

女子大学生の食生活・身体活動が骨密度に及ぼす影響

上 村 芳 枝*

緒 言

骨密度に関与する因子として栄養・運動などに関する報告がある^{1)~7)}。高齢期になると老化として体たんぱく質の合成能力低下によるサルコペニア (Sarcopenia, 筋肉減弱症) とオステオペニア (Osteopenia, 骨減弱症) の発症があるといわれている⁸⁾。とくに、女性では、閉経とともに骨密度が急速に低下し、低骨量と骨組織の微小構造の破綻により骨の脆弱性の亢進する骨粗鬆症発症リスクが高まり、骨折、寝た切りとなることが危惧される。骨粗鬆症予防対策として中高年期から食事・運動をすることには限界がある。骨形成は思春期から青年期前半期ではエストロゲンの血中濃度が上昇し骨形成として骨吸収の抑制サイクルが開始され最大骨量に達する報告⁹⁾がある。この時期の食生活・運動を注意して、青年期における最大骨量を増加させることが骨粗鬆症予防策と考えられる。広田ら¹⁰⁾は、ダイエットによる食事制限でカルシウム摂取不足から最大骨量の低いことを報告している。また、竹本ら¹¹⁾は、女子大学生では中学・高校時代に運動経験がある者、また、秋坂ら¹²⁾は1日2時間程度運動する者に骨密度が高いことを報告している。さらに、河野ら¹³⁾は食事・歩数と骨量に関する報告がある。しかし、栄養素等摂取量・食品群摂取量並びに食意識と骨密度との関連についての報告は少ないように思われる。本研究では骨密度と歩数・食物摂取頻度などとの関連を検討することを目的とする。

方 法

1. 調査対象および調査時期

調査時期は平成19年6月～7月及び平成20年6～7月に女子大学生118名(有効回数率95.9%)を対象とした。調査の趣旨を説明し学生に調査回答拒否により不利益が生じないことを述べ、同意を得られた場合のみ回答するよう伝えた。

2. 調査内容

1) 食生活

食物摂取頻度調査および食習慣調査は、エクセル栄養君Ver4.5のFFQ Ver2.0のアンケート調査票

*総合生活デザイン学科

を用いた。栄養素等として、エネルギー、たんぱく質、脂質等の47項目、並びに食品群別摂取量を求めた。食習慣として、運動や健康に関する14項目、食行動に関する15項目、食態度に関する19項目、食意識に関する14項目とした。

2) 身体活動

身体活動の計測は、*Lifecorder Plus* (株)スズケン)を用いた。この機種は周波数を感知して2分ごとの身体活動レベル、総消費量、活動時間を測定し、目標に対する到達度表示を確認することができるものである。装着時に性、年齢、体重、身長、目標歩数を入力すると本人の基礎代謝量が表示される。調査対象者にはライフコーダを7日間(起床から就寝まで、入浴などの水につかる時以外)の装着を依頼した。回収後、lifelyzer 03 Coachで読み取り、平均歩数を算出した。

3) 骨密度

骨密度は超音波法 (Quantitative Ultrasound) による踵骨骨密度測定装置 (LUNAR社製 ACHILLES-1000plus) を使用した。測定項目は超音波伝導速度 (Speed of Sound: SOS) と超音波減衰係数 (Broadband ultrasound Attenuation: BUA) がある。その2値より (Stiffness (%) = (BUA - 50) × 0.67 + (SOS - 1380) × 0.28 また、Stiffness (%) = (0.67 × BUA) + (0.28 × SOS) - 420) で算出される Stiffness Index (S 値) を骨量とした¹⁴⁾。

4) 体脂肪率・体脂肪量・除脂肪量

体脂肪率は (株)OWA MEDICAL社製のボディ・コンポジション・アナライザー T-SCAN PLUS によった。生体分電気とインピーダンス測定法で、組織の生物学的特性によって電気伝導性の差異を利用し身体構造を計算する方法である。1~600kHzの周波数を使用し体水分量を分析される。50 kHz以下の電流は、細胞の外側を流れ、100kHz以上の電流は、細胞の内側と外側の両方を流れて、体脂肪率・体脂肪量・除脂肪量が測定される。

3. 集計・解析方法

骨密度 (Stiffness) は、骨粗鬆症健診マニュアル検討委員会の判定基準¹⁴⁾ や山崎らの報告¹⁵⁾ を参考に、Lunar社アキレス-1000plusの基準を用いて Stiffness 82% 以上 (以下、骨密度高群という)、Stiffness 62% 以上 82% 未満 (以下、骨密度低群という) とした。

