

教育課題を主題とした高等学校総合的な探究の時間における取組 — 地域連携と数学教育の事例を通して —

An initiative during high school period for inquiry-based cross-disciplinary
study with a theme of educational issues
— Through topics related to regional collaboration and mathematics education

有 元 康 一

林 瑞 樹

Koichi ARIMOTO

Mizuki HAYASHI

福岡教育大学教職実践研究ユニット

福岡県立嘉穂高等学校

(令和6年9月25日受付, 令和6年12月23日受理)

抄 録

本論文では, 現代社会における教育の課題を主題として設定し, 高等学校の総合的な探究の時間を実施した社会人講演会について, 総合的な探究の時間の趣旨の観点から考察する。講演では, まず近年法制化された小中一貫教育について解説し, 次に地域連携に関連して, 講演校の所在する福岡県飯塚市及び著者の研究室における取組について紹介した。その後, 学校教育において重視されている「主体的・対話的で深い学び」に関連して, 数学教育の観点から「15 パズル」や「数取りゲーム」について解説した。本講演では, 講演前に受講者からの質問を得て, それに答える形で講演内容を構成し, また, 講演内容を踏まえて受講者が取り組む探究課題を設定した。さらに, 講演校が所在する飯塚市が目指している教育の話題や, 我が国の数学教育において重視されている話題を講演内容に取り入れた。これらのことにより, 本講演が総合的な探究の時間の趣旨に沿った上で, 講演実施校や受講者の要望に応じ, 設定した主題に沿った講演の一例となり得ることを指摘した。最後に, 本講演の課題として, 講演校における社会人講演会の趣旨を踏まえ, 社会人の講演を通して社会の仕組みや動きを学ぶという目的を達成させることを指摘した。

キーワード: 総合的な探究の時間, 社会人講演会, 小中一貫教育, 地域連携, 「主体的・対話的で深い学び」

1. 研究の目的

平成11年の学習指導要領改訂で創設された総合的な学習の時間は, 平成30年3月の学習指導要領改訂では, 高等学校において名称が「総合的な探究の時間」に変更になり, 小・中学校における総合的な学習の時間を基盤とした上で, 各教科・科目等の特質に応じた「見方・考え方」を総合的・統合的に働かせることに加えて, 自己の在り方生き方に照らし, 自己のキャリア形成の方向性に関連付けながら, 自ら問いを見いだし探究することのできる力の育成が求められている(文部科学省, 2023, p.1)。この力の育成を目的として,

各高等学校において工夫した実践が行われている。このような中, 総合的な探究の時間において外部講師を活用し, 社会人講演会等においても, この目的を達成できるような実践が従前同様に求められている。

そこで本論文では, 現代社会における教育の課題を主題として設定し, 高等学校の総合的な探究の時間を実施した社会人講演会において, まず近年法制化された小中一貫教育について解説し, 次に地域連携に関連して, 講演校の所在する福岡県飯塚市及び著者の研究室における取組について紹介した。その後, 学校教育において重視されてい

る「主体的・対話的で深い学び」に関連して、数学教育の観点から「15 パズル」や「数取りゲーム」について解説した。本論文では、今回実施した社会人講演会について、総合的な探究の時間の趣旨から検討を行うことで、本講演がこの時間における趣旨に沿った上で、講演実施校や受講者の要望に応じ、設定した主題に沿った講演の一例となり得ることを指摘する。

2. 講演内容の背景

講演では、小中一貫教育、地域連携、学校教育において重視されている「主体的・対話的で深い学び」について解説した。本章では、以下にそれぞれの背景についてまとめる。

2.1 小中一貫教育

本節では、まず、2.1.1 項から 2.1.4 項までにおいて、小中一貫教育について国の動向を踏まえ、文部科学省（2016）で述べられている、小中一貫教育が求められる背景及び理由、この制度の3類型についてまとめる。次に、2.1.5 項以降において、飯塚市における小中一貫教育の推進の取組について、飯塚市教育委員会（2019, 2022）をもとにまとめる。

ここで、小中一貫教育についての先行研究に関連して、現行の法制化以後に出版された文献として、例えば藤江編（2019）がある。藤江編（2019）は、小中一貫校や義務教育学校における実践の創り方や取り組み方を提示し検討しており、大阪府堺市の「さつき野学園」における小中一貫校としての開校の経緯、組織のあり方や実践の工夫等についても述べている。また、梅原・都筑他編（2021）は、小中一貫教育の教育的効果とデメリットについて、実証的に検証することを目的とした研究成果を提示している。

2.1.1 国の動向

小中一貫教育については、自治体や学校現場での取組が蓄積され、顕著な成果が明らかになってきた一方で、現行制度の範囲内で成果を蓄積してきた市町村からは、取組を一層高度化させる等の観点から、正式な学校制度として法制化すべきとの要望が寄せられていた。こうしたことを踏まえ、国においては、9年間の義務教育を一貫して行う新たな学校の種類である「義務教育学校」の設置を可能とする改正学校教育法が成立し、平成28年4月1日に施行された。（文部科学省、2016, p.5）

