

黒表紙教科書（第2期版）の使用時期における 分数除法の計算規則の成立を示す説明* ——実践的研究の動向に見る、その論理と特徴——

岡 野 勉**

目 次

0. はじめに	173
0. 1. 課題と目的	173
0. 2. 先行研究	174
0. 3. 対象	176
0. 4. 方法	179
1. 分数除法の計算規則の成立を示す説明	180
1. 0. 黒表紙教科書（第2期版）による説明	180
1. 1. 《乗法との逆の関係》に依拠し、《驗算》を用いた事後的な説明	180
1. 2. 《乗法の逆演算》としての定義を用いる説明	180
1. 3. 《包含除》としての定義を用いる説明	183
1. 4. 演算の定義との関連付けを欠落させた説明	184
2. おわりに	186
2. 1. 総括	186
2. 2. 今後の研究課題	187

0. はじめに

0. 1. 課題と目的

本論文の課題は、黒表紙教科書（第2期版）の使用時期に取り組み、分数除法の計算規則の説明に関する実践的研究の動向を解明することである⁽¹⁾。

或数ヲ分数ニテ割ルトハ、其ノ分数ヲ掛ケテ其ノ或数トナルベキ数ヲ求ムルコト

上記の記述は黒表紙教科書（第3期版）に記された分数除法の定義である⁽²⁾。分数除法が、代数的な方法により、《乗法の逆演算》として定義されている⁽³⁾。

《 $\frac{b}{a} \div \frac{d}{c} = X$ を求める \leftrightarrow $X \times \frac{d}{c} = \frac{b}{a}$ となる数 X を求める》
def.

上記の事実は次の2点において注目に値する。

第一に、黒表紙教科書（第1期版、第2期版）に

においては、計算規則が、「分数ニテ割ルニハ、其ノ分母分子ヲ取換ヘタル分数ヲ掛クベシ」と記されるに止まり⁽⁴⁾、演算の定義は記されていない。先に引用した定義は、国定教科書の歴史において、黒表紙教科書（第3期版）に初めて記された分数除法の定義である。

第二に、先に引用した定義は、黒表紙教科書（第2期版）に関する師範学校からの意見報告に対応する修正の結果であった。「乗除ノ計算ノ意義、計算法ノ大体ヲ教師用書ニ記シ置カレタシ」（東京府青山師範学校）⁽⁵⁾⁽⁶⁾。この事実は、黒表紙教科書の内容が、教育実践現場からの要請に応答する形で修正されたことを示す一つの事例である。

他方において、上記の事実については次の3点に対する注意が必要である。

第一に、黒表紙教科書（第3期版）に記された分数除法の定義については、修正趣意書において、「分数ニテ乗除スルコトノ意義ハ、兒童ノ了解ニ苦ム所ナルヲ以テ、之ヲ軽ク授ケ」と解説されている⁽⁷⁾。

* 2022年10月24日 受理

** 教育科学講座 教育内容・方法研究室

この解説においては、上記の定義に関する、子どもによる理解可能性に対して《否定的・消極的な見方》が示されている。この見方は、上記の定義が《乗法の逆演算》としての代数的な方法による定義である点に起因すると考えられる。

第二に、分数除法の計算規則は、「[演算の定義]ヲ授ケ、下ノ規則ニヨリ計算ヲ行ヒ」として示されるに止まる⁽⁸⁾。分数除法の定義は単に示されるに止まり、計算規則に関する説明と関連付けられているわけではないのである。この事実には、分数除法の定義に対する《孤立的な位置付け》が示されている。

第三に、この点に起因して、計算規則の成立根拠・理由は示されない。計算規則については、その成立根拠・理由を欠落させた形で示され、続いて、例題に対する適用の形態が示される。根拠・理由については、事後的な形、すなわち、例題に対する適用の形態に続く形で、《乗法との逆の関係》に依拠し、《驗算》を用いる方法によって示されるに止まる。この事実には、計算規則に関する説明が備えていた《天下りのな性格》が示されている。

上記の通り、黒表紙教科書(第3期版)において示された分数除法の定義(《乗法の逆演算》)は、第一に、「児童ノ了解ニ苦ム」ことが想定され、「軽ク授ケ」る対象として位置付けられていた(《否定的・消極的な見方》)。第二に、計算規則に関する説明と関連付けられていたわけではなかった(《孤立的な位置付け》)。第三に、上記2点に起因して、計算規則に関する説明は《天下りのな性格》を備えていた⁽⁹⁾。

それでは、なぜ、黒表紙教科書(第3期版)において、《乗法の逆演算》としての定義が採用されたのか。黒表紙教科書(第3期版)の編集が開始された時期においては、他の選択肢——それ自身が比較的容易に理解可能であると同時に、当該の定義との関連付けにより、計算規則の成立を示す説明の論理を構成する可能性を備えた演算の定義——を採用する可能性は存在していなかったのだろうか。

上記の問いを解明するために、本論文においては、黒表紙教科書(第2期版)の使用時期に取り組みられた実践的研究の動向に注目する。

黒表紙教科書(第2期版)の使用時期においては、分数除法だけでなく、分数教授全般が、学校教育制度の改革に起因する新たな課題に直面していた。

1907(明治40)年、「小学校令中改正」において、「尋常小学校ノ修業年限ハ6箇年トス」とされ、義務教育の修業年限が4年から6年に延長された⁽¹⁰⁾。この改革により、分数が教授される学年は、高等小

校(第2学年、第3学年)から⁽¹¹⁾、新たに義務教育となった尋常小学校(第6学年)に変更された⁽¹²⁾。その結果、分数は、高等小学校に在籍する、一部の子どもを対象とする教育内容から、尋常小学校に在籍する、就学年齢に該当するすべての子どもを対象とする教育内容へと、新たな形で位置付けられた。本論文において対象とする分数除法の計算規則についても、上記による状況の変化に対応する形で、黒表紙教科書(第1期版、第2期版)が備えていた《天下りのな性格》を克服し、計算規則の成立を示す説明を、すべての子どもに理解可能な論理によって構成することが新たな課題となったのである。

この課題に対して、黒表紙教科書(第2期版)の使用時期に取り組みられた実践的研究は、どのような形で応答したのか、また、その応答は、どのような論理と特徴を備えていたのか。

上記の問題を解明するために、本論文においては、黒表紙教科書(第2期版)の使用時期に取り組みられた実践的研究の動向を、特に、分数除法の計算規則の成立を示す説明の論理に注目して、解明することを課題とする。なお、この課題は、同時に、黒表紙教科書(第2期版)の内容に関する師範学校からの意見報告の根拠・理由を解明する課題である。本論文は、この課題の解明により、国定教科書の改訂と教育実践研究の動向との関連を解明する可能性の一端を拓くことを目的とする。

0. 2. 先行研究

数学教育の歴史的研究において、黒表紙教科書の内容を、その使用時期に取り組みられた実践的研究の動向との関連において位置付けた研究は少ない。しかしながら、黒表紙教科書は、その使用時期に取り組みられた実践的研究の動向との関連を全く欠落させた形で存在していたわけではない。本論文においては、黒表紙教科書を、その使用時期に取り組みられた実践的研究の動向との間に何らかの関連を備えた存在として位置付ける。

上記の位置付けを共有する先行研究として、中谷太郎の先行研究が注目される⁽¹³⁾。

[黒表紙教科書の] 基調は黒表紙30年を一貫して変らないもので、その表紙の色や体裁も手伝って、そこから黒一色の印象を強く発散してきたのであった。けれども、30年の間にはかなり微妙な変化をたどってきたことも見のがせない。黒表紙教科書は、3次にわたって大きい改訂が加えられている。

黒表紙教科書の編集、および、総計3回に渡る改訂は、教育実践現場の意見、実践的研究の動向を参照しながら進められた。ここでは、その過程を辿りながら、中谷太郎の先行研究に対する検討を加える。

黒表紙教科書（第1期版）発行前の1904（明治37）年、文部省は算術科の教科課程の一部を改訂した⁽¹⁴⁾。この改訂は、「昨年中、本省に於て国定算術教科書の編纂に着手するに方り、従来の規定に対する高等師範学校並に府県師範学校の意見を徴したるに基づき、審議を経る手続きによって進められた⁽¹⁵⁾。東京高等師範学校附属小学校初等教育研究会編『教育研究』には、「改正の要点」に関する文部省の説明⁽¹⁶⁾、および、東京高等師範学校附属小学校から提出された「答申」の概要⁽¹⁷⁾が掲載されている。

上記の動向について、中谷太郎の先行研究においては次の見方が示されている⁽¹⁸⁾。

『教育研究』にあらわれたところからみると、小学校教科書が検定から、国定（黒表紙）に移行する直前には、文部省はかなり細心に教育現場（といっても師範系統であるが）の意向をくむ姿勢を示している。また、民間もこれに対して大きい関心と期待を示している。

教育実践現場の意見は、黒表紙教科書（第1期版）の編集においても参照された⁽¹⁹⁾。

本書ハ此〔算術科の〕要旨ヲ目標トシ、教授上ノ学説、高等師範学校及ヒ各府県師範学校ノ意見等ヲ参酌シテ、最モ中正確實ナル針路ニ由リテ之ニ到達センコトヲ期セリ。

黒表紙教科書（第2期版）の編集についても、文部省による次の説明がある⁽²⁰⁾。

国定算術教科書ノ改良ハ明治38年同書発行以後断エズ留意セル所ニシテ、或ハ専門家ノ批評ヲ求メ、或ハ各府県ニ於ケル実地経験ノ結果ヲ徴シ、慎重ニ調査ヲ進メタリ。其ノ結果トシテ43年度ヨリ修正算術教科書ヲ尋常小学校ノ全学年ニ使用セシムルコトニ決シ、42年4月、算術教科書編纂委員会ニ於テ修正教科書ノ起稿ニ着手シタリ。

上記の説明によれば、黒表紙教科書（第2期版）の編集作業は、1909（明治42）年に開始され、「専門家ノ批評」、「各府県ニ於ケル実地経験ノ結果」に関する「調査」が実施された。「批評」の内容、「調査」の結果には、黒表紙教科書（第1期版）の使用時期に取り組みられた実践的研究の動向、成果等が何らかの形で反映されていたと考えることが可能である。ただし、中谷太郎の先行研究において、この点に関する具体的な検討が行われているわけではない。

黒表紙教科書（第3期版）の編集作業も、実践的研究の動向を参照しながら進められた⁽²¹⁾。

爾来〔黒表紙教科書（第2期版）の発行から〕、ココニ7、8年、其ノ間、年々、高等師範学校及ビ各府県ノ師範学校ヲシテ、実地使用上ノ経験ニ基ツキテ其ノ意見ヲ本省ニ報告セシメタリ。今回ノ修正ハ前記ノ報告ヲ基礎トシ、又別ニ専門家ノ批評、教育雑誌ノ論議等ヲモ参酌シテ、時世ノ要求ニ合セシメンコトヲ期シタリ。

黒表紙教科書（第3期版）の編集作業は、1918（大正7）年に開始された。当該の編集作業は、1912（明治45）年4月から1917（大正6）年3月にかけて、「高等師範学校及ビ各府県ノ師範学校」から「実地使用上ノ経験ニ基ツキテ報告された意見を、その「基礎」とする形で進められた⁽²²⁾。これに加え、「専門家ノ批評」、「教育雑誌ノ論議」が「参酌」された。上記の「意見」、「批評」、「論議」についても、黒表紙教科書（第2期版）の使用時期に取り組みられた実践的研究の動向、成果との間には、何らかの意味を備えた関連の存在が予想される。ただし、中谷太郎の先行研究においては、この点に関する検討も今後の課題として残されている。

中谷太郎の先行研究には、黒表紙教科書（第3期版）の編集について次の指摘がある（なお、次の引用における「改訂」および「第2次改訂」とは、黒表紙教科書（第2期版）の黒表紙教科書（第3期版）への改訂を意味する⁽²³⁾）。

このときの改訂には根本的な大きな変化はなかったが、小修正が各学年に全面的におよんでいる。ここに現場の実践的研究がしだいに積み重ねられたことがうかがわれる。（中略）

大正7年（1918年）は（中略）全国数学科教員協議会が開かれ、翌8年には日本中等教育〔数学〕会が結成された。算数教育にもかなり活発な改造論が現われはじめていた。第2次改訂はこれらの空気のある程度反映するものであった。

上記の指摘によれば、黒表紙教科書（第3期版）の編集作業が開始された時期には、黒表紙教科書（第2期版）の使用時期に取り組みられた実践的研究の成果が蓄積されており、その成果が、黒表紙教科書に対する批判的な動向と合わせて、黒表紙教科書（第3期版）の編集に反映された。

