

課題設定による先導的人文学・社会科学研究推進事業
(実社会対応プログラム)

研究成果報告書

「地域社会における生活基盤の持続可能性指標の開発」

研究代表者： 大西 立顕

(国立大学法人東京大学

大学院情報理工学系研究科・准教授)

研究期間： 平成27年度～平成30年度

1. 研究基本情報

課題名	人口減少地域社会における安心しうるケア・システムの構築と生活基盤の整備
研究テーマ名	地域社会における生活基盤の持続可能性指標の開発
責任機関名	国立大学法人東京大学
研究代表者(氏名・所属・職)	大西 立顕・大学院情報理工学系研究科・准教授
研究期間	平成27年度 ～ 平成30年度
委託費	平成27年度 2,330,000円
	平成28年度 4,250,000円
	平成29年度 3,150,000円
	平成30年度 1,500,000円

2. 研究の目的

過疎地域、地方都市中心部、大都市郊外のような人口減少・高齢化が深刻な地域では、食料品・日用品店、医療・福祉等の公共機関、バス等の交通機関の撤退や人手不足などにより、生活不安の増大、買い物難民（食の砂漠）や移動困難者（交通手段を持たない高齢者）の発生、ライフラインの維持管理の問題、地域防災力の低下が懸念されている。本研究ではそうした社会的混乱を回避するための提言に結びつく高精度・高頻度な定量的指標を実証データに基づいて開発する。時空間ビッグデータを活用して、全国の住民一人一人について、どのくらい離れた距離に商店、病院、学校、避難所等が存在しているかを計測し、地域社会における生活基盤の持続可能性指標を開発する。地方自治体にとって、健康かつ安心・安全な生活環境の維持は、喫緊に対処すべき課題であるが、集落維持や生活防衛に対する財政支出を無限に続けることはできない。自治体は問題が起きてから対策を考えることが多く、対応が遅くなりがちである。実証データに基づいた定量的で高精度・高頻度な生活基盤の持続可能性指標を開発し、自治体と住民の双方に対して顕在化することが見込まれる課題を数値として提示・予測することで、持続可能な生活基盤、安全・安心、防災・減災のための政策・制度の立案を科学的に支援する。

本研究で解決しようとする本質的な社会的課題は、人口減少と超高齢化が進展する中であって、住民が安心して生活できる居住空間をいかにして確保するかということである。これに対処するために政府は、行政や商業施設を一部地域に集約して効率性を高めるコンパクトシティ構想を推進している。しかし、都市施設と居住者の位置関係に関する信頼性のある科学的な情報が存在しないため、その実現性は低い。さらに複雑なことに、この問題は経済的な効率性という観点のみで片づけられない。地域の歴史・文化や今の場所に住み続けたいという住民の気持ちを考慮しつつ自治体と住民の間で合意形成を行い最適解を探っていく必要がある。地域社会における生活基盤の持続可能性指標は、現実の状態を定量的に把握し、この判断を支援するものになる。

近年の情報通信技術と計算機性能の飛躍的向上により、人間活動に関する多様で詳細な情報が高頻度に記録されるようになってきている。しかし、従来の人文・社会科学の枠組みは、データよりも概念・理論を重要視する傾向があり、詳細なデータの観測と分析に基づいた実証科学の視点からの再構築を必要としている。ビッグデータを活用して社会・経済現象を実証科学の視点から分析するには、数理工学・統計科学などの分析手法に関する知識、ビッグデータを厳密かつ効率的に処理する計算技術、実社会の現場や既存の人文・社会科学の知見に基づく解釈が必要になる。これを踏まえ、本研究では数理工学・統計科学や人文・社会科学の研究者、現場の自治体の職員の学際的な協力体制で研究を進める。

3. 研究の概要

研究実施期間前半に千葉市職員を兼務していた村館靖之が研究と実務を橋渡しすることで、行政現場での活用を意識しながら以下の項目を実施した。適宜、千葉市の職員の方との意見交換を行い、研究の方向性を

見定めながら研究を実施した。

(1) データの調査・取得・整理

日本全土をカバーする空間的分解能が非常に細かい時空間ビッグデータとして、どのようなデータが存在するかを調査し、指標開発のための有用な時空間ビッグデータを選定・取得した。取得した複数のデータを結合して時系列地図データを作成し、分析処理できる形式にデータを整理した。そして、取得したデータの網羅性、時空間精度、期間、サンプルバイアスなどを確認し、分析に用いるデータを選定した。

