

社会調査・分析を中心とした女性データサイエンス教育の展開

竹内 光悦[†]

概要：文系女子学部教育において、数理的な統計学は嫌厭されがちではあるが、社会を対象とした問題解決に必要な知識や技能として考えると、比較的受け入れやすい傾向がみられる。本研究では著者が所属している実践女子大学人間社会学部で開講している社会調査・データ分析系の授業や取組みを紹介し、社会問題を解決することを中心とした女性データサイエンス教育の展開について述べる。

キーワード：社会調査、データサイエンス教育、Project/Problem Based Learning

1. はじめに

初等・中等教育では新しい学習指導要領 [1] が公開され、そのポイントとしても「統計教育の充実」が書かれている。著者はこれまで日本統計学会統計教育委員会の委員として、日本における統計教育のカリキュラムの変遷や諸外国における教科書、国や地域の共通カリキュラムを調査研究してきた[2]。その結果を踏まると 2000 年前後のカリキュラムに比べると、日本における統計教育の内容もかなり充実してきていることがわかる。

一方で、諸外国に目を向けるとさらに先を進んでおり、日本と諸外国との差はいっこうに縮まるどころか、差が広がっているようにも感じる。この状況を打破するためか、上述した学習指導要領の改訂が大きな意義を持ち、またこれに先駆けて、高等教育機関である大学においても国立の滋賀大学でデータサイエンス学部が新設され、続いて横浜市立大学、武蔵野大学でも同名の学部が開講されている[3]。この流れは学部設置に至らずとも、副専攻や研究所を設置するなど、大学間での差も見られるが、おおむね諸外国の流れと同調しているようにも感じられる。日本ではこれまで統計学部やデータサイエンス学部など統計を専門とする学部はなく、大学院大学などでの開講のみであったことを考えると、大いに今後に期待できるものと言えよう。また企業においても研修や勉強会で統計・データサイエンスに注目する例が見られ、データサイエンスを学んだ人事を採用することを意識している事例も見受けられる[4]。

このように国際的、社会的に期待されているデータサイエンスではあるが、データサイエンスは理系のイメージが強く、文系学部学生からは嫌厭される傾向が見られ、特に数学嫌いについては、いろいろと対策が必要と言えよう[5]。

本研究では文系女子学部教育におけるこのような状況を顧みながら、現在、著者や著者が所属している実践女子大学人間社会学部で展開している女性データサイエンス

教育について、その内容と取組み事例を述べる。またタイトルで「女性データサイエンス教育」と『女性』を付けているが、決して「データサイエンス教育」や「データサイエンティスト」は性別で特化されるものではなく、体力次第の職業でもないことからジェンダーフリーであると考えている。ここでは著者が実践している大学が女子大であることから付与していることに注意されたい。

2. 文系女子学部教育における社会調査を中心としたデータサイエンス教育

著者が所属している実践女子大学人間社会学部（以下、本学部）は、社会系の学部ではあるが、心理学、経済学、経営学、法律学、コミュニケーション学、などの科目もある複合領域での学びを展開し、人間社会で起こりうる諸社会問題の解決をテーマに、カリキュラム構成をしている。ここではそのカリキュラムと担当授業での工夫を紹介する。

2.1 社会調査士に関連したカリキュラム群

統計の導入・基礎の科目の授業開始時に数学やデータサイエンスへの興味等を尋ねたところ、大多数が「嫌い」「難しそう」「できれば受けたくない」などとネガティブなイメージが多く、「高校時代、理系だったので楽しみ」などとポジティブなイメージを持つ学生は、1割もいない。なお本学部では、上述の統計の導入・基礎の科目を必修としているため、全員が履修していることにも注意されたい。このことから先ほどのようなデータサイエンスに対して、ネガティブイメージを持つ学生が多数受講している。また入学試験で数学も選択科目に含まれているが、数学を選択する受験生は公表していないため実数は不明だが、かなり少ない。このような特徴をもつ本学部学生のデータサイエンスに対するイメージを変えるために、社会調査協会が認定している『社会調査士』[6]を活用したカリキュラム群は少なからず有効である。図 1 は

