

氏 名	もり た たけ し 森 田 武 志
学位(専攻分野)	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	医 博 第 2617 号
学位授与の日付	平 成 15 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	医 学 研 究 科 外 科 系 専 攻
学 位 論 文 題 目	Enhanced activation of the auditory cortex in patients with inner-ear hearing impairment: An MEG study (内耳性難聴者における聴皮質賦活の増強：脳磁図による研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 福 山 秀 直 教 授 橋 本 信 夫 教 授 伊 藤 壽 一

論 文 内 容 の 要 旨

内耳性難聴の特徴とされる聴覚補充現象（ラウドネスリクルートメント）は、主観的な音の大きさの感覚（ラウドネス）が刺激音圧の変化に伴い健聴耳に比べて急激に増大するという現象であり、従来から日常臨床において内耳性難聴の診断に用いられてきた。この現象については、これまでに聴覚心理学的検討、あるいは蝸電図を用いた内耳機能の評価などが試みられてきたが、その生理学的機序は、未だ明らかにされていない。本研究の目的は、脳磁場計測装置（以下 MEG）を用いて、刺激音圧を変化させた際の内耳性難聴者の聴皮質活動の変化を計測し、健聴者と比較することによって、内耳障害に伴って生じた聴覚補充現象が聴覚中枢の活動にどのように反映されるかを明らかにすることである。

対象は内耳補充現象を示す中等度内耳性難聴者 8 例 16 耳である。1kHz 純音聴力閾値は全例 30 から 50 dBHL の範囲内であった。対照として、聴力正常者 14 例 28 耳を測定した。刺激音は、長さ 200ms（rise/fall time 15ms）の 1kHz 純音を用い、刺激呈示間隔は 1 秒とした。40, 50, 60, 70 dBHL の音圧の異なる 4 種の刺激音を片耳に無作為な順序で呈示し、122 チャネル MEG を用いてその聴性誘発脳磁場を計測した。各音圧とも約 100 回の加算平均を行った。

聴皮質活動の評価には、代表的な長潜時成分である N100m を用いた。122 チャネルの計測結果より N100m の発生源として、左右半球に 1 つずつ等価電流双極子（ECD）を求めた。難聴群では 40 dB で N100m の見られた例はなかったため、2 群の比較には 50, 60, 70 dB の 3 つの音圧に対する反応を用いた。まず信号発生源の強度を示す N100m の ECD モーメントをみると、難聴群・健聴群のそれぞれの群の 50 dB での平均 ECD モーメントを 1 とした場合、健聴群では 60 dB で 1.22, 70 dB で 1.33, 難聴群では 60 dB で 1.91, 70 dB で 2.51 と両群とも刺激音圧が大きくなるに従って ECD モーメントは増加したが、その変化の割合は難聴群の方が正常群より有意に大きかった。難聴群の ECD モーメントの健聴群に対する比は 50 dB で 1.08, 60 dB で 1.69, 70 dB では 2.04 であった。

次に N100m の潜時をみると、難聴群、正常群とも音圧が大きくなるに従い潜時が短くなったが、その変化は難聴群で大きく、50 dB の低い音圧での潜時は有意に正常群より長かった。

健聴者群での刺激音圧変化に伴う N100m モーメントの変化は、過去の MEG を用いた健聴者についての報告とほぼ同様の結果であったが、内耳性難聴者群での変化は健聴者と異なる大きい変化であり、ラウドネスが急激に増大するという聴覚心理学的特徴に類似したものであった。従来の動物実験の報告では、内耳性難聴を作製すると内耳からの出力は低下するものの、下丘での静止電位はほぼ変化せず、聴皮質活動は増大することが知られている。その機序として内耳障害により脳幹レベルでの抑制経路が低下することが示唆されており、今回観察された結果も同様の機序に基づく可能性が考えられる。

本研究は、聴覚補充現象を示す内耳性難聴者で、内耳機能が低下しているにもかかわらず音刺激に対する聴皮質の賦活が増強していることを、初めて明らかにしたものである。

論文審査の結果の要旨

主観的な音の大きさの感覚（ラウドネス）が刺激音圧の変化に伴い急激に増大するという聴覚補充現象は内耳性難聴の特徴とされ、従来から日常臨床において内耳性難聴の診断に用いられてきたが、その機序は未だ明らかになっていない。内耳障害に伴って生じた聴覚補充現象が聴覚中枢の活動にどのように反映されるかを調べるために、脳磁場計測装置（MEG）を用いて内耳補充現象を示す中等度内耳性難聴者と聴力正常者で、刺激音圧を変化させた際の聴皮質活動の変化を計測した。刺激音には音圧の異なる 1kHz 純音を、聴皮質活動の評価には代表的な長潜時成分である N100m を用いた。

その結果、信号発生源の強度を示す N100m の等価電流双極子（ECD）モーメントは、内耳性難聴者・聴力正常者とも刺激音圧が大きくなるに従って増加したが、その変化の割合は内耳性難聴者の方が聴力正常者より有意に大きく、内耳性難聴者群の ECD モーメントの聴力正常者群に対する比は 50dBHL で 1.08、60dBHL で 1.69、70dBHL では 2.04 と内耳性難聴者では聴力正常者より増強していた。

以上の研究は、聴覚補充現象を示す内耳性難聴者で、内耳機能が低下しているにもかかわらず音刺激に対する聴皮質の賦活が増強していることを初めて明らかにしたものであり、難聴者の音受容の異常の解明に寄与するところが多い。

したがって本論文は博士（医学）の学位論文として価値あるものと認める。なお、本学位授与申請者は、平成15年3月3日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け合格と認められたものである。