

眼球運動を指標とした 認知機能の発達と障害

郭 麗 月

近畿大学医学部精神神経科学教室

抄 録

本研究は筆記と眼球運動による図形再現課題の成績を健常成人群(平均年齢40.5歳)と健常児童・青年群(5-6歳, 8-9歳, 12-13歳, 15-16歳, 19-21歳)で比較し, 図形認知能力の発達を明確にした。また DSM-IVの診断基準を満たす, 自閉性障害者にも同様の課題を施行し, その認知能力の問題点について研究した。その結果は以下の通りである。第一に, 再現能力は年齢によって変化し, 課題によって, 成人レベルに到達する年齢が異なった。筆記では8-9歳, 光点で誘導される四角形追視後の眼球運動による再現では12-13歳, 静止した四角形追視後の再現では15-16歳であった。すなわち視覚的フィードバック, 感覚-運動的要素の介在する再現課題の方が, より低年齢で成人レベルに到達していたと云える。第二に, 以上の課題による到達年齢の差から, 12歳前後が, 認知機能の質的転換点と考えられた。第三に, 自閉性障害者では, 筆記では成人レベルの再現能力を示したが, 眼球運動による再現では12-13歳以下の能力であった。これは視覚的フィードバックの有無が大きく関連し, 自閉性障害者が上記の12歳の転換点を通していないことが明確となった。また正常群とは反対に感覚-運動的要素が介在する課題の方が成績が不良で, 外界の律動性に自らの運動を同期させることが困難であった。

Key words: 眼球運動, アイカメラ, 認知機能, 形式的操作期, 前思春期, 自閉性障害

緒 言

人が物を見る時, 視線は視覚刺激によって受動的に動かされると同時に, 自らの意志で視覚対象を選択して能動的にも動く。このような視線の動きを, 眼球運動を用いて測定し, 心理的な過程や, 知覚, 認知の過程との関連を探る研究が, 諸家によってなされてきた¹。このような視覚認知時の眼球運動には, 対象物を網膜の中心窩で捉えるために注視点を移動させるときに生じる衝撃性眼球運動 (saccades) と, 振り子などを視線が追跡するとき生じる滑動性追従運動 (smooth pursuit motion) がある。

精神科領域では, 精神分裂病者^{2,3,4}, うつ病者⁵ の上記の眼球運動についての研究がみられる。島蘭ら^{6,7}, 守屋ら⁸ は閉眼時の眼球運動も含め, 系統的に分裂病者の眼球運動を研究し, 注視点の走行距離が短い, 眼球運動数が少ない, 停留時間が長いなどの特徴を見いだしている。

次に眼球運動と発達に関する研究も多くみられ

る。乳児の非指示下での図形知覚時の眼球運動⁹, 同様の条件下での3-6歳児の図形走査の眼球運動¹⁰, 探索行動としての眼球運動¹¹ などについての研究がある。これらの研究からは, 乳児期には視線が図形の一部に固定しているが, 徐々にその範囲が広がって, 3-6歳の間に図形の部分と全体を的確に走査出来るようになると報告されている。亭阪ら¹² は眼球運動検査の基準作成のために小学校4年生から大学生を対象として, 追視の研究を行っている。その結果からは追視の軌跡が年齢とともに整い, 20歳頃には完成すると述べられている。

また中浜ら¹³ は, 「長さの保存」のテストの際の視線の停留箇所数を正解できたものと出来なかったもので比べている。

さらに発達障害児の眼球運動の研究は, 認知の障害を解明する手がかりとして注目されている。読字困難児¹⁴, 発達遅滞児¹⁵, 聴覚障害児¹⁶ を対象としたものが散見される。いずれも空間認知的な能力の問題や, 情報取り込みの過程での正常群との差異が指

摘されている。

本研究では、2種類の提示図形を指示下で追視させ、その後、図形を再現する課題を筆記と眼球運動で行った。対象は5-6歳から成人までの6段階の年齢群である。今までの研究に比較し、幼児から成人に至るまでのより長い段階的発達を追うことと、質の異なる認知課題を与えることで年齢による発達の相違をより明確に見出すことを目的としている。

さらに、成因として認知障害が注目されている自閉性障害者¹⁷を対象として加え、その認知障害の本質を明らかにしようと試みる研究である。

方 法

対象は、表1、表2に示す各群である。健常成人、N群27名(平均年齢40.5歳)と5-6歳、8-9歳、12-13歳、15-16歳、19-21歳の健常な児童・青年で各々、C1群23名、C2群20名、C3群25名、C4群26名、C5群24名である。さらにDSM-IVの診断基準を満たす自閉性障害者、A群(平均年齢28.6歳)6名

も対象とした。

なお、すべての対象者及び家族に本研究の目的を伝え、検査内容について説明をした上で同意を得ている。

検査の順序はまず心理テストからはじまり、次に眼球運動を用いる図形の再現テストを行い、最後に筆記による図形の再現テストを行った。

心理テストは知能及び図形の認知能力を見るために行った。C1群には、新K式発達テストの下位項目である積木模様と、Kern 甲模写テストを、C2、C3群には Kohs 立方体テストと、Bender-Gestalt テスト、C4、C5群には WAIS-R、Bender-Gestalt テストを行った。自閉症患者A群には、症例に応じて、Kohs 立方体テスト、WAIS-R または WISC-R、及び Bender-Gestalt テスト、Kern 甲模写テストなどを組み合わせて施行した。なお、健常な成人群には心理テストを行っていない。

