

Piagetの物理的因果性研究とその批判的研究

—論争点と今後の課題—

永 盛 善 博

0. 問題と目的

Jean Piaget (1896-1980) は、道徳性、社会性、アニミズム、数、量、空間、時間、論理、物質性などの保存、物の永続性など幅広い領域における認知の発達を研究した。現在行われている認知発達研究の多くの領域は、Piagetが最初に着手したものであると見てよいだろう。このように幅広い研究を行ったPiagetが、60年以上にわたる研究キャリアのさまざまな時期で取り上げた研究領域が、本論文のテーマとなる物理的因果性である（以下、単に「因果性」と表記する）。因果性について、Piaget自身はBringuierとの対談の中で、「科学はただ単に記述し、法則をたてるだけなのでしょうか。私は、（中略）説明の必要は本質的だと考えます。それ以外に現実世界の認識はありません。とすれば、因果性とは何でしょうか。」（Bringuier, 1977/1985, p. 90）と述べている。この発言から、Piagetが因果性の発達を明らかにすることを、重要視していたことをうかがうことができるであろう。

この因果性について、Piagetは様々な発達時期に関して研究している。たとえば、乳児期の因果性に関する研究としてはPiaget (1937/1971b)、幼児期以降の因果性に関してはPiaget (1927/1971a)、Piaget & Garcia (1971) などがある。本論文では、特に批判の多い幼児期以降の因果性に焦点を当てることとする。

Piagetの因果性研究に対しては、Piagetが1980年に亡くなる以前から、そして亡くなった後も、多くの研究者が批判的研究を行っている（e.g., Bullock, 1984; Bullock, Gelman, & Baillargeon, 1982; Nass, 1956; Shultz, 1982; Shultz, Pardo, & Altmann, 1982）。また、現在では、これらの批判的研究がPiagetを反証したと見なされている。それゆえ、因果性の発達に関する最近の論文でPiagetが引用されることはあまりない。また、Piagetを引用していても、「Piagetは子ども前因果的であると言っていたが、それ以降の研究により反証されている」という展開での表現にとどまっており（e.g., Gopnik, Glymour, Sobel, Schulz, Kushnir, & Danks, 2004; Hickling & Wellman, 2001; Sobel, Yoachim, Gopnik, Melzoff, & Blumenthal, 2007）、Piagetの因果性研究自体が顧みられることはほぼない。

しかしながら、Piagetが明らかにしたことと、批判的研究が反証を通して明らかにしたことは同一のものであったのであろうか。そして、Piagetは本当に反証されたのであろうか。この問題意識から、本研究では、①Piagetの幼児期、児童期の因果性研究を概観し、②Piagetを反証したとされる研究を取り上げ、③Piagetの研究とその他の研究を整合的に解釈する観点を探っていきたい。

1. Piagetの因果性

先述したように、Piagetは複数の著作において、幼児期（前操作期）、および児童期以降（具体的・形式的操作期）における因果性を研究している（代表的なものとしてはPiaget, 1927/1971a; Piaget & Garcia, 1971など）。しかしながら、これらの著作間では、段階区分、呈示現象、使用される用語などが異なっているので、相互の関係が判然としない。そこで、まずそれぞれの著作を概観する。

1-1 Piaget (1927/1971a) の研究

この著作において、Piagetは空気や風の発生原因、天体や雲の運動の原因、自転車や蒸気エンジンのメカニズムなど様々な自然現象や物理現象に関して子どもに説明を求め、その説明から17タイプの因果性を区別し、17タイプを発達的に3段階に分類した⁽¹⁾。

第1段階（7～8歳まで）。この段階に分類される因果性は、動機論的因果性、目的論的因果性、現象論的因果性、とけこみによる因果性、魔術的因果性、道徳的因果性である。この段階の因果性は、主観的である、非機械論的因果性⁽²⁾を肯定するといった特徴を持つ。

