「教える」知識・「学ぶ」知識

－知識表象の４つのレベル－

田　中　俊　也

2002年度より、全国の小学校・中学校・高等学校において、「総合的な学習」の時間を含む新しいカリキュラムが本格的にスタートする。「総合的な学習」とは、「教科」ではない。また、道徳や特別活動のような、「教科等」に含まれる教科外教育の科目でもない、第３の分類に属する性質のものである。

こうした要請が生じた背景については様々な議論があり、また、その実効性についても、様々に議論されている。本稿ではまず、そうした背景についての考察から始め、次に、総合的な学習の時間を含む、児童・生徒が学校生活での大半の時間を過ごす「教室」での「学び」「教える」営為の中心を占める「知識」の問題についてみていくことにしよう。

１．「総合的な学習」の背景

scienceとは、本来、知識をもつこと(scientia)、知ること（scio）であるが、「科学」と訳されることによって、「科」に分かれた「知」を指すようになってしまった。従って、何事かを科学的に「知る」ことは、対象を部分分割し、その「部分」の埋め込まれた文脈にそってその「科」にふさわしい「知」を発動すること、これが、対象を「科学的」に捉えること、とされてきた。

ここでの「知」は、その対象に対してもっともふさわしい文脈の既存の知を当てはめること、となり、学校教育においては、「教科」の知識となる。すなわち、児童・生徒に、ある対象についての正しい知識を持たせる、とは、対象の文脈を切り取り、それに対応する「学」的な知識を検索し、最適な「知」をその対象に付与する、ということになる。

そこでの「最適な知」は誰が判断するか。当然、当初は教師である。坂道を転がるものがあれば、これは「物理」学の問題であり「理科」の問題である。公園でデモが行われていればこれは「社会」の問題であり、電車で外国人に話しかけられた日本人が困った風景を目撃すればこれは「英語」の問題である。こうして教師は、日常生活を「科」に切り取って、それぞれの「科」に対応しそうなさまざまな課題を生徒に与え、その解決法を「教科」の文脈で教える。

これの繰り返しによって、児童・生徒自身、自分の身の回りにおこる諸「問題」は、「科」の問題だと受け留め、既に学んだ最適の「教科」の知識を援用してその「問題解決」に当たろうとする。「学校」という権威のもとで、教師がそう振る舞い、生徒はそれに従い、やがてそれが当たり前の発想となるのは当然の帰結である。

従来「学校知」（田中俊也，2000）と揶揄されてきたものの本質は、実はこうした現象なのである。すなわち、「学校」という制度のなかで、現実の事象を「科」に分けて捉える訓練をし、その中で「事象」についての問い方・答え方の訓練をし（すなわち「学校」パラダイムを獲得し）、ある種滑稽な「言語ゲーム」（上野直樹，1992）を臆面もなく行う生徒はきわめて「優秀」な優等生となる。それを認める「知」である。

「総合的な学習」は、その意味で、そうした学校知に染まった「優等生」偏重への異議申し

立てから始まった、といえよう。不幸なのは、そうした異議申し立てが、「不登校」とか「校内暴力」とかいった、いわゆる学校病理現象(田中，2000）として屈折して表に現れた点である。

総合的な学習の背景の２つ目は、学習の目的についての見解の変遷にある。これは上の、「科」に分かれたものの学習という視点のアンチテーゼであり、科を集めた「合科」授業、科を文字通り総合した「総合学習」の形態を是とする主張を持つ。我が国の短い近代学校教育の歴史をみても、「科」の教育と「総合」の教育は幾度か繰り返し変遷している。

さらにその背景には、「教える」こと「学ぶ」ことについての見解の歴史的変遷もみてとることができる。

教師の教えるスタンスには、大きくわけて２つのスタンスがある。１つは、無知蒙昧な「生徒」に対し、絶対的に多くの「知識」を持つ「教師」が、そうした知識を伝達する、というスタンスである。教師は背景の社会・文化的遺産を大きなトラックに積んで学校に入り、教室に持ち込んで個々の生徒に渡す。こうしたトラックモデル（田中，2000）に代表される教え方として、オーズベル，Ｄ．Ｐ．の有意味受容学習の形態がある。

