

E-4 超音波ドプラー法による気泡音の音響学的解析

埼玉医科大学

後 藤 典四之

梨 本 一 郎

減圧症の原因として大きな役割をはたす、体内気泡を検出する方法のうち、超音波ドプラー法は検知できる気泡が流血中のものに限られますが、その有効性は Spencer らによって明らかにされております。我々の研究室でも潜函夫150例での調査結果は表に示すように chokes はもちろん血管外の静止した気泡が病因と考えられる Bends の場合でも全例気泡音が聴取されかつその Grade はいずれも高くなっていた。

このドプラー気泡音は chirps, whistle, roar 等表現される特長ある音であるが、今回それが音響学的にどのような性質を有しているか知る為に Sound spectrograph によって解析し若干の知見を得たので報告する。

『方法』ドプラー気泡音は Spencer によって開発された、precordial, ultrasonic doppler bubble detector を用い肺動脈起始部の血流で検査した。ドプラー血流量はヘッドホンで聴きながらテープレコーダに同時に録音する。後日改めて聴きながら判定し Grade 分けする。又同時に Sound Spectrograph で分析する。

使用した Sound Spectrogram は“Lion 07”と日立カラー音響表示装置の両方を使用した。

『結果』正常のドプラー血流量は大部分 500Hz 以下に分布し、心拍動に伴って“周期的”に 500Hz 以上の高い音が出現する。

これに対し気泡の存在する場合は 200~3000Hz に致る範囲に心拍動と無関係の不規則な音が出現する。

これはドプラー気泡音を“耳”で判定する場合に 500Hz 以下の音をカットする High pass filter を使用すると容易である事を裏付けた。

Lion 07 のような従来の Sound Spectrogram による音の分析は限られたほんの短い時間しか分析できず、耳で聴いた音のイメージと分析図がなかなか一致しなかったが、日立カラー音響表示装置を使用すると、音と分析図が real time で同時に見かつ聴ける為分析が容易であった。

しかしいずれの装置を用いても、気泡音特有の音響パターンというものは認識できなかった。

表

Bubble Signals	Sign or Symptom				
	none	itches	bends	chocks	paralysis
Grade 0	51	8	0	0	0
Grade 1	28	16	2	0	0
Grade 2	15	11	4	0	0
Grade 3	5	4	4	1	0
Grade 4	0	0	0	1	0