

## 高齢者におけるCa必要量の検討

東京大学 老年病 折 茂 肇

近年、社会の高齢化とともに「寝たきり老人」の増加が重要な社会問題となっており、その原因として骨粗鬆症が注目されている。骨粗鬆症の成因には、加齢・閉経・遺伝的因子・内分泌的因子・栄養学的因子・環境因子など多くの因子が関与しているが、その中でカルシウム摂取は重要な因子であることが知られている。

日本人のカルシウム (Ca) 摂取量は、近年増加してきたが、欧米人に比較すると非常に少ない現状である。さらに加齢と共に小腸からのCa吸収は低下し、結果として骨粗鬆症を来す一因となると考えられる。厚生省が提唱している日本におけるCaの成人一日所要量は600mgとされているが、閉経及び加齢による骨粗鬆症の発症や加齢にともなうCa吸収能の低下を考慮すると、高齢者にとって必要な一日Ca摂取量はより高い水準にあると推測されるが、高齢者にとって必要なCa摂取量は検討されていない。そこで我々は高齢者においてCalcium balance studyを施行することにより高齢者の一日Ca必要量recommended daily allowance (RDA)を推定したので報告する。さらに、種々の食物におけるCaの吸収度についてもpilot studyを行い検討したので、併せて報告する。

### I. Ca必要量の検討

#### 方 法

東大病院老人科に入院した60歳以上の女性を以下の2群に分類した。①骨粗鬆症群；6例(75.3±1.5歳)②対照群；7例(72.1±1.8歳)。それぞれの群には、最初の一週間、Caを600mg含む食事(低Ca食)を摂取させ、続いて前述の食事に加えて800mgの乳酸Caを一週間経口投与した(高Ca食)。試験期間中は、二日間毎に実際のCa摂取量・尿中Ca排泄量・便中Ca排泄量を測定し、摂取量から排泄量(尿及び便)をひいた値をCalcium balanceとした。そして、横軸にCa摂取量を、縦軸にCalcium balanceをとり、低Ca食摂取時と高Ca食摂取時のCalcium

balanceを求めた。そして図1に示すごとく二つの値から Calcium balanceが0となる摂取量を Daily requirement of calcium (DRC) とした。さらに Whedon や Nordin らの提唱した方法にしたがい、下記の式により RDA を算定した。

$$RDA = RDC \text{ 平均値} + 1.65 \times \text{標準偏差}$$

## 結 果

Ca 摂取量から便中の Ca 量を引いた値を net absorption とし、尿中 Ca 排泄量との相関を検討したところ、両者間には正の相関が認められた。低 Ca 食では食事の摂取量にバラツキがあったため、Calcium balance の個人差は大きかったが、高 Ca 食とした最初の二日間で Calcium balance は上昇し、一旦低下してから再び徐々に上昇する傾向が認められた。

個々の Calcium balance と Ca 摂取量の関係を図2に示す。今回の検討で得られた日本人の高齢女性における DRC は、 $595 \pm 144$  (mean  $\pm$  SD) mg/day であった。さらに、骨粗鬆症患者における DRC は  $640 \pm 138$  mg/day であり、対照群の DRC  $543 \pm 166$  mg/day に比し高値を示した(図3)。また、上記計算式により求められる RDA は 832 mg/day と推定された。

## 考 察

厚生省が定めた日本における Ca の RDA は 600 mg/day とされているが、Ca を特に必要とする妊娠・授乳期そして閉経後の女性についての Ca 所要量は検討されていない。また、社会の高齢化とともに骨粗鬆症は重要な問題となってきているが、骨粗鬆症の予防ならびに治療に必要な Ca 量についても検討が必要である。我々は、高齢者女性において Calcium balance study を施行し Ca の DRC 量を検討したが、ほとんどの患者で 600 mg/day 以上を必要としていた。米国における RDA は 800 mg/day 以上に設定されており、米国人に比較すると日本人の全身骨塩量は低値であることも考慮すると、わが国における RDA は現在の厚生省勧告値である 600 mg/day より高い水準に設定されるべきであると考えられる。さらに、今回の結果から計算された日本人高齢女性の RDA は 832 mg/day と厚生省の勧める値よ

りもかなり高値であり RDA については再検討が必要であると考えられる。

## II. Ca 吸収度の検討

Ca 摂取不足は骨粗鬆症発症の危険因子であり，逆に Ca 摂取が骨量の減少を防止することが知られている。Ca は種々の食物に含まれており，また様々な形で存在するが，それぞれの食物中の Ca の吸収性の差異は必ずしも明らかではない。そこで，今回乳製品・魚類・野菜にそれぞれ含まれる Ca の吸収性の差異について検討した。

