

感情認知における感情強度と視線の効果

The Effects of Emotional Intensity and Gaze on Emotion Recognition

亀井 菜名[†], 原田 佑規[†], 行廣 隆次[†]

Nana Kamei, Yuki Harada, Ryoji Yukihiro

[†] 京都先端科学大学

Kyoto University of Advanced Science

n.iemak102030@gmail.com

概要

他者の感情推定では顔の部位は非常に重要である。本研究では目もとや口もとに対する注視が感情判断に及ぼす影響を検討した。具体的には、表情画像に対し弁別課題と眼球運動計測を実施した。その結果、感情ごとに注視部位は異なり、喜びでは口もとに対して、怒りでは目もとに対して注視時間が有意に長かった。感情判断については、怒り表情において口もとに対する注視が増えると怒りの認知が抑制され、喜び表情において目もとに対する注視が増えると喜びの認知を促進する傾向が示された。これらの結果は診断的特徴の注視が必ずしも対応する感情の認知を促進するとは限らないことを示唆する。

キーワード：表情認知 (Facial Expression Recognition), 視線 (gaze)

目的と背景

他者の感情を推定するうえで顔の部位（目や口など）は非常に重要である。例えば Schurgin et al. (2014)は、参加者に表情画像（喜び、怒り、恐れ、悲しみ、恥、嫌悪、真顔）を呈示し、その画像が感情的であったかどうかを二値で回答させ、その間の眼球運動も計測した。その結果、各部位（目、鼻、上唇、上唇、鼻根）に向けられた注視時間は顔感情の種類によって異なった。Eisenbarth and Alpers (2011)は、表情刺激を見る際の注視点と視線の持続時間を調べ、喜び表情では口元の領域が、悲しみ表情や怒り表情では目元の領域がそれぞれ優先的に注視されることを示した。これらの知見から、人が他者の表情を読み取る際には主に目もとや口もとなどの特定の部位が重要であると考えられる。

しかし、先行研究は表情刺激が目もとや口もとに対する注視に及ぼす影響を検討しているものの、これらの注意が感情認知に及ぼす影響は検討されていない。加えて、感情が明瞭であるほど顔の特定部位へ注意が向きやすくなるため、どの部位を能動的に見ようと（注視）していたかの検討は難しい。

そこで本研究では、感情強度を段階的に操作した刺激を用い、目もとや口もとに対する注視が感情判断に及ぼす影響を検討した。本研究の仮説は以下の通りである。喜び表情は口もとへの注視時間が多いと低強度の刺激でも喜びと認識されやすく、悲しみ表情は目もとへの注視時間が多いと低強度でも悲しみと認識されやすい。

方法

参加者 大学生 18 名（男性 13 名、女性 5 名、平均年齢 20.06 歳、 $SD=1.55$ ）が参加した。

刺激 本実験では、ATR より提供された表情画像を刺激として用いた。刺激は、男性 4 名、女性 4 名の表出者からなる怒り、喜び、悲しみの 3 感情カテゴリから構成された。さらに、これらの感情表情と中性表情のモーフィング画像を作成し、感情の物理的な強度を 10%ごとに調整して 6 段階（20-70%）に設定した。合計で 144 枚を用意した。

装置 刺激の呈示と反応の取得にはラップトップ PC (intel core i-7 12700H; RTX 3070 Ti Laptop) を用いた。実験は Psychtoolbox を搭載した MATLAB (Mathworks) によって制御された。刺激は 24 インチのモニタに呈示された。感情判断はキーボードによって取得された。

参加者の視線座標を計測するために Tobii Pro Nano (Tobii) を使用した。このアイトラッカーは角膜反射法によって参加者の視線を計測する装置で、サンプリング周波数は 60Hz であった。実験中の参加者の頭部を固定するためにあご台を用いた。

手続き 各感情カテゴリはブロック化され、怒り条件、喜び条件、悲しみ条件の 3 ブロックから構成された。各ブロック内では刺激の呈示順序をランダム化し、ブロック順序については参加者間でカウンターバランスをとった。実験を始める前に、参加者の視線を 9 点法によってキャリブレーションした。

