

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 16 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25381165

研究課題名(和文) 戦後教育改革期における数学教育の単元学習に対する再構成運動の影響に関する研究

研究課題名(英文) A Study on the Effect of Reconstruction Movement on Unit Learning of Mathematics Education in Postwar Educational Reform

研究代表者

蒔苗 直道 (MAKINAE, Naomichi)

筑波大学・人間系・准教授

研究者番号：40345939

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：戦後教育改革期の数学教育における単元学習の再評価を行った。従来の数学教育史において否定的にとらえられてきた単元学習について、その構想と展開を新たな史料を基に精査することを通して、戦前から戦後への数学教育の連続性の観点から、数学教育史における意義を再評価した。特に、戦後教育改革期における算数・数学の指導内容の構成、立式の意味指導、割合の考え方、図形の性質と論証がどのように変化しているのかを実証的に明らかにした。

研究成果の概要(英文)：I re-evaluated unit learning in mathematics education at the time of postwar education reform. From the viewpoint of the continuity of mathematics education from pre-war to the end of World War II, the mathematical education was re-evaluated by reviewing its ideas and developments based on new historical materials about the unit learning negatively captured in the history of mathematical education in the past. In particular, I clarified how composition of teaching content of mathematics and mathematics in postwar education reform, meaning guidance of formulation, idea of proportion, nature and argument of figures are changing.

研究分野：数学教育学

キーワード：戦後教育改革 数学教育 単元学習 GHQ/SCAP文書

1. 研究開始当初の背景

日本の数学教育史において、戦後教育改革期の数学教育は単元学習の時代とされている。単元学習は、子どもの生活を取り上げて数学を指導するものと言われるが、これは数学をないがしろにした指導であり、占領軍による米国の進歩主義教育の押し付けであったと否定的に評価されている。また、学力低下の原因と批判を受けて衰退し、昭和30年代には系統学習に変わってしまう。ここでは、戦後教育改革期の数学教育は、混乱期の特殊な教育として、戦前、そして、戦後の数学教育からも断絶したものとされてきた。(小倉金之助、鍋島信太郎『現代数学教育史』、黒田孝郎『数学教育の根本問題』、塩野直道『算数・数学教育論』)

このような先行研究に対して、近年、再検討が始まっている。再検討の視点として、戦中、戦後の数学教育を連続したものと捉えることが考えられる。そして、この連続した過程に、戦後教育改革期の数学教育も位置付けられ、現在の数学教育における計算の意味指導や図形の概念形成の指導へとつながる考え方を評価することができると考えられる。戦後教育改革においては、占領軍の影響下で数学教育に単元学習が取り入れられたのは確かである。しかし、その経緯や背景を明らかにしていく中で、数学教育において重要とされてきた目標論や、独自に発展させてきた教材については、戦後教育改革期が戦前や戦後の数学教育と断絶していたという歴史観では説明できない点を多く含んでいる。こうした戦後教育改革期の数学教育の特徴について整合性をもった説明が必要であり、その中心となっている単元学習を再評価する必要がある。

2. 研究の目的

戦後教育改革期の数学教育における単元学習を再評価することを研究の目的とする。従来の数学教育史において否定的に捉えられてきた単元学習について、その構想と展開を新たな史料を基に精査することを通して、戦前から戦後への数学教育の連続性という観点から、数学教育史における意義を再評価する。

具体的には、戦後教育改革期における、算数・数学の指導内容の構成、立式の意味指導、割合の考え方、図形の性質と論証がどのように変化しているのかを実証的に明らかにする。そして、この変化に対する戦後教育改革期の数学教育の単元学習における取り扱い方を特徴づけることによって、戦前から戦後における連続性という観点から、単元学習を再評価する。また、GHQ/SCAP文書の検証から、単元学習が数学教育に導入されるにあたっての経緯を明らかにし、戦後教育改革期の数学教育としての経験主義のとらえ方や数学の知識観の変化を考察対象とする。