(2) データの統計分析と指標開発

データの基本的な統計性を調べ、分析結果を考察し、複数データを統合した解析を行った。全国の国民一人一人についてどのくらい離れた距離に商店、病院、学校、避難所、等が存在しているかを計測した。この作業は計算量が膨大で並列計算に適した計算になるため、スーパーコンピュータによる超並列計算を活用した。これにより、国民1人1人について地域社会における生活基盤の持続可能性を測るための高精度・高頻度な指標を開発した。

(3) 指標の高度化とリスク評価

開発した指標をより有用なものに高度化させた。地域により移動手段や生活環境は大きく異なるため、店舗・施設までの距離は地域に強く依存してしまう。そこで、距離の計量について、二点間距離を単純に使うのではなく地域特性の違いを調整した上で評価する手法を開発した。さらに、距離だけではなく生活基盤の持続可能性をより良く理解するための新たな物理量を考案し、それを活用した指標を検討した。

(4) 施策の科学的支援

開発した指標を潜在的リスクや現状の把握に活用する方法を検討した。持続可能な生活基盤、安全・安心、防災・減災のための施策立案を科学的に支援する実証的な材料を提供し、地域社会の抱える生活基盤の問題を早期に検知し、自治体の迅速な対応を促すために持続可能性指標を地図上に可視化した。

4. 研究プロジェクトの体制

研究代表者等の別	氏名	所属機関・部局・職名	研究項目
研究代表者	大西 立顕	東京大学・情報理工学系 研究科・准教授	研究全般の遂行
分担者	水野 貴之	国立情報学研究所・情報 社会相関研究系・准教授	経済物理学・統計科学に よる解析
分担者	村舘 靖之	内閣府・計量分析室・政 策企画専門職	実務者の視点からの分 析と社会実装

5. 研究成果及びそれがもたらす波及効果

(1) データの調査・取得・整理

どのような時空間ビッグデータが存在しているかを調査し、指標開発への活用の観点からデータの網羅性等の特性を精査して下記を選定・取得し、分析できる形式に整理した。

○2010・2015年の国勢調査100mメッシュ推計データ

500mメッシュで集計された国勢調査のデータを住居の戸数から100mメッシュ精度に変換したデータである。年齢階層別人口、高齢世帯数などが全国100mメッシュで取得できるため、全国民の居住地が高精度に把握できる。

○2014年度のモバイル空間統計サマリーデータ

携帯電話の位置情報から全国500mメッシュで平日・休日別、男女別、年齢階級別の人口を推計したデータである。

○座標付き法人電話帳データベーステレポイントPack! (ZENRIN)

2010～2016年について一年毎の業種情報付き電話帳データである。大企業から個人事業主まで幅広く収

録されているため、全国のあらゆる店舗・施設（約700万件）の地理空間情報を特定できる。

○個人・法人の電話帳CSVデータ（株式会社アインツ）

2011年11月～現在についての数ヶ月毎の業種情報付きの電話帳データである。住所に経度・緯度の情報が付与されていないが、数ヶ月毎の時間精度での解析、個人の電話帳を用いた人口推定が可能である。

○2007・2014年商業統計メッシュデータ

卸売・小売業の店舗の情報が把握できるが、調査の実施が数年に一度であり国勢調査の実施と同時点のデータや最新のデータを得ることができない。調査対象でない業種の情報もない。確認のために補助的に活用した。

○全国避難所データベース

2015・2016・2017年の三時点の全国の避難所（約15万件）の経度・緯度と避難所区分の正確な情報が把握できる。

○人流データ

緯度経度・ID情報付きTwitterデータ（全国・5ヶ月間・4千万ツイート・100万ユーザー）とAgoop社のポイント型流動人口データ（千葉市・1年間のスマホユーザーの位置情報データ）を用いることで、ID情報から人の移動履歴データが作成できる。

○ID情報つきPOSデータ

誰がいつどこでどのような商品を購入したかに関する情報が把握できる。全国規模で居住地からどれだけ離れた距離に食品スーパー、コンビニ、ドラッグストアなどの商店に買い物に行っているかを実測値として算出した。

