

【原 著】

高齢者における近隣の坂道に対する認識と活動的な移動習慣との関連： 斜面市街地を対象とした検討

原田 和弘¹⁾ 増本 康平¹⁾ 片桐 恵子¹⁾ 福沢 愛¹⁾
長ヶ原 誠¹⁾ 近藤 徳彦¹⁾ 岡田 修一¹⁾

1) 神戸大学大学院人間発達環境学研究科アクティブエイジング研究センター

【要約】目的：斜面市街地に住む高齢者を対象に、近隣の坂道への認識が、活動的な移動習慣と関連しているかどうかを検討した。

方法：本研究は横断研究であった。神戸市灘区鶴甲地区の1,021名へ2017年に質問紙調査を行い、693名(67.9%)が回答した。回答者のうち、65歳以上であり、移動能力に大きな制限がなく、かつ、分析項目に欠損のない、337名(男性155名、女性182名)を解析対象とした。活動的な移動習慣は、徒歩または自転車による地区外への週1日以上の外出として評価した。坂道に対する認識として、近所には坂が多く移動が大変と認識しているかどうかを質問した。基本属性等として、性別、年代、居住形態、経済的ゆとり、自動車・バイクの運転、運動実施、過体重、膝痛、心理的苦痛を取り上げた。活動的な移動習慣を従属変数、坂道に対する認識と基本属性等を独立変数としたポアソン回帰分析を行った。

結果：解析対象の21.2%が活動的な移動習慣を有していた。ポアソン回帰分析の結果、坂道を否定的に認識している者(調整有病割合比=0.64, 95%信頼区間=0.42-0.96)は、否定的に認識していない者よりも、活動的な移動習慣を有していない傾向にあった。

結論：坂道に対する認識が否定的ではない高齢者のほうが、活動的な移動習慣を有していた。このことは、斜面市街地に住む高齢者において、近隣の坂道に対する否定的な認識を取り除くことが活動的な移動習慣の形成に影響する可能性があることを示している。

Key words：環境, 歩行, 身体活動, 自転車

1. 緒 言

高齢者の身体活動量を高めることは、公衆衛生上の重要課題である。身体活動の実施は、高齢期のさまざまな健康問題に対して効果的である。国内外の身体活動に関する基準^{1,2)}では、高齢者に対しても、身体活動の実施が推奨されている。身体活動が行われる場面の中でも、移動は、高齢者の総身体活動量に占める割合が大きい^{3,4)}。システムティックレビュー⁵⁾でも、活動的な移動習慣の促進(徒歩や自転車による移動習慣)は、総身体活動量の向上を通じて健康増進に好影響もたらすことや、年齢が若い者よりも高い者においてその好

影響が顕著であることが示されている。そのため、活動的な移動習慣の促進は、高齢者の身体活動量を高める重要な手段の1つである。特に、移動能力に大きな制限がなく、居住地域外へ自立して外出できる高齢者において、活動的な移動手段での外出を促進することの重要性が高いだろう。

高齢者の活動的な移動習慣を促進する方策を考えるうえでは、その関連要因を同定することが有効である。関連要因を同定することで、行動を促進するには、どのような要因に働きかけるべきかを把握できる⁶⁾。さまざまな関連要因の中でも、環境要因は、多くの人々の身体活動に長期間影響を与え得るため、身体活動に関する研究領域では環境要因の重要性が着目されている⁷⁾。環境要因の影響は、人々の特性や着目する身体活動の場面によって異なることから、高齢者の活動的な移動習慣に焦点を当てて、関連する環境要因を検討する取り組みが進んでいる⁸⁾。したがって、高齢者の活動的な移動習慣に関連する環境要因を解明す

連絡先：原田和弘, 神戸大学大学院人間発達環境学研究科アクティブエイジング研究センター,
〒657-8501 神戸市灘区鶴甲3-11,
harada@harbor.kobe-u.ac.jp

投稿日：2018年1月31日, 受理日：2018年3月10日

ることは、高齢者の健康増進に寄与するものである。

我が国における高齢者の活動的な移動習慣の促進を考えた場合、坂道も、考慮すべき環境要因の1つである。我が国の国土の72.8%は山地または丘陵地であり、国土のうち平坦な土地(傾斜度3%以内)の割合は14.0%に過ぎない⁹⁾。坂道の歩行は、平地よりも、多くの筋活動¹⁰⁾やエネルギー消費¹¹⁾を伴う。特に高齢者は、若者よりも、坂道の歩行に心理的・身体的労力を要し、坂道による影響を受けやすいことが想定される。

ただし、坂道が我が国の高齢者の移動習慣や身体活動に及ぼす影響は十分に検討されていない。長崎県での研究によると、傾斜地に住む高齢者のほうが、歩数が少ない¹²⁾。一方、愛知県での研究では、自宅近隣の平均傾斜度が大きい高齢者のほうが、歩行時間が長い¹³⁾。

