

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 6 日現在

機関番号：32641

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25420553

研究課題名(和文) 歩行を促す都市環境とその評価に関する研究

研究課題名(英文) Impact analysis of urban environment on number of steps

研究代表者

谷下 雅義 (Tanishita, Masayoshi)

中央大学・理工学部・教授

研究者番号：30242001

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：都市構造と歩数の関係について、先行研究のレビューを整理するとともに、厚生労働省の個票データをもとに統計分析を行った。その結果、歩数の人口密度弾力性は約0.045程度あること、また人口密度が11000人/km²においてピークがみられることなどを明らかにした。人口密度が高くなると、目的地までの距離が短くなると同時に公共交通の利便性が高まり歩数が減少する可能性を指摘した。今後、パネル分析を行って介入効果の検討を行う必要がある。

研究成果の概要(英文)：In this research, we reviewed previous researches on the relationship between city structure and number of steps and made a statistical analysis making use of disaggregate data of Ministry of Health, Labour and Welfare. As a result, we showed that population density elasticity of number of steps was about 0.045 and number of steps had a peak around 11,000 persons/km². The higher the population density, the shorter the distance to the destination and the higher the service level of public transport. We need panel data analysis to see the impacts of intervention for the next step.

研究分野：都市工学

キーワード：歩数 人口密度 健康

1. 研究開始当初の背景

歩行は身体のみならず心の健康においても重要な要因との指摘がなされ、これまで医学や健康科学の分野で研究が蓄積されていたが、交通や都市地域計画の観点からも知見を蓄積することが求められている。

2. 研究の目的

個票データを用いて、人口密度や道路密度など都市環境が外字出歩行時間や歩数に及ぼす影響を明らかにするとともに、国内では都市構造、歩行(身体活動)および健康のうち複数の関連について研究している国内の先行研究のレビューを行った。

3. 研究の方法

全国パーソントリップ調査(国土交通省)および国民健康栄養調査(厚生労働省)の個票データを用いて、統計分析を行った。前者においては、被説明変数を外出歩行時間(分)としている。地方部に1日のほとんどの移動が車という人も少なくない。そのためデータは少なからず、ゼロのデータが含まれる。この分析のために、ゼロ強調負の2項分布のあてはめを行った。

後者については、被説明変数を歩数(歩)としている。このデータは屋内外での活動が含まれるデータであるが、残念ながら、分析単位は各都道府県を最大5つ程度に分けられたものであったため、人口密度の推定にあたり、どの市町村がどの分類にあてはまるかについて別途対応表をつくり、人口密度を求めた点で工夫を行っている。

4. 研究成果

人口密度と外出歩行時間の間には、2次関数で表現される関係があり、外出歩行時間が最大となる人口密度が存在する可能性が示唆された(図-1、表1)。

人口密度と歩数の間には、2次関数で表現される関係があり、歩数が最大となる人口密度が存在する可能性が示唆された(図-2、表-2)。

年齢では、50歳を超えてから放物線的に歩数が減少していく(図-3)、BMIについてもピークがみられ、痩せすぎも太りすぎも歩数が少ない(ただし、これは因果関係ではなく相関関係としかいしゃくすべき)。毎日朝食をとる人ほど歩数が多い。

公共交通の駅密度が歩数に影響を及ぼしているという研究が多い。ただし、公共交通の駅密度は人口密度との相関も高い。

その他、周囲に散歩を促すような施設(公園や河川などの安全性が確保されたオープンスペース)があると歩数が増加する傾向もみられた。

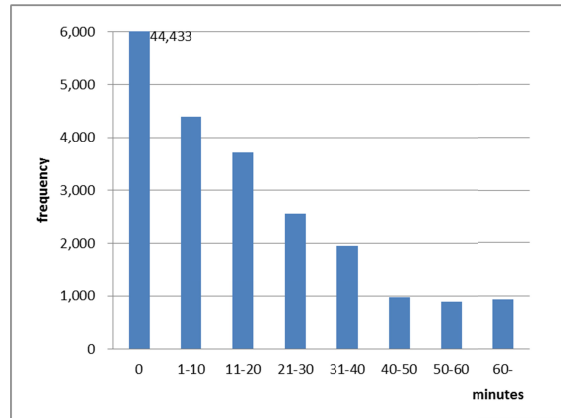


図 1 外出歩行時間の分布

表 1 歩行時間の推定結果 (ゼロ強調・負の2項モデル)

