

# 低出生体重児における視知覚の発達特性 —Frostig視知覚発達検査とWechsler系知能検査の結果から—

研究協力者 荏原実千代 (千葉リハビリテーションセンター)  
太田令子 (千葉リハビリテーションセンター)  
伊藤孝子 (千葉リハビリテーションセンター)

## 研究要旨

Frostig 視知覚発達検査 (以下 Frostig 検査) の適用年齢は 4~7 歳 11 ヶ月であるため、この障害に関する経年的変化についての報告は少ない。脳性麻痺の視知覚発達障害の特性を明らかにするために、今回は、精神遅滞がなく、Frostig 検査や Wechsler 系知能検査 (以下 Wechsler 系検査) を行うのに支障をきたさない上肢の運動機能と視力をもっている低出生体重児の検査結果のみを対象として、両検査結果を分析した。Frostig 検査結果を検査時年齢 7 歳を分岐点に 2 つの群に分けて検討し、さらに同時期に行った Wechsler 系検査結果との相関を検討した。次に、4~7 歳未満での Frostig 検査での障害か、その後の Wechsler 系検査の経過にどのように反映されるか検討した。4~7 歳未満では、「空間における位置」以外の Frostig 下位検査は、Wechsler 系検査の動作性 IQ や動作性下位検査と相関し、「空間における位置」は検査時月齢と負の相関を示した。7 歳以上になると、「空間における位置」も Wechsler 系検査の動作性 IQ や動作性下位検査と相関した。また、「視覚と運動の協応」以外の Frostig 下位検査は言語性 IQ とも相関するようになった。Frostig 検査における障害は、その後の Wechsler 系検査の「積木模様」の障害として残った。以上より、4~7 歳未満で検査を行った児童には、視覚認知の情報処理過程 (認知、ワーキングメモリ、随意的ネットワークのネットワーク) に障害があると考えられた。4~7 歳未満時での視空間認知障害は、その後も存在し続けるか、7 歳以上になると、言語的なものを含めて構造化されていく論理的思考力が空間認識の質を変えていくと考えられた。

## A) 研究目的

近年、新生児医療の進歩の結果、より早産でより低出生体重の児の生存率が改善し、これに伴い早産低出生体重児からの脳性麻痺児の割合が増加している<sup>1)</sup>。脳性麻痺児には様々な認知障害が合併していると思われるか、特に視知覚発達障害についてはよく知られており、このため Wechsler 系知能検査でも、言語性 IQ に比べ、動作性 IQ が低いとされている<sup>2)</sup>。また、早産低出生体重児は神経学的に正常で、知能も正常でも視知覚の発達に遅れがあると指摘されている<sup>3~4)</sup>。脳性麻痺では視知覚発達検査や動作性 IQ の成績は、運動麻痺や視力の影響を受ける。この影響をできるだけ最小限

にして、視知覚の発達特性を明らかにするため、今回対象を視力良好で、運動麻痺が軽いかまたは運動障害のない低出生体重児に限定した。低出生体重児の視知覚発達障害は、主に脳質周囲白質軟化かその原因と考えられていて、側脳室三角部周囲を中心に病変があり<sup>5~7)</sup>、成熟する前の脳障害による認知障害の基本構造を解析するのに絶好のモデルと考えられる。一方、近年のサルを使った高次視覚野研究や人の脳内イメージングからの視覚情報処理過程の研究にはめざましいものがある<sup>8~9)</sup>。このような視点とピアシェの発達心理学の考え方<sup>10)</sup>をとりいれて、Frostig 検査と Wechsler 系検査の結果から、低出生体重児の視知覚の

発達特性を明らかにすることかてきないか検討した。

## B) 対象

当センター小児神経外来で follow した児の中で、次の条件を満たす児童を対象とした。

- 1 低出生体重児である。
- 2 Frostig 検査とほぼ同時期に Wechsler 系検査を施行している。
- 3 Wechsler 系検査を 7 歳未満、7 歳以上で少なくとも 2 回以上施行している。
- 4 経過中、言語性 IQ 85 以上がある。
- 5 視力は良好である。
- 6 脳性麻痺児（以下 CP）の場合は、両麻痺か片麻痺である。

すなわち、精神遅滞がなく、Frostig 検査や Wechsler 系検査を行うのに支障をきたさない上肢の運動機能、視力を持っている低出生体重児の検査結果を今回の検討対象とした。

以上の条件を満たす CP は 24 例、運動障害のない児は 14 例、計 38 例であった。

## C) 方法 1

Frostig 検査 42 例の検査結果について、検査時年齢 7 歳を分岐点に 2 つの群に分けて、4～7 歳未満、19 例を 1 群、7 歳以上、23 例を 2 群とした。4 例の CP が重複している。表 1 に、対象例の臨床所見と検査状況を示す。1 群、19 例のうちわけは、CP14 例、運動障害のない児 5 例で、在胎週数は、26～34 週、平均 29 週 生下時体重は、709～2210g、平均 1278g である。CP は両麻痺 12 例、片麻痺 2 例である。Frostig 検査とほぼ同時期に行った Wechsler 系検査は、WPPSI16 例、WISC-R3 例である。一方、2 群、7 歳以上で検査を行っている 23 例のうちわけは、CP14 例、運動障害のない児 9 例で、在胎週数は、26～34 週 平均 29 週、生

下時体重は 586～2228g、平均 1274g である。CP は全例両麻痺である。また、Wechsler 系検査は、全例 WISC-R である。

Frostig の下位検査評価点 9 以上を正常、8 を境界、7 以下を障害として分類した。Frostig の知覚指数（以下 PQ）も 85 以上を正常、70 以上～85 未満を境界、70 未満を障害と分類した。さらに同時期に行っている Wechsler 系検査との相関について、両群間で比較検討した。

7 歳を分岐点にした理由は、ピアノエによれば 7 歳は具体的操作による論理的思考が始まる時期であり、小児の空間認識の論理的理解もこの時期から始まると考えられるからである<sup>11)</sup>。

## D) 方法 1 の結果

1 群、2 群とも「視覚と運動の協応」、「図形と素地」、「形の恒常性」では、障害が多く、

「空間における位置」、「空間関係」では正常か多かった（表 2）。「空間関係」は 5 歳未満ではできなくても評価点 10 か与えられているので、1 群正常例 14 例のうち 5 歳未満の 4 例は未評価である。

1 群、2 群の比較では、「空間における位置」が 2 群で障害例が増えている。

1 群では、全体評価である PQ が 85 以上の 7 例においても、下位検査すべてで評価点 9 以上をとる例はなかった。すなわち、1 群はすべて、視知覚発達障害例または疑い例と考えられる。2 群では知覚指数 85 以上は 3 例のみであり、このうち 2 例は下位検査でもすべて 9 以上であった。

表 3 に 1 群の Frostig 下位検査と Wechsler 系検査の相関係数を示す。Frostig 検査の PQ は障害が重いと数値に換算できないため（PQ 換算不能が 1 群、2 群とも 3 例あり）、評価点合計を全体の評価とした。評価点合計は、

Wechsler 系検査の IQ、動作性 IQ や動作性下位検査すべてと相関があった。また、Frostig の下位検査では、全体的にみると、「空間における位置」以外に動作性 IQ や動作性下位検査のいくつかの項目と相関した。特に「図形と素地」と「空間関係」は動作性下位検査のすべてと相関した。「空間における位置」は Wechsler 系検査と全く相関せず、検査時月齢と負の相関があった。

表 4 に 2 群の Frostig 下位検査と Wechsler 系検査の相関係数を示す。1 群と 2 群での大きな違いは、Frostig の評価点合計や「視覚と運動の協応」を除いた下位検査か言語性 IQ とも相関するようになる点である。また、「空間における位置」も動作性 IQ や動作性下位検査のいくつかとも相関かててくる。

また、言語性下位検査の「算数」は、1 群でも、「図形と素地」、「形の恒常性」と相関しているか、2 群では Frostig の評価点合計やすべての下位検査と相関するようになる。