[†] 1 実践女子大学人間社会学部（連絡先：takeuchi-akinobu@jissen.ac.jp）

社会調査士申請の際にかならず必要となる社会調査の実習の科目の受講者の推移である。本学部は当初 140 名の定員であり、2011 年度から 200 名の定員である。そのなかで過去は半数以上、キャンパスを渋谷に移転した 2014 からは 2 割から 3 割の学生が受講している。上述したようなネガティブイメージを持つ学生が多いことを踏まえると、意識を変える一因になっているといえよう。

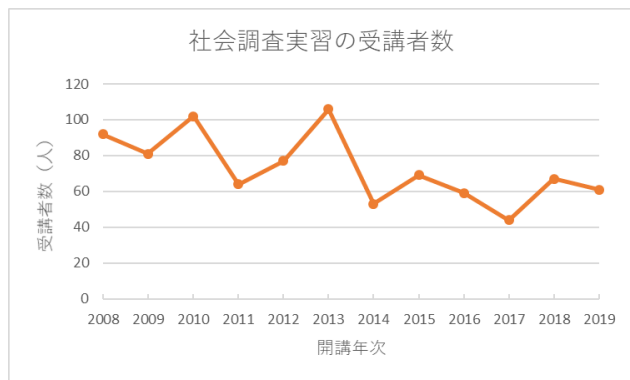


図 1 社会調査実習の受講者数の推移

本学部が開設している『社会調査士』に関する科目は表 1 の通りである。

表 1 本学部における社会調査士関係の科目

科目名	内容
社会調査概論	社会調査の意義や方法を紹介し活用を目指す。
社会調査方法論	社会調査の方法論を学び、実践力を付ける。
社会と統計	統計学の基礎的な内容の紹介
調査・実験データ処理法	記述統計から推測統計の基礎的な内容を Excel や R を使ってデータ処理を行う。
心理学統計法	心理学で使う統計を通じ、推測統計を、理論的背景を踏まえて紹介。
社会科学データ分析	社会科学におけるデータの分析を目指し、R や SPSS を用いた多変量解析の活用を紹介。
フィールドワーク論	フィールドワークを学びつつ、社会的問題の解決を目指す。
社会言語学	言語調査を通じて、質的調査を学ぶ。
社会調査実習 I と II	これまでに学んだ社会調査の知識や技能を踏まえ、前期の I で調査のデザイン、実査、データの入力を行い、後期の II でデータの分析や調査報告書の作成を行う。

また申請に必要なではないが、関連の科目として表 2 の科目も展開し、学内での履修指導の際では合わせて紹介している。なお一部は共通教育科目であるが、合わせて受講を紹介している。また統計の導入・基礎の科目の「社会と統計」が本学部での必修科目であり、統計ソフトウェアを利用する「調査・実験データ処理法」、「社会科学データ分析」、「データベース基礎」は PC 教室で人数制限を行い、また PBL でグループワークを行うことから「情報リテラシー活用」は人数制限を行っている。

表 2 本学部における社会調査士に関連する科目

科目名	内容
社会の基礎数学	社会科学を学ぶために必要な基礎的な数学を紹介。
データベース基礎	データベースの基本的な考え方から Access や Tableau 等を利用したデータ処理法を学ぶ。
統計的思考 (共通教育科目)	統計的なものの考え方、情報の読み取り方を紹介。
情報リテラシー応用 e (共通教育科目)	ブレインストーミングやアイデアマップなど、思考法自体や思考結果を可視化する方法を紹介。
情報リテラシー活用 (共通教育科目)	PBL 形式で、企業から出された課題に対して、グループワークで問題解決を提案。

