

算数・数学教育の呼称をめぐって*

秋田大学名誉教授 湊 三郎

一般に算数・数学教育と呼称されるところの問題を扱う分野は数学教育学と称される学として統合されている。このことをめぐって、ある側面からではあるが数学教育学なるものを規定し、これらの名称の妥当性、発展性を確認しようとする私的試みを提示する。

キーワード 算数・数学教育, 数学, 数学的なもの, 数学教育学, 人間形成

1. 呼称としての秋田県算数・数学教育研究会

算数・数学、特に算数という語は昭和16年の国民学校の理数科算数にその起源をもち、教育用語である。これらの教科にまつわる事柄を主たる問題として実践的、学的に扱う分野を算数・数学教育、数学教育、あるいは数学教育学と呼んでいる。米国の Arithmetic から School Mathematics への移行等には以下では触れない。勿論、School Mathematics と言えば以下の問題が解消するものではない。

秋田県算数・数学教育研究会は、秋田県の算数・数学教育を統合した研究団体として長い間活動を続けてきた。この前身は秋田県数学教育研究会であり、会則制定によって昭和27年6月に正式に発足した。この発足は、同年同月の28、29の両日に秋田市で開催の第1回東北地区算数・数学教育研究会の主催のための整備であったろう。ともかく発足以来「数学教育」が使われてきた。実は、昭和24年の秋田大学発足に伴って二学部に分々に研究会ができ、この両者が昭和26年に合体して秋田県数学研究会となった。これが上記研究会の更なる母体である(畑江,1987)。

この研究会は、第81回全国算数・数学教育研究(秋田)大会(平成11年夏)の準備委員会での話し合いから平成8年10月に名称中の「数学教育」を「算数・数学教育」に改訂した。小学校の場合、研究教科名の「算数」が意識的、制度的に活動し易いとのことからの変更であった。この研究会は昭和30年代後半の研究団体・組織改変の後の言葉を用いれば、秋田県教育研究会数学部会と秋田県高等学校教育研究会数学部会、及び現在の名称で秋田大学教育文化学部・同附属学校園の算数・数学関係者による構成であり、この名称は会員の所属や資格を言い得て妥当なものである。

* 東北数学教育学会第32回年会講演(平成12年12月3日(日)、秋田大学)

平成 12 年度から、秋田県算数・数学教育研究会は教師を対象とする研究会とは別個に「あきた算数・数学フェスティバル」を開催することとし、第 1 回を平成 12 年 11 月 11 日(土)に好評・盛況裡に開催した。このフェスティバルは、上記研究会を母体とする準備・実行委員会が全国大会の一貫として企画・開催した「ふれ合い広場」、「市民講座」を継承・発展したもので、両企画は全国大会の研究主題「豊かな算数・数学教育の創造」から生まれ出たものであった(湊, 2000)。今回の概略は、講座・展示、研究発表会、数学チャレンジである。課題を提示して行う数学チャレンジは、通常の学校の算数・数学とは勿論、数学検定や数学オリンピックとも異なり、問題の解決だけでなく、発展や提示・発表をも重視する。以上の三部は何れも学校の算数、数学と関係し、それを支援しつつも、より開かれた立場に立ち、秋田に草の根数学文化、数学を身近に感じ、触れ、楽しみ、更に発展させようとする気風・風土、を創造するとの考えから出発している。

秋田県内の企業経営者の一組織「21 委員会」は秋田県内の子供たちの数学的能力と数学に対する関心とを向上させたいと数学コンテストの類の開催を模索していたとのことで、計画途中で共催者に加わり、実施の方向、内容は秋田県算数・数学教育研究会に任された。更に、かなりの具体化が進んだ段階で秋田県教育委員会からの援助も受けることになった。フェスティバルの計画・実行には 21 委員会の若手委員も参加したが、企画・実行には主催者の秋田県算数・数学教育研究会の教師の奉仕活動が欠くべからざるものであった。教師の社会参加や社会体験が叫ばれている今日、教師の研究組織であるこの研究会ではあっても、開かれた算数・数学教育をめざして活動することは、教師が陥りやすい閉ざされた数学観・数学教育観の打破に繋がる意味をもつ(湊, 2000)。

なお、上記のふれ合い広場の類では、日本数学教育学会の最近の全国算数・数学教育研究大会の際に折り紙コーナーが設けられ、ICME9 では大規模な展示が開かれた。又、有志による類似な行事(渡辺, 森, 1999)も試みられ出している。ただし、地域の理解を得るための大会等との抱き合わせといったものではなく、独立した行事として、全県的な組織と規模とにより、前記の三部の企画の如き広さと深さとをもつ行事の開催はこれまで聞いたことがなく、多分なかったと推察している。この判断の理由は、日本の数学、数学教育関係者にはこのような企画・実行を理解し、支持・支援する思想をもつことが甚だ困難だったからである。

