

タイトル	発生的記号論序説 : 発達研究における領域固有性 vs. 領域一般性
著者	小島, 康次; KOJIMA, Yasuji
引用	北海学園大学学園論集(162): 1-19
発行日	2014-12-25

発生的記号論序説Ⅱ

—— 発達研究における領域固有性 vs. 領域一般性 ——

小 島 康 次

はじめに

発達研究、とりわけ発達初期の研究において、1980年代以降、副題の問いが問われ続けてきた。これはピアジェ理論の退潮が誰の目にも明白になったことと無関係ではないであろう。発達の變化にかんする領域一般性による説明原理の理論家を考えると、おそらくピアジェほど好都合な理論家はいない。ピアジェ主義（仮にピアジェ理論を一つのパラダイムとして研究に従事する研究者の理念をこう呼ぶとすれば）とポスト・ピアジェ主義との論争こそ、まさに表題の論争そのものであると言えそうだからである。しかし、ここで、すでに過去のものとなったと思しき「領域固有性論争」を再現するのはあまり得策と言えまい。

大方の研究者にとって既に大前提となっていると思われるピアジェ対ポスト・ピアジェの論争にかんする実験研究レベルの応酬は数多くある認知心理学あるいは認知発達研究の入門書に譲ることにして、ここでは次の三点の、比較的これまで論じられることの少なかった事柄についての議論を試みる。

第一の論点は、ピアジェ対ポスト・ピアジェの論争そのものの表面には出てきにくい哲学的、科学思想史的な論理の背景（クワインとピアジェの類比、生活世界論）についてである。発達の變化の領域一般の説明原理と領域固有の説明原理とが異なる二つのパラダイムの交替と言ってよいほどの大きな転換であるとすれば、それは単に実験データの応酬によってのみ争われるべき問題ではないはずである。この主にピアジェの領域一般的説明原理をクワインとの対比によって思想的に解体し、対する領域固有性の論理を生活世界論との関わりで論じる論点は、当然のことながらピアジェ以後の論争すべてにも当てはまるものであり、本論の背後に流れる通奏低音となるものである。ここでは熟達化研究に代表される「知識の領域固有性」の立場を取り上げる。熟達化による（第一期の）領域固有性論争が、もっぱら「知識」にかんする領域固有性について論じたのに対して、第二の論点は、「理論」あるいは「制約」についての領域固有性を主張する、いわば第二期の領域固有性論争にまつわるものである。ここでは「再構造化」に関する論争を取り上げる。第三の論点は、比較的新しいもので、新たな「領域一般的原理」として登場した二つのアプローチを紹介し、それらがこれまでの領域固有の原理とどのように異なり、どのようにそれ

を克服する可能性があるのかを論じる。

1. ピアジェの領域一般的説明原理の思想史的解体

(1) ピアジェの発生的認識論とクワイン

ピアジェ理論をその思想史レベルにおいて解体することを目的とするとはいえ、ここで心理学とは直接つながりのないクワイン (Quine, W.V.O., 1953 [1992]) を引き合いに出すにあたっては、理由を明確にしておくべきであろう。実はそのことを通じて、科学思想史的背景のマッピングをも試みるのが本項のねらいである。理由を次の三点にまとめてみることにする。

理由の第一は、心理学における多くの論争テーマが、あたかも実験レベルにおいてのみなされたかのように取り扱われていることに対する筆者なりの疑問を呈しておきたかったからであり、本稿が必ずしも通例の心理学論文のように実験例による応酬という形をとらない理由づけをしておきたかったからである。

心理学の領域によっては、いわゆる「決定実験」と思われるものによって、論争に決着がついたかのような様相を示す論争もないわけではないだろう。しかし、それも論争を取り巻く背景的な議論を具に調べてみれば、恐らくは、「決定実験」の成否のみが議論の黒白を決したものではないことが詳らかになるはずである。そうした実験あるいは観察によって得られた事実と、それによって主張されるべき理論との関係について明確にした哲学者がクワインであることは改めて言うまでもない。クワインに先立って科学研究 (物理学) における決定実験の不可能性を主張したデュエム (Duhem, P., 1962) と合わせて「デュエム＝クワインのテーゼ」として定式化されていることも周知の事柄であろう。心理学あるいは認知科学の分野では、むしろその後の新科学哲学の流れに位置するハンソンの「観察の理論負荷性テーゼ」(Hanson, N.R., 1958 [1986], 1969 [1982]), あるいはクーン (Kuhn, T., 1962 [1971]) の「パラダイム論」がよく知られているのに比して「デュエム＝クワインのテーゼ」の方は論じられることが少なかったように思われる。しかし、60年代に続々と出てきた新科学哲学の発想が可能となるためには、還元主義からの脱却が不可欠であったとされ、その意味でクワイン (1951) は「新しい科学哲学の露払いの役目を果たした」(丹治, 1997) と言える。

理由の第二は、ピアジェとクワインが期せずして共に「論理実証主義」に対する鋭い批判者としてその理論的立場を確固たるものとしたからである。ピアジェ理論における認知の発達の変化に関する論理・数学的操作の構造的変化という説明は、一見したところ、ガリレオあるいはニュートンの近代科学の知の前提を踏襲しているかのような印象を免れない。すなわち、ガリレオを嚆矢とする「数学の言葉で書かれた自然という書物を読み解く」科学の方向性と符合するかのように見えるのである。そのために、無思慮なピアジェ批判の議論においては、ピアジェの現代哲学者としての側面をほとんど無視する形で、ピアジェがあたかも素朴な近代科学信奉者であるかのように論じられたことは、過度の単純化であったと断じざるを得ない。ガリレオあるいはニュー

トンの近代科学的知のあり方をもっとも尖鋭に受け継ぎ、方法論的に洗練したのがウイン学団であり、その後アメリカに移ってシカゴ学派と呼ばれた「論理実証主義」であることは、つとに知られているが、ピアジェはその著『発生的認識論序説』（Paget, J., 1950 [1975]）の中で、論理実証主義に対する徹底した批判を行なっているのである。このことは意外に知られていない。

このようなピアジェの知的足場を確かなものとする枠組みがあるとすれば、それはクワインの構築したものであることは両理論の比較検討を通して自ずと明らかになるであろう。クワインこそ、カルナップを始めとする論理実証主義に対して決定的な批判的テーゼをつきつけた張本人だからである。

理由の第三は、ピアジェ理論の根幹をなす知能をささえる「論理・数学的操作構造」という見方そのものが、後期のクワイン哲学が陥った実在論的な偏向とあまりに相似した姿に映るからである。ピアジェがそうしたクワインの軸足の移動から、直接的な影響を受けたかどうかは別として、ピアジェ理論を理論として問題化する上で、そうした理論上の不徹底な側面を科学思想史上の紆余曲折と関連づけることはあながち無駄ではないと思われる。それは、ピアジェ理論が発達的变化の中心的な枠組みとした「論理・数学的構造の領域一般的な変化」という説明が、ピアジェ自身、もっとも鋭くその矛先を向けたはずの「超越論的」説明そのものであると疑われることの背景の一つと見ることが可能だからであり、その点においてもクワインとの類似性を容易に見て取れるからである。

