

令和 4 年 6 月 14 日現在

機関番号：34303

研究種目：挑戦的研究(萌芽)

研究期間：2018～2021

課題番号：18K18588

研究課題名(和文) 計算社会変動論の創成 - 計算社会科学による社会変動論の刷新 -

研究課題名(英文) Creation of Computational Theory of Social Change: Renovation of Theories of Social Change by Computational Social Science

研究代表者

佐藤 嘉倫 (Sato, Yoshimichi)

京都先端科学大学・人文学部・教授

研究者番号：90196288

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究プロジェクトの目的は、社会変動論に計算社会科学の手法でアプローチし、趨勢論から社会が変動するメカニズムに焦点を当てた新たな社会変動論への転換を行うことだった。この目的のために、一方で計算社会科学と社会変動論の接合を理論的に考察し、他方でTwitterデータ等を用いた社会変動の実証分析を行った。エージェント・ベースト・モデルについては、Goldberg and Stein (2018) 等を参考にしながら、社会変動に潜む意味理解に関する基礎付けを行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究プロジェクトの学術的意義は、今まで別の領域で研究されてきた社会変動論と計算社会科学を接合することで、趨勢論ではなく社会が変動するメカニズムに焦点を当てた社会変動論を構築できる可能性を明示したことである。このことは社会変動論の進展に貢献するとともに、計算社会科学の新たなフロンティアを切り開くことにも貢献している。

本研究プロジェクトの社会的意義は、計算社会科学の手法を用いることで短期的に社会がどの方向に変化するか予測できる可能性を示したことである。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research project was to approach social change theory by the method and technique of computational social science, and to shift from trend theories to a new social change theory focusing on the mechanism of social change. For this purpose, on the one hand, we theoretically considered the connection between computational social science and social change theory, and on the other hand, we conducted empirical analyses of social change using Twitter data and other data. Regarding agent-based modeling of social change, we laid a theoretical foundation for understanding the meaning hidden in social change with reference to Goldberg and Stein (2018) and others.

研究分野：社会学

キーワード：社会変動 計算社会科学 Twitter ゲーム理論

1. 研究開始当初の背景

社会変動論は社会学の黎明期から社会学者にとって魅力的な研究テーマだった。コントの人間精神と社会の3段階の法則やマルクスの史的唯物論を初めとして、多くの社会学者が産業化論や近代化論のような社会変動論に取り組んできた。ここで注意すべきことは、これらの社会変動論が趨勢命題を提示していることである。たとえば「近代化が進むと、政治の民主化が進む」といった命題である。しかし産業化論や近代化論は第三世界の社会変動を説明できないなどと厳しく批判された。

2. 研究の目的

この学問的背景を踏まえ、本研究では、趨勢論から社会が変動するメカニズムに焦点を当てた変動論への転換を行うことにした。この理論的志向はマックス・ウェーバーの『プロテスタンティズムの倫理と資本主義の精神』に見られる。彼は、プロテスタンティズムが人々を特定の行為(天職に打ち込むことや世俗内禁欲)に向かわせ、その行為の集積から(社会変動として)資本主義が出現したことを説明した。

ジェームズ・コールマンはウェーバーの理論を次のように図式化した。(1)社会レベル(マクロレベル)のプロテスタンティズムの倫理は個人レベル(ミクロレベル)で人々に特定の宗教的志向を植え付けた。(2)特定の宗教的志向を持った人々はそれに基づいて行為を選択した。(3)選択された行為が社会レベル(マクロレベル)に集積して資本主義が出現した。

マクロな先行要因が人々の行為選択を経てマクロな社会変動を生み出すというミクロ-マクロ移行図式は、社会変動一般に適用できる。本研究は、この図式を出発点として、計算社会科学の柱の1つであるエージェント・ベースト・モデルを駆使して社会変動論を刷新する。このモデルでは、コンピュータ上に多数の行為者(エージェント)を作り出し、エージェントの相互作用から社会的結果が生じる過程を分析する。したがってマクロな先行要因を変化させることで、エージェントの環境が変化し、それに応じてエージェントの行為選択が変化し、最終的にマクロレベルにおける社会変動につながる過程を捉えられる。しかしこの刷新のためには、社会変動における人々の自省性を図式に取り入れなければならない。プロテスタントが自分たちの仕事の意味を問い直し、それに「天職」という意味を付与したように、マクロな社会変動の背景にはミクロレベルにおける人々の自省的な営みがあるからである。