上記の、廣い活動をするために研究会の名称の変更を検討したいのでは毛頭ないが、この動きの中で、秋田県算数・数学教育研究会に相当する各都道府県に大凡組織されている研究団体の呼称、本来的にはその思想と活動状況が重要であり、それを支える会則が基礎だろうが、に殊更関心をもつことになった。勿論、名称はかなりに固定的であり現状と多少のずれがある可能性もあり、また名称のみで個々の研究団体の算数・数学教育なる語の捉え方を決めつけることができるとは考えない。各地の会の名称等を具体的に採り上げて何か小言を言おうとしているのではない。ここでは日本数学教育学会事務局(1997)の資料に従って大凡の傾向を把握し、そこを出発点とし、また終着点として算数・数学教育の問題を考える

手がかりとする。資料が少し古いことは、以上の目的からして殆ど問題になるものではない。

2. 都道府県単位の算数・数学教育関係団体の呼称

都道府県単位で小・中・高を一本化した組織、上記日本数学教育学会事務局の資料で「総」を付したものが存在する43の道府県についてそれらをまとめた結果、その呼称はすべて次の形式に従っていた。

(地域名) + 「・・・」 + 教育 + {研究} + {協議, 連合} + 会

例 秋田県 算数・数学 教育 研究 会
注 「・・・」算数・数学(算数数学も同一とみなす)か、数学のいずれかである。

{研究} はこのように研究が入るか、なにも入らないかである。

{協議, 連合} は協議, 連合, 会連合が入るか、何も入らないかである。

協議, 連合, 会連合が入るのは10の場合である。ここでは深入りしない。

傾向を箇条書きに記すと以下ようになる。

- ・「研究」については、(「研究」ある) : (「研究」なし) = 14 : 29
- ・「算数」については、(「算数」ある) : (「数学」のみ) = 6 : 37
- ・「研究」のある会は、(「算数」ある) : (「数学」のみ) = 4/6 : 10/37
= 62 : 27 (%)

・43の中に「教育」のないものはなく、従って「・・・算数・数学研究会」という名称は全くない。また、学会と称するところも一つもない。

なお、一本化した組織がない或る県の高等学校の研究会の名称に、・・・県数学会があり、上記の一覧の中で「数学会」はこの一例だけである。

なお、都道府県単位を越える研究団体であるが、本学会と社団法人の日本数学教育学会に触れる。本学会の東北数学教育学会は「数学教育現代化運動がおこってから10年あまり」(東北数学教育学会世話人, 1970, p.1)を経た昭和43年(1968年)10月17日に会則が制定され、翌年の10月7日に第一回年会を開催し、更に翌年の昭和45年4月に年報第1号が発行されており、発足当初から今日の名称が用いられている。また、社団法人日本数学教育学会は、数学教育改造運動の影響の下に大正8(1919)年に日本中等教育数学会として発足し、昭和18(1943)年に日本数学教育会と改称し、昭和46(1971)年に日本数学教育学会となり、現在に至る。

3. 数学教育学について

(1) 実践とそれを対象とする学との関係

2000年夏のICME9におけるWittmannの全体講演では、数学教育学における緊急かつ重要な問題として理論と実践との一体化、むしろ研究者と実践者との間の溝の打破が挙げられ、彼が言うSLEs (Substantial Learning Environment(s)) を核とした実践、研究、教員養成の統合的扱いが提案された。算数・数学教育において実践者としての教師と研究者、即ち mathematics educator と呼ばれる大学・学部

の数学教育担当者との間には欧米流には研究結果の受領者と授与者としての確固とした差異が伝統的にある。この差異は質、量ともに強く、上記の講演の和訳(Wittmann, 湊訳, 2000)に「日本では思いもよらぬ差別的」という文言を訳者は加えた。

術と学との関係で本質的なことは、誰が研究するとか誰が実践するとかではなくて理論と実践との関係に関する質的差異をおさえておくことにある。竹内(1981)(なお、佐伯(2000)を参照)は算数・数学教育の実践と、それを対象とする科学としての数学教育学は全く別物であるとし、「ですから、数学教育(学)は『何か』に対する答えを求めるものですので、それからは決して、いかなる意味でも論理的にも『こう教育すべし』という教育実践に対する何々すべしという処方箋、あるいは指令命題は金輪際出て来ないはずです」と述べている。竹内の言う科学論は、おそらく科学主義時代の科学の性格から導かれたものであり、数学教育学における妥当性に検討の余地はあるものの、学と呼ばれるものがもたざるを得ない性格としての本質を扱っている。おそらく、Simon(1996)の設計科学(ここでは日本語の「科学」にこだわる必要はない)が形成されたとしても理論と実践との乖離の問題は残るのではなかろうか。

(2) 算数・数学教育の変遷

中学校の数学教育に典型的に見られる数学教育の変遷を以下においてとり上げる。我が国の(旧制)中学校は非義務教育の、専ら学問をする大学教育の準備教育であり、その過程で選別・篩い分けが行われた(湊,1997)。今日の義務教育としての(新制)中学校とは本質的に異なるので、この前身として旧制中学校をみるわけにはいかないとの考えも可能であり、勿論在学期間からして両者は異質である。

