<原 著>

老人の大腿骨頸部骨折に関する患者対照研究

勝野 真人 金森 雅夫 佐藤龍三郎 高岡 幹夫
 新開 省二 近藤 高明 加藤 春樹 里見 宏
 久保奈佳子 旗野 脩一 七田 恵子* 林 泰史**

<要 約> 大腿骨頸部骨折は、老人の活動を長期間阻害し、ねたきり老人の一因ともなる。しかし、わが国ではそのリスクファクターに関する研究は極めて乏しい。そこで今回、患者対照研究を行なった。

調査対象としては、東京都養育院のホーム入所者及び同院付属病院整形外科の入院・外来患者の中から、過去3年以内に大腿骨頸部骨折の既往のある女性40名を得て骨折群とし、これに施設・性・年齢をマッチさせて対照群40名を抽出した。平均年齢は79歳であった。

骨折に関連すると思われる要因として、牛乳、パン、肉、魚、豆腐の摂取習慣、職業・余暇の運動量、飲酒・喫煙習慣、妊娠・月経歴、転倒経験、服装、はきもの、性格、痴呆の有無、身長、体重、血圧、ヘモグロビン、血清アルブミン、*カルシウム、リン、アルカリフォスファターゼ、MCI（中手骨皮質幅指数）GS max（骨皮質密度）、残存歯数、握力、開眼片足立ち持続時間、などに関して面接調査と既存の検査成績から得た情報を集計、解析した。

骨折群は対照群に比して、有意に肉をよく食べる者が多く、豆腐をよく食べる者が少ない、体重が少なく、Broca 指数も小さい、閉経年齢が低い、頻回転倒者の割合が高い、痴呆の者が多い、血清アルブミンが低い、との結果を得た。MCI、GSmax には差が認められなかった。

老人の骨折は、骨粗鬆症を背景として、転倒などを契機に起こることが多いと考えられるが、痴呆とも関連が深い。女性では早い閉経、やせはリスクを高める。骨粗鬆症は、加齢に従い生理的にもカルシウム代謝平衡が負に傾くために起こるが、肉などの高蛋白食は負に、牛乳、豆腐などの高カルシウム食は正に作用するものと考えられる。しかし、全身の骨量が一律に減少するわけではなく、中手骨の骨量は必ずしも大腿骨頸部骨折のリスクを表わさない可能性がある。

Key words : 大腿骨、骨折、骨粗鬆症、老年者、疫学

緒 言

大腿骨頸部骨折は、その頻度が老年期には加齢とともに幾何級数的に増大することが知られており、老人の活動を長期間阻害し、ねたきり老人の一因ともなる。わが国でも本格的高齢化社会の到来に伴って、今後社会的にも大きな問題となることが予想される。しかし、わが国においては、老人の骨折に関する疫学的な研究は極めて乏しい。今回われわれは、少数例ながら骨折のリスクファクターを明らかにする目的で、症例対照

研究を行なったので報告する。なお、老人の骨折では性差が著しく、女性に圧倒的に多いことが知られており、女性であるということこそが最も重要なリスクファクターであるともいえるが、実際に症例を集めてみたところ、男性の症例が非常に少なく、今回は女性のみに限った調査を行なった。

対象及び方法

1. 対象 : 東京都養育院の入所者で、過去3年以内に大腿骨頸部骨折の既往のある女性20名（A群）及び東京都養育院付属病院に同骨折で入院中の女性20名（C群）を併せて骨折群とした。骨折群に対しA群には同施設入所者より女性20名（B群）、C群には同施設整形外科外来通院者より女性20名（D群）を対照群として選定した。対照は骨折の既往のないもので、5歳以内の範囲で年齢をマッチさせた。平均年齢は骨折群で

