

日中における数学科カリキュラム変遷の比較

Comparison of Transition in Mathematics Curriculum between Japan and China

内田 豊海*

Toyomi Uchida

*鹿児島女子短期大学

教育カリキュラムを作ることは、未来に向ける指針の作成に等しい。将来を担う子どもたちが培うべき能力のあり方を創造する作業だからだ。本稿では、日中の数学科カリキュラムの変遷を比較し、その目的と内容が社会契機や世界の潮流によりいかに変動してきたかを検討した。その結果、数学教育の目標は、それぞれの時代で様々な相違があるものの、教育内容は中国が日本を追い越す形で徐々に均一化してきていることがわかった。これは同時に、教育目標と内容の間に、溝があることも意味している。様々な数学の学習領域や教授法がある中、目標に真に照らした教育内容を具現化するかは極めて難しい課題である。

Keywords : Curriculum, Mathematics Education, Comparative Studies of Education

キーワード : 学習指導要領, 数学教育, 比較教育

1. はじめに

教育は人間形成の営みであると同時に、国家や社会の未来を子どもに託す営みでもある。それは過去からの英知を積み重ねながら移りゆく時の変化を捉え、未来を見据えながら育むべき能力を模索し創造する行為ともいえよう。

経済協力開発機構 (OECD) では、これからの社会で自立のかつ幸せに生きるために個人が身につけるべき鍵となる力として「キー・コンピテンシー」を規定した (ライチェン&サルガニク2006)。すなわち「自律的に活動する力」「道具を相互作用的に用いる力」「異質な集団で交流する力」の3つである。そして、学校教育において獲得すべき重要な能力として「リテラシー」を規定し、国際学力調査“PISA”を実施することにより、獲得状況のモニタリングを開始した。OECD 諸国では、その結果をカリキュラム開発と連動することで、理念的学力と学校教育において習得された形成的学力といういわば車の両輪をスムーズに回すべく試みている。

同様に途上国においては、1990年の「万人のための教育 (EFA)」世界宣言以降、ユネスコの主導のもと教育開発が推し進められてきた。現在、先進国は主に OECD の PISA 型リテラシーによって、途上国はユネスコの EFA 理念に主導され、カリキュラム開発を行う傾向が強くなり、世界的な教育の潮流が起こっている。日本でも PISA 型リテラシーを考慮しながら、新たな学習指導要領の核を「21世紀型能力」に求め、その内実をまさに議論している最中である。

その一方、教育目標に対し、教育内容が真にふさわしいものであるのかという議論は常に巻き起こる。例えば、1980年代、わが国で教育に「情意」が導入された際、人間形成に関わる理念とは対照的に、具体的に実際に強調されたものは、授業中の挙手の回数であったり、提出物の提出状況といった極めて表面的で浅い段階にとどまるものであった。教育において本質的だと考えられることほど、言語化することが難しく、それ故に研究者や教育者が自らの学習・教授経験を通し、感じることで存在するものとして存在するという領域を未だ出ないものである。そこで本稿では、日本と中華人民共和国 (以下中国) の算数・数学科学習指導要領の変遷を鳥瞰し、それぞれの時代背景と世界的潮流を確認しながら、両国の教育目標と教育内容がいかに変遷を遂げてきたかを比較することで、目標と内容の間の連続性について検討することを試みることにする。

2. 日本の学習指導要領の変遷

この節では日本の学習指導要領の変遷を俯瞰していく。戦後、日本の学習指導要領は、小学校、中学校、高等学校の各教育課程の基準として、ほぼ10年おきに改定されてきた。これは元々、アメリカの“Course of Study”を模したものであり、教科の指導内容と学習方法が詳細に記されるようになった。以下、数学教育研究会編 (2010) の『算数教育の理論と実際』及び『数学教育の理論と実際』をもとに、各年代の学習指導要領の特徴を挙げていく。

【生活単元期】1947～1957

戦後初めての指導要領に記載されている算数科一般目標は、次の二点である。

- (1) 算数を、学校内外の社会生活において、有効に用いるのに役立つ、豊かな経験を持たせるとともに、物事を、数量関係から見て、考察処理する能力を伸ばし、算数を用いて、めいめいの思考や行為を改善し続けてやまない傾向を伸ばす
- (2) 数学的な内容についての理解を伸ばし、これを用いて数量関係を考察または処理する能力を伸ばすとともに、さらに、数量関係をいっそうに手ぎわよく処理しようとして、くふうする傾向を伸ばす

