

研究奨励交付金（横断型教育プログラム開発研究） 報 告 書

令和2年度採択分
令和3年5月26日作成

研究課題名（和文） データサイエンス・プログラム（旧称：保健福祉情報教育プログラム）の教育効果調査及び教材の開発

研究課題名（英文） Survey of Educational Effects of Data Science Program (former name: Health and Welfare Information Education Program) and Development of Teaching Materials

研究代表者

氏 名 佐藤 繁美
福岡県立大学 人間社会学部・助手

研究組織

氏 名	所属研究機関・部局・職	役割分担（研究実施計画に対する分担事項）
佐藤繁美	人間社会学部・助手	研究統括・教育効果の調査
石崎龍二	人間社会学部・教授	教材開発・教育効果の調査
坂無 淳	人間社会学部・講師	教材開発・教育効果の調査
柴田雅博	人間社会学部・講師	教材開発・教育効果の調査

研究奨励交付金（配分額）

149,000円

研究成果の概要（当該研究期間のまとめ、できるだけ分かりやすく記述すること。）

データサイエンス・プログラムの教育効果を検証するため、情報処理の基礎的スキルを修得するための人間社会学部初年次必修科目「情報処理の基礎と演習」及び統計学応用科目「データ処理とデータ解析Ⅰ」において質問紙調査を実施し、受講生の自己評価に基づく学修到達度を教育の成果を示す指標として分析した。令和2年度は新型コロナウイルス感染対策のため、授業の多くがオンライン授業の形式をとることとなった。オンライン授業を実施するために授業用コンテンツの提供のみならず、eラーニングシステムにより、受講生からの質問を受け付け、課題提出等を行うなど、受講生の理解度を確認しながら指導を行った。調査結果から、オンライン授業の良さも認められ、オンライン授業において、授業の質を確保していたことが判った。また、「統計学」「社会統計学Ⅰ・Ⅱ」における新たな統計ソフトの導入、「数学概論」「データ処理とデータ解析Ⅰ・Ⅱ」「プログラミング概論」等におけるテキスト改訂等、教育の質を高めるための教材作成に取り組んだ。

研究分野／キーワード

統計教育、オンデマンド型オンライン授業、自己評価、授業改善、教育効果、eラーニング、情報教育、コンピュータリテラシー、高大接続

1. 研究開始当初の背景

保健福祉情報教育プログラムは、統計学、情報学の知識やスキルを保健福祉分野での課題解決に活用できる力を養うことを目的とした全学横断型の教育プログラムとして平成28年度入学者からスタートした。本教育プログラムでは、数学、統計学、情報学、情報処理に関する共通基礎・専門基礎・専門応用へと系統的・段階的に学習が進められるように科目を配置している。令和2年度からプログラムの名称をデータサイエンス・プログラムへと変更し、令和3年度入学者からはデータサイエンス・プログラムの授業科目群を履修し、定められた条件を満たした学生に対し、統計学・情報学を基盤にデータサイエンスを使った問題解決の知識・技能を学修したものとして、取得した単位数に応じて「データサイエンス（基礎）学修証明書」または「データサイエンス学修証明書」の交付を開始する予定である。本教育プログラムは、開始後5年目を迎え、教育効果の検証と教育（プログラム）の改善が必要とされている。

2. 研究の目的

本研究は、データサイエンス・プログラムの対象科目について、学生への質問紙調査を実施し、プログラムの教育効果の点検評価を行い、課題を抽出し、次年度以降の教育プログラムの改善につながることを目的としている。また、データサイエンス・プログラムの関連科目について、教育の質を高めるための教材作成や新しい教材を使用した授業に取り組み、本教育プログラムの充実を図るものである。

3. 研究の方法

(1) 情報統計関連科目に対する教育効果の調査

データサイエンス・プログラムでの教育効果の調査研究を目的として、統計処理に関する授業科目及び情報教育に関する授業科目における質問紙調査を実施し、教育効果を検証すると共に現状の課題を抽出する（柴田・石崎・佐藤）。

(2) オンライン授業の教育効果の検証

2020年度は新型コロナウイルス感染を防ぐために授業の多くがオンライン授業を導入した。オンライン授業には、大きく分類すると同期型（リアルタイム型）と非同期型（オンデマンド型）の授業がある。また、オンライン授業には著作権の問題もある。質問紙調査等により、データサイエンス・プログラム関連科目において、どのようなオンライン授業を導入したのか、著作権にどのような配慮をしたのかななどを調べ、オンライン授業の教育効果や課題を整理する（佐藤・石崎・柴田・坂無）。

