

研 究 紀 要

中 学 教 育

第 5 2 集

JOURNAL OF JUNIOR HIGH SCHOOL EDUCATION

Hiroshima University
Shinonome Junior High School

2 0 2 3

広島大学附属東雲中学校

目 次

1. 「城郭」概念の描写によって歴史文化を可視化する中学校歴史大観学習の協働的な開発・実践 ー 1 次的概念・2 次的概念・3 次的概念のスパイラル・カリキュラムとしてー 玉井 慎也・高松 尚平..... 1
2. 三平方の定理を学習する意義に関する一考察ー中学生へのインタビュー調査を通してー 天野 秀樹・真野 祐輔..... 16
3. 模様を図形として見る判断力を伸ばす指導法に関する一考察 ー中学生のインタビュー調査をもとにしてー 天野 秀樹・影山 和也..... 28
4. 逆命題の真偽を判別する中学生の思考に関する研究ー学習者と指導者の意識調査をもとにしてー 天野 秀樹・北墓 如法..... 42
5. 関数指導において子どもの思考を把握する枠組み 天野 秀樹・北墓 如法..... 50
6. ラーニング・ダイバーシティに関する数学科授業の可能性 ー異学年・異学級の交流及び共同学習を通してー 天野 秀樹・松浦 武人..... 57
7. 数学科における領域横断的な課題に関する考察 豊内 智仁・真野 祐輔..... 68
8. 科学史を活用した理科授業実践ー科学的知識の暫定性の理解に着目してー 嶋田 亘佑・龍岡 寛幸・本田 洸輔・磯崎 哲夫..... 74
9. 中学校保健体育科における長距離走の授業成果に関する研究 原田 央・岩田 昌太郎..... 86
10. 外国語科における国際理解教育に関する授業実践 小林 梨絃乃・松宮 奈賀子..... 92
11. 自分や他者の思いを大切にし、伝え合う力を育む授業に関する一考察 ー中学校特別支援学級における国語科の学びを通してー 井上 美由紀・若松 昭彦..... 97
12. 特別支援学級におけるファシリテーションの考え方を活かした授業づくり ー生活単元学習における主体的な学びを引き出す工夫ー 高木 由希・村上 理絵..... 109
13. 互いの強みを見つけあう活動が中学生の対人緊張の緩和に及ぼす影響 ー自己を肯定的に見つめる場づくりの工夫ー 後藤 美由紀・森田 愛子・中條 和光..... 114

「城郭」概念の描写によって歴史文化を可視化する

中学校歴史大観学習の協働的な開発・実践

— 1次的概念・2次的概念・3次的概念のスパイラル・カリキュラムとして —

玉井 慎也 ・ 高松 尚平*

1. はじめに

「城郭」「お城」といえば、何を頭に思い浮かべるだろうか。それをA6用紙に10分間で描写するとしたら、何を強調して表現するだろうか。なぜ私たちの多くは、そのように「城郭」を描いてしまいがちなのか。本研究は、これらの問いを歴史学習者に限らず、歴史教師にも問いかけるものである。

例えば、広島大学附属東雲中学校（以下、本校）で非常勤講師として勤務している第一著者は、北海道札幌市出身のため大学生までは身近に「お城」と呼べるものは無く、2019年に広島県に移り住んでから広島城や福山城をはじめとする本州のいわゆる「お城」が身近なものになった感覚がある。思い返せば、少なくとも教員志望前の被教育経験の中で「城郭」に関する興味・関心は乏しく、マンガやテレビで「城郭」に関する知見を積極的に得たという記憶は全く無い。したがって、正直なところ本校で勤務するまでは、学校の歴史教科書で学ぶような天守閣のある「お城」のイメージに完全に縛られていた。

一方、福岡県の太宰府市立太宰府西中学校で勤務している第二著者は、福岡県春日市出身のため高校生までは「大野城」や「水城」といった地名が近隣にある地域で生活しており、教職志望前の被教育経験や生活経験の中で「お城」に直接的・間接的に触れてきた。加えて、広島大学では文学部に所属し、講義を受ける過程で中世から近世にかけての城郭の機能や歴史に関する講義を受講していた。したがって、現在の勤務校に初任者として入職するまでの人生経験を通して、学校の歴史教科書の知見を超えた地域独自の「城郭」や歴史学研究の最新の「城郭」に関する知見をある程度有していた。

以上のように、同じ「中学校の歴史教師」と言っても出身地の違いや「城郭」に関する知見・関心の幅が異なる第一著者と第二著者では、「城郭の大観」をテーマとした歴史学習の開発・実践をしたとしても決定的に異なることが予想できる。このように、歴史教師が行うカリキュラム・デザインの意思決定に影響を与えると考えられる一要素が「歴史文化 (history culture)」である。すなわち、歴史教師は、公共空間にある潜在的・顕在的な歴史が私たちの集合的な記憶・遺産・アイデンティティを形成するツールとして機能しているという点に注意を払ってカリキュラム・デザインを行うことが肝要となる。

第一著者の限定的な「城郭」概念は、歴史教師の専門的知識を視点に見ると「欠点」と言えるが、生徒の素朴な「城郭」概念が形成される心理的・社会的要因への共感を視点に見ると「利点」とも言える。こうした「利点」を形成的アセスメントの場面で活かしつつ、「欠点」については第二著者の歴史的な「城郭」概念の理解を借用するといった「コラボレーション」(金・弘胤, 2018; 別木・玉井, 2021)の手法によって、単元「城郭の大観」の開発・実践に取り組むことができるのではないか。その際、生徒の素朴な「城郭」概念の形成にも「歴史文化」が影響している点を考慮し、生徒が「城郭」に関する内容的な歴史理解とともに、自らの歴史的表象を描写することによって「歴史文化」を可視化するという素朴概念の洗練化に寄与する手続き、すなわち方法的・心理的な歴史理解を深めることも目指す必要があるのではないか。

本研究は、以上の経緯を踏まえて第一著者と第二著者が協働的に開発・実践した「城郭」概念の描写によって歴史文化を可視化する中学校歴史学習について検討し、冒頭の問いに対する一定の示唆を得ることが目的である。

*太宰府市立太宰府西中学校

Shinya TAMAI, Shohei TAKAMATSU

主題 : Development and practice of junior high school history learning to visualize historical culture by describing the concept of "Castle & Vallum"

副題 : as a spiral curriculum of first-order, second-order, and third-order concepts

2. 理論的枠組み: 「1次的概念」「2次的概念」「3次的概念」を活用した歴史の大観・メタ認知

過去に関する「大きな物語 (ground narrative/master narrative)」には、何かしらの「中心性」(例えば、エリート中心・西欧中心・男性中心)が存在しており、その価値観や方向づけに沿って語り口が決まってくる(下村, 2020)。そのため、「歴史の全体像を大きく描く (big picture)」学習、すなわち歴史大観学習の際には、自己や他者が語る歴史の「中心性」に留意しつつ、歴史の語り手が時間の中に存在することで受ける影響を考慮する高度な認知能力が求められる(高松, 2021)。

近年、こうした高度な認知能力が求められる歴史大観学習のカリキュラムをデザインしていく中で、歴史教師が用いる教育的知識や歴史学習者が用いる歴史的知識を「1次的概念 (first-order concepts)」「2次的概念 (second-order concepts)」「3次的概念 (third-order concepts)」という3次元の枠組みから捉えることが提起されている(Chapman, 2021; Alvé, 2021)。具体的には、図1で示すように、歴史教師や歴史学習者は、歴史の「本質論 (substantial): 私たちは歴史の何を語るか」・「認識論 (epistemological): 私たちは歴史をどのように語るか」・「存在論 (ontological): 私たちは歴史を通してどのような自己を知ることができるか」という3次元の歴史的知識の枠組みに基づきメタ的な検討を重ねていくことで、「歴史」を取り巻く世界について内容的にも方法的にも心理的にも大観することができる(Alvé, 2021: pp. 252-255)。

以上のような枠組みから従来の日本の歴史教育研究が定義してきた大観学習を分析してみると、例えば「近代とは何か」「権力とは何か」など、内容的な歴史理解に重点を置いたものがほとんどを占めていることがわかる(二井, 2008; 原田, 2013)。一方、『『近代』の重要な出来事は何か』『『近代』の重要な出来事を選ぶ際に反映される私たちの価値観や行動様式とは何か』など、方法的・心理的な歴史理解に重点を置いた大観学習は、僅かにしか検討されていない(高松, 2021)。そこで、以下3段階を経て、先行研究の課題を乗り越える方法論と仮説を検討していく。

第1に、先行研究で挙げられている『『武士』の大観』を事例として「1次的概念」「2次的概念」「3次的概念」の枠組みを分析し、「歴史の大観」が意味する広義を解明する。第2に、「1次的概念」「2次的概念」「3次的概念」の枠組みに基づき、本研究で開発・実践を試みる単元「城郭の大観」に内在する「歴史的知識」を検討する。第3に、単元「城郭の大観」に内在する「歴史的知識」の中でも、本研究が特に焦点を当てて検証していく「歴史文化」に関わる仮説を提示する。

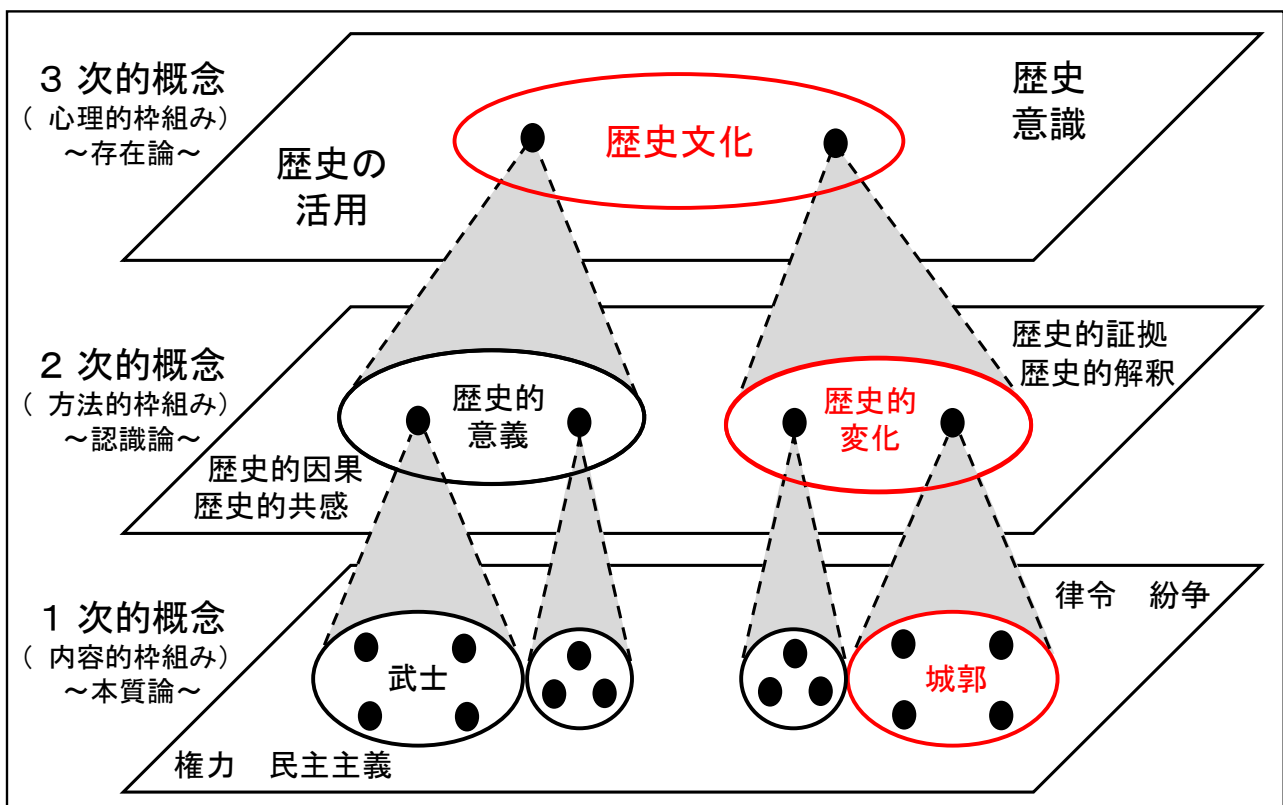


図1 1次的概念・2次的概念・3次的概念を活用した歴史の大観・メタ認知

2-1. 歴史教師が用いる「1次的概念」「2次的概念」「3次的概念」:「武士の大観」を事例に

「歴史の大観」の広義を探る上で、「武士」に関する歴史の語りに着目するとしよう。例えば、『武士』はいつ出現・成立・消滅したのか? 2023年現在は絶滅してしまっているのか?、『武士道』を美化することで生じた歴史的問題や現在生じている社会問題とは何か?と問われた際、どのような検討過程を経ることが歴史的な営為なのだろうか。以下、検討してみよう。

① 1次的概念の検討—歴史を語る上での内容的枠組み—

まずもって「武士」とは何かを定義する必要が出てくる。なぜなら、「武士」や「武士道」という概念は、比較的よく使用される概念であるにもかかわらず、多様な定義が存在するからである(船津, 2003)。実際、「東国武士」「西国武士」「北面武士」「西面武士」「滝口武士」「新興武士」「上級武士」「下級武士」などのカテゴリーを指す用語、「平氏」「源氏」「奥州藤原氏」などの武士団を指す用語、「平清盛」「源頼朝」「徳川家康」などの代表的な人物名をはじめ、歴史を語る上では多様な「武士」が存在する。そして、これらの「武士」が「出現」「成立」「消滅」したとする語りが生まれるわけである。

例えば、武士の出現に関する議論は、大きく分けると「在地領主制論」と「職能論」という2つの解釈によって展開している(野口, 2022)。今日において通説的理解となっている領主制論は、武士を在地領主(農村に居住して所領の開発と経営を進める領主)と捉え、健全で勇ましい男として描く傾向にある。一方、職能論は、武士を武芸(騎馬と射芸)の職能人と捉え、王家・国家の守護を担う公的に認知された身分として描く傾向にある。

以上のように、「武士」とは何かという本質を巡る議論がある。こうした議論では、関連して「権力」「荘園」「民主主義」「律令」「封建」「紛争」なども問われる。このように、歴史を語る上で必要となる内容的枠組みを「1次的概念」と呼ぶ。「1次的概念」は、歴史学や一般社会の中で議論の対象となっている、あるいは議論の対象とすべきトピックやテーマの中核的・本質的な概念であり、立場や時代や地域によって異なる歴史的意味が付与されるものである(玉井, 2021; 川口, 2022)。

② 2次的概念の検討—歴史を語る上での方法的枠組み—

では、なぜ「武士」を巡る語りは異なるのか。その理由の一つは、依拠する歴史的な見方・考え方が異なるからである。

例えば、「文献史料上の登場」を「出現」と捉えるのであれば、「兵(つわもの)」「武者」という下級官人として『続日本紀』に記されていた事実に基づき、8世紀前半を「武士」の出現期に設定することができる(五味, 2021)。一方、「象徴的な出来事による歴史の表舞台への登場」を「出現」と捉えるのであれば、平将門の乱や藤原純友の乱が生じた事実に基づき、10世紀前半を「出現期」に設定することもできる(網野, 2002)。

以上のように、「武士」を説明(認識)する方法論についての議論もある。当時において武士と呼ばれていた存在の「痕跡と証明」に着目するのであれば「歴史的証拠」、武士の行動の「習慣や意図」に着目するのであれば「歴史的共感」、武士が誕生した「背景や影響」に着目するのであれば「歴史的因果」、武士が形成した社会の「進歩と衰退」に着目するのであれば「歴史的変化」を説明することになる。また、「武士」概念や「武士」像に関する歴史家の見解の「多様性や論争性」に着目するのであれば「歴史的解釈」、武士が出現したことの「重要性」に着目するのであれば「歴史的意義」を説明することになる。このように、歴史を語る上での方法的枠組みを「2次的概念」と呼ぶ。「2次的概念」は、歴史学や一般社会の中で過去を巡り議論・論争する際の手続的な概念であり、語りに内在する見方・考え方や判断規準である(小栗ら, 2020; 玉井, 2021; 川口, 2022)。

③ 3次的概念の検討—歴史を語る上での心理的枠組み—

さらに、「武士」を巡る語りが異なるもう一つの理由は、私たちを取り巻く歴史観・倫理観などが異なるからである。

例えば、領主制論では「武士」を同時代の西洋社会と同じくして封建社会を切り拓いた「英雄」として捉える傾向にある。そのため、「親は子の、子は親の屍を乗り越えて、あくまでも戦う東国武士の荒々しく勇敢な気風」に共感する人は、領主制論の支持に傾きやすい。一方、職能論では「武士」を「殺生・殺人を業とする殺し屋」と捉える傾向にある。そのため、「親の死に孝養を尽くし、子の死を歎く西国武士の優しさ」に共感する人は、職能論の支持に傾きやすい(網野, 2002)。

別の例として、平家の「消滅」に関する通説的な語り口は、「健全な東国武士が腐敗堕落した古代的勢力を駆逐する」という戦前来の「国史」認識と戦後歴史学の信奉した世界史の発展法則に基づくものであり、加えて近代以降イデオロギー化した関東中心史観も一役買って国民一般の歴史認識を定着させたとする指摘がある(野口, 2012)。明治以降の「武士道」を巡っては、中世における「弓馬の道(弓箭の道)」や江戸時代に「創出」された「武士道」と一緒に扱われることは避けられ、日露戦争前夜という時代背景のもとに「創出」された近代ナショナリズムを形成するツールとしての意味に注意を払うことが必要だとされる(船津, 2003)。

以上のように、「武士」を語る自己の歴史的存在性を問う議論もある。現在に生きる私たちの価値観やスタンス(例えば、正義や民主主義)が過去に適用されるプロセスに留意するのであれば「歴史理解に伴う倫理的判断(ethical judgment)」, 過去・現在・未来という時間の中での精神的なプロセスに留意するのであれば「歴史意識(historical consciousness)」, 公共空間における歴史の生産・媒介・消費・受容のプロセスに留意するのであれば「歴史文化(historical culture)」, 現代における様々なニーズに応えるプロセスに留意するのであれば「歴史の取り扱い(use of history)」を可視化することで、「歴史を描いている自己」の理解が深まるのである。このように、歴史を語る上での心理的枠組みを「3 次的概念」と呼ぶ。「3 次的概念」は、歴史学や一般社会の中で過去を巡り議論・論争する際の社会的・文化的な概念であり、歴史の意味や目的を巡る位置づけ・方向づけを与え、人々が何を真実としているのかを明らかにしてくれるものである(Alvén, 2021)。

2-2. 単元「城郭の大観」に内在する「歴史的知識」

では、本研究で着目する「城郭の大観」に向けて、「武士」の事例と同様に、1 次的概念・2 次的概念・3 次的概念を枠組みとして検討してみよう。

① 1 次的概念の検討

「城郭」とは何か。日本に限らず、海外にも「城(castle)」と「郭(vallum)」という表現からなる建造物が多々あり、それらのほとんどが防御機能・居住機能・都市機能・統治機能・シンボル機能のいずれかを複合的に備えている。また、現代においても現存する城郭のほとんどが伝承・復興の目的で修復・再建がなされており、遺産機能・観光機能を備えている(中井, 2002)。

例えば、ヨーロッパにおける代表的な城郭構造の種類を見ていくと、10 世紀ごろの「モット・アンド・ベイリー型」(塔を建てる丘陵地と居住地などから構成される敷地)、12 世紀ごろの「集中型」(天守塔から同心円状に配置された城壁)、13 世紀ごろの「カーテンウォール型」(矢狭間を設けた城壁)、14 世紀ごろの「要塞型」(大砲攻撃に耐え得る厚手の城壁)がある(藤井, 2002; Creighton, 2018)。アジアにおける代表的な城郭構造の種類を見ていくと、中国では為政者が住む内城を「城」、市民の多くが住む外城を「郭」と呼ぶ。朝鮮半島では朝鮮固有の「山城型」と中国風の都市城壁である「邑城型」に大きく分かれ、文禄・慶長の役の際に日本側によって建造された「倭城」もある(八巻, 2002)。

日本列島にも、約 3 万から 4 万もの城郭が構えられていたと推測されており、そのほとんどが 14 世紀から 17 世紀のわずか 300 年間に築かれている(中井, 2002)。例えば、防御機能を備えた最初の城郭として、弥生時代の「環濠集落」(外敵から守るための濠や柵や望楼を備えた集落)があり、その代表例として吉野ヶ里遺跡が挙げられる。古代国家が成立すると、対朝鮮半島政策として自然の地形を活用した防御機能を有する「水城」や大野城をはじめとする「朝鮮式山城」が九州北部から瀬戸内にかけて築かれる。また、対蝦夷政策として北方部族の鎮圧を目的とした防御機能を有する淳足柵や統治機能を有する鎮守府が置かれた多賀城や胆沢城などの「城柵」が東北地方に築かれる。律令国家が成立すると、唐の長安や洛陽を参照した藤原京・平城京・平安京などの都市機能を有した「都城」が築かれた。

古代の日本において城郭の建築(命令)者は時の王族や貴族だったが、やがて中世に出現した武士によって山城が築かれるようになり、戦乱の中で築城技術の革新も図られる(中井, 2002; 福島, 2022)。その嚆矢が前九年合戦・後三年合戦時に安倍氏や清原氏が築いた衣川柵や厨川柵などである。元寇時に築かれた防塁もその一つである。また、12 世紀から 16 世紀にかけては、防御機能と居住機能を有した土塁の城館が開発領主とされた地方の武士によって築かれる。さらに、本土の城郭とは異なり、琉球王国では首里城や今帰仁城などの防御機能・居住機能・都市機能・統治機能に加え、宗教施設も併設した「グスク」が築かれる。蝦夷地ではチャルコロフィナチャシなどの小規模の土塁で形成された防御機能を有する「チャシ」が築かれる(本田, 2002)。

中世までの日本における「城」は「土の城」であったが、やがて近世に出現した戦国大名によって「石垣の城」へと革新的に造り替えられることになる(中井, 2002)。その嚆矢が高石垣・瓦葺き・天守という三要素から構成された防御機能・居住機能・シンボル機能を有した安土城である。こうした近世城郭の付近には城下町が形成され、雇用を生み出す地方創生がなされた地域もある。江戸時代になると、幕府が築城権を行使して一国一城令を發布し、規制もなく築かれていた3万~4万ほどの城が200ほどに収斂された。

近世の天守閣がある城郭は、権力や権威の象徴として目立ちやすいが、やがて近代になると開国後の西欧文明の影響や明治期の財政状況の影響から、城郭構造の転換や廃城の選択を余儀なくされる(中井, 2002)。特に、天守閣のある城郭は大砲の格好の標的となることから建築が避けられ、海防強化のために「台場」が品川に築かれたり、西洋式の「五稜郭」が函館に築かれたりした。

太平洋戦争時の空襲で焼失した各地の城郭は、1950年代から1960年代にかけての経済復興のシンボルとして起きた「再建ブーム」やふるさと創成事業として起きた1990年代の「平成の城郭再建ブーム」の中で、博物館などを併設する遺産機能・観光機能を有する施設として生まれ変わったものもある(中井, 2002)。

② 2 次的概念の検討

以上、「城郭」概念を巡る多様な歴史的解釈を検討したが、いずれも「城」の一般的なイメージを改める視点が内包している。例えば、村田(2002)は「城郭」を単なる建築物(有形物)として捉える狭い解釈ではなく、戦う場として何らかの人工の手が加えられた地形そのものまでを含む意図的な(有形・無形を問わない)構築物として捉える拡大解釈を示している。そうすることで、濠や柵だけから構成された奇妙な遺跡なども城郭の一部として視野に入れることができるからだ。

村田(2002)が「どこまでが城だかわからなくなる(城域の範囲も言葉の範囲も)」という危険を冒しても、貪欲に城郭の痕跡をこの列島のあちこちに探し求めて、その遺跡が語るにちがいない歴史のドラマを聞き取りたい(p. 291)と述べているように、「城郭」概念の洗練された理解のためには、あえて拡大解釈の立場を採るスタンスが求められる。

では、城郭専門家のように城郭を見るには、どのような作法が求められるか。まずは、城郭を構成する要素としてどのような痕跡に注目しているのか(「歴史的証拠」)、城郭の中でもどれを最も重要視しているのか(「歴史的意義」)について理解することが求められる。また、そのためには、当時の人々は城郭をどのような機能として築城・利用していたのか(「歴史的共感」)、時代ごとにどのような城郭が建築・移動・廃城されたのか(「歴史的変化」)、城郭の建築・移動・廃城の背景には何があったのか(「歴史的経緯」)などを理解することが求められる。

③ 3 次的概念の検討

しかし、素朴な「城郭」概念を洗練化させる過程は、自然と生じるものではない。むしろ、現代に生きる人々の記憶に遺る素朴な「城郭」とは、現存する修復・再建された遺産機能・観光機能を有する「城郭」、特に天守閣のある12の近世城郭であろう。近世城郭は、小学校から高校まで継続的に「歴史教科書」を媒介として学習するだけでなく、テレビや雑誌などを媒介として紹介されたり、地元や観光地で実際に目にしたり登ったりする機会もあるかもしれない(「歴史文化」)。こうして印象付けられた近世城郭のイメージを古代や中世、あるいは世界の城郭に適用してしまうと、その当時の社会を誤って理解することに繋がりがかねない。

また、近世城郭が築かれた当初の目的である防御機能・居住機能・シンボル機能が現在失われているからと言って、近世城郭の影響が現在皆無かと言うとそうでもない。特に、城下町として発展した地域にとっては、遺産機能・観光機能としてだけでなく、今でも城の近くに市役所が置かれているなど、都市機能・統治機能から見ても現在理解を深めることができる(「歴史文化」)。

さらに、シンボルとして印象付けられた近世城郭は、地域や住民のアイデンティティや誇りとしても機能し、時に論争を生むことさえある。例えば、修復・再建に伴う社会問題として、「史実に忠実な復元を重視してエレベーターを設置しないか、バリアフリーを重視してエレベーターを設置するか」や「併設する博物館の展示として何を置くか」といった「歴史の取り扱い」を巡る論争が起きる場合もある。そうした社会問題を取り上げることで、「城郭」と「私たち」の関係性を捉え直すこともできる。

3. 単元「城郭の大観」の開発・実践

以上までに検討してきた1次的概念・2次的概念・3次的概念を活用し, 単元「城郭の大観」の開発・実践に取り組む。本稿では, 特に3次的概念の中でも「歴史文化」を重視したカリキュラム・デザインを図り, 現代から時間的に最も離れた古代史の学習展開(中単元)の位置づけで, 素朴な「城郭」概念を可視化し, 洗練された「城郭」概念への再構築を促すスパイラル・カリキュラムを開発した。

表1は, 実際に20時間かけて実践した古代史単元「1000年以上も昔の過去を知るための方法と注意点について知ろう!〜私たちは過去とどうやって付き合っていく必要があるか?〜」の構成である。表1の右側には, 各時で重点的に指導と評価を行う1次的概念・2次的概念を設定している。なお, 3次的概念は, 中単元全体を通して「歴史文化」に設定しているため, 表内に記載していない。

小単元「城郭の大観」は, 中単元の4つ目のトピックに位置づく3時間構成である(以下, 本単元)。重点的に指導と評価を行う1次的概念は「城郭」, 2次的概念は「証拠と解釈」と「継続性と変化」である。以下, 本単元の開発・実践に関わる文脈と検証する仮説を示す。なお, 本研究の結果はあくまでも文脈依存的な事例であるため, 以上までに確立した理論的枠組みをそのまま適用したものではない。

本実践は, 2021年度の第1学年80名(40人×2クラス)を対象として行う。社会科担当教員は, 第一著者の玉井, ゲストティーチャーを第二著者の高松が務めた。

80名の生徒は, 系統的に「見方・考え方」を重視した社会科地理・歴史カリキュラムを学んでいる。特に, 歴史的分野では「歴史的な見方・考え方」として「歴史的意義」を重視した学習を継続的に実施している(小栗ら, 2020; 玉井, 2021; 玉井ら, 2021; 別木・玉井, 2022)。その中で, 重要な歴史は立場・時代・地域によって異なることを理解している段階である。

こうした学習履歴を活用しながら, 学校を超えた学びについても意識的にカリキュラムに組み込んできた。例えば, 第1学年の夏季休業課題では, 本校で毎年伝統的に実施している「城の自由研究コンテスト」に応募する取り組みを学校内の評定には影響を及ぼさないことを条件に推奨した。社会科の夏季休業課題は, これだけということもあり, 結果的に, ほぼ全員が応募した。コロナ禍であったため, ほぼ全員がインターネットなどを活用し, オンラインでの見学を行い(バーチャル・ミュージアムのような取り組み), 併せて必要な文献を読んで調査の問いを設定し, 考察するという自由研究である。

こうした夏季休業課題の取り組みも踏まえ, 古代史単元20時間分(一般的な配当時間と同数)を構想した。「見方・考え方」を重視した学習や歴史大観学習の必要性は, 現行の学習指導要領上で「各時代の特色を大きく捉え, 政治の展開, 産業の発達, 社会の様子, 文化の特色など他の時代との共通点や相違点に着目して, 学習した内容を比較したり関連付けたりする」活動と説明されている(文部科学省, 2017: p. 95)。また, 「内容の取扱い」では, 歴史学習を進めていく際に, 民俗学・考古学などの成果の活用や博物館・郷土資料館の見学・調査といった工夫の必要性も明記されている(文部科学省, 2017: p. 125)。

そこで, 下記の2点を仮説として設定し, 考古学・歴史学の知見を有する「城郭専門家」の役割としてゲストティーチャーを高松に依頼し, 生徒の「城郭」概念を揺さぶることにした(なお, 高松と玉井は大学院時代の同僚であり, 歴史教育観をある程度共有していることから依頼に至った)。

なお, これらの仮説を検証する小単元「城郭の大観」の10時間目の過程は表2に, 11時間目の過程は表3に, 12時間目の過程は表4に示す。詳細な学びの事実は, 次の章で示したい。

【仮説1 (地域性を巡る歴史文化の可視化)】

地域に「城郭」がある場合, 子どもは自身の身近にある目に見える「城郭」と結び付けて理解を構築する傾向にあるのではないかと。特に, 城に登ったり, 城の案内人に話を聞いたりしていれば, なおさら特定の「城郭」を過度に一般化し, 固定化しがちなのではないかと。そうした場合には, 異なる文化の外国・地域の「城郭」を新しい概念として導入することで, 自身を取り巻く歴史文化を可視化し, 素朴概念を洗練化することができるのではないかと。

【仮説2 (時代性を巡る歴史文化の可視化)】

1000年以上の時代比較ができる「城郭」の中で, より現在に近く象徴的な「城郭」と結び付けて理解を構築する傾向にあるのではないかと。特に, 初等教育段階から繰り返し習う中世～近世「城郭」には馴染みがあり, その時代の「城郭」を過度に一般化し, 固定化しがちなのではないかと。そうした場合には, 古代や現代の「城郭」を新しい概念として導入することで, 自身を取り巻く歴史文化を可視化し, 素朴概念を洗練化することができるのではないかと。

表1 古代史単元「1000年以上も昔の過去を知るための方法と注意点について知ろう!」の構成

トピック	時数	中核的な問い	1次的概念	2次的概念
人類の誕生と進化を巡る論争	1	「サヘラントロプスチャデンシス」は、ヒトか?	人類	証拠と解釈
	2	「物語(創造論)」と「科学(進化論)」の論争から見えてくる「過去を知るための方法・注意点」とは、どのようなものだろうか?	人類	類似と相違
遺物や遺構と文字史料	3	遺跡や貝塚や古墳に遺されたものから時代を推定する方法とは、どのようなものだろうか?	生活様式, 墓	証拠と解釈
	4	縄文時代と弥生時代の生活様式は、どのように変化しているだろうか?	生活様式	継続性と変化
	5	「倭」は、当時の中国王朝からどのような国・地域として捉えられていたのだろうか?	権力, 冊封体制	証拠と解釈
大陸文化の影響	6	大和政権は、なぜ奈良盆地を中心に九州や関東まで勢力範囲を広げることができたのだろうか?	権力, 移動	原因と結果
	7	中国と日本の墓の周りに敷き詰められたものには、どのような共通点があるだろうか?	権力, 墓	類似と相違
	8	なぜ、7世紀までに造られた山城は、九州北部や瀬戸内海沿岸部、さらには近畿にまで分布しているのだろうか?	城郭	原因と結果
	9	崇仏論争が起きたことで、その後の日本社会は、どのように変わっただろうか?	宗教	歴史的意義
城郭の大観	10	私たちは「城」について、どのようなイメージを持っているだろうか?	城郭	証拠と解釈
	11	「城郭」には、どのような役割があるのだろうか?	城郭	継続性と変化
	12	私たちは、「城」をどう描いてしまいがちか?	城郭	証拠と解釈
律令体制の進歩と衰退	13	蘇我氏・藤原氏・平氏・源氏は、天皇家とどのような関係性があるだろうか?	天皇, 貴族, 武士	原因と結果
	14	飛鳥・奈良・平安時代に、政治の実権は誰が握っていただろうか?	天皇, 貴族, 武士	継続性と変化
	15	大宝律令を整備した背景と目的は何だろうか?	律令	原因と結果
	16	7世紀から8世紀にかけての土地政策は、どのように変わっただろうか?	荘園	継続性と変化
	17	どうして平安時代後期になると、貴族や武士が政権を担うようになるのだろうか?	権力, 権威	原因と結果
	18	家族構成に女子が不自然に多い偽籍は、どうしてつくられたのだろうか?	税, 戸籍	原因と結果
古代日本の文化財と思想	19	私たちは、どのような態度で1000年以上も昔の「文化」を見る必要があるだろうか?	遺産	倫理的次元
	20	世界遺産・日本遺産・国宝などに指定されている古代日本の文化財・思想は、どうして現代においても保管・継承されているのだろうか?	遺産	歴史的意義

(なお、小単元「城郭の大観」を古代史単元の最初のトピックにしなかった理由は、「証拠と解釈」概念をある程度習得した段階で実践した方が効果的だと判断したことによる。加えて、教科書配列に沿った形で実践することで、他の学校でも同様に本実践を追試できるようにしたいというねらいがある。そのため、「人類の誕生と進化を巡る論争」「遺物や遺構と文字史料」「大陸文化の影響」を先習することで、古代の時代的文脈の理解とそうした現代とは異なる過去の世界を見る方法の定着を図った。)

表2 10時間目の展開

段階	教師の働きかけ（発問・指示）	生徒の学習活動（獲得する歴史的知識）
導入	<p>【プレ・テストの返却】 プレ・テストをグループで交換させ、赤ペンでチェックした箇所注目させる MQ1：私たちは「城」について、どのようなイメージを持っているだろう？</p>	<p>自己と他者のプレ・テストに教師がチェックした箇所を比較する（城郭の建築場所、「跳ね橋」「矢狭間」など城郭を構成する用語、天守の屋根や城下町の屋敷などに印が付いている。一人ひとり、強調するポイントが異なっている。）</p>
展開 I	<p>【ロールモデルの提供】 専門家（高松先生）が生徒の作品を分析・解説する様子、その結果に質問する教師（玉井）の様子をオンライン動画配信する</p>	<p>各自のペースで動画を視聴し、「城郭」のイメージに関する類型や用語（1次的概念）をワークシートに記述し、専門家の分析枠組みや視点、それに対する質問の仕方（2次的概念）を理解する</p> <p>【動画の導入部（高松先生の自己紹介）】 私は広島大学の文学部で鉄道の歴史を研究していました。今日のテーマである城郭の歴史も大学で勉強しました。特に好きな城は出身地の福岡県にある大野城ですが、果たして大野城を描いた人はいたのでしょうか。これから皆さんの描いた城の共通点を分析してみます。</p> <p>【動画の展開部（高松先生の分析・解説）】 まずは、皆さんの作品を見て「どこに城が建築されているか」と問いかけてみます。AさんやBさんは、城を山の上に描いています。岐阜城などを想像したのでしょうか。こうした山の上に建築された城は、「山城」と言います。一方、CさんやDさんは、「平城」と言われる平地に建築された城を描いています。特にDさんは、道端の人とその先の城のサイズを比較して、より城が大きく見えるように遠近法で描いていますね。次に、「城にはどのような役割があるか」と問いかけてみます。EさんやFさんは、「跳ね橋」「柵」「堀」を描いていることから、防御の役割を意識していることがわかります。一方、GさんやHさんは、城の中に「矢狭間」「石落とし」「武将」を合わせて描いていることから、攻撃の役割を意識していることがわかります。また、HさんやIさんは、「しゃちほこ」を誇張して描いていることから、城が示す権力・権威の役割を意識していることがわかります。さらに、JさんやKさんは、城外に「八百屋」などの「城下町」を描いていることから、地域形成の役割を意識していることがわかります。最後に、Lさんの作品を見ると、これまで確認された城の様々な役割が総合的に一枚の絵に表現されていることがわかります。</p> <p>【動画の展開部（高松先生への玉井の質問）】（玉井：高松先生の分析結果に対して、質問してみます。） 玉井：「山城」とは、岐阜城のような「山の上に立つ城」だけを指すのですか？ 高松：例えば、「大野城」は「山そのものが城」です。山城と呼ばれる城の「時期」に注目しましょう。 玉井：「城跡」という地図記号を学習しました。今はもう遺っていない城もあるのですか？ 高松：あります。なぜ消えてしまったのか、今遺っている城も当時と何が違うのか、考えてみましょう。 玉井：「平城」と「山城」は、どちらの方が多いのですか？ 高松：平城を描く人が圧倒的に多いですが、実際の平城の数は山城よりも少ないです。平城の「位置」や建築された「時期」にも注目して、その理由を考えてみましょう。 玉井：城は、武士が建築したものなのですか？ 高松：そのようなイメージも皆さんにありそうですね。武士の出現の「時期」に注目しましょう。 玉井：天守閣やしゃちほこは、全ての城にあるものなのですか？ 高松：皆さんが小学校で学習した安土城や大阪城や姫路城、皆さんの出身地にある広島城は該当します。これらの城が建築された「時期」に注目して、他の時期の城と「比較」しましょう。 玉井：地理で政令指定都市の位置を学習しました。その位置と天守閣のある城の位置は、一致しますか？ 高松：北九州のように元々人口が多い場所に城を建築することもあれば、城が建築されたことで人口が増加した広島のような事例もあります。一致はしても、因果関係を調べる必要があります。 【動画の終結部（高松先生からの挑戦状）】 さて、なぜ皆さんが描いた「城」は、100%同じものではなく、一方で描き方には複数の共通点があったのでしょうか。私の予想では、皆さんは出身地の広島県で見聞きした「城」を描いたのではないのでしょうか。海外の「城」や今は遺っていない「城」にも注目してみると、新しい「城」を発見できるかもしれません。「城は昔のもの」という印象があるかもしれませんが、熊本城や名古屋城のように、今も形や役割を変え続けている「城」もあります。いつ・誰が・どこに・何のために「城」を建築したのか。この問いが、新しい「城」を見つけるヒントかもしれません。</p>

表3 11時間目の展開

段階	教師の働きかけ (発問・指示)	生徒の学習活動 (獲得する歴史的知識)										
展開 I つづき	<p>【MQ1の再提示と課題の指摘】 MQ1: 私たちは「城」について、どのようなイメージを持っているだろうか?</p> <p>SQ1: 私たちがイメージする「城」について、専門家の高松先生は、どのようなタイプを意識して、具体的にはどのような箇所に注目していただけるか?</p>	<p>MA1: 私たちがイメージする「城郭」は、大きく「山城」と「平城」に分かれ、特に「防衛・攻撃」「権力・権威の象徴」「地域形成」の役割を示していた(1次的概念)。ただし、海外の「城」や現存しない「城」は、多くの人のイメージに無かった。 SA: 高松先生は、私たちが描く「城」が決して100%同じではないという前提を持ち、描かれる「城」の「時期」「位置」「建築者」「役割」のタイプを意識しながら、城の内部や外部に描かれたパーツや人物や状況を分析していた(2次的概念)。</p>										
展開 II	<p>【生徒にとって斬新な「城郭」の提示】 生徒の作品には見られなかった「城郭」の機能や類型を読み取ることができる資料を提示する MQ2: 「城郭」には、どのような役割があるだろうか? SQ2-1: クラスの中で既に気づいている城郭の機能とは何か?(高松先生の動画を振り返ろう) SQ2-2: 逆に、クラスの中で未だ気づいていない城の機能とは何か? ※ワークシートの構造</p> <table border="1" data-bbox="347 1086 1321 1496"> <thead> <tr> <th>役割・種類</th> <th>具体的な用語</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>防衛・攻撃</td> <td>環濠集落(吉野ヶ里遺跡, 蝦夷地のチャシ(ランネモトチャシ), 古代山城(万里の長城, 大野城, 城山城), 中世山城(竹田城), 水城, 都城(長安, 平城京, 平安京), 防塁(生の松原, 五稜郭), 柵(多賀城), 台場(品川台場)</td> </tr> <tr> <td>象徴(シンボル)</td> <td>平和・戦争遺構(広島城, 福山城), 経済復興(戦後再建ブーム), 日本の伝統文化(世界文化遺産登録地: 姫路城)</td> </tr> <tr> <td>宗教的聖地</td> <td>琉球王国のグスク(首里城, 座喜味城, 今帰仁城): 男子禁制</td> </tr> <tr> <td>娯楽・観光</td> <td>黄金の茶室(大阪城), 貴族・武士の城館(高屋敷館, 河越館), ヨーロッパ貴族・王族の城館(シャンボール城), テーマパーク(東京ディズニーランドのシンデレラ城, 名古屋の金シャチ横丁)</td> </tr> </tbody> </table>	役割・種類	具体的な用語	防衛・攻撃	環濠集落(吉野ヶ里遺跡, 蝦夷地のチャシ(ランネモトチャシ), 古代山城(万里の長城, 大野城, 城山城), 中世山城(竹田城), 水城, 都城(長安, 平城京, 平安京), 防塁(生の松原, 五稜郭), 柵(多賀城), 台場(品川台場)	象徴(シンボル)	平和・戦争遺構(広島城, 福山城), 経済復興(戦後再建ブーム), 日本の伝統文化(世界文化遺産登録地: 姫路城)	宗教的聖地	琉球王国のグスク(首里城, 座喜味城, 今帰仁城): 男子禁制	娯楽・観光	黄金の茶室(大阪城), 貴族・武士の城館(高屋敷館, 河越館), ヨーロッパ貴族・王族の城館(シャンボール城), テーマパーク(東京ディズニーランドのシンデレラ城, 名古屋の金シャチ横丁)	<p>※資料(「城郭」の名称・写真・時代・機能に関する簡単なキャプション)を読み取り、表に整理 MA2: 「防衛・攻撃」「象徴」「地域形成」「宗教的聖地」「住宅」「娯楽・観光」などの機能がある SA2-1: 「防衛・攻撃」「象徴」「地域形成」の機能は気づいている(近世城郭としての広島城など) SA2-2: 「防衛」の機能を持つ城郭(環濠集落としての吉野ヶ里遺跡, チャシ, 古代山城, 都城など), 「宗教的聖地」「住宅」「娯楽・観光」「平和遺構」の機能を持つ城郭(グスク, シャンボール城, シンデレラ城, 戦争の痕跡としての広島城など)には気づいていない</p>
役割・種類	具体的な用語											
防衛・攻撃	環濠集落(吉野ヶ里遺跡, 蝦夷地のチャシ(ランネモトチャシ), 古代山城(万里の長城, 大野城, 城山城), 中世山城(竹田城), 水城, 都城(長安, 平城京, 平安京), 防塁(生の松原, 五稜郭), 柵(多賀城), 台場(品川台場)											
象徴(シンボル)	平和・戦争遺構(広島城, 福山城), 経済復興(戦後再建ブーム), 日本の伝統文化(世界文化遺産登録地: 姫路城)											
宗教的聖地	琉球王国のグスク(首里城, 座喜味城, 今帰仁城): 男子禁制											
娯楽・観光	黄金の茶室(大阪城), 貴族・武士の城館(高屋敷館, 河越館), ヨーロッパ貴族・王族の城館(シャンボール城), テーマパーク(東京ディズニーランドのシンデレラ城, 名古屋の金シャチ横丁)											
展開 III	<p>【集合的記憶の提示】 生徒の認知度ランキング・トップ10と圏外の城郭リスト, 築城時期に関する時代感覚の分布を提示する SQ: 東雲中の1年生の多くは、「城郭」に対してどのようなイメージを抱いていると言えるか? MQ3: 私たちは、「城郭」をどう描いてしまいがちか?</p>	<p>認知度トップは、8割弱が選んだ広島城。次いで大阪城, 姫路城, 江戸城, 安土城, 熊本城と続く。築城時期に関する感覚は、安土桃山時代が最も強く、次いで室町時代, 江戸時代と続く。 SA: (例) 西日本の城が多く認知されており、あまり外国や東日本の城はイメージにない MA3: (例) 目立たせるために天守閣やシャチホコを中心にして描いてしまいがち。TVや教科書に登場する城を描いてしまいがち(3次的概念)。</p>										
終結	<p>【ポスト・テストの実施】 「城」の見方・考え方を説明させる。</p>	<p>①自分の知らなかった「城」を描く ②描いた「城郭」の機能とその根拠を複数示す</p>										

表4 12時間目の展開

段階	教師の働きかけ (発問・指示)	生徒の学習活動 (獲得する歴史的知識)
展開 III	<p>【集合的記憶の提示】 生徒の認知度ランキング・トップ10と圏外の城郭リスト, 築城時期に関する時代感覚の分布を提示する SQ: 東雲中の1年生の多くは、「城郭」に対してどのようなイメージを抱いていると言えるか? MQ3: 私たちは、「城郭」をどう描いてしまいがちか?</p>	<p>認知度トップは、8割弱が選んだ広島城。次いで大阪城, 姫路城, 江戸城, 安土城, 熊本城と続く。築城時期に関する感覚は、安土桃山時代が最も強く、次いで室町時代, 江戸時代と続く。 SA: (例) 西日本の城が多く認知されており、あまり外国や東日本の城はイメージにない MA3: (例) 目立たせるために天守閣やシャチホコを中心にして描いてしまいがち。TVや教科書に登場する城を描いてしまいがち(3次的概念)。</p>
終結	<p>【ポスト・テストの実施】 「城」の見方・考え方を説明させる。</p>	<p>①自分の知らなかった「城」を描く ②描いた「城郭」の機能とその根拠を複数示す</p>

4. 中学1年生による「城郭」概念の描写と歴史文化の可視化

では、本校に在籍する「中学生の歴史学習者」は、「城郭」に対してどのようなイメージを持っているのだろうか。また、そうしたイメージにどのような歴史文化が影響しているのだろうか。さらに、歴史文化の影響を学習者自身が可視化することにより、どのような「歴史への向き合い方」を涵養することができるのだろうか。

以下、「城郭」を描いた生徒の作品や「城郭」概念がどのような歴史文化に影響を受けて形成されていたか自己分析する記述を対象に、生徒たちがどのような「城郭」を可視化したのか、「城郭」概念のメタ認知について分析する。また、単元の導入部（プレ・テスト）と単元の終結部（ポスト・テスト）それぞれで、「城郭」について描く課題を設定したことで、「城郭」概念がどのように洗練化する可能性があるか示す。なお、先述の通り、本研究は文脈依存的であり、生徒80名の結果をもって一般化することを目的としない。以下で示す結果は、あくまでも個別具体的であり、同一生徒による変容を意味しない。ただし、学級・学年の全体的な傾向として「変容」の可能性を示すことはできると考え、抽出した生徒の回答を代表例とする。

4-1. 導入部：素朴概念に基づく「城郭」の描写（プレ・テスト）

10時間目の前時に当たる9時間目の終結部10分ほどで、生徒の素朴な「城郭」概念を可視化するためにプレ・テスト（資料1）を用いて4項目を問い、診断的評価を実施した。第1は、知っている・聞いたことがある城を5つ以上挙げる問題。第2は、城のイメージをA6用紙に絵で描かせる問題。第3は、城が建築された時代の感覚を選択する問題。第4は、城の建築目的や役割に関して予想をする問題。

プレ・テストの結果、導入部において生徒が描写した「城郭」に表れていた特徴は、【補助資料1】に類型化している。まず、城郭が描かれた立地に注目して分析すると、山城（A・Bさん）か平城（C・Dさん）かで分かれた。次に、城郭の機能に注目して分析すると、防御（E・Fさん）や攻撃（G・Hさん）の役割、権力・権威の象徴の役割（I・Jさん）、地域形成の役割（K・Lさん）を単一的あるいは複合的に描いていた（Mさんは最も複合的に描いた代表例）。

特に、矢間・堀を明示的に描き、防御機能を有した戦闘の拠点である点を捉えた絵、天守閣・しゃちほこ・豪華な破風を明示的に描き、権力・権威の象徴機能を有する拠点であったことを捉えた絵が目立った。また、僅かではあったが、城主や城下町の暮らしの様子を明示的に描き、居住機能・都市機能を捉えた絵もあった。

以上のような「城郭」概念の描写（問題項目2）は、プレ・テストで問うた他の項目である認知度ランキング（項目1）や築城時期に関する時代感覚（項目2）と対応する結果として診断することができる。また、診断結果から、①生徒の多くが広島県出身のため、身近に存在する「広島城」の認知度が高く、そこで見聞きした情報を過度に一般化して「城」イメージが形成されているのではないかと、②小学校での学習経験を踏まえ、城は戦国時代、安土桃山時代に建てられたという感覚を有しているのではないかと、という仮説を生成できる。これらの仮説は、単元開発時点で設定した仮説とも対応した。

1. 「城」と聞いて、思いつく「城」を5個以上挙げましょう。				
2. 上で答えた「城」を参考に、あなたがイメージする「城」に最も近い絵を描きましょう。 (描く際の条件: ①城の形, ②城の周辺の様子, ③その他「城」に関連する特徴的なモノ・ヒト)				
3. 「城」が建築された時期と目的について(1)・(2)に答えましょう。 (1)「城」が建築された時期は、次の時代のどれでしょう？(当てはまる時代全てに丸を付けましょう) 縄文時代・弥生時代・古墳時代・飛鳥時代・奈良時代・平安時代・鎌倉時代・室町時代・安土桃山時代・江戸時代・明治時代・大正時代・昭和時代・平成時代・令和時代				
(2)「城」は何のために建築されたのでしょうか？(考えられる目的を3つ以上予想し、説明しましょう)				

資料1 プレ・テスト

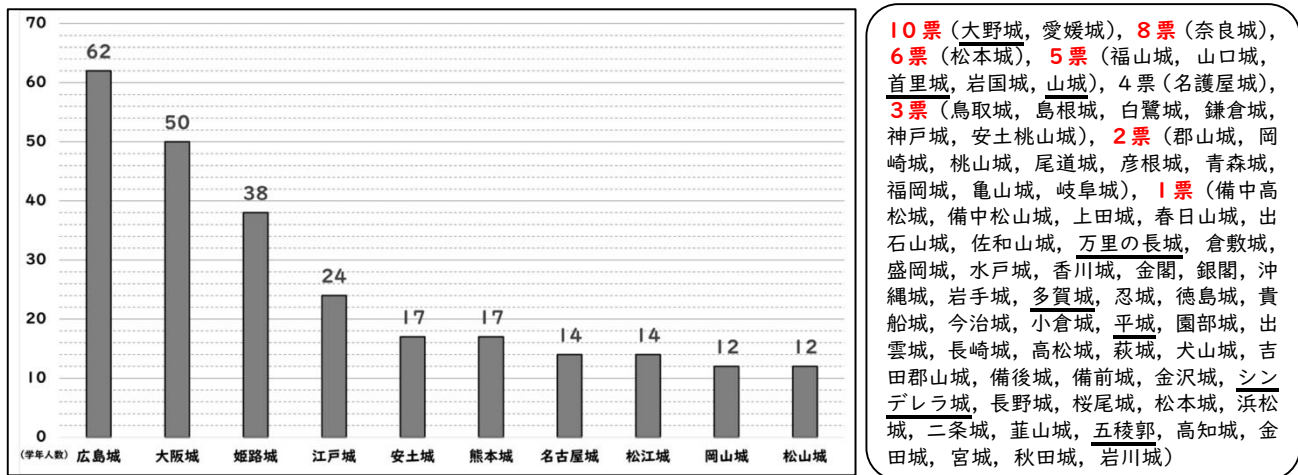
4-2. 展開部：「城郭」に関する集合的記憶のメタ認知（ワークシート）

展開部では，クラスの「城郭」概念の傾向とその形成要因に関する分析枠組みを構築させ，自己や他者の「城郭」概念の再構築を促すワークシートを用いて形成的評価を実施した。

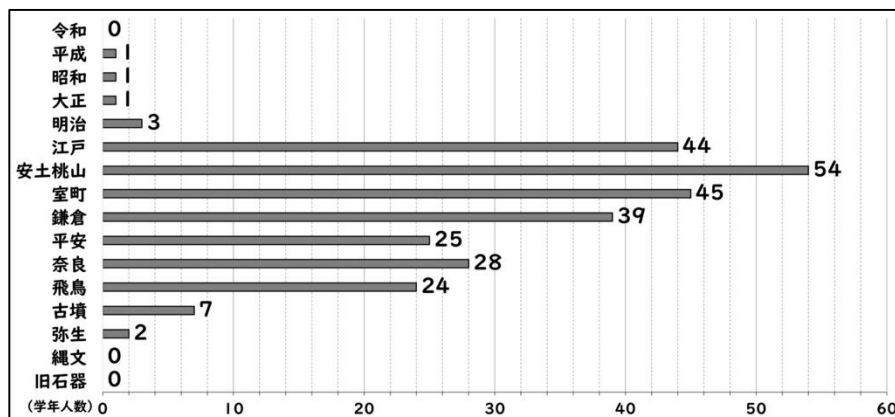
生徒は，10 時間目の冒頭にプレ・テストを返却され，その後に城郭専門家のように分析する方法や多様な城郭の機能を学んだ。こうした城郭に関する専門的知見が分析枠組みとして確立するタイミングの 11 時間目の後半から 12 時間目の前半にかけて，自己や他者，そしてクラス全体の素朴な「城郭」概念（プレ・テスト時点の「城」イメージ）を再度ふり返った。具体的には，クラスの「城郭」に関する集合的記憶のデータとして資料 2・3 を分析した。資料 2 からは，広島城や大阪城といった城郭がランキング上位に位置づき，逆に 10 時間目までに既に学習した「万里の長城」や「大野城」，13 時間目以降に学習する予定の「多賀城」，第 2 学年で学習する予定の「首里城」や「五稜郭」などは圏外に位置づきことが確認できる。資料 3 からは，室町時代から江戸時代にかけて築城感覚が強いことが確認できる。

実際，生徒は資料 2・3 を見て，どのようにクラスの集合的記憶を分析したか【補助資料 2：Q1】。例えば，城郭の名前に注目した生徒（A1-1），城郭の位置や時期に注目した生徒（A1-4），生活圏との関連性に注目した生徒（A1-5）がいた。これらのクラスの傾向を分類して示した生徒は，「身近な城なら知っている人が多い，有名な人が建てた城なら知っている人が多い，今も都市部に存在する，天守閣があるなど大きな城のイメージ」（A1-6）と記述し，2021 年当時で現存する城郭の影響を受けていることに言及できている。

