九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

中高年者の登山にともなう心拍数と尿性状の変化

齊藤, 篤司
Institute of Health Science, Kyushu University

https://doi.org/10.15017/686

出版情報：健康科学. 21, pp.63-67, 1999-03-15. 九州大学健康科学センター
バージョン：
権利関係：

— 研究資料 —

中高年者の登山にともなう心拍数と尿性状の変化

斉 藤 篤 司

Chanegs in Heart Rate and Urine Constituents during and after Mountain Hiking in Middle-aged and Elderly

Atsushi SAITO

緒　　言

近年，登山人口に占める中高年の割合は急増し，成人登山人口の65％をしめるともいわれている。その反面，平成９年度の全国での登山での遭難者数（961人）にしめる40歳以上の中高年者の遭難者数は725人（約75％）に及ぶという現状もある。このような背景には，「健康のため」や「運動不足を感じて」といった動機で中高年から登山を始め，登山に関する知識や技術の習得，あるいは日常の身体トレーニングといったものを敬遠する場合が多いことにもよる。また，高所登山に関する研究は多数なされてきたが，中高年者が健康や体力を求めて行われるレベルの登山に関してはほとんどなされておらず，情報の不足もその一因として考えられる。

そこで，本研究では中高年者が登山を行った際の心拍数の変化や尿性状の変化から，生体に対する負担度を調べることを目的とする。

方　　法

１．対　象

対象は平成９年９月28日に福岡県勤労者山岳連盟の企画による中高年者を対象とした疲労度体験山行に参加した54歳から74歳までの男性25名（身長165.2±6.0 cm，体重59.2±4.7kg，年齢62.0±6.0歳），41歳から71歳までの女性40名（身長152.4±4.3cm，体重50.5±4.7 kg，年齢55.8±6.6歳）である。参加者はすべて福岡県内の山岳会に所属しており，登山の経験を有している。

２．測定手順

参加者は当日午前７時30分に福岡県太宰府市スポーツ公園に集合した後，登山前の採尿および心拍数測定装置（ポラール社製ハートレートモニター）の装着と心拍数の測定を行った。当日の行程は，午前９時に同公園（130m）を出発し，宝満山（829.6m）を経由，三郡山（935.9m）山頂で昼食後，再び同ルートを下山し，午後３時30分同公園に帰着するというものであった。

参加者は記録紙を携帯し，宝満山山頂到着時，三郡山山頂到着時，昼食後の三郡山山頂出発時，スポーツ公園帰着時，および今回の山行中最もきついと感じた地点での心拍数と主観的運動強度（rate of perceived exertion; RPE）を各自で記録した。また，スポーツ公園帰着時に再び採尿を行った。

当日の天候は晴れ。スポーツ公園での気温は朝の集合時が約15℃，日中の最高気温は約22℃であった。

３．測定項目

運動強度の指標として，心拍数および主観的運動強度を測定した。また，疲労度の指標として採取した尿を用い，ウロビリノーゲン，潜血，ケトン体，ブドウ糖，蛋白質，pHの定性試験（ウロペーパー・‘栄研’）を行った。

結　　果

１．心拍数および主観的運動強度

参加者はスポーツ公園出発時および昼食後の帰路出発時には各山岳会ごとに順次出発したが，山行中は

Institute of Health Science, Kyushu University 11, Kasuga 816-8580, Japan

個々のペースで行われた。山行中の同一地点での参加者の心拍数を平均値±標準偏差で示した（図－１）。宝満山山頂到着時，三郡山山頂到着時，三郡山山頂出発時，スポーツ公園帰着時の心拍数の平均値は男性がそれぞれ129.5±15.9,122.9±17.6,88.9±14.5,111.7±20.0拍/分，女性が139.7±18.6，129.6±15.6，94.4±14.3，114.1±23.2拍/分であった。RPE は宝満山山頂到着時，三郡山山頂到着時，スポーツ公園帰着時に,男性がそれぞれ,13.6±2.0,13.6±2.0,12.4±3.1,女性が14.7±2.7，13.4±2.3，12.4±1.6であった。これらの地点以外に，参加者個々が最もきついと感じた地点での心拍数は，男性が154.2±14.1拍/分，女性が165.9±9.7拍/分であった。

