

# 再構成課題における幼児の空間参照枠の使用

— 呈示物の遮蔽と移動方法の影響 —

鄭 曉 琳

(2016年10月6日受理)

Young Children's Use of Spatial Reference Frames in a Reconstruction Task:  
Effects of Cover and Movement Path

Xiaolin Zheng

**Abstract:** Humans typically use two kinds of spatial reference system to understand the world: the relative reference frame, and the absolute reference frame. In the current study, we used a reconstruction task (the animals-in-a-row task) to examine the development of the spatial reference system in children. Children aged 4-6 years participated in two experiments. Experiment 1 examined whether children utilize an absolute reference frame when the object was covered. Experiment 2 examined whether children utilized different reference frames when the movement path was changed. The results revealed that cover did not influence children's spatial reference frame method. In addition, children used absolute reference frames more effectively when they moved around the table, compared with when they moved between the tables. We discuss these findings in the context of previous research, and the development of the use of reference frames over time.

Key words: spatial reference frame, cognitive development, young children

キーワード：空間参照枠，認知発達，幼児

## 問題と目的

空間的参照枠とは、空間的な認知や行動において基準となる枠組みのことであり、大きく3つの種類に分けることができる。観察者の視点からの左右などを枠とする相対的参照枠、対象を囲む環境を枠とする絶対的参照枠、対象自体に備わった前後左右などを枠とする固有的参照枠である (Levinson, 2003)。

成人は、状況や文脈によって参照枠を適切に使い分けるが、その能力はどのように発達するのであろうか。子どもに対象を呈示し、子どもと対象の位置関係を変

化させた後に対象を探索させる空間定位課題により、乳児期から幼児期にかけて、外界の対象を定位する際に用いる参照枠が自己から環境へと変化することが示されてきた。それに加えて近年、再構成課題が行われるようになった。

再構成課題の一般的な手続きは次のようである (Figure 1参照)。まず、参加者の目の前にあるテーブルに複数の物を呈示し、どのように置いてあるか、よく覚えてもらう。その後、参加者を後方にあるテーブルまで移動させ、さっき覚えたとおりに物を置かせる。この課題において参加者が、移動前に自己を基準に物の位置を覚えていれば、移動後も自己を基準に対象を再構成する相対的反応、環境を基準に覚えていれば絶対的反応になると考えられる。

再構成課題を用いた発達の研究では、2種類の対象と布置が使われてきた。1つは、紙皿など方向性が明

---

本論文は、課程博士候補論文を構成する論文の一部として、以下の審査委員により審査を受けた。

審査委員：杉村伸一郎（主任指導教員）、宮谷真人、湯澤正通、清水寿代

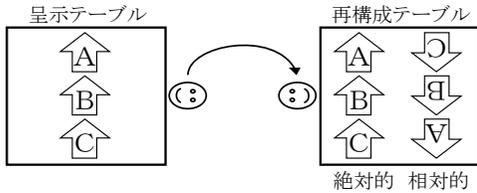


Figure 1 動物課題と代表的な2種類の反応

確でない3つの対象を、参加者から見て、右手前、中央奥、左手前の三角形状に配置する。鈴木 (1996) は、5歳から12歳の日本語話者にこの課題を実施し、5歳児は主に絶対的参照枠を使用するが、加齢とともに相対的参照枠の使用が増加することを示した。しかし、4歳児と5歳児に同様の課題を実施した小津・杉村 (2005) では、4歳児でも主に相対的参照枠を使用していた。

もう1つの再構成課題では、3つの動物の玩具を参加者から見て横一列に呈示する(以降、動物課題と呼ぶ)。Haun, Rapold, Janzen, & Levinson (2011) は、オランダ語話者(8-9歳)とHai<sup>o</sup>m 語話者(7-11歳)各12名に屋外で実施し、オランダ語の子どもは相対的参照枠を使用するが、Hai<sup>o</sup>m 語の子どもは絶対的参照枠を使用することを明らかにした。そして、子どもの空間参照枠の利用が、同じ文化を持つ大人と同じであり、彼らが使用する空間言語に影響されると主張している。

これに対して、Abarbanell, Montana, & Li (2011) は、英語話者(7-8歳)とツェルタル語話者(8-9歳)に室内で動物課題を実施し、習慣的に相対的参照枠を使用しないツェルタル語の話者もオランダ語の話者と同程度に相対的参照枠を使用し、英語話者もツェルタル語の話者と同程度に絶対的参照枠を使用するという結果を得た。そして、文化や言語より、課題を実施する環境の方が、空間参照枠の使用に影響すると考えた。

また、劉・吳・劉 (2008) は、5歳から11歳の中国語話者に動物課題を実施し、加齢とともに相対的参照枠の使用が減少し絶対的参照枠の使用が増加することを示した。さらに、鄭・杉村 (2013) が、3歳から6歳の日本語話者に実施した結果、どの年齢群においても絶対的反応をした子どもが少なく、加齢とともに、相対的参照枠の使用が増加しその他の反応が減少した。

以上、再構成課題を用いた発達の研究の動向を紹介してきたが、その結果の違いを文化・言語や対象者の年齢の違いだけで説明することは困難である。例えば、日本語話者の5歳児を対象にしても、鈴木 (1996) では絶対的反応が多く、鄭・杉村 (2013) では相対的反応が多かった。したがって、Abarbanell et al. (2011) が指摘した課題を実施する環境だけでなく、呈示する

