

# AI 自習ドリル

## 第22回 群知能の1つ「アントコロニー最適化」で探索問題を解く

牧野 浩二

巡回セールスマン問題を解きます。前回(2022年11月号)の巡回セールスマン問題の解き方は、基本的には全てを探索するものでした。ただし、これ以上探索しなくてよい部分を「問題に特化した計算式によって得られる値(探索のヒントとなる値)」を使うことで見つけ出し、無駄を省いていました。

今回は、全て探索するという方針とは異なります。

また、探索のヒントとなるような値も使わずに、巡回セールスマン問題を解く方法を紹介します。

今回のアルゴリズム「アントコロニー」は、人間が普段、「何となくうまくいく」といった感覚で得ている組み合わせ解や経路探索と同じように、最も良い値となることは保証できません。ですが、最適に近い値が得られます。

### 1 | できること

#### ● 複数の経路候補から最短経路を見つけるのは大変

日常生活の中で、カーナビなどで最短経路を探すことはよくあります。また、配送業ではできるだけ短い経路で配送できればコストや時間を削減できます。これらの問題は「組み合わせ最適化問題」と呼ばれ、全ての組み合わせを調べれば必ず最短経路を見つけることができます。

しかし、経路の数が多くなると、理論的には最短経路を見つけることができますが、現実的には最適な答えを見つけるための時間がかかりすぎる(数年以上など)といった問題が生じます。

#### ● アントコロニー最適化なら最短経路を「徐々に」見つけられる

今回は群知能の1つである、アリの行動に着目したアントコロニー最適化を紹介します。

アントコロニー最適化では、アリの行動を模したシミュレーションを行い、最短経路を求める問題や最短となる一巡経路を求める問題を解きます。アリは全体を見渡すことはできませんが、何度も巣と餌場を往復しているうちに最短の経路を通るようになることが知られています。アントコロニー最適化はこの性質を応用しています。

アントコロニー最適化は問題が大きくなって(町の数が増えても)計算ができるという利点や、経路が変更になっても今までの結果を使って柔軟に対応でき

るなどの利点があります。

#### ● アルゴリズムが単純だからプログラムの自作がしやすい

アントコロニー最適化のアルゴリズムは単純です。自分でプログラムを作成することができます。汎用的なアントコロニー最適化のライブラリといったものはありませんので、複雑な問題や特殊な問題を対象とする場合は、プログラム自体を作ることもよいでしょう。プログラムを作るためには原理を知ることが重要となります。

#### ● シミュレーション結果が毎回異なるので原理を理解しておく

メリット以外にデメリットもあります。それは、得られる結果が必ずしも正しいとは限らず、なおかつ、シミュレーションをするたびに異なる結果が得られることです。この結果を正しく使用するには原理を知っておくことが重要となります。原理を知ったうえで正しく使えると強力なツールとなります。