

## 男性勤労者における身体活動と環境要因との関連

カワハラ ケンジ \*1    ハギ ユミコ \*2    クボタ アキオ \*3  
河原 賢二 \*1    萩 裕美子 \*2    久保田 晃生 \*3

**目的** 本研究は男性勤労者を対象に、健康づくりで推奨される身体活動の実施と環境要因との関連を検討し、勤労者における身体活動推進のための資料を得ることを目的とした。

**方法** 静岡県内のN社K製造所で、本研究に協力の得られた男性勤労者を対象者とした。質問紙調査で身体活動の状況、対象者の自宅周辺の環境、基本属性を調査した。身体活動の状況は国際標準化身体活動質問紙（International Physical Activity Questionnaire：IPAQ）短縮版を用いた。対象者の自宅周辺の環境は、国際標準化身体活動質問紙環境尺度（International Physical Activity Questionnaire Environmental Module：IPAQ-E）を用いた。また、基本属性は年齢、身長、体重、配偶者、同居、雇用形態、勤務形態、役職、教育年数、主観的健康観、生活満足度を調査した。統計解析は、ロジスティック回帰分析を用いて、個人の特徴を調整し、推奨される23METs×時／週以上の身体活動量を満たすことに関連する環境要因のオッズ比および95%信頼区間を算出した。

**結果** 調査の協力を得られた810名のうち、調査項目に欠損値が1つでもあった294名を除いた516名を分析対象者とした。516名の分析対象者のうち、1週間の身体活動量が23METs×時以上の者は218名（42.2%）であった。23METs×時以上の身体活動量と関連が認められた環境要因は、自宅周辺の景観が好ましいことであった（オッズ比1.83、95%信頼区間1.21-2.77）。

**考察** 本研究の結果、自宅周辺の景観が好ましいことが、勤労者における健康づくりのための身体活動基準2013が推奨する身体活動の実施と関連した。これは、国内外の多くの先行研究と一致した。先行研究では、景観が余暇における歩行や総身体活動と関連した報告が多く、街の景観を良くすることが勤労者における身体活動の推進に貢献する可能性が示唆された。しかし、本研究は横断研究であること、調査項目が質問紙による主観的な評価であるなどの限界があり、縦断研究や客観的な指標による評価など、さらなる研究が必要である。

**キーワード** 勤労者、身体活動、環境要因、景観

### I 緒 言

身体活動・運動量が多い者は、不活発な者と比較して循環器疾患やがんなどの非感染性疾病（Non Communicable Disease：以下、NCD）の発症リスクが低いことは明らかにされてい

る<sup>1)-4)</sup>。世界の死亡の9.4%は身体不活動が原因であり、身体不活動は世界で流行していることが報告されており<sup>2)5)</sup>、身体活動の推進は国際的な課題である。また、わが国では、身体活動・運動の不足はNCDによる死亡の3番目の危険因子であることが示唆されている<sup>6)</sup>ことか

\* 1 シンコースポーツ（株）（元東海大学大学院体育学研究科修士課程）

\* 2 東海大学体育学部スポーツ・レジャーマネジメント学科教授    \* 3 同生涯スポーツ学科准教授

ら、身体活動・運動の推進は重要な課題であることが考えられる。しかし、運動習慣（1回30分以上の運動を週2日以上実践し、1年以上継続している）を有する成人は男性35.0%、女性29.2%と少ない<sup>7)</sup>。

身体活動を効果的に推進するために、近年、環境要因に注目が集まっている<sup>8)</sup>。Sallis & Owenの生態学モデルは、身体活動の決定要因として、心理・社会的要因などの個人内変数だけではなく、個人を取り巻く環境要因にも注目している。生態学モデルの特徴は、多重レベルでの介入を重視することである。それにより、すべての人に長期的に影響を与える環境を整備することになり、より多くの人の身体活動の推進が期待できることである<sup>9)</sup>。健康日本21（第2次）の身体活動・運動の分野においても、環境を整備することを目標として掲げている<sup>10)</sup>。一方で、これまでの日本人を対象にした身体活動と環境要因との関連を検討した研究は、成人や高齢者を対象に行われてきた。それらの結果から、商店へのアクセスが良いこと、バス停・駅へのアクセスが良いこと、運動施設があること、運動する人を多く見かけること、景観が好ましいことが歩行や中等度以上の身体活動と関連が認められている<sup>11)~15)</sup>。対象者、焦点を当てた身体活動、調査している環境要因が異なるものの、諸外国の研究と同様にわが国の成人、高齢者においても身体活動の実施には環境要因が重要な役割を果たしていることが推察される。しかし、サンプルサイズが小さいこと<sup>11)</sup>、インターネット調査によって対象者を募集した研究では、母集団の特定が困難であること<sup>12)</sup>が課題であることが示されている。

