

物理的な全体 - 部分関係の認識の発達

鈴木 宏昭

(青山学院大学文学部)

認知発達研究における主流の理論の多くは知識の獲得に焦点をあて、その知識が徐々に複雑化するという図式を採用してきた。つまり、初期には単純な知識しか持たない子供が徐々に複雑な知識を獲得していくというものである。

しかしながら、こうしたアプローチは文脈固有性の問題に対してうまく対処することが出来ない。文脈固有性についての研究は、標準的な課題状況では失敗してしまう子どもが、それを少し変えた課題状況においては適切な形で処理を行うことが出来ることを明らかにしてきた(Siegel, 1991)。このことは子どもが課題を処理するための複雑な知識をまったく持ち合わせていないわけではないことを示している。子どもは何らかの形で複雑な課題を処理するための知識を獲得しているが、それを標準的な課題状況では適用することが出来ないという可能性が存在する。

この限界について、Karmiloff-Smith は興味深いデータを提供している。彼女の一連の実験では、存在しない事物(家ではない家、人ではない人)を子供に描かせ、その特性が分析された。その結果、年少の子供はある構成要素を削除する、あるいは余分に付け加えるなどの変更を行う一方、年長の子供は構成要素の接続関係を大きく変化させることが明らかになった(Karmiloff-Smith, 1992)。この結果は、子供の発達過程において物理的対象の部分 - 全体関係の把握に変化が見られることを示唆している。年少児では部分同士が分かちがたい形で結びつき、可塑性に欠ける全体を構成しているのに対して、年長になると部分が相互にある程度まで独立した実体として存在し、それらがある種の機能的、空間的關係によって全体に統合されている可能性がある。

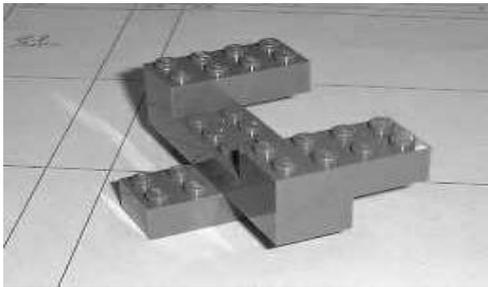
全体の認識が先にあり、そこから部分への分化、および部分と全体との有機的統合が生じるという仮説は、上記の主流の理論では捉えきれない、新たな視点を発達に導入する可能性がある。また、この考えに従えば、子供はノーマルな環境下ではほぼ年長の子供や大人と変わらないパフォーマンスを示すが、実験室的な特殊な環境下ではパフォーマンスが低下するという領域固有性の問題が解消される可能性もある。

本研究では、就学前の子供にレゴブロックで作られた簡単なモデル図形を提示し、それを構成させ、その際のストラテジーを分析することにより、上記の可能性を検討するための予備的な考察を行う。

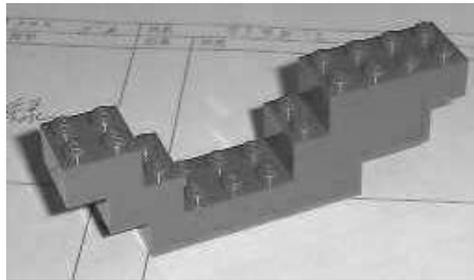
方法

被験者： 都内幼稚園の年少児 11 名(男:9、女:2)、年中児 10 名(男:5、女:5)、年長児 14 名(男:8、女:6)が実験に参加した。

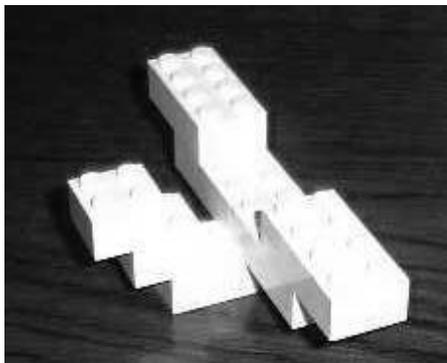
課題： 5 または 7 個のレゴブロックからなるモデル 4 種類を用いた。モデル 5a, 7a, 7b は胴体部分と 2 つの対称な羽部分からなる飛行機、あるいは鳥のような形状をしたものであった。モデル 4 は、胴体部分、頭部、尾部からなる直線状のものであった。図 1 に用いたモデルを示す。



