

## 通勤者の交通手段選択と健康

室町泰徳\*

モータリゼーションは個人のモビリティを飛躍的に高める一方、交通事故や大気汚染など負の影響ももたらさう。車依存型ライフスタイルと健康との関係も、近年、多くの注目を集めている。モータリゼーションは、交通を行う際の徒歩や自転車利用などの身体活動機会を奪っていると考えられているからである。本論文では、通勤交通手段選択状況、1日当たりの歩数、BMIの関係を分析し、通勤交通手段選択状況を変化させることによって、BMIと1日当たりの歩数の分布を改善できる可能性を示した。

### Commuting Mode Choice and Health

Yasunori MUROMACHI\*

Although motorization has dramatically improved individual mobility, there have also been negative effects such as traffic accidents and air pollution. The relationship between health and an automobile-dependent lifestyle has received a great deal of attention in recent years because motorization is believed to reduce opportunities for physical activity such as walking or bicycling while in travel. Having analyzed the relationship between BMI, steps walked per day and choice of commuting mode, this paper indicates the potential for improving BMI and steps per day distributions by changing choice of commuting mode.

#### 1. はじめに

わが国において生活習慣病に罹っている人々の数は増える傾向にある。厚生労働省の調査によれば、糖尿病が強く疑われる人(ヘモグロビンA1cの値が6.0%以上、または質問票で「現在糖尿病の治療を受けている」と答えた人)の数は1997年の690万人から2002年の740万人に増えている。60歳未満におけるこの割合は減少しているものの、60歳以上ではほぼ増加している<sup>1)</sup>。厚生労働省は、また、過去20

年間に肥満者(BMI25以上<sup>\*1</sup>)である男性の割合が急激に増えていることを示している(Fig.1)<sup>2)</sup>。WHOによる国際統計<sup>3)</sup>によれば、わが国における肥満者の割合は比較的少なく、男性27%、女性21%となっている。米国では、男性71%、女性62%である。しかし、男性、女性にかかわらず、年齢の上昇に伴うBMIの顕著な増加は、近い将来におけるBMIと生活習慣病の全般的な増加を意味しているものと考えられる。なお1984年から2004年にかけて、若い女性のBMIが減少しているのは身体的外見への関心の高まり、男性全般のBMIが増加しているのは平均歩数が全国平均よりも少ない田舎地域の影響があると考えられる。

本論文は、わが国の通勤者の交通手段選択と健康との関係に着目し、交通と健康に関する知見を深め

\*東京工業大学総合理工学研究科人間環境システム専攻准教授  
Associate Professor, Department of Built Environment,  
Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering,  
Tokyo Institute of Technology  
原稿受理 2008年4月22日

