

水道方式理解と「柴田教授学」との関連性

—1960年代における議論に焦点を当てて—

石 川 芽 生

はじめに

本稿の目的は、1959（昭和34）年1月に数学教育協議会（以下、数教協）が発表した教育方法である水道方式がどのように教育界で理解されたか、また柴田義松¹⁾を中心とする教授学建設と水道方式との関係はいかなるものであったかについて明らかにすることである。

水道方式は、日本教職員組合（以下、日教組）全国教育研究第九次数学分科会から報告された、小学校における除法の計算体系とその実践の成果である²⁾。

水道の水は高い水源池から水道管を通して家庭や工場へ送られる。水道方式とは水道の水が水源池から水道管を通してくまなく各地に送られるように、筆算での各種の型の内、全ての要素を含む最も一般的な型を最も高い水源池に設定し、その筆算の型を十分に理解習熟させることにより、他の水道管によって確実に各家庭に送られるようにスムーズに指導でき、児童にとっても理解し易く抵抗が少ないという筆算の方式である。水道方式の筆算でも動力としてその筆算で最も基礎的な知識（素過程）を初めに十分理解習熟させることが必要で、その後、水源池、または一段階か二段階の中継地（小水源池）を経由して、最も一般的な筆算の型即ち水源池の指導をすべきだと思う。これが筆算における水道方式の方式である。³⁾

この報告は、1960年代の教育現代化運動の成果の代表として、また教育課程の自主編成の運動の象徴として肯定的に評価されている一方で、冷淡な扱いをする研究者・実践者もいる⁴⁾。すなわち、水道方式とは「一般から特殊」を無条件に肯定するのではなく、むしろこれを発見促進的な原理として、その

妥当する教材に計画的に適用しようとする」水道方式論者と、「一般から特殊へ」のスローガンを金科玉条として死守しており、水道方式における本質的側面である分析・総合をとりあげずに、「一般から特殊へ」の図式をより重要な特徴とつかもうとする」水道方式批判論者との対立である。ゆえに水道方式は、1960年代の教育界、あるいは教育内容論や教育方法論を揺るがす議論を含んでいたと言える。

このように水道方式が発見・展開した1960年代とは、国家の経済成長への寄与こそが教育政策に求められ、産業化社会の技術革新などの新しい動向に対応するための教育が重視された時代であった⁵⁾。すなわち、1958（昭和33）年教育課程審議会発表の『小学校・中学校教育課程の改善について』において、文化・科学・産業などの急速な進展に即応して国民生活の向上を図り、かつ、独立国家として国際社会に新しい地位を確保するために、とりわけ重要視すべきは基礎学力の充実および科学技術教育の向上だと指摘された時代である⁶⁾。これを受け、戦後新教育の理論的支柱であった経験学習に対して系統学習を強調したことで、現代科学の成果を反映させるようなカリキュラム改革が求められるようになった⁷⁾。この動向は“教育内容の現代化”といわれ、科学の普遍的方法や認識的基本的方法を意識的に教科内容編成に適用しようとしていた水道方式が、教科内容の現代化における基本的方法を典型的に示すものとして注目を集めたのは必然であったのであろう⁸⁾。

1960年代における水道方式をめぐる議論について、佐藤によると、水道方式とは様々な教育原理、教育内容、教育論等を導き得る一原理であるとされた⁹⁾。また、佐藤の他の指摘においては、遠山啓¹⁰⁾は、教科書の中に子どもが学ぶべき事柄である系統を求めていたとした¹¹⁾。これらの佐藤の指摘によって、水道方式は、現代化の動向の内でも系統性を求め、教育学の諸領域に示唆を与え得る原理であったこと

が明らかにされた。

では、教育現代化を表象する水道方式が、教科内容・教材の編成原理として、教育学の諸領域に示唆を与え得るものであったとすると、同時期に出現し、かつ現代化を論拠としていた教授学との関連性はいかなるものだったのか。そこで本研究では、教授学¹²⁾ 建設に尽力した柴田に着目し、1960年代における水道方式理解が戦後日本の教授学建設といかなる接点を有していたのかについて明らかにしていく。

本稿で着目される柴田について、1963（昭和38）年以降の教育科学研究会（以下、教科研）¹³⁾ 教授学部会の活動において、その理論や課題、教育学的立ち位置を提案した点や、教授学的実験的研究という切り口から教育学に要請される課題について検討した点から¹⁴⁾、柴田が教授学建設の中心的役割を果たしていた可能性が考えられる。更には、柴田による教授学研究を「ロシア教授学研究の成果を理論的なバックボーンとして日本の生み出した教育実践の理論化」の成果物だとして“柴田教授学”と称する者もいることから¹⁵⁾、戦後日本の教授学展開について、柴田の検討は不可欠であろう。

