

令和元年5月7日現在

機関番号：32634

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2018

課題番号：16K13459

研究課題名（和文）ベイズの定理から再構築する態度理論と集団形成過程

研究課題名（英文）Attitude theory and group formation process reconstructed from the Bayesian Rule

研究代表者

小杉 考司（Kosugi, Koji）

専修大学・人間科学部・准教授

研究者番号：60452629

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、統計学におけるベイズの定理に基づいて集団成員の態度変容モデルを再構築することであった。初年度は先行研究をベイズ的観点から捉え直し、仮説モデルを理論的に構築することに専念した。問題の所在として、態度測定法、機械学習、モデル推定法の三つからのアプローチが考えられ、特に態度測定法としての実験的取り組みを重ねた。本研究の成果として、新しい態度形成理論の発展に寄与したと考えられる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

実験的アプローチでは、ベイズ統計学的検証方法が有用であることを重ねて示すこととなった。また社会的関係が複雑な、家族関係のデータに対するモデリングや、分布としての態度測定に関する調査法を開発したことで、今後の社会心理学研究における調査デザインについて、革新的なアイデアを生み出すに至った。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to reconstruct an attitude change model of group members based on Bayes' theorem in statistics. In the first year, the author reconsidered the preceding research from the Bayesian viewpoint and concentrated on the theoretical construction of the hypothesis model. As a location of the problem, the approach from three of attitude measurement method, machine learning, model estimation method was considered, and especially, the experimental challenge as attitude measurement method was repeated.

As a result of this study, it seems to have contributed to the development of the new attitude formation theory.

研究分野：社会心理学

キーワード：社会的態度 統計モデリング ベイズ統計学 計算論的アプローチ 对人的相互作用

1 研究開始当初の背景

社会心理学における態度研究では、態度尺度で測定したものを構造方程式モデリングで表現する手法が主流であった。しかしそうした研究の背景にある態度理論そのものは、80年代以降停滞しているままであった。態度研究はこれまで以下のような問題点を抱えたまま進んできたのである。

1. 個人差を誤差として扱った平均的モデルに限定されること。
2. ある時点のスナップショット的研究となるため静的な構造しか表現できないこと。
3. 実験研究は極めて特殊で短期的な変化に限定されたデモンストレーションにしかないこと。

一方、現実には人はその態度について、自律的に、主体的に、かつ動的にその構造を変え、中長期的なパターンを形成している。また獲得されていく態度は徐々に収斂していくように見える。しかしこうした現実を表すモデルはまだ構築されていなかった。

そのモデルを構築する手がかりとして、本研究はベイズ統計学の知見を導入した。社会科学において統計学はデータを記述・要約するツールに過ぎないと考えられているが、本研究ではベイズ統計学を人間の態度過程モデルそのものであると捉え、現実的で生態学的妥当性の高い新しいモデルを構築するものである。

2 研究の目的

ベイズ統計学の基本原理は、事前の仮定にデータを与えてその仮定を更新する点にある。これは調査や実験的アプローチで、前後の状況や環境から切り出した対象しか研究できなかった問題点を解決しうる着想である。ただし、この原理を取り込むことで、態度を確率分布として理論的に定義し直すことが必要になる。これまで正規分布する個人の静的な態度得点が仮定されていたが、ベイズ的観点からは正規性に限定されない確率分布として概念を捉える枠組みを刷新しなければならない。また新しい観点を導入する利点として、集団や社会を確率分布の分布を仮定した階層ベイズモデルとして表現することができるようになる。このように**態度理論の基礎的仮定をベイズ的に書き改めた、新しいベイズの態度理論を構築する必要がある**。本研究の狙いは、こうした新理論の基盤となる研究実践の素地を形成することであった。

3 研究の方法

初年度は先行研究をまとめるモデル導入期として、先行研究をベイズ統計から捉え直し、仮説モデルを理論的に構築することに専念した。数回の研究打ち合わせや、ベイズ統計法に関する資料、ワークショップへの参加により、問題の所在として態度測定法からのアプローチ、機械学習からのアプローチ、統計モデリングのアプローチ（推定法としてのベイズ理論の応用）、の三方向より検証をすすめた。

2年目は申請者の過去の研究データにベイズ的手法を適用し、その有用性を検証した。次にこれまで継続的に行われてきた家族関係に関する研究にも、ベイズの態度理論の考え方を導入し、小集団における対人関係を構成するモデルの構築に着手した。同時に新しい態度概念に基づいた研究を行うためには、データもそれに即した形で得られている必要があることから、新しい態度測定法に関する2、3の予備的な調査研究を行なった。

