

令和 4 年 6 月 30 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2021

課題番号：18K01423

研究課題名（和文）Twitterデータベースの構築と政治学的課題への応用

研究課題名（英文）Building a Twitter Database to Answer Political Science Research Questions

研究代表者

日野 愛郎（Hino, Airo）

早稲田大学・政治経済学術院・教授

研究者番号：30457816

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究はランダムサンプリングやスノーボールサンプリングにより代表性を担保する形でTwitterデータを収集する方法を検討した。二段階のサンプリングデザイン（一段目はアカウントの抽出、二段目はツイートの全数抽出）により得られたツイートデータから、ツイート数や抽出されたトピックの質量ともに高い代表性が得られることが明らかとなった。スノーボールサンプリングによる結果は、ツイート数に関しては母集団を十分に代表するサンプルであることが確認された。成果は情報科学分野の主要査読誌であるInternational Journal of Information Managementに査読を経て掲載された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年、ソーシャルメディアのデータが学術的な研究に利用されることが多くなったが、リアルタイムでないと収集できないことが多いため、事後的に研究の資料として参照することが難しいという問題がある。本研究は、サンプリングの知見を応用して、データベースを構築する方策を検討しており、様々な社会科学の研究に資する方法を示している。

研究成果の概要（英文）：This study examined a possible way to collect Twitter data that can represent the Twittersphere. To do so, the study experimented with two sampling methods, one by a random sampling and the other by a snowball sampling. The study applied a two-step sampling frame by first collecting Twitter accounts by random or by snowballing networks, and then collecting Tweets generated by the identified accounts in the first stage. The comparison with the Firehose data obtained separately suggests that the data collected via the random sampling has high representativeness in both volume and topics, while the data collected via the snowball sampling is equally representative at least in terms of volume. The results are published in the International Journal of Information Management.

研究分野：政治学

キーワード：ソーシャルメディア Twitter ランダムサンプリング スノーボールサンプリング 代表性 アーカイブ

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

ランダムサンプリングの手続きにより綿密に設計された世論調査はある程度正確な民意を測定することができる反面、膨大なコストを要する。大規模なパネル調査であっても、ひとつの選挙で実施できる調査は選挙前後の2回であることが多い。その点、ソーシャルメディアから得られるデータは、代表性はないが、日ごとの変化などより細かい時間単位でのトレンドを追うのに適している。また、世論調査は抽出したサンプルにこちらが用意した質問に答えてもらうという「非日常」の集積であるが、そのこと自体の不自然さや産み出されるバイアスも指摘されてきた。ソーシャルメディアの分析は、データ自体が人々の「日常」の営みから生まれるものであり、世論調査が示す民意を補完データになり得ると考えた。

2. 研究の目的

本研究は、ソーシャルメディアの代表格である Twitter のデータを恒常的に収集し、政治学的な課題の解明に資するデータベースを構築することを目的とした。ソーシャルメディアの急速な普及に伴い、政治学をはじめ社会科学全般において、その学術的な利用が進められていることに鑑み、データを恒常的に収集する意義が認められる。ソーシャルメディアのデータは、リアルタイムに収集しなければ散逸してしまうことが多い。一方、研究の問いは、必ずしも現在進行形で現れるわけではなく、時として「タイムマシーン」のように、過去に遡って答えを探す必要がある。本研究は、このような要請に応え、研究者が様々な問いを事後的に検証できるようデータベースを構築することを目的として開始された。Twitter データの収集方法として、ランダムサンプリングやスノーボールサンプリングなど異なるサンプリング方法を検討することを課題に据え、それぞれの長所を活かした収集を試みた。本研究では、これまでの研究蓄積を踏まえて、データの妥当性・信頼性を確認しながら、政治学的な問いへの応用研究を進めることを目指した。

