

国内3地域における前期高齢者の身体活動実施状況の違い

岩佐 翼¹, 高宮 朋子¹, 大谷 由美子¹, 小田切 優子¹, 菊池 宏幸¹,
福島 教照¹, 岡 浩一朗², 北畠 義典³, 下光 輝一¹, 井上 茂¹

Differences in the physical activity patterns among young old adults
by three residential locations in Japan

Tsubasa Iwasa¹, Tomoko Takamiya¹, Yumiko Ohya¹, Yuko Odagiri¹, Hiroyuki Kikuchi¹,
Noritoshi Fukushima¹, Koichiro Oka², Yoshinori Kitabatake³, Teruichi Shimomitsu¹ and Shigeru Inoue¹

¹ 東京医科大学公衆衛生学, 〒160-8402 東京都新宿区新宿6-1-1 (*Department of Preventive Medicine and Public Health, Tokyo Medical University, 6-1-1 Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 160-8402, Japan*)

² 早稲田大学スポーツ科学学術院, 〒359-1192 埼玉県所沢市三ヶ島2-579-15 (*Faculty of Sport Sciences, Waseda University, 2-579-15 Mikajima, Tokorozawa-shi, Saitama 359-1192, Japan*)

³ 埼玉県立大学健康行動科学, 〒343-8540 埼玉県越谷市三野宮820 (*Department of Health Sciences, Saitama Prefectural University, 820 Sannomiya, Koshigaya-shi, Saitama 343-8540, Japan*)

Received: June 12, 2014 / Accepted: October 16, 2014

Abstract The purpose of this cross-sectional study is to investigate the difference in physical activity among elderly living in different areas in Japan (“Bunkyo Ward in Tokyo” (Bunkyo) and “Fuchu City in Tokyo” (Fuchu) as urban areas, and “Oyama Town in Shizuoka” (Oyama) as a non-urban area). Participants were 1859 community-dwelling residents aged 65-74 years, randomly selected from the residential registry (response rate: 68.9%). A mail survey using self-administered questionnaires was conducted. Multivariate logistic regression analyses were used to calculate the adjusted odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (95% CI) of various types of physical activity (eg, walking (Walking), going out (Going-out), bicycling (Bicycling), exercise habits (Exercise)), according to residential areas (reference category: Fuchu), stratified by gender, adjusting for socio-demographic variables. There was a significant difference in Going-out (ORs = 0.61 (95% CI: 0.44-0.86) for men, 0.48 (0.33-0.69) for women), and Bicycling (0.04 (0.03-0.07) for men, 0.04 (0.02-0.07) for women) in Oyama compared to Fuchu. Furthermore, for women, there was a significant difference in Walking (0.56 (0.38-0.81)) and Exercise (0.59 (0.41-0.85)) in Oyama compared to Fuchu. There was a significant difference in Bicycling and Going-out for men in Bunkyo compared to Fuchu, but there was not a significant difference in other items. Low physical activity levels were observed in the elderly in the non-urban area compared to urban areas. The association was stronger in women. Regional difference might need to be taken into account for an effective physical activity intervention.

Jpn J Phys Fitness Sports Med, 64(1): 145-154 (2015)

Keywords : physical activity, exercise, epidemiology, elderly, environment

緒 言

我が国では急速な高齢化が進み、人口推計によると平成25年9月には65歳以上の高齢者の割合が25%に到達した。身体活動が高齢者の健康に及ぼす影響は、生活習慣病の予防のみならず、身体機能や自立生活の向上、転倒のリスク減少、機能制限の予防、認知機能低下の予防など様々な便益が報告されている¹⁾。一方で、国民健康・栄養調査における歩数調査の結果より、この10年で70歳以上の高齢者において平均歩数が男性は5436歩から4707

歩、女性は4604歩から3797歩に減少したと報告されており、超高齢社会においても活力ある社会となるよう高齢者の身体活動が増えるような施策が急務である²⁾。

一方、身体活動を推進するために、近年人々が居住する地域環境が注目されている。身体活動と環境に関する先行文献によると、「住居密度」が高く、商業地域、職場、学校などと住居地域が混在した地域となっている「混合土地利用度」が高く、交差点密度が高く、目的地まで最短距離で到達できる「道路ネットワーク」が充実している地域に住む人々の身体活動レベルが高いことが報告さ

れている³⁻⁶⁾。米国, ヨーロッパの国々, そして日本をも含む世界の11か国で実施された身体活動と環境に関する国際共同研究においても, 「多くの店が近くにある」, 「近所に公共交通機関の路線がある」, 「道路に歩道がある」, 「自転車道がある」, 「低価格で利用可能なレクリエーション施設がある」ような地域環境と身体活動の間に有意な関連が示されている⁷⁾。また, 地域環境と身体活動の間には性別による違いがあることも報告されており, 地域環境は男性より女性において身体活動に大きな影響を与える可能性が報告⁸⁻¹²⁾されている。地域環境と身体活動の関連を示すこれらの研究より, 異なる地域に居住する住民は異なる身体活動レベル, あるいは異なる種類の身体活動を実施し, 地域と身体活動レベル・種類との関係は男女で異なると推測される。しかしながら, 実際に実施されている身体活動の種類が地域間でどのように異なっているかについての報告は数少なく, 国家レベルでの身体活動レベルの違いを示した研究報告^{7,13,14)}やアメリカにて2地域の身体活動レベルと肥満の関連を調査した研究報告⁴⁾が散見される程度であり, 地域によって身体活動の内容がどのように, そしてどの程度異なっているのかを記述した研究は極めて少ない。また, 「健康づくりのための身体活動基準2013」では, 「身体活動」を日常生活における労働, 家事, 通勤・通学等の「生活活動」と, 体力の維持・向上を目的とし, 計画的・継続的に実施される「運動」の2つに分類している¹⁾。身体活動のうち「生活活動」は日常における移動が含まれており, 地域の生活環境と密接に関連していると推測される。一方で, 余暇活動としての「運動」は必ずしも居住地周辺の生活環境とは関連しておらず, 遠方の運動施設であっても, そこに出かけて運動する可能性が考えられ, 生活活動よりは地域環境の影響を受けにくいかもしれない。すなわち, 運動よりは生活活動において身体活動実施状況の地域差が大きい可能性が推測されるが, 実際に地域間で実施状況がどのように異なるのかを検討した研究は少ない。さらに, 若年者と高齢者で身体活動に影響を与える環境が異なる可能性^{6,15)}や, 高齢者には退職者も多く, 居住地域で過ごす時間が長いこと, その行動に居住地域の環境が大きく影響を受ける可能性^{16,17)}も報告されており, 高齢者を対象として身体活動の地域間差を確認することは超高齢社会を迎えた我が国の高齢者対策を考える上で有用な示唆を与えるものと考えられる。

そこで, 本研究では, 横断研究により日本の3地域(東京都文京区(文京区), 東京都府中市(府中市), 静岡県駿東郡小山町(小山町))に居住する前期高齢者を対象に, 居住地域によって身体活動の実施状況がどのように異なるのかを検討することとした。仮説としては, 1) 都市型環境にある文京区, 府中市在住の方が非都市型環境にある小山町在住者よりも身体活動レベルが高い, 2)

