

女子短大生における鶴ヶ峰“日本のへそ”ハイキングの活動量

# 女子短大生における鶴ヶ峰“日本のへそ” ハイキングの活動量

檜村 修生

# 女子短大生における鶴ヶ峰“日本のへそ” ハイキングの活動量

榎村 修生

最近、運動不足からくる数々の疾病（心疾患，脳血管疾患など）が問題視されており，そのような中で日本国民の関心が自分自身で参加できるスポーツにそそがれている。自分自身が参加できるスポーツとして盛んに行なわれている種目は，テニス・ジョキング・ハイキング・エアロビクスダンス・ゴルフ・スキー等である。そのスポーツの共通する点は，生体への負担がかなり大きいものに対して，主観的負担感覚はあまり苦痛をあたえないし，長い時間すくなくとも1時間以上は続けることができる点にある。また，最近のスポーツの特徴は，経済的な面をおしまずに行なわれている点が多分にみられる。

今回，本大学で実施された「日本のへそ」へのハイキングにおいて，学生10名の万歩計より計測した歩数と行動調査から，本ハイキングコースでの運動量を推定することを試み，運動不足の解消への手段として，誰でも気軽に行けるハイキングコースであり推せんできることを確認するため実施した。



ハイキングの様子

## 〈方法〉

### 1. ハイキングの参加者及び身体的特性

参加者は，豊南女子短大1年生15名，教職員10名であった。そのうち，短大

生10名について、コース全行程を歩いた者の調査を行なった。調査者10名の身体的特性は、身長平均 $159.1 \pm 5.3$ cm、体重 $54.98 \pm 6.66$ kg、胸囲 $82.1 \pm 5.3$ cm、座高 $87.4 \pm 3.4$ cmであった。

