



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	算術教育の目的としての「数理思想」の形成過程：教育内容論との関連で
Author(s)	岡野, 勉
Citation	北海道大學教育學部紀要, 54, 127-154
Issue Date	1990-02
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/29344
Type	departmental bulletin paper
File Information	54_P127-154.pdf



算術教育の目的としての「数理思想」の形成過程

—— 教育内容論との関連で ——

岡 野 勉

The Process of Forming “Sūri-Siso” (A Mathematical Way of Thinking) as an Aim of Mathematics Teaching

Tsutomu OKANO

目 次

0. はじめに	127
1. 藤沢利喜太郎による「算術」科の構想	133
2. 教育内容研究の進展と「数理」の提唱	137
3. 「生活算術」への合流と「数理思想」の意味の変容	146
4. 算術教育の目的としての「数理思想」の成立	151
5. おわりに	154

0. はじめに

(1) 課題の設定

1935（昭和10）年から1940（昭和15）年にかけて、算術新教育運動の成果を集約して¹⁾、第4期国定算術教科書『尋常小学算術』（通称緑表紙）が成立した。この教科書においては、その教師用書「凡例」に、

尋常小学算術は、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に主意を置いて編纂してある

とされているように、「数理思想の開発」という目的が掲げられている。これは、小学校令施行規則（明治33(1900)年）で規定された『尋常小学算術書』（第1～3期国定算術教科書、通称黒表紙）の目的、

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密ナラシムルヲ以テ要旨トス

とは異なる、新しい算術教育の目的を示したものであった。この言葉について、緑表紙教科書編纂の中心的役割を果たした塩野直道（文部省図書監修官）は、後に、次のように述べている²⁾。

この数理思想という言葉は、当時広く行なわれていたものではなく、「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」を表現する言葉としての新造語の積りであった。（後になって、この言葉が用いられている数例を知った）当時は科学的精神の涵養ということがよくいわれたが、これは数学教育だけでなく、むしろ理科教育の狙いとすべきものであると考え、数学教育に直接的なものとして数理思想を持ち出したのであった。

塩野がここで述べているように、「数理思想」という言葉は、塩野による「新造語」ではない³⁾。

この言葉（もしくはそれに類似した言葉⁴⁾）は、すでに算術新教育運動における実践的研究の展開の中で、黒表紙教科書とは異なる、新しい算術教育への志向性を表現する言葉として用いられていたのである。この意味で、「数理（思想）」という言葉は、当時における算術教育の発展を示す言葉であった。後に、塩野がそれを緑表紙教科書の目的として採用したわけであるが、その意味内容がはたしてそれ以前のものと同じであったかどうかについては、現在に至るまで検討されていない⁵⁾。この言葉は、算術新教育運動においては、どのような意味内容をもって用いられていたのだろうか。また、その意味内容は、その後、どのように変化し、緑表紙教科書の目的として成立したのであろうか。

本論文においては、このような観点から、算術新教育運動における「数理（思想）」という言葉の意味内容の変遷を、教育内容論との関連において解明することを課題とする⁶⁾。ただし、先述したように、この言葉（もしくはそれに類似した言葉）は、この運動における実践的研究の展開の中で用いられたものである。従って、この課題を解くことは、この運動における実践的研究の展開をどのようにとらえるかという問題と関連せざるをえない。そこで、まず、この運動に関する先行研究について、それがどのような仮説にもとづくものであるかを検討しなければならない。

なお、本論文においては、筆者が今回収集することのできた資料の制約上、算術教育運動に関しては、検討の対象が、東京、広島の高師附属小学校、同附属中学校の実践家の主張に限定されていることをあらかじめお断りしておかなければならない。

(2) 先行仮説の検討

ここではまず、この運動に関する先行研究として、高木佐加枝によるものと片桐重男によるものを取りあげ、先述した問題について考えたい。

まず、高木佐加枝『『小学算術』の研究』（東洋館出版社、1980年）について。この著作は、緑表紙教科書の編纂委員（当時、東京高等師範学校附属小学校）であった筆者が算術教育に関する当時の主張をどのように受けとめ、教科書に具体化していったかを知る上で貴重なものである。この著作の中で、高木は、緑表紙教科書について、その編纂に至る経緯、教育内容の体系、教育の目的、問題の新しい内容と形式、数とその演算指導のあり方、函数概念、幾何教材の導入、教育方法の原理、実情と反省、といった極めて多様な観点から考察しており、新教育運動との関連についても述べている。しかしながら、そこでの「新教育運動」とは、高木が、「大正から昭和にかけての新教育運動はわが国小学校教育の全体を覆い、就中算術教育の主流は“生活算術”あるいは“数量生活の指導”を中心として…」⁷⁾と述べているように、もっぱら「生活算術」が念頭に置かれている。高木においては、「新教育運動＝生活算術」なのであり、高木が検討している「函数概念、幾何教材の導入」など、新しい教育内容研究の成果も、すべて「生活算術」の中に含まれているのである。しかしながら、この書を見る限り、そこにおける「生活算術」の概念は必ずしも明らかではない。次に片桐重男について。

片桐重男は、算術新教育運動について、「黒表紙教科書」⇒「主観主義算術教育」⇒「生活算術」⇒「緑表紙教科書」という発展図式を提出している。ここでは、この図式の内容とそれが提出されている観点について見ることにしよう。

片桐は、「大正・昭和初期算術新教育運動—主観主義教育思潮の影響—」⁸⁾の中で、黒表紙教科書と緑表紙教科書の、目的、内容、体裁上の「相異の大きいこと」を指摘し、その原因として

「算術新教育運動」をあげている。そして、その中でも、まず、「算術新教育の活躍者であったと考えられる人々は、殆どこのいずれかの主義に立っている」として、「主観主義教育学の影響」に注目する。片桐によれば、この「主観主義教育学」とは、「児童中心主義、生活即教育といった生活教育論、労作主義教育論、郷土主義教育論等」である。この時期においてこれらの主張が教育実践に大きな影響を与えたことは確かであろう。しかしながら、これらの主張の規定として「主観主義教育学」という規定が適当なものであるかどうか、検討の余地が残されているように思われる。次に、「しかし、これらの主観主義教育思潮による算術教育の反省によって、昭和6、7年頃からでてきたとみられるものに生活算術がある。そして従来の諸主張が『生活算術』のもとに統一せられてきた観がある」として、「生活算術」をあげる。片桐によれば、それは、「生活の意味、及び軽視され勝ちであった数理の考究、その指導への反省から生まれてきたものである」⁹⁾。氏の論文「大正・昭和初期算術新教育運動—生活算術について—」は、何人かの実践家による「生活算術」の検討に当てられているが、その中でも、三井善五郎、稲次静一、肥後盛熊ら東京高等師範学校附属小学校の実践家の主張に対して、「真の生活算術」という高い評価を与えられている¹⁰⁾。そして、「この人々の意見に、緑表紙は非常に近いようにみえる」¹¹⁾として、「生活算術」を緑表紙教科書に結びつけるのである。

以上の引用から、片桐の描き出す算術新教育運動の発展図式の内容が概ね明らかになった。ここで片桐が高く評価している東京高等師範学校附属小学校の実践家たちの主張は、いずれも大正期のものである¹²⁾。片桐が「生活算術」への移行の時期を「昭和6、7年頃」としていたことからすれば、この評価は矛盾するように見えるが、片桐においては、大正期における東京高等師範学校附属小学校の実践家たちの主張は、さまざまな主張の統一としての「生活算術」の、いわば「先駆者」としての位置を与えられているのである。このような位置づけは、片桐独自の「生活算術」の枠組みにもとづいている。そこでわれわれは、「生活算術」についての片桐の枠組みの検討に進まなければならない。

片桐は、前掲論文の中で、「『生活算術』を見る足場」として、「生活と知識（数理）の関係」について、次の3つの段階を区別している¹³⁾。第一は、「生活と知識の未分化」である。この段階では、「算術教育は、現実の生活を殆ど考慮に入れる必要がなく、……算術的内容を授けることが主たる仕事となるであろう」と述べ、このような考え方は「黒表紙教科書に結びつくものである」とする。第二は「両者の分化」である。この段階においては、算術教育は、「数量に関する生活実践の指導と、数学的内容そのものの指導との連結が薄」くなる。「現実の生活が関心事」となり、「数理」は「おろそかにされる」。これが片桐のいう「主観主義算術教育」である。しかしながら、「この様な状態は何時までも継続し得ない。その行き詰りから生じたのが生活算術である」。この「知識と生活の第三段階」が、「両者の総合統一」の段階である。「この段階では、知識は、生きた現実的生活全体の一般体として、この生活の中に統一されるような仕方、自らの本質を自覚する」。第一の段階では「数理」に、第二段階では「生活」に重点が置かれていたのに対して、この段階では両者が統一されている、というわけである。そして、片桐によれば、「この様な第三の段階の生活指導の算術が『生活算術』」なのである。

以上が、「生活算術」に関する片桐の枠組みである。そして、この枠組みは、そのまま、上に見た新教育運動の発展図式となっている。先に設定された課題からすれば、われわれは、この図式の中での「数理」という言葉の意味、およびその教育内容論との関連について検討しなければならない。片桐は、「数理」の意味について、「数学の内容、事柄凡て」と「数学的原理とかアイ

デアといったもの」の2つを区別している¹⁴⁾。そして、先に見た、第一、第二の段階における「数理」は前者の意味であり、第三の段階における「数理」は後者の意味である、という。「そこには常に一般化、より一般的な数理にまとめていくという考えが中心に流れていなくてはならないと考える」¹⁵⁾。「数学的事柄すべてを数理と考える時には、…日常卑近な数量生活実践〔前述の第二の段階を指すものであろう〕によっても、数理はつかめることとなる。しかしながら、パターンとか原理とかいった意味での数理は、数量生活実践のみからはつかまれ難い」¹⁶⁾。この意味での「数理」の指導は、「第三の生活〔すなわち『生活算術』〕に於いてこそ可能である」¹⁷⁾とするのである。ここでは、「数理」の意味の違いは、その一般性の程度の違いとしてとらえられているが、両者の意味内容はいずれも極めて広いものであり、このような区別において、教育内容論との関連が考慮されているとは言い難い。このことは、先に見たように、片桐の図式の観点が、「数理と生活」という点に設定されていたことによるものであろう。

このように、「数理」という言葉が教育内容論との関連で問題にされなければならないとすれば、この運動の展開に関する仮説も、教育内容の観点から提出されたものでなければならない。この要請を満たすものとして、現在、須田勝彦の仮説がある。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）、など多角的な源流を持って開花したひとつの運動であった」。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る¹⁸⁾。

「その当初において、この運動を特徴付ける主張は『発生的』方法の重視であった」。そして、「『発生』の見地から数及びその計算の指導を見ると、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」。

この仮説は、先に見た片桐の図式が「数理と生活」という観点からのものであったのに対して、教育内容（その核心としての量と数の問題）の観点から提出されたものであり、本論文の課題にとって有効なものであると考えられる¹⁹⁾。従って、ここでは、この仮説を採用し、概ねそれに対応して、(1)教育内容研究の進展と「数理」の提唱、(2)「生活算術」への合流と「数理思想」、(3)算術教育の目的としての「数理思想」の成立、という3つの柱を立てることにしよう。そうすると、この仮説との関連から、これら(1)～(3)の課題はそれぞれ次のように設定されることになる。すなわち、(1)においては、「様々なヴァリエーション」の「混在」の内、「数理（思想）」の提唱につながった教育内容研究の展開およびそこにおける「数理（思想）」の意味内容を明らかにすること、(2)においては、「生活算術」への合流過程における「数理（思想）」の意味内容を明らかにすること、(3)においては、緑表紙教科書の目的として採用された「数理思想」の意味内容を明らかにすること、である。ただし、(1)に入る前に、この運動において批判の対象となった黒表紙教科書と、その成立に大きな影響を与えた藤沢利喜太郎の算術教育論について述べておかなければならない。

《註》

[引用文は出来るかぎり現代仮名遣いに改めてある。以下同じ]

