

## 尋常小学算術教師用書の分析 -関数に焦点を当てて-

柳谷太一

上越教育大学大学院修士課程 3 年

### 1. はじめに

平成 29 (2017) 年に文部科学省が告示した小学校学習指導要領解説算数編 (文部科学省, 2017) では, 関数の考えを「数量や図形について取り扱う際に, それらの変化や対応の規則性に着目して, 事象をよりよく理解したり, 問題を解決したりすること」(p. 62)としている. またその良さを「ある数量を調べようとするときに, それと関係のある数量を見出し, それらの数量との間にある関係を把握して, 問題解決に利用するところ」(pp. 62-63)と述べている. また, 平成 31 年度全国学力学習状況調査報告書 (国立教育政策研究所, 2019)では, 「問題を自ら発見し解決するために, 事象を数理的に捉え, 数学的に表現・処理し, 解決過程や結果を振り返り, 意味づけたり, 活用したりすることが重要である」(p. 55)と述べていることから, 関数の考え方の涵養が重視されていることがわかる.

一方, 筆者は実習先や塾での経験から, 関数がわからない, 難しい, という声をよく聞いてきた. そのような小・中学生と話していると, 例えば比例の一般式 $y = ax$ は言えるものの, その後“ $x = 4, y = 8$ から式を求めなさい”と問われると躓いてしまうのである. 教科書に示されている式は暗記しているものの, “ある値を決めるともう一方の値がただ一つに決まる”という関数の性質を正確に理解し, 活用することができていないのだろう. 筆者が関数指導の難しさを痛感する出来事であった.

関数は 1935 年に出版された尋常小学算術(以下, 緑表紙と呼ぶ)において日本で初めて大きく取り扱われた. 緑表紙は従来の, 論理的な問題や生活と遊離した計算問題中心の内容(文部省, 1900)から, 数理思想の開発と日常生活を数理的に正しくすることを目的として掲げた(文部省, 1935)という点や「絵図そのものが教育的内容であり, それが色刷であったこと」, 「児童の生活事象から採った絵図を観察しながら数理を導き授業を進めたこと」(松宮, 2007, p. 18)などの理由から国内外から高い評価を得ていた教科書である. しかしながらその教師用指導書を分析対象とした先行研究は調べた限りは見当たらない.

この研究の目的は, 緑表紙教師用書に掲載されている関数指導にかかる内容を分析, 考察し, 緑表紙が目指す関数指導を明らかにすることである.

### 2. 緑表紙や関連する教科書の分析に関する先行研究

#### 2.1. 中西 (2003) の研究

中西 (2003) は, 数理思想の開発のもとで行われた関数教育がどのようなものであったかを, 緑表紙を分析することにより, 明らかにすることを目的として分析・考察を行った. その結果, 正比例・反比例など式で表すことのできる関数だけでなく式で表すことのできない昼夜の長さや太陽高度に関するものまで扱っていることが明らかになった. またグラフは, 一

一般的なグラフを基本とし, 2 乗に反比例するグラフや階段関数のグラフを扱っていること, さらに日常場面で現れる事象に関わる関数やグラフを基本として, 基礎的な関数を教えるという方向を取っていること, その過程を通して数量間の関係の理解を深めるものであることを目指していることが明らかになった.

## 2.2. 中西 (2005) の研究

中西 (2005) は, 20 世紀初頭に広がりを見せた数学教育改造運動 (以下, ペリー運動と呼ぶ) の影響を受けて, 日本の旧制中学校において関数教育の充実が徐々に図られており, クラインの新主義数学やペリーの初等実用数学では図形の可変性や理解を助けるためのグラフの利用, 実験公式の活用が求められていたことを明らかにした. しかし, 日本の旧制中学校では, 段階的に関数教育が充実してきたものの, 関数教育は算術や代数を中心に行われていたこと, クラインが主張する図形の可変性が徹底されていなかったことを明らかにした.

## 2.3. 緑表紙の関数指導に関する課題

緑表紙やその前後に使用された教科書における関数教育に関わる先行研究を概観した. 欧米でのペリー運動が広がりを見せ, 黒田が「関数教育の萌芽的時期」(中西, 2005, p. 12) と呼んだ明治 35 年~45 年を端緒として旧制中学校ではグラフや図形の可変性が重視され始めた. しかし段階的に関数教育で充実されてきたものの, 要請されていた図形の可変性は徹底されていないことも明らかとなった (中西, 2005).

