

アルゴリズム体験ゲーム「アルゴロジック」学習用ワークシートの導入

一般社団法人電子情報技術産業協会／日本電気株式会社 大山 裕

アルゴリズム体験ゲーム「アルゴロジック」を用いてプログラミング入門の授業を行う際に、得意な生徒は試行錯誤で問題を解きすすめようとし、苦手な生徒は基本的動作の理解不足のまま問題演習に取り組んでしまう傾向が見られる。本稿では、生徒を3つのタイプに分類してつまずきの原因を分析するとともに、ゲーム使用前に学習用ワークシートによる演習を導入することを提案する。アンケートでは34%の生徒から「ワークシートは有効だった」との回答が得られた。

1. はじめに

アルゴロジック(図1)は、プログラミングをするための考え方(アルゴリズム)を、ゲーム感覚で楽しみながら習得するためのWebアプリであり、JEITAホームページ^①で無償公開している。

アルゴロジックを使用してプログラミング入門の授業を行う際に、得意な生徒は試行錯誤で問題を解きすすめ、苦手な生徒は基本的動作の理解不足のまま問題演習をはじめ始める傾向が見られる。そこで、学習の初期段階をより丁寧に進めることで、低学年(小中学生)やアルゴリズムが苦手な生徒でもスムーズに学習をはじめ始めることができる環境の実現を目指している。

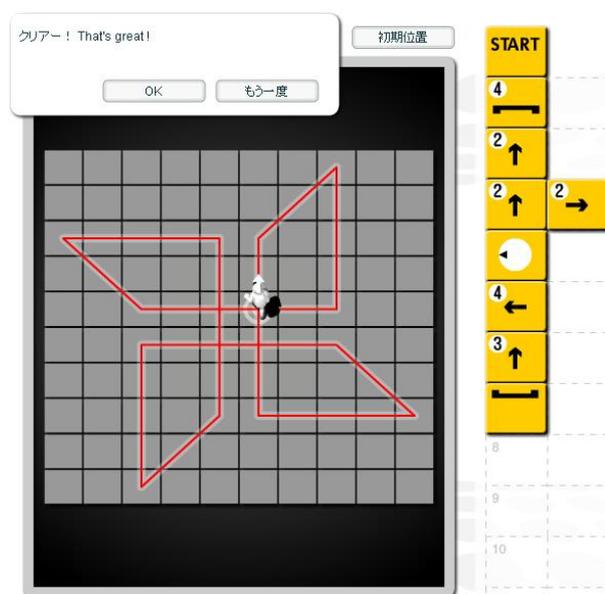


図1 アルゴロジック画面

2. 3つのタイプと目標設定

生徒を3つのタイプに分類し、それぞれに目標を設定した。

(タイプA)：得意な子。自ら難しい問題に取り

組むことができる。特段の指導なしでも自分の力で学習し伸びていくことを目標とする。

(タイプB)：普通の子。出来そうな問題に試行錯誤で取り組む。難易度が上がると行き詰まり、相談したり、他人に解を聞いたりする。自分の頭で考えて解く面白さ・楽しさを実感させることを目標にする。

(タイプC)：苦手な子。あまり理解しないまま人の解答を真似する。基本的な概念を理解することを目標とする。

3. つまずきの原因

学習開始時に見られるつまずきの主な原因は以下の3つであった。

〈原因1〉 コマンドブロック動きの理解不足。

- *話を聞かず問題に手をつける(タイプA)
- *話に乗れず聞き流している(タイプC)

〈原因2〉 向きを変えたときの方向感覚に難。

- *横や斜めを向いた状態での前進(タイプC)
- *左右に横滑りする動きと回転後に前進する動きの違い(タイプC)

〈原因3〉 論理構造の概念の理解不足。

- *試行錯誤で問題を解き進んでしまう(タイプB)
- *人の答えを見て理解した気になる/理解せず先に進む(タイプC)

4. 学習用ワークシートの導入

つまずきへの対策として、学習の初期段階をより丁寧に進める環境の提供が重要と考え、そのための方策としてゲーム使用前に学習用ワークシートによる机上での演習を導入する。

