

「悩む」の多様性に着目した パズルタスクにおける身体動作に基づく感情推定の試み

久保田 あかり† 藤原 蒼太†† 青柳 西蔵††† 山本 倫也††††
 † 関西学院大学理工学部 †† 関西学院大学大学院理工学研究科
 ††† 駒澤大学グローバル・メディア・スタディーズ学部 †††† 関西学院大学工学部

1 はじめに

近年の AI 技術, IoT の発展に伴い, 人の感情を認識・推定する研究が精力的に行われている。著者らは, 身体表現理論をルーツに人の身体動作と心理状態を関連付ける行動分析理論, ラバン行動分析 [1] に基づき, 独自の特徴量 (以降ラバン特徴量) と機械学習による感情推定研究を行い, モノづくり, PC 作業, 店頭販売などの状況下での有効性を明らかにしている。一方, 先行研究で, 短時間で様々な感情が喚起されるタスクとしてパズルタスクを設定し, これまでと同様に, ラッセルのコアアフェクトモデルに基づきアンケートから感情をモデル化し, 協力者による実験から身体動作と感情のデータセットを構築している。しかし, 感情推定を行ったところ, 従来よりも低い精度にとどまっていた [2]。原因として, パズルタスクでは, 感情アンケートで, 一般的にはネガティブな感情の「悩む」とポジティブな「爽快感のある」が同一の感情としてモデル化されていたため, 感情が一致していても, その際に, ネガティブな身体動作とポジティブな身体動作が混在していたことであると考えた。そこで, 本研究では, 「悩む」を広く捉えられるような新たな感情アンケート形式で実験を実施し, 感情推定研究を行っていく。

2 パズルタスクにおける感情のモデル化と感情アンケート作成

パズルタスクでは, VR ヘッドセット (Meta 社, Meta Quest2) を使用し, Vanbo 社が開発したキュービズムという色とりどりのブロックを型へはめ込みながら, 立方体の完成を目指すパズルゲームを用いている。

まず, パズルタスクで喚起される感情を抽出するために, Meta 社のストアページ内のレビューから合計 304

個の感情語を抽出した。次にこれをまとめた計 16 個と, 実験協力者 4 人が実際にプレイして感じた感情語 6 個の計 22 個を用いて性質分析のアンケートを行った。この結果を階層型クラスタリング (Ward 法) で 6 グループに分類し, 各クラスタ重心から距離が近い感情語をイメージのしやすさを基準にその単語が感情アンケートに適しているか協力者と協議した上で 7 つの感情語を抽出した。アンケートにより, これをコアアフェクトモデルに布置した結果が図 1 左である。また, 先行研究での「悩む」を除き, 「悩んでいなかった」場合とした。一方, 「悩んでいた」場合では, 同様に, コアアフェクトモデルを適用し, 「快-不快」, 「覚醒-沈静」の 2 軸からなる 4 象限の要素があると仮定し, 図 1 右のモデルを用いる。

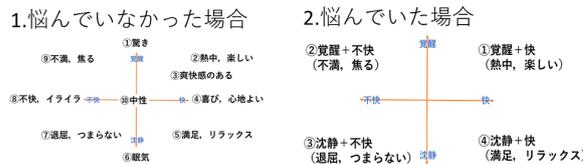


図 1: 本研究で使用した感情モデル

3 計測実験

キュービズムを制限時間 (10 分) 中に可能な限り解かせ, その際, モーションキャプチャ (Vicon 社, Bonita10) による身体動作の計測と Web カメラ (ロジクール社, C922n) で撮影した動画を使った (図 2)。終了後, 録画した動画を参加者に見せ, 15 秒毎に, まず, 悩んでいたか否かを答えさせた。次に, 図 1 からそれと同じ場合のモデルの中から適した感情 (1-①~⑨, 2-①~④) を選ばせ, その際の強度を 5 段階で回答させた。実験協力者は, 関西学院大学に通う大学生・大学院生 22 名 (男性 11 名, 女性 11 名, 平均年齢 20.9 歳, SD = 1.56) を対象とした。

以上の計測により, 身体動作と感情の 2 つのデータセットが得られた。身体動作のデータセットは 1 人あたり 600 個, 感情では 1 人あたり 40 個であった。

A Study on Emotion Estimation via Embodied Motions in Puzzle Tasks by focusing on various State of 'Annoyed'

