

幼児における空間の「切り取り」と 他の認知能力との関連

小津草太郎・杉村伸一郎

(2004年9月30日受理)

Relationship between the ability to use viewer-centered representation
and other spatial abilities in young children

Sotaro Ozu and Shinichiro Sugimura

Investigated the relationship between the ability to represent a spatial array separate from its surroundings and other spatial abilities in young children (aged 4-6 yrs). Ss were asked to reconstruct an array of objects after they had been rotated to face the opposite side of the room. Spatial abilities were assessed by Embedded Figures Test, left-right understanding, and viewer-centered drawing task. In the reconstructing tasks, Ss made egocentric (viewer-centered) and allocentric responses. However, the relationship between those responses and spatial abilities were not consistent. Results indicate that the ability to represent a spatial array is independent of examined spatial abilities and the difficulty of reconstruction lies in the coordination between egocentric and allocentric spatial frame of reference. The differences of spatial tasks are discussed in terms of navigability.

Key words : cognitive development, spatial orientation, spatial organization, spatial ability, preschool age children

キーワード : 認知発達, 空間定位, 空間構成, 空間能力, 幼児

問題と目的

人間がこの世界で生存するためには、周囲の環境とうまく関わっていかなければならない。その中でも、空間を理解することは、日常生活に欠かせない重要な問題の1つである。さまざまな空間課題において、子どもは大人とは異なる特有の反応を示すことは早くから知られており、空間認知の発達の変化は長い間、多くの関心を集めてきた。しかし近年、空間定位に関する発達の研究からの知見が加わり、幼児の空間認知能力が新しく捉えられ直されるようになってきた。

空間認知の発達を扱った初期の研究のうち、最も影響力のある研究は、3つの山問題を用いたPiaget & Inhelder (1948/1956)の研究である。Piagetらは、幼児期から児童期までの子どもを対象に、3つの山の模型を呈示し、自己視点以外からの見えについて問う

課題をおこない、子どもの空間理解の発達を“特定の見え(他者視点)の理解”という観点から検討した。その結果、幼児期の子どもは自己からの見えに沿った反応(自己中心的反応)を示した。こうした反応から、幼児期の子どもは“特定の見えに沿って空間を表象できない”と説明され、その後、この主張は長い間支持されてきた。

一方、空間定位に関する研究では“空間における対象の位置の理解”という観点が注目されてきた。そこでは、対象の位置は主に自己中心的符号化(対象の位置を自己中心的参照枠に関係づける)と対象/環境中心的符号化(対象の位置を対象/環境中心的参照枠に関係づける)によって把握されているとされ、幼ない子どもは主に単純な自己中心的符号化(対象の位置を自己身体に連合させる)を用いていると考えられてきた(Acredolo, 1978; Bremner & Bryant, 1977)。

しかし近年、空間定位の発達の研究により、後者のような符号化がかなり幼い頃（およそ生後6ヵ月）から使用されていることが明らかにされ（McDonough, 1999；Newcombe & Huttenlocher, 2000）、3つの山問題における子どもの自己中心的反応が新しく説明されている（Presson, 1980；Presson & Somerville, 1985；鈴木, 1993；鈴木, 1996）。

これらの研究では、幼児は基本的に対象を「対象/環境中心的符号化」に基づいて把握しており、それが典型的な視点取得課題において要求される「他視点からの見えに沿った反応」に干渉するため高いパフォーマンスを示すことができないと説明されている。つまり、自己中心的反応を「対象の（対象/環境中心的）位置」と「対象の見え」の葛藤という観点から説明しているのである。

鈴木は5歳から12歳の子どもの対象に、机の上に対象物の布置を呈示し、それを“見えているとおりに”後方の机の上に再構成させる課題を用いて一連の実験をおこなった。この課題では、自己と周囲（環境）の空間関係が180°逆転した後に呈示時の自己の見えに沿った表現を要求することによって、各被験児が「切り取り」（対象物の布置を見えとして切り取る）と「周囲への関係づけ」（各対象物の位置を周囲に関係づける）のいずれの原理に基づいていたのかを再構成布置のパターンから分離することができる。その結果、5歳児ではT反応（6名）よりもM反応（15名）が多く（反応についてはFigure 1を参照）、彼らは「周囲への関係づけ」により基づいていることが示された（鈴木, 1996；実験1）。さらに、T反応の割合は加齢に伴って増加し、徐々に「切り取り」に基づくようになっていくことが示された（鈴木, 1996；実験4）。

