

肥満改善に関する研究（第1報）

菊地亮也* 児島三郎** 田村吉顕***
永田 剛*** 柴田吉鶴****

I 緒 言

近年、文明病として肥満症が増加している。秋田県においても、各地の諸調査から肥満者がふえつつある事は明らかであり、また、肥満者に心疾患、高血圧、動脈硬化、糖尿病などが多くみられ、その死亡率も高い^{1,2)}ことから、成人病予防の一環として肥満対策を具体的に確立しておく必要がある。そこで婦人の単純肥満者を対象に、自己管理方式に基づく4か月間の栄養講座を行った。第1回講座の内容と結果を報告する。

II 期間および対象

期間

昭和46年8月～12月の18週、23回

対象

30～40代の肥満婦人を公募し、35名で開講した。この中の転出者および低出席率者を除き、24名についてまとめた。

表1 対象者年齢区分

年 令	開講時受講者	講座終了者
20～29	1 (2.9)	0 (0)
30～39	14 (41.2)	9 (37.5)
40～49	17 (50.0)	13 (54.1)
50～59	2 (5.9)	2 (8.4)
Total	34	24

() %

表2 対象者のスポーツ歴と学歴

		開 講 時 受 講 者	講座終了者
過去スポーツ歴のあった者		12 (35.3)	11 (45.8)
学 歴	大 学 卒	0	0
	短 大 卒	1 (2.9)	1 (4.1)
	高校(旧中学)卒	27 (79.4)	19 (79.2)
	中 学 卒	6 (17.7)	4 (16.7)

() %

表3 対象者の体重増減率

*体重増減率%	肥 満 度	開 講 時	終 講 時
0 ～ 9	正常範囲	0 (0)	4 (16.7)
10 ～ 19	肥満Ⅰ度	4 (17.7)	11 (45.8)
20 ～ 24	Ⅱ 度	4 (16.7)	1 (4.2)
25 ～ 29	Ⅲ 度	9 (37.5)	3 (12.5)
30 ～ 39		1 (4.2)	5 (20.8)
40 ～ 49		5 (20.8)	0 (0)
50 ～ 59		1 (4.2)	0 (0)
60 ～		0 (0)	0 (0)
Total		24	24

*箕輪氏の体重増減率による。() %

III 検査項目および方法

4週に1回の諸検査を行い、健康状態のチェックと指導の参考にした。

すべての検査は朝食前に行い、血液性状は早朝空腹時の測定値である。

身体計測、皮下脂肪厚は、全期間同一調査員が担当した。

血液検査

全血比重 (GB) —硫酸銅法、血色素 (Hb) —シアノメトヘモグロビン法、血清総たん白 (TP) —日立たん白屈折計、血清βリポたん白 (β-Lprot.) —β-L-1-1 ipoprotein Test wako、血清遊離脂肪酸 (FFA) —N E F A Test wako、血清中性脂肪 (TG) —Triglyceride Test wako、血清総コレステロール (T-ch) —Zak Henly変法、血糖—O—Toluidine法、血糖は、開講時と終講時の2回測定した。

検 尿

糖およびたん白の定性

血 圧

水銀血圧計

心電図

開講時と終講時の2回測定した。

身体計測

身長、体重、胸囲、最小寛上囲 (ウエスト囲)、骨盤

* 秋田県衛生科学研究所 食品栄養科
** 秋田県衛生科学研究所
*** 秋田県立体育館
**** 秋田県環境保健部 公衆衛生課

屈（ヒップ屈），上腕屈，大腿最大屈，下腿最大屈，足類屈。

皮下脂肪厚・体脂肪
 栄養式皮下脂肪計・体脂肪%は鈴木、長嶺の式を用いた体力テスト
 持久力―踏台昇降，柔軟性―上体そらし，立位体前屈，筋力―握力，背筋力，上腕筋力，敏しょう性―反復横とび，ボールとり，瞬発力―垂直とび，平衡性―バランス測定，感覚―時間の感覚。

IV 指導方針と方法

A 自己管理方式について

各機関で，肥満者の指導を行っているが，講座終了後指導者の手許を離れると，ほとんどの者がもとの肥満体にもどるという報告が多い。当講座ではこの点を考慮し，受講生が自発的に自分をコントロールし，講座終了後も十分1人で自己管理ができるように「自己管理方式

