

身体部位間の視覚プライミングにおける視点依存性の生起条件

光松秀倫

名古屋大学大学院情報学研究科

大脳の運動前野のミラーニューロンには視点依存性があり、摂食行動の観察と実行に対する応答が報告されている。摂食行動には口と手が関与する。本研究では、身体部位間の視覚的プライミング効果について視点依存性の生起条件を調べた。先行研究で、口を先行提示してから手或いは足（甲側、裏側）を後続提示し、手足の視点弁別課題をさせた結果、手足共に甲側に対する反応時間が裏側よりも速かった。本研究では、手足弁別課題をさせた結果、手にもみ視点の効果が見られた。この視点依存性は、口が開く動作を先行提示した時は見られたが、口が開いた静止画では見られなかった。以上より、本研究の視点依存性は、視覚経験ではなく行為経験を反映していること、また、手の同定処理は不必要で、甲のどの特徴処理が促進されるかは課題に依存することが示唆された。

Keywords: somatotopy, mouth, hand, mirror neuron, visual priming, view dependence

問題・目的

サルの大脳の運動前野腹側部（F5）には、自分が行為を実行する時と他人の行為を観察する時の両方に応答するミラーニューロンが発見されている。その応答対象には2種類の行為がある。1つは把持行為で、もう一つは摂食行為である(Gallese, Fadiga, Fogassi, & Rizzolatti, 1996)。応答特性として、観察時の視点に依存することが報告されている一方で、刺激の意味には厳密でなく、部分的な視覚特徴に対して応答することが示唆されている(Caggiano et al., 2011)。MRIを用いた人間の脳研究においても、他人の行為観察時に運動前野腹側部（44野）が賦活することが報告されている。人間のミラーニューロンシステムを想定した心理学実験として、把持行動と物体認知のプライミング効果が報告されている。これは、物体を握る手の動作をプライム刺激として提示すると、後続刺激として提示される物体の認知が促進されることを示した。摂食行為のプライミング効果として、口と手の甲側の双方向性のプライミング効果も報告されている(光松,2017)。しかしこの研究では、足の甲の知覚も促進されたことも含めて、摂食行動以外にいくつかの別解釈、例えば、口と手の甲の視覚的親近性、姿勢としての自然さ、知られていない理由で手足の甲側と口が強く結合している等の解釈が挙げられる。

本研究の目的は、口と手の甲のプライミング効果について、別解釈の可能性を排除し、摂食行動のミラーニューロンシステムが関与した可能性を結論づけることにある。

実験

先行研究では手足の甲側、裏側の視点弁別課題を用いたため、手足の区別は必要なかった。手足とも共通の視覚特徴が手がかりになったため、足の甲が手の甲と

の類似性を持つために副次的に促進された可能性がある。実験1では、同じ刺激で手足弁別課題を行った。

方法

刺激 刺激には先行刺激と後続刺激の2つがあった。先行刺激を1秒提示し、直後に後続刺激を提示した。後続刺激は参加者が反応するまで提示された。先行刺激には3種類あり、1つ目は、プラス記号(+)、2つ目は、開いた口の画像、3つ目は閉じた口と開いた口の連続提示(各刺激0.5秒間提示)であった(図1a)。後続刺激として、手、或いは足が提示された(図1b)。手と足の刺激は、それぞれ4種類、合計8種類であった。手については、右手か左手か、甲か手のひらかの組み合わせで4種類あった。足についても、右か左か、甲か裏かの組み合わせで4種類であった。各身体部位画像の大きさは、12cm x 12cmの正方形に収まる大きさであった。



図1a. 第1刺激の例（閉じてから開く口）



図1b. 第2刺激の例（手のひら、手の甲、足の裏、足の甲）

課題 被験者は、後続刺激の身体部位が手と足のどちらであったかに応じてキーボード上の2つのキーを選択して押した。2つのキーは、参加者の右手と左手の人差し指で押した。

28名の実験参加者を2群に分け、それぞれ先行刺激が開く動作の実験と開口静止画の実験に参加した。

結果

先行刺激が開口動作であった実験の反応時間について、手と足に対する反応ごとに分けて図2a,と図2bに示す。それぞれ2要因（第1刺激2水準×第2刺激2水準）の分散分析を行った。分析の結果、手のデータについて、2要因の交互作用が有意であり、動作観察時の手の甲の知覚が促進された、 $F(1,13)=7.1$, $p<0.01$, $t(13)=3.05$, $p<0.01$ 。足のデータは交互作用が有意でなく、甲側の知覚が遅くなるという視点の主効果が有意であった、 $F(1,13)=2.63$, $p>0.1$, $F(1, 13)=8.55$, $p<0.05$ 。

