

東北数学教育学会年報

1995 3.31 第26号

## 個が育つ授業の創造を志向する

初等教育における数学的な見方・考え方に関する一考察

—— 塩野直道氏と中島健三氏の考えをもとに ——

山形大学大学院教育学研究科 日高 伸哉

**概要：** 算数教育における目的を、今日の学校教育における人間形成の視点から考察した。学校教育法の教育の目標としての8項目を念頭に置き、その一翼を担う算数教育においては、生きる力としてのものの見方・考え方を育てていくことの大切さがもっと強調されなければならないのではないかということを提案した。とくに、塩野直道の「数理思想」、中島健三の「数学的な考え方」の考えをもとにしながら考察を深めた。

**検索語：** 算数教育の目的、数学的な考え方、数理思想、自立、生きる力

### はじめに

今、学校現場では、新しい学力観の下に、学力観の質的転換、そして人間理解、子ども理解の根本的な見直しが図られている。教育観の再吟味とでもいうべきものである。新しい学力観は、子どもの側に立ち、子どもの主体性を大切にする教育への質的転換を強調してきた<sup>1)</sup>。また、それは個性重視の原則に立ち、一人ひとりのよさを最大限に引き出し高めていくことをめざしていくものである。「主体性」というキーワードで括られる学力を論じる時、そこには関心・意欲、個性と基礎基本、国際理解と伝統、そして心の問題等々たくさんの課題が浮かんでくる。また、自己教育力の面から思考力、判断力、表現力の重視もあげられている。

これらを考え合わせた時、学校教育のあり方が根本的に問われ、各分野に位置するそれぞれの教科教育の吟味が必要不可欠になる。私自身、授業研の記録を見て話したり、VTRを見て授業を分析するたびに、「授業者はこの単元でどんな力を育てたいの?」という素朴な疑問が多くなってきた。知識・技能はよくわかる。しかし、生きる力としての何かが欠けているような気がしてならない。築地実践<sup>2)</sup>からすれば、個が育つことに機能する教材の分析と子どもの実態把握の甘さということになるのか。

算数数学という窓口を通して、私たちは一体何を育てていこうとしているのか。

ここでは、そんな思いを受けて、学校教育における算数教育の役割について考察し、算数教育における目的を明らかにしながら、これからの算数教育の重要な一端について提言していく。日本の教育伝統からすれば質の違う現代化の視点と現在もなお骨格部分として指導内容が残っている緑表紙時代の視点を今の視点から見直してみる。とくに、中島健三氏と塩野直道氏の算数・数学教育に対する考えをもとに考察を深めていくことにする。

### 1. 中島健三氏にみる数学教育観

戦後の算数教育の文部省調査官で、昭和33年および昭和43年の学習指導要領の改訂に携わり、数学教育の現代化を推し進められた中島健三氏の考えをまとめてみる。

中島氏が、算数・数学の目標として、もっと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る。では、その「数学的な考え方」とは、一体どのようなことなのだろうか。中島氏は言う<sup>3)</sup>。『「数学的な考え方」とは、端的に言って、算数・数学にふさわしい創造的な活動を自主的に行なう能力・態度を指したものである。』と。以下に、「数学的な考え方」重視の背景とその具体像を述べていく。

### (1) 算数・数学教育の目標を考える基本的なスタンス

各教科は重点をおいて行なわれるべき固有の役割を担っており、教育課程一般としてというよりは教科に重心のある立場に立っている。この傾向は、とくに、昭和33年の学習指導要領の改訂以降強くなっている。また、数学教育の目標を構成する視点として次の4つの観点<sup>4)</sup>を示している。

- ①実用的な目的（人間が社会の一員として生活するのに必要な知識や能力を育成すること）
- ②文化教養的な目的（人間がこれまで創り上げた学問や文化を生活上の必要という立場だけでなく、それ自体、人間にとって価値あるものとして、理解し鑑賞することができるようにすること）
- ③陶冶的な目的（人間が本来そなえているべき、また、そなえることが望まれる諸能力を、可能なかぎり引き出してやること）
- ④創造的実践の体得と鑑賞としての目的（創造的な活動を実践し、体験させ、その過程を通して、文化の創造や問題解決の美しさを認め、味わうことができるようにすること）

### (2) 算数・数学教育の目標としての「数学的な考え方」

以上4つの観点から数学教育の目標を考察した中島氏は、次のように述べている<sup>5)</sup>。

『現在の数学教育を、さらには、これから先の数学教育の目的を考えると、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ぼすようにすることが、次第に重要な意味をもってくる。数学教育の目標として、こうした精神的能力と態度の陶冶の面でのねらいを表した言葉が、従来から用いられている「数学的な考え方」の育成という表現である』と。

