

数学嫌いの克服を目指した

「わかる」授業の在り方

—数学史を用いた実践から—

京都教育大学大学院 連合教職実践研究科

教職実践専攻 授業力高度化コース

186004 岩本峻

数学嫌いの克服を目指した「わかる」授業の在り方

ー数学史を用いた実践からー

岩本 峻

授業力高度化コース

要約：昨今の日本では、数学嫌いの問題は根深く、その割合は国際的に見ても高い。数学嫌いの多くは「数学がわからない」ことが原因であることがわかっている。そこで、本研究では数学嫌いの克服に向けて、数学を「わかる」実感を得られる授業を、数学史を用いて構想・実施した。佐伯の理論を参照したうえで、筆者は「数学がわかる」とは、「数学の知識や解き方などを学習する際、それらを知ることだけで終わるのではなく、それらが成り立つためにどのような背景があるかをわかり直し、賞味すること」と定義した。そして、定義中の「わかり直し」には「数学をヒューマナイズ」できる数学史が有効だと考えた。実践を行った負の数の授業では、負の数が「わかる」とは「負の数の背景をわかり直し、その意義を感得すること」とした。その結果、数学史は負の数が「わかる」ことに関して一定の効果が得られることが明らかになった。

キーワード：わかる、わかり直し、数学史、ヒューマナイズ、数学嫌い

1. はじめに

TIMSS2015によると日本は「数学は楽しい」という子どもの割合が、近年増加傾向にあるものの、国際平均と比較すると19ポイント低いことがわかっている。この結果からも、日本の数学嫌いは深刻であることを表している。実際に筆者も教職専門実習等において、「数学が楽しくない・面白くない」と嘆く子どもの姿を数多く目にしてきた。

ではなぜ子どもたちは「数学を楽しくない・面白くない」と思ってしまうのか。筆者が教職専門実習で「数学が嫌い」と言う子どもたちにその理由を聞いてみると、「計算が得意ではない」、「記号ばかりで面白くない」、「解き方がわからない」などといった意見を多く聞くことができた。一方で、「数学が好き」と言う子どもたちにその理由を聞いてみると、「解き方がわかると楽しいから」、「考えて答えがわかると楽しいから」など、「わかるから楽しい」という意見を多く聞くことができた。つまり、子どもたちは数学を「わかる」ことでその楽しさを感じることができるのである。これについては、芳沢光雄(2010)も数学嫌いに陥った生徒の多くは数

学の学習において「わからない」と感じた経験を原因としていることがわかっていると述べている。「わからない」ことは多くの数学嫌いを生み出しているのである。

そこで本研究では、数学嫌いの克服に向けて、生徒たちが数学を「わかる」実感を得られる授業を提案する。そのために、まず「わかる」という言葉を問い直し、「数学がわかる」を定義する。そのうえで「わかる」実感を得られる授業を数学史の観点で構想・実施し、その在り方を検討する。

2. 「わかる」ために数学史を用いる意義

2.1 「数学がわかる」とは

そもそも「数学がわかる」とは一体何なのか。そして、「わかる」を考えるうえで切り離せない「できる」、この両者の関係性はこういったものか。本節では、佐伯胖の『「わかる」ということの意味 ―学ぶ意欲の発見―』（1981）をもとに、「できる」・「わかる」の関係性を紐解いたうえで、「数学がわかる」について定義する。

佐伯は、「できる」・「わかる」の関係を述べる中で、本来、両者の相互作用が活発であるからこそ、より「できる」ようになり、より「わかる」ようになると述べている。何かを「できる」ことを目的とした場合でも、その目的達成のためにそれを「わかる」必要性も出てくる、さらに、何かを「わかる」ことを目的にした場合でも、その目的達成のためにそれを「できる」必要性が出てくるのである。佐伯は例として、野球が「できる」ようになりたいとすると、「どうして打てないのか」、「どうすれば打てるようになるだろうか」というように、体の使い方やボールの運動力学などを自然と「わかる」状態になることがあり、逆に、野球理論を「わかる」ことを目的とし、その手段として野球を行うとすれば、結果的に野球も「できる」ようになるだろうとしている。このように「できる」ために「わかる」活動を、「わかる」ために「できる」活動を行うことで、「できる」・「わかる」がより深まっていくと両者の関係をまとめている。

