イメージ操作は脳の中でどのように行われるのか： 心的回転の回転方向に関する実験的検討

Mental Rotation Includes Two Separate Processes: General Rotation Process and Transition of Activation between Oriented Representations.

学籍番号：201121726

氏名：寺田 春菜

Haruna TERADA

私たちは目の前にないものを頭の中に思い浮かべ、それを操作することができる。これはどのように行われるのだろうか。

イメージ操作を実験心理学的に扱う手法として、Shepard&Metzler(1971)は心的回転実験を考案した。心的回転とは、思い浮かべたイメージを回転することである。彼らは、同時に呈示される互いに向きが異なる2個の図形が同一か鏡像同士かを判断するのに要する時間が、図形同士の角度差に比例して増加することを示した。これは、心的回転が物理的な回転操作と類似していることを示唆する。本研究では、心的回転がこの他にどのような性質を持つかを調べる2つの実験を行い、そこからどのようなプロセスが心的回転に関与しているかを明らかにした。

実験1では、心的回転の学習効果を調べた。学習により何が強化されるかを調べることは、心的回転にどのようなプロセスが関与しているかを知ることにつながる。そこで心的回転の学習効果に方位(図形の向き)依存性および回転方向依存性がみられるかを検証した。実験の結果、学習効果は学習時に心的回転の目標であった方位への回転操作だけでなく、学習時に回転途中で経由した方位への回転操作でもみられたが、それらの範囲からはずれた方位への回転操作ではみられなかった。このことは、回転途中の様々な方位のオブジェクト表象が心的回転に用いられることを示唆する。表象の活性が遷移することにより心的回転が行われると仮定すると、心的回転を繰り返すことにより、学習した範囲内の連続的な方位の図形表象が形成され、それらの間で活性の遷移が繰り返された結果、回転操作が速やかになったと説明できる。これとは別に、図形や方位が学習時に用いたものか新奇なものかによらない一定量の基本的な学習効果も見られた。この学習効果は回転方向に依存せず、一定の方向への回転操作を練習するとその反対の回転方向への回転操作も同程度に習熟することが示された。このことから、図形や方位、回転方向によらない一般的な回転プロセスが存在することが示唆される。この一般的な回転プロセスについてさらに調べるため、実験2を実施した。

実験2では、回転方向のプライミング効果を調べた。プライミング効果(直前の知覚や認知の影響を受けること)が生じるならば、直前の回転操作において、回転方向に対する重み付けを行っていることが示唆される。実験の結果、直前の回転と同一方向の回転を行う場合は、直前の回転と反対方向の場合に比べ回転速度が速かった。図形を切り替えたにも関わらず、直前の回転方向が影響したことは、回転対象の図形から独立した心的回転の方向制御プロセスが関与することを示唆する。このプロセスは、上に述べた一般的な回転プロセスの一部と考えられ、方位の異なるオブジェクト表象間の活性遷移の方向を制御する役割を担うと考えられる。

以上のことから、心的回転には一般的な回転プロセスと連続的な方位のオブジェクト表象セットにおける活性遷移の2種類のプロセスが関与すると考える。このことから、心的回転以外のイメージ操作に関しても一般的な操作プロセスと操作対象の中間的表象を含むオブジェクト表象セットにより実行されることが予想される。

研究指導教員：平賀 譲
副研究指導教員：森田 ひろみ