



皇學館大学教育学部 教育課題研究

第2巻

2022年11月30日

論文

- 「ICTを活用した学習指導力」の育成を目指す取り組み(実践報告)
 ……市田 敏之・加藤 純一・駒田 聡子・中條 敦仁・高橋摩衣子
 萩原 浩司・上野 祐一・澤 友美・強力 大和(1)
- 中大連携の数学—トイレットペーパーの巻き数を調べよう—
 …………… 上野 祐一(5)
- 高大連携の数学Ⅱ—常微分方程式の解法を通して—
 …………… 上野 祐一・西野 晋弥・林 浩司(20)
- 体育授業におけるサッカーのミニゲームの工夫
 —身体活動量の増加と楽しさの確保を目指して—
 …………… 城 可倫・片山 靖富(25)
- 「指導と評価の一体化」から授業をデザインする理科教育に関する考察
 —酸化還元(化学領域)の単元をとおして—
 …………… 勢力 稔(35)
- 読解の手掛かりとしてのオノマトペ活用と想定される発問
 —ベンジャミン・エルキン「世界でいちばんやかましい音」の場合—
 …………… 西 奈緒・中條 敦仁(42)
- 「教職論」の在り方と課題に関する一考察
 …………… 野々垣 明子(50)

投稿規定・執筆要領

編集後記

「ICT を活用した学習指導力」の育成を目指す取り組み (実践報告)

市田敏之¹⁾, 加藤純一¹⁾, 駒田聡子¹⁾, 中條敦仁¹⁾, 高橋摩衣子¹⁾,
萩原浩司¹⁾, 上野祐一¹⁾, 澤友美¹⁾, 強力大和²⁾

- 1) 皇學館大学教育学部
- 2) 伊勢市立修道小学校

1. はじめに

本稿は、令和3年度に実施した「ICT教育特別講座」の実践を報告するものである。

周知の通り、近年の学校現場においては、ICT機器を利用した教育活動が急速に拡大している。令和元年6月には、学校の各教科等の指導において情報通信技術の活用等を推進することを目的の一つとする「学校教育の情報化の推進に関する法律」が制定された。また、同年12月には学校における1人1台端末の整備等を図る「GIGAスクール構想」が発表され、その予算も計上された。このように、学校におけるICT機器を活用した学習指導の充実には、学校現場において優先度の高い政策となっている。

かかる動向の中、教職課程においても「ICTを活用した学習指導力」を育成することが強く求められるようになりつつある。例えば、教職課程科目である「各教科の指導法」や「教育方法及び技術」では、従来からも教授内容に情報機器及び教材の活用を含めることが求められていたが、平成31年度開設教職課程認定申請（再課程認定）に際して、教職課程コアカリキュラムとの対応を通じて、講義シラバスへの反映が厳格化されることとなった。また、令和3年には、教育職員免許法施行規則が改正され、令和4年度以後の入学生には「情報通信技術を活用した教育の理論及

び方法」に係る授業科目が必修となった。

ところで、本講座において受講を募った令和3年度卒業予定学生（平成30年度入学生）は、教育実習や学校ボランティアの経験を通じて、学校現場におけるICTを活用した学習指導に接する機会があったものの、講義等においてICTを活用した学習指導について学ぶ機会は多くはなかったといえる。また、自身が児童生徒として就学していた際にもICTを活用した学習指導を受けた経験が十分ではない者が多いことが想定される。一方で、教職に就く際にはICTを活用した学習指導を実施するにあたっての最低限の知識や技能が求められるとともに、その知識・技能は学校現場における実践の蓄積とともに高度化し続けている。

以上の関心から、教職希望の学生を対象に学校現場で求められるICTを活用した学習指導力を獲得させることを目的として「ICT教育特別講座」を企画・実施するに至った。

なお、本取り組みを実施するにあたっては、令和3年度皇學館大学学長裁量経費の交付を得た。

2. 講座の概要

本講座は、卒業後に教職に就くことを予定している4年生を対象に受講希望者を募った。講座の案内は学内掲示やmanaba

表1 令和3年度ICT教育特別講座の日程、内容及び受講者数

回	実施月日	クラス	内容	受講者数
1	10月13日（水）		ICTを活用した学習指導の現状と教員に求められる資質・能力	50
2	10月27日（水）	Aクラス	社会科におけるICTを活用した学習指導	13
		Bクラス	国語科におけるICTを活用した学習指導	19
3	11月10日（水）	Aクラス	音楽科におけるICTを活用した学習指導	13
		Bクラス	社会科におけるICTを活用した学習指導	20
4	11月24日（水）	Aクラス	国語科におけるICTを活用した学習指導	15
		Bクラス	音楽科におけるICTを活用した学習指導	13
5	12月1日（水）	Aクラス	家庭科におけるICTを活用した学習指導	8
		Bクラス	算数科におけるICTを活用した学習指導	12
6	12月8日（水）	Aクラス	算数科におけるICTを活用した学習指導	9
		Bクラス	家庭科におけるICTを活用した学習指導	6
7	12月22日（水）	Aクラス	体育科におけるICTを活用した学習指導	4
		Bクラス	理科におけるICTを活用した学習指導	4
8※	1月19日（水）	Aクラス	理科におけるICTを活用した学習指導	20
		Bクラス	体育科におけるICTを活用した学習指導	18

※第8回講座は新型コロナウイルス感染症拡大防止のためオンデマンド形式で実施。

システムを通じての告知，さらには，小学校教員を目指す学生の勉強会である「つばさ」を通じて趣旨やスケジュールを説明し，申し込みを促した。

表1は令和3年度ICT教育特別講座の日程，内容及び受講者数を示したものである。講座は全8回で構成され，初回は「ICTを活用した学習指導の現状と教員に求められる資質・能力」と題し，伊勢市教育研究所情報教育担当主事による講演を行った。第2回以降は，国語，算数，理科，社会，家庭，体育，音楽の各教科について，2クラス編成で講座を展開した。なお，第8回講座については，新型コロナウイルスの再拡大期と重なったため，対面形式での実施を見送り，受講者がオンデマンド形式で視聴する体制を構築した。

受講者数の推移については表に示すとおりであった。卒業論文の執筆と時期が重複するためか，12月の受講者が少ない傾向が見られた。また，オンデマンド形式で実施したためであるかは定かではないが，1月は受講者数の増加をみることができた。

（市田敏之）

3. 各回の実践報告

(1) 外部講師による講演

ICT教育特別講座を担当するにあたり，事前に皇學館大学の担当者と打ち合わせを行った。その際，演題を「ICTを活用した学習指導の現状と教員に求められる資質・能力」とし，伊勢市におけるICT教育の実践事例や学校現場において教育活動を展開する際に留意している点，そして，新卒教員に求める資質・能力等について講じることを依頼された。そこで，講演準備あたり，打ち合わせ時の依頼内容を軸として内容を構築したが，併せて，ICTを活用した学習指導が求められる現下の社会背景や将来の社会展望，そしてそれを踏まえた政策動向についても言及することとした。

講演内容は概ね以下の通りである。

最初に，学校現場においてICT教育が導入される背景を講じた。具体的には，令和元年末に発表された「GIGAスクール構想」を手がかりに，近い将来に実現することが予想されているSociety 5.0と呼ばれる社会を前提として，学校教育では予測不可能

な未来社会を生き抜く力を児童生徒に身につけさせることが必要とされ、その為の手段の一つとして ICT の活用が位置づけられているということを伝えた。

次に、受講生が、新年度に教職に就いた最初期に確認すべきことを列挙することで、ICTを活用した学習指導を行うにあたっての条件や制約を認識し、自身の教育活動として「何ができるのか」と「何ができないのか」を考慮する必要があることを示した。具体的には児童生徒用の端末の種類やアプリ、フィルタリング設定等は自治体によって異なること、教員用端末の整備状況や映像出力方法も一様ではないことを例示し、現在、受講生が学び、使用している機器やソフトウェア、教授方法が唯一のものではないことという認識で備えておくことが必要であることを示した。また、ネットワーク運用のルールについても、ネットワーク（特にクラウド）を利用した学習活動や成績管理には利便や効果高い一方で、個人情報漏えいのリスクも想定されるため、学校現場ではそのルール化に苦慮する現実を紹介した。

さらに、伊勢市における ICT 機器を用いた学習活動の現状を示した。もとより、他の市町と同様に伊勢市においても、学校現場における ICT 機器の利用は学校や教員によって多様であり、一部では、児童生徒を指導するにあたって極めて高度な実践も展開されている。しかしながら、本講座では、受講者の学校現場における経験や見聞が多くはないことを想定し、スタートアップ段階の教員に対する研修・研究支援の際に提供する内容をアレンジして講じることとした。具体的には、タブレットのカメラ機能（写真・動画・音声）を利用した学習指導実践の紹介である。伊勢市では、

ICT 機器の活用の第一歩として、カメラ機能を用いた学習指導を行うことを促している。すると、例えば小学校においては児童自らが校内の気になる場所を撮影したり、中学校では生徒が進んで部活動紹介を行うにあたっての動画やスライドを作成したりする等、教員の役割が「ICT 機器の使い方を教えること」ではなく「ICT 機器を用いるための枠組みを準備すること」であるとの気づきが共有されることとなったこと等を紹介した。

この他にも、学習支援ソフト（ロイロノート・スクール）を利用した、考えをまとめて発信する活動やそれらを共有し比較する活動、あるいは、共同編集する学習活動について紹介した。一連の活動を紹介するにあたっては、ロイロノート・スクールの各機能の説明に終始するのではなく、教員はこれらの活動を通じて児童生徒にいかなる技能を身につけさせるのかを意識することが重要であることを強調した。つまり、学習活動においては、児童生徒（あるいは教員）が ICT 機器を使いこなすことが重要というわけではなく、ICT 機器の利用を通じて、自分の考えをまとめ、他者にわかりやすく伝えることができるようになることが重要となる。なぜなら、自分の考えをまとめ、伝えるという行為は、学んだことを本当に理解できていなければ困難なことであり、その意味では学習の本質を達成しているか否かを判別できるものと考えられるためである、との見解を提示した。

最後に、まとめとして、ICT を活用した学習指導を行うにあたり大切にしてほしいことを 5 つにまとめて示した。それが、情報モラル指導の徹底、「まずはやってみる」という教員の姿勢、児童生徒が未来の

社会を切り拓く力を育む指導, 校務の効率化, そして, 現在の社会的背景を鑑み, 児童生徒の学びを止めないために「備えておく」ことである。これらは, いずれも, 現在そして将来の学校において展開すべき事柄であり, 新年度から教職に就く受講生には是非とも心に留めていただきたいことである旨を伝え, 講演を締めた。

(強力大和)

(2)国語科

GIGA スクール構想により 1 人 1 台端末の環境が推奨され, 現在はほぼその環境が整ったとあってよい状況となった。結果, 徐々にではあるが実践事例が提示されつつある。

しかし実践事例を俯瞰すると, 算数や理科, 社会では活用のイメージがつかめているようで, 多くの事例が報告されているものの, 国語科においては乏しく, 現場教員からも, 国語科でどのように活用すればよいかわからないという声も聞かれる。

このことを踏まえ, 本取り組みにおける国語科では, ICT 機器の紹介や使い方を論じる前に, 国語科教育の現状, めざすべきこと, 課題を把握することが重要という観点から, 以下の 3 点について確認することから始めた。

- ①国語科は『学習指導要領 (平成 29 年告示)』において要とされる教科であること
- ②学校生活における言語活動すべてにおける基幹となる科目であること
- ③児童が今後生きていく上で必須となる「論理的思考」「プログラミング的思考」「想像的思考」を活字を通して身につける科目であること

ICT 活用は, 機械をどう使うかに終始す

る傾向にあるが, やはり教科指導という点から, 国語科においては, 3 つの研究 (素材研究・教材研究・指導法研究) をおこなない, その先に, 児童が思考するためのツール (考えの可視化, 考えの集約と発表等) であることを意識すべきであることを認識すべきである。

国語科教育のめざすべき方向性を確認した上で, 以下のテーマを持って, 受講生と意見交流をしながら, 国語科における ICT 機器やその機能の活用の可能性について見識を深めた。

テーマ(1)ICT 機器活用における忘れてはいけない基本的な考え方とは

テーマ(2)具体的な活用方法の提案とその方法の有効性の検討

テーマ(3)国語科における活用のポイント (活用場面の検討)

テーマ(4)教育支援システム「ロイロノート・スクール」の使い方と使える場面

テーマ(1)については, 「どう使うかではなく, 教具として使うことで何ができるようになるのか, 何を考えることができるのか」を常に意識することが重要であること, テーマ(2)では, 学び姿の理想として掲げられた「主体的・対話的で深い学び」と ICT 機器活用の関連を考えながら, 常に, 「この活用で, こどもの〇〇は育つのであろうか」と自問自答しながら, 活用方法を考えることが必要でありこと, を確認した。

テーマ(3)では, 国語科教育で展開される授業における効果的な活用場面として, 「①課題提示と授業の目的・目標の明確化」「②目標達成に対する評価方法の提示」「③情報の収集・整理」「④思考過程の客観視と知識活用の可能性を探る」「⑤考えた

ことの発表(文字・音声・動画など)」「⑥プレゼンテーション方法の検討・考案」「⑦情報共有」「⑧交流(コメント機能・チャット機能など)」「⑨まとめや振り返りと蓄積(学びの継続性)」「⑩蓄積されたものをもとに学びの深化を図る」の10の場면을提示した。特に国語科においては、④・⑤・⑨の活用が効果的であることを伝えた。

受講生が本取り組み対して最も興味を持ったのが、テーマ(4)教育支援システム「ロイロノート・スクール」を使って国語科での活用の可能性を探る活動であった。受講生は、入学後通常講義においてICT機器を活用したことはほとんどない。この状況において、おそらく、双方向に瞬時にやりとりできる、気軽に検索やそのデータを活用できる、録音や録画の機能も気軽に活用できる等、本システムの簡便さと期待される効果の高さを感じ、今後の小学校教育に有効に働くことを確信したのであろう。実際タブレットを手にし、さまざまな機能や活用方法を試してみたことにより、新たな授業方法の構築に対する可能性を大いに感じたようで、新たな使い方の提案をしている受講生も散見された。その上、デメリットについても議論しており、本取り組みが興味付けとして、またICT活用の入り口として有効に働いたといえる。

最終的に、ロイロノート・スクールの国語科特有の活用方法として、録音・録画機能に着目することとなった。「朗読・音読」の姿を「録音・録画」することで、自身の姿を客観的評価することができ、第三者評価によるもののみならず、自己評価の可能性まで言及できたことは大きな成果である。

今後は、ロイロノート・スクールのような学習支援システムの国語科特有の活用について考えることが、本取り組みにおけ

る国語科の目的となる。

(中條敦仁)

(3)算数科

本講座の算数科におけるICTを活用した学習指導については「ICT×算数 GIGAスクールに対応した1人1台端末の授業づくり 小学校(明治図書)」をもとに行った。

①GIGAスクール構想×算数授業

小学校算数科においては、「具体的な体験を伴う学習を通じて、児童に算数の論理を理解させること」が大切にされており、教師の丁寧な指導のもとでICTを活用する場面を適切に選択することが求められている。このような社会的背景のもとに受講生に

「大切なことはデジタル or アナログ？」

「ICTを活用した実践 or これまでの実践？」

ということを最初の発問として投げかけこのことを今回のテーマとして講座を進めていった。

②算数科の特質に応じたタブレットの活用場面

次に、算数科の授業のどのような場面でICT機器が利用しやすいかについて「算数・数学科の指導におけるICTの活用について」(YouTube:文部科学省)を見ながら考察し、以下にまとめた。

- 観察や操作活動などを通して、図形を構成する要素に着目して図形の性質について理解し、図形についての感覚を豊かにする場面【参考】Geo Gebra(ジオジェブラ)

- プログラミングとしての利用【参考】Scratch(スクラッチ)

- 身の回りの事象や特徴を表やグラフに表す場面【参考】Excel, Numbersなどの表計算ソフト

③算数科の一斉授業で生きる ICT の特性

その次に②で考察したことを踏まえながら、何のために算数科の授業で ICT を活用するのかについて考察した。

「GIGA スクール構想」がいよいよ現実化していく中で、1人1台端末が必須となってきており、新しい算数の授業づくりを子どもと一緒に楽しむ姿勢が求められている。しかし、ただ単に ICT を用いることが算数科の授業づくりの目的ではないということに関しても合わせて確認した。あくまでも、算数科の目標を達成するための手段であり、学習道具の一つとして考えること、また目標を効果的に達成するために ICT を利用するという捉え方も大切である。さらに ICT 固有の特性を知り、それを算数科の授業づくりに適切に生かすことが望まれている。ICT の特性を算数の授業に生かす意義として以下のことが挙げられる。

- 視覚化（見せる，消す）
- 焦点化（アップなど）
- 理想化・仮想化（視点や視野を制御する）
- くり返し（リピート）
- 加工（形を変える，色を変える）
- 再現性（再生する）
- 共有化（写す，映す，映す，とばす）
- 試行錯誤の容易さ（書き込む，色を塗る，消す）
- フィードバック・確認（重ねて，続けて再生して比較する）

④授業実践例「6年生 データの活用・データの調べ方」

授業目標：アプリ等を活用して 15 秒あて

ゲームの勝敗を決めよう

使用した ICT ツール：iPad, ストップウォッチ, Numbers (表計算アプリ)

ゲームの概要

子ども（今回は受講生）を 2 人 1 組のペアにして iPad のストップウォッチの機能を利用し、時計や画面を見ずに、15 秒ぴったりだと思うところでストップを押し、どれだけ 15 秒に近いタイムが出せるかを競うゲーム。そのときのタイムを記録し、その後学級を 2 つに分け、それぞれの子どものたちのタイムを黒板に掲示していき、「どちらのグループがより 15 秒に近かったといえるか」について考察する。

<授業展開例>

(i) 2 人 1 組で 15 秒あてゲームを以下のようにして行う。

- iPad のストップウォッチ機能を使って、感覚だけで 15 秒に近いところでストップさせるゲームを行う
- 2 人 1 組になり、お互いの記録をとりながら交互に 3 回測定する
- 記録は 3 回のうち、一番よい記録を自分の記録とする
- 記録は小数第二位まで記録する
- 記録はチームごとに色分けした画用紙に書き、黒板に貼る

まず「個人として比べるとどうなるか？」について考え、その次に「集団としての比べ方」について以下の間について考える。「窓側の席のチームと廊下側の席のチームではどちらが 15 秒に近いだろうか？」

(ii) 展開 1

集団として比べる際に、「平均」を求めて考える受講生がほとんどであった。そのため、次のような場合を考えた。

- A くん & B さんペア：

A くん 14.1 秒 B さん 14.5 秒

平均 ⇒ 14.3 秒

●C くん & D さんペア :

C くん 4.2 秒 D さん 25.8 秒

平均 ⇒ 15.0 秒

そうすると、平均だけ考えるのではダメだということに気付いた。そこで次の展開 2 を行った。

(iii) 展開 2

数直線上に先ほどのデータを並べていくことでちらばりに目を向けるさせることができた。そうすることにより、平均だけでは判断することができず、15 秒から「離れている」とか「遠い」というような考え方が必要であることに気付かせることができた。

(iv) まとめ

数直線上に表すことで平均では見えてこなかったデータのちらばりの様子を見ることができた。

以上より、今回のまとめとして「ICT を使うことの便利さ」と「実際に黒板上で自由に並べ替えることができる紙を使うことのよさ」があることを知り、大切なことはそれぞれの教材がもつよさを生かしていくことであると結論づけて講座を終えた。

⑤最後に

今回は ICT の良さだけでなく、今までのような黒板を使った授業の良さとを組み合わせ合わせた内容になるように心がけた。どうしても学生は ICT と聞くとすべての授業や内容について ICT を用いようとしてしまうが、そうではなくいかに効果的に ICT を活用するのかという点に注目させるようにすることが大切ではないかと考える。

(上野祐一)

(4) 理科

① 講座の意図及び目的

小学校において微小な物質を観察する際、虫眼鏡や実体顕微鏡、通常の顕微鏡が用いられる¹。顕微鏡は小中学校の理科教育において、重要な役割を果たす実験器具であるが、児童生徒が 1 人 1 台使用できるよう整備された学校は少ない。実際に観察させる場合、児童生徒が試料を探しピントを合わせるために時間を要し、さらに教師が確認することでより時間がかかるなど問題点が多いため、顕微鏡観察を行わずに写真や動画を用いる場合もある²。

近年 1 人 1 台を目標とした学習端末の導入が始まっていることから、タブレット端末にアダプターを取り付けることで端末が簡易顕微鏡になる製品が多数開発、市販されている。それらは「モバイル顕微鏡」または「スマホ顕微鏡」、「タブレット顕微鏡」と呼ばれ、教育現場において活用されている。本講義ではタブレット端末のフロントカメラに取り付けるモバイル顕微鏡「ミエル 1mm」を使用した。

本学で顕微鏡を扱う科目は 2 年次の「児童理科」のみであるため、受講生の顕微鏡使用経験は少ない。そこで、受講生一人ひとりが iPad とミエル 1mm を用いて簡易に生物の微小な構造を観察すると共に、教育支援アプリ「ロイロノート・スクール(以下、ロイロノート)」で観察記録を共有し、探究を深めることを目的とした。

② 講座内容

チョウ目昆虫であるアワヨトウの幼虫とそれに寄生する寄生蜂カリヤサムライコマユバチ成虫を用いて以下の通り実施した。

a. アワヨトウ幼虫の解剖実験とヒトと昆虫に共通する器官の観察

ヒトと昆虫を比較すると体の大きさや形は大きく異なるが、共通する点が多く存

在する。アワヨトウ幼虫を水麻酔した後、解剖板上で正中線に沿ってハサミで解剖し、ヒトと共通する昆虫の器官として食道、精巣、心臓に相当する背脈管、肝臓に相当する脂肪体などを観察した。

b.被寄生アワヨトウ幼虫と寄生蜂の観察

カリヤサムライコマユバチはアワヨトウ幼虫に寄生する内部捕食多寄生蜂である。寄生後9日目の被寄生アワヨトウ幼虫を解剖し、寄生蜂の幼虫がアワヨトウ幼虫の体内に大量に存在することや寄生蜂の幼虫はアワヨトウ幼虫の脂肪体を摂食したことを観察した。また、ミエル1mmを用いて体長3mm程度の寄生蜂成虫の外部形態を観察した。

c.観察記録結果の発表

ロイロノートのカード機能を用いてiPadで撮影した写真に気付いた点を入力するなど、観察記録をまとめた後、受講生同士で発表・意見交流を行った。

③講義を終えて

生きた昆虫を扱い実験する経験に加え、写真撮影による観察記録、iPadのカメラ機能とミエル1mmを用いたモバイル顕微鏡による観察を通じて、試料を詳細に確認することができた。顕微鏡を使用する際、児童生徒にとって試料のピントを合わせることは難しい点であるが、ミエル1mmを用いたことにより試料のピント合わせが容易となった。また観察記録は写真として残すことで、繰り返し結果を見直すことや比較が可能となり、気付いた点や疑問点などを詳しくまとめることができる。観察記録結果の発表の際はロイロノートの画面の共有機能によって発表者の観察記録を各自のiPadで確認することが可能となり視覚的に情報を得やすくなるなど、受講生はICT活用の利点を体験した。

教員のICT活用指導力チェックリスト³の「B 授業にICTを活用して指導する能力」では、学習内容を的確にまとめさせること、児童生徒の互いの意見・考え方・作品などを共有させることなどが挙げられている。今後は観察実験結果のまとめ方、児童生徒同士の探究を深める活動方法の検討が課題であると考える。

