

どのような教材でプログラミングを学びたいか

—ジェンダーインクルーシブなプログラミング学習教材の開発に向けて—

有賀妙子†

同志社女子大学†
学芸学部メディア創造学科

吉田智子††

京都ノートルダム女子大学††
教育センター

真下武久‡

成安造形大学‡
芸術学部芸術学科

1. はじめに

プログラミング学習において、その成績やプログラミング力に男女の差はないと多くの研究が報告している(例えば[1][2])。一方で、アフタースクールのプログラミング教室への参加やプログラム科目の選択において、女子の割合が低いことが指摘されている([3][4])。Funke ら[3]はこのような状況を分析し、情報科学 (CS) のように従来男性的とみなされてきた分野において、男女に区別なく対峙する (gender-blind strategy) だけでインクルーシブな方策が欠けていると、隠れたジェンダーバイアスを強化する結果になると述べている。Funke らと同様の問題意識をもち、プログラミング学習への興味や期待における男女不均衡の是正へ向けてジェンダーインクルーシブなプログラミング学習教材の開発研究を行っている。

2. 学習教材の題材

Aivaloglou[4]と McAdams[5]は、プログラミング学習において、男女が好む題材を調査した。調査対象の年齢は異なるが、男子はゲームを、女子はグラフィックスや物語を扱うプログラムをより楽しむ傾向があると報告している。本研究では、いわばジェンダーレスな「データ」を取り上げ、データをインタラクティブに視覚化するプログラムを題材とすることを考えている。

短い動画を楽しみ、ゲームや Web でインタラクティブなコンテンツに馴染んでいる学習者にとって、プログラムでそれを作り出すことは、積極的に取り組める課題となると考える。

データ視覚化を題材としたプログラミング学習が、女子学生にどう受け止められるか調査した。

3. 調査方法

Cheryan ら[6]や Metaxa ら[7]は、CS 教育において、その教室環境や教材デザインが、女子の CS への自信や継続して CS を学ぶ意欲に与える影響を研究し、「男っぽい」デザインの教室や教材が女子に否定的に作用することを示した。彼らの質問項目を基に、大学でのプログラミング入門科目の受講生(学芸学部、女子97名)に対して、プログラムの実例を示し、それを授業で作成したらどう思うか、アンケート調査を行った。

例示するプログラムは、(A)データ視覚化、(B)数学・物理法則、(C)ゲーム、(D)知育絵本の4分野の合計8種で、いずれもグラフィックスがインタラクティブにตอบสนองし、次のような機能をもつ。
[A1 視覚化]データの割合を円の個数で表す
[A2 視覚化]地図上に地域の統計データを表示
[A3 視覚化]各地の風データを煙で表示(図1左)
[B1 数学物理]三角関数の角度と座標との関係
[B2 数学物理]バネに働く力と速度の関係(図1右)
[C1 ゲーム]スカッシュのようなボールゲーム
[C2 ゲーム]ジャンプして障害物を避ける
[D 絵本]動物の食べ物を当てる知育絵本

JavaScript でその機能の一部を実装し、Web ページ上で実際に動かして見られるように準備した。

アンケートは、単独の科目を対象にすることを考慮し、Metaxa らの質問のうち4つの観点から8つの質問を用いた。参加者はプログラムを動かしながら、質問紙に「全くそうではない」から「本当にそう思う」までの7段階で回答した。



図1 例示するプログラムサンプル

What kind of learning materials for programming attract students? – Toward gender inclusion in learning programming –

† ARIGA Taeko, Doshisha Women’s College of Liberal Arts, Department of Media

†† YOSHIDA Tomoko, Kyoto Notre Dame University,

‡ MASHIMO Takehisa, Department of Media Design, Seian University of Art and Design

