

減量の事例研究

小島しのぶ・宮嶋 幸子

松浦 鎧治・村松 園江

秋田 武

Case Study on Dieting and Exercise

Shinobu Kojima Sachiko Miyajima

Eiji Matsuura Sonoe Muramatsu

Takeshi Akita

I はじめに

科学技術の進歩は我々の生活をより豊かに快適にすると同時に、肉体的労働量をそれに伴って軽減してきた。だが一方、そのために食糧が豊富な国々では、摂取エネルギーと消費エネルギーのアンバランスから肥満の問題が指摘されるようになってきた。特に、最近日本では肥満とそれに伴う弊害が欧米諸国並に社会的に問題視されるようになり、医学ならびに保健の問題として緊急の解決がせまられている。

かつて「肥満は健康のシンボル」であるとされ、丸々と太った子供が健康児であると考えられていたが、今日では体重増加による物理的な影響、例えば変形性関節炎、ヘルニア、手術時の危惧、腰痛、不活動性のための事故など¹⁾や、糖尿病、高血圧症、冠状動脈疾患、痛風、脂肪肝などをはじめとする多くの疾病の原因となることが指摘されるようになった^{1) 2) 3) 4)}。さらに、生命保険の統計によると肥満者の平均寿命は正常体重者に比較して短いことが示唆されるなど、肥満が健康に及ぼす悪影響は枚挙にいとまがないほどである。したがって、肥満は治療すべき状態という認識のもとに各種の減量法が実施されているが、思うような効果をあげていないのが実状⁵⁾である。

今回、我々は減量の効果的な処方箋を作成する目的で、短大生2名を対象者にして低カロリー食による減食と、運動量漸増による運動負荷の2つの方法での減量を試みた。

II 方法

1) 調査期間および対象

調査期間は昭和53年11月1日より12月17日までの47日間であり、被験者は年令20才(身長157.6cm, 体重59.0kg)と19才(身長151.9cm, 体重64.5kg)の女子学生A, Bの

2名で、それぞれの肥満度を松木による標準体重をもとに算出すると、⁶⁾ A は +8.3%、B は +25.2% であった。

2) 調査項目および方法

調査項目は次に示す6項目である。

① 食事内容調査

食事内容調査は日常生活の食事内容及び栄養量を調査する目的で、減量を行う前の5日間、被験者に記録させる方法により行った。記録は調査期間中に飲食したすべてについて詳細に記述するよう指導した。

② 身体計測

身体計測はマルチン式人体測定器を用い、マルチンの計測法⁷⁾に従い、周径、幅径を主とする25項目とし、減量開始時と終了時の2回行った。計測誤差を少なくするために計測は同一人が行った。なお、体重計測は毎日行った。

③ 減食

減食のための食事(減量食)の内容は1日の摂取エネルギーをおおよそ1000 Cal とし、⁸⁾片岡らの肥満者食事基準によるたんぱく質60g、脂質20g、糖質150gにもとづき栄養のバランスがとれた食事にするように献立を作成した。さらに減量する被験者が好む内容と量についてできるだけ考慮するようにした。献立内容は表1、表2に示すように7例作成し、これを1週間のサイクルとして減量実施献立とした。実施期間は昭和53年11月6日より12月17日までの6週間、42日間であった。

④ 運動負荷

運動負荷は減量に伴う lean body mass の喪失の防止と、減量効果を上げるために運動量を漸増させる方法で実施した。すなわち、運動負荷の内容は「エアロビクス運動」⁹⁾の「その場

表1. 減量食献立

	朝 食			昼 食			夕 食		
	調理名	食品名	数量(g)	調理名	食品名	数量(g)	調理名	食品名	数量(g)
月	トースト	食パン	50	御飯	御飯	110	御飯	御飯	110
	炒め物	マーガリン	4	ピーマンの	ピーマン	50	湯豆腐	豆腐	100
		キャベツ	30	ホイル焼き	鶏ひき肉	60		生しいたけ	60
		ピーマン	20		玉ねぎ	50		糸こんにゃく	100
		ハム	20	つけあわせ	キャベツ	30		レモン汁	少々
		にんじん	20	酢物	わかめ	2	魚の塩焼	かます	70
	ミルク	油	4		きゅうり	50	炒め物	さやいんげん	30
					いか	30		にんじん	20
					酢	6	果物	油	3
					しょうゆ	3		みかん	90
				みそ汁	えのき茸	20			
					みそ	15			