M. Katsuno, M. Kanamori, R. Sato, M. Takao-
 ka, S. Shinkai, T. Kondo, H. Kato, H. Satomi, N.
 Kubo, S. Hatano : 国立公衆衛生院

* K. Shitida : 東京都老人総合研究所・疫学部

** Y. Hayashi : 東京都養育院付属病院・整形外科
 受付日、1985. 12. 20.

表 1 対 象

	区 分	例 数	平均年齢
施設 入所者	A 都養育院入所者で過去 3 年以内に大腿骨頸部骨折を経験した女性	20名	82.3歳
	B 都養育院入所者で骨折の既往のない女性	20名	82.4歳
施設 非入所者	C 都養育院付属病院整形外科に大腿骨頸部骨折で入院中の女性	20名	76.8歳
	D 都養育院付属病院整形外科外来に通院中の骨折の既往のない女性	20名	75.5歳
骨折群	A + C	40名	79.5歳
対照群	B + D	40名	78.9歳

79.5歳、対照群では78.9歳であった（表 1）。

2. 方法：骨折に関連すると思われる要因を 2 つに大きく分けると、骨の強度に関連する要因と転倒しやすさに関連する要因があると考えられる。骨強度は骨塩量と相関すると考えられ、性、年齢の他、食習慣、体格、妊娠歴及び月経歴、運動量、飲酒喫煙習慣、血清アルブミン(Alb)、血清カルシウム(Ca)、血清リン(P)、血清アルカリフォスファターゼ(Al-P)、ヘモグロビン(Hb)などがこれを介して関連していると考えられる。また、転倒しやすさは客観的には一定期間の転倒回数として捉えられるが、服装、はきもの、性格、運動能力、痴呆の有無・程度などが影響すると考えられる。そこで、表 2 のような項目について面接聞き取り調査と施設の定期検診成績及び病歴記載の検査成績を併用してデータを収集した。また、転倒の実態と骨折との関係を知るため、骨折群には骨折時、また対照群には最近の転倒経験について、場所と原因ないし状況を尋ね集計した。面接調査は全例に行ない、痴呆の者については、本人との面接を看護婦、寮母、病歴その他の記録などからの情報で補った。ひとり当たりの面接時間は、10分から30分であった。表 2 の項目中、身長、体重、血圧、Hb、Alb、Ca、P、Al-P、MCI（骨皮質幅指数）GSmax（骨皮質密度）、閉経年齢、握力、開眼片足立ち、などの検査成績は既存のものを利用して収集した。MCI、GSmax は手部 X 線像から microdensitometer を用いて測定、算出され（MD 法）、骨量を反映するといわれるが¹⁾、この施設では昭和56年度の健康診断において測定されており、骨折群11例、対照群20例についてのデータが得られた。今回対象とした施設入所の骨折経験者は、全てこの検診以後の 3 年間に大腿骨頸部骨折を起こしたものである。そこで、そ

表 2 大腿骨頸部骨折の要因

要因の種類	調査項目および検定結果
骨強度に影響する要因	
年齢・性	(性・年齢調整)
栄養	牛乳、パン、肉*、魚、豆腐*の嗜好
体格	20代の体格、現在の体格(身長、体重△)
妊娠歴・月経歴	分娩回数、閉経年齢*
運動量	仕事、趣味の運動量(若い時と最近)
喫煙・飲酒習慣	喫煙歴、飲酒歴
骨塩量	第 2 中手骨の MCI、GSmax
その他	血清アルブミン**、Ca、P、アルカリフォスファターゼ、ヘモグロビン
転倒しやすさに関する要因	
転倒経験	過去(骨折前)3 年の転倒頻度△
服装	服装、はきものの種類
性格	慎重か否か
運動能力	開眼片足立ち、握力
痴呆	痴呆の有無**、程度

無印：N.S.、△：p<0.10、*：p<0.05、**：p<0.01

他の検査項目についても、施設入所者で昭和56年度の検診成績が得られるものはこれを利用し、それ以外の者については他年度の検診成績を利用するか、病歴記載所見から、入院時または初診時にできるだけ近い検査成績を引用した。