1) デュエム＝クワインのテーゼとピアジェの発生的認識論　クワインの主張は、それ以前に主に科学理論に対して提起されたデュエムの理論とともに「デュエム＝クワインのテーゼ」と呼ばれることが多い（飯田, 1989）。デュエムは、光の粒子説と波動説に決着をつけたとされる「フーコーの実験」を例として、科学研究において実験的検証や反証にさらされるのは個々の仮説ではなく、その「理論全体」であること、すなわち、「フーコーの実験」で言えば、問われているのは「粒子説」と「波動説」の争いではなく、「ホイヘンスの光学体系」全体と「ニュートンの光学体系」全体との間の対立だとされる。しかるに、ことが両体系の争いだとすれば、対立する体系の一部分と矛盾する実験結果のみから、その体系全体を否定することは不可能だとされる。その結果によって修正を余儀なくされる補助仮説を改定したり、それを説明体系に組み込む新たな恣意的な仮説を付加したりすることによって、理論体系全体は如何ようにも矛盾のない状態にすることが可能だからである。

心理学の論争の中でも、宮崎（1998）が「科学論的反省がかなり直接に科学の進展に影響した珍しいケース」というコメントをつけた「イメージ論争」における、「命題派对『絵のようなもの』派」の論争の決着（決着がつかないという決着）はまさに上記のことがあからさまに論じられた例である。「イメージ論争で行なわれた実験は、いずれも何らかの課題に対する反応時間といった行動的な指標により、どちらの表現形式が正しいかを決定しようとするものであった。…（中略）…同じ実験結果を、異なる情報処理過程を想定することで、命題的なものと絵的なものとのどち

らでも説明できてしまうというわけである。実証的にどちらとも決定できないとすればどうしたらいいのか。彼(アンダーソン)によればそれは各理論の“もっともらしさ”(plausibility)といったものによるしかない。」(宮崎, 1998)

いわゆるパラダイムと呼ぶような対立的な立場の間でなされる論争の決着は、実はこのようなものであり、イメージ論争は決して例外的な珍しいケースではない。ただ、それが心理学者自身によって実験上のモデルのレベルで論じられたことこそが、まれなケースと呼べることだったのである。現在では、心理学者といえども、理論的背景にまったく無頓着に実験データを収集したり、対立する説との論争に際してその背景理論に無自覚でいることは到底不可能なのである。

クワインは、さらにデュエムのテーゼすなわち「知識の全体論」を知識一般にまで拡張し、次の小項で述べるように、論理実証主義との論争を通じて、数学・論理学が属するア・プリオリな分析的言明と経験科学が属するア・ポステリオリな総合的言明との間に明確な境界線を引くことができないことを示した。したがって、哲学的言明と科学的言明との区別も不明瞭なものとなり、それが「伝統的な認識論は心理学や神経学などの経験科学によって探求されるべきである」というクワインの主張の根拠にもなっている。

この主張が、ピアジェの問題意識すなわち、「認識論を哲学からもぎ取り心理学(あるいは「発生的認識論」)の対象として経験的に探求すること」と瓜二つであることは明らかだろう。しかし、このピアジェとクワインに共通する主張が、必ずしもクワインによって提示された議論(哲学的言明と科学的言明との区別の解消)からの唯一の帰結ではないところに、“ピアジェとクワインに共通する問題”もまた存在するように思われる。

2) 論理実証主義に対するクワインの批判とピアジェの批判 論理実証主義とは、フレーゲやラッセルによって始められた分析哲学の歴史の流れの中で、カルナップを代表とするウィーン学団(その後、ウィーン・シカゴ学派)によって頂点に達した哲学的運動の名称である。論理実証主義が目指したのは科学理論を一つの形式的演繹体系として公理主義的に再構成することであった。またそのための方法として、決定実験による検証手続きの一般化を試み、経験的に検証可能な命題こそ科学的命題であり、それ以外の、例えば形而上学的命題と区別する明瞭な境界線が存在すると主張した。クワイン(1953)は「経験主義の二つのドグマ」の中で、このような論理実証主義の主張を成り立たせている二つの隠されたドグマ(独断)の存在を明らかにした。第一のドグマとは、「分析/総合の区別」すなわち、数学・論理学が属するア・プリオリな分析的言明と経験科学が属するア・ポステリオリな総合的言明との間に明確な境界線を設け、ア・プリオリな総合的言明すなわち形而上学の存在を否定したことである。第二のドグマは、「感覚与件(センス・データ)還元主義」すなわち、すべての有意味な言明は直接的経験に関する言明に還元可能であるとされ、感覚的経験に還元できない形而上学的言明は無意味だという主張である。

第一のドグマに対してクワインは、分析的言明と総合的言明を区別する基準がいずれも「分析性」の概念を前提としていることを指摘し、それ故循環に陥ることを示すことによって、両言明

の間の差異が質的なものではなく、程度の差に過ぎないことを明らかにした。これが先に述べた科学的言明と哲学的言明の間の境界線の撤廃に結びつく連続性のテーゼである。

第二のドグマに対しては、外界に関する我々の言明が、高度に理論的な中心部と感覚的経験と直接接触する周縁部とが一つの全体として理論的ネットワークを形成しているのであって、その中の個別の言明が単独で経験的データによる検証や反証にさらされることはないという全体性のテーゼが示された。観察や実験の証拠を受け入れるのが、どれか一つの仮説ではなく、理論全体であるとすれば、もはや論理実証主義者のいう「決定実験」は不可能であることが導き出されるのである。

1) の最後で提起しておいた問題は、哲学的言明と科学的言明との間の境界がなくなったことによって「哲学が科学に解消される」という方向が必然的に帰結するのではなく、その反対の方向、すなわち「科学が哲学によって再構築される」可能性も否定できないということである。このことだけならば、概念の経済というプラグマティックな基準によって、結果的に「哲学の科学化」が選択されることにそれほど問題はなかもしれない。しかし、プラグマティズムを標榜している(それ故、現時点におけるもっともプラグマティックな方法である自然科学に重きをおく)とはいえ、クワインのあからさまな科学主義的信念、もっと言えば「科学主義的偏向」は、クワインに対する多くの批判を生む結果となる(野家, 1993)。しかも、この偏向は、科学内部の序列にまで敷衍されることになる。すなわち、心理学や生物学に対する物理学の優位がそれである。これをクワインの「物理主義」と呼ぶことに異論はないように思われる(野家, 1993)。

付け加えれば、クワインが当初主張した本来の全体論的プラグマティズムからは、それぞれの知識体系(自然科学はもちろん、社会科学、人文科学、神話、宗教)に固有の役割を認める相対主義が帰結されるはずであろう。

