原 著

てんかん患者の脳波基礎活動のコンピュータ分析

Computer Analysis of Background Activity of
Epileptic Patients' EEGs上 杉 秀 二* 松 浦 雅 人 小 島 卓 也 高 橋 良
福 沢 等** 山 本 紘 世***

要旨: 成人のてんかん患者を発作型および経過の良否に分け, Fp1, C3, O1の3部位の脳波基礎律動をコンピュータ分析し比較検討した。対象の年齢は20~56歳で, 発作型はprimary generalized epilepsyで tonic-clonic seizure (P-GTC)を示す8例と, partial epilepsyで complex partial seizure (CPS)を示す33例である。3年以上発作のない症例をP-GTC(-), CPS(-), 3年未満の期間に発作が出現している症例をCPS(+)とした。結果は, 1) 健康成人との比較では, P-GTC(-)で3部位とも β 波出現量が多く, CPSで3部位とも α 波出現量が少なく, θ 波および β 波出現量が多く, θ 波の振幅が高かった。2) P-GTC(-)とCPS(-), CPS(+)の比較では, CPS(-)およびCPS(+)ともにFp1の θ 波出現量が多かった。またCPS(-)およびCPS(+)では, P-GTC(-)に比し3部位とも θ 波出現量の患者間のばらつきが有意に大きかった。3) CPS(-)とCPS(+)間の比較では差がなかった。4) P-GTC(-)の脳波基礎律動については正常例が多く, CPS(-), CPS(+)の基礎活動についてはともに正常から徐波異常まで幅広く分布していた。5) 抗てんかん薬(1日服用量)と脳波の各基礎律動成分(α , θ , β 波出現量および振幅)の間には有意な相関は認められなかったが, 薬物と脳波との関係については, 単剤投与における詳細な検討が必要と考えられた。

てんかん研究 1986 ; 4 : 7-16

Key Words: computer analysis, background activity, prognosis, tonic-clonic seizure, complex partial seizure.

はじめに

てんかん患者の治療を行う場合には臨床発作の経過について詳しく聴取するとともに, 縦断的に

脳波検査を行い, てんかん性放電の出現の有無を参考にしながら治療を行うことが大切である。しかし治療開始前に出現していたてんかん性放電は, 抗てんかん薬治療開始後には脳波上で消失す

* 東京医科歯科大学神経精神医学教室
[〒113 東京都文京区湯島 1-5-45]

** 山梨医科大学精神神経医学教室

*** 鶴見台病院

Hideji Uesugi*, Masato Matsuura, Takuya Kojima, Ryo Takahashi, Hitoshi Fukuzawa**, Kosei Yamamoto***

* Department of Neuropsychiatry, Tokyo Medical and Dental University

** Department of Neuro-psychiatry, Yamanashi Medical College

*** Tsurumidai Hospital

1986年2月10日受理

ることが少なくなく、このような場合、治療上の手がかりのひとつを脳波基礎活動の所見に求めることができれば、有意義であると考えられる。したがって、この脳波基礎活動が臨床発作の経過の良否や、てんかん発作型の違いとどのように関係しているかを調べることは、臨床上重要であるといえよう。

そこで今回、てんかん患者をてんかんおよびてんかん発作の国際分類に従って分け、最近3年以上臨床発作を認めない経過良好な症例と、3年以内に臨床発作を認めた経過不良な症例について、それらの脳波基礎活動を比較検討した。

I. 対象と方法

対象は primary generalized epilepsy で tonic-clonic seizure の発作型を示すてんかん患者（以下 P-GTC と略す）と、partial epilepsy で complex partial seizures with or without secondarily generalized convulsion の発作型を示す患者（以下 CPS と略す。本研究では全例がいわゆる精神運動発作と考えられる）である。これらの患者は20～56歳の成人で、いずれも外来通院中の症例である。薬物の脳波に及ぼす影響を考慮して、Benzodiazepine 系薬物の服用例および抗てんかん薬多量服用例は今回の対象から除外した。