また尋常小学校においては, 中西 (2003) が, 扱われているグラフの種類や事象を明らかにした. さらに, 昭和 12 年から 14 年にかけて発行された高等小学算術書 (第 5 期) では関数のグラフの系統性が示され, それを「生徒の实际生活に視点を置いた指導」(中西, 2004, p. 554) のもとで扱うように示されていることが分かった. 少しずつではあるが, 関数に対する教育

的配慮や, グラフの活用, 児童の日常生活に視点を置いた指導などが見られるようになっていくことがわかる.

しかしながら, 当時の関数教育を明らかにすることを目指した先行研究は, 旧制中学校及び高等小学校がほとんどであり, 緑表紙における関数指導に焦点を当てて, 教師用書を分析している研究は, 調べた限りは見当たらない.

以上より, 関数指導に焦点を当てて緑表紙の指導書を分析することで, ペリー運動から気運が高まっており, 旧制中学校では明治 35 年から徐々に浸透してきた関数観念の涵養が, 尋常小学校ではどのような形で取り入れられ, どのように扱われているかを明らかにすることが出来る.

## 3. 緑表紙編纂の経緯とその理念

### 3.1. 緑表紙編纂の経緯

『尋常小学算術書(以下, 黒表紙と呼ぶ)』は緑表紙に先駆けて明治 38 年(1905 年)4 月に日本初の国定教科書として使用開始された教科書である. 黒表紙は, 「算術は日常の計算に習熟せしめ, 生活上必須なる知識を与え, かねて思考を精確ならしむる」(文部省, 1900)と, 日常生活に直結した算術能力の育成をねらいとして挙げている. また, 数学界の第一人者であつた藤沢利喜太郎により算術から代数や幾何, 直観主義, 関数観念が排撃され“数え主義”が採用された. また生活と遊離した計算問題が多いことも大きな特徴である. 藤沢の理論は教育方法のばらつきをなくし, 全国水準を引き上げたという点で一定の評価を受けている. しかし, 算術と代数・幾何を分けたことに対して, 「教育と学問を分離し, 大衆教育とエリート教育を分離した」(佐藤, 1995, p. 348)との批判もあった. 黒表紙の指導法は, 「教師中心による注入主義, 鍛錬主義, 求答主義」(松宮, 2007, p. 9)であり, 子供の心理や発達に合わない論理問題や実生活とは遊離した計算問題も多く存在した点にも批判が集まった.

藤沢の理念が色濃く反映された黒表紙であるが、当時欧米で盛んとなっていたペリー運動の流れを汲んだものではなかった。ペリー運動は 20 世紀初頭、J. Perry がグラスゴーで行った “The teaching of mathematics” を端緒として広まった。J. Perry は「数学というものは、実験実測に伴った常識的説明、それだけで十分だ、抽象的な論理を教えるはいけない」（小倉，1984，p. 216）と提唱し、欧米を中心に①実験実測，②幾何学的の直観，③函数観念を大いに加味，④数学の諸分科の融合，⑤実用的な要素を大いに加味，など生徒の経験や発見を重んじる数学教育への改革を主張した（小倉，1984，pp. 218-220）。1883-1887 年の欧州留学を経て黒表紙の編纂に関与した藤澤であったが、欧州留学の十数年後の欧米では藤澤の思想とは対をなす運動が始まっていたのである。これにより日本では、藤沢の影響を強く受けた黒表紙によって、時代に取り残された数学教育がなされることとなってしまった。

ペリー運動は日本の数学教育にも影響を与えた。明治 44 年の中学校教授要目の改正に大きな影響を与えた黒田稔は、図形を動的にみることによる関数的思想の養成を目指した（中西，2001a）。小倉金之助は現象の背景にある関係を発見しようとする努力や精神を科学的精神と名付けた。さらに数学は科学の一部と考え、数学においても科学的精神の涵養、及び関数観念の養成を目指した（小倉，1984）。佐藤良一郎は方程式の面ではグラフを用いた直観的な理解を、幾何の面では図形を動的に捉えることによる関数教育を主張していた（中西，2012）。

