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

ネパール都市近郊チベット難民キャンプ住民の形態および最大酸素摂取量 ： 9年後のフォローアップ研究

大柿, 哲朗
Institute of Health and Science, Kyushu University

齊藤, 篤司
Institute of Health and Science, Kyushu University

吉水, 浩
The Institute of Health and Physical Education, Kurume University

伊藤, 和枝
Nakamura Gakuen University

他

https://doi.org/10.15017/701

出版情報：健康科学. 22, pp.65-74, 2000-02-10. 九州大学健康科学センター
バージョン：
権利関係：

ネパール都市近郊チベット難民キャンプ住民の形態および最大酸素摂取量

— 9年後のフォローアップ研究 —

大柿哲朗　斉藤篤司　吉水　浩*
伊藤和枝**　Gopal P. ACHARYA***　Sashi SHARMA***
川﨑晃一

Comparative 9-year Follow-up Study on the Anthropometry and Physical Fitness of the Tibetan Immigrants in Napal

Tetsuro OGAKI, Atsushi SAITO, Yutaka YOSHIMIZU*, Kazue ITOH**, Gopal P. ACHARYA***, Sashi SHARMA*** and Terukazu KAWASAKI

Abstract

The purpose of this study was to find out any change in anthropometry and physical fitness of the Tibetan immigrants living in a Tibetan Refugee Camp located in the suburban district of Kathmandu in Nepal. The study was repeated both in 1990 and in 1999 in the same subjects: 80 men and 167 women. We measured the anthropometry, physical fitness and daily activity level. Anthoropometrical measurements were conducted on stature, body weight(BW), the circumferences of 6 sites (for men) or 2 sites (for women), skinfold thickness of 5 sites (for men) or 3 sites (for women), by one skillful examiner. The body mass index, abdomen/hip ratio and percentage fat of the body weight (%Fat) were calculated. The maximal aerobic power (MAP) was estimated by Margaria's indirect method. The daily activity level was estimated by daily walking steps and energy expenditure. Fifty-eight % of the men and 46% of the women gained 5 kg or more in BW between 1990 and 1999, whereas a weight loss of 5kg or more occurred in 5% and 4% for men and women, respectively. The weight change was significantly correlated with age negatively and with the changes of circumferences (upper arm, forearm, abdomen, hip, thigh and calf), skinfold thickness (triceps, subscaplar, suprailiac, abdomen and calf) and %Fat positively. Correlation coefficients between changes in BW and changes in total circumference, total skinfold thickness and %Fat were 0.88, 0.78 and 0.72 for men and 0.80, 0.72 and 0.57 for women, respectively. MAP decreased 14.3±10.3% per 9-year period for men and 12.4±10.4% for women. The daily activity levels of the inhabitants were low, because of the relatively smaller walking steps and energy expenditure. We conclude that many inhabitants of the Tibetan Refugee Camp increased in body weight and body fat and decreased in physical fitness, probably due to their physically inactive lifestyle.

Key words: 9-year follow-up study, Tibetan Refugee Camp, Nepal, body weight, body composition, maximal aerobic power, daily physical activity

(Journal of Health Science, Kyushu University, 22 : 65−74, 2000)

Institute of Health Science, Kyushu University 11, Kasuga 816-8580, Japan
* The Institute of Health and Physical Education, Kurume University, Kurume 839-8502, Japan
** Nakamura Gakuen University, Fukuoka 814-0198, Japan
*** Institute of Medicine, Tribhuvan University, Kathmandu, Nepal

はじめに

工業先進国の主要な健康問題である“生活習慣病”は、生活様式や生活習慣の影響が大きいと考えられる。そのため著者らは、生活形態の異なるネパール王国で、医学、栄養学、形態・体力学、文化人類学的調査を実施してきた[5)6)7)11)]。

その調査地のひとつに、ネパール王国の首都Kathmandu近郊のチベット難民キャンプの住民も含まれる。この地域住民は、1959年のダライ・ラマのインドへの亡命を機に故郷チベットを離れ、ネパールの難民キャンプに定住した人々とその子孫であった。彼らは、1960年にスイスの援助によってカーペット産業を興し、その後ネパール王国の最大の外貨獲得産業というほどの成功を治めた。現在は1990年当時に比べれば、カーペットの最大輸入国であったスイスやドイツの輸入量が減り、以前ほどの繁栄は認められず、難民認定を受けて米国やカナダに移住する者も多い。

著者らは、この地域住民について1990年に調査研究を実施した[5)6)7)11)]。形態・体力については[6)11)]、若年者ほど身長が高い傾向にあること、ネパールの他地域に比べて、体重が重く、皮下脂肪厚および体脂肪率が多く、肥満者の出現率も多いこと、最大酸素摂取量も特に男性で低い傾向にあること、などの特徴があった。そしてその背景には、この地区住民の栄養素等摂取量が他のネパール地区住民より多い一方、身体活動量が少ないためであろうと報告した。

これらの住民のその後の状態を把握するため、1999年8月に住民のフォローアップ調査を行った。そこで、ここでは1990年9月の対象者のその後の形態・体力を明らかにする。

方　法

1．対象者

調査地は、Kathmanduに隣接したPatan市の南端に位置するJawalakhel難民キャンプであった（総人口1,022名）。ここで、1990年9月の調査と同様な内容および方法で医学、栄養学、形態・体力学的調査を実施した。調査には、20歳以上の男性148名と女性261名、計409名が参加した。このうち、約250余名が1990年と1999年の2回の調査に参加したが、明らかに疾病を有する者、妊娠中の者を除く男性80名、女性167名が本研究の対象者であった。

