

# 生活活動量増進を促す身体活動量マップの作成と その地域振興への利用

松本直幸\*

黒部一道\* 西脇雅人\*\* 林 直亨\*\*\*

## 抄録

我が国では運動習慣者の割合が増加しているにもかかわらず、1人あたりの身体活動量は低下しており、「生活活動」量の減少が強く関与していると考えられている。現代社会では「運動」の時間を確保することは容易ではない。また、「歩きましょう」といったただの声かけだけでは人々の動機付けを十分に喚起できるものではない。

本研究では、各地の娯楽施設やウォーキングコースに着目し、それらを利用したときの身体活動量の定量化を性・年齢別に行った。これは、余暇の博物館めぐりなどの「生活活動」によって身体活動量を確保することに人々を気付かせ、その動機付けを高める事を目的とするものである。またこれを利用し、ウォーキングなどの健康イベントにて運動量をポイントに見立て、様々なサービスを提供するなどの工夫が、人を地域へ呼び込む有効な手段となる可能性がある。したがって、本研究は単なる健康増進を目論むのではなく、「健康と運動」の観点からまちづくりや地域振興にも貢献しうるしくみを作ることを目指し実施した。

福岡および熊本県内の計 5 ヶ所にて調査を行った。福岡では市街地から郊外に延びるルートを 4 分割し、全体および各区間の身体活動量を定量化した。熊本では熊本城および城内の美術館、博物館および旧細川刑部邸を加えた散策と観覧のコース、さらに阿蘇のトレッキングコースを中心とした 3 ルートにて測定を行った。各年齢群のデータを得た福岡の市街地コースおよび熊本城では、異なる年齢群で身体活動量に差は認められなかった。また、阿蘇のトレッキングコースを含め全ての場所について、身体活動量を「運動基準 2006」と比較可能な形として示す事ができた。今後、高齢者など不足分のデータを収集し、性別や年齢による活動量の差を明らかにする必要がある。この取組みは、人々の健康を運動の面から支え、さらには地域の活性化にも繋がる取組みとして、発展的に継続していく予定である。

キーワード：活動量計，生活活動，運動基準，余暇，地域振興

---

\* 熊本県立大学 〒862-8502 熊本市東区月出 3-1-100

\*\* 大阪工業大学 〒535-8585 大阪市旭区大宮 5-16-1

\*\*\* 九州大学 〒816-8580 春日市春日公園 6-1

# Making physical activity maps for promoting a non-exercise activity and its utilization for regional development.

Naoyuki MATSUMOTO\*  
 Kazumichi KUROBE\*      Masato NISHIWAKI\*\*      Naoyuki HAYASHI\*\*\*

## Abstract

In our country, although proportion of people who take regular exercise is increased, the amount of physical activity is falling gradually. In the modern society, it is difficult to ensure the time of exercise because people have a full schedule. A social mottoes, such as “get outside, take a walk!”, by itself, it is not enough to bring about a motivation for physical activity in people’s mind. In this study, we focused on the recreational facilities, such as the museum and walking course, and quantified the amount of physical activity during utilization of them. And we attempt to post information about the amount of physical activity of each facility on Web sites or tourist maps. This approach will be useful to open people's eyes to the possibility securing the time of physical activity by carrying out non-exercise activity, such as a tour around the museum.

We measured the amount of physical activity at one and four facilities in Fukuoka and Kumamoto Prefecture, respectively. In Fukuoka Prefecture, the amount of physical activity was measured at four sections in a walking route of the QU walking festival, while those were measured at the Kumamoto Castle Park including museum of art, city museum and Kyu-Hosokawa-Gyobu-Tei (old samurai residence) and three trekking courses in Aso-shi in Kumamoto Prefecture. There were no significant differences in the amount of physical activity among different age groups at walking rout in Fukuoka (except Nagatare-Ito section) and Kumamoto Castle Park. The amount of physical activity was quantified at all location of measurements and presented as a form which can be compared with Exercise and Physical Activity Reference 2006.

From now on, it will be necessary to collect the data of insufficiencies, such as elderly people, and to clarify the sex or age differences of the amount of physical activity. This surveillance study is due to be continued expansively as an activity which supports people's health from the field of physical activity, and also leads to regional development.

