

because と if~then の推理について

加 藤 国 雄 *

1 緒 言

J. Piaget は、児童の判断推理の能力の発達に関して「7, 8才以前の児童は、自己という絶対的立場に立って思考し、行動する傾向が強いため、論理的な思考は殆ど不可能である。7, 8才頃になると、社会的な生活を意識し初め、他人の立場に立って考えたり、一般的な立場から推理したりすることの必要を感じ、次第に、絶対的自己中心性のわくから脱しようとし始める（第一の社会的批判の起ることを示す）。

このようにして、漸次、論理的思考ができるようになってくるが、然し、形式的な論理的思考ができるのではなく、彼らができるのは直接的具体的な行動に関連する場合だけに限られている……」と説明している。それでは、形式的抽象的な論理的思考ができるようになるのはいつ頃なのであろうか。これに対して Piaget は更に

「第二の社会的批判の起る 11, 12才の頃になると、直接的具体的な行動の限界をこえて、間接的抽象的な言語的水準で、論理的に思考することができるようになる」と述べている。⁽¹⁾

このような結果を得るまでに、Piaget は主として臨床実験法により、多くの事実を集め、これらの事実から、児童の思考の発達段階を記述したものである。それによれば、児童の思考は、大人の思考にくらべて経験領域のせまいことから来る現象だけでなく、大人の思考とは質的に異った特徴があるという解釈をとっている。

児童の判断推理の能力の発達が、Piaget のような特徴ある段階を含んでいることは、大体誤りはないものと認められるが、何才でどの程度というような、年令と能力との量的な関係については、Piaget の結論に疑問がないわけではない。

これについて、Isaacs⁽²⁾などは、知能、家庭、環境など優れている特殊な児童について実験した結果、年令と推理能力との関係が Piaget の得た結果とは、大幅な差異があることを示し、さらに、児童の思考と大人の思考とは、すべて、経験的な量の差異に基づくものであって、本質的には異なるものではないという、反対の結論を出している。もっとも、Piaget の実験結果は、年令と発達について統計的に処理したものではなく、発達過程にある層的差異を見出すことをねらったものであるから、年令と発達の関係について、反論

* 山梨大学

がでてくることは当然のことである。

数学教育の立場からみて大切なことは、発達の過程において、判断推理の能力がどのように変わっていくかをつきとめ、できれば、その原因も追求して、数概念や量概念の発達や数学的記号言語の使用を伴った数学的思考をどのように正しく位置づけるかということにある。したがって、質的な変化も量的な差異も、こどもの経験との関連において追求しなければならない。

Piagetは、さらに、児童の判断推理の特徴は、一般から特殊へ (Deduction) でもなく、特殊から一般へ (Induction) でもなく、それ以前の段階として特殊から特殊へ (Trausduction)……Stern の考え方……の方向をもった思考段階があることを認めている。

Trausduction は3, 4才~7, 8才の児童にある特徴といわれているが、少なくとも、低学年の算数教育においては重要な課題であるといえよう。低学年の時代は、自己中心的な判断推理から、客観的推理に移り変わっていく時期に当たっていると考えられているし、その実態は、現在殆ど知られていない未知の状況にあるから。

また、論理的思考が不可能であるといわれている低学年までの判断推理の根本的原因として、もし、Piagetのいうような児童の世界像⁽³⁾の特徴、すなわち、实在論的傾向、Animism的傾向、および、Artificialism的傾向などが作用しているとするならば、数学教育においても、単に論理的思考だけに拘わることなく、「論理的思考のできない児童の原因はどこにあるか」という方面に眼を向けて、その原因を分析することがなされなければ、科学的な立場から指導計画を立てることも、客観的原理に立った指導方法も生まれてこないであろう。

以上で、私共の問題としている because や if ~then に関する思考の問題の拠って立つ場を、簡単に述べ、これに関係するいくつかの問題にも触れてきた。

次に思考研究における私共の基本的立場を述べておこう。

人間の思考活動についての研究の立場は2つに分けられると思う。1つは、西欧やアメリカ等における思考心理学的立場からのアプローチであり、他の1つは、パヴロフを中心とする学派の生理学的な分析を基調とする自然科学としての立場である。

