

2006年度 リサーチペーパー

長距離歩行における
車道側道の「歩きにくさ」に関する調査

Assessment on uncomfortableness
in long distance sidewalk walking

早稲田大学 大学院スポーツ科学研究科
スポーツ科学専攻 健康スポーツマネジメントコース

5006A329-8

佐藤 邦弘

Satoh Kunihiro

研究指導教員： 中村 好男 教授

目 次

I. 緒言	1
II. 方法	1
1. 調査対象者	1
2. 調査モデルと取上げた変数	2
III. 解析結果	4
1. 中山道ウォークにおける「歩きにくさ」の分析	5
2. これまでの長距離歩行体験に基づく車道側道歩行の環境要因の分析	9
IV. 考察	10
1. アンケート回答者の評価について	10
2. 車道側道の歩行環境改善の方向と方策	11
3. 車道側道の歩行環境改善による効果の推定	12
V. 結論	13
謝 辞	14
参考文献	14
参考 Web	14

I. 緒言

ドイツやイギリスなどには歩いて旅をするための専用道が充実しており、地域の最も豊かな自然や文化のエリアに歩行コースが設定されている。しかもコースの大部分は土の道であり自動車は入ってこないの、安心して歩くことができる（山浦、1998）。イギリス全土には歩く専用道 National trail や Foot path がくまなく網羅されている。これは永い歴史の中で培われた歩行文化であり、「自ら歩く、自ら旅をめざす人に優先権が与えられる・公共通行権（Public right of way）」こそ、われわれが学ばなければならないことである（畑中、2005）。

日本で長距離歩行をすると、かなり車道側道の歩行を余儀なくされる。筆者は旧東海道や四国遍路道を歩いたことがある。一部には歩行専用道である旧道が残っているものの、大部分は車道の側道を歩行することになる。車道側道の歩行には、自動車などの騒音や排気ガスへの暴露の問題、さらに歩道が設置されていても狭い幅員や横断勾配などの問題があり、多くの人が車道側道の歩行を忌避する傾向にある。特に、長距離歩行の際、車道側道を長時間歩行すると、騒音、排気ガスおよび幅員の狭さや横断勾配などの影響を強く受けることになる。

歩行者は歩行経路を決める場合に、距離以外に安全性や快適性を重視するとした報告（松田ら、2004）がある。また、歩く道の整備に関して、今や人々は「安全」や「便利」だけでなく、「うるおい」や「やすらぎ」や「心地よさ」といった“豊かさの実感”を求めており、「ゆとり社会の道づくり」は、高速の「モビリティ」というよりも、人間の原点に、本来あった道の「ウォーカビリティ」（歩行快適性、歩きやすさ）を取り戻すことであるとする報告（村山友宏、1997）がある。日本における長距離歩行に、ウォーカビリティを求めるためには、車道側道の歩行環境改善が必要となる。そのために、まず長距離歩行者が車道側道歩行を忌避する要因を探り、それぞれの要因がどの程度忌避されているか測定することが必要と考えた。

本研究の研究目的は下記のとおりである。

1. 車道側道の歩行が忌避される要因は何かを探り、忌避の程度を把握すること
2. 要因（説明変数）相互間には高い相関が見込まれるので、総合指標を抽出し、これらを説明変数として、「歩きにくい」などを目的変数とした回帰式を得ること
3. 現状における車道側道の歩行環境改善の方策と効果を調査し、これらの改善が「歩きにくい」などの目的変数にどの程度の影響を与えるか推定すること

II. 方法

1. 調査対象者

本研究の調査対象者は、2006年5月9日～19日に行われた「第7回中山道ウォーク（前半）」（日本橋から塩尻までの約240kmを歩行）の参加者であり、5月16日夜（塩名田）の宿泊者38名に質問紙を宿で配布し、19日の前半終了までに回収した（回収分35名）。質問紙には、(a) 現体験（中山道ウォーク）における「歩きにくさ」の分析、ならびに(b) これまでの長距離歩行

体験に基づく車道側道の歩行環境要因の分析、の2種類の設問が含まれていた。

「第7回中山道ウォーク（前半）」の行程（区間および歩行距離）とアンケートの実施日程は表1のとおりであった。

表1. 「第7回中山道ウォーク」の行程と調査日程

月／日	区 間	距離 (km)	備 考
5／9	日本橋～蕨	18.8	
5／10	蕨～桶川	22.0	
5／11	桶川～熊谷	23.6	
5／12	熊谷～本庄	21.3	
5／13	本庄～高崎	19.8	
5／14	高崎～松井田	20.1	
5／15	松井田～軽井沢	21.1	
5／16	軽井沢～塩名田	23.6	夜アンケート用紙配布
5／17	塩名田～和田	24.8	曇り
5／18	和田～下諏訪	21.6	晴れ
5／19	下諏訪～塩尻	16.0	雨、アンケート用紙回収

