

# ダイエット（減量）中の若年女性において 牛乳・乳製品摂取は体脂肪の減少に影響を与えるか？

辻学園中央研究室 広 田 孝 子  
友 兼 泉 子  
青 江 智 子  
池 田 晴 佳

## 要 約

日本人の肥満は増加傾向にある一方、若い女性においては痩身願望から、るい瘦が増えている。痩せているにも関わらず体脂肪量は少なくない。彼女たちはダイエット（食事制限）で体重を減少させることばかりに注意を払い、体脂肪の減少についてはほとんど注目していない。加えて、極端な食事制限による栄養の欠乏やアンバランスについても留意しない。そこで、日本人に最も不足しているカルシウムに焦点を当て、牛乳を4ヶ月のダイエット期間中に摂取させることで脂肪量（率）や筋肉量にどのような影響を与えるのか検討した。同時にウエスト/ヒップ比、血中脂質、血圧の変化も観察した。

女子学生40名（18～33歳）を1日200ml以上の牛乳摂取する者（牛乳摂取群）と牛乳摂取を強要しない者（コントロール群）に分類し、4ヶ月のダイエット（減量）を実施した。ダイエット方法は、食事と運動によるものとし、個別に栄養指導を行った。ダイエット開始前・後に二重エネルギーX線吸収法（DXA法）を用い、体脂肪、筋量、骨量、骨密度などの体組成の変化を観察した。

コントロール群、牛乳摂取群ともダイエットによる体重減少が認められた。体脂肪量については牛乳摂取群で有意な減少、筋量の有意な増加が観察されたものの、コントロール群では変化が認められなかった。また、牛乳摂取群ではウエスト/ヒップ比および血圧（最低血圧）の低下が観察されたが、コントロール群では認められなかった。骨量、骨密度、血中脂質、血糖、ヘモグロビンにおいて両群ともダイエット後の変化は認められなかった。

これらの結果から、ダイエット中に牛乳を摂取することにより体脂肪の減少、筋量の増加、ウエスト/ヒップ比の低下、血圧を降下させる可能性が示唆された。

キーワード：ダイエット、牛乳摂取、体脂肪量、筋量、骨量、ウエスト/ヒップ比、血圧、血中脂質

## 緒 言

最近の若い女性のダイエットブームは衰えることなく、益々エスカレートしている。そして、巷には様々なダイエット法が横行し、種々のエステや痩せ薬、サプリメントなどが市場に溢れ、若い女性

は痩身を宣伝広告する魅力的な言葉に翻弄される。

ダイエットを行う目的は、過体重により生じる疾病の予防や生活習慣病のリスクを減らすことの他、運動選手においてはパフォーマンスを向上させることなどが挙げられる。しかし、近年の若い女性のダイエットの目的は、体重を減少させモデルのように美しくみせることである。痩せるほど美しくなると思い込み、健康指標となる標準体重を無視し極端な減量に励む傾向にある。しかも、体脂肪や筋肉、骨などの体組成の変化については無知、無関心である。減量のための極端な食事制限や欠食、栄養価の低い食品ばかり食べ続けることによる栄養のアンバランスも生じている。中でもカルシウムは多くの日本人に不足している栄養素であるが、特に若い女性において最低レベルが示され<sup>1)</sup>。カルシウムが豊富な牛乳・乳製品を太る食品として認識し、摂取を避ける傾向にあるため、ダイエットを行うことによりカルシウム不足に拍車がかけられる。ダイエットを繰り返す者に骨密度が低いという報告も既にある<sup>2) 3)</sup>。

最近の研究では、欧米人におけるカルシウム摂取量と体重との間に負の相関が観察されている<sup>4)</sup>。また、ダイエット中のアメリカ人若年女性において、乳製品からカルシウムを摂ることによる体重および体脂肪の減少も観察されている<sup>5)</sup>。さらに、日本人若年女性を対象とした後ろ向き研究において、平均体重以下の者で牛乳摂取が少ない者や子供の頃からの牛乳摂取習慣がない者には体脂肪率が高いことが観察された<sup>6)</sup>。加えて社会人の男性スポーツ選手を対象とした前向き研究においても、日常及び運動トレーニング後に牛乳を摂取した者の方が体重や体脂肪の増加が少なく、筋量と骨量の増加がより多く観察されている<sup>7)</sup>。

言うまでもなく、牛乳・乳製品は吸収率の高くカルシウムが豊富なだけでなく、良質なたんぱく質、ミネラル類やビタミン類をバランス良く含む。そのうえ、牛乳・乳製品の摂取により体重や体脂肪がより効率よく減少する可能性があるため<sup>4-6)</sup>、栄養不足や栄養のアンバランスになりがちなダイエットには最適な食品である可能性が高い。

そこで今回、日本人若年女性において、ダイエット中の牛乳摂取が、体脂肪、体重、筋量、ウエスト/ヒップ比、骨量、骨密度及び血中脂質、血圧にどのような影響を与えるか検討した。

## 対象者と方法

### 1) 対象者

大阪市内の専門学校に通うダイエット（減量）を希望する女子学生のうち、18～33歳の43名の中から肥満者（BMI 25以上）を除く40名を対象とした。

体重、年齢、牛乳摂取量に有意差が生じないよう対象者を無作為に2群、即ち①ダイエット期間中に200ml/日以上牛乳を必ず摂取する牛乳摂取群（22名）②牛乳摂取を強要しないコントロール群（18名）に分類した。しかし、研究開始時にそれぞれに具体的な牛乳摂取方法を説明したところ、牛乳摂取群4名において同意が得られず、希望に従い牛乳群からコントロール群へ、コントロール群から牛乳群へそれぞれ4名ずつ変換した後、ダイエット研究を開始した。調整後、牛乳摂取群がコントロール群に比べ、ダイエット開始前の牛乳摂取量は約90ml高くなった（表1）。

表1 ダイエット開始前の対象者特徴

	全体 (n=40)	コントロール群 (n=18)	牛乳摂取群 (n=22)
年齢	23.2 ± 4.0	21.7 ± 3.8	24.4 ± 4.3
身長 (cm)	157.9 ± 4.9	157.3 ± 4.4	158.3 ± 5.2
体重 (kg)	52.6 ± 5.3	52.2 ± 5.5	53.0 ± 5.1
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.1 ± 1.7	21.1 ± 1.9	21.1 ± 1.5
体脂肪量 (kg)	17.1 ± 4.4	16.3 ± 5.2	17.7 ± 6.7
体脂肪率 (%)	32.2 ± 6.2	30.8 ± 3.3	33.3 ± 3.4
全身筋肉量 (kg)	33.3 ± 3.3	33.5 ± 3.3	33.1 ± 3.7
全身骨量 (kg)	2.3 ± 0.2	2.3 ± 0.2	2.4 ± 0.3
腰椎骨密度 (g/cm <sup>2</sup> )	1.20 ± 0.09	1.17 ± 0.08	1.21 ± 0.10
大腿骨骨密度 (g/cm <sup>2</sup> )	0.97 ± 0.10	0.95 ± 0.13	0.98 ± 0.11
ウエスト (cm)	66.8 ± 4.7	66.5 ± 4.9	67.1 ± 4.5
ヒップ (cm)	92.2 ± 4.8	92.2 ± 5.9	92.1 ± 3.7
ウエスト/ヒップ比	0.73 ± 0.04	0.72 ± 0.03	0.73 ± 0.04
最高血圧 (mmHg)	98.9 ± 8.0	99.3 ± 9.5	98.5 ± 6.5
最低血圧 (mmHg)	65.4 ± 7.4	63.8 ± 6.7	66.6 ± 7.6
総コレステロール (mg/dl)	188.0 ± 26.7	190.1 ± 25.6	186.3 ± 28.1 <sup>1</sup>
LDL-コレステロール (mg/dl)	104.6 ± 25.9	104.1 ± 27.5	105.1 ± 25.1 <sup>1</sup>
HDL-コレステロール (mg/dl)	71.6 ± 11.2	72.8 ± 11.5	70.6 ± 11.1 <sup>1</sup>
中性脂肪 (mg/dl)	59.1 ± 23.0	65.1 ± 30.0	53.1 ± 12.8 <sup>1</sup>
牛乳摂取量 (ml/日)	122.2 ± 106.7	71.9 ± 44.8	163.3 ± 114.1 <sup>**</sup>
乳製品摂取カルシウム量 (mg/日)	231.7 ± 135.5	169.1 ± 66.6	283.0 ± 127.7 <sup>**</sup>
運動時間 (時間/週)	54.8 ± 131.7	60.1 ± 143.7	48.8 ± 119.9

