

思考力の教育とは何か —社会的構成主義の観点から—

塚野 弘明*
(2012年3月5日受理)

Hiroaki TSUKANO

What is the education of thinking ability?
—From the viewpoint of social constructivism—

はじめに

平成23年度から順次実施される小、中学校、高等学校の新学習指導要領では、いずれも第1章の総則において新たに思考力、判断力、表現力の育成、並びに言語活動の充実が盛り込まれた。これまでも国語力の育成や考える力の教育などの概念で言語と思考の育成の重要性については指摘されてきたが、今回の学習指導要領の改訂ではより踏み込んだ指摘がなされ、思考力を育成する言語活動や実践事例などについても提案がなされている。

こうした言語と思考の関係は、以前から心理学において研究が行われてきた。古くは、言語以外の思考の存在を認めず、思考に対する言語の優位性を唱えた言語相対性理論 (Whorf, 1956)、逆に、操作という抽象的、普遍的な思考を重視することで、言語に対する思考の優位性を位置づけたピアジェの理論 (Piaget, 1970) などはその典型的な例である (図1, 2)。言うまでもなく、言語は世界中に3000種類とも5000種類とも存在していると言われており、語彙や文法、発音など多くの点で違いがある。語彙は、現実を抽象化した結果として認識され、名づけられることから、言語相対性理論においては、ある言語に存在し、他の言語に存在しない言葉や概念は、それぞれの言語を使用

している人々の思考の違いを表わしていると解釈された。こうした言語による相対性を最も強く主張する立場では、すべての思考は言語によって表現され、包摂される。それ故、言語の違いはすべて思考を反映することになり、思考の普遍性、一般性を否定することになる。しかし、こうした考え方に対し、ことばが存在

しなくても認識そのものは可能であるという反証例が示され、現在では、極端な相対性仮説は支持されなくなってきた。

一方、ピアジェのような思考の普遍性、一般性を重視する立場では、逆に言語による違い、文化による違い、さらには経験による違いを重視しない。ピアジェの理論では、思考は操作という抽象

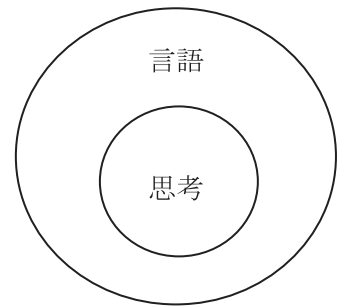


図1 言語相対性理論

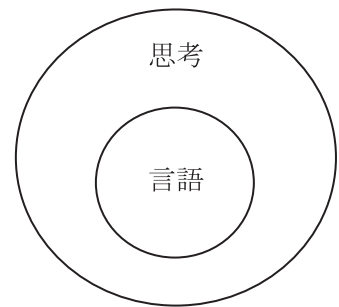


図2 ピアジェの理論

* 岩手大学教育学部附属教育実践総合センター

的な概念によって特徴づけられるため、思考は言語の前提条件であり、思考が言語獲得を強く制約することはあっても、言語経験や言語教育が思考を促進したり後退させたりすることはない。しかし、比較文化研究や日常的認知研究などによって思考の文脈依存性、領域固有性が指摘されるやピアジェの思考の普遍性、一般性が疑問視されるようになった。

このように、言語、思考いずれか一方の優位性を強調する立場は支持されなくなっており、言語と思考は相互に作用しあうと考えられている。では、今回の学習指導要領の指摘を踏まえて、どのように思考と言語の関係を捉え、指導に結び付けていけばよいのだろうか。本稿では、言語と思考の関係に言語的思考という媒介的な関係を位置づけ、言葉の意味をその分析の単位としているヴィゴツキー派の理論に依拠しながら、思考と言語の関係をモデル化したうえで、学校教育における思考力の育成について具体的に論じてみたい。

ヴィゴツキー派の理論

ヴィゴツキー派の言語と思考の関係を理解する際に、理論の根幹をなす4つの概念的枠組みが基本となる (Vygotsky, 1962)。

1. 言語的思考と言葉の意味

言語と思考は、最初、異なるルーツを持つ相互に無関係な精神機能として誕生し、成長とともに次第に関わりを持つようになる。つまり、言語は最初、思考と無関係であるが次第に思想的になり、一方、言語と無関係だった思考は、言語的になっていくのである。このことを、図1, 2との関わりで表記すると図3のようになる。

