

助成番号 9926

塩茶を常飲するカトマンズ在住チベット移住民の高血圧発症要因に関する疫学的研究  
— 10年後の追跡調査 —

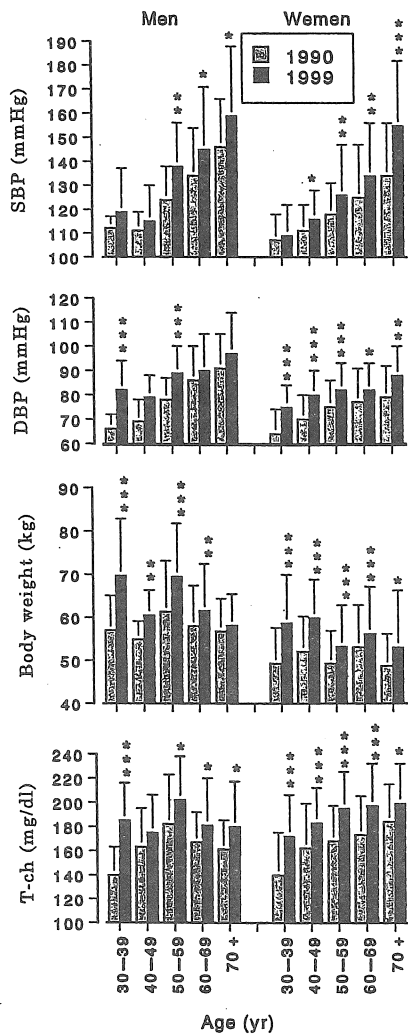
助成研究者：川崎 晃一 (九州大学 健康科学センター)  
 共同研究者：大柿 哲朗 (九州大学 健康科学センター)  
 斉藤 篤司 (九州大学 健康科学センター)  
 伊藤 和枝 (中村学園大学 家政学部)  
 Gopal P. Acharya (トリブバン大学 医学部)  
 Sashi Sharma (トリブバン大学 医学部)

著者らは、本研究財団の助成を受けて1990年に塩茶を常飲するネパールの都市近郊のチベット難民キャンプの住民を対象に、高血圧発症要因に関する比較疫学的研究を実施した(平成2年度助成研究報告集Ⅱ, 191-229頁)。本研究の目的は、生活様式が著しく変化していると思われた同地区住民の10年目の追跡調査を行うことであった。

調査地は、ネパールの首都カトマンズに隣接する都市近郊のJawalakhel 難民キャンプであった。20歳以上の住民を対象に、前回の調査と同時期に同様な内容および方法で医学、栄養学、形態・体力的調査を実施した。調査には20歳以上の男性148名と女性261名が参加した。このうち1990年と1999年の2回の調査に参加した者は有疾病者、妊娠中、出産直後の者を除いて男性81名、女性168名であった。

両年の調査に参加した住民の血圧(SBPとDBP)、住民の生活様式の変化を象徴すると思われる傾向を示した体重と総コレステロール(T-ch)を右図に示した。血圧はこの約10年間で上昇し、特に年齢が高い世代での上昇が著しかった。体重およびT-chもほとんどの世代で増加し、特に若い世代の増加が著しかった。

1990年の調査では、この地区住民の血圧値や高血圧発症頻度は、他のネパール地区住民より高く、日本人の平均値より低かった。しかし今回の調査では50歳以降の世代の血圧は日本人の平均値に近くなっていた。住民の血圧上昇は加齢もあるが、座業的な生活の一層の加速化、伝統的な塩茶の摂取に加え清涼飲料水や砂糖入り紅茶の多量摂取など生活様式の変化、あるいはそれらに伴って起こった体脂肪率や血中脂質の増加、体重の増加などが大きな影響を与えているものと考えられた。



1990年と1999年の2回の研究に参加した対象者の収縮期・拡張期血圧、体重および総コレステロールの変化(年齢は1999年)