次に眼球運動を用いて行う図形の再現テストで

表1 対象者の年齢、対象者数、図形認知テストの評価、IQ

	年齢	対象者数 (男性)	図形認知テスト	IQ
C1 群	5-6	23 (9)	ケルン甲テスト good; 21, fair; 2	新K式発達テスト(積み木) good; 22, fair; 1
C2 群	8-9	20 (9)	1.2**	158(コース立方体)
C3 群	12-13	25 (16)	20.2***	148.3(コース立方体)
C4 群	15-16	26 (12)	27.9***	WAIS-R(言語性)84.9
C5 群	19-21	24 (18)	12.0***	WAIS-R(言語性)108.5
N 群 (成人群)	40.5*	27 (13)	—	—

* : 平均年齢

** : Bennder-Gestalt (児童用評価)

*** : Bennder-Gestalt (成人用評価)

表2 A群(自閉症群)のプロファイル

症例	年齢	性別	ケルン甲	Bender-Gestalt テスト	コース立方体テスト	言語性 IQ	備考
1	28	男性	good	19	122	90**	作業所
2	17	男性	good	24	124	105** (96*)	普通高校卒業 作業所
3	18	男性	good	26	119	76**	就労
4	18	男性	good	45	86	50**	就労
5	37	男性	good	48	98	75*	知的障害者 入所施設
6	19	男性	good	13	124	93**	普通高校卒業 在宅

* : QT テスト

** : WAIS-R または WISC-R

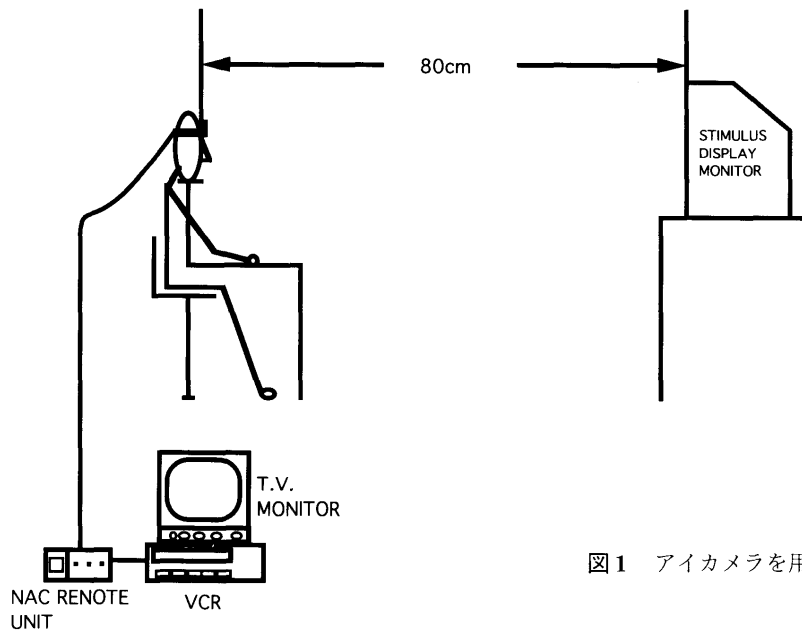


図1 アイカメラを用いた眼球運動測定方法

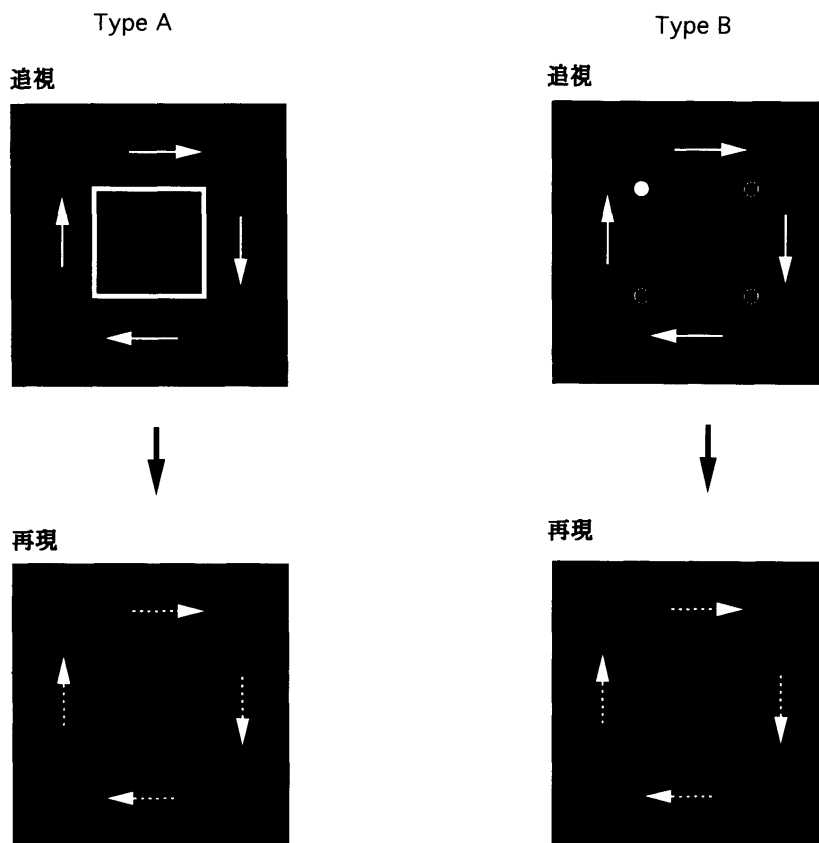


図2 提示刺激 (Type A, Type B)

は、図1に示すように被検者はナックV型アイマークレコーダ(角膜反射方式)を装着して椅子に座り、固定台に顎をのせて頭部を動かさないようにする。テストの刺激提示は80 cm前方に置いた28インチのモニターテレビで行った。即ち、ビデオテープに収録

