

カリキュラム改革運動における「構造」概念について

—ブルーナーとシュワブの場合—

田 中 耕 治

On the Concept of "Structure" in the Curriculum Reform Movement.

—The Case of J. S. Bruner and J. J. Schwab—

TANAKA Kōji

「科学的認識」の形成が知的陶冶の主要な領域を占める今日の学校教育において、その「科学的」の意味内容、その教育方法論的ストラテジーでの役割をめぐる、理論・実践上に様々な対応を現出している。本稿では、カリキュラム改革運動の鍵概念として提起された「構造 (Structure)」概念を、明らかに科学的認識の特定の枠組みを示す概念と捉え、その教育方法論的特徴を吟味することにある。その際、この概念をカリキュラム改革運動の結節点に位置づけるのに決定的な役割を果たしたブルーナー (J. S. Bruner) と、BSCS 生物の理論的指導者であり、「現代科学の構造」の分析を行なったシュワブ (J. J. Schwab) に着目する。

さて、1950年代後半から顕著な動向となったカリキュラム改革運動が、いかなる文脈において「構造」概念を提起したのであろうか。この運動が国策的様相を帯びる動因となったスパートニク・ショック以前に、フェニックス (P. H. Phenix) は、その初発の契機として今日の学習上の危機を次の様に述べている¹⁾。科学技術の急速な発展によって到来した「知識爆発の時代」にあって、激増する知識とそれを習得する個人の学習能力との間に不均衡が生じていると。この時局認識はいわゆる「NEA60年代レポート」によって敷衍され、科学的知識の集積過程が加速度的増大を示す今日の状況を指摘した後に、「かつて学校の問題は、知識の全部を『おおうこと』にあるとされたが、それはいまや無意味であり、時代おくれである。』²⁾と論定されるに至るのである。

この科学技術＝学問の側からする学校教育への要請に対する回答こそ、「構造」概念を基軸とする「学問中心カリキュラム (discipline-centered curriculum)」であった。それには、以下に示す様に、教科内容、教授－学習過程、発達の三つのレベルを統括する方法原理として、「構造」概念の使用が意欲されていた。第一に、学校における教科内容は、その基礎科学である学問を代表するものであり、さらに、学問の根底にあり世界認識に対して強力な生産力をもつ基本的観念＝構造によって、教科内容の量的圧縮と質的精選に応えようとした。第二に、学問に特有な思考様式＝構造の内にこそ、重要な学習方法が潜在しているという立場から、基本的観念を獲得する過程に学習者を主体的に参加させることによって、発見・探究する能力を育成することである。そして第三に、第一での基本的観念のもつ構造に対応する形で、学習者の発達において認知構造の存在が確認されたのであった。

ところで、この「構造」概念を基軸とする「学問中心カリキュラム」は、60年代後半から抬頭

するいわゆる「人間化カリキュラム (the humanistic curriculum)」の下で、主知主義的アプローチとの評価を得て、相対的な後退に陥っている。その代表的見解によれば、「教材改革者たちはあまりにも教材そのものだけに注意を集中していたので、それが社会にとって適切であるかどうか、あるいは実際にその授業を受ける子どもたちに適しているかとか、役立つものであるかどうかという研究を犠牲にしてしまった」と言われる³⁾。つまり、カリキュラム構想上の必須の契機であるべき「社会性」と「児童性」の欠落を指摘したのである。しかしながら、「人間化カリキュラム」の下で強調された「社会性」と「児童性」という両契機は、それ自体としてはカリキュラム構想において正当な位置を占めるものであっても、「科学的認識」との対立的契機として提起されるならば、問題が生じる。ブルーナーは、「人間化カリキュラム」の下で展開されたフリー・スクールやオルタナティブ・スクールを一種の空想論と論じ、「我々は、現在の再点検の結果として、教育の諸目的をいかに変換しようとも、諸技能 (skills) の習得は、なお、その事態の中心であろう⁴⁾」と応えている。もし、「科学的認識」の形成—ブルーナーという技能—を中心とする知的陶冶を欠落させるならば、今日の学校教育は、そのレーゾン・デートルを失うことになるだろう。それゆえ、「人間化カリキュラム」の提起した「学問中心カリキュラム」への評価は、やはり、「教科主義」から「社会中心・児童中心主義」への「振り子」の振動にすぎないという、外在的な性格を免れないのである。

先述した様に、「学問中心カリキュラム」の課題意識は、明らかに科学技術＝学問の急速な量的発展に対応すべく、その質的側面ともいえるべき「構造」概念への着目であった。されば、「学問中心カリキュラ」の評価は、カリキュラム改革の方法原理としての「構造」概念に焦点づけられるべきである。結論を先取した形でいえば、この「構造」概念の分析を通して、そこに現代科学のひとつの有力な科学的認識論とその教育方法論の立場を発見するであろう。