	朝 食			昼 食			夕 食		
	調理名	食品名	数量(g)	調理名	食品名	数量(g)	調理名	食品名	数量(g)
火	御飯	御飯	110	トースト	食パン	50	御飯	御飯	110
	みそ汁	わかめ	2	ハンバーグ	鶏ひき肉	70	煮魚	かれい	70
		ねぎ	10		玉ねぎ	30		しょうゆ	18
		みそ	15		にんじん	10		砂糖	5
	しいたけの	生しいたけ	60		卵	5	ごまあえ	ほうれん草	50
	卵とじ	卵	50		油	4		もやし	30
		しょうゆ	5	サラダ	きゅうり	30		ごま	3
		砂糖	1		トマト	50		しょうゆ	3
	焼きのり	のり	1	ミルク	スキムミルク	20	こんにゃくの	こんにゃく	50
	果物	みかん	90				煮物	かつおぶし	2
								しょうゆ	5
							清汁	砂糖	1
								油	2
							三ツ葉	5	
							とろろこんぶ	1	
							しょうゆ	2	
						果物	りんご	50	
水	トースト	食パン	50	御飯	御飯	110	御飯	御飯	110
		マーガリン	4	蒸しかれの	かれい	70	水たき	鶏ささみ	70
	目玉焼き	卵	50	おろし添え	だいこん	30		ねぎ	50
		油	2	焼きなす	なす	70		白菜	90
	つけあわせ	キャベツ	50		かつおぶし	2		しらたき	70
	ミルク	スキムミルク	20	清汁	しょうゆ	3		豆腐	70
					のり	1		干しいたけ	10
					さやえんどう	4		ほうれん草	50
				果物	しょうゆ	2	みそあえ	わかめ	4
					みかん	90		さやえんどう	30
							みそ	10	
							砂糖	3	
木	御飯	御飯	110	トースト	食パン	50	御飯	御飯	110
	みそ汁	わかめ	1	肉だんご	鶏ひき肉	70	かんと煮	大根	100
		えのき茸	10	スープ	玉ねぎ	50		こんにゃく	100
		みそ	15		キャベツ	100		卵	50
	干物	あじ	50		にんじん	30		焼豆腐	50
	おひたし	ほうれん草	50		干しいたけ	10		砂糖	5
		しょうゆ	3	サラダ	しょうゆ	10		しょうゆ	10
					きゅうり	50	ちくわと	ちくわ	40
					トマト	50	きゅうりの	きゅうり	50
					レタス	30	和えもの	ごま	1
								しょうゆ	3