ところが、中学校の数学教育の或る側面の流れをみるには、明治以降から今日までの中学校を連続して調べ上げることに大きな利点がある。その理由は、旧制中学が大学の準備教育であった事を認めるならば、何故今日の中学校の性格をもつ学校が、義務教育としてでなくとも存在しなかったかを問うことができる。小学校卒業後に今日の中学や高校普通科のような学習を4,5年希望する者は大学進学意図が全くなくとも旧制中学に進まねばならなかった。更に、異質であると述べたが、実は旧制中学の数学教育の特徴、この学校の目的に即した学問性を、生活単元学習のアンチテーゼとしてと同時に、新制中学の旧制中学校化として生徒や数学教育関係者が支持した(吉田,1997; 湊,1997)のである。

明治以降の数学教育を次のように三型に分けることができる(湊, 1996)。

- ①数学あって数学教育なしの型, 代表的授業型は講義型,
 - ②数学教育が、教育心理学の援助のもとで数学の指導方法論であるとされる型, 代表的授業型は問答型,
 - ③数学教育が人間形成の一貫である型, 代表的授業型は自力解決・討論型。
- この三型が段階的に形成されたことは各段階での主張や批判をもとにして支持されるだろう。②について、Shoenfeld(1994)は次のように記す(太字は湊による)。

" The origins of mathematics education lie jointly in mathematics and psychology...."

次に我が国の算数・数学教育における態度概念との関係を示す(湊, 1995)。

- ①では態度概念は、直接的関係をもたず、数学教育に直接的に持ち込まれない。
- ②では態度概念が数学教育に侵入し、態度が(認知的)学力向上の手段となる。
- ③では態度が数学教育の真性な目的の一つとなり、(認知的)学力と並列的な立場に立つ。

以上の態度概念の有り様と数学教育との整合的な対応関係は前記の三型論を支持する。戦後の、生活単元学習以後の学習指導要領、指導要録が近時に大急ぎで追認したこととも、少なくとも段階の順序としては一致している。

(3) 算数・数学教育の目的

算数・数学教育の目的は上記の③型に依拠し、専ら数学を用いることによる実用性・日常性を基底に含み文化的実践への参加の中で行われる人間形成であるとす。この目標論は中原(1995, p.4)が数学教育学を数学の教育学との考えを排し数学教育の学と規定したことと大凡一致し、更に中原(2000)が算数・数学教育の成果として分析・整理している目標論と整合的である。ここで述べた目標論は算数・数学教育が数学を教えることを目的とする②型ではないことを示す。

上記の目的は、少なくとも今日の学校教育法で示されている算数及び中学校の数学と対立しない。我が国の学校教育法において「目的」は小学校の目的(第17条)として、即ち小学校の設置目的、小学校は、心身の発達に応じて、初等普通教育を施すことを目的とする、として使われている。本研究で目的と称したのは学校教育法における学校教育の目標である。小学校教育の目標(第18条)の中で算数に直接かかわるものは「日常生活に必要な数量的な関係を、正しく理解し、使用する能力を養うこと」である。中学校の目的は第35条にあり、また、中学校教育の目標(第36条)は、小学校における教育の目標をなお十分に達成して、国家及び社会の形成者として必要な資質を養うこと、・・・となっている。

小学校、中学校、更に高等学校(第41条に目的、第42条に目標)の目的、目標には「数学」なる語は全く出てこない。「国語」、「音楽」、「美術」は小学校の第18条に出てくるが、国語は国語学を意味せず「日本語」と実質は違わぬであろう。学校教育法の小学校関係条文に「美術」は出てくるが、「図画工作」はない。

上記学校教育法の目的・目標は法治国家としての我が国の学校教育が今日従うべきものであるが、不変な原理ではない。この規定は唯一絶対のものでなく、自然科学が探求する「法則」の類のものではない。誤解をおそれるが、規則は選択という立場からすればゲームの「規則」に類するものであり、メニューからの選択と同類である。国、地域、時代によって目的・目標が異なるのは、当然だと直ちに言えなくとも、その可能性は含まれている。

算数・数学教育の目的論がゲームの規則の類であり、メニューからの選択的性格をもつとしても、全く自由、全く勝手のものではなく、特に義務教育、あるいは公教育では個人の勝手のものではない。強弱はあるとしても、ゲームの規則でも、

食事のメニューでも選択には基本的性格があり、それは整合性である。野球の本質を変えるのではないのに「選手は前日プールで泳がなければならない」を規則に採用することは、「よく整合的」ではないだろう。今日、価値観の多様性を主張するとしても、多様性は整合性を条件としている。一般的に言えば、現代の価値選択の必要条件は整合性である。古里、地域、更には民族などが鍵概念になってきたのも一つにはこのことによるし、様々な場面で「整合的」、「矛盾しない」、「なじむ」、「メニュー」、「二案併記」等が今日における重要概念・用語となるに至ったのは必然である。