まず、「主観的である」とは、外的対象を自己の活動に同化することでしか捉えることができない、ということを目指す。それゆえ、大人であれば物理、生物、心理といった領域に分類されるものが、子どもでは混同されている。たとえば、とけこみによる因果性は、本をかざすと影が生じることに對して、「本で影が生じた、それは木の影が入ってきたものであり、本をかざすのをやめればまた外に戻っていく」などと説明するものである。この因果性で説明する子どもは、影を無生物、すなわち純粋な物理的存在ではなく、人間の行動に従う一種の生物と見なしているといえる。また、目的論的因果性とは、川の流れることについて、「川は湖に流れ込むために流れる」といった説明を行うものである。この因果性に分類される子どもは、目的という心理領域と物理領域を混同しているといえる。これ以外の因果性についても、同様に、物理領域、心理領域、生物領域の混同があるとされる。

後者の非機械論的因果性の肯定について、とけこみによる因果性の場合、本でできた影と外の木の影には空間的接触がない。また、本をかざすと外の木の影が突然入ってくる説明する点から、子どもは時間の連続性についても考慮していないといえる。

この段階で他に注目すべき特徴として、魔術的因果性と現象論的因果性が出現することが挙げることができる。たとえば、「夜道を歩いていると、月が自分についてくる。これは自分がついてこさせているのだ」（魔術的因果性）といった説明である。これらの因果性は、乳児期、すなわち知覚レベルでも見られる。Piagetは、このように異なる認知レベル間（この場合は知覚レベルと表象レベル）で同一の特徴が繰り返し出現することを、「垂直的デカラージュ」と呼んでいる。

第2段階（第1段階と同じく7～8歳まで）。この段階の因果性は、人工論的因果性、アニミズム的因果性、力動論的因果性である。この段階の特徴は、物理領域と生物領域の混同があることである。

このことを端的に表すのはアニミズム的因果性であろう。アニミズムとは万物に生命を認める考え方であり、たとえば、雲の運動について「雲は生きているから動く」といった説明を行う。また、この段階まで、子どもは現象を物理的メカニズムのみでは説明しないとされる。たとえば、雲の運動を「生きているから」と説明する場合、雲が動く物理的メカニズムは説明されていない。

Piaget (1927/1971a) は、第1段階とあわせて、ここまでの因果性タイプを前因果性と名づけている。前因果性という名称は、非因果性、すなわち、因果的認識がないということと誤解される可能性がある。しかしながら、Piagetは乳児期から子どもに因果性を認めている。ここでいう前因果性とは、「大人の(合理的)因果性の『前段階』の因果性」を意味するものである。

第3段階(7~8歳から11~12歳まで)。この段階の因果性は、周囲の反作用による因果性、機械論的因果性、発生による因果性、実体的同一視による因果性、圧縮と希薄化による因果性、原子論的構成の因果性、空間的因果性、論理的演繹による因果性である。この段階の因果性は、今までの段階で見られたプリミティブな特徴(主観性、非機械論的、領域の混同など)が消失しており、合理的で、純粋に物理学的な説明が行われる。たとえば、影の発生の場合、第1段階のとけこみによる因果性のように外の影がやってくるのではなく、本で光がさえぎられることで説明する。

以上の各段階の特徴を全て示す事例として、雲の運動の説明を挙げることができる。まず大人であれば、雲の運動を、「雲は自然発生した風に押されて動く」と説明するであろう。この場合、風は純粋に物理学的なものに見なされており、また雲と風も接触を必要としているので機械論的であるといえる。それに対して、第1段階では、「雲は、自分(=子ども)が動くときに動く。人が雲を進ませる」(魔術的因果性、心理・生物との混同)といった説明が見られる。また第2段階では、「雲は生きているから(自分で)動く」(アニミズム的因果性、生物との混同)といった説明が見られる。

1-2 Piaget&Garcia (1971) の研究

この著作において、Piagetは、物の運動が媒介物を通して別の物に連鎖的に伝達される現象、連結した2つの振り子間での運動の伝達など100近くの様々な物理現象を子どもに呈示し、それぞれの説明を求めている。Piagetはこれらの説明を、大きく分けて次の3段階に分類している。呈示した具体的現象と各段階の説明としては、次のようなものがある(Szeminska & Ferreiro, 1972):互いに接触して一列に並んだボール $B_1B_2B_3$ に新たなボールAが転がってきてボール B_1 にぶつかると、 $B_1B_2B_3$ が動くことなく、Cのみが転がる。第I段階の説明は、ボールの外的運動のみで説明する段階である。IA段階の子ども(4,5歳)は、「見えないけれどボールAがボールBの後ろを通って、ボールCに直接ぶつかった」と説明する。IB段階の子ども(7歳まで)は、「ボール間に目に見えない隙間があって、ボールBが少しずつ転がって、ボールCが押された」と説明する。Piagetはこの説明を、媒介項の役割を考慮した間接的伝達ではなく、直接的伝達のつながりと見なしている。次の第II段階の子ども(7~10歳ごろ)の説明には、第IB段階と同じボールの外的運動に、目に見えない力の伝達という要素が加わる。最後の第III段階(11,12歳以降)の子どもは、ボールBの運動を必要とせず、目に

