

一般情報処理教育の内容と方法について

黒澤和人^{†1}

大学における一般情報処理教育は、その存続も含めて新たな岐路に立たされている。しかしながら、大学生が共通に身に付けておくべき内容は多く、一般情報処理教育の必要性をさらに主張していく必要がある。学部や学科の特徴に合わせフレキシブルに対応していくことも有効であろう。教育の内容と方法の両面から、一般情報処理教育を推進していくための基本的な考え方について一つの提言を行う。

The Curriculum and Methodology for General Education of Information Processing

KAZUTO KUROSAWA^{†1}

General education of information processing in universities, have been forced to stand in a new crossroads including them survive. There are many things that students must have in common, therefore it is necessary to further argue the need for general education of information processing. It would also be effective to continue to respond flexibly according to the characteristics of the faculties and departments. From both sides of the content and methods of education, to carry out one of the recommendations for the basic idea of the order to promote the general education of information processing.

1. はじめに

われわれを取り巻く情報の環境は急速に変化している。たとえば、学生が手にするコミュニケーションツールは、携帯電話からスマートフォンへ、PCからタブレットへと変わり、多くの学生は臆することなくインターネットのリンクを縦横にたどり、国内外から発せられる大量の情報をいとも簡単に入手できるようになっている。

そのような状況にあって、大学における一般情報処理教育（主に一般教養課程で実施される情報教育とここでは理解しておく）は、その存続も含めて新たな局面に立たされているといつてよい[5]。しかしながら、情報に関して、大学生が共通に身に付けておくべき基本的な知識や技能はことのほか多い[1][2]。また、情報教育に携わる教員の多くは、むしろ一般情報処理教育の必要性をさらに主張していく必要があると考えているようである[6][7]。

そこで問題の打開策として、学部や学科の特徴に合わせフレキシブルに対応していくこと、1つの科目ですべてを受けもとせず複数の科目で分担して対応すること、なども有効であろう。これまでの授業評価アンケートの結果等を参考にして、教育の内容と方法の両面から、一般情報処理教育を推進していくための基本方針を考えるべく一つの提言を行う。

2. 一般情報処理教育の事例

まずは、本学で実施してきている一般情報処理教育について、その内容と方法に関して4つの事例を紹介し、どこをどう改善する必要があるかを探り、一般情報処理教育の

基本的な考え方を新たに組み立てるための議論の出発点としたい。

2.1 事例1（経営情報科学）

まず1つめの事例は、経営学部の専門基礎科目「経営情報科学 I,II」である。カリキュラム上は専門科目の「会計学 I,II」と「経営学 I,II」との3つ組みで、経営学部1年生の必修科目として位置付けられている。1クラス35人前後、全12クラスを常勤・非常勤の教員で分担して実施している。

内容的には、実質的に教養の情報リテラシー科目といつてよく、「一般情報処理教育」を構成する科目群の一つと理解するのが妥当と考えている。以下にその概要を示す。

(1) カリキュラム内容

分量もかさむので、ここでは、前後期で対となる経営情報科学 I, II のうち、I の授業内容を示すに留める。

【授業の内容】

PC を情報処理のための中心的な役割を担うツールとみなし、それを積極的に利用するという立場から、講義および実習を行なう。講義ではコンピュータのシステムおよびその活用法についての詳しい解説を行う。また、PC を利用したレポート作成や企業文書の作成、表計算ソフトとプレゼンテーション・ソフトの基礎に関する実習を行う。実習では特に経営学部の学生として必要な知識が得られるような課題を課す。

【到達目標】

- ・ きちんとした体裁の手紙・公用文書・レポートなどが書けるようになること。
- ・ 表計算ソフトを活用してデータを分析し、それらをまとめたレポートが書けるようになること。

^{†1} 白鷗大学
Hakuoh University

- ・ プレゼンテーション・ソフトを活用し、発表に必要な資料を作ることができるようになること。
- ・ システムとしての PC の正しい理解とその活用法に習熟し、「ネット犯罪」など情報化社会の負の面に対する知識も持ち得ること。

【授業計画】

- 第1回 授業ガイダンス,PCの基本操作（実習）
 第2回 メール設定,メールの送受信〔基礎〕（実習）
 第3回 ネットケットについて,メールの送受信〔応用〕（実習）
 第4回 インターネットと検索（実習）
 第5回 文書処理ソフトの応用〔ビジネス文書〕（実習）
 第6回 文書処理ソフトの応用〔ビジュアル文書〕（実習）
 第7回 情報通信技術と現代社会,ハードウェア（講義）
 第8回 ソフトウェア〔OS,ファイルとデータ構造〕（講義）
 第9回 ソフトウェア〔ヒューマン・インターフェイス,マルチメディア〕,コンピュータネットワーク（講義）
 第10回 情報倫理とネットワーク犯罪（講義）
 第11回 表計算ソフトの基礎〔簡単な表の作成〕（実習）
 第12回 表計算ソフトの基礎〔いろいろなグラフ〕（実習）
 第13回 表計算ソフトの基礎〔基本統計量について〕（実習）
 第14回 プレゼンソフトの基礎〔事前準備〕（実習）
 第15回 プレゼンソフトの基礎〔スライドの作成、口頭発表の実際〕（実習）

【授業の進め方】指定の教科書を使って、講義および PC の実習を行う。必要に応じて、資料を配布する。実習のときは毎回課題を出す。各自、課題を仕上げ、プリントアウトを提出すること。宿題を出すこともある。

【教科書】「現代の情報科学」師啓二（他）,学文社,2009.

