

## 地域公共交通サービスの維持と高齢者の健康

平 井 寛

### 1. はじめに

日本においては1960年代頃に大衆車が登場して以降、自家用乗用車の保有が急速に進んだ。国土交通省の陸運統計要覧によれば、1961年には約50万台であった自家用乗用車の保有台数は、1971年には約800万台、1981年には2,000万台と急激に増加している。宇沢弘文は「自動車の社会的費用（1974）」<sup>(1)</sup>において、農村地域で進む自家用車依存が公共交通路線の廃止につながり、低所得者や高齢者等の交通弱者が被害を受けることを指摘しているが、この宇沢の指摘の通り、農村地域を中心に公共交通路線の廃止が進んだ。

自家用車の保有台数増加に加え公共交通路線の衰退に影響を与えたのが規制緩和の一環として行われた需給調整規制の撤廃であったと考えられる。需給調整規制とは、需要と供給の関係を行政が判断して、供給が多すぎると考えるときには新規の参入等を認めなくてもよいとする規制であり、過当競争による交通サービスの質や安全性の低下を防止し、安定的な輸送サービスの確保を図るため、1951年以降道路運送法により路線単位の需給調整が行われてきた。鉄軌道においては2000年3月1日、バス・タクシーにおいては、2002年2月21日にこの規制の撤廃が行われた。それまで許可制であった参入と退出が届出制になったことで、参入と退出が比較的自由になった。その結果、採算路線での競争が激しくなる一方で、不採算な路線からの撤退がしやすくなることとなった。

鉄軌道については、浪床ら<sup>(2)</sup>が国鉄ローカル線の廃止がはじまった1983年から2011年までの路線の開業、廃止状況を調査している。廃止路線数のピークは2つあり、最初のピークは旧国鉄線の第三セクター化が進んだ1985年頃であった。2度目のピークが需給調整規制撤廃直後の2001年であり、私鉄の支線や旧国鉄線から第三セクター化した路線が廃

---

(1) 宇沢弘文。自動車の社会的費用、岩波新書、1974。

(2) 波床正敏、山本久彰。需給調整規制廃止前後における鉄軌道の廃止状況の変化に関する分析。土木学会論文集D3（土木計画学）、69(5) I\_669-I\_676、2013。

線されていることを報告している。黒川<sup>(3)</sup>も、2000年度以降、全国で33路線・634.6kmの鉄軌道が廃止され、特に地方圏においては輸送人員の減少が顕著であると指摘している。

バス路線については、国土交通省自動車交通局旅客課の報告書<sup>(4)</sup>によれば、2001年度までに2,441路線が廃止され、2002年度から2005年度の4年間で1,969路線が廃止されている。柿本<sup>(5)</sup>は、国土交通省自動車交通局「陸運統計要覧」を用いて、1986年以降の各年の路線休止キロ数を概観し、規制緩和後の2002～2005年度の平均路線休止キロよりも規制緩和前の1996年度からの平均休止キロ数が大きいことについて、1996年12月に規制緩和の方針が決められたものの具体的な制度運用が発表されていなかったために1999年前後に駆け込みで休止が増えたと考察している。また乗合バスの走行キロ当たりの輸送人員は年々減少し費用効率が低下しており、補助金を出す自治体の負担が増し、そのために補助金の打ち切りや基準の見直しを行う自治体が現れ、さらなる不採算路線からの撤退が進むことを懸念している。

このような路線廃止が進んだ結果、国土交通省総合政策局公共交通政策部「地域公共交通の現状等について」<sup>(6)</sup>（データは平成23年度国土交通省調査による）によれば、バス停500m圏外、鉄道1km圏外で定義される交通空白地域面積は36,477km<sup>2</sup>（全可住地面積の約30%）、交通空白地域に居住する人口は7,351千人（全人口の5.8%）となっているという。このように公共交通路線の廃止が進む中で、交通空白地域に居住する低所得者や高齢者等の交通弱者に損失が生じたはずであるが、それらはこれまで計測されることはなく、今後とも不採算路線の廃止は進むと考えられる。

本稿の目的は、地域公共交通サービスを維持することで高齢者の健康に良い影響を与える可能性について考察することである。まず、収益を生むことを第一の目標とせず、積極的に交通空白地域の解消や高齢者の足の確保等を目指すコミュニティバスの登場、公共交通が健康を含む他部門へもたらす効果としてのクロスセクターベネフィットの計測、健康影響評価について記述する。次に、公共交通を中心とする交通手段が高齢者の活動性と健康に与える影響に関する先行研究を紹介する。最後に地域公共交通サービスの維持が高齢

(3) 黒川智紀。フードデザート（FDs）対策としての過疎地域における官民連携型デマンド交通（DRT）に関する研究。CUC policy studies review(43)、23-42、2017。

(4) 国土交通省自動車局旅客課。バスの運行形態等に関する調査 調査報告書、2007。

(5) 柿本竜治。乗合バス事業の費用関数推定による規制緩和の影響分析。都市計画論文集43(3)、817-822、2008。

(6) 国土交通省総合政策局公共交通政策部「地域公共交通の現状等について」  
([www.mlit.go.jp/common/001011383.pdf](http://www.mlit.go.jp/common/001011383.pdf) アクセス日時2019年3月20日)

者の健康にどの程度良い効果を与えるのかを検討した1例としてコミュニティバス路線の介護給付費用の抑制効果の試算を行った。

## 2. コミュニティバスの登場

廃止路線が増加する中、新しいタイプの公共交通として、コミュニティバスが登場した。1995年に運行を開始した武蔵野市の「ムーバス」は目的を福祉に特化していない行政主導の一般乗合のはじめてのバス路線で<sup>(7)</sup>、代表的な「コミュニティバス」といえる。高齢者、妊産婦、子ども連れを含めた全ての人のモビリティを確保すること、既存の公共交通ではカバーされていない交通空白地域の解消が目的とされた。これらの目的を実現する、地域の人々のニーズに基づく運行を行うため、計画時から丁寧なニーズの調査が行われた。高齢者を対象にしたグループインタビューや、ビデオ撮影による住民の外出時の行動調査により高齢者の外出時の制約を明らかにしていた。これらの調査で明らかになったのは、高齢者が気軽に歩けるのは100mであること、第1ステップが高いことが乗り降りの障害になること、つり革に手が届かない人がいること、などであった。この調査結果に対し、バス停の配置は歩行距離を考慮し200m間隔とし、コミュニティバス車両には乗り降りを容易にする電動ステップ、背が低くても利用できる握り棒が設けられた。収支については、運行開始直後は赤字だったものの、利用者増加、広告料収入、運転手の嘱託化により、運行開始4年目から黒字に転換している。

