

身体活動量と運動施設の地理的分布の関係*

The Relationship between Physical Activity and Geographic Distribution of Exercise Facilities*

鎌田真光**・北湯口純***・岡田真平****・井上茂*****・塩飽邦憲*****

By Masamitsu KAMADA**・Jun KITAYUGUCHI***・Shinpei OKADA****

Shigeru INOUE*****・Kuninori SHIWAKU*****

1. はじめに

活動的な生活は様々な疾病のリスクを下げる事が明らかになっている^{1) - 3)}。日本においても、健康の維持・増進に必要な身体活動・運動量として、歩数換算で1日8,000~10,000歩程度が目標値として掲げられているが^{4)・5)}、実際に目標値に達しているのは、2006年時点で3割程度である⁶⁾。ここで、身体活動(physical activity)とは、「エネルギーの消費を生じさせ、骨格筋によってなされるあらゆる身体的な動き」と定義され、運動(ジョギング、テニス等)と生活活動(移動歩行、掃除等)から成る^{7)・8)}。つまり、人々の生活全般における身体活動量(からだを動かす量)を増やすことが、保健政策上の重大な課題となっている。

人々の身体活動量を規定する要因として、人口統計学的要因(年齢、性別等)や心理学的要因(転倒恐怖、自己効力感等)などに加えて、物理的・社会的な環境が人々の身体活動量に与える影響が注目されている^{9) - 11)}。都市整備や交通政策など、様々な施策が人々の健康にもたらす潜在的な影響を評価するHealth Impact Assessment (HIA)^{12)・13)}の観点からも、様々な物理的環

境と人々の身体活動量の関係を明らかにすることは重要である。しかし、どのような環境が人々の身体活動量に影響を与えるのかについて、特に物理的環境に関して客観的な指標を用いた研究は不十分である。そこで、本研究では、運動施設(体育館・スポーツジム等)の地理的分布が人々の身体活動量に与える影響を明らかにすることを目的とした。

2. 地理情報システムによる運動施設と集落の分布分析

(1) 方法

まず、集落(自治会)の中で、運動施設までの距離が遠いところがどのくらい存在しているか把握するために、地理情報システム(Geographic Information Systems: GIS)上の各種公共施設データ、集落データを用いて分析を行った。

対象地域は、島根県雲南市(中山間地域、人口44,403、面積553.4km²:2005年国勢調査)である。公共施設の中から個人または集団で運動が行える施設を選び出し、運動実施可能施設(以後、運動施設)として定義し直し、まず基本的な分布を確かめた。運動施設の中には、体育関連専門施設(体育館やトレーニングジムなど)のほか、小学校や中学校など付随する体育施設を住民団体に開放している施設も含めた。

次に、運動施設から各集落までのアクセスを評価するため、運動施設からの直線(ユークリッド)距離の分布を図示した。また、運動施設から直線距離で2.5kmより離れている(徒歩で運動施設に行くことが少ないと考えられる範囲の)集落のみを選択し、それらの集落の人口分布を調べ、図示した。

地理情報の解析にあたっては、ArcView9.1(ESRI社、Redlands, USA, 2005)を用いた。

(2) 結果

運動施設・集落の分布は図1、2の通りである。図2では、背景の黒色が濃いところほど運動施設の近くで、薄いところほど遠いということを示している。あくまで目安の閾値ではあるが、運動施設から2.5kmより離れている集落は全540集落中59(10.9%)あり、合計3,819人

*キーワード: 活動分析、観光・余暇行動、
交通ネットワーク分析

**非会員、育修、身体教育医学研究所うなん

(島根県雲南市三刀屋町三刀屋1212-3、
TEL0854-45-0300、FAX0854-45-5266)

***非会員、武ス修、身体教育医学研究所うなん

(島根県雲南市三刀屋町三刀屋1212-3、
TEL0854-45-0300、FAX0854-45-5266)

****非会員、育修、一般財団法人身体教育医学研究所

(長野県東御市布下6-1、
TEL0268-61-6148、FAX0268-61-6148)

