

塩茶を常飲するネパール山岳地住民（シェルパ族） を対象とした高血圧発症要因に関する比較疫学的研究： ネパール丘陵地農村住民との比較

川崎, 晃一
Institute of Health Science Kyushu University

伊藤, 和枝
Nakamura Gakuen College

大柿, 哲朗
Institute of Health Science Kyushu University

吉水, 浩

他

<https://doi.org/10.15017/605>

出版情報：健康科学. 16, pp.17-26, 1994-03-15. Institute of Health Science, Kyushu University
バージョン：
権利関係：

塩茶を常飲するネパール山岳地住民（シェルパ族）を 対象とした高血圧発症要因に関する比較疫学的研究 ——ネパール丘陵地農村住民との比較——

川崎 晃一 伊藤 和枝* 大柿 哲朗
吉水 浩** Pradeep K. GHIMIRE*** Pashupati REGMI***
Gopal P. ACHARYA***

Comparative Epidemiological Studies on the Genesis of Hypertension in Mountain People Taking 'Tibetan Tea' Habitually in Nepal

Terukazu KAWASAKI, Kazue ITOH*, Tetsuro OGAKI,
Yutaka YOSHIMIZU**, Pradeep K. GHIMIRE***,
Pashupati REGMI*** and Gopal P. ACHARYA***

Summary

The mountain villagers taking 'Tibetan tea' habitually, which is made from rock salt, butter and tea, seem to consume a larger amount of salt than the hilly (Kotyang) villagers. We investigated the mountain villagers living at or above 2,600 meters above sea level in Helambu District. A total of 173 men and 178 women, aged from 20 to 85, participated in this study.

To compare this with the previous Kotyang's investigation, the similar methods were applied. The results are summarized as follows :

- (1) The height of the mountain villagers was taller and the weight heavier than those of the hilly villagers. The body mass index and the percentage body fat (%Fat) were significantly greater in the former than in the latter.
- (2) Maximal oxygen uptake was similar to that of the hilly villagers after the adjustment for age.
- (3) Fat energy ratio was 22% and animal fat ratio was approximately 45%, half of which were taken from 'Tibetan tea'.
- (4) Average daily salt intake was about 13-15g/day, lower than expected.
- (5) The incidences of borderline hypertension and hypertension were 15.0% and 31.8% in men, and 12.9% and 33.7% in women, respectively, and significantly increased with age.

The body composition, the incidence of hypertension and nutrient intake were all quite different from those of the hilly villagers. The mountain villagers consumed a larger amount of salt than the hilly villagers, and the correlation between the salt intake and blood pressure was significantly and

Institute of Health Science, Kyushu University, Kasuga 816, Japan.

* Nakamura Gakuen College, Fukuoka 814, Japan.

** Kurume University, Kurume 830, Japan.

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

positively detected by multiple regression analysis. The fat intake was also significantly correlated with blood pressure positively, and fiber and potassium negatively. These results suggest that the blood pressure may be influenced by physical activity, fat-free mass and nutrient intakes in addition to the amount of salt intake and that extremely low %Fat, low animal fat intake and physical activity could serve to mute the influence of relatively high salt intakes of the hilly villagers.

Key words : Nepal, Tibetan tea, Salt intake, Blood pressure, High altitude, Percentage body fat.
(Journal of Health Science, Kyushu University 16: 17-26, 1994)

緒 言

ネパール健康科学調査の一環として、著者らはこれまでにネパール王国の丘陵地農村住民と都市近郊農村住民ならびに“塩茶”を常時飲用するチベット系都市住民などを対象に、全く同一方法を用いて高血圧発症要因に関する比較疫学的研究を行ってきた¹³⁾¹⁷⁾²¹⁾²²⁾²⁵⁾²⁶⁾。その結果、丘陵地農村や都市近郊農村住民では高血圧の頻度が非常に低く、とくに丘陵地農村の男性では加齢による血圧上昇が全然認められないこと¹⁵⁾、また30年あまり前にチベットから首都カトマンズの南に隣接するJawalakhel地区に移住した、塩茶を常飲しているチベット系都市住民でも、日本人より高血圧の頻度が低いこと¹³⁾を報告してきた。しかしながら、これら3地域の住民の推定食塩摂取量は11~13g/dayで、日本人と大差がないことも明らかとなった。同時に行った医学、栄養、体力・形態などの成績から、高血圧発症要因としては肥満度、食事の質、あるいは体力などが深く関わっており、食塩摂取量も関連はあるものの食塩以外の要因がより強く影響していることが示唆された¹⁵⁾。

そこで今回は、“塩茶”を常飲し、比較的に運動量が

多いと推定されるチベット系山岳地住民(Sherpa族)を対象に、これまでと全く同一の方法を用いて学際的調査を実施した。ここでは、これまでの調査地域の中で極めて特徴のあった丘陵地農村住民の成績と比較しながら、高血圧発症要因について若干の考察を述べる。