以上の成績を集計して解析を試みた。殆どの項目については施設入所群と非入所群の間の差は小さく両者を併せて骨折群と対照群について比較したが、MCI 及び GSmax の成績は施設の検診成績からしか得られなかったので施設入所群のみについて検討した。なお、血液検査の成績は施設の検診によるものも、非入所群と同じ病院の中央検査室のものであるが、血清 Alb 値は検診によるものと病院の一般検査によるものとは異なる方法を用いていたため両者を別にして検討した。また体格については、身長、体重の他、BROCA 指数を用いて検討した。

調査の結果は、分割表によるカイ二乗検定、順位と検定、平均値の差の検定を行ない10%、5%、1%の危険率で有意差を検定した。

結 果

食品の摂取頻度では、図 1 に示したように牛乳、パン、魚では差がなく、骨折群に肉をよく食べるものが多く、逆に対照群には豆腐をよく食べると答えたものが多かった。なお、施設入所者は皆同じ食事をとっているの、肉、魚、豆腐については施設入所群のコン

図1 各種食品の摂取頻度 (上段：骨折群 下段：対照群)

表3 体格・閉経年齢・血圧

項目	例数	平均値	標準偏差	検定結果
身長 (cm)	骨折群34 対照群40	142.94 142.83	5.89 7.82	N.S.
体重 (kg)	骨折群37 対照群40	41.51 44.70	6.47 8.52	△
BROCA 指数	骨折群34 対照群40	98.32 106.19	16.59 18.76	△
閉経年齢 (歳)	骨折群14 対照群20	41.21 47.90	13.15 4.16	*
収縮期血圧 (mmHg)	骨折群39 対照群33	139.79 146.70	25.41 25.43	N.S.
拡張期血圧 (mmHg)	骨折群39 対照群33	71.79 75.64	18.25 13.47	N.S.

△ p<0.10 *p<0.05

表4 主な血液検査項目

項目	例数	平均値	標準偏差	検定結果
アルブミン (g/dl) (施設入所者)	骨折群11 対照群20	5.21 5.05	0.28 0.28	N.S.
アルブミン (g/dl) (非入所者)	骨折群18 対照群19	3.18 4.11	0.40 0.43	**
カルシウム (mg/dl)	骨折群37 対照群39	8.51 8.85	0.88 1.10	N.S.
リン (mg/dl)	骨折群37 対照群39	3.55 3.55	0.57 0.87	N.S.
Al-P (IU)	骨折群40 対照群40	42.20 43.03	18.94 17.57	N.S.
ヘモグロビン (g/dl)	骨折群38 対照群38	11.41 11.85	1.91 1.35	N.S.

**p<0.01

コントロールは除外したため例数が少なく、よく食べるか、それ以外の2分割で検定した。

体格、閉経年齢、血圧については、表3のように、体重 (p=0.070)、BROCA 指数 (p=0.062)、閉経年齢の平均値 (p=0.040) に差があり、骨折群において体重及び BROCA 指数が小さく、閉経年齢が小さかった。血圧は有意差はないが、収縮期、拡張期ともに骨折群において低い傾向が見られる。

また、表4に主な血液検査項目についての結果を示したが、血清 Alb については、非入所者の骨折群 (C 群) と対照群 (D 群) 間にも有意差を認めた。その他、有意差はないが、血清 Ca が低い (p=0.141)、Hb が低い (p=0.247)、などの傾向がみられた。

転倒経験については、過去3年ないし骨折前3年の

転倒回数を問うたが、両群とも約半数が転倒した経験を持ち、骨折群の方は9人 (25%)、対照群では3人 (7.5%) が3回以上転倒したことがあると答えている。統計学的には有意ではないが、10%の危険率で差を認め、骨折時の転倒を除いても骨折群の方が転倒しやすい傾向を持っていたといえる。なお、骨折群のうち実際に転倒が原因で骨折したのは、40人中35人であり、大腿骨頸部骨折については、転倒が最も重要な原因であることは疑いない。骨折群35人について骨折時の転倒場所をみると、屋内、屋外の別では玄関も含めた屋内の割合が74.3%もあり屋内での骨折が意外に多いことがわかった。これに対して対照群12人については、屋内5人、屋外7人とむしろ屋外に多かった。屋内では、階段 (6/31)、トイレ (5/31)、玄関 (3/31) が、

