

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3年度採択分
令和4年4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の体系化と教材開発に関する研究

研究課題名（英文） Research on systematization of data science programs 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

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
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・准教授	教材開発・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

研究奨励交付金（配分額）

279,990円

研究成果の概要

本研究の目的は、本学の全学横断型の教育プログラムの1つであるデータサイエンス・プログラムの課題を見出し、改善の方策をとることにより、教育プログラムの体系化を進めることである。

そのため、次の3点に焦点を絞って研究を行った。

- 1 データサイエンス・プログラム体系化に関する研究：データサイエンス・プログラム関連の科目担当者間、また社会調査士科目担当者と連携して研究会を開催し、各科目担当者が使用しているテキストをはじめ、参考図書や教材に関するデータを情報共有後、受講学生の状況、授業内容や授業環境に関するディスカッションを通して、課題の洗い出しと改善の方策を探った。また、プログラム体系化についてのディスカッションを行い、課題の洗い出しと改善の方策を探った。
- 2 教育効果の検証：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（データ処理とデータ解析Ⅰ・Ⅱなど）及び情報教育に関する授業

科目（情報処理の基礎と演習など）において継続し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と教育効果について年度別に比較分析した。

- 3 データサイエンス・プログラム関連科目の教材開発：データサイエンス・プログラム関連の科目で使用しているテキストや参考文献を収集し、担当者間で教育内容の情報を共有し課題について検討した。また、「数学概論」の教育効果を上げるため、学生向けの配布するテキストの改訂を行った。

研究分野／キーワード

データサイエンス、統計教育、社会調査教育、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

本研究の背景と着想に至った経緯は以下のとおりである。平成28年度入学者からスタートした本学の保健福祉情報教育プログラムは、統計学や情報学の知識やスキルを保健福祉の各専門分野での課題解決に応用できる力を養うための全学横断型の教育プログラムである。本プログラムには、中心となる科目として、既設6科目に新規に7科目を追加して再編成し、数学、統計学、情報学、情報処理を段階的に系統立てて学習できる教育パッケージを目指してスタートとしたものである。さらに、令和2年度に本学は保健福祉情報教育プログラムを発展させた「データサイエンス・プログラム」へと名称変更した。データサイエンス・プログラムでは、情報学や統計学の基礎から応用までを段階的に学べるようにしている。その発展として、3年生のゼミや4年生の卒業論文で、情報学や統計学の手法を用いて各自のテーマに取り組むことができるようにしている。

2. 研究の目的

本研究の目的は、プログラムをスタートさせて6年目を迎えたデータサイエンス・プログラム（旧称：保健福祉情報教育プログラム）をより体系化だったものにするための課題を抽出して、プログラムの新たな改善策を見出すことである。

3. 研究の方法

研究方法として、以下の3つの視点から、データサイエンス・プログラム体系化の課題にアプローチした。

3.1 データサイエンス・プログラム体系化に関する研究：データサイエンス・プログラムでは、これまで継続して、主に科目ごとの教育内容の充実を図ってきた。しかし、本プログラムがより一貫した教育体系となり、学生たちがデータサイエンスの知識とスキルを身につけるためには、科目それぞれの改善とともに、科目間の系統化や連携が必要になる。

そこで、データサイエンス・プログラム関連の科目担当者間での情報交換の機会を設け、プログラム体系化についてのディスカッションを行い、課題の洗い出しと改善の方策を探った。具体的には、データサイエンス・プログラム担当者と社会調査実習科目担当者間の連携に焦点をあて、データサイエンス・プログラムの課題の洗い出しと改善の方策を探った（データサイエンス・社会調査研究会の実施とテキスト・参考書の情報交換）。

