様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

平成 ３０ 年　 ６ 月 １０ 日現在

機関番号：１５３０１
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2014～2017
課題番号：２６３８０８８６

研究課題名（和文）文系学生に対するRを用いた心理統計教育

研究課題名（英文）Psychological statistics education using R for students in the humanities faculties.

研究代表者
山田　剛史（Yamada, Tsuyoshi）

岡山大学・教育学研究科・教授

研究者番号：１０３３４２５２

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,600,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は，心理統計関連科目担当教員へのインタビュー調査とRを活用した心理統計の教材開発であった。インタビューの実施により，被面接者それぞれが行っている授業についての情報を多面的に収集することに成功した。研究期間中に日米の心理統計関連授業担当教員24名にインタビュー調査を実施することができた。Rを活用した心理統計の教材開発については，研究期間中に心理統計に関するテキストを出版した他，インタビュー調査結果を整理し，そこから「Rによる心理統計の演習書」の開発に着手した。以上が本研究の成果である。

研究成果の概要（英文）：The purposes of this research were (a) to carry out interviews with university teachers who teach the class of psychological statistics, (b) to develop the teaching materials using R for psychological statistics education. Interviewees were 24 university teachers who taught psychological statistics in the humanities faculties. In the interview, we mainly asked about the class using R, furthermore, about teachers themselves and general topics related to the psychological statistics education. Interview data were analyzed by KJ method and text mining.We found that (a) there were a variety of teaching forms and curriculum, (b) statistical literacy of students were also diverse, and (c) teachers tried to consider about teaching method according to their students. We also began to edit the workbook using R for psychological statistics.

研究分野：社会科学

キーワード：R　心理統計教育　インタビュー調査　教材開発

１．研究開始当初の背景

本研究組織は，心理学領域における統計教育について，科研費による実証的な研究と，学会におけるシンポジウムの開催による研究成果公表と啓発活動を，10 年以上にわたり継続して実施してきた。これまで心理統計教育をテーマとした科研費を 3 度取得し（基盤研究(C)課題番号：17530478，20530595，23530857)，この分野における研究の発展に寄与してきた。

課題番号：17530478 において「調査・指導法開発・評価」を 3 つの柱とする実証的研究を行い，心理統計教育に関する教員・学生の意識調査，心理統計テスト項目データベース（以下，DB と略す）の試作版の開発という成果をあげることができた。

課題番号：20530595 では，DB 試作版を改良し 800 問を超えるテスト項目を搭載する心理統計テスト項目 DB が完成した。DB 新版の改良点は，①項目数の増加，②コメント機能の追加，③項目追加機能の新設であった。

さらに，課題番号：23530857 では，心理統計テスト項目 DB の運用を核にして，心理統計教育に携わる教員のコミュニティを形成することを目的として研究を遂行した。①DB の整備・強化，②DB ユーザーによる「心理統計教育コミュニティ」の形成，③DB を活用した e-learning 教材の公開，が具体的な成果である。

また，本研究組織では，2004 年以降毎年シンポジウムを企画し，科学研究費補助金による研究成果公表と心理統計教育の実践知の共有を継続的に行っている。近年，オープンソースの統計ソフトウェアである R に対する注目が集まっている。心理学領域でも昨今 R がますます普及している(例えば，山田，2013)。R は無料で利用でき，サンプルデータが多数実装されていて学習目的で活用できる。これらは，大学等での心理統計教育を考えた時に非常に大きなメリットとなる。本研究組織では，これまで R についてのテキストを執筆してきた（村井，2013；山田・杉澤・村井，2008)。山田他(2008)は，R を用いて統計学の基礎を理解するためのテキストである。村井(2013)は，R のごく基本的な操作を覚えることを意図して執筆された。こうした状況を踏まえて，本研究では特に「R を用いた心理統計教育」を中心に据えて研究を行っていくこととする。

２．研究の目的

本研究の目的は，これまでの研究成果（基盤研究(C)課題番号：17530478，20530595，23530857）を発展させ，蓄積してきた実証的な知見及び人的リソースをベースに，心理統計教育に関わる教員や学生に対する学術的・教育的貢献を行うことである。具体的には，オープンソースの統計ソフトウェアである R に焦点を当て，授業担当教員へのインタビュー調査と R を用いた教材の開発を行う。これらの調査結果・開発した教材を先の科研で構築した心理統計テスト項目データベース上に搭載する。ユーザーにこれらを活用してもらい，フィードバック情報を収集し分析することを通して，教育実践で使える Tips やノウハウの蓄積と，R を用いた教材の改善を行う。まとめると，

