

# 数学教師の力量形成に関する研究動向

## — 状況論的側面に着目して —

森田大輔 東京学芸大学大学院連合学校教育学研究所院生  
二宮裕之 埼玉大学教育学部自然科学講座 (算数・数学分野)

キーワード：数学教師の力量、状況論的側面、よい授業

### 1. はじめに

これまでの数学教育研究の潮流を概観すると、1960年代には「数学教育の現代化」、1970年代後半から1980年代前半にかけて「問題解決」に関する研究が盛んに進められてきた。「教材」「子ども」「教師」という授業の構成要素を上述の潮流に重ねてみれば、60年代は「教材」に、70年代から80年代にかけては「子ども」に焦点を当てて研究が進められてきたとみることができる(山田, 2008)。山田(2008)によれば、80年代以降、「教師」に焦点を当てた研究が国外で盛んになった一方、国内では「教師」に関する研究は大きく広がらなかった。このような傾向は、日本数学教育学会が主催していた数学教育論文発表会<sup>(1)</sup>における教師教育の論文数の少なさにも表れており、國本(2001)は1991～2000年の10年間で教師教育に関する論文が僅か12本しかなかったことを指摘している。

しかしながら、杉野本・岩崎(2016, p.51)が「漸く近年になってLesson Studyの逆輸入のかたちで、教師教育への関心が高まりつつあるとあってよい」と述べるように、わが国の数学教育研究においても教師教育の重要性が認識されつつある。このような傾向は、2010年代に入って以降、数学教師教育に関する博士論文が相次いで執筆されていることから伺える(e.g., 石井, 2017; 神原, 2018; 木根, 2012; 杉野本, 2015)。こういった流れは、数学授業の改善を教師研究という立場からアプローチし、数学教師教育研究を「数学教師の学びに関する研究」と捉え、数学教師の学びを科学的に探究していこうとするものとみることができるであろう。

さて、教科と教師教育の接続を意図した時、その中心に据えられるのは授業である。数学科のみならず、教科教育を担う教師に求められる力量は「よい授業をする力量」であるといえよう。それでは、ここでいう「よい授業」とはどのようなものを指すのだろうか。また、「よい授業」を行うために、教師が獲得すべき力量とはどのようなものなのだろうか。このような力量の中には、教科に依存しない(教科横断的な)ものもあれば、当該の教科に独自(教科依存的)なものもあるだろう。本稿は、数学教育の立場から上記の問いに答えようとするものである。そのために、本稿では数学教師教育研究の位置づけや課題点、数学教師の力量がどう捉えられているかを概観した上で、教師の知識や数学観を取り上げる。そして、算数・数学科の目的・目標について概観し、「よい授業をする力量」の内実に迫っていきたい。

## 2. 数学教師教育研究の位置づけ

### 2-1 数学教育研究における教師教育の位置づけ

数学教師教育研究がどのように進展してきたかについて整理する前に、まずは教師教育の研究が数学教育研究においてどのように位置づけられているかについて簡単に整理する。数学教育学の研究領域を整理したものとして、中原(1995)の研究が挙げられる。中原(1995)は、松村(1986)の提唱した「教科教育学の研究領域」<sup>(2)</sup>や日本数学教育学会の数学教育論文発表会における分科会名をベースに、数学教育の研究領域を以下の10領域に分け、図1のように示した：

- ① 本質、目的、目標に関わる領域
- ② 指導内容に関わる領域
- ③ 指導方法に関わる領域
- ④ 評価、学力に関わる領域
- ⑤ 認知、理解、思考に関わる領域
- ⑥ カリキュラムに関わる領域
- ⑦ 授業構成、授業研究に関わる領域
- ⑧ 問題解決に関わる領域
- ⑨ 数学教育史に関わる領域
- ⑩ 数学教育学、数学論に関わる領域

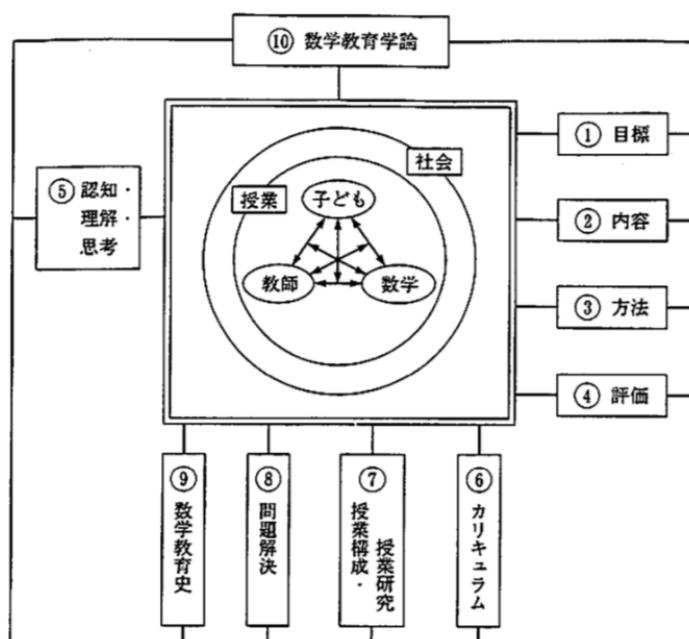


図1 数学教育学の研究対象と各研究領域の関連 (中原, 1995, p.9)