しかし、大体の人は何かを「できる」ために必要となった「わかる」は、「できるようになってしまった」ときには全く不要となってしまうとも佐伯は指摘する。同様に、何かを「わかる」ために必要となった「できる」も、「わかってしまった」段階で満足してしまえば、その「満足」だけが残し、後は次第に「できなくなってしまう」。この指摘をもとにして考えると、前者（「できる」ために必要となった「わかる」）の場合、初めて「 $(負の数) \times (負の数) = (正の数)$ 」というきまりについて学習するとき、それについて「なぜそうなるのか」という風に考えるだろう。つまり、それを「わかろうとする」のである。しかし、一度そのきまりに慣れてしまっ

たとき、それがどうしてそうなるのかをすっかり忘れてしまうだろう。後者（「わかる」ために必要となった「できる」）の場合、そろばんでどうして加減法ができるのかを知りたいと思い、実際にそろばんを使ってそれを確かめ、その原理がわかったときにそこで「満足」してしまえば、そろばんで加減法を「できる」能力は下がってしまうだろう。

それでは、どうすれば上記のような状況に陥らずに、「わかりつづけること」、「できつづけること」ができるのだろうか。これに対して佐伯は「わかり直し」の重要性を説いている。「わかり直し」とは、「当然と思っていることを疑ってみたり、あらためて『やっぱりそうか！』と感動してみたり」することと述べており、佐伯はこれを何度も経験していくべきだとも述べている。つまり、「わかり直し」とは物事を原点まで追い続ける行為のことである。さらに佐伯は、この「わかり直し」を行うことで「知識が単なる事実である以上に、一種の興奮を引き起こすような、実にすばらしいものとして見える」（「知識の意義」の感得）と述べている。そして結論として、「わかる」とは「単に事実を受け入れて終わるのではなく、何度も何度も問い直し、わかり直すことを通して、知ることのすばらしさを実感し、賞味すること」とまとめている。

以上が佐伯の「わかる」についてである。ただし、佐伯は一般的な事柄に対しての「わかる」については述べているものの、数学固有の「わかる」の定義については詳しく述べていない。授業レベルでも生かしていくためには、「数学がわかる」ことも定義する必要があるだろう。さらに「わかり直し」の効果は述べているものの、「わかり直し」の方法は詳しく述べていない。そこで筆者は、「数学がわかる」と「わかり直し」の方法、この2点をさらに具体化していく。まず「数学がわかる」を佐伯の「わかる」の定義をもとに考える。「単に事実を受けて入れて終わるのではなく」は、「数学の知識や解き方などを学習する際、それらを知ることだけで終わるのではなく」と解釈する。さらに「何度も何度も問い直し、わかり直すことを通して、知ることのすばらしさを実感し、賞味すること」は「それらが成り立つためにどのような背景があるかをわかり直し、賞味すること」と解釈する。つまり、「数学がわかる」とは「数学の知識や解き方などを学習する際、それらを知ることだけで終わるのではなくそれらが成り立つためにどのような背景があるかをわかり直し、賞味すること」と解釈する。そして、これを踏まえての「わかり直し」の方法として、筆者は数学史の導入を提案する。

2.2 数学史の役割

筆者は、数学史の効果として「数学に命を吹き込むことができるのではないかと」常々考えていた。そして、その結果として数学の時間が、命あるものと触れ合う時間になってほしいと

願ってきた。本節では、筆者のその考えに合致する「数学をヒューマナイズ」することを主張する、塚原久美子の著書『数学史をどう教えるか』(2002)をもとに数学史の役割について整理し、それを受けて「わかり直し」の方法として数学史を用いる理由を述べる。

数学教育における数学史の役割について、塚原は「数学史の役割は数学をヒューマナイズ(humanize=人間化する)すること」と主張している。ここで、「ヒューマナイズ」とは「数学学習に人間の知的精神活動のありさまを組み込むこと」であり、さらに「知的精神活動のありさま」とは、文化社会との関わりの中で展開する、人間の思考活動における数学的な考え方及び数学的定式化のための発見のプロセスのことである。具体的には、「どのようにして実用の必要性が数学における最初の問題意識を促したか、どのようにしてアイデアが具体的なものから抽象的なものへと拡張されたか、どれほどの必要性から考え方を表現するための記号法が生まれたのかについての変遷をたどるということ」と述べている。さらに、この「数学をヒューマナイズすること」によって数学的知識だけではなく、それがどのような背景、考えから成り立ってきたのか、そのプロセスを知ることができることも塚原は述べている。

