

令和 4 年 5 月 27 日現在

機関番号： 11301
研究種目： 国際共同研究加速基金（国際共同研究強化(A））
研究期間： 2018～2021
課題番号： 18KK0371
研究課題名（和文）地理的マルチレベルデータの深化と拡大に向けた国際共同研究

研究課題名（英文）Joint international research for expanding and enriching geographical multilevel data

研究代表者
埴淵 知哉（Hanibuchi, Tomoya）

東北大学・環境科学研究科・准教授

研究者番号：40460589
交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 7,800,000円
渡航期間： 11ヶ月

研究成果の概要（和文）：本研究は、個人と地域の情報を併せもつ「地理的マルチレベルデータ」の深化・拡張を図る目的で実施された。米国オレゴン州・ポートランド州立大学での国際共同研究を通じて、米国における各種データの公開状況や分析ニーズの把握と、ポートランドを対象とした系統的社會観察を実施した。得られた情報を本調査の設計に活用して日本の大都市住民の意識・行動を俯瞰的に描き出すとともに、新たな地域データの作成手法として仮想的な系統的社會観察の信頼性、またそれを社會調査個票に結合したデータ分析の有用性を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

社会科学においても大規模な調査データの構築や共有は近年の大きな潮流となっているが、日本の地理学における取り組みは限定的であった。本研究はこれに取り組む基課題を国際共同研究によってさらに深化・拡張させるものであり、国際的にも関心の高い、様々な汎用的な調査項目を含む調査の設計に寄与した。また、景観画像の系統的社會観察を新たに組み合わせることで、インターネット環境で完結する地理的マルチレベルデータの構築方法を確立した。本研究は、近年の困難な調査環境のなか、新たなデータの構築とその共有によって、地理学および周辺分野への重要な基礎的貢献を果たすことが期待される。

研究成果の概要（英文）：This study was conducted to deepen and extend "multilevel geographical data," which combines individual and regional information. Through international collaboration at Portland State University in Oregon, USA, we collected information of the public availability of various types of data and needs for analysis in the US, and we also conducted a systematic social observation of streets in Portland. The information obtained was used in the design of the main survey to observe an overview of the attitudes and behaviors of residents of major Japanese cities. In addition, we clarified the reliability of virtual audit (systematic social observation) as a method for generating new regional data, as well as the usefulness of data analysis by combining it with individual social survey data.

研究分野：健康地理学、社会調査法

キーワード：インターネット調査 地理的マルチレベルデータ 系統的社會観察 クラウドソーシング ポートランド

1. 研究開始当初の背景

本国際共同研究のベースに位置付けられる基課題では、個人と地域の情報を併せもつ「地理的マルチレベルデータ」の構築・公開・分析を通じて、人々の意識・行動と地域環境の相互作用を統合的に解明することを目的とした。これは、個人と地域の両面から諸現象の地域差を読み解くものであり、それを定量的に把握・分析するためには個人の意識や行動に関する個票データと、それに高い精度で紐づけられる地域指標や空間データが必要となる。しかし日本では、こういった研究に対する関心が高まる一方で、十分な規模や精度をもつデータが少なく、そういったデータの公開・共有も進んでいない。基課題はこれに取り組むものであり、本研究はさらに国際的な観点から、このデータ構築を補完する必要性を背景に構想された。

2. 研究の目的

本国際共同研究の目的は、日本での地理的マルチレベルデータ構築を深化・拡張することで、研究の水準を向上させることである。そのために、米国における同種のデータを利用した先進的な研究事例を把握することで、日本で実施する本調査を国際的な分析ニーズに応え得るものとして設計すること、さらに、新たな地域データの作成手法として、Google Street View およびクラウドソーシングを組み合わせた街路景観の系統的な社会観察を導入することで、地理的マルチレベルデータの深化・拡張を図ることとした。

3. 研究の方法

地理的マルチレベルデータは、個人の意識や行動に関する個票データと、詳細住所情報によりそれに紐づけられる地域データ（国勢調査などの地理的な集計データや空間データ）の二つからなる。本国際共同研究はこれらのデータ収集・構築に資する情報の収集と、米国都市を対象としたデータ収集の試みを通じて、基課題で実施する本調査（インターネット調査）およびそれに紐づける地域データ構築を後押しする。そのために、環境や交通、都市デザインなどの各方面から注目を集める都市であり、各種の地理的なオープンデータも豊富に存在する米国オレゴン州ポートランドを渡航先に選び、地理学者および関連諸分野の研究者との情報交換や議論を通じて、どのような種類のデータ収集・公開が国際的な研究の発展に貢献しうるのかという観点から本調査の設計を進めた。また、渡航先であるポートランドは、近年の都市再開発や人口増加を受けて都市景観の変化が各所にみられるため、街路景観の系統的な社会観察を試行するフィールドとしても適していた。