経営情報科学Ⅱもほぼこれと同様の構成であるが、表計算ソフトの応用（推測統計への利用）、データベースソフトの基礎、プレゼンソフトの応用、等の教材に置き換わる。

担当者の意図としては、ビジネスを意識した公用文書や論文・レポートの作成、多変量解析まで含めた推測統計の処理、リレーショナルデータベースとその考え方、などに力点を置くことで、高校「情報」との違いをアピールし、学生の興味・関心をつなぎとめ、満足の度合いを高めたいということである。

(2) 授業アンケート結果とその分析

本学では、セメスターごとに、授業の最終回を標準の実施日として、すべての授業科目で、履修学生に対し授業の評価アンケートを実施し、回収したデータを一括集計し、概要を学内公開している。アンケート項目は、巻末の付録1に示している12項目からなる。この授業評価アンケートは、2004年度から実施しているが、2011年度から様式が変わったため、今回は2011年度からのものを使用している。

ただし、当アンケートは、主に教員の説明力などを見るためのものであること、また無記名であり学生の習熟度や

成績などとの関連が反映されていない点などが問題となるため、どの質問項目に着目するかを選択が難しい。そこで筆者は、かねてより日常の授業において、この全学共通の授業評価アンケートを補完する手立てを講じていたので今回それを参考にすることにした。

不定期ではあるが活用しているのが、次のようなアンケート用紙である。学生に配布する際は、「コメント用紙」と呼んで、質問や感想などを自由に記述させている。

平成 年 月 日 () 限	所属	学籍番号
授業名	氏 名	

今日のチェックリスト

1 私は授業の内容をよく理解することができた。	5□	4□	3□	2□	1□
2 先生の話し方や説明の仕方は分かりやすかった。	5□	4□	3□	2□	1□
3 私は授業内容に興味・関心を抱いた。	5□	4□	3□	2□	1□

5:そう思う。4:たいていそう思う。3:どちらとも言えない。2:あまりそう思わない。1:そう思わない。

今日のコメント(質問、感想、意見、要望、その他指定された内容、等)

図1 授業で配布するコメント用紙

さて、ここに選んだ3つのアンケート項目は、それぞれ1:学生の理解度、2:教員の説明力、3:学生の興味、について問うものであり、全学共通の授業評価アンケートの項目の中の、No.3, No.5, No.10と同じものである。

このコメント用紙で集まるデータは、記名であるため、この3項目について各自の学期末の成績を関連付けることが可能であり、全4系列の相関を計算してみた結果が、表1である。使用したデータは、2012年度の経営情報科学Ⅱの最終日に、授業アンケートと同時に、コメントはこちらに書くようにという指示で回答させたものである(5択、データ数は33)。当日の教材はExcelを使った回帰分析。

表1 相関係数表

	0 成績	1 理解	2 説明	3 興味
0 成績	1			
1 理解	-0.01003	1		
2 説明	-0.10883	0.810767	1	
3 興味	0.232645	0.631187	0.441865	1

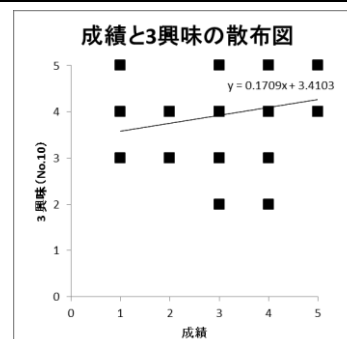


図1 成績と3興味(No.10)の散布図

図1は、0:成績のデータをx、3:興味のデータをyとして点(x,y)をプロットした散布図である。成績の1,2,...,5は、それぞれ成績評定のD(H),C,B,A,Sに対応している。

これを見ると、小さいが正の相関があり、D(H)評価のデータを除けばさらに相関は上がると考えられる。

図2は、表1の相関係数に基づき、4つの項目の関連の強さを図式化したものである。

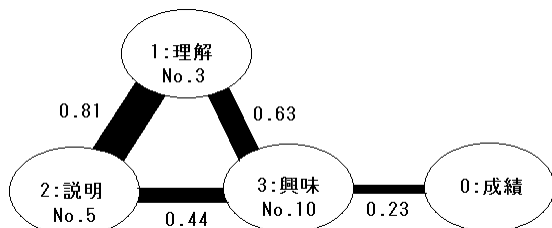


図2 4つの項目の相関図
 (名称の下 No.は全学での授業評価項目番号)

1:理解と2:説明は、相関係数0.81で非常に強い正の相関をもっている。しかしながら、この2つの質問項目は、教員の説明力を測る項目と考えるのがむしろ妥当であり、今回のテーマとは直接は関連付けなくておくことにする。一方、「3:興味」の項目が、授業の内容と方法についての現状(適不適も含め)を知る上での手がかりとしては、より相応しいと考えられる。なんとすれば、この項目は、1:理解と2:説明とも相関がある上に、残念ながらこの2項目とは相関の認められない「成績」と相関があることで信頼性が低いながら保証されると考えられるからである。