以上が、塚原の数学教育における数学史の役割である。ここから、筆者は「数学をヒューマナイズ」することで、数学の「わかり直し」になるのではないかと考えた。その理由について、前節で定義した「数学がわかる」をもとに述べることにする。「数学がわかる」とは、「数学の知識や解き方などを学習する際、それらを知ることだけで終わるのではなくそれらが成り立つためにどのような背景があるかをわかり直し、賞味すること」と定義した。定義中の「どのような背景があるかをわかり直し」とは、佐伯の「わかり直し」の定義をもとに考えると、「数学的な知識や解き方についての根拠となるものをなぜという言葉で問い直していくこと」と解釈する。数学を「賞味する」とは、「数学の文化的価値を味わうこと」とであると解釈する。「数学をヒューマナイズする」ことは、人々がどのような必要感から数学を生み出してきたのかという数学的な考え方の原点を知ることには他ならない。つまり「数学をヒューマナイズ」することは数学の「わかり直し」となり、数学が「わかる」という状態に近づいていくのだと考える。

3. 授業実践について

3.1 数学史活用と留意点

本節では、実際に数学史を授業で用いる際、どのような活用が望ましいか、さらにその活用にあたってどのような点に留意すべきなのか、その活用方法と留意点を述べる。

まず、数学史の活用方法として佐々木哲・杜威(2004)は、「数学の歴史を軸として、カリキ

ュラムを再構成する方法」と「カリキュラムを軸としてカリキュラムの中に歴史的知識を取り入れる方法」の2つを述べている。本実践では、数学史の理解を目的としているわけではないため、後者の方法をもとに実践を進めた。

次に、数学史活用の留意点を述べる。佐々木・杜威は、2つの方法に共通して、「単元にはいる前の導入や、それぞれの指導内容の適切な箇所』として、『トピック的要素』として、数学史を学習に組み込んでいくことがよくある」ということを述べている。そのうえで「トピック的要素』としての利用方法のデメリットとして、「数学史上の個々のトピックの位置付けを考えずに扱う場合がありがちで、数学の発展の大きな流れを把握することができないというデメリットがある」と述べている。荒木昇（2008）も「興味・関心を喚起して、学習意欲を高めるための動機付けとするという目的からすれば、ある程度の効果は期待できる」としたうえで、「しかし、本当はせっかく数学史を取り上げるのだから、その場限りのトピック的な扱いで終わらせるには、あまりにももったいないのである。なぜならば、そこには先人達の偉大な苦勞と努力の足跡があり、また同時にそうした数学の知識・技能や考え方を必要とした、奥の深い時代背景が存在するはずなのである」と述べている。要は数学史を教材として用いる場合、単元内にしっかりと位置付けるべきなのである。

3.2 授業実践の概要

本実践では、負の数の歴史を教材として、数学史を用いた授業実践を行った。本節では、まず利用した数学史教材について述べ、次に実践概要とその留意点を述べる。

まず教材の負の数の歴史について述べる。負の数は身の周りにあふれているものの、その起源は0よりも古く、紀元前1世紀には中国、前漢で用いられ、インド・アラビアでは7～8世紀には用いられていたといわれている。しかし、ヨーロッパでは負の数の受け入れに時間がかかり、受け入れ始めたのが17世紀頃、今から400年ほど前である。さらに、教育的にも完全に受け入れられたのが、19世紀半ばである。完全に受け入れられた理由は、ペアノの公理（1889年）が示されたことで「自然数の曖昧さ」に気づかされたためである。それまで負の数を信じていなかった人々にとって自然数は絶対的な数だったのである。「負の数も曖昧、自然数も曖昧ならば、負の数を認めよう」となったのである。以上のように、私たちが当たり前で用いている負の数にもこのような歴史があり、決して当たり前ではなかった時代もあったのである。本実践では、主にこのヨーロッパの数学者が負の数を受け入れていなかった歴史を扱った。

