地域在住高齢者における近隣のウォーカビリティと医療・介護サービスの利用及びその費用との関連

東京都健康長寿医療センター研究所
研究員　光武 誠吾

（共同研究者）
東京都健康長寿医療センター研究所　研究部長　石崎 達郎
東京都健康長寿医療センター研究所　研究部長　北村 明彦
東京都健康長寿医療センター研究所　研究員　横山 友里
早稲田大学　教授　岡浩 一朗
早稲田大学　研究員　Mohammad Javad Koohsari

はじめに

高齢化が進むわが国で、医療費や介護費の適正化を検討することは重要課題である。個人の身体活動量の向上など運動習慣の促進は、高齢者における慢性疾患の発生リスクを下げるだけでなく、要介護状態の起因となるフレイルの発生にも抑制効果があるとされている。自宅近隣のウォーカビリティ（歩いて暮らしやすい環境）は、個人の身体活動量や運動習慣を促し、慢性疾患の発生リスクを抑制する可能性が欧米を中心に報告されている（Sallis et al., 2012）。店舗等の活動の目的地が自宅の周辺に多く、道路の接続性（迂回せずに移動できる道路構造）が良いほど、ウォーカビリティは高いとされる。近隣環境は人々の行動に長期的な影響を与えるため、近隣のウォーカビリティを整備することで、ポピュレーションベースでの身体活動量の向上や運動習慣の促進が期待できる。

ウォーカビリティを整備する上で、重要になるのはウォーカビリティを客観的に評価することである。これまで、ウォーカビリティの客観的な評価方法として、地理情報システム（Geographic information systems, GIS）が用いられてきた。しかし、GISを使うには、登記簿のような詳細な地理情報が必要な上に、GIS用ソフトウェアを扱う技術も求められるため、容易に扱えない。Walk Score® は、無料公開されているウェブツールで、商店等の活動の目的地の数や土地価格、道路構造から、簡易にウォーカビリティを評価できる指標である。欧米を中心にWalk Score® を用いた研究が発展しており、Walk Score® の高い地域に住む者ほど、身体活動量が多く、慢性疾患の有病も少ないことが報告されている（Meline et al., 2017）。しかし、Walk Score® の程度と医療や介護の利用との関連を検討した研究は少なく、Walk Score® が高い地域に住む者で入院発生リスクが低いことを示したオーストラリアの研究１件のみである。高齢な者ほど、入院や要介護認定の発生リスクは増加するため、高齢者を対象に自宅近隣のウォーカビリティと入院や要介護認定の発生との関連を検

討することは意義深い。

本研究では、研究１でWalk Score® を用いたウォーカビリティの程度と、入院の発生及び在院日数、入院医療費、一日あたりの入院医療費との関連を検討し、研究２でウォーカビリティとフレイル及び要介護認定発生との関連を検討した。

結　果

研究１：ウォーカビリティと入院の発生及び在院日数、入院医療費、一日あたりの入院医療費との関連

2017年12月、埼玉県比企郡鳩山町に住む65歳以上の者のうち、要介護認定のない5,150名を対象に郵送調査を実施した。調査票を回収した3,906名のうち、研究参加に同意のなかった者(571名)、入院や介護施設へ入所していた者(15名)、研究用IDがなかった者(88名）を除いた3,232名を分析対象者とした。また、65歳～74歳で追跡期間中（2018年2月から2019年10月）に国保に非加入だった者・加入の有無が不明だった者（423名）と、分析データに欠損のあった者（303名）を除いた2,506名を分析対象者とした。

