

義務教育におけるプログラミング教育と教科「情報」の関連および授業実践例

済美平成中等教育学校 小田 祐太郎
愛媛県立南宇和高等学校 古田 賢司

1 はじめに

ビッグデータによる新技術の発展や人工知能の進化、コンピュータ技術の発達に伴う各種仕事の自動化や多様化など、変動する社会に対応した教育の必要性は年々増している。2020年度から年次進行により実施予定の新学習指導要領では、情報社会に対応するために、教科「情報」においてプログラミング教育が必修化される見通しである。そういった現状を踏まえて昨年度の研究委員会では、およそ5年間をかけてプログラミング教育を実践する上での準備をするという動機のもと、高等学校における現行の『社会と情報』、『情報の科学』の教科書内容を補助する研究を行った。研究の成果としては、『情報の科学』における学習内容を具体例も踏まえて確認し、エクセル表計算を実習するときにマクロの学習を発展課題として行うことなどを紹介したり、文部科学省の資料等を引用してプログラミング教育の重要性を確認したりした。

そして今年度も、昨年度の内容を引き継ぎ、プログラミング教育に備えた研究を行う。昨年度は高校における指導内容の比較および研究を行ったため、今年度は義務教育における学習内容と教科「情報」との関連について考え、研究を深めていきたい。

2 概要

義務教育で実施されている教科「技術・家庭」の指導内容と高等学校における教科「情報」との関連を確認し、それをもとにプログラミング教育に関係することについて研究する。また、プログラミング教育における高等学校の役割等を確認して、今後の備えを少しでも進めることを研究の目標とする。

具体的には、済美平成中等教育学校の中学3年生における教科「技術・家庭」での指導内容を事例として、義務教育段階におけるプログラミング教育の現状を確認する。そして、中学校での教科「技術・家庭」と高等学校における教科「情報」の指導内容を照らし合わせ、教科「技術・家庭」から発展させた内容としてのプログラミングに関する授業を立案し、実際に指導することで研究を行う。

3 研究内容

(1) 中学校の教科「技術・家庭」におけるプログラミングに関する分野の紹介

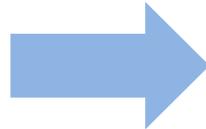
プログラミングに関する分野として、中学校学習指導要領技術・家庭科編での「項目D 情報に関する技術、プログラムによる計測・制御」の内容およびそれに付随する済美平成中等教育学校での教育内容を紹介する。

〈コーヒーをいれる〉

ランダムに文章を提示

- ・はじめ
- ・おわり
- ・濃いかな？
- ・粉末をいれる
- ・お湯を足す
- ・お湯をいれる

並び替える



フローチャート用図記号
に入れる

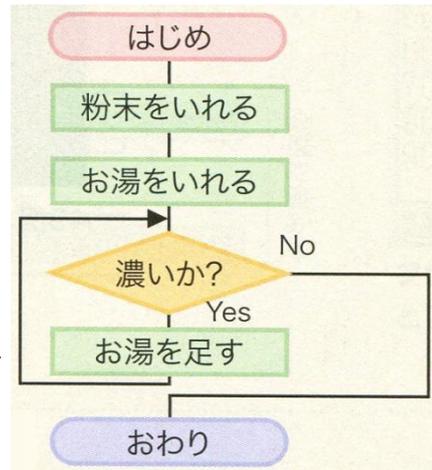


図 3 : 基本的な仕事の流れと身近な行動の比較 (開隆堂技術 723 技術・家庭 技術分野 よ)

ウ 計測・制御プログラムを作ろう

計測・制御プログラム作成の学習には、センサカーとプログラム作成ソフトウェアを使用する。(図 4)

