

低照度視覚刺激による精神遅滞者の視覚誘発電位

— 低照度の白色光および市松模様を視覚刺激として —

田村元朗*・長畑正道

本研究は、低照度の視覚刺激による視覚誘発電位 (VEP) を用いて精神遅滞の電気生理学的特性を検討することを目的とした。刺激は、スライドプロジェクターを使って低照度の白色光と2種類の市松模様を投影した。被験者は、精神遅滞群 (CA 18~25, IQ 20~65), 正常群 (CA 19~21) 各6名であり両群共に男性であった。正常群のVEPは一定のパターン (W型波形) が認められたが、精神遅滞群のVEPは個人差が大きかった。早期成分について、精神遅滞群は正常群より有意に長い潜時を示した。また、早期成分の振幅 (Peak to Peak) を比較すると、精神遅滞群は正常群より振幅が明らかに小さかった。本研究では、各成分の潜時と振幅について、精神遅滞群、正常群ともに視覚刺激 (白色光、2種類の市松模様) の違いによるVEPの差は認められなかった。

I 問題及び目的

医用エレクトロニクスの進歩によって大脳皮質の誘発電位は比較的容易に測定できるようになり、また、その臨床的応用の意義も多方面で認められている (加藤元博, 1974¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾; 原俊夫, 平野正治, 1976⁹⁾; 高橋剛夫, 青木恭規, 1977²¹⁾)。この大脳誘発電位を用いてヒトの脳機能異常、もしくは、器質性変化について研究しようとする試みが行なわれている (東ら, 1974⁹⁾; 千葉ら, 1981⁹⁾)。

本研究では、視覚刺激によって誘発される視覚誘発電位 (Visual Evoked Potential: VEP と略記する。) をとり上げる。Dustman, R. E. and Beck, E. C. (1969)⁹⁾ は、幼児期から老年期の被験者のVEPを記録した。その結果、振幅についてみると5歳から6歳にかけて増加しその後13歳から14歳にかけて減衰し、16歳頃から安定すると報告している。また、VEPと性差についての報告によると、一般的に振幅は男性に比して女性の方が大きいとされている。Buchsbaum, M. S. et al. (1974)⁹⁾ は、VEPと聴覚誘発反応 (AER) について記録検討した結果、女性は各年齢層にわたって有意に大きい振幅を示す ($P < .005$) が潜時には男女間の差は認められないと報告している。さらに、VEPは図形によって変動することが知られている。図形刺激としては、縦線、

斜線、水玉模様などが用いられるが市松模様を用いた報告もある。Harter, M. R. and White, C. T. (1969)¹⁰⁾ は、市松模様を用いて視覚誘発反応 (VER) を記録し、振幅がパターンの密度および, refractive error によって変化すると報告している。

また、VEPと知能との関係について述べた研究は多い (Rhodes, L. E. et al. 1969.⁹⁾ Galbraith, G. C. et al. 1970.)⁹⁾。両者の相関関係については、用いられた知能テストとVEPの成分の関係についてさらに検討の余地が残されており、統計的処理についても十分検討されていない研究が多いと思われる。

そこで、本研究では、精神遅滞群と正常群のVEPを比較検討することにより精神遅滞のVEPの特性について検討することを目的とする。その際、上述したようにVEPは年齢、性別、図形刺激によって影響を受けるのでこれらを統制してVEPを得ることとする。

II 方法

1 被験者

被験者は男性とし精神遅滞者 (施設収容中) 6名 (CA: 平均21歳, 範囲18歳~25歳; IQ: 平均40.2, 範囲20~65) 正常者6名 (CA: 平均20歳, 範囲19歳~21歳) である。両群の被験者は、粗大な神経学的症状および視覚障害は認められない。精神遅滞群は、単純性精神遅滞と考えられ過去3年以内

* 高崎養護学校

にてんかん発作を起したものはいない。

2 実験装置

実験装置の Block-diagram を Fig. 1 に示す。

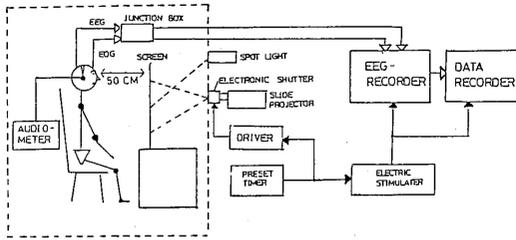


Fig. 1 実験装置のブロックダイアグラム

被験者は、シールドルーム内のイスにすわり楽な姿勢でスクリーンを見る。

3 刺激

視覚刺激は、スライドプロジェクター(コダック, HK 183)で被験者の眼前 50 cm のスクリーンに投影した時、視角 21.8° (20 cm × 20 cm) である。刺激条件は、(1)では視覚刺激なし、条件(2)では白色光 (Day Light), 条件(3)では市松模様 (pattern I : 視角 120°) 及び条件(4)では、市松模様 (pattern II : 視角 20°) である。スクリーンの中央には固視点(視角 $180'$, 直径約 2.6 cm, 8.1 W)を置いた。刺激の照度は、被験者の目の位置で白色光は約 4.8 lx, 市松模様 (Pattern I) は、約 5.0 lx, 市松模様 (pattern II) は、約 5.21 x であり眩しくない程度の低照度である。なお、市松模様の pattern I と II を Fig. 2 に示す。