また、屋外では歩道(10/15)が多かった、また、原因としては、骨折群ではすべった(11/32)、つまづいた(5/32)という者が多かった。

日常の服装では、骨折群では和服が多く、外出時に靴をはく者が少ない傾向があったが、有意な結果ではなかった。洋服よりも和服、はきものでは、靴よりもサンダル、ぞうり、げたなどの方が転倒しやすいと推測される。また、骨折群には痴呆が多く、回復後の20人中6人、入院中の20人中5人に痴呆が認められ、対照群(1人)との間に有意差を認めた($p < 0.01$)。一方、性格、外出頻度、開眼片足立ち持続時間、握力については、有意差は見られなかった。

骨量データは、施設入所者のうち骨折群11例、対照群20例について得られたが、個人差が大きく両群間ではほとんど差を認めなかった。MCIの平均値及び標準偏差は、骨折群では 0.356 ± 0.046 、対照群では 0.353 ± 0.064 であり、GSmaxは、骨折群では 2.55 ± 0.29 、対照群では 2.45 ± 0.33 であった。

その他、喫煙について、喫煙者はより骨粗鬆症に罹患しやすいとの報告もあるが²⁾、むしろ対照群の方が喫煙経験者が多かった。飲酒については、転倒との関連も考えられるし、米国の症例対照研究でアルコール中毒者が骨折群に多かったとの報告もあるが³⁾、むしろ対照群の方に飲酒者が多かった。また、運動量についても、日常よく運動する者は運動をしない者に比べて、踵骨の骨量が多いとの報告があるが⁴⁾、今回の調査では、特に骨折との関連は認めなかった。

考 察

老人の骨折は、大部分が加齢に伴う骨量ないし骨強度の減少を背景に、転倒などの比較的軽微な外力の作用で発生するが、その要因は複雑である。以下において種目別に調査結果を検討する。

1. 食事、栄養：骨折ないしは骨粗鬆症と食事の関係については、これまでも多数の報告があるが、老人では様々なメカニズムでCaバランスが負に傾くことが明らかにされている。そして、この負のCaバランスはCa摂取量を上げることでかなり代償しうることもわかっており、米国では最近、専門家の間で骨粗鬆症の予防のために特に女性は閉経前より1日1000—1500mg程度のCaを摂取した方がよいとの意見が有力になっている^{5)~7)}。一方、日本人のCa所要量は成人も老人も一律に1日600mgが標準とされているが⁸⁾、実際には最近の国民栄養調査⁹⁾でも世帯主の年齢が高い程

Ca摂取量が少ない。Ca摂取不足は骨粗鬆症の要因の中では、最も是正しやすいものでもあり、わが国でも今後壮年期以降のCa摂取量を積極的に見直す必要がある。

さて、豆腐はCaを多く含み、摂取頻度も高く、日本人においては牛乳に次いで重要なCa源となっているが、牛乳を飲む習慣のない老人では特に重要と考えられる。牛乳摂取については、有意差が無かったが対照群では豆腐をよく食べるものが多く、骨折に対して、Ca摂取量が多い可能性がある。

蛋白質については近年、健康人や骨粗鬆症患者における、よくコントロールされた複数のCaバランススタディにおいて、蛋白質の摂取量が尿中Ca排泄量と密接な正の相関があり、蛋白質摂取量を増すとCaバランスを維持するために必要なCa摂取量が多くなることが示されている¹⁰⁾。また、疫学的にも、肉食の多いエスキモーは白人女性に比べて、閉経後の骨量喪失が大きく¹¹⁾、また同じ白人女性でも菜食主義者は普通に肉を食べるものに比べ、骨粗鬆症が少ないという報告がある¹²⁾。肉の摂取頻度についての我々の結果は以上の報告と合致しており興味深い。