対象やその布置、さらには移動方法などの課題の違いによって、相対的反応や絶対的反応の割合がどの程度変動するのかを明らかにしておく必要がある。もし、これらの要因によって、反応の割合が大きく変化するのであれば、これまでの文化的な知見や発達の知見を見直さなくてはならない。

このような問題意識に基づき、鄭・杉村 (2013) は、呈示物の方向性の明確さが参照枠の使用に及ぼす影響を検討した。具体的には、紙皿など方向性が明確でない3つの対象を直線状に呈示する場合と、動物の玩具を3つ直線状に呈示する場合を比較した。その結果、幼児においては、呈示物の方向性の明確さは参照枠の使用に影響を及ぼさないことが明らかになった。その一方で、鄭・杉村 (2016) が、移動距離が参照枠の使用に及ぼす影響を検討したところ、移動距離が短い場合(1m)の方が長い場合(4m)に比べて、動物の位置や向きに関して絶対的参照枠の使用が多く相対的参照枠の使用が少ないことが明らかになった。

しかしながら、移動距離の違いのみでは、鈴木 (1996) と鄭・杉村 (2013) などの研究間の結果の違いを十分に説明することはできない。そこで本研究では、呈示物の遮蔽の影響(実験1)と移動に伴う身体的回転方法の影響(実験2)について検討する。

なお本研究では、鄭・杉村 (2013, 2016) と同様に、呈示物の布置が直線状の動物課題を用いる。その理由は、布置が三角形状の場合は、参照枠の使用の発達が過大評価されると考えられるからである。具体的には、布置が三角形状の場合、中央に置かれた物に関しては幼児でも大部分の子どもは相対的に置くので、残りの2つをランダムに置いたとしても、絶対的反応か相対的反応のどちらかにみなされる。それに対して、布置が直線状の場合、動物の位置に関しては6通りの置き方があり、その内の1つが絶対的、もう1つが相対的で、残りの4つが誤反応となるので、幼児期における参照枠の使用の発達をより適切に検討することができる。

## 実験1

### 目的

再構成課題では、対象を呈示後、参加者を後方にある再構成テーブルまで移動させる。その際、鈴木 (1996) と小津・杉村 (2005) では、呈示物を撤去せず覆いで隠した。それに対して、鄭・杉村 (2013, 2016) では、動物課題を用いた他の研究と同様に、対象を呈示後、参加者が移動する前に、呈示物を撤去した。呈示物が撤去されず遮蔽される場合、再構成時に背後にある対

象の存在を意識し環境を基準に位置づければ、絶対的  
 反応が多くなる可能性がある。そこで実験1では、呈  
 示物の遮蔽の影響を検討する。

また、鄭・杉村 (2013, 2016) では、相対的反応と絶  
 対的反応以外の、その他の反応が多く見られた。その  
 原因として、再構成課題では正答がないため、自己と  
 環境のどちらを基準に反応するかという点で葛藤や混  
 乱が生じたため、その他の反応が出現した可能性もあ  
 る。そこで、実験1では、遮蔽条件に加えて、移動後  
 も移動前と同じ方向を向く条件を設定する (Figure 2  
 参照)。もし、その他の反応が、自己と環境という2  
 つの基準の不一致による干渉から生じるのであれば、  
 両者が一致する同じ向き条件ではその他の反応が減少  
 するであろう。

**方法**

**参加者** 認定子ども園の年長児46名 (男子28名, 女  
 子18名, 平均6歳1ヶ月)、年中児49名 (男子26名, 女  
 子23名, 平均5歳1ヶ月)、年少児51名 (男子21名, 女  
 子30名, 平均4歳2ヶ月)が実験に参加した。

**実験環境** 実験は認定子ども園内にある部屋  
 (11.6m × 4.5m) をパーティションで半分に区切ったス  
 ペース (6.7m × 4.5m) で行った。テーブル間の距離は、  
 反対向き条件では4mで、同じ向き条件では移動距離  
 が4mになるように3.55mに設定した。

**材料** 呈示用と再構成用に白い正方形のテーブル  
 (一辺45cm, 高さ46cm) を2つ用意した。呈示物は、  
 木製の動物の玩具 (ライオン, 熊, 牛, 象, 各2個) で、  
 頭から尻尾までの長さが10.5cm, 高さ7cm, 厚さ1.8cm  
 であった。また、覆いとして、ダンボール製の白い箱  
 を用意した (縦38cm × 横48.5cm × 高さ13.5cm)。

**課題** 反対向き・撤去条件は、通常の動物課題で、  
 対象を呈示後、参加者が再構成テーブルに移動する前  
 に、呈示物を撤去する。反対向き・遮蔽条件は、呈示

物を撤去せず遮蔽する。同じ向き・撤去条件は、移動  
 する前に呈示物を撤去し、再構成テーブルに移動した  
 時に移動前と同じ方向を向く。

**手続き** 実験を実施する前に、園長と担任保育者に  
 は、実験の目的や方法に関して説明をし同意を得た。  
 また参加者には、参加を断る自由や、いつでも参加を  
 中断できる自由があることを説明するとともに、実験  
 中は精神的苦痛を与えないように留意した。

