

## ダイエット経験の有無が体脂肪率, 摂食態度, 骨量に どのように反映するのか

河野節子・尾崎陽子\*・小崎真由美\*・高羽直子\*・土本泰子\*  
牧野香織\*・伊藤雅子\*\*・梶井晃子\*\*・西郷恵理子\*\*  
寺脇美由紀\*\*・武藤映子\*\*・武藤尚香\*\*・神部福司\*\*\*

### **The influence of Slim Body Orientation on Body Fat Rate, Eating-Habits and the Bone Mass**

Setsuko KAWANO, Yoko OZAKI, Mayumi KOZAKI, Naoko TAKABA,  
Yasuko TSUCHIMOTO, Kaori MAKINO, Masako ITO, Akiko KAJII,  
Eriko SAIGO, Miyuki TERAWAKI, Eiko MUTO, Naoka MUTO and Fukushi KAMBE

It has been suggested that slim body orientation of young women may possibly cause a bone mass decrease. We investigated how the history of dieting among female college students influenced their bone mass, body fat rate, eating-habits, frequency of consuming different kinds of food, menstrual cycle and amount of physical activity. By monitoring their questionnaire about eating-habits, life style and frequency of taking different kinds of food, we measured their body composition by organic impedance and bone mass (stiffness) by ultrasound bone densitometry.

First, 224 students were divided into 134 diet-experienced (D) and 89 non-experienced (NonD) groups. Further, each group was divided into the low body fat group or the higher body fat group at the level of 29% fat rate.

Then, we carried out three-way layout ANOVA. Stiffness as a dependent variable, in addition to diet history and fat rate, one of the three factors, i.e., eating limitation, eating-habits or menstrual cycle, was used as an independent variable.

We discovered that, contrary to our expectation, students in the D group had higher bone mass than those in the NonD group. We interpreted that, in spite of their poor food intake and strong tendency to have an eating disorder, the heavier body weight of the D group compared to the NonD group caused a greater load on the bone, and consequently had a beneficial effect on the bone mass.

#### 緒 言

近年, X線を用いない超音波法による骨量計が普及し, 成長期の子供の骨量が測定されるようになった. その結果, 従来考えられていたよりかなり早い時期に骨量が急増化し, 民族間で多少の相違はあるものの, 女子では15歳前後に最高値に達すると考えられるようになった<sup>1-4)</sup>. 従って小学校高学年から中学にかけての食生活と運動は骨量獲得および将来の骨粗鬆症予防に重要な時期となる. にもかかわらず, 女子学生の間では思春期頃から既に減食を繰り返し, 食生活は不規則性であることが認められ<sup>5-6)</sup>, 栄養科の学生においても栄養素の不足が著書らの報告で明らかになっている<sup>7-8)</sup>. 骨粗鬆症患者の骨量は, 現在の食生活よりも若いころの食生活のほうにより相関し, 特に牛乳の摂取頻度と関係があるとの報告もある<sup>9)</sup>. また運動不足,

喫煙、妊娠、出産歴なども、女性の骨量に影響を及ぼすと指摘されている<sup>10)</sup>。さらには、社会的風潮によって若者の痩身志向が拡大し、多くの若い女性は食べ物が豊かに溢れる中で、「痩せたい心」と「食べたい欲求」の狭間で葛藤し続けている。過度の減食から摂食障害を引き起こしたり、生理不順を引き起こしたりする者もあり、骨量の減少が懸念されている。

そこで今回は、女子大生(224人)を対象に、痩身志向によって変動すると考えられる要因すなわち痩身志向の変数としてダイエット経験の有無、日常の摂食態度、食生活(各種食品摂取頻度)、体脂肪の変数として現在の体脂肪率、除脂肪体重、BMI、エストロゲンとして生理不順経験の有無を調査測定し、それらが現在の骨量に及ぼす影響を検討した。

## 方 法

### 1. 対象

被検者は平成13年度から平成15年度に栄養科に入学し、骨量、体組成の測定及びアンケート調査に同意を得られた女子短大生224人(内一部の記入もれ1~4名)である。

### 2. 調査方法

骨量の測定は、GE Medical System LUNAR 社製 A-1000PLUSII 超音波踵骨測定装置を用いて右足踵骨で実施し、超音波伝導速度(SOS)および超音波減衰係数(BUA)から算出されるStiffness値を骨量の指標とした。体重、体脂肪量は生体インピーダンス式タニタ社製体組成計BC118で測定し、体脂肪率の標準範囲を評価するためには二重X線吸収法(DXA法)とした。またBMI(Body Mass Index)は体重(kg)/身長(m)<sup>2</sup>により算出した。摂食態度の指標としてはBITE(Bulimic investigatory Test Edinburgh)<sup>11)</sup>およびEAT(Eating Attitudes Test)を用いた<sup>12)</sup>。また、生活習慣及び各種食品摂取頻度を骨量、体組成測定時にアンケート用紙を配布し、記入方法を説明し後日回収した。項目ごとの配点方法は

#### (1) 摂食態度

##### ① Bulimic investigatory Test

BITEにおけるダイエットに関する症状評価尺度は質問番号6, 7, 27を除く30項目(各項目1点)であり、このうち「いいえ」が得点となる項目はNo.1, 13, 21, 23, 31であり、残りの項目は「はい」が得点となる。20点以上が「異常」である。また、異常行動の重症度に関する質問(重症度尺度)は、質問番号6, 7, 27で、この点数合計の最高は39点となり、5点以上が臨床的に意義あり、10点以上が重症とされる。両尺度の総点が25点以上を重症と判断する。