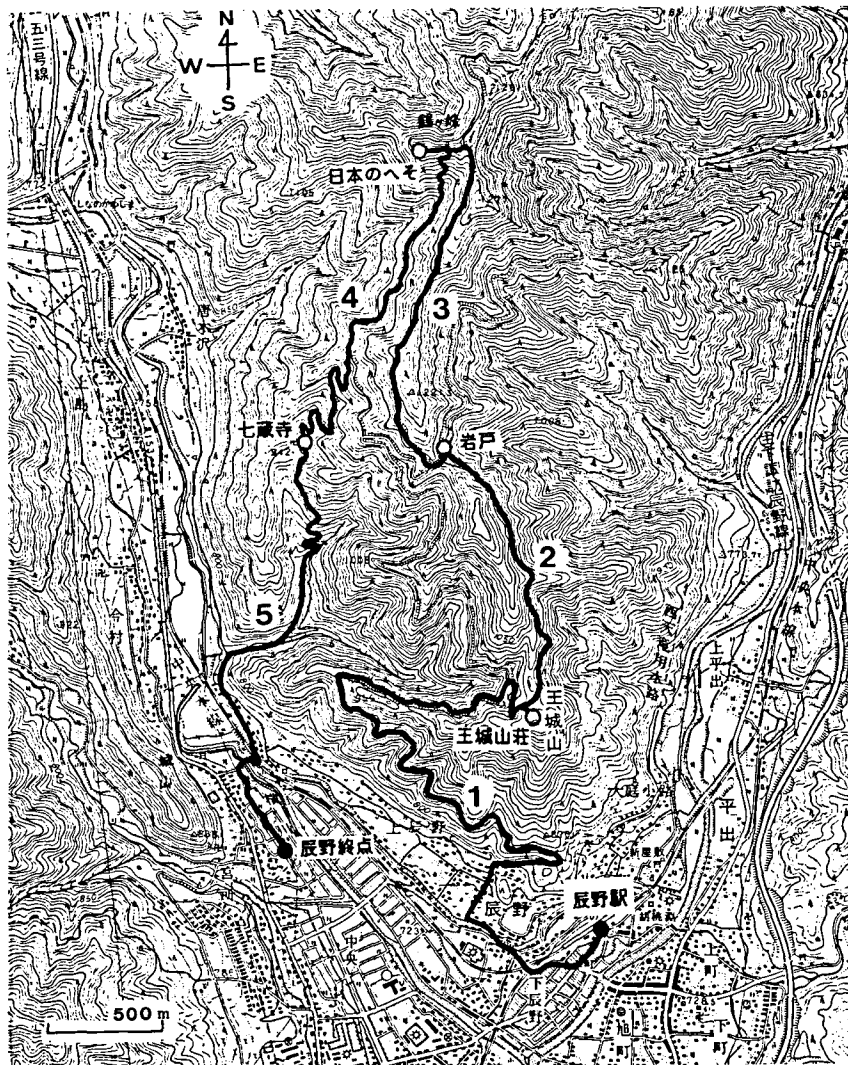


図1. ハイキングコース 1:辰野駅-王城山荘 2:王城山荘-岩戸 3:岩戸-鶴ヶ峰  
4:鶴ヶ峰-七蔵寺 5:七蔵寺-辰野終点

## 2. ハイキングの道順

ハイキングコースは、図1に示した。出発地点は、辰野駅前であり、町の中心街を歩き始め、王城山入口より王城山頂にある豊南学園研修所（王城山荘）をめざし歩いた（図中、1）。その豊南学園研修所で休息、写真撮影をし、岩戸（図中、2）へと尾根づたいに歩いた。岩戸の休息は、短時間であり、そこから「日本のへそ」である鶴ヶ峰を目標に足を進めた（図中、3）。鶴ヶ峰では、昼食をゆっくりととり、あたり一面の景色をよく観察し、写真撮影も行ない、下山を開始した。途中、かなり狭く急な下り坂もあり、七蔵寺までたどりついた（図中、4）。七蔵寺では、軽い休息をとったのち終着めざし下山した。しかし、下り坂の徒歩を終了し中央本線を横切ったあたりから降雨にみまわれ、小走りに付近の消防施設で雨やどりをし、結局ここでハイキングを終了し解散とした（図中、5）。

以上のように本ハイキングコースにおいては、4回の休息を入れながら無事事故もなく帰ることができた。また、道路の路面状態は、王城山荘途中までと七蔵寺からの下りが舗装道路となっており、その他はじゃり道や尾根づたいのひとりがやっと通れる道もあったが、危険な場所はほとんどなかった。多少の危険と思われる地点は、王城山荘から岩戸へ向かう尾根の道の道幅が狭い所、また鶴ヶ峰から七蔵寺へ下山する傾斜の急な所程度であった。

## 3. 調査項目

### ①万歩計（ペドメーター）による歩数測定

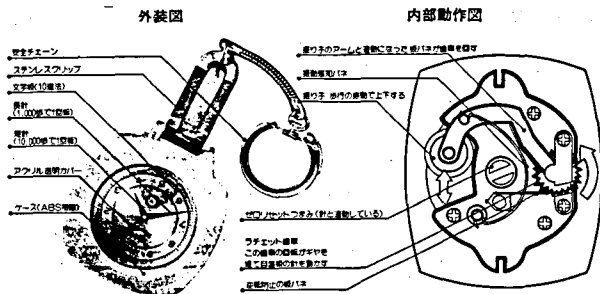


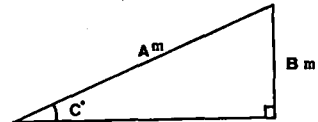
図2. 万歩計の構造  
(取扱説明書引用)

万歩計（山佐時計計器, Deluxe）を用い、ハイキング全行程における歩数を腰の右前に取りつけ計測した。万歩計の外装、内部作動に関しては、図2に示す通りである（取扱説明書引用）。さらに途中王城山荘・岩戸・鶴ヶ峰・七蔵寺の地点において、途中経過歩数を計測した。特に鶴ヶ峰においては、到着時と出発時の2回計測し、合計6回行なった。

