

平成 22 年 6 月 16 日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2009

課題番号：19500793

研究課題名（和文）統計解析ソフトウェア R の学習を通じたオンラインテストの評価

研究課題名（英文）An evaluation on some on-line assessment test with statistical problems relating the software R.

研究代表者

鈴木 治郎（SUZUKI JIRO）

信州大学・全学教育機構・教授

研究者番号：90226522

研究成果の概要（和文）：

オンラインテストの教育効果の測定を進めるために

- ・統計科目に関する教科書類の電子ファイル化を通じた資料の蓄積
- ・客観テスト（正誤判定，正答選択，語句穴埋め）実施環境の整備
- ・客観テストに対峙する記述式回答の分析方法の開発

を行なった。これらの内，公開できたものはテスト方法（記述式および客観テスト）の分析に関するもののみである。今後は，テスト方法の分析を進めるとともに，教科書資料の分析結果も公開を進めたい。

研究成果の概要（英文）：

To improve the efficiency of online-test, we are succeeding that

- ・ Capturing textbooks for the area of statistic and converging to text files.
- ・ Configuring some environment of executing some objective test as true of false, choose correct one, or fill the correct word.
- ・ Developing to analyze descriptive test.

Unfortunately capturing data cannot available in limited the rights. We have published some considerations for objective and descriptive test. We will explore the results for some summary of capturing data and developing some tests.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	700,000	210,000	910,000
2008 年度	700,000	210,000	910,000
2009 年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	2,100,000	630,000	2,730,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学

キーワード：e-ラーニング

1. 研究開始当初の背景

教育の場では学習者の学習効果を測定するためのテスト実施およびそのテスト結果

の分析が欠かせない。そのためのテストには種々の形式が用いられてきており、最も多く使われている形式に記述式テストがある。しかし、記述式テストではその回答の分析が容易でなく、回答採点者による評価のばらつきという欠点も指摘されている。さらには回答者側の文章記述能力が十分とはいえない場合には、そうした回答者からの記述において学習理解度に関する情報を読み取ることに困難が生じている。一方で、客観テストといわれる正誤判定問題、多肢選択問題、あるいは穴埋め問題においては、十分に多くのテスト問題を利用すれば回答者の理解度を正しく測定できるという研究が、項目反応理論などを中心に積み重ねられてきている。しかしながら学習者に対しては、「回答のみを覚えればよい」などの間違った学習態度の形成につながるなどの弊害も指摘されてきている。これらのテスト形式の内、本研究では自動採点に適していることからオンラインテストへの利用に向けている客観テストを主な対象としており、その利用目的は学習評価ばかりでなく、形成的評価などの学習者への動機付けも視野に入れて分析を行おうとしている。

ところでテスト形式のみに注目した場合、今日のウェブサイトで流行っている「占い」や「性格診断」の類は、主に多肢選択問題を多用した性格診断テストに他ならない。テストというと一般に「できれば受けたくない」という主観評価を得ているものであるが、これらのウェブサイトでの利用実態においては、「受験者」自身が喜んでテストを受けているのである。このことは、成績評価目的ではなく、形成的評価などの学習者への動機付け目的という大きな潜在需要があると筆者が考える状況があり、後述の研究目的への設定を、成績評価だけでなく学習者自身の自己評価を含めた動機付け目的を含めて設定する要因となっている。

このような視点に立ってみると従来のテスト研究は、客観テストに含まれる種々のテスト形式について、それらの利用場面（学習の前後、自習利用など）における適否は十分に研究されているとはいえないことは明らかである。また、そうしたテストを通じて測定できる理解度について、客観テストと記述式テストとの対比も十分に分析されているとはいえないこともわかるのである。

