

# 教科指導におけるプログラミング教育の役割とその効果

## —小学校社会科の授業実践を通して—

水嶋 裕貴・川島 芳昭

宇都宮大学教育学部教育実践紀要 第6号 別刷

2019年8月9日



# 教科指導におけるプログラミング教育の役割とその効果<sup>†</sup>

## —小学校社会科の授業実践を通して—

水嶋 裕貴\*・川島 芳昭\*\*  
宇都宮市立平石北小学校\*  
宇都宮大学教育学部\*\*

本研究は、教科指導におけるプログラミング教育の役割を検討し、授業実践を通してその効果を検証することを目的としている。教科指導においては、「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」の3つの観点を実践の中で育成することが求められている。この単元計画の中で、プログラミング教育のねらいの一つであるプログラミング的思考の育成は、教科指導における「思考力、判断力、表現力等」の育成に有効だと考えた。そこで、小学校社会科の学習において、プログラミング的思考の育成を目指したプログラミング教育を取り入れた授業を実践した。また、学習効果の比較のために、ワークシートを用いた授業も実践し、比較、分析することとした。その結果、プログラミング教育を取り入れた授業の児童は、決められた時間の中で試行錯誤を行う回数がワークシートを用いた授業の児童よりも多くなることが分かった。これにより、課題解決の方法の多様化、児童同士の話合いの活性化、思考の共有化等がプログラミング教育によって高まったと言える。

キーワード：社会科，都道府県，プログラミング教育，プログラミング的思考

### 1. はじめに

2020年度より施行される学習指導要領解説総則編<sup>1)</sup>では、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を進めることが明示された。さらに、授業改善の一つの手立てとしてプログラミング教育が位置付けられた。プログラミング教育で育む資質・能力は各教科等で育む資質・能力と同様に、「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」に整理されている。「思考力、判断力、表現力等」においては、発達の段階に即して、プログラミング的思考を育成することが述べられている。プログラミング的思考とは、「自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記

号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか」といったことを論理的に考える力と定義されている<sup>2)</sup>。このプログラミング教育のねらいの一つであるプログラミング的思考の育成は、教科指導における「思考力、判断力、表現力等」の育成に有効だと考える。

また、学習指導要領解説総則編には、「主体的・対話的で深い学び」を実現するために、学校教育を通して育成を目指す資質・能力を「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」に再整理し、バランスよく育むことが示されている<sup>1)</sup>。しかし、現状としてこの3つの資質・能力のバランスが十分に図れているとは言えない。特に、知識の活用に相当する「思考力、判断力、表現力等」は大きな課題である。筆者の経験上、知識の活用は多くの時間を要し、教師が児童一人一人の知識の活用を確実に把握するのは困難である。全国学力・学習状況調査のこれまでの結果を見ると、国語・算数における基本的な知識を問う問題と発展的な問題の結果には大きな差があり、いずれも発展的な問題において平均正答率が低いことが課題とされ

<sup>†</sup> Yuuki MIZUSHIMA\*, Yoshiaki KAWASHIMA\*\*:  
The Effect and the Role of Programming  
Education in Subject Instruction

\* Hiraishi Elementary School of Utsunomiya

\*\* School of Education, Utsunomiya University  
(連絡先: kawasima@cc.utsunomiya-u.ac.jp)

ている<sup>3)</sup>。さらに、2018年度のとちぎっ子学習状況調査の結果を見ても、国語・算数・理科はいずれも基本的な知識を問う問題と比較して、発展的な問題の平均正答率が低いことが分かる<sup>4)</sup>。すなわち、学校教育における教科指導において、記憶を主体にした基本的な知識の習得状況は高いものの、その知識を活用して発展的な問題を解決する訓練が十分にされていないことが要因として考えられる。しかし、教科指導における指導内容の増加や時間数の制限などから十分な時間を確保することができないことが学校教育の大きな課題である。

一方、プログラミング教育をはじめ、ICTを教科指導に活用することは、学習内容の理解の向上、効率化の向上等に有効であることが報告されている<sup>5)</sup>。そのため、教科指導の中でプログラミング教育を行うことで、効率的に教科指導が行えるだけでなく、発展的な課題を解決するための訓練が行えるのではないかと考えた。

