

プログラミング言語に起因する学習内容の理解度の差異に関する調査

井手 広康

愛知県立旭丘高等学校

k619154u@gmail.com

本研究では、「情報 I」の教科書に記載された四つのプログラミング言語（Python, JavaScript, VBA, Scratch）を使用してプログラミング教育を実践するとともに、各授業の最後に学習内容の理解度を問うアンケートを実施した。各学習内容においてカイ二乗検定を行った結果、いずれのプログラミング言語においても有意差は認められなかったことから、プログラミング言語に起因する学習内容の理解度の差異は生じないことがわかった。

1. はじめに

高等学校における「情報 I」のプログラミング教育では、一般的に教科書（6社から12種類の教科書が発行）に記載されている Python, JavaScript, VBA, Scratch のいずれかのプログラミング言語を使用して実施される⁽¹⁾。ここで筆者は、2021年の実践研究⁽²⁾において、クラスごとにこれら四つのプログラミング言語を使い分けて授業を行っている。全8回に渡る授業の最後に大学入学共通テスト「情報」サンプル問題⁽³⁾の第2問「プログラミング」を解答させた結果、プログラミング言語によって平均点に差異がないことがわかった。ただし、各授業の学習内容における理解度に差異が生じるのかどうかは未調査であった。

そこで本研究では、四つのプログラミング言語を使用してプログラミング教育を実践するとともに、各授業の最後に学習内容の理解度を問うアンケートを実施した。以下、プログラミング言語に起因する学習内容の理解度の差異について調査した結果について述べる。

2. 対象生徒と授業計画

本研究の実践は、2023年に愛知県の公立高等学校1年生（7クラス274名）を対象として、筆者が「情報 I」において全10回をかけて行ったものである。2021年の実践⁽²⁾では、クラスごとに異なるプログラミング言語を使い分けたが、本研究の実践では、各生徒が四つのプログラミング言語のうちから一つを選択するようにしている⁽⁴⁾。

ここで、2021年の実践を「実践(A)」, 2023年の実践（本研究）を「実践(B)」として、各実践におけるプログラミング言語の使用者数を表1に示す。表1のように、実践(A)では1・2組が Python, 3・4組が JavaScript, 5・6組が VBA, 7組が Scratch を使用している。一方、実践(B)では、各クラスの中に四つのプログラミング言語が混在する形となっている。

表1 実践(A)・(B)におけるプログラミング言語の使用者数

組	Python		JavaScript		VBA		Scratch	
	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
1	40	27	—	4	—	0	—	8
2	40	23	—	5	—	8	—	3
3	—	13	40	2	—	4	—	20
4	—	16	40	5	—	13	—	5
5	—	20	—	9	39	1	—	10
6	—	19	—	5	40	6	—	9
7	—	19	—	3	—	7	40	10
計	80	137	80	33	79	39	40	65

表2 実践(A)・(B)における授業計画の比較

回	実践(A)	実践(B)
1	メッセージ・変数	メッセージ
2	条件分岐	変数
3	繰り返し (for 文)	条件分岐
4	繰り返し (while 文)	繰り返し (for 文)
5	配列/リスト	繰り返し (while 文)
6	関数	配列/リスト①
7	総合演習①	配列/リスト②
8	総合演習②	関数
9	—	総合演習①
10	—	総合演習②

次に、実践(A)・(B)における授業計画を表2に示す。表2のように、実践(A)ではプログラミングの基本的な要素⁽¹⁾を1~6回目で学習し、7・8回目の授業「総合演習」において、これまでに学習した内容を踏まえてプログラム（数当てゲーム）を制作している。一方、実践(B)では、実践(A)での生徒の様子を踏まえて授業の流れを一部変更し、総授業回数を2回増やして全10回としている。具体的変更点としては、「メッセージ」（画面表示）と「変数」を分割、「配列/リスト」の内容を2回に分割、「総合演習」をプログラムの自由制作と発表会としている。

