

心理学的空間のモデル

——発達的アプローチ——

加 藤 孝 義

発達的研究は、年齢差が何時生じ、それが何時行動的に現われるかの年齢差に関連している。典型的には、発達心理学者は特殊な問題や話題をもつ或る課題を与え、その反応を吟味して仮説的年齢段階・変化を調べることで個人差を研究してきた。しかしこのような個人差が主たる関心事ではなく、むしろ歴年齢・個人間の差と関連するものに直接関心が向けられている (J. Eliot)。

個人差を研究する際には、それは「行動の普遍的パターン」の達成・獲得によって解釈され、そのモデル (特に知的発達モデル) は、とくに「知ることの段階的特徴」による変化の説明のために示される。

他方、空間についての発達は、人間の発達に関する行動の領域の一つに過ぎないが、発達心理学者が発達心理学にとくに関心を持つのは、空間的機能が年齢とともに組織的に変化するのか、このような移行がそのほかの過程に有意に関連するものなのか、この移行に影響する要因は何か、空間機能における差異は、年齢水準内および年齢を超えてともに生起するものなのか等の問題を問うためである。また発達心理学者は、課題が生理学的・神経学的関連をもつものであるか、質的と同時に量的次元をもつのか、あるいはある因果関係をもつものなのか等に関してもまた関心を抱いているのである。

発達研究の中でも、発達心理学の研究は非常に平坦でない歴史をもっている。今世紀の60年代までは、空間知覚と表象の問題はほとんど研究者の関心を呼ばなかった。1960年代に、行動から複雑な内的過程へと研究者の関心が移行するとともに、研究活動と理論の両者において、空間の発達に関するドラマチックな関心の増加が生じた。最近では、子どもに関する空間についての発達の研究が減少してはいるが、生涯にわたる空間行動の研究に関する関心が逆に増大しているのである。

我々は空間発達の問題を Piaget のモデルおよび1960年代の研究活動から検討を始めた。い誘惑を覚えるが、これは発達のアプローチに関する要約を歪めてしまうことになる。というのは、今世紀の代りに Freud, Hall, McDougall 等が、年齢と行動および知能の働きとの関連を考察しているからである。

例えば Baldwin (1915) は、幼児における現実認識の段階を三つに分類している。す

なわち、前理論的段階、論理的段階、超理論的段階の三つを分類しているが、当時の発達心理学者の努力は、単に子どもの行動に関する情報を集め、子どもの成長・発達を普通の記述用語で記するにとどまっていたに過ぎない。

1930年代から1940年代の初期においては、標準的な枠組内で扱われた子どもの養育や教育についての実際の関心が、実験的枠組内における諸変数の測定に移行した。

1950年代に近づくにつれて、心理学者の関心は、学習・行動の変化から、注意・言語発達・問題解決へともう一つの移行を蒙った。我々の内的な複雑な構造・過程に関する関心が、Chomsky (1957) および Bruner (1957) によって刺激され、また Newell, Simon 等のコンピューター・アナロジー、Hunt (1961) および Flavell (1963) 等の Piaget への影響の兆しが現われている。

1964年から1974年の間においては、心理学者の主たる関心は、多様なメンタリストイック理論に集中し、特に知的発達の様々な側面に集中した。1970年代の中頃までには、訓練・干渉による知的成長の増強を試みる関心から、生涯を通しての広範な年齢変化を吟味する方向に道をゆずり始めた。

1970年から1980年代の初めには、Piaget 理論の拡大・多様化が現われ始め、心理学者はメタ認知、帰属、社会的認知などの多様な研究に取り組み始めた。それとともに、空間発達の研究も事物に集中した関係から巨視的空間に関係した研究テーマに移行した。

発達心理学者の関心の歴史的移行は、第1期 (1900~1960)、第2期 (1960~1974)、第3期 (1974~現在) に区分される。第1期の心理学は子どもの標準的行動に関する広範な資料を観察・記録することに主たる関心があった。第2期は研究者の関心が知能に関する複雑な内的諸過程に焦点があてられた。第3期は、研究者の関心が全ての年齢層の人々が、さまざまな環境において使用する能力や方略をも含むように、研究領域が拡大されたのである。以下に、発達に焦点を当てて上記3期における発達研究の話題を J. Eliot (1987) を基に概説しよう。

第1期 (1900~1960)

今世紀初めの60年間における心理学者の主な活動は、子どもの発達および行動に関する標準的データを収集しそれを解釈することにあつた。Gesell の視覚および空間的発達に関する成熟モデルは、このような関心の好例であるが、特に空間的発達については三つの話題に関心もたれた。すなわち子どもの描画・左右弁別の困難性・地理的空間の理解。

Barnes (1893) は言語的指示による物語に対する子どもの描画反応と加齢との関係を調べ、表現の発達がそれに明瞭に対応していることを報告したが、その後 Maitland (1895)

が、子どもは人物画を好むこと、また Stern (1908) は子どもは自分の絵を真中に描き、次第にまわりとの調和をとるように発達することを論じたが、1921年になって Burt は子どもの描画には、なぐり描きから芸術的写実までの七つの発達段階があることを明らかにした。

他方 Piaget は Luquet の合成不能（部分、距離、三次元を無視する空間表現）、知的写実（或る描画にかなりの時間集中した後、現に見たものではなく、“そこにあるもの”を描くようになる）、視覚的写実（透視、比例、距離などを同時に説明しようとする8～9歳の段階）の3段階を進展させている。1920年から30年代になると、子どもの描画は臨床的観点から考察されるようになったが、他方 Goodenough (1920) のような経験主義者にみるように、より高次の心的過程を仮定する描画分析法も誕生してきた。

