

令和 3 年 6 月 2 日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2017～2020

課題番号：17H04787

研究課題名（和文）ベイズモデリングによる心理学研究の再現性の再検討

研究課題名（英文）Bayesian modeling to evaluate and increase replicability in psychology

研究代表者

岡田 謙介（Okada, Kensuke）

東京大学・大学院教育学研究科（教育学部）・准教授

研究者番号：20583793

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 8,800,000円

研究成果の概要（和文）：心理学研究における再現性の危機を背景に、本研究課題では心理学データの生成メカニズムを適切に表現した統計モデルの開発、およびその各種心理学データへの適用を通して、研究の理論化を進め、再現性の向上に貢献することを目指して一連の研究を行った。実験課題における選択行動や、テスト解答、調査回答などの形で得られるデータに対する、従来よりも説明力や予測力の高いモデル群が開発され、それによって表現される心理学理論の量的かつ詳細な検討が可能となった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

心理学をはじめとする社会科学の諸分野において、データ収集時にはさまざまな工夫をこらして実験や調査が行われるのに対し、得られたデータの統計分析は画一化されていた。その硬直性が、再現性の危機が生じた大きな原因の一つとなっていた。この問題に対し、本研究では意思決定課題などの実験データや、テスト解答や心理調査回答などの調査データの、柔軟で解釈性の高い統計モデリングを通して、データ生成メカニズムを適切に統計分析で考慮することの重要性を明らかにした。

研究成果の概要（英文）：This research project aimed to develop statistical models of the data-generating mechanisms of psychological datasets and apply them to various datasets to highlight the key role of substantive theories in psychological data analysis. Various models of decision-making, test item response, and survey response were developed that made it possible to quantitatively evaluate the psychological theories represented by these models.

研究分野：心理統計学

キーワード：ベイズ統計 心理学研究 再現性 データ生成メカニズム 認知モデリング

1. 研究開始当初の背景

心理学研究は、近年、再現性の危機(replication crisis)を経験した。すなわち、研究者の間で広く読まれている論文誌に発表されたような研究であっても、追試を行うとその結果が再現されない場合が決して珍しくないことが多くの研究者たちから指摘および報告され、問題となってきた。こうした再現性の危機が生じた大きな原因の一つとして、従来の多くの心理学研究が依立脚していたデータ分析の体系が、条件間の差や変数間の関連を見出すことだけに過度に依存したものであったことが指摘された。より具体的には、従来の研究習慣においてリサーチ・クエスチョンを検証するための主流であった方法は、変数間に差や関連がないという帰無仮説の統計的検定を行い、これを棄却することであった。この問題に対する批判と省察の上に生まれた、次なる大きな流れは、標準化された差や関連の大きさのような効果量に依拠して、リサーチ・クエスチョンを検討するものであった。再現性を検討する研究においてもやはり、検定結果の統計的有意性や効果量の大きさを、元の研究と追試研究とで比較して論じることが基本的な方法論となっていた。

2. 研究の目的

上記のような背景のもと、本研究課題では、統計モデルの説明力や予測の良さを量的に評価を可能にする、「データの生成メカニズムを表現したモデリング」を中心においたデータの再検討を通して、心理学研究において統計モデルによって表現される理論の重要性を再評価し、分野の理論化を進め、もって再現性の向上に貢献することを目的とした。本研究課題の特徴は、データ生成メカニズムを従来よりも直接的かつ量的に表現した統計モデリングを、リサーチ・クエスチョンの検証や評価に積極的に活用するところであり、そのために近年発展と普及が進んでいるベイズ統計の方法を活用した。

3. 研究の方法

実験課題における選択行動やテスト解答、調査回答など形で得られる心理学データに対して、従来よりも直接的な方法で量的な心理学理論の検討を行うことのできる認知モデリングを行うために、ベイズ統計的アプローチを活用した統計モデル開発および推定法の開発を行った。さらに、これを用いて先行研究で得られた各種二次データのモデリング、ならびに再分析を行い、また一部の研究では新たなデータの収集も行って、統計モデルに表現された理論の妥当性や、再現性について検討を行った。近年ともに注目を集めながらも、従来別個であった認知モデリングと再現性の評価検討という心理学研究の大きな動向を結びつけ、データが本来持っている豊かな情報を活用して心理学的意味づけを持ったパラメータを推定し、理論を検証することによって、再現性の向上や分野の理論化の推進に貢献することを指向し、各種の研究を実施した。