(4) 目的論における「数学」

前項で算数・数学教育を主要な概念として規定した数学は、今日の数学研究者が数学と言って研究対象としている数学、これを専門的数学と呼ぶことにする、ではなくて、小山(1999)が述べる「数学的なもの」を大凡指す。数学的なものは人間の根元的、本性的活動としての数学的な活動を含むものであり、専門的数学よりも内容、方法ともに広範な社会的現象に関連するものを含む(Wittmann, 湊他訳, 1998)。具体的には Bishop(1988)が挙げる6つの活動、数えること、測ること、位置づけること、形づくること、遊ぶこと、説明すること、に私は更にもう一つ、関係づけることを加えた7活動をもって数学的なものを表すが、このような具体列記の場合、論理・数学的概念と根本において関連しているもの、との制限、観点付与をしておけば全体の範囲を指示するのに役立つ。この数学の規定は周辺部において不明確であろうが、数学教育の立場からすればこの不明確性は殆ど問題とならない。教材化や指導において、個々具体的に数学教育における価値を検討すれば済むことである。人により、また取扱方によってあることが数学的なものとみなされるか、みなされぬかということは起こり得る。むしろ「あること」が一定不変に存在していると考えるのが不自然である。この事情は周辺部に限らずに起こり得るのであり、例えば高等学校数学における複素数平面の扱いを考えてみただけで了解されることである。

本来、数学的なものを(例えば)数学と呼び、専門的数学はこれを「専門的」等の形容詞によって限定するべきである。勿論、専門的数学は、ここで言う数学的なものの「基本的要素であって、数学的なものが表す広範な意味が成り立つためには数学者の専門的研究活動は欠かすことができない」(Wittmann, 湊他訳, 1998)は妥当であろうし、渡辺(1978)の概念を用いれば専門的数学は「数学的なもの」を誘発する作用(パラディグマ的象徴作用)をもつであろう。Wittmann が ICME9 の全体講演において数学に冠した語 "substantial" は上記の数学の概念、大文字の MATHEMATICS で表そうとした広い意味の数学(Wittmann, 湊他訳, 1998)を数学の本質から焦点化するため、先の数学の範囲を示すために論理・数学的概念を持ち出したのと同様の役割を担わせた形容詞ではなかろうか。

下図に専門的数学と数学的なものとの関係を示す。専門的数学とそれ以外の数学的なものが一つの共通な場に位置づけられ、双方が何らかの変質を受けてい

る。図中の Substantial に対する語 Essence は Lakof & Núñez (2000, p.108) に示唆されて用いた。

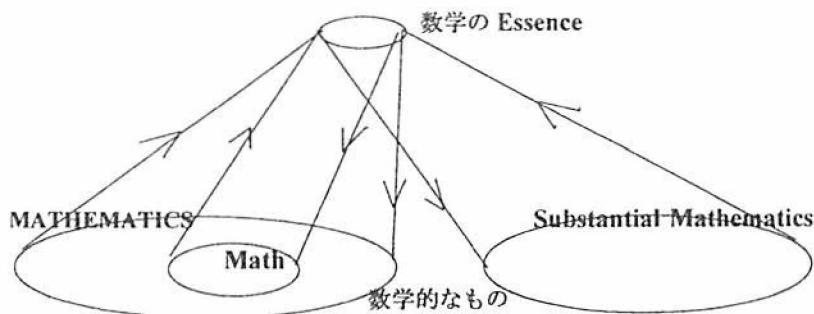


図 数学的なものと専門的数学との照応関係

勿論、上記の言葉には専門用語と日常語との関係の問題がある。我が国の場合科学的概念を表す言葉は欧米とは異なり日常語の専門用語化ではなく、多くの場合欧米語に対応して作られた専門用語の日常語化である。「降水確率」はその例である。然し、Wittmann を見れば明らかなように、数学の場合は西欧でも専門的数学による意味の独占が行われているらしい。

この意味における数学、即ち数学的なものを専門的数学ではなしに算数・数学教育の規定において用いる理由を次に記す。初めに批判的立場から、数学教育が専門的数学の教育であるとされることの不適切性を示す。

- ① 専門的数学はそれ自体としては日常性を前提とする普通教育の目的と整合的ではない。
- ② 専門的数学では、有効な形式陶冶の可能性も学習者の知識との関連(領域特殊)性がなく、この面での実質的な期待はできない。
- ③ 今日の専門的数学が陽的にとり上げない内容を算数・数学は扱う(Wittmann, 湊訳, 2000)。例えば、岩波数学辞典(3版)等に項目がない時間、時刻、量(計量はある)、測定(測度はある)が教育内容となっている(Wittmann, 湊訳, 2000)。
- ④ 用語の意味や歴史も本来は教育内容なはずであるが、形式系とみなされている専門的数学ではないとされている。湊(1975)はこれらを数学教育の内容とする根拠をメタ数学に求めざるを得なかった。
- ⑤ 専門的数学の性格、例えば形式主義、が学習に際して押しつけられる(られてきた)。できあがった知識体系に従うことが学習者に押しつけられる。

次に、数学的なものが数学教育において積極的な意味をもつ理由を記す。

- ① 普通の、言い換えればすべての人間にとって社会的文脈における関係が直接的で、密接であり既有知識と結合できる。
- ② 専門的数学に関わる内容が日常性、応用などの文脈において扱える。