3. 研究の方法

本研究は「自省性を備えたエージェントがマクロな先行要因の変化に反応しつつ、自らの行為選択の意味を問い直し、その結果がマクロレベルに集積して社会変動が生じる」という理論的仮定を基盤として、この仮定を具体化するエージェント・ベースト・モデルを構築する。このために、(1)自省性や意味といった重要概念をモデルに取り入れられるように定式化し、(2)Twitter等の大量デジタルデータを解析することによって、人々が発する意味のパターンの時間的変化を抽出し、(3)これらの(1)と(2)の成果を取り入れたエージェント・ベースト・モデルを構築し、それを駆使して現実の社会変動のメカニズムを解明する。

4. 研究成果

以下に研究プロジェクトによって得られた主な知見を示す。

- ・先行するマクロ要因が後続する社会変動をもたらすメカニズムについて、先行マクロ要因がミクロレベルで人々の行為の制約条件や意味解釈の枠組を変化させ、それに基づいて人々が行為選択を変更し、変更された行為選択がマクロレベルに集積して新たな社会変動を生み出す、という分析枠組を構築した。
- ・この分析枠組における人々の意味解釈枠組の変化を分析するためにケーススタディとして、Twitterデータを用いて日本における政治的分極化を分析した。その結果として、政治的トピックとネットワークの分極化がみられることが分かった。さらに、政党党首をフォローする人々の中には政治指向性に基づくコミュニティが形成されていることが分かった。
- ・同様に、人々の意味解釈枠組の変化を分析するために、人々のコミュニケーションパターンを議題の論理構造と個人の選考の観点から捉えるための理論的研究を行い、複数の議題が論理的に結合している場合の集合的意思決定を扱う判断集計と個人の合理的選択の帰結を分析するゲーム理論を組み合わせた枠組を構築した。
- ・A. Goldberg and S. K. Stein, 2018, "Beyond Social Contagion: Associative Diffusion and the Emergence of Cultural Variation"等を参照しながら、社会変動に潜む意味理解に対する計算社会学的基礎付けを行った。
- ・人々が、自身が望む社会制度についての意見を表明し、それに基づき、その後の集団意思決定がなされる場面を想定したゲーム理論的モデルを構築し、表明された意見がその人物の集団意思決定の帰結に対する選好のシグナルとなる条件を調べた。結果として、そうしたシグナルが機能する条件は、議題数や集計コストなど集団意思決定の構造的側面に依存することがわ

かった。これは、ゲームの構造を理解したうえで人々の制度についての言説を調べれば、人々の選好を間接的に知ることができる可能性を示している。この点は、人々の発する意味のパターンを抽出する本研究プロジェクトの枠組に則った実証研究にも示唆を与える。

- ・ エージェント・ベースト・モデルは、微分方程式モデルなどと異なり、集団の有限性に起因する確率的な浮動の影響を受け得る。その影響を考慮した進化ゲーム理論の基礎研究を行い、適用できるゲームの範囲を既存のそれから拡張した。モデルに自省性を取り入れるという本研究プロジェクトの目的のために、上記の結果をさらに拡張し、外部から見える行為選択と、外部から観測できない行為自体への選好を考慮したゲームの解析を試みた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 8件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 佐藤嘉倫	4. 巻 49
2. 論文標題 評価・監査・権力 Steven Lukesの権力論の視点から	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 社会学年報	6. 最初と最後の頁 51-55
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 佐藤嘉倫	4. 巻 48
2. 論文標題 ソーシャル・キャピタル生成メカニズムの理論的分析	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 社会学年報	6. 最初と最後の頁 85-93
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 Hamada, Hiroshi	4. 巻 34 (1)
2. 論文標題 A Bayesian Model of Income Distribution	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Sociological Theory and Methods	6. 最初と最後の頁 131-144
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 小田中悠, 中井豊	4. 巻 34
2. 論文標題 意味世界の計算社会科学的分析に向けて:社会学におけるトピックモデルの意義の検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 理論と方法	6. 最初と最後の頁 68-83
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 武藤正義	4. 巻 100
2. 論文標題 Effect of voluntary participation on an alternating and a simultaneous prisoner ' s dilemma.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review E	6. 最初と最後の頁 032304-1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevE.100.032304	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 Takikawa, H. and Sakamoto, T.	4. 巻 54
2. 論文標題 The moral-emotional foundations of political discourse: a comparative analysis of the speech records of the US and the Japanese legislatures	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Quality & Quantity	6. 最初と最後の頁 547-566
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 瀧川裕貴	4. 巻 22
2. 論文標題 社会学におけるビッグデータ分析の可能性	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 社会と調査	6. 最初と最後の頁 16-22
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 武藤正義、田口拓哉、坂本雄飛	4. 巻 1
2. 論文標題 様子見は付き合いに何をもちかすか： 行動エラー下での離脱・復帰可能な繰り返し囚人のジレンマ	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 『理論と方法』33(2)	6. 最初と最後の頁 331-348
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 Hiroshi Hamada	4. 巻 34(1)
2. 論文標題 A Bayesian Model of Income Distribution	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Sociological Theory and Methods	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 Kohei Tamura , Hiroki Takikawa	4. 巻 461
2. 論文標題 Modelling the emergence of an egalitarian society in the n-player game framework	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Theoretical Biology	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jtbi.2018.10.037	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 Yutaka Yutaka, Hiroki Takikawa	4. 巻
2. 論文標題 Triadic Social Structure Facilitates Backing for Crowdfunding Projects	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEEE International Conference on Big Data	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) 10.1109/BigData.2018.8621987	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 瀧川裕貴	4. 巻 33
2. 論文標題 社会学との関係から見た計算社会科学の現状と課題	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 理論と方法	6. 最初と最後の頁 132-148
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11218/ojjams.33.132	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 瀧川裕貴	4. 巻 5
2. 論文標題 社会学におけるビッグデータ分析の可能性	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 社会と調査	6. 最初と最後の頁 22
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/BigData.2018.8621987	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32件(うち招待講演 6件/うち国際学会 13件)