図1において、「教師」は中央部の2重の正方形の枠で囲んだ中に位置づいている。中原(1995, pp.8-9)はこの枠内について「数学教育の研究対象、とりわけ算数・数学の授業の基本的構造を示すものである」と述べている。そして、授業を「教師、子供、数学の3つの要素からなる多面的な相互作用」と位置づけている (ibid., p.9)。しかしながら、①～⑩までの項目では「教師教育」に関する項目は明示されていない。

これに対し、数学教育の研究対象として教師教育を明確に位置づけたのはWittmann (1995)である。Wittmann (1995, pp.356-357) は数学教授学の核心を次のように挙げ、それと関連領域との関係を以下の図2のように示した。

- ・ 数学的活動と数学的な考え方の分析
- ・ 局所的な理論の発展 (例えば、数学化、問題解決、証明、実践的技能)
- ・ 学習者にとって近づきやすい数学内容の探究
- ・ 数学教育の一般的な目標から見た、内容についての批判的な検討や正当化
- ・ 学習のための準備及び教授・学習過程の研究
- ・ 本質的教授単元や教授単元集、カリキュラムの開発と評価
- ・ 授業計画、教育実践、授業観察、授業分析に関する方法の開発
- ・ 数学教育史の把握

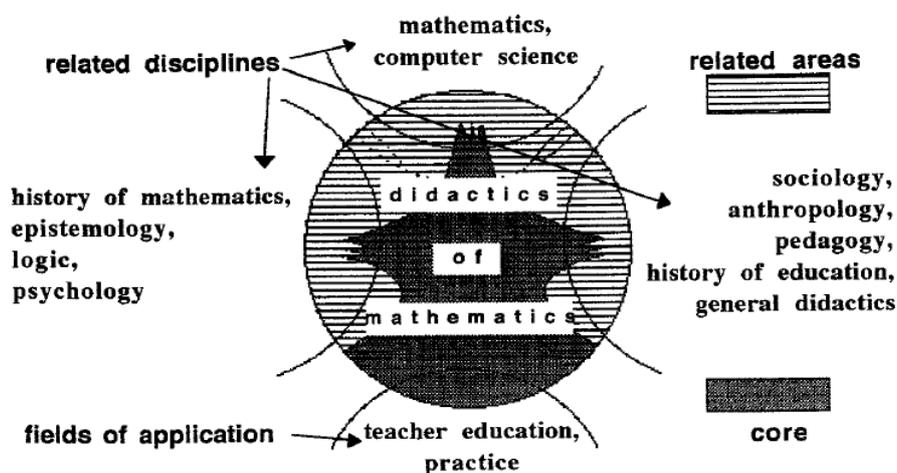


図2 数学教授学の核心と関連領域 (Wittmann, 1995, p.357)

中原 (1995) が示した図1とは対照的に、数学教授学の応用分野としてWittmann (1995) は教師教育や授業実践を挙げている。図2が示しているのみならず、オッテ (1980, pp.162-163) が「教師教育にとって最も中心的な問題は、疑いもなく、理論と実践の間、教科と社会科学や教育科学との間の調整の問題である」と述べていることから、教師教育は、他の研究領域との連関を前提とした応用的・学際的な研究領域であることが伺える。特に、数学教師教育においては、Wittmann (1995) のいう「数学教授学の核心」や関連領域を複合的に勘案する必要がある領域であるといえよう。

## 2-2 数学教師教育研究における課題

それでは、数学教師教育研究においてどのような点が問題視されているのだろうか。この点について、國本 (2001, p.133) は日本数学教育学会が主催した数学教育論文発表会において、1991～2000年の10年間で発表された教師教育に関する論文12本を概観した上で、「気になった点」として以下の6点を挙げている。

- (1) 数学の外在性の考えが浸透していること
- (2) 数学学習の動機づけが受験にあること
- (3) 一斉指導において、説明・解説、発問・生徒の応答の授業が行われていること
- (4) 新しい教材の導入にはその成功に対するかなりの見通しが必要であること

- (5) 数学の授業がドリル学習が多く、問題解決学習も教科書中心であること
- (6) 一般教養としての数学の重要性や校種間の関連が図られていないこと

これら6点について、國本（2006）は「これらの諸点は、現在の数学教育における数学観（準経験主義、パターンの科学）、教授観（児童・生徒の数学的活動の組織化）、学習観（能動的・社会的学習及びドリル学習への疑問）などと乖離しており、これらが悪循環として受け継がれ続けている」（p.1）と述べた上で、数学的側面・心理的側面・教授的側面・実践的側面という4側面における悪循環を指摘し、それに対する改善案を以下のように要約した（pp.3-4）：1）既製品である数学的知識を吸収する代わりに数学化すること。2）大人の見方にだけ合わせるのではなく、子どもの目線に立ってみること。3）無批判に従来の教育理論に従う代わりに、自分の意思決定のために自らの教育理論を構築すること。4）教師見習いに無批判に参加する代わりに、実験室法によって教授・学習を学び、批判的で反省的な教師になること。

また、平林（2001, p.7）は「算数・数学教育の教師養成の問題は、数学教育学の学的構成の問題でもある」と述べ、そこには二つの中心的課題が含まれていることを指摘している。平林（2001）によれば、一つは数学的知識技能の人間における位置づけ（数学教育の目標論の構成）、もう一つは数学の論理性とその理解の心理性との結合（数学教育の方法論の構築）である。平林（2001）の指摘からは、前節でも指摘した数学教師教育の学際性を改めて窺い知ることができる。

