

教育とピアジェ思想

—その1—

松 井 保*

Tamotsu MATSUI
Education and Piaget's Thought
—prologue—

1950年代後半から60年代にかけて、アメリカ合衆国の教育界や心理学界における熱狂的ともいえるピアジェ理論への傾倒については、しばしば言及される所である。

たとえば、ギンスバーグ（Ginsburg, H）は次のようなことまで言っている。「（ピアジェと比較すれば）フロイト、…スキナー、ウェルナーらはほとんど子どもを研究しなかったと言える。ゲゼルは子どもの研究はしたが、なにひとつ重要な理論を生み出さなかったではないか。…」⁽¹⁾

が、大物への熱狂やブームには、ひいきの引き倒し・誤解による反発等々がつきものであるが、合衆国でのピアジェ再発見から20余年も経った今、この80年代後半では事情はだいぶ沈静化していると判断される。

たとえば、いわゆる新ピアジェ派の学習（訓練）実験の流れについて、波多野誼余夫は、3世代を立てて考察しており、第1世代のスズランド、第2世代のプレイナーたちが続いて、「70年代の後半から、アメリカをはじめ諸国の認知発達研究者が、それぞれの仕方でピアジェの遺産を消化しながら、それを情報处理的なアプローチの枠組みにとりいれようとしてきた。ここでいう“第3世代”の新ピアジェ派は、そのひとつの流れを代表するものである。彼らは、ピアジェ型の課題を使いながらも、…大ざっぱなやり方ではなく、子どもが解を導くまでの過程をこと細かに追及しようとする。…」と述べている。そして、この第3世代の代表者としてケイス（Case, R）とシーグラウ（Siegler, R.S.）が挙げられており、彼らの業績は、ピアジェよりも「ずっと精密な（手続きの）知識の記述を可能にした」点にあり、このような知識の精密な記述によって「学習の制御に関してもより進んだ知見が得られるようになってきた。」とさ

れる⁽²⁾。

さらに、波多野は、彼らの教科教育への提言に将来性のある事を示唆してから自問する。「…しかし、だからといって、彼らのような形で研究を進展させていくのがピアジェの初志の貫徹になるかという、…それはおおいに疑問である。」と。

さて、その「初志」がどうであろうと、心理学理論の新展開があれば良いのではないか、ピアジェを超えて進むことになるのだ、という言い方もあろうが、しかし、私どもとしては彼らの業績を高く評価するにしても、それはピアジェ思想の、ある一側面の彼らなりの同化であり、展開であると考える。

が、それはさて置き、ピアジェの「初志」とは何か。一言にして答えれば、発生的認識論の樹立ということになるのだろう。とは言うものの、それは数十年にわたる、彼の壮大な研究生活で不変の志だったのか、その思想は「遺産」にすぎないものなのか、また教育の「現代化」を唱え「ピアジェ理論」に従ったというカリキュラムや教科書はどうなったのか、…等々という疑問の数々が出てくる。

さて、この小論は上の疑問の解を求めながら、彼の思想を教育実践に生かすための予備的考察の、しかも覚書き程度のものにすぎない。

ピアジェが、教育学者でも教育心理学者でもない事は確かであるが、決して教育に無関心であったわけではなく、教育論に関する数冊の著作を出している⁽³⁾。が、殆んど何らかの形で数学に触れているので、上記表題の「教育」は数学教育と解されたい。

また、ピアジェ理論と言っても、下に見るように、長期に渡る彼の研究歴の初期と後期はすこぶる異なる様相

* 島根大学教育学部心理学教室

を見せる場合もあるので、漠然と「思想」としておいたままである。

(a) ピアジェの発想法と研究歴の区分

彼は「第1近似値」と言う表現を中期までは（この区分については後述）時折使っていた。

「これだけの事実的な知見により考察すれば、目下の結論はこうだ」というわけである。そして、初期・中期でアタックしたテーマを再検討し、彼独特な諸用語をさらに充実した内包もつものに、後期の研究において変換していったわけである。

