

令和元年5月29日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15H02964

研究課題名(和文) 多元的な地域特性からみた近隣健康格差とその動態解析

研究課題名(英文) Multi-dimensionalities of neighbourhood health inequalities and their dynamics

研究代表者

中谷 友樹 (NAKAYA, Tomoki)

東北大学・環境科学研究科・教授

研究者番号：20298722

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、居住地の地域指標を通して日本における健康の地理的格差の推移およびその形成過程の理解を目的とした。第1に、地理的剥奪指標(地域の貧困度)や徒歩による生活の充足度を計測するwalkability指標など、様々な小地域指標を構築した。第2に、1995年から2014年の期間を対象に、死亡率の地理的な健康格差の存在とともにその相対的な格差が拡大する趨勢を確認した。第3に、居住地移動者の分析や、異なる環境に住む高齢者の追跡調査の分析を通して、歩行に適した環境に住まう高齢者ほど歩行量や身体活動の衰えが乏しいことなど、居住地域の環境を介した健康の地理的格差の形成過程に関する知見を得た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、低経済成長や格差拡大の社会的懸念が日本社会において問題とされるようになった「失われた20年」において健康の相対的な地理的格差が、様々な死因・年齢層において拡大していることを確認した。このような健康格差の形成について、人口移動による居住地・近隣環境の選択・選別がなされ、また地域に長期間居住することでこれに対応した健康水準が形成される関連性を確認した。このことより、居住環境の違いが健康格差を作り出す1面であるとともに、健康ならびに健康形成に資する健康習慣の形成・維持には、好ましい居住地環境の形成の視点が重要であることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：The aim of this study is to understand the geographical disparities of the health in Japan at small area levels and their formation process by using area indicators of residential places. First, various small area indicators such as areal deprivation index (degree of area poverty) and walkability index (measuring the degree of living by foot) were constructed. Second, we confirmed the trend toward widening relative disparities of various mortality rates during the period from 1995 to 2014. Third, we conducted analyses of the surveyed data of retrospective survey on residential move, and of the panel data of the elderly who live in different environments. The results indicated that the geographical disparities of health were formed through choosing and living in the environments of the residential places associated with health or health behaviors, such as physical activity.

研究分野：地理学

キーワード：健康地理学 空間疫学 社会疫学 公衆衛生学 社会格差 地理情報科学 近隣

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

国勢調査小地域集計をはじめとする各種地域統計および地理空間情報の整備が 1990 年代後半以降に進んだことで、従来には示しえなかった地域の詳細な姿を定量的に示す地域指標が開発されるようになった。例えば、貧困と識別される居住者の地理的集中度合を測定する地理的剥奪指標、歩行による生活可能性を計量化した walkability 指標などである。このような小地域指標の開発が先行していた欧米社会では、地理学のみならず幅広く社会科学・健康科学領域における「地域」への関心を少なからず喚起し、さらには地域政策にも積極的に利用されている。同時に、大規模な地理情報を扱うことができる GIS の普及や関連する新しい統計手法の発展もあり、小地域指標に基づく地域分析への期待はかつてないほどに学際的に高まっている。

こうした小地域指標と個票データを連結させたデータは、集団レベル（小地域レベル）と個人レベルを重複して持つマルチレベルデータである。各種のマルチレベル分析や空間的階層モデルは、地理的なマルチレベルデータの分析上の課題に因應べく開発され、とくに健康地理学・社会疫学領域では急速に普及してきた。しかし、これら小地域・個人関係を分析する日本社会でのモデル研究では、時間的・歴史的な変化に関する研究蓄積が乏しい点が課題である。地域特性と個人の健康の関係がどのように変化してきたのか、といった時間推移に加えて、健康の地理的格差が認められたとしても、それが個人の居住地の「選択」によるものか（構成効果）、「環境」によるものか（文脈効果）、といった判断は従来の分析では、限定的な解釈に留めざるを得なかった。

2. 研究の目的

かかる背景の下、本研究では、多様な居住地の地域指標を通して理解される地域・個人の相互関係を手がかりに、日本社会において小地域単位で立ち現れる健康の地理的格差の推移およびその過程の理解を目指した。具体的には、以下 3 つの段階的目標を設定した。