②行動時間調査

ハイキング全行程の行動調査は、調査用紙に生活時間・姿勢・活動内容について1分単位で記録した。なお、この調査は多少個人により行動にちがいがあがるが全員ほぼ同じ行動をとったと考え、一つの用紙にまとめて記録した。

③図3は、平均傾斜角度の計算法を表わしたものである。日本人女性平均歩幅45cm前後と歩数の積から、歩行距離を推定した（図中A）。高度は地図上の等高線から求めた。以下は図中に示すとおりである。



A : WALKING DISTANCE

B : ALTITUDE

$$C : \sin C^\circ = \frac{B}{A}$$

図3 . ハイキングコースの平均傾斜角度(°) 推定計算法

また、活動内容と時間から、ハイキングでの消費カロリー量の計算も行なった。

なお、ハイキング実施は、昭和58年5月15日であった。気温は、19℃～24℃の範囲であった。

〈結果〉

図4は、ハイキング時間と高度の関係を示した。ハイキング時間は、辰野駅を朝9時18分に出発し、王城山荘入口に9時25分（7分間）、王城山荘には10時15分に到着（50分間）した。そこで、50分間の休息を取った後、11時15分に王城山荘を出発し、岩戸には11時45分（20分間）に到着した。岩戸で5分間の休

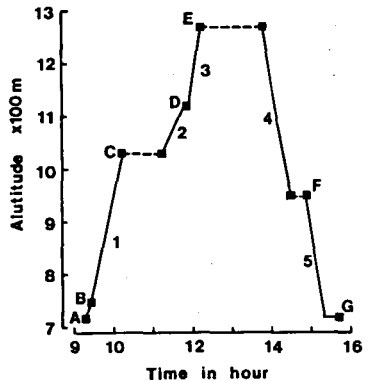


図4 . ハイキング時間と高度の関係

A:辰野駅 B:王城山荘入口 C:王城山荘  
D:岩戸 E:鶴ヶ峰 F:七蔵寺 G:辰野終点

息をとり、鶴ヶ峰には12時18分(28分間)に到着した、鶴ヶ峰では、1時間25分の休息(昼食を含む)を取り、13時43分に下山を開始した。七蔵寺には14時33分に到着(50分間)、20分間休息の後、14時53分出発、終点に15時32分に到着した。全行程5時間57分のハイキングであった。高度は、辰野駅の約720mから「日本のへそ」である鶴ヶ峰の約1,270mまで、標高差550mのハイキングコースであった。

また、休息時間間隔は、最初の王城山荘までが1時間7分、岩戸までが30分、鶴ヶ峰まで28分、七蔵寺まで50分、終点まで39分のそれぞれ歩行後、休息を取った。

表1は、ハイキングコースの各区分別の活動時間を活動形態別及び活動エネルギー量で表わした。最初の休息地点である王城山荘(1)までは、上り坂歩行が50分間と全体の上り坂歩行の49.0%を含めており、鶴ヶ峰の頂上に近づくに従い、王城山—岩戸30分間(29.4%)、岩戸—鶴ヶ峰22分間(21.6%)と少なくなった。

表1 ハイキングコースの区分活動時間及び消費カロリー量(体重1kgあたり)

活動内容	活動時間(分)					合計	消費カロリー量 (kcal/kg)
	1	2	3	4	5		
平地歩行	7	0	4	10	13	34	2.298
上り歩行	50	30	22	0	0	102	7.732
下り歩行	0	0	2	40	24	66	3.815
立位	16	5	38	20	2	81	2.568
座位	34	0	40	0	0	74	1.628
合計	107	35	106	70	39	357	18.041

- 1:辰野駅—王城山荘    2:王城山荘—岩戸    3:岩戸—鶴ヶ峰  
4:鶴ヶ峰—七蔵寺    5:七蔵寺—辰野

また、鶴ヶ峰までの上り坂の中で、上り歩行は102分(88.7%)であり、平地及び下り歩行時間は13分間(11.3%)となっていたが、そのうち7分間の平地歩行は、辰野駅出発から王城山入口までの時間であり、上り坂の中での平地歩行は6分間(5.2%)とわずかであった。