参加者を、各年齢において月齢や性別の人数がほぼ  
 同じになるように反対向き・撤去、反対向き・遮蔽条  
 件と同じ向き・撤去条件の3つに分けた。

実験では、まず、参加者を呈示テーブル (Figure 1  
 参照) の前に立たせ、名前と年齢などを尋ねた。そし  
 て、呈示テーブルの上に動物を寝かせた状態で置き、  
 参加者に動物の名前を尋ねた。参加者が動物の名前を  
 知らなかった場合は、「これは熊だよ」というように教  
 えた。

次に、動物をその場で再構成する練習を行った。「で  
 は、今からゲームの用意をします。目を閉じていてく  
 ださい」と教示し、4つの動物から選択した3つの動  
 物を横一列に並べた後、「はい。目を開けてください」  
 と言った。そして、「動物がどのように立っているか、  
 あるいはどのように置いてあるか、よく覚えてくださ  
 い。ちゃんと覚えたら「はい」と先生に教えてください」  
 と教示した。その後10秒経過しても「はい」と言  
 わない子どもには、「大丈夫ですか？覚えましたか？」  
 と確認した。参加者が「はい」と答えたら、動物をい  
 ったん取り除いた後、参加者の前に寝かせた状態でま  
 とめて置き、「さっき覚えたとおりに置いてください」  
 と教示した。そして、正しく再構成できた場合は次の  
 試行に移り、間違った場合もう一度繰り返した。2試  
 行目以降は「もう1回しますので、目を閉じてくださ  
 い」と教示をし、2回連続正しく置くことができるま  
 で繰り返した。ただし、試行数の上限を7試行とし、  
 それまでに2回連続正しく置くことができなかった参  
 加者は、実験を終了した。

本試行に入る前に、移動に慣れさせるため「次から  
 は、このテーブルでなく、向こうのテーブルに置いて  
 もらいます。はじめに、向こうに行く練習をしましょ  
 う」と教示した。そして、参加者を後方にある再構成  
 テーブルまで連れて行き、「今度はこのテーブルに置  
 いてください」と言ってから、呈示テーブルに戻った。  
 その後、移動後に実際に再構成する本番を3試行実施  
 した。

本試行の教示は、銘記後に「では、向こうのテー  
 ブルに行きましょう」と言い移動が入る以外は、練習の  
 時と同じであった。撤去条件では、参加者が呈示対象

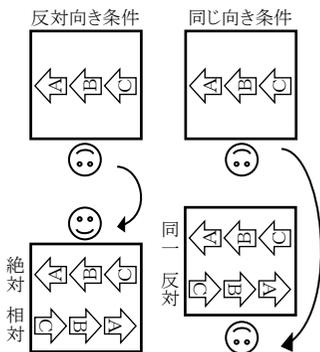


Figure 2 各条件における移動後の向きと反応名

を覚えたことを確認後、呈示対象を撤去して参加者を移動させた他は、練習の時と同じであった。遮蔽条件では、呈示対象を覚えたことを確認後、呈示対象を白い箱で覆い、再構成時には参加者と同じ動物のセットを渡した。同じ向き条件では、呈示対象を覚えたことを確認後、呈示対象を撤去し参加者を移動させ、記録時と同じ向きで再構成させた。いずれの条件も移動距離は4mであった。呈示する動物のセットの並び順と動物の向きは、その場で再構成する練習も含め、試行ごとに変更した。また、各試行における参加者の再構成の様子を、保育園の園長ならびに担任の許可を得たうえで、ビデオカメラによって撮影した。

**結果と考察**

**各反応の得点** 撤去条件と遮蔽条件では、再構成した時の置き方を、Figure 2の反対向き条件に示した基準で、相対的、絶対的、その他に分類した。そして、再構成の時、動物の向きにかかわらず、各動物の位置を相対的に並べた場合は位置相対反応として1点、絶対的に並べた場合は位置絶対反応として1点、相対的でも絶対的でもない場合はその他反応として1点、を与えた。また、動物の位置も向きも相対的であれば完全相対反応として1点、絶対的であれば完全絶対反応として1点、相対的でも絶対的でもない場合は完全その他反応として1点、を与えた。撤去条件と遮蔽条件はそれぞれ3試行ずつ行ったので、いずれも満点は3点であった。

同じ向き条件では、Figure 2に示した基準で、同一反応、反対反応とその他に分類した。そして、再構成する時、動物の向きにかかわらず、自己や環境を基準にした位置が呈示時と同じ場合は位置同一反応として1点、位置が反対であれば位置反対反応として1点、位置が同一でも反対でもなければ位置その他の反応として1点、を与えた。また、動物の位置も向きも呈示時と同じであれば完全同一反応として1点、位置も向き

も反対であれば完全反対反応として1点、同一でも反対でもなければ完全その他の反応として1点、を与えた。同じ向き条件も3試行行ったので、満点は3点であった。

条件と年齢群別の各反応得点の平均点と標準偏差をTable 1に示した。まず、条件の効果ならびに加齢に伴う変化を検討するために、位置相対、位置絶対、位置その他の得点に関して、条件(撤去、遮蔽)×年齢群(年少、年中、年長)の2要因分散分析を実施した。その結果、位置相対に関しては、年齢の主効果( $F(2,97)=4.71, p<.01$ )のみ有意であり、多重比較を行った結果、年少より年長の方が高かった( $p<.01$ )。位置絶対は、いずれの要因の主効果も交互作用も有意ではなかった。位置その他は、年齢の主効果のみが有意であり( $F(1,97)=8.03, p<.01$ )、年少より年長の得点が低かった( $p<.05$ )。