2.1.2 小中一貫教育が求められる背景

小中一貫教育が求められる背景については、平成18年に改正された教育基本法において義務教育の目的が定められ、平成19年に改正された学校教育法においても、小・中学校共通の目標として義務教育の目標規定が新設されたことがある（文部科学省、2016, p.9）。また、その翌年の平成20年に学習指導要領が改訂され、教科によっては標準授業時数を実質的に1割程度増加させ、教育内容を量・質とも充実させたり、科学技術の進展等の中で、科学的な思考力・判断力・表現力を育成するための学習活動等の充実が図られたりするなど挙げられる。さらに、これらの教育内容や学習活動の量的・質的充実に対応して、小学校と中学校の教員が連携して学習指導の工夫に取り組むことの重要性が増してきたことも背景として挙げられる。（同, p.10）。

2.1.3 小中一貫教育が求められる理由

文部科学省（2016）において、小中一貫教育が求められる理由については、次の4点が指摘されている。以下にその内容をまとめる（文部科学省、2016, pp.10-15）。

(1) 発達の早期化等に関わる現象

1点目は、発達の早期化等に関わる現象である。小学校高学年段階における子供の身体的発達の早期化が指摘され、生徒指導面、学習指導面における状況を踏まえ、従来であれば中学校段階の特質とされてきたものが、一定程度小学校段階に導入されるようになっている。

(2) いわゆる「中1ギャップ」

2点目は、いわゆる「中1ギャップ」である。子供たちが小学校から中学校への進学に際し、新しい環境での学習や生活に不適応を起こす、いわゆる「中1ギャップ」と呼ばれる現象への効果的な対応の必要性である。

(3) 社会性育成機能の強化の必要性

3点目は、社会性育成機能の強化の必要性である。地域コミュニティの衰退、三世帯同居の減少、共働き世帯や一人親家族の増加といった様々な背景の中で、大人と子供とのコミュニケーションが減っているとの指摘がある。地域社会における子供の社会性育成機能が低下する中で、子供たちの集団教育の場である学校の役割への期待が相対的に大きくなっている。

(4) 学校現場の課題の多様化・複雑化

4点目は、学校現場の課題の多様化・複雑化である。学校が抱える課題は多様化・複雑化してお

り、こうした中、「一人一人の教員の努力や学年単位での努力、学校単位の努力だけでは十分な対応が困難である」という認識が広がりつつあり、中学校区単位での取組を充実させる延長線上に小中一貫教育の導入が検討されているという側面もあると考えられる。

2.1.4 小中一貫教育制度の3類型

小中一貫教育の制度化においては、大きく2つの形態を制度化することとなった。小中一貫教育の基本形として、一人の校長の下で一つの教職員集団が一貫した教育課程を編成・実施する9年制の学校で教育を行う形態（義務教育学校）と、組織上独立した小学校及び中学校が義務教育学校に準じる形で一貫した教育を施す形態（小中一貫型小・中学校）の2つである。

さらに小中一貫型小・中学校は、「併設型小・中学校」と「連携型小・中学校」とに分けられ、前者はそれぞれ同一の設置者であり、後者は異なる設置者となっている。

以上をまとめると、小中一貫教育制度の3類型とは、①義務教育学校、②小中一貫型小・中学校（併設型小・中学校）、③小中一貫型小・中学校（連携型小・中学校）となる。また、これらの3類型のいずれにおいても、施設一体型や施設隣接型、施設分離型といった施設形態にかかわらず設置を可能としている（文部科学省、2016、pp.17-18）。

2.1.5 福岡県内の義務教育学校

福岡県総務企画課広報室の「令和5年度教育便覧」によれば、令和5年5月の時点において、福岡県内にある義務教育学校は八女市に2校、宗像市に1校、嘉麻市に3校、田川郡香春町に1校、田川郡福智町に1校所在している。

2.1.6 飯塚市の取組

飯塚市では、中学校区を単位として、義務教育9年間を見通した小中一貫教育を推進するため、地域と連携しながら教育活動を行っている。乗り入れ授業、小中合同行事、異年齢交流学习等を実施し、一貫性と連続性のある指導を行っている。また、中学校区ごとに「小中一貫教育9年間活動プラン」を作成し、小中一貫教育の充実を図っている（飯塚市教育委員会、2019）。令和4年2月1日現在において、飯塚市立小・中学校数及び児童生徒数は、小学校19校（6827人）、中学校10校（3121人）である。また、3つの施設形態ごとの校区や小・中学校数は図1の通りである（飯塚

市教育委員会、2022）。

また、飯塚市において、令和4年11月4日、5日に、「第17回小中一貫教育全国サミット in 飯塚」が開催されている。このサミットについて説明されているwebページでは、小中一貫教育全国サミットとは、全国の小中一貫教育、小中一貫校の研究・開発に取り組む自治体、学校、個人、企業等の情報共有・意見交換の活性化等を目的としていることが述べられている。

【施設一体型】	
小中一貫校飯塚鎮西校	
小中一貫校頼田校	
小中一貫校穂波東校	
小中一貫校幸袋校	
【施設隣接型】	
二瀬中学校区	(1小・1中学校)
【施設分離型】	
飯塚第一中学校区	(5小・1中学校)
飯塚第二中学校区	(2小・1中学校)
庄内中学校区	(1小・1中学校)
筑穂中学校区	(3小・1中学校)
穂波西中学校区	(3小・1中学校)

図1 飯塚市における施設形態ごとの状況

2.2 地域連携

本節では、まず飯塚市における地域連携について述べ、その後、大学における地域連携の例として、第1著者の研究室における地域連携について述べる。

大学における地域連携について北海道教育大学釧路校編（2022）では、地域と協働して地域を生かす資質・能力を育成する教員養成を「地域協働型教員養成教育」と称してこの具体について論じている。また、山田編（2019）は、大学が進める地域連携事業の中で、教員が自らの教育研究実績を活かして地域と関わる活動を「地域連携活動」と定義し、この活動に関する議論で得られた知見をまとめている。

