

[別紙 2]

審 査 の 結 果 の 要 旨

氏 名 星 山 雅 樹

本研究は脳の発達・休息及び記憶の保持に対して重要な情報を含んでいると考えらる睡眠時急速眼球運動の時間構造を明らかにするため、コンピュータを使用した眼電図からの眼球運動抽出プログラムを開発し、夜間睡眠時の急速眼球運動 **Burst** 間隔 (以下 IOBI) のフラクタル解析を試み、さらにそのメカニズムを推論したものであり、下記の結果を得ている。

1. FORTRAN 言語で作成した眼球運動抽出プログラムにより、基線変動や雑音成分の多い眼電図から、眼球運動 **Burst** を抽出した。
2. IOBI 積算ヒストグラムの解析の結果、べきの関係を発見し、急速眼球運動 **Burst** の静的分布に、スケールに依存しないフラクタル的特性があることを示した。
3. IOBI の Detrended Fluctuation Analysis (以下 DFA) 解析の結果、長期相関を発見し、急速眼球運動 **Burst** の動的特性におけるフラクタル性を示した。
4. IOBI の順序をランダムに並べ替えたところ、DFA 解析では相関を認めなかった。これにより、IOBI に認められた動的長期相関がデータの静的分布によるものではなく、真の動的長期相関であることを示した。
5. 長期相関メモリー効果のある神経回路網を想定し、メモリー効果のある対数ポテンシャル場における **random walk model** で、急速眼球運動 **Burst** を発火させるメカニズムを推論した。

以上、本論文は眼電図より抽出した眼球運動 **Burst** の解析から、睡眠時急速眼球運動 **Burst** の静的および動的フラクタル性を明らかにした。本研究における IOBI のフラクタル的活性化様式は、これまで未知に等しかった、短時間及び長時間構造を統合した新しい睡眠の定量的指標の開拓に重要な貢献をなすと考えられ、学位の授与に値するものと考えられる。