解析はSPSS J Ver15.0を用いて検定し統計的有意確率 5% を採択した。

結 果

1. 対象者の属性

表1に対象者の体格・歩数・骨密度を示した。

	平均値	標準偏差
身長 (cm)	156.8 ± 6.0	
体重 (kg)	50.0 ± 5.5	
B M I	20.3 ± 2.0	
歩数 (歩)	7429 ± 2336	
骨密度 (%)	89.6 ± 9.6	

	骨密度高群		骨密度低群
	n=118	n=95	n=23
やせ	18.6	18.9	17.4
普通	80.5	80.0	82.6
肥満	0.8	1.1	0.0

対象者の平均身長は156.8±6.0cm, 平均体重50.0±5.5kg, 平均BMIは20.3±2.0, 1日の平均歩数は7429±2336歩/日で, 最小2387歩/日から最大16903歩/日と個人差の大きいことがわかった。つぎに, 骨密度は平均89.6±9.6%で, 最小71.0%, 最大が120.0%であった。

表2に体型と骨密度を示した。

骨密度高群はStiffness82%以上, 骨密度低群はStiffness62%以上82%未満とする区分はLunar社アキレスの基準によった。BMI区分によるやせ18.6%, 普通80.5%, 肥満0.8%であった。やせでは骨密度低群17.4%, 骨密度高群18.9%, 普通では82.6%, 80.0%で, 肥満では骨密度高群1.1%で, 体型別での違いは認められなかった。

表3に骨密度と体脂肪量・除脂肪量を示した。

表3 骨密度水準と体脂肪量・除脂肪量

	骨密度高群	骨密度低群
体脂肪率 (%)	24.3 ± 4.0	23.1 ± 4.9
体脂肪量 (kg)	13.7 ± 6.2	10.8 ± 3.5
除脂肪量 (kg)	37.0 ± 6.0	32.9 ± 2.9

骨密度高群の体脂肪率24.3%, 体脂肪量13.7kg, 除脂肪量37.0kgでそれぞれ骨密度低群より高かったが, 有意な差は認められなかった。

2. 食行動

表4に, 運動や健康・食行動に対する意識を示した。

表4 運動・健康・食行動

項目	(%)
運動不足と思う	82.1
自分の適正体重を知っている	80.3
食事から必要な栄養素がとれている	76.1
地域の特産品や料理を知っている	74.4
健康や栄養に関する情報を得るように心がけている	71.8
料理や保存を上手にして無駄や廃棄をすくなくするように心がけている	70.9
食品購入時に賞味期限や消費期限を必ず見る	68.4
健康のために日常生活で体を動かしている	51.3
ストレスや疲れをよく感じる	46.2
定期的に運動している	41.0
多種類の食品を組み合わせていつも食べている	40.6
主食・主菜・副菜を整えて食事をいつもしている	40.2
適正体重を維持している	39.7
調理方法が偏らないようにしている	36.2
目が覚めても起床困難なことがよくある	29.1
適量以上のお酒をよく・時々飲む	18.0
健康づくりのために栄養や食事についてよく考える	16.2
睡眠困難なことがよくある	14.5
たばこを喫煙(現在・過去)している	5.4

表5 食態度

項目	(%)
食事を楽しんでいる	75.9
食事を味わって食べている	72.4
酒を飲む機会は殆どない	70.1
食事は満腹するまで食べる	65.0
ふだんの食事時刻はほぼ決まっている	63.8
ふだん欠食することは殆どない	50.9
現在の自分の食事状況は問題がある	49.6
間食の量はいつも多い	41.0
間食はほぼ毎日食べる	32.8
食事をするとき1人ですることはほとんどない	26.5
外食メニューで主食なし・ファーストフードをよく選ぶ	24.8
インスタント・調理済み冷凍食品の利用頻度は週に4~7日	21.4
食事づくり(調理)頻度は殆ど毎日つくる	20.7
市販弁当の利用頻度は週に4~7日	10.3
家庭外で調理された惣菜の利用頻度は週に4~7日	7.7
コンビニ弁当の利用頻度は週に4~7日	6.0

運動や健康・食行動に対する意識で60%以上の項目をみると、「運動不足と思う」82.1%、「自分の適性体重を知っている」80.3%、「食事から必要な栄養素がとれている」76.1%、「地域の特産品や料理を知っている」74.4%、「健康や栄養に関する情報を得るように心がけている」71.8%、「料理や保存を上手にして無駄や廃棄をすくなくするように心がけている」70.9%、食品「購入時に賞味期限や消費期限を必ず見る」68.4%であった。