天野ら<sup>(8)</sup>はムーバス以降、各地で運行されるようになったコミュニティバスの運行形態・運賃等のサービス提供状況と利用者数の関係、収支率、事業評価の実施状況について、コミュニティバスを運行する864自治体を対象に調査を行っている。これによれば、各自治体のコミュニティバスの運行意図は、多い順（複数回答）に「高齢者、障がい者の生活利便性向上（72.9%）」、「交通空白地域の解消（63.7%）」となっており、ムーバスと同様の目的を掲げる自治体が多いものの、「廃止路線の代替策」が51.7%と半数以上を占めていることも明らかになった。コミュニティバスは自治体の実施する事業であり、事業

---

(7) 中村哲朗。利用者・バス事業者・自治体の三者で支え合う公共交通の試み——武蔵野市のコミュニティバス「ムーバス」の取組み。交通権19、72-91、2002。

(8) 天野圭子、中山徹。コミュニティバス運行取組状況に関する研究：全国自治体の実施状況把握と分析。日本建築学会技術報告集12(23)、415-420、2006。

が意図した効果をあげているかどうか、事業が効率的に行われているかどうかという情報を提供することによって、税金を用いる正当性を示さなければならないという説明責任があり、事業をより良く運営していくために運行改善を目指す必要がある。この調査によれば、事業評価を実施した自治体は全体の31.7%にとどまっていた。そのうち運行開始前の評価の内容は「利用状況の把握（46.9%）」、つまり「ムーブス」では丁寧に行われたニーズの把握が最も多いものの、実施自治体は半数に満たなかった。その他多い順に「アンケート調査（36.5%）」「協議会の開催（28.4%）」「ヒアリング調査（16.5%）」「勉強会の開催（4.6%）」が行われていた。また、評価の項目については、多い順に「路線上の施設の利用者数の増加等、コミュニティバス運行意図の達成に対する評価（56.5%）」、「バス運行に対する住民の意識による評価（42.6%）」、「高齢者の外出頻度の増加（11.8%）」となっている。上記の運行意図で「高齢者、障がい者の生活利便性向上」と回答した自治体のうち、「高齢者の外出頻度の増加」を評価していたのは34.0%であった。また収支率については、1,021路線のうち10%未満が18.1%、10～20%が22.2%、20～30%が22.1%と、収支率30%未満の路線が約6割を占めていた。「廃止路線の代替策」を運行意図とし、ニーズ把握も行わず、収支率が低いということであれば、不採算の民営路線を自治体がそのまま引き継いだけに近い「コミュニティバス」が一定数あると考えられる。

コミュニティバスの運行意図で最も多く挙げられた「高齢者、障がい者の生活利便性向上」は、2013年に成立した交通政策基本法にもうたわれている。交通政策基本法は基本理念、実現を図るために基本となる事項を定めるもので、国と地方公共団体の責務を明らかにしている。17条の「豊かな国民生活の実現 高齢者、障害者の円滑な移動」において、国は「高齢者、障害者、妊産婦その他の者で日常生活又は社会生活に身体の機能上の制限を受けるもの及び乳幼児を同伴する者」が日常生活、社会生活を営むにあたり円滑に移動できるよう必要な施策を講じるものとするとして、移動を充足すべき基本的な需要としつつ、これを満たすことで産業活性化、環境保護にもつながるとしている。地域公共交通の活性化及び再生に関する法律は交通政策基本法の基本理念にのっとり、地方公共団体による地域公共交通網形成計画の作成及び地域公共交通特定事業の実施に関する措置並びに新地域旅客運送事業の円滑化を図るための措置について定めている。しかし交通政策基本法という新しい法律は作られたものの、移動の権利の保障という面においては議論が不十分であり、規制緩和により参入・退出に対する規制が緩められる中、新たな財政的な

措置がとられた形跡がなく従来の補助金の延長線にとどまっているという指摘がある<sup>(9)</sup>。

天野ら<sup>(注(8)参照)</sup>の調査で明らかなように、コミュニティバスの多くは低い収支率で運行されている。高野ら<sup>(10)</sup>は全国814の市・区を対象にアンケート調査を行い、自治体が行き組む公共交通政策に対する財政支出について調査し財政力指数との相関を検討した。その結果、財政に余裕のない自治体であっても公共交通政策に多くの支出をしていることを明らかにし、このような多くの支出の根拠としてクロスセクターベネフィットを示すことが、持続可能性を担保することにつながると指摘している。

### 3. 交通に関するクロスセクターベネフィットと健康影響評価

クロスセクターベネフィットとは、ある部門における政策や事業が、当該部門だけでなく、他の部門にもたらす利益のことである。交通に関するクロスセクターベネフィットとして、海外ではAccessible public transportが施設入所や在宅サービス利用を遅らせる効果<sup>(11)</sup>、公共交通の利用による身体運動量の増加、保健医療サービスへのアクセスによる健康への効果について記すもの<sup>(12)</sup>などがある。日本では、西村ら<sup>(13)</sup>がクロスセクターベネフィットの及ぶ部門として、医療、福祉、商業、交通安全、教育、総務、観光、まちづくり、建設、環境、防災、地域コミュニティの12分野を想定して便益の概算を行った例がある。このうち健康に関するクロスセクターベネフィットとして、医療分野については歩行時間と医療費の関係を明らかにした疫学分野の成果<sup>(14)</sup>を用い、公共交通がなくなると歩行時間

---

(9) 其田茂樹。第六章 公共交通政策とナショナル・ミニマム 門野圭司編著 生活を支える社会のしくみを考える 現代日本のナショナル・ミニマム保障。日本経済評論社、145-167、2019。

(10) 高野裕作、谷口守。都市自治体による公共交通政策に関連した財政支出に関する研究：全市区を対象としたアンケート調査の分析。都市計画論文集53(3)、1385-1392、2018。

(11) Carr, M., Lund, T., Oxley, P. and Alexander, J. : Cross-Sector Benefits of Accessible Public Transport, Transport Research Laboratory, 1991.

(12) Urban Transport Group : Making the Connections: The Cross-Sector Benefits of Supporting Bus Services, pteg report, 2014.

