登山の励行が心身の健康に与える影響についての調査研究： ウォーキング励行者との比較から

笹子 悠歩¹⁾ 上野 由花²⁾ 山下 なつみ³⁾ 山本 正嘉⁴⁾

SASAGO Yuho¹, UENO Yuka², YAMASHITA Natsumi³ and YAMAMOTO Masayoshi⁴: A comparative study on the effects of weekly hill walking and flat walking on physical and mental health in elderly people. Japan J. Phys. Educ. Hlth. Sport Sci.

Abstract: The purpose of this study was to investigate the influence and characteristics of weekly hill walking in comparison with habitual flat walking in elderly people. The hill walkers in this study were members of a mountaineering group who did about 3.5 hours of hill walking more than twice a month, and the flat walkers were members of walking groups who went walking more than once a week. Both the hill walkers and flat walkers continued the exercise for more than 2 years and individuals over 50 were extracted and analyzed. The time for 1 walk was 1.5±0.8 hours. The frequency and exercise volume per week were 1 time (19 Mets·h/wk) for the hill walkers and 4 times (26 Mets·h/wk) for the flat walkers. The contents of the questionnaire survey were age, sex, the reason for starting each exercise, period of exercise, chronic diseases and changes in the subjective sense of well-being. It was found that the prevalence rates of chronic diseases were lower than the general average values for the same generation, and more than half of the subjects recognized positive changes in their subjective sense of well-being after starting these exercises in both groups. On the other hand, more people in the flat walking group than those in the hill walking group became aware of an increase in walking speed. In contrast, the prevalence rate of diabetes in the hill walkers was lower than that in the flat walkers, and a high percentage of hill walkers felt an improvement of knee pain and better physical strength. These differences were significant. In addition, the proportion of individuals who recognized psychological changes was higher in the weekly hill walkers. More specifically some items such as “I have a wider circle of friends”, “My life became richer”, and “I feel refreshed” showed high scores, and showed significant differences. In conclusion, these findings suggest that, in elderly people, 3.5 hours of weekly hill walking has potentially positive effects on some items related to health, physical fitness, and mental state in comparison with about 1.5 hours of flat walking 4 times a week.

Key words : chronic disease, subjective sense of well-being, Mets

キーワード : 慢性疾患, 自覚的健康感, メッツ

I 緒 言

ウォーキングやジョギング, 水泳・水中運動な

どは, 代表的な健康スポーツとして挙げられることが多い。中でもウォーキングは, 疾病や障害がない限り, 高齢者や体力レベルの低い者, そして運動の苦手な者でも安全かつ容易に行えるという

- 1) 鹿屋体育大学大学院
〒891-2393 鹿児島県鹿屋市白水町1番地
- 2) 県民健康プラザ健康増進センター
〒893-0013 鹿児島県鹿屋市札元1丁目8-7
- 3) 鹿児島県南薩地域振興局
〒897-0031 鹿児島県南さつま市加世田東本町8-13
- 4) 鹿屋体育大学スポーツ生命科学系
〒891-2393 鹿児島県鹿屋市白水町1番地
連絡先 山本正嘉

1. Graduate School, National Institute of Fitness and Sports in Kanoya
1 Shiromizu, Kanoya, Kagoshima 891-2393
2. Citizen's Health Plaza Health Promotion Center
1-8-7 Fudamoto, Kanoya, Kagoshima 893-0013
3. Kagoshima Prefecture Nansatsu Regional Promotion Bureau
8-13 Kasedahigashihoncho, Satsuma, Kagoshima 897-0031
4. Sports and Life Sciences, National Institute of Fitness and Sports in Kanoya
1 Shiromizu, Kanoya, Kagoshima 891-2393
Corresponding author yamamoto@nifs-k.ac.jp

特徴がある(久埜・宮下, 1995; 山本, 2007)。

ウォーキングと同様に「歩く」ことを主体とする運動に登山がある。登山も典型的な有酸素性運動であり、年代や性別、運動の得手不得手によらず取り組むことができる。また坂道を荷物を背負って歩くため、平坦な道を空身で歩くウォーキングよりも運動強度は高い。それぞれの運動強度(メッツ)を比較してみると、登山の場合にはハイキングから雪山・岩山登山まで幅広いジャンルがあるものの、無雪期の整備された登山道で行うごく一般的な登山では、上りが6—7メッツ程度、下りが3メッツ程度であると報告されている(山本ほか, 2015)。これに対してウォーキングは、かなり速歩(107m/分)でも5メッツの運動である(厚生労働省, 2013)。さらに1回の運動時間は、例えば東京都民に親しまれ、年間260万人が登る高尾山(東京都、標高: 599m)のような低山であっても、上り約100分、下り約90分(計3時間10分)程度であり、一般的なウォーキングの推奨時間が40—50分程度であることを考えると(宮下, 2000)、登山は長時間の運動といえる。

先行研究(山本ほか, 2009)では、ウォーキングを毎日1時間行う群と、週に1回、5時間程度の軽登山を行う群の1ヶ月間の身体組成の変化が比較され、どちらの群も体脂肪量が同程度減少したことが報告されている。また、これまで笹子ほか(2020)、笹子・山本(2018a, 2018b)が行ってきた調査の結果、週に1度、500m程度の低山で、上り下り合わせて2.5—4時間程度の登山を行っている中高年者は、メタボリックシンドロームやロコモティブシンドローム関連因子の有病率が顕著に低いことや、このような形での登山は、自覚的健康感や体力の維持・向上が図られることなども明らかにされている。

