

9022 “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

川崎 晃一(九州大学)

【目的】1987年夏、ネパール王国の丘陵農村(K村)と都市近郊農村(B村)の2カ所で高血圧関連要因に関する比較疫学的研究を行った。その結果、両村のいずれも日本人とほぼ同量の食塩摂取量であったが、K村男性では加齢による血圧上昇が見られず、高血圧者の頻度は男性0%、女性もわずか3.3%であった。そこで1990年夏には高血圧関連要因を食塩との関わりにおいてさらに詳しく検討するため、“塩茶”を常飲するチベット系住民を対象に1987年と同一方法で比較疫学調査を行った。

【対象と方法】カトマンズ市南部のJawalakhe地区チベット難民キャンプ及びその周辺の住民のうち20才以上の健康者548名(男242名:20~85才;女306名:20~79才)を対象とした。測定項目、方法は1987年と全く同一とした。即ち、形態(身長・体重・皮下脂肪厚)、体力(最大酸素摂取量:MAP)、栄養(食物摂取状況聞き取り調査)、医学(問診・診察、血圧、検尿、心電図、末梢血、血液生化学検査)の調査を行った。また著者らが開発した方法でスポット尿から1日食塩・カリウム摂取量を推定した。

【成績】1987年のK村・B村の成績や日本人の成績と比較しながら以下に箇条書にまとめる。①.身長・体重はネパールの2つの農村住民に比してやや大きく、日本人の体格により近似した。体脂肪率も肥満者零のK村住民とは勿論、B村住民よりも明らかに大であった。②.体力の指標と考えられるMAPはK村住民より明らかに低値を示したが、B村住民や日本人と大差がなかった。③.総エネルギー摂取量は男性2,500kcal、女性2,200kcal(44kcal/kg・BW)でK村より少なく、B村とほぼ同じであった。④.脂肪摂取量はK村・B村より有意に多く、脂質エネルギー比は20~23%で、日本人(約25%)に近似した。脂肪摂取量の約50%を塩茶から摂取していた。動物性脂肪比は約70%と極めて高い値を示した。⑤.穀類エネルギー比は約70%で、ネパールの2農村(85%)より低く、日本人(48%)よりはるかに高値であった。⑥.血圧はK村・B村に比して高く、加齢と共に明らかに上昇した。40~50才代で比較した高血圧の頻度もB村と日本人の間に位置した。⑦.塩茶を常飲していたが、食塩摂取量はK村・B村、あるいは日本人よりやや多い12~13g/日程度であった。一方、カリウム摂取量はやや低く、尿中Na/K比は高値を示した。⑧.血清総コレステロールはK村・B村に比して明らかに高く、日本人のそれに近似した。

収縮期(SBP)・拡張期血圧(DBP)を従属変数、SBP・DBPと有意な単相関関係があり、かつ血圧と関連があると思われる変数を独立変数としてステップワイズ変数増減法で重回帰分析を行い、血圧の関連要因についてさらに詳しく検討する予定である。

9022 “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

川崎 晃一（九州大学）

I. はじめに

九州大学健康科学センターが中心となって、1977年から9回にわたるネパール健康科学調査を続けてきたが^{1) - 4)}、ある集団では多量の岩塩を含む塩茶（チベット茶）を常時飲用し、かなり多くの食塩を摂取していると思われるにもかかわらず、高血圧者が極めて少なく、加齢による血圧上昇がほとんど認められないことに気付いた⁵⁾。

そこで1987年夏、医学、栄養学、形態・体力学、文化人類学などの研究者からなる第1次ネパール学術調査隊を編成して、丘陵農村である Kotyang 村と、都市近郊農村である Bhadrakali 村を選び、広領域にわたる高血圧関連要因に関する比較疫学的研究を行った。その調査結果から、両村のいずれも食塩の推定摂取量は日本人の平均摂取量とほとんど変わらないこと、丘陵農村では加齢による血圧上昇や高血圧者がほとんど認められず、都市近郊農村における血圧値が丘陵農村住民と日本人の中間に位置すること、丘陵農村と都市近郊農村では生活形態や食生活に差があること、などを明らかにした^{6) - 22)}。このような成績は、食塩の過剰摂取が必ずしも加齢による血圧上昇の主な要因ではないことを示唆しているといえよう。

また、第2次調査では、丘陵農村と都市近郊農村住民の冬期の調査を行うと同時に、1987年夏期と1990年冬期の両方の健康科学調査を受けた対象者に対して季節差の検討を行った。そして、両村住民の身体状況の変化には季節による活動量や食生活などの生活形態のちがいが、あるいは気温差の影響が大きいと考えられたが、特に都市近郊農村住民ではそれらに加えて、わずか2年余りの間の食生活の質的变化が身体諸状況に大きな影響を及ぼしていることを明らかにした²³⁾。

そこで、今回（第3次調査：1990年9月9日～19日）はカトマンズ市の南に隣接するバタン市南部に住み、食塩と脂肪を多く含む塩茶（チベット茶）を常時飲用する習慣を依然として保ち続けている、チベット人難民キャンプ（Jawalakhel 地区）周辺に住む人々を対象に1987年夏（第1次調査）と同一方法で健康科学調査を行い、第1次調査地域の丘陵農村や都市近郊農村住民の成績⁶⁾、あるいは我が国の成績などとの比較検討を行った。

II. 地理的・民族的背景

Jawalakhel のチベット人難民キャンプは、ネパールの首都カトマンズの南に隣接する都市バタンの南郊に立地する（写真1）。難民の住宅のほか、カーペット工場、小規模なチベット仏教の寺院、診療所もそなえている。このうちカーペット工場は、のちに述べるように、難民の生活をささえるカーペット生産の拠点として大きな意義をもっている。ここではまず、こうした難民キャンプの発生の背景から述べたい。

チベットとインド・ネパールなど南アジア諸国は、ふるくからヒマラヤ山脈を越える交渉や交易によって結ばれてきたが、1959年の中国によるチベットの掌握、さらにそれにとまらぬダライ・ラマのインドへの亡命を契機に、漢民族による支配を好まない多数の難民が隣接する各国に流入

することになった。この際彼らがつれてきた家畜の多くは飼料不足で斃死し、持参した他の財産も低い価格で買ったかれ、初期の難民の生活は悲慘を極めたといわれている。また一部の難民は、外国から支援をえて、ネパールの国境地帯を根拠地として中国に対するゲリラ活動を1970年代初頭まで行った。これは中国によるチベット国境の閉鎖をもたらすことになった²⁴⁾。

他方、難民の定住化もすすめられ、その総数は今日12万人に達するといわれる。このうち大部分はインドに居住し、ネパールに居住するのは1割の約

1万2千人である²⁵⁾。ネパールには全部で5カ所に難民キャンプがおかれているが、Jawalakhelのキャンプは首都カトマンズにちかく、もっともよく知られているものである。チベット人難民はこれらキャンプ以外にも居住しており、カトマンズ周辺ではJawalakhel 付近のほか、Bodhnath（ボードナート）付近にも多い。

ネパールやインド各地に置かれた難民キャンプの運営は、インドのヒマチャル・プラデシュ州 Dharamsala を中心とするダライ・ラマ政府によって基本的に行われている。ダライ・ラマ政府は、国際的には亡命政権として認められてはいないが、チベット難民を統率しつつ、その亡命先への適応をたすけ、さらには彼らの文化的・民族的アイデンティティーの保持につとめている²⁶⁾。カトマンズにはこの代表部が設置されており、Jawalakhel のキャンプもその統率化にある。

キャンプ居住者だけでなくキャンプ外に居住するチベット人難民の今日の主な生業は、すでに述べたようにカーペットの生産と販売である。これは1960年のはじめに援助機関によって注目されて以後、ネパール国内の他の難民キャンプにも拡大されてきた。外国語ができず、しかも十分な技術や知識をもたない多くの難民にとって、カーペット生産を学ぶことはそれほど困難をとまわず、適した仕事であった。当初は観光客を主たる製品の販売先とし、そのデザインもチベットの的なものであった。しかしスイス・西ドイツなどへの輸出を次第に増加させ、デザインもこれに応じてエスニック調をはなれ、西ヨーロッパの家庭でも通用するものを主流とするようになった。初期にはスイス赤十字やスイス政府から医薬品や食料だけでなくカーペット生産についても援助をえたが、まもなくそれも不要となり、援助の見本例ともいわれる。こうした難民によるカーペット産業の好調は、他方で非チベット系の経営者の参入を招くことにもなり、今日ではタマン族をはじめ多くのネパール人労働者もこれに従事するようになっている。この結果、1990年にはネパールのカーペット輸出額は7千万ドルに達し、観光収入さえも追い抜いて、最大の輸出産業



写真1 難民キャンプ内のチベット人住居にある仏壇：
どんなに貧しい小さな家屋にも仏壇があった。
少し大きな住居には別室があり、そこに仏壇が
安置され、必ずダライ・ラマの写真がかざられて
いた。

となったといわれる^{27, 28)}。この点で、Jawalakhel の難民キャンプにはじまるカーペット産業の発展は、難民にすぐれた生活の糧を提供し、その亡命先への適応を容易にただけでなく、ネパールの輸出産業の育成にも大きく貢献したといえよう。

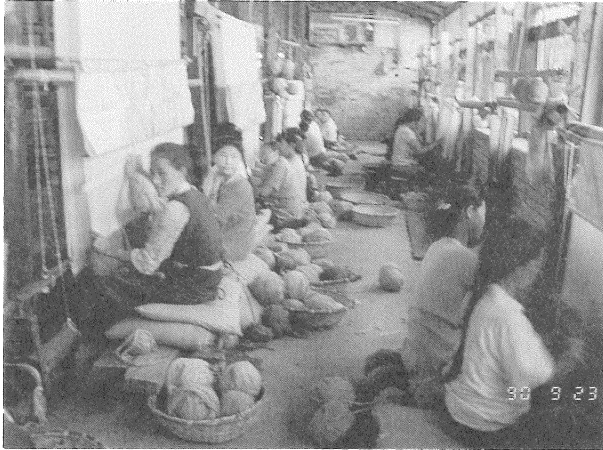


写真2 カーペット工場内の作業風景：座布団を徐々に高くして、カーペットを織っていく女工さん達。

ただしこうしたカーペット産業にも問題がないわけではない。女性や子供の低賃金による長時間労働に依存していること、暗くほこりっぽい作業場が多く労働環境が良好でないこと、製品管理が充分でないことなどが指摘されている²⁸⁾。これらの多くは、Jawalakhel の難民キャンプの場合もあてはまる（写真2）。

ところで、以上のような Jawalakhel におけるチベット人難民の適応過程を、インドのチベット人難民キャンプの場合²⁶⁾と比較してみると多くの共通点がある。

やはり多くの点で成功をおさめているのである。これにはチベットの社会や文化、ダライ・ラマ政府の組織、さらにはインド政府・ネパール政府の政策などが関与しているが、とくにそのうちチベット人としての民族的アイデンティティの保持の成功は、“塩茶”の飲用など食生活のうえからも注目されよう。

III. 対象ならびに方法

1. 対象

今回の調査に参加したカトマンズ市南部の Jawalakhel 地区チベット人難民キャンプ（Tibetan Refugee Camp）内（写真3）およびその周辺のチベット人のうち20歳以上で医学調査を受けた成人は男性242名、女性306名、計548名であった。年齢階級別、性別にみた対象者数を表1に示す。登録簿に記載されているキャンプ内（Inside Camp）の20歳以上の住民は男性204名、女性247名の計451名、Jawalakhel



写真3 チベット難民キャンプ（Inside Camp）の住居：チベット仏教徒の家には写真にあるような縦長い旗（タルチョー）が立てられている。

地区周辺に住むキャンプ外（Outside Camp）住民はそれぞれ200名、162名の計362名であった。

今回はまずキャンプ内住民全員の調査を行った後、キャンプ外住民を対象とした。従って、キャンプ内住民の受診率はほぼ100%であった。しかしキャンプ外の住民を含むと、チベット人全員の受診率は67.4%（男性59.9%、女性74.8%）となった。キャンプ内には比較的に高齢者、女性、子供が多く、キャンプ外には若年から中年の男性が多いのが特徴であった。



写真4 早朝から診療所を訪れた受診者。診療所はキャンプ地の中心部に位置し、この年（1990年）に新築された。

これらの対象者はいずれも地区の中心にある診療所（写真4）で行った健康調査に自ら希望して参加した健全な日常生活を営んでいる者で、自力で参加出来ない重篤な疾病を有する者は含まれていない。なお、形態・体力ならびに栄養調査を受けた人数は医学調査受診者数と多少異なった。

表1 チベット系住民の年齢階級別・性別対象者数

| 年齢（歳） | 男性（%） | 女性（%） |
|-------|-----------|-----------|
| 20-29 | 66 (27.3) | 86 (28.1) |
| 30-39 | 55 (22.7) | 65 (21.2) |
| 40-49 | 28 (11.6) | 67 (21.9) |
| 50-59 | 56 (23.1) | 48 (15.7) |
| 60-69 | 29 (12.0) | 26 (8.5) |
| 70- | 8 (3.3) | 14 (4.6) |
| 計 | 242 (100) | 306 (100) |

2. 測定項目ならびに方法

いずれも第1次・第2次調査と同じ方法で行った。既に詳述しているので⁶⁾、ここでは簡単に述べる。

1) 形態および体力測定

形態計測は、身長、体重、皮下脂肪厚（上腕背側部・肩甲骨下角部・腸骨上縁部・臍側部）について行い、これらの計測値から体脂肪率をNagamine²⁹⁾の方法で推測した。最大酸素摂取量の推定はMargariaらの方法³⁰⁾に準じて行った。



写真5 フードモデルを用いた食事の聞きとり調査。
（小川親子さんと Miss Mingur）

2) 栄養学的調査 — 食物摂取状況調査 —

(1) 聞き取り調査（写真5）

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、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 Foods³¹⁾ により算出した。

(2) 陰膳による調査

任意に抽出した30世帯の夫婦の食物摂取状況を連続2日間の陰膳方式で行った。その他、任意に抽出した41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

数分以上安静座位後、左腕で半自動血圧計（OMRON—HEM401C）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のほかに尿の一部をギャ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。起床後2回目の尿中Na/Cr比ならびにK/Cr比と24時間尿中Cr排泄量予測値³²⁾から、著者らが考案した方法で1日尿中NaならびにK排泄量を測定した³³⁾。

(3) 心電図検査

三要素自動心電計（カーディオマックスFX—323、フクダ電子製）を用い、仰臥位にて安静時における標準12誘導心電図を記録した。胸部の電極取り付けは熟練したネパール人検査技師が行った。左室肥大の判定は Sokolow—Lyon の基準³⁴⁾、ST・T異常の判定はミネソタコード³⁵⁾を用いて、同一検者（TK）が判定を行った。

(4) 末梢血・血液生化学検査

末梢血液検査および血液型検査用の血液はEDTA—2K 入り採血管に1ml、血液生化学検査用はインセパック入りプレーン真空採血管（VT—AS109, テルモ社）に8ml採血を

行った。

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) の計算是、第2次調査時と同様 Trihuvan 大学で行った。また血液型は ABO 式および Rh 式の同定を行った。

血液生化学検査用血液は3,000rpm、15分間遠心分離器で血清を分離後-40℃に凍結保存し、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、アポ蛋白 (Apo-A I、A II、B、C II、C III)、血清アルドステロン濃度を福岡臨床検査センター (CRC) に委託して測定した。

正常値 (または基準値) は CRC のそれを用い、基準値の範囲内を“正常”、低いときは“低値”、高いときは“高値”と判定した。

(5) 診 療 (写真 6)

第1次、第2次調査と同一診断表を用いて、生活歴、家族歴、現症などを出来るだけ詳しく聴取した。内科診察はネパール内科医師2名が行い、必要に応じて薬剤の投与も行った。



写真6 診察風景：Singh 医師と藤原さなえ看護婦。

4) 統計処理

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-検定またはカイ 2 乗検定を用い、 $p < 0.05$ をもって有意差ありとした。

IV. 成績ならびに考察

1. 対象者の職業別分類およびプロフィール

対象者の職業を大まかに分類して表 2 に示した。男性の約半数、女性の3分の2がカーペット工場で働いていた。

対象者のプロフィールを性別に表 3 に示した。対象者の殆どすべてが全調査項目を受けたが、いくつかの項目を受けなかった者がいたので、項目別対象者数にわずかな違いが生じた。

表2 職業別分類

| | 男性(%) | 女性(%) | 合計(%) |
|---------|-------------|-------------|-------------|
| 絨毯工場従事者 | 118 (48.9) | 200 (65.5) | 318 (58.0) |
| 会社員 | 43 (17.8) | 15 (4.9) | 58 (10.6) |
| 商業 | 38 (15.7) | 14 (4.6) | 52 (9.5) |
| 僧侶 | 4 (1.6) | 2 (0.6) | 6 (1.1) |
| 教員 | 4 (1.6) | 2 (0.6) | 6 (1.1) |
| 学生 | 4 (1.6) | 1 (0.3) | 5 (0.9) |
| 専業主婦 | — | 31 (10.1) | 31 (5.7) |
| 無回答 | 31 (12.8) | 41 (13.4) | 72 (13.1) |
| 合計 | 242 (100.0) | 306 (100.0) | 548 (100.0) |

表3 年齢、体格、血圧・脈拍ならびに食塩・カリウム摂取量

| | 男性(n=242) | 女性(n=306) |
|---------------------------|--------------------|--------------------|
| 年齢(歳) | 42.0±15.4[20~85] | 40.7±15.1[20~79] |
| 身長(cm) | 162.9±5.6[147~176] | 150.6±5.8[132~169] |
| 体重(kg) | 57.1±9.0[38~93] | 50.3±9.0[32~81] |
| ケトレ指数(kg/m ²) | 21.5±3.1[15~34] | 22.2±3.6[15~35] |
| 体脂肪率(%) | 15.0±5.5[8~38] | 23.1±7.2[8~57] |
| 収縮期血圧(mmHg) | 124.6±20.9[89~191] | 117.5±19.4[81~209] |
| 拡張期血圧(mmHg) | 78.2±16.0[46~137] | 72.2±13.3[37~115] |
| 脈拍(拍/分) | 75.6±13.3[48~123] | 79.6±11.4[53~120] |
| 推定食塩摂取量(g/day) | 12.7±3.6[4~25] | 12.0±3.3[3~22] |
| 推定K摂取量(g/day) | 1.9±0.5[1.0~3.4] | 1.9±0.4[1.0~3.7] |

[範囲]

2. 形態および体力

1) 形態

各計測値と算出した体脂肪率および最大酸素摂取量を年齢階級別、性別に表4に示した。チベット人の形態および体力の特徴を明らかにするために、我々が1987年に実施したネパールの都市近郊農村と丘陵農村住民^{6,21)}、ならびに福岡市およびその近郊の都市(Fukuoka:福岡)住民に関する資料³⁶⁾と比較しながら以下に述べる。なお、この福岡市住民の形態および体力の値は他の日本人についての報告値^{1,3,37-39)}と差がなかったため、日本人の標準的な集団であると考えてよい。

表4 性別・年齢階級別にみた身長、体重、皮下脂肪厚、体脂肪率および最大酸素摂取量

| 年齢 (歳) | 人数 | 身長 (cm) | 体重 (kg) | 皮下脂肪厚(mm) | | | 体脂肪率 (%) | 最大酸素 摂取量 (ml/kg/min) | |
|-----------|-----|------------|------------|-----------|-----------|--------------|-------------|----------------------------|----------|
| | | | | 上腕部 | 肩甲骨部 | 腸骨上縁部 臍側部 | | | |
| 男 性 | | | | | | | | | |
| 20-29 | 66 | 164.9±5.6 | 55.7±6.2 | 6.5±3.1 | 9.8±5.5 | 8.8±6.9 | 9.4±7.1 | 13.3±4.1 | 45.2±6.5 |
| 30-39 | 56 | 162.3±5.5 | 56.1±8.7 | 8.0±4.0 | 12.3±7.6 | 15.1±11.5 | 15.6±11.2 | 15.3±5.5 | 39.5±6.9 |
| 40-49 | 29 | 163.9±6.1 | 60.2±11.6 | 9.2±5.5 | 14.3±10.0 | 19.1±13.6 | 19.7±13.0 | 16.6±7.1 | 34.2±5.6 |
| 50-59 | 59 | 161.5±5.3 | 57.7±10.1 | 8.3±4.5 | 12.8±8.3 | 15.1±10.5 | 15.5±10.5 | 15.5±5.8 | 32.8±5.2 |
| 60- | 32 | 162.3±5.6 | 58.1±10.4 | 8.9±4.0 | 13.0±7.6 | 15.4±10.1 | 14.7±8.5 | 16.0±5.1 | 31.2±5.3 |
| 合計 | 242 | 163.0±5.7 | 57.1±9.1 | 7.9±4.2 | 12.0±7.7 | 13.9±10.7 | 14.2±10.4 | 15.0±5.5 | 39.3±9.1 |
| 女 性 | | | | | | | | | |
| 20-29 | 87 | 151.9±5.8 | 48.1±7.5 | 15.3±5.5 | 16.3±7.0 | 17.5±8.5 | 18.7±7.1 | 22.7±5.9 | 35.1±4.3 |
| 30-39 | 65 | 151.6±5.0 | 52.2±8.4 | 15.9±5.1 | 20.0±10.8 | 19.7±10.9 | 19.1±10.0 | 24.3±7.5 | 34.6±5.0 |
| 40-49 | 67 | 150.5±5.6 | 50.5±9.4 | 15.9±6.4 | 18.5±9.2 | 17.9±9.5 | 19.2±10.4 | 23.6±7.2 | 32.0±3.8 |
| 50-59 | 48 | 149.8±6.0 | 55.0±10.2 | 18.4±6.9 | 20.5±10.0 | 19.4±11.2 | 21.3±10.3 | 25.1±7.6 | 30.1±3.4 |
| 60- | 39 | 147.3±5.7 | 46.4±8.6 | 13.4±6.0 | 12.2±8.5 | 13.0±9.5 | 13.1±8.3 | 18.8±7.0 | 29.8±2.1 |
| 合計 | 306 | 150.6±5.8 | 50.4±9.1 | 15.8±6.1 | 17.7±9.4 | 17.9±9.9 | 18.7±9.4 | 23.1±7.2 | 34.2±5.4 |

(1) 身長

チベット人の身長は、ネパールの都市近郊農村の住民と大差が認められなかったが、丘陵農村住民と比べてわずかに大きい傾向にあった。福岡の住民に比べると、40歳代以下の年代ではやや低い傾向にあったが、50歳代および60歳代では差が認められなかった。このことは、チベット人が日本人より遺伝的に身長が低いのではないことを示唆している。現代日本人の身長は、10年齢につき約10mmの割合で若い世代ほど大きくなっている⁴⁰⁾。これは、身長が遺伝的要因以外に食生活を主とする社会経済的要因の変化によって大きく影響されているためであると言われている^{4,37,40)}。大柿ら⁴⁾は、ネパール第2の都市ポカラから徒歩で7日間を要し、電気もなく貨幣経済も殆ど未発達な自給自足の山岳地帯の住民で、身長の世代差が認められないことを明らかにし、その要因を少なくとも50~60年間にわたって山岳地帯の社会経済的要因が殆ど変化していないことによる、と報告している。身長に世代差が認められないという現象は、比較に用いた丘陵農村住民にも認められた^{6,21)}。これに対しチベット人の場合は、若い世代の方が若干身長が大きくなる傾向にあった。したがって、彼らの身長は、まだ日本人ほどではないが、丘陵農村や前述の山岳地帯の住民に比べれば、社会経済的要因の変化を受けはじめているといえる。

(2) 体重および体脂肪

チベット人の体重は、男女とも若年や高年世代よりも中年世代が最も大きく、日本やネパールの都市近郊農村と同じ傾向にあった。絶対値で見ると、体重は男女とも日本人より軽かったが、都市近郊農村および丘陵農村住民より男性が6.2～13.8kg、女性が5.4～15.2kg重かった。この体重の絶対値に関しては、身長の影響や身体組成の差も考慮しなければならないので、この体重の差のみでは論議できない^{4,29,37,38}。

そこで、身長、体重および皮下脂肪厚（上腕背側部と肩甲骨下角部）から体脂肪率を求め、図1に比較して示した。チベット人の体脂肪率は、男性では20歳代および30歳代では日本人よりやや小さく、40歳代以降の世代では日本人と大差ないかやや小さい程度であった。女性ではどの世代でも日本人より明らかに小さかった。しかし、肥満者が1名も認められない丘陵農村とはもちろん、ネパールの都市近郊農村住民と比べると、20歳代と30歳代の男性、20歳代と60歳代の女性以外はチベットの方が明らかに体脂肪率は大きかった。

体脂肪率が男性20%以上、女性30%以上を肥満²⁹）として、肥満者の出現率を表5に示した。チベット人の肥満者の出現率は、男女とも福岡市住民のそれには及ばないが、都市近郊農村より多かった。ネパールでも自給自足を営む丘陵農村住民や山岳地帯の住民では、他のプリミティブな生活を営む集団と同様に、肥満者が認められていない^{4,6,21}）。これに対しチベット人には、ネパールの都市近郊農村住民よりさらに多くの肥満者が認められた。

皮下脂肪厚や体脂肪率あるいは肥満者の出現率の多寡は、日常生活に於ける摂取エネルギーと消費エネルギーの両面から検討されなければならない^{19,37,38,40}）。現時点では、まだ摂取エネルギー量と消費エネルギー量を同時に検討する作業をおこなっていない。しかし以下の体力の結果を考慮すると、日常生活での身体活動量の減少がひとつの要因となって、チベット人では、体脂肪率および体重が他のネパールの集団より大きく、肥満者の出現率も多いものと思われる。なお、摂取エネルギーに関する検討は、別に述べられている。

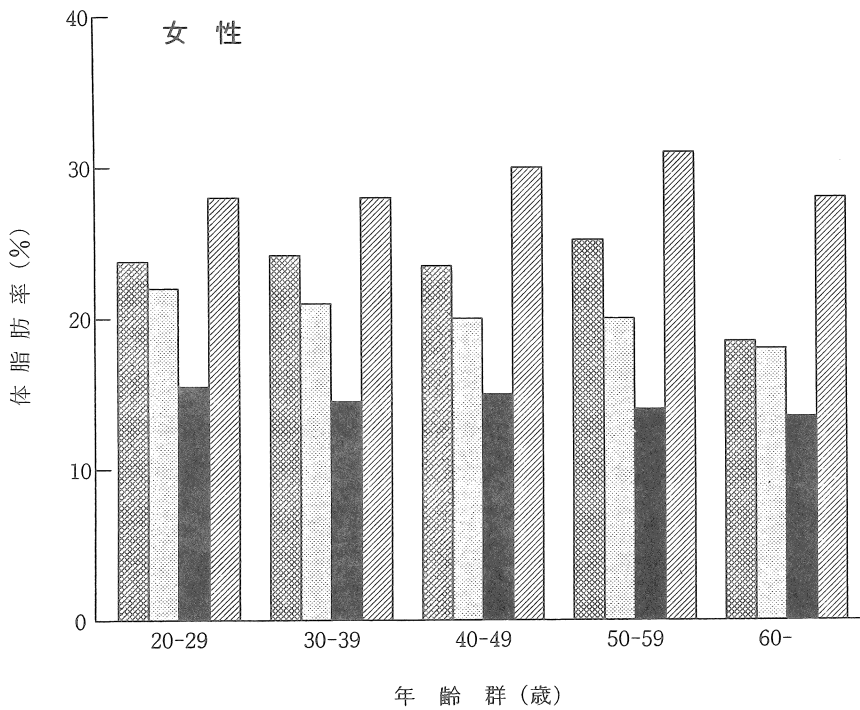
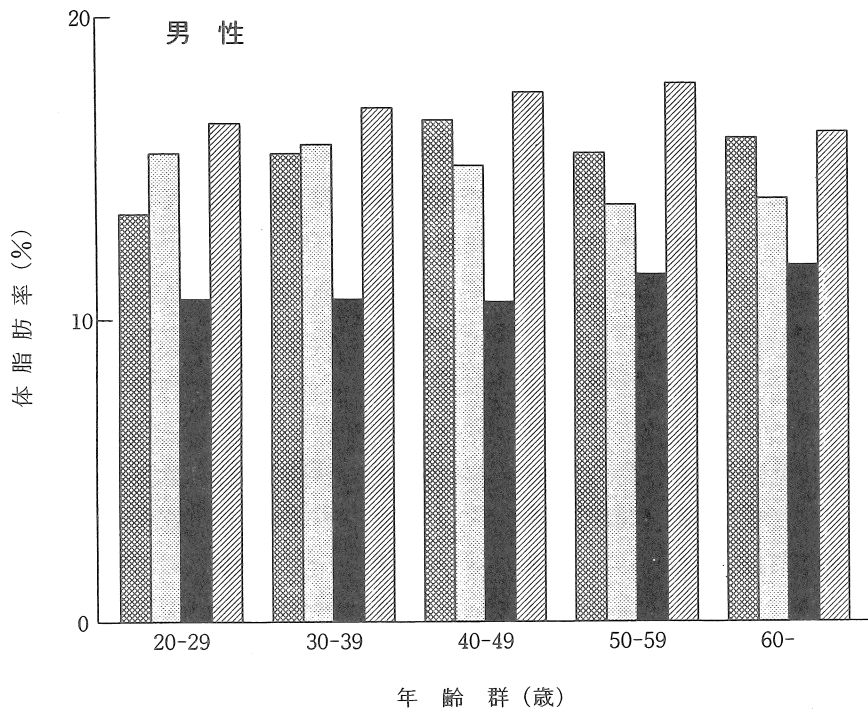


図1 チベット系都市住民と、ネパール丘陵農民・都市近郊農民および福岡市住民の体脂肪率の年齢階級別、性別比較

: チベット系都市住民
 : ネパール都市近郊農民
 : ネパール丘陵農民
 : 福岡市住民

表5 年齢階級別・性別にみたネパール丘陵農民・都市近郊農民・チベット系都市住民および日本人の肥満者の比率

| | 丘陵農民 | 近郊農民 | チベット人 | 日本人* |
|--------|------|---------|--------|---------|
| 男 性 | | | | |
| 20-29歳 | 0(%) | 11.5(%) | 6.1(%) | 25.2(%) |
| 30-39 | 0 | 20.0 | 18.2 | 42.1 |
| 40-49 | 0 | 15.0 | 26.9 | 31.3 |
| 50-59 | 0 | 8.6 | 22.8 | 30.3 |
| 60- | 0 | 3.0 | 18.8 | 18.2 |
| 女 性 | | | | |
| 20-29歳 | 0 | 4.7 | 12.3 | 20.2 |
| 30-39 | 0 | 4.7 | 33.8 | 32.9 |
| 40-49 | 0 | 2.6 | 16.2 | 45.5 |
| 50-59 | 0 | 3.5 | 31.3 | 48.4 |
| 60- | 3.9 | 3.9 | 7.7 | 21.1 |

*福岡市住民、体脂肪率：男性 $\geq 20\%$ 、女性 $\geq 30\%$ を肥満者とした。

2) 体 力

表4に性別・年齢階級別の最大酸素摂取量を、図2に最大酸素摂取量を他のグループと比較して示した。最大酸素摂取量は男女とも50歳代まで丘陵農村住民が有意に高く、チベット人は都市近郊農村住民および福岡住民とほとんど差がなかった。最大酸素摂取量は日常生活での身体活動量を反映すると考えられている^{1,3,39)}。事実、著者らは都市近郊農村と丘陵農村住民の日常生活での心拍数を測定し、最大酸素摂取量の大きい丘陵農村住民の身体活動量が多く、最大酸素摂取量が日本人に近い都市近郊農村住民の場合は、日本人ほどではないが身体活動量の低下が認められることを報告した⁶⁾。チベット人は移民キャンプに居住し、生活行動空間が限られている。しかもほとんどの者が、一日の大部分をカーベット工場や会社、商店などで坐業的な労働をおこなっている。これらのことと最大酸素摂取量が日本人なみに低いことを考え合わせると、チベット人では、日本人と同様に日常生活での身体活動量の低下が起こっているものと思われる。

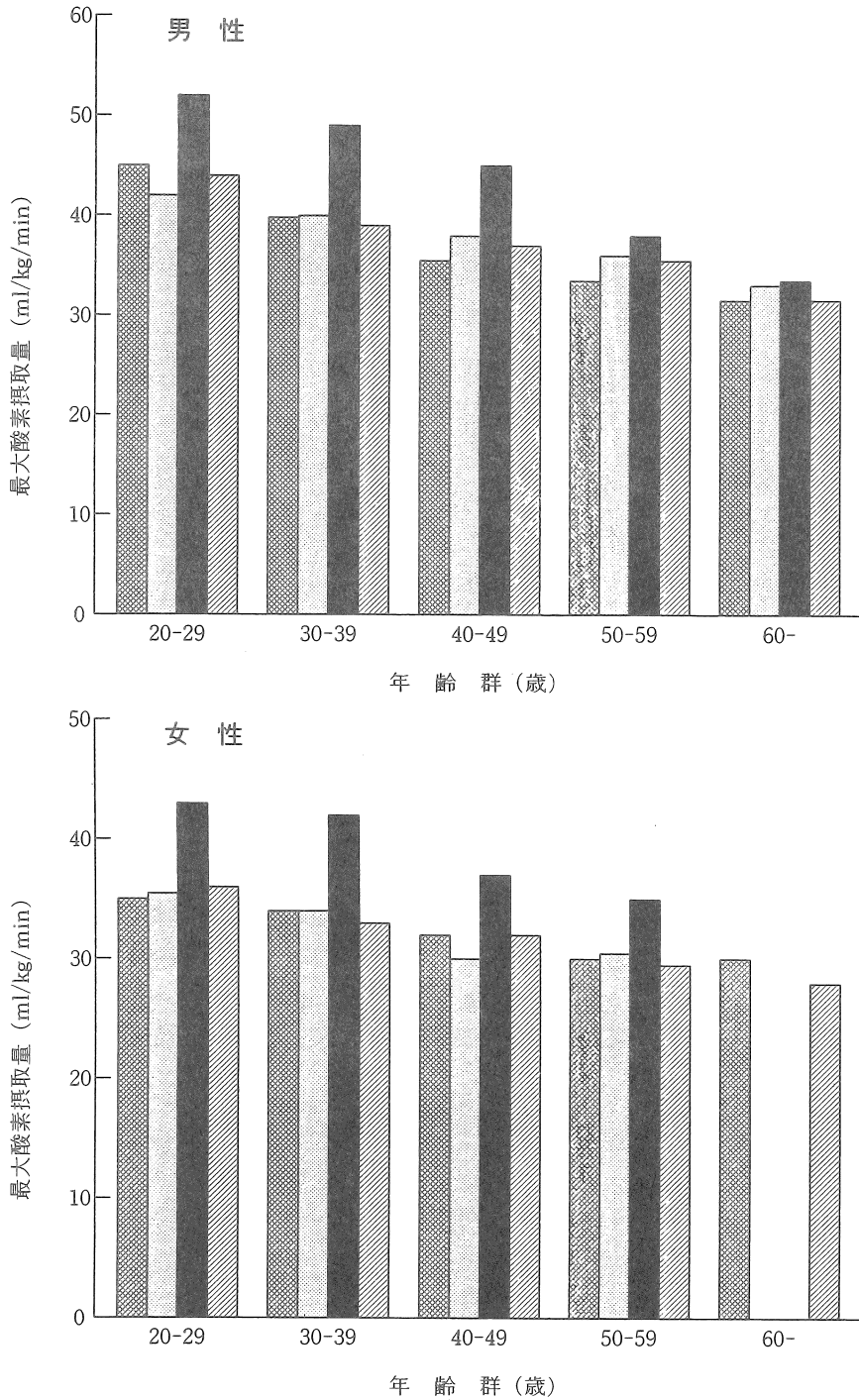


図2 チベット系都市住民と、ネパール丘陵農民・都市近郊農民および福岡市住民の最大酸素摂取量の年齢階級別、性別比較

: チベット系都市住民
 : ネパール都市近郊農民
 : ネパール丘陵農民
 : 福岡市住民

3. 栄養学的調査 — 食物摂取状況調査 —

1) 栄養素等摂取状況

栄養素等摂取量を表6に、丘陵農村、都市近郊農村住民ならびに日本人の食物摂取状況⁴¹⁾との比較を図3に示した。総摂取エネルギーは男女ともに日本人の1人1日当たり摂取量より高い傾向を示した。体重当たりのエネルギー摂取量は男女ともに44kcal/kgで、日本人のそれより高値を示した。エネルギーの構成比は蛋白質約12%、脂質20~23%、糖質65~67%で、日本人よりやや糖質過多であり、昭和50年国民栄養調査成績⁴²⁾とほぼ同じ値であった。丘陵農村・都市近郊農村住民⁶⁾と比較して蛋白質、脂肪の摂取構成比は大きく、日本人に近い食構成であった。

蛋白質の総摂取量は男性が有意に高値を示したが、体重当たりの摂取量には性差はみられなかった。体重当たりの総蛋白質摂取量は日本人の必要量⁴³⁾とされている体重1kg当たり1.06gを超えていた。丘陵農村・都市近郊農村住民⁶⁾との間にも差はみられなかった。しかし総蛋白質に占める動物性蛋白質の割合は、日本人⁴¹⁾に比べて著しく低く、また昭和50年の成績⁴²⁾と比較しても同様に低値であった。動物性蛋白質を全く摂取していない人の割合は、丘陵農村・都市近郊農村住民に比べて明らかに少なかった。有効蛋白質量の不足も憂慮されるが、小石らの報告⁴⁴⁾にもあるように民族による代謝機構の違いも考えられる。

脂肪摂取量は日本人より低値であったが、量的には望ましい値であり、塩茶（チベット茶）を常飲する習慣を有することから、丘陵農村や都市近郊農村住民に比して明らかに高値であった。しかも動物性脂肪比は著しく高く、塩茶に用いられる山羊などの乳から作るバターが総脂肪摂取量の約50%を占めていた。

脂肪酸組成を表7に示した。飽和脂肪酸摂取量が最も多く、P/S比は0.47と低値を示しており、動物性脂肪摂取量が多いことを反映していた。この値は日本人より低く、また動物性脂肪摂取量が極端に少ないネパールの2つの村とは著しく異なっていた⁶⁾。コレステロール摂取量も日本人とほぼ同じであった。

食物繊維の摂取量は約6gで日本人よりやや高値を示したが、丘陵農村や都市近郊農村住民に比して明らかに低値であった。カルシウム、鉄、カリウム、ビタミンの摂取量は日本人に比べていずれも低値を示した。食塩摂取量は男性 14.5 ± 6.3 、女性 13.9 ± 6.0 g/日で日本人よりやや多い傾向を示し、丘陵農村や都市近郊農村住民よりも高値であった。後に述べる24時間尿中Na排泄量推定値より聞き取り調査から推定した食塩摂取量の方がやや高値を示したが、両者の間には有意な相関関係が認められた。穀類エネルギー比は約70%と高値を示し、日本人の昭和35年国民栄養調査成績⁴²⁾に近似していた。マグネシウム摂取量は日本人⁴³⁾と殆ど同じであったが、ネパールの2つの村と比較して明らかに低値を示した。マンガン、亜鉛、銅の摂取量も日本人⁴³⁾より低値であった。

表6 性別にみた栄養素等摂取量

| | 男性(n=237) | 女性(n=299) |
|--------------------|-------------|-------------|
| 総エネルギー (kcal) | 2467±903 | 2180±716# |
| エネルギー/体重 (kcal/kg) | 44.4±17.2 | 44.2±16.1 |
| エネルギー構成 | | |
| 蛋白質 (%) | 12.3±2.0 | 11.9±1.8* |
| 脂肪 (%) | 20.0±8.1 | 22.9±9.9# |
| 炭水化物 (%) | 67.7±12.2 | 65.2±11.7 |
| 蛋白質 (g) | 75.8±29.9 | 65.2±24.3# |
| 蛋白質/体重 (g/kg) | 1.36±0.57 | 1.32±0.54 |
| 動物性蛋白質比 (%) | 26.4±11.6 | 25.2±10.7 |
| 脂肪 (g) | 54.5±28.1 | 54.4±25.2 |
| 動物性脂肪比 (%) | 67.7±48.9 | 74.1±56.2** |
| 繊維 (g) | 6.9±3.7 | 6.4±3.0 |
| カルシウム (mg) | 315±182 | 275±130** |
| 鉄 (mg) | 14.2±2.6 | 13.1±1.5 |
| ナトリウム (mg) | 5,723±2,489 | 5,471±2,349 |
| カリウム (mg) | 1,846±671 | 1,688±582 |
| 穀類エネルギー比 (%) | 69.7±11.4 | 70.3±10.4 |

* p < 0.05, ** p < 0.01, # p < 0.001 (vs. 男性)

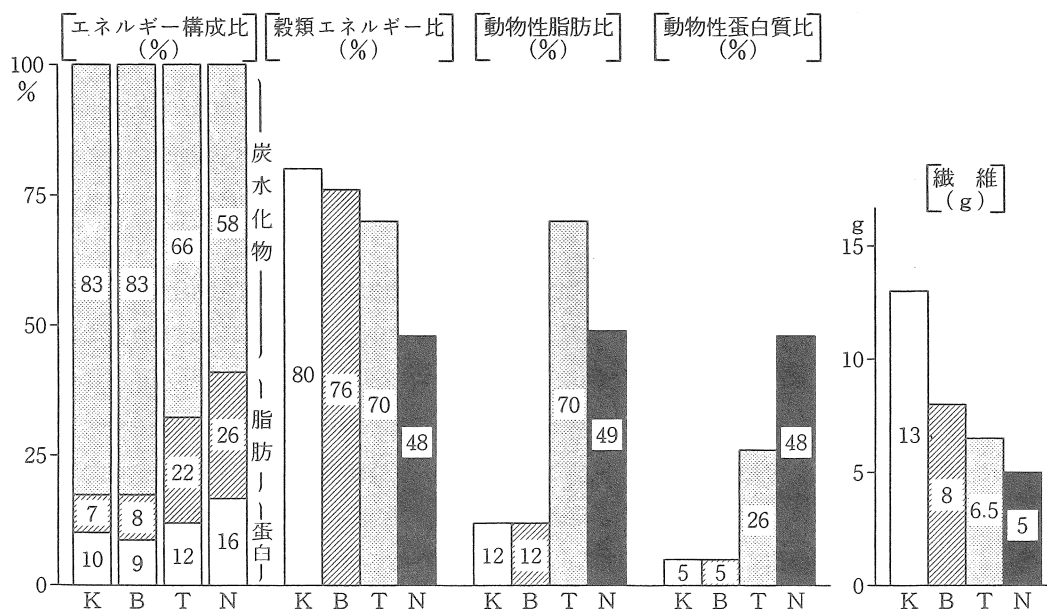


図3 チベット系都市住民と、ネパール丘陵農民・都市近郊農民および日本人の食物摂取状況の比較

K: ネパール丘陵農民 B: ネパール都市近郊農民
T: チベット系都市住民 N: 日本人 (全国栄養調査; 1989)

表7 性別にみた脂肪酸ならびにコレステロール摂取量

| | 男 性 | 女 性 |
|--------------|-----------|-----------|
| 飽和脂肪酸 (g) | 19.1±11.6 | 20.7±11.6 |
| 一価不飽和脂肪酸(g) | 13.6±6.7 | 13.2±5.8 |
| 多価不飽和脂肪酸(g) | 8.1±6.2 | 6.9±4.3* |
| コレステロール (mg) | 251±153 | 221±117* |

* p < 0.05 (vs. 男性)

2) 食品群別摂取量

食品群別摂取量を性別に表8に示した。主食は米、チベットパン (tibetan bread) とトゥッパ (thukpa) と称する水牛の肉が少し入った中華麺が主な食品であった。朝食はチベットパンと塩茶、昼食はご飯と副食に水牛の肉が少し入ったタルカリ (tarkari: 野菜を主体とした煮物)、夕食は主としてトゥッパだけの食事、副食はなかった。また休日などにはもも (momo) と称するぎょうざを夕食時に食べることがあった。何よりもチベット人の食事の特徴は塩茶で、彼らは殆ど食事のたびに摂取していた。

表8 性別にみた食品群別摂取量の比較

| 食 品 群 | 男 性 | 女 性 |
|-------|---------|-----------|
| 米 類 | 339±154 | 308±146* |
| パ ン 類 | 248±174 | 220±142* |
| 麵 類 | 85±88 | 73±71 |
| い も 類 | 45±38 | 35±43** |
| 砂 糖 | 0.1±2.0 | 0±0.9 |
| 油 脂 | 3.0±2.7 | 2.9±3.3 |
| 緑黄色野菜 | 70±39 | 61±37** |
| その他野菜 | 13±50 | 14±50 |
| 獣鳥肉類 | 42±24 | 37±22** |
| 魚介類 | 0±0 | 0±0 |
| 卵 類 | 13±28 | 8±20 |
| 乳 類 | 32±116 | 22±57 |
| アルコール | 181±403 | 21±113# |
| 嗜好飲料 | 362±455 | 273±340* |
| 塩 茶 | 767±766 | 970±801** |

* p < 0.05、** p < 0.01、# p < 0.001 (vs. 男性)
単位: (g/日)

3) 塩茶 (tibetan tea または butter tea)

塩茶は毎朝各家庭で“dongmo”と呼ばれる円柱状の容器に、紅茶の葉のスティックを用いて熱湯で浸出させた濃い紅茶に、あら塩と山羊などの乳から作ったバターを加えて、“gyalo”と呼ばれる棒で攪拌して作る（写真7）。鍋に移して沸騰させたのち、保温ポットに保存して1日中常飲していた。

塩茶の平均1日摂取量は男性 767 ± 766 ml（最大4,600ml～最小0ml）、女性は 970 ± 801 ml（最大3,840ml～最小0ml）で、個人差が大きかった。また年代別の摂取量は図4に示すように、70代の男性を除き加齢とともに増加した。30年余り前にチベットから移住して来たこの地区の人々の間に、まだ塩茶を常飲する習慣が残ってはいるものの、若年層では塩茶より砂糖入りのミルクティを好む者が増えて来ていることをこの図は示しているといえよう。

塩茶の塩分（Na）濃度分布を図5に示す。塩茶の平均食塩含有量は 3.9 ± 1.1 g/l（67mEq/l：最大6.5g/l～最小0.7g/l）で、塩分濃度にして約0.4%であった。塩茶の塩分濃度は家庭間による差が大きかったが、予想よりもはるかに低い濃度であった。これらの値は大柿らの報告⁵⁾による山岳地域住民の塩茶の塩分量に近似していた。塩茶から摂取している食塩摂取量は平均3.0～4.0g/日で、1日食塩摂取量の約25%に当ると推定された。対象者の約16%の人が1日1,600ml以上の塩茶を飲んでおり、塩茶から摂取する食塩量はかなり多い。なお、カリウム含有量は0.1g/lで大柿らの報告⁵⁾と同様ほとんど含まれていなかった。

塩茶の脂肪含有量は前述したように約1～3%であり、脂肪摂取量の50%を塩茶から摂っていた。塩茶は食塩のみならず脂肪の重要な供給源でもあった。

塩と脂肪を同時に大量摂取すれば、動脈硬化は促進する。しかし、このような飲み物は、高度4,000mに及ぶ苛酷な自然環境下のチベット高原の住民にとっては必要と考えられていた。今後、カトマンズ市南部のJawalakhel地区へ移住したチベット人に対して、塩茶がいかなる影響を及ぼすかについては、更に検討の余地があろう。



写真7 “dongmo”で塩茶を作る主婦と家族。

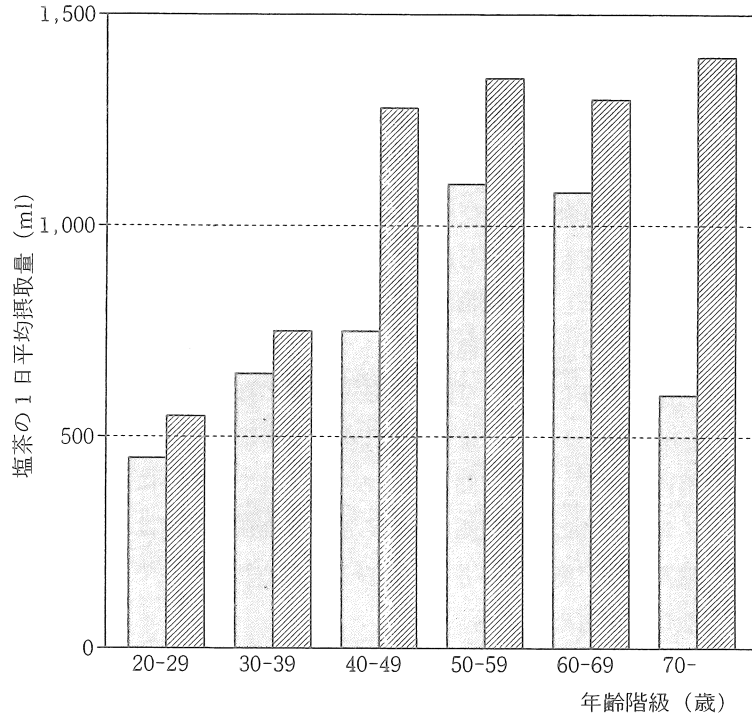


図4 年齢階級別、性別にみた塩茶の一日平均摂取量
 □ : 男性、▨ : 女性

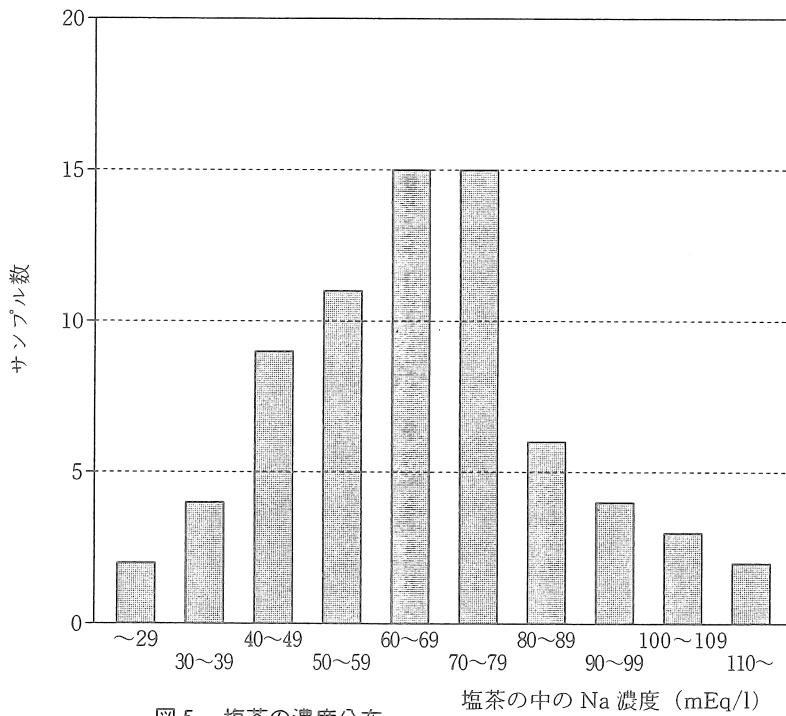


図5 塩茶の濃度分布
 平均値：67mEq/l、約0.4%の食塩濃度

4. 医学的調査

1) 血圧・脈拍

表3に示すように、男性の収縮期血圧は 124.6 ± 20.9 mmHg、拡張期血圧は 78.2 ± 16.0 mmHgであり、女性ではそれぞれ 117.5 ± 19.4 mmHg、 72.2 ± 13.3 mmHgであった。

年齢階級別・性別の血圧ならびに脈拍値を表9に示す。女性では収縮期・拡張期血圧のいずれも確実に加齢とともに上昇したが、男性では女性と異なり、70歳代で収縮期血圧・拡張期血圧ともに低値を示した。脈拍には一定の傾向は見られなかった。

年齢階級別の男性の血圧値を他のグループと比較して図6に示した。チベット人の血圧値は50歳以降急速に上昇し、日本全国の血圧平均値にほぼ近似した。

WHOの血圧区分によって対象者の血圧を年齢階級別・性別に分類して表10に示した。正常血圧者は男性71.9%、女性は85.6%であり、男性で明らかに高血圧の頻度が大であった。男女いずれも年齢と共に境界域高血圧ならびに高血圧の頻度は増加傾向を示し、60歳以上は男性で境界域高血圧、高血圧が各々3分の1を占めた。女性でも境界域高血圧、高血圧を合わせると半数以上を占めた。

年齢階級を40～59歳男女に限定して、高血圧の頻度をネパールの3つの地区および日本国内の成績と比較して図7に示した。チベット人はネパールの丘陵農村及び都市近郊農村住民⁶⁾に比して高血圧者の頻度は高かったが、日本人^{45, 46)}と比較すると低頻度であった。

表9 年齢階級別、性別の収縮期血圧・拡張期血圧ならびに脈拍数

| 年齢（平均値） | 人数 | SBP (mmHg) | DBP (mmHg) | 脈拍（拍/分） |
|--------------|----|------------------|-----------------|-----------------|
| [男性] | | | | |
| 20-29 (23.9) | 66 | 111.3 ± 9.5 | 66.1 ± 9.3 | 71.4 ± 11.3 |
| 30-39 (34.4) | 55 | 118.3 ± 11.8 | 76.2 ± 11.4 | 79.1 ± 14.3 |
| 40-49 (45.1) | 28 | 120.4 ± 16.2 | 77.7 ± 12.8 | 72.9 ± 10.1 |
| 50-59 (53.9) | 56 | 135.8 ± 23.0 | 87.4 ± 16.8 | 76.6 ± 13.3 |
| 60-69 (64.0) | 29 | 145.0 ± 25.3 | 90.5 ± 17.5 | 77.6 ± 14.3 |
| 70- (73.3) | 8 | 139.8 ± 17.2 | 83.4 ± 13.0 | 81.0 ± 18.6 |
| [女性] | | | | |
| 20-29 (23.0) | 86 | 107.1 ± 9.8 | 64.7 ± 10.2 | 83.0 ± 9.9 |
| 30-39 (34.8) | 65 | 111.7 ± 11.9 | 70.7 ± 10.5 | 79.0 ± 11.1 |
| 40-49 (44.8) | 67 | 120.0 ± 16.8 | 76.0 ± 11.8 | 79.7 ± 11.6 |
| 50-59 (53.5) | 48 | 123.8 ± 20.4 | 76.3 ± 13.4 | 74.6 ± 9.8 |
| 60-69 (63.2) | 26 | 131.4 ± 26.0 | 76.9 ± 17.3 | 76.5 ± 10.8 |
| 70- (73.7) | 14 | 148.2 ± 27.5 | 85.1 ± 16.4 | 85.5 ± 17.6 |

SBP：収縮期血圧、DBP：拡張期血圧

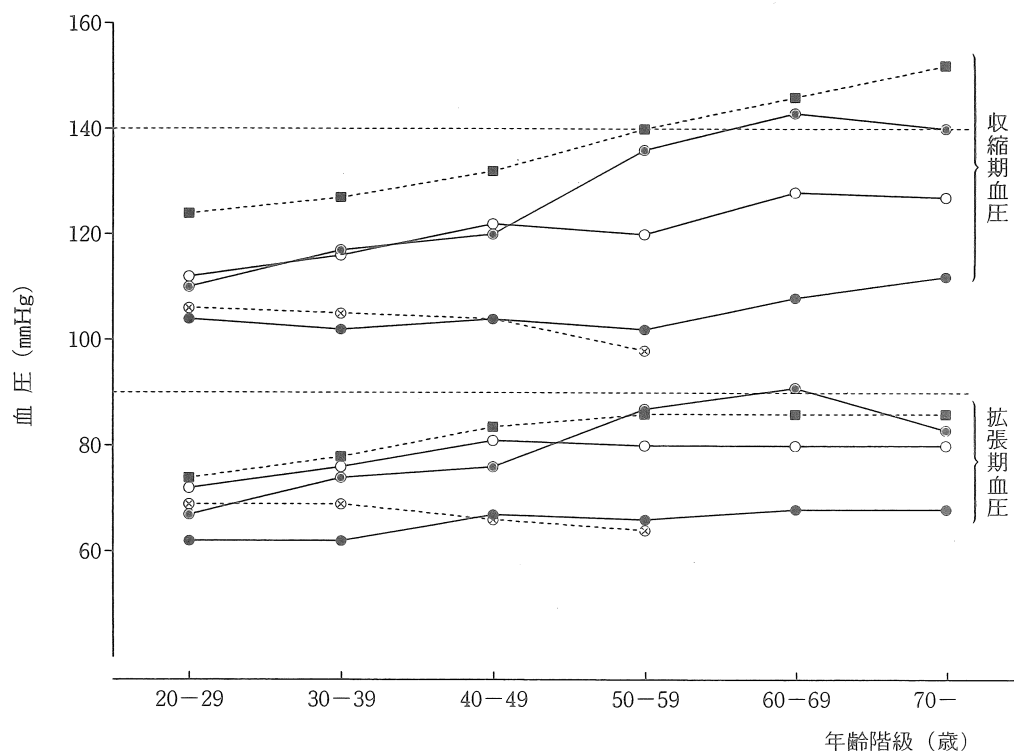


図6 年齢階級別にみたチベット系都市住民の収縮期ならびに拡張期血圧の変動
 — ネパール丘陵農村、都市近郊農村、日本人、ヤノマモ族との比較 —

この図は男性の血圧値のみを示す。

- ：日本全国平均(1987)
- ：ネパール都市近郊農村(1987)
- ：ネパール丘陵農村(1987)
- ⊗---⊗：ヤノマモ族(1975)
- ：ネパール都市(チベット：1990)

表10 年齢階級別、性別の血圧区分 (WHO 分類による)

| 年齢(歳) | 男 性 (n=242) | | | 女 性 (n=306) | | |
|-------|-------------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| | 正常血圧 | 境界域 | 高血圧 | 正常血圧 | 境界域 | 高血圧 |
| 20-29 | 65(98.5) | 1(1.5) | 0 | 86(100) | 0 | 0 |
| 30-39 | 47(85.4) | 5(9.1) | 3(5.5) | 62(95.4) | 1(1.5) | 2(3.1) |
| 40-49 | 22(78.6) | 4(14.3) | 2(7.1) | 57(85.0) | 5(7.5) | 5(7.5) |
| 50-59 | 30(53.6) | 8(14.3) | 18(32.1) | 37(77.1) | 6(12.5) | 5(10.4) |
| 60-69 | 7(24.1) | 10(34.5) | 12(41.4) | 16(61.5) | 6(23.1) | 4(15.4) |
| 70- | 3(37.5) | 3(37.5) | 2(25.0) | 4(28.6) | 5(35.7) | 5(35.7) |
| 計 | 174(71.9) | 31(12.8) | 37(15.3) | 262(85.6) | 23(7.5) | 21(6.9) |

()内は%を示す。

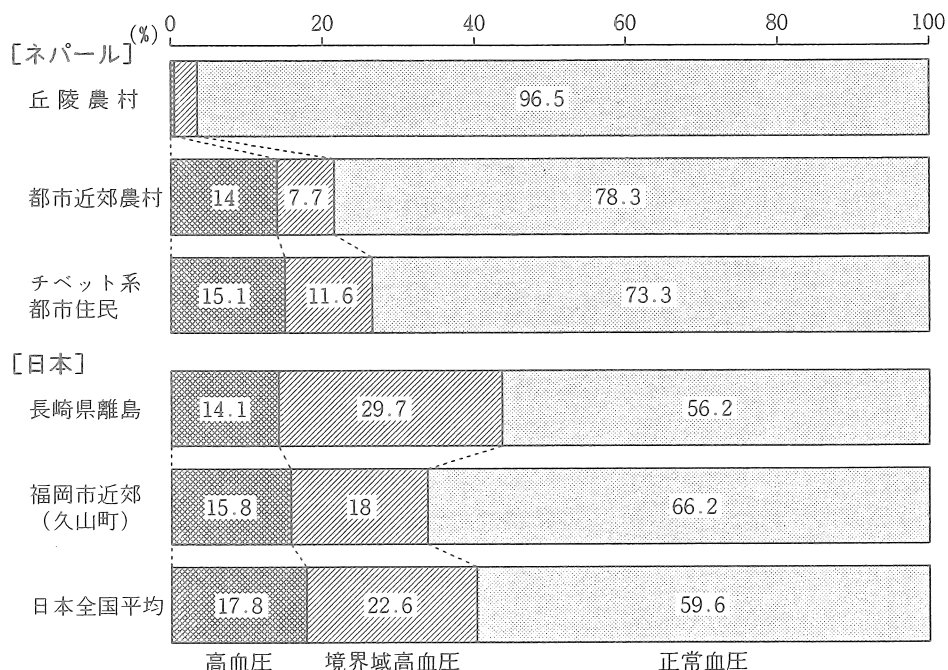


図7 40～59歳の高血圧発症頻度 — ネパールと日本の集団との比較 —

2) 1日食塩ならびにカリウム (K) 摂取量の推定

著者らが考案した24時間尿中 Na ならびに K 排泄量の推定法^{32, 33)}を用いて、起床後2回目のスポット尿から1日食塩ならびに K 摂取量を推定した。これらの24時間尿中 Na・K 排泄量の値は1回のスポット尿からの推定であるが、血清アルドステロン濃度との相関性の検討でも尿中 Na 排泄量とは有意な負の相関が、尿中 K 排泄量とは有意な正の相関が認められた。また食事聞き取り調査から算出した食塩及び K 摂取量とも有意な相関が認められた。同様な関係は1987年の成績でも認められており⁶⁾、この推定値の精度をある程度客観的に証明しているといえよう。

この方法で推定した食塩ならびに K 摂取量は、表3に示すようにそれぞれ男性12.7g/日および1.9g/日、女性12.0g/日および1.9g/日であり、食塩摂取量は日本人やネパールの2つの農村よりやや多かったが、K 摂取量は日本人とほとんど同程度であった。

24時間尿中 Na・K 排泄量推定値の性別度数分布を図8に示した。Na・Kのいずれもほぼ正規分布に近い形を示した。

尿中 Na・K 排泄量の推定値を年齢階級別・性別に表11に示した。尿中 Na 排泄量は、女性では20歳代および70歳代が高値を示し、30、50、60歳代との間に有意差が認められた。女性では逆に70歳代の尿中 Na 排泄量は少なく、40歳代以外の総ての年代との間に有意な差が認められた。尿中 K 排泄量は、男女いずれも加齢とともに減少する傾向が見られた。

今回調査した住民は30年以上前にチベット自治区から移住して来てこのチベット人難民キャ

ンブ地 (Jawalakhel 地区) に住みついている。彼らはチベットで常時飲用していた“塩茶”を現在も習慣的に飲用しているため、食塩摂取量はかなり多いであろうと想像していた。また図4に示すように塩茶を飲む量は高齢者で増加する傾向にあった。しかしながら、尿中Na排泄量から推定した食塩摂取量は必ずしも高齢者に多いとはいえなかった。さらに栄養調査の項でも述べたように“塩茶”の食塩含有量は比較的になく、また若年層の“塩茶”離れなどから食塩摂取量は予想していたより低値であった。

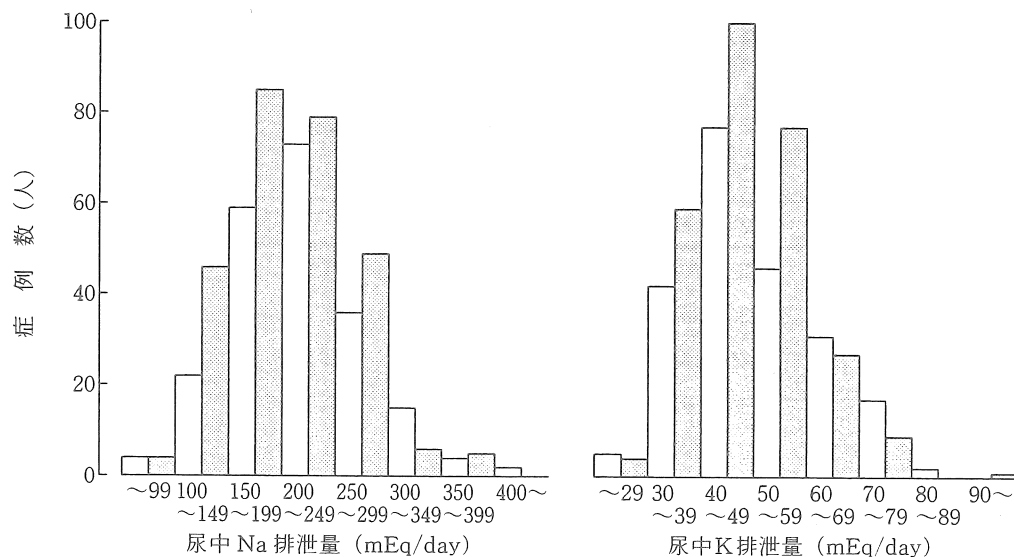


図8 チベット系都市住民の24時間尿中NaならびにK排泄量の性別度数分布

■ : 男性 □ : 女性

表11 年齢階級別・性別にみた尿中NaならびにK排泄量 (推定値)

| 年齢階級 (歳) | 人数 | 尿中Na排泄量 mEq/日 (g/日) | 尿中K排泄量 mEq/日 |
|----------|----|------------------------|-----------------|
| [男性] | | | |
| 20-29 | 66 | 236±59 (13.8) | 53.7±12.8 |
| 30-39 | 52 | 211±67 (12.3) | 50.3±12.6 |
| 40-49 | 27 | 222±73 (13.0) | 49.2±13.6 |
| 50-59 | 56 | 214±62 (12.5) | 44.8± 9.4 |
| 60-69 | 24 | 206±52 (12.1) | 42.3± 9.8 |
| 70- | 5 | 250±68 (14.6) | 49.7±12.0 |
| [女性] | | | |
| 20-29 | 84 | 214±61 (12.5) | 50.2±11.7 |
| 30-39 | 64 | 211±55 (12.3) | 49.4±10.8 |
| 40-49 | 65 | 197±66 (11.5) | 46.2± 9.9 |
| 50-59 | 45 | 217±54 (12.7) | 47.4± 8.2 |
| 60-69 | 26 | 216±61 (12.6) | 43.8± 7.9 |
| 70- | 12 | 203±68 (11.9) | 37.1± 7.7 |

() 内は食塩に換算した量をg/日で表わす。

3) 心電図検査

心電図検査所見のうち、左室肥大の頻度を表12、13に示す。年齢階級別、性別にみると、表12に示すように男女いずれも加齢と共にその頻度は増加し、また男性で頻度は大であった。20歳代男性で頻度が高いのは高電位による“偽陽性”が多く含まれているためと思われる。血圧区分でみると、表13に示すように血圧が高いほど左室肥大出現頻度は明らかに増加した。

ST低下ならびにT平低化はそれぞれ6.0%、4.6%にみられた。この頻度はネパールの丘陵農村（0.4、1.9%）、都市近郊農村（0.6、2.8%）に比べて有意に高頻度であった。心電図で虚血性変化を示すものがチベット人で明らかに多かった。

表12 年齢階級別・性別にみた Sokolow-Lyon
診断基準による左室肥大の頻度

| 年齢階級(歳) | 男 性(%) | 女 性(%) |
|---------|----------|----------|
| 20-29 | 13(19.7) | 1(1.2) |
| 30-39 | 4(7.3) | 4(6.2) |
| 40-49 | 5(17.9) | 5(7.5) |
| 50-59 | 11(19.6) | 1(2.1) |
| 60-69 | 10(34.5) | 2(7.7) |
| 70- | 3(37.5) | 4(28.6) |
| 計 | 46(19.0) | 17(5.6) |
| カイ2乗値 | 11.27 | 19.14 |
| p値* | p<0.05* | p<0.05* |

RV_5 (or RV_6) > 2.6mV and/or $SV_1 + RV_5$ (or RV_6) > 3.5mV を左室肥大とした。
[ネパール報告書⁶⁾、鷹島報告書⁴⁶⁾の成績のいずれもこの診断基準による]
*左室肥大の有無と年齢の間に有意な関わりがあることを示す。

表13 WHO 血圧区分別にみた左室肥大の頻度

| | 正 常(%) | 左室肥大(%) |
|--------|-----------------|----------|
| 正常血圧 | 405(92.9) | 31(7.1) |
| 境界域高血圧 | 46(85.2) | 8(14.8) |
| 高血圧 | 34(58.6) | 24(41.4) |
| 計 | 485(88.5) | 63(11.5) |
| カイ2乗値 | 59.73 (p<0.001) | |

4) 末梢血液検査

表14に末梢血液検査成績を示す。ヘモグロビン、ヘマトクリット、赤血球数はいずれも男性が女性よりも異常低値者が多く、一方異常高値を示す者が女性に多かった。これは一般的な所見とは逆の現象である。後に示す表15に認められるように女性に比して男性の血清鉄異常低値者、総鉄結合能異常高値者は少なかったため鉄欠乏性貧血が男性に多いとは考えにくい。末梢血液像からみてチベット人男性に貧血が多い理由は今の所よく分からない。

男女とも12～14%に白血球増多が見られた。とくに好中球増多症（41%）と好酸球増多症（32%）が著しく、この傾向はネパールの他の2つの農村でも認められている。好酸球増多症は寄生虫や原虫によるものと考えられるが、好酸球の絶対数が2,000個/mm³以上の場合は熱帯性好酸球増多症と診断され、その大部分はフィラリア症によるといわれている。この基準に合致する対象者は男性2名、女性4名、計6名（1.1%）いたが、原因は特定していない。この数はネパールの丘陵農村（4.1%）および都市近郊農村における数（6.9%）よりも明らかに少なかった。

表14 性別にみた末梢血液像

| | 基準値 | 低値(%) | 正常範囲(%) | 高値(%) |
|--|-----------|----------|-----------|-----------|
| [男性] | | | | |
| ヘモグロビン(g/dl) | 13.5-17.6 | 21(8.7) | 215(88.8) | 6(2.5) |
| ヘマトクリット(%) | 39.8-51.8 | 19(7.9) | 212(87.6) | 11(4.5) |
| 赤血球数(×10 ⁴ /mm ³) | 427-570 | 26(10.7) | 200(82.7) | 16(6.6) |
| 白血球数(/mm ³) | 3500-9800 | 2(0.8) | 207(85.6) | 33(13.6) |
| 好中球(%) | 48-61 | 28(11.6) | 117(48.3) | 97(40.1) |
| リンパ球(%) | 25-45 | 18(7.4) | 173(71.5) | 51(21.1) |
| 好酸球(%) | 0-5 | 0 | 159(65.7) | 83(34.3) |
| [女性] | | | | |
| ヘモグロビン(g/dl) | 11.3-15.2 | 11(3.6) | 278(92.1) | 13(4.3) |
| ヘマトクリット(%) | 33.4-44.9 | 7(2.3) | 265(87.8) | 30(9.9) |
| 赤血球数(×10 ⁴ /mm ³) | 376-500 | 11(3.6) | 241(79.8) | 50(16.6) |
| 白血球数(/mm ³) | 3500-9800 | 5(1.7) | 261(86.4) | 36(11.9) |
| 好中球(%) | 48-61 | 34(11.3) | 141(46.6) | 127(42.1) |
| リンパ球(%) | 25-35 | 49(16.2) | 211(69.9) | 42(13.9) |
| 好酸球(%) | 0-5 | 0 | 211(69.9) | 91(30.1) |

5) 血液型

ABO式による各血液型の出現率を検討した。最も多いのはO型で男女同じ比率（36.8%）、次いでB型（31.0%、34.4%）、A型（25.2%、20.9%）で、AB型（7.0%、7.9%）が最も少なかった。1987年に調査した丘陵農村や都市近郊農村と大差なかったが、A型が最も日本人とは比率がやや異なっていた⁶⁾。Rh式血液型は男女とも全員（+）であった。

6) 血液生化学検査

血液生化学検査成績を性別に日本人の基準値に従って正常、異常低値、異常高値に区分して表15に示した。日本人の基準値を適用して、異常低値が10%以上を示した項目は、男性で、尿素窒素、血清鉄、総コレステロール、HDL-コレステロール、ほとんどすべてのアポ蛋白分画、ならびに血清アルドステロン濃度であり、女性ではクレアチニン、Mg、血清鉄、総コレステロール、中性脂肪、すべてのアポ蛋白分画であった。また10%以上異常高値を示した項目は、男性では総蛋白、尿酸、Mg、GOT、GPT、アルカリフォスファターゼ、 γ -GTP、CPK、すべてのアポ蛋白分画であり、女性では総蛋白、総鉄結合能、GOT、アルカリフォスファターゼ、CPK、ほとんどすべてのアポ蛋白分画であった。血清アルドステロン濃度は男女とも18%、28%が高値を示した。この他、日本人の基準に当てはめた場合に、血清銅は男性の26%、女性の44%で異常高値を示したが、その理由は明らかでない。今後、水質の検査なども必要かも知れない。参考までに表16、17に血液生化学検査の平均値±標準偏差、最大・最小値を示しておく。

総コレステロールとHDL-コレステロール値を年齢階級別、性別にネパールの丘陵農村と都市近郊農村⁶⁾ならびに日本人の成績（日本人全体⁴³⁾、鷹島⁴⁶⁾、与那国島⁴⁷⁾）と比較して図9に示した。総コレステロールとHDL-コレステロール値に及ぼす加齢の影響はネパールの2つの農村と日本人の中間に位置し、鷹島住民の値に極めて良く類似していた。男女別総コレステロール値の度数分布は図10に見られるようにほぼ正規分布に近い形を示した。

今回の対象者の脂肪エネルギー比は、前項でも述べたように日本人の脂肪エネルギー比より低かったが、動物性脂肪摂取量は日本人のそれと変わらなかった。血清総コレステロール値が日本人の値より低かったのは、穀類エネルギー比が高値であったためであろう⁴⁸⁾。

以上の成績は第1次調査の丘陵農村や都市近郊農村と同様、極めて特徴のある成績と思われるが、1987年の第1次調査報告でも強調したように、種々の検査成績に日本人の基準値を適用するのではなく、ネパール人独自の基準値の設定が必要と考え、現在検討中であるが、チベット人にもそれが必要であろう。

表15 日本人の基準値に基づいた男女別血液生化学検査値の区分

| 変数(単位) | 正常範囲 | 男性(n=242) | | | 女性(n=302) | | | p値* |
|--------------------------|------------|-----------|-----|----|-----------|-----|-----|--------|
| | | 低値 | 正常 | 高値 | 低値 | 正常 | 高値 | |
| 総蛋白(g/dl) | 6.5-8.2 | 3 | 214 | 25 | 0 | 258 | 44 | ns |
| アルブミン(g/dl) | 3.5-5.3 | 1 | 241 | 0 | 1 | 301 | 0 | ns |
| A/G比 | 1.00-2.14 | 5 | 237 | 0 | 8 | 294 | 0 | ns |
| 尿素窒素(mg/dl) | 8-20 | 26 | 212 | 4 | 28 | 264 | 10 | ns |
| クレアチニン(mg/dl) | 0.7-1.7 | 1 | 239 | 2 | 81 | 221 | 0 | <0.001 |
| 尿酸(mg/dl) 男 | 3.0-7.5 | 0 | 205 | 37 | — | — | — | |
| “ 女 | 2.5-6.0 | — | — | — | 2 | 280 | 20 | <0.01 |
| 血清Na(mEq/l) | 135-150 | 1 | 241 | 0 | 2 | 300 | 0 | ns |
| 血清K(mEq/l) | 3.5-5.5 | 12 | 230 | 0 | 15 | 286 | 1 | ns |
| 血清Ca(mEq/l) | 4.5-5.5 | 14 | 228 | 0 | 29 | 273 | 0 | ns |
| 血清P(mg/dl) | 2.7-4.4 | 13 | 228 | 1 | 1 | 282 | 19 | <0.001 |
| 血清Mg(mEq/l) | 1.6-2.1 | 21 | 192 | 29 | 64 | 219 | 19 | <0.001 |
| 血清銅(μg/dl) | 78-131 | 1 | 177 | 64 | 0 | 168 | 134 | <0.001 |
| 血清鉄(μg/dl) 男 | 55-163 | 29 | 204 | 9 | — | — | — | |
| “ 女 | 51-139 | — | — | — | 73 | 218 | 11 | <0.001 |
| 総鉄結合能(μg/dl)男 | 241-401 | 7 | 220 | 15 | — | — | — | |
| “ 女 | 254-394 | — | — | — | 10 | 224 | 68 | <0.001 |
| 総コレステロール(mg/dl) | 130-250 | 49 | 191 | 2 | 48 | 251 | 3 | ns |
| HDL-コレステロール(mg/dl) | 33-75 | 45 | 196 | 1 | 27 | 271 | 4 | <0.01 |
| 中性脂肪(mg/dl) | 66-172 | 18 | 201 | 23 | 41 | 247 | 14 | <0.01 |
| GOT ¹⁾ (U) | 0-40 | — | 206 | 36 | — | 270 | 32 | ns |
| GPT ²⁾ (U) | 0-35 | — | 206 | 36 | — | 275 | 27 | <0.05 |
| アルカリフォスファターゼ(U) | 3-13 | 0 | 202 | 40 | 0 | 255 | 47 | ns |
| γ-GTP ³⁾ (mU) | 0-40 | — | 190 | 52 | — | 288 | 14 | <0.001 |
| CPK ⁴⁾ (mU) 男 | 0-85 | — | 199 | 43 | — | — | — | |
| “ 女 | 0-68 | — | — | — | — | 259 | 43 | ns |
| 空腹時血糖(mg/dl) | 60-110 | 2 | 231 | 8 | 1 | 295 | 5 | ns |
| アポA I(mg/dl) | 112-162 | 54 | 154 | 34 | 35 | 215 | 52 | <0.01 |
| アポA II(mg/dl) | 25.8-37.8 | 58 | 120 | 64 | 57 | 192 | 53 | <0.01 |
| アポB(mg/dl) | 58.9-99.1 | 23 | 176 | 43 | 34 | 220 | 48 | ns |
| アポC II(mg/dl) | 2.15-4.67 | 78 | 123 | 41 | 117 | 158 | 27 | <0.05 |
| アポC III(mg/dl) | 4.52-10.46 | 45 | 156 | 41 | 56 | 207 | 39 | ns |
| 血清アルドステロン(ng/dl) | 2.0-13.0 | 32 | 166 | 44 | 21 | 195 | 86 | <0.01 |

*カイ2乗検定(男性vs.女性)、ns:有意差なし

1). glutamate oxaloacetate transaminase, 2). glutamate pyruvate transaminase,

3). γ-glutamyl transpeptidase, 4). creatinine phosphokinase

表16 性別にみた血液生化学諸検査平均値、標準偏差、最大値ならびに最小値

| 変数(単位) | 男性(n=242) | | | | 女性(n=302) | | | | p値* |
|--------------------|-----------|-------|-------|------|-----------|------|-------|------|--------|
| | 平均値 | 標準偏差 | 最大値 | 最小値 | 平均値 | 標準偏差 | 最大値 | 最小値 | |
| 総蛋白(g/dl) | 7.71 | 0.44 | 9.0 | 6.2 | 7.82 | 0.41 | 9.0 | 6.5 | <0.01 |
| アルブミン(g/dl) | 4.42 | 0.23 | 4.90 | 3.40 | 4.40 | 0.24 | 5.00 | 3.40 | ns |
| A/G比 | 1.37 | 0.18 | 1.88 | 0.80 | 1.30 | 0.14 | 1.72 | 0.79 | <0.01 |
| 尿素窒素(mg/dl) | 12.01 | 3.53 | 29.9 | 5.1 | 11.85 | 3.42 | 22.0 | 5.8 | ns |
| クレアチニン(mg/dl) | 0.96 | 0.16 | 1.8 | 0.6 | 0.73 | 0.11 | 1.2 | 0.5 | <0.001 |
| 尿酸(mg/dl) | 6.28 | 1.27 | 10.3 | 3.1 | 4.51 | 1.01 | 8.5 | 1.9 | <0.001 |
| 血清Na(mEq/l) | 140.4 | 1.81 | 146 | 132 | 140.2 | 1.76 | 146 | 133 | ns |
| 血清K(mEq/l) | 4.00 | 0.35 | 5.1 | 2.7 | 3.96 | 0.35 | 5.6 | 2.8 | ns |
| 血清Ca(mEq/l) | 4.70 | 0.16 | 5.1 | 4.2 | 4.69 | 0.19 | 5.3 | 4.1 | ns |
| 血清P(mg/dl) | 3.40 | 0.44 | 4.5 | 2.2 | 3.70 | 0.46 | 5.5 | 2.5 | <0.001 |
| 血清Mg(mEq/l) | 1.90 | 0.21 | 2.41 | 0.83 | 1.79 | 0.24 | 2.23 | 1.05 | <0.001 |
| 血清銅(μ g/dl) | 122.2 | 18.4 | 219 | 76 | 132.3 | 25.2 | 265 | 79 | <0.001 |
| 血清鉄(μ g/dl) | 95.9 | 36.2 | 249 | 11 | 74.1 | 32.3 | 193 | 12 | <0.001 |
| 総鉄結合能(μ g/dl) | 334.9 | 44.7 | 499 | 142 | 355.3 | 55.9 | 552 | 160 | <0.001 |
| 総コレステロール(mg/dl) | 157.7 | 32.4 | 264 | 81 | 162.8 | 34.3 | 275 | 74 | ns |
| HDL-コレステロール(mg/dl) | 43.6 | 9.7 | 77 | 21 | 48.2 | 10.7 | 79 | 21 | <0.001 |
| 中性脂肪(mg/dl) | 110.9 | 48.1 | 317 | 45 | 98.2 | 40.2 | 329 | 45 | <0.001 |
| GOT(U) | 34.6 | 29.7 | 301 | 13 | 29.6 | 24.5 | 396 | 13 | <0.05 |
| GPT(U) | 25.8 | 16.3 | 155 | 8 | 23.1 | 21.7 | 325 | 6 | ns |
| アルカリフォスファターゼ(U) | 10.52 | 4.37 | 50.0 | 4.2 | 9.88 | 3.59 | 29.5 | 3.7 | ns |
| γ -GTP(mU) | 41.0 | 94.9 | 1049 | 4 | 17.8 | 44.1 | 748 | 4 | <0.001 |
| CPK(mU) | 76.9 | 188.2 | 2950 | 17 | 53.1 | 26.0 | 283 | 17 | ns |
| 空腹時血糖(mg/dl) | 86.9 | 14.3 | 205 | 23 | 85.9 | 11.8 | 171 | 50 | ns |
| アポA I(mg/dl) | 133.0 | 25.4 | 209.6 | 71.4 | 141.0 | 23.8 | 218.2 | 88.0 | <0.001 |
| アポA II(mg/dl) | 32.8 | 10.5 | 73.4 | 11.5 | 31.5 | 8.3 | 67.7 | 7.9 | ns |
| アポB(mg/dl) | 81.8 | 19.6 | 137.4 | 31.7 | 80.4 | 19.3 | 136.0 | 35.0 | ns |
| アポC II(mg/dl) | 3.35 | 1.78 | 12.5 | 1.2 | 2.88 | 1.33 | 8.7 | 0.8 | <0.001 |
| アポC III(mg/dl) | 7.65 | 4.27 | 31.1 | 0.9 | 7.06 | 3.13 | 19.4 | 1.9 | ns |
| 血清アルドステロン(ng/dl) | 7.71 | 6.31 | 31.1 | 0.6 | 10.68 | 8.62 | 47.8 | 0.6 | <0.001 |

*対応のないt-検定(男性vs.女性)、ns:有意差なし

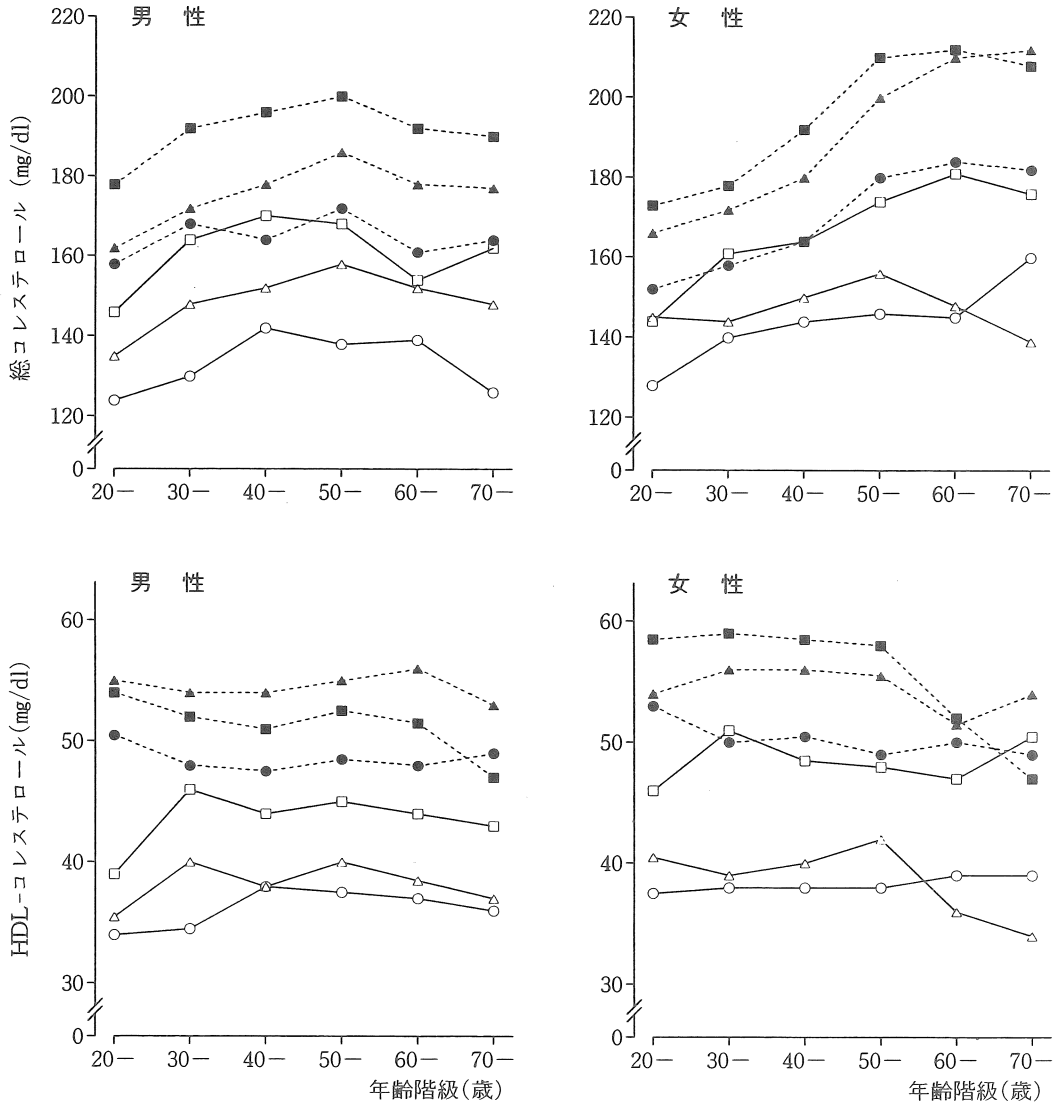


図9 年齢階級別・性別にみたチベット系都市住民の血清総コレステロール値、HDL-コレステロール値の変動 — ネパール丘陵農村、都市近郊農村ならびに日本人の成績との比較 —

- ：チベット系都市住民、 ○—○：ネパール丘陵農村住民、
- △—△：ネパール都市近郊農村住民、
- ：日本人全国調査成績、 ●—●：鷹島町住民、
- ▲—▲：与那国島住民。

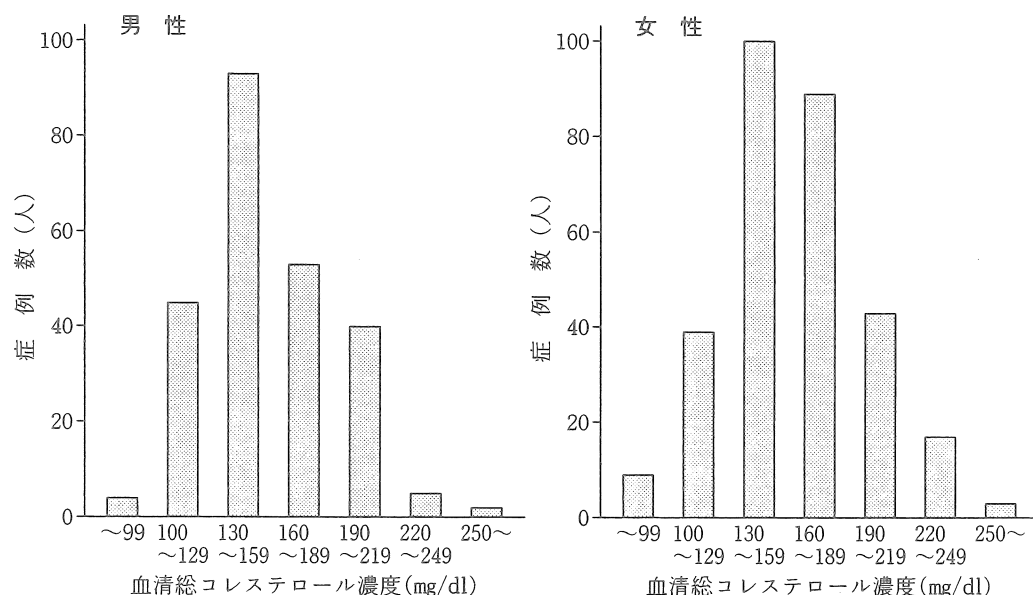


図10 チベット系都市住民の血清総コレステロール値の度数分布

男女ともほぼ正規分布を示している。

男性平均値：157.7mg/dl、女性平均値：162.8mg/dl

5. 血圧とそれに関連ある諸変数との相関

収縮期ならびに拡張期血圧とそれに関連あると思われる変数の単相関係数を男女別に表18に示した。血圧は男女ともに年齢と非常に高い正の相関関係があり、ケトレ指数、体脂肪率、血清Na濃度、尿中Na/K比、尿中Ca/Mg比、塩茶なども正の相関関係が認められた。また最大酸素摂取量、血清アルドステロン濃度、尿中K排泄量とは負の相関関係が認められた。

年齢との相関性が高かったので、表17に示す変数について年齢で補正を行った後の偏相関係数を表18に示した。年齢補正後、尿中K排泄量、塩茶、血清アルドステロン濃度との相関性は消失し、最大酸素摂取量、尿中Na/K比、尿中Ca/Mg比との相関性も一部消失したが、ケトレ指数、体脂肪率、血清Na濃度とは依然として有意な相関があり、血清Ca、Mg濃度はいずれも女性の血圧と相関性が認められた。また女性の収縮期血圧と尿中Na排泄量の間には年齢補正後も正の相関関係が認められた。

表17 血圧との単相関

| 変数 | 男 性 | | 女 性 | |
|------------|---------|---------|----------|----------|
| | 収縮期血圧 | 拡張期血圧 | 収縮期血圧 | 拡張期血圧 |
| 年 齢 | 0.564# | 0.557# | 0.522# | 0.415# |
| 体脂肪率 | -0.299# | 0.311# | 0.152** | 0.253# |
| ケトレ指数 | 0.335# | 0.365# | 0.215# | 0.292# |
| 血清 Na 濃度 | 0.151* | 0.155* | 0.280# | 0.247# |
| 血清 Ca 濃度 | — | — | 0.178** | 0.145* |
| 血清 Mg 濃度 | — | — | 0.152** | 0.170** |
| 尿中 Na 排泄量 | — | — | 0.138* | — |
| 尿中 K 排泄量 | -0.226# | -0.220# | — | — |
| 尿中 Na/K 比 | 0.205** | 0.185** | 0.240# | 0.117* |
| 尿中 Ca/Mg 比 | 0.139* | 0.139* | 0.304# | 0.304# |
| 血清アルドステロン | -0.152* | — | -0.216# | -0.199# |
| 塩 茶 | 0.219# | 0.195** | 0.179** | 0.149** |
| 最大酸素摂取量※ | -0.433# | -0.495# | -0.204** | -0.221** |

* p < 0.05、** p < 0.01、# p < 0.001

※対象数：男性185名、女性180名

表18 年齢補正後の血圧との偏相関

| 変数 | 男 性 | | 女 性 | |
|------------|---------|---------|---------|---------|
| | 収縮期血圧 | 拡張期血圧 | 収縮期血圧 | 拡張期血圧 |
| 体脂肪率 | 0.271# | 0.286# | 0.212# | 0.304# |
| ケトレ指数 | 0.281# | 0.318# | 0.168** | 0.259# |
| 血清 Na 濃度 | 0.134* | 0.138* | 0.150** | 0.140* |
| 血清 Ca 濃度 | — | 0.135* | 0.209# | 0.159** |
| 血清 Mg 濃度 | — | — | 0.195# | 0.198# |
| 尿中 Na 排泄量 | — | — | 0.158** | — |
| 尿中 K 排泄量 | — | — | — | — |
| 尿中 Na/K 比 | 0.143** | — | 0.175** | — |
| 尿中 Ca/Mg 比 | — | 0.162** | 0.387# | 0.284# |
| 血清アルドステロン | — | — | — | — |
| 塩 茶 | — | — | — | — |
| 最大酸素摂取量※ | — | -0.225# | — | — |

* p < 0.05、** p < 0.01、# p < 0.001

※対象数：男性185名、女性180名

6. 血圧規定因子と標準化回帰係数

収縮期血圧および拡張期血圧を従属変数、年齢、体脂肪率、血清総蛋白、血清 Na・K・Ca・Mg・Cu 濃度、尿中 Na・K 排泄量、尿中 Ca/Mg 比、血清総コレステロール、最大酸素摂取量、穀類エネルギー比、動物性脂肪比、総エネルギー／体重、蛋白質摂取量、血清アルドステロン濃度の17項目を独立変数として、ステップワイズ変数増加方式による重回帰分析を行った。表19に示すように男性の収縮期および拡張期血圧には年齢、体脂肪率、血清 Na 濃度の3変数が正に回帰され、また収縮期血圧には血清総蛋白が正に、拡張期血圧には最大酸素摂取量が負に回帰された。女性の収縮期血圧には年齢、血清総蛋白、尿中 Na 排泄量、尿中 Ca/Mg 比が、拡張期血圧には年齢、体脂肪率ならびに総蛋白がそれぞれ正に回帰された。

以上の分析結果から、チベット人の血圧を規定している因子が明らかにされたが、男性および女性の収縮期・拡張期血圧のそれぞれを規定している因子が多少異なることが示唆された。要約すると、難民キャンプ周辺に住むチベット人の血圧を規定している要因として年齢や肥満度が強く関与し、一部に体力や食塩あるいは栄養状態なども関わっていることが推定された。

表19 血圧規定因子と標準化回帰係数

| 変 数 | 男 性 | | 女 性 | |
|------------|---------|---------|---------|---------|
| | 収縮期血圧 | 拡張期血圧 | 収縮期血圧 | 拡張期血圧 |
| 年 齢 | 0.469# | 0.373# | 0.466# | 0.385# |
| ケトレ指数 | 0.152* | 0.194** | — | 0.203** |
| 血清総蛋白 | 0.157* | 0.139* | 0.213** | 0.175** |
| 血清 Na 濃度 | — | 0.154** | — | — |
| 尿中 Na 排泄量 | — | — | 0.161* | — |
| 尿中 Ca/Mg 比 | — | — | 0.150* | — |
| 最大酸素摂取量 | — | -0.163* | — | — |
| 重相関係数 | 0.596 | 0.648 | 0.543 | 0.497 |
| 決定係数 | 0.355 | 0.420 | 0.295 | 0.247 |
| F 値 | 24.239# | 25.369# | 17.916# | 14.060# |

* p < 0.05、** p < 0.01、# p < 0.001

V. ま と め

1990年9月9日から19日まで、ネパール王国カトマンズ市南部に位置する Jawalakhel 地区のチベット系都市住民548名（20～85歳：男性242名、女性306名）を対象に医学・栄養学・形態学・体力学の面から総合的な第3次ネパール健康科学調査を行った。これらの成績を、全く同一方法によって1987年9月に実施したネパール丘陵農村や都市近郊農村などの成績と比較し、次のような結果を得た。

- 1) 身長、体重はネパールの2つの農村住民（丘陵農村と都市近郊農村）に比してやや大きく、日本人の体格により近似していた。体脂肪率も、肥満者が認められなかった丘陵農村住民とは勿論、都市近郊農村住民よりも明らかに大であった。
- 2) 体力の指標である最大酸素摂取量は丘陵農村住民より明らかに低値を示したが、都市近郊農村住民や日本人と大差がなかった。
- 3) 総エネルギー摂取量は男性2,500kcal、女性2,200kcal（44kcal/kg/bw）で、丘陵農村住民より低く、都市近郊農村とほぼ同じであった。
- 4) 脂肪摂取量は丘陵農村や都市近郊農村住民より有意に多く、その約50%を塩茶から摂取していた。脂肪エネルギー比は20～23%で、日本人の値（約25%）に近似しており、動物性脂肪比は約70%と極めて高い値を示した。
- 5) 穀類エネルギー比は約70%で、ネパールの2つの農村住民（85%）より低く、日本人（48%）よりはるかに高値であった。
- 6) 血圧は丘陵農村・都市近郊農村住民に比して高く、加齢と共に明らかに上昇した。40歳～50歳代で比較した高血圧の頻度も都市近郊農村住民と日本人の間に位置した。
- 7) 塩茶を常飲していたが、食塩摂取量は丘陵農村・都市近郊農村住民、あるいは日本人とほぼ同じかやや多い12～13g/日程度であった。一方、カリウム摂取量はやや低値を示した。
- 8) 血清総コレステロールは丘陵農村、都市近郊農村住民に比して明らかに高く、日本人のそれに近似していた。

以上のように、ネパールの都市部に住むチベット人の身体状況は同一方法を用いて既に調査を行ったネパールの2つの農村住民に比して著しく異なっており、また高血圧の頻度は明らかに高値を示した。塩茶を常飲するチベット系都市住民の血圧には肥満度、栄養状態、電解質、体力が関わっており、血圧と食塩摂取量との関わりは従来からいわれているほど大きくはなかった。

VI. 文 献

- 1) 大坂哲郎, 吉水浩, 今野道勝: ネパール高地人の maximal aerobic power. 体力科学, 30: 228-229, 1981.
- 2) 大柿哲朗, 今野道勝, 安永誠, 他: 日本人とネパール人の血圧について. 体力科学, 30:317, 1981.
- 3) Yoshimizu Y: A study on aerobic capacity of Nepalese. Kurume University J, 30:213-219, 1981.
- 4) 大柿哲朗, 今野道勝, 安永誠: ネパール人（中部山岳民）の身長, 体重, および身体組成. 健康科学, 4:19-24, 1982.
- 5) 大柿哲朗, 大坂哲郎, 川崎晃一, 他: ネパール高地山岳民（Sherpa族）の食塩摂取量. 健康科学, 8:133-138, 1986.
- 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, 緒方道彦, 他: ネパールにおける日本人調査隊員の食事（高糖質, 低動物性脂肪, 蛋白食）が脂質代謝に及ぼす影響. 第42回日本栄養・食糧学会, 大阪市, 1988. 5.3.
- 8) 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.
- 9) 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.
- 10) 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——. 第11回日本高血圧学会, 和歌山市, 1988.11.24.
- 11) 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. 第1回軽症高血圧研究会, 東京都, 1989.2.4.
- 12) 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. 第12回日本高血圧学会総会, 札幌市, 1989.9.14.
- 13) Kawasaki T, Uezono K, Itoh K, et al.: Factors influencing blood pressure of inhabitants in mountain and suburban villages in Nepal. The 12th Scientific Meeting of the International Society of Hypertension, Satellite Symposium 21. Tokyo, 1988.5.29.
- 14) Itoh K, Kawasaki T, Uezono K, et al.: Factors affecting low serum cholesterol level in a mountain villagers in Nepal. The 14th International Congress of Nutrition, Seoul, 1989.8.24.

- 15) 伊藤和枝, 川崎晃一, 上園慶子, 他: 起床後2回目のスポット尿を用いた24時間尿中 Na・K 排泄量推定法 (第4報) ネパール健康科学調査への応用. 第48回日本公衆衛生学会, つくば市, 1989.10.26.
- 16) 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.
- 17) 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.
- 18) 大坂哲郎, 吉水浩, 大柿哲朗, 他: ネパール人を対象とした生活形態と体脂肪率に関する研究. 第43回日本体力医学会, 京都市, 1988.10.12.
- 19) 小林茂, 中島弘二: 中部ネパール, タマン族の集落と景観変化. 1988年度人文地理学会大会研究発表要旨, p.52-53. 京都, 1988.11.8.
- 20) 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.
- 21) 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 Anthrop, 9:265-273, 1990.
- 22) Kawasaki T, Itoh K, Uezono K, et al.: Investigation of high salt intake in a Neprelese population with low blood pressure. Submitted to J Clin Epidemiol.
- 23) 川崎晃一, 佐々木悠, 大柿哲朗, 他: 『研究報告書』ネパール丘陵農村ならびに都市近郊農村の高血圧関連要因に関する比較疫学的研究 — 季節差に関する検討を中心に — 総合健康推進財団, 平成元年度助成事業, 1991.
- 24) 飯島 茂: ヒマラヤの彼方から. 日本放送出版協会 1982. pp.113-117.
- 25) KMD: Tibetans inside and outside. Himal, 4(2):23, 1991.
- 26) Goldstein MC :Ethnogenesis and resource competition among Tibetan refugees in south India. Himalayan Anthropology (ed. Fisher JF),Mouton, 1978. pp.395-420.
- 27) 田村真知子: ジャワラケル・チベットン・キャンプ小史. 日本ネパール協会会報, 60:13-14, 1980.
- 28) Bhattarai B: From loom to riches: tale of the Tibeto-Nepali Carpet. Himal, 4(2):18-19, 1991.
- 29) Nagamine S: Evaluation of body fatness by skinfold measurements. JIBP Synthesis, 34:16-20, 1975.
- 30) Margaria R, Aghemo P and Rovelli E: Indirect determination of O₂ consumption in man. J Appl Physiol, 20:1070-1073, 1965.
- 31) 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.
- 32) 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. 日本公衆衛生学雑誌, 38:567-574, 1991.
- 33) 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.
- 34) Sokolow M and Lyon TP: The ventricular complex in left ventricular hypertrophy as obtained by unipolar precordial and limb leads. Am Heart J, 37:161-186, 1949.
- 35) Prineas RJ, Crow RS, Blackburn H: The Minnesota Code Manual of Electrocardiographic Findings, John Wright, PSG Inc., U.S.A., 1982.
- 36) 大柿哲朗: 健康度測定の実状と課題 2. 健康度と形態・体力に関して. 第12回健康科学研究会資料, 1991.
- 37) 今野道勝, 大坂哲郎, 吉水浩, 他: 生活形態と身長, 体重, %Fat に関する比較研究. 健康科学, 2:57-63, 1980.
- 38) 今野道勝, 若菜知香子, 安永誠, 他: 福岡市近郊の成人男女の栄養, 運動, 身体組成について. 健康科学, 3:97-104, 1981.
- 39) 斉藤満, 宮村実晴: 健康因子の指標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, 32:934-939. 1982.
- 40) 鈴木慎次郎: 日本人の栄養水準の推移. 体育の科学, 27:7-14, 1977.
- 41) 厚生省保健医療局健康増進栄養課監修: 平成2年版国民栄養の現状, 第一出版, 1991, pp. 33-45.
- 42) 厚生省公衆衛生局栄養課編: 昭和55年版国民栄養の現状. 第一出版, 1980, pp.29-39.
- 43) 厚生省保健医療局健康増進栄養課監修: 第4次日本人の栄養所要量. 第一出版, 1990, p.55.
- 44) 小石秀夫, 奥田豊子, 三好弘子, 他: パプアニューギニア高地民における尿素再利用能. 必須アミノ酸研究, 97:58-62, 1983.
- 45) 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, 1987, p.
- 46) 『健康づくり事業報告書』鷹島町における5年間の健康科学調査報告. 川崎晃一編著, 1990. 8. 1-217頁.
- 47) 金谷庄蔵, 藤野武彦, 大柿哲朗, 他: 与那国島住民の健康調査 — (2) 血清脂質について — 健康科学, 6:23-28, 1984.
- 48) Mancini M, Parillo M: Lipid intake and atherosclerosis. Ann Nutr Metab, 35(suppl 1): 103-108, 1991.

付. チベット人難民キャンプ内に居住する小児の体格

Jawalakhel 地区の20歳以上を対象とした健康調査に付随して、20歳未満の子供達を対象とした検診の要望が地区の指導者よりなされたので、休日を利用して身体測定ならびに内科検診を行った。対象は0歳から18歳までの男性102名、女性109名の計211名であった。ここでは小児の身長・体重を付表に示した。

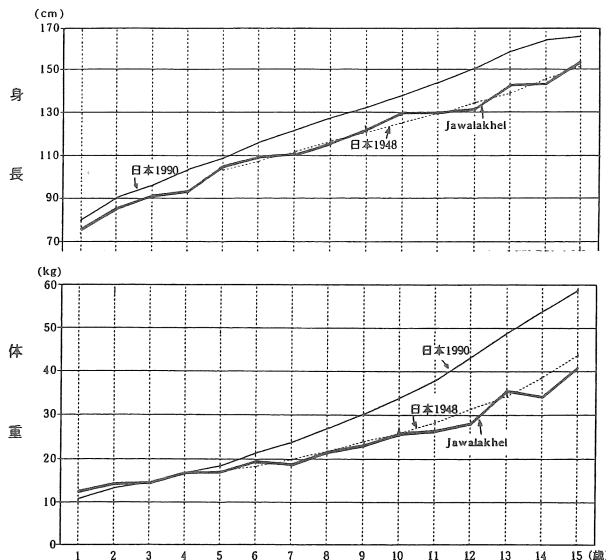
各年代別の対象者数は少ないが、1歳～4歳については平成元年度国民栄養調査成績と、5歳～15歳児については文部省学校保健統計調査の成績(1991)ならびに昭和23年同成績との比較を行い、付図1, 2に示した。

身長は日本人に比べて低い傾向を示し、3歳児では男女ともに日本人平均より約5cmほど低値を示した。さらに成長に伴い日本との差は大きくなり、7歳児以上では各年代ともに約10cmも低値を示し、加齢とともにその差は大きくなる傾向を示した。日本人とは約2歳位の年齢差がみられた。

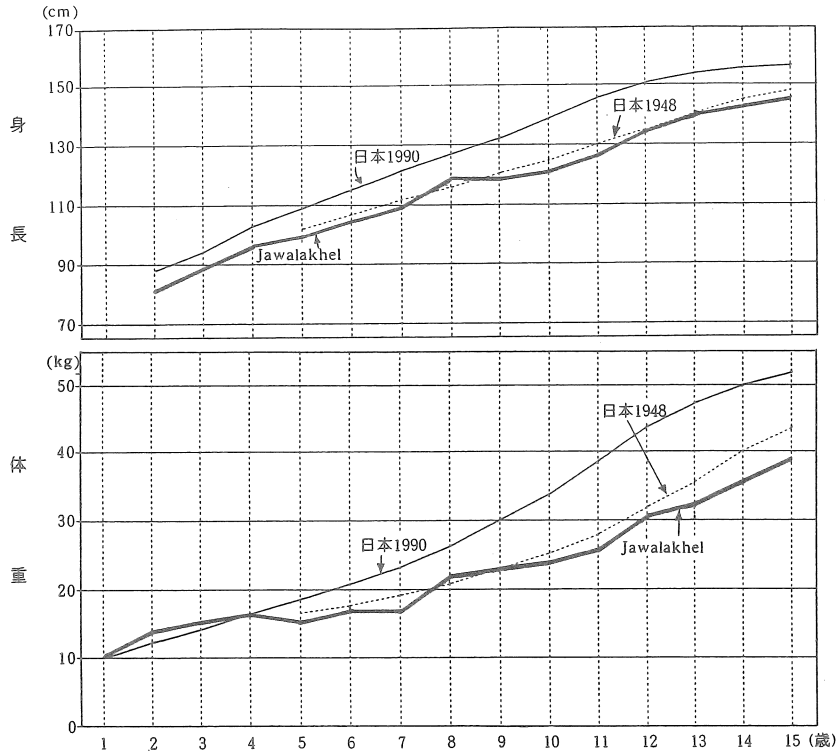
過去の日本の成績と比較してみると、男女とも昭和23年(1948)の学校保健統計調査成績とほぼ同様の値を示した。

体重も身長と同様の傾向を示し、同年代の日本人と比較して明らかに低値を示し、加齢とともにその差は大きくなった。身長と同じく、昭和23年の値と殆ど差がみられなかった。

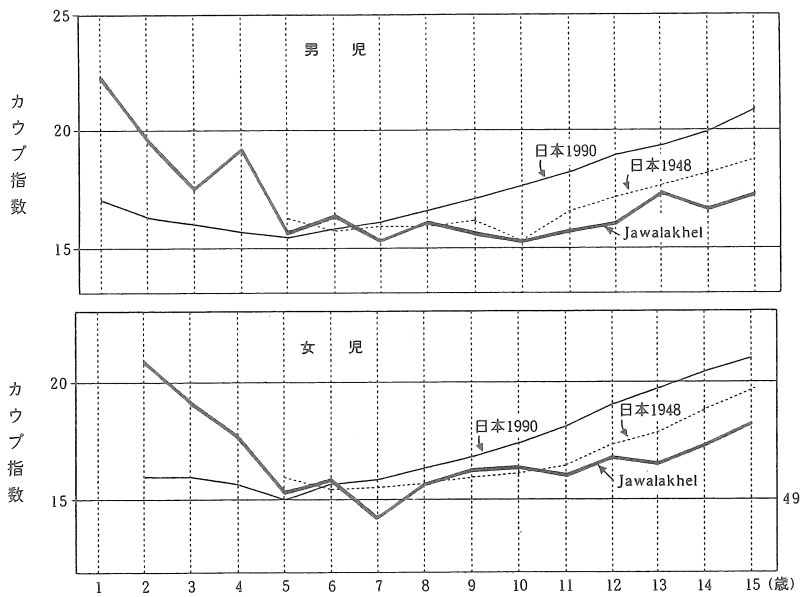
肥満度をカウプ指数で付図3, 4に示した。幼児期は男女ともに、チベット人が高値を示したが、7歳以降では日本人が明らかに高く、肥満傾向にあるといえる。また肥満度も日本人の昭和23年度成績と近似していた。図には示していないが学童期の肥満度をローレル指数で検討してみると男性では10歳、女性では12歳以降で、日本人の肥満度がチベット人より高値を示した。



付図1 チベット人(Jawalakhel)ならびに日本人(1948年と1990年)の年齢別身長及び体重の比較(男児)



付図2 チベット人 (Jawalakhel) ならびに日本人 (1948年と1990年) の年齢別身長及び体重の比較 (女兒)



付図3 チベット人 (Jawalakhel) ならびに日本人 (1948年と1990年) 男児及び女児の年齢別カウプ指数の比較

付表 年令別・性別の身長・体重

| 年齢(歳) | 男 児 | | 女 児 | | | |
|-------|-----|------------|-----------|-----|-----------|----------|
| | 対象数 | 身長(cm) | 体重(kg) | 対象数 | 身長(cm) | 体重(kg) |
| 0 | 4 | — | 8.6±1.9 | 5 | — | 8.5±2.4 |
| 1 | 5 | 75.5±4.5 | 12.7±2.2 | 4 | — | 10.5±1.0 |
| 2 | 2 | 85.8±6.8 | 14.5±0.7 | 3 | 81.9±1.6 | 14.0±1.8 |
| 3 | 4 | 92.0±4.6 | 14.8±1.9 | 5 | 89.5±4.5 | 15.4±1.1 |
| 4 | 8 | 94.2±2.8 | 17.1±1.7 | 3 | 97.1±0.8 | 16.8±1.4 |
| 5 | 6 | 104.9±6.0 | 17.3±2.2 | 5 | 100.3±5.3 | 15.5±1.7 |
| 6 | 6 | 109.4±4.2 | 19.6±2.5 | 8 | 105.3±7.0 | 17.6±1.6 |
| 7 | 14 | 110.7±6.1 | 18.9±6.9 | 5 | 110.5±3.5 | 17.4±2.0 |
| 8 | 4 | 116.6±5.0 | 21.9±2.8 | 4 | 119.6±8.7 | 22.5±1.7 |
| 9 | 5 | 122.3±3.1 | 23.5±1.7 | 5 | 119.9±6.8 | 23.4±4.5 |
| 10 | 4 | 130.3±3.4 | 25.9±2.2 | 10 | 121.8±8.6 | 24.4±5.0 |
| 11 | 8 | 129.8±6.4 | 26.6±2.4 | 11 | 127.5±4.5 | 26.3±3.1 |
| 12 | 7 | 132.6±4.4 | 28.3±2.2 | 8 | 135.8±6.4 | 31.1±4.5 |
| 13 | 5 | 143.0±7.5 | 35.6±4.7 | 10 | 140.9±5.1 | 32.9±4.0 |
| 14 | 6 | 143.7±7.4 | 34.4±5.8 | 11 | 143.9±7.1 | 36.1±5.6 |
| 15 | 4 | 153.5±8.2 | 40.8±10.1 | 8 | 146.7±3.5 | 39.4±4.6 |
| 16 | 6 | 156.8±3.8 | 47.4±5.9 | 4 | 151.6±6.6 | 49.3±5.4 |
| 17 | 2 | 160.2±10.2 | 47.0±14.1 | 0 | — | — |
| 18 | 2 | 167.0±2.7 | 54.5±0.7 | 0 | — | — |



小児の診療風景：休日を利用して小児の検診を実施した。チベット人難民キャンプ地内に住む子ども達が朝から大勢集まり、身体計測や診療などを受けた。

[第三次ネパール健康科学調査]

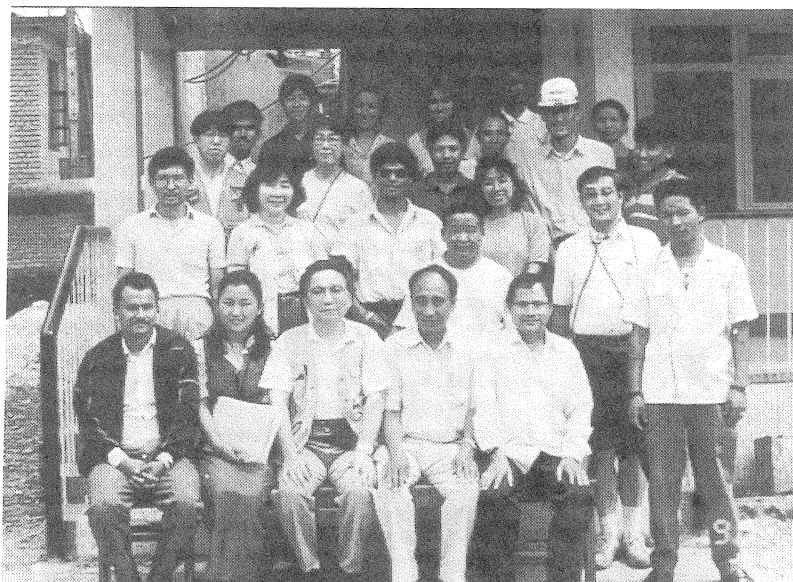
“塩茶”を常飲するチベット族を対象とした
高血圧発症要因に関する比較疫学的研究

川崎 晃一¹⁾

共同研究者

大柿 哲朗¹⁾, 伊藤 和枝²⁾,
吉水 浩³⁾, 小林 茂⁴⁾,
Pradeep K. Ghimire⁵⁾,
Sashi Sharma⁵⁾, Gopal P. Acharya⁵⁾

- 1) 九州大学健康科学センター
- 2) 中村学園大学食物栄養学科
- 3) 久留米大学商学部
- 4) 九州大学教養部・国立民族博物館
- 5) Institute of Medicine, Tribhuvan University, Nepal



日本人、ネパール人、チベット人の合同健康科学調査隊のメンバー
(Jawalakhel 地区診療所前で)

Investigation of Blood Pressure and Nutrient Intake in a Tibetan Population
Habitually Taking "Tibetan Tea" in Nepal

Terukazu Kawasaki, Tetsuro Ogaki, Kazue Itoh*, Yutaka Yoshimizu+,
Shigeru Kobayashi†, Pradeep K.Ghimire§, Sashi Sharma§ and Gopal P.Acharya§

Institute of Health Science, Kyushu University, Kasuga;
*Nakamura-Gakuen College, Fukuoka; +Kurume University, Kurume;
†College of General Education, Kyushu University, Fukuoka, Japan;
§Institute of Medicine, Tribhuvan University, Kathmandu, Nepal

The purpose of the Third Japan-Nepal Health Scientific Cooperative Study was to find out the difference of body composition, blood pressure, blood chemistries, nutrient intakes and physical activities between the Tibetan people and the hilly(Kotyang) or the suburban (Bhadrakali) villagers in Nepal who had been investigated in the previous collaborative study. Tibetan people have habitually taken Tibetan tea, which was made from rock salt, butter and tea, and have seemed to consume larger amount of salt than the two villagers.

We investigated the Tibetan people living at Jawalakhel Refugee Camp which was located about 6 km south from the center of Kathmandu. Two hundred and forty-two men and 306 women, aged from 20 to 85 years, participated in this study. To compare this study with the previous first and second one, the similar methods were applied.

The results are summarized as follows:

- 1). Body height was taller and the weight was heavier than those in the hilly and the suburban villagers. Body mass index and percent body fat were significantly greater than those in the two villagers.
- 2). Maximal oxygen uptake was significantly lower than the hilly villagers, but was almost the same as the suburban villagers or the Japanese.
- 3). Intake of energy per body weight was 44 kcal/kg/day. Fat energy ratio was 20-23% and animal fat ratio was approximately 70%.
- 4). Average daily salt intake was about 12-13 g/day, which was not so high as expected.
- 5). The incidences of borderline hypertension(BHT) and hypertension(HT) were 12.8% and 15.3% in the men and 7.5% and 6.9% in the women, respectively, and significantly increased with age.
- 6). Average serum cholesterol concentration was 158 mg/dl in the men and 163 mg/dl in the women, respectively.

Body composition, physical activity, the incidence of hypertension and nutrient intakes were all quite different from those especially in the hilly villagers. Although the Tibetan people consumed larger amount of salt than the other groups including the Japanese previously investigated, the correlation between the salt intake and blood pressure was not clearly detected by multiple regression analysis.