

不活発なワーカーはなぜ生まれるのか？
行動的要因としての「疲れやすさ」と「移動速度」の
シミュレーションモデルによる検証

生物生態・体系学講座 動物生態学研究室

大崎 一史

【背景と目的】

社会性昆虫の労働分業は古くから研究されており、その中でほとんど働かない不活発なワーカーの存在が発見された。労働分業の有力なモデルに反応閾値モデルがあり、Ishii & Hasegawa(2012)による *Mymirca kotokui* の観察実験から、ワーカーの社会行動頻度に反応閾値が関係すること、この種では体サイズと社会行動頻度に負の相関があることが示唆された。*Mymirca kotokui* は単型として知られ、明確なカースト分業は見られない。そのため、体サイズにより生まれる何らかの行動的要因が反応閾値として作用することで、不活発な個体を生み、労働分業が生じる一要因となっている可能性が考えられる。本研究では、行動的要因として「疲れやすさ」、または「移動速度」の変異を仮定し、シミュレーションモデルを用いて上記仮説の検証を行った。

【方法】

Individual-Based Model(IBM)を用いて、「疲れやすさ（体力回復力と体力減少割合の2つを定義）」、または「移動速度」に変異を与えた条件と変異を与えない条件の間で、コロニーの持続性、生産安定性を比較した。また、各個体の変異パラメータと行動の関係を見ることで、これらの行動的要因が反応閾値モデルで期待される不活発な予備ワーカーを生み出しているかを調べた。

【結果と考察】

コロニー内に「疲れやすさ」の変異がある場合、変異がない場合よりもコロニーの持続性、生産安定性が高くなった。しかし不活発な予備ワーカーは生まれず、持続性・生産安定性の向上は「疲れやすさ」変異が個体間の活動周期のずれを生み、全個体が同時に働くことを回避できたことが原因だと考えられる。また「移動速度」の変異は、特定の条件下でコロニーの持続性・生産安定性を向上させ、また不活発な予備ワーカーを生み出した。これらの結果から、体サイズなどを原因とした「疲れやすさ」、「移動速度」の変異がコロニー内に存在する場合、労働分業が起こる一つの要因となり得ることが示唆された。