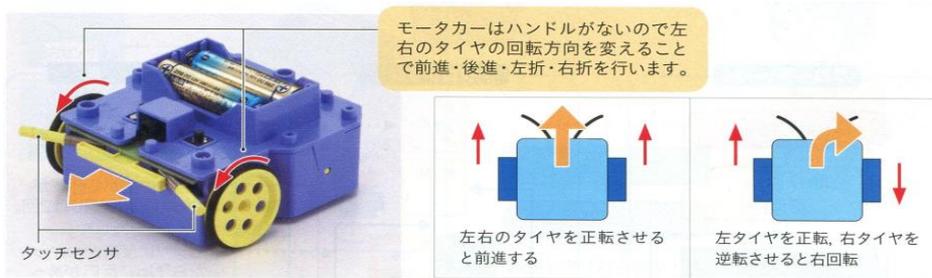


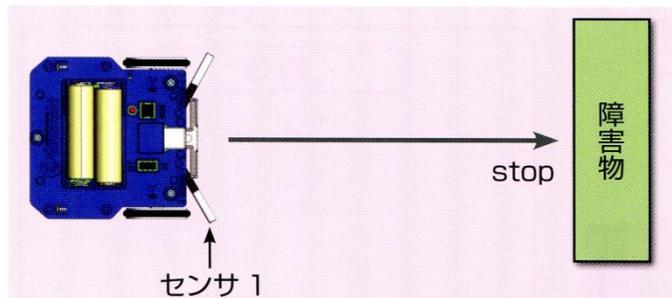
図 4 : センサカーのしくみ (開隆堂技術 726 技術・家庭 技術分野 より)



左図は、プログラム作成ソフトウェアのアイコン

(ア) 目的や課題、条件の検討

フローチャートなどを使って、情報処理の手順を表し、目的に沿った計測・制御の流れを考える。授業では、生徒にセンサカーに行わせる動きの課題を与え、それに合うプログラムを考えさせる。



左図は、センサ 1 が障害物に触れたら停止するプログラムの模式図

(イ) プログラムの作成

自分が考えた情報処理の手順を、プログラム作成ソフトウェアを用いてプログラムとして作成する。下図がプログラム作成画面で、左側の部品をドラッグ&ドロップで作成する。(図5)フローチャートに近い形でプログラムを作成していくため、動作や判断の流れにあわせて考えながら作成しやすい。

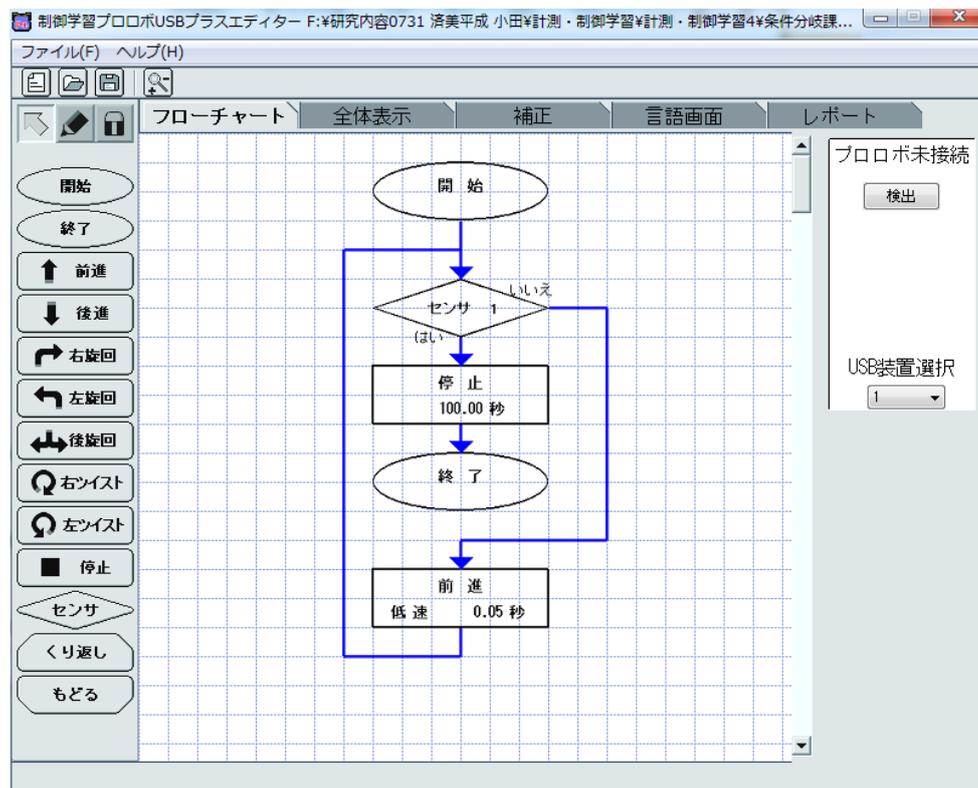


図5：プログラム作成画面

(ウ) プログラムの実行

センサカーに、プログラム作成ソフトウェアで作成したデータを転送して、プログラムを実行する。(図6)

