



Title	算術教育史における「形式陶冶」批判の問題
Author(s)	岡野, 勉
Citation	北海道大學教育學部紀要, 56, 115-141
Issue Date	1991-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/29369
Type	departmental bulletin paper
File Information	56_P115-141.pdf



算術教育史における「形式陶冶」批判の問題

岡 野 勉

A Problem of Formal Discipline in the History of Arithmetic Teaching

Tsutomu OKANO

目 次

0. はじめに	115
1. 黒表紙批判の論点としての「形式陶冶」説の検討	117
(1) 算術新教育運動における黒表紙批判の諸論点	117
(2) 藤沢利喜太郎の算術教育論における「精神的鍛錬」の位置	119
(3) 小倉金之助の数学教育批判における「形式陶冶」批判	122
(4) ヘルバルト派の教授学書における「実質的陶冶」と「形式的陶冶」	124
2. 「形式陶冶」批判に関連した、教育内容研究の進展と新しい算術科の構想	129
(1) 鶴亀算、流水算などの「難問題」の排斥	129
(2) 「孤立主義」から「融合主義」へ	130
(3) 「実際問題」, 「事実問題」への着目	131
(4) 量指導の必要性について	134
(5) 新しい算術科の構想	135
3. 緑表紙教科書における「形式陶冶」の復活と「精神的鍛錬」の強化	136
(1) 「生活算術」への合流過程における「形式陶冶」の復活	136
(2) 緑表紙教科書における「数理思想」の成立と「精神的鍛錬」の強化	138
4. おわりに	140

0. はじめに

片桐重男は、「数学的な考え方の具体化」の中で、藤沢利喜太郎の算術教育論と『尋常小学算術書』（第1～3期国定算術教科書、通称黒表紙）における算術教育の目的について、次のように述べている。

「黒表紙の目標は、明治33年の小学校施行規則に、次のように示されている。『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ヘ兼ネテ思考ヲ精確ナラシムルヲ以テ要旨トス』。なお、これと同様な目的は、すでにこれ以前の『小学校教則大綱』（明治24年）に次のように示されている。『算術ハ日常ノ計算ニ習熟セシメ、兼ネテ思想ヲ精密ニシ、傍ラ生業上有益ナル知識ヲ与フルヲ要旨トス』。そして、この目的に対して、藤沢利喜太郎は、次のように説明している。…これでわかるように、この算術科の目的は、第一には形式陶冶である（これが中心である）。第二には日常生活に必要な計算に習熟させることである。…これは、黒表紙の教科書でも変わっていない¹⁾」。

そして、「上述の黒表紙の教科書の目的は、次の三つからなっている」として、小学校令施行規則の条文に示された目的を、それぞれ、「(1)規則計算主義」、「(2)実用主義」、「(3)形式陶冶主義」

に対応させている²⁾。ここで注目したいのは、片桐によって「思考ヲ精確ナラシムル」に対応させられた「形式陶冶主義」が、前述の引用に見られるように、黒表紙教科書の「第一の目的」であり、「これが中心である」とされている点である。この「形式陶冶主義」について、片桐は次のように説明している。

「形式陶冶主義のいうところは、能力心理学の主張に基づいて、ある領域で訓練した能力、思考が他の領域にも転移する。その訓練領域としては、数学と古語が最適で、この二科目で訓練した能力・思考が他の領域、学問の学習に転移するという前提に立つものである。そして、ここでの訓練の対象は、数学そのものを教えればよいというものである」³⁾。

このように、片桐においては、「数学そのものを教える」ことによる能力・思考の訓練、すなわち「形式陶冶」が、藤沢利喜太郎の算術教育論と黒表紙教科書における「第一の目的」であり、「中心である」とされているのである。同様の見解は、中島健三の所説についても見ることができる。中島は、藤沢が、「階梯予備ノ数学知識ヲ与フルコト」と並んで挙げた初等数学科教授の第二の目的、「数学思想ヲ養成スルコト則チ精神的鍛錬」について次のように述べている。

「当時はいわゆる『形式陶冶説』にもとづいた考えに立っており、例えば、算術でむずかしい問題を与えて訓練することが、どんな生活場面においても有効に働く精密な思考力の養成になるとするような考えであったとみられる」⁴⁾。

それが中心であると考えるか否かは別としても、藤沢利喜太郎の算術教育論を「形式陶冶」説に結びつけている点で、片桐と共通の理解を示している。これに対して、須田勝彦は、黒表紙教科書が「形式陶冶」説に立っているのは「正しくない」として、次のように述べている。

「この時期〔黒表紙教科書が成立した時期－引用者〕の、教授法に関する著作における算術教育の目的に関する記述も、小学校令施行規則をほぼ忠実に敷衍したものであり『形式陶冶』説に該当するものはない。…後に『形式陶冶』として批判されるに該当するものは、藤沢の主張、およびこの時期の算術教育観には、中等教育の数学全体については別として、ほとんど存在していない」⁵⁾。

「形式陶冶」の問題をめぐるこのような対立の中で、本稿においては、黒表紙教科書に対する批判の論点としての「形式陶冶」説を検討することを課題とする。

「形式陶冶」の問題に関する先行研究においては、中学校における数学教育について行なわれた論争（「形式陶冶論争」と呼ばれている）が主な対象とされてきた。その一つに、中谷太郎「日本数学教育史⑦⑧」がある⁶⁾。そこでは、全国中等学校数学教授研究会で行なわれ、「数学教育の外側から『なぜ数学を教えるのか』をきびしく問いかける問題提起」となった長田新の講演「形式陶冶ニ関スル最近ノ論争」に始まり⁷⁾、それに応え、「デューイ、ソーランドイク、長田の唱えた形式陶冶否定論を強く支持し」た、日本中等教育数学会第5回総会における小倉金之助の講演⁸⁾、「小倉講演への反論を打ち出し」「3人がかりで、日本中等教育数学会のなかで突如として揚げた『形式陶冶問題』の火の手を消し止めようとした」、第6回総会における林鶴一らの反論を経て⁹⁾、第14回総会での小倉金之助の講演「数学教育進展ノ為メニ」に至る一連の論争が紹介され¹⁰⁾、「形式陶冶論争はこれでドロングームになった観があり、その後、この論争が日本の数学教育の発展にどんな意味をもったかについてもあまり検討されなかった」とされている¹¹⁾。この問題を、小学校における算術教育の問題として考察することが本稿の課題である。

本稿においては、まず、(1)片桐について見たような、藤沢利喜太郎の算術教育論と黒表紙教科書に関する見方が算術新教育運動における黒表紙批判の論点を引き継ぐものであることを明らか

にし、それが事実にもとづいたものであるか否かを検討する。次に、このような批判が成立した事情について考察し、(2)その後の実践的研究の展開において「形式陶冶」批判が黒表紙教科書に対する批判としてどのような成果をもたらしたか、(3)そしてそれがどのような過程を経て『尋常小学算術』（第4期国定算術教科書、通称緑表紙）の成立に至ったかを検討する。そして、これらの検討を通して、現代において「形式陶冶」の問題をどのように考えるべきかについて考えたい。

《註》

[引用文はできるかぎり現代仮名遣いに改めてある。以下同じ]

- 1) 片桐重男「数学的な考え方の具体化」, 明治図書, 1988年, 38ページ。
- 2) 同上, 39ページ。
- 3) 同上, 39ページ。
- 4) 中島健三「わが国における算数・数学教育の歴史と現状」, 赤 攝也編著『算数・数学教育の理論と構造』, 教育学講座第11巻, 学習研究社, 1979年, 137ページ。
- 5) 須田勝彦「算数の教科書のあり方—算術から数学へ—」, 柴田義松編『教科書』, 1983年, 有斐閣, 138ページ。
- 6) 中谷太郎「日本数学教育史⑦⑧」, 『数学教室』No. 232~233, 1972年10~11月。
- 7) 広島高等師範学校附属中学校数学研究会「形式陶冶ニ関スル最近ノ論争」, 『日本中等教育数学会雑誌』(以下においては『雑誌』とのみ記す) 第5巻第2号, 『学校教育』第118号, 1923(大正12)年4月。
この問題に関する長田の提起については、このほか、「形式的陶冶の研究」(『算術教育』第35号, 1925(大正14)年9月)がある。
- 8) 小倉金之助「数学教育ノ意義」, 『雑誌』第5巻第4, 5号, 1923(大正12)年11月。
- 9) 林 鶴一「開会ノ辞」, 國枝元治「数学教育雑感」, 角 達介「現今数学教授上ニ於ケル諸問題」, 『雑誌』第6巻第4, 5号, 1924(大正13)年10月。
- 10) 小倉金之助「数学教育進展ノ為メニ」, 『雑誌』第14巻第4, 5号, 1932(昭和7)年10月。
- 11) 中谷太郎, 前掲(6)「日本数学教育史⑧」, 61ページ。

1. 黒表紙批判の論点としての「形式陶冶」説の検討

1-1(1) 算術新教育運動における黒表紙批判の諸論点

先に見たような、藤沢利喜太郎の算術教育論と黒表紙教科書に対する見方は、現在になって初めて出されてきたものではない。それは、算術新教育運動の中で出されてきた黒表紙批判の論点を引き継ぐものである。ここでは、まず、この点を明らかにするために、算術新教育運動の時点にまでさかのぼり、そこで出されてきた黒表紙批判の論点と、そこにおける「形式陶冶」説の位置について見ることにしよう。

ただし、その前に、算術新教育運動の展開をどのようにとらえるかという点について述べておかなければならない。この点については、現在、いくつかの仮説が提出されているが¹⁾、ここでは、教育内容論の観点から提出されたものとして、須田勝彦の仮説を採用することにしたい。この仮説によれば、この運動は、「黒表紙教科書にもとづく指導において、論理を徹底させる方向での創意工夫とは別な角度からの研究」であり、「教育一般においては、大正期のいわゆる『自由

主義』教育思想、数学教育においてはJ. ペリーのグラスゴーでの講演(1901年)、など多元的な源流を持って開花したひとつの運動であった」。ここで言われている「別な角度」および「多元的な源流」の内容については今後の研究に待たねばならない。この仮説において、この運動の展開は次のように説明されている²⁾。

「その当初において、この運動を特徴づける主張は『発生的』方法の重視であった」。そして、「『発生』の見地から数およびその計算の指導を見るとき、佐藤〔武〕のいう『事実問題』さらには量に焦点が向けられるのは必然であ」った。このように、「〔黒表紙〕教科書による指導過程の研究が進展する過程で、目的論それ自体は否定されることなく、数と量の関連づけにおいて根本的にそれを批判しうる算術教育が形成された」。一方、「算術新教育運動は、発生的方法の重視の他にも、作業主義、作問中心、郷土主義、生活指導の算術、経済主義、といった、様々なヴァリエーションが、互いに重なりあいながら、混在してい」た。これらは後に「『生活算術』に合流する」が、その「過程において、そのような〔黒表紙批判の〕内在的可能性を次第に失い、むしろ黒表紙教科書の完成として緑表紙教科書が成立した」(〔 〕内は引用者)。

このように、この仮説においては、教育内容・教材の論理的性格へと問題を限定する立場から、量と数の関連づけにおいて黒表紙教科書を根本的に批判しうる算術教育の形成、「生活算術」への合流過程におけるその可能性の消滅、という二つの側面が区別されている。緑表紙教科書については、新教育運動の成果を集約したものであるという経緯から、黒表紙教科書とはまったく異なる教科書であるという評価が一般的であるが、この仮説においては、「黒表紙教科書の完成」という、それとは真っ向から対立する評価が行なわれている。しかしながら、先の「多元的な源流」の問題とも関連して、「様々なヴァリエーション」がどのような広がりを持ち、その中で、黒表紙教科書を根本的に批判しうる算術教育はどのような位置を占めていたのか、そして、その可能性はどのような限界の故に消滅せざるを得なかったのか、などの諸点については、今後の研究課題として残されていると言わねばならない。

最初の問題に戻ろう。この仮説において、黒表紙批判の主要な論点は「形式算先行」「形式陶冶説」「論理偏重、系統性偏重」の3点に整理されている。算術新教育運動において提出されたこれらの批判において、「形式陶冶」説はどのような位置を占めていたのであろうか。ここでは、このような論点を提出している一例として、高木佐加枝(東京高等師範学校附属小学校)による黒表紙批判を見よう。高木による「従来の算術教育」批判は概ね次のように要約することができる³⁾。