2.2 グループワーク・学生を中心とした社会調査実習

社会調査実習では前期の I と後期の II と 30 週で展開し、前期は先行研究を踏まえたテーマ探しや仮説構築、調査票の作成や調査対象の選出を検討する調査のデザイン、データ収集・入力までを行い、後期はそのデータを基に基礎集計、データ分析、調査報告、調査報告書の作成を行っている。すべてグループでの調査チームとし、チームメンバーは 2~7 名、メンバーの選び方は各チームに一任している。特に先輩学生スタッフも参加し、おおむね 3 名で授業を行っている。なお授業時間の半分はグループワークの時間に充てており、教員・学生スタッフで調査実施・分析について、相談を受けている。またグループワークの結果は毎回、Learning Management System (LMS) で議事録 (図 2) を書かせており、これらに対して教員も内容を確認するが、主に学生スタッフにより、毎回コメントを書いている。これにより、教員の立場からの指導だけでなく、より身近な存在である先輩スタッフからのアドバイスとなることから、細かい指導・相談がしやすい環境ができていく [7]。 [7] で紹介している教員向けおよび学生向け結果が図 3 である。この調査は 2017 年前期に行った社会調査実習に関する授業の最終講義の際に、携帯端

末型クリッカーを用いて、「今期の実習の反省と次回にむけての計画」、「講師へのコメント」、「学生スタッフへのコメント」の3つの言語データを収集した。調査日は45人の受講者中40人の出席・提出、言語データに対して、株式会社NTTデータ数理システムのText Mining Studio 6.0.4を用いて、ことばネットワークによる言葉間の関係を検証した。その結果、「ありがとう」というような感謝の言葉も全体を通じて、教員の場合よりも増えたが、それ以上に教員向けにはネガティブな単語が多く、学生スタッフ向けには好意的なものが多かった。このことから学生スタッフ導入の有意性が見られた。

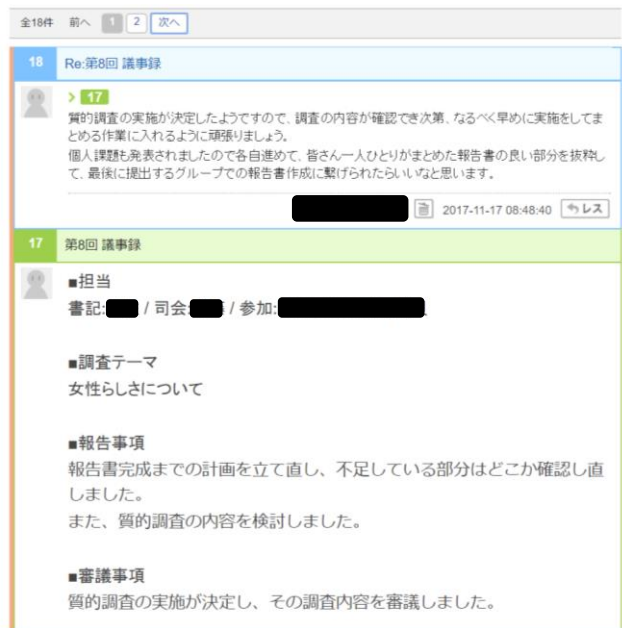


図2 LMSを用いた議事録(一部)と学生スタッフによるコメント

またこのようなグループワーク中心の実習に関しては、[8]で見られるように学生の評価も高く、授業終了時の授業アンケートでも好意的な意見が多い。なお本実習では、中間発表、最終発表を各授業で行っており、後期の最後の最終発表では毎年担当教員以外の学部教員に参加していただき、コメントを頂いている。各発表に対しても、他チームの発表に対して、クリッカーを活用して、相互評価も行い、発表やその内容についてのコメントもリアルタイムで確認できるようにしている。特にスマートフォンを利用したクリッカーのため、自由記述についてもフランクに、また文字数も比較的多めに書かれ、各チームはそれを踏まえた調査・分析を進めている。