見えない力の伝達のみで説明する。Piagetは、この他の現象に対する子どもの説明についても、同様の段階区分で分類している。

これらの3つの発達段階は、論理数学的知能の発達段階と対応している：第Ⅰ段階は前操作期、第Ⅱ段階は具体的操作期、第Ⅲ段階は形式的操作期。またPiaget & Inhelder (1966/1969) は、ボールの運動の連鎖的伝達現象以外に、子どもの操作獲得によって説明が変わる端的な現象として、水に溶解した砂糖物質の保存認識獲得を挙げている。Piaget & Inhelder (1941/1965) は、5～10歳の子どもを対象に砂糖を水に溶かしたらどうなるかを尋ねることで、この保存認識の発達を研究した。その結果、7歳までの子どもは溶けた砂糖は消失すると説明した。それに対して、7歳以降の子どもは物質の保存、9、10歳の子どもは物質と重さの保存、11、12歳以降の子どもは物質と重さと体積の保存を肯定した。水に溶けた砂糖が、目に見えなくなっても保存されていることは直接観察不能である。それゆえ、Piaget & Inhelder (1941/1965) は、保存獲得のためには、水に溶けた砂糖を足し合わせる合成操作、およびその逆操作として、砂糖全体を分割する操作が必要であると主張する。また、このように、対象（物質、重さ、体積）の違いによって、「保存」という同一の認知機能の獲得年齢にズレが見られることを、Piagetは「水平的デカラージュ」と呼んでいる。

Piagetの認知発達理論は、行為の一般的協応に由来し、将来的に論理数学的認識となる一般的知能（以下、論理数学的知能と表記する）を基準にして発達期を設定したものである。したがって、論理数学的認識以外の領域である因果性が、論理数学的認識と同じような発達過程をたどるかどうかはあらかじめ決められない（中垣, 2007）。しかしながら、このPiaget & Garcia (1971) において、論理数学的知能と因果性の並行的発達、および発達における相互作用性を確認している。

1-3 2つの研究の関係

1-1、および1-2で見てきたように、それぞれの研究は、段階区分、呈示現象、使用している専門用語などに違いが見られる。それでは、それぞれの研究はどのような関係にあるのだろうか。

まず、Piagetの2つの研究時期における因果性の発達段階と、各段階のおよその年齢をまとめると、Table 1 のようになるであろう。

Table 1 1927年の著作と1971年の著作における年齢と段階区分の対応

年 齢	Piaget (1927/1971a) における段階区分	Piaget & Garcia (1971) における段階区分
7, 8歳まで	前因果性①（第1段階）	前操作的因果性（第Ⅰ段階）
	前因果性②（第2段階）	
7, 8歳から9, 10～11, 12歳まで	合理的因果性（第3段階）	具体的操作的因果性（第Ⅱ段階）
11, 12歳から		形式的操作的因果性（第Ⅲ段階）