(13) 西村和記、土井勉、喜多秀行。社会全体の支出抑制効果から見る公共交通が生み出す価値 — クロスセクターベネフィットの視点から —。土木学会論文集D 3 (土木計画学) 70(5)、p. I\_809-I\_818、2014。

(14) 栗山進一。4. 大崎国保コホート研究 — 高齢者と医療費 — 第49回日本老年医学会学術集会記録。日本老年医学会雑誌45巻2号p. 172-174、2008。

が短くなることで増大する医療費を算出している。福祉分野では、公共交通がなくなることによって高齢者の外出機会が減少し、そのためにかかる追加的な介護予防事業費用を試算している。

Sallis et al.<sup>(15)</sup>は、計画・交通分野の研究と公衆衛生・疫学分野の研究をレビューし、両分野の研究者が連携して当たるべき研究課題を提案している。交通による健康への影響の経路として挙げられているのは、自家用車による事故や環境汚染による悪影響、交通手段として徒歩や自転車等の「アクティブトランスポート」を用いることによる身体活動量の増加による良い影響である。

村田ら<sup>(16)</sup>は自家用車からの交通手段の転換による身体活動量変化を通じた健康への影響の可能性を検討するため、30～60代の自動車通勤者30名（男女各15名）を対象に通勤交通手段転換実験を行った。準備期間中は通常の通勤ルート、実験期間5週間は歩数の増加する通勤ルートに手段転換して通勤し、歩数計測と血液検査、血圧測定、健康状態調査を行って実験期間前後の歩数と健康状態の変化を測定・分析した。その結果、BMI、総コレステロール、HbA1cが交通手段転換後の方が健康上理想数値に近付いたことを示している。

クロスセクターベネフィットはさまざまな部門におけるベネフィットのうちのひとつが健康であるが、健康影響評価（HIA）はさまざまな政策、施策、事業によって生じる可能性の各部門への影響のうち、健康への影響やそれに関する要因の変化を事前に評価するものである<sup>(17)</sup>。環境アセスメント（EIA）は生態系への影響をみるものであるが、人間への影響をみようというのがHIAである。交通に関するHIAの例として、James et al.<sup>(18)</sup>が行った公共交通サービスの削減と運賃値上げによる影響の評価がある。健康への影響の経路として、大気汚染、身体活動量、事故、医療アクセス、騒音等について評価している。想定される健康への影響として、大気汚染を原因とする喘息、慢性肺疾患、心血管疾患等

(15) Sallis, J.F. et al.: Active transportation and physical activity: opportunities for collaboration on transportation and public health research, *Transportation Research Part A* 38, pp.249-268, 2004.

(16) 村田香織、室町泰徳。個人の通勤交通行動が健康状態に与える影響に関する研究。土木計画学研究・論文集23、497-504、2006。

(17) 藤野善久・松田晋哉。Health Impact Assessmentの基本的概念および日本での今後の取り組みに関する考察。公衆衛生学雑誌、54(2)、73-80、2007。

(18) James, Peter, Katherine Ito, Jonathan James Buonocore, Jonathan Ian Levy, and Mariana C. Arcaya. "A Health Impact Assessment of Proposed Public Transit Service Cuts and Fare Increases in Boston, Massachusetts." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 11(8), 8010-8024. 2014.

による死亡、入院への影響を取り上げ、死亡に関してはDockins, C et al.<sup>(19)</sup>、入院に関してはBenMAP<sup>(20)</sup>に基づき医療費と生産性の損失によるコストを試算している。また活動量低下による死亡のコストについてはWHOのHealth Economic Assessment Tool (HEAT)<sup>(21)</sup>を用いて試算している。

先行研究等において公共交通が健康に寄与しうる経路をまとめると、①交通事故による健康喪失を減少させる、②大気汚染が関連する疾病による健康喪失を減少させる、③自家用車利用のデメリットである身体活動量の低さに着目し、公共交通利用へ転換することで身体活動量を増やし生活習慣病のリスクを低下させる、④過疎地域等のモビリティの乏しい高齢者の外出・活動性に着目し、公共交通によりモビリティを向上させる、の4つとなる。このような評価を行って廃止時に生じるコストを示すことにより、料金収入等による収支率が低くても、公共交通事業に財政支出を行う根拠の一つとなり得る。

しかしこれらの研究成果について、多くは別々の研究成果によりあきらかになった知見の組み合わせによって三段論法的に公共交通利用と健康の関係性があると考えようとしている、という批判もなされている<sup>(22)</sup>。例として、自家用車利用から公共交通利用に転換することによる身体活動量の増加があるという知見があり、身体活動性の増加によって疾患が減少する経路を考える場合、公共交通利用時のストレスによる健康への影響を考慮すべきであるというのである。安東らは渋谷から新橋間の路線バス利用時のストレスを唾液、血液、尿などの検査を通して計測した結果、混雑時はストレスが高く免疫力も低下する可能性があることを指摘した篠原<sup>(23)</sup>の成果を例示し、公共交通利用と健康の関係を直接検討すべきであるとしている。先述の村田<sup>(注<sup>(16)</sup>参照)</sup>、安東らは血液検査、BMI等の指標を用いて健康を評価しているが、できればその指標から実際の健康の喪失、医療費の発生までを評価することができれば、より直接的な公共交通の廃止によるコスト計算の強い根拠になり得るはずである。

---

(19) Dockins, C.; Maguire, K.; Simon, N.; Sullivan, M. Value of a statistical life analysis and environmental policy: A white paper; US Environmental Protection Agency National Center for Environmental Economics: Washington, DC, 2004.

(20) Abt Associates Inc. Environmental benefits mapping and analysis program user's manual; Prepared for Office of Air Quality Planning and Standards US Environmental Protection Agency: Research Triangle Park, NC, 2012.

(21) World Health Organization. Health economic assessment tool.  
<http://www.heatwalkingcycling.org/> (アクセス日時2019年3月20日)

(22) 安東直紀、糟谷賢一、Jan-dirk Schmoecker、藤井聡。健康診断データから見た交通行動と健康に関する地域間比較。土木計画学研究・講演集、CD-ROM47、2013。

(23) 篠原菊紀、蹴揚秀男。交通の健康学的影響に関する研究、PRI review 16、2-9、2005。

## 4. 交通と高齢者の健康

高齢者モビリティの問題は今後の高齢化、過疎化が進む日本において重要となるとともに、コストの計算に結び付きやすいと考えられる。高齢者以外の年齢層に比べて高齢者は相対的に短期間で身体的機能や健康を喪失しやすい。③の身体活動量を増やし生活習慣病のリスク低下の効果を見るものとは異なり、外出する場合の手段選択による活動量の違いではなく、手段の有無による外出機会の増減や健康喪失に着目するものである。特に生活関連施設が低密度に分布するような地域では、公共交通が利用できない高齢者の多くは家族等の運転する自家用車への同乗等に依存せざるを得なくなり、「閉じこもり」となるリスクが高まる。③の自家用車を利用するか公共交通・自転車利用するかの比較はいずれにせよ外出はしているのに対し、外出の機会が非常に少なくなる「閉じこもり」は健康に与える影響は大きいと予想される。また、65歳以上の高齢者については、医療費以外にも、介護保険サービスの給付費というかたちで健康喪失のコストを算出することができる。

