

# 生活習慣としての牛乳摂取者のライフ・スタイルと、保健行動および循環器疾患リスク・ファクターに関する疫学的研究

東京医科歯科大学難治疾患研究所社会医学研究部門(疫学)	教授	田中平三
東京医科歯科大学難治疾患研究所社会医学研究部門(疫学)		横山徹爾
国立健康・栄養研究所成人健康・栄養部		吉池信男
東京医科歯科大学難治疾患研究所社会医学研究部門(疫学)		中山健夫
茨城県保健科学センター調査部		西村秋生
大阪市立大学医学部公衆衛生学教室		伊達ちぐさ

## 緒言

わが国では、高度経済成長時代(1960年頃～1975年頃)を境として、それまでのご飯、味噌汁、漬物に代表される高食塩・高炭水化物の「伝統型」食生活から、伝統的なパターンをある程度維持しながらも、肉類、卵類、牛乳および乳製品を日常の食事に取り入れた「現代型」食生活へと急速にシフトしていった。国民栄養調査成績の経年推移で示されている乳類の摂取量の変化は、このような食生活全般の変化を的確にあらわしているものと言えよう。また、疾病構造や、肥満者の割合、血清総コレステロールや血圧値の平均値も、戦後50年の間、特に高度経済成長時代に大きく変化した。すなわち、環境要因としての食生活の変化が、国民の健康状態に大きな影響を及ぼしたことが推測される。

本研究では、都市および農山村在住者を対象として、牛乳および乳製品を摂取している者と全く摂取していない者について、ライフ・スタイル、保健行動、循環器疾患リスク・ファクター(血圧値、血清脂質値、肥満度等)を比較することを目的とする。これにより、牛乳および乳製品の摂取が、国民の健康状態に及ぼす影響について、検討するものである。

一昨年度は研究の第一段階として、牛乳および各種乳製品摂取の現状を、性・年齢・地域別に詳細に記述し、各種栄養素への寄与の状況について報告した。昨年度は、牛乳摂取習慣のある者となない者で、ライフ・スタイル、保健行動にどのような違いがあるのかを明らかにした。さらに本年度は、牛乳摂取習慣の有無だけでなく、1日あたりの牛乳摂取量と循環器疾患リスクファクターとの関連を明らかにする。

## 生活習慣病の予防ははじめに健康増進から始めるべきである

厚生省公衆衛生審議会は、1996年(平成8年)12月に「生活習慣に着目した疾病対策の基本的方向について」という意見具申を行い、「生活習慣病」という保健行政用語が登場した<sup>1)</sup>。食生活、労働・運動、喫煙、飲酒等の生活習慣(life style)の適正化(改善、modification)をはかることによって、成人病の1次予防を推進していこうとする概念である。脳卒中、虚血性心疾患の場合には、生活習慣の改善により、これらの危険因子(risk factors)である高血圧、高脂血症、肥満、耐糖能異常等に罹患しないようにすることであり、危険因子保有者が脳卒中、虚血性心疾患に進展していくことを遅延させることである。がんの場合には、生活習慣の改善により、がんそのものの1次予防をはかることである。

生活習慣の改善については、減塩、脂肪摂取量の制限、禁煙、禁酒といったことが多く、人々に禁止を強いていく事項が多い。危険因子の除去に予防の主眼がおかれてきた。しかし、予防因子を同定し、これを推奨していくことも重要で、この方が人々にも受け入れられ易いと思われる。

危険因子であれ、予防因子であれ、栄養状態については、栄養素志向である。例えば、ナトリウム、カリウムと高血圧、飽和脂肪酸と高コレステロール血症、β-カロテンと肺がん等々である。疾病発生機序を理解するには、栄養素と慢性疾患との関連性が重要ではあるが、実際的ではない。人間は、栄養素を摂取しているのではなく、食事、食べ物を摂取しているからである。

このような背景から、牛乳と血圧との関連性を検討し、牛乳をどれぐらい(g/日)摂取すれば、血圧値を何 mmHg 減少あるいは増加させるのかを示すことにした。6市町村に在住している一般の人々から無作為抽出した40~69歳の男女について、血圧測定と食事摂取量の評価とを行い、横断研究により分析することにした。

## 方法

### <対象>

今回、血圧測定と食事摂取量の評価とを実施できたのは、茨城県里美村(山村)、新潟県新発田市郊外4地区(農村、米作)、東京都多摩市(大都市近郊住宅地)、大阪府南河内郡千早赤坂村(山村)、兵庫県宍粟郡一宮町と安富町(農山村)である。

調査実施者数は、40、50、60歳代の男性478名、女性704名、合計1,182名で、地域、性、年齢別実施者数は表1に示すとおりである。

### <食事摂取量>

24時間思い出し法を採用した<sup>2)</sup>。調査法の標準化、統一プロトコールの作成を行うとともに、調査者の訓練をも行った。比較的良好に摂取されている食事(diet, 料理で生材料ではない)については、カラー写真撮影をし、これを被調査者に提示した。ポーションサイズ(サービングサイズ)は、実物大カラー写真、スケール(新規作成)を用いて、被調査者に示した。食器(茶わん、汁物のおわん、スプーン等)も用意した。牛乳摂取量は、“g/日”で表現した。

### <血圧測定>

標準化し、測定条件、測定手順を統一した<sup>3)</sup>。測定者は、ビデオを用いて測定の訓練を受け、測定手技を習熟した。原則として2回測定した。2回の測定値間に5mmHg以上の差があるときには3回目の測定を要請した。複数測定値の平均値を採用した。

