

中高年登山者の体力とトレーニング

中高年ヒマラヤトレッカーの常圧低酸素室滞在による 高所順化トレーニングの有効性

森 紀喜（国民健康保険町立根上総合病院）

渡邊雄二，森田正人，柳澤昭夫（文部科学省登山研修所）

はじめに

最近，日本人中高年者によるヒマラヤトレッキングが盛んに行われており，生涯スポーツの奨励や異文化理解の観点から大変好ましい傾向と思われる。

しかしながら，中高年という年齢的な条件や平地民族である日本人にとって，4,000mを超える高所でのトレッキングはいわば異常環境であり，高所に順化できずに重篤な高山病に陥る事故も起きている。高山病による事故を予防し，ヒマラヤトレッキングを楽しく行うためには，高所への順化が鍵になる。

そこで，文部科学省登山研修所に新たに設置された常圧低酸素室に滞在し，適切な運動を負荷することによって，初期の高所順化を効率よく獲得させる有効性を検討した。

対象と方法

1999年10月10日にヒマラヤトレッキング（カラ・パタール標高5,545m）に参加する50歳代5名，60歳代2名（内1名は出発直前の怪我のためトレッキング不参加）の中高年女性計7名を対象（表1）に，出発約1ヶ月前から，延べ6日間，それぞれの設定高度（2,500m～5,000m）の常圧低酸素室に滞在し，トレーニングとして30分のペダリング運動を延べ6回行った（表2）。運動は，自転車エル

表1 対象

1999年10月にヒマラヤトレッキングに参加する中高年女性7名

トレッキングの目的地 カラ・パタール（標高5,540m）

中高年女性7名の内訳

50歳代 5名

60歳代 2名（内1名は，怪我のためトレッキングは不参加）

平均年齢 57歳

登山経験年数 1～30年 平均14.8年

年間山行日数 8～30日 平均21.9日

日常のトレーニングの状況 週1回～毎日

（水泳，ウォーキング，エアロビクス，テニス等）

事前の健康診断 特に問題なし

2. 登山者の体力とトレーニング (III)

ゴメータ (モナーク社) を使用し、運動負荷は、75~125Watt, 心拍数(HR)は120~130拍/分程度を目安とした。運動中は、動脈酸素飽和度(SpO₂), 心電図, 血圧, 主観的運動強度(RPE), AMS(急性高山病)スコア, トレッキング中は、SpO₂(図1), HR(図2), 血圧, SpO₂スコアの測定を行い、さらに帰国(10月27日)した2日後に同様な測定を行い、それぞれについて比較検討した。トレッキング中は、悪天候により目的地のカラ・パタールまでは行けず、最高到達高度は、5,050mであった。

表2 低酸素室滞在とトレーニング時間

実施日	滞在時間	設定高度(m)	酸素濃度(%)	トレーニング
9月16日	9時~16時	2,500	16.5	滞在のみ
9月17日	9時~13時	3,000	15.6	30分
	13時~16時	3,500	14.7	
9月20日 ~21日	16時~ 宿泊~12時	4,000	13.8	30分 ★
		4,000	13.8	
9月28日	9時~16時	4,500	13.1	30分
10月5日	9時~13時 13時~16時	4,500	13.1	滞在のみ 30分
		5,000	12.3	
帰国後 10月29日	9時~12時	4,000	13.8	30分 ☆