(2) データの統計分析と指標開発

○データの基本的な統計性

100mメッシュ上の人口について調べ、ほとんどのメッシュは数人程度の人口だが、数100人や数1000人のメッシュもごくわずかだが存在していることを確認した（図1）。各市区町村における電話帳データに掲載されている店舗・施設の総数を調べ、ほとんどの都市は数千個程度以下の規模だが、店舗・施設が数万個ある大きな都市も存在することを確認した（図2）。人口や店舗・施設数はメッシュや都市によって桁違いに異なることがあるため、集積度合いに応じた効率的な計算が必要になる。また、全国において店舗・施設数が7年間で何倍に増加したかを業種別に調べ、福祉・介護、保育所・託児所、コンビニ、葬儀の業種は増加率が高く、消費者向け貸金業、磁気テープ・ディスク、レコード・CDの業種は減少率が高いといった実態を反映したデータになっていることを確認した。人流データについて、経度・緯度情報の付与をオンにするユーザーは常にオンにする傾向があり、経度・緯度データを国勢調査データの人口の空間分布と比較することにより、Twitterユーザーは夜に多数のツイートをする傾向があるため人流データとして扱うには日中周期の除去が必要になることが判明した。

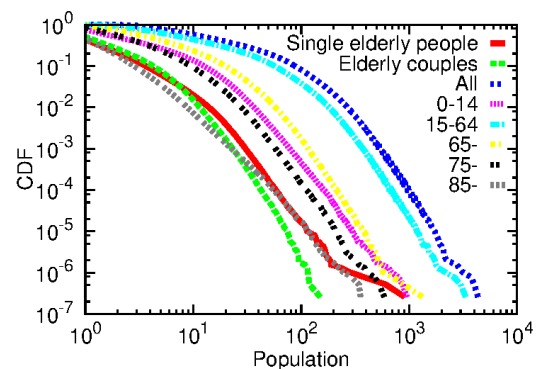


図1. 年齢階層別の100mメッシュ人口の相補累積分布

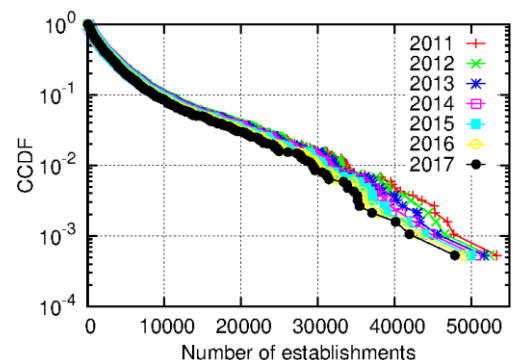


図2. 年別の各市区町村の店舗・施設数の相補累積分布

○効率的な距離の計算手法

集積度合いに応じて効率的に距離を計算するために、経度と緯度の座標を主成分分析で求まる第1主成分と第2主成分の座標に変換し、第1主成分の値の大きさをソートして通し番号をふり、第1主成分のみで求めた距離も活用することで、最寄り店舗・施設までの距離をヒュベニの公式を用いて効率的に計算する手法を開発した。MPIを用いたスパコンによる超並列計算により、様々な業種の店舗・施設等について計算を行った。

○最寄り店舗・施設までの距離

国勢調査に回答した全国民について、業種別に最寄りの店舗・施設までの距離を算出した(図3)。距離の中央値は、食料品店と病院・福祉施設は約200m、避難所は約300mでありこれらは居住地の近くに立地しているが、警察や消防の施設は約1kmであり居住地から少し遠くに立地している。年齢階層別に距離を算出した結果、高齢者は生産年齢者よりも距離が遠い傾向があることが分かった。詳細に調べると、最寄り店舗・施設が数km以上も離れている地域も存在し特に65歳以上や高齢世帯にその傾向が強いことも分かった。さらに、都道府県単位で平均距離を計算した結果、人口集積が進む都会では距離が短く、過疎化が見られる地方では距離が長くなる傾向があることが判明した。市区町村単位でも最寄り店舗・施設までの距離を計算し、各業種について平均距離の大きい市区町村ランキングの一覧表を作成した。このランキングから買い物難民や医療難民の潜在的リスクが推定できる。

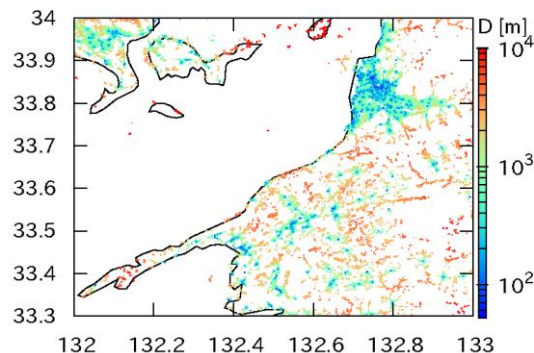


図3. 最寄りの食料品店までの距離(愛媛県北西部)