## E) 方法 2

4～7 歳未満時に Frostig 検査を行っている 1 群を対象に、下位検査の評価点で正常、境界、障害に分け（表 2）、障害かその後の Wechsler 系検査の経過、すなわち IQ、動作性 IQ、下位検査の「絵画完成」「積木模様」にどのように反映されるか検討した。下位検査で「絵画完成」と「積木模様」を選んだ理由は、これらか、WPPSI、WISC-R、WISC-III すべての Wechsler 系検査に共通しているからである。Wechsler 系検査でも IQ では 70 以下を、評価点では 7 以下を障害とした。

対象とした 1 群 19 例の全経過を通じた Wechsler 系検査の状況を表 5 に示す。一人に行った検査回数は、WPPSI 1～5 回、平均 2.2 回、WISC-R 1～5 回、平均 2.6 回、WISC-III

1 回、平均 1 回で、合計すると一人に行った検査回数は 2～10 回、平均 4.8 回である。延べ検査回数は、WPPSI 40 回、WISC-R 46 回、WISC-III 5 回で計 91 回である。検査時年齢は WPPSI で 4～6 歳 5 ヶ月、平均 5 歳 4 ヶ月、WISC-R で 5 歳 10 ヶ月～13 歳、平均 8 歳 7 ヶ月、WISC-III で 13 歳 10 ヶ月～14 歳 7 ヶ月、平均 14 歳 1 ヶ月である。IQ は、WPPSI で 64～123、平均 89、WISC-R で 66～116、平均 97、WISC-III で 78～104、平均 91 である。言語性 IQ は WPPSI で、76～131、平均 105、WISC-R で 74～127、平均 105、WISC-III で、92～109、平均 101 である。動作性 IQ は、WPPSI で 45 未満から 117、WISC-R で 50～112、平均 88、WISC-III で、62～99、平均 76 である。

## F) 方法 2 の結果

「視覚と運動の協応」では IQ、動作性 IQ、「絵画完成」、「積木模様」すべてにおいて、障害群が正常群に比へ低得点の傾向にあるか、最終経過として、障害群が Wechsler 系検査でも障害となるのは「積木模様」だけであった（図 1）。

「図形と素地」でも、IQ、動作性 IQ、「絵画完成」、「積木模様」すべてにおいて障害群が正常群に比へ低得点の傾向にあるか、最終経過として、障害群が Wechsler 系検査でも障害となるのは、1 例の例外があるか「積木模様」であった（図 2）。

「形の恒常性」についても、IQ、動作性 IQ、「絵画完成」、「積木模様」すべてにおいて障害群が正常群に比へ低得点の傾向にあるが、最終経過として、障害群が Wechsler 系検査でも障害となるのは、1 例の例外があるか「積木模様」であった（図 3）。

「空間における位置」では、IQ、動作性 IQ、「絵画完成」、「積木模様」すべてにおいて正

常群、境界群、障害群の経過に一定の傾向はみられなかった(図4)。

「空間関係」では、IQ、動作性IQ、「絵画完成」、「積木模様」すべてにおいて障害群が正常群に比へ低得点の傾向にあり、最終経過として、障害群がWechsler系検査でも障害となるのは、「絵画完成」と「積木模様」である(図5)。

## G) 考案

低出生体重児、また脳性麻痺児においてWechsler系検査における動作性IQは言語性IQに比へ低いことが多く、それは視知覚発達障害のためであると考えられている。今回の結果でも4~7歳未満、7歳以上を問わず、動作性IQは言語性IQに比へ低く、動作性IQ及びすべての動作性下位検査はFrostig検査の評価点合計と相関していた。

Frostig下位検査てみると、4~7歳未満では、「空間における位置」以外は動作性IQと相関し「図形と素地」と「空間関係」は動作性下位検査のすべてとも相関した。これに対し「空間における位置」は、Frostigの他の下位検査と異なり、Wechsler系検査と全く相関関係がなかった7歳以上になると、Frostigの評価点合計や「視覚と運動の協応」以外の下位検査が言語性IQとも相関するようになる。これに伴い、「空間における位置」も他のFrostig下位検査と同様に、Wechsler系検査の動作性IQ及び動作性下位検査と相関かてくる。これは、7歳以降の空間認識は言語的なものを含めて構造化されていく論理的思考力によるものへと、大きくその質を変えていくためと推測される<sup>10)</sup>。

「空間における位置」は、全部で8問からなり、並んで提示されている図形の中で、反転、回転しているものを弁別する課題である。

1問目から4問目は一つだけ違うものと探す

か、5問目から8問目は、一番左の見本と同じ図形を探すため、後半ではワーキングメモリ<sup>11)</sup>や、随意的サノケートなどの機能が要求される。4~7歳未満において「空間における位置」か、検査時月齢と負の相関関係があった。これは1群の児童では7歳までは年齢か上がると評価点か下がる、すなわち年齢かあかっても正答数か増えないということである。すなわち、1群の児童には、後半の課題に正答するために必要とされる視覚認知の情報処理過程(認知、ワーキングメモリ、随意的サノケートのネットワーク)に障害かあると考えられる。

4~7歳未満でのFrostigの「空間における位置」以外の下位検査における障害は、その後のWechsler系下位検査「積木模様」の経過に反映され、障害として残ることから、視空間認知障害は、その後も発達経過の中で変化せず存在し続けると考えられる。また、4~7歳未満でのFrostigの下位検査での障害は、その後のIQや動作性IQにある程度影響を与え続ける。言語性下位検査の「算数」は7歳以上でFrostig検査との相関か強くなる。このことは、視知覚発達障害か、空間的定位、記憶による空間的位置の再現、計算など、「算数」に必要な具体的操作による思考の発達に影響を与えるためと思われる。

Frostig視知覚発達検査は、4歳から7歳11か月まで(または10歳まで)を対象としていて、その後の評価かてきなかったか、2002年アメリカで成人用の視知覚発達検査<sup>12)</sup>か標準化され、11歳から74歳11か月までの人を評価できるようになった。また、日本でも、1997年に標準高次視知覚検査か日本失語症学会、現在の日本高次脳機能障害学会より出版されている<sup>13)</sup>。今後、このような検査法も駆使して、脳性麻痺の視知覚発達障害を解明してい

くことか、訓練効果の向上につながっていくと思われる。

## H) まとめ

1 4～7歳未満で検査を行った児童には、視覚認知の情報処理過程（認知、ワーキングメモリ、随意的サッケートのネットワーク）に障害があると考えられる。

2 4～7歳未満での視空間認知障害は、その後も発達経過の中で変化せず存在し続ける。また、その後のIQや動作性IQにもある程度影響を与え続ける。

3 7歳以上になると、言語的なものを含めて構造化されていく論理的思考力が空間認識の質を大きく変えていくと考えられる。

4 以上の結果から、視覚発達障害をもつ低出生体重児において7歳以降に形成される空間認識は、通常と異なる方法で情報処理され、獲得されている可能性がある。

## 文献

- 1) 寺沢敬子、鍋谷まこと、宮田広善 姫路市総合福祉通園センターにおける脳性麻痺児の最近の知見 ポハースジャーナル 1988, 21 81-83
- 2) Abercrombie MJB, et al Visual perceptual and visuo-motor impairments in physically handicapped children Perceptual and Motor Skills 1964, 18 583-594
- 3) 塚本妙子、他 6歳極低出生体重児における精神発達に特徴—WISC-R検査およびFrostig検査からの検討— 小児の脳と神経 2000, 40 171-179
- 4) Klein N et al Preschool performance of children with normal intelligence who

were very low-birth weight infants Pediatrics 1985, 75 531-587

- 5) Koeda T, et al Visuo-perceptual impairment and cerebral lesions in spastic diplegia with preterm birth Brain Dev 1992, 14 239-244
- 6) 荏原実千代、他 早産低出生体重児におけるMRI所見と視覚発達障害 脳室周囲白質軟化の臨床的意義 リハ医学 1999, 36 340-345
- 7) 今村淳子、他 極低出生体重児の認知機能と頭部MRI所見の検討 脳と発達 1996, 28 299-305
- 8) 甘利俊一、酒田英夫 編 脳とニューラルネットワーク 朝倉書店、東京、1994
- 9) 福田淳、佐藤宏道 著 脳と視覚—何をどう見るか 共立出版、東京、2002
- 10) シャン ピアンエ 著、谷村覚、浜田寿美男 訳 知能の誕生 ミネルヴァ書房、1978
- 11) 船橋新太郎 前頭連合野とワーキングメモリ 神経進歩 2001, 45 223-234
- 12) Cecil R, et al DTVP-A, Developmental test of Visual Perception, PRO-ED, Inc Austin, Texas, 2002
- 13) 徳永博正、他 視覚検査—標準高次視覚検査— 総合リハ 1999, 17, 755-761