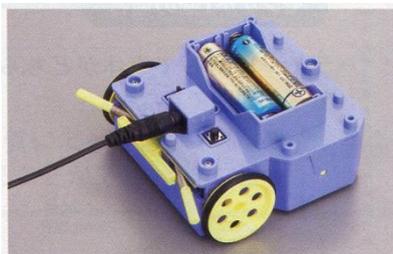


図6：プログラムをセンサカーに転送している例（開隆堂技術726 技術・家庭技術分野より）

(エ) プログラムの評価・修正

プログラムを相互評価する。また、うまく課題が達成できなかった場合は、原因を考えプログラムを修正して、目的の動きができるようにする。

(3) 高等学校における授業の実践と結果の考察

ア 教育用プログラミング言語を用いた授業実践

中学校での学習内容を参考にして、1年生を対象としてフリーのプログラミング学習ソフト「ドリトル」で授業を行った。「ドリトル」とは単純な日本語の組み合わせでコードを記述することができる、教育用プログラミング言語である。『社会と情報』では表計算の実習におけるマクロ実装がプログラミング学習の例として挙げられるが、これは難易度も高く理解に時間がかかるため、専門的な知識を用いずにプログラミングというものをイメージさせたいという意図に沿っていると思われる「ドリトル」を、今回の教材として採用した。

授業ではまず中学校での既習事項を確認するためにフローチャートに関して簡単な復習を行い、続いて「ドリトル」の使い方と簡単なコードの書き方を紹介した。(図1、2)

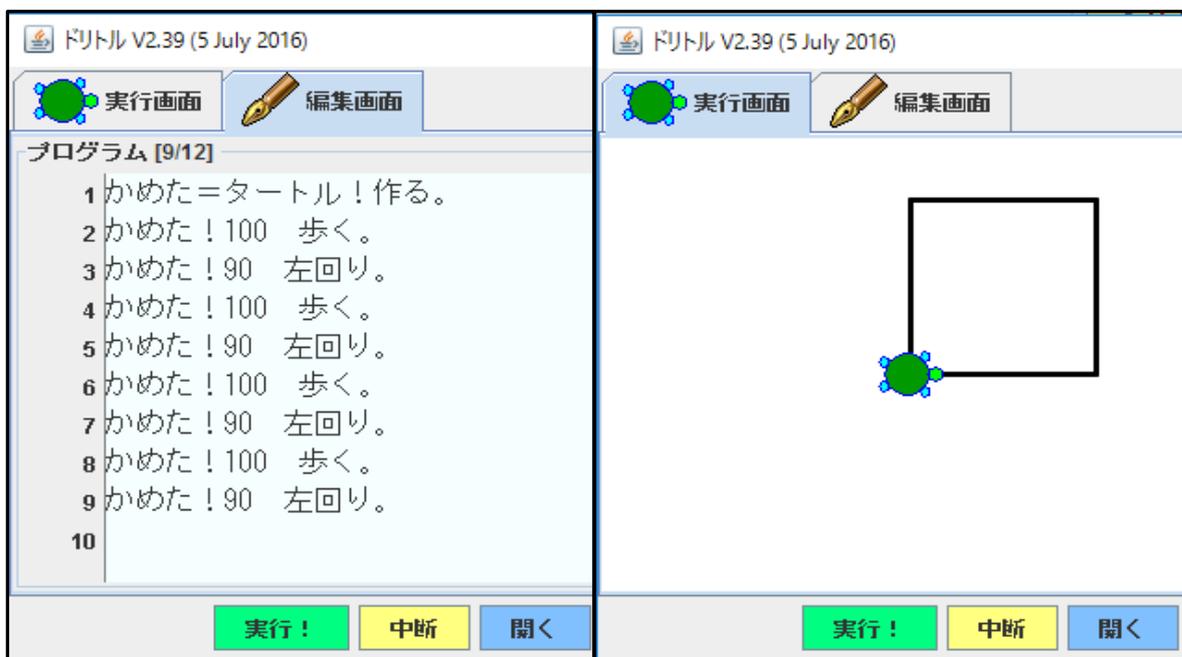


図1: ドリトルの編集画面

図2: ドリトルの実行画面

続いて、繰り返しやオブジェクトの作成などの基本的なコードを確認したところで、以下の2つの課題に取り組みさせた。(図3～6)

