

5R-03 文系学部のプログラム演習教本の試作

佐野洋

東京外国語大学 外国語学部

1 文系学部における情報教育

1.1 問題点と方法

学習者ニーズを個人毎に検証でき、それに適合する教材を提供することは学習教材作成の理想のかたちである。従来の学習「必要科目・項目(押し込み)型」教材に対し、学習者の持つ背景知識や能力、学習履歴に応じた学習「要求科目・項目(引き受け)型」教材は、現代の多様化と複雑化する教育環境に適用する可能性がある。

著者は、文系大学の語学専攻の学生を対象としたプログラミング教本を試作した。この教本は、情報工学系専門課程のプログラミング教科書の内容を矮小化(項目数を削減)したり、簡略化(動作原理を隠蔽)したものではない。本学の学生の背景知識と要求の調査を基にして、学習者の持つ背景知識や学習履歴に対応する学習「必要科目・項目(引き受け)型」の教本である。この教本は、(1)一般のプログラミング分野の持つ教科項目と、(2)応用分野のプログラムに含まれるプログラム項目を、クロスカッティング(横断)させて作成した。

1.2 応用教育としての情報教育

コンピュータサイエンス専門教育のためのカリキュラム教育案[1]によると、情報の専門分野の基盤カリキュラムには、ソフトウェア工学、コンピュータ工学、数理情報科学をはじめ、情報機器工学、情報数学や人間情報科学や知能情報学の学習がある。情報の専門分野の学生に限定せず、高度情報化社会で活躍する学生、-情報技術力を有し、問題発見、問題解決能力や国際感覚を持った人材-の育成が必要だ。

情報専門分野の学生に、言語の専門教育を施せないのと同様に、本学(いわゆる文科系学部)の学生に、情報の専門教育を直裁には施せない。情報工学分野の専門教育の枠組みを、その内容を矮小化したり、あるいは簡略化したりしても、教育目的の異なる分野に取り入れることはできない。カリキュラム上の制約や教育目的の違い、それに伴う学習履歴や前提知識を考慮した教育枠組みが必要で、効率的な学習教材が求められている[2]。

2 プログラム演習教本の作成工程

2.1 要求項目(引き受け)型教材

一般の教科書もしくは教材は、(専門分野の著者の視点で)教えるべき科目や項目を、(著者の視点で)簡単なものから難しいものへ並べて作成する。これを学習「要求科目・項目(押し込み)型」教材と呼ぶ。著者は、それに対して、学習「要求項目(引き受け)型」教材を提案する。本教材の作成方法を示す。

1. 学習者の要求分析: 応用教育としての情報教育の目的と目標の明確化。学習者の達成範囲の明示。
2. 学習者の知識分析: 知識背景の分析と知識量の計測。
3. 横断型項目選択による教本作成: (1)の目標となる応用分野のアプリケーションプログラムからそれらのプログラムに現れる項目を収集する。(2)で得た知識レベルに基づいて、プログラム関連科目の用語の定義分解を実施する。分解の粒度を学習者の基礎知識に達するまで行う。

2.2 横断型項目選択による教本作成

達成範囲の明示 語学を専門とする本学学生の場合、目的と目標は、(1)語学研究の支援技術(計量/計算言語学など)、(2)地域研究の支援技術(Webコミュニケーションなど)、(3)多言語による情報発信技術(Webデータベース/サイト技術など)の習得と応用能力の育成である。

知識背景の分析 定量的な手段による計測の手段は、検討中である。定性的であるが、筆者は、(1)数学の科目の認知度を聞き取り調査を通じて行った。(2)自由記述形式でパソコンのソフトウェアやハードウェアに対する既知の知識や利活用方法の調査を実施した。(3)情報専門分野のプログラミング教本を使う講義の後に、難解項目についてアンケート調査を行った(調査結果のまとめは、本稿では省略する)。

演習教本の作成 本稿では、語学研究の支援技術の習得を目標としたプログラム演習教本を試作した。

まず、語学研究用のアプリケーションプログラムを収集した([3, 4])。初学者用の演習であることを考慮し、[3]から引用した言語研究用プログラムの一覧を表1に挙げる。

表1のMCLPICUP~MCLGOKEIを構成するプログラムを調査した。これらのプログラムに含まれるプロ

表 1: 語学研究用プログラム一覧

区分	名前	内容
汎用プログラム	MCLPICUP	データ抽出
	MCLUNIQU	頻度計算
	SANPZU1	散布図の作成
	OBI	帯グラフ表示
文字調査	MCLZISYO	辞書引
	MCLMOZI	文字頻度表, 文字種分布表
	MCLWC	語数を数える
	SANPZU2	散布図を描く
	HIND	頻度分布図を描く
語彙調査	MCLWORD	語レコード作成 情報付加
	MCLGOI	語彙集計
	GOIHYO0	空白分割 語彙集計
	GOIHYO1	情報なしのデータ語彙集計
	GOIHYO2	文章情報付データ語彙集計
	GOIHYO3	話者別 語彙集計
	MCLGOKEI	代表形と異形態の頻度表

