

研究報告

女子中学生における骨量と生活習慣との関連

林 和枝¹ 中島佳緒里² 高見精一郎³ 端谷 毅³

要 旨

本研究は、食育推進授業を計画するための基礎資料を作成することを目的とし、女子中学生を対象に骨量・身体測定ならびに生活習慣に関して調査をしたものである。対象は、B 公立中学校に在籍する 1 から 3 年生の 380 名である。骨量の測定は、超音波骨密度測定器を使用し、右踵にて測定した。調査項目は、身長、体重、生活習慣、運動習慣、月経状況である。その結果、3 年生以外で骨量平均値と BMI に有意な相関を認めた。月経の有無と骨量平均値では、3 学年全体と 1 年生で有意差がみられた。食生活では、3 年生のみ、偏食のある生徒の骨量平均値が低い傾向を示した。運動習慣は、運動部や学校以外の運動サークルに所属している生徒、小学生の時に運動部に所属していた生徒で、骨量平均値が有意に高い結果が得られた。以上より、女子中学生の骨量増加には、バランスのとれた食事を促すことと、学童期の運動習慣の獲得とその継続の重要性が再確認された。

キーワード：骨量 女子中学生 月経 生活習慣 運動習慣

I. はじめに

わが国は高齢社会を迎え、高齢者における骨粗鬆症は深刻な問題となっている。特に女性では 50 歳以上で骨粗鬆症の有病率が 24% であるとの報告¹⁾があり、閉経以降の急激な骨量の減少を抑制することが重要である。骨量減少の危険因子は、加齢や性別、遺伝因子などの身体的要因と、カルシウムやビタミン D 不足、運動不足などの生活習慣要因で規定されており、これらの生活習慣要因の是正を中心に骨粗鬆症の予防が行われている²⁾。

骨量は、第二性徴を迎えた時期より増加し、20 歳前後で最大値となるため、閉経後のホルモン療法や食事療法などの二次予防とともに、青年期までの最大骨量

の引き上げが一次予防として注目されている^{3),4)}。また、思春期は相対的骨脆弱期と考えられており、身長の伸び率と骨量増加との乖離が最大となり、この時期に骨折率が上昇することも報告されている⁴⁾。従って、思春期における一次予防は、丈夫な骨格を得るとともに骨折などの予防に重要な役割を果たす。そのため、早期からの生活習慣要因の是正が、成長期における骨折予防と将来の骨粗鬆症予防のために重要である。

しかし、昨今の子どもを取り巻く生活環境、特に食習慣の変化は著しく、孤食や欠食、偏食などの生活習慣が骨形成に影響を及ぼすことが考えられる。また、痩せていることが美しいとする風潮は、瘦身願望の低年齢化を引き起こし、不適切な食習慣を増長させることも推測される。

以上のことから、成長発達と生活習慣が骨量に影響を与えやすいと考えられる女子中学生を対象に、具体的な食育推進授業を計画する基礎資料として、骨量測定と生活習慣の質問紙調査を実施し、問題点を把握した。

¹ 中部大学 生命健康科学部

² 愛知淑徳大学大学院 心理学研究科

³ 日本赤十字豊田看護大学

Ⅱ. 研究方法

1. 調査対象者および調査時期

対象は、A市内のB公立中学校に在籍する女子中学生380名である。骨量測定および質問紙調査に対し協力が得られた366名のうち、回答に不備のあった者を除く319名に関して分析を行った（有効回答率83.9%）。内訳は、1年生111名、2年生97名、3年生111名である。調査は、平成21年4月に実施した。

2. 倫理的配慮

本研究における倫理的配慮は、以下の通りである。調査に関しては、市教育委員会ならびに学校長、生徒の保護者へ調査に関する説明文書と、身体計測、骨量測定および質問紙調査に関する承諾書を作成し、事前に了解を得た。生徒に対しては、調査内容が個人を特定しないこと、調査への協力の有無によって不利益は生じないことなどを書面と口頭で説明した。なお、本研究は、日本赤十字豊田看護大学研究倫理審査委員会の承認を得た（承認番号2018号）。

3. 骨量測定方法

骨量測定は、超音波骨密度測定装置（ビーナスⅢ、石川製作所）を2台使い、健康診断時に行った。当装置は、超音波パルス反射法、超音波パルス透過法を用いて骨梁面積率を算出するものである。測定時に、足の位置及び踵が浮いていないかを確認し、右踵骨で測定した。なお、本研究においては骨梁面積率を骨量（%）と称する。