今回の脳波記録時以前に3年以上発作のなかった症例を P-GTC (－)、CPS (－)、3年以内の期間に発作が認められた症例を CPS (＋) とした。CPS (＋) の発作頻度については後述する。なお臨床発作、特に partial seizures の有無や脳波の局在所見の有無を詳細に検討した結果、P-GTC のてんかん患者で最近3年以内に発作が認められる P-GTC (＋) の症例は今回の対象の中にはみられなかった。

対象数は41例で、各々の症例数は P-GTC (－) 8例、CPS (－) 11例、CPS (＋) 22例であり、各群の性別および年齢の平均値、標準偏差はTable 1に示したとおりである。P-GTC (－) の平均年齢は、CPS (－) および CPS (＋) よりも有意に低かった。初発年齢の平均値と標準偏差は、P-GTC (－) 14.0 ± 2.7 歳、CPS (－) 17.5 ± 8.0 歳、CPS (＋) 18.0 ± 10.3 歳であった。CPS (＋) の

Table 1 Subjects

Case number	M	F	Total	
P-GTC (—)	2	6	8	41
CPS (—)	8	3	11	
CPS (+)	7	15	22	
M: Male F: Female				
Age (Mean ± S.D.)				
P-GTC (—)	26.8 ± 4.2			
CPS (—)	34.9 ± 9.0			
CPS (+)	36.5 ± 10.4			

発作頻度は、年に数回が9例、月に数回が13例だった。対照 (control) には、山本¹⁴⁾が報告した健康成人 306 例を用いた。

全症例に覚醒および睡眠脳波を記録し、同時に覚醒レベル指標として水平方向の眼球運動を記録した。今回の脳波記録で突発活動が出現した症例は、P-GTC (－) で汎性棘徐波複合が1例、CPS (＋) で局在性棘波が11例、局在性徐波が1例の計13例だった。CPS (－) では突発活動を認めなかった。脳波基礎活動の分析のために、Fp 1, C 3, O 1 の3部位の、同側耳朶を不関電極とする単極導出脳波をデータレコーダでカセットテープに磁気記録した。artifact や突発活動の影響がなく、睡気のない安静閉眼時の脳波が1分以上連続したところを視覚的に選び、その期間のテープを再生し、島薗、山本ら¹²⁾が開発した脳波分析装置で1分間の脳波を分析した。この脳波分析装置は、Fujimori ら³⁾のヒストグラム法を基本としてコンピュータ化したもので、視察的波形認識にもとづいた脳波の計測および分析結果が得られる。この脳波自動分析装置により δ 波 ($0.5 \leq < 4.0$ Hz), θ 波 ($4.0 \leq < 8.0$ Hz), α 波 ($8.0 \leq < 13.0$ Hz), β 波 ($13.0 \leq < 30.0$ Hz), さらに細かく θ 波を $\theta 2$ ($4.0 \leq < 6.0$ Hz), $\theta 1$ ($6.0 \leq < 8.0$ Hz), α 波を $\alpha 1$ ($8.0 \leq < 9.0$ Hz), $\alpha 2$ ($9.0 \leq < 11.5$ Hz), $\alpha 3$ ($11.5 \leq < 13.0$ Hz), β 波を $\beta 1$ ($13.0 \leq < 18.0$ Hz), $\beta 2$ ($18.0 \leq < 30.0$ Hz) に分け、各周波数帯域の出現量 (wave % time), 平均振幅などを数量化した。これらの脳波分析データを各発作群について集計し、平均値と標準偏

Table 2 Antiepileptic drugs and drug dose

	P-GTC (-)		CPS (-)		CPS (+)	
	N	dose (mg/d) (mean)	N	dose (mg/d) (mean)	N	dose (mg/d) (mean)
PHT	6	128	7	93	14	139
PB	2	53	2	48	10	64
CBZ	1	200	6	383	18	644
PRM	2	375			5	730
MPB	4	225	4	175		
VPA			1	400	5	680
Sulthiame			1	100	6	192