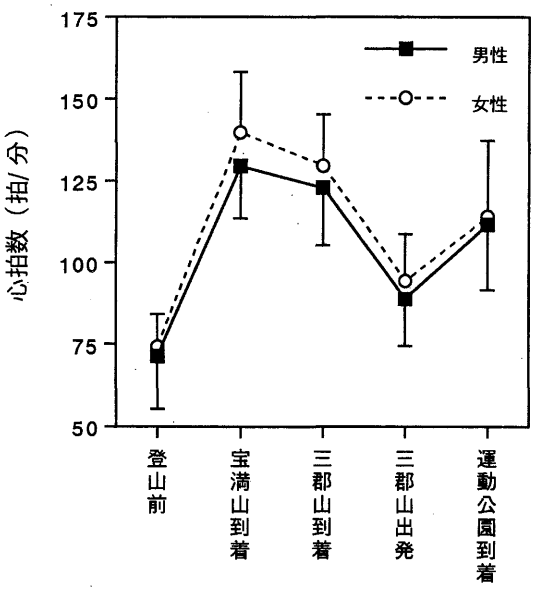

図１．登山にともなう心拍数の変化
（平均値±標準偏差）

また，一部の参加者に心拍数が記録可能なハートレイトモニターを装着し，山行中の心拍数を連続的に測定した。その中で，心拍数が完全に記録され，ほぼ同様の時間で山行を行った３名の心拍数の変化を図－２に示した。

公園出発後約２時間に宝満山山頂に到着し,休憩後,約１時間に三郡山山頂到着，約30分の昼食休憩後，帰路についていることがわかる。その間の行動中の心拍数は約100～160拍/分の間で変動し，特に往路での両山頂付近や帰路の急激に下る地点では一定のペースが保てていないことが示された。また，登山中の最高心拍数は年齢から算出した個々の最高心拍数に達している。

２．尿性状

１）尿 pH

登山にともなう pH の変化は，男性が登山前5.7±0.5から登山後6.1±0.6に，女性が登山前5.7±0.6から登山後6.5±0.9といずれも有意な上昇を示した（$p<.05$）。

２）尿糖

登山前の男性12名（48.0％），女性11名（27.5％）が尿糖痕跡もしくは陽性を示した。このうち男女各１名は４＋を示し，明らかに糖尿病の兆候を示した。これに対し，登山後では糖尿病の男女各１名を除くと，痕跡示したものが男性２名，女性１名となった。この男性２名は登山前陽性（＋）を示したものであり，女性１名は登山前は陰性であった（図－３）。

３）尿蛋白

登山前の尿蛋白は男性20名(80.0％),女性37名(92.5％）が陰性を示した。登山前に±を示した男性２名と女性１名は登山後，陰性となった。登山後に±を示した男性１名と±もしくは＋を示した女性３名は登山前は陰性を示していたものである（図－３）。

４）尿潜血

登山前の尿潜血は男性20名(80.0％),女性35名(87.5％）が陰性を示した。登山前に＋を示した男性４名のうち，１名は陰性に，２名は±を示したが，１名は＋のままであった。また，登山前に２＋を示した男性は登山後も２＋のままであった。登山前に±を示した女性は登山後，１名は陰性に，１名は±のままであった。また,登山前＋を示した女性のうち２名は陰性となり，１名は２＋となった。登山後２＋を示したもう１人の女性は登山前は陰性であった（図－３）。

５）ウロビリノーゲン

登山前の尿ウロビリノーゲンは＋を示した１名の男性を除き，正常であった。登山後は登山前に＋を示した男性１名と女性２名が＋を示した以外は正常であった。

６）ケトン体

登山前，後を通して全員が陰性であった。

考　　察

今回用いられた登山コースは老若男女を問わず九州で最も登山者の多いとされる宝満山を経由するものである。登山道までの交通の便もよいことから気軽にアプローチされているが，今回の中高年者を対象とした結果から見た生体の負担度は低いものではなかった。参加者個々による心拍数の自己測定の結果，最もきついと感じた地点での心拍数は男性154拍/分，女性166