2．測定項目および方法

形態計測、踏み台昇降運動による最大酸素摂取量の推定、また一部の対象者には歩数計を装着し、1日の歩数および消費エネルギー量の測定を行った。形態は、身長、体重、周径囲、皮下脂肪厚について、1990年と同じ熟練した1名の測定者が計測を行った。身長は、マルチン式人体計測器を用い、0.1cm単位で計測した。体重はデジタル精密体重計（UC－300、エー・アンド・デイ社）を用い、水準器によって水平位にあることを確認し、50g単位で測定した。体重の測定は、着衣のまま測定したが、彼らの民族衣装や代表的な衣類を別途計量し、その衣類の種類によって実測値から衣類の重量を差し引いて、個人の体重とした。

周径囲については、男性では上腕囲、前腕囲、腹囲、ヒップ囲、大腿囲、下腿囲の6部位について、女性では上腕囲と前腕囲の2部位について測定した。その測定部位と方法は、Callawayら[2)]の方法に基づいて行った。なお腹囲については、臍の上部を通る位置で測定した。皮下脂肪厚は、栄研式皮脂厚計を用い0.5mm単位で、男性では上腕背側部、肩胛骨下角部、腸骨上縁部、臍側部および下腿部の5部位について、女性では上腕背側部、肩胛骨下角部および下腿部の3部位について行った。それらの測定部位と方法については、Harrisonら[3)]に基づいて行った。

これらの測定値から、BMI（Body Mass Index：体重（kg）／（身長（m）^{2}）、腹囲とヒップ比（AHR）、Nagamine[10)]およびBrŏzekら[1)]の式を用いた体脂肪率（%Fat）を算出した。

最大酸素摂取量は、昇降速度が異なる2種類の踏み台昇降運動を行わせ、そのときの心拍数からMargariaら[9)]の方法に準じて推定した。踏み台の高さは、女性が37cm、男性が43cmとし、1分間あたりの昇降回数は第1回目が15回、2回目が22.5回または20回で、それぞれ4分間の踏み台昇降運動を行わせた。それぞれの運動後半の30秒間の心拍数を、ハートレートモニター(Polar Vantage XL, Polar社）によって求め、年齢から推定される最高心拍数（＝217.4－年齢×0.87）とともにMargariaらの式に代入して、最大酸素摂取量（MAP）とした。この踏み台昇降運動は、形態・体力測定に先だって実施された血圧測定、心電図検査、内科的診察および外科的検診に基づいて、運動負荷が可能と判断された60歳未満の対象者にのみ行った。

1日の歩数および消費エネルギー量の推定は、カロリーカウンターセレクト2（スズケン社）を用いて行っ

た。対象者の性、年齢、身長および体重を入力後、対象者の左腰部に装着し、できるだけ日常生活と同じ行動をとるように指示して、24時間の記録を行った。なおこれらの計測は男性21名、女性38名であった。

これらの測定は1999年8月23日～29日に、Jawalakhelの診療所で実施した。本調査は、ネパール王国のTribhuvan大学Centre for International Relations Office of the Rectorからの調査許可証(Ref.No.CIR/6810561057)を得て、またJawalakhelのSettlement Officer & General ManagerおよびTribhuvan大学医学部の協力により実施した。

データはマイコンを用い、表計算ソフトExcel98(Microsoft社)でデータベース化し、同統計ソフトによって1990年と19999年のデータを対応のあるt検定で比較し、また両年の測定値について相関係数を求めた。平均値の有意差の検定は、5%未満を採用した。

結　果

2回とも調査に参加した対象者は、男性が80名、女性が167名であった。それはこの難民キャンプの1999年の測定時の年齢構成で男性が30歳代の13%(12名)、40歳代27%(9名)、50歳代が64%(18名)、60歳代が68%(26名)、70歳以上が52%(15名)に相当した。また女性は30歳代が24%(29名)、40歳代が63%(29名)、50歳代が84%(47名)、60歳代が93%(47名)、70歳以上が68%(21名)であった。

1999年の測定時の年齢によって、対象者を年齢群別に分け、1990年と1999年の計測値および算出値の平均値および標準偏差値を、Table 1(男性)とTable 2(女性)に示した。また、両表には、両年の測定値の相関係数も示した。

1990年に20歳代であった現30歳代の身長は、男性のみがここ9年間で有意に高くなっていた。一方、70歳以上では男女とも有意に低くなっていた。他の年代では有意な変動は認められなかった。

体重は、70歳以上の男性を除く年齢群で男女とも有意に重くなっていた。この体重に関しては、年齢(1999年)と個人毎の1999年と1990年の差を図1に示した。ここ9年間で5kg以上の体重減少者は男性が4名(5%)、女性では6名(4%)でしかなかった。逆に、20kg以上の増加者は男性が3名(4%)、女性が4名(2%)、15～20kg未満の増加者が男性5名(6%)、女性8名(5%)、10～15kg未満の増加者は男性9名(11%)、女性22名(13%)、5～10kg未満の増加者は男性25名(31%)、女性43名(26%)であった。したがって9年間で5kg以上の体重増加者は男性が58%、女性が46%であった。特に、若い世代での体重増加が顕著で、男女とも年齢と有意な相関関係にあった。なお平均の体重増加は30歳代の男性が12.8±8.9kg、同女性が10.2±7.9kgであった。このような体重の増加を反映して、BMIでも増加の傾向にあり、70歳以上の男性を除く世代で男女とも1999年が有意に大きくなっていた。

上腕と前腕の周径囲は、男性では30歳代から50歳代が有意に大きくなり、女性では70歳以上の前腕囲を除いて有意な増加であった。また男性のみ測定した腹囲とヒップ囲でも70歳以上のヒップ囲を除き有意な増加であった。それに伴い、AHRは全ての年齢群で有意に大きくなっていた。さらに大腿囲は30歳代から50歳代で有意に大きくなり、下腿囲は30歳代、50歳代および60歳代が有意に大きくなっていた。