坂道が移動習慣・身体活動に及ぼす影響に関する我が国の知見が一致しない理由の1つとして、坂道に対する認識の違いが挙げられる。システムティックレビューによると、客観的に評価された身体活動環境と、環境に対する人々の認識とは必ずしも一致せず、両者が身体活動に及ぼす影響も異なる¹⁴⁾。坂道という環境要因についても、坂道の状況が客観的には同じであっても、坂道を負担に認識している人もいれば、そのように認識していない人もいるだろう。我が国では、Tsunoda et al.¹⁵⁾が、坂道への認識と高齢者の身体活動との関連性を報告している。ただし、Tsunoda et al.¹⁵⁾は、客観的な坂道の状況を考慮していない。客観的な坂道の状況を考慮したうえで、坂道に対する認識と高齢者の活動的な移動習慣との関連性を確認できれば、坂道に対する認識を変えることが、活動的な移動習慣の促進につながる可能性を提案できる。坂道は客観的に変えることが難しい環境要因である点からも、このような提案は意義があるだろう。

本研究では、斜面市街地に住む高齢者を対象に、近隣の坂道への認識が、活動的な移動習慣と関連しているかどうかを検討した。斜面市街地を対象地域とすることで、客観的な坂道環境の違いをある程度統制したうえで、認識と活動的な移動習慣との関連性を検証できる。

2. 方法

2-1. 研究デザイン

本研究は、横断研究である。

2-2. 対象者

本研究は、神戸市灘区鶴甲地区(鶴甲1丁目～5丁目)をフィールドとした。鶴甲地区は、1960年代から六甲山麓を宅地造成して作られた、いわゆるオールド・ニュータウンである。面積は0.60 km²であり、2015年国勢調査での人口は5,076人¹⁶⁾(うち65歳以上は1,885人)である。鶴甲地区の等高線を図1に示した。国土地理院のデータ¹⁷⁾を地

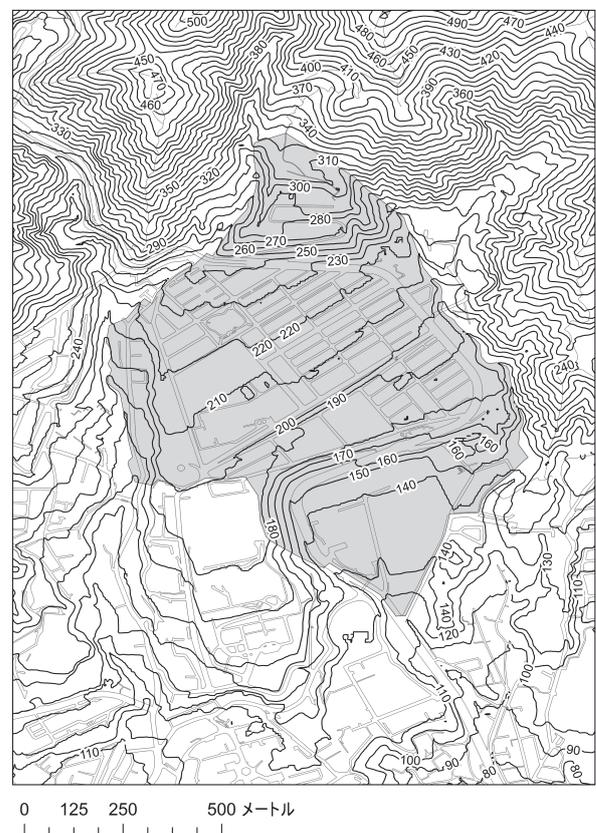


図1 神戸市灘区鶴甲地区の等高線

図中の灰色の地域が鶴甲地区を、黒色太線と数値が10 m 間隔の等高を、また、灰色細線が道路をそれぞれ表す。標高に関するデータは国土地理院基盤地図情報・数値標高モデル¹⁷⁾から、鶴甲地区と道路に関するデータは同情報・基本項目¹⁸⁾から取得した。取得したデータから、地理情報システム(ArcGIS10.5 Spatial Analyst: ESRI ジャパン株式会社)を用いて本図を作成した。

理情報システム (ArcGIS10.5 Spatial Analyst, ESRI ジャパン株式会社) で解析したところ、鶴甲地区の平均傾斜度は 12.4 度である。したがって、鶴甲地区は、人口密度が 40 人/ha 以上かつ傾斜度 10 度以上という斜面市街地の定義¹⁹⁾を満たす。

