

# 内受容感度による表情推定の個人差

前川 亮<sup>†</sup> 吉岡 大輝<sup>†</sup> 乾 敏郎<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 追手門学院大学心理学部 〒567-8502 大阪府茨木市西安威 2-1-15

E-mail: <sup>†</sup> tmaekawa@hiroshima-u.ac.jp

**あらまし** 他者感情推定時に、他者の身体状態を模倣し、自分の中に相手と同じ感情が生じることで感情推定を行うモデルが提案されている。そのためには、自身の身体状態の変化を知覚することが必要である。本研究では、身体状態の感覚である内受容感覚と、他者感情推定の関係を検討した。結果、内受容感覚の精度の高い人ほど、他者の中性表情をより不快に感じる傾向がみられた。また、内受容感覚の精度の高い人は感情の評定が安定していることが分かった。内受容感覚の精度は、他者感情への鋭敏さと関りがあることが示唆される。

**キーワード** 内受容感覚, 表情推定, 共感性

## 1. 背景

私たちは社会生活を営む中で円滑なコミュニケーションを行うためには、相手の感情を適切に読み取ることが必要である。他者の感情を理解するために様々な手掛かりが用いられているが、Mehrabian [1]によると、コミュニケーションにおける感情的な情報伝達は、言語によるものはわずか 7%で、ほとんどが表情や身振りなどに代表される非言語によるものであり、なかでも 55%が表情によるという。また、Ekman [2]は、多文化間で表情認知の比較研究を行った結果から、文化に特有の感情もあるが、喜び・悲しみ・怒り・嫌悪・恐れ・驚きの基本的な感情を表情から判断する仕方は文化を超えてほぼ同じであると主張している。さらに、他者の表情を認知する能力はかなり早期から発達していると考えられており、生後 4 か月から 8 か月の間に眉しかめとほほ笑みの表情に対して異なる反応を示すようになり[3]、1 歳ごろから親の表情から肯定・否定の信号を受け取ることができるようになる[4]。すなわち、表情の認知は人が普遍的に備える機能であり、他者の感情を理解する際に重要な手掛かりとなっているといえる。

表情からの感情推定において、相手と同様の感情を体験することで感情推定を行うプロセスがあるとする仮説が提案されている[5, 6]。他者の表情が呈示されると、まず自動的な表情や身体・生理状態の模倣が生じ、それによって他者の感情状態を自己が体験することで他者感情を推定できるようになるというものである。この仮説の特徴は、相手の表情を認知してから身体状態が変化するのではなく、先に身体状態が変化してそれによって相手の感情を推定できるようになることである。自らの体で相手の身体状態をシミュレートすることから体現的シミュレーション仮説と呼ばれている。体現的シミュレーションの行動実験による証拠として、Ponari, et al. [7]の実験が挙げられる。この研究では、参加者は口で棒を銜えることで口角の

表情筋活動を制限されながら、他者感情推定課題を行った。その結果、棒を銜えた条件で感情推定の精度が低下することが明らかになった。つまり、自らの表情表出が阻害されると、他者の感情推定がうまくいかなることを示している。また、表情の意図的な表出によって自律神経活動が変化するとことも報告されている[8]。さらに、他者の感情推定が苦手とされる自閉症スペクトラム障害者は健常者に比べて表情の模倣が少ないことが示されており[9]、このことも、自らの表情表出が感情推定に必要なことを示唆している。

体現的シミュレーションの実現には、模倣によって変化した自身の身体状態の変化を正しく知覚する必要がある。身体状態の変化を受容する感覚は内受容感覚と呼ばれる。内受容感覚とは、心房、頸動脈、大動脈の伸張受容器、頸動脈洞の化学受容体、門脈循環における脂質受容体、骨格筋の代謝受容体によって生じる感覚で、内臓や血管の状態の知覚に関わっている。心拍や血圧、呼吸などの変化の受容にはこの感覚が主に関わっており、感情の生起に伴って観察される感情反応と呼ばれる身体反応の多くは、内受容感覚器が検出できる変化をもたらすものである。

