

える影響に関する研究、土木計画学研究・  
講演集 Vol.39、CD、2009

が自動車利用を中心とした交通行動に与  
える影響に関する研究、土木計画学研究・  
講演集 Vol.39、CD、2009

#### F. 健康危険情報

該当なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

- 1) 室町泰徳: 都市交通計画における都市環境  
と健康問題、土木計画学研究・講演集  
Vol.39、CD、2009
- 2) 鈴木崇正・難波孝太・室町泰徳: 都市環境

##### 2. 学会発表

- 1) 室町泰徳: 身体活動環境と関連した都市計  
画分野の話題－保健・医療と都市計画の接  
点、第 64 会日本体力医学会大会、p. 95、  
2009

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

該当なし

## 地理情報を用いた身体活動と近隣環境の関係に関する研究

研究分担者 中谷友樹 立命館大学文学部地理学教室 准教授  
研究協力者 村中亮夫 立命館大学文学部地理学教室 講師  
埴淵知哉 日本学術振興会特別研究員 PD（立命館大学）

### 研究要旨

本研究では、小地域を単位とする地理情報を活用した、近隣空間のスケールにおける居住者の身体活動の水準と居住地区の環境との関連性の分析、さらには身体活動を支援する近隣環境のあり方についての検討を目的とする。本年度は、居住者の社会的特性を類型化したジオデモグラフィクスに着目し、どのような「街」（近隣）において、居住者が意識的な身体活動に積極的であるのかを探究した。その結果、個人の年齢・所得を調整しても、居住地区の社会的類型に応じて運動習慣の有意な違いが認められ、運動習慣を既定する個人レベル・地域レベルの要因の存在が示唆された。

### A. 研究目的

本研究の目的は、小地域である「街」を単位として、身体活動習慣に関連する社会的な違いを、居住者の運動習慣に関する指標に基づいて検討するものである。ここで「街」とはいわゆる近隣空間 *neighbourhood* スケールでの居住地区の単位であり、その環境に着目し、居住者の意識的な身体活動の度合いが、どのような居住地区において高い／低いのかを探究する。これまでも、身体活動—とりわけ歩行—と関連する物理的な環境特性として、土地利用の多様性や道路の接続性を操作化し分析する視点が提案され、欧米を中心に検証されてきたが、近年では日本でもそうした視点の重要性が示されるようになった（Inoue et al., 2009）。その一方で、居住者の個人特性のみならず、居住地区の社会的特性に着目し、身体活動との関連性を考察した研究は、管見の限り見あたらない。

そこで、居住地区の社会的な特性を要約した

地理情報であるジオデモグラフィクス（居住者の社会構成が類似する地区類型）と、運動習慣に関する設問を有する社会調査（疫学調査）のマイクロデータ資料のリンケージを行い、意識的に定期的な運動を行う居住者の行動が、特定の社会特性をもった居住地区類型と関連しているのかを検討した。

本分析作業と関連して、中谷・埴淵（2009）は、町丁・字という日本の近隣空間スケールで作成されたジオデモグラフィクスを用いて、主観的健康間の地理的な格差を分析している。ここでは、年齢や所得などの個人属性を調整してもなお、居住地区類型間には、主観的健康間の水準に関する有意な差異が認められ、そこには平均所得の水準（地域の豊かさ）やソーシャル・キャピタル指標などの集団レベルの指標との関連性が示唆された。本研究は、同様なアプローチをもって、小地域スケールでみた運動習慣の地域差を検討するものである。

## B. 研究方法

居住する地区の社会的特性のカテゴリとしての地区類型の情報と、運動習慣に関するアウトカムの情報を有すマイクロデータを、以下の資料・手順に基づき作成した。

ジオデモグラフィクスのデータセットとして、アクトンウィンズ株式会社によって販売されている Mosaic Japan を利用した。当該資料は、主として 2000 年に実施された国勢調査資料に依拠し、全国の町丁・字を、居住者特性（人口、住宅、職業に関する構成など）の同質的なグループへ分類した、社会的地区類型のデータセットである。購買行動などライフスタイルに関連する消費行動パターンの識別を目的に開発されたものであるが、社会的な居住地区の分化を反映した地区類型が作成されている。本研究では、大分類である 11 グループの類型について着目する（表 1）。

運動習慣に関する情報については、日本版総合社会調査 JGSS 累積データ 2000-2003 の資料を利用した。JGSS は、マイクロデータの 2 次利用を前提に、大阪商業大学 JGSS 研究センター（以前は比較地域研究所）が中心となり関係機関とともに実施している、大規模な総合的社会調査である。日本に居住する 20・89 歳人口を対象にしており、層化 2 段無作為抽出法に基づいて、地域ブロックと市区町村規模に基づいた 18 層から、標本数および標本抽出を行う調査地点数が決定されている。この調査地点は、原則として基本単位区に基づいており、この調査地点の住所情報から、各調査地点の属する町丁・字の Mosaic Japan コードを特定し、これを各マイクロデータ（個票）に割り当てた（中谷・埴淵, 2009）。

当該の JGSS 資料には、2002・3 年度の調査において「定期的に行う運動の頻度」、2003 年度の調査において「運動頻度の変化」に関する

設問が含まれている。それぞれの設問と回答選択肢の詳細は、表 2 に整理した。それぞれの設問において、「週に 1 回以上の定期的な運動」をする場合および「4~5 年前に比べて運動をよくするようになった」場合を 1 に、それ以外を 0 とコーディングした 2 値変数「定期的な運動」および「運動頻度の増加」を作成した。これらを従属変数とし居住地区の類型（Mosaic Japan の居住地区の類型）カテゴリ変数を説明変数とするロジスティック回帰分析を実施し、居住地区類型間での運動習慣の違いを把握した。その際に、個人要因としての性・年齢および等価世帯所得を調整変数とした。

## C. 研究結果

「定期的な運動」および「運動頻度の増加」を従属変数としたロジスティック回帰モデルのそれぞれの結果を図 1 および図 2 に示す。それぞれの図において、(a)居住地区類型 (Mosaic Japan Group) の係数から得られたオッズ比とともに、(b) 調整変数の 1 つである等価世帯所得グループの係数から得られるオッズ比を図化してある。なお、居住地区類型について、調査地点と居住地区類型の関係が特定できなかったグループ'Unmatched'を、居住地区類型別のオッズ比の計算では、リファレンスとしている。

