

眼球運動をとおして見た認知の発達とその障害 (Ⅲ)

——発達遅滞児についての諸考察——

野 村 庄 吾

Cognitive Development and its Handicap
with the Eye-Movement (III)

——Problem about the Handicapped——

Shogo NOMURA

Received October 31, 1973

認知の発達とその障害の問題を眼球運動からみていこうとする筆者らの試みは、すでに研究Ⅰ（野村・朝野 1972）と研究Ⅱ（野村・野口 1973）で報告している。研究Ⅰでは主として一点凝視（一光点刺激を5秒間凝視させる）と無点凝視（光点刺激を与え、それが消されたあと5秒間光点のないところを凝視させる）を各発達段階でとらえ、知覚と心像との発達の関連を示唆するデータをえている。研究Ⅱでは主としてZ字追視運動（Z字パターンのコーナーにある白色光点を順次点滅させ、追視させる）を同様に各発達段階でとらえ、Z字追視運動総点（Z letter score）の標準化を試みようとした。また、斜走追視得点、過剰運動数、中心化回数なども分析し、とくに過剰運動が一見無駄な運動のように思えるがある発達段階で重要な役割をもつものと推定している。

このような一点・無点凝視とZ字追視運動の一般的な発達傾向にたいして、発達遅滞児は多くの点で標準的な発達の困難さを示し、MA段階で比較しても眼球運動の発達で大きなハンディを背負っていることが明らかであり、とくに無点凝視のむづかしさがめだち、Z字追視運動でも練習効果の下降現象がみられ、過剰運動の少ないことも心像活動の不活潑を示すものと考えられている。

本研究はこのような研究ⅠおよびⅡの結果をふまえ発達遅滞を主とする養護学校生徒の個別的な資料を報告し、発達遅滞児における問題点を指摘し、その教育への基礎的資料としたい。

目 的 と 方 法

本研究の目的はすでに研究ⅠおよびⅡで明らかにしているように眼球運動の基礎的発達の意味を明らかにしようとするものである。そのために測定上の問題を解決するとともに発達障害に関する知見が必要であり、それはまた同時に、幼児や遅滞児の理解と教育をすすめる上での

方法的示唆を与えるものと思う。

測定装置は角膜反射光写真記録方式による Ophthalmograph (アイカメラ) であり、記録は 36 mm フィルム上に眼球運動軌跡をとらえている。被験者は幼稚園児 3 歳児～5 歳児、小学校 1 年生～2 年生 (Normal 群)、および養護学校小学部 1 年生～6 年生、中学部 1 年生～3 年生、高等部 1 年生 (Handicapped 群) である。幼児や養護学校生徒にはできるだけコンタクトをもった実験者があたり、頭部を固定するなどの介添をおこなっている。

実験Ⅰは一点凝視 (one-point fixation)、実験Ⅱは無点凝視 (non-point fixation) で分析方法はその軌跡から「完全凝視」、「準完全凝視」を「凝視可能」とみなし、「不完全凝視Ⅰ、Ⅱ」「凝視不能」を「凝視困難」としてランキングしている。その他記録はできたが分析不能のものや被験不能のものもあった。

実験Ⅲは Z 字追視 (Z letter-orienting fixation) を三試行連続しておこなった。(記録された軌跡は水平軸転換 (Horizontal conversion) をおこない停留点 (Stationary point) との照合によって点数化がなされた。fitting point を各 1 点、正しいコースの saccade を各 1 点とし、とくに斜走追視 (Oblique saccade) を 3 点として Z₁ から Z₃ の追視運動総点 (Z-letter score) をえ、 $\bar{Z}$ (平均 Z スコア) を算出している。

本論文の資料はすべてこの 3 つの実験でえられたもので、研究Ⅰ (実験Ⅰ、Ⅱの結果) およびⅡ (実験Ⅲの結果) の資料と同じものである。

結果と考察

Ⅰ. まず一般的な発達傾向について研究Ⅰ、Ⅱの結果を概括しながら一般的考察をおこなうと、

1, 1 点・無点凝視では Fig. 1 で示すように、普通児群は 5 才ではほぼ 80% が凝視可能となる

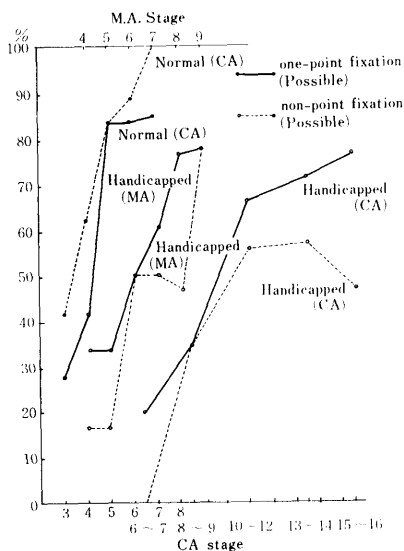


Fig. 1 一点・無点凝視の発達傾向

るが、養護学校生徒群では CA 10 才以後でようやくその通過率に近づく。MA の段階でグルーピングしてみても、この通過率を示すのは一点凝視で 8 才段階であり、無点では 9 才段階である。また普通児群では無点凝視の方が一点凝視よりややよいと思われるのにくらべ、養護学校生徒群では無点凝視の方がやや難しいように思われる。このことは各年令段階を無視した Fig. 2 でも示されている。この傾向は後者の心像形成 (Piaget, J. & Inhelder, B. 1971) の発達に関連しているためだろうという推定を研究Ⅰでおこなってきた。

また無点凝視優位型は普通児群の 4 才児にとくに多く、養護学校生徒群では全般に少ないようである。このことから、無点凝視が心像によって可能になる発達過程のなかに重大な問題点があるように思われる。