2. 調査モデルと取り上げた変数

(a) 現体験における「歩きにくさ」の分析

ここで取り上げた変数（測定項目）は下記のとおりであった。

1) 目的変数

- ・歩きたい道か、又は歩きたくない道か（以下、変数名を「歩きたくない」と称す）
- ・歩きやすい道か、又は歩きにくい道か（以下、変数名を「歩きにくい」と称す）
- ・気持ちのよい道か、又は気持ちのよくない道か（以下、変数名を「気持ちよくない」と称す）

2) 説明変数

- ・騒音の程度（以下、「騒音」と称す）
- ・排気ガスの程度（以下、「排気ガス」と称す）
- ・歩道の状況（5変数^{注1)}）
- ・足の状況（2変数^{注2)}）

注1) 歩道の幅員、路面段差、横断勾配、歩道の木陰、歩道内の電柱

注2) 靴のサイズ、足（まめ）の具合

「歩きにくさ」の分析には、「歩きたくない」、「歩きにくい」、「気持ちよくない」およびこれらに関する要因の分析を含むものとする。

目的変数と説明変数の評価（靴のサイズを除く）に関する質問は、次頁のとおり、5 段階評価の SD 法により回答を求めた。

	非 常 に	ど言 ちえ らな とい も	非 常 に
騒音について	静か	1 — 2 — 3 — 4 — 5	うるさい
排気ガスについて	少ない	1 — 2 — 3 — 4 — 5	多い
歩道の幅員について	広い	1 — 2 — 3 — 4 — 5	狭い
歩道の段差について	小さい	1 — 2 — 3 — 4 — 5	大きい
歩道の横断勾配について	小さい	1 — 2 — 3 — 4 — 5	大きい
歩道の木陰について	多い	1 — 2 — 3 — 4 — 5	少ない
歩道内の電柱について	少ない	1 — 2 — 3 — 4 — 5	多い
足（まめ）の具合について	良い	1 — 2 — 3 — 4 — 5	悪い
「歩きにくい」度合	歩きやすい	1 — 2 — 3 — 4 — 5	歩きにくい
「気持ちよくない」度合	気持ちよい	1 — 2 — 3 — 4 — 5	気持ちよくない
「歩きたくない」度合	歩きたい	1 — 2 — 3 — 4 — 5	歩きたくない

なお、各項目の評点は、いずれも左にいく（1に近い）程良く、右にいく（5に近い）程悪くなる。

前記以外の質問である靴のサイズに対する質問と評価は、次のとおりであった。

「靴は足のサイズに比べ、どの位大きめですか？」

1. 2.0cm 以上
2. 1.5cm 以上 2.0cm 未満
3. 1.0cm 以上 1.5cm 未満
4. 0.5cm 以上 1.0cm 未満
5. 0.5cm 未満

変数相互間の関係（仮説モデル）は、**図 1** のとおりである。これらの変数間の関係を検証するため、下記の解析を行った。

- ① 目的変数である「歩きにくい」、「気持ちよくない」および「歩きたくない」と各説明変数との相関係数の把握

- ② 説明変数相互間の相関係数の把握と説明変数の総合指標化（主成分分析）
- ③ 目的変数「歩きにくい」、「気持ちよくない」および「歩きたくない」を推定するための総合指標による回帰（主成分回帰）