### <統計学的解析>

牛乳摂取量は、絶対値(g/日)のみならず<sup>4)</sup>、統計学的解析にあたっては、Willettらの残差法<sup>4)</sup>に基づいて、総エネルギー摂取量を調整した値も採用した。

交絡変数、すなわち、年齢、地域、あるいは総エネルギー摂取量の調整には共分散分析法(ANCOVA)を用いた。

多変量解析法としては重回帰分析法を採用した。この場合の共変数は、食塩摂取量、総エネルギー摂取量、飲酒量(男性のみ)、喫煙(男性)、BMI (body mass index = [体重 kg] / [身長 m]<sup>2</sup>)、降圧薬の服用状況である。

なお、統計学的解析には、SAS Version 6.12 (SAS Institute, Cary, North Carolina)を用いた。

## 結果

性、年齢、地域別の収縮期血圧の平均値と標準偏差は表2に、拡張期血圧の平均値と標準偏差は表3に示す。収縮期血圧は、男女とも年齢とともに上昇していく。地域別に検討してみると、新潟県新発田市が高い。従来、西日本での血圧値が低いと報告されてきているが、兵庫県一宮町が比較的高い値を示す。拡張期血圧は、特に男性では収縮期血圧のように年齢とともに必ずしも増加しないようである。地域別では、兵庫県一宮町、東京都多摩市の男性が比較的高い。

表4は、性、年齢、地域別に牛乳摂取量の平均値、標準偏差を示したものである。若干の例外は認められるが、女性が男性よりもはるかに多い。図1に示されているように、男性の62.7%が牛乳を摂取していない。摂取している者に限ると、男女とも200~399g/日の者が最も多い。

表5は、牛乳摂取量と収縮期血圧値または拡張期血圧値との相関係数を示したものである。年齢、あるいは年齢と総エネルギー摂取量とを考慮に入れていることもあって、相関係数の絶対値は小さい。しかし、傾向としては、牛乳摂取量と収縮期血圧値または拡張期血圧値との間に負相関が認められる。

特に、男性(全地域をまとめたもの)の拡張期血圧では、統計学的に有意の負相関が観察されている(収縮期血圧では suggestive,  $0.05 < p < 0.1$ )。

図2と図3は、牛乳摂取量のカテゴリ一別に収縮期血圧と拡張期血圧の調整平均値を計算した結果である。一般に牛乳摂取者の血圧値は非摂取者よりも低いようである。しかし、いわゆる用量・反応関係は明確でない。男性では200~399g/日の牛乳摂取者が、女性では600g/日以上牛乳摂取者が、それぞれ最も低い収縮期血圧を示している。拡張期血圧も同様の傾向であるが、男性では400~599g/日の牛乳摂取者が最も低い。

表6は、性別に、収縮期血圧または拡張期血圧を目的変数とし、年齢、牛乳摂取量、食塩摂取量、総エネルギー摂取量、BMI、飲酒(男性のみ)、喫煙(男性のみ)、降圧薬服用を説明変数として重回帰分析を試みたものである。男性では牛乳を1g/日摂取すると収縮期血圧は0.0162mmHg(回帰係数)低下し、女性は0.0058mmHg低下することがわかる。拡張期血圧の低下は男性0.0112mmHg、女性0.0026mmHgである。牛乳1本あるいは1パックを200gと仮定すると、男性では収縮期血圧が3.2mmHg、拡張期血圧が2.2mmHg低下し、女性では収縮期血圧が1.2mmHg、拡張期血圧が0.5mmHg低下することになる。

## 考 察

国民栄養調査成績(平成5年)<sup>5)</sup>によると、収縮期血圧の平均値は、男性 40 歳代 131.3mmHg、50 歳代 138.4mmHg、60 歳代 145.0mmHg、拡張期血圧の平均値は 82.9mmHg、85.0mmHg、84.7mmHg である。女性では収縮期血圧 127.7mmHg、136.3mmHg、143.3mmHg、拡張期血圧 78.6mmHg、82.2mmHg、82.5mmHg である。いずれの性、年齢階級であっても表2、表3の値の方が低い。一方、国民栄養調査成績の牛乳摂取量は1人1日あたり 117.9g となっている<sup>5)</sup>。地域別では、128.0g(南九州)~109.7g(北九州)の範囲となっている。表4の全地域を、そして、男女をあわせると 109.9g となっている。今回の対象者は、血圧水準も牛乳摂取量もやや低いといえるかもしれない。

わが国では、虚血性心疾患よりも脳卒中の方が罹患率も死亡率も高いことは周知のことである<sup>6,7)</sup>。脳卒中の危険因子では高血圧が必須因子であり、高脂血症等の粥状動脈硬化性因子の関与は相対的に弱い。すなわち、わが国では、欧米諸国の場合とは異なって、高血圧対策を最も重視しなければならない。血圧値を低下させる生活習慣関連要因は、少々弱いものであっても注目してみるだけの価値は高い。

1977 年 11 月に、高血圧の予防、発見、診断および治療に関する米国合同委員会第6回報告書(The Sixth Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure, JNC VI)が公表された<sup>8)</sup>。第5回報告書までは、委員会名に Prevention(予防)という言葉が入っていなかった。すなわち、JNC VI では生活習慣の改善による高血圧の1次予防が強調されている。最適血圧(optimal blood pressure: 収縮期血圧 120mmHg 未満、かつ、拡張期血圧 80mmHg 未満)という概念が導入され、生活習慣の改善により、この最適血圧を維持することが高血圧の1次予防である。

