

## 小児の骨塩量の正常分布および運動との関係

(分担研究：小児の骨発育と骨障害(骨折)に関する研究)

西山宗六\*、井本岳秋\*\*、友枝新一\*、松倉 誠\*、  
松田一郎\*、中根惟武\*\*、澤田芳男\*\*、米満弘之\*\*

**要約：** 249名の小学生(男子126名、女子123名)を対象にDEXA QDR-1000を用いた骨塩量測定をおこなった。6歳から9歳までは男女差がみられなかったが11歳、12歳では有意に女子の骨塩量が男子をうわまわり始めた。女子の骨塩量と女子の運動習慣とに有意の正の相関がみられた。運動能力テストと骨塩量の関係では男子50メートル走タイムと負の関係が、握力は男女とも正の関係がみとめられた。骨折経験者の骨塩量は男子16名中5名、女子11名中5名が低下していた。

**見出し語：** 骨塩量、運動量、運動能力

**研究方法：** 熊本市内の小学校(607名)、中学校(745名)にアンケート調査をおこない、骨折経験の有無、運動習慣について検討した。アンケート回収率は小学校94.1%、中学校96.5%であった。運動習慣はA. 通学距離；歩行0.9km以下(0)、1~1.9km(1)、2km以上(2)、B. 運動きらい(0)、すき(1)、C. 部活動していない(0)、している(1)、D. 部活動年数1年以下(0)、1~1.9(1)、2~3.9(2)、4年以上(3)として、ABCDの合計7点であらわした。希望者にはDEXA QDR-1000を用いた腰椎(L2-L4)骨塩量を測定し、身長、体重がともに±1SD以内にあるものを対象として、年齢別骨塩量の正常値の設定をおこなった。50メートル走タイム、握力等の運動能力テストの結果の記録と

骨塩量の関係の検討をおこなった。

**結果：** (1) 骨折数と骨折部位：小学生の骨折率(骨折数/アンケート回収数)は小学1年5.6%、2年7.2%、3年6.5%、4年12.4%、5年12.6%、6年13.7%であった。合計骨折数は56回9.8%で骨折人数は48名、8.4%であった。中学生の骨折率は1年25.5%、2年24.8%、3年32.7%であった。合計骨折数は197回、27.3%で骨折人数は156名、21.7%であった。骨折部位は小学校、中学校でそれぞれ上肢61.8%、55.3%、下肢18.2%、21.3%、鎖骨5.4%、6.6%、他、不明が14.5%、16.7%であった。上肢の内容は上腕10.9%、1.0%、肘関節16.3%、5.6%、前腕7.3%、9.1%、手関節14.5%、16.2%、手指10.9%、20.3%、不明1.8%、3.0%であった。

\* 熊本大学小児科 (Dep. of Pediatrics, Kumamoto Univ.)

\*\* 熊本体力研究所 (Kumamoto Institute of Total Fitness)

(2) 小児骨塩量の年齢別正常値：今回測定を終了した小学生249名（男子126名、女子123名）のうち、身長、体重が $\pm 1SD$ 以内のもの148名（男子65名、女子83名）について正常値を設定した。図1に示したとおり、6歳から9歳までは骨塩量に男女差はなく年齢別変化もみられなかった。10歳より男女差がみられ始め、11歳、12歳では $p < 0.01$ 、 $p < 0.02$ で有意に女子の骨塩量が男子をうわまわった。

(3) 運動習慣、運動能力テストと骨塩量：運動習慣が有（アンケートの点数が3点～6点）、無（アンケートの点数が0点～2点）について骨塩量との関係をみたところ、女子において運動習慣が有するものの骨塩量が高かった。（ $p < 0.05$ 、図3）。50メートル走タイムとの関係では、男子において有意の負の相関がみられた（ $p < 0.01$ 、図2）。握力では男女ともに骨塩量と有意な正の相関がみられた（ $p < 0.01$ ）。

(4) 骨折経験と骨塩量：骨塩量を測定した男子126名のうち16名（12.6%）が骨折経験者であった。正常骨塩量と比べてみると5名が $-1SD$ 以下で、10名が $\pm 1SD$ 以内、1名が $+1SD$ 以上であった。

女子123名のうち11名（8.9%）が骨折経験者であった。5名が $-1SD$ 以下で、6名が $\pm 1SD$ 以内であった。

考察： アンケートによる骨折数の調査では、骨折経験数は小学1年生で5.6%、小学6年生で、13.7%、中学生では27.3%で、この調査でみる限り、増加していることが観察された。ただし、メモリーバイアスがかかっている可能性もあり、前方視的研究が必要である。中学生で急に増加するのは骨折発生頻度が男子で12歳、女子で11歳がピークであるという報告<sup>1)</sup>と一致している。骨折部位は中学生では手関節、手指が36.5%であったのが、小学生では25.4%であった。かわりに上腕、肘関節、前腕の骨折が中学生15.7%に対し小学生34.5%と増加している。これは最近の小児の骨折の特徴として、上腕骨などの大きな骨が折れていることが示唆された。

