

# Processing を用いたプログラミング授業の実践報告

尋木 信一

有明工業高等専門学校

shin@ariake-nct.ac.jp

本研究では、平成 25 年度から行っている Processing を用いたプログラミング授業の授業展開事例を報告する。さらに、平成 29 年度からは、情報系の専門コースの学生だけでなく、低学年時に全ての学生にプログラミング授業を実施してきた。特に、授業展開において Processing を用いた実習課題テーマの工夫について述べる。

## 1. はじめに

2022 年度改訂の高等学校学習指導要領<sup>(1)</sup>では、全ての生徒が履修する「情報 I」としてプログラミングの基礎などの内容が必修科される。プログラミングを用いて問題の発見や解決を行い、事象のモデル化を行う実習などが行われることになる。授業でプログラミング実習を行うためには、何らかのコンピュータ環境が必要であり、使用するプログラミング言語の選定も影響する。

また、プログラミングは、抽象化などの技法によって問題を定義し、アルゴリズム的思考で問題解決の手順を考え、それをプログラミング言語で記述する作業である。アルゴリズム的思考の基本要素として、順次処理、分岐処理、反復処理などが挙げられる。一般的に実習形式の授業展開が用いられるので、実習課題を工夫することが授業を行う際に重要になると考える。

本研究では、授業にプログラミング言語として Processing<sup>(2)</sup> を選択し、実習課題を工夫した授業展開について述べる。Processing を用いると、グラフィカルで動きがある GUI ベースのアプリケーションを簡単に作成することができるので、課題テーマを工夫し、学習者が課題に取り組む意欲や完成した時の達成感をより得られると考える。

## 2. 様々なプログラミング言語

### 2.1 JavaScript

JavaScript を用いた場合、実習はテキストエディタと Web ブラウザがあれば可能である。どちらのアプリケーションもほとんどの端末に標準装備であることから、導入しやすいというメリットがある。デメリットとしては、JavaScript とは別に HTML 要素を用いる必要があり、初学者には区別を付けにくいと考える。

### 2.2 Excel VBA

Microsoft Office Excel がインストールされていれば、VBA(Visual Basic for Applications)を用い

ることができる。一般的にオフィス系ソフトウェアはインストール済みのことが多いので、導入しやすい利点がある。

### 2.3 Python

Python の場合は、誰が書いても同じような表記になりやすいようになっており可読性が高い、機械学習やデータの処理・分析に向いているなどの利点がある。開発環境については、例えば通信環境さえ整えば Google Colaboratory のような無料のツールを使うとすぐに実習できる環境が整う。

### 2.4 Processing

Processing は MIT メディアラボで開発されたプログラミング教育を受けていないアーティストでも容易に創造表現ができるという特徴がある。各種 OS 用の開発・実行環境をダウンロード（無料）すれば、実習に利用することができる。

### 2.5 言語の選択

ソフトウェア開発が目的であれば、言語が持つ特徴が重要になってくるが、授業ではあくまでも実習の手段であれば良いので、環境の準備の手軽さや学習者への受け入れやすさが重要ではないかと考える。本校ではこれまで長い間 C 言語を使った授業を行っていた。昨今は、子供の頃から日常的に GUI ベースのアプリケーションに慣れ親しんでるので、これまでのコンソールに文字が出力されるようなテキストベースの実習課題では、達成感が得にくい。Processing を採用すれば、課題テーマをより見た目が派手で動きがあり GUI ベースのアプリケーションにすることができ、学習者のプログラミングに対する学習意欲を高めることができるのではないかと考える。

## 3. Processing を用いた授業展開

### 3.1 授業の内容

プログラミングの授業の流れは、(1)変数・演算・

順次処理, (2)選択処理, (3)反復処理, (4)配列, (5)関数の順になっている. それぞれの授業展開例について述べる.

### 3.2 変数と順次処理

「ボールを動かす」という課題テーマとする. Processing の draw 関数は, 1 フレームで表現する絵を描画し, 1 秒間に 60 フレームの描画が行われる. 「ボール」を円の描画で, 「動かす」は, パラパラ漫画の原理で「ずらしながら円を描く」ことで表現することになり (図 1 参照), 変数と順次処理について学ぶ. アニメーションを容易に表現できるので, 変数の変化を見ることができる.