4. 手続きおよび調査項目

生徒への質問紙調査の配布ならびに回収は、担任の教諭に依頼した。ホームルームの時間を利用し、担任の教諭が質問紙を生徒に配布し、生徒が自己記入後、その場で教諭が回収をした。

調査項目は、身長、体重、生活習慣、運動習慣、月経状況である。身長と体重は、同年4月の健康診断時の情報を使用し、その他の調査項目は質問紙によって回答を得た。生活習慣は、睡眠に関する3項目、欠食や間食、偏食、ファーストフード店の利用など食行動に関する13項目、乳製品やたんぱく質、カルシウム含有食品などの食品摂取に関する11項目とし、5段階の評定項目

から選択させた。また、運動習慣は、調査時点での運動部所属の有無、学校外のサークル参加および小学生時の運動部所属経験など4項目について質問した。月経状況に関しては、月経の有無と規則性および初経年齢について回答を求めた。

各調査項目は、先行文献^{5),6)}を参考に作成し、看護学に携わる教員と当該中学校の養護教諭で内容の妥当性を検討した。

5. 分析方法

統計学的な解析には、統計ソフトSPSS 15.0J for windowsを使用した。質問項目のカテゴリー別に平均骨量の算出を行った。身長および体重から、BMI（Body Mass Index）を求めた。骨量とBMIおよび初経年齢に関しては、相関分析を行った。その他の調査項目は、学年ごとの一元配置分散分析およびt検定を用いて比較した。分析結果は、p値が0.05以下を有意差あり、0.1以下を傾向があるとし、平均値（標準偏差:SD）で表した。

Ⅲ. 結果

1. 調査対象者のプロフィール

対象者のBMI、初経年齢、骨量平均値と石川製作所が提供する骨量の標準値を表1に示した。対象者全体の骨量は、24.9~44.8%に分布し、1年生33.1%（SD=3.7）、2年生34.1%（SD=3.8）、3年生35.0%（SD=3.6）であった。骨量の各学年平均値と標準値との比較では、すべての学年が標準値よりも0.1~0.9%の間で高値を示した。未初経者65名を除いた254名の平均初経年齢は、11.5歳（SD=0.9）であった。

2. 体格、月経と骨量

BMI、初経年齢と骨量平均値との相関係数を、表2に示した。3学年全体でBMIと骨量平均値の間に正の弱い相関がみられたが（ $r=0.16$, $p<0.05$ ）、3年生では無相関であった。初経年齢と骨量平均値の間では、有意な相関はみられなかった。

月経状況について項目別に生徒数（比率）と骨量平均値の結果を表3にまとめた。月経の有無に関しては、3学年全体および1年生の間で有意差がみられた（それぞれ $t=2.06$, $t=2.43$, いずれも $p<0.05$ ）。3学年全体と1年生において、月経が「規則的」あるいは「やや乱れ

表1 調査対象者の概要 (BMI、初経年齢、骨量など)

学年	学年						3学年全体	
	1年生		2年生		3年生		平均値(SD)	range
	平均値(SD)	range	平均値(SD)	range	平均値(SD)	range		
身長 (cm)	151.8 (6.5)	134.1-168.0	154.2 (5.4)	141.6-167.2	156.4 (5.4)	142.4-172.2	154.13 (6.1)	134.1-172.2
体重 (kg)	43.8 (9.8)	24.5-71.6	46.4 (5.4)	30.5-77.1	48.5 (7.7)	31.9-89.4	46.2 (8.6)	24.5-89.4
BMI (kg/m ²)	18.9 (3.6)	13.3-31.6	19.5 (2.6)	14.4-31.9	19.8 (2.9)	14.7-36.5	19.4 (3.1)	13.3-36.5
初経年齢 (歳)	11.0 (0.6)	10-12	11.6 (0.9)	9-13	11.9 (1.0)	8-14	11.5 (0.9)	8-14
骨量 (%)	34.0 (4.0)	25.5-43.1	34.5 (3.9)	24.9-44.6	34.9 (4.4)	25.5-48.8	34.5 (4.1)	24.9-48.8
年齢骨量平均値 ^(注)	33.1 (3.7)	-	34.1 (3.8)	-	35.0 (3.6)	-	-	-

(注) 石川製作所の提供している骨量年齢平均値を示す。

表2 BMI、初経年齢と骨量との相関 [() は人数]

	1年生 (111)	2年生 (97)	3年生 (111)	3学年全体 (319)
BMI	0.31 (111)**	0.21 (97)*	- 0.06 (111)	0.16 (319)**
初経年齢	- 0.10 (72)	- 0.20 (82)	- 0.03 (100)	- 0.09 (254)