### 2-3 数学教師の力量における認知的側面と状況論的側面

これまで数学教師教育研究の位置づけや課題を概観してきたが、数学教師の力量はどのように捉えられているのだろうか。本節では数学教師の力量についての枠組みに関する先行研究を概観する。まず、Döhrmann et al. (2012) は教師の能力を「認知的能力」と「情意的能力」に二分し、図3のように示した。このうち、Döhrmann et al. (2012) は認知的能力について詳述しており、教師の知識を「数学に関する内容知 (Mathematics Content Knowledge: MCK)」、「一般的な教授知 (General Pedagogical Knowledge: GPK)」、「数学に関する教授的内容知 (Mathematics Pedagogical Content Knowledge: MPCK)」の3つに分けて、IEA内の組織である「数学における教師教育と開発研究 (Teacher Education and Development Study in Mathematics: TEDS-M)」で取り扱われた問題を調査して、MCKやMPCKの概念化を図った。

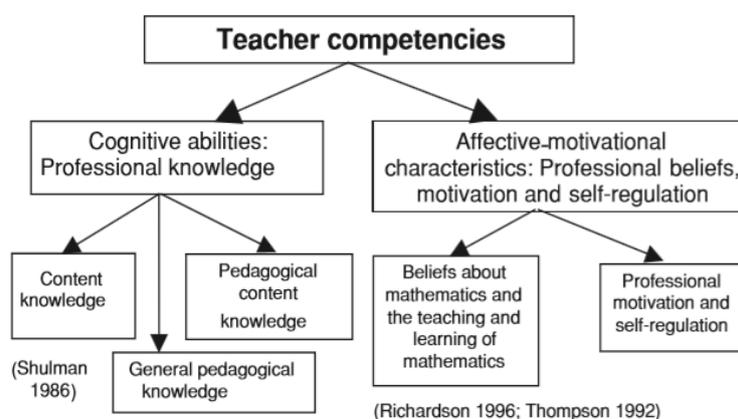


図3 教師の専門的能力に関する概念モデル (Döhrmann et al., 2012, p.327)

Döhrmann et al. (2012) の指摘に代表されるように、数学教師の専門的能力を認知的側面から捉えがちであったのに対し、状況論的側面を考慮すべきだと主張したのは Kaiser et al. (2017)

である。Kaiser et al. (2017) は状況論的側面として、Noticing (Sherin et al., 2011) や教師の知覚・解釈・意思決定 (Blömeke et al., 2015, 図4 参照) に着目すべきであることを指摘している。

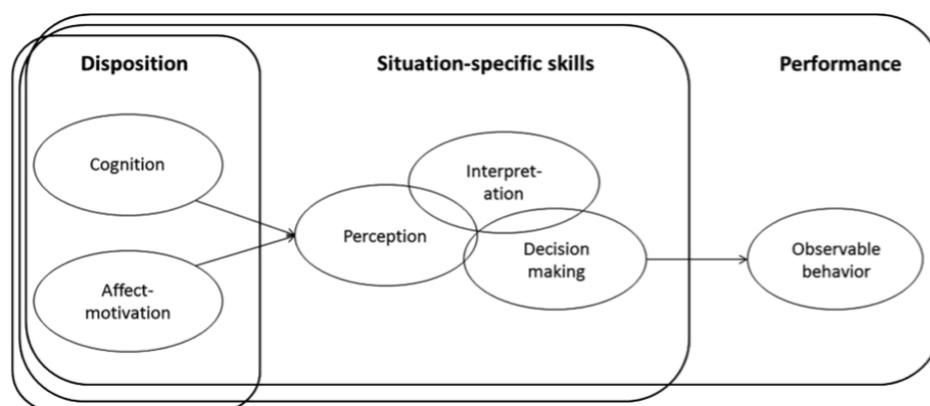


図4 知覚・解釈・意思決定 (PID) モデル (Blömeke et al., 2015, p.7)

Schoenfeld (2011, p.xiv) もまた、教師の力量として特に意思決定を重要視しており、「資源 (知識)、目標 (達成しようとしている意識的・無意識的なねらい)、指向性 (信念、価値、偏見、傾性 (disposition))」という3つの要素によって意思決定を捉えることができるとしている。

これまでの数学教師教育研究では、PCKを始めとする知識に関する研究が盛んになされていた。しかし、Kaiser et al. (2017) が指摘するように、認知的側面だけでなく、教師の状況を加味した状況論的側面についても検討する必要があるだろう。これはすなわち、教室の状況に相對したときに生じるであろう Noticing や意思決定を重要視することを意味している。

以上を受け、本稿では Schoenfeld (2011) の提案した「資源・指向性・目標」という枠組みに沿って論を進めることとする。とりわけ、3章では数学教師の知識や教師の持つ数学観について、4章では目標に該当するものとして、我が国の数学教育研究コミュニティが共有してきた価値観についてそれぞれ概観することとする。