	朝 食			昼 食			夕 食		
	調理名	食品名	数量(g)	調理名	食品名	数量(g)	調理名	食品名	数量(g)
金	トースト	食パン	50	うどん	うどん	130	御飯	御飯	110
		マーガリン	4		干しいたけ	7	茶わんむし	卵	30
	ゆで卵	卵	50		ほうれん草	30		鶏ささみ	50
	サラダ	レタス	30		鶏ささみ	30		干しいたけ	3
		きゅうり	30		しょうゆ	18		にんじん	10
		トマト	50	焼き魚	さわら	70		かまぼこ	10
	ミルク	スキムミルク	20	つけ汁	しょうゆ		卵とじ	ほうれん草	50
					みりん			もやし	20
				かぶら塩づけ	かぶら	50		えび	30
				果物	りんご	50		卵	20
							しょうゆ	6	
							油	2	
							みりん	3	
土	御飯	御飯	110	トースト	食パン	50	御飯	御飯	110
	みそ汁	みそ	15	ロール	キャベツ	100	つけ焼き	牛肉	70
		えのき茸	10	キャベツ	鶏ひき肉	60		いか	50
		ねぎ	10		玉ねぎ	30		生しいたけ	60
	いり卵	卵	50		にんじん	10		ねぎ	50
		砂糖	1		生しいたけ	20		酒	5
		塩	少々		トマトピューレ	10		しょうゆ	10
	かまぼこの	かまぼこ	30	サラダ	トマト	50	ひじきの煮物	ひじき	10
	三ツ葉そえ	三ツ葉	50		きゅうり	30		こんにゃく	50
					カリフラワー	30		にんじん	20
				レタス	30		油	2	
				油	2		みりん	6	
				酢	4		しょうゆ	5	
			ミルクティ	スキムミルク	10	清汁	三ツ葉	5	
				紅茶	2		とろろこんぶ	10	
							しょうゆ	2	
						果物	みかん	90	
日	ピザトースト	食パン	50	御飯	御飯	110	御飯	御飯	110
		チーズ	20	豆腐あんかけ	豆腐	100	つつみ焼	えび	50
		トマト	50		鶏ひき肉	30		マッシュルーム	20
		玉ねぎ	10		生しいたけ	5		玉ねぎ	20
		ピーマン	10		にんじん	20		ピーマン	20
		ハム	20		もやし	20		マーガリン	2
	ミルクティ	紅茶	2		さやえんどう	10		酒	1
		スキムミルク	10		片くり粉	2	わさびあえ	鶏ささみ	30
	果物	みかん	90	おひたし	しょうゆ	6		三ツ葉	50
					ほうれん草	50		わさび	少々
				かつおぶし	2		しょうゆ	3	
				しょうゆ	3	みそ汁	みそ	15	
			清汁	ねぎ	10		大根	10	
				卵	20		わかめ	1	
				しょうゆ	2	果物	りんご	100	

表2. 減量食栄養量

曜日	エネルギー (Cal)	たん白質 (g)	脂質 (g)	糖質 (g)	カルシウム (mg)	リン (mg)	鉄 (mg)	ビタミン A (IU)	ビタミン B ₁ (mg)	ビタミン B ₂ (mg)	ビタミン C (mg)
月	1022	72.2	21.6	146.5	585	867	7.6	913	1.26	1.16	164
火	1046	65.9	22.3	149.8	531	991	9.9	2286	1.07	1.28	141
水	1021	72.1	19.0	150.7	717	826	9.7	2096	0.74	1.06	199
木	1019	75.3	19.5	144.1	461	983	11.5	2314	0.68	0.90	141
金	1046	95.4	26.5	131.0	476	1076	11.6	3185	0.70	1.43	119
土	1031	72.8	18.1	157.0	650	862	14.0	1862	1.31	1.36	191
日	1023	64.3	20.2	149.9	619	904	12.1	2787	0.83	1.04	191
平均	1030	74.0	21.0	147.0	577	931	10.9	2206	0.94	1.18	164

表3. 日常栄養摂取量

被験者	エネルギー (Cal)	たん白質 (g)	脂質 (g)	糖質 (g)	カルシウム (mg)	リン (mg)	鉄 (mg)	ビタミン A (IU)	ビタミン B ₁ (mg)	ビタミン B ₂ (mg)	ビタミン C (mg)
A	1552	52.3	72.9	305.3	392	728	9.7	929	0.94	0.76	57
B	1393	48.2	41.9	208.5	358	733	7.0	736	0.67	0.63	85
20才女子 の栄養所 要量	1800	60.0	—	—	600	—	12.0	1800	0.70	1.00	50

かけ足」で、1分間に70~80回のテンポで1週目は2分30秒間、2・3週目は5分間、4・5週目は7分30秒間、6週目は10分間行った。

⑤ 尿中窒素成分の定量

たんぱく質摂取状態及び運動負荷による尿中窒素成分を検討する目的で尿中総窒素¹⁰⁾、クレアチニン¹¹⁾の定量を実施した。採尿は減量開始前を含めた全期間を3期間に区分して、各々連続3日間の午後の3時間尿¹²⁾を採取して試料とした。3期間の区分内容は、第1期：減量開始前、第2期：減量開始後4週間目、第3期：減量開始6週間目とした。さらに摂取食品のたんぱく質量から窒素量を算出して窒素摂取量とした。

