

Microsoft Excel 2002 を用いて、カイ 2 乗検定を行った。

(倫理面への配慮)

本研究の対象は、調査会社に登録されているアクセスパネルとした。個人情報、調査会社により厳重に管理されており、本調査に回答することで、個人が不利益を被ることはないと判断された。また、調査内容は、喫煙に関連した質問に特化されたものであり、回答により、大きな心理的負担があるとは考えられない。よって倫理的な問題はないものとする。

C. 研究結果

(1) 短期評価指標の変化

禁煙したい者の割合を示す禁煙意図は、ベースライン(54.0%)に比べて 1 年後(59.9%)に有意に増加したが、2 年後(54.1%)は有意に減少し、ベースラインと同等の値となった(表 2)。喫煙ステージの分布についても同様の傾向がみられ、準備期の割合は、ベースライン(7.3%)に比べて 1 年後(10.7%)に有意に増加したが、2 年後(5.9%)は有意に減少した。

効果的な禁煙方法を用いての禁煙意図は、ニコチンパッチや禁煙治療と回答する者の割合がベースライン(両者計 22.7%)に比べて 1 年後(43.2%)に増加し、2 年後(44.9%)もその傾向が維持された。

過去 1 年以内の医療従事者からの禁煙アドバイスの経験や、医療機関を受診の際の医師からの禁煙のすすめについては、各々 15%前後、30%前後と大きな変化はみられなかった。

利用可能な禁煙支援サービスの中では、ニコチンガム、ニコチンパッチ、医療機関での禁煙治療の認知度は 2007 年時点で各々 89.5%、75.3%、67.3%と高く、禁煙の薬剤を用いた禁煙方法は広く認知されていた。2006

年と 2007 年の認知度の比較では、ニコチンガムは変化がみられなかったが、ニコチンパッチと医療機関での禁煙治療の認知度は上昇する傾向がみられた。

禁煙治療の保険適用の認知は、2006 年の導入直後(38.9%)と、その 1 年後の 2007 年(37.7%)ではほとんど変化がみられなかった。

たばこ税の増税への賛否は、値上げ直前の 2006 年に比べて、その 1 年後である 2007 年には、「200 円以上」または「100~200 円未満」とより高額な増税に賛成する者の割合が 9.6%から 15.7%へと上昇する傾向がみられた。

(2) 中期評価指標の変化

過去 1 年以内の 1 日以上意図をもった年間禁煙試行率は、前期(2005-2006 年) 22.6%に対し、後期(2006-2007 年) 27.8%と、後期の方が 5.2%高く、その差は有意であった(表 3-a)。年間禁煙試行率の変化を喫煙ステージ別に比較すると、禁煙の準備性が高いほど年間禁煙試行率が上昇する傾向がみられ、特に準備期においては前期(53.4%)に比べて後期(72.7%)では有意に 1.4 倍上昇した(表 3-b)。

禁煙試行時に用いた禁煙方法の内訳(複数回答)をみると、禁煙の薬剤や禁煙治療の利用は、前期(薬剤を用いた割合実人数: 13.9%)に比べて後期(11.1%)で減少する傾向を示した。前期、後期を通して、「何も使わない」の割合が 75%と高かった(表 3-c)。

(3) 長期評価指標の変化

年間禁煙率は、指標として用いた 5 つの指標すべてにおいて、後期(2006-2007 年)の変化の方が、前期(2005-2006 年)の変化に比べて、0.3~1.4%高かった(表 4)。

次に、喫煙ステージ別に年間禁煙率をみると、ステージの高い層(準備期と熟考期)では、5 つすべての指標において、有意ではな

いものの年間禁煙率の上昇が認められた（表 5-a~e）。後期の年間禁煙率は前期に比べて、準備期では 2.2%~5.8%の上昇、熟考期では 1.3%~3.7%の上昇がみられた。

次に、禁煙者について、禁煙時に用いた方法を前期と後期で比較（実人数での比較）をすると、禁煙の薬剤を用いた割合については大きな変化はみられなかったが、OTC 等を用いる割合が減少し、処方箋薬を用いる割合が増加している傾向がみられた（表 6-a~c）。

D. 考察

研究の 3 年目である今年度は、開発した禁煙領域の評価指標の実用性の検討を行うことを目的に、前年度に引き続き喫煙者調査を実施し、評価指標の経年的モニタリングを行った。

禁煙治療への保険適用やたばこの値上げという環境変化がみられた時期に実施された 2006 年 6 月時点の調査では、短期指標としての禁煙したい者の割合や準備期の割合は、その 1 年前に比べていずれも有意に増加した。しかし、1 年後にはこれらの割合は有意に減少し、2005 年 6 月時点のレベルまでほぼ減少した。また、中期指標としての年間禁煙試行率も前期に比べて後期で有意に増加した。しかし、長期指標である年間禁煙率は前期に比べて後期の方がわずかに増加する程度にとどまった。

このように、禁煙治療への保険適用やたばこの値上げという環境変化に伴って喫煙者の禁煙にむけての態度や行動に変化がみられた。今回の 2 つの環境変化が各指標にどのように影響したのかについて定量的な評価はできないが、1) 禁煙にむけての態度への影響が一時的であったこと、2) 保険適用に関連した指標、すなわち医療従事者からの禁煙の勧めや処方箋薬を用いて禁煙した禁煙者

の割合に大きな変化がみられないことから、1 箱約 20 円という小幅な値上げであったにも関わらず、たばこの値上げの影響が大きかったものと考えられる。保険適用の影響と考えられる変化としては、禁煙する際にニコチンパッチや禁煙治療を用いると回答する者の割合が、保険適用の 1 年前に比べて保険適用直後に増加し、保険適用 1 年後もその傾向が維持されたことである。しかし、保険適用の影響については、たばこの値上げに比べて時間を要すると考えられることから、今後、調査を継続し、さらに検討を続けたい。

中期指標である年間禁煙試行率と長期指標である年間禁煙率の変化を喫煙ステージ別に観察すると、禁煙の準備性が高いほど、両指標とも上昇する傾向がみられた。このことは、今回の環境変化（特にたばこの値上げ）に対して、禁煙の準備性の違いで喫煙者の反応が異なることを示している。今後、喫煙者全体だけでなく、喫煙ステージ別にも指標の変化をモニタリングする必要がある。

E. 結論

たばこ対策の防煙、分煙、禁煙の 3 つの領域から、禁煙領域に焦点を当て、喫煙者をモニタリングの対象とした禁煙領域の環境評価法を開発し、その実用性の検討のための調査を実施した。その結果、禁煙治療の保険適用やたばこの値上げという環境変化に伴って、禁煙したい者の割合や準備期の者の割合、年間禁煙試行率、年間禁煙率などの評価指標が予想される方向に変化し、開発した評価指標の実用性が示唆された。

引用文献

- 1) U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention. Key outcome

indicators for evaluating comprehensive tobacco control programs. 2005.

- 2) Task Force on Community Preventive Services. The guide to community preventive services: tobacco use prevention and control. American Journal of Medicine. 2001; 20(Suppl 2): 1-88.

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 中村正和: 健診や医療の場での禁煙支援・治療の実際. 人間ドック, 22(3): 90-116, 2007.
- 2) 中村正和: メタボ対策には禁煙が重要. 月刊地域保健, 38(9): 44-51, 2007.
- 3) Hayashi I, Morishita Y, Imai K, Nakamura M, Nakachi K, Hayashi T: High-throughput, spectrophotometric assay of reactive oxygen species in serum. Mutation Research, 2007; 631: 55-61.
- 4) Nakamura M, Oshima A, Fujimoto Y, Maruyama N, Ishibashi T, Reeves KR: Efficacy and Tolerability of Varenicline, an $\alpha 4\beta 2$ Nicotinic Acetylcholine Receptor Partial Agonist, in a 12-Week, Randomized, Placebo-Controlled, Dose-Response Study with 40-Week Follow-Up for Smoking Cessation in Japanese Smokers. Clinical Therapeutics, 2007; 29(6): 1040-1056.
- 5) 萩本明子, 増居志津子, 中村正和, 馬醫世志子, 大島明: 禁煙支援者の技術レベルと禁煙支援効果の分析. 日本公衆衛生雑誌, 54(8): 486-495, 2007.

- 6) 中村正和: 「特定健診・保健指導の効果的な進め方」禁煙に取り組むことの医療経済効果. Arcs, 33: 15-23, 2007.
- 7) 中村正和: 禁煙治療の現状と課題. Journal of Clinical Rehabilitation, 17(3): 290-295, 2008.
- 8) 中村正和: 第4章 喫煙とニコチン依存症. 井埜利博監修: 喫煙病学. 大阪: 最新医学社, p56-65, 2007.
- 9) 中村正和: 第2章9.保険診療 B.保険による禁煙治療の検証結果. 日本禁煙科学会編: 禁煙指導・支援者のための禁煙科学. 東京: 文光堂, p132-135, 2007.

