

# 認知過程の外化と内化を生かした

## メタ認知の育成に関する研究—その1

—OPPAによる外化と内化のスパイラル化の理論を中心にして—

A study on development of metacognition ability with attaching importance  
to externalize and internalize students' recognizing process (part 1)  
-In terms of the theory of spiral recognition process  
through the externalization and internalization using OPPA -

堀 哲 夫

Tetsuo HORI

### 問題の所在

学習においてその過程を確認することは、適切な科学的概念の形成や資質・能力などを育成するために欠かすことができない。しかし、実際の授業において教師が学習の過程を把握することは容易ではない。学習指導案なども、授業や学習が計画通りに行われるために作成されるのだが、実際に行われた学習の過程を把握する機能は持っていない。

後に定義する「外化」は、簡単に言えば、学習者の内部で生じる認知過程を外部に表すことである。「内化」とは、内省のプロセスを経て、外にあるものを自分自身の認知過程内に取り入れることである。ここでいう「内化」は「内省」ときわめて近い。言い換えると、内化は内省の過程を経ていると考えられる。「内省」とは、自分自身の考え方ややり方について意図的に吟味するプロセスをいう。これまでの授業や学習において、ノートやワークシートに書く、発表するなどの外化は行われてきた。これも学習過程、つまり学習者一人ひとりを意識すると個人の認知過程を確認する方法といえる。

では、これまでに行われてきた認知過程の「外化」と「内化」に関する先行研究を見ておくことにする。この内容に関する研究は、古くはヴィゴツキー (Vygotsky, L.S.) によるものがよく知られている<sup>1)</sup>。彼は、「内化」された言葉を「内言」とよんでいる<sup>2)</sup>。また、社会学の分野では、社会構成主義の立場から日常的な現実が個々人の主観的現実と客観的現実の社会的相互作用によっていかにつくられるのかという課題に対して、現実を「外化」「対象化」「内在化」の三つを契機として捉えようとした研究がある<sup>3)</sup>。

理科教育の分野ではどのような研究が行われてきただろうか。認知過程の外化に関しては、「外化」という用語を用いなくても教育現場で普通に行われてきたこともあり、「外化」という用語を前面に出して研究されてきた論文は少ない。たとえば、中学校で学習する花の働きを事例にして、考えを「外化」し話し合いをすることが概念的知識の一般化にどのような影響を及ぼすのかに関する研究があげられる<sup>4)</sup>。

また、「外化」と「内化」に関わる論文としては、中学校生物の維管束の学習を対象にして「外化」と「内省」が理解にどのような影響を及ぼすのかに関する研究<sup>5)</sup>、高校化学の反応速度を事例にして電子黒板の特性を利用した「内化」と「外化」に関する研究<sup>6)</sup>などがあげられる。

ここであげた研究のほとんどは、理科における個別の事例に対して、認知過程の「外化」と「内化」を問題にしている、授業や学習の一般的な方法論やシステムと関わって研究されてきていない。それは、こうした研究が理科教育の分野では、まだ緒についたばかりであると言えるからではないだろう

か。

授業や学習における外化と内化の問題は、教育の目的の達成においてきわめて重要な役割を担っているといえる。本稿では、まず外化と内化およびそのスパイラル機能を明確にする。次に、学習履歴などを通してそれらを可能にし、教師の働きかけを明確にできるOPPA (One Page Portfolio Assessment) を取り上げる。そして、OPPAがもつ外化と内化のスパイラル機能を具体的に検討して、その意義に迫ってみたい。それは、これまで授業における認知過程の外化と内化の意義と方法についてその重要性は認識されていても、具体的にどのようにしたらよいのか一般的な方法論として明らかにされてこなかったからである。

また、近年、高次の学力であるメタ認知に関わる研究への注目が高まりつつある<sup>7)</sup>が、その育成に関する具体的方法についてはほとんど研究されてきていない<sup>8)</sup>。認知過程の外化と内化およびそのスパイラル化は、メタ認知の研究およびその育成に関する重要な契機になると考えられる。

## 1 学習と授業における認知過程の外化と内化

認知過程の外化と内化の問題は、すでに述べたように必ずしも以前から深く研究されてきているわけではない。最近の認知科学においても、十年以上前に書かれた本や事典の中には、この用語は取り上げられていない。先にあげた理科教育のこの分野における研究は、ここ五年以内に集中している。