これらの先行研究から、登山もウォーキングと同様に、健康に対して有益であることが窺える。ただし、山本ほか(2009)の先行研究は、日頃から運動不足を自覚している者を対象とした、1ヶ月間という短期的な介入による効果を検討したものである。また、笹子ほか(2020)、笹子・山本(2018a, 2018b)の報告は、登山励行者のみを対

象とした検討である。このため、登山を数年というオーダー(本研究では2年以上とした)で長期的に励行した場合に得られる効果が、ウォーキングを励行した場合と比較して、どのような特徴があるのかについては明らかにされていない。またウォーキングについても、数ヶ月程度の短期的な介入による影響は数多く報告されているが(南ほか, 2012; 村田ほか, 2009)、それを数年以上実施した場合の様相について検討した研究は見当たらない。

したがって、この点を明らかにすることができれば、登山とウォーキングの長短所がより明確となり、これらの運動をすでに励行している者や、これから始めようとする者に対して、それぞれの有用性や留意点を示す、有益な知見が得られると考えられる。

そこで本研究では、登山励行者の慢性疾患の有病率や自覚的健康感の変化に着目し、登山の励行が心身の健康に与える影響とその特徴について、ウォーキング励行者との比較から検討することを目的とした。なお、ウォーキング励行者のデータ収集にあたっては、本研究で新たに調査を行い、登山励行者については、先行研究(笹子・山本, 2018a, 2018b)のデータを用いて再分析することとした。

II 方 法

1. 対象者

1.1 ウォーキング励行者

鹿児島県もしくは佐賀県のウォーキングクラブに所属している者のうち、協力の得られた242名(男性87名、女性155名)とした。分析対象者はこの中で、ウォーキングを週に1回以上かつ継続的に2年以上行っている50歳以上の中高年者で、日常的に登山やハイキングを行っていない166名(男性61名、女性105名)とした。対象者の平均年齢は72.4 ± 6.1歳(男性74.7 ± 5.8歳、女性71.1 ± 5.8歳)であった。

本対象者のウォーキングの実施頻度は、週に3.6 ± 1.8回(男性3.8 ± 1.9回、女性3.5 ± 1.8回)

であり、1回あたりの歩行時間は、 1.5 ± 0.8 時間(男性 1.5 ± 0.8 時間, 女性 1.4 ± 0.8 時間)であった。また、調査対象としたクラブのうちで、歩行速度を個人の自由ペースとしており、かつ1回の運動時間が1.5時間程度と、最も標準的な実施形態であると考えられた2つのクラブを対象に、歩行速度と歩行距離についての予備調査を行った。その結果、平均歩行速度は約90m/分、1回あたりの歩行距離は6.3kmであった。

1.2 登山励行者

佐賀県の金立山(標高502m)を拠点に活動する市民団体である「金立水曜登山会」の会員を対象とした。本会は2010年に創立され、春夏秋冬、天候に左右されず、毎週水曜日に金立山に登ることを会の趣旨としている。つまり低山での登山を定期的かつ長期間にわたり行っている中高年者の集団とみなすことができる。会員数は約200名で、平均年齢は約70歳である。毎週100名程度が参集し、全員が一団となって同じペースで以下のような登山を行っている(石橋, 2017)。

金立山には約20の登山コースがあり、週ごとに異なるコースを歩く。1回の登山時間は2.5—4時間程度であるが、1ヶ月あたりで平均化すると、およそ3.5時間である。また本研究に先立ち、登山コースについての予備調査を行った結果、最も代表的なコースを歩いた際の水平方向への移動距離は約5km、累積標高差は約±420m、登山時間は登りが約1.5時間、下りが約1.3時間、そして登りの平均登高速度は310m/hであった。

分析対象者は、水曜登山会の会員に対してアンケート調査を行った2つの先行研究(笹子・山本, 2018a, 2018b)から、水曜登山会への参加が月2回以上で、継続参加歴が2年以上、かつ50歳以上の者をそれぞれ選んで再分析した。慢性疾患の有病率と登山を始めた動機については、笹子・山本(2018a)のアンケート調査から、上記の条件に合致する126名(男性53名、女性73名)を選んだ。また自覚的健康感の変化については、笹子・山本(2018b)のアンケート調査から、上記の条件に合致する68名(男性30名、女性38名)

を選び、分析対象とした。なお、この2つの先行研究は、対象者の多くが重複している。笹子・山本(2018a)の調査結果を再分析した結果、平均年齢は 69.8 ± 5.1 歳(男性 72.7 ± 4.7 歳, 女性 67.8 ± 4.4 歳)、週あたりの登山日数は、 1.1 ± 0.5 日(男性 1.1 ± 0.5 日, 女性 1.1 ± 0.4 日)であった。

すべての対象者には、目的と方法を文書および口頭にて説明し、本研究に参加する同意を得た。また本研究は、鹿屋体育大学の倫理審査小委員会の承認を得て行われた。

2. 調査方法および調査項目

無記名による自記式のアンケート調査を実施した。質問項目は、年齢、性別、および登山もしくはウォーキングを始めた動機や継続年数などに加え、有している慢性疾患、そして各運動を始めてからの健康面、体力面、精神面における自覚的健康感の変化とした。

