

認知発達理論の最前線

企画：認知発達理論分科会
司会：杉村伸一郎（広島大学）
話題提供者：杉村伸一郎（広島大学）・落合 正行（追手門学院大学）
月本 洋（東京電機大学）・加藤 義信（愛知県立大学）
小島 康次（北海学園大学）
指定討論者：子安 増生（京都大学）・中垣 啓（早稲田大学）

認知発達理論分科会では、毎年3回ずつ例会を行い、コネクショニズム、進化心理学、文化心理学など、認知発達理論に関する最新の研究動向を知るとともに、それをめぐって理論的立場の異なる会員同士が議論を闘わせてきた。今年は認知発達理論分科会が発足してから5年という節目を迎える。そこで、これまでの例会における議論の成果をまとめ今後を展望するためにシンポジウムを企画した。

認知発達において何がどのように変化するのか。この問題に取り組む際の大きな理論的トレンドは、1970年代まではピアジェ理論、1980年代は情報処理理論であったが、1990年代に入り混沌としてきた感がある。あえてまとめれば、知識という観点から発達を捉える見方が強まり、領域固有性、制約、熟達、理論などがキーワードになった。また、コネクショニズムやダイナミック・システムズ・アプローチ（DSA）などが出現し一定の成果を上げた。さて、現在は何が問題で、今後はどのような展開になるのであろうか。以下の話題を手がかりに指定討論者をはじめ参加者も交えて議論したい。

最初に、杉村が、空間認知の領域を取り上げ、70年代から90年代における研究動向を概観し、知識獲得のメカニズムならびに表象やシンボル世界成立のメカニズム解明が、今後の理論的な問題の中心になることを指摘する。次に、落合が、知識獲得の問題に関して理論説の立場から話題を提供する。理論説では、乳幼児が個々の対象についての個別の知識をバラバラに持つだけではなく、早くからまとまりを持った知識を特定領域ごとに獲得すると考える。また、それを獲得すると他の概念的理解を引き起こし、形成し、制約を加えるという影響力のある知識を早期に獲得すると考えられている。さらに、因果的理解を含んだ知識のまとまりと、その結果として因果性をもとに推理を行うことで、科学理論のように推論する事ができ、また種々の現象の生起を予測する機能を持つとされる。

その後、言語や表象の問題を取り上げる。言語や表象の発達のメカニズムを考える場合、個人内と個人間のどちらの機能を重視するかで、その説明が大きく異なる。両者をつなぐものが身体であるが、ここでもいくつかの異なるアプローチの仕方が考えられる。

月本は、ある身体運動で活性化する神経回路とその身体運動を想像するときに活性化する神経回路は基本的に同じであるという事実に着目して、「言葉の意味とはその言葉によって惹き起こされる(仮想的)身体運動である」という身体運動意味論を提示し、指示対象意味論、イメージ意味論、用法意味論等の意味論を基本的に統合できることを示した。その後、fMRIの実験を開始し、補足運動野と運動前野が意味に関わっている可能性が大きいという結果を得たので、このような観点から言語を中心とした認知発達を眺める。これに対し、加藤は知覚、行為、表象の関係の問題を理論的に概観し、認知発達を三者の相互の「切り離し」という視点から眺めることを提案する。表象の発生問題もこの視点から見ると、知覚と行為の「切り離し」が問題であり、その契機としてワロンの指摘した姿勢機能の重要性に着目する。また、いったん成立した表象と行為の関係が、幼児期後期になるとメタ表象機能の介在によって切り離され、自立した表象世界が成立する様子を、最近の実験結果とともに示す。

最後に、小島が、DSAによる発達のメゾ・モデル構築を提唱する。感覚運動レベルのミクロな発達現象はテーレンとスミスの方法で表現可能である。また、マクロな発達現象は、van Geert,P.のような状態空間のモデル化が可能である。問題は、その中間のモデル、いわば、メゾ・モデルである。その難しさの中心にあるのが、シンボル世界の導入であろう。しかし、それをモデル化する手立てが今のところ見つかっていない。そこで、次善の策として、ひとまず社会的相互作用に焦点化し、シンボリックな相互作用を、社会的な相互作用で近似させてはどうかと考える。つまり、様々なレベルの対人関係の変化によって、シンボリックな相互作用を代替するという考え方である。