まさに上昇するスパイラルとも、老朽部分の再構築を伴う不断の再建にもたとえることができよう。

彼の研究生涯は、ウィットゲンシュタインの場合とはちがって、全生涯的な思想の一貫性があると言われたりもするが、1896生～1980年歿という寿命を考えれば、何らかの暦年齢的な区分が必要になる。しかし、1960年以降の業績が注目をあび始めている今日、彼の理論の理解のためにも区分の問題は重要であろう。

ここでは、区分の第1近似値としてグローエンらに倣って、3時期としておく⁽⁴⁾。

初期…自己中心性がテーマであった1930年頃まで。

中期…論理学モデルを援用し始め、発生的認識論の構想を発表し始めた1960年頃まで。

後期…発生的認識論センターなどを通じて、国際的に影響力を与えた60年以降。

上のそれぞれの時期を特徴づけるためには、彼の理論の変遷を述べねばならないが、この小論では荷が勝ち過ぎるから他の機会に譲るとして、上記のスパイラル的アプローチとピアジェ誤解／誤読の事例として、「形式的操作期」に関するものを挙げておく。

この問題に関する彼の本は『子どもの論理から青年期の論理（1955）』であり⁽⁵⁾、中期の仕事に属する。この中に、形式的操作について「玉突き課題」などがあるのだが、追試の結果すべての青年や成人がこれらの課題をパスするわけではないとの反論がなされたりする。

だがしかし、上記の本を良く読めば、おとなはずべて課題をパスするとの主張など彼はしていない。それに加えて、ピアジェ流実験の被験者は『認識論的被験者』なのだ。

彼はこの問題を後期に取り上げ（1970）、次のような仮説を立てている。「成人はふつう…形式的操作の構造に達するのだが、その人の職業などによりそれぞれ異なった

領域においてである」と⁽⁶⁾。

つまり、領域特殊性的な発想をしているわけであり、この仮説は検証すべきだと述べていた。しかし、残念ながら彼自身による検証は行われなかったにしても、後期になってもすこぶる意欲的に、初・中期の自分自身の提起した諸問題の再提出・再検討を繰り返している。

だいたい、私どもの「卒論」を例としても、それを実年になって追試・再検討する場合があるか否かを考えれば、ピアジェがその初期・中期のテーマを後期（しかも後半）に追試・再検討し、新たな視座のもとに理論を展開しているのを見るとき、彼の国スイスという風土的条件やその長寿を考慮しても、やはり知的巨人であったと言える。すなわち、彼自身の内なる不断の対話・問答がある。次に、彼には若いときから論敵を想定して自己の論理を鍛える習慣があったらしいが、後期になると上記『センター』で、直接に世界の知的な大物たちとの討論・シンポジウムが1955年の設立以後、25年続く事になる。他者との対話・問答である⁽⁷⁾。

さらに、彼は戯れのように、自分自身を哲学者だとするのは、子どもと対話を研究方法として採用するからだ、語った事がある。その研究方法とは臨床的（問答）法のことだが、ここでも私どもが見るのは対話・問答である。

以上3つのことを要するのに、ピアジェ研究生活そのものが、『弁証法』的なものであったと言える。

彼の死後間もなく『弁証法の初期形態』が出版されたが、すこぶる暗示的な想いを私どもに与える。彼のこの方面の著作の解明は、「後期ピアジェ論」の最終章となるが、それは他の機会に譲って、緊張を常に孕む彼の思考法の1事例として、その『段階stages』についてここでは触れておくことにする。

(b) ピアジェの発達『段階』について

彼は後期の後半、1975年に「均衡」についてそれまでと構想を新しくした理論を発表している⁽⁸⁾。彼自身もこれを重大視しているし、その良き理解者であるファースも、これを高く評価している様子であるが、そこでは「段階」の概念が中期のそれと異なっていることにもいろいろと論評がある⁽⁹⁾。

彼の中期では具体的操作は部分的な可逆性によって、そして、形式的操作期は完全な可逆性によって規定されている。ところが、上の新理論では不可逆性から可逆性への移行は各主要段階で生じる、とされている。で、この問題に対して、例のごとく、ピアジェ同調者の好意的