生活習慣の改善では、減塩、節酒、減量そして好気性運動が重要視されているのはいうまでもない。ナトリウム以外の食事性要因としては、カリウムが取り上げられ、新鮮な果物と野菜により十分摂取するのが望ましく、90mmol/日という数値が示されている。カルシウムとマグネシウムの降圧効果は確立されているとはいえない現状にあるが、健康(general health)のためには所要量を維持することが勧告されている。

現行の四訂食品成分表によると、普通牛乳 100g あたりのカリウム含有量は 150mg、カルシウムは 100mg、マグネシウム 10mg となっている。低脂肪牛乳には、100g あたりカリウムが 190mg、カルシウム 130mg が含まれている(マグネシウムはデータなし)。牛乳はイメージ的に

カルシウム含有量の多いものとされ、牛乳の降圧効果もカルシウムによると考えられやすいが、カリウム、マグネシウムとの相加作用も無視できないと考えられる。

カリウムの降圧機序は、ナトリウムの尿中排泄促進、レニン-アンギオテンシン系および交感神経系の抑制、カリクレイン系の促進、圧受容体機能の改善、ナトリウム利尿ホルモンに対する拮抗作用、末梢血管抵抗減少等で説明されている<sup>9)</sup>。Cappuccioらが19件の文献を、Wheltonらが36件の文献をレビューし、プールした結果によると、カリウムは収縮期血圧を約5mmHg、拡張期血圧を約3mmHg低下させるという<sup>10, 11)</sup>。

カルシウム摂取量と血圧値との間に有意の負相関が認められたとする疫学研究<sup>12-15)</sup>と、関連性がないとする疫学研究<sup>16-18)</sup>とは相半ばしている。ハワイの日系人を対象とした研究によると、カルシウム、カリウム、蛋白質そして牛乳摂取量と収縮期血圧または拡張期血圧との間に負相関が認められた<sup>19)</sup>。しかし、いずれも栄養素が降圧効果を持つのかを統計学的に同定することは不可能であったとしている。この日系人の研究結果と同様に、食事性因子は相互に関連しているので、特定の栄養素が降圧効果を持つと決めつけることはできないとする研究者は比較的多い<sup>20, 21)</sup>。すなわち、本研究のように食事、食べ物と血圧値との関連性を重視すべきであり、その方が実用性に富む情報を提供してくれる。さて、カルシウムを投与した介入研究も、降圧効果を認めるもの<sup>22-26)</sup>、認めないもの<sup>27-29)</sup>が相半ばしている。

マグネシウムと血圧値に関する研究は少ない。利尿薬を長期間にわたって投与されており、そのためマグネシウム欠乏を来している場合に、マグネシウムを補給剤として投与すると降圧作用があるという<sup>30)</sup>。中等症高血圧患者を対象とした無作為割り付け比較対照試験が行われた<sup>31)</sup>。偽薬群、カリウム単独投与群、カリウム+マグネシウム投与群が配置され、後二者は、偽薬群と比べて、有意の降圧効果が認められたが、カリウム単独群とマグネシウム付加群との間に差はなく、マグネシウムによってカリウム単独の効果は増強されなかったという。

表6にも示されているように、近年の日本人の血圧値には肥満(BMI)、そして、男性では飲酒の影響が大きく、食塩の影響は小さくなった。牛乳は、カリウム、カルシウム、マグネシウム等の相加作用等により、弱いながらも降圧効果を持つようである。特に男性では、1日 200gの摂取を推奨していくのが望ましい。

## まとめ

6市町村の40, 50, 60歳代男性478名、女性704名、合計1,182名を対象にして血圧測定と牛乳摂取量評価とを行った。いずれの方法も標準化、統一プロトコールの使用、調査者の訓練を徹底させた。

男性の収縮期血圧の平均値と標準偏差は、40歳代 $120.8 \pm 16.5$ mmHg、50歳代 $131.6 \pm 19.0$ mmHg、60歳代 $134.4 \pm 19.4$ mmHgであった。拡張期血圧は、 $79.6 \pm 11.1$ mmHg、 $83.6 \pm 11.3$ mmHg、 $79.8 \pm 10.6$ mmHgであった。

女性の収縮期血圧の平均値と標準偏差は、40歳代 $118.7 \pm 17.4$ mmHg、50歳代 $126.3 \pm 19.5$ mmHg、60歳代 $133.7 \pm 20.1$ mmHgであった。拡張期血圧は、 $75.3 \pm 10.6$ mmHg、 $78.2 \pm 11.0$ mmHg、 $79.7 \pm 11.6$ mmHgであった。

牛乳摂取量の平均値は、男性40歳代75.6g/日、50歳代108.6g/日、60歳代88.5g/日、女性では125.2g/日、124.6g/日、119.7g/日であった。牛乳を飲まない者の頻度は、男性40歳代67.9%、50歳代58.3%、60歳代61.3%、女性では42.2%、43.7%、43.0%であった。

牛乳摂取量と収縮期血圧値または拡張期血圧値との相関係数は、男性では $-0.088$  ( $0.05 < p < 0.1$ )、 $-0.109$  ( $p < 0.05$ )、女性では $-0.033$  (n.s.)、 $-0.025$  (n.s.)で、負相関の傾向が認められたが、弱い関連性であった。