そこで、以降では、この「3:興味」(全学の授業評価アンケートではNo.10)のデータに着目することにする。ただし、内容の適不適のパロメータとなる「3:興味」(No.10)だけでなく、新たな知識や考え方(技術・技能)をさらに獲得したかどうかを問うている質問項目No.11も合わせて取り上げることにする。

図3は、筆者の担当する経営情報科学I,IIの1クラスで実施したうちの、授業内容についての肯定的な回答者の割合の推移をグラフ化したものである。

クラス人数は、2011前30人、2011後33人、2012前31人、2012後33人、2013前25人、2013後32人、2014前32人である。同じ年度の前後期は、数名の再履修者が増減する以外は同じメンバーと考えてよい。2014年度後期のデータは、現在学務でとりまとめ中のためまだ手元にない。

質問は全部で12問、そのうち授業内容に関する質問項目として、次の2つ(No.10とNo.11)を取り上げることにしたのは前述の通りである。

- ・ **No.10: 私は授業内容に興味・関心を抱いた。**
- ・ **No.11: 私はこの授業を通して、新たな知識や考え方(技術・技能)を獲得した。**

なお、学生は、各設問に対し、それぞれ次の4択で回答する。(一部の設問で決められないものもある。)

4: そう思う。3: だいたいそう思う。2: あまりそうは思わない。1: そうは思わない。

図3は、No.10とNo.11の設問それぞれに対して、「4: そう思う。」あるいは「3: だいたいそう思う。」と肯定的な回答を返した学生の割合の推移を折れ線グラフで表したものである。

図4は、同じ図1のデータに対し、「4: そう思う。」と「3: だいたいそう思う。」の割合を分離して表したものである。

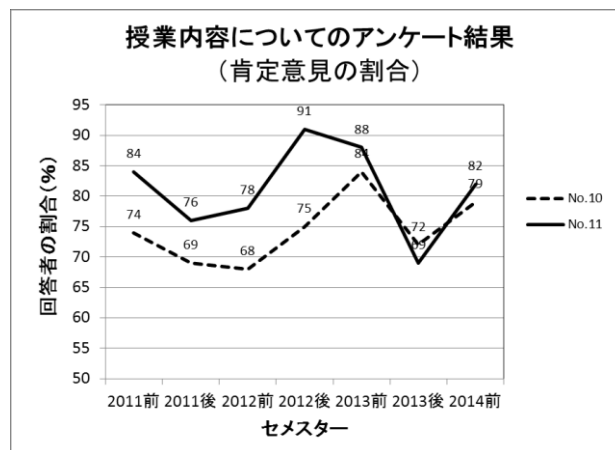


図3 経営情報科学の内容に関する結果

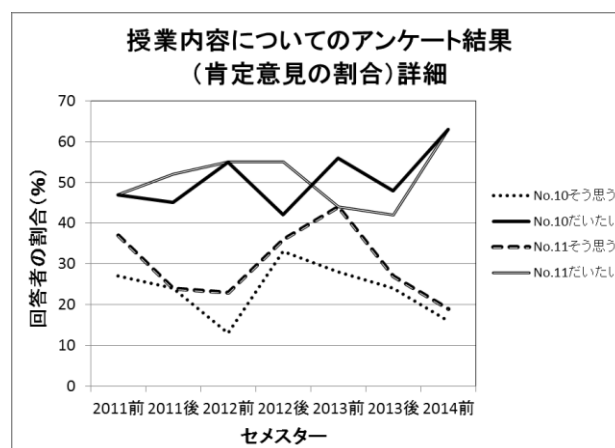


図4 経営情報科学の内容に関する結果(詳細)

授業評価アンケートの結果は、教員個々人の授業スタイルや教授能力、そのときの学生の習熟度、学生との相性、教材(例題や問題)の難易度や取り上げ方、等々さまざまな要因が重なり、大きな差となって現れていると考えるべきである。しかしそれを承知の上でなお、筆者がほぼ同様のスタイルを維持し、進めてきている共通の授業であると仮定し、それを拠り所に敢えて次のような解釈を試みた。

図3から:

- ・ 肯定意見の回答はほぼ7割~8割である。IとIIは内容的に異なるため、その難解さに応じて折れ線は上下しているものの、概して一定の水準を保っている。
- ・ No.10よりもNo.11の線が上位にあるため、学生は、授業内容そのものに対してよりも、新たな知識や考え方(技術・技能)の獲得に対して、満足の度合いがより高まったと感じているようである。

- ・ ただし、知識や考え方といっても、具体的な中身は、文字通り括弧内の技術・技能の習得のことであると考えるのが妥当であろう。この点については、成績との相関があることと、学生の記述したコメントの内容等からも確認できる。

図4から：

- ・ No.10、No.11ともに、「4：だいたいそう思う」の回答の割合はほぼ一定である。
- ・ 一方、No.10、No.11ともに、「4：そう思う」の回答の割合は、全体として減少傾向にある。