「数学としての算術」は、「形式科学」であり「論理的の体系」をなしている。それは、「論理整然たるものであって、いささかの誤謬も許すことはできないものである」が、黒表紙教科書は、このような「数学としての算術」を教えようとするものである。従って、そこでは、「内容に重きを置くというよりも、むしろ形式に重きを置き過ぎている傾向」があり、そのために、「ただ単なる算術上の形式、無味乾燥な問題」や「児童自身の生活からもまた社会的生活からも離れた問題が多い」。そして、このような算術教育は、「形式陶冶に重きを置き過ぎて」いたこと、すなわち「推理し思考するその内容には重きを置かず、むずかしい問題を考えることによって頭を鍛練し推理力が増進するものと過信しておった」ことによって成立していたのである。

このように、高木による「従来の算術教育」批判は、(1)黒表紙教科書が学問としての数学(高木の表現によれば「数学としての算術」)をそのまま教えようとしていること、(2)その教育論上の根拠として「形式陶冶」説を採用していること、に向けられている。このような批判は高木佐

加枝にのみ見られるものではない。高木の黒表紙批判は、「生活算術」を主張する立場からのものであるが、例えば、「発生的方法」を主張する仲本三二（奈良女子高等師範学校附属小学校）による批判においても、この二点は共通に認めることができる。仲本は、黒表紙教科書において採用されている《形式算から応用問題へ》という内容構成の起源を、数論の研究を中心とした「中世紀の算術」に求めた上で、黒表紙教科書について、このような「中世紀の算術」を教えることに対する批判からそれを擁護する役割を果たした「形式陶冶」説にもとづいている、ととらえている⁴⁾。従って、(1)の点についても高木と同様に次のように述べているのである。「翻って今日の国定教科書を見、そして多くの人々がこれによって算術を指導しておられる有様を見ますと、私の主張する発生的指導法によるよりも、純正数学を組織する論理的方法によって、教科書も編集されているし、指導もされてあるところが、極めて多いもののように思われます」⁵⁾。ただし、ここで注目したいのは、仲本がその根拠として次のように述べていることである。「計算を出来るようにしてから、これを応用して問題を解かせようとする考えが非常に強いこと、悪くすると事実問題や実際問題は、計算を応用するより他に、これを解決する道がないように、考えている人すらありますのは、このことを証明しているものと見て差し支えないのです」⁶⁾。

ここでは、黒表紙教科書が学問としての数学を教えようとしているという見方に関する教育内容上の根拠として、それが《形式算から応用問題へ》という内容構成の方法を採用していることがあげられている。このような内容構成を根拠として、黒表紙教科書を「学問としての数学を教える」という立場、およびその教育論上の根拠としての「形式陶冶」説に結びつける主張は、黒表紙教科書に対する批判において広範に見ることができる。例えば、高橋喜藤治（東京高等師範学校附属小学校）は、黒表紙教科書について、「数学の単なる一分科」としての算術と「学校算術」を区別することの必要性を指摘した上で、そこにおける「計算問題」と「応用問題」の関係について次のように述べている。「計算問題を本体と考えているから、事実の問題といってもそれは全部仮想的の問題であるが、その事実の問題を応用と見ている。従ってまたその応用問題も畢竟計算して答を出すことを目的としている」。「計算もまたもちろん大切である。しかしながら計算に習熟せんがために計算問題を取り扱い、さらに同じく計算に習熟せんがために応用問題を吟味させようとすることは、あまりにも計算に対する慢性病といわなければならないであろう」。そして、高橋もまた、黒表紙教科書が「形式陶冶」説を採用しているのとらえている⁷⁾。このように、(1)黒表紙教科書が「学問としての数学を教える」という立場に立っているという見方は、(2)それが教育論上の根拠として「形式陶冶」説を採用しているという見方、そして、(3)教育内容の構成において《形式算から応用問題へ》という方法がとられているという見方とともに、黒表紙批判の論点として相互に関連しているのである。

このように、(1)(2)の論点は、(3)とともに、算術新教育運動における黒表紙批判として広範に存在していたと考えてよいだろう。そして、先に片桐の主張において見たように、(1)(2)の論点はそのまま現在にまで引き継がれているのである。それでは、このような見方は、藤沢利喜太郎の算術教育論と黒表紙教科書に対する見方として正しいものなのだろうか。われわれは、次に藤沢利喜太郎の算術教育論について、この点を吟味しなければならない。

1-2) 藤沢利喜太郎の算術教育論における「精神的鍛錬」の位置

結論から述べるならば、このような見方はいずれも正しいものではない。藤沢による算術科の構想において、その目的は、学問としての数学を教えることではなく、日常生活に必要な数量

的知識を与えることに設定されていたし、従って、その領域も、代数、幾何、整数論など学問としての数学の諸領域からは切り離された形で確定されていたのである。「形式陶冶」については「精神的鍛錬」の問題として考察されているが、この問題についても、藤沢は、それを数学一般に解消し、算術からはむしろ追放すべきものと考えていたのである⁸⁾。これらの指摘は、いずれもこれまでの先行研究において行なわれている⁹⁾。ここでは、それにもとづきながら、また、先の片桐の主張において根拠とされていた藤沢からの引用も考慮に入れながら、藤沢利喜太郎の算術教育論において「精神的鍛錬」がどのような位置を与えられているかについて見ておくことにしよう。

藤沢が「形式陶冶」説を採用していることの根拠として片桐が引用しているのは、「算術条目及教授法」の次の記述である。「初等数学科ノ教授法ハ精神的鍛錬ヲ目的トスベキ事」「精神的鍛錬ヲ外ニシテ、算術教授ノ一大目的アリ……日用計算ニ習熟セシメ、併セテ生業上有益ナル知識ヲ与フルニアリ」¹⁰⁾。しかしながら、このような引用の仕方は、次に見るようにきわめて恣意的なものである。

そこでは、藤沢の主張における初等数学科教授の目的と算術教授の目的の区別が無視されていることを指摘しなければならない。まず初等数学科教授の目的論について見よう（藤沢によれば、「初等数学」とは「算術、代数、幾何、三角法ノ四科目」を指す¹¹⁾）。藤沢は、「初等数学科教授ノ目的ニ二アリ」として、「第一 階梯予備ノ数学知識ヲ与フルコト」「第二 数学思想ヲ養成スルコト則チ精神的鍛錬」をあげ、それについて次のように説明している。「初等数学ガ普通教育ノ一大部分ヲ占領スルモノハ、将来数学ヲ要スル職業ニ従事セントスル者ニ、予備ノ知識ヲ与フルガ為メナルコト勿論ナリ。然レドモ此レハ寧ろ直接ノ利益ニシテ、間接ノ効能ハ更ニ一層大ヒナルモノアリ。人間智育発達ノ時期ニ際シ、思想ヲ緻密ニシ、推理ヲ精確ナラシメ、自信ヲ深厚ナラシム、一言以テ之ヲ覆ヘハ、其ノ脳髓ヲ鍛錬スルノ効能アル、宛モ筋肉運動ノ体育ニ於ケルガ如シ」¹²⁾。そして、この両者は統一的にとらえるべきこと、将来、数学の知識を必要とするものは中等教育を受けるものの一部分に過ぎないが、数学思想はその全体にとって不可欠であることを指摘した上で、「一般ニ論ズルトキハ、初等数学科教授ノ目的ハ、精神的鍛錬ニアリトスルコトヲ得ベシ」と結論づけている¹³⁾。このように見てくると、初等数学科教授の目的に関する限り、先に片桐の主張について見たような「形式陶冶主義」という規定は正しいように見える。しかしながら、これはあくまで初等数学科教授の目的論であることに注意しなければならない。

藤沢は、これに続いて「算術科ノ目的ノ特殊ナルコト」という節を設け、算術教授の目的について次のように述べている。「普通教育中、初等数学科ノ教授法ハ専ラ精神的鍛錬ヲ目的トスベキコト、前節既ニ論ズルガ如シ。然レドモコレハ初等数学全体ニ就キ概論スルモノニシテ、今特ニ算術ニ就キテ論ズルトキハ、大ヒニ事情ノ異ナルモノアリ。世上往々算術ノ場合ニ於テモ、亦主トシテ精神的鍛錬ヲ目的トスベシト主張スル人ナキニシモアラズ。然レドモ此レハ所謂杓子定規ノ見解タルヲ免レザルベシ。算術教授ノ目的中ニハ、亦精神的鍛錬ヲ包含スルコト勿論ナリ。サレド、精神的鍛錬ヲ外ニシテ、算術教授ノ一大目的アリ。世俗ニ所謂読ミ書キ十露盤^(そろばん)ノ十露盤ニシテ、即チ日用計算ニ習熟セシメ、併セテ生業上有益ナル知識ヲ与フルニアリ」¹⁴⁾。片桐が引用しているのはこの記述の一部であるが、この記述において、藤沢は、初等数学においてと同様、算術教授においても「精神的鍛錬」を主要な目的とすべきであるという主張を「杓子定規ノ見解」として退けていることに注意しなければならない。「精神的鍛錬」は、「日用計算」「生活上必須ナル知識」という算術の目的と並んであるのではなく、あくまで初等数学科教授一般の目的であ

るに過ぎないのである。

しかしながら、藤沢は、算術教授において「精神的鍛錬」の側面を否定していたわけではない。そこで、次に、藤沢が、算術教授における「精神的鍛錬」についてどのように考えていたかについて見ておこう。藤沢は、「算術教授ノ目的ヲ細別スレハ次キノ如クナルベシ」としていくつかの目的を列挙しているが、その中に、「日用計算ニ習熟セシムル間ニ於ケル精神的鍛錬」と「多少数理ヲ交ヘ、依テ以テ数学思想ヲ養生スル間ニ於ケル精神的鍛錬」をあげている¹⁵⁾。算術教育における「精神的鍛錬」は、「日用計算」と「数理」（ここで言われている「数理」とは「代数的ノ事項ヲ指スモノ」である¹⁶⁾）の指導の中で行なわれるものとされているのである。ただし、本論においては小学校における算術教育が問題の中心となっていることから、ここでは前者について見ておけば十分であろう。

「日用計算」の指導について、藤沢は、「日用計算中ノ一部分ハ、決シテ初学者ノ為メニ容易ナラズ。小学々齡児童發育ノ程度ニ於テ之レヲ教ユルハ無理ナリ」とした上で、小学校教育における内容と方法について次のように述べている。「實際小学校ニ於テハ、最初ノ二三年間ハ、正シキ数ノ觀念ヲ与フルコトヲ力メザルベカラズ。然ル後チ徐ロニ簡易ナル計算ヲ教ヘ、教ユル事柄ヲ成ルベク少クシ、教ユルトコロハ、丁寧ニ教ヘ、生徒ノ充分ニ之レヲ理解スルヲ期セザルベカラズ。万一誤ツテ余リムズカシキ事柄ヲ教ヘントスルトキハ、会々児童ノ精神ヲ惑乱シ、其ノ極、寧ロ之レヲ学ブヨリハ之レヲ暗唱スルノヤムヲ得ザルニ至ラシム」。「余輩ノ所見ニ拠レバ、小学校ニ於テハ、成ルベク簡単ナル計算ヲ反覆丁寧ニ教ヘ、深く児童ノ脳髓ニ浸潤セシムルコトヲ主眼トセザルベカラズ」¹⁷⁾。

「暗算」についても、藤沢は、「教育上大層価値アルモノデ、精神鍛錬上ニ於テ大ニ役ニ立ツモノデスカラ、殊ニ小学校ナドニテコノ暗算ノ練習ヲ課セラルルノハ善イコトデアリマス」としながらも、「併シ余リ極端ニ走ツテ暗算ニ重キヲ置キ、過度ニコレヲ課セラルルノハ只ニ生徒ヲシテ疲労セシムルノミナラズ却テ弊害ガ起リマカスラ、暗算ハ何ノ位迄課スルカ、其程度ヲ考ヘナケレバナリマセヌ」と述べ、「大体ノ方針トシテハ唯筆算ノ助ケヲナスヲ度トスルト云フ位ニテ善カラウ」と結論づけている¹⁸⁾。