された提示刺激がテレビ画面上に写しだされ、さらに同時に録音された音声によって指示が与えられた。

Type Aは図2 aに示すように黒い背景上に白い輪郭の四角形を示し、被検者はこの輪郭を左上の角

から右回りに1周5-6秒で、5周たどるように指示される。

次にこの四角形の刺激が消えた直後に黒い画面上に同じ四角形があると想像し、先程と同じように目でたどっていくように指示される。被検者が4周行った時点で終了する。

Type Bは図2 bに示すように黒い背景上に先程の四角形の四隅に相当する点が左上から順次、5周移動する。被検者はこの点を目で追っていくように指示される。

次にこの点の刺激が消えた直後に黒い画面上に同様な点が移動しているように想像し、先程と同じく目で追っていくように指示される。被検者が4周行った時点で終了する。

この2つの課題に対する眼球運動をビデオテープに録画し、そのデータは解析ソフトを用いて処理された。

最後に筆記によって行う図形の再現のテストを行った。紙面上の四角形の輪郭を左上の頂点から、時計まわりで鉛筆で1周なぞるように指示される。それを4枚の紙面上で繰り返す。その後、先程と同じような四角形を想像して白紙に同じ方法で、描くように指示される。3枚の紙面上に繰り返し終了する。

成 績

心理テストの結果は表1、2に示す通りである。C1, 2, 3, 4, 5群はいずれも暦年齢相応の知的発達を示しており、図形の認知能力も充分保たれていると判断された。

A群は、表2に示すように、いずれも動作性IQ (Kohs立方体テスト：平均IQ 112.2) が言語性IQ (Wechslerの言語性IQ又は、それに相当する言語性IQ) に較べて有意に高く、自閉性障害の特徴を示している。図形の認知能力を示すBender-Gestaltテストの結果では正常範囲のものが4名、境界範囲のものが2名で、提示図形を認知する能力は保たれていると判断された。

眼球運動による図形再現テストの結果は定性的、定量的に評価分析された。

定性評価：下記の基準を定め、追視時、再現時の眼球運動の軌跡(アイマーク軌跡)を評価した。なお、判定は客観性を保ち正確を期するため、検者(著者)以外の第三者に依頼して行った。判定者は眼球運動が録画されたビデオテープを見て評価した。

