

1 B-1

アメリカの大学における専門教育科目としてのプログラミング教育

金沢みどり 南憲一 宮本勉

嘉悦女子短期大学

1. はじめに

情報化社会と呼ばれている今日、情報処理教育の重要性が益々認識されつつある。今後日本でも、高等学校以前の教育において、普通教育の中に、情報処理教育が本格的に導入されることになった。

高等学校以前における情報処理教育の導入に伴い、現在行なわれている大学の情報処理教育のあり方も変わることが予想される。本研究は、コンピュータに関する科目を高等学校以前の普通教育の中に既に設けているアメリカにおける大学のプログラミング教育の現状を分析し、今後の日本の大学におけるプログラミング教育に関する基礎的指針を見いだすためのものである。

2. 調査対象

アメリカ33州の計123大学の最新授業目録(1989-1990年版)を使い、コンピュータ科学、及び、情報科学等、情報処理に関連する学部のプログラミング教育の現状分析を行なった。表1は、対象となる学部名をまとめたものである。

表1 対象となる学部名

Computer Science(s)	72件
Computer and Information Science(s)	11件
Mathematics and Computer Science	6件
Computer Science and Information Systems	5件
その他	29件

これらの学部では、主専攻の学生を対象とした専門教育科目としてのプログラミング教育と、主専攻以外の学生を対象とした一般教育科目としてのプログラミング教育の両方を行なっているところがある。本研究では、前者の専門教育科目としてのプログラミング教育を対象とし、プログラミング入門言語、大学1・2年生で学ぶプログラミング言語(入門言語は、除く)、及び、大学3・4年生で学ぶプログラミング言語等について集計し、考察する。

3. プログラミング入門言語

調査対象123大学のうち、表1の学部の中に、コンピュータ科学、及び、情報科学等、情報処理に関するコースが1種類しかないところが69大学で、残り54大学は2種類以上のコースに分かれていた。コースによってプログラミング入門言語が異なる大学は、3大学だけである。同時に何種類の入門言語を学習するかについては、123大学中117大学が1

種類、5大学が2種類、1大学が3種類であり、ほとんどの大学が入門言語として1つの言語を教えていた。

表2は、入門言語が1種類の場合の具体的な入門言語名についてまとめたものである。

表2 プログラミング入門言語

PASCAL	59件
BASIC	7件
FORTRAN	7件
いくつかの言語の中から選択	7件
COBOL	2件
その他	2件
不明	30件

入門言語としてPASCALが圧倒的に多く、次に多いBASIC、及び、FORTRANを大きく引き離している。

4. 大学1・2年生で学ぶプログラミング言語(入門言語は、除く)

表1の学部の中がいくつかのコースに分かれている大学(54大学)のうち、各コースによって大学1・2年生で学ぶプログラミング言語が異なっているのは、28大学あった。そこで、大学1・2年生で学ぶプログラミング言語についての集計は、1コースを1件分のデータとみなして、計203件を対象とする。

まず、何種類の言語を学習するか(必修言語)については、203件中68件が1種類で最も多く、次いで2種類(52件)、0種類(51件)、3種類(19件)の順に多い。

表3 大学1・2年生で学ぶプログラミング言語(必修)(選択)

アセンブリ言語	89件	FORTRAN	27件
COBOL	42件	COBOL	22件
機械語	39件	PL/I	7件
FORTRAN	20件	BASIC	6件
PASCAL	17件	LISP	6件

表3は、大学1・2年生で学習する必修言語、及び、選択言語の上位5位についてまとめたものである。必修言語として第1位に位置付けられているアセンブリ言語は、選択言語として第16位に位置付けられており、必修に値する程、重要な言語であると言えよう。COBOLとFORTRANは、必修、及び、選択の両方で上位を占めており、大学1・2年生で学習する言語として定着している。

5. 大学3・4年生で学ぶプログラミング言語

前述4.においてと同様、大学3・4年生で学ぶプログラミング言語が各コースによって異なっている大学数(29大学)が多いので、1コースを1件分のデータとみなして、計203件を対象とする。