1) ここでは、緑表紙教科書と算術新教育運動の関係について、さしあたり、このようにとらえておく。その上で、問題の中心を、この新教育運動の成果とは何だったのか、そして、緑表紙教科書はそれをどのように集約したのか、という点に設定している。この点については、中谷太郎が指摘しているように、「〔緑表紙教科書の〕『凡例』の説くところは、明らかに大正以来の児童中心主義の教育思潮に影響された面が強く、黒表紙教科書の指針であった施行規則とはむしろ反対の傾向をもっていたが、国際的な新教育思想や数学教育改造運動の動向や成果をどの程度結実させることができたかはまだよく検討されていない」というのが現状なのである（中谷太郎「日本数学教育史⑫」、『数学教室』No. 238, 1973年3月, 61ページ）。この問題は、目的論、教育内容・教材構成論など、さまざまな観点から解明する必要がある。本論文は、「数理思想」という言葉を手がかりとして、主として目的論の観点から、この問題を解こうとするものである。なお、中谷は、中等教育における運動を「数学教育改造運動」、初等教育でのそれを「算数教育改造運動」と呼んで区別している（同「日本数学教育史⑪」、『数学教室』No. 237, 1973年2月）。本論文で用いる「算術新教育運動」という用語は、片桐重男の後出(8)論文によるものであり、主として初等教育における改造運動を指している。

2) 塩野直道『数学教育論』, 河出書房, 1947 (昭和22) 年, 45ページ。なお、ここで塩野が述べているように、「科学的精神」と「数理思想」の関係が、それぞれ、理科教育、数学教育の目的として分担されるべきものであるかどうかについては、教授学、もしくは教育課程論の問題として検討されなければならない。

3) この点については片桐重男も次のように指摘している。「緑表紙の出現以前に生活算術を主張し、実践を積んできていた人々は、早くから数理、数理思想、その啓培、一般化といったことを主張している」（片桐重男『数学的な考え方の具体化』, 明治図書, 1988 (昭和63) 年, 42ページ）。ただし、ここで、片桐は、「数理（思想）」という言葉の提唱者として、「生活算術」の実践家だけをあげているが、この点については、片桐自身の「生活算術」論を検討する中で吟味されなければならない。

また、塩野は、「現代の数学教育と小学算術書」（『算術教育』10周年記念号, 1932 (昭和7年) 4月）の中で、「歴史的に見ると数学教育の目的とせられていたものが種々に変化したのを明らかに知り得るであろう」と述べて、いくつかの目的を列挙している。その中には「(3)科学的訓練, イ. 数理の把握, ロ. 科学的精神の涵養, ハ. 文化の建設と理解」も見られるが、奥招は、これについて、「当時のわが国の数学教育において、極めて特異な観点とみることができる」、「当時の数学教育の実践家と比較し、塩野氏の面目躍如たる部分でもあった」と評価している（奥招「塩野直道の数学教育論の形成過程と成立についての一考察」, 筑波大学教育学研究科『教育学研究集録』第7集, 1983年, 157ページ）。しかしながら、後に見るように、当時（1932 (昭和7) 年）において、「数理思想」という言葉は、算術教育の目的を表現する言葉として、実践家（例えば中野恭一）によっても用いられていたものであり、塩野の独自の観点であったという奥招の評価は、歴史的事実に適合しない、過大な評価であると言わなければならない。

4) ここで検討対象とするのは、「数理思想」のほか、「数理」「数理認識」「算術的精神」という言葉である。このほか、「数学的精神」「科学的精神」などの言葉も、当時は用いられていた。

5) 塩野は、1936 (昭和11) 年10月に開かれた座談会（雑誌『算術教育』編集部主催）の席上でも、「数理思想」について説明している。その中で、塩野は、「後で調べたら肥後さんの本の中にも、稲次静一さんの本の中にも使ってた」と述べているが、この点については、「この言葉の内容が私の意味す

るものと一致しているかどうか、それは別ですが」と述べるに止まり、その意味内容の相違については言及していない（『算術教育大座談会』、『算術教育』第170号、1936（昭和11）年12月、モナス、27ページ）。この問題は、その後、現在に至るまで、未解決のまま残されているのである。

- 6) 「数理思想」という言葉は、板倉聖宣が「科学的精神」という言葉について述べているように、「まことに多義的なことば」であり、「このことばにいかなる意味を持たせるかは、その人の科学観や社会的な立場によって著しく違ってくる」という性格の言葉であろう（板倉聖宣『日本理科教育史（付・年表）』、1968年、第一法規、316ページ）。ここで「数理思想」について教育内容論との関連を問題とするのは、このような性格をもつ言葉の意味内容について、可能な限りその明確化を試みるためであり、何より、この言葉が算術教育の目的を表現する言葉として用いられていることによる。
- 7) 高木佐加枝『『小学算術』の研究』、東洋館出版社、1980年、11ページ。
- 8) 片桐重男「大正・昭和初期算術新教育運動—主観主義教育思潮の影響—」、日本数学教育会『数学教育学論究Ⅰ』、1961年2月、3～4ページ。
- 9) 片桐重男「大正・昭和初期算術新教育運動—生活算術について—」、日本数学教育会『数学教育学論究Ⅱ』、1961年7月、21ページ。
- 10) 同上、33ページ。
- 11) 片桐重男、前掲「大正・昭和初期算術新教育運動—主観主義教育思潮の影響—」、4ページ。
- 12) ここで、片桐がその論拠としている文献は次の通りである。肥後盛熊『新算術教授』、目黒書店、1925（大正14）年、三井善五郎「応用問題の解法指導について」、『教育研究』第246号、1922（大正11）年10月、稲次静一「算術教育私見」、『教育研究』第282号、1925（大正14）年1月、同『算術教育原論』、1931（昭和6）年、郁文書院。これらの著作に見られる東京高等師範学校附属小学校の実践家の主張に対する評価として、片桐のいう「真の生活算術」という評価が正しいものであるかどうか、検討の余地が残されているように思われる。
- 13) 片桐重男、前掲「大正・昭和初期算術新教育運動—生活算術について—」、21～22ページ。
- 14) 同上、23ページ。
- 15) 同上、23ページ。
- 16) 同上、24ページ。[] 内は引用者。
- 17) 同上、24ページ。[] 内は引用者。
- 18) 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、142～147ページ。[] 内は引用者。
- 19) なお、この仮説にもとづいた先行研究として、山田寿一「教育内容から見る算術新教育運動」（1987年度北海道大学教育学部卒業論文）がある。この研究は東京高等師範学校附属小学校の実践を対象としたものである。そこでは、「生活算術」への合流以前には、ペリーらの数学教育改良運動の影響等により、「実験実測」「遊戲的取扱」「児童作問」などの主張が紹介されたこと、またその発展として、「算術」という教科について、生活の数量的方面の処理としての側面を強調する主張と算術の内容それ自身を重視する主張が現われたこと、教育内容・教材構成については、黒表紙教科書の根本的な批判とはなり得なかったものの、「量」の導入により、この教科書の注入的性格については一定の改善が見られること、「生活算術」への合流過程において、学問としての数学に至る教科としての「算術」を強調する言葉として「数理」が用いられたこと、また、「生活算術」から緑表紙教科書に至る過程においては、「生活算術」に対して、時間がかかり過ぎる、計算力がつかないという批判が出されたことや、道徳性、「日本算術」の強調など、「生活算術の欠陥の表出と変質」と呼ぶべき一連の事態があったことなどを指摘し

ている。

教育内容の観点からこの運動に切り込んだ研究成果としてこれらの指摘は貴重なものであり、今後なお発展させるべきものを含んでいるが、算術新教育運動全体の展開の中でこの小学校の実践をどう見るかという点については問題が残されているように思われる。この研究では先に見た須田勝彦の仮説が採用されているが、他方、東京高等師範学校附属小学校については、黒表紙批判の可能性が形成されなかったと結論づけている。「運動の概要を集約的に見るには適している」とされる実践についてのこの結論は、この仮説に対してその修正を要求する性格のものであるが、この研究においてはこの点に関する考察を見いだすことは出来なかった。この運動の展開に関する須田の仮説は、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をもっている。この仮説との関連で述べるなら、山田のこの研究においては、算術教育の目的、教育内容・教材の構成、授業における指導過程という多様な観点が設定されていながら（逆に言うならこのように多様な観点を設定したために）、全体として後者の側面のみが強調され、前者の、いわばこの運動の積極的な側面が見落とされているように思われる。学問としての数学に至る教科としての「算術」を強調する言葉として「数理」が用いられたという指摘など、先にあげたいいくつかの研究成果の中にも黒表紙批判の可能性を指摘することはできるのであり、この小学校における実践の積極的な側面にも正当な評価を与えるべきであろう。

1. 藤沢利喜太郎による「算術」科の構想

算術新教育運動の中で、「数理」という言葉に関わって問題となったのは、量と数の関連の問題、および解析、幾何、代数、整数論など数学の諸領域と小学校教育の教科としての「算術」との関連の問題であった。ここでは、これらの点に関する新教育運動の成果を明らかにするために、この運動の中で直接批判の対象となった黒表紙教科書の成立に大きな影響を与えた藤沢利喜太郎の算術教育論について、これらの問題がどのように扱われていたかを見ておこう。

算術と代数の関係について。「算術ニ於テハ格段ナル数及ヒ其ノ計算法ヲ講シ、代数ニ於テハ一般ナル数即文字ニアラザレバ表ハスコト能ハザル数ヲ論シ、併セテ文字ヲ使用スルコト絶対的ニ必要ナラザルモ、文字ヲ使用セザルトキハ困難ナル事柄ヲ文字ノ媒介ニヨリテ解説ス」¹⁾。このように、藤沢による両者の区別は「格段ナル数」「一般ナル数」というその対象によるものであるが、藤沢は、「タトヘ格段ナル数ニ関スル事柄ニテモ、運算上文字ヲ使用スルコト必要ナルトキハ、勿論代数ニ属スベク…」²⁾と述べているように、「文字の使用」も、その指標としている。また藤沢は、「算術ノ理論ハ代数ニシテ、算術ノ上ニ代数アリトスルコトキハ、算術中ニ理論ナルモノアルコトナシ」³⁾、「ココニ数理ト言ヘルハ代数的ノ事項ヲ指スモノニシテ…」⁴⁾、「算術中ニ隠然伏在スル数理ヲ精選シタルモノハ則チ是レ代数ナリ」⁵⁾と述べているように、算術において用いられている理論（数理）を抽出したものが代数である、としている。従って、「算術」においては、「困難ナル事柄ハ、…出来得ル限り之レヲ代数ニ譲リ、代数的ノ事柄ニ対シテ算術ヲ純粹ニシ、僅ニ算術ノ終リ即チ代数ノ初メト折り重ナル部分ニ於テ、余儀ナキ場合ニ限り代数的文字ヲ使用スベシ」⁶⁾としている。

次に、算術と整数論の関係について。藤沢によれば、整数論は「全ク隔離シタル独立ノ学問」であり、高等数学を修めようとするものにとっても、また、将来数学を必要とする職業に就く人にとっても不要である⁷⁾。また、「整数ノミヲ代表スル文字ハ、一般ノ代数文字ニ比シテ、取扱上窮屈ナリ、従ツテ困難ナルコト、此レ等ノ事ニ経験アル人ノ能ク知ルトコロナリ」⁸⁾。それ故、

「此ノ種ノ問題ハ、千万人中僅カニ一人アル天稟数学ニ堪能ナル者ニ、所謂力試ノ材料ヲ供給スルノ外、普通教育上何等ノ効能モナシ、タダニ効能ナキノミナラズ其ノムヅカ敷キニ拘ハラズ、無理ニ之レヲ生徒ニ教ヘントスルトキハ、却ツテ精神ノ発達ヲ害毒スルモノナリ」⁹⁾。従って、「算術問題トシテ此ノ種ノ問題ハ、一日モ速カニ其ノ跡ヲ絶タンコト、本邦普通教育ノ為ニ実ニ切望ニ堪ヘザルナリ」¹⁰⁾としている。

このように述べて、藤沢は、代数、整数論と「算術」との境界を確定している（実際、「算術」の確立にあたって藤沢が最も重要視したのがこの二点であって、「算術即チ日本算術ヲ一定セント欲セバ、第一 算術ト代数トノ境界、第二 算術中整数ノ性質ト題スル篇ト整数論トノ境界ヲ確定セザルベカラズ」¹¹⁾と述べている）。幾何については、「幾何学ニ於テハ、成ルベク少数ノ公理ヲ基礎トシ、定理ヲ証明シ、此ノ定理ニヨリテ次ノ定理ヲ証明シ、以下次第二斯クノ如ク進ムモノニシテ、秋毫ダモ苟安ヲ許サズ、徹頭徹尾厳密ナル論理法ニヨラザルベカラザルナリ、…幾何学ノ普通教育ノ一大目的タル精神的鍛練上効能アルハ実ニココニアリテ存ス」¹²⁾と述べている。そして、これに対して、「簡易実用的ナルヲ專一トシ強ヒテ厳密ナル論理法ニ拘泥セザルハ算術ノ本領ナリ」¹³⁾としているように、そこで用いられる「論理」の性格の違いを強調している¹⁴⁾。制度上も「幾何」の指導は尋常小学校における算術教育の課題とされてはいなかった。また、普通教育（中学校）の数学科は「算術、代数、幾何、三角法」の4科とされており、解析学の指導は当時の普通教育における数学教育の課題とはなっていなかった。このように、藤沢によって、数学の諸領域とは切り離された形で、「算術」の領域が確定されたのである。