勿論、数学的なものを扱うことには次の問題点も指摘されるだろう。然し以下

の二点は普通教育の本筋とは本来的に別物である。

- ① 専門的数学それ自体としても、その簡易版としても直接には与えられない。
- ② 学問的知識ではないので、学的な或る側面、数学の論理体系は与えられない。

以上の正負二面からの検討は、高等学校における専門教育を除く高等普通教育にも原則的に当てはまる。

専門的数学のお下がりではない数学的なものを学ぶ際の真理性、妥当性の根拠に関する心配は全くの杞憂である。竹内(1970)は学校数学と経験的世界との対応関係を論じているが、専門的数学に拘束されている系統学習としての算数・数学における学習者側の真理性の認識とその意味は明確化されているのだろうか。

問題点として指摘された②については別途の検討があってよく、本来的に別の論文で述べるべきものであり、この小論においては4節において少々触れるに止める。

(5) 学問教育批判

高等学校、更には大学に至るまで、学問や科学自体を教えることに対する批判、自己批判をも含めてここでは学問教育批判と呼んでおく、は算数・数学教育研究(平林, 1982; 湊, 1976, 1997)における理論的立場からだけでなく、最近様々な立場から述べられるようになった。ここでは歴史的に眺めることを意図しないが、数学教育に関するかなり以前の学問教育批判に通じる主張を初めに記す。

正田建次郎他(1969)は数学教育現代化の機運の中において高校数学教育に関し「数学教育においては、数理的考察力の長養を目的とすべきであるから、そこで数学はわき役で、わき役はわき役らしい演技をしなくてはならない」(p.10)、「それだけに革新については慎重でなければならず、"数学の教育"でなく"数学による教育"という線をくずさないように心すべきである」(p.19)と述べている。これと対立する、例えば下村寅太郎(佐々木, 1986)の専門的数学寄りの考えもあったが、正田建次郎による上記の見解はその表明の時期からみて貴重である。

数学教育に関する最近の記述を一件記す。鈴木正彦(1999)は、数学教育協議会を戦後において数学教育の自立と科学化運動に飛翔させたと評価しながら「数学教育協議会の識者等によって創出された"新たな教育方法"は、教育内容・指導方法を大胆に見直そうとする積極面を有した。しかしながら、この方法は、"数学という科学を教える"ことを基本的視座に置くものであった。従って、学習者の認識に基づくものではなく、数学のもつ特性そのままに、算数・数学教育に適用せんとするものであった」(p.55)と記す。正に学問教育に対する自己批判である。戦後の数学教育では、数学に拘束されている立場に所謂イデオロギー的色彩が強いことは否めない。この色彩は数学・数学者への忠誠表示色であり、科学主義色であり、教員養成学部や数学教育現場において最も住みよく群れるための色彩だったのではないか。であるから、この色彩は「らくちん色」なのであり、この立場の者には自立性も強靱(研究題目に使われている言葉である)性も不要だったはずである。ともかく、算数・数学教育における学問教育を主張する運動は終わっ

たのだろう。以上は算数・数学教育に関する批判であった。以下には大学教育も含めた他の二、三の教科に関する、偶然に出くわした学問教育批判を記す。

大野 晋(1999)は、「古文を学ぶとき現代日本人は古文の文法を習う。それが自然です。ところが学校文法では、現代語の文法から教えようとする。しかも文章を読み書きする上で大事な点にしぼって教えるのではなく、子供に『文法学』を体系的に教えようとする。… 特殊な、文法好きの子供のほかは、みんな退屈してしまう。現代語は文法など習わなくても読み書きできる。芭蕉も西鶴も近松も日本文法の教育など受けなかったのに、立派な日本語を書きました」(p.46)と言う。ここに述べられているのは言語教育における学問教育批判である。

大学の物理教育について、中山正敏(1999)は「学生オソルベシ」という題目の文章で大学の物理教育について論じ、「教員が思うとおりに学生は勉強しない。それを正直に表に出すようになった。恐るべき状態ということになる。しかしそれは、学生が学びたいことと、教員が教えたいこととのずれによるのではないか。物理教育に即して言えば、物理の体系を教え込むことばかりが大学教育ではあるまい」と言う。自然科学教育における学問教育批判である。然し、大学においてはこれまで体系的に教えること以外の方法は、学生に物理学を理解させる目的のためと称して認知されなかったのではないか。この問題はどのように処理されたのであろうか。この問題が処理されていなければ、大学教育を逸脱し、例えば低程度化させたとか、学生に迎合したとかと批判されることになるのではないか。問題は、何が大学教育の目的であるのかということ、更にもしも上記の批判が妥当であるとしての転向であるならば、何故にこれまでそう考えなかったのかを検討し、根本的な変革をすべきである。

宇野功芳(島田雅彦他 1999.)は高校音楽の指導経験から次のように述べる。「だから、学校教育の授業は技術や知識を教える場であってはならない。そんなものは音楽学校に行く人だけが必要なのだ。そうではなくて、人間にとっていちばん大切なこと、すなわち、美しいものを美しいと思い、醜いものを醜いと思う心、生きる喜びや悲しみを知る心、延いては、人間は何の為に生まれ、何のために死ぬのか、という問いに答えられる心を養うためにあるのだ」(p.122)と記している。高校教育における専門家養成教育批判であり、上記の学問教育批判と同列である。

