

幼児の空間定位における知覚的過程と 概念的過程

杉 村 伸一郎

問題と目的

本研究の目的は、幼児の空間定位における過程を探ることである。空間定位の準拠枠は加齢とともに自己から外界へ変化すると考えられているが、従来の幼児の空間定位の発達に関する研究 (Lasky, Romano, & Wenters, 1980; Meyer, 1940; 杉村, 1989) は、反応を年齢群や条件群で比較する分析にとどまっているので、自己中心的反応や客観的反応が生じるまでの過程が明らかでない。また、自己中心的反応から客観的反応へどのように移行するのかも明らかにされていない。

空間定位の準拠枠の査定は、客観的定位が必要と思われる課題に対して、正答ならば客観的、誤答ならば自己中心的と判定するという方法を用いることが多かった。具体的には、テーブル上に対象を隠した後に、テーブルを180度回転させたり、子どもを反対側に移動させたりすることにより、子どもと対象との位置関係を変化させ、変化後の子どもの反応を検討してきた。そこでは、回転や移動後に、子どもが正しく反応できたかということだけが問題であり、どのような誤反応をしたかや、回転や移動中の子どもの認知過程は問題とならなかった。したがって、これまでの課題では、子どもが自己と対象との位置関係をどのようにして更新しているかという空間定位の過程を明らかにすることはできなかった。

そこで本研究では、空間定位の過程を明らかにするために、従来のように一度に、テーブルを180度回転させたり、子どもを反対側に移動させたりする課題 (Full 課題) に加えて、45度ずつ回転や移動させる課題 (Step 課題) を考案した。

空間定位の過程として、大きく分けて知覚的なものと概念的なものとが想定されている (Bremner, Knowles, & Andreasen, 1994)。もし空間定位が知覚的に行われていれば、Step 課題は、1回の回転角度が小さく対象の移動距離が短いうえに、45度回転した時点の見えが最初の見えと異なるために装置の回転が強調されるので、Full 課題ができる子どもにとっては容易であろう。また、Full 課題ができない子どもでも、Step

課題ではできる可能性があると考えられ、さらに、Step 課題で正反応できない場合でも、自己中心的反応と客観的反応の間にいると予想される中間的な反応が生じることが期待される。

一方、空間定位が概念的に行われていて、Piaget & Inhelder (1966/1975) が明らかにしたように、順序の操作に比べて移動の操作が遅れて発達するのであれば、45度の変化は180度の変化よりも概念的に把握しにくくと考えられるので、Full 課題ができる子どもでも Step 課題でできない可能性があり、そこでの誤反応には、概念的な誤りが反映されることが期待される。

実験 1

目的

杉村(1989)は、対象の隠し場所があるテーブルと対象を覆うカバーを独立に回転させることができる装置を考案し、次のような結果を得た。カバーだけ回転させる上回転条件の成績はカバーとテーブルを同時に回転させる上下回転条件の成績よりも高い。テーブルだけを回転させる下回転条件の成績は上下回転条件の成績よりも低い。子どもがテーブルの回りを移動する条件の成績は上下回転条件の成績と同じである。カバーの上につけられた色の手がかりの効果は小さい。

実験 1 では、Full 課題、Step 課題それぞれにおいて、以上の 4 つの条件を実施するとともに、色の手がかりの有無も条件に加えることにより、空間定位の過程を組織的に調べることを目的にした。

Full 課題の回転条件における成績は、子どもが課題を知覚的に解決していれば、回転に関する知覚情報がない下回転条件の成績は上下回転条件よりも低くなるであろう。また、子どもが単に回転に関する知覚情報に反応していれば、上回転条件で誤反応となるであろう。

Step 課題における上下回転条件、移動条件の成績は、子どもが 2 つの課題を概念的に解決していれば、Full 課題では反対側という直感によって正しく反応することができるが、Step 課題ではそのような直感的な理解では正反応できないために、Full 課題の成績よりも悪く

幼児の空間定位における知覚的過程と概念的過程

なるであろう。それに対して、子どもが Full 課題と Step 課題を知覚的に解決していれば、一回当たりの回転角度が小さく、対象の移動距離が短いために、Full 課題の成績よりもよくなるであろう。

また、Full 課題に比べて Step 課題の方が 45 度回転した時点の見えが最初の見えと異なるために、装置が回転したこと気づきやすくなると考えられるので、課題が知覚的に解決していれば、上回転条件では Full 課題よりも成績が悪くなり、他の 3 つの条件では Full 課題よりも成績が良くなると予想される。さらに、上のテーブルに色の手がかりをつける条件では、そうでない条件に比べて、隠された対象の位置と手がかりとが一致する上下回転条件と移動条件では成績が良くなり、一致しない上回転条件と下回転条件では成績が悪くなると予想される。

方 法

実験計画 $2 \times 2 \times 4$ の要因計画が用いられた。第 1 の要因はテーブル上の色の手がかり（有り、無し）で、被験者間要因であった。第 2 の要因は課題の種類（Full 課題、Step 課題）、第 3 の要因は回転の条件（上下回転、上回転、下回転、移動）で、共に被験者内要因であった。

被験者 被験者は保育園児 20 名（男児 8 名、女児 12 名）

であり、年齢の平均は 4 歳 5 か月（3：8 - 4：9）であった。年齢が同じになるように、10 名（男児 4 名、女児 6 名）ずつの 2 群に分けた。

装置 ダンボール紙製のテーブルが 2 段に重ねられたものが用いられた（図 1 参照）。カバーである上のテーブルは、36.0cm × 26.5cm の長方形で、うすい青色のボール紙が張ってある。下のテーブルは、42.0cm × 29.0cm