(3) 指標の高度化とリスク評価

○最寄り店舗・施設までの距離の比

生活環境の地域性を考慮して、居住する都道府県内でみて他の年齢層と比較して高齢者の生活環境が良いか悪いかを調べるために、最寄りの店舗・施設までの距離について65歳以上平均を全年齢平均で割った値(距離の比)を算出した。どの業種についても、都市部では高齢者与其他の年齢層で違いはないが、地方では高齢者が遠くに住んでいる傾向が強いことが分かった。市区町村単位でも距離の比を算出し、各業種について距離の比の大きい市区町村ランキングの一覧表を作成した。これにより、地域の特性を勘案した上でのリスク評価が可能となった。

○最寄り店舗・施設までの距離の変化率

国勢調査のデータが存在する2010・2015年の二時点についての距離の中央値から5年間の距離の変化率を調べた結果、多くの業種では5年間で距離が短くなっている傾向があり、高齢者よりも生産年齢者の方がその傾向が顕著であることが分かった。高齢者の最寄りの店舗・施設までの距離は、生産年齢者と比較して遠くなっており、国全体として高齢者の生活環境の悪化が懸念される。高齢者と全住民それぞれについての5年間の距離の変化率の比を各都道府県で算出し、他の年齢層との比較の観点から高齢者の生活環境を分析した結果、食料品店については京都府や香川県で変化率の比が大きくなり、店舗・施設と高齢者の居住地の距離が大きくなり生活環境が悪化している傾向にあることが判明した。他の業種についても算出し、高齢者の生活環境が悪化しているのか、改善しているのかを評価した。さらに、市区町村単位でも変化率の比を算出し、各業種について変化率の比の大きい市区町村ランキングの一覧表を作成した。

○スケーリング指数を用いた人口に見合った店舗・施設数の指標

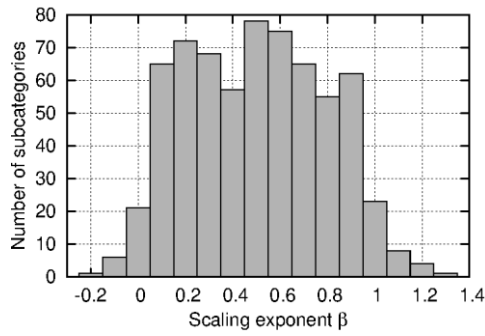


図4. 各業種のスケーリング指数 β の分布

電話帳データを用いて、全国の市区町村について人口 X と店舗・施設数 Y を分析した結果、店舗・施設数は人口のべき乗に比例すること ($Y \propto X^\beta$) を明らかにしている。べき指数 β は店舗・施設数の種類に依存し、たとえば人口が2倍になると皮膚科の病院数は2倍 ($\beta = 1$) になるが、歯科は2.1倍 ($\beta > 1$)、産婦人科は1.8倍 ($\beta < 1$) というように業種を特徴づける非自明な関係が成立している。業種に依存したスケーリング指数 β (図4) を用いることで、他の市区町村との比較の観点から、真に人口に見合った店舗・施設数になっているかを各市区町村毎に定量化する指標 (Y/X^β) を開発した。指標から算出される適正な店舗・施設数を実際の店舗・施設数と比較することで、各市区町村でどのような施設が不足しているか、今後、不要になると考えられる施設や業種は何かを実証データから定量的に議論できるようになった。さらに、スケーリング関係式 ($Y \propto X^\beta$) の X 切片に対応する値を用いて都市の消滅可能性を定義する指標も開発し、小中学校や病院などを維持するために必要となる市区町村の人口規模を定量的に算出した。生活基盤の持続可能性の議論や市区町村合併の検討に役立つ指標になると期待される。

