

<実践報告>

e-Learning を学習支援に利用した統計学の授業

高橋知音 信州大学教育学部教育科学講座

Using e-Learning for Study Support in a College Level Statistics Course

TAKAHASHI Tomone: Educational Science, Faculty of Education, Shinshu University

研究の目的	e-Learning を学習支援のために補助的に利用した統計学の授業において、学生の利用状況と、成績を含めた学習への効果を明らかにする。
キーワード	統計学 e-Learning 学習支援 高等教育
実践の内容	データ処理の実習を含む統計学の授業において、学習支援（教材とコミュニケーション環境の提供）のために e-Learning を利用した。
実践者名	高橋知音
対象者	信州大学教育学部教育カウンセリング課程 3 年生および大学院教育学研究科 1 年生 24 名
実践期間	2005 年 4 月～2005 年 7 月
実践研究の方法と経過	1 e-Learning システムによる教材とコミュニケーション環境の整備 2 講義とデータ処理実習から構成される統計学の授業の実践 3 授業評価、試験成績、e-Learning システムへのアクセス記録の分析による実践の評価
実践から得られた知見・提言	ほとんどの受講生が、e-Learning システムを通して提供された情報を学習に活用した。掲示板の利用回数と試験成績との相関が見られた。授業評価でも、掲示板による情報提供について肯定的コメントが見られた。

1. はじめに

統計学とそれに基づいたデータ解析法は多くの学問領域で研究のために必要なスキルであり、卒業論文で実際に統計的手法を用いてデータを分析する大学生も多い。しかし、統計学に対する苦手意識を抱く学生は少なくない（向後・石井・浦崎，1997, 1998）。これまで、統計学の授業を少しでも理解しやすいものにするためのさまざまな工夫が報告されてきている（たとえば、向後ら，1997, 1998；中村，1999；二宮，2003；西本，2006；上田，1994；八幡・鈴木・新谷・山田，1999）。

本報告は、統計の概念理解と、研究場面におけるデータ処理のスキル習得の両方を目指

した授業の実践をまとめたものである。この授業では受講生の学習意欲を高め、理解を促進するために新たに e-Learning のシステムを利用することにした。それがどのように学生に利用され、実際に役に立ったのかどうかについて、授業の概要とともに紹介する。

2. 授業の概要

2.1 授業科目

「心理学調査演習」は教育学部教育カウンセリング課程の3年次における必修科目であり、受講生は23名の課程所属学生が中心であったが、質問紙調査のスキルを習得したい大学院生も1名いて、合計24名であった。教育カウンセリング課程の3年生は、2年次において心理学実験の実習の授業と、講義と実習による統計学入門の授業を受講している。

この授業は前期開講科目であり、月曜日の4, 5時限目があてられた（一回の授業時間は3時間）。実際には正味1時間30分から2時間強の講義を行い、その後、学生はグループ作業やデータ解析実習を行った。なお、この授業には1名のティーチング・アシスタント（TA）が割り当てられていた。

2.2 授業のねらい

この授業の第1のねらいは質問紙調査研究（特に心理尺度開発）に必要な技術の習得であり、質問項目執筆、質問紙の作成・実施、データの入力、統計処理、報告書の作成までの過程を体験しながら学ぶ。第2のねらいは質問紙調査研究に必要な統計手法の概念的理解とデータ解析ソフトウェア利用法の習得であった。心理学研究で用いられる頻度の高い統計手法の理解を進めるとともに、その統計手法をデータ解析ソフトウェアである SPSS 上で使えるようになることを目指していた。

2.3 授業の内容

(1) 講義とテキスト

授業の前半は講義で、後半は実習にあてられた。講義の概要は表1にまとめた。一般的な統計学入門の講義の構成に比べると、質問紙における項目執筆や回答形式、標本抽出の方法、信頼性、妥当性についての説明に時間をかけている。また、統計手法としても、因子分析や重回帰分析といった多変量解析の手法を扱っている点が異なっている。

統計手法の講義では、それがどのような場面で用いられる方法かを説明した後、どのような仕組みでどのような結果が得られるのかを、パワーポイントで図を用いながら説明した。とりわけ、因子分析や重回帰分析など、多くの受講生が初めて学ぶ内容については、実際の論文例を講義の最初に呈示して、どのような結果が得られるのかということを授業の最初にイメージできるようにした。