次に実践概要とその留意点を述べる。実践概要と流れは以下の表1の通りである。

表1 実践概要と流れ

対象	中学校 第1学年 (1クラス 35人)
単元	正の数・負の数
タイミング	数範囲の拡張(単元末)の次時(30分間)
内容	負の数の歴史
目標	今まで学習してきた負の数に対する理解を深めることができる
流れ	
時間 (30分間)	導入:「あなたにとって負の数は必要か不必要か」を考える。 ワークシートにその理由を記述し、発表する。 展開:「負の数」についての歴史(負の数の起源、負の数が認められてきた歴史)を学ぶ。(パワーポイントを見ながら考える。) まとめ:負の数について、再認識したことを記述する。

実践では、前節で述べた「トピック的要素」としての利用方法のデメリットに留意した。トピック的に扱わないために単元内での位置付けを意識し、単元末の「数範囲の拡張」の次時に導入した。具体的には、「数範囲の拡張」では負の数自身を学習するため、その次時で負の数の歴史を導入することで、負の数の理解をより深められると考えたわけである。

さらに単元末の導入により、負の数の「わかり直し」にもなると考えた。本単元の多くの時間は負の数を含む計算に費やされる。ここから、生徒たちの負の数への認識が「計算に便利なもの」という認識に偏っていると考えた。だからこそ、単元末で負の数の歴史を学習することで、その背景を問い直し、負の数に対して「あ、なるほど」、「そうだったのか」という感動を味わえる。つまり、負の数の「わかり直し」ができると考えた。これも踏まえて本実践では、負の数が「わかる」とは「負の数の背景をわかり直し、その意義を感得すること」とした。

授業実践で用いたパワーポイント資料は以下の図1である。

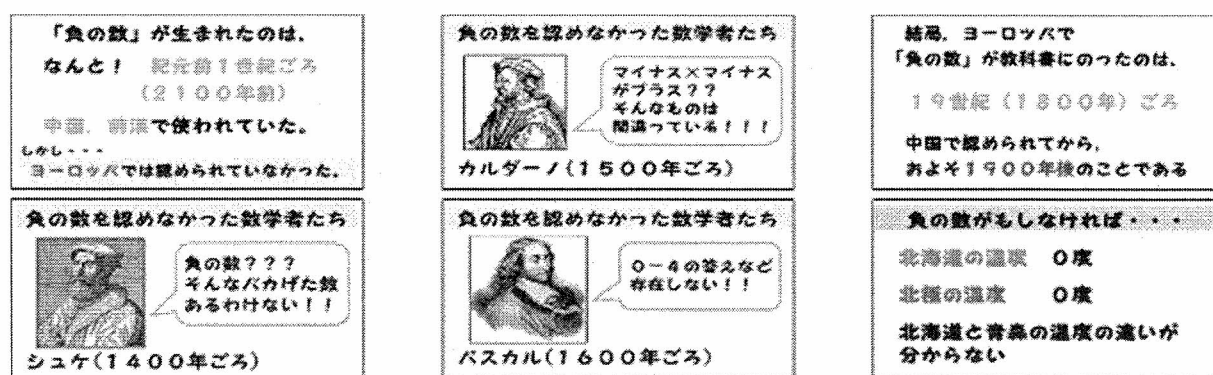


図1 授業実践のパワーポイント資料

4. 授業実践の結果と考察

4.1 全体の事前アンケートの結果と考察

事前アンケートの概要は以下の表2の通りである。

表2 事前アンケートの概要

対象	中学校 第1学年 (8クラス 286人)
目的	・ 数学学習レディネスの実態把握 ・ 数学史を用いた授業実践後との変容を図る
内容 (選択は 四件法)	(1) 算数の授業は好きでしたか。 (2) 算数の授業は楽しかったですか。 (3) 算数を勉強していて楽しい、もしくは楽しくないと思うのはなぜですか。 (記述式) (4) 算数の授業で学習したことは将来、社会に出たときに役に立つと思いますか。 (5) 算数の授業で公式やきまりを学習するとき、それがどうして成り立つのか、そのわけを理解するようにしていましたか。 (6) 算数を学習していて、算数の歴史について興味を持ったことはありますか。(例:「数字は一体だれが作ったのだろう・・・」など) (7) 中学校から勉強する数学に対する意気込みを書いてください。