本研究では、鶴甲いきいきまちづくりプロジェクトの一環として、2017 年 1 月～3 月に行った質問紙調査のデータを分析した。この質問紙調査は、過去 (2013 年 11 月～2014 年 1 月) に鶴甲地区の 60 歳以上の住民全員に対して実施した悉皆調査の回答者 (1,769 名に依頼し、1,068 名が回答) のうち、死亡連絡等のあった者を除いた 1,021 名を対象として行われた。過去に実施した調査の詳細は、他稿²⁰⁾を参照されたい。なお、2017 年 1 月～3 月の調査時点では、65 歳未満の者も対象に含まれていた。

2017 年 1 月～3 月の質問紙調査では、1,021 名のうち、693 名 (67.8%) から有効回答が得られた。有効回答が得られた 693 名のうち、64 歳未満または年齢が欠損である 45 名を除外した。65 歳以上である 648 名のうち、Motor Fitness Scale²¹⁾の移動能力に関する尺度得点が 4 点以下または欠損回答であった者は 275 名であった。得点が 4 点以下の者は、移動能力に制限があり、活動的な移動が困難である可能性があるため、解析から除外した。

Motor Fitness Scale²¹⁾の移動能力に関する尺度は、6 項目で構成され、各項目に「はい (1 点)」か「いいえ (0 点)」で回答し、合計得点を算出する形式の尺度である。項目の具体例は、「階段を上るときに息切れしない」、「歩いている他人を早足で追い越すことができる」などである。本研究では、得点が 6 点満点または 5 点であった者は、移動能力に大きな制限がない者とみなした。この得点が 6 点満点または 5 点であった 373 名のうち、分析に用いた項目に欠損回答が含まれた 36 名を除外し、337 名を本研究の解析対象者とした。

本研究は、ヘルシンキ宣言の精神に沿い、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」(文部科学省・厚生労働省) を遵守して行われた。研究実施に先立ち、筆頭著者の所属機関内に設置された研究倫理審査委員会の承認を得た。質問紙発送時に倫理的配慮等を記した説明用紙を同封し、その内容を理解したうえで、研究参加に同意した者のみが質問紙に回答・返信するよう依頼した。そのため、質問紙の返信をもって、同意とみなした。

2-3. 評価項目

2-3-1. 活動的な移動習慣

本研究では、環境要因と高齢者の活動的な移動に関するシステムティックレビュー⁸⁾と同様に、徒歩または自転車による移動を、活動的な移動と位置付けた。

活動的な移動習慣に関する項目として、普段、鶴甲地区の外へ外出する頻度 (ほぼ毎日、週 4～5 日、週 2～3 日、週 1 日、週 1 日未満) と、鶴甲地区の外へ外出するときの主な移動手段 (バス、車、徒歩、バイク、自転車、その他: 複数回答も可能) を質問した。高齢者の外出に関する先行研究^{22,23)}では週 1 日以上/未満を外出のカットオフ値とすることが多いため、本研究では、週 1 日以上、徒歩または自転車で、鶴甲地区の外へ外出している者を、活動的な移動習慣のある者と定義した。

2-3-2. 坂道に対する認識

坂道に対する認識の評価は、近隣歩行環境簡易質問紙日本語版²⁴⁾の項目「近所には坂が多く、歩くのが大変だ」を用いた。この項目について、近隣歩行環境質問紙のオリジナル版²⁵⁾の因子分析では、単項目で構成される独立した因子として抽出されている。この項目の評価は、「全くあてはまらない」、「ややあてはまらない」、「ややあてはまる」、「とてもよくあてはまる」の 4 件法で回答する形式である。本研究では、解析対象者を、「ややあてはまる」または「とてもよくあてはまる」と坂道に対して否定的な認識を示す回答が得られた群と、「全くあてはまらない」または「ややあてはまらない」と否定的ではない回答が得られた群との 2 群に分類した。

2-3-3. 基本属性および健康にかかわる要因

性別 (男性、女性)、年代 (74 歳以下、75 歳以上)、居住形態 (他の人と同居、独居)、経済的ゆとり (普通/良い、苦しい)、自動車・バイクの運転 (なし、あり)、週 2 日以上の運動実施 (なし、あり)、body mass index (BMI [kg/m²]: 自己報告の身長、体重より算出し、18.5 未満、18.5～25 未満、25 以上の 3 群に分類)、膝痛 (なし、あり)、心理的苦痛 (K6 尺度²⁶⁾で評価) を質問した。自動車・バイクの運転は、活動的な移動習慣で言及した項目である、鶴甲地区外への外出に関する回答から算出した。K6 尺度は、先行研究のカットオフ値 (5 点以上/5 点未満)²⁷⁾に従って 2 群に分類した。

表1 解析対象者の特徴(n=337)