初経年齢は未月経の回答を除いて集計した。

* : p < 0.05, ** : p < 0.01

表3 月経に関する項目と骨量平均値 (学年別、3学年全体)

質問項目	回答	学年						3学年全体	
		1年生		2年生		3年生		人数	骨量平均(SD)
		人数	骨量平均(SD)	人数	骨量平均(SD)	人数	骨量平均(SD)		
月経の有無	はい	72 (64.9%)	34.6 (3.9)	82 (84.5%)	34.6 (4.1)	100 (90.1%)	34.9 (4.3)	254 (79.6%)	34.7 (4.1)
	いいえ	37 (33.3%)	32.8 (4.0)	15 (15.5%)	34.0 (3.0)	10 (9.0%)	34.7 (4.4)	62 (19.4%)	33.4 (3.9)*
月経の規則性	規則正しい	29 (26.1%)	34.4 (3.7)	30 (30.9%)	34.2 (3.4)	23 (20.7%)	34.5 (3.6)	82 (25.7%)	34.3 (3.5)
	やや乱れる	35 (31.5%)	35.5 (3.8)	40 (41.2%)	35.0 (4.5)	61 (55.0%)	35.2 (4.7)	136 (42.6%)	35.2 (4.4)
	不規則	6 (5.4%)	31.1 (3.1)	11 (11.3%)	34.9 (3.7)	16 (14.4%)	34.3 (3.5)	33 (10.3%)	33.9 (3.7)

無回答は掲載せず。なお骨量平均の単位は%である。

* : p < 0.05

る」と回答した生徒は、月経が「不規則」と答えた生徒より、骨量平均値が高かった (それぞれ $F(2,313) = 2.70$, $F(2,106) = 4.32$, いずれも $p < 0.05$)。

3. 生活習慣と骨量

睡眠について項目別に生徒数 (比率) と骨量平均値を表4に示した。すべての項目において有意差は認められなかった。

食行動に関する項目と骨量平均値を表5に示した。全ての項目で有意差はなかったが、偏食の項目は3学年全体と3年生において、「何でも食べる」と比較して「かなり偏食がある」と回答した生徒に骨量平均値が低い傾向がみられた (それぞれ $F(2,316) = 2.35$, $F(2,108) = 2.86$,

いずれも $p < 0.10$)。また、骨量平均値の差はなかったが、ダイエットの経験は1年生で30%程度、3年生で約半数にのぼった。食品摂取状況は、「豆・豆製品」「緑黄色野菜」「海藻類」「肉類や卵」「魚類」「茸類」「果物類」「塩分の多い食品」「加工食品」「炭酸飲料」「牛乳」の11種類について調査したが、各項目における骨量平均値の有意差は認められなかった。

4. 運動習慣と骨量

この項目は表6に示したとおり、3学年全体では学校以外の運動サークルに参加している生徒、小学生の時に運動部に所属していた生徒で骨量平均値が有意に高かった (それぞれ $t = 2.30$, $t = 1.98$, いずれも $p < 0.05$)。運

表4 睡眠に関する項目と骨量平均値(学年別、3学年全体)