### 3. 数学教師の知識・数学観

#### 3-1 教師の知識

Shulman (1986, 1987) が教授学的内容知識 (Pedagogical Content Knowledge: PCK) という概念を提起して以来、数学教育研究においても PCK を始めとする教師の知識に関する研究が積極的になされてきた。その中でも、数学教師の知識として Ball et al. (2008) が提唱した「指導のための数学的知識 (Mathematical Knowledge for Teaching: MKT)」が著名である。Ball et al. (2008) は MKT を PCK と教科内容知 (Subject Matter Knowledge: SMK) に区分し、その要素を以下の次頁図5のように図式化している。

PCK や MKT に着目した研究は国内でも見られる。例えば、太刀川 (2015) は SMK の下位カテゴリーとして含まれている SCK (“教える” という文脈に固有の内容知) と CCK (“教える” という文脈に依存しない内容知) に着目し、両者を明確に区別して捉えることの困難性を指摘している。また、新井 (2016) はカリキュラムに関する知識に着目し、カリキュラム知識の概念規定を行い、その具体例について検討している。

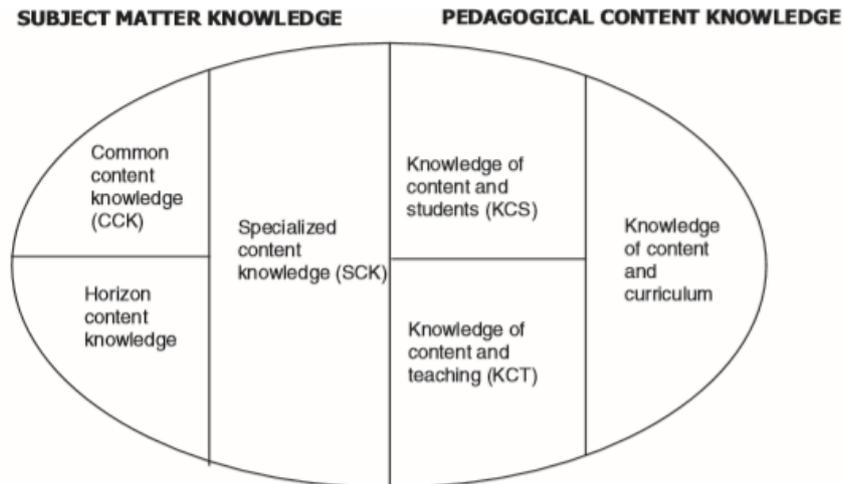


図5 MKTの要素 (Ball et al., 2008, p.403)

それでは、これらの知識はどのような場面で機能しているのだろうか。その例の一つとして、教材研究が挙げられる。佐々木(2013)は「教材研究は、教材開発を含めて、授業を実践するための、個人的な準備である。したがって、個々の教師の指導観や指導内容への解釈が重要になる」(p.188)と述べた上で、素材研究はSMKに、教材研究や指導法研究はPCKに関係していることを指摘している (p.190)。このように佐々木(2013)が「PCKを用いて教材研究を行う」としている一方で、影山(2014, p.53)は教材研究を「指導内容の主題を知り、また指導内容を授業として具体化することを目指した、実践のための理論を構築する活動」と定義し、「教材研究を行うことでPCKを獲得する」という立場をとっている。

### 3-2 教師の数学観

数学教師は様々な指向性を有しているであろうが、数学教師固有の指向性として「数学観」が挙げられる。ここでは、数学観に関する先行研究を概観する。数学観はDossey(1992)に端を発して研究がなされており、数学観とは「数学の本性に対する見方を基盤においた上で、教師が数学についての意識や、イメージに関するもの」(杉野本, 2011, p.53)である。平林(1993)は、日本の数学教育研究上の最も由々しき問題の一つとして、数学の哲学・数学教育哲学の欠落ないしは不備を挙げて、次のように述べている。

数学とは一体何であるか、それは人間にとってどんな関連を持っているのか、そうした反省のないままに、教授法だけが際限もなく洗練されることは、考えてみれば恐ろしいことである。それは、効きもしない薬を子どもに飲ませているどころか、毒薬を飲ませているかも知れないからである。(平林, 1993, p.1)

そして、平林(1993, p.4)は、数学観を大きく次の2つに分けて概説している(傍線筆者)。

- ・プラトン主義(外在的数学観): プラトンの数学的対象は、人の心を超えた外の世界にそれ自身の存在性をもっていると、考えられている。このように考えることによって、プラトンは、心の中の観念と、感覚によって外界に認められるその表象との間に、明確な区別をした。
- ・アリストテレス主義(内在的数学観): アリストテレスの数学観は、外的に孤立した観察不可能

な知識体についての理論には基づいていない。それは、経験された実在に基づいており、ここでは、知識は実験・観察・抽象からえられる。

また、平林（1993）は1991年の日数教全国大会の特集号にて、小中高各部会の研究発表の題目の中に「育てる」または「育成」という言葉がどの程度用いられているかを調べている。

表1 研究題目の中に「育てる」が入っている割合（平林, 1993, p.4）

	小学	中学	高校
発表総数	139	154	15
「育てる」	50	27	0
%	26	18	0

「育てる」という教育的立場は、算数・数学の内容を内在的に考えているからこそ取る立場である。これを踏まえると、一般的には言えないものの、小学校の先生方はアリストテレス主義に立脚しており、構成主義にも与しているようである。一方で、中学・高校の数学の先生方は、本来的にも見かけの上でもプラトニストである（ibid., p.4）。