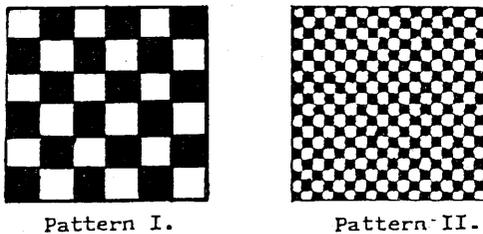


Fig. 2 視覚刺激に用いた市松模様

4 手続き

a 脳波記録

銀血電極を用いて、国際式 10-20 法に従い後頭部位 (O_1, O_2) と頭頂部位 (P_z) を活性電極とし、両耳朶結合 ($A_1 + A_2$) を不活性電極として単極導出した。増幅は、脳波計(日本光電, EEG-4214 S)を用いて時定数 0.3 sec., filter 条件 120 Hz, Hi-cut で行い、ペン書き記録と同時にデータレコーダ(日本光電, RMG-5204)に記録した。眼球運動 (EOG) は、左眉毛上部と左外眼角部から導出した。

b 教示および刺激提示

被験者は、電極装着後、妨害音室型電気遮蔽室内のひじかけイスに楽な姿勢ですわり次のような教示が与えられた。「スクリーンの中央(固視点)を見て下さい。しばらくすると光が出ます。光が出るときには、まばたきをしないで下さい。まばたきは、できるだけ光と光の間にして下さい(10回練習)。光刺激回数は、数えないようにして楽な姿勢でただ見ているだけで結構です。しばらく休んでからはじめます。」被験者には、シャッター音をマスキングするために 70 dB (SPL) の White noise をヘッドホンを通じて連続的に与えた。実験室内の照明は、被験者の右斜め後ろに低照度の電球 (7.5 W) のみをつけた。なお、精神遅滞群の場合には、実験助手が被験者に付添い試行を観察した。

本実験のスケジュールは、電極装着、教示練習の後 10 分間の暗順応期を設け、その後、条件(1)は、光刺激なしの条件でシャッター音のみを与えた。条件(2)は、白色光 (Day Light), 条件(3)は、市松模様 (Pattern I), 条件(4)は、市松模様 (Pattern II) を被験者の前方に投影した。

刺激提示時間は、デジタルプリセットタイマー(竹井機器, 412)により 10 msec. の pulse (矩形波) を得て電子シャッタードライバーを介し電子シャッターを駆動させて得るために約 9.5 msec. となった。刺激間隔は、3 sec. とした。試行回数は、各条件において 64 回以上とし各条件の間には 2 分間の休止期を置いた。

5 データ処理

a データ処理装置

データ処理装置の Block-diagram を Fig. 3 に示す。

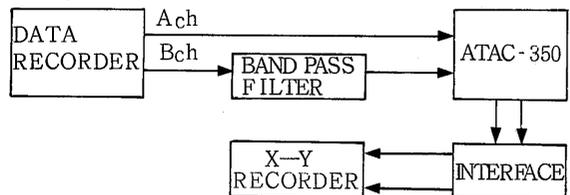


Fig. 3 データ処理の Block-diagram

b データ処理の手続き

アーチファクト (EMG, EOG, EEG の基線動揺など) の混入のないデータを視察により 64 個選択し、5 Hz ~ 50 Hz のバンドパスフィルタ (NF Cerquite, FV-606 T ; $36^{dB/oct}$) を通した後、デー