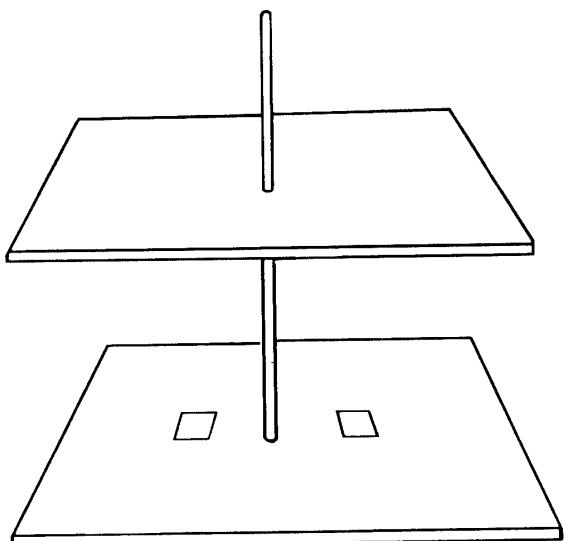


図 1 実験装置

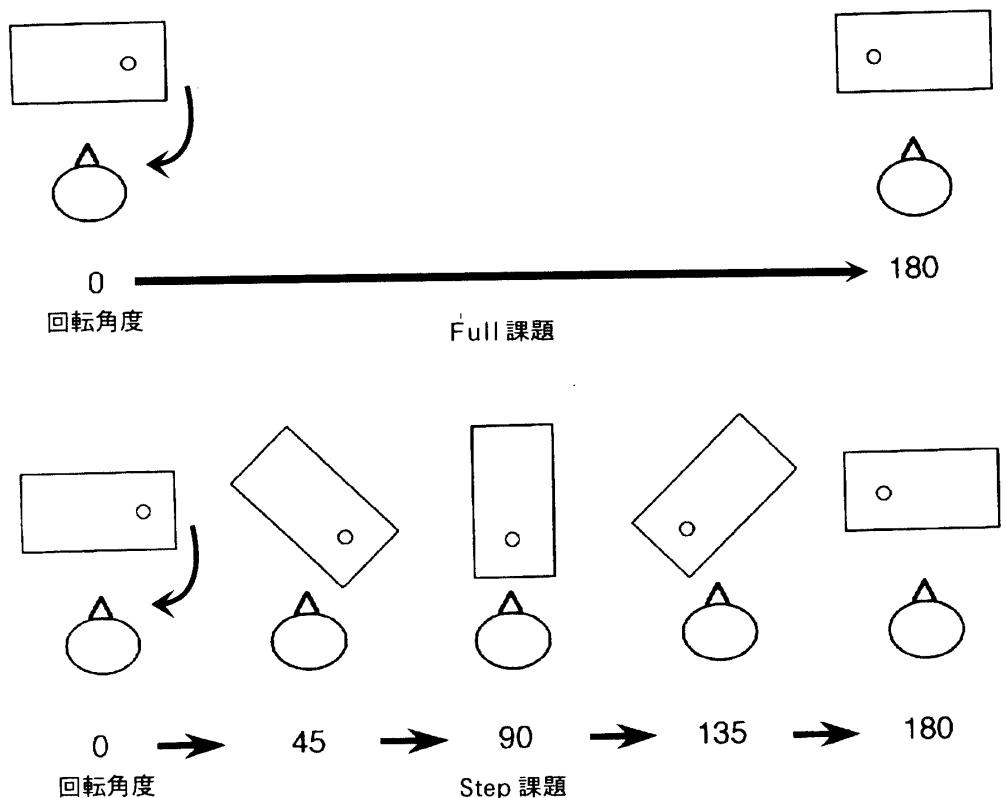


図 2 Full 課題と Step 課題における操作（上下回転条件の場合）
(注) テーブルの上の○印は、隠された対象の位置を表す。

の長方形で、こい青色のボール紙が張ってあり、中心から左右に12.0cm離して、4.0cm×4.0cmの正方形の穴が2つ開けてある。穴の深さは3.0cmで、ものが入るようになっている。2つのテーブルは中心に穴が開いており、直径0.8cm、高さ45.0cmの木製の棒に重ねて取り付け、それぞれ回すことができるようになっている。重ねた時、下のテーブルと上のテーブルとの間隔は2.0cmであった。この装置を机の上に置いて実験を行った。入れる対象は、直径3.0cm、厚さ1mmのアニメキャラクターの顔であった。

実験場所 実験は保育園内にある縦、横、高さがそれぞれ275cm、420cm、250cmの部屋で行われた。部屋の周囲には、ソファー、本棚、ロッカーなどがあり、部屋の四方は、窓、戸、障子、壁であった。

課題 本研究では大きく分けて2つの課題が用いられた。1つは、テーブルや子どもを一度に180度回転また

は移動させる課題であり、Full課題と呼ばれる。もう1つは、テーブルや子どもを180度まで45度ずつ回転または移動させる課題であり、Step課題と呼ばれる（図2参照）。いずれの課題も、対象を下のテーブルの左右どちらかの穴に入れてカバーである上のテーブルで覆い、以下で説明する各条件の操作を行ったあとで、対象がどこにあるかを子どもに指させるという点は同じであった。Full課題では、180度回転または移動させた後に、Step課題では、対象がカバーで覆われた直後と45度ずつ回転または移動させた後に、対象があると思う位置をカバーの上から指さすように求めた。