結果として、定期的な運動が行われている程度は、F 類型の居住者で最も高く、C・H・J・K 類型の居住者で低くなる傾向が認められ、運動頻度の増加については、全体的な地域差はより不明瞭になるものの、F 類型のみは明確に運動頻度を増すような生活習慣の改変を行う傾向が示された。また、個人の SES 指標（社会経済的指標である）等価世帯所得の効果に着目すると、等価世帯所得が高い個人ほど、定期的に運動し、また運動機会を増やすような生活習慣の変化を行った傾向が確認された。

## D. 考察

運動習慣からみた身体活動の水準が高い、あるいは身体活動を高める生活習慣の改変を行う傾向が強い居住地区は F 類型（会社役員・高級住宅地）である。他方、平均等価所得の低い、H 類型（公団居住者）、J 類型（農村及びその周辺地域）、K 類型（過疎地域）で、運動習慣の頻度が低く、運動習慣を増すような生活習慣の改変が生じにくい傾向が示されている。なお、地域類型別の平均等価所得については、中谷・埴淵(2009)を参照されたい。

この結果は、個人の SES 指標である等価世帯所得が調整済みである点に注意する必要がある。すなわち、個人の SES が高いと同時に、地域の SES が高いほど、運動習慣を伴ったライフスタイルを取る傾向が示されている。

運動習慣を既定する社会的要因として具体的な介入に結びつく情報が、この分析から直接得られるわけではないが、運動習慣を通じた身体活動の支援には、個人の社会経済的状況および居住する地域の環境の 2 つの側面から考える必要があると示唆される。例えば、個人の所得水準は、有料運動施設の利用可能性といった経済的制約や、健康維持に関連する情報への接触機会の格差を反映しているかもしれない。地域の環境としては、F 類型のような「運動習慣のある街」は、既に指摘されてきたような、活動機会の多さや歩行に適した道路ネットワークなどの物理的環境においても、運動に適しているのかもしれない。同時に、健康に関連する規範意識の高さや、住民間の豊かなネットワークが、地域レベルでの運動機会を高めている可能性もある（中谷・埴淵(2009)を参照）。個人と環境要因の相互作用を含め、運動習慣と環境の関連性については、今後のさらなる検討が必要である。

また、居住地区類型は、日本全国で作成され

ており、ロジスティック回帰モデルの適合度が高ければ、この社会地区類型の分布から、居住者の運動習慣の水準に関する地理的分布を簡易に実施し、介入の必要な地区を特定する作業に活用できるかもしれない。さらに、身体活動をめぐる現状と課題、効果的な支援の方法を、居住地区の類型に応じて整理しておけば、居住地区の特性に即した身体活動支援のパッケージとして居住地区類型を活用できる可能性もあろう。

## E. 結論

個人の年齢・所得水準を調整しても、居住地区の類型に応じて運動習慣の有意な違いがあることが認められ、個人と「街」の 2 つの水準において運動習慣を既定する要因が存在することが示唆された。今後は、これまでに示されてきた居住地区の物理的な環境特性との関連を含めた具体的な要因の特定とともに、身体活動支援への応用可能性を検討する必要がある。

なお、本研究では、身体活動として定期的な運動習慣を対象としているが、これまで居住地区の物理的な環境と身体活動との関連性は、主として歩行に焦点をあてて実施されてきた。歩行と居住地区の特性に関連した環境要因の検討をはかるため、京都府亀岡市のセーフコミュニティ事業（部門横断的な市民と行政が協調する安心安全活動）の一貫として実施された安心安全マップ作成ワークショップの事後評価に関する社会調査を実施する予定であり、これに歩行に関する設問を含める予定である。本年度実施したような地理情報を利用した俯瞰的な考察の継続とともに、特定の居住地区を対象とした身体活動と環境の関連性の具体的な考察を平行して実施し、複合的なスケールの観点を融合する分析の可能性を、次年度には検討することにした。

## [Acknowledgement]

日本版 General Social Surveys (JGSS) は、大阪商業大学比較地域研究所が、文部科学省から学術フロンティア推進拠点としての指定を受けて (1999-2003 年度)、東京大学社会科学研究所と共同で実施している研究プロジェクトである (研究代表: 谷岡一郎・仁田道夫、代表幹事: 佐藤博樹・岩井紀子、事務局長: 大澤美苗)。東京大学社会科学研究所附属日本社会研究情報センター SSJ データアーカイブがデータの作成と配布を行っている。

## 参考文献

- 1) Inoue S., Murase N., Shimomitsu T., Ohya Y., Odagiri Y., Takamiya T., Ishii K., Katsumura T., Sallis J.F. Association of Physical Activity and Neighborhood Environment Among Japanese Adults. *Preventive Medicine* 48, 321-5, 2009
- 2) 中谷 友樹・埴淵知哉: 社会調査のマイクロデータとジオデモグラフィクスのデータリンケージ—JGSS 累積データ 2000-2003 に基づく主観的健康感の小地域解析への適用一, *JGSS 研究論文集*, 9, 23-36, 2009.

## F. 健康危険情報

該当せず。

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) 中谷 友樹・埴淵知哉: 社会調査のマイクロデータとジオデモグラフィクスのデータリンケージ—JGSS累積データ 2000-2003 に基づく主観的健康感の小地域解析への適用一, *JGSS研究論文集*, 9, 23-36, 2009.
- 2) 埴淵知哉・花岡和聖・村中亮夫・中谷友樹: 社会調査のマイクロデータと地理的マク

ロデータの結合—JGSS-2008 を用いた健康と社会関係資本の分析を事例に一, *JGSS研究論文集*(大阪商業大学比較地域研究所), 10, 2010, 印刷中

### 2. 学会発表

- 1) Nakaya, T. and Hanibuchi, T. Japanese league of healthy and unhealthy neighbourhoods: geodemographics, self-rated health and social capital. *Social Capital and Health: Cross-national comparative perspective*, Harvard University (Cambridge, USA), 19 June 2009.
- 2) Nakaya, T. and Yano, K.: Visualising spatio-temporal crime clusters in a space-time cube, GISRUK 2009, Durham University (Durham, UK), 1 April 2009.
- 3) Nakaya, T., Fotheringham, S., Charlton, M. and Brunson, C.: Semiparametric geographically weighted generalised linear modelling in GWR4.0. *Geocomputation 2009*, University of New South Wales (Sydney, Australia), 2 Dec 2009.
- 4) 村中亮夫・谷端郷・花岡和聖・白石陽子・中谷友樹: 住民参加型の安全安心マップ作成に対する参加の規定要因—京都府亀岡市におけるセーフコミュニティ活動の事例分析一, 2009 年度日本地理学会秋季学術大会, 琉球大学 (沖縄), 2009 年 10 月 24-25 日
- 5) 中谷友樹・村中亮夫・谷端郷・花岡和聖・塚本章宏・米島万有子・埴淵知哉: セーフコミュニティ活動を支援する地理情報システム (GIS), 第 5 回文化遺産防災シンポジウム, 立命館大学 (京都), 2009 年 12 月 13 日