鈴木の研究は、子どもの自己中心的反応を「切り取り」と「周囲への関係づけ」の葛藤という観点から検

討し、空間認知の発達を“基づく原理の発達の变化”によって説明した点で重要である。しかし、「切り取り」に関わる要因については、まだ十分に明らかにされたとはいえない。つまり、2つの原理の選択傾向における発達の变化だけでなく、「切り取り」に基づくT反応を示すことにはどのような認知的能力が要求されるのか、また、そうした能力の発達が「切り取り」原理の選択にどのように関わっているのかを検討する必要がある。さらに、より幼い幼児では「周囲への関係づけ」に基づくことによるM反応の割合がさらに高くなるのかという点も興味深い問題である。

よって、本研究では4歳児と5歳児を対象に鈴木と同様の再構成課題および他の認知課題をおこない、「切り取り」と他の認知能力との関連について検討する。「切り取り」の原理を考慮して選択された認知能力は以下のとおりである。

場独立/場依存 場独立/場依存とは、空間知覚における視覚的要因と身体的要因の役割に関する研究からWitkinらによって発見された認知スタイルである。Witkin & Goodenough (1981)によれば、場依存の者は、知覚的場の現前の体制を与えられるがままに固執する傾向をもち、場独立の者は、環境への適応や内的要求に必要な場合に初めの知覚経験を再構成して異なった知覚をすることができる。また一般に、8歳から10歳頃までは場依存傾向が強く、13歳から17歳位までは徐々に場独立的になり、成人以降、再び場依存傾向が強くなるとされている（Witkin, Lewis, Hertzman, Machover, Meissner, & Wapner, 1954）。

この認知スタイルは最初、RFT (Rod and Frame Test) によって測定されていたが、その後、簡便なEFT (Embedded Figures Test) が考案された。EFTは複雑図形の中から単純図形を検出させる課題で、得点が高いほど場独立傾向が強いとされる。

「切り取り」では、周囲の空間的文脈から自己の見えを独立させる必要がある、それには場独立的な認知が関係している可能性がある。また、3つの山問題では、児童期の子どもを対象にCEFT (Goodenough & Eager, 1963) との間に有意な正の相関が見い出されている（Okoniji & Olagbaiye, 1975；Finley, Solla, & Cowman, 1977；Knudson & Kagan, 1977）。

視覚的リアリズム 幼い子どもの描画には、対象を見えるとおりに描く（視覚的リアリズム）よりも対象について知っていることを描く（知的リアリズム）という特徴があることは一般に知られている。早期にはLuquet (1927/1979) が子どもの描画研究の中でこうした特徴について言及している。その後は、子どもに取っ手の見えない視点からマグカップを描画させる

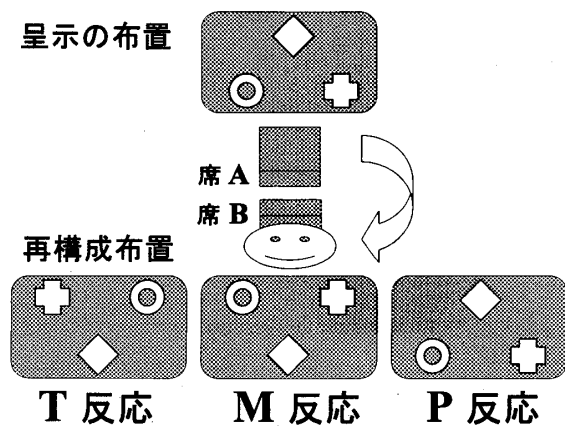


Figure1 再構成課題における設定と反応

ような研究が盛んにおこなわれ、幼い子どもの多くは取っ手を描き加えることが報告されている (Cox, 1978; Freeman, Eiser, & Sayers, 1977; Ingram & Butterworth, 1989)。また一般に、子どもの描画の視覚的リアリズムへの移行は7歳から8歳の間とされている。ただし、教示の明確化 (Beal & Arnold, 1990; Lewis, Russell, & Berridge, 1993) や2つのマグカップの比較 (Davis, 1983, 1984) などにより、幼い子どもでも視覚的リアリズムに沿った描画が可能であるという報告もされている。

他の典型的な研究では、前後に並べて置かれた対象を描画させるものがあり、幼い子どもの多くは奥の対象を手前の対象の上や横に分離して描き加えることが報告されている (Light & Humphreys, 1981; Light & MacIntosh, 1980; Light & Simons, 1983)。また一般に、こうした課題における視覚的リアリズムへの移行は6歳から7歳の間とされている。ただし、教示の明確化 (Cox, 1981; Cox & Martin, 1988) や文脈の強調 (Light & Foot, 1986) などにより、幼い子どもでも視覚的リアリズムに沿った描画が可能であるという報告もされている。

視覚的リアリズムに沿った描画は、自分が知っている対象の典型的な見えや対象の空間関係の特徴とは独立に自己の見えに基づいて表現することである。「切り取り」では周囲の空間的文脈に依存せず、自己の見えに沿って布置を再構成することが要求されるため、両者の過程は非常に類似した側面をもっている。また発達的に、空間課題において自己中心的反応が減少する時期と知的リアリズムの減少する時期はほぼ一致しており、両者に関わるより一般的な認知様式が発達的に変化している可能性も考えられる。