助成番号 9926

## 塩茶を常飲するカトマンズ在住チベット移住民の高血圧発症要因に関する疫学的研究 — 10年後の追跡調査 —

助成研究者：川崎 晃一 (九州大学 健康科学センター)  
共同研究者：大柿 哲朗 (九州大学 健康科学センター)  
                斉藤 篤司 (九州大学 健康科学センター)  
                伊藤 和枝 (中村学園大学 家政学部)  
                Gopal P. Acharya (トリブバン大学 医学部)  
                Sashi Sharma (トリブバン大学 医学部)

### 1. 研究目的

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山岳地農民で、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(1-3)。

さらに1990年には、本研究財団の助成を受けて、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、およそ40年前にチベットから温暖なカトマンズ市南部に亡命して移住してきても、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(4-5)。

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。

### 2. 研究方法

#### 2.1 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、ほぼ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。

Table 1. Number of Subjects Investigated in 1990- and 1999-Study.

	Males		Females	
	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)

## 2.2 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(1-3)，ここでは簡単に記述する。

### 2.2.1 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(6)で推測した。最大酸素摂取量の推定はMargariaらの方法(7)に準じて行った。

### 2.2.2 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(8)により算出した。

### 2.2.3 医学的調査

#### 2.2.3.1 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。

#### 2.2.3.2 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、 $-20^{\circ}\text{C}$ 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 (9-10) で尿中Na, K排泄量を推定した。

#### 2.2.3.3 末梢血および血液生化学検査

末梢血液検査はEDTA-2K入り採血管に1ml, 血液生化学検査用血液はインセパック入りプレーン真空採血管に8ml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。

#### 2.2.3.4 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。

### 2.3 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。

## 3. 研究結果

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の性別、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ので、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。

Table 2. Profiles of Subjects Investigated in 1990- and 1999-Study.

	Males		Females	
	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. Clinical Data of Subjects Investigated in Both Years.

	Males (n=81)		Females (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)

### 3.1 形態および体力

体重は男女とも平均で4.6kg および 4.7kg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)。

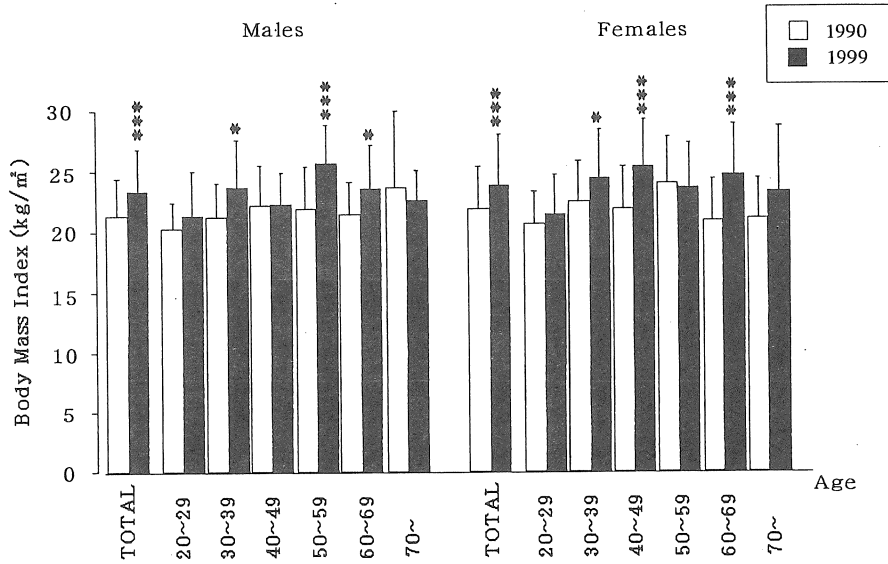


Figure 1. Body mass index in 1990- and 1999-study by age-group and sex. Values are expressed as mean+SD.  
\*p<0.05, \*\*\*p<0.001 (vs. 1990).