では，生徒は，以上のような「城」イメージの形成要因が何にあると推測したか【補助資料 2：Q2】。例えば，メディアに注目した生徒は，「テレビとかでよく出ている城」（A2-6）・「歴史の教科書に多く載っている城」（A2-8）と記述し，自身やクラスの「城」イメージへの影響を考察できていた。また，生活圏に注目した生徒は，「身近にある城が広島城だから広島城のような石垣があって，シャチホコがあって，瓦屋根のようなものがあるって，城下町があるって…という城のイメージになっているから」と記述し，自身やクラスの「城」イメージへの影響を考察できていた。



資料 2 認知度ランキング・トップ 10 と圏外



資料 3 築城時期に関する時代感覚

4-3. 終結部：洗練された概念に基づく「城郭」の意図的描写（ポスト・テスト）

導入部における「城郭」概念の描写, 展開部における「城郭」に関する集合的記憶のメタ認知を経て, 終結部では洗練化した「城郭」概念を絵で描写させるだけでなく, その描写に内在する自身の「見方・考え方」を言語化させるポスト・テスト（資料 4）を用いて総括的評価を実施した。

では, 当初（プレ・テスト）には見られなかった「城郭」概念として, 生徒は何を描けるようになったのか【補助資料 3】。

例えば, 「五稜郭」「品川台場」「首里城」「ノイシュバンシュタイン城」を描いた生徒は, 「城郭」として捉えられる建物が生活圏（西日本）に存在するものだけでなく, 琉球方面や東日本, そして海外へとスケールが拡大している。また, 「吉野ヶ里遺跡」「多賀城」「大仙古墳」を描いた生徒は, 「城郭」として捉える遺構が存在した時代がより遠く過去へとスケールが拡大している。

「篠山城」を描いた生徒は, 「『見た目』は城ではないが…」と, 見聞きしたことのある「城」イメージを警戒し, 冷静に「家康が大阪城を攻略する際の拠点にしていたから」と城郭の機能を根拠に取り上げた理由を説明できている。

以上の結果は, あくまでも代表例であるが, 当初クラスの集合的記憶として見られた近世城郭, それも天守閣などの象徴機能に囚われがちだった「城郭」概念が再構築された結果として総括することができる。

1. あなた自身が知らなかった「城郭」の中で一つを取り上げ, それがなぜ「城」と言えるのか, その見方・考え方を説明しましょう（表現方法は, 絵や文章や矢印などを自由）。

【取り上げる「城郭」】	【それが「城郭」とであると説明するための見方・考え方】

2. あなたが調べた「城郭」の知識を使って, 城の専門家である高松尚平先生に「超難問」を出題し, その解答のためのヒントを1つだけ作りましょう。
【超難問：問い（最後が？で終わる文）の形にしましょう。頭・思考力を使う問題を期待します。】

【解答のためのヒント：問いと答えを結ぶための絶妙な知識・考え方をアドバイスしましょう。】

3. 高松先生に聞いてみたい「城郭」に関する質問, コメントを頂いたことに対する感謝, その他, 様々な時代の「城郭」を見た学習の感想などを自由に記述してください。

資料 4 ポスト・テスト

5. おわりに

本研究の成果は, 歴史教師や歴史学習者が用いる「歴史的知識」の枠組みとして理論的に提唱されていた 1 次的概念・2 次的概念・3 次的概念を実際の教材研究やカリキュラム開発, そして学習評価にも実装した点にある。それも, 決して歴史教師だけが意識する「暗黙的なカリキュラム」としてではなく, 「明示的なカリキュラム」として歴史学習者自身が 1 次的概念・2 次的概念・3 次的概念を活用し, 自己や他者, そしてクラスの集合的記憶の傾向や形成要因を可視化した。そうすることで, 特定のトピックやテーマの総括, 時代の特色を考察するタイプの歴史大観学習ではなく, そうしたトピックやテーマと自己や現代社会との関係性を考察するタイプの歴史大観学習を展開することができた。こうした自己理解（現在理解）を目的とした歴史大観学習は, より高次な見地から歴史と向き合っていくことが求められるが, その際の鍵となる概念こそ「3 次的概念」となる。また, より学問的な見方・考え方が求められるが, その際の鍵となる人物こそ「歴史家」のモデルとしての歴史教師である。

小学校・中学校・高校の歴史教師が中学 1 年生の「城郭」に関する素朴概念やその洗練化の変容過程についての理論的・実証的知見を得ることは, 1 次的概念・2 次的概念・3 次的概念のスパイラル・カリキュラムを構築する上で重要な研究課題であった。本研究は, あくまでもスパイラル・カリキュラムを構築する上での基礎的な位置づけとなる。そのため, 今後の課題として, 小学校や高校における「城郭」概念の傾向やその形成要因を探る実証研究, より長期的・系統的なカリキュラムの中で「城郭」概念の再構築・洗練化を促す実践研究, さらに「3 次的概念」の他の側面である「歴史意識」や「歴史の取扱い」や「歴史理解に伴う倫理的判断」と「城郭」概念を結ぶ原理研究が求められる。

【 引用・参考文献 】


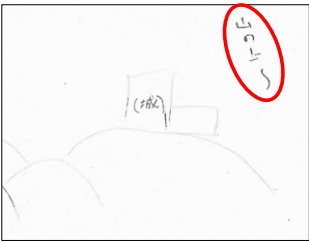
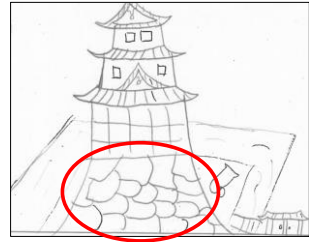
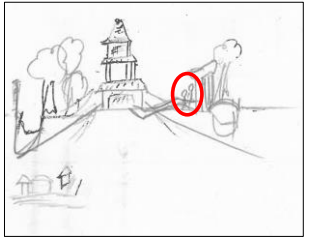
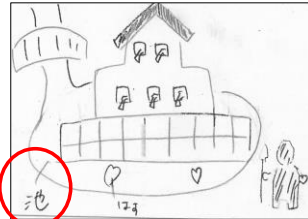
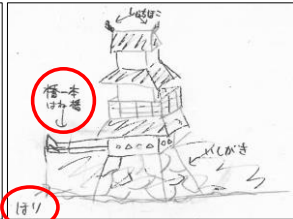
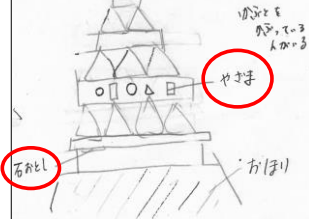
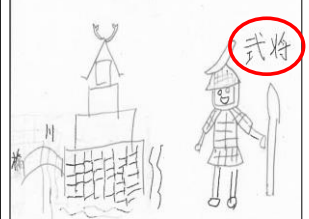
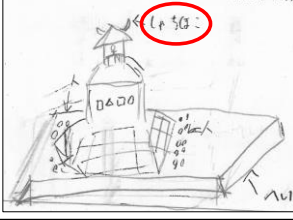
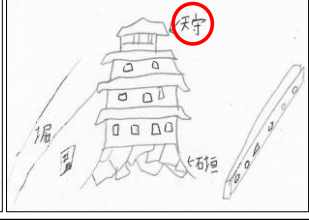
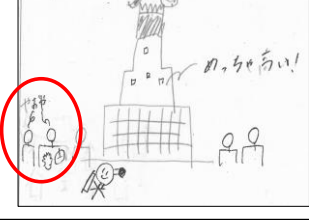
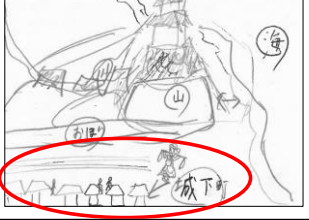
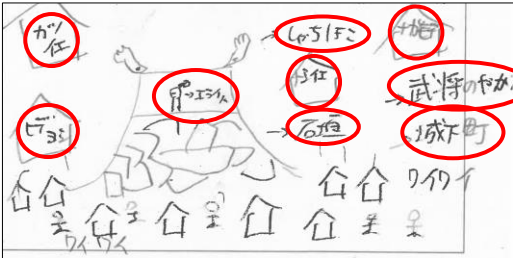
- ・金鍾成・弘胤佑「社会科教育学と歴史学におけるコラボレーションの意義と可能性」『日本教科教育学会誌』40 巻, 4 号, 2018 年, pp.13-24.
- ・別木萌果・玉井慎也(2021)「センシティブでタブー視されてきた歴史をいかにゲートキーピングしたか」の批判的省察を事例に」『社会認識教育学研究』第 37 号, pp.41-50.
- ・下村隆之(2020)「ニュー・サウス・ウェールズ州における歴史教育の変容」『オーストラリア研究』第 33 巻, pp.15-28.
- ・高松尚平(2021)「イギリスにおける歴史を大観する学習は, いかに実践されているか」『教育学研究紀要』第 66 巻, pp.508-513.
- ・Chapman, A. (ed). (2021). *Knowing History in Schools*. London: UCL Press.
- ・Alvén, F. (2021). Opening or closing Pandora's box? - Third-order concepts in history education for powerful knowledge. *El Futuro del Pasado*, 12, pp.245-263.
- ・二井正浩(2008)「平成 20 年版学習指導要領と 2008 年版英国ナショナルカリキュラムにおける歴史学習」『社会系教科教育学研究』第 20 号, pp.51-60.
- ・原田智仁(2013)「歴史を大観する学習の単元構成論」『社会科研究』78, pp.1-12.
- ・船津明生(2003)「明治期の武士道についての一考察」『言葉と文化』第 4 号, pp.17-32.
- ・野口実(2022)「武士論: 武士はどのようにして出現したのか」岩城卓二・上島亨・川西秀哉・塩出浩之・谷川穰・告井幸男編『論点・日本史学』ミネルヴァ書房, pp.70-71.
- ・玉井慎也(2021)「歴史を捉える見方・考え方」草原和博・渡邊巧編『学びの意味を追究した中学校歴史の単元デザイン』明治図書, pp.40-45.
- ・川口広美(2022)「1 次的・2 次的概念」棚橋健治・木村博一編『社会科重要用語事典』明治図書, p.137.
- ・五味文彦(2021)『武士論: 古代中世史から見直す』講談社.
- ・網野善彦(2003)「武士の登場: 東と西」『週刊朝日百科 日本の歴史 1: 中世 I 源氏と平氏』朝日新聞社, pp.12-21.
- ・小栗優貴・玉井慎也・高松尚平・草原和博(2020)「「歴史的意義」の再構築を促す中学校歴史単元の開発・実践」『教育学研究』第 1 号, pp.401-410.
- ・中井均(2013)「2000 年歴史絵巻 1: 城郭」『週刊新発見! 日本の歴史: 戦国時代 3』朝日新聞出版, pp.41-45.
- ・藤井尚夫(2002)「城の進化: ヨーロッパからの視点」『週刊朝日百科 20 日本の歴史: 山城から平城へ』朝日新聞社, p.310.
- ・Creighton, O. (2018). The development of castles. Dawson, I. (ed). *Exploring and Teaching Medieval History* (pp.28-32). The historical Association.
- ・八巻孝夫(2002)「「倭城」に探る近世の城郭史」『週刊朝日百科 20 日本の歴史: 山城から平城へ』朝日新聞社, pp.300-302.
- ・本田昇(2002)「グスクとチャシ」『週刊朝日百科 20 日本の歴史: 山城から平城へ』朝日新聞社, p.315.
- ・福島克彦(2022)「中世城館の機能と特質」岩城卓二・上島亨・川西秀哉・塩出浩之・谷川穰・告井幸男編『論点・日本史学』ミネルヴァ書房, pp.142-143.
- ・村田修三(2002)「城に語らせた歴史のドラマ」『週刊朝日百科 20 日本の歴史: 山城から平城へ』朝日新聞社, pp.290-291.
- ・玉井慎也・高松尚平・渡邊竜平(2021)「社会系科目の「見方・考え方」を束ねる学際的な枠組みの提案」『社会系教科教育学会』第 37 号, pp.61-70.
- ・文部科学省(2017)『中学校学習指導要領解説 社会』東洋館出版社.

【 附記 】

本研究は, 以下 2 つの研究助成のもと実施したものである。

- ①中国四国教育学会・2022-2023 年度課題研究助成「『歴史的な見方・考え方』の指導を重視した若手歴史教師の変容的発達に関する実証的研究」(研究代表者: 玉井慎也)
- ②広島大学創発的次世代研究者育成・支援プログラム・2021-2022 年度研究助成「市民性教育化する歴史教育の国際的な新潮流」(研究代表者: 玉井慎也)

【補助資料1 プレ・テストの回答例（赤丸は教師によるチェックマーク）】

<p style="text-align: center;">山城（やまじろ）を描いた人</p> <p style="display: flex; justify-content: space-around;">AさんBさん</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	<p style="text-align: center;">平城（ひらじろ）を描いた人</p> <p style="display: flex; justify-content: space-around;">CさんDさん</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>
<p style="text-align: center;">防御（堀・柵・石垣・跳ね橋）の役割を描いた人</p> <p style="display: flex; justify-content: space-around;">EさんFさん</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	<p style="text-align: center;">攻撃（矢狭間・武将）の役割を描いた人</p> <p style="display: flex; justify-content: space-around;">GさんHさん</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>
<p style="text-align: center;">権力・権威（シャチホコ，天守閣）の役割を描いた人</p> <p style="display: flex; justify-content: space-around;">IさんJさん</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	<p style="text-align: center;">地域形成（八百屋・市場・城下町）の役割を描いた人</p> <p style="display: flex; justify-content: space-around;">KさんLさん</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>
<p style="text-align: center;">いろいろな役割を総合的に描いた人も！</p> <p style="text-align: center;">Mさん</p> 	

【補助資料 2 集合的記憶の可視化に関する回答例（下線部は教師によるフィードバック箇所）】

Q1：東雲中の 1 年生の多くは、「城郭」に対してどのようなイメージを抱いていると言えるか？

Q1 への 回答 例	A1-1：「地名や県名の名前が入っている城」
	A1-2：「ほとんどの城の名前は『～城』」
	A1-3：「現存する城」
	A1-4：「東北の方は少なく，九州や中部に多く，特に 1400～1900 年の間に多いと予想」
	A1-5：「西日本の城が多く認知されており，あまり外国や東日本の城はイメージになく，時代的に安土桃山が多く感じがあり，広島城が多く認知されている」
	A1-6：「身近な城なら知っている人が多い，有名な人が建てた城なら知っている人が多い，今も都市部に存在する，天守閣があるなど大きな城のイメージ」

Q2：私たちは、「城郭」をどう描いてしまいがちか？

Q2 への 回答 例	A2-1：「戦国時代くらいに作られた城以外は城だとは思っていない」
	A2-2：「城＝武士によって造られた建物」
	A2-3：「天守閣＝The・Japan の城」
	A2-4：「 <u>海外や県外の城を見たことや聞いたことがないから，城は古いもの・大きいもの</u> だと思っている」
	A2-5：「 <u>身近にある城が広島城だから広島城のような石垣</u> があって，シャチホコがあって，瓦屋根のようなものがあるって，城下町があるって・・・という城のイメージになっている」
	A2-6：「 <u>テレビとかでよく出ている城</u> 」
	A2-7：「 <u>教科書には大野城が書かれているが，TV では見ない</u> 」
	A2-8：「 <u>歴史の教科書に多く載っている城</u> （万里の長城・五稜郭も載っているが，『城郭』としては見ない）」
	A2-9：「大きな家のように描いてしまいがち（万里の長城や遺跡などを認識できない），石垣・矢間・天守閣などの偏った描き方（偏見）， <u>現代社会から見た目に見える城</u> （当時は山城が重要だった）」
	A2-10：「 <u>目立たせるために天守閣やシャチホコを中心にして描いてしまいがち</u> 。 <u>城と言えば三角の城という頭の中にイメージされてしまっている先入観</u> によって描いてしまいがち。それらにとらわれると，本当は大事なところを落として城を描いてしまいがち」

【補助資料 3 ポスト・テストの回答例（「⇒」の先は生徒による説明の抜粋）】



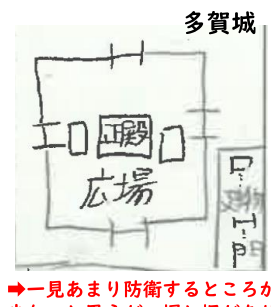
⇒水堀，5つの稜堡，防御の死角



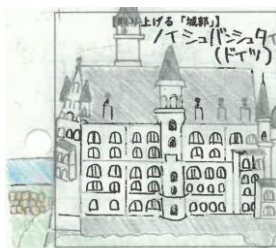
⇒堀や柵，物見櫓という城郭の要素



⇒「見た目」は城ではないが…家康による大阪城攻略の拠点



⇒一見あまり防衛するところが少ないと思うが，堀と柵があり，周りには役所や兵士の住居がある



⇒王族の住居，権力性を表す豪華な装飾，城下町の存在，オペラ開催



⇒沖縄のシンボル，城壁ペリーも訪れた政治の拠点



⇒軍事的防御施設として江戸湾に設立（外国船への幕府の警戒）



⇒「国見山城」，三重の堀

三平方の定理を学習する意義に関する一考察

— 中学生へのインタビュー調査を通して —

天野 秀樹 ・ 真野 祐輔*

1. はじめに

平林(1986)は, 小学校第5学年以上の算数・数学の知識や技能は, 数年後に跡形もなく忘れてしまうが, 末永く身につく考え方や関心・態度のようなものがあると述べている。また, そうした算数・数学学習を支える要因を明らかにすることは, 数学教育研究の重要な課題の一つであると述べている。

国際数学・理科教育動向調査(2019)によれば, 算数・数学の知識や技能面に問題は見られない。しかし, 学習が日常生活に役立つといった情意面は国際平均より下回っている。この現況から, 算数・数学を学習する意義を実感させることが大切であるとわかる。

中学校第3学年の終盤に単元「三平方の定理」を学習する。三平方の定理は, 直角三角形の3つの辺に対して図1のような関係が成り立つことを表している。このシンプルな定理は中学校数学科で学習する定理の中で最もよく知られているものであるとも言えるかもしれない。この定理は次数が2であり, 平方根や相似の内容とも関連が強く,

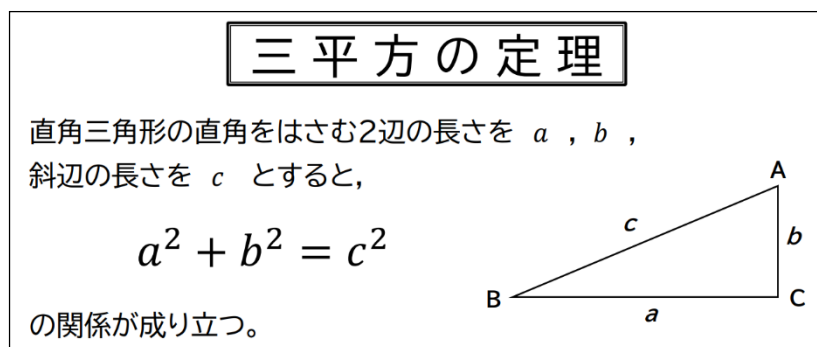


図1 三平方の定理

義務教育の算数・数学の学習段階として高次な学習内容になる。また, 測定の視点から考える場合, 小学校低学年から児童・生徒は物差しを使って長さを測るという直接測定に慣れ親しんできた。それが, 本単元の学習によって, 他の2つの辺の長さから計算によって長さを求めるという間接測定を習熟することが期待される。

一方, 三平方の定理を学習することにもなって, 義務教育の終盤に生徒たちはどのような思いを抱いているのだろうか。三平方の定理の学習に対して生徒はどのような意義を実感し, どのような態度を形成しているのだろうか。このことが, 本研究の課題意識である。

2. 研究の目的と方法

本研究の目的は, 三平方の定理の学習に対する中学校3年生の生徒たち自身が捉える意義を明らかにすることである。このことは, 前述した平林(1986)の論述や国際調査(2019)の指摘を具現化することにつながると考える。また, カリキュラムの構成者が捉える意義や数学科教師が生徒たちに期待する意義と, 生徒たち自身が捉える意義とは類似点もあれば相違点もあることが予想される。本研究を進める価値は, 学習者の立場から教材の意義にアプローチする点にあるといえる。

そのために, 本研究の方法は, 第一にわが国の数学教育研究における三平方の定理の学習に関する実践研究を中心にレビューする。第二に実践研究を行うが, この実践研究ではまず, 生徒たちが三平方の定理の学習に対する捉えを意識しやすいように年間カリキュラムを構成して実施する。次にインタビュー調査を設計して, 三平方の定理に対して生徒たちが行う意味づけについて考察する。本稿では, インタビュー調査の結果を中心に報告する。

*広島大学大学院人間社会科学研究科

Hideki AMANO, Yusuke SHINNO

Study on the significance to learn a Pythagorean theorem : With an interview survey targeting junior high school students

3. 三平方の定理の学習に関する文献研究

本節では、わが国の数学教育研究において三平方の定理の学習に関する研究の扱いを概観する。そのために、日本数学教育学会及び全国数学教育学会の学会誌を対象とした論文検索より、「三平方の定理」から表出する論文を対象にした〔註〕。対象とする論文は 19 本あった。それは、石森ほか (1966)、形川 (1981)、中野 (1989)、中村 (2001)、郷田ほか (2004)、竹田 (2004)、熊倉 (2006)、植田 (2006)、坂本 (2007)、清水 (2007a)、清水 (2007b)、中村 (2007)、米田 (2009)、渡辺ほか (2012)、久富ほか (2013)、清水 (2013)、中川ほか (2014)、三島ほか (2015)、草桶 (2015) である。これらの論文を、各論文が作成された趣旨をもとに分類した。その場合、研究内容は、「教材開発・授業づくり」に関する研究、「指導法」に関する研究、分析の枠組みをもとにした「授業分析」研究、「情意面」の向上をめざした研究の 4 つに分けられる (表 1)。

表 1 研究内容別に分類した三平方の定理の学習に関する研究

研究内容	本数	論文
教材開発・授業づくり	7 本	郷田ほか (2004)、竹田 (2004)、熊倉 (2006)、清水 (2007a)、清水 (2007b)、中川ほか (2014)、三島ほか (2015)
指導法	4 本	石森ほか (1966)、形川 (1981)、中野 (1989)、米田 (2009)
授業分析	7 本	中村 (2001)、植田 (2006)、坂本 (2007)、中村 (2007)、渡辺ほか (2012)、久富ほか (2013)、清水 (2013)
情意面	1 本	草桶 (2015)

表 1 に示したように、わが国の数学教育研究において三平方の定理の学習に関する研究は、盛んに行われてきている。また、情意面の向上をめざした研究は、草桶 (2015) の 1 本だけであり、稀少であることも分かる。草桶 (2015) の研究は、単元「平方根」の学習時に三平方の定理の学習を組み入れることで、計算分野と図形分野の学習を融合させ、生徒たちの情意面を向上させられることを主張する提案である。しかしながら、この草桶 (2015) の研究は、実践授業の後に生徒 2 名が感想として、三平方の定理の効率性や便利さを指摘したことにとどまるものである。したがって本研究では、具体的な学習活動についてのインタビュー調査によって、生徒が三平方の定理の学習に対して行っている意味づけを詳細に抽出しようとする点に研究の新奇性を見いだしている。

〔註〕 「三平方の定理」で検索して表出する全論文のうち、第一にカリキュラム研究で表出した論文は、本研究において分析する対象から除外した。それは、すべての学習内容が言語化されており、そのうちの「三平方の定理」の表現にヒットしている論文である。したがって、本研究のような三平方の定理の学習そのものに関する研究とは異なるためである。第二に上ヶ谷ほか (2017) の論文は、本研究における分析の対象から除外した。それは、中学・高校の学習内容のうち、間接証明法を用いた学習内容を列挙している中で三平方の定理の逆も取りあげられており、その「三平方の定理」の表現で表出している論文だからである。したがって、本研究のような三平方の定理の学習そのものに関する研究とは異なる。同様の趣旨で、山田ほか (2002) の論文も本研究における分析の対象から除外することにした。

4. 三平方の定理の学習に関する実践研究

本節では、三平方の定理の学習に関する実践研究を行う。そのためにまず、生徒たちが三平方の定理の学習に対する捉えを意識しやすくする視点から、年間カリキュラムを設計して実施する。そして次に、インタビュー調査を設計して、その調査を分析することを通して三平方の定理の学習に対して生徒たちが行う意味づけについて考察する。

4-1. 年間カリキュラムの設計

年間カリキュラムを設計する際に工夫したことが2つある。一つは、中学校第3学年の初めに三平方の定理の学習(2時間)を実施したことである。そのねらいは、生徒たちに三平方の定理の存在を知らせることにある。実際には、三平方の定理及び三平方の定理の逆を3つの辺が整数値である場合に限定して考察させた。もう一つは、単元「平方根」の学習を終えた後の7月に、残りの三平方の定理の学習(5時間)を実施したことである。そのねらいは、後に学習する単元「2乗に比例する関数」、「相似な図形」、「円」の学習においても三平方の定理を活用した考察を可能にさせることである。

その他に、「算額作品」を制作させる取り組みを実施した。算額は江戸時代の日本で盛んに制作され、和算の問題が解けたことを神仏に感謝し、神社や仏閣に奉納した額である。ねらいは、生徒たち各人が気に入っている算数・数学の内容を表現させることにある。例えば、図2が算額の生徒作品例である。実際には、中学校第2学年の12月(1回目)及び中学校第3学年の11月(2回目)に制作時間を設けた。1回目は三平方の定理が未習であり、2回目は三平方の定理が既習である。

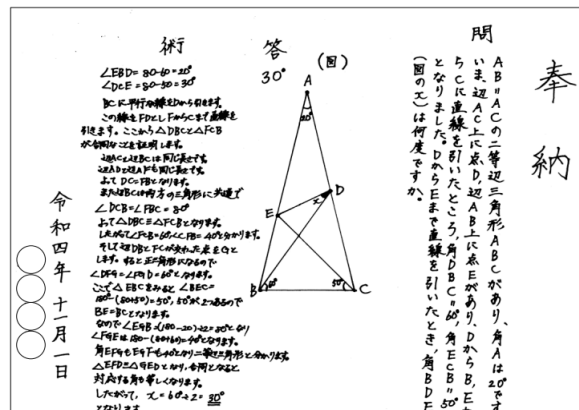


図2 算額の生徒作品例

4-2. インタビュー調査の概要

- 目的 : 三平方の定理に対して生徒たちが捉える意味づけを明らかにすること
- インタビュアー : 筆者(以下、「筆者」は第一著者)
- 対象 : 国立大学附属S中学校第3学年生徒71名のうち、生徒5名を選定
- 期日 : 令和4年12月6日(火)3時間目(10:45~11:35)
- 場所 : 国立大学附属S中学校数学科準備室
- 時間 : 各10分

[インタビューする生徒の選定]

インタビューする生徒の選定にあたっては、取り組みを2回実施した生徒の算額作品を分析した。まず、71名の生徒の中から、1回目の作品(中学校第2学年の12月:三平方の定理は未習)から内容を大幅に変更して、2回目の作品(中学校第3学年の11月:三平方の定理は既習)で三平方の定理に関わる内容で制作した24名の生徒を選んだ。このことは、「三平方の定理に対して生徒たちが捉える意味づけを明らかにする」本インタビュー調査の目的から妥当と判断する。次に、中学校第2学年及び第3学年で実施した3回の定期テストの得点が、それぞれ平均点の±3点以内である3名の生徒を選んだ。このことは、特別に数学が得意、不得意でない生徒にインタビューすることで、本研究の考察・議論の質を向上させると判断する。さらに、2回目の作品で三平方の定理を使わずに解決することを指定した問題を制作した1名の生徒も選んだ。これは、三平方の定理に対する意味を意識して作品制作した可能性が高いと判断したためである。

以上のことをもとにして本稿では, 生徒O, 生徒H, 生徒Ta, 生徒Kの4名に焦点をあててインタビューすることとした。なお, 焦点をあてた生徒が制作した問題は, 図3の通りである。

	1回目 (令和3年12月)	2回目 (令和4年11月)
生徒O	<p>左で示した, ③の面積を求めよ。</p> <p>③ = 角が $1 \times 60^\circ \rightarrow$ 正三角形の 2段は, それぞれ 45cm を 3 分割 したものと考える。</p>	<p>二枚の羽が重なっている風車がある。 計八枚の羽があるが, 黒斜線で表されている小さい 羽四枚は, 表されている大きな羽四枚をそれぞれ 面積を求めよ。</p>
生徒H	<p>正十角形の全体の面積を求め にします。斜線部分の面積を 求めなさい。</p>	<p>次の斜線部分の面積を求めなさい。</p>
生徒Ta	<p>次の図のように, $AD \parallel BC$ の 台形 $ABCD$ がある。対角線 AC の 中点 M とし, 直線 DM と辺 BC の 交点 E をする。このとき, $AD \parallel CE$ と なる事を求めよ。</p>	<p>Q. 色で塗られている部分の面積を求めよ。</p> <p>条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ... 22cm $BF \cdot GG = 5\text{cm}$... 4cm $AI \cdot ID = \frac{21}{2}\text{cm}$... 13cm $EI = HI$ $EB = HC = 12\text{cm}$ $AE = DH$
生徒K	<p>一と二の色が付いた面積 の差はいくらが求めたい (円周率は 3.14 とする)</p>	<p>問 次の図の面積を三平方の定理を使わずに求めなさい。</p>

図3 焦点をあてた生徒が制作した問題

〔調査の方針〕

インタビューは、個室で筆者が選定した生徒に対して実施する。三平方の定理に対する生徒の捉え方や態度面ができるだけ表出されるように、生徒が自ら制作した算額の作品に限定して質問する。そして、調査はビデオカメラで記録するとともに、筆者がフィールドノートに記述しながら進行する。インタビューの際にはゆったりとした気分で回答できる雰囲気、そして、生徒自ら制作した算額の作品を手にして説明できる状況を設定する。また、半構造化インタビューの形式をとり、質問項目をあらかじめ決め、生徒の答えによってさらに詳細に質問する方法を採用する。さらに、トライアングレーションの観点から、三平方の定理に対する生徒の捉えを、算額の作品への指さし、音声記録、フィールドノートの記録による 3 つの方向から分析することを通して、インタビュー調査としての妥当性を高める環境で実施する（関口, 2013）。

以上のことをもとにして、次の表 2 のように質問項目を設定した。

表 2 インタビュー調査における質問項目

〔1 回目の作品（令和 3 年 12 月制作）を手元に置いて質問を進める〕

質問 1	この算額作品を作ったことを覚えていますか
質問 2	この作品はどのような問題なのか、教えてくださいませんか
質問 3	この作品を作るときに工夫したことは、どんなことですか
質問 4	この作品のアピールできるところは、どの部分ですか
質問 5	なぜ、この問題を選んだのですか

〔2 回目の作品（令和 4 年 11 月制作）を手元に置いて質問を進める〕

質問 6	この算額作品を作ったことを覚えていますか
質問 7	この作品はどのような問題なのか、教えてくださいませんか
質問 8	この作品を作るときに工夫したことは、どんなことですか
質問 9	この作品のアピールできるところは、どの部分ですか
質問 10	三平方の定理を使って解くことを意識して問題を作りましたか
質問 11	なぜ、三平方の定理を使って解く問題を選んだのですか
質問 12	三平方の定理は、あなたにとってどのような印象ですか
質問 13	この作品をふり返って、どのように思いますか

なお、生徒 K は三平方の定理を使わずに解決することを指定した問題を制作している。そのため、生徒 K への質問 11 は、「なぜ、三平方の定理を使わずに解く問題を作ったのですか」に変更する。

4-3. インタビュー調査の実際

第一に、筆者（T）が生徒Oに実施したインタビューの音声記録は、次の表3の通りである。

表3 生徒Oへのインタビューの音声記録

1	T：(1回目の作品を見せながら) この算額作品を作ったことは覚えていますか。
2	O：はい。
3	T：この作品はどのような問題なのか、教えてくださいませんか。
4	O：クリスマス・ツリーです。ツリーを横から見た面積の問題です。
5	T：この作品を作るときに工夫したことは、どんなことですか。
6	O：私は難しいことはわからないので、まずツリーをシンプルに3段にしたことです。
7	T：なるほど。この作品のアピールできる場所は、どの部分ですか。
8	O：えっと、角度や長さを簡単にして誰でも解きやすい問題にしているところです。
9	T：なぜ、この問題を選んだのですか。
10	O：うちは、毎年家のリビングにクリスマス・ツリーを出して飾っていて、その頃考えた問題だったので、ツリーにしたのだと思います。そして、あまり難しく考えたくないと思って、こんな問題にしました。
11	T：わかりました。ありがとうございます。それでは、(2回目の作品を見せながら) この算額作品を作ったことは覚えていますか。
12	O：はい。
13	T：この作品はどのような問題なのか、教えてくださいませんか。
14	O：風車の問題です。ハウステンボスに行きたいなと思って風車の問題を作りました。
15	T：この作品を作るときに工夫したことは、どんなことですか。
16	O：風車の羽を直角三角形にして三平方の定理を使って解ける問題にしたことです。
17	T：なるほど、どうして三平方の定理を使う問題にしたのですか。
18	O：えっ。三平方の定理を習ったからです。
19	T：因数分解とか、平方根とか、三平方の定理とか、いろいろ習いましたよね。なぜ、三平方の定理を使う問題にしたのですか。
20	O：それは、三平方の定理だと、直角三角形があれば簡単に長さを求めることができるからです。
21	T：わかりました。この作品のアピールできる場所は、どの部分ですか。
22	O：はい、風車を簡素化して簡単な形にして、簡単な問題にしているところです。
23	T：なるほど。なぜ面積を求める問題にしたのですか。
24	O：はい、それは風車を見たときに、長さではなくて、普通は大きさに注目することが多いし、三平方(の定理)で長さを求められたら、(その長さを利用すれば)面積も求められるからです。
25	T：三平方の定理を使って解くことを意識して問題を作ったということですか。
26	O：はい。
27	T：なぜ、三平方の定理を使って解く問題にしたのですか。
28	O：それは、三平方の定理を習った時に、2つの辺の長さがわかればもう1つの辺の長さも出るから、私でも使いやすい、三平方の定理は使える、って思って。で、三平方の定理を使う問題にしたのだと思います。
29	T：三平方の定理は、Oさんにとってどのような印象がありますか。
30	O：日常の物で、長さを出せるって感じですかね。長さを求められるから、面積も求まって、だから、三平方の定理は、面積が求められるということです。
31	T：なるほど。この作品をふり返って、今どのように思いますか。
32	O：まだ簡単にできるかもしれないと思います。とがった三角形を直角三角形に見立てて三平方の定理を使う問題を作ったので、数学が得意でない人でも簡単に解けると思います。でも、まだ複雑な問題に見えるので、まだ簡単にできると思います。
33	T：この問題にこめられたOさんの思いがよくわかりました。ありがとうございました。

第二に、筆者 (T) が生徒 H に実施したインタビューの音声記録は、次の表 4 の通りである。

表 4 生徒 H へのインタビューの音声記録

1	T : (1 回目の作品を見せながら) この算額作品を作ったことは覚えていますか。
2	H : はい。
3	T : この作品はどのような問題なのか、教えていただけますか。
4	H : この作品は 10 角形にした問題です。10 角形の一部の面積を求める問題です。
5	T : この作品を作るときに工夫したことは、どんなことですか。
6	H : 図形を変化させて求められる、等積に変形して求められる問題にしたことです。
7	T : この作品のアピールできるところは、どの部分ですか。
8	H : はい。等積、移動させて考えても面積が変わらないところです。
9	T : なぜ、この問題を選んだのですか。
10	H : はい。えっと、僕はひらめきが必要な問題が好き、と言うか、あまり計算せずにいろいろな内容を使ったりして、ひらめくことでパッと答えにたどり着く問題が気に入っていて、この問題を作りました。
11	T : わかりました。ありがとうございます。それでは、(2 回目の作品を見せながら) この算額作品を作ったことは覚えていますか。
12	H : はい。
13	T : この作品はどのような問題なのか、教えていただけますか。
14	H : この作品は三平方の定理を習って、三平方の定理を使いたいな—と思って最初に、直角三角形を作って、その斜辺を半径にからめたら円ができて、そうやって考えて、円を作って、こんな問題にしました。
15	T : この作品を作るときに工夫したことは、どんなことですか。
16	H : はい。工夫したことは、三平方の定理が使えるのに、三平方の定理が埋め込まれていて、三平方の定理が使えることを表面に見えにくくしていることです。
17	T : なるほど。この作品のアピールできるところは、どの部分ですか。
18	H : はい。ミニオンズと言うデザイン性のあるキャラクターに目が行って、三平方の定理が使えることを表面に見えにくくしたところですか。
19	T : 三平方の定理を使って解くことを意識した問題を作ったということですね。
20	H : はい。僕は図形が好きで、三平方の定理を 4 月に習って、これはパッと使えるものだな—って思ったからです。
21	T : なるほど。それでは、なぜ、三平方の定理を使って解く問題にしたのですか。
22	H : はい。それは、三平方の定理は直角三角形があれば、直角があれば、すぐに使えるからです。
23	T : 三平方の定理は、あなたにとってどのような印象ですか。
24	H : はい。ちょっとした図形ですぐに使える定理です。難しい図形があったとしても、直角にさえ注目できればすむ、わかりやすい定理です。
25	T : この作品をふり返って、どのように思いますか。
26	H : えっ。よく考えたと思います。よいと思います。
27	T : ありがとうございます。質問はこれで終わります。

第三に, 筆者 (T) が生徒 Ta に実施したインタビューの音声記録は, 次の表 5 の通りである。

表 5 生徒 Ta へのインタビューの音声記録

1	T : (1 回目の作品を見せながら) この算額作品を作ったことは覚えていますか。
2	Ta : はい。ちょっとだけ。
3	T : この作品はどのような問題なのか, 教えていただけますか。
4	Ta : はい。えっと, たしか, 問題集の問題をちょっといじってこんな問題にしました。
5	T : この作品を作るときに工夫したことは, どのようなことですか。
6	Ta : えっと, AC の中点をとって問題を作ったことです。
7	T : なるほど。この作品のアピールできるところは, どの部分ですか。
8	Ta : えっと, 2 つの三角形の合同を利用して, 長さが等しいと言っていることです。
9	T : なぜ, この問題を選んだのですか。
10	Ta : それは, 問題集を見ながら, これは説明する流れが美しいって思ったからです。
11	T : わかりました。ありがとうございます。それでは, (2 回目の作品を見せながら) この算額作品を作ったことは覚えていますか。
12	Ta : はい。
13	T : この作品はどのような問題なのか, 教えていただけますか。
14	Ta : はい。えっと, ちょうど三平方の定理はもう習っていて, 何となく三平方の定理は自分の中で好きで, 最初は星形の問題が楽しいかなー, とか考えていたんですけど, 三平方の定理を使うのが難しくてー。この形 (正十角形) なら, 三平方の定理が使えるって思って, 作った問題です。
15	T : なるほど。この問題は, どうやって作っていったのか, 教えていただけますか。
16	Ta : はい。えっと, 橙色の正方形の中に, まず, 青色の正五角形を書いて, 次に, 赤色のところ, こんな三角形を突きだしておけば, 直角三角形で三平方の定理が使えるって思ったんですね。
17	T : そうやって作ったんですね。それでは, なぜ面積の問題にしたのですか。
18	Ta : はい。えっと, 三平方の定理に出てくる直角三角形の中でも, 3, 4, 5 の (辺の長さをもつ) 直角三角形があるじゃないですかー。3, 4, 5 とか, あと, 5, 12, 13 とか, 自分の中で好きで, 美しいとか思っていて, それが使える問題です。
19	T : なるほど。ただ, 面積を求めるところで, 三平方の定理は使ってないですね。
20	Ta : あっ, はい。えっと, 私は面積の問題にして, 面積を求めるまでに, 5, 12, 13 の直角三角形を使ったり, それから, 三平方の定理を使って計算する問題にしたかったっていうことです。
21	T : なるほど。よくわかりました。それでは, この作品を作るときに工夫したことは, どのようなことですか。
22	Ta : あっ, はい。5, 12, 13 の有名な (直角三角形の) 形, 整数になっている形にこだわって, 作れたことです。
23	T : この作品のアピールできるところは, どの部分ですか。
24	Ta : それは同じで, 5, 12, 13 (を辺の長さにもつ直角三角形) を使ったことです。
25	T : それでは, なぜ, 三平方の定理を使って解く問題にしたのですか。
26	Ta : はい。それは, じっくりきたんですね, 自分の中で, 三平方の定理が。三平方の定理を習った時に, すごい, 面白いって思ったんですね。それは, 図形の三角形, 直角三角形に注目して, 長さとか (計算して) 出せば, 面積とか出せるようになるのであれば, 今までに小学校の時から習ってきた図形の面積とか求められるようになるから, そう思ったら, 私, 感動したんですね。だから, 三平方の定理の問題にしたかったんです。
27	T : なるほど, そうなんですね。三平方の定理は, どのような印象をもっていますか。
28	Ta : はい。普通, 定規とかで長さを測ったら, 小数とかになるのが普通なのに, 三平方の定理で長さを計算したら, 3 つとも整数になったりして面白いです。
29	T : はい。この作品をふり返って, どのように思いますか。
30	Ta : 現実のキャラクターとかでなくて, 自分で図形を作って問題を作っているから, みんなにスムーズに考えてもらえるように, もっともっと美しい形で, 整数の長さの問題を工夫して作ってみたいです。
31	T : この問題のことがよくわかりました。ありがとうございました。

第四に、筆者（T）が生徒Kに実施したインタビューの音声記録は、次の表6の通りである。

表6 生徒Kへのインタビューの音声記録

1	T：（1回目の作品を見せながら）この算額作品を作ったことは覚えていますか。
2	K：はい。
3	T：この作品はどのような問題なのか、教えていただけますか。
4	K：円だけでシンプルに解ける問題です。
5	T：この作品を作るときに工夫したことは、どんなことですか。
6	K：はい。3つの円ともに中心角を 90° のおうぎ形にしているところです。
7	T：この作品のアピールできる場所は、どの部分ですか。
8	K：上の図形も下の図形も同じくらいの面積で、解く時に一瞬迷ってしまう部分です。
9	T：なぜ、この問題を選んだのですか。
10	K：シンプルな問題で、一瞬迷うからです。
11	T：なるほど。シンプルな問題とは、どういう問題ですか。
12	K：えっと、少ない情報で問題が出されているのに、解けるみたいなことです。
13	T：なるほど。ありがとうございます。それでは、（2回目の作品を見せながら）この算額作品を作ったことを覚えていますか。
14	K：はい。
15	T：この作品はどのような問題なのか、教えていただけますか。
16	K：シンプルな問題です。
17	T：シンプルな問題とは、どういう問題ですか。
18	K：少ない情報で解ける、みたいな問題です。えっと、円にしようかとも思ったのですが、今回は多角形でシンプルにしようと思って、いろいろ考えて、四角形の問題にしようと思いました。
19	T：四角形は、多角形の中で形もシンプルと言うことですか。
20	K：はい、そうです。形もシンプルにして、少ない情報で解ける問題にして、シンプルにしようと考えて問題を作りました。
21	T：なるほど、そうなんです。それでは、なぜ三平方の定理を使わずに求めなさい、というような問いかけをする問題にしたのですか。
22	K：えっと、三平方の定理を使うとすぐに求められてしまうからです。それと三平方の定理で解く時に計算ミスをするかもしれないです。それとこの問題は、三平方の定理を使わなかった時に、移動させると正方形ができると気づいた時に、オーってなる問題だからです。
23	T：はい。今のところ、もう少し教えてください。三平方の定理を使うとすぐに求められるとは、どういうことですか。
24	K：えっと、この問題で、赤い線を斜辺にする直角三角形はすぐに見破られて、あとは三平方（の定理）で解かれてしまうということです。
25	T：はい。わかりました。三平方の定理で解く時に計算ミスをするかもしれないとは、どういうことですか。
26	K：えっと、三平方（の定理）の計算は、ルートが出てくるので、逆に、ルートが出ながら整数でなくても求まるんですけど、ルートが出る分だけ、私とか計算ミスをしてしまう可能性があるってことです。
27	T：はい。わかりました。移動させると正方形ができると気づいた時に、オーってなるとは、どういうことですか。
28	K：えっ。オーってなるじゃないですか。私、脳トレとか好きなんですけど、この問題で、普通5つの正方形に分けて問題を解こうとする人が多いのに、変形させたら、1つの正方形になる、って知った瞬間、オーってなるじゃないですか。
29	T：はい。オーって、感動するということですか。
30	K：はい、そうです。最初は5つの正方形から考えようと思っているのに、発想を変えたら1つの正方形になるとか思えば、すごい、って思うということです。
31	T：よくわかりました。ちょっと聞いていいですか。Kさんにとって三平方の定理は、どのような印象がありますか。
32	K：あっ、はい。私、計算ミスが多い人なので、ルートも出てくるし、計算ミスに気がつけながら解かないといけない定理という印象です。それから、直角三角形に気づいたら、定理に当てはめれば必ず長さが求まる定理です。
33	T：なるほど。この作品をふり返って、どのように思いますか。
34	K：はい。好きです。シンプルな形にできて好きです。良い形を使えたと思います。
35	T：いろいろ教えていただき、ありがとうございました。これで質問を終わります。

5. 考察

(1) 「直角三角形に注目することで問題解決できる」という捉え

生徒Oにおける表3の「16. 風車の羽を直角三角形にして三平方の定理を使って解ける問題にしたことです。」の発言、「20. それは、三平方の定理だと、直角三角形があれば簡単に長さを求めることができるからです。」の発言、「32. とがった三角形を直角三角形に見立てて三平方の定理を使う問題を作ったので、数学が得意でない人でも簡単に解けると思います。」の発言を取りあげる。これらの発言は、直角三角形に注目することによって、長さを求められたり、問題を解けたりすることを志向した発言と解釈できる。また、生徒Hによる表4の「14. 三平方の定理を使いたいなーと思って最初に、直角三角形を作ってー、その斜辺を半径にからめたら円ができてー、そうやって考えて、円を作ってー、こんな問題にしました。」の発言、「22. 三平方の定理は直角三角形があれば、直角があれば、すぐに使えるからです。」の発言、「24. 難しい図形があったとしても、直角にさえ注目できればすむ、わかりやすい定理です。」の発言を取りあげる。これらの発言は、直角三角形に注目することによって、三平方の定理を利用して問題解決できることを志向した発言と解釈できる。さらに、生徒Kによる表6の「32. 直角三角形に気づいたら、定理に当てはめれば必ず長さが求まる定理です。」の発言を取りあげる。この発言も、直角三角形に注目して長さを求められることを志向した発言と解釈できる。

これらのことから、直角三角形に注目することで三平方の定理を利用して問題解決できると捉えていることが分かる。〔直角三角形〕と〔三平方の定理〕を関連づけて捉える様子が窺える。

(2) 「利用しやすい定理」という捉え

生徒Oにおける表3の「28. 三平方の定理を習った時に、2つの辺の長さがわかればもう1つの辺の長さも出るから、私でも使いやすい、三平方の定理は使える、って思って。」の発言、生徒Hによる表4の「20. 僕は図形が好きで、三平方の定理を4月に習って、これはパッと使えるものだなーって思ったからです。」の発言、「24. ちょっとした図形ですぐに使える定理です。」の発言を取りあげる。これらの発言は、三平方の定理に対する使いやすさを志向した発言と解釈できる。また、生徒Kによる表6の「22. 三平方の定理を使うとすぐに求められてしまうからです。それと三平方の定理で解く時に計算ミスをするかもしれないです。」の発言、「26. 三平方（の定理）の計算は、ルートが出てくるので、逆に、ルートが出ながら整数でなくても求まるんですけど、ルートが出る分だけ、私とか計算ミスをしてしまう可能性があるっていうことです。」の発言、「32. 私、計算ミスが多い人なので、ルートも出てくるし、計算ミスに気をつけながら解かないといけない定理という印象です。」の発言を取りあげる。これらの発言は、三平方の定理の利用のしやすさを前提とし、利用する際の計算ミスに留意することを志向した発言と解釈できる。さらに、生徒Taによる表5の「18. 3, 4, 5とか、あと、5, 12, 13とか、自分の中で好きで、美しいとか思っていて、それが使える問題です。」の発言、「20. 私は面積の問題にして、面積を求めるまでに、5, 12, 13の直角三角形を使ったり、それから、三平方の定理を使って計算する問題にしたかったっていうことです。」の発言を取りあげる。これらの発言は、5, 12, 13のように3つの辺の長さがともに整数である直角三角形に限定した使いやすさを志向した発言と解釈できる。

これらのことから、三平方の定理は利用しやすいと捉えていることが分かる。また、その中で、利用する際の計算ミスに不安を感じていたり、ピタゴラス数にある直角三角形に限定した使いやすさを感じていたりする生徒がいる様子も窺える。

(3) 三平方の定理に対する好印象

生徒Taにおける表5の「14. 何となく三平方の定理は自分の中で好き」の発言、「18. 3, 4, 5とか、あと、5, 12, 13とか、自分の中で好きで、美しいとか思っていて」の発言、「26. しっくりきたんですね、自分の中で、三平方の定理が。三平方の定理を習った時に、すごい、面白いって思ったんですね。それは、図形の三角形、直角三角形に注目して、長さとか（計算して）出せば、面積とか出せるようになるのであれば、今までに小学校の時から習ってきた図形の面積とか求められるようになるから、そう思ったら、私、感動したんです」の発言、「28. 三平方の定理で長さを計算したら、3つとも整数になったりして面白い」の発言を取りあげる。これらの発言において発せられた好き、美しい、しっくりくる、面白い、感動といった言葉から、三平方の定理に対して好印象を抱いている発言と解釈できる。三平方の定理に対して好印象を抱く生徒の様子が窺える。

6. おわりに

三平方の定理について学習指導要領では、直角三角形の 3 辺の長さの関係を表す定理、測量の分野でも用いられ活用される範囲が広い定理、直角三角形だからこそ成り立つ美しい関係と解説されている(文部科学省, 2017)。また、本稿の冒頭では、直角三角形の 3 辺の長さの関係を表したシンプルな定理、義務教育の最終段階として高次の学習内容、間接測定で長さを求められる定理と紹介した。これらのことは、設計者や授業者が捉える三平方の定理を学習する価値である。一方で、学習者が捉える価値との整合性が問題になる。この点を明らかにすることが本研究の課題であった。実際の教科用図書における中学校第 3 学年の 200 頁では、「三平方の定理の学習をふり返って、現実の場面や数学の問題で、いろいろな長さや距離をどのようにして求めたでしょうか。」と問いかけ、三平方の定理を用いて問題解決することの価値を生徒自身に考えさせる場面を設定している(藤井ほか 2021)。これは、義務教育の終盤に生徒自身で数学学習に対して意味づけできるようにすることをねらった設定である。

本研究では、三平方の定理の学習を通して中学校第 3 学年の生徒たちが捉える意義を明らかにすることを目的とした。そのためにまず文献研究を行い、次に、生徒たちが三平方の定理の学習に対する捉えを意識しやすいように年間カリキュラムを構成したうえで、インタビュー調査を実施した。その結果、(1)「直角三角形に注目することで問題解決できる」という捉え、(2)「利用しやすい定理」という捉え、(3)三平方の定理に対する好印象、の 3 つの様相を明らかにすることができた。学習者は、問題解決する立場として直角三角形に注目できれば良いと考えていることが分かった。また、その他の定理に比べて、三平方の定理は利用しやすかったり、好印象を抱いたりしている生徒がいることも分かった。

今後は、学習者が捉える三平方の定理に対する価値を生かしたカリキュラム及び指導法を開発することによって、義務教育最終段階における数学の面白さ、大切さを実感させたい。

【 引用・参考文献 】

- 平林一栄, 数学教育の有効性のために, 奈良教育大学紀要, 35 巻 2 号, 1-17, 1986.
- 国際数学・理科教育動向調査, 2019 → <https://www.nier.go.jp/timss/2019/point.pdf>
- 石森太郎ほか, 一般化の考え方を伸ばす指導—三平方の定理—, 数学教育研究論文発表会要項 1, 29-30, 1966.
- 形川恵, 操作活動による定理発見の学習指導について—円周角の定理と三平方の定理—, 日本数学教育学会誌, 第 63 巻第 3 号, 54-60, 1981.
- 中野信哉, 操作活動を通して生徒に定理を発見させる指導法の工夫—三平方の定理において—, 日本数学教育学会誌, 第 71 巻第 3 号, 11-20, 1989.
- 中村光一, 算数・数学の授業における数学的対象の構成—社会的相互行為論の立場から—, 日本数学教育学会第 34 回数学教育論文発表会論文集, 163-168, 2001.
- 郷田勝久, 服部勝憲, コンピュータ活用における「算法新書」の幾何学的内容の教材化, 日本数学教育学会第 37 回数学教育論文発表会論文集, 701-702, 2004.
- 竹田博安, ピタゴラス数の探究—解の差に着目して—, 日本数学教育学会誌, 第 86 巻第 3 号, 21-27, 2004.
- 熊倉啓之, 学ぶ意義を実感させる三角比の指導に関する研究—中学と高校の接続を重視して—, 日本数学教育学会第 39 回数学教育論文発表会論文集, 355-360, 2006.
- 植田幸司, 相互作用主義に基づく数学学習指導に関する研究—「三平方の定理の逆」の実践的検討—, 全国数学教育学会誌数学教育学研究, 第 12 巻, 83-95, 2006.
- 坂本正彦, 数学の学習における対話をもたらす理解について, 日本数学教育学会第 40 回数学教育論文発表会論文集, 187-192, 2007.
- 清水浩士, 超越的再帰モデルの規範的適用—教育実習指導における活用—, 日本数学教育学会第 40 回数学教育論文発表会論文集, 163-168, 2007a.
- 清水浩士, 生徒の数学的理解過程における問題づくり, 全国数学教育学会誌数学教育学研究, 第 13 巻, 155-161, 2007b.
- 中村光一, 数学授業の相互行為における数学的対象と価値, 日本数学教育学会誌, 第 89 巻第 1 号, 13-22, 2007.