- 6) 花岡和聖・中谷友樹・亀井千尋：歴史都市防災・歴史景観保全を対象とした空間的マイクロシミュレーション研究, 第5回文化遺産防災シンポジウム, 立命館大学(京都), 2009年12月13日
- 7) 村中亮夫・中谷友樹・埴淵知哉：社会地区類型に着目した花粉症有病率の地域差—日本版総合的社会調査(JGSS)データによる分析—, 2009年人文地理学会大会、名古屋大学(名古屋), 2009年11月8日
- 8) 埴淵知哉・花岡和聖・村中亮夫・中谷友樹：社会調査のマイクロデータと地理的マクロデータの結合—JGSS-2008を用いた健康と社会関係資本の分析を事例に。2009年度第2回JGSS分析研究会, 大阪商業大学(大阪), 2009年10月25日
- 9) 埴淵知哉・村中亮夫・花岡和聖・中谷友樹：社会調査のマイクロデータと地理的マクロデータの結合による健康の分析。第68回日本公衆衛生学会総会自由集会, 奈良県文化会館(奈良), 2009年10月23日
- 10) 中谷友樹・矢野桂司・吉越昭久・高瀬 裕・瀬戸寿一・磯田 弦・河角龍典・松岡恵悟・桐村 喬・井上 学・村中亮夫・塚本章宏・花岡和聖：歴史都市京都の安心安全 3Dマップ, 第5回文化遺産防災シンポジウム, 立命館大学(京都), 2009年12月13日
- 11) 村中亮夫・谷端郷・中谷友樹・白石陽子：テキスト情報を用いた安全安心に関する空間認知の分析—手書き地図と自由記述におけるテキスト情報の利用—, 2010年度日本地理学会春季学術大会, 法政大学(東京), 2010年3月27-28日

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表1 Mosaic Japan の 11 グループ

記号	グループ名	グループ解説
A	大都市のエリート志向	40歳代以下の比較的若い世代が中心で、かなりの高収入を得ており、高額納税者の部類に入る人たちも多い地域
B	入社数年の若手社員	20代、30代を中心とした小さな子供のいる家庭が多い、大都市の郊外や小都市にある現代的なマンション、新興住宅地域
C	大学とその周辺	比較的小規模な都市で、親元を離れて学ぶ学生たちで成り立つ、いわば地方の学園都市と呼ばれる地域
D	下町地域	20年以上の長きに渡って住み続ける住人が多く、60歳以上の高齢者が多い典型的な中小都市の下町地域
E	地方都市	若い家族と中高年の家族がバランスよく混じり合い、所得レベルの異なる人たちが共存する日本の平均的な地域
F	会社役員・高級住宅地	大手企業に勤め、出世街道を突っ走ってきた人たち、ある程度の社会的な地位を手にした人たちが住む地域
G	勤労者世帯	30代、40代の若い夫婦が中心で、子育てに備えて新興住宅地の一戸建てやマンションに越してきた人たちが住む地域
H	公団居住者	大都市の自治体等が低所得者向けに開発した、中・高層アパートが集まった大規模な団地を中心とする地域
I	職住近接・工場町	産業の中心が製造業である小規模の都市で、近隣の工場に勤務する熟練労働者が多く住む地域
J	農村及びその周辺地域	農業従事者が多く住み、都市の周辺部、あるいは地方都市からそれほど遠くない地域
K	過疎地域	農村部の風土が最も色濃く残り、都会から離れた、ところによっては外界から閉ざされているといっても過言ではない地域

出典：アクトンウィンズ株式会社の資料 (<http://www.awkk.jp/mosaic/example.html>)

表2 「定期的に行う運動の頻度」設問の回答構成および「定期的な運動」変数のコーディング  
回答構成比(%) コーディング

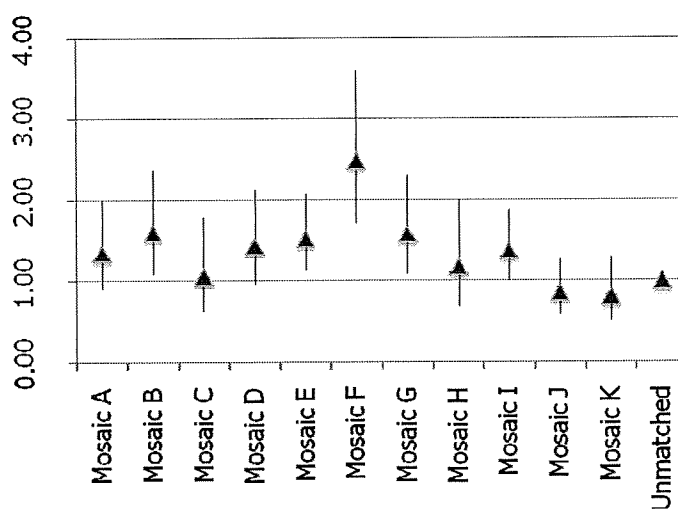
週に数回以上	17.3	1
週に1回程度	11.4	1
月に1回程度	5.3	0
年に数回程度	5.8	0
ほとんどしない	59.6	0
無回答	0.7	0

JGSS 2002-2003 に基づき作成 (n = 4910)

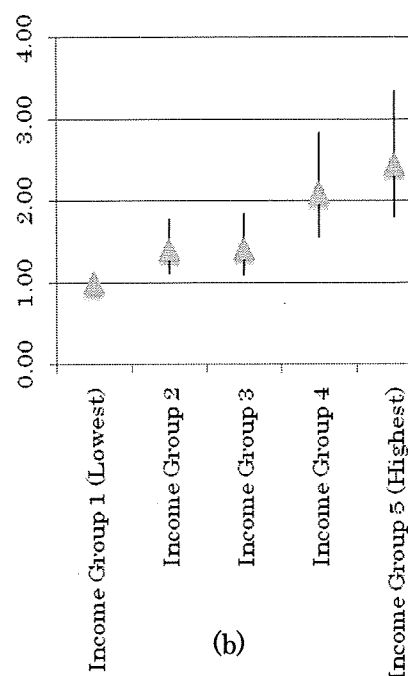
表3 「運動頻度の変化」設問の回答構成および「運動頻度の増加」変数のコーディング  
回答構成比(%) コーディング