内受容感覚の感度には、ほかの知覚と同様に個人差があることが示されている。近年の研究では、内受容感覚の感度と感情との関係が数多く示されており、パニック障害傾向[10]や、不安傾向[11]の高い人は内受容感度が高い、失感情症[12]、鬱傾向[13]の人は内受容感度が低いことなどが報告されている。これらの結果は、身体状態の認識が感情の認識に影響を与えることを示唆しており、感情における身体状態の必要性を支持する結果となっている。他者感情推定における内受容感覚の影響を調べた研究は少ないが、内受容感度と共感の度合いに相関関係があること[14]が報告されている。さらに最近になって、内受容感覚から感情を生起するメカニズムとして、ベイズ推定を基礎とした理路的説明も提唱されている[15]。

体現的シミュレーションでは、他者感情を推定するのに自身の身体状態を正しく理解する必要がある。したがって、内受容感覚の精度が高いことは、他者感情を正しく推定できることにつながると考えられる。本研究では、特に、内受容感覚に優れる人は他者の感情の変化に敏感であると予想し、微妙な表情の変化に対する感情推定の特性と内受容感覚の関係を調べた。

## 2. 方法

### 2.1. 参加者

大学生 23 名が実験に参加した（男性 8 名、女性 15 名、18-22 歳、平均 19.0 歳）。参加者は事前に実験に関する説明を受け、文書により参加に同意した。実験終了後に参加に対する報酬として QUO カード 1,000 円分を受け取った。

### 2.2. 装置

実験では他者感情推定課題と心拍測定課題の 2 つの課題を行った。他者感情推定課題では、刺激は 27 インチ液晶ディスプレイ（DELL, 2560×1440 pix）に呈示した。参加者はディスプレイの前に座って課題を行った。視距離は他者との会話時の自然な距離として、パーソナルスペースの定義[16]を参考に 120cm とした。実験の制御、応答の記録には PsychoPy [17, 18] を用いた。

心拍測定課題では、課題中の心拍を、NeXus-10 MK II（Mind Media）を用いて記録した。参加者は、左手の人差し指に光電式指尖容積脈波（Photoplethysmography, PPG）センサーを装着した。サンプリングレートは 128Hz だった。参加者は右手でマウスを操作し、課題中はなるべく左手を動かさないように教示された。

### 2.3. 刺激

他者感情推定課題の刺激は、京都大学 こころの未来研究センター（Kyoto Research Center, KRC）が作成した「KRC 表情画像データベース（2013）」の表情画像から選択し加工した。画像の選択には KRC の表情画像に関する調査のデータを使用し、幸福表情と怒り表情の表情弁別結果と表情評定結果から感情表出が強いと考えられる 6 名（男性 3 名、女性 3 名）の画像を選択した。

本研究では微妙な感情の変化の影響を探ることが目的の一つであるため、2 種類の表情画像の中間の感情を表す表情画像を作成した。中間表情の作成にはモーフィングと呼ばれる画像合成技術を使用した。モーフィングでは単純なオーバーラップによる合成とは異なり、特徴点を基に変形していく間の画像を補完することで自然な合成画像を作成することができる。モー

フィングを幸福表情—中性表情、怒り表情—中性表情の間で行い、中間の感情強度の表情画像を作成した。微妙な感情変化の表情を作成するため、弱めの感情強度を用い、モーフィングを 0%（無表情）から 60%（幸福または怒り）までの各 4 段階（0%, 20%, 40%, 60%）で行い、計 42 枚の画像を作成した（図 1）。

さらに、表情以外の影響をなるべく排除するため、すべての画像の顔が切れない最小の縦長の楕円形の枠を作成し、画像に当てはめて切り抜いた。画像の大きさは、日本人頭部寸法データベース 2001 [19]を参考に実際の人間の顔の大きさに近くなるように、14.4 cm×18.0 cm（6.8 deg×8.5 deg）とした。