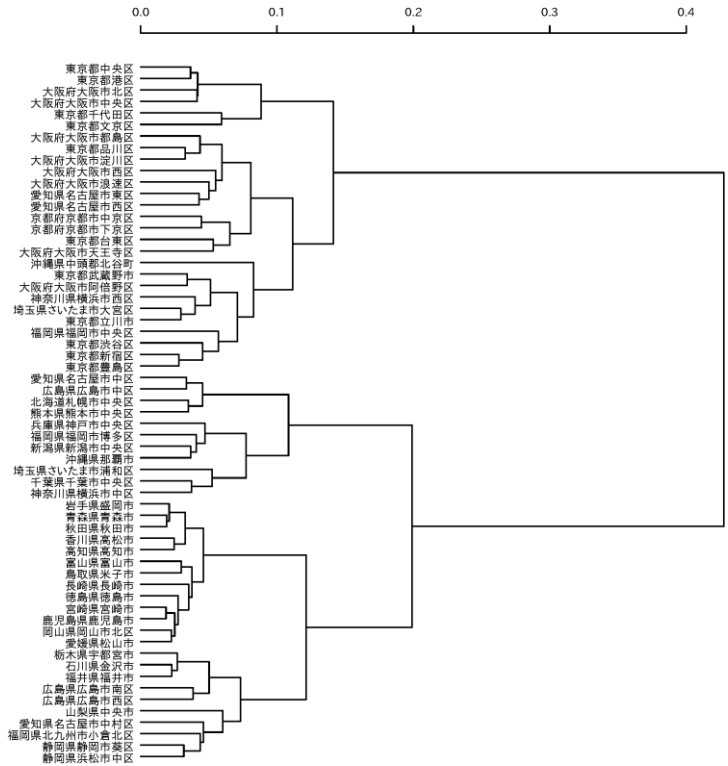


図5. 全国の市区町村をクラスター分析したデンドログラムの一部

○店舗・施設の業種構成を用いた生活基盤の地域性抽出

地域によって自然環境や産業構造が異なるため、生活基盤にも地域性がある。電話帳データから市区町村の特徴を抽出するために、各市区町村に存在する中分類735種の業種の店舗・施設数に注目し、市区町村を735次元ベクトルで特徴づけしてクラスター分析した (図5)。これにより、地理的には遠いかもしいけれど、店舗・施設の業種割合が似た市区町村を見つけることができるようになった。同じような種類の店舗・施設で構成されている都市は生活環境も酷似している可能性が高いため、その都市の現状や政策を参考にすることで、地方行政における政策立案やリスク予測に役立てることができる。

○人流データを用いた生活基盤の実体推定

市区町村間の人の移動履歴を抽出して、都市間の関係性を重みつきネットワークとして表現した。このネットワークから関係性の強さを定量化し、市区町村間の関係性を表す指標を開発した。また、Twitterにおける書き込みの本文からユーザー属性をプロファイリングした結果を用いて、属性別に人の移動に関する基本的統計性を明らかにした。ハースト指数やコミュニティ分析により所得、年齢、趣味、居住地に依存して移動の拡散係数や生活圏の広さが異なることを明らかにした。さらに、Twitterの書き込みから日中の各時間帯の各地点における起きている人の人口を推計した。この推計結果に、国勢調査から把握できる居住地の人口分布と膨大なライフログから算出された各時間帯の就寝率のデータを照合して解析することで、Twitterのデータから日中の各時間帯の各地点における属性別流動人口を推計する手法を開発した。これらは属性別の生活圏の検出、行政施設の最適な配置の提案、警備や見守りの巡回ルート的设计、道路や歩道の整備、地域別の労働時間の推定、潜在的な高需要エリアの抽出、観光誘致や行政支援の選定、施設

来訪者の属性推計に活用して、行政の施策立案に役立てることが可能である。現在の行政区分は人為的・歴史的に定義されたものであり、必ずしも現実的で最適な区分・境界になっているとは限らない。推計された市区町村間の関係性、コミュニティ構造、地域の生活圏を行政区分の見直しに活用することで、地域社会における生活基盤の持続可能性を向上させることも期待できる。

(4) 施策の科学的支援

(2) と (3) で開発した100mメッシュ単位・市区町村単位・都道府県単位で業種別に算出した最寄り店舗・施設までの距離・距離の比・距離の変化率、スケーリング指数を用いた各市区町村の人口に見合った店舗・施設数の指標、店舗・施設の業種構成を用いた生活基盤の地域性抽出、人流データを用いた生活基盤の実体推定は、行政の施策立案を支援する指標としてすぐに活用できる。地域社会の生活基盤を把握するために、特定地域を対象として数年おきにアンケート調査が実施されることが多いが、早期の段階で行政が状況を把握し対策を講じることが重要であり、より高精度で高頻度な手法が求められる。開発した生活基盤の持続可能性指標は、全国規模で時間的にも空間的にも高精度なものである。地域包括ケアなどの行政政策は地域の詳細な特性に応じて検討する必要がある。時空間ビッグデータに基づいて得られた本研究の知見の活用が期待できる。持続可能性指標から潜在的リスクが疑われる地域を特定し、抽出した地域のみアンケート調査を実施するといったビッグデータとアンケート調査の両方を効果的に活用することも可能である。地域社会の抱える生活基盤の問題を早期に検知して自治体に迅速な対応を促すために、開発した持続可能性指標を地図上に可視化し、プロジェクトの Web ページに公開した (図6)。本研究は、蓄積されていながら十分には活用されていないビッグデータから施策に役立つ知識を創出したものになっている。社会的課題解決に繋がるビッグデータ利活用の具体的事例を提示したものであり、施策を科学的にガイドする新しい取り組みにつながる。

