 14-20.
- 舛田祐子, 岡田加寿子, 松永洋介 (2006), 「座談会 サンバの研究授業をめぐって」, 『音楽教育実践ジャーナル』 第4巻, 第1号, pp. 31-45.
- 岡田恵美, 永松かなえ (2018), 「パーカッション・アンサンブルを用いた音楽授業実践の効果—ブラジルのサンバ・バトッカーダを教材とした器楽・鑑賞活動からの考察—」, 『琉球大学教育学部教育実践総合センター紀要』, 第25号, pp. 11-23.
- 岡田加寿子 (1992), 「Question & Answer サンバの悩みに答えます。サンバのリズムの特徴は?」, 『教育音楽・小学版』, 7月号, pp. 90-91.
- 渡邊亮, 飯田茂樹 (1998), 『音楽指導ハンドブック レッツ・プレイ・サンバーみんなでリズム・アンサンブル—』, 音楽之友社。

## 対人緊張の軽減を目指した自他の強みを認識する授業実践の効果

### ～ 自他の強みを活用する場面を考える活動を通して ～

後藤 美由紀 ・ 森田 愛子\* ・ 中條 和光\*

#### 1. はじめに

広島大学附属東雲中学校(以下,本校と略記)では,「教科等本来の魅力」を研究テーマに設定し実践研究を行っている。その中で『保健教育』という研究領域を設け,児童生徒の健康課題解決のための養護教諭による集団保健指導の実践研究とそれによる児童生徒の変容・支援についての実践研究をすすめてきた。

養護教諭は日々,保健室に来室する児童生徒らとの関わりの中で,つまずきや困り感などの実態を把握し,その背景にあると考えられる様々な心身の健康課題について,個別及び集団への保健指導を行っている。平成23年に文部科学省から出された『教職員のための子どもの健康相談及び保健指導の手引き』では,「養護教諭は,職務の特質から児童生徒の心身の健康問題を発見しやすい立場にある」と述べられており,その職務の特質として挙げられる事項の最初に「全校の子どもを対象としており,入学時から経年的に児童生徒の成長・発達を見ることができるとある。また,田嶋(2019)が「養護教諭はすべての児童生徒に関わり,個々に応じた支援や指導が必要とされていると同時に,学校や学校を取り巻く地域を視野に入れた健康問題や課題への取り組みと広範な活動が求められて」と述べているように,小学校なら6年間,中学校・高等学校であれば3年間というスパンで児童生徒の健康課題の解決に向けての支援が可能かつ必要である。

しかし,児童生徒の課題が見えた時に,その課題解決のために単発で実施する保健指導の効果は一時的なものになりやすい。特にコミュニケーション傾向や行動の変容は,児童生徒の課題が見えた時に当該児童生徒の課題解決のために単発的に介入するのではなく,集団指導を通して,心理的な発達段階に応じて縦断的に介入することで確実にスキルを獲得したり,変容意欲が持続したりすることが期待されると考えられる。

中学校入学後に多くの学校で,対人関係や学習に関する不安を抱えながら学級への入りづらさを感じている生徒が見受けられる。特に最近では,そのような生徒の背景に新型コロナウイルス感染症の流行によって児童生徒のコミュニケーション活動の機会が奪われ,対人緊張・対人不安が高まっていることの影響があるのではないかと考え,著者らは,中学生のコミュニケーション行動と感染症予防行動との関連(後藤ら,2022)について研究を進めてきた。その研究において対人行動への不安や困難感と他者理解や自己の意思,伝達の困難さとの関連を示唆する結果を得た。

その結果をもとに,さらに自己の肯定的理解を深めるために,それぞれが強みを持っていることを自覚するだけでなく,実際の学校生活でその強みを活用する場面を想定することによってより良いコミュニケーション行動の実践意欲を高めたり,対人不安を軽減したりすることができれば,集団での心理的安定を高めることができるのではないかと考え,自他の理解を深める授業実践を通じた介入指導を行ってきた。阿部ら(2021)は集団を対象とした介入を行う場合,「自分だけでなく他者の強みについても認識できるような介入を行なっていることが求められる」と述べている。その点を踏まえ,自他の強みを認識する介入授業による対人緊張緩和への影響について研究を行い(後藤ら,2023),自他の強みを他者と協働して見つける活動により自己受容意識が高まったり自己閉鎖性・人間不信意識が下がったりすることを報告している。