また「教育学者には当然、遠山氏がいわれるように、各教科から出てきている新しい問題や命題を整理し、一般化する課題が提出されている。それは、ことばをかえれば、新しい教授学建設への要求ともいえよう」¹⁶⁾と述べたり、「数学教育協議会において、授業実践から多くの事実を示され、強い刺激を受けていた」と回顧したりするように¹⁷⁾、柴田が教授学建設を試みる中で、水道方式に影響を受けていた、あるいは二者間に何らかの接点があることが推測できる。

以下、第1節では、水道方式の出現がもたらした教育学的意義について諸背景からの検討を可能にするために、水道方式をめぐる一連の動向が、教育論に限らず史的理論や教育研究における理論にも影響した点について論じる。次に第2節では、水道方式論者が主張した理論や実践、それらと教授学との接点について検討するため、銀林浩¹⁸⁾が水道方式の一般的意義、とりわけ教材の論理的な構造について明記した点、遠山啓が新教育批判から学習過程理論の組織を主張した点について検討していく。そして第3節では、柴田による水道方式の理解、またその理解が教授学建設に与えた影響について検討

するために、水道方式における一般性、学習理論、理論と実践との結合に着目して考察していく。

1. 水道方式から見る理論

本節では、1960年代に出現した水道方式がいかに展開されたかについて、その理論に着目しながら論じていく。

水道方式とは、現代数学に特徴的な分析・総合の方法を使って、計算の諸過程をできるかぎり単純な要素にまで分析し、ついでそれらを複合したり型分けしたりするなかで、内容相互の「一般—特殊」の関係を明らかにする点に特徴がある方式で、全体の構造づけを可能とし、計算指導の体系がより確実に習得されるという考えに立っている¹⁹⁾。従来のドグマとして常識的に考えられていた「具体から抽象へ」「易から難へ」という教育観では実現し得なかった成果を挙げた点に、「一般から特殊へ」という原則の意義がある²⁰⁾。よって、水道方式が、算数・数学教育をはじめとする教育過程における伝統的展開に一石を投じ、その出現が教育内容論や教育方法論に影響を及ぼした点は明白である。また、多くの教育学者や教育実践者による議論を促進し摩擦を起こした水道方式の動向が、教育論のみに影響した訳ではない点が、次の菊池の批判的な指摘から炙り出される。

数学教育は、数学者や数学教育研究者が観念的に捏ねあげるものではない。毎日の授業に子どもたちがもたらすさまざまな矛盾を掘り起こし、それを契機として、認識の実態を探り、史的背景を解明し、社会的・科学技術的動向を視野に入れ、数学それ自体を究明しつつ創造していくものであると。このように「水道方式」の出現は、単に数計算の教材構成にとどまらず、数学教育にかかわる教育観や教育理念、ひいては教育哲学の面に至るまで、反面教師の役割を果たしたと言えよう。²¹⁾

菊池の記述より、水道方式における実践は数学者の観念によって下請け化されたと批判された一方で、「反面教師の役割を果たした」として水道方式の出現が教育観や教育理念、教育哲学の面に至ったと指摘したことは、水道方式が単なる教育論的ムーブメ

ントであったのではなく、教育を組織する諸要素の再認識に通じたことを示したのである。

伝統的な教科内容を現代数学の観点から再編成・体系化した点から²²⁾、水道方式が社会的・科学技術的動向を視野に入れていた動向であったのは上述の通りである。さらに、戦後新教育の潮流であり帰納的思考を取り入れる経験主義派と、演繹的思考を取り入れる水道方式論者すなわち系統主義派との論争が、1960年代の社会動向を背景に持つ議論であった点も明らかだ。では、菊池の指摘する水道方式がもたらした「教訓」とは、何をもちえてさらに捉え得るのであろうか。以下2点から考察する。

(1) 水道方式による史的背景の解明

1950年代後半、教育方法論における「常道の原理」²³⁾は「特殊から一般へ」にあるという議論があった。事実、特殊の現象から一般性が導き出される帰納的方法は、一種の論理的カテゴリーとして適用性が論じられている²⁴⁾。対して、教育方法論における「常道の原理」が「特殊から一般へ」にあるとするのは安直だとして、近代教授学史を論拠に主張し得たのが水道方式論であった。

水道方式の原則を史的に支えたものとして、ポリア²⁵⁾による「広汎な定理の方が証明しやすく、一般的な定理ほど解きやすいものである」という数学的論理が最も用いられる。この点に着目した水道方式は、一般から特殊へ進んだ方が、かえって子どもにわかりやすい場合があることを実験的に確かめた²⁶⁾。つまり計算の過程を最小単位である素過程にまでまず分解し、つぎにそれを組立てて、一般的な複合過程を、ついでいろいろな特殊の複合過程にまで進んでいく「分析—総合」に水道方式の本質を置き、「一般から特殊へ」をその特徴としたのであった。

