

精神発達遅滞児の脳波学的研究

—— 第一報 ——

障害児病理 田 中 和 子

Electroencephalographic Studies of Mentally Retarded Children
— A Preliminary Report —

Kazuko TANAKA

はじめに

現在、精神発達遅滞(mental retardation)は、一つの発達障害として捉えられている。すなわち、アメリカ精神発達遅滞学会(American Academy of Mental Retardation, AAMR)の定義¹⁾による“精神発達遅滞は、一般的知的機能が有意に平均より低く、同時に適応行動に障害を伴っており、それが発達期に現れるものを指す”とするのが一般的である。そして知的機能は、通常検査による知能指数IQで計られている。

一方、知的活動の基は脳機能活動であり、脳活動を機能的に客観的に表記するのが脳波である。したがって、脳波も又、児の精神発達の状況を知る基本的情報である。この見地に立っての脳波の分析結果は、必要かつ有意な情報として、教育面に提供できるものと考えられる。実際、Berger²⁾の研究に始まり現在迄には、精神遅滞に関する脳波学的研究は種々成されて来ている。しかし、現在なお精神発達遅滞児の脳波検査結果を障害児教育上に活用することは、充分には行われていない。

そこで、今後の教育指針を立てるに有用な基本的情報として教育現場に提供するために、本学教育学部附属養護学校在学中の児の脳波を測定し、種々分析することを試みた。

今回は、精神発達遅滞児の精神発達と脳波との関係を発達面に視点を当て、分析し、第一報として報告する。

対 象

平成4年度(1992年度)本学教育学部附属養護学校在学中の児童生徒56名のうち、脳波記録が可能であったものは52名である。その内10名はてんかん児である。てんかんは、精神発達の程度とは別に、疾患として個有の波を脳波に示す。今回は精神発達と脳波との検索を目的としているため、

表1 対象児一覧表

No.	年齢・性 オ	障害名	精神発達 遅滞度	I Q 他
1	6 男	自閉症	中	
2	6 女	ダウン症候群	重	
3	9 男	精神発達遅滞	中	
4	9 男	ダウン症候群	中	
5	9 男	精神発達遅滞	中	
6	10 男	精神発達遅滞	中	発達性失語症
7	12 男	自閉症	中	
8	12 男	ダウン症候群	中	
9	12 男	自閉症	軽	
10	12 男	自閉症	中	
11	12 男	精神発達遅滞	重	
12	12 女	精神発達遅滞	軽	
13	12 男	精神発達遅滞	中	
14	13 男	ブラダーウィリー症候群	中	
15	13 女	脳性麻痺	中	
16	13 男	ブラダーウィリー症候群	中	
17	14 女	精神発達遅滞	中	
18	14 女	ダウン症候群	中	
19	14 男	ダウン症候群	中	
20	15 男	ダウン症候群	重	
21	15 女	精神発達遅滞	軽	WISC-R 65
22	15 女	自閉症	軽	WISC-R 61
23	15 男	精神発達遅滞	中	WISC-R 49
24	15 男	脳性麻痺	中	WISC-R 54
25	16 女	ダウン症候群	重	WISC-R 測定不能, 関節ロイマ
26	16 男	精神発達遅滞	軽	WISC-R 63
27	16 女	自閉症	軽	WISC-R 56
28	16 女	精神発達遅滞	中	WISC-R 53
29	16 女	副甲状腺機能低下症	中	WISC-R 測定不能, 場面緘黙
30	16 男	ダウン症候群	重	WISC-R 測定不能
31	16 女	精神発達遅滞	重	WISC-R 測定不能
32	16 女	ダウン症候群	重	WISC-R 測定不能
33	16 女	精神発達遅滞	中	WISC-R 41
34	16 女	精神発達遅滞	中	WISC-R 40
35	16 男	ブラダーウィリー症候群	中	WISC-R 40
36	16 男	精神発達遅滞	中	WISC-R 40
37	16 男	精神発達遅滞	中	WISC-R 42
38	17 女	自閉症	中	WISC-R 40
39	17 男	自閉症	重	WISC-R 測定不能
40	17 男	自閉症	中	WISC-R 44
41	18 男	自閉症	重	WISC-R 測定不能
42	18 男	自閉症	重	WISC-R 測定不能

上記の理由から10名のてんかん児を対象から除外した。したがって対象は、てんかんの合併がなく、既往にけいれん発作も意識喪失発作も認められない42名の附属養護学校に在学中の児童生徒である。これ等対象児の概要は表1に示す通りである。

方 法

1. 脳波の記録方法

平成2年(1990年)7月～平成4年(1992年)12月の期間に、附属養護学校保健室内に設置された脳波記録室にて脳波記録を行った。

脳波計は三栄測器多用途脳波計1A57型を用い、電極配置は10/20国際電極法に従い、両耳朶を不関電極とする頭皮上単極誘導及び双極誘導による記録を行った。1回の記録時間は30～60分で、覚醒時安静閉眼状態のものである。ただし、閉眼不可能な児については、目を布で覆って行った。全例に閃光刺激を、又、可能な限り3分間強制過呼吸及び開閉眼の条件下での記録も行った。

2. 脳波の判定方法

基礎波については、年齢を考慮して周波数、律動及び左右差等に注意して総合的に判定する一方、後頭部誘導波について周波数を計測した。

発作波については、下記のもが認められた。

- a. 発作性汎性高振巾徐波群発又は徐波律動異常 (HVS)
- b. 発作性汎性高振巾鋭徐波律動異常 (HVSh)
- c. 発作性汎性棘徐波複合 (SWC)
- d. 発作性局所性徐波 (f-Slow)
- e. 発作性局所性棘波 (Sp)
- f. 6 Hzファントム棘徐波複合 (6 PhSW)
- g. 6 又は 7 Hz陽性棘波 (6～7 PS)

この内a～eは異常としたが、f、gについては、論議の多いことを考慮して上げるにとどめた。今回は主として発達状態との関係を検索する関係上、脳波は、基礎波(背影脳波)と発作波とを区別して検討した。

3. 病歴及び発達等状況の検索

障害、病歴については、保護者による記載や、診断を受けた医師および医療機関よりの聴取により行った。現在の発達状況については、附属養護学校の担任教師による諸検査及び記録、そして学校における児の状況の観察に基づいて行った。