★ 4,000m相当高度におけるトレーニング

☆ 帰国後の4,000m相当高度におけるトレーニング

運動強度：2 Kpの負荷で50rpmでペダルを回転。100Watt負荷。

血中酸素飽和度

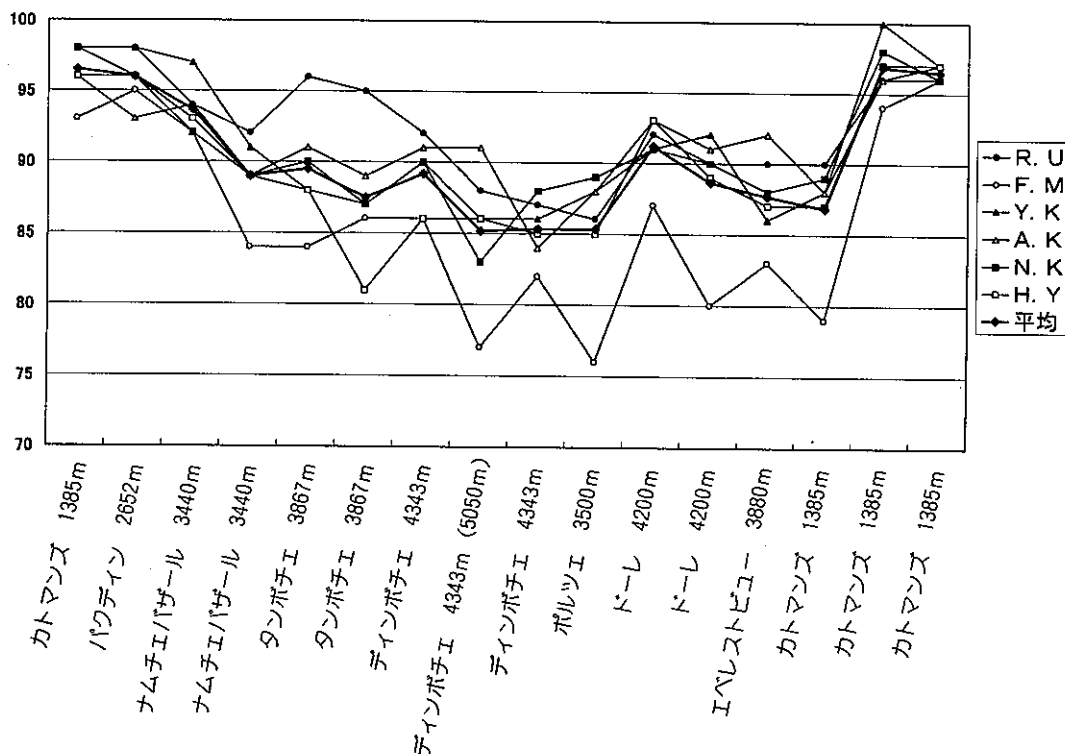


図1

心拍数

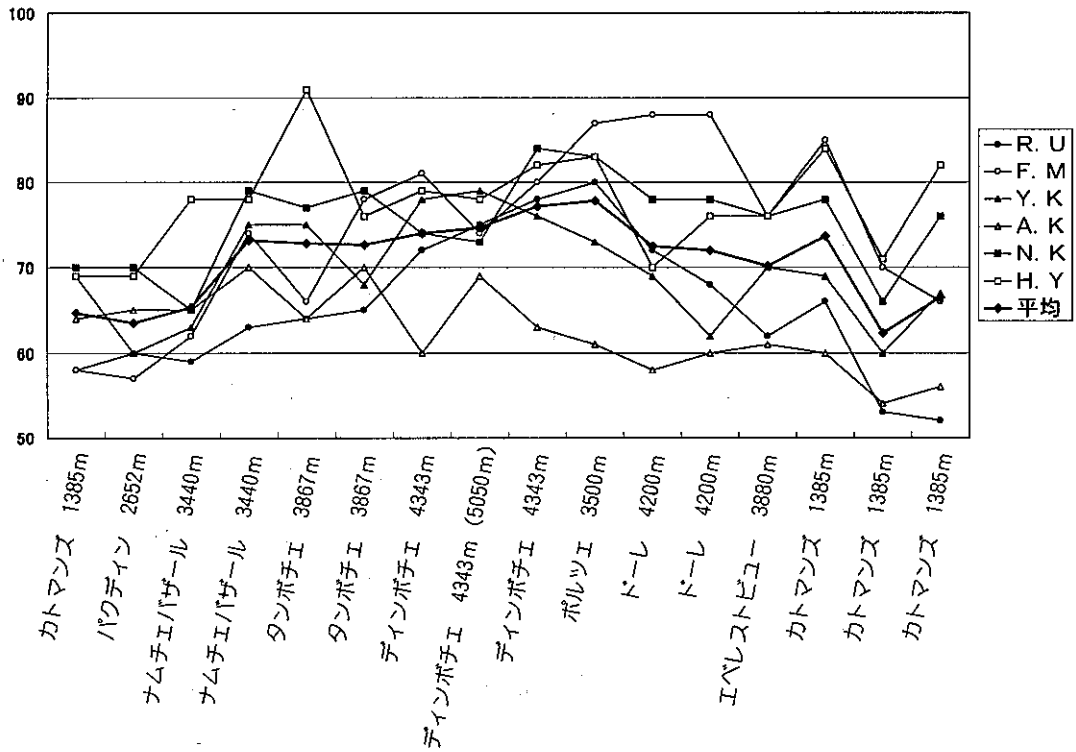


図 2

結果と考察

4,000m相当高度における SpO_2 , HR, RPEをトレーニング時, 帰国後のそれぞれについて比較すると, トレーニング時よりも帰国後の方が SpO_2 については上昇傾向を示し(図3), HRとRPEについては, 減少が見られた(図4, 図5)。これはトレッキング中に獲得されたものと