さらに、完全相対、完全絶対、完全その他の得点に関して、条件(撤去、遮蔽)×年齢群(年少、年中、年長)の2要因分散分析を実施した。その結果、完全相対に関しては、年齢( $F(2,97)=8.14, p<.01$ )の主効果のみが有意であった。多重比較を行った結果、年少より年長の得点が高かった( $p<.05$ )。完全絶対は、いずれの要因の主効果も交互作用も有意ではなかった。完全その他は、年齢の主効果のみが有意であり( $F(1,97)=9.42, p<.05$ )、年少より年長の得点が低かった( $p<.05$ )。

次に、反対向き条件におけるその他の反応が、自己と環境という2つの基準の不一致による干渉から生じるのであれば、両者が一致する同じ向き条件ではその他の反応が減少する、という仮説を検討するために、位置その他と完全その他の得点に関して、課題条件(反対向き・撤去、同じ向き)×年齢群(年少、年中、年長)の2要因分散分析を実施した。その結果、位置その他に関しては、年齢の主効果( $F(2,98)=5.15, p<.01$ )のみ有意であり、年少児より年長児のほうが低かった( $p<.05$ )。完全その他に関しても、年齢の主効

**Table 1 条件と年齢群別の各反応得点の平均 (SD)**

		位置相対	位置絶対	その他	完全相対	完全絶対	その他
撤去	年少 $n=17$	1.00 (1.00)	0.76 (0.90)	1.24 (0.97)	0.88 (0.93)	0.53 (0.72)	1.59 (1.00)
	年中 $n=17$	1.35 (0.93)	0.65 (0.61)	1.00 (0.71)	1.18 (1.07)	0.29 (0.59)	1.53 (1.07)
	年長 $n=15$	1.80 (0.77)	0.67 (0.82)	0.53 (0.64)	1.67 (0.82)	0.47 (0.74)	0.87 (0.74)
遮蔽	年少 $n=17$	1.06 (0.90)	0.53 (0.72)	1.41 (0.81)	0.53 (0.72)	0.35 (0.61)	2.12 (0.78)
	年中 $n=16$	1.38 (0.89)	0.75 (0.77)	0.88 (0.89)	1.31 (0.79)	0.38 (0.62)	1.31 (0.95)
	年長 $n=15$	1.67 (0.98)	0.80 (1.08)	0.53 (0.64)	1.53 (0.99)	0.60 (0.91)	0.87 (0.83)
		位置同一	位置反対	その他	完全同一	完全反対	その他
同じ向き	年少 $n=17$	1.88 (0.78)	0.06 (0.24)	1.06 (0.83)	1.24 (1.09)	0.06 (0.24)	1.71 (1.10)
	年中 $n=16$	1.63 (0.81)	0.38 (0.50)	1.00 (0.73)	1.25 (0.77)	0.25 (0.45)	1.50 (0.73)
	年長 $n=16$	2.13 (1.15)	0.31 (0.60)	0.56 (0.73)	1.88 (1.09)	0.25 (0.45)	0.88 (0.81)

Table 2 課題と年齢群別の各反応の回数別人数 (%)

回数	位置相対		位置絶対		その他	完全相対		完全絶対		その他
	3	2	3	2		3	2	3	2	
反対向き・撤去										
年少	2	2	1	2	10	1	3	2	11	
$n=17$	(12)	(12)	(6)	(12)	(59)	(6)	(18)	(12)	(65)	
年中	2	5	1	9		2	5	1	9	
$n=17$	(12)	(29)	(6)	(53)		(12)	(29)	(6)	(53)	
年長	2	9	3	1		2	7	2	4	
$n=15$	(13)	(60)	(20)	(7)		(13)	(47)	(13)	(27)	
同じ向き										
回数										
年少	3	10			4	3	3			11
$n=17$	(18)	(59)			(24)	(18)	(18)			(65)
年中	2	7			7	1	4			11
$n=16$	(13)	(44)			(44)	(6)	(25)			(69)
年長	9	2			4	6	4			6
$n=16$	(56)	(13)			(25)	(38)	(25)			(38)

果 ( $F(2,98)=6.38, p<.01$ ) のみ有意であり、年少児と年中児より年長児のほうが低かった ( $p<.05$ )。

最後に、Table 1に示す相対得点と絶対得点を比較したところ、課題や年齢群にかかわらず、位置相対の方が位置絶対より、また完全相対の方が完全絶対より高かった。そこで、相対参照枠の使用がチャンスレベルより有意に高いかを確認したところ、チャンスレベルが1/6と比較的高い位置相対において、最も得点が高い年少の得点も有意であった (反対向き・撤去条件  $t(16)=6.71, p<.01$ , 反対向き・遮蔽条件  $t(16)=2.56, p<.05$ )。

以上の結果から、再構成課題において呈示対象を撤去せず遮蔽することは、幼児の参照枠の使用に影響しないことが明らかになった。また、移動後の向きによって、その他の反応に差が見られなかったため、その他の反応は、参照枠の干渉以外、例えば、自己を基準にした符号化が十分でないことや記憶の保持ができないことによって生じていると考えられる。