2, Z 字追視運動では Fig. 3 に示すように普通児ははやくからかなりの好得点を獲得し 4, 5 才児で平均

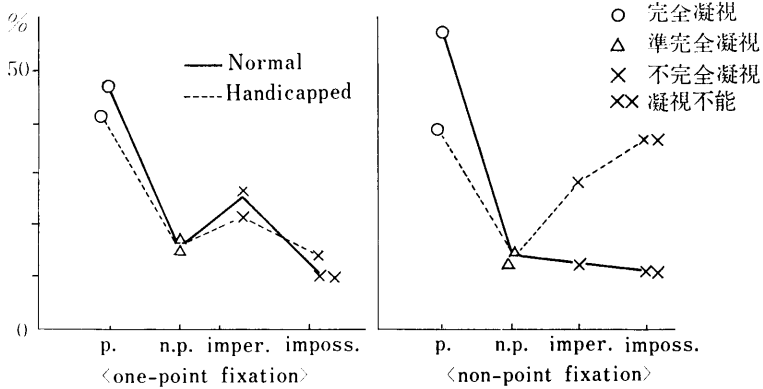


Fig. 2 一点・無点凝視の普通児群と養護学校生徒群の比較

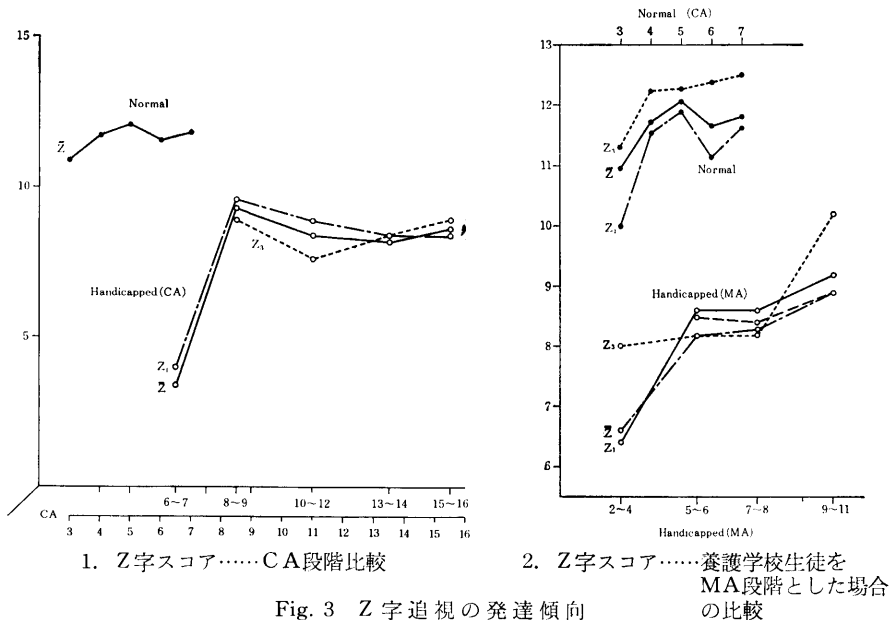


Fig. 3 Z字追視の発達傾向

11～12点をえている。一方養護学校生徒群ではCAで8～9才、MA段階で5～6才児でやっと平均8～9点をのるにすぎず、発達遅滞児群はこの点に関して大きなハンディキャップを持っていることが明らかである。

さらに普通児群では Z_1 から Z_3 にかけて次第に得点が増加し、下降するものはほとんどみられないのに対して、養護学校生徒群では試行別平均得点をみてもこのような上昇傾向はMA 2-4, MA 9-11の段階以外はみられず、逆にTable 1とTable 2に示されるような学習崩壊型が多いなど、特異な傾向を示している。このことは研究Ⅱでのべられた中心化傾向（過剰運動のうち中心化光点にもどろうとする動き）が普通児群では次第に減少するのに比べ、養護学校生徒群ではあまり発達の差がみられないだけでなくMA 7才以上で逆にふえるような傾向があるということと同様に発達遅滞児の認知的エネルギーの不足、執着性 (Piaget, J. 1963)

