

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 29 日現在

機関番号：32504

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25350058

研究課題名(和文) ネットワーク分析を用いた生活機能維持困難地域の測定手法の開発

研究課題名(英文) The development of measurement techniques of community where hardly maintenance livelihood by network analysis

研究代表者

平原 隆史 (HIRAHARA, TAKASHI)

千葉商科大学・政策情報学部・教授

研究者番号：30438915

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は人口減少している地方で、生活維持のために必要とする社会資本はどれだけか、特に地域の人口減少を遅らせ、地域においてコミュニティが機能し維持できるために何が必要か、その判断材料としての社会資本を定量的に記述できる指標の構築を目指した。この調査過程で、住民の移動手段の充足率を測定することで、コミュニティの安定度を表現しうる指標になり得ることが、現地調査、地域の各種統計データなどを交えて明らかになった。また高齢者住民には一定の移動アルゴリズムが存在することを定量的に示すことができた。この結果は、一部学術論文や学会発表の形で公表しているが、今後も分析を続け、結果を公表して行く予定である。

研究成果の概要(英文)：This research is directed to the local being reduced population. In these areas, how much social capital that is required for life maintenance, in particular delaying the declining population of the region, what is needed for the community to function can be maintained in the region, society as the judgment material It aimed to build a quantitative description can index the capital. In this research process, to measure the sufficiency rate of the mobile means of the residents, that that may be an indicator that can represent the stability of the community, field survey, revealed sprinkled with such area of various statistical data. In addition to the elderly residents were able to show quantitatively that there is a certain amount of movement algorithm. This result, although published in the form of some academic papers and conference presentations, is a plan to continue the analysis the future, I will publish the results.

研究分野：数理社会学

キーワード：高齢社会 交通権 ネットワーク分析 地域政策 地域再生

1. 研究開始当初の背景

「限界集落」や「買い物難民」に見られるように、特定の地域や共同体がすでに生活維持に必要なインフラや施設を欠いている地域問題が存在する。こうした生活の維持が困難かつ生活の困窮に繋がる問題について、出来る限り正確に表現し、評価することを研究の目的とし、これら地域がどのような生活機能がどの程度欠如しているかを、広範かつ総合的に評価できる指標を開発することを目的とした。

国政調査によれば 2005 年から人口減少が始まり、2010 年の国勢調査では 65 歳以上の人口が全体の 23.1%となっていて、国連の定義に従えば超高齢社会となっている。高齢者が増加するということは、必然的に行動範囲が縮小せざるをえない人口が増える事を意味する。今後の医療の発展を加味しても、人間の加齢現象は健康や運動機能を低下せざるをえず、自動車の運転などが困難となり、その一方で人口減少や過疎化などにより公共交通機関は縮小してきており、高齢者の生活維持のための行動が困難な状況に追い込まれている。また、障害者にとってもこの問題は同様で、ノーマライゼーションの問題を考える上でも行動制約に繋がる要因の正確な評価は、社会福祉の観点からも重要なテーマである。

こうした問題に加えて、「買い物難民」のように人口過疎地域だけでなく、大都市部でも一般に見られる現象も存在する。近年はコンパクトシティの政策的取り組みや、駅を中心としたショッピングモールからの商店街の再生が行われているように、こうした現象への反省も表れてきているが、依然として地域共同体や商店街は崩壊し、買い物にもモータリゼーションや公共交通機関を必要とする生活が、多くの地域で一般化しつつある。

こうした買い物に関わる行動は、明らか

に徒歩で買い物が出来る商店街に比べれば、エネルギーを使う行動であり、環境負荷を高めてしまう。また商店街には雇用を吸収する効果や、町内会や商店会などの活動に参加する地元のコミュニティーをささえる一員でもあり、雇用など経済的な機能や、コミュニティー維持という社会的機能を維持する効果が考えられ、こうしたものも同時に破壊することになる。

こうした問題の解決のため、まず地域の生活機能を指標化して、評価・記述を行えるようにし、最終的には政策判断に役立てることを目的として、研究を行った。

2. 研究の目的

少子高齢社会、さらに人口減少社会は、地域の衰退と自動車依存、とりわけ自家用車依存の固定化をすすめる可能性が高い。この自家用車依存の生活は社会・経済・環境に負の影響を与える。自家用車依存を前提とする社会・経済システムは、自家用車の運転の出来ない地方の人々の日常行動に制約を与え、生活の格差を生じさせる。特に人口減少は公共交通の需要を減らすため、民間業者の公共交通事業からの撤退を招く。

