

論文の内容の要旨

論文題目 Prospective Associations of Built Environment with Change in Walking Behaviors among Middle-Aged and Older Adults

(中高齢者における歩行行動の長期的変化と住居周辺の環境との関連)

氏 名 志村広子

<緒言>

健康に対する身体活動の効果は広く認識されているにもかかわらず、先進工業国における成人の身体活動レベルは未だに低い。日本において運動習慣（1回30分以上の運動を週2日以上実施、1年以上継続）のある成人の割合は30%程度に過ぎず、アメリカ合衆国やオーストラリアでは、健康上望ましいレベルの身体活動を行っている成人の割合は50%に満たないのが現状である。

効果的な介入を行うためには、身体活動と関連のある要因を明らかにすることが重要であり、かつては個人レベルの要因（人口統計的要因および心理社会的要因）についての研究や、個人の行動を変えることを目的とした介入が主に行われていた。しかしながら、例えば運動プログラムを提供するといった従来の方法ではその効果が持続するとは限らず、また、そもそもプログラムに参加しなければ効果が期待できないという問題点があった。

近年、行動を変えるためには個人だけでなく環境に対するアプローチを行うことも重要であるとの考えから、環境の中でも特に人間が作り出した環境（built environment）と、身体活動との関連が注目されるようになった。気象などの自然環境（natural environment）に対し、built environment は比較的修正を行いやすいと考えられる。これまでに、施設までのアクセス、交通や犯罪に対する安全性、景観、ウォーカービリティ（道路の接続性や土地利用の多様性などの観点から、歩くことをどれだけ促すような環境であるかを総合的に評価した指標; walkability）などが身体活動と関連するという結果が報告されてきた。

本論文では、身体活動の中でも多くの人々が日常的に行っている歩行という行動に焦点を当てた。その健康に対する効果は広く知られており、また、効果を得るためには歩行レベルを維持することが大切であるにもかかわらず、人は年齢とともに歩かなくなる傾向があることが報告されている。

歩行と built environment との関連についての研究は行われているものの、そのほとんどが横断的な手法を用いている。また、歩行の目的別に検討したものは少ない。さらに、よく知られている身体活動の関連要因（人口統計的要因、心理社会的要因など）を同時に含

めた上での検討はほとんど行われていない。

本論文では中高齢者を対象とする二つの研究を行った。研究1では、これまでの横断的研究により歩行との関連が指摘されている walkability に注目し、ある場所から別の場所への移動のための歩行 (walking for transport; Wtr) およびレクリエーションとしての歩行 (walking for recreation; Wrec) それぞれの長期的変化との関連を調べることを目的とした。研究2では、built environment に関する要因 (walkability を含む) 以外に人口統計的要因、心理社会的要因なども含めた上で、各要因と Wtr、Wrec それぞれの長期的変化との関連を調べることを目的とした。

<方法>

研究のデザインと対象者

研究1、2ともに、オーストラリアのアデレードに住む成人を対象としたPLACE study (Physical Activity in Localities and Community Environments; 地域の環境と身体活動との関連を調べることを目的とした研究プロジェクト)の一環として行われた。

センサスの調査地区(Census Collection Districts; CCD, 約250世帯を含む)ごとに、地理情報システム(Geographic Information System; GIS)を用いてwalkabilityスコアを客観的に計算した。近隣にある複数のCCDを合わせてneighborhoodという単位を作った。調査対象となる地域は、walkabilityとその地域の社会経済的状況を考慮して選ばれた。walkabilityが上位25%または下位25%にある計32のneighborhoodが対象となり、各neighborhoodにおいて、ランダムに選ばれた250世帯に対し質問紙が郵送された(ベースライン調査; 2003年から2004年にかけて実施)。基準を満たし(年齢20-65歳、施設に入居していない、他人の補助なしで歩くことができる、英語での調査に回答できる)、調査参加の同意を得られた2,650名から回答を得た(回答率11.5%)。ベースライン調査に回答した者のうち41.4%

(1,098人、転居した者を除く)から、フォローアップ調査(2007年から2008年にかけて実施)に対する回答を得た。それらのうち、50歳-65歳の成人かつデータに欠損のないものを分析の対象とした。