2.2.1 飯塚市における取組

飯塚市教育委員会（2022）では、学校における地域連携について述べている。令和4年度の重点として「地域とともにある学校づくりの推進」を掲げ、具体的に「家庭・地域と連携・協働した社

会に開かれた教育課程の実現」,「ICT を活用した家庭・地域と連携を深めるための情報発信」の2つの柱を設定している。また,登下校時に地域の方々が通学路に立ち,子ども達の安全の見守り活動を実施する,社会科見学で地域の豆腐店へ行くなど,地域の方々に学校の教育活動に協力していただく,特別活動や総合的な学習の時間等を活用して地域行事に参加するなどの,コミュニティ・スクールの推進について述べている。

2.2.2 有元研究室における取組

宗像市(2021)では令和3年度より,大学の研究成果や学生の力を活用し,地域が抱える課題の解決や活性化を促進するため「大学生の力によるまちの課題解決プロジェクト」を実施している。有元研究室では,このプロジェクトに令和3年度から参画し,各年度において活動は異なるが,算数や数学に関する教材の作成(令和3~5年度)やワークショップ(令和4~5年度)を実施した。第2著者は,令和3年度にプロジェクトリーダーとして本プロジェクトに参加している。令和3年度は,提案事業名を「小学生~高校生・一般を対象とした「わくわく算数・enjoy 数学」プロジェクト」とし,その成果を有元・林他(2022)で公表している。令和4年度は,提案事業名を「福教大発 数学を活用した宗像の魅力発見プロジェクト」とし,その成果を有元・佐藤他(2023)で公表している。令和5年度は提案事業名を「福教大発 数学&芸術コラボレーションプロジェクト ~『広陵台くじらまつり』のおみこしをつくらう!~」とし,その成果は今後公表予定であるが,ここで取り上げた題材について,有元・野口(2024)で一部紹介している。

また,第1著者の取組として,教育講演会における講演を実施している。令和4年度に実施した講演については,佐賀県立唐津東高等学校(2022)で紹介されている。演題を「数取りゲーム」に潜む数理 ~身近な数理科学への誘い~」として実施した。大学訪問における模擬授業においても,他校の高校生を対象として同一の演題で講演を行った。

2.3 主体的・対話的で深い学び

文部科学省(2019)では,現行の学習指導要領において,「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善の必要性が指摘されている。数学科においては,「通常の授業においても生徒の「主体的・対話的で深い学び」として数学的活動

を充実させていくことが求められており,課題学習ではその実現を一層図ることにねらいがある。」と述べられている(文部科学省,2019,p.49)。

この背景を踏まえ,本講演では著者が現在までに関わったパズルやゲームについての話題を取り上げた。パズルについては「15パズル」を取り上げた。15パズルとは,4行4列の盤面に,1から15の書かれた正方形のコマが置かれ,1か所の空白を利用してコマをスライドさせて目的の最終配置(図2)を作成するパズルである。図3のような,14と15を交換した「14-15パズル」は図2の最終配置に直すことができるかどうかを考える「サム・ロイドの問題」は解けないことがJohnson, Storyによって証明されている(Johnson and Story, 1879)。この内容は,有元(2020)において解説されている。

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	

図2 最終配置

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	15	14	

図3 14-15パズル

次にゲームについては「数取りゲーム」を取り上げる。数取りゲームとは,図4のようなルールで行うゲームである。

- ・二人一組で自然数を言い合う。
- ・1から始めて連続した数を4つまで言うことができる。
- ・“26”を言った方が負け

図4 ゲームのルール(文部科学省,2019,p.8)

このゲームの必勝法については,例えば有元・林他(2021)で解説されている。また,このゲームを扱った授業実践について,高校生を対象とした研究として有元(2022),大学生を対象とした研究として有元(2023),有元・松岡(2024)ですでに公表している。

3. 講演の実際

本章では実施した講演について,その概要を示し,次に,講演前に得た受講者からの質問を提示する。その後講演内容を,使用したスライドに触

れながら解説する。講演内容は、前章で述べた通り、小中一貫教育、地域連携、学校教育において重視されている「主体的・対話的で深い学び」についてである。

3.1 講演の概要

実施した講演の概要を以下に述べる。

- ・実施日時 令和5年10月17日(火)
13時45分～14時35分
- ・実施校 福岡県立嘉穂高等学校
- ・対象学年 教育分野に関心がある第1学年生徒
- ・名称 「創志セミナー」(社会人講演会)
- ・講演題目 飯塚市の教育から現代社会の教育課題を探る

講演は、講演実施校の方針を踏まえた第2著者による提案をもとに、第1著者が講演題目を設定し、具体を構想して実施した。

スライドは2種類用意し、それぞれ28枚と8枚の合計36枚で構成されている。この36枚のスライドの内訳を提示順に示すと、表紙が1枚、講演者の自己紹介に関する内容が2枚、生徒から得た質問内容が3枚、小中一貫教育に関する内容が5枚、小中一貫教育に関する探究課題が1枚、地域連携に関する内容が11枚、「主体的・対話的で深い学び」に関する内容が11枚、地域連携と「主体的・対話的で深い学び」に関する探究課題が1枚、講演最後の挨拶が1枚である。地域連携に関する内容は、飯塚市の取組及び有元研究室の取組で構成されており、後者の取組については、8枚からなる別種類のスライドを用いて説明した。以下、36枚のスライドにおいて、例えば5枚目のスライドを「スライド5」と表記する。

