

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 20 日現在

機関番号：82101

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2016

課題番号：26550116

研究課題名(和文) 社会的課題を考慮した自治体効率化施策による行動変容とそれに伴うCO2排出量の推計

研究課題名(英文) Behaviour change and CO2 emission caused by taking community efficiency measures considering social challenges

研究代表者

金森 有子 (Kanamori, Yuko)

国立研究開発法人国立環境研究所・社会環境システム研究センター・主任研究員

研究者番号：00462482

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：人口減少問題や安全安心社会の構築、健全な自治体運営、産業の維持、環境問題への対応など自治体が直面する様々な社会的課題に対し、効率化をキーワードとした施策が検討されている。そこで本研究では、自治体における都市集約化等の効率化施策がもたらす効果を包括的に検討・評価した。その結果、地域の問題を現実に認識するまでは、問題の大きさを適切に認識できておらず、適切な対策への意識が低いことが分かった。また、多くの人が見通すという視点が抜けおち、困難に直面してから対症的に対応すればいいと考えている実態が明らかになった。

研究成果の概要(英文)：Measures based on efficiency are being considered for various social problems faced by local governments, such as population reduction, construction of a safe and secure society, sound local government management, maintenance of industry, and environmental problems. In this research, we comprehensively examined and evaluated the effect of efficiency improvement measures such as urban centralization in local governments. As a result, until the real problem of local government was realized, it was found that the magnitude of the problem was not properly recognized and the consciousness to appropriate measures was low. Also, since the point of view of many people looking ahead is missing, the actual situation that we think that we should deal with it after faced difficulties became clear.

研究分野：環境システム

キーワード：社会的課題 効率化施策 行動変容

### 1. 研究開始当初の背景

戦後の急激な人口増加や経済成長に伴い、日本の自治体は大きく変化してきた。人々は仕事を求め農村部から都市部へ流入し、都市部では膨大な住宅需要を満たすため郊外に住宅地を広げ、農村部では急激な高齢化と過疎化が進行している。その結果、都市部、農村部を問わず多くの自治体は何らかの非効率な状態に起因する問題が顕在化している。例えば自治体の運営や産業の維持、住民構成、行政サービス、地域に根差す文化・慣習の伝承、集落の存続、医療や教育に関する問題は、経済学、法学、社会学、工学等の様々な分野で研究課題となってきた。さらに近年では、地球温暖化問題への有効な対策という視点から、都市を集約化した際のCO2排出量の変化が都市計画や交通計画の分野で議論されている。都市の集約化は人々の交通手段選択や移動距離の変化をもたらすためCO2排出量の削減効果があるとされている。

自治体の「非効率」な状態に起因するこれらの問題は、互いに強く関係しあっており個別に議論されるべきではない。適切な対策により、特定の問題だけでなく関係する複数の問題への副次的な効果も期待できるが、多くの研究では複数の問題にまたがった議論を行っていない。また一部の自治体では、自治体の非効率な状態に起因する問題の解決が喫緊の課題となっている。この課題に対し包括的な検討を行い、定性的評価だけでなく定量的評価も併せて行うことは挑戦的な研究テーマであるが、そのような研究例は見られない。

### 2. 研究の目的

日本の自治体では、直面する人口減少問題や安全安心社会の構築、健全な自治体運営、産業の維持、環境問題への対応など様々な社会的課題に対し、効率化をキーワードとした施策が検討されている。これらの社会的課題は関連しあっているため、複数の課題を同時に解決できるような効率化施策が効果的である。そこで本研究では、自治体における都市集約化等の効率化施策がもたらす効果を包括的に検討・評価する。具体的には自治体特性格の社会的課題を整理し、実効性の高い効率化施策を選定する。その結果を踏まえ、2050年までに効率化施策を実行した場合に、人々の交通行動や住宅内での行動変化をとらえ、その活動に伴うCO2排出量の変化を推計する。これらの定性的・定量的検討により自治体の都市計画に資する情報を提供することを目的とする。