### (1) 認知過程の外化とは何か

外化 (externalization) とは、「内部で生じる認知過程を観察可能な形で外界に表すこと。」であり「発話、メモ、図、ジェスチャ、文章化、モデル化、シミュレーションなど多様な手段がある。」という<sup>9)</sup>。この定義にしたがえば、授業や学習でいえば、ノート、ワークシート、レポート等々、学習者が何らかの形で外に表すものはすべて外化といえる。

学習者の外化について、図1をもとに説明する。図の中央は、学習者が自分の認知過程や結果に関して具体的内容を可視的に表したものを意味している。学習者が自らの認知過程を表出するこの一連の活動と結果を外化という (図左側上部内向きの矢印)。このとき、重要なのは、自分で考え、選択、判断し表現することである。ノートに書くことも外化であるが、たとえば教師が黒板にまとめたことをそのまま書くのは学習者自らの思考活動などを十分に伴っていないので、外化とは言い難い。

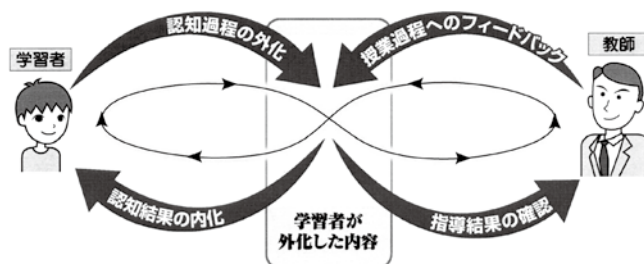


図1 学習者の認知過程の外化と内化および教師との関わり

資質・能力の育成という視点に立つとき、たとえば学習した要点をまとめ適切に表現する力などは学習によりどのような状態になっているかを見極めることがきわめて重要になってくる。そのため、学習者が外化した内容を教師が指導結果として確認し、どこを何をどう修正し改善をはかっていくか、またどのような学習活動を次に仕組んでいくのか検討することが必要である (図右側下部外向きの矢印)。その検討結果を、学習者が外化した内容に働きかけたり、授業過程へのフィードバックとして直接指導したりすることを通して資質・能力が育成されるのである (図右側上部内向きの矢印)。

また、外界に認知結果や過程が固定化されることで記憶が保持されると同時にそれ自体を操作の対

象とすることができるので、情報処理の負荷が軽減できる。さらに、人は一般に自らの認知活動の中途結果を確認するために外化を行うが、それによって自身の認知活動の再吟味や他者との共有、新たな視点の獲得などのメリットが生まれることにつながりやすくなる<sup>10)</sup>。

これまで、教師の発問に対して学習者が応答することも外化としてふつうに行われてきた。しかし、上の論点から再考してみると、認知結果や過程が固定化され可視的になるかどうかが重要である。つまり、教師の発問と学習者のそれに対する受け答えのような、一瞬のやり取りで固定化されず見えなくなってしまう外化は、学習者にとってその相互作用を記憶に留めていくことがかなり難しく、学習における操作の対照となる内容も明確でないので情報処理の負荷も大きくなり、さらに教師の具体的働きかけも行いにくくなる。

要するに、学習者が認知過程を外化するときにもっとも重要なことは、学習者の現在の資質・能力を育てる働きかけが明確になる内容として具体的かつ可視的に観察可能な形で表現されていることである。そのためには、教師の外化に対する働きかけをどのように行くとそれが具現化するのか、言い換えると指導と評価の一体化が可能となる形成的評価の具体的方法を明確にすることが必要とされている。OPPAは、その一つの方法と言える。

## (2) 認知過程の内化とは何か

次に、認知過程の内化（internalization）であるが、ヴィゴツキー（Vygotsky, L. S.）を研究している中村によれば、次のように定義されている。

「人間の高次心理機能はすべて社会的起源をもち、はじめは社会的な操作（心理間機能）として遂行され、のちに個人的な心理的操作（心理内機能）へと発達していく。このように、社会的な平面から個人の心理的平面への機能の移行を内化と呼んでいる。ヴィゴツキーの理論では、内化は外的操作の内的操作への単純な移し替えではなく、心理的平面における機能的システム全体の複雑な再編成であるということが特に重要である。」<sup>11)</sup>

ここでは、上の考え方に依拠しつつ授業や学習における内化について検討してみる。しかし、上の考え方では一般的すぎるので、授業や学習に引き寄せて考えてみたい。つまり、「社会的な平面（操作）から個人の心理的平面（操作）への機能の移行」（括弧内は筆者が加筆）とは、授業や学習の場面で考えてみると、具体的にどういうことなのかという問題である。授業や学習を基に内化を考えてみると、それが行われる前提として、認知科学で言う内省（reflection）が行われていると考えられる。要するに、内化の中に内省が含まれているという考え方である。