な解釈と批判者による曖昧さの指摘との文献を、私どもは読まなければならないようになってくるわけだ。

グレオンとキーランは、(私見によれば相当思い切った) 次のような見方をしている¹⁰⁾。

「ピアジェは、固定した主要発達段階の系列を通しての知的発達、この考えを捨てたのであり…、特に具体的操作はもはや形式的操作期の先行条件ではなくなってくるのだ。」

これは中期の立場、「具体的な操作が再構造化されて新しい上位の構造(形式的操作構造)の発生」とは異なるわけである。つまり、形式的操作が具体的操作の発展であるだけでなく、後者が前者の下位構造であること、これがそれまでの立場であったのだが、その立場に修正があったと見なせるわけだ。この時、子どもは形式的操作に達するためには、既存の部分的な可逆的構造を解体して、新しい構造を形成しなければならない。つまり、具体的操作は形式的操作の獲得を促進すると言うよりも、邪魔者にもなりかねないのだ。

以上が、グレオンとキーランによる後期におけるピアジェ理論の変化のあらましであるが、ここで問題は少なくとも2つあると考えられる。

① 具体的操作レベルから形式的操作レベルへの移行に関する問題。

② ピアジェにおける「段階」の内包に関する問題。

①については、合衆国のピアジェ派であるカミイらも「就学前の子どもの教育の目標は、具体的操作の構造よりも、むしろ形式操作的な構造の獲得を促進すること」にあると述べている様子である。

しかし、ここでは米国の議論を話題にすることは止めて、(e)で述べる「数教協」での話題を紹介する。

どこの国でも初等学校の算数教育では、(0を含む)自然数の加減算法の導入が問題になるし、何らかの小道具が使用される。東欧ではなぜかマッチ棒が愛用されていて、10本がゴムバンドで括られていた。だが、これではひとまとまりの「十 じゅう」が子どもには見えづらい。このほかにもいろいろな計算具があるが、やはりなんの変哲もないタイルが子どもには最適だろう¹¹⁾。

しかし、そのように優秀な学習具であるタイルにしても、高学年までそれに引き摺られてはならないわけで、いつ・どの様にしてそれから脱するか、つまり、『タイル離れ』が問題になる。タイルは子ども自身が取り扱う手動具体物であり、ピアジェのいわゆる具体的操作期での学習具である。ところが、それに執着し過ぎると、4則

演算操作の「獲得を促進すると言うよりも、邪魔者になりかねない」ことになってしまうのである。

さて、このような事例を見てくると、後期ピアジェの理論において「発達段階」なる概念は本当に必要なものなのか否か、という問題が出てくる。

② ピアジェにおける「段階」の内包に関する問題。

意外にも思えることを彼は言っている。「なぜ誰でもかかれてもが段階について語るのだろうか? 諸段階を立てるのは、それが形成のプロセスを分析するための道具だからなのだ。」と¹²⁾。

グーイックは、“heuristic instrument”として彼はふつう使用しているが、その著作から判断すれば、段階の用法は次の3つになると言っている。

感覚運動期での6「段階」、実験データにおける「段階」、知的発達の主要な「段階」。

したがって、上の3番目のものをそのまま真に受けて学校教育の現場に直輸入することは、非常に問題だということになる。この問題に私どもも移ることにする。

(c) いわゆる「ピアジェ派」について

さて、この小論の最初に述べたように合衆国などで、彼は熱烈歓迎されたが、その結果学校教育におけるいわゆるピアジェ派の各流を生んだ。この社会的な背景には数学・理科を中心としたカリキュラムの「現代化」の問題があるが、ここでは議論をピアジェ理論の受容に限って見てみよう。

グレオンとキーランによれば、ピアジェ理論の受容には次のような仮定があったとされる。

① ピアジェのいう「知能」とは、学校教育によって要求されるものと同じものである。

② 知能はピアジェのいう発達段階の「主要系列」に従って発達する。(感覚一運動期、前操作期、具体的操作期、形式的操作期)

③ この発達主要段階は、その下位段階と共に、一定の順序を作っており、その中間に教科の課題を挿入することができる。

④ ある与えられたレベルに到達するためには、先行するすべての下位段階を通過しなければならない。

⑤ 学校教育におけるパフォーマンスは、適切なピアジェ課題をそのまま学習させることによって促進される。(たとえば、数の保存の教授によって、計算力を促進させる。)