(1) R を活用した授業を実践している大学教員へのインタビュー調査

(2) R を活用した心理統計の教材開発

が本研究の目的である。なお，本邦での心理統計教育はアメリカの影響を強く受けていると考えられるため，心理統計教育の日米比較を通して日本の心理統計教育の充実化に関する示唆を得るべく，インタビュー調査は，日本の大学で授業を担当している教員だけでなく，アメリカの大学で授業を担当している教員も面接の対象者とした。

３．研究の方法

本研究では，2 つの研究目的それぞれについて，以下の方法で研究を遂行した。

(1)R を活用した授業を実践している大学教員へのインタビュー調査

インタビュー調査の方法として，以下では，インタビューガイド，インタビュー調査の概要，インタビュー調査の対象者，収集したデータの分析方法について述べる。

インタビューガイド：インタビュー調査を実施するにあたり，事前に詳細なインタビューガイドを作成した。

インタビュー調査の概要：心理統計関連科目を担当している大学教員に，半構造化面接を行った。インタビュー時間は 1 時間から 1 時間半程度であり，被面接者には定額の謝金を支払っている。被面接者の許可を得た上でインタビューを録音した。インタビュー調査は主面接者と副面接者の二人で実施し，主面接者がインタビューガイドに従ってインタビューを行い，副面接者はインタビューの記録・補足的な質問を行うという役割分担であった。具体的な質問内容は，「専門，研究テーマについて」「研究でのソフトウェアの使用について（選定理由，良し悪し等)」「心理統計の授業について（内容，学生の様子，セールスポイント等)」「授業での R の使用について（選定理由，メリット・デメリット，工夫，学生の躓き等)」「心理統計教育のあり方（望ましいカリキュラム，教育観等)」であった。また，インタビュー時に，被面接者が授業で用いている資料を用意してもらった。

インタビュー調査の対象者（被面接者)：心理統計関連科目を担当している大学教員 24 名を対象に面接調査を実施した。

収集したデータの分析方法：録音したインタビュー結果は，業者に依頼して文字起こしを行った。逐語データについて質的な分析と，テキストマイニングを用いた量的な分析を行った。

(2)R を活用した心理統計の教材開発

本研究組織の R のテキスト執筆経験を活かして，本研究の目的(1)「R を活用した授業を実践している大学教員へのインタビュー調査」で収集した情報を活用し，R についての心理統計教育の教材を開発することを計画した。教材開発のための材料は，インタビュー調査を通じて得た，有形無形の様々な知見であり，それは例えば，被面接者に提供してもらった授業資料，被面接者による新規の情報提供（本研究のための，新たに作成した授業用教材の提供など），インタビュー調査のフィードバックから，本研究組織のメンバーに新たに生まれたアイデアなど，であった。

４．研究成果

(1)R を活用した授業を実践している大学教員へのインタビュー調査

①被面接者：日米の大学で心理統計関連科目を担当している大学教員 24 名。24 名のうち 18 名は日本の大学で授業を担当している日本人教員であり，6 名はアメリカの大学で授業を担当している教員（うち 4 名はアメリカ人，2 名は日本人）であった。男性教員 21 名，女性教員 3 名であった。日本の大学の教員は，学部で心理統計関科目を担当している教員であり，アメリカの大学の教員は全員，研究者養成を目的とした大学院で心理統計関連科目を担当している教員であった。

②インタビュー調査実施期間：2014 年 4 月～2018 年 3 月であった。

③日本の大学の教員 18 名（男性教員 17 名，女性教員 1 名）を対象にした面接調査の結果：研究課題としては「R を用いた心理統計教育」としているが，必ずしもすべての面接対象者が R を使った授業を展開しているわけではなかった。このため R を基軸にしつつも，心理統計教育全般について論じる。表 1 に，被面接者の属性を整理した。被面接者の属性から分かったのは，授業での R 使用は（期待していたよりは）多くないこと，授業形態は「講義と演習のミックス」が多いこと（講義のない「R のみの演習」という授業はなかった），心理統計学の専門家が多く，女性教員が少ないこと（M 氏以外は男性教員），などであった。