第 1 に、小地域（市区町村あるいはそれよりも小さな地理的単位）を対象として、地理的剥奪指標や walkability 指標をはじめとする様々な小地域指標を構築し、健康の地理的な格差との関連性を評価する。すなわち、どのような地域指標がどのような健康指標の地理的格差と関連するののかの知見を蓄積する。得られた指標の地理的な分布に関する視覚化やデータ配信の方法についても検討する。

第 2 に、市区町村を単位とする全国的な死亡率の地理的視覚化と地理的剥奪指標に基づく健康格差指標の計測を通して、日本の健康格差の推移を俯瞰的に把握する。すなわち、死亡率という全国的に利用可能な健康指標に着目し、代表的な地域指標を利用して日本での健康の地理的格差の推移を明らかにする。

第 3 に、小地域（近隣）スケールでの地域指標とともに社会調査・疫学調査によって得られた個人の健康の時間変化に着目した分析を行う。居住者特性と地域特性の時間的変化を結び付ける視点として、人口移動による居住地の選別による健康格差の形成（居住地選別仮説）と、特定の環境に長期間居住することで生じる地域特性の違いに応じた健康格差の形成（環境効果仮説）に着目し、それぞれの論点を実証的に検討することにした。

3. 研究の方法

(1) 健康の地理的格差と地域指標の分析

予備的および試行錯誤的な検討として、先行研究の整理とともに、国勢調査などの地域統計、その他の各種地理情報を利用して、各種の小地域指標の作成・データ整備を行う。とくに、健康の社会格差との関係が深い基軸指標として地理的剥奪指標と、身体活動との関連性が強くかつ都市化度の代替指標ともみなしうる walkability 指標の全国値を計算した。なお、地理的剥奪指標とは、国勢調査から貧困と関連する地域指標群を選定し、重みづけした合計値として定義される指標であり、値が高い地域ほど、貧困な世帯割合が高いことを意味する。重みは先行研究に従い、マイクロデータにおける貧困世帯の推定モデルから得ている。Walkability 指標は、人口密度、道路密度、公園・オープンスペースへのアクセス（最近隣距離）、商業集積地までのアクセス（最近隣距離）を、全国の小地域について計算し、それぞれを 10 分位得点に変換した上で、合成した。値が高い地域ほど、集約的な市街地であり歩行の機会が多いと考えられる。

これら基軸的な変数と各種の健康指標との横断的な分析を通じた地域指標と健康指標との関連性の分析を実施した。さらに、その他の地域指標の可能性について、個別研究を実施した。

(2) 健康の地理的格差推移の俯瞰的分析

1995 年から 2014 年にかけて、5 年ごとに 4 期間を設定し、市区町村別の全死因年齢階級別・全年齢主要死因別標準化死亡比 (SMR) を、人口動態統計に基づいて算出した。死亡数が少ない場合に SMR が統計学的に不安定化する問題については、隣接地域間での死亡リスクの空間的従属性を仮定した階層ベイズモデルに基づいて SMR を平滑化した。また、人口規模に比例する大きさに地理的単位の大きさを変形して描画する地図学的手法カルトグラムを利用して、健康の地理的格差の推移を視覚化した。さらに、地理的剥奪指標に基づいた健康格差の程度を、年齢調整死亡率の SII (slope index of inequality) および RII (relative index of inequality) によって計量化することで、地理的な健康格差の全国的な推移を把握した。なお、SII は地理的剥奪指標によって順位づけされた仮想的に最も剥奪度の低い地区と最も高い地区の年齢調整

死亡率の差、RII は最も剥奪度の高い地域の年齢調整死亡率に対する、最も低い地域の年齢調整死亡率の比を、統計学的なモデルで推定したものである。すなわち、SII は絶対的な健康格差の程度、RII は相対的な健康格差の程度を示す指標である。