牛乳摂取量のカテゴリー別に、収縮期血圧と拡張期血圧の年齢・地域調整平均値を求めると、男性では200~599g/日の牛乳摂取者が最も低い収縮期血圧値を、400~599g/日が最も低い拡張期血圧値を示した。女性では、600g/日以上牛乳摂取者が両血圧値とも最も低かった。

牛乳100g/日を摂取すると、男性では収縮期血圧が1.1mmHg低下し、拡張期血圧が0.84mmHg低下するようである。女性では、それぞれ0.39mmHg、0.16mmHg低下するようであった。

牛乳の降圧効果は、弱いながらも認められるので、また、生物学的説得性もあるようであるので、高血圧の1次予防に寄与する可能性があると考えられた。

## 文 献

- 1) 田中平三、吉池信男:生活習慣病. 医学のあゆみ, 181:773, 1997.
- 2) 山口百子、伊達ちぐさ、田中平三:疫学研究における食事調査. 日循協誌, 26:114-211, 1991.
- 3) Yoshiike N et al.: Quality control for blood pressure measurement in population studies. J Clin Epidemiol. 50:1169-1173, 1997.
- 4) 横山徹爾、田中平三:栄養疫学における総エネルギー摂取量に対する解釈と取り扱い方. 日本栄養・食料学会誌, 50:316-320, 1997.
- 5) 厚生省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, 東京, 1995.
- 6) Tanaka H, Yokoyama T: Cerebrovascular disease. Detels R et ed, Oxford Textbook of Public Health, Vol 3, pp.1005-1079, Oxford Univ Press New York, Oxford, Tokyo, 1997.
- 7) Tanaka H et al: A brief review of epidemiological studies on ischemic heart disease in Japan. J Epidemiol 6:S49-S59, 1996.
- 8) Coordinating Committee: The sixth report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. Arch Intern Med 157:2413-2446, 1997.
- 9) 木村修一、小林修平翻訳監修:最新栄養学, 第7版, 専門領域の最新情報. pp. 368-272, 建帛社, 東京, 1997.
- 10) Cappuccio FP, MacGregor GA. Does potassium supplementation lower blood pressure? A metaanalysis of published trials. J Hypertens 9:465-473, 1991.
- 11) Whelton PK, Appel LA, Seidler AJ, et al. Potassium supplementation in the treatment and prevention of hypertension. J Hypertens 10(supple 4): S108, 1992.
- 12) McCarron DA, Morris CD, Henry HJ, et al. Blood pressure and nutrient intake in the United States. Science 224(4656):1392-8, 1984.
- 13) Ackley S, Barrett-Connor E, Suarez L. Dairy products, calcium, and blood pressure. Am J Clin Nutr 38(3):457-61, 1983.
- 14) Garcia-Palmieri MR, Costas R Jr, Cruz-Vidal M, et al. Milk consumption, calcium intake, and decreased hypertension in Puerto Rico. Puerto Rico Heart Health Program study. Hypertension 6(3):322-8, 1984.

- 15) Kok FJ, Vandenbroucke JP, van der Heide-Wessel C, et al. Dietary sodium, calcium, and potassium, and blood pressure. *Am J Epidemiol* 123(6):1043-8, 1986.
- 16) Feinleib M, Lenfant C, Miller SA. Hypertension and calcium. *Science* 226(4673):384-389, 1984.
- 17) Harlan WR, Hull AL, Schouder RL, et al. Blood pressure and nutrition in adults. The National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Epidemiol* 120(1):17-28, 1984.
- 18) Gruchow HW, Sobocinski KA, Barboriak JJ. Alcohol, nutrient intake, and hypertension in US adults. *JAMA* 253(11):1567-70, 1985.
- 19) Reed D, McGee D, Yano K, et al. Diet, blood pressure, and multicollinearity. *Hypertension*. 7(3 Pt 1):405-10, 1985.
- 20) Kaplan NM, Meese RB. The calcium deficiency hypothesis of hypertension: a critique. *Ann Intern Med* 105(6):947-55, 1986.
- 21) Lau K, Eby B. The role of calcium in genetic hypertension. *Hypertension* 7(5):657-67, 1985.
- 22) Belizan JM, Villar J, Pineda O, et al. Reduction of blood pressure with calcium supplementation in young adults. *JAMA* 249(9):1161-5, 1983.
- 23) Grobbee DE, Hofman A. Effect of calcium supplementation on diastolic blood pressure in young people with mild hypertension. *Lancet* 2(8509):703-7, 1986.
- 24) McCarron DA, Morris CD. Blood pressure response to oral calcium in persons with mild to moderate hypertension. A randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover trial. *Ann of Intern Med* 103(6 ( Pt 1)):825-31, 1985.
- 25) Resnick LM, Gupta RK, Laragh JH. Intracellular free magnesium in erythrocytes of essential hypertension: relation to blood pressure and serum divalent cations. *Proc Natl Acad Sci USA* 81(20):6511-5, 1984.
- 26) Singer DRJ, Markandu ND, Cappuccio FP, et al. Does oral calcium lower blood pressure: a double-blind study. *J Hypertens* 3:661, 1985.
- 27) Tanji JL, Lew EY, Wong GY, et al. Dietary calcium supplementation as a treatment for mild hypertension. *J Am Board Fam Prac* 4(3):145-50, 1991.
- 28) Galloe AM, Graudal N, Moller J, et al. Effect of oral calcium supplementation on blood pressure in patients with previously untreated hypertension: a randomised, double-blind, placebo-controlled, crossover study. *J Human Hypertens* 7(1):43-5, 1993.