統計学の授業では数式に対する抵抗感を感じる学生も多いことから（向後ら, 1997, 1998）、授業の説明は、できるだけ数式を用いないようにした。しかし、過去に数学が比較的得意な受講生の感想として、数式で説明された方がわかりやすいとの声もあった。そこで、授業では欠けている数学的な説明を補うために、テキストとして「心理統計学の基礎—統合

的理解のために（南風原，2002）」を用いた。

表1 心理学調査法授業計画

第1週	講義:授業概要・調査研究法概論・質問紙の作成法1(項目作成法) 実習:グループ編成、概念定義・項目作成
第2週	講義:質問紙の作成法2(回答の形式) 実習:全員で項目内容の検討、グループで項目再検討、フェイスシート項目
第3週	講義:質問紙の作成法3(質問紙の形式)、母集団と標本抽出 (質問紙の配布、データの収集)
第4週	実習:データ入力(小テスト)
第5週	講義と実習:記述統計、標準化(小テスト、レポート)
第6週	講義と実習:項目分析、信頼性(小テスト、レポート)
第7週	講義と実習:妥当性、因子分析I(小テスト)
第8週	講義と実習:因子分析II(小テスト、レポート)
第9週	講義と実習:仮説検定の考え方、t検定(小テスト、レポート)
第10週	講義と実習:質的データの分析、 χ^2 検定(小テスト、レポート)
第11週	講義と実習:1要因分散分析(小テスト、レポート)
第12週	講義と実習:2要因分散分析(小テスト、レポート)
第13週	講義と実習:重回帰分析、最終レポートの書き方(小テスト、レポート)
第14週	小テスト、最終レポート提出、Q&Aセッション
第15週	期末試験(最終レポート返却)

(2)試験

学習した統計手法の理解を深めるために、小テストと期末テストを実施した。小テストは毎回の授業開始時に10分程度を使って行われ、前の回の授業で取り上げた内容についての、正誤問題、選択肢を選ぶ問題、概念の説明、簡単な計算問題、出力結果の読み取り問題などで構成されていた。この授業では出席を取っていないが、正当な理由無しで遅刻や欠席をすると、小テストを受けられないことから、体調が特に悪い時を除いて、遅刻や欠席をする学生は例年ほとんどいない。小テストに加え、学期末には、授業全体を範囲として試験を行った。受講生は授業の最後にあらかじめ授業全体を復習することになる。

(3)実習における研究テーマ

実習では、一つの研究テーマについて、クラス全体で一つの質問紙を分担して作成し、受講生全員でデータを集め、そのデータをさまざまな統計手法を用いて分析していった。研究のテーマは「大学生における恋愛関係の促進要因」であった。過去の異性との交際人数や交際期間に影響を与える性格傾向や行動特性を明らかにすることを目的としている。

このテーマを選んだのは、第1に「異性との交際」は多くの大学生が自然に興味を持つテーマであることがあげられる。データ解析のスキルを習得するためには作業を行うことが不可欠であるが、その作業自体に「楽しさ」が伴わなければ、学習意欲は高まらない。確率統計の授業でよく用いられるような、サイコロをふるとか袋から球を取り出すといった例で学習意欲が刺激されるとは考えにくい。

第2の理由は各自が自分の経験から関連要因について仮説を立てたり、分析結果についての考察をしたりできるということである。本来「研究」においては、いずれを行う場合でも、先行研究を吟味し、その研究領域について十分な情報を集める必要がある。しかし、時間が限られた「授業」という枠の中では、各自がそのプロセスまで体験することは困難である。テーマが「恋愛」であれば、各自の経験から結果の意味を吟味することが可能である。統計学の授業において授業担当教員の研究テーマに沿って、本格的な心理学的構成概念を扱っても、分析結果自体はマニュアルに従って得ることができるかもしれないが、受講生にとってその意味を解釈することは困難である。本格的に特定の領域の心理学的構成概念についての研究を展望する経験は他の演習形式の授業や卒業論文において行うことになる。

第3に、このテーマであれば複数の量的な目的変数（従属変数）を設定可能であるということがあげられる。目的変数を適応、意欲、不安といった構成概念にしてしまうと、それ自体も評定尺度形式で測定しなければならなくなる。「恋愛」がテーマであれば「交際期間」、「交際人数」、「告白回数」といった、客観的な量的変数を複数設定することが可能になる。これらは、心理測定尺度で測られるような構成概念にくらべればより具体的であり、結果の解釈もしやすくなる。また、複数の変数を設定することで、一つの統計手法について、何度も繰り返し使ってみることが可能になる。それはまた、有意差あり・なし、交互作用あり・なし、など、異なる結果のパターンを体験することにもつながる。