(3) データサイエンス・プログラム関連科目に対する教材開発

データサイエンス・プログラム関連科目での授業の教材開発を行う。具体的には、各担当教員について以下を実施する。

- ・今年度、本学情報処理教室のシステム入れ替えを行い、教室の情報機器、ソフトウェアも刷新された。新しい情報処理教室環境で教育効果の高い授業を行うため、他大学の情報教育事例を調査し、また本学授業で使用するテキストや参考文献を検討する（柴田）。
- ・統計学関連の科目で使用するテキスト、あるいは参考文献として授業中に指示する文献として

適切な文献を収集し、検討する。具体的には以下の「統計学」などのデータサイエンス・プログラムでの講義、また人間社会学部公共社会学科の専門科目である「データ分析の基礎」「社会統計学Ⅰ」「社会統計学Ⅱ」などの統計関連の講義で、使用するテキストや参考文献の候補を収集する。国内外の最新のテキストや定番とされているテキストなどを収集し、指定テキストや参考文献とすることができるか検討し、またそれらのテキストの内容を授業改善に生かす（坂無）。

- ・教育ICT先進地の情報科学や社会科学に関する事例の書籍等を収集する（佐藤・石崎・柴田・坂無）。
- ・「数学概論」の教育効果を上げるため、学生向けの配布テキストを改訂する（石崎）。

4. 研究の主な成果

(1) 情報統計関連科目に対する教育効果の調査

- ・情報処理基礎科目「情報処理の基礎と演習」

情報処理の基礎的スキルを修得するための人間社会学部初年次必修科目「情報処理の基礎と演習」においてアンケート調査を実施し、学生の自己評価データを基に学修到達度を考察した。
調査対象：履修者162名

調査時期：2回実施。受講前（2020年4月）回答155名、受講後（2020年7月）回答117名

実施したアンケート調査のデータと、前年度実施した調査データを比較する。受講後の調査ではWord, Excel, PowerPointに関する各項目を（できる/できない）で回答を求めた。学修到達度は前年度よりやや低い傾向にあったが、極端に低下した項目は少なかった。PowerPointの項目でいくつか到達度の低い項目が見られるが、デスクトップ版とWeb無料版とで挙動に違いがある項目であることが影響していると窺える。

- ・統計学応用科目「データ処理とデータ解析Ⅰ」

収集したデータを記述統計や推測統計の手法を使って検証するデータの処理と解析を行うスキルの習得を目的とした統計演習科目「データ処理とデータ解析Ⅰ」における学生の学修到達度を、受講生の自己評価、授業の各回での授業アンケート、eラーニング確認テスト結果等より考察した。

調査対象：履修者58名

調査時期：2回実施。受講前（2020年4月）回答51名、受講後（2020年7月）回答47名

専門用語の理解度については、受講前と比較して全22項目中21項目で向上し、19項目に有意水準1%もしくは5%で統計的に有意な差が得られた。しかし、「標本分散と不偏分散の違い」「標本標準偏差と不偏標準偏差の違い」「標準得点」「標準誤差」、「重回帰分析の目的」「大数の法則」の理解度は低く、確率分布、推測統計、多変量解析に関する専門用語の理解度を上げる工夫が必要であることがわかった。

データ解析のスキルの習得については、受講前と比べて「Excelを使った統計処理」の項目別操作スキルの全16項目で向上し、有意水準1%で統計的に有意な差が得られた。しかし、2群の比較検定や変数間の解析に関する統計処理の習得については自己評価が低く、変数間の解析に関する指導を丁寧に行う必要があることがわかった。

(2) オンライン授業の教育効果の検証

・情報処理基礎科目「情報処理の基礎と演習」

教科書と講義資料によるオンデマンド型授業を実施した。講義資料は通常使用しているPowerPoint資料のノートペインに授業で説明するべき内容を文字起こしし「ノート」形式でPDFに変換したものをLMSで配布した。その他、自宅でMS Officeが使えないもののためにWeb無料版のOfficeを紹介し、適宜操作資料を作成し配布した。提出された課題を添削しながら個別に学生指導を行った。前年度実施したアンケート調査と比較すると、学修到達度としては前年度よりやや低い傾向にあるが、極端に落ちている項目は少なかった。

講義資料の作成としては、例年使用しているものをある程度流用できたので、文字起こしの時間はかかったが作成での困難は少なかった。画面のキャプチャなどを多用してみたものの、基本は文字だけの説明となり、また学生のPC画面を見ながら指導するということができなかったため、特にPC操作の苦手な学生へのフォローが行き届かなかったと感じる。