4. 研究成果

本研究課題で行った統計モデリングおよび二次データ分析の概要と、得られた主要な結果について述べる。

第一に、国際教育到達度評価学会(IEA)が国際共同研究調査として行い、公開している国際数学・理科教育動向調査2007年版(TIMSS 2007)のテスト解答データについて、各種の認知診断モデルを用いた再分析と統計的モデル比較を行った。先行研究では基本的な項目反応モデルと、仮定の強い古典的な認知診断モデルによる分析しか行われていなかったが、本研究ではより現実的な構造を持った認知診断モデリングによる分析を実施した。その結果、各国のデータについて、今回のアプローチで導入したモデル、中でも主効果モデルによって、本データの構造をより適切に捉えることができると考えられることが、様々な指標から示された。本研究成果は Yamaguchi & Okada (2018, *PLOS ONE*)に出版された。

第二に、調査回答の項目反応と回答時間をともに観測データとして含み、そのデータを生成する内的な情報処理過程と回答行動についての理論を表現する、Diffusionモデルの考え方を拡張した認知モデルを提案した。また、これを用いて、外向性を測定した心理調査データについての再分析を行った。統計的モデル比較結果に基づけば、節約的な各種下位モデルよりも、提案したモデルはデータの特徴をよく表現できていると考えられた。本研究成果は Bunji & Okada (2019, *Japanese Journal of Statistics and Data Science*)に出版された。

第三に、心理特性と回答時間との間の逆U字型関係をモデリングすることによって、回答時間情報を活用したパーソナリティ測定を行うことを可能にする、項目反応理論を拡張した計量心理モデルを提案した。さらに、このモデルに基づいて、各回答者に対して項目を適応的に提示する方法を開発した。提案するモデルと項目提示法を用いることによって推定精度が向上することを検証するために、外向性調査データの再分析を行った。結果として、たしかに提案する方法により、反応時間と項目反応をともに含む調査データで、パーソナリティ特性の効率のよい推定が可能になったことが示された。本研究成果は藤田・岡田(2019, 日本テスト学会誌)に出版された。

第四に、OECD 生徒の学習到達度調査 2015 年版 (PISA2015) の公開データの再分析によって、探究型教授法が到達度に及ぼす因果効果を定量化するための研究を行った。この際、処理変数は最も基本的な 2 値化しての分析の代わりに、より情報の多い 5 段階の順序変数のままで扱い、また共変量として 38 個の変数のコントロールを行った。結果として、探究型教授法はある程度までの到達度に正の効果を与えるが、過度になると逆効果に転じてしまうという 2006 年版データにおける先行研究の結果が、9 年後のデータを用いて分析した本研究においても再現された。本研究成果は菱山・岡田 (2019, 日本テスト学会誌) に出版された。

第五に、曖昧状況における意思決定課題で観測されるデータについて、その内的な生成メカニズムを表現した累積プロスペクト理論モデルの推定精度を評価できるようにするための方法を開発した。具体的には、先行研究で提案されたモデルの拡張を行い、フィッシャー情報行列を導出して、これを利用した推定精度の評価と適応型刺激選択を可能にした。また、提案した方法を用いて、先行研究で得られた曖昧クジを含んだ意思決定課題の実験データを再分析し、適応的な刺激選択を行えば推定精度が改善されると考えられることを示した。本研究成果は藤田・岡田 (2019, 行動計量学) に出版された。

