

「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツの プログラミング」の授業実践

Teaching Materials for Class Practice of “The Programming of Contents with the
Interactivity Using a Network”

佐藤 博 山主 公彦
Hiroshi SATO Kimihiko YAMANUSHI

「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」の授業実践

Teaching Materials for Class Practice of “The Programming of Contents with the Interactivity Using a Network”

佐藤 博* 山主公彦**
Hiroshi SATO Kimihiko YAMANUSHI

1. はじめに

経済産業省の調査によると、2015年時点でIT人材が17万人不足しており、今後はさらに深刻化、このままだと2030年には59万人が不足すると予測されている。国としてもIT人材を育成することが喫緊の課題となっている。高等学校で行われてきた情報科をさらに充実させ、小中学校でもプログラミングなどを学ぶことで、情報やコンピュータに抵抗のない子供を育てることが求められている¹⁾⁻⁷⁾。小学校の学習指導要領第1章総則の「第3教育課程の実施と学習評価」で「児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動」を計画的に実施することが記されている²⁾。「理科」「総合的な学習の時間」の項目にも「プログラミング」という言葉が見られるが、そのほかの教科でも触れる機会は必要とされる。小学校段階では、基本的な操作技能の着実な習得が目指されている。中学校学習指導要領では「技術・家庭科」の教科で「生活や社会における問題を、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによって解決」したり、「生活や社会における問題を、計測・制御のプログラミングによって解決」したりすることが述べられている⁵⁾⁻⁷⁾。

本研究では「生活や社会における問題を、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによって解決する」授業を実施し、その過程で生徒がどのように変容していくかを明らかにするために、授業の事前と事後にアンケート調査を行い、その結果を検討した。

2. 実験授業

実験授業は甲府市のF中学校第1学年生男子20名、女子19名の合計39名について、平成17年10月に行った。授業は1時間を設定した。授業計画を表1に示す。「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのあるプログラミング」の4時間の中で、単元の目標としての中で、「ネットワークを利用してプログラミングをしよう」の授業を行った。実験授業の展開を表2に示す。授業内容は情報に関する技術の授業の6時間の計画で、「ネットワークを利用してプログラミングをしよう」として授業

表1 授業計画

1時間目	プログラミングとはなんだろう
2時間目	プログラムの流れを考えよう
3時間目	ネットワークを利用してプログラミングをしよう（本時）
4時間目	プログラミングを活用しよう

*科学文化教育講座 **附属中学校

表2 授業展開

第2学年4組 技術・家庭科（技術分野）学習指導案

- (1) 日時 平成29年10月21日（土）
 (2) 場所 F中学校 別館2F 第2コンピュータ室
 (3) 題材名 「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」
 (4) 本時の目標
 ・ネットワークを利用してプログラミングをしよう（3／4）

現行学習指導要領	新学習指導要領
D情報に関する技術 (2) デジタル作品の設計・制作について、次の事項を指導する。	D情報の技術 (2) 生活や社会における問題を、 <u>ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング</u> によって解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

- (5) 本時の評価規準
 ・目的に沿ったプログラムで問題を解決しようとしている。（知識及び技能）
 (6) 本時で期待する生徒の姿
 ・制約条件の下、社会的、経済的、環境的な視点から自らが作成したアクティビティ図を元にプログラムを変更することにより、目的に沿ったプログラムで問題を解決しようとしている。
 (7) 本時で生徒が「見方・考え方」を働かせる場面

番号	働かせる「見方・考え方」	働かせる場面
①	情報の倫理やセキュリティ、活用、管理に着目し、情報の通信等の特性にも配慮すること。	展開1 ネットワークの理解
②	情報のデジタル化や処理の自動化による処理の方法等を最適化すること。	展開2 双方向性による離れた場所のプログラミング

- (8) 「見方・考え方」を働かせるための教師の手立て
 ①については、ネットワークの仕組みを説明するだけでなく、実際にコンピュータを利用してネットワークを理解する手立てを実施する。
 ②については、①を理解した上で、ネットワークの双方向性を活用してプログラミングを行うが、プログラミングも自動化による最適化を理解させながら、プログラミングの目的である、論理的思考を育むような課題を設定する。
 (9) 本時の展開

段階	時間	学習活動	教師の指導・支援	備考
導入	5	・前時までの授業を振り返ろう。	・グループの確認 ・プログラムとは何か確認 ・何をプログラムしているのか確認	発問 PPT
展開	10	展開1 ネットワークの理解 ・私たちがとりまくネットワーク ・既存のネットワークとはどのようなものか知る。 ・インターネットは話し中にならないの？ ・インターネットの特徴（パケット）	・ネットワークの種類 (LAN、WAN、インターネット) ・日常的に使用している電話回線とインターネットの違いを知る。	ワークシート ビデオ