身体活動の地域間差は「運動」よりも「生活活動」において大きい, 3) 「生活活動」の地域差は女性においてより大きい, 4) 居住地域によって実施している「運動」の種類が異なる, の4点とし, これらを検討することとした。

方 法

研究デザイン 本研究は, 郵送法による横断研究で実施した。

対象とデータ収集 2010年3月に, 日本国内3自治体(文京区, 府中市, 小山町)在住の65歳から74歳を対象に, 住民基本台帳から各自治体900人ずつ計2700人を年齢(65~69歳と70~74歳)と性別(男女)を層別化して無作為抽出し, これらの者に自記式質問票を郵送した。文京区は東京の都心に位置している(面積: 11.3 km², 人口: 189,286人, 人口密度16,751人/km², 高齢化率19.8%, 2010年1月1日住民基本台帳)。府中市は都心部から約20 km西方の郊外に位置しており(面積: 29.3 km², 人口: 244,834人, 人口密度8,356人/km², 高齢化率18.3%, 2010年1月1日住民基本台帳), 都心部への通勤圏にある。小山町は東京から約80 km西に位置する山間部の町で, 都心部への通勤圏ではない(面積: 136.1 km², 人口: 20,616人, 人口密度151人/km², 高齢化率22.4%, 2010年10月1日国勢調査)(Fig. 1)。この3都市は, 人口密度および総務省による家計調査で定義される自治体の都市階級を参考にして選択した。

質問票の回収率を向上させるため, 対象者には, まず研究について説明を記載した予告はがきを出し, その2週間後に質問票と同意書を送付した。対象者の本研究に関する質問に答えるために研究期間には研究者の所属機関内にコールセンターを設置して, 対応した。回答のなかった者には, 2度再依頼を行った。質問票の回答に欠損が多い者には, 欠損部分を記載してもらえようように再依頼した。2700人のうち, 2045人から返答があり, そのうち本研究に必要な項目に回答が得られた1859人(回答率: 68.9%)を本研究の対象とした。

本研究は東京医科大学医学倫理委員会の承認(承認番号1273)を得て実施し, 研究参加者から質問票への回答前に書面による同意を得た。

調査項目 身体活動については以下の8項目, 1) 強い身体活動, 2) 中等度の身体活動, 3) 歩行時間, 4) 外出頻度, 5) 自転車, 6) 柔軟運動, 7) レジスタンス運動, 8) 柔軟運動, レジスタンス運動以外の運動(運動習慣)について質問票にて尋ねた。このうち1)~3)に関しては, 運動と生活活動を合わせた身体活動, 4) 5) は生活活動, 6)~8) は運動について尋ねた項目

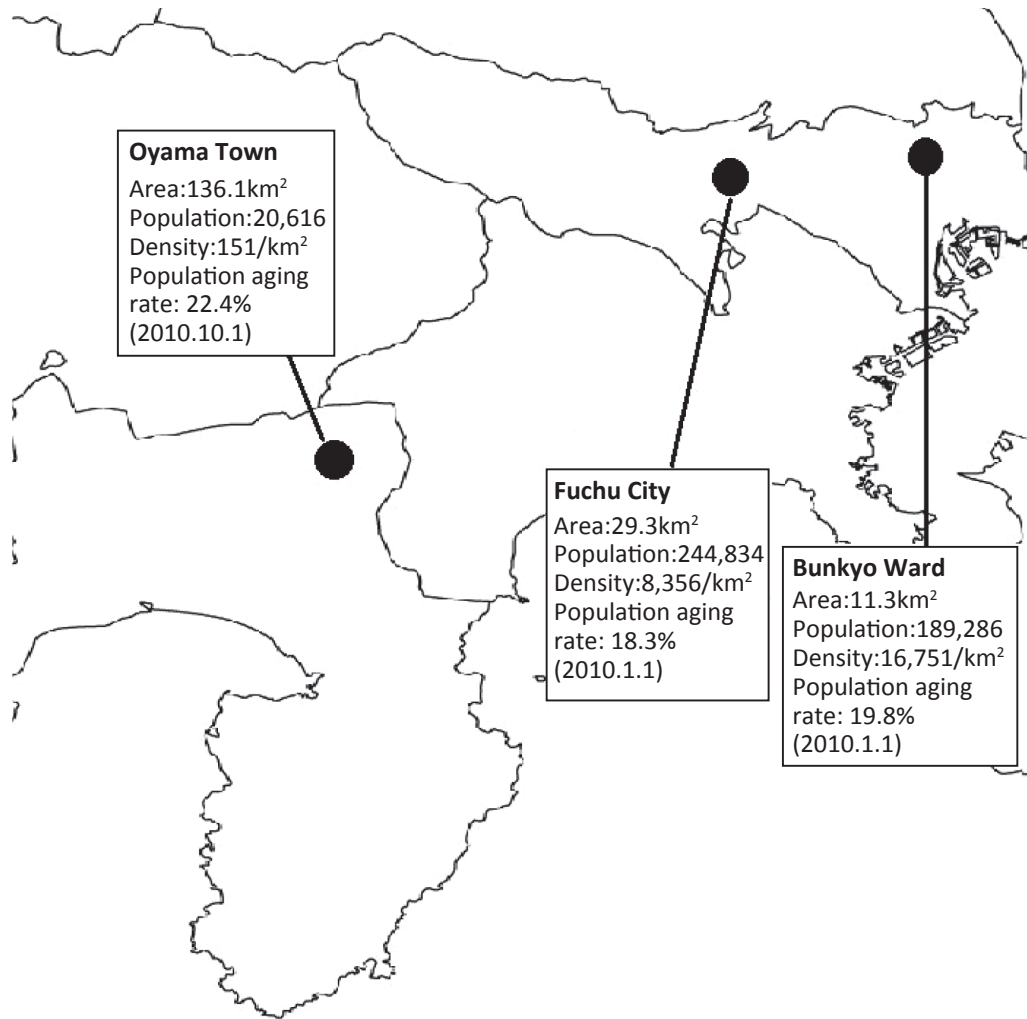


Fig. 1 Location and characteristics of the three Japanese cities from which participants were recruited.

