

女子短期大学における計算機科学教育の一事例

1Q-2

山口 りみ 神林 靖

湘南短期大学

1. はじめに

近年、短期大学卒業生が情報処理関係の職に就く事例が増えている。湘南短期大学でも、学科に関わらず情報関係の職種を希望する学生が目立つ。そのような状況に鑑み、本学では今までのワープロと表計算を中心とした一般情報処理教育に加え、コンピュータネットワークとその下のUNIXワークステーションを用いた本格的な計算機科学教育を行なうことになった。中心となるのはC言語による情報処理言語教育、離散数学とプログラミング理論である。受験科目に数学を課していないこともあり、学生の数理的知識、論理的思考力には大きなばらつきがある。

本報告では、学生の数学力の調査とその後のプログラミング能力、理論計算機科学の理解度を追跡することにより、短期大学における専門的な情報処理教育のあり方に対する議論の題材を提供したい。

2. 数学力調査結果

本学の学生が高校で履修した数学の内容を把握するため、「情報科学概論」を履修している商経学科の1年生131名を対象に、平成6年4月26日にアンケートを実施した。有効回答者数は96名で、集計結果は表1の通りである（複数回答）。割合は96名に対するものである。

表1 高校で履修した数学

数I	数II	基礎解析	代数幾何	微分積分	確率統計
96人	31人	70人	58人	31人	15人
100.0%	32.3%	72.9%	60.4%	32.3%	15.6%

次に、基礎学力となる高校で履修した数学の理解度が「情報科学概論」を理解する上でどの程度影響するかを調べるため、本試験の成績の上位と下位各30名をピックアップし、それぞれのアンケートを

集計した。集計結果を下記に記載する（表2、表3）。割合は30名に対するものとなっている。

表2 上位30名が高校で履修した数学

数I	数II	基礎解析	代数幾何	微分積分	確率統計
30人	8人	24人	20人	13人	5人
100.0%	26.7%	80.0%	66.7%	43.3%	16.7%

表3 下位30名が高校で履修した数学

数I	数II	基礎解析	代数幾何	微分積分	確率統計
30人	13人	19人	15人	8人	4人
100.0%	43.3%	63.3%	50.0%	26.7%	13.3%

まず、数IIと基礎解析に注目してみよう。

上位30名では、数IIよりも基礎解析を履修している学生が圧倒的に多い。下位では、数IIを履修している学生の割合が、上位に比べて高くなっている。

数IIと基礎解析の平均単位は、どちらも3単位である（1単位とは、1単位時間を50分とし35単位時間の授業である）。しかし、数IIの内容は基礎解析とほぼ同じ領域の他に、ベクトルや確率統計の範囲も含まれる。同じだけの時間をかけて基礎解析だけを学んだ学生より、数IIを履修した学生の方が理解度が低いのは当然のことであろう。

細かく調べていくと、数IIと基礎解析の両方に含まれる対数関数の履修者は、上位では30名中29名とほとんどであるのに対し下位では16名と半数だけであった。また皮肉なことに、数IIの中にある「電子計算機と流れ図」という章を履修している学生は96名中2名で、どちらも下位に含まれていた。

もう一つの科目として微分積分に注目してみる。上位30名のうち微分積分を履修した学生は、下位のそれの約1.5倍である。数としては決して多くないが、ほとんどの高校で選択科目としている微分積分を文系志望の学生が履修しているのは珍しい。

平成6年4月1日より適用された新しい高等学校学習指導要領の中には、コンピュータを活用する内容を中心として構成された「数学C」という科目が設けられ、他の数学の科目でも、できるだけコンピ

ュータを取り入れるよう文部省が指導している。しかし、高校の数学のうち、文部省の指定する必修科目は数Iだけである。学校で必修となっていない数学の科目を、文系志望の学生が履修することは少ない。だが、情報科学を学習する場合、数I以外の領域も基礎学力として不可欠なものとなってくる。

このアンケートの結果、われわれが対象とする学生の数学力は、基礎学力が十分でないとは仮定することができるであろう。

3. 専門的情報処理教育の課題

専門的情報処理教育を短期大学で行なう上では①対象とする学生の基礎学力②インフラストラクチャの整備という2つの課題がある。

このうちの「対象学生の基礎学力」に着目する。前述したように、我々は学生の基礎学力を不足と仮定している。このため本学の専門的情報教育では、論理的思考力の涵養を中心的課題とし、そのためには、①離散数学②プログラミング理論とプログラミング実習の2つが重要と考えている。

理想的には、2年間に2教科の通年科目としてプログラミングを行なう。かつ、理論系講座として初年度前期にコンピュータの理論的基礎を、後期に離散数学を学び、2年次には前期に命題論理・述語論理等の数理論理学を、後期には計算論を学ぶ。

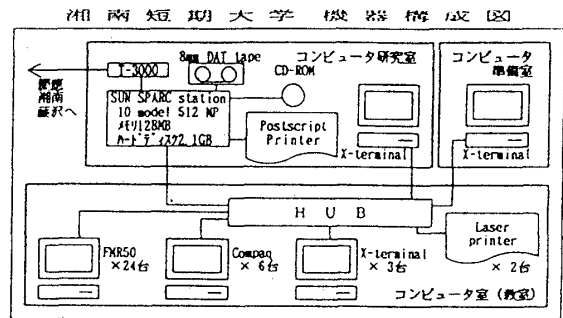
理論系科目に重点をおくのは、これからのソフトウェア開発には必要と思われるためでもある。具体的には以下のような場合に必要と考えられる。

- ・大規模開発で使用されるツールを使いこなすため
- ・複雑なプログラムを正確に作成させるため
(正当性の証明の技法、つまり数理論理学が必要。)
- ・プログラミング言語が変化しつつあるため

(我々は便宜的にC言語を教えているが、将来的に実用プログラミング言語として使用される可能性があるより抽象度の高い言語では、数学的素養を養っていないとプログラミングができない。)

4. コンピュータネットワークとプログラミング実習

計算機科学教育において、論理的思考力を養い、理論系の講義で学んだことを実践し体験することは教育上不可欠である。そのために、本学では本年度より下図のような設備を充実させた。この設備を使って、実習としてはC言語によるプログラミングを2年間の通年で行なっている。



C言語を選択した理由は稿をあらためて議論したいが、決定的理由の1つは情報処理技術者試験への対処である。4年制大学とは異なり、短期大学では職業教育の比重も高いのである。

5. おわりに

湘南短期大学での専門教育は始まったばかりで、現在も試行錯誤の連続である。離散数学の授業も始まっていない。プログラミングも初年度のため、1年でどこまで進められるかわからない。現在、高校での数学の履修状況とプログラミング能力との相関を追跡調査中である。今後も継続して調査結果を報告したい。おもしろい発見として、高校で微分積分を履修した学生の多くがプログラミング実習クラスの選抜試験を受験をしなかったことがある。このコンピュータ教育の中で、数学嫌い(多くの学生がそうである)を治すことができればとも考えている。

参考文献

- 1) 安村通見、有澤誠、斎藤信男: コンピュータリテラシー教育の一事例、情報処理、Vol. 32, No.12(Dec. 1991)
- 2) 村岡洋一: 情報学科カリキュラムの一例、情報処理、Vol. 33, No. 2(Feb. 1992)
- 3) 市山寿男、江口賢和、河村知行: 高等専門学校における情報系学科の専門教育、情報処理、Vol. 35, No. 3(Mar. 1994)
- 4) 「高等学校学習指導要領」文部省
- 5) 「高等学校学習指導要領解説 数学編・理数編」文部省