- 米田重和,「指導デザイン」をもとにした三平方の定理の教材に関する実践的研究, 日本数学教育学会誌, 第 91 巻第 1 号, 24-31, 2009.
- 渡辺勝行, 有藤茂郎, 岩崎浩, 三平方の定理の発見と証明の接続を図る授業デザインの開発研究—数学的活動の日常化に向けたアプローチ—, 全国数学教育学会誌数学教育学研究, 第 18 巻第 2 号, 123-138, 2012.
- 久富洋一郎, 小山正孝, 高等学校数学における理解を深めるための指導方法に関する研究 (I) —数学的理解の 2 軸過程モデルに基づく「図形と計量」の学習指導を通して—, 全国数学教育学会誌数学教育学研究, 第 19 巻第 2 号, 35-44, 2013.
- 清水浩士, 超越的再帰モデルの規範的適用 (3) —問題解決学習への適用—, 全国数学教育学会誌数学教育学研究, 第 19 巻第 1 号, 9-15, 2013.
- 中川裕之, 油井幸樹,「三平方の定理とその証明」において課題探究として証明することの授業化, 日本数学教育学会誌, 第 96 巻第 9 号, 30-33, 2014.
- 三島直人, 松寄昭雄,「90° システム広告」の作図方法に着目した数学教材—中等教育段階における課題学習教材の一例として—, 日本数学教育学会誌, 第 97 巻第 9 号, 13-21, 2015.
- 草桶勇人, 発意に即した授業展開による情意的変容に関する研究—単元「平方根」における三平方の定理の発見を通して—, 日本数学教育学会秋期研究大会発表集録 48, 189-192, 2015.
- 上ヶ谷友佑, 袴田綾斗, 早田透, 数学的な方法知の構成に必要な活動に関する規範的枠組, 全国数学教育学会誌数学教育学研究, 第 23 巻第 2 号, 159-168, 2017.
- 山田篤史, 清水紀宏, 数学的問題解決における自己参照的活動に関する研究 (VI), 全国数学教育学会誌数学教育学研究, 第 8 巻, 95-107, 2002.
- 関口靖広, 教育研究のための質的研究法講座, 北大路書房, 2013.
- 文部科学省, 中学校学習指導要領解説, 149-150, 2017.
- 藤井齊亮ほか, 新しい数学 3, 令和 2 年文部科学省検定済, 東京書籍, 2021.

模様を図形として見る判断力を伸ばす指導法に関する一考察

— 中学生のインタビュー調査をもとにして —

天野 秀樹 ・ 影山 和也*

1. はじめに

日々何気なく生活している空間の中に様々な模様がある。我々はそれらの模様を見て、綺麗と感じたり、癒されたり、何も意識しなかったり、対応も様々である。

広辞苑によれば「模様」は、「織物・染物・彫刻などの装飾に施す種々のかたち」と説明されている(新村, 1994)。人が製作した装飾に施すかたちが模様であるから、例えば、昨年度末の3月3日(木)の数学科授業で生徒Iが制作した作品(図1)も模様である。この生徒Iによる作品を見て、どのように感じるであろうか。

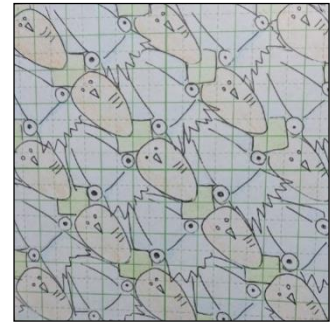


図1 生徒Iによる作品

平成30年度全国学力・学習状況調査における算数B問題の大問1では、模様を図形として見る判断力を調査する問題が出題されている(文部科学省, 2018)。うろこ模様を取りあげ、模様の中にある正三角形を組み合わせて作られる図形についての判断力を問う問題(図2)である。この調査の解説資料によると、小学6年までに模様を図形として見る判断力を培うカリキュラム構成がなされている。それは、小学2年で正方形, 長方形, 直角三角形, 小学3年で二等辺三角形, 正三角形, 小学4年で平行四辺形, ひし形, 台形, 小学5年で多角形として捉える感覚を養うとともに、小学5年では図形相互の関係を合同として捉える感覚も養っている(文部科学省, 2018)。したがって、わが国の小学校における算数科授業において、系統的に模様を図形として見る判断力を伸ばす指導がなされていることになる。

なお、模様を図形として見る場合の「図形として見る」ことは、本稿では、形の名前を言えたり、形の特徴が分かったり、形から構成する方法が分かたりすることと捉えている。

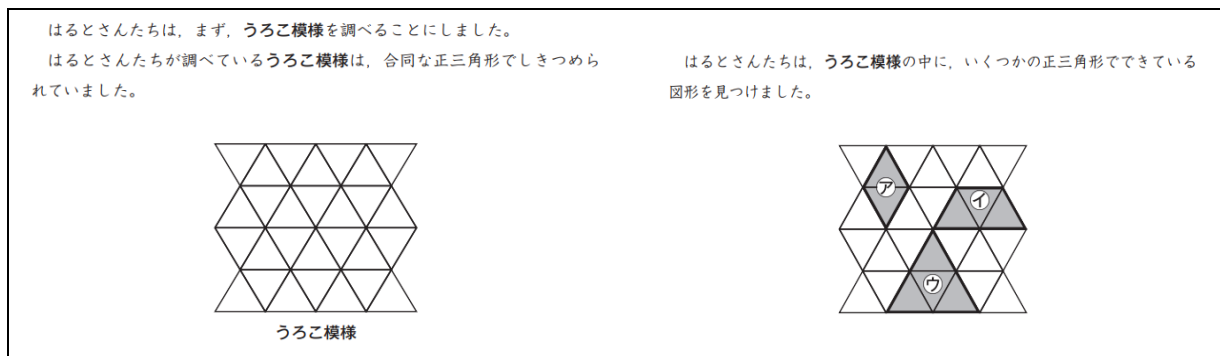


図2 全国学力・学習状況調査算数B問題1(文部科学省, 2018)

平成29年度全国学力・学習状況調査における数学B問題の大問1では、模様を図形として見る判断力を調査する問題が出題されている(文部科学省, 2017)。万華鏡の模様を取りあげ、模様の中にあるかたちの移動に着目した対称性についての判断力を問う問題(図3)である。

* 広島大学大学院人間社会科学研究科

Hideki AMANO, Kazuya KAGEYAMA

Study on teaching method to improve judgement to look at the design as figures : With the interview investigation that I carried out to junior high school students

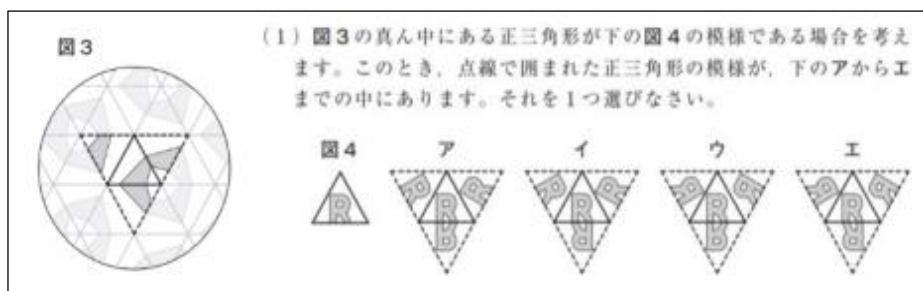


図 3 全国学力・学習状況調査数学B問題1 (文部科学省, 2017)

この調査が示すように, わが国の中学校における数学科授業では, 「模様をかたちとして見る」小学校での算数科指導を基盤にして, 「模様の中にあるかたちの移動として見る」判断力を培うことをめざしている。実際の中学 1 年の教科用図書～東京書籍 (図 4) では, 日常物から模様を取りあげ, かたちの移動として新たな模様をつくる活動が設定されている (藤井・松浦・天野ほか, 2021)。

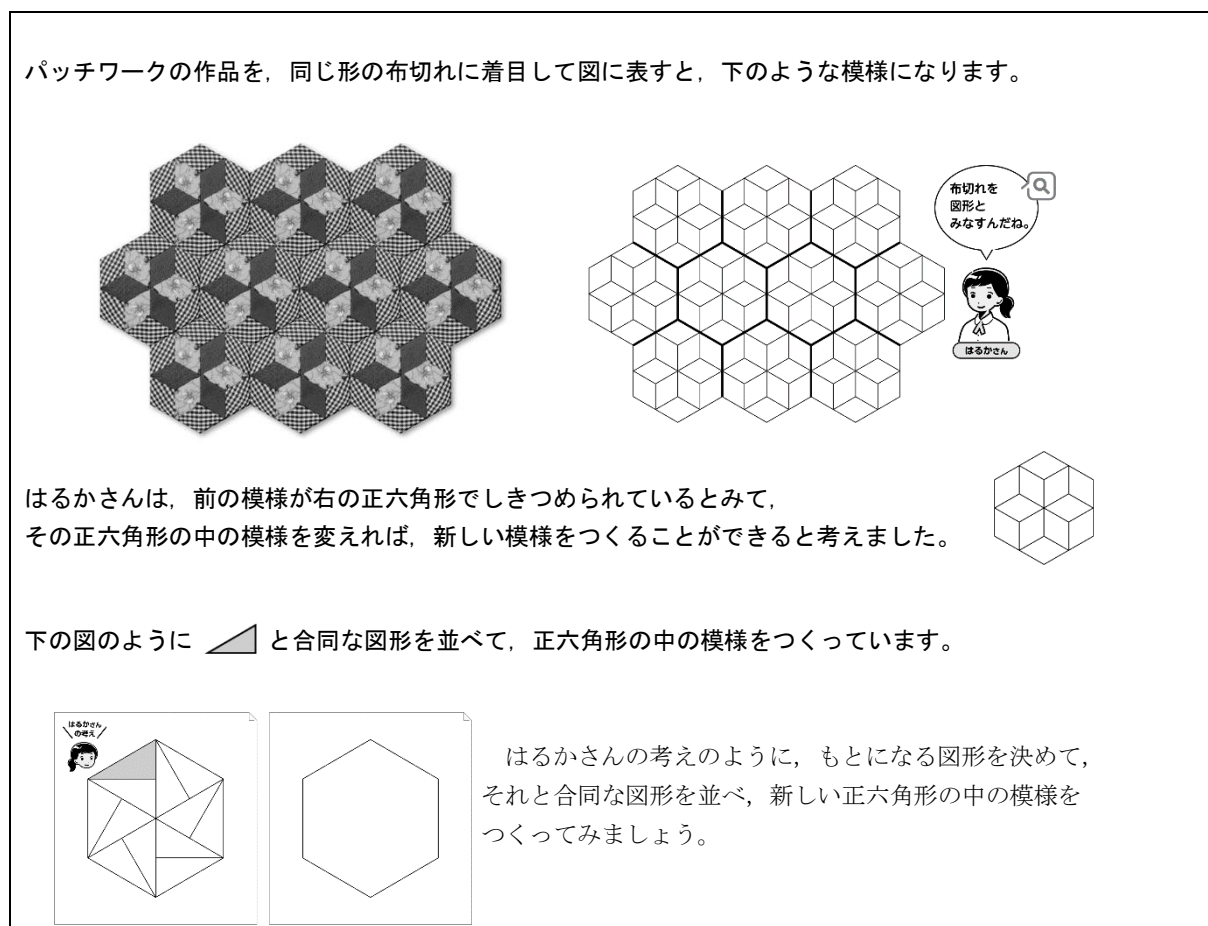


図 4 中学 1 年の教科用図書 [pp. 154-155 を一部省略して編集] (藤井ほか, 2021)

2. 研究の目的と方法

わが国の中学校数学科授業において, 模様を図形として見る判断力を培うことが期待され, 教科用図書を初めとするカリキュラム構成がなされている。しかしながら実際のところ, どのように指導すれば判断力が伸びるのかについて, 有効な指導法は曖昧である。したがって, 本研究の目的は, 中学 1 年の図形指導において, 模様を図形として見る判断力を伸ばす指導の視点を得ることである。本研究の方法は, まず, 中学校段階で学習する模様にかかわる授業を整理する。次に, 焦点をあてた中学生にインタビュー調査を実施して, 模様を図形として見る判断力を伸ばす視点を考察する。

3. 模様にかかわる中学校の授業

本節では、中学校の美術科授業及び数学科授業において模様にかかわる扱いをあげる。そのうえで、筆者が実践した授業についてあげることにする。

3-1. 美術科授業における模様の学習

中学校の美術科授業では一般に、「絵の構成」についての学習や「文様（もんよう）」についての学習が行われる。

「絵の構成」についての学習では、シンメトリー（対称）、リピテーション（繰り返し）、アクセント、リズム、グラデーション、コントラスト、バランス、ムーブメントを学習する（図 5）。



図 5 中学校美術科の教科用図書 [p. 12] (浜島書店, 2018)

「文様」についての学習では、日本では振袖など、身のまわりで使用するものにデザインとしての飾りを施すことを行ってきたうちのの一つに文様があることを学習する（図 6）。

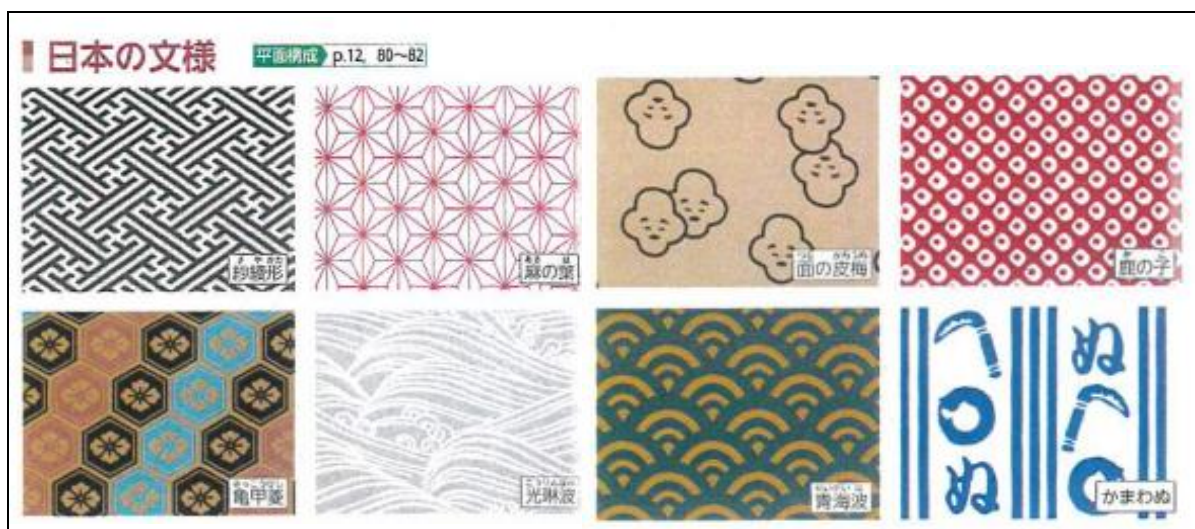


図 6 中学校美術科の教科用図書 [p. 154] (浜島書店, 2018)

3-2. 数学科授業における模様の学習

中学校の数学科授業では、中学 1 年における「図形の移動」の学習で模様にかかわる内容を扱うことが可能である。移動は、平行移動、回転移動、対称移動の 3 種類である。図 4 において示したように、実際の中学 1 年の教科用図書～東京書籍では、日常物から模様を取りあげ、移動の観点から新たな模様をつくる学習が設定されている。しかしながら、模様を図形として見て子どもたちの判断力を伸ばす有効な指導法を考察する実践研究は、今後期待される現状にある。滝田ほか (2022) や藤原 (2022) において、伝統模様を再現したり、ICT を活用して模様を創作したりする研究報告がなされている。

本稿では、筆者が実践した『万華鏡の模様』実践 [2 時間] をあげる。

[1 時間目] 令和 4 年 2 月 18 日 (金) 第 3 校時 (10:45~11:35) 1 年 1 組 (40 名)

本時の目標 万華鏡模様の構成を自分なりに説明することができる。

学習の展開

学 習 活 動 と 内 容	指 導 上 の 留 意 点 (◆評価)
<input type="checkbox"/> 冬休み制作作品を見て, 仲間の描き方を考える。 <input type="checkbox"/> 身の周りにあるくり返し模様を考える。 <input type="checkbox"/> 万華鏡模様を観察する。	<input type="checkbox"/> 生徒 2 名の作品を取りあげる。 <input type="checkbox"/> 平行移動, 回転移動, 対称移動をおさえる。 <input type="checkbox"/> 自由に考えさせ, 発表させる。 <input type="checkbox"/> 何がくり返しているかについても語らせる。 <input type="checkbox"/> 各人に 1 個ずつ万華鏡 [三面鏡] を配付する。
(Q) 万華鏡の模様はどのように出来上がっているのだろうか?	
<input type="checkbox"/> 万華鏡は内側に三面の鏡があることを知る。 <input type="checkbox"/> 原因と万華鏡模様の関係を考える。 <input type="checkbox"/> 図 6 のような万華鏡模様の構成を考える。 <input type="checkbox"/> 万華鏡模様の構成を考える。 「万華鏡ではできない模様はどんな模様?」 「万華鏡模様と原因の関係を, 例をあげて説明しましょう!」	<input type="checkbox"/> 平成 29 年度全国学力・学習状況調査 数学 B の 1 「万華鏡問題」を使用する。 <input type="checkbox"/> ワークシート①を使用する。 <input type="checkbox"/> 対称移動であることをおさえる。 <input type="checkbox"/> 回転移動で捉えられることもおさえる。 <input type="checkbox"/> 原因がア~エのどれであるかを考えさせる。 <input type="checkbox"/> 原因がイ, ウ, エでない理由を確認させる。 <input type="checkbox"/> 原因がアである理由を確認させる。 <input type="checkbox"/> 仲間に自分なりの説明ができるかを確認させる。 <input type="checkbox"/> 最初は, 冬休み制作作品を使って考えさせる。 <input type="checkbox"/> 各人の万華鏡で万華鏡模様を設定させる。 <input type="checkbox"/> 万華鏡模様と原因の関係および結末に生じた問いを, ワークシート②に記入させる。 ◆万華鏡模様の構成を説明できているか。 【思考・判断・表現】

[2 時間目] 令和 4 年 2 月 24 日 (木) 第 4 校時 (11:45~12:35) 1 年 1 組 (40 名)

本時の目標 万華鏡模様を自分なりに制作することができる。

学習の展開

学 習 活 動 と 内 容	指 導 上 の 留 意 点 (◆評価)
<input type="checkbox"/> 万華鏡模様を観察する。 <input type="checkbox"/> 万華鏡模様を構想する。 <input type="checkbox"/> 万華鏡模様を制作する。	<input type="checkbox"/> ワークシート②を返却し, 万華鏡模様の構成を仲間と確認させる。 <input type="checkbox"/> 方針, 万華鏡模様を考えさせる。 <input type="checkbox"/> 仲間と方向性を交流させる。 <input type="checkbox"/> タイトル, 方針, 万華鏡模様, 原因を仮決めさせる。 <input type="checkbox"/> 仲間と構想を交流させる。 <input type="checkbox"/> ワークシート③を配付する。 <input type="checkbox"/> 模様や原因に迷いがある生徒を支援する。 ◆万華鏡模様を作ろうとしているか。 【主体的に学習に取り組む態度】 <input type="checkbox"/> 制作した模様を交流させる。 <input type="checkbox"/> 今後の生活に活かす視点での話題を提供する。

万 華 鏡 の 模 様

1 年 () 組 () 番 名 前 ()

タイトル

この実践は、実物の万華鏡を使って模様を観察しながら移動の観点から構成を捉えさせ [1 時間目], 万華鏡の模様を自分なりに制作させる [2 時間目] ことを通して, 模様を図形として見る子どもたちの判断力を伸ばすことをねらった視覚化の機能を生かした実践である (影山, 2022)。

3-3. 数学科授業における繰り返し模様制作の学習

中学 1 年の教科用図書～東京書籍では、巻末に繰り返し模様の制作を推進するページが設定されている(図 7)。オランダの画家エッシャー(1898 年～1972 年)の作品を鑑賞したうえで、氏の作品の一つにある「ペリカン」を分析する。そして、それらを参考にしながら自作の繰り返し模様を制作する学習になっている。

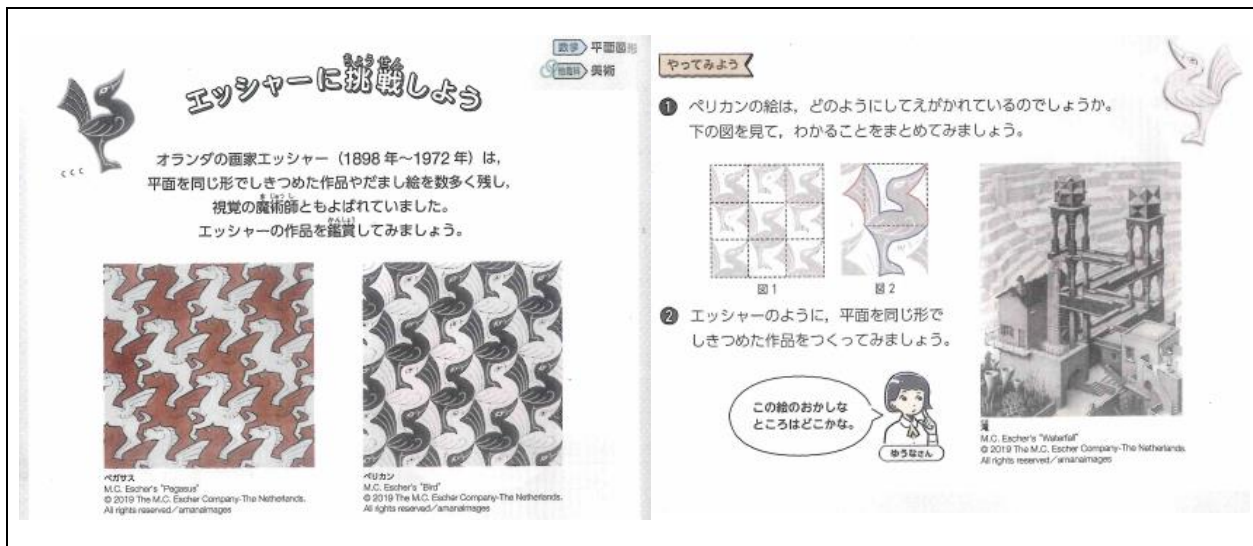


図 7 中学 1 年の教科用図書 [p. 260] (藤井ほか, 2021)

本稿では、筆者が実践した繰り返し模様制作の実践をあげる。まず、令和 3 年 12 月 3 日(金)に 10cm × 10cm の厚紙方眼紙に繰り返し模様の構想を描かせた(1 時間目)。色をつけたりして完成する活動は、冬休み課題とした。次に、令和 4 年 3 月 9 日(水)に同様の厚紙に繰り返し模様の構想を描かせ(2 時間目)、完成する活動は、春休み課題とした。生徒の作品の一部を、次にあげる(図 8)。



図 8 生徒による繰り返し模様の作品の一部

4. インタビュー調査

本節では、中学生に実施したインタビュー調査をあげる。まず、インタビュー調査の概要を述べる。次に、実際の調査内容をあげる。

4-1. インタビュー調査の概要

目的 : 模様を図形として見る判断にかかわる視点を抽出すること

インタビュアー : 筆者

対象 : 国立大学附属S中学校の現中学2年生 80名のうち, 焦点をあてた生徒3名

期日 : 令和4年6月20日(月) 3時間目(10:45~11:35)

場所 : 国立大学附属S中学校数学科準備室

時間 : 各10分

[生徒のレディネス]

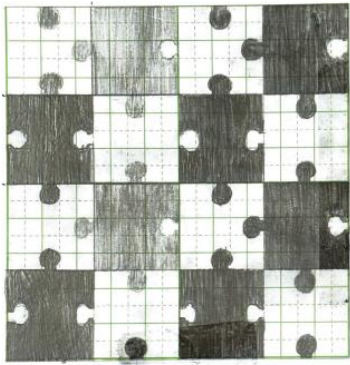
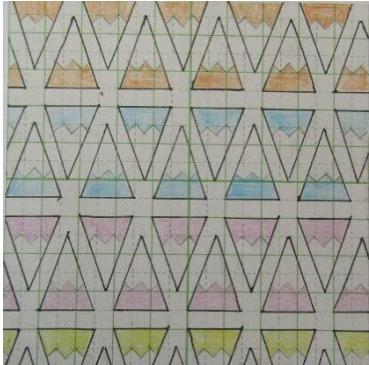
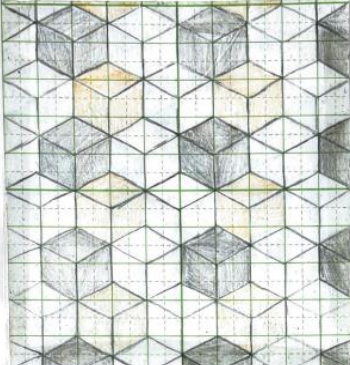

中学1年の入学期における美術科授業において, 本校生徒は「絵の構成」について学習している。シンメトリー(対称), リピテーション(繰り返し), グラデーション, コントラストなどについて学習済みである。しかしながら, 「文様」についての学習は, 未習であった。

小学6年までの算数科授業において, 三角形, 四角形, 多角形として捉える感覚や合同, 拡大・縮小として捉える感覚を養ってきている。

これらのことをふまえ, 中学1年の数学科授業において「移動」を学習することで, これまで「模様をかたちとして見る」見方に加え, 「模様の中にあるかたちの移動として見る」見方を身につけてきている。

[インタビューする生徒の選定]

本稿では, 生徒K, 生徒Y, 生徒Nの3名に焦点をあててインタビューすることとした。これらの生徒3名に焦点をあてた理由は, 令和3年12月の冬休み課題では平行移動を基調とした繰り返し模様の作品を制作しており, 令和4年3月の春休み課題では対称移動を基調とした作品を制作しているからである(図9)。異なる移動を取りあげていることから, 模様を図形として見る判断の豊かさを抽出できる可能性があると考えたためである。

	冬休み課題 (令和3年12月)	春休み課題 (令和4年3月)
生徒K		
生徒Y		

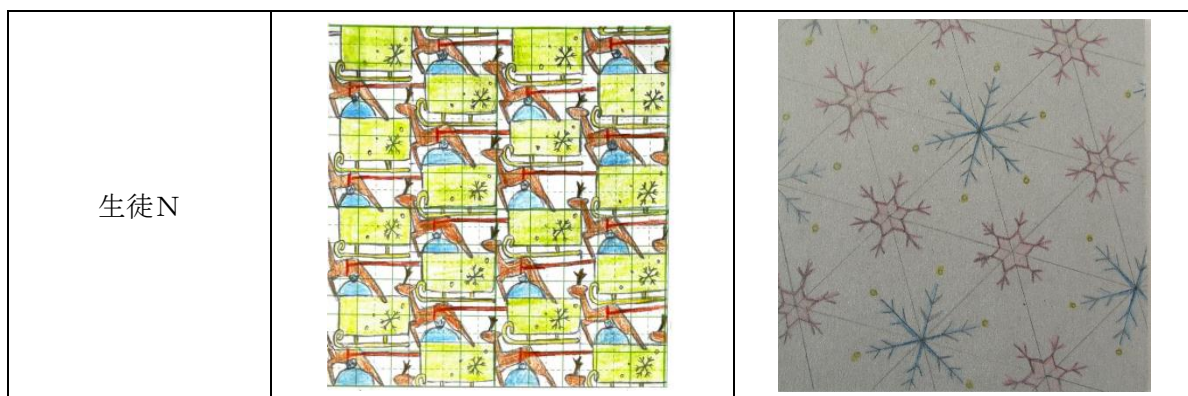


図9 焦点をあてた生徒による繰り返し模様の作品

〔調査の方針〕

インタビューは、個室で筆者が焦点をあてた生徒にマンツーマンの環境で実施する。模様を見る生徒の思考ができるだけ表出されるように、模様は生徒が自ら制作した繰り返し模様の作品に限定する。そして、調査はボイスレコーダーで記録するとともに、筆者がフィールドノートに記述しながら進行する。インタビューの際にはリラックスして回答できる雰囲気、そして、生徒自ら制作した繰り返し模様の作品を手にして説明できる状況を設定する。また、トライアングレーションの観点から、模様に対する生徒の思考を、実際の作品への指さし、ボイスレコーダーの記録、フィールドノートの記録による3つの方向から、調査としての妥当性を高める環境で実施する(関口, 2013)。

以上のことをもとにして、次の8項目の質問を基本とする。

—繰り返し模様の作品について—

質問1) この作品にタイトルをつけるとすれば何ですか。

質問2) なぜ、この模様にしようと思ったのですか。

—作品を制作した手順について—

質問3) この模様はどのようにして描きましたか。

質問4) なぜ、そのような順番で描いたのですか。

—制作過程での思考について—

質問5) この作品を作るときに工夫した所を具体的に教えてください。

質問6) なぜ、そのように工夫しようと思ったのですか。

—模様に対する価値観について—

質問7) この作品を今ふり返ってみて、どのように思いますか。

質問8) なぜ、そのように感じるのですか。

4-2. インタビュー調査

第一に、筆者(T)が生徒Kに実施したインタビュー記録は、次の表10の通りである。

表10 生徒Kへのインタビュー記録

1	T:(冬休み課題を見せながら) この作品を作ったことは覚えていますか。
2	K:はい。
3	T:この作品にタイトルをつけるとすれば何ですか。
4	K:パズルです。
5	T:なぜ、パズルの模様にしようと思ったのですか。
6	K:えっと、その時にちょうど私が欲しいアニメのパズルがあって、そのことを考えることが多かったので、パズルの模様にしようって思ったのだと思います。
7	T:この模様はどのようにして描いたのですか。
8	K:はい。まずは、右上の4分の1の範囲のところを基本に考えて、右下、左上、左下は基本のところと同じ模様をしています。
9	T:なるほど。なぜ、そのように描いていったのですか。
10	K:それは、バランスが崩れないようにするためです。あと、全部が内側を向いた

	り、逆に全部が外側を向いたりするのは良くなくて、ほどほどのバランスを考えると、基本を作ってそれを繰り返すのが良いと思います。
11	T：わかりました。それでは、この作品を作るときに工夫したことは何ですか。
12	K：それは、はみでないように綺麗に描くことです。あとは、2.5cm 間隔のタテとヨコの正方形を意識して描いたことです。
13	T：はい、わかりました。今、この作品をふり返って、どのように思いますか。
14	K：バランス良くできているので、気に入っています。ただ、一個飛ばしで白と黒のコントラストにしているので、黒の色をもっとちゃんと綺麗に塗っておけば良かったです。
15	T：パズルの模様の作品のことがよく分かりました。ありがとうございます。それでは次に、(春休み課題を見せながら)この作品を作ったことは覚えていますか。
16	K：はい、もちろん。
17	T：それでは、この作品にタイトルをつけるとすれば何ですか。
18	K：三角ですかねー。
19	T：なぜ、三角、の模様にしようと思ったのですか。
20	K：えっと、自分の好きなキャラクターで、V-tuber とかに出てくるんですけど、そのキャラクターにできるだけ似ている形にしたかったんですね。それで。
21	T：なるほど。この模様はどのようにして描いたのですか。
22	K：はい。まずー、△の二等辺三角形をすべての基本にしてー、線対称な形で作ります。そして、対称移動を繰り返す連続で作っていく感じで作っています。
23	T：なるほど。なぜ、そのようにして描いていったのですか。
24	K：それはー。その方がバランスが良いと思ったからです。対称(移動)・対称(移動)でいくと、バランスが自然ととれると思ったからです。ただねー、これは幅を適切にとらないとバランスが崩れるんです。
25	T：え、それはどういうことですか。この作品を作るときにどのように工夫したのか、もう少し詳しく教えてください。
26	K：この作品は、一つの二等辺三角形って言っても、左上にあるオレンジ色でトンガリが下を向いている、この二等辺三角形が基本になっているんですよ。そして、まず、横に平行に移動して作っていきます。これは、2cm ずつずらしてこんな感じです。そして、問題はこの次なんですよー。対称(移動)にとると、バランスが崩れるんですよー。正三角形だったら大丈夫なんですけど、私の場合は二等辺三角形を基本にしているんで、結局対称(移動)は無理で、回転(移動)させて、(2列目を)2cm ずつずらして並べていく。もう、こうするしかバランスがとれないって思ったんですよー。このときの1列目と反対向きの2列目の幅を適切にとることを悩みましたねー。
27	T：なるほど。いろいろ工夫して考えていますね。対称移動にして作ろうとしたけれど無理だったことを教えてくださいましたが、どうして、対称移動にして作ろうとしたのですか。
28	K：それは、万華鏡です。万華鏡の授業で、対称移動にしたら模様は美しく見られることがわかったので、対称移動で模様を作ろうと思いました。でも結局無理だったので、回転(移動)させて、そして、0.5(cm)くらいだと思っんですけど、この幅を窮屈にならないように模様を作るのが難しかったです。でも、色使いでそこは誤魔化して窮屈に見えないようにしたつもりです。
29	T：なるほど。回転移動させて0.5cmの幅をとったことは、今ではどう考えているのですか。
30	K：はい、それは、良かったと思っています。二等辺三角形の底辺を1.5(cm)にしているので、それに対して考えると、0.5(cm)くらいが良いと思っています。
31	T：なるほど。よく分かりました。それでは、この作品を今ふり返ってみて、どのように思いますか。
32	K：恥ずかしい、かなー。
33	T：それは、どうしてそう思うのですか。
34	K：それは、自分が好きなキャラクターを他の人に見られたり、紹介されたりすることを意識して作品を作っていないからです。ただ、自分で綺麗に作ろうとして作っただけだから。
35	T：なるほど。三角の模様のことがよく分かりました。ありがとうございます。

第二に, 筆者 (T) が生徒 Y に実施したインタビュー記録は, 次の表 11 の通りである。

表 11 生徒 Y へのインタビュー記録

1	T : (冬休み課題を見せながら) この作品を作ったことは覚えていますか。
2	Y : あ, はい。
3	T : この作品にタイトルをつけるとすれば何になりますか。
4	Y : えーっ。デコボコですかね。
5	T : はい。なぜ, デコボコ, の模様にしようと思いましたか。
6	Y : それは六角形を繰り返していくと綺麗な模様になるかなーって思ったからです。 正六角形は角度がすべて同じになるし, 綺麗な形だなーって思ったからです。
7	T : この模様は, どのような順番で描きましたか, 教えてください。
8	Y : はい。まず, 作品を横にして, 正六角形の中にひし形を 3 つ描きました。 次に, それをひたすらしきつめるように並べて描きました。そして, 作品を縦にして見たら, 正六角形が立方体に見えて, 立体の作品に見えたんです。 そこから, 作品を縦にして, デコボコの立体の作品にしていきました。
9	T : なぜ, 正六角形の中にひし形を 3 つ入れて, それを並べたのですか。
10	Y : はい, それは, 前, 授業で鬼滅の刃のねずこ [キャラクター] の柄を移動の授業の時に勉強したので, それが頭に残っていたからです。
11	T : この作品を作るときに工夫したことは何ですか。
12	Y : えっ。正六角形の中にひし形を入れたことくらいです。
13	T : なぜ, そのような工夫をしようと思ったのですか。
14	Y : えっ。そんな大した工夫ではないですけど, ひし形を移動したら正六角形になるし, その正六角形を並べたらデコボコの模様になるので, シンプルだし, 綺麗だし, ねずこ [キャラクター] みたいだし, 可愛くて良いかなって。
15	T : この作品を今ふり返ってみて, どう思いますか。
16	Y : えっ。整えられている模様って言うか, 模様としても, 四角とか, 角とかも全部同じで, きちんとなっている, っていう感じです。
17	T : デコボコの模様の作品のことがよく分かりました。ありがとうございます。 それでは次に, (春休み課題を見せながら) この作品を作ったことは覚えていますか。
18	Y : はい, はい。
19	T : この作品にタイトルをつけるとすれば何になりますか。
20	Y : うーん, 模様を作っただけだからなー。あえてタイトルをつけるとすれば, コスモスにします。黄色い花でも良いけどなー, やはりコスモスにします。
21	T : なぜ, このような模様にしようと思ったのですか。
22	Y : はい。それは, まず正六角形から端っこのひし形を 6 つ除いたら星形ができたんです。そして, その星の形は花にも見えると思って, このような模様にしました。
23	T : なるほど, わかりました。それでは, この模様はどのような手順で描いたかを教えてください。
24	Y : えっ, はい。まず, 正六角形を描いて, その 6 つの頂点の内側にひし形を描いて, 星形を作ります。次に, 星形の中に x 軸, y 軸みたいに対称の軸を引いたら, 花みたいに見えます。最後に, 星形の中にオレンジ色の 6 つのひし形を描いて, 黄色い花をもっと花らしく見えてくるようにしました。
25	T : この作品を今ふり返ってみて, どのように思いますか。

26	Y : 鬼滅の刃の富岡さん [キャラクター] の服の模様みたいだなーと思います。色の組み合わせで、そうだったかなーと思っています。鬼滅の刃はよく見ていたので、そんな感じの作品ができて、良い作品ができたなーと思います。
27	T : はい。コスモスの模様のことがよく分かりました。ありがとうございます。

第三に、筆者 (T) が生徒 N に実施したインタビュー記録は、次の表 12 の通りである。

表 12 生徒 N へのインタビュー記録

1	T : (冬休み課題を見せながら) この作品を作ったことは覚えていますか。
2	N : はい。
3	T : この作品にタイトルをつけるとすれば何ですか。
4	N : メリー・クリスマスです。
5	T : なぜ、メリー・クリスマスの模様にしようと思ったのですか。
6	N : 冬休みの課題だったので、冬休みと言えばクリスマスだからです。
7	T : この模様は、どのようにして描いていきましたか。
8	N : トナカイを描いて。トナカイが引くそりを、トナカイの背中に上手に入れられるように、トナカイの背中とそりを微調整して描きました。あとは、プレゼントをそりに載せて、トナカイに角をはやして、最後に雪の結晶をつけました。それで、それらをぎっしりしきつめて、繰り返し模様にしました。
9	T : なぜ最後に、雪の結晶をそりにつけたのですか。
10	N : 作品がシンプルすぎてインパクトがないと言うのと、冬と言えば雪は象徴とも言えるので。雪の結晶をマークのようにつけて繰り返し模様にすると、冬っぽい感じがすると思ったので、つけました。
11	T : この作品を作るときに工夫したことを教えてください。
12	N : うん、とにかく、トナカイの背中とそりの角度を繰り返し模様でしっかり収まるように描くところです。
13	T : この作品を今ふり返ってみて、どのように思いますか。
14	N : 白い塗っていない部分をもっと上手く使えたら良かったと思います。
15	T : なぜ、そのように思うのですか。
16	N : えっとー、それは、繰り返し模様は白い部分がなくて、ぎっしり詰まった状態で繰り返して模様が描けたらとても美しく見えるからです。
17	T : クリスマスの模様の作品のことがよく分かりました。ありがとうございます。それでは次に、(春休み課題を見せて) この作品を作ったことは覚えていますか。
18	N : はい。
19	T : この作品にタイトルをつけるとすれば何になりますか。
20	N : それは、雪の結晶です。
21	T : なぜ、模様を雪の結晶にしようと思ったのですか。
22	N : それは、万華鏡の授業を受けたのがすごい印象に残っていて、万華鏡は六角形ができていて綺麗だったじゃないですかー。だから、模様と言えば万華鏡でしょー、みたいな感じです。それで、六角形で綺麗なものと言えば、雪の結晶を思いつきました。
23	T : この模様は、どのようにして描いたのですか。
24	N : 正三角形の中に、水色の枝みたいなのを描いて、あと 2 つは赤色の小さな枝みたいなのを描きました。あとは、万華鏡みたいに対称移動をしていって繰り返していけばできます。
25	T : 平行移動でも良いのに、なぜ対称移動したのですか。
26	N : やっぱり万華鏡の授業のインパクトが強くて。正三角形を対称移動して模様を作ってみたかったし、水色と赤色の枝だけで対称移動したら雪の結晶ができそうなことも予測できたから。

27	T: この作品を作るときに工夫したことを教えてください。
28	N: 雪と言ったら青と白が思い浮かぶけれど、絵で模様として綺麗に、そしてリアルを少し超えて青と黄と赤を使ってデザインとして綺麗に見えるようにしたところ。あと対称移動に設定したところ。
29	T: この作品を今ふり返ってみて、どのように思いますか。
30	N: 上手く描けていると思います。雪の結晶と誰もがわかるように描けたと思う。
31	T: 作品を作るとき、どうやって思いついているのですか。
32	N: いつも私がアイデアを出すときには、身のまわりのものを使います。あと、そのときにパッと思いついたものを使うことも多いです。外を眺める癖があって、街の景色や看板をボーッと見たりします。そして、あまり考え過ぎずに考えます。
33	T: なるほど。雪の結晶の模様のことがよく分かりました。ありがとうございます。

5. 考察

(1) 模様全体の中の「部分」として捉える。

生徒Kによると、表 10 の「8. 右上の4分の1の範囲のところを基本に考えて、右下、左上、左下は基本のところと同じ模様をしています。」の発言は、パズル(作品名)という模様全体を右上の4ピースの「部分」から捉えていることが分かる。また、「26. 一つの二等辺三角形って言っても、左上にあるオレンジ色でトンガリが下を向いている、この二等辺三角形が基本になっているんですよー。そして、まず、横に平行に移動して作っていきます。」の発言は、三角(作品名)という模様全体を左上の二等辺三角形の「部分」から捉えていることが分かる。生徒Yによると、表 11 の「8. 正六角形の中にひし形を3つ描きました。次に、それをひたすらしきつめるように並べて描きました。」の発言は、デコボコ(作品名)という模様全体に対して、ひし形を3つ中に入れた正六角形の「部分」から捉えていることが分かる。生徒Nによると、表 12 の「8. トナカイを描いて。トナカイが引くそりを、トナカイの背中に上手に入れられるように、トナカイの背中とそりを微調整して描きました。あとは、プレゼントをそりに載せて、トナカイに角をはやして、最後に雪の結晶をつけました。それで、それらをぎっしりしきつめて、繰り返し模様にしました。」の発言は、メリー・クリスマス(作品名)という模様全体に対して、そりを引いたトナカイの「部分」から捉えていることが分かる。また、「24. 正三角形の中に、水色の枝みたいなのを描いて、あと2つは赤色の小さな枝みたいなのを描きました。あとは、万華鏡みたいに対称移動をしていって繰り返していけばできます。」の発言は、雪の結晶(作品名)という模様全体に対して、正三角形の中にある水色の枝と赤色の2つの枝の「部分」から捉えていることが分かる。

これらのことから、模様を見る視点の一つに、全体を構成するための「部分」があると考えられる。実際の指導にあたっては、模様全体を「部分」ごとに見ることを意識させる発問や「部分」から模様を制作することを想像させる活動の設定などがデザイン可能である。

(2) 既習の学習内容や経験を活用して捉える。

生徒Kによると、表 10 の「10. バランスが崩れないようにするためです。」、「14. バランス良くできているので、気に入っています。ただ、一個飛ばしで白と黒のコントラストにしているので、黒の色をもっとちゃんと綺麗に塗っておけば良かったです。」、「24. その方がバランスが良いと思ったからです。対称(移動)・対称(移動)でいくと、バランスが自然ととれると思ったからです。」、「26. 問題はこの次なんですよー。対称(移動)にとると、バランスが崩れるんですよー。正三角形だったら大丈夫なんですけど、私の場合は二等辺三角形を基本にしているので、結局対称(移動)は無理で、回転(移動)させて、(2列目を)2cmずつずらして並べていく。もう、こうするしかバランスがとれないって思ったんですよー。」の発言からは、中学1年に美術科授業で学習したバランス、コントラスト、シンメトリー(対称)といった「絵の構成」で学習した用語が表出している。また、中学1年の数学科授業で学習した対称移動、回転移動といった「移動」で学習した用語も表出している。さらには、「28. 万華鏡の授業で、対称移動にしたら模様は美しく見られることがわかったので、対称移動で模様を作ろうと思いました。」の発言から、自ら経験した数学科授業を活かして模様制作を模索していた様子も窺われる。生徒Yによると、表 11 の「14. ひし形を移動したら正六角形になるし、その正六角形を並べたらデコボコの模様になる。」、「24. 星形の中にx軸、y軸みたいに対称の軸を引いたら、花みたいに見えます。」の発言は、数学科授業で学習した移動や対称の軸といった図形用語が表出している。また、「10. 前、授業で鬼滅の刃のねずこ[キャラクター]の柄を移動の授業の時に勉強したので、それが頭に残っていたからです。」の発言から、

麻の葉模様を移動の観点から扱った過去の数学科授業を活かした様子が窺われる。生徒Nによると、表 12 の「22. 万華鏡の授業を受けたのがすごい印象に残っていて、万華鏡は六角形ができていて綺麗だったじゃないですか。」「24. 正三角形の中に、水色の枝みたいなのを描いて、あと 2 つは赤色の小さな枝みたいなのを描きました。あとは、万華鏡みたいに対称移動をしていって繰り返していけばできます。」「26. やっぱり万華鏡の授業のインパクトが強くて。正三角形を対称移動して模様を作ってみたかった。」の発言から、数学科授業で学習した対称移動の用語が表出し、過去に経験した万華鏡の授業を活かした模様作りに参画した生徒Nの意識が現れている。

これらのことから、模様を図形として見る視点の一つに、既習の学習内容や経験が起因していると考ええる。日常生活の中で経験したことや美術科などの他教科で学習した内容があれば、小学校算数科で学習した三角形や六角形などの「かたち」、さらには、中学校数学科で学習した「かたちの移動」などが考えられる。実際の指導にあたっては、かたち、移動、バランスなど、自由自在に試行錯誤しながら模様を制作したり、分析したりする授業設定がデザイン可能である。

(3) 個人ごとの好みや特性に影響する。

生徒Kによると、表 10 の「6. その時にちょうど私が欲しいアニメのパズルがあって、そのことを考えることが多かったので、パズルの模様にしようって思った。」「20. 自分の好きなキャラクターで、V-tuber とかに出てくるんですけど、そのキャラクターにできるだけ似ている形にしたかった。」「34. 自分が好きなキャラクターを他の人に見られたり、紹介されたりすることを意識して作品を作っていないからです。ただ、自分で綺麗に作ろうとして作っただけだから。」の発言から、欲しい物や好きなキャラクターをもとにして自分なりに綺麗な模様を制作しようとした様子が窺われる。生徒Yによると、表 11 の「6. 六角形を繰り返していくと綺麗な模様になるかなーって思ったからです。正六角形は角度がすべて同じになるし、綺麗な形だなーって思ったからです。」「14. 正六角形を並べたらデコボコの模様になるので、シンプルだし、綺麗だし、ねずこ [キャラクター] みたいだし、可愛くて良いかなって。」「16. 整えられている模様って言うか、模様としても、四角とか、角とかも全部同じで、きちんとなっている。」の発言から、綺麗な形や知っているキャラクターをもとにして自分なりに整った模様を制作しようとした様子が窺われる。生徒Nによると、表 12 の「6. 冬休みの課題だったので、冬休みと言えばクリスマスだからです。」「10. 冬と言えば雪は象徴とも言えるので。雪の結晶をマークのようにつけて繰り返し模様にすると、冬っぽい感じがすると思った。」「22. 万華鏡は六角形ができていて綺麗だったじゃないですか。だから、模様と言えば万華鏡でしょー、みたいな感じです。それで、六角形で綺麗なものと言えば、雪の結晶を思いつきました。」の発言から、季節を象徴する物であり綺麗な形でもある六角形を基本とした雪の結晶をもとにして、綺麗な模様を制作しようとした様子が窺われる。

一方で、焦点をあてた 3 名の生徒が制作した 2 つの作品に関して、それぞれのインタビュー記録 (表 10, 表 11, 表 12) から、次の図 13 のような共通した言葉を抽出することができた。

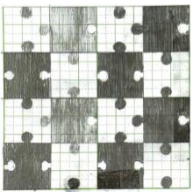
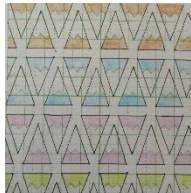
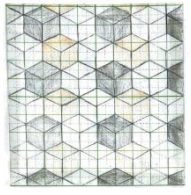

	冬休み課題 (令和 3 年 12 月)	春休み課題 (令和 4 年 3 月)	共通点
生徒K			バランス
生徒Y			正六角形の中に ひし形



図 13 焦点をあてた生徒による作品の共通点

図 13 における各生徒による作品の共通点から, 作品の構成バランスを気にかけたり, 綺麗な形を意識したり, 身のまわりのものを探したり, 制作時期が異なっても各生徒で一貫して考える事柄があることが分かった。

以上のことから, 模様を図形として見る視点の一つに, 好みや特性に応じた模様の見方に関する個人差があると考えられる。自分が気になることに関係づけたい, 整えた状態にしたい, 身のまわりにあるみんなが分かることにしたいなど, 模様の見方にも各人の好みや特性があると考えられる。実際の指導にあたっては, 各人の特性があるからこそ, その特性を活かした万華鏡模様を分析する授業や繰り返し模様を制作する授業設定がデザイン可能である。

6. おわりに

筆者は幼少期から絵画が苦手なため, 数学科授業のデザインを考えるうえでも, これまでは模様などを教材として扱うことは多くなかった。しかしながら, 本研究を推進するにあたって, 麻の葉模様を移動でつくる授業や『万華鏡の模様』実践, 繰り返し模様を制作する実践をデザインし, ふだんの数学科授業では見られない子どもたちの様相に出会うことができた。

わが国の中学校数学科授業において, 模様を図形として見る判断力を培うための有効な指導法は曖昧である。そこで, 本研究の目的を, 中学 1 年の図形指導において, 模様を図形として見る判断力を伸ばす指導の視点を得ることとした。そのために, 中学校段階で学習する模様にかかわる授業を整理したうえで, 中学生にインタビュー調査を実施し, 模様を図形として見る判断力を伸ばす視点を考察した。その結果, 次の 3 つの視点を得た。

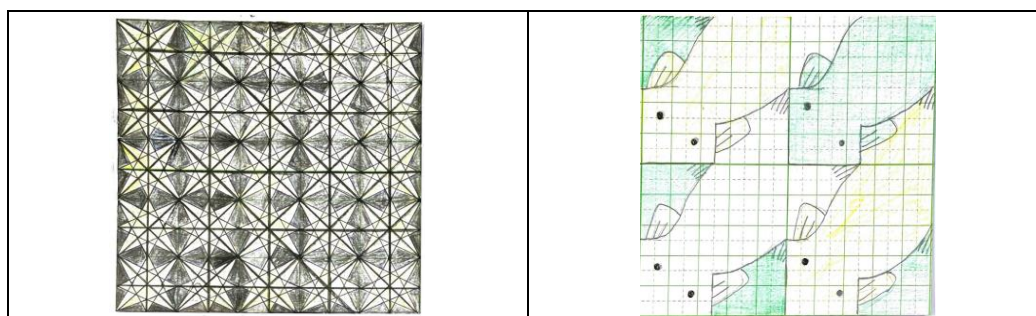
- 〔1〕 模様を見るときには, 全体を見たり「部分」を見たりすること
- 〔2〕 既習の学習内容や経験をもとにした図形の捉えで模様を見ていること
- 〔3〕 個人ごとの好みや特性を主として模様を見ていること

実際の指導法についての具体的な実践は, 今後の研究で検証していくこととするものの, 方向性を次にあげておく。

- ・ 模様全体を「部分」ごとに見ることを意識させる発問
- ・ 「部分」から模様を制作することを想像させる活動
- ・ ICTを利用して自由自在に試行錯誤しながら行う模様制作や模様分析
- ・ 作図によって模様を制作する活動
- ・ 各人の特性を活かした万華鏡模様の分析をはじめとする新奇的な授業
- ・ 繰り返し模様をデザイン・制作する授業

さらなる新奇的な研究として, 教科を超え STEAM 教育の視点を取り入れた「投影図についての指導」, 「透視図法と相似な図形の連動」, 「立体の見え」についての研究も推進していきたい。

最後に, 生徒の繰り返し模様の作品をあげて, 本稿を閉じる。



【 引用・参考文献 】

- 新村出, 広辞苑第四版, 岩波書店, 1994.
- 文部科学省, 全国学力・学習状況調査—算数B—, 2018.
- 文部科学省, 全国学力・学習状況調査解説資料—小学校算数—, 2018.
- 文部科学省, 全国学力・学習状況調査—数学B—, 2017.
- 藤井齊亮ほか, 新しい数学1, 令和2年文部科学省検定済, 東京書籍, 2021.
- 浜島書店編集部, 感じる表す美術, 浜島書店, 2018.
- 滝田和徳ほか, 説明の評価・改善を通じた中学1年生の批判的思考の進展の特徴づけ—「図形の移動の活用」の授業におけるグループの事例から—, 日本数学教育学会誌, 第104巻第5号, 4-15, 2022.
- 藤原大樹, 中1での図形指導の改善—ICTを用いた創作による図形の移動の活用—, 第104回全国算数・数学教育研究大会発表要旨集, 237, 2022.
- 影山和也, 視覚化の機能を生かした空間図形カリキュラムの事例検討, 第10回春期研究大会論文集, 183-189, 2022.
- 関口靖広, 教育研究のための質的研究法講座, 北大路書房, 2013.

