

数学教育研究におけるアイデンティティ研究の 現状と今後の方向性

河村 真由美*

【要 旨】 数学教育研究においてアイデンティティに関する研究は、ここ数十年間で急速に発展している。しかし、アイデンティティに着目し数学の対象を重要視していない、学習者と授業者のアイデンティティがそれぞれ独立しているといった課題が指摘されている。そこで本研究では、数学授業における学習者と授業者のアイデンティティの間の相互作用を検討することを目的とする。本研究の目的を達成する一環として、本稿では 2019 年に発表された数学教育におけるアイデンティティに関する研究のレビューから、2023 年ではどの程度進展しているのかを調査し、現状と今後の方向性を明らかにすることを目的とする。具体的には、2019 年に報告されたアイデンティティに関するレビュー論文以降から 2023 年 5 月までに発表された論文を調査し、変化があるのかないのか、あるとすればどのような変化であるのか等を検討する。そして、今後の研究の方向性への提言を行う。

【キーワード】 アイデンティティ アイデンティティの相互作用 文献レビュー

I はじめに

数学の授業は数学観や数学授業観等をもつ教師と、数学観や数学学習観等をもつ生徒によって行われる。教師の数学観や数学授業観等は、実際の授業で行われる活動として具現化される。一方、生徒の数学観や数学学習観等も数学学習への取組に影響する。本研究では数学観、数学授業観、数学学習観等をアイデンティティの要素と捉え、教師と生徒のアイデンティティ間で生じる相互作用が数学学習にどのように影響するのかを明らかにすることを検討したい。そのため、本稿では数学教育研究におけるアイデンティティ研究の現状と今後の方向性を探る。

数学教育研究におけるアイデンティティ研究は、過去数十年間で急速に発展してきた (Darragh, 2016 ; Graven & Heyd-Metzuyanin, 2019)。この理由として、アイデンティティが文化歴史的背景と学習に強力な橋渡しをしてくれる (Sfard & Prusak, 2005)、個人間の相互作用にズームインしたり (Lerman, 2001)、より広い社会的・政治的文脈にズームアウト

令和 5 年 10 月 30 日受理

*かわむら・まゆみ 大分大学教育学部理数教育講座 (数学教育)

したり (Stinson & Bullock, 2012) することも可能なこと等が挙げられる。主体の行為, 信念や感情へ影響する前景要因から数学の教授と学習を検討できることが, アイデンティティを検討する有用性の一つだと考える。

これまで数学教育研究において, アイデンティティに関する研究の文献レビューが行われてきた。例えば, 数学教育におけるアイデンティティ研究全般のレビュー (Darragh, 2016; Graven & Heyd-Metzuyanım, 2019), 数学学習者のアイデンティティのレビュー (Radovic et al., 2018), 数学授業者のアイデンティティのレビュー (Lutovac & Kaasila, 2018) 等である。これらの研究によって, 数学教育研究におけるアイデンティティに関する研究の現状が明らかにされた。例えば, Darragh (2016) は 1997 年から 2014 年に発表されたアイデンティティに関する論文数の推移を示し, それらの研究がどのような理論を用いているかを分類し, ほとんどの研究方法が質的であることを述べた。Radovic et al. (2018) や Lutovac & Kaasila (2018) は, ほとんどの研究におけるデータ収集がインタビュー, 対象者による語りによることを述べた。これらを踏まえ, Graven & Heyd-Metzuyanım (2019) は, Darragh (2016) の研究の後, アイデンティティに関する研究がどのように進展しているかを検討した。その結果, 数学的内容とアイデンティティの両者を検討する必要があること, 学習者と授業者の両者を互いに関連させながら研究する必要があることを, 今後の方向性として提言した。その後のアイデンティティ研究に関するレビューは対象をより詳細にする (例えば Leyva & Joseph, 2023; Rezat et al., 2021; Sharpe & Marsh, 2022)。一方, 以前のアイデンティティに関する研究の後, アイデンティティ研究全般がどのように進展しているのかに関する, アイデンティティ研究全般のレビューは行われていない。

そこで本稿では, 数学教育のアイデンティティに関する研究が 2019 年以降, どのくらい進展しているかを検討し, 現状と今後の方向性を明らかにすることを目的とする。具体的な方法は, Graven & Heyd-Metzuyanım (2019) による視点を用いて, 2019~2023 年 5 月時点で発表された数学教育研究でのアイデンティティに関する研究を調査する。

II 数学教育研究のアイデンティティに関するレビュー論文の方法と概要

本章では, Graven & Heyd-Metzuyanım (2019) による数学教育研究におけるアイデンティティに関するレビュー論文で用いられた方法や視点, 明らかになった課題等を概説する。

1 研究の方法

Graven & Heyd-Metzuyanım (2019) は, EBSCOhost の ERIC を用いて, タイトル, 要約, キーワード, 主記述のフィールドに `identi*` を入力して論文収集を行った。彼女らは, 2018 年に発表された論文を, 2018 年 8 月から 10 月に, 次の 20 誌のホームページから収集した。

Educational Studies in Mathematics (ESM); Journal for Research in Mathematics Education (JRME); Journal of Mathematical Behavior (JMB); For the Learning of Mathematics (FLM); Mathematical Thinking and Learning (MTL); Journal of Mathematics Teacher Education (JMTE); ZDM Mathematics Education (ZDM); Mathematics Education Research Journal (MERJ); International Journal of Math Education on Science and Technology (IJMEST); School Science and Mathematics (SSM);

International Journal of Science and Mathematics Education (IJSME); Investigations in Mathematics Learning (IML; formerly FOCUS on Learning Problems in Mathematics); Teaching Mathematics and Its Applications (TMA); The Mathematics Educator (TME); Research in Mathematics Education (RME); International Journal for Technology in Mathematics Education (IJTME); Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching (JCMST); Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education (CJSMTE), PRIMUS (Problems, Resources, and Issues in Undergraduate Mathematics Studies), The Montana Mathematics Enthusiast (TMME)