3. 研究の方法

本研究は、ランダムサンプリングとスノーボールサンプリングの2つのサンプリング方法を併用して Twitter の母集団からデータベースを構築した。Twitter データを収集する際に一般的に用いられるサンプリングは、個々の Tweet のランダムサンプリングである。Twitter 社によって提供されている API (Application Programming Interface) のサービスに Tweet のランダムサンプリングの機能が実装されているため、特定のキーワードに沿って Tweet をランダムに抽出する方法が主流となっている。一方、本研究の目的は、キーワードに基づかずいかなる分析にも対応できるデータベースを構築することにあるため、まず第1段階においてフォローする Twitter のアカウントを収集し、第2段階で収集したフォローしたアカウントの Tweet を全て収集するという2段階の収集方法を採用した。この設計は、世論調査のランダムサンプリングで採用される多段抽出法を援用したものであり、本研究の独自性の1つである。

具体的には、以下のように設計する。まず、第1段階であるアカウントのランダムサンプリングに関しては、Twitter のアカウント ID が小さい数から作成順に 10桁の連番となっている特性を利用する。最古のアカウント ID である「0000000001番」から収集開始時点の最新のアカウント ID までの数字群からランダムな値を生成し、当該 ID の主要言語の指定が日本語であればデータベースに残す作業を繰り返し行う。このように第1段階でランダムに抽出された日本語の Twitter アカウントをもとに、第2段階で当該アカウントが発した全ての Tweet を抽出しデータベースを完成させる。第2段階は、サンプリングではなく全数データである。

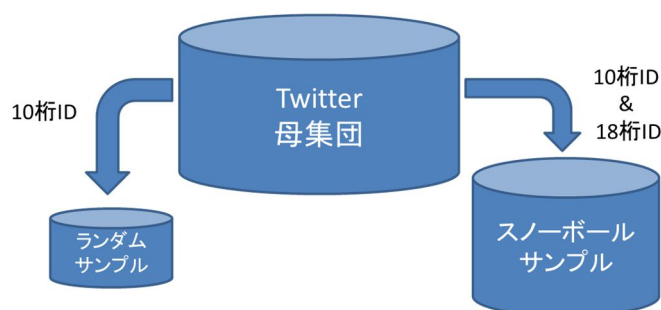


図1 Twitter データベースの構築方法

母集団の縮図となるようなデータベースを構築するためには、上述したランダムサンプリングが最善の方法であるが、Twitter のアカウント ID の生成方式が 2016 年に 10桁の連番方式が

ら 18 桁の乱数方式に変更されたことに伴い、本研究はスノーボールサンプリングを併用して用いている。仮に上記のランダムサンプリングによりランダム性の高いデータベースを構築することができても、それは ID 生成方式が変更される前に作成されたアカウント群の縮図でしかない。方式変更後に作成されたアカウントも含めてデータベースを構築するために、18 桁の乱数を発生させてランダムサンプリングを行うことも理論上は可能である。しかしながら、18 桁に発生させた乱数が実存するアカウントである確率は極めて低く、そのアカウントが日本語ユーザーである確率はさらに低くなる。また、連番方式でなくなったため、新規のアカウント数と既存のアカウント数の比率を正確に把握できず、新規サンプルの追加分を割り出すことができなくなった。新しいアカウント ID の生成方式に対応するために、本研究はランダムサンプリングと併用して、スノーボールサンプリングを採用する (図 1)。

スノーボールサンプリングは、母集団の一覧を準備できない場合に用いられるサンプリング方法であり、あるアカウントのフォロワーを全員抽出し、さらにはそのフォロワーのフォロワーを抽出するという手順で芋づる式にサンプリングしていく。ランダム性は担保されないものの、より効率的にアカウントを収集することができる。また、フォロワーの関係を忠実に再現できるため、ネットワーク分析にも適している。起点となるアカウントの抽出には、上述した 18 桁の乱数を発生させてランダムに選ぶ最も厳密な方法と、フォロワー数上位のアカウントからフォロワーを収集するより効率性を重視した現実的な方法とを比較検討する。

4. 研究成果

ランダムサンプリングにより収集したツイートとスノーボールサンプリングにより収集したツイートがどの程度代表性を有しているかを検証するために、参院選の期間を利用し、「自民党」「民進党」が使われる頻度をまずは確認した。母集団との一致度を見るために、Twitter 社が提携している会社より Firehose のデータを利用し、サンプリングデータと比較した。