そのため自家用車の運転が出来ない層は、生活権と交通権を侵害される状況に追い込まれる。そこでこうした自家用車を利用できない層に対して、地方自治体はどのような移動支援を行うのが望ましいかを考える必要がある。

そこで地域コミュニティーにおいての公共交通提供・ないしは支援を指標化し、それが住民の生活機能を満たしているか、十全に機能しているかを明らかにするのが、本研究の目的である。

3. 研究の方法

こうした状況を踏まえて、日本の様々な地域（東北・近畿・中国・四国）での7自治体にデマンド交通を調査対象と定めて、

利用実態調査を行った。デマンド交通とは、公共交通であるが利用者の要望があった時に供給されるもので、運用の費用を抑制しようとして考えられた仕組みである。ここに焦点を当てることで、当初の研究背景から生活機能の一部を評価することを目的に調査・分析を行うことになる。

この提供を行っている各地方自治体や委託を受けている業者に、インタビューと現地調査、利用実績などのデマンド交通に関するデータの提供を受け、このデータを用いて分析を行ったのが本研究である。

平成26年3月から翌27年3月にかけて、デマンド交通を運営する7つの地方自治体（調査順に、和歌山県有田市・みなべ町、鳥取県伯耆町、高知県香美市・四万十市、愛媛県内子町、岩手県陸前高田市）に、インタビューと実際の乗車体験を行い、運営主体が集計したデマンド交通の乗車数や予約数のデータ、各自治体の丁単位での人口データ、予算、利用者へのアンケート調査などのデータの提供を受けた。（なお、和歌山県に関しては、所属機関からの研究助成により旅費が捻出され、調査機材に関しては科研費を利用している）なお自治体の選定は、人口減少が将来見込まれる自治体、気候を含めた地理的条件の多様性の確保、人口規模、高齢化率、災害の影響などの観点を考慮して選んだ。また料金やルートの構造などは各自治体で異なるので、地域独自の特性が投影される蓋然性がある。

また分析方法に関しては、これまで空間経済学、交通経済学や交通工学、交通地理学などにおいて交通量を評価する方法はすでに確立されていて、日本でも交通センサスなどそうした評価を基にデータの収集が行われている。世帯や人口を維持するという観点でいえば、生活活動に必要となるインフラにアクセスする手段を確保できるという側面が重要になる。言い換えれば、居

住地から仕事場、買い物、病院、金融機関、学校など生活に必須な場所への移動を確保できることが問題になる。この場合、重要になるのは、交通ネットワークの維持・確保という問題に集約できる。

そこで交通機関がつくる交通ネットワークの評価は数少ないが古くは葛谷明子（1980）の中京圏の交通ネットワークの分析、近年では藤岡明房（2006）の研究などがあるが、前者はネットワークの距離性と近接性、後者は交通需要と渋滞の立場からネットワーク分析を行っている。

今回採用したのは、利用者の居住地の地位や役割を交通ネットワークの結節点の中心性で評価するという手法であり、先行研究とは分野や観点が異なる。また過去のこうした研究がネットワーク全体の内容を評価するのに対して、本研究ではネットワークでの結節点にあたる空間の地位や役割を評価することを目的とし、そこから交通の利用形態を特定することも、それまでの手法とは異なる。

また、高齢者の交通支援のケースでは、もともとアクセスの確保や社会参加などを目的にしているケースが多く、古くは西野（1983）の三重での過疎地域の交通需要の研究などでも過疎地を中心としながら、世代間での生活や買い物などでの交通機関の利用実態と言う視点からアンケートを行い、分析をしている。また近年の過疎地の交通システムの研究（例えば、宮崎ら（2005）など）は、交通システム、とりわけ公共交通のサービス低下が生活実態に与える影響を論じているし、首都圏や東京近郊部での研究も同様の視点を有している（福田ら（2002）、岡村ら（2008）など）。高齢者に関してはノーマライゼーションなどの立場からの議論が存在し、交通の自由に関しては「交通権」という概念で議論するアプローチが存在している。

これら研究を1つのアプローチとして考えたものとして、経済学者センの議論を援用しつつ工学的な立場からまとめた新田ら(2010)の研究がある。この研究ではWHOの生活機能分類をもとに、生活に関わる行動を分類化し、それと身体機能、交通サービスの状況、居住地域などの因子と組み合わせ、数量化分析を行っている。また海外の地域の交通計画でも、同じような議論(Walker(2011), UNHABITAT(2013))が行われている。

以上の点を踏まえて本研究では、まずデマンドバスの利用形態をネットワーク分析で明らかにしていくこととする。

4. 研究成果

先の分析に従って、インタビュー、現地調査、データ解析を行った結果、次のような地域共通の特徴が抽出できた。

自治体	有田市	みなべ町	伯耆町	香美市	四万十市	内子町	陸前高田市
女性				?		?	
高齢				?			
通院							
買い物							
免許無			?		?	?	