最終年度にあたって、引き続きモデリングと新しい調査法の開発を進めてきた。またベイズ統計学についての知見を深め、社会心理学における態度理論としてどのような骨子が必要であるかを共同研究者と共に議論し、現在も引き続きこれらの点について検討中である。これまでのモデリング実践、測定法の研究、機械学習や計算論的臨床心理学の知見を踏まえた論考について、今後統合的な理論体系にまとめるべく引き続き検討を行う。

4 研究成果

初年度は、これまでの研究データをもとに対人相互作用モデルを構築し、実践した例を学会報告した(小杉・清水,2016; 小杉・清水・水谷・武藤・平川,2016)。二年目は具体的な研究テーマとして記憶実験の検証, 家族関係調査データに対するモデリング, 分布としての態度測定に関する予備的調査実験などを重ねた(石盛ほか,2017; 小杉ほか,2017)。記憶実験の実証モデルとしてのベイジアンアプローチは論文としての成果に達したが(Kosugi,2017), 家族関係調査データについてはモデリングの自由度が高いため, いくつかのモデル・パターンが想定され, 確定的なモデルの決定にまでは至らなかった。また, 態度測定に関する調査については一応の結果が得られ, 学会報告に至ったが(大江・小杉,2017), 実施上の問題点がいくつかみられた。二年目は当初, 態度の時系列的変化をベイズ的に予測するモデルを構築するために, 時系列的調査を行う予定であったが, 既に得られたデータで類似のアプローチができることから, このデータに新しい分析法でアプローチする手法をとった。三年目は態度調査の中で態度が更新されることを明らかにするべく, いくつかの調査実験を行い, 学会報告の成果を得た(平川・小杉,2018)。

ベイズ統計学の基本原理は, 事前の仮定にデータを与えてその仮定を更新する点にある。これは調査や実験的アプローチで, 前後の状況や環境から切り出した対象しか研究できなかった問題点を解決しうる着想である。社会的態度がそもそもベイズ的性質を持っていることを示すためには, 個々の研究の背景として, 理論的な裏付けが必要であり, 理論から作られる態度モデルと, 態度モデルを検証する実践例が必要であった。本研究では, 態度理論の基礎的仮定をベイズ的に書き改めた, 新しい態度理論の枠組みの整備と方法論的革新の萌芽となるものになった。

最後に本研究の副産物として, ベイズ統計学の様々な問題に対する適用例や, ベイズ統計学に関する出版成果物, 統計学的革新についての国際協力論文などが得られたことを付記しておく。

5 主な発表論文等

[雑誌論文] (計5件)

1. 石盛真徳・小杉考司・清水裕士・藤澤隆史・渡邊太・武藤杏里 (2017) マルチレベル構造方程式モデリングによる夫婦ペアデータへのアプローチ: 中年期の夫婦関係のあり方が夫婦関係満足度, 家族の安定性, および主観的幸福感に及ぼす影響, 実験社会心理学研究,56,2,153-164.<https://doi.org/10.2130/jjesp.si3-2>
2. Kosugi,Koji (2017)Asymmetrical triadic relationship based on the structural difficulty. Behaviormetrika, 45(1), 7-23.<https://doi.org/10.1007/s41237-017-0033-9>
3. 永野駿太・木本茉莉奈・小杉考司・小野史典 (2018) 透明性の錯覚に与える解の既知性の影響, 行動計量学,88(1),59-66.<https://doi.org/10.2333/jbhmk.45.59>
4. Trafimow David, Amrhein Valentin, Areshenkoff Corson N., Barrera-Causil Carlos J., Beh Eric J., Bilgiç Yusuf K., Bono Roser, Bradley Michael T., Briggs William M., Cepeda-Freyre Héctor A., Chaigneau Sergio E., Ciocca Daniel R., Correa Juan C., Cousineau Denis, de Boer Michiel R., Dhar Subhra S., Dolgov Igor, Gómez-Benito Juana, Grendar Marian, Grice James W., Guerrero-Gimenez Martin E., Gutiérrez Andrés, Huedo-Medina Tania B., Jaffe Klaus, Janyan Armina, Karimnezhad Ali, Korner-Nievergelt Fränzi, Kosugi Koji, Lachmair Martin, Ledesma Rubén D., Limongi Roberto, Liuzza Marco T., Lombardo Rosaria, Marks Michael J., Meinschmidt Gunther, Nalborczyk Ladislav, Nguyen Hung T., Ospina Raydonal, Perezgonzalez Jose D., Pfister Roland,