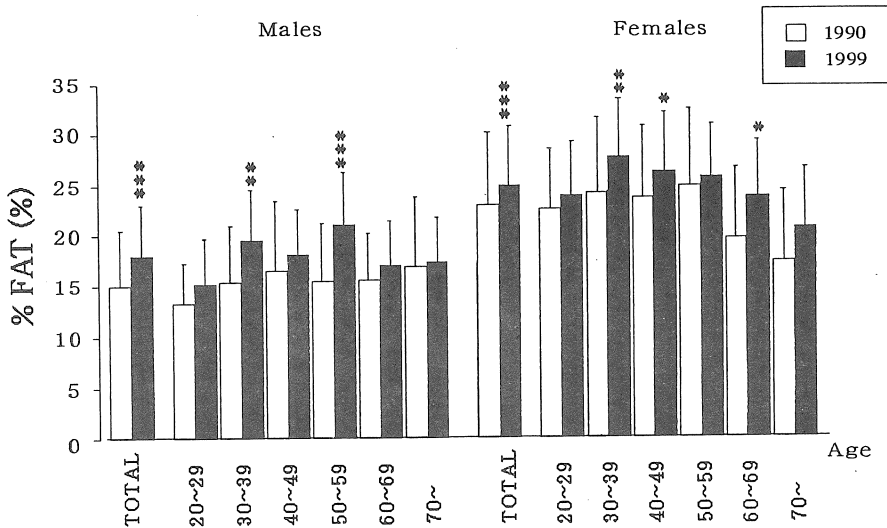


Figure 2. Percent (%) fat by age-group and sex.  
\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001 (vs. 1990).

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ていた. 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.

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 ( $p < 0.001$ ) であり, 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.

## 3.2 栄養学的調査

### 3.2.1 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年にはほとんどすべてで低値を示し, とくに総エネルギー摂取量, たんぱく質, 脂肪, 食物繊維など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ると思われた.

Table 4. Daily Nutrient Intakes and Nutritional Ratio in 1990- and 1999- Study by Sex.

	Males		Females	
	1990	1999	1990	1999
No. of Subjects	237	144	299	259
Total Energy (kcal)	2470 ± 900	1840 ± 790***	2180 ± 720	1670 ± 580***
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)	1.36 ± 0.57	0.90 ± 0.46***	1.32 ± 0.54	0.92 ± 0.38***
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 Group Intakes in 1990- and 1999-Study by Sex.

g/day	Males		Females	
	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)

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必ずしも総エネルギー摂取量が増加したとは限らず、特に男女とも中高年者群の摂取量は1999年が少ない傾向にあった。

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 (Figure 4)。

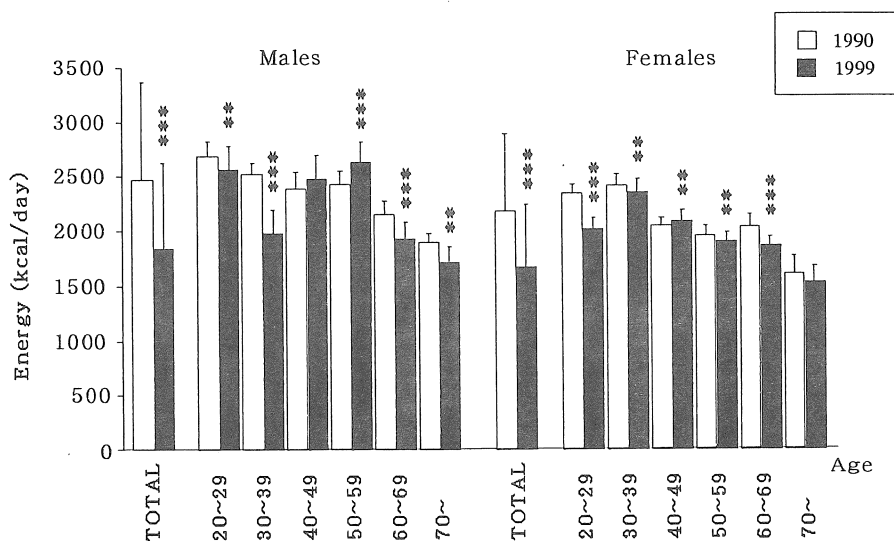


Figure 3. Total energy intakes of by age-group and sex.