測定項目

・歩行行動に関する指標

ベースライン調査およびフォローアップ調査(4年後)におけるWtrとWrecを質問紙により評価した。

・人口統計的特性、健康状態、心理社会的特性、および環境特性

年齢、性別、教育歴、就労状況、世帯収入、婚姻状況、Body Mass Index (BMI)、健康状態、中等度の身体活動に対する自己効力感、中等度の身体活動に対する楽しみ、定期的な身体活動の効用に対する認識、定期的な身体活動を妨げるものに対する認識、身体活動に対する家族または友人からの社会的支援、近所の人との社会的交流、地域の連帯感、近所の人たちの社会的行為、地域の社会的結束、歩道の設備、景観、交通および犯罪に対する安全性を質問紙により評価した。また、オーストラリア統計局のデータを用いて、CCDレベルの社会経済的状況を評価した。walkabilityはGISにより客観的に評価した。

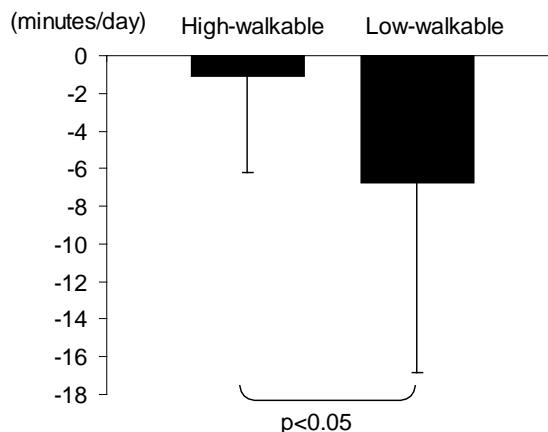
<研究1の概要>

Wtr および Wrec の 4 年間での変化をアウトカムとし、それぞれの walkability との関連を調べた。

Walkability の高い地域 (HW) および低い地域 (LW) に住む 488 名を対象として線形回帰 (ランダム切片モデル) を行った結果、HW に住む人たちのほうが LW に住む人たちに比べて Wtr の減少量の絶対値が有意に小さかった ($p<0.05$)。年齢、性別、就労状況、世帯収入、BMI、ベースラインにおける Wtr および Wrec により調整した平均値は、HW で -1.1min/day 、LW で -6.7min/day であった (図)。walkability との関連は Wtr において見られたものの Wrec においては見られなかった。

HW と LW の間に 5.6min/day の差が見られたが、これは米国スポーツ医学会と米国心臓協会が推奨している身体活動 (中等度の身体活動を一日あたり約 20 分間) の約 4 分の 1 に相当する。中高齢者はレクリエーションとしての身体活動を行う機会が減る傾向にある (オーストラリア統計局, 2007) ことから、日常生活の中で行われている Wtr は身体活動を全体的に維持する上で重要であると考えられる。本研究の結果により、この Wtr を維持するのに Walkability が関係していることが示唆された。

図. 移動のための歩行の 4 年間の
変化 (min/day) の調整済み平均値。
Walkability が高い地域および低
い地域に住む人たちそれぞれの
平均値を示す (n=488)



<研究 2 の概要>

中高齢者における Wtr および Wrec の 4 年間での変化を、下位 20% をカットオフとして二値に分けた (Wtr: 21.4min/day 以上減少、Wrec: 18.6min/day 以上減少)。これらをアウトカムとし、人口統計的、心理社会的、環境的要因との関連をロジスティック回帰 (Wtr についてはランダム切片モデル) により調べた。その結果、Wtr に関しては、ベースラインにおける Wtr の時間が長く、身体活動に対する家族からの社会的支援が低いと、Wtr 減少のオッズが有意に高く ($p<0.05$)、定期的な身体活動の効用に対する認識が低く、近所の人との社会的交流が中程度であり、地域の連帯感が低く、walkability が高いと Wtr 減少のオッズが有意に低かった ($p<0.05$)。Wrec に関しては、ベースラインにおける Wrec の時間が長く、歩道の設備が中程度に整っていると Wrec 減少のオッズが有意に高く ($p<0.05$)、身体活動に対する自己効力感が低く、身体活動に対する家族からの社会的支援が低いと Wrec 減少のオッズが有意に低かった ($p<0.05$) (表)。なお、walkability と Wrec の変化との間には関係がみられなかった。

