

全学向け情報教育カリキュラム見直しの取組みについて

浅本 紀子*1・桑名 杏奈*2・笹倉 理子*3

Email: asamoto.noriko@ocha.ac.jp

*1: お茶の水女子大学 人間文化創成科学研究科

*2: 群馬大学 大学院理工学府

*3: 電気通信大学 教育研究技師部

◎Key Words 全学向け情報教育, カリキュラム, プログラミング演習

1. はじめに

お茶の水女子大学では、2004年度に、全学部の情報教育を整理し全学向けの情報基礎科目「情報処理演習」を設置し、翌年度に全学部学科の必修科目とした。また、それまでのプログラミング実習を6種類の演習科目に再編し選択科目にした。その後社会の情報化にあわせ、現在、リニューアルを検討している。

カリキュラム再構成に先立ち、現在の科目構成のなかでいくつか新しい内容を始めている。その一つとして、小学校教育課程の学生を主な対象としたプログラミング言語の授業を開講し、Viscuit や micro:bit など、初等教育の現場での利用が教育用のプログラミング教育に応用できる言語を履修できるようにした。他にも文理混合クラスでのプログラミング教育の工夫や、積極的な企業人講師登用等を行っている。本発表では、これらの実践について報告し、新カリキュラムへの展望を示す。

2. 本学の全学情報教育の変遷

2.1 全学情報教育科目の位置付け

本学では、全学向け情報教育科目はコア科目というカテゴリで用意されている。コア科目は、大学入学後の学修・研究における社会的関心が高く現代世界を理解するうえで重要と思われる問題領域や視点を核とし芯(コア)となるべきものを、学生が主体的に模索し育成する際の一助となるよう設定されており、科目として、文理融合リベラルアーツ、基礎講義、情報、外国語、スポーツ健康に区分されており、全学向け情報教育科目は学内では「コア科目(情報)」と呼ばれている。2018年時点で、6種類の講義科目と8種類の演習科目とからなる⁽⁴⁾。

本稿では、特に演習科目について取り上げる。

2.2 演習科目

演習科目は、必修科目と選択科目とからなる。

必修科目の「情報処理演習(1)(2)」は、すべての学部学科において1年次第1学期、第2学期の必修科目であり、現代の情報社会における情報の意味を考察し、情報を取り扱う態度を学ぶ。また、情報ツールを自ら構築し、使いこなす、各自の専門領域に取り入れる手法を、初歩から学んでいく。

以下の6種類の選択科目では、年度により同一の科目名でもテーマや言語等が大きく異なるため、基本的にシラバス等にはサブタイトルを付記している。

「プログラミング演習1」では、一般的なプログラミング言語を用いて、コンピュータプログラミングの基礎を

学ぶ。異なるプログラミング言語をあつかう複数のクラスが開講される。

「プログラミング演習2」では、コンピュータプログラミング入門と、コンピュータを使って問題を解くことを考える。

「コンピュータ演習1」では、自分専用のパソコンを使って、コンピュータの活用とプログラミングの初歩を学ぶ。与えられた環境でプログラミングだけを学ぶのではなく、必要なツールを入手し、自分用のパソコンをカスタマイズすることもあわせて修得するので各回の授業に、各自がパソコンを持参する。

「コンピュータ演習2」では、コンピュータにまつわるいくつかのトピックについて学ぶ。

「情報学演習1」及び「情報学演習2」では、情報にまつわるいくつかのトピックについて学ぶ。

3. 実践報告1 文理混合クラスでのプログラミング教育

3.1 概要

「プログラミング演習2(FORTRAN)」はコア科目(情報)の一科目で、プログラミング初心者を中心に対象とする。半期を通じてコンピュータ教室のMac端末を用いた演習を行いながら、UNIXの簡単なコマンドによる操作、プログラミングの基礎(プログラムの作成からコンパイルまでの流れ、型宣言/繰り返し/判断分岐/配列/サブルーチンなど)、数値計算の基礎(連立一次方程式/補間/数値積分/微分方程式など)、データ処理の基礎(Excel/Gnuplotによるグラフ描画)、数式を含んだ文書作成の基礎(Word/LaTeX)を学ぶ。