学問教育批判に関しては、戦前の、実は前記の通り戦後もであるが、我が国が範とした学者の卵養成所としての中学校の伝統が強いヨーロッパ諸国においても、savoir savant(学問知)とsavoir enseigné(陶冶知)との対比として顕在化してきたのは遅きに失したとはいえ当然の成り行きである。Wittmann(Wittmann, 湊他訳, 1998)は、「数学教育は専門的数学を教育心理学的に転換し教材として使用することによって得られるものではないことを数学教育者は知るべきである」(p.56)とのFruedenthalの言葉、この言葉は正に数学教育の②型・段階を指す、を引用し、「そうではなくて、学校教育というものを、数学的なものも持っている広範な社会的文脈の中で前数学的な人間の能力の開発として捉えるべきである」(p.57.)とする。

平成 12 年夏に幕張メッセを会場として開催された ICME9 における Wittmann (ドルトムント大学)の講演草稿(Wittmann, 湊訳, 2000)中の一文と Sakonidis(デモクリトス大学)が OHP で提示した一文とを以下に記す。文中の太字は湊による。

・ E. Ch. Wittmann : The idea of transposing academic mathematics down to school mathematics is **wrong** at its very outset, because

・ H. Sakonidis : School mathematics was seen as a simplified version of mathematical knowledge.

4. 学問教育批判に関する再検討

上記の算数・数学教育の目的を掲げて実行した場合、発達段階からして個性や適性が明瞭になり、進路の方向性を決定する準備の必要性から、義務教育ではない高等学校では、将来数学に関わるろうとする者、これを特殊な子供とすることに、に対する数学教育については、以上の目的論で述べてきた目的論、これが相応しい子供を普通の子供(ここで言う普通教育を期待する者)と言う、と独立ではないとしても更に検討する必要がある。この論文では検討の原理や方向性を与えるに止め、具体的には別途に論じることとする。

前節で行った算数・数学教育に関する学問教育は、専門なるものを学的、または今日はこの点についても著しく欠けているが応用的な専門と言う立場からすれば、普通対専門の対立関係から批判できたのであるから、重要な視座は次のような普通対専門の関係の転換にある。

今日の (一般の子供の) 普通教育	⇒	学的・専門的数学教育
(特殊な子供)の 専門準備教育	⇒	学的・専門的数学教育
今後の (一般の子供の) 普通教育	⇒	普通教育としての数学教育
(特殊な子供)の 専門準備教育	⇒	学的・専門的数学教育

これまではすべての子供が算数・数学教育、特に中学校以上の数学教育において、学的・専門的数学教育、あるいはその準備教育を数学教育、即ち「数学を教えること」の立場から受けさせられてきた。十全ではないとしても、また問題点は指摘できるとしても数学好みの者にとってはかなりの充足度をもつものであったろう。

今後、以上に述べた普通教育としての数学教育が実現するならば、これに対してここで述べた意味での特殊な子供に向けた数学教育が考慮されるべきである。今日の大学に入学してくる学生に関しては、高等学校において専門準備教育のみしかなく故に(普通の子供にとって)学習の意味が感じられず、履修者が減少するに応じて、大学において数学をかなり学ばねばならない方向に進路を選択する者までがこの流れに乗り、大学入学後に困難な状況に遭遇するという事態、一部には意図的な「合格だけ」作戦もあるかも知れない、が発生する。その場合、数学的に有能な者は努力によって遅れを回復できる。最大の問題は、高校での学習が不十分なため、能力の自己評価もままならぬ者である。極限概念の獲得とその

適用能力の形成が一年程の努力で誰にでも可能との保証を少なくとも私はできない。

上記の意味における特殊な子供に対する数学教育が行われる場合、今日では数学教育の学問化が行われているが故に選択科目等でその補完、日常性と密接に関係する学習、が行われるのが相応しいとの考え方もある中学校の選択科目において学的・専門的数学の紹介や導入的な指導が少々行われ、高等学校等への進路選択においてその学習経験が判断のための情報として生かされることが望まれる。このような数学教育は、今日まで行われてきた学的・専門的数学教育が一つの見本とはなるだろうが、学問の性格や数学、人間観、思想等の変革に基づいて再度考慮されることが必要である。ここではその必要性を述べるに止めるが、その際は中学校は当然のこと、高等学校においてもそれぞれ完結すべき固有の目標があることを忘れてはならない。

上記の普通教育が専門準備教育と同等な価値をもつという思想が求められる。これこそ数学教師が十分にわきまえておくべきこと、数学教育思想のおそらくコペルニクス的転換を果たしておくべき問題である。この思想は、実は深刻な問題をはらんでいる(平林, 1981; 湊, 1993)。この思想を保持するには社会的にも十分な同意を必要とし、また教員養成の理念、方法も徹底的に考慮すべきことは言うまでもない。