表１　分析対象者におけるCar dependentに住む者とSomewhat walkableに住む者との特性の差、%

特性		合計 n=2506	Car dependent n=916	Somewhat walkable n=1590	P値
性別	男性	50.5	51.5	49.9	0.443
	女性	49.5	48.5	50.1	
年齢階級	70歳未満	38.1	42.4	35.6	0.001
	70－74歳	22.7	20.7	23.8	
	75－79歳	23.9	21.1	25.5	
	80－84歳	9.8	9.2	10.2	
	85歳以上	5.5	6.7	4.9	
教育歴	高校卒業以下	60.6	69.1	55.7	<0.001
	短大卒、専門学校卒	14.7	12.2	16.2	
	大学卒業以上	24.7	18.7	28.1	
婚姻状況	なし	19.9	21.1	19.2	0.271
	あり	80.1	78.9	80.8	
同居	同居あり	89.4	89.8	89.2	0.602
	独居	10.6	10.2	10.8	
就労	なし	70.6	64.1	74.3	<0.001
	あり	29.4	35.9	25.7	
くらし向き	よい・どちらでもない	75.6	73.9	76.6	0.130
	やや・かなり苦労	24.4	26.1	23.4	

分析対象者の平均年齢は73.0歳（標準偏差6.2歳）で、Walk Score® は平均47.7（標準偏差16.1）だった。Walk Score® は4つのカテゴリーに分かれる（Car dependent:0-49、Somewhat walkable:50-69、Very walkable: 70-89、Walker's paradise: 90-100 ）。916 名 がCar dependent、1,589 名 がSomewhat walkable、1 名 がVery walkableに分類された。Very walkableに住む者は1名だったため、Somewhat walkableに住む者に含めて分析した。表 1 には分析対象者におけるCar dependentに住む者とSomewhat walkableな地域に住む者との特性の差を示した。

表2には、ウォーカビリティと入院発生との関連を示した。追跡期間中の入院発生や入院医療費は国民健康保険と後期高齢者医療保険の医療レセプトデータから算出した。入院の発生割合は、Car dependentな地域に住む者は14.4%、Somewhat walkableな地域に住む者では13.7%と差は認められなかった。ウォーカビリティを説明変数、入院の発生を目的変数、性別、年齢階級、教育歴、婚姻状況、同居、就労、くらし向きを調整変数としたロジスティック回帰分析の結果、Car dependentな地域に住む者とSomewhat walkableな地域に住む者では、入院の発生に統計学的有意差（有意水準は両側検定5%）は認められなかった。

表２　ウォーカビリティと入院発生との関連、2,506 名

ウォーカビリティ	N	入院あり, %	P値[a]	調整済オッズ比(95%CI)[b]	P値[b]
Car dependent	916	14.4	0.63	1.00	0.28
Somewhat walkable	1590	13.7		0.87 (0.69-1.11)	

95%信頼区間: 95%CI、a:χ２検定、b:ロジスティック回帰分析(調整変数:性別、年齢、教育歴、婚姻状況、同居、就労、くらし向き)

表３　ウォーカビリティと在院日数、入院医療費及び一日あたりの入院医療費との関連

ウォーカビリティ	n	在院日数(日)				
		第一四分位数	第二四分位数	第三四分位数	リスク比(95%CI)[a]	P値
Car dependent	132	5	11	31	1.00	0.95
Somewhat walkable	218	5	13	30	1.01 (0.78-1.3)	
ウォーカビリティ	n	入院医療費(円)				
		第一四分位数	第二四分位数	第三四分位数	リスク比(95%CI)[a]	P値
Car dependent	132	351,783	682,340	1,654,433	1.00	0.51
Somewhat walkable	218	375,853	688,220	2,220,073	1.09 (0.85-1.39)	
ウォーカビリティ	n	一日あたりの入院医療費(円)				
		第一四分位数	第二四分位数	第三四分位数	リスク比(95%CI)[a]	P値
Car dependent	132	64,896	137,267	250,901	1.00	0.15
Somewhat walkable	218	75,593	130,285	240,831	1.14 (0.95-1.37)	

95%信頼区間: 95%CI、a: Generalized linear model for gamma-distributed data with a log-link function(調整変数：性別、年齢階級、教育歴、婚姻状況、同居、就労、くらし向き)