パヴロフは「中枢神経系の高位部、すなわち、大脳半球における分析的な活動を研究するに当って、生理学に無縁な理念や概念を何一つ必要としなかった」⁽⁴⁾ といっており、条件反射学説の優位を説き、これに反して、心理学的な概念、たとえば、連合、興味、意識、注意、記憶などを強い論調で否定している。特に、ゲシュタルト学説に対する批判は、冷静さを欠く程激烈な口調であり、シェリントン、ケーラー、クラペレードなどもすべて臆論として、一顧の価値もないように否定している。

パヴロフの学派では、たとえば、大脳皮質における活動を、神経細胞間にある興奮と抑

制の2つの過程を基にして、生理学、病理学の領域では、かなりの論文も発表されているようであり、日本では林氏はその著頭脳⁽⁵⁾で「運動系の神経細胞については、これらの2過程がある種の物質の移動（マイナスの動きをする物質はガンマ・アミノ・ベータ・ハイドロキシン酪酸である）によって起る」と紹介されている。然し、生理学的立場から、人間の精神活動を十分に記述するまでは到っていないし、極く簡単な問題解決の過程さえもこれを、客観的に記述できるまでには、なお、幾多の困難があるようである。パヴロフ自身もくりかえして、「高次神経活動」という言葉を自から断って「精神（心理）的活動」の意味に用いているが、高次、低次という表現自体が自然科学的な分析が困難であるという事情を説明している。

また、西欧、アメリカ等においても、一部では条件反射学説に基づく研究も、かなりなされているし、必ずしも否定されてはいないが、所謂、思考の問題に関して、心理学説に優るということとはできない。

結局、人間の分析を対象とする学問は、生理学的立場からのアプローチはもちろん必要であるが、これと共に、特に、現在の段階では、社会科学的立場からのアプローチも否定することはできない。

数学教育学においては、研究の対象として、教育実践という社会現象があり、教育の対象としての未完成の人間がある。したがって思考という側面からこの研究を行うための基本的立場としては、現在では、社会科学的立場をとらざるを得ない。

このような立場から、私共は、重要な基本的概念を2つだけ、説明し、用語の混乱を避ける必要があると思う。⁽⁶⁾

思考活動 思考活動とは、シンボル（言語、記号、その他類言語的機能をもつSignによって表現されるのがふつうである）を媒介として、個人個人の特有の知識体系（或は、意味の体系）において意味を操作する活動である。

論理的思考 論理的思考とは、認識の主体としての自己を客体から明確に分離し、客観的に事象を認識することを前提として、事象間にある未知の（その個人にとって）因果的なつながりを発見する思考活動をいう。

今後の論述の内容を明確にするために、上のように意味規定をしておくことにする。

2 原因・理由を表わす because(…だから) について

児童の関係把握の活動が、その言葉を通じて、はっきり現われるのは「なぜ」という質問の形でてくるのが最も著しいようである。然し、「なぜ」の内容は、目的原因に関するもの、行動の動機に関するもの、社会的規約に関するものなど、種々あって⁽⁶⁾、しかも、それらの区別は、児童自身には意識されていない。

たとえば、「舟はなぜ浮くのだろうか」⁽⁷⁾という疑問に対して、「舟は軽いから浮く」

という説明で満足する場合もあるし、また、「舟は大きくて重く、力が強いから浮く」という説明でも満足することもある。これは物理的法則に関する説明であるが、同じ問に対してAnimism 的な解釈でも、Artificialism 的な解釈でも満足が得られることがある。このような解釈の相異は、もちろん、大人の立場からの区別であって、児童自身は意識してはいない。

また、上の例にあるように、矛盾した2つの解釈が、児童にとって矛盾と感じられないのは、2つの現象事実として、児童は、全く切りはなしていることを表わしている。2つの解釈をくらべたり、2つの事象を相対的な見方で見ることが不可能であることを現わしている。

別の例をあげよう。⁽⁸⁾「月はなぜだんだん大きくなるの」という疑問に対して、ある児童は「あなた達も、だんだん大きくなるでしょう。だから、月もだんだん大きくなるの」という説明で満足したという。このように、特殊から特殊への推理、すなわち Transduction も、論理的思考の不可能な児童の1つの特徴である。

Piagetは、原因・理由を示す「because」の使用度は、児童の年令と共に増し、自己中心性を表わす指数の減少と伴っていることを指摘⁽⁹⁾している。さらに、そのbecauseの内容の中、論理的理由を示すことに用いられたもののパーセントは右のようになっているという。