こうして、藤沢によって、「算術教授ノ一大目的」は「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」¹⁵⁾とされ、「算術（初歩）」は「加減乗除、普通ノ度量衡、貨幣、日用適切ノ雑題、簡易ナル分数、小数、比例、利息算ヲ教ユルモノ」¹⁶⁾として構想された。それは学問としての数学につながるものというよりは、「読ミ書キ十露盤^(そろばん)ノ十露盤ニシテ」¹⁷⁾という表現に見られるように、日常生活のための数量的知識を与えるという性格のものであったといえるだろう。

次に、量と数の関連の問題について。この問題について、藤沢は、「数ノ觀念ハ経験ニ由来スルモノナリヤ否ヤ」と問うている¹⁸⁾。そして、それに対して、「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」¹⁹⁾と述べ、当時、寺尾寿の「理論算術」において試みられていた、量を基礎として数とその演算を説明するという教育内容の構成を排除する²⁰⁾。そして、「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（方便トシテ存在スルハ勿論別事ナリ）ハ数学者、教育者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ナリ」²¹⁾、「数ハ数ナリ、数ノ觀念ハ外物ヲ離レテ存在スルモノナリ」と述べ、このような主張を普通教育に応用したものを「数ハ数ナリ主義」と呼んでいる²²⁾。

このような立場からの数とその演算の指導は次のようなものである。「此ノ主義ニ拠ルトキハ最初小学生徒ニ算術ヲ教ユルハ、果実、貝殻類、通用貨幣等ノ実物ヲ媒介トシ簡單ナル数ノ觀念ヲ発達セシメ、簡單ナル計算ニ習熟セシムルハ、全ク臨機ノ方便ニシテ、其ノ必要ナルハ勿論言フマデモナキコトナガラ、余リ過度ニ此ノ方便ヲ利用スルトキハ、方便ノ方便タルノ実ヲ失ヒ、生徒ハ不思議ノ誤解ニ陥イルモノナルガ故ニ、此ノ事ハ或ル適當ノ程度ニ止メ、其ノ後チハ、実物ヲ離レタル数ノ觀念ヲ基礎トシテ、計算ノ方法ヲ教授スベシト云フニアリ」²³⁾。ここで「実物」

として用いられている「果物、貝穀類、通用貨幣等」については、明らかにその量的な側面（ここでは分離量）が用いられている（このことは、須田勝彦が指摘しているように、「数、あるいは数学的認識の形成をはかる教育の場では、量を完全に追放することは本質的に不可能である」²⁴⁾ことを示している）。にもかかわらず、量についてその性質を教えることは算術教育の課題とされず、量は、数とその演算指導のための「全ク臨機ノ方便」として便宜的に利用されるにすぎない。従って、また、このような立場からは、実在から量への抽象過程を辿ることも算術教育の課題とは見なされない。長さ、重さなどの量（連続量）は、先に見た「生業上有益ナル知識」の中の、「度量衡制度」に関する知識として指導されることになるのである。このように、藤沢による「算術」科の構想においては、「量」は、数とその演算を教えるための「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²⁵⁾。

黒表紙教科書（第1～3期国定算術教科書）は、このような藤沢の構想を教材として具体化したものである²⁶⁾。

《註》

- 1) 藤沢利喜太郎「算術条目及教授法」, 1895 (明治28) 年, 三省堂書店, 54ページ。
- 2) 同上, 41ページ。
- 3) 同上, 9ページ。
- 4) 同上, 9ページ。
- 5) 同上, 10ページ。
- 6) 同上, 109～110ページ。
- 7) 同上, 34ページ。
- 8) 同上, 33ページ。
- 9) 同上, 34～35ページ。
- 10) 同上, 35ページ。
- 11) 同上, 109ページ。
- 12) 同上, 78ページ。
- 13) 同上, 78ページ。
- 14) 同上, 79ページ。算術において用いられている理論（数理）を抽出したものが代数である、という先に見た主張からすれば、藤沢のこの記述をこのようにとらえることは的外れであろう。算術における「論理（理論）」については、藤沢は、別の箇所でも、「本邦算術ニハ元来所謂理論ナルモノナシ又アルベキ筈ナキナリ」と述べている（同上, 59ページ）のであり、存在しないとされているものについてその性質を考えることなどおよそ不可能である。しかしながら、ここでの「論理」を、仮に、「算術の教育内容を構成する要素間の関係」ととらえるならば、藤沢が、「簡易実用的ナルヲ專一ト」すると特徴づけている「算術ノ本領」について、その内容を問題にすることができる。藤沢によれば、「算術ハ所謂読ミ書キ十露盤ノ十露盤ニシテ何人モ学バザルベカラザル学科」である（同上, 緒言2ページ）。そして、このように性格づけられた「算術」の教育内容を構成するにあたっては、必然的に、先に見たような意味での「論理」が問われることになる。この問題に対する藤沢の解答は、前掲(1)「算術条目及教授法」の中にも見出すことができる。「本邦算術中ニハ、定義アリ、説明アリ、法則アリ、解析アリ、必スシモ問題ノミナルニアラザルナリ」（59ページ）。「算術ニ於ケル本来ノ道行キハ二三ノ模範的問題ヲ解キ、其ノ解法ヲ仔細ニ吟味シ、之レニ拠ッテ法則ヲ立テ、其ノ後チハ法則ニヨリテ各種ノ問題ヲ解クモノト

ス」(63ページ)。算術における「論理」の性格についてのこれらの記述が黒表紙教科書においてどのように具体化されているかを解明することは、黒表紙教科書を分析する際の一つの視点となるだろう。

15) 同上, 4 ページ。

16) 同上, 104ページ。藤沢は、「尋常小学ヨリ高等小学ノ半バ過ギニ至ル程度ニ於ケル算術」を「算術初歩」, 「中学程度ニ於ケル則チ高等小学ノ終リヨリ尋常中学ノ初年ニ渉ル程度ニ於ケル算術」を「算術」と呼んで区別している。同書「緒言」(6 ページ)においては, 「本書中算術ト称スルハ尋常中学程度ニ於ケル算術ノ謂ナリ, 勿論余ノ講究ハ勢ヒ其ノ以下ノ程度ニ於ケル算術則チ算術初歩ノ範圍ニ渉ルヲ免レザリシ, 亦余ノ考案実行ノ曉ニハ, 算術初歩ノ教授法モ多少ノ影響ヲ被ムルコトナルベシ」とされており, この書によって, 初等教育における「算術」科についての構想を知ることができる。

17) 同上, 4 ページ。

18) 同上, 133ページ。

19) 同上, 135ページ。

20) この構想は, 寺尾寿編纂『中等教育算術教科書』上下2巻, 1888(明治21)年, 敬業社, として具体化されている。その「緒言」において, 寺尾は, 「理論ヲ度外ニ措キ, 単ニ問題ヲ解クコトノミヲ事トスル」と当時における算術教授のあり方を批判し, 「元来算術ハ一種ノ学(サイエンス)ナリ, 世人ハ之ヲ何ト呼ブトモ, 決シテ単ニ術(アーツ)ニハ非ズ」と述べ, 「算術」という教科を, 学問としての数学を教えるものとすべきことを主張している。この書の「序論」においては, 量と数について, 「数トイフ思想ハ同ジ種類ノモノ>集レルヨリ起コルモノナリ」「凡テ或ハ増シ, 或ハ減ルコトノ出来ルモノヲ量ト名ツク」とされ, 増減と単位の関係から「連続セル量」と「不連続量」とが区別され, 単位と半端量との関係から「分数」「不盡数」(無理数のこと)が定義されている。そして, 「量」のもつべき条件が示された後, 「数学トハ計リ得ベキ量ノ学問ノ総称ナリ」「算術ハ数学ノ一部分ニシテ, 数ノ学問ナリ」とされている。このような数学論とそれにもとづく「算術」科の構想に対して, 藤沢は, 前掲(1)「算術条目及教授法」の中で全面的に批判を加え, 「本邦算術ヲ確定シ其ノ教授法ヲ改良セント欲セハ, 先ツ第一ニ理論流儀ノ算術ヲ全然普通教育中ヨリ放逐シ, 数学的特殊教育ノ一隅ニ閉チ込ムルコト刻下ノ急務ナリ」(92ページ)としている。

ノ急務ナリ」(92ページ)としている。

21) 同上, 140ページ。

22) 同上, 139ページ。

23) 同上, 139ページ。

24) 須田勝彦「教育内容の問題としての教材(量の問題を中心として)」, 鈴木秀一編『良い教材・悪い教材』, 日本標準, 1985年, 48ページ。

25) 藤沢利喜太郎の算術教育論上の主張としての「量の放逐」が当時における数学の発展に依拠していたのに対して, 「生業上有益ナル知識」を教えるべきであるという主張は, 「此レ等ハ何人ト雖モ, 苟モ中等以上ノ社会ニ棲息スル人ノ知ラザルベカラザル知識ニシテ, 則チ是非トモ普通教育科目中ニ存在セザルベカラザルモノナリ」(同上, 7 ページ)という, 学問としての数学とは無縁な主張にもとづくものであった。

26) 藤沢利喜太郎の算術教育論と黒表紙教科書については, 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), 同前掲(24)「教育内容の問題としての教材」, 服部睦美「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), および須永辰美「黒表紙教科書の内容構成の原理」

(同『教授学の探究』第6号, 1988年)など参照のこと。服部が指摘しているように、この両者の関係はより詳細に分析する必要がある。この課題に対して、須永は、黒表紙教科書の内容を構成している「数え主義」について、藤沢の数え主義とクニルリングの数え主義があることを指摘し、黒表紙教科書の内容は「主にクニルリングの数え主義に似ており、藤沢の方は、黒表紙の方向を定めた、ということが主であった。しかし個々の教材排列の首尾一貫性については、数え主義とは別のものであろう」と述べている。

2. 教育内容研究の進展と「数理」の提唱

2-1(1) 量と数の問題との関連で

① 「応用問題」について

黒表紙教科書にもとづく実践の中で問題になったものの一つに、いわゆる「応用問題」がある。ここでは、まず、この点について教育内容研究がどのように進展したかを見、そこにおける「数理」の意味を明らかにしよう。中野恭一(広島高等師範学校附属小学校)は、1921(大正10)年、次のように問題を提出している。

「寄せる、引く、ないし掛ける、割るというような四則の単一算法に関する応用問題については、ほとんど説明を要せぬ程自明のことであるとせられて、最も深甚の注意を要してその基石を据え置くべきものであるものを極めて無造作に取り扱われているというようなことが、あるいはありはすまいか。もしありとすればそれは奇怪至極の現象と言うべきである」¹⁾。

ここで中野が問題にしているのは、「応用問題」の解法指導において、四則演算のうちのどの演算を適用すべきかという点についての説明が、実際には全く行なわれていないのではないか、という点である。黒表紙教科書においては、さまざまな量を「方便」として用いながらも、まず数とその計算とを教え、その後で、量に関する知識をその「応用」として教えるという構成になっていた。前者は数の演算であり後者は量の演算であるのだから、前者を後者に「応用」するためには、そこに何らかの説明が求められるのは当然である。黒表紙教科書においてはこの点についての説明がなされていなかったため、それにもとづく実践においても、この点は、中野が指摘するように、「極めて無造作に取り扱われてい」たのだろう。

