

令和元年6月13日現在

機関番号：15101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K06252

研究課題名(和文) 減退する地方部における立地政策と交通政策の整合的設計による広域生活都市圏の形成

研究課題名(英文) Analyses on effective location and transportation policies in depopulating Japanese local areas

研究代表者

福山 敬 (FUKUYAMA, Kei)

鳥取大学・工学研究科・教授

研究者番号：30273882

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：人口減少・希薄化が進む地方都市生活圏では、中心都市部と周辺地域生活拠点のコンパクト化とこれらの交通ネットワーク強化による生活サービス水準の維持が重要である。本研究は鳥取市を中心とする鳥取県東部生活圏を対象に平成22・27年について、居住地分布と生活サービス水準の動向について明らかにした。15地区(旧市町村)からなる対象地域の地区ごとの住民立地と買い物や医療など生活サービスへのアクセシビリティの変化の動向をGIS・計分析等により明らかにした。また、対象生活圏の住民立地が数的に9エリアに分かれることを示した。さらに、各地区の住民平均移動時間距離を指標として立地誘導されるべきエリアを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

少子高齢化と人口減少が進行している地方都市生活圏において、居住地のコンパクト化や居住地間のネットワーク化が重要である。本研究は実際の地方都市生活圏を対象に、人口減少人口希薄化とそれに付随する各種生活関連サービスの水準の変化を統計データから解析し評価した。さらに、GISを用いることで、コンパクト化に向けて住民の立地を誘導すべきエリアを示すことに成功した。これらの成果は複数の査読付学術論文として公表されている。またここで開発した方法は、今後我が国で長く続く人口減少地方都市での生活サービス水準の維持のための立地政策・交通政策の立案に有益な資料・方法になると考える。

研究成果の概要(英文)：In Japanese local cities and areas, depopulation and population de-densification are progressing quickly. 'Compact city with transportation networking' is believed to be a promising remedy to maintain the quality of life in such local areas under depopulation. Focusing on Eastern Living Sphere of Tottori Prefecture in Japan in years 2010 and 2015, the change of household locations and the service levels of the living sphere are clarified. For each of the fifteen areas in the living sphere, the change of household locations and their relationships (accessibility) to life-related service facilities are expressed in GIS and analyzed statistically. Also, for each area the promising location where residents should live in the future to lead to a more compact area is clarified by using average travel time among residents. Moreover, it is found that the residential distribution of the whole living sphere is composed of nine residential areas by using the mixed Gaussian distribution model.

研究分野：土木計画学

キーワード：コンパクトシティ 立地誘導 GIS 地方都市生活圏 生活サービス アクセシビリティ コンパクトプロセスネットワーク 道路ネットワーク

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

1. 研究開始当初の背景

国土交通省により2050年を見据えた国土づくりの理念として「国土のグランドデザイン2050～対流促進型国土の形成～」が発表された。特に地方都市及び周辺部に関しては、「コンパクト＋ネットワーク」をキーワードに、都市部では複数の地方都市等がネットワークを活用して各種高次都市機能を分担連携する「高次地方都市連合」の形成、集落が散在する中山間地域等では、日常生活に不可欠な機能を集約した「小さな拠点」の形成がうたわれている。一方、総務省でも都市機能を持った中心市と周辺市町村が役割分担し相互に連携する定住自立圏構想（平成20年推進要綱通知）をすでに推進している。実際、首都圏周辺都市も含めた多くの地方公共団体で、その基本構想や総合計画・マスタープランに「自立性の高い都市機能の形成」や「隣接地域との連携の強化」、「交通ネットワークの強化」をうたい「分散型ネットワーク構造」への転換をすでにめざしている。先の国土交通省の「国土のグランドデザイン2050」は、この路線をさらに推進するものである。

急速な人口減少、過疎化、高齢化、中心市街地の空洞化等は全国の地方都市生活圏共通の問題である。将来にわたって十分な住民サービスを提供できる安全・安心で暮らしやすい持続可能な都市構造を目指すことが重要である。都市サービス機能を集約させた中心都市と周辺の複数地域生活拠点およびその他の集落地を利便性の高い交通ネットワークでつなぐ「コンパクト＋ネットワーク」の都市生活圏構造に代表されるように、「コンパクト化」とともに交通ネットワーク等により各地域生活拠点での各種生活サービス機能の持続的な確保が重要な課題となる。