(4)質問紙の作成

質問紙はフェイスシート項目として個人の属性や恋愛経験を問う部分と、性格傾向や行動特性をたずねる評定尺度項目から構成されていた。受講生は3人1組になり、グループごとに恋愛経験に関連がありそうな性格傾向や行動特性を一つ選び、構成概念として定義づけた。その定義に従って15～20個の質問項目を作成させた。その次の週の授業では、グループごとにその概念定義と項目を発表させた。他の受講生は一つひとつの項目が適切かどうか、講義で示された判断基準に照らして意見を述べた。この意見を参考に各グループは10～12項目の最終項目リストを提出し、それを集めてTAが質問紙を作成した。平成17年度の授業で作成した質問紙では最終的に75の評定尺度項目と、22個のフェイスシート項目から構成されていた。

(5)データの収集と入力

完成した質問紙は、受講生全員が知り合いに個人的に依頼する形で実施した。目安として一人10名をノルマとしたが、サークル等でより多くの協力者に依頼することが可能な学生もいた。データ収集には約1週間かけた。例年、300件前後のデータが集まるが2005年度は312件であった。回収された質問紙は、授業1回分を使って入力される。受講生は二人一組となり、TAが準備したエクセル・ファイル（変数名をすでに入力してある）に入力した。最終的に各ペアが入力したデータをTAが集約し、SPSSデータファイルに変換した。

(6) データの分析

5 週目以降の授業で、受講生は毎回の授業のテーマとなった統計手法を用いて、実際にデータの分析を進めていった。SPSS の使い方は全員を対象に一斉に説明するのではなく、レポート課題に対する答が得られるように、細かく手順を記述したマニュアルを授業者が準備した。マニュアルを見てもよくわからない部分、うまくいかない点などは TA と授業担当者が質問に答える形で個別に指導した。端末室では SPSS が 8 台の端末でしか使えなかったために、3 人で 1 台の端末に向かって相談しながら作業を行った。

授業で扱う統計手法は、通常の研究の流れに沿って記述統計から始まり、尺度の確定を行った上で、自分が作った尺度とフェイスシート項目の関係を中心に各種分析を進めていった (表 1)。最後には、他グループの尺度もすべて合わせて重回帰分析を行い、各尺度と恋愛関係の変数との関係の強さを検討した。

毎回レポート課題として示された問いに答える形で分析を行った。後半のレポート課題では、授業でとりあげた統計手法を用いて、質問紙に含まれるさまざまな変数を自由に組み合わせ、自分の興味に従って分析をするような自由課題も設定した。

(7) レポートの執筆

分析の結果は、各自がレポートにまとめて提出した。授業は月曜日の夕方に設定されていたが、レポートの提出は金曜日の午後 1 時であった。結果の記述の仕方がわかりやすいように、結果をどのように記述するか例を配布した回もあった。提出されたレポートは主に記述形式の観点からチェックした。特に最初 3 回分のレポートでは、採点基準を事前に明示し、ミスが起こりにくいようにした。レポートは減点法で採点され、事前に示された基準に従って 4 点減点された場合には修正して再提出するよう求めた。考察や発展的な分析の方向性など、必要に応じて授業担当者はコメントを記入し、提出された次の週の授業時に返却した。

毎回の分析レポートに加え、学期末には全体をまとめた最終レポートの提出を課した。これは、毎回のレポートで報告した分析をまとめ、導入部、全体的考察を加えて、一つの大きな研究論文風にまとめるというものである。単純に毎回のレポートの結果を並べるのではなく、全体としていくつかの問いを設定し、その問いに対する答が得られるよう、分析結果を再構成し、必要であれば追加の分析を行うように求めた。最終レポートも減点法で採点されたが、これは最終成績に直結するため、修正して再提出することで点数を上げることができるようにした。

(8) 評価

授業の評価は、毎回の小テストを合計し満点を 40 点に換算したもの、期末テストの得点 (35 点)、最終レポートの得点 (25 点) の合計を求め、60 点以上を「可」、70 点以上を「良」、80 点以上を「優」とした。例年 8~9 割程度を受講生が「優」の成績を取っている。