3. 研究の方法

本研究の目的「戦後教育改革期の数学教育における単元学習を再評価する」ことを達成するために、4つの下位課題を設定し、順に遂行する。

(1)課題1 単元学習が戦後教育改革期の数学教育に導入された経緯を整理する。

(2)課題2 戦前から戦後に至る数学教育の変遷上に、単元学習を位置づけ、その連続性を明らかにする。

(3)課題3 経験主義の教育学における生活の意味が、戦後教育改革期の数学教育の単元学習において、どのように反映されたのかを明らかにする。

(4)課題4 単元学習の教材や指導法の背景にある数学の知識観を、戦前、戦後の数学教育の変遷の中で特徴づけ、数学教育における単元学習の思想を明らかにする。

4. 研究成果

(1) 単元学習が戦後教育改革期の数学教育に導入された経緯

戦後教育改革期の数学教育では、新教育制度発足の1947(昭和22)年に『学習指導要領算数科数学科編(試案)』が発行され、新しい国定教科書として小学校の算数科では『算数』、中学校の数学科では『中等数学』が使用される。

『学習指導要領算数科数学科編(試案)』においては、算数科、数学科は「日常の色々な現象に則して、数・量・形の概念を明らかにし、事象を考察処理する能力と、科学的な生活態度を養うこと」を指導の目的としている。そして、指導内容や学年配当の基準、能力表、指導法などが示されている。この時点で他教科においては単元学習が議論されていたにも関わらず、『学習指導要領算数科数学科編(試案)』では、単元学習は取り入れられていない。これは、文部省において数学教育の担当官であった和田義信が意図的に取り上げなかったためである。

『算数』と『中等数学』は『学習指導要領算数科数学科編(試案)』に合わせて発行された国定教科書であるが、その内容は必ずしも一致しているわけではない。『算数』においては、『学習指導要領算数科数学科編(試案)』とは異なる内容が取り入れられていたり、学年配当が異なっていたりしている。『算数』と『学習指導要領算数科数学科編(試案)』の編集では『算数』が先行して行われたことがあり、これが不一致を生んだ原因とされている。『学習指導要領算数科数学科編(試案)』において単元学習を取り入れる方針が取られていない点は、『算数』においても同様である。

これに対して『中等数学』は大きく異なっている。第三学年(2)は「稲作の研究」「家計の研究」など、他の学年には見られない教材が取り入れられ、体裁も異なっている。これらは数学教育における単元学習の原点と

考えられる。

GHQ/SCAP 文書における占領軍の担当官であったオスボーン(M. Osborne)やハークネス(K. Harkness)の発言から、これらの教材は新しい「単元」を用いた教材として提示された「経験的単元(Experimental Unit)」の導入であったことがわかる。占領軍の進歩主義教育に対する考え方をここに見ることができる。オスボーンやハークネスが強調していたのは、子どもの日常生活や実際の生活と数学との関連であった。また、『中等数学』は新しい「単元」を開発する上での試験的なものであった。

そして、この新しい「単元」を教材として具体化したのが、昭和 24 年の文部省著作教科書『中学生の数学』である。この教科書の基になったと考えられる米国の数学教科書『Everyday Junior Mathematics』との比較においては、実際の生活に関係した問題場面を提示して、これに関連した数学を取り上げていく方法は両者に共通するものである。しかし、その展開において、特に数学的な内容の扱い方に違いが見られ、『中学生の数学』においては、数学の構造やその機能に関する配慮が見られる。さらに、『Everyday Junior Mathematics』の著者ベッツ(W. Betz)は、米国において進歩主義教育に反対した立場の人物であり、その教師用書には『中学生の数学』の特色に共通する主張が見られた。

(2) 戦前から戦後への数学教育の変遷における単元学習の位置づけとその連続性

戦前から戦後への日本の数学教育の継承と発展について検討を行った。特に、米国進歩主義の影響を受けつつも取り入れていなかった部分や、受け入れたというよりも、むしろ、進歩主義の主張の中には文部省の考え方に共通していた点があった事を明らかにした。昭和 22 年の『算数科数学科学学習指導要領(試案)』における「はじめのことば」は、従来、子どもの生活に即した数学教育を提唱したものと考えられていた。しかし、その執筆者であった文部省における数学教育担当の責任者、和田義信の遺稿から見直すと、この思想的背景は、務臺理作の具体化的抽象の考え方にあったとされている。また、戦前・戦中の科学的教養の見直しをも含めて、「はじめのことば」は執筆されており、単なる日常生活との関連で新しい数学教育を作り上げようと主張したものではないことが伺える。