対象と方法

1. 調査地域と調査期間

調査地域はネパール王国の首都カトマンズから北々東へ車で約5時間、徒歩でまる2日を要する標高2,600~2,800mのHelambu地区である。事前に予備調査を行い、対象者数、住居の散在性の程度、村長や村の有力者ならびに住民の協力体制、電気の有無とその供給時間などを総合的に考慮して、TarkeghyangとSermathangの2つの部落を対象地域とした。調査期間は1992年3月5日から13日である。

2. 対 象

検診を受けにきた20歳以上の対象者はTarkeghyangとSermathangの両部落併せて男性173名、女性178名の計351名である。2つの山岳地部落の対象者分布にはTable1に示すように有意差がなく、種族も同じチベッ

Table 1. Number of Subjects Investigated by Sex, Age Group and Location

Age group (yrs)	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-	Total
Tarkeghyang							
Men	10	20	8	18	13	5	74
Women	14	9	12	21	12	8	76
Sermathang							
Men	18	20	19	12	23	7	99
Women	14	19	13	15	22	19	102
Total							
Men	28	40	27	30	36	12	173
Women	28	28	25	36	34	27	178
Kotyang							
Men	70	42	34	32	24	4	206
Women	54	56	37	37	23	5	212

ト系民族(Sherpa 族)であり、両部落間の距離は約10 km でほぼ同じ高度に位置し、気候的にも全く差がなかったもので併せて分析した。

対照グループとして、既に報告している丘陵地農村(Kotyang村)住民¹⁵⁾²¹⁾を選んだ。彼らは標高1,000～1,200m に住み、その大部分が段々畑を耕して生活する農民で、20歳以上の男性206名、女性212名、計418名である。両グループの年齢階級別、性別、部落別の内訳を Table1 に示す。

3. 測定項目ならびに方法

これまでの調査と全く同一とした。既に詳述している¹²⁾²¹⁾ので、ここでは簡単に述べる。

1) 形態ならびに体力測定

形態計測は身長、体重、皮下脂肪厚について同一検者(TO)が行い²⁷⁾、これらの計測値からケトレ指数を体重(kg)/身長²(m²)の式で、体脂肪率を Nagamine らの方法²⁰⁾で推定した。最大酸素摂取量の推定はMargarita らの方法¹⁹⁾で行った。

2) 栄養調査——食物摂取状況調査——

(1) 聞き取り調査

食物摂取状況調査は朝、昼、夕食および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⁴⁾⁵⁾。栄養素等摂取量の算出は、代表的な料理を買い上げ、エネルギー、蛋白質、脂肪、糖質、Na・K・Ca・Mg を測定した食品成分値を用いて行った。その他の栄養素は Nutritive Value of Indian Foods⁹⁾により算出した。

(2) 秤量調査

任意に抽出した28世帯の夫婦の食物摂取状況の調査を秤量法により行った⁵⁾。また、これらの調査世帯から“塩茶”を採取し、Na, K, 脂肪含有量などを測定した。

3) 医学的調査

(1) 血圧・脈拍の測定

数分以上安静座位後、左腕で半自動血圧計(OMRON・HEM 401C, 立石電機 KK)¹²⁾を用いて連続3回測定した。収縮期・拡張期血圧および脈拍数の3回の平均値を個人の血圧・脈拍値とした。

(2) 食塩およびカリウム摂取量の推定

起床後2回目のスポット尿を紙コップに採取してもらい、検査紙(BMTEST 8-11, 山之内製薬 KK)を用いる通常の尿検査を行った。また尿の一部(約8 ml)をギヤマンチューブに採取して密閉し、-20°C に凍結保存した。日本まではドライアイスとともに空

輸し、帰国後2週間以内に Na・K・クレアチニン(Cr)濃度を測定した。それらのスポット尿中 Na/Cr 比ならびに K/Cr 比と24時間尿中 Cr 排泄量予測値から、著者らが考案した方法で各対象者の1日尿中 Na ならびに K 排泄量を推定した⁹⁾¹⁰⁾¹⁶⁾。

(3) 血液生化学検査

血液は血圧測定後、仰臥位の状態で肘静脈からプレーン真空採血管(VT-AS109, テルモ社)を用いて約8 ml 採取した。採取した血液は数時間静置後3,000 rpm で10～15分間卓上遠心機(CT4, 日立製作所)を用いて血清を分離後、直ちに超冷凍用チューブ(Nunc Cryo Tube No. 363401, 1.8ml, Denmark)2本に分注し、液体窒素を充填させたコンテナ(SC 20/20, Minnesota Valley Engineering, USA, 20L)中に浮遊させ、カトマンズ到着まで保存した。その後はトリブバン大学教育病院中央検査部の冷凍庫に-70°Cで保存し、ドライアイスとともに日本に空輸した。帰国後1週間以内に血液生化学、血清アルドステロン濃度などを福岡臨床検査センター(CRC)に委託して測定した。