質問項目	回答	学年						3学年全体	
		1年生		2年生		3年生		人数	骨量平均(SD)
		人数	骨量平均(SD)	人数	骨量平均(SD)	人数	骨量平均(SD)		
就寝時間	10時前	21 (18.9%)	34.5 (4.0)	10 (10.3%)	35.5 (3.0)	5 (4.5%)	36.8 (3.0)	36(11.3%)	35.1 (3.6)
	10時～11時	52 (46.8%)	34.2 (4.1)	35 (36.1%)	33.7 (3.5)	42 (37.8%)	36.1 (4.6)	129(40.4%)	34.7 (4.2)
	11時～12時	27 (24.3%)	32.5 (3.1)	36 (37.1%)	35.6 (3.6)	44 (39.4%)	34.4 (4.2)	107(33.5%)	34.3 (3.9)
	12時～1時	9 (8.1%)	35.4 (4.7)	13 (13.4%)	33.0 (4.8)	15 (13.5%)	33.4 (3.6)	37(11.6%)	33.7 (4.3)
	1時以降	2 (1.8%)	35.0 (2.2)	3 (3.1%)	33.2 (7.3)	5 (4.5%)	32.6 (4.6)	10 (3.1%)	33.3 (4.8)
目覚めの感覚	すっきりさわやか	7 (6.3%)	34.8 (3.3)	9 (9.3%)	35.9 (4.5)	5 (4.5%)	34.0 (4.8)	21 (6.6%)	35.1 (4.1)
	少し眠いがおきられる	83 (74.8%)	34.1 (4.1)	66 (68.0%)	34.3 (4.1)	85 (76.6%)	35.2 (4.5)	234(73.4%)	34.6 (4.3)
	なんとなくだるくて ぼうっとする	14 (12.6%)	33.1 (3.3)	9 (9.3%)	35.3 (2.4)	7 (6.3%)	33.8 (3.0)	30 (9.4%)	33.9 (3.0)
	なかなかおきられない	7 (6.3%)	32.5 (3.7)	12 (12.4%)	33.7 (3.7)	14 (12.6%)	34.1 (3.7)	33(10.3%)	33.6 (3.6)
睡眠満足度	十分足りている	32 (28.8%)	34.1 (4.0)	19 (19.6%)	35.6 (4.1)	13 (11.7%)	36.0 (3.4)	64(20.1%)	35.0 (3.9)
	まあまあ足りている	58 (52.3%)	34.1 (3.7)	46 (47.4%)	34.1 (4.1)	61 (55.0%)	34.9 (4.9)	165(51.7%)	34.4 (4.3)
	少し足りない	18 (16.2%)	33.7 (4.4)	25 (25.8%)	34.6 (2.9)	29 (26.1%)	34.8 (4.1)	72(22.6%)	34.5 (3.8)
	ぜんぜん足りない	3 (2.7%)	30.1 (4.9)	7 (7.2%)	33.6 (5.1)	8 (7.2%)	34.2 (2.4)	18 (5.6%)	33.3 (4.1)

無回答は掲載せず。なお骨量平均の単位は%である。

運動部の所属の有無は2・3年生のみの調査項目であるが、2・3年生ともに、運動部に所属している生徒としていない生徒の間で、骨量平均値に有意差が認められた(それぞれ $t=2.30$, $t=2.19$, いずれも $p<0.05$)。3学年全体では運動の嗜好によって骨量平均値の有意差は認められなかったが、3年生において運動が好きな生徒ではどちらでもない生徒に比べ有意に骨量平均値が高かった。 $(F(2,108) = 5.02, p<0.05)$ 。

V. 考察

1. 体格および月経状況と骨量

体格については、骨量とBMIの間に低いながらも有意な相関が認められ、BMIが高い生徒ほど骨量が高いという従来の報告を支持するものであった^(6,7)。今回対象となった生徒は、文部科学省による平成21年度学校保健統計調査⁽⁸⁾による全国の平均的な女子中学生の体格と大差がなく、12～14歳における思春期の骨量の傾向を示すと思われる。しかし、予想したよりも骨量とBMIは低い相関係数であり、骨量の増加が成長期におけるBMIの変化に追従できていないことが推測される。

初経年齢および月経の有無と骨量の関係を見ると、初経年齢には相関が明らかに認められなかった。しかし3学年全体および1年生において月経のない生徒は月経のある生徒と比べて、骨量平均値が有意に低かった。月経

の有無と骨量の関連性を指摘する報告^(6,7)は多くあり、思春期の骨量増加の因子は、初経年齢と体重といわれている⁽⁹⁾。月経規則性の結果からも、思春期のエストロゲンの分泌と骨量との関連が窺える。本研究の結果では、初経年齢と骨量において相関がみられなかったが、その理由として、対象者の月経が始まってからの経過年数が短いこと、初経年齢に大きな開きがなかったことなどが考えられる。

さらに低学年では、初経がなくBMIの低い生徒ほど骨量平均値が低い傾向を示したことから、著しい身長伸びに骨量に対応しないことも予測され、積極的な骨量の強化と骨折を防ぐ対策が必要であろう。

2. 生活習慣・運動習慣と骨量

睡眠と骨量との間に有意な差はなく、今回の結果は先行研究とも一致した^(6,7)。最近の知見から、サーカディアンリズムの変調によって生じる交感神経系の活動亢進が骨形成抑制作用と関連していると報告されている⁽¹⁰⁾。今回の結果では、学年が上がるごとに12時以降の就寝、目覚めや熟睡感の低下を持つ生徒数が増加していたことから、3年生は受験勉強によるサーカディアンリズムの変調を生じやすい時期であると思われる。今後、骨量との関連を詳細に検討したい。