	<ul style="list-style-type: none"> ・インターネットの特徴（双方向性） ・インターネットで必要なこと（情報モラル） 	<ul style="list-style-type: none"> ・インターネットの特徴とはどのようなものかを映像で知る。(パケットについての説明ビデオ：NHK ホワイトボックスより 6分30秒) ・情報が一方ではなく、受け手も送り手になれる双方向性が特徴である。 ・多くの人たちが利用するインターネットを共有していることを知る。 ・社会的（情報モラル的な考え）、環境的（ネットワークトラフィックを抑える考え）・経済的な視点（ネットワークトラフィックの軽減）の必要性を知る。 		
10	<p>展開2 双方向性による離れた場所のプログラミング</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アクティビティ図の特徴を確認する ・これまで制作してきたクイズの説明 ・友達のクイズのリンクの様子 ・友達のコメントの様子 	<ul style="list-style-type: none"> ・アクティビティ図を事前に作成することでプログラムの流れを計画的に検討して作成する ・画面に表示して確認する。 	PPT	
<p>プログラムはアクティビティ図で事前に作成したQ&A方式の学校クイズをプレゼンテーションソフトウェアで製作し、Webページにアップロードする。学校生活における情報の表現や交流に関わる身近な不便さについて考えたり、既存のコンテンツの改善の余地を考えたりして、利便性、安全性などに関する問題を見だし、必要な機能をもつコンテンツのプログラムの設計・制作を行う</p>				
15	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の作品を改善してみよう。利便性や安全性を考えながら必要なプログラムを追加していこう。 ○プログラムの最適化 ・プレゼンテーションソフトウェアの起動と作成中のファイルを開く。 ・必要な数値・データの入力・プログラミング ・上書き保存を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・プログラムの注意点を全員に周知 		
まとめ	10	<ul style="list-style-type: none"> ・友達の作品を見よう。 ・BASICのプログラムでの実行の様子 ・離れた場所のプログラムについて ・教具の片付けを行う 	<ul style="list-style-type: none"> ・同じ内容であっても、別のプログラム言語で行えることを知る。 ・次回の授業はデータの解析を行うことを伝える。 	PPT

を行った。実験授業の内容としては、インターネットの特徴を電話回線との比較をさせながら、「インターネットはなぜ話し中にならないのか」ということを生徒に考えさせた。ネットワークの特徴を理解した後に、学校紹介のクイズを生徒一人一人がプログラムを行った。クイズのプログラムはプレゼンテーションソフトで制作し、お互いのクイズが参照できるようにWebで公開した。また、お互いのクイズの評価ができるように、評価のためのページをGoogleFormで制作して、教室内でアクセスできるように授業を行った。図1に示すように、生徒達は事前にアクティビティ図によってクイズの流れを考えており、プログラムを自分の考えと、他人との評価を基に改善を行った。授業の最後では、ネットワークを利用したプログラムが生活の中で利用されている様子や、離れた場所でもプログラムが動き続けている様子や事例を提示した。



図1 プログラムを作成する様子

3. 調査結果

「ネットワークを利用してプログラミングをしよう」という学習目標がどれくらい理解できたかを調べるために、授業の前後で調査を行った。調査問題を表3に示す。調査問題は事前が4題、事後が問題5～6を加えた6題からなる。問題1はネットワークについて、問題2はインターネットの双方向性について、問題3はプログラミングについて、問題4は情報モラルについての問題であった。問題5～6は授業のなかで、興味があったところ、理解しにくかったところについての考えをそれぞれ記述する問題であった。

表4および表5にスケログラムおよびマトリクス表示による調査問題1～4の結果を示す。

表4において、問題番号は表2のカッコに挿入してある番号に対応している。空白は正解、×は不正解を示す。表において事前、事後を比較すると、正解数が全体に増加していることがわかった。また、不正解が正解になった伸び率は多くの問題でプラスに増加した。

表5において、①～⑦は表3に示した問題番号を、○は正解を、×は不正解を、数字は人数のパーセントを示しており、問題別に事前・事後で正解、不正解の数の割合がどのように変化したのかを示したものである。問題1のインターネットに関する問題では、①の正解の「ネットワーク」は事前で正解した生徒が19%と少なく、×から○になった生徒が81%と多く、事後ですべての生徒が正解した。②の正解の「インターネット」は事前で32%の生徒が正解し、×から○になった生徒が68%あり、事後ですべての生徒が正解した。このことよりインターネットに関することは、よくわかったと考えられる。問題2の双方向性に関する問題では、③の正解の「回線」は事前で正解した生徒が5%と少なく、×から○になった生徒が90%と多かった。④の正解の「パケット」は事前で正解した生徒がな