逆命題の真偽を判別する中学生の思考に関する研究

— 学習者と指導者の意識調査をもとにして —

天野 秀樹 ・ 北基 如法*

1. はじめに

中学校数学科において、筋道立てて考察し表現する力を伸ばすことをめざした論証指導がある。中学 2 年の論証指導は、三角形や平行四辺形の性質を三角形の合同条件などを基にして証明する活動が主となる。また、逆命題について取り扱い、常に成り立つ場合、常に成り立つとは限らない場合を判別する活動もある。この活動では、命題が常に成り立つ場合は命題を証明すること、命題が常に成り立つとは限らない場合は反例を一つ示すことについて指導する。

中学 2 年の教科用図書では、逆命題を次の図 1 のように取り扱っている (藤井ほか, 2021)。

問 3 次の(1)~(3)について、それぞれの逆をいいなさい。
また、それが正しいかどうかもいいなさい。

(1) 右の図で、 $\ell \parallel m$ ならば $\angle a = \angle b$

(2) 2つの三角形が合同ならば、その 2つの三角形は面積が等しい。

(3) $x \geq 5$ ならば $x > 3$

問 3 で調べたように、正しいことがらの逆はいつでも正しいとはかぎらない。したがって、ある定理の逆が正しいことをいうためには、あらためて、そのことを証明する必要がある。

また、問 3 の(2)の逆「2つの三角形の面積が等しければ、その 2つの三角形は合同である。」は、たとえば右の図のような場合、成り立たない。

このように、あることがらが成り立たない例を **反例** という。
あることがらが正しくないことを示すには、反例を 1つあげればよい。

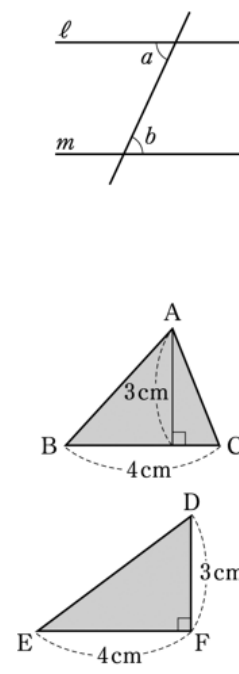


図 1 逆命題の取り扱い〔中学 2 年の教科用図書 (東京書籍, 2021)〕

中学 2 年生が、正しい、正しくないと答える直前には、逆命題の真偽を判別する思考を働かせている。本研究におけるリサーチ・クエスチョンは、中学生が逆命題の真偽を判別する思考を働かせている場面において、どのように考えているのだろうか、迷っているのではないか、ということである。

本研究の目的は、逆命題の真偽を判別する場面での中学生における思考の実態を明らかにすることである。そのためにも、逆命題の真偽判別にかかわる先行研究を概観したうえで、真偽を判別する思考の段階を整理する。次に、学習者である中学生に対して実施した意識調査を分析する。そして、指導者である中学校数学科教師に対して実施した意識調査を分析する。これらのことを通して、中学生の思考の実態及びそれを取り巻く数学科教師の意識を明らかにしたい。

* 広島大学大学院人間社会科学部研究科

Hideki AMANO, Yukinori KITADAI

Study on the thinking of junior high school students to judge the truth of the reverse proposition :

Based on the investigation of learners and mathematics teachers

2. 逆命題の真偽を判別する思考の枠組み

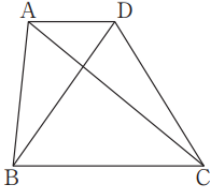
本節ではまず、逆命題や反例についての先行研究及び logic についての先行研究を概観する。次に、逆命題の真偽を判別するうえで、中学生が思考を働かせる際の背景にある日常の logic と数学の logic を示して、真偽を判別する思考の段階を整理する。

2-1. 逆命題や反例についての先行研究

逆命題や反例についての数学教育研究は、これまでに多くなされてきている。平成 28 年度に中学 3 年生に実施した全国学力・学習状況調査数学 A における大問 7 の (3) 番では、**図 2** のような問題が出題されている。

(3) 右の図では、 $\triangle ABC$ と $\triangle DBC$ の面積について、次のことがらが成り立ちます。

四角形 ABCD で、
 $AD \parallel BC$ ならば $\triangle ABC = \triangle DBC$ である。



このことがらの逆を考えます。
下の , に当てはまるものを記号で表し、
上のことがらの逆を完成しなさい。

四角形 ABCD で、
 ならば である。

図 2 逆命題をつくる問題 [全国学力・学習状況調査の数学 A (国立教育政策研究所, 2016)]

この問題の正答率は、72.4%であった (国立教育政策研究所, 2016)。

鈴木 (1994) は逆命題を考える意義として、中学生に証明の必要感をもたせることができると述べている。そのうえで、オープンエンドの問題から逆命題をつくる活動の利点をあげている。鈴木 (1994) をはじめとする逆命題をつくる指導法の研究は、常に成り立つ逆命題を探究する活動に焦点をあてたものである。

伊藤 (2015) は小学生、徳江 (2013) は中学生を対象にして反例を扱った指導法を研究している。これらの反例を扱った研究は、逆命題が常に成り立つとは限らない場合に説明する活動に焦点をあてたものである。

以上にあげた逆命題や反例についての先行研究の多くは、命題が常に成り立つ場合は命題を証明すること、命題が常に成り立つとは限らない場合は反例を一つ示すことを前提とした研究である。次の林 (1968) の主張は、その典型といえる。

『 正しいことを証明するには形式的な証明が必要であり、これに反して、正しくないことを証明するには反例が必要である。かくして、証明と反例は車の両輪の如き働きをもつものであり、数学的発見は二つのゴールを目ざしている。すなわち一つは証明の完成であり、いま一つは反例の提示である。(p. 42) 』

これらの先行研究に対して橋本 (2020) は、中学生が逆命題の真偽を判別する場面に着目した研究を行っている。そして、真偽を判別する際には、中学生が様々に表現を置き換えられるように授業者が発問する指導が有効であると述べている。また、袴田ほか (2018) は、高校生を対象として命題の真偽の規定方法に着目した研究を行っている。しかしながらこの研究は、間接証明法についてのカリキュラム開発をめざした研究である。

以上のようにこれまでの数学教育研究において、逆命題や反例についての研究は多くなされてきている。それらの研究の中で橋本 (2020) のように、中学生が逆命題の真偽を判別する場面での指導法に着目した研究は稀である。ましてや、逆命題の真偽を判別する場面での中学生の思考の実態に着目した研究は管見の限りない。

2-2. 論理 (logic) についての先行研究

論理 (logic) についての先行研究では, 逆命題の真偽を判別する場面での思考に着目した研究がなされている。T, C, O'Brien ほか (1970) は, 6 歳から 13 歳までの子どもたちを対象に逆命題の真偽判別の思考調査を実施している。その結果, 逆命題は常に成り立つと考えてしまう「child logic」が働くことを結論づけている。松尾ほか (1977) は, 中学生と高校生を対象に逆命題の真偽判別の思考調査を実施している。その結果, わが国の生徒においても逆命題は常に成り立つと考える child logic が働くことを結論づけている。守屋ほか (2001) は, 逆命題の真偽判別において child logic が働く中学生を対象に, 逆命題の真偽を判別する学習と練習をすることによって数学の論理へ移行できることを示している。

2-3. 逆命題の真偽を判別する思考の段階

日常の場面での論理と数学科授業での論理は異なる。「昼食のおむすびは三角おむすびである。」という事象に対して, 三角である (正しい), 三角でない (正しくない) という判別ができる。また, 三角であるとも三角でないとも言える (どちらも言い難い) という判別も日常の場面では行われる。それに対して, 「答えが 2 になるたし算は $1 + 1$ だけである。」という事象に対しては, 常に成り立つとは限らない (正しくない) という判別ができる。また, 「内角の和が 180 度である図形は三角形である。」という事象に対しては, 常に成り立つ (正しい) と判別する。一方で, 「四角形は三角形である。」のような常に成り立たない事象に対しては, 数学科授業で取り扱わない。

以上のことをまとめると, 日常の論理と数学の論理の差異は, 表 1 のようにまとめられる。

表 1 日常の論理と数学の論理における真偽の判別

命題 場面	常に成り立つ	常に成り立つとは限らない	常に成り立たない
日常の場面	正しい	どちらも言い難い	正しくない
数学科授業	正しい	正しくない	取り扱わない

表 1 に示したように, 日常の場面において正しくないと判別する事象を, 数学科授業において正しくないと判別するわけではない。常に成り立つとは限らない場合, 日常の場面であればどちらも言い難い場面において, 数学科授業では正しくないと判別することが要求される。これらの判別の差異が, 逆命題の真偽を判別する思考を働かせる際に, どの程度影響を及ぼしているのだろうか。次に, 思考の段階を区別して表 2 に整理する。

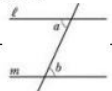
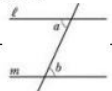
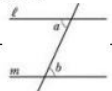
表 2 逆命題の真偽を判別する思考の段階

ステージ 3	「正しい場合と正しくない場合がある」と考えることができおり, 「正しくない」と答えることもできている。
ステージ 2	「正しい場合と正しくない場合がある」と考えることができているが, 「正しくない」と答えることができていない。
ステージ 1	「正しい場合と正しくない場合がある」と考えることができおらず, 「正しくない」と答えることもできていない。

3. 学習者に対する意識調査

3-1. 調査の概要

- ねらい 逆命題の真偽を判別する中学生の意識を調べる。
- 時期 令和4年4月20日(水)午前中の50分授業のうち10分
- 対象 国立大学附属S中学校生徒226名(中学1年79名, 中学2年75名, 中学3年72名)

○調査問題	○調査問題設計の趣旨					
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">アンケート調査</p> <p style="text-align: right;">令和4年4月</p> <p>◎次のアンケートは、成績に関係しません。素直な気持ちで、自分の考えで答えてください。</p> <p style="text-align: center;">()年()組()番</p> <p>□次の文について、それぞれ質問があります。自分の考えに近いものに、○をつけて答えてください。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;"> <p>文① 「2つの三角形の面積が等しい」場合は、「2つの三角形は合同である」。</p> <p>(質問1) 文①について、あなたの考えに最も近いものに○をつけてください。 [正しい・正しい場合と正しくない場合がある・正しくない]</p> <p>(質問2) 文①の正しさについて、次の3択で○をつけて答えてください。 [正しい・正しくない・どちらとも言えない]</p> </td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">  </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> <p>文② 「3より大きい数である」場合は、「5より大きい数である」。</p> <p>(質問1) 文②について、あなたの考えに最も近いものに○をつけてください。 [正しい・正しい場合と正しくない場合がある・正しくない]</p> <p>(質問2) 文②の正しさについて、次の3択で○をつけて答えてください。 [正しい・正しくない・どちらとも言えない]</p> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> <p>文③ 「a と b の角が等しい」場合は、「l と m は平行である」。</p> <p>(質問1) 文③について、あなたの考えに最も近いものに○をつけてください。 [正しい・正しい場合と正しくない場合がある・正しくない]</p> <p>(質問2) 文③の正しさについて、次の3択で○をつけて答えてください。 [正しい・正しくない・どちらとも言えない]</p> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> <p>文④ 「2つの数のかけ算の答えが整数である」場合は、「2つの数は両方とも整数である」。</p> <p>(質問1) 文④について、あなたの考えに最も近いものに○をつけてください。 [正しい・正しい場合と正しくない場合がある・正しくない]</p> <p>(質問2) 文④の正しさについて、次の3択で○をつけて答えてください。 [正しい・正しくない・どちらとも言えない]</p> </td> </tr> </table> </div>	<p>文① 「2つの三角形の面積が等しい」場合は、「2つの三角形は合同である」。</p> <p>(質問1) 文①について、あなたの考えに最も近いものに○をつけてください。 [正しい・正しい場合と正しくない場合がある・正しくない]</p> <p>(質問2) 文①の正しさについて、次の3択で○をつけて答えてください。 [正しい・正しくない・どちらとも言えない]</p>		<p>文② 「3より大きい数である」場合は、「5より大きい数である」。</p> <p>(質問1) 文②について、あなたの考えに最も近いものに○をつけてください。 [正しい・正しい場合と正しくない場合がある・正しくない]</p> <p>(質問2) 文②の正しさについて、次の3択で○をつけて答えてください。 [正しい・正しくない・どちらとも言えない]</p>	<p>文③ 「a と b の角が等しい」場合は、「l と m は平行である」。</p> <p>(質問1) 文③について、あなたの考えに最も近いものに○をつけてください。 [正しい・正しい場合と正しくない場合がある・正しくない]</p> <p>(質問2) 文③の正しさについて、次の3択で○をつけて答えてください。 [正しい・正しくない・どちらとも言えない]</p>	<p>文④ 「2つの数のかけ算の答えが整数である」場合は、「2つの数は両方とも整数である」。</p> <p>(質問1) 文④について、あなたの考えに最も近いものに○をつけてください。 [正しい・正しい場合と正しくない場合がある・正しくない]</p> <p>(質問2) 文④の正しさについて、次の3択で○をつけて答えてください。 [正しい・正しくない・どちらとも言えない]</p>	<p>ねらいは、逆命題の真偽を判別する際の中学生の思考実態を明らかにすることであるため、調査する問題は、あらかじめ逆にした問いを出題した。</p> <p>問題数は図形領域から2題、数と式領域から2題出題した。両方の領域から2題ずつ出題することで、中学2年の図形において逆を学習済みである中学3年生に、学習したことをあからさまに想起させないことを意図した。</p> <p>問題の内容は典型的な問題を選定し、答えが真となる問題を1題、偽となる問題を3題とした。真と偽に対する双方の中学生の思考実態を明らかにすること、そして、特に偽を判別する際に働く思考実態を明らかにすることを意図して、真を1題、偽を3題とした。</p> <p>中学生全員を対象としているため、小学校終了段階で回答できる問題を作成した。</p>
<p>文① 「2つの三角形の面積が等しい」場合は、「2つの三角形は合同である」。</p> <p>(質問1) 文①について、あなたの考えに最も近いものに○をつけてください。 [正しい・正しい場合と正しくない場合がある・正しくない]</p> <p>(質問2) 文①の正しさについて、次の3択で○をつけて答えてください。 [正しい・正しくない・どちらとも言えない]</p>						
<p>文② 「3より大きい数である」場合は、「5より大きい数である」。</p> <p>(質問1) 文②について、あなたの考えに最も近いものに○をつけてください。 [正しい・正しい場合と正しくない場合がある・正しくない]</p> <p>(質問2) 文②の正しさについて、次の3択で○をつけて答えてください。 [正しい・正しくない・どちらとも言えない]</p>						
<p>文③ 「a と b の角が等しい」場合は、「l と m は平行である」。</p> <p>(質問1) 文③について、あなたの考えに最も近いものに○をつけてください。 [正しい・正しい場合と正しくない場合がある・正しくない]</p> <p>(質問2) 文③の正しさについて、次の3択で○をつけて答えてください。 [正しい・正しくない・どちらとも言えない]</p>						
<p>文④ 「2つの数のかけ算の答えが整数である」場合は、「2つの数は両方とも整数である」。</p> <p>(質問1) 文④について、あなたの考えに最も近いものに○をつけてください。 [正しい・正しい場合と正しくない場合がある・正しくない]</p> <p>(質問2) 文④の正しさについて、次の3択で○をつけて答えてください。 [正しい・正しくない・どちらとも言えない]</p>						

(質問1)は、「正しい」、「正しい場合と正しくない場合がある」、「正しくない」の3つのうち、どのように考えているかを明らかにするための問いである。(質問2)は、真偽を判別する際、特に偽が正答である問題に対して、正しくないと答えられるのかを明らかにするために、「正しくない」、「どちらとも言えない」の回答項目を設定した。これらの(質問1)、(質問2)によって、中学生における逆命題の真偽を判別する思考の段階(表2)の実態を把握できるようにした。

3-2. 調査結果

3-2-1. 答えが真となる問題の調査結果

文③の(質問2)に関して「正しい」を選択した生徒は、中学1年:89%, 中学2年:81%, 中学3年:90%であった。

3-2-2. 答えが偽となる問題の調査結果

文①, 文②, 文④について、逆命題の真偽を判別する思考の段階(表2)の実態を把握するために、(質問1)において「正しい場合と正しくない場合がある」を選択しているかどうか、(質問2)において「正しくない」を選択しているかどうかを集計し、表2における3つのステージに分類した。その結果が、次の表3, 表4, 表5である。

表 3 文①の真偽を判別する思考の段階

「2つの三角形の面積が等しい」場合は, 「2つの三角形は合同である」。		中学1年	中学2年	中学3年
ステージ3	「正しい場合と正しくない場合がある」と考えることができおり, 「正しくない」と答えることもできている。	34%	36%	44%
ステージ2	「正しい場合と正しくない場合がある」と考えることができているが, 「正しくない」と答えることができていない。	48%	45%	35%
ステージ1	「正しい場合と正しくない場合がある」と考えることができおらず, 「正しくない」と答えることもできていない。	18%	19%	21%

表 4 文②の真偽を判別する思考の段階

「3より大きい数である」場合は, 「5より大きい数である」。		中学1年	中学2年	中学3年
ステージ3	「正しい場合と正しくない場合がある」と考えることができおり, 「正しくない」と答えることもできている。	24%	33%	43%
ステージ2	「正しい場合と正しくない場合がある」と考えることができているが, 「正しくない」と答えることができていない。	34%	39%	32%
ステージ1	「正しい場合と正しくない場合がある」と考えることができおらず, 「正しくない」と答えることもできていない。	42%	28%	25%

表 5 文④の真偽を判別する思考の段階

「2つの数のかけ算の答えが整数である」場合は, 「2つの数は両方とも整数である」。		中学1年	中学2年	中学3年
ステージ3	「正しい場合と正しくない場合がある」と考えることができおり, 「正しくない」と答えることもできている。	27%	25%	40%
ステージ2	「正しい場合と正しくない場合がある」と考えることができているが, 「正しくない」と答えることができていない。	49%	37%	28%
ステージ1	「正しい場合と正しくない場合がある」と考えることができおらず, 「正しくない」と答えることもできていない。	24%	37%	32%

また、ステージ3の回答を「3」、ステージ2の回答を「2」、ステージ1の回答を「1」としたデータをもとに、各学年を独立した群と捉えて、学年相互の中央値の差を検定し統計による分析を行った〔註〕。その結果、文②における中学1年と中学2年、中学3年との間に差があることが認められ、それ以外の真偽を判別する思考の段階には各学年の間に差がないことがわかった。

3-3. 考察

第1に、答えが真となる逆命題の判別は、指導の有無にかかわらず8割から9割が「正しい」と判別できることから、中学生にとって容易な判別であると言えよう。

第2に、答えが偽となる逆命題を判別する中学生の思考について考察する。まず、文②「3より大きい数である場合は、5より大きい数である。」の真偽を判別する思考の段階について、中学2年生や中学3年生よりも中学1年生の方が有意に低かったことは、中学校の学習で数直線を使用した数の大小関係や変数の捉えについての学習経験を積むこと等が影響していると予想される。一方で、それ以外の思考の段階には各学年で差がないことをふまえると、中学3年生が中学2年時に論証指導を受けていても中学1年生や中学2年生と真偽を判別する思考の段階に差ができないことを示している。したがって、真偽を判別する思考を調べた本調査について、逆命題を取り扱った中学2年時の指導が有効に働いていないことがわかる。次に、論証指導を受けた中学3年生が真偽を判別する思考の段階（表3、表4、表5）に注目すると、ステージ3：約4割、ステージ2：約3割、ステージ1：約2～3割である。このことを図に表すと、次の図3のようになる。

4-2. 調査結果

4-2-1. 答えが真となる問題の調査結果

文③の(質問2)に関して「正しい」の回答率の中央値は7.5(割)であった。

4-2-2. 答えが偽となる問題の調査結果

文①, 文②, 文④における(質問1)及び(質問2)について, それぞれの回答率の中央値は次の表6, 表7の通りである。

表6 (質問1)に対する数学科教師の回答率の中央値

(質問1)		正しい	正しい場合と 正しくない場合がある	正しくない
文①	「2つの三角形の面積が等しい」場合は, 「2つの三角形は合同である」。	3	4	3
文②	「3より大きい数である」場合は, 「5より大きい数である」。	2	3	3
文④	「2つの数のかけ算の答えが整数である」場合は, 「2つの数は両方とも整数である」。	3	4	2

表7 (質問2)に対する数学科教師の回答率の中央値

(質問2)		正しい	正しくない	どちらとも言えない
文①	「2つの三角形の面積が等しい」場合は, 「2つの三角形は合同である」。	2	3	3.5
文②	「3より大きい数である」場合は, 「5より大きい数である」。	2	3.5	3
文④	「2つの数のかけ算の答えが整数である」場合は, 「2つの数は両方とも整数である」。	3	3	3

4-3. 考察

第1に, 答えが真となる逆命題の判別は, 数学科教師の回答率の中央値が7.5に対して, 実際の中学生は8割から9割が「正しい」と判別できる。このことから, 指導者が考えるよりも学習者の判別は難しくないことがわかる。

第2に, 答えが偽となる逆命題の判別について考察する。まず, (質問2)に対して「正しくない」と判別することについて, 数学科教師の回答率の中央値は, 文①: 3, 文②: 3.5, 文④: 3である。これに対して, 学習済みである中学3年生の実態は約4割であった。このことから, 学習者の実際の思考に対する指導者の意識が大きく乖離していることはない。次に, (質問1)に対する「正しい場合と正しくない場合がある」[ステージ2及び3の段階]について, 数学科教師の回答率の中央値は, 文①: 4, 文②: 3, 文④: 4である。これに対して中学生の実態は, 中学1年, 中学2年, 中学3年ともに約6割から約8割であった。このことから, 問題状況は理解しているのに答え方がわかっていなかったり, 困惑していたりする学習者に対して, 問題状況が理解されていないと指導者が捉えている可能性を示唆している。この点における学習者の実態を捉える指導者の意識の乖離は問題である。したがって指導者は, 問題状況まで理解できている学習者の実態を的確に捉える意識をもつ必要があると言えよう。

5. おわりに

本研究の目的は, 逆命題の真偽を判別する場面での中学生における思考の実態を明らかにすることであった。そのためにまず, 先行研究を概観したうえで, 逆命題の真偽を判別する思考の段階を3つのステージに分類した(表2)。

次に, 学習者である中学生に対して意識調査を実施した。その結果, 中学 3 年生が中学 2 年時に受けた逆命題を取り扱った指導は有効に働いておらず, おおむね中学 1 年生や中学 2 年生と真偽を判別する思考の段階には差がないことがわかった。また, 常に成り立つとは限らない問題状況を理解していても, 「正しくない」と答えればよいことがわかっていない中学生が約 3 割いることもわかった。

さらに, 指導者である中学校数学科教師に対して意識調査を実施した。その結果, 問題状況は理解しているのに答え方がわかっていなかったり困惑していたりする学習者に対して, 問題状況が理解されていないと指導者が捉えている傾向があることがわかった。

本研究の課題は, 学習者や指導者に対して実施した意識調査が思考の詳細にまで問いかける調査にできていなかったことである。どのようなことを考えながら回答したのかを明らかにする調査に改善する余地がある。

今後の研究において, 逆命題を取り扱う指導で留意することを 2 点整理する。

- 1) 学習者が「正しい場合と正しくない場合がある」と考えることができている場合には, 学習者が考えることができている状況を指導者が認め, 学習者に現況を意識させること
- 2) 1) を前提とした逆命題の真偽を判別する有用な指導法を開発すること
 [例] 発問を工夫すること「逆の文章は, 性質にできますか。」「正しいと言いきれませんか。」
 相手を説得する手段として反例を取りあげること
 他の学習状況においても逆命題として意識する場面を取り扱うこと

[註] 文①, 文②, 文④における中学 1 年, 中学 2 年, 中学 3 年の各データの中央値はいずれも“2”であった。これらの独立した 2 群どうしの中央値の差に関して, マン・ホイットニ検定(両側, 危険率 5%)を実施した。その結果, 同順位補正 Z 値が下表のようになり, 絶対値が境界値の $Z(0.975) = 1.96$ 以上であったのは, 文②における中学 1 年と中学 2 年との間のみであることがわかった。

同順位補正 Z 値	文①	文②	文④
中学 1 年	-0.20	-2.01	1.23
中学 2 年			
中学 3 年	-0.53	-1.00	-1.49

【 引用・参考文献 】

- 藤井齊亮ほか, 新しい数学 2, 令和 2 年文部科学省検定済, 東京書籍, 135, 2021.
- 国立教育政策研究所, 平成 28 年度全国学力・学習状況調査解説資料中学校数学, 59, 2016.
- 鈴木誠, 中学校数学科における「逆」の問題づくりに関する研究—オープンエンドアプローチを取り入れた指導を通して—, 日本数学教育学会誌第 76 巻第 7 号, 167-174, 1994.
- 伊藤孝希, 算数教育におけるクリティカルシンキングの育成に関する基礎的研究—反例の提示に着目して—, 数学教育学研究第 21 巻第 2 号, 39-48, 2015.
- 徳江政輝, 中学校数学における反例の学習指導に関する研究, 奈良教育大学リポジトリ, 2013.
- 林伸樹, 反例についての考察—その教育的意義について—, 数学教育学論究 XV, 38-42, 1968.
- 橋本三嗣, 図形指導における問いの工夫, 広島大学附属中高等学校中等教育研究紀要第 67 号, 57-60, 2020.
- 袴田綾斗・上ヶ谷友佑・早田透, 含意命題の真偽の規定方法が「集合と命題」の単元構成に与える影響—間接証明法に焦点を当てた教科書のプラクセオロジー分析—, 数学教育学研究第 24 巻第 1 号, 161-168, 2018.
- B. J. Shapiro & T. C. O'Brien, Logical thinking in children ages six through thirteen, *Child Development Vol. 41*, 823-829, 1970.
- 松尾吉知・栗原幹夫・味八木徹・田島稔, 日常論理の様相について, 数学教育学論究 31, 1-33, 1977.
- 守屋誠司・吉田知矢, 素朴的論理から数学的論理への移行を目指した中学校の論理教育, 数学教育学会誌第 42 巻, 59-69, 2001.

関数指導において子どもの思考を把握する枠組み

天野 秀樹 ・ 北基 如法*

1. はじめに

小倉(1921)は、円の半径が大きくなれば円の面積も大きくなることを例にあげて、学校教育で関数の概念を取り扱う重要性を述べている。わが国の中学校数学科授業では、戦前から現在に至るまで、関数の概念を獲得させることの重要性を意識して、さまざまな指導法の工夫がなされてきている。

それにもかかわらず、図1に示すように、令和4年度の全国学力・学習状況調査における中学校数学の大問4番の正答率は38.7%である(文部科学省, 2022)。子どもたちが関数の概念を獲得する状況は十分とは言い難く、関数の授業研究が大切である所以が分かる。わが国の中学校数学科授業に関する実践研究において、関数指導にかかわる研究は多くなされている。例えば、第104回全国算数・数学教育研究大会の中学校部会における「関数」分科会では、5本の研究発表が行われている(日本数学教育学会, 2022)。そのうち、関数の指導内容や指導方法にかかわる研究発表は4本ある。一方で、関数指導における子どもの思考にかかわる研究発表は1本しかない。日々の関数の授業実践において、指導内容や指導方法を考察する研究は不可欠である。しかしながら、子どもたちが関数の概念を十分に獲得できていない状況を鑑みれば、関数の授業で子どもたちがどのように考えを進めているか明らかにする研究が待ち望まれる。

4 下のアからエまでの表は、 y が x の一次関数である関係を表しています。この中から、変化の割合が2であるものを1つ選びなさい。

ア

x	...	-6	-4	-2	0	2	4	6	...
y	...	-11	-7	-3	1	5	9	13	...

イ

x	...	-6	-4	-2	0	2	4	6	...
y	...	-5	-3	-1	1	3	5	7	...

ウ

x	...	-6	-4	-2	0	2	4	6	...
y	...	-2	-1	0	1	2	3	4	...

エ

x	...	-6	-4	-2	0	2	4	6	...
y	...	-7	-4	-1	2	5	8	11	...

図1 数学4 (令和4年度全国学力・学習状況調査)

奈須(2021)は、子どもたちの思考の進め方はそれぞれ異なるにもかかわらず、わが国の授業では、思考の進め方を暗黙裡に決めて展開していることを懸念している。また、それぞれの子どもたちの得意な思考の進め方を幅広く許容し、それを足場として学びを拡充することが望ましいと述べている。具体例として、理科授業において実験や観察を通して帰納的に法則を導く思考の進め方が決められていることをあげている。そのうえで、最初に法則を知った後に、個々の事例を確認して納得する思考の進め方も認めることを主張している。この奈須の主張は、概念を獲得するための方法は一筋縄ではいかないことを述べるものである。子どもたちの思考の進め方は多様であるからこそ、個別最適な学びを探究する授業研究が必要となる。わが国の関数指導においても、子どもたちの多様である思考の進め方を把握する研究は、子どもたちの関数概念を確かなものにする一助となり得る。

例えば、中学1年の関数指導において、「比例のグラフ $y = 2x$ は直線である」とまとめた場面を取りあげる。この時、「図形としての直線で、まっすぐに伸びている。」と考える人がある。また、「1単位当たりグラフは、同じペースで縦に2ずつ増えている。」と考える人もいる。さらには、「比例定数が2で一定だから、直線になる。」と考える人もいる。これらのように、子どもたちの捉えは様々である。本研究は、子どもたちの多様である思考の進め方を広く受け止め、そのうえで子どもたちに関数の概念を十分に獲得できるようにすることをめざす。

* 広島大学大学院人間社会科学研究所

Hideki AMANO, Yukinori KITADAI

Framework to catch the children's thinking in the function teaching

2. 研究の目的と方法

本研究の目的は、中学校の関数指導において子どもたちの思考を把握するための新たな枠組みを構築することである。そのために、まず、関数概念の獲得に関する先行研究を概観する。次に、子どもたちの思考を把握する「要素」を抽出して、新たな枠組みを提案する。そして、関数概念の獲得に関する実態調査を実施することで、提案した枠組みが実践場面で活用できるか検証する。

本研究の価値は3つある。1つ目は、関数指導において表出する子どもたちの多様な思考を「要素」から把握でき、子どもたちが思考する実態を理解できることである。2つ目は、構築された枠組みを通して子どもたちの思考を把握できれば、子どもたちの思考に沿った指導につなげられることである。3つ目は、子どもたちの思考に沿って指導することで、子どもたちの関数概念の獲得につなげられることである。

3. 関数概念の獲得に関する先行研究

本節においては数学の授業、特に関数の授業で概念を獲得することについての先行研究を概観する。

3-1. 数学授業で扱われる概念の獲得について

本小節においては、数学の授業で概念を獲得することについて、理解に着目した先行研究を取りあげる。この研究は、子どもたちのある時点に注目して理解の様相を捉える研究と子どもたちがある期間において理解する過程を捉える研究がある。

3-1-1. 理解の様相を捉える研究

Skemp (1971) は、数学の授業で子どもたちが進めている思考について確認することの重要性を述べている。そのうえで、表 1 のような理解の様相を捉える枠組みを提案している (中原, 1995)。

表 1 Skemp の理解の様相を捉える枠組み

		理 解 の 種 類			
		道具的	关系的	論理的	記号的
心的活動様式	直観的	I ₁	R ₁	L ₁	S ₁
	反省的	I ₂	R ₂	L ₂	S ₂

道具的理解は理由を知らずして規則を適用することであり、関係的理解は理由を知って規則を適用することである。論理的理解は適切な知識を用いて筋道立てて証拠づけていることであり、記号的理解は数学の記号を適切な考えと結びつけて証拠づけていることである。Skemp はこれら 4 つの理解それぞれには、直観的レベルと反省的レベルがあると述べている。表 1 における Skemp の枠組みは、子どもたちの理解の様相を類型化するものである。しかしながら、子どもたちが理解する過程を捉えようとする枠組みではない。

3-1-2. 理解の過程を捉える研究

Pirie&Kieren (1989) は、数学の授業で子どもたちが理解を進める過程は、複雑で非線形であると述べている。そのうえで、図 2 のような理解の過程を捉える枠組みを提案している (Pirie&Kieren, 1994)。

初期の認識、イメージづくり、イメージ所有、性質認知、形式化、観察、構造化、発明の 8 つの水準が包含関係になり、再帰的に理解の段階が変化すると述べている。図 2 における Pirie&Kieren の枠組みは、子どもたちの理解の過程を定めようとするものである。しかしながら、子どもたちの理解する様相が変更する契機を捉えようとする枠組みではない。



図 2 Pirie&Kieren の理解の過程を捉える枠組み

3-2. 関数指導における概念の獲得について

本小節においては、関数の授業で概念を獲得することについての先行研究を取りあげる。この研究には、数学の内容から捉える研究と数学の方法、とりわけ数学的な考え方から捉える研究がある。また、関数の概念を関数としてではなく、図形として捉える研究もある。

3-2-1. 関数概念を数学の内容から捉える研究

片桐(1988a)は、中学校で指導する比例や1次関数の概念を獲得する数学の内容として、次の3つをあげている。

- ・定数, 独立変数, 従属変数の弁別をする
- ・変数 x , y の関係を適当な表, 式, グラフに表す
- ・表, 式, グラフの特徴を表す

現行の教科用図書(藤井ほか, 2020a)において、例えば、中学1年の比例の概念を獲得する数学の内容をあげると、次のようになる。

- ・独立変数 x の弁別をする
- ・従属変数 y の弁別をする
- ・変数 x , y の関係を表に表す
- ・表の特徴を表す
- ・変数 x , y の関係を式に表す
- ・定数の弁別をする
- ・変数 x , y の関係をグラフに表す
- ・グラフの特徴を表す
- ・表, 式, グラフの特徴を表す

関数概念を内容から捉えることについて、それぞれの項目を支える研究は数多くなされている。しかしながら、それらを一体として捉えることは煩雑すぎて、かえって教育効果を期待できる枠組みではない(片桐, 1988b)。

3-2-2. 関数概念を数学的な考え方から捉える研究

数学教育の現代化が意識された学習指導要領以降、関数の見方や考え方が重視され、これらの力を育成するための研究が盛んに行われている(大久保, 2010)。例えば、小学校において関数概念を数学的な考え方から獲得させる項目として、次の9つをあげている(日本数学教育学会, 1970)。

- ・集合の意識をもつこと
- ・伴って変わる2量の意識をもつこと
- ・対応する元を見つけること
- ・変数の意識をもつこと
- ・対応の規則性を見つけること
- ・対応関係を表・式・グラフに表すこと
- ・代数的な式変形ができるようにすること
- ・公式を変量間の関係とみること
- ・関数の見方や考え方をを用いて問題を解決すること

現代化が意識された後に改訂された学習指導要領から、学習内容が大幅に削減されたり、上級学年に移行されたりした。しかしながら、それ以降の学習指導要領においては、一貫して次の6つを総合したものが関数概念を数学的な考え方から獲得させる項目といえる(國本, 1990)。

- ・集合の意識をもつこと
- ・2量の依存関係に着目すること
- ・数量を変化させて考えること
- ・対応のきまりを見つけること
- ・変化の特徴や対応のきまりを見つけること
- ・変化の特徴や対応のきまりを利用すること

関数概念を数学的な考え方から捉えることについて、数学教育の現代化以降重要視され、学習内容の変遷もあったことを指摘した。その中で、「集合の意識」、「変化の特徴」、「対応のきまり」、「利用すること」については、一貫して関数概念を獲得させる項目となっていることも述べた。

3-2-3. 関数概念を図形として捉える研究

中学2年の教科用図書(藤井ほか, 2020b)では、「1次関数 $y = 2x + 3$ のグラフは、比例 $y = 2x$ のグラフを y 軸の方向に3だけ平行移動させた直線である。」(図3)と示している。

比例のグラフは原点を通る直線である。反比例のグラフは双曲線である。1次関数のグラフは比例のグラフを平行移動させた直線である。2乗に比例する関数のグラフは原点を通る放物線である。これらの捉えは、関数の概念を図形として獲得させる事例である。

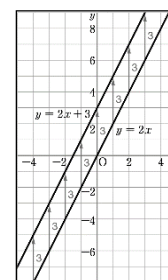


図3 1次関数の問題(藤井ほか, 2020b)

2元1次方程式のグラフは直線である。熊倉(2006)は、この学習内容は幾何(図形)であると述べている。そのうえで、関数領域の図形問題は、座標平面で代数処理できるよさがあることも指摘している。

関数概念を図形として捉えることについて、中学校の関数指導における各所で取り扱われることを指摘した。したがって、「図形としての捉え」は、関数概念を獲得する要素になり得る。

4. 関数指導において子どもの思考を把握する枠組み

本節においては、関数指導において子どもたちの思考を把握する「要素」を抽出する。そのうえで、関数指導において子どもたちの思考を把握する新たな枠組みを提案する。

4-1. 関数指導において子どもの思考を把握する要素

前小節において関数概念を内容から一体として捉えることは煩雑すぎることを指摘した。内容から要素を抽出すれば、要素の数が多くなりすぎて、子どもの思考を把握する枠組みとしては、実践場面での活用が難しくなる。そこで本稿では、関数概念を数学的な考え方から捉える研究及び図形として捉える研究から要素を抽出する。

関数概念を数学的な考え方から捉える研究としては、國本(1990)が述べる6項目を整理してまとめると、次の4要素にできる。

要素Ⅰ. 関数を見いだすこと(集合の意識)

要素Ⅱ. 変化(変化の特徴)

要素Ⅲ. 対応(対応のきまり)

要素Ⅳ. 利用すること(利用すること)

関数概念を図形として捉える研究としては、熊倉(2006)ほか述べているように、関数概念を獲得する要素として、次のように挙げられる。

要素Ⅴ. 図形(図形としての捉え)

以上のことにより、関数概念を捉える研究から5つの要素を抽出できた。さらに、これら5つの要素間の構造を分析するとき、「要素Ⅰ. 関数を見いだすこと」を思考の基礎として、「要素Ⅱ. 変化」、「要素Ⅲ. 対応」、「要素Ⅴ. 図形」の思考に進むと考えられる。また、「要素Ⅳ. 利用すること」の思考に至る前段階で、「要素Ⅱ. 変化」、「要素Ⅲ. 対応」、「要素Ⅴ. 図形」の思考が進むと考えられる。これらのことをまとめると、図4のように表すことができる。

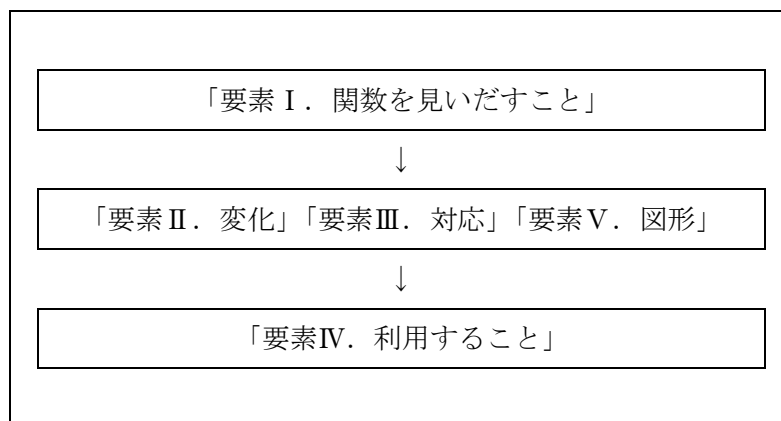


図4 関数概念を捉える5つの要素間の構造

関数概念を捉える研究から抽出された5つの要素を、図4のような要素間の構造から見ると、関数概念の獲得において「要素Ⅱ. 変化」、「要素Ⅲ. 対応」、「要素Ⅴ. 図形」の思考が中心に位置づいている。また、中心に位置づいている段階の要素が3つあり、多様である。

本研究では、中学校の関数指導において子どもたちの多様である思考の進め方を把握することをめざしている。したがって本稿では、関数指導における子どもの思考を把握する要素を、「変化」、「対応」、「図形」と選定する。

4-2. 関数指導において子どもの思考を把握する枠組み

前節における Skemp の枠組み(表 1)は, 理解の様相を類型化する一方で, 過程を捉えようとする枠組みではないことを指摘した。また, Pirie&Kieren の枠組み(図 2)は, 理解の過程を定めようとする一方で, 様相が変更する契機を捉えようとする枠組みではないことを指摘した。

本研究では, まず, Skemp の枠組み(表 1)を援用して, 関数指導において子どもたちの思考の様相を類型化して位置づけられるようにする。また, Pirie &Kieren の枠組み(図 2)を援用して, 子どもたちの思考の過程を位置づけの変更によって定められるようにする。これらにより, 「関数指導において子どもたちの多様である思考を把握する枠組み」(図 5)を提案する。

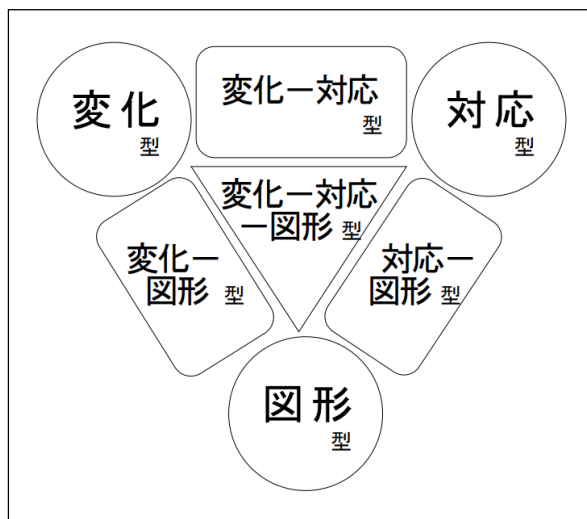


図 5 関数指導において子どもの思考を把握する枠組み

図 5 は, 関数指導において子どもの思考を把握する「変化」, 「対応」, 「図形」といった 3 つの要素による思考, そして, それらの要素を複数有する思考の 7 つに類型化した枠組みである。

5. 関数概念の獲得についての実態調査

中学 1 年の比例概念を例にあげる。「比例の表は x を 2 倍, 3 倍, …すると y も 2 倍, 3 倍, …となる」, 「比例の式は $y = a x$ である」, 「比例のグラフは原点を通る直線である」。これら 3 つの比例概念を実践者は, 比例指導が終わった後にすべての子どもたちに獲得させることをめざして授業を実践する。一方で, 奈須(2021)が述べているように, 子どもたちの思考は多様で, それぞれの子どもたちで得意な思考の進め方を有している。「変化」の要素で考えることが得意な子ども, 「対応」の要素が得意な子ども, 「図形」の要素で考える傾向にある子ども, それらの要素を複数混合させて思考を進める子どもなど, 多様である。本稿においては, 中学 1 年生に比例概念の獲得状況を調査し, 関数指導において子どもの思考を把握する枠組み(図 5)から分析することを通して, 枠組みが実践場面で活用できるかを検証する。このことにより, 関数指導において子どもたちが思考する実態を理解したり, 子どもたちの思考に沿った指導法を開発したりすることにつなげていく。

5-1. 実態調査の手順

- 期 日** 第 1 回: 令和 4 年 1 月 6 日 (木) … 比例の学習は未習の段階である
第 2 回: 令和 4 年 2 月 10 日 (木) … 比例の学習が終了した段階である
- 対 象** 国立大学附属 S 中学 1 年 80 名
- 調査方法** 第 1 回, 第 2 回ともに, 図 6 のような比例のイメージを自由記述させる調査用紙を配付した。時間は全員が記述し終わったと判断した時間で, 8 分にした。
- 分析方法** 調査用紙を回収した後, それぞれの子どもが記述した内容に対して, 「変化」, 「対応」, 「図形」の要素にあてはまる箇所には下線を引いた。また, 3 つの要素いずれにもあてはまらない場合は, その他として集計することにした。さらに, 判別がつかない場合においては, 放課後, 実践者である筆者がインタビューすることで判別した。例えば, 「規則性がある」と記述した内容に対して, 筆者が「例えば, どのような規則のことを言っていますか, 教えてください。」という要領でインタビューして判別した。第 1 回は 20 件, 第 2 回は 3 件のインタビューをした。

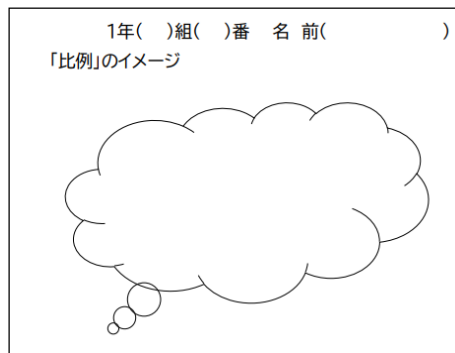


図 6 調査用紙「比例」

5-2. 実態調査の結果と分析

第1回の実態調査の結果は、図7のようになった。

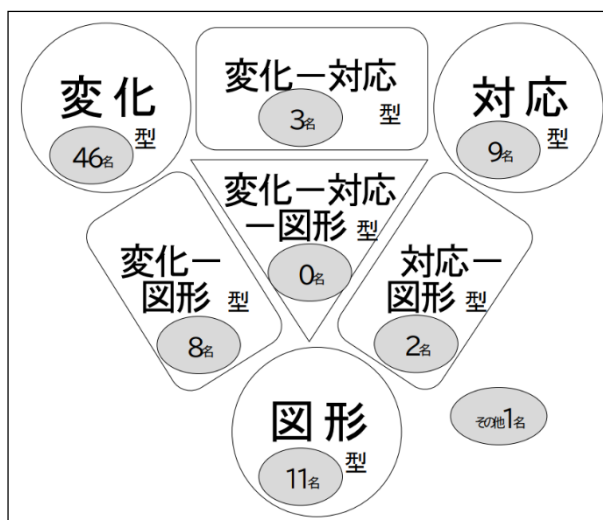


図7 第1回実態調査の結果（比例の学習前）

図7によると、中学1年の比例を学習する前に、変化型の子どもが46名で最多であることがわかった。また、対応型の子どもが9名、図形型の子どもが11名で、一定数いることがわかった。さらに、変化-対応型の子どもが3名、変化-図形型の子どもが8名、対応-図形型の子どもが2名で、比例の学習前に複数の要素から比例を捉えている子どもが合計13名いることもわかった。このことにより比例の学習を進める際に、例えば、「比例の表の特徴を指導するうえで、□□さんは対応型であるため、比例の表を縦に見ようとする。」といったことをあらかじめ予測できる。また、「□□さんは対応型であるため、比例の表を縦以外に見て、何か特徴はありますか。」といった発問をあらかじめ準備しておくこともできる。

図7によって、「学習によって型は変更するのか?」、「それぞれの型にあてはまる子どもに思考の傾向はあるのか?」、「それぞれの型にあった指導法はどのようなものがあるのか?」など、さらなる探究課題が見いだされる。

第2回の実態調査の結果は、図8のようになった。

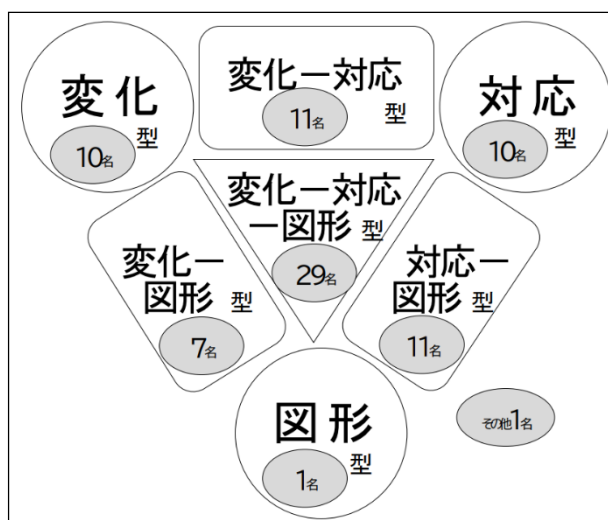


図8 第2回実態調査の結果（比例の学習後）

図 7 と図 8 によると, 比例を学習したことにより, 変化型の子どもが 46 名から 10 名, 図形型の子どもが 11 名から 1 名に減少したことがわかった。また, 対応型の子どもは 9 名から 10 名で, 大きく変わっていないことがわかった。さらに, 変化-対応型の子どもは 3 名から 11 名, 対応-図形型の子どもが 2 名から 11 名で, 変化-対応-図形型の子どもは 0 名から 29 名で, 比例を学習したことによって, 複数の要素で捉える子どもが増加したこともわかった。

図 7 から図 8 の変容によって, 「どういう場面で子どもは型を変更しようとするのか?」, 「関数以外の領域の学習でも思考の型が影響しているのか?」, 「数学以外の場面での思考の型に影響しているのか?」など, さらなる探究課題が見いだされる。

6. おわりに

わが国の中学校数学科授業において, 子どもたちが関数の概念を獲得する状況は十分とは言い難い。それぞれの子どもたちの得意な思考の進め方を足場として拡充される個別最適な学びを探究する授業研究の必要性を奈須(2021)が主張している。そこで本研究では, 中学校の関数指導において, 子どもたちの多様である思考の進め方を把握するための新たな枠組みを構築することを目的とした。そのために, 第一に, 数学の授業で概念を獲得することについて, 理解の様相を捉える Skemp(1971)の研究と理解する過程を捉える Pirie&Kieren(1994)の研究を考察した。そのうえで, 関数の授業で概念を獲得することについて, 内容から捉える片桐(1988a)の研究と数学的な考え方から捉える國本(1990)の研究, 図形として捉える熊倉(2006)の研究を考察した。第二に, 先行研究を考察することにより, 関数指導において子どもたちの思考を把握する要素として, 「関数を見いだすこと」, 「変化」, 「対応」, 「利用すること」, 「図形」の 5 つを特定した。そして, これらの要素間の構造を分析したことから, 本稿では, 関数指導における子どもの思考を把握する要素を, 「変化」, 「対応」, 「図形」と選定した。そのうえで, 7 つに類型化した「関数指導において子どもたちの多様である思考を把握する枠組み」(図 5)を提案した。第三に, 令和 4 年 1 月から 2 月にかけて中学 1 年の子どもたちを対象に, 比例の学習前後で比例のイメージを自由記述させる実態調査を実施した。この調査から, 構築された枠組みをもとに子どもたちの思考の類型を明らかにできることがわかった。また, 子どもたちの思考を事前に予測することや発問等指導法を開発することにつながられる可能性を見いだせた。残された課題は, 各類型の思考傾向, 各類型に適した指導法の開発, 関数指導による類型の変更, 関数の授業で表出する思考とその他の場面での思考の関係などがあげられる。

【 引用・参考文献 】

- 小倉金之助. 数学教育の根本問題. 玉川大学出版部. 1921.
- 文部科学省. 令和 4 年度全国学力・学習状況調査報告書—中学校数学—. 2022.
- 日本数学教育学会. 日本数学教育学会誌第 104 回大会発表要旨集. 2022.
- 奈須正裕. 個別最適な学びと協働的な学び. 東洋館. 2021.
- Skemp, R. *The psychology of learning mathematics*. Routledge. 1971.
- 中原忠男. 算数・数学教育における構成的アプローチの研究. 聖文社. 1995.
- Pirie, S. & Kieren, T. A Recursive Theory of Mathematical Understanding. *For the Learning of Mathematics*. Vol 9. No 3. 7-11. 1989.
- Pirie, S. & Kieren, T. Growth in Mathematical Understanding: How can We Characterise it and How can We Represent it?. *Educational Studies in mathematics*. Vol 26. 165-190. 1994.
- 片桐重男. 数学的な考え方の具体化. 明治図書. 196-222. 1988a.
- 藤井齊亮ほか. 新しい数学 1. 令和 2 年文部科学省検定済. 東京書籍. 113-152. 2020a.
- 片桐重男. 問題解決過程と発問分析. 明治図書. 193-199. 1988b.
- 大久保和義. 関数の考え・比例. 日本数学教育学会. 数学教育学研究ハンドブック. 東洋館. 142-149. 2010.
- 日本数学教育学会. 関数とその指導 (小学校編). 明治図書. 69-72. 1970.
- 國本景亀. 関数的見方・考え方. 岩合一男. 算数・数学教育. 福村出版. 104-114. 1990.
- 藤井齊亮ほか. 新しい数学 2. 令和 2 年文部科学省検定済. 東京書籍. 66. 2020b.
- 熊倉啓之. 中学との接続を重視した高等学校の幾何教育に関する研究 (第 2 次) —図形と方程式の指導に焦点を当てて—. 静岡大学教育学部研究報告. 第 37 号. 49-64. 2006.