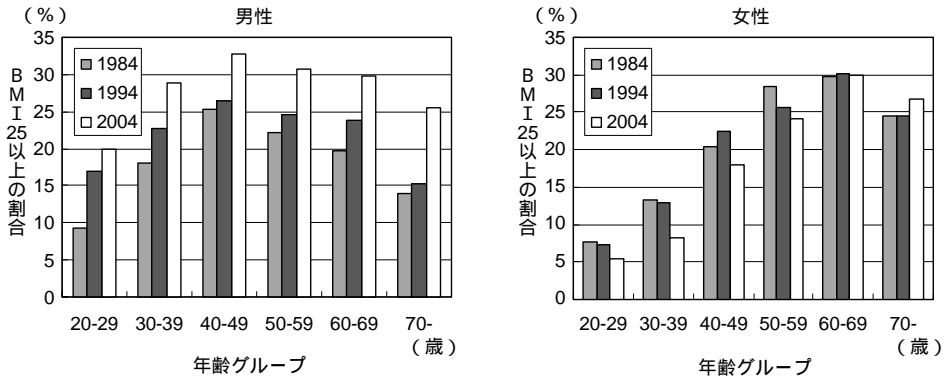


Fig. 1 過去20年における肥満者 (BMI25以上) 割合の推移<sup>2)</sup>

ることを目的としている。アンケート調査により収集したデータの分析結果とともに、既存統計から通勤交通手段選択状況、1日当たりの歩数、BMIのデータを収集し、分析した結果を示す。第2章では、わが国の状況と既存の研究に関する簡単なレビューを行い、第3章では、全国調査から得られた都道府県単位のデータに基づき、通勤交通手段選択状況、1日当たりの歩数、BMIの関係をマクロ的に検討する。第4章ではアンケート調査により収集したデータに基づき、同様の関係をミクロ的に検討する。BMIと1日当たりの歩数が、車通勤者、鉄道/バス通勤者、徒歩/自転車通勤者の間でどのように異なるかを検討する。第5章では、本論文における主な結論と今後の課題を述べる。

## 2. わが国の状況と既存の研究レビュー

わが国では、65歳以上の人口割合が2005年から2035年にかけて20%から34%に増加し、全人口も13%減少すると予測されており<sup>4)</sup>、車依存型ライフスタイルの抑制などの予防手段による潜在的な医療費節減額は非常に大きいと考えられる。2004年における厚生労働省の発表によると、日本の国民医療費32兆1千億円のうち、生活習慣病に関する医療費だけで7兆9千億円、約4分の1に上っている<sup>5)</sup>。

このような社会的背景を受けて、2002年には健康増進法が制定され、2000年より厚生労働省による「健康日本21」の運動が始められている<sup>6)</sup>。「健康日本21」の目的は「すべての国民が健やかで心豊かに生活できる活力ある社会とするため、壮年期死亡の

減少、健康寿命の延伸及び生活の質の向上を実現すること」とされており、これを達成すべく栄養・食生活、身体活動・運動などに関する目標が定められている。身体活動・運動に対する意識についての目標は、「日頃から日常生活の中で、健康の維持・増進のために意識的に体を動かすなどの運動をしている人」の増加として、男性女性とも63%、日常生活における歩数の増加(の目標)は、1日男性9,200歩、女性8,300歩、運動習慣者(1回30分以上の運動を、週2回以上実施し、1年以上持続している人)の増加(の目標)は、男性39%、女性35%としている。また、厚生労働省は健康づくりのための運動基準も発表している<sup>7)</sup>。身体活動量は23METs( metabolic equivalents )・時/週、運動量は4METs・時/週としている。23METs・時を達成するためには、1日8,000から10,000歩、あるいは約60分の歩行が必要となる。

ところで、わが国よりも肥満者の割合が圧倒的に多い米国ではもっと深刻な議論が行われている<sup>8)</sup>。身体活動の少ないライフスタイルは毎年20万人の命を奪っているという報告がある。これはタバコに次いで大きな値である。成人のうち喫煙者は20%未満であるが、適度な身体活動の推奨水準を満たしていない者は70%にもものぼる。直接的な医療費だけで見ても、身体活動の少なさは米国に年間770億ドルもの費用をもたらしている。身体活動の少なさは、太りすぎ( overweight : BMI > 25 )や肥満( obesity )の増加の原因ではないかとも考えられている。1990年代初期における太りすぎの米国成人の割合は56%であったが、1999 - 2000年の調査では65%に増えている。また、米国成人の20%以上が肥満基準を超えている。また、健康便益をもたらすのに1日30分の適度な

\* 1 BMI( Body Mass Index ) = 体重( kg ) ÷ 身長( m ) ÷ 身長( m ) で表される数字。BMI = 22.0 が標準とされる。