上腕背側部の皮下脂肪厚も厚くなる傾向にあり、男性の30歳代と40歳代、女性の30歳代から50歳代が有意な増加であった。肩胛骨下角部の皮下脂肪厚も全年齢群で厚くなっており、女性の60歳代を除いて男女とも有意な増加であった。一方、下腿部の皮下脂肪厚は60歳代の女性が有意に薄く、60歳代の男性が有意に厚くなっていたが、その他の年齢群では男女とも有意な変動は認められなかった。男性のみ測定した腸骨上縁部と臍側部の皮下脂肪厚も全年齢群で厚くなる傾向にあったが、特に腸骨上縁部では30歳代と40歳代、臍側部では30歳から50歳代が有意に厚くなっていた。

上腕背側部および肩胛骨下角部の皮下脂肪厚や体重の増加を反映して、%Fatでも男性は全年齢群で、女性は30歳代～50歳代で有意に大きくなっていた。

Table 3には、1999年と1990年の体重の差と各周径囲、皮下脂肪厚、%Fatの差との相関係数を示した。いずれも有意な相関関係にあった。またFig.2(男性)およびFig.3(女性)には、その体重の増減と周径囲(男性6部位、女性2部位)の合計値の増減、皮下脂肪厚(男性5部位、女性3部位)の合計値の増減、%Fatの増減との関係を示した。周径囲の合計値、皮下脂肪厚の合計値および%Fat値の1990年と1999年の差違と体重の増減値とは、いずれも高い有意な相関関係が認められた。

踏み台昇降運動に関しては、1999年は60歳以上は実施しなかった。また、1999年度には、第1段階ですでに目標心拍数を超えた者、第2段階のリズムにつ

Table 1. Comparative data of the anthropometry and physical fitess for matched men subjects in 1990 and in 1999.

Item		Age (yr) in 1999 30 - 39 (n=12)	40 - 49 (n=9)	50 - 59 (n=18)	60 - 69 (n=26)	70 + (n=15)	r
Stature (cm)	'90	165.6±5.7	164.0±4.2	163.0±6.4	161.1±5.4	162.7±5.2	0.97
	'99	167.4±6.0*	164.9±4.4	162.5±6.3	160.9±5.1	162.2±5.3*	
Weight (kg)	'90	56.9±8.1	54.8±4.3	61.3±11.9	57.9±9.5	56.7±7.6	0.77
	'99	69.7±13.2***	60.0±5.9**	69.5±12.3***	61.5±10.9**	58.1±7.3	
BMI	'90	21.2±3.1	20.4±1.6	23.2±3.5	22.3±3.3	21.4±2.4	0.74
	'99	24.9±4.6**	22.1±2.0**	26.2±3.6***	23.7±3.9**	22.1±2.5	
Upper arm C. (cm)	'90	25.1±2.2	23.5±1.9	26.6±2.9	25.3±2.8	25.1±2.6	0.61
	'99	28.2±2.5**	26.0±2.2***	28.3±2.5***	26.4±3.2	25.2±2.0	
Forearm C. (cm)	'90	24.5±1.4	23.7±1.7	25.4±2.2	24.8±1.7	24.2±1.6	0.70
	'99	26.6±2.0***	24.8±1.6***	26.7±1.9***	25.5±3.4	23.9±1.3	
Abdominal C. (cm)	'90	73.9±7.4	73.9±3.6	85.2±11.6	80.9±10.0	79.8±9.1	0.76
	'99	89.1±11.8***	81.1±6.1**	94.5±10.2***	87.4±11.6***	90.3±10.7***	
Hip C. (cm)	'90	85.5±6.0	86.2±3.0	90.7±7.4	89.4±5.0	89.3±4.7	0.67
	'99	95.5±7.7***	90.4±3.1***	95.4±6.4***	93.2±6.2***	92.1±5.0	
AHR	'90	0.86±0.05	0.86±0.04	0.94±0.06	0.96±0.08	0.89±0.08	0.70
	'99	0.93±0.05***	0.90±0.06*	0.99±0.09***	0.94±0.08**	0.98±0.12*	
Thigh C. (cm)	'90	47.1±3.7	45.6±3.0	47.0±5.1	46.2±3.8	44.5±3.7	0.51
	'99	51.6±4.4**	48.0±3.2*	49.3±4.4*	47.1±3.9	44.7±3.1	
Calf C. (cm)	'90	32.7±2.9	33.6±4.3	33.8±3.1	32.3±2.4	31.6±2.4	0.68
	'99	35.7±3.5***	32.7±3.6	35.8±2.5***	33.6±2.6*	31.6±2.3	
Triceps SF. (mm)	'90	7.5±4.6	7.0±2.9	10.7±6.0	7.6±3.8	8.0±3.4	0.65
	'99	12.0±4.7***	9.6±3.2**	12.5±4.7	8.9±3.4	9.2±4.3	
Subscapular SF. (mm)	'90	12.0±7.7	11.1±4.4	17.6±10.6	12.2±7.1	10.8±4.0	0.70
	'99	21.8±9.3***	17.6±7.5***	22.4±8.4**	14.9±6.8*	13.5±4.7*	
Suprailiac SF. (mm)	'90	11.3±9.0	12.1±7.9	22.0±12.9	14.6±10.8	13.7±6.9	0.52
	'99	23.8±7.8***	17.6±7.4**	23.6±7.3	16.6±7.3	15.6±4.3	
Abdominal SF. (mm)	'90	12.8±11.6	13.4±8.4	21.0±12.4	15.0±11.1	13.5±6.4	0.57
	'99	29.0±11.6***	21.5±7.3**	26.3±8.0**	18.3±8.9	17.4±8.0	
Calf SF. (mm)	'90	8.4±4.0	8.4±2.8	9.7±4.3	6.7±2.7	7.3±3.0	0.54
	'99	10.0±4.0	8.4±2.8	9.9±3.0	8.1±2.4*	8.0±3.1	
%Fat (%)	'90	14.8±5.7	14.4±3.9	19.1±7.6	14.8±4.9	14.5±3.0	0.69
	'99	21.2±5.5***	19.0±5.1***	21.6±5.5*	16.6±4.2*	16.6±4.0*	
MAP (ml/kg/min)	'90	43.8±4.5	41.5±5.8	34.9±5.7	33.3±4.9	29.8±3.6	0.28
	'99	34.5±3.1**	35.8±5.2**	32.7±4.8			