講演では、A3判1枚のワークシートを受講者に配付し、ワークシートには探究課題を設問としてあらかじめ記載した。ワークシートの左部を図5、右部を図6として示す。それぞれ、探究課題が書かれた設問の下部分は受講者が各自の回答を書き込めるように空欄としている。

福岡県立嘉穂高等学校 創志セミナー(社会人講演会)	
令和5年10月17日(火) 13:45～14:35	
「飯塚市の教育から現代社会の教育課題を探る」	
福岡教育大学大学院 准教授 有元康一	
I 飯塚市の小中一貫教育について	
中学校校区を単位として、小中一貫教育の取組について調べてみよう。	

図5 ワークシート左部分

2 現在とこれからの教育課題を探る

各自の興味のある教育課題について調べてみよう。あなたは、その課題をどう解決していきますか？

図6 ワークシート右部分

3.2 事前に得た受講者からの質問

講演前に、受講者から計9項目の質問が寄せられた。これらの質問を、「飯塚市の教育について」、「今後の教育のあり方について1」、「今後の教育のあり方について2」の3種類に分類した(図7)。図7では、受講者から得た質問を、内容が変わらない範囲でその表現を変更や統一して示している。これらの3種類について、スライド4から6において受講者から寄せられたすべての質問を提示している。

【飯塚市の教育について】(スライド4)

- ・飯塚市は小中一貫校が充実しているのか。
- ・小中一貫校のメリット、デメリットは何か。
- ・今後、小中一貫校は増えていくのか。
- ・これからの社会で生き抜くための力とはどのようなものか。また、それを小中一貫校で身に付けることができるのか。

【今後の教育のあり方について1】(スライド5)

- ・有元先生が考える教育問題とはどのようなものか。
- ・教育において一番重視していることは何か。

【今後の教育のあり方について2】(スライド6)

- ・今後の教育活動はどのように変化していくと考えるか。
- ・これからの教育はどのように変化すると考えられるか。
- ・学習でAIを使うことを増やすべきか。

図7 受講者からの質問事項

3.3 小中一貫教育

3.3.1 飯塚市の取組

講演では飯塚市の小中一貫教育について、3つの施設形態、9年間の系統性、特色のある教育活動の視点からそれぞれスライドを1枚ずつ割り当て、スライド7から9を用いて説明した。これらのスライドでは、飯塚市教育委員会(2019, 2022)から一部を転載した。

まず、スライド7(図8)を提示し、飯塚市において、中学校校区を単位として、義務教育9年間を見通した小中一貫教育を推進するため、地域と連携しながら、特色のある教育活動を行っている

ことを述べた。スライドでは、施設分離型、施設一体型、施設隣接型からなる3つの施設形態ごとの学校の配置状況が述べられている。実際、施設分離型、施設隣接型においては、「飯塚第一中学校区（5小・1中学校）」のように、各校区名及び当該校区に属する小・中学校数が提示され、他の校区とともにまとめられている。また、施設一体型においては、「小中一貫校額田校」のように各学校名が提示されている。

次に、スライド8においては、飯塚市教育委員会（2019）から引用し、小学1年生から4年生までの前期、小学5年生から中学1年生までの中期、中学2年生及び3年生の後期に分け、学年段階の区切りを柔軟に設定していることについて解説した。スライド8の一部で、飯塚市教育委員会（2019）から転載した資料を図9に示す。

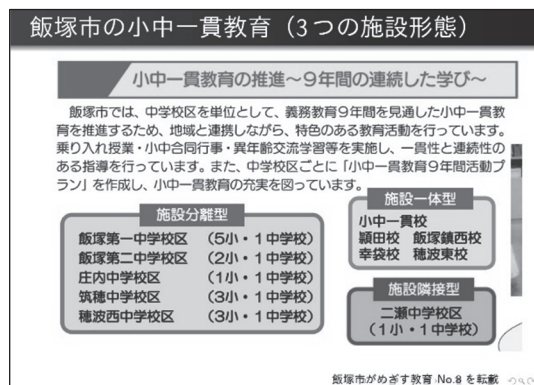


図8 飯塚市の小中一貫教育（スライド7）

さらに、スライド9においては、飯塚市教育委員会（2022）から引用し、特色のある教育活動として、異学年交流学習、中学生による読み聞かせ、地域の方と椎茸栽培、小中合同校内研修が行われていることを解説した。

3.3.2 小中一貫教育が求められる背景

飯塚市の小中一貫教育の取組について解説した後、小中一貫教育が求められている背景について、文部科学省（2016）による記述を参考にして述べた。具体的には、2.1.3項で述べた4点の内容から、受講者にとって身近で理解しやすいと考えられる3点を選択して解説した。取り上げた内容は、発達の早期化等に関わる現象、いわゆる「中1ギャップ」、社会性育成機能の強化の必要性についてである。提示したスライド10を図10に示す。