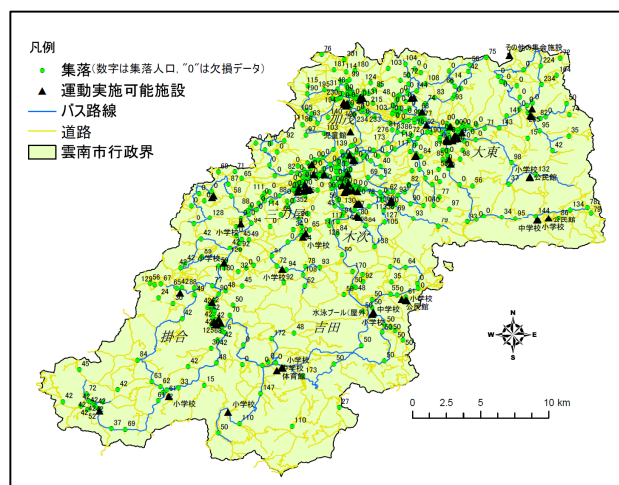
*****非会員、医博、東京医科大学公衆衛生学講座

(東京都新宿区新宿6-1-1、
TEL03-3351-6141、FAX03-3353-0162)

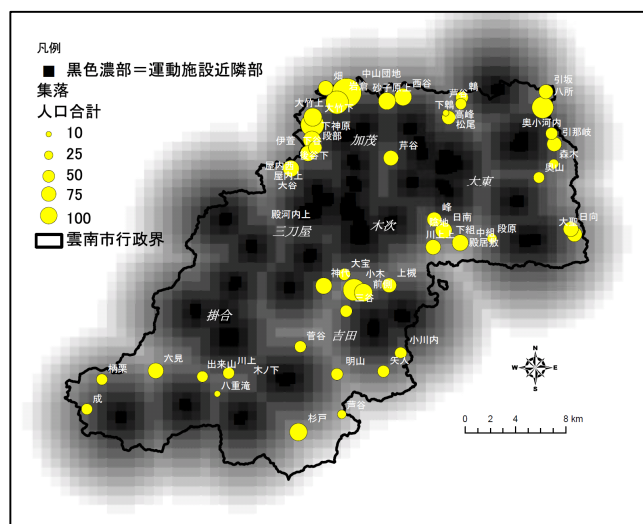
*****非会員、医博、島根大学医学部環境予防医学

(島根県出雲市塩冶町89-1、
TEL0853-20-2169、FAX0853-20-2165)

が居住していた（雲南市44,403人中8.6%）。また、それら各集落の高齢化率の中央値は32.9%であった（市全体31.5%, 2005年時点）。市全域にわたって、運動施設が近くに存在しない集落が確認できた。



図ー1 集落と運動施設の分布



図ー2 運動施設から遠い集落の人口分布

3. 運動施設までの距離と住民の身体活動量の関係

(1) 方法

a) 研究の目的とデザイン

2章で、閾値を2.5kmとして運動施設から遠い集落と近い集落が判別された。3章では、このそれぞれの集落に住む住民の実際の身体活動量に差があるか否かについて調べることを目的として、質問紙調査による横断研究の結果を示す。なお、この研究は2006年10月に行われた調査の2次分析であり、運動施設の利用状況については調査していない。調査の実施にあたっては、身体教育医学研究所うんなんの倫理審査委員会による承認を得た。

b) 対象

島根県雲南市在住の40–64歳女性1,001名。対象者は、人口密度の高い大字（第1四分位）と低い大字（第4四分位）から、それぞれ均等に無作為抽出した。質問紙を郵送した結果、512名（回収率51.1%）の返送があり、自立歩行が不可能な者（ $n=4$ ）と居住集落（住所）が不明な者（ $n=43$ ）を除いた469名分のデータを分析に用いた。

c) 調査項目

・基本属性

年齢、身長・体重（Body Mass Index : BMI=体重[kg]/(身長[m])²）、主観的健康度、家庭の経済状況、農作業の実施状況について尋ねた。また、居住する集落について、2章と同様の判別基準（2.5km圏内・外）を用いて、運動施設が近い群と遠い群に分けた。

・身体活動量

International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) 日本語版^{14), 15)}を用いて、1週間にどのくらいからだを動かしているか尋ねた。

d) 統計解析

運動施設が近い群と遠い群で、身体活動量に差がないか検討した。質問紙により評価された身体活動量が非正規分布であるため、Mann-Whitney検定を行った。また、American College of Sports Medicine (ACSM) と American Heart Association (AHA) の推奨基準³⁾に準拠した「中強度（3METs、少し息がはずむ程度）以上の身体活動を150分/週以上」を閾値として、これを満たすか満たさないかの2値変数を作成した。このカテゴリ変数を用いて、カイ二乗検定による単変量解析と、基本属性を共変量、運動施設2.5km圏内/圏外を独立変数としたロジスティック回帰分析による多変量解析を行った。

