

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 12 日現在

機関番号：37111

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20K01464

研究課題名（和文）向社会化仮説の検証とその一般化：日本本土空襲の機械学習による画像解析

研究課題名（英文）Testing pro-social hypothesis - Image analysis of Tokyo firebombing with machine learning

研究代表者

原田 勝孝（Harada, Masataka）

福岡大学・経済学部・准教授

研究者番号：30738810

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：この研究では、ネットで様々な地域の人同士の双方向型の経済実験を行い、同じ地域の人々が対戦した場合、居住年数の長い人々の間では空襲被害の程度に関わらず相手への譲渡額に差がない一方、居住年数の短い人々では、空襲被害の多い地域ほど譲渡額が少ないことが明らかになった。これは、空襲被害が多い地域では人間関係資本の形成が困難であることを示唆している。また、被災前に強固な人間関係資本が存在していた地域では、その損失が戦争による向社会化効果を上回る可能性があることが示された。この研究は、過去の戦争が現在の社会的選好にどのような影響を与えるかを、新たなインターネット実験を通じて明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

この研究は、戦争や災害が地域社会に与える影響を詳細に調査し、その結果を社会全体に広めることを目指した。具体的には、空襲被害が多い地域では、地域の絆や信頼関係の形成が困難であることを明らかにした。また、被災前に強固な人間関係が存在していた地域では、その損失が戦争による社会参加促進効果を上回る可能性があることを示した。これらの知見は、災害復興や地域コミュニティの再建に役立つ可能性がある。さらに、この研究は、インターネットを用いた新たな実験手法を開発し、その有効性を示すことで、新たな研究方法を提供した。

研究成果の概要（英文）：This study conducted an interactive economic experiment online between people from different regions and found that when people from the same region played against each other, there was no difference in the amount of money transferred to the other regardless of the degree of air raid damage among those who had lived in the region for longer periods of time, while those who had lived in the region for shorter periods of time transferred less money than those in regions with more air raid damage. This suggests that the formation of social capital is more difficult in areas with more raid damages. The study also indicated that in areas where strong social capital existed prior to the disaster, the loss of such capital may outweigh the war's prosocialization effect. Through a novel Internet experiment, this study reveals how past wars affect current social preferences.

研究分野：政治学、公共政策

キーワード：レガシー 空襲 ソーシャル・キャピタル 向社会性 フィールド実験室実験

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

規範や慣習、文化などのインフォーマルな制度が政治や経済、社会に与える影響を計量的に明らかにするために、歴史的イベントや災害、戦争を自然実験として用いた研究が増加しつつある。中でも興味深いのが、災害は後世に負の遺産を残すという一般的な予想に反して、災害は人々の政治参加をむしろ促進する（以降、「向社会化仮説」と呼ぶ）という計量分析の結果が多数を占めている。しかし、自身のこれまでの研究から、向社会化仮説の根拠となっている論文が、研究の性格上、特定の地域や回答者を分析対象とせざるを得なかったこと、すなわち標本選択バイアスが、向社会化仮説を支持する結果につながったのではないかという問題意識を持った。

2. 研究の目的

向社会化仮説を巡っては、これまで戦争や災害は被災地に正と負いずれの影響を与えるのか、という二分法で論争がなされてきたが、両者を支持する結果があることは、それぞれが支持される条件や文脈があることを示唆しており、それらを明らかにする事が重要である。そこで、本課題では、分析対象範囲の拡大と条件や文脈の操作化を通じて、戦争や災害のレガシーの総合的な理解を目指す。また、この過程で、向社会化仮説に対する対抗仮説として、戦争による地域コミュニティの破壊が当該地域のソーシャル・キャピタルを破壊することにより、向社会性やその他の政治的経済的パフォーマンスに悪影響を与えた可能性を対立仮説として検証することも行った。

3. 研究の方法

当初は、分析対象範囲の拡大というタスクを機械学習による画像解析で、また文脈の操作化というタスクを最新のインターネット調査技術を用いて行う予定であった。このうち、前者については、2つの問題から若干の修正を行った。具体的には、まず、最近の研究で機械学習によって予測された値を伴う観察を分析に含めることは、例えば手書き数字認識のような場合で10分の1の自由度の増加にしかならないことが明らかになった。また、結果変数として当初、入手予定だった全国の都道府県における町丁目レベルの推定投票率が、秘匿処理に伴うデータの欠損の多さから利用が難しいことが判明した。これらの事情から、後述のように機械学習による予測値の利用についても研究成果を得たものの、研究資源を分析対象範囲の拡大から、インターネットにおける実験手法の洗練化を通じた、向社会化仮説やその対抗仮説が支持される文脈や条件の特定により重点的に割いた。