なお、代数指導における「精神的鍛錬」については算術と代数の関連の問題と関わっているが、ここでは、「代数的ノ事柄ヲ算術ニテ解スルノ困難ナルコト」という節において、例えば「三ツノ数字ヨリ成ル数アリ。左ノ二ツノ数字ノ表ハス数ノ和ハ、右端ノ数字ノ表ハス数ニ等シク、又此ノ数ヲ九ニテ割リテ得ル商ハ、九ノ倍数ナリ。此ノ数ヲ求ム」という問題について、その算術的（文字を使わない）解法が「強烈ナル精神的伸張ヲ要スル」のに対して、代数的（文字を使った）解法は「順当ニシテ平易」であることを指摘し、このような問題は代数で教えるのが自然であるとしながら、数学教育における過度の「精神的鍛錬」について次のよう戒めていることを指摘するに止める。「数学ヲ学ブニ、多少精神的伸張ヲ要スルハ、即チ数学ノ精神的鍛錬ニ功能アル所以ナリ。然レドモ精神的伸張過度ナルトキハ、却ツテ、精神ノ発達ヲ害毒ス。甚シキハ、学ブ者ヲシテ、其ノ心労ニ堪ヘズ、自暴自棄、終ニ彼ノ教育上最モ忌ムベキ、其ノ意ヲ悟ラズシテ、其ノ辞ヲ暗唱スルノヤムヲ得ザルニ至ラシム。豈恐レザルベケンヤ」¹⁹⁾。

算術教授における「精神的鍛錬」の材料としては、この他に、「省略算」をあげなければならない。この点について、藤沢は、「省略算ハ、算術中ニ於テ、実用上、精神鍛錬上最モ味ノアルトコロニシテ、所謂算術思想則チ数ニ親ミ計算ノ成行キヲ未ダ計算セザルニ概略予知スルノ才能ヲ養成スルニ最モ適当ナル部分ナリ」と述べてその「精神的鍛錬」上の重要性を強調しているが、

その指導については、「成ルベク少シニテモ早ク之レヲ教ユルコト最モ好マシキ次第」であるとしながらも、「省略算ハ亦初学者ニハ較々ムズカシ過ギルガ故ニヤムナク之レヲ開平開立ノ後チニ置クコトニセリ」としている²⁰⁾。実際、藤沢利喜太郎編纂の『算術教科書（第3版）』²¹⁾においてその内容は次のように構成されており、「省略算」はその第9篇に置かれていた。「緒論」「四則」「諸等数」「整数ノ性質」「分数」「比及比例」「歩合算及利息算」「開平開立」「省略算」「級数」「求積」。

このように見てくると、初等数学科教授においても、算術教授においても、「精神的鍛錬」については、教育内容の性格と子どもの発達段階、認識可能性との関係で、いかに慎重な配慮が求められていたかがわかるだろう。「日用計算」「暗算」「代数」「省略算」などがその材料としてあげられているが、いずれの指導についても、「精神的鍛錬」の内容については何の説明もなく、また過度の「精神的鍛錬」が戒められていることに注意しなければならない。そして、次に見るように、「精神的鍛錬」は、算術教授においてというよりは、むしろ代数や幾何の指導において行なわれるべきものとされていたのである。「厳密ナル論理法ニ慣熟セシムルハ、実ニ一種ノ精神的鍛錬ニシテ、普通教育上欠クベカラザルコト勿論ナリ。然レドモ其ノ材料ハ幾何学中ニアリ。設シ尚ホ不足ナリトセバ、之レヲ代数中ニ索メテ可ナリ。実際幾何学ト代数トハ此ノ種ノ精神的鍛錬ヲ与フル為メニ二分ノ材料ヲ含有スルモノニシテ、亦算術ヲ煩ハスヲ要セザルナリ」²²⁾。

このように、先に見た片桐の主張も、算術新教育運動における黒表紙批判の論点も、いずれも事実にもとづいたものではない。藤沢利喜太郎の算術教育論においても、黒表紙教科書においても、学問としての数学を教えることは目的とされてはいなかったし、「形式陶冶」説が採用されていたわけでもなかったのである。

1-(3) 小倉金之助の数学教育批判における「形式陶冶」批判

このように、「学問としての数学を教える」という立場、「形式陶冶」説という、いずれも採用されていなかった立場が、算術新教育運動においては、黒表紙教科書に結びつけられ、批判の論点となったのはどのような事情によるのであろうか。黒表紙教科書が「形式陶冶」説と結びつけられた点に関わって、須田勝彦は、「想像以上のことはいえないが」としながら、次の3点をあげている（ただし、(1)~(3)の番号は引用者による）。『(1)諸外国の数学教育の改良運動が、中世的『教養』観、とくに形式陶冶説に対する心理学的批判を、その論点として含んでいたこと。(2)ヘルバルト派の教授学書（これは形式陶冶説に組みするものではない）において、教授すべき内容を、形式的方面と実質的方面にわけ、算術においては形式的側面としては数及びその計算、実質的方面としてはその応用的諸側面、という整理の仕方をしていたこと。そして、黒表紙教科書が、数計算⇒応用の構成をとっていたことから、形式先行、形式優先＝形式陶冶、という連想的誤解がありえたこと。(3)当時の算術教育の理論的構成の仕方として、部分的には黒表紙教科書を批判することはなしえても、『小学校令施行規則』あるいはそのもととなる藤沢利喜太郎の理論と直接に向かいあって批判したものはおそらくあまり多くはなかったであろうこと』²³⁾。

いずれも検討に値する指摘であるが、ここでは、まず(1)との関連で、小倉金之助の数学教育批判に注目したい。小倉の批判は主として中等教育の数学教育に向けられたものであったが、そこには、先に見た二点において、黒表紙教科書に対する批判との間に著しい類似性が見られるからである。

小倉は、当時における数学教育の内容（小学校では算術、中学校では算術、代数、平面幾何（五

年では代数、立体幾何、三角法)、高等学校では代数、三角法、立体幾何、解析幾何、微積分が教えられていた)について、次のように述べている。「小学校はしばらくおき、中学校以上においてこれらの各分科は、専門の数学者が研究し得た専門の事柄の初めの方を、教育のことなど何も考えずに、ほとんどそのままの形で採り入れたものに過ぎない。たとえば幾何はユークリッドが二千年以前に組織した系統を、ほとんどそのまま襲用している。また代数は九十年前に現われた英国のドモルガンの代数あたりと大同小異である」²⁴⁾。このように、小倉による批判は、当時の数学教育が「純正数学」または「正確数学」をそのまま教えようとしているという点に向けられている。そして、このような批判にもとづいて、小倉は、数学教育において「実用数学」の位置を高めるべきことを主張したのである。「純正数学と数学教育とを同一視することを止めよ」²⁵⁾。「元来論理数学と実用数学とは、永遠に相助け相補い相携えて進むべき運命の下に置かれた双生児である。その一方のみを挙げて一方を貶すべきではない」(傍点は原文)²⁶⁾。

次に、小倉は、当時の数学教育の特徴について、(1)論理的である(「従来数学教育の価値あるゆえんは、それが論理的に組織されているために、これを利用して推理力の陶冶練磨を施す点にあると考えられていた」)、(2)孤立主義(算術における文字の使用、幾何における式の使用の禁止など、「各分科にはそれぞれその分科自身の研究方法があつて、他の分科の研究方法をを用ることを禁ずるという方針である。…孤立主義の結果は形式の尊重となる」)、(3)難問題主義(「代数で解けば何らの困難もない問題を故意に算術の問題としたり」、「機智技巧を弄しなければ、容易に解き得ない種類のもの」などを問題として与える傾向。「難問題によって精神的鍛練を施さんとする考えと、高等諸学校への入学試験準備とが相まってここに立ち到つたのであろう」)、(4)非実用的である(「ある少部分を除けば純数学的であり、われわれの生活に全然無関係」である。「もし応用的な部分があるとして、それはホンの申訳に入れてあるのであつて、応用的精神が充ち満ちてはいない」)の4点をあげている。「要するに、論理的であり、専門的孤立主義であり、非実用的である上に、難問題がすこぶる多い。これが日本数学教育の現状である」²⁷⁾。

それでは、なぜ、このような数学教育が成立したのであろうか。小倉は、当時までさまざまに語られていた数学教育の効能について、そのいずれもが常識論であつて何らかの根拠をもつたものではないとした上で、「形式陶冶」説について次のように述べている。「それらの中で何人にも共通して、最も確からしく考えられていた機能は、『数学教育は推理の能力を練る』という点にあった。換言すれば、数学教育は形式陶冶をもつてその大なる目的としていたのである」²⁸⁾。「ここに形式陶冶とは、数学の教材を借りて精神能力そのものを陶冶せんとすることである。この形式陶冶説に従えば、数学に限らず、一般にわれわれが何物かを学ぶとき、その効果においては普遍的のものであるといひ得られる。たとえば幾何学の問題を学ぶとき、これにより何物か精神に影響が残る。この影響は他の幾何学の問題、あるいはさらに数学の他の分科の問題を解く場合にも役立つ。なおひいては数学のみならず、広く人生における諸種の問題の解決に当たつても、この能力は転入して役立つのである」²⁹⁾。「これはひとり幾何学に限らない。ただ能力の陶冶のみを前提とするときは、学習の内容たる教材は何んでもよろしいのである。…かようにこの説では学習の内容たる材料のいかに問わない。これすなわちこの説が形式陶冶と呼ばれるゆえんである」³⁰⁾。「さてこの説に従えば教育上最も多くの価値を有するものは、能力を練るために費される精神力の分量の多いものでなければならない。…またいかに内容に無関係なればとて、十分に推理の能力を練磨するためには、謎のような知識的遊戯を選ぶよりも、簡単な関係について一貫せる論理系統あるものを選ぶを可とする。…形式科学の総本山たる数学が、形式陶冶説から見て、

教育上重大なる位置を占める理由が、このようにして明快に説明されるのである」³¹⁾。「今日数学教師の大多数は、おそらくは意識的あるいは無意識的にこの形式陶冶説を是認しておられることと思う。…日本数学教育の特徴は、論理的といい、孤立的といい、難問題といい、非実用的といい、この立場に立つてこそ容易に自然に最も完全に認容せらるべきものである。形式陶冶の立場を離れて、現在の数学教育の意義を説明することは非常に困難なこと、否むしろ不可能なことと思われる」³²⁾ (傍点はいずれも原文)。

このように、小倉金之助による数学教育批判については、当時の数学教育を、「純正数学」または「論理数学」をそのまま教えようとしている、ととらえている点、そしてその教育論上の根拠として「形式陶冶」説をあげている点において、先に見た、算術新教育運動における黒表紙批判との間に著しい類似性を認めることができる。このような批判は、中学校、高等学校の数学教育に対する批判としては適当なものであったかも知れない。しかしながら、これまで見てきたように、小学校における算術教育に対する批判としてはいずれも不適当であった。そもそも、小倉の批判において、小学校の算術教育は批判の対象とされてはいなかったのである(先に見た小倉の批判については、「小学校はしばらくおき、中学校以上において」という限定が付されていたことに注意されたい)。それにもかかわらず、小学校における算術教育において同様の批判が成立したことは、中等教育を対象としていた小倉の数学教育批判が、そのような限定への配慮を欠いたまま、小学校における算術教育に拡張されたことを示している。

最後に、このような「形式陶冶」批判にもとづいて、小倉が、今後の数学教育の方向についてどのような主張を行っていたかについて見ておこう。「形式陶冶」について、小倉は、デューイ、ソーンダイクらによる当時の教育学、心理学研究の動向を紹介しながら、「今や形式陶冶説は心理学的には、その立場を失わんとする苦境に立った」、「今やわれわれは形式陶冶有害説をさえ見るに到ったのである」(傍点は原文)とし³³⁾、それとの関連で次のように述べている。「それですから、従来のように、形式陶冶を唯一の根拠——少なくとも最大なる根拠として、数学教育の価値を評価することは、よほど譲歩せねばならぬことになったのであります。少なくとも単に『頭を錬るがために』を唯一の標語として、従来のような数学によって、児童を苦しめるだけの価値ありや否や、——ここにわれわれが反省せねばならぬ大なる問題が横たわっていると思われれます。いずれにしても数学教育は教材の内容において、児童の生活に即したものでなければなりません。内容の貧弱、有害不当な材料を形式陶冶説の保護の下に隠すがごとき卑劣な態度をわれわれは断乎として排斥せねばなりません。われわれは形式陶冶——あの神秘の隠れ蓑を除き去っても、実質において真に価値ある学校数学を作り上げねばなりません」³⁴⁾ (傍点は引用者)。