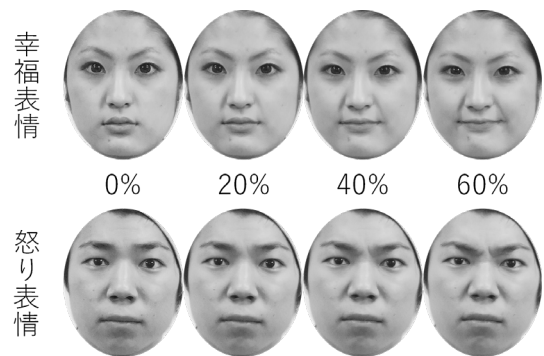


図 1 表情刺激例

### 2.4. 他者感情推定課題

他者感情推定課題では、参加者は呈示された表情画像の感情を推定した。応答には Affective Slider (AS) [20]を用いた。AS は Russell & Bullock [21]の感情二次元モデルに基づき、「感情価（Valence）」と「覚醒度（Arousal）」の二次元で感情評定を行うためのツールである。各次元について、評定を行うためのスライダーと軸を説明するための顔を模したアイコンが表示される。参加者はスライダーを動かすことで、アナログ尺度で二次元の評定を行うことができる。各軸の文字による説明は表示されないが、本研究ではそれぞれのアイコンの概念を Lang & Bradley [22]の教示を和訳した教示を用いて事前に説明した。また、本試行前に練習試行を行い、参加者の AS への理解を確認した。練習試行では、平均的な人の評定値のデータが公開されている International Affective Picture System [22-24]の画像を用い、参加者の評定が平均から大きくずれていた場合は再度教示を行った。

刺激表情は呈示時間を 300 ミリ秒とし、その後にマスク刺激を 700 ミリ秒呈示した。本研究では、内受容感覚により表情への感度が異なると予想しているため、より認識の難しい状態で課題を行うことで、表情認知の感度の差が明確に表れると期待した。また、内受容

感覚は直観的な認知に関わると考えられていることから[25], 認知的なプロセスの影響の少ない呈示時間にする事で, 内受容感覚の影響が表れやすいようにした。マスク刺激には, ターゲットとなる表情刺激とは別人の中性表情画像を用いた。

試行は次のような流れで行われた。最初に固視点が表情画像の呈示される位置の中心に 2 秒間呈示された。次に, 画面上部 (中心より 3.3 度上) に表情画像が 300 ミリ秒間呈示され, 直後にマスク画像が 700 ミリ秒間呈示された。その後, 画面下部に応答用の AS が呈示され, 参加者はマウスを用いて表情画像の感情を推定した。応答に時間制限はなく, 参加者は任意のタイミングで応答をした。応答後, 1 秒後に次の試行が始まった。刺激は各表情画像を 2 回ずつ, 合計 84 試行を行った。実験は前後半 2 回に分けられ, 各 42 試行ずつを行った。

## 2.5. 心拍追跡課題

心拍追跡課題は自身の拍動の回数を心内でカウントして報告する課題である。Schandry [26]によって提案され, 近年でも, 内受容感覚の客観的な指標としてよく用いられている。実験では, 300ms の音が 2 回提示され, 参加者は, 1 度目の音から 2 度目の音までの間の自身の心拍数を回答した。音の間隔は 25 秒, 30 秒, 35 秒, 40 秒, 45 秒, 50 秒の 6 条件であり, 各条件 1 回ずつの合計 6 試行を行った。各試行後に, 参加者は自身の応答についての確信度を, VAS を用いて応答した。課題中は, 参加者の左手に脈波計を装着し, 正確な心拍数を記録した。

心拍数の応答から, 心拍追跡精度 (Interoceptive Accuracy; IA) を以下の式に基づいて算出した[27]。

$$IA = 1 - \frac{|nbeat_{real} - nbeat_{reported}|}{(nbeat_{real} + nbeat_{reported})/2}$$

ここで,  $nbeat_{real}$  は正しい心拍数,  $nbeat_{reported}$  は参加者の報告した心拍数を表す。心拍追跡精度は -1 から 1 の範囲の値をとり, 大きくなるほど応答が正確であったことを表す。