これらの研究成果を受けて、原田は今後の身体活動を支援する環境に関する研究については年代や就労の有無など、対象者の特性を考慮することが必要であると指摘している<sup>16)</sup>。身体活動に関連する環境要因は地域や文化によって異なることが予想され<sup>17)</sup>、日本においてもライフステージを考慮し、年代や就労状況に考慮した検討を蓄積していく必要がある。

わが国では、20~64歳の就労世代の運動習慣

者の割合が低く<sup>7)</sup>、勤労者は十分な身体活動量を確保できていない。勤労者における身体活動の実践は生活習慣病やメンタルヘルスの予防対策における重要な課題となっていることから、勤労者に対して身体活動を推進することは意義がある<sup>18)19)</sup>。しかし、勤労者における身体活動の推進要因について、環境要因という側面から検討した研究は国内外で少ない。これまで勤労者を対象に行われた研究では、活動的な通勤手段は、バス停・駅へのアクセスが良い、自宅周辺に歩道や自転車道がある、景観が好ましいなどの環境と関連があることが認められている<sup>20)</sup>。また、加速度計を用いて測定した日常の身体活動は、自宅周辺に歩道があること、公共交通機関が利用しやすいことと関連があることが認められている<sup>21)</sup>。勤労者に対する身体活動の推進は大きな課題であることから、勤労者を対象とした研究は今後も蓄積する必要がある。

以上から本研究は、男性勤労者を対象に身体活動と環境要因との関連を検討することを目的とした。

## Ⅱ 方 法

### (1) 対象

静岡県内N社K製造所に勤務する男性従業員（平成25年3月現在810名）に質問紙調査の協力を依頼した。協力の意思表示は、質問紙調査における氏名の表記で確認した。なお、N社K製造所には女性従業員もいたが、人数が少なかったため、本研究では男性のみを対象とした。

### (2) 方法

平成25年3月1日から3月31日の1カ月の間に、N社が実施した健康診断および体力測定時に男性従業員に質問紙を配布した。質問紙調査では、身体活動の状況、対象者の自宅周辺の環境、その他の基本属性を調査した。

身体活動の状況は、国際標準化身体活動質問紙（International Physical Activity Questionnaire：IPAQ）日本語版尺度の短縮版（Short version）<sup>22)</sup>を用いた。本尺度は、日常生活での

平均的な1週間で、高強度の身体活動、歩行以外の中強度の身体活動、歩行を行っている日数および時間を全9項目により尋ねる質問紙である。本尺度で算出された身体活動量は、先行研究<sup>22)</sup>において、生活活動記録、2種類の加速度計(CSA, ライフコーダ)から算出した身体活動量との有意な関連が報告されている。それぞれの方法で算出した身体活動量との相関係数は、0.63, 0.39, 0.37であった。

対象者の自宅周辺の環境については、国際標準化身体活動質問紙環境尺度(International Physical activity Questionnaire Environmental Module: IPAQ-E)の日本語版<sup>11)</sup>を用いた。本尺度は、対象者の自宅周辺(自宅から歩いて10~15分の範囲)の環境を主観的に尋ねるものであり、基本項目7問、推奨項目4問、オプション項目6問の計17問から構成されている。本研究では、そのうち日本語版にて信頼性が確認されている基本項目7問[住居密度、近所のスーパー・商店へのアクセス、近所のバス停・駅へのアクセス、近所の歩道、近所の自転車道、近所の運動施設、近所の安全性(犯罪および夜間)]と推奨項目4問[近所の安全性(交通量)、近所で運動実践者を見かけること、近所の景観、家にある自動車・オートバイの台数]の合計11問の質問を使用した。住居密度についての回答肢は、「あなたの近所の住宅は主にどのようなタイプのものですか」という設問に対し、[1: 一戸建て, 2: 2~3階建てのアパート, 3: 一戸建てと2~3階建てのアパートが混じっている, 4: 4~12階建てのマンション, 5: 13階建て以上のマンション]の中から1つ選ぶ項目である。家にある自動車・オートバイについては、合計した台数を尋ねるものである。その他の項目については、近所の環境についての設問に対して、それぞれの項目で対象者の居住する地域に当てはまるのかを「当てはまる, 当てはまらない」で選ぶ形式である。なお、本尺度は先行研究<sup>11)</sup>にて、信頼性が確認されている(再検査信頼性Spearman  $r = 0.79-0.99$ , Kappa =  $0.63-0.97$ )。