†Akari Kubota ††Sota Fujiwara †††Saizo Aoyagi ††††Michiya Yamamoto

†School of Science and Technology, Kwansei Gakuin University

††Graduate School of Science and Technology, Kwansei Gakuin University

†††Faculty of Global Media Studies, Komazawa University

††††School of Engineering, Kwansei Gakuin University

4 表出感情の分析と感情推定

4.1 感情表出割合の分析

パズルを解いている際に「悩んでいた」と答えた割合は、80.4%、「悩んでいなかった」は19.6%であった(図3, ラベルは図1参照)。一方、「悩んでいた」場合の「覚醒+快」と「覚醒+不快」はほぼ同じ割合で表出された。このことから、コアアフェクトモデルでは「覚醒+不快」に位置しているが、本タスクを行っている際の「悩む」は、「覚醒+快」の要素も含まれていた。一方、「悩んでいなかった」場合の表出割合は、快の要素を持つ感情が9割を占めていた。



図2: 実験の様子

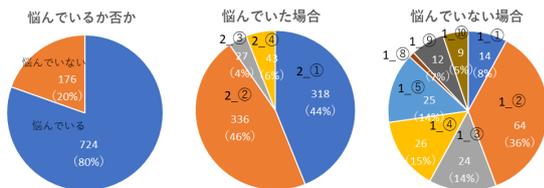


図3: 感情表出割合

4.2 身体動作に基づく感情推定

「悩んでいた」場合と「悩んでいなかった」場合の各象限の身体動作特徴量は同様であると仮定し、象限毎のデータセットを合わせて、機械学習を行った。説明変数はラバン特徴量 (Space, Weight, Time) の3つ、目的変数は9つ (各象限:4, 各軸:4, 中性:1) で行った。この結果、SVMの推定で、平均の正解率が62.2%, F値が32.4%となったが、正解率, F値ともに個人差が大きい結果となった(表1)。これらは先行研究(SVMの正解率:52.0%, F値:27.1%)よりも高い結果であった。

表1: 推定結果抜粋

ID	決定木正解率 [%]	F値 [%]	SVM正解率 [%]	F値 [%]
3	59.3	38.9	54.2	36.1
7	88.1	55.7	78.0	68.5
12	66.9	40.1	64.4	39.2
18	72.9	70.4	75.4	72.0
23	24.6	15.2	28.8	18.5
全体平均	61.1	31.1	62.2	32.4

4.3 身体動作特徴量の可視化

「悩んでいた」場合の快と不快のラバン特徴量分析を行った。感情表出割合はほとんど変わらないが、正解率に差がある実験者を比較したところ、正解率が高い人は「悩んでいた」場合の「覚醒+快」感情と「覚

醒+不快」感情がうまく分離していた(図4)。一方、正解率が低い人はそれらがうまく分離できていなかった(図5)。これは、感情アンケートで答えた感情が異なっても、身体動作特徴が一致していたためと考える。

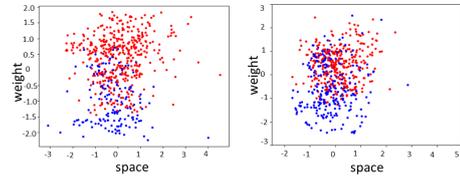


図4: 分離できている人 (ID7:78.0%,ID18:75.4%)

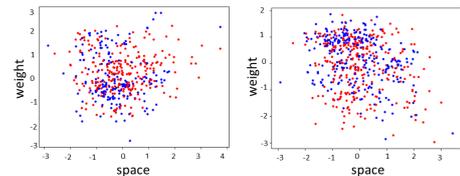


図5: 分離できていない人 (ID12:64.4%,ID3:54.2%)

5 おわりに

本研究では、パズルタスクにおける表出感情のモデル化を行ったうえで、「悩む」の多様性に着目して計測実験を行い、身体動作特徴量と感情のデータセットを構築した。この結果、「悩む」には「覚醒+不快」要素に加え、「覚醒+快」要素も含まれていた。また、ラバン特徴量を用いた機械学習による感情推定の結果、先行研究よりも精度が高まったが、身体動作特徴量を可視化したところ、身体動作特徴量がうまく分離している人としていない人がいた。今後は時系列で処理するとして、より詳細な時系列分析を進めたい。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 20H04096 の支援によって行われた。ここに感謝する。

参考文献

- [1] Bartenieff, I., and Lewis, D.: Body Movement: Coping with the Environment, Gordon & Breach Science Publishers (1980).
- [2] 久保田あかり, 藤原蒼太, 青柳西蔵, 山本倫也: パズルタスクにおける表出感情のモデル化とラバン特徴量を用いた感情推定の試み, 電子情報通信学会技術報告, HCS2023-48, pp.29-34 (2023).