ピアジェは、『発生的認識論序説』の中で、哲学と科学の関係を次のように規定する。「哲学と諸科学の間に絶対的な境界が存在しないとしても、両者の精神ははっきりと異なっている。一方は全体に依拠し、他方は実在の特殊的な諸側面に依拠するからである。それ故に、一つの問題が科学的な本性のものであるか、あるいは哲学的な本性のものであるかをアプリアリに決定することは決してできない。」(Piaget, 1950)知識体系全体における哲学と科学の間の機能的な役割の違いは認めるとしても、両者の間に明瞭な境界線が引けないことは、ピアジェもはっきりと述べている。このようなピアジェの主張が、初期のクワインや、グッドマン(Goodman, N., 1978 [1987])とすらほぼ同様の見方に立つものであることは明らかであろう。

3) ピアジェの論理・数学的構造とクワインの物理主義 そうしたピアジェの科学論が「諸科学の円環」をキー・ワードとして構築されていることは周知の事実である。実はこの諸科学の円環というアイディアも、コントに始まり論理実証主義によって仕上げられた諸科学間の階層的序列化を批判的に克服し、装いを新たにしたものである。ここでその詳細を論じる余裕はないが、論理学・数学、物理学、化学、生物学、心理学(・社会学)という諸科学(主に自然科学)を複

雑さが順に増大し、逆に一般性が順に減少する階層的系列として捉えようとしたコントや論理実証主義に対して、ピアジェは、系列左端の論理学・数学がそれ自体で閉じた公理系を作ることができず、また、右端の心理学(あるいは発生的認識論)もさらに科学的認識の基礎である論理学・数学に行き着くと論じたことは、大方の知るところであろう。結果として、系列の両端は結び合わさり、両方向に相補的に影響を及ぼし合う一つの円環をなすという。

論理実証主義の統一科学へ向けた諸科学の階層関係はもとより、後期のクワインが見せる諸科学間の差別化をさえすでに克服したかに見えるこのピアジェの科学論にも、二つの大きな疑問がある。一つは、小島(1987)が指摘したように、自然科学諸科学の中で、なぜ数学(論理学)が特権的地位を占めるのかという疑問である。元来、直線的な関係であったはずの諸科学間の説明関係を、その両端を結び合わせることによって円環とし、いわばダイナミックな運動の動態としてとらえたところにピアジェの科学論の真骨頂があったはずである(小島, 1995)。にもかかわらず、発達的变化の説明原理としてピアジェが措定したのは「論理・数学」的な操作構造であった。二つ目は、諸科学の円環の中に人文科学がまったく含まれていないことである。社会科学の分野でもある「社会学」と「心理学」が生物学の基礎の上に成立する学問として、したがって、純粹に社会科学的というよりも、自然科学的方法によるアプローチの延長上にわずかに取り上げられているに過ぎない。

前項で述べたように、哲学と科学との間の境界線が取り払われたということは、科学が哲学を吸収するという方向もあれば、逆に、哲学(あるいはその他の人文諸科学)が科学を吸収するという方向も可能性としてある(小島, 1997)。しかし、ピアジェもまた、当然のごとく「哲学の科学化」のみを論じ、自然科学をもって科学を代表するものとし、論理学・数学をそのもっとも基礎的な学問として措定することに何らの疑問も抱かなかったように見える。

現代の思想状況からみれば、ピアジェのこの偏向も、クワインの物理主義とともに論理実証主義の残滓と考えざるを得ない。

4) 領域一般性 vs. 領域固有性：ピアジェとブルナーの現代的相違 クワインが当初主張した本来の全体論的プラグマティズムからは、それぞれの知識体系(自然科学はもちろん、社会科学、人文科学、神話、宗教)に固有の役割を認める相対主義が帰結されるはずだと先に述べた。このクワインの主張は恐らく彼の著作の中でももっとも良く知られた部分であり、また、もっともよく引用されてきた部分でもある(野家, 1993; 丹治, 1996)。それは次のようなものである。「経験主義者として、私は、科学という概念図式が、究極のところ、過去の経験をもとに未来の経験を予測するための道具であると考えてをやめはしない。物理的対象は、便利な仲介物としてこの場面に概念上導入されたものである——それも経験から定義されるものとしてではなく、認識論的にはホメロスの神々と比べられるような、還元されえない措定物として導入されるのである。私自身は、素人の物理学者として、物理的対象の存在を信じ、ホメロスの神々の存在を信じない。また、それとは逆の信じ方をするのは、科学的に誤りであると考えている。しかし、認

識論的身分の点では、物理的対象と神々との間には程度の差があるだけであって、両者は種類を異にするのではない。どちらのたぐいの存在者も、文化的指定制物としてのみ、われわれの考え方の中に登場するのである。物理的対象の神話が多く他の神話よりも認識論的に優れているのは、経験の流れのなかに扱いやすい構造を見出す手だてとして、それが他の神話よりも効率がよいことがわかっているためである。」(Quine, 1953 [1992], 傍点筆者)ピアジェもクワインもそうした真の意味での相対主義をとらず、それぞれ「論理・数学主義」あるいは「物理主義」という新たな超越論化を計ったことも前項で述べた通りである。

それでは、クワイン以後、上記のような相対主義はどのように受け継がれてきたのだろうか。哲学者のネルソン・グッドマンを挙げるべきであろう (Goodman, 1978)。また、心理学においてはブルーナーのとりわけ 1980 年代以降の著作も該当するであろうことは、すぐに気づかれるであろう (Bruner, 1986 [1998], 1990)。ピアジェとブルーナーの間には、科学と哲学との関係において、「哲学の科学化」と「科学の哲学化 (非科学化)」という一見して逆方向の相違があるように見えるが、両者の間にはもっと深い相違が存在する。それは、ピアジェがクワイン同様陥った実在論的偏向に対して、ブルーナーが明確に相対主義的な立場の重要性を明らかにした点であろう。彼は、科学的思考法と文学的思考法を認識論的に対等な方法とみて、「二つの認知作用、つまり二つの思考様式が存在し、それぞれは、経験を整序し現実を構築する特徴的な仕方をもたらしている。その二つは (相補的ではあるけれども)、おたがいに還元されえない。」とする (Bruner, 1986 [1998])。

(2) 知識の領域固有性と生活世界論

ピアジェによって提起され、長年にわたって信奉されてきた領域一般の説明原理が、実は、思想的にみると不徹底な理論化の産物に過ぎなかったことを見てきた。それでは、対立する立場としてピアジェ批判の急先鋒を担ってきた「領域固有性」の原理とは何だったのか。

前項で述べたような科学主義の破綻は、すでにそれ以前から科学主義に批判的立場を構築してきていた哲学を勢いづかせる結果をもたらした。フッサール (Husserl, 1954 [1974]) の現象学に始まる生活世界論はその代表的なものであろう。

1) 生活世界論とは何か フッサール (1954) の「ガリレオは発見の天才であると共に、隠蔽の天才でもあった」という言葉は、ガリレオを代表とする近代科学の知が、自然全体を数学的に解読されるべきものとして理念化する方向を徹底したことによって、一方で、疑問の余地なく規定可能な客観的世界 (数学的・理念的な対象の無限の全体) を捉えることに成功した反面、そうした世界を唯一絶対で、真なる存在と見なすことによって、日常的な感性的世界を不完全で二義的なものとして退け、隠蔽してしまったことを表す (門脇, 1990)。このガリレオと領域固有性論争の敵役にされたピアジェを試みに入れ替えて「ピアジェは発見の天才であると共に、隠蔽の天才でもあった」としてもさほど不自然ではない。