- 29) Yamamoto ME, Applegate WB, Klag MJ, et al. Lack of blood pressure effect with calcium and magnesium supplementation in adults with high-normal blood pressure. Results from Phase I of the Trials of Hypertension Prevention (TOHP). Trials of Hypertension Prevention (TOHP) Collaborative Research Group. *Ann Epidemiol* 5(2):96-107, 1995.
- 30) Zemel PC, Zemel MB, Urberg M, et al. Metabolic and hemodynamic effects of magnesium supplementation in patients with essential hypertension. *Am J Clin Nutr* 51(4):665-9, 1990.
- 31) Patki PS, Singh J, Gokhale SV, et al. Efficacy of potassium and magnesium in essential hypertension: a double-blind, placebo controlled, crossover study. *BMJ* 301(6751):521-3, 1990.

表1. 調査人数

		40歳代	50歳代	60歳代	計
里美村	男	31	31	30	92
	女	30	30	29	89
	計	61	61	59	181
新発田市	男	19	16	25	60
	女	21	26	33	80
	計	40	42	58	140
多摩市	男	21	30	32	83
	女	22	32	33	87
	計	43	62	65	170
千早赤坂村	男	42	29	44	115
	女	124	85	65	274
	計	166	114	109	389
一宮町	男	35	23	28	86
	女	46	35	34	115
	計	81	58	62	201
安富町	男	17	10	15	42
	女	25	21	13	59
	計	42	31	28	101
全地域計	男	165	139	174	478
	女	268	229	207	704
	計	433	368	381	1182

表2. 収縮期血圧(mmHg): 性・年齢・地域別平均値

		40歳代		50歳代		60歳代		全年齢	
		平均値	S.D.	平均値	S.D.	平均値	S.D.	平均値	S.D.
里美村	男	117.6	13.8	134.7	19.2	132.7	18.9	128.2	18.9
	女	118.2	16.2	125.4	15.8	133.3	22.6	125.5	19.2
	男+女	117.9	14.9	130.1	18.1	133.0	20.6	126.9	19.0
新発田	男	130.6	19.7	136.5	13.3	137.7	21.5	135.0	19.0
	女	126.4	21.9	133.7	24.3	138.8	18.7	133.9	21.8
	男+女	128.4	20.7	134.7	20.7	138.3	19.7	134.3	20.6
多摩市	男	121.7	17.2	125.7	17.4	136.1	16.1	128.7	17.7
	女	112.2	13.0	118.4	14.3	129.1	19.0	120.9	17.2
	男+女	116.9	15.8	122.0	16.2	132.6	17.8	124.8	17.9
千早赤坂村	男	122.8	13.6	130.3	18.0	132.3	17.6	128.3	16.8
	女	118.1	17.6	123.1	17.7	133.1	18.5	123.2	18.8
	男+女	119.2	16.7	125.0	18.0	132.8	18.0	124.7	18.3
一宮町	男	122.7	18.0	136.3	20.8	137.1	26.0	131.0	22.5
	女	123.2	18.5	136.0	21.9	139.4	22.0	131.9	21.7
	男+女	123.0	18.2	136.1	21.3	138.4	23.7	131.5	22.0
安富町	男	105.8	7.8	124.9	24.8	129.8	14.7	118.9	18.9
	女	113.5	11.1	127.2	20.4	121.7	18.2	120.2	17.3
	男+女	110.4	10.5	126.5	21.5	126.0	16.6	119.7	17.9
全地域計	男	120.8	16.5	131.6	19.0	134.4	19.4	128.8	19.2
	女	118.7	17.4	126.3	19.5	133.7	20.1	125.6	19.9
	男+女	119.5	17.1	128.3	19.4	134.0	19.8	126.9	19.7

S.D. 標準偏差

表3. 拡張期血圧(mmHg): 性・年齢・地域別平均値

		40歳代		50歳代		60歳代		全年齢	
		平均値	S.D.	平均値	S.D.	平均値	S.D.	平均値	S.D.
里美村	男	75.7	11.2	83.8	11.1	78.9	9.6	79.4	11.1
	女	75.0	9.0	76.3	10.6	76.1	11.8	75.8	10.4
	男+女	75.3	10.1	80.0	11.4	77.6	10.7	77.6	10.9
新発田	男	84.2	14.6	82.7	6.4	76.6	10.7	80.7	11.7
	女	76.0	13.5	78.3	15.2	78.6	11.1	77.8	13.0
	男+女	79.9	14.5	79.9	12.7	77.8	10.9	79.0	12.5
多摩市	男	82.0	10.7	84.2	12.7	82.9	9.3	83.1	10.9
	女	73.0	8.5	75.4	9.9	78.6	8.6	76.0	9.3
	男+女	77.4	10.6	79.7	12.1	80.7	9.2	79.5	10.7
千早赤坂村	男	81.1	8.6	83.0	12.0	79.3	10.9	80.9	10.4
	女	74.7	10.1	78.2	10.0	82.1	11.1	77.6	10.7
	男+女	76.3	10.1	79.4	10.7	81.0	11.1	78.5	10.7
一宮町	男	80.3	11.0	85.0	9.5	80.9	12.5	81.8	11.2
	女	79.3	12.3	82.6	10.3	83.0	14.1	81.4	12.4
	男+女	79.7	11.7	83.6	10.0	82.1	13.3	81.6	11.8
安富町	男	73.2	9.1	80.8	15.8	79.3	9.3	77.2	11.3
	女	72.9	9.1	77.3	11.4	72.4	9.4	74.4	10.1
	男+女	73.0	9.0	78.5	12.8	76.1	9.8	75.5	10.7
全地域計	男	79.6	11.1	83.6	11.3	79.8	10.6	80.8	11.1
	女	75.3	10.6	78.2	11.0	79.7	11.6	77.5	11.2
	男+女	76.9	11.0	80.2	11.4	79.8	11.1	78.9	11.2