このように『グループワーク中心授業』『先輩・後輩という学生同士の学び合い』の環境で調査を通じた学修はデータサイエンスに苦手意識を持つ学生にとっても、馴染みやすく、また現実社会の諸問題に対する解決を目指

す体験としても有用である。

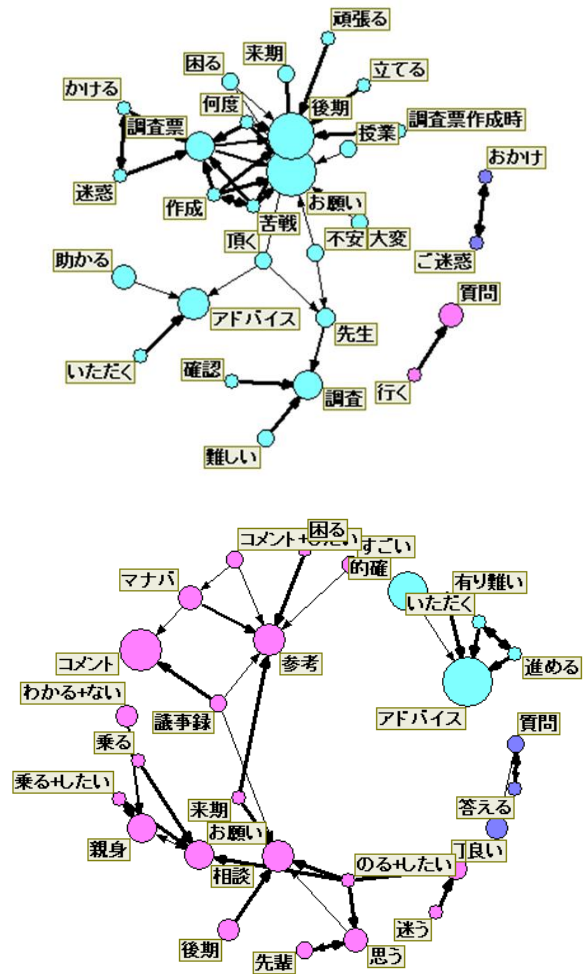


図3 教員向け(上)および学生スタッフ向け(下)受講者の感想

2.3 ポスターを最終課題とし、相互評価も行う授業展開

著者が担当する一部の科目では、昨今の社会問題をテーマとした最終課題を提示し、電子ポスターによる提出を行っている。以前は他大学でも行われているような記述による試験を定期試験の試験時間中に行っていた。しかしこれではそのとき・その場での能力測定を行っており、実際に統計リテラシーや統計的思考を修得したかは検証できていない。特に1年次にこれらの統計学の基礎的な科目が開講されていることから3年次の社会調査実習、4年次の卒業研究などではそれらの知識・技能を忘れていた学生やそもそも現実問題としてこれらの知識・技能を活用できない学生もいた。そこでレポート型の最終課題を考えたが、100人を大きく超える人数で、さらに複数のクラスがある中で、試験が終わり1週間以内でレポートを見ることは容易ではないため、PDFによるB2サイズ1枚のポスター作成を最終課題とし、これらをLMSで受け付けている。なおこのポスター制作を視野に

入れた授業展開をし、ポスター制作方法などは適宜授業内で紹介している。

また電子的にポスターでの提出であるため、提出されたポスターを匿名性に注意しながら、LMS で公開し (図 4)、それぞれ無作為に評価者を割り当て、学生が学生の作品を相互評価する (図 5) ことも最終課題の一つとしている。図 4 は学生が確認できる画面で、すべての提出された最終課題を個人が特定されないように複数の PDF にわけて掲載している (本来は 1 つでも構わないが、大きすぎると LMS の許容サイズを超えるため複数にわけている)。したがって、自分がどの作品を作成したかは基本的に作成した本人のみ知っており、それ以外は誰が作成したかはわからないが、提出者全員の作品を見ることができる。