表1は、笹子・山本(2018a, 2018b)が登山者に対して実施したアンケートを、ウォーキング励行者用に再構成したものである(登山者の場合には、ウォーキングという用語を登山と置きかえて尋ねている)。年齢や運動歴については数字で、各運動を始めた動機や有している慢性疾患については選択もしくは自由記述とした(表1)。自覚的健康感の変化については、1(非常に悪くなった)、2(悪くなった)、3(特に変わらない)、4(良くなった)、5(非常に良くなった)の5段階評価とし、3(特に変わらない)以外を選んだ者については、具体的にどのような変化があったのかを選択もしくは自由記述で回答を求めた(表1)。なお自由記述については、「その他」として分析を行った。

3. 分析方法

質問項目の集計を行い、結果は平均値±標準偏差値で示した。年齢、各運動の実施頻度および継続年数を比較する場合は対応のないt検定を行い、登山者とウォーキング励行者の回答率や両者と同年代の一般的な日本人の平均有病率(以下「一般平均」と略す)の比較を行う場合は、クロス集

表1 ウォーキング励行者に実施したアンケート調査

運動と健康についてのアンケート調査

1) あなたの年齢: (歳) 性別: (男性・女性)

2) 現在、治療中、または治療の必要な慢性疾患はありますか? あてはまるものを全てに○をつけてください。

- ①心臓病 ②腰痛 ③外反母趾 ④骨粗鬆症 ⑤心臓病 ⑥高血圧 ⑦高血圧 ⑧低血圧
 ⑨糖尿病 ⑩喘息 ⑪白内障または緑内障 ⑫胃腸病 ⑬肝臓病 ⑭腎臓病 ⑮ぜんそく ⑯がん
 ⑰脳血管疾患 ⑱その他 (具体的に:) ⑲特になし

3) ウォーキングは、いつから実施していますか?

おおよそ (年 ヶ月前) に始めた

ウォーキングを実施する頻度は、①週間あたり 回 くらい

ウォーキングを実施する時間を合計すると、1日あたり 時間 くらい

4) あなたがウォーキングをはじめた動機は何でしたか? あてはまるものを全てに○をつけて下さい。

- ①身体のため ②仕事や子育てなどに代わる生きがい (趣味やリフレッシュなど) として ③自然に親しみたかったから
 ④ウォーキングに興味があったから ⑤仲間との交流を楽しみたかったから ⑥友人に誘われたから
 ⑦なんとなく始めてみたくなったから ⑧その他 (具体的に:)

5) ウォーキングを始めてから、ご自身の健康状態に変化はありましたか? 1つだけ○をつけてください。

- 1 非常に悪くなった 2 悪くなった 3 特に変わらない 4 健康になった 5 非常に健康になった

上記で4 (健康になった) および5 (非常に健康になった) に○をつけた方へ... どのような変化がありましたか? (複数回答可)

- ①体調を崩しにくくなった (風邪など) ②胃腸の調子が良くなった ③腰痛が改善した ④食欲が出た ⑤肩こりが改善した
 ⑥心臓病が改善した ⑦健診データ (身体計測や血液検査など) が改善した ⑧常服薬を飲むことが減った
 ⑨血圧が下がった ⑩よく眠れるようになった ⑪その他 (具体的に:)

上記で1 (非常に悪くなった) および2 (悪くなった) に○をつけた方へ... どのような変化がありましたか? (複数回答可)

- ①膝関節を痛めた ②腰を痛めた ③雨がかかるようになった ④よく眠れなくなった ⑤体調を崩しやすくなった
 ⑥けがをした (具体的に:) ⑦病気をした (具体的に:)
 ⑧その他 (具体的に:)

6) ウォーキングを始めてから、ご自身の筋力に変化はありましたか? 1つだけ○をつけてください。

- 1 非常に低下した 2 低下した 3 特に変わらない 4 向上した 5 非常に向上した

上記で4 (向上した) および5 (非常に向上した) に○をつけた方へ... どのような変化がありましたか? (複数回答可)

- ①体が軽くなった ②疲れにくくなった ③歩く速度が速くなった ④段差でつまづいたり転んだりしなくなった
 ⑤筋力がついた ⑥その他 (具体的に:)

上記で1 (非常に低下した) および2 (低下した) に○をつけた方へ... どのような変化がありましたか? (複数回答可)

- ①疲れやすくなった ②日中に眠くなるようになった ③段差でつまづいたり転んだりしやすくなった
 ④長い階段を上った時に、息が切れるようになった ⑤その他 (具体的に:)

7) ウォーキングを始めてからのご自身の睡眠に変化はありましたか? 1つだけ○をつけてください。

- 1 非常に悪くなった 2 悪くなった 3 特に変わらない 4 良くなった 5 非常に良くなった

上記で4 (良くなった) および5 (非常に良くなった) に○をつけた方へ... どのような変化がありましたか? (複数回答可)

- ①ストレスが軽減した ②リフレッシュできるようになった ③生活が充実した ④交友関係が良くなった (例: 友達が増えたなど)
 ⑤性格が明るくなった ⑥家事や仕事への意欲が出た ⑦その他 (具体的に:)

上記で1 (非常に悪くなった) および2 (悪くなった) に○をつけた方へ... どのような変化がありましたか? (複数回答可)

- ①イライラしやすくなった ②家事や仕事への意欲が低下した ③慢性的な疲労 (倦怠感) を感じるようになった
 ④その他 (具体的に:)