研究会では、データサイエンス・プログラムの知識を実際に使って学習する社会調査実習科目において、学生が知識を実践や応用に生かしているのか、学生の基礎知識が不足していると感じる場面がないか等の課題を検討した。また、研究会では、各科目で使用しているテキスト、参考書、授業資料、受講学生の状況、授業環境などについて情報交換と意見交換を行った。いくつかの科目については、シラバスや授業スケジュール、使用しているソフト等について、情報交換を行った。上記研究会と並行して、データサイエンス・プログラムと社会調査士科目にて使用しているテキスト、参考書を購入し、教員間で共有した。これらにより、科目それぞれの改善だけでなく、科目の系統化と科目間の連携を強化することにより教育プログラムを改善できないか検討を行った。

3.2 教育効果の検証：データサイエンス・プログラム担当者の科目において、情報リテラシーや統計演習の教育効果の検証を継続的調査により行った。

- 3.3 データサイエンス・プログラム関連科目の教材開発：データサイエンス関連科目担当者が使用しているテキストや参考文献、教材等を収集し、データ化して検討した。また、これまで実施してきた通り、継続して各担当者作成テキストの内容の改善に取り組んだ。

4. 研究の主な成果

3つの視点から行った研究の成果は、以下の通りである。

4.1 データサイエンス・プログラム体系化に関する研究

データサイエンス・プログラム担当者と社会調査実習科目担当者ととの研究会（データサイエンス・社会調査研究会）において、明らかになった課題と改善点は、以下の通りである。

- 4.1.1 社会調査士A～G科目の間で重複している項目があり、科目間の役割分担をさらに考える必要がある。ただし、社会調査士のカリキュラム上でも重複していたり、積み重ねが必要なために重複せざるを得ない項目もある。そのため、重複を残す部分と、分担する部分の切り分けを行う必要がある。
- 4.1.2 一方で、教育が不足している項目がある。近年利用が進んでいるWeb上のデータやテキストデータの分析、Web調査など新しい方法については、社会調査士科目でも、データサイエンス・プログラム関連科目でも手薄となっている。一方で、卒業論文では必ずしも母集団が明確ではないWeb調査を行ったものがあるなど、学生が授業で得ている知識と実際の応用場面での齟齬が見られる。他に、量的調査のサンプリングの実際など、実践知の伝達は講義では難しい。改善のためには、例えば以下がある。Web上のデータなど新しいデータ分析の手法についての教育を増やす、2次データを利用した統計分析を推奨する、社会調査実習では行っているが講義においても調査の実践知の伝達を意識的に行う、などである。
- 4.1.3 コロナ禍において、社会調査実習では学外での調査が難しくなっている。この困難の中で、どのようにデータを収集できるか、情報交換を行う必要がある。
- 4.1.4 高校までの教育において、数学ではデータ分析が多く取り入れられ、情報もプログラミング教育が必修化されるなど、大学入学者の事前知識が変化している。このため、高校までの教育の情報収集と、各科目の内容や難易度、プログラムの構成の見直しが必要になる。

4.2 教育効果の検証

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、情報教育に関する授業科目（情報処理の基礎と演習など）及び統計処理に関する授業科目（データ処理とデータ解析Ⅰ・Ⅱなど）において継続し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年度別に比較分析、検証した。現状の課題を抽出して、プログラムの新たな改善策について検討した。

4.2.1 情報教育に関する授業科目「情報処理の基礎と演習」について

情報リテラシー科目の教育効果を検証するために、例年同様人間社会学部 1 年生必修科目「情報処理の基礎と演習」について、初回と第 15 回とで情報スキルに関するアンケート調査を実施し、修得率を比較した。授業の実施は 2020 年度と同様にオンデマンド型のオンライン授業とし、学生に資料を渡して課題を提出させ、それを添削する形で運営した。

2020 年度は、オンラインでの授業実施そのものが喫緊の課題であったため既存の PowerPoint 資料に説明文章を載せたものを配布し、学生はそれを読んで課題に取り組む形にしていたため、それ以前の面接で授業を行っていたときよりも最終修得率の平均が 8 割程度と若干低くなったという課題があった。そこで今年度は PowerPoint 資料に音声で解説を付けたものに PC での操作画面を録画した動画を挟み込んで授業動画を作成し、それを視聴してもらう形に変更した。その結果、今年度は最終修得率の平均が 9 割程度と面接授業を行っていた頃の例年並みに戻すことができ、授業改善の効果が得られた。また、Word におけるインデントの変更、Excel における相対参照と絶対参照の区別など、面接授業のときよりも修得率が上がった項目もあった。

