

岩手大学教育学部  
プロジェクト推進支援事業

# 教育実践研究論文集

第12巻 2026

## 【目次】

### 令和6-7年度プロジェクト報告

#### 【一般枠（附属校園の活用に関わるプロジェクト）】

- 1 探究的な学びのある算数・数学の授業を実装するための要件とその授業開発モデルに関する研究  
佐藤寿仁, 中村好則, 金祐輝
- 7 健康維持に必要な運動量を確保するための体育授業及び保育の開発  
清水将, 清水茂幸, 村田紗江, 小野寺洋平, 藤澤春菜, 佐々木篤史
- 11 附属幼稚園における保育研究の取り組みについて  
一附属幼稚園での保育（公開）研究会と園内研究会への学部教員の参加から一  
土屋直人, 青山慶, 佐藤和美, 村田紗江
- 17 附属幼稚園の教育に関する栽培の活動の機能性  
金澤俊成, 佐藤和美, 福岡喜久子, 照井美保, 佐々木泉, 吉村あすか  
村田紗江, 古木梓, 伊藤りつ子, 渡邊美津子, 林本幸, 福島彩加  
餘目陽子, 川村真紀, 岩下マリ子, 藤澤友美子, 吉田美奈子

#### 【特別枠（学校安全学やICT教育に関わるプロジェクト）】

- 21 中学校理科におけるCBTを活用した指導と評価の一体化に関する実証研究  
久坂哲也, 小原翔太, 佐々木聡也, 曾津響平, 佐合智弘, 菊地洋一
- 29 ICTを活用して指導できる数学科教員を養成するためのカリキュラムの開発  
一附属中学校での実践事例の活用を通して一  
中村好則, 佐藤寿仁, 藤井雅文, 金祐輝, 中村高志, 田村敬清  
稲垣道子, 浅倉祥

#### 【参考資料】

- 37 令和6-7年度教育学部プロジェクト推進支援事業 プロジェクト一覧



# 探究的な学びのある算数・数学の授業を実装するための要件と その授業開発モデルに関する研究

佐藤寿仁\*,中村好則\*,金祐輝\*\*

\*岩手大学, \*\*岩手大学教育学部附属中学校

(令和8年1月13日受理)

## 1. はじめに

### (1) 学校教育への要請

AI利用の普及,データ駆動型社会への移行など人間社会が日々進展する現在,STEAM等の教科横断的な学習の充実が求められ,その横串ともいえる数学科において,学び方の更新は必至である。算数・数学の改善・充実のために,数学教師は授業研究に取り組んできた。

中央教育審議会教育課程特別部会が示す次期学習指導要領改訂に向けた論点整理において,今後の改訂の方向性の基盤とする考え方として「深い学びの実装」が盛り込まれた。そのため教育課程編成で,各教科等には探究的な要素をもつ学習活動の充実が必要であるとし,教科の授業においても探究がキーワードになっている。

学校教育における探究について,佐藤(2024)は,高等学校国語科の科目「古典探究」のような教科の名称に「探究」が付された時間と「総合的な探究の時間」の2つの「探究」があり,それらの意味は異なると指摘している。そこで,教師は教科内容の理解をより深めるとともに,内容に応じ,課題に沿って探究的に学ぶ「探究」と,課題を発見し解決していくために必要な資質・能力を獲得するための「探究」を理解する必要があるとしている。

### (2) 探究的な学びと数学的活動

文部科学省(2017)は小学習指導要領(平成29年告示)解説算数編,中学校学習指導要領(平成29年告示)解説数学編において,数学的活動の一層の充実を求め,問題・発見解

決の過程を示した(図1)。この一連の流れを学習過程として位置付け,数学的に考える資質・能力を育成は,子供の問題解決の遂行をもってするものとしてきた。また,数学的活動を「事象を数理的に捉え,数学の問題を見だし,問題を自立的,協働的に解決し,解決過程を振り返って概念を形成したり体系化したりする過程」と定義し,学校現場への授業改善が求められてきた。

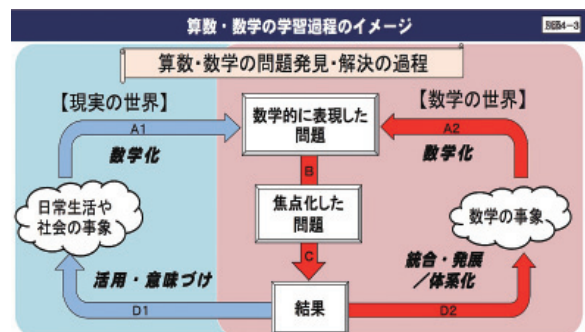


図1 算数・数学の問題発見・解決の過程

数学教育は従前より問題解決型の授業を重視してきた。藤井(2013)は,問題解決型の授業は,単に問題を解決できることのみを指すものではないことを強調している。問題解決型授業は,教師によって与えられた問題を教師によって一方的に決められた手続きによって解答することでない。問題発見・解決の過程(図1)を遂行するのは学習者であるとし,数学内外の事象を数学の舞台にあげ問題を設定すること,そして,数学的な結果を解釈し,統合的・発展的に考えることで新たな価値を見だし,さらなる問いを持つ過程を,子どもを主軸とした活動として具現化することで,数学的に考える資質・能力が育成されることが求められているのである。

### (3) 研究課題について

本研究では、算数・数学科の授業において問題発見・解決の過程を遂行することを探究的な学ぶプロセスと関連付けて考えることで算数・数学における探究的な学びのある授業について検討し、その実践を通して学校現場での実装可能性について検討するものである。具体的には、探究的な学びを小中学校の教師が授業研究を通して検討し、実践例をつくることでその成果を得る。さらに、探究的な学びのある授業を開発する授業設計・実践・省察のプロセスを分析し、探究的な学びのある算数・数学の授業の成立要件について明らかにする。そのことで、探究的な学びのある授業のモデル開発を提案する。

## 2. 方法

### (1) 算数・数学における探究的な学び

小学学習指導要領（平成29年告示）解説総合的な学習の時間編では、探究の過程を児童の学習の姿として、「課題の設定」「情報の収集」「整理・分析」「まとめ・表現」の4段階で示している（図2）。算数・数学の授業において、この過程を援用した授業設計は難しい。それは、教科の学習と比べ問題自体を子供が設定すること、答え（問題解決）について教師が予めわかっていないということに違いがあるからである。また、算数・数学では数学の概念追究による体系的な理解や、数学そのものがどのように活用されているかについて学ぶことから、算数・数学の授業設計については新たに考えることとした。

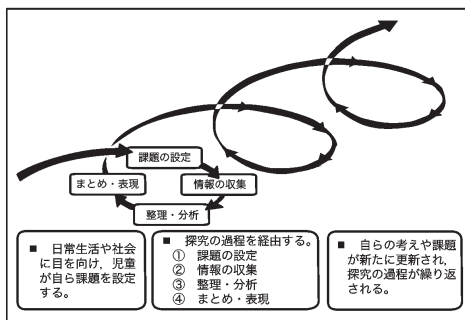


図2 探究的な学習での児童の姿

Banchi & Bell(2008)は、探究には4段階のレベルがあるとしている（図3）。この段階は、探究のレベルが高くなるにつれ、教師から与える「問題」「手続き」「解」を学習者に委ねるものとなっている。

レベル1	Confirmation Inquiry
レベル2	Structured Inquiry
レベル3	Guided Inquiry
レベル4	Open Inquiry

図3 探究のレベル

レベル4とされている「Open Inquiry」では「問い」「手続き」「解」の全てを学習者に委ねるとされているが、概念を追究する教科にはこのことはすぐわない。そこで、本研究では、教師から「問題」を与え、「手続き」「解」を学習者に委ねる「Guided Inquiry」を算数・数学での探究的な学びとすることとした。

また、探究の対象が算数・数学での概念となることから、概念を追究するプロセスについて検討することとした。カーラ(2024)は、概念型探究を提唱し、「探究型学習」と「概念型学習」の異なる二つの指導のアプローチを統合したものと位置付けている。生徒が転移可能な概念的理解を言語化し、他の探究モデルが提示するスキル及びストラテジーを培うことを助けるような、探究学習のひとつのかたちであるとしている（図4）。

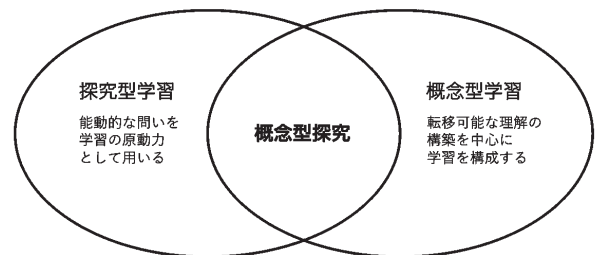


図4 探究型学習と概念型学習の統合

算数・数学において概念型学習への偏った考えにより、教師の一方的かつ伝達型の授業となっていることから、求められる数学的活動を実施できない状況にあった。そのため、子供の学習意欲への影響や数学そのものを活用することへの検討への志向を阻んできた

もいえるのではないか。よって、本研究ではこの概念型探究を援用し、探究的な学びのある算数・数学の授業を考えていくこととした。

## (2) 概念型探究における学習過程

概念型探究では、単元または各時間におけるプロセスについて指導者が計画・検討することが求められる。その際、獲得しようとする知識の構造やその獲得プロセスについて明らかにすることが必要だろう。概念的理解とそのプロセスの関係性について、カーラ(2024)は、エリクソンとラニングの「知識の構造」と「プロセスの構造」を統合的なアプローチとして採用している(図5)。各モデルの下位部分を飛ばしてしまうことで、概念的理解が不明確になるか、もしくは過度な一般化になってしまうことを指摘されている。

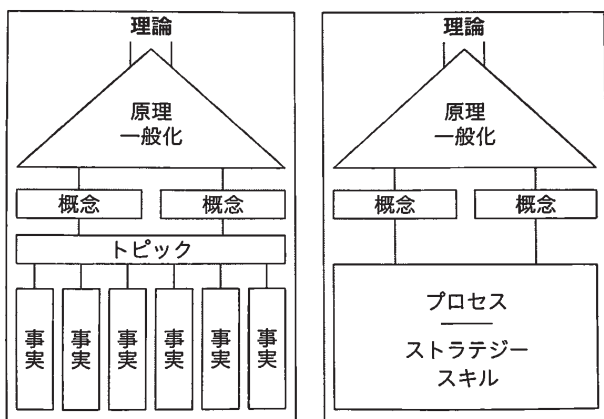


図5 「知識の構造」と「プロセスの構造」

さらに、カーラ(2024)はこれらの統合的なアプローチを学習過程として、以下7つの探究のフェーズを設定している。

- ① 導入する (Engage)
- ② 方向を定める (Focus)
- ③ 調べる (Investigate)
- ④ 整理する (Organize)
- ⑤ 一般化する (Generalize)
- ⑥ 転移する (Transfer)
- ⑦ 振り返る (Reflect)

これら7つフェーズのうち①～⑥については、実際の問題解決の活動に位置付けられ、⑦は①から⑥のどこにも存在し得る繋ぎのようにして考えられている(図6)。



図6 概念型探究のフェーズ

本研究では、算数・数学の探究的な学びの出現要素としてこれを援用し、探究的な学びのある算数・数学の実装の視点として用いることとした。

## (3) 実践授業から探究的な学びの実装の可能性を検討・分析する

探究的な学びのある算数・数学の授業について、探究的な学びの実現を志向する教師による実際の授業から、概念型探究の考えをも用いて授業を分析することとした。分析した授業については、以下の通りである。

実施校：国立大学附属中学校

指導者：国立大学附属中学校数学科教諭

学年：第1学年

内容：中学校学習指導要領第1学年数学

B 図形 B(1) 平面図形

教材：75° を作図しよう

分析：数学教育研究者(本論文筆者)

作成された指導案から、「意図された探究的な学びのある授業」、実践授業の観察から「実施された探究的な学びのある授業」、の二つを観点として探索的な分析を試みる。

## 3. 結果

### (1) 意図された探究的な学びのある授業

#### ① 教材の意図で捉える

本時は、第1学年平面図形の単元の学習における最終時間であり、基本の作図(垂線の作図、垂直二等分線の作図、角の二等分線の作図など)の方法を学んだ生徒がそれらを活

用して、「75° の作図方法を考える」学習内容である。一般的に考実施されている授業では、75° の角度を作るために、分度器を使うことなく、角の大きさについて構成や分解の見方を用いて、下のような作図の構想を立てることで作図に取り組む活動が考えられる。この場合の評価する数学的な考え方として、多面的に思考することがアセスメントの対象とされ、「思考・判断・表現」を評価規準の中心とすることが想定される。

例	$75^\circ = 60^\circ + 15^\circ$
	$75^\circ = 30^\circ + 45^\circ$
	$75^\circ = (180^\circ - 30^\circ) \div 2$ など

②探究の対象を「問い」で捉える

本時において授業者は生徒が探究する数学の対象を設定している。問題解決の過程において、生徒による二つの問いの生成を期待している。本時に教師から提示された数学的な問題とそれを受けて生徒によって生成される問いについて、下のとおり計画された。

<p><b>教師から提示された数学的な問題</b></p> <p>「75° の大きさの角は作図可能か？」</p> <p><b>生成される問い①</b></p> <p>作図可能な角の大きさを組み合わせることで、75° の作図は可能になるのではないか</p> <p><b>生成される問い②</b></p> <p>15° n の大きさの角は全て作図可能か</p>
--

生徒の数学的活動の過程において、教師から提示された問題提示を受けて、問題解決の構想や結果の見通しを考えることに生徒の問いの生成場面を位置付けた展開を計画している。これは、Banchi & Bell (2008) が提唱する Guided Inquiry に当たる。75° の大きさの角を作図するために、教師は既習である基本的な作図の方法を関連付けることを促し、生徒は未知に対して既得知識をつなげる。そのこ

とで「生成される問い①」が生まれることが計画された。また、授業後半に、生徒が見いだした数学的事実を契機としたつながりある問いの生成も計画されていた。生徒は75° の作図について既得知識を生かして、75° を分解や構成の考え方に基づいて捉えることが想定され、その結果、作図可能な角の大きさについて整理することで、それらを統合的に考えることを重視したことがわかった。それらの角の大きさとは、「15° , 30° , 45° , 60° , 75° , …」である。これらの角の大きさを「15の倍数」と生徒が捉え直し、生成される問い②として設定されている。数学的に、生徒が統合的・発展的に考えることを重視したものであり、カーラ (2024) が示す「探究型学習」に近いものと考えられる。また、「知識の構造」(図5) にあてはまるともいえ、作図可能な角の大きさについて数学の原理や原則としての概念を生徒が捉えることにつながる重要かつ創造的で価値ある問いであり、生徒が探究的に学ぶことを支えるものになるといえよう。

③概念型探究のフェーズで捉える

カーラ (2024) が提唱する概念型探究の7つのフェーズを用いて、指導案にある展開案から探究の過程が捉えられるかどうかの解釈を試行した。指導案に掲載される授業展開は伝統的に「導入」「展開」「終末」であり、本時の学習指導案についてもこれに準じたものとなっていた。概念型探究の7つのフェーズで授業展開を分析すると、下のように解釈することができた(表1)。

表1 指導案から確認できたフェーズ

①	<p>導入する (Engage)</p> <p>提示された問題「75° の大きさの角は作図可能か？」を学習集団で共有し、「作図可能かどうか」「どんな方法がありそうか」「知っていることを使えそうか」などについて取り上げ検討する場面の位置づけが確認できた。</p>
---	--

②	<p>方向を定める (Focus)</p> <p>基本の作図を用いるとし数学の舞台にあげるとともに、構想や見通しを共有する場面の位置づけを確認できた。</p>
③	<p>調べる (Investigate)</p> <p>既得知識である基本の作図を用いて作図を試みる場面の位置づけが確認できた。</p>
④	<p>整理する (Organize)</p> <p>75° の大きさの角を作図することが可能であることを共有するとともに、その方法が多くあることにとどまらず、他の大きさの角の作図可能性についての事実の有無を捉える場面の位置づけが確認できた。</p>
⑤	<p>一般化する (Generalize)</p> <p>作図可能な角の大きさの共有から、つながりやパターンを見だし、転移可能な概念になり得るかどうか、さらなる問い (生成される問い②) を検討する場面の位置づけを確認できた。</p>
⑥	<p>転移する (Transfer)</p> <p>作図可能な角の大きさを <math>15^\circ n</math> (<math>n</math> は自然数) として認め、一般化したことに基づいて、他の大きさの角についても作図可能なかどうかの仮説を立てる場面の位置づけを確認できた。</p>
⑦	<p>振り返る (Reflect)</p> <p>①～⑥のフェーズにおいて、生成される問いに戻り、考察の対象を振り返る場面の位置づけを複数確認できた。</p>

(2) 実施された探究的な学びのある授業

授業者は、提示した問題提示を出発点として生徒の2つの問いの生成を計画していたが、実施された授業において、これらの問いが実際に生徒によって生成されていた。「生成される問い①」については既得知識である基本の作図だけでなく、知っている多角形の性質にもつなげて予想する生徒がいた(図7)。また、