2. 学会発表

- 1) 中村正和: 禁煙治療に対する保険適用と今後の課題. 第47回日本呼吸器学会, 2007年5月, 東京.
- 2) Masakazu Nakamura: Policy research for establishing nicotine dependence treatment services in Japan. 8th Asia Pacific Association for the Control of Tobacco. Oct 2007, Taiwan.
- 3) Masakazu Nakamura, Akira Oshima, Yoko Fujimoto, Nami Maruyama, Taro Ishibashi, Karen Reeves: Effect of varenicline on nicotine craving, withdrawal, and smoking reinforcement in Japanese smokers. Abstract in the Abstracts of the 8th Asia Pacific Conference on Tobacco or Health. Oct 2007, Taiwan.
- 4) 中村正和: 喫煙と肺癌—禁煙の重要性—. 第48回日本肺癌学会総会, 2007年11月, 名古屋.
- 5) 中村正和: 検診の場での禁煙勧奨と支

援. 第48回日本肺癌学会総会, 2007年11月, 名古屋.

- 6) 萩本明子, 増居志津子, 中村正和: 特定保健指導における禁煙の経済効果. 第18回日本疫学会学術総会, 2008年1月, 東京.
- 7) 中村正和, 増居志津子: 効果的かつ効率的な禁煙治療の普及方策に関する国際比較研究. 第14回ヘルスリサーチフォーラム, 18-22, 2008.

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

この研究において、知的財産権に該当するものはなかった。

表 1. 喫煙者をモニタリングの対象とした禁煙領域の環境評価指標

米国政府によるたばこ規制評価指標マニュアル		本研究での評価指標
短期	禁煙サービスの確立と利用の促進	
	禁煙および政策への意識・知識・意図の向上	禁煙意図、喫煙ステージ 効果的な禁煙方法を用いての禁煙意図 利用可能な禁煙支援サービスの認知 禁煙治療の保険適用の認知 たばこ税の増税への賛否
	PHS ガイドラインに基づく医療サービスの増加	1年以内の医療従事者からの禁煙アドバイス経験 1年以内の医療機関受診の際の医師からの禁煙のすすめ 医師からの禁煙のすすめの具体的な内容
	保険給付（管理者向けの評価指標のみ）	
中期	禁煙試行・有効な方法を使用した禁煙試行	1年以内・1日以上禁煙意図をもった禁煙試行 有効な禁煙方法を用いた1年以内・1日以上禁煙試行
	たばこ価格（市場価格で把握）	
長期	禁煙者の増加	年間禁煙率 禁煙者における禁煙期間*
	喫煙率	喫煙率*、「禁煙率」（過去喫煙／現在喫煙＋過去喫煙）*
	たばこ消費量の減少（既存資料で把握）	

*公的な全国調査よりデータを引用

図 1 実施した調査と有効回収数



(注)喫煙者とは、毎日もしくは時々吸うと回答した者。喫煙状況が無回答の者は有効回収数から除いた。

表2 短期評価指標の結果

- ヘースライン(2005年時点)、1年後、2年後の各時点における喫煙者を母数にして -

評価指標	2005 (N=1212)		2006 (N=1131)		2007 (N=1069)		χ^2 乗検定	
							05vs06	06vs07
■禁煙意図(ステージ)								
禁煙意図	あり	655 (54.0%)	677 (59.9%)	578 (54.1%)			p=0.005	p=0.006
ステージ	前熟考期	966 (79.7%)	838 (74.1%)	866 (81.0%)			p=0.001	p<0.001
	熟考期	147 (12.1%)	164 (14.5%)	136 (12.7%)			p=0.091	p=0.224
	準備期	88 (7.3%)	121 (10.7%)	63 (5.9%)			p=0.004	p<0.001
	無回答		8 (0.7%)	4 (0.4%)				
■効果的な禁煙方法を用いての禁煙意図								
希望方法	何も使わない	791 (65.3%)	700 (61.9%)	672 (62.9%)				
(複数回答)	本・インターネットによる情報	105 (8.7%)	117 (10.3%)	110 (10.3%)				
	インターネット禁煙プログラム	8 (0.7%)	13 (1.1%)	20 (1.9%)				
	通信制禁煙プログラム	4 (0.3%)	6 (0.5%)	10 (0.9%)				
	ニコチンガム	368 (30.4%)	369 (32.6%)	360 (33.7%)				
	ニコチンパッチ	198 (16.3%)	293 (25.9%)	270 (25.3%)				
	禁煙治療(健康保険使用)	77 (6.4%)	177 (15.6%)	188 (17.6%)				
	禁煙治療(自費)		19 (1.7%)	21 (2.0%)				
	その他	49 (4.0%)	20 (1.8%)	22 (2.1%)				
■1年以内の医療従事者からの禁煙アドバイスの経験								
経験・誰から	受けていない	1027 (84.7%)	951 (84.1%)	923 (86.3%)				
(複数回答)	医師から	132 (10.9%)	126 (11.1%)	104 (9.7%)				
	看護師・保健師から	31 (2.6%)	26 (2.3%)	34 (3.2%)				
	薬剤師から	6 (0.5%)	4 (0.4%)	7 (0.7%)				
	その他の医療従事者から	13 (1.1%)	12 (1.1%)	9 (0.8%)				
	その他	15 (1.2%)	2 (0.2%)	11 (1.0%)				
■1年以内の医療機関受診の際の医師からの禁煙のすすめ								
医療機関受診	病気で受診あり	658 (54.3%)	719 (63.6%)	655 (61.3%)				
(医療機関受診「あり」と回答を100%として)	禁煙のすすめあり	190 (28.9%)	234 (32.5%)	201 (30.7%)				
(医師からの禁煙のすすめ「あり」と回答を100%として)	具体的内容							
(複数回答)	口頭での禁煙のすすめ	152 (80.0%)	191 (81.6%)	169 (84.1%)				
	喫煙の危険性の説明	65 (34.2%)	73 (31.2%)	67 (33.3%)				
	禁煙の方法の説明	9 (4.7%)	12 (5.1%)	14 (7.0%)				
	ニコチンパッチの処方	4 (2.1%)	8 (3.4%)	2 (1.0%)				
	ニコチンガムの購入のすすめ	7 (3.7%)	4 (1.7%)	9 (4.5%)				
	パンフレット等、教材配布	10 (5.3%)	13 (5.6%)	12 (6.0%)				
	禁煙治療(健康保険使用)		2 (0.9%)	3 (1.5%)				
	禁煙治療(自費)		1 (0.4%)	0 (0.0%)				
	禁煙治療実施医療機関の紹介	0 (0.0%)	1 (0.4%)	1 (0.5%)				
	その他	14 (7.4%)	7 (3.0%)	3 (1.5%)				
■利用可能な禁煙支援サービスの認知								
サービス内容	本・インターネットによる情報	-	360 (31.8%)	394 (36.9%)				
(複数回答)	インターネット禁煙プログラム	-	113 (10.0%)	138 (12.9%)				
	通信制禁煙プログラム	-	27 (2.4%)	61 (5.7%)				
	ニコチンガム	-	1010 (89.3%)	957 (89.5%)				
	ニコチンパッチ	-	791 (69.9%)	805 (75.3%)				
	医療機関での禁煙治療	-	669 (59.2%)	719 (67.3%)				
	その他	-	26 (2.3%)	37 (3.5%)				
■禁煙治療の保険適用の認知								
2006年4月導入	知っている	-	440 (38.9%)	403 (37.7%)				
■たばこ税の増税への賛否								
1箱あたり	200円以上	-	65 (5.7%)	98 (9.2%)				
値上げへの	100~200円未満	-	33 (2.9%)	69 (6.5%)				
賛成範囲	50~100円未満	-	70 (6.2%)	77 (7.2%)				
	50円未満	-	204 (18.0%)	157 (14.7%)				
	値上げなし・反対	-	635 (56.1%)	560 (52.4%)				
	わからない	-	115 (10.2%)	102 (9.5%)				
	無回答	-	9 (0.8%)	6 (0.6%)				

表3-a 過去1年以内の禁煙試行率—中期評価指標

	2005-2006年の変化 (N=1212)		2006-2007年の変化 (N=1131)		χ^2 乗検定
	人数		人数		
禁煙試行率	274	22.6%	314	27.8%	p=0.004

定義:禁煙試行率:1日以上続く、意図を持った禁煙をした者。調査時点で、1週間以上禁煙している者を含む。
(ヘースライン調査の質問には「意図を持った」という記述はない)