(澤友美)

(5)社会科

筆者が担当している大学の講義「児童社会」における模擬授業や、「つばさ」の活動における模擬授業練習に参加している学生の様子から、学生の社会科授業におけるICT活用に対する理解は、「資料や写真を電子黒板に写すと児童にとってわかりやすくなる」、「問題解決に必要なデータを検索して調べさせれば児童の理解が深まる」といった、児童への教材提示や、調べ学習の手立てといったものが多かった。

『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 社会編』においては、ICTの活用を踏まえて深い学びを実現するために、社会的事象等の特色や意味、理論などを含めた社会の中で汎用的に使うことのできる概念等に関わる知識を獲得するように学習を設計することが求められている。

ICTを活用した学習指導は、児童に社会的事象を視覚的に提示したり、その意味を調べさせたりすることだけではなく、ICTを活用することによって、社会の中で汎用的に使うことのできる概念等に関わる知識を児童が獲得することが重要である。この重要性に気付かせることを本講座の目標とした。

社会で汎用的に使うことのできる概念等に関わる知識とは、児童の問題解決が実

際の社会の中における問題解決と同様のものになることで獲得することができる。つまり、実際の社会の中で行われている ICT の活用と同じような方法で児童も ICT を活用することで獲得することができる知識を指す。実際の社会における ICT の活用方法を社会科の授業に取り入れることが重要であるということに受講生たちが気付けるような活動を本講座では企画し、実施した。

【活動①】情報検索

情報検索の例として歴史学習における「蒙古襲来」を取り上げ、「蒙古襲来時の元軍、日本軍の兵士の数」を調べさせた。蒙古襲来時の双方の兵士数は、小学校の教科書には記述が無く、中学校・高等学校の教科書には元軍側のみ記述がある。戦いの基本情報ともいえる兵士数を検索させたが、受講生たちの反応は「様々な数字が出てきて、はっきりわからない」というものだった。事実、日本軍側の兵士数は諸説ありはっきりしていない。この活動において、ICT を活用して情報を検索すれば事実が確定すると安易に考えることはできなということに気付くことができた。

【活動②】プレゼンテーション

プレゼンテーションの例として防災学習における「学校の避難経路」を取り上げ、「自分の考えた避難経路」を発表させた。iPad のカメラ機能を使って構内の避難誘導灯、非常口、消火器、消火栓などの避難を支援するもの、階段、自動ドア、エレベーターなど避難する時に注意すべき場所などを写真に撮り、その写真に「走るな！注意！」、「避難時は右側通行！」などの言葉を組み合わせ、プレゼンテーション用のテキストを作成させた。作成後は、相互に発表させ、資料を iPad 上で共有する方

法などについても体験させた。この活動において、他者に意見を伝える際に、ICT 機器を使って写真やテキストを用いてプレゼンテーションすることの効果について気付くことができた。

【活動③】シンキングツール

シンキングツールの例として法教育における「模擬裁判」を取り上げ「裁判員体験」を行った。模擬裁判の事例として NHK for School にある「昔話法廷」の『『アリとキリギリス』裁判』を用いた。受講生は、「有罪か、無罪か」についてシンキングツールを使って意見を交流し合った。シンキングツールを使って交流することで、自分の意見がどんな根拠に基づいているのか、友だちの意見とどの程度違うのか、誰の意見と近いのか、といったことを視覚的に伝えたり、確認したりすることができた。また、自分の主張を形作る際に、友だちの意見を iPad で送ってもらい、iPad 上で簡単に意見を組み入れることができることに気付くことができた。この活動において、ICT のシンキングツールを活用することで、根拠を持って自分の意見を伝える、自分の意見を整理する、合意形成のために他者の意見を取り入れる、といったことが視覚的に分かりやすくなることに気付くことができた。

以上、受講生が体験した 3 つの活動は、社会人が実際に社会の中で問題に出会ったときに行う ICT 活用そのものであるといえる。学校や企業で何らかの問題解決を図る際に、情報検索だけで答えを出すことはできない。プレゼンテーションは自身の考えを伝えるために日常的に使用されているし、シンキングツールを使って合意形成を図ることも日常的に行われている。本項の始めに述べた、社会で汎用的に使うこ

とのできる概念等に関わる知識の獲得とは、このような実際の社会の中で行われている思考や活動を、児童が実際に体験することで獲得されるのである。本講座の活動によって、受講生がその一端に触れることができたと考える。

(萩原浩司)

(6)家庭科

家庭科の学習方法は学習指導要領で示されるように、実践的・体験的に学ぶ手法を取り、児童が実験や被服実習、調理実習などを行うため、座学で iPad などを用いて学ぶ実践例はその割合が少ない⁴。また受講生の事後評価の意見にもあるが家庭科と ICT 教育のつながりが見えず、加えて「家庭科は専科の先生がやる」というイメージが強いためか今回の参加者数は少なく家庭科の ICT 教育を学ぶという学生の意欲は高くない様子がかがえた。参加者数が他教科と比較して少ないことはあらかじめ予測していたが、受講生にはまず ICT を使って、「家庭科は楽しい」というイメージを持たせられること、さらに児童家庭で学生の家庭生活に関わる技術力、何かに疑問を感じて自分で解決しようとする課題解決力が低下していることを感じていたので、自身が教師役を務め小学校家庭科で習う内容についての「なぜかという科学的根拠」と「再現性を高めるコツ」を解説した動画を撮り、家庭科での ICT 活用の可能性について理解してもらうことこの2点を目的とした。内容は、①「家庭科における ICT 活用」という資料を作成し、家庭科の授業で具体的に ICT がどのように使え、その結果児童の学ぶ意欲と授業効果を高められるかについて、1)児童の学ぶ意欲、関心を高めるためのクイズ 2)主体

的に学ぶ教師の師範動画を見て挑戦、マッピング等 3)知識・技能の定着 学びの前後の比較を映像に撮る 繰り返し家庭でも動画を活用することで挑戦して結果を映像で残せる ことなどについて解説をした。②①の内容の具現化した内容だが、食に関する〇×クイズを作成して映像で見せ、それを実際に受講生が回答することを通じ「家庭科を学ぶことは楽しそうだな」という学習意欲向上を実体験させゲートウェイとしての映像活用について学ばせた。③1)包丁の扱いと野菜の切り方 2)だしの取り方とみそ汁 3)米の炊き方 4)果物の切り方(飾り切り)の作業映像4本を自分が解説を加えながら撮ってそれを各自に iPad を渡し各々視聴させた。③については、実習授業中縫い方、ミシンの使い方、下ごしらえ等わからないことがあると教師が都度呼ばれ、一人に付きっきりとなり授業全体を見渡せないという課題解決のために非常に有効だと考えている。教科書会社が出している映像資料もすでにあるが、目の前の児童目線では無いこと、科学的根拠が欠如していて「なんとなく観てしまう」という課題を感じたため、メリハリをつけ、なぜかという根拠を具体的に教授しながら作成をして授業で用いた。これらの授業展開の結果、授業後アンケートで・家庭科で ICT を使うという発想自体がなかったので実習を円滑に進めるためのツールとして素晴らしいと思った・〇×クイズなどを用いることで、受講生自身も楽しめたため、日常生活と絡めながら教材研究を行い、導入場面から子どもたちを引きつけられるようにしたい・動画を見ることでくり返し学習できる点がいいと思った・教科書を見て(文字をみて)作業するよりも、作業内容が具体的で視覚的に

わかりやすい・動画を見るというと一方的な感じになっていたが、実際の授業で行うときは、みる、話すのメリハリをすれば良いか等、自分が授業を行うときのことを考えながら講義を受けることができた・なぜそうなるのかという根拠を伝えることの大切さを感じた・家での様子を ICT でとることによって、before と after が明確になって、「自分事」と捉えやすくなると感じた 等の肯定的意見を得ることができた 家庭科の ICT 特別講座の当初の目的は達成できたと考える。今後は、改善点として動画のポイントにイラストや文字を入れる方が良いという指摘を受けたので、この点を踏まえた動画教材を作成して家庭科での ICT 教材の可能性について教科教育の中で伝えていきたいと考える。

(駒田聡子)

(7) 体育科

① はじめに

体育科において、特に運動領域の指導において ICT が活用される場面には、次のようなものがある。

- a. タブレットを用いての動画撮影による確認、省察
- b. デジタルテレビを用いての課題解決のための視聴
- c. タイムシフト再生ソフトを用いてのリアルタイムに近い形での運動動作の確認

教場の関係で使用できる機器が限定されるため、他教科のようなバリエーションのある使用方法を見出すことは難しい。したがって、当面の課題は上述のような「確認・省察・視聴」をより深めていくための、機材の特性に応じた「機器の扱い方」が論じられていくと考えている。

今回の講座では、時間と時期、機材の関係から前述の a について受講生と取り組んでみた。運動領域は「器械運動」の「マット運動」である。そこで、筆者が設定した課題は以下の通りである。

- 1) 画角による被写体と撮影位置の関係について
- 2) 課題解決を促すための撮影位置の検討

② 機種による画角の差

学校で一般的に使われているタブレット(本講義では iPad Air 第 4 世代を使用)は画角が狭い。従って、動きのある被写体を静止して撮影する場合は、対象者と距離を置くか、対象者が撮影体に向かわせる(あるいは離れさせる)必要がある。一方で、大学生などが普段使用しているスマートフォンの場合、画角は広く(つまり広角で撮影が可能)被写体の近くで撮影することができる。

小学校の体育館にマットを敷いて運動課題に取り組む状況を念頭に、適切な撮影位置を検討させたところ、マットの横方向からの撮影は、他の活動班のマットとの距離が 5M 以上ないと全景を収めることは難しくなること、縦方向からの撮影は難なくできること、斜め方向からの撮影は、隣接する班と調整が必要となる場合があることなどが受講生の発言から確認することができた。

③ 課題の解決に向けた撮影位置の検討

筆者が連続して前転を 2 回行い、受講生はそれぞれがその演技を撮影、演技の成果を映像で確認した後に、よりよい演技をするための課題を見つけ出す、といった作業を行わせた。作業後の話し合いの中で、前後の方向でなければ、横方向からでなければ見つけられない課題があるとの指摘か

ら、撮影を行うのであれば、隣接する他班のマットの位置関係を含めた体育館でのマットの敷き方に工夫がいることが確認された。一方で、上部からの撮影を試みた受講生がいないことを指摘、再度上部からの撮影を実施し、そこからの課題の抽出を試みた。

球技などの場合、体育館2階からコート全体を画角に収めた撮影をすることで、空きスペースやボールを持たない者の動きの確認などを行うことができる。では、マット運動のような器械運動系の場合、どのような方法で撮影することが可能となるのか。今回は倉庫にある用具や機材で工夫して撮影させたところ、受講生は跳び箱、バレーボールの審判台などを用いて撮影を行っていた。

上部からの映像の分析では、前後左右では分かり難い着手の位置や蹴り上げ動作などが一目で確認できること、起点と終着点の位置関係（斜め進行、蛇行等）がはっきりとわかることが確認された。

④まとめ

機材の画角とその機材の特性を生かした撮影位置関係を応用し、他の運動領域においても運動特性に応じた「撮影のポイント」をまとめることが可能となろう。次の課題としては、このコロナ禍の時代、撮影した映像をどのような方法で視聴させるかだと考えている。

（加藤純一）

(8)音楽科

音楽科は元来視聴覚資料を多用する教科である。機器の発達により、PCなどを用いて多様な音楽や映像をスムーズに再生することができるようになった。このような機器の使い方については既に学生も

熟知しており、模擬授業を行う際に動画配信サイトの動画を活用したり、CDからPCに取り込んだ音源を再生することでスムーズな頭出しを可能にしたり、といった工夫をしているのを見かける。一方で、ICT機器にしかできないこともある。今回の講座では、従来の機器の置き換えにとどまらない、PCやタブレットでしか成し得ない授業のあり方についてヒントを提示することが重要であると考えた。

また、音楽の授業で活用可能なアプリケーションは多様なものが存在する。しかしながら、現場では必ずしも有料のアプリケーションを購入する予算が取れるとは限らないであろう。複雑なアプリケーションを手にした場合にはそのアプリケーションを使いこなすことに授業の重きが置かれてしまい、音楽科の学習目標がないがしろにされることがあるという問題点も指摘されている。よって、本講座では次の二点に注意して内容を準備した。

- ・無料、もしくは一般的なアプリケーションを用いること。
- ・活動を通してどのような学習目標の達成を目指しているのかを、必要に応じて教科書との関連も示しながら、受講生にわかりやすく示すこと。

講座内容は以下の通りである。

①スクリーンへの歌詞の投影

パワーポイントを使ってスクリーンへ歌詞を投影することによって、歌唱時の学習者の姿勢がどのように変化するかを検証した。

②グループでの鑑賞活動

従来の音楽の授業での鑑賞は、教室のスピーカーから出る音を一斉に聞く活動であったが、タブレット端末などの活用により、個別に鑑賞したり、グループで鑑賞し

たりという作業が可能になった。それにより、どの部分をどのように聞くかも学習者が決定することができ、聞く活動がより能動的になる。今回は、イヤホンスピーカーを用いたグループでの鑑賞を体験し、一斉での鑑賞と活動がどのように違うのかを考察した。

③ ネット上のコンテンツに関わる著作権

音楽コンテンツに関する著作権や著作権隣接権の基本的知識を学び、ネット上のコンテンツを教材として使用する際に気を付けるべき事項について学んだ。

④ デジタル教科書や無料 web アプリケーションを活用した音楽づくり

教科書に載っている活動を、デジタル教科書や web アプリケーションを使うことによって応用する方法について体験した。手軽に活用できる方法として、ブラウザ上で動く無料の web アプリケーションを紹介した。

⑤ 音楽アプリケーションの紹介

音楽の授業で活用可能なアプリケーションをいくつか紹介した。

受講生は、みな、積極的に講座に参加しており、グループ毎に協力し合いながら作業を行う姿を見ることができた。グループ毎の鑑賞活動や、タブレットを囲んでのグループでの音楽づくりなど、音楽の新しい体験の方法を提示したことに対し、受講生同士で意見を交換し合うことによって趣旨に沿った学びができたと感じられた。

今後取り入れたいと考えたことは、次の二点である。

一点目は、コードネームと和音の機能との対応についてである。今回の授業の準備のために幾つかのアプリケーションを調査したところ、伴奏の作成の際はどれもコードネームの表記を用いていた。一方で小

学校学習指導要領では、学ぶべき和音はその機能によって「I, IV, V, V₇」と記載されている。教科教育法の講義ではコードネームと和音の機能それぞれについて解説していたが、両者の対応までは扱わなかった。両者の関係について理解し、和音の機能とコードネームとの間での置き換えができるようになれば、和音の機能に基づいた記載がされている小学校の教科書に沿った学習の中でも、コードネームで表記されるアプリケーションを活用できるようになるだろう。

二点目は、音楽アプリケーションで一般的に用いられているピアノロールの読み方である。ピアノロールでは、画面の上下方向で音の高さを示し、そのガイドラインとして画面の左端にピアノの鍵盤が垂直に表示される。そして、画面の水平方向で時間軸を示す。Chrome Music Labのような無料 web アプリケーションや、教育用ボーカロイド、教育出版社のデジタル教科書などでもこのピアノロールが用いられており、使いこなすことができれば授業で用いる音楽アプリケーションの選択肢が広がる。また、そこから発展して PC による音楽制作を行おうとした際にも土台となる知識となる。

特定のアプリケーションの操作方法を習得することが中心になることは小学校の音楽科教育にそぐわないとの考えから、今回は複雑なアプリケーションを扱うことは行わなかった。受講生の中に、もし PC を用いた高度な創作活動を期待していた者がいたとしたら、物足りない内容だったかもしれない。しかしながら、コードネームの活用やピアノロールの読み方など、小学校の授業で活用可能で、かつ PC を用いた本格的な音楽制作につながる知識もあ

るため、今後取り入れていきたい。

(高橋摩衣子)

4. おわりに

以上が、令和3年度に実施した「ICT教育特別講座」の実施内容である。最後に、若干の考察と今後の展望を記すことでまとめに代える。

まず、講座担当教員が感じることができた受講生の様子であるが、多くがICT機器を活用した学習指導について高い関心を有すると同時に、翌春に教職に就く際の自身の知識や技能には不安を有しているということである。学校現場で急速にICT教育が導入・発展するなかで、今回の受講対象学年の学生には、大学の正規科目においてICT機器の使用法やICT機器を活用した学習指導について十分な学びを提供してきたとは言い難い現実がある。このような過渡的状況の中で、受講生は学びの機会や情報の提供を希求しており、これに応えることは教員養成校としての役割の一つであると確認することができる。

次に、受講生が求めるICT教育指導の内実についてである。この度の講座では、外部講師が将来の社会を見据えてのICT教育であることを強調する場面や、各回の担当教員からICT機器の使用法のみならず教育目標の達成を見据えたうえで効果的にICT機器の使用を位置づける必要があること等を指摘する場面があった。しかしながら、受講生の関心は、総じてICT機器やアプリケーションの使用法に向く傾向を感じる事ができた。

最後に、今後の展望についてであるが、学校現場においてICT機器を活用した学習指導が引き続き展開され、発展や高度化が見込まれる現状において、養成段階にお

いては学生に対してこれに対応した学修を提供していくことが強く求められる。このような中、教職課程科目を担当する教員には学校現場の現状や最新の知見を得ることを通じて、学生に対して教職に就いた際に求められる必要最小限な知識と技能を教授することが求められる。また、学生のより深い学びを支援することが教員養成校に求められる役割であるとすれば、養成校としては、タブレット端末や電子黒板といったハードウェアの充実を通じた学修環境の整備と同時に、学校現場で採用されるデジタル教科書やデジタル教材、学習支援システム等と同様の環境を構築することにも必要となるであろう。

(市田敏之)

註

1 文部科学省『小学校学習指導要領(平成29年3月告示)』東洋館出版,2017年。

2 後藤太郎,式井俊,前田昌志「実体顕微鏡レベルの観察に適したモバイル顕微鏡の開発とその有用性」『三重大学教育学部研究紀要』第73巻,9-14頁。

3 文部科学省(2017b)「教員のICT活用指導力チェックリスト」2017年。

(https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1416800.htm) (参照日2022年8月27日)

4 成瀬勇樹他「家庭科における情報科に対応した授業の検討」『日本家庭科教育学会研究大会要旨集』2017年。

中大連携の数学 — トイレットペーパーの巻き数を調べよう —

上野 祐一¹⁾

1) 皇學館大学教育学部

1. はじめに

平成 29 年告示の中学校新学習指導要領において、平成 20 年度改訂の学習指導要領の課題について

- 数学の学習に対し肯定的な回答をする生徒の割合が低下する傾向にあること
- 数学的な表現を用いた理由の説明

が挙げられている[1]。また、数学の学習に対して「数学的な見方・考え方」を働かせることにより、知識及び技能を習得したり、習得した知識及び技能を活用して探究したりすることがやがて生きて働く知識となると書かれている。今、必要とされている資質・能力の育成のためには学習過程の果たす役割が極めて重要であり、数学的活動の一層の充実が求められている。

そのような中で、今回は日常生活や社会の事象に関わる過程として、身近にあるトイレットペーパーを用いることにより、生徒自らが数学的に問題を発見し、そして自主的・主体的に問題解決を行うことをねらいとした。

本稿では、2022 年 7 月に津市立橋北中学校 2 年生約 180 名に行った「単元についての発展的数学授業実践」、8 月に皇學館中学校 3 年生 30 名に行った「数学研究」の授業をもとに考察を行う。

2. 授業の概要

本授業の主たる目的は「トイレットペーパーの巻き数」を調べることである。普段使用しているトイレットペーパーだが、その巻き数について考えたことのある生徒はいないであろう。これを今まで学んできた算数や数学の知識を使って計算で求めることを目的とし、実際にトイレットペーパーの巻き数を数えてみることににより、理論的な値と実際の値について比べ、誤差があればそれについても考察を行う。

行った授業の概要は以下の通りである。

- ① 以下の問題を制限時間を 3 分として生徒に解いてもらった。

$$(1) 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 =$$

$$(2) 1 + 2 + 3 + \dots + 28 + 29 + 30 =$$

$$(3) 2 + 5 + 8 + 11 + 14 + 17 + 20 + 23$$

$$+ 26 + 29 =$$

$$(4) 3 + 8 + 13 + \dots + 88 + 93 + 98 =$$

制限時間内に解けた生徒は各クラス 1 人程度で、ほとんどの生徒は(1)、(2)の問題を解くので精一杯であった。

- ② 次に、①で扱った問題をもとに当時小学生だった天才数学者 Gauss が行った方法について紹介した。例として、1 から 100 までの和を求める方法について述べる。具体的には以下の和を工夫して求める。

$$S = 1 + 2 + 3 + \dots + 98 + 99 + 100 \quad (1)$$

$$S = 100 + 99 + 98 + \dots + 3 + 2 + 1 \quad (2)$$

(1) + (2) より

$$2S = 101 + 101 + 101 + \dots + 101 + 101 + 101$$

$$2S = 101 \times 100$$

$$S = \frac{101 \times 100}{2} = 5050$$

この結果より、1~100 までの和 S は

$$S = \frac{(1 + 100) \times 100}{2}$$

で求めることができる。この結果を一般化すると次のように表すことができる。これは高等学校数学 B の数列で学習する公式である。

Fact 初項 a ，末項 l ，項数 n である等差数列の和 S は

$$S = \frac{(a+l) \times n}{2}$$

この結果と、今までに学習してきた中でこの公式に似たものがないかを振り返らせた。そして、次の台形の公式を確認した。

Fact 台形の面積 S は

$$S = \frac{\{(上底) + (下底)\} \times (高さ)}{2}$$

で表すことができる。

③ ②の公式をもとにして、再度①の問題を解いた。

(1) $\frac{(1+10) \times 10}{2} = 11 \times 5 = 55$

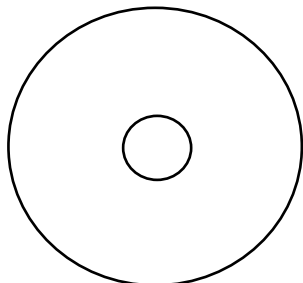
(2) $\frac{(1+30) \times 30}{2} = 31 \times 15 = 465$

(3) $\frac{(2+29) \times 10}{2} = 31 \times 5 = 155$

なお(4)の問題については、項数 n を求める際に、少し手間がかかるため省略した。ただし、項数 n さえ求めることができれば(4)の和を計算することができることを確認し、一般的には高等学校の数学B「数列」分野で学習することを補足として付け加えた。

④ ここからが本題の「トイレットペーパーと数学」である。今回の目標は「トイレットペーパーの回転数（何回巻いてあるか）を求めよう」である。まずは以下の手順に従い、予想を立てた。

1. まず直観的に何回巻いてあるかの予想を立て、隣り同士交流を行った。 **予想1**
2. トイレットペーパーの基本情報とそのデータを測った。
以下の図は、トイレットペーパーを側面から見たものである。



この大円の直径を外径の長さ、小円の直径を内径の長さという。そして、実際にトイレットペーパーを用いて外径の長さ、内径の長さを測り、それをもとに何回巻いてあるかの予想の2回目を立て、隣り同士で再度交流を行った。

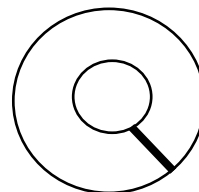
予想2

3. 予想2の後、実際にトイレットペーパーを50回巻いた。そして、巻き終わった後、もとのトイレットペーパーと50回巻いた後のトイレットペーパーを見比べて、最後の予想を行った。