<sup>1</sup>n = 21<sup>\*\*</sup>p < 0.01

## 2) 方法

### 1. ダイエット期間、ダイエット方法

ダイエット期間は5月下旬から9月下旬の4ヶ月間とした。ダイエット方法は、食事制限、運動増加、間食制限など具体的に提示した方法の中から個々人が自由に選択することとしたが、加えて牛乳摂取群は牛乳を毎日200ml以上必ず摂取することに同意を得られた者のみによる群とした。

### 2. 牛乳摂取方法

牛乳摂取群においては、できるだけ低脂肪牛乳を食前に摂取するよう指導した。低脂肪を好まない者は普通牛乳としたが、どちらにしてもダイエット期間中はどちらかに統一することとした。また、牛乳が苦手な者は、コーヒーや紅茶などに混ぜて摂取してもらうこととした。摂取量は1日200ml以上

とし、上限量は設定せず、また、他の乳製品摂取については自由摂取とした。なお、コントロール群においては、これら牛乳摂取の有無の強要や他の乳製品摂取について一切の指導や言及は行わなかった。

### 3. ダイエット期間中の個人における体重、食事、身体状況などの記録

対象者は毎朝、食事前に体重測定し記録を付けることとした。また、体調、通便の有無、月経有無、睡眠時間及び牛乳、ヨーグルト、チーズの摂取量なども各自で毎日記録した。記録用紙を定期的に提出させることにより、個々のダイエット状況の継続や把握に努めた。

### 4. 食事調査及び食生活、運動、身体状況の調査

ダイエット開始前及びダイエット中における、平日の連続する3日間の食事内容を調査した。加えて、ダイエット開始前には、学童期から現在にわたる牛乳・乳製品摂取頻度などを含む食生活、ダイエット歴、運動、ストレス、睡眠等の生活習慣、初経や月経歴などの身体状況をアンケート調査した。ダイエット後には、ダイエット中の食生活、ダイエット方法、運動などの変化を調査した。なお、1日当たりの乳製品カルシウム摂取量は、牛乳、チーズ、ヨーグルトの摂取量と摂取頻度から計算した。

### 5. 全身または部位別の体脂肪、筋肉、骨量、骨密度の測定

ダイエット開始前と後に二重エネルギーX線吸収法（DXA法：Lunar社製DPX）による、全身または各部位別（胴、脚、腕）の体重、脂肪、筋量、骨量、腰椎骨密度、大腿骨頸部骨密度の測定を実施した。なお、ダイエット後8名（コントロール群4名、牛乳摂取群4名）において、個人の都合でDXA法による測定ができなかった。

### 6. 体重、ウエスト、ヒップの測定

1ヶ月毎に計5回、体重測定（TANITA, TBF-501）及びメジャーによるウエスト、ヒップの測定を行った。今回の図表に用いた体重は、この体重計よる測定値で表した。なお、使用した4台の体重計における測定誤差は0.1～0.2kgであった。

### 7. 血液生化学検査および血圧測定

ダイエット開始前と後に血液生化学検査および血圧測定を行った。血液生化学検査は早朝空腹時の血中脂質（総コレステロール、LDLコレステロール、HDLコレステロール、中性脂肪）血糖、ヘモグロビンを測定した。なお、ダイエット開始前に1名（牛乳摂取群）、ダイエット後に5名（コントロール群3名、牛乳摂取群2名）が個人の都合により採血ができなかった。血圧は、水銀血圧計（日本臨牀器械工業N-300-DX、松吉医科器械M.Y 605P）により聴診法で測定した。

### 8. 統計

統計処理はSPSS 12.0J for Windowsを用い、ダイエット開始前と後の経時的変化における差の検定には対応のあるt検定、2群間比較は対応のないt検定により行い。危険率5%を有意水準とした。なお、表中の数字は平均値±標準偏差により表した。

## 結果

### 1. ダイエット開始前の対象者全員の特徴

表1に対象者のダイエット開始前の体格、DXA法による体組成分析、血圧、血中脂質、牛乳摂取量、運動量を示した。対象者を国民栄養調査成績<sup>1)</sup>における同年代の女性と比較すると、体重の平均値は約3kg、BMIの平均値は0.6高い値を示した。最低血圧、最高血圧、総コレステロール、LDLコレステロール、HDLコレステロールの平均値は国民栄養調査成績とほぼ同様の値を示したが、中性脂肪は対象者の方が25mg/dl低値を示した。牛乳摂取量と乳製品摂取カルシウム量は、対象者が高値を示した。DXA法による体脂肪率、体脂肪量、筋量、腰椎骨密度、大腿骨骨密度については、我々がこれまで測定した233名の若年女性（18～24歳）の結果に比べ、対象者は体脂肪率と体脂肪量はそれぞれ約4%、3kg高く、筋量は約2kg低く観察された。骨密度に関しては同様の値が観察された。

### 2. ダイエット開始前のコントロール群と牛乳摂取群の特徴

コントロール群と牛乳摂取群において体格、体組成、血圧、血中脂質、運動時間に差は認められなかったが、牛乳摂取量と乳製品摂取カルシウム量はダイエット開始前において牛乳摂取群が高値を示していた（表1）。

