

自己評価報告書

平成 23 年 4 月 27 日現在

機関番号：82401
研究種目：基盤研究(B)
研究期間：2008～2011
課題番号：20300114
研究課題名(和文) 高磁場 fMRI によるヒト下側頭葉のコラム構造に関する研究
研究課題名(英文) Study of columnar structures in human inferotemporal cortex using high-field fMRI
研究代表者
程・康 (CHENG KANG)
独立行政法人理化学研究所・認知機能表現研究チーム・副チームリーダー
研究者番号：70425635

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：神経科学・神経科学一般

キーワード：ヒト、IT 野、物体視、高解像度 fMRI、事象関連 fMRI 実験課題、顔写真、モーピング、連続刺激

1. 研究計画の概要

物体視に関わる高次視覚野はヒトでは下側頭葉後部に広がる。この下側頭葉後部の領域の中に、顔や街並などに選択的に反応するボクセルが固まって数センチあるいはそれ以上の領域があることは、数多くの fMRI 研究により示されている。しかし、下側頭葉後部のコラムレベル (0.5-1 ミリ程度) の局所領域の平均的神経活動がどのような刺激選択性を持つかは不明である。本研究では、高解像度 fMRI 技術を用いて、ヒト下側頭葉皮質後部領域における 0.5-1 ミリ程度の局所領域の平均的神経活動の物体カテゴリーレベルおよびサブカテゴリーレベルでの選択性を調べる。まず初めは、紡錘状回のいわゆる顔領域およびまわりの領域で、顔と他の物体カテゴリーに対する選択性を低解像度の実験を行う。次に、各カテゴリー内の局所領域の神経活動の選択性をパラメーターで表示される刺激に対する高解像度の実験を行い、ヒト下側頭葉の物体視コラム構造を調べる。

2. 研究の進捗状況

ヒト下側頭葉(紡錘状回とそのまわりの大脳皮質)で高解像度のエコープラナーイメージング(EPI)撮像法を行うため必要の信号雑音比(SNR)を高める実験を行った。そのために、新しく開発したパラレルイメージング技術と専用のRFコイルを用いて、ファントムで撮像パラメーターを調整して、そしてヒトでの実験を進んだ。更に、低解像度のE

PI撮像法と色々カテゴリーの物体(顔、街並、その他)刺激を用いて、個々の被験者の紡錘状回とそのまわりの大脳皮質について各カテゴリーに対する選択性を持つ物体関連領域(例えば、物体のカテゴリーによらず、物体を見るときに共通に賦活されるLOC野、顔にたいする選択的反応するFFA野、および街並にたいする選択的反応するPPA野)を同定した。これらの実験で同定した領域は高解像度実験の基礎になり、ヒト下側頭葉の物体視コラム構造を見いだす実験を進んでいる。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。
ヒト下側頭葉の物体視コラム構造を研究するための技術を樹立した。これらの技術を用いて、ヒトの下側頭皮質において顔選択コラムがいかなるスケール(サイズおよび数)で空間分布に関する初期結果を獲得した。

4. 今後の研究の推進方策

物体選択コラム内での表現規則について解き明かしたい。数多くの物体について調べる必要があるが、我々はここでも顔選択コラムに注目したい。特に、これらのコラムが個々の顔を有する人物に対して選択的であり、見え方(陰影や顔を見るアングル)によらないのかどうかを確かめたい。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者に

は下線)

[雑誌論文] (計 12 件)

1. Kuriki, I., Nakamura, S., Sun, P., Ueno, K., Matsumiya, K., Tanaka, K., Shiomi, S., and Cheng, K. Decoding color responses in human visual cortex. *IEICE Transactions. Fundamentals Commun. Electron. Inf. & Syst.* E94A, 473-479, 2011. [査読有]
2. Wan, X.-H., Nakatani, H., Ueno, K., Asamizuya, T., Cheng, K., and Tanaka, K. Neural bases of intuitive best next-move generation in board game experts. *Science* 331, 341-346, 2011. [査読有]
3. Matsuda, Y., Ueno, K., Waggoner, R.A., Erickson, D., Shimura, Y., Tanaka, K., Cheng, K., and Mazuka, R. Processing of infant-directed speech by adults. *Neuroimage* 54, 611-621, 2011. [査読有]
4. Ogawa, A., Yamazaki Y., Ueno, K., Cheng, K., and Iriki, A. Inferential reasoning by exclusion recruits parietal and prefrontal cortices. *Neuroimage* 52, 1603-1610, 2010. [査読有]
5. Quallo, M., Price, C.J., Ueno, K., Asamizuya, T., Cheng, K., Lemon, R.N., and Iriki, A. Creating a Population-Averaged Standard Brain Template for Japanese Macaques (*M. fuscata*). *Neuroimage* 52, 1328-1333, 2010. [査読有]
6. Tajima, S., Watanabe, M., Imai, C., Ueno, K., Asamizuya, T., Sun, P., Tanaka, K., and Cheng, K. Opposing effects of contextual surround in human early visual cortex revealed by fMRI with continuously modulated visual stimuli. *Journal of Neuroscience* 30, 3264-3270, 2010. [査読有]
7. Ogawa, A., Yamazaki, Y., Ueno, K., Cheng, K., and Iriki, A. Neural correlates of species-typical illogical cognitive bias in human inference. *Journal of Cognitive Neuroscience* 22, 2120-2130, 2010. [査読有]
8. Quallo, M., Price, C.J., Ueno, K., Asamizuya, T., Cheng, K., Lemon, R.N., and Iriki, A. Grey and white matter changes associated with tool-use learning in macaque monkey. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106, 18379-18384, 2009. [査読有]
9. Costagli, M., Waggoner, R.A., Ueno, K., Tanaka, K., and Cheng, K. Correction of 3D rigid body motion in fMRI time series by independent estimation of rotational and translational effects in k-space. *Neuroimage* 45, 749-757, 2009. [査読有]
10. John Darrell Van Horn, Peter Bandettini, Kang Cheng, Gary, F. Egan, V. Andrew Stenger, Stephen Strother, Arthur W. Toga. New horizons for the next era of human brain imaging, cognitive, and behavioral research: Pacific Rim interactivity. *Brain Imaging and Behavior* 2, 227-231, 2008. [査読無]
11. 程 康、上野賢一. ヒト視覚野の視野表現地図と機能構造のfMRI研究. *実験医学* 26, 165-172, 2008. [査読無]
12. Corrado Corradi-Dell'Acqua, Kenichi Ueno, Akitoshi Ogawa, Kang Cheng, Raffaella I. Rumiati, Atsushi Iriki. Effects of shifting perspective of the self: an fMRI study. *Neuroimage* 40, 1902-1911, 2008. [査読有]

[学会発表] (計 36 件)

Costagli, M., Sun, P., Ueno, K., Wan, X, Gardner, J.L., Tanaka, K., and Cheng, K. Direct demonstration of selectivity for motion directions in human MT by high-resolution fMRI. The 40th Annual Meeting of the Society for Neuroscience. 2010年11月13日. San Diego. California, USA.

[図書] (計 1 件)

Tanskanen Topi、上野賢一、程康. メジカルビュー社. ビジュアル脳神経外科 2 - 側頭葉、後頭葉. 2010 (総ページ数 8).

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他]

特になし。