また、湊・浜田（1994）はプラトンの数学観と子どもの主体的学習の関係について述べている。主体的学習について湊・浜田（1994, p.6）は「まずもって学習者の個人的存在、個人の感性や内面性を認め、学習者が彼独自の価値規準をもって具体的世界と関わり、真理を絶対的存在として吸収するのではなく、自己との関係として真理を解釈し、判断し、自分自身の意味を構成し、不断に自己を創造することである」と述べ、両者の関係を表2のように表した。湊・浜田（1994）は、この概括的図式を基に、両者は本質的性格においてほとんど対立し、非整合であることを示した。

表2 プラトンの数学観と主体的学習の関係（湊・浜田, 1994, p.6）

プラトンの数学観	主体的学習
人間や現実世界を超越した存在 真理の永遠性、絶対性、普遍性 理性の絶対視、感性等の蔑視	具体的世界、行為する世界 真理の個人性、自分自身の意味の構成、自己との関係性 理性の非超越視、感性・内面性の重視

また、高橋（2010）は普遍的な数学観がないがために、一般的可能・普遍的な指導法などあり得ないとした上で、指導法の研究と数学観との関連について、次のように述べている。

指導法の研究が複雑なのは、それが教師を対象とした研究を避けられないからである。指導法の研究は教師の数学観を無視するか、或いは教師の数学観がその指導法に対応する数学観に当然に巻き込まれるとして進められてきたのかも知れない。しかし、各々の教師が主体的に数学観をもつことは必然であり、それ故に指導法の選択が生ずるのである。（高橋, 2010, p.15）

これと関連して、指導法と数学観を関連付けたものに湊（2002）の研究がある。湊（2002, p.4）は、授業の3つの型として、講義型、問答型、自力解決・討論型を挙げて、以下のような表3にまとめた。湊（2002）はこの三型と数学観を結び付けており、A、Bの授業型は外在的数学観に、Cの授業型は内在的数学観に対応するとしている。

このように、教師の保持する数学観が指導法に大きく影響を与えていることが伺える。さらに、前節と同じように、教材研究が数学観の涵養に影響を与えている。渡邊（2014）は教材研究過程

表3 算数・数学授業の三型論（湊, 2002, p.4）

授業型	学習の型	教師観・数学観	教師の位置
A 講義型 教科の論理が支配	受動的 注入 知識注入	唯一絶対の真理 内容・方法は既定	神の分身・代弁者 意図的教育
B 問答型 教科の論理と子供の心理	自発的・自主的 発問・応答 発見	唯一絶対の真理 方法に自由度	神の分身・代弁者 成功的教育を期待
C 自力解決・討論型 児童の心理の目的化	主体的 創造・発明	内容・方法に自由度	指導者・援助者 成功的教育

における数学観の位置づけについて、以下のように述べている。

教師が数学科における「教材観」を磨くことは重要である。生徒たちが数学科の目標を達成するために、どのような教材が適しているかについて研究し続けることが教師には求められる。教材研究を通して、数学科教師は、常に自身の数学観を反省し、その反省を指導に活かそうとする態度をもつことが大切である。（渡邊, 2014, pp.99-100）

#### 4. 我が国の数学教育における目的・目標論

最後に、Schoenfeld (2011) の枠組みでいう「目標」について検討を行う。ここで、目標とは「達成しようとしている意識的・無意識的なねらい」のことを指しているが、授業を行うにあたって、各教科の目的・目標論は授業構成に影響を与えている。その意味では、目的・目標論が「よい授業とはどのようなものか」を規定しているとみることもできるだろう。

長崎 (2010, p.24) は、「算数・数学教育の目的は「何のための算数・数学教育か」に答え、目標は「算数・数学教育で何を具体的に目指すのか」、特に「子どもが何を身につけるのか」に答えるもの」であると述べた上で、算数・数学教育の目的・目標を以下のように挙げている。

表4 算数・数学教育の目的・目標（長崎, 2010, pp.25-28を基に筆者作成）

算数・数学教育の目的
1) 人間形成的目的
数学の本質や方法や特徴、算数・数学教育の特徴などに関わる、思考力、表現力、態度、価値観などを育成しようとするもの（例：自律的な態度を養う、真理感情を養う、数学的に考える力を養う、数学を使う力を養う、判断力を養う、考え合う力を養う）
2) 実目的
数学やその他の社会・文化的な活動に必要な算数・数学の知識や能力などを身につけさせようとするもの（例：数、量、図形、数量関係に関する知識を身につけさせる、事象から式を作る力を養う、計算力を養う、表やグラフや図で表現し解釈する力を養う、空間の想像力を養う、数学的モデル化の力を養う、問題解決の力を養う）
3) 文化的目的
数学の偉大さ、有用性、審美性などを感得させようとするもの（例：数学の偉大さを知らせる、数学の社会的有用性を知らせる、数学の美しさを味わわせる、数学の楽しさを味わわせる）

### 算数・数学教育の目標

- ① 基礎的・基本的な概念や原理・法則の理解…知識、理解
- ② 計算能力や表現能力の習得…技能、表現
- ③ 数学的な考え方、創造力や数理処理能力を身につける…思考
- ④ 楽しさやよさに気づくこと…関心、意欲
- ⑤ 考えようとする態度や活用しようとする態度…態度

また、二宮ら（2016）は数学指導の歴史の変遷をたどることで、日本型数学教育の価値観について考察を行っている。二宮ら（2016）は「数学的な考え方」、「オープンエンドアプローチ」、「多様な考えの生かし方まとめ方」という3つのキーワードを挙げた上で、次のように述べている。