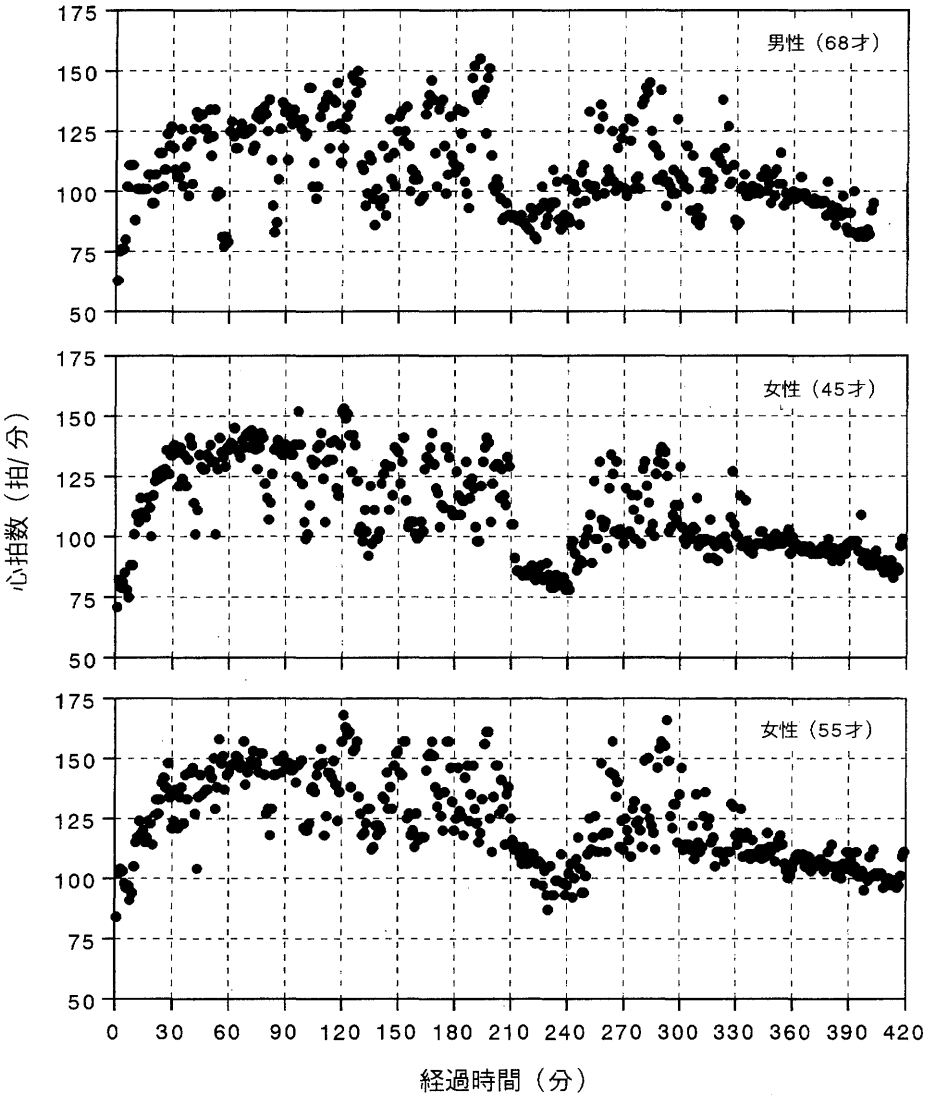

図2． 登山中の心拍数の変化を連続記録した3例

拍/分とそれぞれの平均年齢から算出した最高心拍数の平均値（男158拍/分，女性164拍/分）に達していた。このことは自己測定ではなく，心拍数を連続的に記録測定した3名の結果からも裏付けられる。

さらに，急激な登りや下りでは心拍数の変化の幅が大きく，一定のペースが保たれていないことが明らかとなった。今回は参加者個々のペースで登るよう指示されていたが，それにも関わらず，心拍数は大きく変動していることから，グループでの登山などでは一層の注意が必要となる。