予想3

- ⑤ まず理論的な方法により巻き数を求めていった。具体的には以下の問1～問3を与えた。

問1 トイレットペーパーを下図のように切ったときの切り口はどうなるか。



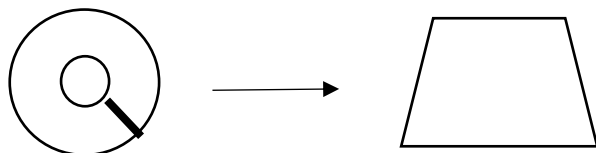
問2 問1の切り口を参考にして、トイレットペーパーの外径の長さを $2R$ ，内径の長さを $2r$ ，トイレットペーパーのロールの長さを 50m ，回転数を x として、関係式を作れ。

問3 実際のデータ（外径の長さ、内径の長さ）を代入して、回転数 x を求めよ。

- ⑥ 次の実際にトイレットペーパーの巻き数を数えて、⑤において計算で求めた数と比べた。
- ⑦ ⑤と⑥のデータが異なる場合は、なぜうまくいかなかったのかを考えさせた。

3. 考察

Ⅱ. ⑥の問1において、トイレットペーパーの切り口について考えた。実際、切り口は次のように台形なる。



また、トイレットペーパーの外径の長さを $2R$ 、内径の長さを $2r$ としていたので、切り口の台形の上底の長さは $2\pi r$ 、下底の長さ $2\pi R$ となり以下の関係式が成り立つ。

$$\frac{(2\pi r + 2\pi R) \times x}{2} = 5000$$

ここで、①～③で行った等差数列の和の公式を用いるところがポイントである。これを变形し、 x について解くと

$$x = \frac{5000}{\pi(r + R)}$$

となる。この式がトイレットペーパーの巻き数 x を求める公式である。

なお今回扱ったトイレットペーパーで実際の巻き数を数えてみると 221 回となった。

一方、理論上計算で求めてみると各データを

$$r = 1.95, R = 5.25, \pi = 3.14$$

として計算すると

$$x = \frac{5000}{3.14 \times (1.95 + 5.25)} = \frac{5000}{22.608} = 221.16\dots$$

となり、約 221 回であることが分かる。

4. 生徒の感想より

ここでは、7月の行った津市立橋北中学校2年生約180名からいただいた感想の中から（原文のまま）いくつか紹介をする。

- 規則正しく数が増えるときは反対に数をかいて足していくとすべて同じ数になって計算が楽になることをはじめて知りました。すごく、へー！そうなんや！と思って面白かったです。トイレットペーパーの巻き数が計算でほしい（でもほとんど

あった）でくるのにはめっちゃビックリしました。

- いちいち一個ずつ足してかなくても同じ数ずつ増える数の和は（最初の数）×（個数）で求めることができ、トイレットペーパーの問題も今まで習ったことを使えば簡単に早く解けるということを知ってすごく面白いなと思いました。
- 正直トイレットペーパーが何回巻かれているなんて気に留めたこともなかったです。ですが、今まで習ってきたことから簡単に求めることができることを知りました。なので日常生活で疑問に思ったことはメモ帳かいつでも書ける紙などに書き、自由研究などの機会に調べていきたいと思いました。
- 自分の感覚と答えが全く違ってびっくりしました。だけど、自分の予想や感覚があるからこそ結果と違う面白さや驚きなどのいろんな感情が得られると思うし、改めて数学の面白さに気付くことができたんじゃないかなと思います。
- 確かに、数学は日常生活に深く関わって、例えば、食べ物を食べるという行為だけでもどうそれを分ければちょうどよくなるか など、当たり前数学を使っている。そして、今回のトイレットペーパーの問題で、単純な計算をするだけでなく、小学校で習ったことも応用して考えられることを知った。トイレットペーパーを切った形を私は想像できなかったのもっと立体的に判断したい。
- トイレットペーパーを切って開いた図形を考えるのではなく、実際にやってみることが大切なんだなと気づいた。1つの公式でいろいろなことを求めることができるんだなと思った。数学の中で天才な人が1から100までの計算がすぐにできた話を聞いて、どのような解き方をしたのかわかり、面白いなと思った。
- はじめにトイレットペーパーが何回まかれているか感覚で予想するとき50回だと思っていたけど全然違って220回まかれていて驚いた。実際にトイレットペーパーを切ったものを出したり、何回まいてあるか最後まで数えたりして、実際にやっ

てみることは自分の知識になるし大切なんだなと思った。

- 自分は数学は難しいしあまり興味がなかったですが、今回の上野先生の授業は自分たちがいつも使っているトイレットペーパーで考えたりしてとても面白かったです。トイレットペーパーが何回まかれているのかなんて計算では求められないと思っていたけど、計算で求められると分かってとても興味がわきました。とても楽しかったです。ありがとうございました。
- 普段トイレットペーパーの芯から紙が何枚まかれているのか考えもしなかったけど、今までならったことを使えばこんなこともできるんだと数学の世界がもっと広がりました。皇學館大学の先生の言っていた「感覚」が僕も大切だなと思いました。その感覚からどうだろうと考えることで自分自信がもっと数学の世界に入っていけると思ったからです。改めて数学はすごい楽しいと思いました。
- 身近なものでも数学を工夫して疑問のものを求める事ができるのがすごいと思いました。トイレットペーパーを家でも巻いてみてと言われて、してみたいけどお母さんに巻きすぎといわれるのでいつか機会があればしたいです。時間が限られてる中で自分の意見を言うこともできたし、間違うのは悪いことじゃないって言っていて安心しました。数学を勉強して将来必要あるか？って思っていたけど身近で必ず使えると分かったのでたくさん勉強しようと思いました。

5. まとめと今後の課題

今回の授業を行うにあたり最初に生徒たちに次の3つの約束事をしてから授業を行った。

- 正解を探すのではなく、自分の思うように答えること
- 周りと比較しないこと
- 自分の意見をきちんと伝えること

算数・数学という教科の性質上、どうしても生徒たちはそのプロセスよりも答えが合っているかどうかを気にする。また教師側が質問をすると、その「正解」を探し、

「正解」が分かる場合は答えるが、自信がないときや「正解」が分からないときは答えないといった生徒も多くいる。そのような中でいかに生徒たちに学ぶ楽しさを伝えていくかが大切であると考えた。①～③では、答えに至るプロセスの大切さ、知恵を出し工夫することの大切さを確認した。また、最終的に（巻き数を求める）公式を作っていくにあたり、既習の公式（今回であれば台形の面積の求め方）とつなげていくことにも心掛けた。

次に④～⑦の活動であるが、まずは生徒たちの「感覚」を大切にしようと考えた。IVの中の生徒の感想にもあるように、トイレットペーパーの巻き数なんて初めて数えたため、巻き数を聞かれても誰も分かるはずはない。しかし、トイレットペーパーを見て、だいたいどれくらいだろうかと予想することは誰にでもできるはずである。大事なことは自分の考えを持つことであり、自分の「感覚」を大切にしていくことである。交流をしていく中で、最初の予想1では5000回や10000回などと答えていた生徒もいたが、予想2、3と進んでいく中でより現実の値に近づいていった。自分の中での「イメージ」がより具体的なものになっていた結果だと思われる。このようにして、様々な活動を通して数学的な感覚の養成していくことがこれからもより一層必要だと感じた。

また後半は実際に外径の長さや内径の長さを測り、数値計算により巻き数 x を求めることを行った。ここではポイントが2つあげられる。

1 つ目はトイレットペーパーの切り口を求めることである（⑤の間1）。中学生に限らず、子どもの空間認識能力は低い。そのため立体の切断のような数学的な問題に苦手意識をもつ生徒も多い。今回は、切り口を予想し、実際に切って広げてみることにより切り口が台形になっていることを生徒と一緒に確認した。台形になっていることが分かると、生徒の表情をとても満足しているように見えた。空間認識能力を付けていくためには、まず予想させること、そして実際にやってみることが大切である。また、立体を切断する際、様々な角度から切っているのもいいのではないかなど考える。

2 つ目は数値の誤差の問題である。巻き数 x は外径の長さや内径の長さの測り方によっては3～4回変わってくる。また、円周率 π についても今回は $\pi = 3.14$ と

近似をして計算を行ったが、この値を $\pi = 3$ や $\pi = 3.1$, $\pi = 3.141$ などと近似することで、実際の巻き数 x の値は変わってくる。このように、近似の仕方一つとっても近似の仕方によってデータがどのくらい変わってくるのかを調べてみるのも興味深い問題である。

謝辞

授業実施にあたり貴重な助言をいただき、また議論に付き合ってくださいました四日市市立港中学校伊藤徹哉先生に心より感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 文部科学省「中学校学習指導要領(平成29年告示) 解説 数学編」
- [2] 数学教室「特集 トイレットペーパーと数楽」第37巻 1991年2月号 No. 471, 8-44.
- [3] 加藤健治「『トイレットペーパーのヒ・ミ』・ツ』のヒ・ミ・ツ」
- [4] 福岡県立鞍手高等学校普通科「トイレットペーパーの研究～回転数と長さを計算で求める～」

高大連携の数学Ⅱ —常微分方程式の解法を通して—

上野 祐一¹⁾ ・ 西野 晋弥²⁾ ・ 林 浩司³⁾

1) 皇學館大学教育学部 2) 皇學館大学教育学部 (学部生)
3) 皇學館高等学校

1. はじめに

微分方程式は微分積分学とはほぼ同じくらいの長い歴史を持つものである。当初は主に物理学に関する問題、例えば有名なものとして万有引力の働く二つの天体の運動に関するケプラー (Kepler) 問題などを解くために使われたと言われているが、今日では他の自然科学 (化学, 生物学等), 工学, 医学, 農学はもちろん, 経済学など社会科学の分野にも広く応用されている。

そのような状況の中において, 実際に微分方程式を学ぶのは大学に入ってからというのが今の現状である。今までの学習指導要領の変遷を見てみると, 以前は学習指導要領の範囲に入っていることもあったが, 現在は発展的内容として扱われる程度である。冒頭で述べたように, 微分方程式を学ぶ意義は深い。ただ単に解を求めるような計算から始まり, 理論的なもの, 応用的なものも含めれば社会の様々なところに使われていることが分かる。また, 高等学校の数学で学ぶ微分積分とも関連が深く, 微分方程式を学ぶことによりさらに微分積分学の奥深さについても気付くことができる。

本稿では, 2022年5月に皇學館高等学校理系3年生10名に行った数学Ⅲ「積分法とその応用 発展 微分方程式」の授業をもとにして, 授業実践を通しての考察について述べる。なお, 実際の授業は上野と指導学生である教育学部4年生の西野晋弥が行い, 皇學館高等学校数学科教諭林浩司の指導するクラスで行ったものである。

今回扱う微分方程式は主に1階の(線型)常微分方程式であり, その中で解ける形のもを扱う。1階の常微分方程式の具体的な形として以下のようなものが存在する[3]。

- 直接積分形

- 変数分離形
- 同次形

これらの中で直接積分形と変数分離形の解法について授業の中で紹介した。これらの基本的な形の解法を身に付けることにより, 微分方程式の図形・自然現象・物理への応用(単振動や人口増加の方程式(ロジスティック方程式)等)についても考察することが可能である。これらの応用については, 西野の卒業論文に執筆予定である。

2. 授業の実際

今回は, 数学Ⅲの微分法, 微分法の応用, そして積分法とその応用を学習後の発展的な内容として「微分方程式」についての授業を行った。前半は上野が行い, 後半を西野が担当した。具体的な内容としては以下のとおりである。

① はじめに

まず最初に, 大学数学の初年度に学習するマクローリン展開 (Maclaurin expansion) について簡単に触れた。マクローリン展開とは, 三角関数や指数関数の多項式近似のことである。高等学校の数学で扱うことはなく教科書には載っていないが, 知っていると様々な分野で見通しを良くしてくれるものである。マクローリン展開が応用できる場面として以下のようなものが考えられる。

- 無限級数
- 不等式の評価
- 極限
- 関数の無限級数展開

等に適用されている。マクローリン展開とは以下のことをいう。

Theorem. 2.1 (マクローリンの定理)

無限回微分可能な関数 $f(x)$ に対して、

$$f(x) = f(0) + f'(0)x + \frac{f''(0)}{2!}x^2 + \frac{f'''(0)}{3!}x^3 + \dots$$

$$+ \dots + \frac{f^{(n)}(0)}{n!}x^n + \dots$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(0)}{n!}x^n$$

を関数 $f(x)$ のマクローリン展開という。

このマクローリン展開 (一般の場合にはテイラー (Taylor) 展開とよぶ) によっていろいろな関数を多項式で近似することができる。すなわち、一見よく分からない関数でも今まで学習した既知の関数で近似することができるという性質である。例として以下のものを扱った。

Example. 2.1 ($\sin x$ のマクローリン展開)

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots$$

これを用いることにより次が分かる。

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots$$

さらには、次のオイラーの公式

$$e^{ix} = \cos x + i \sin x$$

と上の $\sin x$, $\cos x$ のマクローリン展開を用いることにより、

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \dots$$

が成り立つことも容易に計算できる。この式はよく大学入試の問題に取り上げられることも合わせて確認した。

同様にして、

Example. 2.2 (無限等比級数)

$$\frac{1}{1-x} = 1 + x + x^2 + \dots$$

ただし、 $|x| < 1$ とする。

より、以下を得る。

$$-\log(1-x) = x + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^3 + \dots$$

これらは一見すると何の関係性もなさそうに見えるが、Ex. 2.1 の両辺を x で微分したり、Ex. 2.2 の両辺を x で積分するとそれぞれ $\cos x$ や $\log x$ のマクローリン展開が得られることを意味している。

高等学校に入学後、数学 I の授業において式の展開と因数分解を学習する。その際に展開と因数分解は互いに逆の演算であることを学ぶ。これと同様に、数学 II や数学 III で微分や積分を学習するが、それぞれ微分や積分の計算はできるが、なかなか微分と積分が逆演算であるということを利用して数式を捉えたり、扱ったりする機会はそれほど多くない。そのため、ここでは次の定理を最後に紹介した。

Theorem. 2.2 (微分積分学の基本定理)

関数に対する微分と積分は互いの逆操作である

なお、この微分積分学の基本定理は 1 変数関数に対するものであるが、多変数関数に対しては、ストークスの定理が存在することにも注意しておきたい。

② 微分方程式とは

ここからは、西野が行った授業について振り返る。まず、微分方程式とは何かについて説明を行った。今回の授業で扱った微分方程式の問題とその表記の方法については次の通りである。今回は「' (プライム)」を用いずに、下記の表記で微分を表すことにする。

Exercise

1. $\frac{dx}{dt} = a$
2. $\frac{d^2y}{dt^2} = -g$
3. $\frac{dy}{dx} = ky$
4. $\frac{dy}{dx} = 2xy$

このように未知関数の導関数を含んだ方程式を微分方程式 (differential equation) という. 特に 1 変数関数の微分方程式を常微分方程式という. また, 各方程式を満たす関数のことをその微分方程式の解 (未知関数) といい, その解を求めることを微分方程式を解くという.

では, 実際に微分方程式の解法についてみていく.

1. $\frac{dx}{dt} = a$ について

両辺を t で積分することにより

$$x = at + C \quad (\text{ただし, } C \text{ は積分定数})$$

を得る.

2. $\frac{d^2y}{dt^2} = -g$ について

1. と同様にして, 両辺を t で微分すると

$$\frac{dy}{dt} = -gt$$

再度, 両辺を t で微分することにより

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + C \quad (\text{ただし, } C \text{ は積分定数})$$

を得る.

これらが微分方程式の解である.

これらは単純に積分すればよいため簡単である.

③ 微分方程式の解き方

次に一般的な微分方程式について考察した. 考えるべき微分方程式は次のような形の微分方程式である.

$$\frac{dy}{dx} = ky$$

ただし, y は x の関数であり, k は定数である. 一見すると問題 1. や問題 2. と同じように見え

るが, 右辺に x の関数 y が入っているため, 両辺を x で積分するだけでは上手くいかない. そのために以下のように変数変換を行う.

一般に,

$$f(y) \frac{dy}{dx} = g(x)$$

の形に変形できる微分方程式の解は,

$$y = g(x) \text{ とおき, 置換積分を行う}$$

ことにより, 次の等式に帰着させて求めることができる.

$$\int f(y)dy = \int g(x)dx$$

これを用いて 3. 4. の問題を解く.

3. $\frac{dy}{dx} = ky$ について

(i) $y = 0$ は方程式を満たすので解である.

(ii) $y \neq 0$ のとき

両辺を y で割ると

$$\frac{1}{y} \frac{dy}{dx} = k$$

両辺を x で積分すると

$$\int \frac{1}{y} \frac{dy}{dx} dx = \int k dx$$

左辺に先ほどの置換積分を行うと

$$\int \frac{1}{y} dy = \int k dx$$

ゆえに

$$\log|y| = kx + C \quad (\text{ただし, } C \text{ は積分定数})$$

$$|y| = e^C e^{kx}$$

$$y = \pm e^C e^{kx} = A e^{kx} \quad (A = \pm e^C \text{ とおいた})$$

(i) (ii) より, 求める解は

$$y = \pm A e^{kx} \quad (\text{ただし, } A \text{ は任意の定数})$$

4. $\frac{dy}{dx} = 2xy$ について

基本的には, 3. と同様に行う.

(i) $y = 0$ は方程式を満たすので解である.

(ii) $y \neq 0$ のとき

両辺を y で割ると

$$\frac{1}{y} \frac{dy}{dx} = 2x$$

両辺を x で積分すると

$$\int \frac{1}{y} \frac{dy}{dx} dx = \int 2x dx$$

左辺に先ほどの置換積分を行うと

$$\int \frac{1}{y} dy = \int 2x dx$$

ゆえに

$$\log|y| = x^2 + C \text{ (ただし, } C \text{ は積分定数)}$$

$$|y| = e^C e^{x^2}$$

$$y = \pm e^C e^{x^2} = A e^{x^2} \text{ (} A = \pm e^C \text{ とおいた)}$$

(i) (ii) より, 求める解は

$$y = \pm A e^{x^2} \text{ (ただし, } A \text{ は任意の定数)}$$

④ 微分方程式の活用例

最後に微分方程式の活用例として, 物理との関係についての話を行った.

高等学校の物理で習う鉛直投げ上げの公式とは以下のものである.

1. 速度 $v : v = v_0 - gt$
2. 変位 $y : y = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$
3. $v^2 - v_0^2 = -2gy$
(1, 2 より t を消去したもの)

この公式をニュートンの運動方程式から出発し, 微分方程式を用いて示した. ニュートンの運動方程式とは次の方程式である.

$$ma = F$$

ここで, m : 質量, a : 加速度, F : 力 である.

また,

$$\text{速度} : v = \frac{dx}{dt}, \text{ 加速度} : a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2},$$

力 : $F = -mg$ であることを利用して変形していくと

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = -mg$$

より

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -g$$

を得る. この両辺を t で一回積分すると

$$\frac{dx}{dt} = -gt + C$$

積分定数として, $C = v_0$ とすると

$$\frac{dx}{dt} = v = v_0 - gt$$

を得る. さらにこの両辺を t で再度積分することにより

$$x = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

を得る. 以上のように見ていくと, 鉛直投

げ上げの公式 1~3 が一連の公式であることが確認できる (3 については, 1, 2 から時間変数 t を消去したものであるため省略する).

3. まとめと今後の課題

今回, 数学Ⅲの発展的な内容として微分方程式の授業を行った. 生徒の感想等については西野の卒業論文に委ねることとし, ここでは今回扱った数学的内容について振り返る. 今回の微分方程式の授業を行うにあたり前提知識としては, 高等学校の微分積分ができれば十分学習することが可能な内容である. ただし, 少し注意の必要な問題もあった. 具体的に述べると問題 3. や問題 4. である. ③でも述べたがこれらは右辺に x の関数 y が入っているため単純に両辺を x で積分するだけでは解くことができない. そこを上手く高校生に説明することが難しかった. その原因としては, 数学特有の表記の方法により, 誤解が生じたり, 勘違いをしてしまうことが挙げられる. 今回の内容では, 問題 1, 2 については「直接積分形」と呼ばれるものであり, 問題 3, 4 は「変数分離形」と呼ばれるものである. その違いは, 右辺の形を見れば分かるのだが, 「変数」が何かについて着目する必要があり, 文字だけを見ているとなかなかその判断がつかないだろう. そこに数学の難しさであり, また奥深さがあると思われる. このように, 高校数学と大学数学の間には大きな溝があるように思われる. 大学数学においては, 一般論で表されることもあり, 表記の方法についても一般的な表記の方法で書かれている. その分野の初学者が学び始める時には, 抽象的な内容で戸惑うこ

ともあるかもしれない。その際、大切なことは「具体的」に考えることである。いろんな例をもとに、具体的に計算してみるという姿勢が大切である。

また、今回は④の活用例として、鉛直投げ上げについて紹介したが、他にも単振動（調和振動）の例等、物理や多くの学問に微分方程式が密接に結びついていることが実感できる例が存在する。これらを学び、実生活と結びつくことを実感できたり、異分野と融合している瞬間を感じられるような体験を伝えることができるようにしていきたいと考えている。

謝辞

今回の授業の構成にあたり、神戸大学大学院理学研究科山田泰彦先生、渋川元樹先生をはじめ、山田研究室の皆様には活発な議論をしていただき、貴重なご助言をいただきました。心より感謝致します。

参考文献

- [1] 文部科学省検定教科書「改訂版高等学校 数学Ⅲ」, 数研出版, 254-256.
- [2] 高等学校学習指導要領(平成30年告示) 解説 数学編 理数編
- [3] 馬場敬之, 久池井茂(2006). 「微分方程式 キャンパスゼミ」, マセマ出版社
- [4] 原岡喜重(2016). 「微分方程式 増補版」, 数学書房
- [5] 三宅敏恒(2007). 「微分方程式ーやさしい解き方ー」, 培風館
- [6] 高校数学の美しい物語「マクローリン展開」
<https://manabitimes.jp/math/570>

体育授業におけるサッカーのミニゲームの工夫
—身体活動量の増加と楽しさの確保を目指して—

城 可倫¹⁾、片山 靖富²⁾

1) 航空自衛隊防府南基地 (皇學館大学教育学部 2020 年度卒)

2) 皇學館大学教育学部

1. 緒言

適度な身体活動や体力を保持することやそのために運動習慣や運動・スポーツに対する価値観・理解を有しておくことは、その時の健康に影響するだけでなく、将来の健康および健康行動にも影響する^{1, 2)}。したがって、子どもの頃に高い身体活動量と体力を保持させることは、現在の心身の健全な発育発達だけでなく、将来 (成人期以降) の健康のためにも重要である。

わが国の子どもの体力は昭和 60 年 (1985 年) 頃から現在まで低下傾向が続いている³⁾。令和元年度「全国体力・運動能力、運動習慣等調査結果概要」によると、令和元年度の体力合計点 (各テスト項目に係る得点を合計した点数の平均値) は小・中学生の男女ともに前年度よりも低下し、平成 20 年度の調査開始以降、体力の低下が見られる。この体力の低下は身体活動量の低下によるものであるが、その身体活動量が減少した背景には、家庭環境の変化 (核家族化や兄弟姉妹の減少・一人っ子、両親の共働きの増加など) や遊びの形態の変化 (屋外遊びから屋内のテレビゲームなど)、生活活動の変化 (家事活動のオートメーション化) 等が考えられる。また、現在の子どもの多くは学習塾へ通うことが多くなり、それも昔よりも低年齢化し、とくに小学校 4 年生が運動・スポーツの習い事を止め、学習塾へ通いだす転換期とも指摘されている^{4, 5)}。つまり、家庭内で身体活動量を確保することが非常に難しくなっている。