(4) 診療

これまでの調査と同一の Medical Chart を用いて、生活歴、家族歴、現症などを出来るだけ詳しく聴取した²¹⁾。内科診察は2名のネパール内科医師が行い、必要に応じて薬剤投与などの治療を行った。

4. 統計処理

単相関、重回帰分析を含むすべての統計的解析は中村学園大学電算機センターで FACOM320-E を使用して行った。諸項目の成績は平均値±標準偏差で表した。有意差の検定には対応のない t-検定または χ^2 検定を用い、 $p < 0.05$ をもって有意差ありとした。

成 績

1. 対象者のプロフィール

地区別、性別の対象者のプロフィールを Table 2 に示す。平均年齢に差があり、男女とも丘陵地農村(Kotyang)住民に比して山岳地農村(Helambu)住民で高齢者が多かった。山岳地帯の冬季は農作業も少なく、若者は都市部に出稼ぎに行くものが多いと思われる。身長・体重、ケトレ指数、体脂肪率は山岳地農村住民で有意に大であった。また収縮期、拡張期血圧のいずれも山岳地農村住民が明らかに高値を示した。

2. 最大酸素摂取量

Table 2. Characteristics of Subjects

	Men		Women	
	Helambu	Kotyang	Helambu	Kotyang
No. of subjects	173	206	178	212
Age (years)	47±16	40±15#	50±17	40±14#
Height (cm)	163±5	159±6#	151±6	148±5#
Weight (kg)	54±7	47±7#	48±7	41±5#
Quetelet (kg/m ²)	20.5±2.4	18.4±1.7#	21.1±2.4	18.8±2.0#
% Fat (%)	11.5±3.5	9.3±1.7#	21.1±2.4	18.8±2.0#
SBP (mmHg)	137±21	107±11#	140±27	109±11#
DBP (mmHg)	90±15	67±9#	90±18	69±10#
Heart rate (/min)	75±12	77±13	82±14	84±13

p<0.001 (versus Helambu)

Mean±SD

Quetelet=Quetelet index, % Fat=percentage body fat,

SBP=systolic blood pressure, DBP=diastolic blood pressure

Table 3. Simple Correlation Coefficients between Maximal Aerobic Power ($\dot{V}O_2$ max) and Other Variables

$\dot{V}O_2$ max versus	Men [n=232]	Women [n=118]
Age	r=-0.548#	r=-0.357#
Systolic BP	r=-0.360#	r=-0.343#
Diastolic BP	r=-0.397#	r=-0.395#
Quetelet index	r=0.180**	r=-0.256#
% Fat	r=-0.180**	r=-0.224*

* p<0.05, **p<0.01, # p<0.001

Table 4. Partial Correlation Coefficient between Maximal Aerobic Power ($\dot{V}O_2$ max) and Blood Pressure

$\dot{V}O_2$ max versus	Men [n=232]	Women [n=118]
Systolic BP	r=-0.189**	r=-0.261**
Diastolic BP	r=-0.176**	r=-0.304#

** p<0.01, # p<0.001

(adjusted for age)

Table 5. Urinary Na and K Excretion and Urine Na/K and Ca/Mg Ratio

Variables	Men		Women	
	Helambu	Kotyang	Helambu	Kotyang
Urinary Na (mEq/day)	262±81	208±82#	239±78	183±73#
Urinary K (mEq/day)	76±18	63±14#	69±15	55±12#
U-Na/K ratio (mEq/mEq)	3.6±1.1	3.4±1.3	3.6±1.2	3.3±1.1
SMU-Na/K ratio (mEq/mEq)	2.8±1.7	2.6±1.9	2.7±2.0	2.4±1.6

p<0.001 (versus Helambu)

Mean±SD

U-Na/K ratio=ratio of 24 hour urinary Na estimated to 24 hour urinary K excretion estimated, SMU-Na/K ratio of second morning voiding urine Na to second morning voiding urine K concentration