アンケートは以上で終わります。ご協力ありがとうございました。

計とカイ二乗検定を用いた。有意水準はいずれも5%未満とした。

III 結 果

表2は対象者の年齢と各運動の実施頻度および継続年数を示したものである。なお登山者については、水曜登山会の会員を対象に調査を行った。笹子・山本 (2018a, 2018b) の2つの研究から値を引用しており、これら2つの先行研究は、前述の通り多くの対象者が重複している。そのため、年齢および登山の実施状況については、より

対象者数の多い笹子・山本 (2018a) の値を代表値として表2に示した。平均年齢は登山者よりもウォーキング励行者の方が、女性では3歳高く、0.1%水準で有意差が認められた。男性では、ウォーキング励行者の方が2歳高かったが、有意差は認められなかった。各運動の実施頻度は、登山は男女共に週に1.1回であるのに対し、ウォーキングは男性は週に3.8回、女性は週に3.5回であり、男女共に0.1%水準で有意差が認められた。継続年数については、登山励行者は男女共に平均で4.5年であるのに対し、ウォーキング励行者は男性が11.1年、女性が9.3年であり、男女共に

表2 対象者の年齢と各運動の実施状況

	年齢 (歳)		頻度 (回 / 週)		継続年数 (年)	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性
登山者	72.7 ± 4.7	67.8 ± 4.4	1.1 ± 0.5	1.1 ± 0.4	4.5 ± 1.4	4.5 ± 1.5
ウォーキング励行者	74.7 ± 5.8	71.1 ± 5.8***	3.8 ± 1.9***	3.5 ± 1.8***	11.1 ± 6.9***	9.3 ± 7.2***

***: $p < 0.001$

登山者の値は、笹子・山本 (2018a) のデータを用いて再分析を行った

0.1% 水準で有意差が認められた。

なお表には示していないが、それぞれの週あたりの身体活動量は、登山者は前述の通り、1 回あたり平均で 3.5 時間の登山を週に 1 回行っているため、19 メッツ時 / 週である。一方でウォーキング励行者の場合、平均歩行速度は約 90m / 分であり、これは「やや速歩 (93m / 分) : 4.3 メッツ」と同程度である (厚生労働省, 2013)。1 回あたりの運動時間は、平均で約 1.5 時間であることから、身体活動量は 6.5 メッツ時 / 回であり、それを週に 4 回の頻度で行っているため、週あたりでは 26 メッツ時 / 週であった。

図 1 は各運動を始めた動機を男女別に示したものである。どちらの運動も「健康のため」と答えた者が最も多かったが、その割合はウォーキング励行者の方が高く、男性では 5% 水準で、女性では 1% 水準で有意差が認められた。一方で登山者は、「その運動に興味があった」「自然に親しみたかった」「友人の誘い」「生きがい」など、健康のため以外の理由がウォーキング励行者よりも多かった。特に「その運動に興味があった」については、男女共に 0.1% 水準で有意差が認められた。

図 2 はメタボリックシンドロームとロコモティブシンドローム関連因子の代表的な 6 つの疾患の有病率を、登山者、ウォーキング励行者および同年代の平均有病率に分けて示したものである。同年代の平均有病率は、厚生労働省が調査・公表している国民健康・栄養調査報告および先行研究から値を引用した (厚生労働省, 2018; Yoshimura et al., 2009)。同年代の平均有病率と比較すると、登山者は全ての項目で低値を示し、有意差が認められた。一方で、ウォーキング励行者は、高血圧、脂質異常症、膝関節症、腰痛、骨粗鬆症については、平均有病率よりも低値を示し、有意差が認められたが、糖尿病については、有意差が認められなかった。登山者とウォーキング励行者とを比較すると、糖尿病の有病率が男女ともに登山者の方が低く、5% 水準で有意差が認められた。

図 3 は各運動を始めてからの健康面 (a)、体力面 (b)、精神面 (c) における自覚的健康感の変化の割合を、男女別に示したものである。健康面、体力面では、すべての項目において男女共に顕著な差は見られなかった。一方で、体力面が低下したと答えた者の割合は、登山者は男女共に 0

図 1 それぞれの運動を始めた動機

登山者の値は、笹子・山本 (2018a) のデータを用いて再分析を行った

* : $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$ *** : $p < 0.001$

図2 慢性疾患の有病率

登山者の値は、笹子・山本（2018a）のデータを用いて再分析を行った

* : $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$ *** : $p < 0.001$

図3 各運動を始めてからの健康面 (a), 体力面 (b), 精神面 (c) の自覚的な変化

登山者の値は、笹子・山本（2018b）のデータを用いて再分析を行った

%であったが、ウォーキング励行者では、男性が1.6%、女性は2.9%であった。精神面では、女性において非常に良くなった、もしくは良くなったと答えた者の割合は、登山者の方がそれぞれ7.5pt、11.2pt 高かったが、有意差は認められなかった。

図4は健康面(a)、体力面(b)、精神面(c)の具体的な変化のうちで、登山者とウォーキング励行者との間に、顕著な差が認められた項目について示したものである。健康面では、男性で、膝関節痛の改善を実感している者の割合は登山者の方が高く、5%水準で有意差が認められた。また腰痛の改善を実感している者の割合は、登山者の方が13.6pt 高かったが、有意差は認められなかった。体力面については、「筋力がついた」「疲れに