一方、食習慣の違いによる骨量の相違はみられなかった。中高生で問題になっている欠食や孤食については、

表5 食行動に関する項目と骨量平均値（学年別、3学年全体）

質問項目	回答	学年						3学年全体	
		1年		2年		3年		人数	骨量平均 (SD)
		人数	骨量平均 (SD)	人数	骨量平均 (SD)	人数	骨量平均 (SD)		
朝食の摂取	毎日食べる	94 (84.7%)	33.8 (4.0)	80 (82.5%)	34.5 (3.7)	96 (86.5%)	35.2 (4.5)	270 (84.6%)	34.5 (4.1)
	週3~5回	12 (10.8%)	34.9 (4.1)	13 (13.4%)	35.7 (3.6)	11 (9.9%)	33.1 (2.8)	36 (11.2%)	34.6 (3.6)
	週1~2回	3 (2.7%)	35.6 (1.8)	1 (1.0%)	34.9 (—)	4 (3.6%)	32.8 (4.4)	8 (2.5%)	34.6 (3.2)
	食べない	2 (1.8%)	31.8 (6.7)	3 (3.1%)	30.3 (7.4)	0 (0.0%)	—	5 (1.6%)	30.9 (5.9)
夕食の摂取	毎日食べる	109 (98.2%)	33.9 (3.9)	95 (97.9%)	34.6 (3.8)	109 (98.2%)	34.9 (4.4)	313 (98.1%)	34.5 (4.1)
	週3~5回	2 (1.8%)	39.3 (4.5)	1 (1.0%)	31.1 (—)	2 (1.8%)	35.6 (4.0)	5 (1.6%)	36.1 (4.0)
	週1~2回	0 (0.0%)	—	1 (1.0%)	24.9 (—)	0 (0.0%)	—	1 (0.3%)	24.9 (—)
	食べない	0 (0.0%)	—	0 (0.0%)	—	0 (0.0%)	—	0 (0.0%)	—
孤食(朝)	ほとんど毎日	16 (14.4%)	36.0 (3.3)	25 (25.8%)	33.8 (4.2)	32 (28.8%)	35.1 (4.0)	73 (22.9%)	34.8 (4.0)
	週3~5回	6 (5.4%)	34.1 (2.1)	12 (12.4%)	35.3 (5.2)	16 (14.4%)	34.4 (4.7)	34 (10.7%)	34.7 (4.4)
	週1~2回	16 (14.4%)	35.5 (4.2)	13 (13.4%)	35.1 (3.1)	24 (21.6%)	35.0 (5.1)	53 (16.6%)	35.1 (4.3)
	めったにない	71 (64.0%)	33.1 (4.0)	46 (47.4%)	34.5 (3.6)	38 (34.2%)	34.7 (3.5)	155 (48.6%)	33.9 (3.8)
孤食(夕)	ほとんど毎日	1 (0.9%)	42.4 (—)	2 (2.1%)	36.9 (1.5)	2 (1.8%)	33.6 (0.2)	5 (1.6%)	36.6 (3.5)
	週3~5回	1 (0.9%)	35.8 (—)	4 (4.1%)	33.3 (5.6)	10 (9.0%)	33.9 (2.7)	15 (4.7%)	33.9 (3.4)
	週1~2回	9 (8.1%)	36.3 (3.4)	13 (13.4%)	33.8 (3.6)	15 (13.5%)	37.1 (6.2)	37 (11.6%)	35.8 (4.0)
	めったにない	97 (87.4%)	33.5 (3.8)	78 (80.4%)	34.6 (3.9)	84 (75.7%)	34.7 (4.1)	259 (81.2%)	34.2 (4.0)
間食の摂取	毎日食べる	29 (26.1%)	33.5 (3.3)	31 (32.0%)	34.1 (3.7)	28 (25.2%)	34.9 (3.6)	88 (27.6%)	34.2 (3.5)
	週3~5回	48 (43.2%)	34.0 (4.1)	40 (41.2%)	34.3 (3.9)	41 (36.9%)	35.7 (4.7)	129 (40.4%)	34.6 (4.3)
	週1~2回	29 (26.1%)	33.9 (4.4)	19 (19.6%)	35.0 (4.4)	36 (32.4%)	34.3 (4.3)	84 (26.3%)	34.4 (4.3)
	食べない	5 (4.5%)	35.6 (4.0)	7 (7.2%)	36.2 (3.4)	6 (5.4%)	33.1 (5.5)	18 (5.6%)	35.0 (4.2)
夜食の摂取	毎日食べる	25 (22.5%)	33.1 (4.2)	13 (13.4%)	33.8 (2.5)	14 (12.6%)	35.9 (4.7)	52 (16.3%)	34.0 (4.1)
