

# 歩いて暮らせるまちづくりによる健康度の向上効果の計測方法に関する研究\*

## Method for Measurement of Effects on Health due to Improvement of Town

大谷育樹\*\*・近藤光男\*\*\*・奥嶋政嗣\*\*\*\*・孔慶玥\*\*\*\*\*

By Ikuki OTANI\*\*・Akio KONDO\*\*\*・Masashi OKUSHIMA\*\*\*\*・Kong Qingyue\*\*\*\*\*

### 1. はじめに

現在わが国では、居住人口の減少による中心市街地のコミュニティとしての魅力の低下や、中心市街地の商業地区が顧客・住民ニーズに十分対応できていないこと等に起因して、中心市街地の衰退が進みつつある。特に、公共交通機関の整備が不十分な地方都市においては、自動車利用を中心とした社会に移行したために、中心市街地の衰退に拍車がかかり、中心市街地の活性化は重要な課題となっている。一方で、中心市街地には、依然として様々な都市機能が集積しており、歩いて暮らすための生活環境が整っている。

人口減少・少子高齢社会の進行も、わが国にとって深刻な問題の1つである。自動車依存型社会の進行といった地方都市の現状を踏まえると、現在郊外部に居住し、主な移動交通手段として自動車に依存している高齢者の外出率は、近い将来低下することが予想される。

さらに近年、肥満者の割合の増加や日常生活における歩数の減少が見られ、糖尿病等の生活習慣病の有病者・予備群が増加している。「平成19年版厚生労働白書」<sup>1)</sup>によると、生活習慣病は日本の国民医療費の約3割、死亡原因については6割以上を占めており、国民の健康に対する大きな脅威となっている。

このような現状をふまえると、自動車に依存せず多様な都市機能をコンパクトに集約させ、日常生活圏で無理なく歩いて暮らせる健康的なまちづくりを行うことは有意義であると考えられる。

そこで本研究では、様々な生活環境施設の利用を考

\* キーワーズ：都市計画、生活環境施設、健康度

\*\* 学生員、工学(学士)、徳島大学大学院先端技術科学教育部  
(〒770-8506 徳島市南常三島町2-1、

E-mail: i-otani@eco.tokushima-u.ac.jp)

\*\*\* 正員、工博、徳島大学大学院ソサエティ工学研究部  
(E-mail: kondo@eco.tokushima-u.ac.jp)

\*\*\*\* 正員、工学(博士)、徳島大学大学院ソサエティ工学研究部  
(E-mail: okushima@eco.tokushima-u.ac.jp)

\*\*\*\*\* 正員、学術(修士)、徳島大学大学院先端技術科学教育部  
(E-mail: kong@eco.tokushima-u.ac.jp)

慮した、歩いて暮らせるまちづくりを行うことによる健康度の向上効果の計測方法を提案するとともに、それを用いた事例分析を行い、提案した計測方法を検討する。

### 2. 関連する既存研究と本研究の特徴

歩行運動が健康状態に与える影響に関する研究として、村田ら<sup>2)</sup>は、日常的な交通行動として通勤行動に着目し、通勤行動が健康状態に与える影響を検討した。その結果として、日常の通勤交通手段選択に伴う歩行量がBMIに影響を与えていること、通勤に要する時間が増加するとしても、歩数増加のある交通手段に転換することは、結果的に高い健康便益をもたらす可能性があることを確認した。井上<sup>3)</sup>は、対象都市の中心市街地を消費エネルギー・滞在時間・満足度を指標として用い、確率楕円で表わすことによって複数の都市の相対的な評価を行った。