体重、BMI、体脂肪量、体脂肪率、筋量の分布を図1～3に示した。いずれも群間に差は認められなかった。

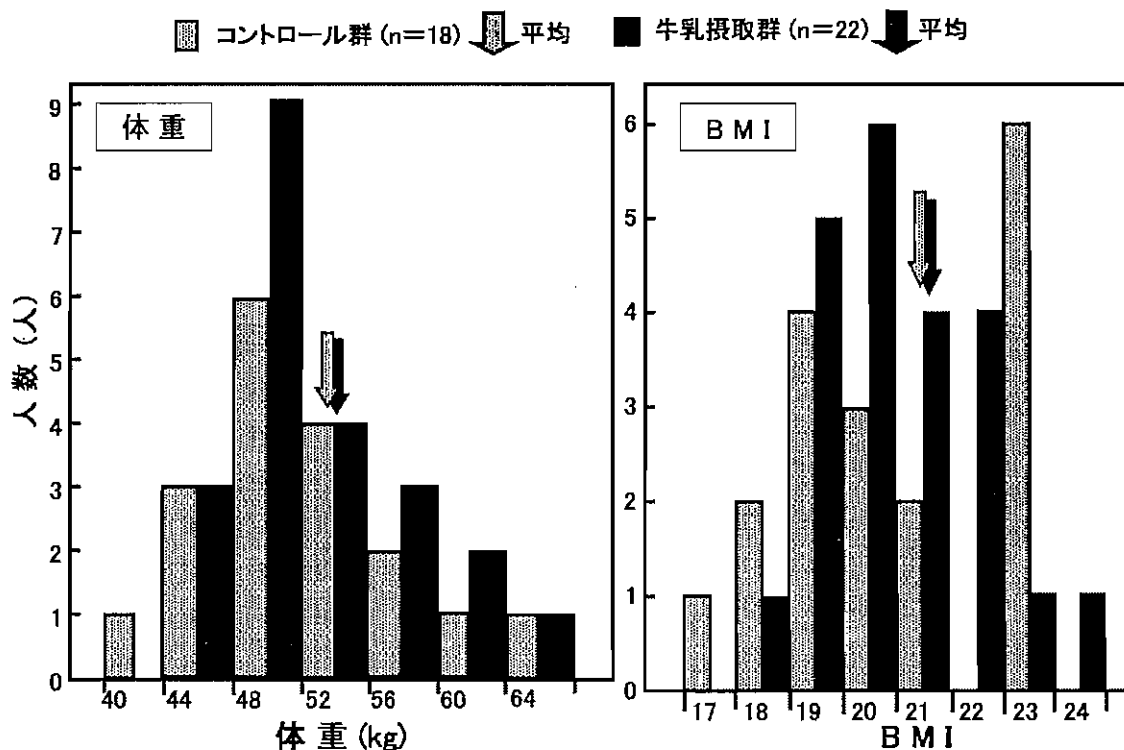


図1 ダイエット開始前の分布（体重、BMI）。

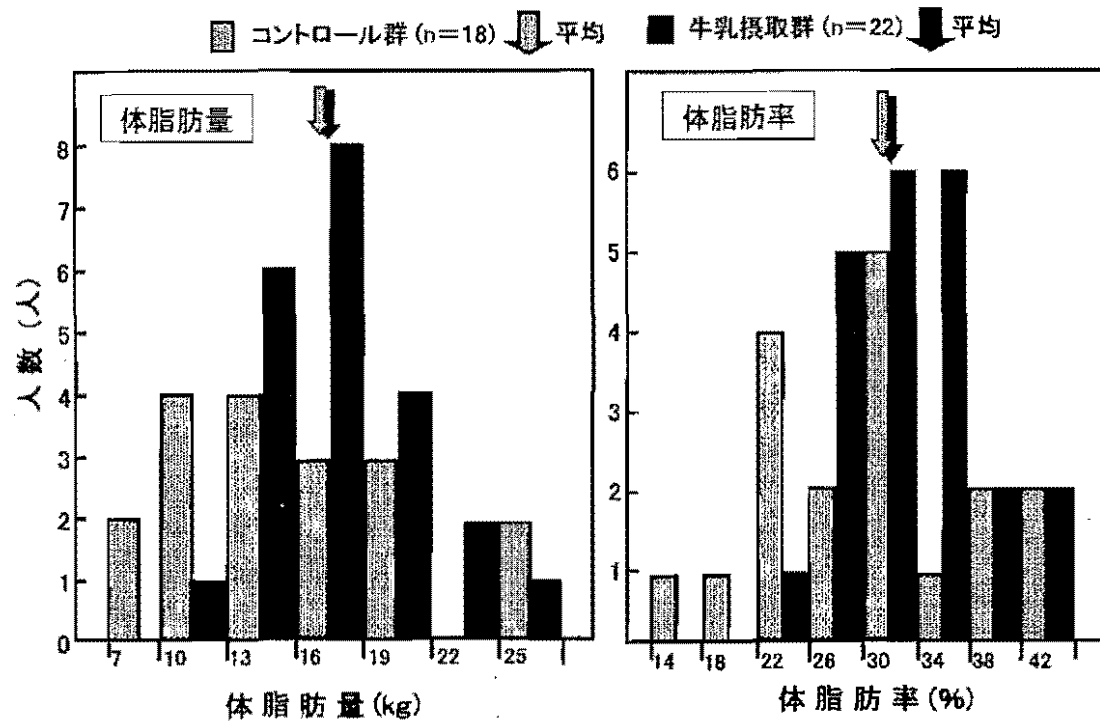


図2 ダイエット開始前の分布 (体脂肪量, 体脂肪率)

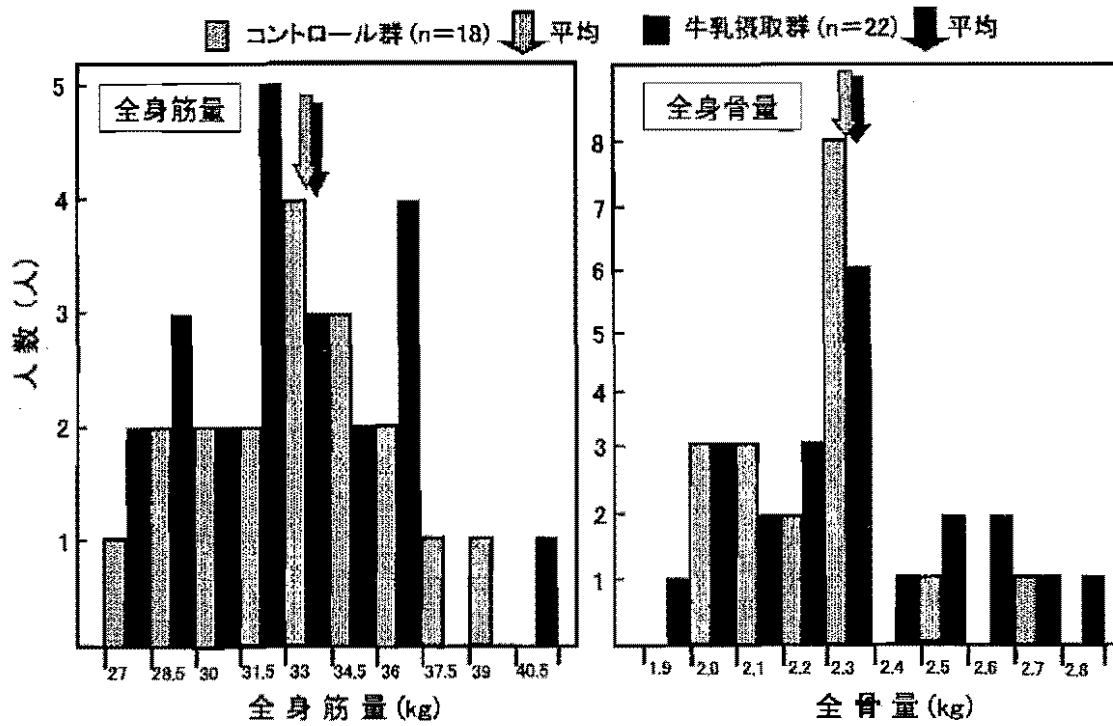


図3 ダイエット開始前の分布 (全身筋量, 全身骨量)

### 3. ダイエット後の対象者の特徴

ダイエット後の体格、体組成、血圧、血中脂質、運動時間においてコントロール群と牛乳摂取群に差はみられず、牛乳摂取量と乳製品摂取カルシウム量はそれぞれ約180ml/日、290mg/日で牛乳摂取群が高値を示した（表2）。

### 4. ダイエット開始前・後の変化

#### 牛乳摂取量、乳製品摂取カルシウム量の変化と運動量変化

ダイエット開始後の牛乳摂取量及び乳製品摂取カルシウム量において、ダイエット開始前に比べコントロール群ではそれぞれ12ml/日、51mg/日減少し、牛乳摂取群では75ml/日、78mg/日の増加が観察され、牛乳群が高値を示した（表3）。