さらに、上り坂の鶴ヶ峰までは、岩戸—鶴ヶ峰(3)までの頂上に近づくにつれて平地と下り坂が多くなり、全体の21.4%を含め上り坂歩行も少なくなった。

ハイキング全行程では、上り歩行28.6%、下り歩行18.5%、平地歩行9.5%、立位22.7%、座位0.7%という割合であった。

体重1kgあたりの消費カロリー量は、平地歩行が2.298kcal/kg、上り歩行7.732kcal/kgとなり、全体の総消費カロリー量は、18.041kcal/kgであった。また、実際の平均消費カロリー量は、平地歩行126.37kcal、上り歩行425.08kcal、下り歩行209.74kcal、立位141.17kcal、座位89.51kcalであった。本被検者の総消費カロリー量は、991.87kcalであった。

図5は、ハイキング時の万歩計携帯による個人別の歩数の経時変化を示した。横軸が時刻、縦軸が歩数の積算を表わし、グラフの中の破線は昼食時の休息の時間を示した。個人によってかなりのバラツキがみられるが、全行程において、同じ傾向の変化を示した。また、各区間ごとの歩数を平均値及び標準偏差で表わすと、王城山荘まで $8489.4 \pm 1518.4$ 歩、岩戸まで $11802.8 \pm 2098.4$ 歩、鶴ヶ峰まで $15565.3 \pm 2831.7$ 歩、七蔵寺まで $22775.5 \pm 3934.2$ 歩、辰野到着まで $27787.0 \pm 4678.2$ 歩となり、時間がたつにつれて個人差が大きくなっていく傾向にあった。

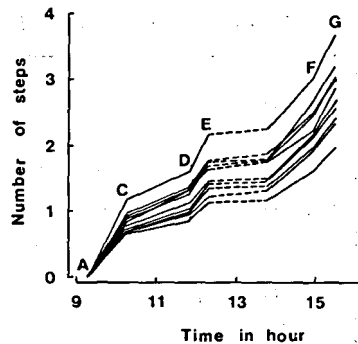


図5 . ハイキング時の個人別歩数経時変化

A:辰野駅 C:王城山荘 D:岩戸  
E:鶴ヶ峰 F:七蔵寺 G:辰野終点

表2は、各区間における歩数を個人別に表わし、さらに10名の平均区間歩数も表わした。また、その平均歩数を歩行時間で除した1分間あたりの歩数も計算した。

表2 各区間における個人別歩数

被検者	1	2	3	4	5	6
H.N.	7105	2533	2402	1215	5895	4070
A.O.	7900	3306	3574	280	6920	4555
M.H.	7483	3102	3753	342	6640	4450
Y.H.	7302	2703	3235	705	5985	4245
A.N.	11880	4162	5418	880	8450	5925
M.S.	8610	3890	4650	560	8730	6090
Y.D.	9378	3887	4340	720	6715	5295
K.K.	6405	2187	2903	165	4440	3595
M.S.	9476	3715	3985	765	6995	5290
O.K.	9355	3650	3465	700	5000	6600
$\bar{X}$	8489.4	3313.4	3772.5	633.2	6577.0	5011.5
SD	1518.4	628.5	830.8	294.6	1277.8	931.8

1:辰野駅-王城山荘 2:王城山荘-岩戸 3:岩戸-鶴ヶ峰  
4:鶴ヶ峰休憩中 5:鶴ヶ峰-七蔵寺 6:七蔵寺-辰野

辰野-王城山荘区間は、歩数が最低6,405~最高11,880歩を73分間で歩き、平均毎分116.3歩のピッチであり、王城山荘-岩戸の歩数は、2,184~4,162歩を35分間で歩き、平均毎分94.7歩のピッチとなり、岩戸-鶴ヶ峰2,402~4,650歩を28分間で歩き、毎分平均134.7歩であり、速いペースの歩行であった。下り歩行は、鶴ヶ峰-七蔵寺間4,440~8,730歩、毎分平均94.0歩、七蔵寺-辰野終点3,595~6,600歩、毎分平均128.5歩であった。