### 3. 研究の方法

(1)サブテーマ1は自治体の直面する社会的課題を考慮した効率化施策を次に示す1)-3)の順に検討する。

自治体特性格に、現在から2050年に向けて自治体が直面する社会的課題を整理する。自治体特性とは、地域と周辺自治体との関係性、人口特性(規模と構成)、中心産業や大

学等の人口構成に影響を与える主要施設の有無である。社会的課題とは、人口特性に応じて、必要とされる生活サービスが異なることや、周辺自治体との関係性において求められる機能が異なること、地域の違いによる各種問題(特殊気候、文化の伝承)、産業や特殊施設の維持がある。検討の際は、自治体が直面する社会的課題が時間変化することを考慮する。

大きく3種類の効率化施策がもたらす効果や障壁について経済的、物理的、文化的、社会的等の多面的な検討を行う。

との検討結果に加え、市民が安全・安心かつ「幸せ」に暮らせるための施策(これまでに築いてきた地域コミュニティや文化、生き甲斐の維持、土地の管理等の定量的に評価しづらい点等)についても自治体ヒアリングから検討し、効率化施策シナリオを検討する。また調査により効率化施策に関する住民の受容性を把握し、より実効性のある施策の提案を試みる。

(2)サブテーマ2は効率化施策を講じた場合に人々の交通行動と住宅内での行動変化をとらえ、その活動に伴う2050年までのCO2排出量を推計する。

交通行動に伴うエネルギー消費量とCO2排出量は、交通手段選択は、現状の自治体特性格の交通手段選択割合を調査により把握する。基本とする自治体特性格の移動距離は、社会生活基本調査の個票を用いて自治体特性格メッシュ特性格の移動時間と交通手段選択より推計する。

住宅内の活動に伴うエネルギー消費量とCO2排出量の推計では、住宅選択割合は住宅・土地統計調査による現状の把握を行い、住宅選択シナリオを作成するまた住宅種別のエネルギー消費量原単位は、自治体特性格住宅種別に既存の統計から設定した。

### 4. 研究成果

様々な効率化施策が検討されているが、いずれもその推進は容易ではない。3種類の集約要素(住居の集約、機能の集約、効率/集約的な物流・サービス)の利点及び欠点を整理した。それぞれの集約要素は、新規の集約なのか、あるいは既存の設備・機能を利用できるのかによって利点及び欠点が変わる。いずれの集約要素も、経済的利点がある場合は民間による集約のための基盤整備が期待できるが、本研究で議論の対象とする高齢化等による地域の問題が発生している地域ではあまり期待できない。そのため、多くの場合自治体が主導して整備を進める事が必要となるが、自治体の税収だけで整備を進めることは困難であり、様々な政策等を利用することになる。またそれぞれの集約要素を利便性の点から評価すると、いずれの集約要素もその改善が期待されるが、環境面からの評価については、地域に適した効率的・集約的な物流・サービスの集約を導入せずに大き

く状況を改善することは困難であることが予想される。

現在人口減少に直面している自治体は数多くある。現在人口が維持できているあるいは増加している場所は、仕事があること、あるいは周辺自治体に仕事がありその住宅地としての価値がある場所が中心である。一部の都心部や地方でも仕事がある場所については人口が維持できているが、それ以外の場所では人口減少が進んでいる。そこで次に、人口の維持ができていない自治体と、出来ている自治体へのヒアリングを実施し特徴をまとめた。

商店街の活性化で注目されている香川県高松市丸亀町商店街、日本で最も高齢化率が高い自治体である群馬県南牧村と第1次産業が主産業でありながら多くの農村に見られる激しい人口減に直面していない長野県川上村にヒアリングを実施した。それにより自治体のまちづくりに関する対応や問題点を明らかにした。