近代教授学の祖と謳われるコメニウスは「一般的なかたちのものから始めて、特殊なものに終わる」ことを学習の重要な原則の一つにあげている。コメニウスは、世界についての全体的知識・科学的知識の体系を子どもに習得させるために「一般から特殊へ」という教育内容の配列と編成を体系的に行う必要性を論じた。柴田は、コメニウスの学習理論は「素朴ながら、子どもの認識の発展についての真実を正しくつかんでいる」²⁷⁾立派な教科内容編成論であるとして、水道方式における教授学的意味を捉

えている。すなわち、柴田は、コメニウスの教科内容編成論を引用しながら水道方式の理論を根拠づけたと言える。

ヴィゴツキーは「概念形成の過程は、二つの方向から—一般の側からと特殊の側から—ほとんど同時に、発達する」²⁸⁾として、子どもの発達における学習は「一般から特殊へ」「特殊から一般へ」と絶えず移動している思考の複雑な運動過程の中にあると指摘した。すなわち、ヴィゴツキーが「一般から特殊へ」と「特殊から一般へ」という二者の片方が、教育方法論の「常道の原理」とされる訳ではないというヴィゴツキーの議論は、水道方式の特徴である「一般—特殊」の論拠となる。

この一連の史的背景を踏まえると、水道方式が全く新たな実践や論理を主張するものではなかった可能性を導くことができ、これに関しては銀林も強調している。

学習の系統化ということを明確にしたのが、水道方式の一般功績であるといえよう。しかし、一般的原則だけでは、ほとんど何にもならないということ、水道方式の実例くらいあざやかに示してくれたものはない。(中略)水道方式は、筆算の体系化に適用されて、はじめてその威力を発揮したのである。²⁹⁾

以上の指摘より、水道方式は、帰納的あるいは演繹的思考に加担する教育方法論を革新的に提示した³⁰⁾のではなく、一般性が実践に適用されることの有効性を提案したのであった。

(2) 水道方式による数学それ自体の究明と創造

「常道」とされていた教育論に対して水道方式が主張した系統的側面が、算数・数学を教育することへの実践上の議論を深めることとなった。これについて銀林は、水道方式の教訓としての現場の創造性を以下のように指摘した。

水道方式が、現場の自主的な研究意欲を刺戟したことであろう。(中略)若い先生方が、水道方式の成果によって、本当に自信をつけてきているのが、随所にみられる。(中略)しかし、また、教育というものが、けっきょくは教育の経験にもとづく秘儀であるとする考えも適用しな

くなった。人間対人間の事業であるから、そういう要素が全然ないとはいえないが、科学的研究こそが大事なことが明らかとなってきた。³¹⁾

現代数学の考え方に基づく水道方式は、研究成果によって実践における意欲を産出し、その実践によって科学的研究の意義が再考させられたという銀林の指摘は、数学の創造が、水道方式を契機として、研究と実践という二側面から問い直されていることを明らかにする。一方で、研究と実践という二側面が対等な関係にある上で、教育内容や教育方法が創造される活動は、戦後日教組教研活動が盛んになってからであったとして菊池は次の通り指摘した。

「水道方式」は数学者である遠山氏の主導のもとで考案された。(中略)つまり数学教育研究者の存在感が薄くて、社会的評価も低く、数学者が数学教育に直接タッチする時代の反映でもあった。(中略)数学者が教育内容を提起し、現場教師はそれを実践する下請職人という関係の下では、教育研究をめぐる主・従の階級が発生し、理論家と実践家とに分類されることになる。³²⁾

菊池は、水道方式が、数学者という理論家と現場教師という実践家との主従関係を強調し、結果として観念的な数学教育を導いたと指摘した³³⁾。よって、数学教育における理論と実践との結合に関して、水道方式を皮切りに研究有効性があげられるようになった反面、そこに含まれる観念性については疑われる側面が残っていた。

2. 水道方式に内包されていた教授学

本節では、水道方式における理論や実践がいかに展開されていたのか、また同時期に出現した教授学といかなる接点を有していたのかについて、第1節で論じた水道方式の議論展開を踏まえて検討していく。ここでは、水道方式論者として中心的であった銀林浩と遠山啓の主張を取り上げる。

(1) 銀林浩による水道方式の主張

銀林による水道方式の主張において特筆すべきは、水道方式の一般的意義について明記した点であ

る³⁴⁾。水道方式が大衆化し賛否両論に沸き立つ中で、水道方式が教育において果たす一般的意義について論じたことは、実践例に基づく論理的な水道方式の主張を強めたため、水道方式論者の立場を明確にしたと考えられる。加えて、水道方式における一般性を示したことは、水道方式が「一般から特殊へ」という原則を無条件に肯定する方式ではなく、教材分析や方法論の検討における一原理として適用されるものだと主張したことであり、伊藤武³⁵⁾による「水道方式は万能である」と示していることはかくせない事実であり、科学においては最もいむべく、最も軽べつすべき手段なのである³⁶⁾という批判に対抗するものであった。