S.D. 標準偏差

図1. 性・年齢階級別、牛乳摂取量の分布

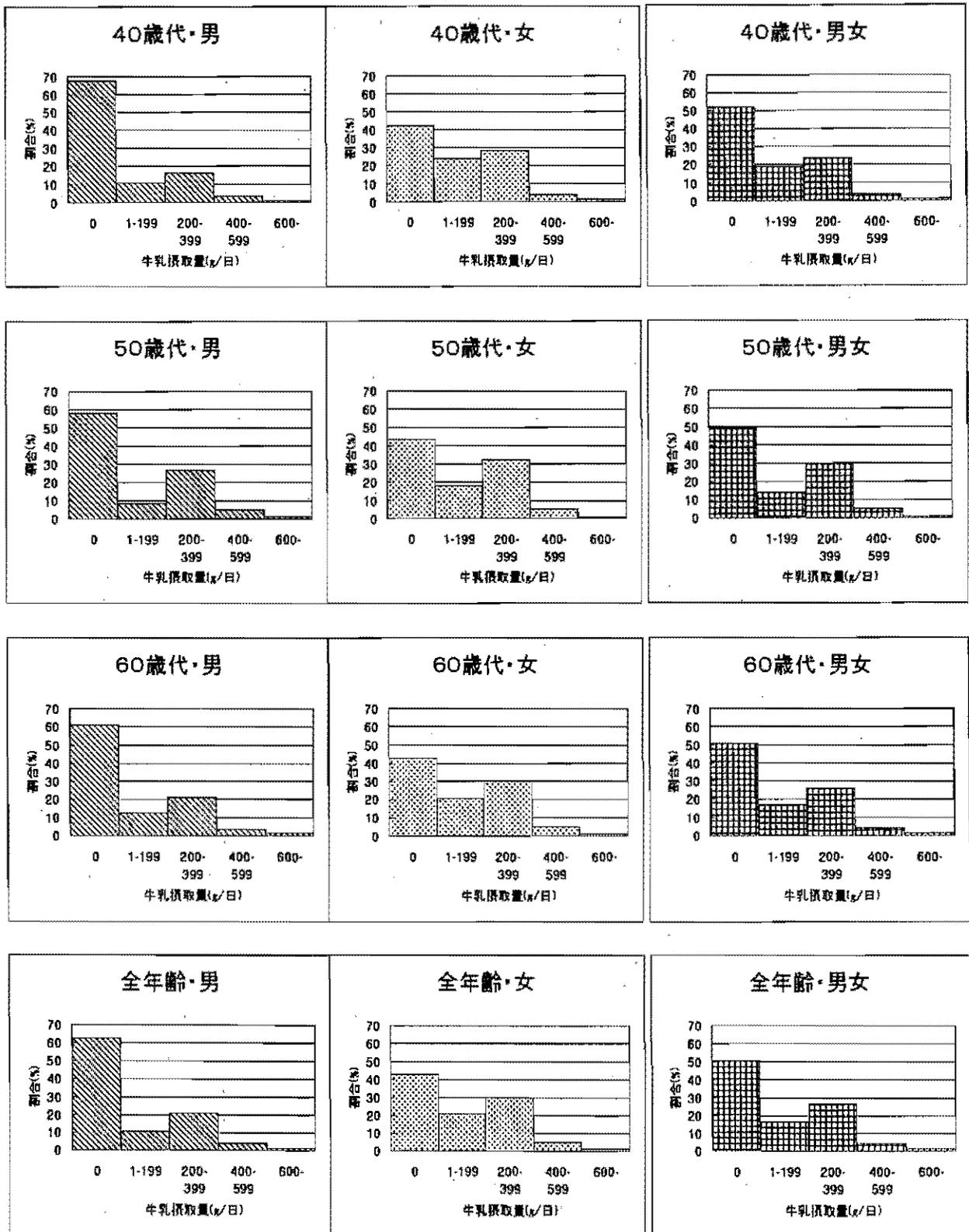


表4. 牛乳摂取量(g/日):性・年齢・地域別平均値

		40歳代		50歳代		60歳代		全年齢	
		平均値	S.D.	平均値	S.D.	平均値	S.D.	平均値	S.D.
里美村	男	81.0	160.1	168.2	200.4	65.7	105.0	105.4	165.1
	女	168.2	172.0	183.5	183.5	123.7	117.7	158.9	161.0
	男+女	123.9	170.5	175.8	190.8	94.2	114.3	131.7	164.8
新発田	男	54.7	86.1	91.3	180.1	68.6	94.2	70.3	119.6
	女	110.2	120.2	65.6	106.3	101.4	133.9	92.1	121.8
	男+女	83.9	107.8	75.3	137.5	87.3	118.6	82.7	121.0
多摩市	男	90.6	128.2	101.6	118.8	108.4	129.0	101.4	123.8
	女	110.6	140.7	128.3	102.1	135.4	121.1	126.5	118.9
	男+女	100.8	133.5	115.4	110.4	122.1	124.8	114.3	121.6
千早赤坂村	男	56.7	131.0	110.4	134.2	104.9	177.7	88.6	151.8
	女	139.8	161.4	122.7	133.2	132.9	160.7	132.9	152.6
	男+女	118.8	158.1	119.6	133.0	121.7	167.4	119.8	153.5
一宮町	男	107.0	174.0	79.6	150.0	61.3	114.8	84.8	150.0
	女	93.7	127.6	108.0	161.4	99.6	143.1	99.8	142.0
	男+女	99.4	148.5	96.7	156.3	82.3	131.5	93.4	145.3
安富町	男	52.4	112.2	33.5	72.3	129.3	205.2	75.4	148.8
	女	88.2	118.0	143.1	159.9	103.9	108.4	111.2	132.7
	男+女	73.7	115.7	107.7	146.0	117.5	165.0	96.3	140.1
全地域計	男	75.6	140.5	108.6	155.6	88.5	140.9	89.9	145.5
	女	125.5	150.0	124.6	143.3	119.7	138.5	123.5	144.3