鶴山ら[4),5)]は文部省登山研修所主催の研修会参加者，剣岳登山者および雄山登山者の計984名（男性737名，女性247名）を対象にアンケート調査を実施したところ，登山を行うために日常心がけている点については，特に運動を行うというよりも，「規則正しい生活をするようにしている」や「けがをしないようにしている」「食事に気をつけている」という者が多いことを報告している。さらに，同様の対象者1189名（男性883名，女性306名）に現在の運動状況について調査を実施したところ，40％以上の者が「登山以外には日常運動らしいことはほとんど行っていない」と報告している。本研究の対象に対してはこのような日常の運動習慣の調査は行っていないが，前述の報告を登山者の現状と考えると，登山者自身の自主性に任せるだけでなく，それぞれの山岳会等での指導の必要性が示唆された。

登山にともなう生体への負担度の簡便な指標とし

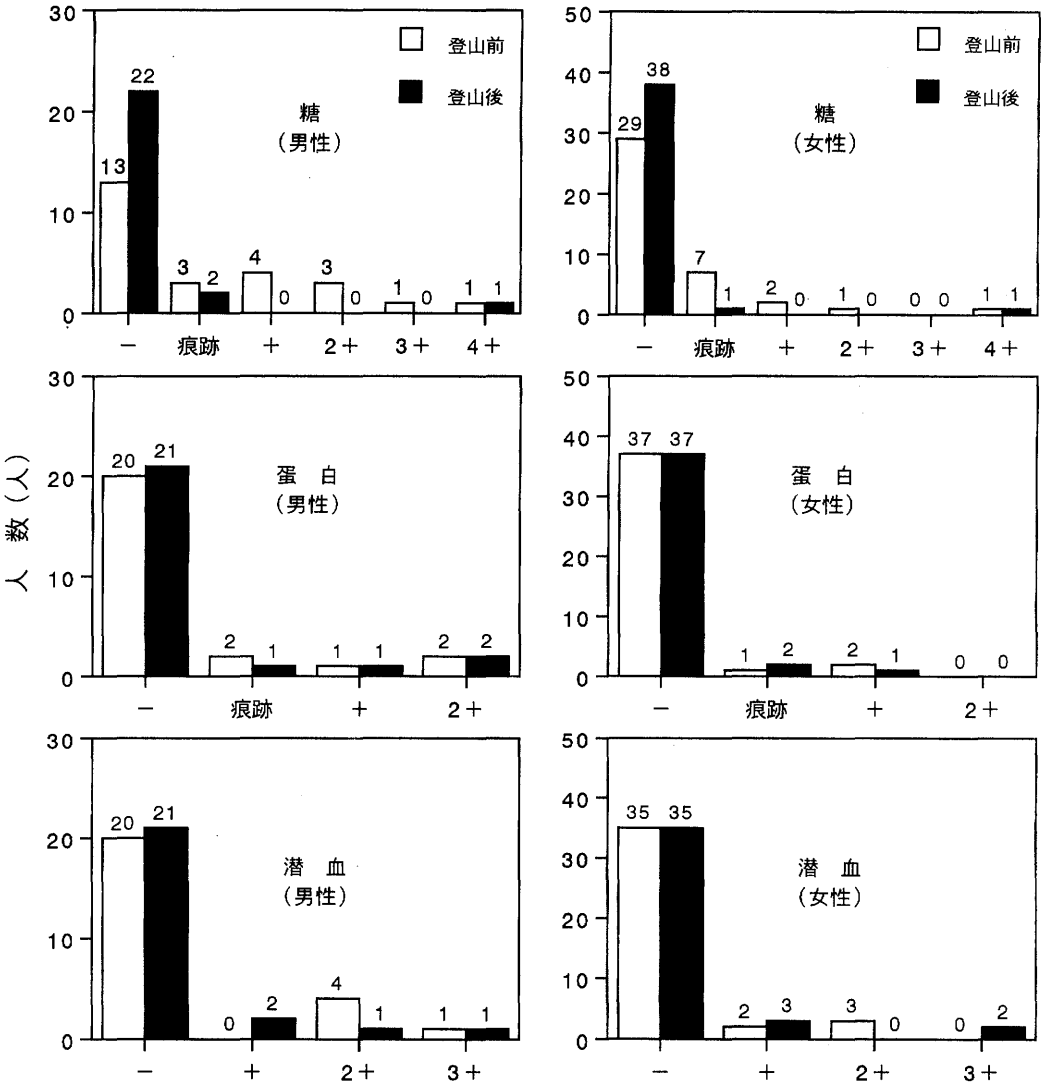

図3． 登山前後の尿糖，尿蛋白，尿潜血の変化

て，尿性状の変化を用いた。長時間の運動や激しい運動[2),3)]で陽性を示す割合が高いとされる尿潜血や尿蛋白は，登山前に陰性で，登山後に痕跡もしくは陽性を示したものは尿蛋白で65名中4名（6.2%），尿潜血で３名（4.6%）にすぎなかった。登山の場合，他の競技スポーツと異なり，個人のペースに合わせて，休息や水分の補給がなされる上，途中の排尿も制限していないことから，登山前後の尿性状の定性的変化が生体の負担度を評価するのは難しい。しかし，３拍４日の登山で，日を追うごとに尿蛋白陽性の割合が高まり，下山日で10名中８名が，下山翌日においても10名中７名が尿蛋白陽性を示したという報告もある[6)]。したがって，登山が何日に亘るような場合，生体の疲労度の指標として簡便かつ有効かもしれない。

