

9235 “塩茶”を常飲するネパール山岳地住民を対象とした高血圧発症要因に関する比較疫学的研究

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:伊藤 和枝(中村学園大学)

:大柿 哲朗,吉水 浩(久留米大学)

:G. P. Acharya(Tribhuvan Univ)

【目的】第3回および第4回本報告会においてネパールにおける一連の比較疫学研究を報告して来た。即ち、ネパールの人々は食塩摂取量が日本人と同じ程度にも拘わらず、丘陵地農民男性では加齢による血圧上昇がなく高血圧者は0であること、また塩茶(バターと岩塩を入れた紅茶)を常飲するチベット移住民や、2,600~2,800mの山岳地に住むチベット系住民(シェルパ族)には高血圧者が高率に認められたが、血圧関連因子としては年齢のほかに体力や肥満度、栄養素などの関与が食塩摂取量より大きいことを明らかにしてきた。今回は塩茶を常飲し、蕎麦を主食としている山岳地住民(タカリ族)を対象に、血圧関連要因を明らかにすると共に、蕎麦の血圧に及ぼす影響についても検討した。

【方法】健康な日常生活を営んでいる成人434名(20~80歳:男性224名,女性210名)を対象とした。Jomosom(J)地区は直線距離で、Kathmanduの北西約200kmに位置しており、標高は2,600~2,800mであった。血圧は安静座位で3回測定してその平均値を採用した。早朝空腹時に採血を行い、起床後2回目の尿(SMU)を採取して24時間尿中Na・K排泄量を推定した。身体計測を行い、簡便法で最大酸素摂取量($\dot{V}O_2\max$)を測定した。面接聞き取り法で食事調査を行って栄養素等摂取量を算出した。血液は血清分離後液体窒素中で冷凍した。第4回本会で報告したHelambu(H)地区は標高がほぼ同じであり、塩茶を常飲する習慣も同じであったため、J地区とH地区の比較も行った。

【結果】平均年齢はJ地区男性40歳;女性41歳、H地区は47歳;50歳で、J地区が低かった。身長は男性163cm;女性152cm、体重はそれぞれ56;51kg、BMIと%Fatは男性21.1;12.7%、女性22.0;20.8%であり、H地区と有意差はなかった。血圧平均値はJ地区男女は127±18;124±18mmHg、H地区はそれぞれ137±21;140±27mmHgで、年齢差を考慮しても有意に前者が低値であった。SMUから推定した食塩ならびにKの1日摂取量はJ地区で13.9gと2.6g、H地区では14.2gと2.5gで、有意差はなかった。 $\dot{V}O_2\max$ は両地区とも血圧と有意な負の相関を示した。血清コレステロールはJ地区男女153;152mg/dl、H地区は165;172mg/dlでJ地区が低かった。食物摂取状況では、塩茶の摂取量はH地区に比してJ地区で少なかった。J地区では蕎麦を主食としており、果実や緑黄色野菜の摂取量が多く、アルコール摂取量は少なかった。蕎麦の摂取量で分けると、摂取量の多いものに正常血圧者が多かった。また蕎麦の摂取量とKや繊維摂取量の間に高い相関が認められた。アンジオテンシン変換酵素阻害物質が豊富に含まれ、Kや繊維含量も多いといわれる蕎麦の血圧抑制効果が示唆された。今後、主成分分析や重回帰分析を行い、血圧規定要因についてさらに詳しく検討する予定である。

9235 “塩茶”を常飲するネパール山岳地住民を対象とした高血圧発症要因に関する比較疫学的研究

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:伊藤 和枝(中村学園大学)

:大柿 哲朗,吉水 浩(久留米大学)

:G.P.Acharya(Tribhuvan Univ)

1. 研究目的

我々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延べ8つのグループを対象に、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^{1, 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、また1991年の報告書^{13, 18)}に記述したように、30年あまり前にチベットからKathmandu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、日本人より頻度が低いことを明らかにした。そして、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わかった。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、あるいは運動量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^{19, 20, 22)}。

以上の成績を踏まえて、“塩茶”を常飲し、比較的運動量が多いと推定される2,700m前後の山岳地に住むチベット系住民(Helambu地区)を対象に学際的調査を実施し、1992年の報告書にまとめた²¹⁾。