この見方によれば、黒表紙教科書（第2期版）の使用時期に取り組みられた実践的研究の動向に関する研究には、他の時期と比較して特に重要な意味が存在する。

中谷太郎の先行研究において、黒表紙教科書の改訂に関連する実践的研究の動向に関する記述は以上に止まる。中谷太郎の先行研究において、主要な対象は、総計3回に渡る改訂による黒表紙教科書の内容の変化に設定されている。黒表紙教科書の使用時期に取り組み、「専門家ノ批評」、「教育雑誌ノ論議」、「師範学校ノ意見報告」等の形で存在していた実践的研究の動向、成果等が主要な対象として設定されているわけではない⁽²⁴⁾。

この点に関連して、筆者は、黒表紙教科書（第1期版）の使用時期に取り組み実践的研究の動向に注目し、《分数除法の計算規則》の成立を示す説明の論理と特徴に関する解明を試みた⁽²⁵⁾。黒表紙教科書（第2期版）の使用時期については、《分数の定義》の導入に関する実践的研究の動向に注目し、当該の動向を基礎付けていた分数論の存在形態に関する解明を、《初等数学としての分数論》⁽²⁶⁾、《学校数学としての分数論》⁽²⁷⁾に区別する形で、試みた。

本論文は、上記の研究成果を継承すると同時に、黒表紙教科書（第2期版）の使用時期に取り組み実践的研究の動向を対象とする。なお、本論文において、実践的研究（または教育実践研究）とは、授業における教師の説明に対する具体的な提案が、教育内容、教材、指導過程構成の形で行われている、あるいは、それを目的として取り組まれた研究を意味する。

0. 3. 対象

先行研究に関する検討の結果（第2節）により、黒表紙教科書（第2期版）の使用時期に取り組み実践的研究の動向を主要な対象とする研究の重要性が示された。本論文においては、上記の時期に取り組み実践的研究の動向を対象とする。

黒表紙教科書（第2期版）の使用時期とは、1910（明治43）年4月から1918（大正7）年3月までの時期である。この時期に取り組み実践的研究においては、その基本的な立場として2つの立場が存在していた。第一の立場は、《国定教科書の内容を所与の前提とし、それに関する教授のあり方を研究する立場》であり、第二の立場は、《国定教科書の内容に含まれていた問題点を解明すると同時に、その克服を可能にする知見を示すことを目的とする立場》である⁽²⁸⁾。

0. 3. 1. 《乗法との逆の関係》に依拠し、《驗算》を用いた事後的な説明

本論文においては、まず、上記、第一の立場から取り組まれた実践的研究の動向を示す史料として、次の5点を対象とする（発行順）⁽²⁹⁾⁽³⁰⁾。

- ① 齋藤諸平（岡山県女子師範学校附属小学校）『国定尋常小学 算術書取扱方法 全』大森書店、1910（明治43）年。
- ② 教育学術研究会編『改訂国定教科書 算術科教授要領』尋常科第6学年、同文館、1910（明治43）年。
- ③ 木村仁止（算術教材調査員総代）『尋常小学算術科教材調査』1910（明治43）年。
- ④ 福島県教育会編『国定教科書取扱法 尋常科算術』六盟館、1911（明治44）年。
- ⑤ 秋山兵三郎（大分県師範学校附属小学校）・北澤真（埼玉県師範学校附属小学校）『尋常小学算術教授指針』寶文館、1915（大正4）年。

「取扱方法」「教授要領」等の名称に示される通り、上記の史料においては、黒表紙教科書（第2期版）における教育内容の構成を前提とする形で、その内容に関する教授の計画、方法、注意事項等が具体的に記されている。その目的は、全国あるいは地方の小学校教員に対して、黒表紙教科書（第2期版）の内容に従った教授にとって有益あるいは必要な知見を提供する点に設定されている。

例えば、福島県教育会（④）においては、「教育實際家の好伴侶たる」ことを目的として、国定教科書の「取扱方法」が示されている。具体的には、「国定せられたる教科書に就きては其の取扱方法を（中略）示したり」、「其の取扱方法と諸般の注意とは、精密に且親切に、巻の順序により、課を逐ふて之を編せり」と記されている（「はしがき」）。

秋山兵三郎・北澤真（⑤）には次の説明がある。「本書は尋常小学校に於て算術を教授せんとする人々の参考に資せんがため、現行算術教科書を基礎として、各学年に於ける教授の主眼点及教授の方法を系統的に研究したるものなり」。「専ら各学年別の研究法を採り、各学年各個の教材に就きて其の主眼点を闡明し、更に進みて其の取扱の方法を詳述せり」。合わせて、「著者の実験に基ける教授上の注意事項」が記されている（「緒言」）。

上記の史料（5点）に共通する特徴は、分数除法の計算規則に関する説明についても、黒表紙教科書（第2期版）による説明を所与の前提とする立場が採用されている点にある。

本論文においては、上記の史料に記されている、分数除法の計算規則に関する説明を主要な対象とする（第1章、第1節）。

次に、中谷太郎の先行研究において指摘されていた通り、黒表紙教科書の「第2次改訂」（第2期版から第3期版への改訂）が進行していた時期は、黒表紙教科書（第2期版）に関する実践的研究の成果が蓄積された時期であると同時に、黒表紙教科書に対する批判的な動向が出現した時期であった（序章、第2節）。この点に関連して、本論文においては、上記、第二の立場から取り組まれた研究に注目する。

筆者が収集することができた史料を見る限り、黒表紙教科書（第2期版）の使用時期に取り組まれた実践的研究においては、分数除法の計算規則の成立を示す説明として、次に示す3通りの方法が試みられている⁽³¹⁾。

- (1) 《乗法の逆演算》としての定義を用いる方法
- (2) 《包含除》としての定義を用いる方法
- (3) 《商分数の論理》に依拠した分数の定義を用いる方法

次に、上記の各方法に該当する史料のリストを示す。合わせて、各方法に即した形で、黒表紙教科書（第2期版）による分数除法の計算規則の説明に関する見方、当該の教育内容に関する説明の基本的な観点、方法等、当該の実践的研究が依拠していた基本的な立場を示す（第3節、第2項～第4項）⁽³²⁾。

0. 3. 2. 《乗法の逆演算》としての定義を用いる説明

- ① 『国定算術教材詳解 尋常科第6学年用』東京啓発舎事務局，1910（明治43）年。
- ② 佐野正造（学習院）・岡千賀衛（東京高等師範学校附属小学校）『新定尋常小学算術教授書』6学年用，弘道館，1910（明治43）年。
- ③ 教育実際社編『尋常小学算術新教授書』第6学年，目黒書店，寶文館，1912（大正元）年。
- ④ 宮内與三郎（東京府青山師範学校附属小学校）・今宮齋（同）『国定算術教材及教授法の研究』廣文堂書店，1912（大正元）年。
- ⑤ 清水甚吾（奈良女子高等師範学校附属小学校）『実験算術教授法精義』目黒書店，1917（大正6）年。
- ⑥ 阪田閻蔵（東京府第四中学校）・時本要（同）『教材本位個性開発 実験的算術教授法』隆文館図書，1917（大正6）年。
- ⑦ 高井彌吉『小学算術書に関する教師の注意』二松堂書店，1917（大正6）年。

上記の史料について⁽³³⁾、東京啓発舎事務局（①）には、同書に掲載されている広告文において、「国定算術書ニツキテ起ル諸般ノ疑問ニ明晰ナル解決ヲ与へ」とする意図が記されている。佐野正造・岡千賀衛（②）、教育実際社（③）においては、「従ひ」、「準據」等の表現によって、黒表紙教科書（第2期版）の内容を前提とする立場が表明されている。「本書は本年改訂せられた尋常小学算術書の教師用に従ひ、其使用の便利を謀らんがために編纂したるものである」（佐野正造・岡千賀衛（②））⁽³⁴⁾。「本書ハ、明治43年文部省ニ於テ発行セル『尋常小学算術書教師用』ニ準據シ、教授者ノ参考トシテ編纂セルモノナリ」（教育実際社（③））⁽³⁵⁾。

ただし、上記の史料について注目される点は、分数除法の計算規則に関する限り、その成立を示す説明の試みが存在する点である。

宮内與三郎・今宮齋（④）、阪田閻蔵・時本要（⑥）については次の4点が注目される。

第一に、黒表紙教科書（第2期版）による分数除法の計算規則に関する説明、それに従った教授に対する批判的な立場が明確な形で表明されている。「分数の計算には、種々、困難なるものが多いのであるが、就中、分数を掛くこと、分数にて割ることなどは、最も困難なるものである。従て、世間等に於ては、是等の計算は、全く児童をして、理解せしむるに不可能なものであるから、ただ器械的に、分母同志、分子同志掛くれば出来るとか、或は、除数の分母子を転倒して掛くればよいとかいふ様に、教授するがよいと主張するものがある。（中略）吾人より見れば、これ一顧にも値せざる議論であると云はざるを得ない」（宮内與三郎・今宮齋（④））⁽³⁶⁾。「従來の分数教授は、（中略）其の意義、性質並に計算の理由等を最も粗略にし、直ちに計算の形式を授け、機械的に之を暗記せしめるといふ風な教法を多く採つたではないか。習つた者は、（中略）割算は除数を転倒して掛ければよいことは承知してをる。併し、何故にそれで正しきかといふ理に至つては更に知らないのである」（阪田閻蔵・時本要（⑥））⁽³⁷⁾。

第二に、分数除法の計算規則の成立を示す説明について、その必要性、および、子どもによる理解可能性が指摘されている。「分数にて割ること等の計算は、一々其理由を児童に復演發表せしむることは困難であらう。然しながら、児童がよく合点して、其方法に疑を挟むなく、正しきことの確信を持して計算し得るまでには、是非共教授して置かねばならぬ」（宮内與三郎・今宮齋（④））⁽³⁸⁾。「吾人は、教授法の

拙劣なる教師に非ざる限りは、必ず其計算の理由をも明瞭に授け得べきものであると主張したいのである。否寧ろ授けざるべからざるものであると主張したいのである」(宮内與三郎・今宮齋(④))⁽³⁹⁾。

第四に、上記3点と合わせて、分数除法の計算規則に関する説明の困難性に起因して、小学校における教育内容としての適切性、教育内容から除外する必要性が問われている。「吾人は約束、法則、等と称して児童に盲従を強ひねばならぬ様な教材は、宜しく小学校より之を排斥して中学の課程に加へたいと思ふのである」(宮内與三郎・今宮齋(④))⁽⁴⁰⁾。

上記の史料に共通する特徴は、分数除法の計算規則の成立が、《乗法の逆演算》としての定義を用いる、代数的な方法によって示されている点にある⁽⁴¹⁾。「割ることの意義を授くるには、掛算の逆として説明せん」(宮内與三郎・今宮齋(④))⁽⁴²⁾、「其の理由は分数を掛くことの逆として分数乗法の意義方法から導いて(中略)解説すればよい」(清水甚吾(⑤))⁽⁴³⁾。「乗除は互に逆をなすものなりとして取扱ふのが最良策であると信ずる」(阪田閻蔵・時本要(⑥))⁽⁴⁴⁾。

本論文においては、この点に注目し、東京啓発舎事務局(①)、佐野正造・岡千賀衛(②)、教育実務社(③)、清水甚吾(⑤)、阪田閻蔵・時本要(⑥)、高井彌吉(⑦)による説明を主要な対象とする(第1章、第2節)。

0. 3. 3. 《包含除》としての定義を用いる説明

① 元田傳(東京高等師範学校)編著『師範課程算術教科書 全』興文社、1911(明治44)年。

② 元田傳(東京高等師範学校)・河合五三郎(東京府立第一高等女学校)・星野半五郎(東京高等師範学校卒業生)『実験的総合的 算術教授法大成』尚文館、1913(大正2)年。

上記の史料においては⁽⁴⁵⁾、分数除法の計算規則に関する説明について、次の見方が示されている。「余[元田傳]は余の編纂したところの算術教科書において既に説明した如く、分数は、加法、減法のとくのみに限らず、乗法、除法の場合にも、通分して同分母分数に化して論ずるのが教育的であると考へる」(元田傳・河合五三郎・星野半五郎(②))⁽⁴⁶⁾。

上記の引用における「余の編纂したところの算術教科書」として元田傳(①)が存在する。この教科書は、「明治43年5月21日発布、文部省訓令第13号師範学校教授要目ノ主旨ニ基キ、(中略)師範学校用算術教科書トシテ編纂シ、之レヲ公ニ」したものであり、その内容は、「生徒ガ他日教生及ビ訓導トシ

