

情報教育で力学も学ぶ

比治山大学 山田耕太郎

1. はじめに

コンピュータプログラムによって物理現象をグラフィカルに表示する電子教材は、現象のイメージ化を促したり、興味を喚起しやすいという点で、演示実験と同様に効果的な教育ツールである。そのため電子教材は **ActionScript** や **Java** など、グラフィック表示が得意なプログラム言語で実装されたものが多い。しかし、アプリケーション化された電子教材を使うと、現象と数式がどのように結びついているかが見えにくくなる。これを解決するひとつの方法として、学習者自身がプログラムすることが考えられるが、前述のプログラム言語は生徒や学生にとって敷居が高いため、あまり現実的な方法ではない。そこで、日本語プログラミング言語「なでしこ」を使った電子教材を提案したい。「なでしこ」は初心者向けのプログラミング言語であり、筆者が行っている情報教育においてもその敷居の低さで高い教育効果が得られている。特になでしこ特有の「グループ機能」はプログラミングの主流である「オブジェクト指向」への橋渡しの役割を持っているため、**Java** や **C++** などの本格的なプログラミング言語を学ぶための入り口としても有用である。

2. なでしこによる電子教材例

図1は単純な水平投射のプログラムとその実行結果である。このプログラムの赤字で示した部分がグループ機能に関する部分である。オブジェクト指向との対比でみると「落下タイマーとはタイマー」でタイマークラスから落下タイマーという名前のオブジェクトを生成したことになる。そして、インスタンス変数である「値」に50を代入(これはタイマーが動作する時間間隔で、単位はミリ秒)し、「満ちた時は～」で、その時間間隔ごとに実行されるメソッドを記述したことになる。

このようなグループ機能を駆使すると、図2のような教材ができる。これは宇宙空間を進むロケットのエンジンを点火したり止めたりしたときに、どのように進むかをシミュレートするものである。ただし、ロケットは最初エンジンを止めた状態で、その機体に対して横向きに進んでいる。

```
t=0 //初期時刻
dt=0.5 //時間間隔
x0=0 //t=0でのx座標
y0=10 //t=0でのy座標
v0=50 //x方向の初速度
g=9.8 //重力加速度
R=5 //黒丸の半径
```

落下タイマーとはタイマー
その値は50
その時満ちた時は～
x=x0+v0*t
y=y0+0.5*g*t^2
円 (x-R, y-R, x+R, y+R)
t=t+dt

落下タイマーの有効はオン

図1 水平投射のプログラムと実行結果

図2 ロケットはどちらに進む？

謝辞

本研究は科研費（課題番号：23501036）の助成を受けたものである。