このような関心から、中野は、黒表紙教科書の「問題」の分析を行なっている。中野は、「等しく加法の応用問題と言いながらも、皆同じ考えで押し通すことは出来ぬ。その内に相違するもの」がある、として、「(1)5銭の太筆と3銭の鉛筆とを買った。皆で幾らか」「(2)兄と弟との歳の違いは3つで弟は今年9つである。兄の歳は今年幾つか」「(3)金魚が金魚鉢の中に幾匹か飼ってあった。ところが猫が来て5匹取って行った。そしてまだ鉢の中に8匹残っていた。始めに金魚鉢には何匹の金魚が居たのであるか」という3つの例をあげた後、それについて次のように述べている²⁾。「(1)は和を求める問題、(2)は差と小なる数とを知って大なる数を求める問題、(3)は残りと減数とを知って被減数を求める問題。等しく加法応用問題と言いながらも、その算法思考の上から見て截然たる区別の存するものである。すなわち(1)は純然たる順思考の問題である。ところが(2)、(3)に至っては逆思考の問題であるのである」。「この3個の加法応用問題について、かくのごとく考察して来た時に直ちに思い当たることは、その指導において自ずから異なるものがあるべきことである」。「かくの如くその問題の性質を異にしていることを考えた上は、等しく加法問題であるからと言う浅はかな見地から無造作に取り扱うというようなことは、断じてしてはならぬことだと思う」。このように、同じ加法の応用問題といっても、加法を適用する根拠がそれ

それに異なっているのであり、「問題」中の量の関係に応じた指導がなされるべきことを主張している。

中野と同様の関心から出発しながら、三井善五郎（東京高等師範学校附属小学校）は、この量の関係を「事実関係」、演算によって表される数の関係を「数関係」と呼び、「応用問題」の指導においてはこの両者を一致させることが指導の中心であり、そのためにも前者についての認識を明確にする必要のあることを主張している。「その原理とはいかなるものかと言うに、与えられた数量が、実際に受けたる、または当に受くべき変化を認めて、算法をこれと一致させればよい、のである。吾人はこれをもって応用問題解〔法〕の基本原理と認めるのである」³⁾。「加減乗法^(ママ)の意義と事実関係とを照応してその一致せるものを選ぶことになる。この見地から見ても、ぜひ事実関係を十分に想像しなければ、妥当なる算法は見出されない」⁴⁾。

このように述べた上で、三井は、「応用問題」の解決においてこの両者を一致させることを「数理」の中に含めている。「それは数理を基礎にしてそれに矛盾しないように、数関係と事実関係とを結合させ、事実関係を数関係に置き換えていくのであるから、数理と見てもかまわない」。「この数理についての持ち合わせが確実になっていなければ解決の吟味も発見も出来ないことは明らかである」⁵⁾。このような意味での「数理」は、量と数の関係を指すものであるから、それは、「応用問題」の指導にとどまらず、量の関係にもとづく数の演算の定義、量概念にもとづく数概念の導入などといった、「算術」の教育内容全体に関わる問題へと発展する性格のものであったし、またそれは黒表紙教科書の根本的な批判につながる可能性を含むものであった⁶⁾。

② 「量」指導との関連で

先に見たように、藤沢による「算術」科の構想においては、量の性質を教えること、それにもとづいて数とその演算を指導することは、算術教育の課題とされてはいなかった。このような構想は、黒表紙教科書において、量については単位とその相互関係のみを教える、数とその演算についての量的な説明は全く行なわない、という形で具体化されていた。このような立場に立つ教科書にもとづく実践的研究が進展する中で、量を基礎として数とその演算を教えるべきであるという主張がなされるようになる。ここでは、このような主張の中で、「数理」という言葉がどのような意味で用いられていたかを見よう。

曾田梅太郎（広島高等師範学校）は、1928（昭和3）年、国定算術書の内容について、「不十分ナト思ハレトコロハ量觀念ノ養成ニ資スベキ内容ノ極メテ少イコトデアル」⁷⁾と述べた後、算術の要旨にある「生活上必須ナル知識」に関連して、次のように述べて《量》指導の必要性を指摘している⁸⁾。「人間生活ニ於テ基礎ヲナストコロノ数量ニ関スル知識ハ長サ、広サ、重サ、角、時間、金銭等ノコトデアツテ、コレ等ノモノガ種々ニ組合ハサレテ社会ノ種々ナ問題トナルノデアルカラ、ソノ基礎的ノ数量ニ関スル知識ガ正確デアレバアルダケ将来ノ発展ニ都合ガヨイ訳デアル」。

また、曾田は、乗法の指導について、「九九ノ表ヲ一斉ニ反復セシメルコトガアル」が、それでは「九九ノ真ノ意味ガ理解サレテ居ナイ。即チ掛算ノ根本ノ数理ガ認識サレテ居ラナイノデアル」。「算術ノ教授ニ於テハ数理ノ認識ガ最モ肝要ナコトデアル。而シテコノ認識ヲセシムベキ唯一ノ手段ハ数ノ具体的直観ニ他ナラナイノデアル」と述べている⁹⁾。この「数ノ具体的直観」が自然数についてどのように考察されているかを次に見よう。曾田は「数ノ基礎的概念」として、(1)個体の概念、(2)群の概念、(3)順序の概念、(4)対応の概念、をあげている¹⁰⁾。(1)「物ヲ数ヘテツニツト認メ得ルニハ先ヅ数ヘル物ソレゾレガ分離独立セル一個ノ物即チ単一デアルベキデ

アル。ソシテコレ等ノ分離セル物が又互ニ同格ナルーツト思ハレ得ル価値ガナクテハナラナイ」。次に、(2)「抽象シテ共通性ヲ有スル一群ノモノヲ認メルコトガ矢張数ノ概念ヲ作ル主要ナモノデアル。即チ物ノ数ヲ知ルニハ数ヘル物ノ範囲ヲ限定スル群ノ観念、換言スレバ集合ノ観念ガーツノ基礎概念ヲナスノデアル」。(3)「一群中ノ要素ノ数ヲ知ルニハ要素ガ相互ニ順序ヲ有スベキデアル。順序アツテ数ガアルノデアルカラ順序ハ数ノ重要ナ基礎観念トイフベキデアル」。(4)「二ツノ群ノ数ヲ比較スルニハソノ群ノ中ニ在ルスベテノ要素ニ順序ヲツケテ一ノ対応ヲナサシメネバナラナイ」。そして、一対一対応による比較の方法にふれた後、3つの要素からなる集合を例示し、「此種ノ群ニ共通ナ性質トシテ残ル抽象観念ハ〇〇〇デア」として、これを3と定義している。曾田のいう「数の具体的直観」とは、このような《量から数への抽象の過程》を内容とするものであり、それこそが「数理の認識」を可能とするのである。

2-(2) 算術への「代数」の導入との関連で

先に見たように、藤沢の構想において、算術と代数の関係は、「代数的事項ヨリ算術ヲ純粹ニ」すべきこと、また、算術においては、文字はできるだけ使用しないようにすること、とされていた。これに対して、算術新教育運動における実践的研究の進展の中で、算術の中で「代数」を指導すべきであるという主張が出されるようになる。ここでは、このような主張とそこにおける「数理」の意味について見ることにしよう。

肥後盛熊（東京高等師範学校附属小学校）は、「代数的取扱」との関連で、「数理（思想）」について述べている。肥後は、「代数を導入するかしないかということは随分古くから論ぜられているにも拘わらず、国定算術書がこれを取り入れていないのはどうしたわけか」、「もっと早く尋常科においてもその初歩を差加えてその長所を学ばしむべきである」と述べて、算術の一部に「代数」を導入すべきことを主張している。「従来の教科書はあれだけでもまだ材料が繁多過ぎたのであるから、代数まで取り込むことは出来なかった理由もある。しかし、メートル法の専用と共に四年五年六年の教材が大層楽になった今日においては、どこでか新規な材料を取り入れる余地は出来たわけである。…そこを見込んで今後は代数を少し加味したいものと思う」¹¹⁾。「五年あたりから代数的の解法を知らしめて、極めて平易な問題を段々と加味して行ったら、今の高等二年にある位な程度には優に尋常六年で達し得ると思う」¹²⁾。次に、導入されるべき「代数」の内容についてみよう。それはまず「文字の導入」である。「推理の各段階を処理した結果を簡単に書き表しつつ、いかに複雑なる数理関係をもこの簡単なる記号をもって次々へ片づけて遂に最後の陣地とも言うべき結果に達するのであるから、もしも記号がないとすれば代数は成り立たないのである」¹³⁾。「記号を自由に使って思想を運ぶことにおいて代数の貴い生命がある」¹⁴⁾。そして、「この記号を自由に使う便利を算術の中に取り込んで、算術問題から代数問題への推移を工夫し、文字を導入することは数理思想の発達上より見ても決して無価値ではなからう。…代数と算術とは互いに迎合して数理思想の発達を期せねばならぬのである」¹⁵⁾。それでは、「文字」によって表現される「思想」あるいは「数理関係」とは何か。肥後は「代数的取扱」の特徴について次のように述べている。「算術の思考では問題の未知数を見出すことが当面の目的であるが、この未知数は最後の結論であるだけに、計算の途中においては決して仲間入りの出来ない性質のものであるのに反して、代数的の取扱法から見ると、未知数でも既知数でも、何もかも数の制限の中に処分して行くのであって、それが未知数と既知数との間に格段の相違を認めないでやれる」¹⁶⁾。従って、「ある数量を任意の記号で示すことも格段の仕事であるが、まだそれよりも大事なこと

は事実又は数量関係を見出す練習である」¹⁷⁾。「代数式は問題又は事実の数量関係を式で示すものであるから、その式の示すところとその問題とが合理的に矛盾してはいしないかどうかということが、先決問題である」¹⁸⁾。

このように、肥後によれば、「数理関係」とは「問題」中の量の関係を指すものである。そして、まず、この関係を見出すこと。次に、その中の「ある[未知の]数量を任意の文字で示」し、「何もかも数の制限の中に処分」することによって、この関係を式に表現すること。これが、「代数的取扱」において指導されるべき「数理(思想)」の内容なのである。

「数理の一般的認識」という言葉で、「代数」の教育内容について具体的に述べているのは三井善五郎である。「算術の一般的認識をより完全に導くとは、算式上の変化、被加数、加数、及び和の関係や、被減数、減数及び差の関係、乗除に於いても、被乗除数と乗除数並に積商との関係を一層明確に認識させて、その適用の基礎を確実にしたいというのである。算術的の扱いだけでもこれらが出来ないことはない。けれども、量を対象として扱うのが主なる算術よりも、直接前述の如き数関係が承認され、その間に存在する数の特質、法則が導かれる」¹⁹⁾。例えば、加法についてあげられているのは、「和は部分より大きい」という、演算にともなう数の大小関係に関する命題、「2数の和から1数を減ずれば、必ず他の1数が残りとして現れる」という、減法との逆の関係に関する命題、「2数の和を求めるのにその順序を変更してもその結果は変わらない」という交換法則や結合法則などの代数法則である²⁰⁾。黒表紙教科書においては、これらの内容は、個別の演算結果について教えられることはあっても、それが一般的な形で指導されることはなかった。三井の言う「数理の一般的認識」とは、これに対して、それをより一般的な形で指導することを意図したものであろう²¹⁾。

2-(3) 算術への「函数」の導入との関連で

黒表紙教科書においては量そのものの指導が課題とされていなかったのであるから、量の変化とその関係を対象とする「函数」の指導が課題とされていないのは当然のことであった。これに対して、算術新教育運動における実践的研究の進展の中で、「函数思想の養成」という言葉によって、算術の中で「函数」を指導していくべきであるという主張がなされるようになる。ここでは、このような主張とそこにおける「数理」の意味について見よう。

肥後盛熊は、「函数思想の養成」とのかかわりで「数理」について述べている。「新主義運動の第二は函数思想の養成である」²²⁾。「一つの量又は数が幾つかの量ないし数と相関的に変わる時においては数学的方法によって結果を求むることが多くなる」。このように、「相関的に変わる数量の数学的考察は、変数と変数との間の関係についての函数の問題となる」²³⁾。「これを小学校の算術教授においてどう見るか」²⁴⁾。「われわれの算術に取り込む興味ある問題は、…汽車賃が変わるとか、棒の長さが変わるとかいうことではなく、汽車賃が距離や期間や…の変化につれてどう変わるかということにある」²⁵⁾。「この問題は近来大いに力説されている函数思想であって、われわれの取り扱う算術の問題は勿論のこと、社会百般の事実ないし自然界の現象を数理的に考察する時、われわれはこれを函数的に考察する様に仕向けることは極めて肝要なことである」²⁶⁾。従って、この「函数は数理概念の一要素として根本的に攻究すべきものたることは既に明瞭である」²⁷⁾。肥後は、続いてグラフについて述べている。グラフは「函数概念を幾何学的に表示するために工夫した一つの方法」²⁸⁾であって、「函数の関係を頭に入れるためにはどうしてもこれを理解せねばならぬ」²⁹⁾。しかも、「グラフが児童に興味を与えるということに貴い価値