4. 研究成果

(1) 空襲タイル画像のデータベース化

地理院地図では戦前と戦後の航空写真のタイル画像を時系列に一覧できるサイトを一般向けに公開している。第2次世界大戦直後の画像は、撮影期間の幅が5年間あるため、空襲直後の被害状況を把握するという点では、Harada, Ito and Smith (2023)に比べ正確性の点で劣る。しかし、異なる時点のタイル間で画像のズレがほぼないというメリ



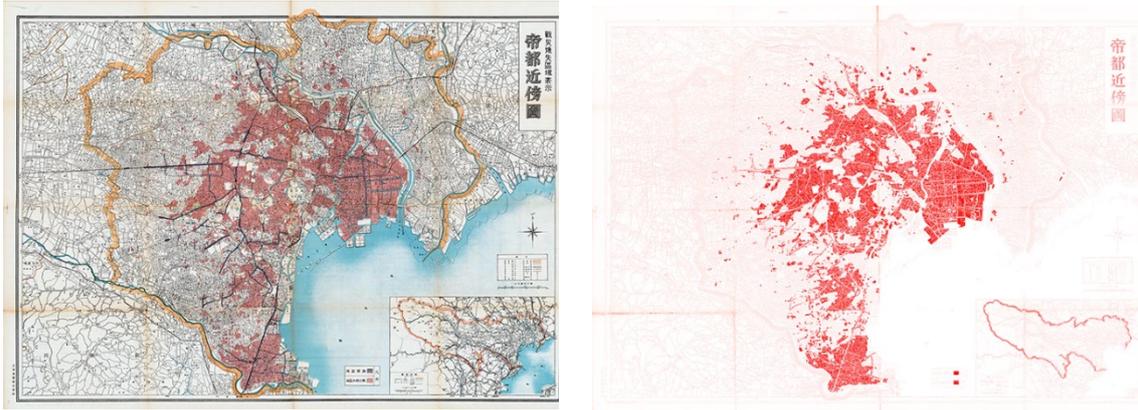
ットもある。本課題の一環として、Harada, Mikami and Shimada (n/d)では、これを用いて東京23区と大阪市全域の空襲前後のタイル画像を専用で作成したプログラム言語を用いてダウンロードし、各タイル画像に座標を振り直した。大阪市の戦前のタイル画像については、我々の指摘までサーバーにアップロードされておらず、我々が文字通り最初の利用者となる。私は東京23区と大阪市をカバーするタイル画像から、特定のエリア（当該課題の場合、郵便番号）を含むタイル画像を抽出し結合するコードを作成した。一連の作業を行うコードは、研究成果の刊行決定後に公開される予定である。

(2) 向社会化仮説の対立仮説としてのソーシャル・キャピタル破壊仮説の検証

	Panel A: Continuous Treatment (<i>Damage</i>)				
	ANA presence		post-1993 ANA	ln(ANA days)	# ANAs
	LPM (1)	GAM logit (2)	GAM logit (3)	GAM Linear (4)	GAM quasi-Poisson (5)
<i>Damage</i>	-0.088** (0.040)	-0.578** (0.241)	-0.537** (0.245)	-0.859** (0.337)	-0.433*** (0.135)
Observations	2,152	2,152	2,099	2,152	2,152
Adjusted R ²	0.225				
Log Likelihood		-1113.950	-1070.932	-5798.659	
Unbiased Risk Estimator		0.035	0.020	12.829	0.692