というのも、銀林は「水道方式は、特殊から一般にいたる過程を排するものではなく、かえって今まで以上に、それを重視しかつ合理化することができる」³⁷⁾と述べており、水道方式が一種の演繹的方法論として「一般から特殊へ」を原則とすることによって、相対的に、従来の教育論である帰納的方法論の重要性をも再確認されると考えていた。すなわち、水道方式が出現した1960年代において、経験主義教育に拠ることなく、子どもの心理的・発達の段階に応じた教科内容の編成、教育における系統性への検討を提案しようとしていたのである。

この「一般—特殊」という理論は、教授学においても採用されている。子どもの認識発達にあわせて、教科の体系はあらためて再編成されねばならないが、その体系の基礎には、単純な一般的要素から初めて複合的な具体物へ進むという方法がつねに横たわると指摘されている³⁸⁾。つまり、子どもの発達を考慮した上で重要視されるのは教科の体系性から構成される系統性であると、教授学の建設過程に組み込まれたのであった。

銀林が主張した教育の系統性は、教材分析から検討された。その教材分析は、水道方式の一般的意義によって(1)教材の論理的な構造、(2)それに相応した心理的段階、(3)社会的必要性という3つの側面に「分析—総合」された。このうち「大事なことは、配列がいい加減な便宜的なものであってはならない」ということである。全体として統一された方向付け(crientation)をもつとともに、細部でも論理的必然性があるようであればならない³⁹⁾として、銀林が特に重要視したのが(1)教材の論理的な構造であり、その構築が従来の数学教育における弱い側面で

あると指摘したのであった。

教材の論理的構造についての議論は、1965（昭和40）年成立の教授学部会においても強調されている。すなわち、教科の体系をつくりあげるためのよい教材の条件の一つとして、教材の論理性が提示されている。

子どもの発達段階からみて、ある教材をどこに位置付ければよいかを明らかにする必要がある。たとえば、時間的、空間的に遠くにあるものがむずかしいという考えかたがまちがっているということは、すでに実践によって明らかにされた。子どもにとって身近なものとはなにかを明らかにする必要がある。⁴⁰⁾

この「実践によって明らかにされた」という記述は、数教協による量の理論から来たものであるのだが⁴¹⁾、ここで教授学部会は、授業の方向・質を基本的に決定づけるのは、教科・教材の在り方であるとして⁴²⁾、よい教材は、相応した子どもの心理的段階をもとに、教材の論理的構造を明らかに組み立てていくものであると考えた。すなわち、水道方式の一般的意義として挙げられた教材の論理的構造は、教科の体系すなわち教材の論理性として、教授学的要素を含んでいたと考察されよう。

以上、銀林浩による水道方式の主張について、教科内容編成における一般性が、子どもの発達段階に応じた教育のための系統性をつくりあげることが明らかにされた。その系統性が教材の論理的構造によって成果を挙げ得るという水道方式の主張と、教材の問題を論理的に取り上げるという教授学建設における主張とが関連性を持っていると言える。

(2) 遠山啓による水道方式の主張

遠山による水道方式の主張において特筆すべきは、新教育批判から学習過程理論の組織を主張した点である。経験主義的教育に対して「機械的な練習をただ攻撃するだけでは、機械的な練習から来る苦痛を最小限にとどめ、この練習をかえて興味あるものに変えるような実際のな方法は決して生まれてこないのである」⁴³⁾と批判し、日本の政治的経済的独立のために科学技術に資する数学教育を求める姿勢から解放されつつ、子どもそのものに向かったことは、遠山にとって、子どもが学ぶべき事柄である

系統を学習過程の内に求めることを指した。

遠山によって主張された、子どもが学ぶべき事柄である系統を学習過程の内に求めるということは、数学の体系を教科書に書くということであった。1949（昭和24）年文部省著作教科書である『中学生の数学』について、遠山は、数学的な相互関係や類似性については一言も触れられていないとして数学的体系の寸断と論じ、批判した。すなわち、体系は教科書に明示されるものであり、その教科書の通りに教師が授業を進めることが、子どもと教師のやり取りを通したダイナミックな授業展開が可能になるとして、遠山は次のように考えていたのである⁴⁴⁾。

無数の問題から小数の練習問題をえらび出して、それだけを練習させると、それで十分であるようにするには、かなりの研究が必要になってくるが、それを個々の教師に期待するのは無理である。そのような努力は教科書の編集者が代わって行えばよいのである。教科書には精選された問題だけがのこっているということになったら一人一人の教師はそのまま使っていけばよいのである。⁴⁵⁾

ここで留意すべきが、学習過程理論を組織するものとしての教科書は、教師から切り離されたところで検討されるものではないと遠山が論じていた点である⁴⁶⁾。遠山は、理論家と実践家との構図には優劣が生じるため、数学教育という領域から学習過程理論を検討することで二者の優劣を解消しようとしたのが水道方式であったと述べている⁴⁷⁾。

このように水道方式において検討された学習過程は、体系性を含んでおり、かつ理論と実践とが結びついた上での検討がなされた。対して、教授学建設における学習過程は、相互関連を持つ教科内容編成から、独立して研究されるべき対象であるとされた。これについて教授学部会は、以下のように考えていた。

