

# 表情の認知における M170 応答と呈示時間効果

沢田晴彦

石川県知的クラスター創成事業・金沢工業大学人間情報システム研究所

伊丸岡俊秀

金沢工業大学情報フロンティア学部

松本圭

金沢工業大学心理科学研究所

塩谷亨

金沢工業大学心理科学研究所

近江政雄

金沢工業大学情報フロンティア学部・人間情報システム研究所

**Abstract:** According to traditional face processing model, early component of face processing at occipital area is thought to reflect only structural encoding, but not emotional processing. Here, we examined the emotional face effect at the M170 component in MEG. Eight subject performed discrimination task of face and building. Results showed that grand averaged strength of cortical response to fear face presented for 333ms was larger than one to neutral face, but this emotional effect was not observed when stimulus duration was 16ms. Our findings suggest that emotional information of face might be processed at early stage, although it might depend on perception or cognitive strategy. Future work must determine more fully the relationship of the emotional effect at the M170 component and the various cognitive strategy of each subject.

**Keywords:** M170, facial expression, MEG (Magnetoencephalography)

## 問題・目的

顔刺激に対する脳磁応答としてN170成分もしくはM170成分（刺激提示後170ms付近の応答）が後頭を中心に発生することがERP研究やMEG研究により知られている（Liu et al., 2000; Halgren et al., 2000; Liu and Ioannides, 2006; Deffke et al., 2007）。N170 / M170成分は、他の視覚刺激に対しても応答するが、顔刺激に対して選択的に応答が強いこと（Liu et al., 2002; Harris and Nakayama 2007）が多くの研究で確かめられている。

近年N170 / M170成分は、表情刺激に対して応答が強いことが報告されているが（Ishai et al., 2006; Blau et al., 2007; Luo et al., 2007; Eimer and Holmes, 2007）、これらの研究で得られたM170成分の発生源に関しては、注意関連領域を含む前頭や感情関連領域のAmygdalaなども考えられており見解が一定ではない。

本研究では、顔情報の初期処理過程の一部であるM170成分の変化を感情的側面と知覚的側面から捉えるため、M170成分が顔刺激の呈示時間（知覚レベル）に比例して増減するという報告（Tanskanen et al., 2007）を利用し、Fear表情とNeutral表情の呈示時間を変化（16ms / 333ms）させて呈示し、MEGを用いて脳磁応答を比較検討した。

## 方法

### 被験者

男性2名、女性6名の計8名（平均23.1歳）が実験に参加した。うち1名の被験者は、M170成分の分析に十分な磁場応答が得られなかったために分析対象から除外した。

### 刺激

Target刺激は3種類。顔画像刺激としてATR顔表情画像データベース（DB99）とEkmanの標準顔刺激セットから計26モデルのNeutral表情とFear表情を用いた。建物画像刺

激として26枚の自作の建物画像を用いた。またMask刺激としてホワイトノイズ画像を用いた。

### 実験装置

全頭160チャンネル型のMEG収録装置（EQ-1000H）シーールドルーム（EM-60）および収録分析用ソフトウェアMeg160（すべて横河電機・イーグルテクノロジー社製）を用いた。収録条件は、Sampling rate = 1000Hz, Low pass filter = 200Hz, High pass filter = 0.1Hz, Band Elimination filter = 60Hzであった。

### 手続き

注視点（1500ms）呈示後、Target刺激（16ms / 333ms）に後続してMask刺激（333ms / 16ms）を呈示した。1試行を2秒間、1セッションを234試行（約500秒）とし計4セッションを連続して行った。Target刺激の呈示順序をランダムとし、Target刺激呈示同期トリガーを同時収録するevent-related designで行った。第1セッションと第3セッションの始めに頭部位置測定のためのマーカー測定を行った。被験者の課題は、Target刺激が顔か建物かを判別することであった。MEG信号のノイズとなる運動アーチファクトを避けるため反応スイッチは用いなかった。

### MEGデータの分析

実験終了後、各被験者の収録データについて6種類の実験条件ごとに刺激呈示トリガーに従ってデータを平均化した後、移動平均と基線補正を行い、データを平滑化した。また、M170における実験条件別の磁場強度分析のため、データを絶対値変換し、被験者ごとにN333条件（標準的なM170成分が得られると想定）でのM170成分のピーク値を算出した。このM170成分のピーク値の前後10ms区間（計21ms区間）での平均磁場強度の大きい8CHをM170成分に代表的なCHと規定して他の条件にも適用し平均磁場強度をそれぞれ算出した。

## 結果と考察

被験者 (N=7) のMEG応答を実験条件ごとに全平均したデータをFigure 1.に横軸を時間 (ms)、縦軸を磁場強度 (fT) として示す。建物刺激に対してよりも顔刺激に対する振幅が大きいM170成分が観察されたことがわかる。

被験者の磁場応答における刺激との同期には個人差があるため、被験者ごとにM170成分のピーク値を顔刺激4条件の平均値をもとに算出した。全被験者のM170成分の磁場強度についてピーク値を中心0として前後50ms区間を表示したものがFigure 2.である。さらにこのピーク値分析データのピーク前後20ms区間について全被験者の磁場強度平均を条件ごとに算出したものをFigure 3.に示す。