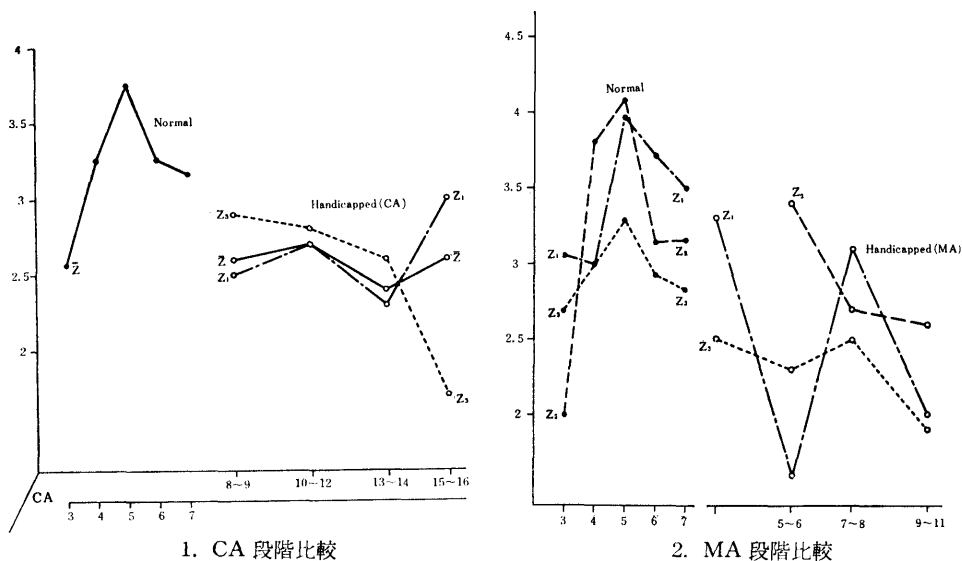


Fig. 4 過剰運動数の比較

の問題によるものと思われる。

また過剰運動について Fig. 4 で示されているように 普通児が 4～7 才で活潑な動きがみられるのに比べて、養護学校生徒群の動きは少ない。MA 段階でみても、5～6 才の Z_2 および 7～8 才の Z_1 でやや多くなるが前述の中心化傾向もふくめての数値であるのでこれを考慮に入れると予期的あるいは再生的心像 (Piaget, J. & Inhelder, B. 1953) の具体的な動きとしての過剰運動は実際にはもっと少なく、発達遅滞児の多くが探索的な動き、あるいは再構成の活動が充分でなく心像形成につまづきがあるものと思われる。

Ⅱ. つぎに養護学校生徒群の個別な資料をもとに一点・無点凝視と Z 字追視運動の Z_1 から Z_3 へのスコアの得点傾向からいくつかのパターンをとりだしてみると一点・無点凝視結果から

- I 群……一点・無点ともに凝視可能
- Ⅱ群……一点が凝視可能だが無点は凝視困難なもの
- Ⅲ群……無点は凝視可能だが一点で凝視困難なもの
- Ⅳ群……一点・無点とも凝視困難なもの

の類型を見出すことができた。また Z 字追視スコアから

- U 型…… Z_1 から Z_3 にかけて 3～4 点以上アップしているもの、極端な過剰運動も少なくなり追視パターンが向上しているもの
- F 型…… Z_1 から Z_3 にかけて得点の上昇や減少がみられず、追視パターンも向上していないもの
- D 型…… Z_1 から Z_3 にかけて得点が下降し、追視のパターンも次第に悪くなっているもの
- E 型……Z スコアの平均が 4 点以下のもの、あるいはパターンが大きく乱れて追視困難と推定されているもの

を類型化し、被験者を分類したのが Table 1 および 2 である。この表からつぎのことが指摘さ

Table 1 養護学校小学部生徒における一点・無点凝視とZ字追視スコアーとの関連

		U 型 学習効果型 ↗	F 型 フラット型 →	D 型 学習崩壊型 ↘	E 型 追視困難 Z<4	その他 データーの 一部欠	計
I 群	一点・無点 凝視可能群 (○ ○)	74	69 63			60	4
II 群	一点凝視 優位群 (○ ×)		80	83	85	73 89	5
III 群	無点凝視 優位群 (× ○)		60 72	57 67	63		5
IV 群	一点・無点 凝視困難群 (× ×)	82 13	86 77	73 76 74 89	82 71 60 59 75	61 67 88	16
その他	データーの 一部欠						
計		3	7	7	7	6	30
注 ～はティプシー 現象 ○ワク内の数字 は被験者番号で KSを略		74普通学級で 登校拒否 13聴覚障害 82不安傾向大	69自閉的	60小頭症 73脳波異常 89自閉的	83マヒあり 82自閉的 60小頭症		

Table 2 養護学校高・中部部生徒における一点・無点凝視とZ字追視スコアーとの関連

Z ₁ からZ ₆ への スコアから みた分類		U 型 学習効果型 ↗	F 型 フラット型 →	D 型 学習崩壊型 ↘	E 型 追視困難 あるいは Z<4のもの	その他 いづれの分類 にも入らぬも のまたは一部 データーの欠 けるもの	計
一点無点 凝視の関係 からみた分類							
I 群	一点・無点 凝視可能群 (○ ○)	91	85 111 65 61	115 107	88	① ③ 119 23 108 117 114	4 12
II 群	一点凝視 優位群 (○ ×)	101	② ⑤ 77 121 126 154	124 113 111 115	④	120	5 9
III 群	無点凝視 優位群 (× ○)	124 121	112 118 101 101				2 4
IV 群	一点・無点 凝視困難群 (× ×)	111 111	116 116	117 118	122	⑥	2 7
その他	データーの 一部が欠け るもの		111 112		⑥ 122		2 2
計		2 5	6 12	0 8	4 3	3 6	15 34
注 ～はティプシー 現象のみられる もの ○は高等部生徒 □は中部部生徒 でワク内の数字 は被験者番号		91近視 101てんかん性 あり	⑤近視 111自閉傾向 121てんかん	111拒食 113不安傾向大 111不安傾向大	④乱視 ⑥ダウン症 ⑧凝視のみ ⑨ダウン症 122服薬中 122てんかん	112脳波異常 113興奮性大 服薬中	

れよう（ただしデーターが少いので統計的に有意なものではない）。

1. I群（両凝視可能）は高・中学部でかなりみられるが小学部生徒では数少ない。この群では学習が崩壊したり、追視が困難な D, E 型は見あたらない。学習効果のみられた U 型の KS 74 (Fig. 20) の被験者は普通学級にいたが登校拒否が長くつづき養護学校に移ってきた生徒であり、情緒的なプレッシャーが強いが知的にはやや高いと思われる。Z 字追視は正常といえよう。また高等部 KS 8 の被験者は Fig. 10 に示されたように眼球運動がほとんど停止し始終凝視のみを続け特異なケースである。KS 43 もこれに近い縮小型である (Fig. 9)。このことから I 群で U 型の生徒は普通児と変わらないが D, E 型は検討の必要がある。