この表は、先に述べた通り、統計的には必ずしも量的に信頼することができないが、この表の表わす傾向については、数学教育の立場からみると、極めて重大な意義をもっている。

3,4才……	4%
5,6才……	10%
7才……	18%
成人……	38%

特に、論理的理由をとり上げる場合が、経験的理由をとり上げる場合に比べて、著しく低いであろうということは、正しい推測といえよう。これも、重大な事実を示している。

Piagetは、上のような結果を得たことなどから、まとめて、児童の推理についての特徴を次のように述べている。⁽¹⁰⁾

1. 自己中心的 2. 内省が困難 3. 相対的関係の把握が困難
4. 総合が不能 5. 合成的思考 6. transduction
7. 形式的推理の不能 8. 前因果性

私共は、Piagetの使用した問題と大体同じ内容の問題を使用して、児童が、心理的な理由、自然的な理由、論理的な理由をとる傾向を調査した。次にその調査内容を述べよう。

実施期日と対象	山梨大学付属小	2年生(46名)	}	1960.8.8.(金)
	"	3年生(43名)		
	"	4年生(47名)		

問題 の中に、ことばをかいて ください。

- ① ですから わたしは あした がっこうへ いきません。
- ② なので こやまくんは がっこうに ちこくしました。
- ③ やまもとくんは「ねずみが ねこを とってたべたよ」といいました。それをきいて
ともだちは「そんなことは ないよ。だって だからね」といいました。
- ④ 9のはんぶんは 4では ありません。そのわけは だからです。

〔註〕 ①, ②は経験的理由を求めたもの, ③, ④は論理的理由を求めたもの。①, ③,
④はいずれも Piagetの使用した問題内容と概ね一致している。

結 果	2年	3年	4年
① 心理的理由 (がっこうはいや)	2	0	0
自然的理由 (病気, 外出 など)	2 1	1 1	3 3
〔論理的理由〕 (学校は休みだから)	2 3	3 2	1 4
② 心理的理由 (いつもおそいので)	1	0	0
自然的理由 (ねぼうをしたので)	4 4	4 3	4 4
〔論理的理由〕 (バスがおくれた)	1	0	3
③ 心理的理由 (ゆめだから, ねことねずみはなかよしだから)	6	6	0
論理的理由	3 6	2 9	4 3
ねこは強大ねずみは弱小	3 6	2 8	3 7
文章構造に着目したもの,	0	1	2
ねこの特殊状態を想像	0	0	4
「まちがい」を反復したもの	1	0	2
無関係のこと述べたもの	3	8	2
④ 論理的理由に成功したもの	3 8	3 7	4 6
" 失敗したもの	8	6	1

結果の解釈

① ② は殆ど全員が正答を出しているが, 2年生だけ, 僅さの生徒が心理的理由を述べている。また①の「学校は休み」②の「バスがおくれた」を〔論理的理由〕としてあるのは, 他の理由が自己中心的であるのに対して, これらの理由は自己以外に理由を求め, 客観的に場面を構成している点で論理性が認められることを示すために区別したものである。然し, 他面からみれば, 「学校が休み」というのは児童の経験的知識から来ているのであるから, アイザック等のいう経験領域の判断に対する影響が表われているともみられる。

③ ④ は論理的理由をねらったものであるが, ③では他にくらべて理由が多様になっている。これは, 非現実的な事柄がその原因であろう。③では心理的理由をあげているものが2年3年共に6名ずつあること, 論理的理由の中でも文章構造(がとをを入れかえればよい), 「ねずみがねこをとった」といえばよい)に着眼したもの, ねこの特殊状態を想

像したもの、など高度な思考が見られることは、発達の段階を考えると、大きな幅があることを示している。

〔註〕 ねこの特殊状態とは、たとえば「ねこはおかしで作ってあったもの」というような想像を加えて、お話の内容を肯定するものである。これは、心理的理由とは異っていて、話そのものは否定しているが、「もし、それを正しいものとするならば」という仮定を立てて、それが成立するような状態を工夫し出したものである。換言すれば、そのような条件が何かあるべきなのに、脱落していることにおいて「お話」が誤っていることを主張したものである。これは、不完全ではあるが、一種の間接的証明法に属する考え方といえることができる。

