

1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆研究開発課題名：国際共同研究プログラムに基づく日米連携による脳情報通信研究
- ◆副題：霊長類の脳における形状・テクスチャ統合的処理の計算論的研究
- ◆実施機関：国立大学法人東京大学
- ◆研究開発期間：平成30年度～令和3年度（36か月）
- ◆研究開発予算：総額30百万円（令和元年度 10百万円）

2. 研究開発の目標

多彩なテクスチャ画像の弁別と認識においてヒト視覚系が利用している高次の画像特徴およびその処理特性と内部表現を理解し、テクスチャ知覚の計算モデルを提案するとともに、外界の物体形状や質感の知覚、物体・材質カテゴリ認知においてそれらの情報がどのように利用されるかを明らかにする。

3. 研究開発の成果

ヒトにおける高次テクスチャ知覚のモデル

・脳波の逆相関解析によるテクスチャ統計量の符号化ダイナミクスの解明

・テクスチャ知覚を決定づける高次画像統計量間の相関の発見

・行動的なテクスチャ弁別に関与する知覚・意思決定プロセスの解析

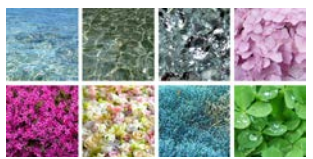
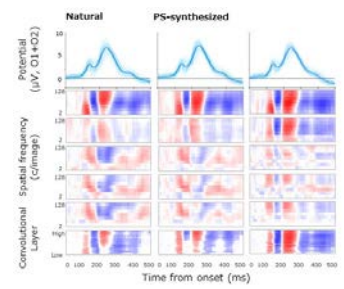
・テクスチャ画像の情動的価値に関連した脳波電位の発見

質感・物体認知における高次テクスチャ表現の利用

・物体表面質感を決定づける照明統計量の解明

・三次元形状知覚を支えるテクスチャ情報の解析

・物体・質感画像データベースの構築



成果1. 自然テクスチャ画像に対する視覚誘発電位の逆相関解析に基づく初期視覚野における画像統計量の符号化ダイナミクスの解明(Orima & Motoyoshi, 2019, VSS)

成果2. 自然画像一般における異なる画像統計量間の相関関係の発見, および代替画像特徴に関するMcGill大の研究者との議論.

成果3. 視覚誘発電位からのテクスチャ統計量の逆推定, およびテクスチャ画像の合成技術の開発(Orima & Motoyoshi, 2020, VSS). このデータに関してCRCNSミーティングにてMITの研究者と議論.

成果4. 動的なテクスチャ刺激の弁別成績の心理物理学的システム解析に基づく、テクスチャ処理と知覚的意思決定のハイブリッド計算モデルの提案(Yashiro, Sato, Oide & Motoyoshi, 2019, Sci. Rep.; Maruyama, Sato, Yashiro & Motoyoshi, 2019, APCV)

成果5. 表面画像の質感知覚を規定する照明環境の統計量, および表面画像統計量との関係の解明(Kondo, Fujita & Motoyoshi, 2019, ACA)

成果6. 自然テクスチャ画像の持つ情動的価値に関連した脳波電位の発見(Ogawa & Motoyoshi, 2020, VSS)

成果7. テクスチャ画像の空間周波数・方位スペクトル特性に対する情動的評価の依存性の発見(Ogawa & Motoyoshi, submitted)

4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	標準化提案	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
0 (0)	0 (0)	3 (1)	15 (10)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (3)

※成果数は累計件数、( )内は当該年度の件数です。

国際誌原著論文

視覚的な知覚判断が素早く統合されたテクスチャ情報の系列的な統合に基づくことを明らかにした (Yashiro, R., Sato, H., & Motoyoshi, I. (2020). Perception and decision mechanisms involved in average estimation of spatiotemporal ensembles. Scientific Reports, 10(1), 1-10.)  
 視覚刺激に対する展望的意思決定の機構を明らかにした (Yashiro, R., Sato, H., & Motoyoshi, I. (2019). Prospective decision making for randomly moving visual stimuli. Scientific Reports, 9: 3809.)

国内外の学会における成果発表と授賞

テクスチャ情報に関する知覚的意思決定機構の計算モデル (八代・大出・佐藤・本吉, 丸山・八代・佐藤・本吉), および, テクスチャ統計量に対する視覚誘発電位の逆相関解析 (織間・本吉)が, 国内外の学会で計3件の発表賞. また, 物体表面特性の知覚の照明場構造依存性の組織的解析を国内外の学会で発表(近藤・藤田・本吉). 加えて, テクスチャ統計量に対する強い情動反応に関連した脳活動を発見し(小川・本吉), 国内学会で発表.

多様な学術集会における招待講演

新化学技術推進協会(JACI), 日本視野学会, などで, 視覚テクスチャ情報処理および物体表面知覚に関する講演.

5. 今後の研究開発計画

- テクスチャ画像に対する視覚誘発電位のより詳細な分析. および, 知覚弁別データとの比較に基づく視覚皮質テクスチャ空間の構築.
- DNNを用いた脳波からのテクスチャ知覚の復元アルゴリズムの開発.
- 大量のテクスチャ画像の統計量の間相関解析に基づくテクスチャ特徴量の効率的な内部表現の探索.
- 画像特徴に還元できない三次元形状の内部表現の心理物理学的解析.
- 主観的な知覚・情動評価に対する視覚誘発電位の逆相関解析に基づく主観・脳活動の関係の解明

6. 外国の実施機関

ワシントン大学