

牛乳のカルシウムの生物学的利用度
— 牛乳の摂取と骨粗鬆症の関連 —
牛乳の摂取歴と摂取習慣と骨量の関係 —

国立療養所兵庫中央病院院長 藤 田 拓 男
宮 内 章 光
鞍 田 三 貴
藤 井 芳 夫
高 木 康 行

はじめに

日本人の栄養生活、ことにカルシウムの摂取の上で、牛乳の役割りの重要性はいうまでもなく、カルシウム摂取が諸外国に比べて著しく少いのは、牛乳の使用量が少ないからであるといわれている。実際にカルシウムの摂取量は牛乳の飲用量ときわめて高い相関を示し、牛乳をあまり飲まない人はカルシウムの摂取が少なく、牛乳を沢山飲む人は比較的十分にカルシウムを摂っている。しかしながら、栄養調査によって現在どれだけの牛乳を飲んでいるかが、かなり正確にわかったとしても、これが一生を通じての摂取量、即ち、骨粗鬆症の発生に最も重要な影響を与える総カルシウム摂取量とどの様な関係にあるかを明らかにしない限り、正しいカルシウム代謝の評価をしているとは限らない。このことが、カルシウムの摂取量と骨粗鬆症の発生の間に、必ずしも強い相関関係があるわけではないという従来の報告の背景ではないかと考えられる。このため本年度の研究では、7日間の食事記録に基づいた現在の牛乳摂取量、カルシウム摂取量の他に、過去の牛乳摂取歴についても直接問診によって調査を行い、これと現在のカルシウムの摂取量とを比較し、牛乳飲用の習慣が一生の間にどの様に変って行くかを推定するとともに、これと現在の骨量との関係を検討し、閉経前の群と閉経後の群に分けて現在及び過去の牛乳の摂取と骨量の関係をしらべた¹⁾。

方 法

昨年と同じ三田市の一般成人女性40歳-60歳の中から求めた参加者の中、骨代謝に影響を与える疾患を有するものを除き、7日間の食事記録にもとづいて栄養士が直接面接調査して現在の栄養摂取状態を調べ糖分・蔗糖・蛋白・脂肪・カルシウム・カリウム・食塩・牛乳の摂取を計算した。又Noland x R-26二重エネルギーX線吸収測定装置(DXA)によって第2~4腰椎骨密度(L-BMD)全身骨量(T-BMC)及びその年齢別正常値からの偏位Z-LBMD及びZT-BMC更に全身脂肪量、全身非脂肪組織量LBM及び全身骨量/全身非脂肪組織量T-BMC/L-BM及びその年齢別正常値からの偏位Z(T-BMC/LBM)を求めた。

栄養学的調査では、現在の栄養摂取レベルの他に、アンケート調査及び面接調査によって、30歳代の頃の牛乳摂取量についてしらべ、その程度を次の三群に分けた。

- a. 毎日牛乳をのんだ。
- b. 毎日ではないが、週何回か牛乳をのんだ。
- c. 牛乳はまるで飲んでいない。

結 果

1) 30歳代の牛乳の摂取量と現在の牛乳及びカルシウム摂取量の関係

図に示す様に、閉経前では30歳代に牛乳をよく飲んだ。a群は現在でも牛乳を殆ど飲まなかった。c群に比べて有意に牛乳の摂取量が高いことが明らかである。所が閉経後の群では図1Bに示す様に、同様の傾向はあるにしても有意差はなかった。このことは牛乳を飲む習慣はかなり長くつづくものであり、若い時に牛乳をよく飲んだ人は40歳代になっても同様の傾向があるが、50歳代以後では必ずしもその傾向は明瞭でないことを示す。