事前アンケートは、第1学年全員に最初の数学授業で実施した。授業実践を行ったクラスは1年5組であるため、そのクラスの前アンケートの結果を順に分析した。それを表にまとめたものが、以下の表3(数値でまとめられる(1)、(2)、(4)、(5)、(6))となる。それぞれの質問のタイプとして、(1)・(2)・(3)は「数学への学習意欲」に関する質問、(4)は「数学の利用価値」に関する質問、(5)は「公式の捉え方」に関する質問、(6)は「数学史への興味・関心」に関する質問、(7)は「算数・数学への思い」に関する質問となっている。

今回はこれらの質問で、本研究と関係のある質問(1)、(2)、(3)、(6)の結果を考察する。

表3 事前アンケート結果

	全くそう思わない	そう思わない	そう思う	とてもそう思う
(1)	6	12	11	5
(2)	2	12	19	1
(4)	1	0	14	19
(5)	1	6	19	8
(6)	14	12	2	6

質問 (1)、(2) では、(1) は肯定的意見が 5 割程度で、(2) は肯定的意見が 4 割程度となった。この割合について、TIMSS2015 の「算数が楽しい」の回答者の割合が国際平均で 85%、国内平均で 75%だったことから、実習校の生徒たちは国際・国内平均に比べるとやや低いといえる。(3)で回答した算数が楽しい・楽しくない理由を見てみる。楽しい理由としては「答えがわかったとき嬉しいから」、「解けたら嬉しいから」、「計算が得意だから」といった記述が多く見られた。一方で、楽しくない理由としては「わからないから楽しくない」、「難しいから」という記述が多く見られた。ここから、「できる・わかる」が伴うことで楽しさを感じるといえる。

「数学史への関心」に関する質問 (6) では、肯定的意見の割合が 2 割程度となり、多くの生徒が数学史についてはあまり興味を持っていないといえる。

4.2 全体のワークシート記述の結果と考察

本節では、実践で用いたワークシートの記述を考察する。ワークシートでは、数学史の授業を受けて「わかったこと・考えたこと」を書かせた。それらの内容をタイプに分けると表 4 に示すように、3 タイプに分類できた。さらにそれぞれの分類の生徒数を表 5 に示す。実践において目標としているのは、③「意義の感得」である。

表 4 タイプ別の記述内容

タイプ	分類基準	記述例
①	歴史理解	負の数はヨーロッパでは認められていない時代があった。
②	生活が不便	負の数がないと、温度が表すことが難しい。
③	価値の再認識	負の数がないと考えると、改めて負の数は必要だと感じた。

まずタイプ①では、単純に負の数の歴史についてわかったことだけを書いている生徒が多かった。「わかったこと・感じたこと」を書く際、「授業を踏まえて、負の数について改めてわかったこと・

表 5 タイプ別の人数

タイプ	分類基準	人数
①	歴史理解	6 人
②	生活が不便	12 人
③	意義の感得	17 人

考えたことを書こう」という指示が十分に行き届いていなかったものと考えられる。

次に、タイプ②は「負の数がないと日常生活が不便だ」というような記述が最も見られた。具体的には、「負の数がないと詳しい温度や数字が分からなくなる」、「負の符号が入ると、計算はややこしくなるけど、なくなると、不便だなと思った」、「負の数がないと、気温が表せなくなってしまう」などの記述が見られた。

最後に、タイプ③ではタイプ①・②の基準も満たす記述も多かった。具体的には、「負の数があれば、気温、温度差などが分からなくなるので、負の数の役割は大きく、大切だと思った。」「普段何気なく使っている負の数が、色々な歴史を通して今のように使えることが知れ、改めて負の数の大切さがわかった。」などの記述である。タイプ③とタイプ①・②を分ける基準としては、改めて負の数の大切さや意義を認識しているような記述があるか否かで考えた。