<good>：図3-1に示すように、アイマーク軌跡が安定して周回し、四角形が認められるもの。

<fair>：図3-2に示すように、アイマーク軌跡が安定して閉ざされた範囲を周回するが、四角形とは

図 3 - 1

< g o o d >

追 視 時



再 現 時



図 3 - 2

< f a i r >

追 視 時



再 現 時



図 3 - 3

< p o o r >

追 視 時



再 現 時



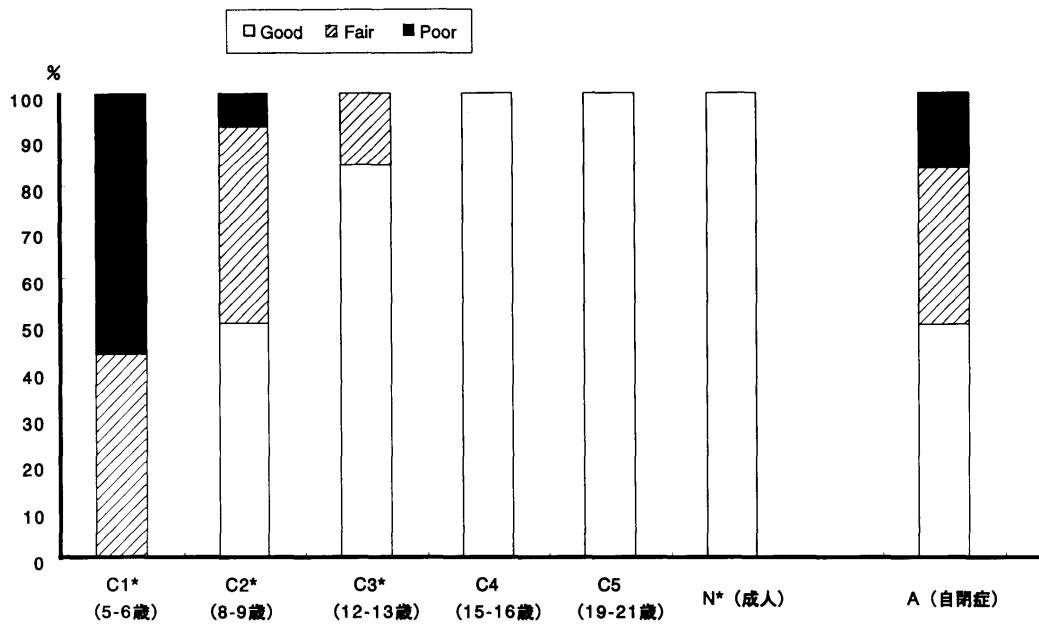
図3 定性評価の例

認められないもの。

<poor>：図3-3に示すように、アイマーク軌跡が不安定で、閉ざされた範囲を周回しないもの。

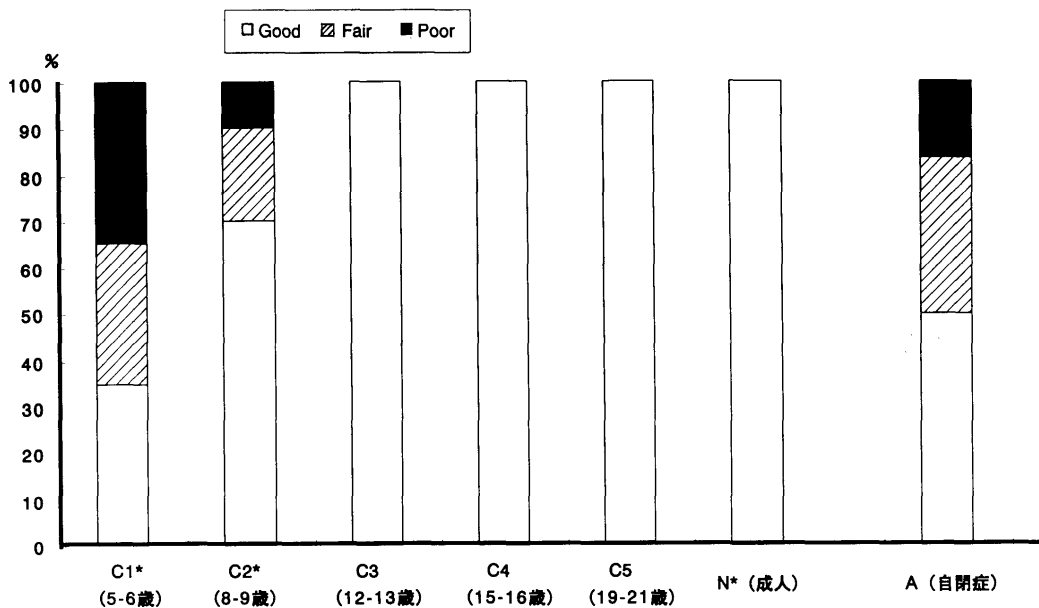
この定性評価で追視時のアイマーク軌跡の評価が<fair>以下のものは対象者から除いた。即ち、対象者はすべて提示図形の追視が遂行できた者である。この時点で対象から除外されたのは、C1群で8名、C2群で3名、C3群で1名であった。表1に示した対象数は除外後の数である。

再現時のアイマーク軌跡の定性評価結果を表したのが図4、5である。Type A課題では、C1群に<good>の評価のものは1人もいなかったが、C2群では半数をこえている。C3群では<good>は80%を越え、C4、C5、N群では100%となっている。C1、C2、C3の3群はN群と統計的に有意差があり、年齢の上昇とともに定性評価が向上していた。



* : C1, C2, C3の3群とN群で有意差あり (χ^2 検定, $p < 0.05$)

図4 眼球運動による再生図形の定性評価 (Type A)



* : C1, C2の2群とN群で有意差あり (χ^2 検定, $p < 0.05$)

図5 眼球運動による再生図形の定性評価 (Type B)

一方、Type B 課題では、C1群で約30%、C2群で75%が<good>と評価され、C3、C4、C5、N群では100%が<good>と評価されている。C1、C2の各群はN群と有意差が認められた。

自閉性障害者群、A群の評価は図4、5に示す通りType A、B 課題で差はなかった。<good>と評価

された対象者数と比較するとType A ではC1群、C4群以上とは有意差があり (χ^2 検定, $p < 0.001$)、C2、C3群とは有意差が認められなかった。Type B ではC3群以上とは有意差があり (χ^2 検定, $p < 0.001$)、C1、C2群とは有意差がなかった。即ち、Type A の課題ではC2-C3群とType B の課題で

はC1-C2群と同等の成績であったといえる。

定量評価：テープレコードに記録されたアイマーク軌跡を解析ソフトで分析し、1周毎に打ち出し、その図形の面積、各頂点の角度を計測して以下の方法で定量的に大きさのずれ、形の歪みについて評価した。

大きさ（面積）の再現性については図6の(1)式に示すように、追視時の四角形の面積に対する、再現時の図形の面積の比を求めて、面積差をパーセントで表した。追視時、再現時の図形の面積は、それぞれ3周回づつの面積の平均値として求めたものである。

形（角度）の再現性については図6の(2)式に示すように、再生図形の4頂点の角度の90度との差を求め、その絶対値の総和を平均したものを角度差とした。

各群とも定量可能な対象者については以上の式に基づいて計算し、その計算値を用いて各群間の比較

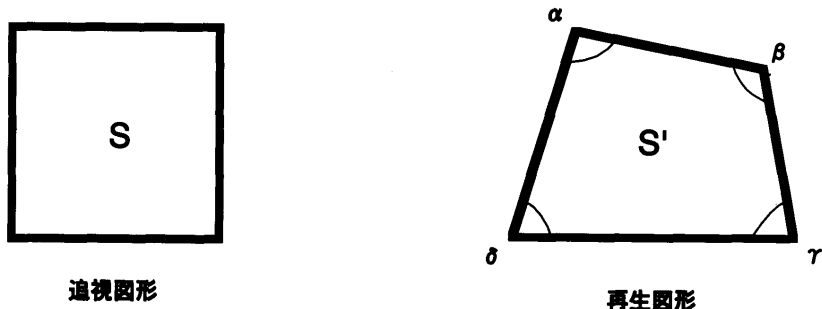
を行った。

次に比較のための基準値として、表3の(1)(2)式に基づいて、N群の面積差、角度差を出して平均を求め、その標準偏差の±2倍域の95%信頼区間を求めた。この基準値を満たす各群の対象者数を比較した。

まず、定量的に各群の追視図形が、N群の追視図形と比較して有意な偏りを有しているかどうかについて検証したのが表4である。角度については各対象者の平均値と標準偏差を出し、N群のそれと比較した。面積のばらつき（分散）については、対象者

表3 基準値

(1)面積
$P-2\delta \sim P+2\delta$ (95%信頼区間)
(P=成人群の面積の平均, δ =Pの標準偏差)
(2)角度
$0 \sim P+2\delta$ (95%信頼区間)
(P=成人群の角度の平均, δ =Pの標準偏差)



(1) 面積差 = $(S'/S - 1) \times 100\%$

S': 再生図形の面積

S: 追視図形の面積

(2) 角度差 = $1/4 (|90^\circ - \alpha| + |90^\circ - \beta| + |90^\circ - \gamma| + |90^\circ - \delta|)$