ここでは、これまでの数学教育が「形式陶冶」説を唯一の根拠としていたこと、そしてそのために鍛練主義に陥り、教育内容と子どもの「生活」との関連が無視ないし軽視されていたことが批判され、子どもの「生活」に即した、「実質において真に価値ある」数学教育の構築が今後の課題とされている。このような主張との関連で、算術教育に関する当時の実践的研究がどのように展開したか。この点については次章において考察することにした。

1-4) ヘルバルト派の教授学書における「実質的陶冶」と「形式的陶冶」

「学問としての数学を教える」という立場、その教育論上の根拠としての「形式陶冶」説という、いずれも採用されていなかった立場が、算術新教育運動においては、黒表紙教科書に結びつけられ、批判の論点となった。このような批判が成立した要因については、前述したように、中

等教育を対象としていた小倉金之助の数学教育批判が、その限定への考慮を欠いたまま、小学校における算術教育に拡張されたことを考えることができる。しかしながら、算術教育に関する当時の理論の中には、このような批判を成立させる要因はなかったのであろうか。

この点については、須田勝彦も指摘していたように、ヘルバルト派の教授学書との関連を見逃すことはできない。それには、先の指摘にあった「連想的誤解」に加え、小学校令施行規則に示された算術の要旨の解釈が関連している。ここでは、このような批判が成立した事情を考えるための手がかりとして、小泉又一・乙竹岩造『(改訂) 小学校各教科教授法』³⁵⁾について、当時における算術教育の目的論とそこにおける「形式陶冶」の位置および意味内容について見ておくことにしよう。

教育学研究におけるヘルバルトの功績は、教育の目的を「品性の陶冶」と「多面的興味」の育成に設定し、そのための教育作用を「管理」「教授」「訓練」という3つに分類したこと、そして、自然、社会に関する認識形成の道すじを「明瞭」「連合」「系統」「方法」という教授段階として定式化したことなどに、また、ヘルバルト派の功績は、この教授段階論を、「予備」「提示」「比較」「概括」「応用」という五段階教授法に整備したことにあるとされている³⁶⁾。この書は、その「緒論」において「普通教授法の原理に基づきて、小学校各教科の要旨、材料及び之れが取扱の方法を講究するものなり」とされているように教授法の解説を目的としたものであるが、例えば算術科における「教授の段階」においては先の五段階教授法による解説が行なわれており、ヘルバルト派の影響を認めることができる。

ここでは、まず、算術の「教授の要旨」について次のように述べられている。「算術は生活上必須なる知識を授け、よく《実質的陶冶》をなすものと謂ふべし。これと同時に、算術は其の本質に於いて《形式的陶冶》に属す。何んとなれば算術は数の観念を發達せしめ、之が応用の方法をも知らしむるものなればなり」(《 》内は原文ゴチック)³⁷⁾。そして、「教授材料の選択排列」の節においては、例えば、長さ、里程などの「諸等数」については、「制度の知識、並に之れが計算の方法を授くるものなれば、日常の計算として、又生活上必須なる知識を授くるものとして、実質的陶冶の上に欠くべからざるものなりとす」、また、「分数」については、「之れを形式的見解より見るときは、分数が思考を陶冶錬磨するの価値は甚だ大なりとす」と説明されている。

このように、ここでは、教授目的上の観点として「実質的陶冶」と「形式的陶冶」という観点が採用されている。そして、「諸等数」「分数」の説明からも明らかなように、小学校令施行規則の算術の要旨のうち、「日常ノ計算ニ習熟セシメ」と「生活上必須ナル知識ヲ与ヘ」の二つが「実質的陶冶」に、「思考ヲ精確ナラシムル」が「形式的陶冶」に、それぞれ対応させられている。「形式的陶冶」に関する先の説明からは、それが思考の鍛練を意味するとは考えにくい。しかしながら、先に見たように、それが「思考の精確」に対応させられていたこと、そしてその「思考の精確」が、「思想を論理的に修練せしめ、且つ之れを順序正しく明確に言語に發表せしむるをいふ」と解説されていたことなどによって、黒表紙教科書の目的の一つとして、「形式的陶冶」＝「思考の鍛練」という見方が成立していたのであろう。このように、算術教育の目的には「実質的陶冶」と並んで「形式的陶冶」があり、「形式的陶冶」は「思考の鍛練」を意味するという見方は、黒表紙教科書が成立した時点から、その意味では黒表紙批判とは無関係に成立していたと考えることができる。

このような見方は、高等師範学校の教授によって著され、師範学校の教科書として用いられた教授学書に示されたこともあって、黒表紙教科書に関する通説として広く普及したであろうこと

は想像に難くない。例えば、元田傳（東京高等師範学校）、河合五三郎（東京府第一高等女学校）、星野半五郎（東京高等師範学校卒業生）は、「算術教授の目的」について、「二大別すれば他学科のそれと同じく、形式的陶冶と実質的陶冶との二つに帰すること勿論である」とし、「形式的陶冶は心意の鍛練であって、算術教授によって精確にして論理的なる思考力を養成することの出来るは、何人も否むことは出来ない」と述べ³⁸⁾、それに対応する内容として「大なる数の計算とか、最大公約数とか、最小公倍数とか、分数とかの大部分」（星野の表現によれば「数ノ関係の理論」³⁹⁾）をあげているが⁴⁰⁾、これは先に見た教授学書の解説をほぼ忠実に敷衍したものと見てよいであろう。

次に問題にしたいのは「形式的陶冶」の意味内容の拡張についてである。元田らは、「算術の形式的陶冶」について次のように述べている。「諸学科中思考の鍛練に最も適当なるものは算術の右に出づるものはない」。「これによって処世上に必要な緻密判断力、工夫力等の精神を養成し、従って又其の他の学科を咀嚼するの能力を養成することが出来る」（傍点は引用者）⁴¹⁾。「形式的陶冶」に関するこのような解釈は、算術教育の目的があくまで「実質的陶冶」と「形式的陶冶」という形で考えられている限りにおいて（元田らも、「実質、形式の二目的は両々相対すべきものであって、何れにも偏しないのがよい」と述べている⁴²⁾）、後に批判の対象となった「形式陶冶」説とは区別されるべきであろう。しかしながら、そこでは能力の養成それ自身が一つの目的とされているだけでなく、その「能力」が「他の学科」や「処世上」にまで役立つものと考えられている。「思考の論理的修練と言語によるその発表」という先の教授学書に示された解釈からすれば、これは明らかに意味内容の拡張と言うべきであろう。

「形式的陶冶」という目的に関するこのような広い解釈は、後に黒表紙教科書が、そこでは採用されていないはずの「形式陶冶」説に結びつけられたという事情と無関係ではないように思われる⁴³⁾。

《註》

- 1) 算術新教育運動に関する先行研究としては、現在、高木佐加枝によるものと片桐重男によるものがある。これらの研究において採用されている仮説については、拙稿「算術教育の目的としての『数理思想』の形成過程」、『北海道大学教育学部紀要』第54号、1990年、128～130ページ、において若干の検討を行った。
- 2) 須田勝彦「算数の教科書のあり方—算術から数学へ—」、柴田義松編『教科書』、1983年、有斐閣、142～147ページ。
- 3) 高木佐加枝「算術教育の生活化」、『教育研究』第374号、1931（昭和6）年7月、221ページ。
- 4) 「かくのごとく事実問題に入る前に、計算が出来るようにしておこうとする思想は、中世紀の算術すなわち数の理論を研究するのが目的で、応用問題はこの研究を助ける一つの方便であった時代の遺風ではなかろうか」（仲本三二『学習中心新主義算術教授精義』、中文館書店、1924（大正13）年、57ページ）。また、仲本は、「中世紀における数の科学的研究を主とした算術が、そのまま近世に伝えられて普通の人の学習すべき学科となったのであるが、最近に至るまでにあまり大きな変化を見なかった」と述べ、その理由として「形式陶冶の思想」をあげている。「世の中の教育の程度が高まり、そして学校教育の内容が、だんだんと知れてくるようになると、そんな算術を習って何に役立つのであろうか。ずいぶん難しい算術を習っておきながら、ほとんど役に立たないではないか、とこれに共鳴するものがだんだんと多くなって来るのは当然である。また実際においても算術教育に対する大なる非難が起こったのであ

- る。しかしながら、この非難に対する唯一の弁解たる形式陶冶の思想が、一般の人々の間に、行き渡ったために、古い時代の算術が変わるべくして、最近までもほとんど変化を見なかったのである」(同上、11～12ページ)。黒表紙教科書の目的は、整数論を教えることにではなく、日常生活に必要な数量的知識を教えることに設定されていたことから、「中世紀の算術」にその起源を求める仲本の主張は正しいものとは言えない。ただし、このことは、仲本の主張が、黒表紙教科書に対する批判として無意味であったことを示すものではない。この点については、後に2-(3)において見る。
- 5) 仲本三二「算術の発生的指導法」, 1926(大正15)年, 明治図書, 67ページ。
 - 6) 同上, 67～68ページ。
 - 7) 高橋喜藤治「算術教育に於ける生活化」, 『教育研究』第376号, 1931(昭和6)年8月, 103～109ページ。
 - 8) 須田勝彦担当, 北海道大学教育学部講義「教科教育論Ⅰ」(1986年度)講義レジュメ。
 - 9) 「藤沢の主張は、まさに[学問としての数学に対する志向を示した一引用者]理論算術に対する日常生活のための算術という目的の確立にあったのである」(須田勝彦, 前掲(2)書, 137ページ)。また、この点に関して、藤沢は、「算術ハ純粹ノ数学ニアラズ」として次のように述べている。「ココニ注意ヲ要スルコトハ普通教育ニテ云フ所ノ算術モ数学ニハ相違ナイガ代数学、幾何学或ハソレ以上ノ学科ノ如ク純粹ノ数学ナリト考ヘデハユケマセヌ。算術ハ決シテ純粹ノ数学デハナイト云フコトヲ心得置クコトハ極メテ肝要デアリマス」(同『数学教授法講義筆記』, 大日本図書, 1900(明治33)年, 64ページ)。
 - 10) 片桐重男「数学的な考え方の具体化」, 1988年, 明治図書, 38ページ。
 - 11) 藤沢利喜太郎「算術条目及教授法」, 1895(明治28)年, 三省堂書店, 1ページ。
 - 12) 同上, 2ページ。
 - 13) 同上, 3ページ。
 - 14) 同上, 3～4ページ。
 - 15) 同上, 5ページ。
 - 16) 同上, 9ページ。
 - 17) 同上, 6～7ページ。
 - 18) 藤沢利喜太郎, 前掲(9)「数学教授法講義筆記」, 126～128ページ。
 - 19) 藤沢利喜太郎, 前掲(11)「算術条目及教授法」, 22～26ページ。
 - 20) 同上, 220ページ。
 - 21) 文部省検定済, 師範学校, 中学校, 数学科教科書, 大日本図書, 1907(明治40)年。初版は1896(明治29)年。
 - 22) 藤沢利喜太郎, 前掲(11)「算術条目及教授法」, 79～80ページ。ここでも、過度の「精神的鍛錬」が次のように戒められている。「普通教育ハ種々ノ実用的知識, 種々ノ精神的鍛錬ヲ与フルヲ目的トスルモノニシテ, 吾人ハ其ノ配合ノ宜シキヲ得, 偏輕偏重ノ弊ナカラント期セザルベカラズ。或ル種類ノ精神的鍛錬ニ過度ナルノ結果ハ, 教育上不具ノ人ヲ生ズルニ至ルベシ」。
 - 23) 須田勝彦担当, 北海道大学教育学部講義「教科教育論Ⅰ」(1986年度)講義レジュメ。
 - 24) 小倉金之助「数学教育の根本問題」, イデア書院, 1924(大正13)年, 6ページ[同著作集4, 勁草書房, 1973年, 16ページ]。
 - 25) 同上, 194ページ[122ページ]。
 - 26) 同上, 107～108ページ[72ページ]。
 - 27) 同上, 6～11ページ[16～19ページ]。