PHT: phenytoin, PB: phenobarbital, CBZ: carbamazepine, PRM: primidone, MPB: methylphenobarbital, VPA: sodium valproate, N: number of cases

差を算出して、これら各群と control を比較検討した。統計的検定は student t-test を用いた。

脳波記録時における、薬物の種類および用量については、各てんかん群別に、Table 2 に示した。薬物と脳波の関係については、多くの症例が多剤投与で問題はあるが、抗てんかん薬の1単位⁹⁾を以下のように設定して1日服用量の単位 (total units of drugs per day) を算出し、この値と脳波の各成分との関係を、一応検討してみた (1単位: phenobarbital, methylphenobarbital, phenytoin: 100 mg, sodium valproate, carbamazepine, sulthiame: 200 mg, primidone: 500 mg)。

II. 結 果

Table 3 には脳波各成分の集計結果を示した。

1. α 波について

α 波の出現量と平均振幅については Fig. 1 に示した。左側に出現量 (% time α)、右側に平均振幅を示してある。 α 波出現量について、control と各てんかん群との比較をしてみると、P-GTC(-) と control の間で有意の差はなかったが、CPS(-) および CPS(+) では、Fp 1, C 3, O 1 の3部位で control に比し α 波の出現量が少なかった。この α 波についてさらに詳しくみると (Table 3), $\alpha 2$ の出現量が有意に少なかった。各てんかん群相互の比較では差がなかった。 α 波の平均振幅については、control と各てんかん群の間および各てんかん群相互の間で差はなかった。

2. θ 波について

θ 波の出現量と平均振幅については Fig. 2 に示した。 θ 波の出現量について、control と各てんかん群の比較をしてみると、P-GTC(-) と control の間では差がなく、CPS(-) では Fp 1, C 3, O 1 で θ 波の出現量が control に比べて多かった。 θ 波の内容についてみると、C 3 で $\theta 1$, O 1 で $\theta 2$, $\theta 1$ の出現量が多かった (Table 3)。また CPS(+) では、Fp 1, C 3, O 1 で θ 波の出現量が control より多かった。この θ 波を詳しくみると、Fp 1 で $\theta 1$, C 3 で $\theta 2$ と $\theta 1$, O 1 で $\theta 2$ と $\theta 1$ の出現量が有意に多かった (Table 3)。 θ 波の平均振幅については、control との比較では P-GTC(-) では差がなく、CPS では Fp 1, C 3, O 1 で θ 波の振幅が高かった。その詳細をみると、3 部位とも $\theta 2$ と $\theta 1$ の振幅がいずれも高かった (Table 3)。

つぎに各てんかん群の比較をしてみると、CPS では Fp 1 で θ 波出現量が P-GTC(-) より多く、さらに詳しくみると、Fp 1 と C 3 で $\theta 1$ の出現量が有意に多かった (Table 3)。CPS(-) と CPS(+) の間では有意差がなかった。 θ 波出現量のばらつきについてみると、P-GTC(-) と比較すると、CPS(-) および CPS(+) ではいずれも Fp 1, C 3, O 1 で有意に分散が大きかった。CPS(-) と CPS(+) 間では差がなかった。平均振幅については、各てんかん群相互の比較では、有意の差がなかった。

Table 3 Mean & SD of wave % time and mean amplitude of theta, alpha and beta waves

