

卒業研究課題 木の葉の落下運動の2次元シミュレーション

学生番号 B07-026

氏名 木村悠哉

概要(1000字程度)

指導教員 真貝 寿明 印

本研究では、木の葉の落下運動を2次元面内の運動としてシミュレーションした。山本(1990, 弘前大紀要)によるモデルを拡張し、木の葉のモデルを長方形と単純化し、重力と風力を与え、空気粘性による回転運動の効果も取り入れた(図1)。初期条件として、 $x_{t=0}=0, z_{t=0}=0, dx_{t=0}/dt=0, dz_{t=0}/dt=0, d\theta_{t=0}/dt=0$ と固定し、 $\theta_{t=0}$ 、右向きを正とする風力 k 、木の葉の回りやすさを表す係数 C をパラメータとして運動状態の変化を調べた。

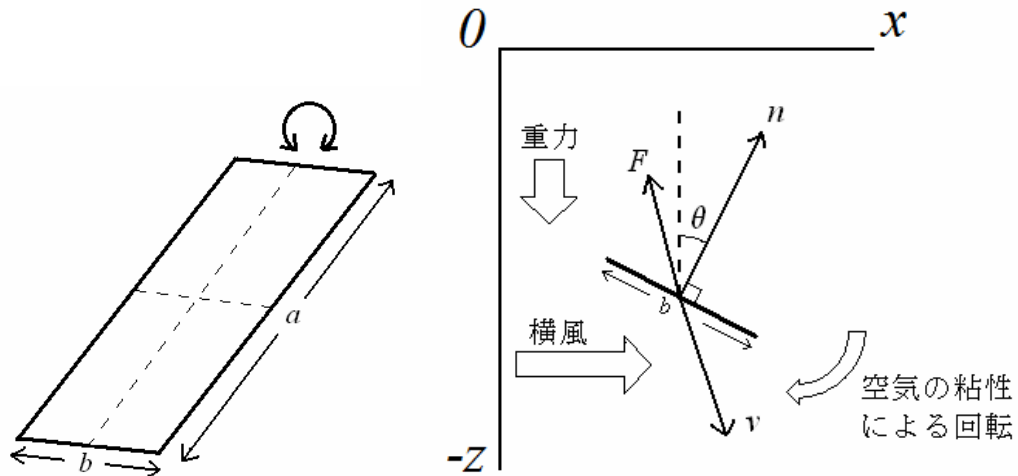


図1: 木の葉のモデルと運動の仕組み。

運動方程式の数値解をグラフ化したものを以下に示す(図2)。図2の左のグラフは $k=0$ (無風)とし、 $C=0.5$ として $\theta_{t=0}$ を変化させたときの落下軌道である。見やすさを重視してずらして表示している。図2の右のグラフは $C=0.5$ として、 k を変化させたときの落下軌道の変化である。これらの他にも回転速度の変化や、動きを変化させるときの条件などについても考察した。

現実世界における木の葉の落下運動は、様々な要因によって変化するので予測は非常に困難である。本モデルでも、初期値として与えるパラメータのわずかな違いによって落下軌道や回転の振る舞いが大きく変化することを確認することができた。

また、落下運動を動的にシミュレーションするためにJavaアプレット利用して、初期値などを任意に設定できるアニメーションアプレットを作成した。このアプレットによって、グラフだけでは分かりにくい時間的変化を観察することができた。

応用として、iPadを用いてインタラクティブに動作を体験できるアプリケーションを開発中である。

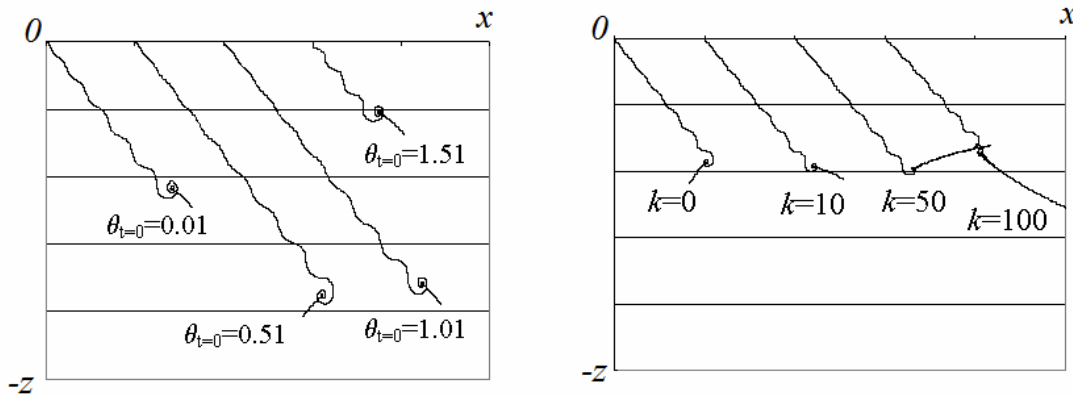


図2: 初期値による落下軌道の変化(左)と風による落下軌道の変化(右)。