Table 1の段階区分は、一見すると全く異なっているように見える。しかしながら、7、8歳を境界としている点では共通している。また、2つの研究の関係を捉える際、Piaget & Inhelder (1966/1969)の次の発言が手がかりとなると思われる：「子どもの、このような前操作的性質をもった前因果性の主要な諸側面を記述しようと努めた」（pp. 111-112）（本文では、「このような」因果性として、目的論的因果性、アニミズム的因果性などが紹介されている）。この発言から推測すると、Piagetは、前因果性は前操作性に由来するものであると考えていたようである。まずPiaget (1927/1971a)は、前因果性から合理的因果性へと発達的变化が生じる要因として、因果性の脱主観化、時間系列の形成、因果体系の可逆性の進歩を挙げている。これらの要因のうち、可逆性の進歩は、操作の特徴に含まれるものでもある。可逆性のない前因果性の例として、たとえば魔術的因果性では、人間の行為が現象を説明することはあっても、現象から人間の行為を説明できない、といったものを挙げることができる。また、可逆性のある合理的因果性として、たとえば機械論的因果性では、物が風に押されることも、反対に、物が動いて風が生じることもある。一方Piaget & Garcia (1971)は、前述したボールの実験の結果について、第Ⅲ段階の説明が可能になるためには、「 $A = B$, $B = C$, ゆえに $A = C$ 」という論理的推移律の操作を獲得する必要があると主張する。すなわち、この操作を獲得し、この論理的関係を観察した現象に当てはめることで、「ボールが少しずつ動く」という観察可能な運動に訴えずに、 $A \rightarrow B \rightarrow C$ と伝達される目に見えない力を仮定できるようになるのである。このように見えてくると、操作の獲得が因果性の発達を促す要因であるように思われる。しかしながら、Piaget & Garcia (1971)は、操作と因果性は一方がもう一方の発達を促進させるのではなく、相互に促進しあうものであると述べている。

2. Piagetに対する批判的研究

因果性に関するPiagetの研究は、さまざまな観点から批判されている。以下、重要と思われるものを取り上げ、検討する⁽³⁾。

2-1 現象の媒介項、メカニズムの考え方

Piagetに対する決定的反証と見なされているのが、この、現象の媒介項とメカニズムに関する子どもの認識を取り上げた研究である（e.g., Bullock, 1984; Bullock, Gelman, & Baillargeon, 1982; Shultz, 1982; Shulz, Pardo, Altmann, 1982）。いずれの研究も、原因、媒介項、結果という3項からなる現象を用いていること、「幼児でも大人と同様に現象のメカニズム、媒介項を考慮できる」という主張を行っていることで共通している。これらの研究以降、Piagetは反証されたものとしてほぼ顧みられなくなったといえる。これらの研究の中でも、Bullock *et al.*, (1982)は20年以上前の研究であるものの、現在の因果性の発達研究においてさえPiagetを反証した研究として数多くの論文に引用されている。そこで本論文では、このBullock *et al.*, (1982)の研究を取り上げて検討する。

まず、媒介項やメカニズムに関する批判の出現は、Piaget (1927/1971a)が前因果的説明の特徴と

して次のように述べたことに由来する：（自転車の説明の第1段階の特性は）「空間的接触ぬきの説明である。足またはペダルの運動が、接触ぬきで直接的に車輪の運動を惹き起こす（p. 229）」、（蒸気エンジンの第1段階の説明として）「子どもの精神傾向は、中間項ぬきの直接的つながりの方に全面的に向かっており、ある現象が『どのようにして』起こるかを気にかけない（p. 240）」、（因果性の第1段階の特徴として）「作用が原因から結果にいたるために必要な距離や時間のことはいっさい気にされない（p. 291）」。Piagetは、この前因果的段階の特徴を、各現象に対する子どもの説明を分析する中で何度も表現を変えて述べている。

Bullock *et al.*, (1982) は、このような発言に対して、「子どもが無関心であれば、現象の構成要素に変更を加えても、現象発生の予測を変えないであろう」と仮説を立てて、次のような実験を行った。まず、4,5歳児に、棒で1つのブロックを押すと（原因）、一列に並んだブロック（媒介項）が次々とドミノ倒しで倒れ、最後にその先にあるウサギの人形が飛ぶ（結果）という一連の現象を呈示した。続いて、ブロックの部分を隠した状態にした上で、最初の棒に変更を加え、現象の予測を求めた。変更は、現象発生に関連のあるもの（棒が短くてブロックに届かない）と関連のないもの（棒の色を変える）であった。その結果、約半分の子どもが、関連のある変更の場合にも「ウサギは飛ぶ」と誤って予測した。しかしながら、ウサギが飛ばなかったことを観察した後は、ほとんどの子どもが「ブロックに届かなかったから」と適切に理由付けた。また、関連のない変更を加えた場合も、実験者が細工をしてウサギが飛ばなかった。子どもは、ウサギが飛ばなかった原因として棒の色には訴えず、「実験者が何か細工したから」と答えた。このように、子どもが弁別的に現象説明を変えたことから、Bullock *et al.*, (1982) は、幼児でも媒介項や役割を考慮できると結論付け、Piagetを批判した。