明治以来の、西欧「先進」諸国への追随を旨とする教育においては、これは一定の効果をあげてきたものと考えられるが、この教授観は、基本的に児童・生徒を知識の受容者とした、「学習」のスタンスしか持ち合わせない存在としての扱いの域を出ない。ここでは教師は、啓蒙という使命を帯びた「聖職者」あるいは国家の「公僕」的な立場に甘んじる（佐藤　学，1994)。

もう１つの「伝達」のスタンスは、教師は「伝達する」立場を変えないが、児童・生徒には、ある種、自分で学んで知識を「発見する」場を設ける、そうした発見学習の形態をとる。これは、従来の理科の授業などで典型的な、教師は児童・生徒が到達する結論をあらかじめ知っておきながら、児童・生徒には自分で実験や調査をして新しい知識に到達した、と思わせるような授業に現れる。児童・生徒には「学び」を要求しているが、当の教師は基本的に既存の知識の伝達を形を変えて目論んでいる、と言えよう。こうした時代の教師には、どちらかといえば児童・生徒には自主・自発・民主性を求め、自らもそうであると自認しながらも実は教師社会の特異の文化（例えば組合文化）にとっぷりつかって自らの知的錬磨をいくぶん手抜きしているような、そうした文化が見えてくる。

教師の教え方のスタンスのもう１方は、教師自身も教えるなかで学んでいく、というスタンスである。このスタンス(「共学」のスタンス）も実は、２つに分かれる。

１つは、教師の側では学びのスタンスを持ちながら、児童・生徒には依然、知識の固まりを「学習する」ことを要求するやりかたである。ここで教師が「学ぶ」というのは実は教育の内容についてのことではなく、例えば「教え方」について、授業を通して教師が「学ぶ」そうしたスタンスである。教育実習の学生の姿が典型である。学生は教材研究（既存の知識をいかに効率的に、有意味に教えるか）を十分に行い、授業に臨み、あとで指導の教諭陣から、研究授業を通して、教え方についてのさまざまな意見を聴取し、今後の教え方の糧とする。昨今の大学でのＦＤも、このレベルで妥協する姿勢が多くみられる。

もう１つは、教師も日々の授業実践のなかから、単に教授法といった部分に限定されず、その内容そのものについても「授業」を通して学ぶスタンスである。われわれ大学の教員にとって、ゼミはまさにそうした時間である。すなわちここでは、児童・生徒・学生にも学びを要求し、当の教員も授業を自分自身の人間的成長の機会と見なしている。児童・生徒・学生対教師

といった図式を越え、コラボレーションによる共有された「知」の創造的な営みを互いに享受する、創造的な学びの教室（田中，1996）を作り出す。

総合的な学びは、実はこうした、従来の教室の営みの中の潜在的病理現象への反省と、学び－教えの構造の徹底した反省の中から生まれたある種必然的な帰結、と言うことができるであろう。

その意味で、これを「総合的な学習」と呼ぶことには筆者は強い抵抗・内部矛盾を感じる。ここで目指すものは、大人・社会の側の既存の「知識」を新参者たる児童・生徒・学生に「学習」させることではない。また、児童・生徒・学生に「活動」させることによって、既存の知識や法則に到達させる、発見学習の様式を期待するものでもない。

そうではなくて、「学校」的な「科」の知識を越えて、教師も児童・生徒・学生もともに「生きていく」に必要な、知識についての知識、いわゆるメタ知識をたくましく身につけていくことが期待される、そうした授業である。したがって、これは「総合的な学び」と称するのがふさわしく、以後、本稿では「総合的な学習」と呼ぶ際には内容的には「総合的な学び」を指し示すこととしよう。

2．知識の種類

教室の学びの姿を考える際に、そこで中心的な位置を占める「知識」の問題をどう捉えるか、ということはきわめて重要な前提となる。知識の獲得・運用を抜きには教室での教え－学びの姿は存在しないからである。