Harada, Ito and Smith (2023)では、東京大空襲直後の数百枚の歴史的航空写真に緯度経度の地理情報を埋め込み、町丁目レベルの空襲被害の違いを測定し、一方で、作戦計画に関する史料から、皇居からの距離と爆撃照準点からの距離という爆撃計画に関わる全ての人為的変数を計測した。東京大空襲という無差別爆撃を対象に、これらの処置割当メカニズムを統制しながら、町丁目というマイクロレベルの分析単位で被害を測定することで、爆撃当日の気象条件や、道路・線路・河川・学校・森林等の配置によって生まれる町丁目間の被害程度の差を処置変数として用いるという、条件的独立性を満たす蓋然性の高い自然実験が可能になった。上述の空襲被害レベルを処置変数とし、ソーシャル・キャピタルの代理変数として、町内会に法人格を与え、申請に集会所の所有と高い組織率を必要とする認可地縁団体の有無や数を結果変数として、町丁目を観察単位とする回帰分析を行った。その結果、空襲から数十年が経過してもなお、被害の大きかった町丁目では、認可地縁団体への申請率が低かった。そして、被害の大きかった町丁目では、教育年数や専門技術職・管理職比率、居住年数を示す指標も低いままであった。このことは、被災前に強固なソーシャル・キャピタルが存在していた地域においては、その損失が戦争による向社会化効果を上回る場合もあることを示すものである。

(3) 地図を用いた人的コーディングの妥当性検証



Harada, Ito and Smith (2023)では、空襲被害のコーディングを11段階の人的コーディングによって行っている。その妥当性検証に地図を用いた。具体的には、NHKによって電子化された空襲被害地図から被災地域を示す赤色部分のみを抽出し、赤色部分が領域に占める割合を計算することで、コーディングの妥当性検証用の尺度を作成した。この方法の前提として、地図情報の誤りと人的コーディングの潜在的な誤りとの間には、系統的な相関がないことを仮定している。なお、空襲被害の変数として地図情報を用いていないのは、地図にも間違ったコーディングがあるためである。

(4) インターネットフィールド実験室実験による空襲被害の文脈の操作化

	Ultimatum Game				Dictator Game				Ultimatum Game + Dictator Game				Dictator Game - Ultimatum Game				t-value
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	
H1&3					*	*							**	*	*		3
H2&4 SN																	2
H2&4 SR															*	*	1
H2&4 DR																	0
H5													*	*	*	*	-1
H6-1&6-3												*					3
H6-2&6-4 SN					*								*				2
H6-2&6-4 SR					***	***	**	***	**	***	**	**	**	**	*	*	1
H6-2&6-4 DR					*	**			*	**							0
H6-5						**	**	**	*	*	*	**			*	*	3
H7																	2
H8													*	*	*	*	1
H9			**	**							*						0
Incl.PC Ctrl.vars.	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	No	No	3
	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	2

Harada, Mikami and Shimada (n/d)では、過去の戦争による暴力と破壊が、現在の人々の社会的選好に与える影響とそのメカニズムの一端を、世界初のインターネットLab-in-field実験を通じて明らかにした。Lab-in-field実験は、高度な操作化を伴った行動ベースの結果変数の利用と、自然実験のリサーチデザインの活用を両立できる一方で、その費用の大きさから、専ら発展途上国を中心に行われてきた。そこで、本研究では、まず専用ソフトウェアを用いて、インターネット上に経済実験を行う実験室を作成した。一方で、東京と大阪の空襲被災地域の地域から被験者を募り、彼らの参加を時間的、空間的に制御することで、インターネット上で財の配分を行う双方向型の経済実験を行えるようにした。また、我々は、参加者を様々な地域の人と対戦させることで、集団内/集団外の操作化を行った。事前登録した仮説の検証の結果、同じ地域の人同士が対戦した場合、提案者は、居住年数の長い人同士では空襲被害の程度の関わらず提案額に差がない一方、居住年数の短い人では、空襲被害の多い地域ほど提案額が少ないという結果が得られた。これは、空襲被害が多い地域ではソーシャル・キャピタルの形成がより困難であることを示している。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 6件／うち国際共著 1件／うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Masataka Harada	4. 巻 Forthcoming
2. 論文標題 War Violence Decreases Long-Term Human Well-Being: The Evidence from the Strategic Bombing to Japan During WWII	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Community Well-Being	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） 10.1007/s42413-022-00164-8	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 Masataka Harada, Daniel M. Smith	4. 巻 2
2. 論文標題 Distributive Politics and Crime	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Political Institutions and Political Economy	6. 最初と最後の頁 453-482
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1561/113.00000045	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 Masataka Harada, Takumi Nishi, Toshiki Maeda, Kozo Tanno, Naoyuki Nishiya, Hisatomi Arima	4. 巻 16
2. 論文標題 How do Patients with Chronic Illnesses Respond to a Public Health Crisis? Evidence from diabetic patients in Japan during the COVID-19 pandemic	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 SSM - Population Health	6. 最初と最後の頁 100961
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.ssmph.2021.100961	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 Masataka Harada, Gaku Ito and Daniel M. Smith	4. 巻 Conditionally Accepted
2. 論文標題 Destruction from Above: Long-Term Legacies of the Tokyo Air Raids.	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Politics	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 Yuichi Kobota, Gaku Ito and Masataka Harada.	4. 巻 Forthcoming
2. 論文標題 Making Sense of Violence in Semi-Technologized Conventional Civil War: Evidence from Nineteenth-Century Japan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Interactions.	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) 10.1080/03050629.2023.2180501	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 Masataka Harada and Tetsuya Matsubayashi.	4. 巻 Forthcoming
2. 論文標題 Intergovernmental transfers as magnets for low-income people.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Applied Economics Letters.	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) 10.1080/13504851.2022.2139801	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 -