$\alpha, \beta, \gamma, \delta$; 再生図形の角度

図6 定量評価；面積差、角度差の計算式

表4

		N群* (成人群)	C1群 (5-6歳)	C2群 (8-9歳)	C3群 (12-13歳)	C4群 (15-16歳)	C5群 (18-21歳)	A群 (自閉症群)
追視時の角度 (標準偏差)	Type A	5.57 (2.27)	6.49 (2.20)	5.93 (2.03)	5.07 (1.46)	5.03 (1.74)	5.53 (2.06)	7.78 (3.31)
	Type B	5.29 (2.22)	6.78 (3.27)	6.37 (2.45)	4.95 (1.83)	5.31 (2.36)	5.79 (2.25)	7.28 (3.94)
追視時の面積の分散 (標準偏差)	Type A	0.42 (0.23)	0.51 (0.36)	0.50 (0.21)	0.33 (0.16)	0.38 (0.34)	0.35 (0.28)	0.96 (0.80)
	Type B	0.42 (0.31)	0.46 (0.20)	0.48 (0.23)	0.48 (0.25)	0.39 (0.27)	0.70 (0.60)	0.96 (0.71)

() : 標準偏差

*: 追視時の角度、面積の分散においてN群とC1-C5群、A群は統計的に有意差なし

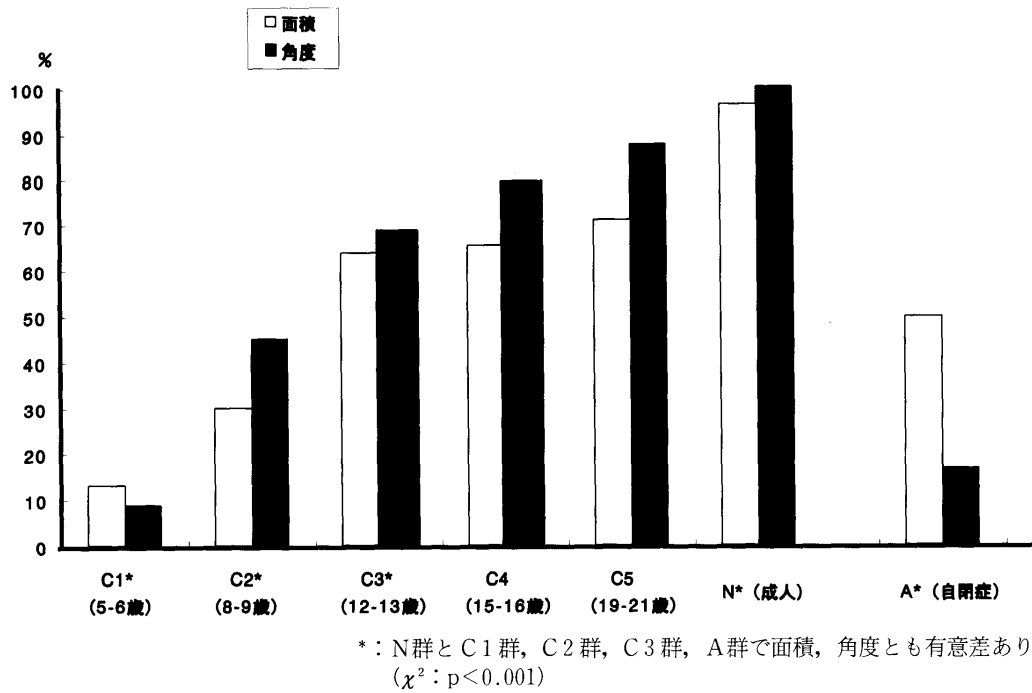


図7 眼球運動による再生図形の定量評価 (Type A)