その他の基本属性については、対象者の年齢、

身長、体重、配偶者(あり・なし)、同居(あり・なし)、雇用形態(正規, 非正規(フルタイム), 非正規(パートタイム)), 勤務形態(通常勤務, フレックスタイム, 夜勤, 交代制), 役職(役職なし, 主任, 課長補佐, 課長, 次長, 部長, 役員), 教育年数(中学校, 高等学校, 高専・専門学校, 大学・大学院), 主観的健康観(健康だ, まあまあ健康だ, あまり健康でない, 健康でない), 生活満足度(おおいに満足している, まあまあ満足している, あまり満足していない, 満足していない)の11項目を調査した。

### (3) 統計解析

統計解析に用いたデータは、日常の身体活動量、自宅周辺の環境、その他の基本属性である。身体活動量については、先行研究<sup>22)</sup>を参考に、1週間におけるMETs×時に算出した。次に、1週間の身体活動量が23METs×時以上、未満の2群に分類した。23METs×時/週を用いた理由は、健康づくりのための身体活動基準2013で23METs×時/週を行うことを推奨しているためである<sup>18)</sup>。環境要因については、先行研究<sup>11)</sup>にならい、住居密度については「一戸建て(低い)」と「その他(高い)」の2分類、家にある自動車・オートバイは「0台(持っていない)」と「それ以上(持っている)」, その他の項目は、「当てはまらない」と「当てはまる」の2分類とした。その他の基本属性については、年齢(10・20歳代, 30歳代, 40歳代, 50歳代, 60歳以上), 配偶者(あり・なし), 同居(あり・なし), 雇用形態(正規, 非正規), 勤務形態(通常勤務, 変則勤務), 役職(役職あり, 役職なし), 教育年数(13年以上, 12年以下), 主観的健康観(健康である, 健康でない), 生活満足度(満足している, 満足していない)に分類した。統計解析は、身体活動量(23METs×時/週以上・未満)を従属変数、環境要因(好ましい・好ましくない)を独立変数、その他の基本属性を調整変数とした、ロジスティック回帰分析を用いた。そして、23METs×時/週の身体活動を満たすことに関連するオッズ比

および95%信頼区間を算出した。以上の統計解析は、統計解析ソフトPASW18.0を用い、危険

率5%未満をもって有意と判断した。

表1 対象者の特性 (n=516)

	n	%
年齢		
10・20歳代	174	33.7
30歳代	136	26.4
40歳代	104	20.2
50歳代	53	10.3
60歳以上	49	9.5
平均値±標準偏差 (歳)	37.7±12.8	
BMI (kg/m <sup>2</sup> )		
≥25	134	26.0
<25	382	74.0
平均値±標準偏差	23.2±3.5	
身体活動量 (METs×時/週)		
<23	298	57.8
≥23	218	42.2
中央値 (25%, 75%)	16.8 (3.3, 38.1)	
配偶者		
なし	247	47.9
あり	269	52.1
同居		
なし	153	29.7
あり	363	70.3
雇用形態		
非正規	57	11.0
正規	459	89.0
勤務形態		
変則勤務	168	32.6
通常勤務	348	67.4
役職		
役職なし	429	83.1
役職あり	87	16.9
教育年数		
12年以下	399	77.3
13年以上	117	22.7
主観的健康観		
健康でない	98	19.0
健康である	418	81.0
生活満足度		
満足していない	164	31.8
満足している	352	68.2

(4) 倫理的配慮

本研究の対象者には、文書による説明と、文書による同意を得た。また、本研究は、東海大学「人を対象とする研究」に関する倫理委員会の承認(承認番号:12125)を得て実施した。

Ⅲ 結 果

(1) 対象者の属性

表1に対象者の特性を示す。同意の得られた男性従業員は810名(100%)であったが、調査項目に欠損値のない516名(63.7%)を分析対象者とした(平均年齢37.7±12.8歳)。このうち、推奨身体活動量である23METs×時/週を満たす者は218名(42.2%)であり、全体の中央値は16.8METs×時/週であった。なお、対象者の60%以上は高強度および歩行以外の中等度の身体活動を行っておらず、歩行を行う者が全体の72.9%であった。