この結果については、ワープロ、表計算、プレゼン等のソフトの利用法に関する実習が中心であるが、冒頭にも述べたように、機器操作について学生の習熟度が年々向上しているため、実際の理解度は別にして、より高いレベルあるいは興味を引くような操作体験を臨んでいることに起因するという見方もできる。

授業全体を通して演習問題で取り上げているのが統計的な内容であり、問題ごとに統計における基本的なものの考え方をことさらに強調してきてはいるが、ICTの利活用の題材としての適切さ、あるいはその提示の仕方に、工夫の必要があるのかもしれない。

強く「4：そう思う」という回答の割合が伸びていない点については、具体性のある、より身近なテーマによる問題解決型の授業に転換する必要性もあると考える。

つまりは、ソフトの利用法を中心にした授業で、ワープロ、表計算、プレゼン等のソフトを取り扱っている限りは、高校の教科「情報」でも既に取り扱ってきている内容の延長にあることも事実なので、強く「4：そう思う」という回答の割合をこれ以上伸ばすには限界があるのではないかとというのがここでの結論である。

よりステップアップしたアプリケーションの利用の仕方、情報科学や情報処理に相応しい内容の吟味が必要なのではないかと考える。

2.2 事例2（数学概論）

次の事例は、筆者が担当して教養科目として開講している「数学概論B」である。「数学概論A」が前期に設置されており、前期と後期とペアで履修可能な科目であるが、数学概論Aは、高校数学の復習および見直し（数学的な厳密性を追求するという意味）をする基礎的・入門的な位置付けであるため、ここでは「数学概論B」のみを取り上げる。

以下に、数学概論Bの授業内容と方法について整理する。

(1) カリキュラム内容

【授業の内容】

身近に起こるさまざまな現象を数的に捉え、表現し、その仕組みを理解する。そして、数学という分野固有のものの見方や考え方を知るとともに、数学の楽しさを体験する。

後期に配置された当講義では、近年になって解決された重要問題や、未だ証明されていない未解決問題なども含め、現代数学の全体像を概観する。

については、数学の主要なテーマを取り上げ、関連する話題（トピック）を一話完結のストーリーにまとめ、分かりやすく解説していく。

【到達目標】

- (1) 数学の対象とその構造が、より厳密に理解できる。
- (2) 現象を抽象化し、モデル化することの意味が理解できる。
- (3) 他の科学や技術の表現としての数学の役割が理解できる。

【授業計画】

- 第1回 ガイダンス、数学の言葉と論理
- 第2回 パラドックスとゲーデルの不完全性定理
- 第3回 民主主義と多数決
- 第4回 数の代数的構造
- 第5回 数学における対称性（シンメトリ）
- 第6回 繰り返し文様の数学
- 第7回 フェルマーの小定理
- 第8回 フェルマーの大定理
- 第9回 数理パズル&ゲーム
- 第10回 リーマン予想
- 第11回 音楽と数学
- 第12回 複雑さの科学
- 第13回 エルデシュと数学の自由性
- 第14回 思想としての数学
- 第15回 まとめと今後の学習のための案内

【授業の進め方】

- ・ 講義形式の授業である。
- ・ 毎回、1つのテーマをとりあげ、一話完結のストーリーにまとめ、分かりやすく解説していく。
- ・ 理解の手助けとして、映像を見せることや、簡単な授業内課題や宿題を課すこともときには必要であると考ええる。

(2) 授業アンケート結果とその分析

当該授業で設定した内容の特徴は、情報数学が対象としている内容とかなりの部分がオーバーラップしていることである。

たとえば、第2回は記号論理、第3回はブール代数と組合せ回路（ここは1回では実は終わらない）、第7回フェルマーの小定理では、有限体と原始元から入って、逆数を求める問題と暗号理論へ、第9回数理パズル&ゲーム、第12回カオスとフラクタルでコンピュータグラフィックス、第12回複雑ネットワークの話題（グラフ理論やネットワーク理論）、等々である。

さて、事例1にならい、授業アンケートのNo.10とNo.11に搾り、肯定的回答の比率の推移をグラフにしてみると、次の2つが得られ、ここで特徴的なことが見えてくる。

なお、履修者は2011年85人、2012年86人、2013年90人である。ただし、授業評価アンケートを実施した最終日は、最終課題を前週に提示し、質問の日と設定しているため出席者が2011年45人、2012年56人、2013年52人で、これが実質回答者数となっている。