ピアジェは一方で、論理・数学的な操作の構造とその発達の変化を発見したけれども、他方、子どものもつ日常的な感性的世界を知的発達を構成する上で二義的なものとして退けた。

この日常的な感性的世界が知的発達に対してもつ重要性を認識し、その復権を主張したのが知識の領域固有性の論理だったと考えられる。それでは、この日常的な世界あるいは生活世界を再認識する必然性とは何だろうか。フッサールは次の2点を根拠としているという(門脇, 1990)。

第1に、日常生活世界は、それ独自の存在様式を持つものであり、我々が他者とともに歴史・社会・文化を形成しながら、その中で行為を遂行する一つの自立的な層をなしているからだという。この行為の空間は、数学的空間のような精密さを欠くものではあるが、その空間における対象についての生活世界的な知を成り立たせている場である。第2に、どのような科学的知識や理論も、実証という目的のためには必ず感覚的あるいは知覚的経験の援用を要することから、「科学者は、いつも使用可能な所与を伴った生活世界へと、繰り返し立ち返る」からだという。

これらは期せずして共にピアジェ理論に対する反論になっているわけだが、とりわけ前者の記述そのものが、知識の領域固有性の理論的根拠でもあることが分かるであろう。

2) 生活世界と「領域」 前項でみたように、領域固有性の「領域」という概念が厳密に定義されて用いられるいわゆる科学的概念ではなく、生活世界にかかわるやや不正確で大よそのものだという事は気づかれるであろう。あえて言えば、「他者ととともに歴史・社会・文化を形成しながら、その中で行為を遂行する行為空間」とでも言うしかないものである。したがって、「チェス」ゲームのような小さな領域から、「文化固有の問題空間」のような大きな領域まで様々な種類の行為空間が領域として成り立つ。

知識の領域固有性の議論は、数学的論理ですらこうした生活世界に根差す経験と独立に成り立つものではなく、それに強く規定されるというものであった。いわゆる「四枚カード」をめぐる様々な文脈効果に関する研究はその代表的なものであろう。この段階での領域固有論においては、数学的論理あるいは科学理論と日常的世界あるいは生活世界との関係はそれほど明確に意識されることはなかったように思われる。

(3) 熟達化研究と領域固有性

子どもとオトナの知識の量的・質的相違について、領域固有性を主張する認知発達研究者達(ex. Chi, Glaser, and, Rees, 1982) は、主に、オトナ同士で見られた、「初心者から熟達者への変化」という図式をそのまま「オトナから子どもへの変化」に適用した。チーらによれば、ある専門領域における初心者と熟達者の違いを明らかにするためには、基本的方法として、誤概念を診断すること(Clement, 1982)、特定領域の問題を構成する要素の類似性判断について分析すること(Chi, et al. 1982)、その問題の解決の仕方を情報処理的に分析すること(Larkin, J.H., McDermott, J., Simon, D.P. and Simon, H.A. 1980) などがあり、その結果、初心者一熟達者への変化は、初心者の概念システム、中間のシステム、熟達者の概念システムという連続的ではあるが、変換

されるべき異なる段階間の相違として記述されることになるという。この相違は、システム間の非連続的変化を強調すると、次節で述べる知識の「再構造化 (restructuring)」という問題を生じさせることになる。

熟達化の過程における変化には次の二つの特徴が見られる。第一に、熟達者は、初心者と基本的に異なる概念間の関係を表象している（例：「力を加えなければ運動はない」という知識と、「力を加えなければ加速度は生じない」という知識の相違）、第二に、熟達者が獲得した概念間の関係のパターンは、初心者が表象できないような抽象的概念やシエマによって構成されている（例：物理学の課題間の類似性の判断や解決する方法に見られる相違）。

しかし、初心者の概念システムと熟達者の概念システムとは多くの概念を共有しているのも事実である。したがって、ここでの変化とは、初心者の理解構造においては基本的レベルの知識であったものが、熟達者においては周辺（下位）レベルの知識に過ぎなくなるというように、同じ概念をもっている、両者の間では概念間の関係が異なるような場合として定式化できる。つまり、ここで言う変化とは初心者と熟達者のもつ知識を構成する概念のレベルの相違のことであって、概念そのものの変換 (conceptual change) を指すものではないと考えられる。

領域固有性一辺倒の立場とはやや異なるが、ディセッサ (diSessa, 1983, 1993) は、P-Prim (Phenomenological Primitive：現象学的基本単位) と呼ぶ、知覚的世界のカテゴリーでもあり、かつまた、言語・文化的世界のアナロジカルな知識でもある小領域の知識 (スキーマ) を考え、それが発達過程を通じて、大きなより一般的な知識に統合されるとする説明を提案している。つまり、発達の変化は領域一般あるいは領域固有というように分けられるものではなく、領域固有から一般へと統合的に変化した結果と捉えられる。

ここで扱われている科学的概念の性質に関して、それが生活世界概念と連続的なものなのか、あるいは相対的に独立な不連続な性質のものなのかということは未だ問題にならない。両者の関係が具体的に問題になるのは、次節で取り上げる第二期の領域固有性論争においてである。

また、領域固有性との間の論争の契機となったピアジェの領域一般な説明原理には、「論理・数学的操作構造」の他に「発達段階論」という、もう一つの重要な原理がある。この発達の段階的变化、すなわち構造的変化についても、次の節において「再構造化説」との関連で論じることにする。

2. 再構造化をめぐる第二期「領域固有性」論争

ピアジェが、発達の変化を発達段階という領域一般的变化として説明したのに対して、熟達化研究は、積極的に変化のメカニズムを提案するのではなく、そうした段階的变化に消極的な立場を示すに留まった。それに対して、同じく知識を領域固有のものとしながら、そうした知識あるいは認知の構造が発達に伴って構造的に変化すると考え、その意味ではピアジェ理論に対しても一定の評価をしながら、その領域一般のメカニズムを批判する立場が、ケアリー (1985) を代表

とする領域固有の再構造化説である。

(1) 科学理論の変化と領域固有の概念的変化

1) 科学史における理論変換 科学史における理論変換に関する研究 (Feyerabend 1962, Kuhn 1962, Toulmin 1953) は、知識の再構造化という問題を考える上で重要なヒントを与えてくれる。この考え方の基本には、ある理論に含まれる概念の意味は、その理論に含まれる他のすべての概念との連関によって定まるという、全体論的な仮定 (デュエム＝クワインのテーゼ) が背後にある。したがって、理論変換は、必然的に概念変化を伴うことになる。また、このような理論変換の結果として生じた新理論は、旧理論との間に共約不可能性を示すことになる。この考え方に従えば、新旧理論間には、次の三つの相違がみられることになり、両理論系で用いられる用語はまったく異なる意味を獲得するという (Kuhn 1982)。