表1 対象例の臨床所見と検査状況

		1群 4~7歳未満(19例)		2群 7歳以上(23例)	
		CP(14例)	noCP(5例)	CP(14例)	noCP(9例)
在胎週数(平均)		26~34(29)		26~34(29)	
生下時体重(g)(平均)		709~2210(1278)		586~2228(1274)	
両麻痺(例)		12	/	14	/
片麻痺(例)		2		0	
到達した 歩行レベル (例)	独歩	11	/	11	/
	杖	1		0	
	歩行器	2		3	
Wechsler系 検査方法(例)	WPPSI	16		0	
	WISC-R	3		23	
IQ(平均)	IQ	64~121(90)		73~122(96)	
	言語性IQ	76~131(105)		79~123(105)	
	動作性IQ	45未満~117(80)		55~127(85)	

CP 脳性麻痺児、noCP 運動障害のない児

表2 Frostig検査結果(知覚指数と下位検査の評価点)

		知覚指数 (PQ)	I 視覚と運動 の協応	II 図形と素地	III 形の恒常 性	IV 空間におけ る位置	V 空間関係
正常 (例)	1群	7	6	1	4	11	14
	2群	3	9	4	8	9	12
境界 (例)	1群	6	4	6	5	6	1
	2群	11	2	3	3	6	4
障害 (例)	1群	6	9	12	10	2	4
	2群	9	12	16	12	8	7
平均 ±SD	1群		8.0±3.2	6.9±1.3	7.4±1.6	9.3±1.9	9.4±2.0
	2群		7.7±2.4	6.8±2.1	7.3±2.1	8.3±1.9	8.4±1.5

正常 PQ85以上、または評価点9以上、境界 PQ70~85未満、または評価点8、  
障害 PQ70未満、または評価点7以下、1群 検査時年齢、4~7歳未満(19例)、  
2群 検査時年齢、7歳以上(23例)

表3 Frostig 下位検査と Wechsler 系検査の相関係数

1群 検査時年齢、4~7歳未満 (19例)

		評価点合計	I	II	III	IV	V
IQ		<b>0 723**</b>	<b>0 507*</b>	<b>0 733**</b>	<b>0 661**</b>	0 161	<b>0 672**</b>
言語性 IQ		0 248	0 138	0 371	0 374	0 008	0 118
動作性 IQ		<b>0 814**</b>	<b>0 606**</b>	<b>0 733**</b>	<b>0 586**</b>	0 200	<b>0 844**</b>
言語性 下位検査	知識	0 104	-0 128	0 315	0 224	0 000	0 108
	単語	0 153	0 152	0 246	0 337	-0 050	-0 050
	算数	0 448	0 377	<b>0 573*</b>	<b>0 574**</b>	-0 220	0 434
	類似	-0 024	0 005	-0 073	-0 065	0 196	-0 171
	理解	0 440	0 266	<b>0 583**</b>	<b>0 566*</b>	-0 007	0 333
動作性 下位検査	動物の家	<b>0 618*</b>	0 346	<b>0 609*</b>	<b>0 561*</b>	0 336	<b>0 616*</b>
	絵画完成	<b>0 507*</b>	0 269	<b>0 466*</b>	<b>0 511*</b>	0 183	<b>0 498*</b>
	迷路	<b>0 782**</b>	<b>0 715**</b>	<b>0 773**</b>	<b>0 686**</b>	-0 045	<b>0 806**</b>
	幾何図形	<b>0 702**</b>	<b>0 719**</b>	<b>0 516*</b>	0 346	0 230	<b>0 810**</b>
	積木模様	<b>0.689**</b>	<b>0 478*</b>	<b>0 605**</b>	<b>0 517*</b>	0 212	<b>0 741**</b>
検査時月齢		-0 064	0 311	-0 032	0 023	<b>-0 507*</b>	-0 091

I 視覚と運動の協応、II 図形と素地、III 形の恒常性、IV 空間における位置、V 空間関係、

\*\* $P < 0.01$  (n=19の時、相関係数 $>0.574$ 、迷路 n=17で、相関係数 $>0.606$ 、動物の家と幾何図形 n=16で、相関係数 $>0.625$ )

\* $P < 0.05$  (n=19の時、相関係数 $>0.459$ 、迷路 n=17で、相関係数 $>0.485$  動物の家と幾何図形 n=16で、相関係数 $>0.5$ )

表4 Frostig 卜位検査と Wechsler 系検査の相関係数

2群 検査時年齢、7歳以上 (23例)

		評価点合計	I	II	III	IV	V
IQ		<b>0 779**</b>	<b>0 521**</b>	<b>0 618**</b>	<b>0 744**</b>	<b>0 620**</b>	<b>0 714**</b>
言語性 IQ		<b>0 652**</b>	0 345	<b>0 536**</b>	<b>0 744**</b>	<b>0 510*</b>	<b>0 555**</b>
動作性 IQ		<b>0 730**</b>	<b>0 557**</b>	<b>0 567**</b>	<b>0 614**</b>	<b>0 583**</b>	<b>0 694**</b>
言語性 下位検査	知識	0 409	0 153	0 259	<b>0 440*</b>	<b>0 438*</b>	<b>0 444*</b>
	類似	0 264	0 084	0 267	0 483	0 172	0 033
	算数	<b>0 716**</b>	<b>0 502*</b>	<b>0 442*</b>	<b>0 658**</b>	<b>0 704**</b>	<b>0 664**</b>
	単語	0 503*	0 250	<b>0 505*</b>	<b>0 585**</b>	0 291	<b>0 443*</b>
	理解	0 410	0 217	<b>0 439*</b>	<b>0 451*</b>	0 186	0 400
動作性 下位検査	絵画完成	<b>0 635**</b>	<b>0 539**</b>	0 411	<b>0 643**</b>	<b>0 507*</b>	<b>0 482*</b>
	絵画配列	<b>0 711**</b>	<b>0 621**</b>	<b>0 572**</b>	<b>0 557**</b>	<b>0 519**</b>	<b>0 645**</b>
	積木模様	<b>0 585**</b>	<b>0 341</b>	<b>0 331</b>	<b>0 494*</b>	<b>0 609**</b>	<b>0 712**</b>
	組合せ	<b>0 564**</b>	0 411	0 402	<b>0 596**</b>	0 356	<b>0 561**</b>
	符号	<b>0 515**</b>	0 394	<b>0 568**</b>	0 303	0 407	<b>0 440*</b>

I 視覚と運動の協応、II 図形と素地、III 形の恒常性、IV 空間における位置、V 空間関係、\*\* $P < 0.01$  (相関係数  $> 0.512$ )、\* $P < 0.05$  (相関係数  $> 0.417$ )

表5 1群 19例の全経過を通じた Wechsler 系検査の状況

	WPPSI (18例)	WISC-R (18例)	WISC-III (5例)	計 (19例)
検査回数/人 (平均)	1~5 (2.2)	1~5 (2.6)	1 (1)	2~10 (4.8)
延べ検査回数	40	46	5	91
検査年齢 (平均)	4~6歳5ヶ月 (5歳4ヶ月)	5歳10ヶ月~13歳 (8歳7ヶ月)	13歳10ヶ月~14歳7ヶ月 (14歳1ヶ月)	
IQ (平均)	64~123 (89)	66~116 (97)	78~104 (91)	
言語性 IQ (平均)	76~131 (105)	74~127 (105)	92~109 (101)	
動作性 IQ (平均)	45未満~117	50~112 (88)	62~99 (76)	