**Key Words :** activity monitor, non-exercise activity, Exercise and Physical Activity Reference, leisure, regional development

---

\* Prefectural University of Kumamoto 〒862-8502 3-1-100 Tsukide, Higashi-ku, Kumamoto

\*\* Osaka Institute of Technology 〒535-8585 5-16-1 Omiya, Asahi-ku, Osaka

\*\*\* Kyushu University 〒816-8580 6-1 Kasuga-koen, Kasuga-city, Fukuoka

## 1. はじめに

日常身体活動量が多い者は、生活習慣病の罹患率や死亡率が低いことが知られており<sup>1,3,11</sup>、また、継続的な運動で生活習慣病の危険因子が改善される可能性も報告されている<sup>2,12</sup>。このような背景のもと、我が国では「健康づくりのための運動基準（運動基準2006）」と「健康づくりのための運動指針」が策定された<sup>9,10</sup>。そこでは、生活習慣病の予防のために通勤や家事などの生活活動を含めた「3メッツ以上の中高強度の身体活動の総量を増加させる」ことが奨励されている。この運動基準は1日あたり約3.3メッツ・時の身体活動量の実施を推奨するものであり、これは歩数に換算すると8,000~10,000歩/日に相当することが知られている<sup>6,8</sup>。「身体活動」の中には炊事や洗濯あるいは通勤・余暇活動中の歩行などの「生活活動」とジョギングやテニスなどいわゆるスポーツ活動としての「運動」が含まれる<sup>10</sup>。国民健康・栄養調査によれば、1日の身体活動量の指標である平均歩数は平成15年から22年にかけて男女ともに低下している。これに対し運動習慣者、すなわち1回30分以上の運動を週2日以上実施し、それが1年以上継続している者の割合は、同年間で男女ともに約5%も増加している<sup>4</sup>。つまり、我が国では運動習慣者の割合が増加しているにも関わらず、国民の身体活動量（歩数）が低下していること、国民の歩数の平均値は運動基準2006を充足するものではないことを示している。また、こうした結果は身体活動量の低下が、主として交通機関や情報関連機器の発達にともなう「生活活動」の低下に起因することを示唆するものであろう。

さて、多忙な現代社会にあって、いわゆるスポーツ活動、すなわち「運動」に割く時間を増やすことは容易ではない。また、通勤を徒歩に変更する、エレベーターを使用しないなどの「生活活動」を増やす工夫も、ただの声かけだけでは人々の動機付けを十分に喚起できるものではなく、それを継続していくのは難しい。この問題の解決のために、本研究では余暇に注目し、「運動しなければ」と気負うことなく身体活動量を増やす事につながる情報を各地の施設や観光地のパンフレット等に盛り込むことに着目した。施設を訪れる、施設内を巡るためには相当距離の歩行を伴うことになるが、その時「当博物館の鑑賞で〇〇の運動量になります」といった情報が、性別、ルートおよび年代別にあれば、特別な「運動」をせずとも余暇の博物館めぐりなどの「生活活動」によって身体活動量も確保できることに人々を気付かせることができ、動機付けを喚起する上で極めて有効である。また、このような施設は地

域に数多く存在するので、観光マップ等にこの情報を載せることで、「全地点を制覇する」といった気持ちをかき立て、動機付けを持続させることにも非常に効果がある。例えば、自治体内の施設めぐりや、ウォーキングなどの健康イベントにて、運動量をポイントに見立て、様々なサービスを提供するなどの工夫が、リピーターとして人を地域へ呼び込む有効な手段となる可能性がある。

本研究では、このような「身体活動量マップ」の作成のための調査を熊本および福岡の計5カ所で行った。将来的に全国を網羅することを目指し、調査は現在も進行中である。

## 2. 目的

我が国では生活習慣病予防のために身体活動量を増やすことが奨励されている。「身体活動」の中には歩行などの「生活活動」とジョギング等の「運動」が含まれるが、「生活活動」を増やすことで身体活動量を確保することを意識する人は少ない。本研究では各地の施設、観光地を見学したときの身体活動量を性別、年代別に計測し「身体活動量マップ」を作成する。これにより、特別な「運動」をせずとも余暇の博物館めぐりといった「生活活動」を通じて身体活動量の基準値を満たしていくことが可能であることを周知させる。また自治体ホームページ等にこの活動量情報を載せ、これをポイントとして各施設をめぐりながら積算していくことを奨励し、様々なサービスが受けられるしきみを作り上げるなど、「健康と運動」の観点からのまちづくりや地域振興に貢献することを目指した。