今回は、Helambu地区の住民と同様に塩茶を常時飲用し、ほぼ同じ高度の山岳地に住む生活環境が似通ったJomson地区の住民を対象に、これまでと同じ検者が同じ方法で調査を行った。この地区の住民は蕎麦を主食としている点がHelambu地区と異なっており、血圧に及ぼす蕎麦の影響についても若干の検討を試みた。

2. 研究方法

2.1. 対象

調査地域はネパール王国北西部山岳地帯で、アンナプルナの北西に位置する標高2,600

～2,800mのJomson地区である(Fig.-1)。事前に予備調査を行い、対象者数、村長はじめ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、TukucheとMarphaの2つの部落を対象地域とした。調査時期は1992年9月6日から15日までの10日間、検査場所の室温は11～17℃(平均13.8℃)であった。20歳以上で検診を受けに来た対象者(タカリ族)は両部落併せて男性229名、女性205名の計434名である。

対照グループとして、標高2,500～2,800mのHelambu地区住民(シェルパ族; 20歳以上の男性173名、女性178名、計351名)を選んだ(Fig.-1)。調査時期は1992年3月5日から13日までの9日間で、検査場所の室温は8～13℃(平均10.7℃)であった。両地区住民の年齢階級別、性別の内訳をTable-1に示す。

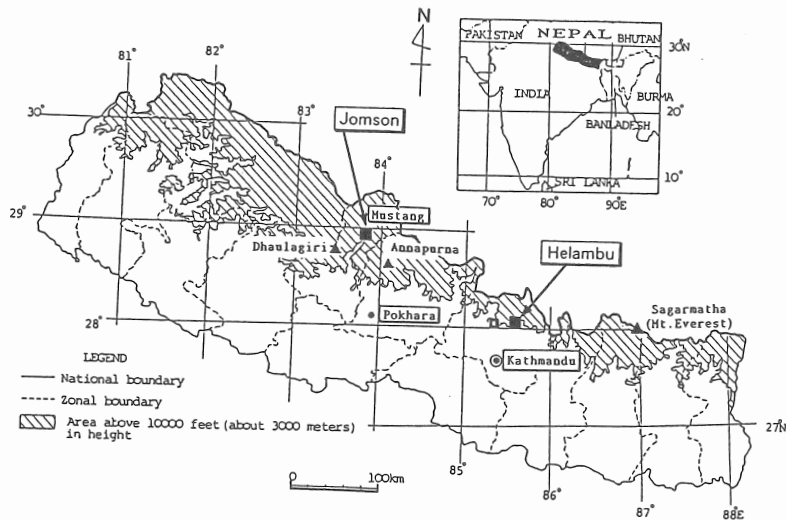


Figure-1 Location of the survey areas; Jomson and Helambu, Nepal

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

Age group (yrs)	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-	Total
[Jomson]							
Men	70	60	37	30	17	15	229
Women	63	40	38	32	22	10	205
Total	133	100	75	62	39	25	434
[Helambu]							
Men	28	40	27	30	36	12	173
Women	28	28	25	36	34	27	178
Total	56	68	52	66	70	39	351

2.2. 測定項目・方法

これまでの調査と同一とした。既に詳述している^{6, 13, 21)}ので、ここでは簡単に述べる。

2.2.1. 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行い、これらの計測値からケトレ指数を体重(kg)/身長²(m²)、体脂肪率を Nagamineの方法²⁷⁾で推定した。最大酸素摂取量の推定は Margariaらの方法²⁸⁾で行った。

2.2.2. 栄養調査 — 食物摂取状況調査 —

2.2.2.1. 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。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 Foods²⁹⁾により算出した。

2.2.2.2. 秤量法による調査

任意に抽出した30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。また、これらの調査世帯の中から“塩茶”を採取し、Na、K、脂肪含有量などを測定した。

2.2.3. 医学的調査

2.2.3.1. 血圧・脈拍

数分以上安静座位後、左腕で半自動血圧計(OMRON-HEM401C, 立石電機KK)³⁰⁾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。

2.2.3.2. 食塩およびカリウム摂取量の推定

起床後2回目の尿を紙コップに採取してもらい、検査紙(BMTEST8-11, 山之内製薬KK)を用いて通常の尿検査を行った。また尿の一部(約8ml)をギャマンチューブに採取して密閉し、-20℃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^{31, 33)}。

2.2.3.3. 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8ml採取した。採取した血液は数時間静置後、3,000rpm、10~15分間卓上遠心分離器(CT4, 日立製作所)を用いて血清分離後、直ちに冷凍用チューブ(Nunc Cryo Tube No. 363401, 1.8ml, Denmark)2本に分注し、液体窒素ボンベ(SC20/20, Minnesota Valley Engineering, USA, 20L)中に浮遊させ保存した。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℃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