言語的思考は、図3では二つの円が交差する部分であり、言語が思想的に、思考が言語的になる媒介的關係を示している。「思想は言葉で表現されるのではなく、言葉の中で遂行される」という言説がこの媒介的關係を端的に表現している。言語的思考を分析する際の最も基本的な単位は「言葉の意味」である。言葉の意味とは、一般化という思考活動そのものの所産であり、成長とともに

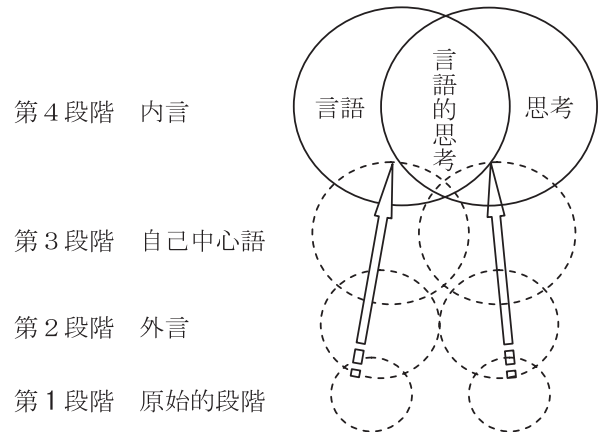


図3 言語と思考の関係

発達する。言葉の意味と言葉との関係は一様ではなく様々な形態を取る。たとえば、「花」という言葉を覚えたての子どもは、花一般を指し示す言葉として使うのではなく、特定の花やある種類の花だけを「花」として認識する可能性が高い。一方、幼児期、児童期になると、「花」という言葉の指示対象は広がり、花一般を指し示すようになったり、植物の下位概念としての意味を持つようになる。つまり、年齢が異なれば同一の言葉を使用したとしてもその言葉の意味は異なるのである。また、乳児期の「ハナ」という一語文は、一語で「花がきれい」「花がほしい」「花をあげる」などの文全体に相当する意味をもつが、成長とともに語彙が増えるにつれて部分的な意味単位に分節化しながら発達する。つまり、言葉の意味は全体から部分に向かうのに対して、言葉は部分から全体へと向かい正反対の方向性に発達するのである。一方、文法的表現と意味との間にも同じような不一致が認められる。たとえば、時計が止まっているのを見て「どうしてなのか」をたずねた際に、「時計が落ちた」と答えたとする。「時計が落ちた」という表現は、主語が「時計が」で「落ちた」が述語になる。この際、心理的主語も「時計が」であり、「落ちた」も心理的述語になる。しかし、何かが落ちたことに気付き、「何が落ちたのか」という問いに「時計が落ちた」と答えた場合、今度は「落ちたのは時計である」という意味になり、心理的主語は「落ちた」であり、心理的

述語は「時計」になる。このように言葉の音声的形相的側面と意味的側面との関係は一様ではなく、発達とともにダイナミックに変化する。こうした関係を分析することを通して言語的思考のあり様を解明しようとするのがヴィゴツキーの基本的方略である。

2. 精神間機能から精神内機能へー内言の発達

言語的思考がどのように発達するのかについて、ヴィゴツキーは高次精神機能の発達における一般法則、「精神間機能から精神内機能へ」というテーゼによって説明している。人間のすべての高次精神機能は、二つの局面、すなわち最初は社会的局面における精神間的機能として人々の間に、後に心理的的局面における精神内の機能として子供の内部に登場する。このことは、言語的思考だけではなく数の理解にも、有意的注意にも、論理的記憶にも、概念形成にも、意志の発達にも同じようにあてはまる。言語的思考における精神間機能から精神内機能への発達は、図3に示す4つの基本的段階を通して実現する。

(1) 第一段階－原始的段階

第一段階は、原始的・自然的段階である。この段階では、言語はまだ思考とは関わりを持たない、いわば前知能的言語であり、同様に思考も言語と関わりのない前言語的思考である。生後1年目までに乳児は笑い、叫び声、片言、身ぶりなど言葉を周囲の人々との社会的相互作用の手段として用いるようになる。こうした現象は、確かに道具として言葉を用いているとは言えるものの、思考との関わりを示しているとはいえない。一方、思考についても、この段階の子どもは一定の発達的变化を示すが、類人猿がバナナを取るために踏み台や棒を使う場合と同様であり道具的思考を示す。しかし、言語を使って思考をしているという積極的証拠は認められない。

