

平成30年 5月29日現在

機関番号：12601

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2017

課題番号：16K13347

研究課題名（和文）国際関係論研究における計算社会科学的手法の導入と評価

研究課題名（英文）Computational Methodologies in International Relations: Application and Appraisal

研究代表者

阪本 拓人（Sakamoto, Takuto）

東京大学・大学院総合文化研究科・准教授

研究者番号：40456182

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）：人間の社会行動に関するデジタル化された高密度・大容量のデータの蓄積を背景に、近年、計算社会科学と呼ばれる新たな学問領域が勃興し、急速な発展を遂げている。本研究では、主に政治学や国際関係論の文脈で、自然言語処理・機械学習など計算社会科学的分析手法を導入した研究を広範に行った。日米の議会データを用いた一連の研究（政治的分極化に関する研究など）とこれらの成果の公表を通じて、こうした手法の有効性と課題を示すことができた。

研究成果の概要（英文）：The ever-growing accumulation of fine-grained digital data on human behavior and social interactions, along with the accompanying development of diverse computational tools for analyzing these data, entails new possibilities for social sciences. Computational social science (CSS) is an emerging, but mostly untested interdisciplinary field that purports to harness these possibilities for the improved understanding of different social phenomena. We appraised the effectiveness of CSS methodologies in the specific contexts of political science and international relations by actively applying advanced computational tools (e.g., natural language processing, machine learning...) to substantive subjects (e.g., political polarization, moral foundations of public debate...) that are relevant to these fields. The two-year project produced a large volume of academic work, which revealed various opportunities and challenges that CSS is posing to political science and international relations.

研究分野：国際関係論

キーワード：計算社会科学 国際理論 自然言語処理 トピックモデル ビッグデータ 政治討議 ソーシャルメディア

1. 研究開始当初の背景

(1) 計算社会科学 (Computational Social Science) と呼ばれる学問領域が勃興しつつある。ソーシャル・ネットワーク・サービス (SNS) における膨大な量の書き込みやスマートフォン等の端末を通して得られる種々の追跡情報など、高密度かつ大容量のデータ (いわゆるビッグ・データ) の入手可能性の高まりを背景として、こうしたデータに、ネットワーク解析、機械学習や自然言語処理など高度なデータ分析手法を適用することで、人間や社会集団の行動や相互作用に関する有益な情報や知見を引き出そうとする動きである。大規模な (例えば一国レベル) 社会的ネットワーク上での相互作用や言語的コミュニケーションの展開など、これまで定量的な測定や分析が困難であった事象の解明が期待されている。[Golder and Macy 2014]。2009 年 Science 誌に掲載された Lazer らの論文[Lazer et al. 2009]は、計算社会科学のいわばマニフェストであり、2015 年 6 月にはフィンランドで大規模な国際学会 (International Conference on Computational Social Science, IC2S2) が初めて開催されるなど、新たな学問領域として着実な発展を遂げている。

(3) ところが、この計算社会科学と、国際関係論を含む既存の社会科学との間の交流は、今日までほとんど進んでいない。たとえば、国際関係論では、SNS を活用して中国の検閲政策を検証したキングらによる研究をはじめ[King et al. 2014]、幾つかの興味深い事例が散見されるが、計算社会科学で扱われるデータや分析手法の本格的な参照や導入は、遅々として進んでいない。さらに、日本の社会科学における状況はより深刻であり、計算社会科学は、その存在すら十分に感知されていないのが現状である。計算社会科学と既存社会科学とのこうした交流の欠如の要因として、前者の担い手の大半が、物理学者や計算科学者など既存の社会科学以外の学問的背景を有する研究者であること、関連して、前者で得られた分析結果が後者の問題関心に照らしてどのような含意を有するのかが十分に検討されていないといった点を指摘できる。

【引用文献】

Golder and Macy, 2014, Digital Footprints, Annual Review of Sociology.
King et al. 2014. Reverse-engineering censorship in China, Science.
Lazer, et al. 2009, Computational Social Science. Science.

2. 研究の目的

(1) 以上を背景に、本研究では、主に国際関係論の文脈において、計算社会科学的な分析手法がいかなる有効性を持つのかを検証する。具体的には、計算社会科学における先行研究の徹底的なレビューを行った上で、国際的な規範形成や国家における排外主義の表出といった幾つかのテーマについて、新聞のデジタルアーカイブから SNS データまで多様なデータを駆使した計算社会科学的な研究を展開する。そして、データ分析から得られた結果を、国際関係論での関連研究と比較し、従来の手法では得られない新たな知見が得られたかどうかを検討することになる。さらに、研究成果として、学術論文に加え、ソースコードや分析ワークフローなど、後続の社会科学者の利用に資する有益なアウトプットを残すことも企図している。

(2) 既存の研究蓄積との真剣な対話を伴う、計算社会科学の手法の本格的な導入と適用は、日本の国際関係論研究としては先駆的な試みである。こうした研究の遂行を通じて、計算社会科学と国際関係論、さらには既存社会科学全般との交流・融合の促進に寄与することが期待できる。