生活習慣病と歩行運動に関して、Hayashiら<sup>4)</sup>は、1981年から1990年の間に企業健診を受けた35～63歳の産業従事者を対象として、6～16年間追跡調査を行った。その結果、歩行時間を10分増やすと高血圧発症リスクが12%減少することが示された。またFrank B. Hu<sup>5)</sup>らは、40～65歳までの女性を対象に身体活動量と2型糖尿病発症率との関係、複数の活発な運動との比較による歩行の効果などについて8年間の追跡調査を実施している。調査の結果、運動量や運動時間の増加によって糖尿病の発症リスクが減少するという結果が得られた。具体的には、1日に少なくとも30分、中強度の運動もしくは足早に歩くことを出来るだけ毎日実施することで、成人型糖尿病のリスクが減少するとしている。さらにEdward W. ら<sup>6)</sup>は、1990年と1991年のアメリカの国民健康調査を基に、18歳以上の糖尿病患者を対象とし、歩行レベルと心血管疾患を始めとするリスクとの関連を調査している。調査の結果、歩行習慣がある糖尿病患者では、歩行習慣のない患者と比べ死亡率が低下することが明らかとされた。また、最も死亡率が低かったのは1週間に3～4時間歩く人であったという調査結果が出ている。

歩行運動に関する既存研究では、通勤行動と生活習慣病の発症リスクに関する研究は行われているが、日常生

活における複数の生活環境施設の利用と生活習慣病の発症リスクに関する研究は見当たらない。

本研究では、様々な生活環境施設の利用を考慮した、歩いて暮らせるまちづくりを行うことによる生活習慣病の発症率低減等の、健康度の向上効果の計測方法を提案する。まず、健康度の向上効果の計測方法について説明し、次に徳島市を対象として、提案した健康度向上効果の計測方法の検討を行う。

### 3. 健康度の向上効果の計測方法

#### (1) 健康度向上効果の考え方

本研究では、日常生活において無理なく歩いて暮らすことにより、歩行時間や歩数、消費エネルギー等が増加し、それに伴い生活習慣病の発症率が低下すると考え、この点を健康度の向上効果と捉えて効果の計測方法の提案を行っている。本章では、健康度の向上効果計測のための歩行時間算出方法、および歩行時間と生活習慣病発症率の関係、さらには生活習慣病発症率の低下に伴う医療費削減効果の算出方法について述べる。

#### (2) 生活環境施設利用に要する歩行時間の算出方法

健康度の向上効果計測のために、生活環境施設の利用に要する1日の歩行時間を式(1)より算出する。健康度の向上効果計測のための指標としては歩行時間以外にも、歩数や消費エネルギー等も利用可能であったが、歩行時間は他の指標と比べて比較的容易に算出でき、実際に適用する際のわかりやすさに利点があると考えた。また、本研究において生活環境施設利用に要する歩行時間に着目したのは、生活環境施設として会社や学校を設定すれば通勤・通学といったことも考慮でき、様々な状況に応用できると考えたためである。

$$T = \sum_{k=1}^n (a_k \cdot t_k) \quad (1)$$

ただし、

$T$  : 生活環境施設利用に要する1日の歩行時間 (分/日)

$a_k$  : 施設 $k$ の1日の利用回数 (回/日)

$t_k$  : 施設 $k$ までに要する歩行時間 (分/回)

$n$  : 生活環境施設数

#### (3) 歩行時間と生活習慣病の関係

日常生活において歩行時間が増加することで、どの程度生活習慣病発症率の低下がみられるのかに着目し、歩行時間と生活習慣病発症率との関係について示す。本研究では、生活習慣病として悪性新生物(がん)、虚血性心疾患、脳血管疾患(脳卒中)、糖尿病、高血圧性疾患の5つの疾患を取り上げている。この5つの疾患を取り上げた理由としては、「平成18年人口動態統計」<sup>7)</sup>を見

ると、がん、心疾患、脳卒中が日本人の3大死因となっており、その割合が58.2%にも上るという点、また、糖尿病、高血圧に関しては、望ましい生活習慣を行うことにより疾患の発症予防(一次予防)が可能であるといった点を考慮して選出している。