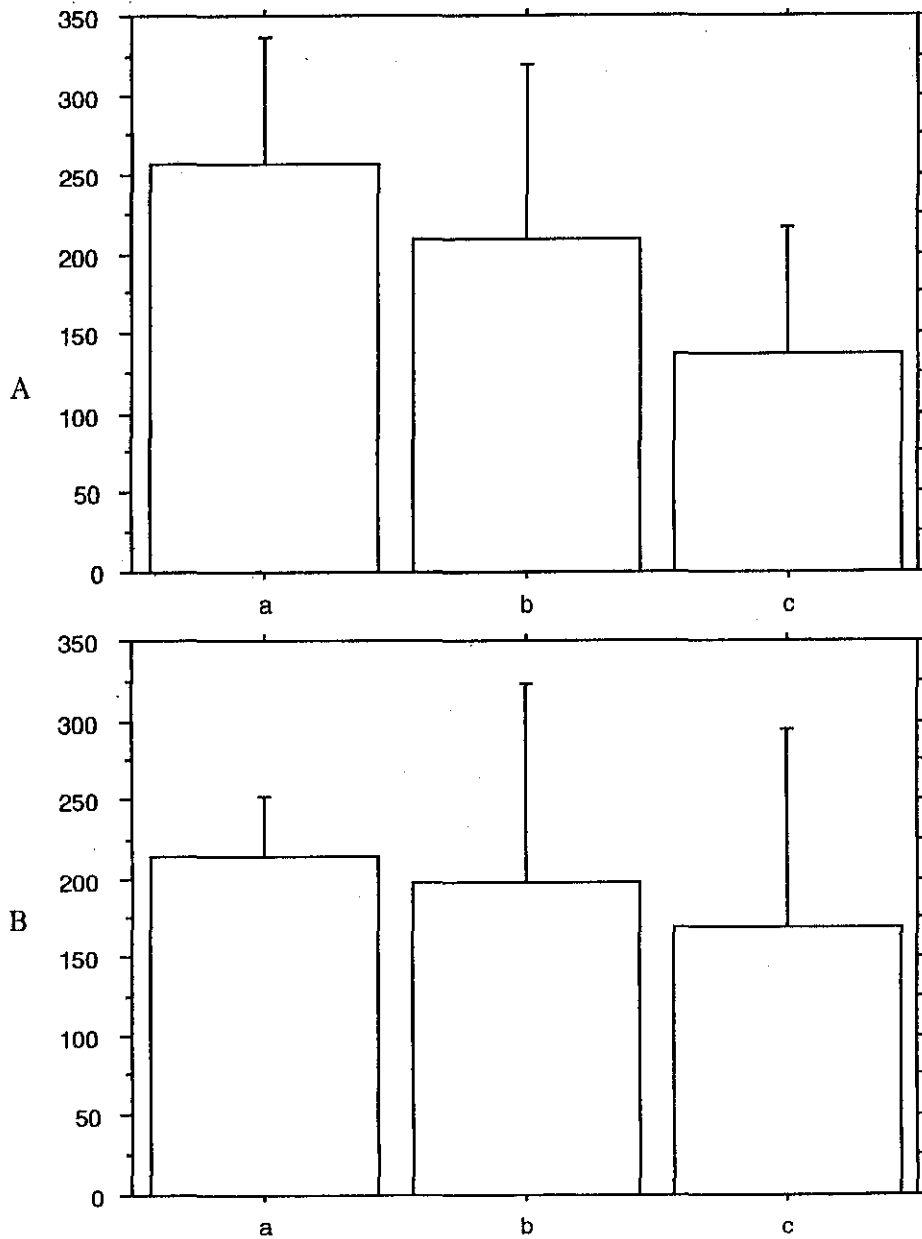
尚塩分の摂取については、牛乳とは逆に、若い頃牛乳を沢山飲んでいる人では、現在でも塩分の摂取が有意に少ないことがわかり、牛乳に限らず栄養摂取の面から、若い時によく注意を払っていた人は、現在もこれを続けていることが明らかである。

図1. 閉経前助成 (A) 及び閉経後女性 (B) における現在の1日牛乳摂取量 ($ml \pm SD$) を縦軸に、30歳代の牛乳摂取量 (a : 殆ど毎日、b : 週2~3回、c : 殆ど飲まない) を横軸に示したもの。 : 有意差

A. a b $p=0.2953$ a c $p=0.0244$

B. a b $p=0.6940$ a c $p=0.3096$

b c $p=0.4228$



2) 30歳代の牛乳の摂取と現在の骨量

前年度の研究では、現在の牛乳の摂取量と腰椎骨塩量の間、閉経前の女性では有意の正の相関があったが閉経後には見られなかった。今回の30歳代の牛乳摂取と腰椎骨塩量の関係も、閉経前では(図2 A)牛乳を時々飲んだ人(b)に比べて殆ど飲まない人(c)は有意に骨量が低く、閉経後(図2 B)では有意差はなかった。