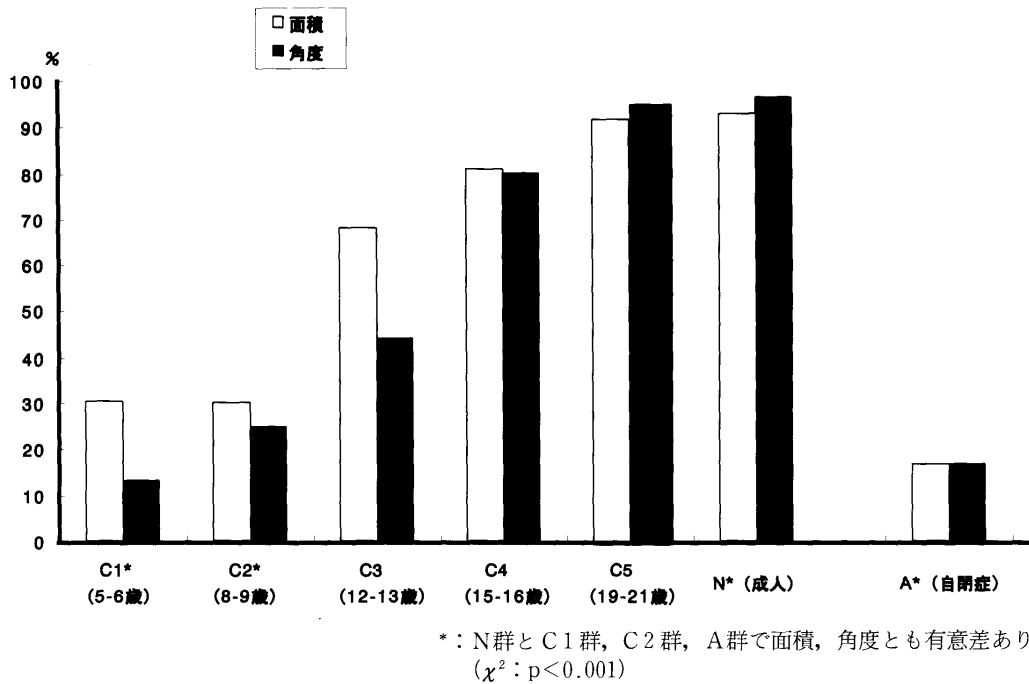


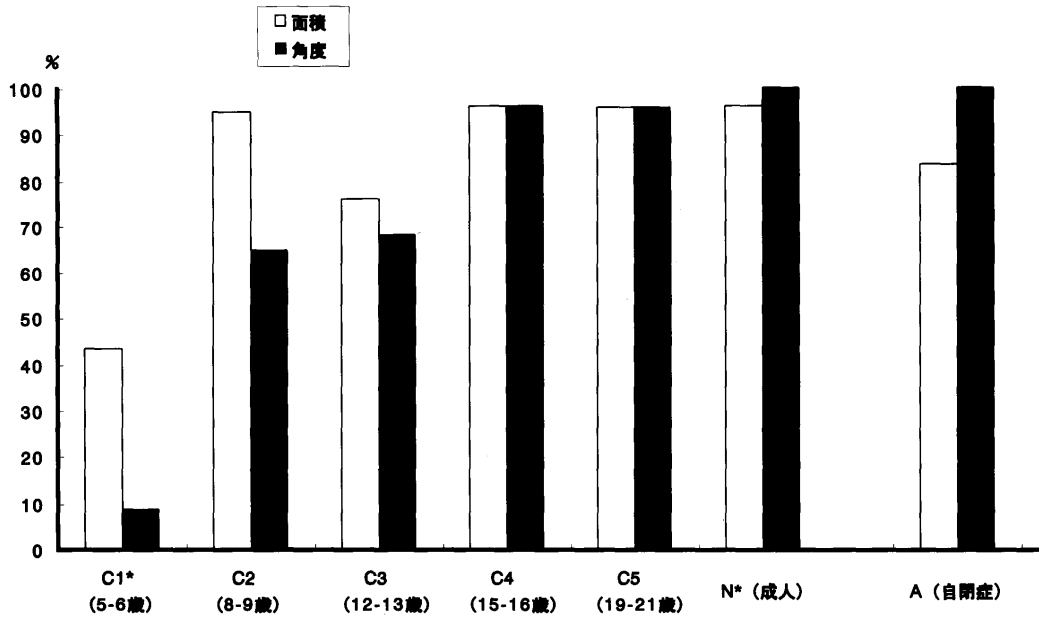
図8 眼球運動による再生図形の定量評価 (Type B)

各自の3周の四角形の面積の平均と標準偏差を求め、各群間を、その標準偏差の平均値を用いて比較検定した。N群とC1, C2, C3, C4, C5群, A群の間に有意差はみられなかった。

この基準値を満たす各群の対象者数をパーセント

で表したものが図7, 8である。

Type A (図7) : 面積差ではC3, C4, C5群で約7割前後が基準に達していた。角度差では年齢が増すにつれて、基準値への到達率は上昇していた。N群と比較して、C1-C3群で面積差, 角度差ともに



* : N群とC1群で面積, 角度とも有意差あり ($\chi^2 : p < 0.001$)

図9 筆記による再生図形の定量評価

表5 定量分析による各年齢群における性差

		C1群	C2群	C3群	C4群	C5群	N群 (成人群)
Type A							
男性	面積差 (%)*	11.1	11.1	56.3	75.0	72.2	92.3
	角度差 (%)*	22.2	44.4	56.3	75.0	88.9	100
女性	面積差 (%)*	14.3	36.4	77.8	50.0	66.7	100
	角度差 (%)*	0	45.5	88.9	85.7	83.3	100
Type B							
男性	面積差 (%)*	22.2	33.3	68.8	91.7	94.4	80.9
	角度差 (%)*	22.2	22.2	43.8	83.3	88.9	92.3
女性	面積差 (%)*	35.7	18.1	66.7	78.6	83.3	100
	角度差 (%)*	7.1	27.3	33.3	71.4	66.7	100

* : 成人群の基準に達している比率

有意差が認められた。

Type B(図8) : 面積差ではC3群で7割, C4群で8割, C5群で9割が基準値に達していた。角度差もType Aと同様, 年齢に沿って基準値への到達率が上昇していた。N群との比較においては, C1-C2群で有意差がみられた。

A群(自閉性障害者群)はType A, Bとも, 発達年齢と比しても, 到達率は低く, N群との比較でも有意差がみられた。

筆記による再生図形についても, 全く同じ方法を用いて定性的, 定量的に評価した。

定性評価では対象者全員が <good> と評価された。

定量評価の結果が図9である。眼球運動に較べ, C4群以上の年齢では, ほぼN群と同じレベルに達しており, C2群, C3群では面積差, 角度差とも7割前後が基準値に達している。N群と比較してC1群のみが面積差, 角度差とも有意差を示していた。

A群は, N群と有意差がなかった。

なお, 正常各群内の性差についても検討した。表5は, 眼球運動による再現課題の結果を男女別に%表示したものである。いずれの群においても有意な性差は認められなかった(χ^2 検定, $p < 0.001$)。また眼球運動による再現の定性評価, 筆記による再現においても同様に性差を認めなかった。

考 察

本研究の結果をまとめると以下の点が明らかとなった。

図形の追視においては年齢による差異はない(表4)が、再現においては年齢群によって差異があり、年齢の上昇に伴って再現の成績が上がる傾向がみられた。(図4, 5, 7, 8)

