

空間関係の認知に関する発達的研究

— ノンメトリカルな空間の構成の内化について(2) —

中塚みゆき 千葉の水セ子大学

目的 対象または観測者と対象との方向、位置という空間関係は、対象のいずれか一方を基準点にとり、そのまわりの対象に關係づけて基準点と基準方向によって相対的にあらわすことができる。このように任意に基準点をとり座標系を構成することを空間の構成という。従来の知的行差に関する研究から、具体的対象物および外的行差を伴わない空間の構成—内化された空間の構成—は発達のより遅く出現すると考えられる。ではいつごろ内化され、どのようなものに規定されるであろうか。例えば、半具体物—図などの助けをかりた場合、内化はどうなるであろうか。次の点を明らかにする。(1)空間の構成の内化の程度をしらべするには二つの方法がある。一度構成された座標系を回転させる場合と回転させない場合である。前者は操作によって起されたイメージを操作するという意味で操作的イメージ(OI)を必要とするが、後者は図式的イメージのみを必要とする。両者はいつごろ内化されるか。(2)内化は半具体物による補助の有無、要素の数、基準点を移行させる回数、基準方向の次元数、基準方向の出発点となる対象、回転方向によってどのように異なるか。(3)内化の程度は、描画法と選択法ではどのように異なるか。**方法** ①被験者 名古屋市小学校1〜6年各6組。学年×半具体物による補助の有無×反応法 ②実験材料 テーブルコーダーによるクアチア指示。課題はもんだい1〜7各4問計28問(または7問)最後に自己の身体の左右方向をとる。(教心15回総会参照)③所要時間群 グループ1(Gr.1) OI-半具体物なし-描画 約39分-もんだい間隔約32秒。Gr.2 OI-半具体物あり-描画 約32分-約20秒 Gr.3 OI-半具体物なし-選択 約40分-約18秒。Gr.4 OI-半具体物あり-選択 約34分-約18秒。Gr.5 FI-半具体物なし-描画 約12分-約32秒。Gr.6 FI-半具体物なし-選択 約14分-約18秒。④手順 課題の説明と実施上の注意を伝え、反応記述の仕方を練習する。**問題** もんだいの1 C 方向「いま円い板の上にはじめてはことボールが、たてに—列に並んでいます。ふではこは、あなたの手まえに、ボールはそのふではこのうしろにあります。」①「その円い板をまわりました。すると、ちよ

うどあなたの手まえにボールがきました。では、ふではこはどこにきましたか。ボールとふではこが並んでいる絵を書いて下さい。(—絵の番号を次のページの答の中から一つ選んで書きなさい。)—②以下3方向はランダム順に同様の手順で行うが、Gr.5, Gr.6には④のみ教示する。実験中、手の運動をおさえるために、黒板に手をひろげた絵をやり、手は絵と同じようにするよう何度か教示を与える。**結果考察** 自己の身体の左右方向の理解が可能な被験者のみを整理の対象とする。教心15回総会では描画法による結果のみ報告したが、本報告では、この結果と選択法による結果をあわせて考察する。

①内化の水準を正答率85%とすると、内化されはじめる学年を問題ごとに示した。(Table 1)内化の時期は問題によって異なる。また反応法、半具体物の有無、イメージの種類によっても異なる。つまり、Gr.1-3, Gr.2-4, Gr.5-6を各々くらべると、描画法による方が、Gr.1-2, Gr.3-4からは、半具体物による方が、Gr.1-5, Gr.3-6からは、FIの方が内化はより容易である。

Table 1 内化のはじまる学年

	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6
もんだい1	3年	2		4	2	
2	3	2	6	4	2	6
3				6	4	
4	6	4		4	4	4
5				6	3	
6		6			6	
7		6		5	6	

次に全問をとおして、内化している者の人数を示した。(Table 2) ②半具体物による補助がある場合 各学年こみにして、各問題ごとに2×2のχ²検定を行う。(Table 3)描画群では要素数が多くなるほど、選択群でも要素数の多いもんだい7は、半具体物による効果は大きい。他の問題でも一様に効果がみられる。(3)要素数、基準点と移行させる回数 もんだい2,4は基準点の移行回数とも等しいにもかかわらず、要素数が多いほど内化は容易でない。もんだい5,7は移行順序が等しいにもかかわらず、要素数が多いほど内化は容易でない。半具体物なし-描画群とFIほど顕著であるが、半具体物-選択群では、要素数、移行

回数による影響は少ない。(Table 4)

Table 2 内化している者の人数

学年	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6
1					35 (2.9)	40 (3.3)
2					40 (12.5)	35 (14.3)
3					36 (5.6)	38 (13.2)
4		42 (13.0)		36 (3.0)	129 (26.3)	167 (43.2)
5		45 (18.0)	34 (3.0)	39 (3.0)	179 (43.6)	177 (43.2)
6	40 (3.0)	32 (8.0)		49 (4.0)	41 (4.3)	35 (6.6)

Table 3 半具体物の効果

	1	2	3	4	5	6	7
Gr.2-1	13.3 ***	10.3 **	33.4 ***	38.7 ***	154.3 ***	160.1 ***	289.2 ***
Gr.4-3	57.8 ***	63.3 ***	177.9 ***	36.4 ***	51.3 ***	55.4 ***	132.5 ***