##### ② EAT-26 (Eating Attitudes Test 日本語版)

EAT-26は各項目番号ごとに、「いつもそう」(週につき5回以上)は3点、「非常にしばしば」(週につき3回以上)は2点、「しばしば」(週につき1回以上)は1点と配点する。時々(1回/月)あるいはまれに(1回/年)及び、全くないは0点と配点する。総得点20点以上で摂食障害(神経性食欲不振)と判断する。また、因子分析<sup>12)</sup>は、摂食制限(因子1)がNo.1, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 22, 23, 24, 25の13項目、過食と食物への専心(因子2)はNo.3, 4, 9, 18, 21, 26の計6項目、食事支配(因子3)はNo.2, 5, 8, 13, 15, 19, 20の計7項目である。

#### (2) 生活習慣についての質問

以下の項目について質問し、ダイエット経験については、現在および過去のダイエット経験者を「あり」として、また生理不順については、規則的以外を全て「不順」として統計処理した。

- ① あなたは自分が肥満あるいは痩せと思いますか、  
 肥満・やや肥満、適正、やや痩せ気味・痩せ
- ② 運動経験については中・高時代体育の授業以外での継続的運動経験、  
 あり、なし  
 現在授業以外での継続的運動経験、あり、なし  
 1日何歩くらい歩くとお考えですか、  
 1000歩-3000歩、4000-6000歩、6000歩以上
- ③ ダイエット経験は、現在している、過去にしたことがある、したことが無い
- ④ 生理不順は、まだ一度も無い、不規則、今は無月経、再来、規則的、
- (3) 食品摂取頻度

ご飯・パン・麺類のいずれか、緑黄食野菜、その他の野菜、果物、肉・魚・卵、豆・大豆製品、牛乳、油料理、キノコ・コンニャク料理、海藻料理の10項目について、食べない場合は0点、1日1回食べるを1点、1日2回食べるを2点、毎回食べるを3点とした。また塩辛いものを食べない人は3点、1日1回食べるを2点、1日2回食べるを1点、毎回食べるを0点として、計12項目の総点を食生活の指標とした。

3. 統計処理 統計ソフト SPSS11.0J を用いた。

## 結 果

### 1. ダイエット経験の有無別に見た被験者の体組成及び骨量

表1にダイエット経験の有無別に見た体組成を示す。被験者は健康な女子学生で平均年齢18.7±0.6歳である。ダイエット未経験群と経験群との間には体重、体脂肪率、脂肪量、除脂肪量、肥満度、BMI 全ての項目で有意の差がみとめられた (p < 0.01)。両群とも BMI は正常範囲であり、肥満度は両群ともにマイナスで、特に未経験群では平均でも-10.4%と痩せ傾向が認められた。体脂肪率はタニタ社製体組成計 BC118の判定基準 (18~39歳女性) の判定基準において20%以下は痩せ、21~27%は-標準、28~34%は+標準、35~39%は軽肥満、40%以上は肥満としている。従って、経験群が標準よりやや低めの26.0±5.1%であり、逆に経験者では28.5±5.3%と、やや高めの標準内であった。このことから、経験者においては、肥満度が低いにもかかわらず、体脂肪率がやや高めの傾向にあった。Stiffness は未経験者で90.0±14.1、経験者で94.7±13.1と、経験者が有意に高値であった (p < 0.05)。

表1. ダイエット経験の有無別に見た体組成

	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	脂肪量 (kg)	除脂肪量 (kg)	肥満度 (%)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	Stiffness
ダイエット 未経験群	156.9 ±5.4	48.6** ±6.5	26.0** ±5.1	12.9** ±4.2	35.7** ±3.1	-10.4** ±10.5	19.7** ±2.3	90.0* ±14.1
経験群	158.0 ±4.9	52.7 ±8.5	28.5 ±5.3	15.4 ±6.0	37.4 ±3.5	-4.1 ±13.8	21.1 ±3.0	94.7 ±13.1

mean ± SD    ダイエット未経験群 n=135    経験群 n=89    \*p < 0.05    \*\*p < 0.01

一元配置による未経験群、経験群との間の有意差をしめす。

## 2. EAT-26および BITE におけるダイエット経験の有無別に見た出現頻度

表2に BITE, 表3に EAT-26におけるダイエット経験の有無によるそれぞれの項目の出現頻度を示す. 記述は被験者全員の出現率の最も高かった項目から順に示す. 表4に BITE におけるダイエットに関する症状評価尺度は, 重症度尺度および両尺度合計を示し, 表5には EAT-26の結果を摂食障害 (神経性食欲不振) とおよび因子分析による摂食制限 (因子1), 過食と食物への専心 (因子2), 食事支配 (因子3) 別に示す.

ダイエット経験の有無にかかわらず, EAT-26の「体重が増えすぎるのではないかと心配する」73.5%, また, BITE の「太るのがとても怖い」74.6%と, 4人のうち3人までが体重増加への不安をもっている一方, また「どうしても食べたいという強い衝動を経験したことがありますか」では79.0%と高い出現頻度を示し, とても強い食への欲望の狭間で苦悩する若者の姿がある. BITE20点以上の者はダイエット経験群で8.2% (重症者も8.2%) と, 未経験者の1.1% (重症者も0%) を大きく上回っている. また, EAT-26 (日本語版) では, 20点以上の摂食障害はダイ

