

「動きの視覚と形の視覚」

三上章允

(行動発現分野・高次脳機能分科)

ヒトは、外界の視覚情報を眼球の後ろにある網膜上に2次的に投影する。大脳皮質の第1次視覚野と第2次視覚野には、網膜上に投影された位置、奥行き、動き、形、色、などの視覚情報のすべてがほぼ平等にもたらされる。第3次視覚野以降は、位置、奥行き、動きなどの空間情報は、第3次視覚野、3A野、MT野などを経て、頭頂連合野へ送られる。一方、形や色などの形態情報は、VP野、第4次視覚野を経て、側頭連合野へ送られる。このように視覚情報の初期過程で、視覚情報処理は大きく二つの流れに分かれており、空間情報と形態情報は分離して扱われる。しかし、現実感のある視覚世界を脳内に再構成するためには、空間情報と形態情報は統合されなければならない。腹側経路で処理されるとされる形態認知の場面では、色、明るさ、表面性状など形態視の要素ばかりでなく、動きや奥行きのような空間視の手がかりによっても形を知覚することができる。また、ある物が動いているという認識には、形態と位置あるいは位置の移動の情報の統合が不可欠である。そこで、実験1では、ある物体が動いているとき、その形態と動きの方向の両方、またはどちらかが手がかりとなる弁別・記憶課題を用い、形態情報と運動情報の統合過程を調べてきました。この研究では、側頭葉の中央部を前後方向に走る上側頭溝の領域で形態情報と運動情報の統合に関与すると考えられる細胞活動が記録された。また、1つの細胞が複数の情報処理に共用されていることを示唆する細胞活動も存在した。

つぎに実験2では、空間視の要素である運動情報が形態知覚の決定的な手がかりなる Shape From Motion (SFM) の条件を用い、空間視情報による形態知覚の脳内機構の解明を行った。側頭葉の上側頭溝の領域には、運動を手がかりとした形態知覚に選択的に活動する細胞が存在し、その多くが、知覚の難易度に対応した活動の増減を示すことが確認された。また、上側頭溝の上の壁と下の壁では役割が異なっており、上は動きの情報を主として受け取り、動きに選択性を示す細胞や、動きの方向と形の両方の条件が特定の組み合わせのときのみ活動する細胞が存在した。一方、下の壁は図形に選択性を示す細胞が多く、図形の手掛かりが明るさの違いであろうと動きであろうと同じ形に選択的に反応する細胞が記録された。これら一連の研究は、主として動きの情報を扱う上側頭溝上壁と主として形の情報を扱う上側頭溝下壁の間で情報交換の行われる可能性を示唆した。さらに情報の流れを解析する目的で、運動視の中核である MT 野の細胞活動を現在解析中である。