	Control				P-GTC (-)				CPS (-)				CPS (+)			
	Fp1	C3	O1		Fp1	C3	O1		Fp1	C3	O1		Fp1	C3	O1	
%time theta	22.3±7.4	21.0±7.7	18.1±7.1		17.5±3.5	23.6±5.7	20.4±3.7		27.4±10.2	33.0±14.0	27.6±16.5		28.5±10.6	31.0±11.0	28.8±14.1	
theta (2)	8.9±4.3	7.9±4.2	6.6±3.8		6.0±2.0	9.5±3.0	7.4±2.1		8.3±3.6	8.9±3.3	8.8±4.8		9.2±4.5	10.9±3.8	10.2±5.0	
theta (1)	13.4±4.8	13.1±4.8	11.5±4.6		11.5±3.5	14.2±3.6	13.0±3.2		19.1±8.6	24.1±11.2	18.8±12.4		19.3±9.3	20.2±8.9	18.5±10.5	
%time alpha	55.5±14.1	60.0±13.5	63.9±14.2		53.1±7.9	55.7±9.7	60.9±11.2		43.8±6.0	48.6±7.1	54.0±11.2		45.2±10.7	50.0±12.5	55.3±14.3	
alpha (1)	14.0±6.2	14.7±6.1	13.6±6.1		13.2±3.3	14.8±6.1	15.0±6.6		12.5±4.8	14.0±4.5	14.4±5.3		13.3±5.0	13.8±5.9	13.9±5.4	
alpha (2)	31.3±10.6	35.3±10.9	38.6±11.7		31.5±8.0	33.3±7.0	37.4±9.5		23.4±2.1	26.6±5.4	30.7±9.1		23.7±8.4	28.0±9.9	31.8±12.6	
alpha (3)	9.4±4.1	10.1±4.5	11.8±5.6		8.4±2.5	7.6±2.9	8.6±2.1		7.8±1.8	7.9±2.3	8.9±3.7		8.2±2.3	8.3±2.8	9.6±6.4	
%time beta	14.9±9.0	15.5±8.9	14.3±8.5		28.6±14.1	26.1±15.3	22.3±11.8		32.9±12.8	27.6±12.2	23.5±9.1		28.6±12.7	25.9±12.5	20.9±11.5	
beta (1)	9.7±4.7	10.5±5.2	10.1±5.3		16.2±5.8	14.9±6.2	13.7±5.3		16.6±4.5	15.9±5.5	14.2±4.4		15.2±4.5	15.0±5.7	13.1±5.8	
beta (2)	5.2±4.6	5.3±4.5	4.0±3.4		12.4±8.5	11.2±9.4	8.6±6.7		16.3±8.8	11.7±7.0	9.3±5.4		13.4±8.6	10.8±7.3	7.8±6.5	
average amplitude																
theta (2)	17.7±3.8	20.0±6.7	18.4±5.6		19.1±2.2	21.1±3.7	20.4±3.3		22.3±4.5	25.6±9.4	24.6±8.7		22.1±4.7	23.9±7.1	24.2±6.8	
theta (1)	17.0±4.5	19.4±5.9	19.8±7.7		20.3±3.5	23.9±7.2	25.3±8.7		23.1±5.9	26.8±10.0	25.9±10.6		21.6±6.8	25.1±10.3	25.8±10.1	
average amplitude																
alpha (1)	17.9±5.0	20.5±6.4	22.3±9.0		21.3±4.3	24.5±6.4	21.3±4.3		22.3±5.7	26.0±8.0	26.4±9.7		21.4±7.2	25.2±9.5	26.6±13.5	
alpha (2)	17.0±4.5	20.1±6.2	23.0±9.2		19.4±3.9	22.4±6.0	19.4±3.9		19.9±4.4	22.0±5.7	24.4±6.4		19.5±5.9	23.1±8.6	25.8±11.7	
alpha (3)	14.5±3.5	16.7±4.7	19.9±7.6		16.1±2.7	18.4±4.4	16.1±2.7		16.5±3.5	17.7±4.1	19.5±4.5		16.0±4.8	18.8±6.9	21.0±10.1	
average amplitude																
beta (1)	12.4±2.3	13.9±3.4	15.6±4.7		14.3±2.6	14.4±2.6	14.3±2.6		14.8±3.0	15.7±3.3	16.7±3.9		14.0±3.4	16.2±5.0	17.3±6.1	
beta (2)	11.5±1.9	12.2±3.4	11.9±2.1		13.1±2.0	13.4±2.8	13.1±2.0		13.8±2.2	12.9±2.8	13.4±2.0		13.1±2.3	13.6±3.0	13.1±2.6

Fig. 1 %time and amplitude of alpha

Horizontal bars show Mean and S.D. of %time and amplitude of alpha of each types of epilepsy (P-GTC (-), P-CPS (-) and P-CPS (+)) and control at Fp1, C3 and O1.