そこでここでは、これまであまり扱われておらず、コスト評価の可能性が高い高齢者のモビリティと健康に関するこれまでの研究成果を整理する。まだ公共交通の利用の有無や程度から直接健康への影響を計測したものはないが、公共交通が活動性に与える影響、活動性が健康に与える影響の2つの部分に分けて整理する。運動機能等の指標については活動性なのか健康なのかという切れ目が難しい（介護予防の基本チェックリストの運動機能に関する項目には「15分くらい続けて歩いていますか」という質問がある）が、最終的な目的である健康に関するコストに直接つながる医療や要介護サービスの利用を健康部分として扱う。またこれは安東ら<sup>(注<sup>(22)</sup>参照)</sup>が批判した三段論法的なものになるが、少なくとも先述のような公共交通利用におけるストレスについては、過疎地域等のモビリティの乏しい地域の公共交通では渋谷から新橋間の路線のような混雑状況ではないと考えられるため、比較的影響は少ないと考えられる。

### (1) 交通手段と高齢者の活動性

高齢者の活動性は、まず自家用車の運転ができるかどうかによって大きく影響される。有田ら<sup>(24)</sup>は、外出頻度を週3回以上と2回以下に分類し、免許の有無との関係

---

(24) 有田広美、堀江富士子、交野好子。地域在宅高齢者の外出の実態とその関連要因 — 自動車免許の有無に焦点を当てて —、福井県立大学論集40、15-26、2013。

を分析したところ、免許のない人はある人に比べ、外出頻度が週2回以下になるリスクが約4倍あることを明らかにしているように、運転ができないことは特に郊外や農村地域においては外出を減少させる要因となりうる。しかし加齢とともに身体機能や認知機能の低下によって運転ができなくなる。運転ができない高齢者の交通手段は家族等が運転する自家用車への同乗、公共交通ということになるが、免許返納者を調査した橋本ら<sup>(25)</sup>は返納後の外出手段で同乗が最も高い割合であることを報告している。この同乗の割合も利便性が高い都市部で低く、中山間地域で高いことが示されている。伊藤ら<sup>(26)</sup>は、公共交通機関の整備が進んでいるフランスやドイツに比べて、公共交通の利用や徒歩による外出頻度が低いことを指摘している。

柳原<sup>(27)</sup>は移動手段と高齢者の外出頻度の関係について検討している。米原市での調査データでは外出頻度に最も影響を与える要因は移動手段であり、特に自分で車を運転するかどうかであったことを報告している。自分で運転しない場合は、年齢やIADL（手段的自立）が影響しており、公共交通や送迎・タクシー利用等は、外出頻度を増加させる要因ではなかったことを報告している。大阪市生野区での調査データを用いた分析でも高齢者の外出頻度に最も影響を与える移動手段が「バイク・自転車」であることが確認されたが、地方部（米原市）では外出頻度に影響がみられなかった「公共交通」が、都市部（大阪市生野区）で影響があることがわかったとしている<sup>(28)</sup>。この理由について、地方部では公共交通サービスレベルが低いために影響を与えなかったものと考察している。

佐々木<sup>(29)</sup>は国土交通政策研究所が2013年に公表した交通アクセシビリティ指標を用い、買い物、通院、行政の各外出目的について2か所までの期待最小費用を一般化費用として計算し地区の交通環境の指標として用いてアクセシビリティと活動性の関連を検討した。公共交通のアクセシビリティについて、診療所、病院へのアクセスが

---

(25) 橋本成仁、山本和生。免許返納者の生活及び意識と居住地域の関連性に関する研究。土木学会論文集D3（土木計画学）68(5)、I\_709-I\_717、2012。

(26) 伊藤孝史、中川大、松中亮治、大庭哲治。日・仏・独の地方都市における鉄軌道駅周辺の高齢者の人口分布に関する研究。都市計画論文集46(3)、745-750、2011。

(27) 柳原崇男。高齢者の外出頻度から見た日常生活活動能力と移動手段に関する考察。土木学会論文集D3（土木計画学）71(5)、I\_459-I\_465、2015。

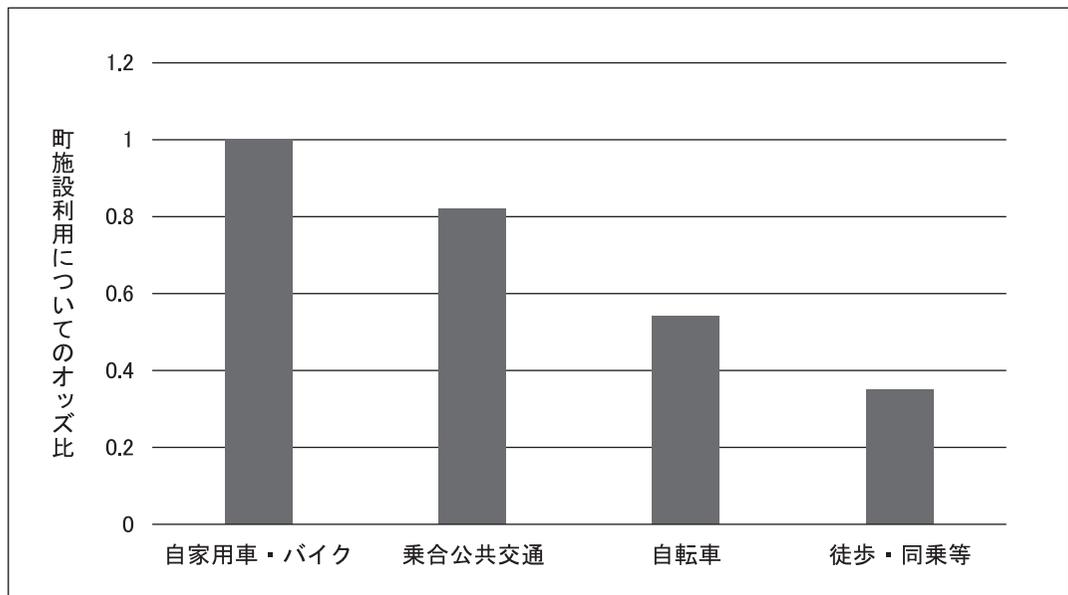
(28) 柳原崇男、嶋田真尚、大藤武彦。高齢者の外出頻度と交通行動の地域間特性に関する一考察。土木学会論文集D3（土木計画学）73(5)、I\_761-I\_769、2017。