⑥ Time Study

被験者の日常生活の消費エネルギー量を知るために、ごく平均的な1日を選び、直接時間観察法により生活時間を記録し、それから1日の消費エネルギーを算出した。

以上の6項目にわたり調査を行ったが、期間を通じ被験者に身体的、精神的に無理が生じないよう配慮すると同時に、定期的に医師による健康診断を実施した。

Ⅲ 結果および考察

1) 日常生活および減量中の栄養摂取量

食事内容調査より被験者の日常摂取栄養量をみると表3に示すようである。摂取エネルギーは被験者Aが1日平均1552 Cal、被験者Bが1393 Calであり、20才女子の栄養所要量¹³⁾の1800 Calより両者とも少なかった。同じように各栄養素の日常摂取量と所要量を比較すると

被験者Aのビタミン B₁ 0.94 mg, ビタミン C 57 mg, 被験者 B のビタミン C 85 mg が所要量を満たしているのみであり, 他はすべて所要量より下まわっていた。また, 昭和51年度国民栄養調査¹⁴⁾による国民1人当たり1日の栄養摂取量と比較すると, エネルギーをはじめ, ほとんどの栄養素において今回の被験者の摂取量が少なかった。石垣ら¹⁵⁾は女子学生の栄養摂取量を調査し, エネルギー, カルシウム, 鉄分, ビタミンA, B₂ が不足していると述べており, 今回の我々の日常食事内容調査も同じような事実を示唆している。なお, 今回の被験者の摂取エネルギーをはじめとする各栄養素摂取量は日による変動が大きく, 表には示さなかったが, 朝, 昼, 夕食の差も比較的大きかった。

減食は原則として 1000 Cal を目安として作成した減量食の献立によって行った。また, 食事回数の減少や食事の片寄りが肥満と密接な関係があることが報告されており, 「減量」¹⁶⁾という規制が取れば欠食の回数は増え, その代償として1回の食事量が増加することも予想されるので, 減量の期間中は食事の時間を決め, 規則的な食生活を励行するよう務めた。しかし, 被験者の個人的理由で献立通りの食事が摂取できない場合は, できるだけ献立に近い食事を摂取するように指導した。表4は被験者が減量中に実際に摂取した栄養量である。

2) エネルギー代謝

Time Study より得られた生活時間と, 1日の消費エネルギーは表5に示すようである。まず生活時間を見ると, 睡眠時間が被験者 A は 9.3 時間, 被験者 B は 10.1 時間であった。佐藤ら¹⁷⁾は肥満学生はそうでない学生より睡眠時間が短く, 6時間以内が多いと報告しており, 我々と異った結果を示唆している。佐藤らはこの理由について, 肥満学生の中にはアルバイトをしている者が多いことをその1因にあげている。我々は今回の被験者の睡眠時間が長いことについては, 被験者となった学生が学内の寮に居住しており, 通学等に費す生活時間の無駄がないことをその1因と推察しているが, 肥満と睡眠時間の関連についてはほとんど研究されておらず, 今後さらに解明する必要があると考える。また, 歩行に費す時間が1日でそれぞれ33分, 40分と短く, 勉強を含む休息の時間が8.2時間, 7.8時間と長いのも上述した事由に起因する

表4. 減量時の栄養摂取量

被験者	A				B			
	エネルギー (Cal)	たん白質 (g)	脂質 (g)	糖質 (g)	エネルギー (Cal)	たん白質 (g)	脂質 (g)	糖質 (g)
第 1 週	977	71.5	20.9	136.5	1030	74.0	21.0	147.0
第 2 週	928	72.5	20.8	124.2	1030	74.0	21.0	147.0
第 3 週	1012	68.6	24.7	136.4	974	70.4	23.0	132.5
第 4 週	973	73.2	19.9	128.1	960	68.1	21.8	131.5
第 5 週	999	65.3	27.1	133.1	841	62.0	20.2	113.9
第 6 週	1289	70.0	36.3	179.1	1002	64.7	22.9	144.1
平均	1030	70.2	25.0	139.6	973	68.9	21.7	136.0

