

## 出産3年後における女性の骨量の変化に関する検討

### Changes in Bone Mass during a 3-year Period after Delivery

田 辺 里枝子*,**	山 田 麻 子*	野 田 聖 子*
Rieko TANABE	Asako YAMADA	Seiko NODA
中 岡 加奈絵***	中 野 弘 子****	五 関-曾根 正江*
Kanae NAKAOKA	Hiroko NAKANO	Masae GOSEKI-SONE

**要 約** 東京都T区I保健所において、3,4か月児健康診査時と3歳児健康診査時に骨量測定を行った母親868名を対象とした。対象者の3,4か月児健康診査時に測定したStiffness（骨量の指標）から、3歳児健康診査時測定したStiffnessの変化率を算出したところ、Stiffnessが減少した者が全体の約2割（178人）であった。「3,4か月児健康診査後に食生活で気をつけたことはありますか」の質問について、「はい」と回答した者は骨量増加群では139人（25.5%）、骨量無変化・骨量減少群で53人（16.5%）であり、骨量増加群は骨量無変化・骨量減少群に比べて有意に高値を示した（ $p=0.002$ ）。今後は、出産後女性の骨量の変化について、より詳細な食習慣、生活習慣などとの関連について検討を行うことで、将来の骨粗鬆症予防のための基礎資料を示していきたい。

**キーワード**：骨量、出産、乳幼児健康診査、骨粗鬆症、牛乳

**Abstract** The current study examined 868 mothers who had their bone mass measured during both health examinations for 3- or 4-month-old infants and those for 3-year-olds at the I-Public Health Center, T-ku, Tokyo in order to calculate the rate of change in the stiffness index (bone mass index) during this 3-year period. The stiffness index (bone mass index) decreased in approximately 20% ( $n=178$ ) of all mothers. Mothers with an increased bone mass answered <Yes> to the question <Did you begin to pay more attention to your diet after the health examination for a 3- or 4-month-old infant?> at a rate of 25.5% ( $n=139$ ). Mothers with no change in or a decrease in bone mass answered <Yes> at a rate of 16.5% ( $n=53$ ), indicating a significant difference between the 2 groups ( $p=0.002$ ). Future studies should examine the associations between changes in bone mass after delivery and other factors, such as diet and lifestyle habits, in more detail to provide a basis for osteoporosis prevention.

**Key words** : Bone mass, Delivery, Infant Health Check-ups, Osteoporosis, Milk

\* 日本女子大学 家政学部 食物学科  
Department of Food and Nutrition, Faculty of Human Sciences and Design, Japan Women's University

\*\* 文化学園大学 調理学研究室  
Laboratory of Cookery Science, Bunka Gakuen University

\*\*\* 日本女子大学大学院 人間生活学研究科 人間発達学専攻  
Graduate School of Human Life Science, Division of Human Development, Japan Women's University

\*\*\*\* 豊島区池袋保健所健康推進課  
Health Promotion Section, Toshima City Ikebukuro Public Health Center

### I. 緒言

骨粗鬆症は、骨密度の低下と骨質の劣化により骨強度が低下する疾患である<sup>1)</sup>。わが国は人口の急速な高齢化に伴い、骨粗鬆症の患者が年々増加しつつあり、社会的に注目されている。平成28年国民生活基礎調査によると、要支援者において介護が必要となった原因の第3位が「骨折・転倒」となっており、骨粗鬆症の予防が重要であると考えられる<sup>2)</sup>。40～

79歳を対象とした腰椎骨密度調査結果から推計した報告より、男性においては1年間に約0.6%、女性では2.3%が新たに骨粗鬆症に罹患することが示されている<sup>3)</sup>。女性においては若い時期に最大骨量 (peak bone mass) を高める努力と、加齢・閉経に伴う骨量減少を抑制することによって骨粗鬆症の予防を図る必要性が提唱されている<sup>4)</sup>。このため、40～70歳の女性を対象に5歳刻みで行われている骨粗鬆症検診は、無症状の段階で骨粗鬆症およびその予備群を発見し、早期に介入することを目的としている<sup>5)</sup>。