知識には大きくわけて２つの種類がある（ウィノグラード，1978）。

１つは、宣言的知識（declarative knowledge）と呼ばれるタイプのもので、「～は～である。」という形式で表される。ＡはＢである、という表現であり、Ａという対象とＢという性質・特徴の同格性・同一性を問題にする。いわゆる命題表現で表されたものであり、細かく分類すると、肯定命題（Ｂである）か否定命題（Ｂでない）か、全称命題（すべてのＡは・・・）か特称命題（いくらかのＡは・・・）か、等、細かく分類することができる（田中，1984）。いずれにしてもこの形式の知識は、ＡとＢの同格性・同一性を学べばよい。多くの場合、それが獲得されたかどうかは、ＡまたはＢあるいは両方を再生・再認させる「テスト課題」で確認される。

もう１つの知識の形式は手続き的知識（procedural knowledge）で、これは活動と環境変化の関係に関する知識である。例えば、パソコンを動かしていてそれがハングアップしてしまったとき、利用者は大変な混乱に陥る。マウスも、キーボードも全く受け付けず、どうしてよいか分からずにパニックに陥る。

このような時、「パソコンのハングアップ状態から抜け出すにはCTRLキーとALTキーとDELETEキーを同時に押せばよい」という知識が役に立つ。すなわち、「～するには～する」「～すれば～になる」といった、一定の活動とそれに連合する環境の変化についての知識があれば、たいていの場合なんとかなる。

こうした知識は、「もし～すれば、～になる」という表現で表すことができる。この知識のなかには、「～する」という活動が必ず含まれており、その活動が特定の環境変化を生み出すという手順・手続きについての知識、ということになる。またこれは、“If p, then q.”という典型的な条件文で構成されており、ｐの部分が活動（Action）ならｑの部分は環境変化（Environmental Change）、また、ｐの部分に環境変化を起こしたいという目的を入れれば、ｑの部分にはそれを起こすための活動が入ることになる。

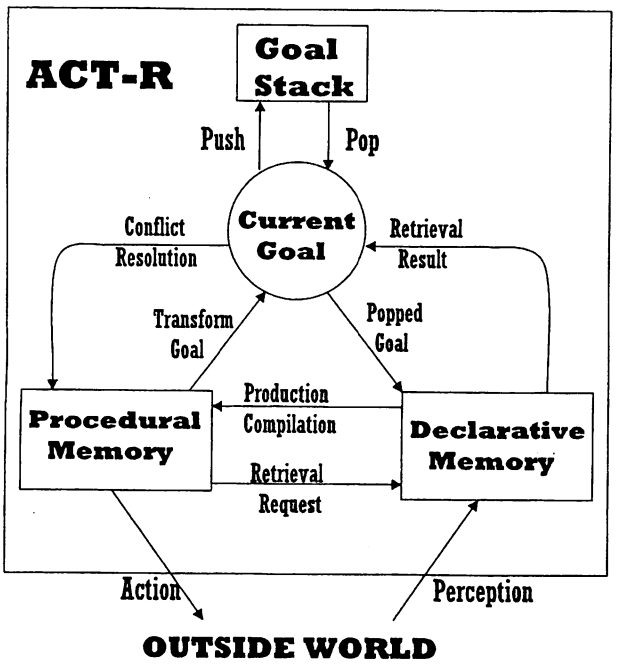


図1　Anderson & Lebiere（1998）のACT-Rモデル

以上2種類の知識を以下のように略記することとしよう（これはAnderson & Lebiere（1998）のACT-R理論（図1）における略記法の援用である）。

宣言的知識：「　～　は　～である」；"A isa B"

手続き的知識：「　～すれば、　～になる」；"if p, then q"

知識は上記のように、大胆な分類をすれば2種類に分けることができる。むろん、細かい分類をすれば、さらに多くの種類の知識が考えられるが、基本的には、対象（A）、対象の属性や性質（B）、活動（pであったりqであったり）、環境変化（pであったりqであったり）が大きな構成要素である。これらの関係の持ち方によって宣言的であったり、手続き的であったりする。