表2 ダイエット後の対象者特徴

	全体 (n=40)	コントロール群 (n=18)	牛乳摂取群 (n=22)
体重 (kg)	51.3 ± 5.6	50.8 ± 5.0	51.7 ± 5.6
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	20.6 ± 1.7	20.5 ± 1.8	20.6 ± 1.5
体脂肪量 (kg)	16.2 ± 4.4 <sup>f</sup>	16.4 ± 5.2 <sup>g</sup>	15.9 ± 4.4 <sup>h</sup>
体脂肪率 (%)	30.4 ± 6.2 <sup>f</sup>	30.9 ± 3.3 <sup>g</sup>	30.0 ± 5.5 <sup>h</sup>
全身筋肉量 (kg)	33.9 ± 2.8 <sup>f</sup>	33.8 ± 3.0 <sup>g</sup>	34.1 ± 2.8 <sup>h</sup>
全身骨量 (kg)	2.3 ± 0.2 <sup>f</sup>	2.3 ± 0.2 <sup>g</sup>	2.4 ± 0.3 <sup>h</sup>
腰椎骨密度 (g/cm <sup>2</sup> )	1.20 ± 0.09 <sup>f</sup>	1.17 ± 0.08 <sup>g</sup>	1.22 ± 0.08 <sup>h</sup>
大腿骨骨密度 (g/cm <sup>2</sup> )	0.98 ± 0.10 <sup>f</sup>	0.95 ± 0.09 <sup>g</sup>	0.99 ± 0.13 <sup>h</sup>
ウエスト (cm)	64.9 ± 5.1	65.3 ± 4.6	64.5 ± 5.7
ヒップ (cm)	90.1 ± 3.8	90.6 ± 4.2	90.8 ± 3.6
ウエスト/ヒップ比	0.71 ± 0.04	0.72 ± 0.03	0.71 ± 0.04
最高血圧 (mmHg)	98.8 ± 9.2	99.3 ± 9.5	98.8 ± 7.4
最低血圧 (mmHg)	59.5 ± 8.3	63.8 ± 6.7	59.6 ± 8.0
総コレステロール (mg/dl)	186.7 ± 28.0 <sup>2</sup>	186.5 ± 29.7 <sup>f</sup>	186.9 ± 28.1 <sup>g</sup>
LDL-コレステロール (mg/dl)	102.8 ± 25.2 <sup>2</sup>	100.7 ± 27.3 <sup>f</sup>	104.3 ± 24.9 <sup>g</sup>
HDL-コレステロール (mg/dl)	72 ± 10.5 <sup>2</sup>	73.8 ± 12.4 <sup>f</sup>	70.7 ± 9.3 <sup>g</sup>
中性脂肪 (mg/dl)	59.9 ± 17.5 <sup>2</sup>	60.1 ± 15.1 <sup>f</sup>	59.7 ± 19.9 <sup>g</sup>
牛乳摂取量 (ml/日)	158.2 ± 105.6	59.9 ± 44.8	238.6 ± 66.9 <sup>***</sup>
乳製品摂取カルシウム量 (mg/日)	251.8 ± 154.6	68.5 ± 16.1	361.1 ± 117.8 <sup>***</sup>
運動時間 (時間/週)	92.5 ± 132.3	88.7 ± 148.1	95.2 ± 119.7

<sup>1</sup>n = 32 <sup>2</sup>n = 35 <sup>3</sup>n = 14 <sup>4</sup>n = 15 <sup>5</sup>n = 18 <sup>6</sup>n = 20

\*\*\*p < 0.001

表3 ダイエット後の変化

	全体 (n=40)	コントロール群 (n=18)	牛乳摂取群 (n=22)
体重 (kg)	-1.3 ± 3.2	-1.4 ± 1.7	-1.3 ± 1.8
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	-0.53 ± 0.71	-0.54 ± 0.67	-0.53 ± 0.74
体脂肪量 (kg)	-1.4 ± 3.0 <sup>1</sup>	-0.8 ± 3.7 <sup>2</sup>	-2.0 ± 2.3 <sup>5</sup>
体脂肪率 (%)	-2.4 ± 5.0 <sup>1</sup>	-1.0 ± 5.9 <sup>2</sup>	-3.5 ± 3.8 <sup>5</sup>
全身筋肉量 (kg)	0.6 ± 0.2 <sup>1</sup>	0 ± 3.0 <sup>2</sup>	1.1 ± 1.9 <sup>5</sup>
全身骨量 (kg)	0.05 ± 0.01 <sup>1</sup>	-0.01 ± 0.01 <sup>2</sup>	0.02 ± 0.02 <sup>5</sup>
腰椎骨密度 (g/cm <sup>2</sup> )	0.01 ± 0.03 <sup>1</sup>	0.01 ± 0.03 <sup>2</sup>	0.02 ± 0.01 <sup>5</sup>
大腿骨骨密度 (g/cm <sup>2</sup> )	0.01 ± 0.02 <sup>1</sup>	0.01 ± 0.01 <sup>2</sup>	0.01 ± 0.01 <sup>5</sup>
ウエスト (cm)	-2.5 ± 4.5	-1.1 ± 3.8	-3.6 ± 5.5
ヒップ (cm)	-0.9 ± 4.8	-1.5 ± 3.8	-0.4 ± 5.5
ウエスト/ヒップ比	-0.02 ± 0.09	0 ± 0	-0.04 ± 0.12
最高血圧 (mmHg)	0.03 ± 8.56	-0.4 ± 9.3	0.3 ± 8.0
最低血圧 (mmHg)	-6.3 ± 10.3	-5.3 ± 10.5	-7.0 ± 10.1
総コレステロール (mg/dl)	-1.4 ± 15.6 <sup>2</sup>	-2.8 ± 11.9 <sup>4</sup>	-0.4 ± 18.4 <sup>6</sup>
LDL-コレステロール (mg/dl)	-1.5 ± 12.5 <sup>2</sup>	-1.9 ± 11.1 <sup>4</sup>	-1.2 ± 13.4 <sup>6</sup>
HDL-コレステロール (mg/dl)	0.01 ± 7.6 <sup>2</sup>	0.4 ± 7.3 <sup>4</sup>	-0.3 ± 7.8 <sup>6</sup>
中性脂肪 (mg/dl)	0.4 ± 24.4 <sup>2</sup>	-6.7 ± 28.3 <sup>4</sup>	5.7 ± 19.4 <sup>6</sup>
牛乳摂取量 (ml/日)	36.1 ± 97.3	-12.0 ± 58.2	75.4 ± 104.8 **
乳製品摂取カルシウム量 (mg/日)	20.1 ± 133.0	-50.9 ± 101.3	78.1 ± 127.4 **
運動時間 (時間/週)	37.7 ± 182.8	28.7 ± 211.5	44.1 ± 158.9

<sup>1</sup>n = 32 <sup>2</sup>n = 35 <sup>3</sup>n = 14 <sup>4</sup>n = 15 <sup>5</sup>n = 18 <sup>6</sup>n = 20

\*\*p<0.01

ダイエット開始後の運動量は両群ともに増加し、コントロール群では約29時間/週、牛乳摂取群では約44時間/週増加したが、群間に差は認められなかった(表3)。

#### 体重、BMI、体脂肪量、体脂肪率、全身筋量、全骨量の変化

図4にダイエット前・後の対象者の体重、BMI、体脂肪量、筋量の推移、図5～7にダイエット後の各変化量の分布、図8～10に各群のダイエット開始前・後の比較を示した。

ダイエット後の平均体重はコントロール群、牛乳摂取群ともに1.3～1.4kgの有意な減少が観察され、群間に差は認められなかった(表3, 8)。逆に、体重が増加した者はコントロール群に4名(18名中)、牛乳摂取群に6名(22名中)観察された(図4, 5)。

ダイエット後の体脂肪率はコントロール群で1.0%、牛乳摂取群で3.5%の減少が観察されたが、群間



で有意差は認められなかった (表3)。また、ダイエット前・後の比較では、牛乳摂取群において、体脂肪量及び体脂肪率に有意な減少が観察されたものの、コントロール群では有意な減少が認められなかった (図9)。逆に、体脂肪量が増加した者はコントロール群14名中8名 (57%)、牛乳摂取群18名中2名 (11%) 観察された (図4, 6)。