グレオンとキーランは、上の番号順にピアジェ理論か

ら遠ざかるとコメントを付けており、特に⑤は論外であり、これを偽ピアジェ派と呼んでいる。

彼らは、偽ピアジェ派とは言え、まったく価値がないわけではなく、その結果を注意深く分析するならば、価値ある情報をもたらすかも知れぬなどとも言っている。

だが、すでに①からして問題ではなからうか。だいたい、「知能テスト」とピアジェの「知能」とが、まったく別種とまでは言えないにしても、多分に異なる研究文脈と内包を持つ以上、①を簡単に肯定することはできない、と考えられる。

また、②にしても先に(b)でも述べたように、後期ピアジェにあっては、「主要発達段階」が捨てられた疑いさもあるわけで、これ又簡単に肯定できなくなる。

さらに、③～④については精力的な検討が行われて来た様子だが、これも結果は否定的である。それならば、ピアジェ理論の全面崩壊となるのだろうか。しかし、私見ではあるが、ことはそれほど単純ではないと考えられる。

上の①～⑤が簡単に(時期を限定したとしても)ピアジェ「理論」から論理的に誘導できるか否か、という疑問がある。また、「反証falscation」についての現代科学哲学での問題もある。そのうえ、この問題も他の場合と同じく、とことん突き詰めていこうとするならば結局は、「発生的認識論とは何か」、彼のいわゆる「認識とは何か」と言う大問題に我々は戻っていく事になってしまう。が、このような議論は、残念ながら別の所に譲ることにしても、そもそもピアジェ自身は学校教育についてどんな事を言っているのか。

(d) ピアジェの教育に対する提言

彼の教育に関する著作には、エッセイ風なもの、(コメニウスを扱った)教育史的なものなどもあるが、グレオンとキーランに従って、ここでは数学教育に関するものを考察の事例として取り上げる。

彼は数学の教授方法と教授内容について、若干の提言を行っているが、最も明確な議論は数学学習の際の子どもの心的プロセスに関したものである。その提案は形式的操作の発達の基礎にあるプロセスは、(プロの数学者・科学者の)数学的な思考の基礎にあるものと同じなのだ、ということである。そして、数学的な思考の基礎とは、別言すれば、彼のいわゆる「論理—数学的構造」なのであり、この構造は幼児期に始まる論理—数学的な経験に起源を持つ。「論理—数学的経験」とは、いろいろな活動行為(action)の観察と諸活動の共応から成立している。

この時重大な心的プロセスが「(行為)反省的抽象(化)reflective abstraction」である。で、この反省的抽象とは、既存の心的構造を自己参照的に使用して、自分自身の思考を観察し新たな構造を構築することである。パートはこの種の抽象を端的に、「思考の思考」なのだと言っている。

さて、この発想に対して我々なりのコメントを付け加えておこう。彼が「抽象」を2種に区別することは、すでに中期からのことであった。「単純抽象」と「反省的抽象」とであり、前者は(そのメカニズムはともかく)日常語での抽象と同様な内包である。たとえば、子どもはいろいろな小物体を持ち上げる経験によって、軽重の想念を抽象化していく。

これに対して、たとえば次のような経験がある。これはピアジェの友人の数学者によるエピソードだが、彼は子どもの頃小石を1列に並べて左から数えてみると10個あった。右から数えても同じ。円く並べ変えても同様。別な石でやっても同様。子どもの彼はもすごく驚き、おとなになってからもこの記憶は新鮮だった、という話である。つまり、個数の保存の発見であるが、この時彼が発見したのは使用した小石そのものの性質ではない。ただし、数学者なら誰でも個数の保存の発見の記憶を持っているわけでもないのだろうが、上のエピソードが物語るような体験が、論理—数学的経験の初等的な事例となる。

さて、話をピアジェの数学の教授方法に戻すと、教師が授業場面で直面する2つの基本問題があると、彼は言う。

- ① 子どもが、自分自身の活動的行為の観察に基づいてその意味を考え、思考の思考に達するようになる、これに対する教師がわの援助活動のあり方の問題。
- ② 子どもの論理—数学的構造と教師の論理—数学的構造との間に、十分な共応(関係)を成立させていくこと。

