

# 人工生命で群れを動かす

牧野 浩二

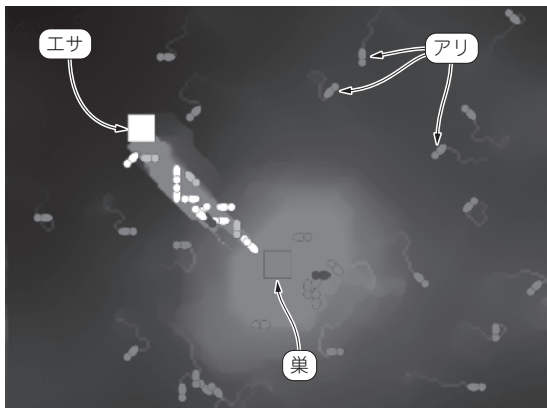


図1 人工生命的アプローチ…アリがエサ場と巣の間を行き来する行動を模擬して群れの行動をシミュレーション

ここで紹介する人工生命を図1に示します。アリの巣とエサがあり、その間をアリが往復する行動を模擬します。ここではアリを例にしていますが、人間の行動シミュレーションに発展させることも可能です。

紹介するアルゴリズムをマスタできると、次のようなことが可能になります。

- たくさんのロボットで大量の荷物を効果的に搬送
- ビルや街中を多くのロボットで効率的に見回る
- 混雑したビルの人の流れを可視化する
- 大量の敵をばたばた倒すゲーム(〇〇無双のようなゲーム)のシミュレーション

例えば、荷物を協力して搬送する概念は図2のようになります。幾つかある(この例では2つ)荷物置き場から荷物をピックアップしてトラックに積み込む作業となります。

このアルゴリズムを応用すると、リーダーがいるわけでもないのにロボットがうまい具合に協力して荷物を搬送する動作を自然とできます。

## 基本となるアリのエサ探しのルール

### ● フェロモンの役割

まず、アリの行動を考えてみましょう。アリは巣か

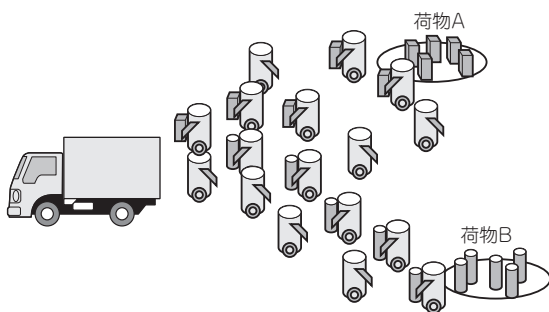


図2 できるようになることの1つ…たくさんのロボットで大量の荷物を効果的に搬送

ら出て行ってうろうろしながらエサを探しています。このとき図3のように歩いた部分に匂い物質であるフェロモンを残していきます。アリは1匹だけでなく、たくさんのアリが巣から出てまた戻ってくることを繰り返していますので、図4のようになります。

それを何度も繰り返すと、図5のように巣の周りの匂いが強くなります。このとき、アリは匂いの強い方へ移動することで巣に戻ることができます。

アリはエサを見つけると先ほどとは異なる匂い物質を残して図6のように巣に戻ってきます。他のアリはその匂い物質を頼りに、エサのあるところに向かいます。

複数の経路がある場合でもたくさんのアリが通るに従って、徐々に最適な経路が得られます。これが最適な答えを導くアルゴリズムとして応用されています。

## 群れの動きを作るプログラム

図1に示した群衆の動きプログラムを作ります。開発環境にはProcessingを使います。Processingを使って、本稿で説明するよりも、もっとアリっぽい動きをさせたり、何かの問題に応用したりする際には、プログラムの構造を理解しておく必要があります。どのようにアリを動作させるのかと同時に、プログラムでの実現方法を示します。