

プログラミング実習で論理的思考力とコミュニケーション力を高める

—情報Cの教材としてScratchを活用する試み—

茨城県立並木高等学校 中園 長新

Web <http://zono.e4serv.net/>

E-Mail zono@e4serv.net

1. はじめに

情報Cは主として「情報社会に参画する態度」を中心に情報活用能力を育成するための科目である。筆者の勤務校では情報Cを1, 2年次に1単位ずつ計2単位開講し、「コミュニケーション」を重視した授業を展開している。

本校の情報Cの授業では主として人と人とのコミュニケーションに重点を置いているが、コンピュータなどで様々な処理を行う場合、人と機械のコミュニケーションも考える必要がある。どのような命令を出せば自分が実施したいタスクが実行されるかを考える際には、プログラミングと同様に論理的な思考が必要であると考えられる。

そこで「人と機械のコミュニケーション」の難しさや論理的思考の大切さを、プログラミングを通して体験する実習を実践した。

2. 実習の概要とScratchについて

本実習は平成20年度に、2年生の一部(3クラス118人)を対象に実施した。実施時期は平成21年1月から2月で、学年末課題として位置づけている。プログラミングで用いる言語としては「Scratch」を採用した(図1)。

Scratchは米国マサチューセッツ工科大学が開発したプログラミング言語である。BASICなどのように構文をタイプしていくのではなく、あらかじめ用意されたプログラム断片のブロックをつ

なげていくことにより、その指示の通りに画面上のキャラクターが動くというものである。本来は複雑なプログラミングも可能であるが、今回は「画面上のキャラクターを動かし、その軌跡で図形を描く」という機能のみを利用した。

本単元は6時間かけて実施した。また、事前に冬休み課題として「論理的思考力とは何か」を調査して文章にまとめるレポートを課した。

単元の流れは表1の通りである。最初に全員共通の練習課題を2つ実施し、Scratchに慣れたところで各自で提出用課題を設定・作成させた。

表1. 単元の流れ

冬休み	「論理的思考力とは何か」レポート作成
第1時	Scratch紹介. 練習課題1「正三角形描画」
第2時	練習課題2「正n角形描画」
第3時	
第4時	各自の提出課題作成
第5時	
第6時	作品を校内Webページにアップロード

3. 実習課題の内容

全員共通の練習課題では、Scratchの基本操作を習得することを念頭に置いて課題を設定した。練習課題1は、画面上の猫オブジェクトを動かし、その軌跡で正三角形を書くというものである。練習課題2はこれを発展させ、正n角形を描画するという課題を設定した(図2)。この課題では変数や乱数、ループなど、プログラミングの基本的な概念についても同時に紹介した。

提出課題は各自が自由に設定し、猫に2つの図形を描画させるというものを設定した。課題設定と作成の主な条件は以下の通りである。

1. 二つの図形は異なる形とする。
2. 図形は変数などを用いて変化してもよいが2つが同じ形にならないようにすること
3. プログラミング技法【ループ】【条件分岐】【変数】をすべて用いること