2. 研究の目的

人口減少が続く我が国で、国土のバランスある発展のためには、地方生活圏がその自立性を保つ必要がある。現代市民生活を満足させる高次生活サービス供給のためには人口30万人程度が必要といわれるが、多くの地方都市は近い将来人口10万人程度の小都市となることが予想されており、縮小過程を前提としたうえでこれら既存地方中心都市をコアとしたより広域のネットワーク型生活自立圏の形成が必要不可欠である。本研究は、この未曾有の国土問題への有効な対策として、(1)地方中心都市での立地誘導等によるコンパクト化、(2)地域生活拠点と周辺中山間過疎地域間の地域生活と融合した移動確保、(3)中心都市と周辺地域生活拠点間の幹線交通ネットワーク化を念頭に、実際の地方生活圏を対象に、住民の立地および各種生活サービス水準とそれへの住民のアクセスの変化の動向を明らかにする。

3. 研究の方法

本研究では、人口減少局面にある多くの地方都市圏の1つとして、山陰における中心地方都市の一つである鳥取市および鳥取市に通う就業者・就学者の比率が高い市町(八頭町、岩美町、若桜町、智頭町)を合わせた圏域を対象圏域とし、合併前の旧市町村である15地区を分析の単位とする。分析ツールとしてはGISソフトのArcGISを用いる。対象期間として、都市人口成長の最終局面および人口減少の初期局面を含んだ平成12年から平成22年とする。研究方法(及び成果)は主に以下の「居住地の人口集積の推移の解明」、「生活サービス機能の立地状況の解明」、「居住立地のコンパクト化の動向の解明」、「居住地の住民立地の動向の解明」の4つに大別される。

「居住地の人口集積の推移の解明」では、対象圏域の都市中心部を鳥取駅と定義し、都市中心部までの道路時間距離別の人口分布などの推移に着目することによって、対象圏域における人口分布と居住地立地の変遷を明らかにする。次に、地区ごとの都市中心部への人口集積の程度を平成12、17、22年の各時点における各地区の道路時間距離を把握する。さらに、地区ごとの居住地分布の変遷傾向を把握するために各生活関連施設への道路時間距離を算出する。そのとき、生活関連施設の種類ごとに集計した上で、「平均」、「標準偏差」、「歪度」を算出する。ここで、平均は人口で重みづけした場合の中間的な距離、標準偏差は居住地のばらつきの程度を、歪度は原点に対する人口重心の位置(正で絶対値が大きければ(原点に)偏っている)を表す指標である。これらの指標に関し人口が減少している平成17年から平成22年にかけての各変化率を用いクラスター分析を行いグループ分けと各グループの傾向を明らかにする。

「生活サービス機能の立地状況の解明」では、鳥取県東部生活圏のうち鳥取市に関して平成の合併(平成16年)前の9地区で分け、それぞれの地区での居住者の生活関連施設までの平均道路移動時間を算出することで、地区内での各施設の利便性を住民の施設への道路時間距離で評価する。道路時間距離の算出には、ArcGISの解析ツールであるNetwork Analystの「新規最寄り検索」を用いる。ここでは、自動車を用いた場合に要する時間を、「道路時間距離」(単位:分)とする。ただし、バス停を自動車で利用することは考えにくいいため、バス停までの道路時間距離に限り、徒歩による道路時間距離を算出する。具体的には、各居住地を出発点とし、各生活関連施設を目的地として、最寄りの施設までの道路時間距離を算出する。市町村役場以外の11施設については、地区境界を越えた居住地の住民によって利用されることも想定されるため、すべての施設の中から最寄りの施設を導出する。一方、市町村役場については、居住者の属する地区の施設を利用することが一般的であると考え、当該の居住地に属する地区の市町村役場までの距離を算出する。算出された道路時間距離を地区ごとに集計し、居住地数で除した