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

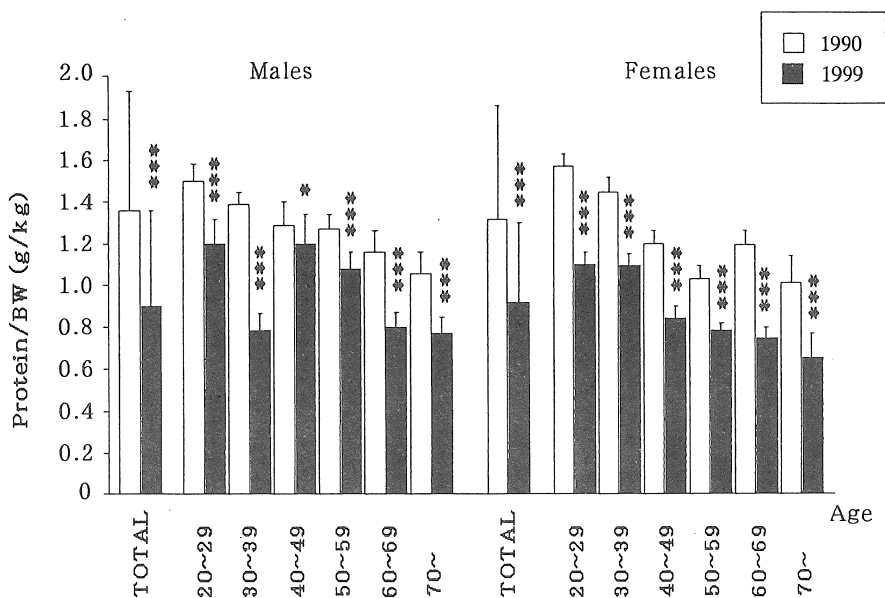


Figure 4. Protein intake by age-group and sex.  
\*p < 0.05, \*\*\*p < 0.001 (vs. 1990).

### 3.2.2 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、若い人々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。

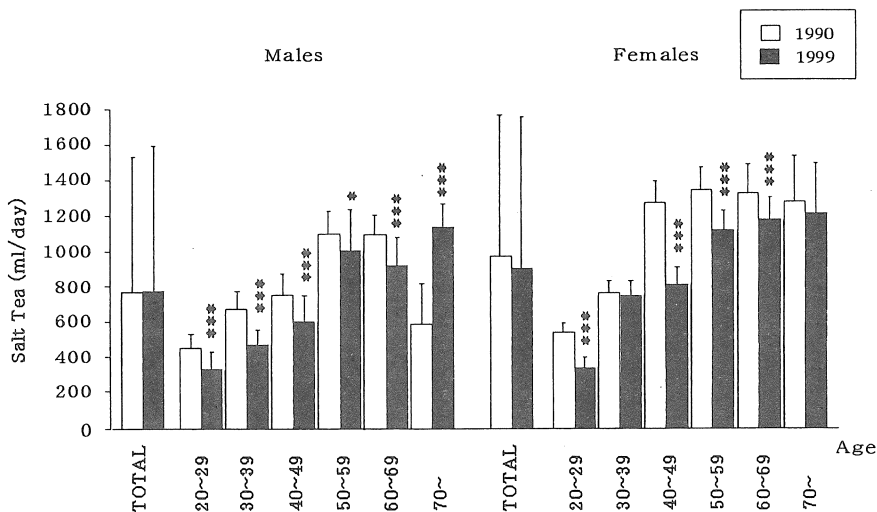


Figure 5. Intake of Tibetan tea (salt tea) by age-group and sex.  
\*p < 0.05, \*\*\*p < 0.001 (vs. 1990).

### 3.3 医学的調査

#### 3.3.1 血圧 および脈拍

Table 2, 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)。

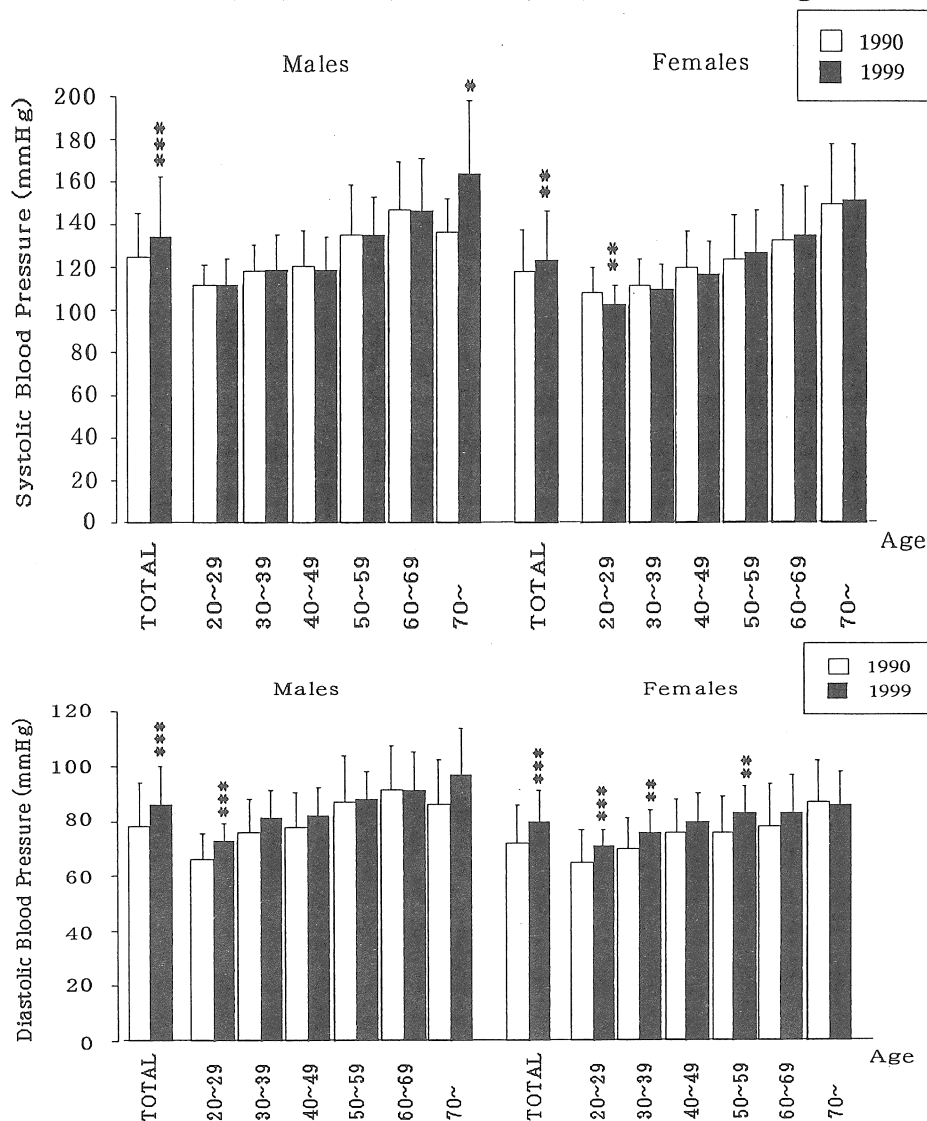


Figure 6. Systolic and diastolic blood pressure by age-group and sex.  
\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$  (vs. 1990).

### 3.3.2 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( $12.9 \pm 3.7$  g/日;  $1.9 \pm 0.5$  g/日)より1999年で有意に多く、 $14.2 \pm 4.3$  g/日 ( $241 \pm 73$  mEq/日)ならびに  $2.0 \pm 0.5$  g/日 ( $51.6 \pm 12.2$  mEq/日)であった。しかし女性では差がなく1990年とほぼ同じであった ( $12.3 \pm 3.5$  vs.  $12.7 \pm 3.7$  g/日,  $1.9 \pm 0.4$  vs.  $1.8 \pm 0.4$  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。

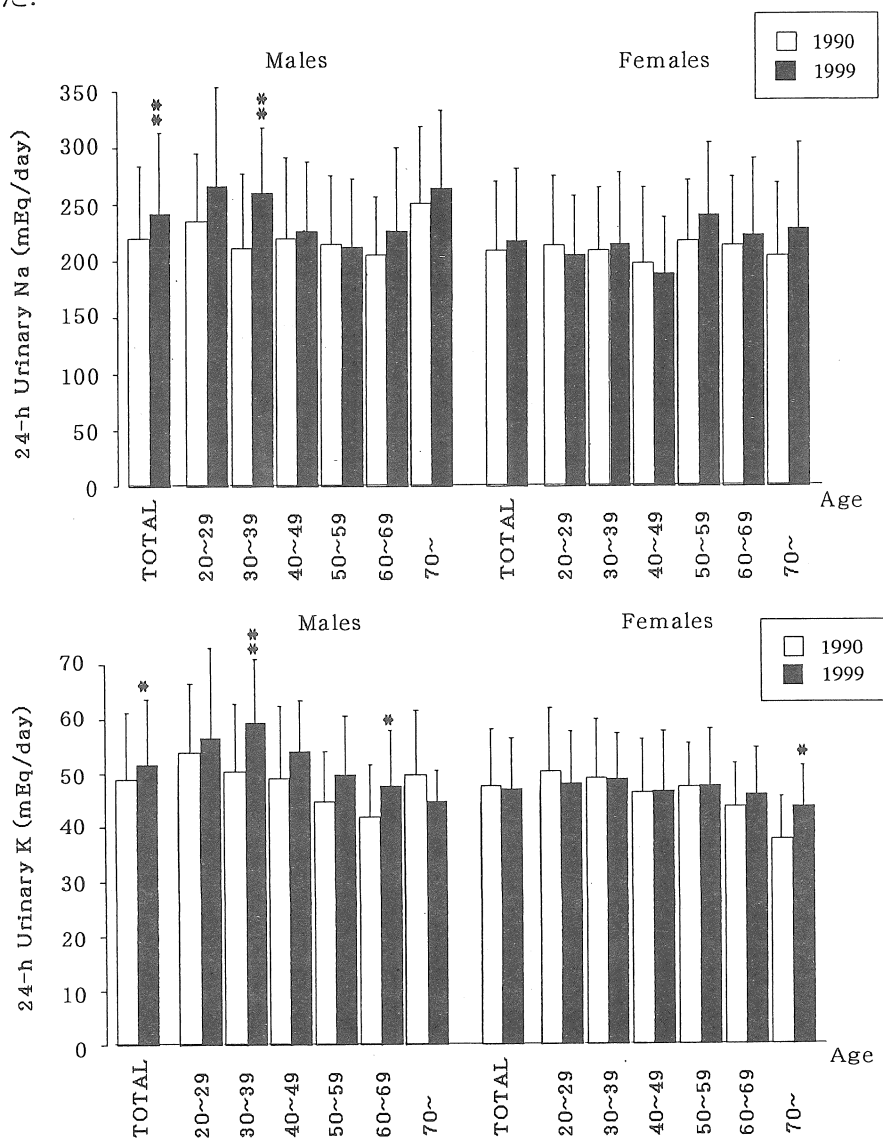


Figure 7. 24-h urinary Na and K excretion by age-group and sex.

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

### 3.3.3 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. 10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182mg/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、年代別にみて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。

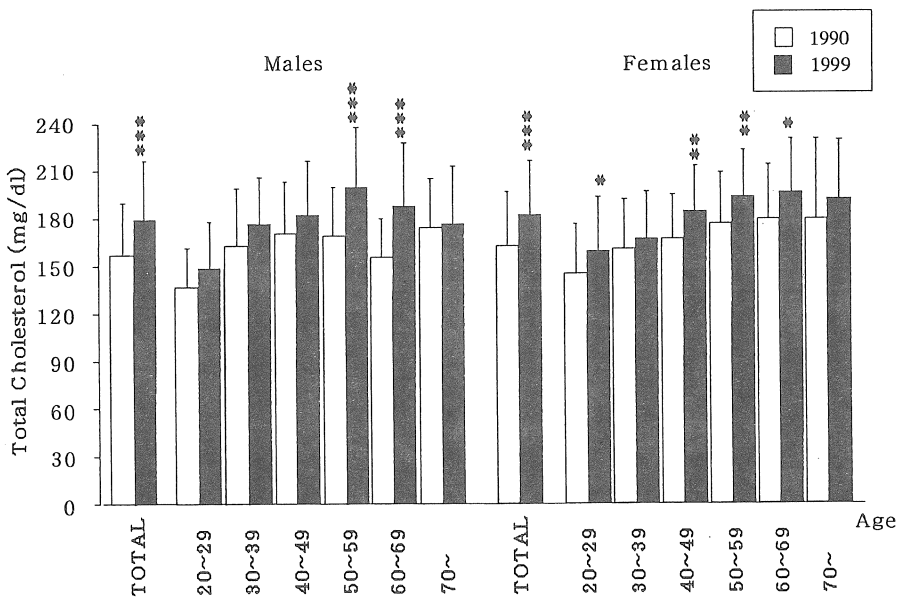


Figure 8. Serum total cholesterol concentration by age-group and sex.

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

### 3.3.4 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。

#### 4. 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にい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年の経過でも加齢の影響が確実に認められた。しかしながら全参加者を対象に年代をそろえると、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ており、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20歳代の若年者群のほかは各年代とも1999年で高値を示す傾向はあったが有意差はなかった。一方女性でも同一対象者では平均10～8 mmHgの有意差があったが、拡張期血圧で若年者層にのみ有意に血圧が高値を示していた。収縮期血圧に関する男女差が何故このように大きく異なるのかは現時点では明らかでない。

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（1-2）が、今回の調査でもそれを証明したことになると考えている。

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（11-14）。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明らかな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、生活活動量の低下の結果と思われた。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している。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、生産人口の地区外への流出、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も思われた。しかし今回の調査では、これらの状況を客観的に証明することはできなかった。

## 5. 今後の課題

多角的に実施してきた調査の結果をさらに詳細に解析すれば、加齢以外の血圧上昇の要因をより明確に示すことができよう。また、ある程度隔離されて生活しているこのジャワラケル地区チベット移住民が、周囲との関わりの中で今後いかなる生活習慣の変遷をたどっていくかは興味深い。住民を掌握している強固な組織自体も本調査隊に極めて協力的であるため、今後も追跡調査は可能であり、事情が許す限り継続したいと考えている。

## 6. 文献

- 1) Kawasaki T, Itoh K, Uezono K, et al. : Investigation of high salt intake in a Nepalese population with low blood pressure. *J Human Hypertens*, 7 : 131-140, 1993.
- 2) Itoh K, Kawasaki T, Ogaki T, et al. : Relationship between total serum cholesterol level and nutritional and physical status in Nepalese rural people. *J Nutr Sci Vitaminol*, 39 : 127-139, 1993.
- 3) 川崎晃一, 上園慶子, 大柿哲朗, 他 : 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, 1989.
- 4) 川崎晃一, 伊藤和枝, 大柿哲朗, 他 : 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.
- 5) 伊藤和枝, 川崎晃一, 大柿哲朗, 他 : 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) Nagamine S : Evaluation of body fatness by skinfold measurements. *JIBP Synthesis*, 34 : 16-20, 1975.

- 7) Margaria R, Aghemo P, Rovelli E : Indirect determination of O<sub>2</sub> consumption in man. *J Appl Physiol*, 20 : 1070-1073, 1965.
- 8) Gopalan C, Rama Sastri BV, Balasubramanian SC (Eds), *Nutritive Value of Indian Foods*. National Institute of Nutrition, Indian Council of Medical Research, Hyderabad, India, 1974, Pp.1-149.
- 9) 川崎晃一, 上園慶子, 伊藤和枝, 上野道雄 : 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, 1991.
- 10) Kawasaki T, Itoh k, Uezono K, Sasaki H : 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, 1993.
- 11) Kesteloot H, Joossens JV : Relationship of dietary sodium, potassium, calcium, and magnesium with blood pressure. *Belgian Interuniversity Research on Nutrition and Health. Hypertension*, 12 : 594-599, 1988.
- 12) Altura BM, Altura BT, Gebrewold A, et al. : Magnesium deficiency and hypertension : correlation between magnesium-deficient diets and micro-circulatory changes in situ. *Science*, 223 : 1315-1317, 1984.
- 13) Resnick LM, Laragh JH, Sealey JE, et al. : Divalent cations in essential hypertension. Relations between serum ionized calcium, magnesium, and plasma renin activity. *N Engl J Med*, 309 : 888-891, 1983.
- 14) Itoh K, Kawasaki T, Nakamura M : 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, 1997.



Investigation of Blood Pressure, Body Composition and Nutrient Intakes  
in a Tibetan Population Habitually Taking "Tibetan Tea" in Nepal  
- A Ten-Year Follow-up Study -

Terukazu Kawasaki, Tetsuro Ogaki, Atsushi Saito, Kazue Itoh\*,

Gopal P. Acharya\*\*, Sashi Sharma\*\*

Institute of Health Science, Kyushu University, Kasuga,

\*Nakamura Gakuen University, Fukuoka, Japan

\*\*Institute of Medicine, Tribhuvan University, Kathmandu, Nepal

Summary

The purpose of this 10-year follow-up study is to investigate the Tibetan people living at Jawalakhel Refugee Camp, which is located about 6 km south from the center of Kathmandu, and to compare their physical condition in 1999 with that in 1990. A total of 148 males and 261 females, aged 20 to 85 years, participated in the present (99-) study. To compare the 99-study with the one carried out in 1990 (90-study), similar methods were used. The results are summarized as follows : (1) The weight, body mass index (BMI) and %fat in both males and females were significantly greater than those in the 90-study. (2) The maximal oxygen uptake ( $\dot{V}O_{2max}$ ) was significantly lower in both sexes. (3) The average intake of energy was 1,840 kcal/day in males and 1,670 kcal/day in females, both of which were significantly lower. (4) The estimated average daily salt and potassium intake for both sexes was about 13-14 g and 1.9-2.0 g, respectively, which was almost identical with that of the 90-study. (5) The average systolic (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) was approximately 9-5 mmHg and 8 mmHg higher in both sexes than in the 90-study. (6) The average serum cholesterol was 179 mg/dl in males and 182 mg/dl in females, both of which were significantly higher than in the initial study. Significant differences of body composition such as BMI and %fat,  $\dot{V}O_{2max}$ , nutrient intakes and so on between the 90- and the 99-study may account for the significant SBP and DBP elevation in males and females 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 salt intake seems not to have elevated BP in the 99-study.