- Rahona Juan J., Rodríguez-Medina David A., Romão Xavier, Ruiz-Fernández Susana, Suarez Isabel, Tegethoff Marion, Tejo Mauricio, van de Schoot Rens, Vankov Ivan I., Velasco-Forero Santiago, Wang Tonghui, Yamada Yuki, Zoppino Felipe C. M., Marmolejo-Ramos Fernando (2018) Manipulating the Alpha Level Cannot Cure Significance Testing, *Frontiers in Psychology*, 9, 699, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00699>.
5. Yonemitsu, F., Sasaki, K., Gobara, A., Kosugi, K., and Yamada, Y. (2018). ‘‘Close, and ye shall find’’ : eye closure during thinking enhances creativity. *Palgrave Communications*, 4(1), 80. doi.org/10.1057/s41599-018-0138-0

〔学会発表〕 (計 8 件)

1. 小杉考司・清水裕士, 探索的因子分析のベイズ推定について; MCMC サンプルング方と変分ベイズ方の長短所, 行動計量学会, 2016.9.1, 札幌学院大学 (北海道江別市)
2. 小杉考司・清水裕士・水谷聡秀・武藤杏里・平川真, 二者関係と三者関係の影響力の大きさを比較する, 社会心理学会, 2016.9.17, 関西学院大学 (兵庫県西宮市)
3. 小林仁美・小杉考司, お菓子を食えることが課題成績に与える影響, 九州心理学会, 2016.12.04, 西南学院大学 (福岡県福岡市)
4. 清水裕士・小杉考司, 多次元展開法を用いた非対称な人間関係の可視化, 日本行動計量学会, 2017.09.01, 静岡県立大学 (静岡県静岡市)
5. 小杉考司・清水裕士・石盛真徳・藤澤隆史・武藤杏里・平川真, 家族成員の相互評定に含まれる偏向を推定する, 日本社会心理学会, 2017.10.29, 広島大学 (広島県東広島市)
6. 大江慶寛・小杉考司, ベイズの定理は人の確率推論モデルになり得るか, 中国四国心理学会, 2017.11.11, 徳島大学 (徳島県徳島市)
7. 安藤正和・小杉考司 日常的購買行動におけるセールスプロモーション効果の推定: 値引きとポイント付与から見たマグニチュード効果の検証, 中国四国心理学会, 2018.10.13, 東広島市市民文化センター (広島県東広島市)
8. 平川真・小杉考司, 他者の態度についての信念の更新-他者の態度情報を提示することの効果-, 中国四国心理学会, 2018.10.14, 東広島市市民文化センター (広島県東広島市)

〔図書〕 (計 5 件)

1. 小杉考司・高田菜美・山根嵩史 (訳)(2016) 研究論文を読み解くための多変量解析入門基礎篇◆重回帰分析からメタ分析まで, 北大路書房.
2. 小杉考司・高田菜美・山根嵩史 (訳)(2016) 研究論文を読み解くための多変量解析入門応用篇◆SEM から生存分析まで, 北大路書房.
3. 前田和寛・小杉考司(監訳) 前田和寛・小杉考司・井関龍太・井上和哉・鬼田崇作・紀ノ定保礼・国里愛彦・坂本次郎・柚取恵太・高田菜美・竹林由武・徳岡大・難波修史・西田若葉・平川真・福屋いずみ・武藤杏里・山根嵩史・横山仁史 (訳)(2017) ベイズ統計モデリング: R, JAGS, Stan によるチュートリアル, 共立出版.
4. 小杉考司(2018) 言葉と数式で理解する多変量解析入門, 北大路書房.
5. 小杉考司(2019) R でらくらく心理統計 RStudio 徹底活用, 講談社.

〔産業財産権〕 該当なし

〔その他〕 ホームページ等; <https://kosugitti.github.io/kosugitti10/>

6 研究組織

6.1 研究分担者

研究分担者氏名 平川 真

ローマ字氏名 Hirakawa Makoto

所属研究機関名 広島大学

部局名 教育学研究科

職名 助教

研究者番号 (8 桁) 50758133