	男+女	106.5	148.3	118.5	148.0	105.5	140.3	109.9	145.7

S.D. 標準偏差

表5. 牛乳摂取量と血圧値との相関

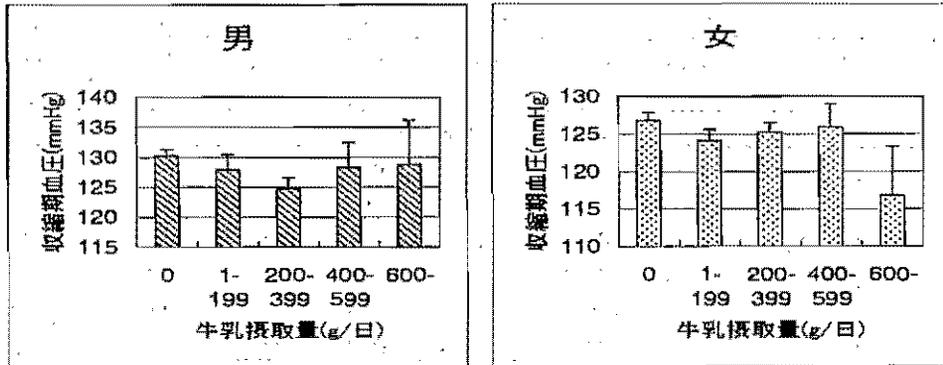
			年齢調整		年齢・エネルギー調整	
			相関係数	p値	相関係数	p値
里美村	男	SBP	-0.162	0.126	-0.162	0.128
		DBP	-0.181	0.087	-0.197	0.063
	女	SBP	-0.234	0.029	-0.228	0.034
		DBP	-0.259	0.016	-0.256	0.017
新発田市	男	SBP	-0.253	0.060	-0.252	0.061
		DBP	-0.048	0.724	-0.057	0.678
	女	SBP	-0.009	0.938	0.023	0.842
		DBP	0.085	0.461	0.107	0.350
多摩市	男	SBP	-0.198	0.075	-0.196	0.078
		DBP	-0.267	0.015	-0.254	0.022
	女	SBP	-0.089	0.419	-0.096	0.382
		DBP	-0.068	0.536	-0.081	0.461
千早赤坂村	男	SBP	0.025	0.795	0.004	0.970
		DBP	-0.031	0.748	-0.050	0.601
	女	SBP	-0.048	0.432	-0.055	0.367
		DBP	-0.046	0.448	-0.048	0.430
一宮町	男	SBP	0.015	0.890	0.021	0.852
		DBP	0.017	0.879	0.009	0.938
	女	SBP	0.018	0.852	0.036	0.704
		DBP	0.008	0.932	0.030	0.752
安富町	男	SBP	-0.126	0.433	-0.100	0.533
		DBP	-0.180	0.261	-0.162	0.312
	女	SBP	0.276	0.036	0.279	0.034
		DBP	0.237	0.073	0.230	0.083
全地域	男	SBP	-0.088*	0.064	-0.088*	0.059
		DBP	-0.103*	0.026	-0.109*	0.018
	女	SBP	-0.038*	0.318	-0.033*	0.386
		DBP	-0.030*	0.438	-0.025*	0.513

SBP 収縮期血圧、DBP 拡張期血圧

\* 地域の効果も調整

図2.

牛乳摂取量と収縮期血圧  
(年齢・地域で調整した平均値と標準誤差)



牛乳摂取量と拡張期血圧  
(年齢・地域で調整した平均値と標準誤差)