本研究では2019年4月から2020年2月にかけて外国機関（米国・ポートランド州立大学：Portland State University）での国際共同研究を実施し、そこで得られた知見を帰国後に基課題として実施する地理的マルチレベルデータ構築の本調査に活用した。海外共同研究者はポートランド州立大学の地理学教室に所属する Hunter Shobe 氏と David Banis 氏であり、Shobe 氏は都市文化地理学、Banis 氏は地図学と GIS の専門家である。滞在期間中には、まず米国における社会調査および GIS（地理情報システム）関係の空間データの公開状況を把握した。またポートランド州立大学およびオレゴン州立大学において、地理学および都市計画・交通計画、環境疫学などの専門家に聞き取りをおこない、地理的マルチレベルデータの構築と利用に関する課題の把握に努めた。そして、ポートランド市（市域に準ずる国勢統計区）を対象として、2000年代後半と2010年代後半の街路景観画像を Google Street View から読みとり、歩道や街路樹の状況、また賑わいや安全性の変化を系統的に観察した。

4. 研究成果

海外渡航期間に得られた知見は、インターネット社会調査の設計およびそのデータに結合する様々な地理的データ収集と指標作成に活用された。本調査の対象・方法については、主たる調査（大都市・インターネット調査）の特徴を比較・評価できるようベンチマーク調査（非大都市および無作為抽出による郵送調査）を企画すること、調査項目としては都市住民の近隣環境に対する多様な意識を尋ねること、交通や環境、まちづくりに関連する幅広い項目を含めること、国際的にも課題となっている国勢調査の回答態度や意識を把握することなどが本調査に反映された。その調査概要および基礎的な集計結果は書籍としてまとめられ、日本の大都市内部でも様々な意識や行動の地域差がみられる様子が俯瞰的に描き出された（埴淵編 2022『社会調査で描く日本の大都市』古今書院）。

そして、街路景観の系統的観察については、（1）クラウドソーシングを利用した不特定多数の一般調査員による評価の信頼性検証、（2）街路景観の観察から作成された地域指標と社会調査個票データの組み合わせによる地理的マルチレベル分析の試行、（3）機械学習を利用した街路景観観察の自動化とその有効性の評価、（4）アーカイブされた複数時点の景観画像観察による都市変化の把握可能性、について、日本（名古屋市、東京都文京区）および米国（ポータラ

ンド)を対象地域として研究を進めた。

結果として、まず(1) Google Street View による景観画像を用いた仮想的評価は、日本の街路を対象としても現地調査による評価をある程度代替しうること、簡便な調査項目からなるチェックリストや説明書を用いれば専門的な訓練を受けなくともクラウドワーカーによる街路景観観察が一定の信頼性をもって可能であることを明らかにした(Hanibuchi et al. 2019, Health & Place)。次に、(2)ウォークビリティに関する系統的社會観察を東京都文京区で実施し、その結果得られた地区の歩きやすさに関する評価値を、別途実施したインターネット調査個票データと紐づけて、実際の歩行状況との関連性を統計分析した。その結果、系統的社會観察による歩行環境の評価値が高いと住民の余暇歩行が多いという仮説通りの関連性が確認でき、この手法による地理的マルチレベル分析の有効性が示唆された(埴淵ほか 2020, 地理学評論)。これと並行して、(3)機械学習を利用した景観画像のセグメンテーションを行い、得られた街路景観の特徴に関する諸変数からマニュアルによる景観評価を予測するモデルを構築するとともに、それによって作成された広域的な歩行環境の予測値が実際の歩行量を説明しうることを示した(Nagata et al. 2020, Health & Place)。そして、(4)ポートランド全域を対象とした系統的社會観察をクラウドソーシングにより実施し、街路の歩行環境や景観要素を広域的に測定した。特に、複数時点の景観画像を同一評価者が観察することで、およそ10年間の間に評価項目が変化したのかどうかを調査した。結果として、都市再開発や人口増加の進む地区を中心に歩行者や看板、中高層建築物が増え、評価者による賑わいの認知も高まるなど、詳細な時空間解像度による都市変化の分析に同手法が有効であること、一方で季節や天候、一時的なイベント等によって結果が左右される側面に注意が必要であることなどが指摘された。また、当該地域に対する土地勘の有無が評価に影響するかどうかについて、日米の評価者の比較を通じてほとんど差は確認されず、同手法が高い信頼性をもつことが示唆された(埴淵ほか 2020, 日本地理学会春季学術大会)。

