

北田亮氏：業績紹介

Kitada, R., Hashimoto, T., Kochiyama, T., Kito, T., Okada, T., Matsumura, T., Lederman, S. J., & Sadato, N. (2005). Tactile estimation of the roughness of gratings yields a graded response in the human brain: An fMRI study. *NeuroImage*, **25**, 90-100.

ヒトは触覚を用いて物体から“硬さ”や“粗さ”など様々な素材の属性を抽出することができる。これらの素材の属性に共通した特徴は、強度があることである。では末梢の受容器で抽出された素材の情報は、どのように脳で強度情報に変換されるのか？本研究で北田らは、fMRI を用いて、粗さ強度に関連した脳内ネットワークを同定する実験を行った。その結果、二次体性感覚野・島部が粗さ強度に関連した活動を示した。この結果は、二次体性感覚野と島部が触覚による素材情報の抽出に重要であることを示している。本論文はこれまでに 36 回引用された (Google scholar による検索)。

Kitada, R., Kito, T., Saito, D. N., Kochiyama, T., Matsumura, M., Sadato, N., & Lederman, S. J. (2006). Multisensory activation of the intraparietal area when classifying grating orientation: A Functional Magnetic Resonance Imaging study. *Journal of Neuroscience*, **26**, 7491-7501.

ヒトは触覚を使うことで“粗さ”のような素材情報だけでなく、“形”や“方位”といった空間情報も抽出できる。視覚の世界では“色”や“形”のように、抽出された物体の属性は脳内で分散的に処理される。では触覚でも属性に応じて分散的な処理が行われるのか？本研究では、物体の方位（空間情報）と粗さ（素材情報）を抽出している時の脳活動を比較した。その結果、方位の選択課題では粗さの選択課題に比べて、頭頂間溝が強い活動を示すことを明らかにした。この結果と Kitada, Okamoto, Sasaki, Kochiyama, Miyahara, Lederman, & Sadato (2013) は、空間的情報と素材的情報が脳内で分散的に処理されている可能性を示している。本論文はこれまでに 51 回引用された (Google scholar による検索)。

Kitada, R., Johnsrude, I. S., Kochiyama, T., & Lederman, S. J. (2009). Functional specialization and convergence in the occipito-temporal cortex supporting haptic and visual identification of human faces and body parts: An fMRI study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **21**, 2027-2045.

北田らのこれまでの研究で、触覚が抽出する物体の属性は分散的に処理される可能性が明らかになった。では分散的に処理された属性はどのように統合され、物体 2 とし

て認識されるのか？視覚による物体の認識には、大脳の前側視覚経路が重要な役割を果たすことが知られている。前側視覚経路には、顔に選択的に反応する領域 (FFA) や身体部位に選択的に反応する領域 (EBA) のようなモジュール構造が存在する。北田らは FFA や EBA は、視覚と触覚で類似した物体選好性があることを示した。この結果は、前側視覚経路が感覚に関係なく、物体の認識に重要であることを示している。本論文はこれまでに 36 回引用された (Google scholar による検索)。

Kitada, R., Okamoto, Y., Sasaki, A. T., Kochiyama, T., Miyahara, M., Lederman, S. J., & Sadato, N. (2013). Early visual experience and the recognition of basic facial expressions: Involvement of the middle temporal and inferior frontal gyri during haptic identification by the early blind. *Frontiers in Human Neuroscience*, **7**: 7. doi : 10.3389/fnhum. 2013.00007

Darwin (1872)は基本的感情に対応した顔表情は生得的に得られたものと考えた。ではそれらの表情の認識に関するメカニズムは生得的に得られるのか？本研究では生まれつき視覚経験のない参加者 (早期失明者) を対象に、顔表情が認識できるかどうかを、触覚を用いて検討した。その結果、晴眼者でも早期失明者でも、基本的な顔表情を偶然確率以上に識別できることが分かった。さらに視覚経験に関係なくミラーシステムの一部とされる下前頭回と中側頭回は、晴眼者でも早期失明者でも賦活することが分かった。この結果は、顔表情の認識に関する脳内メカニズムは視覚経験に関係なく発達することを示している。本論文はこれまでに 8 回引用された (Googlescholar による検索)。

Kitada, R., Yoshihara, K., Sasaki, A. T., Hashiguchi, M., Kochiyama, T., & Sadato, N. (2014). The brain network underlying the recognition of hand gestures in the blind: The supramodal role of the extrastriate body area. *Journal of Neuroscience*, **34**, 10096-10108.

日常において私たちは目を使うことで、相手が行う動作を素早く理解する。他者の動作理解には、脳内の動作認識ネットワーク (AON) が重要である。AON には、高次の視覚情報を取り扱う領域が含まれる。では視覚経験がない場合、このネットワークは発達するのか？本研究では、他者の手に触れてその動作を識別している時の脳活動を測定した。その結果、早期失明者でも晴眼者でも同程度に動作を認識することができた。さらに AON の一部である縁上回や高次視覚野は、早期失明者でも晴眼者でも、動作の識別中に活動した。この結果は、手の動作の認識に関わる脳内ネットワークは、視覚に依存せずに発達することを示している。