をもつ。すなわち具体的であるために理解も易しく応用も利く。故にこの方面から進んで行って、彼らをして従来深く注意しなかった数学的洞察を鋭くかつ深くするという」教材としての価値もある³⁰⁾。また肥後は、「わが国民」について「統計的頭脳に欠けていた」、「漢語の形容詞でもって数量の多少を誇張して語っていたに過ぎなかった」と述べ、グラフは「この点より見て自ら数理的思想の発展に貢献することであろう」と述べている³¹⁾。このように、肥後においては、量の変化とその関係に着目し、それを考察の対象とする「函数（思想）」、およびその幾何学的表現としてのグラフもまた、「数理（思想）」の「一要素」なのである。

中野恭一も、「函数思想」との関連で「数理」について述べている。中野によれば、「一つの数量の変化するに従って、他の数量が変化すると言うところのこの両者の間に行なわれる随伴的变化に注意し、一者の変化が他者の変化にいかなる影響を及ぼすかを発見して、それを根拠として数量に関する問題を処理していくところの心の態度であり、心の力である」。それは「私共の数理の世界に向かって行なうところの判断の根拠をなす」。「このような考察の仕方は実に人間として必要欠くべからざるものである」。「このような考え方において、その判断を誤らぬところの者は、人間生活の一側面としての数理の世界における勇者であって、この判断の出来ぬ者、もしくは出来ても誤った判断を下す者は、常に数理の世界における敗者とならざるを得ないのである」³²⁾。このように、中野によれば、「函数思想」、すなわち《いくつかの変量間の関係の考察》は、「数理」の世界における判断の根拠なのである。

2-(4) 算術への「幾何」および「整数論」の導入との関連で

最後に、「幾何」および「整数論」を算術に導入すべきであるという主張との関連で、「数理」の意味を明らかにしよう。

山本孫一（広島高等師範学校附属小学校）は、算術への「幾何」の導入との関連で「数理（思想）」について述べている。「空間的教材によって空間観念を養うというのであるけれども、小学校の算術教材として取扱う以上は全算術科の目的達成に貢献するものでなくてはならぬ。すなわち数概念構成のために、数量常識養成のために、……ついには国民の数理的思想向上発展のために価値あるものでなくてはならぬ」。例として、山本は、葉書を対象とした「研究問題」をあげ、それによって、「『長方形』という幾何学上の形に関連して自由自在に児童相応に長方形の世界に遊ぶのである」と述べている。その問題によって、《長方形の条件》や、《長方形の対辺の長さは等しい》《対角線は長方形を二つの等しい三角形に分ける》《一定の面積の長方形では一辺の長さが2倍、3倍…になれば、他の辺は $1/2$ 、 $1/3$ …になる》などの性質を教えようというのである³³⁾。また山本は、1926（大正15）年の研究授業で、台形の「数理的研究」を行なっている。松井和夫の記録によれば、そこでは、《台形と平行四辺形の比較》《台形の条件》《台形の面積の求め方》等の前時の指導に続いて、「多くの図の中から台形を選出させること」、「台形の面積を測定させること」、「台形の下底、上底、面積を与えてその高さを求めさせること」などが指導されている³⁴⁾。「[国定算術書によれば] 求積算には触れしめ得るであろうが、新しい算術教授でやかましく唱えられるような空間としての何物にも触れることは出来ないではないか」³⁵⁾。このように、山本によれば、面積を求める公式だけでなく、《図形の幾何学的性質》を教えることによって、算術教育の目的である「数理的思想の向上発展」に資することができるのである。

また、1923（大正12）年、高等小学校の算術教科書の修正によって、最大公約数、最小公倍数を求める方法の指導内容に変更がなされた。山本孫一は、この点について次のように述べている。

「奇数・偶数・素数・約数・倍数・公約数・公倍数・最大公約数・最小公倍数……等、整数の性質に関する方面では、妄りに深入りすることを許さないけれども、概念的な数理の研究に興味を持たせる様に、努めて平易な、児童らしき問題に仕組んで提供することが極めて肝要である。この教材は次に来る分数形式算の純予備として取扱うのが普通であるけれども、いささかでも数の性質といった様なことに触れようとして努めねばならぬ」³⁶⁾。

このように「幾何」および「整数論」を算術に導入すべきであるという主張がなされる中で、「図形の幾何学的性質」《整数の性質》といった意味で「数理」が提唱されている。

2-(5) 新しい「算術」科の構想

これまで(1)~(4)において、算術新教育運動における実践的研究の展開の中、「数理」という言葉に着目して、「算術」の教育内容研究がどのように進展したかについて見てきた。ここでは、それらが、全体として、どのような「算術」科の構想を示しているかを見ることにしよう。

1で見たように、藤沢利喜太郎による「算術」科の構想においては、「数ハ数ナリ主義」の立場から、「量」は、数とその演算を教えるための「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。従って、実在から量への抽象過程を辿ること、量の性質を教えること、量にもとづいて数とその演算を指導することは、算術教育の課題とされてはいなかった。これに対して、中野恭一は、「応用問題」の指導に関して、量の関係に着目し、数の演算をそこに適用する際にも、その関係に応じた指導のなされるべきことを主張した。三井善五郎は、「問題」中の量の関係を「事実関係」、演算によって表現される数の関係を「数関係」と呼び、この両者を一致させるべきことを主張し、それを「数理」の一部とした。このような主張は、量と数の関連を問題とするものであり、「応用問題」の指導にとどまるものではない。曾田梅太郎は、量から数への抽象の過程を明らかにし、「数の具体的直観」という言葉でそれを表現した。曾田によれば、この「数の具体的直観」こそが「数理の認識」を可能とするのであり、そのためにも量そのものの性質が指導される必要があったのである。このように、これらの主張は、全体として、先に見たような「数ハ数ナリ主義」にもとづく量の位置づけに対して、数とその演算指導の基礎として量を位置づけるべきこと、そのために量そのものの指導が必要であることを主張するものであった。

また、先に見た藤沢の構想において、「算術」の領域は、解析、幾何、代数、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。「算術」という教科は、学問としての数学につながるものではなく、日常生活に必要な数量的知識を教えるための教科として構想されていたのである。これに対して、(1)~(4)で見た研究成果は、これら数学の諸領域を「算術」に導入しようとするものであった。先に見た、量を基礎にした「算術」の構想に加えて、量の変化とその関係への着目によって「関数」の指導が、演算によって表現される数の関係への着目によって「代数」の指導が、図形の性質や整数の性質への着目によって「幾何」および「整数論」の指導が、新しく算術教育の課題となったのである。

このように、(1)~(4)において見てきた教育内容研究の成果においては、量と数の関連の問題に対して「量から数へ」という教育内容の系統が示されているだけでなく、数学の諸領域と切り離された「算術」から、学問としての数学につながる教科としての「算術」の構想が示されている。そして、「数理思想」を目的として掲げ、このような立場から「算術」の教育内容論を展開したのは稲次静一であった。実際、この時期における稲次の算術教育論には、これまでに見てきた教

育内容研究の成果と、それにもとづく新しい「算術」科の構想が集約されている。ここでは、稲次の算術教育論の全般について述べることは止めて、そこにおける「数理思想（の一般化）」の意味内容について見ることにしよう。

稲次によれば、「数理思想の一般化」とは、「個々の具体的材料から一般に通ずるところの数学上の法則、定理、公式規約等の抽象概念を構成すること」であり、これは「先人が長年月に亘って試みた事であると共に子供の自然の要求でもある。やがては高遠な形式数学の蘊奥を探る一階段ともなるのである」³⁷⁾。このように、稲次の算術教育論において、この言葉は、数学的概念の形成過程として定義されている。それでは、この言葉はどのような教育内容論と関連づけられているのであろうか。稲次は、次の5点に渡って「数理思想の一般化」について述べている。「(1)数の一般化」,「(2)計算と一般化」,「(3)問題解決と一般化」,「(4)法則又は定理と一般化」,「(5)函数・一般式・グラフと一般化」。ここでは、この5点の内容を見ていくことによって、この言葉の意味内容を明らかにすることにしよう。

(1)は、「具体量から自然数や分数や負数を誘導し、やがて抽象数としての取扱にまで進ませること」である³⁸⁾。「量の概念はすでに数そのものの根源として存し、数は量として考えられることによって最も具体的となる」。従って、「抽象概念としての客観数を得るためには、その具体的表現としての量すなわち物の数をその基礎にするは教育上正当なことである」³⁹⁾。「量から数への認識過程を指導の過程と一致させねばならぬ」⁴⁰⁾。(2)については「計算の意義の一般化」と「計算法の一般化」を区別している。「計算の意義の一般化」とは、例えば、除法の意味が整数の範囲内においては「等分除法」と「包含除法」とされるのに対して、分数や負数にまで数範囲が拡張された場合には「乗法の逆」とされるように、「数の拡張と共にその計算の意義も一般性を帯びたものになって行く」ことを意味する⁴¹⁾。「計算法の一般化」とは、「計算上の規約又は法則を了得してやがてはその計算が機械化の域にまで進み得ることである」⁴²⁾。(3)は、「事実問題」を解くにあたって、「数量に関係なく単に数の関係にのみ着目して、同じ数関係にある問題の解答には同一の算法を適用するように」することである。例として、「二数量の和と差とが与えられていてその各数量を求める」問題に対しては、「大なる数量＝(和＋差)／2、小なる数量＝(和－差)／2」を適用することがあげられている⁴³⁾。(4)については、代数に関するものと幾何に関するものとに分類される。代数に関するものとは、「数学の基礎の法則として」の「交換法則、結合法則、配分法則」、「一つの数より他の諸数の和を減ずるには、第一の数より順次に他の各数を減ずればよし」など「この自然数の法則より派生したもの」、「分数の両項を同数にて乗じ或は除するもその値は変ずることなし」など「分数計算上の法則並びに定理」、「各比例式において両内項の積は両外項の積に等し」など「数および数計算上の定理」を指す。ただし、「これらの法則または定理は小学校の算術においては厳密なる意味の法則または定理として取り扱われるべきものではない」。「いずれも個々の具体的事実または具体計算から帰納的に抽象され、その証明も単に事実に適用して誤りないことをもって満足せねばならぬ」⁴⁴⁾。幾何に関するものとは、「実験または実測の結果から〔例えば『三角形ノ内角ノ和ハ二直角ニ等シ』などのような〕幾何学上のあるいはその他の定理や法則を発見すること」⁴⁵⁾である。(5)は、第一に関数関係の認識を意味する。「互いに関係する二量があつてその一つの大きさを変ずるに従つて、他もまたその大きさを変ずれば、各々の量を他の量の函数という」。「そのいずれを問はず二量の函数関係を究めることは数学教育上極めて大切なことである。何となれば数または量は……他の数または量との対応関係（函数関係）として取り扱われる時、数理の豊富なる研究内容を顕現するから」⁴⁶⁾。第二に、

それは式およびグラフによる関数関係の表現を意味する。「個々の具体量の代わりにそれを一般的に示す文字を用い、数量相互の関係を簡単なる計算符号によって結合した公式は、数量及びその関係を非常によく一般化したものである。実に公式を理解しそれを得ることは数学思想一般化の重要な場合の一つである」。「グラフは函数の幾何学的表示である。式よりも一見して明瞭に函数関係を表すところに小学校の数学教材としての価値がある」⁴⁷⁾。

このように、稲次静一における「数理思想の一般化」は次の(1)~(5)の意味を含んでいる。(1)数の性質を量から導くこと、(2)数範囲の拡張にともなって、その演算の意味を一般化すること、計算規則とその体系としてのアルゴリズムの獲得、(3)量の関係への着目とそれに適用すべき演算の選択、(4)代数、幾何に関する諸命題を、いくつかの個別の演算結果や実験実測の結果から導くこと、(5)関数関係の認識、式やグラフによってそれを表現すること。

このように、ここには、これまでに見てきた教育内容研究の成果のすべて（整数論をのぞく）が集約されている。そして、「数理思想」は、このような教育内容研究の成果、およびそれにもとづいた、学問としての数学につながる教科としての「算術」の目的を表現する言葉として用いられているのである。