2 量的分析による検討

Graven & Heyd-Metzuyanin (2019) は、文献レビューを行う際、量的、質的な方法を用いた。量的な方法によって、論文の種類（理論的か実証的か等）、研究データが収集された国・地域、論文が掲載された雑誌、研究対象（学習者か指導者か等）、方法とサンプル数それぞれについて量的に検討した。その結果、次の5点を述べている。1点目として、アイデンティティに関する論文数は増加しているが、理論に関する論文が少ないことを挙げている。2点目は、研究データが収集された国・地域は北米に集中していることである。3点目として、アイデンティティに関する研究を掲載した雑誌は EMS, JRME, JMTE, 特集号を組んだ MERJ など、様々な雑誌への掲載が行われつつあることを示した。4点目に、主な対象は学習者、指導者であるが、移民の親、数学者、大学の数学コースのテキスト分析、広告画像など、学習者、指導者、教育の文脈を超えた対象による研究も出現していることを述べた。その一方で、学習者のアイデンティティを指導者のインタビュー等から分析した研究は存在するが、指導者と学習者の両方のアイデンティティに焦点を当てた論文が見当たらないことを述べている。5点目に、実証的研究では質的な方法が主であり、定量的な方法を利用した研究が少ないことを述べた。その際、実証的な研究で利用したデータは、76%がインタビューで、インタビューデータを観察などの他のデータで補っていることを報告した。

3 質的分析による検討

量的な検討の後、それぞれの論文のテーマと課題について質的に検討した。具体的には、(1)理論的枠組、(2)アイデンティティの定義と運用、(3)数学的な対象、(4)存在論的崩壊、(5)アイデンティティ研究による主張と使用理由についてである。以下でそれぞれの概説を行う。

(1)理論的枠組について、多くは Holland et al. (1998), Sfard & Prusak (2005), Lave & Wenger (1991) あるいは Wenger (1998) が用いられていることが述べられた。どの論文も心理学的あるいは心理分析的な理論だけに依拠せず、社会文化理論などとの理論の組み合わせによって、理論的な背景を補完している。新しい枠組として、社会歴史活動理論、Archer の社会現実主義、ポジショニング理論、リクルールの社会理論があることを報告している。

(2)アイデンティティの定義と運用については、以前から批判されている通り、多くの論文がアイデンティティを定義していないか、部分的にしか定義していないことが述べられた。また運用可能な側面に焦点を当て、アイデンティティを定義することを回避、定義していてもその定義が広範囲なもの等があることを問題点として挙げた。

(3)数学的な対象については、大半の論文が数学授業を対象としていても、数学的思考を検討

していないことを課題として挙げた。これを解決する研究がいくつか現れていることが紹介された。

次は(4)存在論的崩壊についてである。存在論的崩壊とは、異なるタイプのアイデンティティに関する語りを暗黙的に一体化するものである。具体例として、参加者自らが語るアイデンティティと、研究者等がその参加者について語るアイデンティティが異なると主張することが挙げられる。このような相違が生じる理由として、ディスコース的視点を用いない研究では参加者が語るアイデンティティと、研究者等が参加者について語るアイデンティティを、研究者が区別していないためだと述べられている。

最後に(5)アイデンティティ研究による主張と使用理由についてである。研究内容の特徴づけを行い、次の4つを挙げている。1つ目は人種や性別等による公平性に関する社会政治的な主張のため、2つ目は学習者の経験を他者との相互作用による社会的文脈との関連で検討するため、3つ目は教師のキャリアの様々な段階における教師の経験を明らかにするため、4つ目は感情などによる数学学習への影響を検討し教育学的な提案をするためである。

4 アイデンティティ研究の方向性

ZDMのアイデンティティ特集号に掲載された論文の紹介後、Graven & Heyd-Metzuyanım (2019) は、アイデンティティ研究の今後の方向性を挙げた。具体的には、アイデンティティと数学的対象を関連させる必要があること、学習者と指導者のアイデンティティを関連させる必要があることを述べている。前者の理由は、数学へ焦点を当てなければ、課題解決として進展しないからである。また後者に関しては、学習を特定のコミュニティの参加者になることと見なす理論に依拠するならば、学習者と授業者の両者のアイデンティティ形成の検討が必要であることが述べられている。

Ⅲ 調査方法

前章で概説した Graven & Heyd-Metzuyanım (2019) の方法と内容を参考にして、本稿は進める。以下に調査の具体的な方法手順①～⑤を示す。

- ①下記に示す各雑誌の HP でキーワードを「identity」として検索を行った。雑誌の選定は Graven & Heyd-Metzuyanım (2019) を参考にした。本稿のページ制限を考慮し、PRIMUS に関しては考察結果に支障がないと判断し、除外した。
- ②本文中の「identity」をキーワード検索し、アイデンティティの用いられ方を調べた。これにより、アイデンティティに関する論文であるか、あるいは説明の中にアイデンティティという用語を用いているだけかを検討し、2019～2023年5月までの論文92本を選定した。
- ③選定した論文の目的、方法、アイデンティティの定義、結論を整理した。
- ④現状について、本稿では Graven & Heyd-Metzuyanım (2019) が行った質的検討の1理論的枠組、2アイデンティティの定義と運用、3数学的な対象、4存在論的崩壊、5アイデンティティに関する研究の主張と使用理由を検討した。
- ⑤数学教育研究におけるアイデンティティに関する研究の今後の方向性を検討した。

IV 数学教育研究におけるアイデンティティに関する研究の現状

1 理論的な枠組

用いられた理論的枠組は, Holland et al. (1998), Sfard & Prusak (2005), Lave & Wenger (1991) あるいは Wenger (1998) が依然として多い。Holland et al. (1998) を援用する論文には, フィギュアドワールドを用いた論文 (例えば Liang et al., 2023; Takeuchi & Liu, 2021; Voigt et al., 2022; Weinberg et al., 2021) などがある。Sfard & Prusak (2005) に依拠する論文では語りをアイデンティティとする定義を利用した論文 (例えば Heyd-Metzuyanin & Hess-Green, 2020; Ingram & Meaney, 2022; Sabbah & Heyd-Metzuyanin, 2021; Rubel & McCloskey, 2021) が挙げられる。Wenger (1998) に依拠した論文としては, 定義を利用 (Sealey et al., 2020), 数学アイデンティティの枠組を構築 (Gardee & Brodie, 2022) した論文などがある。Graven & Heyd-Metzuyanin (2019) で明らかにされたように, 活動理論を用いた論文 (Qi et al., 2022), Archer の社会的实在論を用いた論文 (Westaway et al., 2020), 心理学あるいは心理分析的な理論に依拠した論文 (例えば Awofala et al., 2022; Cribbs et al., 2021a; Cribbs et al., 2021b; Rodriguez et al., 2020; Wallace & Munter, 2019; Willis et al., 2021) 等も見られた。