よくなるようになった	28.4	1
4～5年前と変わらない	40	0
しないようになった	10	0
以前も今もしたことがない	21.1	0
無回答	0.5	0

JGSS 2003 に基づき作成 (n = 1957)



(a)

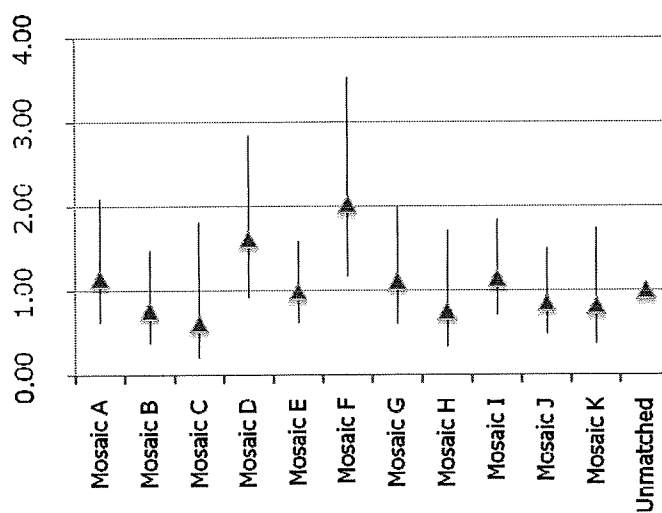


(b)

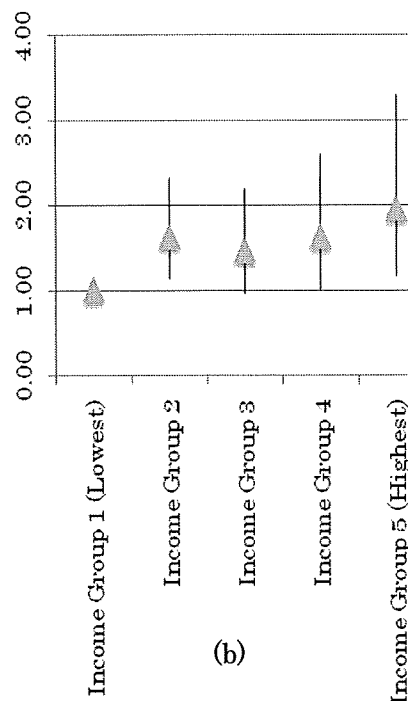
図1 「定期的な運動」オッズ比

(a) 居住地区類型 (Mosaic Japan) 別、 (b) 等価世帯所得グループ別

縦軸は「定期的な運動」のオッズ比を示し、値が大きいほど定期的な運動（1週間1回以上の運動）習慣を持つ可能性が高いことを示す。



(a)



(b)

図2 「運動頻度の増加」オッズ比

(a) 居住地区類型 (Mosaic Japan) 別、 (b) 等価世帯所得グループ別

縦軸は「運動頻度の増加」のオッズ比を示し、値が大きいほど4～5年前に比べより運動するようになったと答える傾向が強いことを示す。



**身体活動支援環境の整備および目標設定に関する研究**  
**- 奈良公園における歩道設置が来訪者の身体活動量に及ぼす影響 -**

研究分担者	井上 茂	東京医科大学公衆衛生学	講師
研究協力者	下光輝一	東京医科大学公衆衛生学	主任教授
	大谷由美子	東京医科大学公衆衛生学	講師
	小田切優子	東京医科大学公衆衛生学	講師
	高宮朋子	東京医科大学公衆衛生学	講師
	岡田 真平	身体教育医学研究所	研究部長
	鎌田 真光	身体教育医学研究所うんなん	研究員

**研究要旨**

【背景と目的】近年、身体活動支援環境に関する研究が増加しているが、それらの研究のほとんどは横断研究で実施されたものである。そこで、奈良公園における歩道設置が来訪者の身体活動に及ぼす影響を、コントロール群を設置した介入研究により検討した。

【方法】本研究は奈良県が実施した社会実験と連携しておこなった。対象者は、歩道設置日である10月31日（土）、11月3日（火：祝日）と、対照として非設置日である11月7日（土）、11月8日（日）に、観光目的で奈良市（近鉄奈良駅、高畑駐車場、国道24号線高架下駐車場）を訪れた20-69歳の健常者（歩行に障害のない者）で、街頭での呼びかけで調査に同意が得られた326名とした。対象者にはメモリー機能付き歩数計の装着を依頼し、調査地点にて歩数計を回収した。歩道の設置は奈良公園内の2車線道路を1車線の一方通行に規制し、通常は車道として利用している道路の1車線分を歩道とすることで行った。また、奈良公園から離れた国道24号線高架下駐車場からはシャトルバスを運行して奈良公園へのアクセスを確保した。歩数計により、調査開始から調査地点に戻るまでの時間（滞在時間）と歩数を評価し、歩道設置日と非設置日の対象者間でこれらの指標が異なるかどうかを検討した。

【結果】調査期間を通して降雨はみられなかった。4日間（10月31日、11月3日、7日、8日）の日中（8：00-18：00）の平均気温は、それぞれ20.8℃、10.0℃、18.2℃、18.7℃であり、歩道設置日の1日において低かった。歩道非設置日には182名、歩道設置日には144名の調査協力者が得られた。歩道設置日と非設置日では対象者の性別、年齢、調査地点、住所、行程、グループ人数等の属性に有意差は認められなかった。身体活動量関連指標では、滞在時間（平均±標準偏差）は歩道非設置日群において290±94分、設置日群で290±84分で両群間に有意差は認められなかった（ $P=0.984$ ）。一方、歩数（平均±標準偏差）については両群間に有意差が認められ、歩道非設置群の9,839±4,562歩に対して、歩道設置群では10,975±5,111歩と有意に歩数が多かった（ $P=0.035$ ）。

【結論】奈良公園における歩道設置は来訪者の身体活動を推進する可能性が示唆された。どこに歩道を設置すれば身体活動を推進できるのか、という視点からは、結果の一般化に限界があるが、環境整備が身体活動を推進する可能性を示唆する結果と考えられた。