《註》

- 1) 中野恭一「加減応用問題の初歩教授に就いて」、広島高等師範学校附属小学校学校教育研究会編『学校教育』第97号、寶文館、1921（大正10）年7月、37ページ。以下においては、『学校教育』とのみ記す。
- 2) 同上、37~39ページ。
- 3) 三井善五郎「応用問題教授の刷新(2)」、東京高等師範学校附属小学校教育研究会編『教育研究』第223号、1921（大正10）年5月、大日本図書、40ページ。[]内は引用者。以下においては、『教育研究』とのみ記す。
- 4) 三井善五郎「応用問題の解法指導について(1)」、『教育研究』第246号、1922（大正11）年10月、23ページ。
- 5) 三井善五郎「応用問題解決力の発達に就いて(1)」、『教育研究』第307号、1926（大正15）年10月、55ページ。
- 6) 三井善五郎は、「数理」について、「算術的推理に依って築き上げられる、諸種の計算関係、計算に関係する各種の法則、いわゆる数関係等を意味する」と述べている。このように定義された「数理」は、三井自身がそこで述べているように、「算術」の教育内容全般に渡る「広汎な」意味をもっている（同「応用問題解決力の発達に就いて(2)」、『教育研究』第308号、1926（大正15）年11月、76~77ページ）。また、山本孫一は、1926（大正15）年、古川正登（広島師範学校）とともに、『算術教授に於ける数理攻究の原據』（モナス）を著しているが、この著作における「数理」の意味も、自然数とその命数法、記数法、演算、代数法則、小数、分数、整数の性質、負の数、比と比例、図形の性質など、極めて広い範囲に渡っている。なお、「応用問題」の指導に関連して、『問題中の量の関係の認識』、およびそれにもとづく『適用すべき演算の選択』という意味で「数理」を用いているものとしては、この他、中野恭一「応用問題教授批判」（『学校教育』第104号、1922（大正11）年2月）、同「『函数思想の養成』に就いて」（同144号、1925（大正14）年6月）、肥後盛熊「新算術教授」（目黒書店、1925（大正14）年）、古場政喜「数理の展開と其の学年の程度」（『学校教育』第208号、1930（昭和5）年10月）などがある。
- 7) 曾田梅太郎「数理認識と数量直観の実験実測」、修文館、1928（昭和3）年、65ページ。
- 8) 同上、60ページ。

- 9) 同上, 74~75ページ。
- 10) 同上, 95~99ページ。なお、曾田のこの著書は、その「緒言」(3ページ)によれば、「十余年来の数学教授改良に対する遅々たる研究をここに漸く発表した」ものである。また、1925(大正14)年には、曾田を代表とする広島高等師範学校附属中学校数学研究会が、『小学校算術科に於ける実験実測』(修文館)を発表している。なお、『教育研究』誌上に「実験実測」の主張が登場するのは1915(大正4)年前後である。高橋喜藤治「算術教授に関する諸問題(2)」(第157号)、同「実測的算術教授」(第161号)、肥後盛熊「算術に於ける実験実測」(第172号)など参照。また、「算術教育に於ける実験実測の取扱」(『算術教育』臨時増刊, 1924(大正13)年10月)には、量概念の詳細な分析や、比較をその契機として組み込んだ面積概念の指導過程などが掲載されている。
- 11) 肥後盛熊「新算術教授」, 目黒書店, 1925(大正14)年, 151ページ。
- 12) 同上, 152ページ。
- 13) 同上, 157ページ。
- 14) 同上, 154ページ。
- 15) 同上, 157ページ。
- 16) 同上, 157~158ページ。
- 17) 同上, 159ページ。
- 18) 同上, 158~159ページ。
- 19) 三井善五郎「算術教授の実際的新主張」, 1925(大正14)年, モナス, 312~313ページ。
- 20) 同上, 313ページ。
- 21) 山本孫一(広島高等師範学校附属小学校)も、代数との関連で「数理」について述べている。山本孫一「レーホム・アリスメチックと我が国定算術書との比較(2)」(『学校教育』第137号, 1924(大正13)年11月), 同「代数的解法の導入に就いて」(『学校教育』第148号, 1925(大正14)年10月)など参照。
- 22) 肥後盛熊, 前掲(11)「新算術教授」, 194ページ。
- 23) 同上, 196ページ。
- 24) 同上, 194ページ。
- 25) 同上, 197ページ。
- 26) 同上, 197ページ。
- 27) 同上, 200ページ。
- 28) 同上, 201ページ。
- 29) 同上, 208ページ。
- 30) 同上, 205ページ。
- 31) 同上, 205ページ。
- 32) 中野恭一, 前掲(16)「『函数思想の養成』に就いて」。
- 33) 山本孫一「空間的教材としての取扱」, 『学校教育』第146号, 1925(大正14)年8月。
- 34) 松井生「山本訓導の算術教授」, 『学校教育』第151号, 1926(大正15)年1月。
- 35) 山本孫一, 前掲「空間的教材としての取扱」, []内は引用者。
- 36) 山本孫一「高一、修正算術書取扱上の私見」, 『学校教育』第120号, 1923(大正12)年6月。
- 37) 稲次静一「算術教育に於ける一般化」, 『教育研究』第309号, 1926(大正15)年12月, 49~50ページ。
- 38) 同上, 49ページ。
- 39) 同上, 50ページ。

40) 稲次静一『算術教育原論』, 郁文書店, 1931 (昭和6) 年, 477ページ。

41) 稲次静一, 前掲(37)論文, 51ページ。

42) 同上, 49ページ。

43) 同上, 52ページ。

44) 同上, 53ページ。

45) 同上, 49ページ。[] 内は引用者。

46) 同上, 55ページ。

47) 同上, 55~56ページ。

3. 「生活算術」への合流と「数理思想」の意味の変容

2 で見た研究成果は, その後, 算術新教育運動の様々なヴァリエーションとともに, 「生活算術」という一つの流れに合流していく。この過程において「数理」および「数理思想」という言葉の意味はどのように変化するのだろうか。ここではまず, 2 で見た研究成果を生み出した実践的研究について, その後の展開を見てみよう。

先に見たように, 山本孫一は, 「代数」「幾何」などに関する教育内容研究との関連で「数理」について述べていた。その後, 山本は, 「国民の経済思想涵養ということは, 我が国刻下の急務であり, 小学校算術科教授上の重大要件となった」と述べて, 「経済主義の算術教育」を主張する¹⁾。その際, 「数理」については, 「これを抜きにして算術教育本来の特質はどこにあるか」「数理的陶冶を忘れてはならぬ」²⁾と述べているが, そこから導かれる教育内容の構成原理は「国民の経済生活に役立つ」というものであり, 具体的には, 小学校令施行規則でいうところの「生活上必須ナル知識」の強調, 「暗算」「算盤」「簿記」の重視にほかならない³⁾。また, 山本は, それに加えて「道徳的陶冶を行なうこと」を主張している。これは後の「算術的精神」の提唱につながるものであろう。「単なる計算や知識, 解題の外に涵養せざるべからざるものは算術的精神である。即ち己が接する事物を数理的に見, 聞き, 考え, 行なう人とならなければならぬ。……道徳的にいえば, 正義を守り, 責任感強く, ……耐忍沈着の風が備はるべきである」⁴⁾。このように, 山本孫一の主張は, その教育内容論においては「生活(とりわけその経済的側面)に役立つ」という観点が打ち出され, 目的についても, 「算術的精神」の提唱に見られるように, 道徳的な意味が付与されたものとなっている。

中野恭一は, 「応用問題」「函数思想」などに関する教育内容研究との関連で, 「数理」について述べていた。その後, 中野は, 自らの主張を「児童数学」「生活指導の算術教育」として提唱するようになる。「児童数学」(1929 (昭和4) 年) の中で, 中野は, 「算術書の問題をそのまま, 順を追って児童に課し, 抽象的な数字計算の練習に終始している」算術教育や, これに対して「国定算術書を否定し, 児童の数量生活の指導一点張りで算術教育を建設せんと企て, 作問中心, 自発学習指導といったような名によって行なわれた算術教育」(ただし, このような実践が実際に行なわれていたかどうかについては検討の余地がある。「生活算術」の主張者が自らの主張を明確にするためにこのような立論を行なったという可能性もあるのである) を批判し, 「児童数学」をそれに対置している⁵⁾。中野によれば, 「子供は, どうしても具体的経験的事実の中に数理を認識し得るのである」。「元来, 児童数学の特徴は, 事実即ち思考せしめ, そこに潜んでいる数理を体験せしめ, 具体的事実を通して, 数理の世界を窺わしめるところにある」。このように述べて, 中野は, 「事実」と「数理」の関連を中心課題として実践的研究が進められるべきこと

を主張している。その後、中野は、「新時代の算術教育」(1930(昭和5)年)において「生活指導の算術教育」を提唱し、「事実」と「数理」の関係について、実践例をあげながらより具体的に述べている⁶⁾。中野によれば、「生活指導の算術教育」とは、「生活の中に数理を発見せしめ、発見した数理を一般化せしめることであり、一般化せられたる数理を彼等児童の生活事実の中に適用せしむべく指導することである」。実践例を見よう。校庭のポプラの木の高さを求めるという問題に対していろいろな方法を考えるうちに、子どもは、教師の示唆により、その影の長さに着目すればよいことに気付く。そこで何本かの棒によって、同じ時刻において棒の高さとその影の長さが正比例の関係にあることを教える(「数理の発見」)。次に、この二量が相似三角形に対応する二辺の長さにあたることから、三角形の相似について教える(「数理の一般化」)。そして、最後に見近なものの中に相似な三角形を見出すことによって、間接測量の方法を指導する(「数理の適用」)のである。中野は、また、「児童の数量生活指導の実際」(1930(昭和5)年)の中で郵便物の重さと料金の関係を教材とした同じスタイルの実践を報告し、「かくのごとくして、算術教育の実際を構成して行くところに、誠の生活指導の算術教育が顕現せられて来る」と述べている⁷⁾。ここでいわれている「数理」は《二量の関係》をその内容とするものであるから、そこには先に見た教育内容研究の成果が継承されていることは確かであろう。しかしながら、「生活指導の算術教育」において、研究の中心課題は、「数理」それ自身の内容ではなく、「数理」と「事実」の関係、「数理」と「生活」の関係という点に設定されているのである(先に見た実践例においては、この関係が3つの契機として具体化されていた)。このような課題設定にもとづく実践的研究の展開の中で、「数理」という言葉の意味はどのように変化するのであろうか。この問題を考察することがここでの課題なのであるが、その前に、中野の提唱する「生活指導の算術教育」の内容と方法についてもう少し検討することにしよう。

中野の言う「生活指導の算術教育」は、このような実践でそのすべてが尽きているわけではない。「児童数学の新機構」(1932(昭和7)年)の中で、中野は、「児童数学の新機構は、子供自身をして、数量形に関する生活を営ましめなくてはならぬ」と述べ、その内容をより具体的に展開している。中野は、「生活算術を具現するための算術教育の新しい構造の一部」として、「遊戯生活の指導」、「実測生活の指導」、「数量的事実を調査する生活の指導」、「経済的生活の指導」などをあげている。「遊戯生活の指導」においては、「低学年の算術の機構は、数量に関する遊戯の指導、実にこの所に新しい問題が潜んでいる」として、「おもちゃ屋ごっこ」「輪懸け競争」などによる計算指導の方法があげられている。「実測生活の指導」においては、「実験実測が生活事実に動機づけられて実行せられる」ことが強調され、弁当箱の重さくらべ、広島市内の橋の長さくらべなどの指導が行なわれる。「経済的生活の指導」においては、租税、株式、公債などの「経済的知識を与え、物事を経済的に処理する能力を与えること」が目的とされている⁸⁾(先に見た実践例は「数理生活の指導」とされている⁹⁾)。

このような「生活算術」の内容と方法について指摘しなければならないのは、ここで「新しい」ものとしてあげられている実践は、いずれもそれ以前においてすでに提唱されたものにすぎない、ということである。「遊戯生活の指導」については、例えば、武井勇喜(東京高等師範学校附属小学校)が、すでに1922(大正11)年、「児童の生活が遊戯であるとすれば、我々は常に問題を遊戯化して彼等が日常の生活に応用し適用して、常に数的生活をなすように指導しなければならない」と述べて、いくつかの例をあげながら「遊戯化の必要」を主張しているし¹⁰⁾、「経済的生活の指導」については、先に山本孫一の主張において見た通りである。「数理生活の指導」とさ