2.4 授業の特徴

この授業は少しでも学習成果が上がるように、主に報告者の経験をもとに、いくつかの

工夫をしている。第1に、「自分の」データを分析できるということである。これまでの経験から、統計学の授業を受講しても自分で使えるようにはならない学生が多い一方で、まったく統計の授業をとったことがなかった学生が、自分の論文に必要な分析を行っているうちに、関連の分析に関してはかなり理解を深めていくという例を多く見てきた。やはり、テキストに付属している模擬データや授業担当教員の準備したデータを指示されたとおりに分析するのとくらべ、自分が作った材料を用いて自分で集めたデータを分析するのでは、作業への取り組みの姿勢が大きく異なってくる。

第2に(3)の②で述べたように、その「自分の」データが身近なテーマに関連したものであるということである。柔軟かいテーマを扱うことで統計学への抵抗感を減らすことができると同時に、データから新たな知見を生み出す喜びを体験することができる。

第3に、1セットのデータを用いてさまざまな分析を行うことである。統計学のテキストにしばしば見られるように、手法ごとに異なるデータ例を示すやり方にくらべ、データをこう分析したいときにはこの分析手法といった対応づけが容易になる。この第2、第3の工夫は、向後ら(1997)に報告されているものと共通するものである。

第4に、統計手法についての概念的学習とその手法を用いた作業が続けて行われるという点があげられる。新しく学んだ概念への理解を深めるためには、学習したことをすぐに使ってみることが有効である。説明を聞くだけでは、聞いたときにわかった気になっても、実際になかなか定着しないし、必要な場面でそれを実際に使うことも難しいだろう。一方、概念的な学習をほとんどしないで、ただ、手順を教えられてその通りに作業するだけでは、その場面で答が得られても、他の場面で使えるようにはならない。

第5に、毎週小テストを行うことで、新しい統計手法を学ぶ前に復習する機会が得られる。初めて講義を聴いた段階では全体像がつかめていなかったために十分に理解できていなかったポイントも、実際の作業を通して、データ解析場面でどのように利用されるのかがわかり、あらためて試験のために講義の内容を復習する段階ではより深い理解が可能になると考えられる。

第6に、学期末にすべての学習内容をあらためて復習する機会が与えられることで、さらに全体の理解が深まるようになっている。最終レポートでは、すべての分析をまとめなおすことで、それぞれの分析がどのような場面で用いられるのかということをあらためて確認することができる。この授業で作成する最終レポートは、ほとんどの学生にとって授業で要求される課題として量的に最も多いものとなっている。少ないものでA4サイズ20ページ台、多いものは例年50ページを超える。図表も多いが、1ページあたりの文字数は卒業論文よりも多い。これをまとめあげることは、卒業論文作成に向けての自信となる。期末試験も学習したすべての統計手法をあらためて振り返る機会となり、理解を深める上で有効である。

このように、統計手法の学習→学習した手法を用いた作業→小テストのための復習とい

うサイクルを繰り返しながら、最後に結果のまとめなおしと全体の復習を行う。このプロセスの中で、受講生はそれぞれの統計手法について繰り返し学ぶ機会を得る。統計手法の習得のためには、単純な積み上げ式ではなく、このように一通り学んだ後にあらためて学び直すという経験を繰り返すことが効果的であると考えられる。さらにカリキュラムという視点で見ても、教育カウンセリング課程3年生は2年次に実験実習によるデータ処理の作業経験と、講義中心による統計の授業を受講しており、本授業の一部はそれらの統計手法の繰り返し学習になっている。これは、同じことを異なる文脈で学び直すことによってより高いレベルでの理解を目指す螺旋階段方式（西本，2006）に通じるものである。

3. e-Learning による学習支援

2005年度より e-Learning 支援システムである Blackboard (Blackboard Inc.) が導入されたことから、これを、受講生の学習支援に利用していくことにした。

3.1 学習支援の内容

(1) 授業で用いた資料や関連情報の提供

授業で用いた資料として、シラバスとパワーポイント・ファイルにいつでもアクセスできるようにした。これまで、授業のポイントをテキスト的にまとめたものを資料として配布していたが、授業中に図表を多用していたこともあり、パワーポイント・ファイルは授業の流れを思い出すために有効だったようである。他にも、参考文献や統計学習に役立つ Web サイトの紹介なども行った。