結 果

1. 年齢、性別

対象児の性別、年齢を表2に示す。総計42名であり、男性26名61.9%、女性16名38.1%である。男性は女性の約2倍である。

年齢は、6才(小学部1年)から18才(高等部3年)であり、平均は12.9才である。男性13.5才、女性14.6才で、平均年齢には性差は認められない。

表2 性別年令分布

年令 _才	男	女	計
6	1	1	2 (4.8)
7			0
8			0
9	3		3 (7.1)
10	1		1 (2.4)
11			0
12	6	1	7 (16.7)
13	2	1	3 (7.1)
14	1	2	3 (7.1)
15	3	2	5 (11.9)
16	5	8	13 (31.0)
17	2	1	3 (7.1)
18	2		2 (4.8)
計	26(61.9)	16(38.1)	42(100.0)
平均年令 _才	13.5±3.1	14.6±2.7	12.9±2.6

人(%)

表3 障害別性年令分布

年令 _才	生理群		染色体異常群		自閉症群		他群	
	男	女	男	女	男	女	男	女
6			1		1			
7								
8								
9	2		1					
10	1							
11								
12	2	1	1		3			
13			2		1		1	
14	1		1	1				
15	1	1	1				1	
16	3	4	2	2	1		1	
17					2	1		
18					2			
計	9	7	8	4	8	3	1	2
	16 (38.1)		12 (28.6)		11 (26.2)		3 (7.1)	

人(%)

2. 障害の種類

対象児全例に精神発達遅滞は認められるが、現在及び既往にてんかんを思わせる症状は認められていない。

この42名は、既往に格別な神経疾患の認められないいわゆる生理群と、精神発達遅滞と関係があると思われる神経疾患の認められる病理群とに分けられる。生理群は16名（男性9名、女性7名）、病理群は26名（男性17名、女性9名）である。更に、病理群は、障害の種類と数により三群に分けることができた。すなわち、染色体異常群と自閉症群及び他の群とである。その内訳は、染色体異常群ではダウン症候群9名及びプラダーウィリー症候群3名の計12名（男性8名、女性4名）であり、自閉症群では自閉症11名（男性8名、女性3名）である。その他の群は脳性麻痺2名及び副甲状腺機能低下症1名の計3名（男性1名、女性2名）である。これら42名の障害別性年令分布を表3に示す。染色体異常群及び自閉症群で男性が女性の約2倍と多いのが目立つ。

3. 精神遅滞度

精神遅滞の検査は、小学部中学部では遠城寺式及び津守式発達検査が主として行われ、高等部ではWISC-Rの知能検査が主として行われている。

表4 精神発達遅滞度分布

	軽度	中度	重度	計
男	2 (7.7)	17(65.4)	7(26.9)	26 (61.9)
女	4(25.4)	9(56.3)	3(18.8)	16 (38.1)
計	6(14.3)	26(61.9)	10(23.8)	42(100.0)

人(%)

このように児により検査方法が異っているため、これ等を基に精神遅滞の程度を大まかに、軽度、中度、重度と3大別した。すなわち、発達検査では児の発達年齢に歴年齢を考慮に入れ、又、I Q では目安として～56を軽度、55～40を中度、39～以下及び測定不能を重度とし、更にそれぞれの社会適応性を考慮して分類した。その結果は表4に示すように、軽度が6名14.3%、中度が26名61.9%そして重度が10名23%である。中度遅滞を認めるものが26名62%と最も多数を占めている。

4. 脳波所見

脳波は基礎波と発作波とを分けて検討した。

A. 基礎波

1) 全誘導をみると、規則的な α リズム (regular α wave rhythm) (図1) の他に、広汎性徐波性律動異常 (diffuse slow wave dysrhythmia) (図2) 11名26.2%、広汎性低電位性律動異常 (diffuse low voltage dysrhythmia) (図3) 5名11.9%、広汎性速波性律動異常 (diffuse fast wave dysrhythmia) (図4) 5名11.9%、局所性徐波 (focal slow wave activity) 1名2.4%および広汎性持続性 α (diffuse continuous α) 1名2.4%が認められた。この様に徐波傾向を示すものが多くみられた。

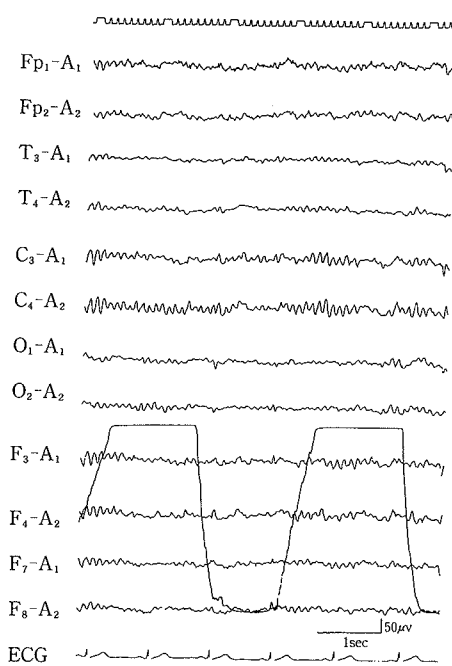


図1 規則的な α 律動
(17才男 自閉症)

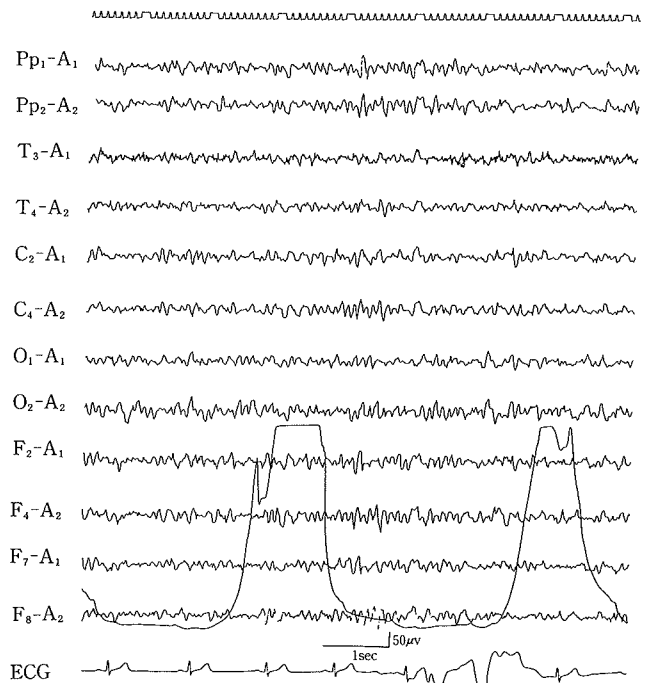


図2 広汎性徐波性律動異常
(12才男 自閉症)