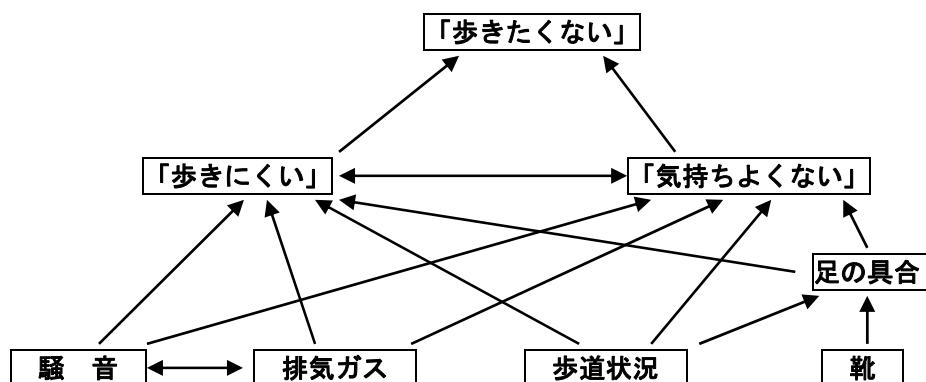


図 1. 変数相互間の関係

(b) これまでの長距離歩行体験に基づく車道側道の歩行環境要因の分析

路面材料として、土、コンクリート舗装、平板ブロック、レンガ、U字溝の蓋を取り上げ、好きなものと嫌いなものを回答者に尋ねた。

歩行環境としては、騒音、排気ガス、狭い幅員、路面の硬さ、段差、横断勾配、歩道内の自転車および電柱の 8 項目を取り上げ、嫌いなもの（複数回答）ならびに最も嫌いなものを選んでもらった。「最も嫌いなもの」選択の設問に対して、最も嫌いなものを挙げない人や複数挙げた人がいた。

歩行中の音に関して、小鳥のさえずり、せせらぎ、波音の 3 項目をとりあげ、好きなもの全て（複数回答）を回答してもらった。

Ⅲ. 解析結果

質問紙を配布した 38 名のうち、35 名から回答が得られた（回収率 92%）。その年齢構成は表 2 のとおりであった。

表 2. 調査対象者の構成

性別	年齢	50≦, <65	65≦, <75	75≦	不明	計
男		8	14	1	0	23
女		6	5	0	1	12
計		14	19	1	1	35

1. 中山道ウォークにおける「歩きにくさ」の分析

1) 基本統計量

取り上げた変数の基本統計量を表3に示す。なお、アンケートにおける無回答は欠損値として処理した。

表3. 基本統計量

変 数	度数		中央値	最頻値	最小値	最大値
	有効	欠損値				
騒音	35	0	4	5	2	5
排気ガス	35	0	5	5	2	5
歩道の幅員	35	0	5	5	2	5
歩道の段差	34	1	4	5	2	5
歩道の横断勾配	34	1	4	5	2	5
歩道の木陰	35	0	5	5	2	5
歩道内の電柱	34	1	4	5	2	5
靴の大きさ	35	0	3	4	2	5
足（まめ）の具合	35	0	2	1	1	5
「歩きにくい」	35	0	4	5	1	5
「気持ちよくない」	35	0	4	3	1	5
「歩きたくない」	35	0	3	3	1	5

表3を要約すると、次のようになった。

- i) 排気ガス、歩道の幅員、歩道に木陰がないことに対して、半数以上の人が最も悪い評点（5）を与えた。
- ii) 「歩きにくい」、「気持ちよくない」に対しては、やや悪い評点（4）を与える人が多かったが、「歩きたくない」に対する問いには、どちらとも言えないとする評点（3）が多かった。
- iii) 歩き慣れている人が多いためか、足（まめ）の具合が悪い人は少なかった。

2) 変数相互間の相関

説明変数相互間の相関係数は、表4のとおりであった。相関係数は Spearman の順位相関係数であり、以下の表5、表6も同じである。なお、路面段差、横断勾配、歩道電柱は欠損値が1つあるため n=34、これら以外の変数は n=35 であった。

表4を要約すると、次のようになった。

- i) 説明変数相互間に高い相関（ $p<0.05$ ）が見られ、説明変数相互間は独立とは言えなかった。
- ii) 騒音と排気ガス、排気ガスと歩道幅員の間には高度に有意な相関（ $p<0.01$ ）が見られた。また路面段差、横断勾配および歩道木陰の変数相互間にも高度に有意な相関が見られた。

表 4. 説明変数相互間の相関。左下側に相関係数を示し、右上側に検定結果を示した。（**印は高度に有意（ $p<0.01$ ）、*印は有意（ $p<0.05$ ）、ns 印は有意でないことを意味している。以下の表で同じ。）

変数	騒音	排気ガス	歩道幅員	路面段差	横断勾配	歩道木陰	歩道電柱
騒音	—	**	*	*	ns	**	ns
排気ガス	0.543	—	**	ns	ns	*	ns
歩道幅員	0.362	0.658	—	*	*	ns	**
路面段差	0.391	0.274	0.383	—	**	**	ns
横断勾配	0.331	0.242	0.399	0.758	—	**	*
歩道木陰	0.466	0.355	0.320	0.495	0.454	—	ns
歩道電柱	0.246	0.291	0.481	0.311	0.386	0.087	—

目的変数相互間の相関は、**表 5** のとおりであった。要約すると、次のようになった。

- i) 目的変数相互間には高度に有意な相関が見られた。
- ii) 「歩きたくない」に対しては、「歩きにくい」よりも「気持ちよくない」の方が強い相関を示した。

表 5. 目的変数相互間の相関（ $n=35$ ）。左下側は相関係数、右上側は検定結果を示す。
（表 4 に同じ）

変 数	「歩きにくい」	「気持ちよくない」	「歩きたくない」
「歩きにくい」	—	**	**
「気持ちよくない」	0.727	—	**
「歩きたくない」	0.507	0.610	—