表2. BITE 検査におけるダイエット経験の有無別に見た出現頻度

No	BITE 調査項目	被験者全員		diet なし		diet あり		
		被験者総数	score	%	score	%	score	%
14	どうしても食べたいという強い衝動を経験したことがありますか	224	177	79.0	67	75.3	110	81.5
16	太ることがとても怖いですか	224	167	74.6	57	64.0	110	81.5
31	自分の食習慣は正常だと思いますか	223	114	51.1	30	33.7	84	62.7
3	もし1回でもダイエットができなかったら, 失敗したと感じますか	224	104	46.4	28	31.5	76	56.3
24	めっちゃめっちゃに食べたこと (過食したこと) がありますか	224	104	46.4	28	31.5	76	56.3
13	いつでも自分で止めようと思った時に食べるのを止められますか	224	103	46.0	28	31.5	75	55.6
1	食事のパターンはいつも同じですか	222	98	44.1	31	35.6	67	49.6
23	空腹の程度で食べる量を決められますか	222	98	44.1	34	38.6	64	47.8
11	頭の中が食べ物のことだけでいっぱいになる時がありますか	224	95	42.4	32	36.0	63	46.7
30	ひそかに食べたことがありますか	223	87	39.0	28	31.8	59	43.7
17	(食事としてではなく) 大量の食べ物を短時間のうちに食べたことがありますか	221	83	37.6	20	22.7	63	47.4
15	不安な時に, たくさん食べる傾向がありますか	223	78	35.0	28	31.5	50	37.3
21	食事が残せますか	223	64	28.7	22	25.0	42	31.1
18	自分の食習慣が恥ずかしいですか	224	62	27.7	17	19.1	45	33.3
19	自分の食べる量がコントロールできないで困っていますか	223	60	26.9	11	12.5	49	36.3
10	からだの具合が悪くなるまで食べ続けたことがありますか	224	57	25.4	14	15.7	43	31.9
12	人前ではちゃんと食事をし, ひとりになると食べてしまいますか	222	57	25.7	16	18.2	41	30.6
29	過食した時には, 罪の意識にさいなまれますか	224	52	23.2	7	7.9	45	33.3
20	安心したいために食べてしまいますか	224	47	21.0	20	22.5	27	20.0
25	過食をしたとき自分がみじめだと思いましたか	223	45	20.2	7	8.0	38	28.1
9	生活が食べ物で支配されていると思いますか	224	41	18.3	13	14.6	28	20.7
5	一日中, 何も食べなかったことがありますか	224	34	15.2	5	5.6	29	21.5
26	過食をしているとしたら, それはひとりの時だけですか	222	32	14.4	2	2.3	30	22.2
22	自分で食べる量を他人にごまかしていますか	224	23	10.3	6	6.7	17	12.6
8	食べるパターンが生活を妨げていますか	224	16	7.1	4	4.5	12	8.9
32	自分は強迫的 (無理に) 食べていると思いますか	223	12	5.4	3	3.4	9	6.7
4	ダイエットをしていない時でも食物のカロリーを全部計算しますか	221	9	4.1	0	0.0	9	6.7
28	過食の衝動を満足させるためにはどんなことでもしていますか	223	9	4.0	1	1.1	8	5.9
33	1週間で2.5Kg 以上体重が変動しますか	224	8	3.6	0	0.0	8	5.9
2	厳しい食事制限をしていますか	224	5	2.2	0	0.0	5	3.7
6	一日中, 何も食べなかったことがありますか (○をつけた人数)	224	35	15.6	5	5.6	30	22.2
7	体重を減らすために以下のことをしますか (○をつけた人数)	219	52	23.7	3	3.4	49	37.1
27	過食をしているとしたら, 回数はどのくらいですか (○をつけた人数)	224	85	37.9	8	9.0	77	57.0

表3. EAT-26におけるダイエット経験の有無別に見た出現頻度

No	EAT-26調査項目	被験者全員			dietなし		dietあり	
		n	score	%	score	%	Oscore	%
1	体重が増えすぎるのではないかと心配をします	223	164	73.5	51	57.3	113	84.3
11	もっとやせたいという思いで、頭がいっぱいです	224	119	53.1	27	30.3	92	68.1
6	私の食べている食べ物のカロリーに気をくばります	224	112	50.0	28	31.5	84	62.2
14	自分の体に脂肪がついているという考えのとりこになっています	221	99	44.8	24	27.0	75	56.8
12	運動をすればカロリー-を使い果たすと思います	223	97	43.5	31	34.8	66	49.3
15	他の人よりも食事に時間がかかります	223	69	30.9	21	23.6	48	35.8
19	食べ物に関するセルフ・コントロール（自己制御）をしています	222	69	31.1	11	12.5	58	43.3
3	食べ物のことで頭が一杯になっている自分に気がきます	224	63	28.1	23	25.8	40	29.6
7	炭水化物の多い食品（例えば、御飯，ジャガイモ，パン等）は特にさげます	224	44	19.6	6	6.7	38	28.1
4	制止できそうにないと思いつながら，大食したことがあります	223	43	19.3	12	13.6	31	23.0
23	ダイエット（食事制限）にはげんでいます	223	42	18.8	2	2.2	40	29.9
21	食べ物に関して時間をかけすぎたり，考え過ぎたりします	223	39	17.5	6	6.7	33	24.6
18	私の人生は食べ物にふりまわされていると思います	221	37	16.7	13	14.8	24	18.0
16	砂糖の入った食べ物はさげます	223	29	13.0	10	11.2	19	14.2
5	食べ物を小さく切りきぎみます	224	27	12.1	7	7.9	20	14.8
2	空腹の時でも食事をさげます	224	25	11.2	3	3.4	22	16.3
8	他の人は，私よりもっと食べるように望んでいるようです	224	23	10.3	12	13.5	11	8.1
22	甘い物を食べた後，不愉快な気持ちになります	223	22	9.9	7	7.9	15	11.2
25	カロリーの多い食べ物が新しく出ても，試食したくありません	223	22	9.9	3	3.4	19	14.2
10	食後にひどくやましいことをしたように思います	224	19	8.5	4	4.5	15	11.1
17	ダイエット食（美容食）をとっています	221	14	6.3	0	0.0	14	10.4
13	私はやせすぎていると皆から思われています	222	12	5.4	9	10.1	3	2.3
24	胃の中が空っぽになるのが好きです	223	12	5.4	0	0.0	12	9.0
26	食後に吐きたいという衝動にかられます	223	8	3.6	3	3.4	5	3.7
20	他の人達が，私に食べるように圧力をかけていると思います	223	7	3.1	1	1.1	6	4.5
9	食後に吐きます	224	2	0.9	0	0.0	2	1.5