(一) ブルーナーの場合

カリキュラム改革運動の「福音書」とされる『教育の過程』においては、教科の構造として学問のもつ基本的観念の例示 (生物学—走性、数学—交換性等) はあるものの、その「構造」概念の成立過程を示す認識論への言及はなされていない。「第二章、構造の重要性」は、もっぱら、「構造」概念の機能的規定 (記憶の保持や学習の転移等への有効性を示す) にあてられている。むしろ、この本では、心理学者ブルーナーの関心は、論理数学的な「基本的構造と子どもの操作的構造との間に平行性 (parallel) がある⁵⁾」とするピアジェの「発生的認識論」の立場をより教育学的位相において捉えることにあったといえよう。それゆえに、「構造」概念の本質規定である認識論的性格の問題は、『認識論 On knowing』をはじめとする他の論稿から析出される必要がある。

さて、ブルーナーの「構造」概念の重要な特徴として、まず「モデル」論の問題が指摘できる。彼によれば、「知識とは経験界にみられる規則的事象に意味と構造を付与するため、人間が創り上げた一つのモデルである。知識体系を構成する諸観念は、経験を効率的にし、相互関連させるための発明品 (inventions) である⁶⁾」と説明される。この発明品としての「モデル (基本的観念、範疇)」の特徴は、次に示す科学史の概括的な論述によって、さらに一層明確になる。

ニュートンの時代にあつては、「科学は海図にのっていない海での発見の航海 (a voyage of discovery) であった。その航海の目的は、真理の島々を発見することであった。諸真理は自然

の中に存在した」⁷⁾と考えられた。しかし、物理学の諸革命（とくに相対性原理と量子力学の領域）を経た今日では、もはや「素朴实在論 (naive realism)」の立場は放棄されるべきである。なぜなら、「科学と常識の探究は、諸事象が世界においてグループ化される仕方を発見するのではなく、グループ化の仕方を発明するのである」⁸⁾。そして、その発明された「モデル」の検証は、その使用の結果から生ずる予言的価値にあると理解される。たとえば、原子の「モデル」は、それが自然の事例にあてはまることを見出されるかぎり、それらは存在するのである。

以上の論述から、ブルーナーの「モデル」論によって示される認識論上の性格が浮き彫りになる。まず第一に、「モデル」とは、認識主体とは客観的に独立する外界の受動的反映ではなく、あくまで、人間の経験界に存在する事象を効率的に組織したものである。それゆえに、第二に、この「モデル」形成の過程は、経験界に「秩序を押しつけていく」といった、はるかに一層、能動的な過程」⁹⁾であって、それ自体、発見 (discovery) でなく、発明 (invention) である。

この様に、現代物理学の進展に影響を受け、科学的認識の能動的契機わけても構成的契機への着目は、ブルーナーを「操作主義」の立場に接近させている。「科学者に概念 (concepts) をその概念に到達するのに用いられた操作 (operation) の観点から規定するように説得する」¹⁰⁾、その創始者であるブリッジマン (P. Bridgman) の提起は彼によって次の様に受容される。「教師としての我々の仕事は、生徒が完遂した諸操作の意味を理解するために生徒に概念を発展させるよう導くことである。」¹¹⁾と。たとえば、「圧力」という概念が、我々の行なう操作とその経験上の規則性を表現するために発明された「モデル」であるならば、その概念の教授は、概念形成の過程に作用する諸操作との連関において遂行されねばならないということである。

ここで、ブルーナーの「モデル」としての「構造」概念のもつ性格をより明確にするために、ブリッジマンの「操作主義」の立場について論及しておこう。まず彼は自らの立場を「純粹経験主義」と自認して、「新しい経験の可能性を規定し或は制限する如き先験的原理を認めてはならぬ。経験は経験によってのみ規定される。」¹²⁾と述べている。そして、この立場を前提としてはじめて、「一つの物理的概念に相当する操作は実際の物理的操作であることを記憶すれば、概念は実際の実験内においてのみ定義されるべく、実験によって未だ触れざる領域においては不定且つ無意味である。」¹³⁾という「操作主義」特有の論理的帰結が生まれるのである。

この様に、「概念」とは、それに対応する一種の操作と同義であるという立場は、必然的に「知識の相対性」の見解に導く。なぜならば、当然に操作が異なれば結論も異なるのであって、その結論の基準があくまで実験操作に依存するからである。そして、この立場では、経験的世界を超越している「絶対」の存在は許されないから、「我々は、異なる観測者によって同じ形式的手続により測られた場合に数値が同じあるならば、その物が絶対的性質をもって居るといってよい。」¹⁴⁾という様に、客観的な検証可能性の意味で「絶対」概念の使用が承認される。したがって、「操作主義」の立場では、実験操作による概念の相対的性格と概念の絶対的性格を保証する実験操作の客観性ゆえに、この概念を獲得する実験操作の厳密性が要求されるのである。ブルーナーの「発見学習」(後述)が「知識の相対性」を前提にして、主体的な技能の習得を重視するのは以上の文脈からである。