図1 「視覚と運動の協応」の評価点による分類とWechsler系知能検査の経過

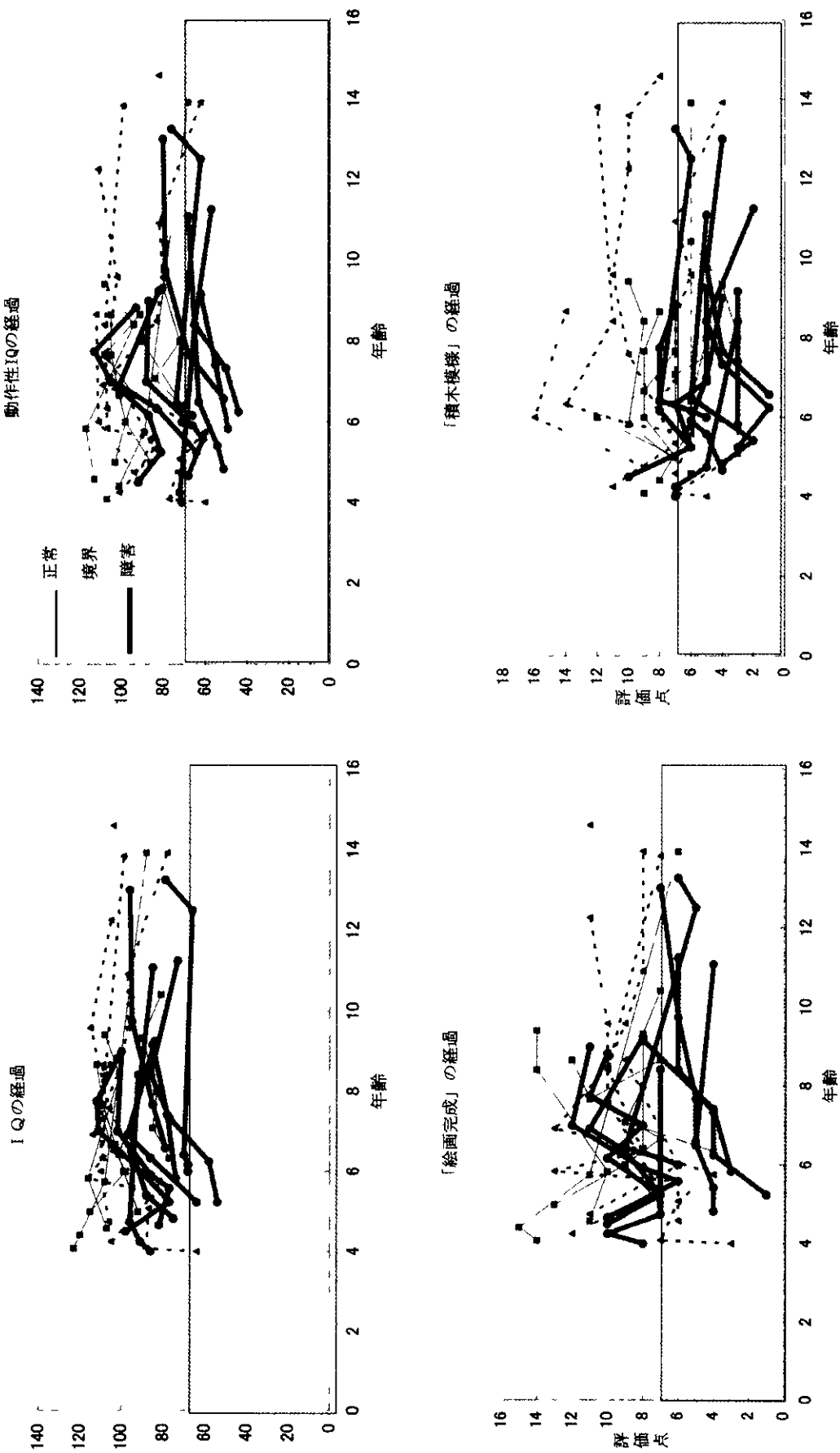


図2 「凶形と素地」の評価点による分類とWechsler系知能検査の経過

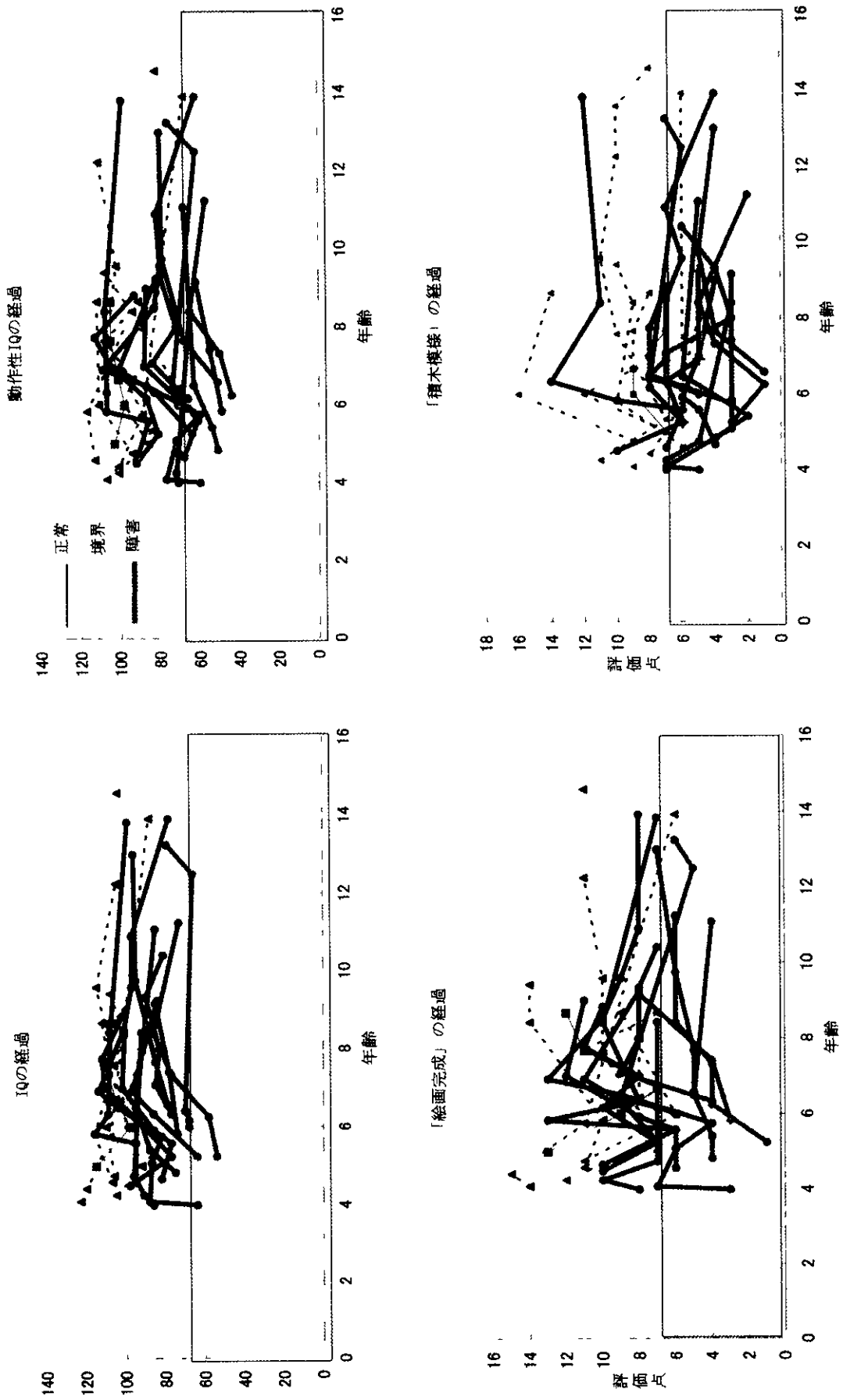


図3 「形の恒常性」の評価点による分類とWechsler系知能検査の経過