**各反応の一貫性** 呈示対象の撤去という点を揃えて比較するために、反対向き・撤去条件と同じ向き条件において、参加者が一貫して特定の空間参照枠を利用したかどうかを分析した。先行研究では各反応の一貫性の目安として、3試行中2試行という基準を設定している (鈴木, 1996; 小津・杉村, 2005)、それにならない、条件別、年齢群別に各参照枠の一貫型の人数を集計し、Table 2に示した。具体的には、反対向き・撤去条件では、位置相対と位置絶対、完全相対と完全絶対に関して、同じ向き条件では、位置同一と位置反対、完全同一と完全反対に関して、3試行中3回もしくは2回行った人数を集計し、それ以外の者は、その他に分類した。

Table 2を見ると、反対向き・撤去条件では、一貫して位置相対反応をする割合が加齢とともに高くなり、年少や年長では位置その他の反応が多く、一貫して位置絶対反応する者は少なかった。しかしながら、年長でも3回とも位置相対反応をした者は2名と少なかった。また、動物の位置だけでなく向きも考慮した完全相対反応は、位置だけの場合に比べて一貫型の割合が若干低下し、完全その他の反応の割合が若干増加した。

同じ向き条件では、一貫して位置反対反応をする者が1名しかおらず、いずれの年齢においても位置同一反応が多く、残りが位置その他の反応であった。動物の位置も向きも呈示時と同じである完全同一反応は、位置だけ同じである場合に比べて、年少や年中で少なく、完全その他の反応が多かった。

最後に、反対向き・撤去条件と同じ向き条件を比較すると、同じ向き条件の方が、3回とも一貫した反応をする割合が高かった。さらに、反対向き・撤去条件と同じ向き条件における位置その他の人数の割合を年齢群別に直接確率法で検定したところ、年少でのみ5%水準で有意であった。この結果は、年少の反対向き条件では、自己と環境のどちらを基準に反応するかという点で葛藤や混乱が生じたため、その他の反応が出現した可能性があることを示唆している。

**位置と向きの組み合わせによるパタン分析** 位置相対であっても完全相対ではない、あるいは位置絶対であっても完全絶対ではない場合、動物はどのような向きに置かれるのか、また、位置相対でも位置絶対でもない場合、動物はどのような向きに置かれるのか。位置の再構成と向きの再構成とで同じ参照枠が使われるのか。これらの点を検討するために、位置と向きの組

Table 3 年齢別の各反応パタンの度数 (%)

パターン		1	2	3	4	5	6	7	8	9	計
反対向き	位置	絶対	絶対	絶対	その他	その他	その他	相対	相対	相対	
	向き	絶対	その他	相対	絶対	その他	相対	絶対	その他	相対	
	年少	9 (18)	0	4 (8)	8(16)	0	13(25)	2 (4)	0	15(29)	51
撤去	位置	反対	反対	反対	その他	その他	その他	同一	同一	同一	
	向き	反対	その他	同一	反対	その他	同一	反対	その他	同一	
	年少	1 (2)	0	0	11(22)	0	7(14)	11(22)	0	21(41)	51
同じ向き	位置	絶対	絶対	絶対	その他	その他	その他	相対	相対	相対	
	向き	絶対	その他	相対	絶対	その他	相対	絶対	その他	相対	
	年少	5 (10)	0	6(12)	8(16)	0	9(18)	3 (6)	0	20(39)	51
撤去	位置	反対	反対	反対	その他	その他	その他	同一	同一	同一	
	向き	反対	その他	同一	反対	その他	同一	反対	その他	同一	
	年少	7 (16)	0	3 (7)	6(13)	0	2 (4)	2 (4)	0	25(56)	45
同じ向き	位置	反対	反対	反対	その他	その他	その他	同一	同一	同一	
	向き	反対	その他	同一	反対	その他	同一	反対	その他	同一	
	年少	4 (8)	0	2 (4)	3 (6)	0	13(27)	6(13)	0	20(42)	48
撤去	位置	反対	反対	反対	その他	その他	その他	同一	同一	同一	
	向き	反対	その他	同一	反対	その他	同一	反対	その他	同一	
	年少	4 (8)	0	1 (2)	1 (2)	0	8(17)	4 (8)	0	30(63)	48

み合わせによるパターン分析を行った。具体的には、動物の位置を、絶対的、相対的、その他の3つに分類するとともに、動物の向き（3個全て）を、絶対的、相対的、その他の3つに分類し、両者の組み合わせから9つのパターンを作った。そして、各参加者の反対向き・撤去条件における3試行の反応が、どのパターンに該当するかを年齢群別に集計し Table 3に示した。また、同じ向き条件に関しても、同一、反対、その他を組み合わせ、同様に集計し Table 3に示した。

Table 3の反対向き・撤去条件において、パターン1は完全絶対反応、パターン9は完全相対反応であり、パターン1からパターン3が位置絶対反応、パターン4からパターン6が位置その他反応、パターン7からパターン9が位置相対反応である。各年齢群で最も度数の多かったのは、パターン9であった。それに対して、向きがその他のパターンである、パターン2、パターン5、パターン8は出現しなかった。つまり、向きは絶対的か相対的のどちらかに置かれたことになる。次に、パターン1からパターン3の位置絶対反応における向きの方向を検討すると、絶対に比べて若干少ないものの相対も一定数存在していた。パターン4からパターン6の位置その他反応での向きは、年長では相対が年長では絶対が多い傾向があった。パターン7からパターン9の位置相対反応では、向きの方向は相対が多く相対は少なかった。位置（絶対、相対）と向き（絶対、相対）のクロス集計表を年齢群別に作成し、ファイ係数を算出したところ、年少.52、年中.28、年長.51で、年中ではやや弱い関連があるが、年少と年長ではやや強い関連があることが明らかになった。以上の結果から、反対向き条件における再構成時の動物の向きは、年齢にかかわらず相対的か絶対的に置かれること、位置が絶対的か相対的の場合は、向きもその参照棒と一致することが多いことが示された。

