

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 21 日現在

機関番号：53901

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K21589

研究課題名(和文)現代日本における免許返納高齢者の地域特性と生活圏形成に関する研究

研究課題名(英文)A study of spatial characteristics of elderly people returning driving licenses and they shaping area of daily activity in JAPAN

研究代表者

田中 健作(TANAKA, Kensaku)

豊田工業高等専門学校・一般学科・講師

研究者番号：20636469

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、運転免許統計および宝塚市、岐阜市、上勝町での現地調査による高齢者の生活実態記録を用いて、(1)現代日本における免許返納高齢者の地域分布の特性および(2)免許返納者を含む高齢者の生活圏形成の実態について検討した。その結果、(1)では都市化(人口集中度)と免許保有者の高齢化が免許返納割合に空間的特質を与えていること、(2)では地域性、加齢、さらには高齢者自身の運転への自信や公共交通利用習慣が高齢者のモビリティの在り方と生活圏形成に影響を与えていることが明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：This study attempts to examine the spatial characteristics of elderly people returning the driving license in Japan and shaping area of daily activity in JAPAN. We researched Takarazuka city[a satellite city of Osaka and Kobe], suburb of Gifu city and rural areas[Kamikatsu town].

The results obtained are summarized as follows. 1)In Japan, we are see in an increasing in driving license return rates. We can see some trends in the return by area with very large cities leading the way and rural areas falling behind.2)Elderly people have reduced mobility and a shrinking area of daily activity. In city areas they are affected by public transport service levels and decreasing physical ability including a sense of insecurity. In rural areas, they affected by decreasing physical ability. But some elderly drivers have great confidence in their driving activity, and they have never made a habit of using public transport. There are many obstacles to the return of one's driving license.

研究分野：人文地理学

キーワード：免許返納 高齢者 モビリティ 都市 農山村

1. 研究開始当初の背景

平成 26 年度版高齢社会白書によると、研究開始直前の 2013 年における日本の高齢化率は 25%を超えており、この下で免許返納数は 2004～2013 年の 10 年間に約 8 倍に増加していた。この背景には政策やメディアによる、運転に対する安全性や免許返納に関する社会的関心の高まりがあった。今後の高齢社会に向き合うため、自家用車を持たなくても生活できるような環境整備を検討する必要性も高まっていた。しかしながら、免許返納者に着目した研究は途に就いたばかりであり、研究成果が極めて限定的であった。免許返納はそれ自身が当該者の生活に空間的インパクトを与えるものでありながら、地理学的な研究成果は皆無であった。このため、高齢者の生活空間形成と免許返納に関する地理学的な研究が求められていた。

2. 研究の目的

本研究では、免許返納高齢者の生活空間形成の解明を目指すことを目的とした。具体的には(1)免許返納高齢者の地域特性、(2)免許返納高齢者を含む高齢者の生活圏形成の実態についてである。

3. 研究の方法

(1)免許返納高齢者の地域特性の解明については、免許返納に関する統計を入手し、各種指標と組み合わせた分析を行った。いくつかの分析を試みた結果、以下の方法を用いた。はじめに 2004～2017 年の免許返納者の合計、2015 年免許保有人口を都道府県別に集計し、それぞれの全国比を算出した。次いで、「 $\frac{\text{A}}{\text{B}}$ の全国比 \div $\frac{\text{C}}{\text{D}}$ の全国比」の値を「返納度数」として各都道府県分を求めた。得られた返納度数の値について、都市化率、免許保有者高齢化率、運転免許保有率との関係から分類し、大まかな傾向を把握した。都市化率は、公共交通や生活関連施設の整備水準を示す指標として位置付けられる。

なお、免許返納者へのアンケート調査により免許返納に関する意識構造を把握する予定であったが、調査の過程において実施が困難であったため、代替案として $\frac{\text{A}}{\text{B}}$ の中にアンケート調査を組み込むこととした。

(2)免許返納者へのヒアリング調査を実施し、免許返納による生活圏形成への影響を明らかにするために、時間地理学的手法やライフヒストリー分析を用いた。また、免許返納者を含む高齢者の生活圏形成やモビリティの全体像を把握するために、2016～2017 年に兵庫県の大都市圏郊外地域の複数の集合住宅を対象に 937 世帯へのアンケート調査(回答: 128 世帯 167 人)を実施した。また、同地域において 25 人へのヒアリング調査を実施した。関連して、岐阜市(久保倫子氏(筑波大)および駒木伸比古氏(愛知大))との共同調査、2015～2016 年)において得られて