## A. 研究目的

身体活動の推進は生活習慣病対策における重要な課題だが、日本人の歩数はむしろ減少傾向にある<sup>1)</sup>。健康日本21では身体活動推進の方策の一つとして「環境整備」の重要性を強調しているが、どのような対策が効果的であるのかについての知見は不十分である<sup>2)</sup>。しかし、近年、身体活動を支援する環境に関する研究が盛んになってきており、身体活動に影響する要因が明らかになりつつある<sup>3-7)</sup>。そして、その一つとして歩道の整備状況が指摘されている。しかし、身体活動支援環境に関する研究は、その大部分が横断研究で実施されており<sup>3-7)</sup>、因果関係を論じる上では限界がある。今後は、縦断研究や介入研究が必要である。

そこで、2010年秋に奈良県奈良公園において実施された歩道設置の社会実験において、人々の身体活動量がどのように変化するかを検討した。今回、奈良県において実施した歩道設置の社会実験の主な目的は、渋滞の緩和、観光地としての魅力アップがその主眼だが、副次的な効果としては、来訪する観光客の身体活動（歩行）の促進が見込まれる。このことより、奈良県道路・交通環境課との連携を図り、2009年10月から11月にかけて実施した奈良公園における歩道設置社会実験時に、奈良公園を訪れる観光客の身体活動量調査を実施し、歩道を設置しない比較対照日の調査結果との比較から歩道設置による身体活動推進効果を検討した。

## B. 研究方法

### 【研究デザイン】

歩道設置を行った日と、歩道設置を行わなかった日のそれぞれに奈良市を訪問した観光客の身体活動量を比較する準実験デザインによる非ランダム化比較試験

### 【対象】

対象者は歩道設置の実施日である10月31日（土）、11月3日（火：祝日）と、比較対照として非設置日である11月7日（土）、11月8日（日）の8:00から13:00の間に、観光目的で奈良市を訪れた20-69歳の健常者（歩行に障害のない者）とした。調査終了時間である18:00までに調査地点に戻ってくることを調査協力の条件とした。調査地点は近鉄奈良駅、高畑駐車場（奈良公園の一角にある駐車場）、および国道24号高架下に設置したパークアンドライド駐車場（以下、高架下駐車場）とした。この4地点から、奈良市内の観光に向かう来訪者に調査員が調査を依頼し、同意が得られた者に対して、メモリー機能付き歩数計（スズケン社製ライフコーダ）の装着を依頼した。また、対象者が調査地点に戻ってきたところで、質問紙を用いた聞き取り調査を行った。調査員は各地点に4名を配置し、「歩数を測定してみませんか」という呼びかけのもと、調査対象者を募った。調査の謝礼として、栄養ドリンク剤の提供と、歩いた歩数の健康効果に関するフィードバックを行った。調査員には、歩行調査を実施していることのみを説明し、歩道設置日と非設置日を比較することは説明しなかった。また、20歳代から60歳代の幅広い年齢層の対象者をバランスよく募るように指示をした。その結果、4日間で326名から協力が得られ、この326名を対象に検討を行った。

### 【介入内容】

本社会実験は奈良県が主体となって実施した。歩道設置日には、奈良公園内の2車線道路を1車線の一方通行に規制し、通常、車道として利用している道路の1車線分を歩道とした。奈良公園へのアクセスを維持するために、奈良公園からやや離れた市内2か所（高架下駐車場と、もう一か所、今回の調査地点とはならなかった

奈良坂駐車場)に駐車場を設置して、無料で提供するとともに、奈良公園と駐車場を巡回する無料シャトルバスを運行した。

#### 【調査項目】

##### 1) 活動量調査

メモリー機能付き加速度計を用いて、滞在時間(調査地点から観光に出発し、調査地点に戻ってくるまでの時間)、滞在中の歩数を調査した。

##### 2) 質問紙調査

性別、年齢(20歳代、30歳代、40歳代、50歳代、60歳代、70歳代)、訪問地、住所、行程(日帰り、宿泊あり)、グループ人数、グループ内での子供の有無等を、聞き取り式の質問紙調査で調査した。

##### 3) 調査日の奈良市の天気

気象庁ホームページより、調査日の天気の概況、降水量、気温、風速、日照時間をダウンロードした。

#### 【統計解析】

はじめに、対象者を歩道設置日の協力者、歩道非設置日の協力者に分けて、その属性を比較した。すなわち、対象者の性別、年代、調査地点、住所、行程、グループ人数、子どもの同伴の有無をカイ二乗検定で比較した。次に、歩道設置の身体活動推進効果を検討するために、歩道設置日と非設置日の来訪者の滞在時間、歩数をt検定により比較した。 $p<0.05$ を統計的な有意水準とした。

#### C. 研究結果

歩道非設置日には182名、歩道設置日には144名の調査協力者が得られた(表1)。年齢は20歳代から60歳代まで幅広く分布したが、20歳代の対象者がやや少なかった。両群間に性別、年齢の分布に差は見られなかった。その他、調査地点、住所、行程、グループ人数、子どもの

同伴の有無のいずれについても両群間に有意差は認められなかった。

表2に調査日の奈良市の天気を示す。4日間とも、降水量は0であった。調査時間の平均気温は歩道設置日は10月31日20.8℃、11月3日10.0℃、歩道非設置日は11月7日18.2℃、11月8日18.7℃であり、11月3日においてひくかった、風速は4日間ともおだやかであり、大きな差はなかった。日照時間は11月3日において短かく、曇りの時間が長かった。

次に、歩道非設置日群および設置日群の滞在時間、歩数を比較した(表3)。滞在時間(平均±標準偏差)は歩道非設置日群において290±94分、設置日群で290±84分で両群間に有意差は認められなかった( $P=0.984$ )。一方、歩数(平均±標準偏差)については両群間に有意差が認められ、歩道非設置群の9,839±4,562歩に対して、歩道設置群では10,975±5,111歩と有意に歩数が多かった( $P=0.035$ )。性、年齢、調査地点による層別解析では滞在時間、歩数ともに有意差が認められなかったが、40-59歳の対象者において歩道設置日群の歩数が多い傾向が認められた( $P=0.082$ )。また、歩数については、有意差が認められなかったものの、全ての層別解析において歩道設置日の平均値が多く、その差は歩道設置日と比較して+591から+1,513歩であった。

#### D. 考察

本調査では、歩道設置日の来訪者の歩数が、歩道非設置日の来訪者の歩数より有意に多かった。一方、来訪者の滞在時間に有意差は認められず、歩道設置によって滞在時間中により活発に身体活動を行った可能性が示唆された。これまで、身体活動環境に関する研究の多くは横断研究によるもので、因果関係の推定に限界があった。しかし、本研究は環境変化が身体活動の推進につながる可能性を示した介入研究で