となっている。1)～8)のうち、1)～3)強い身体活動と中等度の身体活動、歩行時間の3項目に関しては、International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)-short version 日本語版^{18,19)}を使用し、「Global Recommendations on Physical Activity for Health」²⁰⁾を参考に強い身体活動は週75分以上/未満、中等度の身体活動と歩行時間は週150分以上/未満で2値化した。4)外出頻度に関しては国民健康・栄養調査と同様に週6～7日程度、週4～5日程度、週2～3日程度、週0～1日程度の4件法で尋ね、中央値により週6～7日程度とそれ未満で2値化した。5)自転車に関する質問は、Tsubonoら²¹⁾の1日の歩行時間に関する質問を自転車乗車に改変し、「自転車に乗る時間は1日平均してどのくらいですか。」という質問に対し、ほとんど乗らない、15分未満、15～29分、30分以上の4件法で尋ね、中央値によりほとんど乗らないを「乗らない」、それ以外を「乗る」で2値化した。6)柔軟運動、7)レジスタンス運動に関する質問はKamadaら²²⁾の質問を用いた。6)柔軟運動は「ス

トレッチングなど、からだを伸ばしたりほぐしたりすることがありますか?」という質問に対し、1日1回以上はする、毎日ではないがたまに、ほとんどしないの3件法で尋ね、中央値により1日1回以上/未満で2値化した。7)レジスタンス運動は「普段、筋力トレーニングなど、筋力を保ったり、高めたりする運動をすることがありますか?」という質問に対し、週何日か回答し、中央値により週1日以上/未満で2値化した。8)運動習慣に関する質問はストレッチ、筋力トレーニング以外の運動を実施しているかどうかを尋ね、運動している場合は月何日運動しているか尋ね、中央値により月1日以上/未満で2値化した。さらに運動種類として与えられた18の選択肢(散歩、ウォーキング、ジョギング、水泳、サイクリング、ダンス・エアロビクス、体操、野球、バレーボール、卓球、ラケットスポーツ、ゴルフ、ゲートボール、山歩き・ハイキング、武道、その他低強度の運動、その他中強度の運動、その他高強度の運動)の中から、2項目を上限に実施している運動種目を選択する形

式とした。18の選択肢は、笹川スポーツ財団の調査²³⁾で実施されている頻度が高いと報告されている運動種目を参考に選ばれたもので、本質問項目は今回の調査用に作成されたものである。

人口統計学的要因, 生活状況, その他の質問 人口統計学的要因として、性別、年齢、居住地、教育年数、現在の仕事の有無を、生活状況、その他の要因として、自動車の運転（している/していない）、テレビ視聴時間（120分以上/未満）、主観的健康感（健康関連Quality of Life尺度Short Form 8の1項目）²⁴⁾、Body Mass Index (BMI)、精神健康度（Kessler-6 (K-6)）^{25,26)}を調査した。テレビ視聴時間は、1日あたり何分視聴するかを質問票にて尋ね、そこからこれまでの研究^{27,28)}により健康リスクが指摘されている120分以上/未満の2項に分けた。BMIは身長と体重を質問票にて尋ね、そこから算出した。

統計解析 はじめに、文京区、府中市、小山町の居住地3地域間で、男女別に、年齢、BMI、通学年数についてはKruskal-Wallis検定を、肥満の有無（BMI 25 kg/m^2 以上）、教育歴（通学年数13年以上/未満）、仕事（有/無）、自動車の運転（している/していない）、テレビ視聴時間（120分以上/未満）、主観的健康感（良好/不良）、K-6スコア（5以上/未満）、身体活動8項目（強い身体活動（75分以上/未満）、中等度の身体活動（150分以上/未満）、歩行時間（150分以上/未満）、外出頻度（週6日以上/未満）、自転車（乗る/乗らない）、柔軟運動（1日1回以上/未満）、レジスタンス運動（週1日以上/未満）、運動習慣（有/無））についてはカイ2乗検定を用いて比較した。次に、身体活動8項目をそれぞれ従属変数、居住地域を独立変数、年齢（歳）、仕事（有無）、学歴（年数）、運転（している/していない）、テレビ視聴時間（120分以上/未満）、主観的健康感（良好/不良）、BMI（ kg/m^2 ）を調整変数として、男女別に多重ロジスティック回帰分析を実施した。居住地域はダミー変数を作成し、各身体活動項目について、府中市を参照カテゴリとして地域の調整オッズ比および95%信頼区間を算出した。文京区や小山町と比較して府中市は、男性では文京区の外出頻度以外のすべての項目、女性ではすべての項目で身体活動レベルが高かった。そのため、地域差の特徴をわかりやすくするため、府中市を参照カテゴリとした。

また、感度分析として従属変数を2値化するにあたり、中央値と値の異なる1)~3)強い身体活動（中央値0分/週、基準値75分/週）と中等度の身体活動（中央値0分/週、基準値150分/週）、歩行時間（中央値240分/週、基準値150分/週）の3項目に関して、中央値で2値化（強い身体活動（0/1以上）、中等度の身体活動（0/1以上）、歩行時間（241未満/以上））し、同様の調整変数を用いて

ロジスティック回帰分析を実施した。

運動種類については、複数回答が可能な方式で尋ねているため、各種目に対し、3地域間でその運動を行っている者の割合が異なるかどうかを、男女別に実施者数の期待値が5以上の項目はカイ2乗検定、期待値が5未満の項目はフィッシャーの正確確率検定を用いて比較した。

統計処理は統計ソフトIBM SPSS Statistics ver. 21を使用した。

結 果

有効回答率はそれぞれ文京区男性64.7% (291/450)、女性64.0% (288/450)、府中市男性73.6% (331/450)、女性67.8% (305/450)、小山町男性72.9% (328/450)、女性70.2% (316/450)であった。文京区、府中市、小山町の居住地3地域間で人口統計学的要因、生活状況、その他の要因、身体活動を比較したところ（Table 1）、男女ともに平均年齢に居住地域による有意な差を認めなかった。BMIの平均値は男女ともに居住地間で有意な差が認められ、男性は文京区、女性は小山町で有意に高かった。平均通学年数は、男女ともに3地域間で差が認められ、文京区で有意に長かった。車を運転している者の割合は、男女ともに3地域間で差を認め小山町で有意に高かった。居住地域間の身体活動を比較したところ、男性は、歩行時間は小山町で少なく、外出頻度は文京区で多く、自転車に乗る人は府中市で多い傾向を認めた。一方女性は、強い身体活動、歩行時間、外出頻度、レジスタンス運動、運動習慣については小山町が少なく、自転車に乗る人は府中市が多い傾向を認めた。

次に、男性における人口統計学的要因等（年齢、仕事、学歴、運転、テレビ視聴時間、主観的健康感、BMI）を調整した多重ロジスティック回帰分析を用いて検討した（Table 2）ところ、府中市と比較して、小山町では外出頻度（adjusted odds ratios (ORs)=0.61, 95% confidence intervals (95% CI): 0.44-0.86, $p=0.005$ ）、自転車（ORs=0.04, 95% CI: 0.03-0.07, $p<0.001$ ）の2項目で有意に低かった。文京区においては外出頻度（ORs=1.50, 95% CI: 1.05-2.12, $p=0.024$ ）と自転車（ORs=0.31, 95% CI: 0.21-0.44, $p<0.001$ ）の2項目で有意差を認めた。すなわち、人口統計学的要因等を調整してもなお府中市と比較して小山町では外出頻度が低く自転車に乗る人が少ない傾向を認め、文京区は外出頻度が高く、自転車に乗る人は少ない傾向が認められた。感度分析として中央値で2値化し、強い身体活動、中等度の身体活動、歩行時間について同様の調整を行ったロジスティック回帰分析を行った。強い身体活動（文京区ORs=0.78, 95% CI: 0.54-1.12, $p=0.176$ 、小山町ORs=0.85, 95% CI: 0.59-1.22, $p=0.377$ ）、中等度の身体活動（文京区ORs=0.90, 95% CI: 0.63-1.30, $p=0.576$ 、小山町ORs=0.77, 95% CI: 0.53-