(2) 推奨身体活動の実施に関連する環境要因

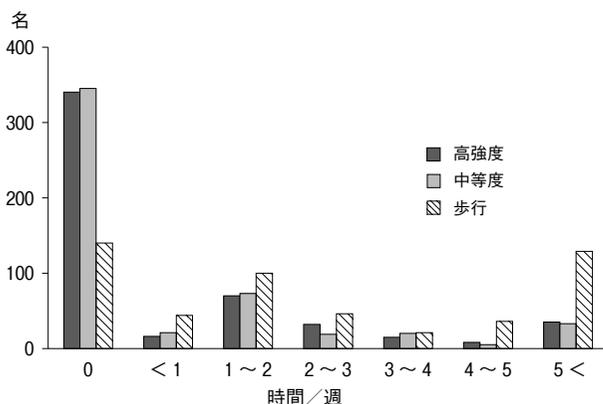
ロジスティック回帰分析を行った結果、自宅周辺の景観が好ましいことが推奨身体活動の実施に有意な関連が認められた(オッズ比1.83, 95%信頼区間1.21-2.77)(表2)。

Ⅳ 考 察

本研究は、男性勤労者を対象に身体活動と環境要因との関連を検討することを目的とした。その結果、自宅周辺の景観が好ましいことが、健康づくりのための身体活動基準2013で推奨される、23METs×時/週以上の身体活動の実施と有意な関連が認められた。

本研究において、景観と身体活動に関連が認められたことについて、以下のことが考えられる。まず、本研究では、健康づくりで推奨される身体活動量の充足について検討したことである。諸外国に

図1 身体活動の実施状況



におけるレビューや環境整備のガイドラインでは、1日の総身体活動と景観に関連が認められており<sup>23)-27)</sup>、日本人を対象とした研究においても、景観が好ましいことは健康づくりで推奨される身体活動量の充足に関連があることが報告されている<sup>12)28)</sup>。また、本研究の対象者の身体活動の中心が歩行であり、景観が余暇の歩行に関連があることも多数報告されている<sup>23)-27)</sup>。さらに、勤労者を対象とした研究では、景観は通勤における歩行と有意な関連が報告されている。なお、国内外での研究から、男性は女性よりも景観に対して強く認知する傾向があることが報告されている<sup>24)29)</sup>。

景観が好ましいことが身体活動を行うことにつながるメカニズムは、心理的要因に働きかけがあることが考えられている。景観が好ましいことは、運動行動への意図に影響し、身体活動

を行うことにつながるものが指摘されている<sup>30)</sup>。運動行動への意図は、運動行動を継続するための重要な要因であることから、良い景観から得られた運動行動への意図が身体活動を促進させた可能性が考えられる。また、日本人を対象とした研究においても、環境が心理的要因や社会的要因を介して身体活動に影響することが指摘されており<sup>31)</sup>、地域の景観を改善することにより、人々が身体活動を行う働きかけになることが考えられる。なお、本研究の対象となったN社K製造所の周りはグループ関係の工場が多く、最寄り駅までは興味を引きつけるものは見当たらなかった。対象となった企業以外の工場も多いため、最寄り駅までの道の整備については改善の余地があると考えられる。また、静岡県は「美しいしずおか景観推進協議会」を県および関係団体で構成し、県土の景観に関する啓発活

表2 推奨身体活動と環境要因とのオッズ比 (n=516)

	n	%	オッズ比	95%信頼区間	p 値
住居密度					
低い	307	59.5	1.00		
高い	209	40.5	1.30	0.85-2.00	0.232
商店・スーパーへのアクセス					
好ましくない	214	41.5	1.00		
好ましい	302	58.5	1.08	0.71-1.66	0.710
バス停・駅へのアクセス					
好ましくない	96	18.6	1.00		
好ましい	420	81.4	1.01	0.60-1.67	0.980
歩道					
ない	194	37.6	1.00		
ある	322	62.4	1.31	0.85-2.03	0.226
自転車道					
ない	355	68.8	1.00		
ある	161	31.2	1.14	0.75-1.74	0.530
運動施設					
ない	309	59.9	1.00		
ある	207	40.1	1.20	0.81-1.79	0.355
犯罪(夜間)					
安全でない	91	17.6	1.00		
安全	425	82.4	0.67	0.41-1.10	0.116
交通安全					
安全でない	131	25.4	1.00		
安全	385	74.6	1.24	0.79-1.96	0.347
運動実践者					
見かけない	186	36.0	1.00		
見かける	330	64.0	0.82	0.54-1.24	0.346
景観					
好ましくない	349	67.6	1.00		
好ましい	167	32.4	1.83	1.21-2.77	0.004**
家にある自動車・オートバイ					
持っている	376	72.9	1.00		
持っていない	140	27.1	0.87	0.57-1.32	0.504