2. 妊娠歴、閉経年齢、体重：今回、骨折群では平均閉経年齢が有意に低く、体重及びBROCA指数が少ないことが示された。加齢に伴う骨量の減少は、女性では閉経の前後から加速されるといわれる¹³⁾。また、エストロゲンと骨量、骨粗鬆症、大腿骨頸部骨折との関連についてはよく知られており、閉経後や卵巣摘出後のエストロゲン補充療法は米国では、骨粗鬆症、骨折の予防ないし治療に一般的に用いられている。例えば、Kreigerら¹⁴⁾は45—74歳の女性を対象とした大腿骨頸部骨折の症例対照研究において、骨折群ではエストロゲン補充療法を受けている者が少ない、授乳期間が短く両側卵巣摘出を受けた者が多い、体重が少ない、などの結果を報告している。なお、体重と骨粗鬆症及び大腿骨頸部骨折の関係では、他にも多くの報告があるが³⁾¹⁵⁾、閉経後は肥満度と血中エストロゲンレベルとの間に正の相関関係がみられる¹⁶⁾とか、閉経後はエストロゲン産生に脂肪組織等における副腎男性ホルモンの芳香化が重要な役割を果たしているとの報告がある⁷⁾。また、肥満者はやせているものに比べて、もともと骨量が多いため、骨粗鬆症の状態を呈するまで余計に時間がかかるとも考えられる。

3. MCI・GSmaxと臨床検査成績：大腿骨頸部骨折に関する多くの疫学調査で、骨折群に骨粗鬆症が多く、

骨粗鬆症には骨折が多いことが明らかにされており^{18)~20)}, 栄養や運動などの要因も大腿骨頸部の骨量を介して骨折のリスクを高めると考えられる。その意味では今回少数例ながら、骨折群と対照群の間に MCI, GSmax について差が認められなかったことは一見矛盾している。しかし、骨量の減少は全身の骨に起こるが、その減少度は必ずしも均等とはいえず、皮質骨と海綿骨でも異なるといわれる¹³⁾。今回測定に用いられた中手骨は皮質骨であり、大腿骨頸部は海綿骨で運動などによる刺激の加わり方も著しく異なるので、中手骨の骨密度が大腿骨頸部の骨量を正しく反映しうるかどうかが疑問もある。また MCI や GSmax などの指標は特に高齢者では健常人でもばらつきが大きく、実際に臨床的に骨粗鬆症と診断されたものでも正常範囲の者も多く¹⁾、今回これらの数値が高かった者でも骨粗鬆症がないとはいえない。食事、体格、閉経年齢、血液検査など他の項目の結果を考え合わせると、我々の対象についてもやはり大腿骨頸部の骨量には差があったのではないかと推測される。

臨床検査値は、骨折群・対照群間に有意差のみられないものが多かったが、血清 Alb は入所者における骨折群(C群)と対照群(D群)間にのみ有意の差があった。入所者の骨折群(A群)の血清 Alb 値が骨折前の検診によるものであるのに対し、C群の場合は骨折後のものであるが、この結果からはアルブミンが下がると骨折しやすいのか、骨折の結果アルブミンが下がったのかは判別できない。

4. 転倒と痴呆: 加齢に伴う骨量減少は、かなりの個人差があるとはいえ普遍的な現象である。従って、今回の調査対象のように平均年齢が80歳近くなれば、標準的な人でもかなりの骨量減少が起きているため、転倒などにより外力が加われば、容易に骨折を起こし得るであろう。従って、歩道や住宅内の段差を少なくする等、老人の転倒を防止するための社会的な努力が続けられることが望まれる。