一方ゲシュタルトの観点に立つ心理学者は、図形を用いた発達研究と心的障害を持つ子どもの診断に描画テストを適用して、「人物画テスト」、「ベンダー・ゲシュタルトテスト」として、知能や機能失調の臨床テストを進展させることに貢献した。この時期のもう一つの標準的データ収集の例は、子どもの左右混同に関するものである。この原因として空間感覚の深部変質 (Badal, 1888)、方向感覚の損傷、図-地関係の把握の困難および言語発達遅滞 (Benton, 1959)、また読書困難児は文字を反転・逆転する傾向のあること等が報告されている (Orton, 1925, Monroe 1932)。

第1期の第3の関心事は、巨視的空間の表象と東西南北などの基本的方向理解の困難性にかかわる領域の問題である。初期の研究の多くは、なじみのあるいは見慣れない地形の地図を描く子どもの努力に関心を抱いた地理学者によって行われた。成人の巨視的空間の表象に関しては、Trowbridge (1913) や Freeman (1916) 等の研究があるが、子どもに関しては、例えば Woodring (1938) は、第3学年の児童は方向感覚に関して3群に分類できることを報告している。

以上の三つの話題は、心理学者や地理学者が関心を抱いた空間的課題の一部にすぎない。またこの時期に行われた研究の多くは、前理論的なものも多かったが、それだからといって研究が進歩していなかったわけではない。この時期の理論のあるものは心的発達を広く検討し後代に影響を与えたものもあるのである。以下にそうした研究を紹介しよう。

1) Gesell のモデル

長年医師・心理学者・教育学者・著述家であった Gesell は、子どもの発達に影響する遺伝的生物学的要因の重要性を研究した。彼は内因的要因によって発達の方向およびパターンが支配され決定されると主張した。膨大な観察結果から、Gesell は子どもの発達は、一般的行動の継起（這う・立つ・歩く）を通じて進歩することを確信した。

Gesell のモデルは多年にわたる観察から導き出されたものであるが、相互織込み (reci

procal interweaving) の原理は、人間の行為の多くは、二重の性質をもっているというものである。例えば、歩行の発達のためには、身体は足の筋肉を神経筋肉の協調と統合において曲げたり伸ばしたりしなければならない。筋肉の優位性が前後の質をもつことは、織込みにたとえられる。

Gesell はこの原理を視覚および空間の発達に適用している。子どもは児童期を通じて、専ら自分が注視している面を操作し移すことにかかわっている。また一つの面、あるいはすべての面に関して空間を効果的に操作する能力を体制化するのである。位置・順序・次元・形態において、面は無限である。発達の課題は、対立しているものを均衡化させることである。視覚の発達に二極的に対立しているものに、また対の選択肢に関して浸透することである。すなわち、近い／遠い、中心／周辺、単眼／両眼、外転／内転、垂直／水平、時計まわり／反時計まわり、骨格的／内臓的、片側／両側などの対立を均衡化させることである。

Gesell はさらに、ニュートン物理学や光学は、子どもの空間世界の相対性を説明できないと主張する。この世界は子ども自身の私的所有だからである。子どもは空間世界を積極的行為、反射的、下意識的、自動的、願望的、意図的行為によって構成するのである。

Gesell に対する批判は、とりわけ行動に関する年齢に関連した標準は、行動における多様性がどのようにして起るのかについての情報が何もないこと、またその標準が時代遅れであるというものである。しかし Gesell が視覚世界と空間世界を区別し、視覚の発達を特徴づける二極性と対の選択肢を記述し、行為システムと自己調整プロセスに強調点を置いたことは重要である。

2) Cassirer のモデル

Cassirer によれば、空間の知識は三つの基本的に異なるタイプの経験（行為空間・知覚空間・概念的空間）によって発達する。最低レベルにおいては、動物と子どもは変化する環境に適応する努力と直接結合する行為空間を経験する。さらに複雑なレベルに関しては、知覚世界と呼ばれる感覚経験の統合する空間経験があげられる。最後は、行為と知覚空間が経験の流れの中に体制化される概念によって置換されると主張している。

Cassirer は心的発達の比較分析にも関心を抱き、人間と動物の知能、正常と病的変化、空間に関する神話的概念と現代的概念との間に多くの対応関係を示唆している。彼の研究における一貫したテーマは、空間に関する我々の具体的知識と抽象的知識との間の区別である。Cassirer は知覚的空間と概念空間を区別する場合に、それを文化に対する知識の発達に帰し、Piaget はそれを子どもの行為の内化に帰している点で両者は異なっている。この点に関しては、Cassirer は技術の進んでいないところに生活している個人が、空間に対する抽象的知識をしばしば達成できないのは、それが彼等にとって不可能なため

なのではなく、彼等の文化も言語もそのような表現を必要とするシンボルシステムの類に価値を置いていないという文化人類学的見方を予想したのである。

3) Werner のモデル

Werner (1948) がハンブルグ大学の心理学科で講義していた頃、Cassirer は哲学科の科長であったので、Werner は Cassirer の影響を受けたほか、ゲシュタルト心理学からのゲシュタルト性によっても強く影響されている。

Werner は、子ども、精神病患者、異文化の人々を含めて、全体的なものとしての心理発達を、どのような発達概念によって理解できるかを示そうとした。このために彼は、文化人類学・美学・発生学を採用して広く受容される理論を創出し、1933年米国に移住してから30年間にわたり、発達の一般理論を改定し精練したのであった。

