

機関番号：12102
 研究種目：若手研究（B）
 研究期間：2008～2010
 課題番号：20730549
 研究課題名（和文） 戦後教育改革期の数学教育における「数学的な考え方」の萌芽と発展に関する研究
 研究課題名（英文） A Study on the beginning and development of "Mathematical Thinking" in postwar educational reform period mathematics education
 研究代表者
 蒔苗 直道 (MAKINAE NAOMICHI)
 筑波大学・大学院人間総合科学研究科・助教
 研究者番号：40345939

研究成果の概要（和文）：本研究では、数学教育における「数学的な考え方」に焦点をあてて、戦前から戦後への数学教育の連続性について考察を行っている。乗法の意味の拡張は、数学教育の指導の進展としてとらえられ、戦後の「数学的な考え方」をとらえる上での一つの視点とされている。この点について、戦前から戦後へと一貫する指導の改善を論点にまとめている。また、特徴的な教材を昭和22年の国定教科書『算数』から取り上げ、現在の数学教育への示唆として「算数的活動」の意義をまとめている。

研究成果の概要（英文）：In this study, the focus is appropriated to "Mathematical thinking" in mathematics education, and the continuousness of the mathematics education from prewar days to postwar days is considered. Enhancing the meaning of multiplication is caught as progress of the instruction of elementary mathematics, and assumed to be one aspect "Mathematical thinking" in postwar days is caught. The consistence of improvement of instruction from before the world war II is discussed on this point. Moreover, a feature teaching material is taken up from the government-designated textbook 'Arithmetic' in 1947, and the meaning of "Arithmetic activity" is considered as a suggestion in a present mathematics education.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2009年度	700,000	210,000	910,000
2010年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	2,700,000	810,000	3,510,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：教育学・教科教育

キーワード：戦後教育改革，数学教育，数学的な考え方，GHQ/SCAP 文書，バージニア・プラン，学習指導要領（試案）

1. 研究開始当初の背景

(1) 本研究に関連する国内の研究動向及び位置づけ

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』、小倉金之助、黒田孝郎『日本数学教育史』、塩野直道『算数・数学教育論』)

しかし、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。これには、大きく 2 つのタイプがある。1 つは、米国の公文書館に保管されていた占領期の日本統治の関連文書 (GHQ/SCAP 文書) の公開を受けた歴史的検証を主とするものである。(奥招、平成 6・7 年度科学研究費補助金一般研究 C、上垣涉、平成 10~12 年度科学教育研究費補助金基盤研究 B2) これらは、従来、憶測や伝聞で語られていた戦後教育改革期の数学教育の歴史についての見直しを行うものであった。

もう 1 つは、こうした歴史的検証が進む中で、研究代表者が進めてきた研究である。これは前述の GHQ/SCAP 文書から、単元学習の学習指導要領や教科書の編集過程を明らかにするものである。従来の単元学習に対する解釈が表面的なものであったことを示し、戦前の数学教育からのつながりや単元学習の本来の意図を明らかにしているものである。

(蒔苗直道、平成 15・16 年度科学研究費補助金若手研究 B) そして、この研究をさらに進め、米国の進歩主義教育の影響やその日本の改作についての研究が行われている。(蒔苗直道、平成 17~19 年度科学研究費補助金若手研究 B)。

(2) これまでの研究成果を踏まえ、着想に至った経緯

以上の研究成果から、戦前、戦中、戦後の数学教育を連続したものと見て、とらえた方がよいのではないかと考えている。そして、この系譜に現在の指導の根本原理となる「数学的な考え方」の指導の萌芽を読み取れるのではないかと考えている。戦後教育改革において数学教育には単元学習が取り入れられたのは確かであるが、その経緯や背景を明らかにしていく中で、数学教育において大事とされてきたことや発展させてきた考え方については、戦前、戦後と断絶していたとすると説明のできない記述や教材が、学習指導要領や教科書に存在している。これらのことの位置づけを整合性をもって説明し、戦後教育改革期の数学教育を再評価する必要があると考えたのが研究の着想に至った経緯である。

(3) これまでの研究成果を発展させる点

本研究は、これまでの研究を発展させるも

のである。まず、これまで戦前の数学教育や米国の進歩主義教育の影響に着目してきたが、ここでの特徴が、戦後から現在への数学教育に、どのように関連しているのかという点の発展がある。また、戦前から戦後につながる連続性の中に、戦後教育改革期の数学教育を位置づけ直すことは、今までになかった考え方である。さらに、このことは、従来の歴史観や数学教育観を支配してきた「子どもの生活中心の教育」と「数学の系統中心の教育」の対立構造から、表面的な違いで数学教育の変遷を特徴づけることに一石を投じるものである。表面的な変化の背後にある数学教育で最も重視されてきた「数学的な考え方」に焦点をあてて、戦後教育改革期の数学教育を再評価する意図がある。