全身骨量についても図3 Aに示す閉経前群では30歳代に牛乳を時々飲んだものbでは、殆ど飲まなかったcに比べて有意に骨量が大であるが、図3 Bに示す。閉経後群ではa b c三群の間には全く有意差が見られなかった。

図2. 閉経前女性(A)及び閉経後女性(B)における腰椎2-4骨塩量L-BMD ($g/cm^2 \pm SD$)を縦軸に、30歳代の牛乳摂取量(a: 殆ど毎日、b: 週2~3回、c: 殆ど飲まない)を横軸に示したもの。 : 有意差

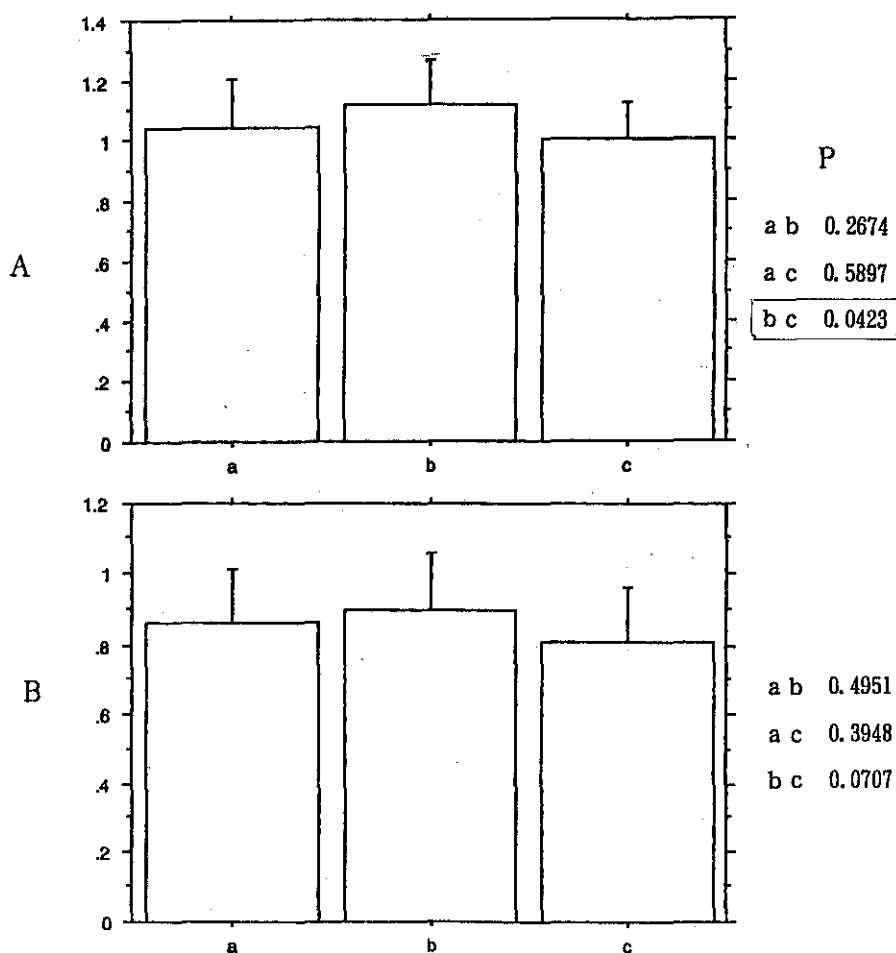
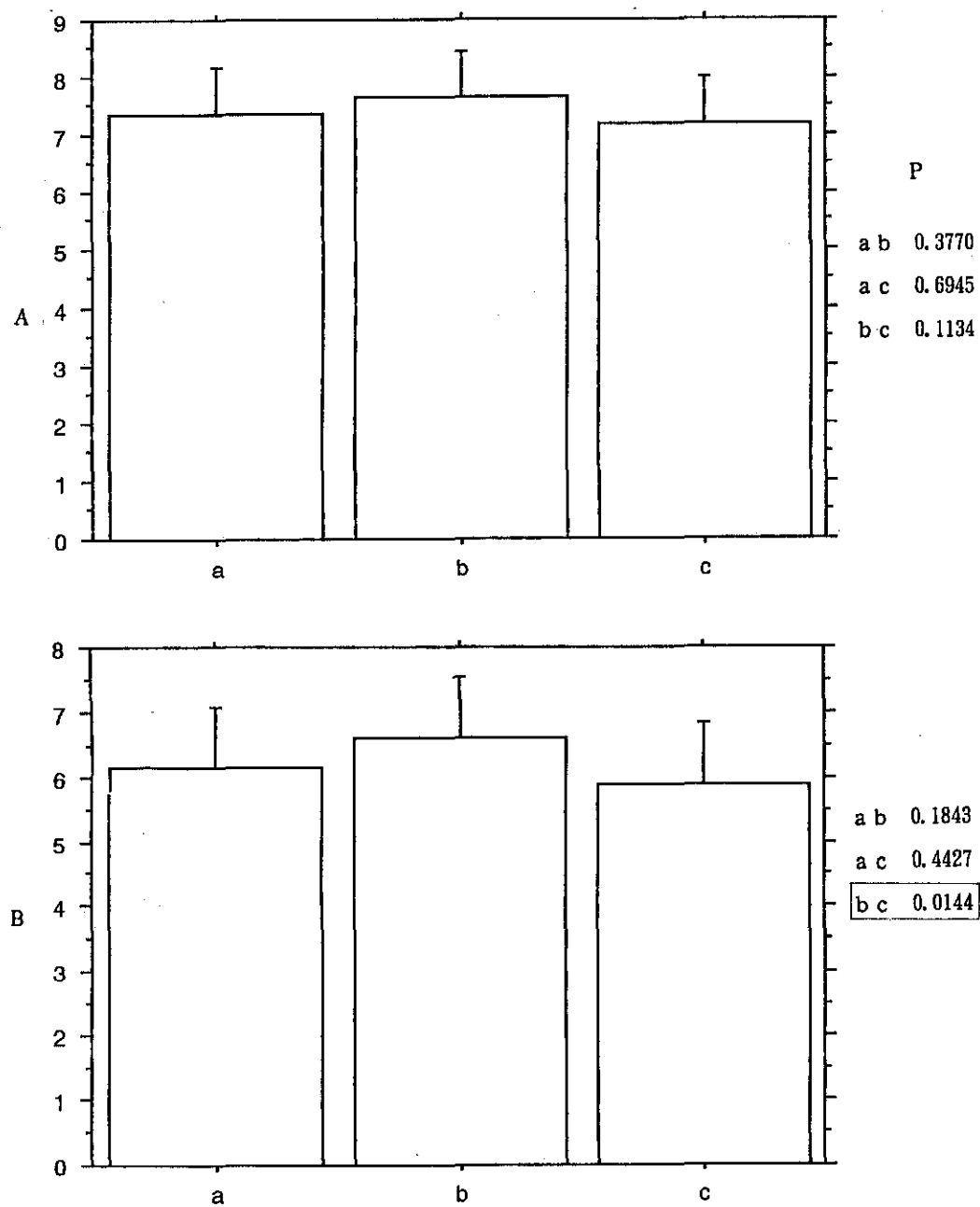