全行程歩行により求めた総歩数と身長・体重・(身長-座高)の関係を求めた。

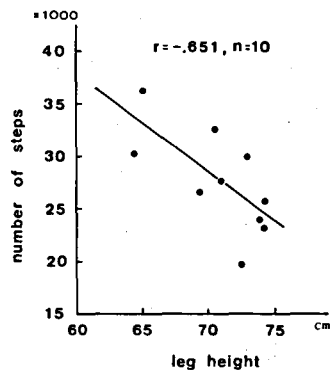


図6. 総歩数と(身長-座高)の相関関係



総歩数と（身長－座高）の間には、危険率5%で有意な負の相関関係が認められた（図6）他は、有意な関係は認められなかった。なお、総歩数と（身長－座高）との相関関係から求めた回帰直線は、

$$\text{総歩数} = 93529.46 - 926.99 \times (\text{身長} - \text{座高})$$

で表わされた。

女性の平均歩幅45cm前後（日本人）から、各区分ごとの歩行距離を推定してみると、辰野駅－王城山荘約3820.2m、王城山荘－岩戸約1491.0m、岩戸－鶴ヶ峰約1697.6m、鶴ヶ峰－七蔵寺約3025.4m、七蔵寺－辰野終点約2255.2mであった。全ハイキングコースの推定歩行距離は、約12289.4mとなった。また、各区分ごとの平均歩行速度は、辰野－王城山荘約52.33m/分、王城山荘－岩戸約42.6m/分、岩戸－鶴ヶ峰約60.63m/分、鶴ヶ峰－七蔵寺約43.22m/分、七蔵寺－辰野終点約57.83m/分であった。

さらに、この各区分の距離と高度の関係から、平均傾斜度を計算した。平均傾斜度は、推定第1区分4.8°、第2区分3.5°、第3区分5.1°、第4区分6.1°、第5区分5.9°であった。

#### 〈考 察〉

運動不足により起りやすい病気を、「運動不足病」という名で呼び、Kraus, Roab<sup>1)</sup>は、運動不足病と疾病の関係について次のように述べた。

(1)腰痛患者は腹筋、背筋、大殿筋が弱っている者が多く、運動不足が腰痛の重要な要因の1つである。

(2)現代生活では、攻撃や逃避ができないため筋の緊張を残す。

(3)運動不足と冠動脈性心疾患との間に関係がある。

(4)身体活動と情緒の安定性とに相関がある。

このようなことを考えれば、身体活動はなんらかの形で健康と結びつき、さらに必須のものであることが考えられる。ハイキングは、運動不足解消のために手軽に誰でもできる活動であり、「あるく」ことは、ヒトの歴史の中で担われてきたものであり、人間の身体活動の根源である。

万歩計（ペドメーター）から得た歩数は、活動量の目安となり、テレメーターによる心拍数測定やactogramの測定には、高価な器械を要すると同時に多くの被検者から一度にデータを得ることができないのに比較し、万歩計は生活にさしさわりのなく、多くの被検者から長時間の測定ができる点が便利である。<sup>2,3)</sup> しかし、欠点は、1)歩行によるばかりでなく、その他の動作によってステップカウントが行われやすい。2)サイクリングなどでは実際より少ない。など正確性の上で問題がある。さらに万歩計の歩数からは、身体活動の強度・頻度・時間などについての情報は得られない点もある。<sup>4,5)</sup>