第六に、テスト解答行動に影響する複数の学習要素を考える認知診断モデルは、その複数の要素の統合のされ方に関して、論理和型の統合を考えるモデルと、論理積型の統合を考えるモデルの 2 種類に大別される。しかし、各項目で要求される要素統合のあり方は、必ずしも排他的にこの両者のいずれかであるわけではなく、むしろ両者のバランスが項目によって異なると考えたほうが自然であり、一般性も高くなる。そこで、この 2 種類の統合法の重み付き和によって正答確率をモデリングできる、一般化された新たな認知診断モデルのクラスを開発し、これを用いて国際的な数学の達成度評価テストデータの再分析を行って、提案モデルの説明力の高さや、項目間の異質性などを見出した。本研究成果は Yamaguchi & Okada (2020, *Behaviormetrika*) に出版された。

第七に、先行研究で実施された分数の計算についてのテスト解答データに基づき、習得できていると考えられる学習要素 (アトリビュート) を推定することのできる、離散的な認知アトリビュートを想定したデータ生成モデルである認知診断モデルの、高速な変分ベイズ推定法を開発した。モデルの適合や推定結果の違いの検討から、提案手法が従来法と比肩する精度の推定を、大幅に少ない計算コストで実現できることを示した。本研究成果は、基本的な認知診断モデル、および一般化された認知診断モデルについて、それぞれ Yamaguchi & Okada (2020, *Journal of Educational and Behavioral Statistics*)、Yamaguchi & Okada (2020, *Psychometrika*) に出版された。

第八に、一般的な Likert 型の項目回答よりも社会的望ましさを等の回答バイアスの影響を受けにくいとして、一対比較や多枝選択などの比較型回答形式での心理調査が注目されている。この種のデータについて、選択行動と回答時間の情報をもとに考慮した内的な情報処理過程理論に基づくモデルを構築し、これに基づく認知モデリングを提案した。開発した方法を用いて、新たに収集した回答データの分析および、信頼性の観点からの再分析を行った。その結果、心理特性強度と回答時間の間の逆 U 字型関係が提案モデルを用いた場合により明瞭に見られること、回答時間情報の活用が意味のある信頼性向上に繋がることを見出した。本研究成果は、Bunji & Okada (2020, *Behavior Research Methods*)、Okada & Bunji (2021, *Behaviormetrika*) に出版され、さらに一般化された形で Bunji & Okada (2021, *Multivariate Behavioral Research*) に出版された。

また、これまで述べたようなモデリングとデータの二次分析の研究に加えて、心理学研究における再現性の危機と統計的データ分析の考え方や方法がいかに関係するのか、またベイズ統計モデリングを活用してこの問題にいかに取り組むことができるかといったテーマでの、複数の総説的論文を以下のように発表した。

第一に、本研究課題でデータ生成メカニズムを表現したモデルの検討・評価を行うために依って立った枠組みであるベイズ統計は、従来主流であった統計学の考え方 (頻度論) とは異なる観点からのアプローチである。その特徴は、不確実性を確率によって定量化し、観測されたデータに基づいてその確率を更新するという原則を、さまざまなデータ分析場面に対して同じように適用していくところにある。こうして、公理に基づく演繹的なデータ分析体系が構築される。このこと具体例を、とくに心理学や社会科学の研究を念頭に、その具体例をパラメータ推定、将来のデータの予測、そして仮説検定・モデル選択という 3 つの典型的なデータ分析場面について論じた、チュートリアル的な総説論文を執筆した。本稿は岡田 (2020, 社会と調査) として出版された。

第二に、ベイズ統計的アプローチによる仮説やモデルの評価を行うための、基本的であり、長い歴史を持ち、かつ近年の理論・応用の両面での発展も著しい重要な量としてベイズファクターがある。量的な心理学研究は、研究者の仮説を統計モデル (として表現される仮説) として数理的に表現し、これを得られたデータに基づいて吟味し検証することの積み重ねであり、ベイズファクターはそのための基本的な量となる。実際に本研究課題の研究期間中にも、少なくとも数のベイズファクターを用いた再現性検討の研究が国際誌に発表されている。そこで、その背後にある考え方を典型的なデータ分析例に基づいて紹介し、特長と留意点をまとめ、そして応用への普及が期待される数値的な推定法を紹介する総説論文を執筆した。本稿は岡田 (2018, 心理学評論) として出版された。