説明変数と目的変数の相関は、**表 6** のとおりであった。なお、路面段差、横断勾配、歩道電柱は $n=34$ であり、これら以外の変数は $n=35$ であった。

表 6 を要約すると、次のようになった。

- i) 「歩きにくい」と騒音、歩道幅員、路面段差、横断勾配、歩道木陰との間には高度に有意な相関（ $p<0.01$ ）が見られた。
- ii) 「気持ちよくない」と高度に有意な相関が見られたのは、歩道幅員と歩道木陰だけであった。
- iii) 「歩きたくない」と高度に有意な相関が見られる説明変数はなかった。騒音だけが $p<0.05$ で有意であった。
- iv) 足（まめ）具合と目的変数との間には有意な相関は見られなかった。

表 6. 説明変数と目的変数の間の相関。各欄の上段は検定結果を、下段は相関係数を示す。

変 数	「歩きにくい」	「気持ちよくない」	「歩きたくない」
騒 音	* * 0. 482	* 0. 430	* 0. 391
排気ガス	* 0. 357	ns 0. 267	ns 0. 091
歩道幅員	* * 0. 522	* * 0. 481	ns 0. 140
路面段差	* * 0. 542	* 0. 382	ns 0. 204
横断勾配	* * 0. 558	* 0. 435	ns 0. 307
歩道木陰	* * 0. 473	* * 0. 522	ns 0. 317
歩道内電柱	ns 0. 293	ns 0. 155	ns -0. 177
足（まめ）具合	ns 0. 211	ns 0. 102	ns 0. 127

3) 主成分分析

相関係数行列による主成分分析の結果（固有値ならびに第 2 主成分までの因子負荷量）を表 7、表 8 に示した。

表 7 と表 8 を要約すると、次のようになった。

- i) 第 1 主成分だけで 7 変数のもっている情報の 52.6% が説明でき、第 2 主成分を含めると 68.0% が説明できた。
- ii) 第 1 主成分は 7 つの各変数と高い正相関（因子負荷量：0.6～0.8）が見られた。第 1 主成分は -1 に近い程車道側道歩行環境がよく、+1 に近い程悪いことを示しているので、第 1 主成分は“車道側道歩行環境の総合指標”と解釈できる。
- iii) 第 2 主成分の因子負荷量が正值を示したのは騒音・排気ガス・幅員・木陰という歩行環境に関する要因であり、負値を示したのは路面段差・横断勾配・歩道電柱という歩道形状に関する要因であった。第 1 主成分が“車道側道歩行環境の総合指標”であるとしたら、それと直交する第 2 主成分は歩行路面環境と路面外環境とを区分する成分と言えるかもしれない。ただし、その固有値は 1 に近く、各変数との間の因子負荷量がいずれも 0.6 以下であるため、指標としての意味はあまり大きくはないかもしれない。

表 7. 固有値

主成分	固有値	累積寄与率 (%)
1	3.680	52.6
2	1.081	68.0
3	0.943	81.5
4	0.509	88.8
5	0.374	94.1
6	0.211	97.1
7	0.201	100.0

表 8. 因子負荷量

取り上げた変数	第 1 主成分	第 2 主成分
騒音	0.777	0.414
排気ガス	0.726	0.511
歩道幅員	0.773	0.069
路面段差	0.754	-0.434
横断勾配	0.753	-0.525
歩道木陰	0.636	0.282
歩道電柱	0.643	-0.315

4) 主成分回帰

第 1 主成分スコアと第 2 主成分スコアおよび足(まめ)の具合を説明変数とし、「歩きにくい」、「気持ちよくない」、「歩きたくない」を目的変数として、“変数減少法”を適用した重回帰分析を行ったところ、表 9 のようになった。

変数減少法の結果、「歩きにくい」、「気持ちよくない」、「歩きたくない」の目的変数は、いずれも第 1 主成分スコア“車道側道歩行環境の総合指標”(X1) だけが残存した。

目的変数と“車道側道歩行環境の総合指標”との相関は、「歩きにくい」は寄与率が 45%で有意 ($p<0.01$) であり、「気持ちよくない」は寄与率が 26%で有意 ($p<0.01$) であった。しかし、「歩きたくない」は寄与率が 4%と低く有意とならなかった ($p>0.05$)。

表 9. 主成分回帰の結果

目的変数	回帰式	自由度調整済 R ²	有意水準
「歩きにくい」	$Y=4.06+0.73 \cdot X1$	0.45	p<0.01
「気持ちよくない」	$Y=3.77+0.51 \cdot X1$	0.26	p<0.01
「歩きたくない」	$Y=2.74+0.32 \cdot X1$	0.04	p>0.05