(29) 佐々木邦明。居住地区のアクセシビリティと個人の運動頻度・健康・生活満足度の関係性に関する基礎分析。都市計画論文集52(3)、849-855、2017。

悪いと主観的健康が悪く、外出頻度にも影響していることを明らかにしている。

平井ら<sup>(30)</sup>は高齢者が利用する交通手段によって、「自家用車またはバイクを自分で運転」、「乗合公共交通利用可能（自家用車・バイクは利用できない）」、「自転車利用可能（自家用車・バイク等、乗合公共交通は利用できない）」、「自家用車同乗・徒歩（上記のどれも利用できない）」の4つ群に分けた。町の保健に関する事業や趣味活動、講座等が行われる町の施設の利用とこれらの交通手段が関連しているかを検討した。その結果、女性については、「自転車利用可能」、「自家用車同乗・徒歩」群は「自家用車またはバイクを自分で運転」群に比べて有意に町施設の利用が少なかったが、「乗合公共交通利用可能」群と「自家用車またはバイクを自分で運転」群の間には有意な差は見られず、運転ができなくても乗合公共交通が利用できることで活動性が減少しにくい可能性が示唆された（図1）。

図1 利用交通手段と町施設の利用



出所) 文献(30)をもとに著者作成 年齢、治療中の疾病、生活機能、うつ、主観的健康感、就労状態、施設までの距離を調整済

(30) 平井寛、近藤克則。高齢者の町施設利用の関連要因分析 — 介護予防事業参加促進にむけた基礎的研究。日本公衆衛生雑誌55(1)、37-45、2008。

谷本<sup>(31)</sup>は介護予防の基本チェックリスト項目を用いて、活動能力の維持に外出手段がどのように影響しているかを、ベースラインと1年後のデータを用いて検討した。公共交通利用が手段的自立や基本的な運動機能、物忘れ等の認知機能等の維持にも影響していることを明らかにしている。

移動手段が健康に影響を与える経路は、身体的活動性や外出頻度以外にも考えられる。黒川<sup>(注(3)参照)</sup>のようにフードデザート問題への対策としての「交通空白地帯」を解消する公共交通の役割に着目することも可能である。「フードデザート」問題とは、生鮮食料品を販売する小売店へのアクセスが不便な地域において、自家用車や公共交通機関が利用できない高齢者等の「交通弱者」の買い物利便性が低下し、食料品を入手しにくくなる問題である<sup>(32)</sup>。「平成22年度高齢者の住宅と生活環境に関する意識調査結果(2011)」によれば、日本の高齢者の外出目的(複数回答)において、「近所のスーパーマーケットや商店での買い物」が最も高い回答割合(81.2%)となっている。買い物環境は高齢者の外出頻度とも深く関連している。

アクセシビリティと食物摂取の関連については、高齢者独居世帯を対象にした調査で食料品店へのアクセスが困難だと感じている者で食物摂取の多様性得点が低いことを示した吉葉ら<sup>(33)</sup>、小売店までの道路距離と歩行能力、交通手段と食物の摂取状況の関連を検討し、徒歩圏に小売店があるものに対し、徒歩圏に小売店がなく自家用車が利用できない者で食物摂取が少ない者の割合が高いことを示した平井ら<sup>(34)</sup>がある。これらは一時点の調査データによる横断的な分析であるが、問題の解決策として、公共交通サービスの新設や拡充を検討するのであれば、横断的な分析だけでなく公共交通サービスが変化した場合に活動性に変化が起こるのかを縦断的な分析によって明らかにする必要がある。

---

(31) 谷本圭志。地方における高齢者の外出手段と機能的健康の維持に関する実証分析。土木学会論文集D3(土木計画学)70(5)、I\_395-I\_403、2014。

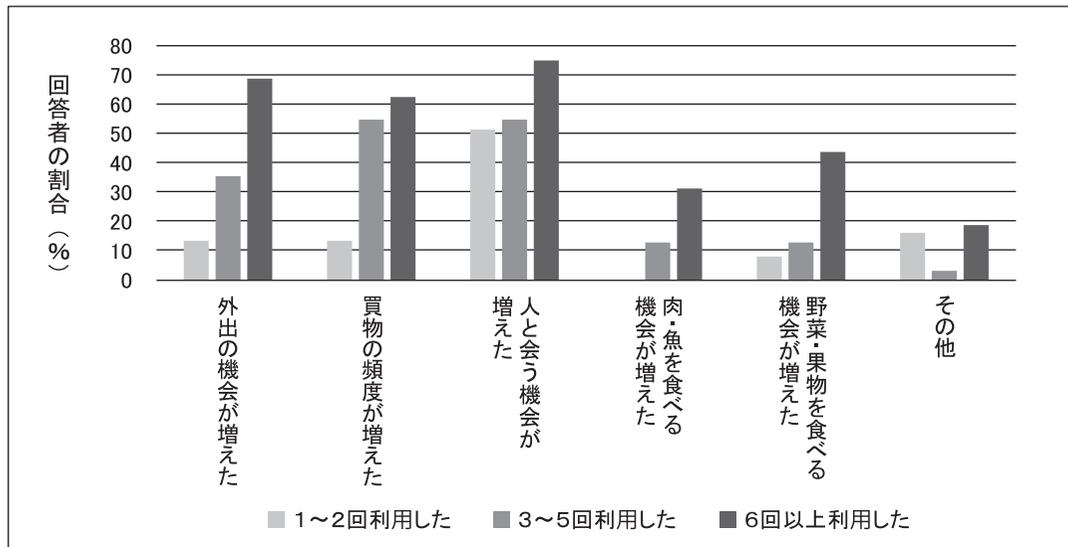
(32) 岩間信之、田中耕市、佐々木緑、駒木伸比古、斎藤幸生。地方都市在住高齢者の「食」を巡る生活環境の悪化とフードデザート問題——茨城県水戸市を事例として、人文地理62(2)、29-46、2009。

(33) 吉葉かおり、武見ゆかり、石川みどり、横山徹爾、中谷友樹、村山伸子。埼玉県在住一人暮らし高齢者の食品摂取の多様性と食物アクセスとの関連。日本公衆衛生雑誌62(12)、707-718、2015。

(34) 平井寛、武田岳、南正昭。盛岡市における買い物環境と食物の摂取状況との関連の検討。土木学会論文集D3(土木計画学)70(5)、I\_295-I\_303、2014。

安村<sup>(35)</sup>は盛岡市との協働で行った買い物不便対策事業の一環として地域住民との打ち合わせを経て買い物バスの試行運行を行って、食物摂取や外出頻度の変化を評価した。試行運行は10往復を行い、延べ利用回数は673回であった。事後調査の回答者中の買い物バスの利用者は84人で、回答者に占める割合は約7%であった。買い物バスを利用したことによって生じた変化で最も多かったのは「人と会う機会が増えた(57.1%)」、次いで「買物の頻度が増えた(38.1%)」「外出の機会が増えた(32.1%)」であった。「外出の機会が増えた」と回答した者(27名)について、今回の調査での外出頻度の回答をみると、「ほぼ毎日」が8名、「週2～3回」が13名、「週1回程度」が6名であった。この頻度が買い物バスの効果が反映されたものだとすると、13名は「週1回程度」以下から「週2～3回」へ、6名は「週1回未満」以下から「週1回程度」へと変化することになる。また買い物バスの利用回数別にみると、利用回数の多い人ほど変化があった割合が高いことがわかる(図2)。