内省とは、「自分自身の考え方ややり方について意図的に吟味するプロセス」である。また、「獲得した認知的技能や知識をデータとして新たな技能・知識を作り出す批判的思考力ともいえる。認知プロセスが外化されていると内省の対象として比較対照、編集などの操作がしやすくなり、内省が促進される。協調的な認知活動の場では、互いに自身の認知プロセスを外化し相互のプロセスを比較吟味することが自然に要請されるため内省が起りやすくなる。」<sup>12)</sup>

この定義から明らかなように、適切な認識のためには内省が重要な役割を果たすことになる。内化の前提として内省が行われているとすると、内化とは、外にあるものを自分の認知過程の中に取り入れることであるが、そのとき自分自身の認知構造の再編成が行われることまでも含めて考える必要があるだろう。このように見てくると、認知過程の外化は、自分自身の認知過程を具体的に観察可能な形にするという点において内省および内化の促進にきわめて重要な役割を果たすことになり、両者を切り離して考えることはできないといえよう。さらに、内省および内化は、自己の認知過程の吟味、調節、修正、再編成などを含んでいるので、自分の試行についての思考であるメタ認知の育成によって避けて通ることができない。

しかし、これまで授業や学習においては、外化と内化の相互作用という側面からみると、内化という機能が適切に働いていなかったといえる。たとえば、板書という教育活動においても、板書は教師の重要な授業における学習者への働きかけの一つには違いないのだが、たとえどれほどその計画が緻密で学習者のことを考え表現されていたとしても、教師がまとめたものだけを記録するのでは、認知過程を外化することとは言えないし、さらにそれを内化へとつなげていく働きかけがきわめて弱い、もしくはないと言える。したがって、先にあげた内省という次の外化と内化に対する働きかけが弱いので、学習の質的高まりや高次の資質・能力の育成に結びつきにくい。このように考えてみると、図1の検討は、メタ認知の育成のための基本的要素と相互関係が集約されているので、授業や学習の見直しに不可欠となるだろう。

内化について上のように押さえておくと、図1における内化は、学習者が外化した内容を教師が確認し、それを授業過程へとフィードバックすることによって学習者自身が自らの考え方ややり方を吟味するということになる（図左側下部外向きの矢印）。授業や学習に限って言えば、内化とは、学習者の既有的知識や考えと教師のフィードバックによる働きかけがどう関わり合い、認識を深めていくかということでもある。これまでの授業や学習において、こうした内化がきわめて弱かったといえる。そのため、資質・能力の育成など望むべくもなかった。

内化においてもっとも重要であると考えられるのは、学習者は一人で内化の機能を働かせることは無理であるので、教師が適切な内化を促す働きかけを行うこと、それがさらに次の外化につながっていくことである。この点についても、OPPAは配慮されている。

### (3) 認知過程の外化と内化の機能が適切に働かない問題点

さて、認知過程の外化と内化は、それぞれ独立して作用するだけでは授業や学習における効果を高めることはできない。両者が止揚された形で機能することが望ましい。では、認知過程における外化と内化の機能が適切に働かない場合の問題点は何か。次の四点になると考えられる。

一つめは、学習の過程や結果から生じた問題点が明確にならないことである。これは、たとえば教師のまとめた板書を学習者がそのままノートに書くという活動を考えるとよく理解できるであろう。つまり、その場合は、教師の認知過程を外化しているのであって学習者のそれではない。したがって、学習の過程や結果の何が問題であったのか明らかにならないのである。

二つめは、教師の授業における学習への働きかけが明確にならないことである。上で述べたように、学習者自身が自分の頭で考えまとめ表現したものでなければ、具体的内容が表出されていたとしても、そこに現れている課題は学習者自身のものとしてとらえることはできない。したがって、教師は何にどう働きかけたらよいかわからないし、たとえその指導が行われたとしても課題の克服につながることはない。

三つめは、学習における内化が適切に行われないことである。本稿では、内化を自分自身の考え方ややり方について意図的に吟味するプロセスととらえており、また外化された内容に対して教師の働きかけが作用することによりそれが促進されると考えているので、外化が適切に行われない限り内化はうまく機能しない。内化が適切に行われないのであれば、自らの学習を意図的に振り返り検討することができないことにつながっていく。