再現課題で図形を四角形とイメージすることは、筆記による場合、全群可能であった。また眼球運動による場合はC3群(12-13歳)で80%以上できており、それより高い年齢では全員可能であった。(図4, 5)

筆記による再現の方が、眼球運動による再現より、低年齢で確立される。即ち筆記ではC2群(8-9歳)以上で、眼球運動ではC3群(12-13歳)-C4群(15-16歳)で成人との差がみられなくなっていた。(図7, 8, 9)

眼球運動による2つの再現課題を比較するとType AはC4群(15-16歳)以上で、Type BではC3群(12-13歳)以上で成人群と有意差を認めなくなる。すなわちType Bの課題の方が低年齢で達成されている。

眼球運動による再現の、Type Bでは成人レベルに到達し、Type Aでは到達していなかったC3群(12-13歳)が認知発達の質的分岐点と考えられた。

自閉性障害者群の特徴として以下の2点があげられる

筆記による再現課題では成人群と同等のレベルであるが、眼球運動による再現ではC1(5-6歳)-C2(8-9歳)群レベルの成績である。

Type Aの再生図形の定性的評価ではC1(5-6歳)-C2(8-9歳)群レベル、Type BのそれではC2(8-9歳)-C3(12-13歳)群レベルであり、健常児童群のType A, Bの到達年齢とは逆転している。

まず、年齢によって図形再現の精度が上がっている。先にあげた荻原ら¹²の研究では光の点滅によって経時的に形成されるパターンの追視を年齢毎に観察している。その結果、10-20歳にかけてその軌跡が徐々に整然となり、20歳前後で完成すること、年齢と共に個人差が少なく、停留点数も減ることなどが述べられている。この研究は、光点に導かれた受動的な視線の動きを捉えている点で、今回の研究のType B課題と共通している。しかし、荻原らの研究に比して、単純な四角形を提示刺激としたためか、C3群(12-13歳)以上では年齢による追視能力の差は殆どみられなかった。さらに本研究では眼球運動

による図形の再現を課題としたわけであるが、その結果には明らかに年齢による差異があり、成人と同レベルに達する年齢が課題によって異なっていた。すなわち、筆記による再現は8-9歳、点滅光に導かれた四角形追視後の眼球運動による再現は12-13歳、静止した四角形を追視後の眼球運動による再現は15-16歳であった。

この到達年齢の差は、何を反映しているのか。まず、筆記と眼球運動による再現の差異は、自らが再現した図形を視覚的に捉えることができるかどうかの違いである。対象者は心理テストの結果から図形を四角形であると認知する能力は充分有しており、筆記再生図の定性評価の結果もそれを裏付けている。しかし、眼球運動を用いた再現の場合、視覚的フィードバックの介在なしに、大きさ、形を調整することが要請される。その為には図形を周囲の枠組みとの関連も含めて取り込み、それを用いて自らの眼球運動を調整する必要が生じる。すなわち、筆記による再現の場合よりも図形と周囲との関連性の認知が高度に要求される課題であったといえる。

さらに光点によって導かれる課題(Type B)の方が、低い年齢で到達できていたのは、この課題では「リズムカルな動き」という感覚-運動的要素があったためと考えられた。それに較べ四角形を自らの意図で追視していく課題(Type A)では、より成熟した空間での定位の能力が要請されたため、さらに到達年齢が高くなったと考えられる。

次に12-13歳が、再現成績の分岐点となっており、この年齢層が認知機能の発達において重要なポイントであるといえる。この年齢での発達の質的变化は今までの発達理論でも指摘されている。知的発達の観点から、Piagetは¹⁸、具体的操作から形式的操作への転換期を、11-12歳に始まるとしている。この時期「具体的なものからの脱中心化」が生じる。換言すれば、具体的操作段階では対象によって操作形式が左右されていたのが、形式的操作段階では内容と形式が分化して、純粋に仮説である命題をも操作できるようになるのである。本研究で視覚的確認なしに図形を再現できたのが12-13歳であったことは、この操作段階の転換とも関連していると推測された。しかもまだこの年齢で、形式的操作段階は成熟しておらず、感覚-運動的要素の介在していない課題では成人レベルに到達できていない。この課題で成人レベルに達するのは15-16歳以降である。

次に対人関係の発達の観点からSullivan¹⁹は8-11歳に始まる前思春期を、初めて自己中心性から解放され、他者の満足と安全が自分のそれと同等の重要性を持つことが体得される時期としている。さら

に他者への関心が高まり、自分を他人の目を通じてみるという新しい能力を得ることで、自・他の関係についての自閉的・空想的な考えを訂正する重要な時期としている。

以上のように12歳前後は思考の発達、対人関係の発達の転換期であり、認知レベルにおいてもこの時期にやはり質的变化が生じてくることは偶然ではなく、それぞれの側面が有機的に結びついていると考えられる。

最後に自閉性障害者の特徴について考察する。まずは、筆記と眼球運動による再現成績の大きな差異である。筆記では成人レベルに達していながら眼球運動では12-13歳以下の再現能力しか認められなかった。これは先に述べた、視覚的フィードバックの有無が大きく影響していると考えられる。これは自閉性障害者が視覚的入力による記憶にすぐれているとされる従来の研究結果²⁰と一致する。しかし、健常児が示した、対象物と周囲の関係性の認知能力の発達は認められず、そのために眼球運動による再現では、低い年齢レベルにとどまっている。先に述べた12歳前後の認知能力の転換点を突破できていないと考えられる。このことは自閉性障害者のもつ対人関係や思考の発達の遅れとも関連していくと推測される。