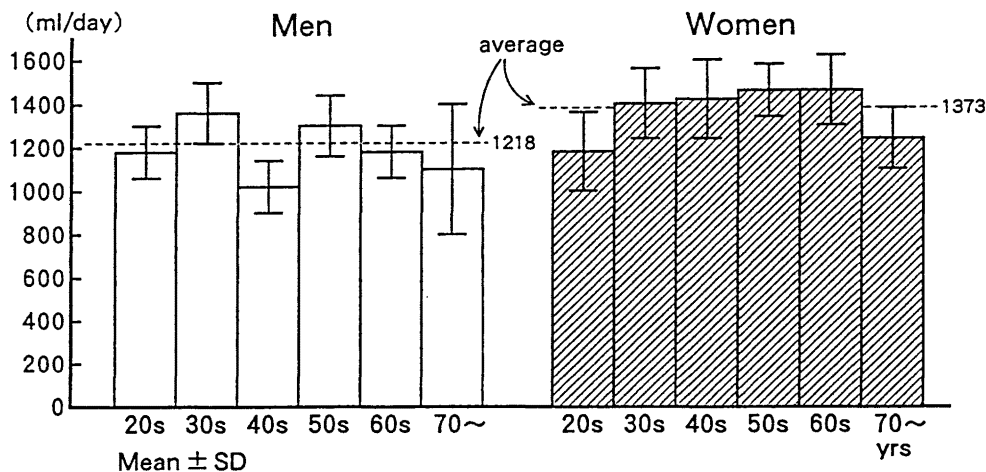


Figure-1. Amount of 'Salt Tea' intake in Helambu, by age group and sex.
 Each dotted line represents the average intake of 'salt tea' in men and women, respectively.

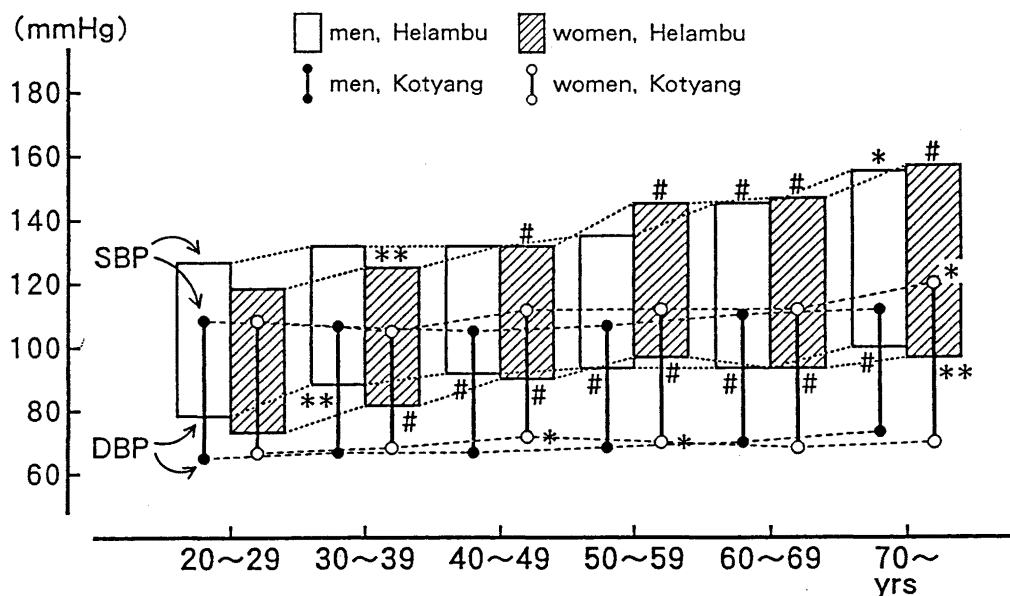


Figure-2. Average systolic and diastolic blood pressure by age group, sex and village.
 * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, # $p < 0.001$ (versus group of 20~29 yrs)
 SBP=systolic blood pressure, DBP=diastolic blood pressure

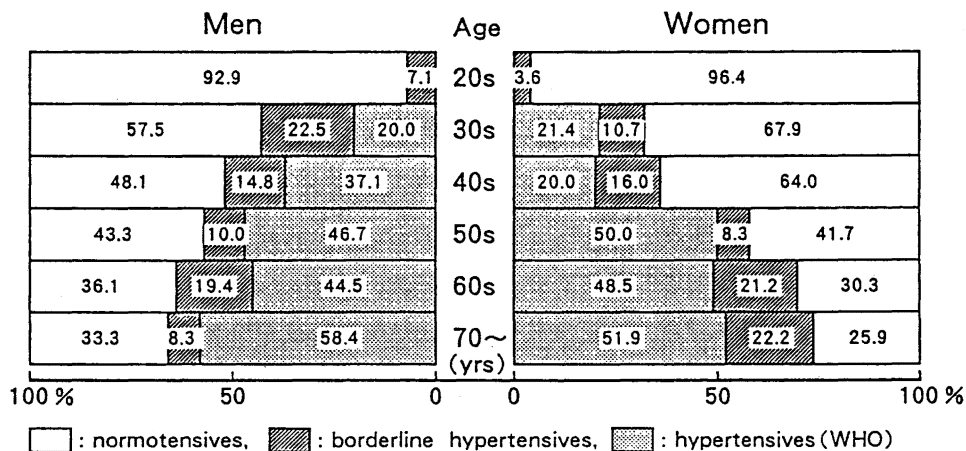


Figure-3. Incidence of normotensive, borderline hypertensive and hypertensive subjects in Helambu, by sex and age group.

最大酸素摂取量は男女とも有意に丘陵地農村住民が高値を示した。高齢者ならびに女性の対象者が少なく、また山岳地農村住民の平均年齢が丘陵地農村住民に比して有意に高かったが、年齢補正をするとき有意差は消失した。Table 3は2つの地区を併せて最大酸素摂取量と他の変数との単相関を見たものである。年齢、血圧、ケトレ指数、体脂肪率のいずれとも有意な負の相関が検出された。しかしながら年齢補正をすると Table 4に示すように血圧とのみに有意な負の相関が認められた。

3. 食物摂取状況

山岳地農村住民の食物摂取状況は丘陵地農村住民に比して脂肪摂取量は明らかに多く、蛋白質摂取量は山岳地、丘陵地農村のいずれも日本人に比して非常に少なかった。また山岳地農村住民の繊維摂取量は7~8gで日本人より多かったが、丘陵地農村住民の約半分であった。

4. 塩茶の摂取量

塩茶の平均摂取量を年齢階級別、性別に Fig. 1に示した。都市部に住むチベット系住民の成績と異なり¹²⁾、山岳地農村住民は若年者から高齢者までほぼ同じ量の塩茶を摂取していた。男性の1日平均約1,220mlに対して、女性は約1,370mlでやや多かった。概算では食塩5~6g、摂取脂肪量の約50%を塩茶から摂取していると推定された。

5. 血 圧

年齢階級別、性別の血圧値を地区別に Fig. 2に示した。山岳地農村住民の血圧は男女とも加齢と共に確実に上昇し、年齢群別平均値も各群ともに常に丘陵地農村住民より著しく高値を示した。一方、丘陵地農村住民の血圧は各年齢群とも常に低く、加齢による増加がほとんど見られなかった¹⁵⁾²¹⁾。

WHO基準に従って、血圧を年齢群別に正常血圧、境界域高血圧、高血圧の3群に分けて Fig. 3に示した。男女とも50歳以降では6割から7割が高血圧に区分され、60歳以上の女性で高血圧の頻度は男性を上回った。また、すべての年齢層でわが国の年齢別高血圧頻度¹¹⁾¹⁸⁾を上回っていた。地区(村)別、性別の血圧区分では、山岳地農村の男女それぞれ53.2%、53.4%が正常血圧、15.0%、12.9%が境界域高血圧、31.8%、33.7%が高血圧であった。一方、丘陵地農村では男性は100%、女性では96.3%が正常血圧であり、両村間に著しい差が認められた。

6. 食塩ならびにカリウム排泄量推定値

著者らが開発した簡便法⁹⁾¹⁰⁾¹⁶⁾で1日NaならびにK排泄量を推定して Table 5に示した。山岳地農村住民の平均尿中Na排泄量の推定値は、男女いずれも丘陵地農村住民より有意に高く、食塩に換算すると約14~15gであった。また平均尿中K排泄量の推定値も丘陵地農村住民より有意に高値を示した。尿中Na/K比は男女いずれも両地区間で差はなかったが、尿中Ca/Mg比は

Table 6. Blood Chemistries

Variables	Men		Women	
	Helambu	Kotyang	Helambu	Kotyang
Total protein (g/dl)	7.6±0.5	7.1±0.5#	7.6±0.4	7.1±0.6#
Urea nitrogen (mg/dl)	10.9±4.8	11.8±3.9*	10.0±3.0	11.1±3.3
Creatinine (mg/dl)	0.0±0.1	1.0±0.2#	0.8±0.1	0.9±0.1
Total cholesterol (mg/dl)	165±36	133±26#	172±36	141±28#
HDL-cholesterol (mg/dl)	54±15	37±8#	57±16	39±8#
Triglyceride (mg/dl)	114±84	88±40#	96±46	92±48
Fasting blood sugar (mg/dl)	88±12	68±10#	89±11	71±12#
Creatine phosphokinase (mU)	85±57	59±36#	65±42	52±28#
Serum Ca (mg/dl)	9.1±0.5	9.2±0.5	9.1±0.5	9.0±0.5
Serum Mg (mg/dl)	1.9±0.2	2.4±0.2**	1.9±0.2	2.3±0.2*

* p<0.05, **p<0.01, # p<0.001 (versus Helambu)

Mean±SD

Table 7. Simple Correlation Coefficients between Systolic and Diastolic Blood Pressure and Other Variables

Versus	Men [n=379]		Women [n=390]	
	SBP	DBP	SBP	DBP
Age	0.317#	0.368#	0.481#	0.430#
Quetelet index	0.483#	0.489#	0.317#	0.353#
Total protein	0.418#	0.408#	0.377#	0.399#
Cholesterol	0.493#	0.558#	0.478#	0.487#
Serum Ca	0.027	0.022	0.185#	0.209#
Urinary Na	0.304#	0.302#	0.369#	0.360#
Urinary K	0.190#	0.221#	0.184#	0.194#
Fat intake	0.454#	0.491#	0.565#	0.574#
C-E ratio	-0.484#	-0.514#	-0.567#	-0.577#
Fiber	-0.316#	-0.344#	-0.236#	-0.245#

p<0.001

SBP=systolic blood pressure, DBP=diastolic blood pressure, Urinary Na (or K)=24-h urinary Na (or K) excretion estimated, C-E ratio=cereal energy ratio

山岳地農村住民で著しく高い値を示した。

7. 血液生化学検査

主な検査値を Table 6 に示す。血清総蛋白、血清脂質値、血糖値ならびに血清 CPK 値は山岳地農村住民で有意に高値を、血清尿素窒素、血清クレアチニン、血清 Mg 濃度は有意に低値を示した。血清アルドステロン濃度は、山岳地住民男性が90±76pg/ml、同女性性は89±81pg/ml であり、丘陵地農村住民¹⁵⁾よりやや高値を示した。

8. 血圧とそれに関連あると思われる諸変数の単相関係

2つの地区の対象者を併せて、血圧とそれに関連あ

ると思われる変数との単相関係数を Table 7 に示す。収縮期、拡張期血圧のいずれも年齢、ケトレ指数、総蛋白、血清総コレステロール濃度、尿中 Na 排泄量、尿中 K 排泄量、脂肪摂取量と男女いずれも有意に正に相関した。また穀類エネルギー比、繊維とは有意に負に相関した。両村間で有意差があった血清 Mg 濃度と血圧の間に相関は認められなかった。

9. 重回帰分析

そこで収縮期ならびに拡張期血圧を従属変数、単相関で血圧と相関性が大であった年齢、ケトレ指数、総蛋白、血清総コレステロール濃度、尿中 Na 排泄量、尿中 K 排泄量、脂肪摂取量、繊維の 8 変数を独立変数として、変数増減法による重回帰分析を行い、Table 8

Table 8. Multiple Regression Analysis

Independent Variables	Men		Women	
	SBP	DBP	SBP	DBP
Age	0.182#	0.238#	0.3693#	0.308#
Quetelet index	0.147**	0.159#	0.125**	0.166#
Urinary Na	0.166#	0.163#	0.248#	0.226#
Cholesterol	0.141**	0.194#	0.114*	0.136**
Fat intake	0.266#	0.264#	0.281#	0.283#
Total protein	0.198#	0.176#	0.175#	0.176#
Fiber	-0.149#	-0.157#	-0.139*	---
Urinary K	---	---	-0.176#	-0.161#
R	0.693	0.749	0.749	0.734
R ²	0.481	0.561	0.560	0.539
F-value	39.807#	55.029#	53.144#	48.690#

*p<0.05, **p<0.01, # p<0.001 R=multiple regression coefficient,
R²=coefficient of determination

に示す。年齢、ケトレ指数、総蛋白、血清総コレステロール濃度、尿中 Na 排泄量、脂肪摂取量は収縮期、拡張期血圧のいずれも男女とも有意に正に、繊維、尿中 K 排泄量は一部で有意に負に回帰された。決定係数は男女とも収縮期、拡張期血圧のいずれも48から56%と極めて高い値を示した。

考 察

血圧が独立して年齢、ケトレ指数、尿中 Na 排泄量と正相関係にあることは、これまでも多数報告されている³⁾。丘陵地農民の血圧は食塩摂取推定量が一日12~13gと多かったにも関わらず、男性では高血圧者がゼロで、加齢による血圧上昇も見られなかった¹⁵⁾。また血圧と食塩摂取量との間の相関性も検出できなかった¹⁵⁾。しかしやや食塩摂取量の多い山岳地農民と一緒にして血圧と食塩摂取量の相関性を見ると有意な相関関係が検出された。したがって、食塩摂取量が血圧と関わりがあることは事実と思われる。それでは何故食塩摂取量があまり変わらない2つの農村住民の血圧レベルにこれほどの差が生じたのであろうか？

今回の分析では、ごく限られたしかも特殊な環境下で生活しているネパールの2つの地区の成人が対象であったが、上記3変数のほかに血清総蛋白、血清コレステロールや脂肪摂取量、繊維摂取量あるいは尿中K排泄量のように栄養状態や食事内容に関連する因子との間に有意な相関性が検出された。このことは、血圧と栄養状態が極めて密接に関わっていることを示した成績として興味深い。日常摂取している塩茶を含む食事の質のちがいが、血圧に著しい差を生ぜしめた主要因の1つとして挙げられよう。

次に、血圧に対する食塩の感受性のちがい⁷⁾⁸⁾を挙げることができる。丘陵地農民は主として Tamang 族であり、山岳地農民は Sherpa 族であった。種族が異なれば食塩感受性がちがうことは、白人と黒人の間で報告されている²⁴⁾。著者らが調査した2つの種族に食塩感受性のちがいがあるか否かは全く不明であるが、その可能性は否定できない。

山岳地農村は標高2,500~2,800m にあり、丘陵地農村(1,000~1,300m)よりはるかに高地に位置していた。長期にわたって高所に住む人々の血圧値に、気圧や高度がどのように影響を及ぼすかについての精度の高い疫学調査は極めて少ないが、高所の住民の方が血圧は低いとする最近の報告がある⁹⁾²³⁾。一方、高所在住者がやや血圧が高かったとする中国からの報告²⁾もあり、調査条件や対象によって異なるので、まだ一定の見解は得られていないようである。今回の調査では両地区の血圧に顕著な差があったが、この違いの主要因を長期間高地(山岳地)に居住していることに求めることは無理であろう。

山岳地農民の調査時期は3月で、丘陵地農民のそれが9月であったために生じた、血圧に及ぼす寒冷の影響も考えられる。山岳地農村は、室内でも10~15°C前後であり、丘陵地農村(22~23°C)より低温であった。しかし、季節差を考慮して既に丘陵地農民の調査を同じ3月に実施してその違いを検討したが、3月における高血圧の頻度に著しい差を認めなかった⁴⁾¹³⁾¹⁴⁾ので、両農村の血圧差を季節の差のみに求めることはできない。

要 約

- 1) 標高2,600から2,800mの山岳地(Helambu 地区)に住むチベット系農民(Sherpa 族)351名(平均年齢:男性47歳,女性50歳)を対象に,これまでネパールの他の地区で行ってきた調査と同一方法を用いて学際的な健康科学調査を行い,ネパール丘陵地農村住民(Tamang 族)の成績と比較検討した。
- 2) 山岳地農村住民の血圧は明らかに高値を示し,男性の平均値は137/90mmHg,女性では140/90mmHgであった。境界域高血圧を含む高血圧の頻度は,男性が46.8%,女性では46.6%を占め,50歳を過ぎると高血圧者が半数を占めた。
- 3) 山岳地農村住民の推定尿中 Na 排泄量は男性262 mEq/日,女性239mEq/日で,丘陵地農村住民のそれより有意に多かった。そのうち約40%を塩茶から摂取していると推定された。他方,尿中K排泄量も山岳地農村住民が有意に多かった。
- 4) 肥満度,体脂肪率は丘陵地農村住民より有意に高値を示した。
- 5) 予想していたほど最大酸素摂取量は大きくなく,年齢補正を行うと丘陵地農村との間に差はなかった。
- 6) 食事では動物性脂肪の摂取量が多く,約50%を塩茶から摂取していた。しかし,蛋白質,とくに動物性蛋白質の摂取量は少なかった。
- 7) 血圧関連因子として,これまでわれわれが報告してきたように,年齢のほかに肥満度や体力が関わっており,食塩摂取量は要因として有意に正に関与したが,栄養摂取状態や食事の質の影響も大きかった。また,交通や文化の発達した地域と異なり,ネパールでは季節のちがによって労働量や収穫作物に著しい差があり,そのことがそこに住む人々の健康状態に大きく影響していると考えられた。

謝 辞:

今回の Helambu 地区の調査には,日本からわずか4名しか参加できなかったが,Mr. Rabi, Mrs. Tamang, Miss Shakya をはじめ,多くのネパールの人々の熱意と献身的な援助によって実施することができた。また,Helambu 地区(Tarkeghang, Sermathang)の住民も非常に協力的であった。心から感謝の意を表する。

さらに,終始ご援助をいただいた欠田早苗教授(JICA チームリーダー)ならびに JICA のスタッフの方々に感謝する。

本研究は平成3年度文部省科学研究費補助金(国際

学術研究費:課題番号03041110), ソルト・サイエンス研究財団1991年度研究助成金の援助を受けた。また多くの企業,製薬会社,医療機関などから研究基金をいただいた。記して感謝の意を表する。

文 献

- 1) Gopalan, C., Rama, Sastri B.V. and Balasubramanian, S.C. (Eds), Nutritive Value of Indian Foods. National Institute of Nutrition, Indian Council of Medical Research, Hyderabad, India, 1974, pp. 1-149.
- 2) He, J., Tell, G.S., Tang, Y.C., et al.: Effect of migration on blood pressure: the Yi people study. *Epidemiology*, 2: 88-97, 1991.
- 3) Intersalt Cooperative Research Group. Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. *Br. Med. J.*, 297: 319-328, 1988.
- 4) 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.
- 5) 伊藤和枝, 川崎晃一, 大柿哲朗, 他: 塩茶を常飲するネパール山岳地住民(シェルパ族)を対象とした栄養疫学的研究. *健康科学*, 16: 17-26, 1994.
- 6) Kashiwazaki, H., Imai, H., Orias-Rivera, J., et al.: Blood pressure and salt intake in high altitude Bolivian Aymara. *Seventh International Symposium on Salt*, Vol. II, Kakihana H, et al. (Eds) Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, 1993, pp. 263-271.
- 7) Kawasaki, T., Delea, C.S., Bartter, F.C., et al.: The effect of high-sodium and low-sodium intakes on blood pressure and other related variables in human subjects with idiopathic hypertension. *Am. J. Med.*, 64: 193-198, 1978.
- 8) Kawasaki, T., Ueno, M., Uezono, K., et al.: Salt intake and hypertension. *Jpn. Circ. J.*, 45: 810-816, 1981.
- 9) 川崎晃一, 上園慶子, 伊藤和枝, 他: 尿中クレアチニン排泄量予測値と起床後2回目のスポット尿を用いた24時間尿中ナトリウムならびにカリウム排泄量の推定法. *健康科学*, 10: 115-120, 1988.

- 10) 川崎晃一編：鷹島町における5年間の健康科学調査報告『健康づくり事業報告書』, 1990, pp. 1-217.
- 11) 川崎晃一, 上園慶子, 佐々木悠, 他：カフ振動法による半自動血圧測定装置 (OMRON HEM401C) の実用性の検討. 健康科学, 12: 125-130, 1990.
- 12) 川崎晃一編：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報告書, 1991, pp. 1-107.
- 13) 川崎晃一, 上園慶子, 伊藤和枝, 他：年齢・身長・体重を用いた24時間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.
- 14) 川崎晃一, 佐々木 悠, 伊藤和枝, 他：ネパール王国丘陵農村ならびに都市近郊農村住民の血圧, 食塩摂取量および血液生化学検査の比較と季節差——第二次健康科学調査——. 健康科学, 14: 69-78, 1992.
- 15) Kawasaki, T., Itoh, K., Ogaki, T., et al.: Investigation of high salt intake in a Nepalese population with low blood pressure. J. Human Hypertens., 7: 131-140, 1993.
- 16) Kawasaki, T., Itoh, K., Uezono, K., et al.: A simple method for estimating 24-hour urinary sodium and potassium excretion from second morning voiding urine specimen in adult people. Clin. Exp. Pharm. Physiol., 20: 7-14, 1993.
- 17) 小林 茂, 川崎晃一, 佐々木 悠, 他：ネパール王国中部農村の生業活動と季節. 健康科学, 14: 59-68, 1992.
- 18) 厚生省保健医療局健康増進栄養課編：国民栄養の現状, 昭和61年国民栄養調査成績, 第一出版KK, 昭和63年4月.
- 19) Margaria, R., Aghemo, P. and Rovelli, E.: Indirect determination of O_2 consumption in man. J. Appl. Physiol., 20: 1070-1073, 1965.
- 20) Nagamine, S.: Evaluation of body fatness by skinfold measurements. JIBP Synthesis, 34: 16-20, 1975.
- 21) 緒方道彦 (研究代表者) 編：ネパールにおける高血圧発症要因の比較疫学的研究. 九州大学健康科学センター, 1989, pp. 1-245.
- 22) 大坂哲郎, 許斐貞美, 大柿哲朗, 他：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. Ann. Physiol. Anthropol., 9: 265-273, 1990.
- 23) Ruiz, L. and Penaloza, D.: Altitude and hypertension. Mayo Clin. Proc., 52: 442-445, 1977.
- 24) Sowers, J.R., Zemel, M.B., Zemel, P., et al.: Salt sensitivity in Blacks: salt intake and natriuretic substances. Hypertension, 12: 485-490, 1988.
- 25) 上園慶子, 川崎晃一, 大柿哲朗, 他：ネパール王国丘陵農村および都市近郊農村住民における健康科学調査——生活歴, 家族歴, 自覚・他覚的所見を中心に——. 健康科学, 12: 1-11, 1990.
- 26) 吉水 浩, 大柿哲朗, 川崎晃一, 他：ネパール王国丘陵農村ならびに都市近郊農村住民の形態および最大酸素摂取量. 健康科学, 14: 87-97, 1992.
- 27) 吉水 浩, 大柿哲朗, 川崎晃一, 他：ネパール王国山岳地農村住民 (シェルパ族) の形態および最大酸素摂取量. 健康科学, 16: 17-26, 1994.