学校での体育授業は身体活動を確保することができる貴重な時間となる。学習指導要領には、授業内・学校内で子どもの身体活動量を確保するようには示されていない⁶⁾。しかしながら、子どもたちの身体活動量が減少し、体力が低下しているという現実を鑑み、体育授業で身体活動量を確保するよう求められつつある。

単に身体活動量を増やすだけであれば、長距離走など歩行・走行活動中心の授業を展開すれば良いが、それだ

けでは体育授業本来の目的である運動・スポーツの楽しさを学ぶことはできない。平成 29 年度「全国体力・運動能力、運動習慣等調査報告書」によると、運動しない子どもの割合が減少した学校は、運動が好き・体育の授業が楽しいと回答する子どもの割合が増加していることが分かった^{7, 8)}。このことから、楽しいと感じる体育授業を行うことで、運動・スポーツを好きになり、それによって自主的な運動・スポーツの実践につながり、身体活動量の増加、運動習慣の定着、それによる体力の向上に寄与する。そのため、体育授業では楽しさと身体活動量の両方を確保する授業が求められる。

体育授業では様々なスポーツを学修するが、なかでもサッカーの活動強度は 7.0 メッツと、ソフトボール (5.0 メッツ) やバドミントン (4.5 メッツ) など他のスポーツと比べても活動強度が高いため、身体活動量を確保しやすく、体力の向上にもつながりやすいとスポーツ種目と言える⁹⁾。サッカーは同時に同じコートで相手味方が入り乱れ、瞬時に状況を把握する能力や手を使わず主に足でボールを操作する他のスポーツにはない独特の身体の動かし方が求められるため、足が速い、持久力があるなど高い体力を持つ者ほど楽しく、そうでない者ほど楽しみにくくなることや技術差・体力差が明白になりやすいなどの特性がある。したがって、サッカーを知らない子どもや運動・スポーツが苦手な子は、ゲーム中どのように動いたら分らず躊躇し、失敗を恐れるがために、積極的にボールに触れようとせず、コートの隅に立ち尽くすなどの消極的な行動になりがちである。それによって活躍の場面が少なくなり、自信が持てず、さらに積極的な参加を阻む。そのような子どもたちに活躍の場や出番が増えるように技術を教えたり、頑張るように声掛けしたりすることも大切だが、教員が全ての子ども達に気を配ることは難しい。サッカー・体育が苦手な子どもが自然と活躍できる場面を作り出す (仕掛けを作る) こと

も必要である。それには、津田らの先行研究によると、ミニゲームを中心に展開するサッカーの授業は体力を高めることや、同じ人数のゲームであってもコートを広くすることにより、体力づくり効果が期待できると報告されている^{10, 11)}。このことから、ゲームのコートや人数、ルール等を工夫することで身体活動量を増やせる可能性があると考えられる。しかしながら、先行研究では、ゲームのコートや人数を工夫した際の身体活動量ならびに楽しさが計測されていない。

そこで本研究では、サッカーにおける複数のミニゲームの身体活動量と楽しさを比較することで、楽しさと身体活動量の両方を担保できるミニゲームを考案していくことを目的とした。

2. 方法

(1) 対象者

K 大学の一般教養科目である体育授業 (スポーツ I) を履修した大学 1・2 年生 (男子学生 41 名、女子学生 6 名) を対象とした。このうち、サッカーや体育が得意な学生 23 名、不得意な学生 24 名に分けられた。なお、得意・不得意の学生の判別については、第 3 節の測定・調査項目と方法に記述した。

なお、本研究の実施に際し、スポーツ I 履修学生に対し、文書および口頭で研究内容の説明を行い、書面にて協力の同意を得た。また、本研究は皇學館大学研究倫理委員会の承認を得て実施した (番号: R03-12, 承認日: 2020 年 12 月 15 日)。

(2) ゲーム内容

①大ゲーム 65m×40m (10 人 vs10 人)

K 大学のグラウンドでは成人用のフィールドサイズを確保できないため、子どもの 8 人制サッカーのフィールドサイズ (縦 68m、横 45m) に近い、縦 65m、横 40m とした。ゴールは成人用のサイズを用いた。履修者数と授業展開の都合上、10 人対 10 人 (うち 1 名はゴールキーパー) でゲームを行なった。ゲームの時間は前半 10 分、後半 10 分、合計 20 分とした。それ以外のルールとしては、オフサイドを設定し、ファウルがあった場合はファウルの内容に応じて直接又は間接フリーキックでリスタート、タッチラインを超えてボールデッドした場合はスローインで、ゴールラインを超えてボールデッドした

場合は、ゴールキック又はコーナーキックでリスタートするなど、一般的なサッカーのルールに準じるものとした。

②ミニゲーム 30m×20m (5 人 vs5 人)

ミニゲームのフィールドサイズは縦 30m、横 20m とした。1 チームのフィールドプレーヤーは 5 名 (ゴールキーパーは設定無し) とした。ゴールはカラーコーンの間 3m とし、カラーコーン (約 70cm) より高いゴールはノーゴールとした。審判はセルフジャッジで行った。オフサイドは無しとした。ファウルがあった場合は、すべて直接フリーキックでリスタートした。シュートがゴールに入った (得点した) 後はハーフウェイラインからリスタートした。ボールがタッチラインやゴールラインを超えてボールデッドした場合はキックインでリスタートした。時間は 5 分を 1 ピリオドとし、ピリオド間は 3 分程度の休憩を挟み、4 ピリオド、合計 20 分行った。

③工夫のあるゲーム I (ゴール 3 対, ボール 2 個ゲーム) (図 1)

工夫のあるゲーム I (工夫 I ゲーム) のフィールドサイズは縦 30m、横 40m の横長とし、ゴールはカラーコーンの間 3m、高さはカラーコーンの高さ約 70 cm とし、合計 6 個 (狙うゴール 3 つ、守るゴール 3 つ) 設置した。サッカーボールを同時に 2 個使用した。男子学生のシュートがゴールに入った場合は得点を 1 点とし、女子学生のシュートがゴールに入った場合は得点を 2 点とした。得点は各自覚えておき、ゲーム終了時に合計得点を計算した。審判はセルフジャッジでゲームを行った。オフサイドは無しとした。ファウルがあった場合はすべて直接フリーキックとした。シュートがゴールに入った (得点) 後は、ゴール近くから相手ボールですぐにキックインでリスタートした。ボールがタッチラインやゴールラインを超えてボールデッドした場合はキックインでリスタートした。1 チームのフィールドプレーヤーは 7 名 (ゴールキーパーの設定無し) とした。時間は 10 分を 1 ピリオドとし、それを 2 ピリオド、合計 20 分行った。

【このゲームの狙い (効果予測)】

ボールが 1 つだとボールに関与できる者が限られてくる。ボール 2 つ、ゴールが 2 対 (4 つ)、メンバーが偶数だと、自然と 2 チームに分かれ、気の合う友達とプ

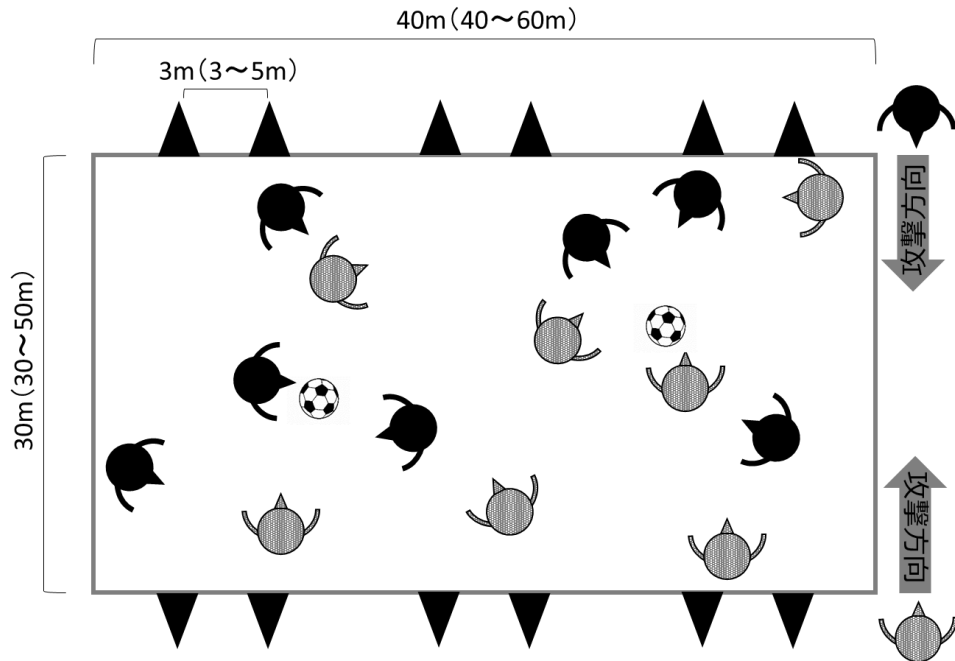


図1. 工夫 I ゲーム

- (1) 人数、体力・技術に合わせ、フィールドのサイズやゴールの大きさを調整する。
- (2) 1チームの人数は奇数にする(5, 7, 9人)。
- (3) ボールは2個以上増やさない(3つにすると各チームがさらに3つのチームに再編され、1チーム対1チームのゲームが1つのフィールド内で3つ行なわれる構図ができてしまうため。また、ボールを増やすと蹴ったボールが不意に人に当たってしまうケースが増える)。
- (4) チーム人数が多くなるほど、ボール・ゲームに関与できない者が増える。
- (5) 各選手が得点した数を覚えておくか、ゲームをせず順番を待っているチームがあれば、各ゴールの後に立たせ、ゴールの数をカウントさせることで、ゲーム・授業に集中できる。ボール拾いの役割もでき、ボールデッドの無駄な時間の削減にもなる。
- (6) チーム内で2つにチームが細分される傾向にある時は、フィールド真ん中のゴールを2点、両端を1点などと得点配分を工夫すれば、ボールが真ん中に集まりやすくなり、チーム入り乱れての攻防になることがある。

プレーするなど偏ってしまい(もう一方のボールへの意識が薄れる)、身体活動量が減ってしまうこと、協力してゴールを狙う機会が減ることが考えられる。ゴールを複数設置することで、サッカーが苦手な者がゴール前で立ちすくんでいても、ゴールを狙うまたは守る機会が増え、チームに貢献する・ゲームに関わる機会が増える。また、ゴール3つ、ボール2つのため、そのゴールやボールに関与する者が少なくなるため、動かざるを得ず、身体活動量も増す。もし、貢献できずに失敗しても、ボールが2つ同時に動いていることから、周りはその失敗を気にしている余裕はないため、失敗に注目されることが少なくなる。一方で、ゴールできた場合、ゲーム終了後の集計時にゴールできたこと・貢献したことを示すことができる。サッカー・体育が得意な子どもは、2つのボールを意識し、チャンスとなるゴールを探しながらプレーしたり、1つがボールデッドになっても、もうひとつはインプレーであ

ればプレーを続けることになり、身体活動量が高くなりやすい。また、2つのボールが動いているため展開が早く、複雑になるため、周りとの協力が一層必要となる。

④工夫のあるゲームⅡ (全員攻撃・全員守備ゲーム) (図2-1, 図2-2, 図2-3)

工夫のあるゲームⅡ(工夫Ⅱゲーム)のフィールドサイズは縦40m、横30mとし、ゴールはカラーコーンの間3m、高さはカラーコーンの高さ約70cmとした。審判はセルフジャッジでゲームを行った。オフサイドはなしとした。ファウルがあった場合は、すべて直接フリーキックとした。シュートがゴールに入った(得点した)後はハーフウェイラインからリスタートした。ボールがタッチラインやゴールラインを超えてボールデッドした場合はキックインでリスタートした。ゴールしたチームを攻撃側、ゴールされた側を守備側としたとき、ゴールした時に攻撃側全員がハーフウェイ

ラインを超えていなければノーゴールとした（図 2-2）。さらにゴールした時、守備側がハーフウェイラインを超えて攻撃側の陣地に残っていれば（自陣で守備をしていない者がいる場合）、その人数分をゴールし

た攻撃側に加点した（図 2-3）。1チームのフィールドプレーヤーは7名（ゴールキーパーの設定無し）とした。時間は10分を1ピリオドとし、それを2ピリオド、合計20分行った。

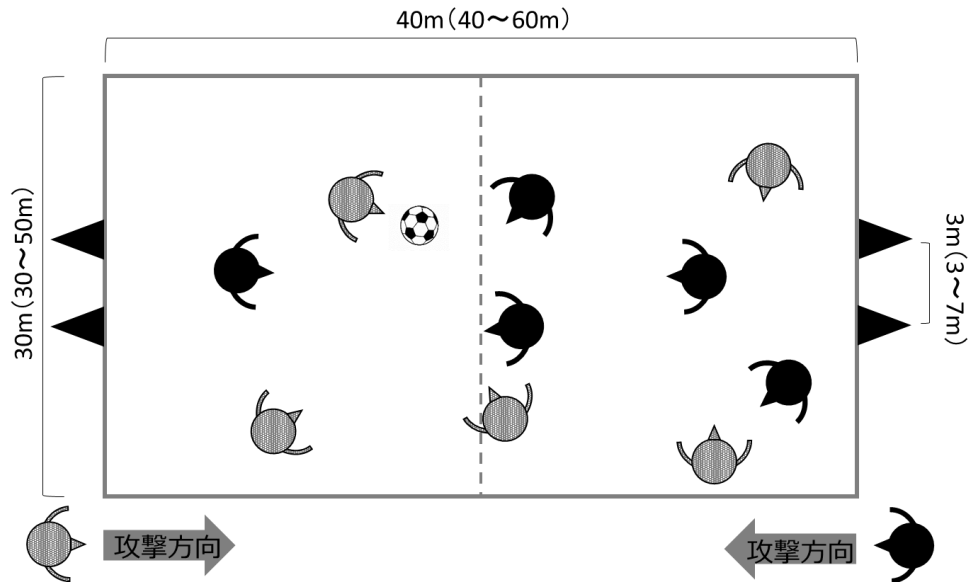


図2-1 工夫Ⅱゲーム

- (1)人数、体力・技術に合わせて、フィールドのサイズやゴールの大きさを調整する。
- (2)1チームの人数は4～6人まで。人数が多くなるほど、ボール・ゲームに関与できない者が増える。

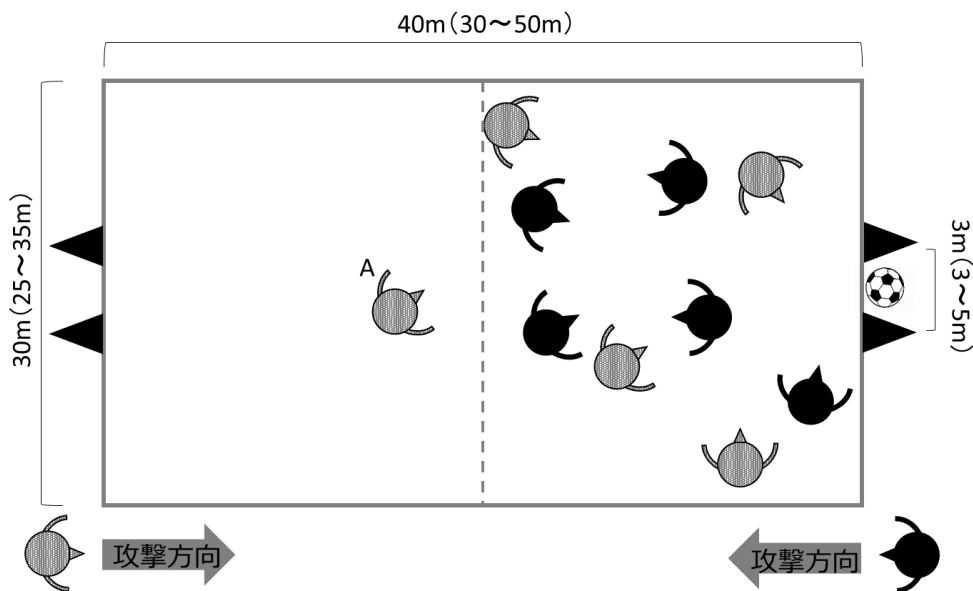


図2-2 工夫Ⅱゲーム（ゴールが認められない状況）

チームがゴールしたものの、「A」の選手が自陣に残り、相手チーム陣地内に入っていない（全員攻撃できていない）ので、得点は認められない。

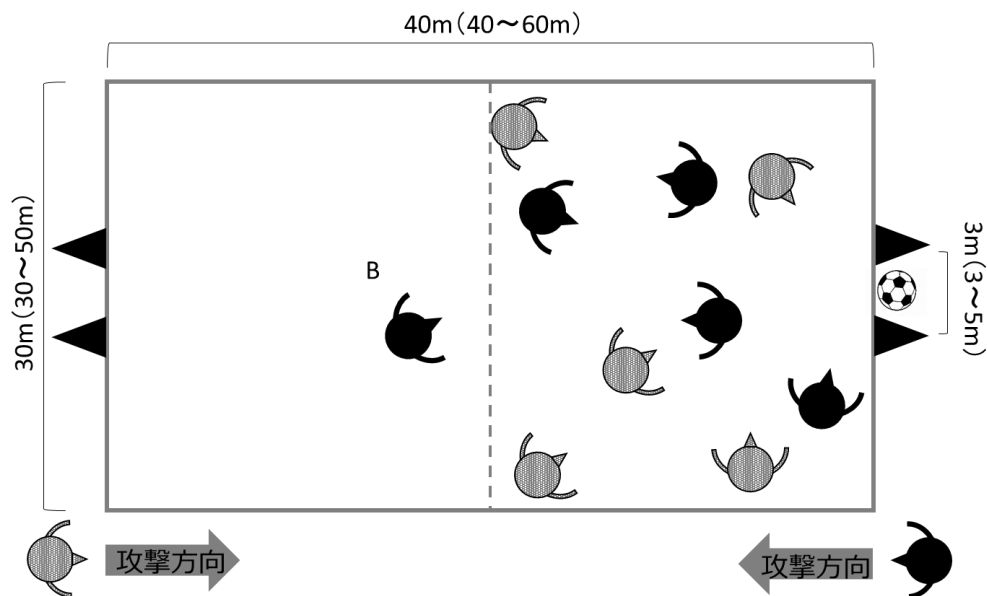


図2-3 工夫Ⅱゲーム（得点の加点条件）

- チームがゴールした時、● チームの「B」の選手が相手チーム陣地に残っている（全員守備ができていない）、ゴールによる得点1点に、相手チーム陣地に残っていた● チームの人数分が相手の得点に加算される（この場合はゴール1点、追加1点、計2点）。

【このゲームの狙い（効果予測）】

サッカー・体育が苦手な者は動かず、その場に留まり、身体活動量が高くなりにくい。そのような者の身体活動量を高めるために、攻撃時はゴールが入った時点で全員が攻撃陣内に移動しておかなければならない、守備時は全員が自陣地内で守備をしておかなければ相手に追加得点が入るという工夫（ルール設定）をした。これによって、多くの者が急いで（全力で）相手または自陣地内へ移動する必要があるため、活動強度が高くなりやすく、身体活動量も高くなりやすい。また、ボールに直接関与はしていないが、全員が攻撃陣内に移動していないとゴールが認められない・全員が守備をしておかなければならないため、ゴール・勝利または守備（すなわちゲーム）に関与した、協力したという意識が芽生える。サッカーはチーム全員が協力（攻撃と守備）しなければならないことを理解してもらうことができる。また、通常の成人のサッカーにおいても90分間のうちボールに触れている時間は、プレーヤー一人あたり10分にも満たないが、それ以外はチームのために走ることで貢献している。ボールに触れることだけがチームへの貢献ではないことも理解してもらうことができる。

ゴールを狙う時は、全員が相手陣地内に移動しておかなければならないので、むやみにシュートを打つことができない。全員が陣地に移動したかを確認し合うことで、協調性を育むこともできる。

(3) 測定・調査項目と方法

①身体活動量・歩数

身体活動量と歩数は三次元加速速度計を内蔵した活動計（オムロン社製、HJA-350）を用いて測定した。対象者はゲームを行う直前に活動量計を腰部に装着し、ゲーム終了後に回収した。ゲームを行った20分間の身体活動量と歩数のデータを収集した（授業開始前に装着・授業終了後に回収したのではない）。1授業90分全体のデータではない。

②スポーツおよびサッカーの得意・不得意調査

スポーツおよびサッカーに対する関心の有無については、15回授業の初回時に質問紙によるアンケート調査を行った。具体的な質問内容は以下の通り5項目であった。

質問1. スポーツを行うことは好きですか？

質問2. スポーツを行うことは得意ですか？

質問3. サッカーは好きですか？

なお、この調査より、質問 1、質問 2、質問 3 のいずれかに「はい」と回答した学生は、サッカーやスポーツが得意とする群（得意群）に、いずれにも「はい」と回答しなかった学生をサッカーやスポーツが不得意とする群（不得意群）とし、それぞれ 23 名（得意群）、24 名（不得意群）であった。

③サッカーゲームの楽しさ等に関する調査

ゲームの「楽しさ」を主に、「ボールにたくさん触れることができたか」「たくさん走ることができたか」「仲間と協力できたか」「もう一度やってみたいと思うか」について、各回の授業終了直前に質問紙によるアンケート調査を行った。この調査は、アンケート用紙に 10 cm の横線を描き、左側 0cm の箇所を -5 点（楽しくない・できなかった）、真ん中 5cm のところを 0 点（どちらでもない）、右側 10cm の箇所を 5 点（楽しい・できた）として、感じたところにチェックを打ってもらい、その距離を数値化（得点化）した。具体的な設問は次の通りであった。

《本日実施したゲームについて》

- 質問 1. ボールにたくさん触れましたか？
 質問 2. ゲーム全体を通してたくさん走れましたか？
 質問 3. 仲間と協力してプレーできましたか？
 質問 4. ゲームは楽しかったですか？
 質問 5. もう一度このゲームをやってみたいと思いましたが？

《本日実施したゲームと大ゲームを比較して》

- 質問 1. （大ゲームよりも）ボールにたくさん触れましたか？
 質問 2. （大ゲームよりも）ゲーム全体を通してたくさん走れましたか？
 質問 3. （大ゲームよりも）仲間と協力してプレーできましたか？
 質問 4. （大ゲームよりも）ゲームは楽しかったですか？
 質問 5. （大ゲームよりも）もう一度このゲームをやってみたいと思いましたが？

《本日実施したゲームとミニゲームを比較して》

- 質問 1. （ミニゲームよりも）ボールにたくさん触れましたか？
 質問 2. （ミニゲームよりも）ゲーム全体を通してたく

さん走れましたか？

- 質問 3. （ミニゲームよりも）仲間と協力してプレーできましたか？
 質問 4. （ミニゲームよりも）ゲームは楽しかったですか？
 質問 5. （ミニゲームよりも）もう一度このゲームをやってみたいと思いましたが？

(4) 統計処理

各測定項目の結果は平均値±標準偏差で示した。大ゲーム、ミニゲーム、工夫Ⅰゲーム、工夫Ⅱゲームの身体活動量と歩数、アンケート（楽しさ調査）の比較には繰り返しのある一元配置分散分析法を用いた。有意性が認められた場合の事後検定には Bonferroni の事後検定を用いた。得意群と不得意群の比較には、ゲームと群を要因とする繰り返しのある二元配置分散分析法によって交互作用および主効果の有意性を検証した。いずれの解析も統計処理ソフト（SPSS11.5J, SPSS 社製）を用い、統計的な有意水準はすべて 5%未満とした。