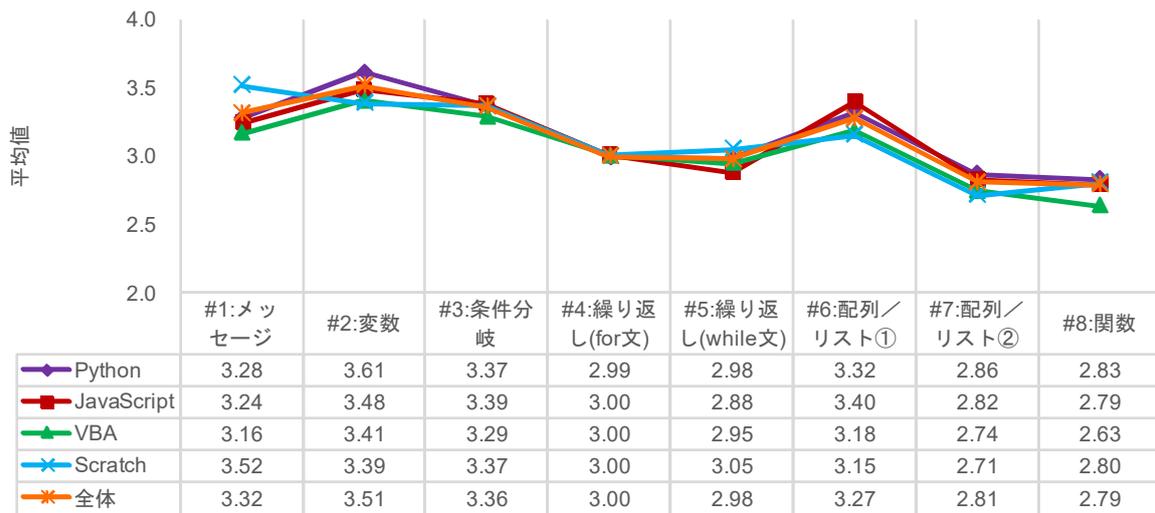


図1 学習内容の理解度を問うアンケート結果の比較

3. アンケート結果の比較

本研究の実践(B)において、各授業の最後に授業の理解度を問うアンケートを実施している。アンケートの選択肢は「理解できた」、「おおむね理解できた」、「あまり理解できなかった」、「理解できなかった」の四つとした。ここで、各選択肢の「理解できた」から「理解できなかった」までを4から1として、全体および各プログラミング言語における平均値を求めた結果を図1に示す。なお、実践(B)の授業は全10回で実施しているが、9・10回目の授業は「総合演習」(自由にプログラムを制作して発表会を行う)であるため、アンケートの分析対象からは除外している。

図1を見ると、いずれの学習内容においても各プログラミング言語で同様の傾向があることが読み取れる。授業で扱った8回の学習内容のうち、最も低い値となったのは「関数」の2.79であり、続いて「配列／リスト②」の2.81となっている。一方、最も高い値となったのは「変数」の3.51であり、続いて「条件分岐」の3.36となっている。なお、「配列／リスト①」は繰り返し(for文)を用いた配列の操作、「配列／リスト②」は繰り返しと条件分岐を用いた配列の操作に関する学習内容となっている。

さらに、各学習内容においてカイ二乗検定を行った結果、いずれのプログラミング言語においても有意差は認められなかった。なお、カイ二乗検定の帰無仮説は「全体と各プログラミング言語における選択肢の割合に差がない」、対立仮説は「全体と各プログラミング言語における選択肢の割合に差がある」とし、有意水準は5%としている。この結果から、プログラミング言語に起因する学習内容の理解度の差異は生じないといえる。

4. おわりに

本研究では、四つのプログラミング言語を使用して授業を実践するとともに、各授業の最後に学習内容の理解度を問うアンケートを実施した。その結果、プログラミングの学習内容として「関数」、「配列／リスト」(繰り返しと条件分岐を含む)の理解度が他の項目と比較して低くなる傾向にあることがわかった。さらに、各学習内容においてカイ二乗検定を行った結果、いずれのプログラミング言語においても有意差は認められなかった。この結果から、プログラミング言語に起因する学習内容の理解度の差異は生じないといえる。

今後は、学習内容の理解度について課題の残った「関数」と「配列／リスト」(繰り返しと条件分岐を含む)に対する効果的な学習方法について検討するとともに、授業改善を行っていきたい。

参考文献

- (1) 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)。
- (2) 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)。
- (3) 大学入試センター：サンプル問題「情報」，https://www.dnc.ac.jp/kyotsu/shiken_jouhou/r7ikou.html(2024年5月31日参照)。
- (4) 井手広康：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，情報教育シンポジウム論文集，Vol.2023，pp.51-58(2023)。