さて、この「操作主義」への接近は、ブルーナーの有名な仮説—どんな教科でも、どんな発達段階のどんな子に対しても、なんらかの知的に卒直な形式 (in some intellectually honest form)

で効果的に教えることができる一重要な根拠にもなっている。本来、記号的な表象 (representation) である「モデル」も、活動的 (enactive)、映像的 (iconic) の表象に翻訳可能であるというのが、この仮説の前提である。その際、因数分解に関する有名なバランス・ビームの実験を想定して、彼が次の様にいう時、「操作主義」の立場からの発達論への影響をみることができる。「子どもたちは、操作的な定義づけ (operational definition) を行なう目的のために、ある概念の具体物を形づくること、すなわち具体的なモデルをつくることからはじめた。そして、その具体物を形づくることによって、その概念を“表わす”心像 (image) やある操作という成果がもたらされた。」¹⁵⁾と。彼の教授論の特徴は、この活動的で映像的な表象を十分に子ども達に形成して後はじめて記号的な表象を教授せよという点にある。この点では、彼の立場といわゆる「知的早教育」とは区別されるべきである。

以上、心理学者ブルーナーの「モデル」としての「構造」概念の認識論的特徴を析出してきた。教授論への意欲を示す彼は、この「操作主義」の影響の下に認識活動の構成的な契機を重視する科学的認識論にたつて、「直観 (intuition)」「発見学習」という主体的で能動的な学習論の提起を行なう。

まず、「直観」とは「分析」とともに、認識活動の相互補完関係を示す重要な作用であるとされる。そして、それは飛躍を含み、厳密な論証を欠く無媒介的な認識であり、その原基形態は「直接的知覚 (direct perception)」である。また、それ自体では空想に停まるのであって、遅かれ早かれ「分析」に移行する必要性をもつ認識作用である。

ブルーナーによれば、この直観的認識は、未だ直接的知覚を必要とする幼児児童と、従来の分析的思考では対応できない未知の問題に遭遇した人との二通りに現われるのである。その際、彼がとくに重視した点は、この直観的認識は無統制で神秘的なものではなくて、「我々が直観として語っているものは、ある課題に対する、いわばインフォーマルな、またしばしば表現しがたい構造化 (structuring) に基づいてなされる近道である」¹⁶⁾という点である。この場合、未知の問題に遭遇した人にとっては、この「インフォーマルな構造化」とは、歴史的に蓄積され内面化されている構造である。他方、幼児児童の場合には、活動的、映像的な段階で無意識の内に操作的に形成され、「モデル」への契機を含む構造が、この「インフォーマルな構造化」と考えられる。とりわけ、彼の発達論の特徴を示す後者への着目が、次に示す「発見学習」で重要な意味をもつのである。

さて、ブルーナーの「モデル」論によれば、「発明」は科学的認識にとっての根本的徴表であった。これに対して、「発見」とは、すでに「発明」された「モデル」のもつ予言的機能のなかに位置づくものである。そして、教育が文化＝「モデル」の継承に責任をもつ限り、「発明」ではなく「発見」の行為が子どもの学習論のひとつの重要な形態となる。「文化が世界の構造化されたモデルを、その成員の身につけさせることによって、彼等が予測すること、内挿・外挿することを可能にする」¹⁷⁾のである。この外挿 (extrapolation) と内挿 (interpolation) の作用-「自分の頭を使うこと」を通して、教材として提示された知識を乗り越えるところに、「発見学習」の意義が確認されるのである。

ブルーナーの場合、この「発見学習」として、「発見的教授法」(discovery teaching) と「発見的方法の学習」(the learning of the heuristics of discovery) のおよそ二段階が考えられて

いる。前者は、学習者に対して、先述した「インフォーマルな構造」に気づかせ、そこで発見したものと新しい教材の知識を関連させることによって、自らの思考体制を構築させようというものである。他方、後者は、学習者を積極的に問題解決場面に直面させ、「仮説的なやり方」(hypothetical mode) で教授していくものである。その際、仮説構成の技能、情報使用の技能等々の習得が重視されるのである。

以上、認識活動の構成的な契機を重視する科学的認識論にたつブルーナーの教育方法論の特徴は、「知識の生成を可能にさせるようなプロセスに子どもが参加するように教えるのである¹⁸⁾。」という叙述に整理できよう。とくに、その「インフォーマルな構造」に着目しつつ、それとの連関で科学的知識としての「モデル」を習得させようとする提起は重要である。しかしながら、「知識の相対性」の立場を考慮する時、上述の教科内容と学習方法との統一的把握という、それ自身、積極的な教育方法論が、後者のみに傾斜し、技能習得が自己目的化される危険が生じるであろう。