なお、上記論文が掲載されたのは、心理学研究における再現性の危機をめぐる統計的データ分析関連の話題についての多数の論文を集めた、心理学評論誌の特集号である。研究代表者はこれにゲストエディターとして参画して企画立案および編纂に携わり、心理学データ分析における新しい潮流について、ベイズ統計モデリング、モデル評価、オープンサイエンスを3本の柱として、その見取り図を提示することができるような特集号を編纂し出版した。

第三に、背景でも述べた再現性の危機は、研究者の間で従来は暗黙的な共有前提とされ、正面から問い直されることのなかった統計的データ分析法を、理論や背景まで含めて改めて顧みる契機となった。この事態を招いてしまった原因のひとつとして、データ分析結果の評価が統計的検定だけに過度に依存していたことが指摘された。そして、この省察に基づき、オープンサイエンスや研究の事前登録といった新しいアプローチが盛んに議論され、実践されるようになり、また普及のための環境も整備されてきている。これと軌を一にして、ベイズ統計的アプローチによるモデリング研究も普及が進んできた。その理由としては、ベイズ統計が演繹的で理解しやすい体系であることのほか、マルコフ連鎖モンテカルロ法の発展と、それを実装したソフトウェアの開発・普及によって、ベイズ統計がデータ分析のための実践的体系と言えるものになったことが挙げられる。こうした、本研究課題で指向し活用してきた研究の流れを、実際の心理学分野のモデリング研究の実践例とともに紹介する総説論文を執筆した。本稿は岡田(2021, 法社会学)として入稿済みであり、近々出版される。

上記のような論文の形での成果のほか、日本教育心理学会第60回総会 準備委員会企画チュートリアルセミナー、日本心理学会第82回大会 大会準備委員会企画シンポジウム、日本教育工学会 2018年度冬の合宿研究会、日本発達心理学会第30回大会 日本発達心理学会・他学会等共催シンポジウム、日本教育心理学会第61回総会 自主企画シンポジウム、日本法社会学会 2020年度学術大会ミニシンポジウム、日本消費者行動研究学会 第61回コンファレンス基調講演をはじめとする各種学会大会等での講演やシンポジウム発表、および各種の学会発表において、本研究課題の成果に関連した心理学データのベイズ統計モデリングや再現性向上のための方法について発表した。さらに Open Science Framework 上で各種の収集したデータや開発したプログラムを公開することも通して、得られた知見の公開・普及に努めた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計21件（うち査読付論文 16件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 20件）