2. これまでの長距離歩行体験に基づく車道側道歩行の環境要因の分析

車道側道歩行環境に関する好みの集計結果は図 2 のとおりであった。

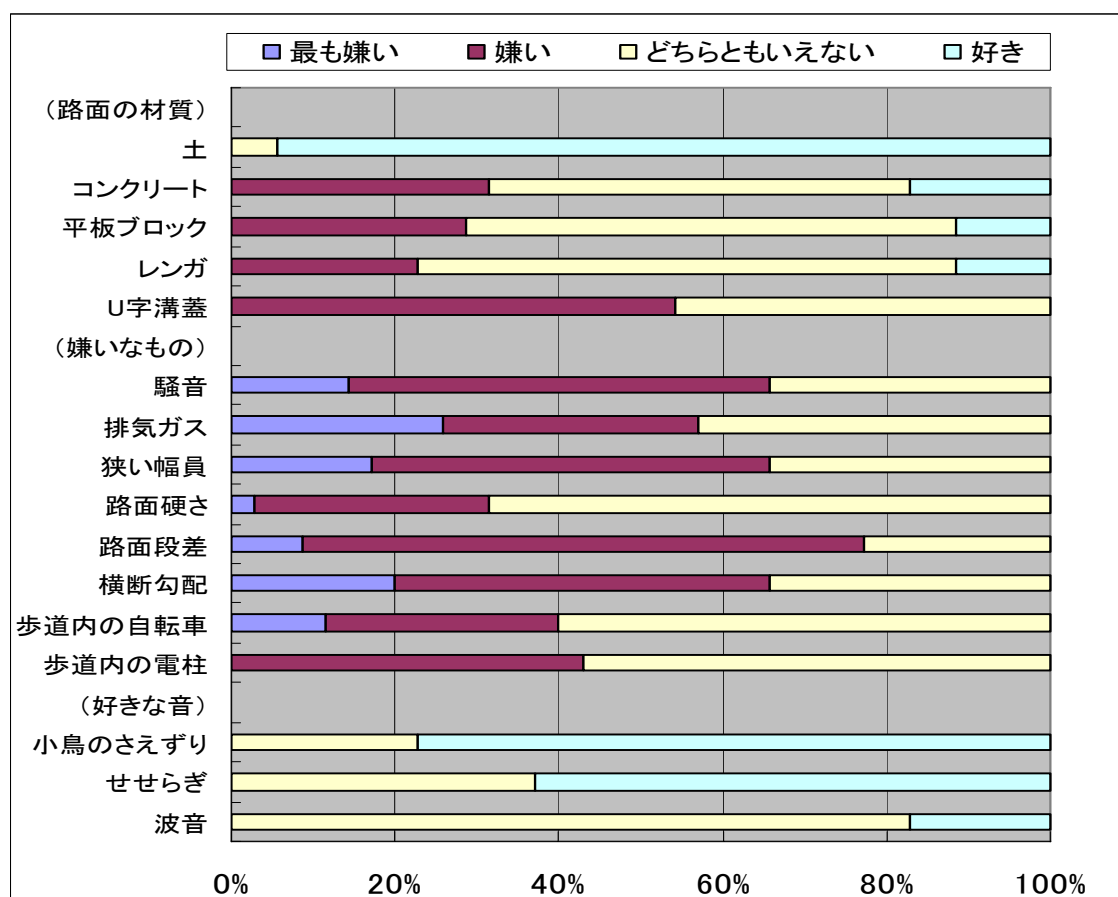


図 2. 車道側道歩行環境に関する好みの集計結果

図 2 の結果を要約すると、次のようになった。

- i) 路面材料として、大部分の人 (33/35) が土は好きと答えた。一方多くの人 (19/35) が U 字溝の蓋の上を歩くのは嫌いと答えた。

- ii) 車道側道を歩く際、半数以上の人が嫌なもの（最も嫌いなものを含む）として、路面の段差（27/35）、騒音、狭い幅員、横断勾配（ともに 23/35）、排気ガス（20/35）を挙げた。一方、歩道内の自転車（14/35）、電柱（15/35）は約半数の人が嫌いなものに挙げず、路面の硬さ（11/35）については 2/3 以上の人が嫌いなものに挙げなかった。
- iii) 小鳥のさえずり（27/35）とせせらぎ（22/35）に対しては、多くの人が好きな音と答えた。