実施した際に本システムの感想アンケートも同時に収集しているが、大多数は好意的な意見であり、ポスターという作品を作るために、データに基づく解決策の提案を行うことで、データの集め方、データの処理の仕方、他者への伝え方など、データサイエンスに必要なスキルを身に付ける課題になっている。



図 4 最終課題ポスターの LMS での公開



図 5 学生同士が評価する回答フォーム

2.4 学内外におけるコンテスト参加を利用したデータサイエンス教育

これまでの授業紹介でも触れたが、学修した統計リテラシーや統計的問題解決力を検証するためにも、実際の社会問題をテーマに行うことが重要である。またグループワークの重要性もあり、互いに競争することも有益であることは社会活動、社会人に向けた人材育成としても取り入れるべきと考える。しかしながら授業や演習 (ゼミナール) 内ですと、受講生の参加の動機づけが弱く、結果的に発表まではできるが、提案内容の発展などについては、十分とは言えない。そこで大学内の部署に依頼し、課題解決型授業 (学内 PBL と呼ぶ) や大学外で実施しているコンテストやコンペティションに参加することを前提とした演習の授業デザインを展開している。以下ではこれまで著者が参加・企画したこのような PBL について述べる。

(1) 学内部署および学内で企業を対象とした PBL

学内 PBL とは大学内の部署や学外の企業をクライアントとした学内での PBL である。前者は具体的には大学内の部署 (キャリア支援の部署や入試対応の部署、大学全般の庶務、など) の担当者と事前に相談し、おおよそ 5 週間を実際の活動期間として実施している。これまでに行った部署と課題については、表 3 の通りである。

表 3 学内 PBL における部署と課題 (一部)

部署	課題
キャリアセンター (キャリア支援の部署)	キャリアセンターの利用率を上げるにはどうすればよいか?
入試センター (入試対応の部署)	全国からの志願者を増やすための施策提案
庶務	学生目線で考える学内環境の問題とその改善策の提案 (ごみ箱問題, 学食の席数問題などあり)
情報センター (情報機器環境担当の部署)	BYOD などが他大学で行うようになったが、本学でのより良い情報環境について提案
広報	より受験生にアピールできる大学ホームページの提案

この活動では、学内部署の担当者が最初に現状等を紹介し、審査にも参加していただいている。参加された職員へのヒアリングを行った結果、部署がしていることがあまり学生に伝わっていないことを実感したとか、部署の事業を説明、見直す機会になるため、職員研修の一環としても有意義だったなど好意的意見が多かった。な

お受講生からも振り返りの感想を見ると、いつも何気に使っている部署でこのような問題を抱えていることに知れて有意義だったとか、データに基づいて主張しないと社会的に通じないなど、データサイエンス教育の目標がある程度達成できている返答もあった。また教員の立場からも学生がどのような部分で、統計的問題解決ができていないかを把握することもできた。

また学外の企業・団体をクライアントにした PBL も同様に実施している。この場合、企業と調整し、課題を設定し、場合によっては企業が提供していただくデータをもとに分析を行い、施策提案を行った。たとえば調査会社をクライアントに行った際には、調査会社が独自に収集した調査データを貸与いただき、提案を行う。この場合も学内部署への提案と同様にデータを根拠した提案でないと評価は下がるが、結果が明らかすぎるものでも創造性に欠けるため同様に評価は下がる。これらのことを踏まえ、データから他者に情報を伝え、問題解決を進めていくことを体験できるように導入している。

なお学内部署および学外企業の両方においても、1 セメスターで基本的には 2 回実施することを意識している。2 回することで、1 回目の反省、振り返り、またその結果を活用する場として設けている。具体的な授業の進め方は表 4 の通りである。

表 4 学内 PBL の授業デザイン (14 回モデル)