今日、各教科の研究において、科学や芸術の体系を教科の体系につくりかえるしごとが真剣におこなわれている。それらがどのような原理・原則に基づいてなされているかを総合的に比較検討してみることが第一の分野での当面の課題となろう。第二の分野では、すぐれた教師・授

業者の実践、生活綴方的教育方法、それに教科内容の現代化と結びついてあらわれてきているような実践などを比較検討することが課題となろう。その場合も、教科内容が教授＝学習過程の組織にどのように影響をあたえるかを、今日においてはとくに説明することが必要であろう。⁴⁸⁾

水道方式で求められていたような各教科における体系的は、教授学研究において再検討の対象となり、また学習過程の組織は、教科内容という理論的側面とともに実践と比較して研究されることが目ざされたのである。

以上、遠山による水道方式の主張は、基本原則としての学習過程の組織を目ざすものであった。その学習過程の組織が、教科内容への研究とともに教授の組織として研究対象になると教授学建設において指摘されたことから、理論と実践との結合という側面において、水道方式と教授学との関連が読み取れると言える。

3. 柴田による水道方式理解と教授学建設

本節では、第1節・第2節の論述を踏まえて、柴田は水道方式をどのように理解していたのか、またその水道方式理解が柴田の教授学建設にいかに関与していたのかについて検討を進める。すなわち、水道方式における諸背景、そこに内包されていた教授学的要素や可能性から、柴田の教授学建設に活かされた点を探っていく。

そもそも柴田は水道方式について、現代化の動向の内に捉え、伝統的な数学の教科内容を現代数学の観点から再構成し、質の高い数学をすべての子供にわかりやすく教えることを目ざしたとして⁴⁹⁾、以下のように評価している。

水道方式は、分析総合方式ともよばれる。すなわち、教科の内容となるものをまず徹底的に論理的に分析し、できるかぎり単純で本質的な要素(素過程)にまで分解する。それらの要素は、一定の原理で分類され、複合される。そして、この単純な要素およびその複合からなるもっとも単純で一般的な法則の学習から初めて、次第に複雑な要素をも加えた複雑な法則性を認識

し、こうして最後に、具体的現実の全体的理解にまで到達するというのが、この方式の要点である。教科内容を科学の体系にしたがって系統化する場合のもっとも基本的な原則が、ここに示されていると言えよう。⁵⁰⁾

水道方式によって明らかになった基本的原則、すなわち科学の体系による教科内容の系統化は、柴田の教授学建設においても重視されている。前述の通り、社会的・科学技術的動向を視野に入れた教育が展開されていた1960年代において、教育学における教授学展開の必要性を指摘する中で、柴田は、諸科学の体系的教授の実践を基にして、教授の科学性の原理、系統性の原理、理論と実践との結合の原理、生徒の意識性と積極性の原理などの研究を求めている⁵¹⁾。

また、水道方式が特殊から一般にいたる過程を排するものではなく、かえって今まで以上に、それを重視しかつ合理化することができる理論であることは、銀林による水道方式の主張において論じられたことであるが、この「一般—特殊」の原則について、柴田は次のような教授学的解釈をしている。

抽象的なものから具体的なものへという科学の方法あるいは体系は、実際には、具体的なものから抽象的なものへという探究の方法、事実の分析を前提としており、その意味でそれを含んでいるのである。この場合、教授学的には、前者と教科の体系とよび、後者を学習の方法とよんでおいた方がはっきりするだろう。⁵²⁾

柴田にとって「一般—特殊」という原則は、教授学的検討において、教科の体系と学習の方法との相互作用として存在すると考えられていた。すなわち、水道方式の主張において、銀林が強調していたような論理性、遠山が強調していたような教材を用いた学習過程への検討は、教授学においては教科の体系、学習の方法として位置づけられ、科学と事実、つまり理論と実践との結合として追求されることとなる。

さらに、柴田が水道方式を通して理解した一般性に関する次の記述は、教科指導の内容と方法に関する一般的理論を追求する学問である教授学⁵³⁾と水道方式との関連性を示している。

私たち教育学徒が水道方式のもつ一般教育学的意義を論じ、概念整理をおこなうことには一定の意義があるけれども、概念規定のような一般論が教育実践にたいしてはたす役割には限界がある。(中略) 水道方式をこれ以上一般的に論ずるとしたら、水道方式の包含する一般の原理が他の教科ではどのようにあらわれるのかを具体的に論ずるにしなければならないと思っている。⁵⁴⁾

以上の柴田の指摘は、一般性の追求は、あくまで概念整理に有効であり、概念規定には用い得ないという自身の理解を明記している。この理解が、前述している水道方式における一般性の主張、すなわち一般性が、教材分析や方法論における一原理として適用され、かつ「一般-特殊」の原理を重視し合理化するという主張との理論的重なりを有していると指摘できよう。