医学系の既存研究<sup>8)~12)</sup>より明らかにされている、歩行時間と生活習慣病発症率の減少割合の関係をまとめたものを表1に示す。なお、既存研究より得られたこれらの数値は、徒歩による1日の往復の通勤時間と、各疾患の発症率減少割合の関係を示したものであるが、本研究では「徒歩による1日の往復の通勤時間=1日の歩行時間」と解釈して研究を進める。

また、表の見方について、男性の糖尿病の場合を例として簡単に説明すると、1日の歩行時間が0分である時の糖尿病の発症率減少割合を0%とすると、歩行時間が1~29分の場合の発症率減少割合は17%、歩行時間が30分以上になると45%であるということである。なお、がんについては、特に運動との関連性が報告されている大腸がんのみを対象としている。

表1 歩行時間と各疾患の減少割合(%)の関係

性別		男性		
歩行時間		0分	1~29分	30分以上
病名	糖尿病	0	0.17	0.45
	脳卒中	0	0.14	0.18
	心疾患	0	0.15	0.16
歩行時間		0~29分		30分以上
病名	高血圧	0		0.36
歩行時間		0~14分	15~30分	31分以上
病名	大腸ガン	0	0.04	0.29
性別		女性		
歩行時間		0分	1~29分	30分以上
病名	糖尿病	0	0.29	0.65
	脳卒中	0	0.17	0.20
	心疾患	0	0.27	0.52
歩行時間		0~29分		30分以上
病名	高血圧	0		0.18
歩行時間		0~14分	15~30分	31分以上
病名	大腸ガン	0	0.13	0.43

式(1)より生活環境施設利用に要する1日の歩行時間を算出し、表1と照らし合わせ各疾患の発症率減少割合を算出する。

#### (4) 健康便益の算出方法

本研究では、日常生活における歩行時間の増加により各疾患の発症率が減少し、それに伴い医療費削減効果が得られると考えており、その医療費削減効果を健康便益として捉えている。以下に、地域 $i$ における1年あたりの健康便益の算出方法を示す。

$$B_i = \sum_{j=1}^m (R_j \cdot C_j) \cdot P_i \quad (2)$$

ただし、

- $B_i$  : 地域*i*における1年あたりの健康便益 (円/年)
- $R_j$  : 生活習慣病*j*の発症率の減少割合 (%)
- $C_j$  : 生活習慣病*j*の年間医療費 (円/年・人)
- $P_i$  : 地域*i*の人口 (人)
- $m$  : 対象とする生活習慣病の数

#### 4. 健康度向上効果計測方法の検討

本章では、前章で提案した健康度向上効果の計測方法を実際の都市に適用することによって計測方法の検討を行う。

##### (1) 事例分析

###### a) 対象地域

今回対象地域として、自動車依存型社会が進行している典型的な地方都市として徳島市を取り上げ、徳島市策定の「徳島中心市街地活性化基本計画」<sup>13)</sup>において中心市街地活性化区域として設定されている内町・新町地区(約75ha)において計測方法の検討を行う。なお、対象地域を図1に示す。

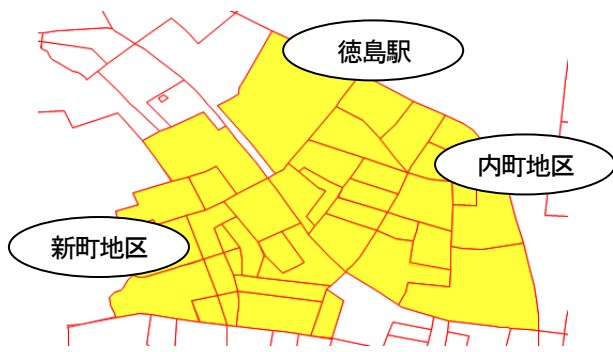


図1 徳島市中心市街地活性化区域

###### b) 分析内容

まず、SIS を用いて各町丁目の中心点と、各生活環境施設の位置を把握し、2点間の直線距離(最短距離)を算出する。なお、生活環境施設として、病院、医院(内科のみ)、介護施設、行政機関、郵便局、音楽・芸術ホール、図書館、スーパーマーケット、大型ショッピングセンター、コミュニティ施設、スポーツ施設、コンビニエンスストア、都市内の公園の計13施設を対象としている。次に、先程求めた直線距離を表2に示すような年齢・性別ごとに異なる歩行速度で除して、町丁目ごとに各生活環境施設利用に要する1日の歩行時間を算出する。さらに、各生活環境施設の1日の利用回数を住民の施設利用行動調査より算出し、式(1)にこれらの値を代入し、生活環境施設利用に要する1日の歩行時間を算出する。算出結果を表1と照らし合わせ、各疾患の発症率減少割合を求める。