そこで、本研究では、教科指導におけるプログラミング教育が担う役割を検討し、授業実践を通して、プログラミング教育を教科指導に取り入れる意義とその効果を検証することを目的に実施することとした。

## 2. 研究の基本構想

### 2.1 授業モデル

市川の教えて考えさせる授業モデルを図1に示した<sup>6)</sup>。既習事項の上の点線の台形は、児童に考えさせる部分である。教師が新しい学習事項を児童に教え、理解を確認する。そして、その知識をもとに、理解深化課題を考えさせる。この学習過程の中で身に付いた知識は、既習事項とも強く関連付けられ、より強固な理解を促していく。これが、教えて考えさせる授業モデルである。流れとしては、「教える場面」→「理解確認」→「理解深化」→「自己評価」と進む学習サイクルであり、最終的に児童は理解状態の自己診断を行い、教師自身もその評価を材料にし、授業改善へとつなげていく。検証授業においては、市川の授業モデル・学習サイクルをもとにする。

### 2.2 教材の概要

教科指導に必要な授業モデルとしては、基本的な知識を習得する段階とその既習事項を基に理解を深める段階を含めることが重要である。そこで、児童が基本的な知識を習得した後に活用できる教材を開

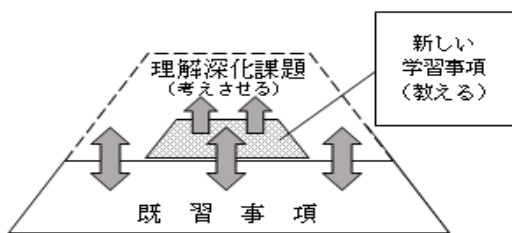


図1 教えて考えさせる授業モデル<sup>6)</sup>

発することとした。さらに、既習事項を常に学習者に提示し、与えられた課題を解決する手順を何度も試行錯誤できることも考慮した。

以上のことをふまえて、小学校社会科の都道府県の学習において、既習事項を活用し、理解を深めることを目指した教材を開発することとした。この教材の特徴は、出題された都道府県を地方名や基本的な特徴の知識を組み合わせで特定していくところにある。その学習環境として、ビジュアル・プログラミング言語「Scratch<sup>7)</sup>」を用いることとした。Scratchの利点は、教師が地方名や特徴の基本的な知識をブロックとして予め用意しておくことで、児童がブロックの組合せの試行錯誤を何度も体験でき、さらにその結果の即時性が確保されているところにある。

開発した教材の画面例を図2に示す。図2に示すように教材は、Scratchの実行画面（画面左）とプログラム編集画面（画面右）の両方を用いて行うものとした。実行画面では、特定の都道府県についてキャラクターが質問するところから始まり、児童との会話形式のやりとりが行えるようにした。これにより、学習者の学習意欲を喚起させることを目指した。また、キャラクターが質問している都道府県の位置を日本地図上に赤色で提示するようにもし、都道府県の名称だけでなく、その位置も視覚的に確認