3.2 掲示板を用いたコミュニケーション

Blackboard には掲示板の機能もあり、これを利用して質問の受付や情報提供を行った。例年、レポートの書き方に関して、メールで質問したり、個別に研究室に来て質問したりする学生がいた。同じような質問に繰り返し答える手間をはぶくとともに、同じような疑問を持った受講生が他の受講生の質問とその答から学べるようにと考えると、質問は掲示板で行うように指導した。全体としてそれほど数は多くなかったが、いくつかの質問が出された。報告者からの回答は、ヒット回数から判断して、質問者だけでなく他の受講生もアクセスしてその内容を確認していたようだった。掲示板の利用を促進させることを目的に、毎週必ず一回は掲示板を見るようにするために、小テストの出題概要について、掲示板を利用して情報提供も行った。

授業の最後には、最終レポートにまとめた内容をもとに、結論として大学生の恋愛関係の促進のために何が言えるか、ということを掲示板に報告してもらった。これは、初めての試みだったこともあり、できるだけ全員の参加を促すために、報告者には、最終成績にボーナス点を与えることにした。レポートでは学術論文の形式に従った報告をもとめたが、こちらの方は自由な形式で書くように指示したところ、雑誌の恋愛記事のような軽い調子の記述が多く見られ、研究成果をもとに他者の興味を引くような情報を提供することを楽しみながら体験できたようである。

3.3 学生の利用状況

Blackboard では、エリアごとに誰が、いつ、何回アクセスしたかについての情報が得られる。授業期間中を通して Blackboard におけるエリア別のヒット数を表 2 にまとめた。情報提供に関するページでは、「アナウンス」へのアクセスが最も多いが、これはトップページに設定されていたため、実質的なコンテンツがあったわけではない。「教材」のページは授業で用いたパワーポイント・ファイルが見られるようになっており、これが最もよく利用されていたことがわかる。「Web サイト」のページでは授業の内容に関連した情報が掲載されているページへのリンクがはられていたが、それが一部のトピックのみに限られていたために、ヒット数はそれほど多くなかった。

「コミュニケーション」のページは「掲示板」への入り口としてアクセスが多くなったが、実際に学生が利用したのは「掲示板」のページである。「掲示板」へのアクセスはすべてのエリアを通して最も多くなっている。ただし、最後の研究成果報告以外では、受講生の書き込みはあまり多くなかった。教員から提供された情報の確認が中心になっていて、掲示板上で授業の内容に関して議論が行われるということとはなかった。

3.4 e-Learning の利用状況と成績

e-Learning をどの程度利用していたかが試験の成績と関係があるかどうかを検査するために、小テストと期末テストの合計点と、掲示板へのアクセス数の相関を求めた。相関は $r = .68$ で、試験成績がよい受講生は掲示板を頻繁に利用していたことがわかった。個人ごとの利用状況を見ると、ほとんど e-Learning のサービスを利用していない学生もあった。試験への準備という点では、掲示板を確認して出題の傾向を把握することが有効だったのであろう。

情報提供エリアの利用と成績の関係は、小テストと期末テストに分けて検討した。小テスト実施期間にしぼって情報提供エリアへのアクセス数を求め、それと小テストの合計点との相関を求めた。相関は $r = .28$ で弱い相関があった。期末試験前 1 週間に限った情報提供エリアへのアクセス数と期末試験との相関は $r = -.07$ であった。小テストの準備には授業のパワーポイント・ファイル等の利用と成績の関係があったが、期末試験に関しては、必ずしも試験高得点者が Blackboard で提供される教材を利用しているわけではないということが示された。

表 2 e-Learning システムへの
エリア別ヒット数

エリア名	ヒット数
情報提供エリア	
アナウンス	2552
シラバス	176
教職員情報	142
教材	†2086
課題	314
参考文献	0
Webサイト	664
合計	5943
コミュニケーション・エリア	
コミュニケーション	1303
Eメール送信	25
ユーザリスト	22
掲示板	4524
合計	5874

4. 学生による授業評価

実際にこの授業を受講した学生の授業評価についてまとめる。本学における授業評価は、授業中に用紙を配布して記入させる形式から、学生が自ら授業評価用のサイトにアクセスして入力する形式に変更になり、参加率は大幅に低下した。本授業でも評価を行った学生が5名しかいなかったため、評定項目の集計は行わず、自由記述のみを表3にまとめた。

表3 授業評価の自由記述

-
- e-learning の掲示板で質問や小テストについて教官とコミュニケーションができた点がよかった。
 - ブラックボードの掲示板を利用した情報提供がよかったと思う
 - 掲示板を積極的に利用し、こまめにチェックしているところ。また、パワーポイントを使った授業もわかりやすく、復習にも使うことができたので良かった。
 - 掲示板で小テストの報告を見ることができたり、質問ができるのは良かったと思います。また、数学的なことも文系の人でもわかりやすく説明してくれたのは助かりました。
 - あれほどの量のレポートは初めてだったので、終わった後に達成感があった。また、仲間たちの報告から学ぶことが多かった。
-