その他, Schoenfeld の TRU (Teaching for Robust Understanding) 理論を用いた論文 (例えば Diego-Mantecon et al., 2021; Fernández et al., 2022; Ferrarello, 2022; Kim et al., 2022; Schoenfeld, 2020), ポスト構造主義を用いた論文 (例えば Przybyla-Kuchek, 2021; Valoyes-Chávez, 2019) があつた。

新しく用いられた理論もあつたが, Holland et al. (1998), Sfard & Prusak (2005), Lave & Wenger (1991) あるいは Wenger (1998) が依然として多いことが明らかになった。このことから理論的な枠組に関しては, Graven & Heyd-Metzuyanin (2019) が挙げた理論からの大きな変化は見当たらず, 多くの論文がいくつかの理論を組み合わせているという主張についても同様であつた。

2 アイデンティティの定義と運用

アイデンティティの定義に関しては, Graven & Heyd-Metzuyanin (2019) が述べるように, アイデンティティに関する定義が示されていない論文 (例えば Kokka, 2022; Leyva, 2021; Wu & Battey, 2021) が多い。その一方で, 定義が示されている論文 (例えば Brown, 2019; Molfino & Ochoviet, 2019; Wong & Copey-Blake, 2022), 定義はないが構成要素 (例えば Cribbs et al., 2021a; Roberts & Almeida, 2023; Willis et al., 2021) を挙げる論文もあつた。

定義に関して以前の研究と異なっている点は, アイデンティティの定義が示されていない論文に 3 タイプある点である。1 つ目はアイデンティティの定義が示されていないタイプである (例えば Bettey et al., 2022; Dunleavy et al., 2021; Jaremus et al., 2020; Kersey & Voigt, 2021; Yeh et al., 2020)。このタイプの論文は, 人種やジェンダーなどに関するアイデンティティに焦点を当てるような, アイデンティティを前景化する論文に多い。2 つ目は, 継続研究によりアイデンティティの定義が示されていないタイプである。アイデンティティ研究を継続している著者による論文が挙げられる (例えば Chan & Sfard, 2020; Darragh, 2022; Darragh & Valoyes-Chávez, 2019; Gardee & Brodie, 2023; Lutovac & Kaasila, 2020)。以前の定

義を用いることが前提とされている。このタイプの出現はアイデンティティ研究が進展していることによると言える。3 つ目は、アイデンティティという概念の定義は示されていないが、アイデンティティをより細分化した概念の定義を示した論文である。例えば、数学アイデンティティ (例えば Gardee, 2021; Jung & Wickstrom, 2023; Rodriguez et al., 2020; Thanheiser, 2023), 数学教師のアイデンティティ (例えば Arslan, 2023; Livy et al., 2019; Uygun, 2020; Westaway & Graven, 2019), 数学に関連する教師のアイデンティティ (Bobis et al., 2020), 教師の職業的アイデンティティ (例えば Haser et al., 2023; Lopes & Scarlassari, 2022) がある。その他、職業的アイデンティティ (Czaplinski et al., 2021; Weinberg et al., 2021), 教師教育者のアイデンティティ (Lloyd et al., 2021), 社会的アイデンティティ (Steinke et al., 2022), 頭のよさのアイデンティティ (Galanti, 2021), 埋め込まれた数的能力に関するアイデンティティ (Coffey & Sharpe, 2023) などもあった。また、STEM 教育への近年の関心から、STEM アイデンティティという用語も使われ始めている (Chiu et al., 2023; Velasco et al., 2022)。それぞれで定義が異なるため、ここでは一例を示す。Gardee (2021) の数学アイデンティティの定義は「数学に関連した個人的アイデンティティ, 社会的アイデンティティ, 主体性の関係によって構成されるもの」(p.379) である。このように、細分化した数学アイデンティティの定義は示されているものの、アイデンティティの定義に関しては述べられていないところが特徴である。

3 数学的な対象

多くの論文が数学的思考に関わるアイデンティティの影響を検討している。Park & Kim (2023) は知識, スキル, アイデンティティの観点から初任教師の指導の質の変化を捉えた。van Es et al. (2022) は公平で文化的に持続可能な指導を行うために, 教師の気づきが生徒の感情的な状態, アイデンティティ等であったことを明らかにした。Sealey et al. (2020) は 5 人の教師の平均値の定理の授業における例の用い方を捉え, 学習者のアイデンティティ形成への影響も含めて検討した。Radke et al. (2023) は授業ではないが, 放課後の学習者たちが非公式に行う統計的推論において, 個人的経験, 知識, アイデンティティが表出する様子を検討した。Wiesner et al. (2020) は大学の学部生と教授がアイデンティティをどのように利用して, 微積分の教科書を読書したかと, その違いを明らかにした。これらの研究は数学の授業等を対象として, アイデンティティを検討するのではなく, 数学的思考にアイデンティティがどのように影響するのかを検討している。そのため, 数学的思考を検討していないという以前の課題は改善しつつある。

4 存在論的崩壊

今回, 対象とした論文においては, 存在論的崩壊に関する主張は見当たらなかった。Graven & Heyd-Metzuyanin (2019) はディスコース的視点を用いる研究以外の存在論的崩壊を指摘している。なぜならディスコース的視点による研究でない場合, 対象者の語りによるアイデンティティと, 研究者が行う対象者への観察によるアイデンティティが区別されないからである。対象者に対するいくつかの情報源を利用したディスコース的視点を用いない研究では, 存在論的崩壊は常に起こりうると考えられ, 存在論的崩壊に関して, Graven & Heyd-Metzuyanin (2019) の主張から変化することはないと思われる。その理由として, 対象者にインタビュー

