



Title	音声単語処理に伴う脳磁界
Author(s)	平田, 恵啓; 栗城, 真也
Citation	電子科学研究, 5, 87-88
Issue Date	1998-01
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/24421
Type	departmental bulletin paper
File Information	5_P87-88.pdf



音声単語処理に伴う脳磁界

量子計測研究分野 平田恵啓、栗城真也

単語又は非単語の合成音声をランダムに被験者の両耳に呈示し、これらを分類している際の脳活動を SQUID 磁束計により計測した。音声刺激から 100 ms 秒後に音の立ち上がりに対する活動が観測され、さらに音声聴取後 200-500 ms に単語処理に関係すると思われる活動を観察した。信号源解析の結果、単語・非単語の分類では、海馬や海馬傍回の記憶に関与する部位が活動することが示唆された。

1 はじめに

音声言語の理解には、「繊細な聴覚的経時分析、音韻のカテゴリ認知、そして意味の抽出が必要である」とされている^[1]。聴覚的経時分析過程はこれまでに純音や音素等を用いた解析が広く行われてきたが^{[2]-[3]}、より高次の機能については十分な検討がなされていない。そこで本報では、言語理解の基本単位は単語であると考え、単語と非単語の音声を識別させる課題を考案し、言語処理に関わる脳部位を特定することを目的にする。

2 実験方法

被験者は正常な聴力を有する 4 名の男性 (25-32 歳、右利き 3 名、左利き 1 名) である。横臥状態で 37 チャンネル SQUID センサ 2 基をそれぞれ、被験者の左右の側頭部に密着するように配置した。

音声刺激では語数の多い単語ほど呈示に要する時間が長くなり、単語によっては最後まで聞かなくてもその内容が類推できることもある。そこで呈示時間を短くそろえるために、刺激に用いる単語は 3 モーラ長の名詞を選択し、非単語は 3 モーラ目を変えて意味をなさないようにする事で作成した。呈示音声の長さは 400 ms 以内になるように調整し、単語と非単語を同頻度で計 300 個をランダムに被験者の両耳に呈示した。

被験者には呈示音声単語か非単語かを素早く判断し、呈示音から 800-1100 ms 後にでる合図音が聞こえたら判断に対応したボタンを左手で押すよう指示した (図 1)。また、コントロール課題と

して、3 音からなる純音刺激 (持続時間 133.3 ms、200-520 Hz まで 40 Hz 刻みの 9 音を組み合わせたもの) を聞かせ、3 音目が 1 又は 2 音目と同じ高さかどうかを判断させる課題を同一被験者に行わせた。両実験とも 300 回の脳磁界反応のうち正答時の反応のみを刺激音の終わりに合わせて同期加算した。

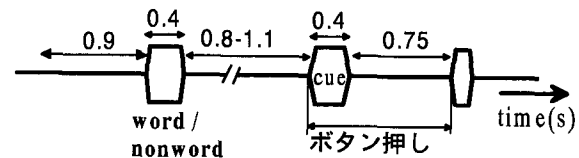


図 1 単語・非単語類別課題のタイムチャート

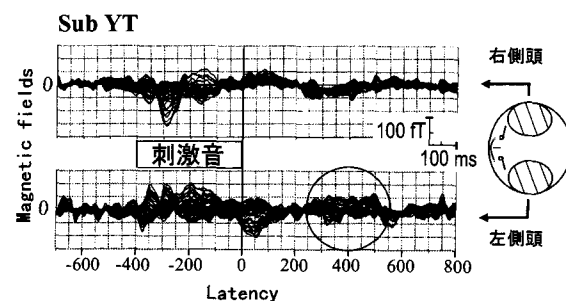


図 2 右利きの被験者 YT の単語・非単語類別課題遂行時に、左右それぞれの側頭で計測されたセンサ出力の重ね書きした結果。両側頭で刺激音の開始直後に音呈示による活動が見られる。さらに、刺激音の呈示後 300-500 ms に左側頭で言語課題に関連した活動が観測された。