次に同じ向き条件を検討すると、各年齢群で最も度数の多かったのは、動物の位置も向きも移動前と同一に置くパターン9であった。それに対して、向きがその他のパターンである、パターン2、パターン5、パターン8は、反対向き・撤去条件と同様、出現しなかった。位置の反応別に向きを検討すると、パターン1からパターン3の位置反対では、全体の度数が少ないが、向きも反対が多かった。パターン4からパターン6が位置その他反応での向きは、年少では反対が若干多いが、年中と年長では同一が多かった。パターン7からパターン9の位置相対反応では、向きの方向はいずれの年齢群でも同一が多かった。位置（反対、同一）と向き（反対、同一）のクロス集計表を年齢群別に作成し、ファイ係数を算出したところ、年少.05、年中.28、年長.47で、年少では関連がなく、年中ではやや弱い関連、年長ではやや強い関連があることが明らかになった。以上の結果から、同じ向き条件における再構成時の動物の向きは、年齢にかかわらず同一か反対のどちらかに揃えて置かれること、位置と向きの関連は加齢とともに強くなることが示された。

## 実験2

### 目的

問題と目的で述べたように、鄭・杉村(2016)は、移動距離が短い場合(1m)の方が長い場合(4m)に比べて、動物の位置や向きに関して絶対的参照棒の使用が多く相対的参照棒の使用が少ないことを明らかにした。この理由は以下のように考えられる。子どもが対象の位置を記録する際に、部屋の窓側や廊下側といった環境を基準にしているのであれば、移動距離が短い場合は移動前に関係づけた周辺環境の部分を移動中や移動後に参照できるので絶対的参照棒が使用されやす

く、移動距離が長くなると最初に関係づけた環境の部分  
 が視野から外れ参照しにくくなるので、絶対的参照  
 枠の使用が少なくなり相対的参照枠の使用が多くな  
 る。

このように、周辺環境の参照のしやすさが参照枠の  
 使用に影響するのであれば、移動距離以外でも、移動  
 方法の違いによって絶対的参照枠や相対的参照枠の使  
 用が変化すると考えられる。具体的には、再構成テー  
 プルに移動する際に、これまでのように2つのテー  
 プルの間を移動する内回転に加えて、2つのテー  
 プルの周りを移動する外回転を設定する (Figure 3 参照) と、  
 内回転に比べて外回転の方が、移動前に関係づけた周  
 辺環境の部分移動中や移動後に参照しやすいので、  
 絶対的応答が多くなるとともに相対的応答が少なくな  
 るであろう。そこで実験2では、鄭・杉村 (2016) で  
 移動距離の効果が最も大きかった年中児を対象とし、  
 移動に伴う身体的回転方法が参照枠の使用に及ぼす影  
 響を検討する。

**方法**

**参加者** 幼稚園の年中児25名 (男児14名, 女児11名,  
 平均4歳6ヶ月) が実験に参加した。

**実験環境** 幼稚園内にある部屋 (6.7m × 6.7m) で  
 行った。テーブル間の距離は4mであった。

**材料** 覆いを用いない以外は実験1と同じであ  
 った。

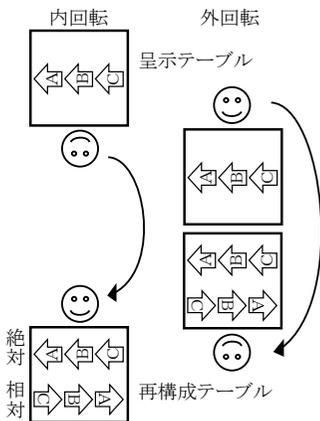


Figure 3 移動に伴う2種類の回転

**課題と手続き** 動物課題を2種類の移動方法 (内回  
 転, 外回転) で各参加者に3試行ずつ実施した。手続  
 きは、実験1の反対向き・撤去条件と同じで、実施順  
 (内回転3試行→外回転3試行, 外回転3試行→内回転3  
 試行) はカウンターバランスをとった。

**結果と考察**

**各反応の得点** 反応の得点化は、実験1の反対向  
 き条件と同様に行った。移動方法の実施順の効果が  
 見られなかったため、実施順をこみにした移動方法  
 別の各反応得点の平均を Table 4 に示した。移動方法  
 による違いを検討するために各反応得点に関して *t* 検  
 定を行ったところ、位置相対は有意傾向であったが  
 ( $t(24)=1.86, p<.10$ ), 完全絶対では、内回転に比べて外  
 回転の得点が有意に高く ( $t(24)=2.57, p<.05$ ), 仮説を支持  
 する結果が得られた。

**各反応の一貫性** 実験1と同様に、移動方法別に各  
 反応の一貫性の人数を集計し、Table 5 に示した。内  
 回転に比べて外回転では、位置絶対や完全絶対で一貫  
 した反応を示す者が若干多く、位置相対や完全相対で  
 一貫した反応を示す者が少なかった。その他の反応で  
 は、位置も完全も移動方法による大きな違いはなかつ  
 た。

