

春野 雅彦

情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター
研究マネージャー

社会脳科学と自然言語処理による社会的態度とストレスの予測

§ 1. 研究実施体制

(1) 社会脳グループ

- ① 研究代表者: 春野 雅彦 (情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター、研究マネージャー)
- ② 研究項目
 - ・ 実社会行動の神経基盤の関係解明
 - ・ 自律神経反応と脳活動計測
 - ・ ウェブデータからのパーソナリティ推定
 - ・ 脳情報の倫理・社会的検討とデータ公開
 - ・ 脳活動パターンとシンボルの関係解明
 - ・ 簡易計測による集団行動の分析・評価

(2) 自然言語処理グループ

- ① 主たる共同研究者: 進藤 裕之 (奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科、助教)
- ② 研究項目
 - ・ ソーシャルテキストの形態素・構文解析
 - ・ 離散データの深層学習技術の確立
 - ・ 離散深層学習のツール化

(3) ストレス計測グループ

- ① 主たる共同研究者: 森田 幸弘 (パナソニック(株)先端研究本部、主幹研究員)
- ② 研究項目
 - ・ 自律神経活動の変動解析 (CiNet と共同)

- ・ 複合センシングと脳活動の対応付け (CiNet と共同)
- ・ ウェアラブル複合センサーと表示システムの開発

§ 2. 研究実施の概要

社会脳グループでは様々なパーソナリティテスト(性格テスト)データ、Twitter データを既に収集した被験者を対象に社会報酬、社会階層、攻撃行動に関する(他者とのインタラクションを含む)社会課題 fMRI 実験を実施し、実社会行動における社会脳の働きを解明することを目指した。特に、fMRI データと様々な精神疾患傾向の予測性に重点を置いた。その結果、相手の取り分が自分よりどれだけ多いかに対する扁桃体の活動パターンが現在と1年後のうつ傾向の両方が予測可能であることが分かった。このことは自己と他者の比較あるいは格差がヒトの精神状態に及ぼす影響の大きさと扁桃体の関与を示すと同時に、他の多くの精神疾患と脳部位についても同様の手法を適用できる大きな可能性を示唆している。

この成果に加えて、ストレスを与えた時の脳ネットワークの動的変化とその社会行動、運動パフォーマンスへの影響、Twitter の使い方とパーソナリティの因果関係とその脳内基盤、Twitter データからのパーソナリティ予測とその集団分析やマーケティングへの応用についても研究を進めている。

自然言語処理グループと共同で半教師付き学習、Transfer 学習の方法論に基づき Twitter データからパーソナリティを予測する手法を高度化すると共に、ストレス計測グループと共同で心拍揺らぎが社会行動に対して持つ意義を定量化することを目指し、物理的、社会的ストレスが脳の機能的ネットワークを変化させ、心拍変動を伴うことが分かってきた。

自然言語処理グループでは、テキストデータを解析して人間の情動を高速かつ高精度に予測する深層学習技術の開発に取り組んでいる。Twitter などの SNS テキストは1発話が短く、辞書に載っていない固有名詞などが頻出するため、従来の自然言語処理で扱われてきた形態素や文法の解析があまり役に立たないという問題がある。本年度は、実際の SNS テキストから社会的態度のスコアを予測する機械学習技術の構築と、テキスト中の固有表現を正確に認識して知識ベースと対応付ける手法の改善に取り組んだ。社会的態度の予測に関しては、予測項目の多くが1~10の離散値でスコア化されており、欠損値があること、サンプル数に対して予測項目数が非常に多いことが問題となった。テキストの固有表現解析に関しては、Wikipedia 中のエントリを答えとする質問に高速・高精度に回答する技術を構築し、検索と深層学習による予測を上手く組み合わせることにより、人間のクイズチャンピオンよりも強い質問回答システムを構築することに成功した。

ストレス計測グループでは20代と30代の男女20名に、4種類のタスク実験(スピーチ、電気刺激、暗算、じゃんけん)を実施した結果、各タスク種に対応した特徴的な生理反応を確認した。心拍等の生理計測データから、ストレス種を予測可能であるかを確認するために、判別解析を行った。その結果、心拍数と反比例する RRI(心電の R 波の間隔)、心拍ゆらぎ変動係数(CvRR)、スキコンダクタンス(SC)の3つのパラメータを用いた場合が最も判別率が高く 81%となった。心拍や脈波のみから計測可能である、RRI、CvRR のみを用いた場合でも、75%の確率で判別できることが分かった。以上の結果を用いて、生理データからストレス種を判別する特許を2件出願した(2018年5月出願)。

論文情報

タイトル “Brain response patterns to economic inequity predict present and future depression indices.”
著者名 Toshiko Tanaka, Takao Yamamoto, Masahiko Haruno
掲載誌 Nature Human Behaviour
DOI [10.1038/s41562-017-0207-1](https://doi.org/10.1038/s41562-017-0207-1)