柴田の一般性に対する理解は、教授学建設において「要するに、必要なことは、教科を科学的に分析し、総合することである。(中略) 教科内容の系統は、こうして現代科学の水準、子どもの認識研究の発達に呼応して、つねによりよいものに、より科学的なものに更新されていかなければならない」⁵⁵⁾と述べたことにもあらわれている。つまり、柴田が建設を試みた教授学とは系統性を持った科学的なものであり、水道方式の主張に含まれていたような論理的構造を持つものであると言えよう。またこの点は、水道方式や教授学への批判に理論面から対抗する主張とも捉えられよう。

このような水道方式理解を背景に、柴田はその後、教授学部会で中心的役割を果たした。とりわけ1963(昭和38)年第一回教授特別分科会では斎藤喜博とともに提案者として、今日における教授学研究の課題を2点挙げた⁵⁶⁾。

第一に、国民教育の一般的原理論的追求と各教科の個別的研究とを相互に関連付けた統一的な教授=学習の理論の追求である。これらの追求は、ソビエト教育学でも強調されていた現代化論において⁵⁷⁾、教育学的にどのような意義をもつものか、その方法論の本質はどこにあり、それは他教科の研究にたいしてどのような示唆をあたえるかといった問題の解明につながるとした⁵⁸⁾。加えて、系統性は学習過程に明示されるべきという遠山の主張が、柴田による

統一的な教授=学習の理論の追求の主張に影響している記述がある。

学習の系統は、何よりも教科内容の系統として考えるべきだと思う。またその教科内容の系統は、学問・技術の体系に第一に依存するものと考えべきだろう。しかし、科学の論理的体系は、そのままでは教科の体系にならない。それが教育的体系となるためには、子どもに習得されやすいような順序に、いいかえれば子どもの認識発達のみちすじにそって配列し直されねばならぬ。⁵⁹⁾

柴田が教授学建設を進める上で、系統性を学問・技術の体系に第一に依存するものとしたことは、直接的と言っても過言ではない程に、彼自身の水道方式理解を継受していると言えよう。

柴田らが挙げた第二の課題は、現場教師と教育学者との協働のもとで、実践を理論化するそのような方法論自体を明らかにすることである。ここでは柴田がかつてから懸念していた教授学における実践の膨脹を強調し「内容に重大な問題があるのに、それを不問にして、教授の方法や技術のみを対象とした戦前の教育学の致命的欠陥は、戦後の教育においても十分に克服されてはいない。教科の研究との結びつきをもたない授業研究は、従来の「研究授業」と同じように枝葉末節の問題にのみ沈潜していく恐れがある」⁶⁰⁾と、その課題を指摘したのであった。この指摘は、水道方式が可能にしたような、子どもそのものに向かう数学教育研究への志向が考察される。すなわち、銀林が科学的研究を行う中で現場への刺激や現場からの成果が目立ったと指摘したように、また理論家と実践家とが教育研究者として同等に研究することの意義を示したように、水道方式の教訓は、柴田を中心とする教授学建設の中で「現場教師と教育学者との協働」という課題として、理論と実践との結合の有効性を強調させたのであった。

以上、現代化の動向の内に捉えられ、伝統的な数学の教科内容を現代数学の観点から再構成し、質の高い数学をすべての子供にわかりやすく教えることを目指したと柴田によって評価されていた水道方式は、一般性、学習理論、理論と実践との結合といった側面から、教授学建設との関連性が見出された。

おわりに

本稿は、1959（昭和34）年1月に数教協が発表した教育方法である水道方式がどのように教育界で理解されたか、また柴田義松を中心とする教授学建設と水道方式との関係はいかなるものであったかについて明らかにすることを目的とした。

第1節では、水道方式、とりわけその理論の展開について、菊池が示した水道方式の教訓を中心に考察した。ここで、水道方式がポリアやコメニウス、ヴィゴツキーといった近代教授学を論拠とし、系統的学習論を支えていたことが明確になった。また理論と実践との結合の可能性に対しては、数学教育研究者の在り方が問われた。

第2節では、水道方式における理論や実践の展開、また同時期に出現した教授学との接点について、二者の水道方式論者の主張から論じた。銀林によって、水道方式の一般的意義として教材の論理的構造が明記された点から、体系性の組織のために教材の論理性が求められるという教授学の議論との重なりが見出された。また遠山の主張によって、新教育批判から学習過程理論の組織が主張された点と、学習過程の組織は教科内容への研究と並行すべきだとして理論と実践との結合が教授学において強調された点とが接していることが明らかとなった。

第3節では、柴田が建設を試みた教授学に、水道方式がいかに影響したのかを検討した。柴田が、現代化の一動向として概念整理に有効な教育原理だと水道方式を評価した点から、教育における一般性や体系性の原理に意識が向けられ、学習理論の追求や実践の理論化を含む教授学の建設を促したと考えられる。