生徒から作図することができないと考えられる角について言及した意見も出され、フェーズ①、②がしなやかに移行している様子を見とることができた。

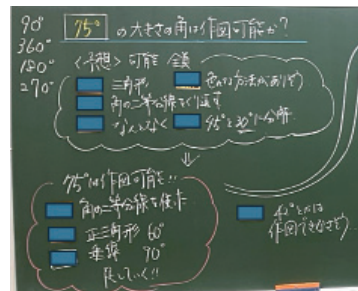


図7 授業の板書(前半)

さらに、フェーズ④、⑤において、75° 以外の角についての作図可能性について検討する場面があったが、その可能性が高いこと、つまり、他にも多くの角を作図によって作り出すことが数学的に可能であることを共有することができていた。しかし、それらを統合的に捉えることについては困難さが生じていた。実際には、ある特定の生徒の意見によって共有された(図8)。よって、「生成される問い②」については教室内での明示的な生成は確認できず、15° の倍数となる角が作図可能であるかどうかの考察は、次時となった。

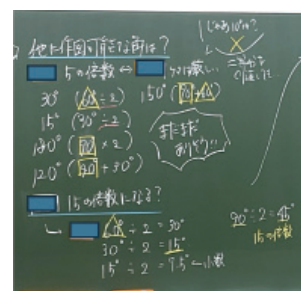


図8 授業の板書(後半)

フェーズ⑤、⑥については生徒個々での思考には存在した可能性はあるが、教室全体での履行は確認できなかった。しかし、生徒は生成された問いにつながる微細な問いを持ち、数学での活動に没頭していたのは事実である。また、授業者は常に生徒が取り組んでいる数学を自ら振り返ることができるよう、考察の立ち位置を確認・検討・吟味できるように「振り返る (Reflect)」ことを促すことは複数回確認することができた。

#### 4. 考察

本研究では、探究的な学びのある算数・数学の授業の実装可能性について明らかにするために、授業者が作成した学習指導案とそれを実践した授業を観察し、「意図された探究的な学びのある授業」と「実施された探究的な学びのある授業」の観点に分析した。このことから、探究的な学びを実装する要件として、以下2点について述べる。

##### (1) 探究的な学ぶための学習者の原動力

探究的な学びを志向する数学の授業では、数学の問題は教師が提示するものの、学習者が解決に向かうための構想や結果の予想などを考え、学習者が何に向かっていくのか、また、どのように取り組むのかについて引き出し、学習者が問いを生成することが重視されていた。このことは探究的に学ぶ姿勢や態度に関わることであり、自律的に学ぶことにもつながる。まさに、探究的に学ぼうとする原動力にもなる場所である。教師は、数学での問題解決の文脈に即した問いの生成過程を重視し、その遂行を促すことが必要となるといえる。これは、学習指導要領における問題発見・解決の過程（図1）に「問題発見」が位置づけられていることと合致する。

##### (2) 探究的な学ぶための学習者の遂行過程

授業において、教師が指導事項である数学的知識を一方的に伝達するのではなく、学習者自らが問いを追究できるよう、プロセスについて考えることが大切であることがわかった。概念型探究のフェーズをそのプロセスと捉え、指導案及び実践された授業にそれを確認することができた。カーラ（2024）の提唱する概念型探究のフェーズは探究的な学びとの親和性があり、探究の要素を授業での学習者のプロセスとして位置付けた授業設計や実践が鍵であることが示唆されたといえる。

#### 5. まとめ

本研究では、探究的な学びのある数学の授業を実践するために、概念型探究の考えを用

いることで、実現可能性が高まることが確認された。しかし、指導案と実践された授業の観察からの質的な分析に留まっていることが課題である。今後の研究において、さらに多くの授業実践を試行し、探究的な学びの実装可能性とそのために必要な要件を解明し、教授学的知識についても明らかにしていきたい。

**謝辞** 授業にご協力いただきました先生、生徒の皆さんに感謝いたします。

#### 引用文献

- 藤井齊亮（2014）. 理論構築の萌芽領域としての算数・数学科における授業研究(2): 授業研究の構成要素と構造の特定. 第2回春期研究大会論文集創成型課題研究の部. 111-118.
- 文部科学省（2017）. 小学校学習指導要領（平成29年告示）解説算数編. 日本文教出版
- 文部科学省（2017）. 中学校学習指導要領（平成29年告示）解説数学編. 日本文教出版
- 文部科学省（2017）. 中学校学習指導要領（平成29年告示）解説総合的な学習の時間編. 東洋館出版
- 佐藤寿仁（2022）. 小中一貫による問題発見・解決能力の育成のための授業開発に関する研究-算数数学科における統計的探究プロセスによる問題解決の体系的指導を通して-. 岩手大学教育学部プロジェクト推進支援事業教育実践研究論文集. 9, 111-118
- 佐藤寿仁（2024）. 小中学校教師の協働による算数数学の探究的な学びを実装するための授業モデルに関する研究. 岩手大学教育学部プロジェクト推進支援事業教育実践研究論文集. 11, 12-17
- カーラ・マーシャル他（2024）. 思考する教室をつくる概念型探究の実践. 9-39
- Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of Inquiry: Science and Children. 46(2), 26-29.

# 健康維持に必要な運動量を確保するための体育授業及び保育の開発

清水 将\*, 清水茂幸\*, 村田紗江\*\*, 小野寺洋平\*\*\*, 藤澤春菜\*\*\*, 佐々木篤史\*\*\*\*

\*岩手大学教育学部, \*\*附属幼稚園, \*\*\*附属小学校, \*\*\*\*附属中学校

(令和8年1月13日受理)

## 1. はじめに

COVID-19 の流行によって新型コロナウイルスを想定した「新しい生活様式」が公表されており、その中ではそれぞれの日常生活に合った活動習慣が推奨されるようになった。日常生活を営む上での基本的な生活様式として健康状態に応じて運動や食事等の適切な生活習慣の実行が求められている。全国体力・運動能力、運動習慣等調査によれば、COVID-19 の流行期となった平成30年以降、体力合計点は小学生、中学生の男女のいずれにおいて令和4年頃まで下降している。しかし、令和4年以降では、それぞれで異なる傾向が示されており、令和6年までの期間において中学校男子は、上昇してコロナ前の水準に戻っているが、小学校男子及び中学校女子は前年度からほぼ変わらず、小学校女子は、引き続き体力が低下していることが示されている(図1)。

このようにコロナ禍からの回復が徐々に計られている一方で、新たな課題も浮き彫りとなっている。世代としては、20代以降のスポーツ実施率が

低くなっており、30代以降の女性においては特に顕著となっている。女性の運動・スポーツの実施率の低下は、子育て世代における運動習慣の低調さを招くことにもつながり、次世代を担う子供たちの運動習慣の形成にも大きな影響を与えることが危惧されている。現在では、企業や各スポーツ団体、地方公共団体と連携し、子育て世代だけでなくあらゆる世代をターゲットにした運動・スポーツの実施率を高める取組が進められている。

現代社会では都市化や少子化が進行し、人々の生活様式を大きく変化させ、子どもにとっては遊ぶ空間、遊ぶ時間、仲間、いわゆる三間が減少し、体を動かして遊ぶ機会が持たなくなっており、幼児期から体力が低下していることも指摘されている。幼児期の体を動かして遊ぶ機会の減少は、その後の児童期だけでなく、青年期以降の生涯にわたる運動やスポーツに親しむ資質・能力の育成を妨げるだけでなく、コミュニケーション能力の低下による社会性の喪失につながり、発育・発達にも重大な影響を及ぼす。その対策として幼児期運

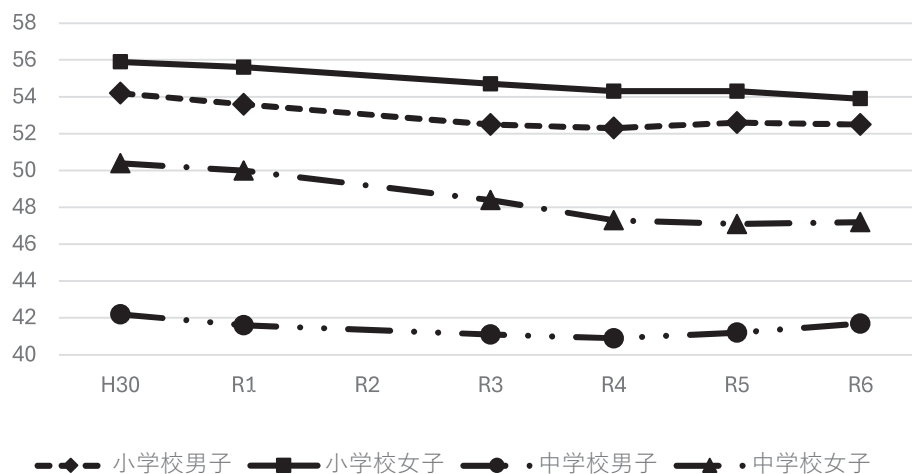


図1 体力合計点の推移

動指針が策定され、幼児期から成年期までの運動機会の確保が進められている。

しかし、令和に起こったコロナ禍以降、体力は低下し、生活習慣が体力に影響を与えることを実感することになった。体力向上のためには、適切な生活習慣を形成することが重要であることが改めて示唆されたといえよう。そこで本研究では、継続して幼児、児童、生徒の生活運動量の調査や体育による運動量の測定を行い、実態に基づいてその改善を図る体育授業や保育内容を開発することを目的とする。

## 2. 方法

幼稚園から中学校までの各段階において体力を測定し、可能な限り縦断的に追跡して特定の対象を調査し、可能であればコホート研究として継続的に研究を実施する。

幼児の生活運動量を測定するため、対象者にオムロン HJA-401F をクリップにより衣服に付けて所持させ、歩数、早歩き、消費カロリーを測定した。対象は、附属幼稚園年長児の抽出した幼児8名である。期間は、令和7年2月の4週間の登園日である。

保育については、園内の通常保育及び外遊びと室内のアスレチック遊びを組み合わせ実施した。

表1 保育内容

	月	火	水	木	金
第1週	○	○	○◆	○◆	○◆
第2週	○	休	○■	○◆	○■
第3週	○	○■	○	○	○
第4週	休	○■	○	○	○

○：室内 ■：アスレチック ◆：外遊び

得られたデータについて、歩数、早歩き、活動量について分散分析を行った。また、室内の通常保育日とアスレチック遊びもしくは外遊びを実施した日に対して、ウェルチの t 検定を用いて比較した。有意水準は5%とした。

本研究は、岩手大学人を対象とする研究倫理委員会の承認(第202218号)を受けて実施された。

## 3. 結果

園児8名の歩数を比較したところ、1日の平均で3,485歩(SD±964)となり、同様なプログラムを実施しても有意な差が生じることが明らかになった(F(7,105)=4.89, p<.01)(図2)。

早歩きにおいても1日の平均で474歩(SD±245)となり、有意な差が生じた(F(7,105)=4.20, p<.01)(図3)。

活動量においては、1日の平均で217kcal(SD±55)となり、差は生じなかった(F(7,113)=1.45, ns)(図4)。

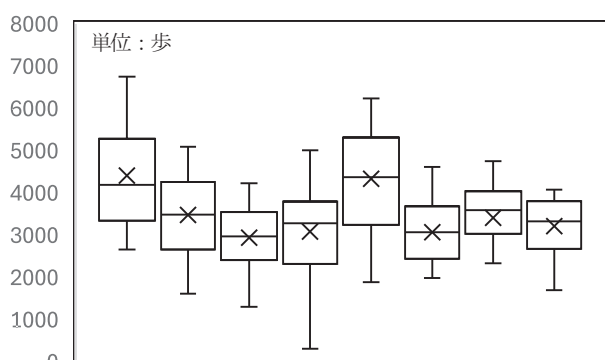


図2 園児の歩数

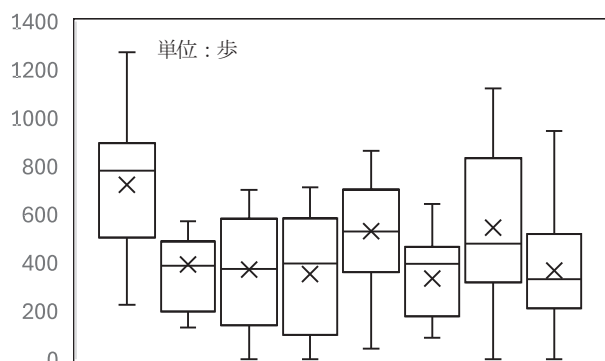


図3 園児の早歩き

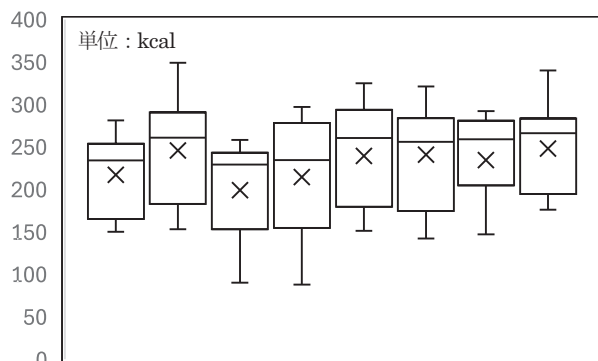


図4 園児の活動量

園児の活動においては、歩数や早歩きで異なる傾向が示され、各園児のパーソナリティによって運動の傾向が異なることが示された。一方で活動量の合計においては、概ね同様の活動量が確保されており、プログラムの有効性が示唆された。また、歩数や早歩きが多い幼児であっても活動量は多くないことから、園内の生活全体で活動量を確保することが可能であることが明らかになった。

通常の活動と外遊び・アスレチック遊び等の運動遊びの実施日の歩数を比較したところ、通常の活動日では平均 3,323.5 歩 (SD±1223.1)、外遊び・アスレチック遊びの実施日では平均 3747.7 歩 (SD±885) となり、外遊び・アスレチック遊びの結果、歩数は、有意に増加した ( $t(118)=2.1952, p<.05$ ) (図 5)。

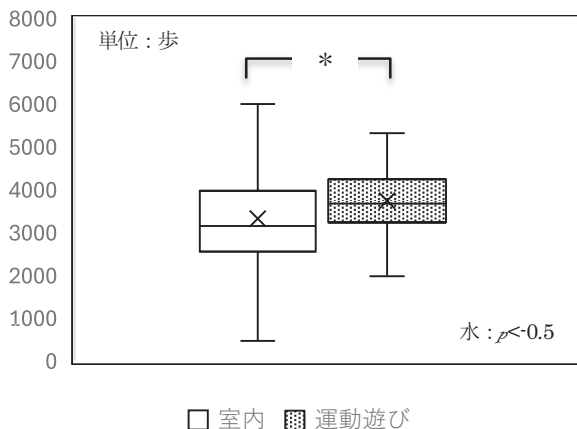


図 5 室内と運動遊びの歩数比較

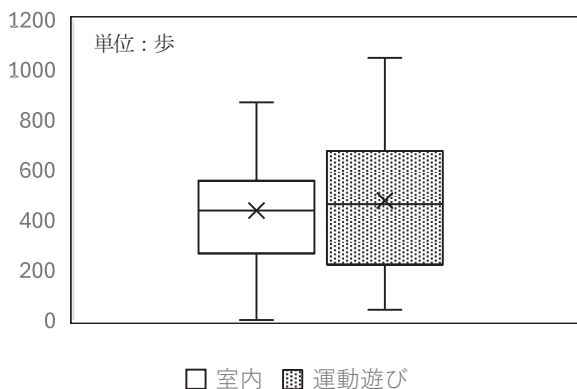


図 6 室内と運動遊びの早歩き比較

しかしながら早歩きでは、通常の活動と外遊び・アスレチック遊びでは差は生じず (図 6)、活

動量においても同様に差は生じなかった (図 7)。したがって、環境だけでは早歩きなどの行動が増えるわけではなく、活動量が増えるしかけをつくる必要があることが明らかになった。

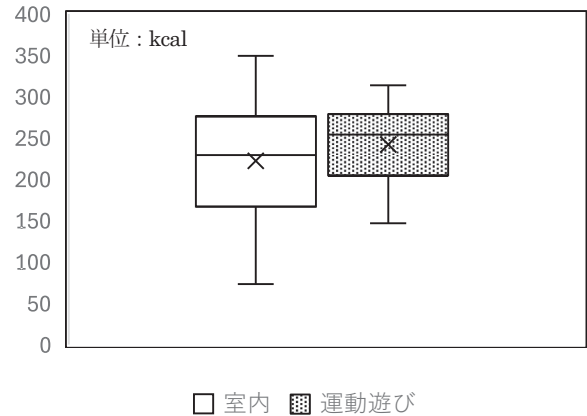


図 7 室内と運動遊びの活動量比較

#### 4. 考察

文部科学省で平成 19 年度から 21 年度に実施した「体力向上の基礎を培うための幼児期における実践活動の在り方に関する調査研究」の結果からは、幼児の運動時間が減少していることが明らかになり、一方で外遊びの時間が長い幼児ほど運動能力が高い傾向にあることが示された。神経系は、6 歳までに成年の約 8 割程度まで発達するといわれており、幼児期は、運動を調整する能力が顕著に向上する時期と考えられている。幼児期に形成される運動習慣によって、反射神経が養われ、危険回避能力の育成につながることも推察されている。幼児期には、単なる活動量の確保だけでなく、多様な動きを獲得し、動きが洗練される活動を意図して計画することが重要と考えられ、そのための動きを獲得する効果的な遊びの環境を構成することが課題と考えられる。

