

情報環境学部の「情報科教育法」への取り組み (その2)

Approach of School of Information Environment on Education Method of Information and Communication Studies (no2)

土肥 紳一†
Shinichi Dohi

今野 紀子†
Noriko Konno

1. まえがき

東京電機大学情報環境学部は、情報の専門家を輩出することを目的に2001年4月に開講し、10年が経過した。教職課程では「情報」の免許を取得できるように準備を進め、2003年4月から「情報科教育法」を担当している。昨年のFIT2010では、教科書にオーム社の「情報科教育法 改訂2版」を活用し、本学部の「情報科教育法」への取り組みを述べた[1,2]。筆者らは、プログラミング入門教育における受講者のモチベーションの向上を目指した研究に学部開設当初から取り組んでおり、モチベーションの測定を続けながら授業改善策を実践して来た。「情報科教育法」の受講者は非受講者と比較し、プログラミング入門教育のモチベーションが高いのか否か、その調査結果を述べる。

2. 「情報科教育法」の履修状況と教員採用状況

「情報科教育法」は3年次を対象に通年科目として開講している。本学部では学年制を廃止しセメスター制を導入しているが、教職課程だけは学年制と通年科目が唯一存在する。学部の定員は2007年度(「情報科教育法」の履修年度は2009年度)までは180名、2008年度から240名に増員された。現在は大学院を含め、全体で約1100名の小規模な学部である。「情報科教育法」の履修年度を基準に、履修者と教員採用状況を表1に示す。総数は年度によって大きく変動し、定員に対する履修割合は2006年度の10.6%を除き10%未満であり、合計の割合は4.5%に過ぎない。常勤の採用は、2003年度の履修者が3名、2005年度から2007年度が各1名、2009年度が1名である。非常勤の採用は、2005、2006、2008年度が各1名である。残念ながら2004年度は常勤・非常勤共に採用に至らなかった。

表1 情報科教育法履修者数と教員採用状況

情報科教育 法履修年度	履修者			教員採用状況	
	総数	割合(%)	女性	常勤	非常勤
2003	13	7.2	1	3	0
2004	5	2.8	1	0	0
2005	10	5.6	2	1	1
2006	19	10.6	5	1	1
2007	7	3.9	2	1	0
2008	1	0.6	0	0	1
2009	11	6.1	2	1	0
2010	4	1.7	0		
2011	8	3.3	1		
合計	78	4.5	14	7	3

†東京電機大学情報環境学部

2010年度と2011年度に関しては、まだ、卒業生が出ていないため、採用については未定である。教員採用状況が極端に少ない理由は、2005年度の入学生(「情報科教育法」の履修年度は2007年度)までは、「情報」の免許しか設置されていなかったことにある。東京都など多くの公立高校教員採用試験では、「情報」だけでは受験資格さえ与えられず、教員志望の学生は、教員になりたくてもなれない状況である。2006年度の入学生(「情報科教育法」の履修年度は2008年度)以降は「数学」も設置されたため、教員志望の学生は「情報」「数学」の2免許を取得することで、ようやく受験資格を得られるようになった。いくら大学で優秀な「情報」の教員を養成し、「情報」の教育の向上を図ろうとしても、採用試験がこのようなシステムになっていることは、まことに残念である。

3. モチベーションの分析

「情報科教育法」の受講者は、プログラミング入門の科目である「コンピュータプログラミング A」と「コンピュータプログラミング B」のモチベーションとどのような関係にあるのか、以前から興味があった。「情報」の教員を目指す人達は、当然のことながら「モチベーションが高いであろう」と期待していた。はたして本当にそうなのか、この疑問を解明するために、今回、初めて調査を行った。

3.1 モチベーションの測定

プログラミング入門教育を対象に受講者のモチベーションを向上するための教授法として SIEM(School of Information Environment Method: ジーム)を開発し、その評価尺度として SIEM アセスメント尺度を開発した[3]。この尺度は ARCS 理論をベースにプログラミング入門教育用にアレンジしたものである[4]。モチベーションは、1セメスターの授業の前期・中期・後期にアンケート調査を実施し、要因分析を行う。アンケート調査の各項目は5段階のリッカート尺度で回答を求め、モチベーションは「重要度」と「期待度」の項目の積として算出する。したがってモチベーションの最小値は1、最大値は25になる。この調査結果からモチベーションに影響を与えている要因を分析し、授業改善策を提案する。授業を担当する教員は提案された授業改善策を基に、授業内容をアレンジする。モチベーションの測定は2003年度から1クラスを対象に開始し、その後、徐々に拡大し、現在では「コンピュータプログラミング A」の5クラスの内4クラスで、「コンピュータプログラミング B」は5クラスの全てで実施している。

3.2 調査対象の授業

調査対象の授業は、「コンピュータプログラミング A」と「コンピュータプログラミング B」である。「コンピュータプログラミング A」は、手続き型のプログラミングを学ぶ。履修時期は入学年度の秋学期が大半を占める。「コ

コンピュータプログラミング B」は、オブジェクト指向の入門を学ぶ。履修時期は「コンピュータプログラミング A」の直後に履修する人が多く、入学した翌年の春学期が大半を占める。いずれの科目も履修者が多く、5クラス分割で授業を実施している。履修者数はクラス間に多少の差はあるものの、1クラスは約50~60名である。授業は1コマ50分を2コマ連続し、週2回実施している。授業はスクラッチプログラミングを前提としており、与えられた問題を解くためのプログラムを白紙の状態から入力、コンパイル、実行し、正しい結果が得られることを求める。授業は教員1名の他に、通常TAとSAの各2名が支援にあたる。