ラーニング・ダイバーシティに関する数学科授業の可能性

— 異学年・異学級の交流及び共同学習を通して —

天野 秀樹 ・ 松浦 武人*

1. はじめに

多様性は、なぜ大事なのだろうか。私たちは互いに補い合いながら生きている。人種や身体の特徴、見方や考え方がそれぞれに異なるからこそ、私たちは互いに助け合うことができ、新しいアイデアを生み出すことができる。したがって、多様性は社会全体にとって意味があり不可欠なものと言える。日本財団（2019）が 5,216 人を対象にアンケート調査を行っている。その中で、多様性に富んだ社会を作る重要性の意識について、図 1 のように結果をまとめている。

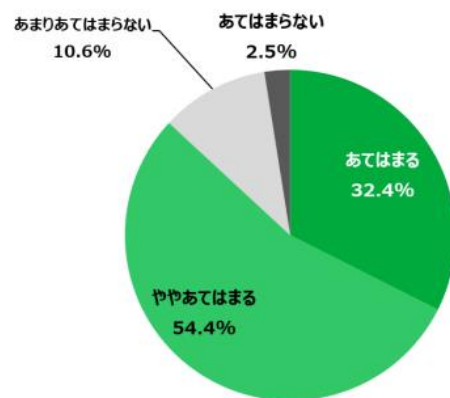


図 1 多様性に富んだ社会を作る重要性の意識 [日本財団 (2019) のアンケート調査より抜粋]

図 1 に示されているように、多様性に富んだ社会を作ることに肯定的な回答は 86.8% であり、8 割以上が多様性社会を前向きに捉えている現況である。

学校教育においては、中央教育審議会（2021）より令和の日本型学校教育の構築をめざした方向性が示された。その答申によれば、中学生の学びが多様化する中でも誰ひとり取り残さずに学びを保證することを根本に据えている。そして、学びを保證する視点として、個別最適な学び、協働的な学びの 2 つを掲げている。臨床心理士である村中（2020）は、脳科学の観点から個々人の認知の違いや特徴を多様性として捉えることを提唱している。この村中の理論を援用して、本稿では、「中学生の子どもたちがそれぞれの経験をもとに、一つの目標達成をめざしてそれぞれに思考を進める学び」のことを“ラーニング・ダイバーシティ”と呼ぶことにする。

広島大学附属東雲中学校（以下、本校と略称）は、通常学級と知的障害特別支援学級がある。そしてこれまでの数学科授業では、それぞれに特色ある授業が展開されてきた。そのような状況の中で、今年度における本校の数学科授業では、ラーニング・ダイバーシティを意識した取り組みを試行した。それは、異なる学年の子どもたちが混合して参画する授業で、さらに通常学級と知的障害特別支援学級の子どもたちも混合する交流及び共同学習である。



* 広島大学大学院人間社会科学研究所
Hideki AMANO, Taketo MATSUURA

Possibility of mathematics classes on the learning diversity : Through collaborative learning of different grades, with students in special support classes

2. 研究の目的と方法

本研究の目的は、ラーニング・ダイバーシティを意識した中学校の数学科授業における子どもたちの学びの実態を明らかにすることである。本研究を通して、多様性を推進する数学科授業の可能性を模索できると考える。

そのために、本研究の方法は、第一にわが国の数学教育研究におけるラーニング・ダイバーシティに関する文献研究を行ったうえで、実践授業を分析する枠組みを設定する。第二に実践研究を行う。この実践研究ではまず、ラーニング・ダイバーシティが表面化しやすい異学年かつ異学級での交流及び共同学習を設計して実施する。次に実施した交流及び共同学習を分析して、子どもたちの実態を考察する。

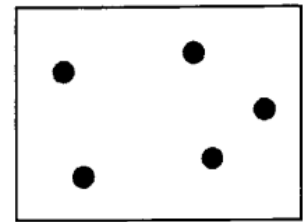
3. ラーニング・ダイバーシティに関する理論研究

まず、わが国の数学教育研究におけるラーニング・ダイバーシティに関する文献研究を行う。次に、実践授業を分析するための枠組みを設定する。

3-1. ラーニング・ダイバーシティに関する文献研究

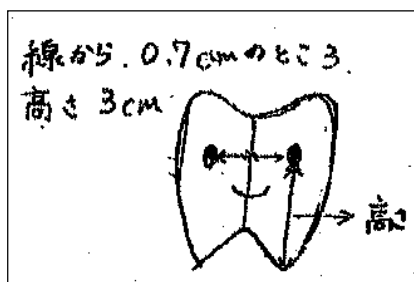
わが国の数学教育研究において、ラーニング・ダイバーシティにかかわる研究は、盛んに行われてきている。それは、オープン・アプローチの研究や多様な考えの研究などである。また、近年では、ホリスティック・アプローチの研究や社会的オープンエンドな問題に対する価値観の研究が行われている。

オープン・アプローチの研究は、能田(1983)による研究などがある。能田は、算数科や数学科の授業においては、答えは一つで解決する考えが多様な場合だけではなく、答え自体を多様に問いかける指導が可能であることを主張している。例えば、右のように5つのおはじきを投げる場面を考えることにする。落としたおはじきの散らばりが小さい人を勝ちにします。このときの問いを「散らばりの表し方を考えなさい。」とする場合に、その答えは多角形の面積、多角形のまわりの長さなど、答え自体が多様となる。このように能田は、答え自体が多様な問いかけをすることによって、子どもたちがそれぞれに思考を進めることを具体的に示している。



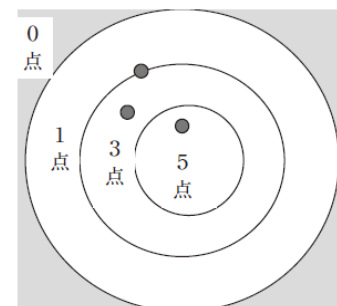
多様な考えの研究は、古藤(1990)による研究などがある。古藤は、算数科や数学科の授業において子どもたちから多様な考えが出された場合に、それらの考えをまとめる方法を提唱している。そのまとめ方は、妥当性の視点、効率性の視点、共通性・関連性の視点である。古藤は、授業の中で子どもたちがそれぞれに思考を進めたものを、どのように生かし、練りあげてまとめていくか、という切り口での指導法を具体的に示している。

ホリスティック・アプローチの研究は、西村(2016)による研究などがある。西村は、現実世界の問題を数理での意思決定により解決する場合において、複数の選択肢を創出し、根拠を明確にして合意形成を図りながら行っていることを主張している。例えば、ある学校で歯の健康づくりというテーマで、親しみやすい歯のキャラクター



を作る授業が紹介されている。この授業は、キャラクターの目の位置に焦点をあて、対称性や余白の長さなどを議論し、お互いに合意できるところを探りながら決定するものである。このように西村は、子どもたちがそれぞれに思考を進めても、数理による根拠から合意を得て現実世界の問題を解決できることを示している。

社会的オープンエンドな問題に対する価値観の研究は、島田(2015)による研究などがある。島田は、例えば、右のように3回の的当てが行われた場合に何点にするか問いかけ、その答えを求めるとあって、平等性や思いやりといった価値観を含めながら子どもたちがそれぞれに思考することを主張している。そして、このような社会的オープンエンドな問題には、分配、ルール作り、選択、予測の4タイプがあると述べている。



3-2. ラーニング・ダイバーシティを意識した授業を分析する枠組み

ラーニング・ダイバーシティにかかわる研究は, 前小節において示した。しかしながら, ラーニング・ダイバーシティを意識した授業において子どもたちの思考を分析する研究は, 管見の限り皆無である。そこで本研究におけるラーニング・ダイバーシティの定義である「中学生の子どもたちがそれぞれの経験をもとに, 一つの目標達成をめざしてそれぞれに思考を進める学び」をもとにして, 授業を分析する枠組みを設定する。

授業を分析するための要素を 3 つあげる。それは, 関連づける経験, 目標達成に向けた学習方法, アイデアである。各人のアイデアは, 既習の生活体験や学習事項をもとに創出されると解釈する立場をとる。また, 意図して設計した授業であるから, 一つの目標達成に向けて子どもたち相互で学習方法がある程度調整しながら活動を進めていると捉えることにする。この学習方法に関する活動の調整については, 教育課程部会における算数・数学ワーキンググループの審議 (2016) による算数・数学の学習過程のイメージ (図 2) を援用する。

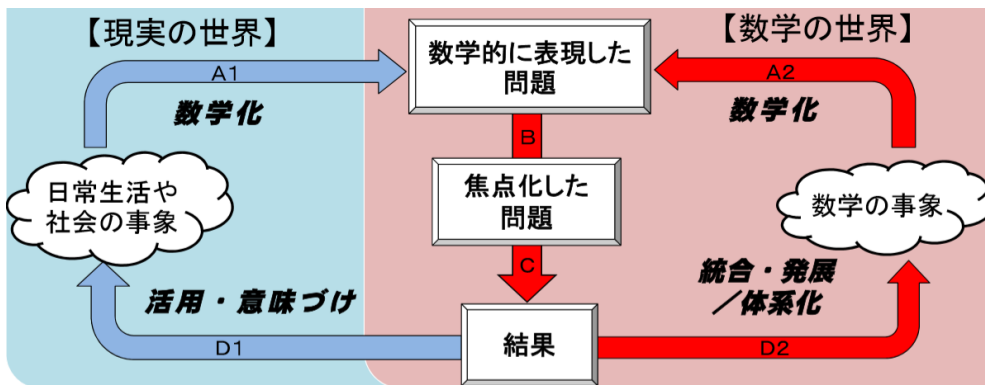


図 2 算数・数学の学習過程のイメージ

一つの問題解決を目標として, 【現実の世界】のアプローチを選択するか, 【数学の世界】のアプローチを選択するかについて, 子どもたち相互で学習方法を合意形成しながら活動していると捉える。言いかえると, 図 2 における位置を互いにある程度調整しながら学びを進めていると解釈し, その位置を分析の対象にする。

以上のことをもとにして, 図 3 のようにラーニング・ダイバーシティを意識した授業を分析する枠組みを設定した。子どもたちの学びの実態を, アイデア, もとにした経験, 学習方法の位置づけの 3 つの要素から複合させて捉えることで, 複雑な思考の様相を解明しようとするものである。

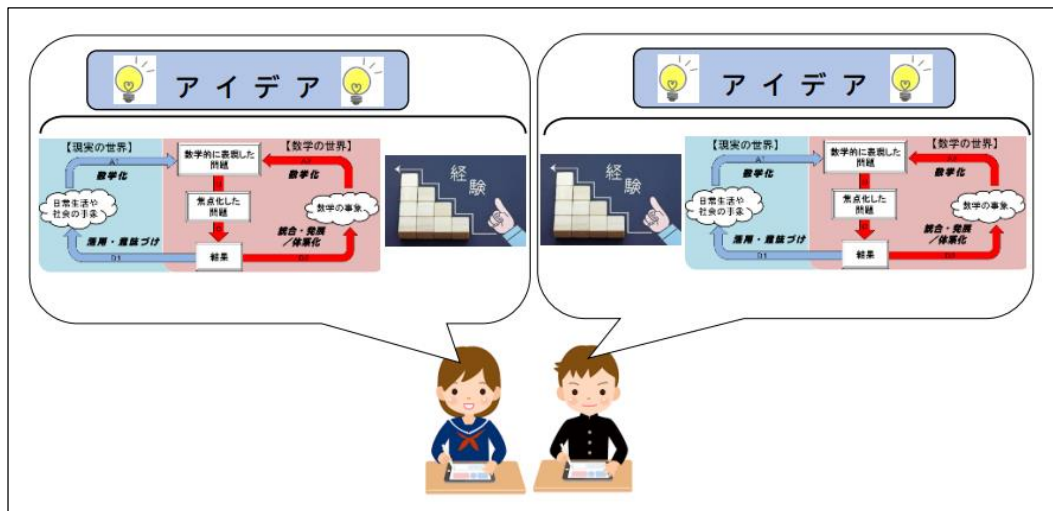


図 3 ラーニング・ダイバーシティを意識した授業を分析する枠組み

4. ラーニング・ダイバーシティに関する実践研究

まず、ラーニング・ダイバーシティを意識した実践授業を設計する。次に、実践した授業において3つのチームに焦点をあて、授業の流れやエピソードを明らかにする。そして、授業を分析する枠組みをもとにして子どもたちの学びの実態を考察する。

4-1. ラーニング・ダイバーシティを意識した授業の設計

ラーニング・ダイバーシティが表れやすいように、次の6点に留意して授業を設計する。

- ・ 4名程度のチームを作って取り組む。
- ・ インターネットの検索ができるチームと iPad を使用して編集できるチームに分かれる。
- ・ 異なる学年の子どもたちでチームを作る。
- ・ 通常学級と知的障害特別支援学級の子どもたちが混合してチームを作る。
- ・ 探究型の数学レポート制作を学習内容にする。
- ・ 本時の目標は、数学を楽しむこと、他の子どもたちの発想を味わうことであると伝える。

これらのことをもとにして、次のように実践授業を設計した。

- 目的 : 数学レポート制作を通して、数学を楽しむとともに、仲間の発想から感じとること
授業者 : 本校数学科教師3名(筆者, T教諭, H教諭)
対象 : 本校の生徒251名(異学年・異学級)を6分割(2展開×3時間ずつ)して編成
研究対象 : 3年1組と2年1組と知的障害特別支援学級の子どもたちでチームを作る交流及び共同学習
期日 : 令和4年5月27日(金), 6月29日(水), 7月8日(金)の全3回
内容 : チームでの数学レポート制作
 1回目はチーム決めとテーマ決め, 2回目は内容検討, 3回目は清書して完成
場所 : インターネット検索するチームはコンピュータ教室, iPadで編集するチームは教室

4-2. 実践授業における3チームのエピソード

本小節においては、3つのチームを対象に活動の流れにおける主要な部分を、「エピソード」としてあげる。3チームを選定した理由は、異学年でかつ知的障害特別支援学級のメンバーが1人以上構成員として含まれているチームが3つ存在したからである。エピソードを抽出する方法は、実践授業を質的に考察するトライ・アンギュレーション^[註]の方法(関口, 2013)を援用する。本実践授業においては、授業者による筆者が、各チームが活動する様子をフィールドノートに記録し、デジタルカメラで活動の様子を撮影した。また、活動した際に発言した内容やレポート用紙に記述した事柄について問いかけ、背景となるアイデアを聴きだすようにした。さらに、知的障害特別支援学級の担任ほか、授業を観察した教師にも活動する様子を尋ね、その内容もフィールドノートに記録した。これらの複数の観察者、データ、手法からエピソードを抽出することで、その質や妥当性を高めようとした。

[註] トライ・アンギュレーションについて

授業研究の方法には、量的研究と質的研究の2種類がある。

量的研究は、例えば、研究対象とする授業の事前や事後にアンケートやテストを行う。そして、片方の学級で通常授業を行う統制クラス、もう一方の学級で仮説をもとに実践授業を行う実験クラスとする。アンケートやテストを集約して、2つのクラスの違いから仮説を検証する研究である。このように結論の一般性を主張する量的研究は今日、その授業に携わる子どもたちに対する人権や倫理の面をふまえて疑問視されることがある。

質的研究は、例えば、研究対象とする実践授業そのものをできるだけ自然な状態で観察し、そこで起きている事実を表現する。汎用性を主張する量的研究とは異なり、あくまでも明示した場面のもとに現れた現象を示す。質的研究では、事実や現れた現象を示すうえでの妥当性や信頼性を高める工夫が必要となる。その視点としてトライ・アンギュレーションがある。これは、データや調査者、分析方法などを複数にすることで、実践授業で起きた事実の妥当性を高めようとする手法である。実際には、実践授業をビデオカメラによる記録、観察者によるフィールドノートの記録、学習者のワークシートの記述、事後のインタビュー調査等、一つの場面に対して複数のデータを収集する。また、複数の研究者によって分析した結果を検討して調整したうえで表す。

4-2-1. 実践授業におけるAチームのエピソード

Aチームの構成員は4名(Fu: 3年, Yam: 3年, Yo: 2年, K: 知的障害特別支援学級)である。Aチームから抽出したエピソードは、図4の通りである。Aチームの活動の流れを次にあげる。

1時間目は、テーマを決めるための話し合いを終始行っていた。Yamの「人の役に立つとか、みんなが知りたいことを調べたい。」の発言から、会話の内容が福祉ジャンルの話題にしばられていった。その中で、Fuの「バリアフリーの何かを研究しよう。」の発言が創出された。そして、バリアフリーの物をあげていく会話の中で、Kの「いつも登校中の駅とか、校舎に入る所でスロープは歩いている。」「スロープもいろいろある。」の発言がなされた。この発言をもとにして、Aチームは校舎入口のスロープに行き、その傾斜について調べようとした。その後、階段を上がって4階にある教室まで戻ってきた際にYoは、「東雲中の階段はきつい方だと思う。」「(スロープより,) 階段はもっといろいろある。」と発言した。残り時間が少なくなってきたため、Fuを中心にして研究テーマを「登りやすい階段」と設定して、各人の家の階段や身近にある階段を次時までに調べてくることを互いに確認した。

2時間目は、各人が調べてきた階段の特徴を確認することから始まった。確認した内容は、手すりの位置、階段の幅、段数、1段の高さ、スロープの有無などであった。階段の特徴を集約した後に、Fuによる「登りやすい階段はマンションとかスーパーとか言って意味あるかな?」の発言を受けて、Yoは「世の中が登りやすい階段に変わって、みんなが心地よく生活できる方が良い。」と発言した。その後Yamが「登りやすい階段がある場所ではなくて、どんな階段か登りやすいかが大事でしょ。」「階段の条件をしばって比較していこう。」の発言が創出された。この発言をもとにして、Aチームは本校にある内階段と外階段を測定して比較しようとした。階段の傾斜の表し方に迷いながらも、前時や本時及び各人が調べた情報の総量が多いことから、次時にこれら総量の多い情報を整理することを確認した。

3時間目はまず、iPadを用いて内階段と外階段を撮影して、写真から傾斜の違いを比較できないか検討した。1次関数の傾きの考えや傾斜角度、そして、撮影した写真から傾斜の違いを表すことを検討した。しかしながら、撮影した内階段と外階段の写真に、明確な違いを読みとることができず、断念した。次に、研究テーマを「登りやすい階段の条件」に変更して、それまでに調べた情報を整理して数学レポートを完成させた。Aチームが主張することは、「バリアフリー」、「精神的なこと」、「物理的なこと」の3点であった。バリアフリーについては、右側に手すりをつけること、近くにスロープを設けることである。精神的なことについては、幅は28cm以上確保すること、一つの方向に10段以上続けないことである。物理的なことについては、1段の高さを17cmに近づけることである。

〔1時間目〕

エピソード(A1) Fuの発言 : バリアフリーの何かを研究しよう。

エピソード(A2) Kの発言 : スロープもいろいろある。

エピソード(A3) Yoの発言 : 階段はもっといろいろある。

〔2時間目〕

エピソード(A4) Yamの発言 : 階段の条件をしばって比較していこう。

〔3時間目〕

エピソードなし

図4 Aチームのエピソード

4-2-2. 実践授業におけるBチームのエピソード

Bチームの構成員は3名(Yan: 3年, Ma: 3年, Y: 知的障害特別支援学級)である。Bチームから抽出したエピソードは、図5の通りである。Bチームの活動の流れを次にあげる。

1時間目は、テーマを決めるうえでの方向性として、人にやさしい物を発明したいという話し合いをしていた。Yanの「人にやさしい物を提案したいよね。」は、その話し合いの中での発言である。その後、Yが手に持っている筆箱を見ながら、「筆箱の中のものであれば何?」とメンバーに尋ねた。そのことで、物差しや消しゴム、シャープペンシル等の検討が始まった。Maの「何が一番困っているかね?」、「何のアイデア商品が一番助かるかね?」の発言の後、Yの「中学生はシャープペンを一番使うと思うなー。」の発言が創出された。そして、シャープペンシルのアイデア商品を発明するために知恵をしぼろうとしていた。机にシャープペンシル単体で立てられるようにすることに時間を多く費やしていた。置きやすく手に取りやすい角度を検討していた。しかしながら、授業開始時の人にやさしい物ということが気になり、研究テーマを仮に、「シャープペンで書いて人に見やすい文字」と決めて授業を終えた。

2時間目はまず、シャープペンシルで書いて人に見やすい文字の検討から始めた。字体や文字の傾き具合等を話し合っていた。その中で、Yの「シャープペンで書ける文字にこだわらなくても良いのでは?」の発言の後、Yanによる「できた文字が見やすい方が役に立つ。」「書かれてある文字が見やすい方がみんな助かる。」の発言が出された。そこで研究テーマを「人が見やすい文字の色」に変更した。次に、色の一覧表を見て分析したり、校内にあるポスターに書かれた文字の色を調べたりした。チームの中で、見やすいかどうかを決める指標がないことで困っている様子がうかがわれた。そこで筆者は、本校の生徒へのアンケート調査、同様のアンケートを実施している調査のインターネットによる検索を提案し、統計からの問題解決を助言した。その後、7色に絞ってインタビューするための用紙を準備した。その際、Yを中心にして結果の予想を用紙にまとめていた。また、校内のポスターを指さしながらMaは、「文字(の色)と背景の色の組み合わせで(見やすいかどうかを)考えたい。」と発言した。残り時間が少なくなったために、インタビュー用紙の作り直し及び各人で同様の調査がなされているかを調べてみることを確認して終えた。

3時間目はまず、調べてきた同様の調査が本校の生徒にインタビューすれば同様の結果が得られるかを検証する話し合いから始まった。そして、「東雲」という文字の色と背景の色の組み合わせでインタビュー調査することを決めた。文字が7色、背景が7色で組み合わせた時に、49種類の調査になることが判明し、Maの「(実用性を考えた時には)文字の色を白と黒の2色にしぼって研究しよう。」の発言が創出された。そこで、文字が2色〔白, 黒〕、背景が7色〔白, 黒, 赤, 青, 緑, 紫, 黄〕で14種類の調査を実施した。本校の生徒68名のインタビュー調査の結果は、前時にYがまとめた予想及び外部の同様の調査結果とも類似していたようである。研究テーマ「人が見やすい文字と背景の色の組み合わせ」においてBチームが主張することは、「背景が黄色で文字が黒」、「背景が青で文字が白」が見やすいようである。また、それに次いで「背景が白で文字が黒」、「背景が黒で文字が白」も見やすいようである。

〔1時間目〕

エピソード(B1) Yanの発言 : 人にやさしい物を提案したいよね。

エピソード(B2) Yの発言 : 中学生はシャープペンを一番使うと思う。

〔2時間目〕

エピソード(B3) Yanの発言 : 書かれてある文字が見やすい方がみんな助かる。

エピソード(B4) Maの発言 : 文字と背景の色の組み合わせで考えたい。

〔3時間目〕

エピソード(B5) Maの発言 : 文字の色を白と黒の2色にしぼって研究しよう。

図5 Bチームのエピソード

4-2-3. 実践授業におけるCチームのエピソード

Cチームの構成員は3名(Ri: 3年, Yu: 2年, M: 知的障害特別支援学級)である。Cチームから抽出したエピソードは、図6の通りである。Cチームの活動の流れを次にあげる。

1時間目は、テーマを検討する話し合いから始まった。Yuの「誰もがわかるようなことをレポートにしないと……。他の人にも理解してもらえたい研究にしたい。」の発言を受けて、Riの「楽しくてみんなができる事をやりたいね。」の発言が出された。そしてMの「あっち向いてホイとか。」「ジャンケンとか。」という発言が創出された。その後、方向性をジャンケンにしぼることが決められ、ジャンケンの出し方はグー、チョキ、パーのいずれも33.3%からバラツキがどのくらいあるのかを議論していた。ジャンケンの出し方のバラツキは、人の思いつきのような精神的なものなのか、握力のような物理的なものなのかをインターネットで検索しながら調べていた。また、自分たちでもジャンケンを実際に行いながら、出し方のバラツキについて考えていた。これらの活動の中で、Mによる「私はジャンケンが弱い。」「ジャンケンで勝つ方法が知りたい。」の発言が出された。この後、研究テーマを「ジャンケンで勝つ方法」に定め、バラツキを分析してレポートの結論を定める方向性を確認して授業を終えた。

2時間目はRiが欠席したため、YuとMによる2名での活動になった。ジャンケンの出し方についてそれまでに収集した情報のうち有力な情報は、1発勝負で気合が入っている場合には力が込められてグーが33.3%の確率よりも高く出されるというものであった。しかしながら、この情報に2名とも納得していない様子であった。その理由は、1発勝負のジャンケンにおいても、お互いに力を込めなくてすむ雰囲気を作れば、この問題は解決すると考えたためである。むしろ、その情報よりも出し方のバラツキは、多数回ジャンケンをした時に生じると考えたようである。そこで、YuとMは1000回以上を目標としてジャンケンをしながら集計する活動を行った。700回のジャンケンを終えたところで、Yuの「何かおかしい気がする。」「ひたすらジャンケンするとランダムでなくなる。」の発言が出された。そこで、一時ジャンケンは中断され、650回目から700回目までのジャンケンについて2名はじっくり分析する姿を見せた。そして、Yuの「何かパーを出しやすい気がする。」「でも気のせいかもしれないので、深く考えずにもう少し続けようか。」と発言した。再び2名でのジャンケンは続行され、1000回まで行われた。そこで残り時間が少なくなったため、本時の活動を欠席したRiに次時に伝えることを整理して終えた。

3時間目はまず、前時に行った1000回のジャンケンの集計結果をもとに分析することから始めた。その結果は、パーが約34%、グーが約33%、チョキが約32%程度で多数回ジャンケンをするれば多少バラツキが現れるということであった。チョキは、すべての指を閉じるグーやすべての指を開くパーと違うことが、出し方の確率が下がる原因だと推察していた。またパーは、多数回ジャンケンをすると握力が弱まるということが、出し方の確率が上がる原因だと推察していた。これらの話し合いの中で、Riは「楽しくレポートを、みんなが分かるようにまとめたい。」と発言した。また、Mの「ジャンケンで勝つ方法は結局どうやってまとめたら良いか?」の問いかけに対して、Riは「研究テーマを少し変えよう。」「大事なジャンケンで負けない方法をまとめよう。」と発言した。そして、研究テーマは「ジャンケンで勝つ方法」と変えないものの、Cチームが主張することは、「100回勝負のジャンケンをするときに、自分が負けないためにはパー(67.9%)、チョキ(66.3%)、グー(65.6%)の順で出す回数を考えることをおススメする」というものであった。

[1時間目]

エピソード(C1) Riの発言 : 楽しくてみんなができる事をやりたいね。

エピソード(C2) Mの発言 : ジャンケンで勝つ方法が知りたい。

[2時間目]

エピソード(C3) Yuの発言 : ひたすらジャンケンするとランダムでなくなる。

[3時間目]

エピソード(C4) Riの発言 : 大事なジャンケンで負けない方法をまとめよう。

図6 Cチームのエピソード

4-3. 実践授業の考察

本小節においては前小節であげたエピソードを, 授業を分析する枠組み (図 3) から捉えなおし, 実践授業で起こった子どもたちの学びの実態を分析する。

4-3-1. Aチームのエピソードをもとにした分析

Aチームにおける4つのエピソードを, 授業を分析する枠組みで捉えると, 図7のように表すことができる。

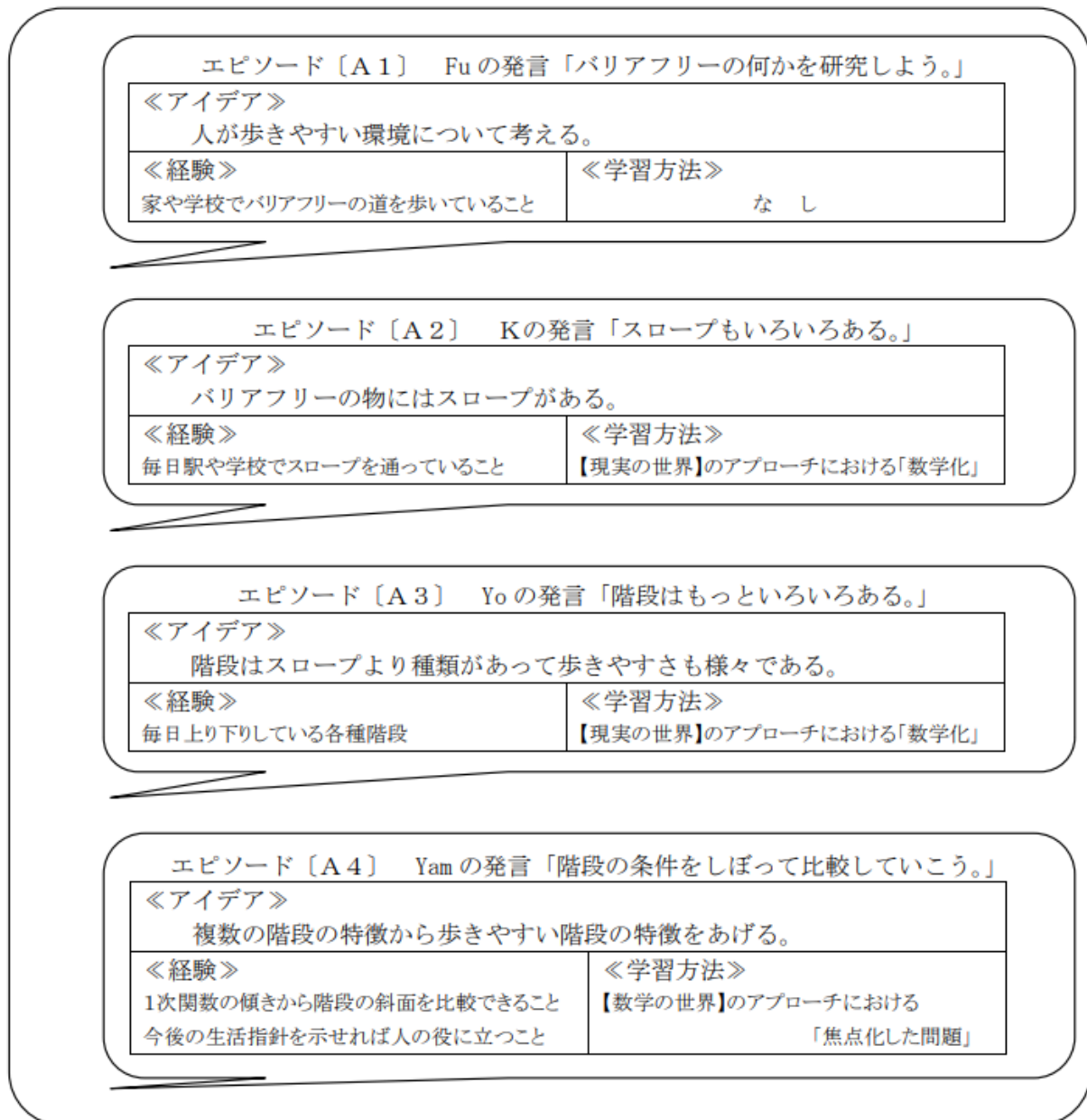


図7 Aチームのエピソード分析の枠組み

図7から, Fuがチームの方向性を確認した [A 1] 後に, Kが「歩きやすいスロープ」という問いに焦点化したこと [A 2] がわかる。このことをもとにして, スロープを直接測定する活動をはじめ1回目の問題解決に挑む様子がうかがわれた。次に, Yoが「歩きやすい階段」という別の問いに変更することを提案したこと [A 3] がわかる。その意図は, スロープより階段の方が, 汎用性があると判断したと予想される。2回目の問題解決に挑む中で, Yamが「複数の階段の特徴を比較して歩きやすい階段を結論づける」発言 [A 4] をした。この発言を契機として, 長さ (幅, 高さ) や傾き (長さどうしの割合), 傾斜角の比較調査が進み, 例えば, 幅は28cm以上確保すること, 1段の高さを17cmに近づけること等の結論を導いた。

4-3-2. Bチームのエピソードをもとにした分析

Bチームにおける5つのエピソードを、授業を分析する枠組みで捉えると、図8のように表すことができる。

エピソード [B 1] Yan の発言「人にやさしい物を提案したいよね。」	
《アイデア》 人が助かるちょっとした配慮について考える。	
《経験》 はがしやすい付箋等アイデア商品が好きなこと	《学習方法》 なし
エピソード [B 2] Y の発言「中学生はシャーペンを一番使うと思う。」	
《アイデア》 よく使うシャーペンがより使いやすくなればよい。	
《経験》 筆箱からシャーペンを出すことが最も多いこと	《学習方法》 【現実の世界】のアプローチにおける「数学化」
エピソード [B 3] Yan の発言「書かれてある文字が見やすい方がみんな助かる。」	
《アイデア》 見やすい文字の形や色が分かれば、人は助かる。	
《経験》 見えにくい字を見たこと、 自分の行動で人に役立ったこと	《学習方法》 【現実の世界】のアプローチにおける「数学化」
エピソード [B 4] Ma の発言「文字と背景の色の組み合わせで考えたい。」	
《アイデア》 文字の見やすさには背景が関係してくるので、両方の視点で考える。	
《経験》 組み合わせに順位付けして問題解決できたこと 背景が関係して文字が見えにくかったこと	《学習方法》 【数学の世界】のアプローチにおける 「数学的に表現した問題」
エピソード [B 5] Ma の発言「文字の色を白と黒の2色にしぼって研究しよう。」	
《アイデア》 特に見やすい文字を提案するために、文字を2色にしぼって考える。	
《経験》 しぼって考えることで問題を円滑に解決できること 25分のインタビュー調査でできる内容	《学習方法》 【数学の世界】のアプローチにおける 「数学化」

図8 Bチームのエピソード分析の枠組み

図8から、Yan がチームの方向性を確認した [B 1] 後に、Y がシャーペンを使いやすいする問いに焦点化したこと [B 2] がわかる。Y の発言を契機として、シャーペンを机に立てる角度を検討することになった。しかし、その検討には行き詰ったことから、暫定として研究テーマを「シャーペンで書いて人に見やすい文字」とした。その後、シャーペンで書くことのこだわりを解き、Yan の「書かれてある文字」に新たな問いの方向性を変更した [B 3] ことがわかる。さらに、研究テーマを「人が見やすい文字の色」と修正して、筆者の統計調査による問題解決の助言もふまえて、Ma による文字と背景の色の組み合わせで調査すること [B 4] になった。当初は、文字7色、背景7色による調査を企画していた。しかしレポートを完成させる時間を考慮して、Ma による文字の色は2色にしぼること [B 5] を採用して調査を授業の時間内に終わらせ、背景黄・文字黒が見やすい等の結論を導いた。

4-3-3. Cチームのエピソードをもとにした分析

Cチームにおける4つのエピソードを、授業を分析する枠組みで捉えると、図9のように表すことができる。

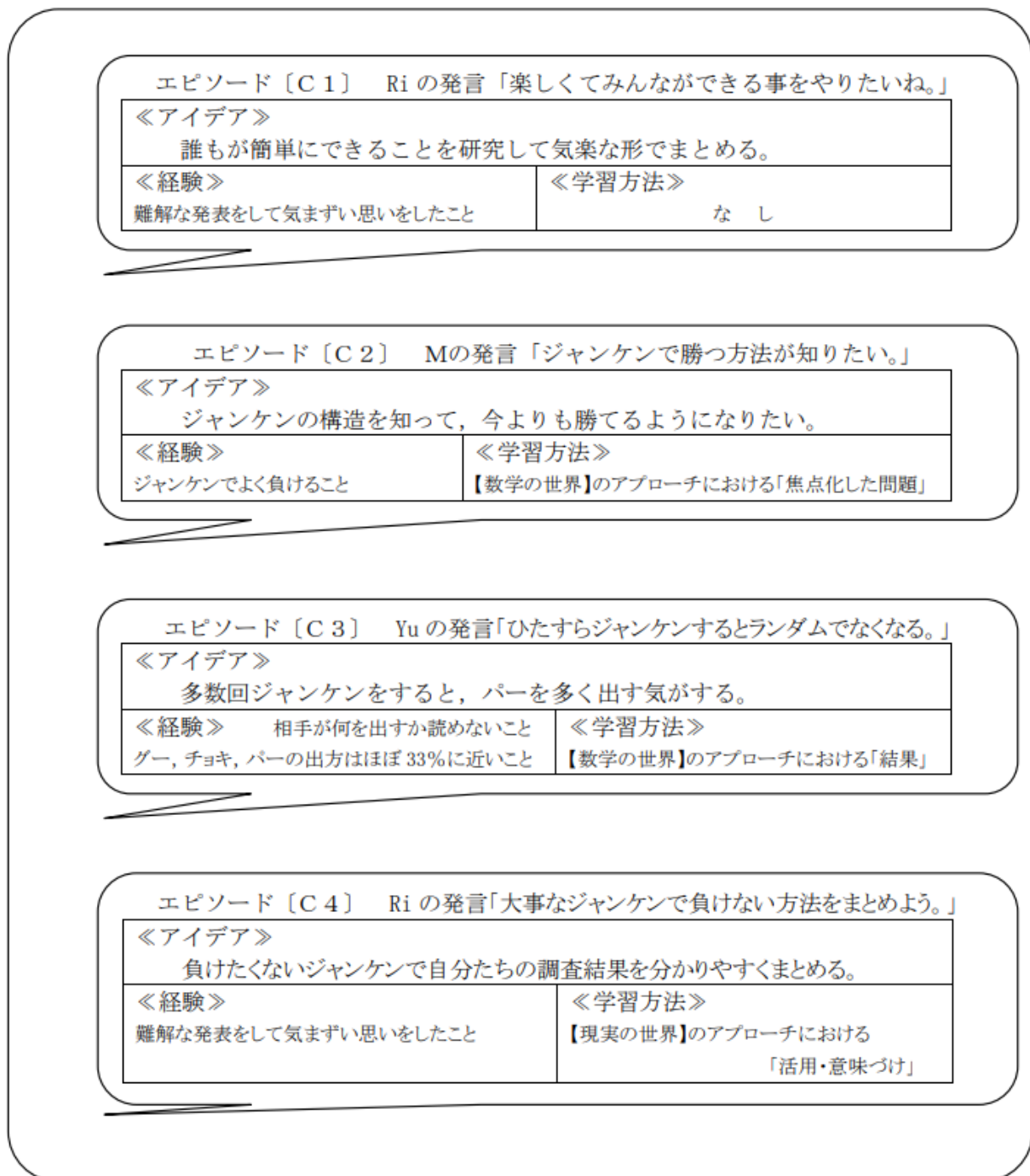


図9 Cチームのエピソード分析の枠組み

図9から、Ri がチームの方向性を確認した [C 1]。その後、ジャンケンについて考えることをチームで共有して、グー、チョキ、パーを出す確率は 33.3% ずつである。そして、その他の要素はバラツキがどれだけ出てくるかということを確認して1回目の問題解決に至っている。次に、Mによるジャンケンで勝つ方法へのこだわり [C 2] をチームで大切に、グー、チョキ、パーを出すバラツキに問いを焦点化した。そして、1000回のジャンケンの途中でYuは、パーが多く出ることへの違和感 [C 3] を覚え、1000回の調査を慎重に集計して分析した。その結果、ジャンケンで負けない方法 [C 4] として、100回勝負のジャンケンにして、パー、チョキ、グーの順で出す回数を考慮する結論を導いた。

5. おわりに

令和の日本型学校教育の構築をめざして中学生の学びが多様化する中で学びを保証することについて石井(2022)は、一つの案を提示している。その案は、個性ある子どもたち一人ひとりの多様な背景を配慮したうえで、手段として指導を個別化すること、協働的な学びも設定することである。そして、それらの上に、自律的学習者に誘うように学習を個性化することであると述べている。これらの理念に依拠しながら本研究では、「ラーニング・ダイバーシティ(中学生の子どもたちがそれぞれの経験をもとに、一つの目標達成をめざしてそれぞれに思考を進める学び)」と称して異学年でかつ通常学級と知的障害特別支援学級の子どもたちで数学レポートを制作する交流及び共同学習を設計した。実際にはまず、わが国の数学教育研究におけるラーニング・ダイバーシティに関する文献研究を行ったうえで、実践授業を分析する枠組み(図3)を設定した。次に、設計した交流及び共同学習を実施して、3つのチームにおける活動の流れやエピソードを抽出した。そして、それらをもとに分析することから子どもたちの実態を明らかにした。

本実践授業における活動場面の分析から3つのチームに共通している事項は、次の3点であった。

- 1) 子どもたちは、互いに学習方法をチーム内で調整しながら学習を進めている。具体的には、【現実の世界】と【数学の世界】のどちらからのアプローチにするか、[問いの設定]、[問題の解決]、[結果からの問いの意味づけ]のどの過程に取り組むかを調整している。
- 2) 子どもたちそれぞれの生活や学習の経験はまちまちで、それらを互いに認め合ううえで学習を進めている。
- 3) 数学レポートを完成させる過程において、[問いの設定]→[問題の解決]→[結果からの問いの意味づけ]という問題解決の周期を2回へて完成に至っている。

これら3点は、数学科授業を推進する意味であり、異学年でかつ通常学級と知的障害特別支援学級の子どもたちで交流及び共同学習を実施する意味であると考えられる。

課題は、子どもたち一人ひとりの学習をさらに個性化して伸長するための指導法を開発することである。

【 引用・参考文献 】

- 日本財団,「ダイバーシティ&インクルージョン」に関する意識調査, 2019. [令和4年10月1日最終確認]
<https://www.nippon-foundation.or.jp/who/news/pr/2019/20190823-35191.html>
- 中央教育審議会,「令和の日本型学校教育」の構築を目指して―全ての子供たちの可能性を引き出す, 個別最適な学びと, 協働的な学びの実現―(答申), 2021.
- 村中直人, ニューロダイバーシティの教科書: 多様性尊重社会へのキーワード, 金子書房, 2020.
- 能田伸彦, 算数・数学科オープンアプローチによる指導の研究―授業の構成と評価―, 東洋館出版社, 1983.
- 古藤怜・新潟算数教育研究会, 算数科多様な考えの生かし方まとめ方, 東洋館出版社, 1990.
- 西村圭一, 数理的意思決定力の育成に関するホリスティック・アプローチ研究, (平成25~27年度) 科学研究費補助金基盤研究B, 2016.
- 島田功, 算数・数学教育における多様な価値観に取り組む力の育成に関する研究―社会的オープンエンドな問題を通して―, 広島大学大学院学位論文, 2015.
- 算数・数学ワーキンググループ, 算数・数学ワーキンググループにおける審議の取りまとめ(報告), 2016.
- 関口靖広, 教育研究のための質的研究法講座, 北大路書房, 2013.
- 石井英真, 「指導の個別化」と「学習の個性化」, 数学教育10月号(No. 780), 明治図書, 2022. 4-7.

数学科における領域横断的な課題に関する考察

豊内 智仁 ・ 真野 祐輔*

1. 研究のねらい

中学校数学を指導する中で、生徒の思考の柔軟さというのは、1つの単元や領域の中で発揮されるときもあれば、複数の単元や領域に横断して発揮されることもあると考える。しかし、前者に比べて後者の柔軟さが発揮される機会は少なく、そのため実践や研究もあまり進んでいないのではないだろうか。

現行の学習指導要領（文部科学省，2018）においては、通常の授業では、主に領域ごとに指導を行うことが多いため、生徒は問題解決の場面で、直前に学習した内容をそのまま適用すれば解決できるだろうという見通しを立て、実行する傾向があると述べられている。先述した思考の柔軟さを十分に発揮させるためには、複数の単元や領域に横断して思考することができる課題を教員が日々の授業の中から積極的に取り入れていく必要がある。

本研究では、複数の単元や領域を横断して生徒の思考が展開できるような課題のことを「領域横断的な課題」として定義する。そして本稿では、「領域横断的な課題」の開発について実践的に考察することを目的とする。領域横断的な課題・教材を紹介し、その有効性について検討していく。

2. 数学の単元・領域について

現行の学習指導要領（文部科学省，2018）においては、数学科の領域構成を「数と式」、「図形」、「関数」、「データの活用」の四領域としている。本論文における「領域」も学習指導要領に示された四領域を意味することとする。さらに、課題学習のねらいとして、各領域の内容を総合したり日常の事象や他教科等での学習に関連付けたりするなどして見いだした問題を生徒が主体的に解決していくことを通して、数学的な見方・考え方を更に確かめて豊かなものにしていくことであると述べている。

中込・諏訪田・黒木(2003)は高校1年生を対象に「平行線の作図」問題を実践し、多様な作図方法を思考させた。実践を通して、「平行線の錯角」から「接弦定理」や「円に内接する四角形」を活用して作図ができないかと考えるなど、それまで別個に学習してきた内容や性質が関連付けられ、新たに体系化され再構成されていくと述べている。これは同一領域内での単元の横断についての先行研究である。

教科用図書〔啓林館〕(岡本ほか，2021)では、各領域・単元のつながりについて、次の表1のようにまとめている。

表1 教科用図書〔啓林館〕内容解説資料 内容系統表（岡本ほか，2021）

領域	数と式	関数
中学1年生	文字を用いた式 ・文字を用いることの必要性和意味 ・乗法と除法の表し方 ・一次式の加法と減法の計算 ・文字を用いた式に表すこと (不等式を用いた表現)	比例，反比例 ・関数関係の意味 ・比例，反比例の意味 ・座標の意味 ・比例，反比例の特徴 ・比例，反比例を用いること

* 広島大学大学院人間社会科学研究科

Tomonori TOYOUCHI, Yusuke SHINNO

A consideration of developing tasks across different mathematical domains

教科用図書においても 1 つの領域内での単元どうしのつながりだけでなく, 中学 1 年生の単元「文字を用いた式」と「比例, 反比例」のような領域を横断しての単元どうしのつながりもまた重視されていることが分かる。

1 つの領域内での単元の内容を横断して活用する問題についての先行研究は散見されるが, 領域横断的な課題開発については稀有である。

3. 単元横断的な課題の価値

現行の学習指導要領(文部科学省, 2018)において, 「数と式」の領域における正の数と負の数の学習は, 数の概念を豊かにし, 減法を加法の式でまとめることができるなど, 式の機能を高めるものである。正の数と負の数の学習は, 「関数」の領域の比例定数や変域の理解を深め, 関数の概念を豊かにし, その有用性を高めるものでもあると述べられているように, 領域横断的な課題は, 1 つの領域の学習目標のみではなく, 複数領域の学習目標を達成することができるため, 生徒の数学的思考力を深化させることが考えられる。

秋田・齋藤(2009)は造的思考を育成するためには, 多様な視点から発散的に思考できる問題を作成することが大切であるとしており, 問題解決過程において多様な方法を考えることができる発散性, 正しい結論に結びつけようとする流暢性, 正しい結論に結びつく多くのアイデアを生み出そうとする柔軟性, 奇抜で独自のアイデアを生み出そうとする独創性の 4 つの評価観点から課題について分析している。また, 学校教育において育成する創造性を, 将来, 社会的・文化的に価値のある創造性に繋げることを考えた場合, 4 つの評価観点の中でも発散性, 柔軟性, 独創性を特に重視する必要があると述べている。領域横断的な課題は 1 つの単元からの視点に収まらず, 他の単元からの視点からも問題解決することができるので, 発散性, 柔軟性, 独創性のいずれも十分に満たすことができる課題である。

4. 教科用図書における領域横断的な課題の具体例

教科用図書〔東京書籍〕(藤井ほか, 2021)における領域横断的な課題をまとめると, 次の表 2 のようになる。

表 2 教科用図書〔東京書籍〕における単元横断的な課題例(藤井ほか, 2021)

学年	課題	各領域・単元をつなぐ
1 年	直径が x cm の円の周の長さを y cm とするとき, y は x に比例することをいいなさい。またそのときの比例定数を求めなさい。	小学 5 年「図形 円周」 中学 1 年「数と式 文字を用いた式」 中学 1 年「関数 比例, 反比例」
2 年	右の図のような正六角形 ABCDEF があります。また, 袋の中には, $\square B$, $\square C$, $\square D$, $\square E$, $\square F$ と書かれた 5 枚のカードが入っています。袋の中から 2 枚のカードを取り出し, それらのカードと同じ文字の頂点と頂点 A の 3 点をそれぞれ結んで, 三角形をつくります。できる三角形が二等辺三角形になる確率を求めなさい。	小学 5 年「平面図形の性質」 中学 2 年「図形 平面図形の性質」 中学 2 年「データの活用 確率」
3 年	右の図で, 点 P は $y = x + 2$ のグラフ上の点で, 点 A は $PO = PA$ となる x 軸上の点です。点 P の x 座標を a として, $\triangle POA$ の面積が 15 cm^2 のときの点 P の座標を求めなさい。ただし, $a > 0$ とし, 座標の 1 目もりは, 1 cm とします。	小学 5 年「平面図形の性質・面積」 中学 2 年「関数 1 次関数」 中学 3 年「数と式 平方根」 中学 3 年「数と式 二次方程式」

斎藤・秋田(2000)は創造的思考を育成する問題の条件として次の5つを挙げている。

- ①単元の学習内容と深く結びついている問題であること（問題内容の近接性）
- ②単元の学習内容をさらに発展した内容を含んだ問題であること（問題内容の発展性）
- ③解法や解がオープン的であって、拡散的な思考を要する問題であること（解答の多様性）
- ④解答や解答過程の記述から、創造的思考（発散性、柔軟性、独創性など）が評価できる問題であること（解答の評価可能性）
- ⑤当該学年だけでなく、上級学年においても使用可能な問題であること（問題の汎用性）

教科用図書の単元横断的な課題は生徒が自身で正答を確認したり、教員が解説しやすいように正しい結論までの過程が限定されたりしているものが多く、柔軟性や独創性に乏しいものが多い。

5. 開発した領域横断的な課題の実践例

前述した5つの問題の条件に留意しながら、領域横断的な課題を開発した。

5-1. 13 段目のひみつ（全学年対象）

(1) 課題

右のような図に以下のルールに従って数を書き入れていく。

【1列目】

- ① 1列目の1段目に0~9のうち好きな数を書く。
- ② 1列目の2段目に0~9のうち好きな数を書く。
- ③ 1段目と2段目の数の和を求めて、その一の位の数を3段目に書く。
2段目と3段目の数の和を求めて、その一の位の数を4段目に書く。
- ④ ③の手順と同じようにして、12段目まで繰り返し計算する。

【2列目】

- ⑤ 1列目の11段目と12段目の数の和を求めて、その一の位の数を1段目に書く。
1列目の12段目と2列目の1段目の数の和を求めて、その一の位の数を2段目に書く。
- ⑥ 3段目以降は③の手順と同じようにして、12段目まで繰り返し計算する。

問1. 1列目と2列目の数の並び方が同じになるような、
1列目の1段目と2段目の数の組み合わせは何通りありますか。

問2. 1列目と2列目の数の並び方が同じになるようにするには、
どのような数を1列目の1段目と2段目にすればよいといえますか。

	1列	2列
1段		
2段		
3段		
4段		
5段		
6段		
7段		
8段		
9段		
10段		
11段		
12段		

(2) 実際の生徒の様子

問1では組み合わせの問題で、多くの生徒が「データの活用場合の数」の考え方をういて数え上げを行っていた。数名の生徒は規則性があるのではないかと考え始め、1列目と2列目の数を文字で置き換える「数と式」の考え方を活用していた。1列目と2列目の数をどのようにして文字で置くかというところに生徒それぞれ違いがあった。問2



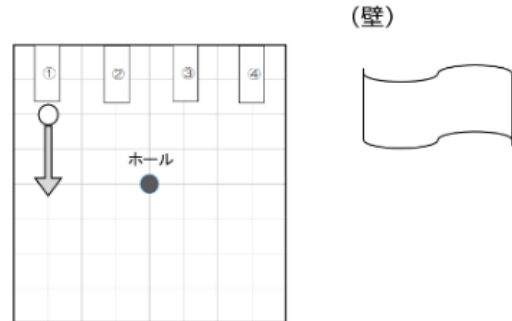
の段階ですべての生徒が「数と式」に移行していた。この問題は高等学校数学の「合同式」の単位ともつながる課題であるが、中学校2年生以上の段階であれば、様々な考察をすることができ、答えを自分なりの言葉で説明する生徒も見られた。

5-2. 絶対に成功するビリヤード台をつくろう！(中学3年生 関数 $y = ax^2$)

(1) 課題

①～④のいずれかの位置からボールをまっすぐ壁に向かって打ち、跳ね返ったボールでホールをねらいます。どの位置から打っても跳ね返ったボールがホールに入るようにしたい。曲げることのできる板 1 枚だけを置いて新しい壁を作れるとき、板をどのように置けばよいでしょうか？

(板を折る、曲げるは OK、切るは NG)



(2) 実際の生徒の様子

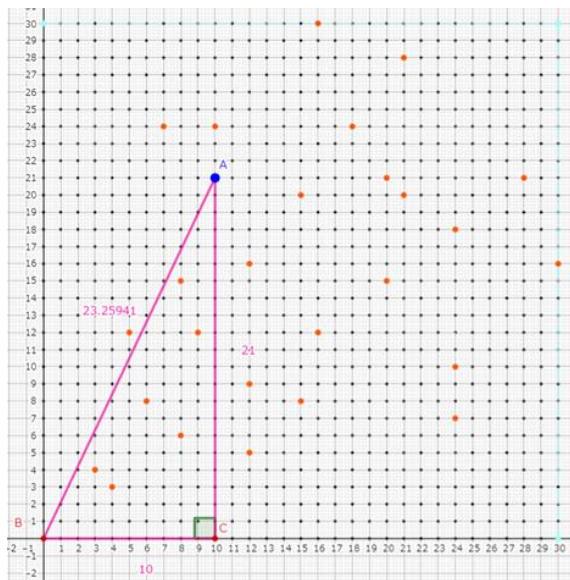
具体物を操作しながら思考する様子が見られた。ボールを転がす角度やボールが壁に当たってから反射する角度について「図形領域 平面図形」の考え方をを用いて、作図をする生徒などが見られた。ホールにボールが入る壁の反射位置を座標にプロットし、放物線になるのではと予測を立てている生徒もいた。放物線になることが分かった生徒の中には「関数関数 $y = ax^2$ 」の考えを活用し、式化することで他の壁の位置も把握できないか試している生徒も見られた。



5-3. ピタゴラス数を見つけよう(中学3年生 三平方の定理)

(1) 課題

問 1. ピタゴラス数をたくさん見つけよう(縦も横も長さは 1～30 まで)



問 2. ピタゴラス数の点の分布にはどんな規則性がある？

3 辺の長さの組がピタゴラス数となる直角三角形の縦と横の長さに着目しながら 2 つの数の関係を考察する課題である。Geogebra で直角三角形をつくりながら思考した。問 1 で見つけた点を生徒とすべて確認, その後座標軸にプロットする。問 2 では点の分布から規則性を見だし, 縦と横の長さを 1 ~ 30 までに限定しない場合のピタゴラス数の見つけ方を考察する。

(2) 実際の生徒の様子

問 1 は「データの活用 場合の数」の考え方を活用してすべての場合の直角三角形を作りながら数え上げしている生徒は少なく, 「図形 三平方の定理」より三平方の定理の式の特性上, 縦と横の値を入れ替えてもピタゴラス数が成り立つことに気付いた生徒がいた。図 1 のように, (4, 3), (8, 6) と原点を結ぶと直線がかけ, その直線が「関数 比例と反比例」より比例の直線であることから他の点を見つかる生徒も多かった。問 2 の問題では, 比例の直線の最初の点を見つければ他のピタゴラス数の点も見つけることができるのではないかと予想を立て考察していた。図 2 のように問 1 のピタゴラス数の点の分布から曲線を見だし, 「関数 比例と反比例」の考え方をを用いて反比例のグラフにならないか思考する生徒もいた。この問題は高等学校数学「二次曲線」の単元ともつながる課題であるが, 曲線の規則性を中学校 3 年次までの知識で見いだそうとする意欲的な態度が見られた。

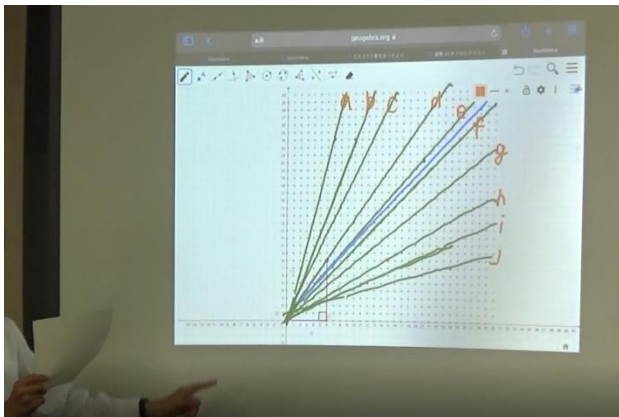


図 1

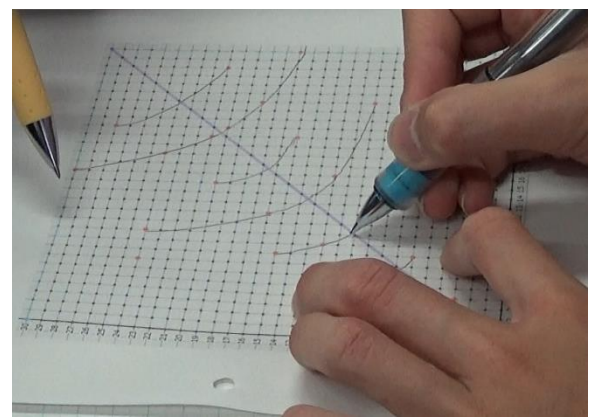


図 2

6. おわりに

本稿での考察を通して, 数学科において領域横断的な課題を開発するためには, 以下のことに留意するとよいことが分かった。

(教材について)

- ・発散的な思考を促すため, 解法や解をオープンにする。
- ・解法や解が想像しにくいものであるほど発散的な思考が促進されやすいため, 日常生活の事象や上級学年の内容などを題材にする。
- ・ワークシートや教具などで他領域・単元の見方に移行しやすい工夫をする。

(学習指導について)

- ・柔軟な意見が生まれやすいように, 正答にこだわらない学習集団づくりをする。
- ・「数どうしの規則性を見つけるときには表をつくる」など思考の手段を日常的に授業の中で紹介して, 生徒の思考の選択肢を増やしておく。

「ピタゴラス数を見つけよう」の授業の実施後, 四角形の各辺の中点を結ぶと, 平行四辺形になることを証明する授業では, 図形を座標軸におとしこんで直線の傾きが平行になることをもとに証明している生徒が見られ, 図形領域の問題を関数領域の思考方法で解くという領域にとらわれずに思考するという姿勢が醸成されていることが分かった。しかし, 領域横断的な課題を通して生徒にどのような力が身についたのか, その様相について明らかにすることはできなかった。今後の研究では, 生徒から出た考えの評価方法について詳しく考察していく必要がある。

【 引用・参考文献 】

- 文部科学省, 中学校学習指導要領解説 数学編, 日本文教出版, 12-13, 30, 174-175, 2018.
- 中込雄治, 諏訪田文男, 黒木伸明, 数学的性質の関連付けについて-平行線の作図を例に-, 日本数学教育学会誌, 44 卷 1-2 号, 73-82, 2003.
- 岡本和夫, 内容解説資料, 内容系統表, 啓林館, 2021.
https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/chu/text_2021/math/
- 秋田美代, 齋藤昇, 発散的思考を活性化し柔軟性や独創性を高める算数科の指導方法の開発, 日本数学教育学会誌, 91 卷 4 号, 2-12, 2009.
- 藤井斉亮ほか, 新しい数学1~3. 令和2年文部科学省検定済, 東京書籍, 2021.
- 齋藤昇, 秋田美代, 数学における創造性テストと創造性態度との関係: 小学6年生・中学2年生を対象として, 6 卷, 35-48, 2000.