2. II群（一点優位）は高・中学部に比較的多くみられるが、このなかでは I 群と似た傾向があり、学習効果型（U 型）も少ないが一方では追視困難なもの（E 型）も少ない。学習崩壊型はかなりみられる。KS 42 や 45 の被験者のように不安傾向の大きい生徒や KS 81 のような自閉的傾向をもつ生徒もみられる。このことは無点凝視の困難さの原因の一つに不安感をあげている根拠でもある。なお KS 60 (Fig. 15) は小頭症であり典型的な縮小崩壊型の軌跡をしめしている。

3. III群（無点優位）は高・中学部では U 型と F 型にしかみられない。つまり、学習が崩壊したり Z 字追視の困難なものがいない。このことは無点凝視がたいへん重要な意味をもっているものと考察した研究 I の論拠をさらに強化するものと思われる。心像の形成が安定してくるとそれに支えられて学習が次第に崩壊するといったことも少なくなると言えよう。ただ Table 1 の小学部生徒で無点優位だが D, E 型に入るものも数人いるが KS 87 は 14, 11, 11 の高得点をえており、KS 53 (Fig. 7) と KS 57 は次第に中心点凝視になっていく点で KS 8 の被験者と似た凝視というよりも眼球運動が停止状態に近くなる傾向がある。

さらに III 群では KS 53 が少々マヒがある以外、病理型の発達遅滞児はみられないことなどをみても無点凝視が可能であるということは、眼球運動をとおしてみた認知の発達段階を示す有力な指標となるのではなかろうか。

4. IV群（両凝視とも困難）は小学部の約半数をしめるが中学部で 5 分の 1 となり、高等部ではダウン症の KS 62 (Fig. 13) の他に 1 名がいるにすぎない。年長でありながら IV 群に入る場合はかなり重度であるか、あるいは測定上の問題と考えて再検査をする必要があろう。この群では、D, E 型が多く、ダウン症児や小頭症 KS 56 (Fig. 14)、脳波異常 KS 79 (Fig. 17)、自閉的傾向のある KS 52 (Fig. 18, 19) や KS 16 などがふくまれており、いずれも D, E 型である。一方 IV 群でありながら U 型に入るものには不安傾向の多い KS 82 と聴覚障害の KS 13 がある。KS 13 の場合は Z スコアもよく Z₃ では 15 点をえていて普通児と変わらない。再検査の結果、1 点凝視で完全、無点凝視で準完全の結果をえている。この測定のと本児は普通学校の聴覚障害学級に転出している。また KS 48, 49 は担任所見によれば単純性精神薄弱児ということである。このような例外をのぞけば IV 群で高 CA の場合の障害はかなりきびしい。低年齢の場合は出来るだけ早い機会に検討し、教育の方策をたてる必要がある。

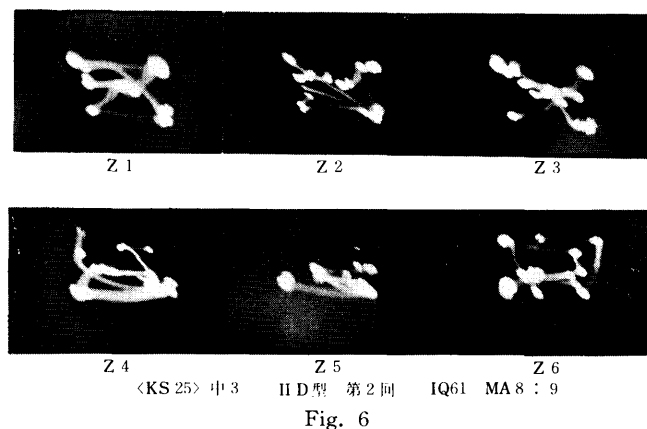
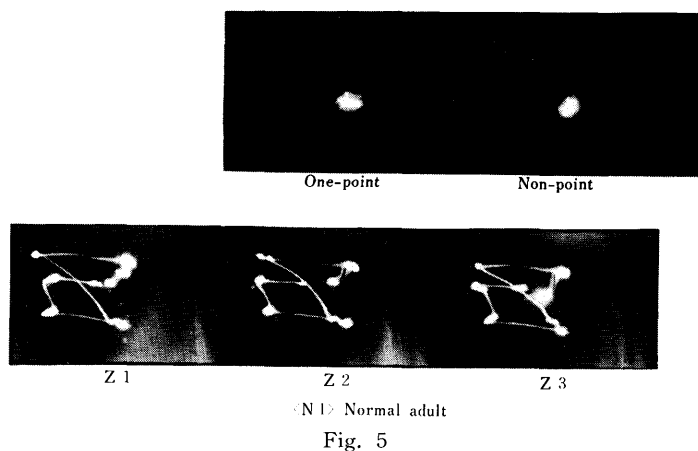
5. テプシー現象とは正常な saccade line が停留点から次の停留点へ飛んでいくのに反して、カールしたり、停留点のないままふらついている現象で、失認症の患者の眼球運動記録（青島 1969）や思考中のある瞬間にもあらわれる現象（Nakano, A. 1971）と似ている。この

ティプシー現象はⅣ群やⅤ型の中によくあらわれているようである。（病理型の障害児は前述のようにやはりⅣ群とⅤ型に分類されるケースが多い。）この現象がなにをあらわしているかはわからぬ点が多い。普通児でも数少ないが、かなりはっきりと大きなティプシー現象があらわれる場合もあるし、近視や乱視の被験者が、眼鏡をとって測定した場合にもあらわれることがある。（この場合、被験者の内省によるとかなりはっきりと見ていると思われる時が多い。）本論文ではふれなかったが中心視と周辺視の問題とも関連して、さらに検討を要する問題であろう。