テ小学生徒ニ算術ヲ教授スル基礎タルベキモノ」によって構成されている。この点に加え、「本書ニ於テ著者ガ特ニ苦心シタル箇所」として、「分数ノ乗法除法(中略)ニ於テ、諸分数ヲ(中略)同分母ナラシメタル事」が示されている。「多ク図解ヲ用ヒテ、小学生徒ニテモ了解ナシ得ル説明ノ方法ヲ採リタリ」とする記述も存在する⁽⁴⁷⁾。

元田傳(①)においては、分数除法の計算規則の成立が、《包含除》としての定義を用い、「通分して同分母分数に化して論ずる」方法によって示されている⁽⁴⁸⁾。本論文においては、この点に注目し、元田傳(①)による説明を主要な対象とする(第1章、第3節)。

0. 3. 4. 《商分数の論理》に依拠した分数の定義を用いる説明

① 島田民治(東京府青山師範学校、同附属小学校)『新国定教科書 算術科教授要義』廣文堂書店、1910(明治43)年。

② 肥後盛熊(東京高等師範学校附属小学校)「分数教授上の主要問題」『教育研究』第101号、東京高等師範学校附属小学校初等教育研究会、大日本図書、1912(大正元)年8月。

③ 野口秀敏・井上賢次・宮田福次郎『小学校に於ける算術教材並に教授法』敬文館、1915(大正4)年。

④ 足立亀次郎(京都府修齊小学校)『教科書を縦に見たる算術教授の新研究』明治出版協会、1915(大正4)年。

⑤ 安達一作(兵庫県加古郡高砂小学校)「分数除法の説明法——分数を分数で割る計算理法」『普通教育』第7巻、第9号、啓成社、1916(大正5)年9月。

上記の史料については⁽⁴⁹⁾、次の4点が注目される。

第一に、黒表紙教科書(第2期版)は計算規則の成立を示す説明を欠落させており、この教科書に従った教授による限り、子どもに明確な理解を保障することは困難であるとする批判が存在する。「教科書に於て算法を器械的に授け、其の結果を乗算に依り検算するものとしたれども、斯くすれば児童は何となく物足らぬ感を抱かしむるの欠点あり」(足立亀次郎(④))⁽⁵⁰⁾。「いやしくも形式算は実質算の基礎である。その形式算の算理に不徹底な国定算術書の分数教授は、其根底に於て既に誤つて居ると言はねばならぬ」(安達一作(⑤))⁽⁵¹⁾⁽⁵²⁾。「あまり算法の教授が機械的に陥つて、一向、其の算法の理由を克く

了解せしむる事が不足して居る」(肥後盛熊 (2))⁽⁵³⁾。

第二に、黒表紙教科書（第2期版）においては子どもによる理解可能性が低く評価されているとする批判が存在する。「果して、これ位な教授で思考力の進んだ当時の児童が満足するであらうか。又、分数除法の教授として、これ位なことで其任務を卒へたるものであると云ふことが出来やうか。それとも、文部省は、小学校程度の児童は分数を分数で割る計算の理法を説明し教授しても理解し得ぬ底の者と見首つて居るのであらうか」(安達一作 (5))⁽⁵⁴⁾。

第三に、上記の引用において強調されている「算法の理由」、「計算の理法」に関連して、黒表紙教科書（第2期版）に示されていた事後的な説明に対置する形で、計算規則を示す時点において、それと合わせた形で、計算規則の成立根拠・理由を示す必要性が指摘されている。「主要件は計算の理由を会得せしむる事である。教科書によれば算法の理由を明かにする必要はないが、余一個の見を以てすれば矢張り授くる必要があると思ふ」(肥後盛熊 (2))⁽⁵⁵⁾。

第四に、上記の要請に応える説明が、実践的研究の成果を基礎とする形で提案されている。合わせて、当該の説明について、実践による検証を経ている点に加え、子どもによる「理会」「発見」を位置付ける必要性が指摘されている。「今実地に経験して其効果を挙げ得たる説明法を左に示して参考に資せん」(島田民治 (1))⁽⁵⁶⁾。「茲に示せる例に依り之を解説し、其の算法の理を会得せしめ、之を理会したる後、乗法の場合と同様に、算法、即ち『分数にて或る数を割るには、其の分子子を転倒し掛くればよし。』といふ理を発見せしむべし」(足立亀次郎 (4))⁽⁵⁷⁾。

上記の史料に共通する特徴は、分数除法の計算規則の成立を示す説明が、分数の「第二の意義」、すなわち、《商分数の論理》に依拠した分数の定義 $\left(\frac{b}{a} \leftrightarrow_{\text{def.}} b \div a\right)$ を用いる方法によって試みられている点にある⁽⁵⁸⁾。「次に、乗除法（中略）を説くことにして、はじめて第二意義を知らするがよい」(肥後盛熊 (2))⁽⁶⁰⁾。「第二の意義を知るときは、これに依り（中略）、諸計算の意義・法則を説明する等、便利甚た多し」(野口秀敏・井上賢次・宮田福次郎 (3))⁽⁵⁹⁾。

本論文においては、上記の特徴に注目し、島田民治 (1)⁽⁶¹⁾、肥後盛熊 (2) による説明を主要な対象とする（第2章、第3節）⁽⁶²⁾。

0. 4. 方法

本論文の課題は、先に見た史料（第3節）において試みられている、分数除法の計算規則の成立を示す説明を対象として、その論理と特徴を解明することである。ただし、計算規則の成立を示す説明は、演算の定義との間に重要な関連を備えている。この点に加え、分数除法の計算規則に関する説明において、《逆数》の定義は重要な教育内容である⁽⁶³⁾。説明の過程における《逆数》の定義の位置付けには、それに対する注目により、説明の論理と特徴を解明する可能性が含まれている。

上記の見方により、本論文においては次の3点に検討の視点を設定する。

- (1) 分数除法の定義が存在するか。存在する場合、当該の定義はどのような方法に従っているか。整数除法の定義との関連（《統一性》）については、どのように考えられているか。
- (2) 計算規則の成立を示す説明の過程は、演算の定義と関連付けた形で構成されているか。また、当該の過程は、どのような論理に従って構成されているか。
- (3) 計算規則の成立を示す説明の過程に、《逆数》の定義 $\left(\frac{b}{a} \text{の逆数} \leftrightarrow_{\text{def.}} \frac{b}{a} \times X = 1 \text{を満す数} X\right)$ が位置付けられているか。

次に示す通り、黒表紙教科書（第2期版）は、分数除法の定義および計算規則の成立を示す説明を欠落させている（第1章）。黒表紙教科書（第2期版）における重要な教育内容の欠落に対して、その使用時期に取り組みられた実践的研究は、どのように考え、どのように対応したのか。本論文においては、視点(1)(2)の設定により、この点に関する解明を試みる。なお、説明に対する子どもの反応、子どもによる理解可能性に関する事実等が報告されている場合には、上記3点に従った検討の結果と関連付けた形で、当該の事実に関する考察を試みる。

本論文において、史料の引用においては、部分的に現代の漢字・平仮名に改めると同時に、必要に応じて句読点を補った。原文の傍点は省略した。明らかな誤字には修正を加えた。引用文における [] は筆者による注記であることを示す。本文における《 》は、教育内容、および、教育内容に関する説明の基本的立場、説明の論理と特徴等を表現する重要な用語、その他、特に強調を必要とする重要な用語であることを示す。

1. 分数除法の計算規則の成立を示す説明

1. 0. 黒表紙教科書（第2期版）による説明

先に設定した視点（序章，第4節）によれば，黒表紙教科書（第2期版）による分数除法の計算規則に関する説明は次の3点に渡る特徴を備えていた⁽⁶⁴⁾。

第一に，「分数ニテ割ルニハ，其ノ分母分子ヲ取換ヘタル分数ヲ掛クベシ」として計算規則（「方法」）が記述されるに止まり，演算の定義は欠落している。

第二に，計算規則については，その成立を示す説明を欠落させた形で，「一つの約束」として示され，合わせて，当該の規則の例題に対する適用の結果

$$\left(\text{「例」} \right) \left(\frac{5}{7} \div \frac{2}{3} = \frac{5}{7} \times \frac{3}{2} = \frac{5 \times 3}{7 \times 2} = \frac{15}{14} \right) \text{が示される。}$$

計算規則の成立については，事後的な形，すなわち，《乗法との逆の関係》に依拠し，「**驗算ニ依リテ，其ノ正シキコトヲ会得セシムベシ**」として，《**驗算**》を用いる方法によって示されるに止まる $\left(\frac{15}{14} \times \frac{2}{3} = \frac{5}{7} \right)$ 。

第三に，黒表紙教科書（第1期版）とは異なり，《**驗算**》においては，《**逆数**》の定義が用いられない形に変容している。この点は，黒表紙教科書（第1期版）が備えていた「**理論的認識**」の一端が失われたことを示す重要な事実である。

上記の特徴については，文部省における教科書の編集担当者によって，次の形で解説されている⁽⁶⁵⁾。

分数で割ると云ふことは，其分母分子を取替へた分数を拵へて，此分数を被除数に掛くれば宜いと云ふ一つの約束として教へて置いたら宜からうと思ふ。さうして，其結果が間違つて居ないと云ふことは，商と除数との掛算によつて被除数が得られると云ふことを見せて置く位でも宜い。

上記の特徴を備えた黒表紙教科書（第2期版）の使用時期に取り組まれた実践的研究においては，分数除法の計算規則の成立について，どのような説明が示されていたのか。本章においては，先に設定した視点に従つて，その論理と特徴の解明を試みる。

1. 1. 《乗法との逆の関係》に依拠し，《**驗算**》を用いた事後的な説明

先に示した史料（序章，第3節，第1項）については，次の3点を指摘することが可能である。

第一に，演算の定義が欠落している。なお，この点に関連して，上記の史料には，「割るといふ意義の拡張」（教育学会研究会（②））⁽⁶⁶⁾，「**分数ノ除法ノ意義ハ分数乗法トシテ説明スベシ**」（木村仁止（③））⁽⁶⁷⁾

とする記述が存在する。しかしながら，「意義」，「説明」の具体的な内容は示されていない。

第二に，計算規則の説明については，「一つの法則として注的に授くべし」（斎藤諸平（①））⁽⁶⁸⁾，「機械的に教授し」（福島県教育会（④））⁽⁶⁹⁾と記されるに止まる。演算の定義に加え，計算規則の成立を示す説明も欠落している。

計算規則の成立については，事後的な形による説明，すなわち，《乗法との逆の関係》に依拠し，《**驗算**》を用いる方法による説明の必要性が指摘されるに止まる。「**除法の方法は，其結果を驗すことによりて正当なることを確めしむべし**」（教育学会研究会（②））⁽⁷⁰⁾。「**分数にて割るには，其の分母分子を取換へたる分数を掛くべきを授け，次の如く，**驗算**に依りて其の正しきことを会得せしむべし。** $\frac{5}{7} \div \frac{2}{3} = \frac{5}{7} \times \frac{3}{2} = \frac{15}{14}$ 」 $\frac{1}{14} \times \frac{2}{3} = \frac{15}{14} \times \frac{2}{3} = \frac{5}{7}$ 」（秋山兵三郎・北澤真（⑤））⁽⁷¹⁾。

第三に，《**逆数**》の定義は存在しない。この事実は，《**逆数**》それ自身が重要な教育内容として考えられていなかったことを示している。

上記の事実には，黒表紙教科書（第2期版）による説明の特徴がそのままの形で示されている。

1. 2. 《乗法の逆演算》としての定義を用いる説明

東京啓発舎事務局（①）による説明を次に示す⁽⁷²⁾。

例へば， $\frac{3}{4}$ ニテ $\frac{2}{5}$ ヲ割ルトハ，之レニ $\frac{3}{4}$ ヲ掛

クレバ $\frac{2}{5}$ トナル数ヲ求ムルコトナリ。求ムル所ノ

数ノ $\frac{1}{4}$ ニ「ノ」の誤記と見られる]3倍ガ $\frac{2}{5}$ ニ

等シキ数ヲ求ムルコトナリ。故ニ，此数ノ $\frac{1}{4}$ ガ

$\frac{2}{5}$ ノ $\frac{1}{3}$ 即チ $\frac{2}{5 \times 3}$ ニ等シ。此数自身ハ $\frac{2}{5 \times 3}$ ノ4倍

即チ $\frac{2 \times 4}{5 \times 3} = \frac{8}{15}$ ニ等シ。

故ニ，分数ノ割算ノ法則トシテ，或ル分数ニテ或ル分数ヲ割ルニハ，除数ノ分子ヲ被除数ノ分母ニ掛ケ，其ノ分母ヲ被除数ノ分子ニ掛クベシ。

或ハ，除数ノ分数ノ分母分子ヲ取り換ヘテ得ル分数ヲ掛クレバヨシ。

例へば， $\frac{5}{7} \div \frac{2}{3} = \frac{5}{7} \times \frac{3}{2} = \frac{15}{14}$ トナル。