図 2 はランダムサンプリングにより得られた約 160 万件のサンプルと Firehose から得られた母集団のツイート量のトレンドを比較したものである。双方は相似形を成していることが確認できる。二次元にプロットした図 3 では自民党の相関係数が .986、民進党の相関係数が .974 と高い数値を付けている。また、ここでは割愛するが、時系列データであることを踏まえて階差を取った場合においても、自民党が .963、民進党が .970 と高い相関係数を付けた。少なくとも量的な観点からはサンプリングデータが母集団を十分に代表していることが確認できた。

次に、Latent Dirichlet Allocation (LDA) (Blei, Ng, & Jordan, 2003) のトピックモデルにより 100 のトピックを抽出し、トピック割合をサンプリングデータと母集団の双方で計算し、二次元にプロットした (図 4・図 5)。自民党は .985、民進党は .974 といずれも高い相関係数を付けた。これにより質的にもランダムサンプリングのデータは母集団と大きく違いはないことが確認できた。

最後に、スノーボールサンプリングにより得られた約 3300 万件のアカウントをもとに約 5 億件のツイートを取得し、同様にトレンドの比較を行った結果が図 6、図 7 に示されている。ここでも自民党が .990、民進党が .983 と高い相関係数を付けており、スノーボールサンプリングによりランダム性が大きく損なわれることはないことが確認できた。

以上の知見を、下記の文献 (Hino, A. and Fahey, R. 'Representing the Twittersphere: Archiving a representative sample of Twitter data under resource constraints.' International Journal of Information Management, Vol. 48, 2019, pp. 175-184 (doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.019).) において発表した。データの量が大きいため、トピックモデルによる質的な確認まで至っていないが、質的側面、量的側面の両方の観点からサンプリングデータの代表性を確認することが今後の課題である。