## 3. 結果

### 3.1. 他者感情推定課題

他者感情推定課題における, モーフィング率ごとの評定値の平均を図 2 に示す。中性表情を中心として, 怒り表情のモーフィング率が高くなるにしたがって, 感情価は低く, 覚醒度は高くなる傾向がみられる。また, 幸福表情のモーフィング率が高くなるにしたがって, 感情価は高く, 覚醒度は高くなる傾向がみられる。

この形状は自身の感情についてのモデル[28]とほぼ一致しており, 他者感情推定時にも自身の感情と同様の感情空間を用いていることがわかる。

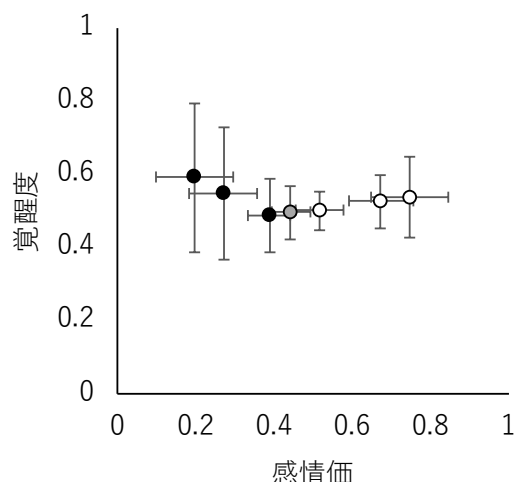


図 2 モーフィング率ごとの他者感情評定値

黒丸が怒り表情で, 左からモーフィング率 60%, 40%, 20%を表す。灰色の丸が中性表情を表す。白丸が幸福表情で, 左からモーフィング率 20%, 40%, 60%を表す。

感情価と覚醒度それぞれについて, 1 要因 7 水準 (怒り 60%, 40%, 20%, 中性, 幸福 20%, 40%, 60%) の繰り返しのある分散分析を行った。その結果, 感情価 ( $F(6, 22) = 195.90, p < .001$ ), 覚醒度 ( $F(6, 22) = 2.21, p = .05$ ) のいずれも有意な主効果が見られた。そこで, Bonferroni 法による下位検定を行った結果, 感情価では全ての組み合わせの間で有意な差が見られた ( $p < .001$ ) が, 覚醒度では全ての組み合わせで有意な差は見られなかった ( $p > .10$ )。したがって, 感情価の変化がより大きく, 精度よく知覚されたことがわかる。

また, 中性表情の感情価 (平均 0.44) について, 0.5 との差を検定したところ, 有意に異なっていた ( $t(22) = 42.12, p < .001$ )。したがって, 中性表情はやや不快に評定されていることがわかる。中性表情が不快に評価されることは, 自身の感情空間の評価実験[21]や表情刺激を長時間呈示した他者感情推定実験[29]でも示されている。本研究では短時間呈示においても同様の傾向が確認できたといえる。

### 3.2. 心拍追跡課題

全参加者の心拍追跡精度の平均値は  $0.57 \pm 0.29$  だった。過去の研究では心拍追跡精度の値は  $0.6 \pm 0.2$  程度と報告されており[27, 30], 本研究では若干成績が悪いものの, 大きな差はないと考えられる。なお, 心拍をカウントする時間の長さによって難易度の差がないこ

とを確認するために、試行ごとの心拍追跡精度について音の間隔条件（25 秒-50 秒）の 1 要因 6 水準の繰り返しのある分散分析を行ったが、有意な差はみられなかった（ $F(5, 22) = 2.08, p = .07$ ）。

### 3.3. 感情推定と心拍精度の関係

表 1 心拍追跡精度と感情価・覚醒度の相関

	感情	相関係数	t値	p値
心拍 追跡 精度	中性	-0.22	1.05	0.31
	幸福(20%)	-0.03	0.14	0.89
	幸福(40%)	0.12	0.58	0.57
	覚醒度 幸福(60%)	0.10	0.45	0.65
	怒り(20%)	-0.32	1.52	0.14
	怒り(40%)	-0.34	1.68	0.11
	怒り(60%)	-0.25	1.20	0.24
	感情価 中性	-0.48	2.49	<b>0.02</b>
	幸福(20%)	-0.32	1.55	0.14
	幸福(40%)	-0.08	0.39	0.70
感情価	幸福(60%)	0.08	0.37	0.71
	怒り(20%)	-0.14	0.65	0.52
	怒り(40%)	0.25	1.19	0.25
	怒り(60%)	0.19	0.91	0.38

