

プログラミング教育における反転授業の一構成法

喜多 一¹⁾ 岡本雅子²⁾

¹⁾京都大学 国際高等教育院 ²⁾京都大学 高等教育研究開発推進センター

¹⁾ kita@media.kyoto-u.ac.jp

An Approach of Flipped Classroom for Programming

Hajime Kita¹⁾ Masako Okamoto²⁾

¹⁾ Institute for Liberal Arts and Sciences, Kyoto University

²⁾ Center for the Promotion of Excellence in Higher Education, Kyoto University

概要：初学者に対するプログラミング教育は数多くの研究が進められてはいるが、実際にはさまざまな難しさを抱えている。とりわけ大学でのプログラミング教育は教育の質保証の観点から授業のみならず授業時間外学習の設計が重要である。授業と授業時間外の学習をより効果的なものとする手法として近年、反転授業が注目されている。本報告ではプログラミング教育の視点から反転学習を考えるとともに筆者らの実践を紹介する。

1 はじめに

プログラミングの教育については大学等での専門教育として実施されているのはもちろんのこと、現行の学習指導要領では中学校の技術科で必修化され、また初等教育段階からの導入の検討も始まっている[1]。一方、プログラミングの学習は初学者にとって様々な難しさを抱えており、数多くの研究が行われてはいるが[2]実際の授業ではさらなる改善が求められている。

また、大学教育の質保証の観点から授業時間外の学習を適切に行わせることが求められており、大学でのプログラミング教育を考える上で授業時間外学習をいかに設計するかが問われている。これに対して、ICTの利活用を背景に授業と授業時間外学習の役割を見直す「反転授業」が着目されている[3]。

本報告では初学者向けのプログラミング教育での反転授業について、筆者らの取り組みを踏まえて考察する。

2 大学教育の質保証と反転授業

大学での授業について、大学設置基準では「一単位の授業科目を四十五時間の学修を必要

とする内容をもつて構成することを標準」としており、「講義及び演習については、十五時間から三十時間までの範囲で大学が定める時間の授業をもつて一単位とする」と定めている¹⁾。学修時間と授業時間の差は授業外学習を行うことが想定されていることによる。大学設置基準が想定している授業外学習が実際に行われているとは限らないが、教育の質保証の観点から、CAP制が導入されるなど、単位制度の実質化が求められている。

授業外学習を効果的に実施する手法として近年注目されているのが「反転授業」である[3]。反転授業では、動画などのメディアが容易に使えるようになってきたことから、講義などで行っていた教員から学生への授業内容の伝達をむしろ予習として課し、授業では討論などを通じて知識の定着を図ろうとするものである。

¹⁾ このほか「実験、実習及び実技については、三十時間から四十五時間までの範囲で大学が定める時間の授業をもつて一単位とする」とされている。

3 プログラミング教育における反転授業

反転授業をプログラミング教育に取り入れたものとして林ら[4][5]の報告や、高井、水谷らの報告[6][7]がある。これらの報告では一般的に言われる反転授業の実施方法にしたがって、授業で講義する内容をビデオ教材で置き換え予習してくることを中心に構成されている。

4 写経型学習に着目した反転授業の構成

ビデオ教材による予習が反転授業の典型的な実施方法であるが、反転授業の効果の本質は

- 学生が単独で行える学習を時間外学習に移すこと。とりわけ、学習に要する時間が学生により異なる場合に、学生個々が必要な時間をかけて学習できるようにすること。
- 教室では教員（およびTA）と学生が時間を共有できることをから、教員と学生がより対話的に授業を行うことで学習内容を定着させたり深めたりすること。

にある。この点に着目すればビデオによる講義内容の予習以外にも反転授業の効果的な構成法を考える余地がある。

筆者らはプログラミングの学習において、例題のプログラムを自らコーディングし、実行する学習過程を「写経型学習」と捉え、その効果や、学習者の躓き、学習者の支援について検討してきた[9][10]。写経型学習は多くのプログラミングの授業で実施されているが、例題をそのままコーディングし、実行するという行為そのものは単純である一方、それに要する時間はタイピング速度やタイプミスによるエラーなどで学習者によって相当にばらつく。

この点に着目し、情報系の演習科目の一部で写経型学習を授業時間外に実施し、授業では課題に取り組ませることを試みている。詳細は[8]を参照頂きたいが、写経型学習を授業時間外に実施する上で、ミスタイプによるエラーの発生などによる学生の躓きを軽減する指導を行うとともに、進捗を報告させ、授業で可視化することで学習の必要性を意識させるなどの工夫を行

っている。

このような方法で授業を実施することでコーディングやコンパイル操作といった基本的スキルのレベルが向上し授業の進度を稼ぐことができる。やみくもに写して実行するだけの課題に疑問を呈する学生も居るが多くの学生は肯定的である。

5 おわりに

プログラミングにはさまざまな知識やスキルが要求され、プログラミング言語の文法知識やコーディング操作はその一部にすぎない。今後、より包括的な視点でプログラミング教育の効果的で効率的な実施を考えたい。

参考文献

- [1] 産業競争力会議：成長戦略の進化のための今後の検討方針(2016/1/25)
- [2] A. Pears et al: A survey of literature on the teaching of introductory programming, ITiCSE-WGR'07, 204-223 (2007)
- [3] 重田勝介：反転授業 ICT による教育改革の進展, 情報管理, Vol. 56, No. 10, pp.677-684 (2013)
- [4] 林, 深町, 小松川 浩：e ラーニング利用による反転授業を取り入れたプログラミング教育の実践, ICT 活用教育方法研究, 16-1 (2013)
- [5] 林, 深町, 小松川：プログラミング教育における反転授業の実践と評価, 教育システム情報学会, 第40回全国大会, A2-2, 97-98 (2015)
- [6] 高井, 水谷：プログラミング教育における反転授業の試み, 情報処理, 57-9, 916-917 (2016)
- [7] 水谷, 高井：プログラミング初学者を対象とした動画教材による反転授業の実践と評価, 情報処理学会研究報告, 2015-CE-132, 32, 1-8 (2015)
- [8] 喜多, 岡本：写経型プログラミング学習と反転授業, 第60回システム制御情報学会研究発表講演会 (2016)
- [9] 岡本雅子：模倣の重要性に着目した初学者向けプログラミング教育の研究, 京都大学大学院情報学研究科博士学位論文(2014)
- [10] 喜多, 岡本, 藤岡, 吉川：写経型学習によるC言語プログラミングワークブック, 共立出版 (2012)