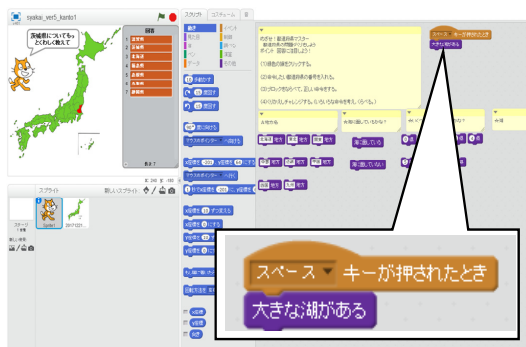


図2 開発した教材の画面例

できるようにした。次に、キャラクターから質問された都道府県の特徴を画面左側の特徴ブロックから児童が選択できるようにした。特徴ブロックは複数選択することができ、順番に並べることで、都道府県を絞り込める機能を設けた。これにより、児童が持っている知識を活用して課題を解決することを体感させられると考えた。図3に特徴ブロックの画面例を示す。図3に示すように、都道府県の特徴として児童に示したのは、「地方名」、「海に面しているか」、「隣接県数」、「大きな湖がある（日本国内で面積が10位以内に含まれる湖が対象）」の4種類の条件のみとした。児童が習得した知識には、県庁所在地等もあるが、一つの条件だけで都道府県を特定するのではなく、複数の条件を組み合わせることで特定できるようにするため、特徴ブロックには含めないこととした。また、選択した条件だけでは特定できない都道府県（例えば、神奈川県や東京）を含めることで、児童に「なぜ、特定できないのか」、「不足している条件は何か」を考えさせることも意図した教材とした。この教材の具体的な学習方法は、特定ブロックの選択→実行→実行画面に表示される都道府県の確認を繰り返し行わせることとした。これにより、順次（逐次）処理の考え方からプログラムの構築、結果を見て次の条件を選択する分岐処理の考え方、そして条件ごとに繰り返し実行させる反復処理の考え方を組み合わせた思考を行うことができると考えた。図4に表示された都道府県リストの画面例を示す。図4の例は、茨城県を特定するために、特徴ブロックとして「大きな湖がある」を選択した結果である。この例に示すように、7つの都道府県名が表示される。さらに、表示された都道府県の中で関東地方の県は茨城県しかないのである。そのため、次の特徴ブロックとして「関東地方」を選択することで茨城県を特定することができる。しかし、茨城県を特定する際、最初に隣接県数「4県」を選択した場合は、リストには17の都道府県が表示される。その場合、17の都道府県から茨城県を特定するには数が多く、次の条件を選ぶことが困難となる。このように、選択する条件の順番によって、難易度が変化する。そのため児童には、様々な条件の順番を何度も試させ、その変化についても体感できるようにした。

この教材の学習効果を検証するために、小学校第4学年の児童を対象に検証授業を行った。検証授業

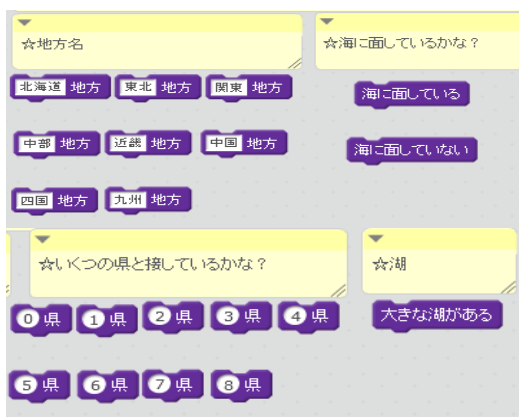


図3 特徴ブロックの画面例



図4 都道府県リストの表示例

の詳細を次に述べる。

### 3. 検証授業

#### 3.1 目的

本授業の目的は、教科指導におけるプログラミング教育が担う役割を検討し、社会科の授業実践を通してその効果を検証することである。

#### 3.2 対象・実施日・単元

対象：公立のA小学校第4学年54名の児童

実施日：2019年1月15日（火）・18日（金）

単元：「栃木県はどこ」

#### 3.3 検証授業の概要

検証授業の流れを表1に示す。表1に示すように検証授業は、プログラミング群（27名）と、従来型の学習を行うワークシート群（27名）の二つの群を設定して行った。単元は、第4学年社会科の大単元「わたしたちの栃木県」（全34時間）の中の小単元「栃木県はどこ」（全4時間）の4時間目に相当する47都道府県の学習とした。学習は、都道府県当てクイズを作成し、他の児童に出題したり、他の児童のクイズに回答したりしながら思考を深めることを最終的な目的として実施した。クイズの作成は、

表1 検証授業の流れ

段階	プログラミング群 (27名)	ワークシート群 (27名)
授業前	事前アンケート・事前テスト	
検証授業	1 本時のめあてと活動の確認 「都道府県の問題づくりをしよう（関東地方編）」	
	2 Scratchと当日配布した資料を使って、都道府県の問題づくりを行う。 ブロック（地方名・海に面しているか・隣接県数・大きな湖がある）を利用し、都道府県を特定する。順序やブロック数に留意して行うことを確認する。	2 当日配布した資料や地図帳を使って、都道府県の問題づくりを行う。  順序や3つの特徴から作成することを留意して行うことを確認する。
	3 他者との意見交換・友達の考えと比較し、自らの考えを再考する。	3 他者との意見交換・問題の出し合い。 ・友達の考えと比較し、自らの考えを再考する。
	4 教師による解説・自己評価	
授業後	事後アンケート	

プログラミング群は教材を用いて様々な条件を試したり、配付資料を確認したりしながら行わせた。一方、ワークシート群は、配布した資料や資料集等から各都道府県の情報を収集させ、クイズの作成を行わせた。この時、配布した資料は、両群ともに共通のものとした。また、学習活動に使用したものが、教材なのか、資料集なのかだけが異なり、それ以外は、全て共通となるように配慮して授業を実施した。

### 3.4 検証方法

両群ともに、検証授業日の朝に事前アンケートと事前テストを実施した。そして、授業終了後には、事後アンケートを実施した。また、授業中の活動の様子については、ワークシートや授業中の児童のつぶやき・取り組む様子の記録、映像資料をもとに、分析を行った。また、検証に用いたアンケートの質問に対する回答は、「とてもそう思う」「そう思う」「あまりそう思わない」「そう思わない」から選択する4件法を行った。また、「とてもそう思う」は4点、「そう思う」は3点、「あまりそう思わない」は2点、「そう思わない」は1点と重み付けをすることで定量的な結果を定性的に分析できるようにした。

## 4. 結果と考察

検証授業の効果を以下の方法から収集し、検討することとした。

### (1) 事前テスト

チャレンジしてみよう！
① せっている都道府県が7つある関東地方の県はどこでしょう？ ( )
② 大きな湖のある関東地方の県はどこでしょう？ ( )
③ せっている都道府県が5つある関東地方の県はどこでしょう？ ( )
④ 海に面していない関東地方の都道府県は、栃木県と群馬県、もう一つはどこでしょう？ ( )
⑤ せっている都道府県が4つある都道府県は、茨城県と東京都、もう一つはどこでしょう？ ( )

図5 事前テスト項目

表2 プログラミング群の事前・事後アンケート比較(1)

プログラミング群	人数	平均点	標準偏差	t値	有意差
事前	23	3.04	0.81	3.2	*
事後		3.52	0.71		

\*:p<0.05

(2) 事前・事後アンケートとワークシート記述等をもとにした観点別評価

- ① 「学びに向かう力、人間性等」における評価
- ② 「知識及び技能」における評価
- ③ 「思考力、判断力、表現力等」における評価

### 4.1 事前テスト

図5に事前テストを示す。図5に示した事前テストは、検証授業前に児童が持つ知識を調査するために行った。そのため、プログラミング群とワークシート群の児童を対象に実施した。その結果を対応のないt検定(両側)により比較した。その結果、両群間に5%水準での有意差(t=0.24)は見られなかった。このことから、プログラミング群とワークシート群は等質な群であると考えられる。

### 4.2 「学びに向かう力、人間性等」における評価

プログラミング群の児童の社会科の学習に対する意欲を調査するために、事前「①社会科の学習を「楽しい」「もっと勉強したい」と思いますか」、事後「①都道府県の学習を「楽しい」「もっと勉強したい」と思いましたか」についてアンケート調査を行った。その結果を、t検定(両側)によって比較した。その結果を表2に示す。表2に示すように、事前と事後のプログラミング群の児童の意識には5%水準での有意差(t=3.2)があることが分かった。一方、ワークシート群の児童にも同じ質問をした結果、5%水準での有意差が見られなかった。

次に、プログラミング群のアンケートの回答結果



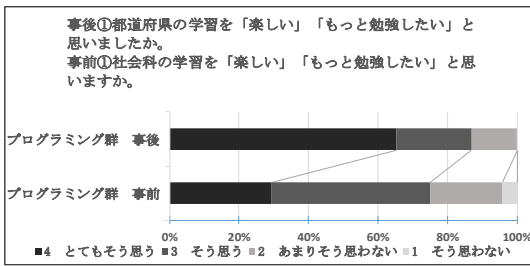


図6 プログラミング群の事前・事後アンケート結果(1)

を図6に示す。図6に示したように、プログラミング群では、事後の方が、肯定的回答の割合が約10%増えている。さらに、強い肯定(とてもそう思う)の割合が約35%増えることが分かった。これらのことを授業中の様子や映像資料をもとに考察すると、次のように考えられる。

プログラミング群は、画面上のキャラクタとのやりとりの中で、ゲームの要素のある問題づくりを行った。ゲーム的要素の効果として、児童は教材に引きつけられ、高い集中力を発揮し、手間のかかる活動に積極的に取り組むことなどがある<sup>8)</sup>。すなわち、プログラミング群は、キャラクタとの双方向性のあるやりとりの中で課題に楽しくゲーム感覚で取り組むことができたと言える。自らが考えたブロックの組合せが正しいかどうかを確認する能動的な体験をしたことで、率直に「楽しい」と実感したと推察される。そこで、児童のプログラミングへの理解の変容を調査するために、事前「⑥プログラミングについて詳しく知っていますか」、事後「授業の前とくらべて、プログラミングについてよくわかりましたか」のアンケート調査を行った。表3にt検定(両側)によって比較した結果を示す。表3に示すように、t検定(両側)で比較した結果、5%水準での有意差(t=6.5)があることが分かった。そこで、児童の変容を詳細に調べるために、児童の回答の分布を比較することとした。図7に、事前と事後の回答の分布を示す。図7に示したように、プログラミング群では、否定的回答の児童が半数以上いた事前と比較し、事後では、肯定的回答割合が100%となり、大きく向

表3 プログラミング群の事前・事後アンケート比較(2)

プログラミング群	人数	平均点	標準偏差	t値	有意差
事前	23	2.26	1.03	6.5	*
事後		3.74	0.44		

\*:p<0.05

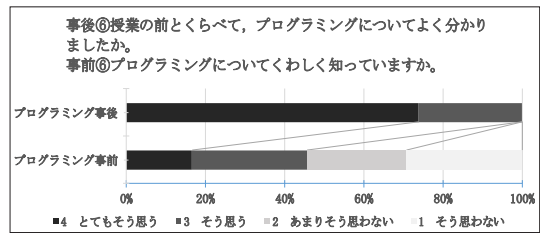


図7 プログラミング群の事前・事後アンケート結果(2)

上することが分かった。このことを考察すると次のようになる。

村上は、ゲームには即時フィードバックがプログラムされているため結果の良し悪しに関わらず安心して取り組めると述べている<sup>9)</sup>。プログラミング群は、はじめはロボット制御等の難しいイメージをもっていたが、ネコが即時に行動に対する評価を与えてくれたため、徐々に安心感が高まっていったと推察される。

#### 4.3 「知識及び技能」における評価

プログラミング群の資料活用意識の変容を事前と事後のアンケート結果から調査するために、事前「④社会科の学習で、地図帳や資料を使って調べたり、まとめたりすることができますか」、事後「④地図帳や資料を使って調べたり、まとめたりすることができましたか」のアンケート調査を行った。表4にt検定(両側)で比較した結果を示す。表4に示したように、事前と事後の回答結果をt検定(両側)で比較した結果、5%水準での有意差(t=2.3)があることが分かった。そこで、児童の回答の分布を比較することとした。その結果を図8に示す。図8に示したように、プログラミング群では、事後の方が、肯定的回答の割合が約10%増えることが分かった。

表4 プログラミング群の事前・事後アンケート比(3)

プログラミング群	人数	平均点	標準偏差	t値	有意差
事前	23	3.22	0.72	2.3	*
事後		3.52	0.65		

\*:p<0.05

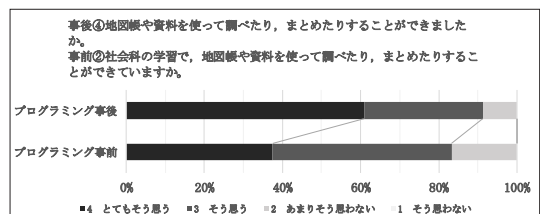


図8 プログラミング群の事前・事後アンケート結果(3)

表5 ワークシート群の事前・事後アンケート比較(1)

ワークシート	人数	平均点	標準偏差	t 値	有意差
事前	25	3.28	0.78	3.31	*
事後		3.56	0.50		

\*:p<0.05

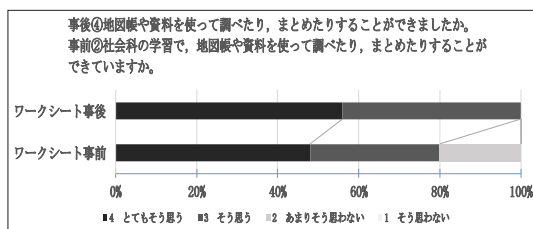


図9 ワークシート群の事前・事後アンケート結果(1)

表6 ワークシート群の情報の平均使用回数と平均正答数

情報	①隣県数	②内陸県	③湖	④特産品	⑤名所
平均使用回数	2.57	2.52	1	3.61	3.05
情報	⑥県庁所在地	⑦人口	⑧面積	⑨他地方との隣接	⑩正答数
平均使用回数	2.25	1	1.33	1	1.92

しかし、否定的回答の割合は約10%であった。一方、ワークシート群についても同様に比較・分析を行った。表5にt検定(両側)の結果と図9に児童の回答の分布を示す。表5に示すように、事前と事後のアンケート結果をt検定(両側)で比較した結果、5%水準での有意差( $t=3.31$ )が見られた。また、図9に示したように、ワークシート群では、事後の方が、肯定的回答の割合が100%に向上していることが分かった。そこで、さらに詳細に分析するために、ワークシート群が記述した9つの情報(例:隣県数、内陸県、湖など)の平均使用回数と平均正答数について調査した。その結果を表6に示す。表6に示すように、ワークシート群は、資料における多様な情報を収集することができていることが分かる。しかし、収集した情報に関連付けた問題づくりの平均正答数は約2問と低いことが分かった。これらのことを西垣による情報学的転回の視点から考察すると次のようになる。

西垣が述べる情報学的転回とは、コンピュータで処理できるデジタルな情報が人間同士のコミュニケーションの基層を担うようになったことであり、人間の思考構造を組み直すことでもある<sup>10)</sup>。すなわち、情報とは、デジタルかアナログかという視点のものではなく、人間の思考に大きく影響を与えるものだといえる。プログラミング群は、確かにプリント資料や地図帳を活用する時間は少なかったかもしれぬが、画面上の特徴ブロックという情報を十分

に活用することができていた。しかし、プログラミング群の児童にとって、提示された特徴ブロックというデジタルデータの情報と資料というアナログの情報とは認識が異なっていたと考えられる。このことから、質問項目の見直しが必要だと言える。

一方、ワークシート群の児童は、表6に示すようにプログラミング群の児童よりも多様な情報を扱っていることが分かる。しかし、平均正答数が少ないことから情報を上手に活用できていないことも分かる。社会科において求められる資料活用とは、多角的視点・批判的視点に立つことが必要な技能である。小学校学習指導要領(平成29年告示)解説社会編には、様々な資料や調査活動を通して情報を適切に調べまとめる技能を身に付けるようにすると示されている<sup>11)</sup>。現在、AI、ロボット、ビッグデータなどが新しいビジネスの軸となる第4次産業革命を迎えているが、膨大な情報の中から必要な情報を精選し、自ら解決策を構築していくことが不可欠な社会では、資料の情報をプリントに書き写すという単なるアウトプットのみの活動では通用しない。一つの資料だけでなく、多くの資料に目を通し、その一つ一つの情報の意味付けを図りながら課題解決に向かっていくことが、将来を生きていく基盤となり得る。そのためにも、教師自身が情報とは何か、資料活用とは何かをもう一度再考した上で、児童と確認した上で学習することが必要となる。

#### 4.4 「思考力、判断力、表現力等」における評価

プログラミング群の児童の既習事項活用に対する意識の変容を調査するために、事前「⑤社会科の学習で、課題を解決するために、習ったことをもとにして考えることができますか」、事後「⑤課題

表7 プログラミング群の事前・事後アンケート比較(4)

プログラミング群	人数	平均点	標準偏差	t 値	有意差
事前	23	2.57	0.77	2.2	*
事後		3.13	0.85		

\*:p<0.05

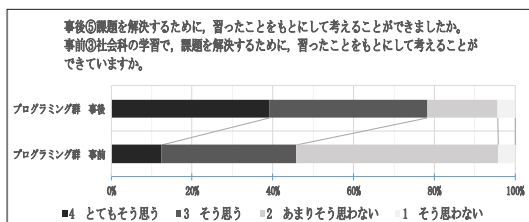


図10 プログラミング群の事前・事後アンケート結果(4)



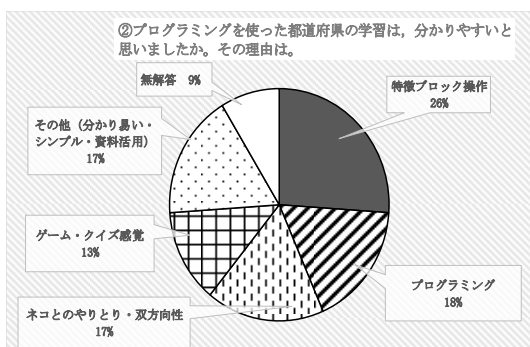


図11 プログラミング群の事前・事後アンケート結果(5)

を解決するために、習ったことをもとにして考えることができましたか」のアンケート調査を行った。表7にt検定(両側)により比較した結果を示す。表7に示すように、アンケート結果同士をt検定(両側)で比較した結果、5%水準での有意差(t=2.2)が見られた。また、児童の回答の分布を図10に示す。図10から分かるように、事後は肯定的回答の割合は約30%増えるが、否定的回答の割合が約20%であり、強い否定的回答の割合に変化はなかった。さらに、プログラミング群における事後アンケート結果の理由の割合を図11に示した。肯定的回答群のうち、学習が分かり易かった理由として、「特徴ブロック操作」について記述している割合は26%と最も大きい。次に「プログラミング」(18%)、「ネコとのやりとり・双方向性」(17%)、「ゲーム・クイズ感覚」(13%)となっていることが分かった。

次に、プログラミング群の児童のアンケート調査の結果を、質問項目ごとに肯定的回答と否定的回答のグループに分け、それぞれのグループの課題に対する平均正答数を比較した結果を表8に示す。表8

表8 プログラミング群の質問項目別平均得点

質問項目	肯定的回答群 平均得点	否定的回答群 平均得点
①都道府県の学習を「楽しい」「もっと勉強したい」と思いましたか。	4.30	5.67
②プログラミングを使った都道府県の学習は、分かりやすいと思いましたか。	4.48	なし
④地図帳や資料を使って調べたり、まとめたりすることができましたか。	4.48	4.89
⑤課題を解決するために、習ったことをもとにして考えることができましたか。	4.30	5.15
⑥授業の前とくらべて、プログラミングについてよく分かりましたか。	3.74	なし
⑦プログラミングについて、もっとくわしく知りたいと思いましたか。	4.53	4.25

表9 ワークシート群の事前・事後アンケート比較(2)

ワークシート	人数	平均点	標準偏差	t値	有意差
事前	25	2.92	0.74	3.09	*
事後		3.44	0.57		

\*:p<0.05

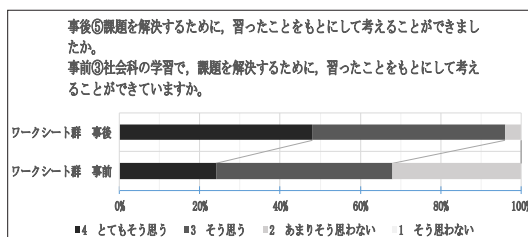


図12 ワークシート群の事前・事後アンケート結果(2)

に示すように、例えば⑤の既習事項に関する質問に対して、否定的回答群であっても、平均正答数が5.15と高い値を示している。これは、関東地方(1都6県)のうち5県以上の県に正答していることとなる。一方、ワークシート群の既習事項活用の意識の変容をプログラミング群と同様に比較した。その結果を、表9と図12に示す。表9に示すように、事前と事後のアンケート結果をt検定(両側)で比較した結果、5%水準での有意差(t=3.09)が見られた。また、図12に示すように、ワークシート群は、事後の方が、肯定的回答の割合が約30%増えることが分かった。

これらのことから考察すると、プログラミング群は、Scratch操作に集中し、ブロックを円滑に動かし、試行錯誤を繰り返していた。しかし、プログラミングによるゲーム感覚の影響が強く、習ったことを使っているという意識は希薄になったと推察される。一方、ワークシート群は、資料をじっくりと吟味する中で既習事項と組み合わせた思考ができたものと推察される。

以上の結果をふまえて、学習者の学習時の思考の流れを比較すると図13に示す学習サイクルが考えられる。この図では、一定時間の中で思考→表現→判断の流れをどれだけ行っているかを示したものである。また、二つの学習方法による違いを表現するために、ワークシート群の学習サイクル(図13左側)とプログラミング群の学習サイクル(図13右側)として示した。これまでの学習と同等の方法を用いたワークシート群では、資料を吟味して取捨選択するための思考、選択した資料の情報を活用して課題を解決するための表現、その結果の正誤の判断の流れで学習が進行している。しかし、この一連の流れ

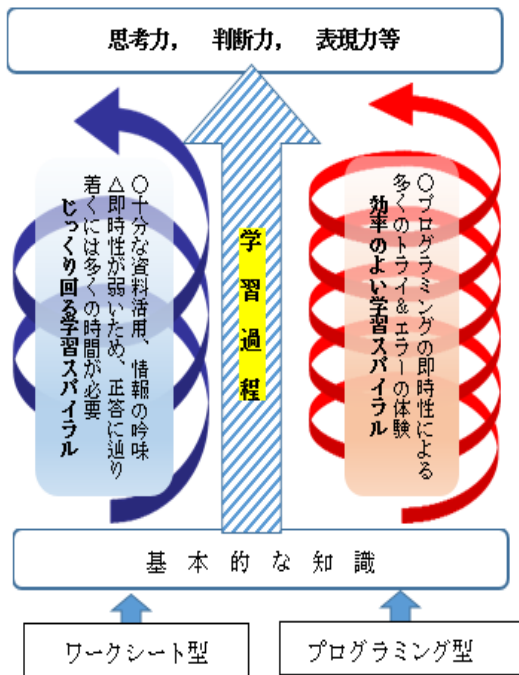


図13 学習サイクルの比較

を一定時間の中で実施した場合、情報を吟味して取捨選択したりすることに時間を取られ十分な回数を繰り返すことができない。しかし、プログラミング群が用いた方法では、情報は限られているものの、その順番の組み合わせ方を思考し、プログラミングとして表現し、コンピュータが結果を表示することで即時性のある判断を行うことができる。そのため、限られた時間の中で、より多くの試行錯誤を体験できることとなる。これは、「思考力、判断力、表現力等」を向上させる上で、効率のよい学習スパイラルとなっていると言える。

以上のことから、教科指導にプログラミング教育を取り入れるには、一定時間の中でより多くの試行錯誤を体験し、「思考力、判断力、表現力等」を向上させることを目的とした学習において有効だと考えられる。一方、ワークシートを中心とした従来型の学習を取り入れるには、多くの情報の中から必要な情報を取捨選択する資料活用能力の養成を目的とした学習において効果的であると言える。

## 5. おわりに

検証を通して、次のことが明らかになった。

### ①教科指導にプログラミング教育を取り入れること

により、学習意欲の向上を促す。

②「思考力、判断力、表現力等」の育成には、プログラミング教育が一つの方法として効果が期待できる。

今後は、年間指導計画の中で「思考・判断・表現等」をねらいとした単元を抽出し、プログラミング教育が適用可能かどうかの検討をしていきたい。また、プログラミング教育に必要な教材の検討についても着手していく予定である。

## 参考文献

- 1) 文部科学省：小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 総則編
- 2) 文部科学省：小学校プログラミング教育の手引き 第二版
- 3) 国立教育政策研究所：平成30年度全国学力・学習状況調査の結果（概要）
- 4) 栃木県教育委員会：平成30（2018）年度全国学力・学習状況調査の結果の概要及び平成30（2018）年度とちぎっ子学習状況調査報告書（概要）について
- 5) 川島芳昭，小野勝也，石川賢，菊地章：学習導入時におけるICT学習材利用能動学習の有効性 日本産業技術教育学会誌，第55巻，第4号，pp.261-270（2013）
- 6) 市川伸一：新学習指導要領対応 新版 「教えて考えさせる授業」図書文化
- 7) Scratch：MIT Scratchチーム <https://scratch.mit.edu>（最終閲覧日2019/2/14）
- 8) 藤川大祐：ゲーミフィケーションを活用した「学びこむ」授業の開発 千葉大学教育学部研究紀要，第64巻，pp.143-149（2016）
- 9) 村上聡：ゲーミフィケーションとアクティブラーニングの融合 京都造形芸術大学紀要，第22号，pp.66-81
- 10) 西垣通：「情報」とはなにか 情報管理，2018.3，vol.60，no.126，pp.887
- 11) 文部科学省：小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 社会編

平成31年3月29日 受理



# The Effect and the Role of Programming Education in Subject Instruction

Yuuki MIZUSHIMA, Yoshiaki KAWASHIMA