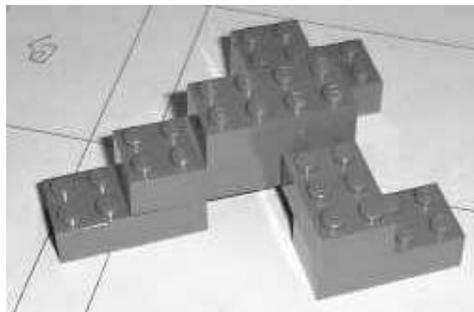
5a



5b



7a



7b

図 1：実験で用いた 4 つのモデル。5a,b は 5 つのブロック、7a,b は 7 つのブロックを用いている。

手続き： 上記の 4 つのモデルを、5a、7a、7b、5b の順序で提示し、それらと同じものを作るように指示した。なお、被験者の半数にはモデルにラベルを与えたが、今回はその分析を行わない¹。被験児が完成したと告げるか、あきらめるまで行った。構成の過程はビデオテープに録画され、これをもとに分析を行った。

¹ ラベル群では、モデル 1 は小さい飛行機、モデル 2 は鳥、モデル 3 は大きい飛行機、モデル 4 はヘビと名づけた。ラベルの有無についての検定は両群間に差がないことを示した。

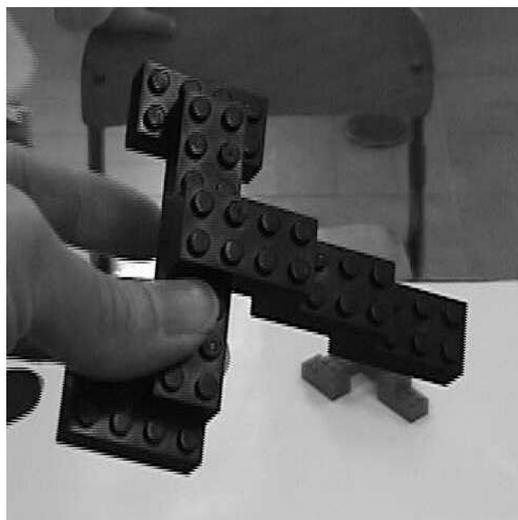
結果

年齢差・性差

まず被験児の作成した図形を次の基準で得点化した。これは、0点：作成図形がモデルとはまったく異なっている（用いるブロックの個数自体も異なっているケースが多い）。1点：接合部がややずれているものの、作成図形がモデルとほぼ同じ形をしている。2点：作成図形がモデルと同じ、というものであった。図2に0, 1と評定された図形のサンプルを示す。



a. 0点



b. 1点

図2：評定の例。aは団子状になっており、まったくモデルと異なる。bは接続位置を間違えている。

この結果を図3に示す。ここから明らかなように、年少児と年中、年長児の間にはっきりとした差が見られる。また、データを見ると男児は女児に比べてかなり成績が高いことがわかった。

そこで、年齢と性を独立変数とする分散分析を行ったところ、モデルが7の場合には、年齢差、性差、およびその交互作用が5%水準で有意であった（各々、 $F(2,29)=5.34$, $F(1,29)=5.52$, $F(2,29)=5.54$ ）。男児の場合、年中、年長ではほぼ全員が完全な形を作り、合計得点が8点（満点）近くなるのに対して、年中女児では2.6点、年長女児でも5.8点にとどまる。また、年齢差については男児の場合には年少と年中、年長の間には大きな差が見られ、女児の場合には年中児と年長児の間に差が見られる。