表 各デマンドバス関連データの特徴

表の記号は、は利用者数などの統計データ、ないしはネットワーク分析による解析など、数値的な裏打ちのある資料が存在するもの、は研究代表者が実際に乗車して現状を確認したが、数値的な裏打ちが明確でないもの、?はインタビューでそうした話があったものを示している。

これら5つの特徴は、こうしたデマンドバス運営に関わる自治体関係者にとっては

一種の暗黙知となっていることがインタビューから理解できた。

調査の中で国土交通省と地方の関係でこうした特性が話し合われていることも確認が出来たが、地方の関係者同士が問題を共有するために話し合いを持つということは、インタビューからもあまり無いということも確認できた。そのためデマンドバス利用の共通特徴について、データで裏打ちされないまま経験則として暗黙知化されたままであったので、提供データを定量や定性的に分析を行い、統計的に裏付けを取ることも1つの目的としている。

自治体ごとに軽く特徴をまとめると、有田市に関しては研究代表者がデマンドバスに実際に乗車して利用者にインタビューを取ったことと、市から提供された乗降客データを、全体での利用数などを利用して、どの停留所からどの停留所まで乗ったかを推定し、それを元にネットワーク分析を行った。その結果、バスのネットワーク上、多くのバス停との乗り降りの関係を持つという結果となったバス停は、ホームセンターが駅前に存在する箕島駅、有田市民病院、和歌山のチェーンスーパーであるオークワ前の3つが利用度上位の3停留所であり、この3つで全54バス停のうち乗車・降車ともに全体のうち21%の利用があった。ここから統計的に通院目的・買い物目的での利用が中心であることは明らかであり、他3つの特徴は利用者とのインタビューで確認を取った。

次に、和歌山県みなべ町と岩手県陸前高田市であるが、こちらは利用者数調査と、自治体が利用者に様々な属性に関してアンケートを取っていて、ともに女性の利用が全体の70%以上、70歳以上の利用者は同じく全体の80%以上、自動車免許に関しては免許返納を含めて免許を持っていないと回答した人が、全体の8割を越えていた。

またみなべではルートごとに利用目的を聞いているが、ルートによっては通院と買い物目的合わせて 95%程度まで占めるルートもある。それほど極端でなくても、全ルート平均で通院が 30%、買い物は 20%ほど占めている。

また陸前高田市の場合は、すでに自治体の側がデマンドバスのルートを買物や病院に目的地としてルートを設定しているために、全体の目的はほとんど通院（県立高田病院）や 2 つのスーパーマーケットに利用が集中している。

また免許に関してはデータが無いが、高知県四万十市のケースでもみなべや陸前高田と同様で、利用者アンケートから回答者の 75%が女性、90%以上が 70 歳以上であり、市街地循環するルートの総利用者の 25%が買い物目的、23%が通院目的と算出できた。免許に関しては四万十市の担当者から、免許返納者は少なく、もともと免許を有さない人たちの利用が多いという回答があった。

また高知県香美市に関しては、デマンドバスは 1 系統で平成 26 年 4 月からの運用開始なのでデータの蓄積がないが、今までの乗降客の動きは山間の住宅地から、廃駅となったが商店や病院が残った地域への往復利用しかないの、他地域と行動は共通している。また香美市はもともと福祉タクシーが充実しているので、そちらがデマンドバス代わりに使われており、こちらも病院や近年では通院のついでの買い物目的にも補助を出すようになっているので、他の地域のデマンドバス同様の機能がある。

愛媛県内子町は民間バス撤退後に町営バス、さらに需要の低下からデマンドバスに転換中である。そのため利用客は他の自治体よりも数が少ないが、インタビューや町の行ったアンケートでは、通院目的の高齢女性が多いという回答を得た。

