

# プログラミング学習の前段階として基礎知識を確認するための授業モデル案 —低年齢の子ども向けプログラミング教材開発体験を通して学ぶプログラムの基本構造—

松尾由美 (江戸川大学)

## 1. 背景

学習指導要領の改訂に伴い、2022年度より、共通履修科目「情報Ⅰ」が新設され全ての高校生がプログラミングの基礎について学習することとなった。しかし、多くの高校で「情報Ⅰ」は1年次に履修されている。大学入学までの2年間の間に修得した知識や技術を活用する機会がなければ学修内容を忘れてしまい、大学入学後の学びの連続性に支障をきたす可能性が懸念される。

小学校においても2020年度よりプログラミング教育が導入された。しかし、キーボード操作に不慣れな低学年を対象とするプログラミング教育教材は、まだ少ない。

そこで、本授業モデル案では、大学生が低年齢の子ども向けのプログラミング教材を開発する経験を通じ、高校の情報Ⅰの授業で学修したプログラミングの基本的な事項(アルゴリズム、プログラムの基本構造)を復習し、大学でのプログラミング教育を円滑に始められることを目指す。

## 2. 授業概要

本授業モデルでは、プログラミングを学修するための前提知識として、アルゴリズム(問題を解決するための手順)とプログラムの基本構造(順次構造、選択構造、反復構造)を扱う。これらの内容について、遊びながら低年齢の子どもでも理解できるアナログゲームを開発する。

アナログゲームの開発は、「問題発見・解決を思考する枠組み」に基づいて行い、プログラムの基本構造である条件分岐や繰り返しなどの手順を組み合わせ、設定した目標(例：お菓子を取る、スゴロクでゴールする)を達成するものとする。そのため、受講対象者として、高校の「情報Ⅰ」で既にアルゴリズムやプログラムの基本構造を学修し、大学において「問題発見・解決を思考する枠組みを説明できる(到達目標

A-1)」を修得した学生を想定する。

本授業モデルは、「問題発見・解決を思考する枠組み」に沿って、(1)目標設定過程(何を達成するアナログゲームにするのか考える)、(2)解決策発想過程(目標を達成するためにどのようなアルゴリズムが必要か考える)、(3)合理的判断過程・最適化による解の導出過程(作成したアナログゲームを実践・評価する)の90分授業3回から構成されている。

## 3. 授業で扱う内容と到達目標

各授業回で扱う内容と到達目標を下記に記す。なお、( )内の到達目標は、私情協の「社会で求められる情報活用能力育成のガイドライン」に示された到達目標と対応する。

(1)目標設定過程：アナログゲームで達成する目標を考える。例えば、スゴロクの場合、ゴールに一番早く到着した人が勝ちになるのか、多くのポイントを獲得できるマスにとまって一番多くポイントを稼いだ人が勝ちになるのか、また、「人力お菓子クレーンゲーム」の場合、好きなお菓子を得ることを目標にするのか、たくさんのお菓子を得ることを目標にするのか等、1つのアナログゲームでも複数の勝利条件や達成したい目標を設定する。

・問題発見・解決を思考する枠組みを利用し、アナログゲームの中で達成する複数の目標を立案できる(到達目標 A-2)

(2)解決策発想過程：(1)で設定した目標を達成するためのアルゴリズムを複数発想する。また、目標によって、条件分岐や繰り返し等、効率的な手順が異なることに気付く。

・立案した目標を達成するためのアルゴリズムを考える(到達目標 C-2-1)

(3)合理的判断過程・最適化による解の導出過程：(1)(2)で考えた目標を達成するためのアルゴリズムを含むアナログゲームを作成する。作成したゲーム

をお互いにプレイし、フィードバックをする。

- ・低年齢の子どもにもプログラミングの基本的な考え方を伝えられるアナログゲームを作成する。
- ・受講生同士でお互いに作成したゲームをプレイし、低年齢の子どもにも理解できるようなゲームになっ

ているか評価し合う(到達目標 B-2)