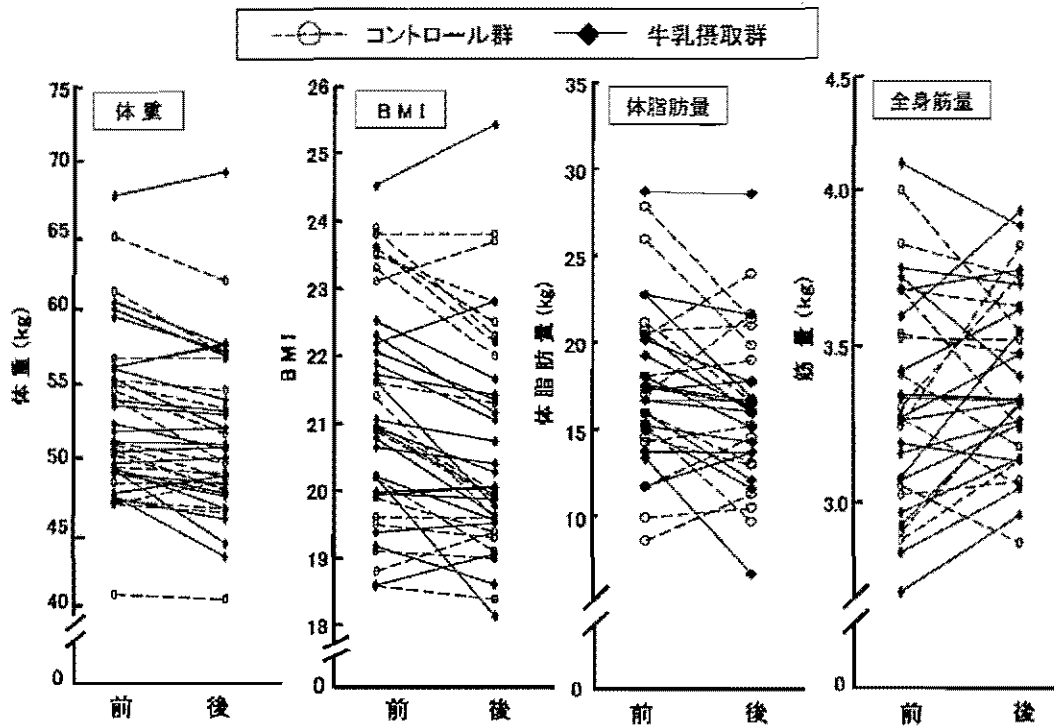


図4 ダイエット前・後の推移

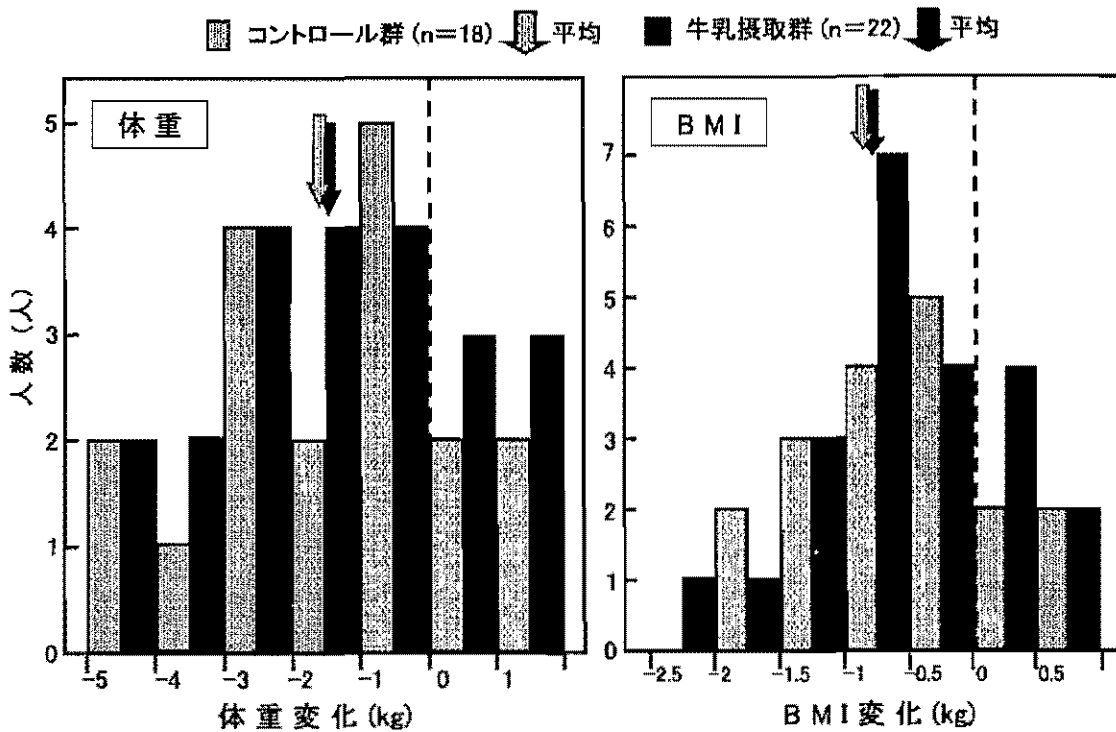


図5 ダイエット前・後の変化分布 (体重, BMI)

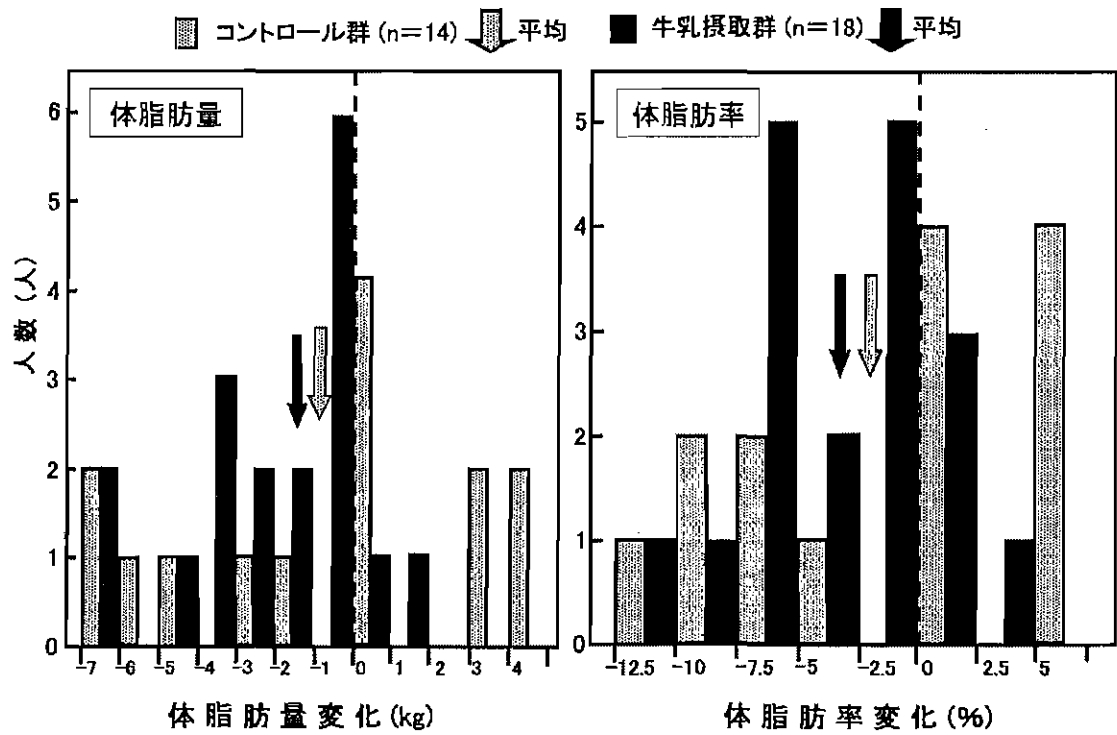


図6 ダイエット前・後の変化分布 (体脂肪量, 体脂肪率)

