

試験結果から読み取る情報教育の改善と試み

小堺光芳*1・佐久間貴士*2
Email: mkozakai@infoseek.jp

*1: 立正大学
*2: 戸板女子短期大学

◎Key Words 情報教育, 授業改善, 学習改善

1. はじめに

これまで基礎情報教育科目（以下、基礎情報科目）を担当し、学期ごとに試験を実施してきた。過去の試験結果を見直し、今後の授業改善に活かすことを検討してきた。大学一年生が大学生活、あるいは社会人として求められるスキルの修得を目指し、文書の表現、機能の利用、関数や数式の組立、作表、グラフの表現方法を含む基礎的なITリテラシー教育を実施している。

昨今、学生は講義外の学習が少ない傾向にあり、大学の限られた講義数の中で復習すべき内容を補うことは困難である。全国大学生生活協同組合連合会（全国大学生協連）が毎年行なっている「学生生活実態調査」の最新データによると、授業を除く1週間の勉強時間は平均4.58時間（1日平均39.2分）となっており、学年別では1年生3.60時間、2年生3.68時間、3年生4.18時間、4年生7.21時間となっている。学年が上がる毎に増加傾向にあるのは、卒業論文などのために勉強、あるいは研究に費やすと考えられる。

本研究ではこれまで実施してきた試験結果を調査分析し、学生の理解度の傾向や特徴を把握する。この調査結果を元に基礎情報科目を進める上で、効率的・効果的教育を構築することを目的としている。また、現在試験的に開発を進めている情報教育支援システムを改善し、学生がより意欲的に取り組める学習環境の提供に寄与するものと期待している。

2. 授業における試み

大学に求められる学士力の育成において、学生が基本的な知識を習得し、それを体系的に理解することが求められている。大学学士課程教育の中で、各専攻分野での知識の理解とその活用が重要とされている。学士力に関する主な内容として、情報リテラシーは知的活動でも職業生活や社会生活でも必要な技能である汎用的技能の一つと示されている。今後の情報教育ではパソコンをツールとして使いこなし、レポート・論文作成に必須となる知識・技術の修得に重点を置くべきと考え実践を試みている。参考文献の示し方や脚注・引用方法、また図表の作成も授業の中でMS-WordやMS-Excelを活用して展開する。レポート・論文執筆にかかわる表現方法は担当教員により流儀が異なることもあるが、将来学生が臨機応変に対応できるよう、基本的なルールに則った教育を行う。

3. 試験の概要

学期ごとに実施してきた試験は、文書の表現、機能の利用、関数や数式の組立、作表、グラフの表現方法などの表計算の機能や操作を含む基礎的なITリテラシーを対象とする内容である。本研究ではMS-Excelで実施した内容を取り扱うこととする。予め基本となるファイルを学生に配布し、それを各問題に解答しながら完成させる。同じ試験内容を2011年度の受講生（59名）と2012年度の受講生（50名）を対象として実施し、調査分析した。

3.1 機能の利用

機能を利用した内容として、書式設定や条件付き書式、並べ替え、セルの結合といった問題がある。条件付き書式は参照元セルと比較し、セルの背景色と文字色を変更し、コントラストをつけ判読しやすい色の組み合わせにするよう指示している。並べ替えは降順になるように指示している。

正解率を図2に示す。条件付き書式1と4は正解率が90%以上であるのに対し、2と3は80%以下と低い。1と4は「セルの値が次の値に等しい」という条件だが、2と3は「セルの値が次の値以下」という問題であり、イコール以外の比較演算子を使用しなければならない。

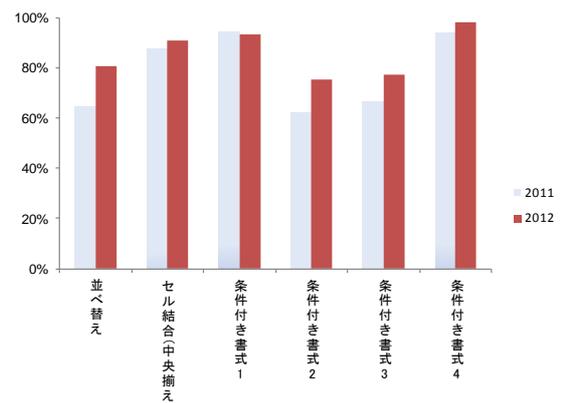


図1 機能に関する問題の正解率

3.2 関数や数式の組立

MS-Excelを利用し表計算を実現するには、関数や数式の組立は重要である。数式と関数に関する問題の正解率は図3の通りである。数式1と数式2は数式を指示した通りに組み立てる問題である。数式1は両年度共に100%の正解率である。数式2の2011年度は95.83%の正解率であるが、2012年度は68.42%と低い。この数

式2の問題は表示桁数を小数点以下第2位までと指示しているが、「小数点以下の表示桁数を増やす・減らす」の処理をしていないためである。

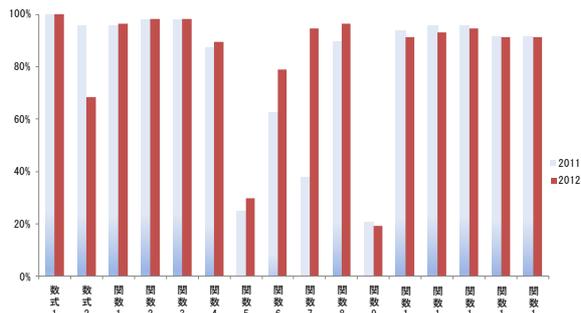


図2 関数と数式の組立に関する問題の正解率

図2の関数1から14の問題で使用する関数を表1に示す。正解率が低い問題は、関数5、6、7、9である。関数5と6はROUND関数を使用し、小数点以下の表示桁数を指定している。表示桁数の設定間違いも見られるが、主にROUND関数の第二引数である四捨五入する桁数を指示通りに設定できていない。問題では、「ROUND関数を使い、小数点以下第1位までの表示とする」と明記している。関数7と9はIF関数を使用する問題である。関数7の問題は二つの条件を提示し、IF関数の条件にAND関数を使用する問題になっている。また、関数9はIF関数に三つの条件を設定することで、IF関数のネストで処理を行なっている。この問題は、2011年度の正解率は20.83%、2012年度は19.30%と非常に低い。

表1 使用関数

問題	関数
1	VLOOKUP
2, 3, 13, 14	COUNTIF
4	COUNTBLANK, INT
5, 6	ROUND
7, 9	IF
7	AND
8	RANK
10	AVERAGE
11	MAX
12	MIN

3.3 グラフの表現

グラフ作成にあたり、指示している内容は以下の通りである。完成イメージは載せていないので、全体のバランスを考え、他人から見やすいよう配置し、図表を完成させることを基本としている。

- ・ 散布図（マーカーのみ）を作成
- ・ タイトルの指定
- ・ X軸とY軸のラベル名
- ・ 横軸と縦軸の最小値や最大値も必要に応じて変更
- ・ フォントサイズなどに気をを使う
- ・ グラフやラベルの位置なども見やすさを考え配置

以上の条件を満たした模範解答を図3に示す。この問題の正解率は2011年度が76.04%、2012年度が67.54%である。グラフを表現するにあたり、横軸と縦軸の最小値や最大値を必要に応じて変更することができな

い。両年度共に、この設定を施しているのは36.79%であり、上記条件の中で最も多くの学生が減点されているポイントである。他にはラベルの設定位置やプロットエリアの目盛線を消去することなどによる減点も多く見られた。

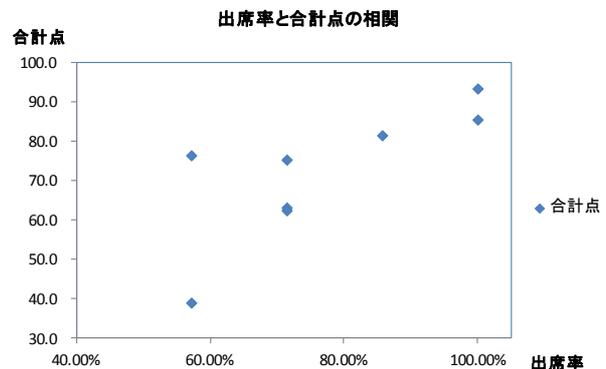


図3 グラフの解答例

4. 分析・考察

MS-Excelの試験結果から、まずセルの条件付き書式の設定に誤りが多かった。条件が「等しいとき」という問題の正解率は高いが、「セルの値が次の値以下」という問題は正解率が低くなっている。これは比較演算子への理解度が低いために、条件として設定する論理式を組み立てることができない。条件付き書式を設定するための技術はあるが、それに必要な比較演算子を用いた論理式を組み立てる思考力が低いということになる。

次に関数と数式に関する問題では、ROUND関数とIF関数を使用して解答する問題の正解率が低い。ROUND関数は値を指定して四捨五入する関数のため、引数に四捨五入する数値や計算式を指定し、求める桁数を数値で表す必要がある。問題には「小数点以下第1位までの表示とする」と明記してあるので、関数の定義自体はそれほど難しいとは考えにくい。求める桁数を数値で表す引数に入力の間違えが多い。つまり四捨五入の概念への理解度が低いと考えられる。そしてIF関数では、二つの条件を提示し、AND関数を使用して論理式を組み立てる問題である。IF関数を単独で使用する場合は解答できるのだが、他の関数と合わせて論理式を組み立てり、論理式の中に再度IF関数を使用するネストでの処理を行うことが非常に苦手ようである。一般にExcelで用意されている関数を単独で使うことよりも、他の関数と組み合わせる使用は多く、IF関数においても複数の条件で分岐するケースが多い。ここでも先に述べた論理式を組み立てる思考力が低いことがわかる。

グラフ作成の問題は、講義内で説明していること、あるいは配布しているプリントを思い出して作成する必要がある。なぜなら問題には完成イメージを載せず、3.3で述べた条件を記載し、全体のバランスを考えるように指示してある。そのため、条件をよく読んで理解したうえで作成することが望ましい。最も多いのは、縦軸と横軸の交点を最小値に合わせて変更していないことでの減点である。そしてX軸とY軸のラベルは表

示させているが、見やすい位置に変更していないことも多い。問題文をよく読み、講義内で説明と合わせてよく考えて解答することを怠っているためである。

5. 改善・対策

前章で述べた分析と考察から、学生はこれまでに修得してきた基礎学力で論理的思考につなげる力が欠如していると考えられる。そのため表計算等の授業を通して、Excelの修得だけで終わらせるのではなく、読解力や数学力を身につけさせ、論理的思考力を身につける取り組みをするべきと考える。例えば、問題文を注意深く読むための読解力は、最後まで読まない間違えてしまうような問題を多く揃え、類似問題を繰り返し解くことで訓練をさせる。ROUND 関数の桁数や比較演算子の使い方も繰り返し訓練することにより、よく読むという習慣付けとなり、四捨五入の概念を理解し、百分率と小数の関係の復習へと繋がる。RANK 関数では昇順や降順といった並べ替えの学習となる。VLOOKUP 関数はデータ検索を通して、データを参照することの意味を学ぶことができる。IF 関数を他の関数と併用、あるいは複数条件で分岐させることでネスト処理するために論理式を組み立て、論理的思考を養うことができる。このように講義を通して、修得内容をExcelで終わらせるのではなく、勉強の苦手意識のある学生でも、数学的思考の学習となり、基礎学力の向上に繋がる講義を構築する必要がある。

そのため、従来から開発を進めている情報教育支援システムを利用し、講義を進める上で効率的・効果的教育の構築を考えている。このシステムは教育効果のボトムアップを図ることを目的とし、従来から開発を進めている。昨年よりWeb環境を利用したシステムに移行し、パソコンとブラウザといったインターネット環境がそろえば、どこからでも課題をダウンロードすることができ、さらに作成した課題を提出することができるシステムとなっている。このシステムを利用すれば、多くの類似問題を配布することが可能となり、繰り返し学習をさせることができる。さらに、苦手な所を集中的に学習させることも可能である。このシステムは苦手意識の強い学生も容易に取り組めることを目指しており、直感的な操作方法に留意し開発を進めている。さらに双方向性の教育システムを意識し、単体で稼働させるのではなく、授業での運用を目指して開発している。基礎学力の向上に向けて、授業内で運用をしたいと考えている。そして課題提出においては、期限を設けることで、繰り返し学習を行うことが可能になる。



図4 情報教育支援システム

6. おわりに

情報基礎科目を担当し、授業において学生の理解度を図るために学期ごとの試験を実施してきた。2011年度と2012年度のMS-Excelの試験結果を調査し、学生が不得意とするポイントを明らかにした。前年度に比べ正解率が伸びているのは、教え方等の授業改善が結果として出ている可能性を無視することはできない。セルの条件付き書式における比較演算子の使用、関数を使用する際の桁数の考え方、そしてIF関数でのネスト処理である。これらは特に大学に入学してからの新たな学習というよりも、これまでに修得する基礎学力での論理的思考力が影響するものと考えられる。グラフの表現についても同様であり、複数のグラフを取り上げ、用途や条件に合ったデータのグラフ化に関する講義を行なっている。これまで学生の基礎学力に注力して講義を行ってきたが、さらに意識した講義を構築する必要がある。また、基礎情報教育科目における教育効果のボトムアップを目的とし、従来から開発を進めている情報教育支援システムを改善し、学習意欲や目的意識の希薄な学生に対して、主体的に学ぼうとする姿勢や態度を持たせたいと考えている。

参考文献

- (1) 小堺光芳, 佐久間貴士, 山下倫範: “情報教育支援システムの利用に向けた取り組み”, 第7回パーソナルコンピュータ利用技術学会全国大会講演論文集, pp.47-77 (2012).
- (2) 佐久間貴士, 小堺光芳: “Web環境における情報教育支援システムの操作・運用の改善”, 第37回教育システム情報学会全国大会講演論文集, pp.428-429 (2012)
- (3) 小堺光芳, 佐久間貴士: “Web運用実施に向けた情報教育支援システムの開発”, 2012PCカンファレンス論文集, pp.61-64 (2012)
- (4) 小堺光芳, 佐久間貴士, 山下倫範: “情報教育支援システムの学生管理と利用に向けた改善”, 第6回パーソナルコンピュータ利用技術学会全国大会論文集, pp.193-196 (2011)
- (5) 佐久間貴士, 小堺光芳, 山下倫範: “情報教育支援システムの運用に向けた効果的な表現”, 平成23年度情報文化学会第19回全国大会講演予稿集, pp.77-79 (2011)
- (6) 小堺光芳, 佐久間貴士: “ITリテラシ能力の向上を目指した情報教育支援システム”, 第36回教育システム情報学会全国大会講演論文集, pp.104-105 (2011)

- (7) 全国大学生協共同組合連合会：“第 48 回学生生活実態調査”，<http://www.univcoop.or.jp/press/life/report.html>，(2013/06/14)
- (8) 文部科学省：“学士課程教育の構築に向けて（答申）”，http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_ics/Files/afieldfile/2008/12/26/1217067_001.pdf，(2013/06/13)