表2 男女別・年齢階級別の歩行速度

	歩行速度(m/分)	
	男性	女性
10,20代	83	75
30,40代	86.25	71.75
50代以上	66.5	59.5

##### (2) 生活環境施設利用に要する歩行時間算出結果

図2~図4に、年齢・性別ごとに求めた生活環境施設利用に要する1日の歩行時間の算出結果について示す。なお、今回示す結果は、現状の徳島市中心市街地活性化区域において、徒歩のみで生活環境施設を利用するとどの程度の歩行時間がみられるのかを示したものである。

###### 歩行時間(分)

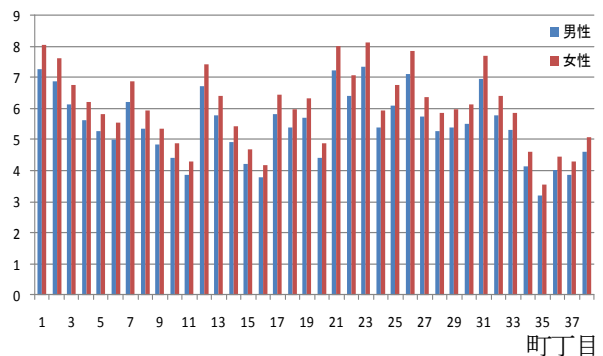


図2 生活環境施設利用に要する1日の歩行時間 (10,20代)

###### 歩行時間(分)

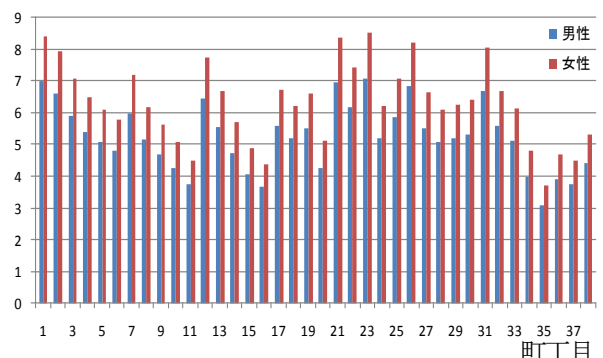


図3 生活環境施設利用に要する1日の歩行時間 (30,40代)

###### 歩行時間(分)

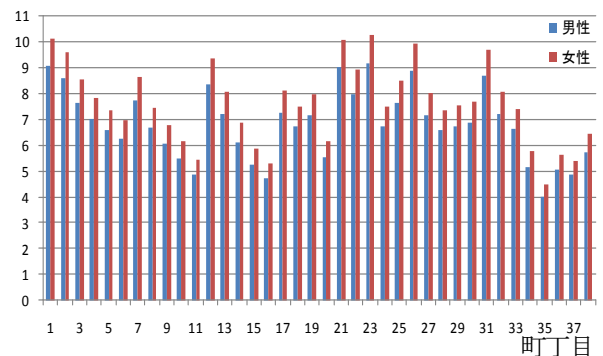


図4 生活環境施設利用に要する1日の歩行時間 (50代以上)

図2～図4をみると、ほとんど全ての年齢、町丁目において1日の生活環境施設利用に要する歩行時間が10分にも到達しておらず、現在の徳島市中心市街地活性化区域において歩行時間が非常に少ないことがわかった。なお、図4に示す50代以上の算出結果が他の年齢層よりも大きな値を示しているのは、歩行速度が遅いことによるものであると考えられる。