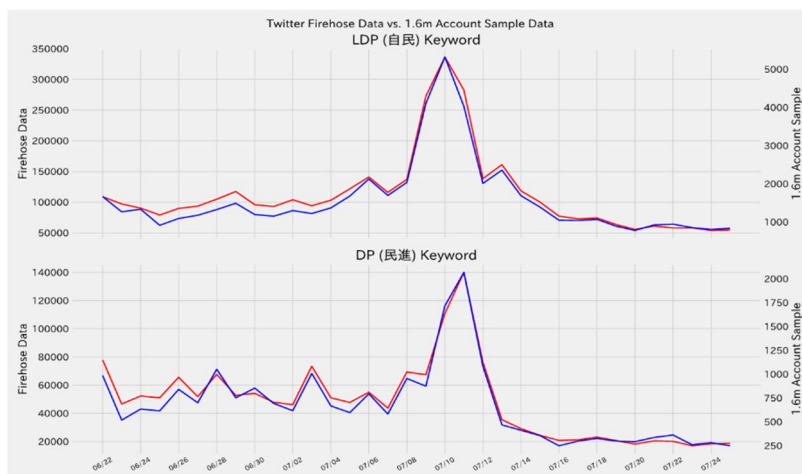


図 2 ランダムサンプリング (160 万サンプル) と母集団のツイート量のトレンド比較

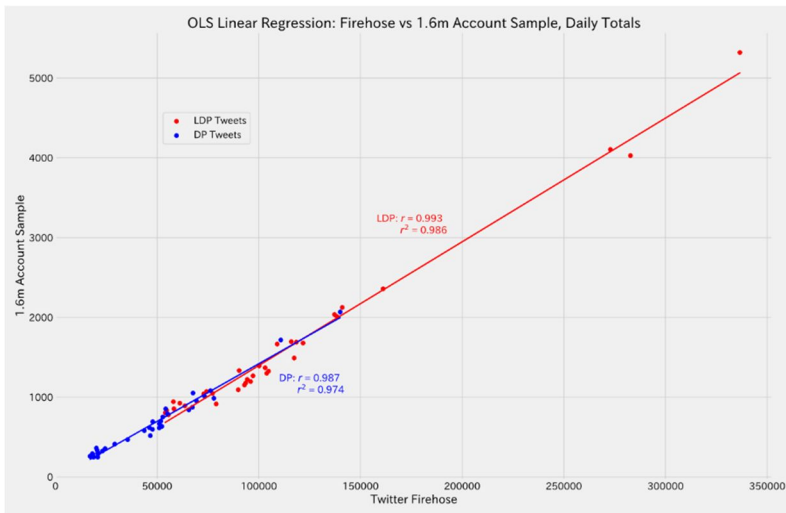


図3 ランダムサンプリング（160万サンプル）と母集団のツイート量の相関

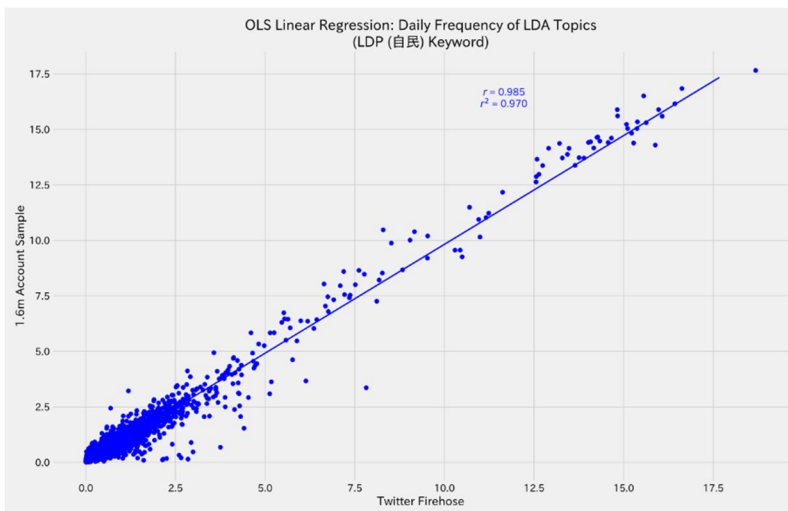


図4 ランダムサンプリング（160万サンプル）と母集団のトピック割合の相関(自民党)

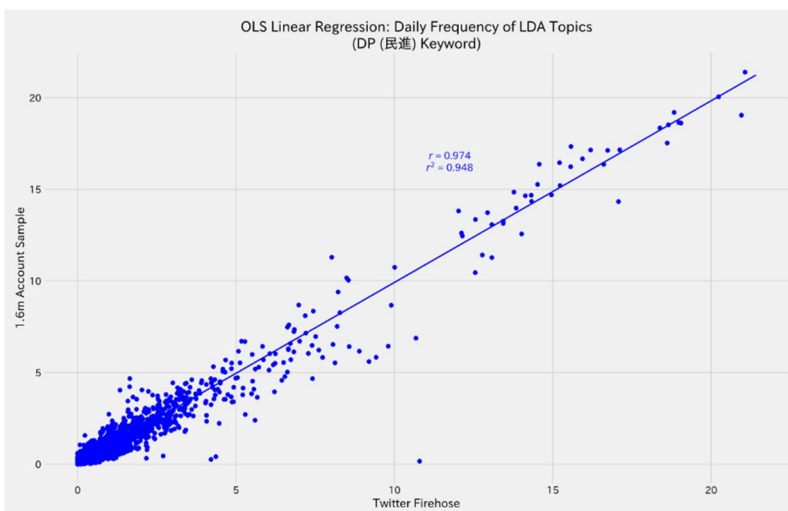


図5 ランダムサンプリング（160万サンプル）と母集団のトピック割合の相関(民進党)