表3-b ステージ別禁煙試行率—中期評価指標

	2005-2006年 (N=1212)			2006-2007年 (N=1131)			χ ² 乗 検定
	対象数	試行者数	試行率	対象数	試行者数	試行率	
前熟考期	966	162	16.8%	838	145	17.3%	p=0.764
熟考期	147	63	42.9%	164	78	47.6%	p=0.405
準備期	88	47	53.4%	121	88	72.7%	p=0.004
無回答	11	2	18.2%	8	3	37.5%	
合計	1212	274	22.6%	1131	314	27.8%	p=0.004

注) 前熟考期：関心がないまたは、関心はあるが今後6ヵ月以内に禁煙しようとは考えていない
 熟考期：今後6ヵ月以内に禁煙しようと考えているが、この1ヵ月以内に禁煙する考えはない
 準備期：今後1ヵ月以内に禁煙しようと考えている

表3-c 禁煙試行者における用いた禁煙方法

—ベースライン(2005年時点)から1年後時点、さらにその1年後時点の禁煙試行方法の割合—

評価指標	2005-2006年 (N=1212)	2006-2007年 (N=1131)
■禁煙試行者	274 (100.0%)	314 (100.0%)
禁煙時の禁煙方法 (複数回答)		
何もしかない	205 (74.8%)	234 (74.5%)
本・インターネットによる情報	25 (9.1%)	16 (5.1%)
インターネット禁煙プログラム	1 (0.4%)	1 (0.3%)
通信制禁煙プログラム	0 (0.0%)	0 (0.0%)
ニコチンガム	32 (11.7%)	24 (7.6%)
ニコチンパッチ	10 (3.6%)	13 (4.1%)
禁煙治療(健康保険使用)	1 (0.4%)	7 (2.2%)
禁煙治療(自費)	0 (0.0%)	2 (0.6%)
その他	13 (4.7%)	29 (9.2%)
【再掲】 禁煙の薬剤を用いた割合-【のべ人数】	43 (15.7%)	46 (14.6%)
・OTCを用いた割合	32 (11.7%)	24 (7.6%)
・処方箋薬を用いた割合	11 (4.0%)	22 (7.0%)
禁煙の薬剤を用いた割合-【実人数】	38 (13.9%)	35 (11.1%)
・OTCを用いた割合	32 (11.7%)	24 (7.6%)
・処方箋薬を用いた割合	11 (4.0%)	13 (4.1%)

* OTCを用いた割合 = ニコチンガム

処方箋薬を用いた割合 = ニコチンパッチ + 禁煙治療(健康保険使用) + 禁煙治療(自費)

表4 各指標別にみた年間禁煙率—長期評価指標

	2005-2006年の変化 (N=1212)		2006-2007年の変化 (N=1131)		χ ² 乗 検定
	人数	割合	人数	割合	
断面禁煙率	81	6.7%	88	7.8%	p=0.305
7日間断面禁煙率	74	6.1%	80	7.1%	p=0.345
1ヵ月継続禁煙率	72	5.9%	70	6.2%	p=0.801
3ヵ月継続禁煙率	54	4.5%	62	5.5%	p=0.252
6ヵ月継続禁煙率	36	3.0%	50	4.4%	p=0.062

定義: 断面禁煙率：「現在の喫煙状況」で以前吸っていたが、禁煙して今は吸っていないと回答—(a)

7日間断面禁煙率：(a) かつ、「最近1週間吸っていない」と回答

1ヵ月継続禁煙率：(a) かつ、「禁煙期間」に1ヵ月以上と回答

3ヵ月継続禁煙率：(a) かつ、「禁煙期間」に3ヵ月以上と回答

6ヵ月継続禁煙率：(a) かつ、「禁煙期間」に6ヵ月以上と回答

表5-a ステージ別禁煙率(断面禁煙率)－長期評価指標

	2005-2006年 (N=1212)			2006-2007年 (N=1131)			χ ² 乗 検定
	対象数	禁煙者数	禁煙率	対象数	禁煙者数	禁煙率	
前熟考期	966	54	5.6%	838	43	5.1%	p=0.667
熟考期	147	17	11.6%	164	23	14.0%	p=0.518
準備期	88	10	11.4%	121	20	16.5%	p=0.293
無回答	11	0	0.0%	8	2	25.0%	
合計	1212	81	6.7%	1131	88	7.8%	p=0.305

注) 前熟考期：関心がないまたは、関心はあるが今後6ヵ月以内に禁煙しようとは考えていない
 熟考期：今後6ヵ月以内に禁煙しようと考えているが、この1ヵ月以内に禁煙する考えはない
 準備期：今後1ヵ月以内に禁煙しようと考えている

表5-b ステージ別禁煙率(7日間断面禁煙率)－長期評価指標

	2005-2006年 (N=1212)			2006-2007年 (N=1131)			χ ² 乗 検定
	対象数	禁煙者数	禁煙率	対象数	禁煙者数	禁煙率	
前熟考期	966	50	5.2%	838	40	4.8%	p=0.695
熟考期	147	16	10.9%	164	20	12.2%	p=0.718
準備期	88	8	9.1%	121	18	14.9%	p=0.211
無回答	11	0	0.0%	8	2	25.0%	
合計	1212	74	6.1%	1131	80	7.1%	p=0.345

表5-c ステージ別禁煙率(1ヵ月継続禁煙率)－長期評価指標

	2005-2006年 (N=1212)			2006-2007年 (N=1131)			χ ² 乗 検定
	対象数	禁煙者数	禁煙率	対象数	禁煙者数	禁煙率	
前熟考期	966	49	5.1%	838	35	4.2%	p=0.368
熟考期	147	14	9.5%	164	19	11.6%	p=0.556
準備期	88	9	10.2%	121	15	12.4%	p=0.627
無回答	11	0	0.0%	8	1	12.5%	
合計	1212	72	5.9%	1131	70	6.2%	p=0.801

表5-d ステージ別禁煙率(3ヵ月継続禁煙率)－長期評価指標

	2005-2006年 (N=1212)			2006-2007年 (N=1131)			χ ² 乗 検定
	対象数	禁煙者数	禁煙率	対象数	禁煙者数	禁煙率	
前熟考期	966	37	3.8%	838	31	3.7%	p=0.884
熟考期	147	9	6.1%	164	16	9.8%	p=0.239
準備期	88	8	9.1%	121	14	11.6%	p=0.564
無回答	11	0	0.0%	8	1	12.5%	
合計	1212	54	4.5%	1131	62	5.5%	p=0.252

表5-e ステージ別禁煙率(6ヵ月継続禁煙率)－長期評価指標

	2005-2006年 (N=1212)			2006-2007年 (N=1131)			χ ² 乗 検定
	対象数	禁煙者数	禁煙率	対象数	禁煙者数	禁煙率	
前熟考期	966	26	2.7%	838	25	3.0%	p=0.709
熟考期	147	5	3.4%	164	11	6.7%	p=0.188
準備期	88	5	5.7%	121	13	10.7%	p=0.198
無回答	11	0	0.0%	8	1	12.5%	
合計	1212	36	3.0%	1131	50	4.4%	p=0.062

表6-a 7日間断面禁煙者における用いた禁煙方法

- ベースライン(2005年時点)から1年後時点、さらにその1年後時点の禁煙方法の割合 -

評価指標	2005-2006年 (N=1212)		2006-2007年 (N=1131)	
	■7日間断面禁煙者	74	(100.0%)	80
禁煙時の禁煙方法 (複数回答)	55	(74.3%)	52	(65.0%)
何もしらない	10	(13.5%)	4	(5.0%)
本・インターネットによる情報	1	(1.4%)	0	(0.0%)
インターネット禁煙プログラム	0	(0.0%)	0	(0.0%)
通信制禁煙プログラム	7	(9.5%)	3	(3.8%)
ニコチンガム	3	(4.1%)	7	(8.8%)
ニコチンパッチ	0	(0.0%)	6	(7.5%)
禁煙治療(健康保険使用)	0	(0.0%)	1	(1.3%)
禁煙治療(自費)	2	(2.7%)	15	(18.8%)
その他	10	(13.5%)	17	(21.3%)
【再掲】 禁煙の薬剤を用いた割合-【のべ人数】	7	(9.5%)	3	(3.8%)
・OTCを用いた割合	3	(4.1%)	14	(17.5%)
・処方箋薬を用いた割合	9	(12.2%)	10	(12.5%)
禁煙の薬剤を用いた割合-【実人数】	7	(9.5%)	3	(3.8%)
・OTCを用いた割合	3	(4.1%)	7	(8.8%)
・処方箋薬を用いた割合				

* OTCを用いた割合 = ニコチンガム

処方箋薬を用いた割合 = ニコチンパッチ + 禁煙治療(健康保険使用) + 禁煙治療(自費)