平成19年4月に策定された「新健康フロンティア戦略」において、女性を応援する健康プログラム「女性の健康力」が柱の一つに位置付けられている<sup>6)</sup>。女性のライフステージの中で、妊娠・授乳期は心身ともに大きな影響や変化をもたらす機会となる。妊娠・授乳期には、骨密度の一時的な減少を認め、その後回復することが示されている<sup>7)～12)</sup>。これは、胎盤および母乳を介した児へのカルシウム供給に対応して、母体のカルシウム・骨代謝が著しく変化するためであると考えられている<sup>13)</sup>。これらのことから、女性の骨の健康にとって出産後の数年は重要な時期であると考えられる。

東京都T区では、本格的な人口減少社会への対策の一つとして、「女性にやさしいまちづくり」を推進しており、出産前からの切れ目ない支援の仕組みを築き、一人ひとりの女性のライフプラン形成を支援し、誰もが安心して子どもを産み育てられる地域社会の実現を目指している。また、次世代を担う女性の健康と家族の健康づくりを目的として、3, 4か月児健康診査ならびに3歳児健康診査に来所した母親にアンケートと骨量測定、それに基づく栄養指導を実施している。そこで本研究では、将来の骨粗鬆症予防を視野に入れ、出産後女性の踵骨骨量の変化について検討することを目的とした。

## II. 方法

### 1. 調査対象

2011年4月から2014年3月の3年間のうちに行われたT区I保健所における3歳児健康診査において骨量測定を希望した母親のうち、3, 4か月児健康診査時にも骨量測定を行っていた868名を本研究の解析対象者とした。

調査にあたっては、事前にアンケート用紙を配布

して骨量測定について説明した。3歳児健康診査の際に、骨量測定希望者からアンケートを回収し、骨量測定を実施した。なお、本研究は日本女子大学倫理委員会の承認を得た研究である。

### 2. 踵骨 Stiffness の測定

骨量測定は、毎回同一の超音波踵骨測定装置 (GE 横河メディカルシステム株式会社, A-1000 InSight) により、右踵骨で行った。超音波踵骨測定装置は簡便でX線の被曝がないので、骨量の指標として広く用いられている<sup>14)</sup>。本装置では、超音波伝達速度 (SOS: Speed of Sound) と、超音波減衰係数 (BUA: Broadband ultrasound attenuation) が測定され、これらの2つの値から Stiffness が算出される。本研究ではこの Stiffness を骨量の指標として用いた。なお、この機器の誤差範囲は Stiffness で  $\pm 2\%$  である。

## III. 結果

Table 1 に3歳児健康診査時の母親の平均年齢、身長、体重、BMI (Body Mass Index)、および Stiffness を示した。対象者の平均年齢は35.9歳、Stiffness の平均値は88.9であった。

Table 1 Fundamental statistics from health examinations for 3-year-old infants

	全体 (n=868)		
年齢 (歳)	35.9	±	4.3
身長 (cm)	159.0	±	5.2
体重 (kg)	52.6	±	7.4
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	20.8	±	2.8
Stiffness	88.9	±	14.0

平均値 ± 標準偏差

Fig. 1 に3歳児健康診査時の対象者の Stiffness の内訳を示した。「骨粗鬆症検診・保健指導マニュアル」によると、Stiffness 70.1未満は要精検レベル、70.1以上78.8未満は要指導レベル、78.8以上の場合には異常なしと判定する<sup>15)</sup>。Stiffness 70.1未満は56名