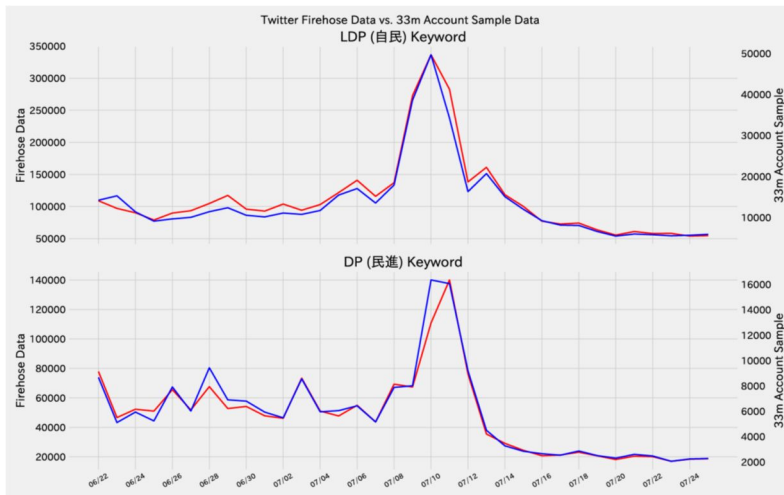


図 6 スノーボールサンプリング (3300 万サンプル) と母集団のツイート量のトレンド比較

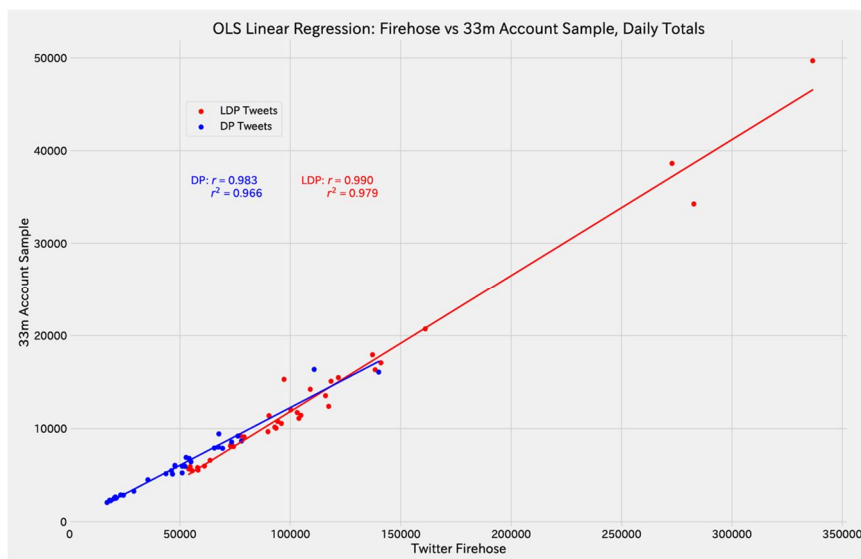


図 7 スノーボールサンプリング (3300 万サンプル) と母集団のツイート量の相関

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 6件 / うち国際共著 3件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Fahey, R. and Hino, A.	4. 巻 Vol.55
2. 論文標題 COVID-19, digital privacy, and the social limits on data-focused public health responses	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Information Management	6. 最初と最後の頁 1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijinfomgt.2020.102181	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 Curini, L., Hino, A, and Osaki, A.	4. 巻 Vol. 55, No.2
2. 論文標題 The intensity of government - opposition divide as measured through legislative speeches and what we can learn from it: Analyses of Japanese parliamentary debates, 1953-2013	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Government and Opposition	6. 最初と最後の頁 184-201
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/gov.2018.15	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 Hino, A. and Ogawa, H.	4. 巻 Vol. 59
2. 論文標題 Japan: Political development and data for 2019	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 European Journal of Political Research, Political Data Yearbook	6. 最初と最後の頁 214-224
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/2047-8852.12300	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 Song, J.・日野愛郎	4. 巻 Vol. 36, No.1
2. 論文標題 マルチレベル選挙における動員と選挙疲れ 亥年現象の解明に向けて	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 選挙研究	6. 最初と最後の頁 23-34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/2047-8852.12300	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 Knobloch-Westerwick Silvia, Liu Ling, Hino Airo, Westerwick Axel, Johnson Benjamin K	4. 巻 Vol.45, No.4
2. 論文標題 Context Impacts on Confirmation Bias: Evidence From the 2017 Japanese Snap Election Compared with American and German Findings	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Human Communication Research	6. 最初と最後の頁 427-449
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/hcr/hqz005	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 Hino Airo, Fahey Robert A.	4. 巻 48
2. 論文標題 Representing the Twittersphere: Archiving a representative sample of Twitter data under resource constraints	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Information Management	6. 最初と最後の頁 175 ~ 184
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.019	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 HINO AIRO, OGAWA HIROKI	4. 巻 58
2. 論文標題 Japan: Political Development and Data for 2018	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 European Journal of Political Research Political Data Yearbook	6. 最初と最後の頁 162 ~ 169
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/2047-8852.12269	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 Hino Airo, Fahey Robert A.	4. 巻 48
2. 論文標題 Representing the Twittersphere: Archiving a representative sample of Twitter data under resource constraints	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Information Management	6. 最初と最後の頁 175 ~ 184
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.019	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 Curini Luigi, Hino Airo, Osaki Atsushi	4. 巻 d.k.
2. 論文標題 The Intensity of Government-Opposition Divide as Measured through Legislative Speeches and What We Can Learn from It: Analyses of Japanese Parliamentary Debates, 1953-2013	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Government and Opposition	6. 最初と最後の頁 1~18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/gov.2018.15	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 Hino Airo, Imai Ryosuke	4. 巻 d.k.
2. 論文標題 Ranking and Rating: Neglected Biases in Factor Analysis of Postmaterialist Values	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal of Public Opinion Research	6. 最初と最後の頁 1~14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ijpor/edy007	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 HINO AIRO, OGAWA HIROKI	4. 巻 57
2. 論文標題 Japan: Political development and data for 2017	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 European Journal of Political Research Political Data Yearbook	6. 最初と最後の頁 162~175
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/2047-8852.12217	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 -