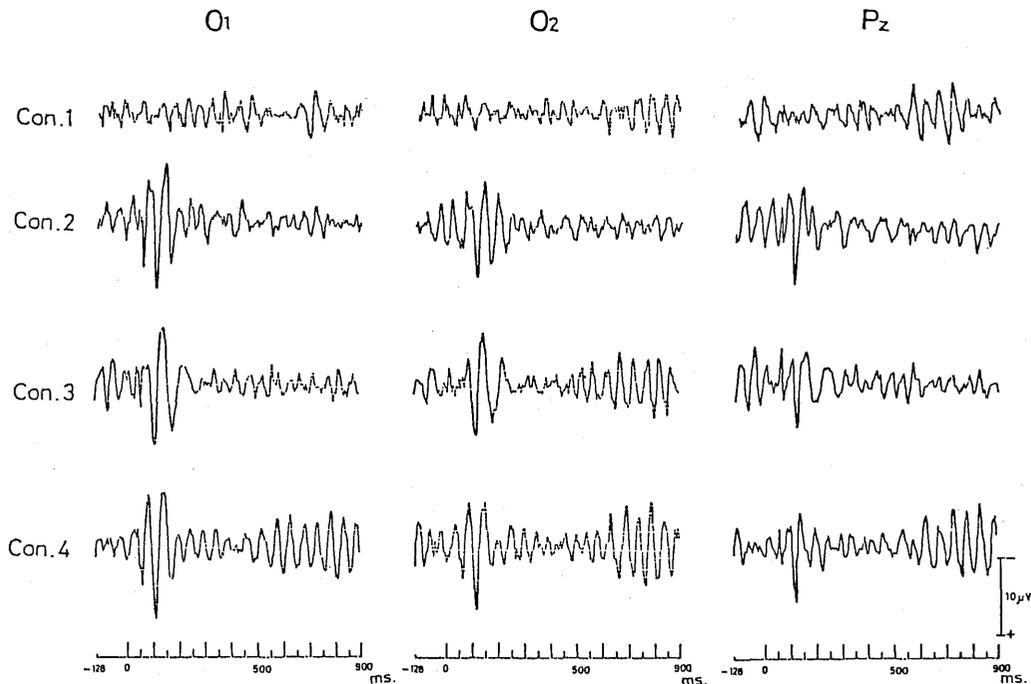


Fig. 4 正常成人の各実験条件における VEP パターンの変動 (Sub. T.N. 21 yrs.)
 各実験条件 (Con. 1-視覚刺激なし; Con. 2-Day Light; Con. 3-Pattern I; Con. 4-Pattern II) による各導出部位 (Pz-頭頂部位; O₁, O₂-後頭部位)

タ処理装置 (日本光電, ATAC-350) により刺激開始点をトリガーとして平均加算処理を行った。加算条件は, 加算回数 64 回, CLOCK TIME: 1 msec, ADDRESS: 512. ANALYSIS DRAY: O, VERTICAL RANGE: 2¹² で AC input の条件で処理した。

得られた VEP は, X-Y レコーダ用インターフェイス (日本光電, 131 M) を介して X-Y レコーダ (理化電機, BW-133) によって活性部分位が不活性部位に対して陰性のとき上方に振れるように描記した。

III 結 果

データ処理を経て得られた VEP を視察すると精神遅滞群の被験者のうち一例に明らかなミスデータが認められたのでその被験者はデータから除外した。よって, 被験者は, 精神遅滞群 5 名, 正常群 6 名が分析の対象になった。なお, 実験助手の報告によると精神遅滞群は実験に協力的であった。

1 VEP の例示

得られた VEP には, 個人差が大きくすべての成分について綿密に検討することは困難であった。そのため, 各条件による VEP 波形に共通して認められる成分を検討の対象にした。Fig. 4 には, 正常成人

の各実験条件における VEP パターンの変動の一例 (Sub. T. N. 21 yrs.) を示す。条件(1) (視覚刺激なし) では刺激開始に同期した反応は見られなかった。条件(1)には, 他の条件と同様にシャッター音があるが聴覚誘発反応は見られない。これは, White noise によるマスキングの効果が認められることを示している。以下の実験条件 (条件(2): Day Light, 条件(3): pattern I, 条件(2): pattern II) においては明らかに視覚刺激開始に同期にした反応 (視覚誘発電位) が見られた。以上に述べた各条件における VEP の動態は全被験者に認められた。

さて, この VEP に共通して認められる成分は, 刺激開始後約 88 msec. における陰性成分 (N₁), 約 113 msec. における陽性成分 (P₁), 約 156 msec. における陰性成分 (N₂), 約 184 msec. における陽性成分

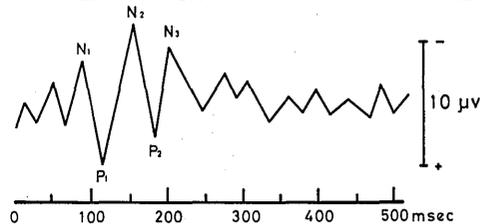


Fig. 5 視覚誘導電位 (VEP) のモデル
 正常成人群の Day Light 条件, 右後頭部位 (O₂) の反応を参照して作成。

分 (P_2) 及び約 221 msec. における陰性成分 (N_3) である。Fig. 5 は、正常群の Day Light 条件における右後頭部位の誘発反応に基づいて作成した VEP のモデルである。

このモデルに見られる N_1 から P_1, N_2, P_2, N_3 におよぶ W 形の波形は、正常群において共通して得られる反応である。

2 VEP の重ね合せ

Fig. 6 は、正常群と精神遅滞群の各条件について頭頂部位 (P_z) 及び後頭部位 (O_1, O_2) における VEP の重ね合わせである。視察によると、正常群の VEP は各条件及び導出部位ごとに各被験者の反応がおよそ一致していることが認められる。それに対して、精神遅滞群の VEP は各被験者の反応に変動が大きいことがわかる。