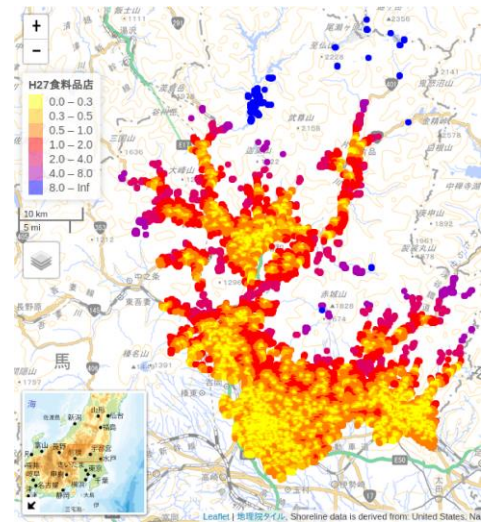


図6. プロジェクトの Web ページ

6. 今後の展開

持続可能性の算出には、国勢調査に回答していない住民や電話帳に記載されていない店舗・施設の存在が考慮できていない。農村部では宅配、移動販売車、自家生産、直売所などもあり、買い物難民のリスクを推定するにはこれらを考慮する必要がある。また、本研究では直線距離を用いて距離を推定したが、厳密には道路に沿った距離を用いる必要がある。川や海がある場合、この誤差の影響は大きいと考えられる。算出した指標が本当に現実の実態を反映したものになっているかを別の側面から調査することも今後の課題である。また、指標から得られた傾向の原因が、店舗・施設の撤退・進出によるものなのか、あるいは人の転居・死亡・出生によるものなのかを調べる必要もある。人の属性として主に年齢層に着目したが、要介護者など他の属性についての分析も考えられる。開発した複数の指標をどのように組み合わせる総合的な判断につなげるかについても検討の必要がある。今後の研究展開として、ビッグデータ解析と従来のアンケート調査 (現地調査) の両方を組み合わせた効果的な研究手法を考案して、ビッグデータ解析のみの研究、アンケート調査のみの研究では得られない革新的な研究成果を目指すことが考えられる。このような研究は今後あらゆる分野で重要になってくると考えられる。

【研究成果の発表状況等】

○論文 (計7件) うち査読付論文 計2件、うち国際共著論文 計2件、うちオープンアクセス 計2件

- ① 位置情報付きTwitterデータから算出した都市間の人の移動ネットワーク, 大西立頭, 水野貴之, 渡辺努, 計測自動制御学会システム・情報部門社会システム部会第12回社会システム部会研究会資料, p.246, 2017年3月3日
- ② Comparison between spatial distributions of tweet base and population in Japan, A. Ishikawa, S. Fujimoto, T. Mizuno,

Proceedings of 2017 IEEE International Conference on Big Data (BIGDATA), pp.3052-3057, 2018年1月15日

③ Position-sensitive propagation of information on social media using social physics approach, A. Ishii, T. Mizuno, Y. Kawahata, Proceedings of 2017 IEEE International Conference on Big Data (BIGDATA), pp.3078-3085, 2018年1月15日

④ 電話帳データから観測した都市の成長・衰退のダイナミクス, 大西立顕, 水野貴之, 渡辺努, 計測自動制御学会システム・情報部門社会システム部会第15回社会システム部会研究会資料, p.247, 2018年3月14日

⑤ 国勢調査と電話帳データから推定した全国における高齢者の生活環境の地域差, 大西立顕, 水野貴之, 渡辺努, 研究報告高齢社会デザイン (ASD), 2018-ASD-12(2), pp.1-5, 2018年6月22日

⑥ 最寄り店舗までの距離に基づく全国における高齢者の生活環境の評価, 大西立顕, 水野貴之, 渡辺努, FIT2018 第17回情報科学技術フォーラム一般講演論文集, 2ページ, 2018年8月

⑦ 電話帳データで推計した全国における集落の人口減少, 大西立顕, 水野貴之, 渡辺努, 日本計画行政学会第41回全国大会研究報告要旨集, 4ページ, 2018年8月