いたデータ(245 人分)、徳島県上勝町のヒアリング調査(2013～2014 年)において得ていたデータ(18 人分)の再検討や追跡調査を実施した。このほか、愛知県西尾市でのサンプル調査も実施した。

4. 研究成果

(1)免許返納者の地域特性

免許返納の都道府県別動向は 7 区分された。居住地域の人口集中率(人口全体に占める DID 人口の割合)が相対的に高く、返納度数が相対的に低く、免許保有者の高齢化(75 歳以上割合)は相対的に緩やかである都道府県。北海道、愛知、京都、神奈川、福岡、沖縄、千葉の各道府県が該当した。これらは都市化が進み公共交通は一定程度整備されているものの、自家用車依存が高い地域である。今後、免許保有者の高齢化に伴う返納数の増加可能性はあるとみられる。

居住地域の人口集中率および返納度数が相対的に高く、免許保有者の高齢化(75 歳以上割合)は相対的に緩やかである都道府県。埼玉、兵庫、東京、大阪の各府県が該当した。都市化と公共交通整備が進み、免許返納が促されやすい地域であると考えられる。むしろ、こうした条件は大都市圏の一部のみ満たしているとも考えられる。

居住地域の人口集中率と返納度数が相対的に低く、免許保有者の高齢化(75 歳以上割合)は相対的に緩やかである都道府県。宮城、広島、奈良の各県が該当した。と同様の動きを見せる農山村的性格の強い地域である。

居住地域の人口集中率と返納度数が相対的に低く、免許保有者の高齢化(75 歳以上割合)の進んでいる都道府県。三重、福島、群馬、岐阜、福井、和歌山、高知、岩手、佐賀、山梨、徳島、長野の各県。茨城は免許者高齢化が緩やかである以外は同様の傾向にあった。高齢者であっても車に乗り続けたいといけない農山村的性格の強い地域である。

居住地域の人口集中率が $\frac{\text{A}}{\text{B}}$ との間であり、返納度数が相対的に低く、免許保有者の高齢化(75 歳以上)が比較的緩やかな都道府県。石川、栃木、青森、滋賀、長崎の各県が該当。熊本は高齢化が緩やかである以外、共通した傾向にあった。 $\frac{\text{C}}{\text{D}}$ よりも農山村的性格がより強い地域である。

居住地域の人口集中率は相対的に低く、返納度数は相対的に高く、免許保有者の高齢化(75 歳以上割合)は進んでいる都道府県。山形、鳥取、鹿児島、富山、香川、島根、秋田の各県。加齢によって免許返納が進みつつある農山村の要素の強い地域である。

居住地域の人口集中率が $\frac{\text{E}}{\text{F}}$ との間にあ

り、返納度数が相対的に高く、免許保有者の高齢化(75歳以上)が進んでいる都道府県。大分、宮崎、新潟、愛媛、岡山、静岡、山口の各県。加齢によって免許返納が進みつつある農山村の要素の強い地域である。また、中核的な都市あるいは連続した中小都市を持つ点に特徴がある。

このように、免許返納の動向には都道府県間の差異がみられる。単純に大都市圏と地方圏の違いによって捉えられるものではなく、大都市圏にも地方圏にも免許返納の先発地域と後発地域が存在している。とはいえ、都市化や高齢化が免許返納の重要な要素であることは指摘できる。

(2)大都市圏郊外における高齢者の生活圏形成と免許返納

先の分析で類型（免許返納の進む大都市圏内）に属していた兵庫県宝塚市（自宅周辺から最寄り駅までのバス交通が発達している大都市圏郊外）において現地調査を実施した。

生活圏の形成とモビリティ、免許返納

調査結果より、60歳以上の食料品の買い物は、自宅から2~2.5km程度離れた最寄り駅周辺でほぼ完結していた。最寄り駅周辺に商業施設が集中しているためである。移動手段は、バスと徒歩の組み合わせが多く、両者は相互補完関係にあった。ここに鉄道とバスとの結合した大都市交通システムがうまく機能していることがわかる。これは大都市圏内における駅拠点性の議論とも関わるものである。

