

豊島区内中学校における 骨密度測定事業について —第 1 報—

豊島区医師会豊島区学校医会

猪狩 和子

豊島区医師会学校医部 田村 仁、原田 晴彦、大蔵 眞一、清水 拡行、荒木 崇、渡辺 伸介
豊島区学校医会 久保田 邦之、松丸 清、宮川 裕子、湊 通嘉、富田 香
豊島区学校保健会 花香 正人、田中 俊昭、佐々木 弘子、田中 睦子
順天堂大学医学部小児科 鈴木 光幸、本田 由佳、箕輪 圭、時田 章史、清水 俊明
豊島区教育委員会 井上 一
豊島区長 高野 之夫

【はじめに】

東京都豊島区では、平成 22 年度より、区立中学校に在籍する中学校 2～3 年生を対象に、教育委員会、学校医、学校歯科医、学校薬剤師、養護・栄養教諭、校長など各部会協力のもと、学校保健会事業として骨密度測定事業を行っている。

近年、最大骨量を獲得する思春期における良質なカルシウムの摂取が、将来の骨粗鬆症発生頻度を下げる有用な方法であり、成長期における栄養と運動の必要性を指導する食育や保健指導の重要性が指摘されている。

また、国民健康・栄養調査によると、小児期から、若年成人における不規則な食生活、ダイエット志向による過度な食事制限、さらに一方で、糖質過剰摂取、動物性蛋白質と脂質の摂取量増加、運動不足、夜型生活習慣などによる肥満の増加など、栄養状態の 2 極化がすすみ、不健全な成人が増加している。

成人へと引き継がれるライフスタイルを形成する重要な時期にある中学生期に、「食育」を通じた健康教育を行い、食に対する心構えや、伝統的な食文化、栄養や食習慣、運動を含めた生活習慣における問題点を抽出し具体的な解決策を指導することは大変重要である。今回は平成 22～23 年度の結果をふまえ、骨密度と食事、生活習慣などとの関連性を検討し、考察を加えて第 1 報として報告する。

【豊島区骨密度測定事業の概要】

骨密度測定は、平成 21 年度まで東京都の学校給食用牛乳供給事業として、牛乳のもつ機能性や有用性の理解と普及、及び飲用定着化を目的として実施していたが、平成 22 年度より諸般の事情により急遽中止された。中止後、骨密度測定は栄養や運動の必要性など成長期における保健指導に有効であること、また、中学校教育研究会の食育部会では、研究内容を「骨密度測定後の栄養指導」としていることから、学校より事業の継続要望があった。

そこで、豊島区学校保健会で協議した結果、骨密度測定は測定するだけでなく、測定結果に基づいた個別の効果的な食育実践推進の基礎データ収集と事業検討のための研究対象とすることで、継続実施することとなった。

1) 事業名

中学生を対象とした骨密度測定事業

2) 事業構成員

豊島区教育委員会・豊島区学校保健会・豊島区学校医会・養護教諭部会

順天堂大学小児科（学校医会と連携しデータ解析業務と低骨密度者のサポートを実施）

3) 実施内容

・豊島区内立各中学校の 2～3 年生を対象に超音波骨量測定装置（GE 製、A-1000EXPRESS）を用い、踵にて測定。

・測定機器は平成 22 年度までは「東京都健康国民保険団体連合」より 2 台借用。23 年度からは、豊

島区学校医会が同機を2台購入し、教育委員会へ寄贈。

- ・骨密度測定は、臨床検査技師（1名）が実施。
- ・骨密度測定結果は表1、表2に示すシートを用いて生徒・保護者へフィードバックし、栄養指導に活かすこととする。
- ・骨密度測定の前後で表1に示す生活習慣（食事、睡眠、運動、学習）アンケート実施。

4) 実施調査日

平成22年度以降は、2学期以降で各学校において2～3時間を目途に実施日を設定し、年間予定に組み込んだ。

5) その他

①保護者への連絡事項

・骨密度測定は学校保健法施行規則に則った検査ではないため、各校保健だより等で実施前に保護者に対し、測定は義務ではないことを周知した。

②データ集計・解析方法

・測定値は学校ごとに取りまとめ、学校保健会に提出し集計する。また、データは学校医会を中心に協力大学と連携し解析を行い、食育推進授業のため基礎資料の作成と、それに基づいた効果的な食育の実践プログラムの研究に役立てることとする。