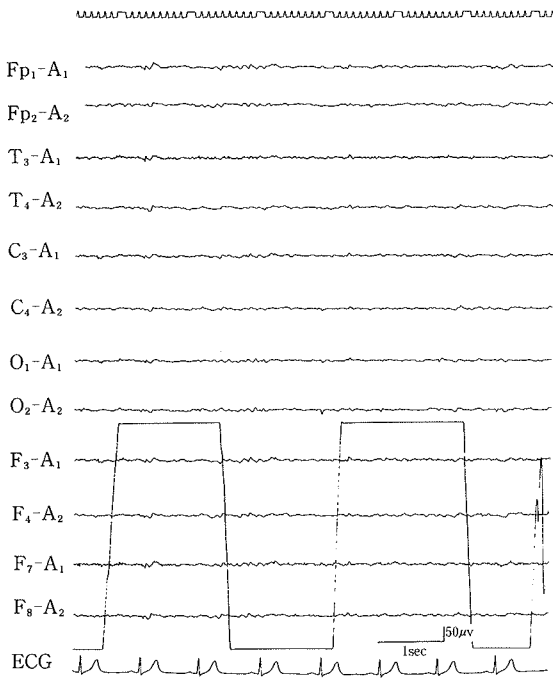


図3 広汎性低電位性律動異常
(16才男 生理群精神発達遅滞)

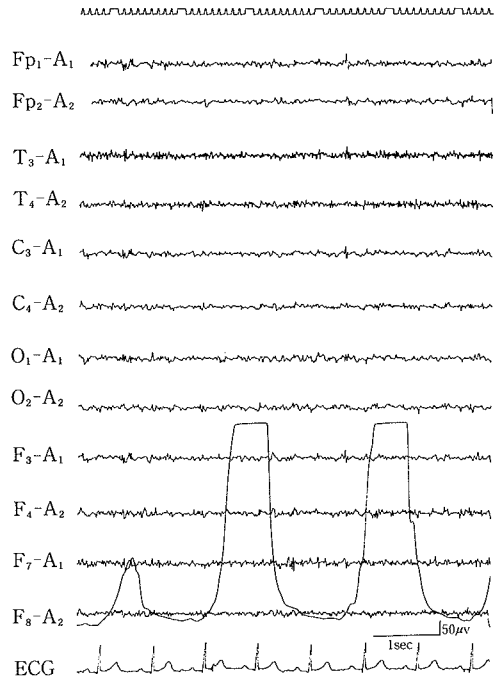


図4 広汎性速波性律動異常
(13才女 脳性麻痺)

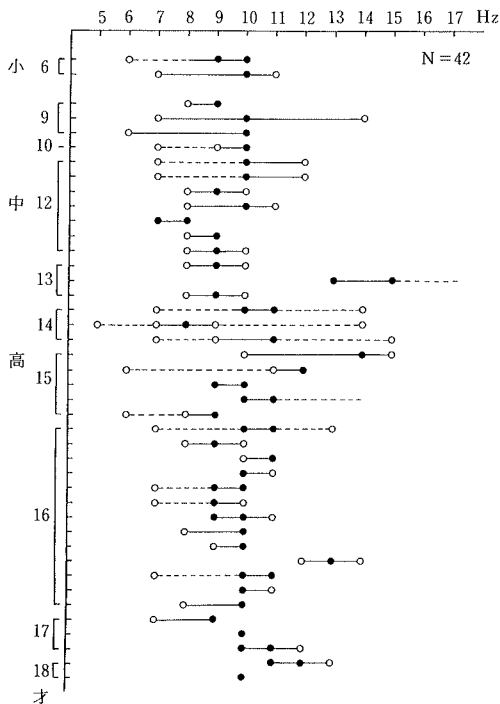


図5 対象児の後頭部脳波周波数
● 優位周波数 ○ 出現周波数 — 高頻度出現 --- 低頻度出現

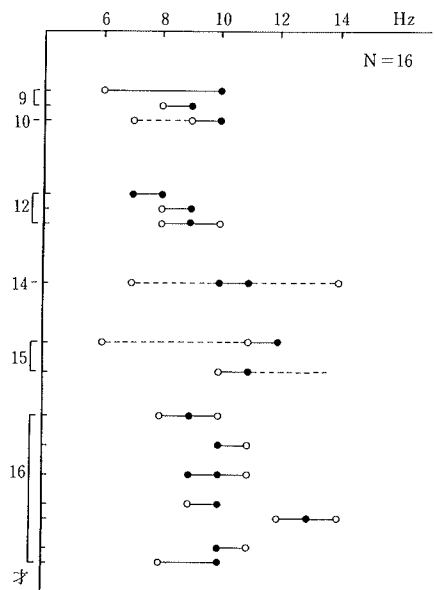


図6 生理群精神発達遅滞児の後頭部周波数
● ○ --- 図5に準ずる

2) 後頭部周波数

小児において、脳波の発達が最も早いとみられている後頭部の周波数について検討する。周波数は分析装置が無いため、視覚的にスケールによる計測を行った。

図5は、42人の後頭部の周波数を個々に表し、年齢順に並べて表記したものである。主たる周波数(優位周波数)を●で記し、混在する周波数を○で示した。又、比較的多く認められる周波数は実線で表し、少量しか認められない周波数は点線で表した。