小児の骨塩量についてはこれまでフランス<sup>2)</sup>、アメリカ<sup>3)</sup>などが報告されているが、今回調査した範囲の年齢で比較してみると、日本人小児の骨塩量は諸外国と比べてほぼ同等であると思われる。又9歳では男女差はみられないが、第2次

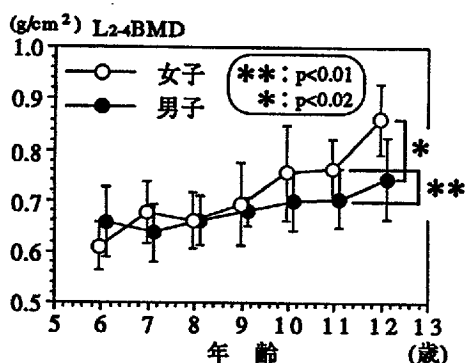


図1 子どもの年齢推移と腰椎骨塩量(L2-4BMD)

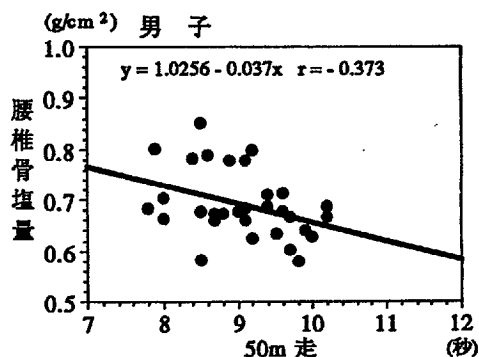


図2 50m走タイムと腰椎骨塩量との関係  
小学4年から6年生までの児童

文献

- 1) 高沢晴夫：児童、生徒の骨折について：臨床スポーツ医学、2、233、1985
- 2) Glastre C : Measurement of bone mineral content of the lumbar spinal by dual energy X-ray absorptiometry in normal children: J Clin Endocrinol Metab, 70, 1330, 1990
- 3) McCormick DA : Spinal bone mineral density in 335 normal and obese children and adolescents: Evidence for ethnic and sex differences: J Bone Miner Res, 6, 507, 1991

性徴が始まる11歳-12歳にかけて女子の骨塩量が男子をうわまわり始めるという性差も一致した<sup>3)</sup>

運動習慣では女子において、通学距離が長かったり、部活動年数が長かったりすると、そのような習慣がないものよりも、骨塩量が増加するという結果が得られた。男子ではそのようなことがない反面、50メートル走タイムのよいものが骨塩量が増加しているという結果であった。これらのことは骨塩量の発達に男女において基本的な違いがあるように思われる。つまり、女子では緩慢な持続する運動が、男子では機敏性、瞬発力を伴う運動が骨塩量を増加させるように思われた。

これまで小児の骨折では必ずしも骨塩量は低下していないという意見もみられるが、今回の調査では男女とも骨折経験者の骨塩量は男子で16名中5名31.5%、女子で11名中5名45.4%が低下していた。

今回の調査では、中学生、高校生の骨塩量は検討されていないが、運動習慣、運動能力テスト等を加えた、骨塩量測定の見込みが是非望まれる。

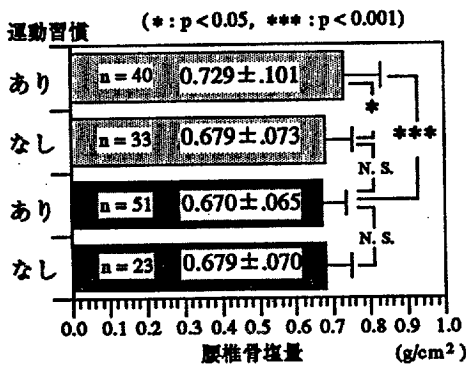


図3 運動習慣と腰椎骨塩量との関係  
 □ 女子 ■ 男子  
 運動習慣あり(3-6点), なし(0-2点)



**検索用テキスト** OCR(光学的文字認識)ソフト使用  
論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



要約:249名の小学生(男子126名、女子123名)を対象にDEXA QDR-1000を用いた骨塩量測定をおこなった。6歳から9歳までは男女差がみられなかったが11歳、12歳では有意に女子の骨塩量が男子をうわまわり始めた。女子の骨塩量と女子の運動習慣とに有意の正の相関がみられた。運動能力テストと骨塩量の関係では男子50メートル走タイムと負の関係が、握力は男女とも正の関係がみとめられた。骨折経験者の骨塩量は男子16名中5名、女子11名中5名が低下していた。