血液生化学を福岡臨床検査センター(CRC)に委託して測定した。

2.2.3.4. 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。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診療を行った。

2.2.4. 統 計 処 理

諸項目の成績は平均値±標準誤差で表した。有意性の検定は $p < 0.05$ をもって有意とした。

3. 研 究 結 果

3.1. 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Helambu地区住民に比してJomson地区住民が有意に若かった。

身長・体重、ケトレ指数、体脂肪率はいずれもJomson地区住民が有意に大であった。また収縮期・拡張期血圧のいずれもJomson地区住民が有意に低値を示した。

Table-2 Subjects' Profile by Sex and Location

	Men		Women	
	Jomson	Helambu	Jomson	Helambu
No. of subjects	224	173	210	178
Age (years)	40±1.0	47±1.2**	41±1.0	50±1.3***
Height (cm)	163±0.5	163±0.4	152±0.3	151±0.4*
Weight (kg)	56±0.6	54±0.5*	51±0.6	48±0.4***
Quetelet (kg/m ²)	21.1±0.2	20.5±0.2*	22.0±0.2	21.1±0.2**
%Fat (%)	12.7±0.3	11.5±0.3*	20.8±0.5	19.7±0.5*
SBP (mmHg)	127±1.2	137±1.4***	124±1.3	140±1.9***
DBP (mmHg)	83±0.9	90±1.1***	80±0.8	90±1.3***
Heart rate (/min)	76±0.9	76±0.9	84±0.9	82±1.0

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ (vs. Jomson) Mean±SEM
 Quetelet= Quetelet index, %Fat= percent body fat,
 SBP= systolic blood pressure, DBP= diastolic blood pressure

3.2. 最大酸素摂取量

両地区の年齢階級別最大酸素摂取量は男女いずれも有意差は認められなかった。Jomson地区住民の最大酸素摂取量と他の変数との単相関を見ると、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女性の拡張期血圧とのみに有意な負の相関が認められたに過ぎなかった。

3.3. 血 圧

年齢階級別、性別の血圧値を地区別にみると、いずれの年齢層でもJomson地区で収縮期および拡張期血圧は男女とも低い傾向を示した。また両地区とも加齢と共に血圧が上昇した。WHO基準に従って、血圧を年齢階級別に正常血圧、境界域高血圧、高血圧の3群に分けると、Fig.-2に示すようにJomson地区ではHelambu地区に比してその頻度は男女ともすべての年齢層で明らかに低かった。年齢構成に差があるが、高血圧および境界域高血圧者の頻度はJomson地区男性がそれぞれ14.8、10.3%、女性は13.8、6.7%、Helambu地区男性は31.8、15.0%、女性は33.7、12.9%であった。