## 3. 方法

**調査実施場所および時期** 表1に示す、福岡県内1カ所(4区間)および熊本県内4カ所にて実施した。

表1 身体活動量測定実施場所および時期

日時	コース	概算距離	所在地
2012.5.13	第4回QUウォーク	21 km	福岡市
2012.6.30	熊本城「お城探訪120分コース」	10 km	熊本市
2012.9.4	大観峰クロスカントリーコース	9 km	阿蘇市
2012.9.5	阿蘇杵島岳トレッキングコース	4.5 km	阿蘇市
2012.9.5	阿蘇中岳トレッキングコース	2.8 km	阿蘇市

**協力者（被験者）** 「第4回QUウォーク大会」では、大会当日のスタート前に参加者にボランティアでの協力を呼びかけた。残り4箇所の熊本県での調査においては、協力者を事前に募り実施した(表2)。

**手順** 協力者には本調査の主旨を説明し、運動歴や循環器系の疾病既往歴等についてインタビューを行った後、研究協力の同意を得た。活動量計（ライフコーダ、スズケン）は検者がセットアップを行い、腰部に装着させた。協力者にはチェックポイントごとに、機器に表示される到着時間、歩数、エネルギー消費量を記入するためのシートを渡し、自分のペースで歩くよう指示した。距離の短い阿蘇での3箇所ではスタートとゴール以外のチェックポイントは設けていない。

表2 調査協力者（被験者）の内訳

場所	若年群	中年群	高齢群	計
QUウォーク	6(2)	20(5)	12(8)	38(15)
熊本城	13(3)	12(3)	1(0)	26(6)
大観峰	8(0)	0	0	8(0)
杵島岳	8(0)	0	0	8(0)
中岳	7(0)	0	0	7(0)

若年：29歳以下、中年：30-59歳、高齢：60歳以上、( )は男性内数

**測定項目** 測定は以下の3項目について行った。

- ・歩数
- ・実施時間全体での平均身体活動強度  
以下の式を用いて、ライフコーダで算出される強度(x)をメッツに変換した<sup>5</sup>。  
$$\text{メッツ} = 0.043x^2 + 0.379x + 1.361$$
- ・身体活動量（メッツ・時間）
- ・エネルギー消費量

なお、得られた上記項目の結果は、後日協力者へフィードバックした（図3）。

#### 4. 結果及び考察

表2に示すように、今年度の調査では男性および高齢群のデータを十分に集めることができなかった。したがって、本報告では女性のデータについて示すこととし、さらに阿蘇での結果は若年女性のみについて報告する。

**QUウォーク** 福岡市中央区天神の天神中央公園から九州大学伊都キャンパスまでの約21 kmのウォーキング大会である。女性参加者の年代別内訳は、若年群4名、中年群15名および高齢群4名であった。全行程約21 kmのウォーキングにおける活動強度（メッツ）は若年群  $4.0 \pm 0.7$ 、中年群  $3.9 \pm 0.5$  および高齢群  $4.7 \pm 0.5$  となり、およそ95-100 m/分程度の速歩に相当する活動強度となった（図1A）。高齢群で他の2群より高い活動強度となったが（いずれも  $P < 0.01$ , Fisher's LSD）、これは歩行速度の違いに起因する可能性が考えられる。この大