IV. 考察

ウォーキングを行う人は「歩きやすい道（コース）」を好む。例えば、日本ウォーキング協会では「歩きたくなる道 500 選」というキャンペーンによって、ウォーキングを奨励・促進しているが、一般の人々がウォーキングを楽しむためには「歩きやすい道（コース）」を選んで歩けばよいのである。各地で開催されるウォーキングイベントにおいても、歩きやすい道を選んでコース設計を行うのが通例である。

しかしながら、本研究で取上げた長距離歩行は、スタート地からゴール地点まで歩き通すことが目的であり、「歩きやすい道（コース）」を選ぶという選択の余地は少ない。特に、車（自動車）を中心として街道が設計される今日にあっては、「街道を歩いて移動する」という思想そのものが異端であるかのような評価を受けることもある。その意味で、本研究は人間が本来保持している「歩く」という移動機能を復権したいとの思いを込めて、上梓しようと企画した。

本研究は、35 名のアンケート結果に基づいた分析結果を示したものであり、対象者数が少ないということと、長距離歩行経験が豊富なベテランウォーカーだけを対象にしているという限界があるため、本研究の結果を一般に敷衍することは困難である。しかしながら、そもそも街道の長距離歩行を行おうとする者はウォーキングの熟練者に限られるので、限定的ではあるが、歩行環境改善のための資料として位置づけた。

1. アンケート回答者の評価について

車道側道の歩行環境要因である、騒音、排気ガス、歩道の幅員、路面の段差、横断勾配、歩道の木陰、歩道内の電柱などの説明変数相互間に多くの有意な相関が見られた（表 4 参照）。

自動車の通行量が多ければ、騒音は高くなり、排気ガスも多くなるので、騒音と排気ガスとの間には高い相関があるという結果は肯ける。しかし、騒音又は排気ガスと歩道の構造に関する要因との間には相関はないはずであるが、有意な相関が多く見られた。

特定の環境要因を評価する際に、他の要因の影響を受けることがある。交通騒音に曝されている時、道路周辺の緑が多い歩行空間では喧騒感が緩和されることを、心理実験は明らかにした（鈴木弘之ら、1989）。また、場のイメージ形成には音が深く関係しており、自然音は場の雰囲気に適しているが、車や工事の音は不適当な音であるとする報告がある（土井義郎ら、1995）。

足（まめ）のトラブルを抱えた人は客観的な評価ができにくくなるのではないかと思われた

が、トラブルを抱えた人は3名と少なく、この影響は小さいと考えた。

「歩きたくない」は、「歩きにくい」や「気持ちよくない」と高度に有意 ($p<0.01$) な相関が見られた。「歩きにくい」や「気持ちよくない」は多くの歩行環境要因と有意な相関が見られたが、「歩きたくない」は、わずかに騒音のみに有意 ($p<0.05$) な相関が見られた (表6参照)。「歩きにくい」や「気持ちよくない」は車道側道歩行環境の良し悪しの影響を強く受けるが、「歩きたくない」(⇔「歩きたい」)は車道側道歩行環境の良し悪し以外の要因、例えば、満足感、爽快感、リラックス、充実感などの影響を受けているのかもしれない(笹渕拓郎ら、2001)。

2. 車道側道の歩行環境改善の方向と方策

1) 騒音の低減

透水性舗装は雨水を多孔質な路面から路盤、路床へ浸透させる舗装であり、排水性舗装は路床に水を透さない層があり通常は道路の両側にある側溝等へ水を流すものである。主として透水性舗装は歩道に、排水性舗装は車道に使われ、両者の舗装に用いられる材料は基本的には同じである。排水性舗装は、隙間が多い舗装であることから、タイヤ等の走行音が拡散されるという低騒音効果もあり、近年盛んに使われている(Web情報a)。

東京都では昭和62年に環状七号線で試験施工されてから、平成15年4月までに約300km、約390万 m^2 が施工された。平成7年度から9年度に施工された低騒音舗装の施工前後における道路交通騒音調査の結果では、5[dB]程度の騒音低減効果が認められた(Web情報b)。歩道面や中央分離帯をセラミック吸音材(多孔質磁器タイル)で覆って吸音性とした時の減音効果を実現模型で調査した結果によると、歩道面吸音による減音効果は、地上高1.2mで2~6[dB]、3.5mで0~2[dB]であった(竹田ら、1993)。さらに、透水性舗装を実際の道路に施工し、試験を行った。その結果、歩道面吸音による対策効果は、地上高1.2mで2~3[dB]、3.5mで1[dB]程度得られ、歩道部の吸音対策が道路交通騒音対策として有効であることを実証した(竹田ら、1996)。