四つめは、学習者と教師の相互の働きが適切にかみ合わないので、授業や学習の目標を達成することができないことである。授業や学習の目標とは、一つは教科書の内容を理解することであり、それに加えて自らの思考についての思考であるメタ認知に代表される資質・能力の育成することである。上で述べたように、学習者の認知過程の外化が適切に行われていないと内化という機能が効果的な形で行われることはないので、所期の目的を達成することができないことになる。このことを言い換え

ると、これまで強調されてきた形成的評価の重視ということと深く関係している。

次に、上であげた問題点を克服するために、認知過程の外化と内化を止揚していくための具体的な方法を次に提案したい。

## (4) 認知過程の外化と内化およびそのスパイラル化と教師の役割

## ① 資質・能力を育成する認知過程の外化と内化およびそのスパイラル化

ところで、図1における学習者が外化した内容は一単位時間のことだけではなく、単元あるいはもっと大きな内容を想定している。しかし、図1のように一つだけのものとして書かれていると、なかなか一単位時間における外化と内化がどう高められていくのかということをイメージしにくい。

本来、認知過程の外化は、同じ内容が繰り返し学習されるのであればそれに対する内化を行うことが望ましいのだが、ふつうの授業や学習においてその時間的余裕はない。そのため、学習者が外化した内容の質的レベルを高めるということは、一般的には、次の学習内容に対する外化に対して行われることが多い。内化に対しても同様で、全く同一の学習内容に対して外化と内化の相互作用が繰り返されることは、ほとんどない。そこで、一単位時間の外化と内化が次の時間のそれにどうつながっていくのかを示したのが図2である。

図2は、図1における学習者の認知過程における内化が次の時間にスパイラル的につながり、外化として質的に高められていく様子を表現したものである。たとえば、図2全体を一単元のまとまりと考えてみれば、認知過程の内化と外化が学習者と教師の間で相互に作用および機能し、スパイラル的に高められ、資質・能力が高められていくということが理解できるであろう。つまり、この図は、外化と内化を授業や学習のシステムとして考えていく必要性和重要性および具体化の提案である。

図2 外化と内化のスパイラル化とメタ認知の育成

これまで、認知過程の外化と内化に関する研究は、多くの場合、個別の教材や特定の機器における効果などに止まっていて、具体的教育実践のシステムとして提案されるものになってきていない。そのため、たとえ外化が行われたとしても、繰り返し述べてきているように学習者のものとなっていない実態があるので、内化という働きかけを行うときに、具体的にどこにあるいはい何に対して行ったらよいのかが明確にならない。したがって、学習者の既有の知識や考えである素朴概念がどのような過程を経て科学的概念にまで変容していくのか、それに授業や学習とどう関わっていくのかが明確にならなかったのである。

言い換えると、教師の働きかけによる認知過程の外化と内化によりまず学習者の不適切な点を明確にすること、そこに教師が働きかけることにより外化と内化をスパイラル的に繰り返すこと、という二点の重要性と必要性が図2より明らかになってくると考えられる。

## ② 認知過程のスパイラル化と教師の役割

図1および2からも明らかであると思われるのだが、認知過程の外化と内化およびスパイラル化には、教師の役割がきわめて重要になってくる<sup>13)</sup>。なぜ教師の役割が重要になってくるのだろうか。次

の三点からまとめてみたい。

一つめは、学習者がたとえいくら優れた外化を行ったとしても、それに対して何らかの適切な働きかけがない限り、そのレベルから高まっていくことはまずあり得ないからである。これまでも言われてきたように、「子どもが、体系化された言葉の意味である科学的概念を発達させることができるためには、学校教育という特別の組織体制の中で、教師の指導の下での教師との共同の学習活動が不可欠なのである。このような学習過程は、決して子どもの生活に自然発生的には生じない。」<sup>14)</sup> ののである。つまり、学習者からの学習過程の外化した内容に対する教師の適切な働きかけ、つまり深い学習を促進するための足場かけ (scaffolding) の必要性和重要性である<sup>15)</sup>。図1は、このことを表現したものといえる。

二つめは、高次の資質・能力など重要なことは、絶えず教師からの働きかけが行われない限り、学習者に獲得されることはないからである。これについては、現行学習指導要領の「生きる力」が獲得されていない事実をあげれば十分であろう。この力については、その程度の確認、つまり評価も育成する手立ても分からないので、学習者にその働きかけが行われていないのである。「生きる力」が重要であるならば、それを育成するための働きかけを毎授業時間、適切に行われることがなければその力はつかない。