- 28) 同上, 128~130ページ [84~85ページ]。
- 29) 同上, 130~131ページ [85ページ]。
- 30) 同上, 131~132ページ [85~86ページ]。
- 31) 同上, 132~133ページ [86ページ]。
- 32) 同上, 134ページ [87ページ]。
- 33) 同上, 135~149ページ [87~95ページ]。
- 34) 小倉金之助「数学教育改造の基調」, 『算術教育』第35号, 1925 (大正14) 年9月, 70~71ページ [215ページ]。
- 35) 小泉又一・乙竹岩造『 (改訂) 小学校各教科教授法』, 明治図書, 1910 (明治43) 年, 「算術科」の章を参照。同書によれば, 小泉, 乙竹は, 当時, 東京高等師範学校教授。同書は, 1904 (明治37) 年に刊行され, 1914 (大正3) 年までに9版を数えた (稲垣忠彦「明治教授理論史研究」, 1966年, 評論社, 171ページ)。
- 36) 百々康治「ヘルバルト」, 青木一ほか編『現代教育学事典』, 労働旬報社, 1988年, 668~669ページ。
- 37) ここから, 「形式的陶冶」は「応用問題」の指導によって行なわれるという見方が成立した。例えば, 星野半五郎 (前宮崎県師範学校) は, 「構成サルベキ問題ニテ思考練習ノ最大位置ヲ占メテ重要ナルモノハ実ニ応用問題デアル」 (『新主義に基く算術重要問題の取扱』, 1919 (大正8) 年, 明誠館書店, 2ページ) と述べて, 「図示法」「実物法」「代数法」等による応用問題指導の研究を行なっている。しかしながら, 同じ立場に立ちながらも, 黒表紙教科書のような内容構成によっては「形式的陶冶」はできないという批判も行なわれるようになる。例えば, 黒沼勇太郎 (東京高等師範学校附属小学校) は, 「従来の応用問題は…数量の数的吟味のために事実をかり来たれるもの」であり, 「事実を本質的に徹底的に考察する必要のないように問題が作られている」と述べ, 「かくのごとき算術教授では, その形式的一般的陶冶などは影の薄いものである」と批判している (『新学説に基きたる算術学習指導精義』, 啓文社書店, 1926 (大正15) 年, 35~36ページ)。《形式算から応用問題へ》という内容構成に対するこのような批判は算術新教育運動において広範に見ることができるが, 黒沼のこの批判は, 「形式陶冶」説をさしあたり承認している点で, 他の批判とは区別されるべきであろう。
- 38) 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, 35~36ページ。なお, これ以前のものとしては, 栗野冷佑「実質的方面より見たる算術教授」, 『教育研究』第30号, 1906 (明治39) 年9月, にも同様の見解が見られる。この論文において, 栗野は, 「算術教授研究の潮流は, ほとんど形式的方面に向いて, あわれ実質的方面は涸渇の感がある」のに対して, 「これからは, 大いに実質的方面研究の歩を進めて, 形式的方面の研究と両々相対せしめるようにしなければならぬ」とし, このような状況について, 「思うに本科教授第一の仕事は, 計算に習熟させたり, 思考を精確ならしめることで, 実質上の知識を得させることは, むしろ第二の仕事であるというように考えられた結果」ではないかと述べている。
- 39) 星野半五郎, 前掲⑦書, 3ページ。
- 40) 元田・河合・星野, 前掲⑧書, 39ページ。
- 41) 同上, 40~42ページ。
- 42) 同上, 42ページ。
- 43) この点について, 服部睦美は, 元田 傳らの前掲⑧書や安東寿郎・肥後盛熊 (東京高等師範学校附属小学校) 校訂, 足立亀次郎 (京都府修斉小学校) 著『教科書を縦に見たる算術教授の新研究』 (1915 (大正4) 年, 明治出版協会) において「思考の精確が形式陶冶とされていた」として, その意味内容につ

いて次のように述べている。「特に思考の精確は処世上に必要な緻密・判断力・工夫力などの精神を養成し、その他の教科をそしゃくする能力を養成できると広く解釈されていた」、「当時の一般的解釈はほぼこれらと同じ内容でとらえていたようだ」（同「算術教育史における量の問題—目的論とのかかわりにおいて—」，北海道大学教育学部教育方法学研究室編『教授学の探究』第1号，1983年，88ページ）。

2. 「形式陶冶」批判に関連した、教育内容研究の進展と新しい算術科の構想

これまで、黒表紙教科書に対する「形式陶冶」批判について、それが事実にもとづいたものではなかったことを明らかにし、そのような批判が成立した要因について考察を加えてきた。そして、その中で、「形式陶冶」批判に関連して、今後の数学教育の課題として、子どもの「生活」に即した、「実質において真に価値ある」教育内容の構成が提出されていることを見た。ここで言われている「生活」とは、現在における子どもの生活（そこにおける数学的認識形成の契機）を指すものであり、この点で、将来における大人の生活を想定し、それに対する準備として教育を考えていた黒表紙教科書とは意味内容を異にしている。黒表紙教科書に対する「形式陶冶」批判も、おそらくは、このような、より大きな教育論上の変化の中の一つの動きとしてとらえられるべきであろう。このような変化を背景として、算術教育に関する当時の実践的研究がどのように展開したか。これは大きな問題であるが、ここでは、黒表紙教科書に対する「形式陶冶」批判について、それがどのような教育内容上の主張に関連して行なわれていたのかを検討することを課題としたい。たとえ「形式陶冶」批判が誤った根拠にもとづいていたとしても、それは、必ずしも「形式陶冶」批判が黒表紙教科書に対する批判として無意味であったことを示すものではないのである。

2-1) 鶴亀算、流水算などの「難問題」の排斥

黒表紙教科書が「形式陶冶」説に拠っているととらえている一例として、永澤義憲（徳島県女子師範学校附属小学校）の主張をあげることができる。そこでその根拠としてあげられているのは、次に見るように、《鶴亀算、流水算などの「難問題」》である。「形式陶冶万能時代の遺物は何か。いわく難問題式算術であり、架空の非実在的非実用的算術がそれである。一般的能力なるものが認められていた以上、とかく頭を練ってさえおけば何でもできる。いわゆる『働き』ある人間となるということが算術教育の主眼否すべてであったのだから、自ずから頭を悩ますようなむずかしい問題をあさって陶冶材としていたのは、当然のことである。従ってその問題は、たとえ事実でありそうもないことでもよい。将来彼らの遭遇しそうなものでなくてもよいということになって、流水算とか鶴亀算とかの単なる思考の遊戯としか考えられない難問題、閑人の中の閑人が時間つぶしにでもしそうな四則応用問題なるものが出現して、算術嫌悪症の患者が続出したのである。現行教科書はよほど難問題の影を潜め、中等算術においてさえもその分量を軽減していることは非常に結構であるが、なお教科書においても改善の必要があり…」。「私は難しい問題なるものを全然無価値と断定するものではなく、難問題を第一線に置いて一般的頭脳の陶冶をアルファでありオメガであるとする形式陶冶万能の弊を清算したいのである」¹⁾。

このような主張は黒表紙教科書に対する「形式陶冶」批判において広範に見ることができる²⁾。鶴亀算や流水算などのいわゆる「四則応用問題」は、子どもの生活とは無関係な、問題のための問題として「形式陶冶」説の典型例とされた感がある。しかしながら、ここで注意しなければな

らないことは、黒表紙教科書がこのような「難問題」を積極的に採用していたわけではなく、ましてや難問題主義の立場に立っていたわけでもなかったという点である。すでに須田勝彦が指摘しているように、算術をできるだけ容易にすべきこと、無益に難しくしてはならないこと、また、そのために競争試験の材料として重視すべきではないことは、「算術条目及教授法」の全体を通してくり返し主張されていたし³⁾、このような問題について、藤沢利喜太郎は、実用を第一とする立場から次のように述べていたのである。「鶴亀的ノ問題ハ全ク理屈的ノモノデ実用ハナイカラ、此レ等ノ問題コソ初等教育ノ算術中カラ全ク省キタイト思ヒマス」⁴⁾。また、この点について、中谷太郎は、黒表紙教科書の内容分析にもとづきながら、応用問題は「藤沢氏の意見に従って、ナゾ的な問題はほとんどなく、まともに計算する問題が多かった」として、次のように述べている。「いわゆる四則応用問題も、第6学年3学期の復習で、ようやく簡単な和差算、相当算、植木算が扱われる程度で、鶴亀算はもちろん、年齢算も旅人算も、ついに黒表紙教科書には顔を出さなかったのである」⁵⁾。中谷太郎は、さらに、中学校入学試験との関連で次のように述べている。「黒表紙教科書が排斥した三千題流の応用問題が中学入試に出題され、算数教育は大いにゆがめられました。黒表紙教科書は、入試の弊害の罪もかぶせられた傾向がないではありません」⁶⁾。

このような問題が、当時、算術教育の「第一線に置」かれ、そのために「算術嫌悪症の患者が続出した」という永澤の指摘する事態については、それが、藤沢利喜太郎の算術教育論や⁷⁾「形式陶冶」説によるというよりは、むしろ中学校入学試験の影響が大きかったと考えるべきであろう。そして、その論拠がどうであれ、このような「難問」の排斥が主張されたことは、算術教育の進歩にとって意味のあることであった。

2-1(2) 「孤立主義」から「融合主義」へ

前述したように、黒表紙教科書において、算術の領域は、代数、幾何、整数論など数学の諸領域からは切り離された形で確定されていたが、「形式陶冶」批判においては、このような算術のあり方も批判の対象となった。その一例を、ここでは、仲本三二の主張について見ることにしよう⁸⁾。

仲本三二は、改訂された黒表紙教科書について、「加うべき新しい事があるにもかかわらず、これを少しも加えないで、しかも在来の伝統的問題を、あまりに改良もしないで、そのまま研究させるようにしている」と述べ、「伝統的問題を、単に算術から眺めた在来の方法で、しかも抽象的な、注入的な、法則的な方法で解くことは、いかなる効果があるものでしょうか」と問題を提出している。ここで仲本が主張しているのは「代数的取り扱い」の導入である。「代数的取り扱いを加味することは、小学校の算術として、必要であると思います。形式的陶冶の美名の下において、児童を多く苦しめれば苦しめる程、その効果が多いものとして、算術の範囲を脱せなかった。これが囚われた算術である」。「形式的陶冶がその価値を疑われるようになった今日、児童を苦しめるばかりが能ではない。実際生活に遭遇すべき可能の多いものを、しかも簡便に解決することを、主とせねばならないと思います。ここに代数的取り扱いの価値を認めねばなりません」。仲本は、「池の中に竿を入れた。初めにその長さの $\frac{2}{3}$ を入れ、次に残りの $\frac{5}{8}$ を入れたら、濡れない所が2尺あった。竿の長さはいくらか」という問題を例にあげ、その代数的解法を示しながら次のように述べている。「尋六の児童の中で何人までが、教師の力を借らないで、この問題を算術的に解き得るでしょうか」。「私は思います。かかる問題が価値の多いものであるならば、これを代数的取り扱いに譲ることができないでしょうか。何も児童を苦しめるばかりが頭を練

る上に効果の多いものでありますまい」。「代数的取り扱いによると、あまり困難もなく、その最初から問題の示す通りの計算を行い、最後に未知数 x の値を求めて、これを解くことができる。算術的の解法に比べると非常な差だ」。