科学史を活用した理科授業実践

—科学的知識の暫定性の理解に着目して—

嶋田 亘佑 ・ 龍岡 寛幸 ・ 本田 洸輔 ・ 磯崎 哲夫*

1. はじめに

Nature of Science (以下, NOS とする。)は, ある1つの定義によると, 「科学史, 社会学, 科学哲学を含む様々な科学社会研究の側面と, 心理学などの認知科学の研究を融合させ, 科学とは何か, 科学はどのように機能するか, 科学者が社会集団としてどう動くか, 社会自体が科学的営為をどのように方向づけ, 反応するかを豊かに記述する, 肥沃な複合領域である」(McComas *et al.*, 1998, p. 4)とされている。つまり, NOS は, 科学論による知見を基盤としている概念のことであり, その意味は立場により解釈される。科学教育の研究者の間では, NOS に関する見解は異なるが, 科学教育において NOS を学習する必要性はある程度合意が得られている(例えば, Driver *et al.*, 1996)。なお, NOS の指導方略は, 探究 (inquiry), 現代的な事例, 歴史的事例を文脈化するアプローチを採用することが推奨されている(例えば, Allchin *et al.*, 2014)。つまり, 理想的には, 先に示した3つのテーマを文脈として, それぞれの文脈で描き出される NOS の要素を補完的に学習し, より正確で包括的な NOS の理解を促すことが目指されている。

翻って, 日本の平成29・30年告示の学習指導要領理科編において, NOS を教授・学習することは明示されていない。しかしながら, 直近の国内の研究動向では, NOS についての研究がいくつか見られる(例えば, 志田ら, 2019)。大高(2018)も NOS の内容を理科カリキュラムに位置づけることは, 今後の検討課題になると論じている。

以上のことを踏まえ, 本実践は, 理科授業でも NOS の指導が重要であるとする立場をとり, とりわけ, NOS の要素である「科学的知識の暫定性」(以降, 「暫定性」とする。)の理解を意図した理科授業の視座から, どのように科学史を取り入れた指導方略を理科授業で実施することができるかを検討した。

本実践において, 「暫定性」の理解を意図した科学史の活用を検討している理由は, 次の通りである。まず, 科学史を活用することについて, 科学史を理科教育の中で取り扱うことは決して新しくなく, 2023年現在の教科書においてもコラムとして取り扱われていることが確認できる。例えば, 啓林館の『未来へ広がるサイエンス1』(大矢ら, 2021)では, リンネやニュートンといった科学史上の人物が, コラム的に取り上げられている。なお, 本実践で取り上げたフロギストン説も, 『未来へ広がるサイエンス2』(大矢ら, 2021)において取り上げられている。このような科学史の内容は, 理科で学習する科学的知識との関連があるため, 生徒の興味・関心の観点からも有用であると考えた。また, Allchin (2011) は, 科学の歴史を取り入れることでしか学習しえない NOS の要素があることを指摘し, その要素の1つに「暫定性」を挙げている。「暫定性」は, 「信頼性が高く耐久性があるものの, 決して絶対的で確実なものではない。」(例えば, Lederman *et al.*, 2002, p. 502)として定義されている。「暫定性」の理解については, これまで NOS の重要な学習目標の1つとされていた(例えば, Lederman, 2007)。加えて, 「暫定性」を理解することで, 学習者は科学的なニュース報道を科学的, 社会的, そして不確実性といった複数の観点から評価することができる (Leung, Wong & Yung, 2015)。つまり, 「暫定性」の理解は,

* 広島大学大学院人間社会科学研究所

将来の市民である生徒の学校教育終了後の生活の準備教育として不可欠であると言える（例えば, Driver *et al.*, 1996）。

2. 指導デザインについて

今回の授業実践では, 広島大学附属東雲中学校（以下, 本校とする。）の第 2 学年の化学的領域を対象とし, 科学史はフロギストン説を取り扱った。フロギストン説を取り上げることで, どのようにして科学的理論が転換するかという意味での「暫定性」を理解させることができると考える。科学の歴史において, 「火とは何か?」は古くから議論されており, 18 世紀に入ると, ものが燃える現象はフロギストン説によって説明されてきた。その後, ラボアジエの質量保存の法則によって, フロギストン説は棄却され, ラボアジエは精密な実験器具を用いることで, 新しい燃焼理論を確立した。このように, フロギストン説は科学的理論がどのようにして生成・棄却されるかを示す歴史的事例である。つまり, 生徒は, 実験から得られたデータから, ラボアジエが質量保存の法則に至るまでの過程を追体験することができる。

該当する単元は, 大単元「化学変化と原子・分子」の中の小単元の 1 つである「化学変化と質量の保存」において実施することにする。当該単元の目標は, 「化学変化の前後における物質の質量を測定する実験を行い, 反応物の質量の総和と生成物の質量の総和が等しいことを見いだして理解すること」(文部科学省, 2018, p. 50) である。

本実践では, 上記の単元目標を達成するために, 新たな試みとして, 本単元と関係する科学史を十分に取り入れた授業を行うクラス（実験群）といわゆる教科書の順序に従った従前的な指導をし, 科学史は最後のまとめとして取り入れて指導をするクラス（統制群）の 2 つに分けて実践を行った。これは, 実験群と統制群とでどのような違いが生じたのかを考察することを意図しているためである。それぞれの指導の流れの概略は表 1 に示すとおりである。なお, 実験群・統制群の学習目標・時間数は同じであり, それぞれの群の違いは, 科学史を主として用いた指導がどの時間に実施されているかである。実験群では, すべての時間で, 科学史を活用した学習を部分的に取り入れており, 「暫定性」についての理解を意図している。一方で, 統制群では, 科学史を活用した学習は, post テスト実施後の 4 時間目に取り入れている。

表 1 統制群・実験群の学習内容と活動

時間	統制群		実験群	
	学習内容	活動	学習内容	活動
1	○pre テスト ○質量保存の法則①	化学変化（燃焼）と質量について学習	○pre テスト ○フロギストン説①	「ものが燃える原因とは何か」に関する歴史的事例を学習
2	質量保存の法則②	化学変化（燃焼）と質量の関係に関する実験方法を立案し, 実験	○フロギストン説② ○質量保存の法則①	○フロギストン説の棄却理由を学習 ○化学変化（燃焼）と質量の関係に関する実験方法を立案
3	○質量保存の法則③ ○post テスト	2 時間目の内容を踏まえた上で, 質量保存の法則について学習	質量保存の法則②	○立案した実験をもとに, 実験 ○質量保存の法則について学習

4	フロギストン説について	○「ものが燃える原因とは何か」に関する歴史的事例を学習 ○フロギストン説をデータの正確性の観点から, 学習	○まとめ ○post テスト	フロギストン説をデータの正確性の観点から, 学習
---	-------------	--	-------------------	--------------------------

(筆者作成)

3. 授業実践の概要について

授業実践の概要を表 2 に示す。なお, 実施に当たっては本校から調査研究の許可を得ている。

表 2 授業実践の概要

時期：2022 年 8 月 25 日～9 月 1 日 (合計 4 時間) (実験群) 8/25 (4 時間目), 8/30 (2 時間目), 8/31 (6 時間目), 9/1 (1 時間目) (統制群) 8/25 (2 時間目), 8/30 (1 時間目), 8/31 (5 時間目), 9/1 (2 時間目) 対象：第 2 学年 2 クラス (79 名) (実験群は 39 人, 統制群は 40 人) 授業者：筆者 (本校における非常勤講師歴 2 年目)

(筆者作成)

なお, 在籍生徒数は, 実験群は 39 人, 統制群は 40 人であるが, 8/25 または 9/1 に欠席した生徒は欠損データとした。そのため, 実験群は, $n=32$, 統制群は, $n=31$ である。また, 8/25 の授業前に pre テストを実施し, 9/1 の授業後に post テストを実施した。生徒の記入時間はそれぞれ 35 分で設定した。

授業実践を行う前の 1 学期期末テストの結果から, 生徒の学力面の差があるかを測定した。各群の結果の概要を表 3 にしめす。等分散性のための Levene 検定を行ったところ, 有意確率が $> .05$ より ($p = .67$), 有意差は見られなかった。そのため, 「等分散を仮定する場合」の t 検定を行った。その結果, 実験群と統制群で有意差は見られなかった ($t = -1.42$, $df = 61$, $p = .16$)。よって, 実験群と統制群との間では, 生徒の学力面 (ここでは, 「知識・技能」と「思考力・判断力・表現力」を指す。) の差がないと判断した。

表 3 1 学期期末テストの結果の概要

クラス	N	平均値	標準偏差	平均値の標準誤差
実験群	32	63.74	20.00	3.573
統制群	31	56.38	21.23	3.752

(筆者作成)

4. 質問紙について

授業に科学史を導入することで、生徒の保持している「暫定性」の考えにどのような変化が起きるのかを調査する。質問紙の全体の構成としては、自由形式で大問 4 題構成である。本稿では、特に生徒の「暫定性」について分析している大問 3 に着目する。作成した問題は、表 4 に示すとおりである。なお、本調査問題の作成においては、認知心理学の専門家及び理科教育学の専門家（両者とも大学教授）と相談し、また理科教育を研究する博士課程前期の大学院生 2 名及び本校の理科教員と各項目の内容などを検討した。

表 4 試行的実践で使用した pre テスト・post テスト

Pre テスト	Post テスト
現在知られている科学的な知識は、将来変わることがあるだろうか。具体的な事例を用いて、あなたの考えを答えなさい。	科学的知識が発展・発達した後で、今後その知識は更新されることがあるだろうか。具体的な事例を用いて、あなたの考えを答えなさい。

(筆者作成)

本実践では、樋口 (2020) のテキストマイニングのアプローチである KH Coder を用いて分析した。KH Coder を用いた分析は次の通りである。まず、調査実施日の欠席者、及びそれぞれの設問に対する無回答者を除く作業を行った。大問 3 では、統制群の 31 人と実験群の 32 人の回答を得ることができた。次に、回収した自由記述を Excel ファイルの各行に 1 件ずつ入力し、KH Coder に読み込ませた。その後、文章の確認を行い、明らかな誤字・脱字などは修正した。また、分析ソフトの仕様上、自由記述中の文章に句読点の追加や、「→」を用いている記述は、句点、あるいは「そして」へ変更した。このほかに、「上と同じく」と示されているものは、前の回答に示されているものを転記した。加えて、「・」、「...」、「etc...」を用いている記述は句点へ変更、あるいは削除した。さらに、得られた自由記述を単語に分解し、全体的な傾向を確認した。その際、頻出語を集計し、共起ネットワークと階層的クラスター分析を描画した。共起ネットワークは、出現パターンの似通った語同士を線で結んだネットワークであり、階層的クラスター分析は、出現パターンの似通った語の組み合わせを探索することができる (樋口, 2020)。最後に、得られた結果をもとに、「暫定性」に対する考えが、指導を通じた介入によってそれぞれどのように変容したのか、探索的に分析した。その際の分析の視点として、①指導実践前の生徒の「暫定性」に対する考えは何か、また、どのような具体的な事例を示しているのか、②指導実践後の実験群の生徒の「暫定性」に対する考えはどのように変容しているのかについて分析した。そして、本実践は、試行的実践として位置づけているため、今回の調査結果を踏まえ、③質問紙の改善について検討する。

5. 分析の結果

5-1. pre テストの学習者の科学的知識の暫定性の考え及びその具体的な事例

本問題では, 63 人の回答データを KH Coder に読み込ませたところ, 115 の文, 2350 個の総抽出語数, 430 個の異なり語数が確認された。なお, 「可能性」, 「状態変化」, 「実験器具」, 「質量保存の法則」はそれぞれ一語とみなし, 強制出力した。そして, 回答記述の中から, 多く出現した語は表 5 の通りであった。上位には, 「思う」, 「変わる」, 「今」, 「知識」, 「科学」といった単語を確認することができた。

表 5 回答記述データから抽出した頻出語 91 語

抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
思う	66	分かる	11	分子	6	見つかる	4
変わる	64	原子	9	違う	5	現在	4
今	33	周	7	丸い	5	使う	4
知識	18	発見	7	具体	5	時間	4
科学	17	実験	6	周り	5	新た	4
地球	16	正しい	6	常識	5	進歩	4
将来	14	昔	6	人	5	知れる	4
事例	11	知る	6	宇宙	4	変化	4
新しい	11	中心	6	技術	4		

(筆者作成)

(注: 出現回数が 4 回以上の語を示している。)

図 1 に pre テストによる共起ネットワークを示す。図 1 は, pre テストによる統制群と実験群の指導を通じた介入前に生徒の保持している「暫定性」に対する考えがどのような単語と関連づけて回答しているのかを解釈することができるかとみなせる。また, 図 2 は, 階層的クラスタ分析の結果である。ここでは, 出現パターンの似通った語の組み合わせを示している。

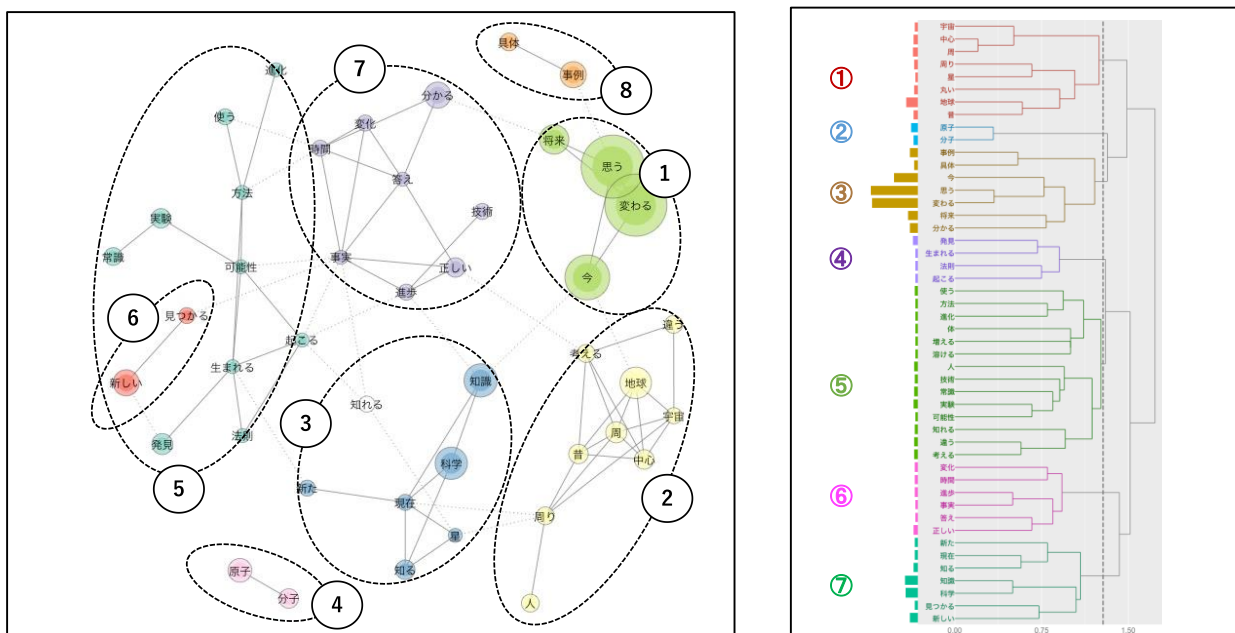


図 1 pre テストにおける統制群と実験群の共起ネットワークの結果 (左)

図 2 pre テストにおける統制群と実験群の階層的クラスタ分析の結果 (右)

まず, 図 1 の結果, 8 つのまとまりが検出された。KH Coder によって, 極力筆者の予断を交えないよ

うに分析した。その結果,「問題に対する回答」(①と⑧),「天体に関する内容」(②),「科学のイメージに関する内容」(③),「原子・分子に関する内容」(④),「科学の進歩・発展に関する内容」(⑤・⑥・⑦)が含まれていた(表 6)。図 2 の階層的クラスター分析の結果においても,共起ネットワークから整理された表 6 の分類と類似する結果を得ることができた。まず,①では,「天体に関する内容」が示されており,②では,「原子・分子に関する内容」が示されている。③では,「問題に対する回答」が示されており,④と⑥と⑦では,「科学の進歩・発展に関する内容」が示されている。⑤については,「科学のイメージに関する内容」と「科学の進歩・発展に関する内容」が示されている。

ただし,共起ネットワークは回答記述の全体的な傾向を示す分析手法である¹⁾ため,この 4 つの項目(「天体に関する内容」,「科学のイメージに関する内容」,「原子・分子に関する内容」,「科学の進歩・発展に関する内容」)以外の内容も確認することができた。それは, AI, コロナワクチン, ノーベル賞などであり, いずれの回答記述も時事的な科学的話題を具体的な事例として扱っているものが多かった。このことは, Clough (2006) が指摘するように, テレビや新聞紙などのメディア, インターネットなどで描かれる科学のイメージによって影響を受けている可能性がある。

表 6 生徒の具体的な回答例

項目	回答例
天体に関する内容	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「具体的な事例はほとんどみんな地球を中心に宇宙が周っていると思っていて今はそうではないとほとんどみんな思っていること。将来変わることはあると思う。」 ○ 「変わることはないと思う。例えば, 地球は丸いか丸くないかとかで結局地球は丸いみたいな感じ。」 ○ 「昔は地球と周りの星の関係について『周りの星がまわっている』という知識があったが, 今は『地球がまわっている』という知識に変わったという事例から, 現在知られている科学的な知識は将来変わることがあると思う。」
科学のイメージに関する内容	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「ある。毎日毎日天気も違うし, 同じ日はないから, 科学もずっと変わらないということはないと思うから。」 ○ 「変わると思う。現在もノーベル賞などで新たな事などが明かされているから。将来変わると思う。」
原子・分子に関する内容	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「変わることがある。分子よりも小さい原子があることが分かった時みたいに, 原子よりも小さいもの(?)が, 将来見つかるかもしれないから。」 ○ 「分子と原子の物みたいにちゃんと調べたら『これって原子が何個かくっついてできているな』『これを分子と呼ぼう!』みたいなことがあると思うから変わることがある(後略)」 ○ 「近年, 新たに元素?原子?が発見された。このように今までは正しかったことも新たな発見により変わることがあると思う。」
科学の進歩・発展に関する内容	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「過去にも, 天動説・地動説などが代表的であるが, 文明の発達や天才と呼ばれる人たちの出現により, 常識というのは国や時代によって変化し続けてきたから, 今現在知られている科学的な知識がこれからも変化しない保証などどこにもない。」 ○ 「変わることがある。新しい法則などが見つかる場合があると思うから。」 ○ 「社会でも新しい文書やデータが見つければ, 私たちが学んできた事実が変化してしまうことがある。今は無理でも科学が進歩し, 新しいデータがでてくることで事実がくつがえることがあるかもしれない。」

(筆者作成)

(註: 明らかな誤字・脱字は筆者が修正した。)

5-2. 指導実践後の実験群の生徒の「暫定性」に対する考え

ここでは、実験群の生徒の「暫定性」に対する考えはどのように変容しているのかについて分析する。まず、実験群の分析結果と比較するため、統制群の共起ネットワーク（図 3）と階層的クラスター分析（図 4）の結果を示す。

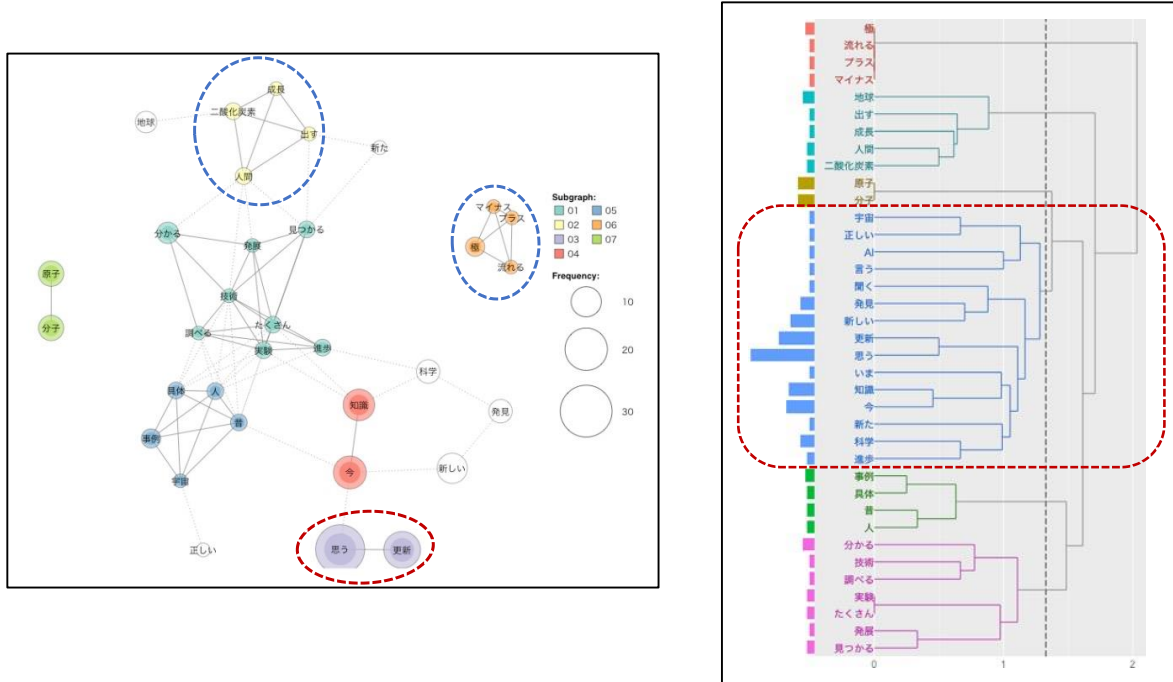


図 3 post テストにおける統制群の共起ネットワークの結果（左）
 図 4 post テストにおける統制群の階層的クラスター分析の結果（右）

図 3 と 図 4 の共起ネットワークと階層的クラスター分析の結果から、「更新」に着目すると、図 3 では、「更新」と線で結ばれているのは、「思う」のみであり（図 3 の赤枠点線）、図 4 において、単語「更新」と「思う」は、「新しい」「発見」「今」「知識」といった単語と組み合わせられて使用されている（赤枠点線）。図 5 の実験群の共起ネットワークの結果と比較すると、「更新」と線で結ばれている単語数は実験群の方が多く、それらは「フロギストン」、「知識」、「発達」といった単語と関連づけられている。つまり、実験群の一部の生徒は、科学が更新されることに対して、統制群の生徒に比べ、より多くの単語と関連づけているため、より多角的・多面的にみることができていると捉えることができる。

なお、統制群の post テストでは、電流の向きと電子の向きについての内容と地球温暖化と二酸化炭素についての内容と関連づけている内容（図 3 の青枠点線）が具体的事例として新たに確認できた。ただし、いずれの内容もそれぞれ 1 人の回答者によるものであり、同じ単語を複数回用いていたため、出現している。

次に、実験群の pre テスト・post テストにおいて多く登場した語は、表 7 の通りであった。

表 7 実験群の pre テスト・post テストの回答記述データから抽出した頻出語

	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
pre テスト	思う	35	将来	7	現在	4
	変わる	35	知る	6	考える	4
	今	23	事例	5	周り	4
	知識	13	常識	5	知れる	4
	科学	10	新しい	5		
	地球	10	昔	5		
post テスト	思う	22	今	6	変わる	5
	更新	20	発達	6	科学	4
	フロギストン	18	事例	5	考える	4
	知識	12	新しい	5	実験	4
	正しい	7	昔	5	説	4
	違う	6	発展	5	分かる	4

(筆者作成)

(註：出現回数が 4 回以上の語を示している。)

次に, pre テストと post テストにおける実験群の共起ネットワークの図を示す。前者は図 5, 後者は, 図 6 である。

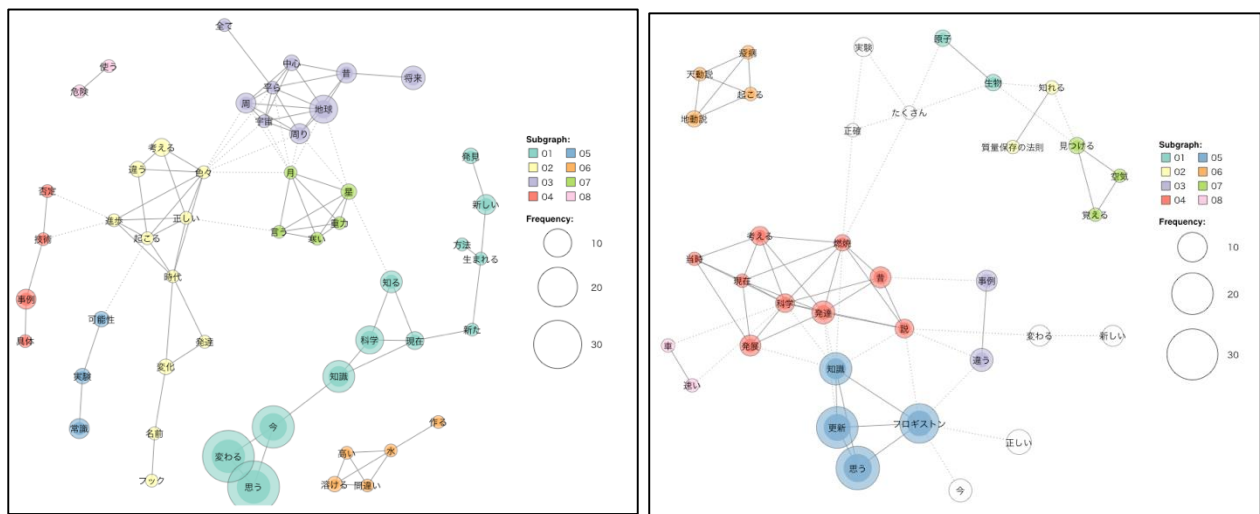


図 5 pre テストにおける実験群の共起ネットワークの結果 (左)

図 6 post テストにおける実験群の共起ネットワークの結果 (右)

そして, 図 7 に pre テストにおける実験群の階層的クラスター分析の結果を, 図 8 に post テストにおける実験群の階層的クラスター分析の結果を示す。

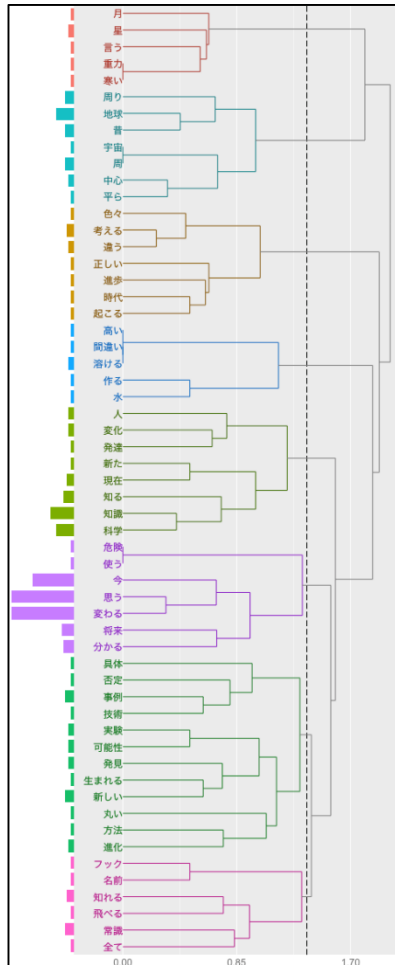


図7 pre テストにおける実験群の階層的クラスター分析の結果 (左)

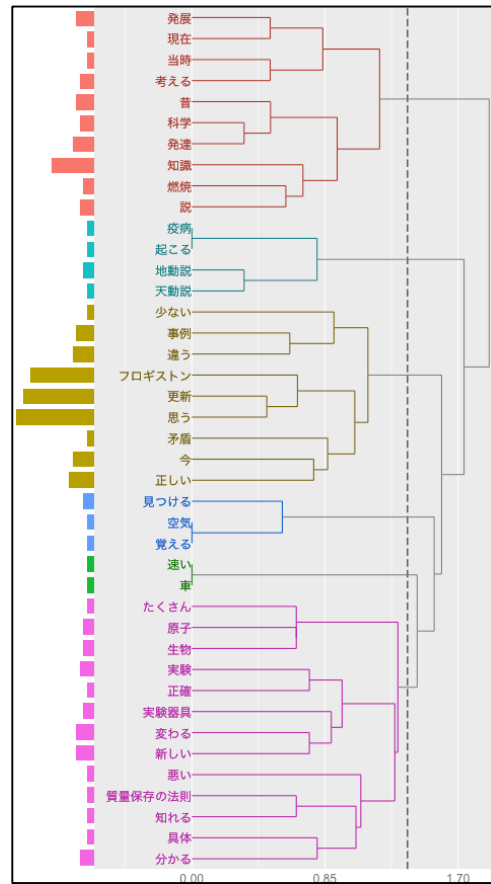


図8 post テストにおける実験群の階層的クラスター分析の結果 (右)

共起ネットワークと階層的クラスター分析の結果から、次のことが指摘できる。まず、単語に着目すると、「知識」、「科学」、「発達」は、pre テスト実施時点から post テスト実施時点で比べると、共起ネットワークの線の結びつきが増加している。例えば、「知識」では、pre テスト時点では、「科学」「現在」「今」といった単語と関連づけられているが、post テスト時点では、「科学」「発達」「発展」「説」「フロギストン」「更新」「思う」といったより多くの単語と関連づけられている。この「知識」に関する具体的な回答記述として、pre テストにおいて「今までは当たり前だった知識も、今後、新しい違う知識として、誰かが考えるかもしれないから、変わることもあると思う。」と回答した生徒は、post テストでは、「例えば、昔はフロギストン説があって、それによって、燃焼したときのしくみが考えられていたけど、今ではその説はなくなっている。なので、科学的知識が発達すると、その知識が更新されることもあると思う。」と回答している。つまり、この生徒は、pre テスト時点では、科学的知識が暫定的であるように認識していると思われるが、具体的な事例と関連づけることができていなかった。しかし、post テストにおいては、本授業で扱ったフロギストン説を引き合いに、「暫定性」について明確に説明していた。

最後に、図6では、図5では出現しなかった「フロギストン」という語が出現している。この語に着目し、pre と post での生徒の回答記述の変化を見てみると、フロギストン説と「暫定性」について回答している生徒が 11 人いた。この結果から、指導を通じた介入によって、この生徒らは、フロギストン説を通して「暫定性」を理解することができたとみなせる。例えば、pre テストの「科学は、もう発達し

きっていると思うので, 将来様々な知識が変わることはないと思う。」という回答記述から, post の「フロギストン説のように実験することで, 知識が更新されることがある。(実験器具の発達などで)」という回答記述に変化し, 「暫定性」に対する考えが明確に変わっていることが確認できる。

また, 「暫定性」に関して, 広く知られていた知識であっても変化する可能性があるといった内容が確認できる。例えば, pre テストでは「あると思う。技術が進歩しているから。事例は分かりません。新しい発見で古いものが否定される的な。」という回答記述をしており, post テストでは「ある。フロギストン説が最初言われてて, でも今フロギストン説に矛盾点があるから。」という回答記述を確認できた。つまり, 新たな科学的発見や技術の進歩によって科学的知識が変化しているといった「暫定性」の理解に加えて, 既存の科学的知識の棄却・修正による「暫定性」の理解を促すことができた可能性がある。この他にも, pre テストでは具体的な事例を提示することができていなかったが, post テストでフロギストンを具体的な事例として提示している回答記述や, 「暫定性」が実験器具や技術の向上に起因しているとする回答記述が確認できる。なお, 図 7 と図 8 の階層的クラスター分析の結果からも, 指導を通した介入によって, 「暫定性」を理解することができたこととみなせる。図 7 において, 紫色で示されている部分の単語「変わる」と「思う」は「今」, 「将来」, 「分かる」といった単語と組み合わせられて使用されているが, 図 8 において, 黄土色の部分の単語「更新」と「思う」は, 「フロギストン」「矛盾」「今」「正しい」といった単語と組み合わせられて使用されている。

5-3. 質問紙の改善に向けて

本実践を踏まえ, 質問紙の改善を検討する。ここでは, ①「暫定性」を用いる文脈, ②面接調査の必要性, について検討する。

①について, 暫定性に関する単語がどのような文脈で用いられているのかを再検討する必要がある。本調査問題の結果において, 「暫定性」は, 多様な単語で表現されていた。例えば, 「発達」, 「発展」, 「発見」, 「変わる」, 「更新」, 「見つかる」, 「生まれる」などの単語が「暫定性」に関連している。また, 指導を通した介入がなくとも統制群の pre テスト及び post テストで自身の考えが変容している記述がわずかに確認された。その具体的な記述として, 「まず, 変わることはないと思う。」(pre テスト) という回答記述から, 「更新されると思う。世の中, どんどん新しいことが発見されていくから。」(post テスト) という回答記述が得られた。指導を通した介入がないと「暫定性」に対する考えは同じであるとするならば, 質問紙の回答が妥当であるような表現を検討する必要がある。以上の本質問紙調査の結果から, 多くの生徒は「暫定性」を認識していることが示唆されたが, NOS が文脈的であること(例えば, Clough, 2008)を勘案すると, その意味しているところが違う可能性がある。例えば, 新たな発見によって科学的知識が増えるという意味での「暫定性」や, 既存の科学的知識が棄却・修正されるという意味での「暫定性」, そして, 対立する2つ以上の科学理論が存在している意味での「暫定性」などが考えられる。本質問紙調査の質問紙上で用いた単語とその文脈との関係を十分に考慮したとは言い難い。今後の更なる実践研究に向けて, 「暫定性」に関する概念規定の検討や質問紙上で用いる単語の選択とその文脈化を考慮した質問紙作成の必要がある。

そして, ②について, 一部の生徒の回答記述の意味しているところを解釈することができなかった。例えば, 表 8 に示すような記述である。生徒 A と生徒 B の回答記述によると, 科学を生業とする人たちにとっては科学的知識が変わることがあるが, それ以外の人たちにとっては, 科学的知識は変わらないとしている。ほかにも, 生徒 C の回答記述からは, 地球の形状に対する科学的な認識が変容した事例を提示しつつも, 科学的知識は暫定的ではないとの見解を示している。このような生徒たちの回答記述から, 本来の意図や「暫定性」について解釈する上での1つのアプローチとして, 面接調査が考えられる。面接調査を実施することで, 表 8 に示したような回答記述に対して, より詳細な解釈を加えることが可能になり, 直接表現されていない生徒の考えを探ることができると考える。

表8 pre テストの問3において解釈が困難であった回答記述例

	回答記述
生徒A	科学者や理科に関係あることをする人なら変わるかもしれないけど、それ以外の人は変わらないと思う。
生徒B	変わりはない。科学的な知識を使う職業につかなかつたら、変わらない。
生徒C	変わることはないと思う。例えば、地球は丸いか丸くないかとかで結局地球は丸いみたいな感じ。

(筆者作成)

6. おわりに

本実践では、post テストの結果より、実験群のクラスでは、11人の生徒がフロギストン説と「暫定性」について回答することができた。この生徒の中には、指導を通じた介入後に具体的な事例から「暫定性」を認識することができた生徒もいた。つまり、本実践を通して、実験群の一部の生徒は、科学史を取り扱うことを通して、「暫定性」の理解ができたと言える。藤垣(2021)は、人々の科学的知識の理解に関して、人々は科学的知識が暫定的であることを認識しているものの、「科学と社会との接点で起こる問題」(p. 108)²⁾ に対しては、その性質を念頭に置かなくなると説明している。この問題意識は、Allchin *et al.*, (2014) が提唱している科学史・現代的な事例・探究活動の文脈において NOS の理解を意図した指導法略によって、解消される可能性がある。その中でも、科学史の活用は、科学的知識の暫定性について理解する上で有用であり(例えば、Allchin, 2011)、本実践はその具体的な取組みである。

その一方で、指導方略・評価に関して改善すべき点がある。まず、授業時数が質問紙調査も含めて4時間であったため、「暫定性」の理解が限定的であった可能性がある。より時数を増やすことで「暫定性」に関して段階的に学習することが期待できる。例えば、本実践で取り上げたフロギストン説に関しては、「酸化・還元」の学習の際に提示し、その後の本小単元の学習で再度取り上げるような授業デザインなどが考えられる。そして、「暫定性」の意味するところが文脈によって異なる可能性について考慮する必要がある。これは、指導・評価のいずれにおいても重要である。Clough (2008) は、NOS を自然科学の知識とどのように関連づけるかによって、NOS の意味するところは異なるとしている。このことは、NOS を理解することを目的・目標とするのであれば、理科教育において科学史を取り扱うことで、期待できる NOS の学びは何であるのかを慎重に検討する必要があることを意味している。

【備考】

- 1) 共起ネットワーク上で登場する単語は、すべての記述回答の中で最低2回以上登場している単語が円形で出現する。
- 2) 藤垣(2021)によると、その具体として、水俣病や新型コロナウイルスの事例を提示している。

【附記】

本稿は、広島大学大学院教育学研究科修士論文(2022年度)の研究成果の一部である。

【引用・参考文献】

- McComas, W. F., Clough, M. P., & Almazroa, H. (1998). The role and character of the nature of science in science education. In W. F. McComas (Ed.), *The nature of science in science education: Rationales and strategies* (pp. 3-39). Kluwer Academic Publishers.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Open University Press.
- Allchin, D., Andersen, H. M., & Nielsen, K. (2014). Complementary approaches to teaching nature of science: Integrating student inquiry, historical cases, and contemporary cases in classroom practice. *Science Education*, 98(3), 461-486.

- 志田正訓・野添生・磯崎哲夫 (2019) 「『科学の本質』(Nature of Science)を取り入れた小学校理科カリキュラムに関する研究—イギリスのナショナル・カリキュラム科学の事例を通して—」『理科教育学研究』第 60 巻, 第 1 号, 133-142.
- 大高泉 (2018) 「グローバル化と科学教育—現状・課題・展望—」『科学教育研究』第 42 巻, 第 2 号, 55-64.
- 大矢禎一ほか 145 名 (2021) 『未来へひろがるサイエンス 1』啓林館.
- 大矢禎一ほか 145 名 (2021) 『未来へひろがるサイエンス 2』啓林館.
- Allchin, D. (2011). Evaluating knowledge of the nature of (whole) science. *Science Education*, 95(3), 518-542.
- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. In S. K. Abel & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 831-879). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.
- Leung, J. S. C., Wong, A. S. L., & Yung, B. H. W. (2015). Understandings of nature of science and multiple perspective evaluation of science news by non-science majors. *Science & Education*, 24(7), 887-912.
- 文部科学省 (2018) 『中学校学習指導要領(平成 29 年告示)解説 理科編』学校図書.
- 樋口耕一 (2020) 『社会調査のための計量テキスト分析内容分析の継承と発展を目指して 第 2 版』ナカニシヤ出版.
- Clough, M. P. (2006). Learners' responses to the demands of conceptual change: Considerations for effective nature of science instruction. *Science & Education*, 15, 463-494.
- Clough, M. P. (2008). Teaching the nature of science to secondary and post-secondary students: Questions rather than tenets. *California Journal of Science Education*, 8(2), 31-40.
- 藤垣裕子 (2021) 「作動中の科学と科学的助言—時間軸と責任境界をめぐって」『研究技術計画』第 36 巻, 第 2 号, 108-115.

中学校保健体育科における長距離走の授業成果に関する研究

原田 央 ・ 岩田 昌太郎*

1. はじめに

平成 29 年度改訂の中学校学習指導要領（以下、指導要領と略記）における領域「陸上競技」の中に含まれる長距離走は、体づくり運動に含まれる持久走とともによく取り扱われている単元である。尾縣（2016）によると、2000mのタイムトライアルだけが 10 時間続くような授業スタイルが多く、今もなお、このようなスタイルの長距離走が実施されていると述べている。したがって、このような長距離走の授業は「体育の授業でもっとも厭われている種目」とも揶揄されるように、新しい長距離走の授業展開が求められているといえる。

ところで、指導要領解説では、第 1, 2 学年の技能の項目で『「ペースを守って走ること」や「タイムの短縮」、「競争すること」などができるようにする』(p. 85) とされている。また、その活動の中で動きなどの自己の課題を発見し、合理的な解決に向けて運動の取り組み方を工夫したり一人一人の違いに応じた課題や挑戦を認めたりすることなども大切にされている。しかしながら、先で述べたように、従来の授業形態では、「記録の向上」は見込めるが、他の技能項目を満たすことはできていないとも考えられる。さらに、スポーツ庁（2021）によると、令和 3 年度 全国体力・運動能力、運動習慣等調査の体力テスト合計得点は令和元年度と比べ低下していた。その原因として、新型コロナウイルス感染症の影響を受けたとしている。しかも、その種目中にある持久走（男子 1500m, 女子 1000m）の平均記録は令和元年度と比べ男女とも 7 秒ほど遅くなっている。そして、そのような影響は、本校の広島大学附属東雲中学校（以下、本校と略記）でも例外でなく、表 1 のように各学年で全国平均や県平均と比べると大きく差が開いている状況にある。

表 1 本校持久走の記録と全国平均, 広島県平均との差

	本校平均	全国平均	広島県平均	全国平均との差	広島県平均との差
1 年男子	466. 87	413. 89	435. 18	52. 98	31. 69
2 年男子	398. 69	377. 78	394. 65	20. 91	4. 04
3 年男子	423. 97	365. 57	380. 78	58. 4	43. 19
1 年女子	337. 1	288. 81	302. 17	48. 29	34. 93
2 年女子	333. 2	275. 21	289. 42	57. 99	43. 78
3 年女子	321. 15	280. 85	293. 21	40. 3	27. 94

そこで本稿において、男女とも全国平均と広島県平均より 30 秒以上差がある第 1 学年を対象に、令和 4（2022）年度に本校で実施した長距離走単元の授業構成を、次の観点から検証することを目的とする。その検証のために、具体的に以下の 3 つの研究課題を設定した。

- (1) 単元のはじめと終わりで実施する長距離走（男子 1500m, 女子 1000m）の測定結果を比較し、記録の伸張状況を考察する。
- (2) ICT 機器を用いた授業記録から生徒の学びについて省察する。
- (3) 単元を通して行った活動が「ペースを守って走ること」につながったのか検証する。

* 広島大学大学院人間社会科学研究科

Akira HARADA, Syotaro IWATA

A Study on the Results of Long-Distance Races Classes in Health and Physical Education of Junior High School

2. 研究方法

(1) 長距離走の単元における概要

今回実施した長距離走の単元のねらいと単元計画は、以下のとおりであった。

<単元のねらい>

- ・1500mと1000m走の記録向上, 中間疾走部分のペース維持, データを基に自己の走りを知ること (知識・技能)
- ・データから自己の走り进行分析すること, 自己の身体活動を調整すること (思考力・判断力・表現力)
- ・仲間を支える力, 安全に対する意識の向上 (学びに向かう力・人間性)

表2 長距離走単元計画

時	項目	学習内容
1	オリエンテーション	単元計画, データ入力の方法, 記録計測方法の説明
2	タイムトライアル1	ペア活動の確認, 1500mと1000mの計測
3	データ入力など	ICT機器へ100mごとのタイム入力, グラフの分析
4	駅伝①	6~7人の班で合計3000m走るように設定 一人400~600mずつ走り, リレーのバトンをつなぐ競争
5	駅伝②	
6	駅伝③	
7	レースプランの作成	駅伝を含む活動から100mごとのタイムの抽出, 次回のレースプラン作成
8	タイムトライアル2	1500mと1000mの計測
9	タイムトライアル3	
10	まとめ	記録の整理・分析, アンケート調査

本単元では、競争しながら自己のペースを知り、全身持久力を向上させる授業を目指した。そのため活動として駅伝を取り入れていた。また、本校では生徒一人一人へ1台ずつiPadを貸与しているため、それを用いて記録を計測したり集約したりした。

(2) 授業実践について

授業実践は、1学級(男子15名, 女子25名; 40名)ごとに男女共習で行った。また、本実践の詳細について、グラウンドでの活動とiPadを用いた教室での活動に分けて説明する。

1) グラウンドでの活動

タイムトライアルは、ペアを作り前後半に分けて測定を行った。走者は自分のiPadをペアに渡し、「時計」アプリ内にある「ストップウォッチ」機能を使って100mごとのラップタイムとスプリットタイムを計測した。また、記録を報告するために「google フォーム」を用いて集約した。

駅伝活動では、表2のようなグループを男女混合で6班編成した。第2時で集約した100mごとのラップタイムを用いて各グループの平均ラップタイムが同じになるような編成をした。また、班内の1名のiPadを利用してグループ全員の100mごとのラップタイムとスプリットタイムを測定した。

2) iPadを用いた教室での活動

教室ではタイムの集約とグラフ化、それを参考にしたレースプランの作成とそれらの提出にiPadを用いた(第3時)。

タイムの集約とグラフ化については、「Google classroom」のアプリを使用して生徒の端末へデータを送った。また、データは「google スプレッドシート」アプリで集約を行った。

これらのアプリを用いて今まで収集した100mごとのタイムを参考に、第7時では、単元の終盤で行うタイムトライアルのレースプランを立てる活動を行った。まず、走る速さの変化(①常に一定の速さで走る, ②序盤と終盤を速くする, ③終盤にかけて速くする)というグラフを3つ

例示し, 自分は何のタイプが好ましいかを思考させた。次に, 今まで集約したラップタイムのまとめ, 平均ラップタイムと最速ラップタイムをスプレッドシートで算出した。これらを用いて, 次の 1500m, 1000m 走で 100m ごとにどのくらいの時間をかけて走るかを思考する活動を行った。さらに, その活動でまとめたレースプランを第 2 時のペアで共有させ, その後「ロイロノート」で提出させた。

3. 結果と考察

(1) 記録の伸張について

図 1 と 2 は, 男子の 1500m 走と女子の 1000m 走のタイムの平均と標準偏差を示している。分析の結果, 本単元の初めと終わりで実施したタイムトライアルでは, 両方実施できた生徒の数は男子で 28 名, 女子で 40 名の計 68 名であった。また, 単元の終わりのタイムトライアルは 2 回実施したため, そのうちの良いほうの記録のみで比較を行った。

その結果, 男子の平均タイムと標準偏差は, はじめが 7 分 24 秒 46 (SD=46.6), 終わりが 6 分 54 秒 36 (SD=37.2) であった。女子は, はじめが 5 分 32 秒 58 (SD=46.9) で, 終わりが 5 分 7 秒 75 (SD=35.4) であった。男女とも授業の終わりではタイムの短縮がみられた。

さらに, このタイムに対して対応のある t 検定を行った結果, タイムの短縮は有意であると確認された ($p < 0.01$)。加えて, 実際のタイムでみれば男女合わせて 60 人がタイムを短縮できた。しかも, ある生徒においては, 1 分 30 秒近く短縮できているものもいた。

以上のことから, 本校第 1 学年が本単元に取り組んだ結果記録の伸張がみられ, 全身持久力が向上したと推測される。

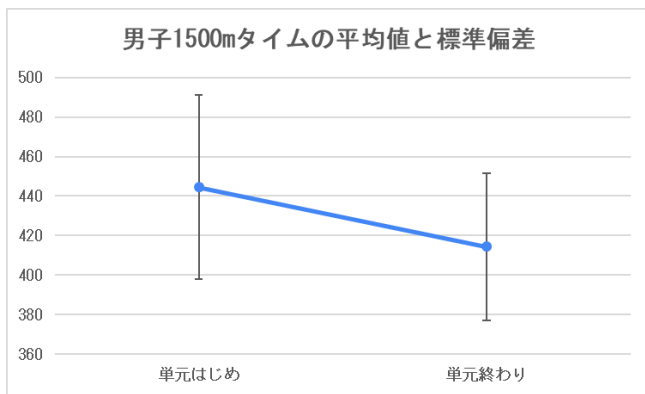


図 1 男子 1500m 走タイムの平均値と標準偏差

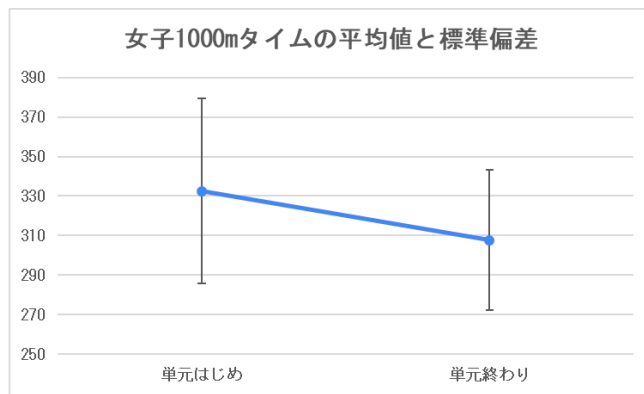


図 2 女子 1000m タイムの平均値と標準偏差

(2) ICT 機器を用いた授業記録から生徒の学びについて

単元では, 自分のラップタイムを入力すればすぐに 100m ごとの速さの変化をグラフで見ることができるようにした (図 3, 4)。この結果, 入力と同じ授業内で十分思考する時間を確保でき, 図 5 のような振り返りができた。

距離	(経過時間)		(100mのタイム)		m/s
	スプリットタイム	ラップタイム	ラップタイム	m/s	
100m	0 分 29 秒	29 秒	29 秒	3.448275862	m/s
200m	0 分 56 秒	27 秒	27 秒	3.703703704	m/s
300m	1 分 27 秒	31 秒	31 秒	3.225806452	m/s
400m	1 分 58 秒	31 秒	31 秒	3.225806452	m/s
500m	2 分 30 秒	32 秒	32 秒	3.125	m/s
600m	3 分 5 秒	35 秒	35 秒	2.857142857	m/s
700m	4 分 25 秒	20 秒	20 秒	5	m/s
800m	4 分 5 秒	40 秒	40 秒	2.5	m/s
900m	4 分 37 秒	32 秒	32 秒	3.125	m/s
1000m	5 分 9 秒	32 秒	32 秒	3.125	m/s
1100m	5 分	秒	秒	m/s	m/s
1200m	分	秒	秒	m/s	m/s
1300m	分	秒	秒	m/s	m/s
1400m	分	秒	秒	m/s	m/s
1500m	分	秒	秒	m/s	m/s

図 3 生徒が 100m ごとのタイムを記録した iPad 画面

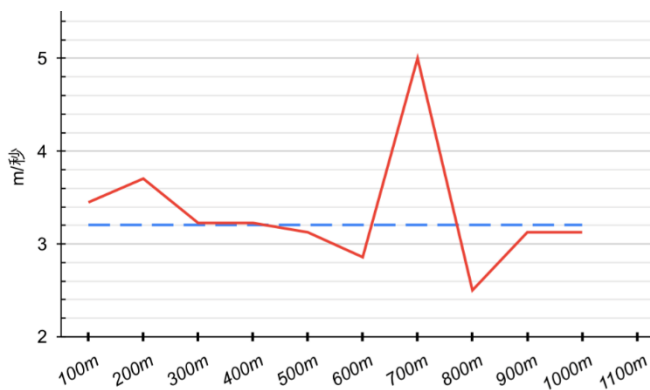


図 4 生徒の記録を現したグラフ

また、レースプランの作成時には図6のようなシートを用意し、これまでの授業のラップタイムを集約させた。これを用いて今までの活動から自分に適したラップタイムを考えさせた結果、この記録を参考にプランを立てている生徒が多くみられた。さらに、作成したレースプランを単元の終わりの長距離走で確認しながら活動するペアの姿も見られた。

これらのことから ICT 機器を用いた活動により、自己の活動を可視化したことで生徒の学びが深まったのではないかと推察される。

前半は大体一定の速度で走っていました。後半では早くなっているところもあったけど、遅くなっているところもありました。早くなっているところはそのまま、遅くなっているところがなくなるようにしたいです。

グラフ

図5 生徒の振り返り

○今までのラップタイムをまとめてみよう

初回IT		駅伝1回目		駅伝2回目		駅伝3回目	
100m	秒	100m	秒	100m	秒	100m	秒
200m	秒	200m	秒	200m	秒	200m	秒
300m	秒	300m	秒	300m	秒	300m	秒
400m	秒	400m	秒	400m	秒	400m	秒
500m	秒	500m	秒	500m	秒	500m	秒
600m	秒	600m	秒	600m	秒	600m	秒
700m	秒						
800m	秒						
900m	秒						
1000m	秒						平均ラップタイム
1100m	秒						最速ラップタイム
1200m	秒						
1300m	秒						
1400m	秒						
1500m	秒						

図6 生徒のラップタイムをまとめる教材

(3) 単元の活動が「ペースを守って走ること」につながったのかについて

本単元の実技は、駅伝による競争と指定距離を走るタイムトライアルであった。単元のまとめで行った「google フォーム」の回答結果から考察を行うこととする。なお、有効回答人数は74名であった。

表3はフォーム内の「単元のはじめとおわりで行った長距離走で変わったこと」についての質問における回答の一部である。このような「一定のペースで走る」「スピードが安定」といったペースを安定させることに関する記述が22名あった。このことから長距離走に取り組む際の意識に変容がみられたことがうかがえる。

また、「今回駅伝を取り入れた授業でしたが、駅伝によって自分のペース（100mを何秒で走ることが好ましいか）がわかりましたか」という質問における回答の割合が図7である。半数を超える割合で分かったと回答している。その理由として「通常の長距離走よりも短い距離を走ったのでスピードの調整がしやすかった」や「競争する中で自分の限界（最速）を知ることができたから」などが記述されていた。しかしながら、「わかった」と回答している中で多かった理由は表4のように駅伝によるものだけでなく、単元を通して100mごとのタイムを記録したことが主な要因であることがうかがえる。反対に「わからなかった」と回答した理由の中には「駅伝は仲間がつかないでくれたバトンをもつプレッシャーがあって、少し無理をしてしまった傾向があったから。」や、「合計で走る距離が違ったため、体力の配分が少しかわったから。」「距離が短いから、それなりに飛ばすことができたため、あまり参考にならなかった。」などがあった。これらのことから競争形式になる駅伝では、自分以外の要因に左右されることがあるため自己のペースの発見にはつながらなかったといえる。しかしながら、100mごとのタイムを記録していく活動は自己のペースを見つける判断材料になったことが示唆される。

表3 単元の初めと終わりで変わったことへの回答

○タイムがただ速いだけではなく、しっかり一定のペースで走れているか、同じスピードでも最初と最後は上げることを意識した声かけをした。自分も意識がそう変わった。
○走っている時に自分の中でリズムを刻んでペースが一定になるように走った。ラストパートの時に自分に残っている力を全て出し切る気持ちで走った。
○最初のタイムトライアルでは序盤でスピードを出し過ぎてしまい、中盤が一定のペースでは走れず、終盤ではぎりぎりスピードを上げてしまいました。だから最後のタイムトライアルでは序盤はスピードを速すぎない程度で走り、中盤では一定のペースで走り、終盤では序盤と同じペースで走れるようにしました。

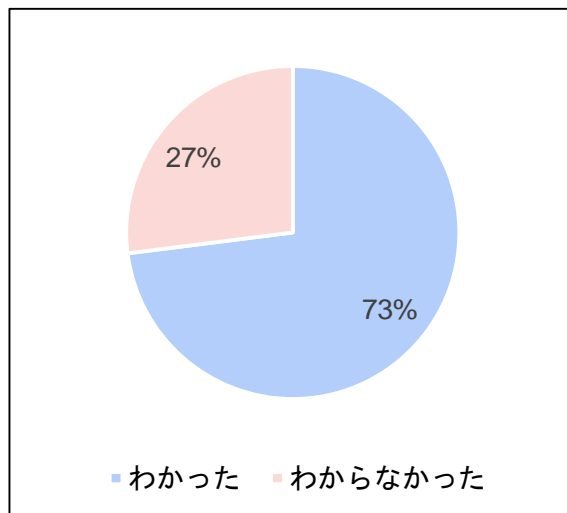


図7 本単元の駅伝で自分のペースがわかった割合

表4 駅伝活動によりペースがわかった理由の回答

○グラフで見たことにより、大体の平均がわかったからです。
○グラフにまとめたことから、平均を出すことで自分のペースがわかった。
○1500m のグラフを見るとスタートを早く走るとその後遅くなる事がわかったので一定で走れる 100m のタイムが分かった。
○グラフで自分のタイムを知ることができたから。
○タイムを沢山計ることができて、最速のスピードや遅い時の速さなどがわかり、それをもとに自分のペースを考えることができたから。

4. おわりに

本稿で示した授業実践では、長距離走の記録を向上させることができた。また、ICT 機器の利活用により、生徒たちが自らペースを思考しながら走ることができた。このような成果は、従来のような単に一定の距離を反復しながら走るというスタイルからの脱却が見込め、走ること自体への深い学びが実現できたと思われる。しかしながら、課題として単元で実施した駅伝活動は「ペースを守って走ること」にはつながりにくい側面があったことも挙げられた。

したがって、今後は、さらにペースを守って走ることにつながる方法を模索し、記録の向上以外の技能が習得できるよう事例研究を進めていきたい。

【 引用・参考文献 】

- 文部科学省 (2018) 中学校学習指導要領,
https://www.mext.go.jp/content/20230120-mxt_kyoiku02-100002604_02.pdf (参照 2023-02-09) .
- 文部科学省 (2018) 中学校学習指導要領解説 保健体育編,
https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387018_008.pdf (参照 2023-02-09) .
- 尾縣貢 (2016) 「生涯スポーツにつなぐ持久走・長距離走の未来図」, 体育科教育, 大修館書店 : p. 14-17.
- スポーツ庁, “令和3年度 全国体力・運動能力, 運動習慣等調査の結果(概要)について”,
https://www.mext.go.jp/sports/content/20211222-spt_sseisaku02-000019583_111.pdf, (参照 2023-01-10) .