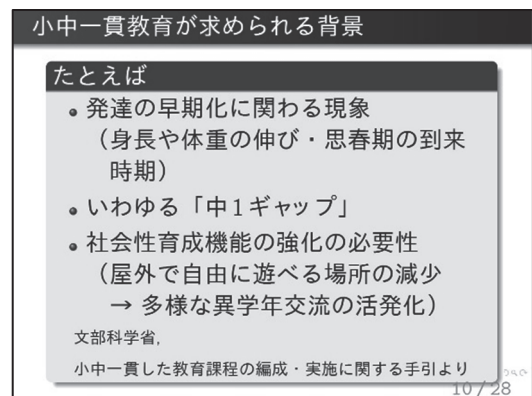


図10 小中一貫教育が求められている背景（スライド10）



図9 前期・中期・後期の区切り（スライド8の一部）
（飯塚市教育委員会，2019）

3.3.3 飯塚市がめざす教育

飯塚市の教育についての情報発信として、スライド11において、飯塚市教育委員会が発行している「飯塚市がめざす教育」のNo.1からNo.12までの資料がインターネット上でダウンロードできることについて紹介した（図11）。事前に得た受講者からの質問内容から、受講者は飯塚市の小中一貫教育に関心をもっているのので、各自が調べることができるよう配慮した。

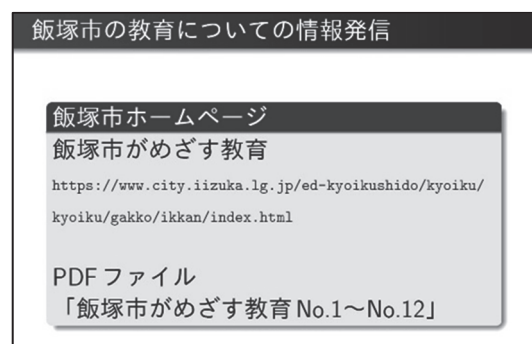


図11 飯塚市がめざす教育へのリンク（スライド11）

3.3.4 探究課題

3.3節の総括として「探究課題1」を設定し、受講者が飯塚市の小中一貫教育についてさらに調査する課題を課した。提示したスライド12を図12に示す。受講者が調査に取り組みやすいように、中学校校区を単位として、小中一貫教育の取組について調べる課題とし、飯塚市の地区ごとに小学校及び中学校のホームページへのリンクがはってあるwebページを紹介して、受講者に閲覧するよう促した。

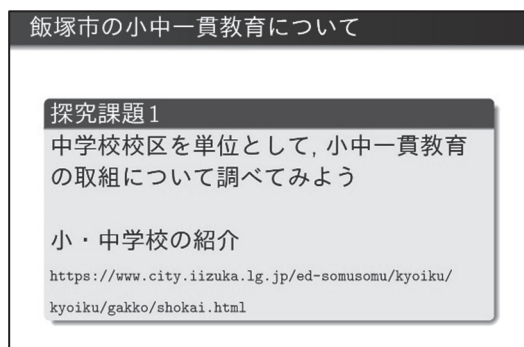


図12 探究課題1（スライド12）

3.4 地域連携

3.2節で提示した受講者からの質問について、図7における「今後の教育のあり方について1」に関わる質問項目を提示したスライド5に、キーワードとして「地域連携」を追記したものをスライド13として提示した（図13）。現在、教育において重視されている課題の一つとして地域連携を指摘し、飯塚市の取組及び有元研究室の取組について解説した。

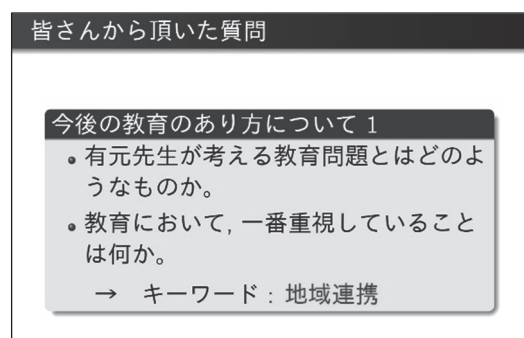


図13 キーワード「地域連携」（スライド13）

3.4.1 飯塚市の取組

飯塚市教育委員会（2022）において述べられている内容で、2.2.1項においても指摘した、令和4年度の重点である「地域とともにある学校づ

くりの推進」及び2つの柱である「家庭・地域と連携・協働した社会に開かれた教育課程の実現」、「ICTを活用した家庭・地域と連携を深めるための情報発信」について図示して解説されている図を転載したものをスライド14として提示した。ここでは、学校、家庭、地域が協働して学校づくりを推進することについて触れた。

3.4.2 有元研究室の取組

スライド15においては、以後別に用意したスライドを提示することを述べた。その後、スライド16から23においては、有元研究室における取組について解説した。ここでは、本論文の著者2名が携わった有元・林他（2021, 2022）及び本論文の第1著者が携わった有元・佐藤他（2023）で述べた活動について紹介した。ここで提示したスライドは、第1著者が令和4年度日本教職大学院協会研究大会の実践研究成果発表で提示したスライドの一部を修正したものである。この発表の概要は、牛島・有元（2023）で公表されている。図14に、スライド16から23のタイトルを示す。

- 1 令和3年度取組内容（スライド16）
- 2 取組の概要（スライド17）
- 3 教材の作成（スライド18）
- 4 教材の配付（スライド19）
- 5 成果の共有（成果発表会）（スライド20）
- 6, 7 地域連携の推進（スライド21, 22）
- 8 令和4年度の取組（スライド23）