これらの検討から、1960年代の教育界における水道方式は、以下のように理解されていたと言える。系統主義的立場から近代教授学史に論拠を持ち「一般―特殊」を原則とした水道方式は、一般性や体系性への議論を導くことで子どもの心理的・発達の段階に応じた教科内容の編成を可能にする一方、観念や方法論という側面で限界性を有していた。また、柴田を中心とする教授学建設と水道方式とは、体系性の組織を通じた教材の論理性追求、理論と実践との結合という点において、理論的重なりがあると結論付けられる。

また、柴田を中心とする教授学建設について、2

点の特徴が挙げられる。第一に、近代教授学に史的論拠を持つ点である。柴田は系統主義的教育を論じる上で、ソビエト教授学研究に惹かれていた。そこでの理論的成果をバックボーンとして、現代化に応え得るような日本教授学建設に努めたのが“柴田教授学”と呼ばれる所以であり、子どもに向かう教育研究の可能性の主張であった。第二に、理論と実践との結合を重視していた点である。柴田は、教科の体系という理論と学習の方法という実践との結合を、教授学の対象に挙げた。これは教育における系統性の模索であり、ある種の戦後新教育批判でもあったと言える。

最後に、本稿に残された課題として、水道方式や教授学の出現・議論展開が現代教育に与え得る示唆についての検討を挙げる。志水は水道方式に対して批判的立場を取りながらも「水道方式は処所成果を収め教科書の中にもぐり込んでいるのも事実である。その点において無駄ではなかったのである」⁶¹⁾と、一部その成果を認めている。本稿においては、水道方式への同時代的視点から、柴田の教授学建設についての分析を行った一方、それらの議論展開や理論主張、成果と課題が、いかに現代教育に影響しているのかについては明らかにするに至らなかった。現代化の内に現れたこれらの動向が、今日の教育の諸課題の根本的要因となったのか、あるいは示唆を与える可能性を秘めているのか、今後の課題としたい。

註

- 1) 1960（昭和35）年東京大学博士課程単位取得退学。東京大学名誉教授（柴田義松『柴田義松教育著作集1 現代の教授学』参照）。
- 2) 菊池乙夫「算数・数学教育創造の原点は、子どもの認識と授業実践にある」『現代教育科学』第44巻第2号、明治図書、2001年2月、65-76頁。
- 3) 日本教職員組合『国民のための教育の研究実践数学篇』日本教職員組合、1963年2月。
- 4) 志水廣によって「水道方式そのものが学力向上という点ではきびしかったというのが実態」「水道方式が現場に根づいたとはとても思えない」と論じられている（佐藤英二「1960年代の教育像―「水道方式」のメディア・イベントから見える風景―」『明治大学教育会紀要』第15号、明治大学資格課程事務室、2023年8月、15-26頁参照）。