」を指導方法として採用した。

自己管理方式とは，自分の肥満度を計算することから始め，生活時間調査（Time study）を行い消費熱量を計算し，また，検査結果の評価より健康状態を判断し，自分に適した栄養摂取量を決め，食糧構成，調味料の選択，料理方法や食べる順序を工夫する，すべてのステップを自分で行えるように指導する方式である。

B 学習内容と編成

講座内容は表4に示した。講座級了時には，自己管理が十分できる状態にするため，学習内容を次の様に編成した。

導入期―肥満と健康についてを中心に，肥満症の頻度と成因，肥満者の成人病高り患率，高死亡率などを示し，肥満改善への意欲導入を計った。

食生活面の指導は，エキストラカロリーすなわち三度の食事以外に摂取していた間食の制限から始めた。間食

表4 肥満改善栄養講座日程表											
内 容	週 月 日 曜	1		2	3	4	5		6	7	8
		9. 1	9. 3	9. 7	9.14	9.21	9.28	9.29	10.5	10.12	10.19
		水	金	火	火	火	火	水	火	火	火
講 義		○		○	○	○	○		○	○	○
運 動				○	○	○	○		○	○	○
血 圧 測 定			○		○	○		○	○	○	○
身 体 計 測 血 液 検 査 皮 下 脂 肪 厚			○					○			
心 電 図 診 察			○								
体 力 テ ス ト				○							
調 理 実 習							○				○
カリ キ ュ ラ ム	目 標	← 1 か月 2 kg の減量，摂取熱量は所要									
	課 題	肥 満 改 善 の 認 識			栄 養 の バ ラ ン ス			栄 養 の バ ラ ン ス と 献 立			
	講 座 内 容	・公衆衛生面から見た肥満対策 ・肥 満 と 成 人 病			← ・食事コントロールの方針			← 摂取栄養 ← 基礎栄養 ・献立作成			

指導参考文献
 日本栄養士会：肥満と栄養，1970。加来道隆，森憲正：女性肥満症とその臨床，1967。厚生省：国民栄養の現状，昭和43年度国民栄養調査成績，1970。厚生省公衆衛生局：肥満指導の手びき，第一出版，1971。五島雄一郎：肥満，栄養学読本，日本評論社，1970。日本栄養士会：食品の標準成分表，第一出版，1971。菊地亮也：食品栄養価順位表，第一出版，1970。名取礼二，横堀栄，小川義雄，木林邦雄：最新体力測定法，同文書院，1970。山岡誠一，沼尻幸吉：スポーツ労働栄養学，医歯薬出版，1968。沼尻幸吉：エネルギー代謝計算の実際，

のほとんどは菓子類であり、これらを制限することにより糖質および熱量の減少を計った。

各自の肥満状態については、箕輪たちの標準体重³⁾を基に毎週算出させた。

初期—各自に食品成分表を配布し、栄養摂取量の計算実習を行い、日常の食事状況を把握させた。また消費熱量計算実習は、体重と身長より新しく採用された体表面積⁴⁾を求め(早見表配布)、基礎代謝量を計算し、次にTime studyを各自行い、沼尻のエネルギー代謝率⁵⁾(RMR)を学習しながら算出させた。日常計算に慣れない主婦にとって、種々の計算に困難が予想されたが、算出方法の手順を示し、身長、体重、時間などにより算出できるようにテキストを編集したので、抵抗もなくスムーズに行われた。栄養摂取量、消費熱量については、以後定期的に実習させた。

食生活面では、基本方針として、健康を保持増進しながら減量させるため、糖質を制限し、たん白質、脂肪(とくに植物油)は十分摂らせた。目標摂取量は、たん白

質80g、脂肪30%カロリー比とし、これに基づき食糧構成、モデル献立を示し、調理実習も行った。

中期—さらに中期には、基礎栄養学も学習し正しい知識の修得を計った。食生活面では、同じ栄養量でも工夫次第で変化に富んだ献立ができることを示し、献立作成の実習も行い、制限された栄養量を十分活用できるよう指導をした。

また、体重、身体計測値、血圧、血液性状、摂取栄養量、消費熱量などの経時グラフの作成を行った。

後期—さらに後期は、食品学、運動生理学などについて指導を行なった。

C 目標栄養量

計算上、体重を1kg減量するには約6000カロリー(5000~8000)²⁾減ればよい。1か月2kgの減量を目標としたので、—12,000Cal/月となり、これを1日当たりにするると—400Cal/日になる。また、所要熱量の—20~—30%カロリーが妥当である²⁾とのことから、摂取熱量は所