異なる三つの点とは、説明される現象領域、共有可能な説明体系の性質、それら理論系の中心となる概念、である。例を、アリストテレスとガリレオの力学における「運動」と「速度」の概念にとってみよう。アリストテレスの場合、「運動」には、「移動」「成長」「崩壊」という、「時間にもなって起こる変化」という意味合いが付与されていた。アリストテレスによれば、運動には「自然的運動」と「強制的運動」という二つの異なるタイプのもものが区別できるとされ、自然的運動とは、例えば地上への落下物の運動などであり、その説明には、「自然的位置」などの用語が用いられるのに対して、ガリレオの力学においては、もはや「自然的運動」と「強制的運動」というような区別はなされず、「自然的位置」という概念すら存在しない。その代わりに、アリストテレスが区別しなかった「平均速度」と「瞬間速度」の区別をつけることにより、ガリレオの運動理論は飛躍的な進展を見せた。このように概念自体が変化するような変換が生じた場合には、それぞれの理論の中核となる用語を相互に交換することすら不可能になる。この新旧理論の概念間の相互交換不能性は「理論の共約不可能性」と呼ばれ、クーン (1962, 1982) のパラダイム論においてもとりわけ重要な概念であることは既に常識の範囲に入ることであろう。

2) 理論変換の二つのタイプ：領域内の変換と領域間の変換 ケアリー (Carey, S., 1985) は科学史における理論変換に二つのタイプを区別する。一つは、「真の理論変換」で、すでに長い歴史を有する発達した理論領域 (例えば力学) における領域内の変化であり、インベトゥス理論からニュートン力学へ、そして、ニュートン力学からアインシュタインの理論への変換のように、大きな革命的変化がそれにあたる。もう一つは、「理論の出現」と呼ぶべき変化で、化学、心理学、進化論的生物学のように、近代になって新たに出現した理論領域に関する事柄であるが、こちらも、過去の科学理論の中にすでにこうした新理論領域の出現を刺激するような現象があったわけだから、やはり理論変換として見るができるとする。

このようなケアリーの見方は、次項の発達と学習における理論変換を説明するための重要な伏線になっているわけだが、実は、「領域」というものをどのように考えるかという基本的な問題を

も提起している。それは前節の末尾に若干触れておいた、日常的知識領域と科学理論との関係が連続か不連続か、という問題である。こうした問いが認識論的なものであり得ないことは、既に、デュエム＝クワインのテーゼにおいて詳述した通りである。ここでの問題は発達的な変化に関する機能的な問いなのである。

生活世界論からすれば、科学理論といえども、日常的知識領域と並ぶ一つの仮説的世界に過ぎないわけだが、それらに機能的には様々な強さの繋がりを考えることができる。例えば、両者を機能的にまったく連続のものと捉えるならば、科学理論を一つの文化活動とみることも可能であるし、また、相対的に不連続のものと見れば、生活世界とは独立な世界を想定しなければならない。

3) 学習と発達における理論変換と領域 科学史や科学哲学においてなされたこのような再構造化の議論は、心理学における発達と学習の問題にも少なからぬ影響を及ぼした。すなわち、オトナの初心者→熟達者の変化には、このような再構造化が含まれていないのか、また、子どもの知識獲得において同様の変化が生じていないのか、という問題提起である。

オトナの学習についてみると、初心者のオトナが過去数世紀にわたって積み重ねられた科学の成果を理解するという事は、過去の時代の科学者が新しい理論を発見したのと同様の精神過程をたどると見ることが可能である。こうした問いが出された当初、オトナが新しい科学を学ぶ際に、概念の再構造化が起こるとする研究が数多くなされた（Larkin, 1983, Wisner and Carey, 1983）。

また、ケアリー（1985）は、子どもの認知発達における再構造化についても、4歳から10歳の年齢にわたる子どもの生物学的知識の獲得を調べた結果、単なる変化ばかりでなく、概念変化を含む理論変化の過程がみられると考えた。この場合の旧理論は「行動にかんする直観的理論（素朴心理学）」であり、新理論は「直観的生物学（素朴生物学）」である。これは、科学史の場合に当てはめると「新理論の出現」に相当するものである。このことはケアリー自身が認めているように、多くの批判の余地のある主張である（ケアリー [1994] の日本語版序文を参照）。

この「生物学」をめぐる論争の詳細は他書に譲ることとして、ここでは、このケアリーの議論の理論的な意義について考えてみる。

(2) 概念的变化から新世界への参加へ

1) 生活世界における概念と科学理論 再構造化をめぐる議論に入る前に、科学理論はこの生活世界とどのような関係にあるのかを明確にしておくべきであろう。ケアリー（1985）に代表されるように、一つの可能性として、科学理論も生活世界の一部であるとみることができる。こうした見方は一般に、科学を人間的営為の一つとして、歴史的、社会的、文化的に強く制約された活動として規定する。しかし、こうした規定は、科学理論が個別の歴史や文化の影響下にある相対的な物の見方、考え方を提供するに過ぎないものという、やや事実と反する見方を導くのと、

科学理論が社会や文化と相対的に独立に変化する契機を説明できないという二つの難点を抱えてしまう。ケアリー自身は、逆の解釈をすることによってそうした基本的な難点を逃れている。すなわち、科学理論の方が生活世界を覆うという見方であり、むしろ日常的認知が科学理論に強く規定されると考えるのである。例えば、先に例を挙げた「素朴心理学（という生活世界の領域）」から「素朴生物学（という生活世界の領域）」への変化にしても、ともに日常的世界を構成する領域でありながら、「心理学」「生物学」という科学理論の下位領域であるかのように扱っているのである。さらに10歳以降には、「素朴生物学」から「科学的生物学」へと生活世界全体が大きく変換することになる。したがって、科学理論は、生活世界をも巻き込んで、それ自身のメカニズムで相対的に独立に変化していくことになる。

しかし、こうした科学的概念の獲得のメカニズム（具体的メカニズムには触れていないが）にはピアジェの形式的操作期にかんするのと同様の成熟主義的、楽観主義的な態度がみられる。このような科学理論の優位を自明視する背景にはどのような哲学的立場が可能なのだろうか。

2) 「自然種」の本質と科学的事実論 当然のことながら、ケアリー(1985)の到達した地点はピアジェのそれとは遥かに距離を隔てたものである。しかし、敢えて言えば、巨匠ピアジェすら陥った科学的事実論という同種の罠にはまっているように見える。

ケアリーはパトナム(Putnam, H., 1962)の所説を援用しながら、子どもが素朴概念から科学的概念の獲得へと発達する過程を、主に「自然種(natural kind)」語の学習と結びつけて論じている。自然種とは、金、トラ、水、陽子など、人工物(非自然種)と区別され、科学の学問領域において研究される実在物であり、その種であるために必ずもたなければならない特性、すなわち「本質」をもつものとされる。例えば、金の本質は原子番号79の元素からなっているということであり、トラの本質はおそらく遺伝学上の観点から述べられる何物か(まだ十分明らかになってはいないが)であり、水の本質は H_2O という化学組成をもつということである。科学的概念を獲得するとは、こうした自然種の本質を理解することだと考えることが可能だとする。