本稿では,学校での生活や学習の場面での心理的安定が感じられる集団作りを目的とする授業の効果について,中学校の2年時と3年時の資料を比較することを通して,縦断的に検討する。そのために,

\* 広島大学大学院人間社会科学研究科

Miyuki GOTOU, Aiko MORITA, Kazumitsu CHUJO

Effects of class practice that recognizes strengths of self and others with the aim of reducing interpersonal tension~Through activities to think about situations where you can utilize your own and others' strengths~

2年時に実施した他者と協同して自他の強みを知る授業の内容を発展させ、3年時にその強みを活用する場面について考える活動を実施し、それぞれの授業で収集された資料を比較することを通して、対人緊張の軽減に及ぼす効果を検証する。併せて3年時の授業内・授業後のワークシートへの記述分析も行い、生徒の自他理解や行動の変容についても分析したい。

## 2. 研究について

### (1) 研究の目的

令和2年度より中学校で勤務している第一著者は、保健室へ頻回に来室する生徒や教室に入れず別室で過ごす生徒らがその理由の一つに「人をからかったりふざけたりしている（つもりで使っている）言葉を聞くのがしんどい」と挙げることに着目した。

保健室に来室する生徒への個別対応だけでなく、その来室の背景にある個・集団の課題やつまずきに対して集団指導を行うことを検討する中で、協同して自他を肯定的に捉える活動により個々の被評価意識や対人緊張が軽減すれば、安心できる雰囲気の教室（集団）作りにつながり、教室への入りづらさを感じる生徒が減るのではないかと考えた。

そこで令和4年度より、自他を尊重したよりよいコミュニケーション行動をとることのできる集団への変容を促すために、他者と協同して自他の強みに気づく活動を通して自己肯定感や自己有用感を向上させることを目指した授業を行うことにした。

本研究は継続研究として、昨年度グループワークでお互いに見つけ合った自己のストロングポイントを学校生活で起こりそうなピンチの場面で活用することについて、再びグループワークの中で他者と共に考えることで、自己肯定感や有用感の向上及び被評価意識や対人緊張の軽減につながることを期待したい。

### (2) 研究の方法

本研究では、中学3年生2クラス(79名)を対象に、授業の中で現時点での自己の強み(=ストロングポイント:表内ではSPと表記)を他者とともに認知したり、実際に生活の中で活用する場面をイメージしたりする活動をグループワークという形態で行うことにより、自己肯定意識尺度(平石, 1990)に変化があるのかを検証する。

その授業で用いたワークシートへの記述分類(自己の成長感・強みの活用場面・自他への影響等)や授業後の感想の記述分類について、尺度値との関連を調べることにより授業内容の効果等を読み取ることとした。

#### ・尺度測定について(プレポストテスト)

自己肯定意識尺度(平石, 1990)のうち「対自己領域(自己受容4項目)」「対他者領域(自己閉鎖性・人間不信8項目, 自己表明・対人的積極性7項目, 被評価意識・対人緊張7項目)」の計26項目を用い、授業の実施前後(プレ:10月上旬, ポスト:12月上旬)に測定を行った。

#### ・授業について

2023年10月下旬~11月中旬, 中学校3年生2クラスでそれぞれ1時間×2回の授業を実施した。授業を2回とも受けた生徒の男女の内訳は, 男子28名, 女子36名の計64名であった。

授業の展開は以下のとおりである。

#### 第1時「今の自分のストロングポイントを見つけよう」

現在の自己を肯定的に評価し, ストロングポイントとして言語化する

- 1 2年時に見つけた自分のストロングポイントや自分の「おいしいポイント」(課題)を振り返る
- 2 2年時から3年時にかけての自分の変化に気づき, 今のストロングポイントを考える
- 3 友達の持っている, また自分の欲しいストロングポイントについてグループで話し合う