	週3~5回	5 (4.5%)	33.4 (3.1)	6 (6.2%)	33.3 (5.2)	6 (5.4%)	36.3 (4.0)	17 (5.3%)	34.4 (4.2)
	週1~2回	22 (19.8%)	34.7 (4.1)	16 (16.5%)	34.6 (3.5)	24 (21.6%)	33.7 (4.2)	62 (19.4%)	34.3 (3.9)
	食べない	58 (52.3%)	34.1 (3.9)	62 (63.9%)	34.7 (4.1)	67 (60.4%)	35.0 (4.4)	187 (58.6%)	34.7 (4.2)
外食の利用	毎日利用	1 (0.9%)	29.1 (—)	1 (1.0%)	34.9 (—)	2 (1.8%)	40.7 (0.2)	4 (1.3%)	36.3 (5.1)
	週3~5回	1 (0.9%)	33.6 (—)	3 (3.1%)	33.3 (3.2)	1 (0.9%)	27.7 (—)	5 (1.6%)	32.3 (3.2)
	週1~2回	79 (71.2%)	34.3 (4.0)	52 (53.6%)	34.5 (3.7)	59 (53.2%)	34.8 (4.0)	136 (42.6%)	34.5 (3.9)
	食べない	29 (26.1%)	33.2 (3.7)	39 (40.2%)	34.6 (4.2)	49 (44.1%)	35.0 (4.7)	117 (36.7%)	34.5 (4.3)
ファーストフードの利用	毎日利用	0 (0.0%)	—	0 (0.0%)	—	0 (0.0%)	—	0 (0.0%)	—
	週3~5回	1 (0.9%)	32.9 (—)	1 (1.0%)	24.9 (—)	5 (4.5%)	33.8 (1.9)	7 (2.2%)	32.4 (3.5)
	週1~2回	72 (64.9%)	34.3 (3.8)	58 (59.8%)	34.6 (3.9)	64 (57.7%)	35.0 (4.4)	194 (60.8%)	34.6 (4.0)
	食べない	36 (32.4%)	33.5 (4.2)	37 (38.1%)	34.8 (3.6)	42 (37.8%)	34.9 (4.5)	115 (36.1%)	34.4 (4.2)
インスタント食品の利用	毎日利用	0 (0.0%)	—	1 (1.0%)	24.9 (—)	0 (0.0%)	—	1 (0.3%)	24.9 (—)
	週3~5回	7 (6.3%)	34.5 (2.7)	4 (4.1%)	33.4 (2.1)	1 (0.9%)	31.6 (—)	12 (3.8%)	33.9 (2.4)
	週1~2回	68 (61.3%)	34.0 (4.1)	49 (50.5%)	34.2 (3.5)	74 (66.7%)	35.2 (4.1)	191 (59.9%)	34.5 (4.0)
	食べない	35 (31.5%)	33.9 (3.9)	42 (43.3%)	35.3 (4.1)	36 (32.4%)	34.5 (4.8)	113 (35.4%)	34.6 (4.3)
食事の楽しみ	楽しみ	62 (55.9%)	33.8 (3.9)	57 (58.8%)	35.1 (3.7)	66 (59.5%)	35.4 (4.9)	185 (58.0%)	34.8 (4.2)
	どちらでもない	46 (41.4%)	34.2 (4.2)	36 (37.1%)	33.5 (4.0)	42 (37.8%)	34.4 (3.5)	124 (38.9%)	34.1 (3.9)
	楽しみでない	3 (2.7%)	33.6 (3.6)	4 (4.1%)	34.7 (5.3)	3 (2.7%)	32.8 (0.8)	10 (3.1%)	33.8 (3.5)
偏食	なんでも食べる	15 (13.5%)	35.0 (3.6)	19 (19.6%)	34.9 (3.7)	16 (14.4%)	36.9 (5.3)	50 (15.7%)	35.6 (4.3)
	多少ある	76 (68.5%)	33.4 (4.1)	57 (58.8%)	34.4 (4.2)	76 (68.5%)	34.8 (4.2)	209 (65.5%)	34.2 (4.2)
	かなりある	20 (18.0%)	35.4 (3.4)	21 (21.6%)	34.3 (3.4)	19 (17.1%)	33.7 (3.8)	60 (18.8%)	34.5 (3.5)
ダイエツトの経験	ある	33 (29.7%)	33.6 (3.8)	24 (24.7%)	35.3 (5.0)	47 (42.3%)	35.7 (4.7)	104 (32.6%)	34.9 (4.5)
	ない	78 (70.3%)	34.1 (4.0)	72 (74.2%)	34.2 (3.5)	64 (57.7%)	34.3 (4.0)	214 (67.1%)	34.2 (3.8)