2. 研究の目的

本研究において対象とする年代は、日本最初の国定算術教科書『尋常小学算術書』が発行された明治 38 年から、戦後教育改革期を経て系統学習の学習指導要領が実施される昭和 36 年までとする。この時代において、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、図形の性質と論証などが、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、この変化の背景にあった「数学的な考え方」について焦点をあて、戦後教育改革期の数学教育における学習指導要領や教科書の編集過程における「数学的な考え方」の萌芽と発展を特徴づけていく。これにより、戦前から戦後にかけての数学教育の連続性と現在の数学教育への連続性を示す。

3. 研究の方法

本研究の目的 3 つの下位課題を設定し、順に遂行する。

(1) 課題 1 戦前の数学教育の特徴を「数学的な考え方」の視点から整理する。

具体的には、戦前の国定教科書『尋常小学算術書』『高等小学算術書』『尋常小学算術』『カズノホン』『初等科算数』『数学』から、戦前の数学教育における指導内容の構成、立式の意味指導、割合の考え方、図形の性質と論証の変遷をまとめ、編纂趣意書や編纂に関わる会議録、文献から、その編集の背景を明らかにする。

このため、戦前の国定教科書の編纂趣意書や編纂に関わる会議録、文献などの史料収集を行う。資料収集には、国立国会図書館や東書文庫を利用する。

(2) 課題 2 戦後教育改革期の数学教育にみられる「数学的な考え方」の萌芽を明らかにする。

具体的には、戦後教育改革期の算数・数学の学習指導要領や教科書において、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扱われているかをまとめ、編纂趣意書や編纂に関わる会議録、文献から、その編集の背景を明らかにする。

このため、占領軍の日本統治記録であるGHQ/SCAP文書の収集・分析を行う。GHQ/SCAP文書には、文部省と占領軍の担当官との会議録が残されており、この記録を分析することによって、占領軍から指示された内容とこれに対する日本側の対応を明らかにすることができる。なお、GHQ/SCAP文書の収集にあたっては、国立国会図書館の憲政資料室を利用する。収集された史料は、スキャナで画像としてデジタル化する他、テキスト化、日本語訳し、資料集としてまとめる。

(3) 課題3 戦後教育改革期の数学教育に見られる「数学的な考え方」が、戦後にどのように発展しているのかを明らかにする。

具体的には、昭和33年の学習指導要領改訂に見られる「数学的な考え方」の登場の背景について、学習指導要領、指導書、教科書の記述をはじめ、教育課程審議会や教科等調査委員会の会議録を基に分析をすすめ、戦後教育改革期の数学教育からの継承や発展について明らかにする。

このため、国立国会図書館や国立公文書館の史料を収集、分析する。また、戦後の検定教科書については、東京学芸大学附属図書館所蔵の教科書コレクションを利用する。

4. 研究成果

(1) 乗除数が分数の場合の乗除法に関する意味指導が、戦前・戦中においてどのように考えられていたのかを明らかにした。そして、これが戦後教育改革期の数学教育においてどのように引き継がれたのかを明らかにした。分数の乗除法の意味指導は、戦後の「数学的な考え方」において強調された内容であり、現在の数学教育においても重要視されている。研究の方法で設定した課題1と課題2について、分数の乗除法の意味指導に焦点をあて「数学的な考え方」の萌芽と発展について考察した。

分数の乗除法の意味指導については、戦前の国定教科書『尋常小学算術書』『高等小学算術書』『尋常小学算術』『カズノホン』『初等科算数』においても、単なる計算方法の習得ではなく立式の意味を考える指導への変遷を見ることができる。戦後教育改革期の分数の乗除法の指導では、戦前、戦中に比べて、教育課程上の指導学年の変更や指導内容の記述に違いを見ることができる。そして、割合を基にした分数の乗除の意味づけがされ

ているのが特徴である。

ここでは、比の三用法が強調され、比の第二用法との関連で乗法の意味が説明され、比の第一用法と第三用法から除法の意味が説明されている。こうした「数学的な考え方」を通して、整数から小数、分数の場合へと乗除法を拡張することがねらわれている。また、実際の教科書における展開にも、この考え方を反映した教材を見ることができる。割合の学習において、分数の乗除法の計算の意味と方法を考える教材がこの例として挙げられる。

こうした史実は、戦前・戦中の分数の乗除の指導の変遷における改善点が、戦後教育改革期の数学教育にも継承されていたことを示すものである。

(2) 乗除数が分数の場合の乗除法に関する意味指導が、戦後教育改革期においてどのように考えられていたのかを明らかにした。分数の乗除法の意味指導は、戦後教育改革期の数学教育において特に強調された指導内容であり、この時期に特有の展開が見られる。ここに「数学的な考え方」の萌芽と発展を見ることができる。

昭和22年の『学習指導要領算数科数学科編(試案)』においては、バージニア・プランを参考した面があることが指摘されてきた。しかし、これは単なる米国の模倣ではなく、戦前・戦中の日本の数学教育を引き継いだ面があることから、戦後教育改革期における数学教育への評価に対する見直しとして着目した。このため、両者の分数の乗除の指導の違いに焦点をあて、ここでの相違点を明らかにした。