今回の調査からは、歩数と早歩き、活動量は、必ずしも比例しないことが明らかになり、幼児の運動能力調査なども踏まえて能力の向上を測定するだけでなく、動きの洗練化を観察する基準を開発し、洗練化の成果を把握することも必要である。また、雪遊びをどのようなねらいを持って実施することが積雪寒冷地の保育にとって重要であるか

を検討することも課題と考えられた。

今回のアスレチック遊びでは、ケンステップ、ペットボトル（図 8）を用いたステップ、不安定板（図 9）、巧技台（図 10）を使ったバランスにより場を構成している。これらの成果を図るための簡易な測定法や基準の開発は今後の課題とした。



図 8 ケンステップとペットボトル



図 9 バランスボード



図 10 巧技台によるバランス

動きの正確性や力の加減、平衡性をコントロール

したりするなどの運動を調整する能力は、幼児期以降の生涯にわたる運動能力の基盤を形成する重要な意味を持つため、運動習慣の形成とともに運動能力の獲得を意図したプログラムと動きの洗練化を見とる観察基準の開発が重要と考えられた。

## 5. まとめ

幼児期の生活運動量の調査を縦断的に行うため、幼稚園の園児 8 名を対象に 1 ヶ月の園内保育の活動量を調査した結果、歩数と早歩き、活動量は、必ずしも比例しないことが明らかになった。生活習慣を形成するための効果的な保育プログラムによって運動能力の向上を図るだけでなく、動きの洗練化を簡便に見とることができる観察基準を開発することが今後の課題であると考えられた。

## 引用文献

厚生労働省（2020）新型コロナウイルスを想定した「新しい生活様式」の実践例

[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000121431\\_newlifestyle.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000121431_newlifestyle.html)

（2025/12/30 閲覧）

スポーツ庁（2024）令和 6 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/1411922\\_00013.html](https://www.mext.go.jp/sports/b_menu/toukei/kodomo/zencyo/1411922_00013.html)

（2025/12/30 閲覧）

文部科学省（2012）幼児期運動指針。

[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/sports/undousisin/1319771.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/sports/undousisin/1319771.htm)（2025/12/30 閲覧）

文部科学省（2012）幼児期運動指針ガイドブック。

[https://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/sports/detail/\\_icsFiles/afieldfile/2012/05/11/1319748\\_1\\_2.pdf](https://www.mext.go.jp/component/a_menu/sports/detail/_icsFiles/afieldfile/2012/05/11/1319748_1_2.pdf)（2025/12/30 閲覧）

文部科学省（2011）体力向上の基礎を培うための幼児期における実践活動の在り方に関する調査研究報告書。

[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/sports/youjiki/index.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/sports/youjiki/index.htm)（2025/12/30 閲覧）

# 附属幼稚園における保育研究の取り組みについて

## —附属幼稚園での保育（公開）研究会と園内研究会への学部教員の参加から—

土屋直人\*, 青山慶\*, 佐藤和美\*\*, 村田紗江\*\*

\*岩手大学教育学部, \*\*岩手大学教育学部附属幼稚園

(令和8年1月13日受理)

### 1. 本報告の主旨

岩手大学教育学部附属幼稚園(以下、附属幼稚園)では、2024(令和6)年度・2025(令和7)年度の2年度にわたって、研究主題を「心はずませ遊ぶ子どもを育む」と設定し日々の保育にあたりると共に園内研究に取り組み、保育公開研究会を開催してきた。毎週月曜日の午後に園内研究会を行うほか、保育公開研究会を、1年次は2024(令和6)年6月14日(金)及び11月29日(金)、いずれも学年別保育公開研究会として実施した。そして2年次「令和7年度保育公開研究会」は、2025(令和7)年11月12日(水)に実施された。

当プロジェクトの学部メンバーである青山慶、土屋直人は、昨年度及び今年度における、上記の保育研究会に参加し、保育公開参観及び参観後の同人研究会(グループ討論)に加わった。

そして特に2年次の保育公開研究会に際しては、その前後に行われた園内研究会に、4回にわたってオブザーバー参加(参観)を許され、保育公開研究会の前後における園内での教師の共同研究・保育実践研究カンファレンスの場に立ち会う機会を得た。

本稿では、以下、特に2025(令和7)年度・研究2年次、附属幼稚園の保育公開研究会の前後における、園内研究会での教員チームによる保育研究の取り組みについて、主に、研究会における研究資料(「第20回研究会」2025年10月27日)をもとに、その研究方法や省察の展開の概要を記した上で、学部教員の2名が、附属幼稚園での保育実践研究への参加(参観)から学んだこと、考えたことを述べ、附属・学部の連携の一つの在り方とその意義、その可能性と今後の展望を論じてみたい。

### 2. 附属幼稚園における保育研究の内容と方法

園内研究会の資料によれば、附属幼稚園では、園での研究の方向として、1年次(2024・令和6年度)においては、「日々の遊びの中で『心はずむ』子どもの姿とは?」という問いから、『心はずませ遊んでいる姿』だと感じたエピソードの教師間での共有」と、「子どもが遊びのどこにおもしろさを感じているかの読み取り」、「教師の関わりの振り返り」等を行ってきたとされる。実際に、学年別保育公開研究会では、参観者にもその日の保育のなかでの「心はずませ遊んでいたと捉えた子どもの姿」を語ってもらい、研究同人として語り合う時間と場を持っていた。青山、土屋も実際に保育公開研究会に参加・参観しその語り合いを傍聴し、子どもの「心はずませ」遊ぶ姿への考察を共に深めた。

2年次には、更に加えて、『心はずませ遊ぶ子ども』を育むためには?という問いから、「子どもが『心はずませ遊んでいる』と感じたエピソードにおいて教師はどのような援助を行っていたか」を研究の視点としている。同時に、自分達の保育における課題点や疑問点を共有し、保育環境を見直したり、園の保育を捉え直したりするための語り合いを進めてきた。こうして、附属幼稚園では、「環境の構成」や「教師の援助」を日常的に語り合う場をつくってきた。

更に、附属幼稚園では、子どもたちの「心はずむ姿」を語り合い、「毎日の子どもの遊びの読み取りを次の日の保育に生かすための仕組みづくり」として、「KK(記録・共有)タイム」を位置づけている。そこでは、「個人の振り返りを記録」し、それ

を持ち寄り「学年での共有を行う」もので、「今日の遊びにおける『心はずむ』子どもの姿、自分はどうな援助をしたか、明日の保育のポイントは何か、どんな援助・環境の構成が必要か」などを視点とした話し合いがあったとされる。

2年次・今年度の保育公開研究会においても、研究協議の際、参観者に『心はずませ遊ぶ子どもを育む』援助の実際と課題を問いかけ、同人としてグループ協議の場を作り各々の考察を語ってもらう場を設けていた。青山、土屋も保育公開研究会に参加・傍聴し、子どもの充実した遊びへの援助の在り方について、考察を共に深めた。

### 3. 附属幼稚園における園内研究会の展開

具体的に、附属幼稚園では、2年次研究の1年次において、園内研究会で、「写真付きエピソード（ドキュメンテーション）をもとにした事例研究」及びその振り返り、そして「文献研究」が重ねられ、更に「学年別保育公開研究会」も持たれてきたという。


そして、『心はずませ遊ぶ子ども』とはどのような姿なのかについて付箋で出し合い、KJ法でまとめていった」という。そこでは、「楽しいと感じている遊びを何度も繰り返す姿、繰り返し試してみる姿、推測しながら試す姿」、「自己内対話をしながら黙々とその物事に取り組んでいる姿」などが出され、「じっくり」、「くりかえし」、「どんどん自分の力で進めていく」というキーワードが浮かび上がっている。また、例えば「自分がやっている楽しいことに友達を誘いたくなる姿」、「友達と考えが重なり、気持ちが通じ合っていることに心地よさを感じている姿」などから、

「他人とかかわりながら」というキーワードが浮かび上がる。このような展開が見られたとされる。

2年次では、「自分の援助の振り返りを次の日の保育につなげるため」に、例えば「子どもの姿を起点に保育を振り返る『KKタイム』の充実」、「翌日及び翌週の保育における環境構成や援助の在り方について考え言語化するための週案の型の変更」が行われたとされる。

ここには、いわば、今日の保育の振り返りを明日の保育を考えることにつなげる、実践省察と実践展望の営み・プロセスがある、と言える。

5歳児 8月
拡張的な心はずむ・ひとりで、みんなで



ドクダミの葉を見つけ、匂いに気が付いたことから広がった「お薬屋さん」のイメージ。泡に色をつけるために出していた食紅の色を調合し、ボトルに入れたところから、色のついた液体を「お薬」として作り始める。

はじめ、匂いに着目して遊び始めるんじゃないか?と思ったから自分の言葉も匂いに気が付かせたり共感したりしてたんだよね。色を調合し始めたとき、教師の予想とは反していたからどうしようと思ったけど、色を混ぜることをこの子達は楽しんでいるんだ、と思ったら、自由にやらせてあげたいと思ったんだ。

色を混ぜる経験をたくさんできればいいよね。スポイトとかで混ぜることができたら、1滴ずつ垂らして色の変化に気が付きながら楽しめるんじゃないかな?

卵パックだと、作った色の変化が見えやすいかも?

お薬のイメージは引き続きのまま遊んでほしいな。教師もそこは忘れずに声をかけていきたいね。

お薬のイメージで作ってるんだだったら、入れるボトルもお薬っぽいものがいいよね...。色が見えやすい透明・半透明のものがいいね。

子ども達の発見に寄り添って共感

発見と一緒に喜ぶ・面白がる

イメージを共有・みんなとも共有

明日も繰り返し楽しむための環境を考える

5歳児 9月
拡張的・ひとりで、みんなで→収束的



この色をつくるためにこの色を混ぜればよい、と理解しながら薬を作る姿が見られてきた。また、薬のボトルがたくさんできていくと、「みんなにあげたい」「売りたい」という思いが見られるようになってきた。

自分たちでどんどん薬を作り続けているよね。用具が揃っているとか、使いたい用具を選べるとか、薬を作りやすい環境を構成しよう。そうすれば、あまり余計な声をかけずに見守っていいかなと思うんだよね。でも、お客さんに薬を売りたい思いに変化してきているから、その姿にはかかわりたいな。

いっぱい作ったボトルをもって、年少中の子たちに移動販売をしていたよね。でも、年少中の子どもも薬を作る姿にも興味があったみたいだよ。せっかくなら薬を作る場所と売る場所をはっきりさせて「お店屋さん」の状態になるといいんじゃないかな?自然に提案してみるのどう?

「お薬屋さん」の場ができる、どんどんお客さんがやってくる...

「青の薬下さい!」とか、「たくさんほしいです!」とか注文されはじめたよ。その注文に応じて作れるような環境が構成されているといいよね。はじめから選べる薬も置いてあっていいけど、空のボトルもあるといいかもね。

やりたい姿、じっくり行う姿を見守る

役割分担をできるように子どもをつなぐ

思いを叶えるために一緒に相談、提案

図 1. 事例研究ドキュメンテーション(例)

#### 4. 文献研究

2年次、2025（令和7）年11月12日の保育公開研究会における、指導助言講師は、聖心女子大学名誉教授で幼児教育研究室「保育と学びの森」主宰の、河邊貴子氏であった。青山、土屋も実際に保育研究会での、河邊氏の丁寧な資料提示に基づいた示唆的な講演を聴講し、その具体的な例示の内容に、参加者の心には揺さぶられたものがあった。

附属幼稚園では、1年次・2年次の園内研究会において、河邊貴子氏の論考（『わくわく遊ぶ』ことはなぜ大切か『幼児教育じほう』第52巻第2号、2024年5月）を、「全教員で読み合った」という。河邊氏は同論考で、「子どもが人生を能動的に生き抜くための土台がわくわく遊ぶことを通して形成される」と述べており、その「子どもがわくわく遊ぶ状態」を、「遊びのめあてが明確な場合-収束的なわくわく体験」と、「遊びのめあてがその都度生成される場合-拡張的なわくわく体験」と分類している。また、その二つのわくわく体験の説明として「目標に向かって試行錯誤を楽しむ『収束的なわくわ

く』も「予測ができない展開を楽しむような『拡張的なわくわく』も、どちらも子どもの遊びの原動力となる。」と述べている。

以上の点が押さえられ、その押さえが「ドキュメンテーションをまとめた子どもたちの遊びを追う『収束的に心はずませ遊ぶ体験』と『拡張的に心はずませ遊ぶ体験』を循環的にくり返しているのではないか」という園内での理解・把握につながり、「河邊先生の論説で学んだことを、子どもたちの遊びを分析的に捉える際の視点としたい、と教員全員の思いが一致」したという。

特に2年次には、更に『心はずむ』と感じたエピソードをあげ、そのエピソードは収束的な『心はずむ』姿か、拡張的な『心はずむ』姿かという視点をもとに分類し、それに対して教師はどのように援助しているのかを研究会のなかで出し合ってきたとされる。

また、1、2年次を通して複数の幼児教育関係者に保育参観を求め、指導助言をもらうなど実践研究も進めるなかで、園内の教員が目指す子どもの姿を共有しながら保育にあたりと共に関わって研究を進



図2. 事例研究における分析マトリックス図

める一つのチームとして、保育の厳しい自己省察、捉え返しを行っていた。

こうして、附属幼稚園では、共同の保育研究のなかで、実践研究のみならず文献研究から、子どもを分析的に見る視点と、子ども理解の視座を得る手がかりとし、またそれを、自分たちの援助を見直し捉え返す視座としており、それらを、教師の共同の教育意志の確認にもつなげていた。

いわば保育研究のなかで教師の共同の文献研究を有意に位置付けている営みがなされていた、と言える。

## 5. 園内研究会の実際—参観から学んだこと—

最後に、当プロジェクトに参加した学部教員、青山と土屋から、園内研究会に参加し、その議論を参観させて頂いたことから、学んだこと等を述べる。

### (1) 園内研究会に学んだこと (1) (青山慶)

筆者は本年度、附属幼稚園で行われた令和7年度保育研究会、および園内研究会に計3回参加させていただいた。以下では、園の先生方が日々の実践をどのように振り返り、次の保育へとつなげようとしているのかについて、筆者の専門である心理学の観点から、特に印象に残った点や学びとなった点を報告する。

まず印象的であったのは、話し合いが非常に具体的で、洗練された事実の記述をもとに進められていたことである。園内研究会では、子どもがどこで、誰と、何をしていたのか、その場にはどのような物があり、先生方はどの位置から子どもを見ていたのかといった点が丁寧に共有されていた。事実の観察とその記述にはその背景となる枠組みがあることを踏まえると、何がどのように切り取られ、記述されているのかという点において、KKタイムなどで蓄積されてきた実践知の質の高さを垣間見ることができた。

また、「(先生方が)なぜそのように判断したのか」という趣旨の話し合いの質についても、学ぶべき点

が非常に大きかった。園内研究会におけるこうした問いは、どのような状況の中で、何を大切にしようとして判断したのかを言語化するためのものであった。今回参加させていただいた園内研究会では、繰り返し「明日の保育を考える場にしたい」という趣旨の発言が聞かれた。保育が「うまくいったか、うまくいかなかったか」という評価に回収されるのではなく、実践の中で暗黙のうちになされた判断を明らかにすることを通して、次の実践へと開かれる時間にしようという意識を、参加者一人ひとりが強くもって臨んでいることが伺えた。これは、しばしば幼児教育の領域で議論されるリフレクション(省察)の本来的な意味においてKKタイムや園内研究会が行われていることの証左であろう。

特に心理学的に環境を研究する筆者にとっては、環境の捉え方についても多くを学ぶことができた。3回の園内研究会では、数多くの素材や道具が話題にのぼったが、そこでは物そのものだけでなく、それがどこに置かれていたのか、どのような並びで配置されていたのかといった点が丁寧に検討されていた。同じ物であっても、置き方や場所によって、子どもにとっての意味や価値、さらには関わり方が大きく変わる。こうした事実が具体的な場面を通して共有され、「明日の保育」のための環境づくりへと生かされていた。一見すると当たり前のように思われるが、心理学において環境を問題にする際には、「物」それ自体に価値や意味が固定的に備わっているかのように論じられることも少なくない。その点において、本研究会での議論は、筆者にとって非常に大きな気づきを与えるものであった。

さらに、担任クラスを越えた共有のあり方についても、大きな発見があった。各自が担当するクラスをもちながらも、実践におけるクラス横断的な受け渡しを前提とした共有のあり方が、日々の保育を支える重要な基盤となっていることが理解された。

以上のように、令和7年度保育研究会および3回の園内研究会への参加は、現場の実践の中で積み重ねられている実践知に学ぶべき点が多かっただけでなく、実践研究としても極めて示唆に富むものであった。

## (2) 園内研究会に学んだこと (2) (土屋直人)

本年度、研究2年次となる、附属幼稚園での保育研究会に向けての取り組みを学ぶべく、そして研究会の事後の省察をどのように行っているかを学ぶべく、附属幼稚園の保育公開研究会の前後に行われる、園内研究会にオブザーバー参加(参観)させていただき(2025年10月~11月)、特に保育現場での共同の実践研究の場に立ち会い、接することができ、貴重な経験となった。