1. 発表者名 浜田 宏
2. 発表標題 行動変容の微分方程式モデル--ベイズ統計による都道府県別自粛率の分析
3. 学会等名 第69回数理社会学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中井 豊、田口 尚樹
2. 発表標題 オープンデータを用いた医療機関単位での医療需要のベイズ推計
3. 学会等名 計測自動制御学会第23回社会システム部会研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中井 豊、田口 尚樹、山中 宏幸
2. 発表標題 ベイジアンネットワークを用いた高齢者の社会参加メカニズムの探索
3. 学会等名 第39回社会・経済システム学大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中井 豊、山中 宏幸、高田 晃大
2. 発表標題 高齢者の社会参加予測マップの作成
3. 学会等名 計測自動制御学会第24回社会システム部会研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中井 豊、関 海斗
2. 発表標題 在宅勤務就業者数予測マップの作成
3. 学会等名 計測自動制御学会第23回社会システム部会研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中井 豊、田口 尚樹、山中 宏幸
2. 発表標題 ベイジアンネットワークを用いた高齢者の社会参加の因果関係の探索
3. 学会等名 計測自動制御学会第23回社会システム部会研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中井 豊、鈴木 貴洋
2. 発表標題 テキストマイニングによる接触確認アプリCOCOAの普及課題の検討
3. 学会等名 計測自動制御学会第23回社会システム部会研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 永吉 希久子、瀧川 裕貴
2. 発表標題 日本のtwitterにおけるイデオロギーによるオーディエンスフラグメンテーション
3. 学会等名 第70回数理社会学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 瀧川 裕貴
2. 発表標題 デジタル社会調査の可能性
3. 学会等名 人工知能学会全国大会 第34回（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 関口 卓也
2. 発表標題 情報収集コストを伴う判断の集計
3. 学会等名 第69回数理社会学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 関口 卓也
2. 発表標題 Endogeneity of individual competence in judgment aggregation
3. 学会等名 第30回日本数理生物学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 関口 卓也
2. 発表標題 推論的ジレンマが生じ得る議題の集会的決定の精度を最適化する票の重み付け
3. 学会等名 第70回数理社会学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐藤嘉倫
2. 発表標題 雇用問題とソーシャル・キャピタル
3. 学会等名 日本学術会議 東北地区会議主催公開学術講演会「人生100年時代の雇用問題」(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤嘉倫
2. 発表標題 人とのつながりが力になる ソーシャル・キャピタルを蓄えよう
3. 学会等名 東北大学-RIETI共催オンラインシンポジウム 人生100年時代のサバイバル・ツール - ニューノーマル時代における「ウルトラ高齢社会」のリスクとチャンスとは(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yoshimichi Sato and Hiroko Inoue
2. 発表標題 The Relationship between within-Country and between-Country Inequality in Globalization
3. 学会等名 IV ISA Forum of Sociology (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yoshimichi Sato
2. 発表標題 Space, Social Stratification, and Social Capital: The Case of Tokyo
3. 学会等名 Global City and Urban Development: Livability with Social Inclusion, Cohesion and Equality (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroki Takikawa and Kikuko Nagayoshi
2. 発表標題 Media Use and Its Ideological Selectivity in Japanese Twitter Sphere
3. 学会等名 The 1st International Computational Humanities and Social Sciences Workshop (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 関口卓也
2. 発表標題 Collective decision-making on logically connected issues in dynamic processes
3. 学会等名 日本数理生物学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 瀧川裕貴
2. 発表標題 AIは社会学理論の構築に資するか
3. 学会等名 第92回日本社会学会大会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 瀧川裕貴
2. 発表標題 計算社会科学は因果メカニズムの解明に役立ちうるか
3. 学会等名 第92回日本社会学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤 嘉倫
2. 発表標題 人工知能はどのように社会を変えるか 社会学の視点からの検討 人工知能を備えたロボットは家族の一員になれるか？
3. 学会等名 日本行動計量学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yutaka NAKAI, Hiroki TAKIKAWA
2. 発表標題 Triadic Social Structure Facilitates Backing for Crowdfunding Projects *査読あり