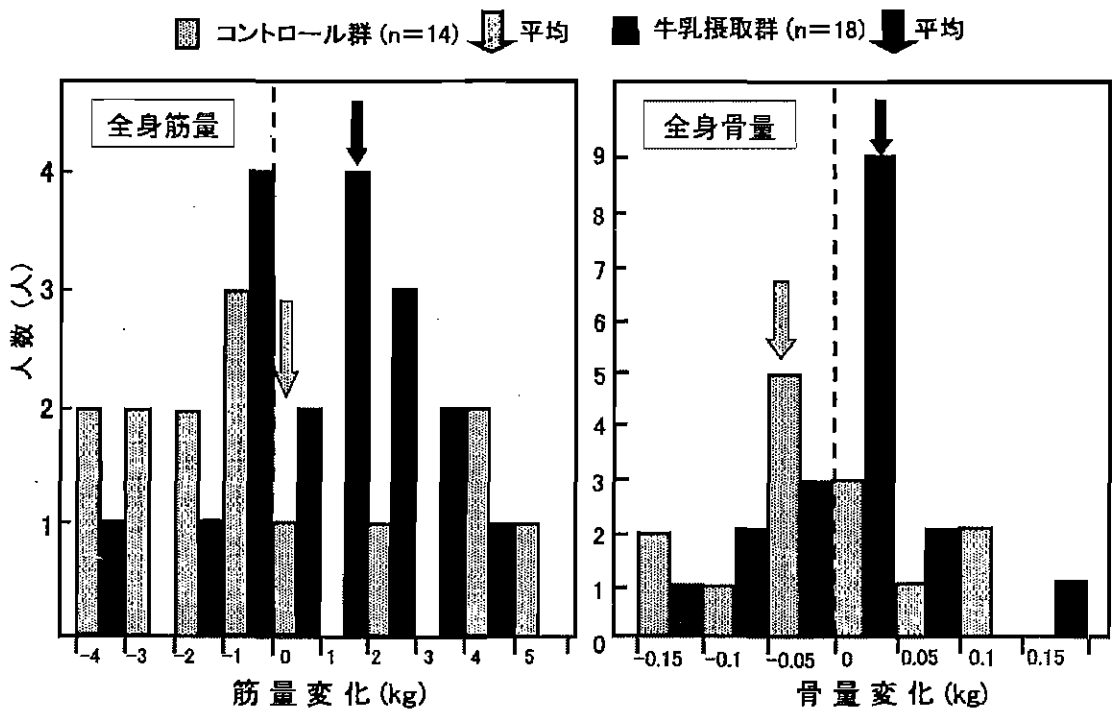


図7 ダイエット開始前・後の変化分布 (全身筋量, 全身骨量)

各人の体重変化と体脂肪量変化の散布図を図11に示すと、体重は減少したが体脂肪量が増加した者がコントロール群では14名中6名(43%)、牛乳摂取群では18名中1名(6%)観察され、体重は増加したが体脂肪量は減少した者が、それぞれ1名、4名観察された。

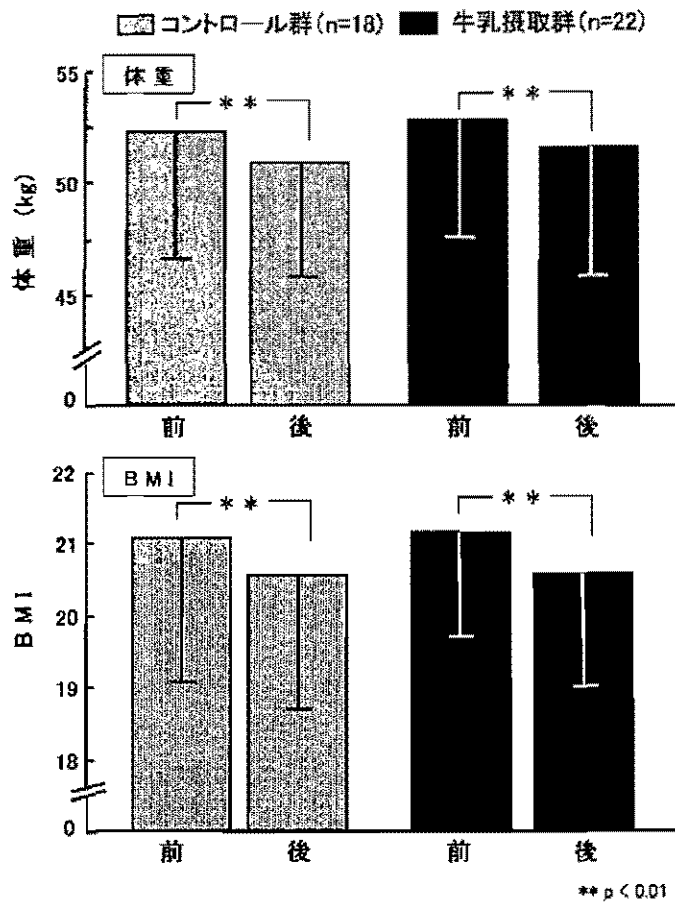


図8 ダイエット前・後比較 (体重, BMI)

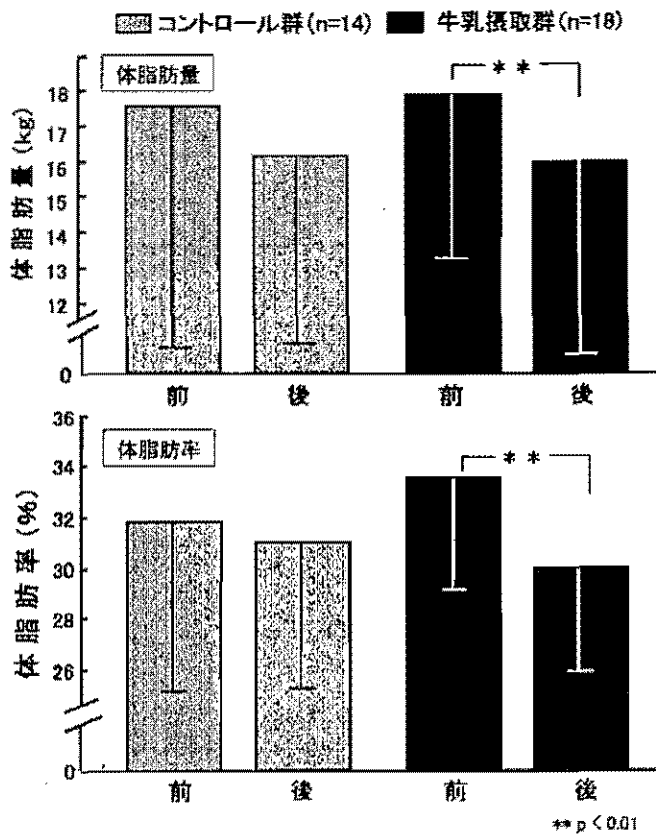


図9 ダイエット前・後比較 (体脂肪量, 体脂肪率)

ダイエット後の平均筋量は、コントロール群では変化がみられなかったが、牛乳摂取群では1.1kgの有意な増加が観察された（表3、図10）。筋量が減少した者がコントロール群の14名中9名（64%）、牛乳摂取群の18名中6名（33%）が観察された（図7）。