(3) 健康の地理的格差の動態解析

居住地域の環境と各種の健康指標との関係から、健康に好ましい/好ましくない環境の存在が指摘されてきた。ここで、どのような居住地域に居住するかは、個人の嗜好のみならず住宅市場を通して社会経済的に選択・選別される。また予め健康行動などが社会経済的に規定されている一面もあり、人口移動を通して、居住地域の特性に応じた健康の地域格差が形成される可能性がある。そこで、居住地移動によって生じた近隣環境の変化と、自覚的健康度ならびに健康行動の変化との関連性を検討するために、東京大都市圏の都心から 50km 圏内において、過去 5 年以内に市区町村を越える居住地移動を実施した人 (20~64 歳) を、インターネット調査のモニター登録者の中から抽出し、移動前後の居住地について近隣環境の認知的評価および自覚的健康度・健康行動 (喫煙・飲酒・歩行・定期的運動) に関する変化を質問した (2017 年 2 月実施、n=4,712)。本資料を用いることで、居住地移動実施者の社会経済的属性に応じた居住地域の環境変化の分析、ならびに、居住地域の環境変化と自覚的健康度・健康行動 (喫煙・飲酒・歩行・定期的運動) の変化との関連の分析を、実施した。

あわせて、より長期的な居住地域の環境変化に関する知見を得るために、3 地域 (文京区、府中市、小山町) で 2010 年に実施されたベースライン調査対象者に対して 2015 年に実施された追跡調査資料 (n=731) を用いて身体活動量 (歩行量および中等度以上の身体活動 MVPA) の 5 年間の変化を、居住する地域の walkability 指標との関連に着目して分析した。

4. 研究成果

(1) 健康の地理的格差と地域指標の分析

小地域の地理的剥奪指標および walkability 指標については、全国の町丁字別について計算し、これを arcgis online (ESRI Inc.) を利用して、ウェブ上で閲覧・データ利用可能な仕組みを作成した (図 1)。

地理的剥奪指標については、死亡率等との関連性など、先行研究における知見を総括・展望するとともに、マルチレベルモデルによる自覚的健康度との関連性など新たな知見を得た (中谷・埴淵, 2015, 2016)。一方で、日本における新型タバコ使用率の地域格差について、個人レベルの社会経済状況を調整した後では、貧しい地域で使用率が高いといった一貫した相関関係は認められなかった。従来から認められてきた社会経済状況とタバコ使用の関連については、新型タバコの登場により以前とは異なる状況となっていく可能性が示唆された (Tabuchi et al., 2017)。Walkability 指標については、実際の歩行量や知覚的な環境評価との関連性を確かめた (Hanibuchi et al., 2015; Koohsari et al., 2017)。

また、健康水準との関連性において社会疫学において注目されてきた社会関係資本に関連する指標として、単身者割合など社会関係における孤立・疎外の度合いを反映しうる地域指標を合成した社会断片化指標を試作し、地域での社会参加指標との有意な関連性など社会関係の程度と関連することを確かめた (埴淵, 2018)。その他、食料品購入アクセス指標と栄養摂取の状況、公園との近接性の社会格差、ジオデモグラフィクス (社会地区類型) に基づいた交通行動の地域差等、地域指標に関する個別研究を実施し、健康水準やそれを規定する社会経済的背景との関連性について研究の蓄積を進めた。

(2) 健康の地理的格差推移の俯瞰的分析

人口動態統計に基づく市区町村別死亡数の情報に空間統計学・地図学的手法を駆使して、標準化死亡比の地域差を視覚化した。

作成した地図群の例として、40 - 64 歳男性の全死亡について作成した SMR 分布図を図 2 に示す。左下は標準的な地図投影法に基づいた SMR のコロプレスマップ、右下は人口規模に基づいて市区町村の形状を変形したカルトグラムによる SMR コロプレスマップ、上部にはカルトグラムを再度利用し、SMR に比例した市区町村の立ち上げを行ったプリズムマップである。これの表現を通して、地理的位置のみならず人口規模や超過死亡の規模を視覚的に表現した (図 2)。