〔学会発表〕 計13件 (うち招待講演 6件 / うち国際学会 11件)

1. 発表者名 Masataka Harada
2. 発表標題 Using cell-phone mobility data to study voter turnout (with Gaku Ito and Daniel M. Smith)
3. 学会等名 International Symposium of Public Administration and Democracy (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Masataka Harada
2. 発表標題 Using cell-phone mobility data to study voter turnout (with Gaku Ito and Daniel M. Smith)
3. 学会等名 The 2022 Winter Meeting of the Japanese Society for Quantitative Political Science (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Masataka Harada
2. 発表標題 Using cell-phone mobility data to study voter turnout (with Gaku Ito and Daniel M. Smith)
3. 学会等名 International Conference of Political Science (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Masataka Harada
2. 発表標題 Using cell-phone mobility data to study voter turnout (with Gaku Ito and Daniel M. Smith)
3. 学会等名 2021 Asian Electoral Studies Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Masataka Harada
2. 発表標題 Using cell-phone mobility data to study voter turnout (with Gaku Ito and Daniel M. Smith)
3. 学会等名 Annual conference of American Political Science Association (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 原田 勝孝
2. 発表標題 Using cell-phone mobility data to study voter turnout (with Gaku Ito and Daniel M. Smith)
3. 学会等名 日本政治学会2021年度研究大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Masataka Harada
2. 発表標題 Destruction from Above: Long-Term Legacies of the Tokyo Air Raids (with some results from Using cell-phone mobility data to study voter turnout)
3. 学会等名 ISER Seminar Series (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Masataka Harada
2. 発表標題 Brief review of the legacy of war violence: the case of the bombing of Tokyo
3. 学会等名 International Symposium of Politics and Local Governance (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Masataka Harada and Yuichi Kubota
2. 発表標題 Historical Roots of Policy Non-Compliance: Evidence from Japanese Civil War and COVID-19 Pandemic
3. 学会等名 Japanese Society for Quantitative Political Science (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Masataka Harada
2. 発表標題 Legacy of Community Destruction on Social Preferences: Evidence from the Internet lab-in-field experiment (with Ryo Mikami and Natsumi Shimada)
3. 学会等名 2022 Asian Electoral Studies Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 原田 勝孝
2. 発表標題 戦争が人々の向社会性に与える長期的影響の分析：クラウドソーシングによるインタラクティブな経済実験を通じた社会的選好の測定とその活用（共著者：三上亮、島田夏美）
3. 学会等名 日本政治学会2022年度研究大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Masataka Harada
2. 発表標題 Using internet surveys to perform complex interactive economic experiments (with Ryo Mikami and Natsumi Shimada)
3. 学会等名 Annual conference of American Political Science Association (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Masataka Harada
2. 発表標題 Using cell-phone mobility data to study voter turnout (with Gaku Ito and Daniel M. Smith)
3. 学会等名 Annual conference of Midwest Political Science Association (国際学会)
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

Congratulations to @ProfDanSmith for winning
https://twitter.com/WEAI_Columbia/status/1519685600193957888

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	伊藤 岳 (Gaku Ito) (80773895)	大阪公立大学・大学院経済学研究科・准教授 (24405)	

	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
研究協力者	島田 夏美 (Shimada Natsumi)		
研究協力者	三上 亮 (Mikami Ryo)		

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			
米国	Columbia University			
米国	ハーバード大学			