上記の説明においては，第一に，分数除法が《乗法の逆演算》として定義されている点，第二に，演算の定義を出発点とし，それに対して一連の代数的操作を加える方法によって，計算規則の成立を示す

説明の過程が構成されている点が特徴的である。上記2点においては、黒表紙教科書（第2期版）に見られた重要な教育内容の欠落を克服することが志向されており、この意味において注目に値する重要な特徴である。

次に、説明の過程を辿ってみる。

(1) 分数除法が《乗法の逆演算》として定義される。 $\frac{2}{5} \div \frac{3}{4} = X$ を求める $\xleftrightarrow{\text{def.}} X \times \frac{3}{4} = \frac{2}{5}$ を満たす数 X を求める。

(2) $X \times \frac{3}{4} = \frac{2}{5}$ の両辺に対して、次の操作が加えられる。まず、除数の分子3による《等分操作》により、 $X \times \frac{1}{4} = \frac{2}{5} \div 3 = \frac{2}{5 \times 3}$ 、次に、その結果に対する、除数の分母4による《倍操作》により、 $X = \frac{2}{5 \times 3} \times 4 = \frac{2 \times 4}{5 \times 3}$

(3) 演算の定義 ((1)) との関係から、結論として、まず、 $\frac{3}{4} \div \frac{2}{5} = \frac{2 \times 4}{5 \times 3}$ 。次に、「故ニ」として、この事実を基礎とする一般化により、《分数除法の計算規則》 $\left(\frac{b}{a} \div \frac{d}{c} = \frac{b \times c}{a \times d} \right)$ が示される。

(4) (3)の結論として示された計算規則に加え、「或ハ」として、《分数除法の計算規則》 $\left(\frac{b}{a} \div \frac{d}{c} = \frac{b \times c}{a \times d} \right)$ が示される。合わせて、具体例に対する適用の形態 $\left(\frac{5}{7} \div \frac{2}{3} = \frac{5}{7} \times \frac{3}{2} = \frac{15}{14} \right)$ が示される。

上記の説明においては、《乗法の逆演算》としての定義を出発点とし ((1))、それに対する一連の代数的操作、すなわち、除数の分子による《等分操作》、分母による《倍操作》 ((2)) によって、《分数除法の計算規則》 ((3)) が導かれている。上記の操作は、《定義に示された条件を満たす数 X を求めること》を目的として実行される。この意味において、操作の必然性は明らかである。

ただし、結論においては、「故ニ」として導かれた計算規則 $\left(\frac{b}{a} \div \frac{d}{c} = \frac{b \times c}{a \times d} \right)$ ((3)) に続く形で、「或ハ」として、上記の計算規則に対して《分数乘法への変形》 $\left(\frac{b}{a} \div \frac{d}{c} = \frac{b \times c}{a \times d} = \frac{b}{a} \times \frac{c}{d} \right)$ を加えた計算規則が示されている ((4))。ただし、変形の必然性を示す説明は存在しない。

これに対して、佐野正造・岡千賀衛 (②) におい

ては、計算規則に対する《分数乘法への変形》は加えられない。《分数除法の計算規則》は、最初から、「分数にて割るには、その分母分子を取換へた分数を掛ければよい」 $\left(\frac{b}{a} \div \frac{d}{c} = \frac{b}{a} \times \frac{c}{d} \right)$ として示される。ただし、例題に関する説明の結論として示され、それを基礎とする一般化によって計算規則が示される事実は、 $\frac{5}{7} \div \frac{2}{3} = \frac{5 \times 3}{7 \times 2} = \frac{5}{7} \times \frac{3}{2}$ である。この式においては、《分数乘法への変形》が加えられている。ただし、その必然性を示す説明は存在しない⁽⁷³⁾。

同じ点を、教育実際社 (③) について見よう⁽⁷⁴⁾。

まず、例題に関する説明の結論として示される事実は $\frac{5}{7} \div \frac{2}{3} = \frac{5 \times 3}{7 \times 2}$ である。これに対して、上記の事実を基礎とする一般化によって示される《分数除法の計算規則》は、「分数ニテ割ルニハ、其分母分子ヲ取換ヘタル分数ヲ掛クベシ」 $\left(\frac{b}{a} \div \frac{d}{c} = \frac{b}{a} \times \frac{c}{d} \right)$ である。《例題に関する説明の結論》と、《それを基礎とする一般化によって導かれる計算規則》との間に乖離が存在するのである。その原因は、前者に対する《分数乘法への変形》 $\left(\frac{5 \times 3}{7 \times 2} = \frac{5}{7} \times \frac{3}{2} \right)$ を欠落させている点にある。《分数乘法への変形》それ自体を欠落させているにも関わらず、それが実行された事実を基礎とする一般化によって、計算規則が示されているのである。

上記の事実は、東京啓発舎事務局 (①)、佐野正造・岡千賀衛 (②)、教育実際社 (③) においては、《除法の乘法への変形》に対して、その重要性に相応する位置が付与されていないことを示している。

第三に、この点に関連して、《逆数》の定義、および、その位置付けについて見る。

佐野正造・岡千賀衛 (②) には、《逆数》の定義が存在する。ただし、その定義は、「分母分子を取換へた数」に止まる⁽⁷⁵⁾。この点に加え、《逆数》の定義が、計算規則の成立を示す説明の過程に位置付けられているわけではない⁽⁷⁶⁾。

これに対して、高井彌吉 (⑦) においては、《逆数》の定義が次の形で示されている⁽⁷⁷⁾。

逆数、二ツノ数ノ積ガ1トナルトキニハ、其ノ一ツノ数ヲ他ノツツノ数ノ逆数ナリト云フ。

$$\text{例. } 5 \times \frac{1}{5} = 1 \quad \text{又ハ} \quad \frac{2}{5} \times \frac{5}{2} = 1$$

$$5 \text{ハ} \frac{1}{5} \text{ノ逆数ナリトモ、} \frac{1}{5} \text{ハ} 5 \text{ノ逆数ナリトモ}$$

イフ。

上記の事実それ自体は注目に値する。ただし、高井彌吉(⑦)においても、《逆数》の定義が、計算規則の成立を示す説明の過程に位置付けられているわけではない。

次に、上記の説明の、子どもによる理解可能性については否定的・消極的な見方が示されていた。「この計算の理由は子供に説明してもわかるまい」⁽⁷⁸⁾。この見方により、佐野正造・岡千賀衛(②)においては、「分数にて割る算法の理由は(中略)別段説く必要はあるまい」⁽⁷⁹⁾とされ、「安心が出来る」説明として、黒表紙教科書(第2期版)による説明が示されている。「依て、器械的に計算の方法を授け、その正しいものであることは、検算によつて会得させるがよい。即ち、 $1\frac{1}{14} \times \frac{2}{3} = \frac{15}{14} \times \frac{2}{3} = \frac{5}{7}$ と示せば、整数の場合と考へ合せて、安心が出来る訳である」⁽⁸⁰⁾。

上記の評価は、先に見た通り、例題に関する説明において実行される操作の必然性は明らかであるけれども、《除法の乗法への変形》について、その必然性が示されていない点、説明の過程に《逆数》の定義が位置付けられていない点に起因すると考えることが可能である。ただし、この点に加え、基本的な問題として、演算の定義においても、それを出発点として計算規則の成立を示す説明においても、《代数的な方法》が用いられている点を指摘する必要がある。この方法による説明については、その抽象的性格に起因して、初めて分数除法を学ぶ子どもに対する説明として、「安心が出来る」説明であるとは考えられていなかったのである。なお、東京啓発舎事務局(①)、教育実務社(③)においては、子どもによる理解可能性に関する見方は示されていない。

次に、阪田閻蔵・時本要(⑥)、清水甚吾(⑤)においても、《乗法の逆演算》としての定義を用いる方法が採用されている。

阪田閻蔵・時本要(⑥)による説明を次に示す⁽⁸¹⁾。

意義を斯く「[除法は乗法の逆なり]と」決定すれば、分数を乗ずるとは、分母で割つて分子を掛けるといふのであつたから、分数を以つて除するとは、其の反対に、分子で割つて分母を掛けるといふことになる。さうなると、直ちに次の如く説明することが出来る。

$$\text{例 } \frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \div 2 \times 3 = \frac{3}{5 \times 2} \times 3 = \frac{3 \times 3}{5 \times 2} = \frac{9}{10}$$

即ち、一般に、「分数を以つて割る時には、分母子を転換したる分数を掛ければよし。」といふこと

に帰するのである。

次に、説明の過程を辿ってみる。

(1) 《乗法の逆演算》としての分数除法の定義により、計算規則についても、《分数乗法の計算規則》

$$\left(\frac{b}{a} \times \frac{d}{c} = \left(\frac{b}{a} \div c \right) \times d \right) \text{の《逆》であることが示される。}$$

(2) 《分数乗法の計算規則》 $(\div c \times d)$ は、《乗数の分母による等分操作》 $(\div c)$ 、《分子による倍操作》 $(\times d)$ の合成操作である。(1)により、《分数除法の計算規則》については、その逆、すなわち、《除数の分母による倍操作》 $(\times c)$ 、《分子による等分操作》 $(\div d)$ の合成操作 $(\times c \div d)$ となることが示される。

(3) 上記の操作 $(\times c \div d)$ の実行により、次の過程を経て、《分数除法の計算規則》が導かれる。

$$\frac{b}{a} \div \frac{d}{c} = \left(\frac{b}{a} \times c \right) \div d = \frac{b \times c}{a} \div d = \frac{b \times c}{a \times d} = \frac{b}{a} \times \frac{c}{d}$$

上記の説明においては、《分数除法の計算規則》の成立が、《乗法の逆演算》としての定義を用いる方法によって示されている。ただし、先に見た説明と同じく、上記、第4の変形として実行される《除法の乗法への変形》については、その必然性を示す説明が欠落させている。

清水甚吾(⑤)においては、例題として、《整数×分数=整数》となる場合、および、その《逆》として、《整数÷分数=整数》となる場合を用いた説明が示されている⁽⁸²⁾。

其の「[分数で割ること]の「方法」の」理由は、分数を掛けることの逆として、分数乗法の意義方法から導いて、次の如く解説すればよい。

$$6 \times \frac{2}{3} = 6 \div 3 \times 2 = 4, \quad 4 \div \frac{2}{3} = 4 \div 2 \times 3 = 4 \times \frac{3}{2} = 6$$

右[上]のことから、分数で割るには、其の分母分子を取換へた分数を掛けることの不思議でないことを了解せしむる。

清水甚吾(⑤)においては、《乗法と除法との逆の関係》に加え、乗法における《乗数に対する操作》

$$\left(X \times \frac{b}{a} = (X \div a) \times b \right), \text{ 除法における《除数に対する}$$

$$\text{操作} \left(X \div \frac{b}{a} = (X \times a) \div b \right), \text{ 2つの操作について,}$$

《逆の関係》が具体的な形で示されている点が特徴的である(操作の順序については問わない)。ただし、清水甚吾(⑤)においても、《除法の乗法への変形》

$$\left(4 \div \frac{2}{3} = (4 \div 2) \times 3 = 4 \times \frac{3}{2} \right) \text{の必然性を示す説明が欠落}$$

させており、この点において、これまでに見てきた説明と共通する特徴を備えている。

なお、仮に、上記の変形が必然性を備えているとすれば、それは、国定教科書（第2期版）に記された《分数除法の計算規則》 $\left(\frac{b}{a} \div \frac{d}{c} = \frac{b}{a} \times \frac{c}{d}\right)$ を説明の結論として示すことを重要な目的とする、教師の立場から一方的に設定された目的に強く従属した必然性であろう。この意味における必然性に依拠する限り、当該の説明に関する子どもの理解を期待することの困難性は容易に予想される。

次に、阪田閻蔵・時本要（⑥）においては、分数除法について、整数除法と同じく、《等分除》、《包含除》、2通りの方法による定義を採用することの不可能性が指摘されている⁽⁸³⁾。《乗法の逆演算》としての定義は、この点を理由として採用されたのである。

分数にて除することも、（中略）整数の場合と等しく、之を等分と累減との意味に分つて説明することは、非常にむつかしくて到底出来ないのである（尤も累減の意味は同分母に直せば容易に知らせ得るが）。但し、既に乗法の意味が確定されてあるのだから、唯単に除法は乗法の逆なりとして取扱つて、等分とか累減とかいふことをいはぬならば、それは容易い事である。吾人は、（中略）此所に於ては、（中略）乗除は互に逆をなすものなりとして取扱ふのが最良策であると信ずる。