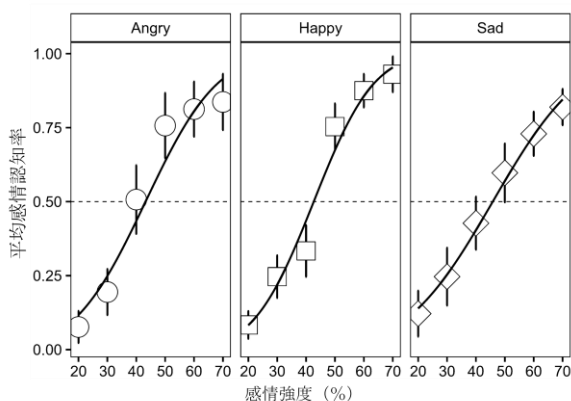
各試行では、参加者がスペースキーを押すと課題が開始され、固視十字が消失した後に表情刺激がモ

ニタの中央に 2500ms 呈示された。表情刺激の消失直後に、ランダムドットのマスク刺激が表情刺激を覆うように 500ms 間呈示された。参加者は呈示された表情刺激について、各条件の感情であるか否かを Yes/No の二肢強制選択で回答した。各ブロックは 96 試行で構成され、48 試行終了後には約 5 分の休憩を任意にとることができた。要因計画は、感情 3 水準 (怒り, 喜び, 悲しみ) × 感情強度 6 水準 (20, 30, 40, 50, 60, 70%) の参加者内 2 要因計画であった。

結果

感情認知率 Figure 1 に感情強度 (モーフィング比率) の関数とした平均感情認知率を示す。感情強度の上昇に応じて感情認知が上昇した。モーフィング比率によって感情強度が妥当に操作されていた。

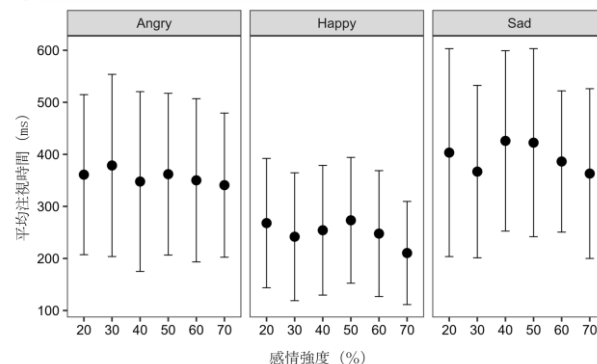
Figure 1. 感情強度と表情認知率



注) エラーバーは95%信頼区間を示す。

目もとと口もとに対する注視時間 1 試行ごとの目元および口元に対する注視時間と注視回数、二肢強制選択の結果を集計した。Figure 2 に各条件における目もとに対する注視時間を示す。各表情が顔の部位に対する注視に及ぼす影響を検討するため、目もとの注視時間に対して、感情と感情強度を要因とした参加者内 2 要因分散分析を実施した。感情の主効果が有意で ($F(2,34) = 5.63, p = .008, \eta_p^2 = .25$)、感情強度の主効果 ($F(5,85) = 2.14, p = .069, \eta_p^2 = .11$) および感情と感情強度の交互作用 ($F(10,170) = 0.67, p = .753, \eta_p^2 = .04$) は有意ではなかった。多重比較の結果、目もとに対する注視時間は怒り表情と悲しみ表情が喜び表情と比べて有意に長かった。

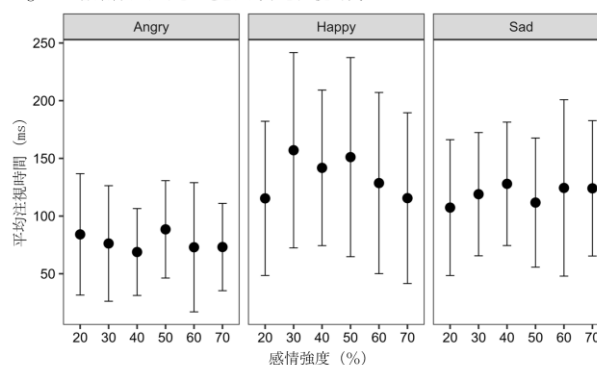
Figure 2. 各条件における目もとに対する注視時間



注) エラーバーは95%信頼区間を示す。

Figure 3 に各条件における口もとに対する注視時間を示す。口もとの注視時間に対して、感情と感情強度を要因とした参加者内 2 要因分散分析を実施した。感情の主効果が有意 ($F(2,34) = 7.33, p = .002, \eta_p^2 = .30$) で、感情強度の主効果 ($F(5,85) = 0.67, p = .626, \eta_p^2 = .04$) および感情と感情強度の交互作用 ($F(10,170) = 1.34, p = .211, \eta_p^2 = .07$) は有意ではなかった。多重比較の結果、口もとに対する注視時間は喜び表情と悲しみ表情が怒り表情と比べて有意に長かった。