これらの諸要素間の関係を最もわかりやすくモデル化したのがNewell（1990）のSOARモデルである。

Newellは、宣言的知識と手続き的知識が複雑に絡み合って人間の複雑な認知行動が行われるという、認知についての統合モデル（図2）を打ち出した。

このモデルによれば、人間は、膨大な量の宣言的知識を長期記憶に保っており、知覚システム（P）から入ってきた情報は3種類のインタープリタ（構号（E）、認知（C）、解号（D））で解釈され、最終的には運動システム（M）に運ばれて具体的な「行動」をとる、と説明している。

ここでのインタープリタは、手続き的知識のように"f p, then q"の形式で表されるが、たいていpは宣言的知識におけるB（属性や性質）であり、その前件が肯定されてqという後件（A：対象）が認知される。こうした、手続き的知識における"if p, then q"の形式と、インタープリ

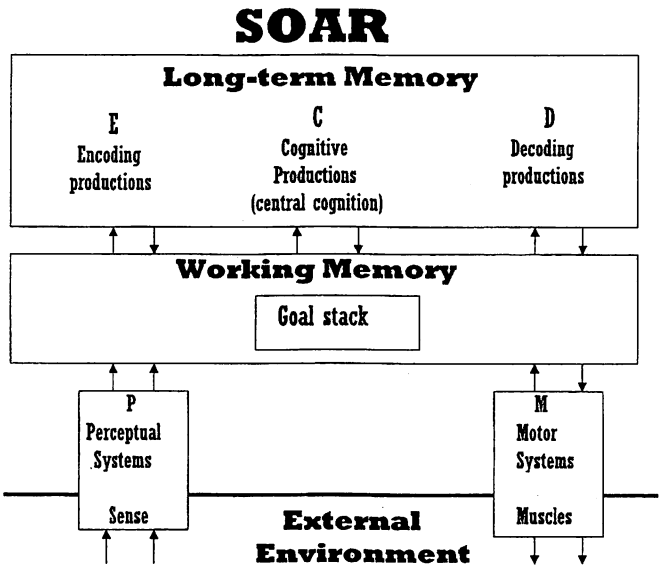


図2　Newell の SOAR モデル

タにおける "if p, then q"の形式は、一括して「プロダクション」と呼ばれる（Newell & Simon, 1975）。

ここでは、宣言的・定義的知識と条件文で示されるプロダクション記憶の関係が問題にされる。知覚対象はE、C、Dのそれぞれのプロダクションが作業記憶上で宣言的知識と絡み、最終的に「運動」という形の活動につながっていく、とされる。知識と活動に関する総合的なモデルの1つである。

3．知識表象のレベル

知識は、上に述べたように、その種類としては宣言的知識、手続き的知識に大分できるが、そのコンポーネントである、A、B、p、qにはさまざまなレベルのものが適用されうるし、その関係もさまざまである。

レベル0

もっとも原初的な知識は、具体的な、生きられた世界のなかでの知覚・運動的な知識である。

「関西大学」なるところに出かけて「緑が多い」知覚をする。ここで説明のために「関西大学」、「緑」「多い」ということばを使わざるを得ないが、実際には、「関西大学は緑が多い」という、対象（関西大学）に対する属性・特徴（緑が多い）の同格性を獲得したにすぎない。通常、「経験」とはこうした、対象と属性の関係を具体的現実世界において把握することを言う。ここでの心理学的機能の主人公は、「すごい！」「きれい！」といった、情動に関する機能である。

手続き的な知識においてもこうした状況はあてはまる。心理学において説明される「オペラント条件づけ」（operant conditioning）の概念は、まさにこうした、現実の物理事象と主体の活動間の関係の把握を示すものである。スキナーボックスにおけるねずみのレバー押しは、レバーを押せば（活動；p）えさが出る（環境変