ものを居住地平均、道路時間距離に人口を重みづけして合計し、地区の人口で除したものを居住者平均とする。

「居住立地のコンパクト化の動向の解明」では、旧市町村単位を「地域生活地区」とみなし、道路ネットワークデータによる道路時間距離を用いて、各地区の居住地のコンパクト性を評価する。居住地データは平成 22 年および平成 27 年の国勢調査を用いる。住民間の空間距離の程度を計測する方法として「ウェーバー点」の考え方を採用する。ウェーバー点とは、対象とする利用者（住民）の総移動費用を最小とする平面上の 1 点を指す。一般的なウェーバー点は、住民の移動距離に空間直線距離を用いて導出される。しかし、日常生活における移動が直線的に行われることはほとんどなく、この計測法は現実的ではない。特に、道路網整備や地下鉄・バス等の公共交通が充実しており地理的な起伏等が移動方向に大きな影響を及ぼさない大都市圏と異なり、山谷の存在や道路ならびに公共交通が限られた地方都市生活圏では、「全方向に同程度の移動抵抗で移動できる」ことを暗に仮定する必要があるこの直線距離を使用することは、地方の生活者の移動負担の評価手法として現実的でない。そこで地方都市生活圏の居住者の移動を考慮したコンパクト性を評価するために、空間直線距離ではなく、道路時間距離を用いる。本研究で用いるウェーバー点を、「道路距離ウェーバー点」と呼ぶ。道路時間距離を用いたウェーバー点は、「自家用車依存」と「粗で非対称な移動方向（道路ネットワーク）」という地方都市の現状に即した計測手法であると考えられる。

「居住地の住民立地の動向の解明」では、対象圏域の住民立地の動向を明らかにするため、地理情報システム（GIS）を用いて、居住地分布データに対して 2 次元混合正規分布モデルの当てはめを行い、住民の立地がどのようなサブの分布にグループ分けできるのかを明らかにし、各サブの分布の分布特性も明らかにする。

4. 研究成果

まず「居住地の人口集積の推移の解明」の結果である。都市中心部からの道路時間距離別の人口分布より、平成 12 年と平成 17 年では人口分布に大きな差は見られなかった。しかし、平成 17 年から平成 22 年にかけては道路時間距離が約 5～15 分の地域に居住する人口が増加する一方、40 分以上の地域に居住する人口が少なくなっていることがわかった。平成 17 年から 22 年にかけて居住地面積にあまり差がないことから、道路時間距離が 40 分以上の地域の居住者数が減少した要因は、この期間中に整備された道路の影響であると推察される。

次に、地区ごとの都市中心部への人口集積の程度を把握するため、平成 12、17、22 年の各時点における各地区の道路時間距離を求めた。多くの地区で、経年的に都市中心部への道路時間距離の短縮が見られ、旧鳥取市より西方に位置する領域では都市中心部までの最短および最長時間距離が短縮している一方で、旧鳥取市東方に位置する地区では、大きな変化の見られないところが多かった。また、南南西方面に位置する地区においては最短時間距離が短縮しており、平成 22 年 3 月に分析対象圏域内の全区間で開通した鳥取自動車道の影響が確認できた。地区ごとの居住地分布の変遷傾向を把握するために、各生活関連施設への道路時間距離の「平均」、「標準偏差」、「歪度」の 3 種類の指標の変化を用いてそれぞれの最寄り生活関連施設および鳥取駅へのコンパクト化もしくは非コンパクト化の傾向を把握した。ここでの「コンパクト化」とは、交通整備や住み替えにより、生活関連施設への道路時間距離の短縮や人口集積がなされることである。すなわち、道路時間距離の平均と標準偏差は減少傾向、歪度は増加傾向であればコンパクト化していることを示す。ここでは、人口減少局面での人口分布の推移に着目することとし、人口が減少している平成 17 年から平成 22 年にかけての各変化率を用いクラスター分析を行った。分析の結果、対象地域を 7 群に分類した。対象地域ではほとんどの地区で人口が減少しているが、その減り方は地区ごとで異なる。そのため、非コンパクト化を示す数値が大きく対象圏域内で人口減少率が 1、2 位の旧船岡町や旧八東町は「人口集積が成されないような人口減少が起こっている地区」、旧福部村や旧鹿野町などを含んだ群は、生活関連施設から遠く利便性が低いエリアの人口が減少することで「相対的にコンパクト化傾向にある地区」である等生活関連施設への集積度合いが異なる群に分けることができた。