空間認知の発達における理論的展開

杉村 伸一郎
(広島大学)

空間認知の発達を調べるために、隠したものを探させる課題がよく用いられる。単純な課題であるが奥が深い。本話題提供では、理論的に着目すべき3つの研究を取り上げ、認知発達理論の今後について考えてみたい。

隠したものを探させる課題で最も多くの実験が行われたのは、対象の永続性に関する研究であろう。Piaget は、自分自身の3人の子どもの綿密な観察に基づいて、対象概念は生得的なものでなく除々に構成されるものであり、子どもは感覚運動期の最後の第6段階になってようやく、対象とその移動を自分自身の行為や経験から切り離して表象できるようになると主張した。

それに対して、Baillargeon らは、馴化・脱馴化法を用いることにより、5ヶ月児が、対象が覆われても存在し続けることを理解していることを示し、制約という観点から対象の永続性の発達に関するPiaget の説に疑問を投げかけた。そして最近では、コネクショニズム (Munakata et al., 1997) やダイナミック・システムズ・アプローチ (Smith et al., 1999) という新しい理論による説明が試みられている。

2つ目に取り上げるのは再定位課題である。Hermer & Spelke (1996)は、大学生と平均20.9ヶ月の子どもの参加者にして、長方形の部屋の1つの角に対象を隠すのを見せた。そして、目を閉じ回転させて定位を失わせた後、対象を探索させた。部屋にランドマークなどが全くない場合でも、壁の長さという幾何学的情報を利用すれば、探索する場所を2つの角に絞ることができる。幼児は先行研究でのラットと同様、そのような探索パターンを示し、再定位は課題固有で比較的カプセル化された幾何学的なモジュールに依存していると考えられた。

さらに部屋の短い壁の一方に色がついていると、幾何学的情報と組み合わせることにより、探索する角を1つに絞ることができる。実際に大学生はそうにできたが、ラットと幼児はできなかった。以上の結果は、人間の中核能力が領域固有で、空間に関する言語などを獲得することにより、幾何学的情報と非幾何学的情報を組み合わせることができ、より柔軟な問題解決が可能になると解釈された。

最後に取り上げるのは、縮尺模型課題である。DeLoache (1989)は、幼児の空間的シンボルの理解を調べるために、異なる空間の対応した場所に隠された対象を探索させる課題を行なった。この課題に成功するためには、子どもは模型が部屋を表していることを理解し、模型の中に隠された対象の位置を思い出すことにより、部屋の中に隠された対象を探さなくてはならない。

当初は2歳半から3歳にかけて劇的に成績が変化することが強調されたが、その後、模型だけでなく、写真や地図などの外的空間表現の理解や利用も検討されるとともに、それらに影響を及ぼす要因も検討されてきた。また、写真という表現と現実との対応に関しては、実際のものを移動させた後に以前に撮った写真ではそのものがどこにあるかを尋ねる課題を行い、3歳から4歳にかけて現実とは独立して写真を表象できるようになることを明らかにした Zaitchik (1990)の研究などが注目に値する。

以上、隠したものを探させる課題に関する3つの研究を概観したが、こうしてみると、課題は単純であるが、その背後に仮定されているものは、対象概念にはじまり、表象、知識、定位、記憶、象徴、理解、推論と様々である。しかし、この多様性の背後にこそ真の発達の姿が隠されているように思える。そして現在、解体されてしまったピアジェ理論のもつ全体性が、ばらばらに行われた研究が相互に関連づけられ、いくつかのまとまりが生じることにより、再構築されつつあるように感じる。

改めて思い出すと、Piaget が自分自身の3人の子どもの観察を、3冊の本に分けて出版したことは示唆的である。『知能の誕生』では活動という観点から、『実在の構成』では活動により構成された外界のカテゴリーという観点から、そして『象徴の形成』では遊びや模倣といった象徴機能の観点から、記述・説明を行っている。

このように見てくると、認知発達理論で今後の課題となるのは、意識の働きによる知識の再構成の過程と表象や象徴の形成過程を明らかにすることだと思われる。これに関して、空間認知研究の立場からは、知識や表象を身体性の観点から整理すること、視覚という空間的なものと運動や聴覚という時間的なものを関連づけること、現実と外的表現と内的表象の三者を関連づけること、の3点が重要な課題であると提言するとともに、最近研究室で行っている実験を紹介する予定である。