次に、昭和 22 年の『算数科数学科学学習指導要領(試案)』の指導内容は、若干の違いはあるものの、基本的に戦前・戦中のものを継承していることを指摘する。これを踏まえて、昭和 23 年に指導内容が約 1 学年引き下げられ「生活経験」の欄が設けられた変化に着目する。この「生活経験」を指導内容として取り上げたことについて、学習すべき数学の内容と子どもの活動を組み合わせ提示す

る方法は、再構成運動期における旧制中学校の指導要目の改正において既に見られるものであった。

そして、昭和 24 年の『中学生の数学』における米国の教科書とは異なった単元構成の特徴は、できあがった数学を与えるのではなく、子どもが自らの活動を通して数学を創り上げていく展開であった。この考え方は、『Everyday Junior Mathematics』の教師用書でも特に強調されていたことであったが、実際の教材においては『中学生の数学』の方が、むしろ、『Everyday Junior Mathematics』よりも、この意図を汲むものとなっていた。さらに、この点についても、再構成運動期の旧制中学校の教科書『数学』において既に見られる特徴であり、戦前・戦中の数学教育は、占領軍の圧力下においても継承・発展されていた。

以上の検討から、「生活経験」に基づいて展開された昭和 20 年代の数学教育には、米国の進歩主義の影響のみでは説明できない、戦前・戦中の再構成運動期の思想や教育目標に共通する点がある。

(3) 経験主義の教育学における生活の意味と単元学習への影響

文部省における数学教育担当官、和田義信は、当時の論説において「生活経験」の理念を次のように述べている。「生活する」ことには、人間固有の営みである「考える」「創造する」ことが含まれており、単に動物と同じように「生きている」こととは異なっている。ここにおける「経験」は、単なる試行や行動ではなく、より高次の新しい行動を生み出すことである。これが、昭和 26 年の『中学校高等学校学習指導要領数学科編(試案)』にまとめられた「単元による学習指導」における「生活経験」の背景にあり、子どもが自分の力で考え既習の数学を有効に用いることや新しい数学を創造していくことを目指す「単元による学習指導」の基本的な考え方になっている。

この「生活経験」は、占領軍が強調した、数学と生活との関連や、学習者が直面している状況において直接的に機能する内容に、文部省が応えた用語であるのは事実で、この点で進歩主義教育の影響を認めることができる。しかし、その真意としている、子どもが自らの力で数学を学習していくことは、再構成運動期に見られた、子どもの自らの活動を通して数学を創り上げていく考え方の継承、発展であった。

このように捉えると、「生活経験」は、これを通して子どもが数学を学習していく活動であり、数学の学習そのものと言い換えることができる。この「生活経験」は、数学の系統と対立されるべきものではなく、数学教育の目指す理念を表現した特別な意味合いが含まれた用語であった。そして、この「生活経験」の理念は、米国の進歩主義教育の影

響および戦前・戦中の数学教育の継承・発展という2面性をもった数学教育史の流れの中に位置付けられるものである。

和田の著作「数学教育概論」と「数学教育研究方法論」には、当時の和田の数学教育論が述べられていた。前者では、内在的な必要や興味に基づき、「経験」を累積し自分の思考や行為を改善し修正していくことを学習と捉えていた。また、後者では、この内在的な必要や興味は Human Need という人間が本来的に持っている必要性に裏付けられるもので、子どもが内面に持っている考えから導くことで、数学の指導が成り立つことを述べていた。