④では、成功したものは大部分が「4と5で9」「4と4で8」「9は、はんばの数」「9はわれない」「1つおおい」などに属していた。論理的表現については、一般に、極めて不完全である。殊に学年が低い程その傾向は強い。然し、内容からみて正しいものはすべてこれを正解とした。

失敗したものの解答では、数を取り扱うということだけが共通で、その他は試行錯誤的なものが大部分である。主なものをあげると2年では「6の方へ1あげた」「ちがう数」「9のはんたいは6」「8のはんたいは4」「9ぶんは3」「4ぶんの5」「6の1つ下のほう」、3年では「まちがい」「すうじがちがう」「10より1すくない」などがある。これら、何かを表現すればそれで満足しようとする傾向は、transduction 的な傾向とも、participation 的な傾向の残存とも考えられる。それが、ただ、数の世界に限定されているにすぎないのである。4年生には、このような反応はみられなかった。

論理的理由をねらった問題③、④について、Piagetの場合と本実験の結果を、成功率で比較すると、次のようになる。

	7才	8才	9才
③ Piaget の結果	54%	75%	80%
本実験の結果	78%	67%	91%
④ Piaget の結果	43%	52%	55%
本実験の結果	83%	86%	98%

全般的に、Piagetの結果よりも、本実験の結果の方がよいように推測される。どちらも、特殊な対象について行ったものであって条件の調整をしているとはいえないから、一般性は乏しい。

なお、上の結果は、答の表現は不適切でも、内容的にみて、正しいものは正答に含めている (Piaget 本実験で共通)

また、上の表には引用していないが、Piagetの結果によれば、男女差がかなり大きい。本実験の場合は、男女差は全く認められない。

〔註〕 上の実験では、条件の整備をしていないが、年齢別成功率を正しく得るように、実験調査法を工夫、実施することが必要である。

3 if ~ then の思考について

仮定に関する学習活動は、低学年の児童の「……ごっこ」など仮定的遊戯に屢々見ることが出来る。児童は、この遊びで、仮定的な事態を先ず想起し、次いで、その事態の中に自己を没入し、その事態に適応するように判断し行動する。

このような場合、「仮定」の認識には2つの側面が見られる。

- (1) 1つは、その事態を事実として承認し、共鳴すること。
- (2) 1つは、自己をその場面からひきぬいて、客観的にみて、それが経験的事実ではないと判断すること。

この二つの側面は、児童がそれを意識すると否とに拘らず、仮定を「仮定」として意識し、それに適応する思考や行動を生じさせるために、不可欠の条件である。つまり、「仮定」は元来、事実と、非事実との矛盾する2つの側面が共存する状態を内蔵している。

そして、仮定的事態においては、児童生徒がこれに適応するような思考や行動を起こすためには、(1)の条件が働いていることはいうまでもない。すなわち、仮定が「既定としての事実」として定位されて、初めて、学習活動が起るということができる。

したがって、事実として受入れられ、共感される事象でなければ児童生徒にとって、仮定として成立しないわけである。Piagetが「自分にとって全く興味の無い仮定は、児童は、これを承認することを欲しない」としているのは、この理由によるものである。

数学教育においては、if ~ then の思考型式が数学で不可欠のものであるという理由だけで、児童生徒の「仮定」に対する構えを分析することなしに、不用意に取扱って来たのではないだろうか。

事例を、文部省の学習指導要領、算数の部（昭和33年10月1日）の中に求めてみよう。この中で、直接、if ~ then の思考に関連するものを拾ってみると次のようになる。

1年 C(2)及留意事項(5)……主として自分自身を基準として方向や位置に関することばを正しく用いること。

2年 A(9) ……の2ばい、……の $\frac{1}{3}$ （三ぶんの一）

C(2)及留意事項(6)……方向と位置について…。ものの相対的な位置について…。

3年 A(11) 1ℓ 4 dℓ を 1.4 ℓ と表わすことなど

C(3) 未知のものを□などで表わすこと。

留意事項(2) 割合の考え方

4年 A(1) 50000 を 50千 と表わすことなど

B(2) 単位の設定、測定値の表現法

C(1)ア Aを2とすると、Bは3とみられるなどの相対的な見方

留意事項(3)

