常微分方程式の数値解法に関する回のまとめ

- 与えられた1階，2階の常微分方程式を計算機を用いて数値的に解く方法を学んだ
- 微分は，差分で近似する（差分近似）．
  - 近似の精度には様々なものがある.
  - Euler法：Δt の1次精度
  - Adams-Bashforth法： Δt の2次精度
- 近似が成り立つためには,
  - 小さな Δt を選ぶとよい．ただし，計算に時間がかかる.
  - 高次の公式を使う．ただし,公式やプログラムは煩雑になる
- von Neumannの安定性解析
  - 微分方程式の型によって，安定に計算できる方法が異なる

$$\frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t} = f(x, t)$$

$$\frac{\mathrm{d}^2x}{\mathrm{d}t^2} = f(x, t)$$

扱っていないこと→課題発表の題材にしてよい

- Runge-Kutta法による微分方程式の解法
  - Δt の4次精度
  - 有名な計算法
- 2変数以上の常微分方程式のシミュレーション
  - 例：太陽の周りを周る惑星の運動（惑星の位置座標 $(x,\ y)$に関する2階の微分方程式）
  - 例：Lorenz系

考えておいてほしいこと

- 解析的に解けない常微分方程式を数値的に解いた場合，計算結果をどのように信じるか？