語りを総合的に見ることで，理論派と実践派の存在が示唆された。ここで「理論派」とは，授業において，心理統計の理論の理解を重視する立場であり，「実践派」とは，理論の理解はともかく「まずは，とにかくソフトが動かす」ことを目指す立場である。各被面接者に対し主観的に「理論－実践得点」を付与し（得点が高いほど，担当授業において理論を重視していることになる），この「理論-実践得点」と大学の偏差値をかけあわせた散布図を作成した（図 1）。

図 1 より，偏差値の高い，いわゆる「上位校」ほど「理論派授業」が機能するといった，正の相関の存在が示唆された。一概には言えないが，受講生の学力レベルやニーズに対応するように，授業者は理論寄り・実践寄りと立場を決めているのかもしれない。例えば，「上位校」の学生は，「なぜそうなるのか」といった理論を知りたいというニーズを持っており，授業者はそのニーズに応えようとしている可能性もある。

表 1　被面接者のプロフィール

被面接者	大学	専任/非常勤	専門	授業形態	R
A	国立	専任	心理統計学	講義	宿題
B	国立	専任	社会心理学	ミックス	演習
C	国立	専任	心理統計学	講義	なし
D	私立	非常勤	心理統計学	ミックス	なし
E	私立	専任	心理統計学	講義	なし
F	国立	専任	心理統計学	ミックス	演習
G	私立	専任	心理統計学	ミックス	演習
H	私立	非常勤	心理統計学	ミックス	演習
I	私立	非常勤	心理統計学	ミックス	演習
J	私立	専任	社会心理学	講義	なし
K	私立	非常勤	心理統計学	ミックス	演習
L	私立	専任	心理統計学	ミックス	演習
M	私立	専任	認知心理学	ミックス	演習
N	私立	専任	心理統計学	ミックス	演習
O	私立	専任	心理統計学	ミックス	演習
P	私立	専任	行動遺伝学	ミックス	演習
Q	国立	専任	教育心理学	講義	なし
R	国立	専任	認知心理学	ミックス	演習

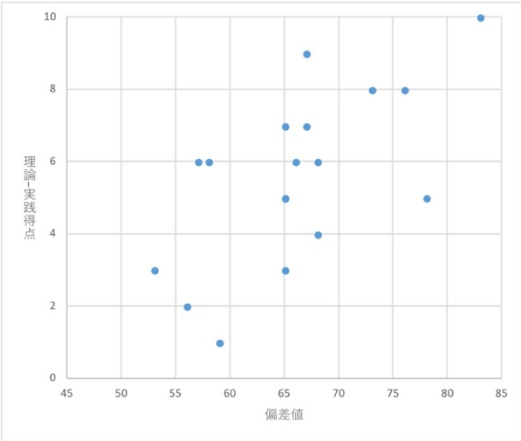

図 1　偏差値と「理論-実践得点」の散布図

ここで，被面接者の中で，対照的なケースである A 氏と B 氏について具体的な事例として紹介する。

A 氏について：「理論－実践得点」は 10 点であった。トップレベルの国立大学で教えていて，授業での R 色は薄い。ソフトウェアの解説には重きを置いていない。教科書のデータをダウンロードできるようにしておいて，R での分析法と結果を授業で説明する。R で学生が躓きやすいところに関しては，詳しく見て

いないが，躓きはないという。それよりもむしろ，理論の誤解などがあると述べていた。

B 氏について：「理論－実践得点」は 1 点であった。地方の中堅国立大学で教えていて，R 色の非常に強い授業をしている。R を教える際の工夫，失敗談については，とにかくドロップアウトさせないようにすること，全員が単位を取得できるようにその学生のやり方に応じて指導するということであった。統計教育における R のメリット・デメリットについては，みんなが自分のパソコンで再現できること，メールでソースコードのやり取りが出来ること，記録が残ることなどについて言及していた。