一方、自家用車のみ利用の住民の場合、バスの利便性は確保されているものの、他の移動手段を用いることは少なかった。自家用車を運転し続ける住民にとって、自家用車運転をやめた時の移動に対するイメージを持ちにくく、年を重ねるほど自家用車以外の移動の受容が難しくなっているものとみられる。

加齢と運転免許返納との関係を見ると、70代に入り免許返納が加速するものの、返納予定のない住民は80歳代においても一定数存在していた。これらのほか、近隣関係の希薄さもしくは他者への気遣いから、近隣住民の送迎サポートは限定的であった。

以上からは、60歳代に入った段階から、自家用車利用を主とする住民であっても、日常生活に少しずつ公共交通利用を取り入れていく必要性が見いだされる。ここに、免許返納を促す政策課題の一つとして、モビリティマネジメントの拡充が提起される。

また、ヒアリング調査をもとに高齢者の生活と交通の諸相について詳細にみると、公共交通と徒歩を利用している住民は、自宅2km圏内（+鉄道移動範囲）を生活圏として形成していた。Lさん(81歳女性)の場合は、買い物には往路にはバス+鉄道、復路には荷物が重たいためタクシーを用いていた。市のタクシー助成を利用している。また、週の半分を

鉄道30分圏内の娘の家で過ごしているという。Fさん(87歳女性)の場合は、階段の昇降に時間がかかるものの、週1~2日は自宅周辺でのサークル活動に、週1日は大阪市内にて習い事に通うなど外出に積極的であった。もともと通勤で公共交通を利用しており、現在では高齢者用バス割引カードも利用できることから、公共交通による広域的移動には抵抗がないという。

原付・自転車利用の場合の生活圏は概ね自宅3km圏内（道路距離4km）を生活圏に、自家用車利用の場合は自宅10km圏内（道路距離15km）を生活圏としていた。その下で、自家用車を利用するCさん(76歳男性)の場合、運転に自信があり、ほぼ毎日車で外出をし、ドライブを兼ねて週3日は40分程度運転をして映画を観に行っていた。このほか、地域活動にも積極的に参加していた。バス利用習慣がないため、将来的に車を手放した場合はタクシーを利用したいと考えていた。

ライフステージとモビリティ再編成

ライフステージとモビリティ再編成との関係を見ると、大きく見て2つの型が存在していた。その一つは、『加齢によるモビリティの計画的縮小』であった。そのうち、「居住形態・居住地の変更」の例として、Jさん(72歳男性)の場合は、子育てや介護の終了により、居室をコンパクト化するために現住居へと転居した際に自家用車運転を取りやめてバイクのみを利用するようになったという。妻は自転車のみを利用しており、生活への影響はみられないという。「子育て終了」の例として、Kさん(61歳女性)の場合は子育て後の生活費節約のために、まず自家用車を手放し、その後現住宅に入居したという。車を手放したことへの抵抗感はないという。「加齢への配慮」の例としてGさん(86歳男性)の場合は、もともと遠出の際にレンタカーを利用していたが、75歳を機に免許返納を決意した。現在は高齢者バスカードをうまく使って遠出もできており、生活に問題はないという。Pさん(76歳女性)の場合は日常的に自家用車を利用していたが、同様に自らの年齢を考慮して運転を取りやめたという。バスの利用にも比較的早く順応でき、現在の生活には支障がないという。

もう一つの型が『加齢が作用した偶発的縮小』であった。「身体状態急変」の例として、Oさん(80歳女性)の場合は、運転歴40年以上で長距離ドライブにも自信があり、ゴルフなど遠方へ出かけることが日常的であった。しかし、突然の骨折とリュウマチによって外出が困難となり、自家用車も手放した。現在はヘルパー(週6日)や移動販売車の利用によって生活を営んでいる。長距離歩行が難しく、バスの乗降口のステップが怖いため、外出には専らタクシーを利用している。運転できないことに対し、自由が奪われストレスを感じていた。「運動能力低下」の例として、

Mさん(77歳男性)の場合は、軽い接触事故を機に息子から運転をやめるよう説得されたために、運転を取りやめた。自家用車を手放したことによって、外出機会が減り暇を持て余すようになったが、歩く機会が増えて健康に良いと前向きに現実を受け入れているという。妻はもともと徒歩移動が多く、自家用車を手放したことによる影響は小さかった。

