

論文の内容の要旨

論文題目 クロコオロギ群の闘争行動発現メカニズムのモデル化

氏名 足利 昌俊

本論文は、クロコオロギ群が形成する優劣関係を再現できる行動モデルの提案を行う。

クロコオロギ(*Gryllus bimaculatus*)は非社会性昆虫であり、アリやハチなどの真社会性昆虫に見られるような社会的階層(カースト)を形成せず、各個体が単独で生活を営む。しかしクロコオロギのオスはメスや餌、縄張り等を争うためにオス同士で闘争行動を示し個体間に優劣関係を形成する。この時、実験室レベルの環境において、クロコオロギは個体密度に応じて異なる優劣関係を形成する。具体的には、個体密度が低い環境においては、複数の個体が闘争行動を示す。しかし、個体密度が高い環境になるにつれ、個体群内で闘争行動を示す個体数が減少する。このクロコオロギ一個体が示すミクロな相互作用から、クロコオロギの群れ全体が示すマクロな挙動へのつながりを知ることは、クロコオロギが示す行動メカニズムの解明のみならず、生物が示す社会行動の解明や社会適応メカニズムの解明につながると考えられる。しかしながら、そのようなつながりを解明した研究は行われていない。

そこで本論文では、クロコオロギ一個体が示す闘争行動などのミクロな相互作用から、コオロギ群全体が示すマクロな挙動へのつながりを議論する。具体的には、クロコオロギが形成する優劣関係を再現できる行動モデルの構築を研究の目的とする。そしてその行動モデルを用いたシミュレーション実験を行い、ミクロな相互作用からマクロな挙動へのつながりを議論する。

本論文では、まずクロコオロギの行動モデルを構築するにあたり、クロコオロギに関する生物学的知見をまとめる。

そして次に、最も関連が深いと考えられるアシナガバチの行動モデルをまとめる。その上で、クロコオロギの行動モデルの提案を行う。また、提案する行動モデルにはいくつかのパラメータを用いる。そこで次に、実際のクロコオロギを用いた行動実験を行い、パラメータ値を求める。

次に提案したクロコオロギの行動モデルが、実際のクロコオロギが形成する優劣関

係を再現できるかどうか議論する。まず実際のクロコオロギが個体密度に応じて異なる優劣関係を形成するという現象を、実際のクロコオロギを用いた行動実験を行い定量的に解析する。そして、提案したクロコオロギの行動モデルが、実際のクロコオロギが形成する優劣関係を再現できるかどうか、シミュレーション実験を行い議論する。

最後に提案したクロコオロギの行動モデルを、移動ロボット群の制御アルゴリズムに応用する。具体的には、クロコオロギ群が示す個体密度に応じて異なる優劣関係を形成する現象を、移動ロボット群の採餌作業に応用する。