

過呼吸時における異常脳波の自動検出

喜多秀明*・杉 剛直**・池田昭夫†・長峯 隆†・柴崎 浩‡・中村政俊*

* 佐賀大学工学系研究科, ** 佐賀大学理工学部,

† 京都大学医学研究科, ‡ National Institute of Health

Automatic Interpretation of Awake EEG during Hyperventilation
Hideaki KITA*, Takenao SUGI**, Akio IKEDA†, Takashi NAGAMINE†,
Hiroshi SHIBASAKI‡, Masatoshi NAKAMURA*

*Department of Advanced Systems Control Engineering, Saga University, Saga, Japan

**Faculty of Science and Engineering, Saga University, Saga, Japan

†Departments of Neurology and Human Brain Research Center, Kyoto University, Kyoto, Japan

‡National Institute of Health, Washington, USA

1. まえがき

脳波判読は、脳病態の異常を捉えるうえで重要である。安静閉眼時脳波の記録においては、安静状態で異常が出ない場合、閃光刺激や過呼吸などの賦活検査により異常脳波の誘発を試みる。

本研究では、過呼吸検査時における異常脳波に対する自動検出法の開発を行った。

2. 方法

2.1 安静閉眼脳波の判読

通常、安静閉眼覚醒時脳波の記録は数十分程度であり、脳波判読医は脳波記録全体を通して、被検者の脳機能状態を判読する。脳波の視察判読は背景脳波と突発性異常脳波、閃光刺激時や過呼吸時の脳波それぞれに対して行われ、それらを統合して脳波全体の異常度を判定する。

2.2 過呼吸による賦活検査

過呼吸の観察事項は、背景脳波の反応および徐波化、非対称や局所性徐波の誘発、突発性異常波の誘発、てんかん発作の誘発、過呼吸終了後における反応の持続が挙げられる。過呼吸は一般的に3分間続け、健康成人では軽度な徐波化が見られ、小児では顕著な徐波化が見られるが、過呼吸終了後1分以内で元に回復する。Table 1に過呼吸時における正常脳波と異常脳波の分類を示す。ここでは、特に徐波の限局性に関する異常の抽出を中心に方法を開発した。

Table 1 過呼吸時における正常脳波と異常脳波の分類

正常反応	異常反応
<ul style="list-style-type: none"> 全般性の徐波の出現 過呼吸終了後1分以内で元に戻る 	<ul style="list-style-type: none"> 限局性の徐波の出現 過呼吸終了後1分以上の徐波の持続 再徐波化有り

2.3 パラメータの導出

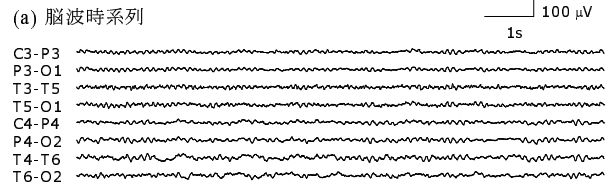
過呼吸検査の目的と観察事項に基づいて、判定パラメータと条件式を構築した。判定パラメータは、まず過呼吸検査時の脳波データを1分単位で大きく7区間に分け、さらに各区間を1区分5秒で細かく分ける。各区間は、1区分5秒単位で求めたピリオドグラムより徐波帯域の成分量の総和を計算し、過呼

吸検査前と過呼吸検査中での徐波の変化に関するパラメータを求めた。

3. 結果と考察

過呼吸時脳波の自動判読結果の例を Fig. 1 (54才男性) に示す。Fig. 1 (a) に過呼吸中の脳波時系列8導出を示した。この例では右半球側頭部の T4-T6、T6-O2 に過呼吸による限局性の徐波化がみられる。Fig. 1 (b) は、上段に判定過程を示し、T4-T6、T6-O2 で徐波化有りと判定された。また下段は自動判読報告書であり、脳波判読医による判読報告書と同等の判定結果が得られた。

本方法を、著者等の一部が過去に開発を行った脳波自動判読システム¹⁾に付加することで、記録脳波全体のより詳細な判定が可能となり、システムの有用性拡大が期待される。



(b) 判読結果

判定項目	判定パラメータ	いき値	電極	
			T4-T6	T6-O2
徐波化	$\frac{\max\{S(\theta, D_2^{hr}, j), S(\theta, D_3^{hr}, j), S(\theta, D_4^{hr}, j)\}}{S(\theta, D_1^{hr}, j)}$ (1)	(1) > 1.2	○	○
	$\max\{S(\theta, D_2^{hr}, j), S(\theta, D_3^{hr}, j), S(\theta, D_4^{hr}, j)\}$ (2)	(2) > 25 μV ²	○	○
自動判読報告書				
Slow waves increased R posterior temporal				

Fig. 1 過呼吸時脳波の自動判読結果

参考文献

- 1) 杉 剛直, 中村政俊, 池田昭夫, 柴崎 浩: スパイク検出項目を取り込んだ安静閉眼脳波の総合自動判読システム, 電学論C, 122-9, 1573/1580, 2002