Figure 3. 各条件における口もとに対する注視時間



注) エラーバーは95%信頼区間を示す。

マルチレベル分析 視線が表情認知に及ぼす影響を検討するために、感情ごとに、マルチレベルロジスティック回帰モデルによる分析を実施した。感情強度、目もとと口もとに対する注視回数の参加者間効果と参加者内効果を固定効果に、参加者と被写体を変量効果にそれぞれ投入し、二肢強制選択に及ぼす影響を検討した。分析には R と lme4 パッケージの glmer 関数を使用した。モデル探索の結果、変量効果に参加者のランダム切片および参加者と感情強度のランダム傾き、被写体のランダム切片を含むモ

Table 1. マルチレベルロジスティック回帰モデルによる分析結果

固定効果	怒り		喜び		悲しみ	
	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
感情強度	9.51	<.001	11.30	<.001	10.61	<.001
参加者間						
目もと注視回数	-0.03	.973	1.65	.099	0.32	.751
口もと注視回数	-0.97	.334	0.93	.352	0.59	.554
参加者内						
目もと注視回数	1.87	.061	2.11	.035	0.48	.635
口もと注視回数	-2.98	.003	-1.77	.077	-0.42	.673

デルを採用した。その結果を Table 1 に示す。3 感情とも感情強度の主効果が有意であった。怒り表情では、口もとに対する注視回数の参加者内効果が負であり、口もとに対する注視は怒りの表情認知を減少させた。喜び表情では、目もとに対する注視回数の参加者内効果が正であり、目もとに対する注視が喜びの表情認知を増加させた。悲しみ表情では、感情認知に対する注視回数の効果はすべて有意ではなかった。

考察

本研究では感情認知における感情強度と視線の効果を検討した。

全般的な口もとに対する注視時間は喜び表情が怒り表情に比べて有意に長く、目もとに対する注視時間は悲しみ表情が喜び表情に比べて有意に長かった。これらの結果は Eisenbarth and Alpers (2011) の結果と一致していた。

しかし、視線の感情認知へ及ぼす影響をマルチレベル分析によって検討した結果は、仮説を支持しなかった。Eisenbarth and Alpers (2011) では喜び表情においては口もとへの注視時間が長かったことから、口もとへの注視時間が長いと喜びと認識されやすくなるという仮説を立てた。しかし、本研究の結果は目もとに対する注視が多いと喜びと認識されやすかった。さらに、Eisenbarth and Alpers (2011) では悲しみ表情においては目もとへの注視時間が長かったことから、目もとへの注視時間が長いと悲しみと認識されやすくなるという仮説を立てたが、本研究の結果では悲しみ表情の認知に対する注視部位の効果は得られなかった。これらは、先行研究で主張されている診断的特徴の注視が必ずしも対応する感情の

認知を促進するとは限らないことを示唆する。

仮説が支持されなかった理由として以下の点が挙げられる。本研究では参加者にブロックごとに事前に呈示する感情刺激の種類を伝えていたことで認知の構えが生じていたと考えられる。Eisenbarth and Alpers (2011) では、喜び表情に対して口もとへの注視が促進されたが、本研究では感情強度にかかわらず口もとへの注視が多かったことから、参加者は刺激を観察してから視線を向けているのではなく、教示の時点で呈示される刺激を予測して検出しようとした可能性が考えられる。

本研究の限界点として、実験の参加者が 18 名であったことから、マルチレベル分析の個人間効果の推定を行ううえで十分な検定力を得られなかった可能性が考えられる。また、注視を独立変数として操作していない点が挙げられる。そのため、視線の感情判断への影響は相関データに基づいて検討されている点に留意が必要である。

文献

- Eisenbarth, H., & Alpers, G. W. (2011). Happy mouth and sad eyes: Scanning emotional facial expressions. *Emotion*, 11(4), 860–865. <https://doi.org/10.1037/a0022758>.
- Schurgin, M. W., Nelson, J., Iida, S., Ohira, H., Chiao, J. Y., & Franconeri, S. L. (2014). Eye movements during emotion recognition in faces. *Journal of Vision*, 14(13), 14. <https://doi.org/10.1167/14.13.14>.