

## 母と子の骨量指標と身体状況および食生活との関係に関する研究

寺本房子 赤木亥久子 \*福永仁夫

川崎医療福祉大学 \*川崎医科大学核医学

Key Word: 超音波、カルシウム摂取

### 研究要旨

小学4年生の児童141名と母親31名について、踵骨骨量の指標（超音波伝播速度；SOS，透過指標；TI，音響的骨評価値；OSI）を定量的超音波法で求め、また尿中骨代謝マーカー〔ピリジノリン（Pyr），デオキシピリジノリン（D-Pyr）〕を測定した。同時に、年齢、身長、体重等を測定して、任意の1週間のカルシウム摂取の頻度調査を行った。母子間で身体状況、カルシウム摂取状況と骨量、骨代謝マーカーとの関係を検討した。身長、骨量、カルシウム摂取状況に有意な正の相関がみられた。男女児別では男児のみに身長とTIに有意な正相関がみられた。TI、OSIとBMI、体脂肪率は、男女児共に有意な正相関が認められ、女兒は男児よりも有意な正相関を示した。これらの結果から骨量に影響を与える因子として男児では身、BMIと体脂肪率、女兒ではBMIと体脂肪率が示唆された。

### A. 研究目的

骨量の60～70%は9歳までに形成され、女子では11歳、男子では15歳が最も骨が活発に形成される時期といわれている<sup>1)</sup>。また、個人の最大骨量は、内的要因（遺伝・内分泌状態）と環境要因（栄養・運動・その他のライフスタイル）との組み合わせによって決定されると考えられている。小児の環境要因には、家庭特に食生活の影響が大きいと考えられる。我々は、小学1年生を対象に本調査研究を開始して以来3年間骨量指標、身体計測、食生活やライフスタイルを追跡調査している。本研究では、小学生とその母親について定量的超音波法により骨量指標を測定し、身体状況、食生活を調査し母子間、男女児別に骨量、身体状況、カルシウム摂取との関係を検討した。

### B. 研究方法

#### 1. 対象

対象は本研究の主旨に賛同し、同意が得られた都窪郡H小学校と倉敷市S小学校の男児76名、女兒65名およびその母親31名の計172名である。

#### 2. 方法

##### 1) 骨量定量

踵骨乾式定量的超音波装置（AOS100）を用いて、踵骨骨量指標を測定した。また、小児には小児用アダプターを用いた。AOS100では、超音波の伝播速度（speed of sound；SOS）、透過指標（transmission index；TI）および音響的骨評価値（osteo-sono-assessment index；OSI）が測定される。なお、SOSは骨密度、TIは骨梁構造、OSIは骨強度を示すとされる<sup>2) 3)</sup>

##### 2) 骨代謝マーカー<sup>4)</sup>の測定

尿中クレアチニンで補正されたPyrとD-Pyr濃度をHPLCで測定した。

##### 3) 身体計測

身長、体重を測定するとともにBMIを算出した。体脂肪をインピーダンス法（タニタ社製TBF-102）にて測定した。

##### 4) 食生活調査

カルシウムを多く含む食品の1週間の平均的な摂取頻度を記入させて点数化し、「カルシウム点数」を求めた。すなわち、食物摂取調査表を参考に荷重平均を行い、牛乳摂取は1本（200ml）/日を20点、乳製品の摂取は週3～4回を10点、小魚の摂取は週3～4回を4点等とした。