左右の認識 典型的な視点取得課題では、他者の見えを推測する際、左右の対象に関してより多くの誤答が生じることが一般に知られている。鈴木の研究においても、多く示されたM反応は左右のみを逆転する反応であった。M反応における左右の逆転には一貫性があり、単純な左右の混同である可能性は低い。左右を認識することは、対象の空間関係を自己の見えにおける左右と関係づけるために必要と考えられるため、「切り取り」に関係があると予測される。

ただし、左右の認識には、単に左右の対象を弁別するだけでなく、自己に関する“右”“左”の言語的ラベルを各対象に正しく結びづけなくてはならない。木下 (1971) は、対象の位置関係の情報を取り入れる際に用いられるメディエーター (媒介子) を非言語的メディエーター (さまざまな情報の中から位置の情報を選択し取り入れる枠組み) と言語的メディエーター

(それを保存しやすくするラベル) に区別している。

したがって、本研究では、左右の認識を単純な左右弁別 (非言語的左右認識) と言語的な左右認識 (言語的左右認識) の2つのレベルから検討する。

方 法

対象者 広島県内の公立保育所に通う4歳児22名 (男児14名, 女児8名, 平均年齢4歳11ヵ月), 5歳児20名 (男児6名, 女児14名, 平均年齢5歳10ヵ月) を対象とした。

材 料 部屋の大きさは340cm×260cm×280cm (縦×横×高) であり、机や椅子をFigure 1のように設定した。

【再構成課題】被験児の位置は、呈示のときに席A、再構成のときに席Bであった (Figure 1を参照)。実験者の位置は常に被験児の右後方であった。机の大きさは60cm×120cm×50cm (縦×横×高)、机と机の間隔は120cmであった。

対象物は、呈示用に3つの対象物のセットを3組 (牛乳パック, スポンジ, ポケットティッシュ/りんご, コップ, ハンカチ/レモン, ペットボトル, お皿) 用意し、再構成用に同様のセットをもう3組用意した。呈示する布置には、これら3つの対象物を正三角形 (40cm間隔) に配置したものを用いた。また、呈示布置を隠すための蚊帳、再構成用の対象物のセットを入れるためのカゴを3つ用意した。さらに、記録用にビデオカメラを設置した。

【EFT課題】PEFT: Preschool Embedded Figures Test (小嶋・宮川・河合・柄柄, 1977) を用い、図形のトレースのために赤鉛筆を用意した。

【視覚的リアリズム課題】描画させる対象には、マグカップ (直径7cm, 高さ8cm) を取っ手を向こう側に置いて置いたもの、および、2つのボール (直径7cm) を前後に重なるように配置したものを用いた。描画の際、これらの対象は机の上に設置したダンボール箱の中に入れられ、箱正面にある四角い小窓 (5cm四方) から覗くようにさせた。また、描画のためにA4版の画用紙と4Bの鉛筆を用意した。

【左右認識課題】呈示する布置には、再構成課題の対象物から4つのペア (牛乳パック, スポンジ/りんご, レモン/ポケットティッシュ, ハンカチ) をつくり、各ペアを左右 (40cm間隔) に置いて示した。また、非言語的左右で布置の再認をさせるために、4枚の写真を横に並べた写真表 (1枚は呈示布置と同じ写真, 3枚は布置の左右を逆転させた写真) をそれぞれのペアについて用意した。

手続き 各課題の手続きは以下のようであった。

【再構成課題】①被験児に席Aから席Bへの移動を一度練習させる。②被験児を席Aに座らせ、目を閉じさせ、呈示用の布置を机の上につくる。③目を開けさせて布置を呈示し、各対象物の名前を言わせる。④カゴの中味を見せ、同じ物（再構成用の対象物のセット）が入っていることを確認させる。その後、「向こうに（席B）行って、〇〇ちゃんが“いま見ているとおり”にこれを置いてきてくれる」と教示し、カゴを渡す。⑤被験児を席Bに移動させる。移動中、呈示布置を蚊帳で覆い隠す。⑥カゴの中の対象物を用いて呈示布置の再構成をおこなわせる。⑦呈示対象物のセットをかえ、以上の手続きを3試行おこなう。

【EFT課題】検査は、練習課題3項目、本課題15項目からなり、手続きはマニュアルに沿った。複雑な図形の中に含まれる単純図形を探索させ、見つけたら赤鉛筆でトレースさせる。