カイル(Keil, F.C., 1986)は心理学レベルでこうした見方を実験的に検討している。彼は、5歳から9歳までの子どもに、「スカンク」の特徴(夜行性、敵に向けて尾部から臭い匂い液を発射する、背中模様、スタイル等々)を説明し、写真で姿形を見せた上で、次に、スカンクの絵を見せ、上記の特徴をもつことを告げ、それが何かを答えさせた。当然、被験児たちは、それがスカンクであると答える。しかし、実験者は、科学者による綿密な調査の結果、それがアライグマ(子どもたちはそれがどのようなものか知っている)の親から生まれたもので、心臓、脳、血液など、すべてアライグマの性質をもつものだと言い、その上で、あらためてそれは何か、スカンクか、アライグマかを質問した。5歳児が、それはやはりスカンクを描いたものだと言ったのに対して、9歳児は、それはスカンクのように見えるだけで、本当はアライグマだと答えた。つまり、5歳児が未だ素朴概念の段階にあるのに、9歳児は自然種の本質による科学的概念をもつ段階にあるというわけである。

科学的概念が日常的概念を背後から強力に支える枠組みを提供するという考え方は、生活世界の価値を相対的に下げるばかりでなく、またしても根拠の希薄な科学理論の一元的優位に陥る危険性をはらんでいる。クワインの高弟であり、師に対する鋭い批評で知られるパトナム (1983) ではあるが、物事の本質を明らかにするのは真なる科学理論 (のみ) だとする見方には、師クワイン同様、科学的实在論の影がつきまとう。ケアリーやカイルの領域固有の制約論が、このような科学哲学を前提とするものだとしたら、理論構成上の大きな問題を抱えていると言わざるを得ない。

今井 (1997) は、領域固有の制約論に立ちながらもこの点を異なる観点からの実験仮説によって超え出る可能性を示した。言語の学習が発達初期からルールに基づく理に適ったものであることを前提としながら、幼児のカテゴリー形成における知覚類似性という経験的要因を大きく見積もる立場である (知覚類似性ブートストラッピングモデル)。また、名詞の学習が動詞の学習よりも速いペースで進む理由についても、гентナー (Gentner, 1982) の自然分割仮説を援用して、「言葉は指示対象をもち、指示対象は具体的事物である」という「事物全体バイアス」が必ずしも生得的な理論によるものではないとする。そうしたバイアスは、「言葉の指示対象は一貫している」という洞察と外界に存在するカテゴリー自体の構造から経験的に生じると考えることも可能だとされる。

3) 再構造化 (概念的変化) は起こるのか? 生活世界論の草分けであるフッサールは生活世界と科学理論をどのように関係づけているのであろうか。カー (Carr, D., 1974, 1977) によれば、フッサール (1962 [1976]) は、直接経験による知覚世界と言語・文化的共同体による日常的認知の世界という二つの生活世界の上に第三の層として理論科学の存在があると示唆しているという。この見方は、科学理論を生活世界の一部とせず、独立の領域を構成することを許すものと考えられる。したがって、日常的概念と科学的概念の関係があらためて問題となる。知覚的 (感性的) 世界と日常認知 (言語・文化) の世界同士、また、それら二つを合わせた生活世界と理論科学的世界は、相対的に独立に並存し、互いに影響を及ぼし合いはするけれども、一方が他方を覆い尽くすような関係ではない。

心理学においても、こうした理論的前提に立った発生的あるいは発達の見方が存在する。マーリン・ドナルド (Donald, M., 1991) は、直接的知覚経験の世界 (第一の生活世界) を類人猿と共通の世界とし、人間特有の世界は第二の生活世界、すなわち言語・文化的世界から始まり、さらにそれは外的な記録手段の発達にともなって理論的 (科学的) 世界を構成するに至ったとする。そして、さらにそれらは互いに三項関係的な図式で結び合わされ、高度に抽象的・理論的な反省的思考を可能にするという。したがって、それらの間には概念的変化をとまなう再構造化のような過程は考えられず、むしろ、まったく新しい世界を獲得する、あるいはその世界に参入するとも言えるべき過程が示唆されるのである。

ケアリーとの共同研究 (Wiser and Carey, 1983) では、再構造化説を採っていたワイザーも最

近の研究 (Wiser, 1998, Wiser & Amin, 1998) において、科学的概念を日常的概念の延長上に置かず、独立な世界の概念とみて、まったく新たに長期間にわたる構造化された教授=学習過程によってしか正しく獲得できないものとする見解を示している。

こうした立場を支えるもう一つの理論としてヴィゴツキーの発達論が考えられることは容易に気づかれるであろう。ヴィゴツキーにおける、科学的概念の形成が長期にわたる学校教育によって初めて可能となるという生活的概念と科学的概念の関係に関する叙述も、同じ範疇に属する問題だからである (Van der Veer and Valsiner, 1991)。そしてこの考え方を少し推し進めるだけで、ネルソン・グッドマン (1978) の多元的世界論が垣間見えてくるのである。恐らく、人間は、科学的な世界を手にししながら、同時に文化的、歴史的、芸術的あるいは呪術的世界にすら瞬時に、縦横に往来できる存在なのかもしれない。

再構造化に関するこの種の論争には重要な問いが数多く含まれているが、本章のテーマである、領域固有性と領域一般性の論争とはやや趣を異にするので、ここでは簡単に触れるに留めておく。

3. 新しいパラダイムによる領域一般的説明原理

前節では、領域固有の原理とその思想的背景について述べてきたが、そうした原理とはまったく異なる見方の可能性が存在する。それはいわば新しいシステム論であると同時に新しい存在論であると言ってもよいだろう。我々の多くに馴染み深い用語を選ぶとすれば、ピアジェによって明示的に、ヴィゴツキーによって暗黙のうちに提示された「相互作用主義」という考え方であり、それを具体化した新しいタイプの発達論の誕生と言えるかもしれない。

一つは、エルマンら (Elman, J.L. et al. 1996 [1998]) に代表されるコネクショニスト・アプローチであり、もう一つは、テーレンとスミス (Thelen and Smith, 1994) のダイナミック・パターンによるアプローチである。いずれも複雑なシステムのふるまいに関する新しいパラダイムに則っていると言える。この新しいパラダイムは、これまでの伝統的なシステム論とは違って、複雑系におけるマクロな現象の出現をマイクロな要素の非線形相互作用を通じて起こる自己組織化のプロセスとして説明するというものである。

(1) コネクショニスト・アプローチによる発達への接近

1) 生得性の再考: 「生得一経験」枠組みの解体 エルマンら (1996) は、ポスト・ピアジェ以降、これまでの多くの認知発達論が多かれ少なかれ前提としてきた領域固有の制約 (その多くは生得的とされた) に対して一つ一つ反論を加え、その大部分はことさら領域固有性、生得性という説明装置をもってこなくても、より簡明な説明が可能であることを示した。その基本的な道具がコネクショニズムによるアプローチである。

コネクショニズムについてここで詳述する余裕はないし、また、その任でもないが、一般に、ニューラル・ネットワークという、多くの単純な処理ユニットが様々な度合いの活性化状態を、