掲示板による情報交換に関するものが5件中4件（最後の「仲間たちの報告」を含む）あり、ネット上での情報提供が学習の促進に有効だったことがうかがえる。教材の提供に関する記述（パワーポイント）は1件のみであった。5番目の記述は、レポート作成、他者の報告など、研究成果の発表に関するものであった。初めて自分のデータを分析してなんらかの知見を生み出すし、それをまとめるという体験が、研究的活動に関する興味を喚起したということがうかがえる。

5. 実践の評価と考察

自分で作った質問紙を用いて集めたデータを分析していくことを通して統計手法を学んでいくという授業がどの程度効果的であるのか、という点に関しては、客観的に評価することが難しい。授業のねらいに関して言えば、ある程度達成されているのではないかと考えられる。報告者の主観的評価ではあるが、質問紙調査型の卒業論文や修士論文において、細かい指示を出さなくても、学生が自分である程度は質問紙作成、データ処理をやることができている。統計、研究法の授業担当者ということで、所属研究室に関係なく卒業論文や修士論文のデータ処理に関する質問を受ける機会が多いが、授業で扱った内容に関連する部分についてはほぼ適切に作業を進めた上での質問が多いことから、このように判断している。

e-Learning 導入の効果も、客観的な評価は難しい。利用状況という点では、多くの学生が継続的に掲示板や教材を利用していた。授業期間中、ほとんど利用がなかった学生も2、3名いたが、最後の結果報告では全員が掲示板を利用した。試験の成績と掲示板の利用と

の相関が見られたことから、掲示板に提供された情報が実際に試験準備の役に立っていたのであろう。ただし、教材の利用と試験成績の関係は小テストでは弱い相関であり、期末試験では無相関であった。試験準備の方法には個人差があり、配付資料、テキスト、ノートなど、e-Learning で提供される教材以外にも学習のための材料が豊富にあったことから、e-Learning 教材を利用するかどうかは、個人の学習スタイルによると言うこともできる。

今回は e-Learning と言っても、新たにコンテンツを作成したわけではなく、情報提供やコミュニケーションの一つの選択肢として利用した。これは、多様な学生の学習スタイルに答えるという意味では有効だったのではないかと考えられる。掲示板におけるコミュニケーションは、授業時間以外にも教員と学生のやりとりを他の受講生が共有できるという長所がある。しかし、実際には授業の内容に踏み込んだ議論や質疑がなされるわけではなく、概念の学習を深めるという目的には活用されなかった。この点に関しては、今後さらに工夫が必要である。

本報告は、実践の記述が中心であり、評価については十分に行うことができなかった。この授業が学生の統計学、研究の方法論の習得にどのように役立っているか、またどのような問題点があるかという点については、今後さらにデータを集めて分析していく必要があるだろう。

文献

- 南風原朝和, 2002, 心理統計学の基礎—統合的理解のために, 有斐閣
- 向後千春, 石井成郎, 浦崎久美子, 1997, PSI とコンピュータ教材を利用した統計学の授業設計, 日本教育工学会研究報告集, JET97-5, pp. 7-12
- 向後千春, 石井成郎, 浦崎久美子, 1998, PSI とコンピュータ教材を利用した統計学授業の実践と評価, 日本教育工学会研究報告集, JET98-1, pp. 1-8
- 中村美枝子, 受講者からみた統計学総論 B—授業評価アンケートをもとに—, 1999, 流通経済大学論集, 32(1), pp.54-73
- 二宮玲子, 2003, 確率統計教育におけるコンピュータの活用, 日本女子大学紀要 理学部, 11, pp. 95-106
- 西本実苗, 2006, 大学の文系学部における統計パッケージ SPSS を用いた授業実践, 教育システム情報学会研究報告, 20(6), pp. 71-74
- 上田尚一, 1994, 統計学基礎Ⅱの授業計画と受講生の応答評価, 龍谷大学経済論集, 34(3), pp. 97-130
- 八幡誠, 鈴木久吉, 新谷泰男, 山田宏文, 2000, コンピュータを用いた統計学の授業, 千葉工業大学研究報告 人文編, 37, pp. 1-10

(2006年6月30日 受付)