この指導要領はデューイに端を発する経験主義の立場に則り、教科横断的な生活経験に根ざした学習を確立しようと試みたものである。そのため、日本各地でそれぞれの地域文化を基盤とした様々な学習活動が作成・実施された。東京都港区の桜田小学校の桜田プラン、兵庫師範学校女子部附属小学校の明石プランなどが代表的な実践例である。これらの実践から生み出された学習事例は、小原（1998）がその特徴から、コア・カリキュラム型、合科カリキュラム型、地域教育計画型、民教・民教協力型の4つに分類したように、教員の創意工夫により多彩な特色を帯びていた。

生活単元学習が実践されていく中で、学力に結びつかないのではないかという批判が巻き起こった。コア・カリキュラムにおける算数教育学習は、あくまで理科や社会といったコア・カリキュラムの周辺に位置し、補足的な役目を担うものであり、体系だった数学を教える必要性が議論された。また、実践された教育内容の生活経験が浅いレベルで議論され、「這い回る経験主義」との揶揄まで巻き起こった。

蛇足ながら同時期、ユネスコでは“Fundamental Education”という理念のもと、途上国における教育開発が取り組まれていた。これは、図画工作、技術家庭といった直接生活に関連する科目において生きるために必要な技能を伸ばそうというものであり、生活単元学習同様、いわゆる試験による「点数化可能な学力」に直結しないとの批判を受け、衰退する。一方で、“Fundamental Education”の理念である「人々が変わりゆく環境に適応しつつ、より豊かで幸福な生活を営み、自己の文化の最良の要素を発展せしめ、ともに近代的で平和な暮らしを実現するような社会・経済的進歩を手助けする教育」は、その後、1970年代には式辞と結びつき「機能的リテラシー」概念に昇華、さらに90年代には教育開発の基本理念となる“Basic Education”につながり、現在でもなお意義深い。同様に生活単元学習も、現在の総合学習、さらに教科横断的観点はまさに議論されている21世紀型能力にも関わるものであり、教育の本質的議論は色あせずに残るものであることが伺える。

【系統学習期】1958～1967

生活単元学習では学力に結びつかない¹⁾という反省を踏まえ、次期指導要領では数学の系統性に基づく基礎的な知識や技能の習得・習熟が求められるようになった。四則演算から始まり、微分・積分をゴールに据え置いた数学カリキュラムが確立された。微分・積分が学校数学の終着地という概念は、現在に至るまで続いている。ここにおける数学教育の目標は、科学技術の発展へ寄与するものとして捉えられた。

【現代化期】1968～1976

1957年のソ連の人口衛星スプートニクの打ち上げは西側諸国に大きな影響を与え、科学技術のさらなる発展のスピードアップが求められるようになる。そこで、アメリカでは学校教育においても最新の数学の内容を教えるべきだという「数学の現代化」運動が起こり、その波は日本にも波及した。「数学的な考え方」の育成が叫ばれ、関数や集合といった新たな単元が追加された。筋道を立てて考え、統合的、発展的に考察し処理する能力と態度の育成が求められたものの、過度に学習内容を盛り込みすぎたため、子どもや教師に大きな負担となっていた。また、教授する数学の内容自体は現代化を図ったものの、数学教育の教授学的側面における現代化にはつながらなかったとの批判もある。

【基礎・基本期】1977～1988

現代化期における過度の量的負担から脱却するため、この時期においては「基礎へ帰れ」「ゆとりの充実」という二つのスローガンのもと教育内容が見直され、基礎的な知識や技能と数学的な考え方のバランスが求められるようになった。基礎を充実させてこそ、発展的な考え方ができるようになるという信念が生まれた。

【人間化期】1989～1997

日本経済が最盛期を迎えると、技術発展のための数学という考え方が変化し、数学教育においても情意的側面を取り扱うことが重要だと議論されるようになった。「関心・意欲・態度」が評価基準として設けられ、「新しい学力観」が提示されるに至った。この時代はまた、パソコンの普及、多様な価値観が進み、国際化への対応も迫られる時期でもあった。

【厳選期】1998～2007

人間化期において情意の重要性は認識されたものの、既存のカリキュラムにおける学習内容は依然として膨大であり、理念を活かすようなゆとりを持った学校教育を行うことは難しいという議論が起こった。そこで、教育内容を精査し、厳選することで、精選された単元をじっくりと学びそこから「生きる力の育成」、そして「算数的活動」や「活動の楽しさ」を実感出来る教育を求めるものとなった。その高い理念に反し、国際調査では日本の中高生における理数科嫌いは加速し、また学力低下も叫ばれるようになった。一方でこれらの批判は国際比較がベースにあり、日本国内という文脈においてどのように生徒が変化してきたかを科学的な指標を用いて冷静に判断する機会は限られていた。