1. 著者名 Yamaguchi Kazuhiro, Okada Kensuke	4. 巻 85
2. 論文標題 Variational Bayes Inference Algorithm for the Saturated Diagnostic Classification Model	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Psychometrika	6. 最初と最後の頁 973 ~ 995
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11336-020-09739-w	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Bunji Kyosuke, Okada Kensuke	4. 巻 52
2. 論文標題 Joint modeling of the two-alternative multidimensional forced-choice personality measurement and its response time by a Thurstonian D-diffusion item response model	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Behavior Research Methods	6. 最初と最後の頁 1091 ~ 1107
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3758/s13428-019-01302-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Bunji Kyosuke, Okada Kensuke	4. 巻 Online Ahead of Print
2. 論文標題 Linear Ballistic Accumulator Item Response Theory Model for Multidimensional Multiple-Alternative Forced-Choice Measurement of Personality	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Multivariate Behavioral Research	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/00273171.2021.1896351	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 野々田聖一・分寺杏介・岡田謙介	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 2因子を測定する一対比較型質問紙における推定法	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 行動計量学	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 丹亮人、岡田謙介	4. 巻 16
2. 論文標題 連続型の特性値をもつ補償型認知診断モデル	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本テスト学会誌	6. 最初と最後の頁 31-44
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yamaguchi Kazuhiro, Okada Kensuke	4. 巻 47
2. 論文標題 Hybrid cognitive diagnostic model	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Behaviormetrika	6. 最初と最後の頁 497 ~ 518
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s41237-020-00111-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Okada Kensuke, Bunji Kyosuke	4. 巻 48
2. 論文標題 Increase of reliability by incorporating response time into the paired-comparison psychological measurement	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Behaviormetrika	6. 最初と最後の頁 169 ~ 177
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s41237-020-00109-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 清水佑輔、岡田謙介、唐沢かおり	4. 巻 60
2. 論文標題 愛好家サブカテゴリーの顕現化によるギャンブラーへの潜在的態度の肯定化	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 実験社会心理学研究	6. 最初と最後の頁 113 ~ 124
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2130/jjesp.2008	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 清水 佑輔、橋本 剛明、唐沢 かおり	4. 巻 28
2. 論文標題 ギャンブル障害というラベリングがもたらす否定的態度への効果	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 認知科学	6. 最初と最後の頁 161 ~ 167
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11225/cs.2020.063	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 岡田 謙介	4. 巻 -
2. 論文標題 心理学におけるベイズ統計モデリング: 再現性問題と認知モデル	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 法社会学	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 藤田和也・岡田謙介	4. 巻 46
2. 論文標題 主観確率を含んだ累積プロスペクト理論モデルの推定精度について	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 行動計量学	6. 最初と最後の頁 53-71
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2333/jbhmk.46.53	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 藤田 和也、岡田 謙介	4. 巻 15
2. 論文標題 非認知的スキルを効率よく推定するための反応時間を利用したコンピュータ適応型テスト	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本テスト学会誌	6. 最初と最後の頁 45 ~ 57
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24690/jart.15.1_45	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 菱山 完、岡田 謙介	4. 巻 15
2. 論文標題 PISA2015 における探究型教授法が理科の到達度に与える因果効果の検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本テスト学会誌	6. 最初と最後の頁 135 ~ 148
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24690/jart.15.1_135	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yamaguchi Kazuhiro、Okada Kensuke	4. 巻 45
2. 論文標題 Variational Bayes Inference for the DINA Model	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Educational and Behavioral Statistics	6. 最初と最後の頁 569 ~ 597
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3102/1076998620911934	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Bunji Kyosuke、Okada Kensuke	4. 巻 2
2. 論文標題 Item response and response time model for personality assessment via linear ballistic accumulation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Statistics and Data Science	6. 最初と最後の頁 263 ~ 297
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s42081-019-00040-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 岡田 謙介	4. 巻 61
2. 論文標題 ベイズファクターによる心理学的仮説・モデルの評価	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 心理学評論	6. 最初と最後の頁 101 ~ 115
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24602/sjpr.61.1_101	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 三浦 麻子、岡田 謙介、清水 裕士	4. 巻 61
2. 論文標題 統計革命：Make statistics great again	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 心理学評論	6. 最初と最後の頁 1~2
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24602/sjpr.61.1_1	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 北條大樹・岡田謙介	4. 巻 45
2. 論文標題 係留ヒネット法による反応スタイルの分類	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 行動計量学	6. 最初と最後の頁 13-25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2333/jbhmk.45.13	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yamaguchi Kazuhiro, Okada Kensuke	4. 巻 13
2. 論文標題 Comparison among cognitive diagnostic models for the TIMSS 2007 fourth grade mathematics assessment	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0188691
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0188691	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 岡田謙介	4. 巻 19
2. 論文標題 ASA声明とこれからの統計学の使われ方：最近の心理統計分野の動向から	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 社会と調査	6. 最初と最後の頁 88-93
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 岡田謙介	4. 巻 25
2. 論文標題 ベイズ統計学の考え方	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 社会と調査	6. 最初と最後の頁 5-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

[学会発表] 計60件(うち招待講演 10件/うち国際学会 20件)