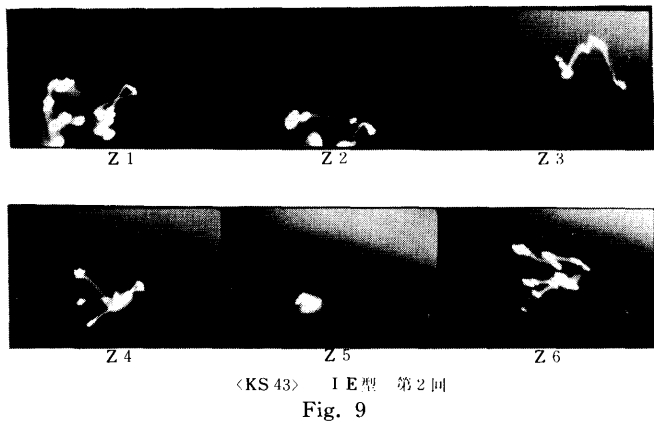
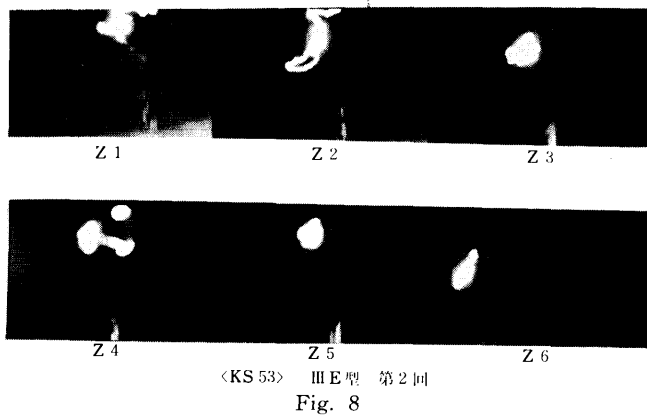
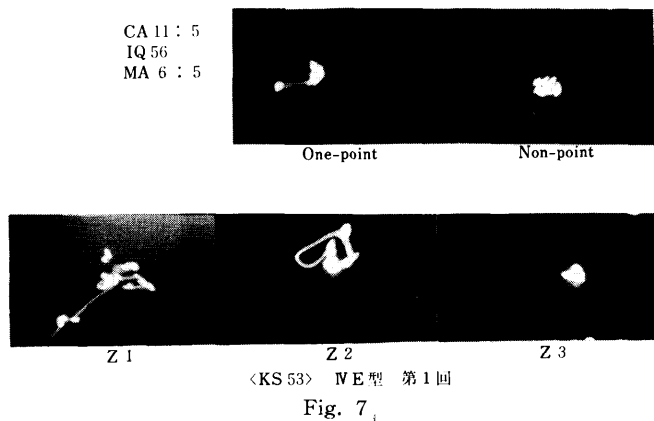
Ⅲ．最後に養護学校生徒の眼球運動記録のなかからいちじるしい特色のあらわれたものや特異なケースを Fig. 6 以下にあげている。

1. Fig. 5 は普通の成人の記録であり、一点も無点も完全であり、 Z_1 から Z_3 まで正しく作動している場合である。

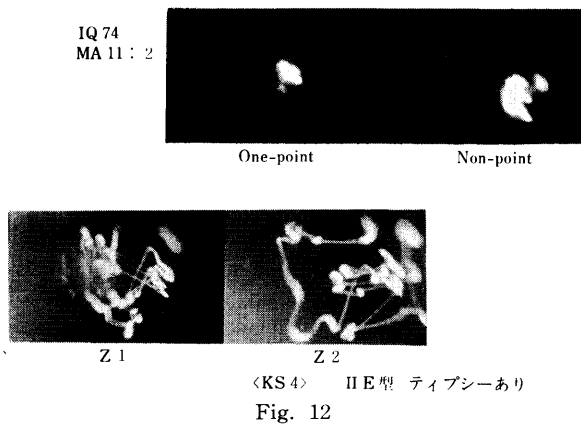
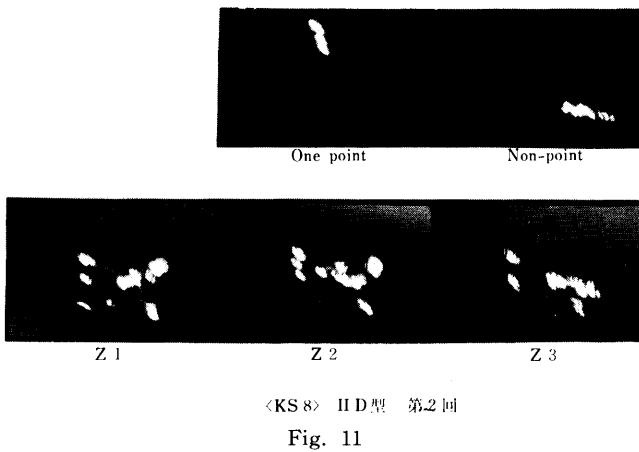
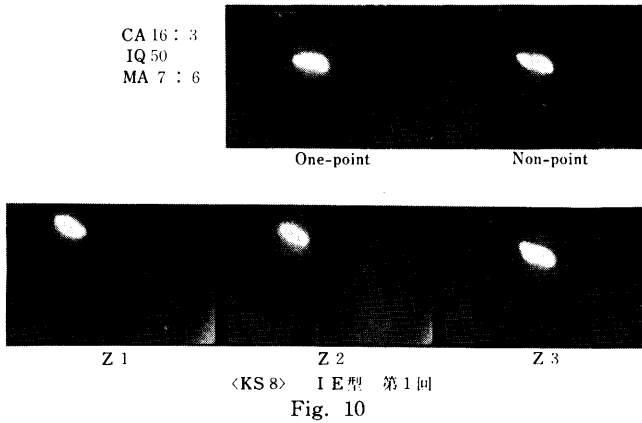
Fig. 6 はD型で Z_1 ではほぼ正確にコーナーを追視しているが、次第に崩れていく。この記録は第Ⅱ回のもので Z_6 までくりかえしたがやはり学習効果があらわれなかった。このような学習崩壊型とフラットタイプが発達遅滞児の大部分を占めているのは前述のとおりである。



