

動物の“正直シグナル”の正体をさぐる

The making of reliable signal in animal ornament

東京大学 総合文化研究科 岡田泰和

角や大顎、美しい羽といった動物の装飾形質には顕著な個体変異があり、栄養条件が良く大きなサイズのオスほど、不釣り合いなまでに大きな装飾を発達させる傾向がある。カブトムシやシカに見られるような武器はその好例で、大きな個体ほど不釣り合いなまでにサイズの大きな武器を発達させることで、個体の質を“正直に”伝えるシグナル形質としての武器を作り出している。これと相反するパターンを示すのが、脊椎動物の脳や昆虫の交尾器などである。脳や交尾器は生育時の栄養条件によらずほぼ一定の器官サイズに発生し、環境からの影響をうまく緩和することで生存・繁殖に最適なサイズに成長する。つまり、発生過程における環境からの影響の受けやすさは、体の器官や部位ごとに大きく異なっている。

部位特異的な発達のパターンは、器官ごとの環境からの影響の受けやすさや発生の安定性・可塑性で説明されると考えられているが、その具体的な仕組みは明らかでない。その仕組みとして、1) 体内の栄養条件を伝えるシグナル伝達経路、2) 細胞の発生運命の安定性・可塑性を決めるエピゲノム制御（遺伝子の発現を細胞レベルで制御するしくみ）に着目し、研究を進めている。我々は、オスの大顎が武器として使われる甲虫、オオツノコクヌストモドキをモデルとして、大顎の発達が環境からの影響を受けやすくなる仕組みを調べた。成虫形態が発生する時期（幼虫-前蛹期）にさまざまな遺伝子のノックダウンを行い、栄養シグナル経路やエピゲノム状態に発生過程での摂動を与え、武器や交尾器など様々な器官の形態発生を観察した。その結果、1) インスリン・シグナリングなどの栄養シグナルの武器発達への関与を検出し、2) 武器である大顎はエピゲノム状態の摂動に対する応答が非常に高いことを明らかにした。本研究結果は、武器形質の高い栄養応答性が、各器官の栄養シグナルへの応答性によってもたらされ、そこには部位特異性をもたらすエピゲノム機構が介在している可能性を提示している。