図2 買い物バスを利用したことによって生じた変化



出所) 文献(33)をもとに作成

(35) 安村誠司。介護予防ハイリスク者に対する包括的介護予防プログラムの開発と検証 2011～2013年度科学研究費補助金研究成果報告書。2014

交通環境の変化の評価を行う上では、このような事後調査による振り返りではなく、事前事後の調査を行って変化を捉える方がより客観的で望ましい。望月ら<sup>(36)</sup>による既存鉄道路線のライトレール化の評価の事例は事前事後での活動性の変化を評価した数少ない事例である。2006年4月に行われた富山港線のライトレール化にあたっては、既存駅をバリアフリー化し、新しく4駅を開設、1時間に1本の運行頻度を15分に1本に増加、21時台の終電を23時台に繰り下げ<sup>(37)</sup>という大幅なサービスレベル向上が行われた。望月らはライトレール開業前の2005年10月と開業後の2006年10月に調査を行い、ライトレール化の前後での交通量の変化を分析している。その結果、利用交通量は富山港線時と比べて平日で2.2倍、休日で5.3倍となったこと、自動車等からの転換だけでなく新たに誘発されており、特に高齢者・女性等の交通弱者の活動の活性化につながっていることを明らかにした。

このように、交通手段と高齢者の外出頻度や食物摂取状況の関連を示唆する研究成果については、横断的な研究が蓄積されてきており、交通環境の変化の影響を検証した成果も得られている。

## (2) 高齢者の活動性と健康

Stuck et al.<sup>(38)</sup>は78編のコホート研究のシステマティックレビューを行い、14種類の要介護・機能低下の予測因子を検討している。その中でも身体的活動性は強いエビデンスをもつ因子としている。国内の研究成果では、西村ら<sup>(注(13)参照)</sup>も試算に用いた大崎国保コホート研究がある。大崎国保コホート研究は40歳から79歳の国民健康保険加入者約5万人を対象としている。1994年にベースライン調査を行い、追跡データとして1995年以降の医療の利用データを用いて喫煙、肥満、運動不足が医療費に与える影響を実証的に分析したものである<sup>(注(14)参照)</sup>。歩行時間に関する分析結果として、1日歩行時間を1時間以上、30分～1時間、30分以下の3つの群に分類し、群間の1人当たり、1ヶ月当たりの医療費を算出している。

公衆衛生分野では、外出の少ない高齢者、生活行動範囲の狭い高齢者を「閉じこも

---

(36) 望月明彦、中川大、笠原勤。富山ライトレールが地域交通にもたらした効果に関する実証分析。都市計画。都市計画論文集42(3)、949-954、2007。

(37) 佐々木正。富山港線LRT化の整備効果に関する検討 JICE REPORT第9号、55-58、2006。

(38) Stuck AE, Walthert JM, Nikolaus T, Büla CJ, Hohmann C, Beck JC. Risk factors for functional status decline in community-living elderly people: a systematic literature review. Soc Sci Med. Feb;48(4),445-69. 1999.

り」と定義し、縦断研究により健康の喪失の要因として検討してきている。藺牟田ら<sup>(39)</sup>は在宅高齢者を対象とし、「総合的移動能力」において「生活行動範囲が屋内に限られる者」と定義される「閉じこもり」、「非閉じこもり」群を1年間追跡したコホート研究で、「閉じこもり群」の寝たきり・死亡割合が高いことを示した(11.1% vs 1.4%)。渡辺ら<sup>(40)</sup>はADL自立高齢者1,681人を対象とした30ヶ月の追跡調査で、「外出頻度が週に1回程度以下」と定義される「閉じこもり」(n=92)は「非閉じこもり」(n=1,589)に比べて要介護(要介護認定・ADL介助)移行か死亡する割合が有意に高い(25.0% vs 7.4%)ことを示している。新開ら<sup>(41)</sup>も渡辺らと同様に「外出頻度が週に1回程度以下」を閉じこもりと定義し、移動能力で2つのタイプに分類し入院・入所、死亡をエンドポイントとした2年間の追跡調査を行っている。身体・医学的要因による影響を考慮した分析で、移動能力の低い「タイプ1の閉じこもり」(n=78)は同じ移動能力の非閉じこもり(n=39)に比べ死亡が有意に多いことを示した(調整済みオッズ比3.94)。平井ら<sup>(42)</sup>は自立高齢者9,702人を介護保険の要介護認定データで1,096日間追跡し、生存期間(自立維持期間)を考慮したCoxハザード回帰分析を用いて外出頻度別の要介護リスクを評価した。男女とも外出頻度が「ほぼ毎日」の者に対し、「週1回以下」の者で有意に要介護になりやすいことを示した(図3)。

また、上記のJames et al.ら<sup>(注(18)参照)</sup>が行った公共交通サービスの削減と運賃値上げによる影響を評価した健康影響評価で用いられたHealth Economic Assessment Tool (HEAT)はWHO(世界保健機関)がインターネット上で提供している、自転車や徒歩時間の増減を経済的評価するツールである。公共交通路線の新設やサービスレベルの向上による歩行時間の増加、逆に路線の廃止やサービスレベルの低下による歩行時間の減少がどのくらいの価値であるかが算出できる。

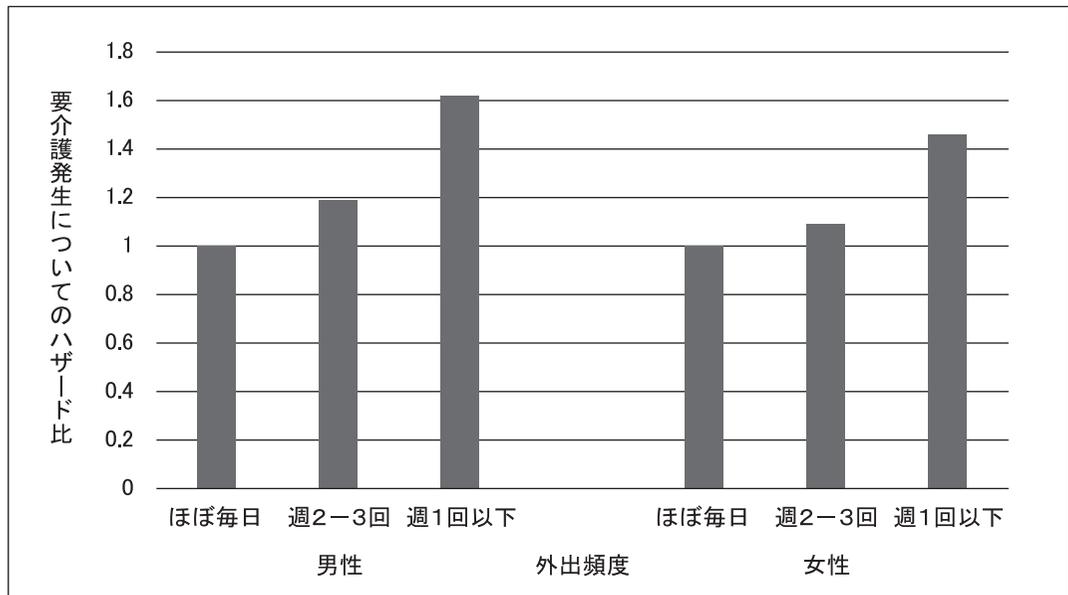
(39) 藺牟田洋美、安村誠司、藤田雅美、新井宏朋、深尾彰。地域高齢者における「閉じこもり」の有病率ならびに身体・心理・社会的特徴と移動能力の変化。日本公衆衛生雑誌45(9)、883-892、1998。