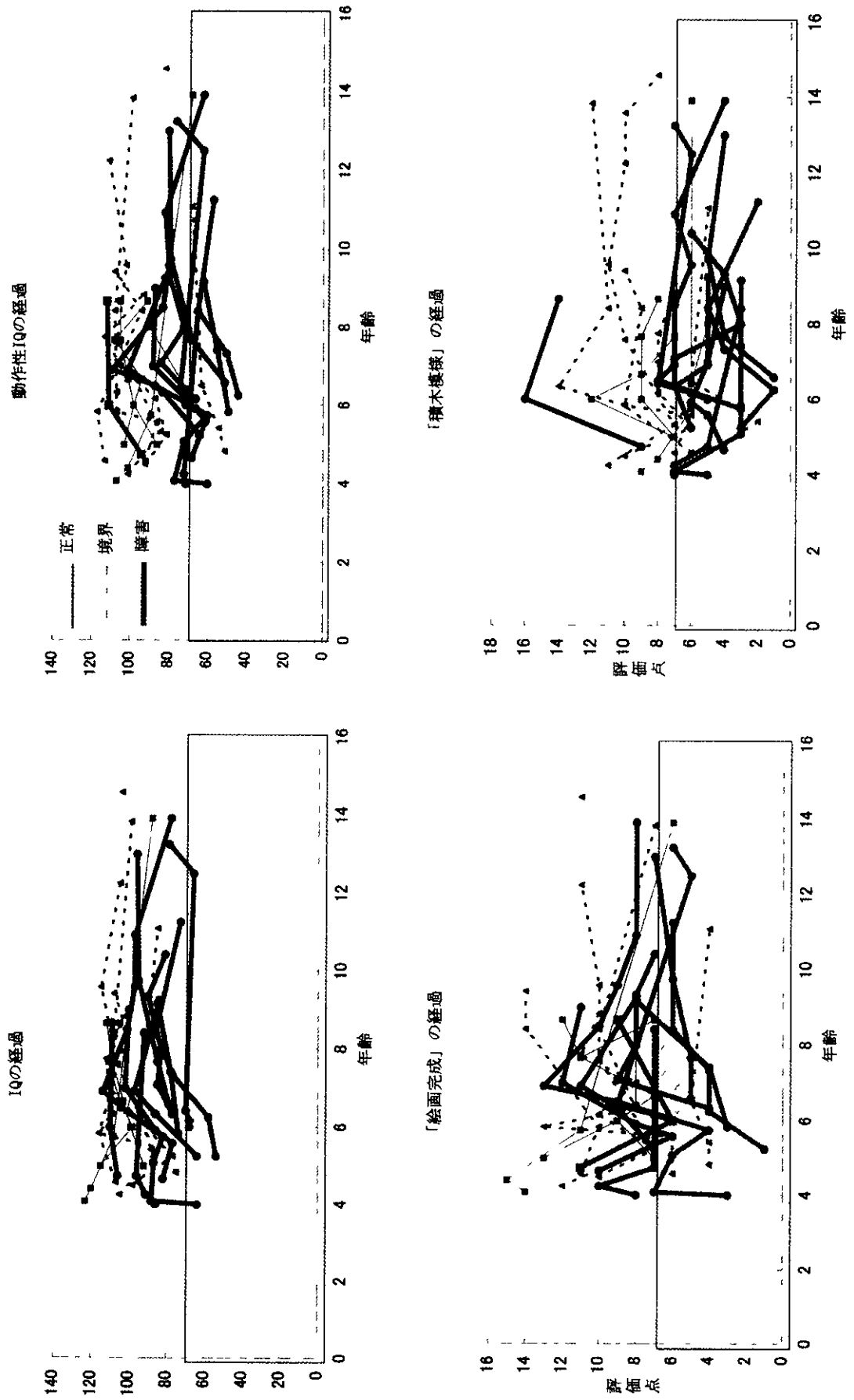


図4 「空間における位置」の評価点による分類とWechsler系知能検査の経過

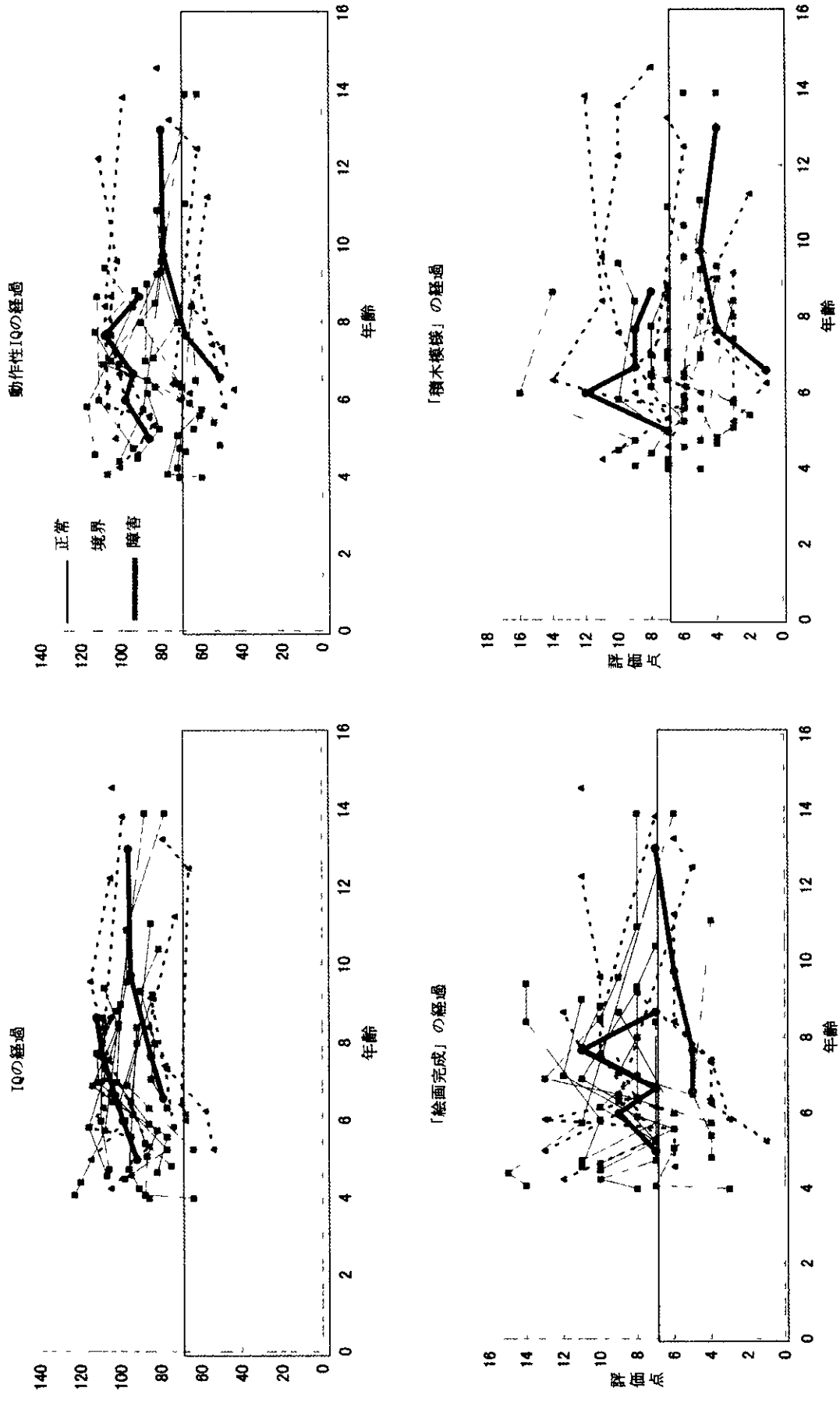
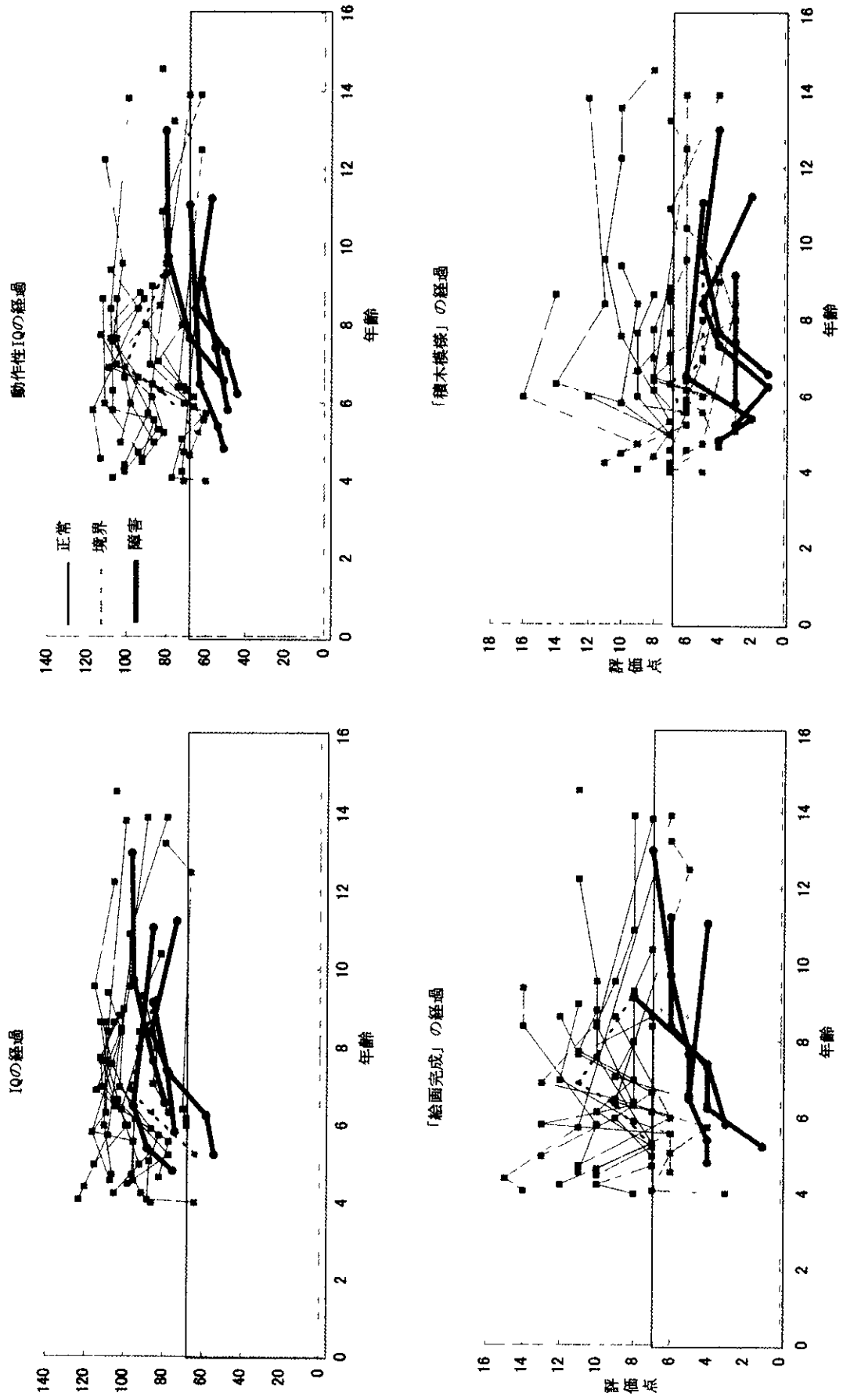