園内研究会は、副園長の佐藤和美先生、そして研究主任の村田紗江先生のリードの下、高度かつ具体的な議論、厳しい質疑、討議が展開され、明日への実践を展望するための建設的であたたかな時間であったと、振り返ることができる。参観した園内研究会は、先生方の共同研究・保育実践研究の取り組みそのものであり、子どもの読み取りと「明日」への援助実践を省察する、カンファレンスの場になっていたとも考えられる。こうして日々の園内での共同の保育研究が、保育公開研究会の当日の裏側にあり、その実践研究の確かさを支えていたところに、感銘を受けた次第であった。

また、上述の通り、文献研究に基づく実践研究という取り組みも、重要なものであったものと考えられる。附属幼稚園では、河邊氏の文献から理論・視点を撰取し、ある理論と研究上の視座を以て、共同研究を進め、深めており、その視座をもとに子どもの姿を捉え返し、子どもの求めの読み取りと考察を重ね、次の支援の「ねらい」を吟味し練ってゆく姿が、とりわけ印象的であった。研究的に保育実践を省察してゆく、という営みの実際を、間近に見せてもらった実感があつた。

そこに、今回の当共同研究(実際には、附属・学部の共同研究という性質のものではなく、参観というかたちでの連携、あるいは学部教員の学びの場の提供・援助という意味での「連携」)の、一つの意義があつたと振り返ることができる。

附属幼稚園では、昨年度から今年度、研究主題を「心はずませ遊ぶ子どもを育む」と設定し、日々実践と研究に取り組む中で、どのような子どもの姿を「心はずませ遊ぶ」姿と捉えるのか、そして、その

ような姿を引き出すための環境や援助のあり方はどうあればいいのか、などについて、園内研究会で恒常的に、意見を出し合いながら厳しい討議を重ねてきていた。研究主題を中核課題に、実践を捉え返し省察を重ねてゆく、先生方の真摯な取り組みのなかに、優れた保育の「実践研究」の在り様を実際に見せてもらった気がする。とかく得てして、小・中学校では、国・県や市の指定研究というものがあり「枠付き研究」「やらされ感のある義務的な研究」が蔓延るなか、自主的・主体的な、文字通りの「研究」に向き合う先生方の、現場の「子どもの現実に向き合う」姿勢が印象的であった。

2年次の公開研究会の要項の最後のページの「あとがき」には、倉橋惣三『育ての心』から「子どもらが帰った後」の引用がなされている。そこには、「私達は何を大切に保育をしていきたいのだろう」という自問があり、これが「何度もみんなで考えた問いでした。自分達の保育に自信がなかった私達ですが、こうして自分たちで悩み、考えた結果、『目の前の子ども達の育ちを読み取る』ことの大切さを改めて感じています。」「これからも自分達の保育を、自分で、そしてチームで振り返ることができる私達でありたいと考えています。」と記されている。

筆者自身、以前より倉橋のこの文を倉橋の著書で読み、実践省察というものをある程度イメージはしていたつもりであったが、そこに倉橋が記す世界が、附属幼稚園の園内研究会で、実際に目の前に現出しているという、驚きと感動…。そのことが、今回の園内研究会への参加のなかで、特に印象深いことであった。実践・省察の積み重ねが、よりよい明日の保育につながる、そう信じるところに実践が切り拓かれるのだ、ということ、先生方のカンファレンスの営みから学ばせていただいた次第である。

附属幼稚園の先生方は、小学校現場から人事異動で幼稚園に勤めているという状況と聞く。小学校経験を持つ諸先生方にとって、幼児教育の現場に携わる中で新たに学ばれること、感じられることは、どのようなことなのか。このことを、その実感を、以後の機会にぜひ先生方に詳しく伺ってみたい。それ

は「小1プロブレム」などということが指摘されるいま、初等教育(小学校)を幼児教育(幼稚園教育)から問い返すことが、いままさに求められていることだと、筆者自身考えるからである。不登校児童生徒が40万人を超える日本の学校の現実の、その裏側に何ががあるのか、これから、「学校」はどうあればよいのか。あるいは幼少連携ということのよさと意義を、どう見定めればよいのか(あるいは小学校の学習規律への適応のためのみの幼少連携という発想でよいのか…)。そこに、幼児教育・保育の実践的知見と研究の取り組みが、示唆するものはたくさんあるように思えるのである。その意味で、初等中等教育の教科教育(教科内容とその教授)を重んずる傾向があるといえる、教員養成系学部の中かで、附属幼稚園の研究から、学部教員が謙虚に学ぶべきことは、まだまだたくさんあるように思われる。

今後更に、附属幼稚園と学部の連携の意義と可能性を、「学校」教育を問い直し、低学年の学習指導・生活指導を問い直す視座を練り上げるなどの方向から、深めてゆくことに、求めることができるのではないか。それは、学部教育にも、良い意味で、刺激をもたらすものとなるであろう。(それは、例えば学習指導案を書けばよいというような教科指導法への教員養成政策の見直しにも繋がるし、「学生の子ども理解」を豊かにするものであるはずである。)その意味で、岩手大学教育学部における幼稚園教諭免許・附属幼稚園での教育実習の放棄・中止は、大きな損失を含むものと言わざるを得ない。

当2年度にわたる当学部プロジェクトの中かで、我々が感じたことは、その附属教員と学部教員の、共同研究の展望を具体的に、夫々の持ち場から、もっと語り合うこと、そしてその意義を更に確かめ合う場をつくってゆくことなのではないか、ということである。

そして、昨年度と今年度の附属幼稚園の研究主題である、「遊び」の理解と援助の必要性と可能性について、学部教員として、附属幼稚園の保育実践研究から、更に深く学んでいきたいと考える。そのような臨床的な研究・教育は、豊かな「遊びと学び」を考えるべき学部教育(学生への「臨床」的教育)

に、良い意味で、深みと温かみをもたらすものとなるはずであると考える。

## 参考文献

- ・倉橋惣三(著)、(津守真・森上史朗編)『育ての心(上)(倉橋惣三文庫3)』(フレーベル館、2008年)
- ・河邊貴子『遊びを中心とした保育—保育記録から読み解く「援助」と「展開」—』(萌文書林、2005年)(改訂第二版:2020年)。
- ・河邊貴子『子どもごころ—幼児が生活している豊かな時間—』(春秋社、2006年)。
- ・小川博久『遊び保育論』(萌文書林、2010年)
- ・河邊貴子『『わくわく遊ぶ』ことはなぜ大切か』(全国国公立幼稚園・こども園長会『幼児教育じほう』第52巻第2号、2024年5月)。

\*補記1:なお、学部プロジェクトの本研究課題の、2024年度当初の研究主題は、「幼児の社会性・道徳性の発達についての共同研究」という主旨のものであったが、2025年度より学部の心理科・青山慶先生に当プロジェクトに参加していただけることになり、また附属幼稚園の保育実践研究に実際に接する中で、むしろ学部教員がその附属幼稚園の研究主題の設定に沿って、その実践研究に即して学ぶ必要があるのではとの見解に至り、当報告の主題のような、附属幼稚園における「心はずませ遊ぶ子どもを育てる」保育研究への営みの意義に学ぶ、という主旨の研究主題に、変更をした次第である。(土屋・記)

\*補記2:本稿は、論文全体の下案を青山慶と土屋直人とで執筆作成し、その後、特に前半部の附属幼稚園の研究会等に関する記載部分について、附属幼稚園の佐藤・村田両先生に記載内容の確認と加筆訂正を頂き、最終的に全体を4名の共著とした次第である。

## 附属幼稚園の教育に関する栽培の活動の機能性

金澤俊成\*, 佐藤和美\*\*, 福岡喜久子\*\*, 照井美保\*\*, 佐々木 泉\*\*, 吉村あすか\*\*, 村田紗江\*\*

古木 梓\*\*, 伊藤りつ子\*\*, 渡邊美津子\*\*, 林本 幸\*\*, 福島彩加\*\*

餘目陽子\*\*, 川村真紀\*\*, 岩下マリ子\*\*, 藤澤友美子\*\*, 吉田美奈子\*\*

\*教育学部, \*\*附属幼稚園

(令和8年1月13日受理)

### 1. はじめに

栽培は人が環境を利用して作物（植物）を育てる活動である。作物には身近な生活に関わる野菜や花などをはじめ多くの種類があり、農業はもとより生活や学校など様々な場面で栽培される。作物の種類や環境の特徴（気象環境、土壌環境など）、作物と環境の関わりを知ることにより、作物を育てることができる。

小学校教育における栽培は学習内容や学校生活の教育活動に位置づけられ、生活科や理科などの教科や学校行事などで作物（植物）を対象として行われている。特に、小学校の生活科の栽培では、ミニトマトやアサガオなどの身近な生活に関わる野菜や花を通して自然の特徴や関わりに気づくこと、自然の不思議さ、面白さを実感することなどを学習のねらいとしている。

幼稚園教育要領では、幼児期の特性を踏まえ「ひと」「もの」「こと」の環境を通して教育を行うこと（環境構成）を幼稚園教育の基本としている。また、幼稚園教育の「健康」「人間関係」「環境」「言葉」「表現」の各領域では、幼児の様々な体験や具体的な活動を通して、「幼児期の終わりまでに育って欲しい姿」を達成するための教育課程の編成を図ることを目的としている。そのため、幼稚園教育では、幼児の成長を育むことをねらいとして、環境構成と各領域の関わりを考えながら保育を計画している。幼稚園では、幼児の発達の過程に応じた保育が行われており、栽培は遊びの一環として取り入れられている。

栽培に関する直接的・具体的な活動（播種、苗の植え付け、収穫等の活動）は環境構成との関わりが大きく、岩手大学教育学部附属幼稚園（以下、附属幼稚園と略）では幼

児の発達の過程に応じて、栽培の活動を取り入れている。

本研究では、幼児教育に関する栽培の活動の環境構成との関わりや機能性（役割や効果等）を明らかにするとともに、幼児が自発的・主体的に取り組む栽培の活動の在り方や実践への展開を検討した。

### 2. 栽培の実践例

本項では、プランターを利用した野菜の栽培、ハツカダイコンの栽培、リンゴの収穫を栽培活動の実践例として取り上げ、園児の栽培に関する活動の状況や特徴を検討した（図1～図5）。

#### プランターを利用した野菜の栽培

プランターを利用した野菜の栽培の概略については、次のとおりである（図1～図3）。

園児が登園・降園時にふれる機会を設け、5月から12月に園舎の玄関に通じる通路に沿って野菜の苗のプランターを設置した。また、各クラスの保育の際にも同様の機会を設け、各保育室のテラスまたはテラス付近の園庭にも野菜の苗のプランターを設置した。野菜の苗の種類では、5月から10月にはミニトマトやナス、ピーマン、パプリカの苗を通路沿いに置き、9月から12月にはカブやコマツナ、ダイコン、ニンジンなどの苗を置いた。各クラスでは、保育の遊びの中でイチゴやインゲン、ハツカダイコン、ナス、パプリカ、キュウリの栽培を行い、園児が栽培期間中にいつでも苗を観察してふれることができるように計画した。



図1 プランターの野菜 (園庭・保育室のテラス)



図2 プランターの野菜 (ミニトマト・ピーマン・パプリカ)



図3 プランターの野菜 (ナス)

ミニトマトやナス、ピーマン、パプリカなどの果実が形成される野菜では、苗の状態では葉や茎であったが、蕾や花の発育、果実の成熟に伴い大きさや色、形などに様々な特徴がみられた。ミニトマトでは開花後に緑色の果実が形

成され、果実の成熟に伴い大きさや形、果実の色が緑色が赤色に変化した。ナスでは他の野菜と異なり、紫色の花から紫色の果実が形成された。ピーマンやパプリカではいずれも白色の花で、果実の色が緑色から変化した。特に、パプリカでは赤色、黄色の果実もはじめは緑色で、成熟に伴い徐々に各色に変化した。

園児は登園・降園時や日常の遊びの中で、蕾や花、果実の形成・成熟の過程を見る機会が得られたことで、観察を通して大きさや色、形などが徐々に変化することに興味や関心を持つ傾向がみられた。カブでは白い食用部が栽培期間の経過に伴い肥大したが、土の上に食用部の上部が現れることで、肥大の経過を観察することができた。イチゴやインゲン、キュウリでは花から果実の形成する過程が明確で、観察を通して変化が把握しやすい特徴がみられた。

実際に収穫することにより、野菜の大きさや色、形を視覚で把握できることやイチゴのように果実の成熟に伴い発生する特徴的な香りを嗅覚から理解することができた。園児は収穫の体験を通して野菜に直接ふれることによる楽しさや面白さを実感したほか、日常の食生活と関連づけたつながりを持つことができた。また、収穫した野菜を園舎内の廊下に置くことにより、観察した野菜の成長の振り返りや野菜への関心の動機づけとしての役割や効果が考えられた。

### ハツカダイコンの栽培

ハツカダイコンの栽培の概略については、次のとおりである (図4)。

7月に土を入れたプランターに種まき (以下、播種と略) を行い、収穫まで随時、水やり (以下、灌水と略) を行った。プランター内に各園児が自分でハツカダイコンを育てるための区域を割り当て、各自で播種から収穫まで行った。種子の発芽後に子葉が伸長し、本葉の数や大きさが栽培期間の経過に伴い変化した。根部の成長に伴い葉の成長に合わせて、収穫に適した時期に合わせて肥大した根部を収穫した。収穫を行わずに栽培を継続したプランターの個体では、葉の間から花茎が伸長し、花茎から分岐した茎に蕾が形成され、白い花が開花した。開花後には緑色の果実が形成され、栽培期間の経過に伴い大きさや色、形が変化

した。開花後の果実内部には淡い茶色の種子が形成された。

園児は播種や播種後の栽培管理に必要な灌水などの活動を自分で行うことにより、栽培の活動への興味や関心を持つ傾向がみられた。一般的にハツカダイコンの栽培では栽培の活動は収穫の段階で終了するが、収穫を行わずに栽培を継続したプランターの個体では、花や果実の形成を観察することができた。果実が形成されるまでの経過や果実内部の種子の観察を通して、蕾から花、果実に変化する植物としての成長や果実内部に播種した際と同じ種子が形成されたことへの不思議さや驚きから、自然や植物の成長とのつながりを持つことができた。



図4 ハツカダイコン

### リンゴの収穫

リンゴの収穫の概略については、次のとおりである(図5)。

岩手大学農学部附属寒冷フィールドサイエンス教育研究センター(以下、滝沢農場と略)の協力により、10月にリンゴの収穫を行った。リンゴの収穫の前に滝沢農場の職員から収穫方法の説明を受けた後、園児が各自で収穫する果実を選び収穫した。収穫後には各自のリンゴを持ち帰り、各家庭で試食した。保育では、振り返りとして絵本の読み聞かせや作品を共同で制作した。

園児はリンゴの収穫を自分で行うことに興味や関心を持つ傾向がみられた。果実の大きさや色、香りなどを実際に収穫する体験を通して、嬉しさや楽しさを実感することができた。特に、リンゴの枝に成長した果実を直接見ること

により、果実を大切に扱うことや果実の成長の不思議さ、驚きを通して、自然や植物の成長と関連づけたつながりを持つことができた。絵本の読み聞かせや作品の制作では、園児のリンゴや果実の捉え方が広く、樹上で成長する果実の様子や果実の特徴など、各自の自由な発想から観察やイメージ、思いに基づいた様々な遊びへのつながりを持つことができた。



図5 リンゴ

### 3. まとめ

本研究では、附属幼稚園の教育に関する栽培の活動を通して、園児の興味や関心の対象となる作物の種類や特徴、栽培の活動の内容、園児の行動(言葉や表現等)等に基づいて、幼児教育に関する栽培の活動の機能性を検討した。

プランターを利用した野菜の栽培では、季節や時間の経過に伴い、園児が植物体の大きさや葉、花、果実の色、形が変化する現象に興味や関心を持つ傾向がみられた。

ミニトマトやナス、ピーマン、パプリカでは、登園・降園時に葉や茎を見ることにより、葉の色の変化や茎の伸長などの成長を理解することができた。特に、花から果実への変化や収穫期の果実への園児の興味や関心は高く、果実に直接、ふれることや自分の観察の経過を紹介する様子が見られた。実際に食べた感想を伝えたり、好き嫌いなどの嗜好性を話す様子もみられた。カブでは、地上部が葉と茎の肥大部(食用部位)からなるが、葉の付け根の部分から白い茎の肥大部が徐々に大きくなる様子に驚き、自分の新しい発見の喜びを表している園児がみられた。イチゴで

は、果実の色が白色から赤色へ変化して甘い香りが大きくなるため、視覚や嗅覚を通して果実の成熟を理解できた。また、実際に完熟した果実を収穫して食することで、味覚を通じた果実の特徴を知るとともに、収穫という体験を通して、イチゴの果実の特徴や収穫の楽しさを実感できた。