3.2 課題提出方法の見直し

内容の理解と定着のために、履修者には毎回課題を与えて実際に手を動かしてもらっていた。コンピュータやプログラミングに不慣れな履修者が対象であることから、一からプログラムを組むのではなく、サンプルプログラムを用意して、課題の指示に従って書き換えてもらう形にした。2016年度以前は、プログラム全体と実行結果をまとめて提出させていた。

2017年度は、表1に示すとおり履修者が急増したこともあり、課題の確認・採点・フィードバックの遅れが危惧された。そこで、履修者がその場で採点・フィードバックが受けられる仕組みを導入した。

表1 年度毎の履修者数推移
括弧内は(文系:理系)それぞれの内訳

年度	(A)初回 出席者数	(B)単位 取得者数	(C) 単位 非取得者 の割合
2012	7 (3 : 4)	6 (3 : 3)	14%
2013	32 (6 : 26)	26 (4 : 22)	18%
2014	26 (1 : 25)	21 (0 : 21)	19%
2015	非開講	---	---
2016	22 (7 : 15)	17 (5 : 12)	19%
2017	54 (22 : 32)	46 (18 : 28)	15%

3.3 自動採点・フィードバックシステム

お茶の水女子大学では長年、LMS (Learning Management System) として Moodle を利用している(1)-(3)。授業資料の配布、課題の提出など授業に関するだけでなく、教員・学生間の情報共有、学生から事務への書類提出など授業外でも使われ始めている。ここでは Moodle の「課題」モジュールを用いた。

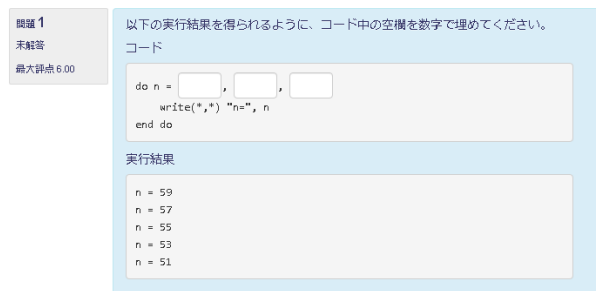


図1 穴埋め問題の例

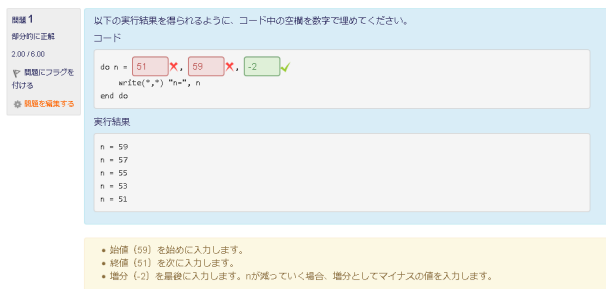


図2 採点とフィードバックの例

3.4 今後について

プログラミングスキルの向上には、穴埋め問題だけでなく、実際に一からコーディングを行うことが不可欠である。しかし初心者は、たとえば「キーボードを打つのが苦手」「ファイルやフォルダの操作が苦手」など、プログラミングの本質とは関係のないきっかけから、プログラミングに対しても苦手意識を持ってしまいがちである。そこで、まずはプログラミングに必要な考え方・概念を学んでもらうために、本質的な点を穴埋め問題にした。また、2016年度以前のように、作成したプログラムと実行結果をすべて提出してもらう場合、採点にかかる時間を考えると、多くの問題を解いてもらうことができないのが現実であった(各回1-2問)。自動採点・フィードバックシステムを利用することで、本質的な点のみをドリルのよ

うに数字を変えながら反復練習してもらうことができた。

自動採点・フィードバックシステムの効果について、アンケートや、理解度確認テスト、自動採点・フィードバックシステム利用クラスと非利用クラスのテスト・アンケートの比較などを用いて定量評価すべきではあるが、今後の課題としたい。参考までに、自動採点・フィードバックシステムを導入した2017年度の履修者数について、表1の通り、履修者は例年より多かったが、単位非取得者は例年程度であったことを付記しておく。