「生活サービス機能の立地状況の解明」では、15 地区の 12 種類の生活サービス関連施設（役場、駅、バス停、警察署、消防署、総合病院診療所、郵便局、スーパー、コンビニ、小学校、中学校）への道路時間距離の居住地平均および居住者平均の計算による数値化の結果から、旧気高町における総合病院までの道路時間距離以外すべての地区で居住者平均を居住地平均が上回っており、各生活関連施設から道路時間距離が短い範囲に、より多くの居住者が存在していることがわかった。よって、旧気高町の総合病院以外については、各生活関連施設に対して人々が集積していることが示唆された。また、数値化した 12 の施設を、その提供するサービスの種類に応じて、「交通利便性」（駅、バス停）、「医療」（総合病院、診療所）、「行政等サービス」（役場、郵便局）、「買い物利便性」（スーパー、コンビニ）、「安全性」（警察、消防署）、「教育」（小学校、中学校）の 6 つの基本的な生活サービスを構成する要因としてまとめる。結果を各地区に対してレーダーチャートで示すことによって、各サービスの地区間の相対的優劣を視覚的に明らかにした。

「居住立地のコンパクト化の動向の解明」では、平成 22 年および平成 27 年の旧鳥取市以外の

地区の地域道路距離ウェーバー点から旧鳥取市の地域道路距離ウェーバー点までの道路時間距離（分）ならびにその2時点間での変化量を求めた。これより、旧福部村，旧鹿野町，旧青谷町の3地区では旧鳥取市の地域道路距離ウェーバー点までの道路時間距離（分）が短縮している一方で，その他の地区においては増加していることがわかった。旧鳥取市より南部の地域では旧鳥取市の地域道路距離ウェーバー点までの道路時間距離が増加した。一方で，日本海に面している旧福部村，旧青谷町の2地区では，他地域への移動の際の主要道である国道9号線に近づくように地域道路距離ウェーバー点が移動したことで旧鳥取市までの道路時間距離（分）が短縮されていた。旧鳥取市までのアクセス性の変化は国道9号線が通る地域とそれ以外の地域で二分化されており，前者は旧鳥取市までのアクセス性は向上する傾向に，後者は旧鳥取市までのアクセス性は低下の傾向にあることが示された。各地区内での各地区の道路時間距離ウェーバー点までの住民の平均道路時間距離に関しては，旧鳥取市，旧福部村，旧佐治村の3地区のみがこの5年間で値が大きくなっており，この指標では，これらの地区は非コンパクト化の傾向を示していることになる。

各地区において，ある居住地点（エリア）の人口増加が「道路時間距離ウェーバー点までの地区住民平均移動距離」を短縮させる場合は，そこへの移住や人口増が，地区全体のコンパクト化に寄与するといえる。「コンパクト化寄与エリア」と名付けたそのような居住地を各地区に対して算出し，500m×500mメッシュサイズをエリア単位としてGISにより図示した（図1）。旧鳥取市のコンパクト化寄与エリアが「北進」していることがわかる。