認知発達における理論説

落合正行
(追手門学院大学)

乳幼児期における認知発達は、それまでの Piaget 理論の批判から発展してきたものといえる。Piaget 理論の批判は、情報処理心理学や社会・歴史・文化的視点で発達を捉える立場の出現と無関係ではない。実際、Piaget の実験に対する方法論批判から Bower に代表されるように乳児の種々の有能さが指摘されるに到った。同様に、Gelman らは十分能力の発揮できる課題や場面の設定から、前操作期の子ども種々の論理能力の存在を明らかにした。この乳幼児研究の成果は、認知の領域一般的考えに対して領域固有の考えと相まって、Piaget 理論にいくつかの問題を提起し、修正を求めることとなった。以来、幼児のみならず乳児の有能性を示す研究が数多く出現した。

初期の乳幼児の研究は、奥行き知覚、知覚の恒常性、音声や色のカテゴリー的知覚、口の運動の共鳴動作、表情の引き写し、感覚間協応、延滞模倣、運動による生物・無生物の弁別等個別の能力がかなり早期に見られる事を示す研究が多くを占めていた。このような状況の中で、新たな研究の方向づけを行ったのが Keil や Carey の研究であった。Keil は、存在論的基本カテゴリに関して、「述語一語」の連結は無限のリストになりうるが、実際は意味的に連結しうるのは数限られた種類のものであるという構造的制約の存在を主張した。Keil の研究は、概念体系の基礎を提供する存在論的に重要な概念と私たちが表象している無数の概念との区別をさせることとなった。一方、Carey は幼児の知識は科学的知識の内容とはほど遠いが、推理による予測や因果性による説明という科学的知識と同じ機能を持つという点で子どもの知識のあり方に理論の特徴を見いだした。Carey は概念発達の領域に理論を導入し、それで説明しようとした。カテゴリや概念研究においても、これまでの定義による表象、原型による表象、事例による表象に対して、理論による表象が Medin などにより主張された。これは、対象が持つ属性を理論で説明できるからである。

このような中、Wellman & Gelman は、子どもが具体的な現象の特殊な知識というよりは核となる領域のいくつかのフレームワークとなる理論(概念獲得の枠組みとなる世界の基本的な理解)を獲得するなら、子どもは特定の知識が欠けている場合にもフレームワークに訴える事により理解したり信念をもつ事ができると考えた。枠組となる理論の基準は、1 存在論的区別、2 推論の原理、3 固有の因果性、4 知識の凝集性があげられている。このように、幼児が枠組みとなる知識をも早くから獲得すると考えると、これまでの乳幼児期における認知発達のストーリーを変えることになる。この理論による乳幼児の認知の説明においては、乳幼児の知識がまとまりを持ち、推理で知識を広げる機能を持つとする。そして、このような考えを補助するものとして、注意を限定するという制約の考えや、生得的な特定の情報処理を可能にするモジュールなどを仮定する考えも見られている。

ところで、物理的領域や心の領域に対して固有の領域としての存在が微妙な位置づけにある生物学の領域では、現在のところ因果性の特定に関して、目的論、稲垣・波多野の主張する生氣論、Susan Gelman の主張する心理学的本質主義の考えがあり、固有の領域であることをめぐり活発に研究がなされている。一方、初期の認知では、Spelke の数の認知の研究による核となる知識のシステムの研究、表象の発達(Carey, Mandler, Karmiloff-Smith)や言語と認知の関わり(R Gelman, Clark)に関する研究が新たな展開を示している。その他、今後の乳幼児期の認知発達の解くべき問題として、認知的制約だけでなく、社会的参照といった人による制約の役割、知覚や運動といった様々なモダリティの情報の統合(感覚間の協応)、言語の持つ意味(乳児期の認知と幼児期の認知の決定的違いである言語の有無)や非言語的表象から言語的表象への移行の問題(古くて新しい問題である Freud の infantile amnesia)、種々の認知的能力の発達のハーモニーの問題などが考えられる。それとともに、初期の認知発達においては脳の機能的研究の成果と組み合わせることで、生得的要因と環境要因のより明確な発達のストーリーを構築できるようになるとみられる。