本論文では、PiagetとBullock *et al.*, (1982) とのこのような違いは、媒介項が意味する内容が各研究で異なっていることに由来すると考える。媒介項の理解について、Piagetは、子どもが直接観察不能なものを仮定するようになることを重視していたようである。たとえば、Piaget (1927/1971a) では、蒸気エンジンを用いて、火をつけるとなぜ車輪が回転するか説明を求めている。この現象において、媒介項となる蒸気は直接観察不能な上に筒で隠されている。この現象に対して、前因果性段階の子どもは、何らかの媒介項を仮定せず、火や熱が筒を通して直接車輪を回していると説明する。また、Piaget & Garcia (1971) では、1-2で挙げた、一列のボールのうち、端のボールだけが転がる現象に対する子どもの説明に、Piagetの媒介項の考え方を見ることができる。Piagetは、子どもの説明のうち、IB段階の説明、すなわち「ボール間に小さな隙間があって、順番に押していく」という説明を、直接的伝達のつながりとみなす。したがって、Piagetの基準によれば、子どもが「物が順番に動いて運動が伝達される」という場合、子どもは一列の動かないボールを媒介項とみなしているとはいえない。また、II段階以降、観察不能な「力」を説明に持ち出したとき、はじめて媒介項を考慮したとみなされる。このように、Piagetは、観察不能なものを想定するかどうかを、子どもの媒介項の理解の基準としていたといえる。

この基準をBullock *et al.*, (1982) の結果に当てはめて検討する。Bullock *et al.*, (1982) のドミノ現

象は、(一時的に隠されているとはいえ) ブロック, およびその運動は観察可能なものである。さらにブロック自体も動き、その動きを子どもは1度観察する。したがって、Piagetの基準から見た場合、このブロックは媒介項と見なすことはできない。また、子どもがその働きを考慮した説明を行ったとしても、Piagetのいう媒介項を考慮したとは見なされない。Bullock *et al.*, (1982) 以外の、媒介項やメカニズムを取り上げた研究が用いた現象も、Bullock *et al.*, (1982) と同じように、観察可能な運動する媒介項を用いている。それゆえ、Bullock *et al.*, (1982) の問題点は、これらの研究に当てはまる。また、Piaget & Garcia (1971) において、直接的伝達で説明する段階が発見されていることから、Piaget & Garcia (1971) の研究結果は、Bullock *et al.*, (1982) における、子どもが関連のある変更における現象を適切に説明できるという結果を、すでに含んでいたとも解釈できる。また、Bullock *et al.*, (1982) では、そもそも約半数の子どもが、関連のある変更に対して予測を誤ったことになぜ触れなかったのかが不明である。Bullock *et al.*, (1982) には、予測を誤った子どもがどのようなメカニズムを想定していたかが掲載されていないが、この結果は、4, 5歳の子どもが、棒からウサギへの直接的伝達や、現象の構成要素間の接触の必要性を子どもが想定していた可能性を示唆するものである。さらに、Bullock *et al.*, (1982) は、媒介項の存在やメカニズムを考慮することを、子どもも現象認識の根本的な原理として所有していると主張するが、半数の子供が予測を誤った点を考慮すれば、根本的な原理といえるほど強い作用をするものではないといえる。

まとめると、Piagetと、Piagetを反証したとする研究では、同じ用語の意味内容が異なっており、かつ、Piagetの用いた意味で解釈した方が、因果性の発達をより詳細に明らかにできるといえる。

2-2 現象へのなじみ度

Nass (1956) は、前因果的説明の出現は、現象に対する子どものなじみ度 familiarity によるものであると批判した。また、Nass (1956) を追試した Berzonsky (1971) も、同様の主張を行っている。なじみ度とは、現象の因果性の実際の作動因 agency を子どもが直接経験できることを意味する (Nass, 1956)。Nass (1956) は、8-10歳児を対象に、「時計が時間を刻む」「車が動く」といったなじみ度の高い現象や、「雲が動く」「雨の後に虹が出る」といったなじみ度の低い現象について、各現象がなぜ生じるか説明を求めた。その結果、なじみ度の低い現象において、Piagetという前因果的説明が多く出現した。また、Berzonsky (1971) は、6, 7歳児を対象に追試を行い、同様の結果を得ている。さらに、Berzonsky (1971) はなじみ度の高い現象を「身近である、なじみがある familiar」現象、なじみ度の低い現象を「遠くはなれた remote」現象と言い換えている。