三つめは、教師の働きかけが学習内容を習得させるためものと資質・能力を育てるものが区別して行われる必要があることである。授業や学習において、学習者に対する働きかけが具体的であればあるほど、ふつうは望ましいと考えられている。たとえば、「予想を書きなさい。」「重さをどんな方法で計りましたか。」「発芽の条件を書きましょう。」というような問いに対する外化も個別の学習内容を習得させるためには必要であるが、学習者の資質・能力の育成という点から考えると、別の問いが必要となってくる。こうした問いだけでは不十分で、もっと別の外化と内化を深める働きかけが必要である。つまり、学習内容を習得させるための問いとその重要事項をまとめさせる問いが必要とされているのである。教師の仕事として、学習者が深く考え、適切に判断し、的確に表現するためには、何をどう問い、どう活動させるかという具体的な働きかけが重要になってくるのである。

OPPシートは、毎時間あるいは二、三時間ごとに、ここであげた教師の働きかけを学習者に対して行うことができるように開発されたものである。

## 2 OPPシートを利用した認知過程の外化と内化およびスパイラル化

OPPシートは認知過程の外化と内化を促し、学習者の資質・能力を育てるなどの目的をもって開発されたものである<sup>16)</sup>。このシートについては、すでに多くのところで発表してきたので、ここでは、

外化と内化およびそのスパイラル化に関係した要点のみを述べたい。

### (1) OPPシートとは何か

OPPシートの概要は図3に示した。図3は、OPPシートが、「Ⅰ. 単元名タイトル」「Ⅱ. 受講前・後の本質的な問い」「Ⅲ. 学習履歴」「Ⅳ. 自己評価」という四つの要素から構成されていること

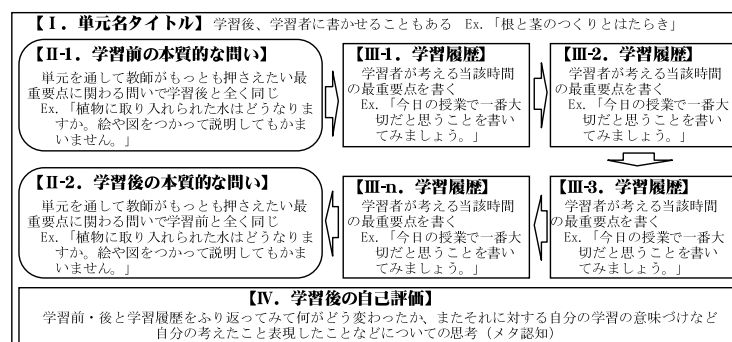


図3 OPPシートの構成要素と要点

を示している。以下、順を追って説明する。

#### ① 「I. 単元名タイトル」の欄

OPPシートは、ふつう一単元の内容について一枚の用紙の中に収まるように構成される。単元名タイトルは、教師が書き込んでおくこともあるが、図 3 に説明しておいたように、単元終了後、学習者に外化させることもある。学習内容全体を見通したり、的確かつ端的に表現する力を育成するためである。

#### ② 「学習前・後の本質的な問い」の欄

「学習前・後の本質的な問い」は、教師が当該単元を通してもっとも確認したい重要な核となる内容を問いの形で示し、学習者の持っている知識や考えを外化させようとしている。つまり、学習前に当該内容に関する知識や考えを学習者が持っているのかいないのか、持っているとしたらどのような内容かを確認し、それが学習を通して学習後にどのように変容したのかを、学習者と教師双方が具体的外化内容をもとに確認することを目的としている。したがって、この問いは学習前・後で比較ができるように全く同じものとしている。この単元を貫く「学習前・後の本質的な問い」は、学習過程における外化のみならず内化を促進する上で大きな役割を果たすことになる。

#### ③ 「学習履歴」の欄

学習履歴については、毎時間書かせることが望ましい。OPPAでは、学習履歴として、「今日の授業の中であなたがもっとも大切だと思ったことを書きなさい。」という問い方をして認知過程を外化させている。この理由は以下の三点にある。

