

# 大学生における体格，生活習慣と 骨密度に関する検討

高橋 恭子  
中川 美和子  
佐藤 希代巳

## I 緒言

高齢化社会が進んでいるわが国において，高齢になっても住み慣れた地域で自立した生活を営めるよう，平均寿命の伸びを上回る健康寿命の延伸が求められている。健康寿命は健康上の問題で日常生活が制限されることなく生活できる期間と定められており，介護保険制度における要介護状態の要介護2から5が健康寿命を算定する上で「不健康」と定義されている<sup>1)</sup>。要介護状態となる原因として，関節疾患と骨折・転倒を合わせたロコモティブシンドロームは約2割を占め<sup>2)</sup>，骨粗鬆症は骨折・転倒の原因となっている。このため，骨粗鬆症を予防することが高齢期になっても健康的な生活を維持する上で非常に重要である。

骨粗鬆症の一次予防として，20～30歳代にピークに達するといわれている最大骨量を高め，その後の骨量減少を可能な限り抑制することが重要である。そのため，青少年期における食事，運動などの生活習慣が最大骨量の獲得のために重要であるが，現在の青少年期において，特に女性における瘦身願望は非常に強く<sup>3)</sup>，不適切なダイエット等により骨量を獲得する十分な栄養を摂取できないことが懸念されている。

骨形成に重要な役割を担っている栄養素の一つであるビタミンDは食物由来と皮膚で日光中の紫外線照射を受けて生成されるものがあり，欠乏や不足状態と骨粗鬆症の関与が指摘されている<sup>4)5)</sup>。1980年代にオゾン層の破壊

が顕在化した以降は、紫外線の有害性に関する意識が浸透し、紫外線をできるだけ浴びないようにするという風潮が強まってきた。また、近年の美容意識として特に女性においては、紫外線照射はしみ、しわなどの皮膚障害の原因となることから、紫外線回避の傾向が強まっている。このような中、近年ビタミンD欠乏を示す乳幼児のクル病の報告が相次ぎ、日照との関連が指摘されている<sup>6)7)</sup>。特に北海道においては冬季間の紫外線照射量が少なく、体内で1日に必要とされるビタミンDが生成されるためには、12月の晴天の日でも76分の紫外線照射が必要であるということが報告された<sup>8)</sup>。

このようなことから、大学生が生涯にわたって、十分な骨量を維持し、骨粗鬆症を予防できるよう、学生への健康教育、啓発を実施する際の基礎資料とすることを目的に、生活習慣と骨密度の関係を調査し、食生活行動の改善に当たって阻害要因となりうる体型に関する意識を調査に加え、本研究を実施した。

## Ⅱ 対象と方法

### 1. 対象

対象は平成27年7月13日から17日の間に保健管理センターで実施した体組成測定週間に参加した学生とした。無記名方式のアンケート調査に同意し提出の得られた中から年齢の記載がなかった者を除いた153人とした。

### 2. 方法

#### (1) 骨密度測定

骨密度は、超音波骨密度測定器ビーナス（日本光電）を用いて、右足踵骨を超音波法で測定した。分析には骨梁面積率及び年齢から算出された判定区分を用いた。判定区分は5段階になっており、表1のとおりである。判定区分4、5は骨粗鬆症の要注意群である。

## (2) 体格測定

体重測定及び体脂肪率の測定は体組成計（タニタデュアル周波数体組成計 DC-320）により測定した。身長は自己申告とした。

## (3) 生活習慣の調査

生活習慣と体格に関する意識の調査は自記式アンケートで行った。アンケートの内容は生活習慣に関する5項目（朝食摂取、乳製品の摂取、現在の運動習慣、過去の運動習慣、紫外線対策）とし、現在の体格に関する意識を調査した。

## (4) 統計処理

各測定値は平均値±標準偏差で示した。生活習慣、体型意識の男女比較及び骨密度の判定区分と生活習慣、BMIとの関連に対して $\chi^2$ 検定を用いて検討した。統計解析にはIBM SPSS Statistics23を用いた。