1. 発表者名 Bunji Kyosuke, Okada Kensuke
2. 発表標題 An extension of the LBA-IRT model to multidimensional multiple-alternative forced-choice personality measurement with response times
3. 学会等名 53rd Annual Meeting of the Society for Mathematical Psychology (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 古川結唯・岡田謙介
2. 発表標題 報酬形態を考慮した拡張秘書問題のしきい値モデルを用いた検討
3. 学会等名 日本行動計量学会 第48回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岡元紀、岡田謙介
2. 発表標題 変分ベイズ法とQ行列サンプラーによるQ行列推定法の提案
3. 学会等名 日本計算機統計学会 第34回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 清水佑輔、岡田 謙介
2. 発表標題 「何回デッキ選択をしたと思いますか？」ギャンブル課題における主観的試行数とリスクテイキング傾向の関連
3. 学会等名 日本心理学会第84回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岡田謙介
2. 発表標題 「 $p < 0.05$ 」からATOMへ：不確実性を受容する統計的方法
3. 学会等名 日本消費者行動研究学会 第 61 回コンファレンス（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岡田謙介
2. 発表標題 ベイズファクターによるモデル評価
3. 学会等名 第4回ヒト脳イメージング研究会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岡田謙介
2. 発表標題 心理学におけるベイズ統計モデリング：再現性問題と認知モデル
3. 学会等名 日本法社会学会 2020 年度学術大会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岡田謙介
2. 発表標題 因果効果を評価するための研究デザインと統計分析，オープンサイエンス
3. 学会等名 日本教育心理学会第61回総会 自主企画シンポジウム「知見の統合は何をもたらすのか」指定討論
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 分寺杏介・岡田謙介
2. 発表標題 リッカート尺度に対応したLBA IRTモデル
3. 学会等名 日本計算機統計学会第33回シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 丹亮人・岡田謙介
2. 発表標題 多値アトリビュートにおける認知診断精度へのQ行列デザインの影響
3. 学会等名 日本計算機統計学会第33回シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 野々田聖一・岡田謙介
2. 発表標題 2因子の比較型質問紙の信頼性について
3. 学会等名 日本計算機統計学会第33回シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤田和也・岡田謙介
2. 発表標題 認知モデリングにおける実験刺激の選択について –モデル選択とパラメータの推定精度の観点から–
3. 学会等名 日本行動計量学会第47回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 北條 大樹・二瓶 正登・岡田 謙介
2. 発表標題 逆転項目の反応過程を考慮したベイズ項目反応モデルの比較・検討
3. 学会等名 日本行動計量学会第47回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡田 謙介
2. 発表標題 異質性に取り組む数理・計量心理学のベイズ統計的アプローチ
3. 学会等名 日本行動計量学会第47回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤田和也・岡田謙介
2. 発表標題 主観確率の測定と曖昧性忌避が表現できるモデルについて
3. 学会等名 日本行動計量学会第47回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 分寺 杏介・岡田謙介
2. 発表標題 解答時間データを利用した多次元多肢強制選択データの項目反応モデル
3. 学会等名 日本行動計量学会第47回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 丹亮人・岡田 謙介
2. 発表標題 連続型の特性値をもつ補償型認知診断モデルの提案
3. 学会等名 日本テスト学会第17回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡田 謙介
2. 発表標題 コンピュータ上での測定のための心理モデリング
3. 学会等名 第2回ヒューマノームゼミ:心に迫る機械学習理論(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Daiki Hojo・Kensuke Okada
2. 発表標題 Comparative performance of item response models for anchoring vignettes data
3. 学会等名 52nd Annual Meeting of the Society for Mathematical Psychology (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kazuya Fujita・Kensuke Okada
2. 発表標題 Adaptive task selection in decision-making tasks under uncertainty for the measurement of subjective probability
3. 学会等名 52nd Annual Meeting of the Society for Mathematical Psychology (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kyosuke Bunji・Kensuke Okada
2. 発表標題 Cognitive process model for ordered categorical response and response time data for questionnaires
3. 学会等名 52nd Annual Meeting of the Society for Mathematical Psychology (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kensuke Okada・Kyosuke Bunji
2. 発表標題 Reliability in paired-comparison Thurstonian IRT model that incorporates response time
3. 学会等名 IMPS 2019: International Meeting of the Psychometric Society (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kazuhiro Yamaguchi・Kensuke Okada