あり、意義は大きい。

歩数の差は平均して1,084歩であった。これはおよそ10分間の歩行に相当する。健康づくりの運動指針で使用されている活動量の単位を用いると0.5-0.6エクササイズ程度である。各個人への効果、ある個人が奈良公園を来訪する頻度を考えると、個別には小さな効果かもしれない。しかし、奈良公園を来訪する観光客の数は膨大であり、平均で1,000歩の違いは、集団としては非常に大きなインパクトである可能性がある。歩道の設置には大きな費用を要するが、環境の変化は、そこにいる者の全てに、継続的に働きかけるものであることが重要である。また、今回の歩道設置は奈良公園周辺の渋滞緩和と観光地としての魅力アップを主たる目的としていることより、費用対効果は健康効果によってのみ論じられるものではない。むしろ身体活動推進効果は副次的である。現在、都市計画、都市交通の分野では、CO<sub>2</sub>の排出等の環境問題への意識の高まりから、継続的に発展可能な街づくりが重要な課題となっている。そのため、モビリティ・マネジメント、パークアンドライド、歩いて暮らせる街づくりといった取り組みが注目を集めており、これらの動きと連携することによって、費用対効果の高い歩行環境整備が実現する可能性がある。本研究はそのような可能性を示す例として意義深い。本研究の限界点がいくつかあげられる。第一に、本研究は無作為に割りつけられた対照群を設定しているわけではない。わずかに4日間（歩道設置日2日間、非設置日2日間）の調査であり、調査日の天候等に対象者の身体活動が影響される可能性がある。そのため、研究計画では可能な限り同じ条件で調査が行えるように調整した。4日間はいずれも休日であり、近接する週末・休日を選んだ。当日の天気では4かとも降雨はなかった。気温の低い日、日照時間の短い日があったが、これは歩道設置日の1

日においてであり、予想される結果としてはむしろ効果を小さく見積もる方向である。第二に、調査の一般化可能性に限界がある。本研究は奈良公園に歩道を設置した結果、観察された効果を示したもので、異なる状況で歩道を設置しても同様な効果が得られるかどうかはわからない。また、本研究は余暇時に行う歩行についての検討であり、自宅近隣等で実施する日常生活での歩行を扱ったものではない。歩道の設置効果はセッティングに特異的であることが予想され、一般化には限界がある。しかし、環境が身体活動に影響を与えること、適切な場所を選べば身体活動推進に役立つ可能性があることを介入研究で示した意義は大きいと考えられる。第三に、本研究は一時的に歩道を設置した実験的研究であり、歩道を永続的に設置した場合にどのような身体活動の変化が現れるかはわからない。永続的に歩道を設置した場合に効果の減弱が見られる可能性もあるが、逆に、歩行できる場所としての認知が高まったり、周辺の環境が歩行者用に整うことによってさらに効果が増したりする可能性も考えられる。第四に、今回設置した歩道は臨時的歩道であり、通常車道として活用されている道路をパイロンで区切って、歩行者用に開放しただけのものである。本格的に歩道設置を行う場合には、ガードレールの整備、路面の整備、花壇・表示・ベンチ等の周辺環境の整備、歩道ネットワーク等の整備をさらに進めることによって、歩行者にとってより魅力的な歩行空間を提供できる可能性がある。

以上のような限界点はあるものの、環境変化に伴って身体活動が変化することを示した研究はきわめて少なく、意義があるものと考えられる。今後、本研究と同様に環境変化・介入と活動量の変化を観察することにより、どのような環境整備が有効であるかの知見が増えていくものと期待できる。

## E. 結論

歩道設置に伴って来訪する者の歩数の増加が観察された。歩道整備という環境変化が人々の身体活動を推進する可能性を示唆するものと考えられる。

## 参考文献

1. Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan. The national health and nutrition survey 2005. Available from: <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kokumin-kenkou.html>. [accessed on 10 March 2010].
2. Kenkou Nipponn 21 Website. Available from: <http://www.kenkounippon21.gr.jp/> [accessed on 10 March 2010].
3. Owen N, Humpel N, Leslie E, Bauman A, Sallis JF. Understanding environmental influences on walking; Review and research agenda. *Am J Prev Med.* 2004; 27: 67-76.
4. Saelens BE, Handy SL. Built environment correlates of walking: a review. *Med Sci Sports Exerc.* 2008; 40: S550-66. Saelens BE, Handy SL. Built environment correlates of walking: a review. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40(7 Suppl):S550-66.
5. Wendel-Vos W, Droomers M, Kremers S, Brug J, van Lenthe F. Potential environmental determinants of physical activity in adults: a systematic review. *Obes Rev.* 2007; 8: 425-40.
6. Inoue S, Murase N, Shimomitsu T, Ohya Y, Odagiri Y, Takamiya T, et al. Association of physical activity and neighborhood environment among

Japanese Adults. *Prev Med.* 2009; 48: 321-5.

7. Inoue S., Odagiri Y., Ohya Y. et al: Association between perceived neighborhood environment and walking among adults from four cities in Japan. *J Epidemiol* (in press)

## F. 健康危険情報

該当なし

## G. 研究発表

### 1) 論文発表

1. Inoue S., Murase N., Shimomitsu T. et al: Association of physical activity and neighborhood environment among Japanese adults. *Prev Med*, 48:321-325, 2009
2. Ishii K., Inoue S., Ohya Y., et al: Socioemographic variations in perceptions of barriers to exercise among Japanese adults. *J Epidemiol*, 19:161-168, 2009
3. Sallis J.F., Bowles H.R., Bauman A., Inoue S. et al: Neighborhood environments and physical activity among adults in 11 countries. *Am J Prev Med*, 36:484-490, 2009
4. 井上茂、大谷由美子、小田切優子、他: 近隣歩行環境簡易質問紙日本語版(ANEWS日本語版)の信頼性 体力医学, 58:453-461, 2009
5. 石井香織、井上茂、大谷由美子、他: 簡易版運動習慣の促進要因・阻害要因尺度の開発 体力科学, 58:507-516, 2009
6. Kamada M, Kitayuguchi J, Inoue S, Kamioka H, Mutoh Y, Shiwaku K. et al: Environmental correlates of physical

activity in driving and non-driving rural Japanese women. *Prev Med.* 49(6):490-496, 2009

7. Inoue S., Odagiri Y., Ohya Y. et al: Association between perceived neighborhood environment and walking among adults from four cities in Japan. *J Epidemiol* (in press)