又、健常児では、感覚-運動要素の入った課題の方が到達しやすかったのに反し、自閉性障害者では、むしろ、その課題で低レベルを示していた。これは、検査後、被検者に2つの課題の難易度を質問した時、正常群の9割以上が感覚-運動要素の入った課題と答えたのに対し、自閉性障害者群は「同じ」と答えた1名以外、反対の回答をしたこととも合致する。外界の律動性に自らの運動を同期させることに困難があることが示唆される。

本研究から、自閉性障害者の発達上の問題点として単純な図形自体は認知できても、図形と周囲の関連性が認知困難であることが明確となった。Frith²¹らは自閉症では「断片的な情報処理は優れているが、全体を統合して意味を見出すことに劣っている」とし、中枢性統合障害を自閉症の基本障害としてあげている。この仮説は、自閉症者が他人の心の状態を推測する能力に欠けていることが基本障害であるという、「心の理論」²²障害説との関連で現在論議され始めている²³。本研究の結果からだけでは結論を導くことは出来ないが、自閉性障害者は簡単な図形の再現においても、図形と周囲を全体的に把握し、統合して判断することが困難であったことが指摘された。

謝 辞

本研究は、平成2年度、3年度、4年度の厚生省「精神・神経疾患研究委託費」を受けた「児童・思春期における行動・情緒障害の成因と病態に関する研究」班の一環として行われた。

本研究にあたり、御指導いただきました近畿大学医学部精神神経科教授花田雅憲先生に感謝いたします。また本研究の為、多大な協力をいただいた同教室病院講師岡田章先生、同大教養部助教授中谷勝哉先生にも感謝の意を表します。

文 献

1. 安藤克巳(1978) 眼球運動. : 稲永和豊, 大熊照雄編: 現代精神医学大系20巻C. 東京: 中山書店, 33-50
2. Holzman PS, Proctor LR, Levy DL, Yasillo NJ, Meltzer HY, Hurt SW (1974) Eyetracking dysfunctions in schizophrenic patients and their relatives. Arch Gen Psychiat 31: 143-151
3. 西川泰夫, 富田 隆 (1976) 眼球運動に関する実験的考察: 正常者群と精神分裂病者群の反応パターンの比較検討 心理学研究 47: 292-296
4. 菊川 豪(1978) 慢性精神分裂病者におけるゲシュタルト認知と言語表現に関する研究. 神戸大学医学部紀要 38: 93-105
5. 豊田 堯(1975) 内因性うつ病患者の開眼時の眼球運動の研究. 医学の歩み 97: 62-68
6. 島藺安雄, 安藤克巳(1977) 精神分裂病の精神生理学. 精神医学 19: 316-337
7. 児島卓也, 守屋裕文, 岩間久行, 松島英介, 安藤晴延(1984) 眼球運動からみた精神分裂病の病態: 島藺安雄, 稲永和豊編: 分裂病とはなにか: 生物学的要因と病態. 東京, 東大出版: 22-47
8. 守屋裕文, 安藤克巳, 豊田 堯, 島藺安雄(1977) 精神分裂者とその家族の視覚性認知過程: 注視点記録装置による分析. 精神医学 19: 387-415
9. Salapatek P (1975) Pattern perception in early infancy. In: Cohen LB, Salapatek P (eds) Infant Perception. (吉田直子(1988)子どもの目の動き: 岡本夏木編: 認識とことばの発達心理学. 京都, ミネルヴァ書房, 184-205より引用)
10. Zaporozhets AV (1965) The development of perception in preschool child. In: Mussen PH (ed): European research in cognitive development. Monographs of the Society for Research in Child Development. 30: 82-101
11. Nodine CF, Lang NJ (1971) Development of visual scanning strategies for differentiating words. Developmental Psychology 5: 221-232
12. 苧阪良二, 三輪武次, 岩脇三良(1978) 眼球運動検査の基準作成. 名古屋大学環境医学研究所研究成果報告書 23: 13-26
13. 中浜富美子, 野村庄吾(1973) 長さの比較: 眼球運動と認知の発達 I. 日本教育心理学会第15回総会発表論文集: 300-301
14. Rayner K (1975) The perceptual span and peripheral cues in reading. Cognitive Psychology 7: 65-81
15. 野村庄吾, 野口慎一郎(1973) 眼球運動を通してみた認知の発達とその障害 II: Z字追視運動と発達遅滞児における

- 問題点. 京都教育大学紀要 12: 53-67
16. 吉田直子, 中野靖彦 (1984) 聴覚障害児の知覚判断における眼球運動. 教育心理学研究 32: 1-9
 17. Rutter M (1983) Cognitive deficits in pathogenesis of autism. *J Child Psychol Psychiat* 2: 513-531
 18. Piaget J, Inhelder B (1966) *La psychologie de l'enfant*. Paris, Presses Universitaires de France (波多野完治, 須賀哲夫, 周郷博訳 (1969) 新しい児童心理学, 東京, 白水社)
 19. Sullivan HS (1953) *Conceptions of modern Psychiatry*. 2nd rev. New York, W.W. Norton and Company. (中井久夫, 山口隆訳 (1976) 現代精神医学の概念, 東京, みすず書房)
 20. 太田昌孝 (1987) 自閉症の認知障害. 山崎晃資, 栗田広編: 自閉症の研究と展望, 東京, 東京大学出版, 125-143
 21. Frith U, Happe F (1994) Autism: Beyond "theory of mind" *Cognition* 50: 115-132
 22. Baron-Cohen S (1989) The autistic childrens theory of mind: A case of specific developmental delay. *J Child Psychol Psychiat* 30: 258-297
 23. Happe F (1994) *Autism: An introduction to psychological theory*. London, UCL Press (石坂好樹, 神尾陽子, 田中浩一郎, 幸田有史訳 (1997) 自閉症の心の世界: 認知心理学からのアプローチ, 東京, 星和書店: 195-221)