Werner の理論を考える場合には、比較という観点からみて、行動事象の形態的、構造的、体制的側面における有機体的関心および有機体が成長するにつれて、その中に生じる形態的变化における発達の関心の二つの関心が結合されるために考えられていることを心にとめることが大事である (Fig. 1)。有機体的関心については、Werner は発達が有機体に影響する多くの変化の中の一局面のみを含み、他の局面は正常者/麻薬常用者、正常

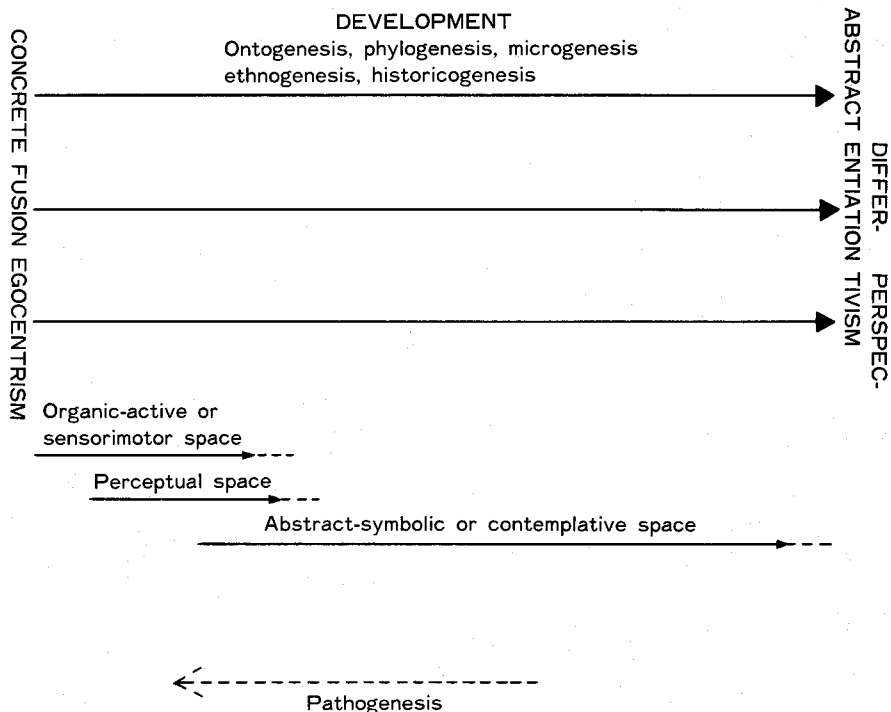


Fig. 1. Cassirer および Werner の提案による空間的経験のレベル (Eliot, J. 1987 による)

者／精神病患者などの間の比較を含むことを仮定している。

他方発達の関心については、Werner および Wapner (1957) は、発達は時間経過に伴う変化以上のものに関連する（例えば、発達を伴わずに年をとるし、発達なしに肥満になる）と述べている。Werner は系統発生の原理から、いずれも部分・全体の分節化および目的・手段の分化の程度の増加を反映するような機能の三つの一般的段階、すなわち感覚・運動的、知覚的、概念的段階を区別している。感覚・運動的段階では、子どもの認知機能は事物の世界に関する直接的、運動的交渉から成立する。知覚は全体的であり、全体の性質が優勢である。運動や行為の交渉の空間は、特定の活動に限定されている。知覚レベルでは、子どもの認知機能はもはや直接的なものに限定されない。知覚は一層選択的になり、形態の部分に向けられる。事物と主体間の分化は、概念的段階において最も進んでいる。そこでは子どもは、空間形態における要素の内容と広がりとの間を区別し、説明することが可能となるのである。

Werner はこの3段階の子どもと環境との間の分化、分節化、再統合の機能の増加として、空間における行為から空間の知覚、空間に関する概念へと次第に発達することを示した。Werner は Cassirer と異なり、感覚モダリティ間の相互関係に関心があった。彼は知覚は身体の枠組に依存し、また身体の知覚は環境の枠組に依存すると主張し、身体の傾きと空間における身体の位置を体系的に変えて、その相互関係を調べたが、近接刺激作用と有機体の状態によって空間知覚を研究したのは、彼の有機体-発達アプローチの論理的拡大であった。

Werner の理論については、理論の中の概念の抽象性が操作的形態へ翻訳できないなどの批判もあるが、我々の空間知覚は視覚の成熟或いは事物と我々との間の関係の心的構成以上のものであることを想起させてくれるのである。

2. 第2期 (1960～1974)

この時期は発達に関する研究データがゆるやかに蓄積されたが、その研究の大部分は、知能の発達に向けられた。ここでも第1期のように、まず子どもの描画、左右の混同、空間表象を最初にとりあげよう。

Harris (1963) は、子どもの描画に関する文献をレビューし、絵についての発達は大略的に3段階に区分されると結論した。すなわち第1段階においては、子どもは知覚世界にあるものよりも、クレヨン、絵具などがもたらす結果のみに関心があり、さらに年長になれば、まわりの世界の複雑な描画を試みるようになる。彼等は青年に近づくにつれて、デザイン、バランス、配置等を調和するようになることを学ぶ。Harris はこのような方向

に沿って、Goodenough の「人物画テスト」を改善・拡張した。

描画における知覚と表象間の差異が、子どもの知覚と実行との間における発達遅滞の原因か否かが初期の一つの論点であった。Maccoby および Bee (1965) は、デザインが再生困難である子どもでも、類似なものの中にそれを発見することは容易であることを発見したが、他方 Olson (1970) は、子どもが更によく観察することが、その属性をよりよく利用できるようになるか否かに関しては疑問であることを指摘している。