	活動的な移動習慣			坂道に対する否定的な認識		
	なし	あり	p値 ^a	なし	あり	p値 ^a
全体	266 (78.9%)	71 (21.1%)		163 (48.4%)	174 (51.6%)	
性別			0.025			0.832
男性	114 (73.5%)	41 (26.5%)		74 (47.7%)	81 (52.3%)	
女性	152 (83.5%)	30 (16.5%)		89 (48.9%)	93 (51.1%)	
年代			0.014			0.334
74歳以下	152 (74.5%)	52 (25.5%)		103 (50.5%)	101 (49.5%)	
75歳以上	114 (85.7%)	19 (14.3%)		60 (45.1%)	73 (54.9%)	
居住形態			0.112			0.903
他の人と同居	210 (77.2%)	62 (22.8%)		132 (48.5%)	140 (51.5%)	
独居	56 (86.2%)	9 (13.8%)		31 (47.7%)	34 (52.3%)	
経済的ゆとり			0.615			0.31
普通/良い	218 (78.4%)	60 (21.6%)		138 (49.6%)	140 (50.4%)	
苦しい	48 (81.4%)	11 (18.6%)		25 (42.4%)	34 (57.6%)	
自動車・バイクの運転			0.238			0.838
なし	144 (76.6%)	44 (23.4%)		90 (47.9%)	98 (52.1%)	
あり	122 (81.9%)	27 (18.1%)		73 (49.0%)	76 (51.0%)	
週2日以上運動実施			0.275			0.838
なし	128 (81.5%)	29 (18.5%)		75 (47.8%)	82 (52.2%)	
あり	138 (76.7%)	42 (23.3%)		88 (48.9%)	92 (51.1%)	
BMI (kg/m ²)			0.428			0.26
18.5未満	21 (70.0%)	9 (30.0%)		14 (46.7%)	16 (53.3%)	
18.5~25未満	206 (80.2%)	51 (19.8%)		130 (50.6%)	127 (49.4%)	
25以上	39 (78.0%)	11 (22.0%)		19 (38.0%)	31 (62.0%)	
膝痛			0.869			0.001
なし	215 (78.8%)	58 (21.2%)		144 (52.7%)	129 (47.3%)	
あり	51 (79.7%)	13 (20.3%)		19 (29.7%)	45 (70.3%)	
心理的苦痛 (K6得点)			0.82			0.221
5点未満	224 (79.2%)	59 (20.8%)		141 (49.8%)	142 (50.2%)	
5点以上	42 (77.8%)	12 (22.2%)		22 (40.7%)	32 (59.3%)	
坂道に対する否定的な認識			0.075			—
なし	122 (74.8%)	41 (25.2%)		—	—	
あり	144 (82.8%)	30 (17.2%)		—	—	

^a: χ^2 検定

2-4. 統計解析

χ^2 検定によって、活動的な移動習慣の有無および坂道に対する認識と、基本属性および健康にかかわる要因との関連性を検証した。

次に、基本属性と健康にかかわる要因の影響を統計的に調整したうえで、坂道に対する認識と活動的な移動習慣との関連性を検証するため、坂道の活動的な移動習慣の有無を従属変数、坂道に対する認識および基本属性・健康にかかわる要因を

独立変数としたポアソン回帰分析を行い、従属変数に対する独立変数の有病割合比 (prevalence ratio) を求めた。ポアソン回帰分析においては、坂道に対する認識のみを独立変数に投入したモデル (モデル 1)、坂道に対する認識と基本属性 (性別、年代、居住形態、経済的ゆとり、自動車・バイクの運転) を独立変数に投入したモデル (モデル 2)、および坂道に対する認識、基本属性、および健康にかかわる要因 (週 2 日以上運動実施、BMI、膝

表2 活動的な移動習慣と坂道に対する認識との関連性に関するポアソン回帰分析(n=337)

	モデル1		モデル2		モデル3	
	CPR (95%CI)	p値	APR (95%CI)	p値	APR (95%CI)	p値
坂道に対する否定的な認識						
なし	1.00		1.00		1.00	
あり	0.69 (0.45-1.04)	0.078	0.69 (0.46-1.03)	0.071	0.64 (0.42-0.96)	0.032
性別						
男性	—		1.00		1.00	
女性			0.52 (0.34-0.81)	0.003	0.49 (0.31-0.76)	0.002
年代						
74歳以下	—		1.00		1.00	
75歳以上	—		0.46 (0.28-0.75)	0.002	0.43 (0.27-0.70)	0.001
居住形態						
他の人と同居	—		1.00		1.00	
独居	—		0.83 (0.43-1.60)	0.57	0.74 (0.38-1.46)	0.383
経済的ゆとり						
普通/良い	—		1.00		1.00	
苦しい	—		0.81 (0.46-1.45)	0.483	0.82 (0.47-1.43)	0.472
自動車・バイクの運転						
なし	—		1.00		1.00	
あり	—		0.54 (0.35-0.84)	0.006	0.55 (0.36-0.84)	0.006
週2日以上の運動実施						
なし	—		—		1.00	
あり	—		—		1.18 (0.78-1.79)	0.444
BMI (kg/m ²)						
18.5未満	—		—		1.81 (1.05-3.14)	0.034
18.5~25未満	—		—		1.00	
25以上	—		—		0.94 (0.51-1.73)	0.833
膝痛						
なし	—		—		1.00	
あり	—		—		1.57 (0.89-2.76)	0.120
心理的苦痛 (K6得点)						
5点未満	—		—		1.00	
5点以上	—		—		0.98 (0.59-1.64)	0.949