(6.5%), 70.1 以上 78.8 未満は 143 名 (16.5%), 78.8 以上は 669 名 (77.1%) であった。

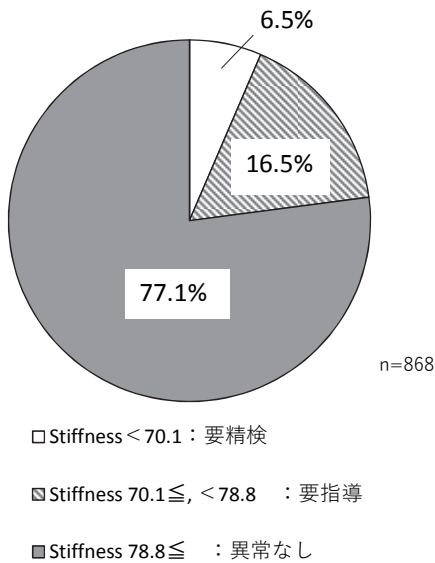


Fig. 1 Stiffness index during health examinations for 3-year-old infants

3, 4 か月児健康診査時に測定した Stiffness を 100% とした時の, 3 歳児健康診査時に測定した Stiffness の変化率を算出した (計算式: 3 歳児健康診査時の Stiffness / 3, 4 か月児健康診査時の Stiffness × 100)。測定機器の誤差範囲である 2% の範囲内の Stiffness 変化率の者 (98% 以上 102% 未満) を骨量無変化群, 102% 以上になった者を骨量増加群, 98% 未満の者を骨量減少群とした<sup>16)</sup>。その結果, 骨量増加群が 546 名 (62.9%), 骨量無変化群が 144 名 (16.6%), 骨量減少群が 178 名 (20.5%) であった (Fig. 2)。

「3, 4 か月児健康診査後に食生活で気をつけたことはありますか」の質問について, 骨量増加群と骨量無変化・骨量減少群で比較したところ, 「はい」と回答した者は骨量増加群では 139 名 (25.5%), 骨量無変化・骨量減少群で 53 名 (16.5%) であり, 骨量増加群は骨量無変化・骨量減少群に比べて有意に高値を示した ( $p=0.002$ , Fig. 3)。骨量増加群で食生活で気をつけたことの内容について, 自由回答を求めたところ (複数回答可), 乳製品の摂取が 36 名, カルシウムの摂取が 20 名, 牛乳の摂取が 16 名, 小魚の摂取が 14 名, 食習慣・食生活の改善が 9 名, カルシウムサプリメントの摂取が 6 名, 魚の摂

取・運動がそれぞれ 4 名, 大豆製品の摂取・鉄の摂取, 日光浴がそれぞれ 3 名, その他 11 名であった。

#### IV. 考察

本研究では, 3, 4 か月児健康診査および 3 歳児健康診査時における母親の骨量の変化について, 解析を行った。本調査で用いた超音波踵骨測定装置から算出される骨量指標 Stiffness は, DXA 法から求められる骨密度と相関していることが報告されている<sup>17)</sup>。Fig.1 に示した通り, 本研究の対象者の Stiffness は異常なし (Stiffness 78.8 以上) が 77.1%, 要指導 (Stiffness 70.1 以上 78.8 未満) が 16.5%, 要精検 (Stiffness 70.1 未満) が 6.5% であった。出産後の超音波による踵骨測定については, 渡辺らが, Stiffness が産後 1 週間で最低値を示し, 産後 18~20 か月で同年齢の骨密度平均値に回復したことを報告している<sup>10)</sup>。また, 永田らは, 分娩直後と分娩後 5~10 年の腰椎骨密度を比較し, 分娩後 5~10 年の骨密度が有意に高値を示したことを報告している<sup>18)</sup>。このような先行研究が示すように, 出産後の数年間は, 減少した骨量が回復する大切な時期であると考えられる。しかしながら今回の研究において, 対象者の 3, 4 か月児健康診査時に測定した Stiffness から, 3 歳児健康診査時測定の Stiffness の変化率を算出したところ, Stiffness が減少した者が全体の約 2 割 (178 名) であった (Fig.2)。