**位置と向きの組み合わせによるパタン分析** 実験1  
 と同様に、位置と向きの組み合わせによる9つのパ  
 タンを作成し、各参加者の動物課題における3試行の反  
 応がどのパタンに該当するかを移動方法別に集計した  
 (Table 6)。その結果、移動方法に関わらず、向きがそ  
 の他のパタンである、パタン2、パタン5、パタン8  
 の度数が0であった。それに対して、パタン1は内回  
 転に比べて外回転で多く、パタン9は少なかった。最  
 後に、位置 (絶対, 相対) と向き (絶対, 相対) のク

Table 5 移動距離と年齢群別の各反応の回数別人数 (%)

	位置相対		位置絶対		その他		完全相対		完全絶対		その他	
	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
内 回 転	4	7	0	1	13		1	8	0	0	16	
	(16)	(28)		(4)	(52)		(4)	(32)			(64)	
外 回 転	3	4	1	3	14		1	6	0	2	16	
	(12)	(16)	(4)	(12)	(56)		(4)	(24)		(8)	(64)	

Table 4 移動方法別の各反応得点の平均 (SD)

移動	位置相対	位置絶対	その他	完全相対	完全絶対	その他
内回転	1.44 (0.96)	0.36 (0.57)	1.20 (1.00)	1.20 (0.82)	0.12 (0.33)	1.68 (0.90)
外回転	0.88 (1.09)	0.68 (0.85)	1.44 (1.08)	0.80 (0.96)	0.48 (0.65)	1.72 (1.02)

Table 6 年齢群別の動物の位置と向き組み合わせによる各反応パタンの度数 (%)

パターン	1	2	3	4	5	6	7	8	9	計
位置	絶対	絶対	絶対	その他	その他	その他	相対	相対	相対	
向き	絶対	その他	相対	絶対	その他	相対	絶対	その他	相対	
内回転	3 (4)	0	6 (8)	8 (11)	0	22 (29)	6 (8)	0	30 (40)	75
外回転	15 (20)	0	5 (7)	17 (23)	0	16 (21)	2 (3)	0	20 (27)	75

ロス集計表を移動方法別に作成し、ファイ係数を算出したところ、内回転 .10、外回転 .62 となり、内回転では関連がないが、外回転ではやや強い関連があることが明らかになった。

## 総合考察

### 呈示対象の遮蔽の影響

実験1の反対向きの動物課題において、呈示対象を撤去する条件と遮蔽する条件を比較した結果、参照枠の使用に対する呈示対象の遮蔽の影響は見られなかった。しかし本研究では、鄭・杉村 (2013) と同様に、テーブル間の距離を4mに設定したため、距離が長過ぎて再構成時に背後にある対象の存在が意識されにくかった可能性がある。そうであれば、鄭・杉村 (2016) のように、テーブル間の距離が1mの条件で実施すれば、背後にある対象の存在感が高まり絶対的反応が多くなると考えられる。

### 身体向きの影響

身体向きの影響に関しては、その他の反応が、自己と環境という2つの基準の不一致による干渉から生じるのであれば、両者が一致する同じ向き条件ではその他の反応が減少するという仮説を立てた。各反応の得点に基づいた2要因分散分析の結果では、反対向き条件と同じ向き条件との間に有意な差が見られなかった。しかしながら、Table 2で示した2つの条件における位置その他の人数の割合を年齢群別に直接確率法で検定したところ、年少でのみ5%水準で有意であったので、仮説が部分的に支持された。

同じ向きでの再構成課題は、鈴木 (1996) の実験1でも、幼稚園の年長児21名を対象に実施されている。その結果、21名の内19名が3試行とも位置同一反応で、残りの2名も2試行は位置同一反応であり、本研究の年長児の結果と比較すると、位置同一反応の割合が高く、その他の反応はほとんど出現しなかった。鈴木 (1996) と本研究との違いは、呈示対象の布置とテーブル間の距離、そして、布置を見せた後に、子どもに各対象の名前を言わせた点にある。呈示布置が三角形の方が直線状に比べて各対象の位置を記憶しやすく、

また、テーブル間の距離が短いほど移動時間も短くなるため忘却が起りにくく、さらに、対象の名前を言わせることは記憶を促進した可能性がある。

上記の3点に加えて、本研究の同じ向き条件で、その他の反応が多かった原因として、移動方法が複雑であったことも考えられる。同じ向き条件では呈示テーブルから移動する際に、180度回転しながら再構成テーブルの方に歩き、再構成テーブルの所でもう一度180度回転しなくてはならない (Figure 2参照)。この複雑な移動が記憶の保持に影響を与えているならば、移動方向を反対に、つまり、Figure 2の再構成テーブルに対象を呈示し、呈示テーブルで再構成させると、移動に伴う認知的負荷が減少し、その他の反応も減少すると考えられる。