れていた先の実践例についても、その内容は、1928（昭和3）年度から使用されていた国定教科書（第3期改訂版、第6学年用）に掲載されていたものにほかならない¹¹⁾。すでに「実験実測」について中野自身が述べているように、ここでの「新しさ」とは、その指導が「生活事実」に動機づけられて実行せられる」という点にほかならない。このように、中野恭一の提唱する「生活算術」とは、その当時までに提唱されてきた様々な主張を子どもの「生活」との関連で寄せ集めたものにほかならないのである。そして、このような位置を与えられることによって、それらの主張の一部は、その当初に持っていた意味が失われることになる。例えば「実験実測」ならば、問題は、生活上のあれこれの量を調査したり比較したりすることではなく、量そのものの指導、数とその演算を量から説明することにあつたはずである。

そして、このような内容と方法をもつ「生活算術」の目的として、「数理思想」が用いられている。「われわれの算術教育は、生活事実を材料として、子供の数理思想を啓発せんとするのである」¹²⁾。「生活指導の算術教育は、彼等の身近近くに存在する《経験的事実を数量的な考察眼を以つて眺めさせる》ことであり、数理探究の態度に於いて実際の実有的直接経験を考察させるべく指導することではなくてはならぬのである」¹³⁾。このように、学問としての数学につながる「算術」科の目的を表現する言葉として提唱された「数理思想」は、「生活算術」への合流の過程で、その教育内容論の一部が歪曲を受ける。そして、目的の設定においても、「数理探究の態度」などの表現に見られるように、道徳的・態度的な意味が付与されてくるのである。

このような意味の変容は、「生活算術」への合流過程において、算術教育の目的としての「数理思想」が、教育内容構成の原理である「生活」と結びついたことによるものであろう。この傾向を引き継ぎ、教育内容の範囲を著しく拡張することによって塩野直道の算術教育論と緑表紙教科書を準備する役割を果たしたのが、高木佐加枝（東京高等師範学校附属小学校）であった。ここでは、高木の教育内容論について、この点を見てみよう¹⁴⁾。

高木佐加枝によれば、「小学校教育としての算術は数学としての算術そのままであってはならない」¹⁵⁾。この主張は、まず、算術教育の内容として「数および量に関するもの」に加えて、「図形および空間に関するもの」を導入すべきであるという主張を導く。「数学としての算術の中には図形および空間に関する材料はないのである。従って小学校教育としての算術においても数学としての算術なる意味に解せられてか、この図形空間に関する材料を軽視しておったのではなかろうか」¹⁶⁾。従来の算術教育においては「求積」「すなわち図形を数量方面から考察することが主であって、図形を図形とし空間を空間として、その性質なりそれら相互の関係を研究し考察する方面が少なかったのである。空間および図形に関する正しい知識を得しめ、その性質を研究せしめることによって、図形空間に関する想像力および観察力を養い、空間および図形に関する主要観念を明確に捉えて、その観念を種々の状況の下において日常生活に活用せしめることは極めて大切なことであり、数量に関する方面と図形に関する方面とが渾一体となって初めて生活上必須なる算術的知識の構成が行なわれるものである」¹⁷⁾。さらに「生活」原理、「数理思想の構成」という目的からは次のような主張も導かれる。「教育としての算術は……人間の生活を向上せしめる所の算術であり、素養を高める所の算術でなければならないので、代数的的思想であろうが幾何学的内容であろうが決して構わないのである。代数的解法の便利である時には代数的の解法を用い、図形あるいは空間を研究する場合には幾何学的方法を用いればよい。この点は極めて自由に考えてよく、数理思想の全体として考えて行けばよいのである」¹⁸⁾。「次に小学校の算術教育の内容として函数思想の養成に適するものを重視したいと思う。そして算術教育全体に函数的

な考え方、函数的な見方を浸潤させなければならない¹⁹⁾。また、グラフは、「函数関係にある諸量の変化を最も明瞭に示すことができ、函数概念の養成と相まってその効果を表すことができるものであって、小学校の算術教育の内容としてまた重要なものであり、低学年から系統的に指導して行かねばならぬ²⁰⁾。このように、「生活」原理、「数理思想」という目的の下、まず、「代数」「幾何」「函数」が算術教育の内容として導入されてくる。

さらに、この主張は、「小学校の算術教育は数量および空間の知識を通して国民としての識見を豊富にするのでなければならぬ²¹⁾という主張にも結びつく。まず、「社会を広く正しく見通しその上に正しく生活し得る人、職業を通して国家に貢献し得る人を作らなければならない」という見地から、「[例えば『公債株式』のような] 社会生活としての算術内容を選択することが極めて大切である」とされる²²⁾。また、「特に日本算術教育の建設が叫ばれている今日、日本国民としての生活内容を重視し、日本精神の涵養に努めるには、まずわが国の情勢について世界的にいかなる地位にあるかの知識を充分得しめておくことが必要である」。例として、「世界各国の面積人口および人口の増加率」「列国の陸海軍力」などがあげられている。「これらの教材内容を取り扱うことによって、将来におけるわが国の発展および覚悟を得させること」もまた算術教育の目的とされるのである²³⁾。最後に「そろばん」の導入も、このような「国民教育」「生活」原理にもとづくものである。「珠算は算盤という極めて簡便な計数器によって機械的にかつ迅速に計算する算法であり、現代社会の実際から見ても、各家庭において又商店・役所・銀行・会社などにおいての計算には極めて便利なものであり、実用的価値より[見て]も極めて大切な計算法で、特に指先の器用なわが国の人々には最も適したものである。しかして他の高価な外国製の計算器と比べて非常なる特質を有するのであるから、珠算活用の方法を講ずることは普通国民教育として重要な一つの教科であり、尋常科においても積極的にその指導をして行くことが日本国民の生活に適した指導であると信ずるのである²⁴⁾。

このように、高木佐加枝による教育内容論は極めて多岐に渡っている。「数理思想」「生活」原理から、まず「代数」「幾何」「函数」が、さらに「国民生活」「日本精神涵養」の観点から、社会生活に関する知識、世界の中の日本の位置に関する知識、そして「そろばん」が導入されるに至るのである。

「数理思想」と結びついた高木の教育内容論には、ここで見たもののほかに、「魔方陣」「円横」などの和算的な話題や、「3という数字を5個づつ使って1から20までの数を表す方法」など、一種の数学遊戯とでも呼ぶべき内容に関するものがある。高木によれば、これらは「勉強の余暇に指導すべきこと、また話をしてやって極めて興味あること」であり、次のような観点から導入されたものである²⁵⁾。「算術の教材はこれを悉く実際生活に求めようとか、実際生活と交渉を持たせようなどと考えることは極めて窮屈な考え方である。単に実用というのみで無く、もっと広い立場において例えば児童の思想界に現れて来る数理的部面についても取扱い、算術的思想と教養を豊富に有せしめることは、実に必要欠くべからざるものであり、又一面人間教養の為の算術を学習せしめることが肝要である」。そして、このような「算術的な思想と教養」こそが「数理思想」にほかならない。高木佐加枝の算術教育論において「数理思想」が「生活」原理に結びつけられていることについては前述した。ここでは両者の関係が教育内容構成上の観点の「広さ」の違いとして説明されている。このことは、高木による教育内容論が多岐に渡っていることと無関係ではない。むしろ、そのためにこそ、「数理思想」という「広い立場」を設定することが必要だったのである。このように、「数理思想」という目的に対応する教育内容の範囲は、高木佐

加枝の算術教育論において著しく拡張されるに至るのである。

《註》

- 1) 山本孫一「算術教育上の新使命」,『学校教育』第213号,1931(昭和6)年3月,79ページ。
- 2) 同「算術教育の五箇条」,『学校教育』第237号,1933(昭和8)年1月,75ページ。
- 3) 同「役立つ算術の一步前進」,『学校教育』第235号,1932(昭和7)年11月,141~142ページ。
- 4) 同「實生活に役立つ算術」,『学校教育』第261号,1934(昭和9)年11月,112ページ。
- 5) 中野恭一「児童数学」,『学校教育』第192号,1929(昭和4)年6月。
- 6) 同「新時代の算術教育」,『学校教育』第204号,1930(昭和5)年6月。
- 7) 同「児童の数量生活指導の実際」,『学校教育』第207号,1930(昭和5)年9月,67ページ。
- 8) 同「児童数学の新機構」,『学校教育』第235号,1932(昭和7)年11月。
- 9) 同「算術科の指導精神と其の実践」,『学校教育』第248号,1933(昭和8)年11月,139~140ページ。
- 10) 武井勇喜「算術教授に於ける遊戲的取扱」,『教育研究』第249号,1922(大正11)年12月,51ページ。
- 11) 「尋常小学算術書」第3期改訂版,第6学年用,10ページには,「正比例」の応用問題として次の問題が掲載されている。「或ル人ガ立木ノ高サヲ測ラウト思ツテソノ影ノ長サヲ測ツタラ3.3米アツタ。其ノトキ長サ1.8米ノ棒ヲ地上ニ立テタラ影ノ長サガ1.08米アツタ。此ノ立木ノ高サハ何米アルカ」。さらに,同教師用書の欄外の注には,「同ジ時刻ニ於イテ地上ニ直立スル物ノ高サト其ノ影ノ長サトハ正比例スルモノナルコトヲ授クベシ」と書かれている。
- 12) 中野恭一「郷土算術の機構」,『学校教育』第234号,1932(昭和7)年10月,55ページ。
- 13) 中野恭一,前掲(6)「新時代の算術教育」,141~142ページ,《 》内は原文ゴシック体。
- 14) 高木佐加枝による従来の算術教育批判,その算術教育論における「数理思想」,「生活」原理の位置などの諸点については,高木佐加枝「数学発達史より見たる算術教育の帰趨」(『教育研究』第367号,1931(昭和6)年1月),「数学としての算術と小学校教育としての算術(1)」(『教育研究』第415号,1934(昭和9)年3月),「数学としての算術と小学校教育としての算術(2)」(『教育研究』第419号,1934(昭和9)年6月)など参照。高木によれば,算術教育の目的は,「自然現象および社会現象を算術的に考察せしめ」ることによって,「算術的な見方,算術的な考え方の態度を養成」し,「数理思想を構成せしめる」ことである(前掲「数学としての算術と小学校教育としての算術(2)」,62ページ)。
- 15) 高木佐加枝,前掲「数学としての算術と小学校教育としての算術(1)」,77ページ。
- 16) 同上,78ページ。
- 17) 同上,78~79ページ。
- 18) 同上,78ページ。
- 19) 同上,80ページ。
- 20) 同上,80ページ。
- 21) 同上,80ページ。
- 22) 同上,79ページ。[]内は引用者。
- 23) 同上,80ページ。
- 24) 同上,80ページ。[]内は引用者。
- 25) 高木佐加枝「数の興味ある性質」,『教育研究』第454号,1936(昭和11)年9月,55ページ。

4. 算術教育の目的としての「数理思想」の成立

1935（昭和10）年から『尋常小学算術』が発行され、「数理思想」は国定教科書の目的として成立する。ここでは、この教科書の編纂に中心的な役割を果たした塩野直道（文部省図書監修官）の算術教育論について、「数理思想」の意味内容を考察しよう。

塩野直道は緑表紙教科書の編集に着手し始めた頃の算術教育の状況を、「数量生活の指導ということがその大勢を占めていた」¹⁾ととらえ、それについて次のように述べている。「最も勢力のあると言うべき、生活の数量的指導ということは極めてもっともなことであり、傾聴すべき議論ではあるが、しかしながらたとえ小学校の教育であっても、実際生活に役立つということだけを目的とするというようなことは、あまりに卑近な実用主義として排斥すべきものではないかと考えた。やはり教育である以上、そこに理想を樹てなければならぬ。…やはり実質陶冶と同時に精神の陶冶ということを考慮に入れなければならぬと考える」²⁾。このように、当時の状況を「卑近な実用主義」ととらえ、それに「理想」あるいは「精神の陶冶」を対置するのである³⁾。「そこで算術教育における精神的方面の陶冶ということはどういうことであるか」。「やはり算術教育である以上は算術独自のものでなければならぬ。…ここにおいて、数理思想の養成ということが算術教育における精神方面の陶冶であると考ええるに至った。そうして一面においては実質陶冶の日常生活を数理的に正しくするように指導するということ、この精神及び実質方面の陶冶を目的とすることによって算術教育は、初めて完璧を期することが出来るという結論に到達したのである」⁴⁾。このように、算術教育における「精神陶冶」を表現する言葉として「数理思想の養成」が選ばれている。そして、塩野によって「あまりに卑近な実用主義」とされた「数量生活の指導」は、全く排斥されたわけではなく、「実質陶冶」として取り込まれている。

