

日本語ワープロを教材にしたコンピュータサイエンス入門講座

3 G-2

河村 一樹

尚美学園短期大学

1. はじめに

本学科では、数年前からコンピュータの動作原理を概説するための科目「コンピュータ科学論」を開講している。当初は、コンピュータのハードウェアおよびソフトウェア全般を網羅した形で、講義を進めていた。テキストとしては、例えば「情報処理システム入門」[1]を用いていた。しかし、このような授業形態では専門用語の解説がおもになり、基礎的な理論まで踏み込むことができなかった。

一方、米国を始め、我が国でも、学問としてのコンピュータサイエンスを教授する必要性が高まりあった。そこで、当科目の内容を、コンピュータサイエンスをベースにしたカリキュラムに改訂した。しかし、抽象的な講義に片寄った結果、学生の理解力不足という問題に直面した。このため、今回、具体的な題材によって理解力を高めるために、日本語ワープロを用いることにした。これによって、以前よりも高い教育効果が生じることがわかった。

2. コンピュータサイエンス教育の必要性

コンピュータサイエンス教育は、米国ACMおよびIEEEが中心になり、10年毎にカリキュラムの改訂が進められている。これを受けて、我が国でも、情報処理学会の各委員会（CS、IS、一般情報処理教育、短期高等教育）によって独自の標準カリキュラムが策定されている。

コンピュータサイエンスを教授することによって、「学問としてのコンピューティング」の立場から、理論・抽象化（モデリング）・設計（実装）の系統的な知識と技術を教育することができる。つまり、基礎から応用に至る体系的な学問領

A Primer Course of Computer Science used
Japanese Word Processor

Kazuki Kawamura

Shobi Junior College

域を明らかにすることができる。

以上のことから、レベルの差はあるとしても、コンピュータ技術者からエンドユーザに至るまでの情報処理教育の基幹として、コンピュータサイエンスを位置づける必要がある。

3. 改訂したカリキュラム概要

「コンピュータ科学論」（後期開講）では、途中からコンピュータサイエンスの内容を一部分取り込んだカリキュラムに改訂を行った。そこでは、基礎的な理論やモデリングに伴う概念などを中心に講義を進めた。とくに、符号理論やプログラム理論や計算量理論などは、数式を用いた解説になるため、はなはだ抽象的にならざるを得なかった。この結果、筆記試験における学生の評価点が低下するとともに、学生のアンケートでも講義に対する不評の声が生じてきた。

以上のような経過から、再度カリキュラムの改訂を行うことになった。その改訂における前提条件としては、コンピュータサイエンスのうちのソフトウェアに関連する部分を中心に取り上げることがあげられる。つまり、ソフトウェアアーキテクチャとしての理論・モデリングとデザイン・実現を対象にしているわけである。

また、前期には「コンピュータ基礎」（演習中心）という必修科目を履修することから、全員日本語ワープロ操作の演習を体験している。そこで、日本語ワープロを題材にして、講義を進めることにした。これは、ソフトウェアアーキテクチャの具体例として日本語ワープロの仕組みを適用することができることや、学生にとっても身近な道具になっていることという理由による。とくに、日本語（ワープロの入力対象）とプログラム言語（ワープロの内部構成）を関連づけて説明できる点も効果的である。

表1に、そのカリキュラム概要をまとめる。

表1. 改訂後の「コンピュータ科学論」のカリキュラム概要

コンピュータサイエンスとして 取り上げるべき題材	対応する日本語ワープロの題材
「符号理論」 ・符号化と復号, 符号 ・2元符号化 (ビット列, BCD, A/D変換) ・情報源符号化 (ビット定義)	「キーボードによる文字入力」 ・キーと内部コード (ISO, JIS) ・画面/印刷表示 ・フォント (ビットマップとアウトライン)
「コンピュータアーキテクチャ」 ・CPUの機構 ・メモリ (プログラム内蔵) の機構 ・命令の実行制御 ・入出力制御	「ワープロソフトの起動」 ・プログラムインストール (アイコン生成) ・プログラムローディング (アイコン指示)
「形式言語理論とオートマトン」 ・句構造文法 ・チョムスキー階層 ・オートマトン (有限/プッシュダウン/チューリング機械) ・言語とオートマトン	「日本語とプログラム言語」 ・日本語の文法 (句構造文法) ・プログラム言語の文法 (文脈自由文法) ・自然言語対人工言語
「プログラム理論」 ・プログラム意味論 (プログラム図式) ・プログラムの計算量理論 ・プログラムの検証理論	「ワープロソフトの構成」 ・ワープロソフトのプログラム構造 ・ワープロソフトのアルゴリズム例
「データ構造とアルゴリズム」 ・基本的データ構造 ・問題向きデータ構造 ・グラフ理論 ・探索/整列アルゴリズム ・表検索とハッシュ法	「ワープロソフトの仮名漢字変換 (1)」 ・同音異義語候補 (スタック構造) ・日本語の枝分かれ図 (木構造) ・漢字辞書の構造 ・最長一致法 (文節区切り) のアルゴリズム
「コンパイラ技法」 ・字句解析 (正規文法, 有限状態マシン) ・構文解析 ・意味解析 ・最適化とコード生成	「ワープロソフトの仮名漢字変換 (2)」 ・日本語の語彙 (形態素情報の利用) ・日本語の構文構造 (構文情報の利用) ・日本語の意味構造 (意味情報の利用)
「オペレーティングシステム」 ・プログラム管理 (ロードと実行) ・タスク管理 (スケジューリング) ・メモリ管理 (仮想記憶) ・ファイル管理	「GUIシステム (Windows) の操作」 ・プログラムマネージャ ・マルチタスキング ・メモリとクリップボード ・ファイルマネージャ

5. おわりに

以上のようなカリキュラムに基づいて, コンピュータサイエンスの基礎教育を実施した. 具体的には, 前期のコンピュータ演習科目「コンピュータ基礎」で演習した内容をもとに, 後期の講義科目「コンピュータ科学論」でその仕組みについて科学的な側面から解明した.

その結果, 改訂前に比べて学生の講義に対する理解力が向上したことが判明した. これは, 以前と同一の試験を実施した結果の評価点のアップからわかった.

これより, 抽象的な理論に片寄りがちなコン

ピュータサイエンス教育については, 日本語ワープロの仕組みのように, 学生にとって身近な題材を教材として取り上げて説明すればよいことがわかる.

今後については, コンピュータサイエンス入門教育の具体的なカリキュラム体系を確立したい.

参考文献

- [1] 浦昭二・市川照久: 情報処理システム入門, サイエンス社(1989)
- [2] 河村一樹: 入門情報科学シリーズ①コンピュータ基礎論, ソフトバンク(1995)