3. 研究の方法

本研究では、計算社会科学で広範に行われているデータ分析の手法のうち、特に自然言語処理 (トピックモデルや構造トピックモデル) やネットワーク解析を取り上げ、国家主権に関わる国際規範の形成や変容 (特に戦後の反植民地主義の高まり、冷戦後の主権と人権との相克など) 国家や社会における排外主義の表出といった国際関係上の重要な現象の解明を目指す分析を展開する。データは、国際規範の研究については、国連文書をはじめオンラインで公開されている外交文書・議事録に加え、Google News Archive や FBIS Daily Report など多年にわたる各国メディアの報道を集めたアーカイブデータを用いる予定であり、排外主義の研究については、Facebook などリアルタイム性の高い SNS データを中心に分析する予定である。こうした多様なデータに上述の諸手法を適用し、得られた結果を、関連する先行研究における知見と比較していくことになる。たとえば、国際規範の事例で言うと、データから抽出される規範的言説の意味内容、その形成と変容のタイミングなどが、排外主義の事例で言うと、政治的意見空間における排外主義の位置づけやこれを支持する人びとの社会的な属性などが、それぞれ先行研究との比較の際の焦点となる。既存研究との対話を伴うこうした作業を通じて、計算社会科学的な分析手法が、国際関係論研究に対して何をもたらしうるかが、具体的な研究事例の中で明らかにされるはずである。

4. 研究成果

(1) 二年間という短い期間であったが、研究代表者（阪本）・研究分担者（瀧川・中井）は、計算社会科学の分析手法を政治や国際関係に関わる社会現象に適用し、新たな知見を得ることができた。こうした知見は、様々な学術的媒体を通して発信された。以下、二年間の研究成果を、「個人研究」「共同研究」に分けて概観する。

(2) 個人研究：研究期間を通して、阪本・瀧川・中井のそれぞれが、計算社会科学的手法を駆使して独自の研究を展開し、様々な媒体においてこうした活動の成果を公表してきた。阪本は、アフリカの牧畜民の土地利用、家畜の移動パターン、日韓の資金循環、国際社会のガバナンスのネットワークといった様々な対象に、シミュレーションやデータ分析の手法を適用する研究を行い、数多くの成果を生み出した。瀧川は、数理モデルやシミュレーション、自然言語処理などの手法を用いて、社会規範の形成や SNS における分極化に関する研究を行った。中井も先端的な Web スクレイピングの手法を駆使して、クラウドファンディングなどオンラインでの社会関係の形成や相互作用に焦点を当てた分析に取り組んだ。

(3) 共同研究：研究期間の後半にかけて、阪本と瀧川が中心になり、自然言語処理と機械学習を駆使した共同研究も本格化させた。データの入手可能性及び時間的制約から、この共同研究では、当初想定していなかったデータとテーマを取り扱うことになった。すなわち、日米の議会の議事録データ—立法院の議場での全議員の発言を記録した膨大なテキストを収めたデジタルアーカイブ—を用いた政治的討議に関する研究である。具体的には、トピックモデリングや単語埋め込み（word embedding）といった先端的なテキスト分析手法を援用することで、日米間での言説空間のあり方の違いも明らかにしつつ、政治的分極化（political polarization）を定量化する新たな指標の提示と応用、政治的討議を規定する道徳的基盤のイデオロギーや国による差異の解明などを行った。これらの研究成果は、いずれも、IC2S2 や IEEE Big Data といった海外の計算社会科学の主要学会で報告されたほか、一部は海外の査読付き学術誌においても公刊されている（Sakamoto and Takikawa, 2018, 'Cross-National Measurement of Polarization in Political Discourse: Analyzing Floor Debate in the U.S. and the Japanese Legislatures' など）。

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 12 件)

1. 瀧川裕貴・阪本拓人、2018 年、「国会会議録データを用いた自然災害に関する集積的認知ダイナミクスの分析」、『第二回計算社会科学ワークショップ論文集』、巻なし、1-7（査読なし）
2. Takuto Sakamoto and Hiroki Takikawa, 2017, Cross-National Measurement of Polarization in Political Discourse: Analyzing Floor Debate in the U.S. and the Japanese Legislatures, *Proceedings of the 2017 IEEE International Conference on Big Data*, 3022-3028（査読あり）
3. Hiroki Takikawa and Kikuko Nagayoshi, 2017, Political Polarization in Social Media: Analysis of the "Twitter Political Field" in Japan, *Proceedings of the 2017 IEEE International Conference on Big Data*, 3061-3068（査読あり）
4. Takuto Sakamoto, Lloyd Sanders, and Nobu Inazumi, 2017, Scale-Free versus Multi-Scale: Statistical Analysis of Livestock Mobility Patterns across Species, *bioRxiv*, 055905, 14 pages（査読なし、DOI: <https://doi.org/10.1101/055905>）.
5. 阪本拓人・瀧川裕貴、2017 年、「民主的討議の構造と動態：トピックモデルによる日米議会スピーチデータの比較分析」、『第一回計算社会科学ワークショップ論文集』、巻なし、1-8（査読なし）
6. 瀧川裕貴・阪本拓人、2017 年、「政党政治の道徳分析：日米議会のスピーチデータを用いた多面的分析」、『第一回計算社会科学ワークショップ論文集』、巻なし、1-8（査読なし）
7. Tetsuya Sasaki, Isamu Okada, and Yutaka Nakai, 2017, The Evolution of Conditional Moral Assessment in Indirect Reciprocity, *Scientific Reports*, 7, 1-8（査読あり、DOI: <https://doi.org/10.1038/srep41870>）.
8. Obayashi Shinya, Inagaki Yusuke and Hiroki Takikawa, 2017, The Condition for Generous Trust, *PLoS ONE* 7, 33 pages（査読あり、DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172597>）.
9. Takuto Sakamoto and Mitsugi Endo, 2016, Agent-Based Simulation of State Collapse and Reconstruction: Analyzing the Past and Future of Somalia, *Social Science Research*