### (3) 生活習慣病発症率の減少割合

算出結果を表1と照らし合わせ、各疾患の発症率減少割合をみてみると、全年齢層において、糖尿病、脳卒中、心疾患については14～17%発症率が低下するという結果が得られたが、高血圧、がんに関しては、発症率の低下はみられない結果となった。

これらのことから、現状の徳島市中心市街地活性化区域においては、日常の生活環境施設利用に要する歩行時間が少ないために健康度の向上効果はあまり大きなものではなかったが、計測方法の検討は十分に行うことができた。

## 5. おわりに

本研究では、様々な生活環境施設の利用を考慮した、歩いて暮らせるまちづくりを行うことによる生活習慣病の発症率低減等の、健康度の向上効果の計測方法を提案し、提案した計測方法の検討も行った。その成果は次のようにまとめられる。

1) 健康度向上効果の計測のための、生活環境施設の利用に要する1日の歩行時間の算出方法を提案した。また、既存研究の成果と関連付けて、歩行時間を算出することで生活習慣病発症率の減少割合を求められることを示した。さらに、生活習慣病発症率減少に伴う医療費削減効果の算出方法についても提案した。

2) 典型的な地方都市である徳島市を対象として、提案した健康度向上効果の計測方法の検討を行った結果、徳島市中心市街地活性化区域においては、健康度の向上効果はあまり大きなものではなかったが、計測方法の検討を行うことはできた。

また、今後の課題として次のようなものがあげられる。

1) 計測方法の検討において、自転車や自動車利用も考慮した結果を算出し、今回示したような対象者全てが歩くというような状況との比較を行い、両者の間でどの程度の違いがみられるのかを検討する。

2) 今回行うことができなかった医療費削減効果の算出を行い、経済的な観点からも計測方法を検討する。

## 参考文献

- 1) 厚生労働省：平成19年版厚生労働白書，2007。
- 2) 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，No.23，no.2，pp.497-504，2006
- 3) 井上直：歩行行動を指標とした中心市街地の評価に関する研究
- 4) Hayashi T, Tsumura K, Suematsu C, Okada K, Fujii S, Endo G. : Walking to work and the risk for hypertension in men ; the Osaka Health Survey, Ann Intern Med, 131, pp. 21-26, 1999.
- 5) Hu FB, Sigal RJ, Rich-Edwards JW, et al. Walking compared with vigorous physical activity and risk of type 2 diabetes in women: a prospective study, Jama, 282, pp. 1433-1439, 1999.
- 6) Edward W. Gregg et al : Relationship of Walking to Mortality Among US Adults with Diabetes, Archives of Internal Medicine, Vol.163, pp. 1440-1447, 2003.
- 7) 厚生労働省：平成18年人口動態統計，2006
- 8) Hu, G. , Qiao, et al. :Occupational, commuting, and leisure-time physical activity in relation to risk for Type 2 diabetes in middle-aged Finnish men and women, Diabetologia, 46, pp. 322-329, 2003.
- 9) Hu, G. , Noel C. , et al. : Relationship of Physical Activity and Body Mass Index to the Risk of Hypertension, Hypertension, 43, pp. 25-30, 2004.
- 10) Hu, G. , Tuomilehto, J. , et al. : The joint associations of occupational, commuting, and leisure-time physical activity, and the Framingham risk score on the 10-year risk of coronary heart disease, European Heart Journal, 28, pp. 492-498, 2007.
- 11) Hou, L. F. , Ji, B. T. , et al. : Commuting Physical Activity and Risk of Colon Cancer in Shanghai, China, American Journal of Epidemiology, vol. 160, No. 9, pp. 860-867, 2004.
- 12) Hu, G. , Sarti, C. , et al. : Leisure Time, Occupational, and Commuting Physical Activity and the Risk of Stroke, 36, pp. 1994-1999, 2005.
- 13) 徳島市：徳島市中心市街地活性化基本計画，2006