③区内関係者への講演会

- ・主催：学校医会
- ・日時：平成23年8月3日（水）
午後3時30分～
- ・場所：豊島区医師会館4F 講堂
- ・演題：『子どもの骨は大丈夫？』
－骨粗鬆症の予防は子どもの頃から－
（図1にスライドの一部を抜粋紹介する）
- ・講師：時田げんきクリニック院長
順天堂大学医学部小児科非常勤講師
骨代謝学会・骨粗鬆症学会評議員
時田 章史 先生
- ・参加者：43名
学校養護教諭、教育委員会、
学校医会関係者、区議会議員、学校歯科医、
小児科医

図1 『子どもの骨は大丈夫？』

－骨粗鬆症の予防は子どもの頃から－
（一部抜粋）

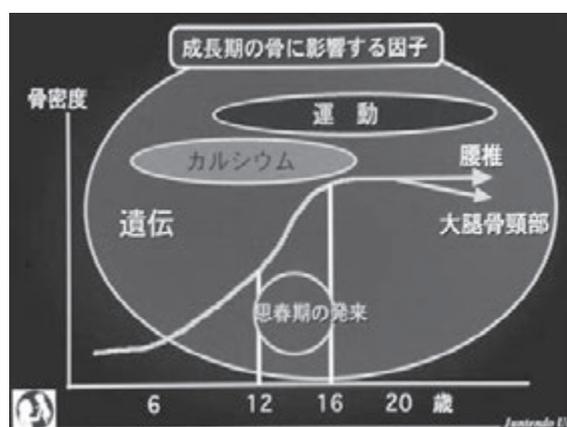
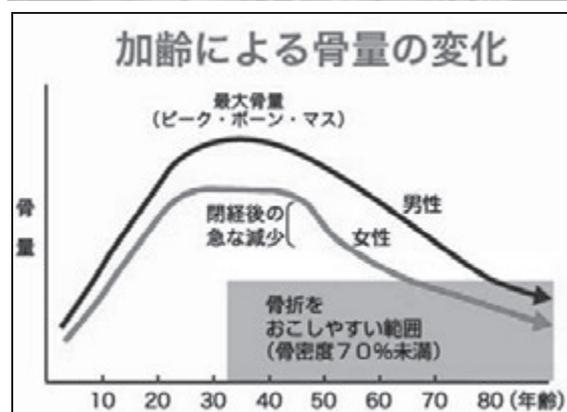


表1

生活習慣チェック表

3年 組 番 氏名 _____

*チェック欄に○をつける

1. 朝食は毎日食べる		2. 健康状態チェック	
1. 朝食は毎日食べる	<input type="checkbox"/>	1. 夜は11時までに寝る	<input type="checkbox"/>
2. 給食は残さず食べる	<input type="checkbox"/>	2. 朝は7時までに起きる	<input type="checkbox"/>
3. しらす干しなどの小魚をよく食べる	<input type="checkbox"/>	3. 毎日便通がある	<input type="checkbox"/>
4. ほうれん草や緑黄色野菜は毎日食べる	<input type="checkbox"/>	4. 学生生活が楽しい	<input type="checkbox"/>
5. ヨーグルトやチーズなど乳製品をよく食べる	<input type="checkbox"/>	5. からだの調子がよい	<input type="checkbox"/>
6. 大豆・大豆製品を毎日食べる	<input type="checkbox"/>	合計（チェック○につき2点）	4
7. わかめ・ひじきなどの海藻類を毎日食べる	<input type="checkbox"/>	3. 週3回以上、運動をしている	
8. ファストフードは食べない	<input type="checkbox"/>	1. 運動が好き	<input type="checkbox"/>
9. 貧血との判定後鉄分の多い食品を食べている	<input type="checkbox"/>	2. 体力に自信がある	<input type="checkbox"/>
10. 意識してカルシウムの多い食品を食べている	<input type="checkbox"/>	3. 週3回以上、運動をしている	<input type="checkbox"/>
合計（チェック○につき1点）	7	4. スポーツテストの結果がC以上である	<input type="checkbox"/>
各項目の合計点をグラフに示し、 あなたの健康グラフを作りましょう		5. 体力をつける努力をしている	<input type="checkbox"/>
		合計（チェック○につき2点）	