化；p）関係の学習、その後の、えさを出したいなら（環境変化を起こしたいなら；p）レバーを押す（活動；q）関係を学習したこととなる。

いずれにしても、このレベルでは、知覚－運動レベルの知識であり、従来これは「知識」というカテゴリーには入れられてこなかった。その意味で、本稿ではこれをレベル0の知識、と呼ぶことにしよう。Piaget（1975）のいうType ＩＡの均衡化モデルとは、実はこうしたレベル0の知覚－運動に関する知識なのである（図3）。

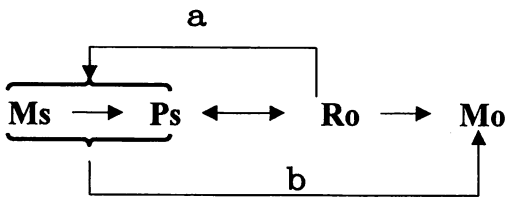


図3　Piagetの Type ＩA モデル

子どもが目の前のブロックを押して動かす、という状況を考えてみよう。指でブロックを押す（主体の運動Ms）と、対象には主体の側からかけられた押す力（Ps）がかけられる。それに対して対象からの抵抗力（Ro）が主体の側に帰ってきて、PsとRsのバランスによっては対象の動き（Mo）を観察できる（すなわち、PsがRsより大きければ動く）。「押すと動く」という因果関係の認識である。同時にこのとき、抵抗の大きさによって主体の運動（Ms）、押す力（Ps）は調整され（a）、その調整の程度によって運動が観察されたり（Mo）しなかったりする（b）。

このように、主体の側の運動と対象の側の動き、その観察（知覚）が相互に影響し合っていることをみごとに表している。Piagetはこれを、オブザーバブルの概念を用いて説明している。

オブザーバブル（observable）は、もともと量子力学の分野で用いられた用語で、観測によって得られるべき可能な値の総体（江沢　洋、1971）を指す。Piagetはこれを、「ある事象そのものから直接読み取ることによってそれが何であるかを理解できるような経験」（p.43）と定義している。ここで重要なのは、単に「観察可能である」もの、という意味ではなく、主体が知覚していると信念をもっていることがらを示している点である。これは、対象についての知覚と主体の活動についての知覚の両方から形成される。

レベル0での知識とは、こうしたオブザーバブル間の因果的知識のことを言う。

レベル1

次の段階では、A、B、p、qには必ずしも「現物」そのものが入る必要はない。しかし、以下に述べる「表象」は依然介在する必要のないレベルである。

現物そのものでもないが表象でもない、そういう世界を「サイン」と呼ぶことにしよう。「関西大学」の模型は関西大学の「サイン」であり、写真も「サイン」である。いずれも、そのものではないが、そのものの属性・特徴の一部をその中に含んでおり（前者は3次元の立体性、後者は2次元の視覚的デテール）、容易にその背景の「現物」にたどり着くことができる。

サインには、自然界に存在する自然的サイン（「降雨」を示す「濡れた歩道」）と、人工的なもの（現物とのトレード可能な人工物；「トークン」などが典型）が存在する。特に後者は、以下に述べる「表象」につけられた「シンボル」と混同されがちであるが、ここでサインとはあくまでも物理的世界のもの（現物）を別の物理的世界のものに置き換えたものである、ということを確認しておこう。

レベル1の知識とは、A、B、p、qいずれかにサインを含む知識である。例えば、化学の授業で、原子・イオン・分子の構造を学ぶ際に、2つの触手のある1つの酸素原子模型と、1つ

の触手を持つ２つの水素原子模型を使って、水の分子を作ってみる。この作業によって、「２つの水素原子と１つの酸素原子を結合させると水の分子ができる」という手続き的知識を獲得する。また、「水は２つの水素原子と１つの酸素原子からなるものである」という宣言的知識も同時に獲得する。ここで用いられた原子模型や触手の＋、－イオンは、現物そのものではなく、それを擬態化したいわゆる「模型」である。こうした模型を用いることで知識の獲得は促進される。