また、万歩計の歩数は歩行速度に影響をうけ、歩行速度2 km/時、実際と比較し平均 $-66.0 \pm 35.6\%$ 、4 km/時、 $+7.1 \pm 33.3\%$ 、6 km/時 $6.9 \pm 11.4\%$ となり、6 km/時が非常に良く一致することが明らかになったことを報告している。<sup>2)</sup> さらに、スポンの外へつり下げた場合と内につり下げた場合では、外へつり下げた場合は約7%程度過剰の歩数を示し、内に下げた場合は約2%程度過少の歩数を示した報告がある。<sup>2)</sup>

本ハイキングにおける推定歩行速度は、上り坂歩行2.566km/時～3.638km/時、下り坂2.593km/時～3.658km/時となっていた。これまでの結果である2～4km/時の万歩計による歩数測定では、過少値として判断されているが、これは平地での歩行であると思われる。しかし、本調査は傾斜がある上り坂・下り坂の重心移動のかなり大きい歩行であることから、平地歩行よりかなり正確にその測定値をあらわすことができると考える。

図4における歩数の経時的変化には、全被検者にばらつきがあるが、よく似た傾向がみられた。このことは、ほぼ同じ距離を歩いた被検者10名の歩幅に相違があることを示している。そこで、歩幅に関係すると思われる体重及び(身重-座高)である下肢長と全行程歩数の関係をみた。この結果、歩数と(身重-座高)の間に負の相関関係がみられたことは、下肢長の長い者程歩幅を大きくし、歩行していることが確認された。

毎分の歩数について、全コースを考えてみると、辰野駅-王城山荘は周辺景

色がほとんど見えない道ではピッチが平均116.3歩/分と早いのにに対して、王城山荘一岩戸の多少景色が見え、道幅の狭いところでは、ピッチが低下し平均94.7歩/分となった。しかし、岩戸一鶴ヶ峰までのコースでは、平均134.7歩/分とかなりハイピッチであった。これは、上り坂歩行が長い距離持続せず間に適当な平地と下り坂が含まれていたため、生理的な身体負担度が少なかったことが原因と考える。

下り坂歩行は、鶴ヶ峰一七蔵寺間に急でせまい下り坂があったために、ピッチが94.0歩と低下し、七蔵寺一辰野終点間では、舗装された道幅の広い道路のため、さらに最後に降雨のため平均128.8歩/分と急ピッチになったと思われる。つまり、ハイキング時のピッチ（毎分の歩数）は、道幅、道質状態、周辺の景色、傾斜の度合い、天候など多様な要素に影響されることがわかった。山地らは、登山にみられる身体活動中の運動強度は、負荷重量・スピード・勾配等の地形の変化・気圧・温度・風等の気象の変化及び登山者の体力や、そのときの肉体的・精神的状態の種々の要因によって変化すると報告した。<sup>6)</sup>

鶴ヶ峰までの上り坂コースは、鶴ヶ峰に近づくにつれて平地及び下り坂歩行が多くなり、一般人に対するハイキングコースとして疲労が生じ始める時間に運動負荷が軽くなる傾斜のない歩行は、疲労回復に重要な意味を持つと思われる。また、休憩時間の間隔の点から考えると、出発から57分間傾斜のいちばんきつい区間を50分間の十分な休息をとり、王城山荘から鶴ヶ峰までの58分間の歩行後に昼食78分間、さらに七蔵寺まで50分間歩行後20分休息という様に本ハイキングコースは約1時間前後歩いた後に休息には最適な場所に恵まれており、疲労回復の点から最適なものであると考えられる。また、鶴ヶ峰の頂上に近づくにつれ、周辺の景色が一望することができる点においても、視覚から疲労を抑制するはたらきもたぶんにあると考える。つまり、本ハイキングコースは、疲労をあまり感じることなく誰にでも楽しく歩くことのできるコースであることが確認された。昼食の時刻は、朝9時すぎ出発すれば、ちょうど12時すぎには、いちばん景色のよい鶴ヶ峰に到着できる点でも最良のコースである。