以上により、地理的マルチレベルデータの構築・分析・公開という基課題の深化・拡張を図る本研究の目的は、一定程度達成しえたと考えられる。ただし、本研究および基課題はデータ基盤を整備するという側面を優先したため、より専門的な研究テーマのもとに実証分析を展開していくことは今後の課題といえる。本研究が対象としたポートランドに限らず、国内外の諸都市は景観や住民の継続的な変化を経験しており、さらに2020年以降はコロナ禍によって都市住民と都市環境の関係が問い直される時代となった。このような時代を描く一つの手法として、インターネット環境を利用した系統的社會観察および社会調査は、今後の地理学および隣接分野においてさらに有効活用していくことが期待される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 12件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 11件）

1. 著者名 Tanimoto Ryo, Hanibuchi Tomoya	4. 巻 12
2. 論文標題 Associations between the sense of accessibility, accessibility to specific destinations, and personal factors: A cross-sectional study in Sendai, Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Transportation Research Interdisciplinary Perspectives	6. 最初と最後の頁 100491 ~ 100491
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.trip.2021.100491	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 Hanibuchi Tomoya, Nakaya Tomoki, Kitajima Tsuyoshi, Yatsuya Hiroshi	4. 巻 23
2. 論文標題 Associations of insomnia with noise annoyance and neighborhood environments: A nationwide cross-sectional study in Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Preventive Medicine Reports	6. 最初と最後の頁 101416 ~ 101416
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.pmedr.2021.101416	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 Yabe Naoto, Hanibuchi Tomoya, Adachi Hiroki M., Nagata Shohei, Nakaya Tomoki	4. 巻 10
2. 論文標題 Relationship between Internet use and out-of-home activities during the first wave of the COVID-19 outbreak in Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Transportation Research Interdisciplinary Perspectives	6. 最初と最後の頁 100343 ~ 100343
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.trip.2021.100343	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 Hanibuchi Tomoya, Yabe Naoto, Nakaya Tomoki	4. 巻 21
2. 論文標題 Who is staying home and who is not? Demographic, socioeconomic, and geographic differences in time spent outside the home during the COVID-19 outbreak in Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Preventive Medicine Reports	6. 最初と最後の頁 101306 ~ 101306
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.pmedr.2020.101306	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 足立 浩基、埴淵 知哉、永田 彰平、天笠 志保、井上 茂、中谷 友樹	4. 巻 未定
2. 論文標題 iPhoneのヘルスケアアプリとインターネット調査を用いた歩数計測の新しい方法の開発：COVID-19流行に対する緊急事態宣言前後の歩数変化調査を事例に	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 運動疫学研究	6. 最初と最後の頁 未定（早期公開）
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.24804/ree.2018	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 山本涼子、埴淵知哉、中谷友樹、山内昌和	4. 巻 16
2. 論文標題 国勢調査の「不詳」増加がもたらす統計地図の歪みの可視化	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 E-journal GEO	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） 10.4157/ejgeo.16.1	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 Nagata Shohei, Nakaya Tomoki, Hanibuchi Tomoya, Amagasa Shiho, Kikuchi Hiroyuki, Inoue Shigeru	4. 巻 66
2. 論文標題 Objective scoring of streetscape walkability related to leisure walking: Statistical modeling approach with semantic segmentation of Google Street View images	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Health & Place	6. 最初と最後の頁 102428～102428
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.healthplace.2020.102428	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 Hanibuchi Tomoya, Yamauchi Masakazu	4. 巻 10
2. 論文標題 Central Tokyo 's Low Response Rate to the 2015 Population Census and Its Related Factors	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 SAGE Open	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） 10.1177/2158244020963080	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 Koohsari Mohammad Javad, Nakaya Tomoki, Hanibuchi Tomoya, Shibata Ai, Ishii Kaori, Sugiyama Takemi, Owen Neville, Oka Koichiro	4. 巻 9
2. 論文標題 Local Area Walkability and Socioeconomic Disparities of Cardiovascular Disease Mortality in Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of the American Heart Association	6. 最初と最後の頁 e016152
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/JAHA.119.016152	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 Hanibuchi Tomoya, Nakaya Tomoki	4. 巻 18
2. 論文標題 Associations of neighborhood socioeconomic conditions with self-rated health, mental distress, and health behaviors: A nationwide cross-sectional study in Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Preventive Medicine Reports	6. 最初と最後の頁 101075 ~ 101075
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.pmedr.2020.101075	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 埴淵 知哉, 中谷友樹, 上杉昌也, 井上 茂	4. 巻 93
2. 論文標題 インターネット調査と系統的社会観察による地理的マルチレベルデータの構築	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 地理学評論 Series A	6. 最初と最後の頁 173 - 192
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 Hanibuchi Tomoya, Nakaya Tomoki, Inoue Shigeru	4. 巻 59
2. 論文標題 Virtual audits of streetscapes by crowdworkers	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Health & Place	6. 最初と最後の頁 102203 ~ 102203
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.healthplace.2019.102203	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 永田彰平, 中谷友樹, 埴淵知哉	4. 巻 28
2. 論文標題 機械学習に基づいたストリートレベルのウォーカビリティ評価 Google Street View画像を対象として	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 地理情報システム学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 1-4
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 -

