

Wavelet 変換と人工ニューラルネットによる欠神発作自動判定システムを用いた WER 系統における 24 時間発作推移の検討

○坪田裕司¹、都丸千夏²、飯島一憲³、宮嶋正康⁴、大和田-真壁恭子²

(¹大阪河崎リハビリテーション大学生理学、²群馬高等専門学校物質工学、³東京大学、⁴和歌山県立医科大学動物実験施設)

Wakayama Epileptic Rat (WER) ラットは、欠神発作と強直発作を 1 個体が同時に示すてんかんモデル動物である。キンドリングを必要とせずに両発作を自然発症し、てんかん発作以外に外見繁殖等の異常を示さない特徴がある。

てんかん発作の解析を効率良く進めるために、我々は、脳波を入力信号として、Wavelet 変換による発作時脳波の特徴抽出と、3 層構造で中間層 2 4 個の人工ニューラルネットによる欠神発作自動判定システムを構築した。現在脳波データを 1 秒刻みで発作判定しており、24 時間のラット脳波に対するヒトの判定データとの一致率は、 $22222/36555=93\%$ であった。このシステムは、多少の誤差は含まれるものの、大きな変化を検出するには十分な精度を持つことが明らかである。今回このシステムを用いて、24 時間脳波データを解析し、その発作発現の推移について検討した。

材料には、テレメトリー法(500scan/s)で採取した 20 個体の WER ラットの慢性脳波記録を用い、上記ニューラルネットにより、1 秒間脳波における欠神発作あり、なしを判定した。そのデータを 1 時間ごとに集計し、発作発症の時間推移を検討した。また、個体データにおいて 3 日間の各発作の持続時間を分析し、時系列の自己相関についても単位根検定によるランダムウォークの検定、スペクトル解析を行った。

その結果、発作発症頻度について、暗期に高く、明期には低い発作率で推移することが明らかとなり、ラットの活動期に欠神発作も高くなることが示された。これまで人手による解析では、個体差が大きく、明確な発作リズムは見いだせなかったが、多数個体の分析により WER 系統ラットの欠神発作発症の時間推移が明らかになった。また、発作持続時間を元にした長い発作を指標とした時系列解析では、今のところ個体における時間推移には周期性は棄却され、認められていない (n=2)。今後例数を増やした解析が必要だが、各個体においては時間的に大きな偏りは認められないことが示唆された。以上から、てんかん発作の自動解析システムにより、WER 系統ラットの発作発現における新たな特徴が明らかとなった。今後強直発作の解析を進め、両発作の発現における相関について検討していきたい。