同時に、「空間観念の養成に資するために、幾何の初歩を加味する」という主張も行なわれている。「空間観念のわれわれに必要であることは、今さらここに述べるまでもない。ところが今日国定の教科書を見ると、どこでこの事を取り扱ってよいものやら、少しも見当がつかないというのが、われわれ一般教師の感じであろうと思います。新主義の数学が高調されるようになってから、その教科書が修正されたのであるから、幾分かこの思想の流れは汲んであるように見える。しかしながらその大体から見ると、やはりその必要を感じながら伝統的思想に囚われて、その埒外に飛び出す事が出来なかったと、見るべきであると思います」。「空間の観念は、[黒表紙教科書のように一引用者] 長さ面積体積の計算法を、法則によって求めるところに、養成さるべきものではない。各種の図形を書くこと、またはこれを作ること、あるいはかかる形をした実物又は模型を測ること等の作業から出発せねば、到底これを養成することが出来るものではない」。従って、「低学年からこれ等の作業を中心とした学習から出発して、求積に関する事項を取り扱う様に教科書を編纂すべきものであると思う」。「第六学年においては、空間観念の養成に資するために、幾何学的図形の性質の研究をなさしめるために、作業的問題を挿入すべきである。しかして伝統的の単に頭を練るための問題は、これを惜気もなく捨て去るべきである。すなわち問題やその題材は、思い切って実際的なものとし、これを解く上においては、これを算術であるとの囚われた考えから脱して、代数的取り扱いであれ、幾何学であれ、これを簡便にかつ明瞭に、解決さすことを主とせねばならないと思う」。

このように、ここでは、黒表紙教科書において採用されている算術の立場が、「伝統的な内容」を「算術的方法」のみによって解かせようとしており、それが「形式陶冶」説にもとづくものである、という批判がなされている。黒表紙批判の論点として、それが、学問としての数学をそのまま教えようとしているという点があげられていたことについては先に見た。そして、それは、子どもの「生活」への着目という主張と結びついていた。ここでは、そのような主張にもとづきながら、「代数」「幾何」など数学の諸領域を導入した形で算術の内容を考えるべきであるという主張が行なわれている。黒表紙教科書に対する「形式陶冶」批判に関連して、子どもの「生活」に着目する中から、学問としての数学への志向性が生まれていることに注目すべきであろう。

2-1(3) 「実際問題」、「事実問題」への着目

次に見ておきたいのは、《形式算から応用問題へ》という内容構成に関する主張である。このような内容構成が「形式陶冶」説に結びつけられたことについては先に見た。ここでは、その一例を仲本三二の主張について見よう。仲本は当時の算術教育の状況について次のように述べている。「国定教科書を見ると、まず形式算を授けその応用として事実問題を教授することになっているから、あまり研究を積まない教師は、最初に形式算の教授をする。児童がその形式算は何の役に立つのか、少しも分からないにもかかわらず、長い間引き続いてこの練習をする。そして終わりにその応用として事実問題を課する。こんな現状ではなからうか。…今日多くの小学校においては、あたかも形式算が本体で、事実問題はつけたりのごとく取り扱われている。従って形式算は出来るが、事実問題の解けないという児童が、非常に多いのである。これは主として形式算から入って、事実問題に及んだことに原因すると思う」⁹⁾。

黒表紙教科書においては、例えば、第一学年「5以下ノ数ニ4ヲ足スコト」については、「実物ヲ離レテ数フルコト」の練習にもとづいて、 $1+4=$ 、 $2+4=$ …、が教えられ、次に、「此処ニ茶碗ガ五ツアリマス、之ニ四ツ足スト幾ツニナリマスカ」などの問題が応用問題として教えられることになっている。量に対して「実物」または「方便」としての位置しか与えられていないこのような構成においては、数の演算と量の演算が明確に区別されておらず、従って前者を後者に応用することも説明の対象とされてはいなかった。先に見た仲本の批判もこの点を問題にしているわけであるが、この批判はどのような主張にもとづいて行なわれているのであろうか。先の批判に続けて仲本は次のように述べている。「それ故にわれわれが算術教授をなすときには、まず事実問題から入って、これを解く上においてその形式算学習の必要をさとらしめ、それから形式算に移るべきものであると思う。かくするときは事実問題と形式算との結合が十分に出来ているのであるから、少なくとも形式算は出来るが、事実問題はさっぱり出来ないというものは、なくなって来ると思う。のみならず形式算が無味乾燥なものとならないで、ここに大なる意味を持つことになるから、児童はよるこんでこれが練習をなすようになり、一層面白くその教授を進めることができるのである」¹⁰⁾。

このように、仲本は、《形式算から応用問題へ》という内容構成に対して、「事実問題と形式算との結合」を対置している。まず、仲本の言う「事実問題」とは何か。それには、仲本の言う「実際問題」の説明から見なければならない。「私は児童がその実際の場合に臨んで解決せねばならないと強き動機を起こした疑問、すなわち問題を実際問題ということにしている。例えば児童がベースボールを見に行き、そのグラウンドの大きなことに驚いて、このグラウンドは何坪あるだろうかの疑問を起こしたものとす。これが一つの実際問題である」¹¹⁾。「私の言う事実問題はどんなものを指しているかと言うに、実際問題を言語文章あるいはグラフのごとき他の方法で発表したものを総称することになっている。従って普通の事実問題は、通例その求むべきものは何であるかを示し、かつその求むる数量を計算するに必要な条件が、全部与えられているのである。例えば教師あるいは児童が講堂に入って、この講堂の広さは何坪あるだろうか、の疑問を發したものとする、これは一つの実際問題であるが、これを縦11間横7間の講堂がある。その面積は何坪あるかと発表した場合はこれを事実問題というのである」¹²⁾。

それでは、このような「実際問題」「事実問題」は、「形式算」とどのように関連づけられるべきであるのか。「計算をこんな意味[加減乗除の計算—引用者]に取るならば、実際問題はある意味においては、計算をはなれて解決し得るものであると断言することができる。われわれは従来計算をはなれて、事実問題や実際問題は解決し得るものでないと思って居た。従って計算の習熟を算術教育の真っ先に押し立てて、ある場合にはこの仕事にのみ没頭したのである」¹³⁾。しかしながら、「事実問題や実際問題の解決には、必ずしも計算を必要としない。はなはだ迂遠ではあるが実物を取り扱う作業と、数えること測ることが行なわれると、ある程度までは解決し得るものである」¹⁴⁾。「実際問題や事実問題は、計算を用いることによって、多くの場合簡明にその結果に到達するものであるから、計算は一種の簡便法として導入すべきものである。従って計算そのものを目的と考えることなく、これを一つの方便として学習させることを忘れてはならない」¹⁵⁾。

このように述べて、仲本は、「実際問題」および「事実問題」の「作業による解法」を、「計算による解法」以前の段階として位置づけることを主張するのである。計算は、あくまで解決のための「簡便法」または「方便」とされているに過ぎない点に注目すべきであろう。「この所が私

の算術教育の主張のある所で、いかなる実際問題または事実問題であっても、まず作業によって解決する方法を考えさせ、次にその作業を指導して算式に導くようにありたいと思うのである」¹⁶⁾。

このように、仲本は、「形式算」指導に関して「実際問題」「事実問題」という概念を設定し、その「作業的解決」の可能性を強調するのである。ただし、ここで注意しなければならないことは、これらの主張は「形式算」指導の“動機づけ”のために行なわれているのではない、という点である。それは、「計算の発生は量の分解結合にある」という考察にもとづいている。このような観点にもとづく指導過程の例を、自然数の加法について次に見よう。仲本は「加法の計算観念」について次の様に説明している¹⁷⁾。

「ここに二つの物の群がある、この二つの群を結合して、これを一つの群とし、あるいはこれを一つの群と見たとき、そこに幾つの物があるかを、解決せねばならない実際問題に、われわれは度々遭遇するのです」。「これらの実際問題を解決するには、まず一つの群の数を数え、これを数え終わった後引き続き他の群を数えて、これを一群と見たときの全体の数を知るのであります。今前の二つの群の数をそれぞれ A、B としこれを一群と見たときの数を S としますと、S を求める作業を A に B を足すといい、その結果が S になることを符号であらわすには、 $A + B = S$ とするのです。従って加法の算式は、その背景において次の図に示すごとき、二つの量とこれらの量を結合する作業とを、含んでいることを、知らねばなりません。

$$\begin{array}{|c|c|} \hline \text{○○○○} & \text{○○○} \\ \hline \end{array} \quad + \quad = \quad 7$$

「このように考えて来ますと、4、3、7のごとき符号は、一つの物の群即ち量を代表するものであり、+の計算の記号は、その前後にある例えば上の式においては、4と3の符号で代表された二つの量を結合して、これを一つの群とすることの作業をあらわしているのであります」。「かくのごとく物の群をあらわす A、B、Sのごとき記号と、その群の間に行なわべき作業を代表する+の符号とにて、 $A + B = S$ の符号すなわち算式が分かった後は、その根本である物の群すなわち量と、その量の間に加えられるべき作業すなわち量の結合とが取り去られて、単に A、B、Sの数のみの結合になるのです。この A、Bの数を結合して Sの数を得ることを、われわれは加法の計算といっているのです」。

このような観点から、計算の「応用」は次のように説明される。「して見ると計算は単に数のみの分解結合の結果を求めるのですが、その数がいかなる量代表するものであるかが分かり、そしてその実際問題または事実問題を解決するには、量の分解結合をいかに行なえばよいかが分かりますと、これを数の上の分解結合に転化し、その結果を求めることによって、その問題を解決をすることができるのです。計算の応用はここにあるのですが、これは計算の意味、換言すれば算式の意味が、明瞭でないといけないことでもあります」¹⁸⁾。

このように、数の演算指導に関する仲本の主張は、その量的意味を指導すべきことに重点が置かれている。そして、このような指導によって、黒表紙教科書においては説明の対象とされていなかった計算の「応用」も説明が可能となったのである。

2-(4) 量指導の必要性について

先に見た主張の意味は、それによって計算の「応用」の説明が可能となったことにだけあるのではない。数の演算の量的意味を指導するためには、数概念が量の表現として指導されていることが前提となる。「算術は量の変化から発生したものでわれわれの指導は量の基礎の上にたたねばならない」のである¹⁹⁾。そして、このような主張は、黒表紙教科書として具体化された藤沢の構想に真っ向から対立する。算術教育における「量」の扱いについて、藤沢は次のように述べてその放逐を主張していたのである。「数ノ觀念ハ、宛モ時、空間ノ觀念ノ如ク、実物界ヲ離レ量トハ独立ニ存在スルモノナリ」²⁰⁾。「量ト云フ様ナル外物ノ数学（少ナクモ幾何学以外ノ数学）ニ不必要ナルハ数学其ノ物ノ性質中ニ存在スルモノニシテ、從ツテ此ノ量ト云フ様ナル外物的觀念ヲ数学中ヨリ放逐スルコト（方便トシテ存スルハ勿論別事ナリ）ハ数学者、教育家ノ多年希望セルトコロナリシ。而シテ此ノ希望ハ今日ハ最早満足セラレタルモノナリ」²¹⁾。そして、このような考えを普通教育に応用したものが「数ハ数ナリ主義」とされていた²²⁾。このような主張にもとづいて、黒表紙教科書においても、「量」は、数とその演算指導のための「方便」として、また「生業上有益ナル知識」としてのみ、その位置を認められていたのである。

黒表紙教科書に対する「形式陶冶」批判に関連して、このような量指導のあり方に対する批判も行なわれている。例えば、海老原邦雄は、「現在小学校における算術教授そのものの目的は形式陶冶可能の仮説の上に打ち建てられている」のに対して、「その目的を人生生活上の確実なる基礎の上に置かねばならぬ」と述べ、そのための内容として、「各人の生活に原始的に存在する数学的判断」をあげている。「例えば『多いとか少ないとか』『広いとかせまいとか』『長いとか短いとか』『高いとか低いとか』『速いとか遅いとか』の数量的判断、及びこれに関連する加減乗除の本源的觀念に一切の算術教授がその根底をしっくり持たなければならぬ」²³⁾。