表6-b 3カ月継続禁煙者における用いた禁煙方法

- ベースライン(2005年時点)から1年後時点、さらにその1年後時点の禁煙方法の割合 -

評価指標	2005-2006年 (N=1212)		2006-2007年 (N=1131)	
	■3カ月継続禁煙者	54	(100.0%)	62
禁煙時の禁煙方法 (複数回答)	39	(72.2%)	43	(69.4%)
何もしらない	8	(14.8%)	3	(4.8%)
本・インターネットによる情報	1	(1.9%)	0	(0.0%)
インターネット禁煙プログラム	0	(0.0%)	0	(0.0%)
通信制禁煙プログラム	5	(9.3%)	2	(3.2%)
ニコチンガム	0	(0.0%)	6	(9.7%)
ニコチンパッチ	0	(0.0%)	5	(8.1%)
禁煙治療(健康保険使用)	0	(0.0%)	1	(1.6%)
禁煙治療(自費)	3	(5.6%)	9	(14.5%)
その他	5	(9.3%)	14	(22.6%)
【再掲】 禁煙の薬剤を用いた割合-【のべ人数】	5	(9.3%)	2	(3.2%)
・OTCを用いた割合	0	(0.0%)	12	(19.4%)
・処方箋薬を用いた割合	5	(9.3%)	8	(12.9%)
禁煙の薬剤を用いた割合-【実人数】	5	(9.3%)	2	(3.2%)
・OTCを用いた割合	0	(0.0%)	6	(9.7%)
・処方箋薬を用いた割合				

* OTCを用いた割合 = ニコチンガム

処方箋薬を用いた割合 = ニコチンパッチ + 禁煙治療(健康保険使用) + 禁煙治療(自費)

表6-c 6カ月継続禁煙者における用いた禁煙方法

- ベースライン(2005年時点)から1年後時点、さらにその1年後時点の禁煙方法の割合 -

評価指標	2005-2006年 (N=1212)		2006-2007年 (N=1131)	
	■6カ月継続禁煙者	36	(100.0%)	50
禁煙時の禁煙方法 (複数回答)	25	(69.4%)	36	(72.0%)
何もしらない	6	(16.7%)	3	(6.0%)
本・インターネットによる情報	0	(0.0%)	0	(0.0%)
インターネット禁煙プログラム	0	(0.0%)	0	(0.0%)
通信制禁煙プログラム	4	(11.1%)	2	(4.0%)
ニコチンガム	0	(0.0%)	4	(8.0%)
ニコチンパッチ	0	(0.0%)	3	(6.0%)
禁煙治療(健康保険使用)	0	(0.0%)	0	(0.0%)
禁煙治療(自費)	2	(5.6%)	6	(12.0%)
その他	4	(11.1%)	9	(18.0%)
【再掲】 禁煙の薬剤を用いた割合-【のべ人数】	4	(11.1%)	2	(4.0%)
・OTCを用いた割合	0	(0.0%)	7	(14.0%)
・処方箋薬を用いた割合	4	(11.1%)	6	(12.0%)
禁煙の薬剤を用いた割合-【実人数】	4	(11.1%)	2	(4.0%)
・OTCを用いた割合	0	(0.0%)	4	(8.0%)
・処方箋薬を用いた割合				

* OTCを用いた割合 = ニコチンガム

処方箋薬を用いた割合 = ニコチンパッチ + 禁煙治療(健康保険使用) + 禁煙治療(自費)

GIS を利用した歩行環境評価手法の検討と その成果の公開方法に関する研究

研究分担者 村山祐司 筑波大学生命環境科学研究科 教授
研究協力者 浅井崇俊 筑波大学生命環境科学研究科 院生

研究要旨

本研究では、歩行環境を評価するために利用できる周辺環境項目を見出すことを目的として、アンケート調査により得られた、居住者による「歩行環境」としての周辺環境に対する評価や満足度が、歩道延長や生活関連施設までの最短距離といった定量的に算出することが可能な項目の中で、どのような指標により規定されているかについての解明を試みた。

研究の結果をまとめると以下ようになる。①居住地周辺の歩行環境に対する満足度は、居住者による、歩道や道路の整備状況に対する評価や緑が多いといった、歩行行動をする際の「安全性」や「快適性」によって規定される。②多様な生活関連施設の近接性と歩道整備に関する評価が、都市的活動を示す因子群と強い結びつきを有する。都市的活動を示す因子群は、歩道や道路の整備度合いが高い、生活関連施設に近接しているなどの特徴を持っており、この因子得点が高いほど、「歩きやすさ」、「歩く機会の多さ」、「歩くときの快適さ」の面から考え、「総合的な歩きやすさ（=Walkability）」の高い地域といえる。③歩行環境について評価を行う際には、居住地から一定距離内の「歩道総延長」や「道路総延長」、「四差路の数」、「公園数」や、生活関連施設に対する最短距離を調べることが有効である。また、居住者の満足度を高める歩行環境づくりをすることが、余暇的な要素の強い散歩行動を促進する。

また、同時に研究成果の公開方法についての研究も行い、①Google Earth、②国土地理院の電子国土、③オリジナル WebGIS の 3 種類の方法でのデータの加工や表現方法についての検討を行った。

本研究は、GIS を用いた（Ⅰ）歩行環境評価手法の検討に関する研究と（Ⅱ）研究成果の公開方法に関する研究の 2 つからなる。まず研究Ⅰから記述する。

研究Ⅰ

A. 研究目的

人は日常的に歩行行動をする。それは通勤・通学や、買い物、レクリエーションなどさまざまな場面で行われるが、ほとんどすべての歩行行動は一定の目的を達成する手段として行われる。その

ような歩行行動に目を向けたとき、居住者にとっての日常生活圏域の環境を、「歩きやすさ」という視点から考察することは重要であると考えられる。

しかし、これまでの研究において、「歩行環境」という概念での研究はあまり行われていない。地理学の分野においては関根（1993）が、地方都市を対象に、住民の生活環境を最寄りの生活関連施設の利便性を、GIS を利用して算出している。同様の研究は田中（2001）でも行われているが、主要な移動手段として自家用車が位置づけられており、「歩行環境」については明らかにされていない。

また GIS を利用し、居住地周辺の環境を様々な指標から定量的に評価する方法は有効であると考えられるが、客観的指標のみに基づき評価値が算出されており、居住者の意識を十分に反映できているとは言い難い。

一方、欧米においては、Cerín et al. (2006) が、周辺環境を評価することによって、その地点の「歩きやすさ (=Walkability) 値」を算出するチェックシートを作成するなど、研究が蓄積されている。しかし道路構造や歩行行動に関する考え方の違いから、我が国においてチェックシートの有効性が十分証明されているとは言い難い。

そこで本研究では、居住者の意識を考慮し、居住者にとっての満足度が高く、実際に歩きたいと考える、「歩行環境」の優れた地域を定量的に把握することを目的とする。その際、居住地周辺の環境についての、GIS を用いた客観的な評価指標を用い、歩行環境を Walkability (歩きやすさ・歩きたいと思うこと) という概念で評価する。

B. 研究方法

最初に、居住者に対するアンケート調査により得られた、歩行環境評価項目と満足度の関係をみるとともに、客観的な周辺環境と満足度の関係を捉える。

なお、歩行環境評価項目は、欧米で広く活用されている、ANEWS 日本語版を参考に選定した。また客観的な周辺環境の項目は、WHO (世界保健機関) の理念から作成された住環境の評価項目 (安全性・保健性・利便性・快適性) のうち、歩行環境評価項目との関連が深いと考えられる項目を計測することによって算出する。

研究対象地域の設定にあたり、歩道や公園など、一般的に「歩きやすい、歩きたい」と考えられる環境が整った地域を含む必要があった。そこで本研究では、計画当初から徒歩での移動を念頭においてまちづくりが進められた、茨城県つくば市を

対象として、つくばエクスプレスのつくば駅を中心とする東西 5km、南北 2km の範囲内で、無作為世帯抽出によるアンケートを実施した。形式は郵送ポスティング形式で、6300 部配布し 452 部の有効回答を得た (第 1 表)。

第1表 アンケート調査の実施概要

項目	内容
対象者	つくば駅を中心とした東西5km、南北2km範囲内の居住者
期間	2007年11月2日～11月12日
方法	ポスティング、郵送方式
調査内容	歩行行動、散歩行動、歩行環境評価・満足度、住民属性
配布数	6,300部(2,100世帯)
回収数(%)	737(11.7%)
有効回答数(%)	452(61.1%)

C. 分析方法

アンケートについては、封筒に番号を記入するとともに、配布時に住宅地区に番号を記入することで、世帯の場所を特定できるようにしておき、回答があった地点を、GIS を用いて、ゼンリン Zmap 上にプロットし、回答内容を記入した。