上記の引用において指摘されている通り、《分数による等分》は意味を成さない。従つて、分数除法を定義する方法として《等分除》を採用することは不可能である。ただし、《包含除》（「累減」）としての定義は可能である。この点に注目し、分数除法を《包含除》として定義すると同時に、当該の定義を用いる方法によって計算規則の成立を示す説明は、黒表紙教科書（第2期版）の使用時期においても、その試みが存在していた。この点について、次に検討を加える。

1. 3. 《包含除》としての定義を用いる説明

元田傳（①）において、分数除法の計算規則の成立は次の説明によって示される⁽⁸⁴⁾。

- (1) 分数除法が、《倍を求める演算》、すなわち、《包含除》として定義される。「説明 $\frac{6}{7}$ ヲ $\frac{2}{7}$ ニテ除セムニ、 $\frac{6}{7}$ ハ明カニ $\frac{2}{7}$ ノ3倍ナレバ、求ムル所ノ商ハ3ナリ。
- (2) 上記の定義を用いて、まず、《除数と被除数が

同分母分数である場合》について、《分子の除法》によって演算の結果を導く方法が示される。「故ニ、同分母ナル分数除法ノ商ハ、其ノ分子ナル整数ノ除法ノ商ナリ。例. $\frac{3}{10} \div \frac{2}{10} = 3 \div 2 = \frac{3}{2}$ 」。

- (3) 次に、《異分母分数の場合》について、《通分》により、《同分母分数の場合》(2)と同じ方法によって演算の結果を導く可能性が示される。「又、異分母ナル分数ノ除法ハ、通分スレバ同分母ノ場合トナル。

- (4) 例題に対して、《通分》→《分子の除法》が実行され、その結果が分数乗法に変形される。

「例. $\frac{2}{3} \div \frac{5}{7} = \frac{14}{21} \div \frac{15}{21} = 14 \div 15 = \frac{14}{15} = \frac{2}{3} \times \frac{7}{5}$ 」。

- (5) (4)の結論 $\left(\frac{2}{3} \div \frac{5}{7} = \frac{2}{3} \times \frac{7}{5}\right)$ を基礎とする一般

化により、《分数除法の計算規則》の成立が示される $\left(\frac{b}{a} \div \frac{d}{c} = \frac{b}{a} \times \frac{c}{d}\right)$ 。「今、 $\frac{7}{5}$ ハ $\frac{5}{7}$ ノ反数ナリ。故ニ、所要ノ商ハ、被除数ニ除数ノ反数ヲ乗ジタルモノニ等シ。182. 分数除法規則 被除数ニ除数ノ反数ヲ乗ズベキモノトス」。なお、「反数」（または「逆数」）は、「分数ノ分母ヲ倒シタル数」と定義されている⁽⁸⁵⁾。

元田傳（①）による説明について特徴的な点は、第一に、分数除法が《包含除》として定義されている点、第二に、この定義を用い、分数除法の計算規則が、《通分》→《分子の除法》として示されている点、第三に、《逆数》の定義が存在する点である。上記3点においては、黒表紙教科書（第2期版）における重要な教育内容の欠落の克服に対する志向性が示されており、この意味において注目し値する事実である。

次に、上記3点について、順に検討を加える。

第一に、元田傳（①）において、分数除法の定義は《包含除》に限定されており、《等分除》としての定義は採用されていない。これに対して、整数除法については、《等分除》、《包含除》、2通りの方法による定義が採用されていた⁽⁸⁶⁾。

累減法トセバ、除法ハ特殊ナル減法ナリ。等分法トセバ、除法ハ乘法ノ反対ナルモノナリ。此ノ二様ノ意義ヲ併セ用ヒテ、實際ノ除法ヲ行フモノトス。

分数除法の定義において、《整数除法の定義との統一性》が欠落している点是否定できない。

この点は、黒表紙教科書（第2期版）の使用時期において、「単に累減の意味に於てのみ理解させよう

といふ説」,「極めて不完全なる説明」として批判の対象となっていた⁽⁸⁷⁾。同じ内容の批判は,黒表紙教科書(第1期版)の使用時期にも存在していた⁽⁸⁸⁾。

第二に,上記の説明においては,《通分》→《分子の除法》によって導かれた演算の結果 $\left(\frac{2}{3} \div \frac{5}{7} = \frac{14}{15}\right)$ から,それを基礎とする一般化によって《分数除法の計算規則》の成立を示す事実 $\left(\frac{2}{3} \div \frac{5}{7} = \frac{2}{3} \times \frac{7}{5}\right)$ が結論として示されている(説明の過程(4))。

しかしながら,この説明には飛躍が存在する。上記の事実を導くためには,少なくとも次の2点が必要になる。

- (1) 演算の結果(分数)の分母・分子を,除数,被除数の分母・分子による乗法の形に分解する $\left(\frac{14}{15} = \frac{2 \times 7}{3 \times 5}\right)$ 。
- (2) (1)の結果に対して,《分数乗法への変形》を加える $\left(\frac{2 \times 7}{3 \times 5} = \frac{2}{3} \times \frac{7}{5}\right)$ 。

しかしながら,上記の説明においても,《分数乗法への変形》を加える必然性は存在しない。この点において,先に見た,《乗法の逆演算》としての定義を用いる説明(第2節)と同じ困難性が含まれている。

第三に,《逆数》の定義が存在する点それ自体は注目に値する。ただし,《逆数》の定義は「分数ノ分母子ヲ転倒シタル数」に止まる。この点に加え,《逆数》の定義は,計算規則の成立を示す説明の過程に位置付けられていない。

上記に加え,黒表紙教科書(第1期版)の使用時期に取り組みられた実践的研究の動向との関連について,次の点を指摘する必要がある。

先に見た通り,元田傳(①)においては,「多く図解ヲ用ヒテ,小学生徒ニテモ了解ナシ得ル説明ノ方法ヲ採リタリ」と記されていた(序章,第3節,第3項)。しかしながら,分数除法に関する限り,「図解」を用いた説明は存在しない。黒表紙教科書(第1期版)の使用時期に取り組みられた実践的研究においては,《包含除》としての定義に関して,《面積》(円,長方形)を用いた説明の方法が重視されていた⁽⁸⁹⁾。上記の事実は,このような創意工夫が元田傳(①)には継承されていないことを示している。

1. 4. 演算の定義との関連付けを欠落させた説明 ——《商分数の論理》に依拠した分数の定義を用いる説明——

肥後盛熊(②)においては,例題 $\frac{5}{8} \div \frac{2}{3}$ に即した形で,次の5点を「主要点」とする説明が示されている(数字は引用者による)⁽⁹⁰⁾。

- (1) 除数の $\frac{2}{3}$ は,之を3倍すれば整数2となる。
- (2) そこで,今,此の2で $\frac{5}{8}$ を割れば,叙上の法則に基づいて, $\frac{5}{8 \times 2} = \frac{5}{16}$ となる。
- (3) 除数が3倍大なれば,之亦叙上の法則によって,商は3分の1となる。
- (4) 故に,求むる真の商は, $\frac{5}{16}$ を3倍して $\frac{5 \times 3}{16}$ とせねばならぬ。
- (5) それで, $\frac{5}{8} \div \frac{2}{3} = \frac{5 \times 3}{8 \times 2}$ となる。即ち分母分子を転倒して掛ければよい。

上記において,「叙上の法則」とは,(2)においては,「分母を2倍3倍すれば,分数の値は2倍3倍〔「2分3分」の誤記と見られる〕せらる」(《分母と分数の値との関係》),(3)においては,「法〔除数〕を2倍3倍すれば,商は2分3分せらる」(《除法における除数と商との関係》)を意味する。

先に見た説明は,「此の原則〔上記2点〕を前提として」行われる。従って,上記2点は,先の説明に先立つ形で,「先づ第一に児童の観念を整理すべき要件」として位置付けられている。

これまでに見てきた説明(第2節,第3節)とは異なり,肥後盛熊(②)においては,演算の定義が示されていない点特徴的である。計算規則の成立を示す説明の過程が,演算の定義との関連付けを欠落させた形で構成されているのである。

次に,説明の過程を辿ってみる。

- (1) 例題 $\frac{5}{8} \div \frac{2}{3}$ について,除数 $\frac{2}{3}$ と2との関係を考える。《商分数の論理》に依拠した分数の定義により, $\frac{2}{3} = 2 \div 3$,従って, $\frac{2}{3} \times 3 = 2$ 。
- (2) 例題とは異なる演算 $\frac{5}{8} \div 2$ を考える。《分母と分数の値との関係》により, $\frac{5}{8} \div 2 = \frac{5}{8 \times 2}$ 。
- (3) (1)により,演算 $\frac{5}{8} \div 2$ の除数2は,例題の除数 $\frac{2}{3}$ の3倍にあたる。従って,《除法における除数と商との関係》により,(2)の結果は例題 $\frac{5}{8} \div \frac{2}{3}$ の結果の3分の1にあたる。

- (4) 従って、例題の結果を得るためには、(2)による演算の結果を3倍することが必要になる。

$$\text{すなわち, } \frac{5}{8} \div \frac{2}{3} = \frac{5}{8 \times 2} \times 3 = \frac{5 \times 3}{8 \times 2}$$

- (5) (1)～(4)により、例題に関する説明の結論が

$$\text{次の形で導かれる。} \frac{5}{8} \div \frac{2}{3} = \frac{5 \times 3}{8 \times 2}$$

- (6) この事実を基礎とする一般化により、《分数

$$\text{除法の計算規則} \left(\frac{b}{a} \div \frac{d}{c} = \frac{b}{a} \times \frac{c}{d} \right) \text{が導かれる。}$$

上記の説明については「論理的な理法」であるとされ、この点を根拠・理由として、子どもによる理解可能性に関する肯定的な見方が示されている。「教ふるには別に困難はない。皆既知の観念を組織的系統的に論理的に順序正しく思考すれば、容易に其の算法の理由が明かに会得さるゝのである」。

しかしながら、先に見た説明の過程には、少なくとも次の3点に困難性が含まれている。

第一に、説明の出発点として、まず、除数 $\frac{2}{3}$ と2との関係 ((1))、次に、例題 $\left(\frac{5}{8} \div \frac{2}{3} \right)$ とは異なる演算 $\left(\frac{5}{8} \div 2 \right)$ について考えることが要請される ((2))。しかしながら、その必然性は、当該の要請が示される時点においては明らかではない。この点については、事後的な形、すなわち、説明の結論が導かれた時点 ((6)) において、はじめて、明らかになる。

第二に、《除法における除数と商との関係》に対しては、説明の根拠・理由として重要な位置が付与されている ((3))。しかしながら、この関係は、「整数除法に於ける、法則と分数との関係」に止まり、分数除法における成立が示されているわけではない。整数除法における成立が、直ちに、分数除法における成立を意味するわけではないのである。《除法における除数と商との関係》は、分数除法における成立を示す説明を欠落させた形で用いられている。

第三に、例題に関する説明の結論 ((5)) と、それに続く形で、「即ち」として、この事実を基礎とする一般化によって示される計算規則 ((6)) と間に乖離が存在する。「分母分子を転倒して掛くればよい」とする計算規則を示す ((6)) ためには、例題に関する説明の結論に対して《分数乘法への変形》を加えること $\left(\frac{5}{8} \div \frac{2}{3} = \frac{5 \times 3}{8 \times 2} = \frac{5}{8} \times \frac{3}{2} \right)$ が必要になる。しかしながら、上記の説明 ((5)) においては、《分数乘法への変形》が欠落している。

次に、島田民治 (①) による説明の過程について

は、次の形による式表記が可能である⁽⁹¹⁾。

$$\begin{aligned} \frac{5}{7} \div \frac{2}{3} &= \frac{5}{7} \div (2 \div 3) = \left(\frac{5}{7} \times 3 \right) \div ((2 \div 3) \times 3) \\ &= \left(\frac{5}{7} \times 3 \right) \div 2 = \frac{5 \times 3}{7} \div 2 = \frac{5 \times 3}{7 \times 2} = \frac{5}{7} \times \frac{3}{2} \end{aligned}$$

上記の説明についても、事前に「復習」が必要な内容として、「分数の第二の意義、即ち、分子を分母にて割りたる数なること」(《商分数の論理》)に依拠した分数の定義に加え、「除法に於ては、実[被除数]と法[除数]とを共に同数だけ倍するも、商に変動なきものなること」が示されている。先に示した式において、前者はその第1の変形において、後者は第2の変形において、それぞれ、用いられる。