表5に食態度を示した。

食態度で60%以上の項目をみると、「食事を楽しんでいる」75.9%、「食事を味わって食べている」72.4%、「酒を飲む機会は殆どない」70.1%、「食事は満腹するまで食べる」65.0%、「ふだんの食事時刻はほぼ決まっている」63.8%であった。

表6に食意識を示した。

食意識で60%以上の項目をみると、「果物を食べるように心がけている」95.4%、「野菜を食べるように心がけている」93.2%、「ご飯などの穀類を充分食べている」75.2%、「乳製品を食べるように心がけている」72.6%、「漬け物などに醤油をかけない」66.7%、「豆や豆腐などの豆製品を食べるように心がけている」63.2%であった。

表6 食意識

項 目	(%)
果物を食べるように心がけている	95.4
野菜を食べるように心がけている	93.2
ご飯などの穀類を充分食べている	75.2
乳製品を食べるように心がけている	72.6
漬け物などに醤油をかけない	66.7
豆や豆腐などの豆製品を食べるように心がけている	63.2
塩分を控えようと心がけている	56.4
低脂肪牛乳をよく飲む	47.0
脂身の多い肉は殆ど食べない	42.7
エネルギーを意識して料理を選択する	41.0
食物繊維を意識して料理を選択する	25.6
揚げ物や炒め物などの料理をよく食べる	23.9
ビタミンを意識して料理を選択する	21.4
薄味を好む	18.8
塩分を意識して料理を選択する	13.7
脂質を意識して料理を選択する	13.7
肉料理より魚料理を多く食べる	12.8
たんぱく質を意識して料理を選択する	11.1
ミネラルを意識して料理を選択する	6.0
野菜料理は1日に5皿以上食べる	5.1
炭水化物を意識して料理を選択する	4.3

3. 身体活動・骨密度

図1に歩数・骨密度・基礎代謝量の分布を示した。

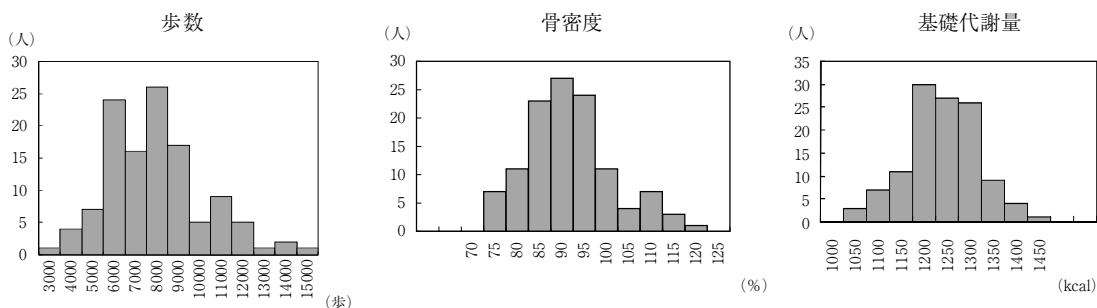


図1 歩数・骨密度・基礎代謝量

歩数・骨密度・基礎代謝量ともに正規分布の傾向がみられ、歩数では歩数の最小値は2387歩、最大値は16903歩で、1日8000歩前後の分布が多かった。つぎに、骨密度の最小値は71%、最大値は120%で、90%前後の者が多かった。基礎代謝量を見ると、平均基礎代謝量は 1214 ± 78 kcalで、1200 kcal台が多かった。個人差も著しかった。

