

文理複合型情報系組織における プログラミング教育の実践例

松浦 昭洋

(東京電機大学理工学部情報システムデザイン学系)



✓ 組織紹介

プログラミング教育について述べる前に、筆者が所属する組織について簡単に紹介させていただきたい。筆者の所属する理工学部情報システムデザイン学系は、30名弱の教員と1学年200人強の学生が所属し、「情報学」を多角的・多面的に教育・研究する文理複合型の組織である¹⁾。本学系には、次の5つのコースが置かれている：(i) コンピュータサイエンスコース(以下、CS)，(ii) コンピュータソフトウェアコース(CO)，(iii) ネットワークシステムコース(NS)，(iv) アミューズメントデザインコース(AD)，(v) 社会コミュニケーションコース(SC)。理工学部全体では16コースが用意されており、学生は1年終了時に16コースから主コースと副コースを選択し、2年次以降の専門教育に進む。

情報システムデザイン学系は、文理にわたる上記5コースが併存していることが大きな特徴であり、これにより、コミュニケーション力、感性・デザイン領域への理解力を持つ情報技術者や、一定の技術的素養を持つメディア系・人文社会系人材の育成を目指している。情報処理学会のカリキュラム体系J07²⁾との関係では、上記CSが「コンピュータ科学領域」と「情報システム領域」に、COが「ソフトウェアエンジニアリング領域」に、NSが「インフォメーションテクノロジー領域」に、ADのソフトウェア開発を行う部分が「ソフトウェアエンジニアリング領域」に近接している。本学系は一組織で広範な領域をカバーしているため、プログラミングも含め幅広い学習ニーズに応える必要がある。

✓ プログラミングに関するカリキュラム

本学系の主なプログラミング科目は表-1の通りである(一部の科目名は一般的名称に変更している)。

学生は各自ノートPCを所持し、多くの授業で自身のPCを用いてプログラミングを行う。カリキュラムの流れとしては、1年前期に「コンピュータリテラシー」の授業を行い、UNIXコマンドやC言語の初歩を学び、1年後期から本格的にプログラミング教育が始まる。プログラミング基礎科目である「プログラミングI, II」および「アルゴリズムとデータ構造演習」では、UNIX系OS上でC言語によるプログラミングを行う。C言語を用いる理由は、現在でも主要なシステム開発言語であること、コマンドラインから最小限の準備でプログラミングが開始できること、初学者にはオブジェクト指向言語より学びやすいことなどからである。2, 3年次には表-1のさまざまなプログラミングの授業が提供され、さらに、3, 4年次のプロジェクト学習、卒業研究では、数千行規模のソフトウェア開発の経験を積むこともある。

表-1の科目の中で、「プログラミングI・同演習」(半期30コマ)が唯一の必修科目である。学習内容は、データ入出力、変数とデータ型、制御文、配列、関数、文字列等である。本科目が必修である理由は、学習内容が、人文社会系も含め、あらゆる分野での情報の収集、加工に有用であり、文理複合型情報系組織の最低限の技術的基盤と位置づけているからである。一方で、必修とすることで履修者数が増加し(再履修者を含めると300人近い)、学力や意欲に大きなばらつきのある学生を指導する必要があるなど、さまざまなクリアすべき課題も生じる。以下では、科目「プログラミングI」に的を絞り、本学系のプログ

科目	学年	人数概算	クラス数	時間数	言語	必修・選択
プログラミングI・同演習	1	280	5	半期 30 コマ	C言語	必修
プログラミングII・同演習	2	200	4	半期 30 コマ	C言語	選択*
アルゴリズムとデータ構造演習	2	170	3	半期 15 コマ	C言語	選択*
ゲームプログラミング A, B	2, 3	240, 130	2, 2	半期 15 コマ	C#言語	選択*
人工知能プログラミング	3	130	1	半期 15 コマ	Scala	選択*
オブジェクト指向プログラミング	3	130	1	半期 15 コマ	Scala	選択*
ネットワークプログラミング	3	30	1	半期 15 コマ	C言語	選択*