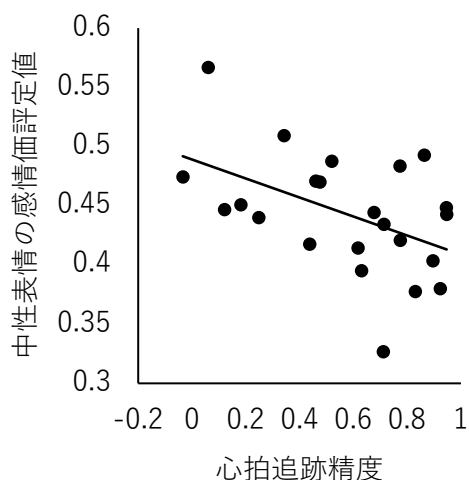


図 3 中性表情の感情価と心拍追跡精度

各点が参加者を示し、直線は最小二乗法による回帰直線を表す。

感情推定と心拍追跡精度の関係を調べるために、モーフィング率ごとの感情評定値と心拍追跡精度の相関係数を計算した。結果を表 1 に示す。相関分析の結果、

中性表情における感情価と心拍追跡精度の間に負の相関がみられた（図 3;  $r = -.48, p = .02$ ）。したがって、心拍追跡精度に優れる人ほど、中性表情をネガティブなものとして評価していたことがわかる。その他の感情評定値と心拍追跡精度の間に有意な相関関係はみられなかった。

次に、感情評定のレンジと心拍追跡精度の関係を検討した。感情評定のレンジを、モーフィング率 60%の表情に対する評定値から、モーフィング率 20%の表情に対する評定値を引いた値として定義した。つまり、モーフィング率の変化を敏感に感じて評定を大きく変化させる参加者では、評定値のレンジが大きくなる。感情価、覚醒度それぞれの怒り、幸福表情におけるレンジと心拍追跡精度の間の相関を計算したところ、怒り表情における感情価評定値のレンジと心拍追跡精度の間に弱い負の相関がみられた（図 4;  $r = -0.35, p = 0.10$ ）。したがって、心拍追跡精度の高い人は、感情評定値が安定していたと考えられる。

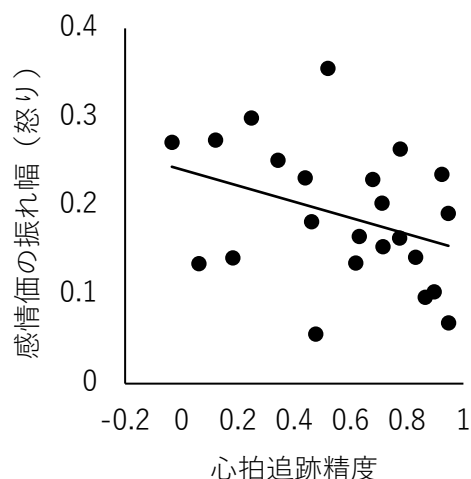


図 4 感情価の評定のレンジと心拍追跡精度

各点が参加者を示し、直線は最小二乗法による回帰直線を表す。

## 4. 考察

本実験では、客観的な計測による内受容感覚の精度と、感情評定の関係を調べた。結果、まず、心拍追跡精度の高い人ほど中性表情を不快に評定することがわかった。中性表情は感情価が中央（0.5）よりもやや不快よりもに評定されることがわかっており[29]、心拍追跡精度の高い人はその傾向がより強く表れているといえることができる。無表情は怒りを抑制している場合にもみられる。日本人は怒り表情を抑制しやすいため[31]、日本人と対面するときは無表情からの感情の読み取りが必要となる。心拍追跡精度の高い人はそうし