また，今回の登山前の尿検体は，早朝第一尿ではなく，現地集合後の尿である。朝食等の影響があり，耐糖能が低下している可能性のある中高年者では男性12名（48%），女性11名（27.5%）に尿糖痕跡もしくは陽性を示した。しかし，登山終了後は，登山前後とも尿糖が４＋と明らかな糖尿病の兆候を示した２名を除き，陽性を示した者は21名中３名へと減少した。糖尿病と高血圧を合併し，尿糖が３＋を示した患者に30分間の中等度の運動を負荷した結果，運動終了後には尿糖が陰性となったという報告もあり[1)]，今回の登山でも，運動により糖利用が亢進し，尿糖が消失したものと思われる。

ま と め

中高年者を対象とした疲労度体験登山に参加した男性25名（62.0±6.0歳），女性40名(55.8±6.6歳）の登山中の心拍数および登山前後の尿性状の変化について検討した。

その結果，登山中の心拍数は参加者の年齢から算出した最高心拍数に達した。特に，急な登りや下りでは心拍数はおよそ100～160拍/分の間で変動し，一定のペースが保てないことが明らかとなった。

登山にともない尿蛋白や尿潜血が陰性から陽性へと変化した者は，尿蛋白が65名中４名（6.2%），尿潜血で３名（4.6%）にすぎなかった。また，登山前に尿糖痕跡もしくは陽性を示した23名中18名は登山後，陰性となった。

参考文献

1）鈴木政登：尿検査. 臨床スポーツ医学, **14**:14-22, 1997.

2）鈴木政登，飯島好子，塩田正俊，松原茂，井川幸雄，町田勝彦：ジョギング愛好者のフルマラソン後の血液・尿成分の変化. 臨床スポーツ医学, **7**(7): 813-820, 1990.

3）鈴木政登，塩田正俊，中島孝之：運動の腎機能に及ぼす影響. デサントスポーツ科学, **1**:29-37, 1981.

4）鶴山博之，畑　攻，浦井孝夫，柳澤昭夫，宮崎豊：登山愛好者の特性と実態. 登山研修, **9**:83-91, 1994.

5）鶴山博之，畑　攻，宮崎豊，柳澤昭夫，鈴木漠：登山の目的とそのパターン分類に関する研究. 登山研修, **10**:100-109, 1995.

6）文部省登山研修所：冬山登山におけるエネルギー出納および生体負担. 登山研修, **1**:57-66, 1985.