#### (1) 群馬県南牧村

群馬県南牧村は群馬県の南西部にあり、日本で最も高齢化率が高い自治体である。1985年には5000人以上いた人口が、2015年には2000人を下回り、2010年の高齢化率(65歳人口割合)は57%に達している。役場へのヒアリングでは、主に村が抱える問題や今後のまちづくりへの意識を確認した。住居は村内に点在しており、日用品の買い物ができる商店や病院は既に町から撤退している。ただし仮にあったとしても、村には急な坂道も多く、自力で買い物に行くことが難しい高齢者が多い。比較的若い人は隣接する下仁田町やさらに離れた自治体のスーパーまで日用品の買い物に行くが、高齢者は食材や日用品を取り扱う下仁田町の商店による出張販売を利用している。高齢住民の子供は県内に住んでいるケースも少なくないため、週末に通いで買い物や家事等をしに来るケースも見られる。周辺自治体の合併の話もなくなり、以前あった町興しの話もなくなってしまった。

村の高齢者が利用する出張販売は効率/集約的な物流の例であるが、これは集約化を目指した結果ではなく、出張販売の導入なしには、生活が立ち行かなくなる状態であることに注意が必要である。村の人口は今後も激減することが予想されており、各種生活サービスを供給するための機能の集約に対し新規で投資することが適切とは思えない。村に適した集約があるとすれば住居の集約である。既設の高齢向け施設の近くあるいは小学校跡地において、村の中で数少ない広めの土地を確保できる。そこに自治体主導で村の高齢者が住めるような集合住宅を整備し、高齢者や近隣住民がいなくなった箇所から積極的に集約された住居に誘導することで、村のサービス提供は楽になると考えられる。このような提案に対し役場も強い関心を示していた。

#### (2) 長野県川上村

長野県川上村は、野辺山高原に位置する人口5000人程度の村で、レタス栽培により比較的高収入を得ている農家が多いことで有名である。村の公共施設の運営主体にヒアリングを実施した。村出身の子供は一度進学等により村を離れても、家業を継ぐために戻ってくるケースが少なくないため、2010年における高齢化率は23%であり、全国平均(23%)程度にとどまっている。日常的な買い物等はスーパーが村の主要道の沿線にある。他にも高齢者が一カ所で医療やケア、入浴可能な施設(ヘルシーパークかわかみ)が整備されており、朝に高齢者を預けに来る人が多い。その近くには保育園もある。学校等の公共施設も比較的新しくきれいに整備されている。

住宅は村の主要道の近くは程よく集約しているが、そこ以外にも点在している。一人暮らしの高齢者は少ないようで、高齢者の生活は同居家族に支えられている。上述の様々な機能(学校、高齢者用施設、スーパー等)は主要道沿線にあり、機能の集約は比較的進んでいると言える。このようなまちづくりは村長の主導により進められている部分が大きく、上に示した国が提示した政策等によるものではない。現状では、比較的地域の問題が少ないと思われるが、今後予想される様々な問題を懸念しており、高い意識を持ってまちづくりに取り組んでいると言える。

#### (3) 香川県高松市丸亀町商店街

高松市には7つの商店街があり、そのうち丸亀町商店街の活性化事例が有名である。ヒアリングは商店街の副理事長に実施した。丸亀町商店街では定期借地権を活用して再開発を行い、複数の医療施設が入った建物や高齢者用マンション等を建設し、商店街の中だけで、日常生活のほとんどを行うことができる。このような住宅の集約、機能の集約により、「現在高松に住んでいる人に住みよい暮らし」を提供することを目的としている。周辺の商店街と比較すると圧倒的に整備されているように見えるが、例えば、商店街エリアの住民が高齢化したことで、丸亀町商店街最寄りの小学校は閉鎖されており、小学校の再誘致がうまく進まないことは現在の再開発における問題の一つに位置付けられている。このような再開発は丸亀町商店街の理事長が100年後を見据え、商店街の維持に危機感を持ったことが始まりであり、今後も更なる活性化を進めたいと考えているとのことである。

#### (4) 複数の自治体から見えてくる課題

自家用車の普及率が低い時代は、ある程度住宅が集約しており、そこに機能や公共交通も集約していたと考えられる。しかし、人口増加と自家用車の普及により住宅街が広がり、また都市化の進展により比較的人口規模の小さな農村の自治体では若い世代が都市へ流出したことで、集約した住宅地や集約した機能が失われてしまった。また、同時に進