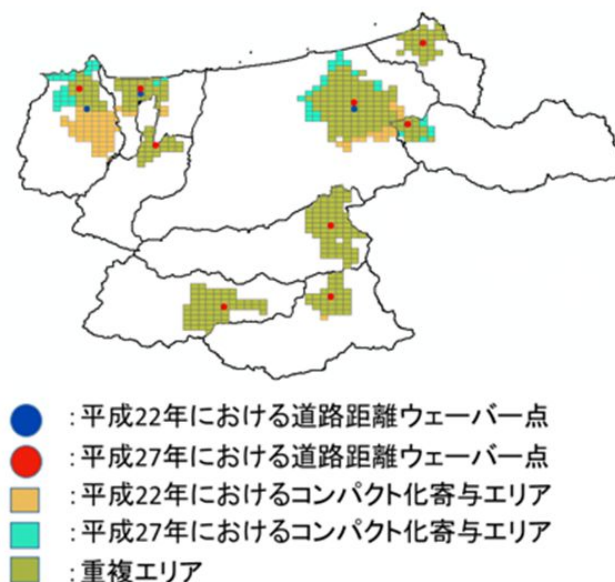


図1 コンパクト化寄与エリアの変化（平成22年から平成27年）

コンパクト化寄与エリア内の人口密度の計算から，鳥取市全体でのコンパクト化寄与エリア内の人口密度は5年間で1.92%増加しており，地区単位では旧国府町，旧気高町，旧青谷町の3地区で変化率が正の値をとっていることがわかった。この3地区の中でも特に旧青谷町の変化率は顕著であり，人口密度は5年間で71.11%増加している。対象地域圏を構成する他のすべての地区のコンパクト化寄与エリア内の人口密度は減少傾向あるいはあっても微増であることから，旧青谷町の増加は特に著しいといえる。

コンパクト化寄与エリア内の人口密度は，平成22年，平成27年ともに旧鳥取市で最も高く，次いで旧国府町であることがわかる。これら2地区は，その他地区と比べ人口密度が大きい。旧国府町のコンパクト化寄与エリアの人口密度が高い値をとったのは，旧国府町の地区特性に起因すると考える。旧国府町は，旧鳥取市へ通勤率が高い旧鳥取市のベッドタウンとしての役割を担っている。旧鳥取市と強い結びつきがある地域であるため，旧鳥取市と隣接した小さいエリアにおいてコンパクト化寄与エリアが現れ，結果として，旧鳥取市のそれと近い高い人口密度を観測したといえる。

対象地域圏内中6地区においてコンパクト化寄与エリア内の人口密度が減少の傾向がみられる。コンパクト化寄与エリア内の人口密度の低下要因の一部は，地区全体の人口減少であると考えられ，少しの人口密度の低下を直接スプロール化に結び付けることはできないが，コンパクト化に逆行した居住変化があったことは否定できないと考える。

「居住地の住民立地の動向の解明」では，平成22，27年度の居住地分布に2次元混合正規分布を当てはめた結果（BICを最小とする推定結果）生活圏は9つのエリアに分かれることが明らかとなった。明治29年の郡制や現在の行政区と類似するエリアが複数検出されたことから，本推定結果は居住分布を居住あるいは日常生活圏域単位としてある程度意味を持つサブの居住

地分布に分けることができていると考える。検出された9エリアは、メッシュ平均人数、最大人数、最小人数、標準偏差の値がほぼ同じであり、居住者の人口分布状況に関して同様な特徴をもつことも示された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 10 件)

- 1) 福山敬, 桑野将司, 地方フードデザートにおけるドラッグストアの立地可能性に関する研究, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.74, No.5 (土木計画学研究・論文集第 35 巻), pp. I_463-I_473, (2018). (https://doi.org/10.2208/jscejipm.74.I_463) [査読有]
- 2) 大平悠季, 桑野将司, 福山敬, 空き店舗発生状況に基づく中心市街地の空間構造の診断, 都市計画論文集, Vol.53, No.3, pp. 319-325, (2018) [査読有]
- 3) Ota, H., Takahashi, A., Fukuyama, K., Kuwano, M. and Ohira, Y, The Changes in Population and Residential Distribution through Depopulation in Japanese Local Cities: A Case of Eastern Part of Tottori Prefecture, Proc. of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.11, No.PP1712R1, (2017) [査読有]
- 4) 福山敬, 桑野将司, 高橋明日美, 大平悠季, 太田はるか, 地方都市生活圏における都市中心および地区内生活関連施設に対する人口分布の変化 - 鳥取市東部県域を対象に - ,土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.73(5), pp. I_407-I_419, (2017) [査読有]
- 5) 桑野将司, 福山敬, 井上航, ソーシャルネットワーク再現手法を用いた人のつながりと生活安心感の関連性分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 72, pp. I_415-I_422, (2016) [査読有]
- 6) 別所和希, 福山敬, 特例市規模の都市を対象とした応用都市経済モデルの開発, 交通学研究, Vol.59, pp. 45-52, (2016) [査読有]
- 7) Fukuyama, K., Kuwano, M., Gotoh, S., and Tanaka, S., A study on factors and structures of uneasiness feelings of residents in Sanin region in Japan, In Kobayashi, K., Westlund, H., Matsushima, K., and Ohno (Eds.) Social Capital and Development Trends in Rural Areas, Vol. 11, MARG, pp.145-155, (2016) [ISBN: 978-4-907830-11-3] [査読有]
- 8) 池田結樹, 福山敬, 地域間交通基盤整備の分権的意思決定のタイミングと投資水準に関する分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 71, No. 5, p.I_347-I_358, (2015) (http://doi.org/10.2208/jscejipm.71.I_347) [査読有]
- 9) 桑野将司, 福山敬, ソーシャルネットワークを考慮した生活関連施設の利用可能性の分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 71, No.5, pp.I_293 - I_303, (2015) (http://doi.org/10.2208/jscejipm.71.I_293) [査読有]
- 10) 福山敬, 桑野将司, 山陰地方およびその周辺中山間地域における生活不安感の要因に関する研究, 都市計画論文集, Vol. 50, No.3, pp. 892-897, (2015)[査読有]