#### 4. 評価

上記の活動による学修成果はルーブリックに基づいて採点し、上述の到達目標について評価を行う。

### 【学修活動の詳細と対応する到達目標】

	授業内容・学修活動	到達目標	
1	<p>目標設定過程:アナログゲームで達成する目標を考える -問題発見・解決を思考する枠組みを利用し、アナログゲームの中で達成する複数の目標を立案できる</p> <p><b>【事前学修】</b> (1) 既に学修した「問題発見・解決を思考する枠組み」を各自で復習する。未修の場合には、指定されたサイトや教材で自習をする。 (2) 高校時の「情報Ⅰ」の教科書等で「アルゴリズム」「プログラムの基本構造(順次構造、選択構造、反復構造)」を各自で復習する。復習教材がない場合には指定されたサイトや教材で自習をする。 (3) 身近なアナログゲームにおいて、プログラムの基本構造が含まれている具体例を探す。 (4) いくつかの例を呈示し、アナログゲームの中で、どのような目標を達成するのか(どうなったら勝ちになるのか)、考える。 <b>【具体例】</b> ①「人力お菓子クレーンゲーム」 お菓子が入った箱の中から、キッチン用品 (お玉、フライ返し等)を使ってお菓子を獲得するゲーム 目標 1: お菓子をできるだけたくさん獲得する 目標 2: 欲しいお菓子を確実に獲得する ②宝探しスゴロク サイコロを振って出た目でマスを進むのではなく、プログラムを組んでマスを進むスゴロク 目標 1: マスにとまったらもらえる宝物を一番多く獲得する 目標 2: 一番早くゴールに到着する</p>	<p><b>【対面授業・リアルタイムオンライン】</b> (1) 「問題発見・解決を思考する枠組み」について再度復習し、本授業でアナログゲームの作成において、この枠組みをどのように活用できるか確認する。 (2) プログラミングの基礎的な考えである「アルゴリズム」「プログラムの基本構造」について確認する。 (3) 事前学修(3)で探したプログラムの基本構造が含まれている具体例についてグループで発表し合い、プログラムの基本構造に対する理解を深める。 (4) 事前学修(4)で考えたアナログゲームの中で達成する目標について、グループで意見交換しながら話し合い、1つのアナログゲームでも複数の目標がありうることに気付く。</p> <p><b>【事後学修】</b> チームでのディスカッションした内容を整理した上で、もう一度、どのような目標を達成するアナログゲームが考えられそうか、複数案、発想する。</p>	A-2
2	<p>解決策発想過程: (1)で設定した目標を達成するためのアルゴリズムを複数発想する。 -立案した目標を達成するためのアルゴリズムを考える -目標によって効率的なアルゴリズムが異なることに気付く</p> <p><b>【事前学修】</b> 前回の授業で考えた目標を達成するために、順次構造、選択構造、反復構造を使ったようなアナログゲームが作れそうか、案を考える。</p>	<p><b>【対面授業・リアルタイムオンライン】</b> 事前学修で考えたゲームを発表しお互いにコメントし合う。 <b>【事後学修】</b> 他の受講生のコメントを整理し、指摘された問題を解決する策を発想しなおし、アナログゲーム案を修正する。</p>	C-2-1
3	<p>・合理的判断過程・最適化による解の導出過程: (1)(2)で考えた目標を達成するためのアルゴリズムを含むアナログゲームを作成する。作成したゲームをお互いにプレイし、フィードバックをする。 -受講生同士でお互いに作成したゲームをプレイし、低年齢の子どもにも理解できるようなゲームになっているか評価し合う</p> <p><b>【事前学修】</b> 前回のコメントを基に修正したアナログゲームを作成する。</p>	<p><b>【対面授業・リアルタイムオンライン】</b> 事前学修で作成したアナログゲームをお互いにプレイし、低年齢の子どもが遊びながらアルゴリズムやプログラムの基本構造が理解できそうか、話し合う。 <b>【事後学修】</b> 発表後の話し合いの内容を整理し、指摘された問題についてゲームを修正する。</p>	B-2