ここでは 2 名の被面接者の事例を紹介したが，他の被面接者についても，それぞれ個性的な語りが見られた。担当している授業によって，カリキュラムにおけるその授業の位置づけは変わり，受講生の特徴も多様であった。一口に「R を用いた心理統計教育」といっても，実際の授業のあり方は様々であり，教員各自がそれぞれ独自で行っている優れた教育実践，興味深い教材や例題，テスト問題などの情報も集めることができた。また，授業を行う上での悩みや被面接者自身が知りたい情報，被面接者の心理統計教育観など，様々な貴重な情報を収集することができた。

④アメリカの大学教員 6 名（男性教員 4 名，女性教員 2 名）を対象にした面接調査の結果：日本の大学教員との違いは，いずれも，大学院での心理統計教育をメインに行っている点であった。いずれも博士課程を持つ大学院であり，研究者養成を意図している点が，学部での心理統計教育をメインに行っている日本の被面接者とは教育の目的が異なっていた。「心理統計」を専門とする研究者養成を意図しているため，質量共に充実したカリキュラムが組まれていることが分かった。一方で，心理統計を専攻する大学院生の人数は必ずしも多くなく，各大学で学生集めに苦労している様子も覗えた。アメリカの大学院で心理学（臨床心理学など）を専攻する学生の，心理統計関連科目の重要性に対する認識は高く，そうした学生が熱心に授業を履修していることで，授業の履修者数を一定数維持できていることも分かった。

⑤テキストマイニングを活用した定量的な分析：上記，③と④では，インタビュー調査結果を主に質的に分析した。本研究組織では，さらに，テキストマイニングを活用して逐語データを量的に分析することを試みている。具体的には，機械学習の手法の 1 つである「トピックモデル」を活用した。トピックモデルでは，面接対象者の質問への回答から，各対象者がどのようなトピックについて言及しているかを探索的に抽出することができる。分析の結果，いくつか抽出されたトピックから，「理論」「使い方」というトピックに注目した。これらのトピックを用いることで，教員が理論と実践のどちらにどれくらい力点を置いて教育を行っているかをある程度捉えることができた。このトピックモデルによる分析結果では，質的分析で得られた「理論」と「実践」の軸と同様の結果が再現されたことになる。

(2)R を活用した心理統計の教材開発

本研究に関連する成果として，研究期間中に R を用いた心理統計のテキストを複数出版することができた。これらの全てが，本研究の知見を直接的にまとめたものではないが，R を活用した心理統計の教材という点では，本研究の目的を具体化したものと言える。

加藤・山田・川端(2014)は，心理統計全般というよりは，項目反応理論に特化したテキストである。R を活用することで，項目反応理論の基礎と応用を学習できるように編集されている。山田(2015)は，具体的な心理学研究を題材として，研究で実際に行われたデータ分析の過程を R で再現することを特徴としている。山田・村井・杉澤(2015)は，心理学領域で卒業論文・修士論文を執筆する学生を対象とし，論文執筆に至る過程で必要なデータ分析（R を用いたデータ分析）に関する知識・スキルを伝えることを目的としている。

本研究の知見を整理・活用した新たな R の教材については，現時点でまだ完成に至ってはいないものの，その構想と計画は進行中である。具体的には，「R に関する演習書」の出版を企画している。これは，心理学研究を題材にした R についてのワークブック，問題集のような本である。本邦ではこのような「R に関する演習書」はまだ出版されていない。心理学を学ぶ学生が，心理統計の授業で学んだ知識を活用できるように，問題集的な書籍が必要と考えられる。本研究結果のまとめとして，心理統計に関する授業を担当している教員の協力の下，「R による心理統計の演習書」を出版することを予定している。

本研究では，日米の大学で心理統計関連科目を担当する 24 名の大学教員を対象にインタビュー調査を遂行し，「R を用いた心理統計教育」についての多様な情報を収集することができた。収集した多様な情報を，「R による心理統計の演習書」を完成させるために用いると共に，今後の更なる研究のために活かしていきたい。

＜引用文献＞

① 加藤健太郎・山田剛史・川端一光(2014). R による項目反応理論　オーム社
② 村井潤一郎(2013). はじめての R－ごく初歩の操作から統計解析の導入まで 北大路書房
③ 山田剛史(2013). 教育心理学研究と R について 教育心理学年報, 52, 64-76.
④ 山田剛史（編著）(2015). R による心理学研究法入門　北大路書房
⑤ 山田剛史・村井潤一郎・杉澤武俊(2015).