注 1) 調整変数: 年齢, BMI, 配偶者, 同居, 雇用形態, 勤務形態, 役職, 教育年数, 主観的健康観, 生活満足度  
 2) \*\*p < 0.01

動を実施している。さらに、「静岡県景観賞」を実施して、都市から農村、漁村までの景観づくりを推進している。本研究の対象者のうち、景観(興味をひかれるきれいな景観、楽しい景観など)が良いと認知したものは32.4%であった。よって、景観を整備すること、景観への認知を促すことで、身体活動の推進につながる可能性が考えられる。

本研究には、いくつか限界がある。まず、本研究は横断研究であるため、因果関係について言及することはできない。次に、身体活動および環境的要因ともに主観的評価で測定を行ったことがあげられる。近年は、身体活動の客観的評価には加速度計や歩数計、環境的要因の客観的測定に地理情報システムや対象者周辺の環境的要因を観察者がチェックリストなどを用いて観察を行う方法などが用いられている<sup>32)33)</sup>。客

観的に測定した実際の環境的要因が同じであっても主観的に測定した人々の環境的要因の認知によって、身体活動には違いがあることが指摘されていることから、今後は客観的指標もあわせた検討を行うことが必要であると考えられる。また、客観的に測定した調査対象者の居住地域の特徴を含めた検討も行っていない。さらに、一企業を対象としたため、結果の外的妥当性が高いとはいえないことも課題である。しかし、これまで行われた先行研究では、インターネット調査による母集団が特定できないなどの課題があり、勤労者という特殊な集団に焦点を当てた研究は少ない。わが国では、就労世代に身体活動をはじめとした健康問題が多く、今後も勤労者を対象とした身体活動の推進に関する研究が必要である。

## 謝辞

本研究の実施に関しては、N社伏見保健師に多大なるご協力をいただきました。この場を借りて深謝いたします。また、本研究は2012年度東海大学学部等研究教育補助金（研究代表者：久保田晃生）の一部で実施した。

## 文 献

- World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. 2010. ([http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979_eng.pdf)) 2013.11.
- I-Min Lee, Eric J Shiroma, Felipe Lobelo, et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet* 2012 ; 380(9838) : 219-29.
- US Department of Health and Human Services. 2008 Physical Activity Guidelines Advisory Committee report. 2008. (<http://www.health.gov/page/uidelines>) 2013.11.
- Warburton DE, Charlesworth S, Ivey A, et al. A systematic review of the evidence for Canada's Physical Activity Guidelines for Adults. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2010 ; 7 : 39.
- Harold W Kohl 3rd, Cora Lynn Craig, Estelle Victoria Lambert, et al. The pandemic of physical inactivity : global action for public health. *The Lancet* 2012 ; 380(9838) 294-305.
- Ikeda N, Inoue M, Iso H, et al. Adult mortality attributable to preventable risk factors for non-communicable diseases and injuries in japan : A comparative risk assessment. *PLoS Med.* 2012 ; 9 : e1001160.
- 厚生労働省. 平成23年国民健康・栄養調査結果の概要. 2012. (<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002q1st.html>) 2013.11.
- 井上茂. 運動・身体活動と公衆衛生（4）「身体活動と環境要因」2008 ; 55（4） : 403-5.
- Sallis, J. F., Owen, N. Ecological model of health behavior. In : K., R., Lewis, F. M. Ed., *Health behavior and health education.* 4th Ed., Jossey-Bass, San Francisco, (2008) ; 465-85.
- 厚生労働省. 健康日本21（第2次）推進に関する資料. 2012. ([http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkounippon21\\_02.pdf](http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkounippon21_02.pdf)) 2013.11.
- Inoue S, Murase N, Shimomitsu T, et al. Association of physical activity and neighborhood environment among Japanese adults. *Prev Med* 2009 ; 48(4) : 321-5.
- 石井香織, 柴田愛, 岡浩一郎, 他. 日本人成人における健康増進に寄与する推奨身体活動の充足に関連する自宅近隣の環境要因. *日健教誌* 2010 ; 18(2) : 115-25.
- Inoue S, Ohya Y, Odagiri Y, et al. Association between perceived neighborhood environment and walking among adults in 4 cities in Japan. *J Epidemiol* 2010 ; 20(4) : 277-86.
- Inoue S, Ohya Y, Odagiri Y, et al. Perceived Neighborhood Environment and Walking for Specific Purposes Among Elderly Japanese. *J Epidemiol* 2011 ; 21(6) : 481-90.
- 齋藤義信, 小熊祐子, 井上茂, 他. 移動および余暇の歩行行動に関連する環境要因－藤沢市在住の60～69歳を対象とした横断研究. *運動疫学研究* 2011 ; 13(2) : 125-36.
- 原田和弘. 身体活動の促進に関する心理学研究の

