

## F-11 脳波のフラクタル次元解析 - 相関次元についての検討

日本医科大学小児科<sup>1</sup>, 同 情報科学センター<sup>2</sup>

小松崎英樹<sup>1</sup>, 橋本 清<sup>1</sup>, 平山恒憲<sup>1</sup>, 藤田武久<sup>1</sup>,  
藤野 修<sup>1</sup>, 渡辺 昇<sup>2</sup>, 河野貴美子<sup>2</sup>,

我々は、脳波がカオス力学系（決定論的非線形システム）に基づき発生しているという立場から、非線形解析法であるフラクタル次元解析を試み、これまではフラクタル次元の一つの尺度である曲線次元について報告してきた（第25, 26回日本てんかん学会、第95, 96回日本小児科学会総会など）。今回は、別の尺度である相関次元を算出するシステムを完成し、健常者と小児欠神てんかん患者の脳波データにつき検討したので報告する。

脳波計からの出力を、A/Dコンバーター付データ取込システムにてパーソナルコンピュータに直結する。各導出部位において、サンプリング周波数800Hzで40秒間の脳波データ（データ数32000個の時系列データ）を得、相関積分を計算することにより相関次元を求める。その中でも、筋電図の混入が少なく、波形の定常性の高い後頭部導出（O<sub>1</sub>）の覚醒安静閉眼時脳波につき検討した。

対象は、健常群20例（6y11m～24y8m, 平均12y6m）と小児欠神てんかん6例（7y4m～21y1m, 平均12y3m）。

健常群においては、相関次元は、 $3.23 \pm 0.14$  (Mean  $\pm$  SD) であった。Babloyantzら海外の諸家の報告値（4～7）に比べ低い値を示した。また、高齢者までも対象として含めた品川、河野らの報告では、相関次元は加齢とともに増加する傾向を示したが、我々の結果では、相関次元と年齢とは有意の相関を認めなかった。

小児欠神てんかん群における相関次元は、 $3.21 \pm 0.11$  であり、健常群のそれとの間には有意差を認めなかった。

この結果をふまえ、他のてんかんならびにてんかん症候群についても検討を加え報告する予定である。

## F-12 Diffuse 3Hz Spike-and-Wave Complexの半球間・半球内位相変化の検討：SW成分・Spike成分

北海道大学 小児科<sup>1</sup>、北海道大学 精神科神経科<sup>2</sup>

○香坂 忍<sup>1</sup>、植竹公明<sup>1</sup>、坂井多恵子<sup>1</sup>、香坂雅子<sup>2</sup>

[はじめに] Diffuse 3Hz Spike-and-Wave Complex (D3SW)の半球間・半球間位相パターンの変化を、SW成分・spike成分に分けて検討した。従来の方法では、reference活性化の影響を除外できないため、sequential bi-polar transverse montageにて記録を行い、解析時にreferenceを固定する事により、その影響を除外した。また、系時的に変化するパワースペクトル・位相スペクトルを得るため、Short-time Fourier Transformation (STFT)にて解析を行った。

[対象] 対象は、8名の定型欠神発作と診断されたてんかん患児（男児3名、女児5名；5～18才）である。

[方法] D3SWを多用途脳波計を介し、データレコーダへPCM記録した (T3-C3, C3-Cz, Cz-C4, C4-T4; 0.5～100Hz)。以下、オフラインにてデータの解析を行った。1)サンプリング周波数250HzにてA/D変換を行い、コンピュータ・メモリーへ連続転送した。2)Referenceを固定するため、EEGデータの再構成を行った (T3固定: T3-C3, T3-Cz, T3-C4; Cz固定: Cz-C4, Cz-T4, Cz-C3, Cz-T3)。3)D3SWを含む 6144point (24.6sec) EEGデータを、データの一部が重なるように、512point x 40のsegmentに分けた。4)(a)((T3-Cz)-(T3-Cz)), (b)((T3-Cz)-(T3-C4)), (c)((Cz-C3)-(Cz-T3)), (d)((Cz-C4)-(Cz-T4))にて、STFTによりクロススペクトルアレイを求めた。5)各々のアレイにて、二つのピーク周波数 (SW成分・spike成分) に対応する位相の時系列データを求めた。Inv-FFTにより、この二つFourier componentからD3SWが良好に再合成されることを確認した。6)SW成分・spike成分の半球間・半球内における位相変化の特徴を、(a)(b)間、(c)(d)間にて検討した。7)対応するSW成分・spike成分間の位相変化の相関を、(a)(b)(c)(d)において検討した。

[結果] 1)SW成分の位相変化は、全例において、Czが最も先行し、半球外側部に向かう対称性の遅れを示した。Spike成分の位相変化も同様の変化を示したが、症例毎の差異が大であった。2)以上のSW成分における対称性の位相変化に、半球間内での直線的な相関は希薄であった。3)SW成分・spike成分の位相変化に直線的な相関は認められなかった。

[考察] 以上の、SW成分の半球間・半球内における対称性の位相変化は、D3SW発現に関する"中心脳"仮説を支持すると考えられた。D3SW発現に、中心脳はspike-and-wave complexをひとつのまとまりとして駆動していると考えられた。Wave成分の発現に、皮質内recurrent inhibition以外の機序が関与していると考えられた。