身体運動意味論から見た言語発達

月本洋
東京電機大学

脳の非侵襲計測によれば、ある身体運動で活性化する神経回路とその身体運動を想像するときに活性化する神経回路は基本的に同じである。すなわち、想像は仮想的身体運動である、といえる。筆者は、このような事実を言語の意味論と結びつけることで、「言葉の意味は言葉によって惹き起こされる(仮想的)身体運動である」という身体運動意味論(Embodied semantics)を提示した。この身体運動意味論で、言葉の意味とは指示対象であるという指示対象意味論や言葉の意味とはその(心的)イメージであるというイメージ意味論や言葉の意味とはその用法であるという用法意味論等の意味論を基本的に統合できることを示した[月本]。

身体運動意味論は、認知意味論の拡張であり、認知意味論があまり得意としない具体的表現の意味論を補強し、認知意味論では別々に扱われる具体的表現と抽象的表現を同一に扱える。認知意味論では、比喩(メタファー)は、起点領域から目標領域への投射として「比喩的に」表現されるが、身体運動意味論では、比喩は、目標領域と起点領域のイメージの共有として表現され、さらに、そのイメージの共有は、神経回路の共有等の神経回路的基盤を有すると考えられる。神経回路網の共有等に関しては、実験的に確認する必要がある。

筆者は、身体運動意味論を展開する為に、fMRIを用いた実験認知言語学を開始した。従来の実験言語学は、主に文法を中心としたものであるのに対し、筆者の実験認知言語学は、主に意味に焦点をあわせたものである。実験の一例を紹介する。通常表現(例:赤い色)、通常比喩(例:暖かい色)、異常比喩(例:緑色の感触)の3種類の言葉を被験者に提示し、脳の反応を観察する。これを半年にわたって数名の被験者で数回繰り返した。その結果、①補足運動野と運動前野の活性化が観察された。②比喩では、通常表現に比べて、右脳の活性化が大きい。③異常比喩に関しては、最初は左脳が反応しないが、何回目かでは左脳が反応する。という結果を得た。①は、身体運動意味論を支持していると解釈できる。②は、比喩を理解する時には、右脳が重要であると解釈できる。③は、比喩表現が複数回の使用により通常表現化する過程と解釈できる。比喩が通常表現化する過程は、成人の言語獲得という側面を持つ。

失語症に関しては、以下の報告がある。①ある種の失語症では、補足運動野や運動前野が責任部位である。②右脳が損傷している場合に、比喩が理解できない[Burgess]。

幼児の言語理解に関しては、①幼児は、身体運動を通じて言語獲得にいたるという報告例が多数ある。②右脳損傷の幼児の方が、左脳損傷の幼児より、言語理解が劣るという報告がなされている[Nelson]。③幼児では、比喩表現と通常表現の区別が明確でない[滝浦]。

上述の事項から、「幼児にとって、言語は、最初はすべて「比喩」的であり、身体運動に基づいた(心的)イメージを通じて理解され、習熟することによって、通常表現化する。」といえる。脳神経回路的には、「幼児は、言語を、「比喩」的に、主に右脳で理解し、(機械的に)手順化できるようになれば、左脳で処理するようになる。」となる。今後は、この仮説に基づいて、研究を進めてゆきたい。

[Burgess] Burgess, C., Chiarello, C.; Metaphor and Symbolic Activity 11(1)67-84, 1996.

[Nelson] Nelson, C. A., Luciana, M. eds.; Handbook of Developmental Cognitive Neuroscience, MIT Press, 2001.

[滝浦] 滝浦真人; 幼児言語におけるオノマトペとメタファー『共同研究 〈子ども〉とことば』(研究叢書 第一七冊) 共立女子大学総合文化研究所神田分室, 67-162, 1999.

[月本] 月本洋, 上原泉; 想像-心と身体の接点-, ナカニシヤ出版, 2003.