左右弁別 confusion に関しては、Kephart (1966), Cratty (1967) 等が、標準的研究から空間意識が主観的から客観的へと発達の進歩する結果を得ている。特にこれらの研究は、子どもが自分自身の身体部分の左右の関係の認知に始まり、他人と自分との関係、最後は事物相互間の関係が明白になるように進歩していくことを共通に示している。第1期の研究と異なり、この時期の研究者達は、このような進歩・干渉に関連する多様な面に関心を抱いているのが知られる。

巨視的空間表象や地理的方向に関しては、Lynch (1960) が巨視的空間についての新しい考え方を提供したために、多くの心理学者達の関心を呼んだ。

巨視的表象についての認知地図として役立つイメージの特徴は、心理学者が各年齢段階における子どもの環境表象の問題に関心を抱いたときに頻出した観がある。1960年代は、地理学者、心理学者が協調して空間表象における年齢差を研究した (Pattison, 1964; Eliot, 1962; Pick, 1972)。

他方 Ittelson (1973) は、巨視的空間表象における関心に刺激されて、次のような指摘を行っている。すなわち、まず事物中心の空間は観察者を必要とするにとどまるが、環境中心の空間は参加者を必要とする。第二に、伝統的な事物中心の空間は、一人の観察者を必要とするにすぎないが、環境中心の空間における参加者は、色々な感覚モダリティを通して同時に幾つもの情報の追加・削除・葛藤を体験する。第三に、事物中心の空間は、焦点化された情報の意識に依存するが、環境中心の空間は、末梢情報と中心情報の両者を含むことである。最後に、前者は任意の環境から意味を獲得するが、後者は様々な行動や目的が与える多くの意味によって特徴づけられることを指摘している。

以上のような三つのテーマは、現在もなお進行中のものであるが、第2期の中心的論点は、Piaget の知能と空間表象についての説明、Bruner および Vygotsky の考え方に焦点が移っている。

1) Piaget のモデル

Montangero (1985) によれば、Piaget の理論には、四つの主な変革が認められる。まず1923~1932年において、Piaget は子どもの言語道徳および自己中心性から他の見方への協調等への発展を記述した時期。第二は、1930年代の知識の機能的側面を強調した適応

Table 1. Piaget および Inhelder のイメージ研究のスキーマ

Images	Immediate (<i>I</i> =foreimages) or Deferred (<i>II</i>)	Bearing on Product (<i>P</i>) or on Modification (<i>M</i>)
Peproductive (<i>R</i>)		
Static (<i>RS</i>)	<i>RSI</i> or <i>RSII</i>	
Kinetic (<i>RK</i>)	<i>RKI</i> or <i>RKII</i>	<i>RKP</i> or <i>RKM</i>
Transformation (<i>RT</i>)	<i>RTI</i> or <i>RTII</i>	<i>RTP</i> or <i>RTM</i>
Anticipation (<i>A</i>)		
Kinetic (<i>AK</i>)		<i>AKP</i> or <i>AKM</i>
Transformation (<i>AT</i>)		<i>AKP</i> or <i>ATM</i>

Each of the images thus classified may be in itself either gestural (imitation), mental, or graphic. (J. Eliot, 1987 による)

によって発達を考えた時期。第三に、1940年代になり、Piaget は時間・数・量・空間などについての子どもの概念化を問題とした知能発達の構造を扱った問題へと転向した時期。最後の時期は、1960年代において、Piaget が自分の理論の中における二分法、発達の構造と機能、知識の客観性と主観性、生産物と認識論、行為と思考等の間の二分法を取り込んだ理論に新しい統合を行った時期である。

Piaget 理論を空間発達に関する面に限ってみれば、四つの主要な仮説が含まれる。彼は3冊の主要著書の中で、多くの主要な区別、知覚的思考と表象的思考、図形的思考と操作的思考、再生的思考と予測的思考との間の区別を行っている。思考は構造的にも発達のにも優れているという点で知覚とは異っている。図形的思考は、図形や事物の静止的パターンの知覚および静止的イメージの形成にかかわり、他方操作的思考は事物の運動におけるパターン知覚および視覚イメージを操作する能力に関係する。再生的イメージと予期的イメージの間の区別は、イメージの機能的抽象性に関連する。再生的イメージは、さらに運動および変形イメージに分けられ、予期的イメージは具体的操作とともに発展し、またそれに依存する (Table 1)。

Piaget のモデルは、a) 行為が空間を決定する。b) 空間知識は4段階において発展する。c) イメージは空間表象における重要な要因である。d) 空間知識は3種の内容をともなっている、という四つの仮説によって要約される。以下にこれらを概説する。

a) この仮説は、空間についての子どもの表象は、行為の漸進的内在化から生じる。我々の行為がその空間を規定し、逆に空間は我々の行為によって決定される。例えば、駐車場は一般に車のための限定された空間であるが、これをフットボールのために使用すれば、違った空間になる。このように Piaget によれば、空間のすべての知識は、行為あるいは内在化された行為に基づいているのである。

b) 第二の仮説は、空間の知識は四つのレベル或いは体制化の構造、すなわち感覚-運動的、前操作的、具体操作的、形式操作的空間を通じて発展するというものである。これらの段階は、スキーマといわれる相互依存的両面的行動継起の体制化された全体性から成立している (Fig. 2)。

c) 空間関係の三つのクラスが、空間的知能の内容をつくる。子どもの最初の空間理解は、トポロジカルなものであり、この概念をマスターした後で、投影的ユークリッド的内容が理解されるのである。感覚運動期の子どもの事物・空間は、近接性・分離・順序・閉合性・連続性等のトポロジカルな関係によって支配される。就学前から小学校の時代では、子どもは具体的・知覚的経験に拘束されている。この時期の子どもは、大抵自分自身の視覚的行為や他人のそれを様々な視点から表象することはできない。子どもがある図形や物体を孤立して見ないようになったとき、投影的空間とユークリッド空間の平行した成就が生じる。

d) 第四の仮説は、イメージが遅延模倣の漸進的内在化から生じる表象の媒介者であるというものである。幼児は他者の模倣から始まるが、この模倣スキーマが時が経つにつれて内在化され、子どもの反応は次第にシンボル性を増すようになる。このモデルにおいては、イメージの発達重要な要因である。何故なら、イメージを通して子どもは事物の配列を様々な視点から知覚し、イメージする能力を達成するからである。