統計的な有意水準は5%とし、解析はSPSS14.0J for Windowsにより行った。

(2) 結果

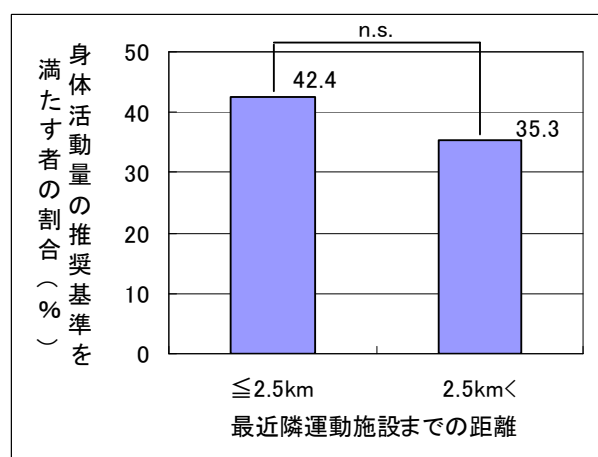
2.5km圏内に運動施設がある者は435人、ない者は34人であり、2.5km圏外の対象者の割合は7.2%と、市全体の8.6%よりもわずかに小さかった。その他の対象者の特徴について表1に示した。ACSM/AHAの推奨基準を満たす者は41.9%であった。

運動施設が2.5km圏内にある者となない者で身体活動量に差があるか比べた結果、単変量では、量的変数としてのMann-Whitney検定（ $P=0.57$ ）、カテゴリ変数としてのカイ二乗検定（ $P=0.27$ ）、ともに有意な差は見られなかったが、2.5km圏内に運動施設がある群の方が、ややACSM/AHAの推奨基準を満たす割合が大きかった（図3）。

表－1 対象者の特徴 (n=469, 島根県雲南市, 2006 年)

	n (%)
年齢 (yrs)	
40-49	128 (27.4)
50-59	216 (46.3)
60-64	123 (26.3)
Body Mass Index (kg/m ²)	
25+	67 (14.6)
<25	393 (85.4)
主観的健康度	
まあ良好／たいへん良好	348 (74.5)
やや悪い／たいへん悪い	119 (25.5)
家庭の経済状況	
家計にやや／とてもゆとりがある	150 (32.3)
家計がやや／非常に厳しい	315 (67.7)
農業、家庭菜園	
している	214 (46.5)
していない	246 (53.5)
中強度以上の身体活動量 (分/週)	
150+	193 (41.9)
<150	268 (58.1)

※欠損値を含むため分析ごとにサンプルサイズは異なる。



図－3 運動施設までの距離と身体活動量

先行研究により身体活動量との関連が指摘されている要因を投入して調整を行ったロジスティック回帰分析においても、身体活動量が推奨基準を満たす確率は、運動施設が2.5km圏内にある場合、2.5km圏外である場合に比べて有意に高くはならなかった（表2、調整済みオッズ比：1.60、95%信頼区間：0.74-3.49）。

表－2 ロジスティック回帰分析の結果

(n=469, 島根県雲南市, 2006 年)

	OR (95% CI)	P 値
年齢 (yrs)		
40-49	0.80 (0.46-1.42)	0.45
50-59	1.23 (0.76-1.99)	0.40
60-64	1.00	
Body Mass Index (kg/m ²)		
25+	1.31 (0.76-2.27)	0.33
<25	1.00	
主観的健康度		
まあ／たいへん良好	1.13 (0.71-1.77)	0.60
やや／たいへん悪い	1.00	
家庭の経済状況		
家計にゆとりがある	1.07 (0.70-1.63)	0.75
家計が厳しい	1.00	
農業、家庭菜園		
している	2.11 (1.41-3.15)	<0.001
していない	1.00	
運動施設までの距離		
≤2.5km	1.60 (0.74-3.49)	0.24
2.5km<	1.00	
モデルの有意確率 P<0.01, 適中精度 63.0%		

独立変数は身体活動量（参照カテゴリ：150分/週未満）

オッズ比(OR)と95%信頼区間(CI)は各変数間で調整している

4. 考察

まず、2章において、各集落と運動施設との距離関係を平面地図上に表現した。これにより、アクセスの良い（悪い）集落の偏在具合を視覚的に把握することができた。また、3章では、運動施設が2.5km圏内にある住民とない住民で身体活動量を比べたところ、2.5km以内に運動施設がある住民の方がやや身体活動量が高い傾向が見られたが、サンプルサイズが小さいことの影響もあってか、統計学的に有意な差は見られなかった。

Besser et al. は、住民が十分活動的な生活を送るためには、公共交通機関へのアクセスを良くすることが重要であり、また、自身らの研究が公共交通政策のHealth Impact Assessmentに貢献し得ると主張している¹⁶⁾。我々の先行研究でも、特に、車を自分で運転できない人において、公共交通機関の利便性が悪いと、身体活動量が低いという結果が得られている（論文投稿中）。また、本研究で示した「運動施設から2.5km圏内の人口＝8.6%」等の数値は、該当地域の身体活動に関する環境評価値として使える可能性がある。今後、2.5km以外の適正な閾値（距離）がないか検討する必要がある。