① 全体を概観すると、各年齢全体を通して、優位周波数は9~10Hzに集中している。すなわち、33名78.6%がこの範囲に入っている。これを年齢的に追ってみると、6才で既に9~10Hzが主体となっているが6~7Hzのθ波の混在も多く周波数の散つきがある。15~16才頃になって主体は9~10Hzと不変ではあるがθ波の混在は少なく、11Hz以上の高周α波の出現がみられている。

② 次に、障害別に後頭部周波数を検討する。先に述べたように、生理群16名、染色体異常群12名、及び自閉症群11名の3群について比較検討する。

生理群では、図6にみられるように12才までは主体が9Hzであるが、14才以上になると10Hzとなり、16才以上ではθ波の出現が見られなくなっている。周波数の散つきも少なく比較的安定してきている。すなわち、年齢と共に脳波も成人のパターンに近付いてきている。

染色体異常群(図7)では、優位周波数は9~10Hzを示すものが多いが、しかしθ波やβ波を混在するものが多い。周波数の散つきが多く15~16才になっても7Hzθ波を混在している。脳波的に年齢的成熟が認められない。

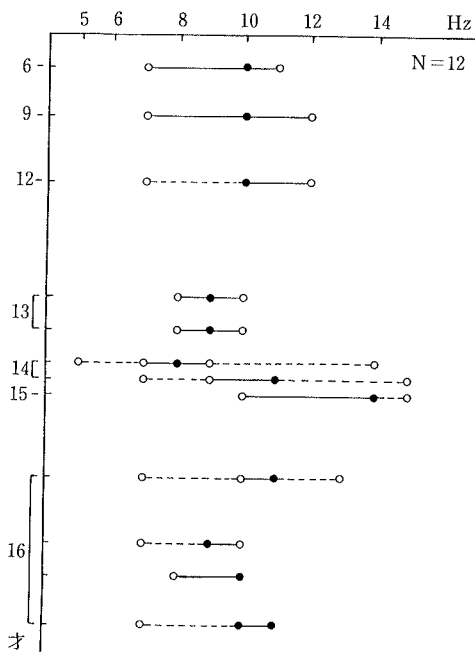


図7 染色体異常群児の後頭部周波数
●優位周波数 ○出現周波数 —高頻度出現 ---低頻度出現

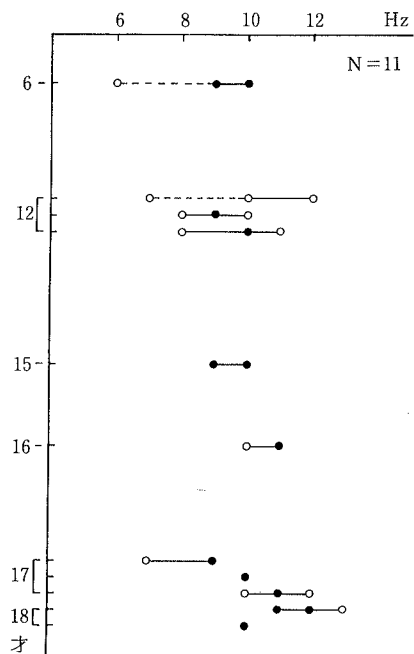


図8 自閉症群児の後頭部周波数
●○— --- 図7に準ずる

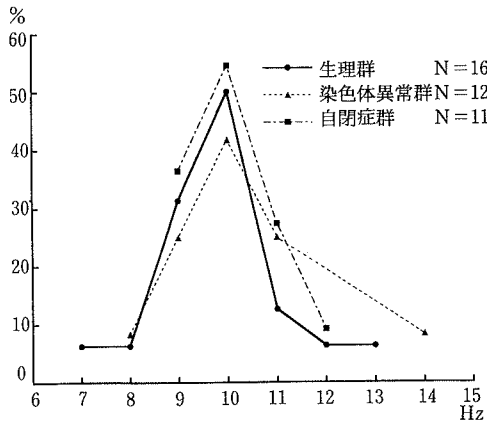


図9 障害別精神発達遅滞児後頭部優位周波数

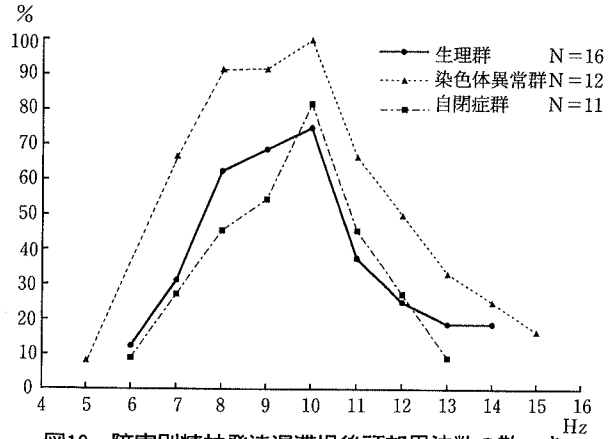


図10 障害別精神発達遅滞児後頭部周波数の散つき

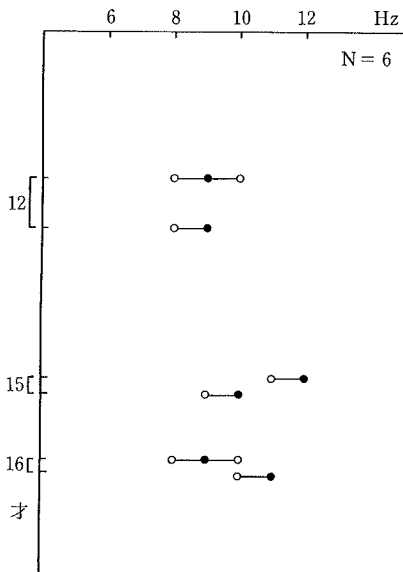


図11 軽度精神発達遅滞群児の後頭部周波数
●優位周波数 ○出現周波数 —高頻度出現 ---低頻度出現

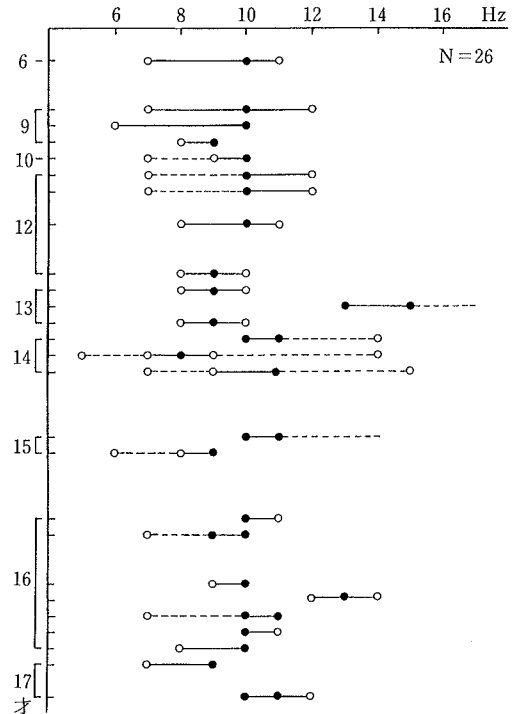


図12 中度精神発達遅滞群児の後頭部周波数
●○ — --- 図11に準ずる

表5 過呼吸負荷によるslow build up

年齢才	+	±	-	計	不能
6				0	2
7				0	
8				0	
9	1(100.0)			1	2
10	1(100.0)			1	
11				0	
12	3 (50.0)		3 (50.0)	6	1
13	1 (50.0)		1 (50.0)	2	1
14				0	
15	2 (50.0)	1 (25.0)	1 (25.0)	4	1
16	5 (38.5)	1 (7.7)	7 (53.8)	13	
17	1 (50.0)		1 (50.0)	2	1
18			2(100.0)	2	
計	14 (41.2)	2 (5.9)	18 (52.9)	34 (100.0)	8

人 (%)

表6 開眼による α -block

年齢才	+	±	-	計	?
6	1(100.0)			1	1
7				0	
8				0	
9			2(100.0)	2	1
10	1(100.0)			1	
11				0	
12	4 (66.6)		2 (33.3)	6	1
13	1(100.0)			1	2