#### 第2時「ピンチに使えるストロングポイント」

学校生活の中で実際にストロングポイントを活用する場面を想定する

- 1 ストロングポイントを活用する意味について考える
- 2 学校生活の中で自分や友達がピンチになる場面をグループで出し合い, 全体で共有する
- 3 自分のストロングポイントとそれを活用する場面, 活用方法について自分で, またグループで考える

(3) 心理面の配慮について

自己の強みを活用する場面を想定する際に「ピンチの場面を考えよう」と呼びかけると, ピンチ=自分の弱みを提示することにつながりうることから, 「自分や友達」という表現で一般的なピンチの場面を出し合うことを促した。

### 3. 調査結果と考察

以降では, 次の3つの分析結果を述べる。第一に, 生徒の自己肯定意識が授業前後でどのように変化したか, さらに2年時の授業前後に比べてどのように変化したかを分析した。第二に, ワークシートに記入された生徒の記述を分類した。分類対象としたのは, ①2年時のストロングポイントをふまえた成長感, ②学校生活におけるピンチ場面, ③ピンチ場面におけるストロングポイントの使い方, ④それによるピンチの解決方法, ⑤授業の感想であった。第三に, その分類に基づいて生徒をグループ分けし, グループと自己肯定意識に関連があるか, つまり, 授業でのどのような活動・意識が自己肯定意識の変化と関連するかを分析した。

(1) 自己肯定意識尺度の経年比較について

授業前後に測定した「自己受容」「自己閉鎖性・人間不信」「自己表明・対人的積極性」「被評価意識・対人緊張」の4つの下位尺度それぞれの項目平均を算出した。同じ生徒の2年時の平均値とともに, 表1に示す。得点が高いほど, 下位尺度名の傾向が強いことを示す。

下位尺度ごとに, 時系列に沿って, 2年時の授業前後と3年時の授業前後という4時点を要因とする1要因分散分析を行った。

「自己受容」について, 時点の効果が有意であった ( $F(3, 180) = 5.490, p = .002, \eta_p^2 = .084$ )。Holm法による多重比較の結果, 5%水準で有意差があったのは2年の授業前と3年の授業後であり, 後者のほうが高かった。平均値をみると, 徐々に得点は上昇しており, 2年間の2回の授業を経て当初より自己受容が高まったことがわかる。

「自己閉鎖性・人間不信」についても, 時点の効果が有意であった ( $F(3, 180) = 3.406, p = .026, \eta_p^2 = .054$ )。多重比較の結果, 有意差があったのは2年時授業後と3年時授業前のみであり, 前者のほうが低かった。2年時授業後には閉鎖性や不信が低かったが, 3年生になってその得点は上昇したということである。時点間で有意差があったわけではないが, 2年時も3年時も授業前に比べると授業後に閉鎖性や不信がやや下がったことも間接的に示されている。

「自己表明・対人的積極性」については, 時点の効果が有意ではなかった ( $F(3, 180) = 1.662, p = .178, \eta_p^2 = .027$ )。ただし, 平均値をみると, 2年時授業前から3年時授業後にかけて, 自己表明や積極性は少しずつ上昇している。

「被評価意識・対人緊張」については, 時点の効果が有意ではなかった ( $F(3, 180) = 0.562, p = .628, \eta_p^2 = .009$ )。平均値をみると, 2年時も3年時も授業前に比べると授業後に被評価意識や対人緊張がやや下がっている。

表1 自己肯定意識尺度の下位尺度評定値の2・3年時の授業前後の平均値と標準偏差 (SD)

学年	授業	自己受容		自己閉鎖性・人間不信		自己表明・対人的積極性		被評価意識・対人緊張	
		平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD
2年	授業前	4.14	0.69	2.06	0.75	3.48	0.90	2.50	0.77
	授業後	4.23	0.66	1.95	0.76	3.58	0.88	2.39	0.83
3年	授業前	4.36	0.62	2.23	0.78	3.65	0.83	2.45	0.94
	授業後	4.43	0.50	2.10	0.79	3.70	0.81	2.37	0.91

(2) 各授業におけるワークシート記述について

○自己の成長感について

現在の自分の強みを見つけるための手立てとして、肯定的に自己の内面変化に着目できるよう、第一著者が個々のワークシートにあらかじめ印刷しておいた2年時に生徒自身が挙げた自己の課題をもとに、成長したこと、できるようになったこと、苦手ではなくなったことについて記入する欄を設けたところ、全員が3年時のストロングポイントを考えて書くことができた。