まず分析に使用する周辺環境項目を選定するとともに、回答地点ごとの値を算出した。周辺環境項目は、①道路・歩道項目、②周辺環境項目、③社会・経済的項目の 3 項目からなり (第 2 表)、後述する 2 つの方法で項目値を算出した。まず 1 つ目は、回答地点から一定距離内の指標値を算出する方法 (バッファ内指標) である。本研究では徒歩で日常的に歩く範囲 (徒歩圏) を 500m と仮定し、Network Analyst 機能を使用して、回答地点を中心とした道路 (ネットワーク) 距離で 500m 以内の項目の合計値や平均値を求めた。なお町丁別のデータしか入手できなかったものは、ネットワークバッファ面積と町丁別面積の按分によって推計値を算出している。

2 つ目は、回答地点から最寄りの生活関連施設までの最短距離を算出する方法 (アクセシビリティ指標) である。最寄りの施設までの最短距離によるアクセシビリティモデルを使用したのは、

徒歩による移動のため、なるべく近い施設を利用すると考えたためである。分析に利用した生活関連施設については、関根（1996）で指摘があるように、商業・サービス・医療・教育・文化・レジャー・交通の6つの側面から指標を選定することとし、商業については最寄り品の買い物先として、スーパーマーケットおよびコンビニエンスストア、買回り品の買い物先としてデパートを、サービスについては金融機関の利用先として銀行と郵便局を選定した。また医療については医療施設の利用先として総合病院を、教育については、小学校と、社会教育施設として公民館を、文化・レジャーについては公園と、運動先としてスポーツ施設、体育館を選定した。なお公園については、敷地の出入口までの距離を算出した。また規模によりテニスコートや野球場、プールなどの付帯する設備に差があると考えられるため、敷地面積が1万㎡以上の公園については別の施設として分析に加えた。また交通については駅とバス停をそれぞれ選定した。この施設種類の名称に関してはiタウンページの定義に基づいており、スポーツ施設にはゴルフ練習場や体育館、スポーツクラブ等が含まれている。この2つの方法により求められた値を合わせて周辺環境項目とし、アンケート結果との対応

をみる。その後、周辺環境項目の要素を抽出するために、周辺環境項目に因子分析を施した結果、固有値2.0以上の5つの因子が抽出された。それぞれの因子得点に基づき解釈を行った。

次に、アンケートの歩行環境評価値の5段階評価形式と満足度との相関関係をみた。歩行環境評価は居住地周辺の歩道や道路の整備状況、生活施設への近接性等について、「良い」...5点、「やや良い」...4点、「普通」...3点、「やや悪い」...2点、「悪い」...1点の5段階で評価を行ってもらった。その後、アンケートの歩行環境評価値と、5因子の回答地点ごとの因子得点とで正準相関分析を行い、変数群での関連をみた。

最後に満足度を規定する要因を明らかにするため、周辺環境項目それぞれとの相関関係をみた後、重回帰分析を行った。また5因子の因子得点との重回帰分析を行った。

D. 研究結果

1. アンケートの歩行環境評価値と

満足度の関係

まずアンケート回答者の居住地周辺の歩行環境に対する総合的な満足度の分布を示す（第1図）。

第2表 使用したデータと指標算出項目

項目種類	データ	データ年	指標項目
道路・歩道 ¹⁾ 項目	ゼンリンZ-MAP	2005	道路・歩道延長、歩道設置率・密度等
	数値地図2500・25000	2000	交差点数・種類等
	つば市資料	2001	歩行者専用道路配置
周辺環境項目	ALOS画像	2006	植生指数(NDVI)
	細密数値情報	1994	地目数、地目別面積
	ゼンリンZ-MAP	2005	建物数・面積
	数値地図2500	2000	公園敷地・公共施設敷地面積
	iタウンページ	不明	生活関連施設位置
社会・経済的項目	国勢調査	2005	町丁別人口・世帯
	事業所・企業統計調査	2001	町丁別事業所・飲食店・営業所数
	茨城県警察	2007	町丁別刑法犯罪発生数

注:1)分析に使用した道路データは、現状に合わせて加筆・修正を加えた。

第3表 分析に利用した周辺環境項目一覧

項目	
◆回答地点から道路距離500m圏内の指標	
① 道路・歩道項目	1 歩道総数
	2 歩道総延長
	3 道路総数
	4 道路総延長
	5 歩行者専用道路総数
	6 歩行者専用道路総延長
	7 歩道設置率
	8 歩道密度
	9 道路密度
	10 平均道路長
	11 交差点数
	12 行止り数
	13 三叉路数
	14 四差路数
	15 総交差点に占める行止りの割合
	16 総交差点に占める四差路の割合
② 周辺環境項目	17 建物総数
	18 建物面積の合計
	19 ネットワークバッファ面積に占める建物の割合
	20 公園数
	21 公園敷地面積
	22 植生指数 ¹⁾ 平均値
	23 地目数
	24 山林・荒地面積
	25 田面積
	26 畑面積
	27 造成中面積
	28 空地面積
	29 工業用地面積
	30 低層住宅用地面積
	31 中高層住宅用地面積
	32 商業・業務施設用地面積
33 道路用地面積	
34 公園用地面積	
35 公共施設面積	
36 河川・湖沼面積	
③ 社会・経済項目	37 推計 ²⁾ 男性人口
	38 推計女性人口
	39 推計世帯数
	40 推計累計刑法犯罪数 ³⁾
	41 推計飲食店数
	42 推計営業所数
	43 推計総事業所数
	44 500mネットワークバッファの面積
◆回答地点から最寄りの生活関連施設までの距離	
④ 周辺環境項目	45 公園
	46 デパート
	47 スーパーマーケット
	48 コンビニエンスストア
	49 バス停
	50 公民館
	51 総合病院
	52 郵便局
	53 小学校
	54 銀行(ATM除く)
	55 スポーツ施設
	56 体育館

注:1)2006年8月4日撮影のALOS画像より算出

2)町丁別データしか存在しないため、面積按分により算出

3)2007年1月から11月の値までの累計

これを見ると、筑波研究学園都市（以下学園都市）内部と周辺部で満足度に大きな差があることが分かる。特に「満足」という回答は、つくば駅を中心とした東側に集中して分布しており、学園都市内部では「満足」、「やや満足」の回答が全体の7割近くに達している。一方周辺部においては個人による評価の差が大きい。学園都市内と比較として「不満」、「やや不満」という回答の比率が高まっている。これは歩行環境として重視する項目の違いにより、生じた差だと考えられる。

次に居住者による歩行環境評価値と総合的な満足度との相関関係を示す（第4表）。いずれの項目も満足度と中程度以上の相関関係を有しているが、その中でも道路に関する指標を示した項目4-6と、イメージや視覚的要素を示した項目11、12との相関関係が高く、相関係数は0.7前後を示す。また項目4、5は歩行行動の際の安全性を示した指標でもあり、項目3の公園への近接性、9の緑の多さ、11の景観に対する項目は、歩行行動の快適性を示した指標である。これらの項目と総合満足度の相関関係が高いことから、居住者が歩行環境として、歩行行動の際の「安全性」と「快適性」を重視している傾向が読み取れる。ただし、項目12の「他地域との比較」というこれまでの経験や、地域に対するイメージを表す項目が、総合満足度との相関関係が最も高いことから、満足度を客観的なデータだけで示すことは難しいと考えられる。

2. 周辺環境の特性

選定した周辺環境項目の特徴を明らかにするために、因子分析を行った。56の周辺環境項目の内、因子に寄与しない項目を除く48項目の因子負荷量を示したものが第5表である。分析の結果、固有値が2.0以上の因子が5つ抽出され、因子群による累積変動説明量は75%に達した。

それぞれの因子負荷量の絶対値が0.4以上の変



第14図 アンケート回答者の居住地周辺の歩行環境に対する総合的な満足度(2007年)
アンケート調査により作成。

※N=152 有効回答者のみ、同一世帯内の回答は同一地点に記載。

第4表 周辺歩行環境評価値と総合歩行環境満足度の相関関係

質問項目	相関係数	関連すると考えられる指標
①-1 歩いていける範囲に日用品・食料品店がある	0.528	商業施設(スーパー・コンビニ等)へのアクセシビリティ
①-2 歩いていける範囲に様々な種類の施設がある	0.571	生活関連施設へのアクセシビリティ
①-3 公園や広場など、運動に適した場所が多い	0.633	公園へのアクセシビリティ、バッファ内の公園敷地面積
①-4 歩行者専用道路が多く、安全に歩くことができる	0.695	バッファ内の歩行者専用道路の密度
①-5 歩道がある道路が多く、安全に歩くことができる	0.704	バッファ内の歩道密度・設置率
①-6 自由に歩ける道が多く、いろいろなルートを選択しやすい	0.701	バッファ内の道路総延長・道路密度・交差点密度など
①-7 周りの道はよく整備されており、歩きやすい	0.701	バッファ内の平均歩道幅員
①-8 犯罪の危険性は低く、1人でも安全に歩くことができる	0.518	犯罪件数
①-9 緑が多く、ゆったりと歩くことができる	0.634	植生指数、水域
①-10 様々な種類の土地利用が混在している	0.412	土地利用混在度
①-11 街並みや景観がきれい	0.683	景観としてのまとまり、道路の整備度合い、色彩等
①-12 ほかの地域より歩きたいと思える環境である	0.780	これまでの経験、歩行環境に対する知識