図2に、骨密度と体重・歩数との関係を示した。

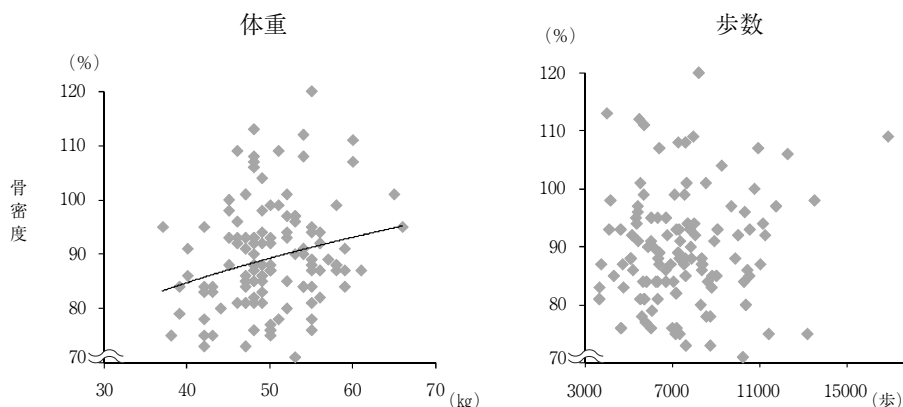


図2 骨密度と体重・歩数との関係

骨密度と体重との関係を見ると、相関係数 $r=0.269$ ($p<0.05$)で、有意な相関が認められた。しかし、骨密度と歩数との関係には相関が認められなかった。

図3に骨密度と基礎代謝量・BMIとの関係を示す。

骨密度と基礎代謝量との間には相関係数 $r=0.2444$ ($p<0.05$)で、有意な相関が認められた。しかし、骨密度とBMIとの関係には相関が認められなかった。

表7に骨密度水準と体格・歩数・基礎代謝量・エネルギー消費量を示した。

骨密度水準でみると、両群間の身長には差はみられなかったが、体重は骨密度高群の方が骨密度低群より体重の重いことが認められた ($p<0.05$)。BMIは両者の差は認められなかった。また、歩数には両

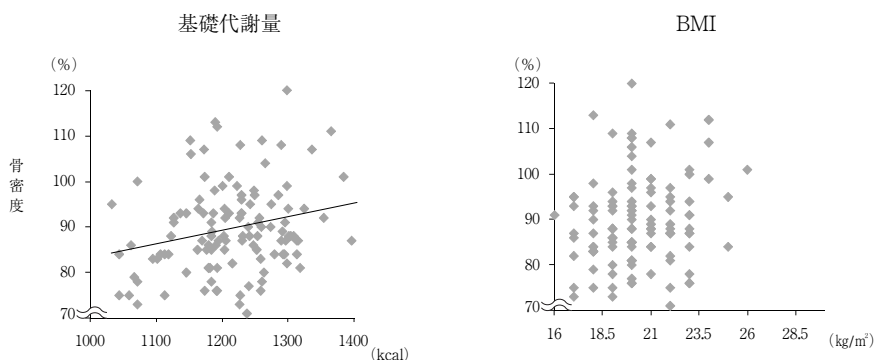


図3 骨密度と基礎代謝量・BMIとの関係

表7 骨密度水準と体格・歩数・基礎代謝量・エネルギー消費量

項目	骨密度高群	骨密度低群	検定
	n=95	n=23	
身長 (cm)	157.5 ± 5.6	154.1 ± 6.8	
体重 (kg)	50.6 ± 5.5	47.6 ± 5.0	*
BMI (kg/m ²)	20.4 ± 2.0	20.1 ± 1.8	
歩数 (歩)	7436.5 ± 2360	7397.5 ± 2288	
基礎代謝量 (kcal)	1231.7 ± 41	1186.4 ± 33	**
エネルギー消費量 (kcal)	1610.4 ± 165	1478.4 ± 252	**

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

注) 骨密度はルナー社の基準に従い、骨密度高群: Stiffness82%以上, 骨密度低群: Stiffness62%以上82%未満とした。

者の差は認められなかった。つぎに、基礎代謝量並びにエネルギー消費量をみると、骨密度高群の方が骨密度低群より有意に多かった ($p < 0.01$)。すなわち、基礎代謝量並びにエネルギー消費量の大きい者は骨密度も高いことが認められた。

4. 骨密度水準と各種栄養素等摂取量・食品群別摂取量・料理の関係

表8に骨密度水準と各種栄養素等摂取量を示した。

骨密度高群の方が骨密度低群より有意に多かった栄養素をみると、たんぱく質、鉄、 δ トコフェロール、 B_1 、 B_6 ($p < 0.01$) であり、脂質、リン、レチノール当量、トコフェロール当量、ビタミンK、ビタミン B_2 、ナイアシン、ビタミン B_{12} 、ビタミンC、食物繊維総量 ($p < 0.05$)であった。また、平成17年国民栄養健康調査結果の18~29歳女性での栄養素等摂取量と比べると、エネルギー、脂質、カルシウム、ビタミンD以外の栄養素での摂取量は低値であった。