等を行うのは研究者であり、そこには両者の関係が影響し、インタビュー等による対象者の語りに対象者の思いがすべて忠実に現れないことが挙げられる。

5 アイデンティティ研究による主張と使用理由

Graven & Heyd-Metzuyanım (2019) の 4 つの特徴づけを検討した後、筆者による新たな特徴づけ 1 点を示す。

1) 社会政治的な主張のため

社会政治的な主張をするための論文として、Graven & Heyd-Metzuyanım (2019) が挙げた研究と同様に、人種、ジェンダー等による数学学習への影響（例えば Jaremus, 2021 ; Kersey & Voigt, 2021 ; Parise, 2021 ; Reinholz et al., 2022 ; Wiest, 2021), マオリ族の数学教育への COVID-19 の影響 (Allen & Trinick, 2021) があつた。これらの研究で用いられるアイデンティティは、前景化され、不動のアイデンティティとして用いられることが多いと考える。

2) 学習者の経験を社会的文脈との関連で検討するため

このような研究には、学習者や教師等との相互作用によるもの（例えば Almkhambetova et al., 2021 ; Chan & Sfard, 2020 ; Chiu et al., 2023 ; Gardee, 2021 ; Gardee & Brodie, 2022 ; Heyd-Metzuyanım & Hess-Green, 2020 ; Kontrovich, 2023 ; Radke et al., 2023 ; Takeuchi & Liu, 2021), 文化的な経験の影響（例えば Hunter & Miller, 2022 ; Owens, 2020), 保護者の影響 (Ingram & Meaney, 2022) があつた。これらの研究では、アイデンティティの変化、アイデンティティによる数学の教授や学習への影響が明らかにされている。

3) 教師のキャリアの様々な段階における教師の経験を明らかにするため

教師、初任教师、教員志望の学部生のそれぞれの段階での経験を明らかにするために用いられている（例えば García González & Sierra, 2020 ; Gitirana et al., 2022 ; Jansen et al., 2020 ; Kinser-Traut & Turner, 2020 ; Kitchen, 2022 ; Mintos et al., 2019 ; Muir, 2022)。これらの論文の対象者は、Graven & Heyd-Metzuyanım (2019) と同じであるが、対象者が教師教育者や PD ファシリテーター（例えば Lloyd, 2022 ; Lloyd et al., 2021 ; Ozmanter & Agac, 2023 ; Schwarts et al., 2021 ; Schwarts et al., 2023 ; Valoyes-Chávez, 2019 ; Valoyes-Chávez & Felmer, 2021) へも拡がりつつある。その他、現場内教師と現場外教師 (Diego-Mantecon et al., 2021), パートナシップを行う教師と大学研究者 (Qi et al., 2022), 大学で数学教育を行う数学者 (Darragh, 2022) のアイデンティティを対象とする論文もあつた。このように対象を拡げたり、細分化したりさせた研究が行われている。

4) 教育学的な提案をするため

教育学的な提案をするための論文には 2 タイプあつた。1 つは教育施策等の現状を明らかにしたり評価したりするための論文である。例えば、一般市民の数学的概念理解の現状 (Heyd-Metzuyanım et al., 2021), 国、大学などによるカリキュラムやプロジェクト等の評価（例えば Awofala et al, 2022 ; Czaplinski et al., 2021 ; Galanti, 2021 ; Golding, 2021 ; Voigt et al, 2022 ; Zhou et al, 2023), 離散数学のカリキュラムの提案 (Ferrarello et al, 2022), マスメディアへの提言 (Steinke et al., 2022) 等である。アイデンティティによって教育成果の現状を示したり提案をしたりする研究が増加している。アイデンティティが特定の社会政治的不公平の解決に用いられるだけでなく、アイデンティティの数学的思考への影響から、アイデンティティによる評価を用いて社会への提言が行われるという変化があると考えられる。

もう1つは実践への示唆をもたらす論文である。例えば、不利な立場にある学校の教師のアイデンティティと教育実践の開発の必要性を提案 (Coffey & Sharpe, 2023), 学習に影響する教師による生徒の捉え方の重要性を主張 (例えば Darragh & Valoyes-Chávez, 2019; Jaremus et al., 2020), 教師のアイデンティティから PD プログラムの内容の提案 (Darragh & Valoyes-Chávez, 2019), 教師の指導方法による学習者の数学アイデンティティへの影響を主張 (例えば Cribba et al., 2021a; Gardee, 2021; Gardee & Brodie, 2022; Heyd-Metzuyanim & Hess-Green, 2020) 等である。これらには Graven & Heyd-Metzuyanim (2019) で挙げられた伝統的な教室への提言, あるいは探究的な活動を取り入れた実践の評価だけでなく, アイデンティティによる数学の教授・学習過程への影響を実践へ活かすという変化が見られる。

5) 数学教育研究におけるアイデンティティ研究の発展のため

本稿で対象とした論文の中には, 数学教育研究におけるアイデンティティ研究の発展のためと特徴づけられる論文があった。もちろん前節までに挙げた論文も新しい知見を示しており, アイデンティティ研究の発展のためと言うこともできる。しかし特に, アイデンティティに関する理論的検討や, 研究方法の提案をするための研究の存在が見られた。

このタイプの研究には3種類ある。1つ目は, 理論検討による論文 (例えば Aikenhead, 2021; Heyd-Metzuyanim, 2019; Thanheiser, 2023) である。これらの論文は, 実証的検討を行わず, 先行研究のみからカリキュラムの数学的アイデンティティを探ったり (Aikenhead, 2021), 信念研究とアイデンティティ研究の理論的枠組の長所と限界を示したり (Heyd-Metzuyanim, 2019) している。2つ目はアイデンティティを分析する枠組あるいはアイデンティティを要素とする枠組を提案する論文 (例えば Gardee & Brodie, 2023; Mofino & Ochoviet, 2019; Schoenfeld, 2020; Uygun, 2020; van Es et al., 2022; Westaway et al., 2020; Willis et al., 2021) である。提供される社会的アイデンティティと学習者の数学アイデンティティから学習者の個人的側面と社会的側面を検討しようとする枠組 (Gardee & Brodie, 2023) の提案, 授業者のアイデンティティの要素として, 構造, 文化, エージェンシーの相互作用を挙げた (Westaway et al., 2020) 研究など, アイデンティティを捉える新しい枠組が提案されている。3つ目はアイデンティティを分析する方法を提案する論文 (例えば Brown, 2019; Dunleavy et al., 2021; Ebbelind, 2023; Gomez, 2021; Haser et al., 2023) である。例えば, 授業者のアイデンティティをメタファーによって調査 (Gomez, 2020; Haser et al., 2023) したり, 教員志望者が教師になる様子を物語的に提示 (Ebbelind, 2023) したりする方法が提案された。これらの論文は Darragh (2016) や Graven & Heyd-Metzuyanim (2019) で指摘された理論に関する論文が少ないというアイデンティティ研究の特徴とは異なる。研究を進展させるためには, 枠組や方法の提案を行う必要があることが理由であろう。この点においてもアイデンティティ研究の進展が明らかにされる。