14	3(100.0)			3	
15	2 (66.6)	1 (33.3)		3	2
16	8 (72.7)	1 (9.1)	2 (18.2)	11	2
17	3(100.0)			3	
18	2(100.0)			2	
計	25 (75.8)	2 (6.1)	6 (18.2)	33 (100.0)	9

人 (%)

3) 過呼吸負荷によるslow build up

3分間強制過呼吸負荷中の脳波にはslow build upの所見が高率に認められた。その結果を表5に示す。対象児42名中8名は過呼吸が不可能であった。協力の得られたのは34名である。この34名についてみると、10才以下では例数が2名と少ないが100% slow build upされている。12才～15才ではほぼ50%に認められ、16才～17才でやゝその率が下る傾向を示し、18才になってようやくslow build upが認められなくなっている。

4) 開眼による α -block

対象児の多くは、検査者の指示に従って開眼閉眼を行うことは難しく脳波記録中も開眼状のものが多かった。彼等には眼を布で覆いこれによって視覚的刺激を遮断した事とした。したがって彼等の場合には、この布の覆いを取ったり当てたりして開閉眼状とした。この様にして記録したにもかゝらず開閉眼の判定のつきかねるものが9人みられた。判定可能であったのは33人である。この33人について基礎律動である α 波が開眼によりblockされるかどうかを見た結果を表6に示した。この表にみられる様に、9才12才16才の各2名計6名に α -blockが認められていないが、全体的に見れば76%に α -blockが認められている。

B. 発作波

突発性(発作性)異常波としては、表7に示したように、発作性汎性棘波複合(SWC)(図16)1名2.4%、発作性汎性高振幅徐波群発又は徐波律動異常(HVS)(図17)11名26.2%、発作性汎性高振幅鋭徐波律動異常(HVSh)(図18)5名11.9%そして発作性局所性徐波及び棘波(f-Slow & Sp)1名6.3%が認められた。これらを合わせると18名、42.9%である。なお他に6又は7Hz陽性棘波3

表7 障害別発作波

人(%)

障害別群	SWC	HVS	HVSh	f-Slow & Sp	他	計 (他を除く)
生理群 N=16	1 (6.3)	6 (37.5)	1 (6.3)	1 (6.3)	1 (6.3)	9 (56.3)
染色体異常群 N=12		1 (8.3)	2 (16.7)		4 (33.3)	3 (25.0)
自閉症群 N=11		3 (27.3)	1 (9.1)		1 (9.1)	4 (36.4)
他 N=3		1 (33.3)	1 (33.3)		1 (33.3)	2 (66.7)
計 N=42	1 (2.4)	11 (26.2)	5 (11.9)	1 (2.4)	7 (16.7)	18 (42.9)

注) SWC…棘波複合

HVS…汎性高振幅徐波群発又は徐波律動異常

HVSh…鋭徐波律動異常

f-Slow & Sp…局所性徐波及び棘波

他…6又は7Hz陽性棘波複合

6Hzファントム棘徐波

後頭部徐波

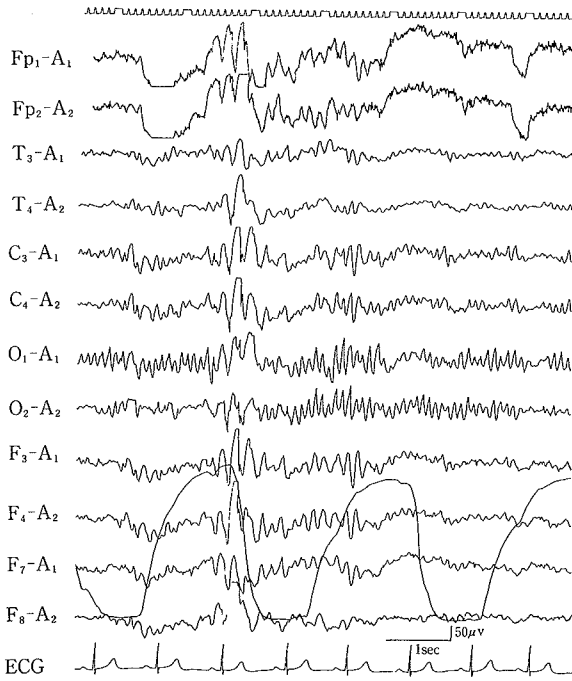


図16 発作性汎性棘波複合(SWC)
(16才女 生理群精神発達遅滞)