- ・課題① かめたが左を向く「左ボタン」と、右を向く「右ボタン」を作る
- ・課題② 繰り返しを用いて、かめたに綺麗な円を描かせる

生徒によって速度に個人差はあったが、最終的にはほぼ全員の生徒が課題を達成することができた。

イ 今回の授業実践における指導留意点

生徒にコードを書かせる際に気をつけたのは「何に何をさせるのか」を意識して書くことと、文章の最後に必ず読点をつけることだった。実際にプログラミングを実装する際、その命令が何を対象としてどんな動作をさせるのか、命令はどこで区切られているかをはっきりさせることは重要であり、それはプログラミングの特徴の一つであると考えられる。今回はプログラミングのイメージをつかませたかったため、それらを意識するよう指導した。

また円を描かせる課題を考えるに当たって、より滑らかな曲線を作るためにはどのような工夫が必要かということを中心に話し合わせ、より良い課題解決のために主体的な活動ができるよう指導した。

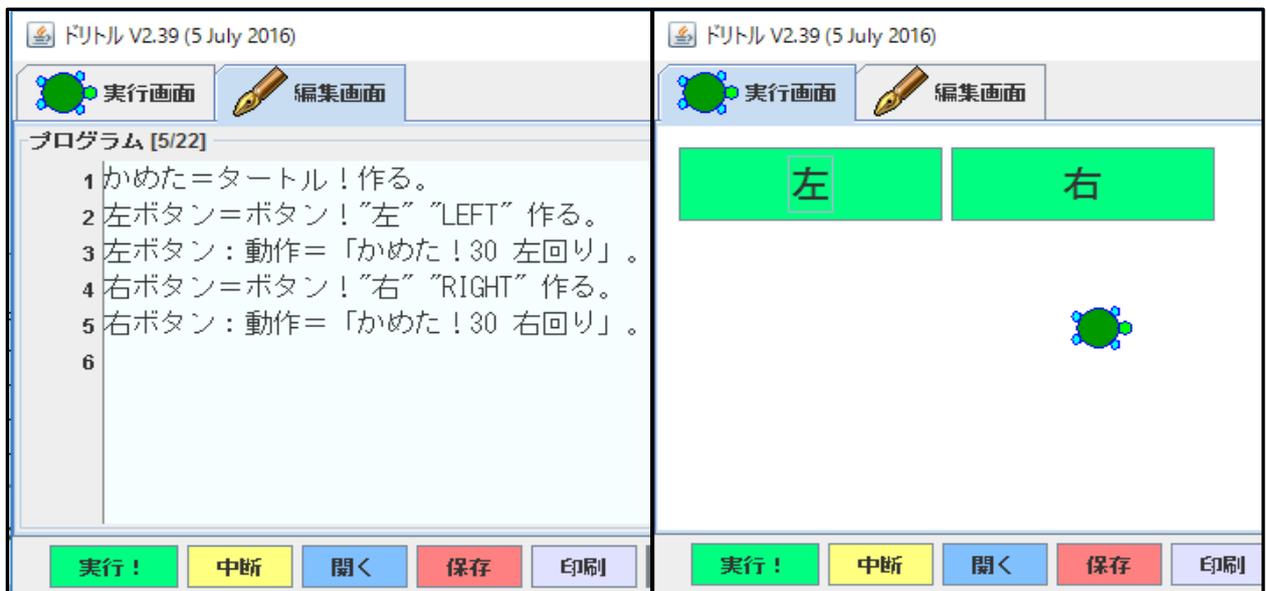


図 3 : 課題①の編集画面

図 4 : 課題①の実行画面

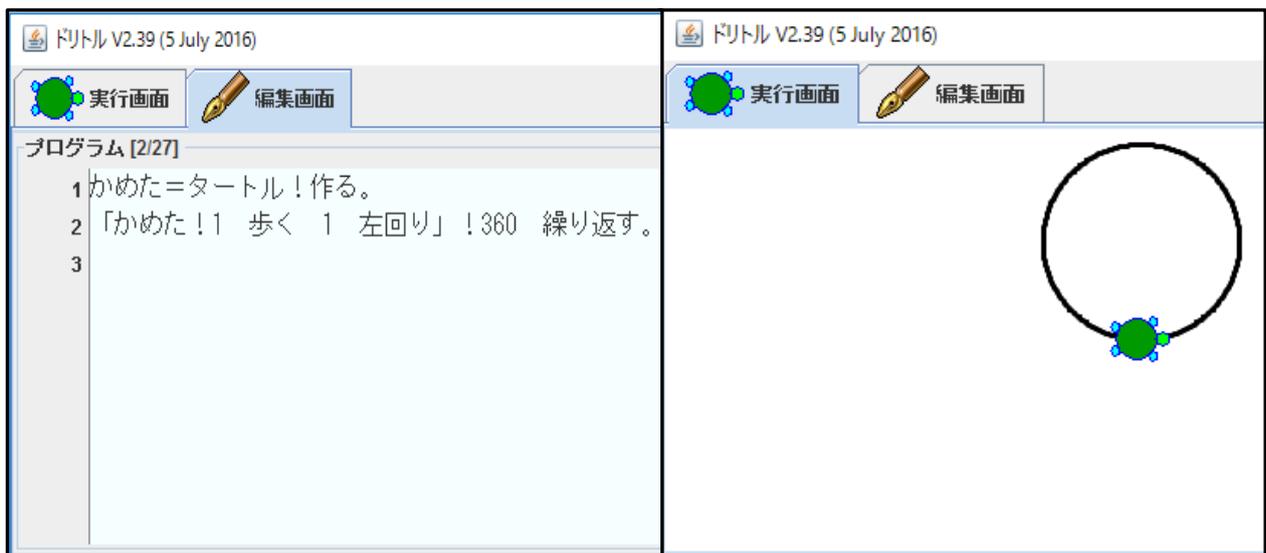


図 5 : 課題②の編集画面

図 6 : 課題②の実行画面

ウ 授業実践の結果と感想

授業を実施した後、下記の項目で生徒にアンケートを行った。初めて授業で扱った「ドリトル」であったが、日本語で書けるため生徒も抵抗なく実施できたようだった。また、中学校のときに学習した内容を思い出した生徒が多数いて、「中学校の発展的内容として授業を実施する」という目的を果たすことができた。しかし一時間の実施ではあまり深い内容まで触れることはできず、プログラミングの導入を紹介した程度に終始したため、今後は表計算ソフトのマクロなどを用いた発展的内容の授業にも挑戦してみたいと感じた。