【視覚的リアリズム課題】①被験児にマグカップを手渡し、それを絵に描くことを伝える。②小窓の閉じたままマグカップをダンボール箱の中に置く。③小窓を開け、小窓から見えるマグカップを“いま見ているとおり”に描画させる。④描画対象物をボールにかえ、同様の手続きをもう1試行おこなう。

【左右認識課題】非言語的左右：①被験児に目を閉じさせ、呈示用の布置を机の上につくる。②目を開けさせて布置を呈示し（約5秒間）、その後、ダンボールの板で隠しながら呈示布置を取り除く。③呈示した布置に対応する写真表を見せ、“さっき見ていたとおり”の写真を1枚指し示させる。④呈示対象物のペアをかえ、以上の手続きを4試行おこなう。

言語的左右：①被験児に目を閉じさせ、呈示用の布置を机の上につくる。②目を開けさせて布置を呈示し（約5秒間），“〇〇（いずれかの対象物）は〇〇ちゃんの右と左どっちにあるか”という質問に答えさせる。さらに、呈示対象物のペアをかえ、同様の手続き

をもう1試行おこなう。③呈示対象物のペアをかえ，“〇〇ちゃんの右（あるいは左）にあるものは何か”という質問について同様の手続きを2試行おこなう。

結 果

再構成課題の反応 3試行中T反応を2回以上示した被験児をTタイプ、M反応を1回でも示した被験児をMタイプに分類した。その結果、4歳児ではTタイプ16名（72.7%）、Mタイプ6名（27.3%）であり、5歳児ではTタイプ13名（65.0%）、Mタイプ7名（35.0%）であった。反応タイプ間において、被験児の月齢および性の違いに有意な差はなかった。また、TタイプとMタイプの割合は、年齢群間（4歳児、5歳児）によって有意に異ならなかった。

各認知課題の成績 EFT課題得点（15点満点）の平均と標準偏差は、4歳児では2.3（2.6）、5歳児では5.9（3.9）であった（括弧内は標準偏差値）。非言語的左右得点（4点満点）の平均と標準偏差は、4歳児では1.8（1.2）、5歳児では3.0（1.3）であり、言語的左右（4点満点）は、4歳児では1.7（1.3）、5歳児では1.8（1.5）であった。視覚的リアリズム課題におけるマグカップの描画を「取っ手を描かない」正反応と「取っ手を描き加える」誤反応に分類すると、その人数は正反応、誤反応の順に、4歳児では6名と15名、5歳児では8名と12名であった。また、ボールの描画を「ボールを1つ描く」正反応と「ボールを2つ描く」誤反応に分類すると、4歳児では19名と2名、5歳児では18名と1名であった。ただし、ボールの描画はほとんどが正反応だったため、以後、分析の対象外とした。

各認知課題の成績の年齢による違いを検討するためt検定をおこなったところ、EFT課題と非言語的左右において、5歳児は4歳児よりも成績が有意に高かった（ $t(39) = 3.40, p < .01$ ； $t(39) = 3.26, p < .01$ ）。