このように第一段階においては、思考と言語との関係は明確には存在しないが、たとえば身振りが意味を獲得していくプロセスは、精神間機能か

ら精神内機能への道筋をたどる。乳児は、言語を獲得する前段階でまず間違いなく「指差し」という身振りを獲得する。指差しという動作は自分の中にはじめからあるのではなく、玩具などが欲しい時に手を伸ばすという把握運動が、周りの人にそれが指示として理解される。そして、大人が玩具を持ってきてくれたり、大人によって指差しという動作によって演じられることにより、指差しが持っている意味を子どもが内面化し、物が欲しい時に意図的に用いるようになるのである。

(2) 第二段階－外言

言語と思考が交差し、言語が思考的となり、思考が言語的となる最初の時期は、言語が記号的機能を持ち始める第二段階である。二歳ごろまでに子どもは言葉を対象のシンボル（記号的媒介）として使い始め、すべての物が名前を持っていることを発見する。ヴィゴツキーによれば、この言葉が意味を獲得していくプロセスも、身振りと同じような過程をたどるという。

子どもが最初に話した初語についての調査研究では、ほとんどの国の言葉が母親を意味する「マミー」や「マーマ」である。しかし、日本語だけは、母親を意味しない「マンマ」、つまり「ご飯」なのである。こうした事実は、初語が共通した意味ではなく、共通した音声を持っていること意味している。乳児は言葉を獲得する前段階として生後5、6ヶ月ごろから喃語を話すようになる。「マママ…」という発声は、口を開け閉めして声を出せば比較的容易に作り出せる音であり、まず間違いなく世界中の子どもが発声していると考えられる。この「ママ」という発声は、周りの大人に子どもが何かを意味していると受け止められ、それぞれの国の言語システムに照らして解釈される。そして、この発声をするようになると、大人の行動がそれ以前とは変化することになり、その繰り返し子どもに「ママ」を内面化させ、意図的な使用を可能にしていく。

これを契機に、子どもの語彙は飛躍的に拡大し、他者とのコミュニケーションの手段としての

外言（話し言葉）を発達させる。この時期の言語の発達は目覚ましく、一語文、二語文から始まり、「～だから」、「～なので」、「もし～したら」、「～とき」、「～じゃなく」などの文法的表現も習得する。しかし、この段階ではこうした文法構造は無自覚的なもので、これらの表現が何を意味しているかを理解したり、随意的に操作できるわけではなく、因果関係、時間関係、条件的関係や否定的関係などの論理的理解の発達はずっと遅れることになる。

（3）第三段階－自己中心語

第三段階は、独語や集団的独語などの自己中心語によって特徴づることができる。独語とは独り言であり、周囲に人がいないところで出現する。集団的独語は、周囲に仲間がいる状況で話される独語であるが、それが周りの誰にも理解されると子どもは考えている。つまり、個人的言葉が社会的言葉から十分に独立してはいないのである。

この段階は、第二段階における外言が、第四段階の内言に移行する過渡期的段階である。自己中心語は、ピアジェによってこの時期の子どもの自閉的、非社会的思考様式の発露であり、社会的、合理的思考様式に置き換わるとされた。しかし、自己中心語は、3歳児から7歳児にかけて成長するにつれて、数量的には増加するという事実があり、これをピアジェのいう自閉的思考の現われとは考えにくい。また、自己中心語は、発声、音声という側面は減退するという事実や、文章は省略されるが意味的にはむしろ豊富になるという特徴を持つ。

こうした事実を踏まえ、ヴィゴツキーは自己中心語と思考の発達とは深い関係にあると考え、様々な場面における自己中心語の増減を研究した。その結果、聾啞児や外国人の子どもとのコミュニケーション場面など伝達に困難が伴う場面では自己中心語は減少するが、問題解決場面のような思考することが要求される場面においては自己中心語は増加するという事実を明らかにした。こうした研究を通じてヴィゴツキーは、自己中心語