Fig. 2 %time and amplitude of theta

Horizontal bars show Mean and S.D. of %time and amplitude of theta of each types of epilepsy and control.

Fig. 3 %time and amplitude of beta

Horizontal bars show Mean and S.D. of %time and amplitude of beta of each types of epilepsy and control.

3. β 波について

β 波出現量と平均振幅についてはFig. 3に示した。 β 波出現量について、controlと各てんかん群を比較すると、P-GTC(-)ではFp1, C3, O1で β 波が多かった。この β 波の詳細についてみると、Fp1とC3で $\beta 1$ が、O1で $\beta 2$ の出現量が多かった(Table 3)。CPS(-)およびCPS(+)ではFp1, C3, O1の3部位で β 波の出現量がcontrolより多く、 $\beta 1$ と $\beta 2$ のどちらの出現量も多かった(Table 3)。各てんかん群の相互の比較では、いずれも差がなかった。 β 波の平均振幅については、controlと各てんかん群の比較で3部位とも差がなく、また各てんかん群間の比較でも差がなかった。

4. 抗てんかん薬の1日服用量と α , θ , β 波出現量および平均振幅との相関について

各てんかん群の1日服用量の平均値と標準偏差は、P-GTC(-)が 2.7 ± 1.5 , CPS(-)が 3.6 ± 3.5 , CPS(+)が 6.1 ± 4.5 で、P-GTC(-)はCPS(+)に比し1日服用量が有意に低かった。

1日服用量とFp1, C3, O1の3部位の α 波, θ 波および β 波出現量の間には、有意の相関はなかった。また1日服用量と、Fp1, C3, O1の3部位の α 波, θ 波および β 波の平均振幅の間には、有意の相関はなかった。

III. 考 察

てんかん患者の脳波と予後との関係については、これまでに多くの報告がある。Abbottら¹⁾は、小児および成人を含め一般的に正常脳波を示すてんかんは予後が良いと述べている。Juul-Jensen⁶⁾によれば、成人てんかんで基礎律動の異常の程度と臨床発作の予後とは関係があり、異常が強いものほど予後が悪いという。Kjorboe⁷⁾は、小児および成人のてんかんで治療前の脳波と予後には関係はないが、治療中の脳波では正常脳波は異常脳波よりも予後が良いと報告している。このように正常脳波が示すものの予後が良好であるという意見が多いが、脳波と予後に関連がないとの報告もある。ところでこれまでの多くの研究では、てん

かん患者の発作の分類が統一されていないため、分類の内容が研究者により異なることがあった。特に大発作については、これまで primary generalized epilepsy の tonic-clonic seizure と、partial epilepsy の secondarily generalized tonic-clonic seizure とを明確に区別せず、大発作として扱っていることが多かった。このような分類上の差違が各研究者の結果に違いを生じさせる一因であると考えられる。

そこで今回の研究では1981年改訂のてんかん発作の分類および1969年のてんかんの国際分類を用いて、他の研究と比較ができるようにした。なお今回の対象の平均年齢が P-GTC (－) と CPS (－)、CPS (＋) との間で有意に違ったが、それは成人年齢内のもので、脳波には影響がないと考えられる。

1. P-GTC と健康成人の比較

P-GTC (－) と健康人を比較すると、 α 波、 β 波の出現量、振幅および β 波の振幅に差はなく、 β 波出現量が P-GTC (－) で有意に多かった。Probst¹⁰⁾ は 560 例のてんかん患者のうち、大発作型では全般性異常脳波を示す症例よりも正常脳波を示す例の方が良好な予後を示すと述べている。また Gibbs & Gibbs⁴⁾ は grand-mal seizure のみについては、脳波が正常であれば予後は良好と報告している。筆者らの分析結果も健康人との比較では β 波出現量以外に有意の差がなく、大半が正常脳波と考えられた。P-GTC (－) では β 波出現量は健康人に比べてより多く、また β 波を詳細にみると、P-GTC (－) では健康人に比し Fp1, C3 でより遅い β 1 出現量が多く、O1 ではより速い β 2 出現量が多かった。この結果は Gibbs ら⁵⁾ が大発作で 24~25 Hz の速波にエネルギーの増大があったと述べていることと関連しているかもしれない。