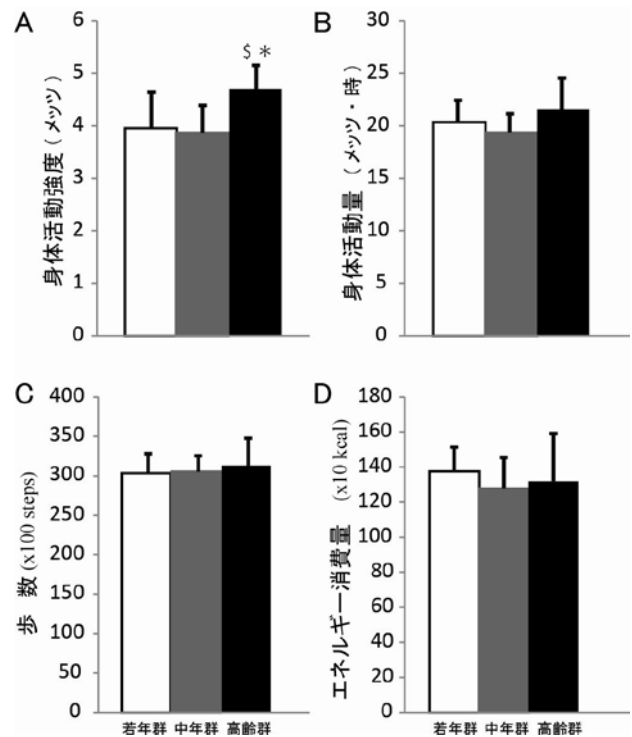


図1. QUウォークにおける年代別の身体活動の諸指標（平均±標準偏差）。A: 身体活動強度. B: 身体活動量. C: 歩数. D: エネルギー消費量. \$, \*:  $P < 0.01$  (それぞれ vs. 若年群および vs. 中年群)

会は速さを競うものではないが、高齢の参加者の中には自分の体力や健康問題に意識が高く、余暇の一つというよりも、自分の能力を試す場として参加される方が多く、他の群の参加者と比べ、歩行速度が速かった可能性が考えられる。今回歩行速度については測定していないが、全行程の所要時間を比較すると、高齢群が他の2群より20-30分も短かった（若年群,  $314 \pm 15$  分、中年群,  $300 \pm 20$  分、高齢群,  $276 \pm 35$  分,  $P < 0.05$ , 若年 vs. 高齢, Fisher's LSD）。若年および中年の参加者の中には子供を含む家族や友人との参加者が多く、高齢群と比べると余暇の一環として参加する意識が強かったものと考えられ、このような意識の違いが歩行速度に反映されたのであろう。

高齢群では他の2群と比べ高い活動強度で歩行を行っていたが、ウォーキングの実施時間が短かったため、身体活動量としては他の2群と変わらぬ値となった（図1B）。身体活動量は全被験者の平均で  $19.9 \pm 2.1$  メッツ・時であり、健康づくりのための運動基準<sup>9,10</sup>で推奨される一日の活動量（3.3 メッツ・時）のおよそ6倍に相当するものであった。歩数およびエネルギー消費量については、身体活動量同様に3群間に有意な差は認められなかった。

全行程にわたる身体活動量は、一日あたりの運動基準の約6倍相当ということが定量的に示されたが、全長が21 kmにもなるこのコースを日常の運動、あるいは余暇活動の場として利用する頻度は少な

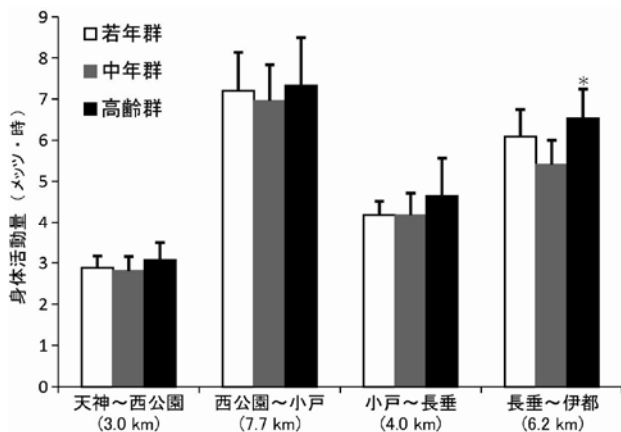


図2. QUウォーク各区間における年代別の身体活動量 (平均±標準偏差)。\*: P<0.01 (vs. 中年群)