このように量の指導とそれにもとづく算術教育の必要性を主張し、量（ここでは面積）の指導過程について次のように述べている。「児童は『平方……』という言葉を習う前に広さの觀念を有している。この確実なる原始的觀念に密接した教材が面積学習の教材であり、而してこの原始的觀念を活用し、しかもこれに生き生きした内容をもたせる方法が広さの教授法でなければならぬ」。「広さに関する研究は、広さに関する児童の関心が、彼らの直観的判断で間に合わなくなった場合にははじめられなければならぬ。それまでに広さに関する原始的直観力を練磨することの機会を作ることは、正しき意味において広さの研究に入る前に必要な過程である。少なくとも児童が広さに関する研究をはじめるときには、何らかの意味において原始的判断力の不完全、不安心を感じていなければならぬ。この原始的判断力の不完全、不安心を救済するために、論理的思索が必要になる」²⁴⁾。

この主張の意味を明確にするために、黒表紙教科書における面積の扱いについて見よう。黒表紙教科書において面積が初めて指導されるのは第4学年の「面積1」においてであるが、その記述は次の文で始められている。「1辺ノ長サ1 mノ正方形ノ面積ヲ何トイフカ。…1 cmノモノヲ何トイフカ。又1 kmノモノヲ何トイフカ」。そして、教師用書の欄外の注には、正方形の辺、角について実物によって説明した後、「度量衡ニ於テ面積ノ基本単位ハ1辺1 mナル正方形ノ面積ニシテ之ヲ1平方メートルトイフコト、一般ニ1辺ガ単位ノ長サナル正方形ノ面積ハ其ノ単位ノ名称ニ平方ナル語ヲ冠ラセテ表スコトヲ授クベシ」とされている²⁵⁾。面積の基本単位の名称を教えることのみが指導の内容とされており、そもそも面積とはどのような性質の量であり、なぜそのような単位が必要になるのか、といった点についてはまったく触れられていない。これは、

「生業上有益ナル知識」としての量の扱いに最もふさわしい形態であろう。黒表紙教科書におけるこのような面積の扱いに対して、海老原は、単位を教える前に面積の概念を指導すべきこと、単位の必要性を指導すべきことを主張したのである。指導過程の構成についても、天下り式ではなく、子どもの「原始的判断力」「論理的思索」が重要な契機として組み込まれていることに注目すべきであろう。

2-(5) 新しい算術科の構想

これまでに見てきたように、黒表紙教科書に対する「形式陶冶」批判に関連して、鶴亀算、流水算などの「難問題」の排斥や「代数」「幾何」の導入、量概念の形成とそれを基礎にした演算指導に関する主張が行なわれている。「形式陶冶」批判に関連して、黒表紙教科書として具体化された算術とは異なる、新しい算術科の構想が求められていたことについては前述した。日常生活に必要な数量的知識を教えることを目的とした黒表紙教科書においては、「数ハ数ナリ主義」にもとづいて、量はできるだけ排除され、数とその計算指導の「方便」として、また「生業上有益ナル知識」としてのみ、その位置が認められていた。そして、算術の領域も、代数、幾何、整数論など数学の諸領域からは切り離された形で確定されていたのである。これに対して、これまでに見てきた主張には、量概念の形成とそれにもとづく演算指導の必要性が、また、代数、幾何など数学の諸領域を導入した形での算術科の構想が示されている。「形式陶冶」批判に関連した教育内容研究の進展によって、新しい算術科の構想は、このような形でその内容が与えられたのである。

《註》

- 1) 永澤義憲「弁証法的算術教育」, 文泉堂書房, 1934 (昭和9) 年, 8~9 ページ。
- 2) この他には、加藤忠治「算術教授に関する断片」, 『算術教育』第22号, 1924 (大正13) 年10月, など参照。
- 3) 須田勝彦「算数の教科書のあり方—算術から数学へ—」, 柴田義松編『教科書』, 有斐閣, 1983年, 138ページ。
- 4) 藤沢利喜太郎「数学教授法講義筆記」, 大日本図書, 1900 (明治33) 年, 190ページ。
- 5) 中谷太郎「算数教育のあゆみ(7)」, 『数学教室』No. 56, 1959年7月, 10ページ。
- 6) 中谷太郎「算数教育のあゆみ(8)」, 『数学教室』No. 57, 1959年8月, 9 ページ。
- 7) この点については注意を要する。「四則応用問題」流行の主な要因がさしあたり当時の中学校入学試験に求められることはさておき、先の中谷太郎の指摘にもあったように、黒表紙教科書に「四則応用問題」がまったく掲載されていないわけではなかった。事実、第3期第6学年の「応用問題その七」には、「(4)甲乙丙ノ三ツノ数ノ和ハ31デ、甲乙ノ和ハ23デ、乙丙ノ和ハ18デア。ル。甲乙丙ハ各幾ツカ」という問題（いわゆる「和差算」）が掲載されている（『日本教科書体系』近代編, 第13巻, 算数(4), 講談社, 1964年, 368ページ）。なお、この点について、遠山 啓・長妻克亘は、藤沢利喜太郎の算術教育論における「和差算」との妥協を指摘している（同『量の理論』明治図書, 1962年, 150~154ページ）。
- 8) 仲本三二「尋六教科書に対する不満」, 『算術教育』国定算術教科書批判号, 1923 (大正12) 年8月, 大日本学術協会。
- 9) 仲本三二「実験新主義算術教授」, 中文館書店, 1922 (大正11) 年, 31~32ページ。
- 10) 同上, 32ページ。

- 11) 仲本三二「学習中心新主義算術教授精義」, 中文館書店, 1924 (大正13) 年, 25ページ。
- 12) 同上, 27ページ。
- 13) 同上, 40~41ページ。
- 14) 同上, 41ページ。
- 15) 同上, 41~42ページ。
- 16) 同上, 60ページ。
- 17) 仲本三二「算術の發生的指導法」, 明治図書, 1926 (大正15) 年, 46~49ページ。
- 18) 同上, 49~50ページ。
- 19) 同上, 「序」1ページ。
- 20) 藤沢利喜太郎「算術条目及教授法」, 三省堂書店, 1895 (明治28) 年, 135ページ。
- 21) 同上, 140ページ。
- 22) 同上, 139ページ。
- 23) 海老原邦雄「算術教育革新論」, 集成社, 1928 (昭和3) 年, 32~33ページ。
- 24) 同上, 33~34ページ。
- 25) 『尋常小学算術書』第3期改訂版, 第4学年教師用, 1927 (昭和2) 年, 37ページ。

3. 緑表紙教科書における「形式陶冶」の復活と「精神的鍛錬」の強化

3-1) 「生活算術」への合流過程における「形式陶冶」の復活

先に見た, 新しい算術科の構想は, われわれがここで採用している須田勝彦の仮説との関連で述べるならば, それは「様々なヴァリエーションの混在」の時期における一つの成果にほかならない。それらは, 後に「生活算術」という一つの流れに合流し, 緑表紙教科書の成立へと至るのであるが, ここで注目しなければならないことは, その過程において, 「形式陶冶」の“復活”とでも言うべき主張が行なわれるようになり, この主張が, それと結びついて行なわれたいくつかの主張とともに, 緑表紙教科書において, 「数理思想」という目的として成立しているという点である。この過程を後づけ, そこにおける問題点を検討することがここでの課題である。

「生活算術」への合流過程において, 「形式陶冶」の“復活”はどのような主張と結びついていたか。「形式陶冶」批判に関連して, 従来の算術教育における鍛練主義, 子どもの生活の無視が批判され, 子どもの生活に着目すべきことが主張されたこと, そのような主張の下で, 教育内容研究が進展しそれにもとづく新しい算術科の構想が生まれたことについてはすでに見た。池松良雄 (東京高等師範学校附属小学校) は, このような方向において「形式陶冶」が軽視されているとして, 次のように述べている。「算術学習における生活の強調される理由の一つには, 確かにこの [形式的方面よりも十二分の信頼と努力を払うべき一引用者] 生活事実的方面の陶冶が有力なものの一つとして掲げられていたことは言うまでもない。同時にその結果は過去の算術学習において, 余りに力瘤を入れすぎた形式的方面の陶冶を次第に軽視看過する傾向に導きつつあることは, 一面止むを得ない事情だとしても許容されることではあり得ないことを知らねばならない」。「児童の数量生活の向上発展を期するという, 算術科の目的を達成するためには, 数量生活において特に重要な役割を演ずる, 形式的方面の陶冶訓練ということも当然含めて考えねばならない」¹⁾。

このような「形式陶冶 (精神陶冶)」の復活は, 池松の主張に特有のものではなく, 「生活算術」

への合流過程において広範に存在していたと見るべきであろう。同様の主張は、例えば、石山脩平（東京高等師範学校）によっても行なわれている。石山は、「生活算術」とそれに対する反対論を「弁証的」に「止揚」したものとして「真の算術教育」を提唱し、それを構成する基本的契機を5つの原則に整理しているが、そこでは、「形式尊重の原則」によって形式陶冶の必要性が次のように主張されている。「かくのごとく児童の生ける関心の対象たる具体的事象に即して算術教育を行なうということは、いわゆる形式的方面としての公式の徹底や計算の習熟や推理力・記憶力・観察力等の諸能力の練磨を閑却するものではありません。無味乾燥な問題、無関心の問題を単に与えられた問題として取り扱う時よりも、生ける関心に繋がれた具体的問題を取り扱う時の方が、…形式方面の陶冶をよりよく遂げ得るのです」²⁾。

次に注目したいのは、このような「形式陶冶」の必要性和関連して、「態度」の養成が強調されているという点である。先の主張において、石山は、「根本態度養成の原則」をあげ、それについて次のように述べている。「最後にしかし生活算術は、いわゆる実力の意味をば、上述のごとき形式的陶冶と前述の多方面の生活様相への実質的陶冶とに限定することなく、むしろ更に根底的なる次元における形式陶冶、すなわち生活を数量的に理解し向上せしめんとする根本態度の養成にまで括めることによって、生活算術自らの本来の誇りを自覚せねばならぬ」。「算術の実力の最も根底的なるものは、生活に対する算術的態度に見い出されねばなりません。生活を数量的に問題化し、解決し、向上せしめんとする根本態度があつてこそ、実質的知識も、形式的能力も、真剣にこめられ練磨せられ運用せられるのであります」³⁾。海野 正（茨城女子師範学校附属小学校）も、「生活算術」に対して石山と同様の志向性を示した主張の中で、「算術教育という大局に立つて必要な学習態度の訓練をするということが非常に大きな問題となってくる」と述べ、「発展的生活的な算術学習態度」の例として、「児童の数量生活の数量事実に着目して、数量的に考察して行くという態度」や「自分の身のまわりにあるもの、あるいは自分の目にとまったものに対しては実験実測をするという習慣」などをあげている⁴⁾。このような、「態度」に関する主張もまた、「生活算術」への合流過程の中で、「形式陶冶（精神陶冶）」と関連して強調された主張の一つであったのである。

そして、これらの主張が「日本精神涵養」による人間形成の一環として組み込まれる。この点を佐伯政見（佐賀県師範学校附属小学校）の主張について見よう。佐伯は、「日本精神の発揚顕現に資せんとする根本観念」こそ「国民教育の指導原理であり統一指標である」という立場から、「教科の学習は常に高き国民教育原理に統制されなければならない」と述べ、このような立場から算術教育の目的について次のように述べている。「これをわが算術教育について考えるとき、生活の数理的理解、数理的創造という独自の陶冶部面を有するとともに、また人間教養、人格陶冶を図る所にまで発展し、それはまた国民教育の最高なる統一指標に統制されるところに、教育が『人にまで』の教育陣に参加する能力が認められるのである。日本精神の顕現に関して算育が果たしてその役割をひきうけているか。ここに算術教育の究極目的を再認する必要がある」。このような観点から、「生活算術」についても、「実質陶冶にのみ汲々として事実の知識習得に変々として、最後の一線を忘れてはいないか」という批判がなされる。そして、これに対して「魂の育成」「人間の教養」が強調され、「人間教養を主体とした算育の領野」として、「キチンキチンと物事を処理し確実性のある人間性の陶冶」、「郷土数量の認識による郷土愛」、「グラフすることによりて函数観念の養成、数理愛好の精神陶冶」などが主張されるのである⁵⁾。