なお、痴呆の者は、必然的に注意力が低下しているため転倒しやすいと考えられるが、痴呆の者は、転倒経験についての解答が得られなかったものも多かった。また、対照群について特に意識的に痴呆の者を除外したわけではないが、病院に通院できる者という条件では、痴呆の者はほとんど自動的に除外されてしまう可能性はある。一方、骨折を契機として急速にボケが進むことも考えられる。いずれにしても、このような高率で痴呆がみられたことは、原因であるにしろ、

結果であるにしろ非常に注目される。

結 語

今回の結果は、パイロットスタディー的な性格のものであり、例数も十分とはいえない。しかし、結果を検討してみると既存の報告とも符合する点が多く、今後の研究に大いに参考になるものと思われる。今後さらに大規模に詳細かつ精密な調査が行なわれ、有効な対策が講じられることを期待する。

本論文の要旨は第27回日本老年医学会において報告した。

本調査の実施に当たり、御協力頂いた東京都養育院の方々、病歴、検診成績の利用の便宜を与えて頂いた養育院付属病院、東京都老人総合研究所疫学部諸先生に深く感謝する。

文 献

- 1) 井上哲郎, 角佳志彦: 骨量の X 線学的計測. 整形外科 Mook 34 : 12—35, 1984.
- 2) Hollo I, Gergely I, Boross M: Influence of heavy smoking upon the bone mineral content of the radius of the aged and effect of tobacco smoke on the sensitivity to calcitonin of rats. *Akt Gerontol* 9 : 365—368, 1979.
- 3) Hutchinson TA, Polansky SM, Feinstein AR: Postmenopausal oestrogens protect against fractures of hip and distal radius. *Lancet* 2 : 705—709, 1979.
- 4) Suominen H, Heikkinen E, Vainio P, Lahtinen T: Mineral density of calcaneus in men at different ages: A population study with special reference to life-style factors. *Age and Ageing* 13 : 273—281, 1984
- 5) Heaney RP, Gallagher JC, Johnston CC, Neer R, Parfitt AM, Whedon GD: Calcium nutrition and bone health in the elderly. *Am J Clin Nutr* 36 : 986—1013, 1982
- 6) Parfitt A: Dietary risk factors for age-related bone loss and fractures. *Lancet* ii : 1181—1185, 1983.
- 7) Office of Medical Applications of Research NIH: Osteoporosis-Concensus conference. *JAMA* 252 : 799—802, 1984.
- 8) 厚生省保健医療局健康増進栄養課編: 日本人の栄養所要量. 第一出版, 東京, 1984.

- 9) 厚生省：国民栄養の現状（昭和58年国民栄養調査成績）。厚生省保健医療健康増進栄養課，1985.
- 10) Margen S, Chu J-Y, Kaufmann NA, Calloway DH : Studies in calcium metabolism. I. The calciuretic effect of dietary protein. *Am J Clin Nutr* 27 : 584—589, 1974.
- 11) Mazess RB, Mather W : Bone mineral content of North Alaskan Eskimos. *Am J Clin Nutr* 27 : 916—925, 1974.
- 12) Marsh AG, Sanchez TV, Mickelsen O : Cortical bone density of adult lacto-ovo-vegetarian and omnivorous women. *J Am Diet Assoc* 76 : 148—151, 1980.
- 13) 吉川泰生, 中野謙吾, 稲松 登 : 骨の加齢的变化. *整形外科 Mook* 34 : 1—11, 1984.
- 14) Kreiger N, Kelsey JL, Hofford TR, O'Connor T : An epidemiologic study of hip fracture in post-menopausal women. *Am J Epidemiology* 116 : 141—148, 1982.
- 15) Alffram PA : An epidemiological study of cervical and trochanteric fractures of the femur in an urban population. *Acta Orthop Scand* (Suppl) 65, 1964.
- 16) Frumer AM, Meldrum DR, Geola F, Shamonki IM, Tataryn IV, Deftos LJ, Judd HL : Relationship of fasting urinary calcium to estrogen and body weight in postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 50 : 70—75, 1980
- 17) Grodin JM, Siiteri PK, MacDonald PC : Source of estrogen production in postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 36 : 207—14, 1973.
- 18) Riggs BL, Wahner HW, Seeman E, Offord KP, Dunn WL, Mazess RB, Johnson KA, Melton LJ : Changes in bone mineral density of the proximal femur and spine with aging. *J Clin Invest* 70 : 716—723, 1982.
- 19) Aaron JE, Gallagher JC, Anderson J, Stasiak L, Longton EB, Nordin BEC, Nicholson M : Frequency of osteomalacia and osteoporosis in fractures of the proximal femur. *Lancet* i : 229—233, 1974.
- 20) Matkovic V, Kostial K, Simonovic I, Buzina R, Brodarec A, Nordin BEC : Bone status and fracture rates in two regions of Yugoslavia. *Am J Clin Nutr* 32 : 540—549, 1979.