(二) シュワブの場合

シュワブがカリキュラム改革運動に参画する時期の科学的認識論の立場を明らかにするために、「彼は究極的にジョン・デューイに導かれた」¹⁹⁾とある様に、デューイ思想との連関を問う必要がある。事実、彼にはデューイ思想に直接に言及した二論文—「ジョン・デューイー創造的な人間」(1953年)と「進歩主義教育における教師の『不可能』な役割」(1959年)がある。そして、この連関を問う事は、グッドラッド (J. I. Goodlad) の「現行のカリキュラム改革運動は、たんなる 3R'S への復起でもない。まして、ジョン・デューイや進歩主義教育の放棄でもない」²⁰⁾ という言明をある程度証明することになる。

(1)シュワブは、まず、デューイ思想といわゆる「新教育」との区別を強調し、後者は前者の理論を単純化し、一面化したと批判する。たとえば、「新教育」では、教育は「現在中心か未来中心か」「個人中心か社会中心か」という風に立論され、どちらか一方の強調に陥ったとされる。しかし、彼によれば本来のデューイ思想の核心は「弁証法的 (dialectic)」であって、以上の対立的契機を相互規定的関係と捉えることにある。しかも、この観念された「関係」を、実際の行動によって実現していくところに、デューイ思想の特徴があるという。

さらに、シュワブによれば、この様なデューイ思想の把握は、従来のデューイ解釈者が回避していた結論に導くという。すなわち、行動によって「関係」を実現できるならば、「デューイは、世界を理解するのではなくて、むしろ、世界を作るように提案している」²¹⁾のであって、「デューイは秩序 (order) を世界の中に単に発見するのではなくて、秩序を世界の中へもち込むように提案している」²²⁾と解してよい。そして、この様な「神の根本的な属性 (the basic attribute of divinity)」を創造物たる人間に認めよというデューイの提案は、従来から到底受け入れられる性格のものではなかったという。しかし、デューイの本質的提起は、世界は目的論的自然観でいうコスモスではなくてカオスであり、このカオスから秩序を創造する最高の力量を人間自体に見い出したことにある。そして、「もし、諸事物の秩序が人間の活動の所産であるならば、諸事物の秩序に関する叙述は、人の活動がより偉大な秩序を求めてひとつの秩序を突きぬけるにつれて変化し成長する。」²³⁾のであって、この秩序は可變的・相対的であるとされる。

この様に、カオスに存在する人間の創造的性格—認識活動の構成的契機への確信をデューイ思想に見いだしたシュワブは、さらに、その認識論の根拠に着目する。そして、この認識論の根拠

への着目こそ、後述する様に、彼の「構造」概念を貫く課題意識となるものである。彼によれば、「他の知性の見方と区別される、文字どおりのプラグマチックな領域での基本的相異点は、観察された、盲目的な所与の事実という考え方を放棄することにある。」²⁴⁾ なぜならば、「我々が知っている事は、永遠の相の下にある (sub specie aeternitatis) 事実ではなくて、実際の問題の部分としての事実であり、解決の手段としての事実である。」²⁵⁾ と。

すなわち、「神の根本的な属性」を認める立場からすれば、「事実」とは神に基盤をもつ超時間的な必然の連鎖の一環である。それに対して、神の属性を人間に認めるデューイの立場にあっては、「事実」といっても、人間の創造的活動に属するものである。「事実」とは、孤立して、それ独自の意味を保有するのではなくて、あくまで人間の存在様式としての「経験」＝「状況 (situation)」のなかにおいてこそ、はじめて意味を獲得するのである。この様にしてシュワブは、「諸事実とは、見るものとの連関なしに、“客観的”であるとみられる、その疑わしい考え方は、“状況”という考え方に置きかえられる」²⁶⁾ として、「事実の客観性」の否定の根拠をデューイ思想に見いだすのである。

以上、シュワブは自らの「構造」概念の土台ともなるべきデューイ思想の特質を、ラッセル (B. Russell) 同様に、「人間の力に対する信仰と『頑固な諸事実』というものの承認を喜ばない態度」²⁷⁾ として分析した。そして、その重要な認識論的帰結は、認識活動の構成的契機をいわゆる「事実の客観性」の否定の上に理解したことである。実際、デューイが自らの立場である「器具主義 (instrumentalism)」の確立にあたって、思考の先件としての状況と「事実」としての与件 (data) を区別したことは、その理解にとって決定的に重要である²⁸⁾。デューイが与件を「data」とか「givens」としてでなく「takens」と呼ぶように提案する時、与件自体すでに認識活動によって媒介されているという立場を前提にしている。このことから、「事実」と「観念」との関係は、従来の二元論的解釈ではなくて、あくまで、問題解決の仮説構成にあたって交互作用すると理解されるのである。

