

働かないハタラキアリはなぜ働かないのか？

-Individual-Based model を用いた疲労の影響の検証-

多田紘一郎

生物生態・体系学講座 動物生態学分野

背景と目的

アリのコロニーには、働かないハタラキアリが存在することが知られている。反応閾値モデルによると、このような個体は、反応閾値（働き始める閾値）が高い個体であり、普段は反応閾値の低い個体に仕事を処理されてしまい、働く機会のない個体であると考えられている。では、どうしてこのような働かない個体がコロニー内に存在するようなシステムが採用されているのだろうか？ここで、アリにも労働に伴う疲労が存在し、疲労すると一時的に働けなくなるような状況を考える。このような状況において、コロニー内の反応閾値が一律に低くすべての個体が一斉に働くと、コロニーが疲労により働けなくなった個体であふれてしまい、極端な場合、コロニーの労働力がゼロになってしまうかもしれない。すなわち、コロニー内に働かない個体がいる場合のほうが、いない場合よりも安定して労働力を維持できるかもしれない。そこで、今回、この仮説を Individual-Based Model を用いて検証した。

方法

ワーカーが移動しながら出会った仕事を処理していくモデルを設定した。シミュレーションの種類としては、大きく分けて次の4条件を設定した。

- 『1. 疲労あり反応閾値変異あり』、『2. 疲労あり反応閾値変異なし』、
- 『3. 疲労なし反応閾値変異あり』、『4. 疲労なし反応閾値変異なし』

そして、仕事処理数の変動係数、仕事処理数がゼロだったタイムステップ数、10以下だったタイムステップ数を算出し、上記4条件間で比較した。

結果

仕事処理数の変動係数、仕事処理数がゼロだったタイムステップ数、10以下だったタイムステップ数は、疲労が重い条件では、反応閾値に変異がある場合の方が小さかった。

考察及び結論

疲労が重い条件では、反応閾値に変異のある場合の方が、より安定して労働力を維持できる。よって、疲労が重い仕事でかつ継続して行う必要性が高い仕事では、反応閾値に変異がある方が有利になると考えられる。