筆者らの結果では、 β 波出現量は P-GTC (－) だけでなく CPS (－)、CPS (＋) においても健康人に比し有意に多く、森ら⁸⁾ がてんかんと対照の間で β 波のエネルギー率に差がないと述べている報告とは異なっていた。てんかん群で前頭、中心部でより遅い β 波が、後頭部ではより速い β 波が多いことの原因は、それぞれ薬物の影響やてんか

んの病態そのものによる可能性が考えられる。この点に関しては、投薬前後や断薬前後の脳波基礎活動の変化を観察することにより、明らかになると考えられ今後検討していきたい。

2. CPS と健康成人の比較

CPS と健康人の比較では、CPS (－) および CPS (＋) と健康人に比し α 波出現量が少なく、 θ 波および β 波の出現量が多かった。 α 波を詳細にみると、 α 2 出現量が健康人に比し CPS (－)、CPS (＋) で少なかった。 θ 波を詳細にみると、CPS (－) では C3 で θ 1, O1 で θ 2 と θ 1 の出現量が多く、CPS (＋) では Fp1 で θ 1, C3 と O1 で θ 2 と θ 1 の出現量が多かった。 β 波については、CPS (－)、CPS (＋) と健康人に比し 3 部位で β 1 および β 2 のいずれの出現量も多かった。振幅については CPS (－)、CPS (＋) の θ 波の振幅が健康人に比し高かった。これまでの報告を見ると Gibbs ら⁵⁾ は精神運動発作では 6 Hz の徐波にエネルギーの増大があったとし、清水ら¹³⁾ も精神運動発作で徐波が多いと報告しており、これらは筆者らの結果と同じ方向のものと考えられる。またこの結果は、CPS で徐波が多いという日常臨床的な印象とも一致するものといえよう。このように健康人に比し CPS で、 α 波出現量が少なく、 θ 波、 β 波出現量が多いことは、前述した P-GTC の場合と同様に薬物の影響やてんかんの病態と密接に関連していると推測される。

3. てんかん群相互の比較

CPS (－) および CPS (＋) の θ 波出現量が P-GTC (－) に比し多く、CPS (＋) の α 波出現量は P-GTC (－) に比し少なかった。しかし CPS (－) と CPS (＋) の間では θ 、 α 、 β 波ともに差がみられなかった。新井²⁾ らは、部分てんかんにおいては基礎律動に全般的徐波化をみとめ、しかも安静時では発作波を記録しにくく、諸種賦活方法を用いてはじめて見出すことができる症例では比較的予後が良く、基礎律動の徐波の混入が正常範囲で発作波を記録できない症例では予後が不良であったと述べている。

Probst¹⁰⁾ らはてんかんを各発作型に分けて検討し、焦点性発作型では脳波基礎活動に全般性異常を認めるものの方が、正常脳波を示すものより予

後が良いと報告している。われわれの結果のうち脳波の判定に重要な θ 波出現量についてみると、CPS (-) および CPS (+) ではともに θ 波の出現量が健康人や P-GTC (-) より多かったが、CPS (-) と CPS (+) の間に差はみられなかった。CPS (-) と CPS (+) の θ 波出現量を個々でみると、CPS (-) および CPS (+) とともに健康人よりばらつきが大きかった。この結果は臨床経過の良否と基礎律動に一定の傾向がみられないことを示しており、新井²⁾ らや Probst¹⁰⁾ らの報告と異なっていた。この差については、個々の症例を詳しく検討することによって明らかになると考えられ、今後症例を増やすとともに、発病年齢、遺伝負因、CT スキャン所見などの臨床的要因から細かく検討する必要がある。