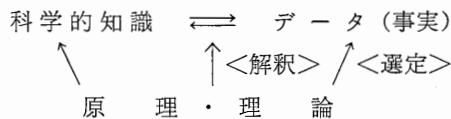
また、デューイが「事実」に関する観察 (observation) と、「観念」に関する観念作用 (idea-tion) との交互作用として、科学的認識の実験操作に着目し、「知識の対象 (the object of knowledge) は、認識活動に先立って十分に存在する何ものかではなく、指導せられた実験的操作の結果である」²⁹⁾ という時、自ら認める様に、ブリッジマンの「操作的思考」の立場に連結している。そして、この様にして成立する知識の妥当性とは、「科学研究においては、何を確定したものと考え、何を知識と考えるかの基準は、つぎの探究の手段として利用できる程度にしか確定していないのであって、次の探究で改訂を受けないわけにはいかない。」³⁰⁾ のであって、あくまで相対的な性格をもつものであった。以上の事から、ブルーナーとブリッジマンそしてデューイとシュワブの基本的な認識論上の立場は同質であるといえる。

ところで、以上の様なシュワブのデューイ思想への着目にもかかわらず、シュワブの場合は、「探究 (enquiry)」概念を科学的認識に限定し、「現代科学の構造」を具体的に分析していくのに対して、デューイの「探究 (inquiry)」概念は常識 (common sense) と科学との連続性において措定されるという相異がある。デューイにとっては、「探究」とは常識に基盤をもち、科学的探究 (scientific inquiry) に典型化される論理的パターンも、常識をコントロールすることによって価値を得るのである。つまり、デューイの立脚点は、常識—コモン・マン—生活者として

人間を捉えることにある。これに対して、シュワブは、「科学者は何をするか (What Do Scientists Do?)」という着眼点の下に、科学論文の分析を通じて「探究」の様相を明らかにする。そして、この両者の立脚点上の相異—生活者か科学者か—が、次に示す「探究」の動因に関わる問題、科学的認識の教育方法論的ストラテジーでの役割の問題についての両者のちがいがつながっていく。

(2) さて、シュワブのいう「構造」概念は、内容的側面としての「実体的な構造 (substantive structure)」と、方法的側面としての「構文的な構造 (syntactical structure)」に区分され、両者は「探究」の過程において相即不離の関係をもつのである。そこで科学的認識としての「探究」の様相についてまず考察する必要がある。

シュワブによれば、この「探究」における要素として、「原理・理論」「科学的知識」「データ (事実)」の三者が分析される。そして、この三者の規定関係を図示すれば以下の様になる。彼の「探究」の様相とは、図示の様に、究極的には「原理・理論」に規定されて進行するのであ



て、「実体的な構造」とは、この「原理・理論」の事をさしている。

まず、「探究」の出発点は、問題の設定とそれを証明するデータの選定である。その際、「探究は、事実上の無知から始まる。しかしながら、無知は探究を生みださない。』³¹⁾といわれる様に、問題の設定とデータの選定を規定する存在が予想される。これに対して、シュワブは、「どんなデータが適切か、どんなデータが求められるか、どんな実験が完遂されねばならぬかは、問題の形成 (定式化) によって決定されることである。ひるがえって、その問題は、その領域で探究を導く、普及した実体的な構造から引きだされる』³²⁾と応える。

次に、この様にして採用された「原理・理論」に従って、データの選定—データの分類・データを得る実験の決定—が実際に行なわれる。この様相について、シュワブはとくに「事実の客観性」の問題と「原理・理論」のもつ「信頼性 (reliability)」の基準の問題に着目している。前者の問題については、すでにデューイ思想との連関で基本的な観点を獲得していたのであって、「科学の目的からいえば、事実とはもはや自分だけで存在する所与 (givens) ではないのである。それは知ろうとする人 (knowers), つまり、その人がそれを考察しようとして行なう操作と、その操作を組織し統制する概念 (conceptions) にかかっている』³³⁾と論じている。「事実」はそれ自体として客観的な意味をもつのではなく、「探究」を指導する「原理・理論」—「概念」の構成物にとって、「データ」の位置をもつにすぎない。他方、この「原理・理論」のもつ「信頼性」の基準とは、その指示する操作と獲得されるデータの正確さを要求するものである。換言すれば、「原理・理論」による選定である限り、予測されないデータとかテーマにとって一貫性のないデータとかを排除する基準である。そして、言うまでもなく、この排除を可能にする前提として、前者の問題が予定されているのである。

最後に、設定された問題と獲得されたデータの解釈から科学的知識を構成する段階である。その際、シュワブが特に重視した点は、「信頼性」の基準によって獲得されたデータと、これによって構成される科学的知識の間にあるズレを当然の前提として、このズレを解釈する基底に「原

理・理論」の存在をみたことである。このことから、彼によれば、異なる「原理・理論」を前提にしている研究者は、同じデータでもちがった解釈を行なう可能性があるということである³⁴⁾。以上が、彼のいう「探究」の様相である。