子どもによる説明の理解可能性については、「是れ[教科書と]等しく形式教授には相異なけれど」としながらも、「実地に経験して其効果を挙げ得たる説明法」として、肯定的な見方が示されている⁽⁹²⁾。

しかしながら、島田民治 (①) においても、例題に関する説明の結論 $\frac{5}{7} \div \frac{2}{3} = \frac{5 \times 3}{7 \times 2}$ から、「即ち、 $\frac{5}{7} \div \frac{2}{3} = \frac{5}{7} \times \frac{3}{2}$ なることを説明し得べし」として、直ちに、《それを基礎とする一般化によって計算規則の成立を示す事実》が示されている。この説明においても、《分数乘法への変形》(第6の変形)が、その必然性を示す説明を欠落させた形で実行されているのである。

島田民治 (①)、肥後盛熊 (②) に共通する特徴は、第一に、演算の定義との関連付けを欠落させている点、第二に、除数となる分数に対して、《商分数の論理》に依拠した分数の定義が適用されている点にある。肥後盛熊 (②) においては、上記2点に加え、第三に、《除法における除数と商との関係》が、《分数除法における成立》を示す説明を欠落させた形で用いられていた。

黒表紙教科書(第1期版、第2期版)の使用時期において、上記、第二の特徴は、「複雑ナル思考ヲ要スルカ為メニ、児童ハ大ニ困難ヲ感スルヲ常トス」として⁽⁹³⁾、第三の特徴は、「比の考がなければ、十分に了解が出来ぬ」として⁽⁹⁴⁾⁽⁹⁵⁾、それぞれ、批判の対象となっていた。

上記の批判、先に指摘した困難性の存在、演算の定義との関連付けの欠落にも関わらず、本節において見た説明は、黒表紙教科書(第1期版)の使用時期から継続する形で存在していた。

これまでに見てきた通り、黒表紙教科書(第2期版)の使用時期においても、演算の定義(《乘法の

逆演算》、《包含除》)を用いる方法によって計算規則の成立を示す説明については、その成功的な形態が解明されていたわけではなかった(第2節、第3節)。この状況においては、本節において見た説明も、一定の有効性を備えた説明として位置付けられていたのである。

2. おわりに

本論文(第1章)における検討の結果、黒表紙教科書(第2期版)の使用時期に取り組みられた分数除法の計算規則の成立を示す説明について、その論理と特徴が解明された。本章においては、その結果を、先に設定した検討の視点(序章、第4節)に従って整理する。合わせて、その結果に対して、第一に、黒表紙教科書(第1期版)の使用時期に取り組みられた実践的研究の動向との関連、第二に、黒表紙教科書(第2期版)による分数除法の計算規則に関する説明(第1章、第0節)との関連、上記2点を主要な観点として考察を加える。第三に、上記の考察により、黒表紙教科書(第3期版)の使用時期に残された実践的研究の課題を整理する(第1節)。最後に、今後の研究課題を明らかにする(第2節)。

なお、本章においては、演算の定義との関連付けを欠落させた説明(第1章、第4節)を対象から除外し、主要な対象を、演算の定義を用いた説明(第1章、第2節、第3節)に限定する。

2. 1. 総括

まず、先に設定した視点に従って、検討の結果を整理する。

- (1) 分数除法の定義として、①《乗法の逆演算》としての定義、②《包含除》としての定義が存在する。
- (2) 分数除法の計算規則の成立を示す説明の過程が、演算の定義を用いる方法によって構成されている。
- (3) 《 $\frac{b}{a} \times X = 1$ を満たす数 X 》としての《逆数》の定義が存在する。ただし、当該の定義は、計算規則の成立を示す説明の過程に位置付けられていない。

上記の特徴(1)(2)は、第一に、黒表紙教科書(第1期版)の使用時期に取り組みられた実践的研究の動向の延長線上に位置付けることが可能である点、第二

に、黒表紙教科書(第2期版)に見られた重要な教育内容の欠落の克服に対する志向性を示した事実として位置付けることが可能である点、上記2点において注目に値する重要な事実である。

次に、上記3点に渡る特徴それぞれ自体に含まれていた有効性と限界、課題を整理する。

(1) ①《乗法の逆演算》としての定義は、《代数的な方法》による定義であり、それが備えていた抽象的性格に起因して、子どもによる理解可能性に関する消極的・否定的な見方が示されていた。

②《包含除》としての定義の採用は、《等分除》としての定義の不可能性への対応の結果であった。同時に、この点に起因して、整数除法に関する、《等分除》、《包含除》、2通りの方法による定義との《十全な統一性》を欠落させていた。

この問題への対応は、黒表紙教科書(第1期版)の使用時期に取り組みられた実践的研究においても課題として存在していた。上記の事実(②)は、黒表紙教科書(第2期版)の使用時期においても、未だ、この問題に関する有効な解決の方法が発見されるに至っていなかったことを示している。この問題への対応は、黒表紙教科書(第3期版)の使用時期における実践的研究の課題として残される結果となった。

(2) ①《乗法の逆演算》としての定義を用いて計算規則の成立を示す説明においても、《代数的な方法》が採用されていた。具体的には、当該の定義を出発点として位置付け、《定義に示された条件を満たす数 X を求めること》を目的として、条件を示す式に対して代数的な操作を加える方法によって例題に関する説明の結論を導き、次に、当該の結論を基礎とする一般化によって、計算規則の成立を示す説明の過程が構成されていた。

上記の方法それ自体は必然性と説得性を備えた方法であった。ただし、説明の過程において実行される《除法の乗法への変形》に対しては、その重要性に相応する位置が付与されておらず、この点に起因して、変形の必然性を示す説明の欠落、《例題に関する説明の結論》と《それを基礎とする一般化によって示される計算規則》との間における乖離の存在等、説明・理解における困難性が含まれていた。

この点に加え、説明において採用されていた《代数的方法》については、その抽象的性格に起因して、子どもによる理解可能性に関する消極的・否定的な見方が示されていた。

しかしながら、黒表紙教科書（第3期版）においては、《乗法の逆演算》としての定義が採用された（序章）。その結果、当該の定義に関する説明においても、当該の定義を出発点として計算規則の成立を示す説明においても、《代数的方法》が備えていた抽象的性格にどのように対応するか。この点が、黒表紙教科書（第3期版）の使用時期における実践的研究の重要な課題となった。

②《包含除》としての定義を用いた説明においては、まず、《通分》→《分子の除法》による方法が示され、例題の結果（商）が導かれていた。この方法についても、定義との関連においては自然な方法として理解することが可能である。

計算規則の成立は、例題の結果（商）に対する《変形》によって導かれた事実を基礎とする一般化によって示されていた。ただし、上記の《変形》については、《除法の乘法への変形》を含め、その必然性を示す説明を欠落させていた。この点に起因して、計算規則についても、その成立が説得性を備えた形で示されない結果が発生していた。

《除法の乘法への変形》を実行する必然性を示す説明の欠落は、《包含除》としての定義を用いた説明に限定されず、黒表紙教科書（第2期版）の使用時期に示された総計3通りの方法による説明すべてに共通する形で存在していた。同じ問題は、黒表紙教科書（第1期版）の使用時期に取り組みられた実践的研究においても存在していた。

上記の事実によれば、この問題については、説明の方法における演算の定義との関連付けの有無を問わない、あるいは、実践的研究が取り組まれた時期の違いを問わない、《分数除法の計算規則の成立を示す説明に関する普遍的・一般的な問題》であったと考えることが可能である。この問題への対応は、黒表紙教科書（第3期版）の使用時期における実践的研究の課題として残される結果となった。

- (3) 《逆数》の定義をその構成要素として位置付けた形で計算規則の成立を示す説明の過程を構成することが、黒表紙教科書（第1期版）の使用時期から続く課題となっていた。ただし、この課題についても、黒表紙教科書（第2期版）の使用時期に取り組みられた実践的研究においては、その有効な解決方法が発見されずに終わり、黒表紙教科書（第3期版）の使用時期における実践的研究の課題として残される結果となった。

2. 2. 今後の研究課題

黒表紙教科書（第3期版）においては、分数除法について、《乗法の逆演算》としての定義が採用された（序章）。従って、黒表紙教科書（第3期版）の使用時期における実践的研究においては、《代数的方法》による定義が備えていた抽象的性格にどのように対応するか——この点が最も重要な課題となった。

この点に加え、演算の定義については、整数除法に関する2通りの方法、すなわち、《等分除》、《包含除》としての定義との間に《十全な統一性》を備えた形で、分数除法を定義する方法をいかにして発見するか。計算規則の成立を示す説明については、特に、《除法の乘法への変形》について、その必然性を示す説明の論理をいかにして構成するか。この点に関連して、説明の過程に、《逆数》の定義をどのような形で位置付けるか——黒表紙教科書（第3期版）の使用時期においては、上記の諸課題への取り組みがどのような形で進められ、その結果、分数除法の計算規則の成立を示す説明が、どのような論理と特徴を備えた形で構成されたのか。上記の問いの解明が、今後の研究課題となる。

《註》

- (1) 黒表紙教科書とは日本における最初の国定算術教科書の通称であり、『尋常小学算術書』、『高等小学算術書』を正式名称とする（本論文においては通称を用いる）。同教科書は、1905（明治38）年から1934（昭和9）年まで、総計3回に渡る改訂を経て、約30年間に渡って使用された。海後宗臣編『日本教科書大系』近代編、第13巻、算数(4)、講談社、1962年。
- (2) 『尋常小学算術書』第6学年、教師用、文部省、1921（大正10）年、東京書籍、「除法、其ノ2」、21ページ。
- (3) 本論文において、 X は正の整数または分数、 a 、 b 、 c 、 d は、すべて、正の整数とする。
- (4) この記述は黒表紙教科書（第2期版）からの引用である。『尋常小学算術書』第6学年、教師用、文部省、東京書籍、1910（明治43）年、「分数の除法、其の2」、22ページ。仲新・稲垣忠彦・佐藤秀夫編『近代日本教科書教授法資料集成』第8巻、教師用書4、算数篇、東京書籍、1983年、619ページ。
- (5) この意見においては、演算の定義（「計算ノ意

- 義)に関する記述が要請されるに止まり、定義の方法、あるいは、《乗法の逆演算》としての定義が要請されているわけではない。『国定教科書意見報告集』第2輯、文部省普通学務局、1914(大正3)年、397ページ。引用は日本図書センター発行の復刻版(1981年)による。
- (6) 黒表紙教科書(第3期版)の編集作業は、黒表紙教科書(第2期版)の内容に関する師範学校からの意見報告を、その「基礎」とする形で進められた。次においては、師範学校からの意見報告の内容が備えていた特徴と、それが黒表紙教科書の改訂に与えた影響を、分数の定義に関する教育内容に対象を限定して、解明した。岡野勉「師範学校からの意見報告と国定算術教科書の改訂——初等数学としての分数論に対する志向性とその帰結」『数学教育史研究』第15号、日本数学教育史学会、2015年。
- (7) 「尋常小学算術書第6学年教師用児童用修正趣意書(大正11年4月)」『尋常小学算術書教師用児童用修正趣意書』文部省、1924(大正13)年5月、第2章「分数ノ教授」、76ページ。中村紀久二編『復刻版 国定教科書編纂趣意書』第5巻、国書刊行会、2008年、210ページ。
- (8) 『尋常小学算術書』第6学年、教師用、文部省、1921(大正10)年、東京書籍、「除法、其ノ2」、21ページ。
- (9) 第三の特徴は、黒表紙教科書(第1期版、第2期版)においても、計算規則の説明に関する特徴として存在していた。この事実は、黒表紙教科書(第3期版)においては、分数除法の定義が記されたにも関わらず、計算規則の説明においては、《天下り的な性格》が克服されずに継承されたことを意味する。この点を含め、本論文において、黒表紙教科書(第1期版、第2期版、第3期版)における分数除法の計算規則に関する説明については次に依拠する。岡野勉「黒表紙教科書における分数除法の計算規則に関する説明の論理——計算規則の成立を示す可能性に注目して」『新潟大学教育学部研究紀要』第12巻、第1号、人文・社会科学編、2019年。
- (10) 「小学校令中改正」1907(明治40)年3月。施行は1908(明治41)年4月。米田俊彦編著『近代日本教育関係法令体系』港の人、2009年、201ページ。
- (11) 「小学校令施行規則」第18条、第7号表、1900(明治33)年8月。板倉聖宣・永田英治編著『理科教育史資料』第1巻、科学教育論・教育課程、東京法令出版、1986年、98ページ、100ページ。
- (12) 「小学校令施行規則中改正」第4号表、1907(明治40)年3月。板倉聖宣・永田英治編著『理科教育史資料』第1巻、科学教育論・教育課程、東京法令出版、1986年、188ページ。
- (13) 中谷太郎「算数教育のあゆみ」その2、『数学教室』第49号、数学教育協議会、国土社、1958年12月、8ページ。
- (14) 「小学校令施行規則中改正」1904(明治37)年10月。米田俊彦編著『近代日本教育関係法令体系』港の人、2009年、252ページ。
- (15) 文部省「小学校令施行規則改正の理由」『教育研究』第8号、東京高等師範学校附属小学校初等教育研究会、大日本図書、1904(明治37)年11月、100ページ。本論文においては、教育出版センターによる復刻版(1984年)を用いる。
- (16) 文部省「小学校令施行規則改正の理由」『教育研究』第8号、東京高等師範学校附属小学校初等教育研究会、大日本図書、1904(明治37)年11月、100ページ。
- (17) 阿知波小三郎「算術科につきて」『教育研究』第10号、「附録 初等教育界の趨勢」、東京高等師範学校附属小学校初等教育研究会、大日本図書、1905(明治38)年1月、8～14ページ。
- (18) 中谷太郎「算数教育のあゆみ」その1、『数学教室』第47号、数学教育協議会、国土社、1958年11月、10ページ。
- (19) 「尋常高等小学算術書編纂趣意書」『国定教科書編纂趣意書続篇』文部省、修文館、1905(明治38)年、1ページ。中村紀久二編『復刻版 国定教科書編纂趣意書』第1巻、国書刊行会、2008年、153ページ。引用文にある「要旨」とは、「小学校令施行規則」(1900(明治33)年)に示された次の要旨を意味する。「算術ハ、日常ノ計算ニ習熟セシメ、生活上必須ナル知識ヲ与へ、兼テ思考ヲ精確ナラシムルヲ以テ要旨トス」(米田俊彦編著『近代日本教育関係法令体系』港の人、2009年、228ページ)。
- (20) 「尋常小学算術書編纂趣意書」『修正国定教科書編纂趣意書 第3篇 尋常小学算術書』文部省、1910(明治43)年、1ページ。中村紀久二編『復刻版 国定教科書編纂趣意書』第2巻、国書刊行会、2008年、101ページ。
- (21) 「尋常小学算術書第1第2学年教師用修正趣意書(大正7年4月)」『尋常小学算術書教師用児童