一つめは、教師の意図している重要事項と学習者が理解したそれとの差があるのかないのかを確認するためである。教師と学習者の間に起こっているズレは、学習過程で確認し修正するといういわゆる形成的評価が行われるのでなければ解消されない。学習履歴は認知過程の外化の最たるものであるが、このとき重要になってくるのは、学習者が真剣に考えて自分が重要だと思ったことでなければ外化されたものとして使えないことである。学習結果のもっとも重要なことを外化させるのは、それに対して教師がどのような働きかけを行うとよいかを明確にし、さらに学習者にその働きかけを通して内化を行うことにつながるので、学習履歴とそこでの問いはきわめて重要な役割を果たすことになる。

二つめは、学習者が外化した具体的内容を確認し、教師の授業改善に活かすためである。つまり、教師と学習者の間に、もしその内容などにより多くのズレが存在しているのであれば、教師の授業のどこかに問題が存在していたと判断する手がかりが得られるのである。これまで、自分の行った授業のどこに問題があるのかに関して、自分一人で判断可能な方法はほとんど存在しなかった。

三つめは、もっとも重要な事項を簡潔に要約する資質・能力を育成するためである。教師が身につけさせたい力は、絶えずそれが育まれるような働きかけをしない限り、学習者が授業以外で身につけるしかない。こうした重要な事項を学習者がまとめるとき教師の働きかけとしての要点は、学習者が自ら考えた内容を自分の表現で外化するということである。

学習履歴欄において何を外化させるのかは、教師が学習者の何を確認したいのか、またどのような力を育てたいのかを中心にして考えることが重要になってくる。

#### ④ 「自己評価」の欄

この自己評価欄は、自らの学習過程を振り返り、自分が何を学び、それがどのようなことを意味しているのか、理解した内容について何を思っているのか等々、自らの学習に対してコメントを加えるという働きかけ、つまり外化した内容をもとに内化することを目的としている。言い換えると自分の内面と向き合い、見つめ、学びの過程を問い直し、深めるという働きかけである。こうした働きかけ、具体的に言うと学習者の認知過程に対する外化と内化は、自分の思考についての思考であるメタ認知能力を育てる上で必要不可欠と考えられるからである。



## (2) OPPシートとワークシートとの相違

ところで、理科で頻繁に用いられているワークシートとOPPシートはどこが違うのか。以下の四点にまとめておきたい。

一つめは、OPPシートは認知過程の外化と内化およびそれらのスパイラル化が可能になっているが、ふつうのワークシートは教師の想定の内容を外化させるようになっていてという違いである。そのため、ワークシートは内化に対する働きかけについては不可能である場合が多い。ましてや、スパイラル化はのぞむべくもない。

二つめは、OPPシートは学習者が外化した内容に対して教師が何に対してどのように働きかけを行うかの内容および方法などが明確になるが、ワークシートはそれができにくい。つまり、学習者が自分の頭で精一杯考えたものを学習記録として表現することを通して、教師がそれを確認し何がどの程度理解できているか把握できるので、何に対してどう働きかけを次に行うのかが判然とするのである。

三つめは、OPPシートは学習履歴が明確になり学びのあしあとをふり返ることが可能であるが、多くのワークシートは一単位時間の記録であり、学習の過去、現在、未来を見通すことができにくい。すでに述べたように、学習者の認知過程を外化することは、自分の考えていることについて具体的内容を基に観察可能な形にし、内省や内化を促しやすくするためである。学習履歴により、学習の過去、現在、未来を見通せるということは、これまで授業や学習において働きかけが弱かった内省や内化を適切に機能させるためである。

四つめは、ワークシートは所定の場所に教師の想定した内容を記録させるようになっていて、OPPシートは所定の場所に自分の頭で考えまとめた学習の成果を書かせるようになっていてところが異なっている。これも繰り返し述べてきたことであるが、認知過程の外化した内容は、学習者自らが全身全霊を傾けて表現したものであることが望ましい。他の人のもの、たとえば教師や友達のまとめたものの外化は、自分のものと認識することは難しいので内省や内化がほとんど機能しないのである。その結果、外化と内化のスパイラル機能も働かなくなり、資質・能力の向上を望むことは無理である。

これまで検討してきたように、OPPシートとワークシートには歴然とした違いがある。ここでは、OPPシートの主としてその道具面に着目してワークシートとの違いを述べたが、この他にも、OPPAは、授業や学習の目標から始まって評価に至るまでをシステムとして捉えるという授業のグランドデザインを可能にするという点も大きく異なっているので、この点については、別の機会に明らかにしたい。