Abstract

**A Case-Control Study of Femoral Neck Fracture
in Aged Japanese Women**

Masato Katsuno*, Masao Kanamori*, Ryuzaburo Sato*, Mikio Takaoka*,
Shouji Shinkai*, Takaaki Kondo*, Haruki Kato*, Hiroshi Satomi*,
Nakako Kubo*, Shuichi Hatano*, Keiko Shitida**
and Yasufumi Hayashi***

Femoral Neck fracture of the elderly is becoming an increasingly important health problem in Japan these days. We carried out a retrospective case-control study of the fracture in order to explore the risk factors. Forty matched pairs of women were taken from the Tokyo Metropolitan Homes for the Aged and affiliated orthopedic service. Cases were defined as having experience of femoral neck fracture within three years without history of bone diseases. Twenty cases each were selected from home and hospital. An equal number of control was selected from home and the same hospital service matching for age (± 5 years). The average age was 79.5 for cases and 78.9 for controls. Information on milk, bread, meat, fish and tofu (popular Japanese food made from soy bean and rich in calcium) intake, smoking, drinking and exercise habits, menstrual and reproductive histories, experiences of falls during past three years, types of daily clothing (kimono or western clothes) and daily footwear (sandals or shoes), mental health condition, height and weight, blood pressure, blood hemoglobin content, serum albumin, calcium, phosphate and alkaline phosphatase, the metacarpal index (MCI) and the maximum density of

the metacarpal cortex (GSmax), number of remaining teeth, grasping power and balance test standing on one leg was obtained through personal interviews and by use of medical records. Cases more often ate meat ($p < 0.05$) and less tofu ($p < 0.05$). Moreover the cases experienced menopause earlier ($p < 0.01$) and weighed less ($p < 0.06$) than controls. Cases were more likely to be judged as having some degree of dementia (29% vs 2.5%, $p < 0.01$) and a larger proportion of cases experienced "frequent" falls (i.e., more than 3 falls during 3 years prior to the fracture event or to the date of interview) ($p < 0.10$). Mean serum albumin was lower ($p < 0.01$) in hospital cases but not in home cases. The other items including MCI and GSmax appeared to have no significant differences between cases and controls. We did not measure their calcium nor protein intake quantitatively. But, as tofu is the major source of calcium in the Japanese elderly, it may be assumed that women who frequently ate tofu were taking more calcium than who did not. Early menopause and low body weight are both well known risk factors for this fracture and our observations coincided with the previous reports. Dementia can be either a cause or a consequence, or both of the fracture. Radiological indices of osteoporosis using the metacarpal bone seem to be insensitive to predict the risk of femoral neck fracture.

key words: *femoral neck fracture, osteoporosis, aged, epidemiology, retrospective studies*
(Jpn J Geriat 23: 552—558, 1986)

* The Institute of Public Health

** Department of Epidemiology, Tokyo Metropolitan
Institute on Gerontology

*** Department of Orthopedics, Tokyo Metropolitan
Geriatric Hospital