くなくなった」の2項目で、登山者の割合が高く、5%もしくは1%水準で有意差が認められた。一方で、「歩く速度が速くなった」と実感している者の割合は、男女共にウォーキング励行者の方が高く、男性では1%水準で有意差が認められた。精神面の変化については、「交友関係が良くなった」「生活が充実した」「リフレッシュできるようになった」の3項目で、登山者の方がその効果を実感している者の割合が高く、特に女性ではそれぞれ5%、1%、0.1%水準で有意差が認められた。

IV 考 察

1. 慢性疾患の有病率について

有酸素性運動がメタボリックシンドロームやロ

図4 各運動を始めてからの健康面(a)、体力面(b)、精神面(c)の自覚的な変化の具体的な内容
登山者の値は、笹子・山本(2018b)のデータを用いて再分析を行った

* : $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$ *** : $p < 0.001$

コモティブシンドローム関連因子の予防・改善に効果的であることは、これまで多くの研究で明らかとなっている (King et al., 1989; Williams et al., 2013). 具体的には中強度の運動を1回につき30分以上、もしくは週に1.5—2.5時間程度の有酸素性運動の実施が推奨されている (帖佐, 2017; 勝川, 2017).

本対象者について見ると、慢性疾患の有病率は、ウォーキング励行者の糖尿病を除くすべての項目が、同年代の平均有病率よりも有意に低かった。登山者は1回あたり3.5時間程度の登山を週に1回行っており、ウォーキング励行者は、1.5時間程度のウォーキングを週に4回行っている。このことからどちらの運動実施者も、前述した先行研究の基準を満たしており、このような運動を長期間続けていることから、両者とも同年代の平均有病率よりも顕著に低かったと考えられる。

一方で登山者とウォーキング励行者を比較すると、糖尿病以外の項目では顕著な差が認められなかった。このことは週に1回の低山登山も、週に4回のウォーキングも、各疾患の予防という観点においては、効果に大きな差はないという考え方でもできる。ただし本研究では、それぞれの運動励行者の登山やウォーキング以外の身体活動量や食習慣に関する調査は行えていないため、今後より詳細な検討が必要である。

厚生労働省 (2018) が調査・公表している一般的な日本人の糖尿病の有病率は、40代では6.4% (男性: 9.6%, 女性 4.4%) であるが、50代では12.2% (男性: 24.2%, 女性: 5.1%) と、男性は2倍以上に増加する。そして70歳以上では19.9% (男性: 24.6%, 女性: 16.3%) と、特に女性の有病率は50代と比べると3.2倍となる。

一方で本研究の登山者は、平均年齢が70歳であるにも関わらず、糖尿病の有病率は男性が3.8%, 女性が1.4%と顕著に低かった。これは登山の励行が糖尿病に対して何らかの予防効果を示すものであると推察される。考えられる要因として、登山の運動特性が挙げられる。登山は坂道を長時間上り下りする運動であるが、先行研究 (Drexel et al., 2008) では、上りは脂質代謝の改善

に効果があり、下りは糖代謝の改善に効果があると報告されている。また下り坂歩行は、脚筋力を向上させることが明らかとなっている (Mao et al., 2016)。

実際に、これまで笹子ほか (2020) が水曜登山会の会員を対象に行った体力測定の結果では、脚筋力が同年代の平均値よりも約25%優れていた。筋力は筋量と相関関係を持つことから (Miyatani et al., 2001)、登山の励行者では筋量も多いことが推察される。筋量の増加は糖尿病の抑制に寄与することが報告されている (Gordon et al., 2009; 片岡ほか, 2012)。したがって、下り坂を長時間歩くという登山の運動特性が、糖代謝の改善を直接的に促すという効果と共に、筋量を増やすという間接的な効果ももたらして、糖尿病の発症者が少ないという結果が得られた可能性が考えられる。

一方で、ウォーキングによる効果を検討した研究では、歩行速度の向上や、血圧の低下、そして心理的機能に対する効果を報告したものが多く (Moreau et al., 2001; 村田ほか, 2009; 鈴木ほか, 1998)、筋力や筋パワーが向上したことを示す研究は少ない (浅子ほか, 1997)。また久野 (2000) は、ウォーキングは運動強度が低いいため、ウォーキングのみの実施では、加齢による筋量の低下を抑制するには不十分であることを指摘している。

本対象者の中で、1回あたりの実施時間や実施形態が標準的と考えられたウォーキングクラブの様子を観察してみると、コースは予め設定されているものの、歩行速度は各個人の自由であり、対象者によって速度が大きく異なる様子が窺えた。先行研究では、歩行速度を指定せず、快適と思うペースでのウォーキングを実施させた結果、脚筋力などの身体機能に変化がみられなかったことが報告されている (村田ほか, 2009)。実際に図4を見ると、筋力の向上を実感している者の割合は、登山者に比べてウォーキング励行者の方が有意に低い。

ただし本研究では、糖尿病が発症した時期についての調査は行えていない。特にウォーキングは糖尿病患者に勧められる代表的な有酸素性運動で

もあることから（佐藤・押田，1992），糖尿病が発症してからウォーキングを始めた者が多いという可能性も考えられる．今後この点を明らかにするためには，対象者の既往歴について詳細に調査を行うことに加えて，各疾患が運動を始める際の動機と，どの程度関連をしていたかなどを調査する必要がある．またどちらの運動励行者も，運動を始めてから健康診断の結果が改善したという内省が得られていることから，その内容や程度などを詳細に検討することも必要である．