・統計学基礎科目「統計学」「社会統計学Ⅰ・Ⅱ」

これらの科目については、授業資料と動画や音声を併用したオンデマンド型のオンライン授業を行った。本研究の一環として、効果的なオンデマンド型のオンライン授業のために教材と授業方法の開発を行った。新型コロナウイルスの流行という困難な状況の中、学生の利便性や効果的な知識の伝達・定着などを考慮して、年度中に様々な試行錯誤を行うこととなった。様々な試行錯誤の結果、具体的には、まず、授業資料とともに音声ファイル（mp3ファイル）をアップするラジオ形式のオンライン授業を行った。前期は急遽この方式をとることになったが、大きな混乱はなく、学生は問題なく受講できた。後期の科目では、授業資料とともに動画ファイルを作成する方式を取り入れた。具体的にはiPadにexplain everythingというアプリを入れ、そのアプリ上で動画作成を行った。このアプリは低価格であるにもかかわらず、資料の読み込みや録音、apple pencilによるメモの挿入、音声の取り直しや様々な編集、そして動画への出力がスムーズにできることがわかった。動画はmp4形式に出力し、オンラインストレージに置き、受講生にリンクとパスワードを知らせ、授業資料とともに受講してもらった。これについても、学生は大きなトラブルなく受講できていた。これらの結果、成績については例年と大きな差が生まれることはなかった。また、苦手な部分を繰り返し閲覧でき、理解が深まる点がオンデマンド型授業のメリットとして受講生からあげられた。

・統計学応用科目「データ処理とデータ解析Ⅰ」

オンデマンド型のオンライン授業を行った。著作権に配慮し、独自に作成したテキストに基づいた講義資料、動画コンテンツ等を作成し、eラーニング上での確認テストの設定、毎回の授業アンケート、課題提示等により受講生の理解状況を確認しながら行った。前年度の面接授業と比較すると、専門用語の理解度については、22項目の全てで上昇した。さらに、フィッシャーの正確確率検定を行ったところ、13項目に有意水準1%もしくは5%で統計的有意な差が得られた。また、データ解析スキルの習得についても、16項目の全てで上昇し、15項目に有意水準1%もしくは5%で統計的有意な差が得られた。

オンライン授業で良かったと思える点として、受講生の回答から「講義資料を自分の都合の良い時に閲覧でき、学習できた」83.3%、「面接授業に比べて、周りが気にならず、自分のペー

「スで学習を進めることができた」64.6%、「講義資料（音声・動画）のわかりにくいところは、一時停止したり、何度も繰り返し閲覧できるので理解が深まった」52.1%、「講義資料を音声付動画にしているのがわかりやすかった」47.9%、「授業課題が毎回出されることで、課題に取り組むことにより理解が深まった」45.8%などが多く、こうした点が自己評価の上昇要因として考えられる。一方、オンライン授業における阻害要因として、「課題が多いと感じる」77.1%、「目や腰が疲れるなど身体的負担」58.3%、「孤独感（面接授業のように他の学生との交流がないため）」33.3%、「通信環境がよくない（音声の途切れ、画面が固まるなど）」31.3%などが多かった。こうした点は、今後の改善点として検討しなければならない。

ポスト・コロナの時代に向けて、面接授業の良さ、オンライン授業の良さを取り入れた新しい授業の開発を進めたい。

(3) データサイエンス・プログラム関連科目に対する教材開発

「統計学」「社会統計学Ⅰ・Ⅱ」では、無料で利用することができる統計ソフトjamoviの利用を、授業の一部に取り入れ、そのための教材開発を行った。jamoviは操作画面が英語である点が学生にとって敷居が高い。ただし、マウスで操作できること、日本語のテキストも出版され、オンライン上の資料も揃い始めていることがわかり、本学の学生についても、本ソフトの利用の可能性があった。

「数学概論」のテキストを改訂し、関数、微分と積分、ベクトルと行列などわかりにくい部分の解説を詳しくした。「データ処理とデータ解析Ⅰ・Ⅱ」のテキストに、Rの機能をGUIで利用できるRコマンドの操作方法の解説を加えた。また、「プログラミング概論」において、学習言語をC言語から、近年Webアプリケーション開発、機械学習、統計処理など幅広い分野で活用が広がっているPythonへ変更し、テキストを大幅に改訂した。

5. 主な発表論文等

- ・石崎龍二、佐藤繁美、「オンデマンド型オンライン授業による統計演習の教育効果（2020）—学生の自己評価と授業改善点—」、『福岡県立大学人間社会学部紀要』、第29巻第2号、pp.163-178、2021年3月。
- ・柴田雅博、「福岡県立大学人間社会学部における初年次情報リテラシー教育の効果（2020年度）」、『福岡県立大学人間社会学部紀要』、第29巻第2号、pp.179-190、2021年3月。
- ・石崎龍二、坂無淳、柴田雅博、佐藤繁美「データサイエンス・プログラム（旧称：保健福祉情報教育プログラム）の教育効果調査及び教材の開発」（横断型教育プログラム開発研究）、福岡県立大学附属研究所「研究奨励交付金事業成果報告会」、令和3年3月8日～19日。

6. その他の研究費の獲得

- ・佐藤繁美 科学研究費基盤研究（C）「自立的地域社会」の構想と事業展開—大原孫三郎・石井十次の理念の継承と再構成—（2019-2022年度）