講義回	内容
講義 01	授業ガイダンス, LMS 等の紹介
講義 02	第一企画: プレミーティング, チームビルディング
講義 03	第一企画: キックオフ, クライアント・課題紹介
講義 04	第一企画: 前半ミーティング
講義 05	第一企画: 中間発表
講義 06	第一企画: 後半ミーティング
講義 07	第一企画: 最終発表
講義 08	第一企画: 振り返り 第二企画: プレミーティング
講義 09	第二企画: キックオフ, クライアント・課題紹介
講義 10	第二企画: 前半ミーティング
講義 11	第二企画: 中間発表
講義 12	第二企画: 後半ミーティング
講義 13	第二企画: 最終発表
講義 14	第二企画: 振り返り/最終の振り返り

表 4 における第一企画と第二企画はそれぞれ別の PBL である。講義回数が 14 回にならない場合は、ミー

ティングの週や振り返りを調整して実施している。特に企業を対象としている場合、来校される企業担当者の都合も踏まえて計画を立てる必要がある。

企業を対象とした PBL も学内部署を対象とした PBL と同様に参加企業の担当者、受講生、教員の利点があり、特に最初に学内部署で活動し、その結果、企業への提案という流れにしているため、学生の経験、また「負けて悔しい」と思っている学生に対して 2 回の実施は有効である。

(2) 学外のコンテストへの参加を踏まえた授業展開

現在、高校生・大学生を対象としたコンテストは企業や国・自治体と多数開催されている。たとえば古くから開催されている経営科学系研究会連合協議会が主催している「データ解析コンペティション」[9] や統計センターが主催している「統計データ分析コンペティション」[10] など、実データを貸与して分析力を競うコンペティションが年々増えている。これらのコンペティションは規模も大きく、提案のレベルも高いため、参加が容易とはいえないと思われる教員・学生もいるが、学生のデータ分析に関する知識や技能を伸ばす機会として十分に期待できる。

上記の 2 つよりも参加しやすいコンテストとコンペティションとして、著者のゼミ生が参加しているものを以下に紹介する。

・「統計グラフ全国コンクール」[11]

統計情報研究開発センターが主催し、後援に総務省、文部科学省、全国統計教育研究協議会、NHK、一般社団法人日本統計学会、一般社団法人日本品質管理学会、協賛で公益財団法人矢野恒太記念会、富士通株式会社で開催されている「統計グラフコンクール」がある。このコンクールは『統計の普及と統計の表現技術の研さんを図るため、全国の小学生、中学生、高校生等を対象に統計グラフを募集』(公式ホームページを引用)している。毎年 1 回開催され、今年で 67 回であることから長く開催されていることが知れる。公式ホームページ(図 6)には過去の受賞作品が掲載されており、その傾向が読み取れる。小学校 1・2 年生から参加できるため、高等生・大学生には参加しづらく感じる生徒・学生もいるが、部門が小学校・中学校とは別であり、またパソコンを使ったグラフで作成する「パソコン統計グラフの部」もあり、B2 ポスター作成・提出のみで発表等はなく、参加費も不要のため、比較的参加しやすい。なおこのコンクールではまず各都道府県のコンクールがあり、そこで優秀な作品が全国に選出されることに注意されたい。なお著者のゼミ生および非常勤先の学生チームは 2016 年度から参加し、2016 年度から 2020 年度まで東京都知事賞・入選や全国入選・佳作を受賞している。特に PC を用いたデータを用いた問題解決である

ことからデータサイエンス教育の導入として有用である。



図 6 統計グラフ全国コンクールの公式ホームページ

・「マーケティング戦略立案コンテスト」[12]

本コンテストはマクロミル社が主催し、『当社ではマーケティング人材やデータサイエンティスト育成に関する取り組みを展開しており、その一環として、2017年より学生向けコンテストを開始』（公式ホームページを引用、図7）とあるように、データサイエンスを意識したデータに基づく戦略立案コンテストになっている。複数の企業から課題を提示され、貸与データも活用しながら、各企業の担当者に提案する。著者のゼミ生のチームはこれまで2017年度はカゴメ部門で1位、2018年度はグリコ部門で2位、2019年度はセブン&アイ・ホールディングス部門で2位とアサヒビール部門で2位を受賞した。