### (3) 「数学的な考え方」の育成と具体像

中島氏は「数学的な考え方」の育成のためには、日常の算数・数学の指導において、個々の指導内容について創造的な指導を行ない、子どもに創造的な過程の体験を積み重ねることが必要であるとする。これは、どこかの学年で1回やればいいというものではなく、つねに、そのような立場に立って学習指導を行なうことによって、はじめてその効果が期待できる性格のものである。こうした働きを備えた全体的な思考の過程としてまた、「数学的な考え方」という創造的な活動がもつべき構造として、次の5つのポイントを挙げている<sup>6)</sup>。

- ①課題を、簡潔、明確、統合などの観点をふまえて把握すること
- ②仮想的な対象の設定と実在化（実体化）のための手法
- ③解決の鍵としての「数学的アイデア」の存在とその意識づけ
- ④「構造」の認識と保存—特に、拡張・一般化による創造の手法と論理



### ⑤評価－解決の確認とその真価の感得、残された問題点と発展への志向

これまでのことから、中島健三氏の述べる「数学的な考え方」の育成とは、「態度」の形成であり、数学的な問題解決能力を育てていくことであることがわかった。ただし、それは、新しい数学を築いていく上での、あるいは文化としての数学を学んでいく上での問題解決能力であって、J. デューイのいうアメリカ流の問題解決能力とは質を異にするものであると考えられる。数学は道具という考え方よりは、むしろ文化教養的な目的あるいは陶冶的な目的のための数学教育という面が強い。そして、数学特有の手法や活動を身につけ、数学を探究していくことが最終目的になっている。J. デューイは言う<sup>9)</sup>。「数学は、1つの社会的用具として提示されるか否かによって、その目的を十分に達成したりしなかったりする。一般にみられる、知識と性格との、つまり、認識と社会的行動との分離が、この舞台をも跳梁する。数学の学習は、社会生活に役立つこととの関連において占める地位から切り離されるや否や、たとえ純粋に知的側面においてであっても、あまりにも抽象的に過ぎるものとなる。」と。日常と掛け離れ、あまりにも抽象的すぎれば、それは生きる力（生活していく力）にはなり得ないということであろう。

## 2 塩野直道氏にみる数学教育観

大正13年から20数年にわたって文部省に勤められ、昭和10年からの国定教科書「小学算術（いわゆる緑表紙教科書）」の編集をされた塩野直道氏の考えをまとめてみる。

塩野氏が、算術教育の目的として、もっとも重点をおいて考えたことは「数理思想」の開発ということである。では、その「数理思想」とは、一体どのようなことなのか。塩野氏は言う<sup>9)</sup>。「「数理思想」とは、数理を愛し、数理を追求・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だし、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である。」と。以下に、「数理思想」重視の背景とその具体像を述べていく。

### (1) 算術教育の目標を考える基本的なスタンス

塩野氏の教育観として、次の4点が示されている<sup>9)</sup>。

- ①教育が国家教育である以上、国家の大方針に基づき、国家の要請に応え得るような次代国民の養成を企画しなくてはならない。
- ②他の一面として、親が子の成長発展を望む心が、教育として本質的なものであることを忘れてはならない。
- ③現実に対処する途を得させるとともに、それを乗り越える能力を啓培することが肝要である。
- ④人間の高い精神を養うことを怠ってはならない。その高い精神の一つが真理愛好、真理追及の精神である。

この考え方から算術教育の精神的な方面の陶冶として数理思想を考え、しかも、これが、児童の内から芽を出し伸びていくことを期待して開発という表現を用いたという。

### (2) 算術教育の目標

数学の教則には、計算の熟達、日常必須の知識の授与、思考陶冶の3カ条が要旨となっているが、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おいて編纂された。一般的な思考陶冶というよりも数理的

な考え方を陶冶する意味で数理思想の開発を期している。

### (3) 「数理思想」の開発と具体像

数理思想開発のために、児童の程度を超えないという条件で、数・量・空間に関するいっさいの事象を対象として、生活実践の必要と数理認識の可能とから、価値ありと認められるものはすべて教育内容になり得るというたてまえが取られている。教育体系としては、論理系統に生活系統を加味し、合わせて心理発展の段階に合致させようとしている。内容の種類としては、数理的な見方考え方、態度を養うもの、観念知識を得させるもの、技術を得させるものが広く取り上げられた。代数的な考え方や取り扱い方もあれば、方向・位置・配置はもちろん形についても見方・観念・考えの進め方、表現のしかた等が豊富に取り入れられている。また、順列や、組み合わせ、極限の観念の芽も入り、事象の見方・取り扱い方として、統計、測定・測量も入り、さらに力学的なものまで取り入れられた。計算方法としても暗算・筆算・珠算を合わせ用いることになった。