## 5) 解析

(1) 母子間 (3年間で、母子ともに受検した者) 83組について、身体状況、踵骨骨量指標、骨代謝マーカーを分析した。

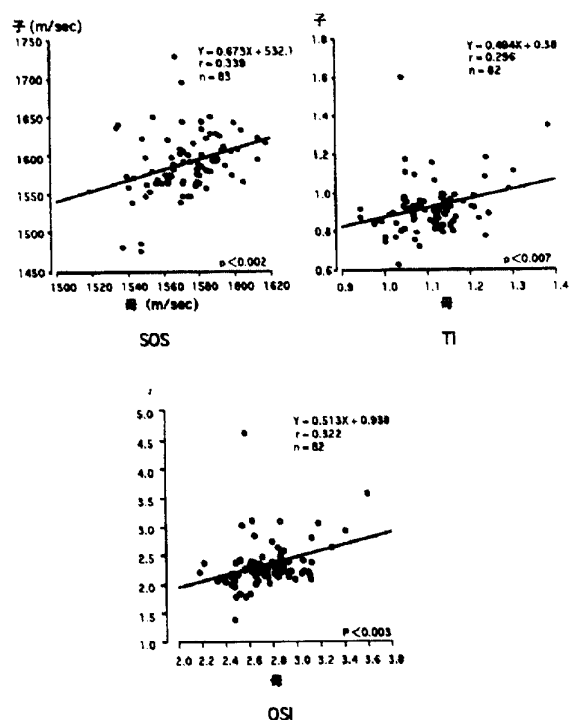
(2) 男女児別 (男児 76名、女児 65名) について、身体状況、踵骨骨量指標を分析した。

(3) 統計学的検討として有意差検定は t-test を、相関係数は Pearson の相関係数を用い、いずれの場合も  $p < 0.05$  以下を有意とした。

## C. 研究結果

### 1. 母子間における相関

図 1. 母子間の超音波骨指標の関係



#### (1) 身体状況

母子間では身長に有意の正相関がみられた ( $p < 0.02$ )。体重、体脂肪率、BMIについては相関はみられなかった。

#### (2) 骨量指標

骨量指標の相関を図 1 に示す。母子間では SOS, TI, OSI の全てにおいて有意な正相関がみられた ( $p < 0.002 \sim 0.007$ )。

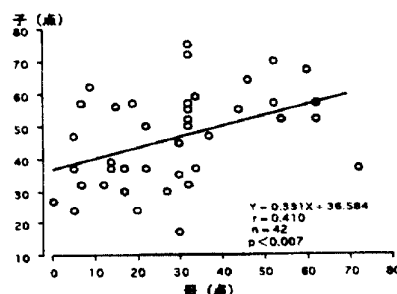
#### (3) 骨代謝マーカー

尿中 Pyr および D-Pyr については、母子間で尿中 Pyr, D-Pyr 共に相関はみられなかった。

#### (4) カルシウム点数

カルシウム点数の関係を図 2 に示す。母子間で有意な正相関がみられた ( $p < 0.007$ )。

図 2 カルシウム摂取量の母子間相関



### 2. 児童における骨量指標と身体状況との関係

#### (1) 骨量指標と身体状況

身長と TI については、男児にのみ有意な正相関がみられた ( $p < 0.02$ )。体重と TI, 体重と OSI については男女児共に有意な正相関がみられた (男児;  $p < 0.03$  と  $0.01$ ) (女児;  $p < 0.03$  と  $0.05$ )。

BMI と TI, BMI と OSI については男女児共に相関がみられたが、特に女児に高い有意な正相関がみられた (男児;  $p < 0.02$  と  $0.03$ , 女児; ともに  $p < 0.002$ )。

体脂肪と TI, 体脂肪と OSI については男女児共に相関がみられた。特に女児に高い有意な正相関がみられた (男児; ともに  $p < 0.04$ , 女児;  $p < 0.008$  と  $p < 0.003$ )。

#### (2) 骨量指標とカルシウム点数

骨量指標とカルシウム点数の間に SOS, TI, OSI 全てにおいて男女児共に相関はみられなかった。

## D. 考察

母子間では骨量指標とカルシウム点数に有意な正相関がみられた。本研究の対象学童は学校給食で牛乳 200ml の飲用があり、母親と比較するとカルシウム点数が約 25 点多いが、朝食と夕食は母子がほぼ同じ内容の食事を摂取していることから、骨の健康のためには家庭での食事を改善できる指導を行うことが望ましいと思われる。そのため、十分なカルシウム摂取をさせ、各自の骨量指標を増加させるには、食事が深く関与してい