は外言の特徴である他者に向けられたコミュニケーション機能と、内言の特徴である自分自身に向けられた思考の道具としての特徴を兼ね備えた言語であり、外言から内言に変化する過渡期的段階であるとした。

こうした言語における過渡期的段階と同種の発達は、数の理解においても見出される。3歳くらいから子どもは、数詞を唱えることができるようになるが、5,6歳になると指を使用して足し算や引き算ができるようになる。その後、この指を使った計算は消失していくが、こうした指の使用は、精神間機能から精神内機能への過渡期的段階という点では自己中心語と同様の機能をもつと考えられる。

（4）第四段階－内言

言語的思考に至る第四段階は、内言の発生である。外言が他者に向けての言葉であるのに対して、内言は自己に向けられた言葉である。内言は、発達の過渡期的段階である自己中心語がさらに内面化され成長転化したものであり、音声を伴わないという特徴を持つ。しかし、このことは、内言が外言を暗唱したものを意味するのではないし、声を潜めたささやきや、言葉引く（マイナス）音を意味するわけでもない。内言には外言とは明確に区別される機能や構造を持っているのである。

内言の特徴をとらえようとする時、書き言葉や話し言葉と比較してみることは有意義である。まず第一に、書き言葉は頭の中で考えられるだけで発音されない。また、書き言葉においては、言葉が向けられる相手は全くいないか、書き手と接触することはない。このことは、書き言葉を非常に抽象的なものにしており、書き手はすべての状況を自分で作らなければならない。「いつ」、「誰が」、「どこで」、「何を」、「いかに」というようないわゆる4W、1Hを記さなくては正確な文章が書けないのは、自分が頭の中で考えたことを暗黙の前提にしているだけでは読み手には理解できないからである。また、イントネーション、表情、ジェスチャーなどを利用することもできない。したが

って、書き言葉は、発話状況において利用可能な文脈情報を省略することができない。

一方、話し言葉においては、話す相手は現前に存在する。したがって、相手との親密度によっては話す状況を共有できるし、質問したり答えたりというように相手の不理解、説明不足を補いながら状況を作っていくことが可能である。したがって、話し言葉は書き言葉と比較すると、状況を共有する中で話す動機や表現を生み出すことができるので抽象性、有意性は低くなり、主語や状況を省略しても通じるのである。逆に、多数の聴衆を前にした講演や、メディアを通して不特定多数に向けた演説のように話し手と聞き手の状況が共有されない場合は、話し言葉も書き言葉に近い性質を帯びることになる。

これに対して内言は、自分に向けられている言葉であるため、主語や話の状況が常に本人自身に分かっている。したがって、内言は大胆に省略され、その構文は述語的である。濃密な意味を持つ慣用句や見出し語、片言などに満ちており、まさしく形式としては独語である。仮に内言を他人に聞こえるように話したとしても本人以外の誰にも理解することは困難である。このように内言は最大限に省略された言葉であり、濃密な意味を帯びるために、外言において認められる語順や文法構造などの形相的側面、さらには語義からも自由になる。内言においては、言葉を操って考えるというよりも、意味を操って考えるという方がふさわしい。したがって、私たちが内言によって考えたことに基づき外言に変換するという行為は、ある言語から他の言語への直接的翻訳でも内言の音声化でもなく、言葉の再構成である。内言の全く特異な独自の構文、意味的構造を、外言に固有な別の構造形式に意図的、随意的に変化させることである。つまり、自分にしかわからない意味を他者にわかる言葉に再構成することなのである。このように内言は書き言葉と対極をなし、その中間に位置しているのが話し言葉ということができらる。

3. 生活的概念、科学的概念と自覚性

(1) 生活的概念と科学的概念

概念とは意味であり一般化の所産である。一般化は思考活動そのものであるから、生活的概念も科学的概念も思考活動の所産ということになる。生活的概念と科学的概念の形成過程は、前者が日常的な生活経験の中で自然発生的に発達した概念、知識であり、生活の中で人々とのコミュニケーションに使われているのに対して、後者は、長い歴史の中で人類によって発見されてきた概念、知識であり、科学者間のコミュニケーションで用いられているので意図的に教育されなければ獲得することができない。