た微妙な表情の変化を敏感に感じ取り、不快に評定していた可能性が考えられる。

次の結果として、心拍追跡精度と感情価評定値のレンジの間に弱い負の相関がみられた。つまり、心拍追跡精度の高い人は怒り表情のモーフィング率の変化に対して感情価応答の変化が少なかった。中性表情の解析からわかるように、心拍追跡精度の高い人が微妙な表情の変化に反応しやすいとすれば、怒り感情においても小さな表情の変化に感情の変化を強く感じていることが予想される。内受容感覚は体現的シミュレーションによる身体状態の変化を知覚する感覚であると考えられるが、内受容感覚に優れる人は、わずかな変化をより大きな身体状態の変化としてとらえていると考えられる。

本実験では表情画像の呈示時間は 300ms だった。短い呈示時間では感情を読み取ることが難しかったにもかかわらず、内受容感覚の精度の高い人は、比較的正しく感情を推定できていたといえる。体現的シミュレーションによる身体状態の変化は、自動的なシステムだと考えられている。反射的・自動的なシステムは処理が早いため、短時間呈示においても有効に働いた可能性がある。内受容感覚の精度の高い人は、体現的シミュレーションによる表情推定をうまく活用できたために、短時間でも正しい表情推定が行えた可能性が示唆される。

本研究では、客観的な計測による内受容感覚の精度と、感情評定の関係を調べた。結果、いくつかの項目で感情推定値と内受容感覚の精度の関連がみられたが、内受容感覚に優れる人が感情認識に優れることを明確に示唆する結果ではなかった。したがって、内受容感覚は感情認識にかかわりがあると推測されるが、そのメカニズムはより複雑な形になっていると考えられる。

## 謝辞

本研究は、文部科学省科学研究補助金 挑戦的研究（開拓）「主体的多感覚統合による知覚・認知過程の新しい枠組みの構築（代表 乾敏郎）」（課題番号 19H05493）およびトヨタ自動車株式会社との共同研究「自動模倣現象を利用した感情推定研究」の一環として行われたものである。

## 文 献

- [1] A. Mehrabian, *Silent messages* vol. 8: Wadsworth Belmont, CA, 1971.
- [2] P. Ekman, "Facial expression and emotion," *American Psychologist*, vol. 48, pp. 384-392, 1993.
- [3] J. A. Russell, "Culture scripts and children's understanding of emotion," in *Children's understanding of emotion*, C. Saarni and P. L. Harris, Eds., ed: Cambridge University Press, 1991, pp. 293-318.
- [4] C. A. Nelson, "The recognition of facial expressions in the first two years of life: Mechanisms of development," *Child Development*, vol. 58, pp. 889-909, 1987.
- [5] A. I. Goldman, and C. S. Sripada, "Simulationist models of face-based emotion recognition." *Cognition*, vol. 94, pp. 193-213, 2005.
- [6] 鈴木敦命, "表情認知と体現的シミュレーション," *心理学評論*, vol. 57, pp. 5-23, 2014.
- [7] M. Ponari, M. Conson, N. P. D'Amico, D. Grossi, and L. Trojano, "Mapping correspondence between facial mimicry and emotion recognition in healthy subjects," *Emotion*, vol. 12, pp. 1398-1403, 2012.
- [8] P. Ekman, R. W. Levenson, W. V. Friesen, "Autonomic nervous system activity distinguishes among emotions." *Science*, vol. 221, pp. 1208-1210, 1983.
- [9] S. Yoshimura, W. Sato, S. Uono, and M. Toichi, "Impaired overt facial mimicry in response to dynamic facial expressions in high-functioning autism spectrum disorders," *Journal of Autism and Developmental Disorders*, vol. 45, pp. 1318-1328, 2015.
- [10] J. C. Richards, A. J. Cooper, and J. H. Winkelman, "Interoceptive accuracy in nonclinical panic," *Cognitive Therapy and Research*, vol. 27, pp. 447-461, 2003.
- [11] K. Domschke, S. Stevens, B. Pfleiderer, and A. L. Gerlach, "Interoceptive sensitivity in anxiety and anxiety disorders: an overview and integration of neurobiological findings," *Clinical Psychology Review*, vol. 30, pp. 1-11, 2010.
- [12] B. M. Herbert, C. Herbert, and O. Pollatos, "On the relationship between interoceptive awareness and alexithymia: is interoceptive awareness related to emotional awareness?," *Journal of Personality*, vol. 79, pp. 1149-1175, 2011.
- [13] B. D. Dunn, T. Dalgleish, A. D. Ogilvie, and A. D. Lawrence, "Heartbeat perception in depression," *Behaviour Research and Therapy*, vol. 45, pp. 1921-1930, 2007.
- [14] H. Fukushima, Y. Terasawa, and S. Umeda, "Association between interoception and empathy: evidence from heartbeat-evoked brain potential," *International Journal of Psychophysiology*, vol. 79, pp. 259-265, 2011.
- [15] 乾敏郎, 感情とはそもそも何なのか：現代科学で読み解く感情のしくみと障害. 京都: ミネルヴァ書房, 2018.
- [16] E. T. Hall, *The hidden dimension*. N.Y.: Doubleday, 1966.
- [17] J. W. Peirce, "PsychoPy—psychophysics software in Python," *Journal of Neuroscience Methods*, vol. 162, pp. 8-13, 2007.
- [18] J. W. Peirce, "Generating stimuli for neuroscience using PsychoPy," *Frontiers in Neuroinformatics*, vol. 2, p. 10, 2009.
- [19] 河内まき子, 持丸正明, "日本人頭部寸法データベース 2001," 東京: 産業技術総合研究所 デジタルヒューマン工学研究センター, 2008.
- [20] A. Betella and P. F. Verschure, "The Affective Slider: A Digital Self-Assessment Scale for the Measurement