ところで、デューイの「探究」論は、周知の様に、不確定的な状況を確定的な状況に存在的に変容させることであった。その際、不確定的な状況を知的に捉えることによって、問題の状況に転化させることは、デューイの「探究」論においても重要なポイントである。そして、シュワブが、「探究」の前提として「原理・理論」を予定したのに対して、デューイは、この問題設定にあたって、「問題を述べる前に、問題を感じなければいけない。もし、その状況の独特な質 (the unique quality of the situation) が直接に感じとられるならば、観察した事実とその概念的な秩序づけを選択し、比較考量することをたすける何かがある」³⁵⁾と論じ、「質」に着目している。

このデューイのいう「質」とは、自然科学の扱う第一の質 (primary quality) と普通の五官で感じる第二の質 (secondary quality) とは区別された第三の質 (tertiary quality) として、主客交互作用としての状況に浸透し、それ独特の状況にならしめているものである。この「質」の「探究」における意義について、彼は、たんに観察された「事実」を蓄積しても何も明らかにならないのと同様、観察の作業を前もって固定した概念によってコントロールしたために、重大な「事実」を看過するという両方の弱点を克服するためであるという。それゆえ、彼の「探究」は、まずこの「質」を感じるところから始まる。この様に、いわゆる「事実の客観性」の否定という共通の認識論的性格をもちながら、デューイ「質」、シュワブ「原理・理論」に分岐するのは、先述した様に明らかに両者の立脚点の相異によっている。ただし、科学的認識の過程において、それを規定する「原理・理論」を明確に自覚し対象化した点は、シュワブの功績に属するであろう。

さて、シュワブは、方法的側面としての「構文的な構造」を「固定的探究 (stable enquiry)」と「流動的探究 (fluid enquiry)」の二段階に区分する。前者は、先述した彼の「探究」の様相に該当し、「探究」をガイドする「原理・理論」が相対的に安定しており、その内実を豊かにする方向で科学的知識が構成される段階をいう。これに対して、後者は、「その土台であり、その基礎的原理であるものが疑問の中へ投げられ、新しい原理の組とそのテストが要求される」³⁶⁾段階をいう。そして、彼の場合、この「流動的探究」こそ科学的認識において根本的徴表である。

シュワブの「探究」の様相には、先述した「信頼性」の基準と相反する「妥当性 validity」の基準が同時に働く。それは、獲得されたデータがそのテーマの複雑性や多様性を表示しているかどうか、ひいては、その「原理・理論」自体がその複雑性や多様性を代表しているかどうかを問う基準である。そして、この基準に合致しなくなった場合に、新しい「原理・理論」が導入される。そして、「古い概念に含まれた知識は（それ自体、正しかったのであるが）衰退し、古い事実と新しい事実を、より明白な方法で一緒にする新しい命題にとって代わられる」³⁷⁾のである。その際、彼が、「一つの理論は『事実』に向って転換されるのではなくて、他の理論、すなわちより完全でより首尾一貫し、より包括的な理論に転換される」³⁸⁾と強調するのは、「事実の客観性」の否定を前提としているからである。そして、この「原理・理論」の転換・交替によって、科学的知識が不断に修正される事象を「改訂的性格 (revisionary character)」という。しかも、この科学的知識の「改訂的性格」は、今日、その改訂のサイクルを驚異的に短かくしていると主張

される。

他方、科学的知識の「改訂的性格」が「流動的探究」の継時的側面を表示するとすれば、その共時的側面への着目こそ科学的知識の「多元性(pluralism)」または「多線主義(multilinealism)」の指摘である。それは、同じテーマに関する科学的知識体系の同時的な発展 (the concurrent development) の可能性を示す概念である。「テーマに関するデータやデータ解釈は個々の概念化によって異なっている。その結果、同じ分野においても顕著にちがった(重複していることもあるが)知識体系が出てくる。」³⁹⁾のである。この様に、同じテーマに関して多元的な解釈が可能になるのは、「探究」の様相において述べた様に、科学的知識とデータのズレの存在、それを解釈する側のもつ「原理・理論」が規定的性格をもつからである。そして、この場合も、データはあくまで解釈の対象にすぎないことを前提にしている。

以上、科学的認識の根本的徴表である「流動的探究」においては、「パラダイム」論と同様に、その累積的な発展よりも、むしろその根底にある「原理・理論」の転換・交替・同時的発展の様相が強調されている⁴⁰⁾。その際、とくに着目すべき点は、「固定的探究」の様相において、すでに「流動的探究」への移行的契機が存在していることである。すなわち、それは、「妥当性」と「信頼性」の基準であり、科学的知識を構成する際のデータ解釈の「多元性」である。そして、何よりも「固定的探究」を規定している「原理・理論」一やがて転換する可能性をもつ一の存在そのものへの自覚である。これへの自覚は、「改訂的性格」と「多元性」を顕著にする現在科学の状況では更に容易である。この「固定的探究」のもつ「流動的探究」への移行的契機への着目が、シュワブの教育方法論の性格を決定づけることになる。