3.3 調査方法

調査方法は、過去に収集したモチベーションのデータを「情報科教育法」の受講者と非受講者に分け、モチベーションの平均値を比較した。「コンピュータプログラミング A」については、2011年度の「情報科教育法」の受講者は2009年度の入学者となり、モチベーションのモニタリングを開始した2003年度から2009年度のモチベーションのデータを調査対象とした。モチベーションの推移を分析する場合は、前期・中期・後期の時期を区別する必要があるが、今回の調査では母集団の差に着目しているため、前期・中期・後期は区別せずにモチベーションの平均値を算出した。モチベーションのデータには再履修者も含まれるが、これらは別のデータとして集計した。「コンピュータプログラミング B」の調査方法も同様であるが、履修時期の関係から2003年度から2010年度を調査対象とした。

4. 調査結果

「コンピュータプログラミング A」と「コンピュータプログラミング B」の調査結果を以下に述べる。

4.1 コンピュータプログラミング Aについて

「コンピュータプログラミング A」のモチベーションのデータは3159件あった。このうち「情報科教育法」の受講者のデータは105件あり、モチベーションの平均値は19.9であった。一方、非受講者のモチベーションの平均値は18.7であった。「情報科教育法」の受講者の方が平均値で、1.2高いことが分かった。この様子を表2に、モチベーション分布を図1に示す。「情報科教育法」の受講者の方が相対的にモチベーションの25に多く分布していた。Welchのt検定により差の検定を行ったところ $t(113)=1.96, p<0.05$ となり、5%水準で有意差が認められた。つまり「コンピュータプログラミング A」の授業において、「情報科教育法」履修者は、非履修者に比べて、有意にモチベーションが高いことが示された。

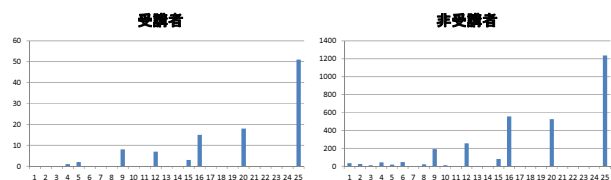


図1モチベーション分布(コンピュータプログラミング A)

表2 コンピュータプログラミング A

情報科教育法	件数	モチベーション	標準偏差
受講者	105	19.9	5.97
非受講者	3054	18.7	6.49

4.2 コンピュータプログラミング Bについて

「コンピュータプログラミング B」のモチベーションのデータは3042件あった。この内「情報科教育法」の受講者のデータは99件あり、モチベーションの平均値は18.6であった。一方、非受講者のモチベーションの平均値は18.8であった。「情報科教育法」の受講者の方が平均値で、わずかに0.2低いことが分かった。この様子を表3に、モチベーションの分布を図2に示す。「情報科教育法」の受講者と非受講者の分布は極めて類似していた。Welchのt検定により差の検定を行ったところ $t(104)=-0.196, p>0.05$ となり、5%水準で有意差は認められなかった。つまり「コンピュータプログラミング B」の授業において、「情報科教育法」の履修者と、非履修者のモチベーションには有意な差がないことが示された。

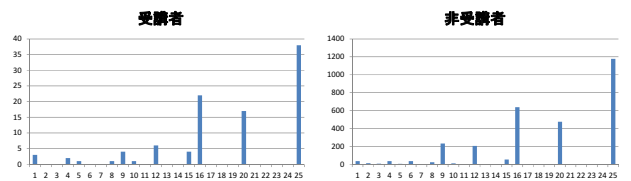


図2モチベーション分布(コンピュータプログラミング B)

表3 コンピュータプログラミング B

情報科教育法	件数	モチベーション	標準偏差
受講者	99	18.6	6.51
非受講者	2943	18.8	6.34

6. まとめ

「情報科教育法」の受講者は、プログラミング入門教育のモチベーションが高いのか否かについて調査した結果、「コンピュータプログラミング A」は、有意な差があることが示された。一方「コンピュータプログラミング B」は、有意な差が無かった。この原因は現時点で不明であるが、「コンピュータプログラミング B」の履修時期は、教職関連の履修科目が増える時期に該当し、この影響が懸念される。今後は他の科目との履修パターン等も加味しながら、分析を続けることで解明して行きたい。いよいよ2013年度から新学習指導要領が開始され、「情報 A」「情報 B」「情報 C」が「社会と情報」と「情報の科学」に変わる。情報の科学的な理解を担うためにも、受講者にはプログラミングに対する興味を、一層喚起したいものである。

本論文中で取り上げたモチベーションの調査分析については、科学研究費補助金(基盤研究(C) 課題番号 21500957)、東京電機大学ハイテク・リサーチ・センタープロジェクト重点研究によって行った。

参考文献

- 1) 久野 靖, 辰己丈夫, 中野由章他: 情報科教育法改訂2版, オーム社(2009)
- 2) 土肥紳一, 今野紀子: 情報環境学部の「情報科教育法」への取り組み, 情報科学技術フォーラム, 一般講演論文集第4分冊, pp.457-458 (2010).
- 3) 土肥紳一, 宮川 治, 今野紀子: SIEMによるプログラミング教育の客観的評価, 情報科学技術フォーラム, 情報科学技術レターズ, Vol.3, no.3, pp.347-350 (2004).
- 4) Keller, J.M., & Suzuki, K. (1988). Use of the ARCS motivation model in courseware design (Chapter 16). In D.H. Jonnassen(Ed.), Instructional designs for microcomputer courseware. Lawrence Erlbaum Associates, U.S.A.