行した高齢化により、生活サービス難民が生まれている。一度この状態まで進むと、土地の魅力が完全に失われ、日常の買い物のための施設、病院、学校など生活サービスが撤退・閉鎖し、生活が非常に不便になる。一定の人口規模を有する場合は、高齢化の進展や多少の住宅集約度の低下がスーパー等の撤退につながらないので、地域の問題は分かりづらい。しかし、若い世代に必要となる機能（学校等）の閉鎖、地域を活気ある状態に保つ投資が減少することにより、徐々に地域の問題が顕在化した頃には効果的な対策がうてない程状態が悪化する。特に、単に住宅街として開発された場所は問題が顕在化して数年程度でも一気に生活に不自由な場所となる可能性があるため注意が必要である。またこのような状況になると、空き家、空き店舗の増加することにつながるが、これも重大な地域の問題になる。本科研費課題をきっかけに関係者間で空き家研究が進んだことは、萌芽研究としての成果の一つである。

地域の問題が顕在化した、あるいはする可能性がある地域では、自治体や民間、NPO等、住民により集約化のための対応が必要となるが、実効性の高い方策作りには、現状の問題だけではなくさらに先を見越して「顕在化するだろう問題」を見通せるキーパーソンの存在が重要となる。川上村も丸亀町商店街もキーパーソンが強く将来のイメージを持つことでまちづくりが進められた。それがなく集約化を進めた場合、無駄なインフラ整備への投資が行われ、インフラが整った頃には既にその利用価値がなくなる可能性すらある。丸亀町商店街の副理事長のインタビューの中で「様々な自治体・商店街の人が見学に来るが、多くの場合、『まねできない』と言われる」と述べていた。丸亀町商店街では、商店街の活性化のための方策のうちすぐに実現出来たものはほとんどなく、諦めず何度も利害関係者との交渉を重ねたことにより、様々な方策が実現し、活気のある商店街づくりへの成功につながった。このように外から見て成功している自治体や地域には、その地域に成功のための特別な地理的、社会的、経済的条件があったのではなく、どの地域でも新しい方策を実現する際に直面する様々な利権問題等に向き合い、乗り越えるための根拠、アピール、工夫が必要となる。そのため、成功事例を紹介され単純に真似しようと思っても、他の自治体が同様の成功を収めることはできない。地域に本当に必要な設備や機能を考えられるキーパーソンの存在が、まちづくりに向け必要な条件であることがわかった。

次にweb調査により地域の問題への人々の意識を確認した。代表的な結果として地域の問題が起きた場合に望む対策について、現在の地域の問題の有無別の調査結果を図-1に示す。地域の問題の有無にかかわらず共通して高齢者対策を希望する人が多いことがわ

かる。また、地域の問題を認識している人は、未対応で良いとの回答率が低く、何かしらの対策が必要であると考えているのに対し、地域の問題を認識していない人は、地域の問題が今後起きた場合でも未対応で良いと回答した人が3割を超えた。このことから、地域の問題を認識するまではその不便さや不自由さを理解・想像できていない人が多いことが示唆された。