つまり、男児の場合には3歳児とそれ以降の子どものパフォーマンスの間に大きな差が見られるのに対して、女児の場合は、5歳児とそれ以前の間には大きな差が見られ

るのである。これは一般的に空間的な理解を伴う課題において報告されている性差に関係するものと思われる。

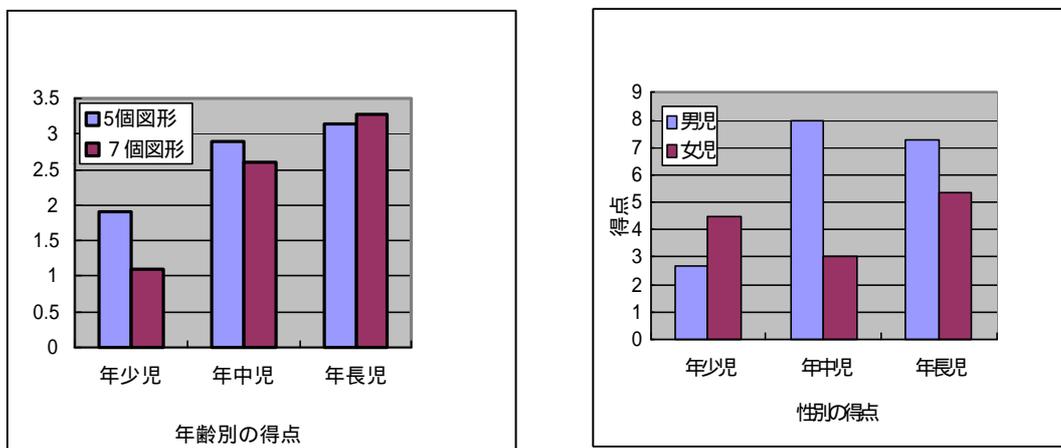


図 3 : 年齢差および性差

ストラテジーの分析

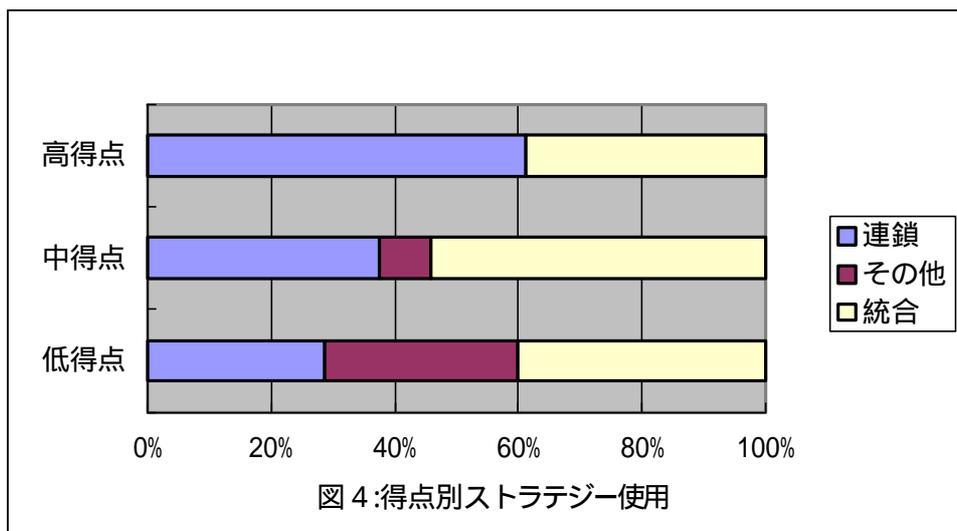
図 1 に示したように、本研究で用いたモデルは、いずれも頭部、胴体部、羽根部の 3 つのパーツからなっている。5 つのブロックを用いるモデル(5a, 5b)は各々 2 , 1 , 2 のブロック、7 つのブロックを用いる(7a, 7b)は各々 2 , 3 , 2 のブロックで構成される。したがって構成のストラテジーは大きく 2 つに分けられる。1 つは、部分をまず作り、それを最後に統合するというものであり、これを部分 - 統合ストラテジーと呼ぶ。一方、隣接するパーツを次々と連鎖的に接続していく構成ストラテジーも存在し、これは連鎖ストラテジーと呼ぶ。

この分類についての操作的定義は次の通りである。上記の 3 つのパーツのうちのいずれか一つを作り、それを手から離し、別のパーツを構成し、その後各パーツ同士を結合させた場合には、部分 - 統合ストラテジーとする。したがって、あるパーツを構成した後、残りの部分をすべて連鎖的に構成しても、それは部分 - 統合ストラテジーと呼ばれる。なお、スコアリングについて述べたところで、モデルとはかなり異なる形を構成したものがあつた。これらは団子状になっており、複数のブロックから構成されるパーツが存在していない。これらは定義上、部分 - 統合ストラテジーとはなり得ないので、上の二文法に従えば、連鎖ストラテジーに分類されるものである。しかし、意図的に連鎖ストラテジーを用いたというよりは、結果として連鎖にしかなりようがないものなので、その他に分類した。なお、何度も失敗をしている場合には、最終的な図形が構成された過程で用いられたストラテジーを、その子どもの用いたスト