ハツカダイコンの栽培では、園児が各自で播種や灌水、収穫などの活動を行った。播種後の発芽や子葉の伸長、本葉が揃う様子などの観察を続けることにより、成長の変化に興味を持つとともに、自主的・主体的に活動を行うことを通して自分が育てたという達成感が感じられた。また、収穫を行わずに残した苗の栽培を継続したところ、葉の間から花茎が伸長し、蕾や花が観察され、開花後に果実が形成して果実内部に種子が形成された。ハツカダイコンの栽培では、花や果実、果実内部の種子を見る機会はないため、作物の成長の不思議さや驚きを実感した。一般的には播種から収穫の段階で終了するが、栽培を継続することを通して、種子から始まり種子で終わるというハツカダイコンの生活環を理解することができた。

リンゴの収穫では、樹上で成長する果実の様子を観察し、果実にふれる体験を通して果実の大きさや色などの特徴に違いのあることを理解することができた。また、園児が自分で収穫したという達成感や満足感、自分のリンゴであるという思いなどを相互に伝える様子もみられた。収穫後の保育では段ボールで製作したリンゴの樹木に紙で製作した果実を再現するなど、リンゴの様々な特徴にふれることによる印象について遊びを通して深めることができた。

本研究では、園児の栽培の活動について、播種や灌水などの直接的な活動として行うことのほか、観察や収穫の体験など自主的・主体的に行う活動を広く捉えることにより、自然や作物の成長、食生活、遊びへの様々な機能性（役割や効果等）のあることが明らかとなった。幼稚園教育における栽培の活動は「ひと」「もの」「こと」の環境構成との関わりが深く、作物を見ること、ふれることを通して、幼児が自主的・主体的に取り組む栽培の活動の在り方が示唆された。また、園児の播種や苗の植え付け、収穫などの栽培の活動を通して、

活動の楽しさや喜び、作物の面白さや不思議さへの興味、関心などの感性のほか、自主性、主体性、協同性を育むことが明らかとなった。

本研究の結果から、幼児教育に関する栽培の活動の環境構成との関わりや機能性（役割や効果等）を明らかにすることができた。幼児の発達過程に応じた栽培の活動や学年の横断的な栽培の活動から、幼児が自主的・主体的に取り組む栽培の活動の在り方や実践への展開を図ることが考えられる。栽培に関する直接的・具体的な活動（播種、苗の植え付け、収穫等の活動）は環境構成との関わりが大きく、幼児教育に関する栽培の活動の機能性を明らかにすることにより、小学校教育の教科の学習内容や様々な教育活動へのつながり（幼小接続）にも大きく寄与することが示唆された。

#### 引用文献

- 岩手県幼児教育推進連携会議『いわて就学前教育振興プログラム』, 2023年, 1-106頁。
- 文部科学省『幼稚園教育要領』, 2017年, 1-19頁。
- 文部科学省『小学校学習指導要領』, 2017年, 1-191頁。

# 中学校理科における CBT を活用した指導と評価の一体化に関する実証研究

久坂哲也\*, 小原翔太\*\*, 佐々木聡也\*\*, 會津響平\*\*, 佐合智弘\*, 菊地洋一\*

\*岩手大学教育学部, \*\*岩手大学教育学部附属中学校

(令和8年1月13日受理)

## 1. 問題と目的

令和7年度に実施された全国学力・学習状況調査(以下, 全国学調)において中学校理科が初めてCBT(Computer Based Testing)で行われた。同調査は今後, 令和8年度に中学校英語, 令和9年度に小学校国語・算数と中学校国語・数学, 令和10年度に小学校理科がCBTに切り替わる予定である(文部科学省, 2024)。近年, 様々な調査(例えば, OECDのPISA調査やIEAのTIMSSなど)や資格試験等がCBTに移行しており, 急速な広がりを見せている。このような背景には, GIGAスクール構想(文部科学省, 2019)等により, CBT受検に必要な学習用端末が整備されたことに加え, 従前のPBT(Paper Based Testing)よりCBTの導入にはメリットが多いことが要因として挙げられる。文部科学省(2024)はCBTを活用する意義として, 1) 解答データを機械可読のビッグデータとして蓄積できること, 2) 多様な出題や解答が可能になること, 3) 実施の経費や負担を軽減できること, を挙げている。また, 令和7年度実施の全国学調(中学校理科)ではCBTへの移行と同時に, スコアの算出方式として項目反応理論(Item Response Theory; 以下, IRT)が導入された。IRTを用いると, 異なる問題セットや異なる集団から得られたテスト結果を互いに比較可能である。また, 項目識別力や項目困難度といった個々の項目の性能を受検者の能力と分離して推定可能である。

現在, 教科書会社や通信教育などの民間会社が児童生徒向けのCBTを販売しており, 今後, 益々普及・拡大することが想定される。ただ, これらは購入すれば手軽に授業内で取り組むことができる一方で, 児童生徒の学力や学習の理解状況に応じて問題の難易度を設定したり, 授業内で扱っ

た内容を直接的に問う問題を柔軟に作成したりすることが困難である。また, PISA調査や全国学調のように世界的標準規格準拠のCBTプラットフォームのTAO(開発元: OAT社)を活用して教員がCBTを開発することも現実的ではない。

そこで本研究では, 教員が無料で手軽に利用できるサービスを用いてCBTを作成し, 項目の性能をIRTで分析することでその特徴を見いだすとともに, CBTの視認性や操作性に関する受検者の反応を把握することを目的とする。また, CBTは学習の評価(assessment of learning)のみならず, 解答結果の即時的な集計や正誤フィードバックの観点から学習のための評価(assessment for learning)や学習としての評価(assessment as learning)に活用可能である。

ただ, これらを実現するためには, 学習者自身によるテストの捉え方や認識を示す概念であるテスト観に着目する必要がある。テスト観について鈴木(2011)は, テストは自身の理解状態を把握し学習改善に活用するためのものであるという「改善」, 自発的に学習を行うためのペースメーカーになるという「誘導」, 教師が生徒を比較するためのものであるという「比較」, 学習を強制させるためのものであるという「強制」の4因子を示している。テストの結果を踏まえて, メタ理解(metacomprehension)を促したり, 学習改善につなげたりするためには, CBTの即時的フィードバック等の機能を提供するだけでなく, 学習者自身が「改善」や「誘導」といったテスト観を保持している必要がある。そこで, 研究1では学習者の持つテスト観の様相を把握する調査を行い, 研究2では実際にCBTを実施して項目の性能の特徴や受検者の反応を調査する。

## 2. 研究1

### 目的

研究1では、中学生のテスト観の様相を把握することを目的とする。多くの場合、中学校に入学すると小学校には存在しなかった定期考査や業者テストを受検することになり、その結果は総括的評価や進学先を選択する際の材料となる。また、第3学年になると高校受験を見据え、業者テストの回数が増えることが通例である。したがって、中学校第1学年と第3学年では、生徒が抱いているテスト観の下位因子が異なることが予想される。なお、中学生が抱くテスト観は、各教科等の好き嫌いや得意不得意などの影響を受けている可能性があるため、教科固有性を考慮して中学校理科のテストに限定して行う。

### 方法

**調査項目** テスト観尺度は鈴木（2012）を援用し、各項目の枕詞に理科を追記して理科のテストに限定する文脈とした。調査項目は、「改善（例：理科のテストは、自分の苦手なところを知るためのものである）」6項目、「誘導（例：理科のテストは、自分で学習計画を立てるのに役立つものである）」5項目、「強制（例：理科のテストは、強制的に学習をさせるためのものである）」6項目、「比較（例：理科のテストは、勉強のできる人とそうでない人を分けるためのものである）」3項目の計20項目で構成された。

**対象者と実施時期** 岩手県内の中学校1校に通う第1学年生徒131名と第3学年生徒132名の計263名であった。実施は2025年10月であった。

**手続き** テスト観尺度は、各学級の理科の授業内において担当教師の説明のもとWEB形式で実施された。実施に際して、1) 回答結果は理科の成績に関係しないこと、2) 個人の結果を学級担任や教科担任には見せないこと、3) 得られた結果は研究のために使用され、個人を特定した公表は行わないこと、の3点が事前に担当教師から生徒に説明され、同意を得てから実施された。回答は6件法（1：全くそう思わない～6：とても思う）で求め、選択肢の番号を項目得点として使用した。なお、分析にはHAD18（清水，2016）を使用した。

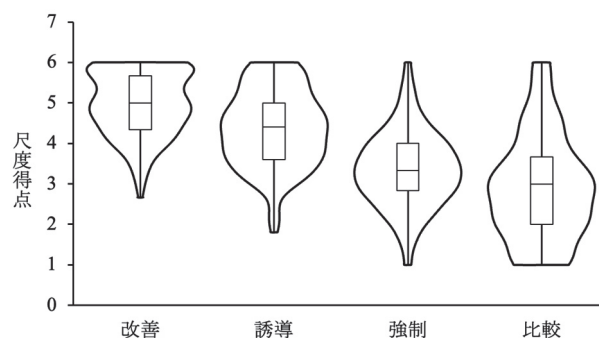
### 結果

テスト観尺度について、確認的因子分析（4因子構造、最尤法）を行った結果、モデル適合度は、 $\chi^2(164) = 371.00$  ( $p < .001$ ), RMSEA = .069, SRMR = .074, CFI = .885, GFI = .882, AGFI = .848 であり、概ね良好な適合を示していた。

Figure 1に、下位尺度ごとの結果（箱ひげ図にバイオリンプロットを重ねたもの）を示した。全体を概観すると、「改善」と「誘導」の中央値は、「強制」と「比較」に比べて高い傾向にあった。また、「改善」と「誘導」のばらつきは安定しているが、「強制」と「比較」は個人差が大きいことが示された。

Figure 1

テスト観尺度の結果



次に、Table 1 にテスト観尺度の信頼性係数（Cronbach の alpha 係数）と学年ごとの要約統計量、下位尺度間の相関係数を示した。信頼性係数は概ね高かった。テスト観の下位尺度の平均値について学年比較をするためにウェルチの検定を行った結果、順に改善は  $t(258.53) = 3.73, p = .000, d = 0.46, 95\%CI [0.21, 0.70]$ , 誘導は  $t(260.95) = 2.41, p = .017, d = 0.30, 95\%CI [0.05, 0.54]$ , 強制は  $t(251.35) = 3.78, p = .000, d = 0.46, 95\%CI [0.22, 0.71]$ , 比較は  $t(254.88) = 1.82, p = .071, d = 0.22, 95\%CI [0.02, 0.47]$  となり、改善と誘導においては1年生の方が有意に高く、強制と比較においては3年生の方が有意に高い傾向にあることが示された。また、「改善」と「誘導」、「強制」と「比較」には、有意な正のやや強い相関がみられた一方で、「改善」と「比較」には、有意な負の弱い相関がみられた。

## 考察

テスト観の下位尺度の学年比較では、1年生は3年生よりも「改善」と「誘導」が高い一方で、3年生は1年生よりも「強制」と「比較」が高いことが示された。一般的に3年生は1年生よりもテストを受検する機会が多く、高校入試時期の接近を強く自覚することから、テストのために勉強するという感覚や、テストは合格者を選抜するために実施されるものだという認識が強まっていることが想定される。

大学生を対象にテスト観がテストに対する動機づけや学習方略に与える影響を分析した鈴木(2011)は、「改善」と「誘導」は「テスト接近傾向(例:テストで自分の力を試したい)」に有意な正の影響を与える一方で、「誘導」と「比較」は「テスト回避傾向(例:テストがあると暗い気持ちになる)」に有意な正の影響を与えることを示唆している。また、「強制」は「テスト活用方略(例:テスト後は、間違えた問題について、その原因を突き止める)」に有意な負の影響を与え、逆に「テスト規定方略(例:とりあえず目の前のテストをしのぐための勉強方法を使う)」に有意な正の影響を与えることも示唆している。したがって、高校受験を強く意識するようになったとしても、「改善」のテスト観を維持することは、結果的にテストに対するポジティブ感情を生起し、学習方略を有効に活用しながら理解促進に向けた学習の質的改善を図ることにつながるため、成績の向上も期待できる。適切なテスト観を形成するための具体的な支援や手立ての在り方を検討することが望まれる。

## 3. 研究2

### 目的

研究2では、中学校理科の授業内において、教師個人が柔軟かつ手軽に問題作成できるWEBサービスを利用してCBT形式のテストを作成し、生徒の解答結果から項目の性能やその特徴を検討することを目的とする。ただし、定期考査のように学期の成績や評定に大きく影響するハイスタークスのテストで自作CBTを実施することはリスクがあるため、本研究では限られた特定の単元を出題範囲とするロースタークスの確認テストを研究対象とした。

比較的自由度が高く、無料で手軽にテストを作成できるサービスとして、Google FormsやMicrosoft Formsなどが挙げられる。他にも、テストやクイズの作成に特化したウェブサービス(例えばQuizizzやKahoot!など)も提供されているが、本研究では解答データの集約やその後のデータ分析、安全面などの観点からGoogle Formsを採用した。また、CBTの視認性や操作性などに関する受検者の反応を把握するために、アンケート調査を実施することとした。

### 方法

**対象者と実施時期** 対象者は研究1と同じであった。また、時期は2025年12月であった。

**テスト作成の手続き** 1年生のテストの出題範囲は、第1学年理科の「水溶液」と「状態変化」、3年生のテストの出題範囲は、第3学年理科の「力のつり合いと合成・分解」と「運動の規則性」であった。はじめに、各学年の理科を担当している

**Table 1**

テスト観尺度の信頼性係数と学年ごとの要約統計量、下位尺度間の相関係数

	項目数	$\alpha$	1年生		3年生		相関係数 ( $r$ )		
			$M$	$SD$	$M$	$SD$	改善	誘導	強制
改善	6	.84	5.14	0.73	4.79	0.81			
誘導	5	.77	4.51	0.93	4.23	0.95	.73***		
強制	6	.67	3.14	0.82	3.56	1.00	-.09	-.02	
比較	3	.77	2.77	1.17	3.05	1.38	-.13*	-.08	.54***

\* $p < .05$ , \*\*\* $p < .001$

教師に、従前のPBT形式で確認テストを作成するよう依頼し、受領した。次に、PBT形式の問題をCBT形式に焼き直した。その際、PBTにおいて、1つの小問内で2種類以上の解答を求めている場合(例えば、「①と②にあてはまる言葉を書きなさい」や「次のア～エから1つ選び、その理由を書きなさい」など)は、複数の小問に分割し、一問一答型に改変した。また、PBTにおいて解答の理由を説明させるような自由記述の問題は自動採点ができないため、選択問題に改変した。1年生のテストは計20項目、3年生のテストは計25項目で構成されたが、1年生のテストにおいてはCBT実施後に1問出題ミスが発覚したため、これを除外し計19項目となった。

出題の観点、知識・技能と「思考・判断・表現」であり、解答形式は「選択問題」と「記述問題(短文)」、「計算問題」の3種類であった。

**分析の手続き** IRTを用いて分析を行うに先立ち、次元性の仮定と局所独立性の仮定が満たされているかを確認した。次元性の確認は、各学年のテストの項目ペアごとにテトラコリック相関係数を求め、相関行列に対して1因子を仮定した因子分析モデルをあてはめて固有値を算出した。また、局所独立性の確認は、各学年のテストの項

目ペアごとにYenの $Q_3$ 統計量を算出した。

項目特性値の推定では、項目反応モデルに2パラメタ・ロジスティックモデル(2PLM)を採用し、尺度因子を1.0として、項目特性関数のロジスティック曲線への近似を行わないモデルとした。

$$P_j(\theta|a_j, b_j) = \frac{1}{1 + \exp(-Da_j(\theta - b_j))} \quad (1)$$

IRTによる分析には、R 4.5.2およびirtosysパッケージに含まれるest関数とltmパッケージを使用した。

**アンケート調査の手続き** CBT実施後に行うアンケート調査は、視認性に関する2項目(例:今回のコンピュータ型では、問題文の文字が読みにくかった)、操作性に関する2項目(例:今回のコンピュータ型では、記述の入力がしにくかった)、機能性に関する1項目(今回のコンピュータ型では、解答送信後、すぐに点数と正答がフィードバックされて良かった)、テスト形式の選択に関する1項目(総合的に判断すると、確認問題や単元テストはどちらの形式が良いですか)、感想(自由記述)で構成された。なお、アンケート調査は、CBT終了後にGoogle Formsで行われ、回答は5件法で得た。

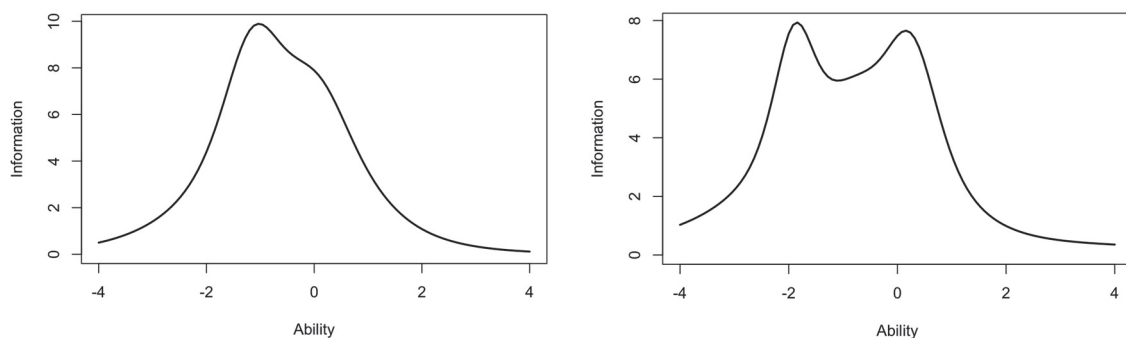
**Table 2**

各テストの要約統計量と信頼性係数, 固有値

	項目数	<i>M</i>	<i>SD</i>	$\alpha$	第1固有値	第2固有値	第3固有値
1年生	19	0.68	0.22	.83	8.071	2.042	1.600
3年生	25	0.62	0.15	.76	6.782	2.697	2.459