※すべて1%水準で有意

アンケート調査により作成。

数群の構成により各因子の解釈を行った。第1因子は、46.3%の変動説明量を持つ。この因子はバッファ内の歩道、道路、歩行者専用道路の本数や総延長(約0.7~0.9)、と交差点数(0.88)などの道路に関する指標と、中高層住宅地面積(0.93)、推定刑法犯罪数(0.84)などの変数と特に高い正の相関を示し、公園、デパート、郵便局、銀行など

へのアクセシビリティ指標と負の相関を示す。これはアクセシビリティに距離の値を使用しているため、因子負荷量が負ということは生活関連施設が近いことを示している。因子負荷量の絶対値が0.4以上の変数は26個存在し、これらの変数群の構成から、第1因子は道路と中高層住宅の整備度を示す因子と解釈できる。

第5表 周辺環境に関する因子負荷量行列

変数	回転後 ¹⁾ の因子付加量				
	I	II	III	IV	V
◆回答地点から道路距離500m圏内の指標					
1 歩道総数	0.84	0.44			
2 歩道総延長	0.67	0.66			
3 道路総数	0.88				
4 道路総延長	0.87				
5 歩行者専用道路総数	0.84	0.43			
6 歩行者専用道路延長	0.79	0.51			
7 歩道設置率		0.79			
8 道路密度	0.86				
9 平均道路長	-0.63				
10 交差点数	0.88				
11 行止り数				0.84	
12 三叉路数	0.74				
13 四差路数	0.83				
14 総交差点に占める行止りの割合				0.83	
15 総交差点に占める四差路の割合		0.68			
16 建物総数			0.92		
17 建物面積の合計		0.76			
18 ネットワークバッファに占める建物の割合		0.80			
19 公園数	0.76	0.47			
20 公園敷地面積合計	0.61	0.58			
21 平均植生指数		-0.69			
22 山林・荒地面積		-0.49	-0.60		
23 田面積		-0.51			
24 畑面積	-0.50	-0.47		0.50	
25 造成中面積	0.63				
26 空地面積		0.73			
27 低層住宅用地面積			0.84		
28 中高層住宅用地面積	0.93				
29 商業・業務施設用地面積		0.73			
30 道路用地面積	0.61	0.64			
31 推計男性人口	0.75	0.51			
32 推計女性人口	0.77	0.48			
33 推計世帯数	0.59	0.55			
34 推計累計刑法犯罪数	0.84				
35 推計飲食店数		0.82			
36 推計営業所数		0.94			
37 推計総事業所数		0.92			
38 500mネットワークバッファの面積	0.42				
◆回答地点から最寄りの生活関連施設までの距離					
39 公園	-0.49	-0.54		0.45	
40 デパート	-0.44	-0.52			
41 スーパー					0.75
42 コンビニ		-0.53	-0.61		
43 公民館		-0.55			
44 総合病院					-0.56
45 郵便局	-0.56				
46 小学校					0.76
47 銀行(ATM除く)	-0.41				0.72
48 スポーツ施設		-0.88			
固有値	22.90	6.32	3.98	2.58	2.00
変動説明量	46.73	12.90	8.12	5.26	4.09
累積変動説明量	29.32	55.28	62.36	69.00	74.78

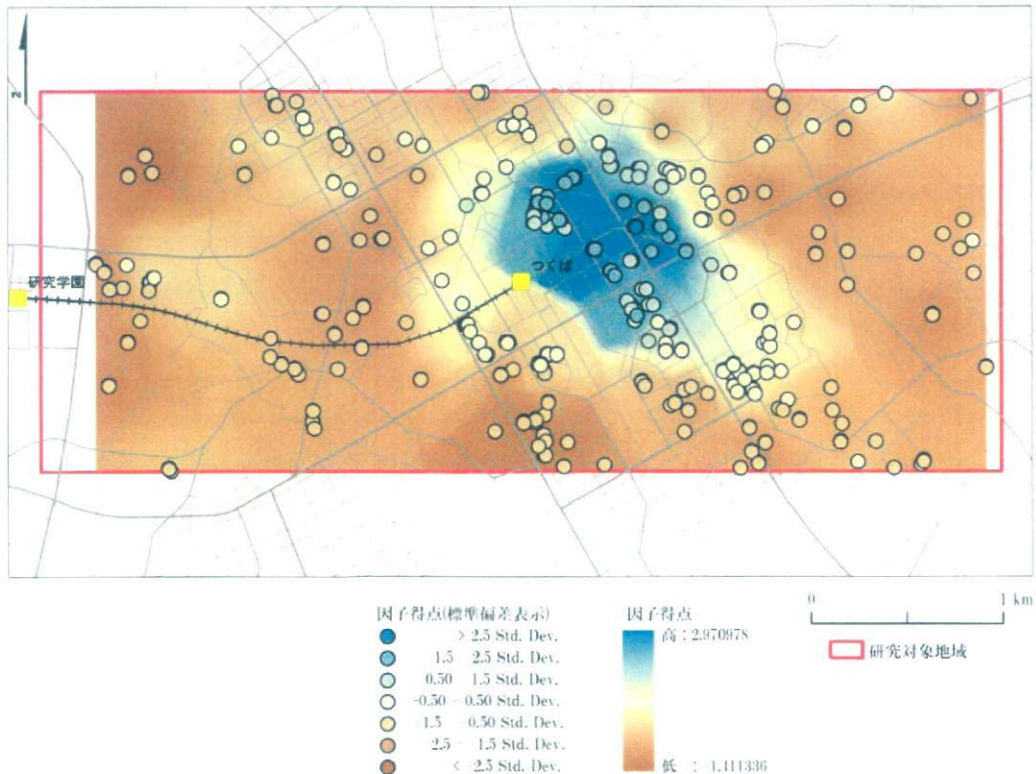
ゼンリンZ-MAP、国勢調査、事業所・企業統計調査、
細密数値情報、茨城県警察資料、iタウンページにより作成。

注：1) 因子抽出は主因子法でKaiserの正規化を伴わないバリマックス回転をかけている

第Ⅱ因子は、12.1%の変動説明量を有し、因子負荷量の絶対値が0.4以上の変数が28個存在する。特徴的なものを挙げていくと、バッファ内指標である、歩道設置率（歩道総延長／道路総延長）（0.79）、建物面積（0.76）、商業・業務施設用地面積（0.73）、推計事業所数（0.94）などの変数と高い正の相関を有し、山林・荒地、畑、田面積とアクセシビリティ指標の公園、コンビニ、公民館などが負の因子負荷量の相関関係を持っている。このことから第Ⅱ因子は、商業・サービス機能の集中度を示す因子と命名できる。同様にして変数群の構成から、第Ⅲ因子は、建物総数（0.92）と低層住宅用地面積（0.84）が高い正の相関を持つことから、低層住宅の密集度を示す因子、第Ⅳ因子は、行止り数（0.83）と畑面積（0.50）から農村機能を示す因子、第Ⅴ因子はアクセシビリティ指標のデパート、小学校、銀行が正の相関を示す、

つまり距離が遠いことから、生活関連施設の未整備度を示す因子と命名した。

この因子負荷量の値を基に、回答地点ごとに因子別の因子得点を示す。なお凡例は、因子得点を1標準偏差ごとに高いものから低いものまでを7段階表示させている。また回答地点間は Spatial Analyst による IDW により、内挿を行っている。第2図は第Ⅰ因子の得点分布を示したものである。この図より、道路と中高層住宅の整備度には地域により大きな偏りがあることがわかる。得点の高い地域はつくば駅の北東部に集中している。この地域は公務員宿舎が多く立ち並んでいる地域であり、団地内はほとんど徒歩で自由に移動可能なため、道路距離や歩道距離が長く、このような得点分布になったものと考えられる。歩行環境の面から考えると、この因子得点が高いということは、道路・歩道整備が計画的に行われており、自由に