それでは、なじみ度の違いは、説明にどのように影響を与えるのであろうか。本論文では、なじみ度の違いは本質的な要因ではなく、尋ねられている原因が直接観察可能かどうかということが、子どもの説明レベルの違いを生み出す本質的原因であると考えられる。さらに、観察不能な原因を説明するときこそ、子どもの思考の発達的特徴をより明らかにできると考える。

まず、「なじみ度が高い」、すなわち現象の原因を直接経験できるということは、原因を含めて、そ

の現象全体の流れを観察できるということと言い換えることができる。この場合、現象の流れを容易に記憶できる。また、現象の一部始終を経験・観察できるのであるから、「どうしてこうなったのだろう」と特別に考慮する必要なく、原因を知ることができる。しかも、すでに記憶して知っている観察可能な原因の働きを述べるだけで、適切な説明を行ったとみなされる。したがって、観察不能な原因を含まない現象（なじみ度の高い現象）は、子どもの思考の発達を明らかにする点において、識別力が低いといえる。

これに対して、なじみ度の低い現象は、その現象の原因、現象全体の流れを直接観察できない。したがって、子どもは観察可能な現象（なじみ度の高い現象）のように構成要素を単純に結びつけていくことはできず、観察不能な部分を推論で補う必要がある。たとえば、雲の運動は風に押されることによって生じる。風自体は肌で感じるため、純粋に観察不能とは言えない。しかしながら、目には見えないため、風が雲を押していると説明するためには、何らかの推論を行うこととなる。そのため、子どもの思考の特徴が端的に現われてくると考えることができる。実際、Piaget (1927/1971a) が課題として取り上げた現象は、自然現象のように原因が直接観察できないものだけでなく、たとえ身近なものを使っても、質問の方向が観察不能なものに向いていたといえる。たとえば、拍手した時に発生する風の原因（観察不能な空気）、コインを入れた蓋のない箱に紐をつけ、紐を手を持って箱ごと回転させた時に、箱が逆さまになってもコインが落ちない原因（観察不能な遠心力）などである。

このように、Nass (1956) や Berzonsky (1971) がなじみ度の違いとして考えたものは、原因の直接観察可能性の点から区別するべきものであり、Berzonsky (1971) が述べたような、現象やその原因がfamiliarかremoteかという対立ではないと考えることができる。

2-3 因果性の発達と操作の発達の並行性

Piaget & Garcia (1971) は、因果性の発達と操作の発達の並行的、相互作用的発達を主張した。これに対して、Shultz, Pardo, & Altmann (1982) は、3歳児と5歳児を対象に次のような実験を行い、前操作期の3歳でも論理的推移律を利用し、連鎖的な運動伝達を理解できると主張している。実験装置は次のようなものであった（図1参照）：Y字型の通路、および二股に分かれた部分の先にそれぞれ別の長方形の通路を置いた。長方形の通路のそれぞれの先端にはボールX, X'（原因候補）を置いた。次に、Y字型の通路との接点のところにはボールY, Y'（媒介項）、Y字型の通路の先端にはZ（結果）を置いた。また、長方形の通路のY字型の通路との接点のところにはゲートがあり、X, X'の大きさはそのゲートよりも大きいので、ゲ-