V 数学教育研究におけるアイデンティティに関する研究の今後の方向性

アイデンティティ研究の課題として, Graven & Heyd-Metzuyanim (2019) はアイデンティティが主となり数学的な対象に目が向けられていないこと, 指導者と学習者のアイデンティティの相互作用を検討する論文がないことを挙げていた。前者について, 前章第3節で示したように, アイデンティティが数学学習にどのように影響するのかの検討が行われている。すべて

の論文で数学的な内容に目が向けられている訳ではないが、以前のアイデンティティを検討するために数学授業を対象としていた研究が主である状況から、以前のアイデンティティが主となり数学的な内容に目が向けられていないといった課題は解消しつつある。

次に後者について検討する。Heyd-Metzuyanin & Hess-Green (2020) は、ギフテッドが参加する数学キャンプにおいて、数学的な才能があるとされる学習者のアイデンティティと、そのアイデンティティが学習者と指導者の双方によって形成されることを検討した。その他、Gardee & Brodie (2022) は、数学授業中、指導者が学習者の間違いをどのように語るのかが学習者のアイデンティティにどのように影響するのかを調査した。Fernández et al. (2022) は授業者の指導法と、学習者が授業者の公平性に対してどのように認識しているかが、学習者のアイデンティティとどのように関連しているかを量的に分析した。Kokka (2020) は人種問題等に関する不正義を扱う社会正義数学を使用する際、教師が学習者の感情に配慮しているかを明らかにすることを目的とした。Sun & Ruef (2023) は授業中の教師の賞賛が学習者の数学的能力とどのように関連しているのかを検討した。これらの研究から、対象を学習者のみ、授業者のみとする研究だけでなく、両者を対象とする研究が行われつつあると言える。このように、指導者の指導が学習者のアイデンティティにどのように影響するのか、指導者の指導による学習者の反応が指導者のアイデンティティにどのように影響するのか等に関する研究は行われつつあるが、現在のところまだ乏しい (Fernández et al., 2022)。本稿で検討した論文では、指導者のアイデンティティと、学習者のアイデンティティが、数学科授業においてどのように相互作用するのかに関する研究は見当たらなかった。アイデンティティを検討する際、授業における学習者と指導者の両者の相互作用によって、アイデンティティがどのように形成されていくのかを検討していくことは、依然として数学教育研究における今後の課題と言える。

VI おわりに

本稿では、2019～2023年に数学教育に関する雑誌に掲載された、数学教育におけるアイデンティティに関する文献レビューを行った。その結果、数学教育研究におけるアイデンティティ研究の発展のための研究が増加していること、指導者と学習者のアイデンティティの相互作用に関する研究は依然として課題であること等が明らかになった。本稿により、Graven & Heyd-Metzuyanin (2019)以降、数学教育研究におけるアイデンティティ研究での変化を捉えた。また本研究で指導者と学習者のアイデンティティの相互作用に関する研究を行う必要があることを確認した。本研究の今後の課題は、数学教育におけるアイデンティティ研究の今後の方向性として挙げられた、指導者と学習者のアイデンティティの間の相互作用が、両者のアイデンティティ形成にどのように影響していくのかを捉えることである。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 23K18944 の助成を受けたものです。

参考文献

- Aikenhead, G. S. (2021). Resolving conflicting subcultures within school mathematics: Towards a humanistic school mathematics. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 21(2), 475-492.
- Allen, P., & Trinick, T. (2021). Agency–structure dynamics in an indigenous mathematics education community in times of an existential crisis in education. *Educational Studies in Mathematics*, 108(1-2), 351-368.
- Almukhambetova, A., Torrano, D. H., & Nam, A. (2021). Fixing the leaky pipeline for talented women in STEM. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(1), 305-324.
- Arslan, O. (2023). Investigating beginning mathematics teachers' teacher identity development through emotion diaries. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-16. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2023.2174055> (2023.10.22 最終閲覧)
- Awofala, A. O., Lawal, R. F., Arigbabu, A. A., & Fatade, A. O. (2022). Mathematics productive disposition as a correlate of senior secondary school students' achievement in mathematics in Nigeria. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(6), 1326-1342.
- Batthey, D., Amman, K., Leyva, L. A., Hyland, N., & McMichael, E. W. (2022). Racialized and gendered labor in students' responses to precalculus and calculus instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 53(2), 94-113.
- Bobis, J., Khosronejad, M., Way, J., & Anderson, J. (2020). “Sage on the stage” or “meddler in the middle”: shifting mathematics teachers' identities to support student engagement. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 23(6), 615-632.
- Brown, S. (2019). Leveraging the perceptual ambiguity of proof scripts to witness students' identities. *For the Learning of Mathematics*, 39(1), 7-12.
- Chan, M. C. E., & Sfard, A. (2020). On learning that could have happened: The same tale in two cities. *The Journal of Mathematical Behavior*, 60, 100815.
- Chiu, T. K., Ismailov, M., Zhou, X., Xia, Q., Au, C. K., & Chai, C. S. (2023). Using Self-Determination Theory to Explain How Community-Based Learning Fosters Student Interest and Identity in Integrated STEM Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(suppl 1), 109-130.
- Coffey, P., & Sharpe, R. (2023). An investigation into the teaching of numeracy in subjects other than mathematics across the curriculum. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 54(5), 860-887.
- Cribbs, J., Hazari, Z., Sonnert, G., & Sadler, P. M. (2021a). College students' mathematics-related career intentions and high school mathematics pedagogy through the lens of identity. *Mathematics Education Research Journal*, 33(3), 541-568.
- Cribbs, J., Huang, X., & Piatek - Jimenez, K. (2021b). Relations of mathematics mindset, mathematics anxiety, mathematics identity, and mathematics self - efficacy to STEM career choice: A structural equation modeling approach. *School Science and Mathematics*, 121(5), 275-287.
- Czaplinski, I., Turner, I. W., Helmstedt, K., Corry, P., & Mallet, D. G. (2021). Industry-based, transdisciplinary, complex problems as realistic settings for applying the M in STEM. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 52(5), 653-668.
- Darragh, L. (2016). Identity research in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 93(1), 19-33.