透水性舗装は低騒音効果の他に、雨天時の歩行快適性の向上、地下水の涵養、間隙水の蒸散による路面温度上昇の緩和等の効果があるとしている(Web情報c)。

2) 排気ガス規制

自動車の排出ガス規制は、大気汚染防止法に基づく許容限度の設定と道路運送車両法に基づく保安基準の設定により行われ、一酸化炭素(CO)、炭化水素(HC)、窒素酸化物(NO_x)とディーゼル自動車の粒子状物質(PM)、黒煙が規制の対象になっている。新車に対する規制は段階的に強化され、平成17年には新長期規制(従来の規制値よりも、PMを85%、 NO_x を40%、HCを80%削減)が導入された。また使用過程車を対象とした規制としては、首都圏などの大都市地域での厳しい大気汚染の状況に対応して改正された「自動車 NO_x ・PM法」に基づき、指定された対策地域において使用できる車両が制限を受ける車種規制が行われている。さらに

首都圏では、条例によるディーゼル自動車の通行制限が平成 15 年 10 月から開始された（Web 情報 d）。

3) 歩道の改善

歩道等の設置の要否や幅員等の構造決定は「道路構造令」で定められ、その運用については道路管理者等が地域の実情等を十分に考慮して適切に運用すると規定している。

歩道の横断勾配については、歩道面の雨水の排水などを考慮して、道路構造令第 24 条第 2 項により、従来どおり 2%を標準としているが、透水性舗装の採用などにより排水が図れる場合には、車いすなどの通行を考慮して、左右の勾配を 1%以下としている（Web 情報 d）。

舗装道路の歩行性は、適度な弾力性、すべり抵抗性および路面の排水性などの要因から構成されるとする報告がある（久下ら、2001）。本調査（図 4）によると、路面の硬さを嫌いなものに挙げた人は 1/3（11/35）に過ぎなかった。これは、本調査の対象者が長距離歩行のベテランであり、適切なウォーキングシューズを履いている人が多かったことによるものかも知れない。足（まめ）のトラブルの抱えた人は 3 名（3/35）に過ぎなかった。

歩道の快適性を高めるためには、街路樹などによる木陰が欲しい（表 3）。また、緑の多い歩行空間では喧騒感が緩和されるとの報告（松田ら、2004）もあるので、植栽も欲しい。しかし、歩道に街路樹や植栽をすると、これらが邪魔にならない程度の幅員が必要になる。道路構造令（平成 15 年 7 月 24 日改正）における歩道（第 11 条）、自転車歩行者道（第 10 条第 2 項）は、歩行者の交通量が多い道路にあっては、それぞれ 3.5m 以上、4m 以上、その他の道路にあっては、それぞれ 2m 以上、3m 以上と記述されている。しかし、その運用については、各道路管理者の判断によるとされており、実際は例外が多く、歩道がなかったり、あっても狭かったりすることが多い。

最近歩道の材料として、透水性、保水性、断熱性、すべり止めなどの舗装材料の他に、土系舗装、ウッドチップ舗装などの材料が開発・上市され、歩道の環境改善に寄与している（日本道路株式会社の「自然・都市景観シリーズ 舗装編」カタログ）。

3. 車道側道の歩行環境改善による効果の推定

平成 14 年度に、幹線道路全国 2762 箇所騒音測定結果は、平均騒音レベルが、昼間 69.5[dB]、夜間 65.6[dB]であった（環境省、自動車交通騒音実態調査報告書）。自動車タイヤが走行時に発生させるタイヤ騒音は、これまでの騒音規制の強化によってエンジン排気系の騒音対策が進んでいることからその影響は相対的に大きくなっている。車道の排水性舗装と歩道の透水性舗装施工により、10 [dB] 程度の騒音低減（Web 情報 b；竹田和信ら、1993&1996）を見込んだ。長距離歩行は幹線道路の側道を歩くこともあるが、その歩行頻度は少ないと考えられるので、平均騒音レベルは幹線道路より低いはずである。仮に、長距離歩行における車道側道の平均騒音レベルが 40[dB]と仮定すると、約 1/4 の騒音低減が期待できる。騒音評点の中央値は 4 であったが、騒音低減効果により評点は 3 になると仮定する。

排気ガスについては、新車、使用過程車ともに法的に規制強化の方向にあり（Web 情報 d）、大気汚染物質の排出は全体的に 1/2 になると仮定する。排気ガス評点の中央値は 5 であったが、規制強化により評点は 3 になるとする。

歩道の横断勾配は 2%を標準としていたが、透水性舗装の施工の場合は、1%以下とすることになった（道路構造令第 24 条第 2 項）。また、自転車通行可の歩道の場合は、幅員が 3m 以上となった（同構造令第 10 条第 2 項）。さらに、交通バリア法により、歩道の幅員や段差が改善の方向にある。