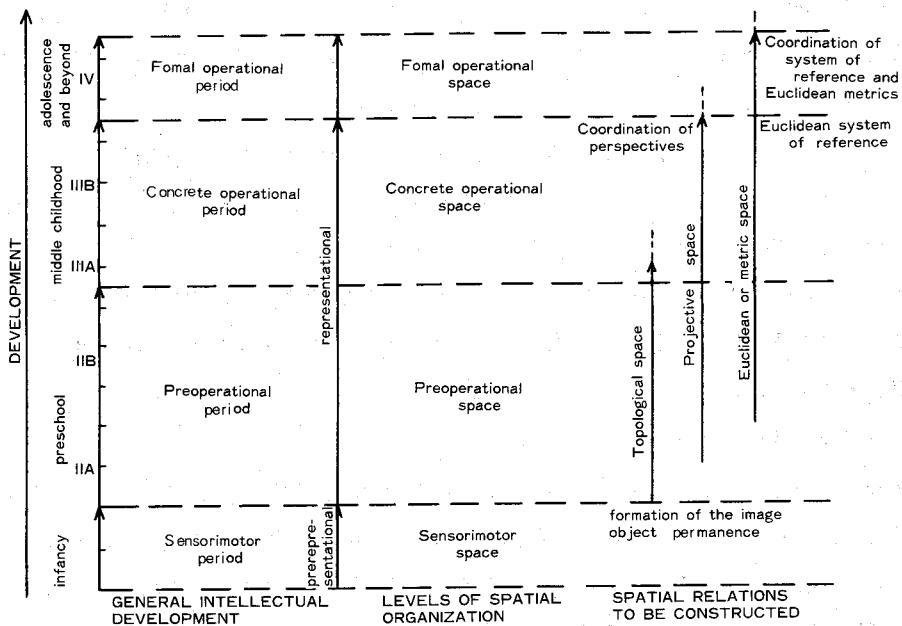


Fig. 2. Piaget の一般的知能の発達からみた空間認知の発達の説明 (J. Eliot, 1987による)

以上の四つの仮説を検討するために、知能理論および空間表象に関する説明は、1960年代から70年代にかけて、多くの心理学者の焦点的関心となった。この間に、Piaget 理論の研究が進んだが、その中で特に空間の発達に関しては、Flavell および Fishbein のモデルが特記される。

2) Flavell のモデル

Flavell (1972) は、Piaget の理論を検討して、子どもの透視の知識と様々な透視の際に用いられる推論技術との間の差異を説明するために、4段階モデルを提案した。第1段階は Piaget の実際の感覚運動的段階と同じである。第2段階では、異った透視を表現することはできないが、他人には事物が異って見えることを認識できる。第3段階は、自己および他者に同時に見える事物が、いろいろな距離、場所から見れば違った様子をしていることが理解できる。第4段階は、事物が多面的面を持ち、それらの事物について推論できるゆえに、様々な視点の特徴を文字どおり、また正確に再生できる。Flavell のモデルは、幼児が見ているものは、Piaget のモデルでは説明されていないように違っていること、また Piaget が信じている以上にもっと早期に推論できることを明らかにしたものである。

3) Fishbein のモデル

Fishbein 等は知識の進歩レベルや事物の意識は、異った観点から説明できるとして、それをルールを進歩によって説明した。そこで三つのルールを示唆した。a) 幼児のルール使用は、基本的に自己中心的である（私が見るものをあなたは見る）。b) やや年長児は、非自己中心的ルールを使用する（若しあなたが私のところになければ、私が見るものをあなたは見ない）。c) さらに年長児のルール使用は、基本的に断定的である（たとえあなたのところになくても、私はあなたが見たものを見る）。

このモデルによって、彼等は加齢につれてルール3を使用することが増えると、ルール1の使用よりも、むしろルール2の使用が減少することを発見した。また白人の中流クラスでは、3～5歳の間にルール3を獲得すると結論している。

Flavell および Fishbein の考え方は、Piaget の空間的透視に対するもう一つの説明であるが、この同じ時期に認知機能の発達に関するさらにスケールの大きい二つのモデルが提案されていた。

4) Vygotsky のモデル

Vygotsky (1962, 1978) は、思考における言語の指示的機能を強調した。しかし Piaget が子どもは行為を通して一つの現実を構成し、言語が最終的思考の道具になると考えたのに対し、Vygotsky は子どもは思考が言語的になり合理的に話すようになるまで、言語と思考は様々な方向に沿って発達すると信じた。Vygotsky にとっては、思考そのものは社会的場面における対話に始まり独白するようになり、最後には内言になるような内在化さ

れた言語である。

Vygotsky 理論における重要な要因は、子どもが事物を分類する能力の漸進的精練化である。彼の有名な分類テストは、子どもに大きさ・色・形で異なる一式のブロックを分類するように求めるものである。Vygotsky は子どもの概念形成を3段階に区分した。a) 年少児はブロックを全くランダムに山にまとめる。b) やや年長児は、みかけの類似性あるいは共通の属性をもつようにみえる事実によって、複合的にブロックを分類する。c) 年長児は包摂の論理的ルール（赤く小さいブロックはここ、白く大きいブロックはそこ）に従って分類しグループ化する。