4. 実践報告2 企業システム

4.1 概要

「情報学演習1(企業システム)」はコア科目(情報)の二科目であり、全15回の座学を中心とした授業を行っている。特に2016年度から、企業人講師の登用を積極的に行っている。

2016年度シラバスによると「産学連携による講義・演習の実践を通じて、ICT系企業に望まれるような実践的な知見や技術を教授することを本授業のコンセプトとする。具体的に、産からの教授としては、グローバルに展開するICT系企業で、第一線で活躍されている講師を招聘することにより、ICT系企業における業務の実際や、ICT関係のトレンド、さらには、プロジェクト・リスクマネジメント等のマネジメントに関する「知見」について学ぶ。また、学からの教授としては、Webアプリ開発に関する一連の「技術や知見」、さらには、データベース(DB)に関する「知見」等について学ぶ。」

4.2 企業人講師の登用

全15回の授業のうち、2016度は8回、2017年度は9回を企業人の方に講演を行ってもらった。

企業人の方の講演のときには、質疑応答、コメントが活発だった。

5. 実践報告3 子供とプログラミング

5.1 背景

本学には、小学校教員免許や中学校の技術家庭科の教員免許を取得することのできる課程がある。これらの免許を取得する学生らも、プログラミングの授業の履修を希望することが多い、これまでは、理系の学生に混じりFORTRAN, Ruby, Python, Java等の授業を履修してきたが、学習指導要領の改訂により2020年度から小学校段階からのプログラミング教育が必修化されることとなり、学校教育現場での利用が想定される教育用プログラミング言語の学習に対する要望が高まってきた。

そこで、昨年度、試みとして「子供とプログラミング」というテーマで、小学校教育課程の学生を対象にプログラミング演習の授業を開講した。

5.2 指導内容

この授業は、全学共通のコア科目「情報」のプログラミング演習2として開講した。教職課程の学生に、教育用プログラミング言語を紹介することを目的として、「次期学習指導要領で必修化されるプログラミング教育

に関連して、小学生から学習できるプログラミング言語のいくつかを紹介し、その演習をする。」という内容で、募集をした。

指導内容については、授業担当者が、これまで「情報科教育法」の中で、新学習指導要領で必修化される高等学校共通教科「情報」におけるプログラミングを視野に入れて、いくつかの教育用プログラミング言語に関する教材研究を授業のテーマに取り入れてきた経験を踏まえて、プログラミングがはじめての初心者向けに構成をした。

主に扱った言語等は、以下の4つである。

- ① アルゴロジック
- ② Hour of code
- ③ micro:bit
- ④ viscuit

各時間のテーマを、表2に示す。

各テーマについては、小学校でどの教科の中でどのように実践されているかの実践事例を紹介しながら説明することにとめた。

表2 各時間の指導内容

時	内 容
1	ガイダンス
2	プログラミング的に考える (アルゴロジック)
3	お絵かきプログラミング (Viscuit)
4	シミュレーション (Viscuit)
5	ゲームの作成 (Viscuit)
6	Hour of Code の紹介 (Hour Of Code)
7	エルサと多角形を書こう (Hour Of Code)
8	小学生からのマイコンプログラミング
9	プログラミングの基本要素 (micro:bit)
10	音をならそう (micro:bit)
11	メッセージを送ろう (micro:bit)
12-13	演習 (自由制作) (Viscuit)
14	暗くなったら電気をつける (micro:bit)
15	まとめ

5.3 自由制作について

プログラミング経験のないまたは少ない方を対象とした、教育用プログラミングの授業や演習では、Viscuitの評判がよい。筆者が、2017年12月に担当した教員向けの講習会でも、いくつかの言語の中でも、小学校以下の先生方には「Viscuit」を自分の授業に取り入れてみたいという感想が最も多かった。

そこで、言語にViscuitを選び、2コマと自習時間を使って自由制作をおこなった。

短い時間の自由制作であったが、授業中に、お互いの作品を見る時間をとり共有をした。作品の多くは、シューティング的ゲームであったが、得点が可愛らしく表示されたり、発射角度が調整できるものであったり、さまざまな工夫があった。また、肺泡で静脈血が動脈血に変わるイメージを作品にするなど、教育的なテーマを題材にした作品もあった。図1は、生徒の自由制作による作品のひとつ「洗濯物を守れ！」である。