○講演 (計40件) うち招待講演 計6件、うち国際学会 計11件

参加者はいずれも15~80人程度(うち研究者8~10割, 一般0~2割)。ただし, ※は15~60人程度(うち研究者0~1割, 研究者9~10割)。

① Urban scaling observed in Japanese telephone book data, T. Ohnishi, T. Mizuno, C. Shimizu, T. Watanabe, 80th Annual Conference of the DPG, Regensburg, Germany, 2016年3月7日

② 電話帳データを活用した都市のスケーリング指数の観測, 大西立顕, 水野貴之, 渡辺努, 第4回SIG-BI研究会, 大濱信泉記念館, 2016年3月19日

③ 都市の時空間ビッグデータにみられるスケーリング則, 大西立顕, 2016年度RIMS共同研究会「マクロ経済動学の非線形数理」, 京都大学, 2016年7月6日

④ 経済の時空間ビッグデータ解析: サイバーフィジカル融合アプローチ, 水野貴之, 2016年度RIMS共同研究会「マクロ経済動学の非線形数理」, 京都大学, 2016年7月6日

⑤ Characterizing industry agglomeration in Japan using urban allometric scaling, T. Ohnishi, T. Mizuno, T. Watanabe, Challenges in Data Science, Matera, Italy, 2016年7月11日

⑥ Study of Quantitative Indicators for Urban Renewal by Utilizing Cultural Policy in Depopulated Areas, Y. Kawahata, T. Ohnishi, Asia-Pacific Econophysics Conference2016, Tokyo, Japan, 2016年8月24日

⑦ 都市の人口と施設数を関係づけるスケーリング則, 大西立顕, 水野貴之, 渡辺努, 統計数理研究所共同研究会「経済物理学とその周辺」H28年度第一回研究会, キヤノングローバル戦略研究所, 2016年8月29日

⑧ 観光地を狙った事件前後での移動ネットワークと土地生産性の変化, 水野貴之, 統計数理研究所共同研究会「経済物理学とその周辺」H28年度第一回研究会, キヤノングローバル戦略研究所, 2016年8月30日

⑨ 産業集積を特徴づける都市のスケーリング指数, 大西立顕, 水野貴之, 渡辺努, 日本物理学会2016年度秋季大会, 金沢大学, 2016年9月15日

⑩ 大事件の前後でヒトの移動ネットワークはどのように変わったか?, 水野貴之, 大西立顕, 渡辺努, 日本物理学会2016年秋季大会, 金沢大学, 2016年9月13日

⑪ Scaling analysis of urban agglomeration observed in Japanese phone directory data, T. Ohnishi, T. Mizuno, T. Watanabe, Conference on Complex Systems 2016, Amsterdam, Netherlands, 2016年9月22日

⑫ Change of human mobility networks by a big incident, T. Mizuno, Conference on Complex Systems 2016 (CCS2016), Amsterdam, Netherlands, 2016年9月22日

⑬ Scaling relations between population and number of facilities, T. Ohnishi, T. Mizuno, T. Watanabe, Dynamics Days Latin America and the Caribbean, Puebla, Mexico, 2016年10月25日