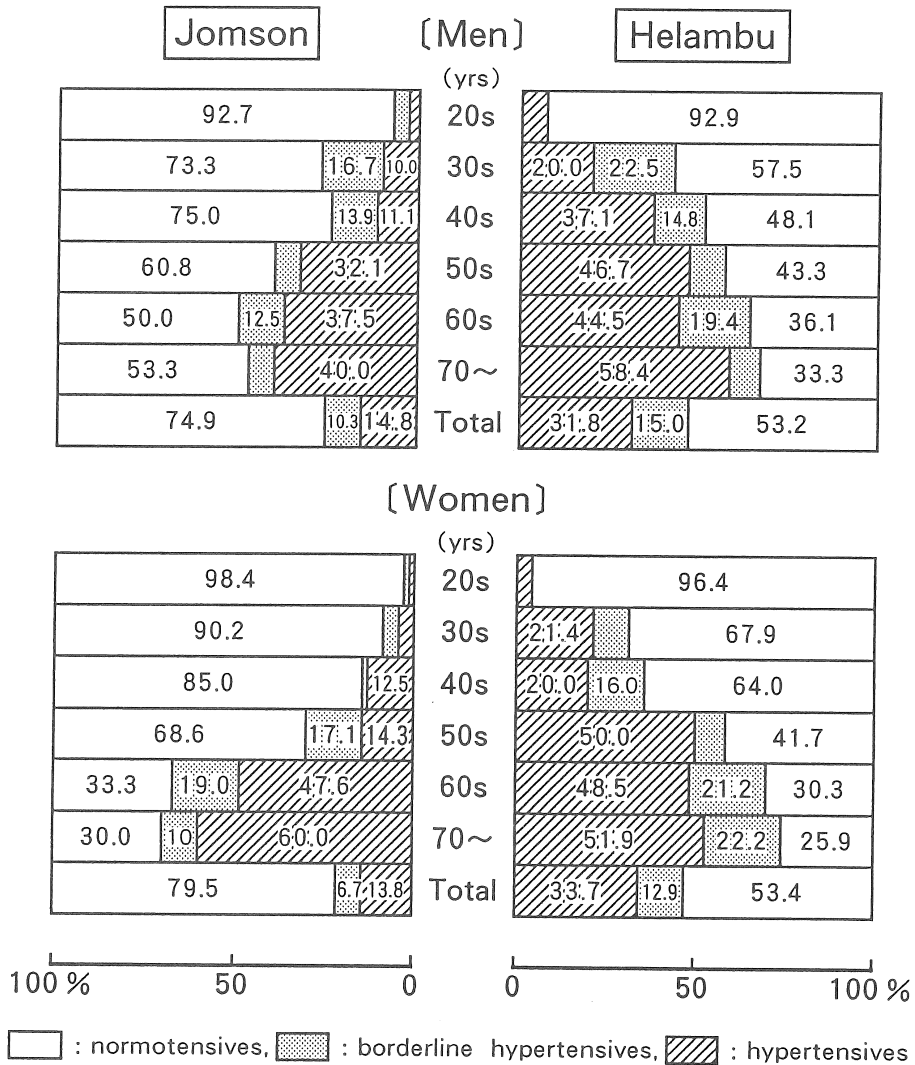


Figure-2 Incidence of normotensive, borderline hypertensive and hypertensive subjects in Jomson and Helambu, by age group and sex.

3.4. 食物摂取状況

Jomson地区ならびにHelambu地区住民の食物摂取状況をTable-3に示した。Jomson地区住民はHelambu地区住民より脂肪摂取量、塩茶摂取量およびアルコール摂取量(地酒:chang)が有意に少なかったが、マグネシウム摂取量は有意に多かった。この地域は蕎麦が主食であるため摂取量が多かった。また蕎麦はJomson地区でのみ摂取されていた。

Table-3 Nutrient Intakes and Daily Foods by Sex and Location

Variables	Men		Women	
	Jomson	Helambu	Jomson	Helambu
Energy(kcal)	2,460±56	2,717±56	1,971±44	2,314±46
Protein(g)	58.9±1.4	57.4±1.2	48.4±1.3	50.9±1.0
Fat(g)	42.1±1.7	60.1±2.1***	47.1±1.9	63.3±1.9***
Fiber(g)	8.5±0.3	7.9±0.2*	6.8±0.2	7.3±0.2*
Magnesium(mg)	460±16	340±9***	392±13	313±8***
Salt tea(g)	535±46	1,219±61***	897±59	1,373±60***
Alcohol(g)	281±26	386±35*	50±8	214±22***
Buckwheat(g)	286±22	0	243±18	0

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001 (vs. Jomson) Mean±SEM

3.5. 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^{31, 33)}で1日NaならびにK排泄量を推定してTable-4に示した。Jomson地区住民の平均尿中Na排泄量の推定値は、男女いずれもHelambu地区住民より少ない傾向にあったが有意差はなかった。また平均尿中K排泄量の推定値は男女ともJomson地区住民が有意に低値を示した。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比は男子でJomson地区住民が高く、女子では低い傾向を示した。

Table-4 Urinary Sodium and Potassium Excretion Urine Na/K Ratio and Ca/Mg Ratio by Sex and Location

Variables	Men		Women	
	Jomson	Helambu	Jomson	Helambu
Urinary Na(mEq/day)	248±5	262±6	225±4	238±6
Urinary K(mEq/day)	67.8±1.2	76.0±1.3***	62.9±1.0	69.4±1.2***
U-Na/K ratio(mEq/mEq)	3.7±0.07	3.5±0.09	3.7±0.07	3.5±0.09
S-Na/K ratio(mEq/mEq)	2.9±0.11	2.8±0.13	2.9±0.12	2.8±0.16
S-Ca/Mg ratio(mEq/mEq)	0.86±0.06	0.68±0.05*	0.79±0.06	0.86±0.07

* p<0.05, *** p<0.001 (vs. Jomson) Mean±SEM
 U-Na/K ratio= ratio of 24 hour urinary Na to 24 hour urinary K excretion,
 S-Na/K ratio= ratio of second morning voiding urine Na to second morning voiding urine K concentration, S-Ca/Mg ratio= ratio of second morning voiding urine Ca to second morning voiding urine Mg concentration

3.6. 血液生化学検査

主な血液生化学検査値をTable-5に示す。総蛋白、尿酸、中性脂肪、Na値には明らかな差を認めなかった。総コレステロール、HDL-コレステロール、血糖、CPK、K値はHelambu地区住民で有意に高値を示し、血清Cr、Ca、Mg値は有意に低値を示した。

Table-5 Blood Chemistries by Sex and Location

Variables	Men		Women	
	Jomson	Helambu	Jomson	Helambu
Total protein(g/dl)	7.6±0.03	7.6±0.03	7.7±0.03	7.6±0.03
Creatinine(mg/dl)	1.03±0.01	0.91±0.01***	0.84±0.01	0.77±0.0***
Uric acid(mg/dl)	7.1±0.10	7.1±0.12	5.1±0.07	5.3±0.8*
Total cholesterol(mg/dl)	152±2.3	165±2.7***	152±2.0	172±2.7***
HDL-cholesterol(mg/dl)	47±0.8	54±1.2***	49±0.7	57±1.2***
Triglyceride(mg/dl)	128±5.2	114±6.4	97±2.8	96±3.5
Fasting blood sugar(mg/dl)	83±0.8	88±0.9***	83±0.6	89±0.9***
Creatine phosphokinase(mU)	74±2.8	85±4.4*	53±2.1	65±3.1***
Serum Na(mEq/l)	141±0.1	140±0.2	141±0.1	141±0.1
Serum K(mEq/l)	4.3±0.02	4.9±0.04***	4.2±0.02	4.8±0.05***
Serum Ca(mg/dl)	9.3±0.03	9.1±0.04***	9.3±0.03	9.1±0.04**
Serum Mg(mg/dl)	2.4±0.02	1.9±0.02***	2.4±0.02	1.9±0.02***

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001 (vs. Jomson) Mean±SEM

3.7. 血圧とそれに関連ある諸変数の単相関関係

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-6に示す。収縮期、拡張期血圧のいずれも年齢、ケトレ指数、尿中Na排泄量、塩茶、アルコールと有意に正に、また尿中K排泄量、蕎麦、蛋白質摂取量とは有意に負に相関した。

Table-6 Simple Correlation Coefficients between Systolic and Diastolic Blood Pressure and Related Variables

	Systolic BP	Diastolic BP
vs. Age	0.476***	0.444***
Quetelet index	0.157***	0.206***
Urine Na excretion	0.132***	0.127***
Salt tea intake	0.157***	0.135***
Alcohol intake	0.088*	0.143***
Urine K excretion	-0.095**	-0.086*
Buckwheat intake	-0.151***	-0.132***
Protein intake	-0.081*	-0.033

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

3.8. 多変量解析

年齢、ケトレ指数、地区、性、尿中Na・K排泄量および蛋白質摂取量を独立変数、収縮期ならびに拡張期血圧を従属変数として変数選択なしで重回帰分析を行った。その結果をTable-7に示す。独立変数として投入した地区区分(Location)の回帰係数から、収縮期・拡張期血圧はいずれもJomson地区住民がIlelambu地区住民より有意に低値を示した。また血圧規定因子として年齢、ケトレ指数などのほかに尿中Na排泄量および尿中K排泄量が強く関わっていることが明らかとなった。

Table-7 Multiple Regression Analysis of Blood Pressure

Independent Variables	Regression Coefficients (SEM)	
	Systolic BP	Diastolic BP
Age	0.537(0.042)***	0.351(0.030)***
Quetelet index	1.307(0.229)***	1.179(0.163)***
Location	-9.374(1.373)***	-6.580(0.977)***
Sex	-2.642(1.319)*	-2.962(0.938)**
Urinary Na excretion	0.068(0.010)***	0.042(0.007)***
Urinary K excretion	-0.210(0.045)***	-0.145(0.032)***
Protein intake	-0.139(0.056)*	-0.065(0.040)

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

Table-8 Multiple Regression Analysis of Urinary Potassium Excretion

Independent Variables	Regression Coefficients (SEM)
Age	-0.295(0.039)***
Location	-10.729(1.992)***
Sex	-2.170(1.710)***
Height	0.084(0.113)
Weight	0.169(0.084)*
Buckwheat	0.008(0.003)**
Rice	0.002(0.002)
Wheat	0.005(0.004)
Corn	0.002(0.004)
Salt tea	0.000(0.001)
Meat	0.008(0.008)
Green vegetable	-0.012(0.007)

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

そこで今回は血圧を下げる因子として関わっている尿中K排泄量に注目した。尿中K排泄量を従属変数、年齢、地区、性、身長、体重、蕎麦、米、小麦、トウモロコシ、緑黄色野菜、塩茶、肉類の12変数を独立変数として変数選択なしで重回帰分析を行った。その結果、Table-8に示すように、これらの変数の影響を調整しても、尿中K排泄量には蕎麦が有意に正に関与していた。

4. 考 察

血圧が独立して年齢、ケトレ指数(肥満度)、尿中Na排泄量と正の相関関係にあることは、これまでも多数報告されている³⁴⁾。いずれも準高地に位置するJomson地区とIlelambu地区住民を比較すると、平均年齢は前者で低かったが、食塩摂取量は変わらず、肥満度はむしろJomson地区で大であった。両地区の調査時期は前者が9月、後者は3月と季節は異なった。しかし検査場の平均室温差は約3℃であり、この温度差が血圧に影響したとは考えられない。それでは何故食塩摂取量や高度などの環境条件に著しい差が認められない2つの地区で、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、上記変数のほかに脂肪摂取量、繊維摂取量、塩茶摂取量、尿中K排泄量あるいはアルコール摂取量などの食物摂取状況に有意な差が認められたが、これらの因子の中で血圧と独立して関わったのは年齢、肥満度、尿中Na排泄量ならびに尿中K排泄量であった。そこで、今回はカリウムに焦点を当ててさらに分析を行った。両地区住民の血圧と尿中K排泄量の間には有意な負の相関が認められている。しかし、Jomson地区住民の尿中K排泄量はIlelambu地区住民のそれに比して有意に少なかったので、尿中K排泄量と関わっている因子を分析した結果、蕎麦が取り出された。蕎麦はJomson地区住民のみが主食として摂取しており、カリウムの主な供給源と思われる。彼らはまた乾燥させた蕎麦の葉の粉末を習慣的に豆スープなどに入れて摂取していると報告されている³⁵⁾。蕎麦には降圧作用を有するとされるルチンが非常に多く含まれている^{35) 39)}が、蕎麦の葉には蕎麦の数倍のルチンが含まれている⁴⁰⁾。また、蕎麦にはアンジオテンシン変換酵素阻害物質も多いといわれている^{41) 42)}。常食として蕎麦あるいは蕎麦の葉を継続的に摂取した場合に、降圧作用を有すると考えられるこれらの物質が、体内でどのような効果を発揮するかについてはまだ明らかにされていない。しかしながら、Jomson地区住民の血圧がIlelambu地区住民のそれに比して有意に低値を示したことに、蕎麦が何らかの関わりを有している可能性は十分考えられる。

5. ま と め

- 1) 標高2,700m前後のJomson地区住民(タカリ族)434名(平均年齢男性40歳、女性41歳)を対象に、これまでにネパールのほかの地区で行ってきた調査と同一方法を用いて疫学調査を行い、Ilelambu地区住民(シェルパ族)の成績と比較検討した。
- 2) 肥満度、体脂肪率はJomson地区住民が有意に高値を示した。
- 3) Jomson地区住民の血圧は明らかに低値を示し、男性の平均値は127/83 mmHg、女性では

- 124/80 mmHg であった。境界域高血圧と高血圧を併せると、男性が25.1%、女性では20.5%が高血圧であり、Helambu地区住民の頻度(男女とも47%)より有意に低かった。
- 4) Jomson地区住民の推定尿中Na排泄量はHelambu地区住民のそれと差がなかった。しかし尿中K排泄量はJomson地区住民で有意に低かった。
 - 5) Jomson地区では蕎麦を主食として摂取しており、この地区における主なカリウム摂取源であった。
 - 6) これまでわれわれがネパールの他の地区について報告してきたように、年齢のほかに肥満度や食塩摂取量が血圧と有意に正に関与し、尿中K排泄量は強く負に関与した。
 - 7) 蕎麦には降圧作用を有するルチンが多く含まれており、Jomson地区の血圧が低いことと関わりのあることが示唆された。

謝 辞 : 今回の調査には、Acharya教授、P. K. Ghimire氏、Regmi医師をはじめ多くのネパールの人々の熱意と献身的なご援助・ご協力によって実施することができた。Jomson地区の住民も非常に協力的であった。記して心から感謝の意を表する。

また、欠田早苗教授(兵庫医科大学: JICA チームリーダー) ならびにJICAのスタッフの方々のご協力を深謝する。

6. 文 献

- 1) Kawasaki T, Uezono K, Itoh K, et al.: Factors influencing blood pressure of inhabitants in mountain and suburban villages in Nepal. 12th Scientific Meeting of the International Society of Hypertension, Satellite Symposium 21. Tokyo, 1988. 5. 29.
- 2) 川崎晃一, 上園慶子, 緒方道彦, 他: 起床後2回目の尿と尿中Creatinine排泄量予測値を用いた24時間尿中Na・K排泄量推定法 -ネパール健康科学調査への応用-. 高血圧 11:56, 1988.
- 3) 伊藤和枝, 川崎晃一, 上園慶子, 他: ネパール山村および都市近郊農村住民の食物摂取状況. 第43回日本栄養・食糧学会総会, 東京都, 1989. 5. 11.
- 4) Itoh K, Kawasaki T, Uezono K, et al.: Factors affecting low serum cholesterol level in mountain villagers in Nepal. The 14th International Congress of Nutrition, Seoul, 1989. 8. 24.
- 5) 川崎晃一, 伊藤和枝, 上園慶子, 他: ネパール丘陵農村および都市近郊農村住民の血圧規定因子に関する疫学的検討. 高血圧 12:57, 1989.
- 6) 緒方道彦(研究代表者)『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. 九州大学健康科学センター, 1989, pp.1-245.
- 7) 川崎晃一, 上園慶子, 大柿哲朗, 他: ネパール山村並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 10:125-132, 1989.
- 8) Kawasaki T, Itoh K, Uezono K, et al.: Lessons from epidemiological studies on blood pressure in Nepal. Japan-United States of America Cooperation in

- Cardiovascular Area, Osaka, 1989. 11. 6.
- 9) 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.
 - 10) 伊藤和枝, 川崎晃一, 上園慶子, 他: ネパール丘陵農村および都市近郊農村の血清脂質と食物摂取・生活状況. 第44回日本栄養・食糧学会総会, 仙台市, 1990. 5. 10.
 - 11) 川崎晃一, 上園慶子, 大柿哲朗, 他: ネパール王国の丘陵農村と都市近郊農村における比較疫学的研究(第1報)生活ならびに身体状況. 第49回日本公衆衛生学会, 徳島市, 1990. 11. 9.
 - 12) 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.
 - 13) 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.
 - 14) 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.
 - 15) 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.
 - 16) 伊藤和枝, 川崎晃一, 大柿哲朗, 他: ネパール王国丘陵農村ならびに都市近郊農村住民の食生活および栄養素等摂取状況の比較と季節差 — 第二次健康科学調査 — . 健康科学 14:79-88, 1992.
 - 17) 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.
 - 18) 川崎晃一: “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. 平成2年度助成研究報告集. II生理学・食品科学編. 財団法人ソルト・サイエンス研究財団. 1992. 3, pp. 191-229.
 - 19) 川崎晃一, 伊藤和枝, 大柿哲朗, 他: “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. 第15回日本高血圧学会. 横浜, 1992. 10. 16.
 - 20) Kawasaki T, Itoh K, Uezono K, et al. : Factors influencing the difference in the prevalence of hypertension between hilly and suburban villages in Nepal. Seventh Symposium on Salt, Vol. II, Elsevier Science Publishers, B. V. Amsterdam. 1993, pp. 257-262.
 - 21) 川崎晃一: “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. 平成3年度助成研究報告集. II生理学・食品科学編. 財団法人ソルト・サイエンス研究財団. 1993. 3, pp. 217-231.
 - 22) 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.
 - 23) 大柿哲朗, 吉水浩, 川崎晃一, 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形態および最大酸素摂取量. 健康科学 15:1-10, 1993.
 - 24) 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.
 - 25) 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.
 - 26) 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.
- 27) Nagamine S: Evaluation of body fatness by skinfold measurements. JIBP Synthesis 34:16-20, 1975.
 - 28) Margaria R, Aghemo P and Rovelli E: Indirect determination of O_2 consumption in man. J Appl Physiol 20:1070-1073, 1965.
 - 29) Gopalan C, Rama Sastri BV and Balasubramanian SC (Eds), Nutritive Value of Indian Foods. National Institute of Nutrition, Indian Council of Medical Research, Hyderabad, India, 1974, pp.1-149.
 - 30) 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.
 - 31) 川崎晃一, 上園慶子, 宇都宮弘子, 他: 24時間尿中カリウム排泄量推定法に関する研究 — 尿中クレアチニン排泄量予測値と分割尿を用いた推定法の基礎的検討 — . 健康科学 9:133-136, 1987.
 - 32) 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.
 - 33) 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.
 - 34) 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.
 - 35) 斎藤実: 蕎麦粉の品質. 食品工業 18:2-12, 1975.
 - 36) 長友大: ソバの科学. 新潮選書, 東京, 1984.
 - 37) 鈴木健夫, 桜田尚子, 目黒熙, 他: そばのルチン含量と分布について. New Food Industry 29:29-32, 1987.
 - 38) Matsubara Y, Kumamoto H, Iizuka Y, et al.: Structure and hypotensive effect of flavonoid glycosides in citrus unshiu peelings. Agric Biol Chem 49:909-914, 1985.
 - 39) Blosser JC, McCreedy S, Parker RB, et al.: Flavodilol: A new antihypertensive agent that preferentially depletes peripheral biogenic amines. J Cardiovasc Pharmacol 14:142-156, 1989.
 - 40) 氏原暉男氏との私信
 - 41) 鈴木健夫, 石川宣子, 目黒熙: 食品中のアンギオテンシン I 変換酵素阻害能について. 日本農芸化学会誌 57:1143-1146, 1983.
 - 42) 鈴木健夫: 食品の「健全性」とは. 食品工業 32:25-31, 1989.

COMPARATIVE EPIDEMIOLOGICAL STUDIES ON THE GENESIS OF HYPERTENSION IN
MOUNTAIN PEOPLE HABITUALLY TAKING TIBETAN TEA AND BUCKWHEAT IN NEPAL

Terukazu Kawasaki¹⁾, Kazue Itoh²⁾, Tetsuro Ogaki¹⁾,
Yutaka Yoshimizu³⁾, Takashi Yanagawa⁴⁾,
Pradeep K.Ghimire⁵⁾, Pashupati Regmi⁵⁾ and Gopal P.Acharya⁵⁾

¹⁾ Institute of Health Science, Kyushu University,

²⁾ Nakamura Gakuen College, ³⁾ Kurume University,

⁴⁾ Faculty of Science, Kyushu University, Japan

⁵⁾ Institute of Medicine, Tribhuvan University, Nepal

Summary

Objective: The purpose of this study is to investigate the genesis of hypertension in the Thakali tribe living at about 2,600~2,800 meters above sea level in the Jomson area of Nepal. The Thakali takes Tibetan tea(salt tea) and buckwheat habitually. Our purpose is also to compare the Thakali with members of the Sherpa tribe living in the Helambu area, at a similar altitude.

Subjects and Methods: A total of 229 men and 205 women of Jomson, and 173 and 178 of Helambu, aged from 20 to 85, participated in this study. To compare the results between the Thakali and the Sherpa, similar to medical, nutritional and anthropometrical procedures were performed on each group.

Results: (1). The body weight and body mass index(BMI) were significantly greater in the Thakali than in the Sherpa. (2). Both systolic(SBP) and diastolic blood pressure(DBP) were significantly lower in the Thakali than in the Sherpa. (3). The incidence of hypertension was 25% for men and 21% for women in the Thakali and 47% for both sexes in the Sherpa. (4). Fat, salt tea and alcohol intakes were significantly smaller in the Thakali than in the Sherpa. The Thakali living in Jomson took buckwheat and its leaves as the main foods, but the Sherpa in Helambu did not. (5). Estimated average salt intake was approximately 14~16 g/day in both areas. (6). SBP and DBP were significantly and positively associated with age, BMI or urinary Na excretion and negatively with urinary K excretion or protein intake by multiple regression analysis. (7). Urinary K excretion was significantly associated with buckwheat intake by multiple regression analysis.

Conclusions: These results suggest that buckwheat intake might bring about lower SBP and DBP levels in the Thakali than in the Sherpa since the contents of rutin in buckwheat and its leaves are extremely high.