

課題14

● 課題14-1

1次元ランダムウォークのシミュレーションを行うプログラムを作成せよ。

○ 1次元ランダムウォークの場合の分散を計算し、Nにどのように依存するか調べよ。

- (1) (プリントの(16)式の分散の計算で出てくる) 平均の計算では、Nステップ後の位置データ $x(N)$ を少なくとも10個(同じ計算を10回計算)はとることで、平均値を計算する。
- (2) (1)の計算結果を用いて1個の分散の値がプリントの(16)式から求まるが、これを10回試行することで、10個の分散の値を求めて、その平均値がNステップ後の最終の答えとなる。
- (3) (2)の最終の答えのデータについて最小二乗法を用いて、分散を表す一次直線と二次曲線の近似式を求める。横軸をステップ数、縦軸を分散とし、分散のデータ値、一次直線、二次曲線を同一のグラフにプロットし、結果からわかることを述べよ。
- (4) ステップ数は、例えば、 $N=500, 1000, 1500, 2000, \dots, 5000$ 程度(Nを500ずつ増加)まで行うこと。それぞれのNについて分散の最終の答えを求めることになる。
- (5) 右へ動く確率を、 $p=0.5$ の場合について行った後、今度は $p=0.7$ の場合についても計算を行い、特徴を考察せよ。

● 課題14-2

2次元ランダムウォークのシミュレーションを行うプログラムを作成せよ。

粒子を200個用意し、Nステップ後にどのような模様になるか調べよ。

ただし、すべての粒子の初期値は、 $x(0) = y(0) = 0$ とする。

各粒子が一匹の蜂と考えた時、蜂の群の形はどのようなようになるか述べよ。群の境界の性質をNの関数として調べよ。
