

シワクシケアリ低閾値集団における集合的意思決定

アリの合理的集合的意思決定についての研究

環境資源学専攻 生物生態・体系学講座 動物生態学 小楠 なつき

1. はじめに

意思決定は生物の生存及び存続を左右する重大な問題である。社会性昆虫において、1個体は限られた情報や行動能力しか持たないにもかかわらず、集団として適切な意思決定ができることが分かっている。なぜ集団が合理的な意思決定をできるのかについては未だ議論が続いているが、大別すると3つの従来仮説がある。1) 正のフィードバック仮説、2) 動員遅延仮説 (recruitment latency)、3) 最良比較仮説 (best-of-n comparisons) である。これら3つの仮説は、個体が出会った選択肢の質に応じて、選択肢に対する反応の程度を変える能力があることを前提とする。一方、選択肢にであった際、選択肢の質に対して、個体もつ反応するか否かの基準値(反応閾値)に応じ反応するかしないかを定めるだけでも、集団内で反応閾値にばらつきがあれば選択肢の間で反応する個体の数に差が生じるため、多数決による意思決定が可能であるという、反応閾値分散仮説が近年提唱された。先行研究では、シワクシケアリ (*Myrmica kotokui*) を用いた実験によって、実際にアリは反応閾値のばらつきによって意思決定をできることが示されている。生物が反応閾値のばらつきのみによって集団が意思決定するのであれば、反応閾値のばらつきがない集団はどちらの選択肢にも同じだけの個体が反応し、質の高い選択肢を選ぶことができないはずである。本研究では、同じくシワクシケアリを用いて、集団内に反応閾値のばらつきがないときに、集団が意思決定をすることが可能かどうかを調べた。

2. 方法

シワクシケアリのコロニー7つを用いて実験を行った。初めに、個体識別をし、1個体ずつ2種類の濃度のショ糖水溶液に対する個体の空腹時の反応を測った。次に、どちらの濃度に対しても反応する閾値の低い個体だけを選抜して反応閾値のばらつきがない集団をつくり、飼育ケースの中に2種類のショ糖水溶液を選択肢として与え、6時間自由に採餌させ、採餌の様子を記録した。

3. 結果と考察

集団採餌実験において、全体で約20%の個体が空腹時の測定では反応していた選択肢に対し反応せず、空腹時の測定からの閾値の変化が見られた。反応する個体の数は、7コロニー中6コロニーで濃度の高い選択肢が多かったが、有意ではなかった。また、反応する個体の数だけを基準にすると、1コロニーは濃度の高い選択肢を選ばなかったことになる。しかし、採餌が行われた回数や時間は7コロニーすべてで濃度の高い選択肢の方が多く、有意差があった。このため、すべてのコロニーが濃度の高い選択肢を選んでより多く採餌したといえる。採餌回数および時間の差は、反応した個体数の違いと、両方の選択肢において採餌した個体がより頻繁に濃度の高い選択肢で採餌したために生じたと推測された。閾値によって反応するか否かを定めることと、閾値以上の価値がある選択肢に対して反応の程度を変えることは矛盾しない。よって今回の実験では反応閾値分散仮説および最良比較仮説が支持され、生物は閾値のばらつきのみを用いて集団の意思決定をしているのではないことが分かった。生物の意思決定は重要な機構であるため、複数の機構が共存し、互いに補い合っていることが示唆された。