*あなたの数値を基準値表を見て該当欄に○をつける

4. 貧血判定結果 g/dl

12以上g/dl	<input type="checkbox"/>
9～12g/dl	<input type="checkbox"/>
9g/dl未満	<input type="checkbox"/>

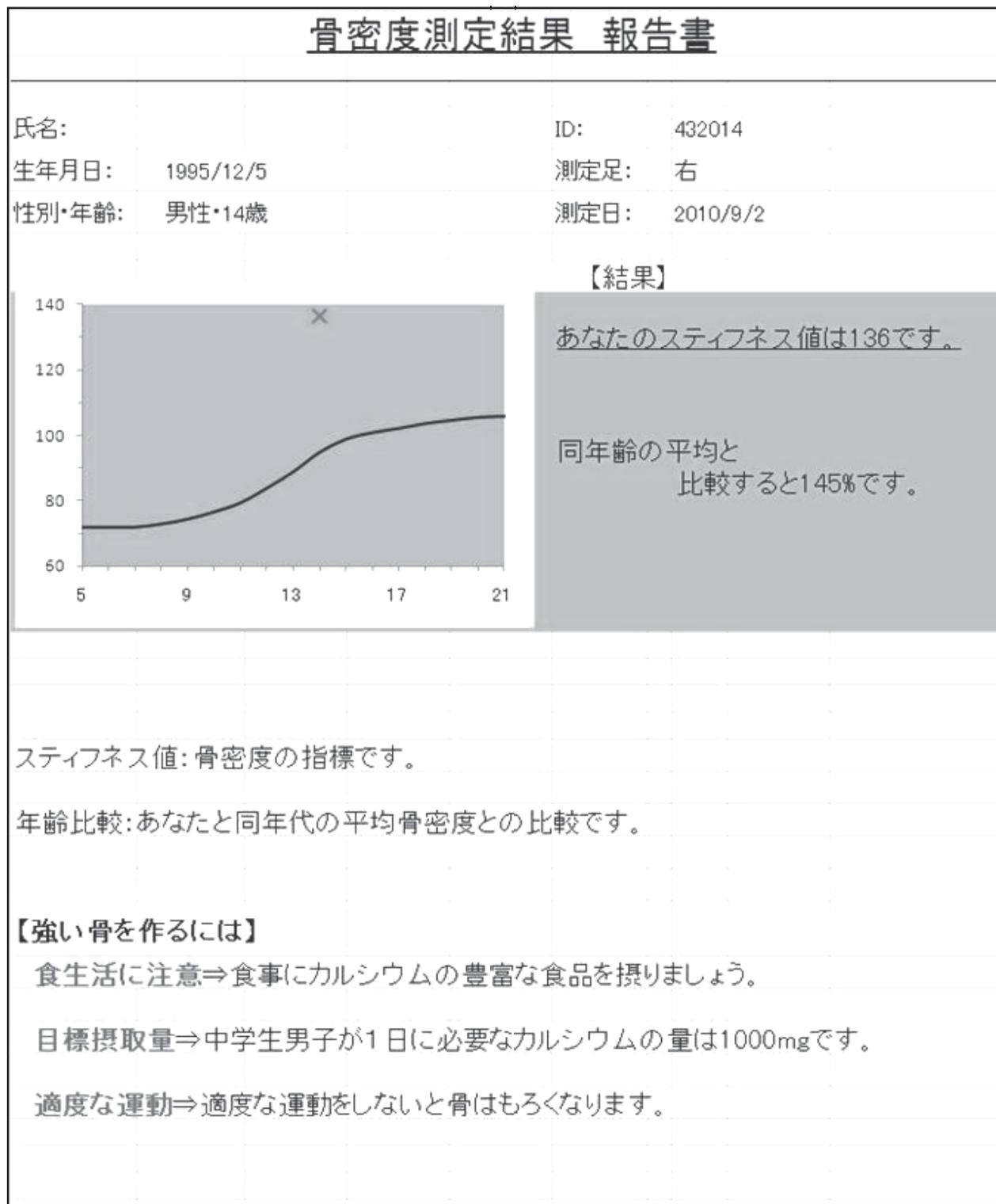
5. 骨密度結果 %

100%以上	<input type="checkbox"/>
99%～86%	<input type="checkbox"/>
85%以下	<input type="checkbox"/>