- 用修正趣意書』文部省，国定教科書共同販売所，1924（大正13）年，1ページ。中村紀久二編『復刻版 国定教科書編纂趣意書』第5巻，国書刊行会，2008年，135ページ。
- (22) 師範学校から報告された意見は次に収録されている。『国定教科書意見報告彙纂』（全5輯）日本図書センター，1981年。
- (23) 中谷太郎「算数教育のあゆみ」その2，『数学教室』第49号，数学教育協議会，国土社，1958年12月，10ページ。「改造論」の例としては，佐藤武『算術教授革新論』（同文館，1919（大正8）年）が注記されている。
- (24) 「応用問題」については，「黒表紙教科書初版の発行前後において，教育現場にあった実際家の側からの発言もなかなか活発であった」（8ページ），「黒表紙教科書の応用問題は，かなり忠実に藤沢〔利喜太郎の〕理論に従って作成配列され，漸次民間の意見や研究をとり入れたようである」（10ページ）として，改訂（総計3回）による黒表紙教科書の内容の変化が，当該の教育内容に関する実践的研究の動向と関連付けた形で検討されている（中谷太郎「算数教育のあゆみ」その7，『数学教室』第56号，数学教育協議会，国土社，1959年7月）。大矢真一の「解説」においても，「応用問題に関心を持つようになったのは，明治末から大正のはじめにかけてのことではないか」（13ページ）として，黒表紙教科書（第2期版）の使用時期に取り組みされた実践的研究の動向が解説されている（大矢真一「〔解説〕応用問題」『数学教室』第56号，数学教育協議会，国土社，1959年7月）。「応用問題」に関する検討には，黒表紙教科書において，現実の事実・現象に対する演算の適用可能性がどのように考えられていたかを示すこと，それによって演算の定義に関する問題の所在を示すことが可能となり，この点において重要な意味が含まれている。ただし，この点に関する検討は今後の課題とする。
- (25) 岡野勉「黒表紙教科書（第1期版）の使用時期における分数除法の計算規則の成立を示す説明——実践的研究の動向に見る，その論理と特徴」『新潟大学教育学部研究紀要』第15巻，第1号，人文・社会科学編，2022年。
- (26) 岡野勉「国定教科書（第2期版）の使用時期における分数の定義の導入に関する実践的研究の動向——初等数学としての分数論の形成に注目して」『教授学の探究』第30号，北海道大学大学院教育学研究院教育方法学研究室，2016年。
- (27) 岡野勉「国定教科書（第2期版）の使用時期における分数論の存在形態——定義の導入に関する実践的研究を基礎付けていた学校数学としての分数論に注目して」『新潟大学教育学部研究紀要』第10巻，第2号，人文・社会科学編，2018年。
- (28) 岡野勉「国定教科書（第2期版）の使用時期における分数論の存在形態——定義の導入に関する実践的研究を基礎付けていた学校数学としての分数論に注目して」『新潟大学教育学部研究紀要』第10巻，第2号，人文・社会科学編，2018年，399ページ。
- (29) 当該の史料等に記入されている場合には，著者の所属を（ ）内に記した。
- (30) 史料の所蔵機関を次に記す。北海道大学附属図書館（①③），武庫川女子大学附属図書館（②），国立教育政策研究所教育図書館（④），横浜国立大学附属図書館（⑤）。
- (31) 黒表紙教科書（第2期版）の使用時期においても，「分数を分数にて除する方法の説明」については，「(1) 器械的方法。(2) 包含除法の理に基く方法。(3) 分数整数の数値の差を基とする方法。(4) 乗法の逆として考へしむる方法」，総計4通りの方法の存在が知られていた（福岡県立小倉師範学校附属小学校編『実地活用を主としたる国定算術書各題目の実際研究』（大同館，1915（大正4）年），267ページ）。上記の引用において，(1)には黒表紙教科書（第2期版）による説明が，(2)，(3)，(4)には，順に，本文に記した(2)，(3)，(1)が該当する。
- (32) 黒表紙教科書（第2期版）の内容について師範学校から文部省に報告された意見においては，第一に，計算規則の成立根拠・理由を示す説明の必要性（「其ノ理由ヲ明カニスル方法ヲ記載セラレタシ」），第二に，当該の説明に関する，子どもによる理解可能性（「計算ノ理由ハ，此ノ程度ノ児童トシテハ明瞭ニ授クルヲ可トス」），第三に，演算の定義に関する記述の必要性（「計算ノ意義（中略）ヲ教師用書ニ記シ置カレタシ」）が指摘されていた。岡野勉「黒表紙教科書における分数除法の計算規則に関する説明の論理——計算規則の成立を示す可能性に注目して」『新潟大学教育学部研究紀要』第12巻，第1号，人文・社会科学編，2019年，34～35ページ。本論文において検討の対象とする実践的研究においては，上記3点において，師範学校から報告された意見の内容と共通する特徴が見られる。

- (33) 史料の所蔵機関を次に記す。新潟大学附属図書館 (①④⑤)、奈良女子大学学術情報センター (②)、国立国会図書館デジタルコレクション (⑤⑥⑦)、国立教育政策研究所教育図書館 (③)。
- (34) 佐野正造・岡千賀衛『新定尋常小学算術教授書』6学年用, 弘道館, 1910 (明治43)年, 「凡例」。
- (35) 『尋常小学算術新教授書』第6学年, 教育実務社編, 目黒書店, 寶文館, 1912 (大正元)年, 「緒言」。
- (36) 宮内興三郎・今宮齋『国定算術教材及教授法の研究』廣文堂書店, 1912 (大正元)年, 648～649ページ。
- (37) 阪田閻藏・時本要『教材本位個性開発 実験的算術教授法』隆文館図書, 1917 (大正6)年, 415～416ページ。
- (38) 宮内興三郎・今宮齋『国定算術教材及教授法の研究』廣文堂書店, 1912 (大正元)年, 649ページ。
- (39) 宮内興三郎・今宮齋『国定算術教材及教授法の研究』廣文堂書店, 1912 (大正元)年, 672ページ。
- (40) 宮内興三郎・今宮齋『国定算術教材及教授法の研究』廣文堂書店, 1912 (大正元)年, 672ページ。
- (41) 本文に示した史料の他, 《乗法の逆演算》としての定義が記されている史料として次がある。①福岡県立小倉師範学校附属小学校編『実地活用を主としたる国定算術書各題目の実際的研究』大同館, 1915 (大正4)年。②木村仁止 (広島高等師範学校附属小学校)『算術新教授法』育英書院, 1915 (大正4)年。史料の所蔵機関を次に示す。国立国会図書館デジタルコレクション (①②)、新潟大学附属図書館 (①②)。福岡県立小倉師範学校附属小学校 (①)には次の記述が存在する。「分数を分数にて除する方法の説明には種々あるも, 次の(4)の場合に依るを可とす。(中略) (4) 乗法の逆として考へしむる方法」。「算法の理由は転倒して掛くることの不思議にあらざることを会得せしむるに止め, 発表せしむるに及ばず」(267ページ)。ただし, 「会得」に必要な説明の内容・方法が示されているわけではない。木村仁止 (②)においても, 「分数ノ除法ノ意義ハ (中略) 乗法ノ逆 (中略) ナルコト」と記されている。ただし, 計算規則については, 「教科書ノ如クナルコトヲ説明スベシ」とされるに止まる (423ページ)。上記の事実により, 本論文においては上記の史料を研究の対象には含めない。
- (42) 宮内興三郎・今宮齋『国定算術教材及教授法の研究』廣文堂書店, 1912 (大正元)年, 682ページ。
- (43) 清水甚吾『実験算術教授法精義』目黒書店, 1917 (大正6)年, 679～680ページ。
- (44) 阪田閻藏・時本要『教材本位個性開発 実験的算術教授法』隆文館図書, 1917 (大正6)年, 445ページ。
- (45) 史料の所蔵機関を次に記す。宮城教育大学附属図書館 (①)、新潟大学附属図書館, 国立国会図書館デジタルコレクション (②)。
- (46) 元田傳・河合五三郎・星野半五郎『実験的総合的算術教授法大成』尚文館, 1913 (大正2)年, 236ページ。
- (47) 元田傳編著『師範課程 算術教科書 全』興文社, 1911 (明治44)年, 「算術教科書序言」。
- (48) 元田傳 (①)とは異なり, 元田傳・河合五三郎・星野半五郎 (②)においては, 本文に引用した説明の基本的観点(「分数は, 加法, 減法のとこのみに限らず, 乗法, 除法の場合にも, 通分して同分母分数に化して論ずるのが教育的であると考へる」。第4編「小学算術雑論」, 第16章「分数」, 236ページ)は具体化されていない。元田傳・河合五三郎・星野半五郎 (②)においては, 《商分数の論理》に依拠した分数の定義を用いる方法が示され, 「分数を以つて除する場合は, 除数たる分数の分母子を転倒して乗ずることになる」と記されている(第6編「教授各論」, 第6章「尋常科第6学年」, 第9節「分数除法其の2」, 448～449ページ)。説明の基本的観点と具体的な方法との間に乖離が存在するのである。この点については, 執筆担当者の考えの違いに起因すると考えられる。すなわち, 「本書中, 第4編は元田教授 (中略) 主として筆を執れり」。これに対して, 「第6編は数学専攻者にして小学教育の實際に当れる星野半五郎氏の実験研究の結果に基づくもの」である(「自序」)。同書には, 「中等学校以上の教職にある数学専門家」と「初等教育に従事するもの」, 両者の「欠陥を補はん」とする意図が示されている(「自序」)。しかしながら, 上記の事実は, 少なくとも分数除法の計算規則に関する説明に関する限り, 上記の意図が成功的な形で実現していないことを示している。
- (49) 史料の所蔵機関を次に記す。新潟大学附属図書館 (①②③④)、国立国会図書館デジタルコレクション (①③④)、東京大学総合図書館 (⑤)。
- (50) 足立亀次郎『教科書を縦に見たる算術教授の新研究』明治出版協会, 1915 (大正4)年, 318ページ。
- (51) 安達一作「分数除法の説明法——分数を分数