つぎに、表9に骨密度水準と食品群別摂取量を示した。

骨密度高群の方が骨密度低群より摂取量の多かった食品をみると、その他の野菜、豆類、肉類の摂取量が多かった ($p < 0.05$)。

表10に骨密度水準と料理数を示した。

表8 骨密度水準と栄養素等摂取量

項目	国民健康・栄養調査結果	骨密度高群	骨密度低群	検定
	n=470	n=95	n=23	
エネルギー (kcal)	1685	1929	1710	
たんぱく質 (g)	63.6	64.8	52.8	**
脂質 (g)	54.9	70.1	58.1	*
カルシウム (mg)	451	539	460	
リン (mg)	886	954	804	*
鉄 (mg)	6.9	7.3	5.6	**
レチノール当量 (μg)	494	219	189	*
ビタミンD (μg)	6.6	9.0	8.6	
δトコフェロール (μg)		3.1	2.3	**
トコフェロール当量 (μg)	8.0	6.4	7.7	*
ビタミンK (μg)	198	173	131	*
ビタミンB ₁ (μg)	1.09	0.93	0.72	**
ビタミンB ₂ (mg)	1.16	1.08	0.92	*
ナイアシン (mg)	13.2	13.6	10.7	*
ビタミンB ₆ (mg)	1.31	0.94	0.72	**
ビタミンB ₁₂ (μg)	5.5	5.44	4.20	*
ビタミンC (mg)	97	72.9	54.0	*
食物繊維総量 (g)	12.6	11.6	9.7	*

* p<0.05 ** p<0.01

表9 骨密度水準と食品群別摂取量 (g)

項目	国民健康・栄養調査結果	骨密度高群	骨密度低群	検定
	n=470	n=95	n=23	
穀類 (めし、ゆで麺等)	377.2	347.5	356.9	
いも類	49.7	39.8	31.2	
緑黄色野菜	79.4	64.6	51.8	
その他の野菜	144.0	92.6	59.3	*
きのこ類(その他の野菜を含む)	15.8	0.0	0.0	
海藻類	12.1	3.5	2.9	
豆類	45.9	52.8	30.7	*
魚介類	64.8	48.3	37.9	
肉類	90.9	86.0	63.1	*
卵類	33.8	34.7	33.8	
乳類	106.1	121.4	157.1	
果実類	88.9	54.5	51.4	
菓子類	28.4	103.5	105.6	
嗜好飲料	486.8	88.9	78.7	
砂糖類	6.3	5.9	5.6	
種実類	1.5	0.9	0.9	
油脂類	11.7	11.7	10.7	
調味料・香辛料類	81.3	28.1	25.6	

* p<0.05

表10 骨密度水準と料理数

	料理数 (SV)		検定
	骨密度高群	骨密度低群	
主食	3.3 ± 0.6	3.3 ± 0.6	
主菜	5.5 ± 2.1	4.1 ± 1.7	**
副菜	2.9 ± 1.7	2.1 ± 1.3	*
牛乳・乳製品	1.6 ± 1.0	2.1 ± 1.4	
果物	0.5 ± 0.6	0.5 ± 0.5	

* p<0.05 ** p<0.01

食事バランスガイドの料理別SVをみると、主菜は骨密度高群の方が骨密度低群より多く (p<0.01)、また、副菜も多かった (p<0.05)。18~69歳女性活動量低いにおける料理数 (SV) では、主食4~5、主菜3~4、副菜5~6、牛乳・乳製品2、果物2と示されている。それらと比べてみると、主菜では多く、主食、副菜、牛乳・乳製品、果物では少なかった。

考 察

著者らは、女子大学生の食行動には夕食時刻・就寝時刻の遅い夜型化生活があり、さらに、朝食欠食率が高く、かつ、痩せ願望があり、自覚症状の多いことを報告した^{13)~15)}。また、小学生時に楽しい会話があると回答した女子大学生は自覚症状が少なく生活習慣は良好であった。これは幼少期の食育よっ

て健康という食意識が形成され、良好な生活習慣を身につけ、適正な生活習慣が確立されたことが示唆された¹⁶⁾。本研究では、女子大学生の痩せ願望から極端な食事制限をすることが骨密度を低下させるリスクがあるのではと考え、女子大学生の食生活・身体活動が骨密度に及ぼす影響を検討することとした。