表4. ダイエット経験群とダイエット未経験群における症状及び重症度別の BITE 配点比率

症状評価						
群	人数・% 人数 (n)	20以上	15~19	10~14	5~9	0~4
		ダイエット未経験群	89	1	1	17
	%	1.1	1.1	19.1	40.5	38.2
ダイエット経験群	135	11	13	47	46	18
	%	8.2	9.6	34.8	34.1	13.3

  

重症尺度						
群	人数・% 人数 (n)	10以上	5~9	2~4	1	0
		ダイエット未経験群	89	0	1	16
	%	0.0	1.1	18.0	20.2	60.7
ダイエット経験群	135	2	25	50	22	36
	%	1.5	18.5	37.0	16.3	26.7

  

両尺度合計						
群	人数・% 人数 (n)	25以上	20~24	10~19	5~9	0~4
		ダイエット未経験群	89	0	2	20
	%	0	2.2	22.5	40.5	34.8
ダイエット経験群	135	11	11	62	38	13
	%	8.2	8.2	45.9	28.1	9.6

表5. ダイエット経験群とダイエット未経験群における因子分析別 EAT-26配点比率

摂食障害							
群	点数		40以上	30以上	20以上	10以上	0~9
	人数・%						
ダイエット未経験群	人数 (n=89)		0	0	4	14	71
	%		0	0	4.5	15.7	79.8
ダイエット経験群	人数 (n=135)		1	4	24	47	59
	%		0.74	2.96	17.78	34.81	43.7

  

摂食制限							
群	点数		20以上	15~19	10~14	5~9	0~4
	人数・%						
ダイエット未経験群	人数 (n=89)		0	3	7	20	59
	%		0	3.4	7.9	22.5	66.3
ダイエット経験群	人数 (n=135)		8	19	28	38	42
	%		5.93	14.07	20.74	28.15	31.11

  

過食と食物への専心							
群	点数		10以上	5~9	2~4	1	0
	人数・%						
ダイエット未経験群	人数 (n=89)		0	4	17	11	57
	%		0	4.5	19.1	12.4	64
ダイエット経験群	人数 (n=135)		3	12	27	24	69
	%		2.22	8.89	20	17.78	51.11

  

食事支配							
群	点数		10以上	5~9	2~4	1	0
	人数・%						
ダイエット未経験群	人数 (n=89)		0	8	19	12	50
	%		0	9	21.4	13.5	56.2
ダイエット経験群	人数 (n=135)		2	8	50	30	45
	%		1.5	5.9	37	22.2	33.3

エット経験群で21.5%、未経験群では4.5%であった。摂食制限、過食と食物への専心についても、ダイエット経験群が未経験群を上回り、太ることへの恐怖と食べることへの強い欲望を示した。

### 3. ダイエット経験の有無による体脂肪群別検討

#### 1) 体組成及び骨量

表6にダイエット経験の有無による体脂肪群別体組成を示す。ダイエット未経験群 (NonD) とダイエット経験群 (D) において、それぞれ体脂肪率29%を基準として低体脂肪群 (L) と高体脂肪群 (H) の2群に分け、計4群とした。89名のダイエット未経験者の内67名は NonD・L、22名は NonD・H 群であった。また、経験群135名のうち D・L 群は79名、D・H 群は56名であった。体脂肪率は当然であるが、脂肪量、肥満度、BMI とともに低体脂肪群と高体脂肪群間に有意差が認められた。体重は、NonD・L と NonD・H 群間及び D・L と D・H に有意の差が認められるとともに、NonD・L と D・L との間にも有意差が認められた ( $p < 0.01$ )。除脂肪体重については、他の群に比し NonD・L が有意に低値であったが ( $p < 0.01$ )、他の3群間では有意の差は認められなかった。また、Stiffness が最も高いのは D・H 群で  $98.3 \pm 14.4$ 、次いで NonD・H 群  $94.4 \pm 17.2$ 、D・L  $92.1 \pm 11.4$  であり、最も低値は NonD・L  $88.6 \pm 12.6$  であった。