図 7 マーケティング戦略立案コンテストの公式ホームページ

3. 今後の展望

今回紹介したのは著者が実施している授業や著者の学生が参加しているコンテストを通じて、データサイエンス教育を展開する事例である。著者の大学・学部のように文系学部であり、また新学部を作ることは考えに

くいところであっても、調査・分析、PBLを活用するなどの工夫次第でデータサイエンス教育を少なからず導入することが可能であり、単なる数理的素養の修得授業ではなく、実践的なデータサイエンティスト育成につながるカリキュラムモデルは多くの学校で導入可能と考えている。また本研究では触れなかったが、授業展開ができない場合には、JMOOC[13]などオンライン授業コンテンツも多数存在する。これらを活用することで、不足している分野の知識・技能を身に付け、社会で活躍する人材育成を、現在、目指している。

謝辞

本研究は実践女子大学女性データサイエンス教育研究所、並びにJSPS 科研費 JP 19H01685, JP 18K02675 の助成を受けている。

参考文献

- [1] 文部科学省, “平成 29・30 年改訂 学習指導要領, 解説等”, https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384661.htm (2020 年 03 月 23 日アクセス)
- [2] 竹内光悦 “初等中等統計教育の日米比較を踏まえた統計教育の展開”, 実践女子大学人間社会学部紀要, 5, pp. 77-85 (2009).
- [3] “データサイエンス学部 続々”, 朝日新聞, 2019 年 9 月 14 日号, 26 面.
- [4] “数学を捨てるな 入試にも仕事にも、データサイエンスと AI の波”, アエラ, 2020 年 3 月 23 日, p.10.
- [5] 栗津俊二, 竹内光悦, “社会科学系女子学生における数学嫌い・数学学習意欲の分析”, 実践女子大学人間社会学部紀要 3, pp. 167-176 (2007).
- [6] 社会調査協会, “社会調査士とは”, http://jasr.or.jp/for_students/what_sr/ (2020 年 03 月 23 日アクセス)
- [7] 竹内光悦, “授業感想の言語データからみる協同学修授業における学生スタッフの影響”, 日本計算機統計学会シンポジウム論文集, 31, pp.179-180 (2017)
- [8] 竹内光悦, “グループワークを主とする実習および今後の学びに関する意識調査”, 実践女子大学人間社会学部紀要, 13, pp. 187-195 (2017)
- [9] 経営科学系研究部会連合協議会, “データ解析コンペティションとは”, <https://jasmac-j.jimdo.free.com/%E3%83%87%E3%83%BC%E3%82%BF%E8%A7%A3%E6%9E%90%E3%82%B3%E3%83%B3%E3%83%9A%E3%83%86%E3%82%A3%E3%82%B7%E3%83%A7%E3%83%B3/> (2020 年 03 月 23 日アクセス)
- [10] 統計センター, “統計データ分析コンペティション”, <https://www.nstac.go.jp/statcompe/> (2020 年 03 月 23 日アクセス)
- [11] 統計情報研究開発センター, “統計グラフ全国コンクール”, <http://www.sinfonica.or.jp/tokei/graph/> (2020 年 03 月 23 日アクセス)
- [12] マクロミル, “EDGE - データ分析に基づいたマーケティング戦略立案コンテスト”, <https://www.macromill.com/s/edge/> (2020 年 03 月 23 日アクセス)
- [13] 日本オープンオンライン教育推進協議会 (JMOOC) “JMOOC -無料で学べる日本最大のオンライン大学講座 (MOOC)”, <https://www.jmooc.jp/> (2020 年 03 月 23 日アクセス)