

## 塩茶を常飲するネパール・チベット移住民の形態学，栄養学，医学に関する追跡研究：1990年と1999年の比較

川崎，晃一  
九州産業大学健康・スポーツ科学センター

大柿，哲朗  
九州産業大学健康・スポーツ科学センター

伊藤，和枝  
中村学園大学

齊藤，篤司  
中村学園大学

他

<https://doi.org/10.15017/735>

---

出版情報：健康科学. 24, pp.23-31, 2002-03-01. Institute of Health Science, Kyushu University  
バージョン：  
権利関係：

— 原 著 —

## 塩茶を常飲するネパール・チベット移住民の 形態学, 栄養学, 医学に関する追跡研究

— 1990年と1999年の比較 —

川崎 晃<sup>1)</sup> 大柿 哲朗 伊藤 和枝<sup>2)</sup>  
斉藤 篤司 吉水 浩<sup>3)</sup> Gopal P. Acharya<sup>4)</sup>  
Sashi Sharma<sup>4)</sup> Pradeep K. Ghimire<sup>4)</sup>

Anthropometrical, Nutritional and Medical Survey of Tibetan Immigrants  
to Nepal Who by Custom Drink Tibetan "Salt Tea"  
— A Ten-Year Follow-up Study —

Terukazu Kawasaki<sup>1)</sup>, Tetsuro Ogaki, Kazue Itoh<sup>2)</sup>  
Atsushi Saito, Yutaka Yoshimizu<sup>3)</sup>, Gopal P. Acharya<sup>4)</sup>  
Sashi Sharma<sup>4)</sup> and Pradeep K. Ghimire<sup>4)</sup>

### Summary

The purpose of this 10-year follow-up study is to survey a Tibetan immigrant people living at Jawalakhel Refugee Camp, located about 6 km south of the center of Kathmandu, and to compare the residents physical condition in 1999 with that in 1990. A total of 148 men and 261 women, aged 20 to 85 years, participated in 1999 (the 99-study). To compare the 99-study with the one carried out in 1990 (the 90-study), similar methods were used. The results are summarized as follows: (1) The weight, body mass index (BMI) and %Fat in both men and women were significantly greater than those in the 90-study. (2) The maximal oxygen uptake ( $\dot{V}O_2\text{max}$ ) was significantly lower in the 99-study in both sexes. (3) The average energy intake was 2,252 kcal/day in men and 1,922 kcal/day in women in the 99-study, both of which were significantly lower in the 90-study. (4) The estimated average daily salt and potassium intake for both sexes was about 13-14 g and 1.9-2.0 g, respectively, almost identical with that of the 90-study. (5) The average systolic (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) were approximately 9-5 mmHg and 8 mmHg higher in the 99-study than in the 90-study in both sexes. (6) The average serum cholesterol was 179 mg/dl in men and 182 mg/dl in women, both of which were significantly higher than in the initial study. The significant differences in body composition such as BMI and %Fat,  $\dot{V}O_2\text{max}$  and nutrient intake between the 90- and the 99-study may account for the significant SBP and DBP elevation in men and women in the present study, even when due regard is taken of the different age distributions of the two studies. As in the 90-study, the amount of the salt intake, itself, did not seem to be a major factor in the elevated BP in the 99-study.

**Key words:** follow-up study, salt intake, blood pressure, hypertension, nutrition, body composition

(Journal of Health Science, Kyushu University, 24:23-31, 2002)

1) Center for Health and Sports Science, Kyushu Sangyo University, Fukuoka 813-8503, Japan

2) Nakamura Gakuen University Fukuoka 814-0198, Japan

3) The Institute of Health and Sports Science, Kurume University, Kurume 839-8502, Japan

4) Institute of Medicine, Tribhuvan University, Kathmandu, Nepal

## 緒 言

高血圧の発症には一義的に食塩摂取量が関与するとされている。しかし1987年に著者らは食塩1日11~12gを摂取するネパール丘陵地農民で、高血圧がほとんどゼロであることを報告し、食塩摂取量の多寡よりも食生活や身体活動量などの生活様式や生活習慣が高血圧発症には極めて重要な意義を持つことを発表した<sup>1-3)</sup>。

さらに1990年には、標高4,000mのチベット高原での生活では必需品とされるヤクの脂肪、岩塩を紅茶に混ぜて作ったチベット茶(塩茶)を、40年以上前にチベットから温暖なカトマンズ市南部(Jawalakhel地区)に亡命して移住してきて、依然として習慣的に多量に摂取しているチベット移住民の調査を行い、動物性脂肪と食塩摂取量が多く(1日13~15g)、じゅうたん工場での座業を主な職業とする彼らに高血圧者が多いことを明らかにした<sup>4-5)</sup>。

今回は、これらチベット移住民に対する追跡調査を行い、最近10年間で塩茶よりも砂糖入り紅茶を好んで飲用し、じゅうたん織よりもほかの職業に従事するようになって、生活様式が大きく変化しつつあると推定される移住民の調査を10年前と同一方法で行い、高血圧の頻度がどのように変化したかを医学、栄養学、形態体力学的な面から明らかにすることを目的とした。

## 方 法

### 1. 対 象

臨床的に健康な生活を営んでいる男性148名と女性261名が検査を受けるために自ら希望して参加した。追跡調査を目的としたため、主として前回(1990年夏)の調査対象者(30歳以上)に参加を呼びかけたが、今回初めて参加した20歳代の者も多かった。Table 1に前回と今回の調査の全対象者数を年齢階級別、性別に示す。今回はJawalakhel地区チベット人

難民キャンプ内住民のみを対象にしたので、全員がキャンプ内住民であった。また、前回と今回のいずれの調査にも参加した対象者は男性81名、女性168名であった。今回の分析には初めての参加者も含め、主として1990年の対象者群との群間比較を行ったが、一部同一対象者を対で比較した。

### 2. 測定項目および方法

いずれも、前回の調査と同じ方法で同一検者が行った。すでに詳述しているので<sup>1-3)</sup>、ここでは簡単に記述する。

#### 1) 形態および体力測定

形態は身長、体重、皮下脂肪厚を測定し、体脂肪率はNagamineの方法<sup>6)</sup>で推測した。最大酸素摂取量の推定はMargariaらの方法<sup>7)</sup>に準じて行った。

#### 2) 栄養学的調査-聞き取り調査

朝、昼、夕、間食の食物摂取状況をフードモデルを用いて面接聞き取り法により行った。栄養素等摂取量の算出には、代表的な料理を買い上げ、エネルギー、たんぱく質、脂肪、糖質などを測定した食品分析値を用いて行った。その他の栄養素はNutrition Value of Indian Foods<sup>8)</sup>により算出した。

#### 3) 医学的調査

##### (1) 血圧および脈拍

数分以上の安静座位後、左腕で自動血圧計(OMURON-HEM714C, オムロン社製)を用いて連続3回測定した。収縮期および拡張期血圧、ならびに脈拍数の3回の平均値を個人の値とした。

##### (2) 食塩およびカリウム摂取量

起床後2回目の尿を紙コップに採取してもらい、検尿後の尿の一部をギヤマンチューブに採取して密閉し、-20℃に保存した。日本まではドライアイスとともに空輸して、帰国後2週間以内にNa, K, Ca, Mg, クレアチニン(Cr)濃度を測定し、著者らが考案した方法<sup>9-10)</sup>で尿中Na, K排泄量を推定した。

Table 1. Number of subjects investigated, by age-group and sex.

	Men		Women	
	1990	1999	1990	1999
20-29 years	66 (28.0)	26 (17.6)	88 (28.6)	45 (17.3)
30-39	54 (22.9)	21 (14.2)	65 (21.1)	40 (15.3)
40-49	28 (11.9)	17 (11.5)	67 (21.8)	41 (15.7)
50-59	57 (24.2)	27 (18.2)	49 (15.9)	57 (21.8)
60-69	26 (11.0)	34 (23.0)	26 (8.4)	52 (19.9)
70 or over	5 (2.0)	23 (15.5)	13 (4.2)	26 (10.0)
total	236 (100)	148 (100)	308 (100)	261 (100)

## (3) 末梢血および血液生化学検査

末梢血液検査は EDTA-2 K 入り採血管に 1 ml, 血液生化学検査用血液はインセバック入りプレーン真空採血管に 8 ml 採血した。ヘマトクリット (Ht), ヘモグロビン (Hb), 赤血球数 (RBC), 白血球数 (WBC) の測定および白血球分類はトリブバン大学検査室で行った。血液生化学検査用血液は 3,000 rpm, 15 分間遠心分離器で血清分離後, 液体窒素内に冷凍保存し, ドライアイスとともに日本へ空輸した。帰国後 1-2 週間以内に CRC 検査センターに測定を委託した。

## (4) 診察

前回の調査と同一診断表を用いて, ネパールのトリブバン大学医学部内科医師が診察を行った。また必要に応じて治療も行った。

## 3. 統計処理

成績は平均値±標準偏差で表した。2 群間の有意差の検定には non-parametric test または Student's t-test を用い,  $p < 0.05$  をもって有意差ありとした。

## 結 果

1990 年と 1999 年の対象者の主なプロフィールを Table 2 に示す。男女いずれも両年の対象者間で, 身長以外の項目のすべてで有意差を認めた。また, 前回と今回のいずれの調査にも参加した対象者数は男性 81 名, 女性 168 名であったが, 今回の分析では, 同一対象者に関する詳細な比較検討は行わず, Table 3 に主な検査成績のみを記載するにとどめた。

1990 年と 1999 年の平均年齢が著しく異なるので, 以後の各項目の結果は全対象者の検査項目で性別, 年齢階級別の比較を行った。両年間の年齢階級別毎の年齢の平均値は, 男性では 70 歳代で 2.8 歳の差があっ

たが, 他の年齢群には差がなく, また女性では 20 歳代, 50 歳代, 70 歳代に平均約 2 歳の差があったが, いずれも有意ではあるものの著しい差ではなかった。以後の項目については各年齢階級別に 1990 年と 1999 年の成績を比較した。

## 1. 形態および体力

1) 体重は男女とも平均で 4.6 kg および 4.7 kg 増加しており, 年齢階級別にみても男女とも各年齢層で有意に増加または増加の傾向を示した (Table 2)。同一対象者でも 10 年間で男女それぞれ 5.8 kg および 5.6 kg 増加した (Table 3)。

2) BMI, %Fat は, Table 2, 3 および Fig.1, 2 に示すように, いずれも 1990 年より 1999 年で男女とも有意に増加した。平均年齢で 1999 年が 8 歳高齢であったので年齢階級別に検討したが, 図に示すように 1999 年で男女とも有意に増加する傾向は変わらなかった。

3) 最大酸素摂取量 (MAP) は高齢者には実施せず, また希望者のみとしたため参加者が少なかった (1990 年: 男 186, 女 181; 1999 年: 男 72, 女 103)。対象者総数でみると, 1990 年と 1999 年では男女とも平均年齢の差はわずか 2.7 歳であったが, 男性で  $39.3 \pm 9.1$  vs.  $36.6 \pm 6.0$  ml/kg/min ( $p < 0.005$ ), 女性では  $34.1 \pm 5.4$  vs.  $31.4 \pm 6.1$  ml/kg/min ( $p < 0.001$ ) で, 男女いずれも 1999 年が有意に低値を示した。年齢階級別にみると, 男女とも 20 歳代, 30 歳代で有意に低値を示したが, 40 歳から 59 歳までの男女ではいずれも差がなかった。

## 2. 栄養学的調査

## 1) 食事聞き取り調査

栄養素等摂取量は全対象者でみると, Table 4 に示すように, 1990 年に比して 1999 年ではほとんどすべ

Table 2. Subject profiles

	Men		Women	
	1990 (n=236)	1999 (n=148)	1990 (n=308)	1999 (n=261)
Age (years)	40±15	50±18***	41±15	49±16***
Height (cm)	163.7±5.7	162.9±6.2	151.3±5.7	151.5±5.9
Weight (kg)	57.2±9.1	61.8±10.6***	50.3±9.1	55.0±10.4***
Body Mass Index (kg/m <sup>2</sup> )	21.3±3.1	23.3±3.6***	22.0±3.4	23.9±4.2***
% Fat (%)	15.0±5.5	18.0±5.0***	23.1±7.1	25.0±5.9***
Systolic Blood Pressure (mmHg)	125±21	134±28***	118±20	123±23***
Diastolic Blood Pressure (mmHg)	78±16	86±14***	72±14	80±11***
Heart Rate (beats/min)	76±13	74±11	80±11	76±11***
Estimated Salt Intake (g/day)	12.9±3.7	14.1±4.3**	12.3±3.5	12.7±3.7
Estimated K Intake (g/day)	1.9±0.4	2.0±0.5*	1.9±0.4	1.8±0.4

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$  (vs.1990)

Table 3. Profiles and clinical data of the subjects included in both the 1990 and 1999 studies.

	Men (n=81)		Women (n=168)	
	1990	1999	1990	1999
Age (years)	46±14	56±14***	43±13	53±14***
Weight (kg)	57.9±9.2	63.7±11.3***	50.7±8.5	56.1±10.8***
Body Mass Index (kg/m <sup>2</sup> )	21.8±3.1	23.9±3.8***	22.3±3.2	24.6±4.3***
% Fat (%)	15.7±5.6	18.7±5.2***	23.3±6.4	25.4±6.0***
Systolic Blood Pressure (mmHg)	128±20	138±27***	118±19	127±24***
Diastolic Blood Pressure (mmHg)	80±14	89±14***	73±13	81±11***
Heart Rate (beats/min)	72±11	75±12*	79±11	75±11***
Estimated UNa (mEq/day)	214±62	228±68	213±62	220±66
Estimated UK (mEq/day)	48.5±12.4	49.4±10.7	47.9±10.4	46.0±9.3
Total Protein (g/dl)	7.7±0.5	7.7±0.5	7.8±0.4	7.6±0.4***
Albumin (g/dl)	4.4±0.2	4.4±0.3	4.4±0.2	4.3±0.3***
BUN (mg/dl)	13.0±3.5	12.7±4.0	12.2±3.5	11.9±3.2
Creatinine (mg/dl)	0.99±0.17	1.16±0.23***	0.73±0.11	0.89±0.11***
Uric Acid (mg/dl)	6.5±1.2	6.0±1.1***	4.6±0.9	4.3±1.0**
Serum Na (mEq/l)	140.7±1.7	140.0±2.7*	140.4±1.7	140.6±2.7
Serum K (mEq/l)	4.0±0.3	4.3±0.4***	4.0±0.4	4.2±0.4***
Serum Ca (mg/dl)	9.4±0.4	9.3±0.46	9.4±0.4	9.3±0.4
Serum Mg (mg/dl)	2.23±0.31	2.14±0.30***	2.11±0.31	1.99±0.35***
Serum Fe (mg/dl)	94.5±31.4	100.1±37.2	74.7±31.5	83.8±32.8**
TIBC (μg/dl)	335.1±39.4	337.3±46.5	354.1±54.0	346.0±56.1*
Total Cholesterol (mg/dl)	164.5±31.7	185.3±36.4***	165.8±33.9	190.2±33.0***
HDL - Cholesterol (mg/dl)	43.9±8.8	43.3±11.7	48.4±10.5	49.5±11.2
Triglycerides (mg/dl)	116.0±51.0	124.9±80.7	100.0±38.5	86.9±40.0***
GOT (IU/l)	35.2±33.9	33.3±18.0	28.0±11.9	28.2±23.0
GPT (IU/l)	27.0±18.1	39.7±25.8***	22.4±14.2	30.5±25.9***
γ-GTP (IU/l)	32.7±43.1	71.2±95.1***	15.5±12.9	36.9±45.3***
Fasting Blood Sugar (mg/dl)	88.2±12.2	93.5±21.5	87.6±12.7	89.9±16.4*
Serum Insulin (μU/ml)	7.33±3.35	11.81±17.56	8.00±4.42	11.17±15.87*

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001, by paired t-test (vs.1990)

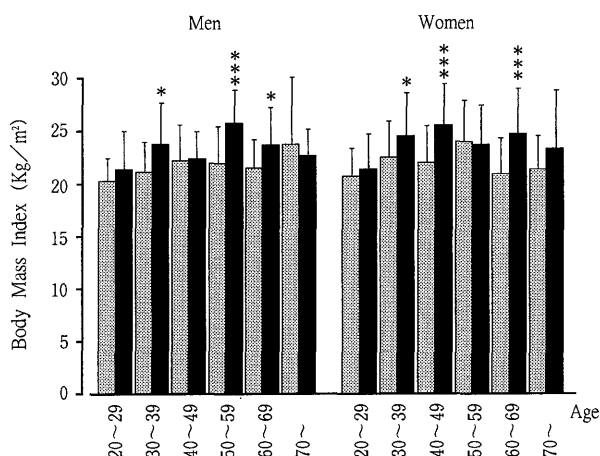


Fig.1 Body mass index in the 1990 and 1999 studies by age-group and sex.

Values are expressed as mean±SD.

\*p<0.05, \*\*\*p<0.001 (vs. 1990).

■ : 1990 ■ : 1999

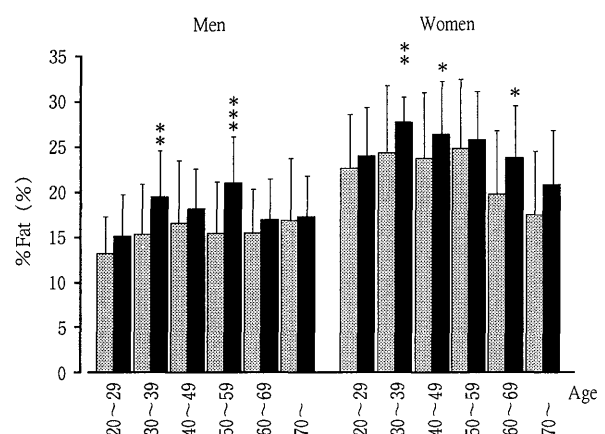


Fig.2 Percent (%) fat in the 1990 and 1999 studies by age-group and sex.

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001 (vs. 1990).

■ : 1990 ■ : 1999

てで低値を示し, とくに総エネルギー摂取量, たんぱく質, 脂肪, 食物繊維の摂取量は著しく低下していた。しかし, エネルギー構成比や穀類エネルギー比, Ca 摂取量には差がなかった。

両調査年の性別, 食品群別摂取量を Table 5 に示した。1990 年に比して 1999 年は米, めん類, 肉類の摂取量が著しく減少し, パン類やいも類の増加が認められた。両調査年間の平均年齢の差を考慮しても, 栄養素等ならびに食品群別の摂取量は 1999 年で全体的に減少していた。

総エネルギー摂取量, 標準体重当たりのたんぱく質摂取量を年齢階級別, 性別に Fig.3 および Fig.4 に図示した。いずれの年代も 1999 年で体重の増加傾向

が認められたにも関わらず総エネルギー摂取量は増加しておらず, 特に男性では 40~50 歳代以外の若年者ならびに高齢者群の摂取量が有意に少なく, 女性では 40 歳代を除くすべての年齢層で 1999 年が少なかった。

体重 1 kg 当たりのたんぱく質摂取量 (g/BW) も, 男女とも 1990 年に比して 1999 年がいずれの年齢層でも有意に低い値を示した (Fig.4)。

## 2) 塩茶摂取量

Table 5 に示すように, 塩茶の平均摂取量は男女とも 10 年間で変わらなかった。しかし, 年齢階級別にみると, Fig.5 に示すように 1999 年では 50 歳以上の男女で明らかに多く, 若年層の摂取量が減少していることが今回の調査でも明らかとなった。

Table 4. Nutritional intake in the 1990 and 1999 by sex

	Men		Women	
	1990	1999	1990	1999
No. of Subjects	237	144	299	259
Total Energy (kcal)	2452±124	2252±131***	2117±112	1922±81***
Energy/BW (kcal/kg)	44.4±17.2	30.6±14.1***	44.2±16.1	30.5±11.3***
Energy Composition				
Protein (%)	12.3±2.0	12.0±1.8	11.9±1.8	12.2±1.9
Fat (%)	20.0±8.1	21.8±12.7	22.9±9.9	23.8±14.6
Carbohydrate (%)	67.7±12.2	66.2±11.8	65.2±11.7	64.0±11.5
Protein (g)	75.8±29.9	55.2±28.2***	65.2±24.3	50.8±21.3***
Protein/BW (g/kg)	1.25±0.11	0.99±0.08***	1.18±0.07	0.86±0.06***
Animal-Protein Ratio (%)	26.4±11.6	30.0±14.4**	25.2±10.7	30.1±12.8***
Fat (g)	54.5±28.1	42.2±27.7***	54.4±25.2	41.8±26.0***
Animal-Fat Ratio(%)	67.7±48.9	60.9±44.5	74.1±50.2	59.9±39.8***
Fiber (g)	6.9±3.7	5.8±3.3**	6.4±3.0	5.4±2.9***
Calcium (mg)	315±182	297±166	275±130	265±153
Cereal-Energy Ratio (%)	69.7±11.4	68.4±14.8	70.3±10.4	68.2±14.9

\*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001 (vs.1990)

Table 5. Food intake in the 1990 and 1999 by sex

g/day	Men		Women	
	1990 (n=237)	1999 (n=144)	1990 (n=299)	1999 (n=259)
Rice	339±154	255±216***	308±146	213±189***
Bread	248±174	451±259***	220±142	391±210***
Noodle	85±88	16±121***	73±71	20±213***
Potato	45±38	50±67	35±43	52±71***
Sugar	0.1±2.0	0.6±3.9	0±0.9	0.1±1.1
Oil and Fat	3.0±2.7	8±2.8***	2.9±3.3	6±2.9***
Green Vegetable	70±39	65±80	61±37	62±73
Other Vegetable	13±50	21±23	14±50	11±13
Meat	42±24	29±27***	37±22	27±26***
Fish	-	-	-	-
Egg	13±28	5±15***	8±20	6±31
Milk	32±116	33±94	22±57	6±31
Alcohol	181±403	107±318	21±113	5±28*
Beverage	362±455	271±315*	273±340	239±346
Salt Tea	767±766	772±821	970±801	905±855

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001 (vs.1990)

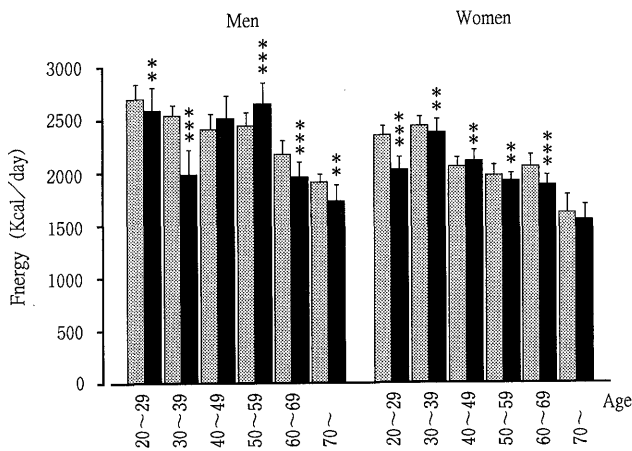


Fig.3 Total energy intakes in the 1990 and 1999 studies by age-group and sex.

\*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001 (vs. 1990).  
 ■ : 1990 ■ : 1999

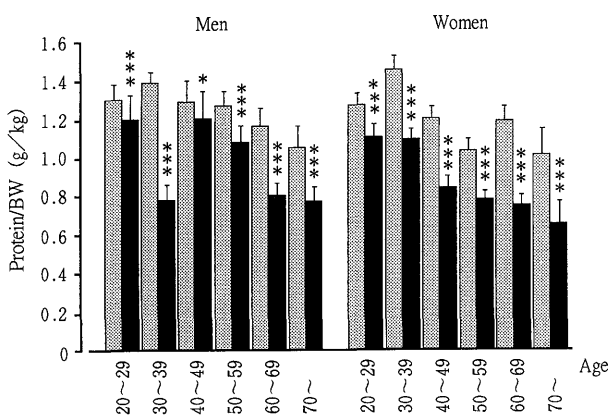


Fig.4 Protein intake in the 1990 and 1999 studies by age-group and sex.

\*p<0.05, \*\*\*p<0.001 (vs. 1990).  
 ■ : 1990 ■ : 1999

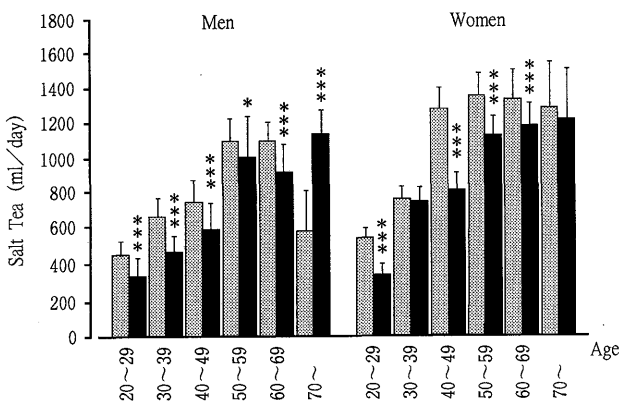


Fig.5 Intake of Tibetan tea (salt tea) in the 1990 and 1999 studies by age-group and sex.

\*p<0.05, \*\*\*p<0.001 (vs. 1990).  
 ■ : 1990 ■ : 1999

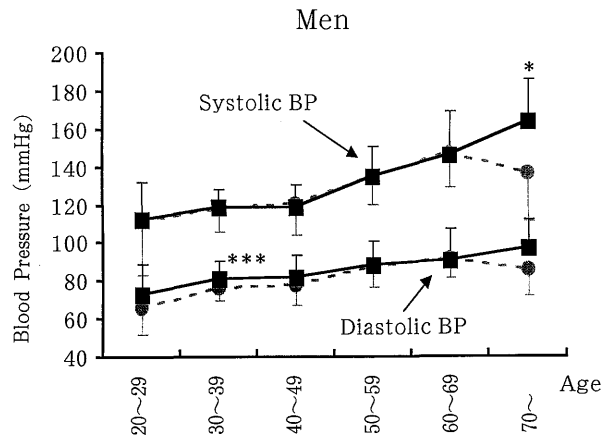
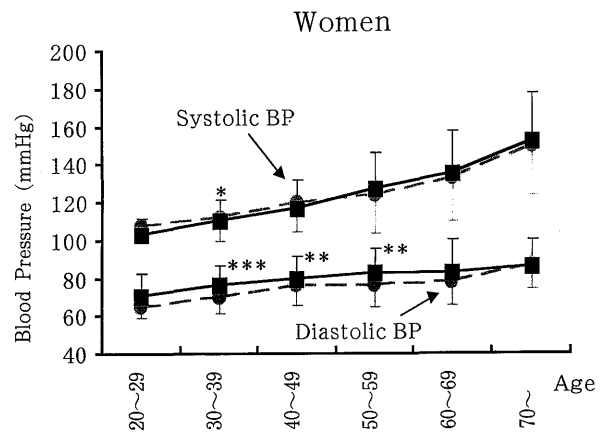


Fig.6 Systolic and diastolic blood pressure in the 1990 and 1999 studies by age-group and sex.

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001 (vs. 1990).  
 ◆ : 1990 ■ : 1999



### 3. 医学的調査

#### 1) 血圧および脈拍

Table 2 および Fig.6 に示すように、1990 年より 1999 年で有意に収縮期血圧、拡張期血圧のいずれも男女とも上昇していた。しかしながら年齢階級別に検討すると、収縮期血圧は 70 歳未満のいずれの年代も男性では差がなく、20 歳代女性ではむしろ 1999 年で血圧は有意に低値を示した (Fig.6)。拡張期血圧はいずれの年代も男女とも 1990 年より 1999 年で有意に高値または高値の傾向を示した (Fig.6)。

#### 2) 食塩およびカリウム摂取量

Fig.7 に示すように、男性の推定食塩摂取量ならびに K 摂取量は、1990 年 (12.9±3.7 g/日; 1.9±0.5 g/日) より 1999 年で有意に多く、14.1±4.3 g/日 (241±73 mEq/日) ならびに 2.0±0.5 g/日 (51.6±12.2 mEq/日) であった。しかし女性では差がなく

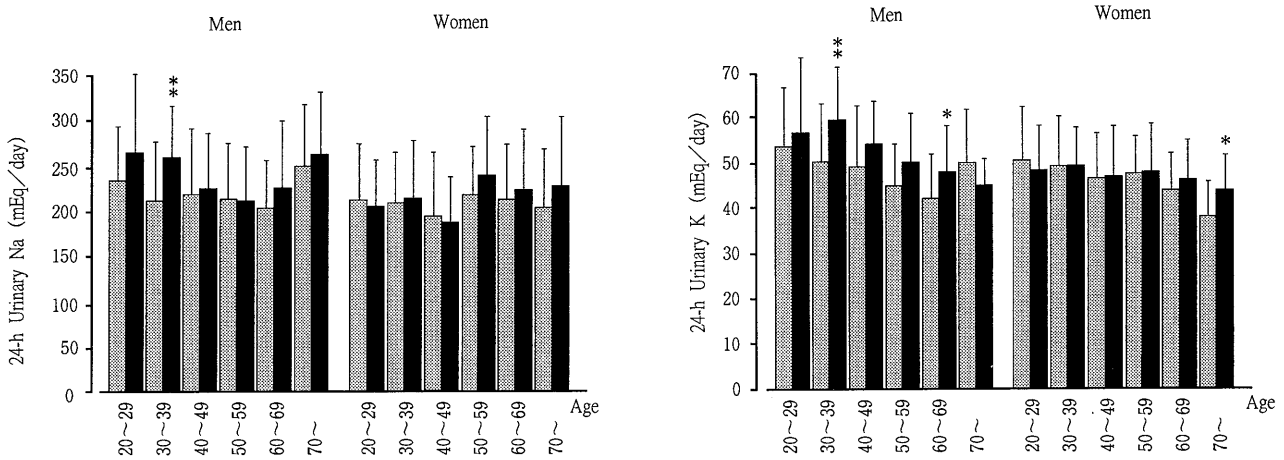


Fig.7 24-h urinary Na and K excretion in the 1990 and 1999 studies by age-group and sex.

\*p<0.05, \*\*p<0.01 (vs. 1990).  
 ■ : 1990    ■ : 1999

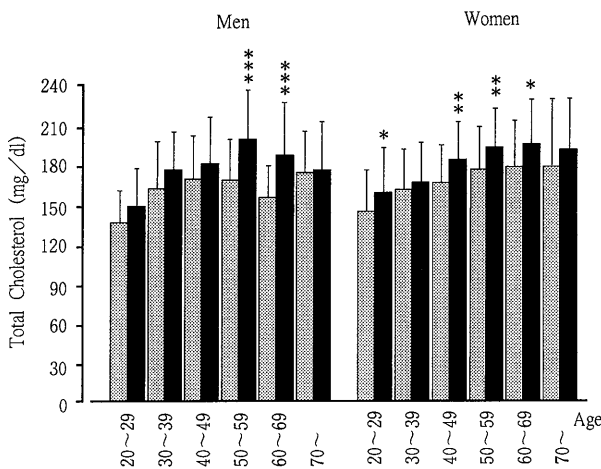


Fig.8 Serum total cholesterol concentration in the 1990 and 1999 studies by age-group and sex.

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001 (vs. 1990).  
 ■ : 1990    ■ : 1999

1990年とほぼ同じであった (12.3±3.5 vs. 12.7±3.7 g/日, 1.9±0.4 vs. 1.8±0.4 g/日)。年代別に検討すると, 食塩摂取量は30歳代男性でのみ, K摂取量は30歳代と60歳代男性および70歳以上の女性のみ有意差が認められ, 1999年で有意に多かった。

### 3) 末梢血および血液生化学検査

末梢血液検査では, 男女とも白血球数と好酸球が1999年で有意に減少していた。

測定しえた血液生化学検査のうち, 1990年と1999年の血清コレステロール濃度の結果を比較して男女別, 年齢階級別に Fig.8 に示した。血清コレステロール値は男性では平均値が165から187 mg/dl へ有意に増加し, 世代別では50歳代, 60歳代で有意に高値を

示した。女性でも163から182 mg/dl へ有意に増加し, ほとんどの年代で有意な増加または増加の傾向を示した。

GPTは男女とも1999年で有意に低く, 年代別に見てもいずれも1999年で低い傾向を示した。γ-GTPは男女とも, また年代別に見ても両調査年間で差がなかった。HDL-コレステロールや中性脂肪は男性では差がなく, 女性では1999年における中性脂肪が有意に低下していた。血清Mg濃度は1999年で男女とも有意に低く, 年代別にもすべての年代で有意に低値または低値の傾向があった。

### 4) 1990年と1999年の2回とも参加した対象者の結果の概要

いずれの年も参加した対象者を比較すると, Table 3に示すように, これまで比較した年齢階級別の諸検査成績の結果に類似しており, 1999年で有意に増加したBMI, %Fat, 収縮期・拡張期血圧や血清コレステロール値などは同一対象者で比較しても有意に増加していた。しかしながら, 食塩ならびにK摂取量(推定値)はいずれも差がなかった。

## 考 察

今回の調査目的は10年目の追跡調査であるため, 当然の事ながら同一対象者では年齢に約10歳の開きがあった。また, 同一対象者数が予想したより少なかったため, 年代を一致させ年齢の影響をできるだけ少なくして, 10年間の生活習慣や食生活などの変化が, 住民の身体面, とくに血圧や脂質代謝などにかなる



影響を与えたかを検討した。

同一対象者で比較すると男性の血圧は収縮期、拡張期血圧のいずれも平均10~8 mmHgの有意な上昇が認められ、10年の経過による加齢の影響も一要因と思われた。そこで、全参加者を対象に年代をそろえて比較すると、1990年と1999年の間で収縮期血圧では70歳以上の群で著しい血圧上昇が認められたものの、それ以外の年齢層では有意な差を示さなかった。また拡張期血圧は男性では20歳代以外の各年齢層で有意差はなかった。一方女性でも同一対象者では平均10~8 mmHgの有意差があり、若年者層(20~30歳代)と50歳代にのみ有意に血圧が高値を示した。食事内容や肥満度の成績から見ても1999年の血圧上昇は妥当な結果と思われる。今回の成績で、1999年における血圧上昇は加齢の要因がもっとも大きいと思われたが、それ以外にBMI(体重)や%Fatは確実に増加しており、最大酸素摂取量は低下し、生活活動量が明らかに減少していると推定され、これらの要因も血圧上昇に大きく関わっていることが推測された。しかし、食塩摂取量には両年間で差がなく、血圧上昇に及ぼす食塩摂取量の影響は少ないと思われた。ネパールにおける他の地区の調査結果でもすでに我々は同様な報告を行って仮説を提唱していた<sup>1-2)</sup>が、今回の調査でもそれを証明し得たと考えている。

医学調査の中で特徴的であったのは、血清コレステロール濃度の増加と血清Mg濃度の減少であった。これらの要因も血圧上昇に作用していると思われた<sup>11-14)</sup>。今回は重回帰分析などの解析を行っていないので、諸因子相互間の関わりなどを詳しく検討出来なかった。今後これらの結果を踏まえて更なる解析を行う予定である。

栄養学的調査の結果では、エネルギー構成比のうちたんぱく質エネルギー比は1990年と1999年でほとんど差がなかったが、脂肪エネルギー比は高齢者群で高くなっていった。これは総エネルギー摂取量の減少が認められたにもかかわらず、塩茶の摂取量が減少していないためと思われた。また総エネルギー摂取量の明らかな減少にも関わらず体重増加が認められたのは、生活活動量の低下によると考えられる。これらの生活習慣や食生活の変化が、体重増加や肥満傾向、総コレステロール濃度の上昇を招き、それらが血圧上昇に関わったと推測される。また嗜好飲料が若年者層に多く、塩茶離れとともに食生活変遷の特徴の一つといえよう。これらの要素も肥満傾向と血圧上昇に影響を及ぼしている可能性は否定できない。しかし今回の報告ではそ

れを明確に証明できる分析までは行い得なかった。

肉類、米やめん類摂取の減少とパン食の増加など、本来のチベット族特有の食生活に変化を来していると推定された。社会的あるいは経済的見地からみても、じゅうたん産業の不況とそれによる収入の減少、生産年齢人口のキャンプ地区外への流出、それに伴う難民キャンプ地住民の高齢化など、10年前に比べて生活環境そのものがやや劣悪化しているように思われた。しかし今回の調査では、これらの状況、すなわち収入の減少や失業率、労働年齢層の流出状況などを客観的に証明する調査は行えなかった。

## 謝 辞

今回の調査に全面的に協力して下さった久留米大学医学部法医学教室木村博司教授とスタッフの皆様、Mr. & Mrs. K. B. Tamangならびにジャワラケル住民の方々に深謝する。本論文の作成にあたり、ご協力いただいた實藤美帆嬢に心から謝意を表します。

追記：1999年の調査終了時に、筆者らは感謝の気持ちを込めて、ジャワラケル地区住民の疾病治療や健康管理のために、最低1年間はTribhuvan大学医学部から1ヶ月に2回程度往診してもらうために必要な経費と薬剤を寄贈してきた。

## 文 献

- 1) Kawasaki T, Itoh K, Uezono K, Ogaki T, Yoshimizu Y, Kobayashi S, Osaka T, Ogata M, Dhungel S, Sharma S, Acharya GP (1993): Investigation of high salt intake in a Nepalese population with low blood pressure. *J Human Hypertens*, 7: 131-140.
- 2) Itoh K, Kawasaki T, Ogaki T, Uezono K, Yoshimizu Y, Osaka T, Wakana C, Nakayama J, Ohnaka M, Acharya GP, Ogata M (1993): Relationship between total serum cholesterol level and nutritional and physical status in Nepalese rural people. *J Nutr Sci Vitaminol*, 39: 127-139.
- 3) 川崎晃一, 上園慶子, 大柿哲朗, 伊藤和枝, 吉水浩, 大坂哲郎, 緒方道彦(1989):ネパール山村ならびに都市近郊農村住民の高血圧関連要因に関する比較疫学的研究. *Ther Res*, 10: 2369-2376.

- 4) 川崎晃一, 伊藤和枝, 大柿哲朗, 吉水 浩, 小林 茂, Ghimire PK, Sharma S, Acharya GP (1993):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.
- 5) 伊藤和枝, 川崎晃一, 大柿哲朗, 吉水 浩, 船津末弘, Shakya NS, Ghimire PK, Acharya GP (1993):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.
- 6) Nagamine S (1975): Evaluation of body fatness by skinfold measurements. JIBP Synthesis, 34: 16-20.
- 7) Margaria R, Aghemo P, Rovelli E (1965): Indirect determination of O<sub>2</sub> consumption in man. J Appl Physiol, 20: 1070-1073.
- 8) Gopalan C, Rama Sastri BV, Balasubramanian SC (Eds) (1974): Nutritive value of indian foods. National Institute of Nutrition, Indian Council of Medical Research, Hyderabad, India, Pp.1-149.
- 9) 川崎晃一, 上園慶子, 伊藤和枝, 上野道雄 (1991):年齢・身長・体重を用いた24時間尿中クレアチニン排泄量予測式の作成とその検討. 日本公衛誌, 38: 567-574.
- 10) Kawasaki T, Itoh K, Uezono K, Sasaki H (1993): A simple method for estimating 24 h urinary sodium and potassium excretion from second morning voiding urine specimen in adults. Clin Exper Pharmacol Physiol, 20: 7-14.
- 11) Kesteloot H, Joossens JV (1988): Relationship of dietary sodium, potassium, calcium, and magnesium with blood pressure. Belgian Interuniversity Research on Nutrition and Health. Hypertension, 12: 594-599.
- 12) Altura BM, Altura BT, Gebrewold A, Ising H, Gunther T (1984): Magnesium deficiency and hypertension: correlation between magnesium-deficient diets and micro-circulatory changes in situ. Science, 223: 1315-1317.
- 13) Resnick LM, Laragh JH, Sealey JE, Alderman MH (1983): Divalent cations in essential hypertension. Relations between serum ionized calcium, magnesium, and plasma renin activity. N Engl J Med, 309: 888-891.
- 14) Itoh K, Kawasaki T, Nakamura M (1997): The effects of high oral magnesium supplementation on blood pressure, serum lipids and related variables in apparently healthy Japanese subjects. Br J Nutr, 78: 737-750.