血中酸素飽和度

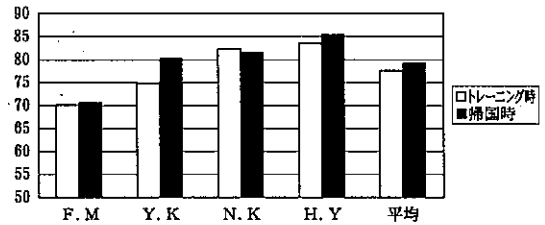


図 3

心拍数

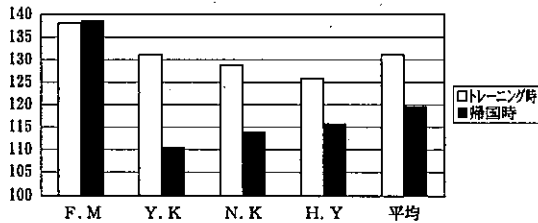


図 4

主観的運動強度

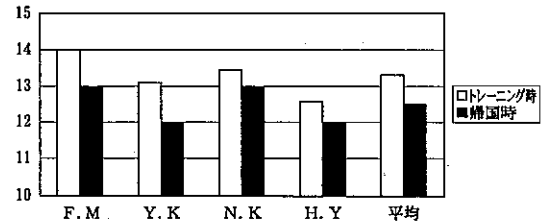


図 5

2. 登山者の体力とトレーニング (III)

も考えられるが、トレッキング中のAMSスコアについて検討すると、軽度 (1~2 程度) の症状が若干見られた程度で (表3)、初期の順化は低酸素室でのトレーニングの経験によるものと考えられる。トレッキング中のSpO₂やHR、血圧等の測定値からも高所に対する順化はほぼ順調に行えたことが伺える。さらに言えば、前年もエベレスト街道のトレッキングに参加しており、その時と比較すると高所への順化は、今回の方がかなり楽に行えたとのことであった。

表3 トレッキング中の急性高山病に関する記録 (AMSスコア)

Y. K	ナムチェバザールで下痢		
N. K	ナムチェバザールで下痢と嘔吐		
A. K	モンジュの昼食の食べ過ぎで下痢		
F. M	タンボチェ, デインボチェで発熱, 下痢, 咳, 食欲なし		
R. U	デインボチェで胃痛, 下痢, 食欲なし		
H. Y	ナムチェバザールで下痢, タンボチェの順応トレ時に心臓が痛くなる		
〔特記事項〕			
・AMSスコアのランクは、いずれも1か2の軽度のものであった。			
・F. M の発熱 39.3℃~37.7℃が4日間続いた。血中酸素飽和度や心拍数に影響が見れた。			
〔参考〕 (エベレスト, K2 登頂など高峰登山経験豊かな日本人ガイドTのデータを参考に示す)			
・タンボチェ (3,920m) に最初に宿泊した翌朝の			
血中酸素飽和度	6人の平均値	89.2%	(日本人ガイドT 92%)
心拍数	6人の平均値	74.0	(日本人ガイドT 48)
・デインボチェ (4,330m) に最初に宿泊した翌朝及び順応行動 (5,050m) の翌朝			
血中酸素飽和度	6人の平均値	85.2%	次の日85.3%
	(日本人ガイドT	90%	90%)
心拍数	6人の平均値	74.7	77.1
	(日本人ガイドT	48	60)
・ドーレ (4,000m) を出発する日の			
血中酸素飽和度	6人の平均値	87.7%	(日本人ガイドT 91%)
心拍数	6人の平均値	70.2	(日本人ガイドT 50)

結論

高所への順化の一つの指標として捉えられているSpO₂, HR, RPE, 血圧, AMSスコアなどの観点から、常圧低酸素室に滞在し、適切な運動を負荷することによって、初期の高所順化を効率よく獲得させる有効性が示唆された。

今後の課題

常圧低酸素室での滞在時間と運動時間をどのように配分するのが最も効果的か。運動時のみ低酸素室に入って適当な負荷による運動をどの程度行えば効果的か。トレーニング処方はいろいろ考えられる。登山研修所での他の調査研究によると、一泊ないし二泊をただ低酸素室で過ごしたとしても、実際の登山活動において他の者との有意差は見られなかったので、運動負荷をすることが大切なことと考える。最も効果的な低酸素環境を作り、その中での適切な運動処方が今後の課題である。