Table 1 人工環境は身体運動に影響するか？<sup>11)</sup>

<p>【米国交通学会における結論】</p> <p>(1) 日常的な身体運動は健康にとって重要であり、不十分な身体運動は主要な、しかし概して回避可能な公衆衛生問題である。</p> <p>(2) 身体運動と健康との間の正の相互関係から、より多くの身体運動を伴うライフスタイルを支援し、身体運動に対する障壁を減少させる人工環境が望ましい。</p> <p>(3) 人工環境を継続的に改変することにより、より運動しやすい環境の提供を支持する政策や実践を行う機会が長期にわたり得られる。</p> <p>(4) 多くの状況において身体運動水準を向上させる機会がある(家で、職場で、学校で、旅先で、レジャーで)。人工環境は各状況において身体運動に影響を与える可能性がある。</p> <p>(5) より多くの身体運動に結びつくように人工環境を改変する多くの機会と潜在的な政策が存在する。しかし、現在の知見はどの改変が身体運動水準と健康状態に最も影響するかを特定するほど十分ではない。</p>
--

強度による身体活動が推奨されており、もっともありふれた適度な強度による身体活動が、活発な徒歩であると認識されている。米国公衆衛生サービスにより設定された2010年における全国的な目標にも、「成人による1マイル未満の徒歩トリップを50%以上増加させること」が含まれている。米国において、近年、精力的に行われている交通と健康分野双方の研究者による情報提供や研究協力にはこのような背景がある。

米国では、二つのほぼ独立した分野が身体活動を伴う交通と健康に関する知見を提供している<sup>9)</sup>。交通行動分析は、交通工学、交通計画、交通地理学分野に基礎を置き、交通手段として、例えば歩いて目的地に行くという意味で、「徒歩」を研究している。一方、身体活動分析は心理学、公衆衛生学に基礎を置き、運動形態として「徒歩」を研究している。二つの分野は、徒歩やこれに影響を及ぼすと考えられる環境の計測においてほとんど一貫性がなく、研

究結果を相互に比較することが難しい。しかし、一致している点もある。アクセシビリティと徒歩との関係は強く、人工環境(built environment)に関わるデザイン変数と徒歩との関係はこれに比べて曖昧である。また人工環境は、それだけでは徒歩を促進することは難しく、徒歩を促進する個人的な要因に対して二次的な役割を果たす、といった点等は、二つの分野で共通の見解である。いくつかのレビュー論文が二つの分野の橋渡しの役割を担っている。Sallis et al.<sup>8)</sup>は健康分野から交通分野へ、Saelens et al.<sup>10)</sup>は交通分野から健康分野へ向けたレビュー論文となっている。米国交通学会<sup>11)</sup>は包括的にこれまでの研究知見から得た結論と勧告を行っている(Table 1)。米国都市計画学会<sup>12)</sup>も健康に関する特集を組んでいる。

これに対し、わが国の健康と交通分野間における政府や研究者の協調は、米国に見られるほど活発ではない。日本政府は生活習慣病対策を含む効率的な医療システムの構築に高いプライオリティを与えている。公衆衛生は厚生労働省、歩行者・自転車施設を含む交通インフラの開発は国土交通省が管轄している。国土交通省の実施した全国都市交通特性調査によれば、1987年から2005年にかけて、徒歩と自転車(二輪を含む)の割合は、平日は50%から39%に、休日は44%から28%に減少している(Fig.2)<sup>13)</sup>。国土交通省は、公共交通、徒歩、自転車利用の促進を図っているものの、海外で見られるようにインフラ開発やマネジメントの便益に健康的側面を組み込むといったことは行っていない<sup>14)</sup>。

米国では、通勤目的において車利用が圧倒的な割合を占めているが、わが国では徒歩と自転車が代表交通手段や鉄道/バスなど公共交通手段のアクセス/イグレス手段として主要な位置を占めている。またわが国では通勤者の身体活動機会は非常に限られ