2. 自覚的健康感について

2.1 健康面および体力面について

各運動を始めてからの健康面，体力面の自覚的健康感の変化は，どちらの運動も男女共に半数以上の者が，「健康になった」もしくは「体力が向上した」などポジティブな効果を実感しており，両者の間に有意差は認められなかった（図3）．したがって週1回の低山登山も，週に4回のウォーキングもどちらも，自覚的健康感の向上に有益であることが窺える．

一方で両者の違いに着目すると，男性において「腰痛が改善した」「膝関節痛が改善した」と答えた者の割合は，登山者の方が高い傾向を示した．これらの疾患の主要因として，筋力不足や筋緊張の亢進であることが指摘されている（Kraus and Raab, 1979）．したがって，登山の励行により脚筋力や背筋力が強化されるという変化が起こり，このことを通じて，腰痛や膝関節痛が改善し，自覚的にもその変化を感じることができた可能性が考えられる（笹子・山本，2018b；笹子ほか，2020）．

対象者が行っているそれぞれの運動を比較してみると，金立山での登山は前述の通り，1回あたりの身体活動量は19メッツ時であり，それを週に1回の頻度で行っている．これに対してウォーキング励行者の週あたりの身体活動量は26メッツ時/週であり，後者の方が週あたりの身体活動量は多い．ただし，ウォーキングの運動強度は，かなり速歩（107m/分）でも5メッツ程度であるのに対し（厚生労働省，2013），登山の上りでは6—7メッツ程度になることから，心肺への負荷

から見て登山の方がより強度が高い．また下りの運動強度は3メッツ程度ではあるものの，前述のように筋に対してウォーキングよりも高い負荷をかけられると予想できる．

さらに登山では，空身で平らな整地面を歩くウォーキングとは異なり，荷物を背負う，坂道を上り下りする，不整地面を歩くことに加え，倒れ木を跨ぐ，滑りやすい岩場や急斜面を上り下りする，渓流を飛び越えるなど，動作の多様性にも富んでいる．つまり週に1回，3.5時間程度の低山登山は，1週間あたりの身体活動量（メッツ時）からみれば，1.5時間程度のウォーキングを週に4回行うよりも少ないが，1回あたりの心肺や筋への負荷は登山の方が高く，運動の多様性から見てもより複雑で，運動時間も長いのが特徴といえる．

健康の維持・増進のための運動として，一般的にウォーキングなどの有酸素性運動が推奨されるが，アメリカスポーツ医学会（2006）は，これらの心肺系持久力のトレーニングに加え，筋力トレーニングを取り入れることを推奨している．高齢者を対象とした筋力トレーニングに関する先行研究をみると，筋力トレーニングは筋の形態や機能的な面だけではなく，身体組成や胃腸機能，あるいは代謝機能といった健康と密接に関連する要素に対しても好ましい影響を及ぼしうると報告されている（金久，1995）．上記のような推奨内容から見ると，ウォーキングよりも登山の方が，より多様な体力や健康の要素に対して効果があるという見方ができ，腰痛や膝関節痛の改善をはじめ，様々な自覚的健康感の向上にも好影響を及ぼしている可能性がある．

2.2 精神面について

各運動を始めてからの精神面の変化については，どちらの運動も65%以上の者が「良くなった」もしくは「非常に良くなった」と効果を実感しており，両者の間に有意差は認められなかった（図3c）．一方で具体的な変化の内容（図4c）を見ると，登山者もウォーキング励行者も「交友関係が良くなった」と答えた者が特に多かったが，その割合は登山者の方が多く（男性22.3pt，女性

18.9pt), 5%水準で有意差が認められた。本研究の対象者は、両群とも登山会またはウォーキングクラブに所属し、集団での運動を定期的に行っている者である。それに関わらずこのような違いが見られた要因として、以下の2つが考えられる。

1つは各運動を始めた動機の違いである。登山者もウォーキング励行者も、どちらも「健康のため」が最多だったが(図1)、その割合はウォーキング励行者の方が高かった。一方で登山者は、健康のため以外の理由、すなわち「その運動に興味があった」「自然に親しみたかった」「友人の誘い」「生きがい」などの割合がウォーキング励行者よりも高かった。

特に「その運動に興味があった」に関しては、ウォーキング励行者との間に37pt(男性34pt, 女性39pt)の顕著な差が認められたことは興味深い。このように、運動をする理由が健康のためだけにとどまらず、「登山」という共通の興味があるため、参加者同士のコミュニケーションが促進されている可能性も考えられる。実際に水曜登山会の参加者に話を聞くと、この会に参加したことによって山に行く仲間ができ、県外や海外の山に一緒に行くなど、会の中でさらに新たな登山グループも生まれているとのことであった。

もう1つの理由として、それぞれの運動特性の違いが考えられる。ウォーキングはその運動特性上、強度を高めるために意図的に速く歩く。その結果、参加者によって歩行速度が異なり、スタート時や休憩地点以外では、基本的に1人もしくは少人数のグループで歩いている様子が窺えた。これに対して登山は、疲労を抑制するために意図的にゆっくり歩くという特徴がある。特に水曜登山会は、約100名の参加者全員が同じペースで列状となって歩くという特色がある。また登山の歩行速度はウォーキングよりもかなり遅いため、歩きながら参加者同士で会話をしたり、階段や急斜面では共に励まし合ったり、休憩時や昼食時にはお菓子を分け合ったりするなど、面識のない者同士がコミュニケーションを取る場面が複数ある。