生活的概念の特徴は、自然発生的であり、自覚性、体系的、随意性に乏しいという点である。たとえば、「鉄は重いから沈む」という表現は、私たちが日常的に人とのコミュニケーションに使用している生活的概念である。しかし、鉄をどんな液体に入れたのかということを確認に自覚することはなく、地球上に最も多く存在している水の中に入れるということ暗黙の前提にしている。したがって、入れる液体が異なれば鉄も浮くかもしれないなどということは全く検討されることはない。また、「鉄は重い」という概念的理解についても、鉄を手で持ってみた時の経験に基づいて「重く感じる」ということを意味している可能性は拭えないし、「(重く感じた)鉄が水に沈む」という事実の観察から鉄は重いと同義反復的に判断しているかもしれない。あるいは、「木は軽いから水に浮き、木より重い鉄は沈む」というように木との比較によって理解している可能性もある。つまり、生活的概念は、経験的事実に基づいてそれを一般化することで構成されてはいるが、非自覚的、非体系的、非随意的である。

一方、科学的概念の特徴は、自覚的、体系的、随意的であるという点である。「鉄が重いから沈む」という事実は、鉄を持った時に重いからではなく、鉄の比重が水よりも重いからである。木が浮くのは鉄より軽いからではなく、水より比重が

軽いからである。したがって、比重が鉄より重い液体（たとえば水銀）に入れば鉄は浮くし、木より比重の軽い液体に入れば木は沈む。鉄が木より軽いという事実は鉄が沈むということと無関係である。また、浮力に関するアルキメデスの原理では、「液体中にある物体は、その物体が押しのけた体積と同じ体積の液体の重さに等しい浮力を受ける」という法則であるので、水より比重の重い鉄製の船が水に浮かぶこともある。

このように生活的概念と科学的概念は対照的な性質を持つ。しかも、生活的概念は科学的概念に照らすと誤った知識である。とすれば、学校教育の役割とは科学的概念を教授することによって、誤った生活的概念に置き換えることなのだろうか。ヴィゴツキーによれば、生活的概念と科学的概念は相互依存的な関係を持っているという。たとえば、アルキメデスの原理を教える場合、たとえ無体系的であったとしても、生活経験から重い、軽いという概念を全く理解していない子どもに科学的概念を教えることは不可能である。科学的概念は、極めて抽象的、語義的であり、それを実感をもって理解することが困難であるという特徴をもつ。生活的概念と乖離していればしているほど科学的概念の理解は困難度を増すのである。このように生活的概念は、実感をもって理解されているという特徴、すなわち意義的であるので、科学的概念の理解には不可欠である。

一方、科学的概念の教育は、生活的概念の非自覚性、非体系性、非随意性を再検討する機会を与える。すなわち、生活的概念を体系によって自覚化し（モニタリング）、随意的に制御し（コントロール）再構成することを可能にするのである。

生活的概念は、科学的概念の教育によって再構成されるが、科学的概念によって置き換わるのではない。たとえば、生活的概念における力の概念は、いわゆるアリストテレス物理学の「いきおい」のように内在する概念である。しかし、科学的概念における力の概念は、関係概念であり、生活的概念は誤っていることになる。しかし、科学的概念を習得した後においても、生活的概念に属

する時速50kmというような等速直線運動を利用せずに、私たちは日常生活において他者とコミュニケーションをすることはできないし、加速度や力というような科学的概念を学習することもできない。つまり、その意味では、ウイトゲンシュタインがいう言語ゲームのように、生活的概念は、日常生活という共同体におけるディスコースであり、科学的概念は、科学者の共同体におけるディスコースということができよう。

学校教育においては、科学以外にも、生活的概念と科学的概念との関係の例として位置づけられる学習が存在する。たとえば外国語の学習における母国語と外国語の関係や、数学の学習における算数と代数との関係などは、その典型である。母国語は、無自覚的、無意図的に習得するという意味で、生活的概念に相当し、外国語は自覚的、意図的に学習が始まるという意味で科学的概念に対応する。外国語の学習は、母国語の意味体系を全面的に利用しなくては習得が困難であるという依存関係にあるが、他方で外国語の学習を通して、無自覚的に習得していた母国語を自覚的に捉え言語一般についての理解を深めたり、母国語に変化が生じるということもある。こうした母国語と外国語の関係は、母国語と母国語の文法との関係にもなぞらえることが可能である。また、算数と代数との関係も、代数の学習が、あらゆる算数的操作が代数的操作の特殊例として理解することを可能にし、算数的思考を一層高い水準に高めるという意味で生活的概念と科学的概念の関係に匹敵する。