**Figure 2**

テスト情報量曲線 (左:1年生, 右:3年生)



結果

**一次元性と局所独立性の確認** Table 2 に各学年のテストの要約統計量と信頼性係数 (Cronbach の alpha 係数), 第3固有値までの固有値を示した。平均点は, テストを作成する際に一般的に目安とする 6 割程度であった。また, alpha 係数は.8 程度であり, 比較的高い内の一貫性をもつことが示された。さらに, 因子分析結果も第 1 固有値が第 2 固有値以降よりも突出して高い傾向がみられた。

Yen の  $Q_3$  統計量を算出した結果, 大まかな目安となる 0.3 を超えたペアが 1 年生のテストで 2 ペア, 3 年生のテストで 4 ペア抽出された。この 6 ペアは, 全て同じ大問内の項目ペアであった。本来であれば, これらの項目の除外を検討すべきであるが,  $Q_3$  統計量の閾値に一律した基準はなく, 理科のテストの性質上, 同じ大問内において実験条件や実験結果などの共通刺激を排除して項目を構成することは難しい。本研究で用いたテストにおいてもテストレット (testlet) に起因する局所依存の可能性が考えられ, 仮に削除した場合, 領域代表性の低下を引き起こすことが懸念される。したがって, 本研究では局所依存の可能性や限界を含みつつ, 当該項目を保持することとした。

**項目特性値の推定** IRT 分析により推定された識別力と困難度の要約統計量を Table 3 に示した。両テストとも識別力の平均値は高く, テスト全体としては受検者の能力をある程度区別できているテスト構成であった。また, 困難度の平均値は 0

を下回り, 3 年生の標準偏差は 1 年生と比較してやや大きかった。

次に, 両テストの項目特性値の推定結果からテスト情報曲線 (Test Information Curve; TIC) を Figure 2 に示した。1 年生のテストは, -1.5 から -1.0 付近の能力値の狭い範囲で情報量がピークとなり, やや右すそが長い単峰の関数となった。一方, 3 年生のテストは情報量のピークがやや広く, 複峰の関数となった。

さらに, 両テストの項目特性値の推定結果から項目特性曲線 (Item Characteristic Curve; ICC) を Figure 3 に示した。識別力に明確な基準は存在しないが, 識別力が低いと判断する目安の 0.4 を下回る項目として, 1 年生では項目 14 ( $M=0.66, SD=0.47, a=-0.118, b=5.594$ ), 3 年生では項目 13 ( $M=0.18, SD=0.38, a=0.186, b=8.342$ ), 項目 16 ( $M=0.29, SD=0.45, a=0.227, b=4.060$ ), 項目 14 ( $M=0.63, SD=0.48, a=0.338, b=-1.652$ ) が該当した。平均正答率が低く困難度が高い項目もあれば, 平均正答率は中程度だが困難度が極端に高い項目も見受けられた。

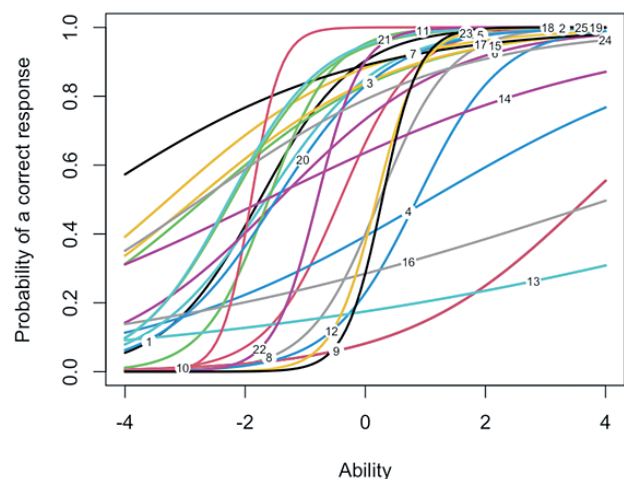
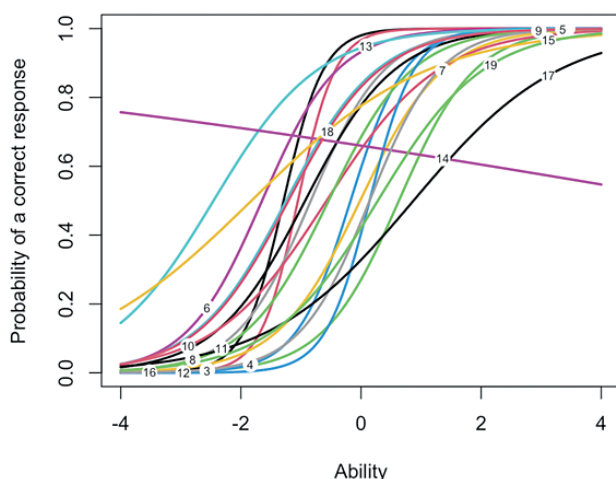
Table 3

項目特性値の推定値の要約統計量

	識別力 $a$		困難度 $b$	
	$M$	$SD$	$M$	$SD$
1 年生	1.539	0.778	-0.322	1.633
3 年生	1.252	0.993	-0.441	2.794

Figure 3

項目特性曲線 (左: 1 年生, 右: 3 年生)



**観点と解答形式ごとの項目特性値** IRT 分析により推定された識別力と困難度の推定値(平均値)について、観点(知識・技能/思考・判断・表現)と解答形式(選択問題/記述問題/計算問題)でクロス集計を行った結果を Table 4 に示した。

識別力に着目すると、両観点ともに記述問題と計算問題は、選択問題に比べて高い傾向がみられた。困難度については、特定の傾向性はみられなかった。

**アンケート調査結果** アンケート調査の結果を Figure 4 に示した。(1) から (4) までの CBT の視認性や操作性に関する項目では特段問題がなかったことを示す回答結果が得られたが、計算問題の解答については数値の入力がしにくかったと回答した生徒が 25%程度みられたため、今後、改善の余地が残る。また、本研究では CBT に解答すると即時的に点数(正誤)をフィードバックする設計としたが、(5) の機能性に関する項目では非常に好評であったことを示す回答結果が得られた。ただ、(6) で次回のテスト形式に関する項目では、従前のように PBT を希望する生徒が多いことが示された。

**考察**

項目特性値の推定結果から項目特性曲線を描いた Figure 3 において、識別力(傾き)が小さな項目が散見された。1 年生の項目 14 ( $M=0.66, SD=0.47, a=-0.118, b=5.594$ ) は、固体のロウを加熱した際の温度変化を示すグラフから、ロウが混合物であることを融点の変化をもとに選択(3 択)で解答を求める問題であった。平均正答率は 66%

であるにも拘らず、識別力は負の値となり困難度は非常に高い値を示した。したがって、明確な根拠を持って思考できておらず、多くの生徒がほぼ勘で解答していた可能性が指摘できる。この問題は、元々 PBT では自由記述式で解答させる項目となっていたが、CBT では自動採点の観点から選択式に変更した問題である。グラフの読み取りは多様な解釈が可能であるため、現状の機能やシステムで CBT を運用するならば選択肢を増やすか、グラフのどの点に着目してその解答(選択肢)を選択したのかを問う問題を追加出題する対応を検討する必要がある。

識別力が小さい値を示した 3 年生の項目 13, 14, 16 はいずれも同じ大問に紐づく小問で、水平面上を移動している物体にはたらく力を正しく矢印で表している図を選択したり、物体が斜面を下る運動をするとき斜面の傾きと下向きの力の大きさの関係や運動のようすを選択したりする問題であった。項目 13 と 16 については平均正答率も低く、困難度も高かったことから定着率の低さが関係している可能性が指摘できる。

観点と解答形式ごとに項目特性値の推定値(平均値)を算出した Table 4 において、選択問題は知識・技能、思考・判断・表現のどちらにおいても識別力が小さくなる傾向を示したが、平均値の大きさは特段問題ない値である。選択問題には少なからず当て推量(c)が含まれるため、他に比べて識別力が小さくなる傾向があるが、記述問題や計算問題は解答時間が長くなるため出題できる問題数に限りがあり、バランスの考慮が必要である。

**Table 4**

観点と解答形式ごとの項目特性値の推定値(平均値)

	選択問題		記述問題		計算問題	
	識別力 <i>a</i>	困難度 <i>b</i>	識別力 <i>a</i>	困難度 <i>b</i>	識別力 <i>a</i>	困難度 <i>b</i>
知識・技能	1.014	-0.119	1.274	-0.773	2.346	-0.838
	1.597	-3.016	2.766	-0.799	1.588	-0.886
思考・判断・表現	1.546	0.090	—	—	2.211	-0.174
	0.633	-0.060	1.060	1.908	2.344	0.571

注) 項目特性値の上段は 1 年生, 下段は 3 年生。表中の「—」は該当なしを示す。

#### 4. 総合考察と今後の課題

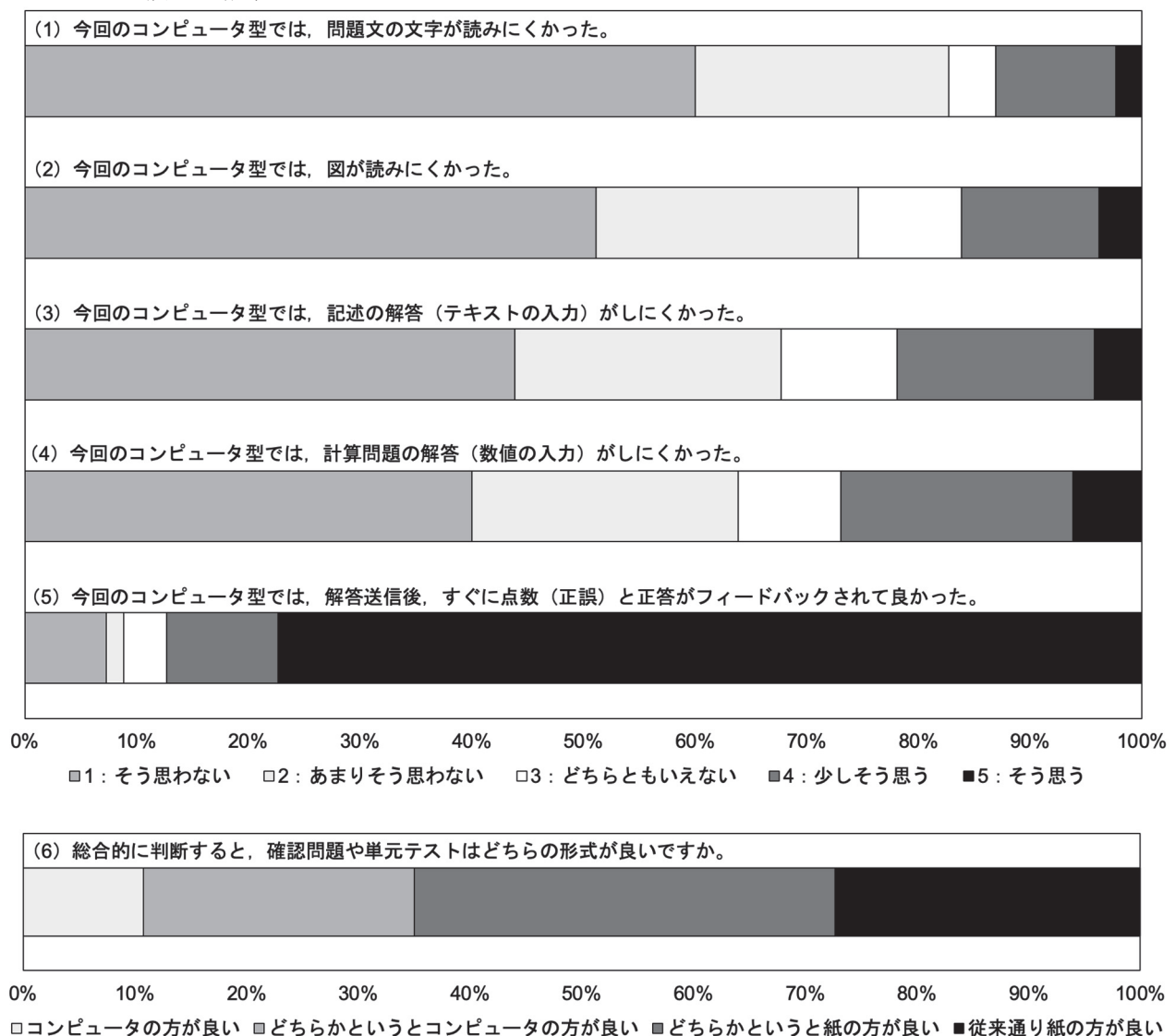
研究1では、テスト観尺度を用いて中学校第1学年と第3学年生徒のテスト観を比較した。結果として、1年生は「改善」や「誘導」といったテスト観が高く、3年生は「強制」や「比較」といったテスト観が高いことが示唆された。また、研究2では、従前、理科の授業内においてPBT形式で行われていた確認テストをGoogle Formsを用いてCBTに焼き直して実施し、IRTを用いて項目の性能を分析した。結果として、テスト全体では高い識別力を示した。困難度やテスト情報関数のピークはやや低かったが、これは「確認テスト」という位置付けを鑑みれば妥当であると判断できる。

また、CBT実施後に生徒を対象としたアンケート調査では、Google Formsで作成したインターフェースの視認性や操作性には特段問題がないことが示されたが、生徒はPBT形式によるテストを指向していることが示唆された。

授業を担当する教師たちとは、確認テスト用として使用したGoogle Formsの管理権限を共有しており（アンケート調査用は非共有）、共同編集者として設定していたため、生徒の個人得点や学年・学級の平均正答率をその場で確認できるようにしていた。CBT終了後に簡単な聞き取りを行ったところ、小問ごとの平均正答率が瞬時に把握できることは、次時の授業で必要なフォローアップがで

Figure 4

アンケート調査の結果



きるため好評であった。また、生徒のアンケート調査結果からも分かるように、解答終了直後に正誤が確認できることは高く評価されており、復習や再学習への活用可能性が期待できる。したがって、確認テストをCBT化することは教師主体では「指導と評価の一体化」の実現、生徒主体では「学習と評価の一体化（学びと評価の同時進行）」の実現の視点から効果が期待できる。

しかし、本研究を通していくつか課題も浮き彫りとなった。1つ目は、現状のUIUXの限界に起因する識別力の低下に対する処置である。CBTの強みとなるマルチメディアを利用した項目や様々な操作をしながら解答するインタラクティブな項目といった技術強化型項目（Technology-Enhanced Items; TEIs）（Bryant, 2017）の実装には限界があり、解答形式も自動採点を設定する場合には自由記述は使用できないため、出題と解答双方の視点から識別力を上げる工夫が求められる。今後は、分岐型テストを作成し、解答状況に応じて次の出題内容をアダプティブに変化させることによって問いたい内容を系統的に出題したり、生成AIを活用した自由記述の採点の導入も視野に入れたりしながら検討を重ねていく。

2つ目は、理科の学びの性質や文脈を起因する課題である。理科では、1つの実験内容について適切な方法を考えさせたり、その実験で得られた結果をもとにより妥当な考察をさせたりするため、理科のテストは出題の性質上、項目連鎖（item chain）や項目重複（item overlap）など項目間の形式的依存（i.e., テストレット）を完全に排除することは困難である。このように、局所依存（local dependence）の構造を持つテストデータは、本研究で扱った局所独立性を仮定するIRTの項目反応モデルには適さない。板宮（2025）は、この課題に対して局所依存を表現する統計モデルとしてテストレットモデルなどの運用を提案しているため、今後、定期考査などよりハイレベルなテストにCBTを導入する際は、測定モデルの拡張を視野に入れながら実務的観点や実現可能性の観点から慎重に検討し、知見を蓄積していきたい。

## 附記

本研究は、令和6年度岩手大学教育学部プロジェクト推進支援事業（代表者：久坂哲也、支援期間：令和6年度から令和7年度の2年間）の支援を受けて行われた。また、本研究の一部はJSPS科研費23K25714の助成を受けて行われた。