2. Fig. 7 はややマヒをもった生徒で目の運動は縮小し、 Z_3 では中心点凝視のみになる典型的な縮小型で、光点との正しい対応はみられず得点化は困難である。このような特異なタイプが KS 43 (Fig. 9), KS 60 (Fig. 15, 16) でもみられた。KS 53 は後日ふたたび測定し Z_6 までおこなったがやはり同様な結果をえた (Fig. 8)。KS 43 も追視は困難である (Fig. 9)。



3. Fig. 10 は前述（Ⅱ-1 で）したが、第2回目の結果（Fig. 11）では眼球が動いている。しかし、 Z_3 へと次第に縮小崩壊現象があらわれている。試行を続ければさらに縮小し、KS 53 や KS 43 のようになると思われる。これらの縮小型は認知的エネルギーの不足、執着性の弱



さによると思われるが、さらに周辺視野の狭さ、あるいは注意力、中心視を反射的に動かす神経系の感受性に障害をもっているとも思われるので生理的な面での検討も必要であろう。

4. Fig. 12 はティプシー現象のいちじるしくあらわれている乱視の被験者の例で、明確な停留点も少いから対象との fitting はなされていないと思われる。

5. Fig. 13 はダウン症児の記録である。ここでは明確な停留点が少なく、saccade も横ぶれしているという感じで、どこまで対象が追えているのか確認できない。前述したように失認症の患者が同様に停留点がないといってもよいぐらいであり、おそらく対象を見るという認知行

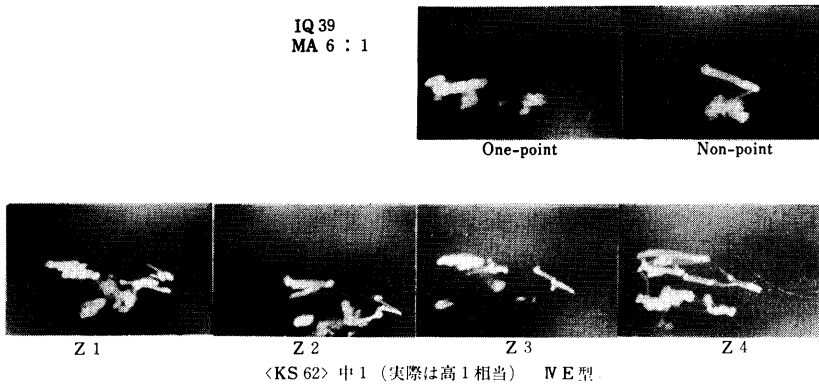


Fig. 13

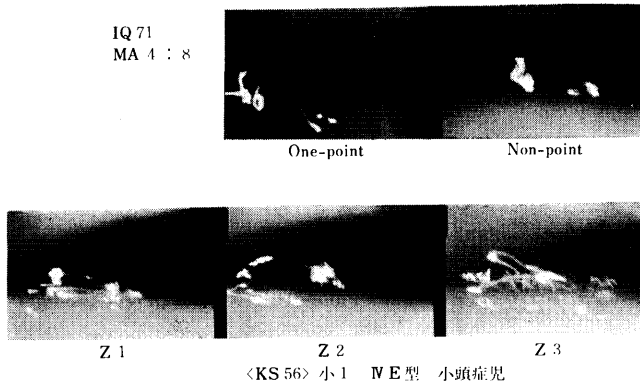


Fig. 14

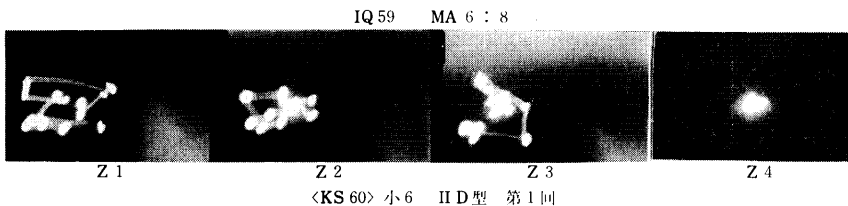


Fig. 15

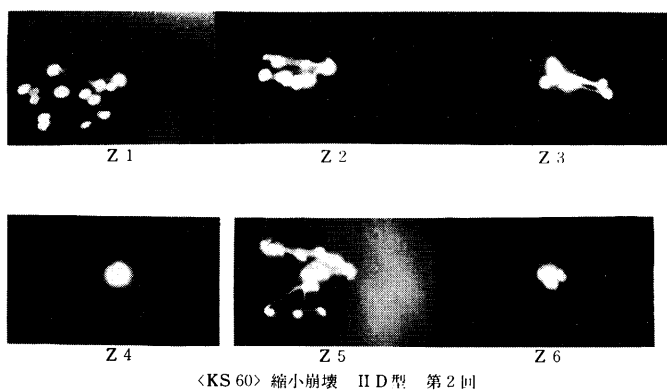


Fig. 16

為以前の生理的問題でもあろうし、見ているとしても、普通児の情報量よりはるかに少なく、認知困難と思われる。見えてはいても認知出来ない状態で外部情報から阻外されているといえよう。このことは Fig. 14 の小頭症児についてもいえる。もちろん、このことからすべてのダウン症児や小頭症児がこのようなものであると言うことはできない。Fig. 15 と 16 に示す小頭症児は明確な停留点があり、縮小崩壊型である。いずれにしろこれらの資料はその教育上重大でかつ困難な問題点を提出している。