3 結果

図2に単語・非単語の類別課題を遂行中の被験者YTの左右側頭から同時計測された脳磁界反応を示す。刺激音の呈示から約100ms後の潜時-300msに、音刺激による誘発反応が左右の側頭部から観測された。さらに、呈示音が潜時0msで終了した後の、200-500msに左側頭部での活動(以後、後期成分と呼ぶ)が観測されたが、この磁場分布は音誘発反応とは異なる分布を示した。音誘発反応と後期成分の信号源推定を行い、MR画像に重ねた結果、それらは左の聴覚野と海馬及び海馬傍回に推定された(図3)。一方、純音を用いたコントロール実験では、後期成分は観測されなかった。他2名の右利きの被験者でも、ほぼ同様の脳磁界反応が観測されたが、後期成分は明確な双極子性を示さなかったため、推定結果を得ることが出来なかった。左利きの被験者では両側頭で聴覚野の反応と後期成分が観測されたが、右側頭の後期成分は海馬に、左側頭の後期成分は聴覚野に推定された。

4 考察

言語音刺激により、聴覚野が活動しその後、海馬や海馬傍回といった記憶に関与する部位の活動が観測された。本報告の後期成分は、コントロール課題では観測されないことから、刺激の違いを認知すると現れるP300成分ではなく、単語かどうかを区別するために長期記憶へアクセスする過程を反映したものであると考えられる。

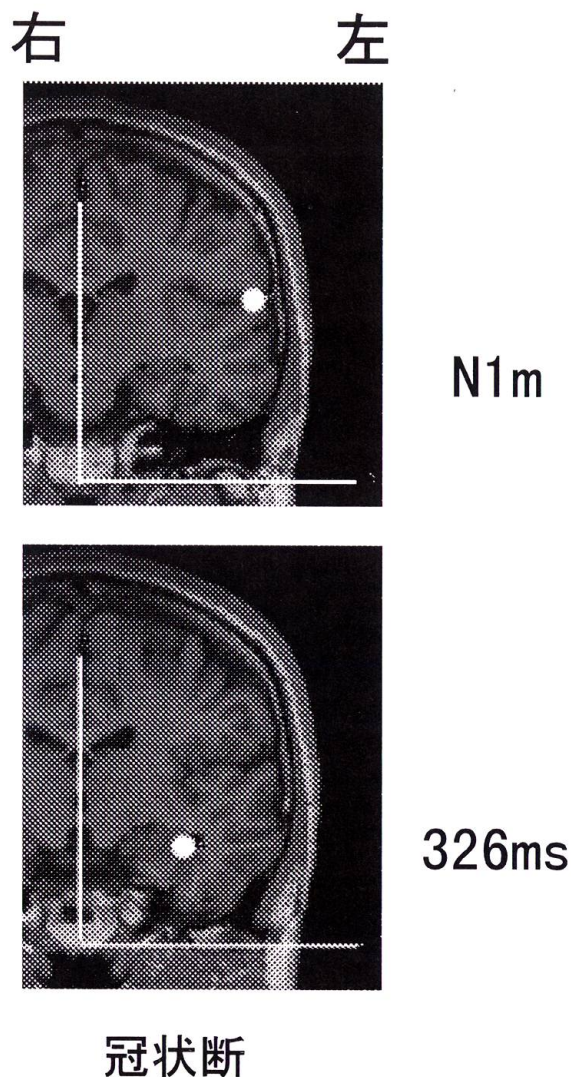


図3 被験者YTの単語・非単語類別課題遂行時の脳磁界反応から推定された左半球の脳内活動源をMR画像に重ねた結果。刺激音の呈示直後の反応は聴覚野に、また呈示音の終わりから約350ms後には海馬に推定された。

[参考文献]

- [1] 認知神経心理学、医学書院、東京、127(1996)
- [2] Reite M., Edrich J., Zimmerman JT., Zimmerman JE.: "Human magnetic auditory evoked fields", *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.*, vol.45, 114(1978)
- [3] Kuriki S., Okita Y., Hirata Y.: "Source analysis of magnetic field responses from the human auditory cortex elicited by short speech sounds", *Exp. Brain Res.*, vol. 104, 144 (1995)