表5. 生活時間と消費エネルギー

被験者 作業	A		B	
	生活時間 (分)	消費エネルギー (Cal)	生活時間 (分)	消費エネルギー (Cal)
睡眠	560	488	605	587
身仕度	125	180	43	69
食事	45	61	28	42
炊事	123	266	90	216
食事片付	26	65	10	28
歩行	33	93	40	126
乗車	0	0	50	82
運転	0	0	50	132
勉強・雑談	493	580	467	611
その場かけ足	10	124	10	138
入浴	25	75	17	57
掃除・他	0	0	30	106
計	1440	1932	1440	2194

と考える。被験者の消費エネルギーをTime Study より算出すると、被験者Aが1932 Cal、被験者Bが2194 Cal¹⁵⁾であり、石垣らが行った女子学生の消費エネルギーの調査とほぼ同じ値を示した。

一方、肥満は「貯蔵脂肪組織の量が異常に増加した状態」と定義されているが、各種の疾患に随伴する症状として言及される場合もある。それらは遺伝性疾患、視床下部障害、その他の中枢神経系の障害、内分泌疾患の4つに大別されるが、肥満の95%以上は原因不明の「単純性肥満 (simple obesity)²²⁾」である。単純性肥満は日常生活の運動量の減少と過食が主たる原因と一般的に考えられている。すなわち、摂取エネルギーが消費エネルギーより多ければエネルギーの需給のバランスが崩れ、余ったエネルギーは脂肪として体内に蓄積され肥満が発生する。被験者の摂取エネルギーと消費エネルギーを比較すると、消費エネルギーが摂取エネルギーを上まわっているが、減量前の数ヶ月は体重の減少を見ないことが被験者から報告されている。被験者が自主的に食事制限をしていたとも考えられるが、自己記入による日常摂取食物の記録について肥満者は正確に記録することを拒み、実際の食物摂取の意識が少ないという報告もあり、今回の自己記入による記録についての疑問も残る。また、Lincoln²³⁾、佐藤ら¹⁷⁾は肥満者の栄養摂取量は必ずしも多くないことを報告しており、肥満者のエネルギー代謝についてはまだ多くの謎が残るとされており、今後の説明が待たれている。²⁴⁾

3) 減量による身体の変化

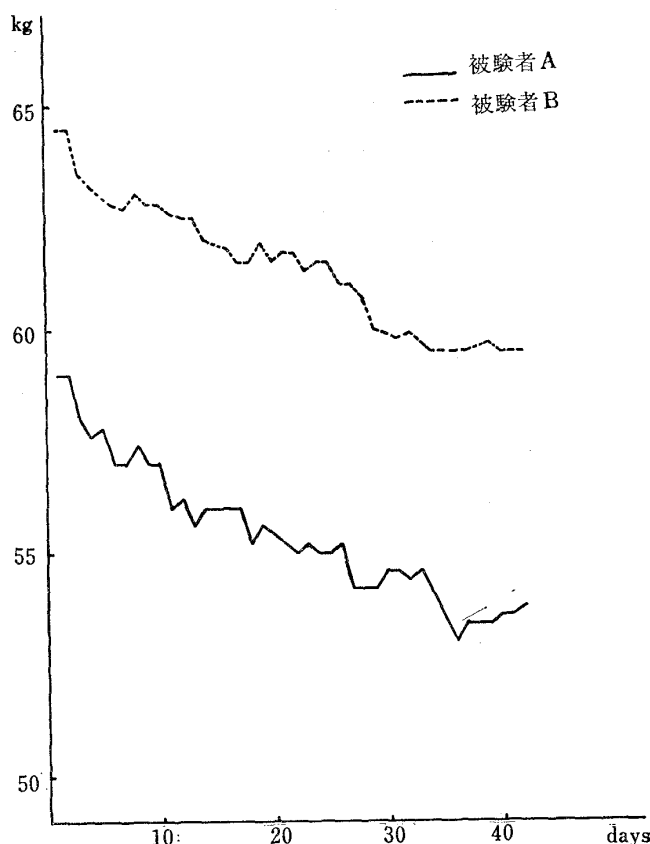
減量前、および減量終了時の身体計測の結果と各測定値の増減率は図1に示すようである。各部位の周径、幅径の変化をみると、被験者Aは大腿部の周径に最も減少の割合が大きく、次いで上腕最大囲、腹囲、腰囲の減少が目立った。被験者Bは腹囲、胸囲の減少の割合が最も大きく、次いで大腿部の周径、および上腕最小囲の減少が目立った。