ることを認識させる工夫が必要である。

男女児別では、男児のみに身長とT Iに有意な正相関がみられた。また、BMI、体脂肪率は、男女児ともにT I、O S Iとの有意な正相関がみられた。特に女兒は男児より強い有意な正相関がみられた。これらの結果から男児は身長、BMIと体脂肪率、女兒はBMIと体脂肪率が骨量指標に影響を与える因子として認められた<sup>1)</sup>、今後骨量の推移など総合的な観点からの更なる検討が期待される。

原発性骨粗鬆症の診断基準は若年成人骨量の平均値(YAM)を基準に作成されている<sup>2)</sup>。しかし、小児期および思春期についての研究は未だ十分でなく、低骨量を客観的に評価できる基準がない。したがって簡便で信頼性のある小児期からの骨量のスクリーニング法を確立し、身長や体重の変化だけでなく、骨の成長についての指標を定める必要がある。また、同時に気軽に母親も参加できるような計画を取り入れ、骨の健康について食生活、運動を中心とした生活態度のあり方についての指導が重要である。

骨量測定部位である踵骨は、運動による影響が出現し易い部位と考えられている<sup>2)</sup>。したがって、骨量測定値を解釈する場合、運動が与える影響についても考慮する必要がある。

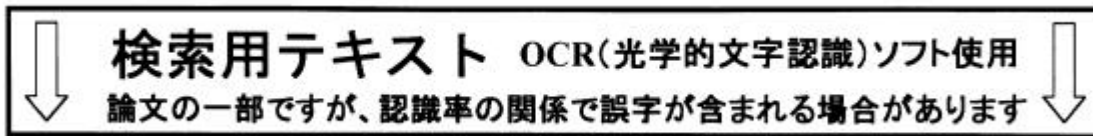
#### E. 結論

1. 母子間では骨量指標とカルシウム点数に有意な相関がみられ、食生活との関連が示唆された。
2. 男児は身長、BMIと体脂肪率、女兒はBMIと体脂肪率が骨量指標に影響を与える因子として認められた。

#### F. 参考文献

- 1) 清野佳紀, 田中弘之, 西山宗六他: 最大骨量に及ぼす諸因子. THE BONE 8:16-34, 1994
- 2) 北川淳, 中原凱文: 超音波法による男子大学生の骨量の検討, -運動経験との関連-. 日骨形態誌 7: 65-68, 1997
- 3) 超音波骨評価装置 AOS-100, 第3版, p, 44-56, Aloka, 1997
- 4) 高橋正哲: 骨吸収マーカー, 3. コラーゲン架

橋代謝物(1)尿中ピリジノリン, デオキシピリジノリン. 骨代謝マーカー, 福永仁夫, 中村利孝, 松本俊夫編: p. 95-99, メディカルレビュー社, 東京, 1995



#### 研究要旨

小学4年生の児童141名と母親31名について、踵骨骨量の指標(超音波伝播速度;SOS、透過指標;TI、音響的骨評価値;OSI)を定量的超音波法で求め、また尿中骨代謝マーカー〔ピリジノリン(Pyr)、デオキシピリジノリン(D-Pyr)]を測定した。同時に、年齢、慎重、体重等を測定して、任意の1週間のカルシウム摂取の頻度調査を行った。母子間で身体状況、カルシウム摂取状況と骨量、骨代謝マーカーとの関係を検討した。身長、骨量、カルシウム摂取状況に有意な正の相関がみられた。男女児別では男児のみに身長とTIに有意な正相関がみられた。TI、OSIとBMI、体脂肪率は、男女児共に有意な正相関が認められ、女兒は男児よりも有意な正相関を示した。これらの結果から骨量に影響を与える要因として男児では身、BMIと体脂肪率、女兒では体脂肪率が示唆された。