図14 スライドのタイトル

ここで、スライド16から20においては、宗像市の「大学生の力によるまちの課題解決プロジェクト」に参画した令和3年度の取組について述べた。まず、小学生から高校生や社会人までを対象として、教材としてテキスト冊子やDVDを作成したことを説明し、具体的にテキスト冊子で取り上げた内容として「第1章 数取りゲーム」、「第2章 ベイズ統計」を述べた。ここでは、動画撮影をしてDVDを作成したことについても説明し、ベイズ統計で取り上げた問題を提示した（図15）。ここで扱った問題作成に関しては、笠原（2010）及び小林・田畑（2021）を参考にし、必要な部分を引用している。次に、2種類の教材を市内の各学校1学級に1部配付したことを述べ、市内の小学校、中学校、高等学校、及びコミュニティセンターに配付した部数をそれぞれ示した上

で、合計で 436 部配付したことを述べた。最後に、活動の終盤において宗像市が開催したオンライン形式の成果発表会において、一年間の活動の成果と課題を発表し、宗像市内外に共有を図ったことを述べた。

また、スライド 21 においては、令和 3 年度及び令和 4 年度の実組で作成した、テキスト冊子の電子データを第 1 著者のデータベース型研究者総覧 (Researchmap) から自由にダウンロードできるようにして、活動の成果を地域に還元しようとしていることについて述べた。さらに、スライド 22 においては、第 1 著者が、学校における生徒向けの教育講演会や大学訪問における模擬授業において、高校生へ授業を行い、数学の魅力を伝えようとした活動について説明した。最後に、スライド 23 においては、宗像市の「大学生の力によるまちの課題解決プロジェクト」に参画した令和 4 年度の実組の一部について述べた。

問題 1

ある製品を 2 か所の a 工場と b 工場で製造している。この製品は、a 工場で 80%, b 工場で 20% 製造されており、不良品が出る確率はそれぞれ 0.1%, 0.3% である。多数の製品のなかから 1 個を無作為に選んだとき、それが不良品であった。このとき、その製品が a 工場の製品である確率を求めてみよう。

図 15 ベイズ統計で取り上げた問題の一部
(有元・林他, 2021, p.6)

3.5 主体的・対話的で深い学び

3.2 節で提示した受講者からの質問について、図 7 における「今後の教育のあり方について 2」に関わる内容を提示したスライド 6 に、キーワードとして「主体的・対話的で深い学び」について追記したスライド 24 を用いて説明した。ここでは、現在、教育において重視されている課題の一つとして「主体的・対話的で深い学び」に関する授業改善があることについて指摘した。また、スライド 25 を用いて、「15 パズル」と「数取りゲーム」について述べることを説明した。

3.5.1 15 パズル

スライド 26 から 29 においては、2.3 節で述べた 15 パズルのルールについての解説をして、「サム・ロイドの問題」は解けないことがすでに証明されていることについて述べた (図 16)。そこで、

スライド 30 において探究の例として、条件を変えた場合の解法や最短手順についての研究が考えられることについて述べ、例えばある数のパズルを 2 枚とした場合や、パズルのサイズを小さくすることについて触れた (図 17)。

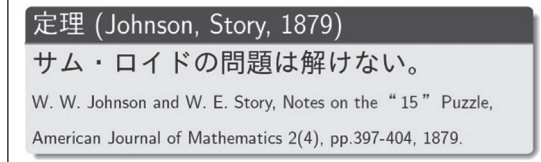


図 16 サム・ロイドの問題に関する定理
(スライド 29)

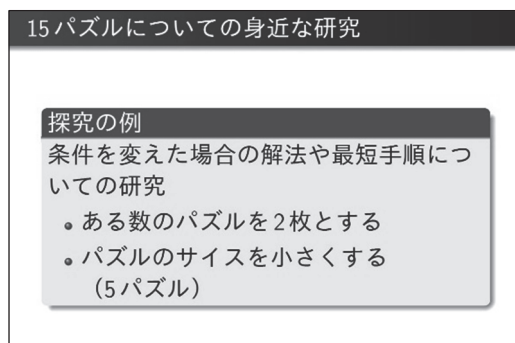


図 17 15 パズルについての探究の例 (スライド 30)

3.5.2 数取りゲーム

スライド 31 から 33 においては、数取りゲームのルールを解説し、ゲームを実施した例、このゲームの必勝法について紹介した。次に、スライド 34 を「一般化された数取りゲーム」として提示して、言ったら負けになる数を x (x は自然数) とした場合の必勝法について考えることが探究の課題となり得ることについて指摘した (図 18)。

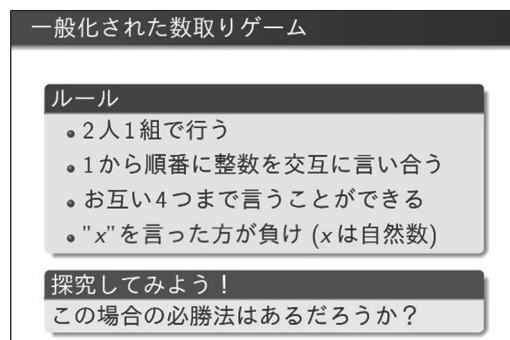


図 18 一般化された数取りゲーム (スライド 34)

3.5.3 探究課題

3.4 節及び 3.5 節の総括として「探究課題 2」を設定し、受講者が各自の興味のある教育課題について調べ、各自がその課題をどのように解決していくかについて探究する課題を課した（図 19）。