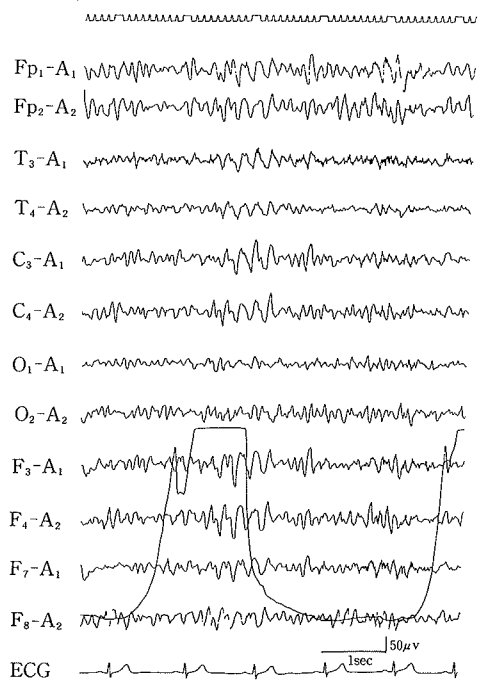


図17 発作性汎性高振幅徐波群発(HVS)
(12才女 自閉症)

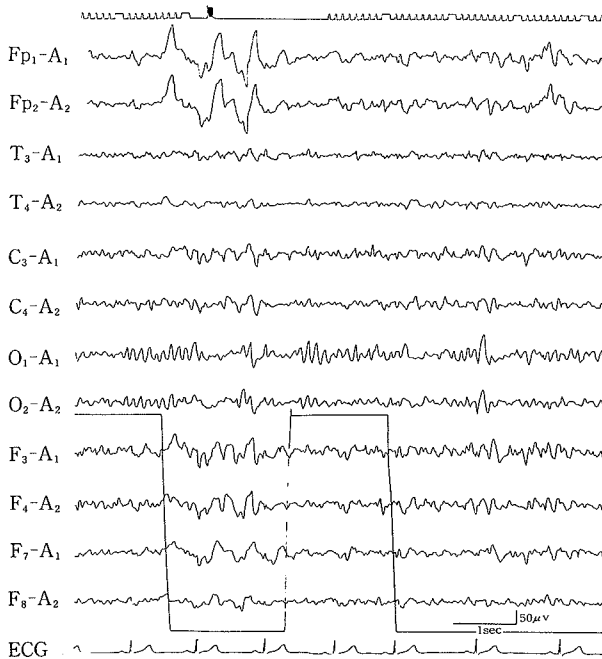


図18 発作性汎性高振幅鋭徐波律動異常(HVSh)
(16才女 副甲状腺機能低下症 現在血清Ca値正常)

表8 年齢と発作性徐波

年齢才	N	HVS
6	2	
7	0	
8	0	
9	3	3(100.0)
10	1	1(100.0)
11	0	
12	7	3 (42.9)
13	3	
14	3	
15	5	2 (40.0)
16	13	1 (7.7)
17	3	1 (33.3)
18	2	
計	42	11 (26.2)

人 (%)

名7.1%，6 Hzファントム棘徐波複合2名4.8%及び後頭部徐波2名4.8%も認められた。

このように主な発作性異常波型は徐波成分であるHVSである。徐波は脳波の発達と関わりの深いところから、これを年齢別に見てみると、表8に見られるように10才以下の低年齢児に高率に認められている。又、障害別に見てみると、表7に見られるように、生理群に37.5%と高率に認められた。染色体異常群では少なく8.3%であった。

考 察

本研究では、精神発達遅滞を精神の発達障害として捉え、それと脳波の発達との関係を検討するのを目的とした。そのため、発達とは関係なく脳波上特異な異常所見を示すてんかんも既往にけいれん発作や意識喪失発作等てんかんを思わせる症状も認められない精神発達遅滞児のみを対象とした。又、脳波は服用している薬物の影響を受け易いが、本研究対象児では副甲両腺機能低下症の1名が服薬しているのみである。したがって薬物の影響は殆んどないものとして分析を進めた。

1. 基礎波の発達

脳波の判定は通常基礎波と発作波とを分けて行うが、発達と最も関係の深いのは基礎波である。そこでまず基礎波について検討する。

脳波の基礎波は年齢と共に δ 波から α 波へと変化していく。4期に大別すると以下のごとくである。

I期	δ 波 (周波数 3 Hz以下の波) 優位期	18ヶ月まで
II期	θ 波 (周波数 4～7 Hzの波) 優位期	6才まで
III期	不安定相	6～9才
IV期	α 波 (周波数 8～13 Hzの波) 優位期安定相	10才以上

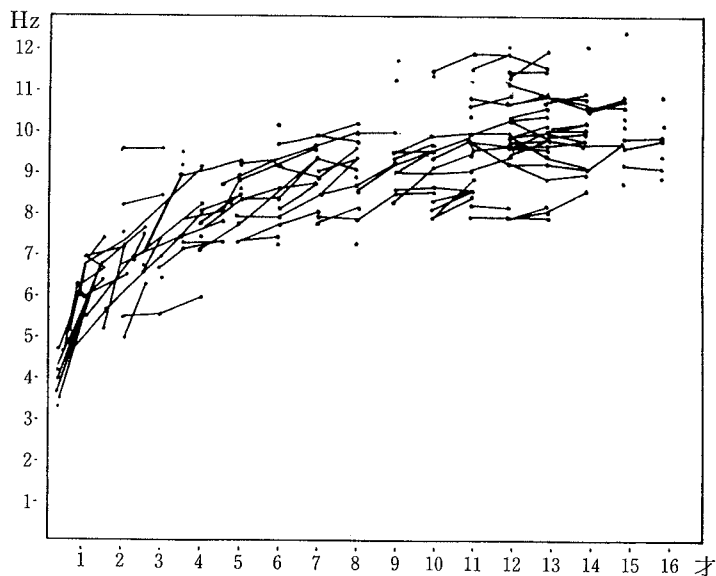


図19 小児脳波の発達過程
後頭部の周波数と年齢との関係
正常小児132例の検討 (Lindsley, D.B)⁴⁾

すなわち学童期になると、 θ 波は減少して α 波が優位となり、8～9才では8～9 Hzのslow α waveから10～12 Hzのfast α waveへと変化し、10～13才で安定してくる。13～15才でほぼ成人様のパターンとなる。これが健常児の大まかな基礎波の発達の变化である³⁾。なお脳の部位での波の発達の様子は多少異なり、後頭部が最も早く成熟すると云われている。Lindsley⁴⁾によれば(図19)、覚醒閉眼時における後頭部脳波の周波数は年齢と共に増加し、ほぼ3才を境に α 波の出現をみるようになる。そして学童期以後では10 Hz前後の比較的安定した α 波になるとされている。