いであろう。しかし、そのようなコース、イベントを調査対象としたのは、これが市街地、新興住宅地、海辺や田畑の好景観地を含むルートとなっており、本コース沿線に居住する住民が、コースの一部区間を運動や余暇活動に利用することを想定したためである。今回、ルート途中3箇所にチェックポイントを設け、分割した4区間についても身体活動量を定量化した(図2)。全体として、高齢群の身体活動量が高い傾向にあり、最終の長垂-伊都区間では中年群より有意に高くなっていった(中年群:  $5.4 \pm 0.6$  vs 高齢群:  $6.5 \pm 0.7$ ,  $P < 0.01$ , Fisher's LSD)。これは前述の歩行速度が影響しているものと考えられる。

天神～西公園間は低体力者でも利用しやすいと思われる3kmの平坦な市街地であり、かつオフィス街の中心部と住宅地の多い地点を結ぶコースである。したがって、この区間の身体活動量が分かれば、オフィスや自宅からこのコース、あるいはその一部を利用したときの身体活動量を容易に把握でき、日々の身体活動量を意識していく上で利用可能性が高い情報となるであろう。西公園～小戸区間はマンションの建ち並ぶ海浜部であり、途中に大型商業施設やヤフードーム、福岡タワーなども含まれており、ここも日常生活の中での利用可能性が高いコースであると思われる。将来的に、ランドマークとなる上記施設をチェックポイントとしてきめ細かなデータを示すことができれば、更に利用しやすい情報となるであろう。他の2区間についても、海浜公園や九州大学伊都キャンパス近辺の田園地帯を通るコースであり、このような情報を提示することで、運動や余暇に利用されやすいコースとなることが期待される。

今回、QUウォークにて調査に協力頂いた参加者には、この区間毎の歩数や経過時間を地図上に記したものと身体活動量等のデータをグラフにま

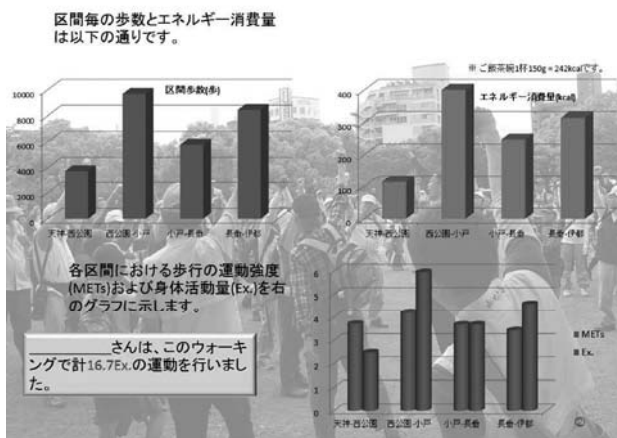


図3. QUウォークにおける、協力者へのフィードバック資料とめたものを後日郵送した(図3)。

**熊本城** 熊本城公式ホームページ上には3つの見学コースが提案されており (<http://www.manyoukumamoto.jp/castle/>)、今回はその中の「お城探訪120分コース」に、城内施設の熊本県立美術館、熊本市立博物館および旧細川刑部邸の観覧を加え、その全行程および美術館など各施設について身体活動量を定量化した。また、ここでの女性参加者の年代別内訳は、若年群10名、中年群9名および高齢群1名であったため、若年および中年群の結果について示す(表3)。所要時間は6時間強であった(自由散策ではなく全員がまとまって歩く。休憩・昼食時間含む)。探訪コースおよび諸施設観覧におけるいずれの項目においても、若年群と中年群との間には有意な差は認められなかった。城内の散策および

表3 熊本城における身体活動の諸指標(平均±標準偏差)

群	活動強度(METs)	活動量(METs·時)	歩数(歩)	消費エネルギー(kcal)	
探訪コース	若年	2.7 ± 0.3	12.3 ± 1.4	12,608 ± 1,122	802.5 ± 94.2
	中年	2.6 ± 0.2	12.1 ± 1.0	13,144 ± 931	779.8 ± 99.6
美術館	若年	2.1 ± 0.1	1.5 ± 0.1	671 ± 225	65.1 ± 6.9
	中年	2.1 ± 0.1	1.4 ± 0.2	780 ± 173	62.2 ± 9.4
博物館	若年	2.4 ± 0.4	1.2 ± 0.2	451 ± 176	48.6 ± 7.4
	中年	2.2 ± 0.5	1.0 ± 0.2	570 ± 260	45.5 ± 10.7
刑部邸	若年	2.3 ± 0.5	0.4 ± 0.1	255 ± 88	19.4 ± 3.7
	中年	2.2 ± 0.1	0.5 ± 0.2	271 ± 63	20.8 ± 2.6