- Darragh, L. (2022). Brokering across the divide: Perspectives of mathematicians involved in education. *The Journal of Mathematical Behavior*, 67, 100989.
- Darragh, L., & Valoyes-Chávez, L. (2019). Blurred lines: Producing the mathematics student through discourses of special educational needs in the context of reform mathematics in Chile. *Educational Studies in Mathematics*, 101(3), 425-439.
- Diego-Mantecon, J. M., Prodromou, T., Lavicza, Z., Blanco, T. F., & Ortiz-Laso, Z. (2021). An attempt to evaluate STEAM project-based instruction from a school mathematics perspective. *ZDM—Mathematics Education*, 53(5), 1137-1148.
- Dunleavy, T. K., Marzocchi, A. S., & Gholson, M. L. (2021). Teacher candidates' silhouettes: Supporting mathematics teacher identity development in secondary mathematics methods courses. *Investigations in Mathematics Learning*, 13(1), 43-58.
- Ebbelind, A. (2023). A functional view on language: a methodology for mathematics education to study shifts in prospective teachers' discursive patterns. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-15. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2023.2204506> (2023.10.22 最終閲覧)
- Fernández, L. M., Nguyen, U., & Callahan, R. (2022). Learners' mathematics identity and achievement: Where does the teacher come in?. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-26. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2022.2117657> (2023.10.23 最終閲覧)
- Ferrarello, D., Gionfriddo, M., Grasso, F., & Mammana, M. F. (2022). Graph theory and combinatorial calculus: an early approach to enhance robust understanding. *ZDM—Mathematics Education*, 54(4), 847-864.
- Galanti, T. M. (2021). "Just solving for x": Retrospective narratives of opportunities of learn on hyper-accelerated algebra I pathways. *The Journal of Mathematical Behavior*, 62, 100860.
- García González, M. S., & Sierra, G. M. (2020). The history of a teacher's relief of his mathematics anxiety: the case of Diego. *Educational Studies in Mathematics*, 103(3), 273-291.
- Gardee, A. (2021). Relationships between teachers' practices and learners' mathematical identities. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 52(3), 377-403.
- Gardee, A., & Brodie, K. (2022). Relationships between teachers' interactions with learner errors and learners' mathematical identities. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(1), 193-214.
- Gardee, A., & Brodie, K. (2023). A framework for analysing the relationships between peer interactions and learners' mathematical identities: accounting for personal and social identities. *Educational Studies in Mathematics*, 113(3), 443-473.
- Gitirana, V., Lucena, R., Ignácio, R., Araújo Filho, R., Wilson Pereira, J., & Thiago da Silva, C. (2022). The Man Creates Instruments that Transform Himself: An Overview of GERE Research within Mathematics Education. *The Mathematics Enthusiast*, 19(2), 526-563.
- Gomez, C. N. (2021). The use of metaphor to explore prospective mathematics teachers' projective identity. *School Science and Mathematics*, 121(3), 143-153.
- Golding, J. (2021). Transition to university: contributions of a specialist mathematics school. Teaching Mathematics and its Applications. *An International Journal of the IMA*, 40(1), 40-55.
- Graven, M., & Heyd-Metzuyanim, E. (2019). Mathematics identity research: the state of the art and future directions: Review and introduction to ZDM Special Issue on Identity in Mathematics Education. *ZDM—Mathematics Education*, 51(3), 361-377.
- Haser, Ç., Arslan, O., & Çelikdemir, K. (2023). Who Is a Mathematics Teacher and What Does a

- Mathematics Teacher Do?. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-23. <https://doi.org/10.1007/s10763-023-10378-7> (2023.10.22 最終閲覧)
- Heyd-Metzuyanim, E. (2019). Dialogue between discourses: beliefs and identity in mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, 39(3), 2-8.
- Heyd-Metzuyanim, E., & Hess-Green, R. (2020). Valued actions and identities of giftedness in a mathematical camp. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(7), 1311-1331.
- Heyd-Metzuyanim, E., Sharon, A. J., & Baram-Tsabari, A. (2021). Mathematical media literacy in the COVID-19 pandemic and its relation to school mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 108(1-2), 201-225.
- Holland, D., Lachicotte, W., Skinner, D., & Cain, C. (1998). *Identity and agency in cultural worlds*. Cambridge: Harvard University Press.
- Hunter, J., & Miller, J. (2022). Using a culturally responsive approach to develop early algebraic reasoning with young diverse learners. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(1), 111-131.
- Ingram, N., & Meaney, T. (2022). “My parents are pretty pleased with my maths”: students’ navigation of identity stories about mathematics. *Research in Mathematics Education*, 24(1), 51-68.
- Jansen, A., Gallivan, H. R., & Miller, E. (2020). Early-career teachers’ instructional visions for mathematics teaching: Impact of elementary teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 23, 183-207.
- Jaremus, F. (2021). When girls do masculinity like boys do: establishing gender heteroglossia in school mathematics participation. *Mathematics Education Research Journal*, 33(4), 713-731.
- Jaremus, F., Gore, J., Prieto-Rodriguez, E., & Fray, L. (2020). Girls are still being ‘counted out’: Teacher expectations of high-level mathematics students. *Educational Studies in Mathematics*, 105(2), 219-236.
- Jung, H., & Wickstrom, H. M. (2023). Teachers creating mathematical models to fairly distribute school funding. *The Journal of Mathematical Behavior*, <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2023.101041>(2023.10.22 最終閲覧)
- Kersey, E., & Voigt, M. (2021). Finding community and overcoming barriers: experiences of queer and transgender postsecondary students in mathematics and other STEM fields. *Mathematics Education Research Journal*, 33(4), 733-756.
- Kitchen, R. (2022). The power of their ideas: Leveraging teachers’ mathematical ideas in professional development. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(7), 1835-1858.
- Kim, J., Frank, K., Youngs, P., Salloum, S., & Bieda, K. (2022). Teacher Evaluation, Ambitious Mathematics Instruction, and Mathematical Knowledge for Teaching: Evidence from Early-Career Teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 53(3), 181-203.
- Kinser-Traut, J. Y., & Turner, E. E. (2020). Shared authority in the mathematics classroom: Successes and challenges throughout one teacher’s trajectory implementing ambitious practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 23(1), 5-34.
- Kokka, K. (2022). Toward a theory of affective pedagogical goals for social justice mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 53(2), 133-153.
- Kontorovich, I. (2023). When learning stumbles upon identity and affect: a loaded student–student collaboration in linear algebra. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 54(8), 1526-1540.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York:

- Cambridge University Press.
- Lerman, S. (2001). Cultural, discursive psychology: A sociocultural approach to studying the teaching and learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 46(1-3), 87-113.
- Leyva, L. A. (2021). Black women's counter-stories of resilience and within-group tensions in the white, patriarchal space of mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 52(2), 117-151.
- Leyva, L. A., & Joseph, N. M. (2023). Intersectionality as a lens for linguistic justice in mathematics learning. *ZDM—Mathematics Education*, 55(6), 1187-1197.
- Liang, B., Ng, O. L., & Chan, Y. C. (2023). Seeing the continuity behind “double discontinuity”: Investigating Hong Kong prospective mathematics teachers' secondary-tertiary transition. *Educational Studies in Mathematics*, 113(1), 107-124.
- Livy, S., Herbert, S., & Vale, C. (2019). Developing primary pre-service teachers' mathematical content knowledge: opportunities and influences. *Mathematics Education Research Journal*, 31(3), 279-299.
- Lopes, C. E., & Scarlassari, N. T. (2022). Agency and criticality in statistics teaching practices: the account of a teacher. *The Mathematics Enthusiast*, 19(2), 394-421.
- Lloyd, M. E. R. (2022). Teacher educators' general beliefs and personal identifications related to mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 1-32. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13394-022-00436-8> (2023.10.23 最終閲覧)
- Lloyd, G. M., de Carle, A., & Coon-Kitt, M. J. (2021). When you're with me, I'm learning: A duoethnography of teacher educators' identities in relation to observing preservice teachers' emergent mathematics instruction. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(suppl 1), 77-98.
- Lutovac, S., & Kaasila, R. (2018). Future directions in research on mathematics-related teacher identity. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(4), 759-776.
- Lutovac, S., & Kaasila, R. (2020). How to select reading for application of pedagogical bibliotherapy? Insights from prospective teachers' identification processes. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 23, 483-498.
- Mintos, A., Hoffman, A. J., Kersey, E., Newton, J., & Smith, D. (2019). Learning about issues of equity in secondary mathematics teacher education programs. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 22(5), 433-458.
- Molfino, V., & Ochoviet, C. (2019). A mathematics teacher's identity study through their teaching practices in a postgraduate training course. *The Mathematics Enthusiast*, 16(1), 389-408.
- Muir, T. (2022). The influences of social, cognitive, and teaching presence on pre-service teachers' online engagement in productive mathematical discourse. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53, 1-18. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2022.2119176>(2023.10.22 最終閲覧)
- Owens, K. (2020). Transforming the established perceptions of visuospatial reasoning: Integrating an ecocultural perspective. *Mathematics Education Research Journal*, 32(2), 257-283.
- Ozmantar, M. F., & Agac, G. (2023). Mathematics teacher educators' knowledge sources in teacher education practices. *Mathematics Education Research Journal*, 35(1), 175-201.
- Parise, M. M. (2021). Gender, sex, and heteronormativity in high school statistics textbooks. *Mathematics Education Research Journal*, 33(4), 757-785.
- Park, M., & Kim, Y. (2023). Instructional quality of two beginning mathematics teachers for three years: what professional competency makes a difference?. *Educational Studies in Mathematics*, 112(3), 505-529.

- Przybyla-Kuchek, J. (2021). The possibilities of feminist poststructural discourse analysis as an approach to gender research in the mathematics classroom. *Mathematics Education Research Journal*, 33(4), 689-711.
- Qi, C., Liu, X., Wang, R., Zhang, J., Fu, Y., & Huang, Q. (2022). Contradiction and its solutions in the mathematics teacher–researcher partnership: an activity theory perspective. *ZDM–Mathematics Education*, 54(3), 639-652.
- Radovic, D., Black, L., Williams, J., & Salas, C. E. (2018). Towards conceptual coherence in the research on mathematics learner identity: A systematic review of the literature. *Educational Studies in Mathematics*, 99(1), 21-42.
- Radke, S. C., Krishnamoorthy, R., Ma, J. Y., & Kelton, M. L. (2023). “Your truth isn’t the Truth”: Data activities and informal inferential reasoning. *The Journal of Mathematical Behavior*, 69, 101053.
- Reinholz, D., Johnson, E., Andrews-Larson, C., Stone-Johnstone, A., Smith, J., Mullins, B., Fortune, N., Keene, K., & Shah, N. (2022). When active learning is inequitable: Women’s participation predicts gender inequities in mathematical performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 53(3), 204-226.
- Rezat, S., Fan, L., & Pepin, B. (2021). Mathematics textbooks and curriculum resources as instruments for change. *ZDM–Mathematics Education*, 53(6), 1189-1206.
- Roberts, M. T., & Almeida, D. J. (2023). Rarely Discussed and Often Ignored: Classroom Factors Affecting Black Students’ Experiences in Developmental Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 54(3), 183-201.
- Rodriguez, L. S., Morzillo, A., Volin, J. C., & Campbell, T. (2020). Conservation science and technology identity instrument: Empirically measuring STEM identities in informal science learning programs. *School Science and Mathematics*, 120(4), 244-257.
- Rubel, L. H., & McCloskey, A. V. (2021). Contextualization of mathematics: which and whose world?. *Educational Studies in Mathematics*, 107(2), 383-404.
- Sabbah, S., & Heyd-Metzuyanin, E. (2021). Integration of Arab female students at a technological university—Narratives of identity in figured worlds. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(5), 977-996.
- Schoenfeld, A. H. (2020). Reframing teacher knowledge: A research and development agenda. *ZDM–Mathematics Education*, 52(2), 359-376.
- Schwartz, G., Elbaum-Cohen, A., Pöhler, B., Prediger, S., Arcavi, A., & Karsenty, R. (2023). The servants of two discourses: how novice facilitators draw on their mathematics teaching experience. *Educational Studies in Mathematics*, 112(2), 247-266.
- Schwartz, G., Pöhler, B., Elbaum-Cohen, A., Karsenty, R., Arcavi, A., & Prediger, S. (2021). Novice facilitators’ changes in practices: From launching to managing discussions about mathematics teaching. *The Journal of Mathematical Behavior*, 64, 100901.
- Sealey, V., Infante, N., Campbell, M. P., & Bolyard, J. (2020). The generation and use of graphical examples in calculus classrooms: The case of the mean value theorem. *The Journal of Mathematical Behavior*, 57, 100743.
- Sfard, A., & Prusak, A. (2005). Telling identities: In search of an analytic tool for investigating learning as a culturally shaped activity. *Educational Researcher*, 34(4), 14-22.
- Sharpe, S. T., & Marsh, D. D. (2022). A systematic review of factors associated with high schoolers’ algebra achievement according to HSLs: 09 results. *Educational Studies in Mathematics*, 110(3), 457-480.
- Steinke, J., Applegate, B., Penny, J. R., Merlino, S. (2022). Effects of diverse STEM role model videos in promoting adolescents’ identification. *International Journal of Science and*