(40) 渡辺美鈴、渡辺丈眞、松浦尊磨、河村圭子、河野公一。自立生活の在宅高齢者の閉じこもりによる要介護の発生状況について。日本老年医学会雑誌42(1):99-105、2005。

(41) 新開省二、藤田幸司、藤原佳典、他。地域高齢者におけるタイプ別閉じこもりの予後 2年間の追跡研究。日本公衆衛生雑誌52(7):627-638、2005。

(42) 平井寛、近藤克則、尾島俊之、村田千代栄。地域在住高齢者の要介護認定のリスク要因の検討:AGESプロジェクト3年間の追跡研究。日本公衆衛生雑誌56(8)、501-512、2009。

図3 外出頻度と要介護



出所) 文献(40)をもとに著者作成 年齢のみ調整済

食物摂取と健康喪失に関しては、Pryer et al.<sup>(43)</sup>は食物の摂取状況の違う群で平均BMI (Body Mass Index) に違いが生じることを示しており、Deschamps et al.<sup>(44)</sup>は、BMIが22~27であることが死亡・要介護化のリスクを下げることを報告している。日本においては、熊谷ら<sup>(45)</sup>は、秋田県在住の高齢者を5年間追跡し、摂取する食品の多様性の豊かな者ほど機能的自立の低下が抑制されていたことを示している。このように、高齢者の活動性と健康の関連については疫学分野においては海外ですでに十分な蓄積があり、国内でもいくつかの研究成果によって検証されてきている。

(43) Pryer, J., Nichols, R., Elliott, P., Thakrar, B., Brunner, E. and Marmot, M. : Dietary patterns among a national random sample of British adults, *J. Epidemiol. Community Health*, Vol. 55, No. 1, pp. 29-37, 2001.

(44) Deschamps, V., Astier, X., Ferry, M., Rainfray, M., Emeriau, J. P. and Barberger-Gateau, P. : Nutritional status of healthy elderly persons living in Dordogne, France, and relation with mortality and cognitive or functional decline, *Eur. J. Clin. Nutr.*, Vol. 56, pp. 305-312, 2002.

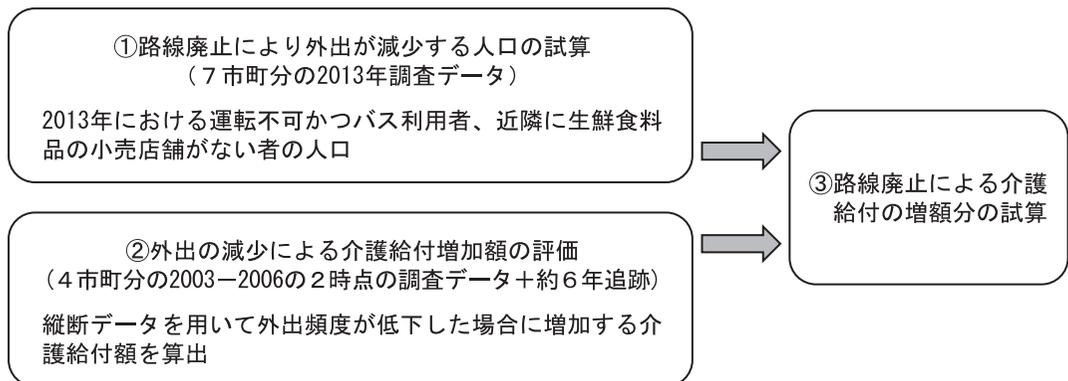
(45) 熊谷修、渡辺修一郎、柴田博、天野秀紀、藤原佳典、新開省二、吉田英世、鈴木隆雄、湯川晴美、安村誠司、芳賀博。地域在宅高齢者における食品摂取の多様性と高次生活機能低下の関連。日本公衆衛生雑誌50(12)、1117-1124、2003。

## 5. コミュニティバス路線の介護給付費用の抑制効果の試算

コミュニティバスの運行は採算性を前提とせずに行われ、赤字分は税負担によって補われている。納税者に対する説明責任を果たす意味で、当該事業に期待される効果を明らかにできることが望ましい。ここでは、コミュニティバス路線が高齢者の活動性、高齢者の健康の維持に貢献し、介護給付費用の増加を抑制する効果の概算を試みる。その方法として、先述の公共交通についての健康影響評価<sup>(注<sup>(18)</sup>参照)</sup>のように、もし自治体が運行するコミュニティバス路線を廃止した場合に、利用している高齢者の活動性が低下した結果どの程度の介護給付費が増大するかを試算する。

対象地域は愛知県の知多地域である。当地域で1999年から実施されている J A G E S（日本老年学的評価研究）プロジェクトの一環として行われた調査データを用いて分析を行った。①路線廃止により外出が減少する人口の試算、②外出の減少による介護給付増加額の評価を行い、これらの結果を合わせて、③路線廃止による介護給付の増額分の試算を行った。

図4 コミュニティバス路線の介護給付費用の抑制効果の試算方法



### (1) 路線廃止により外出が減少する人口の試算

分析対象は2013年に愛知県の7市町で要介護認定を受けていない高齢者31,693名に配布した調査票に回答した23,349名とした。このうち、調査票への回答から、歩行・入浴・排泄が自立していない者は除外した。「路線廃止により外出が減少する者」を

自家用車・バイクを運転していない、バス利用者、さらに近隣に生鮮食料品の小売店舗がない者として人口を試算した。買い物施設が近隣にあればバスがなくても外出への影響は大きくないと考えたためである。