3 VEP の潜時

Table 1 は、正常群と精神遅滞群の頭頂部位 (P_z)、左後頭部位 (O_1) 及び右後頭部位 (O_2) における各視覚刺激条件による VEP の成分潜時の平均値と SD を示している。正常群では、全ての被験者において各導出部位の VEP は各成分 (N_1, P_1, N_2, P_2, N_3) が同定できる。しかし、精神遅滞群では、遅い成分が同定し難いものがある。それゆえ、精神遅滞群の VEP の潜時は明らかに同定し得る N_1, P_1, N_2 成分についてのみ表記することにした。

各導出部位ごとに群と条件を要因とする 2 要因の分散分析を行った結果、各導出部位 (P_z, O_1, O_2) 共に N_1 成分潜時において、群間に統計的有意差があり精神遅滞群は正常群よりこの成分の潜時が長いことが認められた [$F(1, 21) = 5.355, p < .05$; F

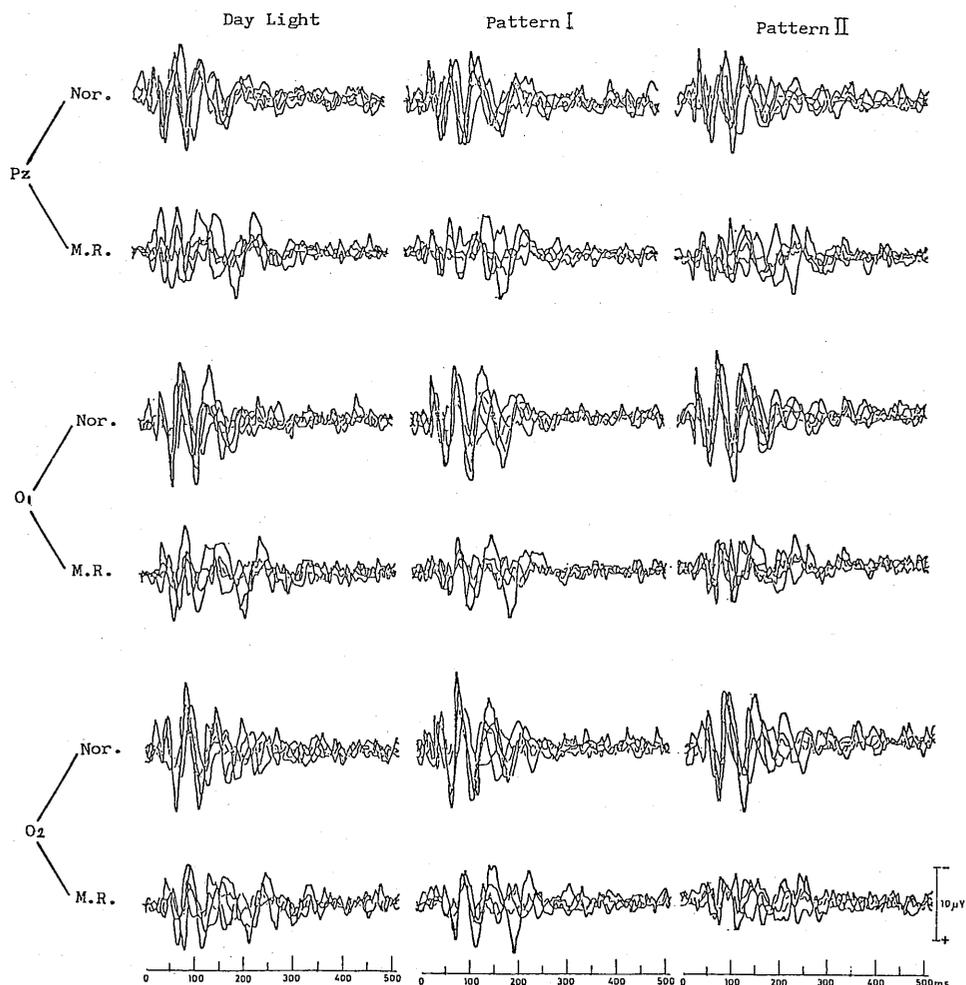


Fig. 6 精神遅滞群と正常群の VEP の重ね合せ
各導出部位 (P_z, O_1, O_2) における被験者群 (Nor. - 正常群, M.R. - 精神遅滞群) の視覚刺激条件ごとの VEP の重ね合せを示す。

Table 1 正常群(Nor.)と精神遅滞群(M. R.)の各導出部位(P_z, O₁, O₂)における視覚刺激条件(Con. 2 = Day Light, Con. 3 = Pattern. II)によるVEPの各成分潜時の平均値とSD:()を示す。単位はmsec.