Vygotsky および Bruner の表象についての考え方は重要である。というのは、それは言語および文化がいかにか世界を見るようになり、それをシンボルとして表象し、他者とそれについて語るようになるかに決定的に影響するかを示してみせているからである。また、Piaget は行為を通して子どもが自分の世界を構成すると主張したのに対し、Vygotsky および Bruner はこのような構成に対する言語の役割を強調したところに特色がある。

Hart および Moore (1973) は、第2期の研究を簡潔に要約しているが、そこには五つの主要な研究領域があげられている。すなわち、体制化レベル（感覚運動、前操作、具体的操作、形式的操作）、空間関係のタイプ（トポロジカル、投影的、ユークリッド）、表象モード（enactive, iconic, symbolic）、枠組（自己中心的、固定的、調整的）、地理的表象のタイプ（ルート、サーヴェイ）。

3. 第3期（1974～現在）

第3期の発達のアプローチからみた心理学的空間に関する研究は、空間発達についての広範なモデルを主題とする研究は少なくなり、研究者の関心は断片的或いは孤立したトピックに焦点が当てられている。この時期の発達の文献は、幼児の空間能力、比較文化的比較、空間技術の訓練などに分けられる。またこの時期に出版された著書をみれば、最近の研究のトピックやその性質を知ることができる。

ここでも、第1期、2期でも扱った三つのトピックスを扱うことからはじめよう。

第3期における子どもの描画における関心は、比較文化的研究と描画行為によって獲得されるルールに向けられた。

Hudson (1960) がバンツ族に対して行った3次元空間知覚の研究以来様々な研究が行われたが、Mitchellmore (1976) は、開発国における子どもおよび文盲の絵画的空間についての発見を、次のように要約している。a) 絵画に関する経験をもたない極端に孤立

した社会を除けば、なじみの事物は単純な線画から写真にいたるまでかなり正確に認識される。b) 開発国においては、運動を示すのに使用されるような月並みのシンボルは、子どもや文盲によって十分に理解されるわけではない。c) 3次元的光景における奥行きを示すのに使用される手掛りは、ほとんど理解されない。d) 正しい解釈の頻度は、年齢・教育・都市経験とともに増加する。e) 大きさと重なり奥行き手掛りは、ほとんど理解されるが、透視の理解は困難である。

Mitchelmore はこのような研究のほか、立体表象テストを用いて、アメリカ、ジャマイカ、イギリスなどの7歳から15歳の児童にテストを実施し、円筒形、立方体、三角錐、直平行六面体の表象に関して、5段階が認められることを報告している。) a) 立方体や面の概観は、直交しているとみられている。b) 幾つかの面が見えているがお互いに正しい関係にないもの、また面が見えたり見えなかったりするものは、一般に奥行きを描かない。c) の1, お互いに正しい関係に見える面だけでは、奥行きは貧弱なものとなる。c) の2, 奥行きを示すように歪められた適切な面は、奥行きを示すが正しくはない。d) 平行線およびやや収斂する線分を用いる正確な描画は、立体の平行な角を表象する。

他方、描画の仕方のルールについてみれば、産業社会の子どもは立体幾何学図形を描くことはできるが、8歳以前ではなじみの事物でも違った視点から描くのは困難であり、Goodnow (1977) は、8歳になるまでには人間の顔を正面に、また馬は横側からのみ描けることを見出している。

左右弁別の問題は、この時期も依然として心理学者の関心と呼んだ問題である。過去20年間にわたり、2次元形態の方向分析で一貫した努力が続けられてきている。特に Braine (1980), Gibson (1962) 等は、上下よりも左右の弁別の方が子どもにとって困難な理解であることを指摘した。左右の問題は、前後、上下の軸、身体および環境からの枠組によって解釈される面のあることを指摘した研究も認められる (Fillmore 1971, Braine 1980)。子どもの左右弁別混乱の問題は、脳の機能障害、側性分化遅滞、空間的方向失調等の問題として関心と呼んでいるが、この問題は現在でも依然として未解決な面を残している。

他方巨視的空間表象の研究は、1980年から5年間の間に、子どもについての認知地図・地理的位置の記憶・道筋発見の方法・実際距離に関する知識等に関する300を超える論文が公表され、この問題は、一つの明瞭な研究領域になっている。これらの研究は Piaget および Ittelson 等の研究が端緒になっているが、この時期には Siegel (1975), Down (1977) 等によってさらに研究が進展している。

1) Siegel-White モデル

Siegel 等は研究文献を検討して、巨視的表象についての継起-階層モデルを提案した。

彼等は日常の存在そのものが多面的空間（家・学校・会社など）内に存在しており、このような空間を理解しようとすれば、これらの空間とその間の関係の表象が必要となる。またこのような空間の理解は、特別な場所のランドマークの発見および再認に始まると述べている。成人が或る場所について記述するように求められる時、典型的にはなじみのランドマークをリストアップする。子どもの場合もこれと同じであり、やがてこれが他のランドマークについて体制化されてゆくようになる。この意味で、ランドマークは環境を移動する際の方略的焦点となり、またトラベルの方向を維持するのを助ける道具となる。