以上のような理由から、登山者の方が「交友関係がよかった」と実感している者が多かったと

推察することもできる。運動を継続するためには、仲間の存在が重要な要素である(横山ほか, 2003)。したがって、集団での低山登山の励行という取り組みには、健康や体力の維持・増進に効果の高い運動を、長期間継続できる要素が多く含まれていると考えられる。

3. 本研究の意義と今後の課題

ウォーキングも登山も、どちらも歩く運動である。しかし運動時間や強度、実施環境などが異なるため、それぞれに長所と短所がある。例えばウォーキングは、いつでもどこでも、そして誰でも気軽に取り組めるという長所があり、人里離れた山の中で行う登山よりも安全性は高いといえる。しかし強度が低いため、ある程度体力がついた者にとっては、効果が頭打ちになってしまうことや、加齢による脚筋力の低下を十分に食い止められないことも指摘されている(久野, 2000; 山本, 2007)。

一方で登山の長所として、日本には全国に多くの山があり、それぞれの山独自の景観や植生などを、四季折々に楽しむことができる。また坂道を長時間、荷物を背負って上り下りするため、心肺や筋に対する運動強度は前述のようにウォーキングよりも高く、上手に負荷をかけることで、健康や体力の維持増進に対する効果も大きいといえる。しかしこのことは裏を返せば、日常的に運動をしていない者や、中高齢者にとっては強度が高すぎる可能性にもつながる。また、山の中で行われるという特性上、ウォーキングのように気軽に1人で行うことは難しいともいえる。

したがって、それまで運動をしてこなかった人の場合、まずはウォーキングに取り組み、歩くことに慣れ、体力もある程度ついてきたら、登山に移行するというステップを採用することで、両者のメリットを生かせると考えられる。またその際には、身体活動量(歩行距離や歩行時間)の大きな山に低頻度で出かけるよりも、金立水曜登山会のように近郊の低山で毎週登山を行うという取り組みの方が、安全かつ確実に効果を得ることができると考えられる(笹子・山本, 2018a)。日本で

は全国各地に、地元の人が親しんでいる低山が多くある。それぞれの山で、金立山で行われているような取り組みが広まることにより、我が国で差し迫った課題となっている健康寿命の延伸や、中高年者の医療費の削減などに対して効果をもたらすことが期待できる。

今後の検討課題としては以下の点があげられる。本研究はアンケート調査による横断的な検討である。今後は、新しく入会した者の健康や体力の変化を縦断的に検討して、どの程度継続すれば効果が得られるのか、またそれらがどの程度まで改善するのか、について検討することが必要である。また、すでに登山を継続している者についても縦断的に検討し、加齢に伴う健康や体力の低下を、どの程度抑制できるのかについても明らかにする必要がある。さらには中高年だけではなく、若年者が同様な登山を実施した場合の効果について検討することも、健康スポーツとしての登山の有用性を検討する上で有益と考えられる。

V まとめ

週に1回、平均で3.5時間程度の低山登山を励行する中高年者と、週に4回、1.5時間程度のウォーキングを励行する中高年者を対象に、慢性疾患の有病率や自覚的健康感の変化について調査し、比較検討した。その結果、両群とも慢性疾患の有病率が同年代の平均値よりも低く、また半数以上の者が健康や体力の向上など、ポジティブな効果を実感していた。

登山励行者に特有の傾向として、糖尿病の有病率がウォーキング励行者よりも有意に低いことに加え、膝関節痛の改善や、筋力や体力の向上を実感している者の割合が高かった。また精神面の変化でも、登山者では「交友関係が良くなった」「生活が充実した」「リフレッシュできるようになった」と実感している者の割合が高かった。

以上の結果から、週1回の低山登山の励行は週4回のウォーキングと比較して、健康面、体力面、そして精神面に対して、いくつかの項目ではより高い効果をもたらしうる可能性が考えられた。

利益相反自己申告:著者全員が利益相反はない。

文 献

- アメリカスポーツ医学会:日本体力医学会体力科学編集委員会監訳(2006)運動処方指針—運動負荷試験と運動プログラム—. 南江堂, pp.251-269.
- 浅子亮三・久埜真由美・川久保清(1997)江東区健康センター「ウォーキング12週間」の足跡について. ウォーキング科学, 1: 55-60.
- 帖佐悦男(2017)ロコモティブシンドローム予防・改善のために必要な健康スポーツ・運動. 臨床スポーツ医学, 34: 48-52.
- Drexel, H., Saely, C. H., Langer, P., Loruenser, G., Marte, T., Risch, L., Hoefle, G., and Aczel, S. (2008) Metabolic and anti-inflammatory benefits of eccentric endurance exercise: a pilot study. *Eur J Clin Invest*, 38: 218-226.
- Gordon, B. A., Benson, A. C., Bird, S. R., and Fraser, S. F. (2009) Resistance training improves metabolic health in type 2 diabetes: a systematic review. *Diabetes Res Clin Pract*, 83: 157-175.
- 石橋清志(2017)高齢者における週一回登山の状況とスロー登山の効果. 登山研修, 32: 66-70.
- 金久博昭(1995)ストレングス・エクササイズの特性. *Jpn J Sports Sci*, 14: 39-54.
- 片岡弘明・田中聡・宮崎慎二郎・石井淳・北山奈緒美・村尾敏(2012)男性2型糖尿病患者における筋量と血糖コントロールに関する検討. 理学療法科学, 27: 329-334.
- 勝川史憲(2017)メタボリックシンドローム予防・改善のために必要な健康スポーツ・運動. 臨床スポーツ医学, 34: 30-34.
- King, A. C., Taylor, C. B., Haskell, W. L., and Debusk, R. F. (1989) Influence of regular aerobic exercise on psychological health: a randomized, controlled trial of healthy middle-aged adults. *Health Psychol*, 8: 305-324.
- 厚生労働省(2013)健康づくりのための身体活動基準. <https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xple-att/2r9852000002xpgt.pdf> (参照日 2020年3月20日)
- 厚生労働省(2018)国民健康・栄養調査報告, 第2部身体状況調査の結果. <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h27-houkoku-05.pdf> (参照日 2020年3月20日)
- Kraus, H. and Raab, W.: 広田公一・石川旦訳(1979)運動不足病—運動不足に起因する病気とその予防—. ベースボールマガジン社, pp.22-40.
- 久埜真由美・宮下充正(1995)ウォーキングの特性. *Jpn J Sports Sci*, 14: 5-10.