		Nor.					M. R.		
		N ₁	F ₁	N ₂	P ₂	N ₃	N ₁	P ₁	N ₂
P _z	Con. 2	87.0 (3.9)	109.2 (9.0)	141.8 (14.6)	181.3 (13.4)	215.8 (25.1)	92.5 (3.7)	119.9 (7.6)	147.1 (14.0)
	Con. 3	93.7 (8.0)	114.7 (9.4)	146.8 (14.9)	183.7 (10.1)	222.0 (12.6)	87.9 (9.3)	118.4 (6.4)	154.2 (7.7)
	Con. 4	87.0 (5.1)	111.6 (8.6)	141.2 (10.8)	180.0 (11.6)	215.2 (17.9)	100.8 (24.2)	112.2 (11.3)	149.2 (15.4)
O ₁	Con. 2	87.0 (3.1)	112.9 (7.7)	146.8 (10.4)	178.8 (14.6)	219.5 (15.8)	94.0 (3.3)	112.5 (11.0)	148 (15.0)
	Con. 3	88.8 (4.7)	114.1 (4.9)	146.8 (15.6)	183.2 (11.2)	218.3 (9.6)	94.0 (3.3)	119.1 (8.0)	150.8 (16.9)
	Con. 4	87.0 (5.6)	114.1 (8.6)	146.8 (14.7)	178.8 (8.3)	217.7 (18.0)	89.5 (4.8)	114.0 (4.8)	143.6 (12.7)
O ₂	Con. 2	88.2 (4.9)	113.5 (6.9)	156.0 (16.9)	184.4 (16.1)	221.4 (21.1)	91.8 (4.1)	115.4 (5.5)	148.0 (11.1)
	Con. 3	90.7 (4.5)	114.7 (6.6)	149.2 (11.8)	183.8 (14.4)	221.4 (12.9)	96.9 (3.1)	119.9 (5.0)	145.0 (6.1)
	Con. 4	86.3 (6.0)	113.5 (6.9)	145.5 (12.5)	181.9 (12.9)	214.0 (19.2)	88.1 (7.1)	123.6 (12.7)	145.8 (11.3)

Table 2 正常群(Nor.)と精神遅滞群(M. R.)の各導出部位(P_z, O₁, O₂)における視覚刺激条件(Con. 2 = Day Light, Con. 3 = Pattern I, Con. 4 = Pattern II)によるVEP成分の振幅(peak to peak)の平均値とSD:()を示す。単位はμV.

		Nor.		M. R.	
		N ₁ -P ₁	P ₁ -N ₂	N ₁ -P ₁	P ₁ -N ₂
P _z	Con. 2	8.1 (1.7)	10.2 (2.8)	5.4 (3.2)	6.6 (3.0)
	Con. 3	7.9 (2.3)	8.1 (2.5)	4.0 (2.8)	5.8 (2.2)
	Con. 4	7.6 (2.9)	7.3 (2.1)	5.1 (2.0)	6.5 (0.4)
O ₁	Con. 2	10.3 (2.7)	9.6 (4.8)	6.1 (2.8)	5.4 (2.1)
	Con. 3	10.4 (1.8)	9.1 (3.6)	6.0 (2.6)	5.7 (2.8)
	Con. 4	10.6 (2.7)	9.0 (3.7)	6.1 (1.8)	5.8 (2.4)
O ₂	Con. 2	10.9 (2.8)	8.4 (3.0)	6.4 (3.2)	6.1 (2.1)
	Con. 3	12.5 (2.2)	10.7 (1.8)	6.5 (1.8)	5.5 (2.9)
	Con. 4	11.5 (2.3)	9.8 (4.0)	4.9 (1.5)	4.6 (1.4)

(1, 25)=10.082, $p < .01$; $F(1, 27)=4.628, p < .05$]). しかし, P_1, N_2 成分の潜時については両群間に有意差は認められなかった。

4 VEPの振幅

Table 2 は, 正常群と精神遅滞群の各導出部位 (P_2, O_1, O_2) における各視覚刺激条件による VEP 成分の振幅 (peak to peak) の平均値と SD を示している。

各導出部位ごとに, 群と条件を要因とする 2 要因の分散分析を行った結果, 各導出部位 (P_2, O_1, O_2) 共に振幅 $N_1 - P_1$ において群間に有意差があり [$F(1, 21)=5.3111, P < .05$; $F(1, 21)=6.475, P < .05$; $F(1, 24)=18.519, P < .01$] また, 左・右後頭部位 (O_1, O_2) の振幅 $P_1 - N_2$ において群間に有意差があり [$F(1, 24)=6.128, P < .05$; $F(1, 27)=47.234, P < .01$], この成分の振幅では精神遅滞群は正常群より小さい振幅 ($N_1 - P_1, P_1 - N_2$) を持つと認められた。