シュワブによれば、従来の科学教育はドグマチックな性格をもっており、第一に、ある科学的知識体系を変更不能な真理として教えたり、さらには、第二に、科学的認識における概念をあたかも具体的な事物として教える。しかし、彼の「構造」論によれば、科学的知識体系もその「原理・理論」の転換・同時的発展によって「改訂的性格」と「多元性」をもち、しかも、この「原理・理論」は、高度の抽象性をもっており、それ自体、観察可能なものではない。この結果、ドグマチックな教育を受けた子どもは、自ら学んだ内容がすぐに時代遅れとなり、しかも、実際の日常事物の中に見いだせないことから、科学全体への不信一相対主義的態度に陥ると指摘される。したがって、彼によれば、この現代科学の「流動的」な性格をむしろ子どもに明確に自覚させることによって、そこから起る不信感を除去しようとする。

そして、その教育方法論的提起が、教科内容と学習方法の統一的理解をめざす「探究への探究(enquiry into enquiry)」⁴¹⁾である。この場合の「探究」は、すでに科学者によって行なわれたという意味で「固定的探究」であるが、そこに「流動的探究」への移行的契機をみようとするのがシュワブのねらいである。たとえば、独創的な科学論文の使用をいう時、それを規定している「原理・理論」に着目させたり、データ解釈の選択可能性を示したりする。この様にして、「今日、教師の役割は、生徒に学習のしかた(how to learn)を教えるのである。教師は生徒に対し、自分自身を教え得る技能(skill)を与える責任がある。」⁴²⁾といわれるのである。

その際、シュワブは、「科学の追求、題材の体系的知識の追求は実際の以上に实际的である。」⁴³⁾として、初等段階から科学の「構造」を重視する。この見解は、デューイの「教育が理論においても実践においても経験に立脚する」というのであるならば、成人や専門家のための組織的教材が

出発点を供給しないということは言うまでもない。しかし、それは教育が連続的にその方向に動いてゆかねばならぬ目的を示す⁴⁴⁾という教育方法論上の戦略と明確な対照をなしている。

以上、ブルナーと共通の立場にたちながら、とくに今日の科学的認識の「流動的」性格に着目するシュワブの教育方法論を考察した。その際、ブルナーにあっては、未だ一般的提起を越えなかった「モデル」が、シュワブの場合、「探究」に働らく「実体的構造」として明確化され、それとの関連でデータ解釈と科学的知識の構成の問題が指定されたということは注目に値する。そして、この「探究」論の提起した教育方法論に関する具体的な研究成果（「探究の話術」「討議法」等）も今後十分に吟味されるべきであろう。

しかしながら、子どもに「自然界の統一的理解」を獲得させるという科学教育の本来の目的⁴⁵⁾からいえば、「パラダイム」論の影響になる科学的認識の「流動的」性格の強調は、逆に、科学への相対主義的態度を助長することになりはしないかという問題を生ずる。その際、この「流動的」性格の認識論的根拠として「事実の客観性」の否定があるならば、その「事実」のもつ認識活動における役割が「自然界の統一的理解」との関連で問われる必要がある。さらに、デューイとの対比でいえば、科学をそれ独自の自己展開の系とみる立場は、科学の生活的実践的基盤、ひいては子どもの生活者としての存在を軽視しているという問題点を指摘することができる。

最後に、以上の問題点を「科学の陶冶性」の観点から敷衍して、今後の課題としたい。第一は科学教育の目的を「自然界の統一的理解」とみる場合、この教育が従来のドグマチックな教育と区別される保証をいかにつくるかの問題である。その際、ブルナーやシュワブの提起した「発見・探究の技能」の問題（とくに「事実の客観性」の問題）をいかに批判的に摂取していくかが課題になろう。第二に、科学のもつ論理的性格と歴史的性格の統一的理解—科学者と生活者の統一の把握のなかで、知的陶冶としての「科学的認識」の形成メカニズムを確定することである。