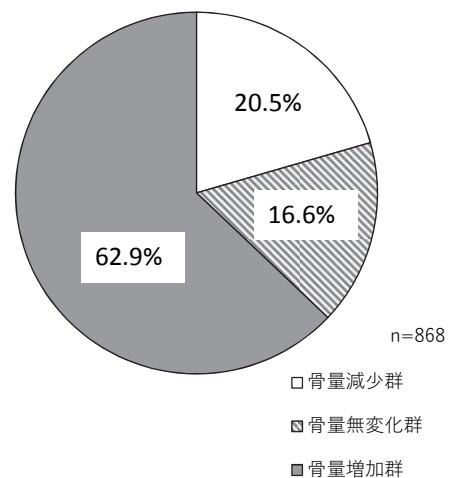


Fig. 2 Rate of change in the stiffness index between health examinations for 3- or 4-month-old infants and those for 3-year-olds

骨量増加群と骨量無変化・骨量減少群で比較したところ、「3, 4 か月児健康診査後に食生活で気をつけたことはありますか」の質問に、「はい」と回答した者は骨量増加群では 139 名 (25.5%), 骨量無変化・骨量減少群で 53 名 (16.5%) であり, 骨量増加群で有意に高値を示した ( $p=0.002$ , Fig.3)。食生活で気をつけたことの具体的な内容については, 牛乳・乳製品の摂取, カルシウムの摂取が多かった。牛乳・乳製品は不足しがちなカルシウムを豊富に含む食品であり, その吸収率も優れている<sup>19)</sup>。我々は以前, 出産後 3, 4 か月において骨量が低値であった者では, 牛乳・乳製品の積極的な摂取がその後の骨量増加に効果的であることを報告した<sup>20)</sup>。東京都 T 区 I 保健所では, ヤングエイジの女性に着目し, 平成 15 年度からは乳幼児健康診査時に母親への骨密度測定を開始する等, 次世代を担う女性の健康と家族の健康づくりを意識化できるよう集団指導を行ってきた。その一環として, 乳幼児健康診査において, 健康診査来所者の母親にアンケートと骨量測定, それに伴う栄養指導を実施している。今回, 3, 4 か月児健康診査で骨量測定だけでなく食生活改善などに関する個別の相談や指導を行っており, 骨量増加群では 3, 4 か月児健康診査後に食生活で気をつけた者が多かったことが推察された。

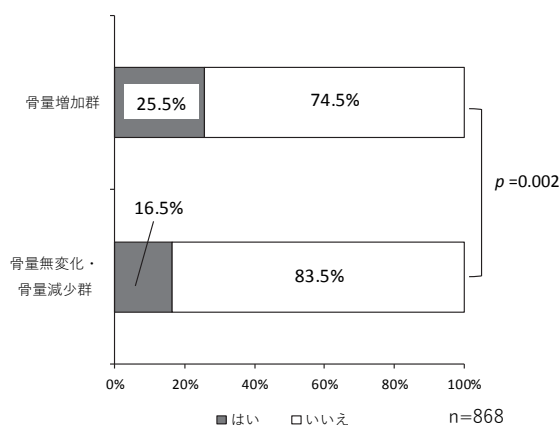


Fig. 3 Did you begin to pay more attention to your diet after the health examination for a 3- or 4-month-old infant?

本研究の対象者は, 保健所で実施した 3, 4 か月児健康診査および 3 歳児健康診査にて, 骨量測定を希望した母親に限られていた。今後は, 妊娠・出産後の女性の骨量の経時的変化と, 食習慣・生活習慣と