- Mathematics Education*, 20(2), 255–276.
- Stinson, D. W., & Bullock, E. C. (2012). Critical postmodern theory in mathematics education research: A praxis of uncertainty. *Educational Studies in Mathematics*, 80(1-2), 41-55.
- Sun, K. L., & Ruef, J. L. (2023). Examining and conceptualizing the relationship between teacher praise and the co-construction of mathematical competence in classrooms. *The Journal of Mathematical Behavior*, 71, 101065.
- Takeuchi, M. A., & Liu, S. (2021). “I am more of a visual learner”: The disciplinary values and identities in school mathematics learning and group work. *The Journal of Mathematical Behavior*, 61, 100835.
- Thanheiser, E. (2023). What is the Mathematics in Mathematics Education?. *The Journal of Mathematical Behavior*, 70, 101033.
- Uygun, T. (2020). Pre-service middle level mathematics teachers’ noticing of student mathematical thinking and teacher identity in the context of virtual experimentation. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 51(7), 1098-1119.
- Valoyes-Chávez, L. (2019). On the making of a new mathematics teacher: Professional development, subjectivation, and resistance to change. *Educational Studies in Mathematics*, 100(2), 177-191.
- Valoyes-Chávez, L., & Felmer, P. (2021). “She was probing me to see if I knew”: Becoming a credible and confident PD facilitator. *ZDM—Mathematics Education*, 53(5), 1097-1108.
- van Es, E. A., Hand, V., Agarwal, P., & Sandoval, C. (2022). Multidimensional noticing for equity: Theorizing mathematics teachers’ systems of noticing to disrupt inequities. *Journal for Research in Mathematics Education*, 53(2), 114-132.
- Velasco, R. C. L., Hite, R., & Milbourne, J. (2022). Exploring advocacy self-efficacy among K-12 STEM teacher leaders. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(3), 435-457.
- Voigt, M., Rasmussen, C., & Martinez, A. E. (2022). The refiguring of students’ mathematical identities: A mixed methods study of three tailored calculus courses. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(12), 3286-3306.
- Wallace, T. L., & Munter, C. (2019). Adolescent perceptions of being known in the mathematics classroom. *The Journal of Mathematical Behavior*, 54, 100677.
- Weinberg, A. E., Balgopal, M. M., & Sample McMeeking, L. B. (2021). Professional growth and identity development of STEM teacher educators in a community of practice. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(suppl 1), 99-120.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice*. Cambridge: Cambridge University Press
- Westaway, L., & Graven, M. (2019). Exploring grade 3 teachers’ resistance to ‘take up’ progressive mathematics teaching roles. *Mathematics Education Research Journal*, 31(1), 27-46.
- Westaway, L., Kaiser, G., & Graven, M. (2020). What does social realism have to offer for research on teacher identity in mathematics education?. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(7), 1229-1247.
- Wiesner, E., Weinberg, A., Fulmer, E. F., & Barr, J. (2020). The roles of textual features, background knowledge, and disciplinary expertise in reading a calculus textbook. *Journal for Research in Mathematics Education*, 51(2), 204-233.
- Wiest, L. R. (2021). Prying open the closet door: a call for research on sexual identity and mathematics education. *Mathematics Education Research Journal*, 33(4), 641-650.
- Willis, R., Lynch, D., Peddell, L., Yeigh, T., Woolcott, G., Bui, V., Boyd, W., Ellis, D., Markopoulos, C., & James, S. (2021). Development of a teacher of mathematics identity (ToMI)

- scale. *Mathematics Education Research Journal*, 35(3), 107-132.
- Wong, B., & Copsey-Blake, M. (2022). Pragmatic, Persistent, and Precarious: The Pathways of Three Minority Ethnic Women in STEM Higher Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(7), 2123-2142.
- Wu, S. Y., & Battey, D. (2021). The cultural production of racial narratives about Asian Americans in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 52(5), 581-614.
- Yeh, C., Ellis, M., & Mahmood, D. (2020). From the margin to the center: A framework for rehumanizing mathematics education for students with dis/abilities. *The Journal of Mathematical Behavior*, 58, 100758.
- Zhou, J., Bao, J., & He, R. (2023). Characteristics of good mathematics teaching in China: Findings from classroom observations. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(4), 1177-1196.

The State and Future Directions of Identity Research in Mathematics Education Research

KAWAMURA, Mayumi

Abstract

Research on identity in mathematics education research has developed rapidly in recent decades. However, recent studies have also pointed out some issues, such as the lack of importance placed on mathematization due to the overwhelming focus on identity, and the separation of learner and instructor identities. Therefore, the purpose of this study is to examine both mathematization and the interaction between students and teacher identities in mathematics classes. This paper aims to investigate the extent of progress on identity research in mathematical education from 2019 to 2023, and to identify the current status and future directions. Specifically, I surveyed papers published since the review paper by Graven & Heyd-Metzuyan(2019), and I identified the potential changes on identity research, if any. The results reveal that previous issue of a lack of emphasis on mathematization is improving. However, I failed to find any paper on the interaction between students and teacher. This means that there is still a lack of research on this topic.

【Key words】 Identity, Identity interaction, Literature review