Table 1. Characteristics of study participants

		Men				Women			
		Bunkyo	Fuchu	Oyama	P	Bunkyo	Fuchu	Oyama	P
		n=291	n=331	n=328		n=288	n=305	n=316	
Age (years)	mean±sd	69.4±3.0	69.8±3.0	69.2±2.9	0.071	69.6±2.9	69.7±2.9	69.4±2.9	0.395
BMI (kg/m ²)	mean±sd	23.8±3.3	23.1±3.4	23.0±2.9	0.004	21.9±3.3	22.4±3.4	22.7±3.1	0.010
BMI ≥25	n (%)	83 (28.5)	64 (19.3)	74 (22.6)	0.024	38 (13.2)	53 (17.4)	68 (21.5)	0.027
Educational attainment (education years)	mean±sd	14.5±2.9	13.1±2.8	11.6±2.3	<0.001	12.8±2.3	12.3±2.4	10.8±2.0	<0.001
Education years ≥13	n (%)	194 (66.7)	153 (46.2)	54 (16.5)	0.001	118 (41.0)	98 (32.1)	35 (11.1)	<0.001
Employment status yes	n (%)	182 (62.5)	163 (49.2)	137 (41.8)	<0.001	98 (34.0)	80 (26.2)	98 (31.0)	0.113
Driving status yes	n (%)	121 (41.6)	187 (56.5)	281 (85.7)	<0.001	22 (7.6)	44 (14.4)	150 (47.5)	<0.001
Television viewing time > 120 min/day	n (%)	116 (39.9)	163 (49.2)	189 (57.6)	<0.001	137 (47.6)	145 (47.5)	176 (55.7)	0.065
Self-rated health good	n (%)	243 (83.5)	277 (83.7)	270 (82.3)	0.880	231 (80.2)	239 (78.4)	253 (80.1)	0.822
K-6 score ≥5	n (%)	63 (23.1)	50 (15.6)	82 (25.9)	0.004	66 (24.4)	63 (22.3)	73 (24.3)	0.803
Vigorous physical activity ≥75 min/week	n (%)	57 (19.6)	87 (26.3)	78 (23.8)	0.140	42 (14.6)	39 (12.8)	23 (7.3)	0.019
Moderate physical activity ≥150 min/week	n (%)	53 (18.2)	67 (20.2)	64 (19.5)	0.813	41 (14.2)	49 (16.1)	36 (11.4)	0.235
Walking ≥150 min/week	n (%)	206 (70.8)	226 (68.3)	200 (61.0)	0.025	217 (75.3)	213 (69.8)	179 (56.6)	<0.001
Going-out ≥6 days/week	n (%)	194 (66.7)	182 (55.0)	137 (41.8)	<0.001	165 (57.3)	169 (55.4)	113 (35.8)	<0.001
Bicycling ride	n (%)	86 (29.6)	192 (58.0)	19 (5.8)	<0.001	70 (24.3)	168 (55.1)	15 (4.7)	<0.001
Flexibility ≥once a day	n (%)	105 (36.1)	115 (34.7)	97 (29.6)	0.170	119 (41.3)	121 (39.7)	112 (35.4)	0.296
Resistance exercise ≥1day/week	n (%)	146 (50.2)	173 (52.3)	166 (50.6)	0.856	179 (62.2)	183 (60.0)	160 (50.6)	0.009
Exercise habits ≥1day/month	n (%)	161 (55.3)	190 (57.4)	162 (49.4)	0.103	145 (50.3)	163 (53.4)	125 (39.6)	0.001

K-6: Kessler's six-item psychological distress scale.

P value was assessed by Chi-square test or Kruskal-Wallis test.

1.11, $p=0.156$), 歩行時間 (文京区 ORs=0.96, 95% CI: 0.69-1.34, $p=0.813$, 小山町 ORs=0.85, 95% CI: 0.61-1.19, $p=0.346$) について, 結果が同様であることを確認した。

一方, 女性において人口統計学的要因等を調整した多重ロジスティック回帰分析で検討したところ (Table 3), 府中市と比較して小山町では, 強い身体活動 (ORs=0.55, 95% CI: 0.30-1.00, $p=0.048$), 中等度の身体活動 (ORs=0.56, 95% CI: 0.33-0.95, $p=0.032$), 歩行時間 (ORs=0.56, 95% CI: 0.38-0.81, $p=0.002$), 外出頻度 (ORs=0.48, 95% CI: 0.33-0.69, $p<0.001$), 自転車 (ORs=0.04, 95% CI: 0.02-0.07, $p<0.001$), 運動習慣 (ORs=0.59, 95% CI: 0.41-0.85, $p<0.001$) で有意に低かった。文京区では自転車 (OR=0.23, 95% CI: 0.16-0.33, $p<0.001$) のみ有意に低かった。すなわち, 人口統計学的要因等を調整すると府中市と比較して小山町では強い身体活動, 中等度の身体活動, 歩行時間, 外出頻度, 自転車に乗る人, 運動習慣がある人の割合が有意に低く, 文京区では自転車のみ有意に低い傾向を認めた。感度分析として中央値で2値化し, 強い身体活動, 中等度の身体活動, 歩行時間について同様の調整を行ったロジスティック回帰分析を行った。強い身体活動

(文京区 ORs=1.01, 95% CI: 0.68-1.51, $p=0.965$, 小山町 ORs=0.52, 95% CI: 0.32-0.85, $p=0.009$), 中等度の身体活動 (文京区 ORs=0.95, 95% CI: 0.66-1.36, $p=0.763$, 小山町 ORs=0.58, 95% CI: 0.38-0.87, $p=0.009$), 歩行時間 (文京区 ORs=0.87, 95% CI: 0.62-1.21, $p=0.408$, 小山町 ORs=0.68, 95% CI: 0.48-0.98, $p=0.038$) について, 結果が同様であることを確認した。

運動習慣 (種目) について尋ねた結果を Table 4 に示した。男女共に散歩やウォーキングを実施している者が多く, とともに10%を超えていた。男性はゴルフ, 女性は水泳, ダンス・エアロビクス, 体操の実施者が比較的多かった。地域間で実施運動種目がどのように異なるかを検討したところ, 男性では, サイクリングとラケットスポーツを行っている者は小山町で少なく, ゲートボールと山歩き・ハイキングは小山町で多かった。女性では, ウォーキングは府中市に多く, 水泳, ダンス・エアロビクス, 卓球, ラケットスポーツは小山町で少なく, ゴルフは文京区で多く, ゲートボールは小山町で多かった。

考 察

本研究では, 前期高齢者を対象に異なる3地域 (文京

Table 2. The odds ratios of various physical activity practice according to a residential area (men)
Adjusted odds ratios and 95 % confidence intervals of 8 items of physical activity by residence (reference category: Fuchu City).
Adjusted for age, employment status, educational level, driving, television viewing time, self-rated health, and BMI.

