

# 登山における体重の増減についての一考察 - 北アルプス夏季登山の場合 -

指導教官 太田 茂秋  
発表者 吉永 知子

キーワード：登山、体重、むくみ、水分量、尿量

## 1. 緒言

近年、中高年の登山愛好者は多い<sup>1)</sup>。谷田部<sup>2)</sup>によると中高年は特に、壮大な自然につつまれる喜びや達成感、仲間とともに登ることへの楽しさ、健康効果などに魅力を感じている。

その登山の健康効果については、長時間の適度な運動強度、高度が上昇することによる環境の変化が身体に適度な負荷をかけ、運動不足の解消や健康的な生活作りに役立つと言われている。特に、その運動量から消費エネルギーも大きくなると予想され、ダイエットの効果も期待できると考えられる。

しかし、2005年にゼミ活動として体験した南アルプス登山(北岳:標高3192m、3泊4日、1日の平均活動時間5時間半)では、私自身の体重の増加が見られた。また、過去のゼミ活動の登山でも正確な記録には残されていないが体重の増加が多く報告されている。活動量の多さからみると、摂取エネルギーの過多による影響は考えられず、高度や気温などの環境条件が身体に影響し、体内に取り入れられた水分などを保有したのではないかと考えた。登山中に見られた「むくみ」もそのひとつの要因と考えている。

この体験から身体的・環境的要因に注目して2006年に行われた北アルプス登山(奥穂高岳:標高3190、4泊5日、1日の平均活動時間7.8時間、テント泊)において体重の増減が起こる原因を明らかにしたい。

## 2. 研究方法

### 1)測定期間・日程

2006年8月8日～12日の4泊5日と下山後13日～15日の3日間(72時間)

第1日目(8月8日):台風情報のため登山を延期し、長野県信濃町にある黒姫の山荘にて1泊した。

第2日目(8月9日):黒姫から車で上高地(1510m)へ。登山を開始して涸沢キャンプ場(2330m)までほぼ緩やかな傾斜の道を水平距離で16km、高低差820mを7時間40分かけて歩いた。

第3日目(8月10日):涸沢キャンプ場～奥穂高岳(3190m)～前穂高岳(3090m)間の往復で、水平距離で7.25km、高低差860mを11時間半かけて歩いた。

第4日目(8月11日):涸沢キャンプ場～北穂高岳(3090m)を往復し、涸沢キャンプ場から徳沢キャンプ場(1562m)まで下山した。水平距離で11.5km、高低差1528mを9時間かけて歩いた。

第5日目(8月12日):徳沢キャンプ場から上高地まで水平距離で6.25km、高低差52mを2時間かけて歩き、上高地から車で水戸へ戻った。

### 2)測定場所

北アルプス(奥穂高岳3190m、前穂高岳3090m、北穂高岳3106m、涸沢ベースキャンプ地2330m)、茨城県水戸市(茨城大学)、長野県信濃町黒姫高原。

### 3)測定項目・方法

A) 登山前後の体重:タニタ製体重計(BC301、50g単位)で登山出発前と下山後に大学にて同じ服装で測定した。

B) 摂取エネルギー量:予め登山に持参する食品のカロリーを計算しておき、登山後に記録した食事内容をもとに食品成分表、カロリー計算サイト<sup>3)</sup>を使って算出した。

C) 消費エネルギー量:基礎代謝量や日本体育協会スポーツ科学委員会による運動種目別エネルギー消費量 $< \text{運動係数} \times \text{年齢性別の補正係数} \times \text{体重(Kg)} \times \text{時間(分)} >$ を用いて算出した。

D) 水分摂取量:活動中は、500mlのペットボトルに50ml毎の目盛りをつけて摂取量を計測した。食事中は、あらかじめ分量を計測したコップなどで測定した。

E) 尿排泄量:プラスチック製計量カップ(20cc単位)を用いた。あわせて尿の濃淡を記録した。

F) 排便の有無:排便の有無をチェックし、日常と比較して大・小を主観的に記録した。

G) 動脈血中の酸素飽和度:コニカミノルタ製のパルスオキシメーター(PULSOX-C)を用いて朝、昼、晩の3回測定した。

H) 血圧:朝食後のみ OMRON 製デジタル自動血圧計を手首で測定した。

I) むくみの有無・疲労度などの体調:被験者の主観で、疲労度は1(疲労)～5(元気)の5段階で記録した。

J) 天候・気温・高度などの環境要因:下山後に気象庁などのホームページ<sup>4)</sup>で調べた。

### 4)被験者

茨城大学の63歳男性O、24歳男性K、23歳女性N、22歳女性Yの計4名で、いずれも運動習慣のある健康者である。

## 3. 結果と考察

ここでは1)摂取カロリーと消費カロリー、2)水分摂取量と尿・汗等の排泄量が3)体重の変化について報告する。

### 1)摂取カロリーと消費カロリー

移動日～登山中(8/8～8/12)の摂取カロリー、消費カロリー(+基礎代謝量)とその差についての結果を下記の表1に示す。計算では登山期間中は常に差がマイナスとなり、食事で補うべき摂取量が運動による消費量に追い付いていないことがわかった。不足エネルギー量が最大であった8/10の値と、登山期間中の全被験者の平均値をあらわしている。最大は、Kの8/10(奥穂高岳(3190)、前穂高岳(3090)を11時間半かけての登山)で-6511kcalのエネルギー不足である。