図1. 身体計測値及び増減率

	Aの測定値		増 減 率 (%)						Bの測定値			
	減量前	減量後	2	0	-2	-4	-4	-2	0	2	減量前	減量後
身長	157.6	157.6									151.9	152.0
頸 圍	31.0	31.0									32.8	32.8
胸 圍	82.5	80.3									94.5	90.5
胸圍(最大圍)	88.5	85.5									98.7	93.0
腹 圍	71.0	67.5									85.4	85.0
腹圍(最小圍)	64.8	62.2									79.2	73.5
腰 圍	94.5	90.3									97.3	94.5
上腕最大圍・右	27.5	26.0									31.2	30.3
上腕最大圍・左	26.0	26.0									30.3	29.3
上腕最小圍・右	23.5	23.1									26.3	24.8
上腕最小圍・左	23.2	22.8									24.8	24.6
前腕最大圍・右	24.0	23.5									24.9	24.1
前腕最大圍・左	23.5	22.5									24.0	23.5
前腕最小圍・右	15.5	15.0									14.8	14.8
前腕最小圍・左	14.9	14.8									14.5	14.6
大腿最大圍・右	55.1	52.3									59.0	57.0
大腿最大圍・左	55.1	52.3									58.6	57.3
大腿最小圍・右	42.3	39.0									40.0	39.2
大腿最小圍・左	40.2	39.5									40.2	37.6
下腿最大圍・右	35.2	34.5									36.9	35.8
下腿最大圍・左	34.7	34.2									36.6	35.8
下腿最小圍・右	21.6	21.8									20.2	20.6
下腿最小圍・左	21.3	21.5									20.3	20.5
胸 厚	18.0	17.7									21.0	20.5
腹 厚	15.6	15.0									19.0	19.0

減量中の体重の推移は図2に示すようである。また、図3は各週毎の体重減少量を表わしたものである。第1週の減少量(被験者A 2.0 kg, 被験者B 1.8 kg)を最大に、2週目、3週目と減少量が少なくなったが、4・5週目には再び減少量が増した。6週目は被験者Aは体重減少は見られず、逆に体重は増加したが、被験者Bは変化なかった。被験者Aは今回の減量で最高6 kg 体重が減少したが、終了時には5.2 kg の体重減少という結果に終わった。被験者Bについては最高5.0 kg 体重減少し、最終週はこの体重をほぼ維持した。なお被験者の標準体重から算出した肥満度は被験者A: 減量前 +8.3%, 減量後 -1.3%, 被験者B