生徒にはワークシートを配布し、最初にワーク

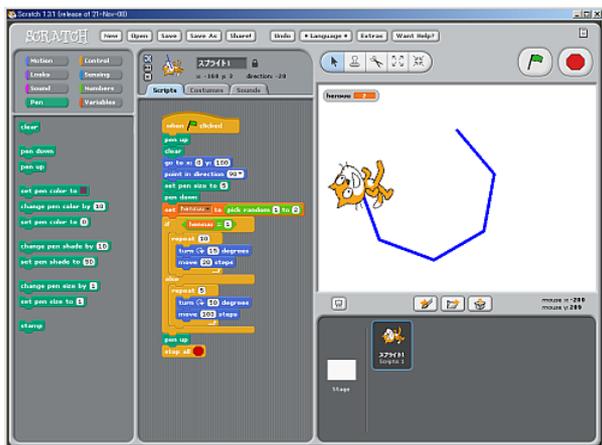


図1. Scratchの画面イメージ

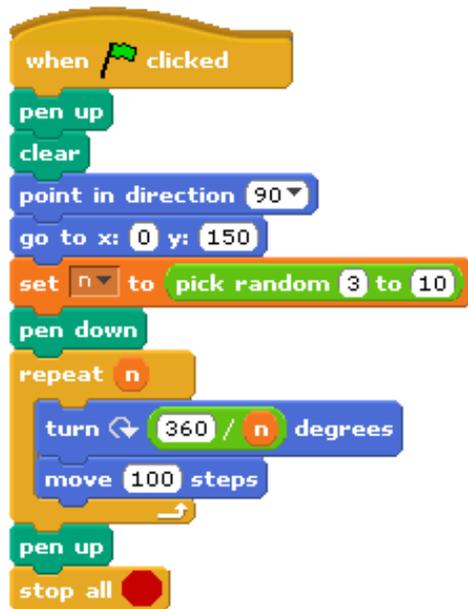


図2. 正n角形を描画するプログラムの例

シート上で描画イメージのラフスケッチを描かせ、それを元にどのような命令をすればよいかの概略を書いてからプログラミングに移行するよう指導した。しかし実際はラフスケッチと命令の概略を書かず、プログラミングをしながら試行錯誤する例も多々見受けられた。なお、一部のクラスでは授業時数の関係で提出課題作成の時間が2時間しか確保できなかったため、放課後のコンピュータ室を他クラス生徒より優先的に利用できるようにするなどの対応を行った。

課題は提出された作品の完成度を中心に評価した。提出物は以下の3点であり、これらを総合的に評価した。

- A. ワークシート(ラフスケッチ, 概観図)
- B. 作成したプログラムファイル
校内サーバの指定フォルダにコピー
- C. 作成したプログラムと公開用HTML
校内サーバにアップロード

作成した課題は、提出物Cにあるように校内サーバで公開し、生徒や教員が自由に閲覧できるようにした。これは本校において、情報C課題の多くで実施している公開形態である。

4. 授業実施後の反省と今後に向けて

今回の実習でプログラミングを初めて経験する生徒が多かったが、プログラミングそのものに対して生徒は前向きに取り組んでいた。ブロックをつなげるだけでプログラミングできる分かりやすさや、猫が絵を描くという楽しさが受け入れられたものと考えられる。課題自体の難易度もさほど

高く設定しなかったため、ほとんどの生徒が期日までに課題を完成させて提出することができた。

一方、本実習で主眼に置いていた「論理的思考力の育成」はじゅうぶんな成果が上げられなかった。冬休み課題として設定した調べ活動では文献の丸写しや、Wikipediaや個人サイトなど信憑性が低いサイトからの引用が多く、生徒自身が自らの知識として定着するレベルに到達できていなかった。また、ワークシートを用いて事前にラフスケッチとプログラム概略を書くことで、どのような命令を出せばよいか論理的に考えさせようとしたが、いざ実習になると生徒の多くはいきなりScratch上でプログラミングを開始し、ワークシートはプログラム完成後に書くという姿勢が多く見受けられた。この点に関しては、生徒が必ずワークシートを完成させてからプログラミングに移行できるよう、授業スタイルを考えて再構成する必要がある。

また、ループ、条件分岐、変数といったプログラミングの概念が十分理解できておらず、自分が書いたプログラムがなぜそのように動作するのかを理解していない生徒も見受けられた。人と機械とのコミュニケーションをとっているように見えても、その本質が十分理解できていない例といえる。これらについては単元の初期段階において寄り分りやすく重点的に指導する必要があると考えられる。

これらの反省を踏まえ、今年度は単元内の構成を見直して実施する予定である。具体的には、12月中に論理的思考力やプログラミングの概要説明やScratchの紹介などの基本事項を指導し、冬休みを使ってラフスケッチとプログラム概略をワークシートにまとめさせる。それらを元に1月からScratchによるプログラミングを実施する予定である。また、Scratchでの作業前にプログラミングの基本概念についても重点的に指導したいと考えている。具体的な指導法は模索中である。

参考文献およびWebサイト

Scratch | Home | imagine, program, share

<<http://scratch.mit.edu/>> (2009年8月1日確認)

石原正雄 (2009) 『ゲームで遊ぶな, ゲームを作ろう! スクラッチアイデアブック ゼロから学ぶスクラッチプログラミング』カットシステム。

文部科学省 (2005) 『高等学校学習指導要領解説 情報編 (平成17年5月一部補訂)』開隆堂。