### 対 象

健康なボランティア 12 名（男子 7 名，女性 5 名；平均年齢  $33.3 \pm 1.4$  才）を対象とした。

### 方 法

午前 7 時に排尿し，直ちに 300mg の Ca を含有する食物を摂取，以後 5 時間の尿を蓄尿し，尿中の Ca を測定することにより Ca 吸収度を評価した。Ca の投与方法は，乳製品は牛乳あるいはヨーグルト，魚類はチリメンジャコ，野菜は「ひじき」を用い，それぞれ 300mg の Ca を含有する量を 3 日間づつ順次投与した。尚，最初の 3 日間は対照期として絶食とした。

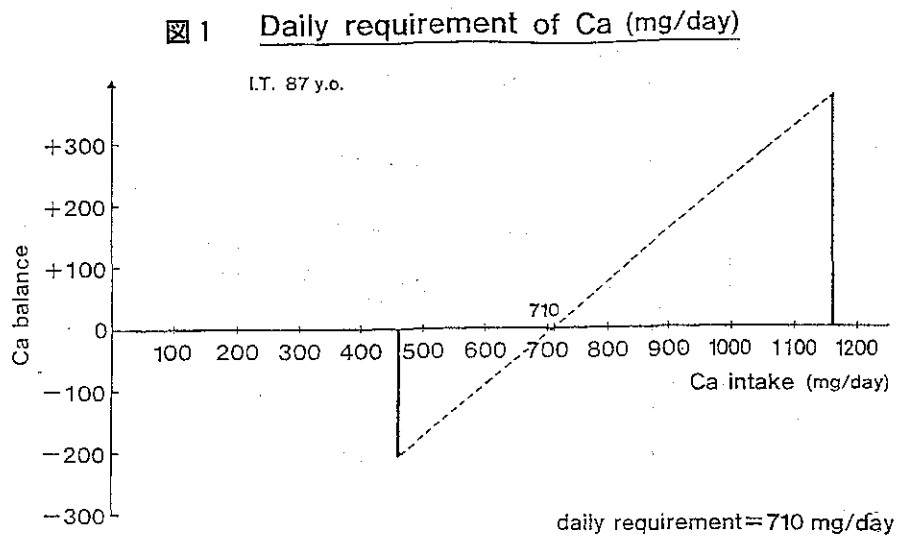
### 結 果

対照期の尿中 Ca 排泄量は， $18.8 \pm 2.1$ mg であった。Ca を負荷すると，乳製品では  $41.2 \pm 3.4$ mg，魚類では  $55.8 \pm 4.8$ mg，野菜では  $35.6 \pm 3.6$ mg とそれぞれ Ca 排泄量が有意に増加した。

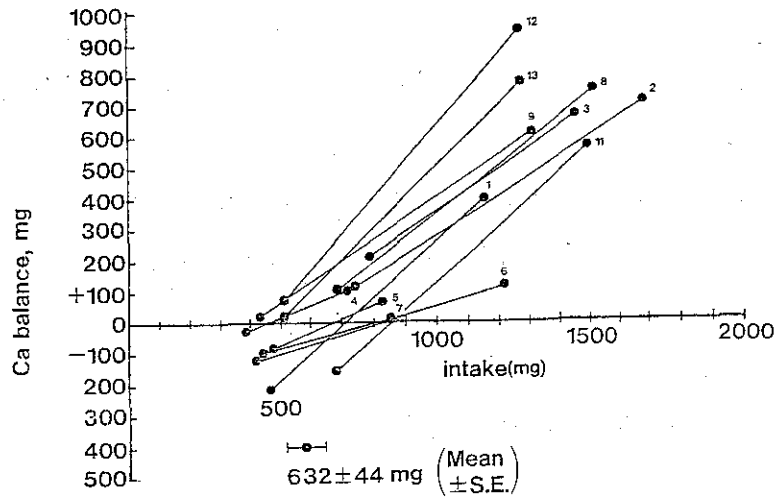
3 群間の比較では，魚類摂取後の尿中 Ca 排泄量は他の 2 種に比較して有意に高値であった。一方，尿中ナトリウム (Na) 排泄量も同様の傾向を示し，尿中 Ca 排泄量と尿中 Na 排泄量との間には有意の正の相関が認められた。Na 排泄量を補正すると乳製品投与後の尿中 Ca 排泄量が最も大であった。

## 考 察

乳製品・魚類・野菜という3種の異なるCa源を投与し、その吸収度の差異について検討した。今回の検討では、魚類が最も吸収され易い可能性が示唆された。しかし、今回用いたチリメンジャコはNaClを多く含有しており、NaがCaの排泄に影響を与えた可能性がある。事実、NaとCaの尿中排泄には正の相関が認められ、Na排泄量を補正すると、乳製品投与後尿中Ca排泄量が最も多く、乳製品のCaが最も吸収されやすいと考えられた。今後は、Caの吸収・排泄・代謝に影響を及ぼす種々の因子を考慮した、より長期の検討が必要であろう。さらに、より正確な吸収率を検討するためには、安定同位体を用いた検討が必要であると考えられる。



☒ 2 Calcium balance study



☒ 3 Daily requirement of calcium