実際、教師は『考えてみよう』か『反省せよ』というような言葉をよく使う。しかし、子どもにとって、そのような心的行為そのものの意味が不明なのである。「考える」とは頭をかしげ、腕をくむことだとしていた小1年生もいた。また、上の子どもと教師との「共応」にしても意外に困難なことであり、多くの事例と共に考察されねばならないが、ここではピアジェの提言に戻る。上の基本問題に続けて、彼は次のような「基本的な心理—教育的な(psychopedagogical)原則」があると言う。

- ③ ある概念や1つの理論の真の理解には、子どもに

よる発明が伴われている。「理解とは発明なのだ。」

問題を解く時に子どもの用いる心的プロセスの大半は、無意識的なものなのである。したがって、子どもは、自分自身の内面のプロセスを言語的に表現するよりも、むしろ実際の活動とか活動中の理解のほうがはるかに容易なのだ。

そして、数学的思考は、子どもがこのような無意識的なプロセスを自覚する(意識化)することによってのみ発達するのである。

- ④ 数学は、抽象的な記法と数学的形式化を伴うが、それは、子どもの「自然な」数学での構造とはすこぶ異なる構造が用いられている。この純数学的な構造と自然な構造との間を結ぶような新しい構造を教師は発達させるべきだ。

また、形式化は既に獲得された非形式的な(自然な)諸概念の総合として出現するのである。

上に対する我々のコメントを少し述べておこう。

たとえば、小1生が“ $7+9$ ”の計算にモタモタしている場合、おとな(教師、親など)はイライラしてくる。(4則演算という)知的構造/システムが既存のものであるおとなでは、パット答の“16”が頭の中に出てくるわけだが、この心内活動はまさに無意識的である。したがって、②のような問題をピアジェは強調するのである。

また、上の提言を生かすためにも、数学教育に有効な学習具が必要なわけだが、ここではその必要性に言及するだけにしておく。その他、「思考の思考」・「意識化」と「認知モニタリング」との異・同問題など、心理学的に重大な問題が上の各項には含まれていようが、これまた、その重大性に言及するだけにしておく。

ところで、グレオンとキーランは上の提案を生かす、具体的な数学教育として「ログ」利用のCAIについて述べている。示唆には富むが、ピアジェを生かすにはこれしかない、というような議論が我々の気になるところである。

ピアジェ理論に触発された数学教育は、合衆国やイギリスだけではなくなのである。

(e) AMIとピアジェ

まず、「AMI」とは「数教協(数学教育協議会: THE ASSOCIATION OF MATHEMATICAL INSTRUCTION)」の略記である⁽¹⁴⁾。

(e)については、既に銀林浩の好編「ピアジェ理論と数学教育⁽¹³⁾」があるのだけれども、(d)についての補足を兼ねて述べておく。

戦前から(当然、初期の)ピアジェの心理学の重要性は、矢田部達郎・波多野完治らによって評価されており、その紹介もあったわけだが、数学教育に関連して戦後注目したのは遠山啓であったことは、よく知られている。そして、遠山のピアジェ受容は(c)で見たような、直輸入・偏向解釈型ではなく、ピアジェに触発されたにしても、あくまでも発生的認識論の志向とその事実的な知見の価値を認めながらも、広い構想を持った遠山流の教育論を確立していったことであろう。

ところで、合衆国の数学教育に関する様々な研究や議論において、発展性に期待するものの、われわれとしてはすこぶる不満なことがある。

いま、その2つを挙げると、「教育と数学との関係」と教育のための「数学論」などに関する議論が殆どないことである。たとえば、毎度引き合いに出すグレオンとキーランにしても、様々な数学があつて規定に困るが、「学校数学」は比較的是っきりとしていると、あっさり述べている。

では、「教育と数学との関係」、この問題をどのように解釈したらよいか。学校数学は現代数学に至る未完成的な過程なのだろうか。また、目下の日本(だけではなからうが)の中学・高校の場合、大半の生徒にとっては(あるいは、教師にとっても)受験のために、本音であるのかもしれない。だが、正面きって、上の「未完成的な過程」問題を考える必要もあろう。