表3には、追跡期間中に入院の発生があった350名におけるウォーカビリティと在院日数、入院医療費及び一日あたりの入院医療費との関連を示した。ウォーカビリティを説明変数、在院日数、入院医療費及び一日あたりの入院医療費を各モデルの目的変数、他のすべての変数（性別、年齢階級、教育歴、婚姻状況、同居、就労、くらし向き）を調整変数として行ったGeneralized linear model（gamma-distributed data with a log-link function）の結果、Car dependentな地域に住む者とSomewhat walkableな地域に住む者で、在院日数、入院医療費及び一日あたりの入院医療費に統計学的有意差は認められなかった。

研究２：ウォーカビリティとフレイル及び要介護認定発生との関連（Mitsutake et al., 2021）

研究１と同様の対象者3,232名のうち、2018年1月中に要介護認定を受けた7名と解析に用いる変数に欠損のあった357名を除いた2,867名を分析対象者とした。表4には、ウォーカビリティとフレイルとの関連を示した。15項目の介護予防チェックリストで4点以上の場合に、フレイルありと定義した（新開ら、2013）。フレイル有病割合は、Car dependentな地域に住む者（15.4%）の方が、Somewhat walkableな地域に住む者（12.4%）よりも有意に高かった。ウォーカビリティを説明変数、フレイルの有無を目的変数、性別、年齢階級、教育歴、婚姻状況、同居、就労、くらし向きを調整変数としたロジスティック回帰分析の結果、Car dependentな地域に住む者よりもSomewhat walkableな地域に住む者の方がフレイルの発生は低かった。

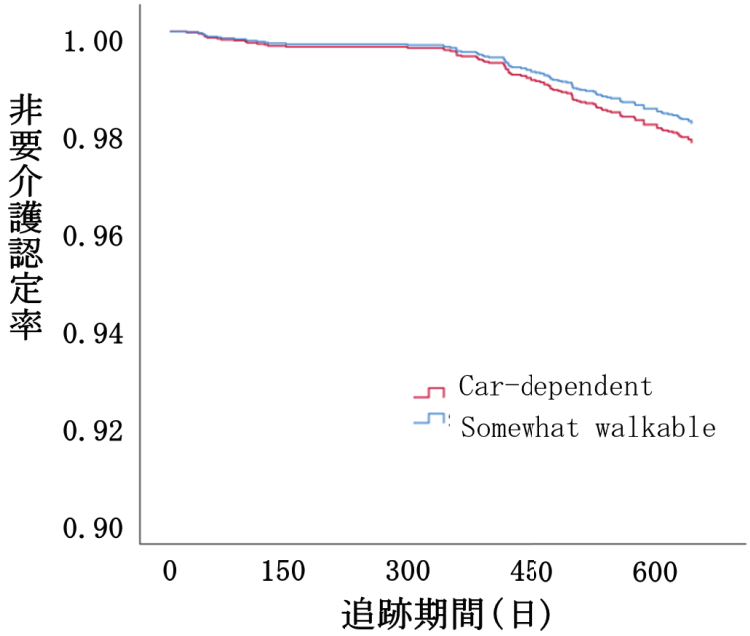
表4　ウォーカビリティとフレイルとの関連（n=2836）

ウォーカビリティ	n	フレイル割合	オッズ比 (95%CI) [a]	P値a	調整済オッズ比 (95%CI) [b]	P値b
Car-dependent	1043	15.4	1.00		1.00	
Somewhat walkable	1824	12.4	0.775 (0.62-0.96)	0.022	0.75 (0.60-0.94)	0.014

95%信頼区間: 95%CI、a：ロジスティック回帰分析（調整変数：なし）、b：ロジスティック回帰分析（調整変数：性別、年齢階級、教育歴、婚姻状況、同居、就労、くらし向き）