1コマ90分。「選択」は、CO等特定のコースでは、指定した科目数の履修が必要な「選択必修」科目。

表-1 主なプログラミング科目の詳細

ラミング基礎教育への取り組みを紹介する。

✓ プログラミング基礎教育における取り組み

中堅私立大学の傾向であるが、本学系の推薦入学者の割合は4割から多い年で5割近くを占める。また、文系寄りで数学的思考が苦手な学生も少なくない。そのため、学生の学力には大きなばらつきがあるが、必修科目では、これらすべての学生に配慮する必要がある。以下では、教科書選択、クラス編成、授業形態、演習課題、サポート体制、それぞれの観点から「プログラミングI」における取り組みについて述べる。

教科書：教科書としては、数学的思考が不得手な学生や専門書を読む習慣がついていない学生でもスラスラと読める入門書が望ましいが、そのような本は意外と見当たらない。定評のある高橋麻奈氏の「やさしいC第3版」(ソフトバンククリエイティブ)はそのような条件を満たす数少ない本であるため、数年来教科書として使用している。

クラス編成：中間テストの成績等を利用して300人弱の学生を5つのレベル別クラスに分け、さらに1クラスの数も多くなりすぎないように配慮している(目安は1クラス60名程度)。クラス分けの後、学生の理解度に合わせて、上位クラスでは教科書を越えた発展的な内容を扱い、下位クラスでは教科書の内容を噛み砕いた解説を行うなど、レベルに合った指導を行っている。

授業形態：昨今一方向的な講義では学生の集中力を保つことは難しく、演習を取り入れることが肝要である、というのが多くの教員の共通認識である。2コマ続きの授業の1コマ目には、プログラミングの講義も行うが(図-1)、できるかぎりコードを書く機会も作る。2コマ目は、独自に作成した10～15題のプログラミングの問題を解く演習の時間とする。ここで、演習や試験では、数学的な問題を作成することが多いが(たとえば、整数が素数か否かを求める問題や n 次正方行列の積を計算する問題)、学生が定義をよく知らなければ、プログラミングと直接関係のないところで躓くこととなる。問題の内容や説明の仕方ですそのような躓きが起きないように特に注意している。

サポート体制：授業中の学生の質問、トラブル等に即座に対応するため、1クラス辺り2名程度のTA(大学院生のTeaching Assistant)を置いている。また、授業外でのサポートのため、週3回夕方2時間程度、プログラム相談室を開設し、教員とSA(4年生のStudent Assistant)2～4人が質問への対応、学生の解答のチェック等を行っている。科目「プログラミングII」、「アルゴリズムとデータ構造演習」等でも、不明な点があれば相談室を訪ねるよう指導しており、多い日は4～50名の学生が相談室を訪れる。学生の能動的な学びを促すために、このようなサポートは一定の効果があると考えられる。



図-1 プログラミング講義風景

ではの利点と独自性を有していると言えよう。しかし、学びがさまざまなプログラミング技術や学問分野の表層的な経験にとどまれば、地に足の着いた技術や知見の習得からは程遠いものになってしまう。分野横断的な視点と着実な実践力を有する人材の育成に向けた情報系組織とプログラミング教育のあり方について、今後も検討を続けていきたい。

参考文献

- 1) 東京電機大学理工学部情報システムデザイン学系, http://www.cse.dendai.ac.jp/admission/5_divisions/information_system_design/
- 2) 情報専門学科におけるカリキュラム標準J07, <http://www.ipsj.or.jp/12kyoiku/J07/J0720090407.html>
(平成22年8月9日受付)

✓まとめ

文理複合型一組織のプログラミング教育の事例を紹介した。一期生の卒業が来年3月で、教育の評価は十分に行えていないが、プログラミングの緩やかな導入教育から始まり、さまざまなプログラミング科目や文理にわたる研究例、応用例を真近に提供できる本学系の教育システムは、文理複合型組織なら

松浦 昭洋 (正会員) matsu@rd.dendai.ac.jp

2002年京都大学大学院情報学研究所修士。博士(情報学)。NTTコミュニケーション科学基礎研究所研究員、日本学術振興会特別研究員を経て、現在東京電機大学理工学部准教授。理論計算機科学、ゲーム情報学等の研究に従事。