ダイエット後の平均骨量は、両群とも変化が認められなかった（表3、図10）。

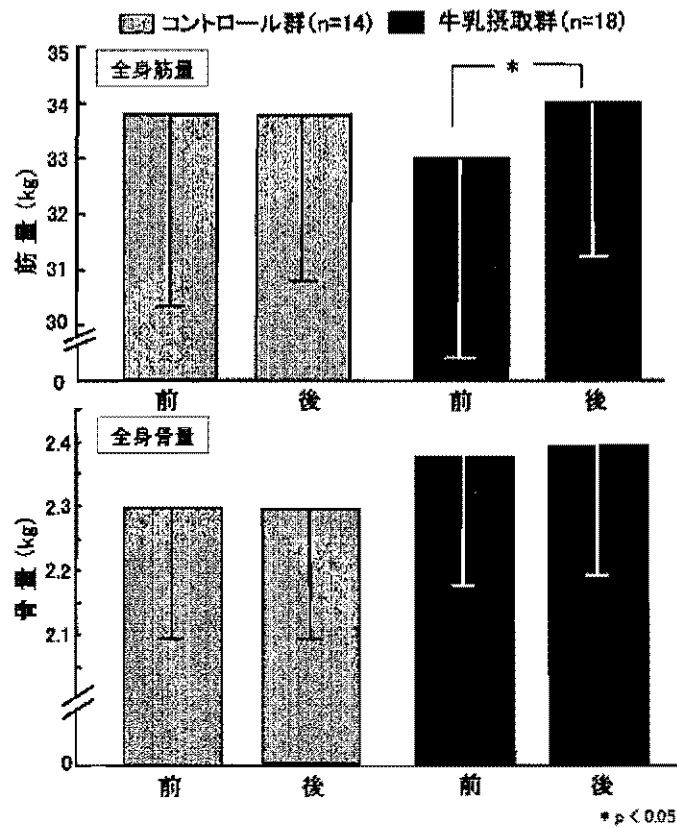


図10 ダイエット前・後比較（全身筋量，全身骨量）

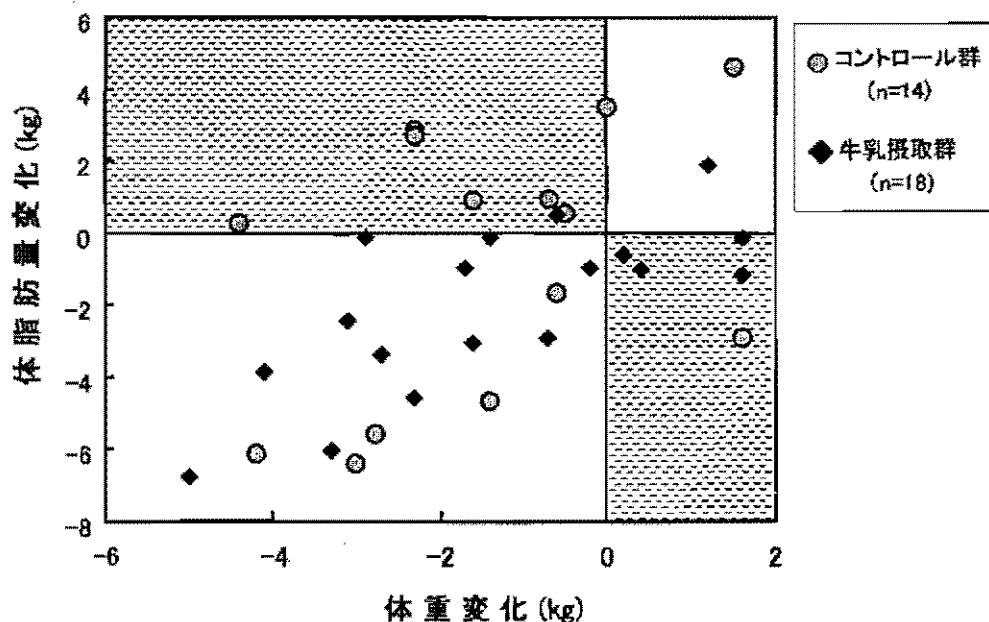


図11 ダイエット前・後の体重変化・体脂肪量変化

## ウエスト/ヒップ比の変化

ダイエット後の平均ウエスト、ヒップはコントロール、牛乳摂取群とも減少し、それぞれウエスト1.1, 3.6cm、ヒップ1.5, 0.4cmの減少が観察され、ウエスト/ヒップ比は牛乳摂取群のみに有意な低下が観察された(表3, 図12)。

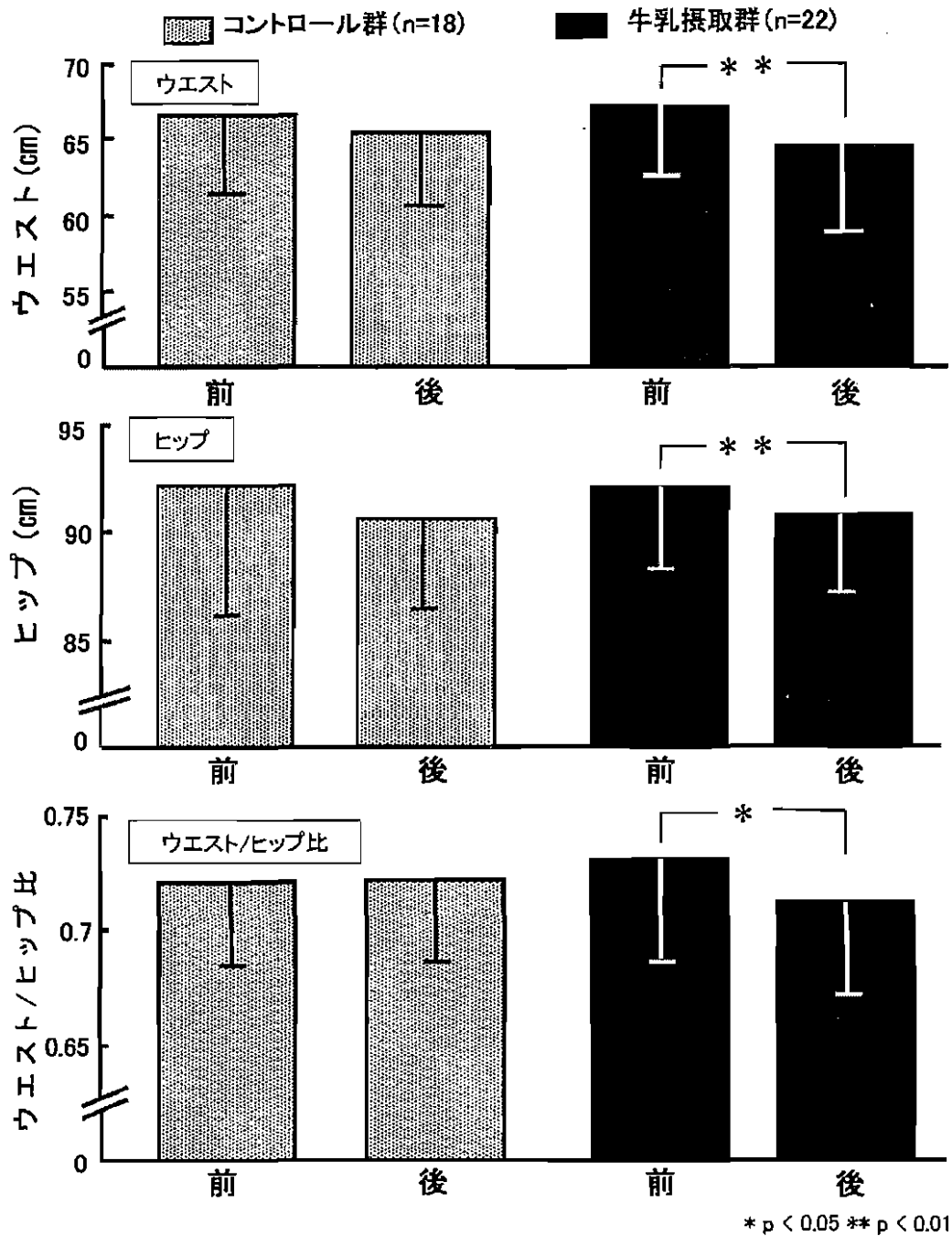


図12 ダイエット前・後比較 (ウエスト, ヒップ, ウエスト/ヒップ比)

## 血圧、血中脂質の変化

ダイエット後の平均最高血圧に変化はほとんど認められなかった。最低血圧はコントロール群では5mmHg、牛乳摂取群では7mmHgの低下が観察されたが、群間に差は認められなかった(表3)。また、ダイエット開始前・後の比較では、牛乳摂取群ではダイエット後に最低血圧に有意な低下が観察されたが、コントロール群では認められなかった(図13)。

ダイエット後の総コレステロール、LDLコレステロールの平均値はコントロール、牛乳摂取群ともに低下し、総コレステロールは、それぞれ2.8, 0.4mg/dl、LDLコレステロールは1.9, 1.2mg/dl低下した。HDLコレステロールはコントロール群でわずかな増加、牛乳摂取群ではわずかな低下、中性脂肪はコントロール群では6.7mg/dl低下、牛乳摂取群では5.7mg/dl上昇が観察されたが、群間に差は認められなかった(表3)。なお、ダイエット後の血糖およびヘモグロビン値は両群ともに変化はみられなかった。