#### 2) BITE 及び EAT-26 の評価スコア

表6. ダイエット経験の有無による体脂肪群別体組成及び骨量

群	項目	体脂肪率	身長	体重	脂肪量	除脂肪量	肥満度	BMI	Stiffness
		%	cm	kg	kg	kg	%	kg/(m) <sup>2</sup> *100	
ダイエット 未経験群	低体脂肪	23.8 <sup>a</sup> ±3.6	156.8 <sup>a</sup> ±5.0	46.3 <sup>a</sup> ±5.0	11.2 <sup>a</sup> ±2.7	35.2 <sup>a</sup> ±2.8	-14.5 <sup>a</sup> ±7.3	18.8 <sup>a</sup> ±1.6	88.6 <sup>a</sup> ±12.6
	高体脂肪	32.5 <sup>b</sup> ±3.3	157.3 <sup>a</sup> ±6.2	55.6 <sup>b</sup> ±5.6	18.1 <sup>b</sup> ±3.4	37.4 <sup>b</sup> ±3.1	2.1 <sup>b</sup> ±8.7	22.5 <sup>b</sup> ±1.9	94.4 <sup>ab</sup> ±17.2
ダイエット 経験群	低体脂肪	25.3 <sup>a</sup> ±3.0	158.5 <sup>a</sup> ±4.5	49.6 <sup>c</sup> ±4.4	12.6 <sup>a</sup> ±2.2	37.0 <sup>b</sup> ±2.9	-10.3 <sup>a</sup> ±6.4	19.8 <sup>a</sup> ±1.4	92.1 <sup>a</sup> ±11.4
	高体脂肪	33.1 <sup>b</sup> ±4.3	157.3 <sup>a</sup> ±5.3	57.2 <sup>b</sup> ±10.6	19.3 <sup>b</sup> ±7.3	37.9 <sup>b</sup> ±4.1	4.7 <sup>b</sup> ±16.4	23.0 <sup>b</sup> ±3.6	98.3 <sup>b</sup> ±14.4

低体脂肪群 体脂肪率29%未満 高体脂肪群体脂肪率 29%以上とした。

Mean ± SD 同じ列内での同じ上付き符号は有意差のないことを示す ( p < 0.05) 有意差検定には SPSS を用いて Tukey による一元配置分析をおこなった

表7. ダイエット経験の有無による体脂肪群別に見た BITE 及び EAT-26 の評価スコア

群	項目	BITE	BITE	食事制限	過食	食事支配	摂食障害 総点
		症状尺度	両尺度合計				
ダイエット 未経験群	低体脂肪	6.1 <sup>a</sup> ±4.1	6.8 <sup>a</sup> ±4.6	3.0 <sup>a</sup> ±3.7	1.0 <sup>a</sup> ±1.7	1.5 <sup>ab</sup> ±2.0	5.5 <sup>a</sup> ±5.6
	高体脂肪	6.8 <sup>ab</sup> ±3.2	7.8 <sup>a</sup> ±4.5	6.2 <sup>ab</sup> ±5.0	0.8 <sup>a</sup> ±1.2	0.6 <sup>b</sup> ±1.1	7.6 <sup>ab</sup> ±6.2
ダイエット 経験群	低体脂肪	10.5 <sup>c</sup> ±5.0	12.8 <sup>b</sup> ±6.6	8.7 <sup>b</sup> ±6.3	1.4 <sup>a</sup> ±2.0	2.1 <sup>a</sup> ±2.2	12.2 <sup>b</sup> ±8.6
	高体脂肪	9.8 <sup>bc</sup> ±5.8	12.5 <sup>b</sup> ±7.6	9.1 <sup>b</sup> ±6.0	1.6 <sup>a</sup> ±2.7	1.5 <sup>ab</sup> ±2.1	12.3 <sup>b</sup> ±8.8

mean ± SD 同じ列内での同じ上付き符号は有意差がないことを示す p < 0.05 有意差検定には SPSS を用いて Tukey による一元配置分析をおこなった

表7にダイエット経験の有無による体脂肪群別に見た BITE 及び EAT-26 の評価スコアを示す。BITE による症状尺度は，NonD・L が最も低値で D・L および D・H 群との間に有意差が認められた。BITE の症状尺度と重症度尺度（表5）を加算した両尺度合計では NonD と D との間に有意差が認められたが，脂肪率による関与は認められなかった。EAT-26 の評価では食事制限及び摂食障害総点で NonD・L と D・L および D・H 群の間に有意の差が認められた。

両尺度ともに，ダイエット経験群は未経験群に比し高いスコアであり，ダイエットが摂食態度に大きくかかわっていることを示している。

### 3) 食生活，生理不順および運動

表8にはダイエット経験の有無による体脂肪群別食生活，生理不順および運動を示す。

食生活，運動経験，現在も運動を継続しているか，1日の歩数とともに全ての群間に有意な差は認められなかった。生理不順については，D・L で異常と申告する者が46.2%存在し，NonD・L の23.9%に比して高値であった。生理不順者は224名中74名もおり，全体では3人に1人の割合である。

### 4) 骨量が基準値の80%及び120%の被験者体組成及び骨量分布と比率

表9に骨量が基準値の80%及び120%の被験者体組成，表10にダイエット経験群と未経験群における骨量分布と比率を示す。表9には Stiffness の基準値を92として標準の120%を上回る Stiffness 110以上の高骨量者と，逆に基準値92の80%を下回る Stiffness 75未満の低骨量者をダイエット経験者と未経験者に分けて示している。Stiffness 110以上の高骨量者はダイエット