ここで緑表紙について概観する。昭和 10 年（1935 年）4 月から昭和 18 年（1943 年）3 月まで使われた緑表紙は、黒表紙改訂の声を受け、編纂主任の塩野直道を中心に作成された教科書である。緑表紙は数理思想を軸にしてそれまで排除されてきた関数観念や直観主義を採用しており、絵図を中心としてなるべく自然な形で問題とすることを重視したため、特に第 1 学年

児童用は日常生活の場面に即した絵図のみで構成された。緑表紙は、黒表紙の計算問題中心の形式を全く否定したわけではなく、計算ドリルのような形式を取り入れながら、日常場面に即した絵図を用いるなどして数理思想の開発や日常生活を数理的に正しくすることを目指した内容である。従来の教科書とは全く異なるその革新的な内容から緑表紙は「希望の緑表紙」（松宮，2007，p. 18）と呼ばれた。

これまでの教育とは異なる新しい教育方針に対応し、新しい方針をなるべく具体的に理解してもらうために、塩野は教師用書を編纂した。教師用書は緑表紙の目的や趣旨を具体化するため、章ごとに目的、教材要項、指導要領、備考を設け、具体例を挙げつつ段階的にそして詳細に記述している。その一方塩野（1970）は「教材の取捨、選択、代用はもちろん、むしろ実地について指導するのを本体とするべき」「教科書にとらわれることなかれ」（p. 51）と教師用書を鵜呑みに授業を展開することは望まず、緑表紙目的の達成のためには「地方の実情、生徒の能力、心理等に応じることが絶対に必要」（塩野，1970，p. 51）と考えていた。またページ数を比較すると教師用書は児童用書の約 2 ～ 4 倍であり、塩野が教師用書を熱心に作成したことが見て取れる。

### 3. 2. 塩野直道の教育の理念と目標

塩野（1932）は教育の理想、教育の本質的なものとして、理想を追求する心を挙げている。この理想の先の人間の生活は「芸術と学問と遊び」（塩野，1932，p. 7）であるとし、「美を追求して快を感じ、真理を把握して喜びを感じ、人間相互間の交渉による遊びによって楽しんで生きる」（p. 8）ことを人間の理想の境地と主張している。このことから塩野（1932）は教育の目標を、「美を感じて快とする心、真理を把握して喜ぶ心、真の平和な遊びを楽しむ心を、豊かにすること、即ち感情を洗練すること及び美を表現すること、真理を明らかにすること、楽しい遊び

を持つことに務めしめること, 並びに労働の価値を知りこれを進んでなさんとする心, を養い且つ実践することに務めしめること」(p. 8)としている. さらに塩野(1932)は「生活を本位とし生活の指導をなすのが現代の教育であらねばならぬ」(p. 17)と, 事実や生活に基づいた教育の重要性も主張している. それら体験を重視した教育は多くの時間を要する事や目的を定め, 結果を批判しなければ意味が薄まることなどから苦労は多いものの, 「数理の認識を確実にするうえでも, 科学的精神を養う上にも, 空間観察力を養成する上にも, 殊に社会生活の指導の上には非常に大切なこと」(p. 25)とその効果を主張している.

塩野は, 変化の激しい当時の情勢に対応するために, 実生活で活用できる算術能力の教授を目指した. 緑表紙において, 事実や生活に基づいた教育の重要性を主張することで, 計算能力の向上や知識を与えることを算術の目的とし, 生活とはかけ離れた問題が採用されてきた黒表紙から, 日常生活を数理的に正しくすることといった実質陶冶への転換を期している.

### 3.3. 数学教育の目的

塩野の理想を追求する教育の理念は緑表紙にも現れている. 小学校令施行規則で「算術は日常の計算に習熟せしめ生活上必須なる知識を与えかねて思考を精確ならしむるをもって要旨とす」(文部省, 1900)と算術の目的が示されている一方, 緑表紙第1学年教師用凡例には「児童の数理思想を開発し, 日常生活を数理的に正しくするように指導すること」(文部省, 1935)と緑表紙の目的が示されている. 前者は計算技術を訓練・注入的な方法で授けるのに対して, 後者は自発的な活動のもとで「数理的な思想を養い, 日常生活の数理的訓練をするという建前をとっている」(塩野, 1970, p. 41). このような解釈の違いで塩野は当時の普通学務局長から猛反対を受けたが, 「施行規則の算術の要旨の現代解釈であるとして認められた」

(塩野, 1970, p. 41)と回顧している. 塩野が自らの進退をかけてまでこの数理思想の開発と日常生活を数理的に正しくすることに心血を注いでいたことが見て取れる.