図5 「空間関係」の評価点による分類とWechsler系知能検査の経過



## 高次脳機能障害（発達性失行）と考えられる脳性麻痺児に対する 課題達成へのアプローチ

協力研究者 武田 泰美 （北九州市立総合療育センター）  
佐伯 満 （北九州市立総合療育センター）  
分担研究者 北原 信 （鳥取県立皆生小児療育センター）

### 研究要旨

高次脳機能障害を合併した脳性麻痺の症例を報告した。4歳まで一般的な脳性麻痺の治療・訓練を行ってきた。しかし手の動き、認知、コミュニケーション能力に比して、自発的な操作遊び、食事動作等の伸びが悪かった。4歳から高次脳機能障害として治療・訓練を行った。治療過程では、①課題・動作の単純化による成功体験の積み重ね、②自動介助運動の重視、③動作の言語化、④単純課題から複雑な課題へ、を配慮した。特に課題を行う中で達成できたとい成功感を重視した。その結果、食事動作、描画、操作遊び等の伸びが見られた。

高次脳機能障害を合併した脳性麻痺に対し、筋力、筋緊張や運動パターンの改善を目指した従来の治療・訓練では、日常生活動作、操作的遊びの改善は得られない。課題が達成できるような治療・訓練的アプローチが必要である。

### A) 研究目的

脳性麻痺児が日常生活動作や描画、書字が苦手なのは、かならずしも運動麻痺や筋緊張異常によるものではなく、高次脳機能障害に起因することが考えられる。その点を昨年度の報告書で指摘した。また高次脳機能障害として、視知覚障害や認知障害だけでなく、発達性失行の視点で課題達成のつまづきを治療することの重要性も指摘した。これらの高次脳機能障害を起因とする課題達成へのつまづき（操作性課題の不成功）の治療・訓練法としては、筋力強化や筋緊張の改善では効果はみられず、新たな治療・

訓練法が求められている。

今年度は、4歳まで脳性麻痺としての一般的な治療・訓練を受けてきたが、運動麻痺が重度でなく、言語的理解の伸びが良好なのに比して、操作性課題の伸びが今ひとつの脳性麻痺の症例を報告する。4歳の時点で、脳性麻痺であるが、操作性が不良な背景を「発達性失行」と捉え直した。そして「発達性失行」に対する治療・訓練を約2年間おこなった結果、操作性、課題達成が改善した。その経過を報告し、高次脳機能障害としての発達性失行に対する治療・訓練的アプローチの進め方を考察する。

## B 研究方法と結果

高次脳機能障害の一症状としての発達性失行を呈していると考えられる脳性麻痺児に対して、課題達成が可能になるための治療・訓練的アプローチを検討した。

### 【症例 I K 男児】

診断名 脳性麻痺（混合型四肢麻痺）

現病歴 在胎37週 出生児体重 2764g

帝王切開にて出生。双胎第1子は胎内で死亡。新生児期のCT、MRIにて両側頭頂葉～後頭葉脳梗塞の所見（図）あり。

生後3ヶ月の時①脳梗塞に対するリハの相談、②右上肢の動きが悪い、③体をよく反り抱きにくい、を主訴に当センター初診。母子訓練を目的に6週間入院する

1歳5ヶ月時、当センター総合通園入園

3歳5ヶ月時、当センター療育通園入園

4歳の時点で運動発達の伸びが不良なのに対して再検討した。

### 暦年齢4歳時での評価

#### <粗大運動>

寝返り、匍匐前進（上肢の力と身体を左右に動かして前進）にて目的の所まで移動可能であった。座位は、あくら座位にすると片手支持にて数秒保持が可能であった。つかまり立ちは股・膝関節が屈曲し、持続性は短く、生活の中での実用性は乏しかった。

#### <上肢機能>

基本動作は右上肢は9ヶ月レベル、左上肢は6-9ヶ月レベルであった。優位に使用する上肢は右側であった。右上肢ではpincette pinch可能で、つまんだものを任意の位置で離すことはできた。左上肢の把握機能は、three jaw chuckレベルであった。両拇指ともにThumb in palmが見られた。積み木を高く積む課題では5個まで可能であった。なお両手の応用動作は、18ヶ月レベルであった。

<認知> 15-21ヶ月レベル

○△□の型はめは可能であったが、パズルボックスは不可であった。入れる場所の理解はできて、指で示して「ここに入れて」という様子で大人に指示するが、自分で入れようとはしなかった。

描画 人物を描くことはできなかった。顔の一部分を尋ねると指でさし示すが、部分を構成して顔を組み立てることは不可であった。

#### <ADL>

食事 1歳6ヶ月の頃からスプーン、フォークを持って部分的にひとりで食事ができた。偏食が多く、また遊びの挿入のために“自分ですくって食べる”という実用化には至っていなかった。ストローで吸うことはできたが、吹くことができなかった。

更衣 介助に対し、協力がなく、むしろ力を入れて抵抗することもあり、介助がしにくかった。上衣を着せる時も頭を入れても手を伸ばそうとせず、上肢は屈曲方向に力が入り、伸ばそうとしても逆に抵抗する動きになった。しかし脱がせる時に袖口をひっぱっても上肢を屈曲させることはなかった。