最後に本研究の遂行にご協力くださった中学校および生徒の皆様に記して感謝申し上げます。

## 引用文献

- Bryant, W. (2017) Developing a strategy for using technology-enhanced items in large-scale standardized tests. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 22 ( 1 ) , 1-10. <https://doi.org/10.7275/70yb-dj34>
- 板宮拓巳（2025）局所依存構造を持つテストデータの解析法の展望：項目反応理論に注目して *日本テスト学会誌*, 21 (1), 125-152. [https://doi.org/10.24690/jart.21.1\\_125](https://doi.org/10.24690/jart.21.1_125)
- 文部科学省（2019）GIGA スクール構想の実現へ [https://www.mext.go.jp/content/20200625-mxt\\_syoto01-000003278\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200625-mxt_syoto01-000003278_1.pdf)
- 文部科学省（2024）令和7年度以降の全国学力・学習状況調査（悉皆調査）のCBTでの実施について【概要】令和6年9月改定 [https://www.mext.go.jp/content/20240920-mxt\\_chousa02-000035736\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20240920-mxt_chousa02-000035736_1.pdf)
- 清水裕士（2016）フリーの統計分析ソフトHAD：機能の紹介と統計学習・教育、研究実践における利用方法の提案 *メディア・情報・コミュニケーション研究*, 1, 59-73.
- 鈴木雅之（2011）テスト観とテスト接近-回避傾向が学習方略に及ぼす影響：有能感を調整変数として *日本テスト学会誌*, 7 (1), 51-65. [https://doi.org/10.24690/jart.7.1\\_51](https://doi.org/10.24690/jart.7.1_51)
- 鈴木雅之（2012）教師のテスト運用方法と学習者のテスト観の関連：インフォームドアセスメントとテスト内容に着目して *教育心理学研究*, 60 (3), 272-284. <https://doi.org/10.5926/jjep.60.272>

# ICT を活用して指導できる数学科教員を養成するためのカリキュラムの開発 — 附属中学校での実践事例の活用を通して —

中村好則\*, 佐藤寿仁\*, 藤井雅文\*, 金祐輝\*\*, 中村高志\*\*, 田村敬済\*\*, 稲垣道子\*\*\*, 浅倉祥\*\*\*\*

\*岩手大学, \*\*岩手大学教育学部附属中学校, 県北教育事務所\*\*\*, 下小路中学校\*\*\*\*

(令和8年1月13日受理)

## 1. はじめに

GIGA スクール構想の進展により、タブレットや大画面提示装置、デジタル教科書等が各学校に整備され、ICT 活用の効果が期待されている。しかし、数学指導において ICT は十分に活用されているとは言い難い状況である。その原因として教員が ICT 活用の意義や効果を十分に理解していないことや活用の必要性を感じていないことなどが指摘されている。数学指導において ICT を効果的に活用し指導方法や学習内容を充実することは喫緊の検討課題である。将来数学科の教員を目指す学生も ICT 活用に関する意識や自信も低い傾向にあるという実態がある。

そこで、本研究では、これらの改善を目標に、附属中学校での ICT を活用した数学指導の実践事例を活用して、ICT を活用して数学指導ができる教員を養成するためのカリキュラムを開発する。

## 2. 方法

- (1) 中学校における ICT を活用した数学指導に関するカリキュラム開発等の先行研究を調査する。
- (2) 先行研究の調査結果を基に、附属中学校で提案した ICT を活用した数学指導の実践事例を活用して、ICT を活用して数学指導ができる教員を養成するためのカリキュラムを開発する。
- (3) 開発したカリキュラムを基に教育学部理数教育コース数学サブコースの3年生を対象に実践を行い、質問紙調査の結果を分析し、開発したカリキュラムの有効性や課題を考察する。

## 3. 結果

### 1) 中学校における ICT を活用した数学指導に関するカリキュラム開発等の先行研究

中学校の数学指導における ICT 活用の実践事例は、「図形」領域や「データの活用」領域を中心として数多くある。しかし、その一方で、中学校数学指導において ICT が活用できる資質や能力の育成に関する研究は米田・皆本(2021)や中村(2018)の他はあまり見当たらない。米田・皆本(2021)では、中学校数学科教員を対象として、ICT 活用能力を向上させるための研修プログラムを開発し、その研修プログラムを用いて実践している。研修プログラムでは、1回90分の講義又は演習を4回行う。講義や演習の内容は、ICT 活用した教材や授業の例、ソフトウェア(PowerPoint, GC, GeoGebra, GRAPES など)の使用方法、ICT を活用した模擬授業で構成されている。実践の結果、研修プログラムは中学校数学科教員の ICT 活用指導力向上に役立つことが述べられている。その一方で、中学校数学科教員の ICT 活用指導力を具体化・明確化したにすぎず、さらなる研究の必要性を課題に挙げている。中村(2018)では、ICT 活用の意義を7つに分類し、これらの意義を理解できるようにカリキュラムの開発が行われた。実践の結果、ICT 活用の意義の【視覚的・動的】は授業前からある程度理解していること、【新たな問題】と【探究・発見】は授業を通してある程度理解できる可能性があること、【多様な解法】【時間の確保】【問題の発展】については評価を含め課題であること、【可視化・比較】については、今後適切な実践例を検討する必要があることが述べられている。また、中村(2018)で開発されたカリキュラムは7年前のものであり

ICT活用の環境や内容が大きく変化していること、「データの活用」領域の時間が少なかったり「数と式」領域の時間がなかったりすることなどから、カリキュラムの再考が近年の課題であった。

## 2) 附属中学校等で提案した ICT を活用した数学指導の実践事例

### (1) 「関数」領域での実践事例(中村, 稲垣他 2024)

指導実践は、2023年11月下旬から12月上旬に岩手大学教育学部附属中学校第2学年の4クラスでのビデオ記録のうちの1つを活用する。中学校数学での「関数」領域でのICT活用事例は、「図形」領域や「データの活用」領域に比べて少ない。授業内容は、以下の〔課題①〕(図1)を用いて、探究的な学びを行ったものである。「関数」領域の実践事例として開発するカリキュラムに位置付ける。

〔課題①〕 一次関数  $y=ax+a$  の傾きと切片が同じ  $a$  のとき、 $a$  の数値を変化させると、グラフはどのように変化(移動)しますか。

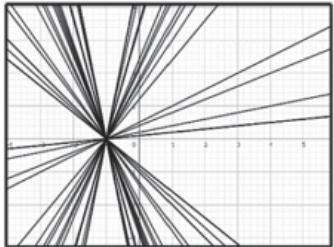


図1 一次関数  $y=ax+a$  の探究

### (2) 「図形」領域での実践事例(中村, 佐藤他 2023)

指導実践は、2022年11月30日(水)の第2校時に岩手大学教育学部附属中学校第3学年の1クラスでのビデオ記録を活用する。

〔問題②〕 四角形 ABCD をかいて、辺 AD, BC, 対角線 AC, BD の中点をそれぞれ E, F, G, H とします。このとき、四角形 EFGH はどんな四角形になるのでしょうか。

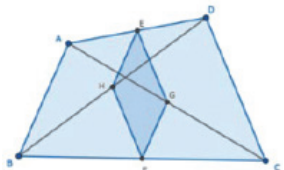


図2 教科書の問題を発展的に問う

中学校数学での「図形」領域でのICT活用の事

例は多数あるが、この事例は教科書の問題を発展的に問う〔問題②〕(図2)を基に、探究的に学習を行う事例として、カリキュラムに位置付けることとした。

### (3) 「データの活用」領域での実践事例(中村, 立花他 2023)

実践は、2022年1月下旬に公立A中学校第2学年を対象に3時間計画で行われた。題材は興味・関心を持って取り組めるように中学校2年生にとって身近な問題とすることにし、「もうすぐ3年生に進級し受験生となるが、受験生になるに向けて課題は何かを考えよう」を題材とすることにした。この問題を解決するために、生徒自身でどのようなデータが必要であるかを考え、ロイロノートを活用してアンケートを作成・実施しデータを収集する。データの整理とグラフ作成には、ExcelとSGRAPAを活用する。アンケートの結果のデータは、Microsoft Teamsを活用して生徒全員で共有する。3時間分のビデオ記録を約1時間に編集し開発するカリキュラムに位置付ける。

### 3) ICT を活用して数学指導ができる教員を養成するためのカリキュラムを開発

#### (1) 開発したカリキュラム

開発したカリキュラムは、本学の授業の回数に合わせ、100分の授業14回で構成した(表1)。

第1回は、数学指導におけるICT活用の意義と14回の指導のすべてで使用するロイロノートの操作と活用の意図などが内容である。第2回から第5回までの4回は「図形」領域でのICT活用が内容でGeoGebraを活用した。第5回は附属中学校での「図形」領域での実践のビデオ記録を視聴し協議する。第6回から第9回までの4回は「データの活用」領域でのICT活用が内容で、第6回と第7回はSGRAPAを、第8回はExcelを活用した。第9回は公立A中学校での「データの活用」領域での実践事例のビデオ記録を視聴し協議する。第10回から第12回の3回は「関数」領域でのICT活用が内容で、GeoGebraを活用した。第12回は附属中学校での「関数」領域での実践のビデオ記録を視聴し協議する。第13回と第14回の2回は「数と式」

領域での ICT 活用が内容で、Scratch を活用した。

表1 開発したカリキュラム

回	内容	
1	数学指導における ICT 活用の意義	
2	「図形」	基本図形の作図
3		探究的な問いを活用した ICT 活用
4		探究的な問いと新たな発見の指導
5		ICT 活用の実践事例と協議
6	「データの活用」	第1学年の内容 (ヒストグラム)
7		第2学年の内容 (箱ひげ図)
8		第3学年の内容 (標本抽出) 各種統計データの活用
9		ICT 活用の実践事例と協議
10	「関数」	グラフ的な解法と代数的な解法
11		関数の係数とグラフの変化, 軌跡
12		ICT 活用の実践事例と協議
13	「数と式」	約数, 倍数, 公約数, 公倍数, 素数を求めるプログラム
14		素因数分解, 素数判定, 整数の並び替えのプログラム

## (2) 数学指導における ICT 活用の意義

算数・数学指導における ICT 活用の意義は、中村(2018)で用いた以下の7つの意義を使用した。

- ① 従来のように紙と鉛筆だけでは扱えなかった新たな問題を授業で扱うことができること  
【新たな問題】
- ② 数学的な関係や規則等を主体的に探究・発見し、成り立つ根拠を考察できること【探究・発見】
- ③ 数学的な意味や概念等を視覚的・動的に捉えることによりそれらの理解を深めること  
【視覚的・動的】
- ④ 多様な解法により数学的理解を深めること  
【多様な解法】
- ⑤ 計算に係る時間を軽減し、検討や考察等に十分な時間を確保すること【時間の確保】
- ⑥ 問題を発展的に扱うこと【問題の発展】
- ⑦ 数学的な見方・考え方を可視化し、比較検討できること【可視化・比較】

## (3) 各領域の内容構成

各領域での主な指導内容は以下の通りである。

### ① 「図形」領域の内容

#### (ア) 基本図形の作図

GeoGebra の基本的な操作を学ぶために、正三角形, 二等辺三角形, 正方形, 長方形, 平行四辺形, ひし形などの基本図形の定義や性質を確認し, それらを基に作図を行う。

#### (イ) 教科書の探究的な問いの活用

教科書で扱われることが多い探究的な課題を用いて, 探究的な活動を行う。

(例) 四角形の各辺の midpoint でできる四角形など

#### (ウ) 教科書の問いを探究的な問いに変える

教科書の問題を探究的な問いに変え, それを用いて探究的な活動を行う。

(例) 平行四辺形の対角線の問題など

#### (エ) 教科書にはない新たな問いや性質の発見

教科書に扱われている問いや性質だけでなく, 新たな問いや性質を探究する。

(例) 2つの正三角形の性質など

#### (オ) 実践事例のビデオ記録の視聴と協議

教科書の問いを探究的な問いに変える指導事例のビデオ記録を視聴し, ICT 活用の在り方について協議する。

### ② 「データの活用」領域の内容

#### (ア) PPDAC による統計指導について

PPDAC サイクルについて, 大縄跳びのデータを基に考える。

#### (イ) ヒストグラムの活用

中学校第1学年の内容を中心に教科書の題材を基に統計的な問題解決を行う。

(例) 運動記録データの分析など

#### (ウ) 箱ひげ図の活用

中学校第2学年の内容を中心に教科書の題材を基に統計的な問題解決を行う。

(例) 紙片の落下データの分析など

#### (エ) 各種統計データの活用

インターネット上の公表されているデータを使って統計的な問題解決を行う。

(例) 気象庁のデータの活用など

#### (オ) 実践事例のビデオ記録の視聴と協議

中学校第2学年で行った指導事例のビデオ記録を視聴し、ICT活用の在り方について協議する。

③ 「関数」領域の内容

(ア) 視覚的に解き代数的に確かめる

(イ) 代数的に解き視覚的に理解する

(ア) と (イ) について、連立方程式や不等式、

2次関数などを題材に探究的な活動を行う。

(例) 連立方程式の解とグラフなど

(ウ) 関数の係数とグラフの変化

高校の数学1の内容ではあるが、2次関数の係数とグラフについて探究する。

(例) 2次関数の係数とグラフの変化など

(エ) 軌跡での活用

高校の内容であるが、いくつかの事例を基に軌跡について探究的な活動を行う。

(例) 2点から等距離の点の軌跡など

(オ) 実践事例のビデオ記録の視聴と協議

中学校第2学年で行った「1次関数の係数とグラフ」の指導事例のビデオ記録を視聴し、ICT活用の在り方について協議する。

④ 「数と式」領域の内容

(ア) プログラミングの基本

Scratchの基本操作を学ぶために、約数、倍数、公約数、公倍数、などを求めるプログラムを考える。

(例) 約数、倍数、公約数、公倍数、素数など

(イ) Scratchによるプログラミング

素数判定や素因数分解、整数の並び替えなどのプログラムを考える。

(例) 素数判定、素因数分解、並び替えなど

(4) 開発したカリキュラムを基にした実践

2025年4月から8月までの前期に14回の授業「ICTを活用した理数教育」の中で開発したカリキュラムに従い実践を行った。対象は、理数教育コース数学サブコースの大学3年生12名である。14回目の授業の時に質問紙調査を行った。

(5) 質問紙調査の結果

質問紙調査は、「そう思う」「少しそう思う」「あまりそう思わない」「そう思わない」の4件法で問うた。質問項目は、数学の指導、「図形」領域、「データの活用」領域、「関数」領域、「数と式」領域に

ついて、それぞれ5問(合計25問)と自由記述①②の2問である。その結果は以下の通りである。

- 1-① 数学の指導において、ICT活用は有効である。
- 1-② 数学の指導におけるICT活用の方法について理解できた。
- 1-③ 数学の指導におけるICT活用の目的について理解できた。
- 1-④ 数学の指導において、ICTを活用したいと思う。
- 1-⑤ 数学の指導の必要な場面において、ICTを活用できると思う。

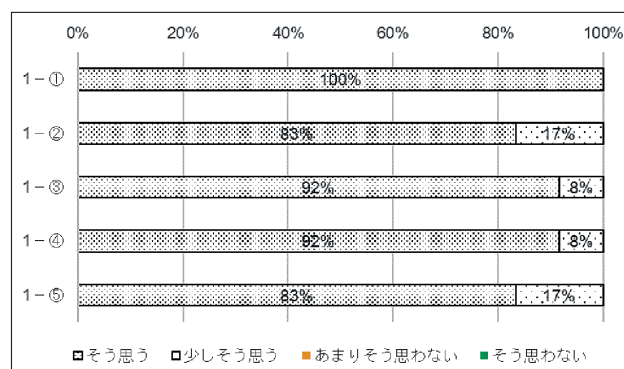


図3 数学の指導でのICT活用

- 2-① 「図形」領域の指導においてICT活用は有効である。
- 2-② 「図形」領域の指導におけるICT活用の方法について理解できた。
- 2-③ 「図形」領域の指導におけるICT活用の目的について理解できた。
- 2-④ 「図形」領域の指導において、ICTを活用したいと思う。
- 2-⑤ 「図形」領域の指導の必要な場面において、ICTを活用できると思う。

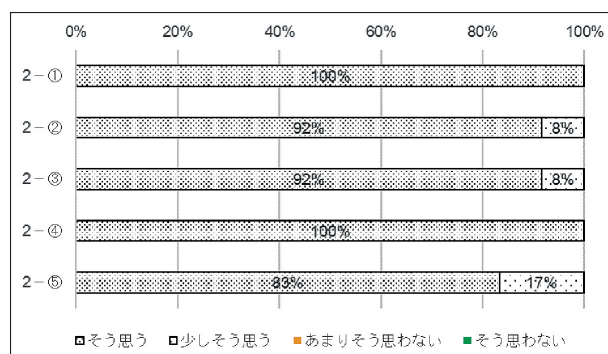


図4 「図形」領域でのICT活用

- 3-① 「データの活用」領域の指導において ICT 活用は有効である。
- 3-② 「データの活用」領域の指導における ICT 活用の方法について理解できた。
- 3-③ 「データの活用」領域の指導における ICT 活用の目的について理解できた。
- 3-④ 「データの活用」領域の指導において、ICT を活用したいと思う。
- 3-⑤ 「データの活用」領域の指導の必要な場面において、ICT を活用できると思う。