## (3) OPPシートにおける外化と内化およびそのスパイラル化による資質・能力の育成

これまで述べてきたことに加えて、OPPシートの重要な役割をあげておけば、認知過程における外化と内化をスパイラル的に働きかける仕掛けが可能になることであろう。このことについては、図2で概要を説明したが、ここではOPPシートとの関わりを基にして具体的に検討してみる。

図4は、OPPシートと認知過程の外化および教師の働きかけが主に学習履歴を通して行われることを示したものである。毎回書かれる学習履歴は、図1に示した外化と内化を行う

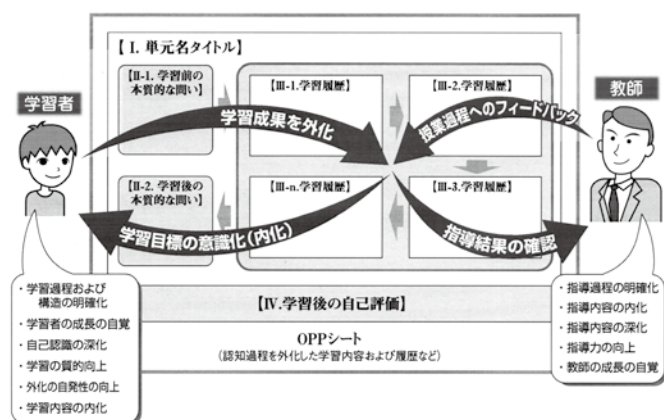


図4 OPPシート内の外化と内化およびそのスパイラル化の関係



ためのものであるが、それは 1 回限りのものではない。教師のフィードバックを通して、図 2 のようにスパイラル状に「外化→内化→外化→内化……」を繰り返しつつ、資質・能力の質的向上をねらっているのである。

それは一単元の中でも行うことができることを、図 4 を基に説明してみる。図 4 のⅢ-1 で外化した学習履歴に対して教師が適切なコメントを書いて返す、あるいは全員に対して口頭で資質・能力を高めるための指示を出すことによって学習者はその内容を内化し、Ⅲ-2 のところで外化する内容の質が高められることにつながっていく。つまり、スパイラルに働きかけることが可能になるのである。それが繰り返されることによって、メタ認知能力などの資質・能力を育てていくことができる。

OPP シートは、外化とそれに対する教師のフィードバックによる働きかけにより学習者の内化が可能になり、その過程がスパイラルに繰り返されていくのだが、次にこの利点について検討してみる。

一つめは、学習者が外化した内容が可視的になっていることである。すでに述べたように、外化したものが不可視的な場合は、学習者の記憶への負担がかかること、情報処理が具体的に行えないことなどにつながってくる。また、可視化されていることにより、学習内容の質的変容を時間経過とともに確認できる。

二つめは、学習者と教師が外化された同じ内容で確認ができるということである。もし、同じ内容で確認ができないとするならば、たとえば両者の間にズレを生じていたとしても、何かがどう異なっているのか確認することは難しい。学習者が外化した同じ内容を基に確認できるということは、その内容に対して教師の具体的な働きかけにより何かがどう変わったのか一連の学習履歴を基にして確認できるので、学びの変容を実感できる。

三つめは、学習者が外化した内容よりも少し上の資質・能力のレベルに対して教師の働きかけが可能になることである。つまり、学習者の既存の資質・能力に対して適切な水準でもって働きかけができるのである。しかも、それが一人ひとりのレベルに応じて可能になる。このように、OPP シートにより、一人ひとりの何に対してどう働きかけるかが 1 回ごとの学習履歴を通して行うことができるとともに、しかもそれをスパイラルに行っていくということが可能になる。

従来の教育評価では、学習者の資質・能力を高めるということが不可能に近かった。OPP シートは、それを可能にしていると考えられる。

### 3 メタ認知の能力などの育成と認知過程の外化と内化およびそのスパイラル化の関係

ところで、メタ認知のその重要性については論を待たないが、それがいかなる要素からなるのかについての研究はあっても、それが授業や学習とどのように関わっているか、さらにどうすればその能力を育成できるのかについての研究はほとんどない。課題は、日々行われている授業や学習の中で、その能力をいかに育てるのかである。メタ認知とは、自分の思考についての思考であるので、それを可能にするためには自分の現在の状態をまず確認するための外化、それをふまえた内省、さらに内化という過程をたどることが必須である。本研究で、とりわけ認知過程の外化と内化に着目する意味はここにある。