## (5) 倫理的配慮

アンケート調査にあたっては、学生の健康づくりのためのデータとして使用するが、個人の結果を公表することは一切ないこと、調査への参加は任意であり、参加しなくても不利益がないことをアンケート用紙に明記した上で記入を依頼し、提出を持って同意が得られたと判断した。

表1 判定区分

判定区分	下限値（以上）	上限値（未満）
判定1	同年齢の平均+1SD	
判定2	同年齢の平均	同年齢の平均+1SD
判定3	同年齢の平均-1SD	同年齢の平均
判定4（20歳以上）	20歳平均-3SD（男性） 20歳平均-2.5SD（女性）	同年齢の平均-1SD 同年齢の平均-1SD
判定4（20歳未満）	3歳平均-3.2SD（男性） 3歳平均-3SD（女性）	同年齢の平均-1SD 同年齢の平均-1SD
判定5（20歳以上）		20歳平均-3SD（男性） 20歳平均-2.5SD（女性）
判定5（20歳未満）		3歳平均-3.2SD（男性） 3歳平均-3SD（女性）

### Ⅲ 結果

アンケートの提出は154人であり、そのうち年齢の記載のなかった1名を除く153人（男性102人、女性51人）を解析対象とした。男女別の平均年齢、体格、(BMI)、体脂肪率は表2に示すとおりである。

表2 対象者の年齢、体格、体脂肪率

体格等指標	男性		女性	
	N	平均値±標準偏差	N	平均値±標準偏差
年齢（歳）	102	20.1±1.5	51	19.8±1.4
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	98	21.2±2.4	46	20.1±2.3
体脂肪率 (%)	99	13.8±4.5	45	25.4±5.2
骨量面積率 (%)	98	35.0±4.5	49	32.0±5.3

骨密度の判定区分に関しては、表3のとおりであり、男性は判定5のものではなく、要注意である判定4のものは18人（17.6%）であったのに対して、女性では判定4、5のものが合計17人（33.4%）となっていた。

表3 骨密度の判定区分

判定区分	1	2	3	4	5	合計
男性（人）	31	23	24	18	0	96
女性（人）	3	12	17	16	1	49

骨密度判定1、2、3の正常群と骨密度判定4、5の要注意群として男女で比較したところ、有意差が認められた ( $P < 0.05$ ) (表4)。

表4 骨密度 男女比較

性別	正常群	要注意群	P 値
男性（人）	78	18	0.034
女性（人）	32	17	

$\chi^2$ 検定

生活習慣のアンケート結果（表5）では、朝食の摂取、乳製品の摂取に関しては $\chi^2$ 検定で男女間に有意な差は認めなかったが、現在の運動習慣、過去の運動習慣、紫外線対策において有意な差が認められた（ $P<0.01$ ）。また、体型に関する意識に関しても、男女間で有意な差が認められた（ $P<0.01$ ）。

表5 生活習慣アンケート結果

生活習慣項目	男性	女性	P 値
1. 朝食の摂取について			0.396
食べる （毎日食べる，時々食べる）	87	46	
ほとんど食べない	15	5	
2. 乳製品（牛乳，ヨーグルト，チーズ等）の摂取について			0.319
食べる （毎日食べる，時々食べる）	90	42	
ほとんど食べない	12	9	
3. 現在の運動習慣（1日当たり30分以上の運動）について			$P<0.001$
週2日以上	80	21	
週1日以下	22	30	
4. 過去の運動習慣について			$P<0.001$
過去はしていた （過去も現在もしている，過去はしていた）	99	33	
過去も現在もしていない	3	17	
5. 紫外線対策*について			$P<0.001$
している （夏も冬もしている，強い日差しでしている）	12	43	
特にしていない	90	8	
体型の意識			
6. 現在の体型について			
太っていると思う	24	17	0.002
ちょうどいいと思う	42	30	
やせていると思う	35	4	