CPR; Crude Prevalence Ratio, APR; Adjusted Prevalence Ratio.

95%CI; 95%信頼区間

従属変数は、活動的な移動習慣(0=なし, 1=あり)とした。

痛, 心理的苦痛)を投入したモデル(モデル3)の3種類のモデルを作成した。なお, 本研究と同じような検証デザインの際は, ロジスティック回帰分析によって, オッズ比を求めることも多い。ただし, ロジスティック回帰分析は, アウトカムの頻度が高いほどオッズ比と真の相対リスクが乖離し, リスク比が1より大きい場合はオッズ比が過大評価され, 1未満の場合は過小評価されることが知

られている²⁸⁾。アウトカムの頻度が10%を越える場合には, ポアソン回帰分析を用いて有病割合比を算出するほうが, 真の相対リスクに近似した推定値が得られる²⁸⁾。

統計的有意水準は5%とした。これらの分析には, IBM SPSS Statistics version 21を用いた。ポアソン回帰分析には, Knol et al.²⁹⁾が示しているコマンドを使用した。

3. 結 果

3-1. 解析対象者の特徴

解析対象者 337 名(表 1)のうち, 71 名(21.1%)が活動的な移動習慣を有しており, 174 名(51.6%)が, 坂道を否定的に認識していた。また, 解析対象者のうち, 女性が 182 名(54.0%), 74 歳以下が 204 名(60.5%), 独居者が 65 名(19.3%), 経済的ゆとりが普通または良い者が 278 名(82.5%), 自動車・バイクを運転している者が 149 名(44.2%), 週 2 日以上運動実施者が 180 名(53.4%), BMI 18.5~25 未満の者が 257 名(76.3%), 膝痛のある者が 64 名(19.0%), K6 尺度が 5 点以上の者が 54 名(16.0%)であった。

3-2. 坂道に対する認識と活動的な移動習慣との関連

表 1 に示したとおり, χ^2 検定の結果, 男性, 74 歳以下の者のほうが, 活動的な移動習慣を有していた。また, 膝痛のある者のほうが, 坂道を否定的に認識していた。 χ^2 検定においては, 坂道に対する認識と活動的な移動習慣との関連性は有意ではなかった($p=0.075$)。

ポアソン回帰分析の結果(表 2), モデル 1 ($p=0.078$)とモデル 2 ($p=0.071$)においては有意な水準に達していなかったが, モデル 3 においては, 有意な水準で($p=0.032$), 坂道に対して否定的な認識を有していないことが活動的な移動習慣に対して有意に回帰していた。また, 坂道に対する認識の他に, 男性であること, 74 歳以下であること, 自動車・バイクを運転していないこと, BMI が 18.5 未満であることも, 活動的な移動習慣に対して有意に回帰していた。

4. 考 察

本研究の基本属性および健康にかかわる要因を調整した解析の結果, 近隣の坂道に対する認識が否定的ではない高齢者のほうが, 活動的な移動習慣を有していることが明らかとなった。この結果は, 斜面市街地に住む高齢者において, 近隣の坂道に対する否定的な認識を取り除くことが活動的な移動習慣の形成に影響する可能性, または, 活動的な移動習慣をもつことで近隣の坂道に対する認識が変化する可能性があることを示している。先行研究¹⁵⁾でも, 坂道への認識と高齢者の身体活動との関連性が報告されている。ただし, この先

行研究¹⁵⁾は客観的な坂道の状況を考慮していないという限界を含む。したがって, 本研究は, 同一の地区に居住する高齢者を対象に調査を行い客観的な坂道環境の影響をある程度統制して検討することで, 先行研究の知見¹⁵⁾を, 支持・発展させるものである。本研究や先行研究¹⁵⁾から得られた知見から考えると, 高齢者の移動習慣・身体活動の促進を目指す今後の研究では, 客観的な坂道環境とともに, 人々の坂道に対する認識の仕方に着目することが重要であろう。また, 客観的に評価された近隣の坂道環境と高齢者の身体活動に関する研究の知見^{12,13)}の不一致は, 坂道に対する認識の違いによって解釈できる。すなわち, 客観的には近隣の坂道が急峻であっても, 坂道の移動が大変だと認識していない高齢者にとっては, 近隣の坂道が活動的な移動習慣や身体活動習慣を形成するうえでの障壁とならない可能性がある。