無回答は掲載せず。なお骨量平均の単位は%である。

表6 運動習慣に関する項目と骨量平均値(学年別、3学年全体)

質問項目	回答	学年						3学年全体	
		1年生		2年生		3年生		人数	骨量平均 (SD)
		人数	骨量平均 (SD)	人数	骨量平均 (SD)	人数	骨量平均 (SD)		
運動部所属の有無(現在)	はい	—	—	57 (58.8%)	34.9 (4.0)	64 (57.7%)	35.9 (4.3)	121 (37.9%)	35.4 (4.2)
	いいえ	—	—	40 (41.2%)	33.9 (3.8)	46 (41.4%)	33.8 (4.0)	86 (27.0%)	33.8 (3.9)
学校以外の運動サークル参加の有無	はい	10 (9.0%)	34.7 (4.3)	17 (17.5%)	35.1 (3.5)	22 (19.8%)	35.6 (3.5)	49 (15.4%)	35.2 (3.6)
	いいえ	64 (57.7%)	33.8 (4.1)	80 (82.5%)	34.4 (4.0)	89 (80.2%)	34.8 (4.5)	233 (73.0%)	34.4 (4.2)
運動部所属の有無(小学校)	はい	43 (38.7%)	34.4 (3.6)	46 (47.4%)	34.8 (3.8)	60 (54.1%)	35.4 (4.1)	149 (46.7%)	34.9 (3.9)
	いいえ	37 (33.3%)	33.3 (4.0)	51 (52.6%)	34.2 (4.0)	50 (45.0%)	34.3 (4.7)	138 (43.3%)	34.0 (4.2)
運動が好きかどうか	好き	46 (41.4%)	34.3 (3.6)	47 (48.5%)	34.7 (4.2)	69 (62.2%)	35.7 (4.3)	162 (50.8%)	35.0 (4.1)
	どちらでもない	24 (21.6%)	33.5 (3.8)	39 (40.2%)	34.5 (3.1)	30 (27.0%)	32.9 (3.8)	93 (29.2%)	33.7 (3.6)
	好きではない	9 (8.1%)	33.8 (5.6)	10 (10.3%)	33.8 (5.2)	12 (10.8%)	35.6 (4.8)	31 (9.7%)	34.5 (5.1)

無回答は掲載せず。なお骨量平均の単位は%である。

* : p < 0.05

全国平均値と比較して差異はなく、学年が進むにしたがって増加傾向にあることも一致していた¹¹⁾。欠食傾向である高校生は骨量が低いことが報告されている¹²⁾。今回対象とした中学生では、欠食について「週1~2回」「食べない」とした生徒の数が少なく、骨量平均値に有意な差は認められなかった。しかし、3年生で偏食の多いものは骨量が少ない傾向にあり、先行研究と同様の結果であった⁷⁾。成長曲線が緩やかになる思春期中盤は、BMIなどの身体要因より偏食などの食習慣が骨量の形成に影響を及ぼすと推察される。

食品摂取に関する項目においても、食習慣と同様に、骨量との関連は見いだせなかった。骨量に影響する食品はカルシウムや牛乳の摂取が一般的に注目されているが、中学生においては牛乳を含めたカルシウム摂取と骨量との関連はないとする報告が相次いでいる^{6),7),13)}。中学生は、学校給食において週5日は牛乳を200ml摂取しており、10~19歳女子のカルシウム1日必要所要量700mgのうち、1/3程度を学校給食で賄うことができているため、摂取量の大きな差異は現れなかったと思われる。しかし、女子高校生では牛乳摂取の少ないものは骨量が低いことや¹²⁾、牛乳摂取習慣のある者ほど骨量が高い結果を示していることから¹⁴⁾、牛乳摂取の習慣を維持させることが今後の目標となるであろう。ビタミンDを多く含有する魚類の摂取は、「毎食・毎日」の摂取が39.5%と、米山らの11.2%の摂取とする報告⁶⁾と比べ、良好な成績であった。調査を実施した中学校は、「給食の残食0運動」を実施し、生徒の保護者を中心に食育に

対する取り組みに熱心である。今回の結果は、先行研究と比較して家庭における食への関心が高いことの反映ではないかと考えられる。

運動習慣と骨量に関しては、運動部や学校以外の運動サークルに所属している生徒、小学生の時に運動部に所属していた生徒で、骨量平均値が有意に高い結果が得られた。思春期における運動習慣は、骨密度を高めるとの報告^{15),16)}や、中学生女子では男子よりも運動習慣の差が骨量に大きく影響すると報告されており、特に12歳前後からの定期的な運動の必要性が指摘されている^{17),18)}。また、学年が上がると運動好きな生徒ほど骨量平均値が高い傾向が認められ、運動好きな生徒ほど身体を積極的に動かしていることが窺えた。これらのことから、学童期からの運動習慣の獲得とその継続、日ごろの意識的な運動を行うことを健康教育に取り入れ、奨励していくことが最大骨量の獲得には必要であると考えられる。