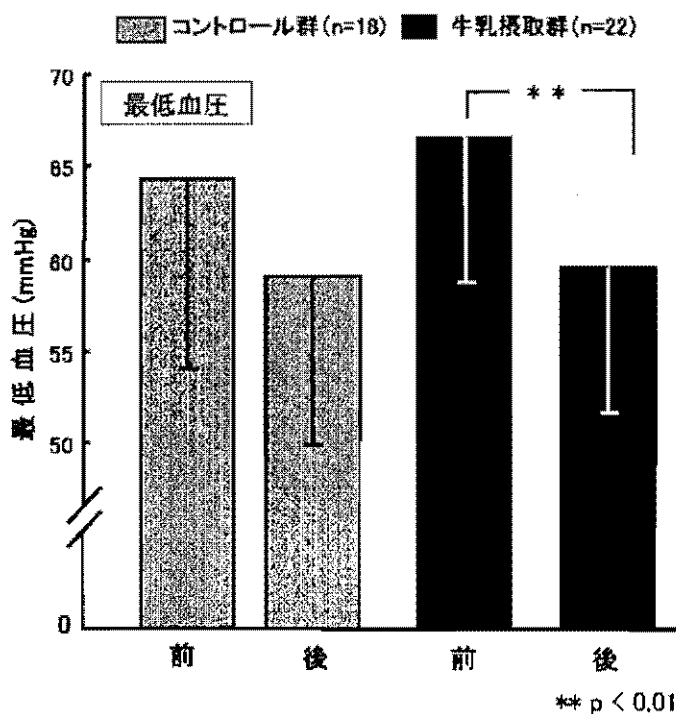


図13 ダイエット前・後比較 (最低血圧)

## 考 察

若い日本人女性において、強い瘦身願望から痩せの者の割合が増加している<sup>1)</sup>。しかし、若い女性の減量は、体重は落としても体脂肪の減量についてあまり注目していない。体脂肪が過剰に蓄積した肥満は、生活習慣病などの様々な疾病の危険因子の一つである。現在の日本人は食の欧米化に伴い、高脂肪の食生活が定着し、また、オートメーション化された社会生活での生活活動強度の低下や運動不足から肥満者が増加し、糖尿病の増加などは、逼迫した社会問題である。

欧米人において、乳製品からの高いカルシウム摂取は体重や体脂肪を減少させるという2年間の前向きな研究結果が報告されている<sup>5)</sup>。そこで今回我々は、日本人若年女性を対象にダイエット中の牛乳やカルシウム摂取が体重や体脂肪減少にどのような影響を与えるのか検討した。

ダイエットを希望する18~33歳の女子学生40名を対象として、4ヶ月間のダイエット期間中に1日コップ1杯(200ml)以上の牛乳摂取が体重や体組成、体格、血中脂質、血圧にどのような影響を与えるか観察した。その結果、ダイエット後にはコントロール群(牛乳摂取量200ml/日未満)、牛乳摂取群(牛乳摂取量200ml/日以上)ともに体重は減少していたが体脂肪については牛乳摂取群にのみ有意な減少が認められ(図9)、体脂肪率を減少させた者の割合は牛乳摂取群の方が高い傾向を示した。また、体重は減少したものの体脂肪量は増加した者がコントロール群に多く(14名中6名)観察された。逆に、体重は増加したが体脂肪量が減少した者は牛乳摂取群に多く観察された(図11)。さらには、牛乳摂取群では筋量の増加も認められた(図10)。これらのことより、ダイエット中の牛乳摂取は体脂肪を減少させ、筋量を増加させる可能性が示唆される。これらの知見は、YC. Linらの運動による減量において高いカルシウム摂取が体脂肪減少をもたらすという報告<sup>5)</sup>と同様であった。

牛乳摂取群においてウエスト、ヒップ、ウエスト/ヒップ比の低下も観察された(図12)。ウエスト/ヒップ比は内臓脂肪と相関する指標であり、牛乳摂取群において内臓脂肪も減少した可能性が推察される。

カルシウム摂取と血圧に関する先行研究において、カルシウム摂取が多い者の方ほど血圧は低く<sup>8)</sup>カルシウム摂取により血圧が低下した<sup>9)</sup>という報告があることより、また本研究においても牛乳摂取群はダイエット後に最低血圧が低下していることから、牛乳あるいはカルシウムは血圧降下に関与している可能性が示唆される。

以上のように、牛乳カルシウムによる体脂肪やウエスト/ヒップ比の低下、血圧降下作用が推察される。一方牛乳摂取による血中コレステロールの上昇が心配されるが、本研究の牛乳摂取群においては、牛乳を200ml/日以上飲用しても総コレステロール値やLDLコレステロール値、中性脂肪値の上昇が認められなかったことから(表3)、適量の牛乳摂取であれば、血中のコレステロール値は上昇しないものと考えられる。これらは、内藤らの牛乳を毎日600ml/日以下なら長期的に摂取しても血中コレステロール値は増加しないという報告とも一致する<sup>10)</sup>。

今回のダイエットによって、体重は減ったものの体脂肪量は増加し筋肉を減らした者がコントロール群に多く(43%vs.6%)観察されたが(図11)、筋肉量を減少させる不適切なダイエット方法では、基礎代謝量も減少しリバウンドしやすく、かえって体重を増加させる可能性がある。一方、牛乳摂取群では、体重は増加したものの体脂肪の減少した者がコントロール群より多く(4名vs.1名)観察されたことから、牛乳摂取により体脂肪は減少しやすく、筋量は増加しやすいものと考えられる。

今回の4ヶ月間のダイエットにおいて、牛乳摂取量が少ないコントロール群にわずかながら骨量の減少傾向が観察された(表3)。ダイエットの繰り返しは、骨密度を低下させる可能性が示唆されており<sup>2)</sup><sup>3)</sup>、牛乳・乳製品などカルシウムなどを減少させるダイエット法は、若年時の骨密度を低下させ

る危険性がある。

以上のことから、ダイエットより牛乳摂取群において体脂肪の減少、筋量の増加、内臓脂肪の減少や血圧降下が観察されたことから、牛乳を飲みながらダイエットすることは、筋肉を保持したまま体脂肪を減らし、生活習慣病や骨粗鬆症のリスクを低下させるため、健康的で美しいダイエット法ではないかと考えられる。

今回の結果では、体脂肪の減少は牛乳を摂取した者に観察されたが、群間における変化量の有意差は見出されなかった。今後、対象者の数を増やし、ダイエット中の牛乳摂取が体重や体脂肪及ぼす影響をさらに明確にする必要がある。

## 参考文献

- 1) 健康・栄養情報研究会編：国民の栄養の状況，平成13年厚生労働省国民栄養調査結果：第一出版，2003.
- 2) Hirota T, Nara M, Ohguri M, Manago E, Hirota K: Effect of diet and lifestyle on bone mass in Asia young women. *Am J Clin Nutr* 55: 1168-1173, 1992.
- 3) 広田孝子：ダイエットと骨塩量。平成4年度厚生省心身障害研究報告書: 79-81, 1993.
- 4) Davis KM, Heaney RP, Recker RP, Lappe JM, Barger-Lux MJ, Rafferty K, Hinders S: Calcium intake and body weight. *J Clin Endocrinol Metab* 85(12): 4635-4638, 2000.
- 5) YC, Lin RM, McCabe LD, McCabe GP, Weaver CM, Teegarden D: Dairy calcium is related to change in body composition during a two-year exercise intervention in young women. *J Am Coll Nutr* 19(6): 754-760, 2000.
- 6) 広田孝子,越山香里,楠知子,友兼泉：若い女性において牛乳・乳製品は体脂肪量(率)を減少させるか？平成14年度牛乳栄養学術研究会委託研究報告書: 13-21, 2003.
- 7) 広田孝子,今井奈保子, 越山香里, 楠知子, 村田斉潔, 濱田健次郎：社会人アメリカンフットボール選手において練習直後の牛乳摂取を伴った栄養指導は疲労回復や競技向上に有効であろうか。平成13年度牛乳栄養学術研究会委託研究報告書: 199-211, 2002.
- 8) McCarron DA, Morris CD, Henry HJ, Stanton JL: Blood pressure and nutrient intake in the United States. *Science* 224(4656): 1392-1398, 1984.
- 9) Bucher HC, Guyatt GH, Cook RJ, Hatala R, Cook DJ, Lang JD, Hunt D: Effect of calcium supplementation on pregnancy-induced hypertension and preeclampsia: a meta-analysis of randomized controlled trials. *JAMA* 275(14): 1113-1117, 1996.
- 10) Naito C : The effect of milk intake on serum cholesterol in healthy young females. Randomized control studies. *Ann N Y Acad Sci* 598: 482-490, 1990.