表8. ダイエット経験の有無による体脂肪群別食生活, 生理不順および運動

群	項目	食生活	生理不順	運動経験	運動継続	1日の歩数		
						4000歩未満	4000~6000歩	6000歩以上
ダイエット 未経験群	低体脂肪	14.8 <sup>a</sup> ±4.4	16/67 <sup>ab</sup> 23.9	40/67 <sup>a</sup> 60.6	6/66 <sup>a</sup> 9.1	26/63 <sup>a</sup> 41.3	26/63 <sup>a</sup> 41.3	11/63 <sup>a</sup> 17.5
	高体脂肪	15.0 <sup>a</sup> ±3.4	5/22 <sup>ab</sup> 22.7	11/22 <sup>a</sup> 50.0	1/22 <sup>a</sup> 4.5	11/22 <sup>a</sup> 52.4	8/22 <sup>a</sup> 38.1	2/22 <sup>a</sup> 9.5
ダイエット 経験群	低体脂肪	14.9 <sup>a</sup> ±4.4	36/78 <sup>b</sup> 46.2	51/79 <sup>a</sup> 64.6	8/79 <sup>a</sup> 10.3	28/75 <sup>a</sup> 37.3	33/75 <sup>a</sup> 44.0	14/75 <sup>a</sup> 18.7
	高体脂肪	15.0 <sup>a</sup> ±3.4	17/56 <sup>ab</sup> 30.4	34/56 <sup>a</sup> 60.7	7/55 <sup>a</sup> 12.7	24/55 <sup>a</sup> 43.6	24/55 <sup>a</sup> 43.6	7/55 <sup>a</sup> 12.7

低体脂肪群は体脂肪率29%未満, 高体脂肪群体脂肪率29%以上とした. 各カラムの上段には被験者総数に対する各項目該当者数, 下段には総数に対する比率を示す. 但し食生活については mean ± SD を示す. 同じ列内での同じ上付き符号は有意差のないことを示す (p < 0.05). 有意差検定には SPSS を用いて Tukey による一元配置分析をおこなった.

表9. 骨量が基準値の80%及び120%の被験者体組成

Stiffness	群	項目 % (人/総数)	Stiffness	身長 cm	体重 kg	体脂 脂肪率%	脂肪量 kg	除脂肪 量 kg	肥満度 %	BMI kg/(m) <sup>2</sup>
		高脂肪群 22.7 (5/22)	116.0	161.4	59.2	32.9	19.6	39.6	3.2	22.7
	ダイエット 経験群	低脂肪群 5.1 (4/79)	113.5	158.8	47.7	24.1	11.7	36.0	-14.2	18.9
		高脂肪群 23.2 (13/56)	118.5	160.3	66.0	36.1	24.9	41.1	16.4	25.6
75.0 未満	ダイエット 未経験群	低脂肪群 9 (6/67)	69.8	156.8	44.2	23.9	10.7	33.5	-18.4	18.0
		高脂肪群 18.2 (4/22)	68.0	155.3	52.2	32.3	17.0	35.2	-1.8	21.6
	ダイエット 経験群	低脂肪群 5.1 (4/79)	69.8	157.8	47.8	25.5	12.2	35.6	-12.7	19.2
		高脂肪群 1.8 (1/56)	69.0	163.0	60.3	29.2	17.6	42.7	3.2	22.7
92.0	被験者平均		92.8	157.6	51.1	27.5	14.4	36.7	-6.6	20.5

表10. ダイエット経験群と未経験群における骨量分布と比率

群	Stiffness 人数・%	Stiffness													
		65以下	~70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	120以上	
ダイエット 未経験群	低脂肪群	67人	2	2	2	13	16	6	9	3	3	7	3	1	0
	%	3.0	3.0	3.0	19.4	23.9	9.0	13.4	4.5	4.5	10.4	4.5	1.5	0.0	
高脂肪群	22人	0	4	0	1	3	1	2	2	2	4	1	0	2	
	%	0.0	18.2	0.0	4.5	13.6	4.5	9.1	9.1	9.1	18.2	4.5	0.0	9.1	
ダイエット 経験群	低脂肪群	79人	1	1	3	8	14	6	17	8	12	6	3	0	0
	%	1.3	1.3	3.8	10.1	17.7	7.6	21.5	10.1	15.2	7.6	3.8	0.0	0.0	
高脂肪群	56人	0	1	0	3	9	7	6	4	9	5	5	1	6	
	%	0.0	1.8	0.0	5.4	16.1	12.5	10.7	7.1	16.1	8.9	8.9	1.8	10.7	



経験、未経験にかかわらず、高体脂肪群では23%であり、低体脂肪群では7.5%であった。逆に Stiffness が基準値の80%を下回る Stiffness 75以下の者は224名中15名おり、全体の6.7%であった。表9で分かるように、65以下の者が3名おり、いずれもダイエットの有無にかかわらず低体脂肪群に属する者であった。Stiffness の高い者は平均で身長が高く、体重の重く、体脂肪率、除脂肪体重も高値の者に多く見られ、特に Stiffness120を超える者はいずれも高体脂肪群の者であった。

5) ダイエットの有無と体脂肪率と食事制限または食生活を独立変数、Stiffness を従属変数とした分散分析

ダイエット経験の有無と体脂肪率のほか、食事制限、食生活などが骨量に關与するか否かを考察するために、骨量を従属変数としてダイエットの有無と体脂肪率及び食事制限、食生活のうちいずれか一つを独立変数とする分散分析を行った結果、Stiffness は体脂肪の主効果  $F(1,224) = 8.382, p < 0.01$ , ダイエット×食事制限では  $F(1,224) = 5.23, p = 0.023$ , 食生活では主効果  $F(1,224) = 13.617, p = 0.001$ , 食生活の主効果  $F(1,224) = 8.667, p < 0.01$ , ダイエット×食生活の交互作用は  $F(1,223) = 5.651, p < 0.05$ , 体脂肪率×食生活の交互作用は  $F(1,223) = 5.581, p < 0.05$ , ダイエット×体脂肪率×食生活の交互作用は  $F(1,223) = 4.575, p < 0.05$  であった。