5 VEPと白色光および図形刺激

本実験においては, 正常群, 精神遅滞群とも白色光および 2 種類の市松模様の中に VEP の各成分の潜時, 振幅に差が認められなかった。

IV 考 察

本実験では, 視覚刺激提示のために電子シャッターを用いた。そのため刺激提示時間は, 約 9.5 msec. であった。この刺激提示時間は, 従来用いられている閃光刺激のそれよりも長い。しかし, 刺激提示時間は 25 msec. 以内であれば off 反応は出現しないとされている(青木恭規, 1976¹⁾; 原 俊夫, 平野正治, 1976⁹⁾)。ここで, 約 9.5 msec. の刺激提示時間は, 特に問題とはならないと思われる。

本実験に際しては, 暗順応期を設け, 各刺激条件間には 2 分間の休止期を設けた。正常群及び精神遅滞群共に実験時間に特に長時間を要した被験者はいなかった。両群とも被験者は実験に協力的であり, 精神遅滞群についてはそのことが実験助手の報告により確認されているので実験条件は各被験者とも同一であると考えられる。

1 VEPの例示について

本実験では, 正常群の全被験者に各視覚刺激条件に共通してそれぞれの導出部位 (P_2, O_1, O_2) から一様の VEP 波形が得られた。即ち, それは, 視覚刺激開始後, 約 88 msec. における N_1 , それに続く P_1, N_2, P_2, N_3 である。単極導出による本結果と

同様の報告は, Dustman, R. E. and Beck, E. C. (1969)⁶⁾ や Dustman, R. E., Schenkenberg, T. and Beck, E. C. (1976)⁷⁾ に認められる。Dustman et al. (1969)⁶⁾ の報告によると C 成分, D 成分, E 成分, F 成分及び G 成分からなる W 形の波形は, 本実験の正常被験者によって得られた各成分と波形について対応すると考えられる。

2 VEPの重ね合せについて

正常群の VEP の重ね合せ法による成績は, 各成分が潜時と振幅共におよそ一致していることを示している。しかし, 精神遅滞群のそれは, 一見して個々の成分が一致せず一定のパターンが見い出せない。また, 精神遅滞群では明らかな遅い成分が得られない例もあった。

さて, この精神遅滞群の VEP に変動性があるという結果は, 長谷川ら(1972)¹¹⁾による結果と類似する。長谷川ら(1972)¹¹⁾は, 精神薄弱群の聴覚誘発反応は個人内変動および個人間変動が大きく, 正常群にみられた成分の同定は困難であると報告している。また, Galbraith, G. C. et al. (1970)⁸⁾ は, 精神薄弱の VEP 成分には, 明確な波形を示さない例や後期成分が判明しない例があることを認めている。本実験で得られた精神遅滞群の VEP 成分についても個人差が大きかった。また, 精神遅滞群の VEP には遅い成分が認められない例があった。

したがって, 本研究では, Rhodes, L. E. et al. (1969)¹⁰⁾ が VEP において精神薄弱児の特徴とした遅い成分の潜時や振幅の減少に対する分析は不可能であった。

Jane, J. A. et al. (1962)¹²⁾によると, 刺激に注意すると誘発電位の安定性(変動性の逆)が高まるとしている。また, Sutton, S. et al. (1967)²⁰⁾ は, 注意力の低下した状況では遅い成分の振幅の減少があり, これには脳幹網様体, 知覚領野, 大脳辺縁系, 汎性投射系および皮質感覚連合野にわたっての機能が関係していると述べている。このことから, 本研究で精神遅滞者の VEP の安定性が低い傾向にあったのは, 精神遅滞者は注意の集中が困難であるためと考えられる。また, 本研究の VEP 自体が 64 回平均加算の結果であることから, 精神遅滞者の場合 VEP の変動性が高いため平均加算して得た波形成分は個々の誘発電位が相殺されてしまい正常者にみられる成分が同定されなかったことも十分考えられる。なお, 精神薄弱の VEP が不安定な理由について東ら(1972)²⁾は, 精神薄弱の病理ないし病態生理

上の多様性をあげている。

3 VEPの潜時について

本研究では、精神遅滞群のVEPの遅い成分の同定は困難だったのでその比較検討はできない。そこで、早い成分について検討することにする。従来、一次反応(Primary response)と呼ばれている早い成分は、個体の状態の変化すなわち覚醒、睡眠、注意の程度、慣れの現象、その他の心理的变化、薬物投与などに対して比較的影響されにくく、同一個人ではもちろん個人間でも比較的安定した性質をもつとされている(加藤元博, 1974¹³⁾)。本研究で対象とした精神遅滞者(3名)は、何らかの薬物投与を受けているが早い成分に限って正常群と比較することは可能であると考えられる。