2. 研究の目的

上記背景で論じた状況分析にもとづき、オンラインテストの利用についてとくに正誤判定問題および多肢選択問題にまずは焦点を当てて

- 学習者の成績評価に向けたテスト形式は何か
- 学習者の動機付けや自己評価に向けたテスト形式は何か

を、統計科目を題材に明らかにしてく。とくに統計学入門レベルの学習に焦点を当てるとともに、統計解析ソフトウェアの一つ R の利用も題材とする。

そして統計学入門レベルの課題という概念自体も、今日の大量データを扱うのが当たり前のこととなった時代に即して、多くの応用志向の統計学入門教科書の内容分析を通じて「今日的課題」も明らかにしていく。

以上の目的を統合して本研究の目指すところは、学習者の成績評価よりも、学習者が自学自習に適した有効な教材提供を行なうことにより、統計学を現代生活において欠かせないリテラシーとして成立させることを目指すものである。

3. 研究の方法

a) 「統計学入門」における学習課題の抽出
統計科目に関する教科書類を資料分析することにより、著者らが学習到達目的と判断している概念の抽出を行なうとともに、テストで判定したい学力の質を明らかにする。このための基礎資料作成のために、印刷物教材を OCR（光学文字読み取り装置）によるテキストファイル化を積極的に進める。

b) 統計解析ソフトウェア R の学習教材の作成
R はコマンド入力利用型の統計解析ソフトウェアであるため、正誤判定と多肢選択だけでなく、穴埋め問題も提供しやすい。これらの 3 種のテスト形式にもとづき作成された、R に関する基本知識を要請する問題を用意して、これらの 3 形式の提供順の違いによる学習のしやすさを評価する。この評価では学習に要する時間や正答率が学習しやすさの指標になると考えられる。その結果として得られる学習のしやすさに寄与しやすいテスト形式は、学習者が自学自習する際の事前テストに適したものになると想定される。

c) 「統計学入門」における学習課題に対する学習教材の作成

方法 a) で抽出した課題に対して、方法 b) で得られた知見を援用して学習教材の作成を行なう

d) テスト実施および分析環境の整備

これらの教材の実施環境としてウェブサーバの構築を行なう。また方法 a) の分析環境として日本語解析環境を形態素解析ソフトウェアなどを利用したテキストマイニング

環境を中心に整備する。

e) 客観テストの正当性評価

方法 a) および d) で用意した文章解析環境を活用して、客観テストと記述式テストの整合性を判断できる方法を開発する。

以上の研究方法にもとづき、物品機材としてはサーバ構築および OCR 関連の機器、そして分析ソフトウェアの購入を予定し、謝金については、作成したテスト類の被験者への謝礼を予定し、実際に執行した。ただし学習教材作成が不十分であったため、被験者への謝礼予定は実際には行なわなかった。

4. 研究成果

方法 d) および e) に関連して被験者の主観的評価に関しては、文章解析の有効性を示す例を得た (論文 2)。ここでは、とくに学習内容に対して受動的判断をしているだけか、自ら考えた判断をしているかの違いを示す感性語彙の抽出に成功している。

方法 a) に関連して、正誤判定問題でも短時間に多数の問題を実施することを通じれば、学習者の身に付いた知識レベルの確認が可能なことを示す例を得た (論文 1)。とくに正誤判定問題においては、その設問内容の妥当性判断において一番の難題がある例を示しており、逆にいうと、そうした設問文の正誤判定ができるためには、そのテストの実施される授業等のコンテキストと学習者が十分に理解している必要がある可能性を分析した。そのため、短時間 (多くても 20 秒程度) で多くの設問の正誤判定を行なうことが可能になるためには、その授業等におけるコンテキストを出題者と回答者とが共有している必要があることがわかった。この分析にもとづけばその授業等のコンテキストを共有するまでの学習に成功していない学習者は、たとえ「ノート類持ち込み可」の試験であっても、正誤判定を適切に行なうことは不可能な可能性が示唆されるのである。