以上が生徒のワークシートの分析である。成果としては、約半分の生徒が改めて負の数の意義や大切さに気付くことができている（タイプ③）ことが挙げられる。これについては、こちらが意図する負の数が「わかる」という状態に近付いたといえる。しかし、課題として、約半分の生徒が目標達成に至らず、タイプ②のような記述で止まってしまう生徒が多かったという点も挙げられる。これについては、授業のパワーポイントのスライドで、「実際に負の数がなければ、 -2 度と -15 度の違いが分からない」というようなスライドを出してしまったことで、タイプ②で止まってしまう記述が多かったのだろうと考えられる。

4.3 全体の事後アンケートの結果と考察

数学史を用いた授業実践後にアンケートを取った。質問内容は以下の3つである。

- (1) 数学の歴史に興味をもちましたか。（「数学史」への興味・関心）
- (2) 数学の歴史をもっと学びたいと思いましたか。（「数学史」への学習意欲）
- (3) 数学をもっと学びたいと思いましたか。（数学への学習意欲）

質問は4件法で回答させた。事後アンケートでは、「数学史への興味・関心」と「数学への学習意欲」の相関性を調べることで、事前アンケートの同項目と比較して、「数学史への興味・関心」がどう変容したかを見取ること、これら2点を分析するために実施した。事後アンケート結果について表6にまとめる。

表6 事後アンケート結果

	全くそう思わない	そう思わない	そう思う	とてもそう思う
(1)	1	3	11	17
(2)	1	5	11	15
(3)	1	5	20	9

(1)の結果から、「数学史への興味・関心」という点では、肯定的な意見が多かった。表 7 に示すように、事前アンケートの「数学史への興味・関心」の項目と比較しても、本実践を通して、「数学史への興味・関心」が高められたといえる。

表 7 事前・事後アンケート結果の比較（項目：「数学史への興味・関心」）

	全く そう思わない	そう 思わない	そう思う	とても そう思う
「数学史への興味・関心」(事前)	14	12	2	6
「数学史への興味・関心」(事後)	1	3	11	17

(2)の結果から、「数学史への学習意欲」に対しての肯定的意見は多かった。また、(1)で肯定的意見を示している生徒は、(2)でも肯定的意見を、(1)で否定的意見を示している生徒は、(2)でも否定的意見を示していることが分かった。ここから、「数学史」に対して興味を抱くことは、「数学史」への学習意欲向上が図ることができるといえる。

(3)の結果から、約 8 割の生徒が肯定的意見であることから、数学への学習意欲は高いといえる。

4.4 個別のワークシート・アンケートの結果と考察

本節では、生徒 2 名に焦点をあて、それぞれのワークシート・アンケートについて見ていく。この生徒 2 名は、事前アンケートの「算数が好き」・「算数が楽しい」という項目に対して、肯定的である生徒 A と否定的である生徒 B をそれぞれ 1 名ずつ抽出する。

生徒 A のアンケートとワークシートの結果は以下の表 8 の通りである。

表 8 生徒 A のアンケート結果と記述内容

否定 1 2 3 4 肯定

質問項目	アンケート		ワークシート記述内容 (わかったこと・考えたこと)
	事前	事後	
「数学史」への興味・関心	2	4	歴史の中で、数学者などが「一」がないと言っていることにびっくりしました。もしも、「一」がなければ、温度などの差も分からなくなるので、あらためて「一」の大切さが分かった。
「数学史」への学習意欲		4	
数学への学習意欲		4	

生徒 A は計算が得意であるため、数学の授業に対しても積極的に参加する態度が見て取れた生徒である。表 7 から見るに、ワークシートの記述内容を見てみると、筆者が授業で目標としていた「意義の感得」という基準も満たしていたため、負の数が「わかる」状態へと近づいたと言える。しかし、やはり授業の際に「実際に負の数がなければ、 -2 度と -15 度の違いが分からない」という内容を取り扱ったため、それに引っ張られた記述内容である。アンケート結果から、数学史の学習を通して数学史への興味・関心は高まっているといえる。元々、「算数が好きかつ楽しい」と回答していた生徒ではあったので、数学史への学習意欲、数学への学習意欲のどちらも肯定的な回答であった。