下肢では、ズボンから足を抜くときに、足を屈伸することはなく、「いっちにつ、いっちに」と声をかけても下肢の動きは認められなかった。

排泄の予告は不確かで、動作は全介助であった。

#### <コミュニケーション>

言語理解は30ヶ月相当であった。言語表出では、発声が少なく、発声する音の種類は少なかった。簡単なシェスチャーにて要求を伝える（「ママ、これ、ここに入れて」等）ことはできた。ただし、シェスチャーの種類も少なく、主に母親とのコミュニケーションの際に使われるために第三者には通しにくかった。

#### <心理>

田中ビネー知能検査（暦年齢4歳0ヶ月）

精神年齢（MA）1歳11ヶ月 IQ48であ

ったが、潜在能力はそれ以上あると疑われた。2才9か月までに身体部位の名称がわかり、色の弁別も可能。遊びの意欲も高く、工夫等も見られていたため、2才6ヶ月程度の理解はあるが、運動の麻痺により、操作ができないと捉えていた。

#### 【問題点と治療目標】

上記の評価結果より、言語面での理解力の伸びに比して、運動面での伸びが不良である。

また上肢の把握機能レベルや筋緊張状態に比して、操作性の伸びが悪い。操作性の発達の遅さは知的な理由ではなく、また運動麻痺、筋緊張亢進によるものでもない判断した。

①玩具等の操作や保育活動の中で、母親やスタッフにシエスチャーで依頼することが多く、自分ではやろうとしない（“どうすればいいのか”は理解しているはずなのに、自分でやろうとしない）

② 認知面の評価にて、形を弁別・認知する視覚認知系に比べて、方向を修正して組み立てたり、順序立てて操作したりという構成する課題かできない。

③ 生活上では口唇・口腔の麻痺は強くないにもかかわらず、吸うことはできても吹くことができない、口の形を模倣できない、等から高次脳機能障害による発達性失行と評価しなおした。

作業療法では、

- ・ 動作を単純にして操作（動作）の手順を決める。
- ・ 操作・活動するとき自動介助運動を行い、具体的に一連の身体の動かし方を指導する。徐々に介助量を減らしていく。
- ・ 動作を言語化する。
- ・ 課題には小さい段階付けを行い、「できる」課題として取り組めるように工夫を行う。そして徐々に複雑な課題に取り組む。

以上を方針として、治療・訓練を行った。

#### 【治療・訓練経過】

(1) 人に依頼せず、自分で操作して楽しめる

課題の工夫 (H 14 1月より開始)

“ふくわらい”のように顔のパーツを組み立てて完成できる課題、あるいはパズルボックスや容器の形に合わせて入れたり動かしたりする操作遊びを、最小限の介助で完成させることで「できた経験」を繰り返す課題から始めた。また、具体的な操作の際、実際に手を一緒に動かして方向を変える課程を経験させた。その結果、作業療法士が提示する課題に興味を示し、楽しんで積極的に取り組むようになった。以前のように自分がやりたいことを指さして泣いて要求し続けたり、提示した課題に取り組めずに時間を過ごすことが減少した。「先生がやって」というシエスチャーが見られなくなり、自分で操作することが増えた。リング通しなどの操作、パズルボックス、キャラクターのシグソーパズル（顔の一部などわかりやすい部分を入れる）が可能となった (H 14 2月)

(2) 構成要素を取り入れた課題の学習の開始 (H 14 8月)

#### a) 描画

①好きなキャラクターの顔を描く。

描く手順を決め（単純化）、一緒に手を持って描いていった（自動介助運動）。このとき、「大きい丸描いて、小さい丸でおめめ描いて、おめめ描いて、お鼻描いて、ほっぺ描いて、お口は横に。」と動作の言語化も同時に行った。その結果、介助に抵抗がなくなり、声がけに合った方向に上肢を動かすことが見られるようになった。徐々に自動運動を主にして介助運動を減らしていった。また作業療法士の言葉かけに合わせて、自分で眉と口だけを書き入れるなど一部をひとりで描くようになり、徐々に描ける部分が増えていった。(H 15 3月)

②ふくわらい形式にしたもの（人の顔）で欠けた部分を描き入れる課題に対して、サンプルを見て足りない部分を声がけによる指示なしで描き入れることができるようになった (H 15 3月)



### ③言葉かけなしに自分で描く

ぐるぐる円 (H 14 12月)、たて線 (H 14 12月)、ギザギザ線 (H 15 2月)、円 (H 15 2月)、大まかな形で顔がかける (H 15 11月)、という順序で描けるようになった。

b) 2枚・3枚構成パズルから積み木を組み立てる、シールを貼って同じ形を作る課題へ

#### ① 2枚・3枚構成パズル

配慮した点は、①始めは1枚を固定し、それに合わせる(単純化)。②具体的にわかりやすい絵から始める。③回転していない単純なものから徐々に複雑に段階づけた。その都度「お口はどこにいった?」「おなかが(2枚に分かれて)いたいよ。」などの手がかりを与えるための声掛けを行った。パズルのピースの方向修正には、手を添えて一緒に動かし「ぐるぐるっと回してピノタンコ!」とピースの方向を変えるように指導した。

②「シールを貼ってサンプルと同じものを作る」課題

模写の前段階として、導入した。具体的な形(車・顔・動物)をサンプルに提示し、2種類の大きさの違うシール、色の異なるものを取り混ぜて開始した。鉛筆を操作するという点で、模写より運動を単純にした構成課題である。本児は「シールを台紙からはがして、指定の位置に貼る」という一連の操作も困難であったが、顔の輪郭のなかに目・鼻・口を入れる、雪だるまの顔のように入れる数が少ないものを経ることでシール操作は可能となった。そして数の多いものでも作れるようになった。

c) 自動介助運動から言語化へ

援助なしに構成できることを目標にした。

「積み木構成」課題にて、具体物に見立てる、イメージを持たせる、・言語化することを配慮した。例えば「2個並べて1個上に載せると、車ができたよ、ぶっぶー」等を行った。なお組み立てるプロセスをゆっくり提示すると達成度が上がった。

(3) 更衣動作をプログラムに導入し、動作に協力できるように (H 14 1月開始)

一側上肢で袖口を持たせ、反対側を屈曲しながら引くように自動介助運動で促す。頭を通す・抜く時は「“こんにちは”して」と頭を下げることを言語化して促す、足を抜くときに、「いっちに、いっちに」と声をかけながら下肢を介助して交互に動かして、実際の運動を誘導した。2ヶ月後、更衣動作としては完成しなかったが、更衣動作の身体の動かし方がわかり動かされることに対する抵抗はなくなり、手足を協力して動かそうとするようになった。母より、「毎日の着替えの介助がしやすくなった」「手足を触っただけの刺激だけでは動かす方向を誘導できなかった」という感想がきかれた。姿勢変換、姿勢の保持、動作の完成度という意味でまだ課題は多く、現状(H14 12月)も“全介助”に協力する(部分参加)という状況である。

(4) 食事動作の再検討 (H 14 9月～H 15 2 2回/週)

1歳6ヶ月頃からスプーンやフォークを持ってすくったものを口に入れようとするのに、その状態からの改善が見られなかった。その状況を、自分で食事を食べることにするモチベーションが低い、できるのに遊んでしまいやろうとしない、偏食が多く自分では食へないと考えていた。発達性失行のために「やり方がわからないのではないか」という見方をし、再度プログラムを立案しなおした。

#### ① 食器の整理

机上の食器をお皿1つとフォーク1本に整理した。スプーンはお皿から口まで運ぶ間に落ちてしまうことが多く、失敗につながりやすいためフォークを選択した。食器の使用方法を明確にし、且つ使用した結果が失敗に終わらないように配慮した。

#### ② 使用しやすい食器の作成

フォークのグリッブ部分を太くすることで手関節の強い掌屈を防ぎ、示指と小指の両側をフ

ノク型にすることで、刺すときの示指側へのズレ、手から容易にはずれないように工夫した。

### ③ 指導・援助方法の統一

好きなメニューにしぼって自分で食べるように促した。一方嫌いなものは介助にて食べさせることに指導・援助方法を統一した。食事の時間が本児にとって心理的に負担にならないように配慮した。