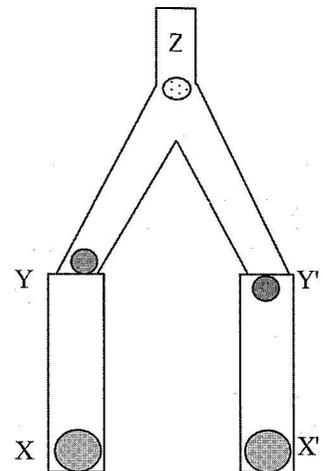


図1 Shultz, Pardo, & Altmann (1982) の装置（論文掲載の図をもとに引用者が作成）

トを通過できない(一部分はみ出ることにはできる)。さらに、Y、Y'の位置には違いがあった。すなわち、Y'はゲートの手前にあり、X'が衝突してもゲートを通過できない。これに対して、Yはゲートの奥にあるのでXが衝突すればYはZの方に転がり、Zに衝突できる。以上の装置について、子どもに求めた課題は、Zを転がすにはXとX'のいずれのボールを押せばよいか選択することであった。試行は10回行われ、正答となる通路は試行ごとに変更された。その結果、第1試行では3歳児、5歳児ともにチャンスレベルの正答率であったが、3歳児でも、4試行目で約70%の子どもが適切に原因選択できるようになった。この結果から、Shultz, Pardo, & Altmann (1982)は、3歳児も論理的推移律を用いて連鎖的因果性を理解できると主張する。

本研究では、Shultz, Pardo, & Altmann (1982)の課題は、Piagetが求めた論理的推移律の操作を必要とせず正答できるものであったと考える。Piagetがボールの運動伝達課題として呈示した現象(1-2参照)は、媒介項が動かないにもかかわらず、最後のボールが転がり始めるものであった。この現象を整合的に説明するためには、目に見えない力が連鎖的に伝達されると仮定する必要がある。このために、論理的推移律の操作が必要であった。それに対して、Shultz, Pardo, & Altmann (1982)の課題は、媒介項が実際に運動し、最後のボールに衝突するものであった。この現象の場合、子どもは、Piaget & Garcia (1971)のように目に見えない力の伝達を考慮する必要がなく、それゆえ観察した現象に論理的推移律操作を当てはめる必要もない。

さらに、そもそもShultz, Pardo, & Altmann (1982)の課題は、実質的には、XとX'はいずれもYとY'に衝突したのであり、YとY'がゲートを通り抜けることができるかどうかに気づくことができれば、正答可能な課題であった。すなわち、間接的伝達でもなく、直接的伝達のつながりですらなく、YとZ、Y'とZ間での直接的伝達が可能かどうかを尋ねた課題であったといえる。

以上の検討から、この課題はPiagetの考える間接的伝達や媒介項の意味、これらの理解に必要とされる推移律の操作の獲得という、Piagetの課題の本質的要素を捉えそこなったものである。それゆえ、Piagetが主張する、因果性の発達と操作の発達との並行性は反証されていないと解釈できる。

3. 今後の課題

以上検討してきたように、Piagetを反証したとする研究は、Piagetが明らかにしようとしていたこととは異なる点を明らかにしているといえる。ここで重要な点は、どちらの研究結果が正しいかということではなく、因果性の発達をより詳細かつ正確に明らかにすることである。本論文で検討したように、Piagetの研究は、因果性の発達を詳細に調べたものであり、今後も研究を継続する必要がある価値を有するものであると考える。

今後の課題として、まず、素朴理論研究との関係を明らかにする必要がある。現在行われている多くの素朴理論研究は、Piagetの主張とは反対に、幼児でも物理、生物、心理を区別していると主張する。このような区別は、外的世界の認識、いかえると子どもの世界観に直接関わることである。Piagetの研究と素朴理論研究との齟齬がどこで生じたのかを詳細に分析することで、互いに否定する

のではなく、相互の研究の統合を目指していきたい。

その他の課題として、本研究で取り上げた以外の因果性の発達研究(たとえば「0.はじめに」で引用したGopnik *et al.*, (2004)やHickling & Wellman, (2001)など)と、Piagetの因果性との関係を明らかにする必要がある。今回取り上げた研究は、Piagetの研究を引用し、かつ直接批判したもののみであった。しかしながら、Piagetを「すでに反証されたもの」として引用している研究も、Piagetを引用していない研究も、因果性を研究対象としているのであり、Piagetの研究と必ず関係するといえる。したがって、これらの研究とPiagetの研究との関係を明らかにすることは、因果性の発達をより詳細に明らかにするために必要不可欠な作業であると思われる。