Full課題とStep課題それぞれにおいて、次の4つの条件が実施された（図3参照）。

(a) 上下テーブル回転条件（上下回転条件）：カバーである上のテーブルと対象が入っている下のテーブルを同時に回転させる。

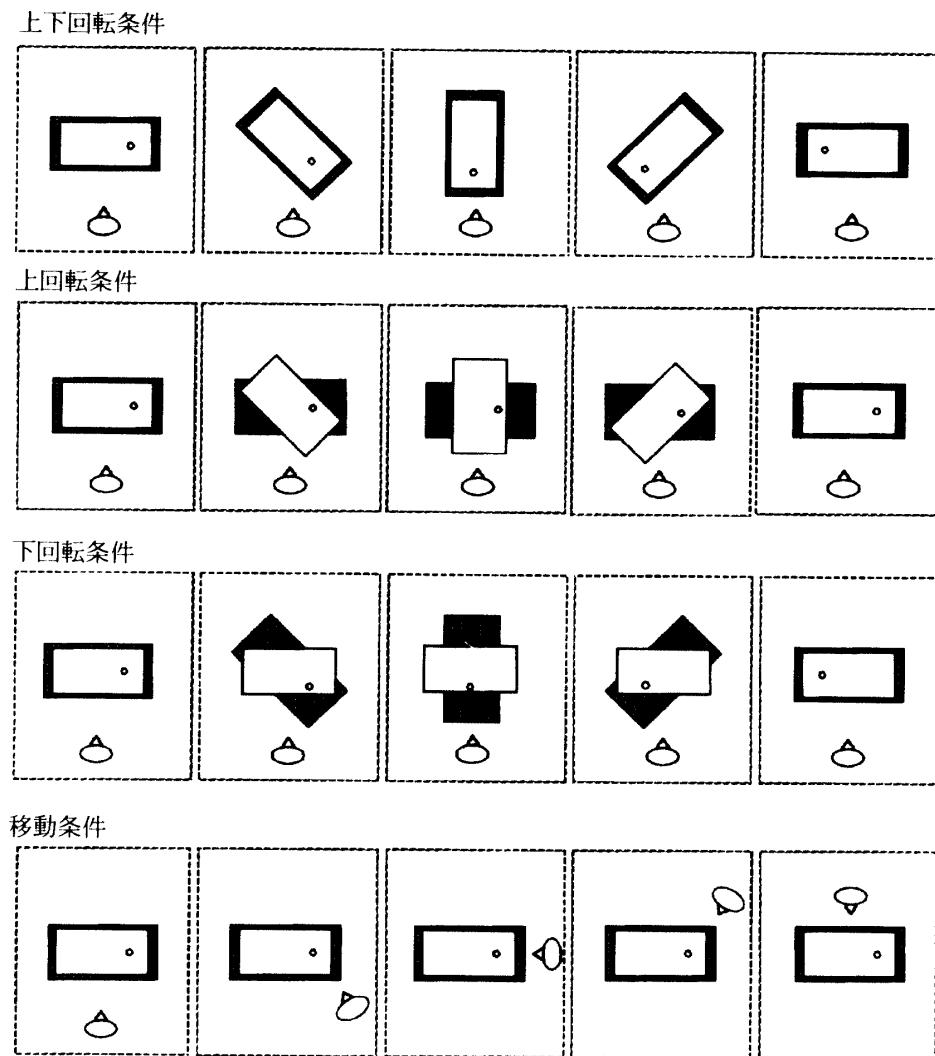


図3 4種類の条件における操作

(注) 網かけ部分は下のテーブルを、テーブル上の○印は隠された対象を表す。

(b) 上テーブル回転条件（上回転条件）：カバーである上のテーブルのみ回転させる。

(c) 下テーブル回転条件（下回転条件）：対象が入っている下のテーブルのみ回転させる。

(d) 子ども移動条件（移動条件）：上下のテーブルはそのままで、被験者をテーブルの周囲に沿って移動させる。

手続き まず、実験者の右側に子どもを座らせ、装置と課題の説明を行うとともに、装置の回りを移動する練習を行わせた。子どもの移動角度は、実験者が移動後の場所を指すことにより指示した。その後、子どもは装置の正面に立たされ、まず、Full課題が各条件1試行ずつ合計4試行実施された。続いて、Step課題が各条件1試行ずつ合計4試行実施された。色の手がかり無し群では上述の装置をそのまま用いて各課題を行い、手がかり有り群では、上のテーブルに赤と緑の色紙を張り付けて各課題を行った。色紙の位置は下のテーブルの正方形の穴に対応するところであり、その大きさは正方形と同じであった。

いずれの課題においても練習試行ではなく、本試行では試行後に、対象を取り出すところを子どもに見せないようにし、正誤のフィードバックを与えるなかった。Full課題とStep課題内における4つの条件の順と左右どちらの側に対象を隠すかの順序、左右の理解において左右どちらを先に尋ねるかの順序は、それぞれランダマイズされた。テーブルの回転方向は常に時計回りであり、子どもの移動方向は常に反時計回りであった。移動や回転の時間は、Full課題では、180度の回転や移動が約3秒、Step課題では、45度の回転や移動が約1秒であった。

結果と考察

対象があると思う位置をカバーの上から指さすように求めた後に、子どもの指が初めて静止した位置を、子どもが反応した位置とみなした。子どもが、対象が下にある側を指した場合には正反応、ない側を指した場合には誤反応とした。そして、Full課題においては、180度の時点での正誤をFull課題の成績とした。Step課題においては、2種類の成績の基準を設定した。1つは、課題基準であり、45度、90度、135度、180度の全ての角度で誤反応がない場合を正反応、4つの内1つでも誤反応がある場合を誤反応とした。もう1つは、180度基準であり、45度、90度、135度の正誤にかかわらず、180度の時点で正反応であれば正反応、誤反応であれば誤反応とした。

