

アリの採餌行動モデルにおける経路の消滅および生成 Particle Systems for Foraging Ants and Annihilation and Creation of Paths

森本早織¹, 江添綾七¹, 田中雄也¹, 香取眞理¹, 西森拓²

Saori Morimoto¹, Ayana Ezoe¹, Yuya tanaka¹, Makoto Katori¹ and Hiraku Nishimori²

¹中央大学大学院理工学研究科, ²明治大学大学院先端数理研究科,

morimoto@chuo-u.phys.ac.jp, <https://www.phys.chuo-u.ac.jp/j/katori/>

本講演では, 講演 [1] のアリの採餌行動モデルを用いて, “道”の消滅および生成過程について研究を行ったので, それについて報告する. アリの採餌行動モデルのパラメータ (slowモードからfastモードへの切り替え確率 γ_{sf} および fastモードからslowモードへの切り替え確率 γ_{fs}) と “道”の消滅・生成時間の関係について, 数値シミュレーションを行い, 図1,2 のような結果を得た.

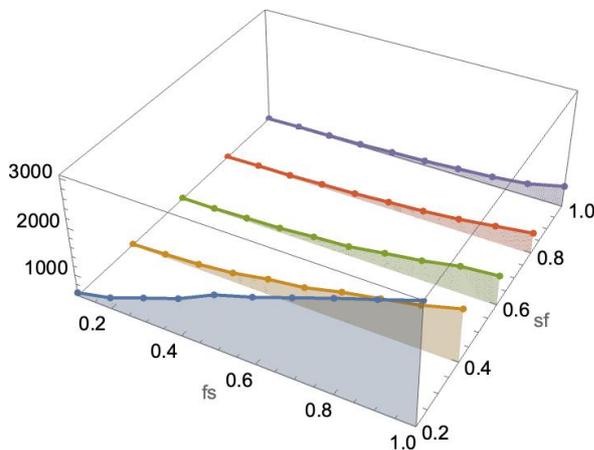


図 1 : γ_{sf}, γ_{fs} と道の消滅にかかる時間の関係

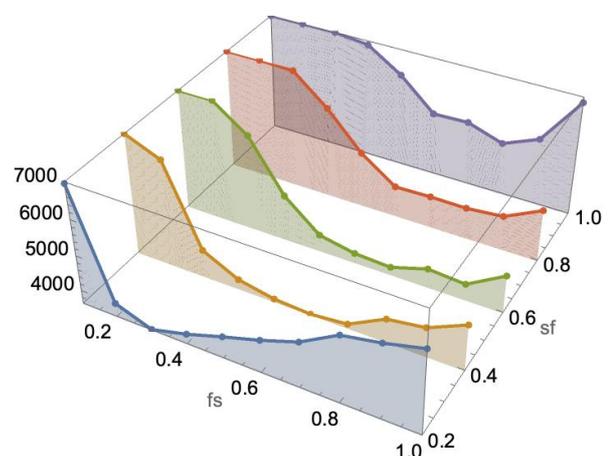


図 2 : γ_{sf}, γ_{fs} と道の生成にかかる時間の関係

図 1 から, 道の消滅時間は, γ_{sf} を固定した場合, γ_{fs} が大きくなるにつれて単調増加しており, γ_{fs} を固定した場合は, γ_{sf} が大きくなるにつれてほとんど単調減少していることがわかる. この結果は, γ_{sf} と γ_{fs} の定義からも容易に想像できる.

一方, 道の生成時間では“最小値”が見られ, 道の消滅時間が短ければ生成時間も短くなるわけではないということがわかる. これは, γ_{sf} が大きいと, 各アリが自由に視覚情報から最短経路を選んでしまうため, 同じ経路を辿ることが少なくなり, 道が定着せず, 逆に γ_{sf} が小さいと, 道を過剰に定着させてしまい, 巣に向かって道が伸びにくくなるためだと考えた.

本研究は, 「けもの道」や「人間の通り道」の生成などにも適用できると考えている. 講演では, “道”の定義や消滅および生成の判定基準についても議論する.

[1] 江添綾七, 森本早織, 田中雄也, 香取眞理, 西森拓「アリの採餌行動スイッチングモデルにおける経路選択相転移現象」2023年度日本数理生物学会年会一般講演 (2023年9月)