そこで、本研究でも脳波の基礎波周波数の分析検討を後頭部誘導波で行った。

図5に見られるように、対象児の後頭部脳波の周波数は、9～10 Hz α 波が主であるが、 θ 波の混在も多く全般的に不安定である。15才以上では比較的安定しているものもあるが、17才迄は θ 波の混在も多く未熟なものが多い。

1) 精神発達遅滞度と基礎波の発達

一般に脳波の未熟度と精神遅滞度とは関係があると言われている⁵⁾⁶⁾ので、本研究でも精神発達遅滞度と後頭部周波数の発達変化との関係の分析を試みた。図11、図12、図13がそれである。これで見ると、軽度精神発達遅滞群児において優位周波数は、中度重度のものよりもむしろ遅く9 Hz slow α waveである。しかし θ 波の混在は認められなく安定している。一方、中度および重度精神発達遅滞群児においては、年齢が長ずるにしたがって θ 波の混在は減少してはいるが、16～17才でなお混在が認められる。軽度精神発達遅滞群児の優位周波数は9 Hzであるが、 θ 波の混在の様子や α 波の安定度を考慮すれば、軽度精神発達遅滞児の方が中度重度精神発達遅滞児よりも脳波は発達していると考えられよう。しかし、症例数が6例と少なく、年齢も12才15才及び16才のみであるので明言はできない。中度精神発達遅滞群児と重度精神発達遅滞群児の間には明らかな差は認められなかった。

2) 障害と基礎波の発達

次に視点を変え障害別に後頭部周波数の年齢的推移を検討する。グループとして絞り得た3群、すなわち、生理群(内因性精神発達遅滞)16名、染色体異常群(ダウン症候群9名、プラダウウィリー症候群3名)12名及び自閉症群11名の3群について比較検討する。

生理群児(図6)においては、年齢が高くなるにしたがって周波数もわずかながら速くなり安定度も増している。16才になってようやく9～10 Hz α 波優位で θ 波もなくなり散つきも少なく安定して来ている。健常児と比較すれば、約5～6才の遅れが認められるが、それなりに年齢と並行して脳波も発達していると考えられる。14～15才時に θ 、 β 波の混在が多く散つき多く不安定な時期がみられるが、健常児において、9才迄は α 波は次第に増加し脳波は順調に発達して来ているのが9～10才頃に α 波の増加停止又は減少する時期があるとの鈴木⁹⁾の報告もあり、この事を考え合わせれば、14～15才時の脳波の不安定さはこれ等生理群児においても、遅ればせながら、その一時停滞の現象として理解もできる。

染色体異常群児(図7)においては、6才から16才に至る迄一貫して θ 波の混在が認められる。周波数の散つきも大きく年齢による脳波の発達は余り認められない。又、14～15才の3名では特に周波数の散つきが大きく(5～15 Hz)この点に関しては、生理群児と同様に脳波的発達過程の一停滞期と推測できる。

自閉症群児(図8)においては、反対に、総じて周波数の徐波成分は少なく散つきの少いのが特徴的である。

このように3群それぞれ異ったパターンを示した事は非常に興味深い。

生理群精神発達遅滞児の脳波基礎波の発達のパターンは、前記の如く一時停滞期を経過しながら

も周波数は順次低周 α 波より高周 α 波へと進み、徐波の混在も減少し安定化して行っている。これを健常児と比較すると、質的な差はなく時間軸の差つまり“発達の遅れ”として理解できる。これは脳が病的障害過程が加わっていない故とも解せられる。一方染色体異常群では、後頭部周波数は α 波優位となりつゝも徐波成分が多く脳波の安定度が悪い。しかも年令的变化が認められない。つまり脳波の成熟が余り見られない。一般の発達検査や生活適応面では生理群と余り変りがないのに脳波の発達度は生理群より可成り悪い。染色体異常による障害が、脳に病的発達過程を起しているのであろう。生理群とは質的に異ったパターンと考えられる。そして自閉症群であるが、脳波的には最も安定したパターンを示している。6才ですでに9~10Hz α の出現を認め、15才以上では、1例を除き α 波は安定しており、17~18才ではfast α を認めている。Gibbs¹⁰⁾始め梶谷⁹⁾、岡ら⁷⁾によれば、ダウン症候群の基礎波は徐波が基調であり発達も或程度で止るとしている。そしてそれは脳の機能成熟とも関係があるとしている。本研究でも徐波成分が多く脳波的未熟との見解に異存はない。一方、自閉症の基礎波については、Stevensら¹¹⁾は自閉症の或一群にvery normal “hypermature” EEG所見が認められたと報告し、Hermelinら¹²⁾は自閉症で α 活動の連続性恒常性を、又、村瀬らも¹³⁾9~11才の早期に速い α 活動を認めたと報告している。この点においても本研究結果は大体の一致もみている。ここで、ダウン症候群と自閉症とを比較してみると、日常生活上では、脳波の未熟であるダウン症候群の方が基本的な生活技能は高く社会適応も良く、脳波ではhypermatureと言う程に成熟型を示している自閉症児の方が、比較にならない程に基本的な生活技能も社会適応も良くないものが多い。このgapは何故であろうか？自閉症児の脳波の発達の良い事実を考慮すれば、自閉症児の脳は、個々の神経細胞レベルでは良く発達しているが、何等かの原因によって、統合的機能の発達が障害されていると解することはできないであろうか？今後の研究に機待したい。