手がかり無し条件での各課題における反応パターンを表1に、手がかり有り条件のものを表2に示した。さらに、各条件における誤反応者の人数を表3にまとめた。

表3より、Full課題においては、回転条件で、色の手がかりの有無にかかわらず、上回転、上下回転、下回転の順に誤反応者数が多いこと、が読みとれる。この結果は、杉村(1989)と一致しており、3、4歳児は単にカバーの回転という知覚情報に反応しているのではなく、対象の移動に関する知覚情報とそうでない情報を区別していること、対象の移動に関する知覚情報が少なくなると誤反応者が多くなることを示唆している。Step課題においては、回転条件で、色の手がかりの有無にかかわらず、上下回転、上回転、下回転の順に誤反応者数が多く、上下回転条件と上回転条件の難易度がFull課題と逆になった。この結果は、Step課題では一回の回転角度が45度なので、回転前と回転後の見えが同じであ

表1 各課題における反応パターン（手がかり無し条件）

被験者番号	Full課題				Step課題			
	回転条件 上	回転条件 上下	回転条件 下	移動条件	回転条件 上	回転条件 上下	回転条件 下	移動条件
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1*	1
3	0	0	0	0	1	1	1*	0
4	0	0	1	1	0	0	0	0
5	0	0	1	1	—	0	0	0
6	0	0	1	1	0	0	0	1*
7	0	1	1	0	1*	0	0	0
8	0	1	1	0	1	1	1*	1*
9	0	1	1	1	0	0	1	0
10	0	1	0	1	0	0	1	0
合計	0	4	6	5	3	2	5	3

(注) 0 : 正反応, 1 : 誤反応, - : 欠損値, * : 180度で正反応

表2 各課題における反応パターン（手がかり有り条件）

被験者 番号	Full課題			Step課題				
	回転条件 上	回転条件 上下	回転条件 下	移動条件	回転条件 上	回転条件 上下	回転条件 下	移動条件
11	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	1	0
13	0	0	0	1	0	0	1	0
14	0	0	0	1	1	0	0	0
15	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	1	0	1*	0	1*	0
17	0	0	1	0	1	0	1	0
18	0	0	1	1	0	0	1	0
19	0	1	1	0	1*	0	1	0
20	0	1	1	1	1	0	1	0
合計	0	2	6	4	5	0	7	0

(注) 0 : 正反応, 1 : 誤反応, - : 欠損値, * : 180度で正反応

表3 各条件における誤反応者の人数(人)

手がかり	Full課題			Step課題				
	回転条件 上	回転条件 上下	回転条件 下	移動条件	回転条件 上	回転条件 上下	回転条件 下	移動条件
無し	0	4	6	5	3	2	5	3
有り	0	2	6	4	5	0	7	0
合計	0	6	12	9	8	2	12	3

るFull課題に比べて回転したことに気づきやすくなり、そのため上回転条件ではカバーの回転についてくるために誤反応が生じやすく、上下回転条件では正反応が生じやすくなる、という予想と一致しており、課題が知覚的に解決されていることを示している。

また、Step課題での色の手がかりの有無に関しては、上下回転条件と移動条件では、無し条件に比べて有り条件の方が誤反応者数が少なかったが、上回転条件と下回転条件では、無し条件に比べて有り条件の方が誤反応者数が多かった。この結果は、Full課題に比べてStep課題の方が色の手がかりの効果が大きいことを示しており、Step課題において知覚的な遂行過程が強く働いていることを示唆している。

さらに、Full課題とStep課題の成績を比較したところ、色の手がかりの有無にかかわらず、上回転条件ではStep課題の誤反応者数の方がFull課題よりも多く、上下回転条件と移動条件ではStep課題の誤反応者数の方がFull課題よりも少なかった。以上の結果は、各課題が知覚的に解決されている場合の予想と一致している。

次に、Step課題における誤反応の内容を調べ、その結果を表4に示した。上回転条件では、対象は移動していないにもかかわらず回転するカバーについてくるとい

う誤反応が多く、下回転条件では、対象が移動しているにもかかわらず動かないカバーの同じ場所を指しつづけるという誤反応が多かった。この結果は、先に述べた上回転課題の解釈を裏付けている。上下回転条件と移動条件では誤反応数が少なかったために特に多い誤反応パターンはなかったが、上下回転条件で見られた、135度までは正反応だが最後の180度で対象がある側とは反対を指すという誤反応が興味深い反応であった。また、途中で誤反応があるが最終的に180度時点では対象がある側を指さすという反応がいくつかみられ、Full課題においても、自己と対象との位置関係が変化している間は対象を正しく定位していなくても結果は正反応となる可能性があることが示唆された。

さらに、表4における被験者番号を、各課題における反応パターンによって被験者を並べた表1、表2で調べたところ、Step課題の上回転条件で180度までついていったり、下回転条件で180度まで同じ場所を指し続ける子どもは、1人を除き、Full課題の下回転条件で誤反応であることがわかった。この結果を逆にみれば、下回転条件で正反応であった子どもは、Step課題で以上のような反応を示さないことになる。下回転条件で正反応の子どもは、1人を除き、上回転条件、上下回転条件で正

幼児の空間定位における知覚的過程と概念的過程

表4 Step課題における誤反応の内容（数字は被験者番号を示す）

誤反応の内容	手がかり無し条件			手がかり有り条件		
	回転条件	移動条件	上	下	上	下
カバーの回転についてくる						
180度まで	8				14, 17, 20	
135度まで	7					
途中まで正反応で ある角度で反対側を指す						
180度	3	3				
ある角度まで動かない カバーの同じ場所を指す						
180度まで		9			17, 18, 19, 20	
135度まで		3			12	
90度まで		10				
ある角度だけ反対側を指す						
45度			6			
上記以外で180度は正反対			8		16, 19	16
その他	8	2, 8	2			13
合計人數(人)	3	2	5	3	5	7

表5 各条件におけるFull課題とStep課題の正誤の組み合わせに該当する人数(人)