4. 抗てんかん薬の脳波への影響について

抗てんかん薬の脳波への影響については、抗てんかん薬の種類や服用量によって異なると考えられる。これまでの研究では、中毒量¹¹⁾での報告が大半で、常用量の報告は少ない。この影響を調べるには、各種抗てんかん薬の単剤治療例の血中濃度値と脳波の相関をみるのが最良と思われるが、今回は多剤治療例が多いなどの理由で1日服用量で検定した。P-GTC (-) と CPS (+) を比較すると、それぞれ1日服用量および θ 波、 α 波出現量に差がみられることから、抗てんかん薬と脳波になんらかの相関があることが推定された。しかし、P-GTC (-)、CPS (-)、CPS (+) の全症例をあつめて抗てんかん薬と脳波の関係をみると、有意の相関は認められなかった。多剤治療例における所見の解釈はなかなか困難であり、抗てんかん薬の脳波への影響については、単剤治療例を中心に検討する必要があると思われる。

ま と め

外来の成人のてんかん患者の中で primary generalized epilepsy で tonic-clonic seizure (P-GTC) を示す8例と、partial epilepsy で complex partial seizure (CPS) を示す33例を、3年以上発作のない経過良好な P-GTC (-)、CPS (-) と、3年以内に発作を認める CPS (+) に分け、波形認識法による脳波分析装置を用いて脳波基礎活動

を定量的に詳しく検討した。

1) P-GTC (-) と健康人の比較では、 α 、 θ 波の出現量、振幅に差はなく、 β 波出現量が P-GTC (-) で有意に多かった。

2) CPS と健康成人の比較では、CPS (-) および CPS (+) で α 波出現量の健康成人に比し少なく、 θ 波および β 波の出現量が多かった。振幅については CPS (-)、CPS (+) の θ 波が健康成人に比し高かった。

3) P-CPS と CPS の比較では、CPS (-) および CPS (+) とともに Fp1 で θ 波出現量が P-GTC (-) より多かった。また CPS (-) および CPS (+) は、P-GTC (-) に比し θ 波出現量のバラツキが有意に大きかった。

4) CPS (-) と CPS (+) 間の比較では、 θ 、 β 波の出現量、振幅に差はなかった。

5) P-GTC (-) の脳波基礎律動については正常例が多く、CPS (-)、CPS (+) の基礎活動については、ともに正常から徐波異常まで幅広く分布していた。CPS の臨床経過の良否と脳波基礎活動の間には一定の傾向がみられなかった。

6) 抗てんかん薬 (1日服用量) と脳波の各基礎律動成分 (α 、 θ 、 β 波出現量および振幅) には、有意の相関は認められなかったが、この点については単剤投与における詳細な検討が必要であると考えられた。

稿を終るにあたり、ご指導、ご校閲をいただいた国立武蔵療養所所長島安雄先生に深謝致します。またご協力をいただいた東京医科歯科大学検査部脳波室の技師の方々、文京神経科診療所の伊達 実先生および技師の方々に御礼申し上げます。

本論文の要旨は第11回日本脳波筋図学会(1981年、東京)および 15th Epilepsy International Symposium (1982, London) において発表した。

文 献

- 1) Abbott JA, Shwab RS. Some clinical aspects of the normal electroencephalogram in epilepsy. *New Engl J Med* 1948; 238: 451-461.
- 2) 新井 進. てんかんの発作予後に関する脳波所見について. *精神神経誌* 1968; 70: 737-746.
- 3) Fujimori B, Yokota T, Ishibashi Y, Takei T. Analysis of the electroencephalogram of children