5年 A(9) 通分における分母の選定

C(1)ウ 比と比の値の見方

C(2) 百分率、歩合

C(3) 一定量に対する他の量の大きさによる割合の表現

C(4)ア 未知の量を x で表わす

6年 C(4)ア 比例の見方

これらの中、1, 2の例について検討してみることにする。

1年、2年でとり上げられている「方向に関することば」「方向」は、ふつう、前後、左右、上下、東西南北などであろう。

自己を中心とした場合、方向はつねに一直線として位置づけられるから、方向が同じということは、自己の位置を通る一直線上にあることに限られる。然し、実際には、「教室の机はみな同じ向きに並んでいる」などという形で日常生活にも用いられ、この場合には、「向き」は平行の概念を包含していて、この方が却って正確な方向の概念に近い。そうすれば、数学的概念の準備として、平行性を否定している自己中心の場合を特にとり上げる意味がないことになる。このような「ことば」はむしろ社会用語として取扱い、平行の概念が生れてきてから、正しく数学的な取扱いをする方が自然である。

基準のものをおさえる場合に、ここで、もし東西南北の方向を取扱い、基準のものを変える場合には、当然、平行の概念を前提としなければならない。平行を考えなければ、A地点における北の方とB地点における北の方は一般に異なるものであるから、同じ「北の方」という表現は不適切ということになる。「基準の変更」は仮定的思考の一種であり、これは2年の程度で可能なことと考えるのは危険である。

ものの相対的な見方は、感覚としては可能であるが、これを概念として構成することは、仮定の性格が強いので問題である。感覚としてだけ取扱うならば、数学的内容としては、必ずしも適切であるとはいえない。

次に、測定と割合の考え方について考える。

量を測定する場合に、量と単位量との関係において測定値が決定するわけであるが、「量と単位量との関係」を、もし、相対的關係とみるならば、測定値は割合を示す数となる。然し、相対的關係としてみるものが、困難な仕事であることは既に述べた通りである。

児童が実際に「量を測る」操作を行う場合は、先ず単位量は絶対的な不変量と考え、測ろうとする量を、この絶対量によって置き代えるという継時的操作としてなされるのがふつうである。量と単位量の関係は、相対的ではなく、むしろ主客的關係にある。

このような主客的關係と継時的操作という経験が反復され、次第に継時性をこえて、空

間的同時的認識になって、初めて、相対的關係として昇華することができるようになる。このような認識の発達を軽視して、初期の中から、児童に高次の概念形成を期待することは、不自然であるといわざるを得ない。

この他に、検討する内容は残されているが、ここでは割愛する。

次に、if-then の思考に関する私共の一つの実験内容を報告することにする。

仮定には、現実性と非現実性との2つの側面があることは、既に述べた通りである。この反する2つの面は常に均衡が保たれているとはいえない。一方が他方より強い場合がある。このような場合、推論にどのような変化が現われるかを調べることを目的とした実験である。

実施期日 1960年7月8, 9, 11日

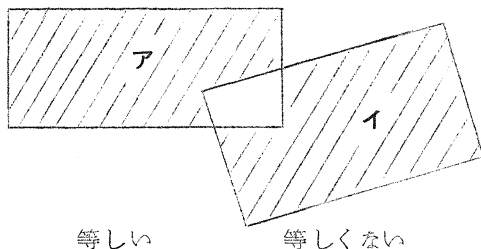
対 象 山梨大学付属小 5年1組(43名), 2組(42名)
6年1組(46名), 2組(43名)

方 法 ペーパーテスト。前提の事実性の弱いものをA型とし、事実性の強いものをB型とし、A型を5, 6年各1組に、B型を各2組に課して、結果を比較検討する。

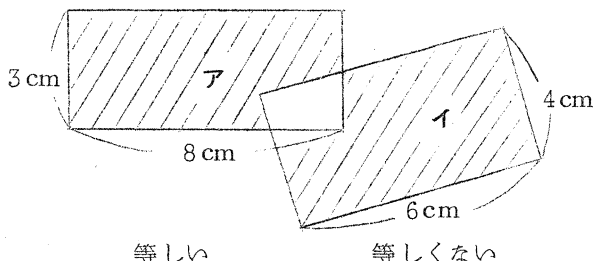
〔註〕 この課題解決に要する知識技能がなるべくif-thenの思考に影響しないように、低い程度のものを選定した。学級1, 2組の間に学力の差はないものと考えられる。