〔学会発表〕 計14件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 芥川穂高, 矢部直人, 埴淵知哉
2. 発表標題 地理的な要因に着目した食品eコマース利用者の特徴
3. 学会等名 日本地理学会2022年春季学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 谷本 涼, 埴淵知哉
2. 発表標題 アクセシビリティの総体的感覚とウォーカビリティ指標の関係
3. 学会等名 日本地理学会2022年春季学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 横山由奈, 埴淵知哉, 磯田弦, 松田茂樹
2. 発表標題 還流移動希望の要因 出身地の特徴や移住政策に着目して
3. 学会等名 2021年度東北地理学会秋季学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡邊怜央, 埴淵知哉, 中谷友樹
2. 発表標題 近世城下町を基盤とする都市の街路網の形態的特徴
3. 学会等名 第30回地理情報システム学会研究発表大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 永田 彰平, 足立浩基, 埴淵知哉, 天笠志保, 井上 茂, 中谷友樹
2. 発表標題 緊急事態宣言に伴う身体活動の変化：新型コロナウイルス感染症第一波を対象として
3. 学会等名 東北地理学会 2021年度 春季学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 埴淵知哉, 藤媛媛, 山内昌和
2. 発表標題 2020年国勢調査の「調査困難者」に関する予備的検討
3. 学会等名 東北地理学会 2021年度 春季学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 足立浩基, 埴淵知哉, 永田彰平, 天笠志保, 井上茂, 中谷友樹
2. 発表標題 緊急事態宣言と歩数の地域的变化 - iPhoneのヘルスケアアプリを利用した歩数調査法を用いて -
3. 学会等名 2020年度東北地理学会秋季学術大会（オンライン開催）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 埴淵知哉
2. 発表標題 「距離をとる」時代の社会 / 地域調査
3. 学会等名 日本地理学会2020年秋季学術大会（オンライン開催）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 埴淵知哉
2. 発表標題 大規模オンラインサーベイによる地理的マルチレベルデータの構築（1） 調査方法と調査項目に関する概要
3. 学会等名 日本地理学会2021年春季学術大会（オンライン開催）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 谷本 涼, 埴淵知哉
2. 発表標題 大規模オンラインサーベイによる地理的マルチレベルデータの構築（2） 集計結果の概要
3. 学会等名 日本地理学会2021年春季学術大会（オンライン開催）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 永田彰平, 中谷友樹, 埴淵知哉
2. 発表標題 機械学習に基づいたストリートレベルのウォークビリティ評価 Google Street View画像を対象として
3. 学会等名 第28回地理情報システム学会研究発表大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nagata S, Nakaya T, Hanibuchi T
2. 発表標題 Evaluation of neighborhood walkability using Google Street View and deep learning approach
3. 学会等名 18th International Medical Geography Symposium (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hanibuchi T, Nakaya T, Inoue S
2. 発表標題 Auditing neighborhoods virtually by crowdworkers
3. 学会等名 18th International Medical Geography Symposium (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 埴淵 知哉, 永田 彰平, パニス デービッド, ショービー ハンター, 中谷 友樹
2. 発表標題 クラウドソーシングによる系統的・仮想的社会観察
3. 学会等名 日本地理学会 2020年 春季学術大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 埴淵 知哉	4. 発行年 2022年
2. 出版社 古今書院	5. 総ページ数 192
3. 書名 社会調査で描く日本の大都市	

〔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
主たる渡航先の主たる海外共同研究者	ショーピー ハンター (Shobe Hunter)	ポートランド州立大学・地理学科・准教授	
主たる渡航先の主たる海外共同研究者	バニス デービッド (Banis David)	ポートランド州立大学・地理学科・空間解析・調査センター・Associate Director	

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	ポートランド州立大学			
米国	ポートランド州立大学			
米国	ポートランド州立大学			