★あなたの生活習慣(食事・健康・運動)での改善点を書きましょう。

食生活	健康	運動力

表2



【骨密度測定事業の詳細（22, 23 年度）】

1) 目的

豊島区骨密度測定事業に参加した中学生（2～3年生）の骨密度と生活習慣調査データより、低骨密度の頻度を明らかにする。さらに、骨密度に関連する生活習慣要因についても検討する。

2) 方法

①対象者

平成22年9月～平成23年11月に骨密度測定に参加した中学校の生徒（8校：男子1,101名、女子1,238名）を対象とした。

②骨密度測定（8校）

骨密度は超音波骨密度測定装置GE社製（A-1000EXPRESS）の超音波画像診断装置を用い踵骨の骨密度測定を行った。この装置は超音波を利用し、骨周囲の軟部組織を含めて骨幅と骨内透過時間を測定し、「スティフネス」とよばれる骨密度指標を算出するとともに、各対象者の性別、年齢に従って健常日本人の平均スティフネス値と比較した割合（%）「スティフネス同年齢比較」が表示される。「スティフネス」は、骨量測定のゴールドスタンダードである二重エネルギー X 線吸収法（DXA）と高い相関があり^{1,2)}、X 線の被曝もないので、骨密度の指標として一般検診のほか、小児のスクリーニングに広く使用されている^{3,4)}。

③生活習慣調査（1校）

食事、睡眠、運動などの生活習慣アンケートを配布し回収した。

④解析

全校データについては「スティフネス同年齢比較」を用いて低骨密度傾向（70%未満）にある者の割合を全体・学校別に検討した。さらに、生活習慣アンケートが実施できた学校については、骨密度と生活習慣との関係について縦断的に検討した。

3) 結果

①対象者の概要

平成22～23年度の骨密度測定に参加した全対象者の平均年齢は男女とも13～15歳（中央値14歳）であった。

②スティフネス値およびスティフネス同年齢比較

（全校）

対象者の平均スティフネス値を表4に示す。男子の平均スティフネス値は22年度 100.3 ± 17.4 、23年度 97.2 ± 16.8 で、22年度に比較して23年度で有意に低い結果となった（U検定）。女子の平均スティフネス値は22年度 99.6 ± 15.1 、23年度 101.1 ± 19.3 で、22年度と23年度で有意差は認められなかった。

表4 年度別スティフネスの平均値

	22年度	23年度	有意差
男性(1,101)	100.3 ± 17.4 (522)	97.2 ± 16.8 (579)	$P < 0.001$
女性(1,236)	99.6 ± 15.1 (466)	101.1 ± 19.3 (770)	N.S.

()内は人数

スティフネス同年齢比較の平均を表5に示す。男子の同年齢比較平均は22年度 108.1 ± 18.7 、23年度 104.1 ± 17.9 で、22年度に比較して23年度で有意に低い結果となった。女子の同年齢比較平均は平成22年度 110.7 ± 16.8 、平成23年度 111.7 ± 21.1 で、平成22年度と平成23年度で有意差は認められなかった。

表5 年度別同年齢比較の平均値（%）

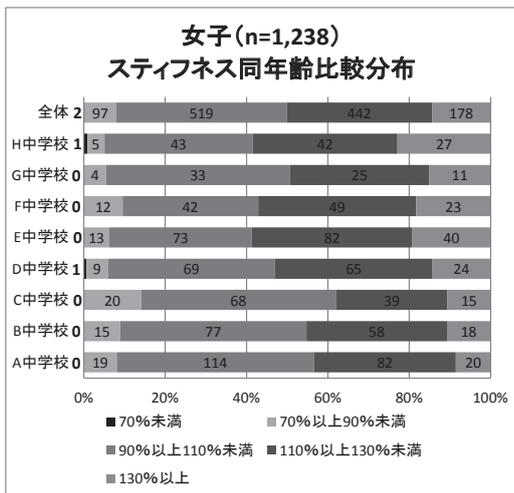
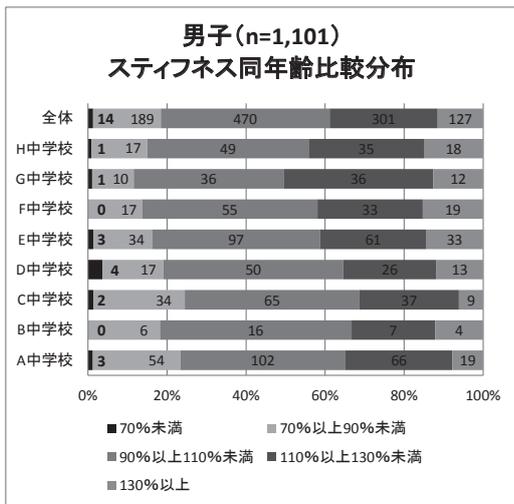
	22年度	23年度	有意差
男性(1,101)	108.1 ± 18.7 (522)	104.1 ± 17.9 (579)	$P < 0.001$
女性(1,236)	110.7 ± 16.8 (466)	111.7 ± 21.1 (770)	N.S.