of Human Emotions," PLoS One, vol. 11, p. e0148037, 2016.

- [21] J. A. Russell and M. Bullock, "Multidimensional scaling of emotional facial expressions: similarity from preschoolers to adults," *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 48, pp. 1290-1298, 1985.
- [22] P. Lang and M. M. Bradley, "The International Affective Picture System (IAPS) in the study of emotion and attention," in *Handbook of emotion elicitation and assessment*, J. A. Coan and J. J. B. Allen, Eds., ed: Oxford University Press, 2007, pp. 29-46.
- [23] P. J. Lang, M. K. Greenwald, M. M. Bradley, and A. O. Hamm, "Looking at pictures: Affective, facial, visceral, and behavioral reactions," *Psychophysiology*, vol. 30, pp. 261-273, 1993.
- [24] M. M. Bradley, M. Codispoti, B. N. Cuthbert, and P. J. Lang, "Emotion and motivation I: defensive and appetitive reactions in picture processing," *Emotion*, vol. 1, p. 276-298, Sep 2001.
- [25] B. D. Dunn, H. C. Galton, R. Morgan, D. Evans, C. Oliver, M. Meyer, et al., "Listening to your heart how interoception shapes emotion experience and intuitive decision making," *Psychological Science*, vol. 21, pp. 1835-1844, 2010.
- [26] R. Schandry, "Heart beat perception and emotional experience," *Psychophysiology*, vol. 18, pp. 483-488, 1981.
- [27] S. N. Garfinkel, A. K. Seth, A. B. Barrett, K. Suzuki, and H. D. Critchley, "Knowing your own heart: distinguishing interoceptive accuracy from interoceptive awareness," *Biological Psychology*, vol. 104, pp. 65-74, 2015.
- [28] J. A. Russell and L. F. Barrett, "Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: dissecting the elephant," *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 76, pp. 805-819, 1999.
- [29] 山添貴志, 前川亮, 朝倉暢彦, 乾敏郎, "観察者の生理指標を用いた他者感情価推定の予測モデル," 日本認知心理学会, 東京, 2017, p. 19.
- [30] S. N. Garfinkel, C. Tiley, S. O'Keeffe, N. A. Harrison, A. K. Seth, and H. D. Critchley, "Discrepancies between dimensions of interoception in autism: implications for emotion and anxiety," *Biological Psychology*, vol. 114, pp. 117-126, 2016.
- [31] 木野和代, "日本人の怒りの表出方法とその対人的影響," *心理学研究* vol. 70, pp. 494-502, 2000.