Siegel 等によれば、ルートはランドマークの知識に依存する連鎖的知識である。ルートは、或る特定のランドマークが或る特定の方向に連合していることを知ることから、一連のランドマークが時間的に一連の方向と連合していることを知るまでの、ランドマーク間の方向に関する一連の判断として学習される。子どもは成長するにつれて、巨視的空間表象が様々なルートによって結合されているランドマークのネットワークであることを受容するようになる。このネットワークを反復して経験することによって、連続的連合に基づく知識から、同時的連鎖すなわちルートに基づく知識へと次第に移行して行くようになる。さらに経験を積みれば、ランドマークとルートのこうしたネットワークは、大きな環境についてのより大きな分節に関する一般的なサーベイ表象の中に一致されるようになる。

このモデルに沿った研究としては、子どもと成人間の差を吟味した Allen (1979) 等の研究、第1学年、4学年および7学年の子どもの学校の周囲のルートを発見する能力を調べた Cousins (1983) 等の研究がある。

他方 Downs (1977) 等は、環境の学習が空間の問題、認知地図と空間行動との間に描かれた連鎖的結合における失われた環であるという建築学的視点から論じている。彼等は環境の学習は他人に教えられるような性質のものではなく、我々自身によって偶然手に入れるようなものであること、したがってこの経験は大いに無意識的であることに加えて、環境の学習経験は空間的環境の中で何かを行おうとするプランと結合されることを指摘している。このような環境についての学習は、子どもの発達の早い時期に生じ、学校において地理的空間（地図・写真・モデルなど）の中における多様な事物にさらされることが減少するにつれて、子どもの成長とともに地理的知識の減少がみられるようになることを報告している。

Downs 等は、さらにルートの発見には四つのステップを伴うことを示唆している。a) 自分のいるところを知る（方向）。b) ルート選択（あなたが行きたいところにあなたを連れて行く方向、または自分の位置を確かめる）。c) ルートモニター（ランドマークとそのルートを選択することで、コースを維持する）。d) あなたが到達した事実を再認する。

2) Pick のモデル

巨視的空間の理解についての研究は精力的に続けられているが、そのような中で Pick 等は、空間的方向行動、準拠枠および子どもの巨視的空間に関する表象との関係に焦点をあてている。彼等は準拠枠や空間表象のような概念を用いることは、空間のレイアウトの研究から事物の操作の研究に到るまで一般化できることを示唆している。彼等はまた準拠枠によって空間的位置が定義される位置のセットに言及している。自己中心的枠組は身体に関する位置に関する空間的位置に関連する、allocentric な枠組は、事物と事物との関係における空間的位置に関連する。Acredolo (1977) が指摘したように、各年齢段階の子どもは、部屋の中の事物の位置或いは部屋の壁によって定義される準拠枠に違ったように反応する。彼女は空間的位置に関連する年齢に関係した進歩は、egocentric から allocentric になることを見出している。

3) Liben のモデル

空間表象の構成概念は Liben の空間表象のタイプとその内容に関してさらに工夫が進められ、特に彼女は空間的産物・空間的思考・空間的貯蔵の空間表象のタイプおよび特殊と抽象の二つの内容を区別した。

Liben によれば、空間的産物は何らかの形で空間を表わす外部的産物に関するものであり、スケッチマップから言語的叙述のような微視的モデルまでを含む多様なメディアを含んでいる。空間的思考は、これと対照的に我々が何篇かの形で操作できる空間関係についての知識である。他方空間的貯蔵は、生涯を通して獲得される空間に関する情報を指している。これは典型的に無意識的暗黙的である点で空間的思考とは異っている。

次に空間表象の内容も検討しなければならないと Liben は言う。というのは、環境内を移動する際、人々は場所と空間に対するどんな知識によって決めているかに関心のある研究者もいれば、場所と空間との間の抽象的差異に関心を抱いている研究者もいるからである (Fig. 3)。

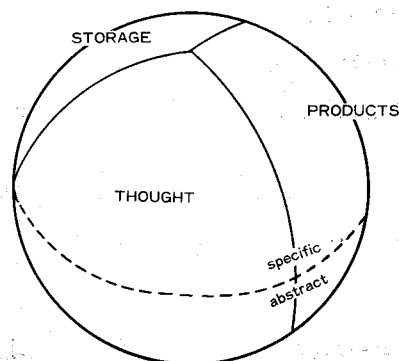


Fig. 3. Liben のモデル (J. Eliot, 1987 による)

ごく最近においては、巨視的空間表象の研究は、心理学者・地理学者・社会学者・都市計画学者等の中で、様々な概念、技法が提案され、一層研究が充実してきている。

4) Olson-Bialystok のモデル

Olson 等のモデルは、Palmer および Pylyshyn 等の考え方を前提にしているので、まずこの点からとりあげる。

Palmer の特徴、特徴間の関係、次元についての価値についての命題的構造的叙述は情報を含み、そして或るレベルで符号化されて再認および弁別に割り当てることを示唆している。彼は最少のパラメーターを使用することで、視覚的対象を表現することができると考えた。例えば、四辺形の構造的叙述は、位置・方向・長さの三つのパラメーターによって示される。この情報は、線分・角度のさらに素朴な特徴（成因）によって示されるので、或る図形についての部分部分間の関係が、様々なレベルで検索可能である。

他方 Pylyshyn は、事物や事象に関する表象は、イメージよりも命題の形で示されると主張する。彼はイメージの存在は認めるが、イメージはその性格において、構造化された叙述が言語的でないように、絵画的ではないと述べている。構造化された叙述は、適切な表象をつくるための利用可能な概念に関する語彙から選択されることによって構成される。彼は空間のメンタルローテーション問題やメンタルイメージによっているデータに対する説明理論は、コンピューターモデルによって説明可能であるとしている。