BMI: Body Mass Index (Weight(kg)/Stature(m)^2) AHR: Abdominal circumference/Hip circumference
MAP: Estimated maximal aerobic power, Number of the subjects in MAP are 10, 6 and 6 at 30–39yr, 40–49yr and 50–59yr, respectively.
*: $p<0.05$, **: $p<0.01$, ***: $p<0.001$ vs 1990

Table 2. Comparative data of the anthropometry and physical fitess for matched women subjects in 1990 and in 1999.

Item		Age (yr) in 1999					r
		30 – 39 (n=29)	40 – 49 (n=29)	50 – 59 (n=47)	60 – 69 (n=41)	70 + (n=21)	
Stature (cm)	'90	151.9±5.2	151.5±4.9	150.6±5.2	148.8±6.1	149.6±4.7	0.92
	'99	152.6±5.2	152.0±4.4	150.5±5.1	147.9±6.2	148.6±4.7**	
Weight (kg)	'90	48.9±8.3	52.8±8.0	49.2±7.6	52.2±9.4	48.7±7.5	0.81
	'99	59.1±11.2***	59.9±9.0***	53.2±9.6***	55.4±10.5***	51.6±10.6*	
BMI	'90	21.2±3.1	23.0±3.1	21.7±3.0	23.5±3.1	21.7±2.8	0.74
	'99	25.3±4.5***	25.9±3.6***	23.4±3.7***	25.3±4.1***	23.3±4.4**	
Upper arm C. (cm)	'90	22.6±2.2	24.5±2.3	23.8±2.8	24.3±3.0	23.8±3.2	0.67
	'99	26.2±2.9***	26.8±2.5***	25.2±3.1***	25.0±3.9**	24.8±4.5*	
Forearm C. (cm)	'90	21.2±1.5	22.2±1.5	21.7±1.6	22.2±2.0	21.7±1.9	0.74
	'99	23.5±1.9***	23.9±1.5***	22.6±1.9***	22.7±2.2***	22.1±2.3	
Triceps SF. (mm)	'90	14.9±4.5	16.2±4.5	15.4±5.1	15.6±4.9	15.0±5.8	0.70
	'99	17.8±5.6**	18.3±5.3**	17.2±5.5**	15.5±6.0	15.7±7.3	
Subscapular SF. (mm)	'90	17.5±7.2	21.0±9.8	17.2±7.4	16.8±8.5	13.2±8.6	0.65
	'99	25.9±9.6***	26.3±7.4***	20.9±6.7***	18.9±8.1	16.2±6.2*	
Calf SF. (mm)	'90	13.3±3.6	13.5±3.7	12.7±3.6	13.6±3.3	12.4±3.7	0.55
	'99	13.6±3.6	13.7±3.7	12.1±3.0	12.2±3.2*	10.9±3.1*	
%Fat (%)	'90	23.0±5.6	24.9±6.6	23.0±5.9	22.0±5.9	19.9±6.7	0.64
	'99	27.5±6.4***	27.8±5.4**	25.5±5.2***	22.4±5.7	21.4±6.3	
MAP (ml/kg/min)	'90	34.7±4.7	34.5±4.8	32.6±3.9	31.1±2.6		0.33
	'99	29.2±4.2***	30.1±3.5	29.2±4.3***			

BMI: Body Mass Index (Weight(kg)/Stature(m)^2)
MAP: Estimated maximal aerobic power, Number of the subjects in MAP are 17, 11 and 11 at 30–39yr, 40–49yr and 50–59yr, respectively.
*: $p<0.05$, **: $p<0.01$, ***: $p<0.001$ vs 1990

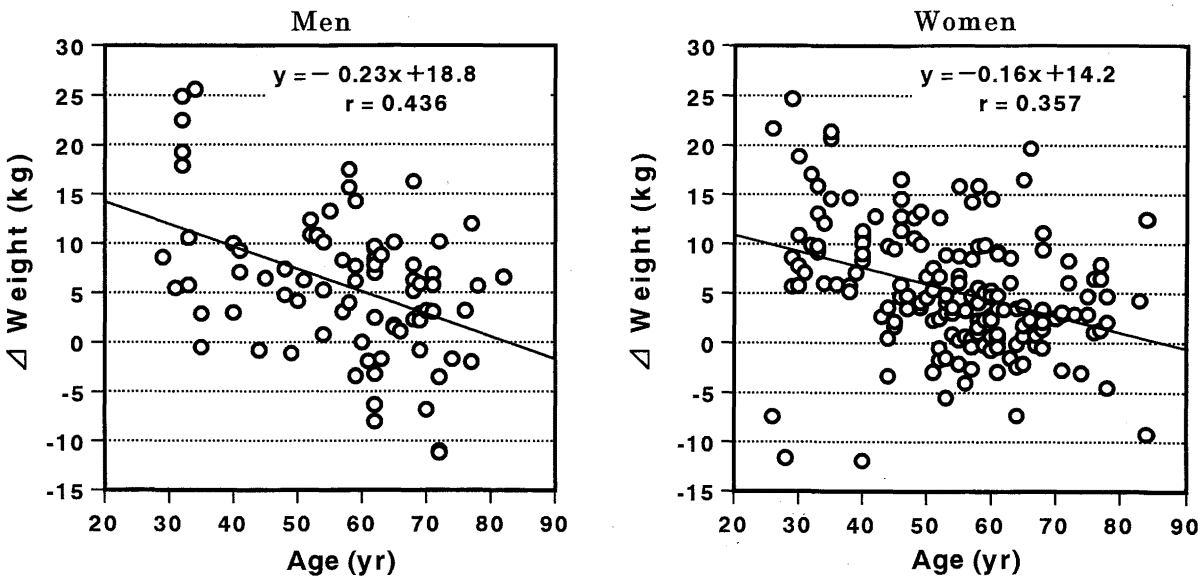

Fig. 1. Changes of body weight from 1990 to 1999.