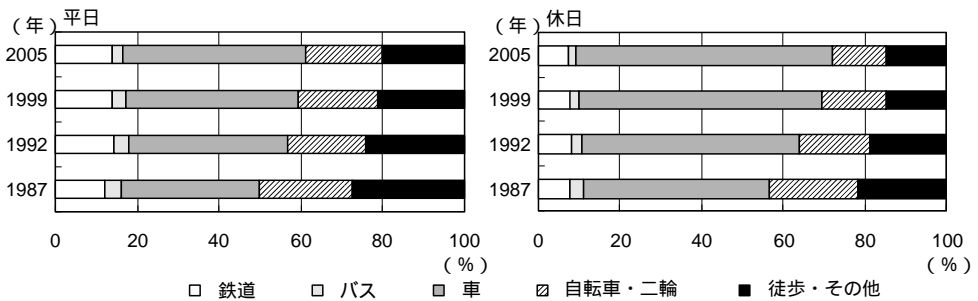


Fig. 2 全国都市交通特性調査結果<sup>12)</sup>

ており、通勤自体が重要な身体活動機会を提供していると考えられ、本論文で着目する通勤交通手段選択と健康指標との関係が健康増進に関して重要な政策的視点を提供するものと考えられる。

人工環境に関しては、米国で議論されているようなニューアーバニズムや郊外スタイル開発といった明確な住宅地開発パターンはわが国にはほとんどないと思われるが、いくつかの開発パターンとその特性は詳細に分析されている<sup>15,16)</sup>。また、わが国では、1日当たりの歩数により焦点が当てられている。これは都心や特定の建物内における徒歩の強度や長さを把握するのに有用であり、かつ安価な万歩計の普及によるものと考えられる。わが国の研究では、1日当たりの歩数は8,000から10,000歩であり、交通における徒歩数は1日全体の10%程度を占めるとい報告がある<sup>16)</sup>。

### 3. 都道府県単位でみた通勤交通手段選択とBMI

国勢調査では10年毎に他の社会経済属性とともに通勤交通手段に関する情報を収集している。一方、毎年実施される全国衛生・栄養調査<sup>17)</sup>では、身長、体重、1日当たりの歩数などの情報をサンプル調査により収集している。以下では、都道府県単位で、2000年の国勢調査による通勤交通手段選択状況と1995年から1999年の全国衛生・栄養調査によるBMIと1日当たりの歩数の平均値との関係の分析結果を示す。なお、国勢調査は各都道府県に関する通勤目的と通学目的の両方を合わせた交通手段選択状況を示しているが、本章で着目する車利用に限っては、通学目的はあまり多くないと考えている。

国勢調査によれば、わが国の車通勤の割合は44%であり、最も高い値は山形県の72%、最も低い値は東京都の12%である。概して、低い車通勤の割合は

東京や大阪など大都市を抱える都道府県に見られる。一方、全国衛生・栄養調査によれば、BMIが最も高いのは沖縄県の24.3であり、最も低いのは三重県の22.3となっている。1日当たりの歩数が最も多いのは、神奈川県8,788歩であり、最も低いのは秋田県の6,727歩である。高い1日当たりの歩数もまた東京や大阪の大都市圏において見られる。Fig.3は各都道府県を単位として、車通勤の割合とBMI、1日当たりの歩数との関係を表わしたものである。車通勤の割合はBMIと正の相関関係にあり、1日当たりの歩数とは負の相関関係にある。BMIと1日当たりの歩数は、車通勤の割合の高い都道府県においては、広く散らばっていることも注目に値するであろう。

Fig.3は車通勤の割合、BMI、1日当たりの歩数の単純な相関関係を表したものであり、相互の因果関係を示したものではない。しかしながら、低いBMIと高い1日当たりの歩数は、低い車通勤の割合で説明できるかもしれないし、低い車通勤の割合が見られる大都市を抱える都道府県では、車に対する優れた代替的交通手段が提供されている場合が多い。車通勤の割合が高い都道府県におけるBMIと1日当たりの歩数の分散が大きいの、これらの指標に影響を及ぼす他の要因が数多く存在することを意味している。交通に関しては、自転車通勤が一部の都道府県で数多く見られるものの、1日当たりの歩数には反映されていない。また、通勤目的の交通が交通全体に占める割合は約30%であり、他の買物目的などの交通手段選択状況がBMIや1日当たりの歩数に影響を与えているかもしれない。その他の点に関しては、食習慣、飲酒や喫煙習慣、習慣的な身体活動傾向、収入や教育水準、身体的外見への関心などがBMIや1日当たりの歩数に影響を与えていることが