3. 結果

(1) 身体活動量および歩数

各ゲームの身体活動量および歩数を、スポーツ・サッカーが得意な群と不得意な群に分けて表 1 に示した。低強度および中・高強度の出現時間数に有意な差が認められ、とくにスポーツ・サッカーが得意でない群において、工夫Ⅰ・Ⅱゲームは大ゲームやミニゲームよりも低強度の出現時間数が短く、中・高強度の出現時間数が長くなる傾向が見られた。中・高強度の出現時間数の増加に伴い、身体活動量も増大する傾向が見られた。

(2) 各ゲームの楽しさ等に関する調査

各ゲームの「ボールに触れる頻度」「走行量」「仲間との協力」「楽しさ」「もう一度やりたいか」という質問について、スポーツ・サッカーが得意な群と不得意な群に分けて図 3～7 に示した。すべての質問において、有意な交互作用は認められなかった。得意群・不得意群で同じような傾向が見られたが、とくに質問 1・2・3 においては得意群のほうが良好な回答をしていた（群に主効果あり）。また、両群ともに、工夫ⅠおよびⅡゲームはいずれも大ゲームやミニゲームと比べてプラスの得点であった。

表 1 各ゲームにおける得意群・不得意群の身体活動量および歩数

	スポーツ・サッカー得意群				スポーツ・サッカー不得意群				繰り返しのある 二元配置分散分析 (ゲーム×群) p値	主効果 ゲーム p値	群 p値
	大ゲーム	ミニゲーム	工夫 I	工夫 II	大ゲーム	ミニゲーム	工夫 I	工夫 II			
歩数, 歩	2861 ± 506	2708 ± 510	2331 ± 661	2672 ± 331	2679 ± 621	2362 ± 675	2384 ± 406	2422 ± 408	0.088	<0.001	0.148
低強度 (1.1~2.9METs) の出現時間数, 分	1.0 ± 2.5	0.3 ± 0.6	1.0 ± 2.8	0.1 ± 0.3	2.3 ± 3.4	1.5 ± 2.6	0.3 ± 0.8	1.1 ± 2.0	0.049	<0.001	0.097
低強度 (1.1~2.9METs) の活動量, METs・時	0.04 ± 0.09	0.01 ± 0.02	0.04 ± 0.10	0.00 ± 0.01	0.08 ± 0.10	0.07 ± 0.11	0.01 ± 0.04	0.05 ± 0.09	0.064	0.062	0.081
中強度 (3.0~5.9METs) の出現時間数, 分	5.3 ± 4.2	8.3 ± 4.8	4.9 ± 4.2	6.4 ± 3.9	7.9 ± 5.5	9.3 ± 5.0	7.4 ± 6.2	9.0 ± 5.8	0.493	<0.001	0.099
中強度 (1.1~2.9METs) の活動量, METs・時	0.41 ± 0.33	0.68 ± 0.39	0.39 ± 0.33	0.53 ± 0.32	0.58 ± 0.37	0.69 ± 0.33	0.57 ± 0.46	0.68 ± 0.40	0.393	<0.001	0.159
高強度 (6.0METs以上) の出現時間数, 分	13.7 ± 5.3	11.3 ± 5.0	14.0 ± 5.8	13.5 ± 3.9	9.8 ± 7.1	9.2 ± 6.4	12.2 ± 6.5	10.0 ± 7.0	0.268	<0.001	0.710
高強度 (6.0METs以上) の活動量, METs・時	1.99 ± 0.88	1.51 ± 0.77	1.99 ± 0.96	1.82 ± 0.65	1.34 ± 1.01	1.21 ± 0.92	1.67 ± 1.03	1.35 ± 0.91	0.288	<0.001	0.720
中・高強度 (3.0METs以上) の出現時間数, 分	19.0 ± 2.5	19.7 ± 0.6	19.0 ± 2.8	19.9 ± 0.3	17.7 ± 3.4	18.5 ± 2.6	19.7 ± 0.8	18.9 ± 2.0	0.049	0.025	0.970
中・高強度 (METs) の活動量, METs・時	2.41 ± 0.62	2.18 ± 0.40	2.38 ± 0.70	2.34 ± 0.35	1.91 ± 0.74	1.89 ± 0.67	2.25 ± 0.65	2.03 ± 0.73	0.235	0.004	0.055
平均値±標準偏差											

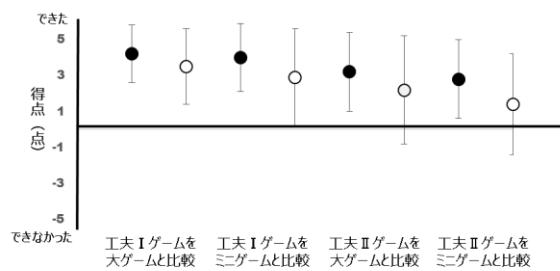


図3. 質問1「ボールにたくさん触れましたか?」の結果

●: 得意群 (平均値), ○: 不得意群 (平均値), バーは標準偏差を表わす。質問1の「ボールにたくさん触れましたか?」について、変わらない・同程度が0 (点) として、大ゲームやミニゲームよりも工夫 I・II ゲームのほうができたと感じた場合はプラスに、できなかったと感じた場合はマイナスと回答してもらった結果、得意群においては工夫 I ゲームは大ゲームと比較して4.2±1.6点、ミニゲームと比較して4.0±1.9点、工夫 II ゲームは大ゲームと比較して3.2±2.2点、ミニゲームと比較して2.8±2.2点良好な結果であった。不得意群においては工夫 I ゲームは大ゲームと比較して3.5±2.1点、ミニゲームと比較して2.9±2.7点、工夫 II ゲームは大ゲームと比較して2.2±3.0点、ミニゲームと比較して1.4±2.8点良好な結果であった。交互作用および主効果 (群) に有意性は認められなかった (p=0.696, p=0.085)。主効果 (ゲーム) に有意性が認められ (p=0.037)、工夫 II よりも工夫 I の得点が有意に高かった。

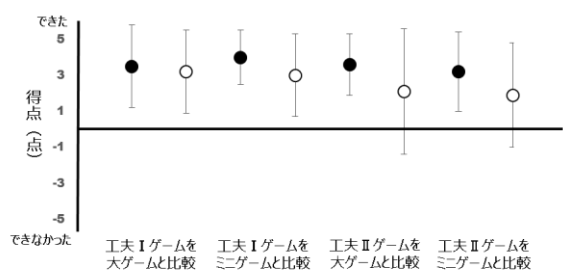


図4. 質問2「ゲーム全体を通してたくさん走りましたか?」の結果

●: 得意群 (平均値), ○: 不得意群 (平均値), バーは標準偏差を表わす。質問2の「ゲーム全体を通してたくさん走りましたか?」について、変わらない・同程度が0 (点) として、大ゲームやミニゲームよりも工夫 I・II ゲームのほうができたと感じた場合はプラスに、できなかったと感じた場合はマイナスと回答してもらった結果、得意群においては、工夫 I ゲームが大ゲームと比較して3.5±2.3点、ミニゲームと比較して4.0±1.5点、工夫 II ゲームは大ゲームと比較して3.6±1.7点、ミニゲームと比較して3.2±2.2点良好な結果であった。不得意群においては工夫 I ゲームは大ゲームと比較して3.2±2.3点、ミニゲームと比較して3.0±2.3点、工夫 II ゲームは大ゲームと比較して2.1±3.5点、ミニゲームと比較して1.9±2.9点良好な結果であった。交互作用および主効果 (群) に有意性は認められなかった (p=0.351, p=0.079)。主効果 (ゲーム) に有意性が認められ (p=0.030)、工夫 II よりも工夫 I の得点が有意に高かった。

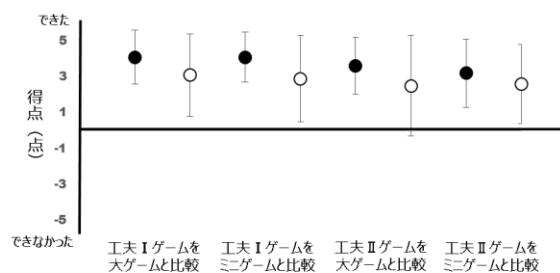


図5. 質問3「仲間と協力してプレーできましたか?」の結果

●: 得意群 (平均値), ○: 不得意群 (平均値), バーは標準偏差を表わす。質問3の「仲間と協力してプレーできましたか?」について、変わらない・同程度が0 (点) として、大ゲームやミニゲームよりも工夫 I・II ゲームのほうができたと感じた場合はプラスに、できなかったと感じた場合はマイナスと回答してもらった結果、得意群においては工夫 I ゲームは大ゲームと比較して4.1±1.5点、ミニゲームと比較して4.1±1.4点、工夫 II ゲームは大ゲームと比較して3.6±1.6点、ミニゲームと比較して3.2±2.9点良好な結果であった。不得意群においては工夫 I ゲームは大ゲームと比較して3.1±2.3点、ミニゲームと比較して2.9±2.4点、工夫 II ゲームは大ゲームと比較して2.5±2.8点、ミニゲームと比較して2.6±2.2点良好な結果であった。交互作用および主効果 (群) に有意性は認められなかった (p=0.658, p=0.068)。主効果 (ゲーム) に有意性が認められ (p=0.034)、工夫 II よりも工夫 I の得点が有意に高かった。

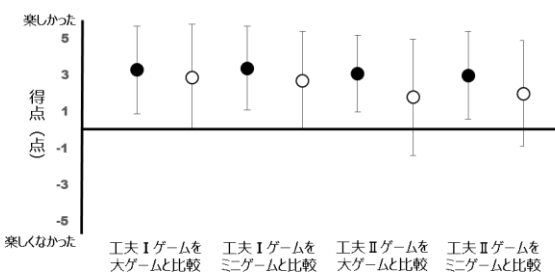


図6. 質問4「ゲームは楽しかったですか?」の結果

●: 得意群 (平均値), ○: 不得意群 (平均値), バーは標準偏差を表わす。質問4「ゲームは楽しかったですか?」について、変わらない・同程度が0 (点) として、大ゲームやミニゲームよりも工夫 I・II ゲームのほうが楽しかったと感じた場合はプラスに、楽しくなかったと感じた場合はマイナスと回答してもらった結果、得意群においては工夫 I ゲームは大ゲームと比較して3.3±2.4点、ミニゲームと比較して3.4±2.3点、工夫 II ゲームは大ゲームと比較して3.1±2.3点、ミニゲームと比較して2.0±2.9点良好な結果であった。不得意群においては工夫 I ゲームは大ゲームと比較して2.9±2.9点、ミニゲームと比較して2.7±2.7点、工夫 II ゲームは大ゲームと比較して1.8±3.2点、ミニゲームと比較して2.0±2.9点良好な結果であった。交互作用、主効果 (群) および主効果 (ゲーム) に有意性は認められなかった (p=0.597, p=0.129, p=0.166)。

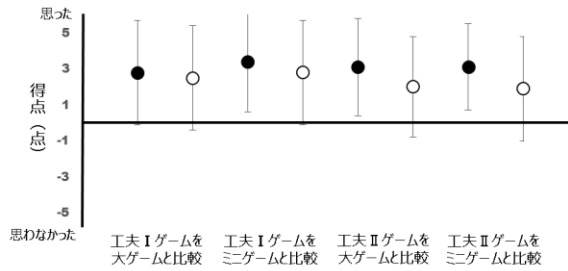


図7. 質問5「もう一度このゲームをやってみたくて思いましたか?」の結果

●: 得意群 (平均値), ○: 不得意群 (平均値), バーは標準偏差を表す
 質問5「もう一度このゲームをやってみたくて思いましたか?」について、変わらない・同程度が0 (点) として、大ゲームやミニゲームよりも工夫I・IIゲームのほうがやってみたくて思った場合はプラスに、思わなかった場合はマイナスと回答してもらった結果、得意群においては工夫Iゲームは大ゲームと比較して 2.8 ± 2.9 点、ミニゲームと比較して 3.4 ± 2.8 点、工夫IIゲームは大ゲームと比較して 3.1 ± 2.7 点、ミニゲームと比較して 3.1 ± 2.4 点良好な結果であった。不得意群においては工夫Iゲームは大ゲームと比較して 2.5 ± 2.9 点、ミニゲームと比較して 2.8 ± 2.9 点、工夫IIゲームは大ゲームと比較して 2.0 ± 2.8 点、ミニゲームと比較して 1.9 ± 2.9 点良好な結果であった。交互作用、主効果 (群) および主効果 (ゲーム) に有意性は認められなかった ($p=0.869, p=0.207, p=0.386$)。

4. 考察

本研究では、身体活動量と楽しさの両方を担保できるようなルールに工夫をしたサッカーゲームを考案するため、複数のゲーム中に身体活動量や楽しさを測定および調査、比較した。その結果、以下のことが明らかとなった。

- ① 歩数は大ゲームが最も多く、工夫Iゲームが最も少なかった。
- ② 高強度活動の出現時間数は、工夫Iゲームが最も多く、ミニゲームが最も少なかった (中強度活動の出現時間数は、ミニゲームが最も多かった)。
- ③ 中・高強度の身体活動量は、工夫Iゲームが最も多く、ミニゲームが最も少なかった。
- ④ 楽しさ等については、工夫Iゲームが最も得点が高くなる傾向があり、大ゲームが最も得点が低くなる傾向が見られた。工夫IIゲームも大ゲームやミニゲームと比べ、楽しいと感じていた。

(1) 歩数・身体活動量について

工夫Iゲームはどのゲームよりも歩数が最も少なかったが、高強度の出現時間数と高強度の活動量および中・高強度の活動量は最も多かった。このことから、工夫Iゲームは、他のゲームよりもダッシュやスプリント回数・時間数が多く、ゲーム中に歩いている回数・時間数が少ないゲームであった可能性を示唆している。工夫IIゲームにおいても、ミニゲームと比べ高強度の出現時間数と高強度の活動量および中・高強度の活動量は高く、大ゲームと同程度であった。また、サッカーや体育が得

意な者 (得意群) と不得意な者 (不得意群) で異なる傾向が見られることが考えられるため、得意群と不得意群に分けて比較したが、不得意群のほうがすべての項目で得意群よりも若干低い傾向に見られたがその違いはほとんど見られなかった (有意差はなかった)。ただし、不得意群は大ゲームにおける低強度活動の出現時間数が2.3分、中・高強度活動の出現時間数が17.7分であったのに対し、工夫Iゲームでは不得意群の低強度活動の出現時間数が0.3分に減少し、それに伴い、中・高強度活動の出現時間数が19.7分に増えた。工夫Iゲームは、体育・サッカーが不得意な者に対して歩数は減らすものの、中・高強度の身体活動量を増やした。つまり、大ゲームでは不得意群はゲームに参加できずに歩いていたが、工夫Iゲームではゲームに参加し、ダッシュやスプリントの回数・時間数を増やした可能性がある。得意群は、どのゲームにおいても中・高強度の活動量に違いはなかったことから、どのゲームを選択しても、同程度の身体活動量が確保できるため、不得意な学生が含まれるクラス・実力差が大きいクラスでは、工夫のあるゲームを積極的に活用したい。なかでも工夫Iゲームが勧められる。

工夫IIゲームの歩数や身体活動量が大ゲームやミニゲームと差が生じなかったのは、本研究では移動距離や移動軌跡といったデータは取得できないため詳細なことは分からないが、不得意な学生はハーフウェイラインの近くにおいて、チームの得点時や失点時に、僅かな移動 (ハーフウェイラインを跨ぐだけ) に留まったことも考

えられる。

(2) 楽しさ等について

工夫Ⅰゲームでは、ボールにたくさん触れられた、たくさん走れた、仲間と協力してプレーできたという得点が高かった。工夫Ⅰゲームのねらいとしては、ゴールを3対設置したことで、狙えるゴールが多くなることからシュート回数・得点のチャンスが増え、活躍の場面が増やすことと、守備においてもゴールを守ることで活躍する場面が増えることにある。体育・サッカーが苦手な者が、ゴール前に佇んでいたとしても、得点(または守備)するチャンス・活躍の場が通常のゲームに比べて上がる。ボールを2球使用したのも、体育・サッカーが不得意な者に対してもボールに触れるチャンスを増やすためである。プレーヤーの人数も7名と奇数の人数のため、ボール1つに対してプレーヤーが3対4や5対2など必ずどちらか片方のチームが数的有利(または不利)になるシチュエーションが生まれる。このことから、体育・サッカーが不得意な者に対し、動かざるを得なくなる状況ができるため、ただ立ち尽くすなどの時間を減らすこと、活躍のチャンスが増える。一方で体育・サッカーが得意な者に対してはゴール、ボールが複数あるため通常のゲーム以上に回りの状況を見て動き回らなければならない。ボールやプレーヤーの移動が激しいことから、体育・サッカーが不得意な者がプレーに失敗したことに対し気にしてられないゲーム展開が予想される。それによって身体活動量が高まり、楽しいと感じると考えた。工夫Ⅱゲームにおいても、大ゲームと比べ楽しさの得点が高かった。工夫Ⅱゲームのねらいとしては、ゴールした時に攻撃側全員がハーフウェイラインを超えていなければノーゴールというルールにしたことにより、不得意な者がゲーム中の動きが分からなくても、ハーフウェイラインを超えるために走ることでチームに貢献できたと感じるようにすることであった。また、ゴール間を広く設定することでシュート・ゴールのチャンスが増え、全員がハーフウェイラインを超さないとノーゴールというルールから、不得意な者がただ呆然とゲームを眺めている時間が少なくなり、全員が常にゲームに集中し、動き回らなければならない展開が予想されることから身体活動量が高まり、楽しいと感じると考えた。ボールに触れなくても、ゲームに参加できるという特徴がある。

工夫Ⅰゲーム、工夫のあるゲームⅡはともに大ゲームやミニゲームと比較した時、プラスの回答が得られ良好な傾向であったことから楽しさを確保できるゲームとして勧められる。また、たくさん走れたという得点が高いゲームほど活動量の数値も高い。このことから、対象者の感覚(主観)と実測値(客観)は一致していることを示唆している。楽しいと感じるゲームを提供することで、身体活動量を高められるかもしれない。

(3) どのようにルールを工夫すべきか

フィールドのサイズについては、単純にフィールドの縦横比率を等しく縮尺してしまいがちである。不得意な者にとって、大きなフィールドサイズのゲームはサッカーが苦手な人はどのように動いたら良いか分からず、ゴール前に佇んだり、萎縮して動けないことが多い。ミニゲームは身体活動量増やすとの報告もあるが¹¹⁾、ミニゲームはフィールドサイズが小さくなり、プレーヤー数も減るため、個人のスキルがゲームの勝敗に大きく影響しやすくなり、萎縮して動けなかったり、失敗する数も増えやすく、劣等感を感じやすいとも言える。実際に本研究では、ミニゲームの歩数や高強度出現時間数がどのゲームよりも少なかった。

通常のサッカーは、ゴール1対、ボール1個で縦長の長方形のフィールドで行われるが、それに拘る必要はない。正方形やひし形、三角形、円形にしてはならないという決まりはない。プレーの時間においても、1ゲーム5分などと制限時間が設定されることが多いが、1点先取で終了などゴール数で制限したりすることで、ゲームの回数を増やす(1回の待ち時間を短縮する)こともできる。工夫Ⅰゲーム、工夫Ⅱゲームでも、ゴールやボールの数、フィールドの形、ルールに工夫を加えたことにより、ミニゲームよりも身体活動量は高くなったり、大ゲームよりも楽しさを感じたりすることができた。このように少し工夫することで、体育・サッカーが不得意な者が失敗しても気にしてられない、苦手な人が活躍する(ボールに触る)、チャンスが増えたり、得意な人が積極的に仲間をうまく動かさなければならなかったり、自分が激しく動いて助け合ったり、場合によっては得意な人が失敗しやすい環境や得意・不得意の差が小さくすることもできる。「動かなければならない」と意識させるのではなく、動かざるを得ないという環境(ルール)

を作ることも心掛けたい。まずは、サッカーを専門としない指導者には、まずはゴールやボールの数やフィールドの形からアレンジすることを勧めたい。

本研究はサッカー、体育の授業が得意でない子どもが含まれる学校現場を想定している。したがって、ルールを工夫はするが、そのルールが複雑になってしまわないようにしなければならない。今回紹介したゲームは、ミニゲームがベースになっているだけで、フィールドのサイズやボールの数、ゴールの数、ゴールの認められ方に工夫をしただけであるため、サッカーをよく知らない子ども達にとっても難しいものではない。サッカーの練習メニューを紹介する本などでは、サッカー選手(サッカーを習っている子ども)向けのメニューであることが多く、ルールでなく戦術を理解していなければならないと上手くできないものもあり、それを学校の体育授業現場で活用することはできないので注意されたい。

5. 結論

本研究では楽しさと身体活動量を確保するサッカーゲームを考案した。その結果、体育・サッカーが不得意な者に対して工夫 I ゲーム(ボールや選手の移動が激しく、体育・サッカーが不得意な者がプレーに失敗しても気にしていられないゲーム)は、身体活動量の歩数は減らすものの、中・高強度の活動量を増やし、ダッシュやスプリントの時間が増えたことが示唆された。楽しさについても得点が高く、楽しさと身体活動量が確保できたサッカーゲームであることが示唆された。今後は中学生でも同等の結果が得られるか検討する必要がある。

謝辞および利益相反

本研究に協力していただきました学生のみならず、授業の場を提供していただきました皇學館大学・中村哲夫先生、ご指導いただきました片山靖富先生に深く感謝申し上げます。申告すべき利益相反に相当する事項はありません。

参考文献

小泉佳右, 田原亮二, 岩井幸博, 真鍋 求. 学童期の運動習慣が青年期の身体活動量に与える影響, 植草学園大学研究紀要 2010 ; 2 : 41-44

日本スポーツ協会. なぜ身体活動が必要なのか. https://www.japan-sports.or.jp/Portals/0/db/pdf/book_0202.pdf (参照日 2022 年 10 月 3 日)

文部科学省. 子どもの体力向上のための総合的な方策について(答申). https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/021001a.htm (参照日:2022 年 10 月 3 日)

鈴木尚子. 小学生の塾や習い事—4 年生からスポーツより勉強. 研究所報/Benesse 教育研究開発センター 2010 ; 58 : 66-74

武長理栄. 習い事・スポーツクラブ活動上状況からみる幼少年期の子どもの運動・スポーツ. 笹川スポーツ財団, スポーツライフ・データコラム 2018. https://www.ssf.or.jp/thinktank/sports_life/column/20181105.html (参照日:2022 年 10 月 3 日)

文部科学省. 学校学習指導要領(平成 29 年告示)解説 保健体育編. 東山書房, 2018.