生徒 B のアンケートとワークシートの結果は以下の表 9 の通りである。

表 9 生徒 B のアンケート結果と記述内容			否定	1	2	3	4	肯定
質問項目	アンケート		ワークシート記述内容 (わかったこと・考えたこと)					
	事前	事後						
「数学史」への興味・関心	1	4	私は、負の数を必要と思ったけど、計算とかめんどくさいいらんかもな～と思って悩みました。でも、負の数があることで、温度の違いが分かったり便利なこともあるんだなと思いました。負の数がなかったら、今、どうなっているかすごく気になります。					
「数学史」への学習意欲		4						
数学への学習意欲		3						

生徒 B は、小学校 5、6 年生の頃から算数に躓き始めたこともあり、「算数がよくわからない」ことを理由に、数学に対しても非常に苦手意識を示していた。本単元でも、負の数を含む計算で躓き、悪戦苦闘をしていた。そんな生徒 B ではあるが、表 8 のワークシートの記述内容を見ると、本単元において負の数に散々苦しめられた様子は見られるものの、負の数がある有り難みなどを理解している記述が見られる。そのため、筆者が授業で目標としていた「意義の感得」という基準も満たしていたため、負の数が「わかる」という状態へと近づいたといえる。それもあってか、数学史の学習を通して、数学史への興味・関心は入学時と比べると格段に上がっており、それに伴って数学史・数学への学習意欲も肯定的な回答が見られた。

以上、生徒 2 名のアンケート・ワークシート記述の結果から、数学史を用いた本実践は、「数学が好き・楽しい」と感じている生徒にも、一方でそう感じていない生徒にも、「数学への学習意欲」、「数学がわかる」、これら 2 点において一定の効果があると考えられる。しかし一方で、「なぜヨーロッパの数学者たちが負の数を認めていなかったのか」、そして「どうしてヨーロ

ッパの数学者たちは負の数を認めるようになったのか」、これら 2 点も考えさせるべきであったとも考える。第 3 章で、負の数が「わかる」とは「負の数の背景をわかり直し、その意義を感得すること」であると述べた。負の数の背景がヨーロッパの数学者たちに認められていなかったことだけでは情報が少なすぎる。「意義の感得」を目指すのであれば、先に挙げた 2 点によってより深い学びを実現することができるのではないだろうか。

5. おわりに

本研究では、数学嫌いの克服を目指し、そのためには「わかる」こと、その「わかる」には「わかり直し」が大切であることを明らかにした。そして、数学の授業レベルで「わかる」・「わかり直し」を生かすために、佐伯の「わかる」の定義のもと、「数学がわかる」を「数学の知識や解き方などを学習する際、それらを知ることだけで終わるのではなくそれらが成り立つためにどのような背景があるかをわかり直し、賞味すること」と定義し、さらに「わかり直し」の方法として「数学をヒューマナイズ」できる数学史の導入を提案した。そのうえで授業実践は、負の数が「わかる」ことを目標に、負の数の歴史を用いて行った。その結果、負の数の意義を感得し、負の数が「わかる」状態へ近づかせることができた。さらに、アンケート結果から数学史を授業で扱うことで数学に対して意欲的な生徒、またそうでない生徒にも、数学への学習意欲を高めることができる可能性があることもわかった。以上のことから、「わかり直し」の方法として数学史は十分利用可能であり、数学嫌いを克服するための道具となるといえる。

昨今の数学教育では学びをいかに社会と繋げるかという視点が重要視されている。数学史は数学をヒューマナイズできることから、その視点からも十分利用可能だと筆者は考える。今後は、数学史のさらなる利用方法を考案し、数学が好きという生徒を一人でも多くしていきたい。

〈引用・参考文献〉

- ・ 佐伯胖 (1981) 『「わかる」ということの意味—学ぶ意欲の発見—』 岩波書店
- ・ 塚原久美子 (2002) 『数学史をどう教えるか』 東洋書店
- ・ 荒木昇 (2008) 「数学史の題材を有効に活用した教材化の試み～中学校数学の授業実践を通して～」『千葉大学教育学部研究紀要』第 56 巻, pp.355-363
- ・ 佐々木哲、杜威 (2004) 「数学史を活用した教材の開発に関する研究-選択数学用の作成の作成を中心として-」『秋田大学教育文化学部教育実践研究紀要』第 26 号, pp.13-22
- ・ 芳沢光雄 (2010) 『人はなぜ数学が嫌いになるのか』 PHP 研究所