Technical Report on Attention and Cognition (2016) No.2

グループの平均表情知覚の正確性

上田 祥行　　京都大学こころの未来研究センター

People can extract some kind of statistical information from multiple items and faces. Previous study suggest that high-level ensemble representations (e.g., average facial expression) is independent from low-level ensemble representations (e.g., average color). This study investigates that how precisely people can perceive average facial expression. Participants were presented 12 faces expressing happy/angry and neutral, and asked to judge which expression face was majority. The results indicated that although accuracy was higher when many faces expressed the same expression, the evidence that participants perceived a precise average facial expression was not found. In contrast, participants can perceive a precise average color when color circles were presented. The current study suggests that ensemble representation of facial expression is not precise rather than that of simple feature when many faces were presented in short duration.

Keywords: ensemble perception, average facial expression, happy face, angry face, average color.

問題・目的

我々は目に映った物体群の特徴をごく短い時間で正確に知覚できる(e.g., Alvarez, 2011; Ariely, 2001)。これはアンサンブル知覚と呼ばれ、単純な幾何学図形のみならず表情のような複雑な刺激においても可能であることが示されている(Harberman & Whitney, 2011)。

日常生活において、我々は複数の人々の大よそ傾向やその平均を読み取れているように思える。しかし、アンサンブル知覚の個人差を調べた研究では、方位や大きさなどの単純な刺激に関するアンサンブル知覚と表情のアンサンブル知覚では、個人内相関が見られなかった(Harberman, Brady, Alvarez, 2015)。これらの結果は、表情に対するアンサンブル知覚と方位や大きさなどのアンサンブル知覚は異なるメカニズムが関与していることを示唆している。表情に対するアンサンブル知覚は、どの程度の精度の情報が取得できるのだろうか。

本研究では、複数の人物の顔を参加者に呈示し、集団内でどういった表情を表出している人物が多いのかを参加者に判断させた。表情の平均が正しく知覚できているのであれば、集団内で半数以上の人物がある表情を表出していたとき、その表情が集団内で多数派であると判断されることが予測される。また、単純な特徴を用いた場合でも同様の実験を行い、単純な特徴と表情のアンサンブル知覚の違いについて検討した。

方法

<u>実験参加者</u>　実験 1 に 18 名、実験 2 に 16 名、実験 3 に 11 名の大学生・大学院生が参加した。なお、実験 3 の参加者は全員実験 1 に参加した参加者であった。

<u>刺激および装置</u>　実験 1 および実験 2 では、刺激として、12 名の笑顔・真顔・怒り顔が用いられた。実験 3 では、緑と赤の円が呈示された。

<u>手続き</u>　参加者の課題は、画面に呈示される 12 個の刺激の中で、教示された 2 つのターゲットのどちらが多かったかを、できるだけ正確に報告することであった。実験 1 および実験 2 では、表情を表出した顔（笑顔／怒り顔）と真顔のどちらが多かったかを報告するように教示された。笑顔と怒り顔はそれぞれ別のブロックで呈示された。実験 3 では赤い円と緑の円のどちらが多かったかを報告するように教示された。実験 3 の前には主観的輝度調整が行われ、赤と緑の円の明るさが同じになるように呈示された。

各試行では 500ms の注視点の後に刺激が呈示された。刺激の呈示時間は実験 1 では 300ms、実験 2 および実験 3 では 500ms であった。参加者はキーボードの矢印キーでどちらの刺激が多かったかを解答した。解答後、次の試行のための注視点が呈示された。

どの実験でもターゲットとなる 2 種類の刺激のみが呈示され、一方の刺激の割合は、1/12、3/12、5/12、7/12、9/12、11/12 になるように呈示された。それぞれの条件は 50 回ずつ呈示された。実験 1 および実験 2 では、笑顔と真顔がターゲットになるブロックと、怒り顔と真顔がターゲットになるブロックでそれぞれ 350 試行ずつ、計 700 試行が行われた。実験 3 では、350 試行が行われた。それぞれのブロックの前には、手順を確認するための 10 試行の練習試行が行われた。

結果

実験1の結果をFigure 1に示す。表情を表出している顔が増えるにつれて、集団内でその刺激のほうが多いと判断される確率は上昇した。表情(笑顔/怒り顔)と集団内での割合(1/12、3/12、5/12、7/12、9/12、11/12)を要因とする2要因の分散分析を行ったところ、表情の主効果および集団内での割合の主効果が有意であった($F(1, 17) = 5.80$, p = .028; $F(5, 85) = 379.42$, $p < .0001$)が、交互作用は有意ではなかった($F(5, 85) = 1.82$, $p = .12$)。この結果は、笑顔よりも怒り顔のほうが集団内での割合が高いと判断される傾向があることを示している。

二肢強制選択課題のため、平均を正しく知覚できるのであれば、集団内の半数以上を一方の刺激が占めたときには、その刺激のほうが多いと判断されることが

予想されたが、表情を表出している顔のほうが多いと判断された確率を実際に呈示された割合で回帰したところ、直線に非常によくフィットした(笑顔条件: R^2 = .998; 怒り顔条件: R^2 = .997)。これは、集団の表情の平均を正しく知覚していない可能性を示唆している。

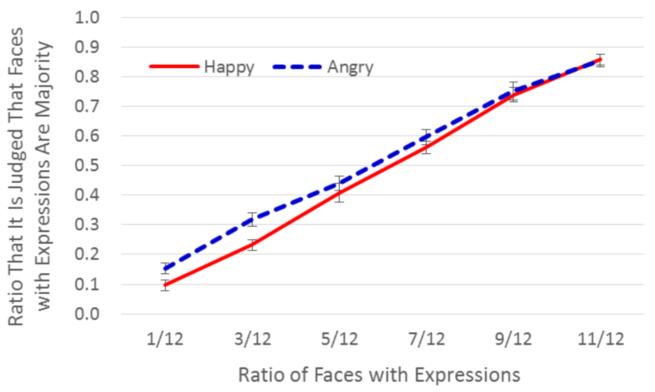

Figure 1. Ratio that it is judged that faces with expressions are majority in Experiment 1. Bars show standard errors.