図１には、ウォーカビリティカテゴリーごとの追跡期間（23か月）における要介護認定発生率をカプランマイヤー曲線で示した。Car dependentな地域に住む者では41名が新規に要介護認定を受け（21.0/1,000人年）、Somewhat walkableな地域に住む者では61名が新規に要介護認定を受けていた（17.9/1,000人年）。また、ウォーカビリティと要介護認定発生率との関連について、ウォーカビリティを説明変数、要介護認定発生率を目的変数、性別、年齢階級、教育歴、婚姻状況、同居、就労、くらし向きを調整変数としたコックス比例ハザード分析で検討した結果、Car dependentな地域に住む者に対するSomewhat walkableな地域に住む者の調整済ハザード比は0.83だったが、統計学的有意差は認められなかった。

図1　ウォーカビリティカテゴリーごとの要介護認定発生率の比較



Numbers at risk					
Car-dependent	1043	1036	1027	1010	989
Somewhat walkable	1824	1807	1794	1768	1739

考　察

本研究では、埼玉県比企郡鳩山町に住む要介護認定のない65歳以上を対象とした郵送調査と医療レセプトデータ、要介護認定データを結合したデータベースを活用し、近隣のウォーカビリティと入院の発生や入院医療費、フレイルの有病、要介護認定発生との関連を検討した。ウォーカビリティの程度と入院の発生や入院医療費との関連は認められなかった。一方、ウォーカビリティが高い地域に住む者の方が、フレイルのある者は少なかった。ウォーカビリティと要介護認定の発生との関連については、統計学的な有意差は認められなかったものの、ウォーカビリティが高い地域に住む者の方が新規要介護認定率は低かった。本研究の追跡期間は23カ月だったが、要介護認定の新規発生を追跡するには、期間の設定が短くイベント数が少なかった。今後は、要介護認定の新規発生を追跡するための期間を延ばして、ウォーカビリティと要介護認定の新規発生との関連について検討していく必要がある。

本研究の限界点を3つ挙げる。まず、本研究は一つの町の高齢者を対象としている。分析対象者の住む地域のWalk Score® の点数の多くは70点未満で、Very walkableやWalker's paradiseに住む者はほぼ含まれていなかった。そのため、本研究結果をウォーカビリティが高い自治体に外挿するには注意が必要である。第二に、分析対象者のうち、追跡期間中に鳩山町以外に転居した者については除外したが、鳩山町内で転居した者については除外していない。そのため、追跡期間中にベースライン時のWalk Score® と異なった地域に転居した者が分析に含まれている可能性がある。第三に、ウォーカビリティと各アウトカムとの関連

を検討する上で、心理的側面に関する変数（運動意欲やセルフエフィカシー等）を調整変数に含めていなかったため、本研究結果は心理的側面を考慮した分析結果とはなっていない。

要　約

高齢者において、自宅近隣のウォーカビリティの程度と入院の発生や在院日数、入院医療費との関連は認められなかったが、ウォーカビリティが低い地域に住む者よりも高い地域に住む者の方が、フレイルを有している者が少ないことを示した。また、要介護認定発生率もウォーカビリティが低い地域に住む者よりも高い地域に住む者の方が低かったが、統計学的有意差は認められなかった。ウォーカビリティの程度と要介護認定の発生との関連については、要介護認定の新規発生を追跡する期間を延長して検討を続けていく必要がある。

文　献

1. Meline, J.; Chaix, B.; Pannier, B.; Ogedegbe, G.; Trasande, L.; Athens, J.; Duncan, D.T. Neighborhood walk score and se-lected Cardiometabolic factors in the French RECORD cohort study. BMC Public Health 2017, 17, 960.
2. Mitsutake S, et al., Do Walking-Friendly Built Environments Influence Frailty and Long-Term Care Insurance Service Needs? Sustainability 2021, 13（10）:5632.
3. Sallis, J.F.; Floyd, M.F.; Rodríguez, D.A.; Saelens, B.E. Role of built environments in physical activity, obesity, and cardio-vascular disease. Circulation 2012, 125, 729-737.
4. 新開 省二, 渡辺 直紀, 吉田 裕人ら.『介護予防チェックリスト』の虚弱指標としての妥当性の検証, 日本公衆衛生雑誌, 2013, 60 巻, 5 号, 262-274.