また、自己の成長について記入する欄への記述を（成長あり・現状維持・無記入）で分けたところ、表2のようになった。

表2 自己の成長感についての記述分類

(人)

	男子	女子	計
成長あり	17	28	45
現状維持	5	3	8
無記入	6	5	11

《記入例》嫌なことから逃げる→新しいことに挑戦するようになった

未来予測が苦手 →考えた上で行動できる

流されやすい →自分の意見を言えるようになった

うっかりしている →友達に確認したり、メモとかを作ったりできるようになった

○ピンチの場面の想定について

「学校でどんなピンチの場面がある？」という質問に対して、生徒が考えた場面を大きく対人場面と対人以外の状況に分類した。表3に記述内容の例を示す。授業のタイトルを「ピンチに使えるストロングポイント」とし、対人場面に限定せず生徒に問いかけたためか、コミュニケーションにおける場面ではなく授業や学習に関する場面を想定する生徒も多くいた。

表3 ピンチの場面についての記述分類

対人場面	ケンカした時、話をしたことがない人と隣の席になった時、友達が落ち込んで元気がない時、友達と意見が食い違った時	40
対人以外の状況	窓ガラスを割ってしまった、テストの点がよくなかった、先生が怒っている、宿題を忘れた、遅刻した、道に迷った	33

また、ピンチの場面で自己の強みをどのように活用するかの記事を、自分あるいは他者にメリットがあるかで分類したものを表4にまとめた。

さらに、他者への行動に活用、自己の行動に活用、思考（考え方）に活用、の3つに分類した。表5に記述内容の例を示す。

表4 強みの活用によるメリットがある立場についての分類

自分にメリット	友達に貸してくれるよう声をかける、考えすぎない、目標を達成するまであきらめない、冷静に考えて行動する	48
他者にメリット	落ち込んでいる友達に明るく接する、（体調不良の友達に）保健室へ行くよう声をかけノートを取ってあげる、悩みを聞いて共感する、（初対面で気まずい時）相手に関心を持ち話す	34

表5 ピンチの解決方法についての記述分類

他者への行動に活用	明るく接する, 見方を変えられるよう提案する, 面白いことを言って雰囲気を変える, 意見が食い違ったら相手に合わせる	39
自己の行動に活用	優先順位をつけてから行う, 新しい方に挑戦する, 自分が先頭に立って謝る, 周りに流されない	67
思考に活用	悩みすぎない, 楽しい方向に気持ちを持っていく, 失敗にいちいちへこまず改善策を考える	17

(3) 感想の記述分類について

授業終了後に生徒らが書いた感想の記述を, 各授業の活動内容から授業ごとに分類した(表6)。

第1時では, 自己の成長について考える活動があったことから, その活動に関する記述が見られた。

ネガティブな記述に関しては, 第1時では成長や強みを見つける活動の困難感に関する記述があったが第2時の活用場面を考える活動に対する困難感に関する記述はなかった。自己の内面について他者と共に考える活動に対しては抵抗感や困難感が伴うことは予測でき, 2年時に実施した授業介入から継続して自己開示しやすい雰囲気づくりや他者を攻撃しないといったルールを生徒と共有しながら心理的配慮を行っているところである。

第2時でのみ見られた, 強みの有用感や「他者のために活用したい」という利他意欲に関する記述については, 実際に活用する実践意欲に関する記述が最も多かったことから, 本時が生徒の実践意欲の向上に効果があったと示唆されるのではないだろうか。

また, 自己の内面についてだけでなく, 第1時・第2時とも「同じポイントがおいしい(=短所と捉えている)人もストロングポイントの人もいた」「1人1人違ったストロングポイントがあっておもしろい」といった多様性について触れている生徒もいた。

第1時の感想の中で「短所を伸ばす」という発想の気づきを記述した生徒が数名いたが, これは授業内で肯定的な雰囲気を保ちながら実践や変容意欲を高められるよう「長所・短所」という言葉の文字から第一著者が「『短』所は伸ばせば『長』所になる」と話した内容を反映したものであると推測できる。さまざまな言葉の力を活用することで, 生徒の思考を肯定的な方向へ促すことができたと感じた一場面でもあった。