学習用ワークシートとは、「ロボットの初期位置と向きが書かれたマス目シート」と「ロボットの動作を記述したコマンドブロック列」からなる課題を印刷したものである。

ワークシート上の課題の例を図2に示す。図中の黒丸と矢印がロボットの初期位置と向きを示す。

生徒は、このコマンドブロックの並びを見て、実際にロボットが動く軌跡をシートに記入する。記入後は、生徒同士で確認させるか、自由描画用のソフト「お絵かきアルゴロジック」を用いて実際の動作を確認させる。

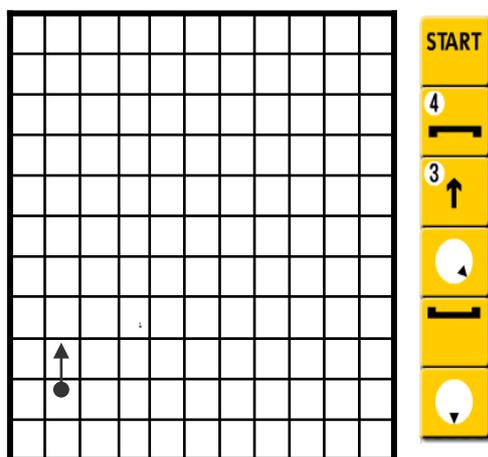


図2 ワークシート上の課題例

ワークシートを使用することにより、以下の効果が得られる。

- ①コマンドブロックの動きを確認しながら課題を解くことができる → 原因1対策
- ②紙の向きを変えながら記入できる → 原因2対策
- ③試行錯誤でなく論理構造を考えながら記入できる → 原因3対策

「お絵かきアルゴロジック」での動作確認は生徒各自が行うことが望ましいが、動作確認を教師用PCで行うことで、生徒用PCがない教室での授業も可能となる。

プログラミング入門の学習では、タイプAとタイプCで理解度や進度に大きく差が出る傾向があることから、タイプAの生徒は早めにアルゴロジックの演習に移行させ、タイプCの生徒はワークシート演習に時間をかける、といった使い分けも有効である。

5. 評価

実際にワークシートを使用して演習を行い、その後アンケート調査を実施した。実施したのは中高一貫男子校で、選択クラブとして電子技術研究部を希望した入学直後の中学一年生25名と上級生8名。いずれもプログラミング経験は無かった。

ワークシートによる演習を20分程度実施した後でアンケートをとった結果は以下の通りである。

Q1：内容は理解できたか？

理解した	76%
概ね理解した	18%
なんともいえない	3%
難しかった	3%

Q2：ワークシートの内容の難しさは？

やさしすぎる	3%
やさしい	21%
ちょうど良い	52%
難しい	24%
難しすぎる	0%

Q3：アルゴロジックを使う前にワークシートで学習したほうが良いと思うか？

した方が良い	34%
どちらでも良い	53%
必要ない	13%

Q4：今回の学習は面白かったか？

面白かった	94%
何ともいえない	6%
つまらなかった	0%

Q2でワークシートの難易度が「やさしい」と「難しい」がほぼ同数となっており、使用したワークシートの難易度は妥当であったと考えている。Q3で「どちらでも良い」という回答が多かったのは、タイプAとタイプBの生徒であればワークシートを使わなくても学習が可能であり、早くゲームを始めたいという気持ちが強く働くためと推量される。

6. おわりに

今後は、演習の事例を増やしてさらなる有効性検証を行うとともに、ワークシートのさらなる改良を図り、ホームページ上での公開を目指す。

参考文献・参考サイト

- (1) JEITA アルゴロジックホームページ：
<http://home.jeita.or.jp/is/highschool/algo/index.html>
- (2) 大山裕：アルゴリズム体験ゲーム「アルゴロジック」、情報処理, Vol.53, No.3, pp. 316-320 (2011)。
- (3) 大山裕：初等中等教育向けアルゴリズム学習教材に関する考察、日本情報科教育学会第5回全国大会予稿, pp.48(2012)。