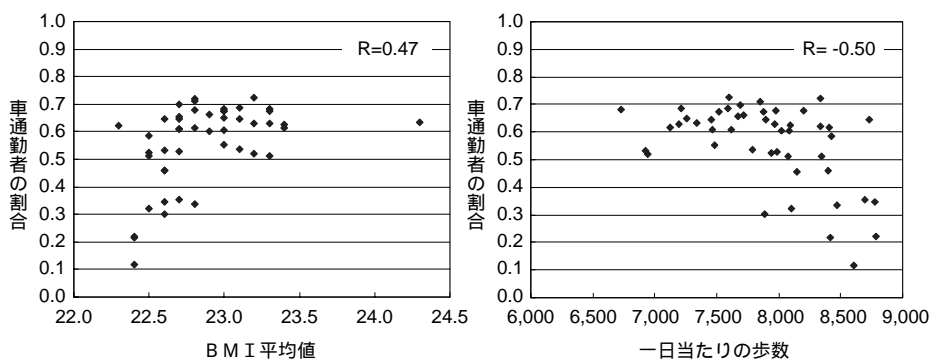


Fig. 3 車通勤の割合、BMI、1日当たりの歩数の関係

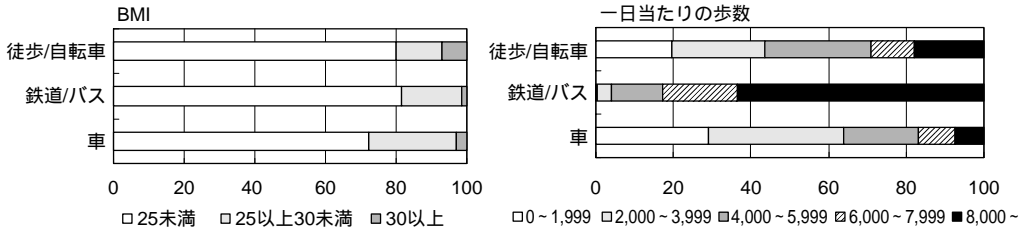


Fig. 4 通勤交通手段別BMI(左)と1日当たりの歩数(右)

考えられる。

4. 個人単位でみた通勤交通手段選択とBMI

個人の通勤交通手段選択が健康状態に与える影響を検討する目的から、2005年秋に東京都と神奈川県においてアンケート調査を実施した<sup>18)</sup>。東京都と神奈川県においては鉄道通勤者の数が非常に多いものの、ある程度の車通勤者も存在することから調査対象地として選択した。また通勤交通手段の多様性を確保する目的から、車通勤者密度600人/km<sup>2</sup>以上、通勤時間30分以内の通勤者密度3,300人/km<sup>2</sup>以上の地区を調査対象地区として選定している。調査票では、手段選択、時間、頻度などの通勤特性、身長、体重、血圧などの身体特性、食習慣、喫煙や飲酒習慣、身体活動の習慣、ストレス状況などのライフスタイル特性、社会経済特性などを尋ねている。

20,000票をポスティングにより配布し、1,147票を郵送により回収した。回収率が比較的低くなっているのは、調査票の一部においてライフスタイルや健康状態など個人的な内容を尋ねているためと考えられる。また、東京都と神奈川県の国勢調査結果と比較した結果、男性通勤者の割合がやや高く、若年通勤者の割合がやや低いサンプルとなっていることがわかっている。しかしながら、それらの差はわずかであり、当初の目的どおり、車通勤者と徒歩/自転車通勤者の割合がやや高い他は、東京都と神奈川県の通勤者母集団をほぼ代表するサンプルが得られたと判断している。