()内は人数

③低骨密度傾向にある者の割合

「スティフネス同年齢比較」を用いて低骨密度傾向（70%未満）にある者の割合を男女別・学校別に検討した結果を図2に示す。

図2 平成22年度・23年度の男女別・学校別スティフネス同年齢比較分布

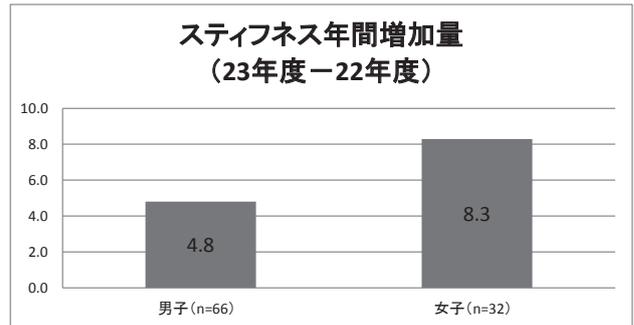


全体における低骨密度傾向（70%未滿）にある者の割合は、男子1.3%（14/1,101名）、女子0.2%（2/1,238名）で男子の方が高い傾向にあった。また、男子では、他校に比較して低骨密度傾向にある者の割合が多い中学校（D中学校）が認められた。

④骨密度と生活習慣に関する検討

生活習慣アンケートが実施できた学校（1校）について、骨密度と生活習慣との関係について縦断的な検討を行った。平成22年度と23年度の2回計測が実施できた生徒のスティフネス年間増加量を算出した（図3）。

図3 スティフネス年間増加量



スティフネス年間増加量は、男子よりも女子で多い傾向が認められた。次に、スティフネス年間増加量とそれと相関する生活習慣要因について男女別に検討した結果、男子は夕方の昼寝が有意な負の相関を示し（ $r = -0.50$, $p < 0.01$ ）、女子はテレビ視聴時間と有意な負の相関を示した（ $r = -0.53$, $p < 0.01$ ）。

5) 考察

平成22年度に、それまで東京都の学校給食用牛乳供給事業として実施されていた「骨密度測定事業」が中止されたが、本事業は、成長期における栄養や運動の必要性、食育などの保健指導にも有効であったことから、豊島区学校保健会事業として平成23年度以降も事業を継続実施した。男子では骨密度の指標であるスティフネスおよびスティフネス同年齢比較が、平成22年に比較して平成23年度において低下傾向にあることが認められた。

中学生時は、運動と良好なカルシウムの摂取は将来の骨粗鬆症発生頻度を下げるためにも有用な方法である。今回、低下傾向の原因は明確ではないが、今後、数年をかけて区立中学校全員の骨密度・生活習慣調査の追跡調査を行い、低下要因を明らかにしていきたい。さらに食事バランスガイド（厚生労働省・農林水産省算定）等と組み合わせ、個別の総合的な「食育」が実施できる環境づくりを推進していく予定である。

【骨密度測定実施の様子】



【参考文献】

1. Yamazaki K, et al. Ultrasound bone density of the os calcis in Japanese women. *Osteoporos Int* 4; 220-5: 1994.
2. Takeda N, et al. Sex and Age patterns of quantitative ultrasound densitometry of the calcaneus in normal Japanese subjects. *Calcif Tissue Int* 59; 84-8: 1996.
3. Greenspan SL, et al. Precision and discriminatory ability of calcaneal bone assessment technologies. *J Bone Miner Res* 12; 1303-13: 1997.
4. 坂田悟. Population based data による踵骨超音波測定法基準値の設定. *日本骨代謝学会誌* 15; 171-6, 1998.