

# H21 計算機実験 2

奈良女子大学・理学部・情報科学科  
担当 高須・高田

2009年5月15日 (金)

## 1 2次元空間上の反応拡散方程式の数値解

時刻  $t$ 、場所  $(x, y)$  における物質濃度  $n(t, x, y)$  が2次元空間上を拡散しつつ反応項  $f(n)$  で増減するモデル

$$\frac{\partial n}{\partial t} = D \left( \frac{\partial^2 n}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 n}{\partial y^2} \right) + f(n) \quad (1)$$

を考える。

陽的差分法に従い、2次元領域  $0 \leq x, y \leq 1$ 、反射壁条件、を用いて数値解をファイルに書き出す。具体的には、領域を空間刻み  $\Delta x$  で差分化し ( $x = \Delta x i, y = \Delta x j, i, j = 0, 1, 2, \dots, N$ )、以下のフォーマットで数値解をファイルに書き出すこと。時刻  $t$ 、座標  $(x, y)$  における濃度  $n(t, x, y)$  を空白で区切って以下のフォーマットでファイルに書き出す。

```
x0 y0 n(0, x0, y0) x1 y0 n(0, x1, y0) x2 y0 n(0, x2, y0) ... xN y0 n(0, xN, y0)
x0 y1 n(0, x0, y1) x1 y1 n(0, x1, y1) x2 y1 n(0, x2, y1) ... xN y1 n(0, xN, y1)
x0 y2 n(0, x0, y2) x1 y2 n(0, x1, y2) x2 y2 n(0, x2, y2) ... xN y2 n(0, xN, y2)
:
x0 yN n(0, x0, yN) x1 yN n(0, x1, yN) x2 yN n(0, x2, yN) ... xN yN n(0, xN, y2N)
```

```
x0 y0 n(Δt, x0, y0) x1 y0 n(Δt, x1, y0) x2 y0 n(Δt, x2, y0) ... xN y0 n(Δt, xN, y0)
x0 y1 n(Δt, x0, y1) x1 y1 n(Δt, x1, y1) x2 y1 n(Δt, x2, y1) ... xN y1 n(Δt, xN, y1)
x0 y2 n(Δt, x0, y2) x1 y2 n(Δt, x1, y2) x2 y2 n(Δt, x2, y2) ... xN y2 n(Δt, xN, y2)
:
x0 yN n(Δt, x0, yN) x1 yN n(Δt, x1, yN) x2 yN n(Δt, x2, yN) ... xN yN n(Δt, xN, y2N)
:
```

実際に、時間刻み  $\Delta t$ 、空間刻み  $\Delta x$  でデータを掻き出すとデータサイズが大きくなりすぎるので、時間刻みと空間刻みは適当に間引いてファイルに書き出すこと。

この様に書き出したファイルを *Mathematica* にて視覚化する (別途資料参照)。