$\chi^2$ 検定

※日焼け止めや日傘，長袖等で紫外線を浴びないようにすること

骨密度判定が男女間で差が認められ、生活習慣は運動、紫外線対策に男女間で差が認められたことから、生活習慣による骨密度判定への影響について男女別に解析を行った。朝食摂取、乳製品の摂取、現在の運動習慣、過去の運動習慣に関しては男女とも骨密度正常群と要注意群に統計学的な有意差は認められなかった。紫外線対策に関しては女性では有意差は認められなかったが、男性において正常群と要注意群で統計学的な有意差が認められた ( $P < 0.01$ ) (表6)。

表6 生活習慣と骨密度

	骨密度 (男性)			骨密度 (女性)		
	正常 群	要注 意群	P 値	正常 群	要注 意群	P 値
1. 朝食			0.893			0.671
食べる (毎日食べる, 時々食べる)	66	15		29	16	
ほとんど食べない	12	3		3	1	
2. 乳製品			0.112			0.855
食べる (毎日食べる, 時々食べる)	71	14		27	14	
ほとんど食べない	7	4		5	3	
3. 現在の運動習慣			0.074			0.436
週2日以上	63	11		15	6	
週1日以下	15	7		17	11	
4. 過去の運動習慣			0.511			0.665
過去はしていた	76	17		22	10	
過去もしていない	2	1		10	6	
5. 紫外線対策			0.003			0.529
している	6	6		26	15	
していない	72	12		6	2	

$\chi^2$ 検定

骨密度とBMIに関しては、表7に示すとおり正常群と要注意群において有意な差は認められなかった。

表7 骨密度とBMI

BMI	骨密度（男性）			骨密度（女性）		
	正常群	要注意群	P値	正常群	要注意群	P値
BMI<18.5	8	4	0.142	6	3	0.959
BMI≥18.5	69	13		25	12	

体型意識とBMIに関しては表のとおりであり、男性は標準の23.1%が「太っている」と回答し、やせの8.3%が「ちょうどいい」と回答したのに対して、女性は標準の38.9%が「太っている」と回答し、やせの55.6%が「ちょうどいい」と回答した。体型に関する意識に関しては、女性の瘦身志向が強い結果となった。

表8 体型意識とBMI

体型意識	やせ	標準	肥満
	(BMI<18.5)	(18.5≤BMI<25)	(BMI≥25)
男性 太っている	0	18	5
ちょうどいい	1	37	2
やせている	11	23	0
女性 太っている	0	14	1
ちょうどいい	5	22	0
やせている	4	0	0

## IV 考察

### 1. 体格と骨密度

本研究では男女ともBMIによる骨密度の差は認められなかった。先行研究では女性に関しては体重、BMI、体脂肪率との関連性が報告され<sup>9)</sup>、特に

BMIが若い女性の骨密度と強い関係があり、BMIが標準の範囲内であっても、20.8未満の群において、骨密度の低下が見られたと報告されている<sup>10)</sup>。本研究の対象となった女性のBMIの平均値は20.1であり、BMIとしては標準の範囲ではあるが、やせ傾向の人が多く、BMIの大きい人が少ないという偏りが生じたため、骨密度との関係が得られなかった可能性がある。男性に関しては、先行研究で女性ほどBMIとの相関は認められなかったと報告されており<sup>11)12)</sup>、本研究でも同様であった。

## 2. 生活習慣と骨密度

朝食摂取、乳製品の摂取に関しては、男女の差は認められず、朝食は男性で17%、女性では10%が食べないと回答しており、平成27年度の健康診断受診者の調査では、朝食をほとんど食べない学生が男性7.7%、女性5.0%であり、それと比較して多い値であった。朝食摂取、乳製品摂取に関しては骨密度との関連性は認められなかった。

