

【基盤研究(S)】

総合系 (情報学)



研究課題名 心的イメージの神経基盤の解明

京都大学・大学院情報学研究科・教授

かみたに ゆきやす  
神谷 之康

研究課題番号: 15H05710 研究者番号: 50418513

研究分野: 情報学

キーワード: 脳認知科学

【研究の背景・目的】

イメージはわれわれの心の状態を構成するもっとも重要な要素の一つである。イメージは外界からの刺激によって誘発されるだけではなく、自発的な想起や睡眠中の夢でも生じる。これらのイメージの現象的類似性は共通の神経基盤の存在を示唆するが、その実体はいまだ明らかでない。本課題では、機械学習を用いた脳活動のパターン解析により、知覚、想起、および、夢に共通する神経情報表現を明らかにする。

われわれのグループは世界に先駆けて脳イメージング信号から心的内容を解読する「ブレイン・デコーディング」法を開発してきた。ブレイン・デコーディングとは、従来の脳機能マッピングと異なり、機械学習によるパターン認識を用いて脳活動パターンを解析し詳細な心的内容を解読(デコード)するアプローチを指す。これまでに、機能的磁気共鳴画像(fMRI)から方位や運動方向などの視覚特徴を解読することに成功したほか、視覚像再構成(図1左)や睡眠中の脳活動からの夢内容の解読(図1右)が可能であることを示した。

これらの研究は、刺激によって誘発される脳活動パターンを用いて、主観的イメージの内容を解読できることを示しており、デコーディングを用いて、異なるイメージの種類で共通する脳情報表現を検出・定量化できることを示唆している。



図1 脳活動パターンからのイメージの情報の解読

【研究の方法】

知覚、想起、睡眠(夢見)時の脳活動を取得し、それぞれのデータにおいてイメージ内容をデコードできるかを調べる(図2)。つぎに、知覚、想起、睡眠いずれかのデータでパターンを学習し、これを

とに他のデータのイメージ内容を予測できるかを調べる。この予測精度を脳情報表現の共通性の指標として用い、脳部位やイメージ特徴ごとに情報表現の共通性(差異)を定量化する。また、自然な条件で脳活動と行動を同時に記録したデータを用いてデコーディング解析を行い、想起時や睡眠中の脳活動パターンとの関係を調べる。

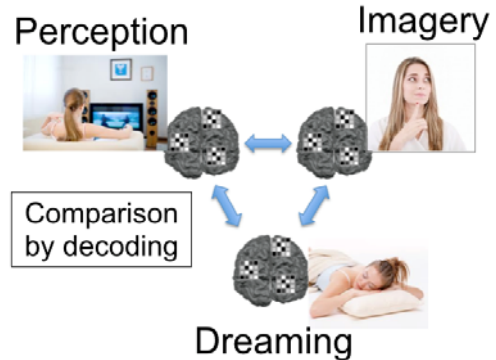


図2 本課題のアプローチ

【期待される成果と意義】

この研究は、多様な心的イメージに共通する神経情報基盤を明らかにするとともに、心的イメージを生成するメカニズムの解明や、脳から解読したイメージ情報を利用する脳情報通信技術の開発に寄与する。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- Horikawa, T., Tamaki, M., Miyawaki, Y., and Kamitani, Y. (2013). Neural decoding of visual imagery during sleep. *Science* 340, 639-642.
- Miyawaki, Y., Uchida, H., Yamashita, O., Sato, M. A., Morito, Y., Tanabe, H. C., Sadato, N., and Kamitani, Y. (2008). Visual image reconstruction from human brain activity using a combination of multiscale local image decoders. *Neuron* 60, 915-929.

【研究期間と研究経費】

平成27年度-31年度 153,700千円

【ホームページ等】

<http://www.cns.atr.jp/dni/>