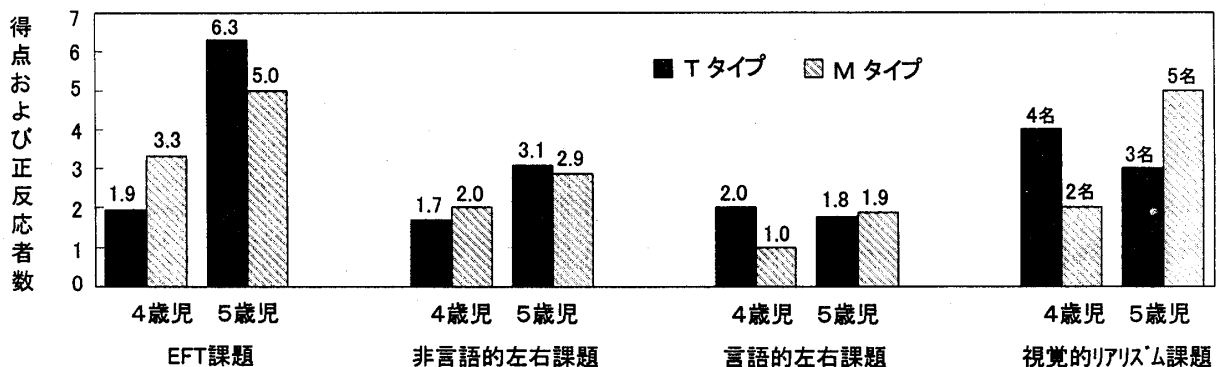


Figure 2 反応タイプおよび年齢別の認知課題の成績

再構成課題の反応と認知課題の成績との関連 4歳児および5歳児について、反応タイプ別（Tタイプ、Mタイプ）の各認知課題の成績をFigure 2に示す。4歳児と5歳児について、各認知課題の成績の反応タイプによる違いを検討するために、各被験児をEFT課題および左右認識課題における成績の低得点群（L群）と高得点群（H群）、視覚的リアリズム課題における描画パターンの取っ手あり群と取っ手なし群に分類し（Table 1を参照）、これらの人数の分布が被験児の反応タイプによって異なるか否かを χ^2 検定により検討した。その結果、4歳児における言語的左右では、反応タイプによって得点群の分布に有意な偏りが示され（ $\chi^2(1) = 3.84, p < .05$ ）、残差分析の結果、TタイプにはH群の者が有意に多く（ $p < .05$ ）、MタイプにはL群の者が有意に多い（ $p < .05$ ）ことが示された。5歳児における視覚的リアリズム課題では、描画パターンの分布に有意な偏りが示され（ $\chi^2(1) = 4.43, p < .05$ ）、残差分析の結果、Tタイプには「取っ手を描く」誤反応の者が有意に多く（ $p < .05$ ）、Mタイプには「取っ手を描かない」正反応の者が有意に多い（ $p < .05$ ）ことが示された。

考 察

再構成課題における反応 各被験児はTタイプとMタイプに分類されたが、Tタイプの者は「切り取り」原理により基づいており、対象の空間関係を見えとして把握する傾向があると思われる。一方、Mタイプの者は「周囲への関係づけ」原理により基づいており、対象の空間関係を空間的位置という観点から把握する傾向があると思われる。

本研究の結果は、4歳児ではTタイプ72.7%とMタイプ27.3%、5歳児ではTタイプ65.0%とMタイプ35.0%であった。鈴木の結果（1996；実験1）のTタイプ23.8%、Mタイプ71.4%（残りの4.8%は3試行中P反応3回）と比較すると、TタイプとMタイプの比率が逆転し、Tタイプの割合がかなり高くなった。また、それらの割合は、4歳児と5歳児との間に

有意な差は見られなかった。

Tタイプが多くなった原因としては、鈴木とは異なるような他の状況的要因（手続き上の違い、設定上の違い）が影響し、T反応が促進された可能性が考えられる。そうした要因の1つとして、鈴木の研究では、実験者は常に部屋の同じ側の被験児の横に位置し、本研究では、被験者の同じ側に位置していたという違いが考えられる。しかし通常、実験者のようにしばしば移動する対象は、空間定位の手がかりとして利用されにくいと考えられる。

その他の要因としては、本実験では鈴木の実験よりも使用した部屋が小さかった（縦も横も2/3程度と推定される）という違いが考えられる。被験者が実在する空間の大きさは、自己や対象を囲む周囲の印象を大きく左右し、空間の認識様式の選択に影響する可能性がある。また、部屋の長方形の空間は大きいほど縦横に広がる空間的枠組みが強調されるため、それらを環境中心的参照枠として利用するような空間定位が促進される可能性も考えられる。空間の大きさの影響については、部屋の絵で囲った小空間の中で鈴木の再構成課題をおこなった結果、反応の割合は変化しないという報告（高井, 2001）がある。しかし、そこでは手がかりを近接させて「周囲への関係づけ」を促進させることが問題とされているため、空間の大きさ自体の影響はまだ明らかではない。また、対象/環境中心的符号化は円形空間よりも方形空間において正確であるという報告（Keating, McKenzie, & Day, 1986）もあり、今後さらに、空間の大きさや空間の形状を要因に組み込んだ検討が望まれる。

年齢による違いが示されなかった原因としては、何らかの状況的要因によりT反応が大きく促進され、天井効果が生じた可能性が考えられる。しかし、T反応は各対象物の位置を自己中心的符号化によって把握し再構成しても生じるため、T反応の中には「切り取り」によるものだけでなく、自己中心的符号化によるものが含まれている可能性がある。特により幼ない4歳児では、T反応にそうした符号化が多く含まれている可能性がある。こうした問題もまだ明らかではな

Table 1 反応タイプおよび年齢別の認知課題の成績

	EFT課題				非言語的左右課題				言語的左右課題				視覚的リアリズム課題			
	4歳児		5歳児		4歳児		5歳児		4歳児		5歳児		4歳児		5歳児	
	L群	H群	L群	H群	L群	H群	L群	H群	L群	H群	L群	H群	取っ手あり	取っ手なし	取っ手あり	取っ手なし
Tタイプ	8	7	6	7	9	7	7	6	6	10	5	8	11	4	10	3
Mタイプ	3	3	4	3	3	3	3	4	4	2	3	4	4	2	2	5

く、今後さらに、両者を分離できるような設定や条件において検討する必要があると考えられる。

各認知課題の成績 EFT課題の得点は、4歳児では男児2.4、女児2.3、5歳児では男児6.7、女児5.5とともに低かった。これは、同じ課題を用いた小嶋ら(1977)における4歳児で男児9.0、女児10.7と比較してもかなり低かった。