スポーツ庁. 平成 29 年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査結果. https://www.mext.go.jp/sports/b_menu/toukei/kodomo/zencyo/1401184.htm, (参照日 2022 年 10 月 3 日)

スポーツ庁 Web 広報マガジン. 「二極化」の改善に取り組む「体育」. <https://sports.go.jp/special/case/childrens-habit-of-physical-activity.html>, (参照日 2022 年 10 月 3 日)

厚生労働省. 健康づくりのための身体活動基準 2006. <https://www.mhlw.go.jp/shingi/2006/07/dl/s0719-3c.pdf> (参照日:2022 年 10 月 3 日)

津田龍佑, 鈴木宏哉, 斎藤一彦, 木越清信. 小学校高学年を対象としたサッカー授業におけるミニゲームの体力づくりからみた負荷特性: コートの広さの相違による影響. 体育学研究 2021 ; 66 : 139-152

津田龍佑, 井上明浩, 鈴木宏哉, 丸谷泰彦. ゴール型のサッカー授業における体力づくりを企図した指導プログラムの効果: コートの広さを工夫したゲーム教材に着目して. 体育学研究 2013 ; 58 : 297-307

付記

本論文は、城可倫が 2020 年度に提出した卒業論文を修正してまとめたものである。

「指導と評価の一体化」から授業デザインする理科教育に関する考察

—酸化還元(化学領域)の単元をとおして—

勢力 稔¹⁾

1) 皇學館大学教育学部

[キーワード]新学習指導要領、指導と評価の一体化、酸化還元反応、評価(ルーブリック)

I 緒言

新学習指導要領では資質・能力を育成する取組が求められている。そこで、新学習指導要領の方向性に基づいて、単元で育成すべき資質・能力を「指導と評価の一体化」から求められる指導力の獲得、単元「酸化還元」の概念の獲得¹⁾を目指した授業をデザインして、実践するなかで、評価の在り方を検証した。すなわち、酸化還元反応を「ドライアイス中の金属の燃焼実験」で試み、評価(ルーブリック)の在り方、評価から探求する指導方法の実践等から得られた結果を報告する。

II 問題の所在

新学習指導要領ではその方向性として、教員は、学習者に求められる資質・能力(何が出来ようになるか)の獲得を目指し、内容(何を学ぶのか)や方法(どのように学ぶのか)を有機的につないだ授業をデザインして、構想した授業を実践し、実践した授業を検証し続け、授業改善していくカリキュラムマネジメントが求められている。

このような流れを理科学習で具体化していくためには、単元目標や授業のめあてで学習者が獲得すべき「達成目標」とは何かをまず整理する必要がある。また、求められる内容とはなにか、そのためにどのような方法が必要かについて、評価基準(ルーブリック)の在り方を検討する必要がある。

III 研究の方法

1. 授業設計

化学領域の指導方法として、資質・能力を育成可能にする探求型の授業デザインを企画した。高等学校「化学基礎」の「酸化還元反応」の単元を基に、まず「指導と評価の一体化」に基づき、必要な要素を確認、整理したのち授業を企画することとした。

単元構想に必要な要素として、(1)内容を学習する必然性、(2)育成を目指す資質・能力、(3)それら进行评估する評価基準(ルーブリック)、(4)学習過程、(5)学習者が学びを通して獲得すべき「酸化還元反応」の概念構造を挙げた。さらに、小中学生対象の科学技術人材育成プラン「ジュニアドクター育成塾」の教材として、中学校で学ぶ「酸化還元反応(鉄の燃焼)」の概念も踏まえて、新たに学ぶ化学反応からでも、酸化還元反応の概念獲得に支障のないよう指導上の留意点の検討も含めて設計した。

2. 実践と分析方法

本論で示す具体的な授業計画案に基づき、試行的な実践を行った。ただし、①の受講者には指導者として、中高生対象に「酸化還元の化学指導法の在り方」という趣旨で授業設計を行う教材研究の視点で、②③では、対象者の校種・学年、既習事項などの前提条件を踏まえ、酸化還元概念獲得を実験(演示含む)中心に展開した。

対象：①本学「教育方法学」受講者 2 クラス 87 名 対象期間 2022(令和4年6月)1校時

②「ジュニアドクター育成塾」小中生受講者 10

名対象期間 2019～2022(10月)各1日

③本学「化学」受講者1クラス57名対象期間、
2022(令和4年6月2コマ)2校時

すなわち、ねらいとしては対象①は、「酸化還元反応」の概念の指導方法及び「指導と評価の一体化」の理解、②へは「酸化還元反応」の概念獲得の中心とし、③は酸化還元反応の概念獲得の一事例(基礎編)として展開した。

IV 授業計画と評価

1. 授業計画

(1) 学習の内容

ここでは、紙面の都合上、酸化還元反応の概念獲得を述べる。

他の単元で学ぶことのできない本質としては、酸化還元反応の本質と酸化還元に関与した物質の確認、さらに日常生活とのつながりなどが挙げられる。

酸化還元反応の本質としては、酸素のやり取りであるが、酸と塩基も同じで電子やプロトンが受け渡される基本概念「供与体—受容体」という概念まで導く必要がある。本実験で特に気付かせたいのは、ドライアイス中の酸素を奪い、炭素となる還元反応と、ドライアイス中の酸素と化合し酸化マグネシウムとなる酸化反応を、視覚的に捉え酸化還元反応が同時に起こる反応であるという概念である。一般的によく実践されるスチールウールの燃焼は、質量の変化による酸素との化合の実験で、酸素の化合により酸化・還元された物質そのものの実態が把握しにくい点がある。一方ドライアイス中の酸素との化合実験では酸化還元反応の表裏一体的な性質から、酸や塩基の「供与体—受容体」という概念までまとめることができる。

(2) 育成を目指すべき資質・能力

学習指導要領の単元の目標「酸と塩基の性質や

中和反応におけるこれらの量的関係、酸化還元反応について、観察・実験などを通して基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的な見方や考え方を養う。」を基に獲得すべき資質・能力を整理すると次のようになる。

知識・技能	酸化還元反応、酸素のやりとりを理解する力、受容体と供与体の酸化還元反応による変化
思考力・判断力・表現力	実験方法や手順、実験計画を立案する力、実験結果の比較から導き出した結論の妥当性について検討する力
学びに向かう力	主体的に学習に取り組む態度

(3) 学習過程

中学校では「スチールウールの燃焼」を具体例として酸化還元反応を学ぶことから、その達成目標を踏まえて構築し、実験等検証計画を立案する資質・能力を育成するとともに、酸化還元反応の概念の獲得を目指した展開例にした。

(4) 評価基準(ルーブリック)

「指導と評価の一体化」の意図を基に、「逆向き設計論」西岡(2009)を参考に実験におけるルーブリックを作成した²⁾。

評価基準は、単元の指導目標を達成している段階を A とし、目標レベルを達成していない状況を C、その中間的な理解状況を B とする、基本的なルーブリック作成方法で示した。

すなわち評定に当たる部分は A「十分理解している」、B「おおむね理解している」、C「努力を要する」の3段階とし、合わせて段階的に評価基準の記述文作成を行った。

表1 酸化還元反応の理解及び実験に関するルーブリック

評価基準 評価の観点	A	B	C
酸化還元反応、酸素のやり取りについて理解できているか。 酸化還元に関する実験技能を身に着けているか。	酸化還元反応、酸素のやり取りについて十分に理解できている。 酸化還元に関する実験技能を十分に身に着けている。	酸化還元反応、酸素のやり取りについて理解できている。 酸化還元に関する実験技能を身に着けている。	酸化還元反応、酸素のやり取りについて理解できていない。 酸化還元に関する実験技能が身につけていない。
実験方法や手順実験計画を立案しているか。 実験結果を検証し、結論を導き出して妥当性を検討している。	実験方法や手順実験計画を的確に立案している。 実験結果を検証し、結論を導き出し妥当性を十分に検討している。	実験方法や手順実験計画を立案している。 実験結果を検証し、結論を導き出し妥当性を検討できている。	実験方法や手順実験計画を立案できていない。 実験結果を検証し、導き出した結論の妥当性を検討できていない。
主体的に学習に取り組んでいるか。	振り返りながら、見通しを持って、粘り強く実験に取り組んだ。	粘り強く実験に取り組んだ。	粘り強く実験に取り組もうとしていない。

2. 教材分析

18世紀末ラヴォアジエにより酸化とは、「可燃物と酸素の化合である」という燃焼理論により定義されたため、現在の概念に発展し分りやすくなった。彼は新しい役割を正しく理解し、「酸化とは、可燃物と酸素の化合である」という新しい燃焼理論を提案した結果、燃焼と共に酸素の役割が明らかになったことから酸化と還元(reduction)は次のように定義されるようになった。

(a) 酸素の発見

【酸化還元と酸素】

「酸化される」とは「酸素を得ること」、「還元される」とは「酸素を失うこと」と定義された。

(b) 水素の役割

有機化合物の役割を考えると、酸素の授受だけで全ての酸化・還元反応を記述できないことがわかる。例えば、エチレンに水素が付加してエタンを生じる反応では、酸素の授受はない。しかし、水素の付加は酸素の脱離と同じ効果があるので、エチレンは還元されている。すなわ

ち、水素の授受で酸化・還元を定義することも必要である。

【酸化還元と水素】

「還元される」とは水素を失うこと、「還元されると水素を得ること」になる。

(c) 電子の役割

マグネシウムが燃焼する反応

$2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ は明らかに酸素の授受を伴う酸化還元反応である。だが、マグネシウムと塩素の反応 $2\text{Mg} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{MgCl}_2$ は酸素の授受を伴わないが、生成物のマグネシウムの状態を考えると同じ型の反応が起こったと考えるのが自然である。マグネシウムの変化は $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+}$ という共通の変化で、どちらもマグネシウムが酸化されたといえる。電子の授受が、酸化還元を定義する最も普遍的方法である。

【酸化・還元と電子】

「酸化される」とは「電子を失うこと」、「還元される」とは「電子を得ること」こという電子の役割の概念と関連付け、次の図10で示す「酸化還元反応のイメージ(電子のやり取り)」を学

習者が構築させることが可能となる。本教材はこのような酸化還元反応の概念以外にも教材として活用することができる。例えば二酸化炭素は通常「昇華」する物質で、液体にはならない。よって、常温で圧力をかけて二酸化炭素の液化を見せることにより、状態変化が温度だけでなく圧力にも依存している事象が示せる。二酸化炭素の液化を見せることにより、状態変化にとって圧力が温度と同様に重要であることを実感させることができるのである。

(d) 二酸化炭素

二酸化炭素には「通常条件では」助燃性も可燃性もない。しかし何故マグネシウムが二酸化炭素中で酸化されるか。それは炭素の酸化のされやすさとマグネシウムの酸化のされやすさを比べた場合、マグネシウムの方が大きいからである。マグネシウムは二酸化炭素から酸素を奪ってでも酸化される。しかし鉄ではこの作用は

ほとんどない。なぜ気体の二酸化炭素ではないのかは、ドライアイスの方がそれだけ沢山の二酸化炭素分子を持っており、反応熱でどんどん昇華することで気体の二酸化炭素の供給源になっていると考えられる。

ビーカーなどに補習された二酸化炭素での燃烧実験でも反応は起こるが、反応がなかなか持続しないのが実際の反応である。

このように本教材は簡易的な実験器具を用いることで、「二酸化炭素」の液化や、「昇華」等「物質の三態」を日常生活の概念と関連させ、学習者にとっても「興味・関心」を持たせて、主体的に学習できる。

また、燃烧実験も日常生活用品等を用いて安全に、分かりやすく実験できる魅力的な教材である。

(5) ルーブリックを基にした実験デザイン(概略)

このルーブリックを基に、実験による学習過程の細部をデザインした。その概略を以下に示す。

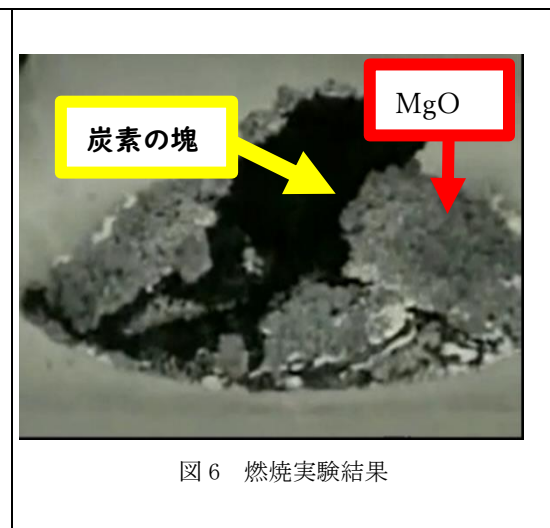
図は「ジュニアドクター育成塾」実験時のもの



図1 実験の導入(ドライアイス)の様子観察。(物質の三態含む)



図2 ドライアイス中にマグネシウム粉末を入れる



ドライアイスの実態

- ①ドライアイスは何からできているか？
- ②ドライアイスの化学式を書きましょう。
- ③ドライアイスの温度は？
- ④ドライアイスは溶けるの？分解するの？

図7 教材分析

ドライアイスのランタン

- ① [ドライアイスの中で燃える様子](#)
- ② 空気もないのに燃え続けるのは
- ① 残った灰をよく観察しよう

図8 観察のポイント

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center; background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 2px;">燃えるとはどういう化学変化か考えてみよう</p> <p>① マグネシウムを燃やすと？(化学反応式)</p> <p>• $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ <small>銀色(金属色) 白色</small></p> <p>② 実験 「ドライアイス中でマグネシウムを燃やす」</p> <div style="text-align: center;"> <p>還元</p> <p>酸化</p> <p>• $\text{CO}_2 + 2\text{Mg} \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$</p> <p><small>白色 黒色(カーボン)</small></p> </div> </div> <p>図9 学習者が構築する酸化還元反応のイメージ(酸素のやり取り)</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">電子のやり取りで考える</p> <p>$2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$</p> <p>$2\text{Mg} \rightarrow 2\text{Mg}^{2+} + 4\text{e}^-$ <small>マグネシウム1個当たり2個の電子を失いMg²⁺イオンになる(酸化された)</small></p> <p>$\text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{O}^{2-}$ <small>酸素原子1個につき2個の電子を受け取りO²⁻になる(還元された)</small></p> </div> <p>図10 学習者が構築する酸化還元反応のイメージ(電子のやり取り)</p>
---	---

(6)実践分析結果

ここでは、学習形態による分析と自己評価の結果を示す。

表2 ルーブリック評価による自己評価(ポイント評価)

評価基準 評価項目	A	B	C
酸化還元反応、酸素のやり取りについて理解できているか。 酸化還元に関する実験技能を身に付けているか。	酸化還元反応、酸素のやり取りについて十分に理解できている。(40%) 酸化還元に関する実験技能を十分に身に付けている。(40%)	酸化還元反応、酸素のやり取りについて理解できている。(55%) 酸化還元に関する実験技能を身に付けている(55%)	酸化還元反応、酸素のやり取りについて理解できていない。(5%) 酸化還元に関する実験技能が身につけていない。(5%)
実験方法や手順実験計画を立案しているか。 実験結果を検証し、結論を導き出して妥当性を検討している。	実験方法や手順実験計画を的確に立案している。(25%) 実験結果を検証し、結論を導き出し妥当性を十分に検討している。(30%)	実験方法や手順実験計画を立案している。(65%) 実験結果を検証し、結論を導き出し妥当性を検討できている。(65%)	実験方法や手順実験計画を立案できていない。(10%) 実験結果を検証し、導き出した結論の妥当性を検討できていない。(5%)
主体的に学習に取り組んでいるか。	振り返りながら、見通しを持って、粘り強く実験に取り組んだ。(48%)	粘り強く実験に取り組んだ。(52%)	粘り強く実験に取り組んでいない(0%)

全ての項目で、「おおむね満足」以上(A、またはBの評価)が90%を超えていた。

(2)質的分析の視点から見る学習者の記述。

①学習者の記述

学習者からは、以下のような記述が見られた。

- ・ドライアイスが炭素からできていることが目に見えて良くわかった。
- ・酸素がどこからやってくるのか想像できた。
- ・空気が遮断されているのに物が燃えることが不思議に思った。

- ・ドライアイスはマイナス-79℃なのにマグネシウムが燃えるのに驚いた。
- ・ドライアイスから酸素が奪われ、残った灰はマグネシウムの燃えカスと真っ黒い炭素なので、酸化と還元は同時進行だと分かった。
- ・ドライアイスが真っ黒になって炭素になるのはぼくには新発見だ。原子に戻ると様子かわるのが良くわかった。

②実験観察時における実践者の分析

本実験では、スチールウールの燃焼実験とペーパで比較できる探求型の実験を行ったが、学習者は、酸素の「供与体—受容体」の考え方を、実験・観察を通して段階的に理解でき、他の酸化還元反応の理解にもつなげられていた。特に金属の燃焼における酸化は、空気から酸素を供与されることを実感できにくい。この場合、質量保存の法則から、燃焼前後の質量差から空気からの酸素供与を理解させることが求められるが、他の物質の質量の減少(例えば木が燃える)との違いに戸惑いを感じる場合がある。その点、本教材は供与体—受容体の実感しやすいので、「酸化還元反応」の概念獲得には適切な教材だと考えている。

3. 考察

小学校では「燃焼の仕組み」において物を燃やし、物や空気の変化を調べ、燃焼の仕組みについての考えをもつことができるようにする。

具体的には植物体が燃えるときには、空気中の酸素が使われて二酸化炭素ができることとされ、酸素の存在を意識させている。

中学校では「化学変化における酸化と還元」において酸化や還元の実験を行い、酸化や還元は酸素が関係する反応であることを見いだして理解すること。とされ、具体的に物質の酸化や還元の実験を行い、酸化や還元は酸素が関係する反応であることを見いだして理解させることがねらいとして設定されている³⁾。

これらの既習事項を連続的に活用しさらに高等学校の学びを探求的に接続させることで、受講者の興味関心は確実に向上している。さらに、西岡(2009)のいう「逆引き設計」を取り入れた実践により、生徒に興味関心を抱かせ、「生徒の学習の到達点」を明確に把握させ、主体性を引

き出す点で、効果が高いことが実感できた。

また、ルーブリックを先に明示し、自己評価させることで主体的に次への学習への改善点を見通せるようになったと考えている。

4. おわりに

今回は、授業設計のプロセスを中心に示したまでに過ぎない。今後は、これらの結果をさらに精緻に分析して、他の化学領域における概念獲得のために、新学習指導要領が示す、「指導と評価の一体化」のプロセス⁴⁾を踏まえた「逆引き設計」をさらに充実させたい。

そして求められる、資質・能力を育成する探求過程を意識した授業デザインを構想し、実践を通じて、検証、分析することで、成果と課題を明らかにして、さらなるカリキュラムマネジメントを理解させる事例として深化させたい。

引用・参考文献

- 1) 文部科学省(2018)「高等学校学習指導要領解説 理科編」
- 2) 西岡加名恵・田中耕治(2009)『「活用する力」を育てる授業と評価』学事出版
- 3) 文部科学省国立教育政策研究所(2021)『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料理科』東洋館出版社
- 4) Grant Wiggins・Jay McTighe(2014)『理解をもたらすカリキュラム設計—「逆引き設計」の理論と方法』日本標準

読解の手掛かりとしてのオノマトペ活用と想定される発問
— ベンジャミン・エルキン「世界でいちばんやかましい音」の場合 —

西 奈緒¹⁾ ・ 中條 敦仁²⁾

1)皇學館大学教育学研究科大学院生 2)皇學館大学教育学部

1. 研究課題

学習指導要領の改訂に際し、全学習活動において言語活動の充実を図ることが重要であることが説かれ、その中心的役割を果たすのが国語科である。このことについては、『小学校学習指導要領』「第1章総則の第3の1(2)」に、「第2の2の(1)に示す言語能力の育成を図るため、各学校において必要な言語環境を整えとともに、国語科を要としつつ各教科等の特質に応じて、児童の言語活動を充実すること。」とあり、下線で示したように国語科が中心的役割を担うべきことが明記されている。このことから、『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 国語編』(以下『国語編』と表記)「2 [知識及び技能]の内容(1)言葉の特徴や使い方に関する事項」(p.19)に「語彙」に関する事項が設けられ、「第1学年及び第2学年では、身近なことを表す語句の量を増し、第3学年及び第4学年では、様子や行動、気持ちや性格を表す語句の量を増し、第5学年及び第6学年では、思考に関わる語句の量を増し」と、日常生活に即して必要な語句の量を増すことの必要性が示されている。

また、思考力の育成も求められている。論理的思考やプログラミング的思考という語句を国語教育研究のみならず教育現場においてよく耳にするようになり、その育成は教育的課題の重要なものとされた。このことは、小・中・高等学校の学習指導要領で「思考力・判断力・表現力等」が授業構築上の柱の一つとして位置づけられていることからわかる。特に思考については、『国語編』「第1節 1 教科の目標」(p.12)に「思考力や想像力を養うとは、言語を手掛かりとしながら論理的に思考する力や豊かに想像する力を養うこと」とあり、国語科においては、論理的思考のみならず想像的思考も含むものであることがわかる。

言語活動と思考に着目して、国語科授業構築における課題を示すならば、「言語活動を通して思考力を高める方略を考えること」、「思考したことを言語で表出する力

を付けること」が挙げられる。

そこで本稿では、言語活動の基盤となる語句に着目し、思考のうちの「想像する力」を養うための発問の可能性を探ることを研究の目的とする。

とはいえ、基盤となる語句範囲は広い。そこで、ひとまず「オノマトペ」に着目し、研究を進めることとした。オノマトペは、耳に聞こえてくる物音の言語化(一般的に擬音語という)、人の発する声や動物や虫の鳴き声の言語化(一般的に擬声語という)、現象や物事の状態の言語化(一般的に擬態語をさす)したものであり、その存在によって、場面や状況、登場人物の行動や心情をより現実的に描いたり、読者の想像をかき立てたりするものであり、想像を膨らますための言語的仕掛けといえる。オノマトペに着目し想像力を養うことは、一つの手立てとして有効と考える。

2. 研究方法と対象作品の書誌・概要

研究方法は、物語の展開にオノマトペが大きく寄与している作品を取り上げ、オノマトペを分析、その特徴を明らかにし、想定される発問を提示するものとする。

小学校教科書を概観すると、オノマトペが多用されそれが物語の展開に寄与する作品の一つとして、東京書籍発行の国語教科書『新しい国語 五』(平成31年2月25日検定済)に掲載されるベンジャミン・エルキン「世界でいちばんやかましい音」が挙げられる。本稿においては、この作品を例として、思考に関わる語句の量を増すための発問の可能性を探る。

「世界でいちばんやかましい音」は、1911年アメリカ生まれのベンジャミン・エルキンによるもので、1954年『The Loudest Noise in the World』の題名で刊行された。後に、松岡享子が和訳、題名を『世界でいちばんやかましい音』とし、1999年にこぐま社より小学校低学年以上向けの絵本(絵は、太田大八)として日本でも刊行されたものである。東京書籍によると、教科書掲載

本文の出典元は『だめといわれてひっこむな（愛蔵版おはなしのろうそく 5）』（東京子ども図書館・2001）とのことである。

この物語は「もう、ずいぶん昔のことです。」から始まる。日本文学作品でいうところの「むかしむかしあるところに」から始まる物語と同様に、「昔語り」の形をとることで、現在につながるという現実的な様相を呈しつつも、その内容は非現実的なファンタジー的要素も感じられる構造となることにより、リアルとファンタジーを合わせ持つ作品として、読者である児童に興味を持たせやすい作品といえる。

3. 本作品の言語的特徴と単元設定

本作品は、「わめく」「どなる」「自まんする」「歌う」「思う」「聞く」「不満そうに言う」「くずす」のような児童の日常生活に即した動詞（述語）が多く配置される、「動員」「実現」「同時」「歴史」「飛行機」「毎日」「興奮」「悪気」のような学ぶべき二字熟語・三字熟語が適度に配置される、「いちばん」「やかましい」「大きな」「たいそう」「とびきり」「やさしい」「寒い」「おもしろい」「静か」のような程度やものを形容する語句がふんだんに使われているなど、多くの言語的特徴を持つが、物語の展開に密接に関連したものとオノマトペが配置されていることが最大の特徴といえる。

特に題名の「やかましい音」に関連する「ガヤガヤ」「バタンバタン」「ドシン」「ガラガラガッシャン」などが随所に。音を感じられる作品は、児童にとって興味を持ちやすく、楽しく読むための一つの要因といえる。やかましい音に関連するオノマトペを起点に、その他の、例えば「うるさい」「静かな」「穏やかな」「心地よい」などのオノマトペ群への興味へと派生させることが可能である。