## 考 察

1994年末に、肥満遺伝子レプチン (leptin, ギリシャ語では leptos で「痩せている」の意<sup>13)</sup>が発見され、脂肪組織に対する研究が進められている。女性のトップマラソン選手に見られるように、過度の運動は極度の体脂肪減少を引き起こし、無月経や、骨量の減少に伴う疲労骨折を生じさせることは周知のことである。最近、若い女性を中心に、無理なダイエットの繰り返しや月経不順を引き起こしたり、骨量獲得不足を起こしたりしているのではないかとの懸念がある。その一方で、過度の体脂肪増大が肥満を助長し、生活習慣病の引き金になることを考えあわせると、ダイエット経験の有無と体脂肪率、摂食態度、食生活、生理不順がどのように骨量に關与するかを検討することは重要である。そこで、ダイエット未経験者と経験者に分けてまず検討し、次いで体脂肪率29%を基準として低体脂肪群、高体脂肪群の2群に分けて摂食態度、食生活、生理不順、運動量などについて考察した。

本実験に使用した体組成計は生体インピーダンス式タニタ社製体組成計 BC118で DXA 法を基準として標準範囲を設定しているため、これまでの水深法より高めに正常値が設定されている (現在は DXA 法の設定が主流)。今回用いた基準は、18~39歳の女性の場合、痩せは20以下、標準マイナスは21~27、標準プラスは28~34、軽肥満は35~39、肥満は40以上である。この基準から見たダイエット未経験群の療瘦者は89名中14名 (15.7%)、軽度肥満者4名 (4.5%)、肥満者1名1.1%であった。一方、ダイエット経験者では療瘦者8名 (5.9%)、軽度肥満者8名 (5.9%)、肥満者3名 (2.2%) であった。以上のことから今回の被験者の体脂肪率は83%が正常の範疇に属する者だとわかる。しかし、被験者の年齢が18.7歳と若年者であることと、ダイエット経験者の体脂肪率の平均が28.5であることから、今回は29%を基準として低体脂肪群と高体脂肪群とに群分けした。

今回の調査結果では、ダイエット経験者は60.3%であり、そのうち体脂肪率29%未満の低体脂肪群に属する者は41.5%、体脂肪率が29%以上の高体脂肪群は58.5%であった。ダイエット

未経験群では低体脂肪群に属する者75.3%，体脂肪率が29%以上の高体脂肪群は24.7%であった。一方、ダイエット経験群では低体脂肪群に属する者は41.5%，体脂肪率が29%以上の高体脂肪群は58.5%であった。ダイエット経験者の約半数は肥満の範疇に入らない、ダイエットする必要のない者であり、肥満度も平均で-10.3%，またBMIは19.8と細身である。骨量に最も相関するといわれる除脂肪体重は、ダイエット未経験者の場合、低体脂肪群において有意に低値 ( $p < 0.01$ ) であったが、他の群間には差を認めなかった。Stiffnessが最も高いのはダイエット経験高体脂肪群で $98.3 \pm 14.4$ 、ついでダイエット未経験高体脂肪群 $94.4 \pm 17.2$ 、ダイエット経験低体脂肪群 $92.1 \pm 11.4$ であり、最も低値はダイエット未経験低体脂肪群 $88.6 \pm 12.6$ であった。ダイエットの有無に関わらず体脂肪率の高い群で骨量が高値であるが、それは体重、脂肪量および除脂肪量の順とも一致している。このことから今回は、除脂肪量が最もよい指標とは言い切れず、むしろ体重獲得が骨量には重要な意味を持つことを示唆する結果となった。

ダイエット経験者の多くは、骨量獲得に重要な思春期に既にダイエットを開始することが報告されている。今回の結果も骨量獲得に体重が重要な意味を持つことを示唆しているが、表2、表3から分かるように EAT-26の「体重が増えすぎるとのではないかと心配する」73.5%，また、BITEの「太るのがとても怖いですか」74.6%と4人のうち3人までが体重増加への不安をもっており、瘦身志向は、ダイエット経験の有無にかかわらず、現代の若者にとっては一般的傾向と考えざるを得ない。表3、4から分かるようにダイエット経験者にはBITE、EAT-26で異常と認められる者がおり、BITEでは8.2%（重症者8.2%）、EAT-26では21.5%存在する。特に、低体脂肪者の46.2%が生理不順を訴えており、将来の骨への影響が危惧される。表6から分かるように低体脂肪群に属する者の骨量は高体脂肪群に比し低値で、また、表9を見てもStiffnessの基準値を92として標準の120%を上回るStiffness 110以上の高骨量者はダイエット経験、未経験にかかわらず、高体脂肪群では23%であったのに対し、低体脂肪群では10%にも満たなかった。しかもStiffnessが120を上回る者は皆無であった。逆にStiffness75以下のものはダイエット未経験者に多く、体重に依存するものか否かは最近進められつつある遺伝子多型による研究が必要と考えられる。骨量には環境素因のみならず遺伝子素因が関与していることが指摘され<sup>14)</sup>、運動が骨量によい影響を及ぼすか否かは遺伝子レベルで検討され始めており、体脂肪量との関連性を含めて今後の研究の知見が待たれるところである。従って、表10に示した者は必ずしも体重や体脂肪、或いは除脂肪体重に依存しておらず、別の因子によることが考えられるため、遺伝子研究を含めた検討が必要である。