2. 負荷による脳波の変化

脳波記録時の負荷として、3分間強制過呼吸と開閉眼とを行った。

脳が未熟である程過呼吸時に脳波は徐波化する (slow build up) ことが知られている。それ故小児では幼い程徐波化の程度が強い。しかし中等度以上の著明な徐波化は異常と見なされている。表5に示したものは中等度以上のslow build upが認められたものである。梶谷⁹⁾は、健常児では5~9才で27%、10~14才で18%、15才以上では0%にslow build upが認められるとしている。これと比較すると、本研究における児の反応は、10才迄は100%、12才~17才は約50%であり、極めて過敏である。脳波的には、それだけ未熟性が強いと言える。

開眼による脳波の反応も、健常児においては3才頃から α 波のblockingが認められるところ、本研究対象児においては学令児でなお α 波のblockingが認められないものが14%にある。やはり未熟性故と考えられる。

3. 発作波

発作波で最も多く認められたのは徐波成分である発作性汎性高振幅徐波又は徐波律動異常(HVS)であった。棘波成分を含まず明らかなてんかん波とは言えないが正常では認められない波である。これは42名中11名26.2%に出現した。出現率を年令的にみると(表8)、10才以下では全例に、12才以上でも8~43%に認められている。発達と関係が有るのであろうか。障害別では(表7)、生理群に16名中6名37.5%と最も高率に認められた。染色体異常群では12名中1名8.3%のみであった。ダウン症候群では、基礎波は徐波傾向が強いが発作波は少ないと言うのが諸家⁵⁾⁶⁾⁷⁾¹⁰⁾の見解であり、本研究でもそれと同じ結果である。HVSは一応はてんかん領の異常波と見なされており、行動異常、自律神経発作症との関係も論議されて来ている。精神発達遅滞児は、症状があっても自らそれを適

切に訴える事がしばしば困難であり、そのために症状を見逃されている事もある。その観点からの観察、検討も必要であろう。

発作性汎性鋭徐波律動異常 (HVSh) についても同じ事が言えるであろう。棘波複合 (SWC) の認められた1例には、けいれん発作は認められないが、情動不安、突発行動が認められており、てんかん性のものも否定し得ないと思われた。

ま と め

てんかんを除いた精神発達遅滞児42名の脳波を発達の見地より分析検討し、以下の結果を得た。

1. 42名の精神発達遅滞児を、精神発達遅滞度で大まかに軽度、中度及び高度に分けると、軽度は6名14.3%、中度は26名61.9%そして高度は10名23.8%であり、中度精神発達遅滞児が62%と中核を成していた。

2. この42名を障害別に区分けした所、以下の3群に絞りが得た。生理群16名38.1%、染色体異常群12名28.6%及び自閉症群11名26.2%である。

3. 後頭部脳波の周波数を計測し年令的分析を行ったところ、一般的に脳波は未熟の傾向がみられたが、各群それぞれ異ったパターンも認められた。すなわち、

- ① 生理群児においては、健常児より約5～6年遅れながらも健常児の発達にそった発達が認められた。
- ② 染色体異常群児においては、一般的に徐波傾向が強く、周波数の散つきも多く、しかも年令的成熟過程が余り認められなかった。
- ③ 自閉症群児においては、徐波傾向を認めるものは少なく、3群の中では最も安定成熟した脳波が認められた。

4. 障害による脳波の基礎波発達パターンの相違は、脳障害の質の差、それによる脳の発達障害状況の相違を反映しているものと考えられる。

5. したがって、各群それぞれに児の学習能力にもパターンの差の有ることが考えられる。教育面での対応も、各群それぞれ異った工夫が必要と思われる。

今回の研究は障害児脳波検索の第一歩であり、今後も引続き研究を進めて行く予定である。

現在迄にダウン症児の脳波に関する研究報告は多々見受けられるが、自閉症児の脳波に関する研究報告は極めて少ない。これは自閉症児の脳波を記録する事が非常に困難なためであろう。幸い、著者は附属養護学校諸先生方の温い強力な御協力をいたゞいて難しい障害児の脳波検査を行うことができた。こゝに、御協力いたゞきました諸先生方に心より謝意を表します。又、脳波記録に御協力いたゞいた小林康子先生及び齊藤信良氏、鍵本裕志氏に感謝致します。

文 献

- 1) Butterfield, E.C. : Journal name, format and policy changes. Amer. J. Ment. Retard., 92:242(1987).
- 2) Berger, H. : Über das Electroencephalogram des Menschen. Arch. F. Psychiat., 94:16(1931).
- 3) 黒川徹：脳波の正常発達—乳幼児期以降—。小児脳波と誘発電位の臨床。金原出版，44(1990)。

- 4) Lindsley, D. B. : A longitudinal study of the occipital alpha rhythm in normal children: frequency and amplitude standards. *J. Genet. Psychol.*, 55:197(1939).
- 5) Kreezer, G. & Smith, F. : Brainpotentials in the hereditary typ of mental deficiency. *Psychol. Bull.*, 34: 535(1937).
- 6) 梶谷喬: 精神薄弱児の脳波学的研究 第1編 精神薄弱児の脳波に関する研究. *精神神経学雑誌* 65:192(1963).
- 7) 岡鋈次: 精神薄弱児の脳波に関する研究. *精神神経学雑誌* 72:555(1970).
- 8) 鈴木善之: 学童期における脳波の発達に関する研究. *精神神経学雑誌* 17:812(1970).
- 9) Gibbs, F. A., et al : Electroencephalographic response to overventilation and its relation to age. *J. Pediat.*, 23:497(1943).
- 10) Gibbs, E. L. : Electroencephalographic study of mentally retarded persons. *Amer. J. Ment. Defic.*, 65: 236(1960).
- 11) Stevens, J. and Milstein, v. : Severe Psychiatric Disorders of Childhood. Electroencephalogram and Clinical Correlation. *Am. J. Diseases Child* 120:182(1970).
- 12) Hermelin, B. and Oconner, N. (平井久他訳): 自閉症の知覚. 岩崎学術出版(1977).
- 13) 村瀬寛他: 自閉症の発達に伴う脳波背景活動の変化について—発達障害を伴わない精神疾患および自閉症以外の発達障害との比較研究—. *臨床脳波* 32:291(1990).

(1993年4月20日受理)