ここに示したように本教材には、多くのオノマトペが配置される。この教材は、やかましい都の王子様が誕生日にもっともやかましい音を出すことを試みるが、ある夫婦が「自分たちだけ耳をすませて、もっともやかましい音とはどのようなものか聞いてみよう」と発案し、そのうわさが皆に広がり、結果黙ってしまったことをきっかけに静かな町へと変化する、という展開をみせている。

本作品の教科書における単元の設定は「読む—山場で起こる変化について考えよう」となっており、文学教材の読みにおける重要な思考活動といえる「全体の大きな流れをと展開の変化を捉える」ことに主眼を置いたものである。この大きな流れと展開の変化を捉える中心にオノマトペが配置されており、設定された単元目標を達成するためにはオノマトペを核とした授業を展開することは有効な方法となりうるのである。

4. 配置されたオノマトペの抽出・整理と物語展開上のオノマトペの特徴を探る

ここでは、配置されたオノマトペの取り出しとその整理・分類と物語展開上どのように配置されているのかを手がかりに、オノマトペの特徴を明らかにする。

4-1. 配置されたオノマトペの分類

物語の大きな変化は、「やかましい町」から「静かな町へ」と変化したことである。その変化を示す方法として、オノマトペが配置されている。ここでは、配置されたオノマトペを、「やかましい町」から「静かな町」への変化をもとに、「①やかましい町に関係するオノマトペ」、「②やかましい町から静かな町へ移行する段階（中間的な）オノマトペ」、「③静かな町に関係するオノマトペ」の3つの視点を持ち、擬音語・擬態語の別も含めて分類も行った。その結果は表1の通りである。

4-2. 物語変化とオノマトペの関係の分析

ここでは、表1に示した分類結果をもとに、物語変化とオノマトペの関係について分析を試みる。

まず、物語の大きな変化を見る上でもっともわかりやすい記述は、町の入り口に立てられている立札の内容である。物語の前半部の「やかましい町」では、「これよりガヤガヤの都／世界でいちばんやかましい町」と書かれるのに対し、後半部の「静かな町」では「ようこそガヤガヤの町へ／世界でいちばん静かな町」と書かれ「やかましい町」から「静かな町」への変化が明確に記されている。

この変化は、表1に示したオノマトペ（擬音語・擬態語）においても、同様にみられる。以下、「やかましい

	擬音語	擬態語
① やかましい町	a.クワックワツ(アヒルの鳴き声) b.バタンバタン(家の戸を閉める音) c.ピーツ(おまわりさんの笛の音) d.バタン(扉を蹴とばす音) e.ドシン(床を踏み鳴らす音) f.ガヤガヤ(周囲の騒音) g.ヒューツ(王子様の口笛) h.ガラガラガツシャンガツシャンガツシャン(ドラム缶とブリキのバケツを高く積み上げその山を崩す音) i.ワアー(叫び声)	なし
② 移行段階	j.カチッカチツ(時計の秒針)	k.ひそひそ(耳をすまして聞くことをみんなで言い合う) l.じいっと(王子様の誕生日の指定の時刻を待っている様子) m.しいん(全員が聞こうと思ひ静まり返った様子) n.こそこそ(みんなが王子様に悪いことをしたと思った様子)
③ 静かな町	o.クワクワ(アヒルの鳴き声) p.すっと(家の戸を閉める音)	q.そっと(おまわりさんの笛を吹く時の様子)

表1 配置されたオノマトペの場面对応させた分類結果

町」「移行段階（中間）」「静かな町」に配置されたオノマトペの特徴を示し、その変化も具体的にみる。以下、場面ごとにオノマトペの特徴を示すこととする。

① 「やかましい町」のオノマトペ

「やかましい町」の場面におけるオノマトペの特徴を探る。ここでは、「やかましい」をオノマトペで表現する必要がある。表を見ると擬音語は配置されているものの、擬態語はみられない。ここから、物理的に発せられる音により「やかましさを描こうとしていることがうかがえる。

表1をみると「b・d・e・f・h」のように濁点のついたオノマトペが多く使われていることがわかる。濁点を付けることにより、音が大きくなる、人が使う力、

火の大きさなど、受け取る側の印象や感じ方などが強い表現・印象になる。例えば、「トントンたたく」⇒「ドンドンたたく」、「雨がしとしと降る」⇒「雨がザーザー降る」、「骨をポキポキ鳴らす」⇒「骨をボキボキ鳴らす」がそれに当たる。

また、「a・c・g・h」のように「ッ」を伴ったオノマトペが多く使われていることがわかる。「ッ」を付けることにより音が大きくなる。人の行動や気持ち、光の強さなど、受け取る側の印象や感じ方が増幅される表現となる。例えば、「すやすや眠る⇒ぐっすり眠る」、「ビクッと驚く⇒ビクッと驚く」、「ピカピカにする⇒ピッカピッカにする」がそれに当たる。

他に、「c・j・i」のように伸ばし棒が使われていることがわかる。これを付けることにより、音の長さ、吹く

強さ、動物の鳴き声の強さなどに対する感じ方が強い印象になる。例えば、「シュッとかける⇒シューっとかける」、「ピッと吹く⇒ピーッと吹く」、「パオンと鳴く⇒パオンと鳴く」がそれに当たる。

また、「b・d・e・h」のように「ン」を伴ったオノマトペも多く使われていることがわかる。「ン」を付すことにより、音の重さ、物の重さ、人の行動などに対する感じ方に重みが出る。例えば、「お酒を飲んでペロペロに酔う⇒お酒を飲んでペロンペロンに酔う」、「ドスドス歩く⇒ドシンドシン歩く」、「鐘がガラガラと鳴る⇒鐘がガランガランとなる」がそれに当たる。

②「移行段階（中間）」のオノマトペ

「移行段階（中間）」の場面におけるオノマトペの特徴を探る。ここには、「やかましい」から「静か」への変化をオノマトペで表現する必要がある。表を見ると擬態語は配置されているものの、擬音語はあまり配置されていない。ここから、物事の状態をその状態に合った音声で表した語により「やかましき」から「静かさ」を描こうとしていることがうかがえる。

表1の擬態語を見ると、「i・m」のように母音が表記化されることにより、文字が伸ばされていることがわかる。母音を表記化することにより、物の動きや様子が長くまた静かに進行している印象や感じが増す。例えば、「じっとする⇒じいっとする」、「どんと構える⇒どおんと構える」、「ぱっと明かりがつく⇒ぱあっと明かりがつく」がそれに当たる。

また、「k・n」のように音を繰り返すことにより、物の動きや様子が捉えやすくなることがわかる。音が繰り返されることにより、物の動きや様子などが強調され、受け取る側に対しその場面での状況が伝わりやすいものになっている。例えば、「ぞわっとする⇒ぞわぞわする」、「ごろっと転がる⇒ごろごろ転がる」、「物が多くごちゃごちゃしている⇒物が多くごちゃごちゃしている」がそれに当たる。

表1を見ると、擬態語で物事が水面下で行われていることに加え、擬音語の「j」を使うことにより、擬態語がより静かに行われていることがわかる。擬音語の「j」はあまり静かな音という訳ではないが、ここで使われてい

る「k・i・m・n」を強調させることや、雰囲気をより感じさせるために使われていると考える。

③「静かな町」のオノマトペ

「静かな町」の場面におけるオノマトペの特徴を探る。ここでは「やかましい」から「静か」に変わったということをおノマトペで表現する必要がある。表1を見ると擬態語の配置されている量がかかなり減っている。ここから、物理的に発せられる音の「静かさ」を描こうとしていることがうかがえる。

表1の擬音語・擬態語を見ると「o・p」のように濁点や「ッ」を使用せずに表されていることがわかる。濁点や「ッ」などを使用しないことにより、音の大きさ、人の使う力、受け取る側の印象や感じ方などが弱い表現・印象になる。例えば、「ぐらぐらする⇒くらくらする」、「ギャーギャー叫ぶ⇒キヤーキヤー叫ぶ」、「ぼんと叩く⇒ぼんっと叩く」がそれに当たる。

4-3.物語変化とオノマトペの関係の考察

4-2において①から③の場面におけるオノマトペの特徴を記した。ここでは、分析結果をもとに、特に①と③オノマトペの変化をみたい。表1の「①やかましい町」と「③静かな町」を見比べてみると、

*アヒルの鳴き声

「a.クワックワッ」⇒「o.クワクワ」

*家の戸を閉める音

「b.バタンバタン」⇒「p.すっと」

*おまわりさんの笛を吹く時の音

「c.ピーッ」⇒「q.そっと」

と変化している。このように音や状況に対して「強⇒弱」と変化を加えることで「やかましい町」から「静かな町」への変化をおノマトペによって示している。これは、物語読解上重要な「大きな変化を捉える」ため、単元設定として示された「山場で起こる変化」について考える上で重要な手掛かりとなるものである。ここは物語読解における思考活動を促すための発問ポイントといえる。また、状況に応じて使用するオノマトペの違いを知ることにもなり、場面や状況に応じた語彙の量をますことにもつながるといえる。

また、オノマトペではないため表1に提示していないが、その表記がオノマトペを想起させる重要な語句がある。それが、都の名称としての「ガヤガヤの都」、町の呼称としての「ガヤガヤの町」、そして王子様の名である「ギャオギャオ」である。物語前半部では、「やかましい都・町」をより強調するための重要な語句として配置される。これら語句は、そもそも都市の呼称や人名であるために、基本的には変更できない。よって、物語後半部の、町の状況が「やかましい町」から「静かな町」へと移行した後は、「ガヤガヤの都（町）が静か」「ギャオギャオ王子の国が静か」のように、「騒々しいもの」と「静粛な状況」の対比的な構造を生み、この結果は、都（町）の様子の変化をことばとして客観視することのみならず、このねじれ構造は、児童に物語の展開の面白みを感じさせるとともに、教材に対する興味を増幅するものとなる。

先に見たオノマトペの変化により物語の展開を示すことと、変わらない名称と状況に応じて変わった「もの」「こと」を組み合わせた語句・表現を示すこと、を併用することによって、物語の変化と山場に対する児童の理解をより促すための装置ともなっている。

5.オノマトペに着目した場合に想定される発問

以上、分析・考察結果を踏まえて、想定される発問と期待される効果及び児童の反応予測とそれに対する対処方法を以下に記す。本稿においては、発問の可能性を提示することを目的の一つとしているため、以下、発問等の掲出のみに留め、発問の効果検証については今後の検討課題とする。

○想定発問1.

本文全体に多くのオノマトペが配置されていることから、「お話の中にどんなオノマトペがあるかな？本文中に線を引いてみよう。」

【解答】表1に示したオノマトペ

この発問に期待される効果は「①オノマトペに対して興味を持つ、②物語の場面に合わせたオノマトペを見つけ出すことができる、③場面によってオノマトペの数の

違いを発見できる」ことである。

予測される児童の反応は、次の通りである。

- 1) ○表1に示したもの
- 2) ×ガヤガヤ (p.581.2 他) <ただし、p.591.8の「ガヤガヤ ガヤガヤ」はオノマトペ>
- 3) ×ギャオギャオ (p.601.2)

誤答である2) 3) に対しては次の手立てを取る。

2) どの「ガヤガヤ」を抽出したものかを確認し、オノマトペとして配置されているp.591.8の「ガヤガヤガヤガヤ」以外の、例えばp.581.2「ガヤガヤ」を抽出したとの返答があった場合、「ガヤガヤという（名前の）都」（p.581.2 他）に注目させ、場所の名称であることを理解させる。

3) 「王子様は、名前をギャオギャオ」（p.601.2）に注目させ、人名であることを理解させる。

想定発問2.

配布したワークシートにある項目に合わせて、本文中に引いたオノマトペを分類しましょう。

【解答】表1に示したオノマトペ

本文内容が、「やかましい町」「移行段階（中間）」「静かな町」の3つに分けられており、それぞれの場面に配置されているオノマトペからという発問が想定される。

この発問の期待される効果は「オノマトペを分類できる、場面に合ったオノマトペを見つけ出せる、違いを見出すことができる」である。

予測される児童の反応は、次の通りである。

- 1) 表1に示したもの
- 2) ×ドシン (p.591.5) (床を踏み鳴らす音)
- 3) ×ワアー (p.621.14) (叫び声)

誤答である2) 3) に対しては次の手立てを取る。

2) なぜ「ドシン」を擬態語にしたのかを確認した上で、オノマトペとして配置されているp.591.5の「ドシン」に繋がる前後の文章、「ゆかをドシンとふみ鳴らせ」（p.591.5 他）に注目させ、「ドシン」が足をふみ鳴らしている「音」であることを理解させる。

3) 「みんな一緒にワアーってさげんだら...」(p.62 1.14) に注目させ、人の行動ではなく「音」であることを理解させる。

4) △しいん (p.69 1.3)

5) △すつと (p.70 1.6)

特に勘違いやすい4) 5) に対して次の手立てを取る。

4) なぜ「しいん」を擬音語にしたのかを確認し、オノマトペとして配置されている p.60 1.3 の「しいん」に繋がる前後の文章、「ガヤガヤの町は、しいんと静まり返りました。」(p.60 1.3 他) に注目させ、人の行動であり「音」ではないことを理解させる。

5) なぜ「すつと」を擬音語にしたのかを確認し、オノマトペとして配置されている p.70 1.6 の「すつと」に繋がる前後の文章、「世界中のどこの家の戸より、音を立てずにすつとしまりました。」(p.70 1.6 他) に注目させ、人の行動ではなく物の「音」であることを理解させる。

想定発問 3.

「やかましい町」グループ、「移行段階（中間）」グループ、「静かな町」グループで、それぞれの場面に合ったオノマトペを探してまとめてみましょう。

【解答】表 1 に示したオノマトペ

本文内容が、「やかましい町」「移行段階（中間）」「静かな町」の 3 つに分けられており、それぞれの場面に配置されているオノマトペから「「やかましい町」グループ、「移行段階（中間）」グループ、「静かな町」グループで、それぞれの場面に合ったオノマトペを探してまとめてみましょう。」という発問が想定される。

この発問の期待される効果は「オノマトペを分類できる、場面に合ったオノマトペを見つけ出せる、違いを見出すことができる」である。

予測される児童の反応は、次の通りである。

1) 表 1 に示したもの

2) ×ドシン (p.59 1.5) (床を踏み鳴らす音)

3) ×ワアー (p.62 1.14) (叫び声)

誤答である 2) 3) に対しては次の手立てを取る。

2) なぜ「ドシン」を擬音語にしたのかを確認し、他のグループとの意見交換を行う。

意見交換でも答えが出ない場合には、オノマトペとして配置されている p.59 1.5 の「ドシン」に繋がる前後の文章、「ゆかをドシンとふみ鳴らせ」(p.59 1.5 他) に注目させ、ふみ鳴らしている「音」であることを理解させる。

3) 他のグループと意見交換を行う。その交流でも答えが出ない場合には、「みんな一緒にワアーってさげんだら...」(p.62 1.14) に注目させ、人の行動ではなく「音」であることを理解させる。

4) については、なぜ「しいん」を擬音語にしたのかを確認し、他のグループとの意見交換を行う。意見交換でも答えが出ない場合には、オノマトペとして配置されている p.60 1.3 の「しいん」に繋がる前後の文章、「ガヤガヤの町は、しいんと静まり返りました。」(p.60 1.3 他) に注目させ、人の行動であり「音」ではないことを理解させる。

5) については、なぜ「すつと」を擬音語にしたのかを確認し、他のグループとの意見交換を行う。意見交換でも答えが出ない場合には、オノマトペとして配置されている p.70 1.6 の「すつと」に繋がる前後の文章、「世界中のどこの家の戸より、音を立てずにすつとしまりました。」(p.70 1.6 他) に注目させ、人の行動ではなく物の「音」であることを理解させる。

想定発問 4.

本文中に引いたオノマトペは、お話に合わせて分類することができます。どの様な分類ができるか考えてみましょう。

【解答】表 1 に示したオノマトペ

本文内容が、「やかましい町」「移行段階（中間）」「静かな町」の 3 つに分けられており、それぞれの場面に配置されたオノマトペから「本文中に引いたオノマトペは、お話に合わせて分類することができます。どの様な分類ができるか考えてみよう」という発問が想定される。

この発問の期待される効果は「オノマトペを分類でき

る、場面に合ったオノマトペを見つけ出せる、違いを見出すことができる」である。

予測される児童の反応は、次の通りである。

- 1) 表1に示したもの
- 2) ×ドシン (p.59 1.5) (床を踏み鳴らす音)
- 3) ×ワアー (p.62 1.14) (叫び声)

誤答である2) 3) に対しては次の手立てを取る。

2) なぜ「ドシン」を擬態語にしたのかを確認し、オノマトペとして配置されている p.59 1.5 の「ドシン」に繋がる前後の文章、「ゆかをドシンとふみ鳴らせ」(p.59 1.5 他) に注目させ、ふみ鳴らしている「音」であることを理解させる。

3) 「みんな一緒にワアーってさげんたら…」(p.62 1.14) に注目させ、人の行動ではなく「音」であることを理解させる。

- 4) △しいん (p.69 1.3)
- 5) △すっと (p.70 1.6)

特に勘違いやすい4) 5) に対しては、次の手立てを取る。

4) なぜ「しいん」を擬音語にしたのかを確認し、オノマトペとして配置されている p.60 1.3 の「しいん」に繋がる前後の文章、「ガヤガヤの町は、しいんと静まり返りました。」(p.60 1.3 他) に注目させ、人の行動であり「音」ではないことを理解させる。

5) なぜ「すっと」を擬態語にしたのかを確認し、オノマトペとして配置されている p.70 1.6 の「すっと」に繋がる前後の文章、「世界中のどこの家の戸より、音を立てずにすっとしまりました。」(p.70 1.6 他) に注目させ、人の行動ではなく物の「音」であることを理解させる。

- 6) △「やかましい町」「静かな町」

分類不足である、6) については、次の手立てをとる。

7) なぜ「やかましい町」「静かな町」のような分類になったのかを確認し、「移行段階(中間)」に配置されている p.65 1.1~p.69 1.7 のオノマトペ「カチッカチッ」「ひそひそ」「じいっと」「しいん」「こそこそ」は、どちらの町にも配置できないことに (p.65 1.1~p.69 1.7) 注目させ、「やかましい町」と「静かな町」の間には「移行段階(中間)」があるということを理解させる。

想定発問 5.

お話の中で「うるさい音」から「静かな音」に変化しているオノマトペがあります。どのようなオノマトペがありますか。

【解答】・アヒルの鳴き声が「グワグワッ」から「クワクワ」に変わった。・家の戸を閉める音が「バタンバタン」から「すっと」に変わった。・おまわりさんが「ピーッ」と大きな音を立てて笛を吹いていた」からなるべく「そっと」吹くように変わった。

物語の展開が、山場を中心に「やかましい町」から「しずかな町」へと変化すること、それに付随する形でオノマトペが配置されていることから「お話の中で「うるさい音」から「静かな音」に変化しているオノマトペがあります。では、どのようなオノマトペがありますか。」という発問が想定される。

この発問の期待される効果は、「①オノマトペに注目することで物語の展開の視覚化、客観化ができ、②読解が苦手な児童でも具体的手掛かりとなるオノマトペの変化を見ることで山場とその前後の変化を容易に理解できること」である。

予測される児童の反応は、次の通りである。

- 1) アヒルの鳴き声が「グワグワッ」から「クワクワ」に変わった。
- 2) 家の戸を閉める音が「バタンバタン」から「すっと」に変わった。
- 3) おまわりさんが「ピーッ」と大きな音を立てて笛を吹いていた」からなるべく「そっと」吹くように変わった。
- 4) いろんうるさい音がしていたのに、その音がしなくなった。
- 5) 立札の「世界でいちばんやかましい町」が「世界でいちばん静かな町」に変わった。

誤答である5) に対しては次の手立てを取る。

5) 問題文を丁寧に読ませ、オノマトペに注目し、解答することが必要であることを理解させる。

また、4) については、具体的なオノマトペの変化ではないが、以前はしていた多くの音がしなくなったという見方は、重要かつ総体をとらえている俯瞰的で高度な

解答といえるため、正解とする。その具体的な例として1)～3)があげられていることに気づかせるか、具体的説明をおこなう。

想定発問 6.