本研究では、精神遅滞群の早い成分の潜時は正常群に比べて有意に長かった。同様の結果をGalbraith, G. C. et al. (1970)⁸⁾が報告している。彼らは、精神薄弱の有意に長い成分潜時が、Spitz, H. H. (1963)¹⁹⁾のGestalts field theoryにおける遅滞神経系機能の根本原理の一部——「精神遅滞においては、刺激された皮質の細胞の変化……一時の変化を起すのにより長い時間がかかる(Spitz, H. H. 1963, p. 29)¹⁹⁾。」——を支持するとしている。

さて、この早い成分は一次反応に属すると考えられるので視覚の特殊系に関連する特殊反応であるといえる。早い成分の潜時のみを取り上げて精神遅滞の脳の電気生理学的特性を述べるのは困難と思われるが、精神遅滞者でこの特殊系における反応において正常者よりもVEPの潜時が長いということは、入力された刺激に対する神経細胞の変化ないしはインパルスの伝達に関して精神遅滞者に何らかの問題があると考えられる。

4 VEPの振幅について

本研究では、頭頂部位(P_z)、左後頭部位(O_1)、及び右後頭部位(O_2)における早い成分の振幅(N_1-P_1 , P_1-N_2)について精神遅滞者の方が正常者より小さいということが全視覚刺激条件に関して認められた。

東ら(1972)²⁾は、双極導出により求めたVEPについて軽度精神薄弱群低年齢児の振幅が低く、また、重度精神薄弱群の振幅が最も低いことを報告している。本研究では、単極導出を用いているが得られたVEPは共に大脳皮質の活動を反映していると考えられるので導出方法は違っても精神遅滞群と正常群を比較した結果は、対比して考えることもでき

る。そこで、精神遅滞群の振幅は正常群より小さいということから、精神遅滞における大脳の恒常的な機能低下若しくは過度の抑制の存在が考えられる。

5 VEPと図形刺激について

パターン光刺激を用いた老人性痴呆患者の視覚性誘発電位の研究は、百溪ら(1976)¹⁷⁾にみられるが、本研究の目的の一つは白色光と市松模様に対する精神遅滞者のVEPについて検討することであった。しかし、白色光及び市松模様という刺激条件でのVEPの差異は、正常群ならびに精神遅滞群の両群において見出し得なかった。

図形刺激のちがいによるVEPの波形の変化を報告している研究は多い。May, J. G. et al.(1971)¹⁶⁾は、パターン刺激のちがいによるVEPの変化の原因として、1)パターンの形態、2)パターンのedgeの数、3)網膜におけるパターン刺激の加わる部位、4)刺激の頻度、5)背景の光量などとならんで6)末端受容器のパターンに対する感受性を上げている。本研究で刺激条件によってVEPに差がなかった理由の1つとして光量の問題を検討してみる必要がある。

本研究では、視覚刺激の照度を決定するために正常被験者を対象にして予備実験を試みた。被験者の目の位置で40 lxないし60 lxの照度の視覚刺激では、眩しいために刺激の際反射的に目をつむってしまうという報告を得た。そこで、本実験では視覚刺激を被験者の目の位置で約5 lxの照度に設定して行った。この照度でも市松模様は十分にそれと認知できた。百溪ら(1976)¹⁷⁾は、密度の異なる4種の市松模様をケンコーNDフィルターにより光量を減じた閃光刺激により正常者で次第に振幅の増大を認めた。これに対し、本研究はかなり低照度であり、しかも、白色光および2種の市松模様を用いたという実験条件の差がある。背景光量の差および白色光と市松模様の組合せを用いたことが条件として異なっており、こういったことがVEPの波形を変化させるに足る刺激とならなかったと考えられる。

V 結語

視覚刺激として照度約4.8~5.2 lxの白色光及び2種類の市松模様を被験者の眼前50 cmの位置にスライドプロジェクターで提示して、精神遅滞群と正常群の視覚誘発電位を比較検討し次の結果を得た。

1. 正常群のVEPは安定しているのに対し精神遅滞群のVEPには変動性が認められた。
2. 精神遅滞群のVEPの早期成分の潜時は正常群のそれより長かった。

3. 精神遅滞群と正常群のVEPの振幅を比較すると前者の振幅は小さかった。

4. 本実験においては正常群, 精神遅滞群とも, 白色光および2種類の市松模様の中にVEPに差がみられなかった。

謝辞: 本研究を発表するに当たり終始御厚意に満ちた御援助を頂いた筑波大学中田英雄先生に心より謝意を捧げます。また, 快よく本研究に協力して下さった筑波大学学生と社会福祉法人尚恵学園園生に厚くお礼を申し上げます。