ダイエット経験の有無、体脂肪率のほか、食事制限、食生活などが骨量に関与するか否かを考察するために、Stiffnessを従属変数としてダイエットの有無と体脂肪率及び食事制限、食生活のうちいずれか一つを独立変数として分散分析を行った結果、Stiffnessはダイエットの有無と体脂肪率及び食生活との間に交互作用が認められた。

以上のことから、ダイエット経験群では食生活が貧弱で、摂食障害傾向が高いにもかかわらず、体重が未経験群に比して重いために骨に負荷がかかり、骨量に良い影響をおよぼしたものと考えられる。

## 要 約

- 1) 若年女性の痩身志向が確認された.
- 2) 痩身志向は必ずしも体重減少につながらず、却って体重が高値であった. その結果、骨量が高値となった.
- 3) 痩身志向者は生理不順の比率が高かった.
- 4) 痩身志向者の中に摂食障害と認められるものが多かった. 臨床上異常とされる者も含まれていた.
- 5) 骨量を従属変数としてダイエットの有無と体脂肪率及び食生活を独立変数とする三元配置の分散分析を行った結果、Stiffness は体脂肪の主効果  $F(1,224)=13.617$   $p=0.001$ , 食生活の主効果  $F(1,224)=8.667$ ,  $p<0.01$ , ダイエット×食生活の交互作用は  $F(1,223)=5.651$ ,  $p<0.05$ , 体脂肪率×食生活の交互作用は  $F(1,223)=5.581$ ,  $p<0.05$ , ダイエット×体脂肪率×食生活の交互作用は  $F(1,223)=4.575$ ,  $p<0.05$ であった.

## 結 語

ダイエット経験者では摂食障害及び生理不順を有する比率が高いにもかかわらず、体重が重いことにより骨への負荷が大きく stiffness に良い影響を及ぼすことが示唆された. しかし、被検者の年齢が $18.3\pm 1.6$ 歳であるため、減食が生理不順に影響を及ぼしても、エストロゲン分泌異常を引き起こして骨量に重大な影響を及ぼすほどには至っていないが、この状態が長期間持続したり、或いは減食が成功して体重が減少したりすれば、骨への影響は深刻になることが推察される.

## 謝 辞

この調査研究に当たり、名古屋女子大学短期大学部栄養科学学生の協力を得たことを記して、感謝の意を表す. またこの研究の一部は平成15年～17年度文部科学省補助金基盤研究(C)(2)課題番号15500566の補助を受けて実施した.

## 文 献

- 1) Bachrach LK., Hastie T., Wang MC., Narasimhan B., Marcus R. : Bone Mineral Acquisition in Healthy Asian, Hispanic, Black, and Caucasian Youth : A Longitudinal Study. *J Clin Endocrinol Metabo.*, 84 (No.12) , 4702-4712 (1999)
- 2) Glastre C., Brailion P., David L., Cochat P., Meunier PJ., Delmas PD. : Measurement of bone mineral content of the lumbar spine by dual energy x-ray absorptiometry in normal children : Correlations with growth parameters, *J Clin Endocrinol Metabo.*, 70 (No.5), 1330-1333 (1990)
- 3) McComick DP., Ponder SW., Fawcett HD ., Palmer JL. : Spinal bone mineral density in 335 normal and obese children and adolescents. Evidence for ethnic and sex defferences, *J Bone Miner Res.*, 6 (No.5), 507-513 (1991)
- 4) Theintz G., Bucks B., Rizzoli R., Slosman D., Clavien H., Sizonenko PC., Bonjour J.-PH. :

- Longitudinal monitoring bone mass accumulation in healthy adolescents : evidence for a marked reduction after 16 years of age at the levels of lumbar spine and femoral neck in female subjects, *J Clin Endocrinol Metab.*, 75, 1060-1065 (1992)
- 5) 矢倉紀子, 広江かおり, 笠置綱清: 思春期周辺の若者のヤセ願望に関する研究 (第一報) - ボディ・イメージと BMI, 減量実行との関連性 - 小児保健研究 52 (No.5), 521-524 (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 - 若いころの食生活との関連を中心に -, 日本公衛誌, 43 (No.8), 606-614 (1996)
  - 7) 河野節子, 伊藤雅子, 越前昌代: 食事摂取量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 家政・自然編, 49, 89-97 (2003)
  - 8) 河野節子, 大森恵理子, 黒宮百合子, 筒井香里, 錦 満保: 痩身志向が骨密度に及ぼす影響, 名古屋女子大学紀要 家政・自然編, 50, 21-28 (2004)
  - 9) 坂本裕子, 三好正満: 女子大学生の骨量及びその1年間の変化に影響を及ぼす要因について - 料理選択能力及び運動期間との関係 -, 栄養学雑誌, 58 (No.1), 5-14 (2000)
  - 10) 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: 京都府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研究, 日本公衛誌, 43 (No.10), 882-893 (1996)
  - 11) Henderson M., Freeman CPL. : A Self-rating Scale for Bulimia The 'BITE', *British Journal of Psychiatry*, 150, 18-24 (1987)
  - 12) Garner DM., Olmsted MP., Bohr Y., Garfinkel P. : The Eating Attitudes Test : psychometric features and clinical correlates, *Psychological Medicine.*, 12, 871-878 (1982)
  - 13) Zhang Y., Proenca R., Maffei M., Barone M., Leopold L., Friedman JM. : Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue, *Nature*, 372 (6505), 425-432 (1994)
  - 14) 近藤浩代, 舟橋拓朗, 藤野英巳, 石田寅夫: 骨量に対する遺伝子多型の影響と運動の効果, 体力医学, 53 (No.6), 877 (2004), 195 (2004)