これに対する銀林の考えを引用すると、「…小学校の数の計算を考えてみよう。…これはあくまでもおとなの完成した能力の状態に至る中間状態だ」と考えてよいのだろうか。そのような考えは「…たとえば、おとなになって日常の社会生活での売買行為に困らないように、今計算力をつけておこうというようなのは、こうした考え方の1つの典型である。

日本で良く使われる“基礎学力”といういい方にはそのことがよく現れている。…計算力それ自体が目的ではなく、何かの基礎なのだというわけだ。

また、ヨーロッパやアメリカでは、小学校での計算は、中学校へいって代数構造を理解するための準備(レディネス)だという考え方もある。とくに、数学教育現代化の時代(60~70年代)にはそれが強かった…」

むしろ、教育には、いろいろな意味で未来のための準備という役割がある。だが、それだけに、そこにだけに目が行き過ぎてしまうならば、子どもにとっても、それは非常に危険なことであり、不幸なことであろう。

数学教育は、教授されるその時点で「子どもにとって意味をもって」いなければならないのだ。「…いくら先に

いってこれは役に立つといわれても、子どもにとって現在楽しくなければ、受け入れられるわけがない。たとえば、子どもが我慢してその場は受け入れたにしても、それは結局身につかないに違いない。」

このような議論、いわば「数学教育基礎論」とでもいうべきものをキチンと押さえずに、悪い意味での教育技法に走り過ぎたのが、かつての日・米における「教育の現代化」であった。

AMIでは、特にこの15年来、子どもの数学活動を「楽しく」するために、100を超えるゲーム・教具・学習具が開発されてきている。だが、ここはその紹介の場ではないので、言及にとどめる。だが、このような教師の努力は、私見ではあるけれども、先のピアジェの提言に見事に同調していると、判断されるのである。

ところで、先の第2の不満点について簡単に触れておくと、教師と数学者との共同研究による「量の理論」がある。実は、われわれが数学論といった時、このような議論が念頭にもあったわけなのだ。

が、上述のような意味での「数学教育基礎論」や「数学論」の問題はわれわれの今後の研究課題として残すことにする。

* 注と文献

- (1) Ginsberg, H: Piaget's Theory of intellectual development, PRENTICE-HALL, x, 1969
- (2) 波多野誼余夫：新ピアジェ派学習実験の授業への示唆 [ピアジェ理論と教育, 第7章] 国土社, 1982
- (3) 竹内良知 訳：ワロン・ピアジェ教育論, 明治図書などがある。
- (4) Groen, G & Kieran, C: THE MANY FACES OF

PIAGET

[これは下書の第9章]

Ginsberg, H: THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL THINKING, ACADEMIC PRESS CHAP 9, 1983

- (5) Piaget, J: De la logique de l'enfant à la logique de l'adolescent, P.U.F. 1955
- (6) Vuyk, R: Piaget's Genetic Epistemology, ACADEMIC PRESS, 227-228, 1981
- (7) 中垣啓：発生的認識論と今日のジュネーブ派[ピアジェの発生的認識論, 序章]国土社1984 ここに発生的認識論研究所・シンポジウムの説明がある。
- (8) Piaget, J: L'EQUILIBRATION DES STRUCTURES COGNITIFES, E.E.G. Vol. XXXIII, P.U.F. 1978
- (9) Ginsberg, 1983のChap'9.上記(4)を参照の事。
- (10) 同上, p. 366
- (11) タイルとは、正方形板で10個密着して、細長い長方形1本となり、10並べて1枚となる。並べ方の約束によって、繰り上がり・繰り下がりのある算数での加・減を子ども自身の手動操作によって学習するための教具。詳しくは、下書を参照の事。
銀林浩：人間行動から見た数学, 明治図書, 1982
- (12) 上記(6), p. 190
- (13) 銀林浩：ピアジェ理論と数学教育 [ピアジェ理論と教育, 第3章] 国土社1982
- (14) AMI [数教協]の理論と実践の最もコンパクトな紹介書には次がある。
数教協編：数学教育の諸原則, 1984
なお、上には日・英・仏・独・西・中国など各国語版がある。

* * * * *

(付) 本文においてピアジェの弁証法について触れたが、ヘーゲルやマルクスとはだいぶ趣が異なっている様子で、やはり彼独特の世界を切り開いている。

この問題については、この小論続編において、おいおい述べることにする。