- 久野譜也 (2000) 元気に歩くための筋肉の鍛え方. 岡田守彦ほか編, 高齢者の生活機能増進法. ナップ, pp.46-55.
- Maeo, S., Yamamoto, M., and Kanehisa, H. (2016) Downhill walking training with and without exercise-induced muscle damage similarly increase knee extensor strength. *J Sports Sci*, 34: 2018-2026.
- Miyatani, M., Kanehisa, H., Masuo, Y., Ito, M., and Fukunaga, T. (2001) Validity of estimating limb muscle volume by bioelectrical impedance. *J Appl Physiol*, 91: 386-394.
- 南和広・茂山翔太・高橋圭・寺村康史・矢野秀樹・奥村万寿美・矢野仁康・山田明・福井富穂・高山博史・林進・寄本明 (2012) 6ヶ月間のウォーキングを中心とした運動継続が動脈ステイフネスに及ぼす影響. *ウォーキング研究*, 16: 145-149.
- 宮下充正 (2000) からだも心も若返るウォーキング・レッスン. 講談社, pp.1-15.
- 宮崎喜美乃・安藤真由子・山本正嘉 (2015) 年齢・性別との関連から見た一般登山者の脚筋力と脚パワーの特性. *登山医学*, 35: 120-126.
- Moreau, K. L., Degarmo, R., Langley, J., McMahon, C., Howley, E. T., Bassett, D. R. Jr, and Thompson, D. L. (2001) Increasing daily walking lowers blood pressure in postmenopausal woman. *Med Sci Sports Exerc*, 33: 1825-1831.
- 村田伸・村田潤・大田尾浩・松永秀俊・大山美智江・豊田謙二 (2009) 地域在住高齢者の身体・認知・心理機能に及ぼすウォーキング介入の効果判定—無作為割付け比較試験—. *理学療法科学*, 24: 509-515.
- 笹子悠歩・藤田英二・山本正嘉 (2020) 低山での登山を励行する中高年登山者の体力特性. *体力科学*, 69: 171-180.
- 笹子悠歩・山本正嘉 (2018a) 週一回の低山登山を励行する中高年者の健康および体力に関する調査研究. *登山医学*, 38: 43-52.
- 笹子悠歩・山本正嘉 (2018b) 低山での登山の励行が中高年者の心身の健康に及ぼす影響. *ウォーキング研究*, 22: 41-47.
- 佐藤祐造・押田芳治 (1992) 糖尿病・肥満治療としてのウォーキング. *臨床スポーツ医学*, 9: 149-152.
- 鈴木康弘・宮下充正・川本ゆかり (1998) 日本人女性の歩行スピードと歩幅の標準値—50m ウォークテストより—. *ウォーキング科学*, 2: 53-56.
- 山本正嘉 (2007) 手軽にできるウォーキングと山登り. 宮下充正ほか編, 身体福祉論—身体運動と健康—. 放送大学教育振興会, pp.92-103.
- 山本正嘉・安藤隼人・安藤真由子・萩裕美子 (2009) 1週間に1回の軽登山が体脂肪の減量におよぼす効果—1日1回のウォーキングおよび食事指導のみの比較—. *登山医学*, 29: 271-277.
- 山本正嘉・宮崎喜美乃・萩原正大 (2015) 山での登高能力を指標とした登山者向けの体力テストの開発. *登山研修*, 30: 29-37.
- 横山典子・西嶋尚彦・前田清司・久野譜也・鯉坂隆一・松田光生 (2003) 中高年者における運動教室への参加が運動習慣化個人的要因に及ぼす影響—個別実施運動プログラムと集団実施運動プログラムの比較—. *体力科学*, 52: 249-258.
- Yoshimura, N., Muraki, S., Oka, H., Mabuchi, A., En-Yo, Y., Yoshida, M., Saika, A., Yoshida, H., Suzuki, T., Yamamoto, S., Ishibashi, H., Kawaguchi, H., Nakamura, K., and Akune, T. (2009) Prevalence of knee osteoarthritis, lumbar spondylosis, and osteoporosis in Japanese men and women: the research on osteoarthritis/osteoporosis against disability study. *J Bone Miner Metab*, 27: 620-628.
- Williams, P. T., Paul, D., and Thompson, M. D. (2013) Walking vs running for hypertension, cholesterol, and diabetes risk reduction. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 33: 1085-1091.

(2020年5月8日受付)
(2021年1月7日受理)

Advance Publication by J-STAGE
Published online 2021/1/15