				Unadjusted			Adjusted for age and BMI			Adjusted			
				ORs	95% CI	P	ORs	95% CI	P	ORs	95% CI	P	
		n	%										
Vigorous ≥75min/week	Fuchu	87	/331	26.3	1.00		1.00			1.00			
	Bunkyo	57	/291	19.6	0.69	0.47–1.00	0.053	0.66	0.45–0.97	0.035	0.69	0.46–1.03	0.068
	Oyama	78	/328	23.8	0.91	0.64–1.30	0.610	0.89	0.62–1.27	0.519	0.81	0.55–1.20	0.294
Moderate ≥150min/week	Fuchu	67	/331	20.2	1.00		1.00			1.00			
	Bunkyo	53	/291	18.2	0.88	0.59–1.31	0.522	0.86	0.57–1.28	0.452	0.89	0.58–1.36	0.589
	Oyama	64	/328	19.5	0.96	0.65–1.40	0.815	0.96	0.65–1.41	0.828	0.84	0.55–1.28	0.425
Walking ≥150min/week	Fuchu	226	/331	68.3	1.00		1.00			1.00			
	Bunkyo	206	/291	70.8	1.13	0.80–1.59	0.497	1.10	0.78–1.55	0.589	1.04	0.72–1.50	0.827
	Oyama	200	/328	61.0	0.73	0.53–1.00	0.050	0.69	0.50–0.96	0.027	0.75	0.52–1.06	0.100
Going-out ≥6 days/week	Fuchu	182	/331	55.0	1.00		1.00			1.00			
	Bunkyo	194	/291	66.7	1.65	1.19–2.29	0.003	1.64	1.18–2.28	0.003	1.50	1.05–2.12	0.024
	Oyama	137	/328	41.8	0.59	0.43–0.80	0.001	0.57	0.42–0.78	<0.001	0.61	0.44–0.86	0.005
Bicycle ride	Fuchu	192	/331	58.0	1.00		1.00			1.00			
	Bunkyo	86	/291	29.6	0.31	0.22–0.43	<0.001	0.31	0.22–0.43	<0.001	0.31	0.21–0.44	<0.001
	Oyama	19	/328	5.8	0.04	0.03–0.07	<0.001	0.04	0.03–0.07	<0.001	0.04	0.03–0.07	<0.001
Flexibility ≥once a day	Fuchu	115	/331	34.7	1.00		1.00			1.00			
	Bunkyo	105	/291	36.1	1.07	0.77–1.49	0.680	1.08	0.78–1.51	0.645	1.00	0.71–1.42	0.988
	Oyama	97	/328	29.6	0.79	0.57–1.10	0.156	0.77	0.56–1.07	0.124	0.86	0.60–1.22	0.389
Resistance exercise ≥1day/week	Fuchu	173	/331	52.3	1.00		1.00			1.00			
	Bunkyo	146	/291	50.2	0.92	0.67–1.26	0.602	0.92	0.67–1.26	0.592	0.89	0.64–1.23	0.471
	Oyama	166	/328	50.6	0.94	0.69–1.27	0.671	0.93	0.68–1.26	0.631	0.99	0.71–1.38	0.943
Exercise habits ≥1day/month	Fuchu	190	/331	57.4	1.00		1.00			1.00			
	Bunkyo	161	/291	55.3	0.92	0.67–1.26	0.603	0.92	0.67–1.27	0.306	0.84	0.59–1.18	0.306
	Oyama	162	/328	49.4	0.72	0.53–0.99	0.039	0.71	0.52–0.97	0.031	0.79	0.56–1.11	0.177

区, 府中市, 小山町)で身体活動の実施状況に違いがあるかどうかを検討した。3つの地域はいわゆる都心・郊外・山間部に位置している。男性では, 人口統計学的要因等を調整しても外出頻度と自転車に地域間差が認められた。一方女性では, 強い身体活動, 中等度の身体活動, 歩行時間, 外出頻度, 自転車に加えて運動習慣に地域間差が認められた。さらに, 男女とも地域間で実施している運動種目に特徴が認められた。このような身体活動の地域差は男性よりも女性においてより顕著に認められた。すなわち, 地域によって身体活動の実施状況が異なっていることとその性別による違いが確認でき, 地域環境や地域性の違いが身体活動実施状況に影響しているものと推測される。

1) 身体活動の地域間差

本研究では, 男女共に, 都市型環境にある文京区・府中市と比べ, 非都市型環境である小山町において身体活動レベルが低い傾向を確認できた。Fig. 1で示した通り, 小山町は文京区や府中市といった都市型環境の地域と比べ, 面積が広く, 人口密度が低い地域である。先行研究

においても, 「住宅密度が高い」, 「道路ネットワークの充実」, 「多くの店が近くにある」などといった都市型の環境の方が非都市型環境よりも身体活動レベルが高い³⁻⁷⁾と言われており, それを支持する結果となった。

2) 運動と生活活動の地域間差

これまでのいくつかの先行研究^{8,12,15)}より, 生活活動が多く含まれる「移動のための身体活動」と近隣環境の関係と, 運動時間が多く含まれる「余暇のための身体活動」と近隣環境の関係は異なることが報告されている。本研究においては, 生活活動を多く含むと推測される外出頻度の項目で男女共に, 運動習慣の有無については女性のみ地域間差を認めた。つまり, 女性では生活活動だけでなく運動についても地域間差が認められ, 都市型環境にある文京区・府中市と比べ, 非都市型環境である小山町において低い傾向を確認できた。

また, 自転車については, 男女ともに府中市において, 文京区及び小山町と比較し, 利用する者が有意に多かった。自転車に関しても身体活動と同様に「住宅密度」や「土地混合利用度」と正の関連がある²⁹⁾といわれているため,

Table 3. The odds ratios of various physical activity practice according to a residential area (women)
Adjusted odds ratios and 95 % confidence intervals of 8 items of physical activity by residence (reference category: Fuchu City).
(Adjusted for age, employment status, educational level, driving, television viewing time, self-rated health, and BMI).