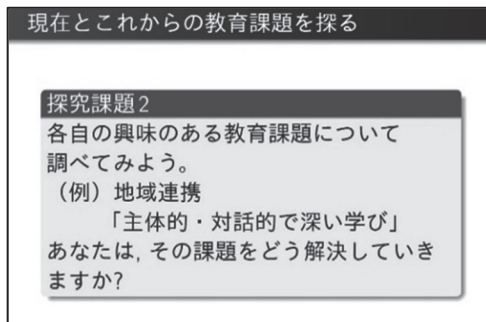


図 19 探究課題 2（スライド 35）

最後にスライド 36 を提示し、受講者とともに学ぶことができたことについてお礼を述べた。

4. 考察

本章では、前章までで述べた講演内容について、総合的な探究の時間の趣旨の観点から検討し、成果と課題について述べる。

4.1 考察の視点

文部科学省（2023）では、第 1 編を「総合的な探究の時間において求められる授業改善」として、このなかの第 2 章において「充実した総合的な探究の時間を実現するための学習指導」とした上で、総合的な探究の時間における指導のポイントを 2 点挙げている。1 点目は「学習過程を探究の過程にすること」、2 点目は「他者と協働して主体的に取り組む学習活動にすること」である。ここで、1 点目について、学習過程を探究の過程とするために次の 4 点が重要であると指摘している（図 20）。総合的な探究の時間の趣旨を踏まえる観点から、この内容を本研究における考察の主な視点とする。

- ①【課題の設定】体験活動などを通して、課題を設定し課題意識をもつ
- ②【情報の収集】必要な情報を取り出したり収集したりする
- ③【整理・分析】収集した情報を、整理したり分析したりして思考する
- ④【まとめ・表現】気付きや発見、自分の考えなどをまとめ、判断し、表現する

図 20 学習過程を探究の過程にすること
(文部科学省, 2023, p.23)

4.2 本講演における成果

まず、本講演で工夫した点について述べる。1 点目は、3.2 節の図 7 で示したように、講演前に受講者からの質問を得て、それに応える形で講演内容を構成したことである。ただし、3.3 節から 3.5 節までで述べたように、受講者からの質問を解決するための解答を直接提示するのではなく、受講者の問題意識をより明確にし、各自の考えをより深めることができるように心がけた。2 点目は、講演内容を踏まえて、ワークシートを用意し、受講者が取り組む探究課題を 2 点設定したことである。ここでは、状況に応じて受講者同士で話し合う場面も想定した。3 点目は、講演校が所在する飯塚市が目指している教育の話題や、我が国の数学教育において重視されている話題を講演内容に取り入れることで、受講者にとって内容が身近に感じられるように配慮したことである。

ここで、4.1 節で述べた、学習過程を探究の過程にする 4 つの視点から本講演について検討する。まず、「①課題の設定」については、受講者からの質問をもとに講演を実施したため、各自が課題意識をもっている状況で学習を進めることができたことが示唆される。次に、「②情報の収集」については、3.3.4 項で述べたように、中学校校区を単位として、小中一貫教育の取組について調べる課題を設定した際、飯塚市の地区ごとに小学校及び中学校のホームページへのリンクがはってある web ページを紹介することで、必要な情報を取り出すことができたようにした。最後に、「③整理・分析」及び「④まとめ・表現」については、講演者が準備したワークシートが、受講者が各自で web ページを通じて収集した中学校区における小中一貫教育の取組や、各自が興味をもつ教育課題を整理する一助となり、受講者の気付きや発見を促す要因になったことが示唆された。

また、講演後には受講者から、この時間を通して自己の考えを深めていく活動ができたこと、小中一貫校の例を通して教育の求められる背景について新たな視点で考えることができたこと、現在だけでなく今後の教育活動に必要なことを知ることができたこと等の感想が得られた。このことから、受講者が各自の課題意識をもとに、探究課題に取り組む中で各自の考えを深めていくことができたことが示唆された。

以上の議論から、本講演は、総合的な探究の時間の趣旨に沿った上で、講演実施校や受講者の要望に応じ、設定した主題に沿った講演の一例となり得ることが示唆された。

4.3 本講演における課題

講演校における社会人講演会の目的として「各業界で活躍している社会人の講演を通して社会の仕組みや動きを学ぶ」及び「本物に触れることを重視した探究活動を実施することで自ら将来設計を行うキャリアプランニング力を育成する」の2つがあった。本講演では、受講者が取り組む探究課題を設定し、受講者の感想からも探究活動を深めることができたことが示唆され、後者の目的を達成することができたと考えられる。しかし、後者の目的に重点を置いた分、「各業界で活躍している社会人の講演」としての内容が薄くなり、前者の目的を達成することができなかったことが課題である。この点において、講演校における社会人講演会の趣旨を踏まえた上で、より効果的な講演にするためには講演校との連携が非常に重要であることを指摘できる。

附記

本研究で取り上げた講演は、講演実施校の方針を踏まえた第2著者の提案に基づき、第1著者が講演題目を設定し、具体的な内容を構想して実施した。特に、講演の計画段階では両著者が共同で進めた。本研究では、第1著者が研究目的を設定し、講演の背景や内容を整理した上で、講演後に両著者が共同で考察を行った。なお、4.3節は第2著者が執筆した。

本論文の投稿について、福岡県立嘉穂高等学校の許可を得ている。また、直接引用した図について、飯塚市教育委員会に転載の許可を得ている。

謝辞

本研究に協力をいただきました、福岡県立嘉穂高等学校、飯塚市教育委員会、本講演の受講者の皆様に御礼を申し上げます。

引用・参考文献

- ・有元康一（2020）中学校における15パズルを題材とした課題研究 数学教育学会2020年度秋季例会予稿集，27-29.
- ・有元康一（2022）高等学校における「数取りゲーム」を題材とした数学的活動についての実践的研究，第55回秋期研究大会発表集録，日本数学教育学会，342.
- ・有元康一（2023）小学校教員志望学生の授業構想力向上をねらいとしたレポート課題に関する実践的研究 —「数取りゲーム」を題材とした授業の構想—，福岡教育大学紀要第六分冊，教

育実践研究編72，49-56.