〔学会発表〕(計 11 件)

- 1) 福山敬, 桑野将司, 地方フードデザートにおけるドラッグストアの立地可能性に関する研究, 第 56 回土木計画学研究発表会, 盛岡市, 2018.
- 2) 大平悠季, 桑野将司, 福山敬, 空き店舗発生状況に基づく中心市街地の空間構造の診断, 都市計画論文集, 大阪市, 2018.
- 3) Ota, H., Takahashi, A., Fukuyama, K., Kuwano, M. and Ohira, Y, The Changes in Population and Residential Distribution through Depopulation in Japanese Local Cities: A Case of Eastern Part of Tottori Prefecture, the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Ho Chi Ming, Vietnam, 2017.
- 4) 福山敬, 桑野将司, 高橋明日美, 大平悠季, 太田はるか, 地方都市生活圏における都市中心および地区内生活関連施設に対する人口分布の変化 - 鳥取市東部県域を対象に - , 第 52 回土木計画学研究発表会, 秋田市, 2017 .
- 5) 池田季樹, 福山敬, 桑野将司, コンパクトシティ化のための住民の立地誘導施策の効果に関する室内実験分析, 第 69 回平成 29 年度土木学会中国支部研究発表会, 論文番号 -16, 東広島市, 2017.
- 6) 桑野将司, 福山敬, 井上航, ソーシャルネットワーク再現手法を用いた人のつながりと生活安心感の関連性分析, 土木計画学研究発表会, 札幌市, 2016 .
- 7) 別所和希, 福山敬, 特例市規模の都市を対象とした応用都市経済モデルの開発, 日本交通学会研究報告会, 八戸市, 2015.
- 8) Fukuyama, K., Kuwano, M., Gotoh, S., and Tanaka, S., A study on factors and structures of uneasiness feelings of residents in Sanin region in Japan, MARG, 高山市, 2015.
- 9) 池田結樹, 福山敬, 地域間交通基盤整備の分権的意思決定のタイミングと投資水準に関する分析, 第 50 回土木計画学研究発表会, 鳥取市, 2015.

- 10) 桑野将司, 福山敬, ソーシャルネットワークを考慮した生活関連施設の利用可能性の分析, 第50回土木計画学研究発表会, 鳥取市, 2015.
- 11) 福山敬, 桑野将司, 山陰地方およびその周辺中山間地域における生活不安感の要因に関する研究, 日本都市計画学研究発表会, 宮崎市, 2015.

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名: 桑野 将司

ローマ字氏名: (KUWANO, masashi)

所属研究機関名: 鳥取大学

部局名: 工学部

職名: 准教授

研究者番号(8桁): 30273882

研究分担者氏名: 安藤 朝夫

ローマ字氏名: (ANDO, asao)

所属研究機関名: 東北大学

部局名: 情報科学研究科

職名: 名誉教授

研究者番号(8桁): 80159524

研究分担者氏名: 田村 正文

ローマ字氏名: (TAMURA, masafumi)

所属研究機関名: 八戸学院大学

部局名: ビジネス学部

職名: 准教授

研究者番号(8桁): 80449230

研究分担者氏名: 榊原 弘之

ローマ字氏名: (SAKAKIBARA, hiroyuki)

所属研究機関名: 山口大学

部局名: 創成科学研究科

職名: 教授

研究者番号(8桁): 90304493

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、研究者個人に帰属されます。