緑表紙の目的の一つである数理思想の開発に関して塩野(1970)は「数理を愛し, 数理を追及把握して喜びを感じる心を基調とし, 事象の中に数理を見出し, 事象を数理的に考察し, 数理的な行動をしようとする精神的態度」(p. 43)を表現する言葉として数理思想を用いた. さらに, 「算術教育の精神的な方面の陶冶として数理思想を考え, しかも, これが, 児童の内から目を出し伸びていくことを期待して『開発』という表現を用いた」(塩野, 1970, p. 43)と述べている. このような心を重視する数理思想を生み出した背景には小倉金之助の科学的精神の考え方が大きく影響している. 小倉(1984)は数学教育の意義は「科学的精神の開発にある」(p. 176)と述べている. 科学的精神を「多くの現象があるとき, 経験的事実を基礎としてその原因を穿鑿し, それらの間に因果の関係ありや否かを求め, 若し関係ありとせば如何様に関係有りや, その間の法則を発見せんとする努力, 精神」(小倉, 1984, pp. 173-174)とし, その数学の核心となるものとし, 具体的にコンパスと大小の円を例に説明している. 「試みにコンパスを探って, 大小種々の円を書いてみましょう. しかしたくさんの円が書かれただけでは, 数学とは申されません. しかるにわれわれの経験に徴しますと, コンパスの開きと円の面積との間には, はたして関係があるだろうか. もし関係があるとすれば, その関係はいかなる法則に従うのであろうか. かのような科学的精神が働いてこそ, そこに数学が生まれてくるのです. そこでこのような科学的精神を開発し, 児童自らをして, コンパスの開きと円の面積との間の法則を発見させる. こういうところに, 数学教育の本質がある, と私は主張したのであります」(小倉, 1984, pp. 233-234). そしてその科学的精神の中堅となりうるものとして, 関数観念を

挙げている。科学的精神の涵養は当時から叫ばれていたが、塩野(1970)は数学の独自性を確保するため、「数学教育に直接的なもの」(p. 43)として数理思想を持ち出した。

### 3. 4. 緑表紙における関数

塩野直道が数理思想のもと関数教育を重視していることはこれまで述べてきた。その一方塩野は「関数関係の理解といふことは、一般的には、比較的高尚な考え方である。それは、数量が変化するものであることを認め、関連して変化する数量がどんな関係を持つかと考えなくてはならぬからである」(文部省, 1939, p. 72)とも述べており、その指導の難しさを認識している。そのため緑表紙では関数の考え方の開発を目指し、第1学年から関数の内容が段階的に取り入れられている。第1学年から第4学年までの関数の指導は、「第一学年以来整数の連続的变化に注意を持って指導してきたこと。第一学年以来、関連して変化する数量を図に表させることに留意してきたこと。第三学年児童用上巻第七十五頁・七十六頁で、正比例・反比例の關係に實質的に触れたこと。第四学年児童用下巻第九十一・九十二頁で正比例・反比例の關係を實質的に認めさせ、それに基づいて問題を解かせたこと」(文部省, 1939, p. 72)と示されている。

このように科学的精神や数理思想と関連が深く、ペリー運動から気運が高まっていた“関数”に焦点を当てることで、緑表紙教師用書における関数及び数理思想の立ち位置や特徴、その価値を明らかにすることが出来ると考えた。

## 4. 分析

### 4. 1. 分析の対象と方法

本稿で分析対象としたのは、緑表紙教師用指導書、第6学年下巻以外の6学年分、計11冊である。関数に関連する内容を観点別に整理し、分析、考察を行った。

関数の問題の選定に関して、平成29年度告

示の学習指導要領解説に示されている内容の取扱いを参考とした。小学校学習指導要領解説算数編(文部科学省, 2017)では、『C 変化と関係』を、伴って変わる二つの数量の変化や対応の特徴を考察することと、ある二つの数量の関係と別の二つの数量の関係を比べることのふたつに大別している。この分析では、伴って変わる様子に着目させる前者に含まれる表や式、折れ線グラフ、比例、反比例を分析の対象とし、割合や単位量あたりの大きさ、比などは除外した。