分類したオノマトペには、どんな特徴がありますか。

【解答】濁点、「ッ」、「ン」、伸ばし棒、(カタカナ、ひらがな)

本文全体に多くのオノマトペが配置されていることや、様々な特徴をもったオノマトペが使用されていることから「分類したオノマトペには、どんな特徴がありますか?」という発問が想定される。

この発問の期待される効果は、「オノマトペの特徴を理解できること、特徴の違いを見出せること、オノマトペの違いを見つけ出せること」である。

予測される児童の反応は、次の通りである。

- 1) 濁点
- 2) 「ッ」
- 3) 「ン」
- 4) 伸ばし棒
- 5) △カタカナ
- 6) △ひらがな

特に勘違いやすい5) 6) に対しては、次の手立てを取る。

オノマトペの表記について、一般的に擬音語・擬声語は「カタカナ」、擬態語は「ひらがな」という認識がされているが、日常生活における表記においては必ずしもそうではない。擬音語である犬の鳴き声を状況に応じては「わんわん」としたり、表情を表わす擬態語を「ニコニコ」としたりする場合もある。表記のみの判断ではなく、前後関係や文脈から判断するよう促すようにする。

6.まとめと残された課題

以上、ベンジャミン・エルキン「世界でいちばんやかましい音」を例に、オノマトペを核とした授業展開の可能性を探った。本稿によって明らかにできたことは以下の通りである。

- ・オノマトペは、児童にとって興味を引くもの
- ・オノマトペを授業展開の中心に置くことは可能
- ・作品によってはオノマトペの変化が物語の展開に密接にかかわっている場合がある
- ・オノマトペの特徴を探ることで場面に合わせた語句選択が必要であることを理解する
- ・オノマトペを活用した発問は思考を促すことにつながる可能性が高い

次に、残された課題を述べる。大きなものは、作成した発問が思考を促すかについて検証ができていない点である。児童の思考がどの程度動くのかについては検証する必要がある。

また、単元設定と目標達成に対して、オノマトペを核とした発問の関係性の考察が薄いことである。今一度、単元目標との関連を中心に再検証することも課題となる。

なお、本稿の執筆に対して、2・3節は中條が、4・5節は西を責任執筆者とし、1・6節については話合いのもとに進めた。また全体の構成及び文章の最終的な推敲・校正は主に中條が担当した。

引用文献・参考文献

- ・文部科学省『学習指導要領（平成29年告示）』
- ・文部科学省『学習指導要領（平成29年告示）解説 国語編』
- ・東京書籍『新しい国語 五』（平成31年2月25日検定済）「ベンジャミン・エルキン「世界でいちばんやかましい音」」
- ・東京書籍『新しい国語 五』（平成31年2月25日検定済）教師用指導書 指導編
- ・ベンジャミン・エルキン作／松岡享子訳『世界でいちばんやかましい音』（こぐま社・1999）

「教職論」の在り方と課題に関する一考察

野々垣明子¹⁾

1)皇學館大学教育学部

1. 問題の設定

本稿では、筆者が皇學館大学において担当する講義「教職論【a】」の在り方と授業改善に向けた課題について考察する。

「教職論」は皇學館大学教育学部専門科目であり、教員免許及び保育士資格を取得するための必修科目の一つである。教育職員免許法及び教育職員免許法施行規則における「教育の基礎的理解に関する科目」に含めることが必要な事項の「教職の意義及び教員の役割・職務内容（チーム学校運営への対応を含む。）」に該当する。

教職課程コアカリキュラムの在り方に関する検討会による「教職課程コアカリキュラム」では、「教職の意義及び教員の役割・職務内容（チーム学校運営への対応を含む。）」の事項の全体目標は、「現代社会における教職の重要性の高まりを背景に、教職の意義、教員の役割・資質能力・職務内容等について身に付け、教職への意欲を高め、さらに適性を判断し、進路選択に資する教職の在り方を理解する」と示されている。

また、全体目標を内容のまとまりごとに分化させた「一般目標」、学生が一般目標に到達するための個々の基準である「到達目標」も以下のように示されている。

「(1) 教職の意義」の一般目標は、「我が国における今日の学校教育や教職の社会的意義を理解する」ことである。到達目標には「1)公教育の目的とその担い手である教員の存在意義を理解している。2) 進路選択に向け、他の職業との比較を通して、教職の職業的特徴を理解している。」の2つが設定されている。

「(2) 教員の役割」の一般目標は、「教育の動向を踏まえ、今日の教員に求められる役割や資質能力を理解する」ことである。到達目標には「1) 教職観の変遷を踏まえ、今日の教員に求められる役割を理解してい

る。2) 今日の教員に求められる基礎的な資質能力を理解している」の2つが設定されている。

「(3) 教員の職務内容」の一般目標は「教員の職務内容の全体像や教員に課せられる服務上・身分上の義務を理解する」であり、到達目標は、「1) 幼児、児童及び生徒への指導及び指導以外の校務を含めた教員の職務の全体像を理解している。2) 教員研修の意義及び制度上の位置付け並びに専門職として適切に職務を遂行するため生涯にわたって学び続けることの必要性を理解している。3) 教員に課せられる服務上・身分上の義務及び身分保障を理解している」の3つが設定されている。

「(4) チーム学校運営への対応」の一般目標は、「学校の担う役割が拡大・多様化する中で、学校が内外の専門家等と連携・分担して対応する必要性について理解する」であり、到達目標は「1) 校内の教職員や多様な専門性を持つ人材と効果的に連携・分担し、チームとして組織的に諸課題に対応することの重要性を理解している」である。

このように、本科目は、学生が教職に関する知識を獲得し理解を深めること、その理解に基づいて、自身の適性をみ定め、教職への進路を主体的に切り拓くための機会を提供することを目的としている。

筆者は平成20年より本学において「教職論」の講義を担当し、教職への理解の促進と、教職の動機付けや進路選択の機会の提供を授業実践の2本の柱としてきた。この基本方針は現在も変わっていない。とはいえ、現在、教師の養成・採用・研修に関する制度改革が進められていることから、その方向性を踏まえて、本講義の在り方や課題を検討すべきであると考えた。

「教職の意義及び教員の役割・職務内容」に該当する科目については、その意義や実践に関する研究の蓄積がある。大和・榊原(2003)は、教職専門科目にお

いて教授に先立って知識を学習させる授業実践が、学生の「成就感」を高め、「被教育主体から教育主体への転換」、対話によるコミュニケーションの活性化を促すことを明らかにした。渡邊（2019）は、自身の「教職論」実践の成果を検討し、課題を提示した。赤井（2021）は、「教職論」と小学校インターンシップとの関連付けにより、アクティブ・ラーニングの実現と、理論と実践の往還による資質能力の育成を目指す、講義モデルと計画を設計した。山崎・小松・藤江（2021）は建学の精神を踏まえ、「教職論」の意義について考察し「教職指導の充実と体系化」を目指した。これらの先行研究に共通するのは、教職を目指す学生の主体的な学修をいかに促していくか、という課題である。本稿においても、大学及び学部の教育目的や教育課程、履修する学生の実態に即して、検討していく必要がある。

以上の背景から、まず、令和3（2021）年1月の中央教育審議会（以下、中教審）答申『『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—』、および令和3年11月に中教審の『『令和の日本型学校教育』を担う教師の在り方特別部会』によって示された『『令和の日本型学校教育』を担う新たな教師の学びの姿の実現に向けて（審議まとめ）』において目指される教師像について言及する。次に、「教職論【a】」の概要、および学生の4年間の学修における位置づけについて説明する。最後に、「教職論【a】」の在り方を考察し、授業改善に向けた課題を示す。

なお、本学では、「教職論」は【a】と【b】の2クラスが開設されており、本稿で検討の対象としているのは筆者が担当する「教職論【a】」である。

2. 「新たな教師の学びの姿」

令和3（2021）年1月の中教審答申『『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—』（以下、令和3年答申）では、「2020年代を通じて実現を目指す『令和の日本型学校教育』の在り方」として、「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」が目指されている。この『『令和の日本型学校教育』を担う教師の姿』について、「教職生涯を通じて探究心を持ちつつ自律的かつ継続的に新しい知識・技能を学び続け、子供一人一人の学びを最大限に引き出す教師としての役割を果たしている。その際、子供の主体的な学びを支援する伴走者としての能力も備えている」としている。また、今後更に検討を要する事項として、「教員の養成・採用・研修等の在り方」が挙げられた（中央教育審議会 2021）。

さらに、中教審では令和3年3月に文部科学大臣から『『令和の日本型学校教育』を担う教師の養成・採用・研修等の在り方』について諮問されたことを受け、『『令和の日本型学校教育』を担う教師の在り方特別部会』（以下、特別部会）を設置し、「①教師に求められる資質能力の再定義、②多様な専門性を有する質の高い教職員集団の在り方、③教員免許の在り方・教員免許更新制の抜本的な見直し、④教員養成大学・学部、教職大学院の機能強化・高度化、⑤教師を支える環境整備」の5点が検討項目とされた（特別部会 2021）。

令和3年11月には『『令和の日本型学校教育』を担う新たな教師の学びの姿の実現に向けて（審議まとめ）』（以下、「審議まとめ」）が提出され、上記③の教員免許更新制に関わる議論の結論が示された。

また、「審議まとめ」では、「新たな教師の学びの姿」が示されている。その姿とは以下のとおりである。

- ・ 学び続ける教師
- ・ 教師の継続的な学びを支える主体的な姿勢
- ・ 個別最適な教師の学び、協働的な教師の学び
- ・ 適切な目標設定・現状把握、積極的な「対話」
- ・ 質の高い有意義な学習コンテンツ
- ・ 学びの成果の可視化と組織的共有
- ・ デジタル技術の活用

先に示した令和3年答申において教師は、「子供の主体的な学びを支援する伴走者」として位置付けられているが、「審議まとめ」において、「主体的に学び続ける教師の姿は、児童生徒にとっても重要なロールモデル」と説明されている。子どもの「主体的な学びの伴走者」ロ

ールモデル」として、継続的に学び続けるために、教師の「主体的な姿勢」、「自律的な姿勢」が重視されている（特別部会 2021）。

3. 講義の概要と目的

「教職論【a】」は教育学部1年次の秋学期（2セメスター）に配当されている。教育学部1年生のほとんどの学生が履修している。学生の進路希望は、幼稚園、小学校、中学校、高等学校、特別支援学校教員、保育士等である。授業目的および到達目標の設定にあたっては、前述の教職課程コアカリキュラム、教育学部のディプロマポリシーを参照した。本講義に関連するディプロマポリシーは以下の通りである。

- ・教育に関する確かな知識やそれを伝える豊かな表現力を持ち、激しく変化していく社会の教育課題に的確に対応できる高い技術を身に付けている。

- ・教師としての使命感や責任感を持ち、多様な他者と協働しながら目標に向かい、よりよい社会の実現に寄与することができる。（皇學館大学 2022）

すでに見てきたように、教職課程コアカリキュラムにおいては、学生が学校教育や教職の意義・役割、職務内容、資質能力等に対する知識を獲得した上で、教職への意欲を高め、適性について考えることが目標とされている。ディプロマポリシーにおいても、教育に関する知識を獲得し、教師としての使命感・責任感を養うことが学修成果の目標として示されている。本講義は1年生を対象としている。それまでの「学習者」の立場から、「教師として」教育を考え、成長することへの意識をいかに高めていくかが課題である。

さらに、目的、目標の設定にあたっては、教育学部における4年間の学修の流れも踏まえた。学生は、入学当初の春学期、「教育学概論【a】」等を受講し、教育の概念、目的、歴史、代表的な教育思想、学校・家庭・社会における教育の機能等の基礎的な内容を学修したうえで、本講義を履修している。秋学期には、教育の理念、歴史、制度、児童生徒の心理や発達につい

て学び、学年末には将来の進路選択に関わる所属コース選択を控えている。

2年次では、各教科等の本質、方法論、指導法について学び、模擬授業などを経験し、基礎的な実践力を身に付ける。保育士資格取得を目指す学生は、2年次の冬に保育所実習が始まる。

3年次では、教育実習や保育所実習を経験し、教職への理解や実践力を高め、4年次では、「教職実践演習」において学びを総括する。特に3年次以降は、教員採用試験等に向けた準備が本格的に始まる。

このような4年間の学びにおいて、本講義はいわば「出発点」にあたる。教職への理解を深め、「学習者」から「教師」の立場への転換をうながし、2年次以降の教育学の講義・演習・実習を通して教師としての資質・能力を育むための素地を養うことが求められる。

このような認識から、「教職論【a】」の授業目的を以下のように設定した。

講義を通して、教職を目指す学生に対し、教職の意義、社会的役割、職務内容、研修、身分保障、服務義務など教職に関わる基礎的な知識の獲得をうながす。教職という仕事に対する正確な理解を深め、教職に就く意欲や意志を熟考する機会を提供する。また、現代の教師に必要とされる資質能力はどのようなものであるのか、今日の教職をめぐる課題はどのようなものであるのかを理解し、説明できるようになることを目指す。さらに、進路選択に関わる情報を示し、学生が自らの適性や進路をみつめ、教員を目指すためにこれからどのように大学生活を送るのかについて考える機会を提供する。

また、到達目標は以下の2点である。

1. 教職の意義、教員の職務内容、研修、社会的役割、義務、求められる資質能力、今日の教職をめぐる課題などを理解し、説明できる。

2. 教員を目指すうえで、自分の目標を設定し、自己評価を通して課題を見出すことができ

る。

「学び続ける教師」が求められていることを視野に、理想の教師像と現在の自分の課題の両側面から、目標を設定し、自己評価を通して主体的に学修を進められるようになることを目指している。

4. 「教職論【a】」の在り方と課題

「教職論【a】」は、主に教育学部1年生を対象としている。それまでの、「学習者」の立場から視点を転換し、「教師」の立場で教育・保育について考えることをうながさなければならない。そのためには、学生が自身のキャリア形成の見通しを持ち、目標を設定し学修に取り組むことができるよう、講義を設計する必要がある。上述したように、主体的に学び続けることは、今日の教師に求められることである。このような背景から、本講義において、教職に関わる知識の獲得と理解をいかに促し、主体的な学修をいかに実現するかという課題について検討する。

コアカリキュラムの全体目標・一般目標に示されるように、本講義において扱う内容は幅広い。教職の意義、役割、職務内容、服務義務、身分保障、研修、「チームとしての学校運営」、求められる資質能力、教職をめぐる今日的な課題等が主な内容である。赤井は「教職論に求められる内容は広範にわたっており、教職に関する網羅的な性格を有している。そのため、15回という限られた講義回数においてこの全体目標を達成しようとする場合、一方的な講義形式に偏ってしまうことが考えられる」と述べ、課題を指摘している（赤井2021：51）。

「教職論【a】」で扱われる内容は、学生が教育・学校教育、そして教職について理解し、「教師」の立場から教育について考えるために必要な知識である。十分な知識を持たない場合、児童生徒として、これまでに受けてきた教育、学習の経験に基づいて考えざるを得ない。知識の獲得とそれに基づく教職への理解を十分に促すことは、2年次以降、より実践的な学修を展開するためにも欠かせない。

とはいえ、広範にわたる知識が必要だとしても、そ

れを受身的、機械的に学ぶ、ということになってはならない。大和・榊原は、「知ることは考えるための前提と捉え」、「現代教職論」の講義において、予め到達目標と学習の型を示して基本的な知識を獲得させ、そのうえで学生間、学生—教師間の対話を通して視野を広げ、深める実践を行った。ただ新しい知識を獲得するだけに終わらず、知識に基づいて考えることにより、「教育主体」の育成を目指している（大和・榊原2003）。

大和・榊原が提起するように、学生が主体的に知識を獲得するような学修を、「講義形式」の授業のなかで、いかにして展開するのか。

このような問題意識から、本講義では、全15回講義の初回と全講義終了後に、自分の目標とする教師像について論ずるという課題を提示している。初回の課題は、教職への学びのスタートにあたって、自身の目標を立てることにより、主体的な学修につなげることを意図している。全15回の講義終了後の課題では、これまでの講義において獲得した教育・学校、教職に関する知識にもとづいて、初回に設定した教師像をふりかえり、再度、自分が目指す教師像について論ずることを求める。さらに、2年次以降の目標を明確にし、大学卒業までの学修や活動計画を作成することも求める。それにより2年次以降の学修に見通しを持たせ、主体的に学び続けることへの意識を高めることを意図している。

あくまでも筆者の経験に基づいた見解であるが、1年次の後半は、将来の進路選択にも関わる所属コース決定があるため、将来への意識が高まる時期である。また、1年間、教育や教職に関する学修を経験し教職に就くことへの意欲が高まる一方で、不安も高まる時期でもあると認識している。したがって、全講義終了時の課題は、学生が1年間の学修をふりかえり、自分と向き合い、目標を再認識する機会として位置付けている。

また、学生は2年次以降の模擬授業や教育実習において、自身の授業、児童生徒との関わりなどに対する省察を経験する。したがって、本講義において、自己の学修や経験をふりかえり、課題を整理し、言語化す

ることにより、今後の教育実践で必要とされる省察を経験することも意図している。

最後に、本講義の教育方法上の課題を示したい。

本講義は、もともと受講生が200名以上と比較的多く、「講義形式」で実施されてきた。令和2(2020)年以降は、新型コロナウイルス感染症対策のため manaba course によるオンデマンド型オンライン講義を継続している。オンライン講義では、従来の対面講義と比べて、多様な課題の提示が可能となった。例えば、定着を促したい知識については、複数回の講義にわたって復習問題を出題した。重要な事項については、解説動画を添付し、解答後の視聴を求めた。教師による授業実践や、学校教育をめぐる諸課題といった時間をかけて考える必要があるテーマについては、予め教科書や資料を読み込んだうえで、オンライン上の課題に取り組ませた。上述の、初回と全15回講義終了後に行う目標設定の課題についても、オンライン講義の際に授業時やコースニュースで提示した。初回については、オンラインでの入力を、講義後については、学期末レポートという形式で紙媒体での提出を求めた。

一方で、学修履歴を把握することができても、実際の学びの姿が見えにくい、他者と直接関わるなかで自身の考えや目標をふりかえったり、学びへの姿勢を見直したり、授業を協働して作り上げたりするという経験は得られにくいという課題もある。対面講義であれば、意見を交換したり、想いやイメージを表現し合ったりすることを通して、学生同士で教職への理解を深め、意欲を高めることもできるが、オンデマンド型オンライン講義ではそうした機会を設けることは難しい。自己の目標の設定、今日求められる省察においても、教員や学生同士の対話のなかでこそ、新たな気づきや視点がもたらされることであろう。今後、新型コロナウイルス感染症の拡大状況に応じて講義の形態が変わる可能性もあるが、対面講義、オンライン講義の双方の利点を活かした授業改善に向けて、今後も継続的に取り組む必要があるだろう。

5. おわりに

本稿では、「教職論【a】」の講義における、主体的な

学修を実現するための取り組みと課題について論じてきた。

今後の課題は、現在、本講義において実施している自己目標の設定と、今後の学修・活動計画の作成の効果を検証することである。また、主体的な学修を実現するための方法について、テキスト、課題、発問、コミュニケーションの在り方等の観点から検討し、授業改善につなげていきたい。

さらに、「教職論【a】」と教育学部の講義・演習・実習との関連についても考察したい。「教えること」「学ぶこと」「育つこと」「支援すること」「指導すること」等に関する豊かなイメージをもつことは、教職を目指す学生にとって不可欠である。しかし、広範囲にわたって網羅的に知識を扱う本講義だけではその実現は難しい。学生の教育や学習への認識を広げ、深めていくために、教育学の専門科目講義、演習・実習との連携をはかることが求められるが、その方法の検討については今後の課題としたい。

引用・参考文献

- 赤井秀行（2021）「アクティブ・ラーニングを実現する教職論講義モデルの設計—学校インターンシップとの関連付を通じて—」『紀要 VISIO』第52号。
- 教職課程コアカリキュラムの在り方に関する検討会（2017）「教職課程コアカリキュラム」
https://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/___icsFiles/afiedfile/2017/11/27/1298442__1_3_.pdf（令和4年9月10日閲覧）。
- 皇學館大学（2022）『令和4年度履修要項』。
- 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—』
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/_chukyo03/079/sonota/1412985_00002html（令和4年9月20日閲覧）。
- 中央教育審議会「令和の日本型学校教育」を担う教師の在り方特別部会」（特別部会）（2021）『『令和の日本型学校教育』を担う新たな教師の学びの姿の実現に向けて（審議まとめ）』

(https://www.mext.go.jp/content/20211124-mxt_kyoiukujinzai02-000019122_1.pdf) (令和4年9月20日閲覧).

山崎保寿・小松茂美・藤江玲子（2021）「教職に関する初年次基礎科目『教職論』の意義に関する考察—総経・人間教職センターにおける教職指導の体系化を目指して—」『教育総合研究』第5号.

大和真希子・榊原禎宏（2003）「教職専門科目における学習先行型の授業の試み—「現代教職論」を事例として—」『教育実践学研究：山梨大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要』第8巻.

渡邊言美（2019）「学部教職科目『教職論』授業実践の成果と課題」『就実大学大学院教育学研究科紀要』第4号.

オンライン論集『皇學館大学教育学部 教育課題研究』投稿規程・執筆要領

1. 発刊の趣旨

オンライン論集『皇學館大学教育学部 教育課題研究』は、皇學館大学教育学部教育学会（以下、本学会とする）の機関紙である。教育学会員による教育活動・実践における取組や事例・体験報告、研究報告などを公刊することで、会員への教育・研究発表の場の提供および会員にとって有益な情報の共有と教育・研究活動の促進を目的とする電子刊行物(Electronic Publication)である。

2. 発刊形態

- (1)電子刊行物として発行する。
- (2)皇學館大学教育学部教育学会の指定する方法でウェブ上に公開するものとする。

3. 投稿許可者

本誌に投稿できるものは、次のとおりとする。

- (1)教育学会員（本学教育学部所属の教職員，大学院生，学部生，研究生）
- (2)本学教育学部を卒業，あるいは教育学研究科を修了した者
- (3)上記(1)～(2)を筆頭著者とする共同執筆者
- (4)編集委員会が承認または依頼した者

4. 投稿できる論文等の種類

- (1)事例・症例・実践報告（教育現場等でおこなった実践・活動などの取り組み事例など）
- (2)研究ノート（教育や研究に関する課題意識や研究動向，アイデア，意見，提言など）
- (3)史・資料（史・資料の紹介）
- (4)書評（会員に有益な書物の書評）
- (5)その他（教育学部および学会の活動報告，学会参加報告など）

5. 執筆要項

『皇學館大学教育学部 教育課題研究』に論文を投稿しようとする者は、以下の執筆要項に従うものとする。

- (1)原稿は未発表のものに限る。ただし口頭発表の場合は、この限りではない。
- (2)他紙等に掲載された論文（すでに公開された論文）と著しく重複する内容の論文を別の雑誌等と同じ言語または別の言語で掲載することを二次出版（二重投稿）と定義する。本誌は二次出版を認めない。ただし、以下3つの条件をすべて満たしていれば、本誌に二次出版物として投稿することができ、編集委員会にて掲載の可否を判断する。
 - 1)本誌編集委員長の要請によるもの（承認を得ているもの）であること
 - 2)すでに公開されている論文で、著作権が著者本人に無い場合、著作権の帰属先から二次出版の承諾を得ていること（承諾書・許可書を提出すること）
 - 3)二次出版であることをタイトルに明示すること
- (3)論文の投稿者は、投稿前に別に定める「皇學館大学研究論文等投稿前研究倫理チェックシート」（以下「投稿前チェックシート」という。）により自己チェックを行うものとする。

(4)本誌に投稿される論文は、我が国の法令・法規や文部科学省「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン」、皇學館大学の「研究倫理規定」を順守した研究でなければならない。人権侵害、名誉棄損、盗用・剽窃・捏造、不当な利益享受など研究倫理に反すると疑われる場合は、原稿の修正を求めたり、編集委員会の判断で掲載を拒否したりすることがある。また、公開された後に、研究倫理違反が認められた時、編集委員会でその論文の掲載を撤回することがある。

(5)当該研究の遂行や論文作成等に際し、企業や団体等から研究費や便宜供与等の経済的支援を受けた場合は、謝辞にその旨を記載すること。報告すべき COI 状態がない場合は、「開示すべき COI はない」等の文言を記載すること。

(6)A4 判縦置き、文字サイズ 9 ポイント、日本語用フォントは MS 明朝、欧文および数字フォントは Century とする。欧文綴りや数値は半角とする。

(7)横書き 21 字×40 行、2 段組み、1 ページあたり 1680 字

(8)余白は天地、左右共に 25mm

(9)一人当たり分量 4～8 ページ程度

(10)上記の分量（ページ数）には、本文のほか、タイトル、注記、図表、参考文献を含む。

6. 投稿の方法

編集委員会が指定する締切日および提出先に、文書ファイルを投稿すること。締切日および提出先については、教育学部 HP 等で通知する。

7. 著作権

オンライン論集『皇學館大学教育学部 教育課題研究』に掲載された個々の論文等の著作物についての著作権は、著作者に属し、皇學館大学教育学部教育学会は、編集著作権を持つものとする。また著作者は、オンライン論集『皇學館大学教育学部 教育課題研究』に掲載された個々の著作物について、著作権の行使を本学会に委任するものとする。その場合においても、当該著作者が自ら著作権を行使することを妨げないものとする。

8. 附則

本規程は、令和 3 年 11 月 30 日から施行する。

『皇學館大学教育学部 教育課題研究』第2巻

編集後記

『皇學館大学教育学部 教育課題研究』第2巻をお届けします。
本号では、7編の論文を掲載することができました。編集にご協力いただきました皆様に感謝申し上げます。

創刊号では、本学教育学部所属教員による投稿が中心でしたが、本号では、教育学部学生、教育学研究科大学院生、卒業生、小学校、高等学校の先生方からもご投稿をいただきました。

今後もこの「教育学部教育課題研究」が、教育に関する理論と実践の成果を発信し、議論するフォーラムとなることを願っています。

編集委員

野々垣 明子

執筆者一覧（掲載順）

市田敏之（本学 准教授）

加藤純一（本学 教授）

駒田聡子（本学 教授）

中條敦仁（本学 教授）

高橋摩衣子（本学 准教授）

萩原浩司（本学 助教）

上野祐一（本学 助教）

澤友美（本学 助教）

強力大和（伊勢市立修道小学校）

西野晋弥（皇學館大学教育学部学部生）

林浩司（皇學館高等学校）

城可倫（航空自衛隊防府南基地）

片山靖富（本学 准教授）

勢力稔（本学 教授）

西奈緒（皇學館大学教育学研究科大学院生）

野々垣明子（本学 准教授）

『皇學館大学教育学部 教育課題研究』第2巻

令和4年11月30日 発行

発行所 皇學館大学 教育学部

代表者 中松 豊

〒516-8555 三重県伊勢市神田久志本町1704



RESEARCH OF EDUCATIONAL ISSUES

Volume. **2**

November 30, 2022

Faculty of Education,
KOGAKKAN UNIVERSITY