Fig.4は、通勤交通手段別、すなわち車、鉄道/バス、徒歩/自転車通勤者別にBMIと1日当たりの歩数の分布を示したものである。他の通勤手段を用いたサンプルは除外している。

1日当たりの歩数は徒歩時間より推定し、BMIは身長と体重の回答値より算出している。また、自転車通勤に関しても、通勤時間より同等の身体活動に

相当する歩数に変換している。なおBMIは25を上回る場合に糖尿病や高脂血症などのリスクが高まるが、18.5未満の場合にも他の障害リスクが高まることが報告されている。しかしながら、本論文では通勤交通手段選択に関連した身体活動に着目することから、特にBMI25以上の通勤者に焦点を当てる。1日当たり歩数は、鉄道/バス通勤者、徒歩/自転車通勤者の方が車通勤者よりも多くなっている。厚生労働省は1日当たり8,000から10,000歩を推奨しているが、8,000歩以上歩いている鉄道/バス通勤者の割合は64%、徒歩/自転車通勤者の割合は18%である。これに対し、8,000歩以上歩いている車通勤者の割合は7.5%に過ぎない。また、10,000歩以上歩いている車通勤者は存在しなかった。

BMIに関しては、鉄道/バス通勤者、徒歩/自転車通勤者の方が車通勤者よりもややよい値を示している。BMIが25未満の割合は、鉄道/バス通勤者で81%、徒歩/自転車通勤者で80%であるが、車通勤者では72%である。カイ自乗検定の結果は、1日当たりの歩数とBMIとの間に関係がないとする帰無仮説は5%有意で棄却、通勤交通手段選択とBMIとの間、通勤交通手段選択と1日当たりの歩数との間に関しては、いずれも1%有意で棄却、となった。

アンケート調査の結果から、鉄道/バス通勤者、徒歩/自転車通勤者は車通勤者よりも1日当たりの歩数(相当の身体活動)が多いといえる。また、鉄道/バス、徒歩/自転車、車の間の通勤交通手段選択はBMIの分布にも影響を与えていると言っておりよいであろう。鉄道/バス通勤者や徒歩/自転車通勤者のBMIや1日当たりの歩数が車通勤者よりもよい値となっているのは、車通勤時における身体活動を伴う徒歩が少ないためと考えられる。この結果は通勤交通手段選択が身体活動を伴う歩量を大きく変化させ、通勤者の健康状態に大きく影響する可能性を示している。

また、鉄道／バス通勤者の1日当たりの歩数が徒歩／自転車通勤者のそれよりもやや多くなっているのは、鉄道／バス通勤者の通勤時間が長いことが理由の一つとしてあげられる。このことは鉄道／バスに対するアクセス／イグレス手段としての徒歩／自転車利用が、1日当たりの歩数に影響を与える重要な要因であることを示している。

## 5. おわりに

本論文では、わが国の通勤者の交通手段選択と健康との関係に着目し、アンケート調査により収集したデータの分析結果とともに、既存統計から通勤交通手段選択状況、1日当たりの歩数、BMIのデータを収集し、分析した結果を示した。国勢調査と全国衛生・栄養調査から得られた都道府県単位のデータに基づき、通勤交通手段選択状況、1日当たりの歩数、BMIの関係をマクロ的に検討した結果、車通勤の割合はBMIと正の相関関係にあり、1日当たりの歩数とは負の相関関係にあることがわかった。これは車通勤の割合、BMI、1日当たりの歩数の単純な相関関係を表したものであり、相互の因果関係を示したものではない。しかしながら、低いBMIと高い1日当たりの歩数は、低い車通勤の割合で説明できる部分もあると考えられる。

また、アンケート調査により収集したデータに基づき、BMIと1日当たりの歩数が、車通勤者、鉄道／バス通勤者、徒歩／自転車通勤者の間でどのように異なるかをミクロ的に検討した結果からも、鉄道／バス通勤者、徒歩／自転車通勤者は車通勤者よりも1日当たりの歩数(相当の身体活動)が多いことが示された。さらに、鉄道／バス、徒歩／自転車、車の間の通勤交通手段選択はBMIの分布にも影響を与えていると考えられる。