表3 事前・事後調査問題

事後調査問題

事前調査問題

年 組 番 氏名

問題1 コンピュータ同士をつないで情報をやりとりすることを可能にするものを（①ネットワーク）とよび、この種類には小規模（①ネットワーク）であるLANやLAN同士をつなげた大規模（①ネットワーク）であるWANがあります。そしてそれらを接続した世界規模の巨大（①ネットワーク）を（②インターネット）と呼びます。

問題2（②インターネット）が話し中にならないのは、電話が（③回線）を専有して使用しているのに対して（②インターネット）は（④パケット）という小さなまとまりに分けて送受信しています。また、情報の伝達の方向が一方方向ではなく、受け手も送り手になることができるような（⑤双方向性）を持っているので新しい利用方法が日々生まれています。

問題3 コンピュータが処理の手順通りに判断・命令ができるように、手順を一定の規則に従って記述したものを（⑥プログラム）といいます。（⑥プログラム）の内容をかきかえることで、コンピュータにさまざまな仕事を処理させることができます。

問題4 現在では情報機器を利用して誰でも簡単に情報を収集・発信することができます。情報の送受信には情報に関する技術の理解を深め、結果や影響を予測して適切な使い方を判断することが重要です。お互いが快適に生活するための基となる考え方と態度（⑦情報モラル）が不可欠です。

問題5（授業後のみ）

授業を通して興味があったところを書きましょう

問題6（授業後のみ）

授業の中で理解しにくかったところを書きましょう

問題5 授業を通して興味があったところを書きましょう。

回答率 (%)

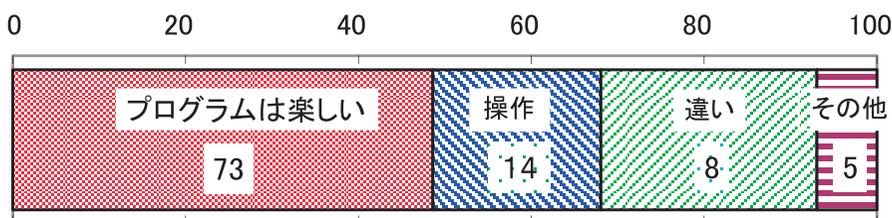


図2 問題5の回答結果

問題6 授業の中で理解しにくかったところを書きましょう。

回答率 (%)

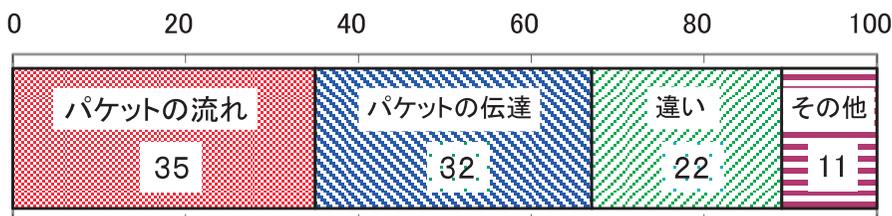


図3 問題6の回答結果

問題6 回答結果を図3に示す。授業の中で理解しにくかったところは、「もっとたくさんの人が使った場合パケットの流れはどうなるのか知りたい (35%)」が多く、ついで「パケットで情報を伝達するところ (32%)」、「インターネットと電話の送受信の違い (22%)」の回答があった。もう少し説明のしかたを検討する必要があると考えられる。その他として、「インターネットには回線が一本しかないのだろうか」、「アクティビティ図の仕組みについて」などがあった。

4. おわりに

「生活や社会における問題を、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによって解決する」授業を実施し、その過程で生徒がどのように変容していくかを明らかにするために、授業の事前と事後にアンケート調査を行った。その結果、ネットワーク、インターネットの双方向、プログラミングに関することは、よくわかったと考えられるが、情報モラルに関することについては、もう少し教え方を検討する必要があると考えられる。

本論文の内容を基に、いくつかの指導案が検討され、さらによりものにしてゆく必要があると思われるが、この点については今後検討して行きたいと考えている。

文 献

- 1) 高等学校学習指導要領，文部科学省，2018.
- 2) 小学校学習指導要領，文部科学省，2017.
- 3) 学校学習指導要領，技術・家庭編，文部科学省，2017.
- 4) 学校学習指導要領，理科編，文部科学省，2017.
- 5) 技術・家庭，技術分野，開隆堂，201.
- 6) 新しい技術・家庭，技術分野，東京書籍，2017.
- 7) 技術・家庭，技術分野，教育図書，2017.