### 4. 2. 分析の視点

緑表紙の特徴や黒田らの思想を踏まえ、この論文における分析の視点を8つ設定した。分析の視点①～④は、平成29年告示の小学校学習指導要領解説算数編(文部科学省, 2017)で、図や数、表、式、グラフから変化の様子を読み取ることが要請されていること、及び日本における数学教育の近代化で図形の可変性やグラフによる直観的な指導が主張されていたことなどから、①式、②図形、③グラフ、④表に焦点を当てることとした。さらに①式に関して、実際に仮分析を行うことで、緑表紙の教師用書には言葉の式と文字式の2つが多くの場合で扱われていることが分かった(柳谷, 2021)。このことから、①を言葉の式、①'を文字式として分析を行うこととした。また、②図形に関して、黒田は単純に図形を扱うだけでなくそれを動的に観察することで、ペリー運動以来主張されてきた関数的な見方・考え方の養成を目指した。また、塩野直道や小倉金之助ら関数教育を推進した人物も同様に分科主義からの脱却と直観主義の推進を期していたことから、緑表紙においても図形を動的にみることを通した直観的な関数観念の涵養がなされていただろう。このことから、分析の視点②では図形の利用にまで注目することで、ただ扱うのみならず、図形の可変性を意識した指導の有無を明らかにする。

また分析の視点⑤として, 生活を本位とした指導を行うという緑表紙の特徴から“児童の日常生活に即した問題や指導”に焦点を当てた. 日常生活に即した問題が多く採用された緑表紙であるが, 仮分析の結果, “月給と出金”などで児童の日常場面に直接関係のない問題もいくつか見られた(柳谷, 2021). 直接的に日常生活に基づいた問題でない場合はその理由が明記された記述に焦点を当てることで, 事実や生活に基づいた問題を取り入れるようにして編纂された緑表紙が, 実際にはどの程度その意向が反映されているのか, その様相を明らかにすることが出来ると考えた.

分析の視点⑥として, ペリー運動以来実験実測が重視されていたことから“実験実測”を設定した. 塩野(1932)は, 詰込主義の弊害を認め, 実験を行い自分で発見させることを求めている. その一方で, 実験を行うだけでは精確な結果が得られないことが多いため, 数学という精確な結果が求められる所においては, 実験実測の後に結果の批判を行い, 抽象的な概念の理解を目指すことが大切であると述べている. 抽象的な概念の理解の導入として, 実験実測が掲げられているのである(塩野, 1932). したがって, 本研究では, 実験実測の有無は勿論, その後の結果の扱われ方などにも焦点を当てて分析を行う.

また, 黒表紙は注入主義が批判として挙げられたことから, 緑表紙では非注入的な, 気づきを重視した指導が行われていると言われている. したがって“気づきを重視した指導”を分析の視点⑦とし, 加えて分析の視点⑧として, その後の深い理解を促すための具体的な指導に焦点を当てることとした.

#### 4.3. 分析の結果

この分析で分析対象とした問題は 37 問であった. 分析の結果から, 緑表紙における関数指導は言葉の式やグラフ, 図形を中心に行われていることがわかった. 特に第 5 学年下巻の比例