4.2.2 統計学応用科目「データ処理とデータ解析 I」について

統計演習の教育効果を検証するために、記述統計・推測統計・変数間の解析に関する知識、データ解析スキルの修得度についての受講生の自己評価、e ラーニング確認テスト結果等より考察した。専門用語の理解については、受講前と比べて、受講生の自己評価が全 23 項目で上昇し、10 項目に統計的に有意な差が得られた。しかし、確率分布、推測統計、変数間の解析に関して理解度が低い用語が見られた。データ解析のスキルについては、受講前と比べて、受講生の自己評価が「Excel を使った統計処理」の項目別操作スキルの全 16 項目で上昇し、15 項目に統計的に有意な差が得られた。

2021 年度の授業は、面接授業に加え、授業録画を視聴できる形をとった。面接授業のみで授業録画を提供しなかった 2019 年度と比べ、専門用語の理解度は全項目で上昇し、3 項目に統計的に有意な差が得られた。データ解析スキルの習得度は全項目で上昇し、8 項目に統計的に有意な差が得られた。2021 年度の授業形式について良かった点として「講義資料を都合の良い時に閲覧でき、学習できた」75.0%、「講義資料のわかりにくいところは、何度も繰り返し閲覧できるので理解が深まった」75.0%、「毎回の授業で、授業アンケートがあり、わかりにくいところの質問ができるようにしてくれていた」55.0%等が挙げられ、特に毎回の授業録画を提供した事が、自己評価の上昇につながったと考えられ、授業改善の効果が得られていることがわかった。

4.3 データサイエンス・プログラム関連科目の教材開発

データサイエンス関連科目担当者使用のテキストや参考文献、教材等をデータ化し、学修する内容に知識の重複と脱落がないか検討した結果、テキストの内容が重複する部分について、最も学生が理解し易い説明がなされているテキストを積極的に授業で紹介し、学生の理解をさらに助けられるよう科目間で連携していくことを確認した。

「数学概論」の教育効果を上げるため、テキストを改訂し、各章の冒頭に学ぶべき内容を明示し、関数の解説を詳しくした。また、プログラム関連の科目で使用するテキスト、参考書の候補となる文献や Web 情報を収集・検討し、授業内容の改善に活かした。

4.3.1 オンライン授業のための授業用コンテンツの開発

令和3年度は、新型コロナウイルス感染対策のため、多くの授業でオンライン授業での対応を行った。オンライン授業のため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。令和4年度以降も本研究から得られた課題と改善策をもとに、プログラムの体系化と教材開発を進めていく予定である。

5. 主な発表論文等

論文

- ・ 石崎龍二, 佐藤繁美, 「福岡県立大学人間社会学部における統計演習の教育効果 (2021 年度)」, 『福岡県立大学人間社会学部紀要』, 第 30 巻第 2 号, pp. 53-66, 福岡県立大学, 2022 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 (2021 年度)」, 『福岡県立大学人間社会学部紀要』, 第 30 巻 2 号, pp. 41-51, 2022 年 3 月.
- ・ 石崎龍二, 佐藤繁美, 「同期型・非同期型オンライン授業による多変量解析に関する統計演習の教育効果 (2020 年度)」, 『福岡県立大学人間社会学部紀要』, 第 30 巻第 1 号, pp. 155-168, 福岡県立大学, 2021 年 10 月.

発表

- ・ 坂無 淳, 柴田雅博, 石崎龍二, 佐藤繁美 「データサイエンス・プログラムの体系化と教材開発に関する研究」 (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」, 2022年3月14日～23日.