〔学会発表〕 計27件(うち招待講演 3件/うち国際学会 21件)

1. 発表者名 Hino, A., Fahey, R. A., Camatarri, S., & Jungkunz, S.
2. 発表標題 Belief in Conspiracy Theories and Socio-Political Identity in Japan
3. 学会等名 American Political Science Association Annual Conference (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Song, J.・日野愛郎
2. 発表標題 マルチレベル選挙における動員と選挙疲れ 亥年現象の解明に向けて
3. 学会等名 日本選挙学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hino, A. and Camatarri, S.
2. 発表標題 Demand meets supply: How policy offers condition voting for challenger parties
3. 学会等名 American Political Science Association Annual Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Fahey, R. Jungkunz, S. and Hino, A.
2. 発表標題 Populist attitudes and party preferences in Japan
3. 学会等名 North-eastern Workshop on Japanese Politics (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hino, A. and Blais, A.
2. 発表標題 District magnitude and manifesto coordination: Analyses of Japanese local elections
3. 学会等名 Conference on Multifaceted Values in Multilevel Contexts (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Endo, M, Foret, F, and Hino, A.
2. 発表標題 Decline of Pillarisation in Europe, resilience in Japan? The case of value-based parties: Komeito and Christian democracy
3. 学会等名 Conference on Multifaceted Values in Multilevel Contexts (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Gonthier, F. Jou, W., and Hino, A.
2. 発表標題 A rise of authoritarian values in Japan and Europe?
3. 学会等名 Conference on Multifaceted Values in Multilevel Contexts (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 日野 愛郎、千葉 涼、吉光寺 智紀
2. 発表標題 計量テキスト分析による政党システム分極化の測定 - 政党マニフェストのアーカイブ化とWordfishによる政党位置の推定 (1996年~2017年)
3. 学会等名 日本政治学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Camatarri, S., and Hino, A.
2. 発表標題 Populist dynamics: Interplay between parties' rhetoric & voters' attitudes in shaping electoral results
3. 学会等名 3rd Waseda Brussels Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hino, A., Fahey, R., Jungkunz, S.
2. 発表標題 Populist voters & political trust in Europe & Japan
3. 学会等名 3rd Waseda Brussels Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Camatarri, S., Gallina, M., and Hino, A.
2. 発表標題 Party competition in voters' mind: Simulating the role of policy issues - The case of the Japanese Upper House election in 2019
3. 学会等名 The 3rd Winter Meeting of Japanese Society of Quantitative Political Science (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 日野愛郎・田部井滉平
2. 発表標題 政策の実施と環境意識変化：国際社会調査プログラム（ISSP）を通じたマルチレベ分析
3. 学会等名 環境経済・経営研究所領域横断ワークショップ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hino, A.
2. 発表標題 Citizens' Deliberation and Reasoning Quality: Evidence from Deliberative Experiments in Japan
3. 学会等名 Democratic Innovations & Legitimacy Research Group, KULeuven (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 Foret, F., and Hino, A.
2 . 発表標題 Values - An object of reconciliation or conflict in Japan and Europe?
3 . 学会等名 EU-Japan Forum (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Hino, A., and Blais, A.
2 . 発表標題 District magnitude and manifesto coordination: Analyses of Japanese local elections
3 . 学会等名 FNRS-JSPS Joint-Conference “Values in European and Japanese politics” (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Endo, M. and Hino, A.