また, いずれの授業にも共通している項目は自己の内面深化, 活動肯定, 向上意欲, 多様性の気づきの4項目で, 授業における単独で考える活動, グループで考える活動に対して生徒の気づきが得られたことが推察される。

表6 授業ごとの感想の記述分類

第1時感想記述分類

(人)

ポジ	自己の内面深化	自分を見つめ直すことができた, SPを見つけることができた	14
	自己の成長	成長したと実感できた, 今までの頑張りが分かった	11
	活動肯定	楽しかった	13
	向上・変容意欲	「おいしい」ポイントを直していかないといけない, SPを増やしていきたい, ○○が欲しい, 自分の気付かないSPをもっと見つけたい	18
	発想の気づき	短所を伸ばすという発想がなかった	7
	多様性の気づき	色々なSPを知ることができた, 同じポイントが「おいしい」人もSPの人もいた	8
ネガ	内面深化の困難感	成長を見つけるのが難しかった, 他人にきかないと見つからない, 意外と自分は難しい	6
	活動の困難感	SPを見つけるのが難しかった, 友達のSPを考えただけど認めてくれなかった	5
	その他	人にSPを言われると恥ずかしかった	9

## 第2時感想記述分類

ポジ	自己の内面深化	自分と向き合うことができた, 自分の長所がたくさんあることがわかった	5
	強みの有用感	チャンスだけでなくピンチに使えることが分かった, いろんな場面で使える, 活かし方が分かった, どんな時に使えるか考えたことがなかったので使い道が分かった, ピンチをSPでチャンスにできると思った	21
	実践意欲	ピンチの時に使いたい, いかせるようになりたい, SPをいかしたよりよい生活を送りたい	30
	向上意欲	もっとSPを増やしたい, SPたくさん持ちたい	9
	利他意欲	自分のSPは自分一人のために持つておくものでなく全体のために使いたい, これから自分に関わってくれる人のために使いたい	4
	活動肯定	場面を考えることができた, どんな時に活かせるか考えることができてよかった	13
	多様性の気づき	1人1人違ったSPがあって個性がありおもしろい	8
その他	みんなのピンチに人間関係に関するが多かった, ピンチはSPを作ったり見つけたり伸ばしたりするチャンスだと思った	9	

### (4) 自由記述による群分けと自己肯定意識尺度得点の関連

ワークシートへの記述や授業後の感想について, 記入欄ごとに5種類の群分け(いずれも3群)を行った。5種類の記述のいずれについても, 群ごとに, 「自己受容」「自己閉鎖性・人間不信」「自己表明・対人的積極性」「被評価意識・対人緊張」の4つの下位尺度それぞれの項目平均を算出した(表7)。授業の効果が群によって異なるかを検討するため, 下位尺度ごとに, 3(群)×2(授業前後)の2要因分散分析を行った。ここでは交互作用が有意あるいは有意傾向であった分析結果についてのみ言及する。

2年時からの成長感については, 下位尺度「自己表明・対人的積極性」において, 交互作用が有意傾向であった( $F(2, 61) = 2.692, p = .076, \eta_p^2 = .081$ )。下位検定の結果, 無記入であった生徒の得点のみ, 授業前より後に有意に上昇した。2年時からの成長感を感じにくかった生徒は, 授業によって, 自己表明や積極性が上がりやすかったと考えられる。

②学校生活におけるピンチ場面については, どの下位尺度についても, どの種類の群分けについても, 群の主効果や交互作用は有意ではなかった。

③のピンチ場面におけるストロングポイントの使い方, すなわち誰にメリットのある活用法を書いたかについては, 下位尺度「自己閉鎖性・人間不信」において, 交互作用が有意であった( $F(2, 61) = 3.837, p = .027, \eta_p^2 = .112$ )。下位検定の結果, 他者にメリットのある活用法を書いた生徒の得点のみが, 授業前より後に有意に低下した。また, 下位尺度「被評価意識・対人緊張」において, 交互作用が有意であった( $F(2, 61) = 4.597, p = .014, \eta_p^2 = .131$ )。下位検定の結果, 他者にメリットのある活用法を書いた生徒の得点のみが, 授業前より後に有意に低下した。