表1. 消費エネルギーと摂取エネルギー

被験者	8/10の値			登山期間中の平均		
	摂取	消費	差	摂取	消費	差
O	2196	6248	-3371	2582	4341	-1760
K	2365	8876	-6511	3215	6276	-3062
N	1842	6996	-5154	2543	4997	-2454
Y	2176	6969	-4793	2734	4995	-2261

2)水分摂取量と排泄量

高山は汗、呼吸などの不感蒸泄の脱水量の多さから水分不足になりやすい環境である。水分不足に陥った場合、体内でこれ以上の脱水を阻止するために「抗利尿ホルモン」が分泌され、登山中は一時的に尿量が減少する<sup>5)</sup>。本実験でもその傾向が見られた。図1 <右上>に全測定期間の水分摂取量と尿量の一日の全被験者の平均値を示す。

図では8/9~11は、水分摂取量が増加している一方で尿量は減少を示している。水分量と尿量の相関係数は $r = -0.82$ であり、負の相関があるということがわかった。この期間は、長時間の活動による脱水量(不感蒸泄)や便などでの排泄量が水分摂取量を上回り、常に水分不足の状態であった。そのために抗利尿ホルモンの分泌で尿量を調節し、これ以上の脱水を防ごうとする働きが起こったと考えられる。一般に抗利尿ホルモンは一旦出始めると運動後12~48時間後まで影響があるとされ<sup>6)</sup>、8/11以降に水分量が減少しながら尿量が上昇をしていたことも、この影響だと考える。しかし、尿量の減少は低酸素状況下による腎機能の低下が原因としても考えられる。本実験ではその原因の解明に至らなかったため今後の研究の参考としたい。

3)体重の変化

表2には、被験者の登山前~下山後3日目の体重と、登山前との差を表した。本研究の被験者の体重は登山前と下山後1日目で増加を示したのは被験者Oのみ(64.55 65.35: +0.80)でありそれ以外は減少していた。下山後1~3日目でも、Kの下山後2日目3日目(80.00 81.00: +1.00)の増加を除いて減少の傾向を示している。

全体的な体重の減少は、台風通過後の快晴が続き、通常の倍程度の行程を歩いたため大量のエネルギーが消費されたのだと考えられる。

また、下山後1、2日目よりも3日目の減少量が多くなっている。これは、抗利尿ホルモンの影響が緩和され、尿量が多量に排出され始めていると考えられる。

表2. 体重の増減 (Kg)

被験者		O		K		N		Y
登山前		64.55	±0	82.65	±0	66.20	±0	65.70 ±0
下山後	1	65.35	+0.80	81.00	-1.65	64.95	-1.25	65.70 0.00
	2	64.55	0.00	80.00	-1.00	64.25	-1.95	65.70 0.00
	3	63.75	-0.80	81.00	-1.65	63.45	-2.75	64.20 -1.50

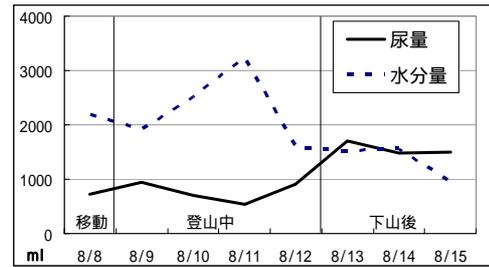


図1. 1日の平均から見る尿量と水分量  
8/12は活動量が少なく(水平距離6.25km、高低差52m、2時間)、下山後に近い生活環境であった。

4 まとめ

本実験での体重増減の原因は1)消費エネルギー量の多さ2)尿量の変化3)体内に水分を保有することによって起こるむくみ現象が考えられる。

1)消費エネルギー量の多さ

今回の登山の最大11時間半(8/10)、平均7.8時間という長い活動時間と、3000m前後という高度での活動からの消費エネルギーは大きく、食事で補える量を超えていた。登山期間中は常にエネルギー不足であったことがわかった。これが体重減少に大きく影響していると考えられる。

2)尿量の変化

今回は登山中に一時的な尿量の減少が見られ、その後回復の傾向が見られていることから「抗利尿ホルモン」が作用したと考えられる。これによって保有された水分が下山後に排泄され、尿量が増加したのだろう。その場合、尿排泄と同時に徐々に体重が減少するはずであり今回の下山後1~3日目の体重減少はそれを裏付ける結果となった。

3)むくみ症状

2005年の南アルプス登山時に見られたむくみ現象が水分の保有によるものであり、体重の増加につながったと仮定すると、むくみ現象が体重の変化に直接影響していると推測出来る。しかし、前回は荷物を背負いながらの縦走登山でありリュックなどの締め付けによる血行障害で発生した可能性もある。詳細は今後の研究の参考としたい。

5.文献

- 1)財団法人 社会経済生産性本部(2005):レジャー白書、インバウンド日本の魅力再生
- 2)谷田部滋(2006):現在の登山者の実態と意識についての研究、茨城大学教育学部
- 3)[www.miwa-mi.com/project/calorie/index.html](http://www.miwa-mi.com/project/calorie/index.html) 簡単!栄養&カロリー計算
- 4)<http://www.data.kishou.go.jp/>: 気象庁ホームページ
- 5)宮村実晴(2000):高所 運動生理学的基礎と応用、NAP Limited
- 6)山本正嘉(2001):登山の運動生理学百科、東京新聞出版局