課題	Full	Step	手がかり無し条件			手がかり有り条件		
			回転条件	移動条件	上	回転条件	移動条件	上
正反応	正反応	6 (7)	5	1 (3)	3 (4)	5 (7)	8	2 (2)
正反応	誤反応	3 (2)	1	3 (1)	2 (1)	5 (3)	0	2 (2)
誤反応	正反応	0 (0)	3	4 (5)	4 (5)	0 (0)	2	1 (2)
誤反応	誤反応	0 (0)	1	2 (1)	1 (0)	0 (0)	0	5 (4)
合計		9	10	10	10	0	10	0
								10

(注) かっこ内は、Step課題において180度時点の正誤で分類した人數を示す。

反応しており、空間定位能力の発達が進んでいる子どもと考えられ、そのような子どもも、Step課題におけるカバーの回転や静止といった対象の移動とは無関連な知覚的情報に惑わされにくく、たとえ惑わされても、上回転条件で180度までついていったり、下回転条件で180度まで同じ場所を指し続けることは少ないといえるであろう。

最後に、Full課題とStep課題の成績の関係を調べるために、各条件において、Full課題とStep課題の正誤の組み合わせに該当する人數を求め、表5に示した。この際、Step課題では、課題基準と180度基準の2つの成績基準により分類を行い、両者が一致していない場合には、180度基準の結果を括弧内に示した。

まず、Full課題の正誤とStep課題の課題基準における

正誤との関係を調べたところ、表5より、手がかり有り条件では、上下回転条件と移動条件において、Full課題で正反応でStep課題で誤反応であった子どもは存在せず、Full課題で誤反応だがStep課題で正反応であった子どもが、上下回転条件で2名、移動条件で4名いたことがわかる。このStep課題の方がFull課題よりも容易であるという結果は、Full課題とStep課題が共に知覚的に行われていることを示唆している。しかし、手がかり無し条件では、Full課題で正反応でStep課題で誤反応であった子どもが、上下回転条件で1名、移動条件で2名おり、知覚的に行った場合にはFull課題よりも容易と考えられるStep課題において誤反応が生じたことを、知覚的な遂行過程を仮定するだけでは十分に説明することができない。

また、Step課題の方が誤反応が多くなると予想された上回転条件では、手がかりの有無をこみにすると、Full課題で正反応でStep課題で誤反応の子どもが8名おり、この結果は知覚的な遂行過程を示唆している。しかしながら、Step課題の方が誤反応が少なくなると予想された上下回転条件では、Full課題で正反応でStep課題で誤反応であった子どもが、手がかり無し条件で3名、有り条件で2名存在し、結果が知覚的な解決からの予測と一致しなかった。

次に、Full課題の正誤とStep課題の180度基準における正誤との関係を調べた。先に述べたように、Full課題で正反応の子どもでも、自己と対象との位置関係が変化している間、常に対象を正しく定位しているとは限らない。対象の移動の結果がわかつても、移動の経路がわからない子どもが存在する可能性がある。また、カバーだけが回転し対象が移動しない場合でも、結果だけ理解している可能性が考えられる。そのような子どもがいた場合には、Step課題の課題基準よりも180度基準による成績の方がFull課題の成績との関連が強くなると考えられる。表4を見ると、上回転条件においては、Full課題とStep課題の180度基準の両者において正反応の者が、手がかり無し条件では課題基準に比べて1名多く、手がかり有り条件では2名多い。したがって、先の述べた仮説は部分的に支持されたといえるであろう。

実験2

目的

実験1により、幼児の空間定位の過程は知覚的であることが示唆された。しかしながら、上下回転条件と移動条件においてStep課題とFull課題の成績の関係を調べたところ、Full課題で正反応でStep課題で誤反応の子どもが存在した。空間定位が知覚的に行われていれば、Step課題はFull課題に比べて、1回の回転角度が小さく対象の移動距離が短いうえに、45度回転した時点の見えが最初の見えと異なるために装置の回転が強調されるので、容易な課題になるはずである。先に述べた結果は、この予測と一致せず、2つの課題が必ずしも知覚的に行われているとは限らないことを示唆している。そこで、実験2では、実験1より被験者数を増やし、条件を上下回転と移動に絞り、空間定位の過程を探ることを第1の目的とした。

第2の目的は、Full課題とStep課題の成績と言語的な左右の理解の程度との関係を調べることである。空間定位が、右側にある対象が反対側である左側に移動する、というように、概念的・論理的に行われているとすれば、空間定位の成績と左右の理解の程度との間に何らかの関

係があるだろう。その場合、Full課題の方がStep課題に比べて概念的・論理的な方略を用いやすいので、左右の理解との関連が強くなると考えられる。

方法

実験計画 2×2 の要因計画が用いられた。第1の要因は課題の種類 (Full課題, Step課題), 第2の要因は回転の条件 (テーブル回転, 子ども移動) で、共に被験者内要因であった。

被験者 被験者は保育園児24名 (男児12名, 女児12名) であり、年齢の平均は4歳6か月 (3:9 - 4:11) であった。

装置 実験1と同じ装置が用いられた。

実験場所 実験は保育園内にある15m×25mのホールの一角を、高さ40cmのブロックで仕切った場所で行われた。

課題 実験1で説明したFull課題とStep課題それにおいて、次の2つの条件が実施された。

(a) テーブル回転条件 (回転条件) : カバーである上のテーブルと対象が入っている下のテーブルを同時に回転させる。実験1の上下回転条件と同一である。

(b) 子ども移動条件 (移動条件) : 上下のテーブルはそのままで、被験者をテーブルの周囲に沿って移動させる。

手続き まず、実験者の右側に子どもを座らせ、装置と課題の説明を行うとともに、装置の回りを移動する練習を行わせた。子どもの移動角度は、実験者が移動後の場所を指さすことにより指示した。その後、子どもは装置の正面に立たされ、まず、Full課題が各条件1試行ずつ合計2試行実施された。続いて、Step課題が各条件1試行ずつ合計2試行実施され、最後に、左右の言語的理解が調べられた。左右の言語的理解は、子どもに「右(左)の穴はどちらかな」と尋ねることにより、下のテーブル上にある左右の穴のどちらかを指させることにより調べた。左右それぞれ1試行ずつ実施した。