【知識基盤型社会期】2008～現在

90年代後半に PISA 調査が開始されると、その学力観が日本の学習指導要領にも大きく影響するようになる。その結果、中教審では学力を「単なる知識や技能だけではなく、技能や態度を含む様々な心理的・社会的リソースを活用して、特定の文脈の中で複雑な課題に対応することができる力」と規定した。価値観が多様化したグローバル化が進行する中、コミュニケーションが重要視されるようになり、数学教育においても、自らの考えを他者に伝える重要性が議論されるようになった。すなわち、ただ問題を解くだけではなく、他者と協力して問題に取り組む姿勢や、解決した問題の考え方を伝えることが求められるようになり、さらに社会を読み解くための力として、確立・統計が重視され始めた。

【21世紀型能力期】今後

そして今まさに議論されている次期指導要領の基となる理念が21世紀型能力である。PISA 型リテラシーは、社会でいかに生きるかを問うものであるものの、教科の枠を超えるに至っていない。しかし、実際の社会には学問的教科の境界はなく、多様な価値観の中で様々な能力を総合的に発揮する必要がある。いかに教科の壁を超え、教科の中で培う学力から、真に総合的な能力の育成へシフトできるかが議論されるようになってきた。

日本の数学教育は、数学の学問的内容をいかに享受するかという構造志向と、獲得した数学的知識や技能をいかに社会生活に適用するかという応用志向の間で揺り戻しながら発展してきた。無論、ただ振り子のような単振動を起こしているわけではなく、揺れ続けながらも着実な進歩を遂げる螺旋型の展開と言えるかもしれない。

3. 中国における学習指導要領の変遷

中華人民共和国は、第二次世界大戦を経て、1949年に成立した。建国当初、伝統的に実用主義的な教育を進めてきた国民党時代とは一線を画した、新たな教育を打ち立てることが急務となり、同じ共産主義国家であったソビエト連邦の教育カリキュラムを採用することとする。その後、ソ連の色を残しながらも独自の教育を打ち立てるべく、1953年制定された「教学大綱」が作成された。その中で中学校数学を扱う「中学数学教学大綱」には、次の4つが目的として挙げられている。

- ・数学の基礎知識を教授する
- ・実際問題を解決するための技能を育む
- ・新民主主義教育の一般的任務を知る
- ・愛国主義、民族の自尊心、弁証法的唯物論を獲得する

この時代の数学教育は、知識・技能を伝授すること、さらに国家としての理念に関しても役割を担っていることがわかる。さらに1958年に第二次国家経済五カ年計画が執行されると教育の目的は国民経済全体の飛躍発展につながられるようになる。数学教育は、科学技術と産業からの要請に応えることが目的なり、科学性、系統性、論理的厳密性が重視された

(金2001). この中では社会主義国において、数学を大衆の総合技術教育として捉える様子が伺える。建国当初の中国においては、数学科を含め、全教科をあげて社会主義国家の発展を図ろうと試みていたと言えよう。

1966年から76年までの約10年間、プロレタリア文化大革命（通称、文化大革命）が起こる。これは鄧小平が部分的に市場経済を解放したことに対し、毛沢東が共産主義の原点復帰を掲げ批判したことから始まった。ここでは中国古来の思想、文化、風俗、習慣を変え、社会主義の新たな文化を想像することが目的とされ、学校教育では、従来の専門教育の重視が批判される。「教育はプロレタリア階級の政治に奉仕する」「教育は生産労働と結びつかなければならない」という2つのスローガンのもと教育改革が進められ、知識人は労働、農業、兵役を通して再教育を受けることが義務付けられた。文化大革命の結果、学校教育はもちろん、社会の至る段階で大きな混乱が生じ、中国経済は停滞を余儀なくされることとなる。労働と直接結びつけられた教育では、基礎的知識・技能が軽視されし、数学教育は質量とも低下することとなった(金2001)。

文化大革命の終焉とともに、中国は経済建設時代に戻る。農業、工業、国防、科学技術という4つの現代化を目指するという方針が打ち立てられ、1978年に発表された「全中制中学数学教学大綱」では、「社会主義の建設に参加するために現代の科学技術を学ぶ際に必要な数学の基礎知識を生徒に確実に習得させる」ことを数学教育の目標と定め、「数学教育では、教育内容に結びつけて生徒に対して思想教育を実施し、生徒が社会主義の四つの現代化実現のため数学をしっかりと学ぼうとする情熱をかきたて、生徒の科学的態度や弁証法的唯物論に立った世界観を育てなければならない」としている。学習内容は精選された上で増加され、統計や集合といった内容が新たに加わった。

