The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	N1m recovery from decline after exposure to noise with strong spectral contrasts
Author(s)	岡本, 秀彦
Citation	大阪大学, 2005, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/45494
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

氏　　名　岡本秀彦（おかもと ひでひこ）

博士の専攻分野の名称　博　士（医　学）

学位記番号　第　19338　号

学位授与年月日　平成17年3月25日

学位授与の要件　学位規則第4条第1項該当

医学系研究科臓器制御医学専攻

学位論文名　N1m recovery from decline after exposure to noise with strong spectral contrasts
（対照な周波数を有する雑音聴取後におけるN1mの減衰からの回復）

論文審査委員　（主査）
教　授　久保　武

（副査）
教　授　吉峰　俊樹　　教　授　畑澤　順

論文内容の要旨

［目的］

ヒト聴覚誘発脳磁場において、約100 msecの潜時にピークをもつN1m反応の振幅は、先行音により減少することが、良く知られている。またその減少の度合いは、周波数特性や、Inter-Stimulus Interval (ISI) に依存している。

テスト音（Test Sound、TS）に先行して呈示される音（Masking Sound、MS）が、TSの周波数を内包している場合、TSの聴覚入力により興奮する神経細胞は、先行するMS聴取時に興奮が生じている。従ってこの場合は、主に刺激特異的適応が、N1mの減少を引き起こしたものと考えられる。それに対して、MSがTSの周波数を含まない場合、TSにより興奮する神経細胞は、MSによる直接の刺激は受けずに、MSにより刺激された受容野からの、側方抑制を受けると考えられる。

今回我々は、刺激特異的適応と側方抑制によるN1m振幅の減少が、ISIにどのように依存しているか、を調査した結果を報告する。

［方法］

対象は聴力正常で、右利きの被験者10人である。3秒間のMS呈示後、0.5 s、1.0 s、2.0 sにTSを聞かせた時の、聴覚誘発脳磁場を記録した。コントロールとして、MSのない条件も実施した。

MSとして、周波数特性が1/4オクターブ間隔で、周期的に通過領域、非通過領域を示すComb-filtered Noiseを用いた。TSは、MSの通過領域の周波数をもつPass-Band刺激（PB）と、MSの非通過領域に周波数特性を持つStop-Band刺激（SB）で、500 msecの持続時間を持つ、40 HzのAmplitude Modulation（AM）音を用いた。MS、TSともに45 dB SLで提示した。脳磁場記録には、CTF社製151チャンネル全頭型脳磁界計測装置を用いた。

［成績］

各条件下で得られた脳磁場を、0.1～30 HzのBand Pass Filterをかけた上、N1mについて、Equivalent Current Dipole（ECD）を推定し、発生源におけるmomentを算出した。各ISI条件下のmomentを、MSのない条件下の

moment で割り、N1m 比を計算し、要因として刺激の種類、ISI、半球を用いて repeated ANOVA を用いて比較を行った。また 30〜50 Hz の Band Pass Filter をかけた上、Steady State Response（SSR）に関しても同様に ECD を計算し、条件間の比較を行った。

刺激音（PB、SB）に対する N1m 比は、ISI が大きくなるにつれ、有意に N1m 比も大きくなった。しかし、ISI が 2.0 s の条件下においても、コントロール条件より有意に、N1m 比の減少（N1m 比＜1）が見られた。ISI が 0.5 s、1.0 s の時の SB 刺激に対する N1m 比は、PB 刺激に対する N1m 比より、両半球において有意に小さかった。それに対して、SSR 比にはどの条件においても、全ての要因に関して有意な差は見られなかった。

今回の実験で重要なことは、SB 刺激に対する N1m の減少のほうが、PB 刺激により惹起された N1m の減少より、顕著であった点である。SB 刺激の周波数特性は、MS に内包されていないため、側方抑制が主な抑制系であり、PB 刺激の周波数は、MS に内包されているため、刺激特異的適応反応が、主な抑制系であると考えられる。今回の実験では、比較的小さめの音圧で呈示されているため、周波数特異性は比較的保たれていたものと考えられるが、MS に内包される周波数と異なる固有周波数を有する神経群の一部が、MS により刺激特異的適応を引き起こされたことも考えられる。しかしながら、刺激特異的適応のみでは、SB 刺激に対する N1m の減少のほうが、PB 刺激に対する N1m の減少より顕著であった点を、説明することは不可能である。

今回の実験結果は、聴覚中枢神経ネットワークにおいて、側方抑制が重要な役割を担っていることを、示唆するものと考えられる。ただし、前述の事柄は関連聴覚野由来とされる N1m 反応について認められるが、一次聴覚野由来とされる SSR 反応に関しては観察されなかった。

［総括］

本研究では、ヒト聴覚野において側方抑制が、刺激特異的適応よりも優位な抑制系であり、両者ともに時間の経過につれ、その効果が減少することが示された。今後、ヒト聴覚における抑制系の理解を進めることにより、耳鳴や聴覚過敏等の治療につながることを期待している。

論文審査の結果の要旨

1/4 オクターブ間隔で通過、非通過の周波数特性を有する櫛型雑音を、３秒間聴取後に提示された２種類の刺激音に対する、ヒト聴覚脳磁場反応（N1m）を比較検討した。刺激音の一つは、櫛型雑音の非通過領域からなる複合音（非通過領域音）であり、もう一つは通過領域からなる複合音（通過領域音）であった。雑音聴取後、非通過領域音により誘発された N1m 反応は、通過領域音の N1m 反応より強く抑制された。この効果は、雑音と刺激音の時間間隔が短いときに、より顕著であった。通過領域音の周波数は、櫛型雑音に含まれるため、通過領域音により興奮する神経細胞は、櫛型雑音聴取時に興奮が生じている。従って N1m 減少は、主に刺激特異的適応が原因と考えられるが、櫛型雑音は非通過領域音の周波数を含まないので、非通過領域音により興奮する神経細胞は、櫛型雑音により刺激された受容野からの側方抑制を受けると考えられる。この結果より、ヒト聴覚野において側方抑制が周波数特異的適応より優位な抑制反応であると考えられ、またその抑制効果が秒単位で持続することがわかった。以上の結果は、耳鳴患者の発症機構、治療法に大きく貢献すると考えられ学位に値する。