- 動向：行動変容のメカニズム，動機づけによる差異，環境要因の役割．運動疫学研究 2013；15(1)：8-16.
- 17) Lee JS, Kawakubo K, Kohri S, et al. Association between Residents' Perception of the Neighborhood's Environments and Walking Time in Objectively Different Regions. *Environ Health Prev Med* 2007；12(1)：3-10.
- 18) 厚生労働省．健康づくりのための身体活動基準 2013．(<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xppl-att/2r9852000002xpqt.pdf>) 2013.11.
- 19) 甲斐裕子，永松俊哉，山口幸生，他．余暇身体活動および通勤時の歩行が勤労者の抑うつに及ぼす影響．*体力研究* 2011；109：1-8.
- 20) 石井香織，柴田愛，岡浩一郎，他．日本人成人における活動的な通勤手段に関連する環境要因．*体力科学* 59：215-24.
- 21) 田中千晶，田中茂穂．勤労者における身体活動支援環境に関する研究．*健康医科学研究助成論文* 2011；26：58-67.
- 22) 村瀬訓夫，勝村俊仁，北村俊則，他．身体活動量の国際標準化-IPAQ日本語版の信頼性，妥当性の評価-．*厚生指標* 2002；49(11)：1-9.
- 23) Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, et al. Correlates of physical activity：why are some people physically active and others not? *The Lancet* 2012；380(9838)：258-71.
- 24) Humpel N, Owen N, Leslie E. Environmental factors associated with adults' participation in physical activity：a review. *Am J Prev Med* 2002；22(3)：188-99.
- 25) Cunningham GO, Michael YL. Concepts guiding the study of the impact of the built environment on physical activity for older adults：A review of the literature. *Am J Health Promot* 2004；18(6)：435-43.
- 26) Owen N, Humpel N, Leslie E, et al. Understanding environmental influences on walking：review and research agenda. *Am J Prev Med* 2004；27(1)：67-76.
- 27) The Heart Foundation's National Physical Activity Advisory Committee. The built environment and walking. 2009. (<http://www.heartfoundation.org.au/active-living/Documents/Built-environment-position-statement.pdf>) 2013.11.
- 28) Shibata A, Oka K, Harada K, et al. Psychological, social, and environmental factors to meeting physical activity recommendations among Japanese adults. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2009；28：60(6).
- 29) Kondo K, Lee JS, Kawakubo K, et al. Association between daily physical activity and neighborhood environments. *Environ Health Prev Med* 2009；14(3)：196-206.
- 30) Bruijn GJ, Kremers SP, Lensvelt-Mulders G, et al. Modeling individual and physical environmental factors with adolescent physical activity. *Am J Prev Med* 2006；30(6)：507-12.
- 31) 岡浩一郎，石井香織，柴田愛．日本人成人の身体活動に影響を及ぼす心理的，社会的，環境的要因の共分散構造分析．*体力科学* 2011；60(1)：89-97.
- 32) 下光輝一．健康づくりを支援する環境とその整備状況の評価手法に関する研究-平成17年度～19年度厚生労働科学研究費補助金循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業総合研究報告書．厚生労働科学研究成果データベース 2008.
- 33) 岡田真平，井上茂，鎌田真光，他．チェックリスト方式による身体活動環境評価の有用性-長野県東御市の行政職員による環境評価-．*運動疫学研究* 2011；13(2)：137-45.