註

- 1) P.H. Phenix, "Key Concepts and the Crisis in Learning", Teachers College Record, Vol. 58. No. 3 (1956) 参照
- 2) 全米教育協会, 森昭, 岡田渥美共訳『教育の現代化』（黎明書房, 1965年）83頁
- 3) Arthur W. Foshay, Curriculum For the 70's: an Agenda For Invention (NEA, 1970), p. 16. なお, 伊東博訳『人間中心の教育課程』（明治図書, 1976年）参照
- 4) J.S. Bruner, The Relevance of Education (The Norton Library, 1973), p. vii. なお, 平光昭久訳『教育の適切性』（明治図書, 1972年）参照
- 5) J. Piaget, Genetic Epistemology (The Norton Library, 1971), p. 26. なお, 芳賀純訳『発生的認識論』（評論社, 1972年）参照
- 6) J.S. Bruner, On Knowing (The Belknap Press of Harvard Uni, 1962), p. 120. なお, 橋爪貞雄訳『直観・創造・学習』（黎明書房, 1969年）参照
- 7) 8) J.S. Bruner, A Study of Thinking (Newyork, 1962), p. 7. なお, 岸本弘他訳『思考の研究』（明治図書, 1969年）参照
- 9) J.S. Bruner, The Relevance of Education, p. 6.
- 10) 11) J.S. Bruner, On Knowing, pp. 101~102.
- 12) ブリッジマン, 今田恵訳『現代物理学の論理』（新月社, 1950年）21頁
- 13) 同上., 24頁
- 14) 同上., 40頁
- 15) J.S. Bruner, Toward a Theory of Instruction (The Belknap Press of Harvard Uni, 1966), p.65

京 都 大 学 教 育 学 部 紀 要 XXVI

なお、田浦武雄、水越敏行訳『改訂版 教授理論の建設』（黎明書房、1966年）参照

- 16) J. S. Bruner, *The Relevance of Education*, p. 85.
- 17) *Ibid.*, pp. xi~xii.
- 18) J. S. Bruner, *Toward a Theory of Instruction*, p. 72.
- 19) J. J. Schwab, *Science, Curriculum, and Liberal Education*, selected essays edited Ian Westbury and Neil J. Wilkof. (The University of Chicago Press, 1978), p. 36.
- 20) J. I. Goodlad, "Directions of Curriculum Change," *NEA Journal* Dec (1966) 34.
- 21) 22) 23) J. J. Schwab, "John Dewey : The Creature as Creative", *Journal of General Education* 7 (1953), 120
- 24) 25) 26) J. J. Schwab, *Science, Curriculum, and Liberal Education*, p. 175.
- 27) ラッセル、市井三郎訳『西洋哲学史3』（みすず書房、1970年）、818頁
- 28) 拙稿「デューイ教育方法論の認識論的分析」関西教育学会紀要 第2号、(1978年) 参照
- 29) J. Dewey, *The Quest for Certainty* (Capricorn Books, 1929), p. 171. なお植田清次訳『確実性の探究』（春秋社 1963年）参照
- 30) J. Dewey, *Logic : The Theory of Inquiry* (Holt, Rinehart and Winston, 1938), pp. 8-9. なお、魚津郁夫訳『世界の名著48 パース・ジェイムズ・デューイ』（中央公論社 1968年）参照
- 31) J. J. Schwab, "Structure of the Disciplines", in G. W. Ford and Lawrence Pugno eds, *The Structure of Knowledge and the Curriculum* (Pand McNally & Co, 1964), p. 25.
- 32) J. J. Schwab, "The Structure of the Natural Sciences", in G. W. Ford and Lawrence Pugno eds, *The Structure of Knowledge and the Curriculum*, p. 38.
- 33) J. J. Schwab, *The Teaching of Science* (Harvard University Press, 1966), p. 12. なお、佐藤三郎訳『探究としての学習』（明治図書 1970年）参照
- 34) J. J. Schwab, *The Structure of the Natural Sciences*, pp. 31~34参照
- 35) J. Dewey, *Logic : The Theory of Inquiry*, pp. 70-71.
- 36) J. J. Schwab, *The Structure of the Natural Sciences*, p. 41.
- 37) J. J. Schwab, *Structure of the Disciplines*, p. 28.
- 38) J. J. Schwab, *The Teaching of Science*, p. 31.
- 39) *Ibid.*, p. 49.
- 40) このシュワブの科学観は、前掲書19)の序文で指摘されている様にクーン (T. S. Kuhn) の「パラダイム (paradigm)」の考え方に影響されている。クーンによれば、「パラダイム」とは「一般に認められた科学的業績で一時期の間、専門家に対して問い方や答え方のモデルを与えるもの」(トーマス・クーン 中山茂訳『科学革命の構造』（みすず書房、1971年）V頁）であって、このパラダイムの転換、交替こそ科学革命の本質であるという。
- 41) J. J. Schwab, *The Teaching of Science*, p. 65.
- 42) *Ibid.*, p. 67.
- 43) J. J. Schwab, *Science, Curriculum, and Liberal Education*, p. 266.
- 44) J. Dewey, *Experience and Education* (Collier Books, 1938), p. 83 なお、原田實訳『経験と教育』（春秋社、1956年）参照
- 45) 科学教育の目的論議については、篠原助市『理科教授原論』（東洋図書株式会社合資会社、1936年）と田中実『科学教育の原則と方法』（新生出版、1978年）参照。

(本研究科博士後期課程)