Outdoor Walking Time	Time (negbin with logit link)		
	Estimate	z value	
(Intercept)	0.79	3.30	***
log(PD)	0.75	5.99	***
(log(PD))^2	-0.099	-4.91	***
TI1	-1.22.E-04	-3.25	**
City Shape dummy: linear	0.095	5.91	***
City Shape dummy: others	0.070	4.71	***
HH size	-0.034	-6.92	***
Gender dummy:Male	0.14	9.28	***
Job dummy: housewife	0.064	3.12	**
Job dummy: part time	-0.02	-1.04	
Job dummy: students	0.15	4.01	***
Job dummy: out of work	0.16	8.02	***
log(Age)	0.26	6.99	***
Car ownership dummy: family shared	0.96	4.99	***
Car ownership dummy: no car	0.88	5.29	***
log(Age)/family shared car	-0.22	-4.30	***
log(Age)/no car	-0.18	-4.20	***
ln(theta)	0.59	46.07	***
PD* (persons/km2)		6,244	
AIC		192,444	
AIC(0): linear model		497,002	
Outdoor Walking Time	Zero-inflation (binomial with logit link)		
	Estimate	z value	
(Intercept)	3.46	9.57	***
log(PD)	-0.23	-1.16	
(log(PD))^2	-0.11	-3.52	***
TI1	3.54.E-04	4.76	***
City Shape dummy: linear	-0.36	-13.67	***
City Shape dummy: others	-0.19	-8.14	***
HH size	0.12	16.15	***
Gender dummy:Male	0.059	2.46	*
Job dummy: housewife	0.38	11.66	***
Job dummy: part time	0.21	6.08	***
Job dummy: students	-0.36	-4.92	***
Job dummy: out of work	0.50	16.17	***
log(Age)	-0.14	-2.67	**
Car ownership dummy: family shared	-2.82	-9.24	***
Car ownership dummy: no car	-3.47	-13.22	***
log(Age)/family shared car	0.49	6.12	***
log(Age)/no car	0.63	9.34	***
ln(theta)			
PD* (persons/km2)		-	
AIC		192,444	
AIC(0): linear model		497,002	

Note: Italic represents statistically no significance at 5% level.

表-2 歩数の推定結果

Explained variable: log(Number of steps)	with Active			
	quadratic		log	
	Coef.	t-value	Coef.	t-value
Intercept	8.55	244.84	8.48	229.40
PD: Population Density	2.96E-03	5.94		
PD^2	-1.33E-05	-3.30		
log(PD)			0.046	9.22
Age1	-2.15E-04	-0.13	-1.39E-04	-0.08
Age1^2	-6.31E-04	-10.59	-6.34E-04	-10.63
Gender Female=1	-0.03	-1.02	-0.03	-1.00
Occupation Housewife dummy	-0.11	-6.91	-0.11	-6.96
Occupation Student dummy	-0.08	-1.70	-0.08	-1.68
Occupation Nonworker dummy	-0.15	-7.62	-0.15	-7.60
Sleeping hours 5-6 dummy	-0.05	-2.12	-0.05	-2.16
Sleeping hours 6-7 dummy	-0.07	-2.86	-0.07	-2.87
Sleeping hours 7-8 dummy	-0.10	-3.91	-0.10	-3.90
Sleeping hours 8-9 dummy	-0.12	-4.16	-0.12	-4.11
Sleeping hours 9- dummy	-0.20	-4.09	-0.19	-4.08
Breakfast YES=1	0.04	2.59	0.05	2.61
Drinking YES=1	0.04	3.34	0.04	3.38
Smoking YES=1	-0.09	-4.82	-0.09	-4.82
(cross effect) Gender: Smoking	0.06	1.95	0.06	1.96
Active: YES=1	0.34	15.69	0.34	15.69
(cross effect) Gender: Active	-0.08	-2.72	-0.08	-2.73
Year 2009 dummy	0.03	2.86	0.03	2.72
A (years old)		51		
Number of sample		10,975		
adjusted R^2	0.18		0.18	
AIC	19,127		19,123	
AIC(0)		21,239		
BIC	19,288		19,276	
BIC(0)		21,254		
PD peak (pers./km2)	11,158			