ただし, 本研究の解析(表 2)のモデル 3 においてのみ, 坂道に対する認識と活動的な移動習慣との間に有意な関連性($p=0.032$)が認められ, モデル 1 ($p=0.078$)とモデル 2 ($p=0.071$)とでは有意な関連性は示されなかった。したがって, 本研究で得られた, 両者の関連性に関する知見は, 頑健性の高いものではない点に留意すべきである。モデル間での有意性が異なった理由として, 健康にかかわる要因が交絡していた可能性が考えられる。両者の関連性に関して, より確証的な知見を得るためには, 後述する限界点を踏まえるとともに, 健康にかかわる要因の影響をより正確に評価かつ適切に補正したうえで, 他の斜面市街地で検討を行う必要があるだろう。

本研究では, 坂道のために移動が困難だと認識している高齢者の割合(51.6%)と, 困難でないとして認識する高齢者の割合(48.4%)は, ほぼ拮抗していた。この結果は, 同じ斜面市街地に居住していても, 近隣の坂道に対する高齢者の認識には幅があることを示唆している。客観的に評価された環境と, 環境に対する人々の認識との一致状況に関するシステムティックレビュー¹⁴⁾によると, 近隣の客観的な坂道の状況と, 坂道に対する認識の一致度は, κ 係数 0.03~0.41 程度(すなわち低~中程度の一致度)である。このレビュー¹⁴⁾や本研究を踏まえると, 本研究で対象としたような, 近隣の坂道が急峻な地域に住む高齢者においても, 移動能力に大きな制限のない者の半数近くは, 坂道を活動的な手段で移動することに困難を感じてい

ないと予想される。

本研究は横断研究であり因果関係は不明であるものの、本研究の知見から実践的な示唆を考えた場合、坂道への認識に働きかけることが、高齢者の活動的な移動習慣の形成に寄与する可能性がある。これまでの研究でも、環境要因への認識を変える介入を行うことで、身体活動を促進できること^{30,31)}が報告されている。坂道への認識に働きかける方法として、例えば、主要な行動変容理論の1つであるセルフエフィカシー理論³²⁾に当てはめて考えると、活動的な手段による坂道の移動を実際に体験し負担感や思い込みを取り除くこと(成功体験、生理的・情動的喚起)や、坂道の移動に関する他者の経験談や工夫などを共有すること(代理経験、言語的説得)が、有効であるかもしれない。国土に傾斜地の多い我が国において、坂道は、高齢者の移動習慣や身体活動を考えるうえで看過できない環境要因の1つであろう。このような行動変容理論の考え方を参考にしつつ、今後は、傾斜地に住む高齢者の活動的な移動習慣を効果的に支援する方法の解明が進むことが期待される。

本研究の強みは、同一地区の悉皆調査(追跡調査)から得られたデータを分析した点である。一方で、限界点として、次の4点が挙げられる。1点目は、横断研究である点である。本研究での想定とは逆の因果関係の可能性、すなわち、活動的な移動習慣をもつことで近隣の坂道に対する認識が変化する可能性がある。2点目は、回答者にバイアスがある点である。本研究では、地域名を前面に打ち出したプロジェクトの一環と位置付けて質問紙調査を行ったことから、地域への愛着が高い者の回答率が高かったと予想される。地域への愛着が高い者は、地域(坂道を含む)を否定的に評価しない可能性がある。また、このバイアスが、坂道への認識と活動的な移動習慣との関連性を歪めた可能性がある。ただし、過大評価または過小評価のどちらの方向性で歪められ得るかは判断が難しい。3点目は、鶴甲地区内で傾斜度が一様ではない点である。個々人の居住する地点の傾斜度を解析に含めることで、より質の高い知見を得られるものの、本研究では、個人情報(住所情報)の一部を解析することの同意を対象者から得ていない。4点目は、活動的な移動習慣の評価法の信頼性・妥当性が不明である点である。今回の方法で評価した活動的な移動習慣が、本研究の対象集団の健康増進に及ぼす影響は検証されていない。また、

Chaix et al.³³⁾が中年者を対象に実施するように、加速度計、Global Positioning Systems、活動記録調査を上手に組み合わせることで、移動行動を精度良く評価できる。このような評価法と、本研究のような質問紙による簡便な評価法とを併用することで、より説得力の高い知見を提示できる。以上の限界を含むが、本研究は、坂道という環境要因が高齢者の移動習慣や身体活動に及ぼす影響への理解を深める知見を提供する点で、意義があるだろう。