図3. 閉経前女性 (A) 及び閉経後女性 (B) における全身骨量/全身非脂肪組織量 (±SD) を縦軸に、30歳代の牛乳摂取量 (a : 殆ど毎日、b : 週2~3回、c : 殆ど飲まない) を横軸に示したもの。



ところがT B M C / L B M 比 (全身骨量 / 全身非脂肪組織量) では図 4 A の閉経前群では30歳代の牛乳摂取量によって a b c 間に差が見られなかったのに比べ、図 4 B の閉経後では時々牛乳を飲んだ b 群に比べて殆ど牛乳を飲まなかった c 群では有意の減少がみとめられ、この傾向は Z - s c o r e 即ちこの値の同年齢の正常者での値に対する比を求めた結果も同様であった。(表 1)

表 1. 年齢補正した % T B M C / L B M
(Z - s c o r e) と 30 歳代の牛乳摂取量

	30歳代の 牛乳摂取	Z - s c o r e	P
閉 経 前 群 A	a	-0.268	a b 0.2272
	b	+0.155	a c 0.7331
	c	-0.135	b c 0.3154
閉 経 後 群 B	a	-0.140	a b 0.1619
	b	-0.298	a c 0.5731
	c	-0.325	b c 0.0219

有意差

考 察

牛乳の摂取量を長期間にわたって追跡することは容易ではないが、現在の状態だけを根拠にして判断するだけでは不十分なことは確かである。そこで現在40歳～60歳の女性の30歳代の頃の牛乳摂取の仕方を三段階に分けて現在の牛乳摂取量との関係を検討した所、閉経前女性では30歳代の牛乳の摂取と現在のその間にある程度の相関があり、30歳代によく牛乳を飲んだ人は、殆ど飲まなかった人に比べて、現在でも有意に摂取量が多いことがわかった。しかし閉経後女性では、このような関係は見られず、骨粗鬆症の危険についての認識が普及した結果、食生活も変化したことが考えられる。閉経後の女性が30歳代であった時代は閉経前女性の30歳代であった頃よりもかなり前であるので、社会的にも個人的にも、このような変化が起こり易いのもかもしれない。

骨量に対する過去のカルシウム摂取の影響については、腰椎骨量及び全身骨量共に閉経前女性では30歳代のカルシウム摂取の影響を受けて骨量が増加していると考えられる結果であるが、閉経後女性ではこのような結果は得られなかった。このことは閉経前女性では30歳代の牛乳摂取の習慣が現在まで続いているが、閉経後女性では続いていないためか、或いは昨年度の研究で現在のカルシウム及び牛乳摂取量と腰椎骨量との相関も閉経前女性では認められたが閉経後女性では認められなかった様に、閉経後にはエストロゲン欠乏等、カルシウムの吸収を低下させ骨量を減少させる他の因子が働いているためとも考えられる²⁾。

しかしながら全身骨量を全身非脂肪組織量で除し体格による補正を行った値では逆に、閉経後女性の方で30歳代のカルシウム摂取量の多いものの方が高く、閉経前女性では有意差がないという結果が得られた。これは閉経後は日本女性は欧米人とことなり、体重の減少するものが多いこととも関係があるかもしれない。又全身骨量は当然、体重、体格ことに非脂肪体組織量と関係が深いので非脂肪組織量で除して補正した値の方が骨量の指標としては単なる全身骨量よりも信頼しうる値が得られると考えられる。従って30歳代の牛乳の摂取はもっとも骨粗鬆症の発生の危険が大きい閉経後女性で全身骨量を増加させる点、その予防にきわめて重要であることが示唆される。更に全身骨量／非脂肪組織量の同年齢正常者の値からの偏位を示すZ-scoreも同様の傾

向を示したことから、年代により体格の変化等の因子を除外しても30歳代の牛乳、従ってカルシウムの摂取は特に閉経後の骨量の減少の予防に重要であることを示す結果である³⁾。

まとめ

30歳代での牛乳の摂り方を高度(a)中等度(b)軽度(c)と3群に分けて現在の牛乳摂取量と比較した所、閉経前群では30歳代に大量の牛乳を飲用した群は現在でもその習慣を続けているが閉経後にはその様な関連は明確でなかった。30歳代で牛乳を沢山飲む方が、腰椎骨密度及び全身骨量では閉経前群で、全身骨量を体格を示す全身非脂肪組織量で補正した値及びその同年齢の正常者からの偏差値は閉経後群で上昇する傾向を示し、一生にわたり牛乳を飲み十分なカルシウムの摂取量を確保することが骨量の減少及び骨粗鬆症の発生に重要な関連を持つことが示された。

文 献

- 1) Locey J. Anderson, JJB. Fujita T. Yoshimoto Y. Fukase M. Tsuchie S. Koch G. Cofrelat of Cortical bone mass ameny premenopausal and postmenopausal Japanese women.
J. Bone Miner. Res. 6:651-659, 1991
- 2) Lindsay R. Hart DM, Aitken JM. MacDonald, EB, Anderson JB. Clanke AC.
Long-term prevention of postmenopausal Osteoporosis by oestrogen.
Lancet 1:1038-1040, 1976
- 3) 藤田拓男、カルシウムと骨粗鬆症
日本臨床栄養学会雑誌16:3-13, 1994