と反比例では全 17 問中 8 問で言葉の式が扱われていた. 一番の問題では, 水面の波形が広がる様子を捉え, 円周=直径×円周率という言葉の式から直径と円周の間に因果の関係があるかを判断し, 具体的に数値を代入することでその比例関係を発見しようとする機会を設けている. 式を基に計算をするだけでなく, その背景にある関数関係に気付かせる指導が比例と反比例では行われていた. 一方, 他の単元では言葉の式による指導は見られなかった. また, 文字式は教師が関数を一層理解するために用いられており, 児童に理解させる必要はないと明記されていた(文部省, 1940). しかし  $y=kx$  の表し方に近いものとして言葉の式を採用し, 式を通して児童に関数関係を理解させることを期している. ②図形及び③グラフに関して, 共に採用数は言葉の式に劣るものの, 緑表紙でも図形やグラフを活用することで直観的な理解を目指す関数指導が行われている場面がいくつか見られた. また図形の可変性に関して, 教科書上で動的に扱う指導を取り扱うことは困難であるものの, 第 4 学年上巻では矩形を並べることで, 第 5 学年では円や矩形を重ねることで, 図形を動的にみるような指導が実現されていた. グラフを観察するだけでなく, 書くように指示されていた問題も第 5 学年下巻“比例と反比例”十番, 十一番で見られた. 作図を求めているところに, 佐藤良一郎が, 手を動かしてグラフを書くことを重視していた(中西, 2001b)ことが影響していると言える. 一方で表からグラフを作成し, 関数関係を指導する場面は見られたものの, 表自体から関数関係を認めさせる指導は見られなかった. 分析の視点⑤に関して, 多くが児童の日常生活に即した問題であったが, 直接的に関係のない事象であっても, 関数関係を表すものとして適した問題や児童の興味を引くものとして認められた問題など, 教育上意義あるものと判断された問題は採用されていた. 分析の視点⑥に関して, 実験(体験)を要する問題はいくつか見られたが, 実測

を要する問題は見られなかった。体験によって気付いた関係を、その後言葉の式に代入する活動を通して明らかにする指導が行われていた。分析の視点⑦に関して、示された図形やグラフを観察させることで児童に二数の関係に気づかせる指導が見られた。一方、式と表から関係に気付かせる指導は見られなかった。分析の視点⑧に関して、言葉の式を中心とし、グラフや図形を用いて深い理解を目指す指導が多くみられた。言葉の式に代入することで二数の関係を明らかにし、グラフによって直観的な、一層の理解を図っていた。

## 5. 総括的考察

第5学年下巻“比例と反比例”の問題構成は、図形の観察→言葉の式による関数関係の理解→グラフによる一層の理解→練習問題となっていた。初めに、図形を動的にみることを通して二数が伴って変わる様子に気付かせていた。大小の円を重ねる、様々な大きさの四角形を並べる等の工夫により、動的に観察する活動を実現していた。またここでは注入的な指導は見られず、児童の気づきを基に指導するよう示されていた。図形による直観的な指導の後に、言葉の式による一般的な関数関係の理解が求められていた。言葉の式に具体的な数値を代入することで、これまで暗黙裡に認めていた二数の関係を、一般的な関数関係として明らかにするような指導法が示されていた。その後、グラフの読み取りや作図によって、言葉の式では表現できないグラフの特徴を直観的に指導していた。最後に、関数を利用した練習問題を解くことで、知識の定着を目指していた。練習問題で扱われた題材は児童の生活に即したものであるが、言葉の式やグラフなどは一切取り扱われず、またその指導法も、黒表紙のような注入的、鍛錬的な形式となっていた。知識の定着が目的の練習問題においては、従来の黒表紙のような形式も採用されていることが明らかとなった。

同様に、緑表紙全体の問題構成を見ると

“比例と反比例”と同様に、およそ図形→言葉の式→グラフの順で問題が扱われていた。第1学年下巻では、和が一定となる二数が伴って変わる様子を図示して指導し、第2学年上巻では、九九を扱うことを通して、整数が連続的に変化する様子に気づかせている。第3学年上巻では既習事項と関連させた指導やグラフを用いた指導、身近な事例を扱った指導によって比例反比例関係に自然に触れさせ、第4学年では、さらに矩形も取り扱うことで、比例反比例関係を実質的に認めさせている。そして第5学年下巻の“比例と反比例”へと繋げている。また第6学年上巻では、グラフも交えながら、単位換算や地球に綱を巻いた時の地球の半径と円周の関係などの幅広い問題を扱うことによって、関数教育の一層の充実を図っていた。

緑表紙では、図形→言葉の式→グラフという指導により児童には高尚と言われる関数理解のための素地を、自然な形で慎重に養っていたと言える。

## 6. 今後の課題

今後の課題を3点述べる。

1点目は、日本における数学教育の近代化の再調査である。この論文では関数教育を推進した中心人物として黒田稔、小倉金之助、佐藤良一郎を挙げた。それに加えて中西(2005)は、鍋島信太郎や新宮恒次郎、形式陶冶を掲げた林鶴一などを挙げている。さらに、緑表紙の編纂委員である高木佐加枝や安東寿郎、柿崎兵部など、当時活躍した人物は枚挙にいとまがない。それぞれの思想を明らかにすることで、日本における数学教育の近代化の様相及びそれが緑表紙に与えた影響が一層明らかとなるだろう。