5. 結 論

本研究では、斜面市街地に住む高齢者を対象に、近隣の坂道への認識が、活動的な移動習慣と関連しているかどうかを検討した。その結果、近隣の坂道に対する認識が否定的ではない者のほうが、活動的な移動習慣を有していた。このことは、近隣の坂道に対する否定的な認識を取り除くことが活動的な移動習慣の形成に影響する可能性があることを示している。

謝 辞

本研究は、日本学術振興会科学研究費(15KT0006)と、神戸市灘区大学と連携したまちづくりチャレンジ事業の助成を受けて実施された。

文 献

- 1) Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39: 1435-45.
- 2) 厚生労働省. 健康づくりのための身体活動基準 2013. <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xple-att/2r9852000002xpqt.pdf> (アクセス日: 2018年1月24日)
- 3) Davis MG, Fox KR, Hillsdon M, et al. Getting out and about in older adults: the nature of daily trips and their association with objectively assessed physical activity. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011; 8: 116.
- 4) Van Holle V, Van Cauwenberg J, Van Dyck D, Deforche B, Van de Weghe N, De Bourdeaudhuij I. Relationship between neighborhood walkability

- and older adults' physical activity: results from the Belgian Environmental Physical Activity Study in Seniors (BEPAS Seniors). *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2014; 11: 110.
- 5) Mueller N, Rojas-Rueda D, Cole-Hunter T, et al. Health impact assessment of active transportation: a systematic review. *Prev Med.* 2015; 76: 103-14.
 - 6) Sallis JF, Owen N, Fotheringham MJ. Behavioral epidemiology: a systematic framework to classify phases of research on health promotion and disease prevention. *Ann Behav Med.* 2000; 22: 294-8.
 - 7) 原田和弘. 身体活動の促進に関する心理学研究の動向: 行動変容のメカニズム, 動機づけによる差異, 環境要因の役割. *運動疫学研究.* 2013; 15: 8-16.
 - 8) Cerin E, Nathan A, van Cauwenberg J, Barnett DW, Barnett A, Council on Environment and Physical Activity (CEPA) – Older Adults working group. The neighbourhood physical environment and active travel in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2017; 14: 15.
 - 9) 総務省統計局. 日本の長期統計系列第1章「国土・気象」1-6 都道府県, 地形, 傾斜度別面積. <http://www.stat.go.jp/data/chouki/zuhyou/01-06.xls> (アクセス日: 2018年1月19日)
 - 10) 沢井史穂, 実松寛之, 金久博昭, 他. 日常生活動作における身体各部位の筋活動水準の評価. *体力科学.* 2004; 53: 93-105.
 - 11) Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, et al. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc.* 2011; 43: 1575-81.
 - 12) Tanaka T, Tanaka K, Suyama K, Honda S, Senjyu H, Kozu R. A comparison of objective physical activity, muscle strength, and depression among community-dwelling older women living in sloped versus non-sloped environments. *J Nutr Health Aging.* 2016; 20: 520-4.
 - 13) Hanibuchi T, Kawachi I, Nakaya T, Hirai H, Kondo K. Neighborhood built environment and physical activity of Japanese older adults: results from the Aichi Gerontological Evaluation Study (AGES). *BMC Public Health.* 2011; 11: 657.
 - 14) Orstad SL, McDonough MH, Stapleton S, Altincekic C, Troped PJ. A systematic review of agreement between perceived and objective neighborhood environment measures and associations with physical activity outcomes. *Environ Behav.* 2017; 49: 904-32.
 - 15) Tsunoda K, Tsuji T, Kitano N, et al. Associations of physical activity with neighborhood environments and transportation modes in older Japanese adults. *Prev Med.* 2012; 55: 113-8.
 - 16) 神戸市町別世帯数・年齢(5歳階級)別人口(国勢調査). 平成27年国勢調査結果(灘区). <http://www.city.kobe.lg.jp/information/data/statistics/toukei/jinkou/tyoudata/27nada.xls> (アクセス日: 2018年1月23日)
 - 17) 国土地理院基盤地図情報数値標高モデル 5mメッシュ. <https://fgd.gsi.go.jp/download/mapGis.php?tab=dem> (アクセス日: 2018年1月23日)
 - 18) 国土地理院基盤地図情報基本項目. <https://fgd.gsi.go.jp/download/mapGis.php> (アクセス日: 2018年1月23日)
 - 19) 杉山和一, 全 炳徳. 長崎県における高密度斜面市街地の抽出: 長崎市及び佐世保市を中心に. *GIS-理論と応用.* 2001; 9: 75-82.
 - 20) Harada K, Masumoto K, Katagiri K, et al. Community intervention to increase neighborhood social network among Japanese older adults. *Geriatr Gerontol Int.* 2018; 18(3): 462-9.
 - 21) Kinugasa T, Nagasaki H. Reliability and validity of the Motor Fitness Scale for older adults in the community. *Aging Clin Exp Res.* 1998; 10: 295-302.
 - 22) Shimada H, Ishizaki T, Kato M, et al. How often and how far do frail elderly people need to go outdoors to maintain functional capacity? *Arch Gerontol Geriatr.* 2010; 50: 140-6.
 - 23) Harada K, Lee S, Park H, et al. Going outdoors and cognitive function among community-dwelling older adults: moderating role of physical function. *Geriatr Gerontol Int.* 2016; 16: 65-73.
 - 24) 井上 茂, 大谷由美子, 小田切優子, 他. 近隣歩行環境簡易質問紙日本語版(ANEWS 日本語版)の信頼性. *体力科学.* 2009; 58: 453-61.
 - 25) Cerin E, Saelens BE, Sallis JF, Frank LD. Neighborhood environment walkability scale:

- validity and development of a short form. *Med Sci Sports Exerc.* 2006; 38: 1682-91.
- 26) Furukawa TA, Kawakami N, Saitoh M, et al. The performance of the Japanese version of the K6 and K10 in the World Mental Health Survey Japan. *Int J Methods Psychiatr Res.* 2008; 17: 152-8.
- 27) Sakurai K, Nishi A, Kondo K, Yanagida K, Kawakami N. Screening performance of K6/K10 and other screening instruments for mood and anxiety disorders in Japan. *Psychiatry Clin Neurosci.* 2011; 65: 434-41.
- 28) Zhang J, Yu KF. What's the relative risk? A method of correcting the odds ratio in cohort studies of common outcomes. *JAMA.* 1998; 280: 1690-1.
- 29) Knol MJ, Le Cessie S, Algra A, Vandenbroucke JP, Groenwold RHH. Overestimation of risk ratios by odds ratios in trials and cohort studies: alternatives to logistic regression. *CMAJ.* 2012; 184: 895-9.
- 30) Ferney SL, Marshall AL, Eakin EG, Owen N. Randomized trial of a neighborhood environment-focused physical activity website intervention. *Prev Med.* 2009; 48: 144-50.
- 31) van Stralen MM, de Vries H, Mudde AN, Bolman C, Lechner L. The long-term efficacy of two computer-tailored physical activity interventions for older adults: main effects and mediators. *Health Psychol.* 2011; 30: 442-52.
- 32) Bandura A. *Self-efficacy: The exercise of control.* New York, NY: Freeman, 1997.
- 33) Chaix B, Kestens Y, Duncan S, et al. Active transportation and public transportation use to achieve physical activity recommendations? A combined GPS, accelerometer, and mobility survey study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2014; 11: 124.

【Original Article】

Association between the Perception of Hilly Environment and Active Transportation among Older Adults Living in Sloping Land

Kazuhiro Harada¹⁾, Kouhei Masumoto¹⁾, Keiko Katagiri¹⁾, Ai Fukuzawa¹⁾,
Makoto Chogahara¹⁾, Narihiko Kondo¹⁾, Shuichi Okada¹⁾

Abstract

Objective: This study examined the association between the perception of hilly environment and active transportation among older adults living in sloping land.

Methods: This study was cross-sectional. A questionnaire survey was conducted with older adults (n = 1021) residing in Tsurukabuto area in Nada-ward, Kobe-city. Among the respondents, 693 individuals (67.9%) answered the survey. In this study, data from 337 individuals aged 65 or more without serious mobility limitations and missing data were analyzed. Active transportation was measured as “transportation outside Tsurukabuto area by walking or cycling at least once a week.” To evaluate participants’ perception of the hilly environment, they were asked whether transportation was difficult due to the hilly neighborhood. Gender, age group, living arrangement, perceived economic status, driving status, exercise activity at least twice a week, being overweight, knee pain, and psychological distress were also examined in the questionnaire. A poisson regression analysis was performed, with active transportation as the dependent variable, and the perception of the hilly environment and other factors as the independent variables.

Results: Among the respondents, 21.2% engaged in active transportation. The poisson regression analysis revealed that those who negatively perceived the hilly environment (adjusted prevalence ratio = 0.64, 95% confidence interval = 0.42-0.96) were less likely to engage in active transportation than those who did not negatively perceived it.

Conclusion: The present study found that the those without negative perception of the hilly environment tended to engage in active transportation among the respondents. This finding indicates that reducing negative perception of the hilly environment might influence active transportation among older adults living in sloping land.

Key words: environment, walking, physical activity, cyclings

1) Active Aging Research Hub, Graduate School of Human Development and Environment, Kobe University, Kobe, Japan