施設の観覧は、歩行がゆっくりとなるため身体活動強度としては2-3メッツ、すなわち安静時代謝量の2-3倍にとどまった。同時に、施設が小規模であることも関連して個々の施設の観覧時間が短く、身体活動量としても0.5から1.5メッツ・時となった。個別の身体活動量は確かに小さいが、このような情報を明示し、さらに一日の運動基準値(約3.3メッツ・時)も併記しておくことで目標の充足度を知ることができるので、複数の施設を巡る動機付けを喚起することが可能となるかもしれない。もちろん、上記の全施設が熊本城公園内にあり隣接していることも、そのような行動を誘引する重要な要素であるので、それを踏まえ、今後各地の観光施設や商業施設が隣接した場所において、この身体活動量マップの作成を広めていくことが、この事業の意義を示す上で重要となってくるであろう。

**阿蘇** 阿蘇では、若干のアップダウンがある大観峰のクロスカントリーコースおよびトレッキングコースとして整備された阿蘇山の2つの登山コースにて調査を行った。全協力者が若年女性であった。

阿蘇は世界ジオパーク認定へ向けた取り組みを進めている世界でも有数の活火山を有する観光地であり、その阿蘇山およびカルデラを含む一帯は重要な観光資源となっている。火口まで行くことのできる数少ない火山の一つでもあり、いくつかの登山ルートが整備され、ガイド付きのツアー等も開催されている。今回は、いわゆる阿蘇五岳の中の杵島岳および火口を有する中岳への比較的初心者向けのルートについて調査を行った(表4)。

表4 阿蘇における身体活動の諸指標

	活動強度(メッツ)	活動量(メッツ・時)	歩数(歩)	消費エネルギー(kcal)
大観峰	4.0 ± 0.6	8.6 ± 1.3	12,802 ± 340	563.6 ± 67.8
杵島岳	2.7 ± 0.3	5.1 ± 0.5	6,532 ± 320	315.4 ± 21.2
中岳	3.0 ± 0.5	3.4 ± 0.5	5,271 ± 184	223.9 ± 17.8

大観峰クロスカントリーコースは標高およそ900mにある1週3kmのコースである。ここは余暇で訪れるにしても、トレーニングという意識で使うことが多いと思われるので、協力者には速歩を心がけるよう指示し、3周(9km)歩く間の運動量を測定した。2時間強のウォーキングとなったが、一日の運動基準値の2.5倍に相当する8.6メッツ・時の身体活動量となった。このコースは競技も開催できるよう良く整備されており、ほどよい起伏もある飽きのこないコースである。同時に、高原であるために周囲の景観も良く、春~秋期にかけては絶好のロケーションではないかと考えられる。このような余暇に行く運動に適した施設を周知させる上で、

コースを使うことによる身体活動量に関する情報は、人々の動機付けを喚起する上で重要であろう。阿蘇市のホームページや広報誌等でこのような情報を掲載できるよう、今後も様々な施設やルートにて、性別、年代別の身体活動量のデータを蓄積していく必要がある。

杵島岳のトレッキングは草千里駐車場からアプローチでき、コースの大部分は舗装や階段が設けられるなど整備されている。しかし途中にはかなりの急勾配もあり、低体力者にはややハードルが高いと思われるコースである。勾配があるため歩行がゆっくりとなり、平均の活動強度としては2.7メッツとなった。2時間弱のトレッキングであったので身体活動量としては5.1メッツ・時となり一日の運動基準の約1.5倍となった。また、中岳へのトレッキングはロープウェイ阿蘇山西駅から火口までの往復路であり、火口周辺以外は全て自動車用道路に付帯した歩道である。また急傾斜もなく低体力者にも利用しやすいコースである。距離が短いこともあり、身体活動量は3.4メッツ・時と、ほぼ一日の運動基準を満たす程度となった。