R による心理データ解析　ナカニシヤ出版
⑥　山田剛史・杉澤武俊・村井潤一郎(2008). Rによるやさしい統計学　オーム社

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 1 件）
①　杉澤武俊・吉田寿夫・荘島宏二郎・南風原朝和(2016). 研究法におけるルーチンの見直し　教育心理学年報, 55, 234-242. 査読無

〔学会発表〕（計 20 件）
①　高橋文音・久保結季・寺尾 敦(2018). アクティブ・ラーニング型授業についての学生の認識　情報コミュニケーション学会第15回全国大会　2018年3月10日　大手前大学夙川キャンパス（兵庫県）
②　山田剛史・村井潤一郎・杉澤武俊・寺尾敦・林 創・室橋弘人(2017). 文系学生に対する心理統計教育～卒論指導・査読で気になる統計解析　日本教育心理学会第59回総会　2017年10月9日　名古屋国際会議場（愛知県）
③　寺尾 敦(2017). 文系学生に対する２項分布とポアソン分布の数理の教え方　日本数学協会第 15 回年次大会　2017 年 9 月 23 日　東京大学数理科学研究科棟(東京都)
④　広田すみれ・小杉考司・森元良太・岡田謙介・寺尾 敦・椎名乾平・山田剛史(2017). ベイズ統計学をどう教えていくかー心理統計教育の中への取り入れについて考えるー　日本心理学会第 81 回大会　2017 年 9 月 22 日　久留米大学（福岡県）
⑤　森 朋子・山田剛史・杉澤武俊・本田周二・溝上慎一(2016). 反転授業における学生の学びの多様性　日本教育心理学会第58回総会　2016年10月9日　サンポートホール高松かがわ国際会議場(香川県)
⑥　寺尾 敦・伊藤朋子(2016). ３囚人問題はなぜ難しいのか ―準抽象化教示の効果（２）―　日本教育心理学会第58回総会 2016 年 10 月 8 日　サンポートホール高松かがわ国際会議場（香川県）
⑦　山田剛史・村井潤一郎・杉澤武俊・寺尾敦・川端一光・小杉考司・脇田貴文(2016). 文系学生に対する心理統計教育-回帰分析の授業について考える　日本教育心理学会第58回総会　2016年10月8日　サンポートホール高松かがわ国際会議場（香川県）
⑧　山田剛史・村井潤一郎・杉澤武俊・寺尾敦(2016). 文系学生のための心理統計教育の実践-反転授業の実践例及び心理統計関連授業担当教員へのインタビュー調査をもとに　日本行動計量学会第 44 回大会　2016 年 8 月 31 日　札幌学院大学（北海道）
⑨　Tsuyoshi Yamada, Jun'ichiro Murai, Taketoshi Sugisawa, & Atsushi Terao (2016). Psychological statistics education using R. The 31st International Congress of Psychology. 2016 年 7 月 28 日　パシフィコ横浜（神奈川県）
⑩　橋本貴充・村井潤一郎(2015). 分散分析で有意になり多重比較で有意差がない確率　日本心理学会第 79 回大会　2015 年 9 月 22 日　名古屋国際会議場（愛知県）
⑪　山田剛史・村井潤一郎・杉澤武俊・寺尾敦(2015). 文系学生に対するRを用いた心理統計教育　日本行動計量学会第 43 回大会　2015年9月2日　首都大学東京南大沢キャンパス（東京都）
⑫　山田剛史・村井潤一郎・杉澤武俊・寺尾敦・尾崎幸謙・服部 環・小松孝至(2015). 文系学生に対する心理統計教育 ―因子分析の教え方―　日本教育心理学会第57回総会　2015年8月27日　朱鷺メッセ（新潟県）
⑬　寺尾 敦・伊藤朋子(2015). ３囚人問題はなぜ難しいのか―準抽象化教示の効果―　日本教育心理学会第 57 回総会　2015 年 8 月 27 日　朱鷺メッセ（新潟県）
⑭　杉澤武俊・吉田寿夫・荘島宏二郎・南風原朝和(2015). 準備委員会企画シンポジウム　研究法におけるルーチンの見直し　日本教育心理学会第 57 回総会　2015 年 8 月 26 日　朱鷺メッセ（新潟県）
⑮　山田剛史・村井潤一郎・杉澤武俊・寺尾敦・星野崇宏・井関龍太・千野直仁(2014). 文系学生に対する心理統計教育～分散分析の理論と実践について～　日本教育心理学会第 56 回総会　2014 年 11 月 9 日　神戸国際会議場（兵庫県）
⑯　鈴木宏昭・寺尾 敦(2014). ベイズ的確率推論課題での準抽象化教示の効果　日本教育心理学会第56回総会　2014年11月9日　神戸国際会議場（兵庫県）
⑰　寺尾 敦・伊藤朋子(2014). ３囚人問題はなぜ難しいのか ―視点教示の効果―　日本教育心理学会第 56 回総会　2014 年 11 月 7 日　神戸国際会議場（兵庫県）
⑱　寺尾 敦・太田梨沙子・本仲ひより(2014). ランダムウォークの性質についての大学生の直感的理解　日本数学協会第 12 回年次大会ポスターセッション予稿集, 19-20. 2014年9月14日　東京大学数理科学研究科棟（東京都）
⑲　山田剛史・加藤健太郎(2014). Rによる項目反応理論－Rを活用した IRT の教育　日本行動計量学会第 42 回大会　2014 年 9 月 5 日　東北大学（宮城県）
⑳　山田剛史・村井潤一郎・杉澤武俊・寺尾敦(2014). 心理統計テスト項目データベースの評価－心理統計科目担当教員への