では、日常的に行われている授業や学習の中で、認知過程の外化や内化およびそのスパイラル化を機能させること、さらにその一方法として OPPA がどのように関わっているのだろうか。まず、認知過程の外化と内化およびそのスパイラル化がメタ認知能力の育成とどのように関わっているのか、もう少し詳しく検討してみたい。

繰り返し述べてきているように、学習者が自分の全力を傾けて認知過程を外化した内容を教師が確認し、不適切な外化に対して教師がフィードバックを行い学習者に内化（内省）を促し、さらに次の

学習への外化とスパイラル的につなげていくという過程がメタ認知の能力の育成につながっているのである。OPPAでいえば、学習前の単元を貫く本質的な問い、学習履歴、自己評価は外化である。また、外化された学習履歴に対する教師のフィードバックは内化であり、学習後の単元を貫く本質的な問いについては、外化であると同時に学習前を意識化するという内省と内化が行われている。次に、自己評価は外化と内省および内化の両方の働きかけをもっている。つまり、OPPAは、メタ認知の能力を育むための、いわばスキルを明確にしてくれるのである。

くどのようなのであるが、外化にとって必要不可欠なのは学習者自身が自分の全力を尽くして表現することである。それに加えて、適切な内化については、教師の適切なフィードバックなくしてあり得ないことである。さらに、外化と内化およびそのスパイラル化がなぜ重要なのかといえば、内省を深め内化につなげる自己評価が可能になってくるからに他ならない。

このようにみえてくると、OPPシートはこうした外化と内化およびそのスパイラル化を可能にし、さらに自己評価を通してメタ認知の能力を育成する機能をシステムとしてもっているといえるだろう。

### 結語

本稿では、OPPAがもつ外化と内化のスパイラル機能を中心にして、その意義と方法を検討した。これまで、教育目標達成のために、形成的評価の重要性が説かれてきたが、理念的には理解できても具体的にどうしたらよいのかについての提案は少ない。認知過程の外化と内化およびそのスパイラル化に関する研究は、こうした研究の閉塞状況を打破してくれる一方法となるに違いない。

次は、具体的な教育実践を通して認知過程の外化と内化およびそのスパイラル化によるメタ認知の能力をはじめとする資質・能力の育成を検証したい。

### (註)

- 1) Smidt, S., *Introducing Vygotsky : A guide for Practitioners and students in early years education*, Routledge, pp.58-59, 2009.
- 2) 中村和夫『ヴィゴツキーの発達論』東京大学出版会、1998。なお、中村和夫によれば、「内化」は「内面化」とこの書物の中では訳されている。
- 3) バーガー, P. L., ルックマン, T. (山口節郎訳)『日常世界の構成』新曜社、pp. 276-293、1977
- 4) 清水 誠・山浦麻紀「考えを外化し、話し合いをすることが概念的知識の一般化に及ぼす効果」『理科教育学研究』Vol.47、No. 1、pp.35-43、2006
- 5) 清水 誠・渡邊文代・安田修一「外化と内省が理解に与える効果」『理科教育学研究』Vol.48、No. 2、pp.45-51、2007
- 6) 和田一郎・森本信也「電子黒板の特性を利用した理科学習の内化と外化に関する研究」『理科教育学研究』Vol.48、No. 3、pp.85-96、2008
- 7) 三宮真智子編著『メタ認知』北大路書房、2008
- 8) たとえば、次のような研究がある。  
手塚基子・片平克弘「メタ認知能力の視点から探るイオン概念獲得に関する研究」『理科教育学研究』Vol.44、No. 1、pp.29-37、2003
- 9) 三宅なほみ、白水 始、「外化」日本認知科学会編『認知科学辞典』共立出版、p.105、2002
- 10) 同上書
- 11) 中村和夫「内化」日本認知科学会編『認知科学辞典』共立出版、p.625、2002

- 
- 12) 三宅なほみ、白水 始、「内省」日本認知科学会編『認知科学辞典』共立出版、p.626、2002
  - 13) 授業における教師の役割については、次の文献を参照されたい。堀 哲夫「授業評価の課題と視点」『理科の教育』Vol.58、No.679、pp.56-59、2009
  - 14) ソーヤー、R. K. 編（森 敏昭・秋田喜代美監訳）『学習科学ハンドブック』培風館、pp. 8 - 9、2009
  - 15) 中村和夫『ヴィゴツキーの心理学』新読書社、p.34、2004
  - 16) 堀 哲夫編著『子どもの学びを育む一枚ポートフォリオ評価：理科』日本標準、2004