2. 発表標題 Variational Bayes inference for the cognitive diagnostic models
3. 学会等名 IMPS 2019: International Meeting of the Psychometric Society (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤田和也・岡田謙介
2. 発表標題 モデル選択の観点からの適応的な実験刺激選択法
3. 学会等名 日本計算機統計学会第33回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ikeda, T., & Okada, K.
2. 発表標題 Comparative evaluation of the graded response and factor analysis models
3. 学会等名 IMPS 2018, the 83rd Annual Meeting of the Psychometric Society (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yamaguchi, K., & Okada, K.
2. 発表標題 A hybrid cognitive diagnostic model
3. 学会等名 IMPS 2018, the 83rd Annual Meeting of the Psychometric Society (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Bunji, K., & Okada, K.
2. 発表標題 Extending the diffusion IRT model to forced-choice response time data
3. 学会等名 IMPS 2018, the 83rd Annual Meeting of the Psychometric Society (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Okada, K., Hojo, D., & Takahashi, Y.
2 . 発表標題 Bayesian item response mixture model for evaluating the stability of response style
3 . 学会等名 MathPsych/ICCM 2018, the 51st Society for Mathematical Psychology & 16th International Conference on Cognitive Modelling Meetings (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Bunji, K., & Okada, K.
2 . 発表標題 Modeling forced-choice version of questionnaires on the big five factors for reducing response biases
3 . 学会等名 MathPsych/ICCM 2018, the 51st Society for Mathematical Psychology & 16th International Conference on Cognitive Modelling Meetings (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Hojo, D., & Okada, K.
2 . 発表標題 Classification and individual differences of response style using anchoring vignettes
3 . 学会等名 MathPsych/ICCM 2018, the 51st Society for Mathematical Psychology & 16th International Conference on Cognitive Modelling Meetings (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Nagano, S., & Okada, K.
2 . 発表標題 Examining characteristics of age-related memory impairment
3 . 学会等名 MathPsych/ICCM 2018, the 51st Society for Mathematical Psychology & 16th International Conference on Cognitive Modelling Meetings (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 岡田 謙介
2. 発表標題 ベイズ統計学の考え方と方法
3. 学会等名 日本認知心理学会第16回大会 ベーシック&フロンティアセミナー（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 北條大樹・岡田 謙介
2. 発表標題 係留ヒネット法に適した多次元名義反応モデルの提案
3. 学会等名 日本行動計量学会第46回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山口一太・岡田 謙介
2. 発表標題 DINA モデルにおける変分ベイズ推論
3. 学会等名 日本行動計量学会第46回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤田和也・岡田謙介
2. 発表標題 主観確率の測定法の改善について：思考状態に着目して
3. 学会等名 日本行動計量学会第46回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 菱山完・岡田謙介
2. 発表標題 探求型教授法の因果効果の検討
3. 学会等名 日本行動計量学会第46回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山口一夫・岡田 謙介
2. 発表標題 アトリビュートの補償・非補償関係を統合した認知診断モデルの開発
3. 学会等名 日本テスト学会第16回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡田謙介
2. 発表標題 心理学における再現性の問題と「社会的ジレンマ」の解決へ向けて
3. 学会等名 日本教育心理学会大会第60回総会 準備委員会企画チュートリアルセミナー（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡田謙介
2. 発表標題 心理学におけるベイズ統計的方法の活用
3. 学会等名 日本心理学会第82回大会 大会準備委員会企画シンポジウム「ベイズ理論の展開」（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡田謙介
2. 発表標題 心理学研究に役立つベイズ統計学の考え方と方法
3. 学会等名 日本心理学会第82回大会 自主シンポジウム「ベイズ統計をどう教えていくべきか(2)」
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤田和也・岡田謙介
2. 発表標題 不確実状況における累積プロスペクト理論による主観確率の推定
3. 学会等名 日本計算機統計学会第32回シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 分寺杏介・岡田謙介
2. 発表標題 Thurstonian IRT におけるパラメータの不変性について