運動施設が近くにない地域に居住し、かつ、自分で車を運転できない住民の存在が把握できれば、その住民の身体活動量を高めるために保健分野などの行政がとるべき施策として、1.（ソフト面の整備と合わせて）運動

施設を新設する、2. 既存運動施設までの公共交通を整備する、3. 自宅周辺で可能な（運動・生活活動含めた）身体活動を推奨するなど、より具体的な選択肢を考えられるようになる。よって、今回作成した地図（図1，2）は、保健施策立案の際に担当者間で共有する地域資料の一つとして利用できる可能性がある。

今回の分析では、幅員3m未満の狭い道路のデータが不足していたために、道路ネットワーク距離ではなく、直線距離を用いた。他にも、車で移動して遠方の運動施設を利用するという行動について考慮していない点や、民間及び隣接市町の運動施設データの欠落などは、本研究の限界として、考慮しなければならない。

5. おわりに

本研究では、運動施設が2.5km以内にあるかないかで住民の身体活動量に統計学的に有意な差は見られなかった。しかし、地理情報システムを用いて、運動施設と集落の分布を図示し、各地域の住民の身体活動量と合わせて把握することが、健康増進施策の立案作業や、交通政策・公共施設設置事業がどのように地域住民の健康に直接的、間接的に影響するか検討するというHealth Impact Assessmentに役立つ可能性が示唆された。

【謝辞】

本研究は、ESRIジャパン株式会社「自治体におけるGIS利用支援プログラム」および厚生労働科学研究費補助金「健康づくり支援環境の効果的な整備施策および政策目標」（主任研究者：下光輝一）の支援のもと行われた。

本研究の分析にあたり、多大なご助力をいただいた森山昌幸氏、河井徹氏に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) Hayashi, T. et al.: Walking to work and the risk for hypertension in men: the Osaka Health Survey, *Annals of Internal Medicine*, 131, pp.21-26, 1999.
- 2) U.S. Department of Health and Human Services: Physical activity and health: a report of the Surgeon General, U.S. Department of Health and Human Services, Atlanta, 1996.
- 3) Haskell, W.L. et al.: Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association, *Circulation*, 116(9), pp.1081-1093, 2007.
- 4) 運動所要量・運動指針の策定検討会：健康づくりのための運動基準2006～身体活動・運動・体力～報告書, 2006, Available at: <http://www.nih.go.jp/eiken/>

- programs/pdf/kijun2006.pdf. Accessed May 1, 2009.
- 5) 財団法人健康・体力づくり事業財団：健康日本21, 2000, Available at: <http://www.kenkounippon21.gr.jp/index.html>. Accessed May 1, 2009.
- 6) 厚生労働省：平成18年国民健康・栄養調査結果の概要について, 2008, Available at: <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2008/04/h0430-2.html>. Accessed May 1, 2009.
- 7) Caspersen, C. J. et al.: Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100, pp.126-131, 1985.
- 8) Sallis, J.F. and Owen, N. : Physical activity & behavioral medicine, Thousand Oaks, California, 1999 [竹中晃二監訳, 身体活動と行動医学—アクティブ・ライフスタイルをめざして—, 北大路書房, 2000] .
- 9) Owen, N. et al.: Understanding environmental influences on walking; review and research agenda, *American Journal of Preventive Medicine*, 27, pp.67-76, 2004.
- 10) Sallis, J.F. et al.: Environmental and policy interventions to promote physical activity, *American Journal of Preventive Medicine*, 15, pp.379-397, 1998.
- 11) Trost, S. G.: Correlates of adults' participation in physical activity: review and update, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34, pp.1996-2001, 2002.
- 12) World Health Organization Regional Office for Europe: Health impact assessment methods and strategies, 2007. Available at: <http://www.euro.who.int/healthimpact>. Accessed May 1, 2009.
- 13) Dannenberg, A.L. et al.: Growing the field of health impact assessment in the United States: an agenda for research and practice, *American Journal of Public Health*, 96, pp.262-270, 2006.
- 14) Craig, C.L. et al.: International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35, pp.1381-1395, 2003.
- 15) 村瀬訓生ら：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, pp.1-9, 2002.
- 16) Besser, L. M. & Dannenberg, A. L.: Walking to public transit: steps to help meet physical activity recommendations, *American Journal of Preventive Medicine*, 29, pp.273-80, 2005.