

# 逆向現象 (postdiction) の基盤となる神経メカニズムの解明

## Neuronal mechanisms underlying postdictive perception

京都大学 勝山 成美



我々は日常、視覚や聴覚、触覚などさまざまな感覚情報を受容している。同時に我々は、脳がそれらの情報を身体に到達する順番に処理していると信じているが、果たしてそうであろうか。たとえば、手首近くの同じ部位に連続して 2 つの触覚刺激を与え、その 100 ミリ秒後に肘の近くに 3 つ目の触覚刺激を与えると、手首から肘にかけて直線状に並んだ 3 点が順番に刺激されたように知覚される (文献 1)。この現象では、3 つ目の刺激を受容した後で、手首と肘の間点にも刺激があったように知覚される。このように、知覚を後付けで解釈する現象を逆向現象 (postdiction) という。逆向現象は、脳が感覚刺激を順番に処理してゆくのではなく、ある一定の時間内に生じたできごとを後付けで解釈していることを示している。

これまでに視覚、聴覚、触覚をはじめさまざまな感覚モダリティで逆向現象が知られているが、それらが脳のどこで、どのように生じているのかを調べた研究は少ない。上で述べた例と、2 つの視覚刺激を短時間で連続して呈示すると、後に呈示した刺激の影響で先に呈示した刺激が見えなくなる **backward masking** という現象では、それぞれ大脳の一次体性感覚野と一次視覚野に、逆向現象による知覚に対応する神経反応があることが知られている。一次体性感覚野と一次視覚野はいずれも末梢の情報が初めて脳に到達する部位なので、これらの神経応答はより高次の脳からのフィードバック (**reentry**) 情報によって形成されていると思われる。すなわち、このような高次の脳領域と一次感覚野を結ぶ神経ネットワークが、逆向現象に重要な役割を果たしている可能性が高い (文献 2)。本研究はこの仮説を検証するため、サルを使った行動実験と神経活動の記録実験、およびヒトを対象とした機能的 MRI 実験を通して、逆向現象が生じる神経メカニズムを解明することをめざす。

サルは触覚刺激より視覚刺激を使った課題の方が習得しやすいため、本研究では音刺激によって 2 つしか呈示していないフラッシュ光が 3 つに見える **illusory flash** 効果と、逆に 3 つ呈示したフラッシュ光が 2 つしか知覚されない **invisible flash** 効果という逆向現象を用いた。その結果、サルは 2 つのうち少なくとも **invisible flash** 効果を示したことから、サルでも逆向現象が生じることが明らかになった。次に、一次視覚野にフィードバック情報を送っていると思われる脳部位を同定するため、ヒトを対象とした機能的 MRI 実験を行なった。まだ被験者数が少なく、予備的な実験の結果であるが、被験者が **illusory flash** 効果によって 2 つしかないフラッシュ光を 3 つと知覚している時には、両側の頭頂間溝が活動していることがわかった。この部位は従来から、視覚や聴覚などの多感覚統合に関与していることが知られているため、この部位から一次視覚野にフィードバック情報が送られて逆向現象が生じている可能性がある。

今後はサルの一次視覚野から逆向現象に関与する神経応答を記録するとともに、その頭頂間溝の活動を薬物等によって抑制し、それがサルの行動と一次視覚野の神経応答に与える影響を解析することで、逆向現象の神経メカニズムを解明する。

【キーワード】 逆向現象、Reentry 仮説、多感覚統合、ニホンザル、機能的 MRI

### 【参考文献】

1. Geldard FA, Sherrick CE. (1972) The cutaneous "rabbit": a perceptual illusion. *Science*. 178(4057): 178- 9.
2. Shimojo S. (2014) Postdiction: its implications on visual awareness, hindsight, and sense of agency. *Front Psychol.* : 5:196.