8. 井上茂: 生活環境と歩行の関係は? 肥満と糖尿病, 8:806-807, 2009

9. 井上茂: 運動NAVI 法研、2009

## 2) 学会発表

1. 井上茂: 特定健診・保健指導における運動指導—行動科学の活用. 第11回内分泌糖尿病心理行動研究会(特別講演), 2009

2. 井上茂, 鎌田真光, 岡田真平: 交通計画・都市計画学と公衆衛生学の接点—自治体における多分野合同ワークショップの結果の分析—. 第39回土木計画学研究発表会(春大会)(口演), 2009

3. 鎌田真光, 北湯口純, 岡田真平, 井上茂, 塩飽邦憲: 身体活動量と運動施設の地理的分布の関係. 第39回土木計画学研究発表会(春大会)(口演), 2009

4. Inoue, S; Kamada, M; Okada, S; Shimomitsu, T: Multisector Collaboration for Promotion of Physical Activity. 第1回アジア太平洋ヘルスプロモーション健康教育学会(シンポジウム), 2009

5. 井上茂: モビリティマネジメントへの医学領域からの期待. 第4回日本モビリティマネジメント会議(口演), 2009

6. 井上茂: 身体活動環境とは: その定義と評価方法. 日本体力医学会(シンポジウム), 2009

7. 井上茂, 今給黎希人, 北林蒔子, 水上健一,

大谷由美子, 小田切優子, 高宮朋子, 柴田愛, 岡浩一朗, 下光輝一: 身体活動としての自転車利用の疫学: 自転車利用と社会統計学的要因との関連. 日本体力医学会(口演), 2009

8. 水上健一, 井上茂, 大谷由美子, 小田切優子, 高宮朋子, 北林蒔子, 柴田愛, 岡浩一朗, 下光輝一: 自宅近隣の環境とスクリーンタイムとの関連の検討. 日本体力医学会(口演), 2009

9. 原田和弘, 岡浩一朗, 柴田愛, 石井香織, 中村好男, 井上茂, 下光輝一: 高齢者の筋力トレーニング行動と環境要因との関連. 日本体力医学会(ポスター), 2009

10. 石井香織, 柴田愛, 岡浩一朗, 井上茂, 下光輝一: 通勤手段に関連する環境要因. 日本体力医学会(ポスター), 2009

11. 岡浩一朗, 柴田愛, 石井香織, 井上茂, 下光輝一: 健康増進に寄与する推奨身体活動に関連する環境要因. 日本体力医学会(ポスター), 2009

12. 柴田愛, 岡浩一朗, 石井香織, 村岡功, 井上茂, 下光輝一: 「健康づくりのための運動基準2006」充足に関連する環境要因. 日本体力医学会(ポスター), 2009

13. 水上健一, 井上茂, 大谷由美子, 小田切優子, 高宮朋子, 北林蒔子, 柴田愛, 岡浩一朗, 下光輝一: 余暇座業時間と社会人口統計学的要因との関連の検討. 日本公衆衛生学会(口演), 2009

14. 水上健一, 井上茂, 大谷由美子, 小田切優子, 高宮朋子, 北林蒔子, 下光輝一, 柴田愛, 岡浩一朗: 余暇座業時間および身体活動時間と肥満との関連. 東京医科大学医学会総会(ポスター), 2009

## H. 知的財産権の出願・登録状況

該当なし

表 1. 対象者の特徴

	合計		歩道なし		歩道あり		P値
	n	%	n	%	n	%	
合計	326	100.0	182	100.0	144	100.0	
性別							
男性	198	60.7	107	58.8	91	63.2	0.419
女性	128	39.3	75	41.2	53	36.8	
年代							
20歳代	24	7.5	11	6.0	13	9.4	0.718
30歳代	65	20.2	36	19.8	29	20.9	
40歳代	74	23.1	42	23.1	32	23.0	
50歳代	89	27.7	50	27.5	39	28.1	
60歳代	69	21.5	43	23.6	26	18.7	
調査場所							
高架下駐車場	159	48.8	89	48.9	70	48.6	0.306
近鉄奈良駅	109	33.4	56	30.8	53	36.8	
高畑駐車場	58	17.8	37	20.3	21	14.6	
住所							
県内	44	14.1	24	14.0	20	14.2	0.970
県外	268	85.9	147	86.0	121	85.8	
行程							
日帰り	282	90.7	155	90.6	127	90.7	0.983
宿泊	29	9.3	16	9.4	13	9.3	
グループ人数							
1人	41	13.1	28	16.1	13	9.3	0.126
2人	172	54.8	102	58.6	70	50.0	
3人	38	12.1	18	10.3	20	14.3	
4人	39	12.4	18	10.3	21	15.0	
5人以上	24	7.6	8	4.6	16	11.4	
子どもの同伴							
なし	234	74.5	136	78.2	98	70.0	0.099
あり	80	25.5	38	21.8	42	30.0	

表 2. 調査日の奈良市の気候（気象庁統計情報）

天気概況			8:00-	9:00-	10:00-	11:00-	12:00-	13:00-	14:00-	15:00-	16:00-	17:00-	
歩道 設置日	10月31日	快晴	降水量 (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			気温 (°C)	13.2	15.7	19.4	20.7	22.8	24	24.3	24.3	23.1	20.6
			風速 (m/s)	0.7	0.9	1	0.6	1.3	1	0.7	0.9	1.9	2.3
			日照時間 (h)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5
	11月3日	曇後晴	降水量 (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			気温 (°C)	7.6	7.9	9.1	10.1	10.8	11.6	11.6	10.8	11.2	9.5
歩道 非設置日	11月7日	快晴	降水量 (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			気温 (°C)	11.1	13.7	15.4	18.4	20.1	21.1	22	21.5	20.8	17.8
			風速 (m/s)	0.5	0.8	1.2	1.1	0.6	1.2	1.7	2.3	1.4	1.2
			日照時間 (h)	0.9	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5
	11月8日	薄曇後晴	降水量 (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			気温 (°C)	11.2	13.8	16.2	18	20.9	22.1	22.2	21.9	21.6	18.9
			風速 (m/s)	0.5	1.1	0.8	0.7	1.2	0.9	0.8	0.6	0.9	1.3
			日照時間 (h)	0	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1	1	1	0.5