さて、このように位置づけられた「数理」あるいは「数理思想」とは何か。「数理」について、塩野は次のように説明している⁵⁾。

「数学者に言わせると、数理は極く抽象的なものであって、抽象された数、その他の純粋数に関する理論である。…しかしながら3足す5が8になるということ、長方形がその対角線で全く等しい二つの三角形に分たれること、これは直ぐ子供にわかる簡単なことであります。こういう事項は何であるかという、これは数理にはかならないのであります。すなわち児童には児童ながらの数理があるのであります。小学校で取り扱う整数・小数・分数・比例、その他幾何図形に関する事柄、代数方程式に関する事柄等、これ悉く数理ならざるはない。」

塩野は、「数理にも程度の差があるに過ぎない」⁶⁾と言っているように、高等数学にのみ「数理」があるのではなく、小学校の教育内容のような初等的な内容の中にもあることを強調する。そして、その内容については不明確なままで、この「数理」を「追求」「発見」する心、また物事を「数理」的に「観察」「解釈」する態度、精神として、「数理思想」を説明するのである⁷⁾。

「この数理思想というものに次のような内容を含まして置きたいと思うのであります。第一に数理追求の心であります。そうして第二に現象に対して数理を見出す、あるいは数理的に観察する、解釈するそういった精神態度であります。第三に尚一層進んで自分の生活を数理的に正しくせんとする精神的傾向をもつ。これをもって数理思想の内容と致したいのであります。」

塩野は、また、緑表紙教科書の狙いは「立派な日本人の一面を養おうとする」ものであり、「皇国の道」につながる理数科算数のそれと「大差ないものと解釈出来よう」と述べている⁸⁾。このように見て来ると、塩野のいう「数理思想」は、それに対して態度的意味を与え、「日本精神涵養」

の一環に組み込んだ高木佐加枝の意味内容を引き継ぎ、それを明確に定式化したものといえよう。また、その教育内容論は、「数・量・空間に関する一切の事象を対象として、生活実践の必要と数理認識の可能価値ありと認められるものはすべて教育内容となり得る」⁹⁾というものであり、ここでもまた、高木による範囲の拡張がそのまま引き継がれている¹⁰⁾。それは緑表紙教科書として具体化されているが、そこでは、先に見た高木の内容に加えて、順列、組み合わせ、極限の概念なども(塩野によれば「数理思想を養う上から」¹¹⁾)採用されている¹²⁾。「生活算術」への合流過程に始まった「数理思想」に対する態度的意味づけと教育内容論の歪曲・拡張は、高木佐加枝によって引き継がれ、塩野直道によって明確に定式化されるに至ったといえる。

このように、「数理思想」という言葉は、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。しかしながら、その後、「生活算術」への合流の過程で、この言葉は「生活」原理に結びつけられ、教育内容の範囲は拡張される。これにともない、「数理思想」は、「生活的」素材によって養われる「算術的な見方、考え方」という態度的な意味に変質する。そして、それが「日本精神涵養」の一環に組み込まれた形で、国定教科書の目的として成立するのである。

《註》

- 1) 塩野直道「尋常小学算術第一学年上巻の発行に際して」、『算術教育』第148号、1935(昭和10)年2月、1ページ。
- 2) 同上、2ページ。
- 3) ここで、塩野の言う「理想」をどのように評価すべきか、という点について考えておきたい。「現代の数学教育と小学算術書」(『算術教育』10周年記念号、1932(昭和7)年4月)の中で、塩野は、教育は「理想」を持つべきことを強調し、「人類の進展していく彼方に於ける人間の生活は芸術と学問と遊びとである」「これを理想の境地と考える」と述べている(7～8ページ)。この記述を見る限り、塩野は、教育の「理想」の中に「学問」を含めているようである。この記述に対して、奥招は、「塩野もまた、教育においても、その本性ともいうべき理想を探りあてておくことは必須の手順であった。実は、この理想の深さが、後になって、数理思想を掲げてみせたり、一見すると、抽象的に過ぎるような表現として発露されてくるのである」と高く評価している(同「塩野直道の数学教育論の形成過程と成立についての一考察」、筑波大学教育学研究科『教育学研究集録』第7集、1983年、157ページ)。しかしながら、後に見るように、塩野の言う「理想」(「数理思想」)とは、このような主張とは裏腹に、学問としての数学を教えることに対する否定的な文脈の中で提唱されたのである。この点からすれば、それを「理想の深さ」する奥招の評価は、極めて過大な評価であると言わなければならない。
- 4) 塩野直道、前掲(1)論文、3ページ。
- 5) 津々美教育研究所算術研究部編「小学新算術の編纂趣旨(尋常第一学年用)」, 明治図書, 1938(昭和13)年、30～31ページ。
- 6) 塩野直道「尋一新算術の編纂趣意と其の扱方」, 『算術教育』第151号、1935(昭和10)年5月、9ページ。
- 7) 同上、10ページ。
- 8) 塩野直道「数学教育論」, 河出書房, 1947年、62～63ページ。
- 9) 同上、46ページ。

10) このことは、高木佐加枝が、編纂委員として緑表紙教科書の編集に参加していたことと無関係ではなからう。緑表紙教科書の編纂の経緯は、塩野直道の前掲(8)書(33～42ページ)によって知ることができる。それによると、塩野に対して「編纂の命が下った」のが「昭和4年か5年のこと」であり、「本格的な調査」の後、「或る程度の下ごしらえができたので、昭和7年5月には、数学教育界の代表者と思われる人10数人を文部省の名で招き、2日間にわたって一人一人の意見を聞いた」(なお、塩野によれば、この時、「それに対して筆者は質問するだけにして、こちらからは何も意見を出さなかった」という。また、昭和7(1932)年4月発行の雑誌『算術教育』10周年記念号には、塩野直道「現代の数学教育と小学算術書」が掲載されているが、これは、昭和4年から7年にかけての「調査」の、この時点における成果の一つと見てよいだろう。この論文について、中谷太郎は、「まさに緑表紙『小学算術』成立への布石のひとつであった」と述べている(同「日本数学教育史⑩」、『数学教室』No.237, 1973年2月, 55ページ))。その後、「この会で述べられた意見と前に調査した結果とを併せて整理し、これについて筆者として考えられるだけ考え抜いて、ここに算術教育の根本理念を立て、それに基づいて、編纂の方針、内容の大綱をまとめ、前年の会合参加者に再び集まって貰ってその趣旨を説明し、意見を聞き多少の修正を施した」のが「昭和8年」、これを教科書調査会にかけ、具体的な編纂にかかり、昭和10(1935)年に、第一学年用書の発行に至った、とされている。この編纂の過程に高木佐加枝が関わったのは、同「『小学算術』の研究」(1980年、東洋館出版社)によれば、昭和11年10月から16年にかけての時期である(391ページの「著者略歴」による)。先に見た塩野の記述によると、この時期には、「算術教育の根本理念」「編纂の方針、内容の大綱」など、教科書編集のための基本的なことはほぼ決まっていたことになる。高木もまた、前掲書の中で、「私の実践研究から教科書に載せる問題、教材の開発に全力を尽くした」(12ページ)と述べており、これらの記述を見る限り、緑表紙教科書の編纂過程への高木の関わり方は、教材開発、問題の作成という局面に限られていたように見える(なお、塩野のいう「会合」に高木が参加していたかどうかについては、現在のところ明らかではない)。しかしながら、3で見たように、またそれ以前に『教育研究』に発表されていた高木の論文(例えば第3章の註(4)など)を見る限り、算術教育の目的としての「数理思想」や教育内容構成原理としての「生活」に関する主張など、この教科書の成立に対する高木の主張の影響は、教材の開発や問題の作成といった局面だけでなく、その基礎となる算術教育論の全般に渡っていたように思われるのである。また、高木佐加枝の算術教育論においても、その目的としての「数理思想」は、その後の、国民学校における「皇国民たるの基礎的錬成をなす」という教育目的の一環として組み込まれるものであった(同「算数教育の目的について」、『教育研究』第511号, 1940(昭和15)年4月, 参照)。なお、塩野によれば、文部省外の編纂委員として、高木の他に、安東寿郎(当時、東京高等師範学校教授)と柿崎兵部(当時、女子学習院教授)がいた。彼らの算術教育論と緑表紙教科書との関係については、今後の検討を待たねばならない。

11) 塩野直道, 前掲(8)書, 47ページ。

12) 緑表紙教科書の教育内容・教材構成上の特徴の一つに「暗算主義」と呼ばれるものがある。それは、中谷太郎が指摘しているように、「3年半ばまで筆算を用いさせず、3桁の数を含む計算を暗算だけでやらせ」というものであり、「鍛練主義の全国的な生体実験」というべきものである(同「日本数学教育史⑩」、『数学教室』No.238, 1973年3月, 67ページ)。「数理思想」という目的の下では、このような「鍛練主義」の導入も合理化されるのであろう。また、中谷は、塩野の算術教育論の特徴について、「理想と現実の両方をみたますべしという持論」であり、「何でも可(何でも不可)の無原則主義」であると指摘している(同「日本数学教育史⑩」、『数学教室』No.237, 1973年2月, 59ページ)。

5. おわりに

最後に指摘しなければならないのは、4で見たような意味での「数理思想」が、「数学的な考え方」と言葉を変えて、現代の数学教育論に継承されている、という点である。これまで註の中で批判してきた奥招による塩野直道の過大評価も、奥自身が「数学的な考え方」という目的の歴史的源流を塩野直道の「数理思想」に求めた¹⁾ことから導かれる必然的な帰結にほかならない。このような数学教育論の最大の特徴は、数学的な概念の形成よりも、数学的な考え方、態度（仮にそのようなものがあるとして）を上位の目的とするところにある。例えば、中島健三によれば、「特定の数学的な知識や技能を、少しでも多く能率よく習得させるというねらいに立って数学教育を考えるよりは、むしろ、算数なり数学にふさわしい創造的な活動を体験させ、それを通して創造的に考察し処理する能力や態度をのばすようにすることが、しだいに重要な意味をもってくる」²⁾。このような「能力」「態度」こそが「数学的な考え方」にほかならない³⁾。そして、「これまで算数・数学教育の目標として、最も重点をおいて考えたことは『数学的な考え方』の育成ということであり、この実現に、数学教育の進展の姿があるはずである」⁴⁾。われわれはこのような数学教育論に与することはできない。数学教育の目的は学問としての数学を教えることにある⁵⁾。このような目的設定の仕方は、2で見たように、同じく「数理思想」という言葉を用いながらも、学問としての数学につながる教科としての「算術」科の構想を引き継ぐものである。

《註》

- 1) 奥招「昭和12～16年における塩野直道の数学教育論の展開」、『筑波大学教育学系論集』第10巻1号、1985年、116ページ。
- 2) 中島健三「算数・数学教育と数学的な考え方（第2版）」、金子書房、1981年、30ページ。
- 3) 同上書、「まえがき」。
- 4) 同上。同書の「まえがき」によれば、中島は、「戦後のそれぞれの〔学習指導要領の〕改訂については文部省での当事者の一員としてかわりをもち、特に、昭和33年および昭和43年の算数の学習指導要領については、直接の担当責任者として、その仕事に携わってきた」（〔 〕内は引用者）。また、今回（1989年）の改訂と中島健三の数学教育論との関連については、これまでの「スパイラル・カリキュラム」に加えて、今回新しく導入された「概数」「見積り」「数の相対的大きさ」等の諸点について、須田勝彦が批判的に検討している（同「新学習指導要領と数学教育の課題」、北海道合同教研研究推進委員会編『北海道の教育（89年版）』所収）。
- 5) 山口格・須田勝彦「数学教育の立場から見たアルキメデスの公理」、『北海道大学教育学部紀要』第49号、1987年。須田勝彦がそこで述べているように、「数理思想を開発する」とか「数学的な考え方を育てる」とかいった言葉は、「いかなる種類の研究によってもその概念の明確化がおよそ期待できず、よりあいまいなことばといくつかの恣意的な用例が従うのみの用語」（27ページ）であろう。そして、これまで見てきたところから明らかなように、このような用語を目的として設定した場合、それにもとづいて行なわれる教育内容の構成もまた恣意的なものにならざるを得ないのである。なお、遠山啓・長妻克亘「量の理論」、明治図書、1962年、161～164ページに同様の批判がある。