問 1	「ドリトル」は、やってみてどう感じたか。	やり方を勉強すれば出来そう	簡単なので、すぐに出来そう	とても難しかった
		6	2 2	0
問 2	次があるとしたら、やってみたいか。	ぜひやってみたい	時間があればやってみたい	どちらでもいい
		1 3	1 5	0
問 3	授業を通して、中学校で学習したことを思い出せたか。	少し思い出した	あまり思い出さなかった。	中学時代にやった覚えがない
		2 2	3	3
問 4	プログラミングがどんなものか、なんとなくわかったか。	わかった	どちらかというかわかった	よくわからない
		2 4	4	0

4 まとめ

義務教育における教科「技術・家庭」では、地域や学校の方針によってどれくらい踏み込んだ内容を学習するかの差異はあるが、少なくとも私たちが想像している以上に本格的なフローチャート構築やプログラミングに関する学習を行っていることがわかった。これは高校で教科「情報」を指導するにあたって非常に心強いことであり、中学校で指導されている内容を把握することは今後のプログラミング教育への準備にとっても役立つものと思われる。例えば中学教育からの発展課題として高校教育をとらえたとき、フローチャートを用いた問題解決や具体的なプログラミング言語の実装について学習することで、発展的なプログラミング教育ができると思われる。実際に教育用プログラミング言語「ドリトル」を用いて授業をして、少なくとも中学校での既習内容を思い出した生徒やプログラミングに関して興味を持った生徒がいたことは、ひとつの実践例として今後の研究材料としたい。

昨年度に引き続いて、今年もプログラミング教育の必修化に向けた準備を主題として研究を行った。今後も研究を継続して、情報社会に対応できる生徒を育てられる教員として、自己研さんに努めていきたい。

5 参考文献

開隆堂技術 723 「技術・家庭 技術分野」

本研究に当たって教科書内容の引用に許諾をいただきました。

教育用プログラミング言語「ドリトル」 <http://dolittle.eplang.jp/>