		n	%	Unadjusted			Adjusted for age and BMI			Adjusted		
				ORs	95%CI	P	ORs	95%CI	P	ORs	95%CI	P
Vigorous ≥75min/week	Fuchu	39	/305	12.8	1.00		1.00			1.00		
	Bunkyo	42	/288	14.6	1.18	0.74–1.89	0.488	1.19	0.74–1.89	0.480	1.16	0.72–1.87
	Oyama	23	/316	7.3	0.56	0.32–0.96	0.036	0.55	0.32–0.95	0.031	0.55	0.30–1.00
Moderate ≥150min/week	Fuchu	49	/305	16.1	1.00		1.00			1.00		
	Bunkyo	41	/288	14.2	0.87	0.56–1.37	0.547	0.86	0.55–1.35	0.508	0.87	0.55–1.38
	Oyama	36	/316	11.4	0.67	0.42–1.07	0.092	0.67	0.42–1.06	0.089	0.56	0.33–0.95
Walking ≥150min/week	Fuchu	213	/305	69.8	1.00		1.00			1.00		
	Bunkyo	217	/288	75.3	1.34	0.93–1.93	0.116	1.33	0.92–1.91	0.128	1.29	0.89–1.89
	Oyama	179	/316	56.6	0.56	0.41–0.79	0.001	0.55	0.40–0.77	<0.001	0.56	0.38–0.81
Going-out ≥6 days/week	Fuchu	169	/305	55.4	1.00		1.00			1.00		
	Bunkyo	165	/288	57.3	1.11	0.80–1.53	0.543	1.09	0.61–1.09	0.608	1.06	0.76–1.48
	Oyama	113	/316	35.8	0.45	0.33–0.63	<0.001	0.44	0.32–0.61	<0.001	0.48	0.33–0.69
Bicycle ride	Fuchu	168	/305	55.1	1.00		1.00			1.00		
	Bunkyo	70	/288	24.3	0.26	0.18–0.37	<0.001	0.26	0.18–0.37	<0.001	0.23	0.16–0.33
	Oyama	15	/316	4.7	0.04	0.02–0.07	<0.001	0.04	0.02–0.07	<0.001	0.04	0.02–0.07
Flexibility ≥once a day	Fuchu	121	/305	39.7	1.00		1.00			1.00		
	Bunkyo	119	/288	41.3	1.06	0.76–1.47	0.732	1.02	0.73–1.42	0.921	1.03	0.74–1.45
	Oyama	112	/316	35.4	0.83	0.57–1.14	0.249	0.85	0.61–1.12	0.339	0.88	0.61–1.28
Resistance exercise ≥1day/week	Fuchu	183	/305	60.0	1.00		1.00			1.00		
	Bunkyo	179	/288	62.2	1.10	0.79–1.52	0.591	1.07	0.77–1.49	0.699	1.04	0.74–1.45
	Oyama	160	/316	50.6	0.68	0.50–0.94	0.019	0.69	0.59–0.95	0.023	0.77	0.54–1.10
Exercise habits ≥1day/month	Fuchu	163	/305	53.4	1.00		1.00			1.00		
	Bunkyo	145	/288	50.3	0.88	0.64–1.22	0.451	0.86	0.62–1.19	0.365	0.86	0.62–1.20
	Oyama	125	/316	39.6	0.57	0.42–0.78	0.001	0.57	0.41–0.79	0.001	0.59	0.41–0.85

都心部の文京区が郊外の府中市に比べて自転車を利用する割合が少ないのは予想に反した結果であった。しかし、自転車を利用することと負の関連がある環境要因の一つに急勾配の坂があることがあげられており²⁹⁻³¹⁾、本研究において、府中市よりも文京区の方が自転車を利用する者の割合が少ないことについては、文京区は坂道が多く、府中市は平坦な道が多い可能性が考えられるが、今後の課題である。また、文京区は都心部であり交通量も多いため、交通の安全性の観点からも自転車を利用する者が少なかった可能性もある。

3) 生活活動の地域による男女の違い

生活活動が含まれる4項目（中等度の身体活動、歩行時間、外出頻度、自転車）の地域による違いは、女性は中等度の身体活動、歩行時間、外出頻度、自転車、男性は外出頻度と自転車で認められ、女性では男性より多くの項目において地域間差を認めた。国内外の先行研究において地域環境は男性より女性において身体活動に影響を与える可能性が報告⁸⁻¹²⁾されており、本研究の結果は、このような先行研究を支持するものと考えられる。また、

本研究において女性のみ歩行時間に地域間差を認めたのは、日本における平成23年の1週間の家事関連時間が、65歳～69歳で男性1.03時間、女性4.17時間、70歳～74歳で男性1.10時間、女性4.14時間³²⁾と、女性の家事時間が高齢者でも非常に長く、女性が家事を役割とすることが多いことが推察される。このため、家事関連を目的とした日常の買い物のために近隣に徒歩で出かける機会が男性より多い可能性が考えられる⁸⁾。

4) 運動の種類の地域間差

運動の種類については、男性はゲートボールや山歩き・ハイキングが小山町で多かった。山歩き・ハイキングで差を認めたのは、小山町は近隣が山に囲まれているため、山歩きしやすい環境が影響を与えたと考えられる。ゲートボールで差を認めたのは、小山町は文京区や府中市と比較すると、都会より田舎の方がソーシャルキャピタルが高いといわれており³³⁾、地域内の人間関係のつながりが強いことにより集団で行う身体活動の一つであるゲートボールを選択しやすい環境なのかもしれない。女性では、水泳やダンス・エアロビクスが小山町において少ない

Table 4. Percentage of people engage in various types of exercise

	Men								Women							
	Bunkyo		Fuchu		Oyama		P		Bunkyo		Fuchu		Oyama			
	n=291		n=331		n=328				n=288		n=305		n=316			
	n	%	n	%	n	%			n	%	n	%	n	%		
Stroll	47	16.2	63	19.0	41	12.5	0.072	34	11.8	31	10.2	38	12.0	0.743		
Walking	50	17.2	60	18.1	60	18.3	0.932	30	10.4	50	16.4	40	12.7	0.093		
Jogging	9	3.1	11	3.3	8	2.4	0.812	4	1.4	2	0.7	1	0.3	0.272		
Swimming	12	4.1	10	3.0	8	2.4	0.493	19	6.6	18	5.9	6	1.9	0.012		
Bicycling	10	3.4	10	3.0	1	0.3	0.005	3	1.0	7	2.3	2	0.6	0.214		
Dancing, or aerobics	7	2.4	3	0.9	1	0.3	0.064	25	8.7	24	7.9	12	3.8	0.034		
Gymnastics	11	3.8	17	5.1	8	2.4	0.202	24	8.3	42	13.8	30	9.5	0.072		
Baseball	2	0.7	3	0.9	0	0.0	0.284	0	0.0	0	0.0	0	0.0			
Volleyball	0	0.0	0	0.0	0	0.0		1	0.3	0	0.0	1	0.3	0.766		
Table tennis	1	0.3	1	0.3	0	0.0	0.759	5	1.7	6	2.0	0	0.0	0.024		
Racket sports	3	1.0	11	3.3	0	0.0	<0.001	6	2.1	8	2.6	0	0.0	0.005		
Golf	41	14.1	45	13.6	36	11.0	0.445	15	5.2	6	2.0	6	1.9	0.027		
Gateball	1	0.3	4	1.2	19	5.8	<0.001	0	0.0	3	1.0	8	2.5	0.010		
Walking in the mountains, or hiking	9	3.1	13	3.9	24	7.3	0.030	8	2.8	11	3.6	8	2.5	0.733		
Martial arts	5	1.7	3	0.9	2	0.6	0.441	3	1.0	0	0.0	1	0.3	0.123		
Other light exercise	18	6.2	14	4.2	17	5.2	0.538	23	8.0	18	5.9	21	6.6	0.591		
Other moderate exercise	7	2.4	18	5.4	9	2.7	0.080	10	3.5	12	3.9	5	1.6	0.160		
Other vigorous exercise	3	1.0	2	0.6	2	0.6	0.801	1	0.3	1	0.3	1	0.3	1.000		

If expectation was more than 5, p value was assessed by Chi-square test. Other, p value was assessed by Fisher's exact test.

