

# プログラミング学習における系統的な授業の展開

## Systematic Lessons in Programming Learning

坂田 圭司<sup>\*1</sup>, 北島 良三<sup>\*2</sup>, 上村 龍太郎<sup>\*1,2</sup>

Keiji SAKATA<sup>\*1</sup>, Ryozo KITAJIMA<sup>\*2</sup>, Ryotaro KAMIMURA<sup>\*1,2</sup>

<sup>\*1</sup> 東海大学情報教育センター

<sup>\*1</sup>ICT Education Center, Tokai University

<sup>\*2</sup> 東海大学総合理工学研究科

<sup>\*2</sup>GRADUATE SCHOOL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, Tokai University

Email: kgsakata@tokai-u.jp

**あらまし**：本研究は大学でのプログラミング学習において、特に初年次での導入授業と、基礎スキルを身に付けた後のソフトウェア開発授業での改善を行い、学習者の実践的な問題解決力を向上させることを目的としている。東海大学では2014年度から言語に依存しない学習内容を基本とした入門授業を設置し、さらに協同作業によってソフトウェア開発を行う実践的な学習を実施している。発表では実践事例と受講者の意識調査について報告をする。

**キーワード**：アルゴリズム、オブジェクト指向、ビジュアルプログラミング、プログラミング言語教育

### 1. はじめに

情報分野においてソフトウェアの重要度は増大しており、世界では初等中等教育からプログラミング学習を実施する国が増えている。一方、日本では教科情報において「情報の科学」を採用する比率は低く、さらに本格的なプログラミング教育を行っている授業は少ない。

また大学ではプログラミング言語での文法解説を中心とした授業が多く、本学においては二年次までに学科開講のプログラミング授業を履修した学生が、実質的なソフトウェア開発スキルを身に付けていないために、三年次以降のゼミナールや卒業研究の着手時に再度プログラミングを学び直す必要にせまられるパターンが多く見られる<sup>(1)</sup>。

東海大学情報教育センターでは、これらの現状を踏まえて、学習者の実践的な問題解決力を向上させることを目的に、2014年度からカリキュラム変更を行い、系統的なプログラミング学習を行う授業を用意した。

実践的なソフトウェア開発に通用するプログラミング能力を習得するためには、知識の習得と試行錯誤によるプログラミング経験値の向上の両立が必要である。これを実現するためには継続的な学習の積み重ねが必須であり、受講者の学習意欲と向上心を引き出すことが重要である。

本研究では、新しいカリキュラムを有用にするために、履修者の動機付けについてアンケートおよび学習効果に関連づけて分析して、授業改善に生かすことも目的としている。

### 2. カリキュラムの概要

本センターが開講するプログラミング系科目は、

表1に示す通り、プログラミング入門からステップアップしていき、本格的なソフトウェア開発までを身に付けられる内容としている。これらの授業は、本学湘南キャンパスにある全ての学科・専攻の学生が履修できる。

表1 プログラミング系科目 (情報教育センター)

科目名
プログラミング入門
プログラミング基礎 (言語別開講)
プログラミング応用 (言語別開講)
アルゴリズム
オブジェクト指向プログラミング
コンピュータグラフィックス
コンピュータシミュレーション
モバイルアプリケーションプログラミング
ソフトウェア工学

基礎レベルを学ぶ授業は、プログラミング入門・基礎・応用の三段階として、基礎的なプログラムを自分で作り上げる力を養うことを重視している。特に初年次を主対象とした「プログラミング入門」では、言語に依存しないプログラミングスキルの習得を目的として、学習ソフトウェア (Viscuit, Scratch, Blockly 等)、ロボットやアンプラグドCSを取り入れた授業を展開している。この授業は高大連携により東海大学附属浦安高等学校で開講している選択情報 (3年生対象) でのプログラミング授業の成果を活用してシラバス作成を行った<sup>(2)(3)(4)</sup>。

さらに本センターは選抜制の「ICT 特定プログラム (40単位)」を設置して、少人数指導で本格的な作品製作のサポートを行っている。設置科目を表2に

示す。特徴としては、セメスタ単位では難しい継続的な指導を全学科・専攻に対して行い、本格的な作品を完成して発表を行う場を作り出している点である。

表 2 ICT 特定プログラム科目

科目名 (内容)
ICT 概論 (専門知識の拡大)
ICT スキルアップ (弱点補強, 長所アップ)
ICT コラボレーション (協働作業による製作)
ICT スタートアップセミナー (履修・研究指導)
ICT ゼミナール入門 (作品製作指導)
ICT ゼミナール A (作品製作実践)
ICT ゼミナール B (作品製作実践)
ICT ファイナルセミナー (発表・論文記述指導)

### 3. 授業・履修の状況

2015 年度春学期におけるプログラミング入門履修者に対して行ったアンケート結果のうちプログラミング経験に関する項目を表 3 に示す。ここで表から、履修者は高等学校で教科情報を受けていたにも関わらず、プログラミングを経験している比率が少ないことが分かる。このことは、初年次でのプログラミング学習の必要性のみならず、初等中等教育でのプログラミング学習を広めて行かなければならない現状を示している。

表 3 プログラミング経験

経験	回答数
習ったことがない	39
中学校以前から経験あり	1
高校で経験あり	4
大学で経験あり	9

(2015 年度春学期・火曜 4 限実施, 有効回答数 53)

次に同上アンケートでのプログラミングに対する意識に関する項目を表 4 に示す。この表からは、プログラミング経験者・未経験者に関わらず、苦手意識を持っており、この意識を変えつつ、プログラミングに対する学習意欲を向上させることが必要であることが分かる。

表 4 プログラミングに対する意識

経験	回答数
とても難しい	17
結構がんばれば出来そう	28
少しがんばれば出来そう	8
普通に出来る	0
得意な方だと思う	0

(2015 年度春学期・火曜 4 限実施, 有効回答数 53)

### 4. 今後の展開

現在、新カリキュラムは 2014 年度から難易度が低いものから順次開講しており、2015 年度秋学期にはプログラミング応用が開始して、基礎段階のカリキュラムがすべて実施される予定である。

発表では、現在実施中の授業内容と受講者の理解度に対する分析に加え、ICT 特定プログラムでの協同作業の具体的な内容を紹介する予定である。

#### 参考文献

- (1) 坂田圭司, 「大学における情報教育の現状と展望」, 日本情報科教育学会第 6 回全国大会 (2013)
- (2) 坂田圭司, 「大学初年次を対象としたプログラミング入門科目の展開」, 教育システム情報学会全国大会(第 39 回)(2014)
- (3) 坂田圭司, 遠藤陵二, 「高大連携におけるプログラミング学習の実践」, 日本情報科教育学会第 4 回全国大会 (2011)
- (4) 坂田圭司, 遠藤陵二, 「ソフトウェア開発における基礎学習の実践と評価」, 日本情報科教育学会第 5 回全国大会 (2012)
- (5) 坂田圭司, 高橋隆男, 「データ可視化および組み込みプログラミングを用いたソフトウェア開発学習の試み」, 平成 25 年度 ICT 利用による教育改善研究発表会 (2013)