ラテジーとした。

一般に連鎖型ストラテジーはモデル図形とのマッチングをベースにしたものである。したがって事前のプランニングがほとんど必要ないとともに、モデルをよく見て作る限り作業記憶に負荷をかけない効率的にストラテジーである。一方、部分 - 統合ストラテジーはプランニングを必要とし、構成の時点で自分がどの部分を作成しているのか、どこまで出来ているのかを把握しておかねばならない。この意味でこのストラテジーは効率はよくない。しかし、このストラテジーの使用は、部分の有機的統合として全体を捉える指標となる。むろん、連鎖ストラテジーの使用がもっばらこのような認識の欠如を意味するものではない。

年齢とストラテジーの利用については、明確な関係を見ることが出来なかった。これは前述したように同一年齢群であっても男児と女児の間にはっきりとした差が存在するためである。そこで、2つのストラテジーの利用と全体的なパフォーマンスの関係を明らかにするために、被験者を0から2点までの低得点群(n=9)、3-5点までの中得点群(n=6)、6-8点の高得点群(n=20)の3つに分類し、各々の群での各ストラテジーの利用率を調べた。その結果、図4に示すような関係が見られた。連鎖ストラテジーは得点が高くなるにつれて、その使用率が高くなる。一方、統合ストラテジーにはそのような傾向は見られず、逆U字型の曲線が見られる。低得点の群では連鎖ストラテジーの数も少ないが、その他のしめる割合が高く、部分 - 統合ストラテジーも30%台の使用にとどまっている。一方、中程度の得点の子どもではその他が消失し、連鎖、部分 - 統合の両方が増えているが、後者の伸び率が前者を上回る結果となっている。高得点の群では、部分 - 統合ストラテジーの利用が低得点群とほぼ同様なレベルまで減少する一方で、連鎖ストラテジーが増加し全体の60%程度がこのストラテジーの利用者となっている。



また、各ストラテジーの利用頻度と成績との間の相関を分析したところ、連鎖ストラ

テジーと得点との間には有意な相関($r=.506, p<.01$)が見られたのに対して、部分 - 統合ストラテジーと得点の間には全く相関が見られなかった($r=-.032, ns$)。

全体的討論

本研究では、子供が物理的な全体 - 部分関係をどのように捉えているのか、そして発達的な変化が見られるのかを、ブロックを用いた構成課題のパフォーマンスの変化を通して検討した。その結果、性差と年齢との間の交互作用が見られた。男児の場合には、年少とそれ以降の子供の間に大きな変化が存在し、女児の場合は年長とそれ以前の子供の間に変化が見られた。また、こうした傾向はより複雑図形の構成において顕著に見られた。

より重要なことは、利用するストラテジーとパフォーマンスとの間の関係である。各パーツを構成してから、それらを最終的に統合する部分 - 統合ストラテジーの利用は、低得点と高得点では比較的少なく、中得点者において多く見られる。一方、隣接するブロックを次々と接続していく連鎖ストラテジーはパフォーマンスと単調に関係し、その使用頻度が高くなればなるほど得点も高くなることが明らかになった。

これらの結果、特に部分 - 統合ストラテジーの利用の変化については慎重に解釈する必要がある。低得点から中得点にかけて部分 - 統合ストラテジーの利用が増加することは、この両群の間に全体 - 部分関係についての質的な差があることを示している。ただし、図4から明らかなように低得点児であってもまったくこのストラテジーを用いないというわけではない。高得点児で連鎖ストラテジーが dominant になることは、部分 - 統合ストラテジーが消失したことを意味するわけではなく、課題の特殊性にあわせてストラテジーを選択した結果と解釈すべきであろう。

固定した全体から部分への有機的な統合への発達は、領域固有性や柔軟な知識の獲得の問題に対して直接的な重要性を持つ。前述した Karmiloff-Smith のみならず、類似研究(Smith, 1989)、スクリプト研究などは発達の過程について、本研究と同様の結果を導き出している。今後、これらの知見を組み合わせ、発達の新たな側面の探求が行われるべきであろう。

参考文献

- Karmiloff-Smith, A. (1992) *Beyond Modularity: A Developmental Perspective on Cognitive Science*. Cambridge, MA: MIT.
- Siegel, M. (1991) *Knowing Children: Experiments in Conversation and Cognition*. Hillsdale, NJ: LEA.
- Smith, L. B. (1989) From global similarities to kinds of similarities. In S. Vosniadou and A. Ortony (Eds.) *Similarity and Analogical Reasoning*. LEA