まず、必修言語数については、203件中123件が0種類で最も多く、次いで1種類(46件)、2種類(24件)の順に多い。このことから、アメリカの大学において、専門教育科目としてのプログラミング教育は、1・2年生でほぼ終了していることがわかる。

表4は、大学3・4年生で学習する必修言語、及び、選択言語の上位5位についてまとめたものである。C、LISP、PROLOG、及び、GPSS等、より専門的な分野で使用される言語が学習されており、大学1・2年生で学習する言語とは、明らかに異なる傾向がある。

表4 大学3・4年生で学ぶプログラミング言語
(必修) (選択)

アセンブリ言語	55件	LISP	39件
機械語	21件	PROLOG	20件
C	9件	GPSS	17件
LISP	8件	COBOL	15件
COBOL	7件	アセンブリ言語	13件

6. 入門言語と大学1・2年生で学ぶ必修言語との関係

入門言語として上位3位までを占めている、PASCAL、BASIC、及び、FORTRANを最初に学んだコースが、大学1・2年生でどのような言語を学ぶか、上位5位までをまとめたものが、表5、表6、及び、表7である。

入門言語がBASICの場合と、PASCAL、FORTRANの場合とは、大きな違いがある。入門言語がPASCALやFORTRANの場合は、次の段階でアセンブリ言語のようなより専門的な難しい言語を学習するコースが多い。一方、入門言語がBASICの場合は、次の段階でPASCALを学習するコースが最も多く、アセンブリ言語のような専門的な言語を学習するコースは少ない。更に、入門言語がPASCAL、FORTRANの場合は、次の段階でBASICを学習するコースは、各々3件と1件で少ないのに対して、逆に、入門言語がBASICの場合は、次の段階でPASCAL、FORTRANを学習するコースは、各々15件、6件と多い。これらのことより、入門言語も含めた大学1・2年生で学ぶプログラミング言語の順序関係がわかった。

表5 大学1・2年生で学ぶ必修言語(入門言語が、PASCALの場合)

アセンブリ言語	53件
機械語	17件
COBOL	17件
FORTRAN	11件
C	8件

表6 大学1・2年生で学ぶ必修言語(入門言語が、BASICの場合)

PASCAL	15件
COBOL	12件
アセンブリ言語	7件
FORTRAN	6件
機械語	6件

表7 大学1・2年生で学ぶ必修言語(入門言語が、FORTRANの場合)

アセンブリ言語	10件
PASCAL	6件
COBOL	5件
機械語	4件

(尚、表7で第4位までしか示していないのは、第5位以下が1件ずつしかないためである。)

7. 各種プログラミング言語の比較を行なう授業について

203件のデータ中、127件が、プログラミング技術を修得する授業だけでなく、各種プログラミング言語の特徴を比較する授業も開講している。更に、この127件のデータについて、必修・選択の別を見てみると、必修(85件)、選択(38件)、不明(4件)と、必修が多い。

また、どの段階で行なうかについては、大学3・4年生(105件)、大学1・2年生(13件)、及び、両方(9件)と、大学3・4年生が多い。

表8は、この授業で、比較対象となっているプログラミング言語名について、上位5位をまとめたものである。

表8 比較対象となっているプログラミング言語名

LISP	36件
SMOBOL	30件
APL	22件
ADA	20件
FORTRAN	17件

第5位のFORTRAN以外は、入門言語、及び、大学1・2年生で学ぶ言語として一般的なものではない。どちらかと言えば、大学3・4年生で学ぶ専門的な言語が対象となっている。

8. おわりに

以上のことから、アメリカの大学における専門教育科目としてのプログラミング教育の現状が明らかになった。特に、入門言語、大学1・2年生で学ぶ言語、及び、大学3・4年生で学ぶ言語と、段階によって学習するプログラミング言語の種類に違いがある事がわかった。

また、単に特定言語のプログラミング技術の修得をめざす授業だけではなく、各種プログラミング言語の特徴を比較する授業も開講されていることがわかった。

今後、更に分析を深め、日本における高等教育機関でのプログラミング言語教育の指針を見いだすつもりである。