知覚、行為、表象の切り離しとしてみた認知発達

加藤 義信
(愛知県立大学 文学部)

何が認知発達研究の中心問題か？

認知発達を論じようとするとき、どのような基本語彙を用いるかは、何を問題として解こうとしているかと密接にかかわる。筆者のみるところ、そこには2つの大きな立場の違いがある。ひとつは認知発達を「知識（構造）」の変化として捉えようとする立場であり、もうひとつは「表象」機能の成立と展開こそがヒトの認知発達の中心問題とみなす立場である。筆者は、「表象」は「知識」の一形態ではあっても、「知識」一般の問題に解消されては論じ得ないと考えるので、後者の立場に立つ。では、「表象」問題の核心とは何だろうか。それは、人間だけが表象によって「いま、ここ」の現実を（いったんは）離れて生きられるという点にある。「いま、ここ」に縛られた知識なら動物にもある。人間も動物同様、そうした知識に支えられて生存が確保されている面はあっても、それが人間の特長なのではない。このように考えると、「表象」論の立場からは、次のような問いに答えなければならぬ。i) 子どもが「いま、ここ」の現実からどのようにして離れ固有の心的（表象的）世界も持てるようになるか（表象の発生問題）、ii) その表象的世界を介して「いま、ここ」の現実に再びどのように関わることができるようになるか（表象と行為との関係をめぐる問題）。

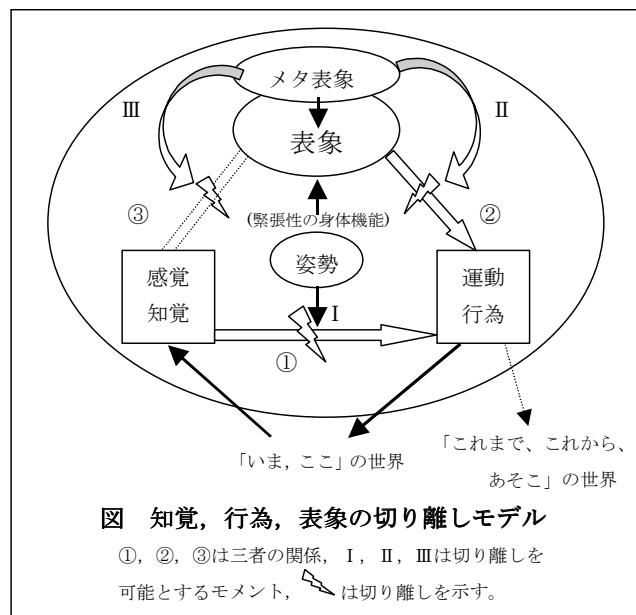
知覚、行為、表象の切り離しモデル

図は、上記2つの問題を考えるにあたって、筆者が考えているモデルである。このモデルでは、知覚、行為、表象間の関係よりも、むしろ、それぞれの間の切り離しあるいは距離化という点に重要な意味がある。知覚と行為（あるいは感覚と運動）の一体となった図式（スキーマ）の複雑化は動物一般の適応様式であるが、「いま、ここ」の現実から自由になるためには、出来上がっているこの図式をいったん切り離す必要がある。それが類人猿においてでさえいかに困難であるかは、Boysen(1993)が見事な実験で実証した通りである。人間の場合も、発達初期には表象機能の成立にこうした切り離しが必要であり、その契機となるのが運動と対立する身体機能＝姿勢機能であると思われる。このアイデアはWallonによって提起されたものだが、残念ながら今日に至るまでほとんど省みられていない（加藤,2004）。表象を知覚の連続体と見なしたり（認知心理学の主要な表象論）、行為の内化と見なす（Piaget）説は、新たな機能発生の契機を説明しておらず、今日の時点で共同注意の研究などとリンクさせて、乳児が「行為を思い止まる」ことの意味にもっと注目して表象発生問題が論じられてよい。

もうひとつ、このモデルで焦点を当てているのは、いったん成立した表象機能が行為とどのような関係を結ぶかという問題である。最近、筆者の研究グループでは、3-4歳児が自分の見て知ったことを心的に保持することが困難で行為としてすぐ外在化する傾向に注目した実験を行なっている。ここでは、表象と行為の関係が、乳児期にみられた知覚と行為の関係と同型の関係としてあり、したがって、表象の可動性を高めてより複雑な行為を組織するためには、いったん成立しているこの関係を切り離す必要がある。それを可能とするのがメタ表象機能の成立であると思われる。