このM170成分のピーク値データについて、Emotion (neutral/fear) ×Duration (16ms/333ms) の分散分析を行ったところ (N=7)、平均磁場強度についてFear条件がNeutral条件よりも大きな振幅を示す傾向が見られた (p=0.067)。

また平均値では、F333がN333よりも振幅が大きい傾向が観察されるが分析の交互作用では有意差がなかった (p=0.13)。Duration条件は平均値に差が見られるものの振幅に有意な差は見られなかった (p=0.24)。これは被験者内では一貫した傾向が見られるものの、被験者のうち2名に呈示時間効果が逆転する現象が見られたためであった。

## 結論

顔刺激に対する脳磁応答として特徴的なM170成分を観察した。感情効果と呈示時間効果を得たが個人差が大きいため、さらに被験者を追加し、心理検査 (社会不安傾向) や感情判別課題における閾値測定結果との関連を検討する予定である。

## Appendix

本研究は文部科学省知的クラスター創成事業・金沢地域「石川ハイテク・センシング・クラスター構想」の一部として行われた。

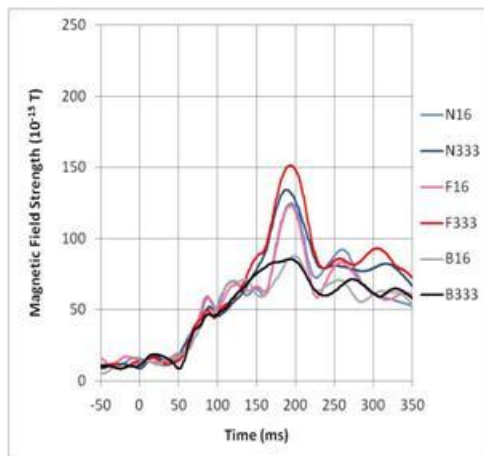


Figure 1.

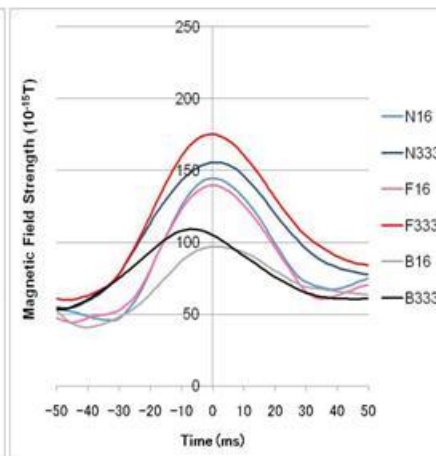


Figure 2.

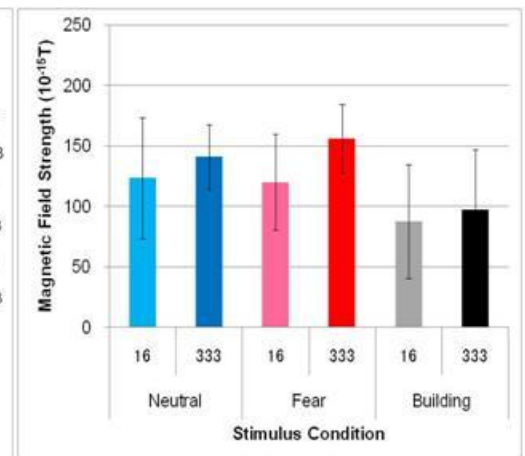


Figure 3.

## 引用文献

- Liu J, Higuchi M, Marantz A and Kanwisher N: The selectivity of the occipitotemporal M170 for faces. *COGNITIVE NEUROSCIENCE AND NEUROPSYCHOLOGY*, Vol 11 No 27 February 2000.
- Halgren E, Raji T, Marinkovic K, Jousmaki V and Hari R: Cognitive response profile of Human fusiform face area determined by MEG. *Cerebak Cortex*, January 2000, vol.10, 69-81
- Liu L and Ioannides A: Spatiotemporal dynamics and connectivity pattern differences between centrally and peripherally presented faces. *NeuroImage*, 2006, 1726 – 1740.
- Deffke I, Sander T, Heidenreich J, Sommer J, Curio G, Trahms L and Lueschowa A: MEG/EEG sources of the 170-ms response to faces are co-localized in the fusiform gyrus. *NeuroImage*, 2007, 1495–1501.
- Liu J, Harris A and Kanwisher N: Stages of processing face perception. *Nature neuroscience*, 2002, vol 5, no 9.
- Harris A and Nakayama K: Rapid Adaptation of the M170 Response: Importance of Face Parts. *Cerebral Cortex Advance Access published June 14, 2007*
- Ishai A, Bikle P and Ungerleider L: Temporal dynamics of face repetition suppression. *Brain Research Bulletin*, 2006, 289–295.
- Blau V, Maurer U, Tottenham N and McCandliss B: The face-specific N170 component is modulated by emotional facial expression. *Behavioral and Brain Functions* 2007, 3:7
- Luo Q, Holroyd T, Jones M, Hendler T and Blair J: Neural dynamics for facial threat processing as revealed by gamma band synchronization using MEG. *NeuroImage*, 2007, 839–847.
- Eimer M and Holmes A: Event-related brain potential correlates of emotional face processing. *Neuropsychologia*, 2007, 15–31.
- Tanskanen T, Näsänen R, Ojanpää H and Hari R: Face recognition and cortical responses: Effect of stimulus duration. *NeuroImage*, 2007, 1636–16.