問 題

A型 ふたつの長方形が少し重なっています。このふたつの長方形の面積が等しいとすれば、//の部分のアとイの面積は等しくなりますか。わけもかきなさい。



B型 たて3 cm, 横8 cm の長方形と、たて4 cm 横6 cm の長方形とが、図のように少し重なっています。かげをつけた部分アとイは、面積が等しくなりますか。わけもかきなさい。



〔註〕 A型では、2つの長方形が等積であるということは、与えられた仮定であって、生徒が確認したわけではない。B型では、2つの長方形の面積がどうなっているか計算しなければわからない。

もし、A型の条件「等積」が事実性が強いとするならば、B型のように計算をする一段階だけ省略されているから、洞察も解決も容易であることになる。もし、反対ならば、却ってB型の方が良結果になるであろう。なお、長方形の位置が斜めに重っているから、A、B両型共、斜線の部分の面積を具体的に求めることはできない。

結 果

		A 型		B 型	
答	理 由	5年43名	6年46名	5年42名	6年43名
等 し い	正しいもの	20	25	25	30
	変形すれば等しい	4	4	0	0
	直角に重ねる	0	0	0	2
	線の長さが等しい	1	0	0	1
	逆 証	0	1	0	0
	長方形が等しい	0	0	0	5
	不 明	2	6	5	3
等 し く な い	直角に重っていない	7	2	2	0
	一方が他をかくす重なり方がちがう	5	3	6	0
	 2つがちがう	1	1	0	2
	長方形が等積でない	0	0	3	0
	計算では等しいがきって較べると等しくない	0	0	1	0
	そ の 他	2	3	0	0
	不 明	1	1	0	0

結果の解釈

1. 「等しい」という理由の分析

A型。この中で特徴のあるものは「斜線の部分を変形すれば等しくなる」という理由が8名あることである。実際の解説文は「アはイに比べると細長いから、細長い部分だけ、太さの方にまわすと、等しくなる」などである。これは条件 $a=b$ から $a-c=b-c$ を導き出す論証を行っているが更に、実証にまで理由を重ねていったものである。この事実は、次のことを示している。

- ① 仮定「2つの長方形が等積」が不安定であるため、それから得られた結論が不安定となっている。
- ② 論証は安心感を与えないで、実証にまで及んだ。

③ 上の実証も、思考実験に他ならない。

これは興味ある結果である。

これに対して、「どんなに重なっても等しい」と積極的表現をしたものが、5年正答20名中2名、6年正答25名中1名いる。これはB型には見られなかった。このような不安定な仮定に対してもなお、一般的抽象的な認識のできる生徒もいることを示している。

逆証は「斜線部が等しければ、2つの長方形は等積である」ことを主張したものである。仮定の位置づけが不安定である。

B型 ここでは、A型にあったような、斜線部を分解合成する考え方や逆証は全く現われていない。

「直角にすればよい」という理由は重なり部分を長方形にすることを意味している。これも、論証に満足できず、実証的な根拠を求めて、位置の変形へ進んだものである。

「長方形が等しい」ことだけを述べたものは、これが未知の事柄であったのを発見したために、理由の重大性をここに認めて、重なりの方の表現を省略したものである。表現の省略に関する特徴の詳細はここでは略す。⁽¹¹⁾

以上、A型B型をまとめると、A型では、仮定にある等積条件が説明の材料として用いられながらも、その現実感を欠いているため、それが再び目的化している傾向が一部に見られ、B型では、そのような事実は全く現われていない。このために、A型の方が論証($a=b$ から $a-c=b-c$ を導く)ができて、それに満足できず、更に実証に根拠を求める傾向が強くなっている。

2. 「等しくない」という理由の分析

「直角に重なっていない」「一方だけがへる」「重なりかたがちがう」「重なり部分を2つに対角線でわけたものが等しくない」という理由は、A、B両型に現われているが、これはいずれも、図形の見方そのものに問題点があるのであって、この調査の本質である if-then の思考、すなわち、長方形の面積を $a=b$ とみて、これから、 $a-c=b-c$ を導くこと、には直接的な関係はない。

「長方形が等積でないから、斜線の部分は等しくない」という理由は、乗法九九の誤りのために、条件が「長方形は等積でない」というように決定したことからでてきた結果であって、 $a \neq b$ から $a-c \neq b-c$ を導いた過程は、論理的に正しいものである。従ってこれは正答に属するものと考えられる。