Table 3. Correlation coefficient between the changes of body weight and changes in circumferences and skinfold thickness.

	Circumference (cm)					
	⊿ Upperarm	⊿ Forearm	⊿ Abdomen	⊿ Hip	⊿ Thigh	⊿ Calf
⊿ Weight (kg)						
Men	0.73	0.74	0.76	0.67	0.731	0.68
Women	0.74	0.83	–	–	–	–
	Skinfold thickness (mm)					
	⊿ Triceps	⊿ Subscaplar	⊿ Suprailiac	⊿ Abdomen	⊿ Calf	⊿ %Fat
⊿ Weight (kg)						
Men	0.66	0.79	0.56	0.68	0.46	0.74
Women	0.61	0.59	–	–	0.37	0.54

いていけなくなった者あるいは完遂できなかった者が多数認められた。したがって、MAP が算出できた対象者数は、男性が 30 歳代 10 名、40 歳代 6 名、50 歳代6名、女性がそれぞれ女性17名、11名、11名であった。1990 年に比べて推定 MAP が±2ml/kg/min の範囲にあった者は、男性が 22 名中 7 名、女性が 39 名中 14 名で、他は 2ml/kg/min 以上の低下を示した。全体平均では、1999 年の MAP の減少率は、男性が 14.3±10.3%、女性が 12.4±10.4%であった。その平均値でみると、男性では 30 歳代と 40 歳代で、女性では 30 歳代と 50 歳代が有意に低下していた。他の項目に比べて、1990 年と 1999 年の MAP の相関係数は低く、女性では両年の MAP 値は 5%水準で有意であったが、男性では両年の相関係数が 5%水準に達しなかった。なお、1999 年の MAP 値は約 10 年前の同年代の平均値より低かった。

1 日の歩数および消費エネルギー量の推定値を、Fig.4 に示した。男性の 1 日の歩数は 2,750～17,437 歩の範囲で、平均 8,760±3,566 歩（平均年齢：43±10 歳）であった。また女性の 1 日の歩数は 1,007～21,073 歩で、平均 8,296±4,267 歩（43±9 歳）であった。その分布をみると、1 日 1 万歩以上が男性 7 名（33%）、女性 11 名（29%）認められたが、8,000～1 万歩未満が男性 5 名（24%）、女性 7 名（18%）、6,000～8,000 歩未満が男性 4 名（19%）、女性 8 名（21%）、4,000～6,000 歩未満が男性 4 名（19%）、女性 7 名（18%）、4,000 歩未満が男性 1 名（5%）、女性 5 名（13%）であった。1 日の消費カロリー量は、男性が 1,764～2,927kcal（平均：2,188±263kcal）、女性が 640～2,485kcak（1,744±325kcal）であった。これを体重あたりの消費エネルギー量で表すと、男性が 32.7±9.8（25.5～41.4）kcal/kg/day、女性が 30.6±4.8（12.5～38.2）kcal/kg/day で、最も大きい消費カロリーを示した者でも 41.4kcal/kg/day でしかなかった。

考　察

著者ら[6)11)]は、1990 年の調査結果から本対象地区住民の形態・体力について、1）身長は若い世代ほど大きくなっていること、2）ネパールの他地区住民に比べて、体重が重く、皮下脂肪厚および体脂肪率が大きく、さらに肥満者の出現率も大きいこと、さらに 3）最大酸素摂取量も他地域に比べて低いこと、を明らかにした。そして 1）については、動物性タンパク質の摂取量も多く、食生活や社会経済的要因の変化が進行しているためであろうと報告した。本対象者の 30 歳代では、1990 年時点での 20 歳代前半の身長が有意に延び、1990 年時点の 30 歳代（Table 1 の 40 歳代）よりも高くなっていた。

一方 2）と 3）に関しては、今回の調査でさらに体重が重く、体力も低下していることが伺えた。すなわち、体重がほぼ全世代で重くなり、男性の 58%、女性の 46%が体重 5 kg 以上の増加であった。それを裏付けるように、周径囲や皮下脂肪厚、体脂肪率の増加も認められた。今回の栄養素等摂取量に関しては、まだ調査結果の整理がすんでいない。1990 年の調査[5)6)]では、この地区住民の 1 日の総エネルギー摂取量は、男性 237 名（平均年齢：42±15.3 歳）の平均が 2,467±903kcal、女性 299 名（40.6±15 歳）が 2,180±716kcal であった。そしてそれは体重あたりで男性 44.4±17.2kcal、女性 44.2±16.1kcal に相当し、他