運動不足解消の点から考え、総消費エネルギー量は、体重1 kgあたり18.041 kcalであり、これはテニスの練習135.8分間、ジョギングならば140.1分間、縄とび108分間行ったエネルギーに相当するものであった。<sup>7)</sup> 本被検者学生においては、総エネルギー消費量が、平均991.87kcalであった。小林<sup>8)</sup>は、歩行速度が120m/分の速度に相当する努力をした平均速足の歩行でも、心拍数は120拍/分の水準にとどまっており、この水準での運動は、筋活動が筋肉ポンプの働きによって静脈還流を増大させ、1回拍出量を増大させるというメカニズムが心拍数を上昇させる反応に先行すると報告している。歩行運動にわずかな傾斜がつくことは、エネルギー需要量が急増する。これは坂道などの歩行では、物理的に自分の体重を上昇させるという実質的な仕事量に加わるために、身体への運動負荷が大きくなるためであると報告した。

健康保持・増進<sup>9)</sup>のためには、歩くことがその基本であるとされているが、平地ばかりでは身体に対する運動量は少ないため、本コースのようなハイキングの坂道が多い場所こそ人間の脚・腰を丈夫にするとともに運動不足解消にも大いに役立つことは明確である。

今回の調査においてわかった注意すべきハイキングでのこころえは、朝9時に出発するときは、快晴だったため降雨などは考えもしなかったが、下山の途中降雨にみまわれた。あまりの早朝の快晴のために、気象状況に注意を払うことを忘れてしまったのである。後に聞くところによれば、夕方の天気は降雨があるという予報であったことがわかった。朝の気象状況にまどわされず、ハイキング時は必ず気象予報をきくように心がけることが大切である。

#### <まとめ>

本大学において実施された鶴ヶ峰「日本のへそ」へのハイキングにおいて、万歩計と行動の調査の結果から、次のことが結論された。

1. 万歩計の測定値は、10名の被検者とも同傾向を示したことから、ある程度信頼性のおけるものであり、本ハイキングコースの総歩数は平均27787.0±4678.2歩であった。

2. 本ハイキングコースは、危険箇所が少なく、休息場所、景色のすばらしさ、コースの傾斜の緩急の点からも、疲労度合が少なく、広く一般人に最適のコースである。
3. 本コースにおける消費エネルギー量は、推定体重1 kgあたり18.041kcalであった。さらに本短大生では、平均991.87kcalであった。これは、運動不足解消の点からも最適コースである。
4. 総歩数と(身長-座高)の間には、危険率5%で負の相関関係が認められ、歩幅は下肢長が長い程大きいことが推察された。
5. 山のハイキングでは、気象状況に充分注意すべきである。

<文献>

1. ハンス・クラウス, ヴォルヘルム・ラーブ(広田公一, 石川旦共訳): 運動不足病, ベースボールマガジン社
2. 斉藤慎一: 万歩計による歩行量調査, 国民体力研究, 第3報, 筑波大学国民体力特別研究プロジェクトチーム, 140-163, 1978
3. 星川保, 豊島進太郎, 宮崎保信, 進藤鈔, 出原鎌雄, 松井秀治: Pedometerの歩数および心拍数からみた小学校体育授業時の活動量について, 体育科学, 9, 1-11, 1981
4. Han C.G.Kemper and Robbert Verschuur: Validity and Reliability of Pedometers in Habitual Activity Research, Europ.J.Appl.Physiol., 37, 71-82, 1977
5. Saris W.H.M. and R.A.Binkhorst: The Use of Pedometer and Actometer in Studying Daily Physical Activity in Man. Part I: Reliability of Pedometer and Actometer, Europ.J.Appl.Physiol., 37, 219-228, 1977
6. 山地啓司: 心拍数からみた登山中の運動強度, 体育の科学, 28(9), 648-656, 1978
7. 沼尻幸吉: 活動エネルギー代謝, 労働科学研究所
8. 小林寛道: 立位姿勢と歩行の生理学, 体育の科学, 29(1), 19-22, 1979
9. 石河利寛: 運動が不足すれば病気になるか, 体育の科学, 30(2), 78-80, 1980