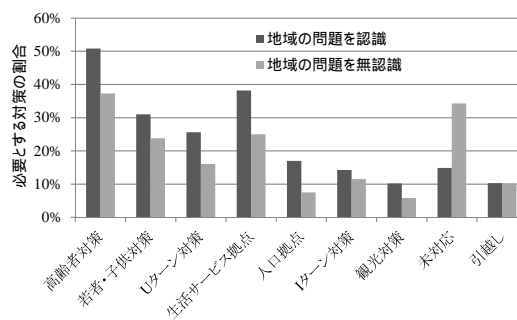


図-1 地域問題が起きた時必要とする対策

他の調査結果も合わせて、明らかになったことは次の通りである。まず、多くの場合、地域の問題を現実に認識するまでは、問題の大きさを適切に認識できておらず、適切な対策への意識が低いことが分かった。このような状況では、(a)自治体が適切な集約化対策を実施しようとしても賛同を得られない、あるいは(b)そもそも将来を見越した適切な対策が取られない可能性もある。特に、(b)の場合は、本来何十年か先を見すえたまちづくりが求められるのに対し、不要な設備への投資、あるいは投資規模の判断を誤る可能性がある。一度集約化対策を取ってしまうと、作られた設備や社会システムは数十年に渡り固定化されるため、関係する自治体や住民全てにとって大きな不利益となる可能性がある。また、集約的な場所への引越しは個人の判断で可能な集約のための行動であるが、ある程度の年齢に達してからの引越しには、経済面また新しい環境への適応といった面から不安を感じる人が多く見られる一方、引越しは生活に不安を感じてからで良いと考える人がいた。このことからなるべく変化を好まないが、やむを得ないなら変化（引越し）するしかないと考えている人が少なからずいることが明らかになった。ある程度若いうちに交通の便、生活に便利な場所に移動しておくことが経済面、環境への適応面からも効果的であると考えられるにもかかわらず、実際の行動は問題が顕在化するまで後回しにしがちであることが明らかになった。調査結果から、多くの人が、地域の問題にあまり関心がないことに加え、先を見通すという視点が抜けおち、困難に直面してから対症療法的に対応すればいいと考えている実態が明らかになった。

(2)サブテーマ 2 のうち、住宅内の活動に伴うCO2排出量の推計結果を図-2、図-3に示す。

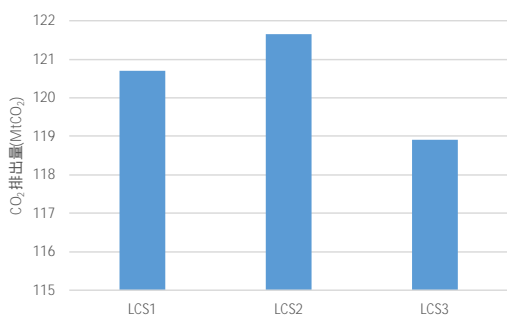


図-2 2030年の住宅内活動に伴うCO2排出量

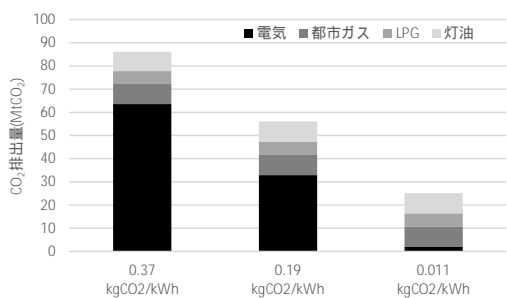


図-3 2050年の住宅内活動に伴うCO2排出量

2030年の住宅内の活動に伴うCO2排出量の結果(図-2)では、3つのケースを比較している。LCS1は、現在の地域別の建て方割合が継続するケース、LCS2は近年見られる建て方割合の変化が2020年まで継続し、その後2050年に向けて変化率が0になるように提言するケース、LCS3は0.5%/5年の変化率で戸建住宅の割合が減少するケースであり、高齢者が集合住宅に積極的に住み替えするケースを検討した。結果から住み替え方の違いによる住宅内の活動に伴うCO2排出量の違いは1%程度と小さなものになった。また2050年にさらに更なる大幅削減を実現するには、機器の選択、省エネ型のライフスタイル、電気のコ2排出係数が下がることが重要であることがわかった。

交通でのCO2排出量については、地域別DIDの内外別交通行動の違いを考慮したCO2排出量の結果を示す。代表的な結果として首都圏及び関東(首都圏を除く)における交通行動に伴うCO2排出原単位を表-1に示す。

結果から地域により自動車への依存が大きく異なることに加え、年齢や性別により自動車の利用特徴が異なる。単身世帯の60代では、首都圏でも関東でも自動車利用によるCO2排出量があまり変わらないことがわかる。一方それ以外の年代及び世帯分類では、全て関東の方が圧倒的に自動車を利用していることが明らかになった。全国的にみると、首都圏及び近畿は、公共交通が発達していることもあり、その他の地域と比較すると自動車によるCO2排出量が少ない。一方関東は最も自動車利用によるCO2排出量が多い地域とな