刺激の呈示時間を延長して、実験2を行ったところ、実験1の結果が追試された。実験2の結果をFigure 2に示す。表情と集団内での割合を要因とする分散分析を行ったところ、表情の主効果が有意傾向であり(F(1, 15) = 4.23, p = .058)、集団内での割合の主効果が有意であった(F(5, 75) = 437.70, p < .0001)。一方、これらの交互作用は有意ではなかった(F(5, 75) < 1, p = .57)。また、回帰分析を行ったところ、実験2の結果も直線に非常によくフィットした(笑顔条件: R^2 = .997; 怒り顔条件: R^2 = .994)。

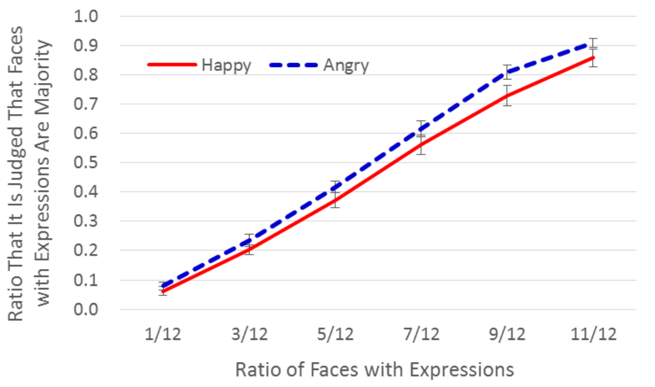

Figure 2. Ratio that it is judged that faces with expressions are majority in Experiment 2. Bars show standard errors.

実験3では、より単純な刺激を用いた場合を検討するために、赤と緑の円を用いて同様の実験を行った。その結果、一方の刺激の割合が増えるにしたがって、集団内にその刺激のほうが多いと判断される確率は上昇した(F(5, 50) = 810.15, p < .0001)。回帰分析を行ったところ、実験1および実験2ほど直線にはフィットせず(R^2 = .826)、集団内の半数以上を一方の刺激が占めたときには、その刺激のほうが多いと判断される傾向があった。

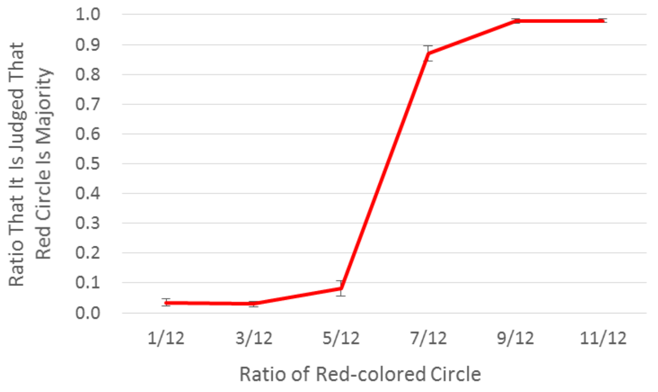

Figure 3. Ratio that it is judged that red circle is majority in Experiment 3. Error bars show standard errors.

考察

本研究では、表情のアンサンブル知覚の正確性について検討するために、実験参加者に12名の顔刺激を呈示し、どのような表情が多いかを判断させた。その結果、表情を表出している顔の割合が増えるにしたがって、集団内にその刺激のほうが多いと判断される確率は上昇した。しかしながら、集団内の半数以上が一方の表情をしていても、その表情が多数派であるとは判断されず、集団内に呈示された表情顔の割合に応じて、多数派であると判断される割合が上昇した。単純な色の判断をさせた場合にはこのような結果は見られず、集団内の半数以上が一方の色の場合には、その色が多数派であると判断された。これらの結果は、表情のアンサンブル知覚と単純な特徴のアンサンブル知覚は異なるメカニズムが関与しているとするHarberman et al. (2015)の結果を支持するものである。

アンサンブル知覚によって正確な平均が知覚できる場合、ある刺激の方がもう一方の刺激よりも多いと判断される確率は、実際に呈示された刺激の割合に対して、S字型の曲線関係になることが予測される。本研究で見られたこの2つの変数の直線関係は、少なくとも、短い時間で呈示された多数の表情に対しては、全体の正確な平均ではなく、少数のサンプルから集団の平均表情を知覚している可能性を示唆している。表情の平均表情が正確に知覚されるのは、十分な時間がある場合や、呈示される顔が少数のみに限定されることが考えられる。

また、実験1、実験2ともに笑顔よりも怒り顔のほうが、多数派であると判断される率が高かった。怒り顔は真顔や笑顔に比べて検出しやすいことが指摘されており(Fox et al., 2000)、そのため笑顔に比べて、より多く存在しているように見積もられていたと考えられる。

引用文献

Harberman, J., Brady, T. F., & Alvarez, G. A. (2015). Individual differences in ensemble perception reveal multiple, independent levels of ensemble representation. Journal of Experimental Psychology: General, 144, 432–446.