以上の前提を基に、Olson 等は意味は構造的叙述の構成の際にはすべての点で重要であるが、意味および構造的叙述は独立に明記され、これらはもともと、独立的なものであると主張する。意味システムは、個人の目標・目的・意図を反映し、構造的叙述は意味カテゴリーに対して知覚されているものに当てられているものと結合する。さらに色・形・位置・大きさの構造的叙述における情報は、暗黙的であり、それらに注意が向いていない場合には、このような特徴に当てられた意味は明白である。

Olson 等は、子どもは空間をそのようなものとして知覚しない代わりに、事物、配置、事象の構造的叙述における空間情報を使用することを指摘している。構造的叙述を構成する際に、空間情報が極端に重要である場合には、空間についての知覚および明瞭な認知的表象は、派生的なものに過ぎない。もし空間情報があいまいである場合には、子どもはどのようにしてひもについている風船と棒菓子との間の類似性を知覚するようになるのであろうか。Olson 等によれば、子どもは線や円を見るのではなく、風船と棒菓子を見るのである。形についての表象の発達は、事物の表象においてあいまいな情報が明瞭になり、ある意味を与えられ、それによって独立な概念となる。形の表象のレベルでは、風船と棒菓子は、もしそれらが形のレベルで類似していれば、丸い形のものに属するものとして扱われるのである。空間の概念は、曖昧な特徴がそれ以前の物の意味から離れ、それらの物自体

の構造的叙述をもった明瞭な意味を割り当てられたときに発展するのである。この点で、円および線分がそのような性質のものとして知覚されるのである。このような事物からの形の離脱こそが、明瞭な空間的思考、新しい形の出現そして言語および描画におけるこうした活動の表象を許すようにするものなのである。以上は Olson らのモデルの概念の不十分な抽象であるが、彼等のモデルは理論的問題に関して広範な範囲に言及したものであり、知覚と表象、言語と視知覚、イメージと空間表象などの間の関係に関する論点についての解釈の基盤を提供するものである。

結局、第3期における空間の発達に関する研究は、Werner や Piaget の影響下にありながらも、研究者の関心の流れの中で、特定の焦点したトピックが研究されていたといえる。

Eliot にしたがって、全体を要約してみれば、以下のようである。

第1期は子どもに関する標準的資料の収集および子どもの行動を成人や動物と比較すること等に関心が集中したのに対し、第2期は実験的方法論、子どもとしての子どもの研究等に対する関心が次第に増大していった時期として特徴づけられる。第3期においては、Werner および Wapner の影響力が薄れ他の話題に関心をゆずったが、子どもの研究は人生全般にわたる発達の吟味の際に重要なものとなってきているのである。

本論では、1900年から現在に到るまでの子どもの空間認識に関する研究を3期に区分して概観した J. Eliot (1987) に従って、そこで問題となった心理学的空間の次元を評価するモデル、もっと限定的に言えば、心理学的空間の発達に関係したモデルについて概観した。

文 献

- Cassirer, E. 1944 *An essay on man: An introduction to the philosophy of human culture.* Yale Univ. Press.
- Cassirer, E. 1957 *The philosophy of symbolic forms, Vol. 3,* Yale Univ. Press.
- Downs, R. M. & Stea, D. 1977 *Maps in minds.* N. Y. Hafner.
- Eliot, J. 1987 *Models of Psychological Space.* Springer-Verlag.
- Fishbein, H. D., Lewis, S., & Keiffer, K. 1972 *Children's understanding of spatial relations: coordination of perspectives.* *Developmental Psychology*, 7, 21-23.
- Flavel, J. H. 1972 *Analysis of cognitive-developmental sequences.* *Genetic Psychology Monographs*, 86, 279-350.
- Gesell, A. 1940 *The first five years of life.* N. Y. Harpers.
- Gesell, A. & Ames, L. B. 1946 *The development of directionality in drawing.* *J. of Genetic Psychol.*, 68, 45-61.
- Gesell, A. Ilg, F., & Bullis, G. 1949 *Vision: Its development in infant and child.* N. Y. Hoebler.
- 加藤孝義 1989 心理学的空間のモデル—実験的アプローチ—, *Artes Liberales* (岩手大学人文社)

会学部紀要), 45, 77-104.

- Liben, L. S. 1981 Spatial representation and behavior: Multiple perspectives. In: L. S. Liben, A. Patterson, & N. Newcombe, (eds.) Spatial representation and behavior across the lifespan. N. Y. Academic Press.
- Montangero, J. 1985 Genetic epistemology: Yesterday and Today. N. Y. City Univ. of New York.
- Olson, D. R. & Bialystok, E. 1983 Spatial cognition: The structure and development of mental representations of spatial relations. Hillsdale, NJ, Erlbaum Associates.
- Palmer, S. E. 1975 Visual perception and word knowledge. In: D. A. Norman & D. E. Rumelhart (Eds.) Exploration in cognition. San Francisco, Freeman.
- Piaget, J. R. & Inhelder, B. 1956 The child's conception of space. London, Routledge and Kegan Paul.
- Piaget, J., Inhelder, B. & Szeminska, A. 1960 The child's conception of geometry. N. Y. Basic Books.
- Piaget, J. & Inhelder, B. 1971 Mental imagery in child. N. Y. Basic Books.
- Pick, H. L. 1972 Mapping children—mapping space. Honolulu, *American Psychological Association*.
- Siegel, A. W. & White, S. H. 1975 The development of spatial representations of large scale environments. In: H. Reese (Ed.) Advances in child development and behavior. N. Y. Academic Press.
- Vygotsky, L. S. 1962 Thought and language. N. Y. Wiley.
- Werner, H. 1948 Comparative psychology of mental development. N. Y. Harper and Row.