Explained variable: log(Number of steps)	without Active			
	quadratic		log	
	Coef.	t-value	Coef.	t-value
Intercept	8.80	280.66	8.73	258.37
PD: Population Density	3.20E-03	6.32		
PD^2	-1.47E-05	-3.59		
log(PD)			0.049	9.64
Age1	6.76E-04	0.38	7.51E-04	0.42
Age1^2	-7.03E-04	-10.89	-7.06E-04	-10.93
Gender Female=1	-0.10	-6.20	-0.10	-6.18
Occupation Housewife dummy	-0.11	-6.63	-0.11	-6.67
Occupation Student dummy	-0.07	-1.32	-0.07	-1.31
Occupation Nonworker dummy	-0.16	-7.93	-0.16	-7.90
Sleeping hours 5-6 dummy	-0.05	-1.87	-0.05	-1.92
Sleeping hours 6-7 dummy	-0.06	-2.50	-0.06	-2.51
Sleeping hours 7-8 dummy	-0.09	-3.58	-0.09	-3.58
Sleeping hours 8-9 dummy	-0.12	-3.93	-0.12	-3.88
Sleeping hours 9- dummy	-0.22	-4.50	-0.22	-4.48
Breakfast YES=1	0.07	3.86	0.07	3.88
Drinking YES=1	0.05	4.01	0.05	4.04
Smoking YES=1	-0.10	-5.59	-0.10	-5.59
(cross effect) Gender: Smoking	0.07	2.10	0.07	2.11
Active: YES=1				
(cross effect) Gender: Active				
Year 2009 dummy	0.01	1.33	0.01	1.19
A (years old)		52		
Number of sample		10,975		
adjusted R^2	0.15		0.15	
AIC	19,531		19,525	
AIC(0)		21,239		
BIC	19,677		19,664	
BIC(0)		21,254		
PD peak (pers./km2)	10,887			

italic: shows that the value is 0 at 5% significance.level.

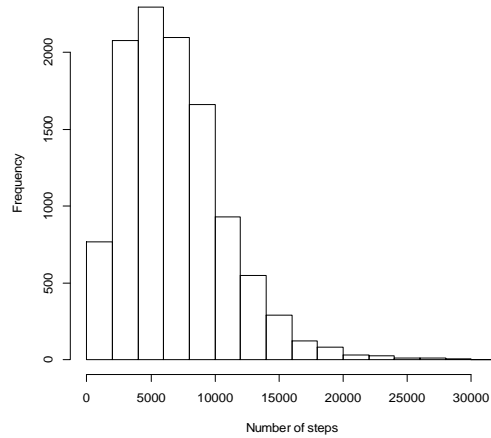


図-2 歩数のヒストグラム

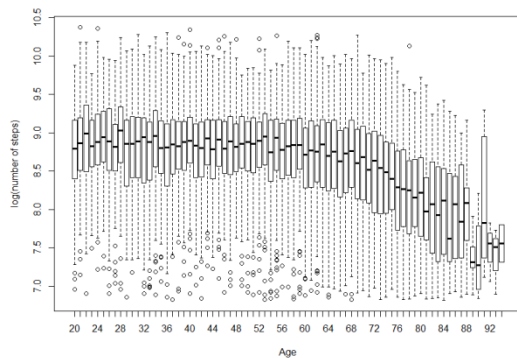


図-3 年齢と歩数の関係

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 2 件)

Masayoshi Tanishita and Takumi Asada, Impact analysis of population density on outdoor walking time, Selected Proceedings of World Conference on Transportation Research, 2013
ISBN:978-85-285-0232-9

Masayoshi Tanishita and Bert van Wee, Impact of Regional Population Density on Walking Behavior, Journal of Transportation Planning and Technology, 70(5), accepted, 2017.

<http://dx.doi.org/10.1080/03081060.2017.1325137>

〔学会発表〕(計 1 件)

Masayoshi Tanishita, Analysis of households' electricity, gas and gasoline demand using micro data from the National Survey of Family Income and Expenditure, 9th International Conference on Urban Regeneration and Sustainability, Sep. 23-25, 2014, Siena,

Italy.
ISSN: 1746-448X, Digital ISSN 1743-3541

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

谷下 雅義 (TANISHITA, Masayoshi)
中央大学・理工学部・教授
研究者番号：30242001

(2) 研究分担者

朝日ちさと (ASAHI, Chisato)
首都大学東京・都市教養学部・教授

研究者番号：90457812

(3) 連携研究者
()

研究者番号：

(4) 研究協力者
()