*** p < .001 ** p < .01 * p < .05

Table 4 要素数, 基準点を移行させる回数

	1年	2	3	4	5	6	全群
Gr.1	37.7 ***	15.1 ***	19.6 **	9.9 **	17.0 **	0	78.2 ***
Gr.2	17.0 ***	6.2 **	4.1 *	0	11.4 ***	7.6 **	34.4 ***
Gr.3		4.2 **	0.0	0.5	0.6	1.6	0.5
Gr.4		7.1	1.2	0.0	2.4	2.8	0.8
Gr.5	1.2	3.2	1.0	0.2	0	1.4	1.0
Gr.6	0.5	1.6	0.1	1.0	0.4	0	1.6
Gr.1	21.1 ***	18.1 ***	14.4 ***	5.1 **	2.1	0.4	40.3 ***
Gr.2	1.1	0.2	1.6	0.0	0.4	0.9	0.0
Gr.3		1.1	4.8 *	0.0	-1.6	0.7	1.6
Gr.4		-2.9	-1.4	-2.2	-2.6	-1.1	-9.5 **
Gr.5	15.0 ***	4.9 **	10.1 ***	5.1 **	3.2	3.4	42.0 ***
Gr.6	3.7	0.8	3.6	1.5	0.1	0.1	6.7 **

— もんだい14 > もんだい12, もんだい17 > 5

(4) 基準方向の次元数 もんだい1, 3は基準点の移行回数, 順序とも等しいにもかかわらず, 基準方向の次元数が多い後の方が内化は容易ではない。(Table 5) (5) 基準点の全発点 もんだい5, 6は基準点の移行回数は等しいが, 対象から他の対象に移行させる後の方が, 自己の身体から対象に移行させる前者より内化は容易でない。この傾向は, FIに著しく, 一度構成された座標系を回転させるOIでは顕著でない。(Table 6)

Table 5 基準方向の次元数

	1年	2	3	4	5	6	全群
Gr.1	42.5 ***	54.1 ***	30.7 ***	22.8 ***	33.8 ***	25.0 **	189 ***
Gr.2	10.6 **	37.0 ***	30.8 ***	36.5 ***	17.6 **	28.4 **	139 ***
Gr.3		9.7 **	26.1 ***	16.1 **	13.2 **	4.9 *	61.7 ***
Gr.4		26.3 ***	6.8 **	4.1 *	9.9 **	9.3 **	48.5 ***
Gr.5	3.8	12.9 ***	8.1 **	1.6	0	0.3	25.5 ***
Gr.6	0	0.1	8.1 **	0.1	0.3	0.1	2.7 **

(6) 回転方向 各群各問題別に反応を符号化

する。例えば「A, Bともに正または誤反応ならば」「の, Aが正Bが誤反応ならば」「, Aが誤Bが正反応ならば」と符合化し, 変化の検定で, 二方向の難易度をみる。Gr.1, 2ではもんだい1~4, Gr.3では3, 4, 5年で各問題とも, Gr.4では2~4年もんだい1~4とも方向差が顕著でなかった。容易でない問題ほど, またGr.3では低学年ほど回転方向によって内化が影響を受けている。次に各学年各方向別に全問題をこみにして方向差をみた。するとA > B, A > C, A > D, C > B, D > B, C > Dの順に内化が容易である。またGr.1-5, Gr.3-6のA方向を各々比較すると, (1)すれもFIがOIよりも容易である。回転方向A, Cは回転後, 次元内変換するか(前後→後前, 左右→右左), 方向B, Dは次元間変換(前後→左右)である。したがって, 全問こみにした場合は, 次元内変換は次元間変換より容易であるといえる。(7) 反応法 学年別に全問こみにしてGr.1-3, Gr.2-4, Gr.5-6をみると, よりFIの方が, OI-半具体物のない時2年で描画法が容易, 具体物のある時反応法による顕著な差はみられない。次に問題別に学年をこみにしてみると, FIでは描画法による方が内化は容易。OIでは要素数の少ないもんだい1~4は描画法が容易であるが, 要素数の多いもんだい5~7は選択法が容易である。[今後の問題] 空間の構成の

Table 6 基準点の出現となる対象

	1年	2	3	4	5	6	全群
Gr.1	0	0.4	0.6	1.7	0.6	1.7	0
Gr.2	0	0.0	0.1	0.3	1.1	0.4	0.0
Gr.3		6.8 ***	0.1	0.0	1.6	0.1	0.3
Gr.4		0.5	0.1	0.0	0	***	1.1
Gr.5	6.8 **	8.1	28.3 ***	7.3 **	7.3 **	1.6	47.8 ***
Gr.6	0.1	2.5	5.6 **	3.6	0.2	2.1	11.1 ***

— もんだい6 > もんだい5

内化の程度は, 半具体物による補助の有無, 要素の数, 基準点を移行させる回数, 基準方向の次元数, 基準点の出現点, 回転方向によって異なることが明らかにされた。ところで, 内化はあくまで主体の側の行為である。空間の構成の内化が諸要因に影響されている, 本実験の大部分の被験者は, 知的行為の多段階説でいうところの, 行為が一般化, 短縮化, 自動化された状態に達していない。完成された内化といえる内化に達する過程で, 主体の行為を制御する内的モデルおよびこれにかかわる要因を明らかにするのが, 今後の作業である。