- by histogram method. *Electroenceph Clin Neurophysiol* **1958**; 10: 241-252.
- 4) Gibbs FA, Gibbs EL. *Atlas of Electroencephalography*. Vol 2. Cambridge: Addison-Wesley, **1952**; 63-110.
 - 5) Gibbs FA, Lennox WG, Gibbs EL. The cortical frequency spectrum in epilepsy. *Arch Neurol Psychiat* **1941**; 46: 613-620.
 - 6) Juul-Jensen P. Epilepsy: A clinical and social analysis of 1020 adult patients with epileptic seizures. *Acta Neurol Scand* **1964**; 40 (suppl 5).
 - 7) Kiørboe E. The prognosis of epilepsy. *Acta Neurol Scand* **1961**; 36: 166-178.
 - 8) 森 温理. てんかん脳波の基礎律動に関する考察. *脳と神経* **1964**; 16: 481-487.
 - 9) 大熊輝雄, 高橋 良, 中根允文, ら. 抗てんかん薬の催奇性について. *神経進歩* **1979**; 23: 1247-1263.
 - 10) Probst, C. Über den Verlauf von hirnelektrisch stummen Epilepsien. *Schweiz Arch Neurol Psychiatr* **1960**; 85: 357-394.
 - 11) Roseman E. Dilantin toxicity. *Neurology* **1961**; 11: 912-920.
 - 12) 島藺安雄, 福沢 等, 山本紘世, ら. 健康人脳波基礎活動の諸特性—脳波基礎活動特性表示装置とそれによる研究成果—, 脳の働きと心の関係を求めて. 島藺安雄教授論文選集. 東京: 東京医科大学医科大学部神経精神医学教室 **1983**; 208-234.
 - 13) 清水弘之. てんかん脳波基礎律動の定量的解析. *脳と神経* **1979**; 31: 1161-1172.
 - 14) 山本紘世. 波形認識法を用いたコンピュータ解析による健康成人脳波諸要素の正常値に関する研究. *精神誌* **1977**; 79: 309-347.

Summary

Computer Analysis of Background Activity of Epileptic Patients' EEGs

Hideji Uesugi, Masato Matsuura, Takuya Kojima, Ryo Takahashi,
Hitoshi Fukuzawa, Kosei Yamamoto

Adult epileptic patients were classified into three groups by their seizure types and clinical courses, and background activities of their EEGs were analysed by the computerized wave form recognition method.

The subjects were 54 cases in total: eight cases of tonic-clonic seizures of primary generalized epilepsy (P-GTC), 46 cases of complex partial seizures of partial epilepsy (CPS). P-GTC (—) (8 cases) and CPS (—) (11 cases) were groups of patients showing the favorable clinical course for the past over three years without any seizures prior to the EEG recording respectively. CPS (+) (22 cases) was a group of patients showing the unfavorable clinical course with some seizures within three years. The control group was consisted of healthy adults (306 cases) of the same age range.

Results:

1) By comparison between P-GTC (—) and control, the % time beta of P-GTC (—) was significantly higher than that of control. By comparison between CPS and control, the % time alpha of CPS was lower than that of control and the % time theta and beta of CPS were higher than that of control. The average amplitude of theta of CPS was higher than that of control.

2) By comparison between P-GTC (—) and CPS (—), the % time theta of CPS (—) was significantly higher than that of P-GTC (—) at Fp 1. By comparison between P-GTC (—) and CPS (+), the % time theta of CPS (+) was higher than that of P-GTC (—) at Fp 1, C 3, O 1 and the % time alpha of CPS (+) was lower than that of P-GTC (—) at Fp 1, C 3. The % time theta of CPS (—) and CPS (+) was interindividually dispersed more than that of P-GTC (—).

3) There was no significant difference in the % time and the average amplitude of alpha, theta and beta waves between CPS (—) and CPS (+).

4) Most of P-GTC (—) showed normal background activities. On the other hand, the background activities of CPS (—) and CPS (+) showed wide variations from normal to abnormal and there was no correlation between background activities and clinical courses in CPS.

5) There was no significant correlation between the total units of drugs per day and background activities of their EEGs. A detailed study, however, should be required to investigate the relation between drug and EEG.

J. Jpn. Epil. Soc. 1986 ; 4 : 7-16