いずれの課題においても練習試行はなく、本試行では試行後に、対象を取り出すところを子どもに見せないようにし、正誤のフィードバックを与えなかった。Full課題とStep課題内における2つの条件の順と左右どちらの側に対象を隠すかの順序、左右の理解において左右どちらを先に尋ねるかの順序は、それぞれカウンターバランスされた。テーブルの回転方向は常に時計回りであり、子どもの移動方向は常に反時計回りであった。移動や回転の時間は、Full課題では、180度の回転や移動が約3秒、Step課題では、45度の回転や移動が約1秒であった。

結果と考察

対象があると思う位置をカバーの上から指さすように求めた後に、子どもの指が初めて静止した位置を、子どもが反応した位置とみなした。子どもが、対象が下にある側を指した場合には正反応、ない側を指した場合には誤反応とみなした。そして、Full課題においては、180度の時点での正誤をFull課題の成績とした。Step課題においては、2種類の成績の基準を設定した。1つは、課題基準であり、45度、90度、135度、180度の全ての角度で誤反応がない場合を正反応、4つの内1つでも誤反応がある場合を誤反応とした。もう1つは、180度基準であり、45度、90度、135度の正誤にかかわらず、180度の時点で正反応であれば正反応、誤反応であれば誤反応とした。左右の理解に関しては、左右ともに正反応の子ども、左右逆に反応した子ども、実験者の質問の意味が理解できない子ども、の3つに分類した。

表6 各課題における反応パターン

被験者 番号	Full課題		Step課題		左右の 理 解
	回転 条件	移動 条件	回転 条件	移動 条件	
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	R
6	0	0	0	0	R
7	0	0	0	0	?
8	0	0	1*	0	0
9	0	0	0	1*	R
10	0	0	1*	0	?
11	0	1	0	0	0
12	0	1	0	0	0
13	0	1	0	0	?
14	0	1	0	0	R
15	1	0	0	0	0
16	1	0	0	0	0
17	1	0	0	0	0
18	1	0	0	0	R
19	1	0	0	0	R
20	1	0	1	0	0
21	1	0	1*	1	R
22	1	0	1	1	0
23	1	0	1	1	R
24	1	1	0	0	R
合計	10	5	6	4	

(注) 0: 正反応, 1: 誤反応, * 180度で正反応

R: 左右逆, ?: 質問が理解できない

各課題における反応パターンを表6に示した。表6より、Full課題での誤反応者数は、回転条件(10名)の方が移動条件(5名)よりも多いのに対して、Step課題では、回転条件(6名)の方が移動条件(4名)と大きく異なること、Full課題とStep課題を比較すると、回転条件ではFull課題(10名)に比べてStep課題(6名)の方が誤反応者数が少ないが、移動条件では、それぞれ5名、4名と大きく異なること、が読みとれる。現在のところ、このような結果になった理由を明確に説明することはできないが、回転条件と移動条件とで遂行過程が異なる可能性が考えられる。

次に、Step課題において、回転角度ごとに子どもの反応がどのように変化したかを調べるために、各反応のパターンを分析した。45, 90, 135, 180の各角度において、誤反応得点が0点か1点かにより、16(2⁴)のパターンができる。そこで条件ごとに各反応パターンの度数を求め、出現したパターンとその頻度を表7に示した。いずれのパターンも頻度が少ないために、全体的な傾向は明らかではないが、実験1でもみられた、135度までは正反応だが最後の180度で対象がある側とは反対を指すという誤反応が、回転条件で2つ、移動条件で1つあり、特徴的な反応であった。この反応は、自己中心的反応と客観的反応との間に位置づけることができ、なぜがこのような反応が生じるかを明らかにすることは、空間定位の過程の解明とともに、空間定位の発達の解明につながると考えられる。

次に、Full課題とStep課題の成績の関係を調べるために、各条件において、Full課題とStep課題の正誤の組み合わせに該当する人数を求め、表8に示した。この際、Step課題では、課題基準と180度基準の2つの成績基準により分類を行い、180度基準の結果を括弧内に示した。

まず、Full課題の正誤とStep課題の課題基準における正誤との関係を調べたところ、Full課題で誤反応で

表7 誤反応のパターン(数字は被験者番号)

	回転角度				回転課題	移動課題
	45	90	135	180		
0	0	0	0	1	20, 23	23
1	1	1	1	1		22
1	0	0	0	0	10	
0	1	0	0	0	8	9
1	0	1	0	0	21	
1	0	0	1	1	22	21
合計人數(人)				6	4	

(注) 0: 正反応, 1: 誤反応

表8 各条件における、Full課題とStep課題の正誤の組み合わせに該当する人数(人)

課題		回転条件	移動条件
Full	Step		
正反応	正反応	12 (14)	15 (16)
正反応	誤反応	2 (0)	4 (3)
誤反応	正反応	6 (7)	5 (5)
誤反応	誤反応	4 (3)	0 (0)
合計		24	24

(注) かっこ内は、Step課題において180度時点の正誤で分類した人数を示す。

Step課題で正反応であった子どもが、回転条件で6名、移動条件で5名存在した一方、Full課題で正反応でStep課題で誤反応であった子どもが、回転条件で2名、移動条件で4名存在した。この結果は実験1の結果と同様であり、前者の結果は知覚的な過程による予測に適合し、後者の結果は概念的な過程による予測に適合する。このことは、空間定位の過程が知覚か概念かという2分法では十分にとらえることができないことを示唆しているように思われる。