こうした和田の数学教育のとらえ方は、「生活経験」という用語こそ使われていなかったが、その意味するところは同じである。つまり、「生活経験」という用語が意図していた、より高次の思考や行動を生み出すということは、和田が考える学習そのものであった。また、こうした「経験」によって特徴付けられる学習には、人間の内面的な必要である Human Need に基づいた活動が必要であり、これを具体的に示したのが、昭和23年の『算数数学科指導内容一覧表』や昭和26年の『中学校高等学校学習指導要領数学科編(試案)』で指導内容として取り上げられた「生活経験」である。

このように「生活経験」の意図を和田の数学教育論から位置付けると、「数学中心」と「生活中心」の二元論で昭和20年代の数学教育を評価し、戦前、戦後と分断することでは、当時の数学教育の考え方や理念を歴史的に位置づけるには問題があることが指摘できる。

(4) 単元学習の教材や指導法の背景にある数学の知識観と単元学習の思想

戦前の国定教科書における分数の乗除の変遷から、その指導の改善点を計算の意味指導に焦点をあててとらえたとき、戦後教育改革期の分数の乗除においても、こうした改善点が引き継がれている。第一には、計算の方法を単に教えて練習問題によって習熟させるのではなく、計算の意味を考える指導の強調である。この点は、緑表紙教科書以降、一貫している点である。第二に、この計算の意味指導においては、「働きの分数」として分数をとらえなおすことが行われている点である。

緑表紙教科書から水色表紙教科書では、分数をかける計算は「働きの分数」をかける計算として意味づけられている。そして、分数でわる計算は、包含除において分数で表わされた数がいくつあるかを求める計算として意味づけられている。このいくつ分が、かけ算の場合の「働きの分数」にあたる数になるが、この点は明確にはされていなかった。つまり、分数をかける計算を考える際に、「働きの分数」は機能しているのであるが、これ

が、分数でわる計算を考える際には関連づけられていなかったのである。

この点が、戦後教育改革期になると『中学生の数学』において、割合に基づく比の三用法の関係から、分数をかける計算と分数でわる計算が体系づけられることになる。分数でわる計算は、比の第三用法から説明され、「働きの分数」にあたる割合でわる計算として取り上げられるようになる。

この指導の系統は、学習指導要領(試案)における指導内容の説明において整理され、「働きの分数」に着目した分数の乗除の計算の意味は、割合を基にした比の三用法と関連づけられることになる。この方針が昭和33(1958)年の系統化の学習指導要領に取り入れられるのである。

こうしたことを踏まえると、戦後教育改革期における分数の乗除の指導は、戦前・戦中の数学教育の指導の改善を引き継ぎ、割合を基にした計算の意味指導へと展開しており、これが戦後の数学教育へとつながっているととらえることができる。

<引用文献>

- 小倉金之助・鍋島信太郎、大日本図書、現代数学教育史、1957年
黒田孝郎、明治図書、数学教育の根本問題、1960年
塩野直道、啓林館、算数・数学教育論、1961年
和田義信、吉野書房、数学教育概論、1953年
和田義信、数学教育研究方法論、遺稿

5. 主な発表論文等

[学会発表](計4件)

蒔苗直道、日本数学教育学会における数学教育学研究の展開、日本数学教育学会 第49回秋期研究大会、2016年10月28日、弘前大学(青森県・弘前市)

MAKINAE Naomichi、History of Lesson Study in Japan、University of Southampton Research Seminar series 2016、2016年9月12日、Southampton (United Kingdom)

MAKINAE Naomichi、The Development of Views on Mathematics Education as Seen in Mathematics Education Controversies in Japan、History and Pedagogy of Mathematics 2016、2016年7月20日、Montpellier (France)

蒔苗直道、数学教育研究の萌芽としての日本中等教育数学会創立の動議、日本数学教育学会 第4回春期研究大会、2016年6月5日、埼玉大学(埼玉県・さいたま市)

〔図書〕(計2件)

MAKINAE Naomichi 他、World Scientific Press、The History and Outlook of Mathematics Education in Japan、印刷中

MAKINAE Naomichi 他、Information Age Publishing Inc.、The First Sourcebook on Asian Research in Mathematics Education、2015年、1766(1297-1314)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

蒔苗 直道 (MAKINAE、Naomichi)

筑波大学・人間系・准教授

研究者番号：40345939