また、問題の特徴として、問いの形式が種々様々になっている。見ること、考えることを促すものから、調べること、はかること、作ることを要求するもの、進んでは問題を見つけること、作ることまでも行なわせることになっている。さらに、問題の為の問題というよりは、実際生活に起こる事実をなるべく自然な形で問題にすることに努力が払われている。とくにその傾向は低学年に強い。しかし、非現実的な問題と避難の的になっていた鶴亀算式のものも決して無価値ではないとしている。ここに、卑近な生活指導に陥る危険性をさけると同時にわが国の伝統をも生かしながら、数理思想を強調する精神が見られる<sup>10)</sup>。

指導方法としては「開発する」とか「指導する」ということをたてまえにし、注入、授与といった行き方を退ける結果、必要かもしれない興味、あるいはその両方を児童に感じさせて、自発的に動いてゆき、自ら獲得するように仕向けるのを願っている。

### 3. 両氏の考えの考察とこれからの算数教育におけるねらいの方向性

中島氏の主張する「数学的な考え方」と、塩野氏が述べる「数理思想」には、同じ数学教育についてであるが、違いが見られる。もちろん、時代背景や当時の子どもの実態が違うのであるから当然のことであるが、教育における不易流行とは何か。塩野氏は次のように述べている<sup>11)</sup>。『教育は、生命体のあますところない成長をはかって、その繁栄を期する営みにほかならない。』と。また、『教育は、人格の形成である』等ともよく言われる。広い意味で考えれば、塩野氏の「数理思想」は生活すべてを含むものであり、庶民一人一人の世界（周り、生活）を見る目を育てる窓口になっている。

一方、中島氏の「数学的な考え方」は、数学の為の数学という数学発展のための態度化に重点が置かれてある。もちろん、世界が現代化に向いて動いていたわけであるので、その時代背景はよくわかるが、庶民の為のという点ではどうだったのだろうか。国民すべてが数学者になるわけではない。「数学的な考え方」は、広く自分の世界を見ていく視点や窓口になることが、一人ひとりが生きていくためのエネルギーになるのであるまいか。もちろん、数学発展の為の教育も大切なことである。「数学的な考え方」のポイントである統合発展的な考察という主張は、塩野氏の「数理思想」にはとくに強調されていなかった点である。このことは、大事にすべき点であろう。



両者の考えの中で、もっと強調されればいいと思う点がある。

それは、一人ひとりの世界観を「数理思想」「数学的な考え方」の窓口から広げて、生きることに関与するようにしてやる点である。なぜなら、教育の営みは、個の確立に機能すべきものであるから。また、今生きている世の中を見る目を豊かにしていくことも、教育における一つの使命であり<sup>12)</sup>、周りの世界が豊かに確かに見えることによって、生きる喜びが増し、また、生活を切り開いていく芽が生まれてくる。つまり、個が自立できるためのものごとを見る目、生きる力としての見方・考え方を育むことが、算数・数学教育でも強く望まれる。数学を創る力だけでなく、ものごとにおける数理の発見を大切にしながら、世界を見る目を養うこと、そのことに力点を置く時代にきていると思う。ある意味で生活が豊かになり、個人の中に多様さが生まれ、個性を十分に発揮できるようになった昨今、より確かに、より豊かに世界を見、さらなる豊かな生活ができるように、個の自立を望みながら教育をしていくことが大切になると考える。

#### 注・参考文献

- 1) 文部省「小学校教育課程一般指導資料 新しい学力観に立つ教育課程の創造と展開」東洋館出版社, 1993
- 2) 築地実践については以下に見られる。
  - ・落合幸子、築地久子「築地久子の授業と学級づくり」明治図書, 1994
  - ・落合幸子、築地久子「自立した子を育てる年間指導」明治図書, 1994
- 3) 中島健三「算数・数学教育と数学的な考え方 その観のための考」金子書房, 1993 第2版 まいがき
- 4) " P23~P30
- 5) " P30
- 6) " P82~P102
- 7) J. デューイ「実験学校の理論」『世界教育学選集87』遠藤昭彦・佐藤三郎訳, 明治図書, 1977 P54~55
- 8) 塩野直道「数学教育論」新興出版社啓林館, 1970 P43
- 9) " P42~P43
- 10) 高木佐加枝「小学算術の研究」東洋館出版社, 1980
- 11) 塩野直道「数学教育論」新興出版社啓林館, 1970 P82
- 12) 横地清「幼年期の思考」誠文堂新光社, 1971

#### (Abstract)

I considered the aim of mathematical education from the viewpoint of human forming today. At first, I thought 8 terms as the aims of education in the Law of School Education. Then, I suggested we should emphasize the importance in mathematical education which educates the points of view as ability to live. Especially, I based on Naomiti-Siono and Kenzo-Nakajima's idea.