（2）自覚性の発達

生活的概念と科学的概念は、自覚性や随意性、体系性の有無によって、特徴づけることができる。こうした生活的概念の無自覚性は、学齢期の子どもが自然な流れの中で、文法的に正しく話すことができる表現でも自覚的に使用できないという事実に基づいている。たとえば「私は病気なので、明日は学校に行きません」という文章の「ので」という言葉を、子どもは他の文章の中でも自

在に話すことができる。しかし、「ので」という言葉が何を意味しているかを問われると、「それは病気だということです」、「学校へ行かないということです」などのように答えるだけで、その言葉の意味を答えられないのである。また、随意的に、意図的に表現を用いることができないという例もある。たとえば、「～ので、自転車から落ちた」という文章の「～」の部分に文章を補うように問われると、「落ちたので自転車から落ちた」「足をくじいたので自転車から落ちた。」というように、「ので」を使用した因果関係を随意的に操作することができない。

こうしたことは、子どもは自然に理解している概念や話すことができる言葉を内省し、制御することができないと言い換えることができる。ヴィゴツキーの活躍した時代においては、メタ認知という概念はまた登場していない。しかし、ヴィゴツキーが自覚性と名付けた問題は、現代の心理学ではメタ認知の問題であるといえるだろう。メタ認知は、認知についての認知を意味し、自分の思考をモニタリングし、コントロールする機能を持ち、10歳ごろから芽生え始め、次第に自己の認知をコントロールできるようになるとされている。まさしく、ヴィゴツキーが自覚性、随意性といった問題に対応する。しかし、メタ認知の理論 (Brown, 1978 三宮 2008) は、メタ認知がどうして可能になるのか、どうして学童期なのかなどという問いに対しては全く答えることができない。この点に、ヴィゴツキーの理論と大きな違いがある。

ヴィゴツキーは、こうした問いに自覚性の発達と科学的概念の教育による体系性という考え方で説明する。自覚性とは、学齢期において突然発生するものではなく、乳幼児期から発達する。最初は、乳児期から幼児期前期にかけて、次いで、幼児期後期から小学校にかけて、最後に小学校から中学校にかけて変動期を迎える。乳児期から幼児期前期にかけての自覚性の発達は、無言語的知覚、つまり意味付けのない知覚から意味のある言語的・対象的知覚への変化である。すでに述べた

ように、この時期の子どもは、言葉を知覚した対象のシンボルとして使い始め、すべてのものには名前があることを発見する。これは、言葉の意味によって知覚を対象化し、自覚化することを意味する。つまり、自覚化の対象は知覚であり、自覚化することによって抽出と制御を可能にする。

幼児期には、「言語的知覚」によって子どもの注意、記憶は格段に成長する。「イス」という言葉だけで子どもは素早く椅子に注意を向けることが可能となり、「イス」の指示対象を記憶することができる。幼児期後期から小学校にかけての発達は、こうした注意や記憶が自覚化の対象となる。幼児期の注意や記憶は、飛躍的に成長を見せるが、この時期の言葉の意味、つまり一般化が、たとえば「花」という言葉が花一般ではなく、特定の種類の花だけを指すように、物の属性から離れていない。また、記憶においても、言葉の意味が相互に関連をもった形で記憶されているのではなく、機械的記憶の域を出ていない。

幼児期後期から小学校にかけて、こうした属性としての言語的知覚や機械的記憶は、「言語的内省」によって自覚化され、抽出と制御を可能にする。この言語的内省は、言語のクラス、包摂関係、概念間の関係を発達させる。その結果、低次の注意と記憶は、物の属性から離れた随意的注意、意味のつながりの中に言葉を位置づけて記憶する論理的記憶を可能にする。