Pernerら（1999）が最近、実行機能（executive functions）と心の理論との関係に焦点を当てる研究を行なっていることも、筆者らと同様の問題意識が根底にあると考えてよい。なお、メタ表象機能は、知覚と表象の関係の切り離しをも可能とする。この点に焦点を当てているのが、みかけと実在の区別を扱ったFlavellらの研究であるとみることもできる。

シンポジウム当日は、筆者たちの実験を紹介しつつ、上記の行為と表象の関係を詳細に論じることにした。



DSA による発達をめゾ・モデル構築

小島 康次
(北海学園大学)

【問題】ダイナミック・システムズ・アプローチによる発達研究への新たな視点が提案され、相互作用を発達的变化のプロセスとメカニズムの実質的な説明とする可能性が開かれた。

ダイナミック・システムズ・アプローチとは、システムを開放系として、その要素を非線形の相互作用をするものとみる見方であり、ある時刻における振る舞いが、それ以前の状態に何らかの形で依存しているとする見方のことである。感覚運動レベルのミクロな発達現象はテーレンとスミスの方法で表現可能であることがほぼ共通認識に達している。また、マクロな発達現象は、van Geert,P.のような抽象的な状態空間のモデル化が不完全ながら可能であると考えられる。問題は、その中間のモデル、いわば、めゾ・モデルであり、その難しさの中心にあるのが、シンボル世界の導入であろう。言語に代表されるシンボリックな世界においては、時間が必ずしも物理的なレベルだけで推移せず、複数の時間が前後したり、錯綜したりしながら、きわめて複雑な振る舞いをする。それをモデル化する手立てが今のところ見つかっていない。

そこで、次善の策として、ひとまず社会的相互作用に焦点化し、シンボリックな相互作用を、社会的な相互作用とそれに関連する認知、情動、行為で近似させてはどうかと考える。

【前提となる概念装置】発達するシステムは、知覚—行為、認知—情動、社会的、などの異なるレベルを構成する要素の再帰的相互作用によって、発達の相の転換点（これは DSA の相転移に当る）を通過すると考えられる。

こうした発達の中間モデル、すなわちめゾ・モデルの対象として、パーソナリティの発達が適切なレベルであると考えられる。パーソナリティの発達をダイナミック・システムの観点から自己組織化としてみる見方自体は、既に先行研究として見られる（Derryberry & Rothbart,1997; Cloninger,Svrakic, & Svrakic,1997; Schore,1997; Magai & Nusbaum,1996; Lewis,1995）。パーソナリティの発達を、そうした再帰的パターンの精緻化と見て、変化—安定化の交代を、異なるレベルの相互作用による自己組織化と見るならば、それを心理学的な状態空間にアトラクターとして位置づける DSA に基づく表現方法が可能となるであろう。

【パーソナリティ発達のめゾ・モデルとナラティブ】幼児期のパーソナリティ発達を構成する要因としては、リアルタイムの母子相互作用（ミクロ）、自己認識と自己制御機能の変化（めゾ）、自我同一性（マクロ）等の異なるレベルを区別することができる。ミクロ・レベルとマクロ・レベルの中間に位置するめゾ・モデルを定式化することにより、ミクロからマクロへ、どのような相互作用過程を経て発達的变化が生じるのかを、ダイナミックなプロセスとしてモデル化する可能性が開かれる。

例として、幼児の自律性の発達を取り上げると、母親と子どもとの安定した関係とそれを自発的に攪乱する反抗期の相互作用（葛藤）を通じた新たな秩序形成（自律性）の自己組織化として、そうした発達現象を捉え直す方向性が考えられる。反抗期は、外部からの攪乱要因ではなく、子どもの内部からの要因による“ゆらぎ”である。自己認識と自己制御機能の変化は、子どものナラティブとして一つの時間上に定着できるものと仮定すると、そこで見られるスモール・ストーリー（Bamberg, M.）の相互作用によって起こる変化をめゾ・モデルとして、自律性というマクロな発達現象を創発するメカニズムの説明に用いることができる。母子関係と子どもの発達を、乳児期の絶対依存期から対象関係への変化（Winnicott, D.W.）や、愛着の形成（Ainsworth, M.D.S.）とみる価値依存的な見方から、具体的な行為と認知—情動の相互作用から立ち上がる現象としてみる見方へと転換することができる。