(3) 地方圏山間地域における高齢者の生活圏形成と運転の取りやめ

先の分析で類型(免許返納の進まない地方圏内)に属していた徳島県に焦点を当て、中でも交通条件不便地域である山間地域の上勝町における現地調査結果の再検討と補足調査を実施した。調査対象者は18名の75歳以上女性であり、うち17名はバイク運転を取りやめた者や無免許者であった。

生活圏の形成とモビリティ、免許返納

調査対象の18人を近所のバス停(自宅より300m以内)および同居者の有無によって4タイプに分類した。標高の低い幹線道路沿いに位置し近所にバス停のある居住者のうち、同居者のいる類型aは4人、単身世帯者である類型bは7人であった。一方、高地集落の居住者であり、同居者のいる類型cは3人、単身世帯者である類型dは4人であった。類型cおよびdの住民の近所にバス停はない。中山間地域における公共交通政策において、自治体レベルの対応や路線配置における空間的視点が重要にはなっているものの、低密度居住地域における行政対応には限度がある。役場との間は狭小でカーブや勾配のきつい林道で結ばれており、自宅から役場までは自家用車で20分以上かかる。

高齢者の生活をサポートする主な別居子・孫の居住地は勝浦郡内(上勝町と勝浦町)が4世帯5人、勝浦郡以外の県内が14世帯21人、県外が7世帯11人であった。別居子の帰省には、集落の遠隔性、次いで親の生活自立度、そして別居子自体の都合が作用した。

こうした地理的差異を伴う交通条件は、運転を取りやめた住民の交通利用形態に影響を与えていた。通院の際、交通条件の良い地域に住む高齢者は、町内通院に安価な町営バスを、町外への通院に有償運送だけでなくインフォーマルなサポートも利用することができた。一方、交通条件が相対的に悪い場合、インフォーマルなサポート源が限られており、バスも使いにくい。その下で町内の通院にはDRT、有償運送、介護サービスが、町外の通院には、有償運送と徳島バスが利用されていた。有償運送は便利だが運賃が高む一方、徳島バスは乗り換え等や運行本数の制約はあるものの、運賃は低廉であり、住民は交通手段の特性を考慮して利用をしていた。

これに対して食料品の購入機会は、親類の購入や配達といった、商品側の接近によって概ね週1回以上が確保されていた。交通条件

が良い場合は、自らの購入や親類購入が中心であった。シニアカーやバイクを運転しない女性であっても、徒歩で自ら食料品を調達していた。また、親類送迎と交通サービスの間には相互補完関係がみられた。一方、交通条件の悪い地域ではバスの利用が難しく、DRTや有償運送、配達の担う役割が大きくなっていった。なお、加齢による交流範囲の縮小によって、交流の絶対数は少なかった。

このように、加齢とともに生じる運転の取りやめによって自給的モビリティの個人差は縮小している。その下で、交通サービスやインフォーマルなサポートなどモビリティ利用可能性の居住地域の差異が住民の交通や生活の形態に地域差を与えるようになっていた。

ライフステージとモビリティ再編成

調査対象者、夫、現在の同居者の運転状況を見ると、Qさんは調査時においてバイクを利用し、11人はバイクの運転をとりやめていた。運転経歴のない者は6人であった。バイク運転経歴のある12人の就業経歴を見ると、不明の4人を除く8人は工場など農業以外に従事していた。これは、高度経済成長期からの工業化や第3セクター部門の発達といった地域の周辺化に住民が対応し、上勝町においてモータリゼーションが進行したことを裏付けるものである。

徒歩やバイクによる移動を補うインフォーマルなサポート源である夫の運転歴を見ると、6世帯において自家用車、8世帯において(うち、1人は調査時も)バイクの運転がみられた。聞き取り調査の結果をまとめると、夫は生前に運転を可能な限り継続し、その後はシニアカーの利用や入院や入所へと至ったようである。このほか、半月板を痛めてから片足だけでマニュアル車を運転していた例(Cさんの夫)も聞かれ、自家用車の必要性は高い。免許を持たないAさんやEさんだけでなく、バイクを運転していたBさん、Cさん、Lさん、Pさんの移動もサポートしていた。