この課題は、本試行18項目と項目数が多く、最後まで取り組みだけでも、幼児にはかなりの集中力と根気が必要とされる。また実際に、後半では集中力を切らしてしまう被験児が多く見られたことから、課題自体の困難さが全体の成績を低めたという可能性は高い。

また、こうした集中力や根気に関わる要因は、対象とする園の日常の環境や経験の違い(遊びの自由度や活動性、机に座る作業やお勉強の時間など)により大きな影響を受けると思われる。したがって、小嶋らの研究における被験児は、そうした違いから集中力や根気にもともと秀でていたという可能性も考えられる。

左右認識課題は、非言語的の左右においては、4歳児では正答率は50%未満であるのに対し、5歳児では75%であり、言語的の左右においては、4歳児、5歳児ともに正答率は50%未満であった。したがって、非言語的なレベルでの左右の理解は5歳である程度可能となり、言語的なレベルでの左右の理解はそれ以後の発達において達成されると考えられる。また、年齢による成績の差は非言語的の左右のみに示されているため、4歳と5歳における発達の差は主に非言語的の左右の理解におけるものであり、言語的の左右の理解はいずれもまだ未熟であると考えられる。さらに、非言語的の左右の得点が言語的の左右の得点を常に上回っていることは、非言語的の左右の理解は言語的の左右の理解の必要条件であると考えられる。

視覚的リアリズム課題におけるマグカップの描画では、取っ手は見えないにもかかわらず、多くの被験者は描画に取っ手を描き入れ、従来の研究結果と同じような特徴を示した。一方、2つボールにおいては、奥のボールが描かれないことが多く、従来の結果に反した。しかし、2つのボールについては、課題後に質問したところ、被験児の多くは奥のボールが手前のボールの後ろに隠れていること自体に気づいておらず、箱の下や外にあると考えていたことが確認されたため、課題の設定自体に問題があったと考えられる。

さらに、各認知課題の成績の年齢による違いを検討したところ、5歳児のほうが4歳児よりもEFT課題および非言語的の左右の成績が有意に高いことが示され、言語的の左右および視覚的リアリズム課題においても平均値で同様な傾向が示されているため、全般的に、こ

れらの認知的能力は加齢に伴って発達しているものと考えられる。

「切り取り」と他の認知能力との関連 EFT課題の成績は、反応タイプ(Tタイプ、Mタイプ)により有意な違いが示されなかった。この結果は、3つの山問題とCEFTとの間に正の相関があるという従来の研究結果に一致しなかった。しかし、本研究で用いた再構成課題は典型的な3つの山問題と異なり、子どもは実際に移動し、他者の現在の見えではなく自己の過去の見えを問われる。したがって、そうした違いが課題の成績を大きく変えた可能性がある。

一方、反応タイプによって成績に有意な違いが示された課題は、4歳児の左右認識課題における言語的の左右および、5歳児の視覚的リアリズム課題におけるマグカップの描画であった。

4歳児のTタイプには言語的の左右の得点が高い者が多く、Mタイプには低い者が多かった。この結果は、左右という空間的位置の弁別だけでなく、「左」「右」という言語的ラベルの利用が「切り取り」に関係していることを示唆している。しかし、5歳児では同様の傾向は示されず、さらに、言語的ラベルにより「切り取り」ではなく自己中心的符号化が促進された可能性も考えられるので、今後さらに検討する必要がある。

また、5歳児のTタイプには、視覚的リアリズム課題で「取っ手を描く」誤反応の者が多く、Mタイプには「取っ手を描かない」正反応の者が多かった。「切り取り」は視覚的リアリズムのような特定の見えに沿った表現に関係すると予測していたため、そうした傾向がMタイプの者に多かったことは仮説と反対の結果であった。Mタイプの者は見えない対象(取っ手)があっても、その存在を周囲の空間の中に位置づける傾向があるため、マグカップに取っ手を描き加える必要性を感じなかったという解釈も可能である。また、4歳児では同じような傾向が示されなかったため、「切り取り」の発達と視覚的リアリズムとの関係は線形でない可能性もある。

まとめと今後の課題 以上のように、部分的には再構成課題の反応タイプと認知課題の成績との間に関連が示されたものの、それらは一貫性のないものであった。また、全般的に各認知能力は加齢に伴って発達しているにもかかわらず、「切り取り」の指標であるTタイプの人数は、4歳児と5歳児との間で大きな差は見られなかった。したがって、「切り取り」の発達は、他の認知的能力の発達とは比較的独立なものであると考えられる。