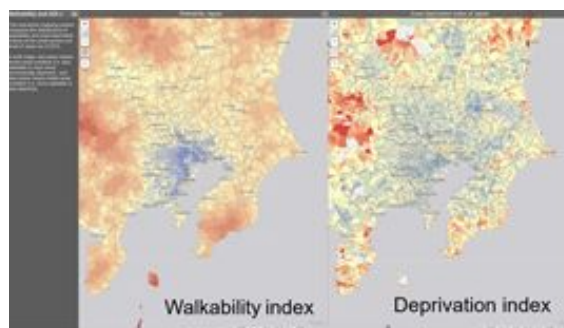


図 1 小地域指標の online GIS

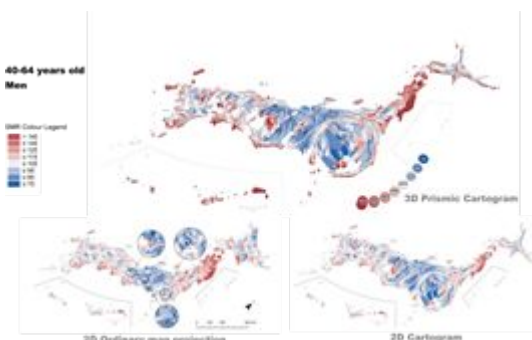


図 2 カルトグラムを利用した SMR 分布図

さらに、地理的剥奪指標を利用した健康格差指標 SII と RII を計算したところ、全死因年齢階層別死亡、全年齢主要死因別死亡について、その大部分で地理的剥奪度が高い地域ほど年齢調整死亡率が高くなる健康の社会格差の傾向が明白であった。1995-1999 年の期間と 2010-2014 年の期間で SII, RII の推移を比較したところ、性・年齢階層別には 15-39 歳の男性、死因別には自殺率を除く、主要な全死因年齢階層別死亡、全年齢主要死因別死亡において、RII は拡大しており、相対的な死亡率の拡大が「失われた 20 年」とも称される近年の低経済成長時代に進んだことが観察された。なお、死亡率の低下に伴い、RII が増加しても、健康格差の絶対的な大きさが低下している可能性もある。しかし、RII が拡大している主要死因別死亡の中では、男性の脳血管疾患死亡を除き SII も拡大していた。本研究成果は、Springer 社より書籍“ The Atlas of Health Inequalities in Japan ”として出版されることが確定している。

(3) 健康の地理的格差の動態解析

居住地移動による居住環境の選別

東京大都市圏における居住地移動調査資料より、世帯所得と居住地の地理的剥奪指標との関係について確認した。その結果、年齢が 20 歳代では所得と地理的剥奪指標との関係は認められないが、30 歳以上では世帯所得が高いほど、地理的剥奪指標が低い居住地に居住する傾向を確認した。これは中年層における持ち家取得時に、居住地の社会階層的な選択・選別が発生することと対応しているものと解釈される。

また、居住地移動と具体的な環境評価との関係をみるために、居住地移動前後での 10 項目にわたる居住環境の知覚的評価の変化値に対して因子分析を適用したところ、店舗・鉄道駅への「近接性の低下」、道路や公園など外出に関わる「安全性の低下」、近隣住民との社会関係に関する「結束性の低下」の 3 因子を抽出した。地理的剥奪度の変化と「近接性の低下」「安全性の低下」に統計学的に有意な関連性が認められ、地理的剥奪度が高い地区へ移動するほど、近接性ならびに安全性に関する評価値が低下する傾向が認められた。同様に、walkability 指標が高い地区（より都市化度の高い地区）へ移動するほど、近接性の評価は向上し、結束性の評価値が低下する傾向が認められた。

居住環境変化と健康指標の変化

性・年齢・教育・婚姻状態を統制し、移動前後での居住地域の知覚的な環境評価に関する変化（因子分析によって得点化）を説明変数、自覚的健康度・健康行動（喫煙・飲酒・歩行・定期的運動）の変化を被説明変数とするマルチレベル・ロジスティック回帰分析を実施した。

その結果、自覚的健康度の悪化と安全性・結束性の低下、通勤・買物における歩行量の増加と近接性の低下、定期的運動の増加と安全性の増加、散歩による歩行量の増加と安全性・結束性の増加、喫煙・飲酒の増加と結束性の低下、それぞれにおいて 5%水準で有意な関連が認められた。

大都市圏内の居住地移動に伴って、人々の自覚的健康度および健康行動の変化が生じており、それは居住する近隣環境が移動によって変化したことと関連している。この近隣環境の変化は、居住地移動に伴う居住地区の困窮度・都市化度の変化とも関連しており、居住地移動が健康の社会的な地域格差の形成に関連することが示唆された（2018 年公衆衛生学会における中谷ほか報告）。

身体活動の環境効果の分析

居住地移動調査では就業年齢期（25～64 歳）を対象としていたため、高齢者を対象とした居住する地域の環境と身体活動の変化に着目した分析を、3 地域身体活動追跡調査資料を用いて検討した。ここでは、5 年間の追跡調査前後での中高強度の身体活動および歩行量の変化が、居住地域の walkability の程度によってどのように異なるのかを、年齢、世帯構成、教育水準、就労状態等を調整する重回帰分析を用いて分析した。