文 献

- Berzonsky, M. D. (1971). The role of familiarity in children's explanations of physical causality. *Child Development*, 42, 705-715.
- Bringuier, J. C. (1985). ピアジェ晩年に語る(大浜幾久子, 訳). 東京: 国土社 (Bringuier, J.C. (1977). *Conversations libres avec Jean Piaget*. Paris: R. Laffont.).
- Bullock, M. (1984). Preschool children's understanding of causal connections. *British Journal of Developmental Psychology*, 2, 139-148.
- Bullock, M., Gelman, R., & Baillargeon, R. (1982). The development of causal reasoning. In W. F. Friedman. (Ed.), *The developmental psychology of time* (pp. 209-245). London: Academic Press.
- Gopnik, A., Glymour, C., Sobel, D.M., Schulz, L. E., Kushnir, T., & Danks, D. (2004). A theory of causal learning in children: Causal maps and Bayes nets. *Psychological Review*, 111(1), 3-32.
- 波多野完治・滝沢武久 (1963). *子どものものの考え方*. 東京: 岩波書店.
- Hickling, A. K. & Wellman, H. M. (2001). The emergence of children's causal explanations and theories: Evidence from everyday conversation. *Developmental Psychology*, 37(5), 668-683.
- 中垣 啓 (2007). 認知発達の科学のために. In J. Piaget. *ピアジェに学ぶ認知発達の科学* (中垣 啓, 訳). (pp.vi-xxix). 京都: 北大路出版. (Piaget, J. (1970). *Piaget's Theory*. In P. H. Mussen. (Ed.), *Carmichael's manual of child psychology* (3rd ed.): Vol. 1 (pp. 703-732). New York: John, Wiley & Sons.).
- Nass, M. L. (1956). The effects of three variables on children's concepts of physical causality. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 53, 191-196.
- Piaget, J. (1971a). *子どもの因果関係の認識* (岸田 秀, 訳). 東京: 明治図書出版. (Piaget, J. (1927). *La causalité physique chez l'enfant*. Paris: Librairie Felix Alcan.).
- Piaget, J. (1971b). *The construction of reality in the child* (translated by Margaret Cook). New York: Ballantine Books. (Piaget, J. (1937). *La construction du réel chez l'enfant*. Paris: Delachaux et Niestlé.).
- Piaget, J., & Garcia, R. (1971). *Les explications causales*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1965). *量の発達心理学* (滝沢武久・銀林 浩, 訳). (Piaget, J., & Inhelder, B. (1941). *Le développement des quantités physiques chez l'enfant: conservation et atomisme*. Paris: Delachaux & Niestlé.).
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1969). *新しい児童心理学* (波多野完治・須賀哲夫・周郷 博, 訳). 東京: 白水社. (Piaget, J., & Inhelder, B. (1966). *La psychologie de l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France.).
- Shultz, T. R. (1982). Rules of causal attribution. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 47.
- Shultz, T. R., Pardo, S., & Altmann, E. (1982). Young children's use of transitive inference in causal chains. *British Journal of Psychology*, 73, 235-241.
- Sobel, D. M., Yoachim, C. M., Gopnik, A., Melzoff, A. N., & Blumenthal, E. J. (2007). The blicket within: Preschoolers'

inferences about insides and causes. *Journal of Cognition and Development*, 8, 159-182.

Szeminska, A., & Ferreiro, E. (1972). La transmission médiate du mouvement. In Piaget, J., Briss, J., Bovet, M., Ferreiro, E., Labarthe, M., Szeminska, A., Vergnaud, G., & Vergopoulo, T. *La transmission des mouvements* (pp. 47-97). Paris: Presses Universitaires de France.

注

- (1) 各因果性タイプの詳細は、Piaget (1927/1971a) や波多野・滝沢 (1963) に詳しい。しかしながら、いずれも絶版である。現在でも入手できるものとしては、『発達心理学辞典』（ミネルヴァ書房）がある。ただし、辞典の一項目として書かれたものであり、他の2つの文献の方が詳しい。
- (2) ここでいう機械論的因果性とは、現象の発生において、主体を含んだ対象間に空間的接触や（時間的・空間的）連続性を必要とする、ということの意味する。
- (3) Piagetの因果性に対する批判として、最近特に多いものが、素朴理論研究の観点からのものである。すなわち、Piagetの「子どもは自他が未分化で、物理、生物、心理といった領域を混同しており、それにより、前因果性が出現する」という主張に対して、「幼児でも各領域が区別されている」という批判がなされている。現在、この「領域が区別されている」という見方が一般的となっており、すでに、各領域内での発達的研究が大量に行われている。この点に関する検討は、紙幅を必要とするため今回は見送り、この問題だけを取り上げて別の機会にあらためて検討したい。