本論文では、通勤交通手段選択状況、1日当たりの歩数、BMI以外の要因、例えば、通勤以外の目的の交通手段選択状況、食習慣、飲酒や喫煙習慣、習慣的な身体活動傾向、収入や教育水準、身体的外見への関心などは考慮していないため、その点では今後さらに多様な因果関係を検討する必要がある。もっとも通勤交通手段選択状況を変化させることによって、BMIと1日当たりの歩数の分布を改善できる可能性は十分にあると考えられ、その上で具体的にどのような政策的手段が考えられるかという点もさらに検討する必要があるであろう。

## 参考文献

- 1) 厚生労働省『平成14年度糖尿病実態調査報告』( <http://www.mhlw.go.jp/shingi/2004/03/s0318-15.html> ) 2004年
- 2) 厚生労働省『平成16年国民健康・栄養調査結果の概要』( <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2006/05/h0508-1a.html> ) 2006年
- 3) WHO:Global Database on Body Mass Index( <http://www.who.int/bmi/index.jsp> ) 2008
- 4) 国立社会保障・人口問題研究所『日本の将来推計人口(平成18年12月推計)』2006年
- 5) 財団法人厚生統計協会『国民衛生の動向』2007年
- 6) 健康日本21( <http://www.kenkounippon21.gr.jp/index.html> ) 2008年
- 7) 厚生労働省『健康づくりのための運動基準2006』( <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/undou.html> ) 2006年
- 8) Sallis ,J.F ., Frank ,L.D ., Saelens ,B.E .and Kraft ,M.K .: Active Transportation and Physical Activity: Opportunities for Collaboration on Transportation and Public Health Research , Transportation Research Part A38 , pp 249-268 ,2004
- 9) Handy ,S ., Cao ,X ., and Mokhtarian ,P.L .: Self- Selection in the Relationship between Built Environment and Walking , Journal of the American Planning Association 72( 1 ) , pp . 55-74 2006
- 10) Saelens , B.E ., Sallis , J.F . and Frank , L.D .: Environmental Correlates of Walking and Cycling: Findings from the Transportation , Urban Design , and Planning Literature , Annals of Behavioral Medicine 25 , pp . 80-91 , 2003
- 11) Transportation Research Board and Institute of Medicine: Do the Built Environment Influence Physical Activity ? , Transportation Research Board Special Report 282 , 2005
- 12) 国土交通省『「全国都市交通特性調査」の調査結果について』( [http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha07/04/040522\\_.html](http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha07/04/040522_.html) ) 2007年
- 13) Boarnet ,M.G .: Planning 's Role in Building Healthy Cities , Journal of the American Plan-

- ning Association 72(1), pp. 5-9, 2006
- 14) Sørensen, K.: Cost-benefit Analyses of Walking and Cycling Track Taking into Account Insecurity, Health Effects and External Costs Motorized Traffic, *Transportation Research Part A* 38, pp. 593-606, 2004
- 15) 中村隆司、堀池泰三「一般世帯の自動車ガソリン消費の都市による違いをもたらす都市形態及び都市計画からみた要因」『都市計画』No. 235, pp. 54-64, 2002年
- 16) 谷口守、松中亮治、中井祥太「健康まちづくりのための地区別歩行喚起特性 - 定測調査と住宅地タイプ別居住者歩行量の推定 - 」『地域学研究』Vol. 36, No. 3, pp. 589-601, 2006年
- 17) 国立健康・栄養研究所『「国民栄養調査」とは』([http://www.nih.go.jp/eiken/chosa/kokumin\\_eiyou/about\\_kokugen.html](http://www.nih.go.jp/eiken/chosa/kokumin_eiyou/about_kokugen.html)), 2007年
- 18) 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』23, pp. 497-504, 2006年