この段階の知識は、ピアジェの言うTypeＩBの均衡化モデルで用いられるものに対応している。

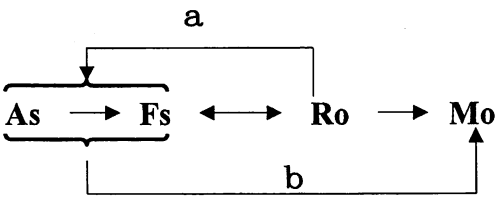


図４　Piagetの TypeⅠBモデル

ここでは、観察可能なもの（オブザーバブル）は必ずしも「対象」そのものの運動や知覚である必要はない。たとえば幼児が色のついたボールを色分けして箱にしまう状況を想定してみよう。幼児の活動（As）は、「分類」という、知覚対象の１部の属性についての働きかけである。知覚対象そのものの総体としての物理的対象についての働きかけではない。それが引き起こす主体の側の要因は、そうした操作を対象に適用すること（Fs）であり、対象の側からの抵抗（Ro）としては、たとえば、赤いボールを青い箱に入れていることを知覚したばあい、対象からの「抵抗」として主体の側に映ってくる（a)。それをもとに、分類をやり直すと、対象の側の変化（Mo）が観察される（b)。ここでは、因果関係の理解と言うより、むしろ、行為や知覚の持つ論理的必然性が重要となる。

レベル２

この段階に至って、初めて、「表象」が登場する。

表象とは、前に（pre-）に感覚される（sense）ものを、IPS（Newell & Simon, 1972； Tanaka & Simon, 2001 a,b）において再び（re-）現前させる（pre-sense）ことである。こうして頭の中に再び現れたものは、ラベルのない、単なるイメージであったり、ラベルがつけられたりする。

いずれにせよ、私（主体）と対象の間に、「表象」が介在し、その表象にある種のラベルが付与された場合、「知識」はこれまでとは全く様相の変わったものとなる。

すなわち、この段階に至っては、A、B、p、qそれぞれが、表象を背景にしたラベルを用いることとなる。これまでは、現物、あるいはその代理・代用物がA、B、p、qの中身であったが、ここに至って、具体的な外部のものとは全く似ても似つかない特定のラベルが「知識」の中心に居座る。

レベル２では、そのラベルが、主体の恣意的な判断によってつけることが許される。これを、レベル１のサインと次のレベル３のシンボルの中間と言う意味でサインボル（signbol）と名づけよう（田中，2000)。

例えば、目の前の「バラ」なる花に「とげ」があるのを観察したとき（pre-sense)、それを、「ルチはソンを持つものである」という宣言的知識にする。あるいは、「バラ」なる花を摘むには「とげ」に気をつけねばならないことを知ったとき、「ルチを摘むにはソンに気をつけるべし」という手続き的知識を獲得する。

このように、このレベルの知識は、表象されたものに恣意的なラベルをつけ、そのラベルを自在に操作することができるが、他者との知識の共約可能性が極めて乏しい。A、B、p、qの操作は「個人的」なレベルでは可能であるが、他者とのコミュニケーションは困難である。重

要なことは、このラベルつけは、主体が自ら、自発的に行うことであり、現前→表象→ラベル付与という一連の活動を主体的に取り組んでいる事実は極めて重要な点である。いわば、自発的なラベル付与（ここではサインボル）が保障される段階である。

レベル3

レベル3では、表象につけられたラベルは、一定の文化圏の中では共通の「ふるまい」をする、シンボル（symbol）となる。シンボルはその意味で、一定の文脈・文法（ここでは総称してシンタックス；syntax と呼ぶことにしよう）に位置付けられるもので、レベル2の恣意的なラベル（サインボル）とは区別する必要がある。

このレベル3のシンボルの特徴は、Simon,H. A.の用語を用いれば、シンボルはトークンという形で特定の構造の中に埋め込まれている、ということになる（Tanaka & Simon, 2001 a)。"The cat is on the mat."という文の中のそれぞれの単語は背景の「指し示すもの（designation)」を持ち、それぞれのトークンとして存在するが、同時に英語の文という「構造」の中に埋め込まれ、その範囲を逸脱することはできない。上に述べた「シンタックス」の制約を受けている、ということになる。