2点目は、分析の視点の精査である。この論文における分析の視点は、黒田らの思想を探る中で得られた知見を基に設定したものが多かった。一方、第1学年下巻で清水甚吾が主張する作問学習が要請されていたり、学年間の系統性を強調する記述が見られたりと、実際に分析

を行うことで見えてきた緑表紙の特徴も多くあった。これらの点を分析の視点として採用し、再分析をすることで、この論文では得られなかった示唆が得られるだろう。

3 点目は、緑表紙の前後に使用された教科書との関連である。論文中でも、旧制中学校と同様に図形の可変性を生かした指導が行われていた一方徹底されていたとは言えないことや、黒表紙では排斥されていた直観主義や関数観念が導入されたことなど、他の教科書との比較を行ってきた。しかしそれはあくまで一部分であり、緑表紙の後に出版された『カズノホン』や『初等科算数』、クラインの考えが大きく反映された『新主義数学』などとの比較まで行っていない。これらの教科書と比較することで、緑表紙に関数が導入された経緯やその後関数教育が充実していく様子が明らかとなるだろう。

## 引用・参考文献

文部科学省. (2017). 小学校学習指導要領説算数編. 日本文教出版.

国立教育政策研究所. (2019). 平成 31 年度全国学力・学習状況調査報告書. [https://www.nier.go.jp/19chousakekkahoukoku/report/data/19pmath\\_04.pdf](https://www.nier.go.jp/19chousakekkahoukoku/report/data/19pmath_04.pdf) (令和 4 年 2 月 27 日最終確認).

文部省. (1900). 小学校令施行規則. [https://www.mext.go.jp/b\\_menu/hakusho/html/others/detail/1318017.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/others/detail/1318017.htm) (令和 4 年 2 月 27 日最終確認).

中西正治. (2003). 塩野直道の関数教育に関する研究—『尋常小学算術』を対象として—. 数学教育論文発表会論文集, 36, 367-372.

中西正治. (2005). 教科書分析を中心とした関数教育史の研究—明治 35 年から昭和 10 年までを対象として—. 日本数学教育学会, 数学教育学論究, 83, 10-16.

中西正治. (2004). 高等小学校の国定教科書における関数教育について—第 5 期の『高等小学算術書』を対象にして—. 数学教育論文発

表会論文集, 37, 553-558.

佐藤英二. (1995). 藤沢利喜太郎の数学教育論の再検討—「算術」と「代数」の関連に注目して—. 教育学研究, 62, 4, 348-357.

松宮哲夫. (2007). 伝説の緑表紙教科書<緑表紙>. 岩波書店.

小倉金之助. (1984). 小倉金之助著作集第四巻 数学教育の根本問題. 勁草書房.

中西正治. (2001a). 黒田稔の関数思想についての考察. 全国数学教育学会誌, 数学教育学研究, 7, 117-124.

中西正治. (2001b). 佐藤良一郎の関数教育論についての考察. 日本数学教育史学会誌, 数学教育史研究, 1, 21-34.

塩野直道. (1970). 数学教育論. 啓林館.

塩野直道. (1932). 現代の数学教育と小学算術書. モナス, 6-46.

文部省. (1935). 尋常小学算術第一学年教師用上. 日本書籍.

柳谷太一. (2021). 関数に焦点を当てた尋常小学算術教師用書の分析. 上越数学教育研究, 36, 55-62.

文部省. (1939). 尋常小学算術第五学年教師用上. 共同印刷.

文部省. (1940). 尋常小学算術第五学年教師用下. 日本書籍.

文部省. (1970). 復刻版尋常小学算術第五学年児童用下. 啓林館.

Perry, J. (1901). The Teaching of Mathematics. Discussion on the teaching of mathematics : which took place on September 14th, at a joint meeting of two sections, section A Mathematics and physics, section L. Education, 1-32.