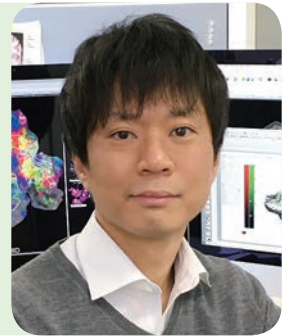


自然視聴覚体験下における脳情報の定量と解読

情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター 主任研究員

西本 伸志

(お問い合わせ先) E-MAIL: nishimoto@nict.go.jp



研究の背景

日常生活は、視覚や聴覚などによる複雑な感覚入力を処理し、客観的あるいは主観的な情報を生み出す高度な脳機能によって支えられています。近年、ヒト全脳の活動を同時記録することが可能な機能的磁気共鳴画像法 (fMRI) や、大規模データを解析するための機械学習手法等の発展によって、ヒトの脳の働きを定量的に研究することが可能になりました。体験内容と脳活動の関係を説明する予測モデルを構築することにより、脳活動の解読による知覚内容の映像化や、脳内における多様な概念の関係性を示す意味空間の同定ができるようになっていきます。

研究の成果

ヒトが目に見る世界を見ると、「赤いドレスを着た女性がこちらを見ている」などの客観的な情報から、「大変美しい人だ。この人は私に親しみを感じているのだろう」という主観的な判断や空想まで、脳内では様々な情報が生まれます。そこで、私たちは視覚体験による情報が脳内でどのように表現されているかを調べるため、動画を視聴中のヒト脳活動 (fMRI記録) と動画内の各シーンの内容を示す自然言語記述の関係性を説明する定量的

な予測モデルを構築しました (図1)。その結果、脳活動からそのヒトの体験内容を単語として推定(デコード)することができました (図2)。比較的客観的な知覚内容を示す名詞 (髪、女性等) や動詞 (喋る、着る等) だけでなく、主観的な印象内容を示す形容詞 (可愛い、親しい等) の推定に初めて成功しました。

今後の展望

本研究は、個人の脳における知覚や認知情報の表現を定量するものです。研究の成果は、将来は、個人がどのように世界を認識しているのか、また多様な特性を持った個人や状態の間でその認識がどのように異なるのか、等を解明するための手がかりになると考えています。また映画やCM動画等が製作者の意図に沿った体験内容を誘起できているかを推定する印象評定技術に応用することも期待されています。

関連する科研費

2014-2015年度 新学術領域研究 (研究領域提案型) 「スパースモデリングを用いた大脳中次視野における自然視覚情報処理機構の解明」

2015-2018年度 若手研究 (A) 「ヒトの個性を司る知覚・認知脳機能の定量理解」

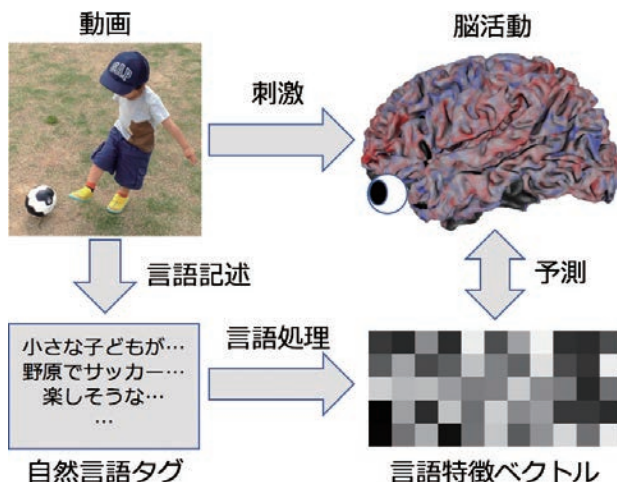


図1 自然言語特徴を用いた予測モデル構築の概念図。動画内容に関する言語記述を収集し、その内容を自然言語処理技術によってベクトル化する。得られた言語特徴ベクトルと動画視聴下脳活動データを用いて、両者の関係を説明する予測モデルを構築する。

ヒトが見た動画内容	脳活動から推定した知覚意味内容		
	名詞	動詞	形容詞
	髪	着る	可愛い
	金髪	喋る	親しい
	髪型	気に入る	優しい
	顔	明かす	幼い
	容姿	演じる	欲しい
	女性	付き合う	怖い

図2 ヒト脳活動から知覚意味内容を解読した例。脳活動から言語特徴ベクトルを予測することにより、知覚内容として尤度の高い上位単語を約1万語の候補の中から名詞 (事物)、動詞 (動作)、形容詞 (印象) それぞれについて推定した。