Network (SSRN), 巻なし, 1-33 (査読なし, DOI: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2775541).

〔学会発表〕(計 20 件)

1. 新井健太・中井豊、2018 年、「2 つのプロジェクトを介した開発者の関係がオープンソース・コミュニティの活性化に与える影響」、第 65 回数理社会学会大会。
2. 瀧川裕貴・阪本拓人、2018 年、「国会会議録データを用いた自然災害に関する集会的認知ダイナミクスの分析」、第二回計算社会科学ワークショップ。
3. 松井陽太郎・中井豊、2018 年、「Twitter 上の発言とビットコイン相場の関係についての研究」、第二回計算社会科学ワークショップ。
4. 瀧川裕貴、2017 年、「社会学理論はいかなる種類の経験的データを必要とするか」、第 90 回日本社会学会大会。
5. Takuto Sakamoto and Hiroki Takikawa, 2017, Cross-National Measurement of Polarization in Political Discourse: Analyzing Floor Debate in the U.S. and the Japanese Legislatures, *The 2017 IEEE International Conference on Big Data*.
6. Hiroki Takikawa and Kikuko Nagayoshi, 2017, Political Polarization in Social Media: Analysis of the "Twitter Political Field" in Japan, *The 2017 IEEE International Conference on Big Data*.
7. 阪本拓人、2017 年、「地球社会のためのネットワーク科学: 試論」、ネットワーク科学セミナー2017。
8. Takuto Sakamoto and Hiroki Takikawa, 2017, Moral Foundations of Political Discourse: Comparative Analysis of the Speech Records of the US Congress and the Japanese Diet, *The 3rd Annual International Conference on Computational Social Science*.
9. 阪本拓人・瀧川裕貴、2017 年、「民主的討論の構造と動態: トピックモデルによる日米議会スピーチデータの比較分析」、第一回計算社会科学ワークショップ。
10. 瀧川裕貴・阪本拓人、2017 年、「政党政治の道徳分析: 日米議会のスピーチデータを用いた多面的分析」、第一回計算社会科学ワークショップ。
11. 大谷仁哉・中井豊、2017 年、「クラウドファンディングにおける支援行動の要因分析」、第 63 回数理社会学会大会。
12. Takuto Sakamoto, 2016, Climate Change and African Pastoralists: A Computational Analysis, *The 2nd Annual International Conference on Computational Social Science*.

13. 阪本拓人、2016 年、「牧畜民をシミュレートする: フィールドとつながる計算社会科学」、第 219 回アフリカ地域研究会。
14. 瀧川裕貴、2016 年、「戦後日本社会学史への計算社会科学的アプローチ: 『社会学評論』1954-2015 の構造トピックモデルによる分析」、第 89 回日本社会学会大会。
15. Jiyoung Kim and Takuto Sakamoto, 2016, Inter-Industry Analysis in Flow of Funds Accounts: Policy Evaluations and Computational Simulations, *The 24th International Input-Output Analysis (IIOA) Conference*.
16. Hiroki Takikawa and Paolo Parigi, 2016, The Duality Revisited: A New Methodology for Bipartite Networks, *American Sociological Association 111th Annual Meeting*.

〔図書〕(計 1 件)

1. 瀧川裕貴・遠藤薫ほか、2018 年、『ソーシャルメディアと公共性: リスク社会のソーシャル・キャピタル』、東京大学出版会、288 ページ。

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況 (計 0 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

阪本 拓人 (SAKAMOTO, Takuto)
東京大学・大学院総合文化研究科・准教授
研究者番号: 40456182

(2) 研究分担者

瀧川 裕貴 (TAKIKAWA Hiroki)
東北大学・学際科学フロンティア研究所・

助教

研究者番号： 60456340

(3)連携研究者

中井 豊 (NAKAI Yutaka)

芝浦工業大学・システム理工学部・教授

研究者番号： 00348905

(4)研究協力者

()