本調査では、女子大学生の骨密度は、境界域（Stiffness62%以上82%未満）の者は19%みられた。東ら¹⁷⁾は、40~70代を対象に京都府骨粗鬆症予防教室の3年後にL-ACHILLESによる骨密度測定を行い、対象者に生活行動変容があるかを検討した結果、自分の骨密度測定結果を認識し、骨密度を高めるための努力を心がけた者には好ましい食行動変容がみられ、骨密度減少の抑制ができたと報告している。そのことは自分の骨密度に関心をもち、若い世代より定期的に骨密度を測定することで自らの食生活や運動のあり方を見直すことが骨粗鬆症予防になるものと考えた。

骨密度高群と骨密度低群の2群の体格・歩数などを比較すると、骨密度高群が有意に高い値を示した項目は、体重、基礎代謝量、エネルギー消費量であった。歩数の多いことが骨密度を高めるものと考えたが、本研究では骨密度高群と骨密度低群での歩数/日に違いは認められなかった。この原因の1つには、両群の歩数は個人差が著しく、そのために平均値で評価した両群の歩数/日に有意差が認められなかったのではないかと考えられる。これより、歩数より身体強度が高く、基礎代謝量の高いことが骨密度を高めることの可能性が示唆された。歩数とは単なる量を表すもので、歩行速度という質が加わって、エネルギー消費量は増加すると考えられる。したがって、骨密度高群では歩数に差は認められなかったが、骨密度低群より、エネルギー消費量が多いことは歩行の速度が骨密度低群より速かったためではないかと推察した。また、60歳代女性では、基礎代謝量と骨密度の間に有意な相関関係を報告している²³⁾。また、Sjödín AMら²⁴⁾は基礎代謝量をみると、運動選手でも一般人でも、除脂肪体重と有意な相関関係を報告している。本研究においても同様の結果が得られたので、女子大学生時に基礎代謝量を高めておくには筋肉量を落とさないことが必要であり、このことは骨密度の低下を防止するという意味でも重要なことであると考えられる。したがって、高齢期においても筋肉量を維持しておくことが必要で、そのためには若年期から栄養教育及び筋肉力低下を防止するための処方が重要ではないかと思われる。

つぎに、栄養素等の摂取量をみると、平成17年国民栄養調査結果の18~29歳女性の摂取量と比較すると、骨密度低群ではエネルギー1710kcal、たんぱく質52.8g、カルシウム460mg、鉄5.6mg、レチノール当量189 μ g、ビタミンB₁0.72mg、B₂0.92mg、ビタミンC 54mg、食物繊維総量9.7gの摂取量で、いずれも低値であった。このことは、広田ら¹⁰⁾の報告のようにダイエットによりカルシウム摂取不足が骨密度を高めないことに通じると言える。骨は、たんぱく質のコラーゲンにカルシウムが必要であり、骨量を維持するにはビタミン群・ミネラルをバランスよく摂取できるような食品摂取が重要である。したがって、日頃から自分の食事内容に関心をもってカルシウム不足やナトリウム・リンの摂取過剰が骨粗鬆症の危険因子に繋がることを認識するような栄養教育の支援が急務と考える。また、西らは、食事目標と運動目標を本人が設定し1日3回の食事を摂る目標を重視したプログラムの有用性を示唆している。そのプログラムを楽しくできた者と回答した者の骨量は増加した報告から、本人が楽しいと感じることが生活習慣改善に対する意識が向上し、骨量に良い影響を及ぼす可能性のあることを報告している²⁾。したがって、動機づけ支援を行うには、対象者が楽しく実施できる要素が不可欠と言えよう。

食品群別摂取量をみると、骨密度高群では肉・豆類並びにその他の野菜の摂取量が低群より有意に高かったことから、若年時に骨密度増加には、たんぱく質の供給源である肉・大豆食品を不足しないよう適量摂取することが重要であることが示唆された。富田ら¹⁹⁾は骨量が比較的安定する女子大学生時に