ことが特徴的であった。小山町では運動施設が少ない³⁴⁾ことにより、外のレクリエーション施設に集まって行うような運動を行う女性が少ないなどの可能性が考えられる。このように運動の種類は地域ごとに異なるため、実施者をとりまく地域環境によって実施しやすい運動が異なることが考えられる。地域ごとに実施しやすい運動の種類を考慮することで、より効果的に運動の推奨や介入が行える可能性が考えられる。

また、本研究では、女性においては、柔軟運動やレジスタンス運動に地域間の差は認めなかったが運動習慣は小山町で実施している者の割合が低かった。柔軟運動やレジスタンス運動のように自宅で実施可能な運動に地域間の差が認められず、運動習慣のように地域に出て行うものが多く含まれていると考えられる身体活動に地域間の差が認められたことは興味深い。小山町がある静岡県は、文京区、府中市がある東京都よりも1世帯あたりの自動車保有率が高く（静岡県：1.44台/世帯、東京都0.48台/世帯³⁵⁾、車で移動することを前提とした地域環境が構築されているものと推察される。高齢女性の運転免許取得率は高齢男性より低く³⁶⁾、小山町の女性で運動習慣者の割合が低かったことは、施設までの移動手段が乏しいことが関連しているかもしれない。小山町だけでなく多くの地方都市において同様なことが起こっている可能

性が考えられ、今後の身体活動推進対策を検討する上で示唆に富む結果といえる。

5) 本研究の限界点

本研究の限界点は以下の通りである。1つ目は横断研究であり、因果関係に言及できないことである。望むような生活習慣、例えば歩くことが好きな者が、歩いて生活しやすい地域に居住するといった可能性を考慮して結果を解釈する必要がある。2つ目は自記式質問票調査であることである。身体活動量は自記式調査による過大評価が懸念されるが、このようなバイアスの程度が3地域、すなわち文京区、府中市、小山町で異なるかどうかは判断が難しい。3つ目として、3地域のための調査であることである。3つの地域はいわゆる都心、郊外、山間部に位置しているが、そのような地域性を代表できるかどうかはわからない。本研究は3地域間の身体活動の実施状況の違いを示すことによって、身体活動対策上、地域性を考慮することの重要性を示唆したものであるが、本研究で観察された3地域の身体活動が、都心、郊外、山間部の典型的な状況であるかどうかはわからない。4つ目として、全体回答率が68.9%であり、妥当性や選択バイアスによる過大評価の可能性を否定できない。また、地域によって回答率が異なり、小山町（男性72.9%、女性

70.2%)と比較して文京区(男性64.7%,女性64.0%)において少し低い回答率であった。文京区では仕事をしている人の割合が多く、多忙なことなどにより回答率が低くなった可能性が考えられ、結果に影響を与えた可能性は否定できない。しかし、同年代を対象とした先行研究と同程度の回答率³⁷⁾であり、郵送法による調査の限界と考えられる。以上のような限界点はあるが、本研究は地域住民の無作為抽出サンプルから比較的高い回収率を維持して多様な身体活動の調査を実施した研究であり、地域前期高齢者の身体活動・運動実施の実態をよく反映した結果が得られたものと考えられる。その結果、地域が異なると実施されている身体活動・運動の種類が異なることが示された。現在、日本全国の自治体で実施されている身体活動推進対策では、身体活動・運動種目まで十分に考慮した対策は少ないと考えられるが、地域環境・地域性によって効果的に推進できる身体活動・運動の種類が異なることを考慮することによってより良い介入が行える可能性が示唆された。

結 論

本研究では、前期高齢者を対象に異なる3都市で身体活動実施状況に違いがあるかを検討し、都市によって身体活動実施状況が異なることを確認した。1)都市型環境の自治体と比較して非都市型環境の自治体では前期高齢者において身体活動レベルの低い傾向が認められた。2)身体活動の地域間差は、男性では「生活活動」で認めたが、女性では「生活活動」だけでなく「運動」についても地域間差を認めた。3)また、生活活動の関連は男性よりも女性において大きかった。4)「運動」の種類は居住地域によって違いがあった。地域によって実施されている身体活動の種類が異なることは、地域環境、地域性を踏まえた身体活動推進対策や地域環境整備の重要性を示唆しているものと考えられる。

謝 辞

本研究は、文部科学省科学研究費補助金基盤研究(C)課題番号:20500604、および文部科学省科学研究費補助金基盤研究(B)課題番号:25282209から研究助成を受けて実施したものである。

引用文献

- 1) 運動基準・運動指針の改定に関する検討会。健康づくりのための身体活動基準2013, 2013. <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xple-att/2r9852000002xpqt.pdf> (アクセス日2014/6/12)。
- 2) 健康日本21評価作業チーム。「健康日本21」最終評価の公表, 2013. <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001r5gc-att/2r9852000001r5np.pdf> (アクセス日2014/6/12)。
- 3) Frank LD, Schmid TL, Sallis JF, Chapman J, Saelens BE. Linking objectively measured physical activity with objectively measured urban form. *Am J Prev Med* 28: 117-125, 2005.
- 4) Adams MA, Sallis JF, Conway TL, Frank LD, Saelens BE, Kerr J, Cain KL, King AC. Neighborhood Environment profiles for physical activity among older adults. *Am J Health Behav* 36: 757-769, 2012.
- 5) McCormack GR, Shiell A. In search of causality: a systematic review of the relationship between the built environment and physical activity among adults. *Int J Behav Nutr Phys Act* 8: 125, 2011.
- 6) Inoue S, Ohya Y, Odagiri Y, Takamiya T, Kamada M, Okada S, Oka K, Kitabatake Y, Nakaya T, Sallis JF, Shimomitsu T. Perceived neighborhood environment and walking for specific purposes among elderly Japanese. *J Epidemiol* 21: 481-490, 2011.
- 7) Sallis JF, Bowles HR, Bauman A, Ainsworth BE, Bull FC, Craig CL, Sjöström M, De Bourdeaudhuij I, Lefevre J, Matsudo V, Matsudo S, Macfarlane DJ, Gomez LF, Inoue S, Murase N, Volbekiene V, McLean G, Carr H, Heggebo LK, Tomten H, Bergman P. Neighborhood environments and physical activity among adults in 11 countries. *Am J Prev Med* 36: 484-490, 2009.
- 8) Inoue S, Ohya Y, Odagiri Y, Takamiya T, Ishii K, Kitabayashi M, Suijo K, Sallis JF, Shimomitsu T. Association between perceived neighborhood environment and walking among adults in 4 cities in Japan. *J Epidemiol* 20: 277-286, 2010.
- 9) Shibata A, Oka K, Harada K, Nakamura Y, Muraoka I. Psychological, social, and environmental factors to meeting physical activity recommendations among Japanese adults. *Int J Behav Nutr Phys Act* 6: 60, 2009.
- 10) Van Dyck D, Cerin E, Conway TL, De Bourdeaudhuij I, Owen N, Kerr J, Cardon G, Frank LD, Saelens BE, Sallis JF. Perceived neighborhood environmental attributes associated with adults transport-related walking and cycling: Findings from USA, Australia, and Belgium. *Int J Behav Nutr Phys Act* 9: 70, 2012.
- 11) Humpel N, Owen N, Iverson D, Leslie E, Bauman A. Perceived environment attributes, residential location, and walking for particular purposes. *Am J Prev Med* 26: 119-125, 2004.
- 12) Pelclová J, Frömel K, Cuberek R. Gender-specific associations between perceived neighborhood walkability and meeting walking recommendations when walking for transport and recreation for Czech inhabitants over 50 years of age. *Int J Environ Res Public Health* 11: 527-536, 2014.
- 13) Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet* 380: 247-257, 2012.
- 14) Ding D, Adams MA, Sallis JF, Norman GJ, Hovell MF, Chambers CD, Hofstetter CR, Bowles HR, Hagströmer M, Craig CL, Gomez LF, De Bourdeaudhuij I, Macfarlane DJ, Ainsworth BE, Bergman P, Bull FC, Carr H,