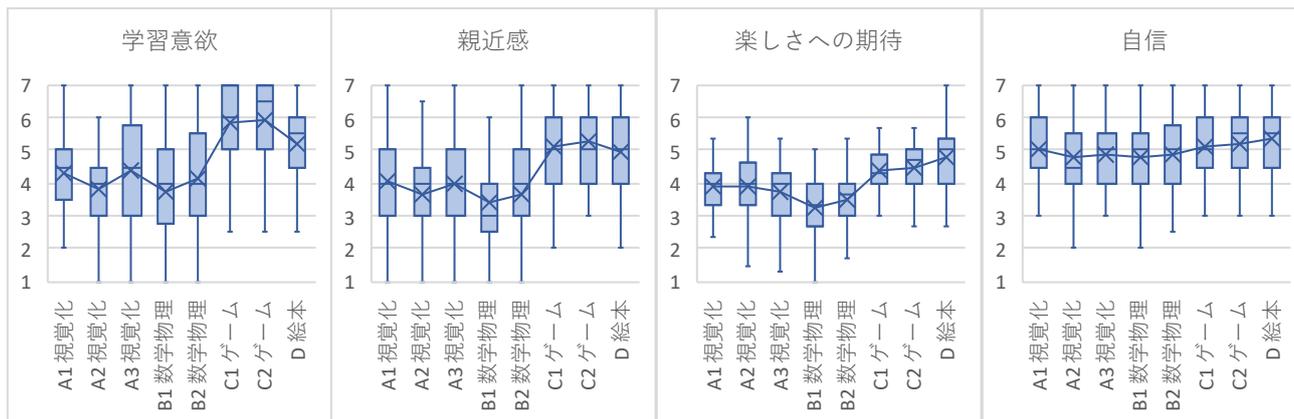


図 2 教材としてのプログラム例に対するアンケート回答結果

次に観点ごとの質問項目を示す。

【Enrollment Intention(学習意思)】

- ・このような題材のプログラムに興味がありますか？
- ・このような題材のプログラムを作りたいですか？

【Ambient Belongings(親近感)】

- ・このような題材のプログラムを作るのを学ぶのは、自分に合っていると思いますか？

【Anticipated Success(楽しさへの期待)】

- ・このようなプログラムを作るのはむずかしいと思いますか？
- ・このようなプログラムを作るのは楽しそうだと思いますか？
- ・このようなプログラムを作るのは退屈そうだと思いますか？

【Self Confidence(自信)】

- ・授業で学べば、このようなプログラムを作れると思いますか？
- ・このようなプログラムを作るのを学べば、自分にプログラミング力がつくと思いますか？

4. 結果

各人のアンケート回答を観点ごとに平均し、箱ヒゲ図として図2に示す。

ゲーム(C)は、学習意欲、親近感共に特に高い。回答者の多くが楽しく、身近なものと認識している。しかし、作る場面における楽しさへの期待と自信は、数学物理(B)に比べると高いとはいえ、他の題材と大きい差はない。また、数学物理(B)は学習意欲、親近感、楽しさへの期待が共に低い。やりたい課題ではないとの回答であるが、自信に関しては他の題材と同程度である。

データ視覚化(A)は学習意欲、親近感、楽しさへの期待の3つの観点共にBとCの間にあるが、内容によってばらつきがある。

5 考察

アンケート結果では、データ視覚化に比べ、ゲームの方が題材として肯定的な結果であった。しかし、Aivaloglou[4]や McAdams[5]の研究にもあるように、一般にゲームは「男っぽい」題材と認識されるため、本研究の目的に合致しない。

データ視覚化はデータサイエンスや情報デザインにおいて重要な要素であり、また教材として中程度の意欲、親近感、楽しさへの期待が示された。扱うデータで意欲や期待に差があるが、学習者の専攻や関心に合わせてデータを選択、収集し、プログラムで視覚化することで、役立つ表現を作り出せる。その結果、文系理系に関わらず、プログラミングを自分の学習と結び付けて活用できるようになると考える。

謝辞

本研究は学術研究助成基金助成金(課題番号 21K02790)の助成を受けた。

【参考文献】

- [1] Malik, S. & Coldwell-Neilson, J. : Gender differences in an introductory programming course: New teaching approach, students' learning outcomes, and perceptions, *Education and Information Technologies* 23(3), 2453–2475 (2018).
- [2] McBroom, J. et al. : Understanding Gender Differences to Improve Equity in Computer Programming Education, *Proc. Twenty-Second Australasian Computing Education Conference*, 185-194 (2020).
- [3] Funke, A. et al. : Programming in secondary schools in Norway: a wasted opportunity for inclusion, *Proc. the 4th Conference on Gender & IT*, 175–182 (2018).
- [4] Aivaloglou, E. et al. : How is programming taught in code clubs? Exploring the experiences and gender perceptions of code club teachers, *Proc. the 19th Koli Calling International Conference on Computing Education Research*, 1-10 (2019).
- [5] McAdams, T.: Gender and computer programming : teaching and learning strategies designed to increase the engagement of girls, EdD thesis, University of Reading (2018).
- [6] Charyan, S. et al. : Classrooms matter: The design of virtual classrooms influences gender disparities in the computer science class, *Computers & Education*, 57(2), 1825-1835 (2011).
- [7] Metaxa, D. et al. : Gender-Inclusive Design: Sense of Belonging and Bias in Web Interfaces, *Proc. CHI Conference*, 1-6 (2018).