においては食習慣および運動習慣が骨強度に与える影響について、現在および過去の運動習慣・食習慣のあり方が女子大学生の骨強度に影響を及ぼすことを示唆した。幼少期に運動好きで、戸外で遊ぶ習慣と子どもの頃からカルシウムの多い食品をしっかり食べて栄養のバランスをとれることが骨強度を高め、最大骨量を高めるものと考えられる。河野ら²⁴⁾は極度の痩身志向は骨量獲得に重大な影響を及ぼすことや秋元ら²⁵⁾は、中学校・高校時代の運動経験や成長期の牛乳の摂取がある者には骨量が高く、また、食生活介入指導結果報告では、指導群に牛乳・海藻の摂取頻度増加との関連があった。さらに、志賀ら²⁶⁾は女子学生の現在の身体活動および食習慣と骨密度との関連は認められないが、初経年齢と全身・各部位の骨密度には負の相関がみられた。骨発育率が最も高い思春期前後に、適度の身体活動や加工食品をできるだけ除いた多種類の食品を適量摂取することが、20歳代の最大骨量を高めることに最も効果的であると報告している。これより、やせ体型者は普通体型者より骨量が低く、小中学校で運動をしなかった者には骨量が低いことから、自分の体重並びに骨密度に関心をもって、無理なダイエットは骨量増加に逆効果を及ぼすことを理解し、身体形成にかかわるような基本的な食行動や運動習慣に関する健康教育を幼児期より支援することが望まれる。幼少期より無理なく栄養のバランスがとれた料理を摂取する食習慣の実践によって獲得された食行動は一生を通じ継続される食習慣となる。骨粗鬆症予防にとどまらず、生活習慣病予防対策として効果的なものと思われる。基本的な生活習慣を身につけること、現状の骨密度を正しく認識し、夜型化生活や朝食欠食などの不規則な食習慣を改善し問題のある健康行動を変容する動機づけ支援となる栄養教育が求められている。本研究では歩数並びに骨密度を本人が認識し、不足であれば、行動変容する動機づけとしての意志が強固ならば食行動変容は期待される。自分の健康は自分で守るの立場にたって、母性として家族の健康を管理できるよう食生活・身体活動のあり方を支援する個別対応の栄養教育のプログラム作成が今後の課題となる。

要約

女子大学生を対象に、骨密度に対する影響を食生活の指標として食物摂取頻度調査及び身体活動の指標として歩数等の測定を行い、それぞれの関連について検討し、次のような結果を得た。

1. 骨密度の正常領域に分類された者は80.5%で、注意領域は19.5%であった。
2. 骨密度と体重、骨密度と基礎代謝量との間には相関が認められた。
3. 女子大学生の1日平均歩数は7428±2336歩であった。
4. 骨密度の高い者はたんぱく質、脂質の摂取量が多く、また、大豆をよく食べることが明らかになった。

以上のようなことから、骨密度の低下を抑制するためには基礎代謝量を高めておくこと、食事内容や食物摂取量を自己管理することが重要ではないかと考えた。

終わりにあたり、アンケートにご協力いただきました皆様並びに懇切丁寧なご指導を賜りました東亜大学大学院教授江橋博先生に深謝申し上げます。

文 献

- 1) 池田順子, 中谷公子, 樹山敏子, 重藤和宏, 東あかね, 渡辺能行, 小笹晃太郎, 林 恭平, 川井啓市: 青年女子の骨密度に影響を及ぼす要因の検討, 日本公衛誌, 43, 570~577 (1992)
- 2) 西智栄子, 森川明日香, 東あかね, 木戸康博, 池田順子: 女子大学生における骨量上昇のための健康教育: 無作為割付比較交叉試験, 京都府立大学学術報告「人間環境学・農学」, 56, 9~15 (2004)
- 3) 池田順子, 福田小百合, 村上俊男: 骨量の増大を目指す青年女子を対象に行った食生活指導の介入効果, 栄養学雑誌, 62, 217~226 (2004)
- 4) 中村美詠子, 青木伸雄, 那須恵子, 近藤今子: 一地域における骨粗鬆症に関する疫学的研究—超音波骨密度測定装置を用いた検討—, 日本公衛誌, 41, 1152~577 (1992)
- 5) 戸田 歩, 塚原典子, 江澤郁子: 閉経期・後期日本人女性の骨密度に対する食生活および身体活動の影響, 日本栄養・食糧学会誌, 46, 387~394 (1993)
- 6) 細川美和, 柳 久子, 川波公香, 田中キミ子, 小林 圭, 天貝 均, 戸村成男, 土屋 滋: 骨粗鬆症と食生活に関する研究—若い頃の食生活との関連を中心に—, 日本公衛誌, 43, 606~614 (1992)
- 7) 富田教代, 秋坂真史: 女子学生の骨強度と食習慣および運動習慣との関連, 教育医学, 52, 212~224 (2007)
- 8) 鈴木正成: 運動と栄養のタイミング効果, 体育学研究, 42, 461~465 (1998)
- 9) 藤田拓男編: オステオポロシス—診断と治療—, ライフサイエンス出版, (1993)
- 10) Takako Hirota, Masako Nara, Miho Ohguri, Emi Manago and Kenji Hirota: Effect of diet and lifestyle on bone mass in Asian young women, Am J Clin Nutr, 55, 1168-1173 (1992)
- 11) 竹本康史: 女子大学生の骨密度と体格・体力および生育歴との関係, 学校保健研究, 38, 315~322 (1996)
- 12) 秋坂真史, 座光寺秀元, 有泉 誠: 女子高校生のライフスタイルと踵骨骨密度に関する研究, 日衛誌, 52, 481~489 (1997)
- 13) 河野節子, 伊藤雅子, 越前昌代: 食事摂取及び活動強度が骨密度に及ぼす影響, 名古屋女子大学紀要, 49, 89~97 (2003)
- 14) 骨粗鬆症健診マニュアル検討委員会: 若い女性における骨粗鬆症予防のための健診・指導マニュアル, pp23~24 (1996) 中央法規出版, 東京
- 15) 山崎 薫, 串田一博, 大村亮宏, 佐藤義弘, 井上哲郎: 超音波骨測定装置の使用経験—測定精度と有用性の検討—, Therapeutic Research, 13, 585~593 (1992)
- 16) 健康・栄養情報研究会(編): 『国民健康・栄養の現状—平成17年厚生労働省国民健康・栄養調査報告より—』, 第一出版, 東京, (2008)
- 17) 岸田典子, 上村芳枝, 竹田範子, 佐久間章子: 夜型化生活が女子大学生の食生活・健康状態に及ぼす影響, 広島女子大学生活科学部紀要, 4, 63~73 (1998)
- 18) 上村芳枝: 女子学生の食行動と食習慣及び健康状況との関係, 比治山大学短期大学部紀要, 42, 21~33 (2007)
- 19) 上村芳枝: 女子学生の食行動パターンと生活習慣・自覚症状, 比治山大学短期大学部紀要, 43, 1~11 (2008)
- 20) 森脇弘子, 岸田典子, 上村芳枝, 竹田範子, 佐久間章子, 寺岡千恵子, 梯 正之: 女子学生の健康