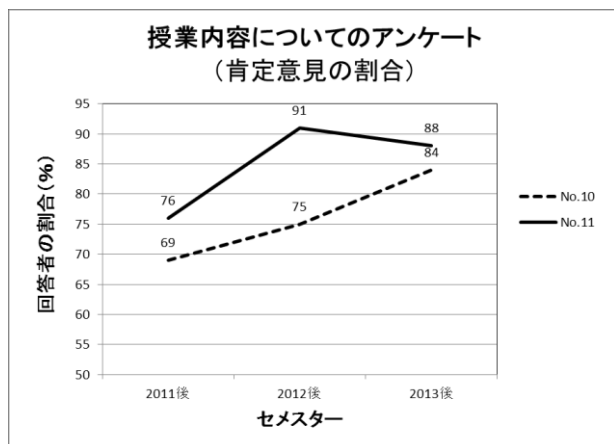


図5 数学概論 B の内容に関する結果

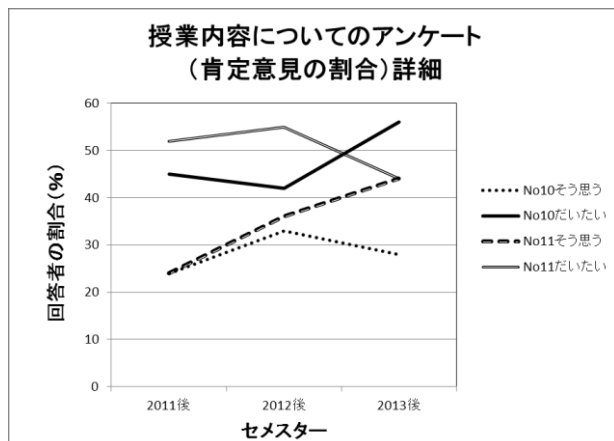


図6 数学概論 B の内容に関する結果（詳細）

図5と図6から、次のような点を導くことができる。

学生は、教養課程の、特に座学で概論的な内容の授業では、わかりやすく、全体を俯瞰することができて、かつ情報化時代に相応しい新しい内容を知識として得たいという要求をもっていると考えられる。それは、No.10とNo.11が上昇している点と、特にNo.11で、新たな知識や考え方を獲得した中身は、事例1とは対照的で、技術・技能の獲得を指してはいないことが明らかな点である。

また、元来、ものごとの仕組みやからくりなど、現象の理解に迫れる知的興味を満たす話題を待ち望んでいると言えるが、今回情報数学的な話題の提供という点がそれに当たると筆者は考えている。数学自体が情報世界とのコラボレーションで進んでいるという状況があり、コメント用紙の記述などからもそれが受け入れられていると感じている。

特に、図6において「そう思う」が伸びている点も、図5同様、事例1で紹介した「経営情報科学」の場合と良い対照をなしている。

現代数学の対象分野は多岐にわたり、その全体像を把握するのはもはや数学プロパーでも至難の業と言っても過言ではない状況にある。また、情報のみならず、物理学、経済学、生物学、経済学、等々、他の隣接する分野との相互依存的な関係がより深く重層化してきている状況も重要である。そのようが現状から、たとえば数学でも、否応なく、情報科学や情報処理分野との隣接部分を取り扱うことになり、それはそれで見方によっては「情報」分野の学習を進めていると言ってもよいような、こちらとしては好都合な知の状況でもある。

情報科学に関わる教材は、一つの授業科目で背負う必要はなく、各授業を担当する教員の専門性も考慮しながら、情報関連分野を取り扱う授業の輪を徐々に広げていけばよいとも考えられるわけである。

2.3 事例3（代数学）

次に、これも筆者担当の「代数学」を紹介する。カリキュラム上は、「数学概論 A,B」と同様に、教養課程の数学として設置した科目である。後述する「解析学」とのペアで、前期と後期に合わせて履修することが可能である。

この科目は、当初は講義形式の座学で実施していた。いわゆる伝統的な線形代数を取り扱っていたわけであるが、文系学部において、大教室で計算問題を中心に、高校数学の延長のような形の講義をすることの意義を考え直し、また学生からの要望もあり、PC室での授業に切り替えた。講義形式の教養授業は「数学概論」で行うこととした。

さて、PC室で実施する代数学の授業もまた、一般情報処理教育の全体を構成する一つとして、その新たな存在理由が生まれたと言ってもよい。

(1) カリキュラム内容

【授業の内容】

専門分野の学習で必要不可欠となる数学分野のうち、特に重要な「線形代数」（線形の数学）を取り上げ、基礎から応用までを学習する。この授業の特徴は、次の3点である。

（1）高校数学の復習も一部取り入れ、理論的な厳密性を補強する。

（2）多次元の行列、行列式、ベクトル空間、連立一次方程式を扱う。

（3）Excelを使って問題を数値的に解き、結果をビジュアルに表現し現象の理解に役立てる。

【到達目標】

（1）線形空間の基本性質が厳密に理解できる。

（2）多元一次連立方程式の解法の仕組みが理解できる。

（3）各専門分野における線形代数の役割が理解できる。

（4）身近に起こるさまざまな数理現象の原理や仕組みが理解できるようになる。

【授業計画】

- 第1回 ガイダンス、線形代数の言葉と記号
- 第2回 源氏物語絵巻とダ・ヴィンチ「受胎告知」
- 第3回 多元連立一次方程式と解のタイプ
- 第4回 状態の遷移と固有値問題
- 第5回 CG (コンピュータ・グラフィックス) の数理
- 第6回 曲線と曲面の数理
- 第7回 正規マルコフ過程
- 第8回 吸収マルコフ過程
- 第9回 巡回セールスマン問題
- 第10回 インターネット検索エンジンの数理
- 第11回 生産計画問題
- 第12回 統計学と線形代数
- 第13回 ゲームの理論と経済政策
- 第14回 ゲームの理論と法制度分析
- 第15回 総括と今後の学習のための案内