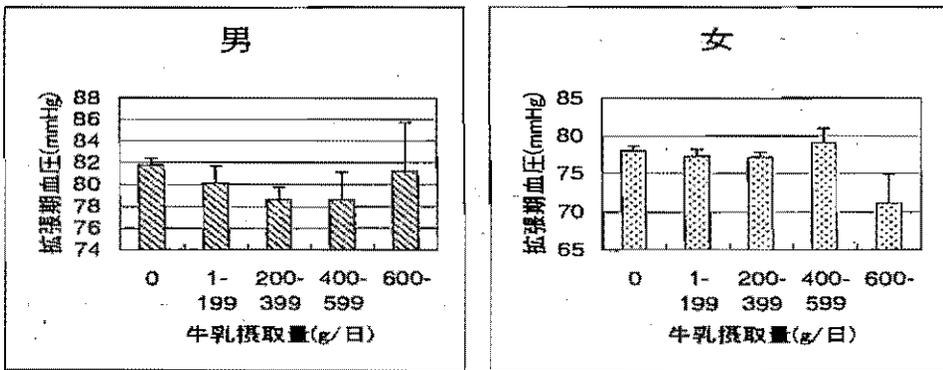
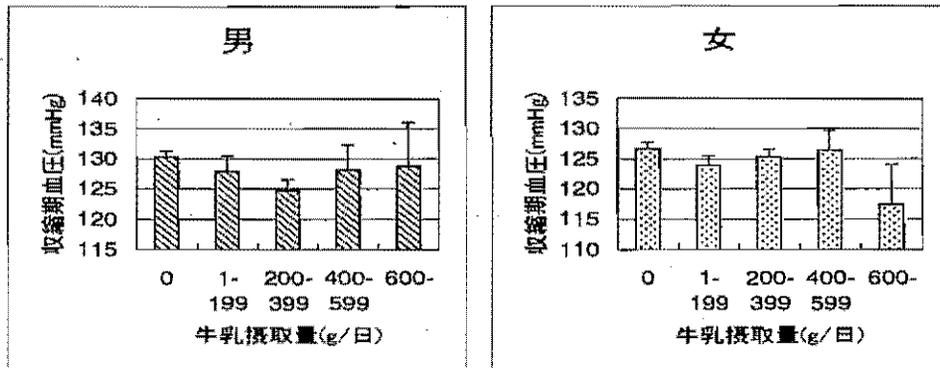


図3.

牛乳摂取量と収縮期血圧  
(年齢・地域・摂取エネルギーで調整した平均値と標準誤差)



牛乳摂取量と拡張期血圧  
(年齢・地域・摂取エネルギーで調整した平均値と標準誤差)

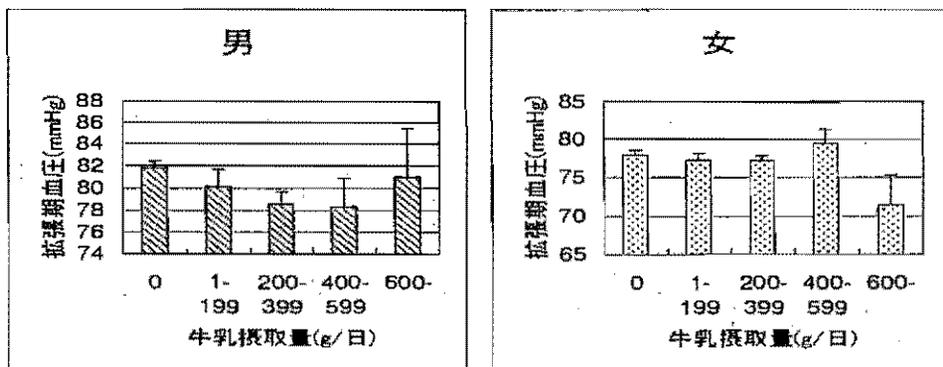


表6. 牛乳摂取量と血圧:重回帰分析

収縮期血圧			
		回帰係数	p値
男	年齢(歳)	0.6811	<0.001
	牛乳摂取量(g/日)*	-0.0162	0.016
	食塩摂取量(g/日)*	0.0373	0.844
	エネルギー摂取量(kcal/日)	-0.0013	0.413
	BMI	1.3743	<0.001
	飲酒量(合/日)	1.1614	0.070
	喫煙本数(本/日)	-0.0967	0.163
	降圧薬服用(1=あり、0=なし)	16.3733	<0.001
	※牛乳+100gあたり、収縮期血圧-1.6mmHg		
		回帰係数	p値
女	年齢(歳)	0.5278	<0.001
	牛乳摂取量(g/日)*	-0.0058	0.339
	食塩摂取量(g/日)*	-0.3295	0.110
	エネルギー摂取量(kcal/日)	-0.0041	0.011
	BMI	1.1348	<0.001
	降圧薬服用(1=あり、0=なし)	20.9666	<0.001
	※牛乳+100gあたり、収縮期血圧-0.58mmHg		
	拡張期血圧		
		回帰係数	p値
男	年齢(歳)	0.0206	0.7689
	牛乳摂取量(g/日)*	-0.0112	0.006
	食塩摂取量(g/日)*	0.0702	0.543
	エネルギー摂取量(kcal/日)	0.0001	0.920
	BMI	0.8919	<0.001
	飲酒量(合/日)	0.8348	0.033
	喫煙本数(本/日)	-0.0982	0.020
	降圧薬服用(1=あり、0=なし)	8.7498	<0.001
	※牛乳+100gあたり、拡張期血圧-1.1mmHg		
		回帰係数	p値
女	年齢(歳)	0.0708	0.2519
	牛乳摂取量(g/日)*	-0.0026	0.479
	食塩摂取量(g/日)*	-0.2167	0.083
	エネルギー摂取量(kcal/日)	-0.0018	0.072
	BMI	1.0087	<0.001
	降圧薬服用(1=あり、0=なし)	9.1807	<0.001
	※牛乳+100gあたり、拡張期血圧-0.26mmHg		

\* 残差法によるエネルギー摂取量調整値