その結果、Walkability の高い地域に居住する高齢者は、中高強度の身体活動、歩行量が減少しにくいことが明らかになった。さらにこの関係はより都市部において顕著であった。このことより、都市部においてより好ましい近隣歩行環境づくりが、高齢者の身体活動を維持するうえで有効である可能性が示唆された（Kikuchi et al., 2018）。

(4) 総括

本研究では、小地域における地域環境と健康水準の関連性について、これまでの知見を拡充する新たな指標の提案とともに、地理的な健康格差への動的な視点を検討した。市区町村別の死亡率の検討では、1990 年代より始まる低経済成長の時代「失われた 20 年」において健康の相対的な地理的格差が、様々な死因・年齢層において拡大していることを確認した。このような健康格差の形成について、人口移動による居住地（近隣環境）の選択・選別による健康格差の形成と、特定の環境に長期間居住することで生じる地域特性の違いに応じた健康格差の形成がともに一定の説明力を持つことを確認した。このことより、居住環境の違いが健康格差を作り出す 1 面であるとともに、好ましい居住地環境の形成の視点が都市居住者の健康づくりにおいて重要であることが改めて示された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 34 件)

Kikuchi H, Nakaya T, Hanibuchi T, Fukushima N, Amagasa S, Oka K, Sallis JF, Inoue S (2018) Objectively Measured Neighborhood Walkability and Change in Physical Activity in Older Japanese Adults: A Five-Year Cohort Study, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(9), 1814; doi: 10.3390/ijerph15091814 (査読有)

Tabuchi T, Gallus S, Shinozaki T, Nakaya T, Kunugita N, Colwell B (2018) Heat-not-burn tobacco product use in Japan: its prevalence, predictors, and perceived symptoms from exposure to secondhand heat-not-burn-tobacco aerosol, *Tobacco Control*, 27(e1) e25-e33; doi: 10.1136/tobaccocontrol-2017-053947 (査読有)

上杉昌也・矢野桂司(2017) 個人の交通行動と近隣環境に関するジオデモグラフィクス分析. *GIS-理論と応用* 25, 11 - 22. (査読有)

Koohsari MJ, Hanibuchi T, Nakaya T (他 5 名) (2017): Associations of Neighborhood Environmental Attributes with Walking in Japan: Moderating Effects of Area-Level Socioeconomic Status. *Journal of Urban Health* 94:847-854. (査読有)

中谷友樹・埴淵知哉(2016)健康リスクの地理的格差と居住地域の貧困, *貧困研究* 16, 5-16. (査読無)

埴淵知哉・中谷友樹(2016) 地域のウォークアビリティとソーシャル・キャピタル, *体育の科学*, 66-11, 805-810. (査読無)

中谷友樹・埴淵知哉(2015) 健康の社会格差と地域格差. *地理* 61-1, 51-57. (査読無)

Hanibuchi T, Nakaya T, Yonejima M, Honjo K (2015): Perceived and Objective Measures of Neighborhood Walkability and Physical Activity among Adults in Japan: A Multilevel Analysis of a Nationally Representative Sample. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 10/2015; 12(10):13350-13364; doi:10.3390/ijerph121013350 (査読有)

[学会発表](計 63 件)

中谷友樹 (2019): 疫学における小地域社会経済指標の活用と課題. 第 29 回日本疫学会学術総会, シンポジウム『記述疫学の限界への挑戦』, 一橋大学.

中谷友樹(2018) 空間疫学研究からみた健康格差. 日本医学会連合社会部会・日本公衆衛生学会共同企画フォーラム ビッグデータ活用へ: 新しい公衆衛生研究枠組みの提案と道筋, 第 77 回日本公衆衛生学会総会, 福島ビッグパレット.

中谷友樹(2018)運動の地理疫学と GIS. 第 21 回日本運動疫学会学術総会, 日本運動疫学会, 早稲田大学.

中谷友樹, 埴淵知哉, 田淵貴大, 井上茂(2018): 居住地移動に伴う近隣環境変化と自覚的健康度・健康行動の変化, 第 77 回日本公衆衛生学会総会, 福島ビッグパレット.