## 5. まとめ

今年度得られたデータは、自治体や施設管理団体のホームページや広報誌等に掲載できるよう、今後交渉を進めていかねばならない。特に熊本城のデータは、今回の調査の範囲では最も利用価値が高いと考えられる。すぐにでもホームページやパンフレット等に掲載可能な情報であると考えますが、熊本城は比較的高齢の来訪者も多いので、今回不足している男性および高齢群のデータを更に収集し、性別や年代による活動量の差の有無を明らかとした上で、公開していく必要があるだろう。また阿蘇の3地点のデータも、一つのマップに掲載可能な情報であるので、これも不足分のデータを蓄積しつつ、公開に向けて自治体や観光協会との交渉を進めていく予定である。

最近、民間のスポーツ施設などでは来館する毎にポイントを付与し、ポイントに応じて様々なサービスを提供するという試みが行われている。今回の身体活動量マップの作成は、そのような取り組みを参考にしたものであり、将来的には地域の各施設の身体活動量をポイントに見立て、その還元サービスに温泉の無料券や地元の名産品などを用意し、地域内外を問わず参加者の外出意欲や運動に対する動機付けを高めることで、来訪者の増加に結びつけることを想定している。人々の健康を運動の面から支え、さらには地域の活性化にも繋がる取り組みとして、

本研究は今後も発展的に継続していく予定である。

#### 参考文献

- 1 Hayashi, T., Tsumura, K., Suematsu, C., Okada, K., Fujii, S. & Endo, G. Walking to work and the risk for hypertension in men: the Osaka Health Survey. *Ann Intern Med* **131**, 21-26 (1999).
- 2 Iwane, M., Arita, M., Tomimoto, S., Satani, O., Matsumoto, M., Miyashita, K. & Nishio, I. Walking 10,000 steps/day or more reduces blood pressure and sympathetic nerve activity in mild essential hypertension. *Hypertens Res* **23**, 573-580 (2000).
- 3 Katzmarzyk, P. T., Church, T. S., Craig, C. L. & Bouchard, C. Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Med Sci Sports Exerc* **41**, 998-1005 (2009).
- 4 厚生労働省. 平成 22 年度国民健康・栄養調査結果の概要.  
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000020qbb.html> (2012).
- 5 Kumahara, H., Schutz, Y., Ayabe, M., Yoshioka, M., Yoshitake, Y., Shindo, M., Ishii, K. & Tanaka, H. The use of uniaxial accelerometry for the assessment of physical-activity-related energy expenditure: a validation study against whole-body indirect calorimetry. *Br J Nutr* **91**, 235-243 (2004).
- 6 宮地元彦, 村上晴香, 川上諒子, 田中憲子, 田中茂穂, 高田和子, 宮武伸行, 小熊祐子, 澤田亨, 種田行男 & 田畑泉. 特集: 健康・スポーツ施策の動向 健康づくりのための運動基準 2006 の改訂の手順と方向性. *体育の科学* **62**, 644-650 (2012).
- 7 村上晴香, 川上諒子, 大森由実, 宮武伸行, 森田明美 & 宮地元彦. 健康づくりのための運動基準 2006 における身体活動量の基準値週 23 メッツ・時と 1 日あたりの歩数との関連. *体力科学* **61**, 183-191 (2012).
- 8 大島秀武, 引原有輝, 大河原一憲, 高田和子, 三宅理江子, 海老根直之, 田畑泉 & 田中茂穂. 加速度計で求めた「健康づくりのための運動基準 2006」における身体活動の目標値 (23 メッツ・時/週) に相当する歩数. *体力科学* **61**, 193-199 (2012).
- 9 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.  
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/undou02/pdf/data.pdf> (2006).

- 10 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指針 2006 ~生活習慣病予防のために~.  
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/undou01/pdf/data.pdf> (2006).
- 11 Wen, C. P., Wai, J. P., Tsai, M. K., Yang, Y. C., Cheng, T. Y., Lee, M. C., Chan, H. T., Tsao, C. K., Tsai, S. P. & Wu, X. Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. *Lancet* **378**, 1244-1253 (2011).
- 12 山本直史, 萩裕美子 & 吉武裕. 中年女性における冠危険因子に対する 1 日 1 万歩歩行の有効性. *体力科学* **56**, 257-268 (2007).

この研究は笹川スポーツ研究助成を受けて実施したものです。