### 3.3 選択処理

図 1 のプログラムではボールがウィンドウの右側に消えていく. これを改良するために「左右の端でボールが跳ね返る」という課題にする. 右向きなら変数  $x$  を増やす命令を, 左向きなら  $x$  を減らす命令を選択的に実行する必要があるので, 選択処理が必要であることを学ぶ (図 2 参照).

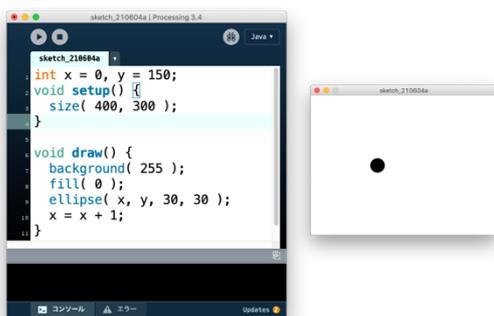


図1 動くボールのプログラムと実行結果

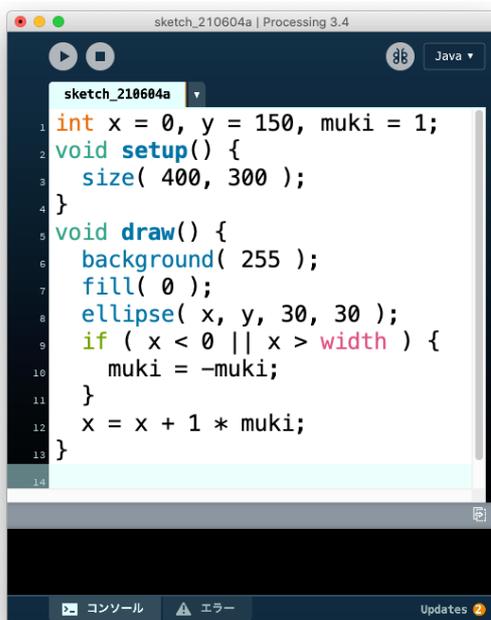


図2 左右の端で跳ね返るボールの実現

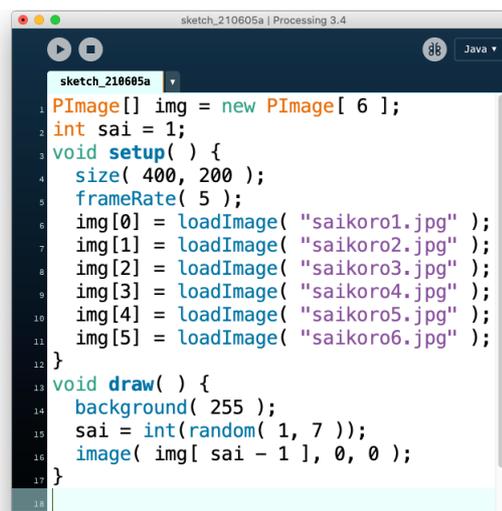


図3 左右で跳ね返るボールの実現

### 3.4 反復処理

3000 までの整数の中から友愛数を探すプログラムを作成する課題とする. これによって, 約数の和を求める反復処理, 全ての対象から目的のものを総当たりで調べるための反復処理を学ぶ.

### 3.5 配列

最初に, 変数 6 個を使って 6 種類のサイコロの目の画像を切り替えて表示するプログラムを作り, 配列の概念を学んでから, 配列版にプログラムを書き換える実習を行う (図 3 参照). 変数 6 個の場合は表示させる画像変数を切り替えるための if 文が 6 個必要であったが, 配列を用いるとインデックスを切り替えれば良いことと, インデックスに変数を使えることを学ぶ.

### 3.6 関数

教師が予め作成した関数を使って作るプログラム実習をすることで関数の使い方 (再利用による開発の効率化) を学び, これまで自分で作ったプログラムを関数化することで関数の定義のやり方 (生産性の向上) について学ぶ.

## 4. おわりに

本研究では, Processing を用いたプログラミング授業の授業展開例を紹介した. Processing を用いて, GUI ベースの実習課題にすることで学習意欲を高める授業展開例について述べた. 今後は, 学習効果を客観的な評価で検証する必要がある.

### 参考文献

- (1) 文部科学省 : 高等学校学習指導要領解説 情報編, 開隆堂出版(2019).
- (2) Processing : <https://processing.org/>