結合している相手のユニットに興奮あるいは抑制の信号によって伝達するネットワーク・モデルを基本としたモデルであることは、共通に理解されていることがらであろう。エルマンら(1996)によれば、こうしたネットワークの学習原理は「類似性」で、入力の種類性の強さによって出力を定めるのが基本だという。また、基本的アーキテクチャとして入力層、出力層の間に中間の隠れユニット層を置くことにより、二層だけでは解決困難な問題をも解くことができるとする。また、問題を解くこと(正しい出力を出すような重み)を自力で学習するための方略として、出力ユニットから隠れユニットへ誤差情報を逆向きに伝える「誤差の逆伝播法」を用いることにより、本来、未知数である隠れユニットと入力ユニットの間の重みの調整が可能となるという。

エルマンら(1996)は、これまで発達研究においてなされてきた研究課題をネットワーク・モデルでシミュレートしてみせた上で、先に述べたように、領域一般的な制約と学習アルゴリズムが、結果として抽象的な領域固有の表象を生み出し、モジュールを形成するのであって、最初から生得的なモジュールのようなものが存在するわけではないことを強く印象づけた。

(2) ダイナミック・システムズ・アプローチ(DSA)による発達研究

人間の発達を非線形のダイナミック・システムという、一般性をもった原理に依存しているとみる見方がある。人間発達の到達点は複雑で独特なものだとしても、そこに到達するまでのプロセスは、たとえ単純な生き物の発達を支配するものであっても、ある程度複雑な物であれば無生物のシステムを支配するものであっても同じであると考えられる。それは秩序発生と複雑性の問題、すなわち多くの個別の部分の協調によって、どのように全体の構造とパターンが生起するかということに関係しているからである。非線形システムの原理は、物理学、化学、数学から始まった。数少ない予見的な生物学者達が、非線形のダイナミクスと生物システムの研究との関連性を論じてきた(e.g. von Bertalanffy, 1968; Waddington, 1977)。しかし、そうした原理が正確に、本式に適用されるようになってきたのはここ十数年の間のことに過ぎない(e.g. Kelso, Mandell, and Shlesinger, 1988)。

これまで発達研究者は、個体発生のプログラムを発見すべく莫大な努力を傾注してきたように思われる。古典的な「生得—経験」論争は、発達がどこからもたらされるのかを理解したいという欲求の現われとも見られる。現代の発達研究者は、少なくとも理論的には、発達が生得的に決定された過程と環境からの入力との“相互作用”の結果であるとする見方を採る。相互作用主義あるいは交互作用主義は誰にとっても反論のしにくい包括的な理論であり、「生得—経験」という二分法に一応の決着をつける切り札として使われてきた。しかし、実は相互作用主義として受け入れられてきた立場は発達的变化の全体像を説明する上で全く不十分なものである。生得的な決定論が誤っていることはもはや言うまでもない。素朴な環境論のもつ理論的な困難も論じるまでもないであろう。相互作用主義者の立場は、そうした二つの論理的に擁護できない見方を結びつけるだけで、その結合がどのようにして両方の見方が根本的にもっている論理的な困難を解

消するかという事に関しては何の解決法も持っていないのである。したがって、相互作用主義が生得的要因と環境的要因がどのように互いに働くかという正確なプロセスやメカニズムを明らかにすることは不可能であり、「相互作用」という用語の同語反復的な置き換えで事足り、とせざるを得なかったのである。

生物体の最終状態は、成熟への出発点において実現されないということを DSA は基本的に仮定する。DSA の原理は、多様で、異質で、流動的で、ダイナミックな局所的効果から、如何にして全体的な発達の軌跡が生起するのかを説明することを目標としている。発達の過程において、変化し流動する、課題に敏感な局所的活動を単なる攪乱要因と見るのではなく、それこそが発達の変化を産出するプロセスだと考えるのである。そうした局所的複雑さこそが行動の全体的な単純さを産出する本質だとする見方は、前項のコネクショニスト・アプローチと共通するものである。

(3) 結び：新しいパラダイムの意義

二つの新しい研究パラダイムについて述べてきた。これらの研究は緒についたばかりであり、未だ十分な研究結果を提示しているとは言い難い。しかし、これらの研究枠組みはともに複雑系における非線形的相互作用による説明原理を具体化するという明確な研究関心に動機づけられたものであり、大きなパラダイム・シフトの中心に位置するものであることはまちがいない。それは一言で言うならば、「生得－経験」主義のパラダイムから「ダイナミックな創発」主義(?) のパラダイムへの転換であろう。

「生得－経験」という対立図式がピアジェ以後、「領域固有性」と結びついて強力なパラダイムを提供してきたことは周知の通りである。ここでのパラダイム・シフトの問題は、領域固有性から領域一般性への変化ではなく、むしろ、「生得－経験」主義から「ダイナミックな創発」主義への変化の方であろう。ダーウイニズム以降、「生得対経験」の図式はヒトを科学的にとらえる中心的な概念として一世紀もの間、機能し続けてきた。ここで詳細を論じる余裕はないが、ダーウイニズムを発達に導入する仕方そのものの変化をとまなう、きわめて大きなパラダイム・シフトが進行しつつあるように思われる (ex. Edelman, 1987)。

この新しいパラダイムは決して「生得－経験」主義に取って替る新たな“主義”を主張しているわけではないが、「生得－経験」図式が発達のあらゆる理論に深く関わる基底的概念であっただけに、結果的に発達心理学の信念体系全体に大改造を引き起こすことも予想される。二つのアプローチは共通して数学的表現による基礎づけを重視しているように見えるが、大きなパラダイムとして見れば、それらは「超越論的な数学主義」や「超越論的な論理主義」の対極にあるものと言わねばならない。それはあくまでプラグマティックな必要性によって基礎づけられているに過ぎないのである。

これらのアプローチは知覚的生活世界を超えて、素朴概念を獲得する方途について考えさせる

ものである。例えば、トマセロ (Tomasello, M., 1999) におけるように、乳幼児でも新奇な刺激や他者に対する行動を決定するさいに養育者のそれらに対する情動や態度を参照する共同注意なども、社会的制約というよりはヒトに対する生得的制約とすべきかもしれない。それはまた、日常世界の領域というものを、必ずしも科学理論の下位に位置させず、独自の、より経験的に妥当な分類基準によるものへと移行させる方向でもあろう。対人的相互作用を通じて切り取られる領域は、ハーバーマス (Habermas, J., 1981 [1986]) の言う「経験のアプリオリ」という、生活実践に根差したゆるやかな境界をもつ安定した世界を想起させる。我々はようやくピアジェの呪縛から解き放たれ、ブルーナーやグッドマンの世界との邂逅を遂げる方向生を見出したのかもしれない。

付記：本論を執筆するに当って、筆者が客員研究員としてクラーク大学 (アメリカ、マサチューセッツ州) 滞在中、マリアンヌ・ワイザー、イアン・ヴァルシナー両教授との議論から多くの示唆を得た。記して感謝する。