さらに、Full課題の正誤とStep課題の180度基準における正誤との関係を調べたところ、両条件において、Full課題とStep課題の両者で正反応の人数が多くなり、回転条件において、Full課題で正反応、Step課題で誤反応の子どもが存在しなくなった以外は、課題基準と同様の傾向であった。この結果は、実験1と同様、対象の移動の結果がわかっていても対象の移動の経路がわからない子どもが存在することを示唆している。

最後に、Full課題、Step課題の成績と言語的な左右の理解の程度の関係を調べるために、左右の理解の程度(正反応、逆反応、質問が理解できない)ごとに、各条件における正反応者数と誤反応者数を求め、表9に示した。表9より、左右の理解の程度にかかわらず、各条件において正反応と誤反応の分布が類似していることがわかり、全体的には、空間定位の成績と言語的な左右の理解の程度との間には明確な関連がないといえるだろう。空間定位課題を行う際に、左右を逆に答えた逆反応の子

どもは、言語的に左右を逆に理解していても対象が反対側に移動することを理解していれば、正反応の子どもと比べて、実質的に不利になることはないので、この2つの群に関する上記の結果は解釈可能である。しかし、左右に関する質問が理解できない3名の子どもも、Full課題の移動条件とStep課題の回転条件で、それぞれ1つずつ誤反応がみられただけで、残りの条件では正反応であった。この結果は、非言語的な過程の存在を示唆していると考えられるので、今後、対象の位置の符号化と空間定位能力との関連を、被験者の年齢を下げる検討していく必要があるだろう。

総合的考察

本研究では、幼児における空間定位の過程が知覚的か概念のかを探るために、Step課題を考察した。Step課題はFull課題に比べて、テーブルの回転角度が小さく、回転によるテーブルの見えの変化が目立ちやすい。そのため、子どもが知覚的に課題を解決していれば、テーブルとカバーの動きが一致している上下回転条件と移動条件では成績が良くなり、一致していない上回転条件と下回転条件では、カバーの見えに惑わされるために、成績が悪くなると考えられた。また、知覚的に行っていれば、色の手がかりをつけた場合、以上の効果がさらに強くなると予想された。

実験1では、Full課題に比べてStep課題の方が、上下回転条件と移動条件で誤反応者数が少なく、上回転条件で多かった。また、色の手がかりが有る条件の方が無い条件に比べて、上下回転条件と移動条件で誤反応者数が少なく、上回転条件と下回転条件では多かった。以上の結果は、空間定位の過程が知覚的であることを示唆している。

ところが、上下回転条件と移動条件においてStep課題とFull課題の成績の関係を調べたところ、実験1の色の手がかり無し条件と実験2において、Full課題で正反応でStep課題で誤反応の子どもが存在した。空間定位が知覚的に行われているのであれば、Step課題はFull課題に比べて、テーブルの回転角度が小さく、回

表9 左右の理解の程度と各条件における成績との関係(人)

左右の理解	Full課題				Step課題			
	回転条件		移動条件		回転条件		移動条件	
	正	誤	正	誤	正	誤	正	誤
正反応	7	5	10	2	9	3	11	1
逆反応	4	5	7	2	7	2	6	3
?	3	0	2	1	2	1	3	0

(注) 正:正反応、誤:誤反応、?:質問が理解できない

転によるテーブルの見えの変化が目立ちやすいので、容易な課題になるはずである。しかし、Full課題で正反応でStep課題で誤反応の子どもが存在するという結果は、この予測に適合せず、2つの課題の遂行過程が必ずしも知覚的ではないことを示唆している。また、Full課題で誤反応でStep課題で正反応の子どもが存在したので、2つの課題の遂行過程が全く概念的であると考えることにも無理があると思われる。

以上の結果の整合的な解釈の一つは、空間定位の過程に知覚と概念の両方が関与しており、子どもにより用いる方略が異なると考えることであろう。すなわち、Step課題は知覚的に解決しやすいが概念的には困難な課題、Full課題は概念的には解決しやすいが知覚的には困難な課題であるとすれば、Step課題で正反応でFull課題で誤反応であった子どもは、知覚的な定位の発達水準が、Step課題を解決することができるがFull課題はできない水準であったと考えられる。逆に、Full課題で正反応でStep課題で誤反応であった子どもは、概念的な定位の発達水準が、Full課題を解決することができるがStep課題はできない水準であったと考えられる。

しかし、以上のように考えた場合、なぜFull課題で概念的に正反応した子どもが、Step課題では知覚的に解決しなかったのか、という疑問が残る。というのは、一般的に、知覚的な発達は概念的な発達に先立つと考えられており、また、本研究でも、全体的には、Full課題の成績よりもStep課題の成績がよかつたからである。空間定位の発達でもこのことが当てはまるならば、Full課題を概念的に解決することができる子どもは、Step課題を知覚的に解決することができるはずである。

この疑問に関しては、本研究の結果から答えを得ることはできないが、可能性としては以下のことが考えられる。概念的な定位が知覚的な定位よりも遅れて発達するとなれば、どこかの時点で、知覚的な定位に置き換わるか、知覚的な定位に比べて相対的に優位な方略となるであろう。そして、その時点で、知覚的な定位の分節度¹⁾よりも概念的な定位の分節度の方が低ければ、課題によっては成績が低下する場合があるだろう。具体的には、回転すると対象は反対側、というような概念的な定位方略を、45度ずつ回転するStep課題に当てはめた場合、誤反応となると予想される。なぜならば、反対側という概念は、0度と180度という2地点しか扱えないでの、

テーブルの回転を連続的に認識できる知覚に比べて分節度が低いからである。しかし、発達が進むにつれて、45度という回転角度を概念的に扱えるようになったり、0度から180度までの回転移動を表象することが可能になると、概念的な分節度が高くなり、知覚的な定位と同等の機能を果たすとともに、やがて、知覚を伴わなくても、対象の位置の変化を予想するという新しい機能を持つようになると思われる。