6. 脳波と眼球運動の関係はまだ明確にはなっていないが、脳波異常がティプシー現象をもたらすのではないかと考えられるが必ずしも相関はなさそうである。Fig. 17 の資料はティプシーもみられ、崩壊型を示めている 1 例だが、両者を結びつけて推定すべき根拠はなにも

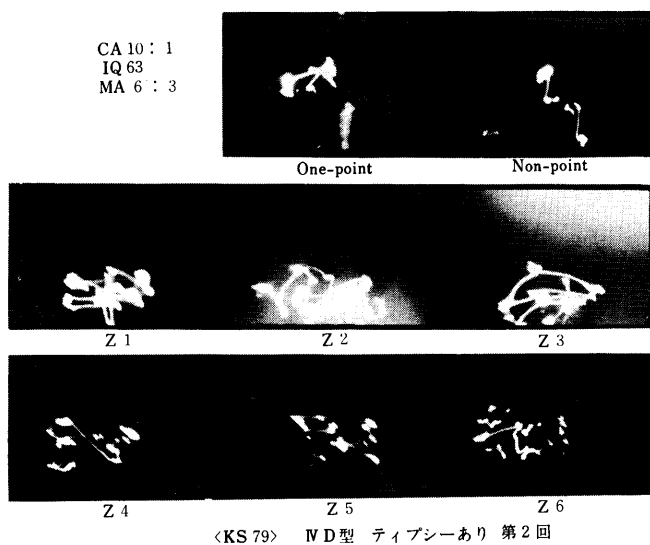


Fig. 17

見あたらない。今後解明しなければならぬ問題であろう。

7. Fig. 18, 19 はいちじろしい自閉的傾向をもつ児童の記録である。対象との対応は全く関係なく、内部からの動きのみのように思われる。しかし KS 62 や KS 56 (Fig. 13, 14) とは異なって停留点は明瞭に存在しているし、失認症の場合ともやや異なるし、見られないといった障害ではないこともあきらかである。見る働きはあるが、対象を全く無視した動きであり、Z₁から Z₃までことごとくちがったパターンをみせている点からも対象との関係を確立することの障害といえよう。このことは今までの自閉症児の研究結果とも符合する点がある。

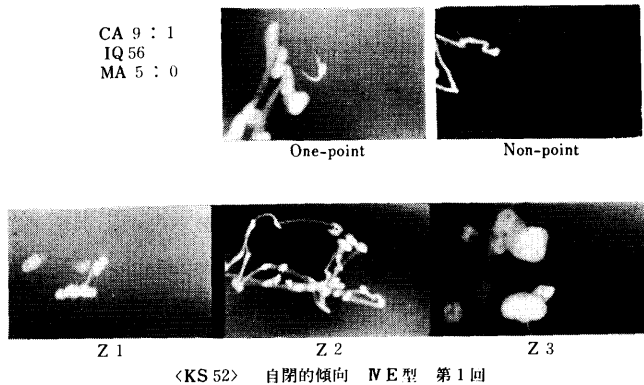


Fig. 18

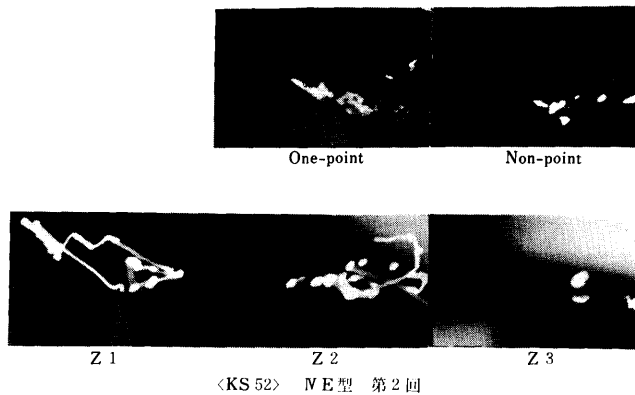


Fig. 19

8. Fig 20 のケースは前述 (Ⅱの1) のとうりである。Fig. 21 のケースは KS 74 と同様な登校拒否児だが、はげしい情緒的不安をもっている知的遅滞児である。もっとも好調な口にコンタクトをもった人々にかこまれてやっと測定することができたが、結果は眼球のこまかくてはげしい運動がみられ、対象との対応も崩れがちである。不安感や情緒反応のはげしい被験者にとって実験機器そのものにもさらに解決すべき様々の問題がある。