この随意的注意や論理的記憶の自覚化の対象となるのが、小学校から中学校にかけての、いわゆるメタ認知が出現する時期である。これまでこの時期の自然発生的概念を生活的概念とし、非自覚的、非随意的、非体系的特徴をもつと述べてきた。しかし、これは科学的概念と対比した場合であり、より低次の言語的知覚や機械的記憶と対比した場合には、自覚的、随意的である。つまり、自覚化の対象となる概念は、対比する対象によって自覚的にも非自覚的にもなるのである。

では、生活的概念は何によって自覚化されるのだろうか。ヴィゴツキーによれば、それは科学的概念の教授によって可能となる。科学的概念の体

系性は、生活的概念を自覚化し、抽出と制御を可能にする。これによって生活的概念は、再構成され、科学的概念は理解される。科学的概念の教授がなければ、生活的概念の自覚化は不可能であり、概念の発達も静止する。

4. 思考力の教育

ヴィゴツキーの理論に依拠して思考や言語について論じてきたことを図示すると図4のようになる。個人の思考過程は、自然発生的概念である生活的概念を科学的概念の体系によって自覚化するプロセスである。その自覚化は、生活的概念の抽出、制御、すなわち随意的操作を可能にし、生活的概念の再構成と科学的概念の理解を可能にする。

こうした個人の思考過程は精神内機能であり、その起源は精神間機能が内面化されたものである。したがって、学校教育においてどのような指導がなされるかということが、生活的概念の自覚化の鍵を握ることになる。生活的概念と科学的概念は相互依存的関係にあるため、子どもの所有し

ている生活的概念を把握し、科学的概念の体系によって自覚化を促すような教材の工夫、指導が行われなければ、生活的概念の再構成も科学的概念の理解も達成できない。たとえば、「鉄は重いから沈む」という生活的概念をもっている子どもに自覚化を促すためには、鉄製の船が水に浮かぶ例や、鉄球が水銀の中で浮かぶ例などを示して指導することが有効であろう。こうした例を契機に、子どもは液体と物体の比重や物体の重さと体積との関係が浮くという現象にとってクリティカルであることを理解し、「重い」という概念を再吟味するようになると考えられる。

参考文献

- Brown, A. L., (1978) Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glaser (Ed.), *Advances in Instructional Psychology*. LEA.
- Piaget, J., (1970) Piaget's theory. In P. H. Mussen (Ed.), *Carmichael's manuals of child development, Vol.1, 3rd edition*, John Wiley & Sons, pp.703-733.
- 三宮真智子 (2008) 「メタ認知」 北大路書房
- Vygotsky, L. S. (1962) 「言語と思考」 柴田義松 訳 明治図書
- Whorf, B. L. (1956). *Language, thought, and reality: Selected writings of Benjamin Lee Whorf*. Cambridge, MA: MIT Press.

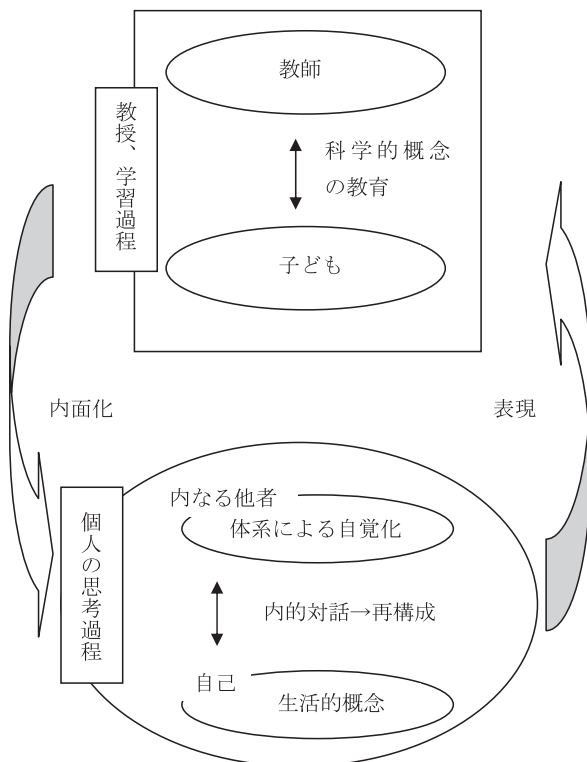


図4 教授学習過程と個人の思考過程