最新の空間能力に関する心理測定的研究においても、「切り取り」と他の認知能力とは比較的独立であ

るという結論を支持する知見が得られている。従来、空間能力は単一ではなく複数の下位能力から構成されていると考えられていたが、その分類は研究者によって異なっていた (Linn & Peterson, 1985; McGee, 1979)。そこで Hegart & Waller (2004) は大学生を対象に、近年発展した分析手法である構造方程式モデリングを用いて、心的回転のように空間的な操作をおこなうことと、視点取得のように他の地点からの見えを想像することは、関係があるものの別種の能力であることを示した。また、Quaiser-Pohl, Lehmann, & Eid (2004) は、小学生を対象に、心的回転などの机上で行う空間課題を実施するとともに近隣の地図を描かせ、小規模空間における課題遂行に関連する能力と、大規模空間の表象や理解に関連する能力とはほとんど関連のないことを示している。

Hegart & Waller (2004) においては心的回転と視点取得が対比されているが、この2つの課題の大きな違いは、心的回転では対象が自己や環境の参照枠に対して変化するのに対して、視点取得では自己が対象や環境の中で移動する点にある。また、Quaiser-Pohlら (2004) においても、机上の課題では自己や環境の参照枠は固定されているのに対して、大規模空間では環境の中で自己が移動するという違いがある。2つの研究に共通していえることは、自己の移動を含むか否かが課題の性質を分けるということである。

この観点から本研究で実施した課題を検討すると、再構成課題は自己の移動が含まれる。それに対して、「切り取り」に関連すると考えられる認知能力を測定するために用いたEFT課題、左右認識課題、視覚的リアリズム課題は、いずれも自己の移動が含まれない課題であった。再構成課題においては、環境の参照枠は安定しているが、自己中心的な参照枠に基づいた定位は自己の移動にもなって変化するために、移動に応じて自己と対象との位置関係が更新される。そのため、移動後に呈示布置の再構成をする際、自己の背後に認識している対象と移動前に自己中心的な参照枠に基づいて認識した対象との間で葛藤が生じる。それに対して、EFT課題においては、埋もれた形を図として地から切り取る必要があるが、その過程では自己中心的な参照枠も環境中心な参照枠も安定しており両者が葛藤を引き起こすことはない。

このように、自己を含まない空間を認識し、それを表象し操作したりすることと、自己を含む空間を移動する際に自己と環境との空間的関係を更新し、それを表象することとの間には大きな違いがあり、いずれの場合にも、自己中心な参照枠と環境中心な参照枠の両者が働いていることが明らかとなってくる。

よって、以上のようなことを考慮すると、再構成課題における「周囲への関係づけ」と「切り取り」という原理の違いは、本研究で注目したような「切り取り」に関する能力自体の発達というよりも、むしろ、鈴木 (1996) も仮定したように、状況における原理の選択傾向の違いによるものである可能性が高い。

ただし、本研究の再構成課題における反応の割合は鈴木の結果と大きく異なり、また、年齢による反応の割合の違いも示されなかった。おそらく、原理の選択傾向はさまざまな状況的要因の影響を強く受けており、同じ年齢群の被験児についても、設定や手続き上の違いによって反応の割合が大きく異なるものと思われる。したがって、今後は、さまざまな状況要因 (呈示する布置や空間の種類、教示の強さ、周囲の手がかりの有無など) を条件に加え、原理の選択傾向の変化を発達的に検討していくことが望まれる。

【引用文献】

- Acredolo, L. P. 1978 Development of spatial orientation in infancy. *Developmental Psychology*, 14, 224-234
- Beal, C. R., & Arnold, D. S. 1990 The effect of instructions on view-specificity in young children's drawing and picture selection. *British Journal of Developmental Psychology*, 8, 393-400.
- Bremner, J. G., & Bryant, P. E. 1977 Place versus response as the basis of spatial errors made by young infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, 23, 162-171.
- Cox, M. V. 1978 Spatial depth relationships in young children's drawings. *Journal of Experimental Child Psychology*, 26, 551-554.
- Cox, M. V. 1981 One thing behind another: Problems of representation in young children's drawing. *Educational Psychology*, 4, 275-287.
- Davis, A. M. 1983 Contextual sensitivity in young children's drawings. *Journal of Experimental Child Psychology*, 35, 478-486.
- Davis, A. M. 1984 Noncanonical orientation without occlusion: Children's drawings of transparent objects. *Journal of Experimental Child Psychology*, 37, 451-462.
- Finley, G. E., Solla, J., & Cowan, P. A. 1977 Fied dependence-independence, egocentrism, and conservation in young children. *The Journal of*