<議論および結論>

walkability は Wtr の長期的変化と有意な正の関係を示したが、Wrec の長期的変化とは関係を示さなかった(研究 1、2)。このことは過去に行われた横断的研究(Owen et al., 2007)の結果と一致した。また、Wtr および Wrec の長期的変化について、それぞれ異なる心理社会的要因および環境的要因が関連するという結果が得られたことから、歩行の目的に合わせた介入を行うことが重要であることが示唆された(研究 2)。

仮に回帰効果の影響が残っていたとすると、walkability が低ければベースラインの歩行量も減り、4 年間での減少量も小さくなるはずだが、研究 1、2 ともにそのような結果は得られなかった。従って、walkability と Wtr の変化との関係は回帰効果によるものではないと考えられた。また、研究 2 においてアウトカムのカットオフを下位 20% から 33% に変えた場合でも両者の関係は確認されたことから、比較的安定した関係であると考えられた。

回答率の低さ(11.5%)、セレクションバイアスの問題などの課題は残されたものの、研究 1 および 2 で得られた結果から、中高齢者における歩行行動の長期的変化に対して、住居周辺の環境 (built environment) が重要な役割を果たすことが示唆された。

	Decline in walking for transport ^a			Decline in walking for recreation ^b		
	OR	(95% CI)	p ^c	OR	(95% CI)	p ^c
Demographics and health status						
Age (years)	1.06	(0.95-1.19)	.264	1.01	(0.94-1.09)	.736
Gender						
men	1.00		.387	1.00		.110
women	0.66	(0.26-1.70)		1.75	(0.88-3.47)	
Behavioral attributes						
Walking for transport at baseline (min/day)	1.10	(1.07-1.13)	<.0001	1.01	(1.00-1.01)	.066
Walking for recreation at baseline (min/day)	1.00	(0.98-1.01)	.530	1.06	(1.05-1.07)	<.0001
Psychosocial attributes						
Self-efficacy for moderate PA						
High	1.00		.820	1.00		.001
Medium	1.24	(0.41-3.74)		2.05	(0.96-4.35)	
Low	1.47	(0.43-5.05)		0.25	(0.08-0.76)	*
Perceived benefits to regular PA						
High	1.00		.060	1.00		.301
Medium	0.36	(0.11-1.17)		1.80	(0.79-4.12)	
Low	0.17	(0.04-0.74)	*	1.92	(0.76-4.90)	
Social support for PA from family						
High	1.00		.067	1.00		.113
Medium	1.48	(0.41-5.32)		0.81	(0.36-1.84)	
Low	4.11	(1.11-15.19)	*	0.42	(0.18-0.98)	*
Social interaction						
High	1.00		.024	1.00		.729
Medium	0.18	(0.05-0.65)	**	0.73	(0.33-1.61)	
Low	0.94	(0.32-2.77)		0.87	(0.35-2.15)	
Sense of community						
High	1.00		.067	1.00		.826
Medium	0.40	(0.14-1.12)		1.11	(0.48-2.57)	
Low	0.22	(0.06-0.89)	*	1.34	(0.52-3.45)	
Environmental attributes						
Walking facilities						
High	1.00		.203	1.00		.095
Medium	0.35	(0.11-1.14)		2.56	(1.06-6.16)	*
Low	0.75	(0.21-2.71)		2.50	(0.90-6.98)	
Aesthetics						
High	1.00		.891	1.00		.207
Medium	1.27	(0.44-3.65)		0.48	(0.21-1.08)	
Low	1.32	(0.31-5.69)		0.61	(0.21-1.78)	
Walkability Score (6-38)	0.93	(0.88-0.99)	.027	1.00	(0.96-1.04)	.969

表. 人口統計的、行動的、心理社会的、環境的要因と、移動のための歩行およびレクリエーションとしての歩行との関連 (n=445).

^a Decline = decreased more than 21.4 min/day (n=86 out of 445), bottom quintile of change

^b Decline = decreased more than 18.6 min/day (n=84 out of 445), bottom quintile of change

^c p for overall comparison

PA: physical activity

*p<0.05, **p<0.01 compared to the referent category.