運動習慣に関しては、男女で差が認められた。体組成の測定には運動系の部活に入っている男子学生が多く参加する傾向があり、そのため今回の対象者は特に男性において運動習慣のある人に偏った可能性がある。運動習慣と骨密度に関しては、若年女性において小学校期から高校生期の運動習慣が骨密度に関連がある<sup>13)</sup>、大学生において男女とも定期的な運動習慣と踵骨音響的骨評価値に強い関連が認められた<sup>11)</sup>、若年女性において現在の身体活動量と過去の運動が骨密度に関与する<sup>10)</sup>、女子大生において現在の運動習慣と骨密度群では差が認められなかった<sup>9)</sup>等の報告があり、対象集団や測定した骨密度の部位の違いなどから一定の結果は得られてはいない。本研究においても運動と骨密度の関連は認められず、更なる調査による検討が必要と考えられた。

紫外線対策に関しては、女性の美容指向の強さが反映され、男女に差が認められたと考えられる。紫外線の暴露は皮膚がんのリスクであるだけでなく、皮膚の日光老化によるシミ、シワの原因となることから<sup>14)</sup>、紫外線を回避し



て、皮膚への悪影響を予防する傾向がが強まっている。

近年乳幼児のクル病やビタミンD不足が日光照射量との関連が指摘され<sup>6)7)</sup>、ビタミンD不足の骨形成への影響が懸念されている。ビタミンDは骨の代謝に重要な役割を果たしているのみならず、生活習慣病や自己免疫疾患との関与など<sup>4)15)</sup>、不足状態による健康影響に関する研究報告が近年増加している。ビタミンDは食物からの摂取に加えて、皮膚で紫外線により生成されるが、食物由来のビタミンDが多いとされている魚、きのこ類はいずれも10代20代においては摂取量が少なく<sup>16)</sup>、成人の1日のビタミンDの摂取目安量である $5.5\mu\text{g}$ <sup>17)</sup>を大学生が食事によって充足できる可能性は低い。そのため、皮膚で生成されるビタミンDが重要となるが、北海道は特に冬期間の紫外線量が少なく、体内で必要なビタミンDを生成させるには、長時間の日光浴が必要と報告されている<sup>8)</sup>。

本研究では、男性において、紫外線対策の有無と骨密度に関連が認められ、女性には認められなかった。今回の対象者の中で、紫外線対策を実施している男性は少なかったことから、紫外線対策をする学生の生活状況や血中のビタミンD測定等での確認によって、紫外線回避による骨密度への影響をさらに検討していく必要があると考えられた。

### 3. 骨代謝に影響を与える瘦身志向

今回の研究で、本学においても、女性の瘦身志向の強さが改めて示された。BMIの標準体重範囲内の女性のうち、39%が「太っている」と回答しており、やせ（BMI18.5未満）のうち56%が「ちょうどいい」と回答した。やせはここ10年以上継続している女性の健康課題の1つであり<sup>16)</sup>、非常に強い瘦身願望の結果、不適切な食生活から貧血などの健康障害がもたらされている<sup>18)</sup>。この瘦身志向に関連する体型に対する認識のずれは小学生から学年が上がるに大きくなっていった<sup>19)</sup>という報告もあり、大学生になる前から長期にわたって形成されているものと推察される。

本研究の対象者においては、体格と骨密度の関係は明らかにならなかった

が、今回意識調査で得られた瘦身願望の強さは、貧血、月経異常などの健康リスクを増加させることが予想され、健康な食生活の行動変容を実施するに当たって、大きな阻害因子になると考えられる。自己効力感の高い学生は過激なダイエットではなく健康的な食生活に基づく緩やかなダイエットを選択しているという報告もあり<sup>20)</sup>、学生の心理的要因に配慮しながらの健康教育が求められる。今回の調査では、将来の骨粗鬆症リスクがある学生が多い状況が認められたことから、行動変容につながる効果的な健康教育の方策を検討することが必要と考えられた。

#### 4. 本研究の限界と今後の課題

本研究は、任意参加の体組成測定に参加した学生を対象としたため、男性は運動系部活の所属者が集まるなど、集団に偏りが生じている可能性があり、男女共に対象者を増加させた追加の検討により検証する必要がある。男性においては、紫外線対策と骨密度に関連が認められたが、因果関係の詳細については不明であり、血液中のビタミンD測定など追加の調査が必要である。