原田央・岩田昌太郎(2023),「中学校保健体育科における長距離走の授業成果に関する研究」,広島大学附属東雲中学校研究紀要「中学教育第52集」,86-91.

広島大学附属東雲中学校 2022年度(令和04年度)集計結果②,新体力テスト集計・分析結果,第一学習社.

外国語科における国際理解教育に関する授業実践

小林 梨絃乃 ・ 松宮 奈賀子*

1. はじめに

広島大学附属東雲中学校（以下、本校と略記）は、国際人としての資質・能力の育成を目的とし、国際理解教育を推進している。本校が捉える「グローバルマインド」とは、「自分とは異なる考え方や価値観をもつ世界中の人たちに対して、相手の気持ちを理解し、そのうえで自分自身のことを伝えたいと思える気持ちや伝えようとする意欲、態度」（龍岡・坂本, 2022）であり、外国語科における「学びに向かう力、人間性等」の涵養に関わる目標「(3) 外国語の背景にある文化に対する理解を深め、聞き手、読み手、話し手、書き手に配慮しながら、主体的に外国語を用いてコミュニケーションを図ろうとする態度を養う。」と大きく関連する。加えて、文部科学省（2018）中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 外国語編指導要領では、「外国語の学習を通して、他者を配慮し受け入れる寛容の精神や平和・国際貢献などの精神を獲得し、多面的思考ができる人材を育てること」が必要であるとされている。このような本校の教育活動と外国語科の目標を踏まえ、本校の第2学年を対象とした外国語科の授業を展開した。以下に、実施した授業の実際と生徒の記述を示し、成果と課題を記す。

2. 授業の実際

2.1 概要

対象 2021年度 第2学年 80名

題材 Unit4 Homestay in the United States NEW HORIZON English Course 2（東京書籍）

目標

自分と異なる考えや価値観との共存に対する理解を深めるために、ホームステイに関する教科書本文から習慣や文化の違いを読み取ったり、コミュニケーションの大切さについて考えたりすることができる。

2.2 単元の全体（全8時間）

第1時	<ul style="list-style-type: none">Scene①の文法事項の理解と練習異文化理解を疑似体験するゲーム「バーンガ」のプレイと振り返り本単元の見通しの確認
第2時	<ul style="list-style-type: none">「バーンガ」の振り返りの共有Scene①の内容理解Scene②の文法事項の理解と練習
第3時	<ul style="list-style-type: none">Scene①と Scene②の文法事項の練習（ALT との Team Teaching）
第4時	<ul style="list-style-type: none">Scene②の内容理解
第5時	<ul style="list-style-type: none">Read & Think ①②の文法事項の説明と練習Read & Think ①の内容理解

* 広島大学大学院人間社会科学研究科

Natsuno KOBAYASHI, Nagako MATSUMIYA

English Classes to Deepen International Understanding

第6時	<ul style="list-style-type: none"> ホームステイ先で, こんな時どうする? (ALT との Team Teaching)
第7時	<ul style="list-style-type: none"> Read & Think ②の内容理解
第8時	<ul style="list-style-type: none"> 単元全体の振り返り 単元を貫く問いへの解答

2.3 各時の具体

【第1時】

まず始めに, Scene①で学習する文法事項, 助動詞 (have to) を導入し, その理解を基に, 異文化理解を疑似体験するゲーム「バーンガ」のルール説明を行った。(You have to make a group of four. / You have to follow the rules. / You have to keep silent. / You have to read a paper by yourself. など)

本授業で行った「バーンガ」は, ミッションの指示に従ってカードを並び替えるまでの時間を競う, グループ対抗のタイムアタック形式で行った。ゲームのルールは, 1) プレイヤーは, 自分のミッションカードしか見えてはいけない 2) 喋ったり, ジェスチャーを使ったりしてはいけない, とした。これをグループのメンバーを変えながら数回行う。はじめは, グループのメンバー全員に同じミッションを配付するため, ミッションはすぐに達成される。しかし, クラス全体では複数のミッションが配付されており, メンバーをローテーションすると, グループ内のメンバーでカードを並べたい順番が異なるため, 中々ミッションが達成されない。プレイ中は, 言葉によるコミュニケーションが取れないもどかしさで相手に憤りを感じたり, 状況を理解できずにミッションを中断してしまったりする姿が見られた。

数回メンバーを入れ替えたあと, ゲームのからくりを説明した。ここで, ミッションの違いを価値観や文化・習慣の違いに置き換えながらゲームの意図と単元の見通しを説明し, ワークシートを記入させて回収した。ここで, 「What is important in a homestay?」を, 単元を貫く問いとして設定した。



**English Newsletter
for 2nd graders**

**No.11
September 20th, 2022**

**to be to be
ten made to be**

○ We played the game “バーンガ”.

異なるルールが配られていることを知らないプレイヤー同士がゲームをプレイすることで, 異文化を疑似的に体験するゲームを『バーンガ』といいます。今回, ゲームをしてみて, みなさんが感じたことを以下に掲載します。(Q2は省略)

Q1) ゲームをしている時, どんなことを感じましたか?

私は何をしているんだろうか。
 はあ? ん?
 ?????? どういうこと????? と思っていた ルールが良く分からない
 相手がどういうルールでカードを並べているんだろう? と感じました
 全然合わない
 相手と全然かみ合わないって思いました。お題がぶん違うから, 相手が納得してくれない
 唖然
 お互いの意見が食い違ってなのに, 声を出せないから伝えられなかった。
 もどかしかった
 テーマが2種類
 何も感じない
 違和感感じなかった。楽勝と思っていた。
 相手のしていることが分からなくて混乱したけど, じっくり考えて相手の行動を見ると分かった

違和感には気づいたけど仕掛けまでは分からなかった人もいれば, ミッションが複数あることまで気づけた人, 違和感がそもそもなかった人, と色々な人がいたようです。

〈図1: 英語通信〉

Q3) “あたりまえ”が異なる人々と分かりあう為には, どんなことが必要・大切だと思いますか。

○ 必要・大切なことは…

説明する	コミュニケーション力が必要だと思う
話し合うこと・しゃべる	意見を言い合う
アイコンタクト	世界の言語を1つにする
対話(言葉じゃない)	めげない
相手の価値観を知る	お互い分かる方法で意思疎通する

○ どちらか一方が…


相手を理解する(できたら)
 自分の中の当たり前を捨てるか, 当たり前が異なる人とたくさん会って, 自分の中の当たり前を捨てる。つまり自分の中の当たり前を捨てる。あと気持ち。
 自分の当たり前を相手がわかるまで伝える力が必要
 相手が自分と同じ生活をするか, 自分が相手の生活をする
 相手の考え・行動を受け入れる。自分の考え・意見を相手に伝えて, 受け入れてもらう。

○ お互いに…

互いの意見を尊重する
 相手のことを理解しようとする。自分のことを説明する。相手の意見と自分の意見をミックスする
 その人にとって必要なものが違うから, それをお互いに知り合う。話し合い。
 相手の意見と自分の意見を比べて, どうやって分かりあうか考えることが必要。それを考えようとして行動に移したりするといい。
 みんなの当たり前をつくる
 その当たり前を自分の意見と混ぜる

○ そもそも…

無理。常識が無いやつに, 何を言っても意味ないから。
 相手のことを理解・変化させようとせずに, どちらも干渉しあわない。放っておけばいい



〈図2: 英語通信〉

【第2時】

前時の振り返りとして、英語通信(図1・2)を配付し、意見を共有しながら単元を貫く問いを再確認した。振り返りの後は、教科書本文のScene①の新出単語の導入、リスニングを行ったのち、ロイロノートを使用し、本文で最も重要だと考える箇所に線を引き、理由を書く活動を行った。また、次時にALTによる文法の習得をターゲットとした言語活動を予定していたため、Scene②の文法事項、助動詞(must)の形式と機能などを説明した。

【第3時】

ここまでの振り返りとして、have to と must をターゲットとした言語活動をALT主導で行った。

【第4時】

はじめに、Scene①とScene②の新出単語と文法の理解度をはかるために、小テストを実施した。続いて、テレビ番組「はじめてのおつかい」がNetflixで公開された際の実際のSNS上での反響を取り上げることで、登場人物のホームステイ先と日本の環境・習慣の違いについて導入したのち、本文理解のために、新出単語の確認とリスニング、読解に取り組んだ。

【第5時】

Read & Think ①と②の文法事項をまとめて導入・練習したのち、本文の登場人物の悩みを整理し、それに対する返答を英語で表現する活動をロイロノート上で行い、クラスで共有した。

【第6時】

教科書以外のホームステイ先でのトラブルを取り上げて、どのように対処すべきか考える活動をALT主導で行った。

【第7時】

教科書本文の内容を発問に答えながら整理した。

【第8時】

本時の最後に、単元を貫く問い「What is important in a homestay?」について改めて考えることを確認し、単元全体の振り返りを行った。最初に、「バーンガ」を自分たちがプレイしている様子の録画を視聴し、当たり前(=文化や習慣、価値観)が違う人との関わりについて考えたことを思い出した。その後、教科書のシーンごとに、登場人物ごとの「当たり前」を全体で整理しながら、当たり前が違う時、困った時の登場人物の言動に着目させたのち、「What is important in a homestay?」に対する各々の考えを記述させた。

3. 生徒の記述とそれに対する考察

3.1 生徒の記述

以下に、生徒の「What is important in a homestay?」に対する記述の抜粋を、(A) コミュニケーションに着目したもの (B) 言語に着目したもの (C) 異文化理解に着目したもの (D) マナーに着目したもの (E) その他、の観点で分類して示す。なお、英語の誤りなどは直さずに、実際の記述をそのまま示している。

(A) コミュニケーションに着目したもの

- I should say my feeling.
- It is important to thinking partner's brain.
- It is important to talk something. It is important to think hostfamily's feeling.

<ul style="list-style-type: none"> • It is important to communicate in home stay. • It is important to say my idea. • お互いのことを思い合うこと is important in a homestay. • Communicate is important in a homestay. Homestay is happy. • If you have a puestions, asking for hostfather and host mother and understanding is important. • It is important to tell my opinion. • It is important to say my idea in a homestay. Listening to hostfamily's idea carefully is important. It is important to believe your hostfamily.
(B) 言語に着目したもの
<ul style="list-style-type: none"> • It is important to learn about foreign language in a homestay. • It is important to fight speak English in a homestay. • kept trying is important in a homestay, to speak English. • Speaking English is important in a homestay.
(C) 異文化理解に着目したもの
<ul style="list-style-type: none"> • It's important to understand about foreign cultures. • It is inportant to understand different culture in a homestay. • Thinking each othere is important in a homestay. • Studying many countries culture is important. • It is important to talking with different culture people in a homestay. • Understanding each other. Be kind. • It is important to stady その国について in homestay.
(D) マナーに着目したもの
<ul style="list-style-type: none"> • Greeting is important in a home stay. • It is important to follow the fause rules in a homestay.
(E) その他
<ul style="list-style-type: none"> • Thinking is important in a homestay. • It is important to try understanding. • Trying is important in a homestay. • It is important to don't worry in a homestay. • It's important to try everything in a homestay.

3.2 生徒の記述に対する考察

内容に関しては、教科書本文を基に、自分が重要であると考え要素を選んだと推測される記述が全体に共通して見られた。また、単元の始めは、言語に着目した生徒が多かったが、単元の終わりには、コミュニケーション・異文化理解に着目した生徒が多かった。

英語の使用面に関しては、動名詞や It is ~ to … を用いた文の構造への理解が定着していないものが多々見られた。

4. 成果と課題

今回扱った題材は、ホームステイに関するものであり、年度末に姉妹校との交流を控えた生徒たちにとって、関心の高い内容であった。ただ、自分とは異なる考えや価値観・習慣は、異なる国の人々との間だけに生じるものではなく、クラスの生徒同士など、実生活の人間関係でも直面するものである。その点については、授業で触れることはあっても、生徒にどれほど定着したかは不明であるが、生徒の記述を見ると、異なる国の人々との交流を題材とした教科書本文の内容は定着したと考えられる。このことから、今回の実践が、本校の国際理解教育の取り組みへの橋掛けになったのではないかと捉えている。

もちろん外国語科では、言語の使用面における資質・能力の育成を図る必要があり、技能の定着と題材の扱いとのバランスには反省が残る。しかし、英語をツールとして用いた先に、生徒が自分自身の内面、あるいは他者と向き合う場として機能するような授業実践を今後も目指したい。

【 引用・参考文献 】

龍岡寛幸・坂本善彦(2022),「グローバルマインドを培う教育実践と検証方法の改善 - 「SMARTプログラム」の取り組みを通して-」, 広島大学附属東雲中学校研究紀要, 中学教育第51集, 82-88.

文部科学省(2018) 中学校学習指導要領(平成29年告示) 解説 外国語編.

笠島準一ほか(2021), NEW HORIZON English Course 2, 令和2年文部科学省検定済み, 東京書籍.

自分や他者の思いを大切にし,伝え合う力を育む授業に関する一考察

~中学校特別支援学級における国語科の学びを通して~

井上 美由紀 ・ 若松 昭彦*

1. はじめに

令和3年度,広島大学附属東雲小・中学校特別支援学級では,「自分や他者を大切にする資質・能力を育む授業プログラムの開発」をテーマに共同研究を行った。また,令和4年度から広島大学附属東雲中学校(以下,本校と略記)では,「教科等本来の魅力に迫るための教員の資質・能力~授業づくりに必要な各教科等の視点~」(東雲教育研究会,2022)をテーマに研究を始め,本校特別支援学級(以下,本学級と略記)においては,「知的障害教育の魅力に迫るための教員の資質・能力」を整理した。この2つの研究をもとに,本研究の実践授業では,国語科の学びを通して,生徒が,言葉がもつ良さや面白さに気づき,自分の思いや考えを表現したい,仲間の思いや考えを聞きたい,知りたいという気持ちをもてるようにしたい。そして,仲間の思いを理解したり,自分の考えを仲間に受け入れられたりする経験を繰り返すことで,自己肯定感を高め,生徒自身が伝え合う良さや価値に気付くことができるようにしたい。

2. 目的

自分や他者の思いを大切にし,伝え合う力を育む授業に必要な視点を,国語科の学びを通して,個々の生徒の言動と自己評価アンケートの結果の変容から検証し,考察する。

3. 方法

1) 対象

本学級では,国語科の授業は習熟度別のグループで学習している。本研究の対象となる国語Xグループは,1年生1名(男子),2年生3名(男子1名,女子2名),3年生2名(男子1名,女子1名),計6名で構成されている。6名は,知的障害(療育手帳B判定)を有し,言葉で会話をしたり,小学校3~4年生程度の漢字を読んだり,書いたりすることができる。生徒A(1年男子)は,自信がもてないためか進んで自分の意見を言う場面は少ないが,促されると自分の思いや考えを伝えることができる。物語を音読する場面では,気持ちを込めて読むことができる。生徒B(2年男子)は,発表する声が小さく,言葉数は少ないが,分かることははっきり端的に伝えることができる。課題と向き合いじっくり考えることができるが,自分の思いや考えを表現するまで時間がかかることが多い。生徒C(2年女子)は自閉症で,思ったことをすぐに発言したり,不安や苦しさを感じて消極的な言葉やなげやりな言葉を発したりすることがある。自信や関心のある時は,進んで発表したり,集中して課題に取り組めたりすることができる。生徒D(2年女子)は自閉症スペクトラムで,進んで自分の思いを伝えることができ,分からないことがある時は,自分から質問し,確認することができる。間違いを失敗と捉え落ち込みやすいが,頭を抱える態度や落ち込んだ思いを言葉で伝えることができる。生徒E(3年男子)は広汎性発達障害,ADHDを併せもち,自分の思いを伝えたり,他者の話を聞き感想を伝えたりすることができる。気持ちの浮き沈みがあり,質問に対しじっくり考えないで「わかりません」と即答することがある。生徒F(3年女子)は,物事をじっくり考え自分の意見を伝えたり,他者の思いや考えを聞こうとしたりすることができる。詩や作文では,自分の思いが伝わる言葉や表現方法を探し選んで書くことができる。慣れ親しんだ仲間に対しては,話しかけることができる。

*広島大学大学院 人間社会科学研究科

Miyuki INOUE, Akihiko WAKAMATSU

A Consideration on Classes to Cultivate the Ability to Value and Communicate with Oneself and Others. Through learning Japanese in a junior high school special needs class

2) 国語科で実践した「自分や他者の思いを大切にし, 伝え合う力を育む授業」の計画

本校研究では, 知的障害教育の魅力に迫るための教員の資質・能力を見取る視点を3つの項目「授業構想力」「授業実践力」「授業分析・評価力」に整理し, 本学級では, その具体を表1のように示した。本研究では, それらの視点を踏まえ, 国語科の「自分や他者の思いを大切にし, 伝え合う力を育む授業」を計画し, 実践した。その年間指導計画を表2に示す。

表1 知的障害教育の魅力に迫るための教員の資質・能力

視点		資質・能力の具体
授業構想力	目標設定	実態把握(知的障害の状態, 生活年齢, 学習状況や経験等) / 適切な目標設定
	教材研究	生活との結びつきのある指導内容の設定 / 知識, 技能, 学びに向かう態度等の育成 / 意欲を育てる工夫
授業実践力		主体的活動を促す手立て / 課題解決に向けた思考力, 判断力, 表現力等を育む指導 / 成功経験を豊富にする手立てや形成的評価 / 教材・教具等の工夫 / 自己肯定感の育成 / 情緒の不安定さなどの課題への対応
授業分析・評価力		学習内容や目標の適切さについての学習評価 / 学習への意欲に対する見取りや分析 / 段階的な指導を行うための見取りや分析, 授業改善

表2 国語科Xグループ年間指導計画

月	単元・題材	時	学習目標(目標設定)	学習内容(教材研究)	手立て(実践力)	評価(分析・評価力)
4	よりよく自己紹介をしよう	6	よりよく自己紹介するためのポイントを知り, <u>自分のことを相手に分かりやすく伝える工夫をしよう</u> としたり, <u>相手の話に関心をもち聞こう</u> としたりすることができる。	相手や目的に応じて <u>伝えたいこと</u> を考える。声の大きさ, 速さ, 話す態度に <u>気を付け</u> , 話し方の工夫をし, 実践する。自己紹介を聞き合い, <u>分かったこと</u> や <u>感じたこと</u> を伝える。	よりよく自己紹介をした <u>例</u> を示したり <u>場面設定</u> をしたりする。 <u>互いに工夫したことを実践し合い</u> , <u>良くなったところ</u> を伝え合い, <u>伝える意欲</u> を高められるようにする。	自己紹介のポイントを意識し, 紹介の仕方を工夫し, <u>よりよく実践しよう</u> としている。仲間の話に関心をもって聞き, <u>工夫点</u> や <u>良さ</u> を見つけようとしている。
5 6	詩を味わう「ただいるだけで」 「詩集: 相田みつを」 「詩を書こう」	10	詩の言葉やリズムの面白さを感じたり, 作者の心情や情景を想像したり, <u>伝え合ったり</u> することができる。 <u>自分の思い</u> や <u>感じたこと</u> が <u>伝わる工夫</u> をしながら詩を作り, <u>伝え合う</u> ことができる。	「詩を味わう」の意味を知り, 詩集を音読し, 言葉や表現, リズムの面白さや作者の思いを読み取る。詩集から好きな詩を選び, <u>選んだ理由</u> を発表し合う。自分の思いを表現する詩を作り, <u>発表し合い感想</u> を伝える。	「詩を味わう」の意味を知ったり <u>範読</u> を聞いたりし, 詩の良さに気付けるようにする。生徒実態に合う詩や, 興味・関心が広がる詩を準備し, <u>読んだり創作したり</u> 伝え合おうしたりする意欲を高められるようにする。	「詩」という表現方法を知り, 詩の面白さを感じたり, <u>情景</u> や <u>作者の思い</u> を想像したりしたことを <u>伝え合おう</u> としている。 <u>自分の思い</u> を表現した詩を工夫しながら作り, <u>発表し合い感想</u> を伝え合おうとしている。
7	物語を読む「オオカミと羊飼ひ」	4	あらすじを捉え登場人物の心情の変化を読み取ることができる。 <u>印象的な言葉</u> や <u>場面</u> , <u>感想</u> を伝え合い, <u>共感</u> したり <u>考え方を広げたり</u> することができる。 <u>登場人物の心情</u> や <u>状況</u> が <u>伝わる工夫</u> をし, <u>音読</u> することができる。	登場人物や場面展開を表す言葉や表現を確認し, あらすじを捉える。 <u>印象的な言葉</u> や <u>場面</u> を <u>選んだり</u> , <u>感想</u> を伝え合ったりする。 <u>登場人物の心情</u> や <u>状況</u> が <u>伝わる工夫</u> をしながら音読する。	言葉の意味や場面の情景を視覚的に示したり動作化したりし, あらすじを捉えることができるようにする。 <u>印象的な言葉</u> や <u>場面</u> を <u>選んだ理由</u> を述べたり <u>感想</u> を伝え合い, <u>共感</u> したり, <u>考え方を広げたり</u> できるようにする。	あらすじを捉え, 印象的な言葉や場面を選び, <u>選んだ理由</u> や <u>感想</u> を伝えようとしている。 <u>互いの感想</u> を聞き合い, <u>共感</u> した <u>考え方を広げたり</u> している。音読を聞き合い, <u>良さ</u> や <u>アドバイス</u> を伝えようとしている。
8	スピーチ「夏休みの思い出」	3	紹介したい思い出を選び, よりよく伝わる工夫をしながら <u>話す</u> ことができる。 <u>仲間の話</u> に関心をもって聞き, <u>感想</u> や <u>質問</u> をすることができる。	より良く伝える話し方を確認し, <u>工夫</u> しながら発表する。より良い聞き方を確認し, <u>感想</u> を伝えたり <u>質問</u> したりする。	絵日記を読み返し, 紹介したい思い出を自分で選ぶようにする。より良い話し方・聞き方を説明し発表や感想を伝え合う意欲が高まるようにする。	紹介したい思い出を選ぼうとしている。より良い話し方・聞き方を意識し実践し, <u>互いの話</u> に関心をもち, <u>感想</u> を伝え質問しようとしている。
9	読みが同じ言葉と四字熟語	2	読みが同じ言葉や四字熟語に関心をもって調べたり, <u>お気に入りの言葉</u> や <u>四字熟語</u> を紹介したりすることができる。	読みが同じ言葉や四字熟語の意味を調べる。調べた中から <u>お気に入りの言葉</u> や <u>四字熟語</u> を選び, <u>紹介</u> する。	意味のヒントをイラストで示し, 興味をもてるようにする。 <u>紹介し合う場面</u> を設定し, <u>関心</u> がもてるようにする。	読みが同じ言葉や四字熟語に関心をもって調べたり, <u>お気に入りの言葉</u> や <u>四字熟語</u> を紹介したりしている。

9	情報を読み取る・説明文 「作ってみよう」 「糸電話の作り方を書こう」	8	作り方に必要な事柄を知り, 時間的な順序や事柄を読み取ることができる。作り方を書く時に必要な事柄を押さえ, 分かりやすく伝える工夫をしようとするところができる。	挿絵に合う文カードを探して並べ, 絵と文が合う理由を発表し, 伝え合う。糸電話の作り方を調べ, 伝える工夫をしながら作り方を書く。仲間の作り方を読んで作り, 分かりやすいところやアドバイスしたいところにマークし, 伝え合う。	絵に合う文カードを操作したり, 絵と文が合う理由を伝え合ったりする活動を設定し, 順序を考慮して書こうとするようにする。作り方を読み合い作る活動や, 良さやアドバイスを伝え合う場面を設定し, よりよく伝える意欲をもてるようにする。	作り方に必要な事柄を知り, 時間的な順序や事柄を読み取ろうとしている。作り方を書く時に必要な事柄を意識し, 読み手が分かりやすい作り方を工夫し書こうとしている。互いの作り方に興味をもって読んだり作ったりしている。
10	電話をかける・敬語 メモをとる 「電話を使って伝えよう」	6	基本的な電話のマナーや応答の仕方を知り, 相手や目的に応じた話し方で話そうとしている。用件を聞き取ったり, メモを取ったりすることができる。	電話の場面や状況を理解し, 役割分担をして音読したり, 電話での挨拶やマナーを確認したりする。電話をかける相手や 5W1Hを意識し用件を伝えたり, 聞き取ったりする。ロールプレイングを見合い, 良いところやアドバイスを伝え合う。	電話をかけるときに気を付けていることを発表し合い, マナーや応答の仕方を共有できるようにする。電話の場面をロールプレイングし, 感想を伝え合い, 話し方・聞き方のポイントの理解が深まるようにする。	基本的な電話のマナーや応答の仕方を知り, 相手や目的に応じた話し方で話そうとしている。用件を聞き取ったり, メモを取ったりしようとしている。互いの伝え方に興味をもち, 良さやアドバイスを伝えようとしている。
11 12	作文 「伝わりやすくなるように書こう」 「心に残ったことを伝えよう」	13	作者の思いや情景を伝える工夫に気付き, 自分の心に残っていることをよく書こうとすることができる。自分の思いや情景が伝わるように作文を読んだり, 仲間の思いに関心をもって聞いたり, 良さや感想を伝えようとしたりすることができる。	作文例を読み比べ, よりよく伝える方法を見つけ, 伝え合う。原稿用紙の使い方を調べる。心に残っていることを選び, 自分の思いや情景を伝える工夫をしながら, 作文を書く。互いの作文を発表し合い, 聞き合い, 良さや感想を伝え合う。	誤字や順序, 作者の思いや情景を表現する工夫に気付く作文例を準備し, 気付いた個所にマークできるようにする。原稿用紙の使い方を視覚的に繰り返し示す。自分の思いと向き合う時間を取り, 自分の思いや情景を表す言葉を考え工夫して書こうとするようにする。作文を発表し合う場面を設定し仲間の思いに関心をもてるようにする。	作者の思いや情景を伝える工夫に気付き, 伝えようとしている。自分の心に残っていることを選んだり, 表現の工夫をした後, 原稿用紙の使い方に気を付けたりし, よりよく書こうとしたりしている。自分の思いや情景が伝わるように作文を読もうとしている。仲間の思いに関心をもって聞き, 良さや感想を伝えようとしている。
1	俳句	8	十七音や季語で表現する方法を知り, 言葉の響きやリズムに興味をもって読むことができる。好きな俳句を紹介したり, 俳句を作って発表したりすることができる。仲間の俳句に関心をもって聞き, 良さや感想を伝えようとするところができる。	俳句を音読する。五七五の十七音や季語で表現する方法を知る。俳句集から好きな俳句を選び, 選んだ理由を伝え合う。俳句を作り, 作った理由を含めて発表し合ったり, 良さや感想を伝え合ったりする。	俳句の表現方法を知っているか質問し, 関心を高めたり, 理解を深めたりするようにする。挿絵のある俳句を例示し, 情景や心情を想像しやすくする。好きな俳句の理由や作った理由を含めて発表し合うことで, 思いに関心をもてるようにする。	俳句の表現方法を知り, 言葉の響きやリズムに興味をもって読もうとしている。好きな俳句や作った俳句の理由を含めて発表している。仲間の俳句に関心をもって聞き, 良さや感想を伝えようとしている。
2	ことわざ・慣用句	6	ことわざや慣用句で例えて伝える表現の面白さに気付き, 意味を調べようとするところができる。生活の中の出来事をことわざや慣用句を使って表現しようとするところができる。	ことわざや慣用句について知っていることを発表し合ったり, 意味を調べたりする。生活の中の出来事をことわざや慣用句を使って表現したり発表し合ったりする。	ことわざや慣用句について知っていることを発表する場面を設定し, 関心をもてるようにする。理解しやすいことわざや慣用句を提示し, 自分の生活場面と照らし合わせ表現できるようにする。	ことわざや慣用句を使った表現方法に関心をもったり, 意味を調べようとしたりしている。生活の中の出来事をことわざや慣用句を使って表現しようとしたり, 発表しようとしたりしている。
3	1年間のまとめ	4	1年間で学習したことを振り返り, できるようになったことや難しかったこと, これからどんな力を付けたいかなどを考え発表することができる。	単元ごとに学習目標や学習内容, 学習態度を振り返り自己評価する。成果物や振り返り, できるようになったことや難しかったこと, 付けたい力などを発表し合う。	学習目標に向かう個々の様子や態度について伝え, できた・できなかっただけではなく視点で自己評価し, 自分の学習成果や課題をみつけることができるようにする。	学習したことを振り返り, できるようになったことや難しかったこと, これからどんな力を付けたいかなどを考えたり, 発表したりしている。
合計		70				

※「自分や他者の思いを大切にし, 伝え合う力を育む授業」にするための視点を波線で示している。

3) 分析方法

自分や他者の思いを大切にし、伝え合う力を育む授業を計画し実践した効果を、一人一人の生徒の言動と生徒が自己評価したアンケート結果の変容から分析する。

生徒の言動の変容は、各単元で計画した考えや思いを伝え合う場面や発表場面での生徒の言動や、学習の様子を記録した動画、生徒の記述内容からエピソードを抽出し見取る。

アンケートは、昨年の共同研究で用いた「自他を大切にできる力を測る評価表」から「自分を大切にできる」力を測る観点の「自己理解力」・「自己主張力」と「他者を大切にできる」力を測る観点の「他者志向性」の観点を抜粋した「自他を大切にできるコミュニケーションに関するアンケート」(資料1)と、平成22年度「子どものための優れた舞台芸術体験授業」〔児童生徒のコミュニケーション能力の育成に資する芸術表現体験〕(文部科学省, 2010)で用いられたアンケートを参考にして筆者が作成した「思いを伝え合う力に関するアンケート」(資料2)を用い、7月と12月に実施し、比較する。

4. 結果

1) 生徒の言動

生徒6名ひとりひとりの「自分や他者の思いを大切にし、伝え合う力」に関わる言動を、1学期と2学期の各単元での学習の様子から示す。

(1) 生徒A (1年男子)

1学期の「よりよく自己紹介をしよう」で、メモばかりを見るのではなく、相手の顔を見ながら、はっきりと大きな声で話すことがポイントになることを学習した。実際の東雲小学校特別支援学級の児童に向けた自己紹介では、恥ずかしさのためか、プロフィールポスターを何度もチラチラ見て小さめな声で話していた。好きな食べ物はピザと伝える場面では、『特徴は、のびる』と、食べる時チーズが伸びる様子を動作も加えて説明していた。「詩を味わう」では、好きな詩を選んだ理由を『一日を大事に生きようとするところがいい』と伝えることができた。詩の創作では、詩集や教師の助言を参考にして日陰で寝ころんだ時の感覚を、目を閉じた時、開けた時を比較し表現したり、『ヒュー』という擬態語を使って表現したりすることができた。その詩を発表する時は、小さめな声で、もじもじと恥ずかしそうに読んでいた。「物語を読む」で音読する時、「男の子のセリフをどのように読みたいですか。」の質問に、『本当にオオカミが来たみたいに、大きな声にして、村人をびっくりさせるように』と答え、実際に男の子になりきって表現していた。読んだ感想を聞くと『[大変だ。オオカミだ。オオカミが来たぞ。]のところで、まあ大きな声で読めた』と自己評価していた。

2学期の「スピーチ(夏休みの思い出)」では、小さい声で自信がない様子で発表していた。仲間から質問されたことが分からない時に「分かりません」と答えず、頭を掻いてもじもじしていると、仲間から「〇〇かね～」という言葉が掛けられ、頷いたり首を傾げたりして答えていた。「電話をかける」で、教科書の題材を役割分担して読む時は、登場人物になりきり、はっきりした声で読んでいた。教師が準備した用件(ハロウィンパレードに誘う)でロールプレイングした時は、相手の反応を意識し、やり取りを楽しみながら用件を伝えようとしていた。「作文」では、心に残っている校外学習の場面を選び、始めは時系列に出来事を書いていく。印象的な場面で自分が思った気持ちを言葉にして、カギかっこで表現するよう促すと、自分の思いを見つめ直し、よりよく伝えようと改善することができていた。発表する時は、はっきりした声で仲間全員に聞こえる声の大きさを、自分の思いが伝わるような読み方ができていた。読み終えた直後に仲間から自然に拍手が起こり、生徒Eから『気持ちがかもっていたね』と称賛され、満足そうな表情をしていた。また、作文に取り組んでいる期間に行われた1学年での帰りの会の中で、『自分は作文が苦手だけど、頑張って書いています』と発表することがあった。苦手なことに取り組みながらも、自分の思いを見つめ直し、よりよく書こうとする姿が授業の中でも見られた。

(2) 生徒B (2年男子)

1学期の東雲小学校特別支援学級の児童に向けた自己紹介では、学習したポイントを参考に「はっきり言う」という自分の目標を立てていた。伝える項目を確認したい時だけプロフィールポスターを見て、伝えたい内容は覚えて落ち着いて淡々と話していた。声は全員に聞こえる大きさではなかった。「詩を味わう」では、好きな詩を選んだ理由を、『(自分のことを)わかっているようでわかっている

ない(と表現しているところ)がいい』と、共感したことを発表していた。発表した声が始めは小さく聞き取れなかったため、「もう少し大きな声で発表してみよう」と促すと全員に聞こえる大きさを発表することができた。詩の創作では、「自然の中」という題で、自分もつ自然のイメージに合う言葉を探したり、フレーズを繰り返す表現を取り入れたりしながら時間をかけて作っていた。詩を発表する時は、緊張した表情で淡々と読んでいた。「物語を読む」で音読する時、男の子の役で工夫したい読み方を尋ねると『嘘をついているところと、本当にオオカミが来たところの声の大きさを変えたい』と答え、実際に強弱をつけて読んでいた。音読後の感想を聞くと、『もうちょっと大きい声を出したかった』と答えた。

2学期の「スピーチ(夏休みの思い出)」では、出来事のみ伝え、仲間からの質問に小さい声で答えていた。「糸電話の作り方を書こう」では、『目打ち(穴をあけるための道具)』『穴を開ける(タコ糸が通るくらいの穴)』と読み手が分かりやすく書いていた。始めは『挿絵はかきません』と言っていたが、生徒Bの作り方を見て作った生徒Cから「絵をかいてくれたらよかった」とアドバイスされると、挿絵を描き加え修正していた。「作文」では、進んで2学期の行事を書き出し、書きにくいものを消していき、残った2つから「二日目の職場体験」を題材として選んでいた。始めは時系列に体験したことを書いていたが、職員の方から作業のコツを教えてもらった時の言葉や作業後の思いをカギかっことで表現したり、来年の職場体験学習への思いを加えたりするよう促すと、振り返り、自分の思いと向き合いながら書いていた。作文を発表する時は、仲間全員に聞こえる声の大きさを読めていた。発表後、聞き手の5人全員が感想を伝えようと挙手したのを見て困惑した様子になった。感想を聞くために指名するよう促すと『いやです』と小さな声で筆者に伝えた。筆者が指名することになったが、感想を言ってくれる仲間一人一人の方を向いて聞いていた。

(3) 生徒C(2年女子)

1学期の東雲小学校特別支援学級の児童に向けた自己紹介では、学習したポイントを参考にし、相手が小学生であることを意識した紹介内容を考え、『小学生と同好会(小・中学校合同の学習)の時に、優しい声で声を掛けるのを頑張りたいです。小学生のみなさん、同好会一緒に楽しみましょう』と、小学生の方を向き、はっきりした声で伝えていた。「詩を味わう」では、好きな詩を2つ選び、『[自分の花を咲かせて]という言葉がよかったです』『[こころがきれい]のところよかったです』と自ら選んだ理由をはっきりした声で伝えることができていた。発表後、教師から、「上手に発表できていたよ」と伝えると、『みんなが集中して聞いてくれからよかった。でも、めっちゃ緊張して泣きそうだった。』と発表した感想を話していた。次に、詩を作る学習をすることを伝えた時、苦手意識があるのか『えー、うち作れん』と、投げやりな言い方をしていた。外に出て、草の上に寝ころんで感じたことを言葉にしてみようと促すと、実際に見えたものや感じたことを短いフレーズを使って「木と草」という詩を作ることができた。生徒Cとの会話でよく出る「めっちゃ」のフレーズも使われていた。詩の発表では、自ら暗記して発表すると宣言し、草・木・風・太陽を感じた時の思いを、言葉だけでなく動作も合わせて表現していた。発表後、仲間から共感されたり、詩のいいところを伝えられたりし、照れながらも頷き満足感のある表情をしていた。「物語を読む」の音読発表で、「どんなふうに工夫して読みたいですか」と聞くと、『ない!』と即答し、「がんばって考えてみよう」と促すと、教科書を見直したり上を向いたりしながら考え『大きな声ではっきりと言う』と答えた。発表では、動作も加えてはっきりした声で読んでいた。発表後の感想を聞くと、「ない!」と答え、教師から「村人の動作も加えて読んでいて、良かったよ」と言われると、うんうんと頷いていた。

2学期の「電話をかける」で、教科書の題材を役割分担して読む時は、登場人物や状況を理解し読んでいた。教師が準備した用件(ハロウィンパレードに誘う)でロールプレイングした時は、受け答えかたが難しかったのか、もじもじし返答が曖昧で、会話が続きにくかった。「糸電話の作り方を書こう」で、仲間が書いた作り方の良いところやアドバイスをする場面では、積極的に挙手したものの、『どう言えばいいか分からん』と自ら助けを求め、伝え方を聞きくことができた。普段より小さい声ではあったが、自分の気づきを最後まで伝えようとしていた。「作文」では、詩の創作と同様に始めは苦手意識があり、『書けれん!』と顔を伏せる様子を見せていたが、自分の心に残っていることを見つめ直し、「さつまいもほり」を選び書き始めることができた。会話文や自分の思いをカギかっことで表現する方法を使って、掘り方を教えてくださった環境との会話や、自分の思いを表現していた。早く完成させたい言動があったが、「さつまいもを掘り終わったときの気持ちや、家に持って帰って家の人に

見せた時のことなど付け加えてみたら？」と助言すると、受け入れ思い出して、根気よく書こうとしていた。発表では、発表順が1番目になったため、緊張して元気のない様子の発表になったが、仲間からの共感できるところやいいところの感想を聞いて、表情が明るくなっていた。

(4) 生徒D (2年女子)

1学期の「よりよく自己紹介をしよう」では、学習したポイントを参考にし「早口ではなくゆっくり言う。声を大きくする」という自分の目標を立てていた。東雲小学校特別支援学級の児童に向けた自己紹介では、小学生の方を向いて覚えて伝えようとしていたが、緊張や恥ずかしさのため、声が小さくなり、聞き取りにくかった。「詩を味わう」では、好きな詩を3つ選び、それぞれ好きな理由を、作者の思いに共感したり、比喻表現を捉えて作者が伝えたい思いを想像したりしながら詳しく発表できていた。詩の創作では、「日かげの下に」という題で、「日かげの下にねていたら」というフレーズを繰り返したり、「心がおちつくなあ」「あー心がやすらくなあ」と対比した表現を使ったりし、自分の感じたことを表現できていた。発表時は、全員が聞こえる声の大きさで、気持ちを込めて音読し、生徒Eから『気持ちよく言っていた』や、生徒Bから『言葉の強弱があったからよかった』と感想を伝えられ、照れながら恥ずかしそうに聞いていた。「物語を読む」で音読発表前にナレーター役で工夫したい読み方を尋ねると『ある日や何日かしてのところがゆっくり言う』と答えた。実際に状況が分かるようなトーンで読み、生徒Eから『ナレーターが、その状況によって言っているところが良かった』と感想を伝えられると、照れくさそうにしていた。

2学期の「電話をかける」の音読では、登場人物や状況を理解し読んでいた。教師が準備した用件(芋ほりのための持参物を伝える)でロールプレイングした時は、焦って相手の返答を待たずに自分の用件を伝えようとする場面があったが、おおよそ状況を理解し、受け答えしようとしていた。「糸電話の作り方を書こう」で、仲間が書いた作り方の良いところやアドバイスをする場面では、作り方を書いた仲間の方を向き、丁寧に詳しく気づきを伝えようとする事ができた。「作文」では、苦手意識をもっていたが、「失敗は成功のもと」という題で、職場体験での出来事を順序よく書いていた。「難しかった時や頑張った時の気持ちをカギかっこの中に書いてみよう。」という助言や原稿用紙の使い方修正を受け入れ、書き加えたり、根気よく直したりし、よりよく書きたいという意欲や態度が見られた。発表では、少し早口になったが全員が聞こえる声の大きさで読み、書いたことを動作でも伝えながら説明していた。生徒Eから『3年生になったら、達成できなかった目標「指示をよく聞き作業をする」に向かって頑張りたい、のところが今後の目標につながっていいと思いました。頑張ってください。』と応援され、『はい!』と大きな声で返事をしていた。

(5) 生徒E (3年男子)

1学期の東雲小学校特別支援学級の児童に向けた自己紹介では、学習したポイントを参考にし、伝えたいことを覚え、はっきりと大きな声で動作もつけて小学生に分かりやすく伝えようとしていた。最後に小学生に、『同好会をみんなで一緒にがんばりましょう!』と呼びかけることとしていた。「詩を味わう」では、好きな詩を2つ選び、それぞれ抑揚をつけて読み、読んで感じた感想や気に入ったフレーズを身振り手振りも付けて詳しく紹介していた。詩の創作では、「木と草」という題の詩を作り、草の匂いや風などを感じた思いを、「さわやか、気持ちいい、ウキウキ、落ち着く、寝れそうだ」の言葉を使って表現していた。詩の発表では、ゆっくりと大きな声で読み、気持ちを込め、動作も加えて表現していた。仲間からの感想を聞きながら聞いたり、聞き取りにくい時は自分から近寄り聞こうとしたり、やり取りをしながら聞いていた。「物語を読む」の音読発表では、ナレーター役の工夫を『場面によって声を変えます』と伝え、実際に状況が分かるように読めていた。

2学期の「スピーチ(夏休みの思い出)」では、オープンスクールに行ったこと発表し、体験したことを絵にして、それを見せながら説明していた。仲間からの質問にも詳しく丁寧に答えようとしていた。「電話をかける」の音読では、担当した役になりきって読んでいた。教師が準備した用件(ハロウィンパレードに誘う)でロールプレイングした時は、友達にかける場面設定は状況を理解し用件を伝えることができていたが、友達の家の人に用件を伝えてもらう場面では、名乗り忘れていたり、相手を確認しなかったりし、難しさを感じているようだった。また丁寧な言葉で話し、『失礼します』と言って電話を切るなどのマナーを意識したり、用件をメモしようとしたりしていた。「糸電話の作り方を書こう」で、仲間が書いた作り方の良いところやアドバイスをする場面では、作ってみて分かりやすかつ

たところを指しながら,理由もつけて伝えることができていた。また自分の作り方へのアドバイスを受け,よりよく書こうと書き直すことができていた。「作文」では,心に残っていることを振り返り,修学旅行のホテルでの思い出を選んだ。「3人で初めてのお泊り」という題で,印象的なことを思い出した順に書いていた。早く書き終わらせたい気持ちがあったが,教師の助言を受け入れ,順番を変更したり,印象的な場面の会話や思い,聞こえてきた音や見えた景色を詳しく書いたり,原稿用紙の書き方を直したりすることができた。発表では,気持ちや状況が伝わるように読めていた。感想を聞く場面では,仲間の感想に頷き,仲間とやり取りしながら聞くことができていた。

(6) 生徒F (3年女子)

1学期に5月の連休のことを2分間で話す場面では,宮島と愛媛に行って体験したことを分かりやすく時間いっぱい伝えようとしていた。もみじ饅頭焼き体験をする様子や松山城までの坂がきつかったことや,愛媛はミカンが有名で,電車やバスがオレンジ色だったことを身振り手振りで伝えたことで,仲間が興味をもって聞き,質問するやり取りが見られた。「詩を味わう」では,好きな詩を3つ選び,『確かに,大事に一日一日生きていかなくちや,大事な思い出を増やせないから』など,作者の思いと自分の思いがつながっていることを選んだ理由にしていた。詩の創作では,「風」という題の詩を作り,仲間に向けて,『風はどの時代にも今もあって,春夏秋冬にもあって,つないでいて…(略)…つないでる(の言葉)を繰り返しがあって,最後だけ(言葉を)変えて工夫しました』と詩を作ったイメージや表現の工夫を説明していた。「物語を読む」の音読発表では,生徒Aの村人をびっくりさせるように読みたいという意気込みを聞いて,『それでは,こっちは,驚いた声でいこっか』と言い,生徒Aの思いに応えようとしていた。実際に,大きな声で驚いた様子で表現できていた。

2学期の「スピーチ(夏休みの思い出)」では,映画館でジュラシックワールドを見たことを話し,仲間に見たことがあるか尋ねたり,シリーズになっているが前回の話を知らなくてもわかると思うと紹介したりした。また,飲み物についているストローに恐竜がついていたことを絵に描いて説明し,仲間の関心を引いていた。「電話をかける」の音読では,場面や担当した役を理解し,読んでいた。教師が準備した用件(ハロウィンパレードに誘う)でロールプレイングした時は,友達に用件を伝える場面と友達の家の人に用件を伝えてもらう場面の状況を理解し,相手によって話し方を使い分けて伝えることができていた。「糸電話の作り方を書こう」で,仲間が書いた作り方の良いところやアドバイスをやる場面では,手順の番号や,材料の個数が分かりやすかったことや,糸電話を使っている様子を描いた絵がかわいいと工夫している点を仲間の方を向いて伝えていた。また自分の作り方へのアドバイスを受け,より分かりやすくなるように吹き出しを使って詳しく説明しようとしていた。「作文」では,心に残っていることを振り返り,10月の学校行事「東雲祭」での個人研究のステージ発表の場面を選んだ。発表前の自分の心情や,先生や仲間からの応援に応えたい気持ち,発表している時や発表後の自分の心情や状態を臨場感あふれる工夫をして書いていた。そして,今回の発表は成功したが,大勢の人の前で緊張してしまう自分は続くかもしれないと不安な気持ちを表現しつつ,「でも,またがんばる」とチャレンジする気持ちを最後の一行に書いていた。作文の感想を伝え合う場面では,仲間全員が進んで挙手し,共感した場面や表現の工夫の良さを伝え,みんなで自然に拍手を送り合っていた。

2) 生徒による自己評価アンケート結果

「自他を大切にするコミュニケーションに関するアンケート」と「思いを伝え合う力に関するアンケート」を7月と12月に実施した。回答は4件法で,結果を「いつもそうする・とてもそう思う」を4,「ときどきそうする・まあそう思う」を3,「あまりそうしない・あまりそう思わない」を2,「ぜんぜんそうしない・ぜんぜんそう思わない」を1として表にまとめた。「自他を大切にするコミュニケーションに関するアンケート」の結果を表3,「思いを伝え合う力に関するアンケート」の結果を表4に示す。

表3 「自他を大切にするコミュニケーションに関するアンケート」結果

観点・項目		生徒						
		A	B	C	D	E	F	
「自分を大切に する」力	自己理解力	自分の気持ちがわかる	3 4↑	4 3↓	4 2↓	4 4	3 4↑	4 4
		自分の気持ちの変化がわかる	2 3↑	4 4	4 4	3 3	3 4↑	4 4
	自分のできることとできないことがわかる	1 4↑	3 4↑	4 4	3 4↑	3 4↑	4 4	
	自己主張力	自分の伝えたいことをきちんと伝えられる	2 2	3 3	4 4	2 4↑	3 4↑	3 3
自分だけ意見がちがっても意見を言う		2 4↑	4 4	4 4	3 3	2 4↑	3 2↓	
転校することになってもやっていける		4 4	1 2↑	1 1	3 3	1 1	3 3	
分からないことは周りの人に聞く		1 2↑	4 4	4 4	3 4↑	4 4	4 3↓	
「他者を大切に する」力	他者志向性	相手が傷つかないように話す	4 4	4 4	1 4↑	3 3	4 4	3 3
		友達の気持ちを考えながら話す	2 3↑	4 4	4 4	2 3↑	3 3	3 4↑
	困っている人に何かしてあげたい	2 4↑	4 4	1 4↑	2 4↑	4 3↓	3 3	
	人の役に立ちたい	2 4↑	4 4	4 1↓	4 4	4 4	4 3↓	
	友達に「じょうずだね」とほめる	4 4	2 3↑	4 4	3 3	4 4	4 3↓	
	自分がしてもらいたいことを友達にもする	3 3	4 4	4 2↓	2 2	4 4	3 3	
	友達の気持ちがわかる	2 2	3 3	4 4	3 3	3 3	3 3	
	友達のいいところを見つける	3 4↑	3 4↑	4 3↓	4 3↓	4 4	3 3	

※評価値は,上段が7月,下段が12月の結果を示し,変化の向きを矢印で示した。

表4 「思いを伝え合う力に関するアンケート」結果

項目		生徒					
		A	B	C	D	E	F
自分の気持ちや考えを	話して伝えることが好き	2 3↑	3 2↓	4 4	2 2	4 4	3 3
	書いて伝えることが好き	3 4↑	3 2↓	1 4↑	2 2	3 3	4 4
自分の気持ちや考えを	声を出したり,体を使ったりしながら伝えること好き	2 2	2 2	4 2↓	3 2↓	4 4	3 3
	仲間の気持ちや考えを	3 4↑	4 4	1 3↑	2 3↑	4 4	3 4↑
仲間の気持ちや考えを	読むことが好き	2 4↑	4 4	4 4	4 3↓	4 4	4 4

仲間といっしょに力を合わせて取り組むことが好き	4	4	1	3	4	4
	4	4	3↑	4↑	4	4
仲間といっしょに気持ちや考えを伝え合い,仲間のいいところを見つけることが好き	3	4	1	2	4	3
	4↑	4	4↑	3↑	3↓	3
仲間といっしょに気持ちや考えを伝え合い,アドバイスすることが好き	1	3	4	4	3	2
	2↑	3	2↓	2↓	3	3↑
仲間といっしょに気持ちや考えを伝え合い,自分の考えと違うところがあったら面白い	3	3	3	3	4	4
	4↑	4↑	3	2↓	4	4
仲間といっしょに気持ちや考えを伝え合い,仲間からいいところを教えてもらうとうれしい	4	3	1	2	4	3
	4	3	4↑	2	4	4↑
仲間といっしょに気持ちや考えを伝え合い,仲間からアドバイスされるとうれしい	4	4	1	2	4	3
	4	4	4↑	3↑	4	3
自分から進んで仲間に話しかけることができる	2	2	4	4	4	4
	3↑	2	4	4	4	4

※評価値は,上段が7月,下段が12月の結果を示し,変化の向きを矢印で示した。

5. 分析

「自分や他者の思いを大切にし,伝え合う力」について,生徒6名ひとりひとりの言動の変容を抽出し,アンケート結果の変容と照らし合わせ,解釈的に分析した。

生徒Aは,物語や会話文の音読は,登場人物の心情を捉えて,気持ちを込めて読むことができていた。書き方が分かれば,自分の思いを書いて表現しようとする意欲が高まっていた。1学期は,仲間の発表を聞き,進んで感想を伝えたり質問したりすることが少なく,促せば思っていることを伝えることができていた。2学期後半になり,自ら進んで挙手して感想を伝えたり,しっかりした声や態度で発表したりすることができるようになってきた。10月の学校行事「東雲祭」では,全校生徒に向けて,本学級の演技発表のアナウンスをする役に自分から立候補し,当日ははっきりとした声で堂々と紹介することができ,発表への意欲の高まりが感じられた。「自他を大切にするコミュニケーションに関するアンケート」では,「自分を大切にする」力の7項目中5項目,「他者を大切にする」力の8項目中4項目,思いを伝え合う力に関するアンケート」では,12項目中8項目の評価値が上がっていた。自分の考えや気持ちと向き合う時間や,仲間の良さをみつけたり思いを伝え合ったりする場面をどの単元でも設定し,繰り返し経験したことで,自分の思いを伝えることができたり受け入れられたりした満足感や,仲間と関わりながら学習する良さや楽しさを感じられたからではないかと推察する。また,1年生が一人しかいないXグループの仲間と一緒に学ぶことに慣れてきたことも影響していると考えられる。

生徒Bは,自分の考えをしっかりとっていて,書いてよりよく伝えようと思えるが,声に出して発表することに苦手さを感じている様子は続いている。作文の発表では,伝えたいことが明確になっているためか,全員が聞き取れる声で話せていた。仲間の発表に対して,感想は伝えようとするが,質問をすることは少なかった。アンケートでは,自己理解力の項目「自分の気持ちが分かる」と「自分の気持ちや考えを話して/書いて伝えることが好き」の評価値が下がり関連性がうかがえる。また,他者志向性の項目「友達に『じょうずだね』とほめる」「友達のいいところを見つける」や「仲間といっしょに気持ちや考えを伝え合い,自分の考えと違うところがあったら面白い」の評価値は上がり,他者とのかかわりを大切に思う様子が推測される。そして,「自分のできることでできないことがわかる」は上がっていた。3学期に入り,本学級全員で行う生活単元学習の中で,新年の抱負を漢字1文字にして伝え合う場面では,「力」を選び,『特に付けたい力は,コミュニケーション力です。』と発表していた。学校生活の中だけでなく,思いや考えを伝え合う場面を多く設定したことで,自分の課題を認識し,自分の気持ちを伝えたり,自分から話しかけたりできるようになりたい,あるいはその必要性を感じているのではないかと推察できる。また,生徒Bの興味・関心をもてる題材や教材を準備することで,自分の思いや考えを伝えようとする意欲が高まると考えられる。

生徒Cは,9月に行った本学級の生活単元学習の単元「進路を語る会」で,初めて出会った実習生の前で自分の進路について発表する時,緊張のあまり泣き出したが,声を震わせながらも最後まで発表することができた。入学当初から人前で発表する時に緊張することを自覚していたが,人前で発表

することにチャレンジしたい気持ちをもち続けている。その意欲の継続は、自分でできたと思える経験の積み重ねや、他者から認められる評価によるものと推察する。またその意欲を引き出すためには、学習活動や発表の目的、方法が理解できるようにすることが必要であると考え。生徒Aと同様に、学校行事「東雲祭」で、全校生徒に向けて、本学級の発表のアナウンスをする役に自分から立候補し、当日は、緊張感を乗り越え、みんなで頑張ってきたことを紹介できていた。思いを伝え合う力に関するアンケートでは、6項目の評価値が上がり、2項目が下がっていた。思いや考えを伝え合う場面を繰り返し設定したことで、伝え合う良さを感じられたのではないかと推察する。自他を大切にすることをコミュニケーションに関するアンケートでは、「自己理解力」の1項目が下がり、「他者志向性」2項目が上がり、3項目が下がった。自分の思いと向き合ったり、考えたりする時間を十分にとったり、自分の言動によって、仲間が喜んだり、仲間から感謝されたりする経験を重ねたりすることが大切であると考え。