以上を勘案して、各要因の評点は下記のようにになると仮定する。なお、（ ）内はアンケート結果の中央値である。

- ・ 騒 音 = 3 (4)
- ・ 排気ガス = 3 (5)
- ・ 歩道幅員 = 4 (5)
- ・ 路面段差 = 4 (4)
- ・ 横断勾配 = 3 (4)
- ・ 歩道木陰 = 4 (4)
- ・ 歩道電柱 = 4 (4)

各要因の仮定値を基準化し、第 1 主成分スコアを算出すると、

$$\text{第 1 主成分スコア} = -1.07$$

となる。これを表 9 の回帰式に代入し推定すると、次のような評点が得られた。なお、（ ）内はアンケート結果の中央値である。

「歩きにくい」の評点推定値 = 3.3 (4)

「気持ちよくない」の評点推定値 = 3.2 (4)

推定値を整数化するため四捨五入すると、両者とも 3 となり、評点は“歩きにくい”が“歩きにくいとも歩きやすいとも言えない”へ、“気持ちよくない”が“気持ちよくないとも気持ちよいとも言えない”へ緩和される。

しかし、ウォーカビリティ（歩行性、快適性）の点から、現状の改善程度では十分とは言えず、更なる改善が必要と考える。

V. 結論

車道側道の歩行環境は改善の方向にある。透水性舗装や排水性舗装の施工が増え、歩行快適性が増し、騒音も低減の方向にある。地球温暖化や大気汚染の観点から排気ガスは法的に規制強化の方向にあり、さらに道路構造令により一定の幅員確保、横断勾配が 2%から 1%へと改善の方向にある。しかし、ウォーカビリティの点からは更なる改善が必要であり、自動車道の整備のみならず車道側道の歩行環境の整備は今後の大きな課題と言えよう。

謝辞

アンケートの実施に際して、有益なご助言と温かいご協力をいただいた東京都ウォーキング協会会員、権田英定氏に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 山浦正昭 (1998) 夫婦でヨーロッパ縦断スケッチウォーク、ウォーキング研究、No.2、13-18
- 2) 畑中一一 (2005) 英国で一番美しい町や村々 コッツウォルズを歩くスタディツアー (Part ー1)、ウォーキング研究、No.9、55-61
- 3) 松田三恵子, 杉山博史, 土井美和子 (2004); 歩行者の経路への嗜好を反映した経路生成、電子情報通信学会論文誌、J87-A、No.1、132-139
- 4) 村山友宏 (1997); 歩く道の整備計画ーウォーキングトレイル事業の背景と概要ー、ウォーキング研究、No.1、61-69
- 5) 鈴木弘之、田村明弘、鹿島教昭 (1989) 街路に沿う歩行空間の喧騒間に及ぼす緑の効果、日本音響学会誌、45(5)、374-384
- 6) 土井義郎、井戸勝利、平手小太郎、安岡正人 (1995) 歩行者が知覚する音環境の構成について、日本建築学会学術梗概集 (北海道) 8 月、105-106
- 7) 笹渕拓郎、中村好男 (2001) 実施頻度別にみたウォーキングイメージの検討、ウォーキング研究、No.5、95-99
- 8) 竹田和信、高島武、古賀正輔、太田義博 (1993) 平坦道路の歩道吸音対策効果について、信学技報、No.18、53-60
- 9) 竹田和信、高島武、古賀正輔、太田義博 (1996) 平坦道路の歩道吸音対策効果についてー第2報ー、信学技報、No.11、47-54
- 10) 鈴木弘之、田村明弘、鹿島教昭 (1989); 街路に沿う歩行空間の喧騒間に及ぼす緑の効果、日本音響学会誌、45(5), p.374-384
- 11) 久下晴己、國府勝郎 (2001); 歩道舗装材料のすべり抵抗性に関する実験的研究、ウォーキング研究、No.5, p.45-50
- 12) 松田三恵子, 杉山博史, 土井美和子 (2004); 歩行者の経路への嗜好を反映した経路生成、電子情報通信学会論文誌、J87-A、 No.1, p.132-139

Web 情報

- a) 東京都土木研究所
http://www.doken.metro.tokyo.jp/5_gijutu/hoso/hoso.htm
- b) 仙台市環境局
<http://www.city.sendai.jp/kankyoutaisaku/c-kankyofuka/pdf/kuruma-g-5.pdf>
- c) 国土交通省 用語解説ページ

<http://www.mlit.go.jp/yougo/j-t3.html>

d) 仙台市環境局

<http://www.city.sendai.jp/kankyou/taisaku/c-kankyofuka/pdf/kuruma-g-5.pdf>