この結果、単位分数に着目して、そのいくつかの分を求めるとして分数の乗除を意味づけている点や、整数、小数、分数の加減乗除を統一した考え方で捉えようとしていることは共通してしていた。しかし、バージニア・プランが具体例とその結果から計算を意味づけているのに対して、昭和22年の『学習指導要領算数科数学科編(試案)』では、計算の方法を割合の意味やその前提にある比例関係に着目することで意味づけていた。これは、戦前・戦中の日本の数学教育における分数の乗除の意味指導を引き継いだ内容である。

これによって、本研究における中心的テーマである「数学的な考え方」の萌芽を、戦後教育改革期の数学教育における分数の乗除の意味指導において確認することができた。そして、これは、こうした戦前・戦中の分数の乗除の指導の変遷における改善点が、戦後教育改革期にも継承されていたことを示すものであった。

(3) こうした分数の乗除法に関する意味指導において特徴的な教材を昭和 22 年の国定教科書『算数』から取り上げ、現在の数学教育への示唆として「算数的活動」の意義をまとめた。

まず、昭和 22 年に発行された国定教科書『算数』における分数の乗法の意味指導の特徴を明らかにした。この指導では、分数の乗法を必要とする問題場面で与えられ、この問題の答えを求めるための計算の仕方を児童が考えることから始まる。次に、この計算の意味を考えることを通して、この計算が整数の乗法と同じ形式で分数の乗法として立式できることを認める。そして、分数の乗法の計算の規則を公式化するという特徴的な展開がとられている。

現在の算数に、このような指導をそのまま取り入れることには、多くの問題点が残されている。しかしながら、『算数』における展開は、児童の主体的な活動の結果を算数としてまとめていく指導として評価できる。これは、現在の分数の乗法の指導とは異なる展開であり、このような児童が問題を解決していく過程を通して算数を創造していくところに、現在の算数的活動における本来の意義があることをまとめた。

(4) また、研究の方法において設定した課題 2 の GHQ/SCAP 文書の収集では、収集した資料をデジタル化するとともに、テキスト化、日本語訳して資料集にまとめている。本研究では、この資料から数学教育における「よさ」の用語の起源について考察した。

「よさ」の用語が最初に数学教育で取り上げられたのは、昭和 26 (1951) 年の『中学校高等学校学習指導要領数学科編 (試案)』と『小学校学習指導要領算数科編 (試案)』である。戦後教育改革期において、これらの学習指導要領 (試案) は、占領政策の下、文部省と連合国軍との交渉を経て編集されている。この過程において、文部省が数学の内容を中心に数学教育の目標を記述しようとしたことに対して、連合国軍から「よさ」の感得等を含めた目標を記述することが求められ、この主張を受け入れることで「よさ」の用語が取り上げられる。

そして、こうした「よさ」の用語を数学教育の目標として取り上げるにあたっては、この時期に特有の数学教育論が展開されている。数学の学習では、「何を」「どのように」学ぶかは、「なぜ」数学を学ぶのかということから決定される。この「なぜ」に答える視点として、数学の「よさ」は位置づけられている。戦後教育改革期における数学教育は、占領軍の影響や進歩主義教育の影響を受けており、教科書や学習指導要領 (試案) などにおいても、特有の記述が見られるのは確か

である。しかし、詳細に分析をすると、その内実においては戦前・戦中の数学教育を継承していたり、戦後の数学教育につながる考え方を見出したりすることができる。

(5) 乗除数が分数の場合の乗除法に関する意味指導が、戦後においてどのように考えられていたのかを明らかにした。分数の乗除法の意味指導は、戦後の数学教育において「数学的な考え方」の中心的な位置づけをされている。

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は、こうした改善点が引き継がれていた。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への転換である。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。

この点が、戦後教育改革期になると、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とりあげられるようになる。

この指導の系統は、戦後教育改革期の学習指導要領 (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 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。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 (計 4 件)

- ① 蒔苗直道, 戦後教育改革期における数学教育の戦前から戦後への連続性に関する一考察 ―分数の乗除の指導の変遷を視点に一, 数学教育史研究, 査読有, 第 10 号, pp. 33-44, 2010 年 10 月.
- ② 蒔苗直道, 分数の乗法の意味指導における算数的活動 ―昭和 22 年の国定教科書『算数』に焦点をあてて―, 日本数学教育学会誌, 査読有, 第 92 巻第 10 号, pp. 2-11, 2010 年 10 月.
- ③ 蒔苗直道, 昭和 22 年の『学習指導要領算数科数学科編 (試案)』における分数

の乗除の意味指導 —バージニアプランとの比較を視点に—, 第 42 回数学教育論文発表会論文集, 査読有, pp. 541-546, 2009 年 11 月.

- ④ 蒔苗直道, 戦後教育改革期における分数の乗除の意味指導 —割合を基にした意味づけを視点に—, 第 41 回数学教育論文発表会論文集, 査読有, pp. 639-644, 2008 年 11 月.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

蒔苗 直道 (MAKINAE NAOMICHI)

筑波大学・大学院人間総合科学研究科・助教

研究者番号：40345939

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし