

# 情報 I において生徒が選択するプログラミング言語に影響している可能性がある項目に関する調査

井手 広康<sup>1</sup>

**概要:** 情報 I のプログラミング教育では、基本的に教科書に記載されている Python, JavaScript, VBA, Scratch の四つのうちのいずれかのプログラミング言語を教員が選択して授業が行われる。ここで筆者は、教員がプログラミング言語を選択するよりも、各生徒が自身の興味関心や進路希望に合わせてプログラミング言語を選択した方が、プログラミング教育の学習効果が高くなるのではないかと仮説を立てた。そこで本研究では、言語選択式によるプログラミング教育の実施に先立ち、四つのプログラミング言語の特徴について授業で説明した後、アンケートによって生徒に学習を進めたいプログラミング言語を選択させた。本論文では、生徒が選択するプログラミング言語に影響している可能性がある項目について、他のアンケート項目から分析した結果について述べる。

**キーワード:** 情報 I, プログラミング, プログラミング言語, アンケート

## Survey on Factors that may Influence the Choice of Programming Language by Students in Informatics I

HIROYASU IDE<sup>†1</sup>

**Abstract:** Programming education in Informatics I, the teacher typically selects one of the four programming languages: Python, JavaScript, VBA, or Scratch, as stated in the textbook, for conducting the classes. However, the author hypothesized that allowing students to choose their programming language based on their individual interests and career aspirations would lead to higher learning effectiveness in programming education. Therefore, prior to implementing language choice-based programming education in this study, the characteristics of the four programming languages were explained to the students in class, followed by a questionnaire to determine the programming language they preferred to learn. In this paper, we will discuss the results of the analysis of other questionnaire items that may potentially influence the programming language selection made by the students.

**Keywords:** Informatics I, Programming, Programming language, Questionnaire

### 1. はじめに

高等学校において令和 4 年度より平成 30 年告示高等学校学習指導要領[1]が施行され、教科「情報」では共通必修科目「情報 I」の履修が始まった。この「情報 I」はこれまで選択必修科目であった「社会と情報」と「情報の科学」が統合された形となっており、新たに「情報デザイン」や「プログラミング」、「データの活用」の単元が必修になった。このうち「プログラミング」の単元においては、文部科学省や大学入試センターから具体的なプログラミング言語に関して明記はされていない。そのため、一般的には「情報 I」の教科書（6 社から計 12 種の教科書が発行）に記載されている Python, JavaScript, VBA, Scratch の四つのうちのいずれかのプログラミング言語を使用して、プログラミング教育が実施される[2]。

ここで筆者は、令和 3 年度のプログラミング教育において、クラスごとに Python, JavaScript, VBA, Scratch の四つのプログラミング言語を使い分けて授業実践を行った。授業の最後に大学入学共通テスト「情報」サンプル問題の

第 2 問「プログラミング」を解答させ、生徒の解答を分析した結果、どのプログラミング言語を用いてもサンプル問題の解答結果に有意な差が生じないことが明らかとなった[3][4]。さらに令和 4 年度には、マイコンボードである micro:bit を使用してプログラミング教育を実践し、マイコンボードが Python, JavaScript, VBA, Scratch の四つのプログラミング言語と同等あるいはそれ以上の教育効果があることがわかった[5]。また、令和 2 年度の Python を用いたプログラミング教育の実践から、異なるプログラミング言語の実行環境をクラスごとに分けて用いても、学習効果に大きな差が生じないことが明らかとなった[6]。これらの先行研究から、「情報 I」のプログラミング教育において、プログラミング言語や実行環境の選択が学習効果に及ぼす影響は小さいと考えられる。

一方、先に述べたように「情報 I」のプログラミング教育では、基本的に教科書に記載されている Python, JavaScript, VBA, Scratch の四つのうちのいずれかのプログラミング言語を教員が選択して授業が行われる。ここで筆者は、教員がプログラミング言語を選択（以下、「言語択一式」と表記）するよりも、各生徒が自身の興味関心や進路希望に合わせてプログラミング言語を選択（以下、「言語

<sup>1</sup> 愛知県立小牧高等学校  
Aichi Prefectural Komaki High School

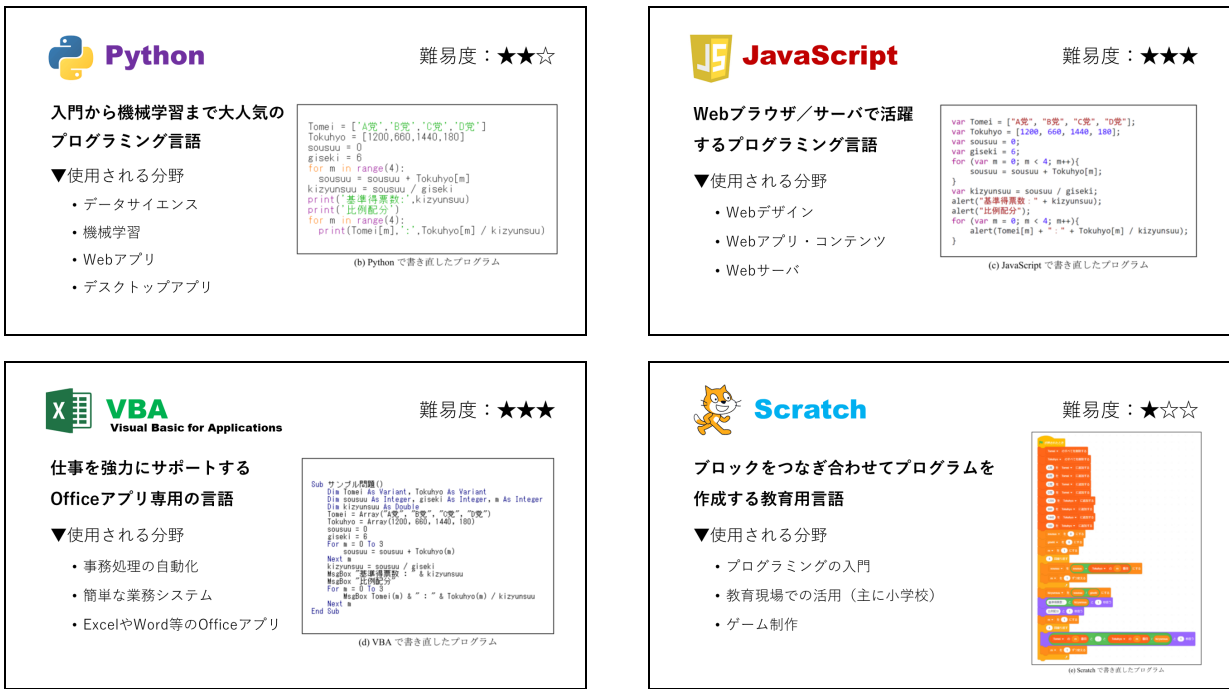


図1 プログラミング言語の説明に使用したスライド（一部抜粋）

Fig.1 Slides used to explain programming languages (partial excerpt).

選択式」と表記)した方が、プログラミング教育の学習効果が高くなるのではないかと仮説を立てた。そこで、本研究では、Python, JavaScript, VBA, Scratchからの言語選択式でプログラミング教育を実施する。さらに、令和4年度に実施した言語択一式でのプログラミング教育(クラスごとにプログラミング言語を分けて実施[3][4])におけるアンケート結果と比較することで、言語選択式によるプログラミング教育の学習効果について検証する。

なお、本論文執筆時点(令和5年6月)では、生徒は既にアンケートによりプログラミング言語を選択した状態ではあるが、プログラミング教育は未実施の状態である(令和5年度2学期に実施予定)。そのため、本論文では、生徒が選択するプログラミング言語に影響している可能性がある項目について、他のアンケート項目から分析した結果について述べる。

## 2. プログラミング言語の選択と授業計画

### 2.1 プログラミング言語の選択

本研究のプログラミング教育は、愛知県の公立高等学校普通科1年生(7クラス280名)を対象として、令和5年度2学期の「情報I」において実施する。なお、280人は入学時に成績が均一になるようにクラス編成されているため、本研究ではクラスによる学力差はないものとして考える。ただし、芸術科目に関しては、1~3組(120名)が美術I、4~7組(160名)が音楽Iの選択となっている。

言語選択式によるプログラミング教育の実施に先立ち、Python, JavaScript, VBA, Scratchの四つのプログラミング言語の特徴について授業で説明した後、アンケートによって生徒に学習を進めたいプログラミング言語を選択させた(ここまでに1回の授業50分を使用)。プログラミング言語について説明した項目としては、主に「プログラミング言語の特徴」、「使用される分野」、「相対的な難易度」、「プログラムコード(サンプル問題)」の四つである。図1はプログラミング言語の説明に使用したスライド(一部抜粋)を示す。なお、図1の「相対的な難易度」については、先行研究[3]において四つのプログラミング言語を用いて授業を実践した筆者の感触であり、各言語を三段階の難易度に分類している。また、アンケートの回答前には10分間、インターネットでプログラミング言語について検索したり、クラスメイトと相談したりする自由時間を設けている。

ここで、クラスごとのプログラミング言語の選択の割合を図2に示す。図2の「全体」が7クラスの回答(276名)を表しており、回答が多いプログラミング言語の順にPython(112名/40.6%)、VBA(85名/30.8%)、Scratch(56名/20.3%)、JavaScript(23名/8.3%)となっている。ただし、クラス別にプログラミング言語の割合を見ると、全体の傾向と大きく異なっていることがわかる。カイ二乗検定の結果、3組( $p < .001$ )、4組( $p = .008$ )、6組( $p = .004$ )で有意差が見られたことから、クラスによってプログラミング言語の選択に偏りがあると考えられる。同じように説明をしたにもかかわらずこのように差が生じた理由は定か

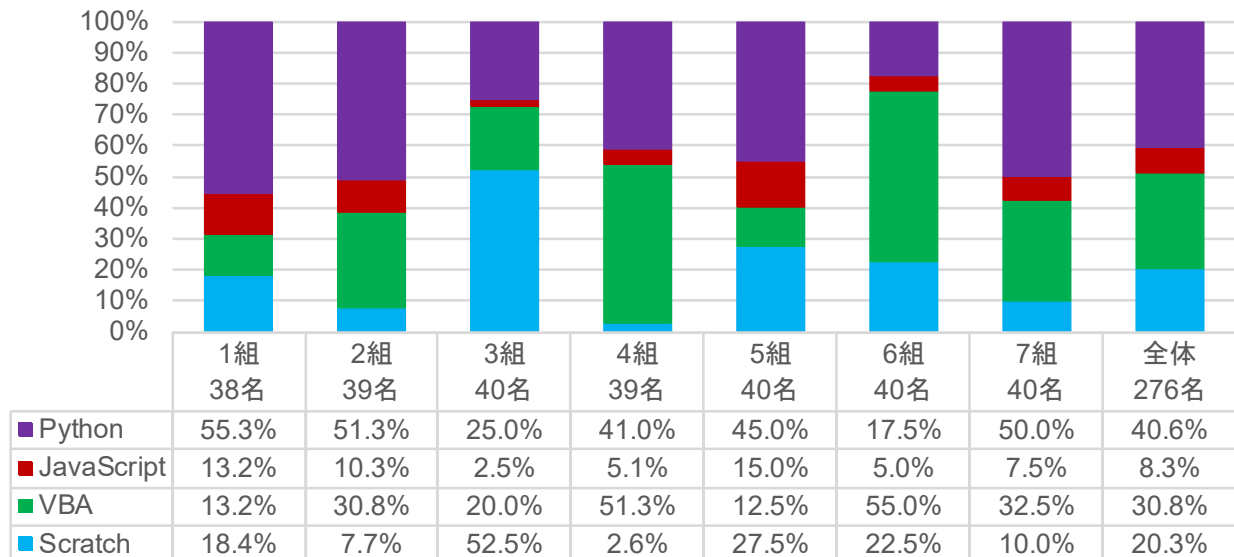


図2 クラスごとのプログラミング言語の選択の割合

Fig.2 Proportion of programming language selection for each class.

ではないが、自由時間のクラスの雰囲気（活発なクラスや落ち着いたクラス）によって言語の選択に偏りが生じた可能性があると考ええる。

## 2.2 授業計画

本研究における授業実践は、従来の言語択一式ではなく言語選択式によるプログラミング教育になるため、一つのクラスに複数のプログラミング言語が混在した授業形態となる。実際の授業は本年度の2学期からの実践予定であるが、基本的な授業の進行は次の流れ（手順①～④の50分1セット）を考えている。なお、「全体説明」は授業者によるクラス全体に対する説明、「個別学習」は各生徒のペースで学習を進めることを表す。

### 手順①：全体説明

フローチャートを使用して、本日の授業の学習内容について説明する。

### 手順②：全体説明

DNCL（共通テスト手順記述標準言語）[7]を使用して、プログラムの流れについて説明する。

### 手順③：個別学習

配布したプログラミング言語ごとの授業プリントに従って、実際にプログラムを入力・実行する。

### 手順④：個別学習

発展課題に取り組む。周りの状況に応じて、複数人で取り組んだり、他の人のヘルプに入る。

また、本研究のプログラミング教育に係る全体の授業の流れを表1に示す。表1のように、プログラミングの授業は全10回を予定している。この10回の授業の中で、サンプル問題及び試作問題のプログラムに使用された13個のプ

表1 本研究におけるプログラミングの授業の流れ

Table 1 Programming class flow in this research.

回数	授業の主な内容
1	変数と代入
2	条件分岐①（if～else文）
3	条件分岐②（if～elif～else文）
4	繰り返し①（for文）
5	繰り返し②（while文）
6	配列／リスト①（二重ネスト）
7	配列／リスト②（三重ネスト）
8	関数（引数、戻り値）
9	総合演習①
10	総合演習②

ログラミングの基本的要素1[2]を網羅的に取り扱う。なお、DNCLについてはクラス全体に対するプログラムの説明の際に使用することとし、DNCLに特化した学習や演習は行わない予定である。

プログラミング言語の実行環境については、先行研究[6]から実行環境の違いによって学習効果に大きな差が生じないことがわかっている。筆者は、授業で扱うプログラミングの実行環境は、オンライン上にファイルを保存できるので、自宅でも学習を進めることが望ましいと考えている。また、可能であれば、Google Colaboratoryのような特定の言語に特化している実行環境ではなく、汎用性が高いもの

1 13個のプログラミングの基本要素とは、(1)変数、(2)インクリメント、(3)メッセージ、(4)異なるデータ型の結合、(5)算術演算子、(6)比較演算子、(7)論理演算子、(8)条件分岐（if文）、(9)繰り返し（for文）、(10)繰り返し（while文）、(11)入れ子（ネスト）、(12)配列／リスト、(13)関数を指す。

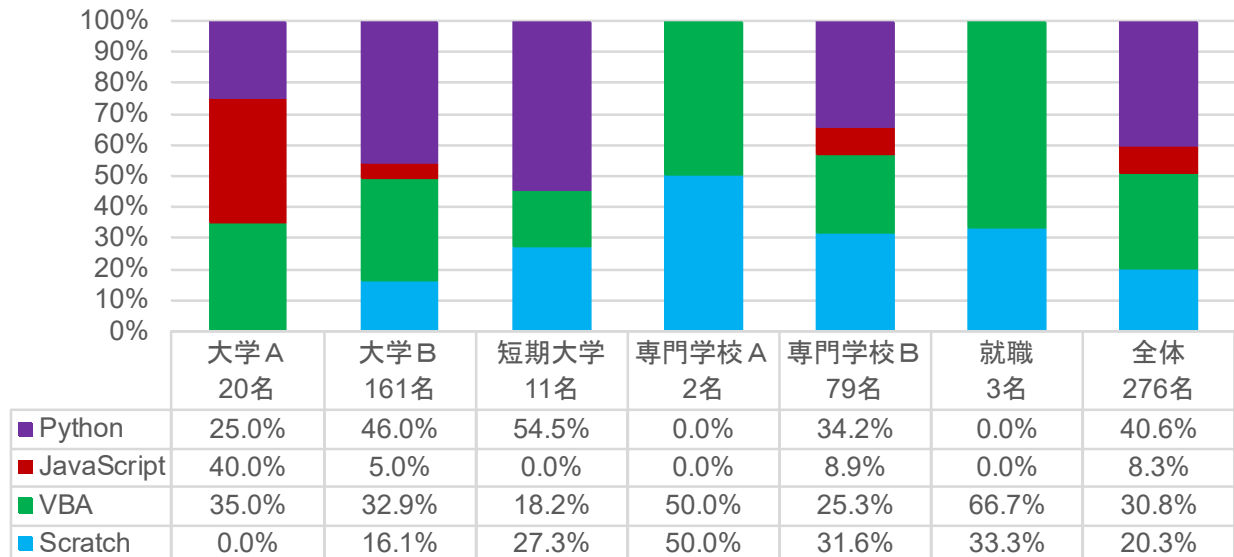


図3 生徒の進路希望ごとの選択したプログラミング言語の割合

Fig.3 Proportion of selected programming languages by career aspirations.

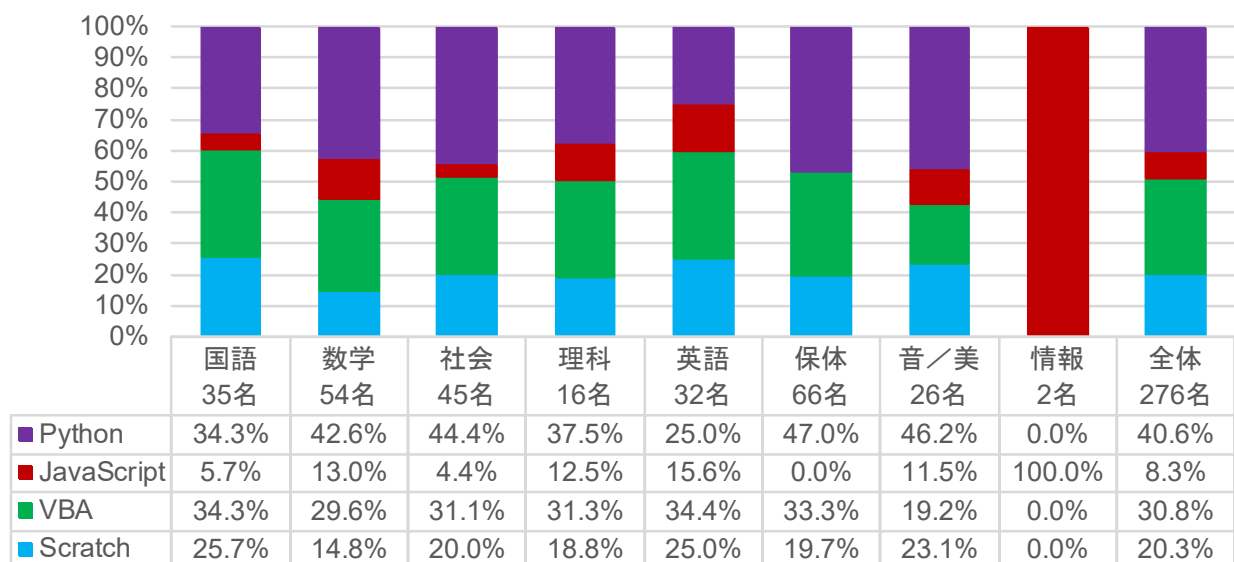


図4 生徒の得意な教科ごとの選択したプログラミング言語の割合

Fig.4 Proportion of selected programming languages by good subject.

が良いと考える。このような条件を満たす実行環境として、例えば、PythonとJavaScriptはpaiza.ioやBit Arrowなどが挙げられる。一方、VBAとScratchについては実行環境の選択肢はないため、それぞれExcel VBEとScratch 3.0（ブラウザ版）を使用する。

### 3. アンケート項目の分析

生徒が選択するプログラミング言語に影響している可能性のある項目について調査するため、プログラミング言語の選択と併せていくつかのアンケート項目を追加してい

る。本章では、アンケート項目の「進路希望」、「得意な科目」、「小学校および中学校でのプログラミング経験」、「プログラミングに対するイメージ」、「プログラミングに対する気持ち」がプログラミング言語の選択に影響している可能性について分析した結果を述べる。

#### 3.1 進路希望

生徒の進路希望がプログラミング言語の選択に影響しているのかどうかを分析する。ここで、生徒の進路希望ごとの選択したプログラミング言語の割合を図3に示す。なお、図3の「大学」と「専門学校」に続く「A」は情報系、

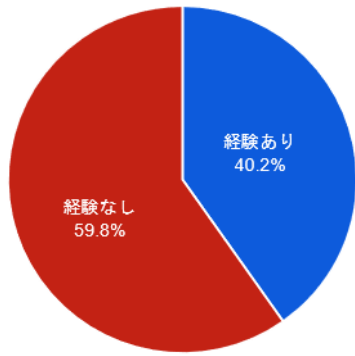


図5 小学校におけるプログラミング経験の有無  
Fig.5 Programming experience in elementary school.

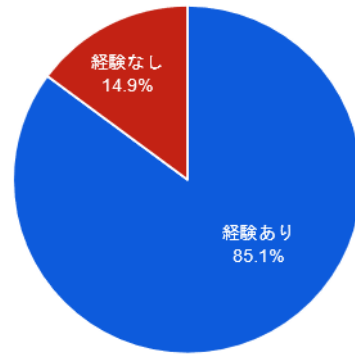


図6 中学校におけるプログラミング経験の有無  
Fig.6 Programming experience in junior high school.

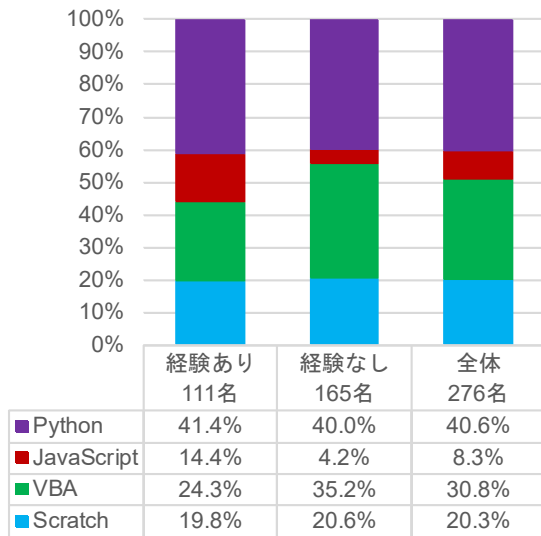


図7 小学校におけるプログラミング経験ごとの  
選択したプログラミング言語の割合  
Fig.7 Proportion of selected programming languages  
by programming experience in elementary school.

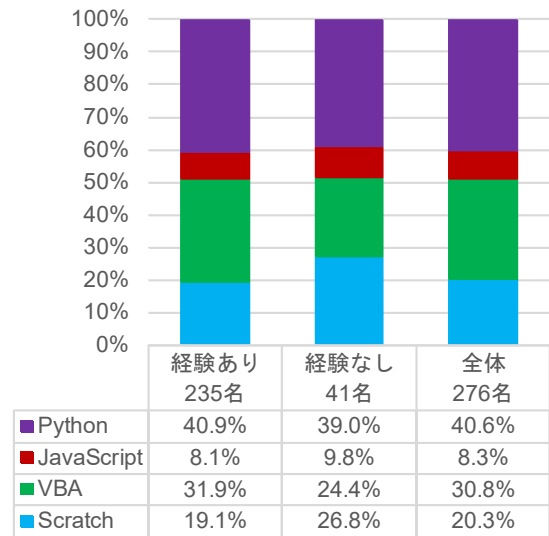


図8 中学校におけるプログラミング経験ごとの  
選択したプログラミング言語の割合  
Fig.8 Proportion of selected programming languages  
by programming experience in junior high school.

「B」は情報系以外を意味している（たとえば、「大学A」は「情報系の大学」を意味する）。図3を見ると、進路希望ごとの選択したプログラミング言語の割合に、一部大きな違いがあることがわかる（ただし「専門学校A」と「就職」は回答数が極端に少ないため対象外とする）。

カイ二乗検定の結果、「専門学校A」と「就職」を除いては、「大学A」（ $p < .001$ ）においてのみ有意差が見られた。「大学A」と全体の割合と比較すると、JavaScriptが多く、Scratchが極端に少なくなっている（Scratchの選択者が0名）。そのため、情報系の大学を考えている生徒は、JavaScriptを選択する割合が高く、Scratchを選択する割合が低い傾向があると考えられる。なお、JavaScriptを選択した生徒23名のうち「大学A」希望者8名の具体的な「将来就きたい業種・職業」はバラバラ（Web関係は0名）であり、今回のような結果になった要因は分からない。

### 3.2 得意な教科

得意な教科がプログラミング言語の選択に影響しているのかどうかを分析する。ここで、得意な教科（1年次に履修がある全8教科、音楽と美術は選択科目）ごとの選択したプログラミング言語の割合を図4に示す。図4を見ると、得意な教科ごとの選択したプログラミング言語の割合に大きな違いがないことがわかる（ただし「情報」は回答数が極端に少ないため対象外とする）。

カイ二乗検定の結果、「情報」を除くいずれの教科において有意差は見られなかった。筆者としては、「理系科目の数学や理科が得意な生徒の方がテキスト型のプログラミング言語を選択する傾向があるのではないか」と予想していたが、そのような傾向はアンケート結果からは見られなかった。そのため、得意な教科がプログラミング言語の選択に影響している可能性は低いと考えられる。

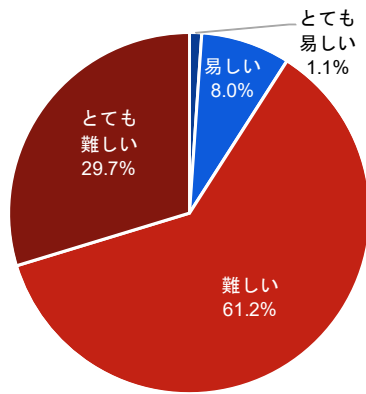


図9 生徒のプログラミングに対するイメージ  
Fig.9 Image for programming of students.

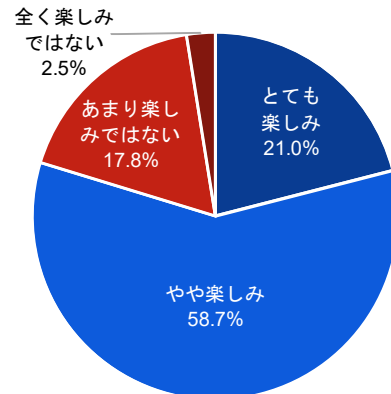


図11 生徒のプログラミングに対する気持ち  
Fig.11 Feeling towards programming of students.

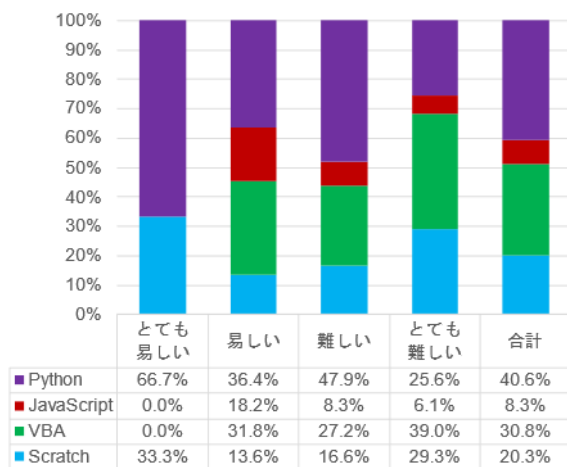


図10 生徒のプログラミングに対するイメージごとの  
選択したプログラミング言語の割合  
Fig.10 Percentage of selected programming languages  
by image for programming of students.

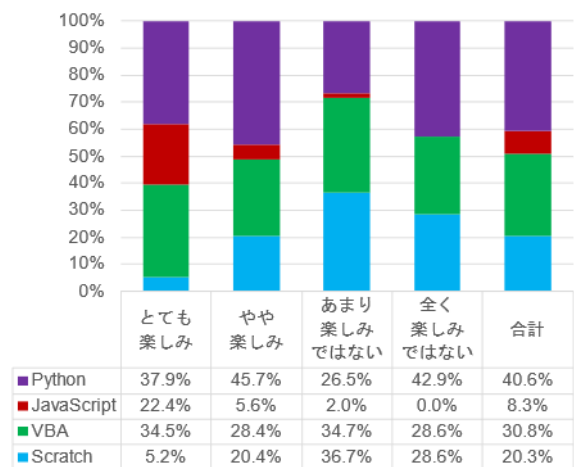


図12 生徒のプログラミングに対する気持ちごとの  
選択したプログラミング言語の割合  
Fig.12 Percentage of selected programming languages  
by feeling towards programming of students.

### 3.3 小学校および中学校でのプログラミング経験

小学校および中学校におけるプログラミング経験の有無がプログラミング言語の選択に影響しているのかどうかを分析する。ここで、小学校におけるプログラミング経験の有無を図5に、中学校におけるプログラミング経験の有無を図6に示す。小学校では約4割の生徒がプログラミング経験ありと回答しており、プログラミングの経験がない生徒の方が多いことがわかる。

一方、中学校では8割以上の生徒がプログラミング経験ありと回答しており、ほとんどの生徒がプログラミングを経験していることがわかる。なお、使用したプログラミング言語としては、「覚えていない」という回答を除き、小学校はScratchがほぼ全ての回答を占めていた。一方、中学校でもScratchが大半を占めていたが、他にも「ドリトル」、「レゴ・マインドストーム」、「Blockly」、「プログラミン」

という回答もあり、小学校にはないプログラミング言語の選択傾向が見られた。これは、中学校技術・家庭科（技術分野）「D情報の技術」が、小学校におけるプログラミング教育の成果を生かし発展させるという視点から、「プログラムによる計測・制御」及び「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」について取り扱っていることが理由にあると考えられる。

ここで、生徒が選択したプログラミング言語の割合と、小学校でのプログラミング経験と比較した結果を図7に、中学校でのプログラミング経験と比較した結果を図8に示す。図7および図8を見ると、選択したプログラミング言語の割合に同様の傾向が見られるとともに、小学校と中学校の間でも大きな差は見られない。カイ二乗検定の結果、いずれの割合においても有意差は見られなかった。そのため、小学校および中学校におけるプログラミング経験の有

無が、プログラミング言語の選択に影響している可能性は低いと考えられる。

### 3.4 プログラミングに対するイメージ

授業前における生徒のプログラミングに対するイメージがプログラミング言語の選択に影響しているのかどうかを分析する。授業前のプログラミングに対するイメージについて「とても易しい」、「易しい」、「難しい」、「とても難しい」の4件法で回答させた結果を図9に示す。アンケート結果のうち肯定的な回答（「とても易しい」と「易しい」の合計）は9.1%、否定的な回答（「難しい」と「とても難しい」の合計）が90.9%となり、大半の生徒がプログラミングに対して難しいイメージをもっていることがわかる。

ここで、生徒のプログラミングに対するイメージごとの選択したプログラミング言語の割合を図10に示す。図10を見ると、プログラミングに対するイメージによって選択したプログラミング言語の割合に違いが見られる（「とても易しい」は回答数が3名と極端に少ないため対象外とする）。カイ二乗検定の結果、「とても難しい」（ $p=0.018$ ）の割合において有意差が見られた。そのため、プログラミングに対して「とても難しい」と感じている生徒は、PythonとJavaScriptを選択する割合が低く、VBAとScratchを選択する割合が高い傾向にあると考えられる。PythonとJavaScriptがテキスト型言語、Scratchがブロック型言語であることから、「とても難しい」と感じている生徒がブロック型言語を選択したことが理由であると推測する。

### 3.5 プログラミングに対する気持ち

授業前における生徒のプログラミングに対する気持ちがプログラミング言語の選択に影響しているのかどうかを分析する。授業前のプログラミングに対する気持ちについて「とても楽しみ」、「やや楽しみ」、「あまり楽しみではない」、「全く楽しみではない」の4件法で回答させた結果を図11に示す。アンケート結果のうち肯定的な回答（「とても楽しみ」と「やや楽しみ」の合計）は79.7%、否定的な回答（「あまり楽しみではない」と「全く楽しみではない」の合計）が20.3%となり、多くの生徒がプログラミングの授業を楽しみに感じていることがわかる。

ここで、生徒のプログラミングに対する気持ちごとの選択したプログラミング言語の割合を図12に示す。図12を見ると、プログラミングに対する気持ちによって選択したプログラミング言語の割合に違いが見られる（「全く楽しみではない」は回答数が7名と極端に少ないため対象外とする）。カイ二乗検定の結果、「とても楽しみ」（ $p<.001$ ）と「あまり楽しみではない」（ $p=.009$ ）の割合において有意差が見られた。そのため、プログラミングに対して「とても楽しみ」と感じている生徒は、JavaScriptを選択する割合が高く、Scratchを選択する割合が低い傾向にあると考えられる。一

表2 生徒が選択したプログラミング言語とアンケート項目との分析結果

Table 2 Analysis results of programming languages selected by students and survey items.

アンケート項目	傾向
進路希望	▼情報系の大学 ( $p<.001$ ) 選択率が高い：JavaScript 選択率が低い：Scratch
得意な教科	(影響なし)
小学校でのプログラミング経験	(影響なし)
中学校でのプログラミング経験	(影響なし)
プログラミングに対する気持ち	▼とても難しい ( $p=.018$ ) 選択率が高い：VBA と Scratch 選択率が低い：Python と JavaScript
プログラミングに対するイメージ	▼とても楽しみ ( $p<.001$ ) 選択率が高い：JavaScript 選択率が低い：Scratch ▼あまり楽しみではない ( $p=.009$ ) 選択率が高い：Scratch 選択率が低い：Python

方、プログラミングに対して「あまり楽しみではない」と感じている生徒は、Scratchを選択する割合が高く、Pythonを選択する割合が低い傾向にあると考えられる。これは、生徒の多くが小学校・中学校でScratchを経験しており、一方でテキスト型言語の経験がないことが要因であると推測する。

## 4. おわりに

本研究では、言語選択式によるプログラミング教育の実践に先立ち、生徒に学習を進めたいプログラミング言語（Python, JavaScript, VBA, Scratch）について回答させた。アンケートの結果、回答が多いプログラミング言語の順にPython (40.6%)、VBA (30.8%)、Scratch (20.3%)、JavaScript (8.3%) という割合となった。カイ二乗検定の結果、クラスによってプログラミング言語の割合に有意差が見られたことから、クラスによってプログラミング言語の選択に偏りがあると考えられる。

次に、生徒にプログラミング言語に影響している可能性がある項目について、「進路希望」、「得意な教科」、「小学校および中学校におけるプログラミング経験の有無」、「プログラミングに対する気持ち」、「プログラミングに対するイメージ」のアンケート結果から分析を行った。これらの分

析結果を表2にまとめる。アンケート項目との分析結果から、「進路希望」のうち情報系の大学を希望している生徒、「プログラミングに対する気持ち」のうち「とても難しい」と感じている生徒、「プログラミングに対するイメージ」のうち「とても楽しみ」または「あまり楽しみではない」と感じている生徒において、プログラミング言語の選択に影響している可能性があることがわかった。また、これらのアンケート項目においては、概ね JavaScript と Scratch が相反する関係（一方が高く、もう一方が低い傾向）にあることがわかった。

今後は、各生徒が選択したプログラミング言語でプログラミング教育を実施するとともに、授業後に実施する実技テストや確認テスト、アンケートの結果などから、さらに分析を深めていく予定である。

## 参考文献

- [1] 文部科学省:平成30年告示高等学校学習指導要領解説 情報編(2018).
- [2] 井手広康:情報Iの教科書におけるプログラミング分野の比較と考察, 情報処理学会論文誌 教育とコンピュータ, Vol.8, No.3, pp.8-18(2022).
- [3] 井手広康:情報Iにおけるプログラミング言語の選択が大学入学共通テストの解答に及ぼす影響, 情報処理学会論文誌 教育とコンピュータ, Vol.9, No.1, pp.1-10(2023).
- [4] 井手広康:大学入学共通テストを見据えたプログラミング教育の言語選択に関する考察, 情報処理学会 コンピュータと教育研究会 第163回研究発表会, Vol.2022-CE-163, No.14, pp.1-7(2022).
- [5] 井手広康:情報Iにおけるマイコンボードを使用したプログラミング教育の学習効果に関する分析, 情報処理学会 コンピュータと教育研究会 第169回研究発表会, Vol.2023-CE-169, No.20, pp.1-6(2023).
- [6] 井手広康, 奥田隆史:高等学校におけるプログラミング環境の違いによって生じる教育効果に関する比較, Vol.63, No.2, pp.269-278(2021).
- [7] 大学入試センター:令和7年度大学入学共通テスト 試作問題「情報」の概要 「共通テスト用プログラム表記の例示」, 入手先<[https://www.dnc.ac.jp/albums/abm.php?d=395&f=abm0003141.pdf&n=6-1\\_概要「情報」.pdf](https://www.dnc.ac.jp/albums/abm.php?d=395&f=abm0003141.pdf&n=6-1_概要「情報」.pdf)> (参照 2023-08-01).