また、「計算では等しいが、きってくらべるとちがう」という理由は、論証の正当さを認めているが、感覚的にはそう思えないことを主張している。然し、これも、思考実験によっている。

3. 全体のまとめ

① 正答率について。

A, B型別, 学年別の正答率は右の表の通りである。

この結果からみると, A型よりB型の方が成功率が高く, 5年より6年の方が高いという傾向が見られる。

	5年	6年
A型	63%	78%
B型	79%	96%

② 仮定の非現実性について

長方形の等積条件は, A型の方が非現実性が高くなる。A型では, 仮定が「所与」と「目的」の両面をもっていることがかなり明瞭に現われている。

③ 実証と論証について

この実験によれば, 実証から論証へ, 思考型式の一般化は直線的に進行発達するものではなく, 両者が混在した時機があると推測される。論証を行っても, なお, 不安定感があって, 実証へと進ませる傾向が見られる。

④ 実証の方法

実証とはいっても, それはすべて思考実験である。

⑤ 同一年令でも, 論証的思考の能力については, 大きな差異が認められる。

あとがき

思考の研究に当って, 現在の所, 社会科学的立場から進めるよりよい手段は見当たらないことは, 先に述べた通りである。然し, 思考心理学的な研究方法は, 十分に開拓されているとはいえない。

例えば, 古くから用いられている内省法は, 被実験者の表現力を予想しなければならないから, 低学年の児童に対しては適切ではない。また, 被験者の自己観察を通して, 漏過された結果しか見られないという根本的な欠陥をもっている。

言想法(または, 語られる反省)は内省法の欠陥を補い, できるだけ, なまのまゝの思考活動に近いものを得るのによいが, 被実験者の習熟を, 内省法以上に要求するから, 一般性が一層弱くなる。Claparède, Duncker はよくこの方法を用いている。

臨床実験法は, Piagetの盛に用いている方法で, 観察法, 内省法を併わせ行うことができ, 同時に, 問答法によって反応の妥当性を多角的に検討し得る点があるが, Case Study には向いているが, 一般に, 量的な結論を得るのに困難である。また, この方法は, 偶然性が強く入りこむ危険性も大きい。たとえば, Piagetが被験者として用いた児童De1について, Isaacが同様の実験を行った所, 得た結果は, かなり異っていると報告されている。

このことは, Piaget自身も, 暗に認めている所である。たとえば, 児童のAnimism的傾向に関する調査に当って, あらゆるものに意識と生命を付与する段階(第一段階), 動くものについてのみ付与する段階(第二段階), 自から動くものについてのみ付与する段階

(第三段階)、動物(又は植物も)にのみ付与する段階(第四段階)があることを指摘していると同時に、同じ児童が、場面の如何によって異なる段階に属していることも少なくないことを認めている。このことは、上の4つの段階区分が不明確なものであるというだけでなく、実験臨床法のもつ結果の不安定さも含んでいることは否定できない。児童の未分化な判断様式とその発達の特徴を別な観点から実験調査するだけでなく、実験研究法自体の純化を必要としているというべきであろう。

結局、これらの研究方法を単一に用いるのでなく、総合的に用いて、更に、統計的調査法を加えることによって、一步前進することができるのではないかと考えられる。

文 献

- (1) J. Piaget : Le jugemens et le raisonnement chez l'enfant.
1924
- (2) S. Isaacs : Intellectual Growth in Young Children. 1930
- (3) J. Piaget : Le representation du monde chez l'enfant.
1926 (The Child Conception of the World 英訳
1929)
- (4) 東大ソビエト医学研究会 : パヴロフ選集, 下巻 1956, 蒼樹社
- (5) 林 : 頭脳(才能をひきだす処方箋) 昭 33 光文社
- (6) J. Piaget : Le langage et la pensée chez l'enfant 1923
(The Language and Thought of the Child. 英訳
1926)
- (7) " : La causalité physique chez l'enfant 1927 (The
Child's Conception of Physical Causality 1930)
- (8), (9), (10) : (1)
- (11) 山梨大学学芸学部研究報告第六号, 拙著 : 数学の問題解決における思考過程とその表現について

J. Piaget の論説は、矢田部達郎著「思考心理学 2」昭 23. 培風館に要約して紹介してある。
(1960. 8. 31 受稿)