- Klasson-Heggebo L, Inoue S, Murase N, Matsudo S, Matsudo V, McLean G, Sjöström M, Tomten H, Lefevre J, Volbekiene V, Bauman AE. Perceived neighborhood environment and physical activity in 11 countries: Do associations differ by country? *Int J Behav Nutr Phys Act* 10: 57, 2013.
- 15) Shigematsu R, Sallis JF, Conway TL, Saelens BE, Frank LD, Cain KL, Chapman JE, King AC. Age differences in the relation of perceived neighborhood environment to walking. *Med Sci Sports Exerc* 41: 314-321, 2009.
 - 16) Berke EM, Koepsell TD, Moudon AV, Hoskins RE, Larson EB. Association of the build environment with physical activity and obesity in older persons. *Am J Public Health* 97: 486-492, 2007.
 - 17) Van Cauwenberg J, Clarys P, De Bourdeaudhuij I, Van Holle V, Verté D, De Witte N, De Donder L, Buffel T, Dury S, Deforche B. Older adults' transportation walking: a cross-sectional study on the cumulative influence of physical environmental factors. *Int J Health Geogr* 12: 37, 2013.
 - 18) 村瀬訓生, 勝村俊仁, 上田千穂子, 井上 茂, 下光輝一: 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 の 指標, 49: 1-9, 2002.
 - 19) Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, Pratt M, Ekelund U, Yngve A, Sallis JF, Oja P. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 35: 1381-1395, 2003.
 - 20) World Health Organization. Global Recommendations on Physical Activity for Health. 2010. <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/9789241599979/en/> (アクセス日 2014/8/7).
 - 21) Tsubono Y, Tsuji I, Fujita K, Nakaya N, Hozawa A, Ohkubo T, Kuwahara A, Watanabe Y, Ogawa K, Nishino Y, Hisamichi S. Validation of walking questionnaire for population-based prospective studies in Japan: comparison with pedometer. *J Epidemiol* 12: 305-309, 2002.
 - 22) Kamada M, Kitayuguchi J, Inoue S, Ishikawa Y, Nishiuchi H, Okada S, Harada K, Kamioka H, Shiwaku K. A community-wide campaign to promote physical activity in middle-aged and elderly people: a cluster randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act* 10: 44, 2013.
 - 23) 笹川スポーツ財団. スポーツライフ・データ 2010 - スポーツライフに関する調査報告書 -, 笹川スポーツ財団, 2010.
 - 24) Tokuda Y, Okubo T, Ohde S, Jacobs J, Takahashi O, Omata F, Yanai H, Hinohara S, Fukui T. Assessing items on the SF-8 Japanese version for health-related quality of life: a psychometric analysis based on the nominal categories model of item response theory. *Value Health* 12: 568-573, 2009.
 - 25) Kessler RC, Barker PR, Colpe LJ, Epstein JF, Gfroerer JC, Hiripi E, Howes MJ, Normand SL, Manderscheid RW, Walters EE, Zaslavsky AM. Screening for serious mental illness in the general population. *Arch Gen Psychiatry* 60: 184-189, 2003.
 - 26) Sakurai K, Nishi A, Kondo K, Yanagida K, Kawakami N. Screening performance of K6/K10 and other screening instruments for mood and anxiety disorders in Japan. *Psychiatry Clin Neurosci* 65: 434-441, 2011.
 - 27) Dunstan DW, Salmon J, Owen N, Armstrong T, Zimmet PZ, Welborn TA, Cameron AJ, Dwyer T, Jolley D, Shaw JE. Associations of TV viewing and physical activity with the metabolic syndrome in Australian adults. *Diabetologia* 48: 2254-2261, 2005.
 - 28) Bowman SA. Television-viewing characteristics of adults: correlations to eating practices and overweight and health status. *Prev Chronic Dis* 3: A38, 2006.
 - 29) Winters M, Brauer M, Setton EM, Teschke K. Built environment influences on healthy transportation choices: bicycling versus driving. *J Urban Health* 87: 969-993, 2010.
 - 30) Fraser SD, Lock K. Cycling for transport and public health: a systematic review of the effect of the environment on cycling. *Eur J Public Health* 21: 738-743, 2011.
 - 31) Van Holle V, Deforche B, Van Cauwenberg J, Goubert L, Maes L, Van de Weghe N, De Bourdeaudhuij I. Relationship between the physical environment and different domains of physical activity in European adults: a systematic review. *BMC Public Health* 12: 807, 2012.
 - 32) 総務省. 平成 23 年社会生活基本調査 生活時間に関する結果, 2012. <http://www.stat.go.jp/data/shakai/2011/index.htm> (アクセス日 2014/6/12).
 - 33) Tsuno YS, Yamazaki Y. Relationships among sense of coherence, resources, and mental health in urban and rural residents in Japan. *BMC Public Health* 12: 1107, 2012.
 - 34) 文部科学省. 平成 20 年度 体育・スポーツ施設現況調査, 2008. http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa04/shisetsu/1261381.htm (アクセス日 2014/10/8).
 - 35) 自動車検査登録情報協会. 平成 23 年自家用乗用車 (登録車と軽自動車) の世帯当たり普及台数, 2011. <http://www.airia.or.jp/number/mycar.html> (アクセス日 2014/6/12).
 - 36) 内閣府. 平成 24 年版交通安全白書, 2012. <http://www8.cao.go.jp/koutu/taisaku/index-t.html> (アクセス日 2014/10/8).
 - 37) 重松良祐, 中垣内真樹, 岩井浩一, 藪下典子, 新村由恵, 田中喜代次: 運動実践の頻度別にみた高齢者の特徴と運動継続に向けた課題, 体育学研究, 52: 173-186, 2007.