

ネパール人を対象とした体脂肪率と生活形態に関する比較研究

大坂 哲郎¹⁾, 許斐 貞美²⁾, 大柿 哲朗³⁾, 吉水 浩⁴⁾, 川崎 晃一³⁾
上園 慶子³⁾, 伊藤 和枝⁵⁾, 千々岩智香子⁶⁾

1) 福岡工業短期大学

2) 福岡工業大学

3) 九州大学健康科学センター

4) 久留米大学

5) 中村学園大学

6) 南大阪総合健診センター

A Comparative Study of %Fat and Living Style on Nepalese

Tetsuro OSAKA¹⁾, Sadami KONOMI²⁾, Tetsuro OGAKI³⁾
Yutaka YOSHIMIZU⁴⁾, Terukazu KAWASAKI³⁾, Keiko UEZONO³⁾
Kazue ITO⁵⁾ and Chikako CHIJIWA⁶⁾

1) *Fukuoka Junior College of Technology, 3-30-1, Wajiro-higashi, Higashi-ku, Fukuoka, 811-02 Japan*

2) *Fukuoka Institute of Technology*

3) *Institute of Health Science, Kyushu University*

4) *Department of Health and Physical Education, Kurume University*

5) *Division of Food and Nutrition, Nakamura Gakuen College*

6) *Department of Health Improvement, Minami-Osaka Total Health Screening Center*

Measurements of %Fat, nutrient intake and maximal aerobic power (MAP) were carried out on Nepalese to clarify the cause of obesity attended with modernization. One hundred thirty-two males (KV) who have a natural living style, 20-84 years of age, in rural district and 237 males who have a living style affected by the rapid urbanization, in suburban district were selected as subjects. The subjects of suburban district were divided into two groups. One of them included 147 farmers (BF) who engage in not mechanized farming, 20-73 years of age. Another group included 90 students and wage laborers (BNF) who go to and from Kathmandu (the capital of Nepal), 20-57 years of age.

%Fat was estimated from skinfold thickness according to the method of Nagamine (1975). The survey for the nutrient intake was carried out by the 24-hour recall method to obtain the individual food consumption using the food models. Measurement of MAP was made indirectly by the modified of Margaria et al (1965).

The main results are summarized as follows.

- 1) Mean %Fat and the appearance rates of obesity in each age group showed high values in following order: BNF > BF > KV.
- 2) Mean caloric intake in KV was higher than those in BF and in BNF in almost all age groups and no significant difference was found between BF and BNF in all age groups.
- 3) No significant differences in mean fat intake and in mean animal fat intake among all

groups were found in almost all age groups. Mean fat energy ratio and mean animal fat energy ratio of each group were very low compared to that of Japan.

- 4) Mean fiber intake in KV was higher than those in BF and in BNF in all age groups. But no significant difference in mean fiber intake between BF and BNF were found in all age groups and its values were higher compared to that of Japan.
- 5) Mean MAP in KV was higher than those in BF and in BNF in almost all age groups.
- 6) No significant differences in MAP were found between BF and BNF in all age groups. However it is considered the degree of inactivity in BNF was higher than that in BF and the quality of physical activity between BF and BNF was clearly different.

From these results it is considered the cause of obesity attended with modernization may be due to the decrease and qualitative change of physical activities.

Key words : %Fat, Living style, Nepalese, Modernization, The cause of obesity

肥満が近代化とともに増加し、退行性疾患増加の一因となっていることは、周知の事実である。しかし、肥満を増加させた原因については諸説がある。たとえば、北川(1984)は、昭和40年代に日本において肥満が急速に社会問題化した主要な原因は、日本が高カロリー摂取時代にあったためだとしている。また、脂質摂取量、特に動物性脂質摂取量の増加および繊維の摂取量低下などの食生活の変化が肥満化をもたらしたとする説(長嶺, 1981: 池田, 1982: 後藤&及川, 1985)もある。

一方、Mayer(1974)は、ラットを用いた実験や疫学的研究の結果から、一定の運動量が確保されていれば肥満は起こらず、肥満は著しい運動不足の場合にだけ認められることを明らかにしている。さらに彼は、多数の研究結果を引用しつつ、肥満の原因は身体活動量の低下であることを証明し、近代西欧諸国における肥満症の増加も、不活発によってもたらされた可能性がきわめて高いとしている。

以上のように、近代化に伴う肥満増加の原因については統一された見解が得られていない。そして一般には、肥満の原因は多食と消費エネルギーの低下によるものだと、きわめてあいまいに包括的にとらえられている。この原因は、若菜ら(1981)が指摘しているように肥満と栄養と運動を同時にみた研究が少ないことに起因するものと考えられる。

ところで、ネパール王国の首都カトマンズおよびその近郊は急速に近代化されつつある。しかし、その他の地域では、依然として日本の明治時代に相当する生活が営まれている。つまりネパール王国は、近代化と

肥満の関係を明らかにするための最適のフィールドだと考えられるのである。そこで本研究では、近代化される以前の日本社会に類似した生活を営むネパール人集団と近代化されつつある地域に居住するネパール人集団を対象に、肥満と栄養と運動に関する総合的調査を実施し、近代化に伴う肥満増加の原因を明らかにしようとした。

方法

1. 被験者

近代化される以前の生活を営む集団として Kotyang 村(以下 K 村と略)成人男子132名を、近代化されつつある地域に居住する集団として Bhadrakali 村(以下 B 村と略)成人男子237名を対象とした。なお、両村および被験者の特徴は下記に示した。

1) K 村

K 村は、ネパール王国の首都カトマンズの東、直線距離にして約25kmの丘陵地帯に位置する村である。この村には電気もなく、徒歩以外の交通手段も全くないため、住民は近代文明の影響をほとんど受けない生活を営んでいる。被験者のほとんどは農業従事者であり、かなり標高差のある段々畑でイネ、トウモロコシ、コムギ、オオムギなどの穀物を栽培している。

2) B 村

B 村は、カトマンズの北北東約6 kmの平地に位置する村である。この村は首都カトマンズに近く、しかも、きわめて交通の便がよいため、住民はかなり近代文明の影響を受けた生活を営んでいる。被験者の約6割は、農業従事者であり、イネ、コムギなどの穀物を

栽培している。なお、大都市近郊ではあるが、農業は機械化されていない。また、被験者の約4割は、カトマンズへ通勤、通学する賃労働者や学生である。賃労働の内容は、政府役人、教員、大工、商人と多彩であった。

2. 測定方法

身長は、マルチンの人体計測器を用いて0.1cm単位で測定した。体重は校正したヘルスメータを用いて着衣のまま測定したが、特に補正は行わなかった。体脂肪率(以下%Fatとする)は、栄研式皮脂厚計を用いて右上腕三頭筋中央部、右肩甲骨直下部の皮下脂肪厚を測定し、Nagamine(1975)、Brozekら(1963)の式を用いて算出した。

栄養調査は、フードモデルを用いて面接聞き取り法(1日)により行った。聞き取りは、目的・方法を十分理解したネパールのSherpaならびに看護婦とネパール在住の日本人栄養士が行った。栄養素等摂取量の算出には、代表的料理30品採取し、分析した食品成分値を用いた。その他の食品については、Nutritive Value of

Indian Foods (Gopalan, et al, 1974)ならびに四訂日本食品成分表(科学技術庁資源調査会, 1974)を用いた。

身体活動量の目安として、Maximal Aerobic Power(最大酸素摂取量, 以下MAPと略)を測定した。MAPは、ステップ台による一定負荷(2回)の最大下作業時の心拍数からMargaria(1965)らの方法に準じた間接法によって推定した。

結果

表1-4および図1には、両村被験者の形態、栄養およびMAPの測定結果を示したが、B村については、農民群(以下BF群と略)と非農民群(以下BNF群と略)に分類し比較した。また、各群の年齢構成、平均年齢(表1)には、著しい差がみられたため、比較は年齢群別に行った。なお、統計処理には分散分析を用い、有意差の認められた項目に関しては、多重比較検定を行った。ただし、60歳代の比較については、BNF群の被験者がいないため、t検定を使用した。

Table 1 Comparison of age and morphological measurements.

Age Group	N	Age (yr)	Height (cm)	Weight (kg)	Skinfold thickness		%Fat (%)
					Triceps (mm)	Subscapular (mm)	
20-29	46	24±3	160.8±6.3	48.3±4.7	4.3±2.0	6.5±1.7	10.7±2.0
30-39	33	34±3	160.2±6.1	46.9±5.7	4.0±1.5	6.8±1.8	10.7±1.7
40-49	24	44±3	155.6±6.5	45.1±5.4	3.9±1.0	6.6±1.7	10.5±1.3
50-59	12	56±2	156.9±7.3	45.1±5.1	3.8±1.0	7.3±0.9	11.5±1.9
60+	17	64±6	160.1±5.9	46.5±7.6	4.8±2.4	7.9±3.3	11.8±2.8
Total	132	38±14	159.3±6.7	46.8±5.7	4.2±1.7	6.8±2.0	10.9±2.0
(Kotyang)							
20-29	34	24±2	159.4±7.1	46.5±4.8	6.4±2.7	10.6±2.8	14.6±2.6
30-39	27	34±3	160.2±4.7	47.4±5.3	6.7±3.5	10.2±3.1	14.5±3.8
40-49	32	44±3	159.6±7.5	48.5±7.4	6.0±3.8	10.9±4.0	14.2±3.7
50-59	29	54±3	158.3±6.3	45.0±6.6	5.6±2.9	9.1±2.5	13.3±3.0
60+	25	64±4	157.5±5.5	44.7±7.3	6.5±2.8	9.4±4.3	14.0±3.8
Total	147	43±14	159.1±6.5	46.5±6.5	6.2±3.2	10.1±3.5	14.1±3.4
(Bhadrakali Farmer)							
20-29	64	23±3	163.3±5.5	48.8±5.9	8.1±4.2	11.2±4.0	15.9±4.2
30-39	17	33±3	164.2±4.7	53.7±8.1	10.0±4.9	12.8±6.3	17.6±5.6
40-49	6	44±2	165.0±8.6	55.6±10.0	9.8±5.1	15.8±7.4	18.7±5.9
50-59	3	52±4	167.1±5.1	59.3±4.9	10.0±5.1	15.2±3.0	18.1±3.3
Total	90	27±8	163.7±5.7	50.5±7.3	8.6±4.5	11.9±5.0	16.5±4.7
(Bhadrakali Non-farmer)							

Figures denote mean and standard deviation.

Table 2 Comparison of the appearance rates of mild obesity and obesity.

	Kotyang		Bhadrakali				Japan (Fukuoka)	
			Farmer		Non-farmer			
	Mild	Obese	Mild	Obese	Mild	Obese	Mild	Obese
20-29	4.4	0.0	33.3	6.1	39.1	14.1	37.3	20.3
30-39	3.0	0.0	29.6	7.4	17.7	35.3	33.3	23.3
40-49	0.0	0.0	15.6	9.4	16.7	50.0	50.0	25.0
50-59	8.3	0.0	17.2	3.5	66.7	33.3	50.0	16.7
60+	11.8	0.0	34.5	3.5	—	—	75.0	25.0
Total	4.5	0.0	26.0	8.2	34.4	21.1	39.1	22.3

Mild Obesity; %Fat above 15%, below 20%. Obesity; %Fat above 20%.

1. 体脂肪率など

表1には、形態測定の結果を示した。平均身長は、全ての年齢群においてBNF群が他の二群より高かったが、有意な差が認められたのはK村との40歳代およびBF群との20歳代の比較のみであった。K村とBF群の比較では、全ての年齢群において有意な差は認められなかった。平均体重は、全ての年齢群においてBNF群が他の二群より高く、その差は20歳代およびBF群との40歳代を除く、全ての比較において有意であった。K村とBF群の比較では、全ての年齢群において有意な差は認められなかった。

平均皮下脂肪厚および%Fatは、全ての年齢群においてBNF群が他の二群より高く、その差は、BF群との20-30代の肩甲骨直下部皮脂厚および20歳代の%Fatの比較を除く、全ての比較において有意であった。K村とBF群の比較では、全ての年齢群においてBF群の方が高く、その差は、40歳代の上腕三頭筋中央部、50歳代の肩甲骨直下部皮脂厚および50-60歳代の%Fatを除き有意であった。

2. 肥満者の出現率

今野ら(1981)は、%Fatと血圧および血清脂質の関係から、成人男子の場合、軽度肥満域を15%以上、20%未満、肥満域を20%以上だとしている。そこで表2には、本研究における被験者を今野らの基準によって分類し、各被験者群における軽度肥満および肥満の出現率を比較してみた。なお、参考資料として日本の都市住民(大柿ら, 1985)の結果を付記した。

BNF群における軽度肥満および肥満者の出現率は、年齢群別にみれば若干異なるものの、全体としてみれば日本の都市住民と大差ないものであった。また、

BF群における肥満者の出現率は、日本の都市住民およびBNF群より明らかに少ない傾向を示したが、軽度肥満者の出現率は、15.6-34.5%であり、かなりの高率を示した。一方、K村では肥満者は認められず、軽度肥満者の出現率もきわめて低いものであった。

3. 栄養調査

表3には、エネルギー摂取量などの結果を示した。なお、結果は体格の影響を除去するため、体重当りの摂取量で示した。エネルギーおよび蛋白質の摂取量は、ほとんどの年齢群でK村が他の二群より高く、その差は20-40歳代で有意であった。BF群とBNF群との比較では、全ての年齢群で有意な差は認められなかった。脂質の摂取量は、20歳代でK村が他の二群より有意に高かったが、他の年齢群では有意な差は認められなかった。BF群とBNF群の比較では、全ての年齢群で有意な差は認められなかった。

動物性蛋白質および動物性脂質の摂取量は、20歳代でK村がBF群より有意に高かったが、他の年齢群およびBF群とBNF群との比較では、有意な差は認められなかった。繊維の摂取量は、全ての年齢群でK村が他の二群より高く、その差は、20-40歳代で有意であった。BF群とBNF群の比較では、全ての年齢群で有意な差は認められなかった。

表4には、エネルギーの構成比を示した。穀類エネルギー比(Cereal energy ratio)は、40歳代でK村がBF群より有意に高かったが、他の比較では有意な差は認められなかった。蛋白質エネルギー比(Protein energy ratio)は、20歳代でK村が他の二群より有意に高かった。しかし、他の年齢群では有意な差は認められなかった。脂質エネルギー比(Fat energy ratio)、

Table 3 Comparison of nutrient intakes per body weight.

(Kotyang)						
Age Group	Energy (kcal)	Protein (kcal)	Fat (g)	Ani-Protein (g)	Ani-Fat (g)	Fiber (g)
20-29	61.8±25.8	1.69±0.84	0.60±0.32	0.26±0.38	0.16±0.21	0.34±0.19
30-39	60.6±20.2	1.60±0.60	0.59±0.27	0.32±0.54	0.15±0.24	0.32±0.19
40-49	55.9±16.4	1.41±0.44	0.44±0.19	0.10±0.26	0.07±0.14	0.35±0.16
50-59	48.3±22.6	1.22±0.72	0.40±0.29	0.15±0.41	0.13±0.23	0.28±0.18
60+	39.9±14.2	1.02±0.46	0.37±0.26	0.07±0.17	0.06±0.11	0.21±0.09
Total	56.4±22.6	1.49±0.71	0.52±0.29	0.21±0.41	0.13±0.20	0.31±0.18
(Bhadrakali Farmer)						
20-29	44.1±17.1	1.05±0.49	0.40±0.25	0.07±0.13	0.07±0.12	0.16±0.09
30-39	48.2±18.8	1.19±0.56	0.53±0.38	0.16±0.31	0.13±0.23	0.18±0.08
40-49	44.0±11.5	1.07±0.33	0.42±0.20	0.09±0.19	0.08±0.17	0.18±0.08
50-59	46.5±27.1	1.19±0.73	0.50±0.31	0.14±0.26	0.13±0.21	0.19±0.12
60+	42.2±16.6	0.99±0.45	0.33±0.22	0.08±0.16	0.07±0.13	0.15±0.08
Total	45.0±18.9	1.10±0.53	0.44±0.29	0.11±0.22	0.10±0.18	0.17±0.09
(Bhadrakali Non-farmer)						
20-29	45.2±18.2	1.10±0.48	0.46±0.27	0.19±0.28	0.13±0.18	0.17±0.10
30-39	41.2±16.9	1.06±0.48	0.51±0.23	0.15±0.17	0.12±0.13	0.18±0.10
40-49	33.9±12.6	0.78±0.32	0.44±0.40	0.10±0.14	0.08±0.10	0.11±0.05
50-59	27.5±21.6	0.60±0.57	0.24±0.17	0.02±0.04	0.03±0.05	0.07±0.09
Total	43.1±18.3	1.05±0.49	0.46±0.27	0.17±0.25	0.12±0.17	0.16±0.10

Figures denote mean and standard deviation.

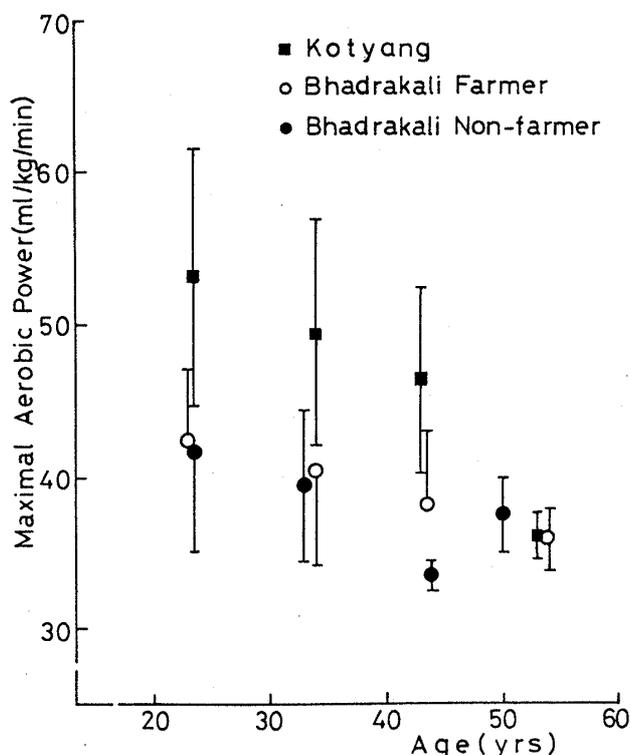


Fig. 1 Comparison of mean maximal aerobic power with standard deviation.

動物性蛋白質比 (Animal protein ratio) および動物性脂質比 (Animal fat ratio) の比較では、全ての比較で有意な差は認められなかった。

4. MAP

MAP の測定は、希望者のみに行った。各群の被験者数は、K 村73名 (20歳代から順に36, 23, 10, 4名)、BF 群64名 (20歳代から順に26, 19, 13, 6名)、BNF 群72名 (20歳代から順に50, 16, 4, 2名) であり、60歳代の被験者はいなかった。

図1には、年齢群別の比較を示したが、50歳代を除く全ての年齢群でK村が他の二群より有意に高かった。BF群とBNF群の比較では、全ての年齢群で有意な差は認められなかった。

考 察

%Fat の平均値および肥満者の出現率は、BNF 群、BF 群、K 村の順に高く、近代化の程度と肥満には密接な関係が認められた。特に、BNF 群における肥満者の出現率は、日本の都市住民と大差ないものであり、BNF 群が近代化の影響を強く受けていることが推察

Table 4 Comparison of nutritional ratio.

Age Group	(Kotyang)				
	Cere. En. Ratio	Pro. En. Ratio	Fat En. Ratio	Ani. Pro. Ratio	Ani. Fat Ratio
20-29	79.2± 9.9	10.8±1.6	8.8± 3.0	13.2±16.2	23.6±26.5
30-39	76.2±15.8	10.7±3.1	8.8± 4.0	14.2±23.4	20.7±29.6
40-49	84.6± 8.9	10.2±1.7	7.2± 2.7	5.8±14.1	12.3±23.9
50-59	81.2±13.7	10.0±2.2	7.8± 4.0	7.6±15.7	15.2±26.2
60+	79.1±13.9	10.1±2.1	8.2± 3.9	5.3± 9.6	12.6±21.2
Total	79.6±12.7	10.5±2.2	8.3± 3.5	10.6±17.7	18.6±26.7
(Bhadrakali Farmer)					
20-29	79.0±12.3	9.4±1.4	8.6± 4.7	6.1±11.3	12.5±20.7
30-39	77.1±15.3	9.9±2.2	8.9± 4.1	10.4±17.3	18.3±27.5
40-49	73.5±13.1	9.6±1.6	8.8± 4.7	8.0±16.5	13.0±24.9
50-59	72.3±15.6	10.3±1.8	10.5± 5.9	13.7±22.9	22.3±32.8
60+	80.5±10.2	9.3±1.7	7.0± 3.3	8.2±15.2	15.1±26.3
Total	76.4±13.3	9.7±1.8	8.8± 4.8	9.2±17.1	16.0±26.8
(Bhadrakali Non-farmer)					
20-29	75.4±11.9	9.8±1.8	9.8± 6.0	16.1±21.5	26.6±32.1
30-39	66.6±17.5	10.4±1.6	12.0± 5.0	13.3±12.8	20.6±18.9
40-49	72.1± 9.3	9.1±0.5	10.7± 5.4	11.6±13.6	17.3±23.4
50-59	52.9±45.9	8.0±1.6	12.1±10.8	32.2±45.9	40.5±52.7
Total	72.8±16.1	9.8±1.8	10.4± 6.1	15.8±21.3	25.3±30.8

Figures denote mean and standard deviation.

された。

近代化に伴う肥満増加の原因を多食とする見解がある(河合ら, 1976; 北川, 1984)。しかし, 本研究の結果では, エネルギー摂取量は, 肥満がほとんど認められなかった K 村住民の方が肥満傾向にあった B 村住民より高い傾向にあり, B 村内においても, 肥満度に差が認められた BF 群と BNF 群のエネルギー摂取量には顕著な差が認められなかった。また, K 村値は, 日本人(厚生省, 1988)よりかなり高いものであり, 多食が肥満化の原因とは考えられない。

その他, 食生活の変化すなわち脂質特に動物性脂質摂取量の増加および繊維摂取量の減少などが, 日本における肥満の増加と同時にみられたために, これらを肥満化の原因とする考えもある(長嶺, 1981; 池田, 1982; 後藤&及川, 1985)。しかし, 本研究の結果では, 各被験者群間の脂質および動物性脂質の摂取量には, 顕著な差は認められなかった。また, 各群の脂質エネルギー比は, 日本人(厚生省, 1988)や望ましいとされる値(20-30%; 厚生省, 1989)よりかなり低いも

のであり, 各群間にも有意な差は認められなかった。さらに, 動物性脂質エネルギー比も, 日本人(厚生省, 1988)や望ましいとされる値(50%; 厚生省, 1979)よりかなり低いものであり, 各群間にも有意な差は認められなかった。したがって, 脂質および動物性脂質の摂取量が肥満化に影響しているとは考えられない。

繊維の摂取量は K 村の方が B 村より明らかに高かった。しかし, BF 群と BNF 群の値は日本人よりかなり高いものであり, また, 両群間には有意な差が認められなかった。したがって, 繊維の摂取量が肥満化に影響しているとは考えにくい。

肥満が食生活よりもむしろ身体活動量の低下と密接な関係にあるとする説は多い(Stefanic et al., 1949; Johnson et al., 1956; Mayer, 1974; 若菜ら, 1981)。本研究においては, 身体活動量を目安と考えられている MAP は, 50歳代を除き K 村の方が BF 群や BNF 群より明らかに高かった。50歳代を除く K 村の平均値は, ヒマラヤ登山の案内人で有名な Sherpa など(Konno ら, 1980)のきわめて激しい日常生活を営む集

団の平均値には及ばないが、日本、西ドイツおよびアメリカなどの工業先進国の一般住民 (Konno ら, 1980; 齊藤&宮村, 1982) よりかなり高いものであり、K村住民の身体活動量がかなり高いことが推察された。一方、BF群とBNF群の平均値は、ともに工業先進国の住民と大差ないものであり、運動不足の傾向が認められた。

以上示したように、K村とB村の身体活動量には顕著な差が認められた。そして、栄養条件にはK村とB村の肥満度の差を説明する根拠が見あたらなかったことから、K村とB村の肥満度の差は、両村被験者の身体活動量の差に基づくものであると考えることができる。

ところで、BF群とBNF群の比較では、栄養条件にも大差が認められなかったが、MAPにも顕著な差が認められなかった。しかし、機械化されていない農業を営むBF群と都市型生活を営むBNF群の身体活動量に差がないとは考えにくい。そこで、MAPの測定を行えたBF群64名、BNF群72名を、中高年者でも維持すべきであると考えられているMAP40ml/kg/min (Cumming, 1967; Konno, 1980), %Fat15%をCutoff pointとし、FN (Fit Non-obese), FO (Fit Obese), UN (Unfit Non-obese) およびUO (Unfit Obese) の4群に分類してみた。

その結果、Unfitを示す者の割合は、BF群53.1%、BNF群51.6%であり、両群間には大差が認められなかった。しかし、UNとUOの出現率には顕著な差が認められた。すなわち、BNF群ではUN (16.7%) に比べてUO (34.7%) の比率が明らかに高く、MAPの低下と肥満は密接な関係にあった。一方、BF群ではUN (29.7%) とUO (23.4%) の比率に大差がなく、MAPの高低と肥満には一定の関係が認められなかった。

若菜ら(1981)は、肥満の原因は主に身体活動量の低下であると考えられるが、体質または身体活動量の低下の程度によっては必ずしも肥満に結びつかない場合もあると報告している。本研究においては、体質やMAP以外の身体活動量の比較は行っていない。しかし、BF群とBNF群は同一地域に居住する住民であり、体質に差があるとは考えられない。そして、機械化されていない農業を営むBF群と都市型生活を営むBNF群の身体活動量に差がないとは考えにくいこと

から、両被験者群間にみられたUNとUOの出現率の差は、BNF群に比較してBF群の身体活動量の低下が著しくないことを示唆しているものと考えられる。本研究におけるBF群とK村被験者の一部の日常生活中心の心拍数を測定した大柿(1989)は、BF群被験者の身体活動量はK村より低い日本や北米の住民より高いと、この見解を支持する結果を報告している。

一方、Fitを示すものの割合にも大差が認められなかった。しかし、FNとFOの出現率には顕著な差が認められた。すなわち、BF群ではFO (12.5%) に比べてFN (34.3%) の出現率が明らかに高いのに対し、BNF群ではFN (26.4%) とFO (22.2%) の出現率に大差が認められなかった。実験的研究によれば、肥満の解消に適した運動は、長時間の緩やかな運動だとされている (Davies et al., 1972; Gwinup, 1975; 進藤ら, 1974; 堤ら, 1976)。しかし、MAPは短時間の激しい運動でも増加することが知られている (浅見ら, 1973; 猪飼ら, 1973; 加賀谷, 1974)。

本研究では、BNF群についてはMAP以外に身体活動量の調査は行っていない。しかし、BNF群の中には学生も含まれており、また、B村は高度に近代化されておらず、BNF群の中には身体活動を伴う仕事に従事するものもあると考えられ、短時間の強い運動を行っている可能性を否定できない。したがって、両被験者群におけるFNとFOの出現率の差は、両被験者群の身体活動の質的差異を表しているものと考えられる。

以上示したように、MAPには顕著な差が認められなかったが、身体活動量の低下の程度はBNF群の方が大きいと考えられた。また、両被験者群間には、身体活動の質的相違が予測された。したがって、近代化に伴う肥満増加の原因は、身体活動量の低下および身体活動の質的变化に基づく可能性が高いものと考えられた。

要約

近代化に伴う肥満増加の原因を明らかにする目的で、近代化される以前の日本社会に類似した生活を営むネパール人集団(K村)、首都カトマンズ近郊で機械化されていない農業を営むネパール人集団(BF群)およびBF群と同一地区に居住しているが、都市型生活を営むネパール人集団(BNF群)を対象に、体脂肪率

(%Fat), 栄養調査および最大酸素摂取量 (Maximal Aerobic Power, MAP) などの測定を行った。

- (1) %Fatの平均値および肥満者の出現率は、BNF群, BF群, K村の順に高く, 近代化の程度と肥満は密接な関係にあった。
- (2) 摂取エネルギーは, BF群やBNF群よりK村の方が明らかに高い傾向を示した。また, BF群とBNF群の比較では, 顕著な差は認められなかった。
- (3) 各被験者群の脂質および動物性脂質の摂取量には, 顕著な差が認められなかった。また, 脂質および動物性脂質エネルギー比は, 日本人よりかなり低いものであった。
- (4) 繊維の摂取量は, BF群やBNF群よりK村の方が明らかに高かった。しかし, BF群とBNFの比較では, 顕著な差は認められなかった。また, 両群の平均値は, 日本人よりかなり高いものであった。
- (5) K村のMAPは, BF群やBNF群より明らかに高い傾向を示した。また, BF群とBNF群の比較では, MAPには顕著な差が認められなかった。しかし, BNF群の身体活動量の低下の程度はBF群より大きいと考えられた。また, 両被験者群間には, 身体活動の質的相違が予測された。
- (6) 以上の結果から, 近代化に伴う肥満増加の原因は, 身体活動の低下および質的变化に基づく可能性が高いものと考えられた。

本研究は, 昭和62年度ならびに63年度文部省科学研究費補助金 (海外学術研究) の援助を受けて実施した「ネパールにおける高血圧発症要因の比較疫学的研究」(研究代表者: 緒方道彦)の一環として行われたものである。

文 献

- 浅見俊雄, 山本恵三, 広田公一, 1974: 全身持久性のトレーニング処方に関する研究(1)頻度の違いによるトレーニング効果について, 体育科学 1: 35-40.
- Brozek, J.F., J.T. Anderson and A. Keys, 1963: Revision of some quantitative assumptions. Ann. N.Y. Acad. Sci., 110: 113-140.
- Cumming, G.R., 1967: Current levels of fitness. Cand. Med. Ass. J., 96: 868-877.
- Davies, C.T. and C.A. Barnes, 1972: Plasma FFA in relation to maximal power output in man. Int. Z. angew. Physiol., 30: 247-257.
- Gopalan, C. et al., 1974: National institute of nutrition, India.
- 後藤由夫, 及川真一, 1985: II-1 肥満の疫学, 池田義雄・井上修二編, 肥満の臨床医学, 朝倉書店, 東京: 60-70.
- Gwinup, G. 1975: Effect of exercise alone on the weight of obese women. Arch. Intern. Med., 135: 676-680.
- 猪飼道夫, 福永哲夫, 本田宏子, 1973: トレーニング強度からみた中学生女子の全身持久性トレーニング効果の検討, 体育科学, 1: 24-34.
- 池田義雄, 1982: 第8章1節肥満, 印南敏・桐山修八編, 食物繊維, 第一出版, 東京: 271-277.
- Johnson, B.L., Burke, B.S. and Mayer, J., 1956: Relative importance of inactivity and overeating in the energy balance of obese high school girls. Am. J. Clin. Nutr., 7: 55-62.
- 加賀谷淳子, 1973: 成人女子の持久性トレーニングの強度に関する研究(2)最大酸素摂取量の90%負荷トレーニングの効果, 体育科学, 1: 98-107.
- 科学技術庁資源調査会編, 1982: 四訂食品成分表, 医歯薬出版, 東京.
- 川合厚生, 藤井潤, 1976: 肥満の疫学, 臨床科学, 11(7): 801.
- 北川薫, 1984: 1-1. 肥満問題の背景と今後の問題点, 肥満者の脂肪量と体力, 杏林書院, 東京: 1-7.
- Konno, M., Osaka, T., Yasunaga, M., Yoshimizu, Y., Masuda, T., Chiwata, T., and Ogata, M., 1980: A comparative study of maximal aerobic power and living style for determining optimal load. J. Health Sci., 2: 41-47.
- 厚生省公衆衛生局栄養課編, 1979: 日本人の栄養所要量, 第一出版, 東京.
- 厚生省保健医療局健康増進栄養課編, 1988: 国民栄養の現状, 第1出版, 東京.
- 厚生省保健医療局健康増進栄養課監修, 1989: 日本人の栄養所要量, 第一出版, 東京.
- Margaria, R., Aghemo, P. and Rovelli, E., 1965: Indirect determination of O₂ consumption in man. J. Appl. Physiol., 20: 1070-1073.
- Mayer, J., 1974: Human nutrition, Charles C.

- Thomas, Illionis: 30-37.
- Nagamine, S., 1975: Evaluation of body fatness by skinfold measurements. *JIBP Synthesis*, 4: 16-20.
- 大柿哲朗, 大坂哲郎, 1985: 福岡市近郊公務員の%脂肪体重, 未発表資料.
- 大柿哲朗, 1989: 日常生活中心拍数, 文部省海外学術調査報告書—ネパールにおける高血圧発症要因の比較疫学的研究—, 105-109.
- 齊藤満, 宮村実晴, 1982: 健康因子としての最大酸素摂取量—最大酸素摂取量の民族比較(その2)—, 体育の科学, 体育の科学社, 東京, 934-939.
- 進藤宗洋, 田中宏暁, 小原史朗, 徳山郁夫, 1974: 中高年者の自転車エルゴメーターによる50% $\dot{V}O_2$ max強度の60分間トレーニング, 体育科学, 2: 139-152.
- Stefanik, P.A., Heald, F.P. and Mayer, J., 1959: Caloric intake in relation to energy output of obese and non-obese adolescent boys. *Am. J. Clin. Nutr.*, 7: 55-62.
- 堤達也, 後藤芳雄, 喜多尚武, 1976: 運動時の血清FFA, 血糖, 血中乳酸の変動からみた肥満に対する運動処方, 体力研究, 34: 45-64.
- 若菜智香子, 今野道勝, 大坂哲郎, 安永誠, 千綿俊機, 増田卓二, 1981: 肥満と身体活動と食餌摂取量との関係, 体力科学, 30: 253-258.

(1990年3月2日受付)