④ピンチの解決方法, ⑤の授業の感想については, どの下位尺度についても, どの種類の群分けについても, 交互作用は有意ではなかった。

表7 自己肯定意識尺度の4つの下位尺度評定値の群ごとの平均値と標準偏差(SD)

群	人数	授業	自己受容		自己閉鎖性・人間不信		自己表明・対人的積極性		被評価意識・対人緊張	
			平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD
自己の成長感										
成長あり	45	前	4.36	0.67	2.11	0.78	3.74	0.80	2.41	0.91
		後	4.40	0.55	1.97	0.72	3.71	0.81	2.35	0.90
現状維持	8	前	3.91	0.60	2.64	0.48	3.32	0.62	2.93	0.89
		後	4.16	0.42	2.73	0.65	3.39	0.64	2.98	0.73

無記入	11	前	4.32	0.70	2.39	0.83	3.30	1.01	2.47	1.06
		後	4.64	0.30	2.14	0.87	3.83	0.82	2.30	1.03
ピンチ場面										
対人	31	前	4.39	0.62	2.29	0.87	3.76	0.95	2.43	0.91
		後	4.47	0.52	2.02	0.86	3.80	0.87	2.29	0.92
状況	23	前	4.07	0.77	2.05	0.56	3.40	0.65	2.59	0.96
		後	4.27	0.49	2.08	0.66	3.51	0.69	2.65	0.93
両方	10	前	4.53	0.48	2.40	0.85	3.68	0.78	2.41	1.04
		後	4.55	0.50	2.35	0.73	3.77	0.75	2.30	0.85
解決メリット受手										
自己	29	前	4.32	0.76	2.14	0.71	3.62	0.81	2.30	0.99
		後	4.36	0.53	2.21	0.78	3.59	0.82	2.44	1.01
他者	16	前	4.28	0.57	2.20	0.77	3.65	0.69	2.82	0.91
		後	4.52	0.52	1.83	0.69	3.76	0.71	2.36	0.85
両方	19	前	4.26	0.65	2.37	0.86	3.58	1.00	2.50	0.84
		後	4.40	0.49	2.14	0.80	3.79	0.84	2.44	0.86
活用の用途										
他者へ行動	33	前	4.45	0.57	2.28	0.87	3.73	0.81	2.47	0.90
		後	4.46	0.49	2.18	0.90	3.70	0.80	2.32	0.85
自己の行動	17	前	4.07	0.76	2.18	0.56	3.42	0.90	2.55	0.91
		後	4.34	0.48	1.97	0.53	3.64	0.74	2.57	0.84
思考	14	前	4.20	0.74	2.13	0.78	3.57	0.80	2.46	1.11
		後	4.39	0.61	2.04	0.70	3.74	0.89	2.48	1.16
第2時感想										
意欲	33	前	4.30	0.70	2.26	0.86	3.71	0.77	2.50	0.98
		後	4.42	0.51	2.13	0.81	3.81	0.71	2.35	0.94
有用性	23	前	4.24	0.64	2.21	0.67	3.45	0.89	2.67	0.84
		後	4.32	0.49	1.98	0.77	3.53	0.90	2.61	0.90
その他	8	前	4.44	0.72	2.11	0.73	3.71	0.94	1.91	0.91
		後	4.63	0.58	2.27	0.65	3.66	0.80	2.14	0.85

#### 4. おわりに

本研究では、自他の強みを見出し、その強みを活用する場面を他者と協同して想定する活動を通して対人緊張が軽減するか検証した。統計的には、自己受容の向上や自己閉鎖性・人間不信の低下への効果やストロングポイントの活用方法を考える際に他者にメリットのある活用方法を考えた生徒の自己肯定意識がポジティブになりやすかったという効果が得られた。さらに、授業で用いたワークシートの記入や授業後の感想の自由記述から、生徒が自己の内面と向き合う姿や他者の内面に触れる際の戸惑いや楽しさなど活動から得たものを読み取ることができた。