こうしたシンボルは、いったん構成されると、もとの designation を超えて、別のシンボルと関係することが可能となる。シンボル表象の自在性である。Newell（1990）の図がそれを如実に表している。

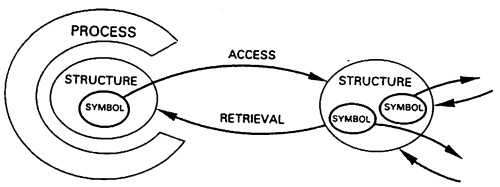


図5　シンボル間のアクセス・検索関係
（Newell（1990）　図2－10より引用）

この、シンボルの拘束性と自在性が、レベル3の知識を考える際に最も重要な特徴となる。

こうした、表象を介したラベル（サインボル・シンボル）の関係を Piaget（1975）は Coordination という表現をしている、とみなすことができる。現物や代用物（サイン）ではない、ある種抽象的なもの（サインボル、シンボル）の関係（宣言的関係、手続き的関係）を示した Piaget の Type Ⅱ のモデルがこれに対応すると言ってもよかろう。

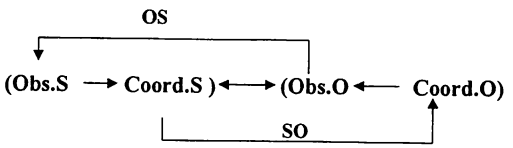


図6　「共応（Coord.)」を中心にした Piaget の Type II モデル

この図で、Obs.S とは、主体の活動に関連したオブザーバブルであり、Obs.O とは、対象に関するオブザーバブルである。これらは図3、4における（Ms、Ps または Ms、Fs）と（Ro、Mo）の関係に等しい。

一方、Coord.S とは、主体が自分のとった活動や操作についての推論的供応であり、自分の活動や操作に関する表象（複合されたラベルの集合）とみなすことができる。また、Coord.O とは、対象についての表象の推論的共応である。図6の OS とは、主体のとった活動や操作に伴う意識（Obs.S）が Obs.O に依存していることを示し、逆に SO は、主体の操作の表象（Coord. S）が対象の表象（Obs.O）に影響を及ぼすことを示している。

要するにこのモデルは、主体のとった行動が、オブザーバブルのレベルを超えて表象され、その表象が対象の変化の表象を生み出し、それが対象の直接観察可能なものを生み出し、それが逆に主体の行動そのものを調節する、というモデルである。

具体例で考えてみよう。初めて出かけた異国の地で、全く初対面の人に出会った。自分はごく普通に「こんにちは！」と話しかけたら、相手が「Hi!」と答えてきた。この場合、Obs.Sとは、こんにちは、という発声であったり、そのときの軽い会釈であったりする。同時にその行為をとったとき、自分の行為についての「日本語で通常の挨拶をした」という自分の行為についての表象群（日本語、挨拶、通常の、した；Coord.S）が生まれる。その表象群が相手についての表象群(挨拶、返答、するだろう；Coord.O）を生み出し（SO)、それと呼応して相手から「Hi!」ということば・身振り（Obs.O）が返ってくる。自分の「こんにちは！」に対し、「Hi!」という表現は意外であり、「こんにちは！」を相手と同じ「Hi!」に言い換える（OS)。こうしたことから、この国では挨拶は「Hi!」だ、という知識を獲得する（いうまでもなく、これは宣言的にも手続き的にも表現できる)。

4．教え・学びにおける「知識」

学校教育における「知識」の扱いはどのようになっているであろうか。

もっとも高等教育機関である大学ではどうか。「講義」形式の授業ではレベル3の知識を前提とし、教師はひたすらしゃべり、板書し、学生は「教科書」の文字を読む。そこで媒体（メディア）となる「文字」「数値」「文章」のシンタックスを共通のものとみなし、それを前提にさらに高次のシンボルの形成を期待する。