他国における現代化同様、教授内容の過密化が教員や生徒に過度の負担をかけているとの批判を受け、これ以降の中国では「素質の育成」という言葉を柱に他国のカリキュラムも参考にしながら、教育目標と内容の見直しを、10年程度のスパンを目処に行ってきた。

80年代から90年代を通し、過度の受験競争の中、教育内容が知識・技能の習得に偏りすぎているとの批判を受ける。そこで児童・生徒たちが自らの経験をもとに、主体的に授業に参加でき、自らの資質を伸ばそうという「素質教育」の一層の深化掲げられるようになる。この流れの中で、2001年より、従来の『教学大綱』に代わり、『課程標準』が導入されるようになった。「教学大綱」とはソ連からの輸入語で英語の program に相当する。一方で新たに導入された「課程標準」は米国のスタンダードに影響を受けたものであり、これを中国流に咀嚼し、教材・授業・評価の根拠となる標準として提示し、教育課程の管理・評価をしようと試みるものである(高峽2008)。ここから、これまでの教育から脱却し、より西歐的な様式を取り入れた新たな教育を打ち立てようという中国の姿勢が伺える。

義務教育段階の数学カリキュラムを比較すると、大きな変更点として、まず以前は、教育目標は総括的な一つの目標が設定されていたのに対し、2001年度の課程標準では「知識と技能」「課程と方法」「感情・態度と価値観²⁾」と3つに区分され、それぞれで目標が立てられるようになった。さらに2011年度の課程標準では、4つに区分されるようになる。また、学年ごとに学習内容を規定するのではなく、学習段階を設け、各段階において領域ごとに目標を設定し、学習内容を規定している。数学では、一学年から三学年までが第一段階、四学年から六学年までが第二段階、七学年から九学年までが第三段階とされ、それぞれの段階内で、例えば「数と代数」や「図形と幾何」といった領域ごとに学習内容が明示される構造を取っている。さらに、以前は簡単な単元トピックの提示であったものが、具体的な教授例が付け加えられて記載され

表1 教学大綱及び課程標準の比較

	教学大綱 (1992)	課程標準 (2001)	課程標準 (2011)
前文	教育の位置付け	課程の本質 課程の基本概念 設計構想(学習段階, 目標, 学習内容, 実施提言について)	課程の本質 課程の基本概念 設計構想(学習段階, 目標, 学習内容, 実施提言について)
課程目標	課程の目的, 目標(総括的)	知識と技能 過程と方法 感情・態度と価値観	知識と技能 数学思考 問題解決 感情と態度
内容標準	授業内容(知識と技能), 授業目標	学習の領域, 目標, 基準及び案例	学習の領域, 目標, 基準
実施提言	授業提言 授業の時間数 授業中における注意すべき問題点 試験と評価	授業提言 評価提言 教科書の構成 リソースの開発と利用	授業提言 評価提言 教科書の構成 リソースの開発と利用 付録: 用語の定義 内容基準と授業の案例

(出所: 各シラバス及び高峽(2008)を参考に筆者作成)

るようになった。以下の表が教育大綱と課程標準の具体的である。

また、各段階で学習する数学領域も、1992年度の教育大綱では「数と計算」「量と測定」「幾何」「応用問題」の4領域であったものが、2011年の課程標準では「数と計算」「図形・幾何」「確率・統計」「総合・実践」の4つへと変更されている。また、これまで一貫して数学教育の目的の1つに唯物論価値観が含まれていたものの、最新のものでは情意的側面は「感情と態度」の2項目に留められるようになった。

4. 両国の比較

【学習目標の比較】

日本の学習指導要領は、前述したようにアメリカの“Course of Study”を参考に作られ、日本の内的要因のみならず、かつては「教育の現代化」、現在は「PISA型リテラシー」など様々な外的要因の影響を強く受け、変遷を遂げてきた。そこには常に、自国よりより高みにあるカリキュラムを参考にという姿勢があった。しかし、2000年を境に、いつの間にかいつこうとしていたアメリカやヨーロッパに肩を並べるまでに至り、安彦(2008)の述べるように、産みの苦しみを味わう立場へ辿り着いた。すなわち、欧米追従型のカリキュラム作成から、欧米と共同しながらも、新たな日本独自のカリキュラムを作り上げる段階へと入ってきた。そしてそれは、従来の数学や理科、社会科といった学問ベースの「学力」から脱却し、教科横断的で総合的な「能力」の育成が目指され始めている。