ただし、自己の内面や他者とのかかわりについての成長や変化は、今回の授業以外の様々な教育活動の影響も大きいと考える。そのため、継続的な実践や調査、また検証の方法についても検討していく必要がある。

今回の授業介入で、自己の内面について、特にネガティブな部分を開示するのは生徒にとって困難感や抵抗感を感じるものであるということを改めて感じた。ただ、これまでの授業の中でも、一般的な意見や考え方として「～だということも言える」「～という場合もある」と発表したり提案したりすることで、自己開示したり他者の意見を聞いたりする姿が見られている。

生徒らは、思春期の入り口である小学校高学年からコロナ禍で直接的なコミュニケーションが著しく減少し、SNSなどでの一方的な発出が増えているといわれる世代である。その中で、対面で意見を交わしたり自分の感情を表出したりすることにより、他者の価値観に触れたり自他の価値観を見つめたり受け入れたりする機会が少なかったのではないかと考えた時、授業の中で肯定的に自他の価値観に気づく場を設定し、他者と共に考えたり共有したりすることが大切なのではないだろうか。

後藤 美由紀・森田 愛子・中條 和光(2024),「対人緊張の軽減を目指した自他の強みを認識する授業実践の効果—自他の強みを活用する場面を考える活動を通して—」, 広島大学附属東雲中学校研究紀要「中学教育第53集」, 142-151

日頃, 教室へ入りづらさを感じて別室で過ごす生徒も今回の授業に自ら参加していたことから, 心理的安定が確保された授業や学級を目指して, 今後も引き続き研究を継続していきたい。

#### 【引用・参考文献】

文部科学省, 教職員のための子どもの健康相談及び保健指導の手引き, 2011

田嶋 八千代, 養護教諭の職務を研究的視点から捉える, 養護実践学研究 2 巻 2 号, 2019 1-2

後藤 美由紀他, 感染症予防行動が中学生のコミュニケーションの困難感に与える影響～

対人スキルの観点から見たコロナ禍における自他の心と体を守る力の育成～, 中学教育 第 51 巻, 2022 68-81

阿部 望他, 強み介入が中学生の精神的健康に及ぼす効果に関する検討, 教育心理学研究 第 69 巻 第一号, 2021 64-78

後藤 美由紀他, 互いの強みを見つけあう活動が中学生の対人緊張の緩和に及ぼす影響～自己を肯定的に見つめる場づくりの工夫～, 中学教育第 52 巻, 2023 114-120

平石 賢二, 青年期における自己意識の構造—自己確立感と自己拡散感からみた心理学的健康, 教育心理学研究 第 38 巻, 1990 320-329

3年 組 番 ( )

## ①今の自分のストロングポイントを見つけよう

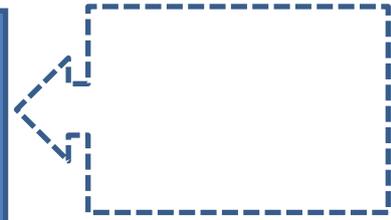
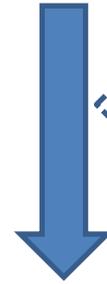
○2年の時に見つけたストロングポイントは



今の自分のストロングポイントは

「おいしい」ポイントは

成長したと感ずること  
できるようになったこと  
苦手じゃなくなったこと



○友達のストロングポイント

持ちたい(欲しい)ストロングポイント

～ 今日の感想 ～

3年 組 番 ( )

## ② 《 》に使える**ストロングポイント**

○今の自分の**ストロングポイント**は



( ) のために持っておきたい

○学校生活で、どんな《 》の場面がある？その時に使える**ストロングポイント**は？

- 
- 
-



- 
- 
-

○自分の**ストロングポイント**が使える《 》の場面を1つ以上考えてみよう

場面①

使い方

場面②

使い方

～ 今日の感想 ～

中学教育 JOURNAL OF JUNIOR HIGH SCHOOL EDUCATION

第 53 集

令和 6 年 3 月 31 日発行

編 集 広島大学附属東雲中学校  
紀要編集委員会

発 行 広島大学附属東雲中学校  
広島市南区東雲三丁目 1 - 33