逆に、まったくの初学者である小学校1年生ではどうであろうか。物理的世界のモノとの対応でまずはレベル0、1の諸知識の獲得を要求する。ここでもCoord.Sはありうるが、先に記したとおり、多くは情動・感情的なものである。モノに触れ、モノ・コトと親しくなることによって、「世界」についての経験的知識を多く蓄積する。

こうしたレベル0、1の世界とのつきあいは、実は高等教育機関においても行われる。いわゆる「実験・実習」の授業がそうである。ここでの「経験的知識」は、しかし、小学校1年生と同じレベルであるはずがないし、あってはならない。すなわち、ここでは、経験の推論的共応、反省的（reflective）思考（Schon,D.A. 1983）が要求される。情動的なものを超え、既存のレベル3的な知識と、目のあたりにする経験とが融合されてあらたな知識が創造される。

総合的な学習の場で要求されることは、実はこの、レベル3的な、教科書的な知識と、目の当たりにする直接経験との反省的統合なのである。その統合によって、教科書的な「学校知」を超えた、生きられた生活の中で真に役立つ、また、それが生きることそのものを支える、そうした知識に育つことが要求される。

「経験」を重視する各種の実践（フィールド・ワーク、プロジェクト、総合的な学習等）において、こうした視点が欠けると、熱い胸の理性（レーゾン）が学び手の全存在を支配し、冷たい頭のレーゾンのみの知識と同様、その滑稽さを回避できないものとなってしまう。

知識表象のレベルを考慮することは、その意味で、実践的な研究活動全般にきわめて有効な視点であり、今後ますますこの方面の研究が行われることが期待される。

文献

Anderson, J. & Lebiere, C. 1998 *The Atomic Components of Thought.* Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

江沢　洋　1971　量子力学　伊東俊太郎（編）現代科学思想事典　講談社現代新書　Pp.464–467.

Newell, A. 1990 *Unified Theories of Cognition.*

Harvard University Press.

Newell. A & Simon, H. A. 1975 *Human Problem Solving.* Prentice Hall.

Piaget, J. 1975 *The Development of Thought : Equilibration of Cognitive Structures.* The Viking Press ; New York.

佐藤　学　1994　教師文化の構造－教育実践研究の立場から　稲垣忠彦・久冨善之（編）日本の教師文化　東京大学出版会　Pp.21–41.

Schon, D. A. 1983 *Reflective Practitioner : How Professionals Think in Action.* Basic Book, Inc.

田中俊也　1984　日常的仮説検証と統計的検定の連続性・非連続性(1)　名古屋市立保育短期大学研究紀要，23,89–104.

田中俊也　1996　コンピュータがひらく豊かな教育：情報化時代の教育環境と教師　北大路書房

田中俊也　2000　ネットワーク社会における新しい教育－捨て去るものと引き継ぐもの－　園田　寿（編著）　知の方舟　ローカス　Pp.58–77.

Tanaka, T. & Simon, H. A. 2001a Simon Says(1) : On Physical Symbol Systems. *Bulletin of the Faculty of Letters, Kansai University,* 50(3), 37–52.

Tanaka, T. & Simon, H. A. 2001b Simon Says(2) : On Situated Learning. *Bulletin of the Faculty of Letters, Kansai University,* 50(4), 59–76..

上野直樹　1992　「言語ゲーム」としての学校文化　佐伯　胖・汐見稔幸・佐藤　学（編）学校の再生をめざして１：学校を問う　東京大学出版会　Pp.51–81.

Winograd, T. 1975 Frame representation and the declarative–procedural controversy. In D. G. Bobrow, & A. Collins (Eds.), *Representation and Understanding : Studies in cognitive Science.* Academic Press.（ウィノグラード「枠の表現と宣言型／手続き型論争」　淵一博（監訳）　1978　人工知能の基礎－知識の表現と理解－　近代科学社　Pp.171–194.

○本研究は、平成13年度科学研究費特定領域研究（A）(2)（研究代表者：田中俊也、研究課題：「『とらえなおし』『わかりなおし』のルーツとしてのマルチメディア利用の方法」、課題番号13020247）の研究補助を受けた。