- ・有元康一・林瑞樹他（2021）「小学生から大人まで楽しもう！「わくわく算数・enjoy 数学プロジェクト」，令和3年度宗像市「大学生の力によるまちの課題解決プロジェクト」提案事業成果物。
https://researchmap.jp/arimotok/social_contribution/33360570
- ・有元康一・林瑞樹他（2022）算数・数学の魅力を伝えることをねらいとした地域へ発信する教材の開発に関する実践的研究，福岡教育大学大学院教育学研究科教職実践専攻年報，12，17-24.
- ・有元康一・松岡隆（2024）小学校算数教科教科専門科目におけるレポート課題についての実践的研究 —「数取りゲーム」を題材とした授業構想をテーマとして—，日本教科内容学会誌，10（1），51-62.
- ・有元康一・野口雅弘（2024）小学生及び中学生を対象とした算数・数学科指導体験プログラムにおける教材の検討 —教師の魅力発見プログラム「うきうき Teacher!」における取組—，福岡教育大学大学院教育学研究科教職実践専攻年報，14，15-22.
- ・有元康一・佐藤禎大他（2023）算数・数学の魅力を伝えることをねらいとした地域連携の視点からの教材開発およびワークショップ実施に関する実践的研究，福岡教育大学大学院教育学研究科教職実践専攻年報，13，19-26.
- ・藤江康彦編（2019）「小中一貫教育をデザインする —カリキュラム・マネジメント52の疑問—」，東洋館出版社.
- ・福岡県総務企画課広報室 令和5年度教育便覧 学校一覧 1 公立学校（3）小学校（郡部），義務教育学校。
https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.pref.fukuoka.lg.jp%2Fuploaded%2Flife%2F706924_61944575_misc.xls&wdOrigin=BROWSELINK
- ・北海道教育大学釧路校編（2022）「地域探究力・地域連携力を高める教師の育成 —地域協働型教員養成教育の挑戦—」，東洋館出版社.
- ・飯塚市 第17回小中一貫教育全国サミット in 飯塚。
<https://www.city.iizuka.lg.jp/ed-kyoikushido/syoutyuuiikkannkyouikuzennkokusamitto.html>
- ・飯塚市 飯塚市がめざす教育。
<https://www.city.iizuka.lg.jp/ed-kyoikushido/>

kyoiku/kyoiku/gakko/ikkan/index.html

- ・飯塚市教育委員会（2019）飯塚市がめざす教育 No.8.
- ・飯塚市教育委員会（2022）飯塚市がめざす教育 No.11.
- ・W. W. Johnson and W. E. Story, Notes on the “15” Puzzle, American Journal of Mathematics 2(4), pp.397-404, 1879.
- ・笠原勇二（2010）「明解 確率論入門」, 数学書房.
- ・小林正弘・田畑耕治（2021）「数学のかんどころ 39 確率と統計 一から学ぶ数理統計学」, 共立出版.
- ・文部科学省（2016）「小中一貫した教育課程の編成・実施に関する手引」.
- ・文部科学省（2019）「高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説 数学編 理数編」, 学校図書.
- ・文部科学省（2023）「今, 求められる力を高める総合的な探究の時間の展開 未来社会を切り拓く確かな資質・能力の育成に向けた探究の充実とカリキュラム・マネジメントの実現」.
- ・文部科学省小中一貫教育制度研究会（2016）「Q & A 小中一貫教育 ～改正学校教育法に基づく取組のポイント～」, ぎょうせい.
- ・宗像市（2021）令和 3 年度 大学生の力によるまちの課題解決等プロジェクト提案事業 募集要項.
- ・佐賀県立唐津東高等学校（2022）数学についての教育講演会が行われました.
https://www.education.saga.jp/hp/karatsuhigashikoukou/?list_detail=%e6%95%b0%e5%ad%a6%e3%81%ab%e3%81%a4%e3%81%84%e3%81%a6%e3%81%ae%e6%95%99%e8%82%b2%e8%ac%9b%e6%bc%94%e4%bc%9a%e3%81%8c%e8%a1%8c%e3%82%8f%e3%82%8c%e3%81%be%e3%81%97%e3%81%9f
- ・梅原利夫・都筑学・山本由美編著（2021）「小中一貫教育の実証的検証 ―心理学による子ども意識調査と教育学による一貫校分析」, 花伝社.
- ・牛島玲・有元康一（2023）福岡教育大学教職大学院における地域連携の取組 ―宗像市との協働事業を通して―, 2022 年度日本教職大学院協会年報別冊 実践研究成果集, 実践研究成果発表 29-30.
- ・山田浩久編（2019）「地域連携活動の実践 ―大学から発信する地方創生」, 海青社.
(web ページは, すべて 2024 年 5 月 25 日参照)