a: 平均±標準偏差を示した

表 3. 歩道設置日および歩道非設置日の滞在時間、歩数の比較

	歩道非設置日			歩道設置日			P値*
	N	平均	標準偏差	N	平均	標準偏差	
滞在時間(分)							
全体	182	290	94	144	290	84	0.984
性別							
男性	107	291	98	91	283	86	0.542
女性	75	288	90	53	303	82	0.368
年齢別							
20-39	47	263	98	42	294	86	0.109
40-59	92	301	96	71	288	88	0.380
60-	43	295	82	26	280	72	0.430
調査地点別							
高架下	89	303	77	70	308	70	0.672
近鉄奈良駅	56	284	112	53	282	89	0.924
高畑	37	267	100	21	250	104	0.542
歩数(歩)							
全体	182	9,839	4,562	144	10,975	5,111	0.035
性別							
男性	107	10,011	4,852	91	11,148	5,275	0.116
女性	75	9,594	4,132	53	10,679	4,850	0.176
年齢別							
20-39	47	9,241	5,055	42	9,986	4,647	0.473
40-59	92	9,737	4,126	71	10,975	4,903	0.082
60-	43	10,711	4,860	26	11,826	6,165	0.407
調査地点別							
高架下	89	9,591	4,166	70	10,182	3,977	0.366
近鉄奈良駅	56	10,579	5,307	53	12,081	6,308	0.181
高畑	37	9,317	4,232	21	10,830	4,823	0.219
*: t検定							



## Ⅱ. 研究成果の刊行に関する一覧表

II.研究成果の刊行に関する一覧表

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
<u>Kamada M</u> , Kitayuguchi J, <u>Inoue S</u> , et al	Environmental correlates of physical activity in driving and non-driving rural Japanese women.	Prev Med.	49(6)	490-496	2009
Ishii K, <u>Inoue S</u> , Ohya Y, <u>Shimomitsu T</u> , et al	Sociodemographic variations in perceptions of barriers to exercise among Japanese adults.	J Epidemiol	55	403-406	2009
Sallis J.F., Bowles H.R., Bauman A., <u>Inoue S</u> . et al	Neighborhood environments and physical activity among adults in 11 countries.	Am J Prev Med	36	484-490	2009
<u>井上茂</u>	生活環境と歩行の関係は？	肥満と糖尿病	8	806-807	2009

### Ⅲ. 研究成果に関する刊行物・別冊



Contents lists available at ScienceDirect

## Preventive Medicine

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ypmed](http://www.elsevier.com/locate/ypmed)

## Environmental correlates of physical activity in driving and non-driving rural Japanese women

Masamitsu Kamada<sup>a,b,\*</sup>, Jun Kitayuguchi<sup>a</sup>, Shigeru Inoue<sup>c</sup>, Hiroharu Kamioka<sup>d</sup>,  
Yoshiteru Mutoh<sup>e</sup>, Kuninori Shiwaku<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Physical Education and Medicine Research Center UNNAN, Shimane, Japan

<sup>b</sup> Department of Environmental and Preventive Medicine, Shimane University, Shimane, Japan

<sup>c</sup> Department of Preventive Medicine and Public Health, Tokyo Medical University, Tokyo, Japan

<sup>d</sup> Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture, Tokyo, Japan

<sup>e</sup> Graduate School of Education, The University of Tokyo, Tokyo, Japan

## ARTICLE INFO

Available online 18 September 2009

## Keywords:

Exercise

Walking

Environment design

Social environment

Public health

Automobile driving

## ABSTRACT

**Objective.** This study examined the relationship between physical activity and the environment among rural Japanese women, and whether that relationship varied with driving status.

**Methods.** 434 women aged 40–64 years in Unnan City, rural Japan, were surveyed in 2006 about physical activity and their neighborhood environments. The proximity and frequency of public transport were measured using geographic information systems software.

**Results.** Perceived good access to public transport and recreational facilities, presence of bike lanes, and good aesthetics were among factors positively associated with being physically active. The interaction between the convenience of bus service and driving status was statistically significant ( $P=0.023$ ). Non-drivers residing in areas where bus service was moderately convenient were more likely to be active than those who were without it.

**Conclusion.** These findings suggested that driving status is a potential modifier of the relationship between physical activity and the convenience of bus service and that convenient bus service is important for promoting physical activity especially in non-drivers.

© 2009 Elsevier Inc. All rights reserved.

## Introduction

Since engaging in regular physical activity reduces the risks of chronic diseases, promoting physical activity should be a public health priority (Hayashi et al., 1999; U.S. Department of Health and Human Services, 1996; Haskell et al., 2007; Lee et al., 2001). Along with demographic, psychological, behavioral, and social factors, environmental factors have also been suggested as determinants of physical activity from an ecological perspective (Troost et al., 2002; Humpel et al., 2002; Sallis et al., 1998; Spence and Lee, 2003; Owen et al., 2004).

To better understand people's behavior and plan effective interventions, examining for moderators (effect modifiers) of relationships between environmental attributes and physical activity is a key issue (Bauman et al., 2002). Gender differences in perceived environmental correlates of physical activity have been suggested in previous studies (Garcia Bengoechea et al., 2005; Santos et al., 2008) as well as other effect modifications by weight (Santos et al., 2008; Blanchard et al., 2005), race (Hooker et al., 2005), socioeconomic

status (Van Lenthe et al., 2005), and degree of urbanization (Wilcox et al., 2000).

In the USA and Japan, 87.0% (U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, 2008) and 72.7% (National Police Agency, Government of Japan, 2007), respectively, of people of driving-age (16 and over) have a driver's license. Such statistics confirm that many do not have a driver's license. In rural areas, where public transport is less used than in urban areas (Frank and Pivo, 1994), while adjusting for socioeconomic status, driving status (i.e., with or without a driver's license) reportedly has a significant impact on health-related behaviors, such as the frequency of health-care visits (Arcury et al., 2005). Rates of licensed drivers among women and the elderly are lower than among adult men (U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, 2008; National Police Agency, Government of Japan, 2007; Alsnih and Hensher, 2003). Thus, better understanding of the influences of driving status on their daily behavior is important for planning interventions that promote physical activity among those populations. However, it remains unclear whether environmental factors influence people's physical activity levels differently in any population groups according to their driving status.

Research studies on the relationship between physical activity and environments in urban areas are many, but few have been done in

\* Corresponding author. 1212-3 Mitoya, Mitoya Town, Unnan City, Shimane 690-2404, Japan. Fax: +81 854 45 5266.

E-mail address: [kamada@gakushikai.jp](mailto:kamada@gakushikai.jp) (M. Kamada).