

他者理解におけるミラーシステムの役割の検討

研究代表者 廣瀬 智士 (D1) 教員 松村 道一
研究分担者 羽倉 信宏 (D3) 山川 義徳 (D3)

〔研究目的〕

日常生活において、他者との相互作用を円滑に行うためには、他者の行為の観察からその意図をくみ取ることが重要である。現在、他者理解の基盤となる神経機構として、ミラーシステムという機構の存在が提唱されている。ミラーシステムとは、自己の運動生成に関与する脳内運動領域（運動前野、下頭頂領域など）が、他者が同じ運動を行っているのを観察するときにも活動する、という神経活動現象を解釈する上で考案された概念で、自己の運動表象を利用して他者の運動を理解する機構のことである。行動学的な証拠としても、他者の行う運動と似た運動を生成する際、その運動に干渉が生じることが報告されており、これは他者運動の視覚情報がミラーシステム内の自己の運動生成に関わる情報処理を干渉することによって生じたと考えられている。

これまでのミラーシステムについての研究は、他者運動を直接観察する場合を主に扱ってきた。しかし、我々の日常では、他者が扱っている道具は見えるが、他者そのものは見えていない状況も存在する。例えば、車を運転している時、実際に運転している他者は見えなくても、その車は他者の意図によって動いていることを我々は理解している。また、インターネットなどでも、カーソルが直接は見えていない他者によって操作されている場面を観察し、その動きから操作者の意図を汲み取ることもある。

では、これらの他者の意図によって操作されている道具の観察には、ミラーシステムが関与しているのであろうか？もし関与しているのであれば、ミラーシステムは「他者運動に含まれる身体運動情報の処理」だけでなく、「他者の意図の理解」に直接的に関与することを強く示唆することとなる。本研究の目的は、ミラーシステムが、他者の意図によって操作されている道具の観察にも関与する、という仮説を検証することで、ミラーシステムが他者理解に直接関与する可能性を検討することである。

〔研究経過〕

8名の被験者が実験に参加した。被験者はイスに座り、リラックスした姿勢で、モニタ上の拡大・縮小を一定の周期（1.25Hz）で繰り返す円を観察しながら、その円の動きに合わせて周期的に手首の屈曲・伸展を行った。被験者は、その円が、1)実験者が操作している（実験者操作条件）、2)プログラムが自動で動かしている（プログラム操作条件）、のいずれかの事前知識を持っており、実験者の手で操作している際には、実験者と同じ運動をする（同位相条件）、逆の運動をする（逆位相条件）のいずれかの教示が与えられた。プログラム操作条件でも、実験者操作条件の同位相条件と円運動と自己の手運動の関係性が同じ運動をする（同位相条件）、実験者操作条件の逆位相条件と同じ運動をする（逆位相条件）の2種類のいずれかの教示が与えられた。また、実験の途中で、被験者自身が円を制御するトレーニングを行わせ、それ以前のセッションを「学習前条件」、以後のセッションを「学習後条件」とした。結局、被験者は8条件[操作者（実験者操作条件、プログラム操作条件）×位相（同位相条件、逆位相条件）×学習（学習前条件、学習後条件）]で、課題を行った。

それぞれの周期でのピークのタイミングと理想的ピークのタイミングとのずれを算出し、その値のセッション内での標準偏差を各条件で平均した値を、周期運動のずれの指標として用いた。この値を従属変数とした分散分析の結果、操作者の要因と、位相の要因の交互作用のみが有意であった($F(1,7) = 4.34, p < 0.05$)。下位検定の結果、操作者が実験者で、同位相の運動を生成する場合にのみ、有意に運動周期が乱れることが分かった。

〔研究成果〕

本研究から、他者運動の情報を伝える視覚刺激は、それが他者の効果器のものでなく間接的に他者の運動を伝える場合であっても、自己の運動に影響を及ぼすことが分かった。また、その影響は似た運動を生成する場合（同位相条件）にのみ起きた。これは先行研究でミラーシステムの干渉効果として報告されている、他者の効果器を直接観察した場合に生じる運動への干渉と類似の傾向である。

これらの結果は、他者の意図によって操作される道具の動きからもミラーシステムを惹起すること示している。これは、ミラーシステムが、単なる他者の効果器の運動の情報処理ではなく、より高次の「他者による意図の理解」に関与することを示唆する結果である。