調査結果から－　日本テスト学会第 12 回大会　2014 年 8 月 31 日　帝京大学(東京都)

〔図書〕(計 7 件)

① 村井潤一郎・橋本貴充・杉澤武俊・石井秀宗・井関龍太・国里愛彦・山内香奈・宇佐美慧(2017). 心理学のためのサンプルサイズ設計入門　講談社　総頁数 166　該当頁数 51

② 藤澤伸介・無藤 隆・安藤寿康・中澤　潤・飯高晶子・松嵜くみ子・内田伸子・大久保智生・二宮克美・井上 毅・寺尾　敦・楠見 孝・犬塚美輪・小野浩一・鹿毛雅治・小林寛子・伊藤亜矢子・鈴木雅之・伊藤亜矢子・村井潤一郎　他(2017). 探究！教育心理学の世界　新曜社　総頁数 299　該当頁数 10

③ 山田剛史・村井潤一郎・杉澤武俊(2015). R による心理データ解析　ナカニシヤ出版　総頁数 272

④ 山田剛史（編著）(2015). 山田剛史・林創・深谷達史・井関龍太・藤澤啓子・安永和央・宇佐美 慧・鈴木雅之・高橋雄介・尾碕幸謙・岡田謙介　R による心理学研究法入門　北大路書房　総頁数 268　該当頁数 22

⑤ 宮埜壽夫・荘島宏二郎・杉澤武俊(2015). 心理学研究法６　計量・数理　誠信書房　総頁数 182　該当頁数 35

⑥ 下山晴彦・大塚雄作・遠藤利彦・齋木 潤・中村知靖・安藤寿康・上淵 寿・内田一成・越智啓太・唐澤真弓・北村英哉・サトウタツヤ・島津明人・菅原健介・竹村和久・筒井健一郎・友永雅己・山田剛史・村井潤一郎・杉澤武俊　他(2014). 誠信 心理学辞典［新版］　誠信書房　項目「仮説検定」「量的評価の方法」「質問紙調査による尺度開発」「量的研究」「度数分布」を執筆　総頁数 1088　該当頁数 18

⑦ 加藤健太郎・山田剛史・川端一光(2014). R による項目反応理論　オーム社　総頁数 386　該当頁数 154

〔その他〕

ホームページ等

http://statedu.ed.niigata-u.ac.jp/

６．研究組織

(1)研究代表者

山田　剛史（YAMADA　TSUYOSHI）

岡山大学・大学院教育学研究科・教授

研究者番号：10334252

(2)研究分担者

村井　潤一郎（MURAI　JYUNICHIROU）

文京学院大学・人間学部・教授

研究者番号：50337622

杉澤　武俊（SUGISAWA　TAKETOSHI）

新潟大学・人文社会・教育科学系・准教授

研究者番号：30361603

寺尾　敦（TERAO　ATSUSHI）

青山学院大学・社会情報学部・教授

研究者番号：40374714