このように、「生活算術」への合流過程における「形式陶冶（精神陶冶）」の復活は、「態度」

の強調と結びつき、「日本精神涵養」による人間形成の一環へと組み込まれて主張された⁶⁾。それでは、「生活算術」への合流過程に見られたこれらの主張は、後に、緑表紙教科書において算術教育の目的として設定された「数理思想」とどのような関係にあるのか。また、復活した「形式陶冶」は、緑表紙教科書においてどのような形で現われているのか。先に設定された課題からすれば、次にこの点について見ておかなければならない。

3-2) 緑表紙教科書における「数理思想」の成立と「精神的鍛錬」の強化

緑表紙教科書において目的として設定された「数理思想」については、(1)「卑近な実用主義」とされた当時の状況に対して、算術教育における「精神陶冶」を表現する言葉として選ばれたこと、(2)教育内容研究の進展の中で、学問としての数学につながる、新しい算術科の目的を表現する言葉として形成されたが、後に、道徳的・態度的な意味に変質させられたこと、そして、緑表紙教科書における「数理思想」はこのような意味内容を引き継いだものであること、(3)「日本精神涵養」の一環に組み込まれたものであること、などをすでに指摘した⁷⁾。これらの指摘からすれば、先の問題についてもその解答は明らかであろう。「生活算術」の合流過程で行なわれた先の主張は、いずれも「数理思想」の意味内容として取り入れられている。「数理思想」は、これらの主張をすべて取り込んだ形で、緑表紙教科書の目的として成立したのである。

最後に、先に見た「形式陶冶」の復活に関連して、次の点を指摘しておかなければならない。このような目的にもとづいて作成された緑表紙教科書については、過度の「精神的鍛錬」が戒められていた黒表紙教科書にくらべて、むしろそれを強化する内容が含まれている、という点である。これは、「教育内容の程度」に関する塩野直道（文部省図書監修官）の次の言明に関わっている。「標準の置き所は非常に困難な問題である。最低限度にすれば程度が低くなり、大部分の子供には非常に退屈なものとなって、全体の水準、将来の日本文化の水準を高めることはできない。そこで『小学算術』は中位よりも多少上を狙い、中には、最優秀の児童にもできそうにない内容が採り入れられている。これによって児童の能力に応じて伸ばし得ることができると考えたわけである」⁸⁾。

この「水準を高める」ことの内容について、中谷太郎は次のように述べている。「それは内容の質の近代化をめざすものというよりも、暗算・鶴亀算式の応用問題・6年の実際の問題・内容の多様化などを意味するものであったようである」⁹⁾。ここで「6年の実際の問題」とは、第6学年（下巻）に採り入れられた「理科的な材料、社会的・国家的な材料」（例えば、鉄、石油などの生産量の日米比較を通して「東亜新秩序建設の必要性」について理解させる）を指し、また「内容の多様化」とは、「バラバラにはあるが、順列・組合せ、確率の考え、迷路、和算書からの継子立などが『卑近な生活指導の弊をさけると同時に、わが国の伝統をも生かす』ためにとり入れられている」ことを指している¹⁰⁾。これらは、いずれも、「数理思想」という目的に結びついた教育内容上の特徴であるが¹¹⁾、ここでは、これまでに見てきたこととの関連から、「暗算」および「鶴亀算式の応用問題」の二点について、その内容を検討することにしよう。

「暗算」について。すでに見たように、藤沢利喜太郎の算術教育論において、「暗算」は、「精神鍛錬上ニ於テ大ニ役ニ立ツモノ」とされながらも、あまり過度に課することには弊害があり、「唯算算ノ助ケヲナス」という程度に止めておくべきである、とされていた。これに対して、緑表紙教科書においては、3年上までは暗算だけが用いられ、3年下から筆算が併用されている。そして、これによって、3桁の数を含む計算を暗算だけでやらせることになり、筆算はむしろ暗

算に従属する位置を与えられることになったのである。このような内容の構成は「鍛練主義の全国的な生体実験」とでもいうべきものであることがすでに指摘されている¹²⁾。

このような内容構成は、立式や等号の指導に対する消極主義、逆算の甘さ、0の軽視や数え主義の修正・強化、文章題の重視など、多くの問題と関連している。とりわけ文章題については、立式や等号が指導されてないために暗算で解かざるを得ず、そのために、例えば差を求めること→引き算といった演算の適用を考える必要がなくなる。暗算のできない子どもは文章題ができなくなるような構成になっているのである¹³⁾。数とその演算の量的意味を指導することによって「応用」の説明を可能にした教育内容研究の成果についてはすでに見た。緑表紙教科書においてはこのような成果が無視されているのである。

「鶴亀算式の応用問題」については、藤沢利喜太郎の算術教育論において、代数の指導による「精神的鍛錬」の問題と関わって、「代数的ノ事柄ヲ算術ニテ解スルノ困難ナルコト」が指摘されていた。そして、黒表紙教科書に対する「形式陶冶」批判（その論拠についてはすでに検討したのでここでは問わない）によって一度はその排斥が主張されたものの、緑表紙教科書においては、「数理思想」の開発という観点から、再び採用されることになったのである。これらの問題が代数指導のために採り入れられたものでないことは、例えば「鶴亀算」が「色々な問題」という課に入れられていることから明らかであろう¹⁴⁾。従って、これらの問題については文字を使用することは指導されないのである。高木佐加枝によれば、緑表紙教科書において一通り採用された代表的な四則応用問題とは、「植木算」、「和差算」、「差額平分算」、「旅人算」、「年齢算」、「流水算」、「鶴亀算」の7つであるが¹⁵⁾、いずれの解法についても文字を使用しないという点は共通している。「和差算」にせよ「植木算」にせよ、問題の条件はまったく異なっているのであるから、そこには一般的な内容はない。それぞれの問題に応じた解法を思いつきだけを頼りに考えることが求められるのである。このように、代数（文字）を使わないでこの手この手で問題を解かせようとすることは¹⁶⁾、先に見たような、算術への代数の導入という動向に逆行するものであるばかりでなく、藤沢利喜太郎の算術教育論において警告されていた過度の「精神的鍛錬」そのものに他ならない。

算術新教育運動において提出された、黒表紙批判の論点としての「形式陶冶」説は、それ自体誤った根拠にもとづくものであったが、子どもの現在の生活と教育内容との関連への着目など重要な主張を含んでいた。この主張は、後に、教育内容研究の進展とそれにもとづく新しい算術科の構想を生み出したが、「生活算術」への合流過程において「形式陶冶（精神陶冶）」は再び主張されるようになる。「態度」の強調と結びつき、「日本精神涵養」の一環に組み込まれて行なわれたこの主張は、新しい算術科の目的を表現する言葉として形成された「数理思想」を態度的・道徳的な意味に変質させ、内容面においても、すでに批判されたはずの「精神的鍛錬」を復活・強化させ、新しい算術科の構想からはむしろ逆行する形で、緑表紙教科書の成立を導いたのである。

《註》

- 1) 池松良雄「算術科目的の生活的設定(1)」、『算術教育』第129号、1933（昭和8）年7月、11ページ。
- 2) 石山脩平「算術教育思潮の弁証的考察(2)」、『算術教育』第134号、1933（昭和8）年12月、38ページ。
- 3) 同上、39ページ。
- 4) 海野 正「算術教育の再吟味」、『算術教育』第137号、1934（昭和9）年3月、33ページ。

- 5) 佐伯政見「国民算育の陶冶限界とその指標」,『算術教育』第146号, 1934 (昭和9) 年12月, 21~26ページ。
- 6) 「生活算術」への合流過程に見られる主張としては、この他に、「生活」の意味内容の拡張、とでも言うべき主張をあげることができる。例えば、池松良雄は、先に見た主張の中で、「生活算術の組織と建設には、これに即する目的の更新を前提とし必須とする」との立場から、次のように述べている。「世の中には、生活算術と言え、かかる〔精神的―引用者〕方面の生活内容を除外した、ただ実生活に直接する事後的取り扱いのみを念慮する教育とばかり早合点している人がないでもない。…かかる狭い限定された意味での生活が、とうてい中正なる教育の根本基調として是認することのできないのは贅言するまでもない」。「算術科なるがゆえに経済的内容のみを採択して、それ以外のものを導き入れないというがごとき狭量であってはならないと信ずる」。同様の主張は、石山脩平の「生活の意味範囲拡充の原則」においても見られるが、このような主張が果たした役割については別に検討されなければならない。
- 7) 拙稿「算術教育の目的としての『数理思想』の形成過程」,『北海道大学教育学部紀要』第54号, 1990年, 参照。
- 8) 塩野直道「数学教育論」, 河出書房, 1947 (昭和22) 年, 50~51ページ。
- 9) 中谷太郎「日本数学教育史⑫」,『数学教室』No. 238, 1973年3月, 64ページ。
- 10) 同上, 68~69ページ。
- 11) これらの内容と「数理思想」との関連については、高木佐加枝の算術教育論において述べられている。この点については、さしあたり、前掲(7)の拙稿「算術教育の目的としての『数理思想』の形成過程」, 149ページを参照。
- 12) 中谷太郎, 前掲(9)論文, 67ページ。
- 13) 遠山 啓・長妻克亘「量の理論」, 明治図書, 1962年, 154~156ページ。なお、この他の諸点については、同156~161ページ, 18~19ページ, 中谷太郎の前掲(9)論文などを参照。
- 14) 「尋常小学算術」第6学年教師用(下巻), 文部省, 1940 (昭和15) 年。
- 15) 高木佐加枝「『小学算術』の研究」, 東洋館出版社, 1980年, 158~159ページ。
- 16) 中谷太郎, 前掲(9)論文, 68ページ。

4. おわりに

最後に、これまでに見てきたこととの関連で、現代における数学教育の問題についてふれておきたい。それは、小学校における「概数」「概算」指導の問題である。「数量や図形についての適切な見積りができるようにする。その際、概数、概算、概測などに関する内容との関連に配慮する」という教育課程審議会の答申を受け¹⁾、1990年3月に改訂された小学校学習指導要領においては、「数の相対的大きさ」や「計算結果の見積り」(第2学年から)、「計算の結果を概数で表したり、和、差を概数で見積ったりすること」(第4学年)が強調されている。

これは、藤沢利喜太郎の算術教育論において見た、「省略算」の扱いの問題に関連している。すでに見たように、そこでは、「省略算」の「精神的鍛錬」上の重要性が強調されていたが、その指導においては、初学者にとって「較々ムズカシ過ギル」ことが配慮されていた。藤沢が編纂した師範学校、中学校用の数学科教科書においても、このような配慮から、有理数の四則演算指導の終了後にこれを教えることになっていたのである。

しかしながら、今回の学習指導要領においてこのような配慮を見ることはできない。そこでは、

まず、有理数の四則演算の指導と平行して「概算」指導を行なうことが求められている。演算の指導は正確さを要求し、「概算」はある程度それを犠牲にすること要求する。そして、教育現場からは、小学校の子どもにとっては前者の指導が中心課題であり、その両立は不可能であることが報告されている²⁾。また、このような「概算」の指導が、「除数、被除数に同じ数をかけてもわっても商はかわらない」、「四則計算の性質を使った確かめ」、「小数の相対的大きさ」、「アール (a)、ヘクター (ha)」、「平面上の位置」、「そろばんの加減」などが加わることによって指導内容が最も過密になった4年生において強調されていることも見逃してはならない。これらの内容をこなすためには「ものすごい新幹線授業」が必要となり、そのことによる「算数ぎらい」の増加も懸念されている³⁾。

緑表紙教科書において強化された「精神的鍛錬」は、現代においても問題として残されていると言わなければならない。これは、現代の算数教育の目的を表現する「数学的思考」が「数理思想」をその歴史的源流としていることによるものである。「精神的鍛錬」の強化、学問としての数学への志向性を示した新しい算術科の構想からの逆行など、緑表紙教科書の成立過程において明らかになった「数理思想」の本質が、その後どのように展開し、現代に至っているのかを明らかにすることは今後における重要な研究課題である。

《註》

- 1) 『幼稚園、小学校、中学校及び高等学校の教育課程の基準の改善について』、1987年12月、小学校算数に関する改善の具体的事項ア-④。
- 2) 例えば、白石 博「改善なき新指導要領」、『数学教室』No. 448、1989年5月、など参照。
- 3) 例えば、小沢健一ほか「座談会・改訂指導要領を斬る」、『数学教室』同上号、など参照。