骨の健康に影響する生活習慣などを明らかにし、科学的根拠に基づいた正しい情報を元に、瘦身志向などの偏った体格認識を自覚するような健康教育活動が求められる。

## V 結語

学生153人(男性102人,女性51人)を対象として骨密度を測定したところ、要注意以上の判定区分になったものは、男性で18人(17.6%)女性で17人(33.4%)であった。

生活習慣に関しては、現在の運動習慣、過去の運動習慣、紫外線対策において男女間に有意な差が認められた( $P<0.01$ )。また、体型に関する意識に関しても、男女間で有意な差が認められた( $P<0.01$ )。

食生活、運動習慣と骨密度の正常群と要注意群に関しては有意な差が認め

られなかったが、男性の紫外線対策において正常群と低値群で統計学的な有意差が認められた ( $P < 0.01$ )。

## VI 参考文献

- 1) 平成24年厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）による健康寿命における将来予測と生活習慣病対策の費用対効果に関する研究班：健康寿命の算定方法の指針，2012
- 2) 厚生労働省：平成25年 国民生活基礎調査の概況，2014
- 3) 前川浩子：青年期女子の体重・体型へのこだわりに影響を及ぼす要因，パーソナリティ研究13, 129-142, 2005
- 4) 森博子他：女性におけるビタミンDと生活習慣病の関係，産業医科大学雑誌34：323-329, 2012
- 5) 岡崎亮：ビタミンD欠乏症とビタミンD不足，日本内科学会雑誌96, 742-747, 2007
- 6) Kumihiro Matsuo et al: Prevalence and risk factors of vitamin D deficiency rickets in Hokkaido, Japan, Pediatrics International 51, 559-562, 2009
- 7) Junko Yorifuji et al: Craniotabes in Normal Newborns: The Earliest Sign of Subclinical Vitamin D Deficiency, The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism 93, 1784-1788, 2008
- 8) Masaatu Miyauchi et al: The solar exposure time required for Vitamin D3 synthesis in the human body estimated by numerical simulation and observation in Japan, Journal of Nutritional Science and Vitaminology 59, 257-263, 2013
- 9) 榎裕美他：女子大生のライフスタイル、身体状況、QOLと骨密度に関する検討，栄養学雑誌63, 75-82, 2005
- 10) Yuko Miyabara, et al: Effect of physical activity and nutrition on bone mineral density in young Japanese women, Journal of Bone and Mineral Metabolism 25, 414-418, 2007
- 11) 井深英治他：わが国の大学生における踵骨音響的骨評価値と生活習慣との関連性，日本公衆衛生雑誌51, 764-773, 2004
- 12) 曾我部夏子他：大学生におけるボディ・マス・インデックスと食生活および骨量との関連性について，栄養学雑誌67, 58-64, 2009
- 13) 山口綾子他：若年女性における二重X線吸収法を用いて評価した骨密度と幼児期から青年期までの運動習慣，体力科学63, 305-312, 2014
- 14) 須賀康：皮膚の老化防止のバイオロジー；アンチエイジングの時代，日本老年医学会雑誌42, 601-603, 2004
- 15) 折茂肇：ヒトは骨と共に老いる，日本老年医学会雑誌50, 16-26, 2013
- 16) 厚生労働省：平成25年 国民健康・栄養調査，2014
- 17) 厚生労働省：日本人の食事摂取基準（2015年版），2014
- 18) 重田公子他：若年女性の痩身志向が血液ヘモグロビン値を指標として貧血に

与える影響, 日本食生活学会誌19, 155-162, 2008

- 19) 伊藤由紀他: 児童生徒における客観的体型と主観的体型評価の『ずれ』に関する検討, 発育発達研究66, 52-62, 2015
- 20) 溝口全子他: 女子大学生のダイエット行動に及ぼす影響要因, 日本看護科学会誌20, 92-102, 2000