引用文献

- Bruner, J.S. 1986 *Actual mind, possible world*. Harvard Univ. Press (田中一彦訳 1998 可能世界の心理 みすず書房)
- Bruner, J.S. 1990 *Acts of meaning*. Harvard Univ. Press (岡本夏木ほか訳 1999 意味の復権—フォークサイコロジーに向けて ミネルヴァ書房)
- Carey, S. 1985 *Conceptual change in childhood*. MIT Press (小島康次・小林好和訳 1994 子どもは小さな科学者か—J. ピアジェ理論の再考— ミネルヴァ書房)
- Carr, D. 1974 *Phenomenology and the Problem of History*. Evanston
- Carr, D. 1977 Husserl's Problematic Concept of the Life-World. In F. Elliston et al. (eds.) *Husserl*. Notre Dame.
- Chi, M., Glaser, R., and Rees, E. 1982 Expertise in problem solving. In R. Sternberg (ed.), *Advances in the psychology of human intelligence*. Vol.1 LEA
- Clement, J. 1982 Students' preconceptions in introductory mechanics. *American Journal of Physics*. 50(1) 66-71.
- diSessa, A.A. 1983 Phenomenology and the evolution of intuition. In D. Gentner and A.L. Stevens (eds.) *Mental models*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum
- diSessa, A.A. 1993 Toward an epistemology of physics. *Cognition and Instruction*, 10, 105-225.
- Donald, M. 1991 *Origin of the modern mind: Three stages in the evolution of culture and cognition*. Harvard U.P.
- Duhem, P. 1962 *The aim and structure of physical theory*.
- Edelman, G.M. 1987 *Neural Darwinism* Basic Books
- Elman, J.L., Bates, E.A., Johnson, M.H., Karmiloff-Smith, A., Parisi, D., Plunkett, K. 1996 *Rethinking Innateness: A connectionist perspective on development*. MIT Press (乾敏郎・今井むつみ・山下博志訳 1998 認知発達と生得性—心はどこから来るのか— 共立出版)
- Feyerabend, P. 1962 Explanation, reduction and empiricism. In H. Feigl and G. Maxwell (eds.) *Minnesota Studies in Philosophy of Science*. Vol.3. Minneapolis: University of Minnesota Press

- Gentner, D. 1982 Why nouns are learned before verbs: Linguistic relativity versus natural partitioning. In S.A. Kuczaj (Ed.) *Language development: Vol.2. Language, thought and culture*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Goodman, N. 1978 *Ways of world making*. Indianapolis (菅野盾樹・中村雅之訳 1987 世界制作の方法 みすず書房)
- Habermas, J. 1981 *Theorie des kommunikativen Handelns*. (藤沢賢一郎他訳 1986 コミュニケーション的行為の理論 未来社)
- Hanson, N.R. 1958 *Patterns of discovery*. Cambridge (村上陽一郎訳 1986 科学的発見のパターン 講談社)
- Hanson, N.R. 1969 *Perception and discovery*. Freeman (野家啓一・渡辺博訳 1982 知覚と発見 紀伊国屋書店)
- Husserl, E. 1954 *Die Krisis der europaischen Wissenschaft und die tranzendente Phonomnologie* (細谷恒夫・木田元訳 1974 ヨーロッパ諸学の危機と超越論的現象学 中央公論社)
- Husserl, E. 1962 *L'origine de la geometrie - Traduction et introduction par Jacques Derrida*. (田島節夫・矢島忠夫・鈴木修一訳 1976 幾何学の起源 ジャック・デリダ 序説 青土社)
- 飯田隆 1989 言語哲学大全II 意味と様相(上) 勁草書房
- 今井むつみ 1997 ことばの学習のパラドックス (認知科学会編 認知科学モノグラフ5) 共立出版
- 門脇俊介 1990 科学の素朴さから生活世界の素朴さへ (E. フッサール) 加藤尚武・坂部恵編 命題コレクション 哲学 筑摩書房
- Keil, F.C. 1986 The acquisition of natural kind and artifact terms. In W. Demopoulos and A. Marrar (eds.) *Language learning and concept acquisition: foudational issues*. Norwood, N.J.: Ablex
- 小島康次 1987 認知発達理論と展望—ピアジェ理論への新たな視点— 青弓社
- 小島康次 1995 物語理解に含まれる一般的言語的コミュニケーションの原型について (III) 北海学園大学学園論集, 第83号
- 小島康次 1997 物語理解に含まれる一般的言語的コミュニケーションの原型について (IV) 北海学園大学学園論集, 第91号
- Kuhn, T. 1962 *The structure of scientific revolutions*. Chicago U.P. (中山茂訳 1971 科学革命の構造 みすず書房)
- Kuhn, T. 1982 *Commensurability, comparability, communicability*. PSA1982 Vol.2
- Larkin, J.H. 1983 The role of problem representation in physics. In D. Gentner and A.L. Stevens (eds.) *Mental models*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum
- Larkin, J.H., McDermott, J., Simon, D.P. and Simon, H.A. 1980 Models of competence in solving physics problems. *Cognitive Science*, 4, 317-345.
- 宮崎清孝 1998 イメージは創造をささえるか: イメージ論争再び 丸野俊一編著 心理学のなかの論争 [1] 認知心理学における論争 第5章 ナカニシヤ出版
- 野家啓一 1993 科学の解釈学 新曜社
- Piaget, J. 1950 *Introduction A L'epistemologie Genetique*. Pari (田辺振太郎・島尾元訳 1975 発生的認識論序説 第1巻 数学思想 三省堂)
- Putnum, H. 1962 The analytic and the synthetic. In H. Feigl and G. Maxwell (eds.) *Minnesota Studies in Philosophy of Science*, Vol.3. Minneapolis: University of Minnesota Press
- Putnum, H. 1983 Two dogmas' revisited. In H. Putnum *Realism and Reason*. Cambridge U.P.
- Quine, W.v.O. 1953 *From a logical point of view: 9 Logico-Philosophical Essays*. (飯田隆訳 1992 論理的観点から: 論理と哲学をめぐる九章 勁草書房)
- 丹治信春 1996 クワイン—ホーリズムの哲学 (現代思想の冒険者たち 19) 講談社
- Thelen, E. and Smith, L. 1994 *Dynamic systems approach to the development of cognition and action*.

MIT Press

Tomasello, M. 1999 *The cultural origins of human cognition: An essay*. Harvard U.P.

Toulmin, S. 1953 *The philosophy of science: An introduction*. London: Hutchinson

Van der Veer, R. and Valsiner, J. 1991 *Understanding Vygotsky- A quest for synthesis-*. Blackwell

Wiser, M. 1998 How conceptual models and metaconceptual teaching can overcome incommensurability: A microgenetic study of conceptual change. In G. Hatano chair. symposium: *When teaching leads to conceptual change*, AERA

Wiser, M. and Amin, T. 1998 Routes to ontological change in science. In 28th Annual symposium of Jean Piaget Society

Wiser, M. and Carey, S. 1983 When heat and temperature were one. In D. Gentner and A.L. Stevens (eds.) *Mental models*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum