

9644 ネパール山岳地ならびに都市近郊農村における高血圧発症要因の比較疫学的研究—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)
 小林 茂(九州大学 大学院比較社会文化研究科)
 伊藤 和枝(中村学園大学 食物栄養学科)
 吉水 浩(久留米大学 保健体育センター)
 Acharya G. P. (Tribhuvan大学 医学部)
 Sharma. S. (Tribhuvan大学 医学部)

【目的】 高血圧の発症要因として食塩の摂取が最も注目されている。しかし演者らは1987年にネパールの山岳地と都市近郊の農民を調査し、両村とも推定食塩摂取量は日本人と同量(約12g/日)であるにも関わらず、高血圧者が山岳地農民では極めて低く(0.7%)、都市近郊住民(7%)でも日本の諸地域(25~35%)より低いレベルにあること、そして高血圧発症要因として、食塩摂取量より生活習慣や生活様式が重要な意味を持つことを報告した。1987年より約10年間経過し、都市近郊農村では急激な生活環境や生活形態の変化が、山岳地では生活環境等の変化はさほど大きくないことが予測された。そこで、両村において、1987年と同一の季節に、同一の調査方法で調査し、演者らの上記仮説を検討することを目的とした。

【対象と方法】 調査地は、ネパールの首都カトマンズの北東約30kmの丘陵地に位置する自給自足的な農村Kotyang村(以下：K村)と、カトマンズの中心地から約5kmの都市近郊農村Bhadrakali村(B村)であった。この両村において、医学的調査、栄養学的調査、形態学的調査、体力的調査、人類学的調査などを1996年8月~9月に実施した。20歳以上の調査対象者数は、K村が431名(男性：224名、女性：207名)、B村が594名(男性：282名、女性：313名)であった。

【結果】 B村は都市近郊の住宅地として人気が高く、農地転用や人口増加など生活環境の変化が大きかった。K村は、依然として電気・水道もなく、生活環境等に大きな変化が認められなかった。しかし一部には、換金農作物の栽培や水牛の乳の販売などによる現金収入が認められ、わずかながら生活水準の向上が伺えた。

- 1) 尿中Na・K排泄量から推定した一日の食塩摂取量はK村とB村で差がなく、 $11 \pm 4 \sim 14 \pm 4$ g/日であった。
- 2) K村では加齢に伴う血圧上昇が依然として認められなかった。境界域を含む高血圧者は、K村男性が8名(3.5%)、女性が11名(5.3%)、B村男性が39名(13.8%)、女性が23名(7.4%)であった。両村とも1987年に比べれば高血圧者が若干増加していた。
- 3) 1日の摂取エネルギー量は1987年と有意な差がなく、K村が男性 $2,053 \pm 645$ kcal/日(43.5 ± 15 kcal/kg・日)、女性 $1,872 \pm 619$ kcal/日(43.6 ± 13 kcal/kg・日)、B村が男性 $2,126 \pm 579$ kcal/日(41.6 ± 12 kcal/kg・日)、女性 $1,850 \pm 500$ kcal/日(42.8 ± 12 kcal/kg・日)であった。
- 4) 身長・体重・皮下脂肪厚等の形態指数は1987年に比べ、K村で若干の増加が認められた。しかし、K村では男性では肥満者が相変わらずゼロで、女性でも3名(1.5%)でしかなかった。B村の肥満者は男性が31名(11.2%)、女性が24名(7.7%)で、1987年に比べて女性の肥満者の増加が顕著であった(1987年女性の肥満者：4名、1.8%)。
- 5) 最大酸素摂取量は、両村とも1987年と大差が認められなかった。1987年同様にK村の最大酸素摂取量はB村より男女とも有意に高く、身体活動量もK村が多かった。

【まとめと今後の課題】 ここ10年間で食塩摂取量に変化が認められなかったが、高血圧者は1987年より若干増加していた。しかし肥満者が少なく、身体活動量の多いK村では、依然として高血圧者も極端に少なく、加齢による血圧上昇も認められなかった。このことは演者らの1987年の結果を追認するものである。今後は、1987年と1996年の2回の調査に参加した個人の血圧とその関連因子の分析や多変量解析等を行うと同時に、両村および日本人の食塩感受性の分子遺伝学的解析を通して、高血圧発症要因の検討を行う予定である。

9 6 4 4 ネパール山岳地ならびに都市近郊農村における高血圧発症要因の比較疫学的研究－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：大藤 哲朗(九州大学 健康科学センター)
小林 茂(九州大学 大学院比較社会文化研究科)
伊藤 和枝(中村学園大学 食物栄養学科)
吉水 浩(久留米大学 保健体育センター)
Acharya G. P. (Tribhuvan大学 医学部)
Sharma. S. (Tribhuvan大学 医学部)

1. 研究目的

高血圧の発症要因として食塩の摂取が最も注目されている。著者らは、1987年にネパールの山岳地と都市近郊の農民を調査し、両村とも推定食塩摂取量は日本人と同量(約12g/日)であるにも関わらず、高血圧者の頻度が山岳地農民では極めて低く(0.7%)、都市近郊住民(7%)でも日本の諸地域(25~35%)より低いレベルにあること、そして高血圧発症要因として、食塩摂取量より生活習慣や生活様式などが重要な意味を持つことを報告した¹⁻⁹⁾。1987年より約10年が経過し、都市近郊農村では急激な生活環境や生活形態の変化が予想されるが、今なお周囲から隔絶されている丘陵農村では、生活環境等はさほど大きく変わっていないと推定される。そこで両村において、1987年と同一の季節に同一の方法で調査調査を行い、著者らの上記の仮説を検討し、確認することを目的とした。

2. 研究方法

2.1. 調査場所・対象

調査地は、ネパールの首都カトマンズの北東約30kmの丘陵地に位置する自給自足的な農村Kotyang村(以下K村)と、カトマンズの中心地から約5kmの都市近郊農村Bhadra-kali村(B村)であった(Fig.-1)。20歳以上の調査対象者数は、K村が374名(男性:189名、女性:185名)、B村が596名(男性:278名、女性:318名)であった。この両村において、下記の検査を10年前と同様、1996年8月~9月に実施した。両村の特徴をTable-1に、両村住民の年齢階級別・性別対象者数の1987年と1996年の内訳をTable-2

に示す。K村とB村の標高や平均気温等には著しい差はなかった。K村は丘陵地の自給自足的な生活を営む農村で、98%が農民であった。一方、B村は水田で米や麦を栽培する農民の外に、首都カトマンズに通勤する賃金労働者もいた。

2.2. 測定項目・測定方法

2.2.1. 人類学的調査

1987年に行った調査時の戸籍をもとに、同一人の戸籍番号を一致させるための作業を行った。新たに調査に加わったものにはある一定の方式で新たな戸籍番号を与えた。今回の分析では、10年前と同一人の比較ではなく、村毎の群間比較のみを行った。

2.2.2. 形態・体力的調査

形態計測は身長、体重、皮下脂肪厚について行い、体脂肪率をNagamineの方法¹⁰⁾で推定した。身長、体重から肥満度(BMI: Body Mass Index)を算出した。また体力の指標として、最大酸素摂取量(VO_{2max})をMargariaらの簡便法¹¹⁾を用いて測定した。

2.2.3. 栄養学的調査—食物摂取状況調査

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で行った。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、タンパク質、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 Foods¹²⁾より算出した。

2.2.4. 医学的調査

1) 血圧・脈拍測定

数分以上安静座位後、左腕で自動血圧計(OMRON-HEM704, 立石電機KK)を用いて3回連続測定した。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値とした。

2) 尿中電解質排泄量の推定

起床後2回目のスポット尿を採取してもらい、検査紙(BMTEST-6, 山之内製薬KK)を用いて尿検査を行った。尿の一部をギャマンチューブに採取して密閉し、 -20°C に保存した。帰国後2~4週以内にNa、K、Ca、Mg、クレアチニン(Cr)濃度を測定した。Na、K摂取量は著者らが考案した簡便な推定法¹³⁻¹⁶⁾を用いて推定した。

3) 心電図検査

三要素自動心電計(フクダ電子製)を用いて、仰臥位にて安静時における標準12誘導を記録した。

4) 血液生化学検査

血圧測定後仰臥位の状態で正中静脈から真空採血管(VT-AS109, テルモ社)を用いて採血した。静置後3,000rpm、10~15分間卓上遠心機(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製)2本に分注し、液体窒素ボンベの中で保存した。ドライアイスとともに日本に空輸し、

帰国後1～2週以内にCRC検査センター（福岡）に委託して測定した。

5) 内科診療

これまでの調査と同一のMedical Chartを用いて、生活歴、既往歴、家族歴、現症などをネパール医師に聴取してもらった。内科診察後、必要に応じて投薬、処置を行った。

2.2.5. 統計処理

諸項目の成績は平均値±標準偏差で表した。有意性の検定はStudent's t-testを用いて行い、 $p < 0.05$ 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

1987年と1996年の対象者のプロフィールを、村別、性別にTable-3に示す。

3.2. 血圧値

年齢階級別、性別、調査年次別の収縮期ならびに拡張期血圧をFig.-2に示す。参考までに1993年の日本人の血圧値¹⁷⁾を同時に図に併記した。1987年に比べると1996年の血圧は、男性では、K村もB村も平均値は若干上昇していた。しかし、日本人に比べればいずれの年齢階級においても収縮期血圧は明らかに低値を示した。拡張期血圧は、K村では1987年、1996年のいずれもB村より明らかに低値を示した。B村では日本人と大きな差はなかった。女性の収縮期血圧は両村とも日本人のそれより低値を示したが、両村間の差は顕著でなかった。また拡張期血圧は、1987年ではK村で低い値を示したものの、1996年の値はB村および日本人のそれとあまり差がなかった。

若年者には高血圧者がいなかったので、50歳以上の中高年者をまとめてみると、1987年には高血圧者ゼロであったK村に、140/90mmHg以上の高血圧者がわずかながら出現した(9%)。B村では1987年が32%、1996年は35%であり、依然としてK村で明らかに高血圧者が少なかった。しかしB村においても、日本と比べれば少なかった。

一方、女性では日本人より明らかに高血圧者は少なかったが、K村とB村の間に男性ほどの差はなかった。

3.3. 食塩ならびにカリウム摂取量推定値

尿中Na排泄量から推定した年齢階級別の食塩摂取量は、Fig.-3に示すように、両村とも1987年と1996年で差がなく、1日10～15g摂取しており、日本人とほぼ同程度の摂取量と考えられた。

村別、性別に、1987年と1996年の尿中NaおよびK排泄量推定値をTable-4に示す。

両推定値はいずれの年においても著しい差は認められなかった。

3.4. 体脂肪率と肥満

摂取エネルギーが多いにも関わらず K村住民の体脂肪率は明らかに1987年、1996年ともに男女ともB村より有意に小さい値であった (Fig.-4上段)。肥満者の出現率もK村男性では1987年ゼロ、1996年1名、女性ではそれぞれ2名、3名であり、明らかにB村より低い値を示した (Fig.-4下段)。

3.5. 最大酸素摂取量

1987年、1996年のいずれも、K村がB村より明らかに高値を示し、特に男性で顕著であった。

3.6. 血液生化学検査

血清総コレステロール、HDL-コレステロールの結果のみについて述べる。Fig.-5(上段)に示すように、血清総コレステロール値を日本人と比べれば、K村、B村のいずれも有意に低い値を示した。しかし、1987年に比して1996年にはいずれの村でも、男女とも上昇していた。一方、HDL-コレステロール値は両村ともまた男女ともほぼ同様の値を示した (Fig.-5:下段)。

3.7. 食物摂取状況

1日の摂取エネルギー量は、K村が男性 $2,050 \pm 640 \text{ kcal}$ ($43.5 \pm 15.1 \text{ kcal/kg}$)、女性 $1,870 \pm 620 \text{ kcal}$ ($43.7 \pm 13.3 \text{ kcal/kg}$)、B村が男性 $2,130 \pm 580 \text{ kcal}$ ($41.7 \pm 11.9 \text{ kcal/kg}$)、女性 $1,850 \pm 500 \text{ kcal/日}$ ($42.8 \pm 12.2 \text{ kcal/kg}$)で、両村間で著しい差はなかった。しかし、1987年と1996年で2つの村を年齢階級別、性別に比較すると、特に若年層で1987年のK村で著しく高値を示した。その理由として、1987年の調査が1996年のそれより約2週間早い8月初旬に実施されたので、多忙な農作業時期のピークに当たったためではなかろうかと推定される。

両村の一日栄養素等摂取量 (体重kg当たり)を比較して、Table-5に示す。表中の黒丸はK村が、白丸はB村が有意に多いことを示す。タンパク質、食物繊維、リン、K、ビタミン類 (掲載せず)は1987年と1996年のいずれもK村が多かった。一方、1996年にB村住民が多く摂取していた栄養素として、脂肪、Ca、Na (食塩)があげられる。

4. 考 察

K村では1996年においても、加齢に伴う血圧上昇が依然としてあまり顕著には認められなかったが、境界域を含む高血圧者は、K村男性が8名（3.5%）、女性が11名（5.3%）、B村男性が39名（14%）、女性が23名（7.2%）で、わずかながら増加していた。一方今回の調査でも、K村とB村および日本人との間に食塩摂取量に差がないにも関わらず、高血圧発症頻度に明らかな差が認められ、また1987年と1996年の食塩摂取量に全く差がないにも関わらず、1996年では多少高血圧者が増加していることが確かめられた。すなわち、著者らが最初に報告した事実；食塩摂取量が多いにも関わらず、高血圧者がほとんどいない事、を10年後の今回も再確認することができた。このことによって、高血圧の発症要因としては、食塩摂取量のほかに、肥満、身体活動量、食事など、他の要因の影響も極めて大きいことが確かめられた。今後、さらに詳細な分析を行う予定である。

食生活の変化などから、両村ではいずれも血清総コレステロールが増加し、また脂肪や食塩もB村でより多く摂取されていることが推定された。B村は都市近郊の住宅地として人気が高く、農地転用や人口増加など生活環境の変化が著しかった。一方K村は、依然として電気・水道もなく、生活環境等に大きな変化が認められなかった。しかし一部には換金農作物の栽培や水牛の乳の販売などによる現金収入が認められ、わずかながら生活水準の向上が窺えた。

筆者らは10年間におけるK村とB村の生活環境の変化には明らかな著しい違いがあるので、都市化が進むB村では高血圧発症頻度の増加もより著しいであろうと予測していた。しかしながら、実際の調査結果では10年前の成績と比較して、それほど著しい差は認められなかった。一方、依然として生活環境に大きな変化が認められていない丘陵農村（K村）の調査結果は、これまでの集計によると、予想以上の変化が認められている。K村住民の中には、インド等に数十年間出稼ぎに行っていて、最近K村に戻って来た者もわずかではあるが含まれていた。今回は年齢層を一致させて、各村毎の比較を行い、一部日本の現状とも比較した。今後、10年前にも調査を行った対象者だけの追跡調査の結果をまとめる予定である。しかし未受診者も多く、対象者数はかなり減少するであろう。

5. 今後の課題

ここ10年間で食塩摂取量に変化が認められなかったが、高血圧者は1987年より若干増加していた。しかし、肥満者が少なく、身体活動量の多いK村では、依然として高血

圧者も極端に少なく、加齢による血圧上昇も顕著には認められなかった。このことは筆者らの87年の結果を追認するものである。今後は、1987年と1996年の2回のいずれにも調査に参加した個人を対象に、血圧とその関連因子の分析や多変量解析等を行う予定である。

また、食塩感受性の問題¹⁸⁾は高血圧者のみならず、正常血圧者にも認められるといわれている¹⁹⁾。さらには人種による感受性の違いも論じられている²⁰⁾。特にK村では高食塩食にも関わらず高血圧発症頻度が著しく低かったことは、食塩に対する感受性の欠如も否定出来ない。今後、K村住民の食塩感受性の分子遺伝学的解析を通して、高血圧発症要因の検討を行いたい。

謝 辞：

今回の調査研究には、当研究財団の助成のほかに平成8年度文部省国際学術研究（課題番号08041178）の助成を受けた。

本調査研究は、川崎真澄医師（九州大学健康科学センター研究生）、石井博司医師（九州大学大学院比較社会文化研究科大学院生）、九州大学医学部学生（山崎章生、吉原一文、小山貴子、堤千佳子の諸氏）、ならびにネパール王国のTamang夫妻、Tribhuvan大学医学部の医師ならびに栄養士をはじめ、多くの方々のご支援とご協力を得て実施することが出来た。ここに感謝の意を表する。

6. 文 献

- 1) 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.
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) 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.
- 5) 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.
- 6) 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.
- 7) Kawasaki T, Itoh K, Uezono K, et al. : Factors influencing the difference in the preva-

- lence 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.
- 8) 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.
 - 9) 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.
 - 10) Nagamine S : Evaluation of body fatness by skinfold measurements. *JIBP Synthesis* 34 : 16-20, 1975.
 - 11) Margaria R, Aghemo P, Rovelli E : Indirect determination of O₂ consumption in man. *J Appl Physiol* 20 : 1070-1073, 1965.
 - 12) 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.
 - 13) 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.
 - 14) 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.
 - 15) 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. *日本公衆衛生誌* 38 : 567-574, 1991.
 - 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) 厚生省保健医療局健康増進栄養課監修 : 平成7年度版国民栄養の現状、平成5年国民栄養調査成績、第一出版、1995、p.136.
 - 18) Kawasaki T, Delea CS, Bartter FC, 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.
 - 19) Luft FC, Weinberger MH, Grim CE : Sodium sensitivity and resistance in normotensive humans. *Am J Med* 72 : 726-736, 1982.
 - 20) Holland OB, Chud IM, Braustein H : Urinary kallikrein excretion in essential and mineralocorticoid hypertension. *J Clin Invest* 65 : 347-356, 1980.

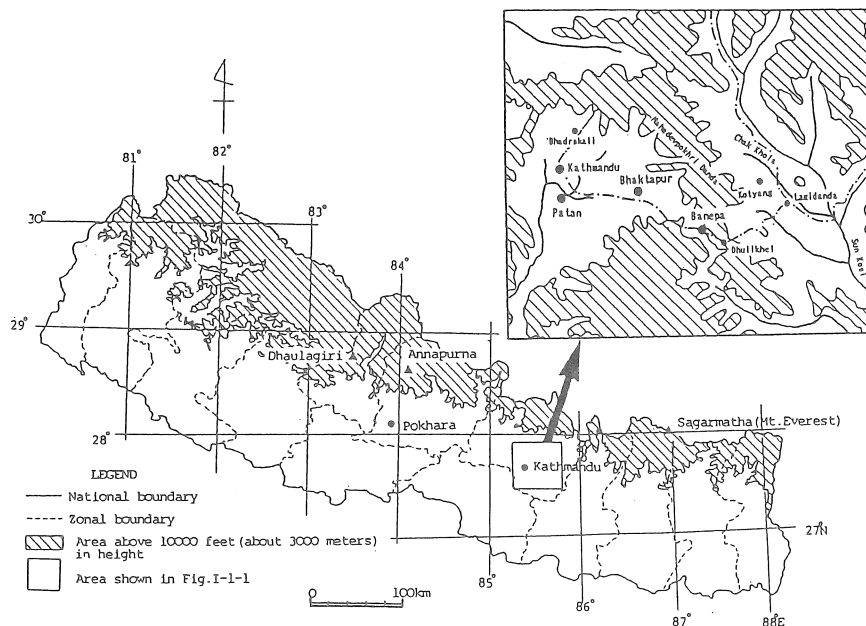


Fig.-1 Location of the survey areas in the Kingdom of Nepal

Table-1 Comparison of the characteristics between Kotyang and Bhadrakali

	Kotyang		Bhadrakali	
Location	30 km east of Kathmandu		5 km north of Kathmandu	
Altitude	1,000 - 1,300 m		1,300 - 1,400 m	
Mean temperature	22 - 23 °C		23 - 24 °C	
Physical setting	Hill slope		Terrace of KTM valley	
Social setting	Rural		Rural / Suburban	
Ethnic composition	Tamang, Parbate Hindu		Newar, Parbate Hindu	
Occupation	Agriculture(98%)		Agri.(83%), Wageworker(9%)	
Land use	Upland field		Wet paddy	
Main crops	Maize, Finger millet		Rice, Wheat	
Period studied	Aug., 1987	Aug., 1996	Sept., 1987	Sept., 1996
No. of Households	183	254	388	520
No. of People	1,058	1,484	2,079	3,197
Study period	Busy season		Slack season	

Table-2 Number of Subjects in 1987 and 1996 by Age Group, Sex and Village

yrs	Kotyang				Bhadrakali			
	Men		Women		Men		Women	
	'87	'96	'87	'96	'87	'96	'87	'96
20-29	70	78	54	63	103	116	93	105
30-39	42	35	56	42	52	57	53	73
40-49	34	28	37	32	41	39	40	52
50-59	32	21	37	20	33	23	27	46
60-69	24	16	23	21	23	25	25	25
70 +	4	11	5	7	13	18	6	17
Total	206	189	212	185	265	278	244	318

Table-3 Subjects' Profile in 1987 and 1996 by Sex and Village

	Kotyang		Bhadrakali		
	Men	1987	1996	1987	1996
No. of subjects		206	189	265	278
Age (yrs)		39.8±4.9	38.2±16.2	40.4±14.2	38.6±16.6
Range of age (yrs)		20-84	20-86	20-82	20-82
Height (cm)		159.2±6.4	160.4±6.1	160.4±6.7	162.9±6.4
Weight (kg)		46.7±5.7	47.9±6.2	47.8±6.9	51.6±8.6
BMI (kg/m ²)		18.4±1.7	18.6±1.8	18.5±2.0	19.4±2.6
Body fat (%)		9.3±1.7	11.1±1.9	12.2±3.8	13.9±4.1
Systolic BP (mmHg)		107.3±11.4	111.4±12.6	117.7±14.4	118.4±17.6
Diastolic BP (mmHg)		67.2±9.3	71.9±8.2	79.3±12.1	79.2±11.4
Heart rate (beats/min)		76.5±12.6	73.1±12.3	80.8±12.8	77.7±13.4
Women					
No. of subjects		212	185	244	318
Age (yrs)		40.4±14.2	39.2±15.2	37.3±14.4	39.0±15.8
Range of age (yrs)		20-79	20-82	20-83	20-93
Height (cm)		148.2±5.3	149.6±9.6	148.2±6.1	150.7±6.1
Weight (kg)		41.4±5.0	42.8±6.1	41.4±5.4	43.6±7.0
BMI (kg/m ²)		18.8±2.0	19.7±10.3	18.8±1.9	19.2±2.6
Body fat (%)		13.4±4.1	17.5±4.9	17.9±6.0	20.3±6.1
Systolic BP (mmHg)		109.3±14.4	112.0±15.4	111.9±14.3	110.2±19.2
Diastolic BP (mmHg)		68.6±10.4	73.9±9.1	73.9±11.3	75.0±11.1
Heart rate (beats/min)		84.2±13.4	81.3±12.0	86.8±13.1	82.9±13.3

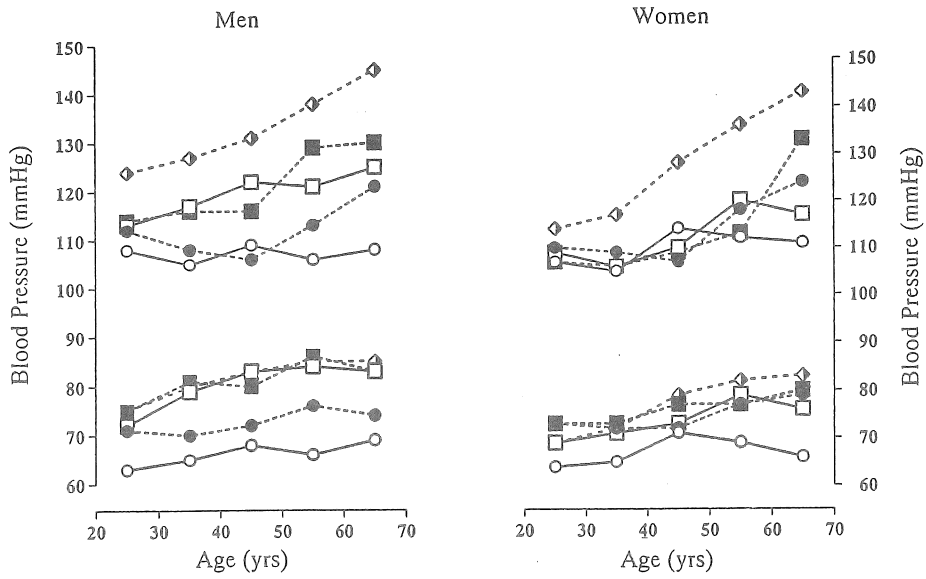


Fig.-2 Mean of systolic and diastolic blood pressure in 1987 and 1996 by age-group, sex and village

○— Kolyang-1987 ●--- Kolyang-1996
 □— Bhadrakali-1987 ■--- Bhadrakali-1996 ◇--- Japan-1993

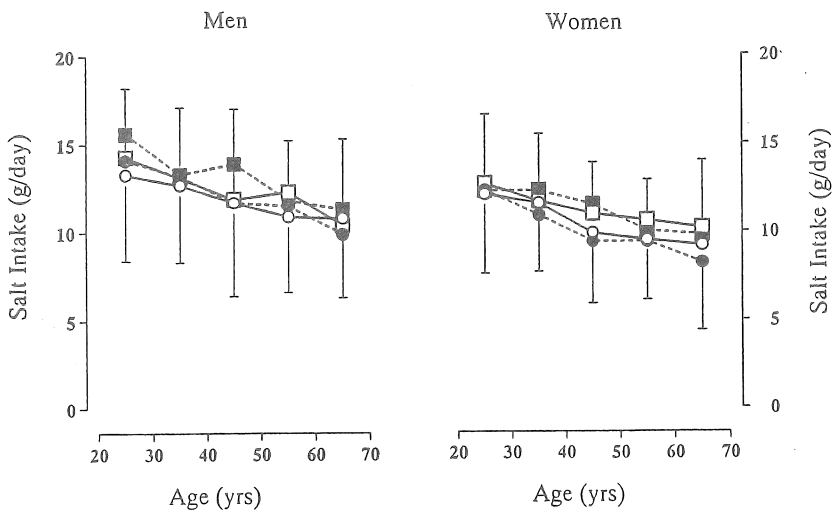


Fig.-3 Mean and standard deviation of salt intake in 1987 and 1996 by age group, sex and village

○— Kolyang-1987 ●--- Kolyang-1996
 □— Bhadrakali-1987 ■--- Bhadrakali-1996

Table-4 Estimated 24-h Urinary Na and K Excretion in 1987 and 1996 by Sex and Village

	Kotyang				Bhadrakali			
	Men		Women		Men		Women	
	1987	1996	1987	1996	1987	1996	1987	1996
Urinary Na (mEq/day)	208 ± 87	218 ± 83	183 ± 73	182 ± 74	221 ± 69	241 ± 92	200 ± 57	198 ± 65
Urinary K (mEq/day)	63 ± 14	62 ± 15	55 ± 12	54 ± 15	59 ± 14	61 ± 19	57 ± 12	55 ± 11

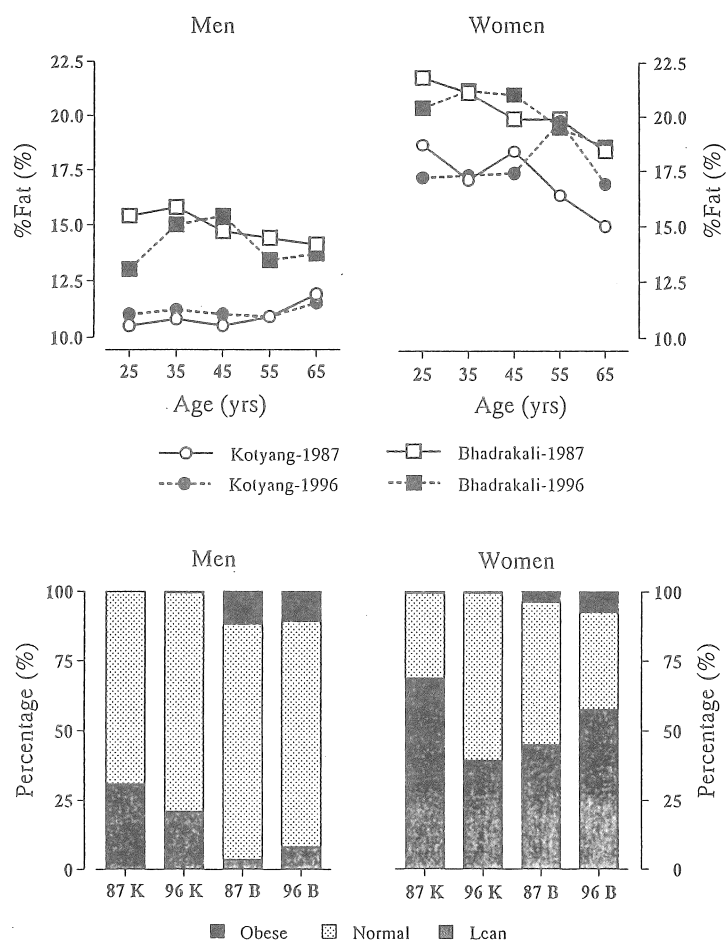


Fig.-4 Mean of body fat in 1987 and 1996 by age group, sex and village (upper figure)
Percentage of obese, normal and lean subjects in 1987 and 1996 by sex and village (lower figure)

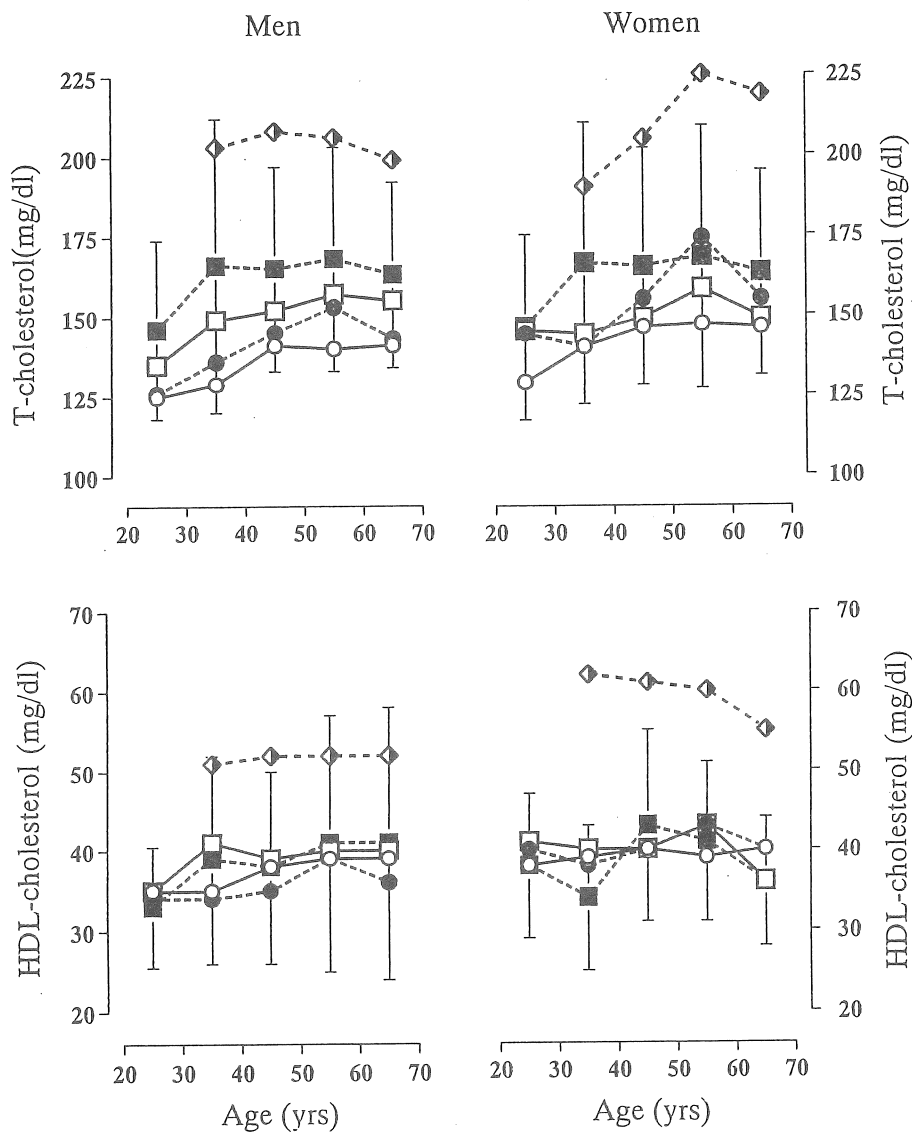


Fig.-5 Mean and standard deviation of total cholesterol and HDL-cholesterol concentration in 1987 and 1996 by age group, sex and village

○— Kotyang-1987 ●--- Kotyang-1996
 □— Bhadrakali-1987 ■--- Bhadrakali-1996 ◇--- Japan-1993

Table-5 Comparison of Daily Nutrient Intakes per Body Weight in 1987 and 1996 by Sex and Village

	Men		Women	
	1987	1996	1987	1996
Energy	●●●		●●●	
Protein	●●●	●●	●●●	●●
Fat	●●●	○○○	●●●	○○○
Fiber	●●●	●●●	●●●	●●●
Ca	●	○○○	●●●	○○○
P	●●●	●●●	●●●	●●●
Fe		●●●		●●●
Na		○○○		○○○
K	●●●	●●	●●●	●●

●●●; P<0.001, ●●; P<0.01, ●; p<0.05, Kotyang > Bhadrakali
 ○○○; p<0.001 Bhadrakali > Kotyang

Comparative Ten-year Follow-up Study on the Genesis of Hypertension in Nepal

Terukazu Kawasaki¹⁾, Tetsuro Ogaki¹⁾, Shigeru Kobayashi²⁾, Kazue Itoh³⁾,
Yutaka Yoshimizu⁴⁾, Gopal P. Acharya⁵⁾, Sashi Sharma⁵⁾, Pradeep K. Ghimire⁵⁾

¹⁾Institute of Health Science, Kyushu University, Kasuga,

²⁾Graduate School of Social and Cultural Studies, Kyushu University, Fukuoka,

³⁾Nakamura Gakuen University, Fukuoka, ⁴⁾Kurume University, Kurume, Japan,

⁵⁾Institute of Medicine, Tribhuvan University, Kathmandu, Nepal

Summary

[Objective] The purpose of this study is to investigate and specify the factors concerning the genesis of hypertension in Nepal based on the above mentioned suggestions. We particularly focused our attention on changes in the blood pressure level, health status with age and lifestyle. The specific purposes of the present study are to determine any changes in the blood pressure (BP) and health status of the inhabitants after 10-year period, and to identify any changes in the BP and health status of the inhabitants after a transition to an urban and modern lifestyle.

[Subjects and Methods] One of the two survey sites was located in a hilly village (Kotyang: K), where a traditional lifestyle is still common, while the other was in a suburban village (Bhadrakali: B) near Kathmandu, where the changes in lifestyle have been rapid. A comparison of these two sites is expected to help elucidate the crucial factors of the genesis of hypertension. We selected the survey sites and the subjects identical to those of the 1987-study, and conducted in the same season as previous one in 1987. A total of 189 men and 185 women in K and 278 men and 318 women in B, aged from 20 to 86, participated in this study. To compare the results between 1987 and 1996, similar medical, nutritional and anthropometrical procedures were performed on each villager.

[Results] (1) No significant differences in the average height and weight were found between the two villagers. (2) The average %Fat and the appearance rate of obesity for women were also similar among both groups of villagers, while those for men were lower in K than in B. (3) Maximal aerobic powers for both sexes were apparently higher in K than in B for all age-group. (4) Both systolic and diastolic BP were significantly lower in K than in B. (5) The incidence of hypertension (140/90 mmHg or over) was 4.8% for men and 6.6% for women in K and 14% and 8.1% for men and women in B. (6) The estimated average salt intake was 12.8 and 10.6 g/day in K's men and women and 14.1 and 11.6 g/day in B's men and women. (7) Urinary K excretion was higher in K than in B.

[Conclusion] We confirmed that the BP was still low in Kotyang's villagers in spite of consuming a high salt diet and these results suggest that the physical activities in their daily life may substantially differ between Kotyang and Bhadrakali. More detailed analyses are necessary to clarify the relationship between BP changes and the lifestyle changes between the two villagers.