以上、女子中学生の骨量は、1・2年生ではBMIや月経の有無などの成長期の影響が大きく、3年生では栄養バランスや運動習慣の影響が生じることが示唆された。これらの結果をもとに、女子中学生を対象にした骨量増加のための健康教育には、1・2年生では成長期に合わせた骨の強化を、3年生では規則正しい生活習慣、カルシウムを中心とした栄養バランスや運動習慣が維持できるような内容が必要であろう。

V. 結 語

女子中学生を対象に骨量測定と生活・運動習慣の実態を調査した結果、骨量は、BMIに有意な弱い正の相関を認め、月経の有無では、3学年全体と1年生の間で有意差がみられた。骨量と睡眠や、食品摂取項目では、統計学的な有意差は認められなかった。食生活では、3年生のみ、偏食のある生徒の骨量平均値が低い傾向を示した。運動習慣に関しては、運動部に所属している生徒としていない生徒の間で骨量平均値に有意差がみられ、日ごろの運動とその継続の重要性が再確認された。

謝 辞

本研究にご協力くださいました対象者と保護者の皆様、ならびに中学校の先生方に心よりお礼申し上げます。

文 献

- 藤原佐枝子：腰椎・大腿骨骨塩量カットオフ値を使った骨粗鬆症有病率の検討，*Osteoporosis Japan*, 5(2), 223-226, 1997
- 鈴木隆雄：骨量の自然史と危険因子，最新骨粗鬆症，折茂肇編，413-419，ライフサイエンス出版，東京，1999
- 長谷川徹，新居隆，泉陸一：女性踵骨 Peak bone mass の形成時期と影響因子についての検討，*日本産婦人科学会雑誌*，49(1)，21-27，1997
- 稲葉雅章翻訳：2章 骨粗鬆症とその関連骨折，WHO テクニカルレポート 骨粗鬆症の予防と管理，森井浩世監訳，16-32，医薬ジャーナル，大阪，2005
- 津川恵子，長升登志江，坂口守男他：中学生における生活習慣に関する調査研究—腹囲，肥満度，体脂肪率等との関連性について，*大阪教育大学紀要*，3，自然科学・応用科学，56(2)，9-25，2008
- 米山京子，根来光将：中学生における骨密度と生活習慣との関連，*小児保健研究*，65(6)，780-790，2006
- 阿部登茂子，河合淳子，上原亮子：女子中学生の骨密度と生活習慣との関連性，*同志社女子大学生生活科学*，32，42-54，1999
- 平成21年学校保健統計調査（速報），文部科学省，http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020103.do?_toGL08020103_&tcID=000001025829&cycleCode=0&requestSender=dsearch，2010.7.13
- 広田憲二，広田孝子：思春期，最新骨粗鬆症，折茂肇編，422-426，ライフサイエンス出版，東京，1999
- 戸荻彰史：交感神経系による骨代謝制御について，*愛知学院大学歯学会誌*，46(1)，1-13，2008
- 財団法人日本学校保健会：児童生徒の健康状態サーベイランス事業報告書平成18年度，25-82，日本学校保健会，東京，2008
- 秋坂真史，座光寺秀元，有泉真他：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，*日本公衆衛生学会誌*，52(2)，481-489，1997
- 西岡征子，池田美穂，末次恵美他：青年期の食生活と健康に関する研究，*永原学園西九州大学・佐賀短期大学紀要*，37，131-139，2006
- 米山英津子，松山幸枝，熊谷佳代他：女子高校生の骨量とライフスタイルについて，*岐阜大学教育学部研究報告自然科学*，32，55-61，2008
- 鈴木隆雄：生活習慣，骨粗鬆症ナビゲーター，中村利孝編，116-117，メディカルレビュー社，東京，2001
- 佐藤雄二，望月弘，山口修一他：発育期スポーツ少年団員の骨密度の縦断的研究，*臨床スポーツ医学*，15(7)，719-725，1998
- 坂田悍教，佐藤雄二，藤縄理他：中学生の踵骨骨量と体格・生活習慣との関連について，*埼玉県立大学紀要*，6，1-8，2004
- 井本岳秋，西山宗六，中根惟武他：小児の骨折，骨密度，*臨床スポーツ医学*，11(11)，1297-1309，1994