【授業の進め方】

各回の授業では、それぞれ1つのテーマを設定し、講義と実習を織り交ぜた形で進めていく。

講義の部分では、関連事項を一話完結のストーリーにまとめ、分かりやすく解説していく。

実習の部分では、表計算ソフトの Excel を使って問題を数値的に解き、数学が身近で具体的なものとして実感できるようにする。

理解の手助けとして、映像を見せることや、授業内課題や宿題を課すことも、ときには必要であると考えている。

【教科書 (必ず購入すべきもの)】

教科書は指定しない。毎回、プリント教材を配布する。

【参考図書】

授業中に、理論やテーマごとにキーとなる文献を紹介していく。線形代数に関する大学向けテキストとして、たとえば次を推奨している。

- ・寺田文行, 木村宣昭「基本演習 線形代数」サイエンス社, 1990.
- ・薩摩順吉, 四ツ谷晶二「キーポイント線形代数」岩波書店, 1992.

(2) 授業アンケート結果とその分析

データは、当初座学で始めたこと、授業担当の負担から、一時期、隔年開講としたことから、2年分を対象とする。データ数は、2012年40人、2014年38人である。

図7から、No.10とNo.11ともに7割以上の割合を維持している。No.10の内容に関する興味・関心は下がっているが、逆にNo.11が上昇していることから、知識や考え方をPC実習で得たと考えていることが分かる。

このことから、表計算ソフトの学習においても、一律に統計処理の例題ではなく、行列やグラフィックの仕組みが理解できるような、新たな数理的な問題を扱っても問題ないことが予想される。「だいたいそう思う」の割合が減少し、

相対的に「そう思う」が増加している点が、事例1との好対照である。コメント用紙の記述も含め、内容と方法ともに満足の度合いが高いと考えられる。

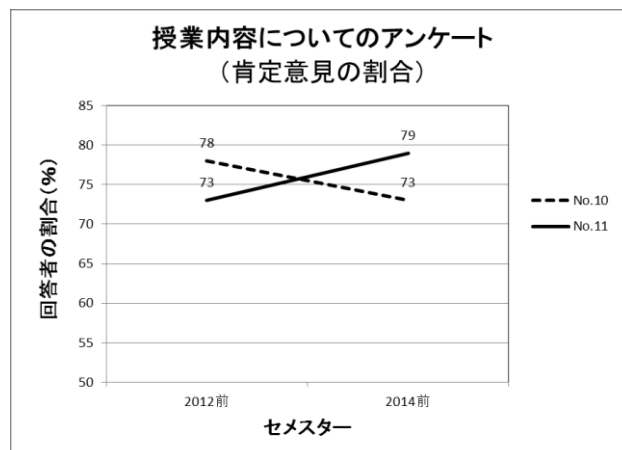


図7 代数学の内容に関する結果

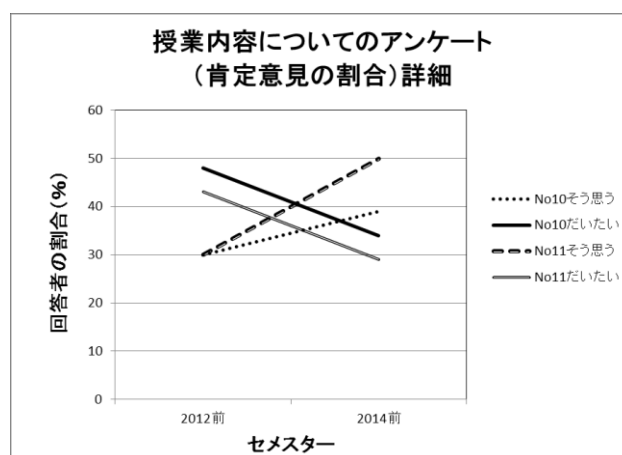


図8 代数学の内容に関する結果 (詳細)

2.4 事例4 (ネチケットテスト)

情報処理教育研究センターは、PC教室および学内ネットワークを管轄するサービスセンターである。そこでは、毎年度、新入生に対し「情報倫理」の意識を高めるため、ネチケットテストを実施し、一定の点数を取得できていない学生には警告を与え、それでも応じない場合は、ネットワークの利用資格が得られないようにしている。また、並行して、PCの実習授業の担当教員は、履修者のうち新入生に対しては、このネチケットテストの履修状況を把握し、指導助言を与えるよう依頼されている。

なお、一般情報処理教育をバックアップする情報処理教育センターのような組織の役割としては、このような利用者教育の他に、公開講座の開催、著作権教育、ネット選挙に関する注意喚起など、多岐に亘る。