一方で学習者の自学自習を進めるための客観テストにおいては、選択式問題の場合にとくに有効な活用法があることを示す例を得た (論文 1)。この分析のもととなる学習者の行動としては、何回でも受験可能なテストを用意した場合、多くの学習者は、学習を始める以前にまずはテストを受験してみるという行動をとることが観察されるのであり、学習を促すテストの存在に根拠を与えていると予想される。

以上の成果に結びつく教育研究に関する研究論文を合わせて発表している (論文 3-10)。

以上で開発してきた教材の内、統計解析ソ

フトウェア R を学習するための自学自習教材に関しては、学習内容の再検討を済ませた後に、インターネット上で常時利用可能な教材として公開予定である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 10 件)

1. 鈴木治郎, 「学習支援のためのオンラインテスト利用に関する考察」, CIEC 春季研究会 2010 報告集, 2010 年 (査読・有)
2. 藤田悠, 鈴木治郎, 「e ラーニングシステム上での教材レビューで得られた評価語彙の研究」, コンピュータ & エデュケーション 26, 2009 年 (査読・有)
3. 鈴木治郎, 松本成司, GUI におけるメニューバーの役割と普遍性, コンピュータ教育利用技術協議会講演集, 2009 年 (査読・無)
4. 鈴木治郎, MS Word の内部書式とセマンティック Web について, コンピュータ利用技術研究会講演集, 2009 年 (査読・無)
5. 鈴木治郎, 松本成司, 情報教育における GUI で失われた課題, コンピュータ利用技術研究会講演集, 2008 年 (査読・無)
6. 鈴木治郎, 藤田悠, 自学自習を促す教材提供システムの設計・開発と今後の課題, 情報コミュニケーション学会報告種, 2008 年 (査読・無)
7. 網島広頭, 藤田悠, 鈴木治郎, シラバスと連動するビデオ提供システムの開発, コンピュータ利用技術研究会, 2008 年 (査読・無)
8. 鈴木治郎, 松本成司, MediaWiki を用いた文書作成演習と学習者の抱える問題点, 情報処理学会報告集, 2008 年 (査読・無)
9. 鈴木治郎, 松本成司, オンラインショッピングシステム ZenCart の CMS への活用, 情報処理学会報告集, 2007 年 (査読・無)
10. 鈴木治郎, 統計解析パッケージは信頼できるか, コンピュータ利用技術研究会報告集, 2007 年 (査読・無)

[学会発表] (計 9 件)

1. 鈴木治郎, 松本成司, GUI におけるメニューバーの役割と普遍性, コンピュータ教育利用技術協議会, 2009 年
2. 鈴木治郎, MS Word の内部書式とセ

- マンティック Web について, コンピュータ利用技術研究学会, 2009年
3. 鈴木治郎, 松本成司, 情報教育における GUI で失われた課題, コンピュータ利用技術研究学会, 2008年
 4. 鈴木治郎, 藤田悠, 自学自習を促す教材提供システムの設計・開発と今後の課題, 情報コミュニケーション学会, 2008年
 5. 網島広頭, 藤田悠, 鈴木治郎, シラバスと連動するビデオ提供システムの開発, コンピュータ利用技術研究学会, 2008年
 6. 鈴木治郎, 松本成司, MediaWiki を用いた文書作成演習と学習者の抱える問題点, 情報処理学会, 2008年
 7. 鈴木治郎, 松本成司, ウェブ上の教材提供における数式マークアップと教材管理システム, 科学文書の電子処理とアクセシビリティ研究会, 2008年
 8. 鈴木治郎, 松本成司, オンラインショッピングシステム ZenCart の CMS への活用, 情報処理学会, 2007年
 9. 鈴木治郎, 統計解析パッケージは信頼できるか, コンピュータ利用技術研究学会, 2007年

[その他]

ホームページ等

<http://ehrich.shinshu-u.ac.jp/math/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

鈴木 治郎 (SUZUKI JIRO)

信州大学・全学教育機構・教授

研究者番号: 90226522