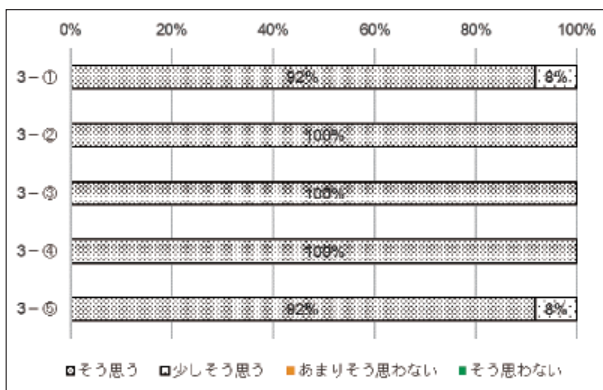


図5 「データの活用」領域での ICT 活用

- 4-① 「関数」領域の指導において ICT 活用は有効である。
- 4-② 「関数」領域の指導における ICT 活用の方法について理解できた。
- 4-③ 「関数」領域の指導における ICT 活用の目的について理解できた。
- 4-④ 「関数」領域の指導において、ICT を活用したいと思う。
- 4-⑤ 「関数」領域の指導の必要な場面において、ICT を活用できると思う。

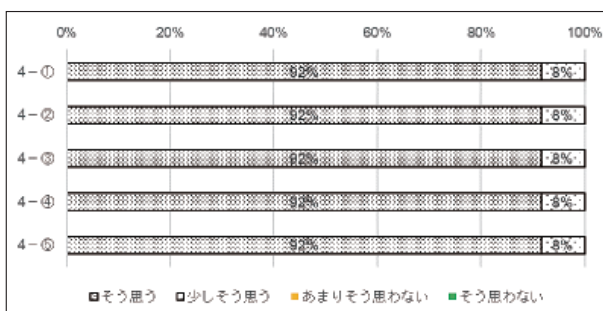


図6 「関数」領域での ICT 活用

- 5-① 「数と式」領域の指導において ICT 活用は有効である。
- 5-② 「数と式」領域の指導における ICT 活用の

方法について理解できた。

- 5-③ 「数と式」領域の指導における ICT 活用の目的について理解できた。
- 5-④ 「数と式」領域の指導において、ICT を活用したいと思う。
- 5-⑤ 「数と式」領域の指導の必要な場面において、ICT を活用できると思う。

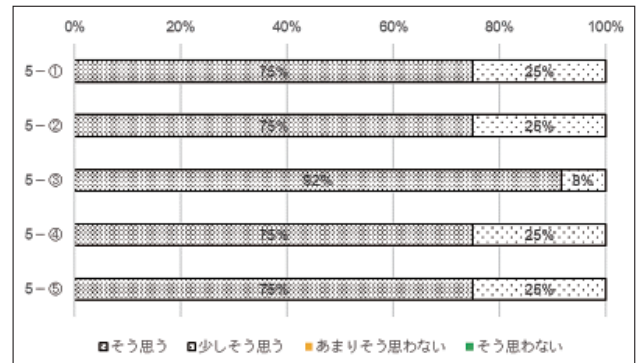


図7 「数と式」領域での ICT 活用

自由記述①では「数学指導における ICT 活用について、ICT 活用のよさや欠点等、自分の考えを自由に書いてください」を問うた。その主な結果は表2の通りである。

表2 自由記述①の主な記述

- ・ 視覚的にわかりやすくなるため、数学の授業においてはかなり有効であると思った。ただ自分も含め使い方が難しいと感じる生徒ももしかしたら出てくるのではないかと考えられるため、その使い分けや手立ては考えていかなければならないと感じた。
- ・ 図形やグラフなどにおいて動的な視点が持てる。発言が苦手な児童生徒もロイロノートを活用することによって、考えを表明する場ができる。ICT を用いて家で課題を行う際、ネット環境が影響したり、ICT 機器を各自で用意する際の費用だったり、経済格差が広がることが欠点。また、ICT 機器で授業中関係ないことを調べたり、気が散ってしまう児童生徒もいると思う。
- ・ ICT を使うと変数を用いる時にすぐに結果が反映されて視覚的にわかりやすい。また、残像などでどのように動いているか図が残りながら動くのでわかりやすい。直線や図形など、手で引くとブレて違うものになるかもしれないものが、ブレずにキレイに表現できて想像がしやすい。大量のデータをすぐに処理できる場所がいい。

- ICT を用いることで、データ領域ではデータ同士の比較検討をすることができ、1 つのデータを深く吟味することができる。関数領域では、視覚的に得られた情報を代数的に確かめるプロセスを含み、これらの往還を通して、深い学びにつなげることができる。数と式領域では、プログラミングを通して、トライ&エラーを繰り返す過程に意義がある。ロイロノートは、子ども同士の考えを共有する際に有効活用できる。
- ICT 活用のよさは、視覚的に考えることができることであると考え。児童生徒の中には言葉だけでは考えにくい人がいるため、目で見て理解を深めることは重要である。また、表、式、グラフなど、図的表現、言語的表現、記号的表現を関連付けて考える場面において、すべての表現を充実させるためには板書だけでは十分な理解を促すことが難しいと考えるので、ICT によって図形や関数を自分で動かしたりデータを自分で入手して考えたりなど、言葉だけでは伝わらない詳細な部分まで自分自身で理解できると考える。また、ICT によってスムーズに活動が進められ、他の児童生徒の考えをロイロノートで見て比較できるため、協働的な学びにもつながると考える。一方で、欠点については、特に小学校段階や算数・数学の学び初めの段階では、やはり従来のように手を動かして活動することが大切であると考え、ICT を活用しすぎないことに注意する必要があると考える。また、小学校低学年などは ICT が楽しくて授業に集中しないことも考えられるので、ICT をどの段階でどのくらい、どのように用いるのかの判断は難しいと考えた。しかし、全体的に ICT 活用は学習過程においてとても重要で深い学びに効果的であると考え。

自由記述②は「ICT を活用した理数教育を受講して良かった点や改善点など、授業についての感想を自由に書いてください」と問うた。その主な結果は表3の通りである。

表3 自由記述②の主な記述

- ジオジブラやスグラパ、スクラッチなど、今まで一度も使ったことのない ICT を活用して、授業でこんな活用の仕方があるのだと学び、ICT 活用の授業の仕方について最初は何も分からなかったが、一気に現実味が増した。実際に小学校や中学校で扱う教

材をもとに、自分たちが ICT を活用して問題を解決するという経験ができてとてもよかった。

- 数学の様々な単元における ICT 活用の方法について学習することができた。実習の際にも、これらの取得知識を生かして生徒・児童の理解の手助けを図ることができたらよいと思う。また、作業ベースの時間と自分で考えるベースの授業のバランスが良かったと感じる。作業ベースの時にはその作業を早く正確にこなして「慣れる」ことができた。考えるときには生徒・児童と同じ目線になって ICT の使い方について考えることができた。
- ロイロノートの使い方がわからなかったので様々な機能を知ることができたことや、geogebra やスクラッチなど、存在は知っていて使ったことはあるものの、詳しい部分まで活用したことがなかったのに、こんなにもたくさんの機能があって授業に活用できることを知ることができて良かった。さらに、ICT の活用方法を知る中で、この活動の中では、このような困難さを持つ児童生徒がいるのではないかと自分で考えることにもつながり、今後の自身の授業内でどのように活用していくのか考える機会にもなったため、とても充実した講義となった。
- この講義を受講してよかった点としては、実際の操作や計算をしながら体験的に ICT 活用の方法を学べたことや、講義で扱った内容をもとに自分で調べてみたり動かしてみたりする機会が生まれ教材理解や数学について学び研究し続けることの大切さを学べたこと、授業を考える際に使えるツールの引き出しが増えたこと、授業のどのような単元のどのような場面で ICT 活用をすることができるかの例を知れたことがあげられる。なにより、受講していて楽しかった。改善点は特に思いつかない。

#### 4. 考察

質問紙調査の結果、すべての項目において肯定的な回答（「そう思う」「少しそう思う」）のみが得られたことから、開発したカリキュラムは概ね有効であったと考えられる。特に「数学指導について ICT 活用は有効である」とする項目に対して「そう思う」と回答した学生が 100%であったことは、数学指導における ICT 活用の有効性に対する強い肯定的認識を示している。

「図形」領域においては、「ICT活用は有効である」および「ICTを活用したい」の各項目に対して、全学生が「そう思う」と回答した。これは、図形領域におけるICT活用が受講した学生にとって有効かつ効果的であると認識されていることを示しており、当該領域におけるカリキュラムの設計が高い教育的効果をもたらしたと考えられる。

「データの活用」領域においては、「ICT活用の方法について理解できた」「ICT活用の目的について理解できた」「ICTを活用したい」の各項目に対して、受講した全学生が「そう思う」と回答した。この結果は、当該領域におけるICT活用が受講した学生にとって明確かつ有意義に捉えられていたことを示しており、カリキュラムの設計が理解促進と意欲喚起の両面で高い効果を発揮したと考えられる。

「関数」領域においては、「そう思う」と回答した学生が100%に達した項目は存在しなかった。この結果は、他領域と比較してICT活用の有効性や理解、意欲に関する認識が相対的に低かった可能性を示唆しており、当該領域におけるカリキュラム内容やICT活用方法について、さらなる改善の余地があると考えられる。

「数と式」領域の指導においても「そう思う」と回答した学生が100%に達した項目は存在しなかった。さらに「そう思う」と回答した学生が75%にとどまった項目が4項目あり他領域と比較して肯定的評価が相対的に低い傾向が見られた。このことから「数と式」領域におけるICT活用の内容や指導方法については、改善の必要があると考えられる。

自由記述では、①「数学指導におけるICT活用のよさと欠点などについて」と②「受講して良かったことや改善点」について問うた。①の設問は、開発したカリキュラムの内容が学生に十分に理解されたかどうかを把握することを目的としており、学生の認識や理解の深さを質的に検討するためのものである。②の設問は、カリキュラム全体に対する学生の評価を得ることを目的としており、教育的効果や改善点を明らかにするための情報収集を意図している。

自由記述①「数学指導におけるICT活用のよさと欠点などについて」では、以下のような記述が見られた。これらの内容から、開発したカリキュラムの意図が受講した学生に十分に伝わっていたことが確認できる。

- ・ 「視覚的にわかりやすくなるため、数学の授業においてはかなり有効であると思った。」
- ・ 「図形やグラフなどにおいて動的な視点が持てる。」
- ・ 「大量のデータをすぐに処理できるところがいい。」
- ・ 「ICTを用いることで、データ領域ではデータ同士の比較検討をすることができ、1つのデータを深く吟味することができる。」
- ・ 「関数領域では、視覚的に得られた情報を代数的に確かめるプロセスを含み、これらの往還を通して、深い学びにつなげることができる。」
- ・ 「全体的にICT活用は学習過程においてとても重要で深い学びに効果的であると考ええる。」
- ・ 「特に小学校段階や算数・数学の学び初めの段階では、やはり従来のように手を動かして活動することが大切であると考ええるため、ICTを活用しすぎないことに注意する必要があると考える。」

これらの記述から、学生はICT活用の具体的な利点（視覚的理解、動的な表現、データ処理の効率性など）を認識しており、領域ごとの学習効果についても言及している。また、ICT活用の限界や注意点についても言及があり、特に小学校段階における「手を動かす活動」の重要性を指摘する声が見られた点は、教育的配慮の観点からも示唆的である。

自由記述②「受講して良かったことや改善点」では、以下のような記述が見られた。これらの内容から、開発したカリキュラムが実際のICT活用体験を重視し、中学校の題材を取り入れていたことが受講した学生に高く評価されていたことが分かる。また、学習の楽しさや主体的な学びの促進という観点からも、肯定的な意見が多く寄せられた。

- ・ 「実際に小学校や中学校で扱う教材をもとに、自分たちがICTを活用して問題を解決すると

いう経験ができてとてもよかった。」

- ・ 「数学の様々な単元における ICT 活用の方法について学習することができた。」
- ・ 「作業ベースの時間と自分で考えるベースの授業のバランスが良かったと感じる。」
- ・ 「考えるときには生徒・児童と同じ目線になってICTの使い方について考えることできた。」
- ・ 「こんなにもたくさんの機能があって授業に活用できることを知ることができて良かった。」
- ・ 「実際の操作や計算をしながら体験的に ICT 活用の方法を学べたことや、講義で扱った内容をもとに自分で調べてみたり動かしてみたりする機会が生まれ教材理解や数学について学び研究し続けることの大切さを学べた。」
- ・ 「なにより、受講していて楽しかった。」

これらの記述から、以下のような特徴が読み取れる。

- ① **実践的体験の重視**：教材を用いた問題解決活動や操作体験を通じて、ICT 活用の方法を具体的に学ぶことができた。
- ② **授業構成の工夫**：作業と思考のバランスが取れた授業設計が受講した学生の満足度を高めていた。
- ③ **学習者視点の獲得**：児童・生徒の立場に立って ICT 活用を考える機会が教育的視野の広がりにつながった。
- ④ **探究的姿勢の醸成**：講義内容をもとに自ら調べ、操作する活動が教材理解や継続的な学びへの意欲を促進した。
- ⑤ **情意面の充実**：「楽しかった」という記述から、学習の楽しさが学習意欲や肯定的な評価に直結していることが伺える。

## 5. まとめ

開発したカリキュラムに関する質問紙調査の結果からは、以下の点が示唆された。受講した学生は ICT 活用の有効性、方法、目的について理解を深めるとともに、ICT 活用への意欲や自信を獲得していた。また、自由記述の分析からは、ICT 活用の利点に関する具体的な理解の様相が明らかとなった。これらの結果から、開発したカリキュラムは一定の

教育的効果を有し、内容的にも適切であったと考えられる。

一方で、本カリキュラムには数学指導における生成 AI の活用については含まれていない。生成 AI の教育的可能性が注目される中、数学指導においてどのような内容をどのように取り扱うべきかについては、今後の重要な検討課題である。

**【注記】** 本研究は、岩手大学における人を対象とした研究に関する倫理審査を受け承認されている（2024年9月6日、承認番号 第202420号）。

**【謝辞】** 授業にご協力いただきました学生の皆さんに感謝いたします。

## 引用文献

中村好則『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 Vol. 33 No. 1, 2018), pp.115-120.

中村好則, 佐藤寿仁, 浅倉祥, 稲垣道子, 工藤真以『中学校数学科における ICT を活用した探究的な学習のための教材開発－教科書の問題の発展的扱いに焦点を当てて－』（岩手大学教育学部プロジェクト推進支援事業教育実践研究論文集 10, 2023), pp.70-77.

中村好則, 稲垣道子, 佐藤寿仁, 浅倉祥, 工藤真以『中学校数学科における統合的・発展的に考察する力を育成するための教材開発（関数編）－ICT を活用した創造的な学びを通して－』（岩手大学教育学部プロジェクト推進支援事業教育実践研究論文集 11, 2024), pp.6-11.

中村好則, 立花佳帆, 山本奨, 佐々木啓治『中学校数学科における統計指導での ICT 活用の有効性と課題－統計的問題解決のプロセスを重視した授業実践を通して－』（数学教育学会誌 Vol.64, No.1・2, 2023), pp.59-67.

米田重和, 皆本晃弥『中学校数学教員の ICT 活用指導力向上のための研修プログラム開発とその評価』（日本教育工学会論文誌 45(1), 2021), pp.79-92.

## 令和6－7年度教育学部プロジェクト推進支援事業 プロジェクト一覧

プロジェクト名	代表者
探究的な学びのある算数・数学の授業を実装するための要件とその授業開発モデルに関する研究	佐藤 寿仁
健康維持に必要な運動量を確保するための体育授業及び保育の開発	清水 将
幼児の仲間関係と道徳性・社会性の発達に関する予備的研究—附属幼稚園における事例検討から—	土屋 直人
附属学校における学部と協働した教師教育の充実—体育・保健体育の教材・教具の開発を通して—	佐々木 篤史
附属幼稚園の教育に関する栽培の活動の機能性	金澤 俊成
小学校算数科における独創的に数理を追究する学びの充実 ～子供の問いの生成に着目して～	新田 円
運動遊びを効果的に組み込んだ保育の実践	村田 紗江
小学校体育科における思考力・判断力・表現力を育成する指導の工夫について ～スタディ・ログを活用した実践的研究を通して～	遠藤 勇太
小学校体育科における複式指導の単元構想について	小野寺洋平
学習内容のつながりを感じながら学ぶ小学校理科の授業づくり	小野寺貴子
小学校家庭科における児童の思いや願いの実現を図る学びの在り方 ～学びの過程の充実～	伊藤 雅子
中学校理科における CBT を活用した指導と評価の一体化に関する実証研究	久坂 哲也
ICT を活用して指導できる数学科教員を養成するためのカリキュラムの開発—附属中学校での実践事例の活用を通して—	中村 好則
特別な支援を要する子どもの教育評価と効果的な学習指導法の開発	鈴木 恵太

編集委員会（学校公開・共同研究専門委員会）

委員長	清水 将	岩手大学教育学部
委員	土屋 直人	岩手大学教育学部
	久坂 哲也	岩手大学教育学部
	滝吉 美知香	岩手大学教育学部
	村田 紗江	岩手大学教育学部附属幼稚園
	楯木 航平	岩手大学教育学部附属小学校
	山蔭 理恵	岩手大学教育学部附属中学校
	北村 かおり	岩手大学教育学部附属特別支援学校

---

岩手大学教育学部プロジェクト推進支援事業

教育実践研究論文集 第12巻

発行	岩手大学教育学部
発行日	令和8年3月18日
印刷所	有限会社セーコー印刷
	〒020-0877 岩手県盛岡市下の橋町2-23
	☎019 (651) 3606 FAX019 (651) 3629

---



GSP  
学部