3. 学会等名 The 3rd International Workshop on Application of Big Data for Computational Social Science (ABCSS2018 @ IEEE BigData 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yutaka NAKAI
2. 発表標題 Buddy Effect to Facilitate Backings in Crowdfunding
3. 学会等名 Incentive systems of the moral AI society in SWTs on Deep Learning and Artificial Intelligence of 52nd Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yutaka NAKAI
2. 発表標題 Buddy Effect to Facilitate Backings in Crowdfunding
3. 学会等名 Incentive systems of the moral AI society in SWTs on Deep Learning and Artificial Intelligence of 52nd Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Toshiki AMEMIYA, Yutaka NAKAI
2. 発表標題 Network analysis on following relations between supporters in Crowdfunding
3. 学会等名 Incentive systems of the moral AI society in SWTs on Deep Learning and Artificial Intelligence of 52nd Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takehiro ARAI, Yutaka NAKAI
2. 発表標題 Structural patterns between two developers contributing to activation of open-source projects
3. 学会等名 Incentive systems of the moral AI society in SWTs on Deep Learning and Artificial Intelligence of 52nd Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Masayoshi Muto
2. 発表標題 A Game Theoretical Analysis on Linkage between Groups Relation and Individuals Relation
3. 学会等名 XIX ISA World Congress of Sociology Toronto, Canada (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 瀧川 裕貴
2. 発表標題 計算社会科学と因果推論
3. 学会等名 第67回数理社会学会大会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yutaka Nakai , Hiroki Takikawa
2. 発表標題 Triadic Social Structure Facilitates Backing for Crowdfunding Projects
3. 学会等名 2018 IEEE International Conference on Big Data, Seattle, WA, USA (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hiroki Takikawa , Kikuko Nagayoshi
2. 発表標題 Do echo chambers exit on Japanese Twitter?
3. 学会等名 CeDEM Asia 18 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hiroki Takikawa, Yusuke Inagaki, Shinya Obayashi
2. 発表標題 Online randomized experiment for identifying the mechanism of opinion dynamics in web forums
3. 学会等名 11th Annual INAS Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hiroki Takikawa, Yusuke Inagaki, Shinya Obayashi
2. 発表標題 Online Randomized Experiment on Social Influences upon Behaviors in Web Forums
3. 学会等名 XIX ISA world congress of Sociology (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 佐藤 嘉倫	4. 発行年 2018年
2. 出版社 ミネルヴァ書房	5. 総ページ数 xii+252
3. 書名 ソーシャル・キャピタルと社会 社会学における研究のフロンティア	

1. 著者名 佐藤 嘉倫、稲葉 陽二、藤原 佳典	4. 発行年 2022年
2. 出版社 東京大学出版会	5. 総ページ数 288
3. 書名 AIはどのように社会を変えるか	

〔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
研究分担者	中井 豊 (Nakai Yutaka) (00348905)	芝浦工業大学・システム理工学部・教授 (32619)	

6. 研究組織（つづき）

	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
研究分担者	武藤 正義 (Muto Masayoshi) (00553231)	芝浦工業大学・システム理工学部・教授 (32619)	
研究分担者	浜田 宏 (Hamada Hiroshi) (40388723)	東北大学・文学研究科・教授 (11301)	
研究分担者	永吉 希久子 (Nagayoshi Kikuko) (50609782)	東京大学・社会科学研究所・准教授 (12601)	
研究分担者	瀧川 裕貴 (Takikawa Hiroki) (60456340)	東京大学・人文社会系研究科・准教授 (12601)	
研究分担者	関口 卓也 (Sekiguchi Takuya) (70780724)	国立研究開発法人理化学研究所・革新知能統合研究センター・研究員 (82401)	

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