- 5) 小国喜弘『戦後教育史』中公新書、2023年。木村元『学校の戦後史』岩波新書、2015年。
- 6) 基礎学力の充実のため、国語科と算数科の内容充実や指導時間数増加(小学校)、科学技術教育の向上のため、算数科、数学科、理科およびその他の関係教科の内容充実(小中学校)、数学科と理科の指導時間数増加や技術科の新設(中学校)が求められた(文部省「小学校・中学校教育過程の改善について」1958年3月参照)。
- 7) 山本正身『日本教育史 教育の「今」を歴史から考える』慶應義塾大学出版会、2014年。
- 8) 柴田義松『柴田義松教育著作集1 現代の教授学』学文社、2010年。
- 9) 佐藤英二「遠山啓による数学教育思想の再検討—1963年における「授業」の発見—」『数学教育史研究』第11号、日本数学教育史学会、2011年10月、1-11頁。
- 10) 1938(昭和13)年東北帝国大学理学部数学科卒業。東京工業大学名誉教授(上垣涉『開拓者藤澤利喜太郎と開拓者遠山啓—日本の数学教育をつくった二大巨人』日本評論社、2023年参照)。
- 11) 佐藤英二「戦後初期における算数・数学科の単元学習批判の再検討—遠山啓に対する和田義信の反論を中心に—」『数学教育史研究』第22号、日本数学教育史学会、2022年10月、1-12頁。
- 12) 教授学とは、教科指導の内容と方法に関する一般的理論を追求する学問であると、簡潔には定義されている(柴田、前掲書8参照)。
- 13) 教育内容の根本的立て直しのために教育の科学的再建設を目指す民間教育研究団体(山田清人『教育科学運動史—一九三一年から一九四一年まで—』国土社、1968年参照)。
- 14) 柴田義松「教授学的実験の課題と方法について」『教育学研究』第39巻第2号、日本教育学会、1972年6月、92-98頁。
- 15) 木内剛による評価。教科研や数教協から強い刺激を受けた点、教育実践の理論化に取り組んだ点、言語的認識育成と理論的整理に努めた点が大きく評価された(柴田、前掲書8参照)。
- 16) 柴田義松「科学の体系と子どもの認識」『教育』第11巻第12号、旬報社、1961年11月、34-53頁。
- 17) 柴田、前掲書8。
- 18) 1953(昭和28)年東京帝国大学理学部数学科卒業。明治大学名誉教授(銀林浩『子どもはどこでつまづくか』国土社、1994年参照)。
- 19) 柴田義松『柴田義松教育著作集3 教育課程論』学文社、2010年。
- 20) 柴田、前掲書8。
- 21) 菊池、前掲論文2。
- 22) 柴田、前掲書19。
- 23) 梅根悟が水道方式批判を行う際に用いた表現(梅根悟「水道方式は一般化できるか」『生活教育』第14巻第3号、1963年3月、8-28頁参照)。
- 24) ソビエト教育科学アカデミア『ソビエト教育科学辞典』明治図書、1963年。
- 25) G.ボリア。1907(明治40)年ケンブリッジ大学卒業。1928(昭和3)年～1950(昭和25)年ケンブリッジ大学教授(G.H.ハーディ他『不等式』シュプリンガー・フェアラーク、2003年参照)。
- 26) 柴田、前掲書8。
- 27) 柴田、前掲書8。
- 28) ヴィゴツキー『思考と言語』新読書社、2001年。
- 29) 銀林浩「水道方式の理論」『日本数学教育会誌』第44巻第8号、日本数学教育学会、1962年、109-111頁。
- 30) 戦後新教育において支配的であった経験主義的・帰納的教育論を前提とすれば、水道方式の主張は革新的であったという記述もある(柴田、前掲書8)。
- 31) 銀林、前掲論文29。
- 32) 菊池、前掲論文2。
- 33) 菊池、前掲論文2。
- 34) 銀林、前掲論文29。
- 35) 当時、埼玉大学教授。現代化におけるカリキュラム編成について研究(伊藤武「数と計算指導の問題」『数と計算指導上の問題点』第45巻第8巻、日本数学教育学会、1963年、24頁等参照)。
- 36) 伊藤武「数概念と演算の分離について(1)」『日本数学教育会誌』第44巻第8号、日本数学教育学会、1962年、114-118頁。
- 37) 銀林浩「水道方式と量の問題—伊藤武氏に答える—」『日本数学教育会誌』第43巻第12号、日本数学教育学会、1961年、22-25頁。
- 38) 柴田、前掲書8。
- 39) 銀林、前掲論文29。
- 40) 山住正己「教授学部会の出発にあたって」『教育』第16巻第2号、旬報社、1966年1月、109頁。
- 41) 水道方式と同時期に数教協によって提案された、数とその四則の意味を明らかにするための教育方法・原則。外延量・内包量を用いてその方法や原則が説明される(銀林、前掲論文37参照)。
- 42) 山住、前掲論文40。

- 43) 遠山啓「生活単元学習の批判」『教育』第3巻第8号、旬報社、1953年8月、11-27頁。
- 44) 佐藤、前掲論文9。
- 45) 遠山啓「教科書の役割」『数学教室』第81号、国土社、1961年。
- 46) 遠山が、教科書編集者と教師との分業をイメージしていたという指摘がある（佐藤、前掲論文11参照）。
- 47) 遠山啓「水道方式批判に答える」『生活教育』日本生活教育連盟、1962年5月。
- 48) 柴田義松「教授学の対象、課題、方法について」『教育』第13巻第13号、旬報社、1963年11月、122-130頁。ここにおける第一の分野は教科内容の構成、第二の分野は学習過程の組織を指す。
- 49) 柴田、前掲書19。
- 50) 柴田義松『柴田義松教育著作集5 授業の基礎理論』学文社、2010年。
- 51) 柴田義松「教授学研究の課題と方法について」『教育』第13巻第10号、旬報社、1963年9月、76-79頁。
- 52) 柴田、前掲書8。
- 53) 柴田、前掲書8。
- 54) 柴田義松「再び水道方式の理解について」『教育』第12巻第11号、旬報社、1962年11月、70-74頁。
- 55) 柴田義松「水道方式をどのように一般化するか」『教育』第12巻第5号、旬報社、1962年5月、44-60頁。
- 56) 柴田、前掲論文48。
- 57) 柴田は「ソビエトの教授学では、諸科学の体系的教授の実践を基にして、教授の科学性の原理、系統性の原理、理論と実践との結合の原理、生徒の意識性と積極性の原理などの教授原理が研究されてきている」として、ソビエト教授学に大きな影響を受けた（柴田義松「系統的教授＝学習の理論の確立のために」『教育』第13巻第8号、旬報社、1963年11月、122-130頁参照）。
- 58) 柴田、前掲論文48。
- 59) 柴田義松「系統性について」『日本教育学会大会研究発表要綱』第20巻、1961年8月、118-120頁。
- 60) 柴田、前掲論文48。
- 61) 志水廣「筆算中心では時代から取り残される」『現代教育科学』第44巻第2号、明治図書、2001年2月、69-72頁。