- Genetic Psychology*, 131, 155-156.
- Freeman, N. H., & Janikoun, R. 1972 Intellectual realism in children's drawing. *Journal of Experimental Child Psychology*, 43, 1116-1121.
- 布施光代・林 幹也・石橋健太郎 2002 空間的情報の符号化方略における発達的变化—"Making Space" (Newcombe & Huttenlocher, 2000) から—名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要 (心理学・発達科学), 49, 217-226.
- Goodenough, D. R., & Eagle, C. J. 1963 A modification of the embedded-figure test for use with young children. *The Journal of genetic Psychology*, 103, 67-74.
- Hegart, M., & Waller, D. 2004 A dissociation between mental rotation and perspective-taking spatial abilities. *Intelligence*, 32, 175-191.
- Ingram, N., & Butterworth, G. 1989 The young child's representation of depth in drawing: Process and product. *Journal of Experimental Child Psychology*, 47, 356-369.
- Keating, M. B., McKenzie, B. E., & Day, R. H. 1986 Spatial localization in infancy: Position constancy in a square and circular room with and without a landmark. *Child Development*, 57, 115-124.
- 木下芳子 1971 認知的観察におけるメディエーターの役割—位置関係の変換の場合—教育心理学研究, 19, 193-201.
- Knudson, K. H. M., & Kagan, S. 1977 Visual perspective role-taking and field-independence among anglo American and mexican American children of two ages. *The Journal of Genetic Psychology*, 131, 243-253.
- 小嶋秀夫・宮川充司・河合優年・鋤柄増根 1977 幼児における認知様式の測定 日本心理学会第41回大会発表論文集, 800.
- Lewis, C., Russell, C., & Berridge, D. 1993 When is a mug not a mug? Effects of content, naming, and instructions on children's drawing. *Journal of Experimental Child Psychology*, 56, 291-302.
- Light, P. H., & Foot, J. 1986 Partial occlusion in young children's drawings. *Journal of Experimental Child Psychology*, 41, 38-48.
- Light, P. H., & Humphreys, J. 1981 Internal spatial relationships in young children's drawings. *Journal of Experimental Child Psychology*, 31, 521-530.
- Light, P. H., & MacIntosh, E. 1980 Depth relationship in young children's drawings. *Journal of Experimental Child Psychology*, 30, 79-87.
- Light, P. H., & Simmons, B. 1983 The effect of a communication task upon the representation of depth relationship in young children's drawings. *Journal of Experimental Child Psychology*, 35, 81-92.
- Linn, M. C., & Peterson, A. C. 1985 Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child Development*, 56, 1479-1498.
- Luquet, G. H. 須賀哲夫 (監訳) 1979 子どもの絵—児童画研究の源流—金子書房 (Luquet, G. H. 1927 *Le dessin enfantin*. Alcan. [Reprinted in 1977 Delachaux & Niestlé.]
- McDonough, L. 1999 Early declarative memory for location. *British Journal of Developmental Psychology*, 17, 381-402.
- McGee, M. G. 1979 Human spatial abilities: Psychometric studies and environmental genetic, hormonal, and neurological influences. *Psychological Bulletin*, 86, 889-918.
- Newcombe, N. S., & Huttenlocher, J. 2000 *Making space: The development of spatial representation and reasoning*. MIT Press.
- Okonji, M. O., & Olagbaiye, O. O. 1975 Field dependence and the coordination of perspective. *Developmental Psychology*, 11, 520.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (Trs. by F. J. Langdon & J. L. Lumzer) 1956 *The child's conception of space*. Routledge and Kegan Paul. (Piaget, J., & Inhelder, B. 1948 *La representation de l'espace chez l'enfant*. Presse universitaires de France.)
- Presson, C. C. 1980 Spatial egocentrism and the effect of an alternate frame of reference. *Journal of Experimental Child Psychology*, 29, 391-402.
- Presson, C. C., & Somerville, S. C. 1985 Beyond egocentrism: A new look at the beginnings of spatial representation. In H. M. Wellman (Ed.), *Children's searching: The development of search skill and spatial representation*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. Pp. 1-26.

Quaiser-Pohl, C., Lehmann, W., & Eid, M. 2004
The relationship between spatial abilities and
representations of large-scale space in children
— a structural equation modeling analysis.
Personality and Individual Differences, 36,
95-107.

鈴木忠 1993 幼児の空間的自己中心性の捉え直し
教育心理学研究, 41, 470-480.

鈴木忠 1996 幼児の視点から見た空間的世界—自
己中心性を越えて— 東京大学出版会

高井弘弥 2001 幼児の空間再構成原理と身体反転
効果 日本発達心理学会第12回大会発表論文集,
118.

Witkin, H. A., Lewis, H. B., Hertzman, M.,
Machover, K., Meissner, P. B., & Wapner, S.
1954 *Personality through perception*. New
York: Harper & Brothers.

Witkin, H. A., & Goodenough, D. 1981 *Cognitive
styles: Essence and origins*. International
Universities Press.