- 状況・生活習慣・食生活と小学生時の食事中の楽しい会話との関連, 日本家政学会誌, 58, 327~336 (2007)
- 21) 東あかね, 池田順子, 渡辺能行, 小笹晃太郎, 下内 昭, 林 恭平, 樹山敏子, 中谷公子, 重藤和宏, 能登 直, 松野喜六, 藤田きみゑ, 吉田久美子, 川井啓市: 京都市における超音波式踵骨骨量測定装置を用いた骨量と食生活, 生活習慣との関連についての横断研究, 日本公衆衛生誌, 43, 882~893 (1996)
- 22) 木原純子: 一般成人における基礎代謝量と骨密度の関係, 弘前大学医学部保健学科検査技術科学専攻論文集, 3, 224~228 (2007)
- 23) Sjödin AM, Forslund AH, Westerterp KR, Andersson AB, Forsl and JM, Hambraeus LM: The influence of physical activity on BMR. *Med Sci Sports Exerc* 28, 85~91 (1996)
- 24) 河野節子, 大森恵理子, 黒宮百合子, 筒井香里, 錦 満保: 瘦身志向が骨密度に及ぼす影響, 名古屋女子大学紀要, 50, 21~28 (2004)
- 25) 秋元博之, 吉岡利忠: 女子大生の骨量維持と生活様式についての研究, 青森保健大雑誌, 5, 45~51 (2003)
- 26) 志賀令明, 福島峰子, 田中俊誠: 若年女子の踵骨Stiffnessの上昇過程に関する研究—ライフスタイルの観点から—, 日本産科婦人科学会雑誌, 48, 1085~1092 (1996)

(受理 平成20年10月31日)

Abstract

Effect of Bone Density on Dietary Life and Physical Activity of Women University Students

Yoshie KAMIMURA*

Using as subjects women university students, a study was made on the correlation between dietary life using as food intake frequency as parameter and bone density and on the correlation between physical activity using number of steps as parameter and bone density. The following results were obtained. The percentage of those with normal stiffness value was 80.5% and that of those with stiffness value requiring care was 19.5%. A significant correlation was observed between stiffness and body weight and between stiffness and basal metabolism rate. The average number of steps taken per day by women university students was $7,428 \pm 2,336$ steps. Students with high stiffness value had a high intake volume of protein and fat and were found to have a high intake of soybean. The foregoing findings suggest that it may be possible to inhibit decrease of bone density by self-management of the contents and volume of food intake.

(Received October 31, 2008)

* Department of Comprehensive Human Life Studies