3. 今後の方針

最後に、上記の事例を参考に、一般情報処理教育の内容と方法について私見を述べておきたい。

3.1 一般情報処理教育の核（コア）は何か

一般情報処理教育の内容（教材）として核（コア）となり得るものを、情報科学・情報処理分野から見つけると、現時点では、「アルゴリズム」、「情報倫理」、「ネットワーク」の3つを挙げることができる。一方、「プログラム」、「セキュリティ」、「システム」はその発展系の教材となる。アルゴリズムはプログラムで表現し具体的な効率的なシステム作りに応用され、情報倫理はネットワーク社会を維持していくために誰もが持つべき基本的な素養であり、それを阻害する脅威からシステムを守る仕組みがセキュリティシステムである。3つ目のネットワークは、マスメディアの問題やマルチメディア技術の発達を考慮しての選択であるが、時代の変化に応じて別のものに置き換わる部分である。

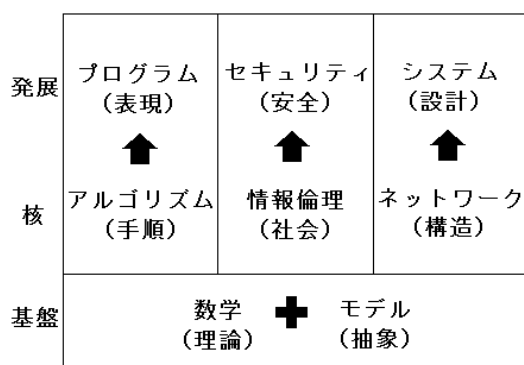


図9 一般情報処理教育分野のコア

そして、核と発展の6つを支える知識ないし概念として「数学」と「モデル」がある。一般情報処理教育の範疇での数学には、統計学の素養や情報数学の基礎知識が含まれる。また、モデル（抽象）は、考えたことや理解したことを人に分かりやすく伝える技術を含むとともに（概念モデル）、対象をそのまま扱うのではなく数学の世界に移して考える数理モデルのことを指している。現実の事象は、数理モデル化できてはじめてコンピュータ上に仮想の世界として構築することが可能になる。このことは、データベースシステムをはじめ、さまざまな情報システムの開発手法を知られば明らかなことである。

3.2 一般情報処理教育におけるアルゴリズムの学習

近年、ICTの利活用能力の育成というスローガンが目立つ。しかしその教材の中身は、レポート・論文の作成法であったり、唐突に与えられたデータの統計処理であったりする。一般情報処理教育の授業が専門教育の入門・導入的な役割を果たす科目だとしても、このような内容の教材からは早めに脱するのが賢明な措置であると考えられる。

込み入っていて学習者を混乱させるためにあるような数学アルゴリズムの学習を早速始めようというのではない。最初はプリミティブな「手順」の学習でよいと思う。ただし、高校の教科「情報」の延長でも困る。

いくつかの処理を、あらかじめ示された手順通りにこな

していけば目的が達成されるようなミッションを与え、それを体験することからはじめればよいだろう。つまりは、いわゆるICTの利活用が目的ではなくて、ICTを所々で活用しないと完遂できないような、複合的な教材が必要だということである。できれば集団で実行するようなプロジェクトもよいであろう。このタイプの課題は、既に中央教育審議会の答申でも出されているアクティブラーニングにもマッチしている。

そしていずれは、たとえば、公用文書に公的な認証システムを使って証明書を付加する実験、暗号を認証へ応用する仕組みの理解、現在の認証システムの問題点についての議論、のような、情報社会の仕組みを理解するのに役立つ話題へと発展させていくのが理想である。

このように情報化の流れをより一層意識させる教材にシフトすべきである。ビジネス文書や論文作成は大学生向きの問題だと謳いながら、高校の「情報」の延長のような文書作成を強いている点に、学生がはっきりと「4: 思う。」と答え切のを躊躇させる原因があるのではないかと、筆者自身の反省を込めて出した結論である。

発展系としてプログラム（表現）を教材に盛り込む場合、教養課程であればWebサイト制作を題材にして、ブラウザの上で動くJavaScriptを使ってアルゴリズムを取り扱うのも一つの方法である。Webサイトは、ネットワークやその発展系のシステムに関する学習教材となる。

一方、ICTの利活用も捨てがたく、ワープロや表計算を扱うことを続けるのであれば、早期のうちに、思い切ってマクロ言語の学習に移行するという選択肢もあり得る。

3.3 一般情報処理教育における総合的情報教育の推進

情報システムの構築に携わる人には、当該分野に関する専門性ととともに、物事を体系的に捉えることのできる素養が求められる。一般情報処理教育の方法を論じる際に第二番目のキーとなるのが、この体系化に基づく総合的な取り組みである。学部のカリキュラム全体を見回して、情報教育の支援者を見出し、連携するという道である。

(1) 情報倫理の取り扱いについて

一般情報処理教育をカリキュラムに組み込むことに成功している場合には、情報倫理を教材として配置することは当然なされるであろうが、たとえば教養課程の倫理学、社会学、哲学、歴史学、心理学、等々で取り上げることでもまた可能なはずで、新たな視点からのアプローチも期待できる。受け入れられるかどうかとも問題だが、同じ学生を相手にする教員として早急に議論を開始すべきであろう。

(2) 情報数学の取り扱いについて

事例2で紹介したように、一般教養の数学の中で、情報の数学、あるいはコンピュータを道具に使うって教えることに前向きな教員であれば問題はない。そうでない場合でもやはり議論は開始すべきである。