付記: 本論文は, 筑波大学大学院教育研究科に提出した修士論文の一部である。

文 献

- 1) 青木恭規: 視覚誘発電位に及ぼす色彩・図形の影響. 臨床脳波, 18: 39-45, 1976.
- 2) 東 雄司, 安井昌之, 百溪陽三, 川崎 元, 朝井 忠, 真行寺功: 精神薄弱児の視覚性誘発電位について. 臨床脳波, 14: 541-546, 1972.
- 3) 東 雄司, 安井昌之, 百溪陽三: 精神薄弱児の性行と視覚性誘発電位. 臨床脳波, 16: 597-602, 1974.
- 4) Buchsbaum, M. S., Henkin, R. I. and Christiansen, R. L.: Age and sex differences in averaged evoked responses in a normal population, with gonadal dysgenesis. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 37: 137-144, 1974.
- 5) 千葉 健, 青木恭規, 北脇雅之, 白橋宏一郎: 自閉症, 精神遅滞の神経生理学的研究. — とくに臨床脳波学的視覚, 聴覚誘発電位法による比較検討 — *精神医学*, 23: 799-808, 1981.
- 6) Dustman, R. E. and Back, E. C.: The effect of maturation and aging on the wave form of visually evoked potentials. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 26: 2-11, 1969.
- 7) Dustman, R. E., Schenkenberg, T. and Back, E. C.: The Development of the evoked response as a diagnostic and evaluative procedure. In R. Karrer (Ed.), *Developmental Psychophysiology of Mental Retardation*. IL: Charles C Thomas, Springfield, pp. 247-311, 1976.
- 8) Galbraith, G. C., Gliddon, J. B. and Busk, J.: Visual evoked responses in mentally retarded and nonretarded subjects. *American Journal of Mental Deficiency*, 75: 341-348, 1970.
- 9) 原俊夫, 平野正治: 知覚誘発電位. 内村祐之(顧問)現代精神医学大系 4 B 精神科診断学II. 中山書店, 東京, pp.249-264, 1976.
- 10) Harter, M. R. and White, C. T.: Evoked cortical responses to checkerboard patterns: effect of check-size as a function of visual acuity. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 28: 48-54, 1969.
- 11) 長谷川深雪, 岩原信九郎: 精神薄弱児の脳波と聴覚誘発反応. 臨床脳波, 14: 94-100, 1972.
- 12) Jane, J. A., Smirnov, G. D. and Jasper, H. H.: Effects of distraction upon simultaneous auditory and visual evoked potentials. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 14: 344-358, 1962.
- 13) 加藤元博: 臨床神経学と大脳誘発電位(I). 臨床脳波, 16: 442-448, 1974.
- 14) 加藤元博: 臨床神経学と大脳誘発電位(II). 臨床脳波, 16: 503-512, 1974.
- 15) 加藤元博: 臨床神経学と大脳誘発電位(III). 臨床脳波, 16: 563-572, 1974.
- 16) May, J. G., Forbes, W. B. and Piantanida, T. P.: The visual evoked response obtained with an alternating barred pattern. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 30: 222-228, 1971.
- 17) 百溪陽三, 安井昌之, 東 雄司: 老人性痴呆患者のパターン光刺激に対する視覚性誘発電位. 臨床脳波, 18(4): 230-234, 1976.
- 18) Rhodes, L. E., Dustman, R.E. and Beck, E. C.: The visual evoked response: A comparison of bright and dull children. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 27: 364-372, 1969.
- 19) Spitz, H. H.: Field theory in mental deficiency. In N. R. Ellis. (Ed.) *Handbook of mental deficiency*. New York: Mc-Graw-Hill, 1963.
- 20) Sutton, S., Tueting, P. and Zubin, J.: Information delivery and sensory evoked potential. *Science*, 155: 1426-1439, 1967.
- 21) 高橋剛夫, 青木恭規: 誘発電位. 内村祐之(顧問)現代精神医学大系 20 B 神経生理学. 中山書店, 東京, 245-264. 1977.

Summary

The Visual Evoked Potentials to Weak Luminary Stimuli in the Mentally Retarded

— Using a Day Light and two Checkerboard Patterns of Weak Luminance —

Motoaki Tamura and Masamichi Nagahata

Visual evoked potentials in 6 mentally retarded male adults in the age range of 18-25 years and 6 age matched normal control male adults were studied. The visual stimuli of the day light and two checkerboard patterns of the weak luminance (4.8 lux-5.2 lux, at the subjects' eyes) were used and the visual evoked potentials were recorded.

The results were as follows :

1. Mentally retarded subjects had variable VEP patterns compared with normal subjects.
2. The VEP latencies of early component of mentally retarded were longer than those of normal subjects.
3. The VEP amplitudes of early components of mentally retarded were smaller than those of normal subjects.
4. In this study, there was no difference in VEP latencies and amplitudes between day light and checkerboard patterns in both groups.