加齢に伴う変化として、夫との死別とともに女性自身のバイク運転の取りやめが挙げられる。彼女らは夫の死後も運転を続けてきたものの、2000年代以降にバイクの運転に対する危険や不安を感じるようになった。加えて自らの健康上の問題が生じたり、Fさんのように夫の死を一つの契機と捉えたりし、67歳(Gさん)から78歳(Fさん)の間に運転をとりやめていった。このほか、加齢による徒歩交通の縮小も複数人から聞かれた。

バイク運転の取りやめや徒歩の縮小など自給的モビリティの縮小を補うため、4人はシニアカーの購入やレンタルによって利用していた。しかし、Lさんのように坂道から転落し大怪我をした経験からその利用をやめた例はある。また、FさんとGさんは速度面の不満からシニアカーを利用していない

という。シニアカーは加齢に伴うモビリティの縮小を補うものの、それ単独で生活移動を充足することは難しい。

このように 1990 年代後半以降、加齢に伴う世帯内サポートを含むモビリティの段階的な縮小は顕著になった。そこで A さんは町内福祉施設に勤務する孫(20代)と、L さんや M さんは町内での勤めをやめた子(50~60代)との同居を始めた。1990 年代以降の町内労働市場の変化は、これら高齢者へのサポートにも影響を与えていたと考えられた。

また、交通手段別にその利用変化を考察したところ、変化の背景として、通院の増加など短期的理由を除けば、交通条件の良い地域における別居子のサポートの増減、交通条件の悪い地域における交通サービスの増減が挙げられた。前者はインフォーマルなサポートの長短、後者は住民の加齢に伴う公共交通ニーズの顕在化を示すものである。いずれもモータリゼーションによって表面化しにくかったものであり、山村における新しいモビリティ像を提示していく必要性が見出される。

(4)大都市圏内のサブ都市圏郊外の状況

(2)と(3)の中間的な都市的水準にある地域の状況を把握するために、2015 年度に実施した岐阜市郊外団地における共同調査結果の考察を行った。アンケート調査結果(N=245)より、地域の交通サービス状況を整理すると、交通系 IC カードの利用は高齢層ほど高かった。これは、割引適用のおでかけカードが機能しているためである。また、バス交通の主な利用目的は、男性は用事、女性は用事+買物であった。

運賃評価については、高齢層ほど運賃評価額は高く、実際の利用に基づく評価であると考えられた(高齢割引利用時の実負担額(2割引)とほぼ同等)。若年層(利用少ない)は運賃評価額が低く、ガソリン代+市内駐車場代との比較によるものと考えられた。

これらより、地域の移動手段の主体は自家用車であり、バス交通は、都市的生活を充足させる手段として自家用車を補うものとして機能していた。

こうした交通環境にあるため、自家用車運転者の免許返納意向は皆無であった。しかし、高齢の男性運転者ほど運転に対する不安が大きい傾向にあった。ある高齢男性は、加齢による視界の狭小化により若い頃より運転自体に慎重になったという。

高齢の女性運転者の場合、男性とは異なり運転に対する不安はさほどみられなかった。高齢女性の免許保有者は限られており、彼女らは運転に自信を持って人生を歩んできたものと考えられる。女性の場合はむしろ、皆免許時代に人生を歩んできた若年層(主に 50~60 歳代)ほど運転に対する不安が大きい傾向にあった。運転については、安全や安心に対する意識が性別のみならず世代によって

異なっていた。

また、周囲のサポート必要性が高まるとみられる 70 歳以上単身高齢者に着目すると、30 人中 20 人は自家用車を運転していた。運転をしていない 10 人(一部免許保有者あり)のうちバス利用者は 7 人であった。これは、団地と商業施設との距離が 3~4 km 程度あり、徒歩や自転車では通いにくいためである。生活圏形成の際に車利用が前提とされており、バス交通は自家用車の補完的役割を果たしていた。

(5)まとめと政策提言

本研究ではまず、現代日本における免許返納動向の地域性が確認された。それは大都市圏と地方圏の違いによってのみ捉えられるものではなく、大都市圏にも地方圏にも免許返納の先発地域と後発地域が存在していた。とはいえ、都市化や高齢化が免許返納の主要な要素であるとみられる。