5. 再び研究会の名称について

ここでは研究会の呼称を発想の基点にして数学教育の目的とそこで用いられる数学の範囲とを検討した。この検討に基づくと、本来は「数学的なもの」(学会・研究会)教育学会、教育研究会等の名称が相応しく、数学的なものを数学と言えば、数学教育学会の名称は相応しいが、ただしそれは下記の④の場合である。算数・数学教育関係の研究会の名称をその成長の立場から整理すれば次のようになるからである。

- ・当初は算術・算数を含めずに ① 数学会, 数学研究会,
 - ・続いて, 教育の文字が入った ② 数学教育会, 数学教育研究会,
 - ・次に, 算数を含めて ③ 算数・数学教育会, 算数・数学教育研究会,
 - ・職能的名称から離脱した言葉を用いれば, ④ 数学教育会, 数学教育研究会,
- あるいは数学教育学会, と古い言葉が新しい意味をもって使われる。

数学教育会, 数学教育研究会なる名称はここで扱った 37 団体の呼称であるが、この中で②よりも進んだ思想をもつ④の団体は今日の我が国にあるのだろうか。この疑問は、③の 6 研究団体にも問われてよい。更に、この疑問は、日本数学教育学会、東北数学教育学会にも呈されてもよいことである。

数学教育の意味を理解して初めて、前記フェスティバルを数学離れの対策だとか、人集めのお祭りだとかでない、算数・数学教師にとって意味のある活動と捉えることができることになる。

6. 追記

東北数学教育学会第32回年会(平成12年12月3日、秋田大学)の講演の際に参加会員の岡部進氏(日本大学・工学部)から、学校数学という立場に立って小学校で用いられている「算数」の呼称を廃し、「数学」を用いたいとの提案があった。研究会の呼称に関する上記の検討は、教科名を云々するものではないが、「数学」を「数学的なもの」、WittmannのSubstantial Mathematicsと大凡等しいものであるとの意味においてこの提案を理論的には支持するものである。ただし、実際問題とすれば今日のところ、その具現化は小学校の算数を益々専門的数学に接近させるべきであるとする誤解を容易に生じさせかねず、事態は期待する方向と反対に向かうおそれがある。教員養成においては勿論、数学教師間においても、更に広く社会的にも数学教育観の転換が成されることが必要となると考え、大凡の趣旨としてそのように答えた。

今日、小学校においては算数と呼び、専門的数学と一線を画すことが名称によって明示されているが故にかえって中学校、高等学校の数学が専門的数学に拘束されやすくなっているとも言える。このことからすれば「算数」を廃して小学校においても「数学」を用いることは中学校以上の数学教育に対しては反省を迫ることになるかも知れない。前記岡部氏の質問に対してはこのことも概略のみであるが答えた。勿論、この名称の変更は学校教育法施行規則における小学校の教育課程の編成にかかわる第24条の教科名の変更に連なることであり、法規上の問題に及ぶ。

日常性を豊かに含みながらも所謂はい回り主義ではなく、広く専門的数学に関わる事項をも、ただしこれまでのようにそれに拘束されたものとしてでなく子供達に、身近で有益なものとして魅力的に提示し、学習されることを想定することは、以上のように考えを辿れば、少なくともこの理念自体はそんなに難しいことではない。前記の鈴木(1999)の数学教育観の転換は、どのような理由によるのか知らないが見方によっては見事ではあるが、当然以外の何者でもない。

PME24, ICME9において話題となり、注目を集めたのが我が国の風土に根ざした授業研究会(lesson study)であった。ここで述べた数学教育、勿論その具体化には相当な努力が必要であろうが、の実現について、Wittmann(2000)ならずとも思想的に最も容易と思う我が国が世界に先駆けて努力することは我が国の算数・数学教育にとっては勿論、世界的にも重要な価値ある課題である。

追記2

平成12年の数学教育論文発表会の前日(平成12年11月24日)に開催されたPME in Japan 総会後の懇親会において、広島大学名誉教授平林一榮氏からWittmannのICME9における講演(Wittmann, 湊訳, 2000)に示唆をうけた事柄を米国行き直前に認めながら途中までしか書けなかったため送らずにいたものがあ

り、早速送るとのお話であった。12月3日に東北数学教育学会で Wittmann にも関係する講演をするので、早速送っていただければ多少紹介できるかも知れないとそこではお話しして分かれた。結局、講演には間に合わなく、この書状の内容に関しては触れることができなかった。

その、(未完)と記された1ページものが12月3日付けの速達で5日に届いた。これには、数学教育学、即ち数学教育の実践に関する理論に関して腑をえぐられる程に強烈で、しかもこの理論の形成に向かう積極的な視点が記されている。そこには本論文とかなりの共通点をもつ部分があると私はひそかに思っている。

本論文の投稿の締め切りには未だかなりの余裕があるが、既に終了した講演の詳細を論文化すべく講演時配布の要約と同時進行で作成してきた本論文の内容部分には講演後に手を加えることをせず、同氏の書状等の内容は全く取り込んでいない。このことは同氏にも了解済みである。また、誤記や質問に対応すること以外は修正せずに学会誌に投稿することを講演の際に約束していたところでもある。そこで追記、及び追記2の項を付加した。 (平成12年12月6日)

(東北数学教育学会年報第32号(2001,3,31 発行予定)に投稿)