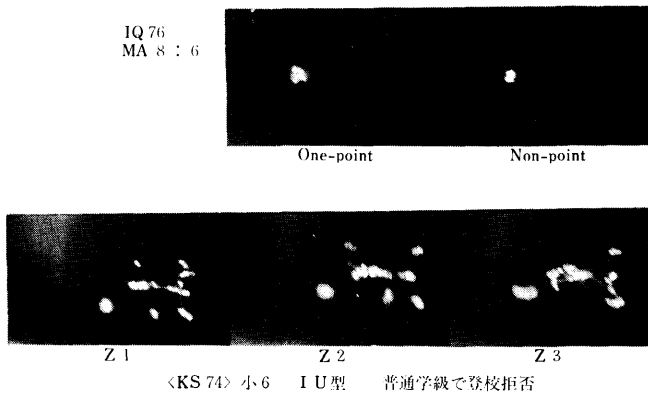


Fig. 20

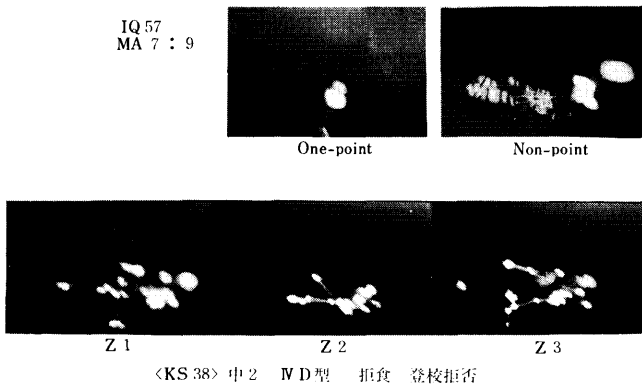


Fig. 21

結 語 — 今後の課題

以上のべてきたように発達遅滞児のもっている眼球運動からみた認知上のハンディキャップは意外に大きい。情報処理の入り口ですでに大きなハンディを背負っている場合や、知的能力との関連で活潑に活動できない場合など様々であろう。障害は多様であり、1回の測定で遅滞の原因としてきめつけることは出来ない。それ故再測定を重ねながら検討することが必要であり、またその検討を通じて遅滞の様々な要因が明らかになり、正しい処遇と教育のあり方が明らかになるであろう。また、測定上の様々な問題もいくつかは解決してきたが、機器の限界を切りひらかねばならぬし、障害をもった生徒・児童の場合、自然な事態の観察をふくめた課題の設定が考えられねばならない。

さらにこの上にたった個々人の障害に対応した教育と訓練の計画作成など解決すべきことは多い。

Reference

- 麦島文夫 1969 眼球運動 和田陽平 他編 感覚知覚ハンドブック 誠信書房 670-681.
- Nakano, A. 1971 Eye movements in relation to mental activity of problem solving Psychologia, 14, 200-207.
- 野村庄吾・朝野 浩 1972 眼球運動をとおして見た認知の発達とその障害Ⅰ——一点凝視と無点凝視について—— 京都教育大紀要 Ser. A, No. 41, 1-18.
- 野村庄吾・野口伸一郎 1973 眼球運動をとおして見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—— 京都教育大紀要 Ser. A, No. 42, 53-67.
- Piaget, J. 1963 久保田正人(訳) 1971 知覚の年令による発達 現代心理学Ⅵ 知覚と認知 白水社。
- Piaget, J. & Inhelder, B. 1963 滝沢武久(訳) 1972 心像 現代心理学Ⅶ 知能と思考 白水社。
- Piaget, J. & Inhelder, B. 1966 波多野完治他(訳) 1966 新しい児童心理学 “文庫クセジュ” 461 白水社。

Summary

This study is the third work of the series that we intend to make clear the cognitive development and its handicap with the eye-movement. It is also intended to get explanation of the input mechanism of the information process in the visual perception of the children, especially the handicapped.

We have already reported the developmental tendencies in the abilities of “one-point fixation” and “non-point fixation” (Nomura, S. and Asano, H. Cognitive Development and its Handicap with the Eye-Movement.... One-point fixation and non-point fixation.... Bulletin of the Kyoto University of Education, Ser. A, No. 41, 1972). And we have also reported about “Z letter-orienting fixation” and analyzed into four measurements; Z-letter score, over-abounded movements, oblique saccade and centralization times (Nomura, S. and Noguchi, S. Cognitive Development and its Handicap with the Eye-Movement (II).... Z letter-orienting fixation.... Bulletin of the Kyoto University of Education, Ser. A, No. 42, 1973).

In this paper, the fixational development and abilities of the handicapped children is investigated again through summarizing and analyzing the results of “Study I” and “Study II”. As those results, it is extracted four groups of the handicapped out of “one-point” and “non-point” and four types out of “Z-letter fixation score” and patterns.

In “one-point” and “non-point”;

Group I...ones who can fix perfectly both “one-point” and “non-point”.

Group II...ones who can fix “one-point” but non-point”.

Group III...ones who can fix “non-point” but “one-point”.

Group IV...ones who can fix neither “one-point” nor “non-point”.

In “Z-letter orienting fixation”;

U type...one that is found out learning-effect gradually from Z_1 to Z_3 records.

F type...one that is not able to be found learning-effect and shows plain curve in their trying processes.

D type...one that is not able to be found to learning-effect rather than “slow down inclination.”

E type...one that is found the difficulty of fixation and confusing disorder in the Z-letter fixating patterns.

The group of the children who are able to fix “non-point” but “one-point” is found out less in the handicapped, and at the same time, it is found out in the type of the children who show the learning effect of the Z-letter fixation, because of the deep relation with the development of “image formation process”.

The type of the children who show “slow down inclination” (D type) are very common in the handicapped, but is hardly found in the normal children's group and Group I of the hahdicapped, because of the feebleness of their cognitive energy and “intensite”.

Most of the severe-handiciapped children's record (Down's syndrome, microcephaly, autistic children and others) show the various kind of disordered pattern and belong to Group II-F, II-D, IV-E, IV-F, IV-D, and IV-E.

We can success to record their photographies of the very interesting patterns that will be suggest for their educational plan if we can make more clear the relation between their input disorder and eye-movements.

（後記……本研究は被験者となっていたゞいた京都教育大附属養護学校生徒諸君をはじめ同校の先生方，京都教育大眼球運動研究グループなどの協力によるものです。また京大教授宇阪良二先生の指導助言をいたゞきました。あわせて厚く感謝の意を表らわしたいと思います。なお本論文の資料の一部は1972年国際心理学会議において宇阪から報告されている。）