子どもの数学的な考え方や多様な考えを活かして、子どもが主体的・発展的に算数を創っていく授業を展開することが、授業づくりにおける日本の算数教師の中心的な考え方であり、日本の多くの算数教師が共有している価値観である。（中略）日本の数学教育研究の研究主題そのものに、日本の算数・数学教師の価値観が顕現していると思われる。（二宮ら，2016，p.281）

また、平林（1987）は「授業のアスペクト（相）」という概念を提唱し、数学の授業を「1. 技能の練習、2. 理解、3. 問題解決、4. 問題設定」という4つに類型化している。そして、平林（1987，p.259）は「わが国の学習指導要領は、上の1.、2.の二つの相の内容を規定しているにすぎないと考えられる。このことは、その指導内容の各項目は、ほとんど、「技能」か「理解」かのいずれかに分類できることからわかる。そして、3.、4.の相の指導は、ほとんど全面的に教師の自主性と教授技量にまかされていると言える」と述べており、昭和50年代当時の学習指導要領では問題解決や問題設定が等閑視されていたことを指摘している。これに対し、二宮（2017，p.13）は、新学習指導要領では「問題解決」や「問題設定」を指向していることを指摘した上で、表5を提案し、「そこでの活動（問題解決や問題設定）は『考える』ことに主眼が置かれ、教師から示される「決まった手順」を再現するような学習プロセスではなく、「解決の手順を自分／自分たちで考える」ものである」（括弧内筆者）と述べている。

表5 授業のアスペクトの特徴づけ（二宮，2017，p.12）

アスペクト	児童の認知	学習のプロセス	だれが課題を与えるか
技能の練習	ひたすら練習	決まった手順	教師から与えられる
理解	考える	決まった手順・内容	教師から与えられる
問題解決	考える	手順を自分で考える	教師から与えられる
問題設定	考える	手順を自分で考える	自分で考える

このように、我が国の数学教育ではかねてから「子どもが自ら考えること」が重要視され、わが国の数学教育研究コミュニティはこれを共有してきたものとみることができる。しかし、時代の要請に応じて、求められる数学授業も変わってくるものでもある。数学教師は、数学教育の目的・目標の「不易」と「流行」を適切に捉えながら、自律的に授業づくりを行うことが求められているのではないだろうか。

## 5. おわりに

本稿では、「教科固有の教師の力量とは何か」という問いに対して、本稿では数学教師の力量の状況論的側面の重要性に鑑みて、教師の知識や数学観のみならず、数学教育の目的・目標論についても概観した。「よい授業をする力量と何か」に対する解答として、「豊かな知識や数学観を保持し、数学教育の不易と流行を適切に捉えること」としたい。また、力量形成については、授業研究や、3章で言及した教材研究などが挙げられるだろう。力量形成の在り方について、二宮・Corey (2016)は潜在的授業力という概念を引き合いに出しながら論じている。二宮・Corey(2016)は、日米の授業比較研究から明らかになった潜在的授業力として、①よい授業を観る力、②指導案を作る力、③教材研究をする力を挙げている。そして、「『本当の意味での授業力』とは、「よい授業（よい指導）ができること（顕在的授業力）」のみに留まらず、『よい授業を進めるための潜在的能力／自分の授業力についての認識』を併せたものと考えべきではないだろうか。そして、「本当の意味での授業力」を育てるために必要となる潜在的授業力の具体例として、「授業を観る力」「指導案をつくる力」「教材研究をする力」などをあげることができる」(ibid., p.117)と述べ、二宮・Corey (2016)は図6にあるモデルを提唱した。二宮・Corey (2016)の主張は「ただ『よい授業』ができればいい」という段階に留めず、「なぜ『よい授業』となったのか」という認識をも求めるものである。

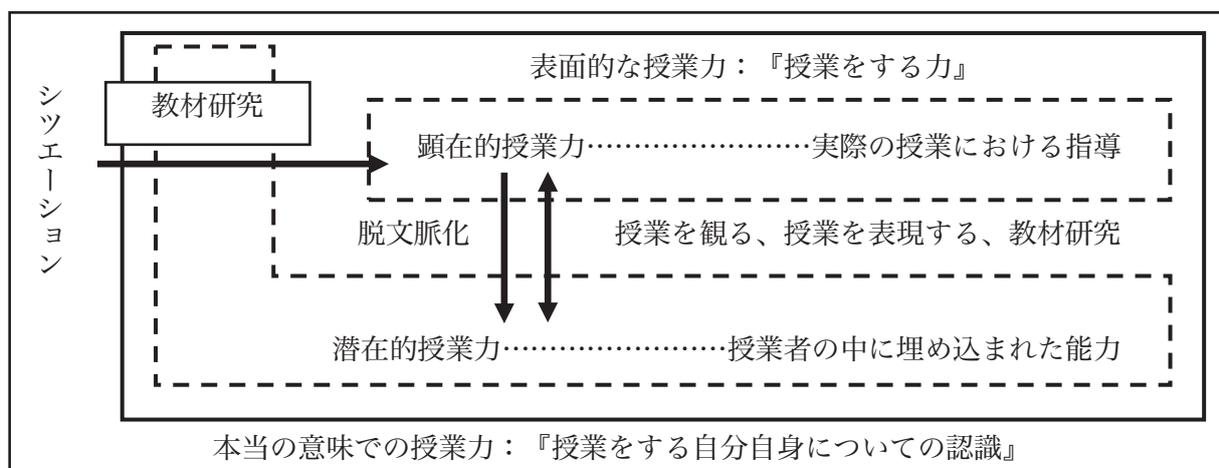


図6 教師の授業力モデル (二宮・Corey, 2016, p.117)