の関連について, さらに詳細に検討していく必要がある。

## 謝 辞

本研究を行うにあたり, 本研究にご協力いただきました対象者の皆様, および調査実施にご協力いただきました皆様に心より厚く御礼申し上げます。

## 引 用 文 献

- 1) National Institutes of Health Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis and Therapy. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *JAMA*, **285**:785-795 (2001)
- 2) 厚生労働省・政策統括官付参事官付世帯統計室. 平成 28 年 国民生活基礎調査の概況  
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa16/> (2019 年 8 月 17 日アクセス)
- 3) Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Mabuchi A, Kinoshita H, Yoshida M, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T. Epidemiology of lumbar osteoporosis and osteoarthritis and their causal relationship--is osteoarthritis a predictor for osteoporosis or vice versa?: the Miyama study. *Osteoporos Int*, **20**:999-1008 (2009)
- 4) Anderson JJ, Rondano PA. Peak bone mass development of females: can young adult women improve their peak bone mass?. *J Am Coll Nutr*, **15**:570-574 (1996)
- 5) 折茂肇監修, 細井孝之, 福永仁夫編, 骨粗鬆症財団:骨粗鬆症検診・保健指導マニュアル, (ライフサイエンス出版), 4-5 頁 (2009)
- 6) 新健康フロンティア戦略アクションプラン,  
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kenkou/plan.pdf> (2019 年 8 月 30 日アクセス)
- 7) Kalkwarf HJ, Specker BL. Bone mineral loss during lactation and recovery after weaning. *Obstet Gynecol*, **86**:26-32 (1995)
- 8) Kaur M, Pearson D, Godber I, Lawson N, Baker P, Hosking D. Longitudinal changes in bone mineral density during normal pregnancy. *Bone*, **32**:449-454 (2003)
- 9) Pearson D, Kaur M, San P, Lawson N, Baker P, Hosking D. Recovery of pregnancy mediated bone loss during lactation. *Bone*, **34**:570-578 (2004)

- 10) 渡辺恵美子, 金城利香, 飯田真子, 西田和子, 河野伸造, 宮城万里子: 出産後における骨密度の変化 出産年齢・授乳法・肥満度との関連について, 母性衛生, **40**, 414-420 頁 (1999)
- 11) Sowers M, Corton G, Shapiro B, Jannausch ML, Crutchfield M, Smith ML, Randolph JF, Hollis B. Changes in bone density with lactation, *JAMA*, **269**, 3130-3135 (1993)
- 12) 米山京子, 池田順子: 妊娠および授乳後の骨密度の回復に関する縦断研究, 日本公衆衛生雑誌, **49**, 507-515 頁 (2002)
- 13) 竹内靖博: 女性の一生と骨代謝の変化, 骨粗鬆症治療, **12**, 249-255 頁 (2013)
- 14) 曾根照喜: QUS の原理, *Osteoporosis Jpn.*, **1**, 21-23 頁 (2005)
- 15) 折茂肇監修, 細井孝之, 福永仁夫編, 骨粗鬆症財団: 骨粗鬆症検診・保健指導マニュアル, (ライフサイエンス出版), 78 頁 (2009)
- 16) 坂本裕子, 三好正満: 妊娠期の踵骨 Stiffness の変化と生活要因の関連, 栄養学雑誌 **65**:11-20 頁 (2007)
- 17) Greenspan SL, Bouxsein ML, Melton ME, et al. Precision and discriminatory ability of calcaneal bone assessment technologies. *J Bone Miner Res* **12**:1303-1313 (1997)
- 18) 永田寛, 倉林工, 田村希: 産褥骨密度健診の有用性の検討 - 分娩5〜10年後の骨密度の推移 - . 日本更年期医学会雑誌, **15**, 23-27 頁 (2007)
- 19) Recker RR, Bammi A, Barger-Lux MJ, et al. Calcium absorbability from milk products, an imitation milk, and calcium carbonate. *Am J Clin Nutr* **47**:93-95 (1988)
- 20) 田辺里枝子, 曾我部夏子, 祓川摩有, 森ひろ子, 五関・曾根正江: 出産後における踵骨超音波骨量の変化について, 日本公衆衛生雑誌, **58**, 628-633 頁 (2011)