(3) 情報センターの活用について

事例4で紹介したように、情報系のサービスセンター(情報センター、メディアセンター、計算センター、等)も、一般情報処理教育の支援に十分な役割を果たしてくれるものと期待される。

情報倫理教育と関係している「ネチケツテスト」の実施、センター主催による公開講座への学生の動員、ネットワークの利用者教育の問題点や実践活動への学生の参加、等々、インフォーマルな一般情報処理教育が推進できる。

3.4 情報教育の必要性について

高校の情報を例にとれば、「情報 A,B,C」から「社会と情報」と「情報の科学」へと転換したことは、関係者の努力の賜であり、高校の普通教科として適切かつ洗練された形になったと言える。指導要領では、さらに高校の専門教育との関係も言及されていることに敬服する[3][4]。それがなぜ、広く一般の人々の理解に、また大学では一般情報処理教育の発展に結び付かないのかを考える必要がある。それは、社会における情報というものの有用性が、緊迫感を伴った形で具体的に説明されていないことだ。

たとえば、災害の国に生きるわれわれは、事の顛末を後世に残す手立てとして、たとえ拙くともよい、見たままを「絵」にするという方法を知っている。その絵を、誰かが許可を取ってスキャンしてデジタル化し、Webで公開すれば、過去から未来へ、地方から全国へ、さらに日本から世界への情報伝達となる。これは生々しい写真やビデオを流すということとは本質的に異なる。語り継ぐと言ってもよいものである。このような情報の伝達の連鎖は、日本社会のいたるところで形は違えどもそれぞれにストーリーとなって広まり得るものである。

ICTを使う部分だけが情報の伝達ではない。情報の伝達をいわばマクロな視点で取り扱うことも情報の基礎教育では求められているように思われる。これは「総合的」のもう一つの側面でもある。

情報は記録され、伝達されてこそ役立てられることを、われわれは身をもって知っているではないか。「数学」で数とは何かを考えるのと同じように、「情報」で情報とは何かを考える必要があり、そのときシャノンの定理しか出てこないようでは困るのだ。

4. おわりに

一般情報処理教育が、存続も含めて岐路に立たされている原因の一つは、「情報」の有用性についての説得が射ていないことである。その打開策として、2点を挙げた。一つは、ICTの利活用というスローガンからの脱却(卒業)であり、アルゴリズム教育を自信を持って遂行していくこと。その内容は、数理的なもののからストーリーで構成する

ものまで幅広い。二つは、教養課程ならびに各学部の特質をうまく利用し、さらには大学の各種センターも活用して、1つの科目ですべてを担おうとするのではなく、総合的な取り組みを志向することである。

情報の基礎教育に対して、総合的な取り組みに賛同し、参集してくれる教育者、研究者があまた現れることを願っている。

謝辞 日頃チームで情報処理教育に携わっている本学情報担当教員、情報処理教育研究センター運営委員会委員ならびに管理室スタッフに謝意を表する。

参考文献

- 1) 川村一樹「一般情報処理教育(J07/GE)」,情報処理, Vol.49, No.7, pp.768-774 (2008).
- 2) 情報処理学会一般情報教育委員会「一般情報処理教育の知識体系(GEBOK)」(2011).
<https://sites.google.com/site/ipsj2010sigge/home/gebok>
- 3) 情報処理学会「大学入試センター試験における「情報」出題の提言」(2012).
- 4) 情報処理学会「中央教育審議会高大接続特別部会審議経過報告及び初等中等教育分科会高等学校教育部会審議まとめ案」に対する意見」(2014).
- 5) 立田ルミ「一般情報教育はどこにゆくのか」,情報処理, Vol.55, No.6, pp.597(2014).
- 6) 岡部成玄「一般情報教育の全国実態調査(1)」,情報処理, Vol.55, No.12, pp.1400-1403(2014).
- 7) 岡部成玄「一般情報教育の全国実態調査(2)」,情報処理, Vol.56, No.1, pp.94-97(2015).

付録

本学の授業評価アンケートの項目

- 学年をマークしてください。
- 学部・学科・専攻をマークしてください。

4段階で評価してください。(番号2~12)

4: そう思う。3: だいたいそう思う。2: あまりそうは思わない。1: そうは思わない。

No.	更新内容
1	私はこの授業への出席率は、以下の通りである。 4: ほぼすべて 3: 8割以上 2: 6割以上 1: 6割未満
2	私は予復習をするなど、授業時間以外にも学習した。
3	私はこの授業の内容をよく理解することができた。
4	この授業はシラバスに沿って進められた。
5	先生の話し方や説明の仕方は分かりやすかった。
6	授業中、私語等はなく、学習に集中できる環境であった。
7	教科書・参考書は授業内容の理解に役に立った。 (指定された教科書等がない場合は、※□にマークすること)
8	板書の仕方(OHPやパソコンによる出力も含む)は分かりやすかった(板書等がない場合は、※□にマークすること)
9	私は先生の熱意を感じた。
10	私は授業内容に興味・関心を抱いた。
11	私はこの授業を通して、新たな知識や考え方(技術・技能)を獲得した。
12	私はこの授業を受講してよかったと思う。