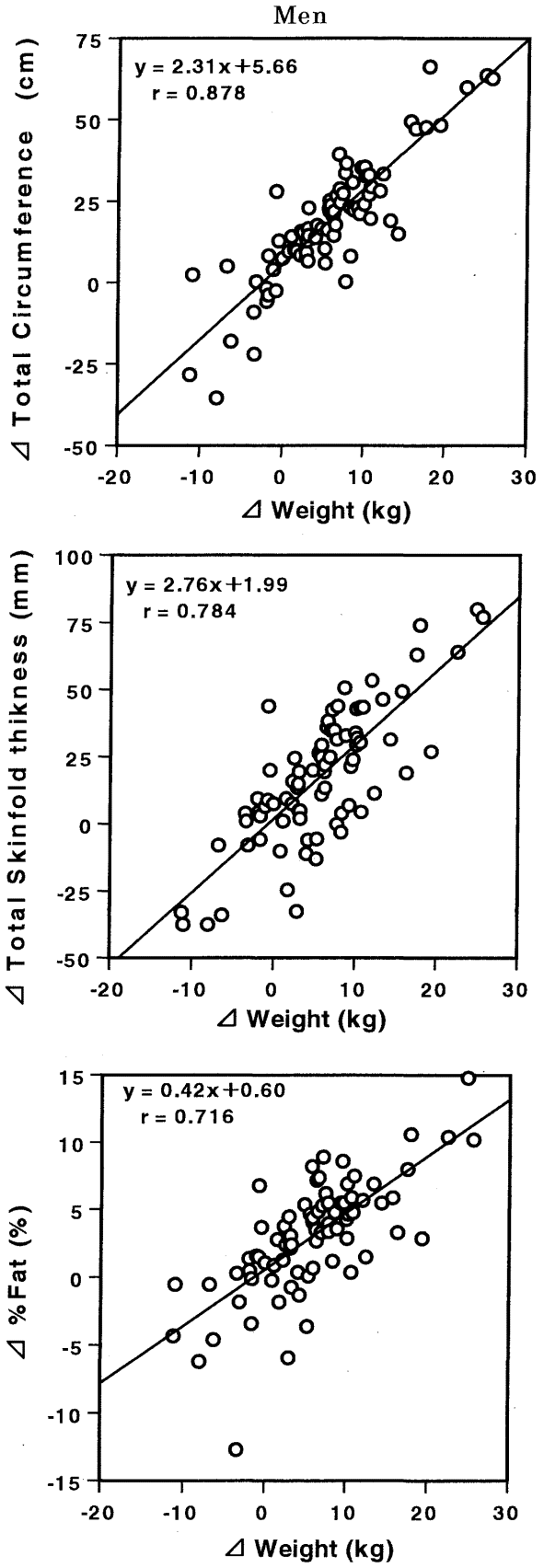

Fig. 2. Relationship between changes of body weight and chenges of total cirumference, total skinfold thickness and %Fat for men.

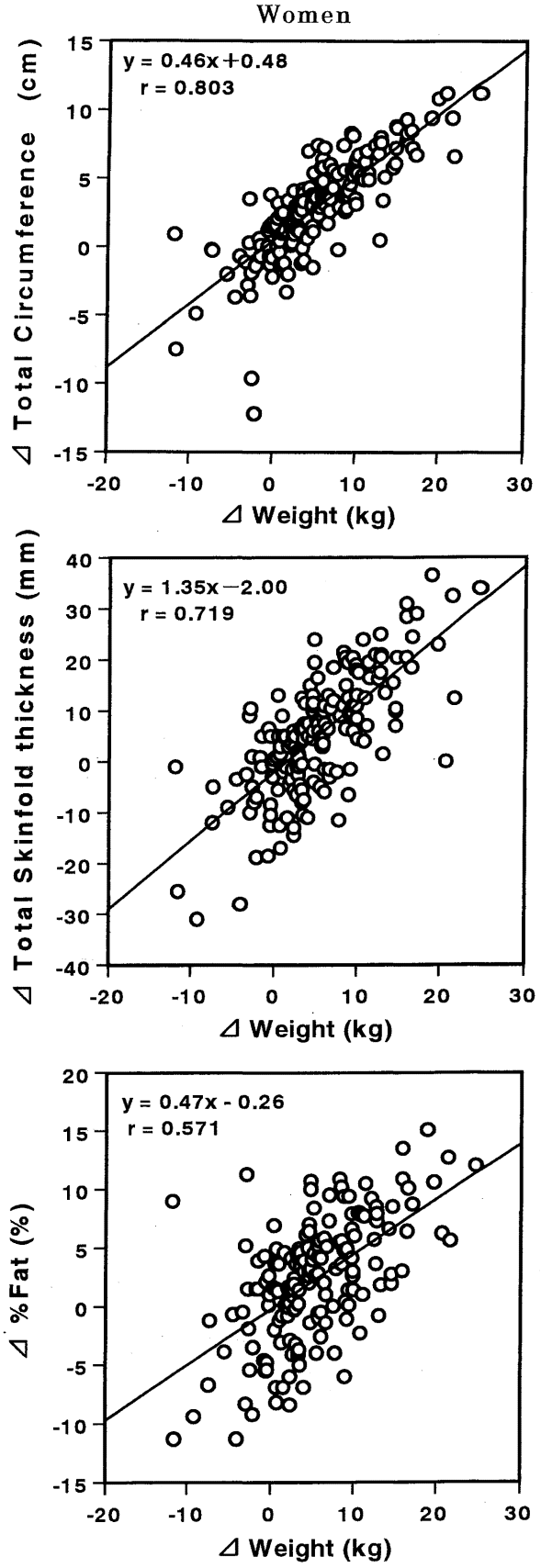

Fig. 3. Relationship between changes of body weight and chenges of total cirumference, total skinfold thickness and %Fat for women.