⑭ 位置情報付きTwitterデータから算出した都市間の人の移動ネットワーク, 大西立顕, 水野貴之, 渡辺努,

- 計測自動制御学会システム・情報部門第12回社会システム部会研究会, グアム(米国), 2017年3月3日
- ⑮ 電話帳データから分かる千葉市の特徴, 大西立顕, 平成29年度千葉市と東京大学とのビッグデータ活用に関する共同研究講演会, 千葉市役所, 2017年8月10日※
- ⑯ Twitterから分かる千葉市の空間的特徴, 水野貴之, 平成29年度千葉市と東京大学とのビッグデータ活用に関する共同研究講演会, 千葉市役所, 2017年8月10日※
- ⑰ 携帯電話位置情報データによる社会の速度分布の解析, 川畑泰子, 水野貴之, 石井晃, Data-driven Mathematical Science 夏期セミナー, 明治大学, 2017年8月30日
- ⑱ Characteristic Spatial Interaction between Shops and Facilities in Japan, T. Ohnishi, T. Mizuno, T. Watanabe, Conference on Complex Systems 2017, Cancun, Mexico, 2017年9月17日
- ⑲ 過疎地域における文化政策を活用した都市再生のための定量的指標開発の検討, 川畑泰子, 大西立顕, FIT2017第16回情報科学技術フォーラム, 東京大学, 2017年9月14日
- ⑳ 人・店舗・施設の時空間ビッグデータを用いた地域の特徴づけ, 大西立顕, 水野貴之, 渡辺努, 経済・社会への分野横断的研究会, キヤノングローバル戦略研究所, 2017年9月26日
- ㉑ 時空間ビッグデータによる地域政策の可能性, 水野貴之, 経済・社会への分野横断的研究会, キヤノングローバル戦略研究所, 2017年9月26日
- ㉒ 2次元Kolmogorov-Smirnov検定を用いた店舗・施設の立地パターンの定量化, 大西立顕, 水野貴之, 渡辺努, 経済物理学2017:新たな領域との融合, 京都大学, 2017年12月7日
- ㉓ 地理空間情報から算出した都市間の関係性ネットワーク, 大西立顕, ミニカンファレンス「ネットワーク科学と経済学の接点」, 東京大学, 2017年12月9日
- ㉔ Use of the two-dimensional Kolmogorov-Smirnov test to measure spatial concentration in geospatial data, T. Ohnishi, T. Mizuno, T. Watanabe, 11th International Conference on Computational and Financial Econometrics (CFE 2017), London, UK, 2017年12月16日
- ㉕ Quantification of spatial colocation patterns of shops and facilities using the two-dimensional Kolmogorov-Smirnov statistic, T. Ohnishi, T. Mizuno, T. Watanabe, 13th German Probability and Statistics Days 2018, Freiburg, Germany, 2018年2月27日
- ㉖ 時空間情報を用いた商業集積地域の現状分析, 川畑泰子, 大西立顕, 第二回計算社会科学ワークショップ, 東京大学, 2018年3月7日
- ㉗ 電話帳データから観測した都市の成長・衰退のダイナミクス, 大西立顕, 水野貴之, 渡辺努, 計測自動制御学会システム・情報部門第15回社会システム部会研究会, 沖縄産業振興センター, 2018年3月16日
- ㉘ ビッグデータから測定した全国の高齢者の最寄り施設までの距離, 大西立顕, 水野貴之, 渡辺努, 2018年電子情報通信学会総合大会, 東京電機大学, 2018年3月21日
- ㉙ 電話帳データを用いた文化政策による都市再生のための定量的指標, 川畑泰子, 大西立顕, 2018年電子情報通信学会総合大会, 東京電機大学, 2018年3月21日
- ㉚ 全国版電話帳データから観測した高齢者の生活圏の近隣施設数, 大西立顕, 水野貴之, 渡辺努, 第22回進化経済学会九州大会, 九州大学, 2018年3月29-30日
- ㉛ 千葉市の文化施設来場者の人流分析, 川畑泰子, 大西立顕, 第22回進化経済学会九州大会, 九州大学, 2018年3月30日
- ㉜ 電話帳データを活用した持続可能性指標, 大西立顕, 持続可能性指標の実装に向けた研究会, 千葉市役所, 2018年4月25日※
- ㉝ 位置情報ビッグデータでみる経済社会活動, 水野貴之, 持続可能性指標の実装に向けた研究会, 千葉市役所, 2018年4月25日※
- ㉞ 人流ビッグデータによる社会科学と情報学との融合基盤構築に向けて, 水野貴之, 早稲田大学政治経済学術院セミナー, 早稲田大学, 2018年5月31日
- ㉟ 国勢調査と電話帳データから推定した全国における高齢者の生活環境の地域差, 大西立顕, 水野貴之,

渡辺努, 第12回高齢社会デザイン(ASD) 研究会, 東京都, 2018年6月29日

③⑥ Statistical laws of urban development and decline, T. Ohnishi, T. Mizuno, T. Watanabe, The 23rd Annual Workshop on Economic Science with Heterogeneous Interacting Agents (WEHIA 2018), ICU, Japan, 2018年6月30日

③⑦ 地域社会における生活基盤の持続可能性指標の開発, 大西立顕, 第5回計算社会科学とその周辺セミナー, 群馬大学, 2018年8月28日

③⑧ 電話帳データで推計した全国における集落の人口減少, 大西立顕, 水野貴之, 渡辺努, 日本計画行政学会第41回全国大会, 福岡大学, 2018年9月8日

③⑨ 最寄り店舗までの距離に基づく全国における高齢者の生活環境の評価, 大西立顕, 水野貴之, 渡辺努, FIT2018第17回情報科学技術フォーラム, 福岡工業大学, 2018年9月19日

④⑩ The dynamics of city growth observed in Japanese telephone directory data, T. Ohnishi, T. Mizuno, T. Watanabe, Conference on Complex Systems 2018 (CCS2018), Thessaloniki, Greece, 2018年9月23-28日

○ホームページ

<http://webpark1746.sakura.ne.jp/jissyakai/>