第2図 回答地点における周辺環境項目に基づく因子得点(2007年)
第Ⅰ因子：道路と中高層住宅整備度を示す因子
各評価値により作成。

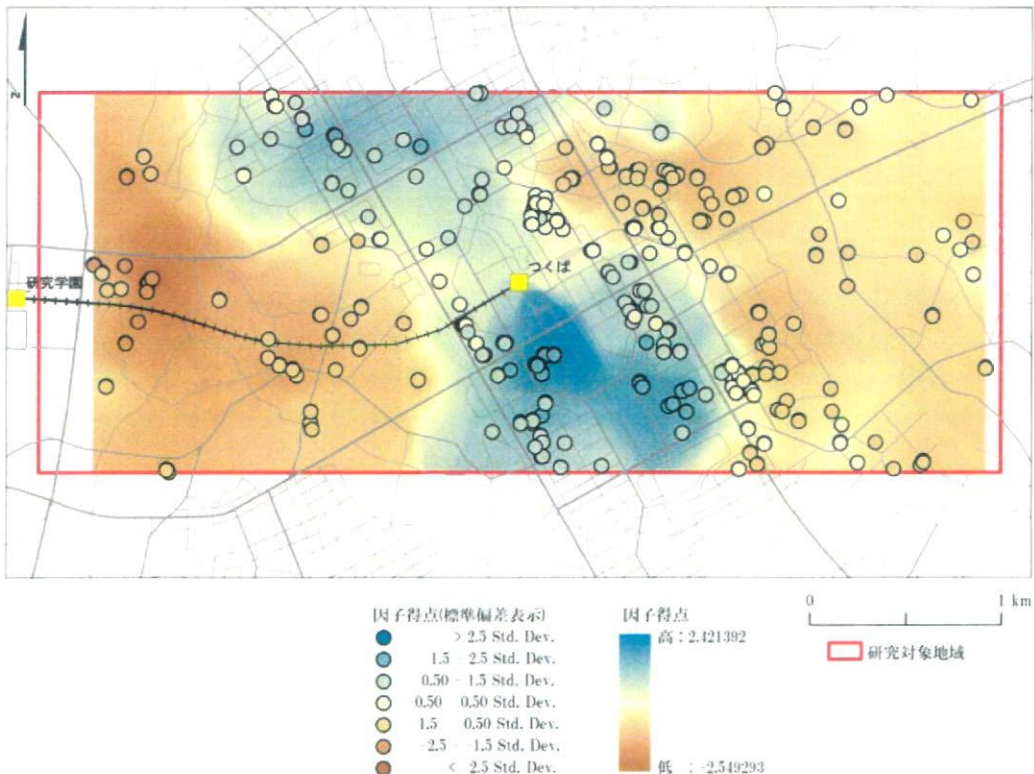
※N=452 IDWにより内挿。検索半径は12

移動できる範囲が広いことに加え、団地内に大小多くの公園が整備されていることから、「歩きやすさ」の面から、歩行環境はよいと考えられる。

次の第3図は、第II因子の得点分布を示したものである。第I因子と同様学園都市内外の差が大きい。得点の高い地域は歩行環境からみると、商業施設や事務所・営業所が多い、生活関連施設への近接性が高く、歩道の設置率も高いなどの特徴を持っているため、「歩く機会」が多く、歩行環境は優れていると考えられる。

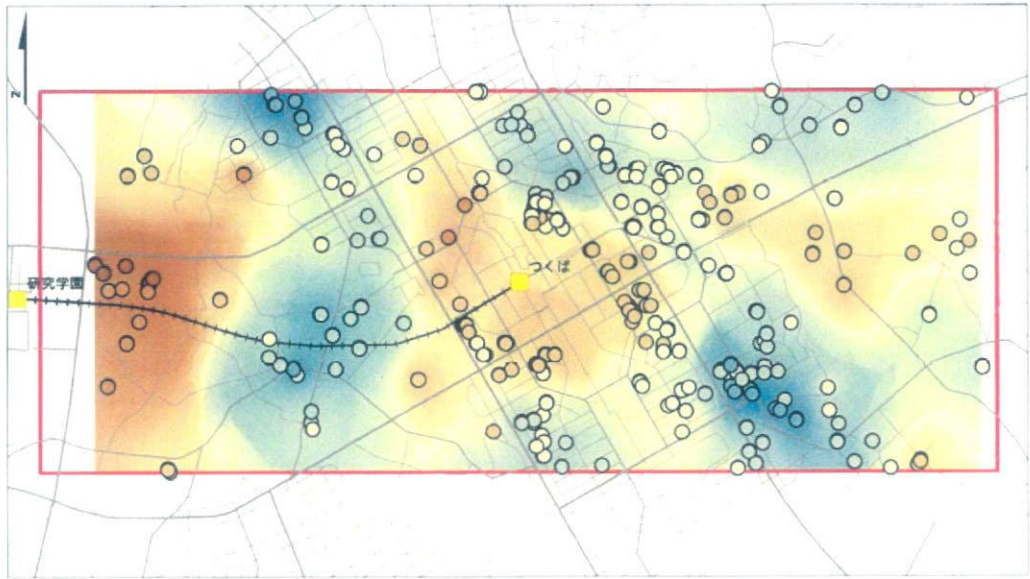
同様に第III因子の得点を示したのが第4図である。得点分布をみると、中心部と周辺部の縁部での値の高まりが大きい。第IV因子は農村機能を示す因子であり、因子得点の分布を示した第5図より、郊外部で値が高い。このような地域では雑木林の中に畑が点在する風景が一般的であり、道路が直線的でなく、また行止りの道も多い。得

点の高い地域は歩行環境からみると、公園が遠いことから考えて、「歩きやすさ」や「歩くときの快適性」の面から、一般的に歩行環境がよくない地域と考えられる。ただし、歩行環境に対する評価や満足度は主観的なため、歩行環境に対し、「ゆったりさ」を重視する場合は歩行環境がよいと考えることもできる。第V因子は、北部と南部の差が大きい(第6図)。これは、因子負荷量の中で、総合病院への距離が他の変数と負の相関を示したためであり、対象地域内で総合病院が北部にしか存在しなかったことに起因する結果となった。この因子得点が高いということは、スーパー、小学校、銀行などの生活関連施設に対するアクセシビリティが低いことを示しており、歩行環境の面から考えると「歩く機会」がやや悪い地域であるといえる。



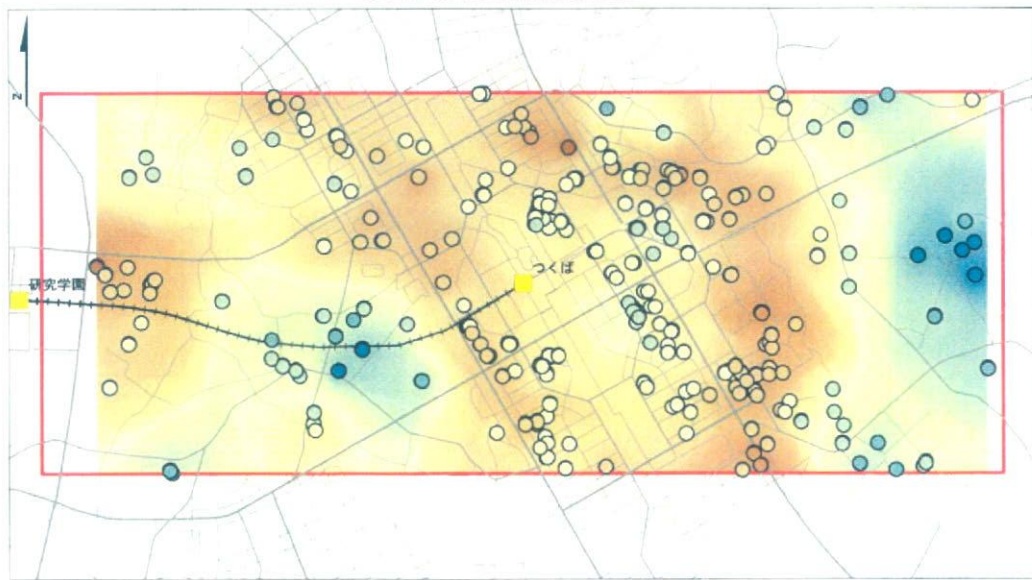
第3図 回答地点における周辺環境項目に基づく因子得点(2007年)
第II因子 商業・サービス機能の集中を示す因子
各評価値により作成。