- で割る計算理法』『普通教育』第7巻、第9号、啓成社、1916（大正5）年9月、35ページ。
- (52) 黒表紙教科書（第2期版、高等小学校）においても、分数除法を教育内容とする項目「分数の乗法及び除法」（第2章、第7項目）が設定されている。ただし、計算規則の成立を示す説明は存在しない。「先ヅ、分数ヲ掛クルコトノ意義、除法ハ乗法ノ逆ナルコト、及ビ、乗除ニ関スル規則ヲ復習シ、割算ノ規則ノ正シキコトハ、答ニ除数ヲ掛ケ被除数ヲ得ルコトニ依リテ示スベシ」（『高等小学算術書』第1学年、教師用、文部省、1912（大正元）年、42ページ、国立教育政策研究所教育図書館近代教科書デジタルアーカイブ所蔵）。安達一作（⑤）においては、この点も批判の対象とされている。「計算の理法は徹頭徹尾明かにして居ない。如此高等科に於ても分数で割る理法を明にしない以上、文部省は小学校児童には此教授は不必要であると云ふのであろうが」（以下略）、（35ページ）。
- (53) 肥後盛熊「分数教授上の主要問題」『教育研究』第101号、東京高等師範学校附属小学校初等教育研究会、大日本図書、1912（大正元）年8月、31ページ。
- (54) 安達一作「分数除法の説明法——分数を分数で割る計算理法」『普通教育』第7巻、第9号、啓成社、1916（大正5）年9月、35ページ。
- (55) 肥後盛熊「分数教授上の主要問題」『教育研究』第101号、東京高等師範学校附属小学校初等教育研究会、大日本図書、1912（大正元）年8月、31ページ。
- (56) 島田民治『新国定教科書 算術科教授要義』廣文堂書店、1910（明治43）年、256ページ。
- (57) 足立亀次郎『教科書を縦に見たる算術教授の新研究』明治出版協会、1915（大正4）年、318ページ。
- (58) 当該の定義に加え、《除法における除数と商との関係》が用いられている点も重要な特徴である。この点については後に検討を加える（第1章、第4節）。
- (59) 肥後盛熊「分数教授上の主要問題」『教育研究』第101号、東京高等師範学校附属小学校初等教育研究会、大日本図書、1912（大正元）年8月、27ページ。
- (60) 野口秀敏・井上賢次・宮田福次郎『小学校に於ける算術教材並に教授法』敬文館、1915（大正4）年、297ページ。
- (61) 島田民治（①）においては、分数除法が《包含除》として定義されている。「 $\frac{5}{7} \div \frac{2}{3}$ なる意義を説明して、『 $\frac{5}{7}$ の中より（中略） $\frac{2}{3}$ を幾度取り得るかを求むるにある』ことを知らしむ」（257ページ）。しかしながら、この定義は計算規則の成立を示す説明と関連付けられているわけではない。計算規則の成立は、演算の定義との関連付けを欠落させた形で示されている。
- (62) 黒表紙教科書（第2期版）の使用時期には、これまでに見てきた、分数除法の計算規則の成立を示す説明の必要性、可能性を強調する立場とは異なり、あるいは、当該の立場とは対立する形で、説明の困難性、不可能性を強調する立場が存在していた。この点を示す事実を次に引用しておく。「乗数及び法ガ分数ナル乗除法ニ於テ、其ノ算法ノ説明ヲ試ミントスルモノアリ。コレ無理ナルコトニシテ失敗ニ終ルヤ明カナリ。分数ハ整数ト変ルーツノ新数ニシテ、其ノ計算法等ハ如何ニ定ムトモ其ノ間ニ矛盾ナキ限り任意ナリ。従ッテ、凡テノ計算ニ於テ『スクスベシ』ト定メテヨシ。勿論、コレ以上ノ説明ハ不可能ナリ」（岡村良馬（高知県立高等女学校）『小学校に於ける算術新研究』寶文館、1917（大正6）年、92ページ、国立国会図書館デジタルコレクション所蔵）。「分数で割ることの算法を理解的に授けようといふことは余程困難である。されば、止むを得ず、独断的機械的に授けてその計算の習熟を図るといふことで満足しなければならぬ」。しかしながら、他方においては、「たまたまその理由を尋ねる児童があつたら、説明してやらなければならぬ。それに対しては、自分は次の如く説明するのであるが、その時はだいたい理解するやうである」とも記されている。この「説明」は、『商分数の論理』に依拠した分数の定義を用いる方法による説明である（高橋喜藤治（東京高等師範学校附属小学校）『教案中心 算術教授の実際案 全』教育研究会、1917（大正6）年、346～347ページ、国立国会図書館デジタルコレクション所蔵）。この方法については、本論文において検討を加える（第1章、第4節）。
- (63) この点については次を参照。岡野勉「黒表紙教科書における分数除法の計算規則に関する説明の論理——計算規則の成立を示す可能性に注目して」『新潟大学教育学部研究紀要』第12巻、第1号、人文・社会科学編、2019年、31ページ。
- (64) 岡野勉「黒表紙教科書における分数除法の計算規則に関する説明の論理——計算規則の成立

- を示す可能性に注目して『新潟大学教育学部研究紀要』第12巻, 第1号, 人文・社会科学編, 2019年, 33～34ページ。
- (65) 川上瀧男(東京女子高等師範学校)『国定算術教科書の活用』教育新潮研究会, 1915(大正4)年, 184ページ。
- (66) 教育学会研究会編『改訂国定教科書 算術科教授要領』同文館, 1910(明治43)年, 12ページ。
- (67) 木村仁止『尋常小学 算術科教材調査』1910(明治43)年, 48ページ。
- (68) 齋藤詔平『国定尋常小学 算術書取扱方法全』大森書店, 1910(明治43)年, 68ページ。
- (69) 福島県教育会編『国定教科書取扱法 尋常科算術』六盟館, 1911(明治44)年, 6ページ。
- (70) 教育学会研究会編『改訂国定教科書 算術科教授要領』同文館, 1910(明治43)年, 12ページ。
- (71) 秋山兵三郎・北澤真『尋常小学算術教授指針』寶文館, 1915(大正4)年, 131ページ。
- (72) 『国定算術教材詳解 尋常科第6学年用』東京啓発舎事務局, 1910(明治43)年, 29ページ。
- (73) 佐野正造・岡千賀衛『新定尋常小学算術教授書』6学年用, 弘道館, 1910(明治43)年, 93～94ページ。
- (74) 教育実際社編『尋常小学算術新教授書』第6学年, 目黒書店, 寶文館, 1912(大正元)年, 55ページ。
- (75) 佐野正造・岡千賀衛『新定尋常小学算術教授書』6学年用, 弘道館, 1910(明治43)年, 93ページ。
- (76) 《逆数》の定義を位置付けた説明を, 例題 $\frac{5}{7} \div \frac{2}{3} = X$ を用いて次に示す。《乗法の逆演算》としての定義により, $X \times \frac{2}{3} = \frac{5}{7}$, この両辺に対して $\frac{2}{3}$ の《逆数》 $\frac{3}{2}$ を右から乗ずることにより, まず, $\left(X \times \frac{2}{3}\right) \times \frac{3}{2} = \frac{5}{7} \times \frac{3}{2}$, $X \times \left(\frac{2}{3} \times \frac{3}{2}\right) = \frac{5}{7} \times \frac{3}{2}$, 次に, 《逆数》の定義 $\left(\frac{2}{3} \times \frac{3}{2} = 1\right)$ により, $X = \frac{5}{7} \times \frac{3}{2}$, 結論として, $\frac{5}{7} \div \frac{2}{3} = \frac{5}{7} \times \frac{3}{2}$ が導かれる。
- (77) 高井彌吉『小学算術書に関する教師の注意』二松堂書店, 1917(大正6)年, 121ページ。
- (78) 佐野正造・岡千賀衛『新定尋常小学算術教授書』6学年用, 弘道館, 1910(明治43)年, 93ページ。
- (79) 佐野正造・岡千賀衛『新定尋常小学算術教授書』6学年用, 弘道館, 1910(明治43)年, 99ページ。
- (80) 佐野正造・岡千賀衛『新定尋常小学算術教授書』6学年用, 弘道館, 1910(明治43)年, 93～94ページ。
- (81) 阪田閻蔵・時本要『教材本位個性開発 実験的算術教授法』隆文館図書, 1917(大正6)年, 445ページ。
- (82) 清水甚吾『実験算術教授法精義』目黒書店, 1917(大正6)年, 679～680ページ。
- (83) 阪田閻蔵・時本要『教材本位個性開発 実験的算術教授法』隆文館図書, 1917(大正6)年, 444～445ページ。
- (84) 元田傳編著『師範課程 算術教科書 全』興文社, 1911(明治44)年, 190～191ページ。
- (85) 元田傳編著『師範課程 算術教科書 全』興文社, 1911(明治44)年, 180ページ。
- (86) 元田傳編著『師範課程 算術教科書 全』興文社, 1911(明治44)年, 73ページ。
- (87) 宮内與三郎・今宮齋『国定算術教材及教授法の研究』廣文堂書店, 1912(大正元)年, 679～680ページ。
- (88) 岡野勉「黒表紙教科書(第1期版)の使用時期における分数除法の計算規則の成立を示す説明——実践的研究の動向に見る, その論理と特徴」『新潟大学教育学部研究紀要』第15巻, 第1号, 人文・社会科学編, 2022年, 58ページ。
- (89) 岡野勉「黒表紙教科書(第1期版)の使用時期における分数除法の計算規則の成立を示す説明——実践的研究の動向に見る, その論理と特徴」『新潟大学教育学部研究紀要』第15巻, 第1号, 人文・社会科学編, 2022年, 55～58ページ。
- (90) 肥後盛熊「分数教授上の主要問題」『教育研究』第101号, 東京高等師範学校附属小学校初等教育研究会, 大日本図書, 1912(大正元)年8月, 31～32ページ。
- (91) 島田民治『新国定教科書 算術科教授要義』廣文堂書店, 1910(明治43)年, 256～258ページ。
- (92) 安達一作(⑤)においては, 子どもによる理解可能性に関する肯定的な見方が極めて強い形で示されている。「如此算理の順序を経てこそ, 分数を分数で割る除法の意義が徹底するのである。而も, 其計算過程に理解が困難であるべき点がない。教授者さへ明晰な智識を以て諄々と説明して行くなれば, 児童は大なる興味を以て迎へるのみならず, 寧ろ, 算理の關係が如何に厳正であるかに驚くのである。而して, 此間, 推理の進行と共に湧出する数理的な真趣味に触れるのである」(37ページ)。上記の引用において指摘されている通

り、安達一作（⑤）においては、「算理」として、分数の定義、性質、計算規則、具体的には、《商分数の論理》に依拠した分数の定義に加え、《除法における除数と商との関係》、《分数×整数》、《分数÷整数》、《分数×分数》の計算規則が適用される。ただし、安達一作（⑤）においても、《分数乗法への変形》の必然性を示す説明は存在しない。

- (93) 「尋常高等小学算術書編纂趣意書」『国定教科書編纂趣意書統篇』文部省、修文館、1905（明治38）年、5ページ。中村紀久二編『復刻版 国定教科書編纂趣意書』第1巻、国書刊行会、2008年、157ページ。
- (94) 宮内與三郎・今宮齋『国定算術教材及教授法の研究』廣文堂書店、1912（大正元）年、680ページ。ただし、宮内與三郎・今宮齋（④）においては、「分数第二の意義を授けたる児童であれば、この方法によつて授くることは、あながち排斥すべきことでない」（680ページ）、「第二の意義を授けたる後であれば、第三の方法によることが便宜であらう」（682ページ）として、《商分数の論理》に依拠した分数の定義を用いる説明が示されている。
- (95) 黒表紙教科書（第2期版）において、「比」は、「分数の除法、其の2」（第1章「分数」）の後、第2章「歩合算」に位置付けられていた。『尋常小学算術

書』第6学年、教師用、文部省、東京書籍、1910（明治43）年。

《謝辞》

本論文の作成においては、史料の収集に際して、新潟大学附属図書館、北海道大学附属図書館、宮城教育大学附属図書館、東京大学総合図書館、国立国会図書館、国立教育政策研究所教育図書館、横浜国立大学附属図書館、奈良女子大学学術情報センター、武庫川女子大学附属図書館、神戸大学附属図書館にお世話になりました。記して感謝申し上げます。

《付記》

本論文は、2016～2019年度、日本学術振興会科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）（基盤研究(C)）「国定算術教科書の改訂過程に関する研究——教育実践研究との関連を基本的観点として」（研究代表者、岡野勉、研究課題番号16K04457）、および、2021年～2023年度、日本学術振興会科学研究費助成事業（基盤研究(C)）「授業記録の網羅探索型集大成で開国後理数工教育の新実相究明——電腦時代的なその再創成」（研究代表者、小林昭三、研究課題番号21K02947）による研究成果の一部である。