文 献

- ・ Bishop, A. J. (1988). *Mathematical Enculturation*, Kluwer.
- ・ 畑江昭三(1987). 小・中・高・大学まで一貫して発足した算数・数学研究会(前編). 秋田県教育雑誌 風土, 13, 100-111.
- ・ 平林一榮(1981). 日本数学教育の体質. 第15回数学教育論文発表会要項, A=17-20.
- ・ 平林一榮(1982). 一般陶冶としての数学教育. 第16回数学教育論文発表会要項, 全 9-12.
- ・ Lakof, G. & Núñez, R.E. (2000). *Where Mathematics Comes From*. Basic books.
- ・ 湊 三郎(1975). 数学教育における教育内容に関する一考察, 秋田大学教育研究所報, 12, 92-110.
- ・ 湊 三郎(1976). 数学教育学, 及び数学教育学における数学の位置について, 日本教科教育学会誌, 1, 1, 62-72.
- ・ 湊 三郎(1994). 数学教育とは数学を教えることであるのかーマンガによる数学教育原理ー. 秋田市算数数学教育研究会講演(平成5年12月8日)記録. 秋田の数学 第27集, 秋田市算数数学教育研究会.
- ・ 湊 三郎(1995). 数学に対する態度. 日本数学教育学会編, 数学学習の理論化に向けて, 13. 産業図書, 167-176.
- ・ 湊 三郎(1996). 算数・数学における授業三型論. 第29回数学教育論文発表会論文集, 699-700.
- ・ 湊 三郎(1997). 数学教育の窓からみた戦後の教員養成. 秋田県教育雑誌 風土, 42, 10-16.
- ・ 湊 三郎(2000). あきた算数・数学フェスティバルを開催します. 日本数学教育学会誌, 82, 11. 数学教育 54-6. ニューズレター p.2.
- ・ 中原忠男(1995). 算数・数学教育の構成的アプローチの研究. 聖文社.
- ・ 中原忠男(2000). 算数・数学教育の目的・目標. 日本数学教育学会誌, 82, 7.8, 48-51.
- ・ 中山正敏(1999). 学生オソルベシ. 大学の物理教育 11月特別号, 日本物理学会, 16-18.
- ・ 日本数学教育学会事務局(1997). 日本数学教育学会賛助会事務局一覧(平成9年6月調べ)

- ・大野 晋(1999). 日本語練習帳. 岩波新書.
- ・小山光春(1999). 算数・数学の教育内容としての数学的なもの. 東北数学教育学会年報, 30, 47-51.
- ・佐伯卓也(2000). 巻頭言(故 竹内芳男先生を忍びて). 東北数学教育学会年報, 31.1-2.
- ・佐々木元太郎(1986). 数学教育学の研究. 教育出版センター.
- ・Schoenfeld, A.H. (1994). A discourse on methods. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25. 6. 697-710.
- ・島田雅彦他編著(1999). 中学生の教科書. 所収 宇野功芳, 音楽. 111-137. 四谷ラウンド.
- ・Simon, H.(1996). *The Science of the Artificial*. 3rd ed. MIT Press.
- ・鈴木正彦(1999). 第二次大戦後のわが国の数学教育の発展について(Ⅲ) —強靱な自立運動の展開と"科学化運動"への飛翔—. 数学教育学会研究紀要, 40. 3・4. 41-56.
- ・正田建次郎他(1969). 数学教育革新のために<高等学校編>. 啓林館.
- ・竹内芳男(1970). 学校数学と経験—学校数学の正当性について—. 数学教育学論究 XIX. 1-13.
- ・竹内芳男(1981). 竹内芳男氏の主発言部. 数学教育学の構築をめぐる(シンポジウム) 平林一榮, 竹内芳男, 佐伯卓也(司会 湊 三郎)「行動の人・平野智治先生」同刊行会編, 264-298.
- ・東北数学教育学会世話人(1970). 巻頭言. 東北数学教育学会誌, 1. なお, p.2, p.33-34 を参照のこと.
- ・渡辺 慧(1978). 認識とパターン. 岩波新書.
- ・渡辺 信, 森 さや香, (1999). 「数学を楽しもう」を開催して. 数学教育学会研究紀要, 41,12, 75-82.
- ・Wittmann, E.Ch. 湊 三郎他訳 (1998). 設計科学としての数学教育学. 東北数学教育学会年報, 29. 52-69.
- ・Wittmann, E.Ch. 湊 三郎 訳(2000). 算数・数学教育を生命論的過程として発展させる. 日本数学教育学会誌 82・12, 算数教育 49・6, 30-42.
- ・吉田 稔(1997). 数学教育史概観. 20世紀数学教育思想の流れ. vii-xviii, 日本数学教育学会.

(以上)

Around the Term "School Mathematics"

MINATO, Saburo, Professor Emeritus Akita University

Generally speaking, mathematics education is a research domain concerning of the practising of school mathematics. In the paper, walking around the term "school mathematics", some properties of mathematics education is scrutinized on the viewpoint of school mathematics, and the validity and the developmental meaning of the term is examined.

(End)