生徒Dは、人前で発表する時、緊張や恥ずかしさで、声が小さく早口になることを自覚し、自信がもてないような様子がまだ見られるが、伝えたい気持ちが強い時や自信のある成果物を発表する時は、落ち着いて、聞き手に伝わりやすように抑揚や動作を付けて伝える姿が見られる。感想を伝え合う場面では、仲間の良さを見つけて、積極的に伝えようとしている。自他を大切にすることをコミュニケーションに関するアンケートでは、「自分のできることとできないことがわかる」「自分の伝えたいことをきちんと伝えられる」「友達の気持ちを考えながら話す」「困っている人に何かしてあげたい」の評価値が上がっている。思いを伝え合う力に関するアンケートでは、自分の気持ちや考えを伝えることに関する項目の評価値が低く、仲間の気持ちや考えを聞いたり読んだり、伝え合ったりすることに関する項目が高い傾向になっている。このことから、自分の思いを伝えることに、苦手さを感じているが、伝えようとしていることや、仲間の思いや考えを知りよりよく関わろうとしていることが読み取れる。また、「仲間からいいところを教えてもらおうとどううれしい」の評価値が2のままで、自己肯定感の低さが続いていることが推測できる。自信がもてるように、自分が苦手と感じていることにチャレンジしてできたと思える経験や、他者から努力の過程や成果、生徒Dがもっている良さを認められる経験を積み重ねることが肝要と考える。またチャレンジしようという意欲を引き出すために、学習の目的や内容の理解を促し、生徒D自身が学習の価値や意味を見出せるようにすることが大切であると考え。

生徒Eは、仲間の発表をよく聞き共感したり、発表内容が理解しにくい時でも、仲間の良いところを見つけ、感想を伝えようとしたりする態度が継続している。課題を早くやり終えたい気持ちがあり、考えることや修正を面倒くさがり学習意欲が低下することもあるが、課題への取り組み方が理解できたり、学習活動の目的や内容に価値や意味を見出せたりすると、考えを深めたり、工夫してよりよく表現したりしようと意欲的に取り組んでいた。生徒A、生徒Cと同様に、学校行事「東雲祭」で、全校生徒に向けて、本学級の発表のアナウンスをする役に自分から立候補し、当日は、みんなで頑張ってきたことを堂々と紹介でき、発表への意欲が感じられた。自他を大切にすることをコミュニケーションに関するアンケートでは、「自分を大切にする」力に関する7項目中5項目の評価値が上がっていた。「他者を大切ににする」力に関する項目と、思いを伝え合う力に関するアンケートの項目では、ほぼ評価値の変化はなく、3または4の肯定的な捉え方をしていた。本学級では、各教科と各教科等を合わせた指導(生活単元学習)で、自分の思いや考えを見つめ、考えた理由や選んだ理由を伝えたり、互いの発表を聞き合い、感想を伝えたり質問をしたりする活動を繰り返し積み重ねている。3年生である生徒Eのアンケート結果は、その積み重ねによるところが大きいと推察する。

生徒Fは、仲間の発表をよく聞き共感したり、仲間の良いところを見つけたり、仲間の話に関心をもち質問したりする態度が継続している。自分が気持ちや考えを伝えようと、相手の反応を見ながら話したり、相手が理解できていないと感じた時は、進んで絵を描いたり、動作を加えて説明しようとするが増えている。自他を大切にすることをコミュニケーションに関するアンケートでは、「自分だけ意見がちがっても意見を言う」の評価値が2に下がっていた。他の項目14項目中4項目に変化はあったが、全て肯定的な捉え方であった。思いを伝え合う力に関するアンケートでは、自分の気持ちや考えを伝えることに関する項目に変化は見られず、全て3または4の肯定的な捉え方であった。仲間の気持ちや考えを聞いたり読んだり、伝え合ったりすることに関する9項目中3項目の評価値が上がり、全て3または4の肯定的な捉え方であった。生徒Eと同様に、国語科での学びを含めた3年間の学びの積み重ねにより、1項目以外のすべてのアンケート項目が、肯定的な捉え方をしていたと推察す

る。評価値が2に下がった項目については、相手の反応を見ながら自分の思いを伝えようとするようになり、反応をみることができるようになったため、仲間の気持ちや周囲の空気を読みとり、自分だけ意見がちがう時に意見が言いづらい場面があったのではないかと推察する。このことから、周囲と違う意見をもつことは、間違いでもいけないことでもなく、伝えることで、互いの考え方や見方を広げたり、よりよいゴールを仲間と共に考え見つけられたり、互いを尊重し合える関係作りにもつながったりすることを、授業の中で伝え続け、実践することが大切であることが分かる。

6. 考察

生徒6名の分析内容から、自分や他者の思いを大切にし、伝え合う力を育む授業に必要な視点とその効果を考察し、表5にまとめた。

表5 自分や他者の思いを大切にし、伝え合う力を育む授業に必要な視点とその効果

必要な視点(◆)と配慮事項(☆)	効果
◆思いや考えを伝え合う場面を繰り返し設定し、積み重ねる。 ☆場面を設定するだけでなく、安心して伝え合える環境づくり、仲間づくりが必要である。 ☆本時の目標や学習の流れを板書する時「伝え合おう」の言葉を書いたり、生徒に「伝え合おう」という言葉を繰り返し伝えたりする。	○自分の思いを伝えることができるようになる。 ○受け入れられた満足感を得ることができるようになる。 ○仲間と関わり合いながら学習する良さや楽しさ、伝え合う良さを感じることができるようになる。 ○自分のコミュニケーションにかかわる課題を認識し、克服しようとする。
◆生徒の興味・関心をもてる題材や教材を準備する。	○自分の思いや考えを伝えようとする意欲が高まる。
◆努力し、できたと思える経験を積み重ねることができる学習内容を計画する。	○苦手なことでも、チャレンジしたいという意欲を引き出し、その意欲を継続することができる。
◆他者から認められたり、良さを伝えられたりする場面を設定する。	○自信をもち、自己肯定感が高まるようになり、学習意欲が継続したりする。 ○仲間の考えや思いに関心をもったり、仲間を思いやった言動をしたりするようになる。
◆学習活動や発表の目的、方法が理解できるようにする。 ☆生徒の実態に合わせた理解を促す支援をする。	○学習意欲を引き出すことができる。 ○学習の価値や意味を見出せるようになる。
◆自分の思いと向き合ったり、考えたりする時間を十分にとる。 ☆どう向き合えばよいのか、どの視点で考えたらよいのか、生徒の実態に合わせたヒントを出す。	○自分の思いや考えが明確になったり、思いや考え方を深めることができたりする。 ○自分の思いや考えを伝えようとする。
◆自分の言動によって、仲間が喜んだり、仲間から感謝されたりする経験を重ねることができる場を設定する。	○仲間とのかかわりの中で、よりよい言葉かけをしようと工夫したり、仲間のために役に立つことをしようとするようになる。
◆周囲と違う意見をもつことやその意見を伝えることの良さを伝える。 ☆いろいろな場面で、繰り返し伝える。	○勇気をもって、自分の思いや考えを伝えようとするようになる。 ○自分の意見や他者の意見を大切にし、尊重しようとするようになり、話しやすい環境をつくることができる。 ○互いの考え方や見方を広げたり、よりよいゴールを仲間と共に考え見つけられたりすることができる。
◆各教科や各教科等を合わせた指導の中でも、自分の思いや考えを見つめ、考えた理由や選んだ理由を伝えたり、互いの発表を聞き合い、感想を伝えたり質問をしたりする場面を設定し、繰り返し積み重ねる。	○自分や他者の思いを大切にし、伝え合おうとすることができるようになる。

7. まとめ

自分や他者の思いを大切にし,伝え合う力を育む授業に必要な視点を,配慮事項を含めて示し,その視点で実践した時の効果をまとめることができた。課題として,本研究で用いたアンケートは,本研究の目的のために,筆者が共同研究や文献をもとに作成したため,他の教員とともにアンケート項目について精査することができなかつたことが挙げられる。また,本研究では,特別支援学級国語科の授業を通して見えた視点であるため,今後は各教科や各教科等を合わせた指導の中でも,他の教員とも連携し,自分や他者の思いを大切にし,伝え合う力を育む授業に必要な視点とその効果について検証していきたい。

【引用・参考文献】

- 広島大学附属東雲小学校・東雲中学校,教科等本来の魅力に迫るための教員の資質・能力—授業づくりに必要な各教科等の視点—,東雲教育研究会実施要項,2022.
- 文部科学省,特別支援学校学習指導要領解説,各教科等編(小学部・中学部),2018.
- 文部科学省,国語☆☆☆☆ 国語☆☆☆☆ 教科書解説,2021.
- 文部科学省,平成22年度「子どものための優れた舞台芸術体験授業」〔児童生徒のコミュニケーション能力の育成に資する芸術表現体験〕アンケート結果,2010.
- 横山由季・井上美由紀・梶山雅司・久下あいり・笹倉美代・高木由希・氏間和仁・森まゆ・川合紀宗・林田真志・新海晃・若松昭彦・竹林地毅・船橋篤彦・村上理絵,「小学校・中学校知的障害特別支援学級における自分や他者を大切にする資質・能力を育む授業プログラムの開発」,広島大学学部・附属学校共同研究機構研究紀要第49号,2022.

(資料1)

(資料2)

自他を大切にする コミュニケーション に関するアンケート	いつも そう する	とき どき そう する	あ ま り そ う し な い	ぜ ん ぜ ん そ う し な い
1 自分の気持ちがわかる				
2 自分の気持ちの変化がわかる				
3 自分のできることとできないことがわかる				
4 自分の伝えたいことをきちんと伝えられる				
5 自分だけ意見がちがっても意見を言う				
6 転校することになってもやっていける				
7 分からないことは周りの人に聞く				
8 相手が傷つかないように話す				
9 友達の気持ちを考えながら話す				
10 困っている人に何かしてあげたい				
11 人の役に立ちたい				
12 友達に「じょうずだね」とほめる				
13 自分がしてもらいたいことを友達にもする				
14 友達の気持ちがわかる				
15 友達のいいところを見つける				

思いを伝え合う力に に関するアンケート	と も そ う 思 う	ま あ そ う 思 う	あ ま り そ う 思 わ な い	ぜ ん ぜ ん そ う 思 わ な い
1 自分の気持ちや考えを 話して伝えることが好き				
2 自分の気持ちや考えを 書いて伝えることが好き				
3 自分の気持ちや考えを 声を出したり,体を使ったりしながら伝えることが好き				
4 仲間の気持ちや考えを 聞くことが好き				
5 仲間の気持ちや考えを 読むことが好き				
6 仲間といっしょに力を合わせて取り組むことが好き				
7 仲間といっしょに気持ちや考えを伝え合い,仲間のいいところを見つけることが好き				
8 仲間といっしょに気持ちや考えを伝え合い,アドバイスすることが好き				
9 仲間といっしょに気持ちや考えを伝え合い,自分の考えと違うところがあつたら面白い				
10 仲間といっしょに気持ちや考えを伝え合い,仲間からいいところを教えてもらうとうれしい。				
11 仲間といっしょに気持ちや考えを伝え合い,仲間からアドバイスされるとうれしい。				
12 自分から進んで仲間と話しかけることができる。				

(横山他, 2022)

特別支援学級におけるファシリテーションの考え方を活かした授業づくり

ー 生活単元学習における主体的な学びを引き出す工夫 ー

高木 由希・ 村上 理絵*

1. はじめに

広島大学附属東雲中学校（以下、本校と略記）の特別支援学級（知的障害）では、知的障害教育の教育課程を編成している。特別支援学級全体や学年別など、学習形態をその学習の特徴や生徒の実態に応じて変えながら、教科別の指導と教科・領域を合わせた指導の教育実践に取り組んでいる。

知的障害のある児童生徒の学習上の特性の一つに、「成功経験が少ないことなどにより、主体的に活動に取り組む意欲が十分に育っていないこと」が挙げられ、こうした特性を踏まえて「児童生徒へのかかわり方の一貫性や継続性の確保、在籍する児童生徒に関する周囲の理解などの環境条件も整え、知的障害のある児童生徒の学習活動への主体的な参加や経験の拡大を促していくことも大切」とされている（文部科学省, 2018）。特別支援学級2年生（以下、本学級と略記）では、1年時から生活単元学習を中心に通常学級の生徒や教員と関わる学習活動を設定し、生徒の主体的な姿を引き出す教育実践に取り組んできた。一方で、知的障害の程度に実態差のある学級集団において個人の学びと集団での学びを両立させながら、主体的な参加を促す授業展開に課題を感じるがあった。

中央教育審議会（2022）は、教員に求められる資質能力の再整理をし、具体的な資質能力の一つにファシリテーション能力を挙げている。ファシリテーションとは、「集団による知的相互作用を促進する働き」であり、その役割を担う人のことをファシリテーターと呼ぶ（堀, 2018）。中野（2021）は、ファシリテーションの「促進する」という意味について、教育の世界では「教員が何かを直接教えたり指示したりするのではなく、学習者本人が自ら主体的に学ぶ、あるいは学習者同士がヨコの相互関係の中で自分たちで学んでいくことを促すこと」だと述べている。これは、前述した知的障害のある児童生徒への教育において大切にされていることと同じであり、知的障害のある児童生徒への教育に携わる教師がファシリテーターとなることが大切だと考えられる。また、岩瀬・ちよん（2011）が、ファシリテーターとなった教員が子どもの課題解決力を高め、互いに学び合うチームワークを育むとして、授業や学級経営にファシリテーション技術が有効だと述べていることから、様々な実態の児童生徒が在籍する特別支援学級の学級経営や授業づくりにおいてもファシリテーションの考え方を活かすことが、よりよい教育実践につながる事が期待できる。

特別支援教育分野におけるファシリテーションは、ケース会議などの会議運営などの報告が多くみられるが、知的障害教育における授業づくりでファシリテーションに焦点を当てた報告は少ない。そこで、本稿では、ファシリテーションの考え方を活かした生活単元学習の授業づくりの実践を報告する。

2. 研究の目的と方法

目的: ファシリテーションの考え方を活かした生活単元学習の授業づくりとその効果について検討する。

方法: ①ファシリテーションの考え方を活かした授業の構想
②生活単元学習の実施
③授業記録や授業時に使用したワークシートの記述から、生徒の学びについて分析する。
④教員のファシリテーターとしての役割の効果について検討する。

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

* 広島大学大学院人間社会科学研究所

Yuki TAKAGI, Rie MURAKAMI

Lesson planning with Facilitation in junior high school special support classes: Initiation to promote proactive learning in the life unit learning (Seikatsu-Tangen-Gakusyu)

3. ファシリテーション技術を生かした授業づくり

本稿では、授業づくりに用いるファシリテーションの考え方を、ちょん(2010)が開発したホワイトボード・ミーティング®の手法を参考にした。ホワイトボード・ミーティング®とは、ホワイトボードを用いて、参加者の意見やアイデアを集める効率的・効果的な会議の進め方のことである。

ホワイトボード・ミーティング®では、話し合いに【発散】→【収束】→【活用】のプロセスを作っている。【発散】とは、意見をどんどん出してオープン・クエスチョンで深める情報共有のことであり、【収束】は軸を決めて出た意見の方向付けをすること、【活用】は具体的な行動や活動計画を決定することである。生活単元学習の授業づくりにおいて、生徒が自分の考えを深めたり意見を共有したりする活動でこのプロセスを用いることができるのではないかと考えた。生徒が学習活動の過程において物事を決める場面などでは、生徒の思考を遮ることなく自然な流れにしていくことが必要である。【発散】には、話し手の意見やアイデアを書き出しながら共有することで、話し手に気づきを促していく特徴があることから、生徒が思考を深める過程を【発散】、【収束】、【活用】のプロセスをもって整理することで、個人の学びと集団での学びを両立できるのではないかと考えた。

また、ホワイトボード・ミーティング®では、表1に示すようにファシリテーションを構成する6つ技術(ちょん・岩瀬, 2010・2013)があり、力点の置き方で授業者の説明が中心の授業か、学習者の主体的・対話的な活動が中心の授業かを選択できるとされる(ちょん, 2021)。

表1 ホワイトボード・ミーティング®におけるファシリテーションの6つの技術

-
- 1 インストラクション(指示・説明・価値)
 - 2 クエスチョン(質問・問い立て)
 - 3 アセスメント(評価・分析・翻訳)
 - 4 グラフィック&ソニフィケーション(可視化&可聴化)
 - 5 フォーメーション(隊形・場面)
 - 6 プログラムデザイン(設計)
-

生活単元学習とは、「児童生徒が生活上の目標を達成したり、課題を解決したりするために、一連の活動を組織的に経験することによって、自立的な生活に必要な事柄を実際の・総合的に学習するもの」(文部科学省, 2018)であり、生徒にとっての生活と学びが乖離しては、生徒の主体的な学びの姿を引き出すことは難しい。また、生活単元学習の指導計画の作成に当たって考慮する点には「(ウ) 単元は、児童生徒が目標をもち、見通しをもって、単元の活動に積極的に取り組むものであり、目標意識や課題意識を育てる活動をも含んだものであること」(文部科学省, 2018)が示されている。

これらのことを踏まえると、単元の導入時や授業開始時に、生徒の興味関心を高めることができるような発問は「1 インストラクション」や「2 クエスチョン(質問・問い立て)」として整理が可能である。加えて、授業づくりの過程で板書やワークシートの内容、活用の仕方、意見の交流方法を考えることは「4 グラフィック&ソニフィケーション(可視化&可聴化)」, 授業中に学習活動に取り組む生徒の様子を適宜みとりながら次の問いを考えていくことは「3 アセスメント(評価・分析・翻訳)」としても整理が可能であると考えられ、生活単元学習の授業づくりにおいてファシリテーションの6つの技術が活用できると考えた。

4. 授業実践

(1) 生活単元学習「職場体験(事前学習)」

校外で実施する3日間の職場体験の事前学習において、職場体験での個人目標を考える活動の過程で【発散】【収束】【活用】のプロセスを用いて授業を展開することとした。

はじめに、職場体験の内容やスケジュールを確認し、その後、職場体験先で支援者に評価してもらう10の項目「①指示の聞き方」「②挨拶と返事」「③意欲(がんばりの気持ち)」「④変更への対応」「⑤身だしなみ」「⑥用具の使い方」「⑦言葉遣い」「⑧作業の正確さ・丁寧さ」「⑨作業のスピード」「⑩作業の継続」について、ワークシートを用いて行動の具体を考えることとした。大まかな学習の展開を表2に示す。

表2 学習の展開

- 1 職場体験の内容の確認
- 2 がんばりポイント(行動の具体)を考える
 - (1) 自分で行動の具体を考え, ワークシートに書き出す(①~⑤)
 - (2) 学級全体で考えを交流する
 - (3) 自分で行動の具体を考え, ワークシートに書き出す(⑥~⑦)
 - (4) 学級全体で考えを交流する
- 4 自分の目標を決める(選ぶ)

学習活動を考えるにあたり,【発散】は,各評価項目の行動の具体を個人で考えてワークシートに書き出す活動と「考えたことを学級全体で共有する活動」の2つで設定し,【収束】と【活用】は,「共有した内容をもとに,個人目標決めたり選んだりしてその理由を書く活動」とした。なお,【発散】については,行動の具体を考える項目の多さを考慮して,2回に分けることとした。授業全体の流れを図1に示す。

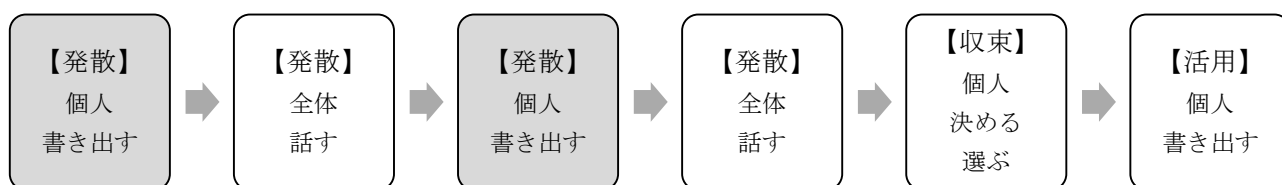


図1 授業全体の流れ

自分で行動の具体を考え,ワークシートに書き出す活動では,生徒Bが,最初は何を考え書いていいのか迷っている様子であったが,「指示の聞き方,というと?」などと問いかけを繰り返し,枠に点を書き足して考えを書く個数を示したことで,自分なりの考えを書き込んでいた(図2)。「①指示の聞き方」の「たいそうずわりをする」や「③がんばりの気持ち」の「人はさわらない」などは,普段の学校生活で生徒B自身が気を付けていることである。ワークシートに書き示されていることと教師の問いかけをヒントに,行動の具体を自分の生活とつなげながら思考を深めている様子うかがえた。

生徒Cは,普段の学校生活において,教師の問いかけに対する反応が早く積極的である一方で,反射的に反応してしまうために質問の意図とは異なることを答えてしまうことがある。しかし,書くという作業を通じた【発散】により,ワークシートへの書き込みの時間は,じっくりと行動の具体を考える様子が見られた。「⑩作業を続けること」では,「休憩しながらする」という記入をしており,「休憩するってどんな感じ?」と尋ねると,自分が休憩する時に言う言葉を答えたため,記録をした(図3)。

(1) 職場体験のがんばりポイント

① 指示の聞き方	しずかに聞く たいそうずわりをする
② あいさつと返事	はいようございますと言う はいと言う
③ がんばりの気持ち	人に聞く 人はさわらない
④ 変更があった時	変更があってもやる ぐくにんは1回だけ
⑤ 身だしなみ	お仕事をする しつもんしてモリ川ごみかを言う
⑥ 道具の使い方	きれいに使う 片付けをする
⑦ 言葉遣い	ていねいにしつもんをする ですとますをしゃべります
⑧ 作業の正確さ・丁寧さ	はしこまでやります 集中していねいに作業をする
⑨ 作業のスピード	ゆっくりかかります 歩いて行く
⑩ 作業を続けること	つかれてもお仕事をする お仕事をやる

図2 生徒Bのワークシート

(1) 職場体験のがんばりポイント

① 指示の聞き方	静かに最後までよく聞く。
② あいさつと返事	はっきり返事をするあいさつをします。
③ がんばりの気持ち	作業に集中する時。
④ 変更があった時	大学の先生の指示を良く聞く。
⑤ 身だしなみ	ゆかをさげつけないようにする。
⑥ 道具の使い方	雑音にあわない。
⑦ 言葉遣い	敬語を言います。例えばは「おはようございます」とは言わない。ちがいは「おはようございます」とは言わない。
⑧ 作業の正確さ・丁寧さ	中央図書館の木の整理の時 に本のタイトルを見ながら 作業をする。
⑨ 作業のスピード	つかなくてもあきらめない。
⑩ 作業を続けること	休憩しながらする。 「おはようございます」 「おはようございます」

図3 生徒Cのワークシート

個々でワークシートへの記入に取り組んだ後、「考えたことを学級全体で共有する活動」では、生徒の考えをそのまま黒板に書き出した(図4)。同じ項目でも、それぞれの生徒が思い描く行動の具体的なイメージは様々であり、交流していく中で「確かに!」「一緒に!」という共感のつぶやきや「思いついた!」と仲間の発言をヒントに思考を深める様子も見られた。

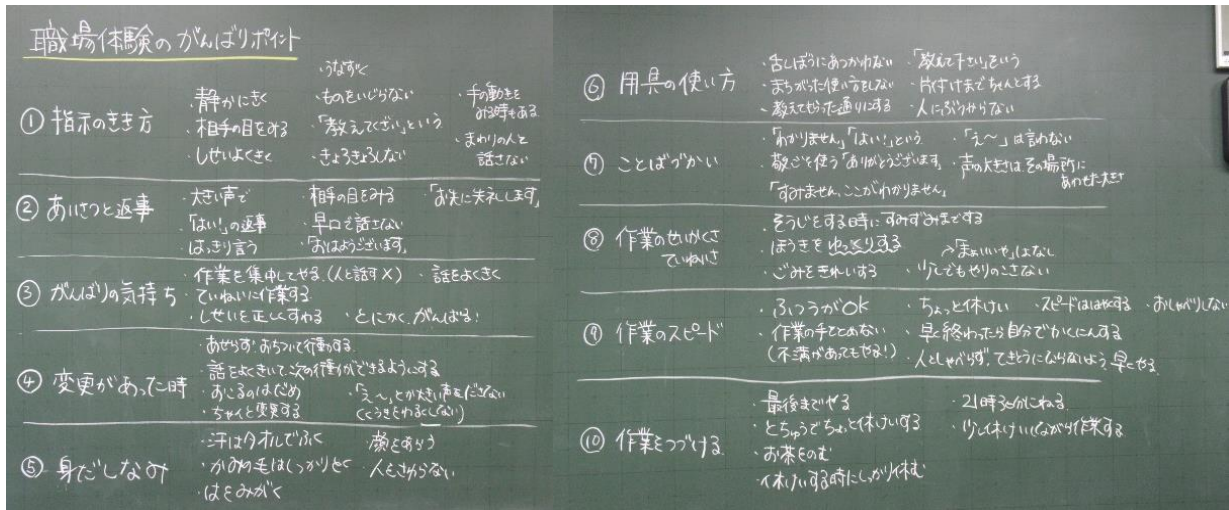


図4 生徒の意見交流の板書記録

【収束】【活用】として設定した「共有した内容をもとに、個人目標を決めたり選んだりしてその理由を書く活動」では、自分が書き出したワークシートの言葉や板書を見返して、自分の目標を考えた(図5)。全体での共有を経たことで、自分で考えた行動の具体に自信を持ち、さらなる具体や普段の自分の課題を捉えなおして目標を設定することができていた。

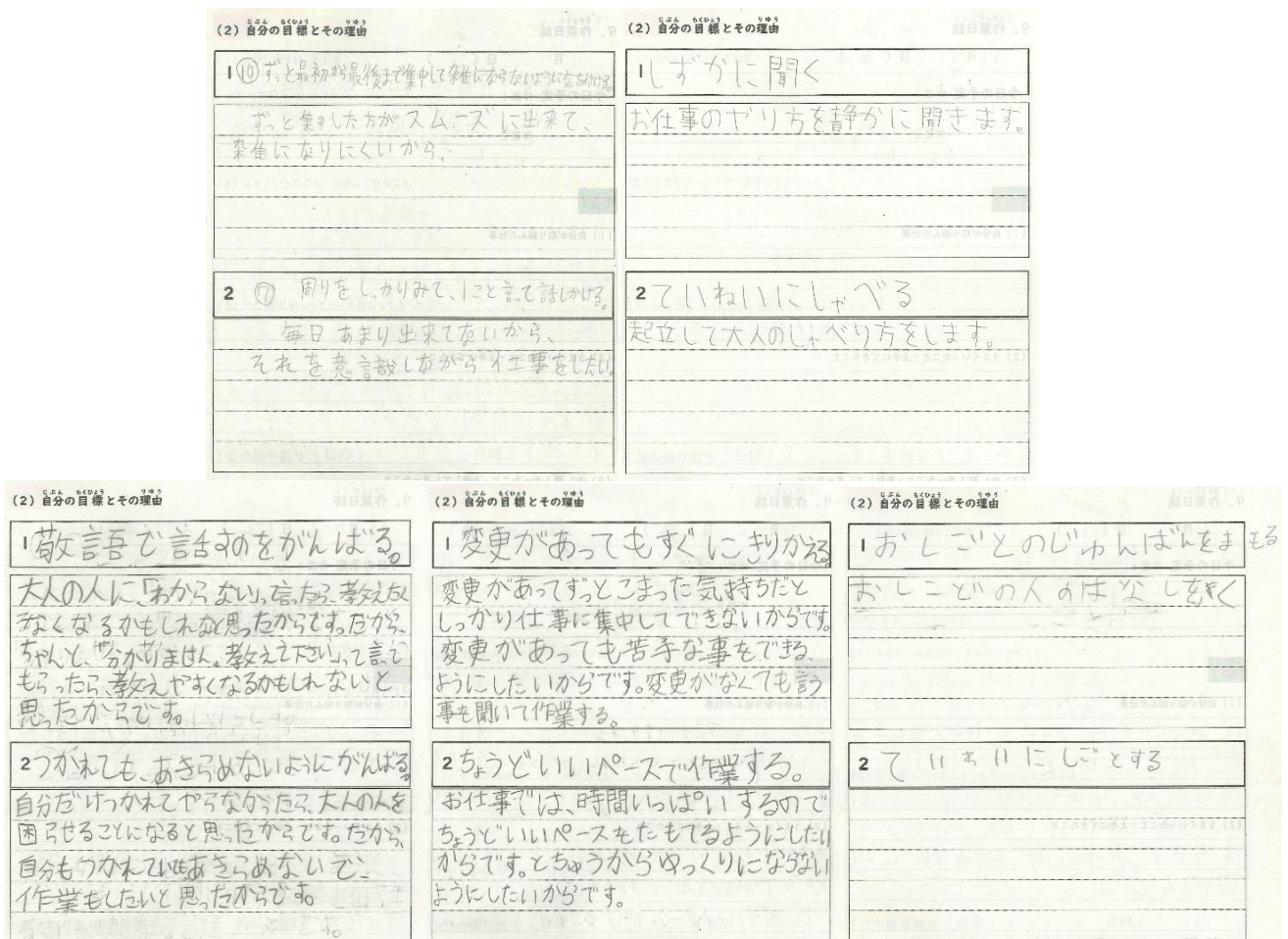


図5 生徒それぞれの個人目標とその理由

5. 成果と課題

本稿では、ファシリテーションの考え方を活かした生活単元学習の授業づくりについて報告した。授業全体で、生徒が思考を深めていく過程を【発散】【収束】【活用】の3つの軸で捉えたことにより、職場体験学習における個人目標の設定という個人の学習活動となりがちな活動を、学級集団を活かして展開することができたと考える。特に、本実践では【発散】の方法を「個人」と「全体」、「書き出す」と「話す」という異なる2つの方法で構成し、最終的に【収束】と【活用】で「個人」に戻す展開とした。こうした「個人」と「全体」、「書き出す」と「話す」という方法を行き来しながら繰り返すことにより、生徒が何を考えればよいかを理解したり自分の考えに自信をもったりすることにつながり、個の学びと集団の学びを両立させることができたと考える。同時に、生徒が思考する過程において、生徒の実態に応じた問いかけをすることにより、生徒の書き言葉に現れない思いやイメージも把握することができた。このことは、前述したファシリテーションの6つの技術である「2 クエスチョン（質問・問い立て）」と「3 アセスメント（評価・分析・翻訳）」が活用されたものと説明できる。

名古屋(2022)は、子どもが生き生きと活躍する各教科等を合わせた指導の在り方について、「子どもと教師が、思いを共にし、活動を共にし、本気・本物の生活に取り組むこと」だとしている。子どもと教師が思いや活動を共にするには、そのための手立てが必要となる。ファシリテーションの考え方は、授業づくりの過程において生徒の思考の流れや個の学びと集団の学びのバランスを捉えていく上で役立つと考えられることから、手立ての一つとなるのではないかと考えた。また、「ファシリテーターの視点は、常に個人と集団に向けられており、個別最適化と共同的な学びを有機的に組み合わせながら授業や学級経営が進められる(ちよん, 2021)」とされることから、知的障害教育に携わる教師がファシリテーターとなり、様々なファシリテーションの考え方を活用して個と集団の学びを両立させた授業づくりに取り組むことで、知的障害のある生徒の主体的な参加や経験の拡大を促していく教育実践が可能となると考える。

一方で、知的障害のある人たちのことばについては、「日常会話は問題なくても、抽象度の高いことや物事の仕組みなどを理解するのに時間のかかる人が多くいる」(打波, 2018)とされていることから、その引き出し方に難しさを感じることもある。本実践においても、本人の発する言葉と本人が伝えたいことのニュアンスが異なる場合もあり、表面的な言葉のやり取りを取り上げるだけでは十分でないことも考えられた。生徒の実態を踏まえて、前述したファシリテーションの6つの技術を活用していくことが必要である。また、本実践は一事例であり、知的障害教育におけるファシリテーションの考え方を活かした授業づくりの在り方については検討が必要であると考え。今後も引き続き、実践研究に取り組んでいきたい。

【引用・参考文献】

- 文部科学省, 特別支援学校学習指導要領解説 各教科等編(小学部・中学部), 2018.
- 中央教育審議会, 「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～「新たな教師の学びの姿」の実現と、多様な専門性を有する質の高い教職員集団の形成～(答申), 2022.
- 堀公俊, 実践ファシリテーション技法, 経団連出版, 2018.
- 中野民夫, 教師に必要なファシリテーション力とは, 教育研究, 1432, 2021.
- 岩瀬直樹・ちよんせいこ, よくわかる学級ファシリテーション①かかわりスキル編, 解放出版社, 2011
- ちよんせいこ, 元気になる会議, 解放出版社, 2010.
- 岩瀬直樹・ちよんせいこ, よくわかる学級ファシリテーション③授業編, 解放出版社, 2013.
- ちよんせいこ, 「令和の日本型学校教育」に求められる教員の資質・能力としてのファシリテーション, 教育研究, 1432, 2021.
- 名古屋恒彦, 確かな力が育つ知的障害教育「各教科等を合わせた指導」Q&A, 東洋館出版社, 2022.
- 打波文子, 知的障害のある人たちと「ことば」ー「わかりやすさ」と情報保障・合理的配慮, 生活書院, 2018.

互いの強みを見つけあう活動が中学生の対人緊張の緩和に及ぼす影響

～自己を肯定的に見つめる場づくりの工夫～

後藤 美由紀 ・ 森田 愛子* ・ 中條 和光*

1. はじめに

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

保健教育とは、学校保健の中で保健管理と併せて行われるものである。また、保健教育は「保健体育」（小・中学校）や「保健」（高校）といった教科である保健学習と特別活動等の時間などに行われる保健指導に分けられ、すべての教育活動の中ですべての教職員によって行われるものである。平成 29 年度に告示された学習指導要領では、保健教育は、生徒の発達の段階や学校・地域の実情等を踏まえつつ、教科等横断的な視点において学校の教育活動の全体を通して行われるものであることが述べられている（文部科学省, 2017a）。

養護教諭は保健室での応急処置や健康相談等の個別対応における個別の保健指導だけでなく、教育活動の様々な場面で保健教育を行っている。例えば、保健だよりの発行や保健室内外における掲示物の作成による健康の保持増進に関する意識の向上を目指した全校児童生徒を対象とする保健指導、そして学級・学年単位での集団保健指導である。集団保健指導は、特別活動の時間に行われることが多い。平成 29 年度に告示された学習指導要領の中でも保健に関する指導について、児童生徒をとりまく様々な健康課題を「乗り越えるためにも、現在及び生涯にわたって心身の健康を自分のものとして保持し、健康で安全な生活を送ることができるよう、必要な情報を児童が自ら収集し、よりよく判断し行動する力を育むことが重要である」と述べられている（文部科学省, 2017b）。

中学生は思春期といわれる時期にあり、心身の成長とともに外見的にも内面的にも自己と他者の違いに気づき始めることにより、さまざまな不安が生じやすくなる。さらに、このコロナ禍では、学校における対面でのコミュニケーションが制限され、SNSなどで関わる機会が相対的に多くなっており、その点に起因する心の健康についての健康課題も生じている。感染症予防行動が中学生のコミュニケーションの困難感に与える影響を調べた後藤ら（2022）は自他の対人行動について不安や困難感を抱えていることや、その不安や困難感の要因が他者理解や意思、伝達の困難さにあることを示唆する結果を報告している。すなわち、保健室を来訪する生徒ばかりでなく、校内で過ごす生徒らからも自分の言動が相手にどう受け止められているかわからない不安を持っている様子が多く見られている。

コロナ禍の中で見受けられる対人場面における不安に限らず、自分自身だけでなく、学級にいる他の生徒も含めてお互いに自己理解・他者理解を深めることができれば教室での緊張が緩和するのではないかと考えられる。また、中学校学習指導要領の第 5 章第 2 [学級活動] の 2 「内容」には、「自他の個性を理解して尊重し、互いのよさや可能性を發揮しながらよりよい集団生活をつくること。」とある（文部科学省, 2017c）。そこで、集団保健指導の内容として自他の理解を深める活動について検討を始めた。

近年、中高生の精神的健康に効果を及ぼすものとしてポジティブ心理学や強み介入について様々な視点から研究が行われており、阿部ら（2021）の研究では強みの認識と他者の強みへの注目の変化が生活満足度の変化とが正の関連を示したと報告されている。また、小澤ら（2017）の研究では自己に注目することが、社交不安や評価懸念に影響する可能性があることも報告されている。

* 広島大学大学院人間社会科学研究所

Miyuki GOTOU, Aiko MORITA, Kazumitsu CHUJO

Influence of activity to find each other's strengths on relaxation of interpersonal tension in junior high school students

そこで本研究では、客観的な手法により、自己の長所や短所に着目する活動を設定し、長所だけでなく短所もリフレーミングにより強みとして受け入れながら、学級内の生徒同士が互いに強みを見つけ合う授業を行うことで自他を肯定的に理解することによる対人緊張の緩和につながるかを検証することにした。

2. 研究について

(1) 研究の目的

本研究では、自己理解を深めるために、数値化できる客観的自己評価であるエゴグラム(杉田, 1998)と主観的自己評価を文章化する手法を用いて自分の内面を見つめる場を設定し、また集団で同じ視点と場を共有しながら、他者からの意見を取り入れて自己の内面と向き合うことにより、肯定的自己理解を促すことができるのではないかと考え、保健指導という授業形態で実施することにした。

授業を実施する学年として2学年を選んだが、その理由としては保健室に来室する2年生の生徒と第1著者との会話や学年の教員と第1著者が連携したトラブルの回数・内容、1年時に当該学年で第1執筆者が実施した保健指導(アサーティブなコミュニケーションの獲得を目指した授業「プラスのストロークを送ろう」)の中で得られた生徒の対人スキル等から、他学年と比べても自己受容が低いという見取りが挙げられる。

実施にあたり、留意した点が2つある。前述の小澤ら(2017)の研究で「社交場面における生理的な反応、感情、思考や自己イメージといった内的な情報に注意を向け続けることが、社交不安の持続や重症化につながると考えられている」とあるように、自己注目は負の作用を持ちうるため、授業における自己注目の場面で内面を文章化する際には普段体験していないだろう肯定的な言い換えを促すような声かけを行った。

また、エゴグラムという心理テストを用いることに関して、授業中の活動及び授業後に扱う結果を含めた個人情報の扱いには十分配慮した。

(2) 研究の方法

中学2年生2クラスの生徒全員(69名)を対象に授業を実施し、その授業の前後で自己肯定意識尺度(平石, 1990)を測定した。対照群として同時期に1・3年生の生徒(1年生76名, 3年生70名)に同じ調査を実施した。

2年生に関しては、ワークシートへの記述や授業後の感想の記述と各尺度との関連について調べることで授業内容の効果等を検証した。

・プレポストテストについて

自己肯定意識尺度(平石, 1990)から「對自己領域(自己受容4項目)」「対他者領域(自己閉鎖性・人間不信8項目, 自己表明・対人的積極性7項目, 被評価意識・対人緊張7項目)」の計26項目について、授業の実施前後に測定した。

・授業について

2022年10月下旬～11月中旬, 中学校2年生2クラスでそれぞれ1時間×2回の授業を実施(先行実施した方をクラスA, もう一方をクラスBとする)。授業を2回とも受けた生徒の男女の内訳は, 男子30名, 女子39名の計69名であった。

各授業の内容及びクラスAの実施からクラスBの実施への改善点は, 以下の通りである。

第1時「心の中をのぞいてみよう」

エゴグラムを実施し, 結果をリフレーミングすることで肯定的に自己理解を深める

	クラスA	クラスB
1	自分の「押しポイント」(長所)や「おいしいポイント」(短所)について考える	
2	エゴグラムを実施する	
3	各領域の高低それぞれについて見方を知る	※リフレーミング①

4 自覚している自己とエゴグラムを見比べ、 言い換えてワークシートに記入する ※リフレーミング②	4 着目した数値の結果とそれに対するポジティブな気づきをワークシートに記入する ※リフレーミング② 5 1 で記入した「おいしいポイント」をポジティブな文章に書き換える
--	--

クラスA→Bの改善点

○クラスAの活動4において、長所をネガティブな表現に言い換えている生徒が35名中21名(60%)いたため、クラスBでは自己の内面を文章化する際にポジティブな表現を使用するようワークシートの指示文や授業者の口答指示で促した。

第2時「自分のストロングポイントをさがそう」

自己への気づきを班員と交流しながら「ストロングポイント」として自他の強みを見つける

クラスA	クラスB
1 ストロングポイントとは何か考える	
2 自分のストロングポイントを書き出す ・自分が思う ・エゴグラムから気づいた	2 自分の「押し」ポイントを書き出す ・自分が思う ・エゴグラムから気づいた
3 2の内容を班員と共有しながらお互いの「ストロングポイント」について意見を交流する	
(机を班の人と合わせたまま) 4 2・3の内容をふまえて自分のストロングポイントを考える	(机を元の体形に戻した後) 4 2・3の内容をふまえて自分のストロングポイントを考える

クラスA→Bの改善点

○活動2でワークシートに記入する際、前時の記入内容をポジティブな表現に絞って書き写せるよう、「ストロングポイント」という言葉を最終決定時の欄のみに変更した。

○自分のストロングポイントを決定する際、クラスAは机を他の生徒と合わせたままだったため雑談してしまい活動に集中できていないように見受けられた。活動2・3を受けて、より自己に注目させるため机の体形を元に戻すよう指示した。

(3) 心理面及び倫理的配慮について

自己理解をポジティブに捉えることができるよう「長所・短所」という表現ではなく「押し」という生徒ら馴染みのある表現を用いることにし、対義語として「おいしい」と比較的ポジティブに捉えられそうな表現を用いた。

また、今回の実践・研究ではエゴグラムという心理テストを用いており、また個の内面に触れる活動が含まれるため、授業中の活動及び授業後に扱う結果を含めた個人情報の扱いについて以下のように配慮した。

- ・エゴグラムの用紙とワークシートを別にし、班活動の際にエゴグラムの結果が他の生徒から見えないようにする
- ・エゴグラムの結果を共有するのではなく、結果に対する個々の考え方のみを共有するような活動にする
- ・既習内容の「ストローク（人が発する言葉・態度など気持ちを伝える手段）」に触れルールを決めることにより、他者とのかわりの中で安心して自己開示できる雰囲気を作る。

3. 調査結果と考察

(1) プレポストテスト（自己肯定意識尺度の測定）について

2年生の授業の前後に全学年に対して実施した自己肯定意識尺度の測定についての分析結果（表1）を以下に述べる。

「自己受容」尺度について, 統計的に差があるとまでは言えないが 2 年生は他学年に比べて低かった。このことから, 第 1 著者の見立て通り, 2 年生全体の自己受容は他学年と比べて低いことから, 2 年生に介入を実施することの妥当性が確認された。

「自己表明・対人的積極性」について, 学年によらず, プレテスト時期よりポストテスト時期に得点が上がっていた。

「被評価意識・対人緊張」については, 学年によらず, プレテスト時期よりポストテスト時期に得点が下がっていた。

そして, 「自己受容」において交互作用が有意, 「自己閉鎖性・人間不信」において有意傾向であった。下位検定を実施した結果, 2 年生においてのみ, プレ・ポストで差が有意であり, ポストテストで得点が増加していた。このことから授業による介入の効果があったことが示唆される。

表 1 学年ごとにみた自己肯定意識尺度のプレポスト測定の結果

	自己受容		自己閉鎖性・人間不信		自己表明・対人的積極性		被評価意識・対人緊張	
	プレ	ポスト	プレ	ポスト	プレ	ポスト	プレ	ポスト
1年	4.43	4.35	1.82	1.80	3.81	3.82	2.32	2.19
2年	4.12	4.25	2.13	2.00	3.48	3.66	2.61	2.46
3年	4.31	4.40	1.98	2.04	3.65	3.86	2.71	2.60

※数値は平均値

(2) リフレーミングの欄における工夫と解答の変化

各クラスで使用したリフレーミングの欄を以下に示す。(第 1 時の活動 1・4)

【クラス A】

○今の自分について思うこと
「押し」ポイントは_____

「おいしい」ポイントは_____

○自分のエゴグラムを見て考えたこと

①_____なのは気づいてたけど
_____とも言えるなあ

②_____なのは気づいてたけど
_____とも言えるなあ

【クラス B】

○今の自分の性格について思うこと
「押し」ポイントは_____

「おいしい」ポイントは_____

ポジティブな見方で言い換えると ()

○自分のエゴグラムを見て気づいたこと

結果から	「押し」ワード
が(高い・低い)	
が(高い・低い)	
が(高い・低い)	

・クラス A では「今の自分について」記入する際, 頭が悪い・背が小さいなど能力や容姿などに関する記述が数名の生徒に見られたことから, クラス B では性格特性的強み(阿部ら, 2016)について記述することができるよう「今の自分の性格について」と修正した。

・第 2 時で考案するストロングポイントの候補を増やすため, 「おいしい」ポイントを肯定的な表現にリフレーミングできるように「ポジティブな見方で」言い換えるための欄を設けた。

・クラス A では「自分のエゴグラムを見て考えたこと」の欄の言い換えで, ネガティブな気づきをポジティブな表現に言い換えることができた生徒は 15 名だったが, ポジティブな気づきをネガティブな表現に言い換えていた生徒が 21 名だった。さらにネガティブな気づきを再びネガティブな表現に言い換えていた生徒が 2 名いた。そこで, 数値の高低のみに着目させ「押し」ワードに限定して記述させることで第 2 時に考案するストロングポイントの候補が増えるようにした。

以上の内容でワークシートの修正を行ったところ, クラス A は「押しポイント」は 7 名, 「おいしいポイント」は 2 名が未記入であったのに対し, クラス B ではいずれのポイントについても全員が記入していた。

また, エゴグラムの結果から気づいたことを文章化する際, クラス B では全員が 1 つ以上ポジティブな表現で記入し, 3 名が 3 つの欄のうち 1 つの欄にネガティブな表現を記入していた。

(3) ストロングポイントの最終決定の根拠について

ワークシートに記入した自分の「推し」ポイント・エゴグラムからの気づきを班員（以下、班友とする）と共有し、加えて日頃の学級での関わりから見える気づきを出しあいながら（第2時の活動3）、最終的に自分のストロングポイントを考案した（第2時の活動4）。

最終決定で選んだストロングポイントを自分・エゴグラムの気づき・班友の意見のいずれから採用しているかを集計した（表2）。

自分で考えた「推し」ポイントやエゴグラムの結果を元に班友からの意見が出されているケースもあるため3つのうちで重複しているものもあるが、班友に教えてもらった意見が最終決定となっている生徒が最も多かった。

表2 ストロングポイントの最終決定の根拠（単位：人）

	自分	エゴグラム	班友
クラスA	9	7	23
クラスB	16	8	23

(4) 各尺度とストロングポイントの最終決定の根拠の関連

最終的に決定したストロングポイントについて、班友の意見及び自分の考えの採用・非採用でグループを分け、「自己受容」「自己閉鎖性・人間不信」「自己表明・対人的積極性」「被評価意識・対人緊張」の各尺度の平均値等を分析した（表3）。

表3 各尺度とストロングポイントの最終決定の根拠との関連

	自己受容		自己閉鎖性・人間不信		自己表明・対人的積極性		被評価意識・対人緊張	
	プレ	ポスト	プレ	ポスト	プレ	ポスト	プレ	ポスト
班友の意見を採用	4.02	4.22	2.08	1.95	3.53	3.66	2.52	2.33
班友の意見を非採用	4.30	4.29	2.22	2.10	3.36	3.66	2.78	2.74
自分の考えを採用	4.18	4.36	1.93	1.82	3.60	3.75	2.54	2.35
自分の考えを非採用	4.08	4.18	2.23	2.09	3.41	3.62	2.65	2.52

※数値は平均値

いずれの下位尺度についても、班友の意見を採用するか否か、自分の意見を採用するか否かによって、得点に大きな違いはみられなかった。ただし、「被評価意識・対人緊張」については、班友の意見を採用した生徒のほうが、採用しなかった生徒より得点が高いという差が有意傾向であった。また、クラス別にみると、クラスAでは、班友の意見を採用した生徒のみ、プレよりポストで得点が下がっており、授業の影響があったと考えられた。

クラスによって結果が異なった箇所は他にもあった。クラスAでは、班友の意見を採用した生徒は、しなかった生徒に比べ、「自己閉鎖性・人間不信」得点が低いという傾向もみられた。友達を信用しているため、友達の意見を採用することに積極的であったとも考えられる。また、クラスBでのみ、班友の意見を採用しなかった生徒が採用した生徒より「自己受容」が高いという結果であった。もともと自己受容意識が高い生徒は、自分の考えやエゴグラムの分析結果を採用することにためらいが小さい可能性がある。自己受容意識が低い生徒は、逆に、自分の考えを根拠として書くことをためらい、友達の意見を採用しやすかった可能性がある。

(5) 感想の記述分類について

2時間の授業それぞれの終了後、本研究の目的や授業内で設定した活動をもとに、生徒らが書いた感想の内容を「自己理解」「他者」「リフレーミング」「交流」の4項目で分類した（表4・5）。

どちらの授業後も「自己理解」についての記述が最も多く、第2時の授業後は「他者」「交流」についての記述が増えていた。これは、それぞれの授業の活動内容が反映されたものであると言える。

また、クラスごとに見てみると、第2時後のクラスAの感想では「他者」や「交流」に関する記述

が, クラスBでは「自己理解」, 特に変容意欲に関する記述がやや多くなっている。これは各クラスで印象に残りやすかった活動が異なったためではないかと考えられる。

表4 授業ごとの感想の記述分類

(単位:人)

	自己理解	他者	リフレーミング	交流
第1時後	58	4	3	1
第2時後	44	31	0	21

表5 クラスごとの感想の記述分類

(単位:人)

		自己理解	他者	リフレーミング	交流
クラスA	第1時後	28	3	2	1
	第2時後	20	18	0	13
クラスB	第1時後	30	1	1	0
	第2時後	24	13	0	8

記述の一部を以下に示す。

【自己理解】

- (第1時)・自分についてもう少し知りたいと思った
 - ・エゴグラムを見ることで自分の性格について文字にするとうなるんだと気づいた
- (第2時)・3つの視点で考えると, 自分にはたくさんよいところがあって驚いた
 - ・自分のストロングポイントをどういう時に使えばいいかを考えることができた

【他者について】

- (第1時)・人によって全然違うからおもしろかった
 - ・自分が周りからどう思われているか分かった
- (第2時)・相手の意見から新しい発見があった
 - ・F君のいい所, たくさんあって良かった!!

【リフレーミング】

- (第1時)・短所だと思っていたところは長所にも変えることができると分かった
 - ・自分がよいと思っているところが周りからは悪く見えていたり, 逆に自分が悪いと思っているところがよく見えていたりすることが分かった

【交流について】

- (第1時)・良い面も悪い面も両方あって, 見方によって全然違うけれど, 人の良い面をたくさん見つけられたら良いなと思いました
- (第2時)・班のメンバーと話し合うことで自分のたくさんのいいところも分かった
 - ・みんなにストロングポイントを言ってもらえてうれしくなったし, 自信がついた

4. 実施後の気づき

当初, 自己理解を進める中でリフレーミングについて学ぶことにより, 自己を肯定的に受け止められる経験をすることができるよう活動内容を設定したが, 授業後の感想の中でリフレーミングについて触れている記述が少なかったことから, 「自己受容」や「被評価意識・対人緊張」の尺度変化に今回の授業実践におけるリフレーミングが直接的に影響したとは言い難い。

感想の記述からは, エゴグラムによる自己理解・自己分析や友達との交流によるストロングポイント探しの方がより驚きや喜びが大きく, リフレーミングがその前段階の活動に見えたり刺激の少ない地味な活動と捉えたりしたのではないかと考えられる。

そして生徒ら自身が自己理解を進める中で, 他者との関わりが影響を及ぼしており, さらに肯定的な言動を用いてコミュニケーションをとることが心の健康の保持増進につながることを再確認することができる授業実践・研究となった。

5. おわりに

養護教諭は学校全体の教育活動に関わっており, 全校の児童生徒と様々な学校保健活動の中で接しコミュニケーションを深める機会が多い。このことから, 単発的な実践であっても学級に入って授業を通して児童生徒と関わりを持つことができる基盤がある。

今回の授業実践及び研究はそれらの基盤を生かしながら取り組んだものであり, 保健室で個の生徒と関わるだけでなく, 保健室に来訪する生徒らを取り巻く状況の改善を求めつつ, 学校・学級という集団を対象とする保健指導を通して課題の解決や生徒の心の成長を支援するためのものであると考えている。

今後も, 個の支援から見出される課題解決のために, 個との関わりだけでなく, 個を取り巻く集団へのアプローチとして肯定的自己概念の形成をサポートする授業の研究・実践を進めていきたい。

【 引用・参考文献 】

- 広島大学附属東雲小学校・東雲中学校, 教科等本来の魅力に迫るための教員の資質・能力—授業づくりに必要な各教科等の視点—, 東雲教育研究会実施要項, 2022.
- 文部科学省, 中学校学習指導要領解説 総則編 付録 6 心身の健康の保持増進に関する教育(現代的な諸課題に関する教科等横断的な教育内容), 2017a.
- 文部科学省, 小学校学習指導要領解説 体育編, 2017b.
- 後藤 美由紀他, 感染症予防行動が中学生のコミュニケーションの困難感に与える影響～対人スキルの観点から見たコロナ禍における自他の心と体を守る力の育成, 中学教育: 研究紀要 第 51 巻 68-81, 2022.
- 文部科学省, 中学校学習指導要領解説 特別活動編, 2017c.
- 阿部 望他, 強み介入が中学生の精神的健康に及ぼす効果に関する検討, 教育心理学研究 第 69 巻 第 1 号 64-78, 2021.
- 小澤 崇将他, 自己反すうと自己内省が社交不安に及ぼす影響— 4 週間の間隔を空けた縦断的検討—, 感情心理学研究 第 25 巻 第 1 号 17-25, 2017.
- 杉田峰康, 教育カウンセリングと交流分析, チーム医療, 1998.
- 平石 賢二, 青年期における自己意識の構造—自己確立感と自己拡散感からみた心理学的健康, 教育心理学研究 第 38 巻 320-329, 1990.
- 阿部 望他, ポジティブ心理学における強み研究についての課題と展望, 心理臨床科学 第 6 巻 第 1 号 17-18, 2016.

中学教育 JOURNAL OF JUNIOR HIGH SCHOOL EDUCATION

第 52 集

令和 5 年 3 月 31 日発行

編 集 広島大学附属東雲中学校
紀要編集委員会

発 行 広島大学附属東雲中学校
広島市南区東雲三丁目 1 - 33