った。

表-1 自動車CO2排出排出量  
(単位：t-CO2/人・年)

		首都圏		関東	
		DID内	DID外	DID内	DID外
<b>单身以外</b>					
男	20代	0.61	1.12	1.10	1.68
	40代	0.89	1.36	1.43	2.00
	60代	0.64	0.85	1.07	1.16
女	20代	0.52	0.99	1.06	1.61
	40代	0.48	0.84	1.04	1.42
	60代	0.37	0.38	0.71	0.82
<b>单身</b>					
男	20代	0.59	0.64	1.14	1.30
	40代	0.90	0.82	1.38	1.50
	60代	0.39	0.75	0.51	0.78
女	20代	0.54	0.60	1.10	1.26
	40代	0.85	0.78	1.33	1.46
	60代	0.36	0.71	0.49	0.76

### 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6件)

Matsushashi K., Ariga T., Estimation of passenger car CO2 emissions with urban population density scenarios for low carbon transportation in Japan, IATSS Research, 査読有, 39 (2), 2016, 117-120

石河正寛、松橋啓介、有賀敏典、建物ポイントデータの床面積補正を通じた民生部門エネルギー消費量の推計、土木学会論文集G(環境) 査読有、72 (6)、2016、11\_87-11\_94

石河正寛、松橋啓介、有賀敏典、金森有子、栗島英明、空家の地域内分布に関する現況および将来推計 世帯数と住宅数の差分に着目して、都市計画論文集、査読有、51 (3)、2016、833-838

金森有子、有賀敏典、松橋啓介、空き家率の要因分析と将来推計、都市計画論文集、査読有、50 (3)、2015、1017-1024

松橋啓介、白木裕斗、芦名秀一、有賀敏典、再生可能エネルギーを活用する再開発等に対する容積率緩和制度の提案、土木学会論文集G(環境) 査読有、70 (6)、2014、11\_81-11\_86

松橋啓介、米澤健一、有賀敏典、地域別乗用車起因CO2排出量の2010年版の推計と考察、都市計画論文集、査読有、49 (3)、2014、891-896

〔学会発表〕(計4件)

Ariga T., How much can compact city reduce automobile CO2 emission?, 2016 Japan-America Frontiers of Engineering Symposium, 2016年6月16日、Arnold and Mabel Beckman Center in Irvine

金森有子、自治体の効率化施策とそれによる行動変容に関する考察、第14回環境研究シンポジウム、2016年11月22日、一橋大学一橋講堂(東京都・千代田区)

金森有子、有賀敏典、松橋啓介、高齢期の住まい方に着目した高齢世帯のエネルギー消費量推計について、環境科学会2015年会、2015年9月7日、大阪大学(大阪府・吹田市)

松橋啓介、石河正寛、有賀敏典、市原市での資本ストック配置の将来シナリオ、環境科学会2015年会、2015年9月7日、大阪大学(大阪府・吹田市)

〔書籍〕(計2件)

松橋啓介、2.3 環境負荷と交通システム、土木学会 土木計画学ハンドブック編集委員会編、土木計画学ハンドブック、コロナ社、2017、333-338

松橋啓介、世帯エネルギー消費に関する社会的・政策的課題、土木学会編、市民生活行動学、(公社)土木学会、2015、83-86

6. 研究組織

(1)研究代表者

金森 有子 (KANAMORI, Yuko)

国立研究開発法人国立環境研究所・社会環境システム研究センター・主任研究員

研究者番号：00462482

(2)研究分担者

松橋 啓介 (MATSUHASHI, Keisuke)

国立研究開発法人国立環境研究所・社会環境システム研究センター・室長

研究者番号：20291049

有賀 敏典 (ARIGA, Toshinori)

国立研究開発法人国立環境研究所・社会環境システム研究センター・研究員

研究者番号：80585844