我が国の算数・数学教師は、授業研究や教材研究を通して「よい授業とはどのようなものなのか」を理解・共有したといえるだろう。さらに、日本の教員コミュニティは明示的・暗黙的に数学教師の力量の状況論的側面を重視していたことも、二宮ら (2016) の指摘から伺える。一方で、これらの営みはあらゆる国でなされていたというわけではなく、むしろ日本の教員コミュニティが独自に培ってきた文化だということが指摘されている (e.g., Stigler & Hiebert, 1999)。Ball (2011, p.xxi) の「Noticingは文化的に形成された見方でもってなにがしかを知覚するものであって、真に中立的に注意を向けるものではない」という主張に代表されるように、状況論的側面にはその国や地域などにおける文化に根差したものが存在する。日本の教員コミュニティが培ってきた文化的側面をどのように顕在化するか、それを踏まえてどのような力量形成を行っていくべきかを探ることが今後の課題である。

## 注

- (1) 現在は「秋期研究大会」と大会名を変更している。
- (2) 松村（1986）は教科教育学の研究領域として次の10領域を提示した。
  - ① 本質・意義・目的・目標にかかわる領域
  - ② 教授内容にかかわる領域
  - ③ 教授方法にかかわる領域
  - ④ テスト・評価にかかわる領域
  - ⑤ カリキュラム・シラバスにかかわる領域
  - ⑥ 教授・学習過程、授業にかかわる領域
  - ⑦ 学習進行・学習成果・学力・能力にかかわる領域
  - ⑧ 教授理論・学説にかかわる領域
  - ⑨ 学習者にかかわる領域
  - ⑩ 教師・教師教育にかかわる領域

## 付記ならびに謝辞

本稿は、日本教師教育学会第28回研究大会での研究推進・若手交流支援企画「教師教育の実践と研究(3) —教科固有の教師の力量形成を共有する—」での発表資料『教科固有の教師の力量形成を共有する—数学教育の立場から—』に加除修正したものである。また、本研究はJSPS科研費(No. 16K01010)の助成を受けて行われています。

## 引用文献

- 新井美津江 (2016). 翻案過程における教師のカリキュラム知識に関する考察. 全国数学教育学会誌 数学教育学研究, 22(2), 213-221.
- Ball, D. L. (2011). Foreword. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs, & R. A. Philipp (eds.) *Mathematics Teacher Noticing: Seeing Through Teachers' Eyes* (pp.xx-xxiv). New York: Routledge.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special?. *Journal of teacher education*, 59(5), 389-407.
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E., & Shavelson, R. J. (2015). Beyond dichotomies: Competence viewed as a continuum. *Zeitschrift für Psychologie*, 223(1), 3-13.
- Döhrmann, M., Kaiser, G., & Blömeke, S. (2012). The Conceptualisation of Mathematics Competencies in the International Teacher Education Study *TEDS-M*. *ZDM Mathematics Education*, 44, 325-340.
- Dossey, J. A. (1992). The Nature of Mathematics: Its Role and Its Influence. In D. A. Grouws (ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp.39-48). New York: Macmillan.
- 平林一榮 (1987). 数学教育の活動主義的展開. 東洋館出版社.
- 平林一榮 (1993). 算数・数学教育における数学観の問題. 西日本数学教育学会 数学教育学研究紀要, 19, 1-9.
- 平林一榮 (2001). 算数・数学科における教員養成の問題. 上越数学教育研究, 16, 1-9.
- 石井洋 (2017). ザンビア授業研究における数学教師のアセスメント・リテラシーに関する研究. 広島大学大学院国際協力研究科博士論文(未公開).
- 影山和也 (2014). 数学教育における教材研究. 小山正孝(編). 教師教育講座 第14巻 中等数学教育 (pp.51-62). 協同出版.
- Kaiser, G., Blömeke, S., König, J., Busse, A., Döhrmann, M., & Hoth, J. (2017). Professional