### 移動方法の影響

実験2では、内回転に比べて外回転の方が、移動前に関係づけた周辺環境の部分移動中や移動後に参照しやすいので、絶対的反応が多くなるとともに相対的反応が少なくなると考え、2つの移動方法における各反応の得点を比較した。その結果、位置相対は有意傾向で (内回転48%、外回転29%)、完全絶対では有意差が認められた (内回転4%、外回転16%)。したがって、移動方法は移動距離 (鄭・杉村, 2016) と同様、参照枠の使用に影響を与える要因の1つであることが明らかになった。位置絶対 (内回転12%、外回転23%) や完全相対 (内回転40%、外回転27%) でも、検定では有意差が認められなかったが、仮説に沿った結果が得られているので、今後、年少児や年長児も含め各年齢群の人数を増やし再検討する必要があるだろう。

### 参照枠の使用の発達

ここでは加齢に伴う変化が大きい位置相対反応を取り上げ、動物課題における参照枠の使用の発達を検討する。平均得点を割合に換算すると、実験1の反対向き・撤去条件では、年少33%、年中45%、年長60%であり、これに対応する実験2の内回転条件では、年中48%であった。これらの結果を先行研究と比較すると、鄭・杉村 (2013) では、年少45%、年中57%、年長69%、鄭・杉村 (2016) の長距離条件では、年少37%、年中61%、年長61%であったので、割合に多少の違いは見られる

ものの、年少から年長にかけて相対的応答が増加する傾向が共通して見られる。それに対して、絶対応答では加齢に伴う変化は見られなかったが、その他の反応は加齢に伴い減少した。

また、位置と向きの組み合わせによるパタン分析により、3歳児から3つの動物の向きは揃えて置かれること、位置の再構成と向きの再構成とは、反対向き条件では明確な発達の傾向は見られなかったが、同じ向き条件では、位置と向きの関連は加齢とともに強くなることが示された。

では、年少児や年中児は、相対的参照枠を使用することができないとみなしてよいのであろうか。実験2で示された参照枠の使用における移動方法の影響はこのことに疑問を投げかける。本研究や鄭・杉村 (2016) から、移動方法や移動距離の違いにより相対応答の使用の割合が最大で20%程度変動することが示されており、相対参照枠の使用が高くなる条件を組み合わせた場合と低くなる条件を組み合わせた場合を比較すれば、各要因の影響による変動の単純な加算にはならないにしても、20%より大きな違いが生じる可能性が高い。位置と向きの関連でも、実験2において、内回転では関連がないが、外回転ではやや強い関連があることが示されたことから、発達のな変化だけでなく、条件による変動があるだろう。したがって、再構成課題における空間参照枠の使用の発達は、課題の設定を考慮した上で、記述や説明を行わなくてはならない。

ここで参考になるのは、幼児が複数の再構成原理を持っていることを前提にする必要がある、という鈴木 (1996) の主張であろう。ただし、鈴木 (1996) の研究では、本研究や鄭・杉村 (2016) で取り上げた課題設定などの環境要因を考慮していなかったため、今後は参照枠の使用に影響を与えると思われる環境要因の検討と、それを含めた理論化が望まれる。また、その際には、幼児では一貫して1つの参照枠を使用する者が少ないことや、その他の反応が多かったことも考慮しなくてはならない。

#### 今後の課題

これまで述べてきた今後の課題をまとめると、テーブル間の距離が1mの条件における呈示対象の遮蔽の影響の検討、年少児や年長児も含めた移動方法の影響の検討、また、同じ向きでの再構成課題に関しては、呈示布置、呈示対象の名前の確認、移動距離、そして、移動方法の影響の検討がある。

これらに加えて、空間的参照枠の使用に影響を与え

ると考えられるものに、実験者位置がある。鈴木 (1996) では、実験者の位置が呈示時も再構成時も環境の同じ側であったので、絶対的参照枠の使用を促進した可能性がある。それに対して、小津・杉村 (2005) では実験者の位置が常に参加者の右後方であったので、相対的参照枠の使用が促進した可能性がある。本研究では、実験者は呈示時も再構成時も参加者の正面に座っていたので、どちらかの参照枠の使用を促進したとは考えにくい。今後、実験者の位置を操作し、上記のような促進効果の有無を検討する必要がある。

#### 【引用文献】

- Abarbanell, L., Montana, R., & Li, P. (2011). Revisiting the plasticity of human spatial cognition. In M. Egenhofer et al. (Eds.), *Proceedings of the conference on spatial information theory: COSIT 2011*, LNCS 6899 (pp. 245-263). Berlin: Springer.
- Haun, D. B., Rapold, C. J., Janzen, G., & Levinson, S. C. (2011). Plasticity of human spatial cognition: Spatial language and cognition covary across cultures. *Cognition*, 119, 70-80.
- Levinson, S. C. (2003). *Space in language and cognition: Explorations in cognitive diversity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- 小津草太郎・杉村伸一郎 (2005). 幼児における空間の「切り取り」と他の認知能力との関連 広島大学大学院教育学研究科紀要第三部 (教育人間科学関連領域), 53, 315-323.
- 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：東京大学出版会
- 刘剑・吴念阳・刘慧敏 (2008). 儿童空间认知中参考框架的实验研究 现代中小学教育, 7, 53-56.
- 鄭曉琳・杉村伸一郎 (2013). 幼児の空間参照枠の選択における空間言語の役割 日本発達心理学会第24回大会論文集, 371.
- 鄭曉琳・杉村伸一郎 (2016). 幼児の空間参照枠の選択における移動距離の影響 日本認知心理学会第14回大会発表論文集, 71.

#### 【付記】

1. 本研究にご協力いただきました園児のみならず、先生方に感謝申し上げます。