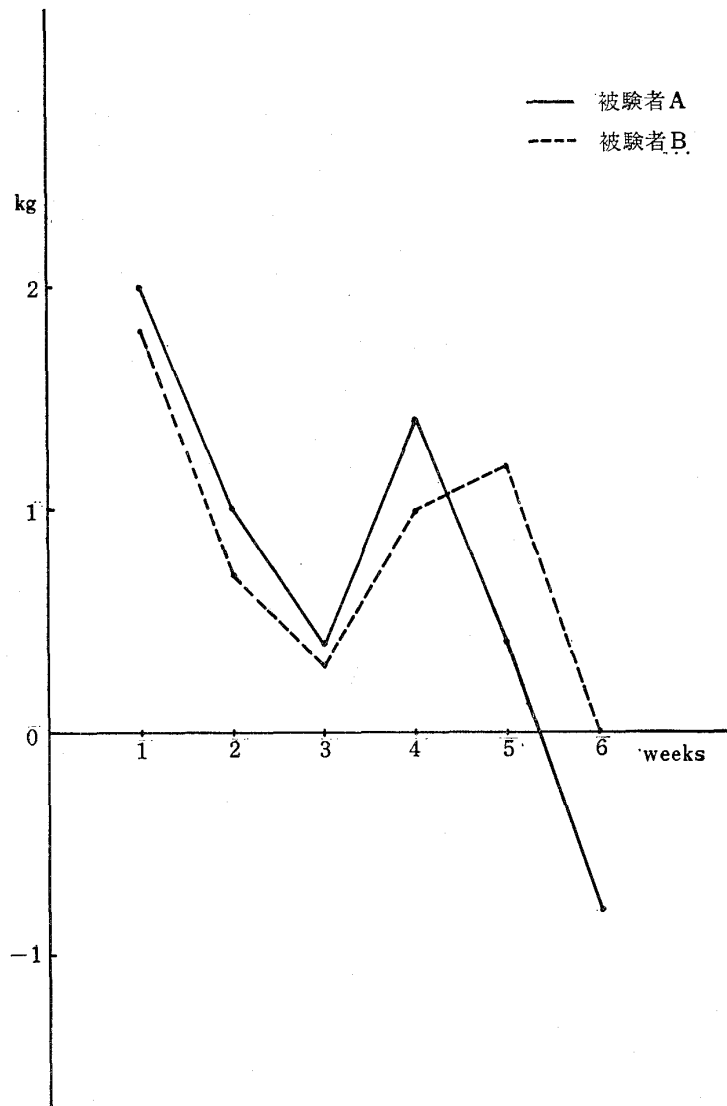
図2. 減量中の体重推移



: 減量前+25.2%, 減量後 +15.5% であり、両者とも減少した。

今回の減量の結果、両被験者とも約 5 kg の体重減少を見たが、同一カロリーで減量が続けると体重減少量は日数とともに少なくなることが報告されており²⁵⁾、これは基礎代謝の減少とそれに伴う運動に対するエネルギー消費の減少や、自発的運動量の減少などによって、身体が「減量」状態に適応 (adaptation) するようになるからと言われている^{25) 26)}。減量時の運動負荷は、消費エネルギーを増加し、基礎代謝率を上げることから、この「適応」に対して有効であると考えられる。また、運動負荷の効用には他に、過食の成因としての精神的要因を転化させること²⁷⁾、減食に伴う骨や筋肉の衰え、いわゆる lean body mass の喪失の予防などもあげられる。今回運動負荷を漸増させる方法を取ったのは、被験者に無理なく運動を負荷させるよう

図3. 体重減少量



に配慮したことによるが、体重減少量の結果から見ると身体の減量に対する「適応」を最小限に押えるためにも運動負荷漸増は有益であると考えられる。この点については、次のことから推察できる。すなわち、被験者Aについて、たんぱく質摂取量および運動負荷による尿中窒素排泄量と尿中クレアチニン排泄量を減量開始前を基準にして、減量中と比較検討してみた。尿中窒素排泄量と摂取窒素量では減量前に比べて減量開始4週目においては尿中窒素排泄量は55%増加しており、一方食事からのたんぱく質より摂取した窒素量は8.3%の増加である。この結果から窒素出納の考え方をあてはめて考えてみると、消化吸収率を考慮しなくても明らかに減量期間中は窒素出納は負になったものと考えられる。太田らによれば減量末期になると負の割合が高まるとされているが、本研究では減量中期の4週目に比べ減量末期の6週目の方が、負の割合が低下した。また、尿中クレアチニンの排泄量は減量開始前と、減量中を比較すると、減少はみられず、減量末期の第6週に至っては約8%増加している。これらのことは

身体計測の結果下腿最小囲がやや増加したことなどに関連づけて推察してみると、減量のための運動負荷は負荷量を漸増させることが重要であることを示唆している。このことについては今後さらに被験者を増して追求していきたいと考える。

減量期間中の健康診断は減量前、中間時、終了時の3回、医師が行ったが、いずれも異常は認められなかった。また、被験者の自覚症状は第1週目から第2週目にかけて現れた倦怠感、立ちくらみのみであり、その都度医師に報告し、指示を受けたが、第2週目の後半以降は自覚症状の訴えはなかった。

肥満が社会的に問題視されるにしたがい、誤った知識で安易な減量を行う人々が多くなってきているが、²⁹⁾ Mahoney²⁹⁾らは急激な減食や短期間での体重減少の繰返しは、その人が体重過剰のままにいるよりも心臓に負担がかかると警告している。減量には食事療法、運動負荷、断食、薬物療法、腸の短絡手術、行動療法など、種々の方法が考えられ実施されているが、^{5) 27) 30)} 減量後の追跡調査は必ずしも良い成績を示していない。^{31) 32) 33)} 真の意味での減量を成功させるためには、減量の結果をいかに永続させるかを究明し、そのための肥満発現要因を明らかにすることが急務である。