- competencies of (prospective) mathematics teachers-cognitive versus situated approaches. *Educational Studies in Mathematics*, 94(2), 161-182.
- 神原一之 (2018). 数学教師の専門的力量形成に関する実証的研究. 広島大学大学院教育学研究科博士論文 (未公刊).
- 木根主税 (2012). ザンビア数学教師の教授的力量形成における省察の役割に関する研究—授業日誌を用いた質的分析を中心に—. 広島大学大学院国際協力研究科博士論文 (未公刊).
- 國本景亀 (2001). 教師養成の研究状況と今後の課題. 日本数学教育学会 第34回数学教育論文発表会「課題別研究部会」発表集録, 131-134.
- 國本景亀 (2006). 教師養成事始め. 全国数学教育学会誌 数学教育学研究, 12, 1-11.
- 松村幹男 (1986). 教科教育研究の領域と方法. 広島大学教科教育学研究会 (編). 教科教育学 I—原理と方法— (pp.203-211). 建帛社.
- 湊三郎 (2002). 授業三型論に基づく教師の数学的資質. 上越数学教育研究, 17, 1-20.
- 湊三郎・浜田真 (1994). プラトンの数学観は子供の主体的学習を保証するか—数学観と数学カリキュラム論との接点の存在—. 日本数学教育学会誌 数学教育, 76(3), 2-8.
- 長崎栄三 (2010). 目的・目標論. 日本数学教育学会 (編). 数学教育学研究ハンドブック (pp.24-29). 東洋館出版社.
- 中原忠男 (1995). 算数・数学教育における構成的アプローチの研究. 聖文社.
- 二宮裕之 (2017, August 1). 数学的活動をいかにつくりあげるか?. 新しい算数研究, 559, 12-15.
- 二宮裕之・馬場卓也・植田敦三・日野圭子 (2016). わが国の数学教育における「価値観」に関する反省的記述. 日本数学教育学会 第4回春期研究大会論文集, 279-286.
- 二宮裕之・Corey, D. L. (2016). 数学教育における「潜在的授業力」に関する研究—アメリカにおける授業実践との比較から—. 全国数学教育学会誌 数学教育学研究, 22(2), 109-121.
- オッテ, M. (1980). 数学教師の教育とその専門家としての生活. 数学教育国際委員会 (ICMI) (編). 数学教育新動向研究会 (訳). 世界の数学教育—その新しい動向— (pp.139-170). 共立出版.
- 佐々木徹郎 (2013). わが国の算数・数学教師教育における教材研究. 日本数学教育学会 第1回春期研究大会論文集, 187-190.
- Schoenfeld, A. H. (2011). *How We Think: A Theory of Goal-Oriented Decision Making and its Educational Applications*. New York: Routledge.
- Sherin, M. G., Jacobs, V. R., & Philipp, R. A. (eds.) (2011). *Mathematics Teacher Noticing: Seeing Through Teachers' Eyes*. New York: Routledge.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Stigler, J. W. & Hiebert, J. (1999). *The Teaching Gap: Best Ideas from the World's Teachers for Improving Education in the Classroom*. New York: The Free Press.
- 杉野本勇氣 (2011). 算数・数学教師の数学観が実践に与える影響についての研究—数学観に基づく信念体系に関する基礎的考察—. 全国数学教育学会誌 数学教育学研究, 17(1), 53-59.
- 杉野本勇氣 (2015). 数学教師教育のためのレッスンスタディの基礎的研究. 広島大学大学院教育学研究科博士論文 (未公刊).
- 杉野本勇氣・岩崎秀樹 (2016). レッスンスタディを通じたカリキュラム開発—後期中等段階の新たな数学教師教育に向けて—. 全国数学教育学会誌 数学教育学研究, 22(1), 51-58.
- 太刀川祥平 (2015). 数学科教師に必要な教科内容知 (SMK) の考察と教員養成からみたその具体例. 日本数学教育学会誌 数学教育学論究 (秋期大会増刊号), 97, 121-128.
- 高橋等 (2010). アリストテレス的数学観に立つ数学教育学研究の幾つかの方向性. 上越数学教育研究,

25, 11-18.

渡邊慶子 (2014). 数学教育における授業構成. 小山正孝 (編), 教師教育講座 第14巻 中等数学教育 (pp.89-100). 協同出版.

Wittmann, E. Ch. (1995). Mathematics Education as a 'Design Science'. *Educational Studies in Mathematics*, 29 (4), 355-374.

山田篤史 (2008). 算数・数学教育の今から明日へ:「教師教育」という研究領域の可能性. 愛知教育大学 数学教育講座 イブシロン, 50, 21-26.

(2018年10月31日提出)

(2018年11月16日受理)

# Research Trends on Teacher Training in Mathematics Education: Focusing on Situated Approach

**MORITA, Daisuke**

The United Graduate School of Education, Tokyo Gakugei University

**NINOMIYA, Hiroyuki**

Faculty of Education, Saitama University

## Abstract

On mathematics education research in Japan, although research on “students” and “teaching materials (mathematical contents)” has been actively conducted, only a small number on “teachers” have been done. However, mathematics teacher education research should be regarded more as it is important for teachers to teach well. In this paper, we reviewed the positioning and problems of research on mathematics teacher education and how mathematics teachers’ ability is attained. We focused on themes such as a situated approach raised by Kaiser et al. (2017), “noticing” (Sherin et al., 2011) and teacher’s perception, interpretation and decision making (Blömeke et al., 2015). Then, we examined how a teacher’s knowledge (e.g., Pedagogical Content Knowledge by Shulman (1986, 1987) and Mathematical Knowledge for Teaching by Ball et al. (2008)) and views on mathematics (see, e.g., Dossey, 1992) is intrinsically linked to their mathematics teaching competence. Furthermore, we outlined the purpose and goal of mathematics education, and examined these previous studies. Finally, we concluded that “ability for mathematics teachers to teach well” was directly linked to teaching being a method “to enrich their knowledge and views on mathematics and to properly grasp the immutability and fashion of mathematics education”. Also, Ball (2011, p.xxi) put forward “Noticing is not purely neutral attention, but culturally shaped perception”. Because a situated approach depends on the culture of a country, we pointed out the necessity of considering the cultural aspects for mathematics teachers’ pre-service and in-service teacher training.

**Keywords:** mathematics teachers’ ability, situated approach, good teaching