一方で中国も、日本と同様、初期はソ連を、ついで日本や欧米各国のカリキュラムを参考に、現在ではカリキュラム形式はアメリカの「スタンダード」を、内容は日本の学習指導要領を踏まえながらカリキュラム開発が行われている。教育目標は、建国当初、社会主義国家を確立することに比重を置き、数学教育においても新民主主義や弁証法的唯物論への理解が求められた。これはしばらく続き、文化大革命期でさらに原理主義的な傾向を強める。ここにおいて、数学教育の目標は個人ではなく国家に帰結するものであった。その後、80年代、90年代を経て「素質」という言葉の誕生とともに、個々人の人格形成が主目的になり始め、教育目標がより国際的潮流に近づいてくる。すなわち、社会主義国家としての独自路線から、国際協調的な路線へと教育目標を移行する中国の姿が見て取れる。実際に、現在の教学大綱のベースがアメリカのスタンダードであり、その内容は日本の学習指導要領を強く参照していることからそれは同えよう。

【学習内容の比較】

日本の数学教育の学習内容は、無論指導要領ごとで様々な変化はあるものの、初期の生活単元期を除き、かなり固定的であると考えられる。それは微分積分をゴールに据え、そこに向けて必要な数学的知識を構造的に配置するいわゆる構造志向的性格が強く見てとられる。現代化期や厳選期、さらに知識基盤型社会期などでその時代に応じた領域の増減はあるものの、基本的な構造に変化はない。指導要領における教育目的を十分に満たせないことが次の指導要領改訂の動機となり、刻々と変わる指導要領において、目的の変遷の大きさにかかわらず、緩やかな指導内容の変化は、両者の間に溝があり、それを埋める術を今のところ私たちが持っていないことを示唆している。

さて、中国と日本における教育目標には大きな相違点があったものの、教育内容という点では、それほど大きな差があるわけではない。また、中国がたどった教育の変遷は、日本や世界の流れを少し遅れて捉えているものとしてみなせることもできよう。文化大革命期における教育内容は経験主義的な側面を多分に含むものであり、その後現代化へと結びつき、さらには教育内容の過密化の批判を受け、厳選期へと移行していく過程は、まさに日本の辿った過程を見ているかのようである。厳選期において、教育目標と照らし合わせた教育内容の精選を苦慮し、どの単元をどれだけの分量で提示することが教育目標に叶うことなのかを模索する姿(高峽2008)は、現在なお日本が抱えている大きな課題でもある。

【まとめ】

Bishop (1991) は世界各国の文化人類学研究を鳥瞰することを通し、いかなる地域や社会においてもそれぞれの文化に根ざした独自の数学が存在し、それを民族数学として提示することでその多様性を示した。一方で数学教育の学習内容は均一化している。多様な価値観が溢れる現代社会において画一化していく数学教育、一方で教育内容は決して教育目標を明確に反映することはできていない現状、そして数学教育の目的が受験競争のための知識技能偏重から抜け出し、個々人の人間形成と未来社会の創造に結びつくために、極めて多元的な視点から数学教育を見直していくことが必要とされている。

注)

¹ 学力低下が生活単元学習の批判によく用いられるものの、実際に客観的証拠が提示されるには至っていない。

² 「感情・態度と価値観」には、日本の指導要領にある「関心・意欲・態度」的側面のみならず、道徳教育的側面も強く含まれる。

引用文献

Bishop, Alan. (1991) "Mathematical Enculturation" Kluwer Academic Publishers.

安彦忠彦 (2008) 「日本の改訂学習指導要領の特徴」『日中韓の教育程・教育評価改革の動向』京都大学

小原友行 (1998) 『初期社会科授業論の展開』風間書房.

高峽 (2008) 「中国における課程標準改革の動向：義務教育を中心に」『日中韓の教育程・教育評価改革の動向』219-231頁, 京都大学.

国家教育委員会 (1992) 『九年義務教育全日制小学校教学大綱』人民教育出版社.

国家教育委員会 (2001) 『九年義務教育全日制数学課程標準』人民教育出版社.

国家教育委員会 (2011) 『九年義務教育全日制数学課程標準』人民教育出版社.

金康彪 (2001) 『日中における数学教育比較研究：前期中等教育を中心として』広島大学大学院国際協力研究科修士論文.

自治体国際化協会北京事務所 (2015) 『Clair Report No.427：中国の教育制度と留学事情』自治体国際化協会.

数学教育研究会編 (2010) 『算数教育の理論と実際』聖文新社.

数学教育研究会編 (2010) 『数学教育の理論と実際』聖文新社.

ライチェン・ドミニク, サルガニク・ローラ (2006) 『キー・コンピテンシー：国際標準の学力をめざして』赤石書店.

(2015年12月11日 受理)