### ④ 自動介助運動にてフォークで刺す動作を学習させる

フォークを持つ手は右手と決め、手関節の安定を図るためにグリップを太くし、前腕の回内外方向の運動を促すようにした。

食事場面だけでなく、治療・訓練場面にスコップやスプーンですくって入れたり、フォークでさして人形に食べさせる遊びなどを設定した。

### ⑤ 失敗しないように介助し、徐々に介助量を減らしていく

また、努力しているのに失敗するということがないように、本児がフォークで刺そうとしているときは最小限の介助で必ず成功させるようにし、徐々に介助量を減らしながら段階づけた。介助されてでも、うまくできた経験を積み重ねていくことで、失敗に過剰に反応することなく、ステップアップした。

### 暦年齢5歳10ヶ月時 (H15 8月) の評価

<粗大運動> 3-7ヶ月レベル GMFCS レベルV

座位 あぐら座位は片手支持で保持が可能となった。また上肢支持なしでの保持も数十秒できるようになった。自ら座位になるSit Upは不可。立位での支持性には改善みられなかった。車いす操作は不可。SRCwalkerでの前進は可だが、方向のコントロールはできなかった。電動車いすの操作では、その場でぐるぐる回転したり、壁にぶつけて楽しんでいた。なお筋力や筋緊張は4歳時と大きな変化はみられなかった。

### <上肢機能>

基本動作は右上肢は9ヶ月レベル、左上肢は

6-9ヶ月レベルであった。

右上肢では、Pincette pinch可能であった。thumb in palmはみられた。左上肢は小さいものもつまめるが、thumb in palmが右側より強く、手指のみの分離したpinchではなかった。

応用動作は21-24ヶ月レベルで、柄の長さを長く、ビーズを大きくすればビーズ通しができた。

<認知> 18-30ヶ月レベル

型はめ キャラクターのパズルを15枚程度はずしたものをはめることは可能となった。

積み木構成 30ヶ月レベルまで可

模写 円・縦線・横線おおまかに可となった。円の模写をすると、顔を描いてしまうことが多かった。

描画 顔の輪郭・目・鼻・眉毛・口を適切な位置にかこうとする

ふくわらい 可

総体的に自分で描く、パズルをすることを楽しめるようになった。これらの課題に集中して取り組めるようになった。

6歳1, 2ヶ月の検査結果を表1, 2, 3に示す。

### 【結果のまとめ】

発達性失行として治療・訓練する前と後での変化を総括する。粗大運動は、大きな変化がなかった。また上肢の基本動作は右9ヶ月、左6-9ヶ月レベルと変化なかったが、応用動作は18ヶ月から21-24ヶ月レベルと変化した。また筋力、筋緊張状態も変化なかった。

発達性失行と位置づけて、食事動作への治療・訓練を始めた当初 (H14 9) は、動作自体も抵抗するように力が入っており、自動介助運動でも動きを誘導しにくく、うまくいかないと手で食べることが多くみられた。前腕回外方向の動きが促されてくると果物 (好きなもの、刺しやすいやわかさ) だけは自分で食べるようになり、治療場面に取り入れた遊び (すくって、刺して食べさせるシミュレーション) にも積極的

に取り組むようになった。その後は、食物で遊ぶことも減少し、フォークで刺しやすいもの、汁物などは自分で口へ運ぶことが可能となった。嫌いだと思っていたメニューも食べるようになり、食べムラも解消、設定をすれば、条件の整ったメニューであれば自分で食べられるようになった(H14 12月)。その後はスプーンも同様に使えるようになった。一連の動作がスムーズになったところで食器数を増やしても遊ぶことはなくなり、H15 12月現在、家庭、保育所、通園にて自助具スプーン、自助具フォーク、幼児用の食器を使用し、設定すれば自分で食べることができるようになった。

描画や構成操作に関しても、初期は操作遊びも拒否であった。徐々にパズルができるようになり、模写もわずかではあるが可能になってきた。そして総体的に自分で描くこと、パズルに取り組むことを楽しめるようになった。これらの課題に集中して取り組むようになった。

## C 考察

乳児期から治療・訓練を続けていたが、操作遊びや日常生活動作が改善されにくい脳性麻痺児に対し、発達性失行の視点で問題点を整理して、再検討した。

本症例は、運動麻痺や筋緊張亢進は強くなく、ピンセトつまみが可能、つまんだものを随時離すことが可能レベルの基本的動きがみられるにもかかわらず、上肢の操作性課題の達成は悪かった。また視覚による弁別は良好で、言語理解の伸びも運動に比して良好な発達を示していた。知覚・認知系と実際の行動とのギャップを発達性失行による結果と捉えなおした。従って構成的要因を含む操作性課題に取り組まないのは、知的要因だけでなく、また依存的性格によるものでもなく、課題達成の仕方が理解できないためと仮定した。

治療・訓練プログラムについては、以下を考慮してすすめた

### ①課題の単純化による成功体験の積み重ね

初期は、「課題ができる」ことを最優先した。4歳までとはいえ、これまで多くの失敗経験を積み重ねてきていると推察した。従って「できない」から「課題に取り組まない」という二次的障害である自信喪失や拒否的態度を取り去ることをめざした。そのために、症例の児が課題ができるように「課題の単純化」と同時に児の行う「動作の単純化」を図るため四肢の動かし方を一定にした。そして用いる道具も単純になるように整理した。

### ②自動介助運動の重視

発達性失行へのアプローチとしては、児が課題の達成に向けて自らの上肢をどのように動かせれば良いのかが解らないという前提で取り組むことが必要と考えた。そこで児の課題を成功させたいという意図をくみ取りながら児の動きを介助するという「自動介助運動」として上肢の動きを誘導することを重視した。そして最終的には必ず課題が成功するよう誘導した。

### ③動作の言語化

児自身が上肢を含めた体をどう動かせば課題ができるかをイメージできるように、自動介助運動を行いながら、声がけをおこなった。これを繰り返しながら介助運動を徐々に減らして、自動運動が主になるように工夫した。その経過の中で、声がけだけで課題を達成する動作が可能になり、最後には、声がけなくとも児自身で課題を達成する動作が可能になった。声がけにて体の動かし方や、課題のできあがりの具体的イメージが得られやすくなると、課題への取り組みに拒否的でなくなり、児自身から自発的に取り組む姿勢が見られるようになった。

この段階では、課題に取り組まないという拒否的態度や他人にしてもらおうという依存的態度は減少した。

### ④単純課題から複雑な課題への段階付け

顔を構成するにも、少ない数のシール貼って完成するのから、数多く貼って完成するように、

またシール貼りから鉛筆で描くというように課題を徐々に複雑にした。

全体を通して、「できない課題」を「できる課題」にすることで、失敗経験をなくし、何事にも取り組む気持ちを育てていくことが、何より大切であった。小さな成功体験を積み重ねる中で、徐々にできる課題が増えていったといえよう。

一方、丸の模写をしていて、丸に留まらず顔を書いてしまうというように、具体物の構成部分の抽象的な一要素を描くのは苦手であっても、完成体である具体物の顔を描くことはできるといった傾向が残っていた。このことは、発達性失行では、日常生活で経験する具体的な課題を通して治療・訓練を行うことが大切であることを示唆していると解釈したいところである。いわゆる基本的な動きができるようになれば、あとは児自身の工夫の中、試行錯誤の中で日々の課題ができるようになるという、運動発達の一般的な考えが適応できないという特徴を捉えておく必要がある。

発達性失行では、基本的運動が可能でも、その動きを組み立てて課題を完成することに障害がある。本症例でも筋緊張はそれほど強くなかった。また物を摘んだり、離したり、積木を積

んだりが可能にもかかわらず、着脱衣やパズルなどの構成課題は、なかなか達成できなかった。自動介助運動の介在にて達成への改善がみられた。この過程を繰り返した結果、子どもの生活能力が改善し、今まで取り組まなかった操作・構成課題にも取り組めるようになった

高次脳機能障害による課題達成へのつまづきは、筋緊張のコントロールや運動パターンの獲得という、これまで脳性麻痺の中心をなしていた治療・訓練法では解決しない。まず高次脳機能障害としての位置づけの下に治療・訓練法を検討することが重要性である。その中で、発達性失行に対しては、課題に対する成功感、自動介助運動の導入、児自身の動きの言語によるイメージ化、課題を徐々に複雑にすること、が有効な治療・訓練法であることを強調する。