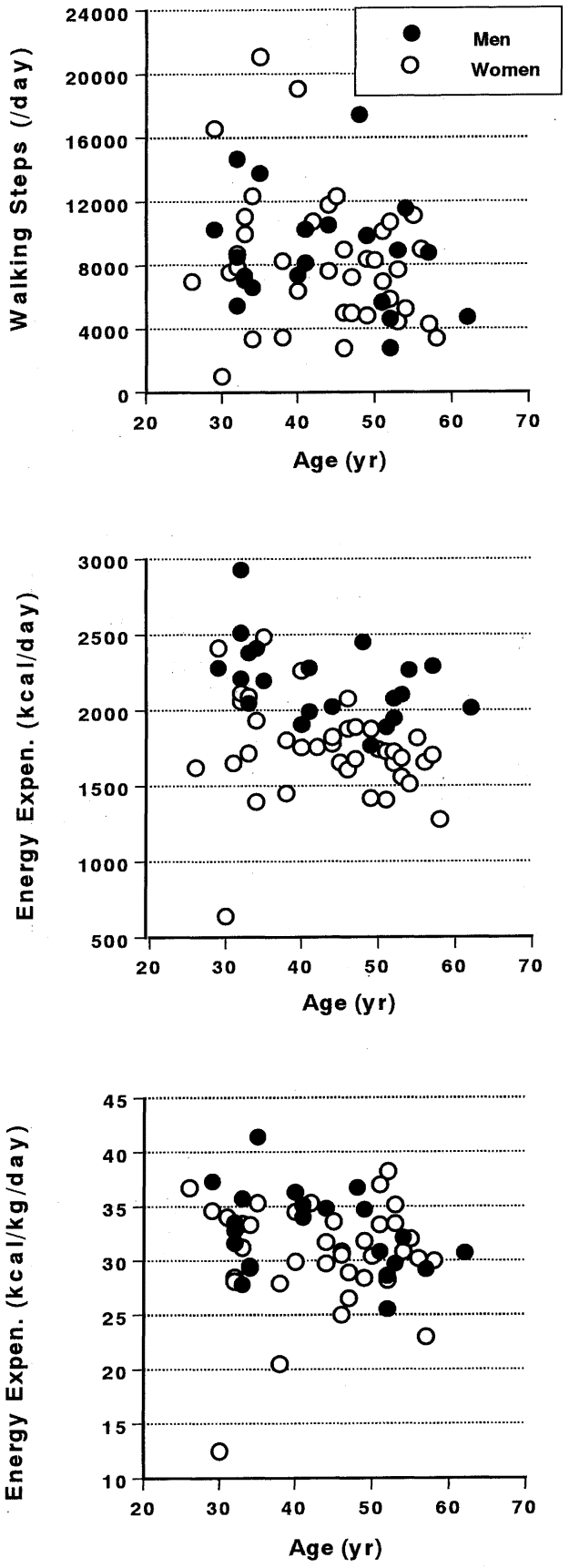

Fig. 4. Daily walking steps, energy ewpenditures of inhabilants of the Tibetan Refugee Camp.

のネパール地区住民より多く、日本人の平均値より多かった。一方、今回のエネルギー消費量の推定値は、平均年齢がほぼ等しい1990年の総エネルギー摂取量より1日あたりの平均値で男性が279kcal、女性が436kcal少なかった。そして、体重あたりの消費エネルギー量が最も多かった者でも、1990年の体重あたりの摂取エネルギー量の平均値にも及んでいない。

本測定で用いた消費カロリー値が、どの程度正確に真の消費エネルギー量を反映しているかは明らかでない。しかし本対象者の1日の歩数をみても、運動量は多くはない。すなわち、本対象者の1日の歩数は、ネパール丘陵地農民[12]より明らかに少ない。また本対象者の平均年齢に近い40〜49歳の日本人の1日の歩数[8]をみると、1日1万歩以上歩いている者は男性で32%、女性で24.6%で本対象者（男性33%、女性29%）と大差がない。また同年代の日本人では、1日4,000歩未満が男性12.5%、女性12%、4,000〜6,000歩未満が男性16.9%、女性24.1%である。本対象者の場合は、4,000歩未満が男性5%、女性13%、4,000〜6,000歩未満が男性19%、女性18%であった。したがって、本対象者の1日の歩数は、運動不足が指摘されている日本人と大差がないか、日本人より若干多いにすぎない程度といえよう。

本対象者の全員が、チベット難民キャンプの住民である。彼らの日常の行動範囲はほとんどが周囲2〜3 kmのキャンプ周辺に限られている。また大部分が、カーペット工場の労働者とその家族である。彼らの居住地はその工場に隣接し、徒歩で数分以内の距離でしかない。さらにカーペット工場での男性の肉体的労働は、羊毛の運搬、染色用の薪の運搬、染色時の釜の中の羊毛のかき混ぜなどであり、これは30歳くらいまでの若年者の労働である。それ以外のカーペット工場での労働はほとんどが座業的作業である。中高年者の労働はカーペットの最終仕上げのための毛揃えや糸巻きが主体であった。女性の場合は、若年者は1日中座ってのカーペット織りに従事している。中年女性は、糸つむぎや糸巻きおよび男性同様に毛揃えに携わっている。また、工場に勤務していない者も、家庭で同様な作業やカーペットを販売する商店を営み、1日中座業的生活である。本対象者の男性の51%（41名）と女性の37%（62名）が60歳以上であった。これらの年代になると隠居生活を送り、男性は談笑、麻雀やトランプなどの賭事をして1日過ごすことが多い。さらに青少年期の男性以外はスポーツ活動を行っていないことなどは、以前と変わりがない。したがって、この地

区住民のほとんどが、以前と同様に、座業的生活を送っているといえよう。

MAP は日常の身体活動や体重、加齢などの要因に影響を受ける[4)13)]。体重の増減と MAP の低下に有意な相関は認められなかった。また MAP は他の指標に比べて、両年の相関係数がやや低かった。そのひとつの原因は、本法が間接法であったためであろう。また、MAP などの機能面は、加齢の影響も受けているとも思われる。それに加え、Table 1 および Table 2 に示した平均値は、運動負荷テストが可能と判断され、しかも 2 段階の負荷テストが完遂できた対象者の値であることも注目しなけれならないであろう。すなわち、1999 年時点の 30 歳から 59 歳の男性 39 名のうち 1990 年には 34 名（87%）が、女性では 105 名中 76 名（72%）が 2 段階の踏み台昇降を完遂できた。ところが 1999 年には男性 22 名（56%）、女性 39 名（37%）しか 2 段階の踏み台昇降を完遂できたにすぎなかった。したがって、1999 年の MAP 値は比較的体力のある者のデータということになろう。しかしそれでも、MAP は有意に低下していた。MAP は、20 歳代をピークに 60 歳まではほぼ直線的に減少し、60 歳以降が減少が大きくなると考えられる[13)]。Heath ら[4)]は 9 つの研究報告をまとめて、健康な座業的な生活を営む男性の減少率が 9%／10 年であったとしている。本対象者の場合、MAP の減少率は男性が 14.3±6.3%、女性が 12.4±7.4%で、Heath らの報告値より大きいことになる。これには加齢による体力低下に加え、本対象者の体重増加が著しかったことも影響していよう。いずれにしろ、1990 年に比べ運動負荷テストの禁止者あるいは 2 段階の負荷が完遂できなかった者が多いこと、1999 年の 30 歳代の男女、40 歳代の女性が、1990 年代の同年代（Table 1 および Table 2 の 40 歳代と 50 歳代）に比べても MAP が低いこと、から住民の低体力化が一層進行していることが伺える。

以上、Jawalakhel 難民キャンプの住民の身体活動量は、比較的少ないと考えられる。一方、1990 年の食事調査の結果から Jawalakhel 難民キャンプの住民は、摂取エネルギー量は多いと思われる。その後もこのような摂取量が維持されているとすれば、明らかに相対的なエネルギー摂取の過剰な状態といえる。そしてこのような相対的な過剰エネルギーの摂取あるいは運動不足が、ここ 9 年間で体重や周径囲、体脂肪の増加につながったものと思われる。この地区住民は、高血圧の発症頻度や血清総コレステロール値などがネパールの都市近郊住民より高く、日本人値に近いことが報告されている[6)7)]。血清脂質や血圧の変化などとの関係も興味もたれるところである。

謝　辞

本研究の調査経費の一部は、（財）ソルト・サイエンス研究財団からの研究助成金に依った。現地での調査にあたり、Jawalakhel Refgee Camp の General Manager の N. Thupten 氏および Liaison Officer の K. P. Maskey 氏の支援を得た。また調査においては、Mr. Krishina B. Tamang 氏、Mrs. Chikako O. Tamang 氏、Mrs. Mingur Dolma 氏をはじめ多くの方々のご協力を得た。記して、心から謝意を表します。

引用文献

1）Brŏzek, J., Grande, F., Anderson, T. and Keys, A.: Revision of some quantitative assummptions. Ann. N. Y. Acad. Sci., 110: 113 - 140, 1963.

2）Callaway, C.W., Chumlea, W.C., Bouchard, C., Himes, J.H., Lohman, T.G., Martin, A. D., Mitchell, C.D., Mueller, W.H., Roche, A.F. and Seefeldt, V.D.: Circumferences. in Lohman, T.G., Roche, A.F. and Martorell, R. (eds.): Anthropometric standardization reference manual. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois, 1988, pp.39 - 54.

3）Harrison, G.G., Buskirk, E.R., Carter, J.E. L., Johnston, F.E., Lohman, T.G., Pollock, M.L., Roche, A.F. and Wilmore, J.: Skinfold thicknesses and measurement technique. in Lohman, T.G., Roche, A.F. and Martorell, R. (eds.): Anthropometric standardization reference manual. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois, 1988, pp.55 - 80.

4）Heath, G.W., Hagberg, J.M., Ehsani, A.A. and Holloszy, J.O.: A physiological comparison of young and older endurance athletes. J. Appl. Physiol., 51: 634 - 640, 1981.

5）伊藤和枝、川﨑晃一、大柿哲朗、吉水　浩、船津末広、Shakya, N. S., Ghimire, P. K. and Acharya, G.P.: ネパール王国の都市近郊に居住するチベット移住民の食生活. 健康科学, 15:21 - 27, 1993.

6）川﨑晃一、大柿哲朗、伊藤和枝、吉水 浩、小林茂："塩茶"を常飲するチベット族を対象とした高血圧発症要因に関する比較疫学的研究．川﨑晃一編：ネパールにおける高血圧発症要因の比較疫学的研究（第二次・第三次健康科学調査）．1991，pp.39－74．

7）川﨑晃一、伊藤和枝、大柿哲朗、吉水 浩、小林茂、Gimire, P.K., Sharma, S. and Acharya, G.P.：ネパール王国の都市近郊に居住するチベット移住民の医学調査．健康科学，15：11－20，1993．

8）厚生省保健医療局 地域保健・健康増進栄養課生活習慣病対策室監修：平成10年版国民栄養の現状 平成8年国民栄養調査成績．第一出版，東京，1998，p.116．

9）Margaria, R., Aghemo, P. and Rovelli, E.：Indirect determination of O_2 consumption in man. J. Appl. Physiol., 20：1070－1073，1965．

10）Nagamine, S.：Evaluation of body fatness by skinfold measurements. JIBP Synthesis, 4：16－22, 1963．

11）大柿哲朗、吉水 浩、川﨑晃一、伊藤和枝、船津末広、Acharya, G. P., Sharma, S. and Ghimire, P.K.：ネパール王国の都市近郊に居住するチベット移住民の形態および最大酸素摂取量．健康科学，15：1－10，1993．

12）大柿哲朗：運動と健康(1)―ヒトと運動―．飯尾雅嘉、小林修平編：栄養と運動と休養．光生館，東京，1999，pp.87－111．

13）山路啓司：最大酸素摂取量の科学．杏林書院，東京，1992，pp.126－141．