プログラム項目を表2に挙げる。項目数をPerl言語の入門書([5])と比較すると、項目比率は36%(内容が対応する章項目数での比較)になる。

表 2: プログラム項目一覧

項目	内容
データ構造	定数, 変数(変数代入, 変数参照), システム変数, 配列(一次元配列, 二次元配列, 配列代入, 配列参照)
演算子	=(代入), +, -, *, /(四則演算), ++(インクリメント演算子)
関数	length, split, index, substr, sub
入出力関数	getline, print, printf
制御構造	for, while(繰り返し), if-then-else(条件分岐), next(大域脱出)
条件文	==, !=, >, <=
照合	正規表現(文字クラス, 文字クラスの否定, 繰り返し, ワイルドカード)
サブルーチン	名前呼び出し, return(戻り値)
型キャスト	float から int へ

次のステップは、用語の定義分解である。学習者の背景知識の計測に基づいて専門用語を平易な用語で定義する過程である。

2.3 用語の定義分解

学習者の視点から見ると教材で使われる用語は次のように分類できる。

1. 基本的な知識で理解できる：四則演算など。
2. プログラミング教材内で定義されたり、新しい知識として説明される：制御構造や正規表現など。
3. プログラミング教材内で説明されない専門用語で、用語自身の解説が必要：データ構造や変数、システム変数、ファイルシステムやコンパイルなど。

定義分解が必要な項目は(3)の用語である。項目は、2.2節で説明した学習者の背景知識の調査(既知用語/概念リスト)を基にして決めた。表3に挙げる。

表 3: プログラム関連用語

項目	内容
代入	メモリー機構/アドレッシング
区切り文字	レコード, フィールド, 区切り子, フィールド分離
データ入出力	ファイルシステム, ファイルのオープン/クローズ, ファイルハンドラ, 書式付き出力
文字データ	文字列, 文字種判定, 文字コード
条件文	論理計算
プログラムの実行	メイン/サブルーチン, ロード/リンク, コンパイル/インタプリート

2.4 項目の分解深度と項目再編成

情報処理ハンドブック[6]を参照して、表3に挙がる項目説明を記述する。説明文中に、学習者の背景知識(既知用語/概念リスト)にない用語が出現した場合には、更にその用語を新しい説明項目として記述する。

次に、新規の説明項目がなくなったら項目を再編成する。再編の手順は、(1)数学上の項目とコンピュータ装置に関する項目の分離、(2)後者は、ハードウェア関係項目とソフトウェア関係項目に分け、(3)ソフトウェア項目を基本ソフトウェアとアプリケーションソフトウェアに分けた。表4に編成された項目を示す。

表 4: 再編成後の項目

コンピュータの構成	機能構成	デバイスとその構成
プログラムに必要な概念	論理構成	ストアプログラミング
コンピュータとの対話	論理関数	-
ソフトウェア	OS	中心機能と周辺機能
	User Interface	構文と意味
	データベース	レコード, 文字コード
	入出力	ファイルシステム

3 おわりに

本稿では、情報専門分野の学生とは、基盤のカリキュラムが違う(文系学部)学生用プログラム演習教材の作成工程を報告した。今後の課題は、(1)学生の知識背景の定量分析の方法、(2)用語の定義分解の深度(あるいは用語定義の粒度)の自動計測の方法の開発である。

参考文献

- [1] 文部省委嘱調査研究:『大学等の情報専門学科における情報処理教育の実態に関する調査研究』, (社)情報処理学会, 平成10年度報告書, 1999.
- [2] 石井康毅, 中山智哉, 佐野洋:「オープンソースを利用したプログラミング演習」, 情報処理学会第60回全国大会, 講演論文集(6ZB-07), 情報処理学会, 1999.
- [3] 中野洋:「パソコンによる日本語研究法入門」, 笠間書院, 1995
- [4] 上田博人:「パソコンによる外国語研究(I)」, くるしお出版, 1998
- [5] Randal L.Schwartz 著, 近藤嘉雪人:「Learning Perl はじめてのPerl」, ソフトバンク, 1996
- [6] 情報処理学会編:「情報処理ハンドブック」, 情報処理学会, オーム社出版局, 1995.