3. 学会等名 日本計算機統計学会第32回シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Okada, K.
2. 発表標題 Bayesian mixture item response modeling in the presence of noncompliers
3. 学会等名 11th International Conference of the ERCIM (European Research Consortium for Informatics and Mathematics) Working Group on Computational and Methodological Statistics (CMStatistics 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡田 謙介
2. 発表標題 教育工学研究におけるベイズ統計の応用, RとRStudioを使ったベイズ統計の演習
3. 学会等名 日本教育工学会 2018年度冬の合宿研究会(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山口一太・岡田 謙介
2. 発表標題 DINA型認知診断モデルにおける変分ベイズ推定について
3. 学会等名 北海道大学情報基盤センター萌芽型共同研究研究集会「大規模・複雑化データに対する解析手法の多面的研究」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 分寺杏介・岡田謙介
2. 発表標題 反応時間を用いて多肢強制選択式尺度を分析する項目反応モデル
3. 学会等名 統計数理研究所研究集会「複雑データ解析法に関する研究会」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 北條大樹・岡田 謙介
2. 発表標題 係留ビネットにより反応スタイルを測定する多次元部分得点項目反応モデル
3. 学会等名 統計数理研究所研究集会「複雑データ解析法に関する研究会」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤田和也・岡田謙介
2. 発表標題 意思決定課題における適応的な刺激選択法について
3. 学会等名 統計数理研究所研究集会「複雑データ解析法に関する研究会」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡田謙介
2. 発表標題 再現性問題における統計学的論点と、その解決に向けて
3. 学会等名 日本発達心理学会・他学会等共催シンポジウム「今そこにある危機：再現可能性問題をめぐる現状と展望」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡田謙介
2. 発表標題 行動分析的データに活用できる（かもしれない）ベイズ統計の方法について
3. 学会等名 第25回行動数理研究会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岡田謙介
2. 発表標題 ベイズ統計的アプローチによる項目反応モデルの拡張.
3. 学会等名 日本テスト学会第11回講演会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1 . 発表者名 Okada, K., Hojo, D.
2 . 発表標題 Model comparison in Bayesian item response models for anchoring vignettes.
3 . 学会等名 International Meeting of the Psychometric Society 2017. (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Yamaguchi, K., & Okada, K.
2 . 発表標題 Comparison of generalized DINA family models with TIMSS 2007 data
3 . 学会等名 International Meeting of the Psychometric Society 2017. (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Bunji, K., & Okada, K.
2 . 発表標題 New IRT model incorporating response time via linear ballistic accumulation.
3 . 学会等名 50th Annual Meeting of the Society for Mathematical Psychology. (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Hojo, D., & Okada, K.
2 . 発表標題 Bayesian generalized partial credit type model of anchoring vignettes: Are latent response categories evenly spaced?
3 . 学会等名 50th Annual Meeting of the Society for Mathematical Psychology. (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1. 発表者名 Ikeda, T., & Okada, K.
2. 発表標題 Fitting a hierarchical Linear Ballistic Accumulator model to response time data collected both online and offline.
3. 学会等名 50th Annual Meeting of the Society for Mathematical Psychology. (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 北條大樹・岡田謙介
2. 発表標題 係留ヒネット法の項目数の違いが与える影響の定量的評価
3. 学会等名 日本テスト学会第15回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山口一大・岡田謙介
2. 発表標題 DINA モデルにおける項目パラメタの Boundary Problem について
3. 学会等名 日本テスト学会第15回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岡田謙介
2. 発表標題 ベイズ統計学の考え方と教え方について.
3. 学会等名 日本心理学会第81回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Okada, K., Hojo, D., & Takahashik Y.
2. 発表標題 Assessing the stability of response styles by using Bayesian item response modeling.
3. 学会等名 10th International Conference of the ERCIM WG on Computational and Methodological Statistics. (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 岡田謙介	4. 発行年 2018年
2. 出版社 金子書房	5. 総ページ数 5
3. 書名 発達心理学研究における現代的な統計モデリング 河合優年編 児童心理学の進歩 2018年版 (分担執筆)	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------