先行刺激が開口静止画であった実験の反応時間について、手と足の刺激に対する反応をそれぞれ図3a,と図3bに示す。それぞれ2要因の分散分析を行った。分析の結果、手と足の両方のデータについて、2交互作用が有意でなく、 $F(1,13)=1.3$, $p>0.27$, $F(1, 13)=2.1$, $p>0.16$ 、甲側の知覚が遅くなるという視点の主効果が有意であった、 $F(1,13)=10.9$, $p<0.01$, $F(1, 13)=7.8$, $p<0.05$ 。

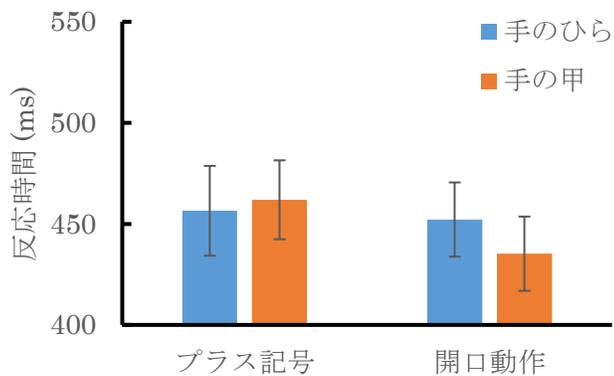


図2a

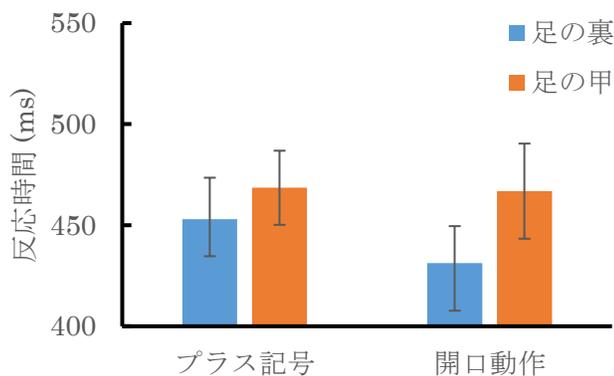


図2b

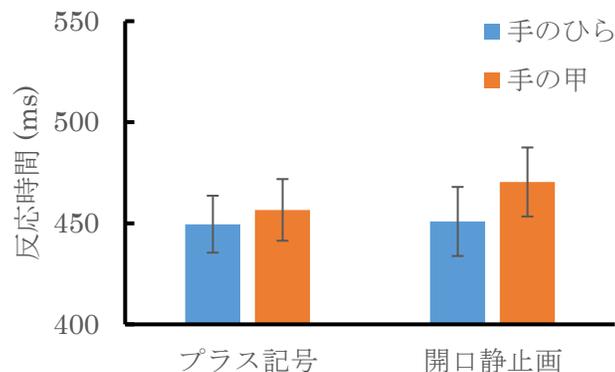


図3a

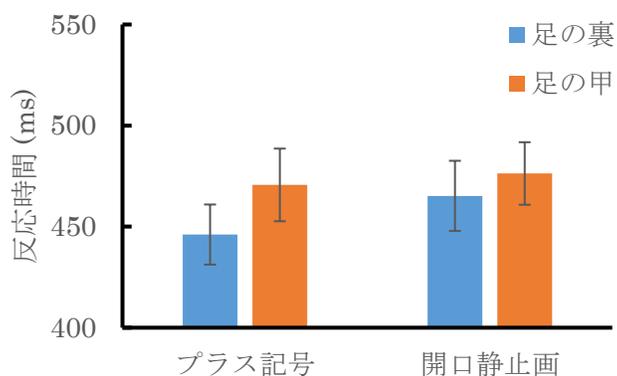


図3b

考察

口の先行提示後の手足の甲側の知覚処理を調べたところ、口が開口動作かつ手に限定して甲側の処理促進が見られた。このことから、前述した別解釈の可能性は排除された。したがって、本研究の視点依存性は、摂食行動のミラーニューロンシステムが関与していたと考えられた。

引用文献

- Caggiano, V., Fogassi, L., Rizzolatti, G., Pomper, J. K., Thier, P., Giese, M. A., & Casile, A. (2011). View-Based Encoding of Actions in Mirror Neurons of Area F5 in Macaque Premotor Cortex. *Current Biology*, 21(2), 144-148.
- Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L., & Rizzolatti, G. (1996). Action recognition in the premotor cortex. *Brain: a journal of neurology*, 119, 593-609.

光松 (2017) . 異なる身体部位の表象基盤の共有性に関する検討. Technical Report on Attention and Cognition, No.23.