2 . 発表標題 An Unnoticed Pillar? Religion and Party Politics in Japan
3 . 学会等名 FNRS-JSPS Joint-Conference “Values in European and Japanese politics” (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Jou, W. and Hino, A.
2 . 発表標題 A rise of authoritarian values in Japan?
3 . 学会等名 FNRS-JSPS Joint-Conference “Values in European and Japanese politics” (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 Hino, A., Endo, M., Yamazaki, A, and Chiba, R.
2. 発表標題 Putting the systemic turn into a systematic test: Evidence from deliberative and mini-publics experiments on the issue of foreign labour in Japan
3. 学会等名 Waseda-Essex Scientific PoliSci/IR Collaboration and Exchange (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 日野愛郎
2. 発表標題 大規模“ミニ・パブリックス”実験の報告 「外国人労働者受け入れ政策」をテーマとした「日本の将来に関する静岡県民による意見交換会」の知見から
3. 学会等名 第4回 日本ミニ・パブリックス研究フォーラム(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hino, A., and Endo, M.
2. 発表標題 Lost in Translation?: Testing the Validity of Ideological Scales in Japan
3. 学会等名 Waseda-Irvine Conference on Political Economy (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 今井亮佑・日野愛郎
2. 発表標題 欧州議会選挙における投票行動 「国政選挙と欧州議会選挙の相対的重要度」の条件づけ効果
3. 学会等名 日本政治学会
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Curini, L., Hino, A., and Osaki, A.
2 . 発表標題 Beyond Ideology: Measuring the Intensity of the Government-Opposition Divide from Legislative Speeches: An application to Japanese Parliamentary Debates, 1953-2013
3 . 学会等名 Waseda-Essex Scientific PoliSci/IR Collaboration and Exchange (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Hino, A., and Endo, M.
2 . 発表標題 Lost in Translation?: Testing the Validity of Ideological Scales in Japan
3 . 学会等名 American Political Science Association (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Hino, A., Endo, M., Yamazaki, A, and Chiba, R.
2 . 発表標題 Putting the systemic turn into a systematic test: Evidence from the interactive experiments of the public sphere and mini-publics in Japan
3 . 学会等名 European Consortium for Political Research (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Hino, A., and Blais, A.
2 . 発表標題 District magnitude and manifesto coordination: Analyses of Japanese local elections
3 . 学会等名 International Political Science Association (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 Hino, A., and Fahey, R.
2. 発表標題 Representing the Twittersphere: Archiving a Representative Sample of Twitter Data under Resource Constraints
3. 学会等名 Waseda Workshop on Quantitative Text Analysis (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hino, A., and Camatarri, S.
2. 発表標題 Scoring from the Angles: Electoral Bases of New Challenger Parties in the 2014 European Parliamentary Election
3. 学会等名 日本選挙学会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 Fahey, R. A., Hino, A. and Pekkanen, R. J.	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Oxford University Press	5. 総ページ数 1000
3. 書名 The Oxford Handbook of Japanese Politics	

1. 著者名 ダニエル・リフ、スティーヴン・レイシー、フレデリク・フィコ、日野 愛郎 (監訳)、千葉 涼、永井 健太郎 (翻訳)	4. 発行年 2018年
2. 出版社 勁草書房	5. 総ページ数 312
3. 書名 内容分析の進め方—メディア・メッセージを読み解く	

1. 著者名 津田 由美子、松尾 秀哉、正躰 朝香、日野 愛郎 (編著)	4. 発行年 2018年
2. 出版社 ミネルヴァ書房	5. 総ページ数 282
3. 書名 現代ベルギー政治－連邦化後の20年	

〔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
---------	---------