Nakaya T, Dong, D., Brunson, C. (2018): Geographically weighted generalized linear modelling with multi-categorical response models. International Conference on Spatial Analysis and Modeling, The University of Tokyo.

埴淵知哉・中谷友樹(2017): 近隣の社会的断片化指標 ソーシャル・キャピタルおよび健康指標との関連について. 第 76 回日本公衆衛生学会総会, かがしま県民交流センター.

中谷友樹(2017)居住地レベルの健康格差の地図: がん登録・人口動態統計を用いて. シンポジウム「公的統計を用いた健康格差指標のモニタリングと対策への活用に向けて」, 第 76 回日本公衆衛生学会総会, かがしま県民交流センター.

Nakaya T, Hanibuchi T, Honjo, K. (2017): Where neighbourhood social relations matter for your health?: A semiparametric GWR analysis on the association between neighbourhood social relationships and self-rated health in the Tokyo metropolitan region, Japan. the 17th International Medical Geography Symposium, University of Angers, Angers, France.

中谷友樹(2016)GIS を用いた食環境指標の可能性. シンポジウム「社会経済的要因と栄養・食生活」第 75 回日本公衆衛生学会総会, グランフロント大阪.

Ito Y, Fukui K, Yonejima M, Kondo N and Nakaya T (2016): Trends in areal socio-economic inequalities of mortality of all and main causes of death in Japan: 1995-2014, the 2016 Epidemiology Congress of the Americas, Society of Epidemiologic Association 49th Annual Meeting, Miami, US.

中谷友樹(2015): 健康リスクの社会格差と地域格差. 貧困研究会第 8 回研究大会シンポジウム「地域が抱える健康・貧困リスク問題への学術的視点」, 九州大学箱崎キャンパス.

Hanibuchi T, Nakaya T, Yonejima M, Honjo K. (2015): Neighbourhood walkability and physical activity among Japanese adults: Multilevel analysis of a nationally representative sample. 16th International Medical Geography Symposium, Simon Fraser University, Vancouver campus, Vancouver, B.C. Canada.

Nakaya T, Ito Y, Ioka A and Nakayama T (2015): Modelling geographic disparities of relative cancer survival at the neighbourhood level in Osaka prefecture, Japan, GEOMED 2015, Università di Firenze, Florence, Italy.

〔図書〕(計4件)

Nakaya T, Ito Y eds. (2019): The Atlas of Health Inequalities in Japan, Springer, (in press).

埴淵知哉編(2018)『社会関係資本の地域分析』ナカニシヤ出版, 166 ページ.

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名: 矢野 桂司
ローマ字氏名: YANO, keiji
所属研究機関名: 立命館大学
部局名: 文学部
職名: 教授
研究者番号(8桁): 30210305

研究分担者氏名: 井上 茂
ローマ字氏名: INOUE, shigeru
所属研究機関名: 東京医科大学
部局名: 医学部
職名: 教授
研究者番号(8桁): 00349466

研究分担者氏名: 花岡 和聖
ローマ字氏名: HANAOKA, kazumasa
所属研究機関名: 立命館大学
部局名: 文学部
職名: 准教授
研究者番号(8桁): 90454511

研究分担者氏名: 伊藤 ゆり
ローマ字氏名: ITO, yuri
所属研究機関名: 大阪医科大学
部局名: 研究支援センター
職名: 准教授
研究者番号(8桁): 60585305

研究分担者氏名: 田淵 貴大
ローマ字氏名: TABUCHI, takahiro
所属研究機関名: 地方独立行政法人大阪府立病院機構大阪国際がんセンター
部局名: がん対策センター疫学統計部
職名: 副部長
研究者番号(8桁): 20611809

研究分担者氏名: 埴淵 知哉
ローマ字氏名: HANIBUCHI, tomoya
所属研究機関名: 中京大学
部局名: 国際教養学部
職名: 教授
研究者番号(8桁): 40460589

研究分担者氏名: 米島 万有子
ローマ字氏名: YONEJIMA, mayuko
所属研究機関名: 熊本大学大学院
部局名: 人文社会科学研究部
職名: 准教授
研究者番号(8桁): 20733281

研究分担者氏名: 松田 亮三
ローマ字氏名: MATSUDA, ryozo
所属研究機関名: 立命館大学
部局名: 産業社会学部
職名: 教授
研究者番号(8桁): 20260812