免許返納へと至る高齢者一人ひとりのモビリティの再編成については、都市部ではライフステージにおける居住形態の再編および交通サービスとの影響を受け、場合によって加齢による身体能力の低下も加わり、進められてきた。非都市的地域の場合は、主に加齢による身体能力の低下や運転不安の増大(特に女性の場合はバイク運転が多い)が影響していた。

これらモビリティの再編成は、加齢に伴う行動範囲や生活圏の縮小にも対応していた。しかし、特に都市部において自家用車を日常的に利用する住民らにとって、免許返納に対する心理的不安は大きいようである。公共交通利便性が確保されていても、当該住民らにとってみると、公共交通利用に対するハードルは高くなっている。

このため、都市部における免許返納促進に向けた政策課題は、加齢に並行して徐々に日常生活に公共交通を取り入れていき、自家用車運転の取りやめによる生活変化や心理的負担を軽減することにあると考えられる。すなわち、公共交通の整備のみならず、モビリティマネジメントの拡大にあると考えられる。交通は地域に密着したものであり、地域コミュニティの参画余地も見出される。

一方の農山村の場合、公共交通サービス水準や生活機能の立地の不十分さから、免許返納年齢が遅い傾向にある。公共交通サービスの供給量と範囲には限度がある。住民は複数の移動手段を組み合わせる生活や、生活圏を縮小させながらも外出を継続している点が重要である。これらのため、生活関連施設による交通手段の提供など、モビリティと外出機会の創出が地域の課題となる。

なお、本研究期間中、運転免許返納に関する統計の整備が全国的に進んだ。今後は GIS を用いた空間的あるいは計量的な分析が進めやすくなるだろう。同時に、免許返納に代表されるモビリティの再編成の在り方から、

ライフヒストリー、生活形態、生活の質など
個々人の在り方により着目した研究が求め
られる。これら地理学的な研究に取り組むこ
とは、現代日本における免許返納者にも優し
い生活空間の社会的形成の一助となる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者に
は下線)

[雑誌論文](計2件)

田中健作，中山間地域における公共交通政
策 市町村対応と空間的視点の重要化 ，農
業および園芸，査読なし，2016，91(5)，
pp.534-545.

田中健作，郊外鉄道輸送からみた名古屋圏
のゲートウェイ再編，地理，査読なし，2015，
724，pp.70-77.

[学会発表](計6件)

田中健作，山村におけるボランティア有償
運送の継続と地域志向型ライフスタイル
徳島県上勝町の事例，日本地理学会春季学術
大会，査読なし，東京学芸大学，2018年3月
22日.

田中健作，京阪神大都市圏郊外のA団地に
おける高齢住民のモビリティ問題，日本地理
学会春季学術大会，査読なし，筑波大学，2017
年3月28日.

阿部亮吾・久保倫子・田中健作・林琢也・
近藤暁夫，広域地方圏と大都市圏を結合する
ゲートウェイ・シティとしての豊橋市の地域
特性に関する地理学的研究，愛知大学三遠南
信地域連携研究センター・越境地域政策フォ
ーラム，査読なし，愛知大学豊橋キャンパス，
2017年1月30日.

田中健作，名古屋圏の交通の現状とコンパ
クト化に向けた課題，名古屋地理学会・秋の
シンポジウム，査読なし，愛知大学名古屋キ
ャンパス，2016年10月8日.

久保倫子・駒木伸比古・田中健作，岐阜市
郊外住宅地における高齢化・空き家化の進展
と居住環境の実態，地理空間学会大会，査読
なし，筑波大学，2016年6月18日.

久保倫子・阿部亮吾・林琢也・田中健作，
人口減少時代のコンパクト都市圏における
越境的サブセンターの地理学的研究，愛知大
学三遠南信地域連携研究センター・越境地域
政策研究フォーラム(2016年度)，査読なし，
愛知大学豊橋キャンパス 2016年2月27日.

[図書](計0件)

[産業財産権]

出願状況(計0件)

取得状況(0件)

[その他]

なし

6. 研究組織

(1)研究代表者

田中 健作 (TANAKA, Kensaku)
豊田工業高等専門学校・一般学科・講師
研究者番号：20636469

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

なし

(4)研究協力者

なし