IV ま と め

我々は、肥満者が日常生活の中で簡単に、しかも確実に減量できる方法を究明する目的で、減食(1000 Cal/日)と運動負荷漸増による方法で減量を試み、次のような結果を得た。

- 1) 摂取エネルギー 1000 Cal/日は食欲をある程度満足させ、しかも減量するために必要なエネルギー量として是認することができた。
- 2) 運動負荷を漸増する方法は、減食に伴う適応を最小限にすることや、lean body mass 喪失防止のために必要であることが示唆された。

V. 文 献

- 1) 佐野隆志; 臨床科学 vol. 11, No.7, 822-831, (1975)
- 2) 池田義雄; からだの科学 No.72, 62-66, (1976)
- 3) 小坂樹徳 他; 診断と治療 vol. 65, No.9, 1817-1823, (1977)
- 4) 陣内富男; からだの科学No. 72, 51-56, (1976)
- 5) Coates, I. J. et al; Amer. J. Publ. Health vol. 68, No.2, 143-150, (1978)
- 6) 松木 駿 他; 臨床科学 vol. 11, No. 7, 809-814, (1975)
- 7) 鈴木 尚; 人体計測——マルチンによる計測法——人間と技術社, (1973)
- 8) 片岡邦三 他; からだの科学 No.72, 67-73, (1976)
- 9) Cooper, K. H.; Aerobics, M. Evans and Company, Inc. New York, (1968)
- 10) 小原哲二郎; 食品・栄養化学実験書, 建帛社 (1972)
- 11) Clark, L. C. Jr et al; Anal. Chem. vol. 21, No.10, 1218-1221, (1949)
- 12) 磯部しづ子 他; 昭和44年国立栄養研究所研究報告, 95-96, (1969)
- 13) 厚生省公衆衛生局栄養課; 日本人の栄養所要量と解説, 第一出版株式会社, (1976)

- 14) 厚生省公衆衛生局; 栄養日本 vol. 21, No.2, 13-25, (1978)
- 15) 石垣志津子 他; 栄養学雑誌 vol. 33, No.2, 79-83, (1975)
- 16) 竹田義朗; 代謝 vol. 9, No.10, 955-962, (1972)
- 17) 佐藤祐造 他; 学校保健研究 vol. 21, No.3, 134-140, (1979)
- 18) 沼尻幸吉; エネルギー代謝計算の実際, 第一出版株式会社, (1976)
- 19) 松木 駿; からだの科学 No.72, 34-39, (1976)
- 20) 岩塚 壽 他; 代謝 vol.9, No.10, 927-934, (1972)
- 21) 竹田亮祐; からだの科学 No.72, 46-50, (1976)
- 22) 矢野三郎; 臨床科学 vol. 11, No.7, 815-821, (1975)
- 23) Lincolon, J.E.; Amer. J. Clin. Nutr. vol. 25, 390-394, (1972)
- 24) 武藤泰敏 他; 代謝 vol. 9, No.10, 935-948, (1972)
- 25) 内藤周平; 代謝 vol. 9, No.10, 963-974, (1972)
- 26) Grande, F. et al; Appl. Pysio. vol. 12, No.2, 230-238, (1958)
- 27) 石川勝憲 他; 臨床科学 vol. 11, No.7, 832-839, (1975)
- 28) 太田富貴雄 他; 栄養学雑誌 vol. 31, No.6, 230-240, (1973)
- 29) Mahoney, M.J. et al; Permanent Weight Control, W.W. Norton & Company, Inc. New York, (1976)
- 30) Bray, G.A. et al; Treatment and Management of Obesity, Harper & Row, Publishers, Inc. New York, (1974)
- 31) Lloyd, J.K. et al. Br. Med. J. vol. 2, 145-148, (1961)
- 32) Bray, G.A. et al; Ann Inter. Med. vol. 77, No.5, 779-795, (1972)
- 33) Stunkard, A. et al; Arch. Inter. Med. vol. 103, No.1, 79-85, (1959)