またこれに加えて、より外出頻度が減少しやすいと予想される「自家用車同乗がない者」に絞った場合も試算した。市町の要介護認定を受けていない全高齢者数／回収数をかけて算出し、2013年時の外出頻度別に「路線廃止により外出が減少する者」人口を求めた。自家用車やバス等の交通手段利用状況については、「あなたが外出する時に利用している交通手段すべてに○をつけてください（複数回答）」と尋ね、自家用車の運転、同乗、バス、タクシー等の選択肢で回答を求めた。近隣での生鮮食料品の小売店舗の有無については、「あなたの家から徒歩圏内（おおむね1キロ以内）に、生鮮食料品が手に入る商店・施設・移動販売はどのくらいありますか」と尋ね、「たくさんある」「ある程度ある」「あまりない」「まったくない」「わからない」のうち「あまりない」「まったくない」のいずれかで回答を求めた。

## （２） 外出頻度の低下による介護給付増加額の評価

2回の自記式調査データから作成したパネル調査データに要介護認定に関する追跡データを付加したデータを分析に用いた。2003年度、2006年度の2回にわたって愛知県の4自治体の要介護認定を受けていない65歳以上の高齢者を対象に調査を行い、歩行・入浴・排泄が自立した者について、第2回の調査回答後2,220日間（約6年、全自治体で揃えた）を追跡した。目的変数は介護給付額とした。介護保険者（市町村）から提供された要介護認定データを用いて、各個人がどの要介護度にどれだけの期間認定されていたかを算出し、「平成22年介護給付費実態調査（3月審査分）」の要介護度別の1人当たり平均利用額（表1）を用いて要介護者1人当たり給付額を算出した。

説明変数は外出頻度の低下の有無とした。2003年度に「ほぼ毎日」「週2-3回」「週1回程度」だった者について2006年における2003年の外出頻度を維持した場合、低下した場合（改善群や閉じこもり維持群は除く）の給付額の差額をTobit回帰を用いて算出した。調整変数として、年齢、厚生労働省が重点としている要介護リスク（転倒、口腔、低栄養、うつ、認知症）を用いた。

### (3) 路線廃止による介護給付の増額分の試算

2013年時の外出頻度別に算出された、「路線廃止により外出が減少する人口」に、「外出頻度の維持群と低下群の介護給付増加額の差」をかけて、市町村別に路線廃止による介護給付の増額分を算出した。

表 1 1人当たり要介護度別平均利用額

要介護度	平均利用額 (円)
要支援 1	23,370
要支援 2	41,420
要介護 1	66,480
要介護 2	90,590
要介護 3	132,550
要介護 4	165,270
要介護 5	200,840

### (4) 試算の結果

表 2 に路線廃止により外出が減少する人口の算出結果を示した。最も多いA市では500人以上、少ないE町でも65人が該当した。また外出頻度維持・低下を説明変数とした分析の結果を表 3 に示した。外出週 1 回からの減少の場合に約50万の増加と最も大きかった。高頻度群からの低下の場合は相対的に小さかった。廃止の際の介護費用の増加試算額は、1年当たりで約100万～700万となった(表 4)。愛知県地域振興部交通対策課平成26年5月の調査による平成25年度の市町の負担額<sup>(46)</sup>に占める割合をみると、4.6～25.0%と小さからぬ割合を示した。

(46) 愛知県地域振興部交通対策課。愛知県内の市町村における自主運行バス等の運行状況について。2014。

表2 路線廃止により外出が減少する人口の試算結果

	試算① 非運転・バス利用者で 食料品店なし			試算② 非運転・バス利用者で 食料品店なし+同乗なし		
	週4回以上	週2-3回	週1回程度	週4回以上	週2-3回	週1回程度
A市	356	187	25	153	119	17
B市	289	129	30	91	53	30
C市	316	115	0	129	57	0
D町	192	56	8	96	24	8
E町	34	24	7	17	3	5
F町	49	29	4	24	15	2
G町	95	32	9	46	12	0

表3 外出頻度の維持群と低下群の介護給付増加額の差

	6年間で予想される増加額(万円)
外出「ほぼ毎日」から減少	3,515
外出「週2-3回」から減少	8,468
外出「週1回」から減少	50,693

表4 路線廃止による介護給付の増額分の試算の結果

	2013年度市 町負担額※	試算① 非運転・バス利用者で 食料品店なし			試算② 非運転・バス利用者で 食料品店なし+同乗なし		
		総額	1年当 に換算	負担額に 対する 割合(%)	総額	1年当 に換算	負担額に 対する 割合(%)
A市	9,529	4,120.6	677.5	7.1	2,401.2	394.8	4.1
B市	4,773	3,650.2	600.1	12.6	2,312.1	380.1	8.0
C市	5,204	2,082.6	342.4	6.6	940.4	154.6	3.0
D町	5,508	1,551.1	255.0	4.6	944.1	155.2	2.8
E町	442	671.3	110.4	25.0	350.0	57.5	13.0
F町	1,295	603.1	99.2	7.7	298.4	49.1	3.8
G町	1,610	1,075.0	176.8	11.0	260.2	42.8	2.7

※ 注(46)参照

## 6. おわりに

自家用車の普及による公共交通の衰退が進む一方で、コミュニティバスの登場、交通政策基本法の成立など、高齢者等の移動手段の確保のために財政支出を行おうという姿勢はみられはじめている。税金を用いて事業を行うからには、事業が意図した効果をあげているかどうか、事業が効率的に行われているかどうかを評価する責任があると考えられるが、コミュニティバスの中には実質上廃止路線の代替運行として行われ、評価を行っていない事例もみられる。公共交通など地域の環境が生活・活動性に関連すること、生活・活動性が健康に関連することについては研究が蓄積されてきているのであるから、今後は公共交通が健康を含む他部門へもたらす効果としてのクロスセクターベネフィットの計測も含めた事業評価を行うことで必要な公共交通サービスを維持する根拠を示すことが可能になるはずである。地域公共交通サービスの維持が介護給付費用の抑制効果の試算額は、市町の負担額に対し一定の小さからぬ割合を示したが、これには医療費が含まれておらず、実際には路線廃止による健康に関するコストはさらに大きくなると考えられる。現時点において医療費のデータの利用はハードルが高いが、要介護認定情報・介護レセプト等情報の提供に関する有識者会議では国が保有する医療・介護分野のビッグデータについて、安全性の確保に配慮しつつ、幅広い主体による利活用を進め、学術研究、研究開発の発展等につなげていくため、研究者等へのデータ提供、データの連結解析に関する規定を整備する<sup>(47)</sup>ことが検討されており、これが実現されれば公共交通路線の健康への寄与はより適切に評価できるようになると考えられる。

(ひらい ひろし 山梨大学大学院総合研究部生命環境学域 准教授)

キーワード：公共交通／高齢者／健康／コミュニティバス／  
クロスセクターベネフィット／健康影響評価

(47) 介護レセプト等情報の提供に関する有識者会議（第4回）資料  
([https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000198094\\_00011.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000198094_00011.html) アクセス日時2019年3月20日)