最後に鳥取県伯耆町では、インタビューと実際に乗車することにより、高齢者女性の利用が主力であると考えられる。また利用目的に関しては、乗車予約者数に関するデータがあるので分析を行ったが、病院やスーパーそばの停留所にはそれほど予約が入っていない。しかしこれは伯耆町のケースの場合、民間バスと共用のデマンドバス停があり、ここは予約なしで乗車が可能なバス停になる。そこで病院やスーパーそばはほとんどこうした予約なしで乗車可能なバス停が最寄りになっているケースがほとんどであり、こうしたバス停が二乗検定を用いて統計上、有意水準 1%で予約なしバス停に集中しているが示されている。そのため数字には投影されないが、研究代表者が試乗した時は現地では乗客の半数以上がバス停沿いの大きなスーパーで購入した商品を帯同して乗車していた。

以上のことから、こうしたデマンドバス利用には、全国的に共通の利用特徴が存在することが明らかとなった。ここから、高齢者の移動目的はデマンドバスの例を通じて、一般化したアルゴリズムのようなものが存在しているということになる。

またデマンドバスの共通利用の特徴と、各地の地域指標を組み合わせると解析を行った結果、環境負荷への影響は次のように考えられる。

試行的に世帯数変化を見ていくと、今回取材に当たった地域は震災によって議論が難しい岩手県のケースを外すと、和歌山・鳥取・高知・愛媛の各県は世帯数の減少が人口推計上予測されているが、今回調査に当たった各自治体は住民基本台帳上では、世帯数がすべて増加傾向にある。仮に、この 2 つが正しいと考えれば、デマンド交通にはそれなりの効果があることになる。

分析では、みなべと有田市のケースでは地区別で後期高齢者人口とバス停の乗降客

の多さには有意水準5%で相関関係があるという結果が出ており、先ほどの利用状況を考えると、後期高齢者がデマンド交通を使用できる状況では、その地域から流出せず住み続けていることになる。

さらに経営の持続性に関しては論じれば、デマンド交通は運営コストを抑えつつ、利用者の満足を高めようとするために導入されており、その点では民間路線バスや鉄道などの公共交通が撤退している場所でも、住民の交通権と移動の自由の確保を確保しようと設計されている。

しかし、利用客数が多い(年間のべ12万人程度)粕耆町でもデマンドバス部門(他にもスクールバスを運営している部門がある)は総額で年間1700万円弱の赤字であるし、収入のほとんどが地方交付税による補助金頼みになっている。また有田市でも平成25年度収支実績は315,569円の赤字である。同様にみなべ町では平成17年度後半～18年度までの試行期間のデータによれば、収入は286万700円、支出が1680万1190円である。香美市では福祉タクシーが中心で、平成25年度で年間130万円程度の補助、デマンド交通は3分の2が市の補助を予定している。内子町ではバス部門で5000万円弱年間に必要であるが、バスの運賃収入は830万円程度である。四万十市は10年以上運営を行い、設備更新などでかなり予算に変動があるが予算の7割程度を補助金で賄う構造となっている。陸前高田市は震災の交付金により平均して年間2000万円程度の予算を賄っている。

このように、バス形態の交通は規模にもよるが、一般にデマンドバス部門に助成を行うことで運営が成り立つ状況である。この経費の負担をどのように考えるかは、今後の検討課題である。

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 1件)

平原隆史「少子高齢社会における公共交通支援：台湾と和歌山の事例から」『国府台経済研究』(千葉商科大学経済研究所)、第25巻第3号、91-117頁、2015年

〔学会発表〕(計 4件)

平原隆史「少子高齢社会を踏まえたデマンド交通の特性とその支援」日本計画行政学会第38回全国大会、2015年9月19日、名古屋工業大学

平原隆史「地域デマンド交通が地域環境に与える影響 利用パターンの共通アルゴリズムを利用して」環境経済・政策学会2015年大会、2015年9月18日、京都大学農学部キャンパス

平原隆史「地域公共交通システムの存在が地域環境に与える影響」環境経済・政策学会2014年大会、2014年9月14日、法政大学多摩キャンパス

平原隆史「生活機能維持困難地域の総合評価とその環境評価に対する一考察」環境経済・政策学会2013年大会、2013年9月21日、神戸大学

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

取得状況(計 0件)

〔その他〕

ホームページ等 特になし(ただし、学会発表に関しては大会のホームページに記載されている)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

平原 隆史(HIRAHARA, Takashi)
千葉商科大学・政策情報学部・教授
研究者番号：30438915

(2) 研究分担者 なし

(3) 連携研究者 なし