※N=452 IDWにより内挿、検索半径は12



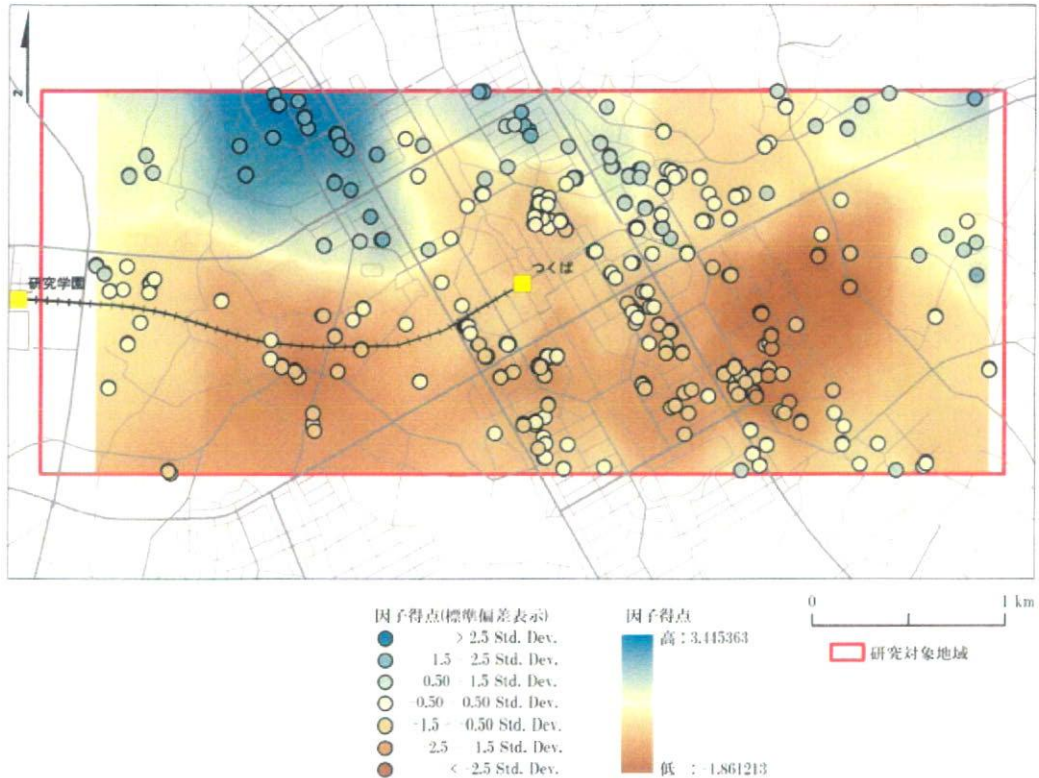
第14図 回答地点における周辺環境項目に基づく因子得点(2007年)
第III因子 低層住宅集中に関する因子
各評価値により作成。

※N=452 IDWにより内挿、検索半径は12



第15図 回答地点における周辺環境項目に基づく因子得点(2007年)
第IV因子 農村機能を示す因子
各評価値により作成。

※N=452 IDWにより内挿、検索半径は12



第6図 回答地点における周辺環境項目に基づく因子得点(2007年)
第V因子 生活関連施設の未整備度を示す因子
各評価値により作成。

※N=152 IDWにより内挿。検索半径は12

このように周辺環境項目を因子で表すことで、居住地周辺の環境の特徴を示すことができ、歩行環境という面から評価が可能となる。

3. 歩行環境評価値と周辺環境の関係性

本節では居住者による12の歩行環境評価値と、周辺環境項目から抽出された5つの因子の関係性をみるために正準相関分析を行った。その結果、変数群での関係がある5つの正準変量を抽出することができた。第6表は、正準相関分析に基づく正準変量に対する各項目の正準係数を示したものである。表中の太字は正準係数の絶対値が0.4以上であることを示している。表より5つの正準変量のうち、変数群間の正準相関係数が比較的高いものは正準変量i(正準相関係数0.68)、ii(同0.49)、iii(同0.37)となる。以下3つの正準変量についてそれぞれ解釈を行う。まず第i正準変

量について検討する。この変量は正準相関係数が0.68であり、変数群の相関関係が高い。正準係数の絶対値が0.4以上の項目から解釈すると、歩行環境評価項目の2(徒歩圏内の生活関連施設の充実)(正準係数0.46)、5(歩道整備の充実)(同0.46)と、周辺環境項目の第I因子(道路・中高層住宅整備度)(同0.58)、第II因子(商業・サービス機能の集中度)(同0.64)が高い正の相関を示している。このことから第i正準変量は変数群A・Bの関係が、多様な施設への近接性と歩道整備に対する評価-都市的機能、を示していると考えられることができる。次に第II正準変量については、正準相関係数が0.49で、中程度の相関をもっている。正準係数は周辺環境項目の第V因子(生活関連施設の未整備度)(0.80)と、歩行環境評価項目の5(歩道整備の充実)(0.76)、9(緑が多く、ゆったり歩くことができる)(0.51)が高い正の相関を

示し、1（徒歩圏内に日用品・食料品店がある）(-0.93)と強い負の相関を示す。このような結果から住宅地機能の特化を示す評価—生活施設の未整備度を示す変量と命名した。因子分析の結果より、第V因子は生活関連施設が近隣にないことを示す因子なので、周辺環境評価の項目1は、指標値と評価値がほぼ同じ結果を示しているといえる。一方歩行環境評価項目の5、9については、因子分析では現れなかった項目であるため、正準得点の分布による分析が必要である。さらに第iii正準変量は、正準相関係数が0.37であり、変数群の相関は中程度である。正準変量の項目からは周辺環境項目の、第III因子（低層住宅の密集度）(-0.77)、第IV因子（農村機能）(-0.58)と、歩行環境評価の2（徒歩圏内の生活関連施設の充実）(-0.87)、6（ルート選択の自由度）(-0.64)が正の相関を、1（徒歩圏内の買い物施設の存在）(0.57)、5（歩道の充実）が負の相関を示すことから、買い物施設近隣・道路安全性評価—開発中を示す因子と解釈した。

次に、3つの正準変量の正準負荷量に基づき算出された、回答地点ごとの正準変量ごとに、正準得点の値を図に示す。凡例は、変数群A（歩行環

境評価値）とB（周辺環境因子）の値のそれぞれの正負（+-）の組み合わせにより++、+-、-+、--の4区分を行っている。第7図は第i正準変量の正準得点の値を示したものである。これをみると地域的な差異がはっきりと表れている。A、Bの得点が、ともに正の地域は学園都市内、ともに負の地域は郊外部に広がっており、評価と指標値の正負が異なった回答地点は少ない。またAが+、Bが-の地点に着目すると、学園都市と周辺部の縁辺部に位置している割合が高い。これは居住者が周辺環境を評価する際に、より中心部に近い要素を重視して評価を行ったと考えることができる。また正準得点を歩行環境の面から考えると、駅の周辺部、特に南東部にあたる地域が、生活関連施設が多く、道路整備も進んでいることから、歩く機会が多く、歩きやすさも高い地域であり、居住者の評価も高いことから、総合的に歩行環境のすぐれた地域であるといえる。

第ii正準変量の正準得点は、第8図に示した。これをみると変数群Bの正準得点が+の地点は北部地域に、-の地点は南部に集中している。これは変数群Bが第V因子に引っ張られているためである。また変数群A・Bともに++を示す地点は

第6表 正準相関分析に基づく正準変量

	正準変量	①	②	③	④	⑤
◆居住者による5段階評価値						
1	歩いていける範囲に日用品・食料品店がある	0.33	-0.93	0.57	-0.22	0.41
2	歩いていける範囲に様々な種類の施設がある	0.46	-0.12	-0.87	0.10	-0.82
3	公園や広場など、運動に適した場所が多い	0.00	0.36	-0.13	0.42	0.65
4	歩行者専用道路が多く、安全に歩くことができる	0.26	0.12	0.33	-0.08	-0.22
5	歩道がある道路が多く、安全に歩くことができる	0.46	0.76	0.53	0.60	0.19
6	自由に歩ける道が多く、いろいろなルートを選択しやすい	-0.18	-0.23	-0.64	-0.51	0.45
7	周りの道はよく整備されており、歩きやすい	-0.17	-0.24	0.27	-0.44	-0.18
8	犯罪の危険性は低く、1人でも安全に歩くことができる	-0.06	-0.02	0.35	-0.19	-0.63
9	緑が多く、ゆったりと歩くことができる	0.09	0.51	-0.26	0.22	-0.54
10	様々な種類の土地利用が混在している	-0.15	-0.22	-0.04	0.57	0.27
11	街並みや景観がきれい	0.08	-0.11	-0.29	0.05	-0.19
12	ほかの地域より歩きたいと思える環境である	-0.14	0.13	0.02	-0.75	0.65
◆周辺環境項目の因子分析に基づく上位5因子の因子得点						
I	道路と中高層住宅整備度を示す因子	0.58	0.34	-0.17	-0.69	-0.22
II	商業機能の集中度を示す因子	0.64	0.09	-0.22	0.69	-0.24
III	低層住宅の密集度を示す因子	-0.04	0.09	-0.77	0.03	0.63
IV	農村機能を示す因子	-0.40	-0.32	-0.58	-0.08	-0.64
V	生活関連施設未整備度を示す因子	-0.39	0.89	-0.02	0.17	-0.14
	正準相関係数	0.68	0.49	0.37	0.25	0.15

注：1）太字は正準係数の値が0.4以上であることを示す

アンケート調査および因子分析結果により作成。