本研究において、Full課題で正反応でStep課題で誤反応であった子どもが、上に述べたように概念的方略を誤って適用したかどうかは、今後さらに検討していく必要がある。その際に手がかりとなると考えられるのが、Step課題で見いだされた様々な誤反応のパターンである。

Full課題とStep課題がともに知覚的に行われているのであれば、Step課題はFull課題を易しくした課題と位置づけることができ、Step課題での誤反応を調べることにより、Full課題でできない子どもが、どの角度までできて、どの角度から間違えたかを明らかにすることができる。しかしながら、先に述べたように、2つの課題は必ずしも知覚的に行われているのではないことが明らかになった。したがって、Step課題における誤反応は、知覚的な誤反応と概念的な誤反応の両者が反映されたものとして解釈すべきであろう。

空間定位を知覚的に行っていれば、誤反応のパターンとして、回転角度が増加するにつれて、子どもが指す位置が対象のある位置から徐々にずれていくパターンが生じると考えられる。それに対して、概念的に行っていれば、ある角度で急に対象がある側とは反対側を指す誤反応が生じるであろう。本研究では、上下回転課題や移動課題において、135度まで正反応で180度で急に誤反応となるパターンが見いだされたが、このような反応は、135度までは知覚的に定位し、180度の時点で、概念的な定位方略を誤って適用したために急に誤反応になった、と解釈することもできる。しかし残念ながら、今回は、子どもがテーブルのどちらの側を指したかに基づき反応を分析したので、子どもが指す位置が対象のある位置から徐々にずれて、その結果、180度の時点で反対側にきたという可能性も残されており、今後、子どもの指さした位置を詳しく分析することができるよう何らかの工夫を行う必要がある。

また、Step課題において、途中で誤反応があるが最終的に180度時点では対象がある側を指さすという反応がいくつかみられ、自己と対象との位置関係が変化している間は対象を正しく定位していなくても結果は正反応となる可能性があることが示唆された。このようなパターンは、概念的に移動の結果は理解しているが移動の過程

1) 分節度という用語は、バウアーら(1984)より借用した。この本の116ページで、行動的な重さの保存が消失する現象を、言語的概念の分節度が感覚運動的概念の分節度よりも低いためであると解釈している。

原 著

は理解していないために生じたと解釈することができる。いずれにせよ、Step課題においては、自己中心的反応でも客観的反応でもない様々な反応が多くみられたので、このような反応をより詳しく分析することにより、空間定位の過程や発達に関する手がかりを得ることができるであろう。

本研究は探索的研究であり、被験者数も多くなかったので、あえて統計的検定を行わず、標本値に基づいて、結果を解釈し論じてきた。今後の方向としては、被験者数を増やし追試を行うとともに、今回は1試行ずつしか実施しなかったFull課題とStep課題の試行数を多くすることにより、課題間の成績の関連を詳しく調べる研究、さらに、知覚的な定位と概念的な定位をうまく査定する課題を工夫し、それぞれの発達と両者の相互作用の様子を描くような縦断研究が望まれる。また、理論的には、知覚的な認識と表象・概念的な認識の両者が生涯にわたり相互作用をするという考え方（例えば、Presson (1987)）を検討していく必要があると思われる。

引 用 文 献

- Bower, T. G. R.・岡本夏木・野村庄吾・谷村覚・水谷宗行 1984 赤ちゃんは内的言語をもって生まれてきます ミネルヴァ書房
- Bremner, J. G., Knowles, L., & Andreasen, G. 1994 Processes underlying young children's spatial orientation during movement. *Journal of Experimental Child Psychology*, 57, 355-376.
- Lasky, R. E., Romano, N., & Wenters, J. 1980 Spatial localization in children after changes in position. *Journal of Experimental Child Psychology*, 29, 225-248.
- Meyer, E. 1940 Comprehension of spatial relations in preschool children. *The Journal of Genetic Psychology*, 57, 119-151.
- Piaget, J. & Inhelder, B. 久米博・岸田秀（訳） 1975 心像の発達心理学 国土社 (Piaget, J. & Inhelder, B. 1966 *L'image mentale chez l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France.)
- Presson, C. C. 1987 The development of spatial cognition: Secondary uses of spatial information. In N. Eisenberg (Ed.), *Contemporary topics in developmental psychology*. NY: Wiley. Pp. 77-112.
- 杉村伸一郎 1989 幼児における覆われた対象の移動の理解 教育心理学研究, 37, 179-185.

(1996年9月13日 受稿)

謝 辞

実験にご協力いただきました音聞山保育園の大塚ちゑ子園長先生、諸先生方、ならびに園児の皆様へ心よりお礼申し上げます。

ABSTRACT

Perceptual and conceptual processes of spatial localization in young children

Shinichiro SUGIMURA

Two experiments were conducted to investigate the processes of spatial localization in 4-year-old children. In addition to a full-rotation task, in which a table was rotated 180° at a time, a step-rotation task, in which a table was rotated 45° step by step to 180°, was devised to examine the processes of spatial localization. In both tasks, children were shown an object hidden in one of two hiding locations on a turntable and then were asked to indicate the location of the object after the table was rotated. It was hypothesized that if children solve both tasks perceptually, the step-rotation task is easier than the full-rotation task and if children solve both tasks conceptually, the full-rotation task is easier than the step-rotation task. The results of two experiments showed that some children solved the step-rotation task easily than the full-rotation task and other children solved the full-rotation task easily than the step-rotation task. These findings suggest that young children's spatial localization consists of perceptual and conceptual processes.

Key words: spatial localization, perceptual process, cognitive process, egocentrism, preschool age children.