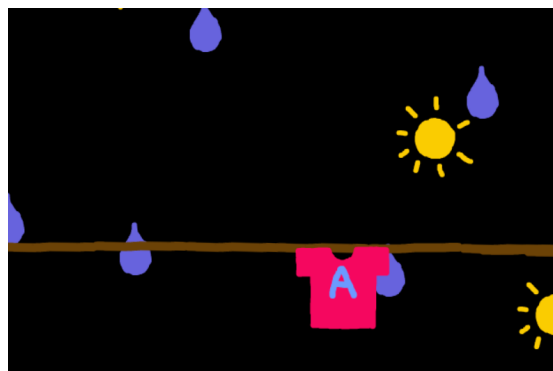


図1 Viscuitによる生徒作品「洗濯物を守れ！」

作成者による作品の説明：

Tシャツが竹竿にかかっていて、そのTシャツが右にスライドしていきます。上から雨のしずくが、下から太陽が上がってきています。Tシャツをしずくに当ててしまうと、1度目はTシャツが小さくなり、もう一度あたってしまうとゲームオーバーになります。しかし、Tシャツを太陽にあてるとシャツの大きさが回復します。Tシャツをしずくにあてないように、そして太陽にあてるために、Tシャツをクリックすると一時的にTシャツが逆方向左にスライドするので、それで調整することができます。

5.4 今後について

この授業は、主として小学校教諭または中学校教諭（技術家庭）をとる学生をイメージして、教育用プログラミング言語を授業での活用を視野にいたれた演習として試行した。今後は、2年に1度程度の開講を検討している。開講時期については、例えば夏休み期間に行なう集中講義として、卒業生で小中学校の教員をしている方々の学びなおしの機会とすることも視野に置いて検討したい。

6. 今後の展望

本学の全学情報教育が現在の形になってから約15年が経過しており、これまでも社会の情報化にあわせて新しい内容を取り入れてきている。この度全学的なカリキュラム見直しの要請を受けての、全学情報教育のリニューアル構想について紹介する。

6.1 授業担当者の見直し

これまで本学においては、歴史的背景により学内に全学情報教育担当者が存在せず、原則として全て学外非常勤講師が行ってきていた。（実際には、教員間のやり取りにより学内非常勤も授業担当に参加している）

特に全学必修科目にも関わらず全て学外非常勤講師が行っている現状は長年問題とされており、今年2018年度により早く全学情報授業担当の任期付講師を一部採用することができた。次年度以降は、当該講師を中心として新カリキュラムを作成していく。

6.2 授業方法の見直し

必修科目「情報処理演習(1)(2)」は、これまで本学の少人数教育の特徴を生かし平均35名程度の学科単位のクラス編成で実施してきていた。しかし、今後は非常勤講師予算の大幅削減により年々困難となってきた。

対応策として、現在検討中の構想を紹介する。

(1) 習熟度クラス編成

- ・必修科目のうち情報処理演習(2)については、ク

ラス分けを学科別でなく習熟度別にすることで、
少人数教育の効率を上げて行く。

- e-learning の積極活用
- さらに、語学系の単位と同様に情報系の資格による単位認定も併用する。

(2) 産学連携等による外部講師の積極的登用

参考文献

- (1) K. Ikeda, and A. Kuwana, "A practical report of using LMS (Moodle) at outside of lectures", JSIK, Vol. 23, No. 2, pp.172-178, (2013).
- (2) M. Sasakura, A. Kuwana, N. Asamoto, "A report about efforts to deliver videos of classes via Moodle", Proceedings of the Moodle Association of Japan Annual Conference, pp.48-53, (2014).
- (3) 桑名杏奈, 笹倉理子, 浅本紀子, 「お茶大 Moodle (Chimes) の活用」, 2017PC Conference, (2017).
- (4) お茶の水女子大学, 「履修ガイド」, 2018