9		10	11	12	13		14	15	16	17	18
10.26	10.28	11.2	11.9	11.16	11.24	11.26	11.30	12.7	12.14	12.21	12.23
火	木	火	火	火	水	金	火	火	火	火	木
○		○	○	○	○		○	○	○	○	○
○			○	○	○	○		○	○	○	
	○	○	○	○		○	○	○	○		○
						○					○
											○
○										○	
		○					○		○		

熱量の—400カロリー(約—20%) —————→

機能的身体と食生活	健康と標準体重	総復習および今後の方針
量および消費熱量の計算実習		
養 学	・栄養生理 ・運動生理	
・食品学		・総復習

第一出版, 1966. 岩尾裕之: 食品の分析, 国立栄養研究所報告, 1969. 古賀美子: 食品中のコレステロール量, 栄養と食糧, 23, 6, 1970. 大磯敏雄: 年令, 性労作妊婦授乳婦別食糧構成, 国立栄養研究所報告, 1969. 平山昌子: 外食栄養価, 国立栄養研究所報告, 1969. 小池五郎, 児玉桂三: やさしい栄養学, 女子栄養大学出版部, 1971. 香川靖雄: 栄養生化学, 女子栄養大学出版部1970. 和田正久: 肥満と食事療法, 臨床栄養, 35, 8, 1969. その他.

要熱量の-20~-30% (約400Cal) にした。
熱量を制限すると、体たん白の損失が考えられるので、たん白質摂取量は30~40代女の所要量60gであるが80gを目標とした。

脂肪は不飽和脂肪酸の多い植物油、とくに調合油を中心に30%カロリーを目標とした。
なお、ビタミン類は十分摂取するようとくに指示をした。

D 運動
運動は、家庭で出来る徒手体操を中心にし、とくに腹筋運動に重点をおいた。日常の動作にも運動効果が出るように指導を行い、運動量「RMR (1.5以上) ×時間(分)」を初め100より負荷し、最終的には500を目標にした。
体力テストは、開講時、中間時、終講時の3回実施した。

V 結果および考察
A 消費熱量と摂取熱量
消費熱量と摂取熱量は図1に示した。摂取熱量の目標は、所要熱量の-20~-30%であったが、開講当初の消費熱量2200Cal, 摂取熱量1500Calで約30%減、終講時点では消費熱量2050Cal, 摂取熱量1300calで約30%減であった。

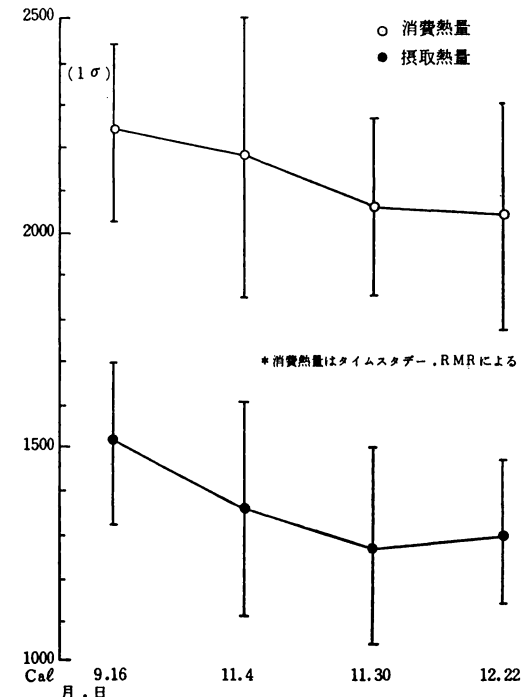


図1 消費熱量と摂取熱量

所要熱量の-20~-30%に摂取熱量を制限し、4か月で約8kg減量が目標であったが、実際は-30%の制限熱量

で約6kgの減量であった。これは、Time study が正確に行われなかった点もあり、また、熱量制限への適応現象として基礎式謝量が低下し、従って実際のエネルギー代謝量が少なかったためとも思われる。

B 身体計測の経過
体重は平均5.7kg減少した。最小減量者は1.5kg, 最大減量者は13kgであった。
妥当な体重減少量は、1か月2kg⁶⁾と言われているが、本講座の結果においても1か月1~2kg減量の者が過半数を占め、日常生活を営みながら健康的に減量するには適量と言える。
標準体重は箕輪たち³⁾による数値を用いたが、一応の目安とし、目的とはしなかった。

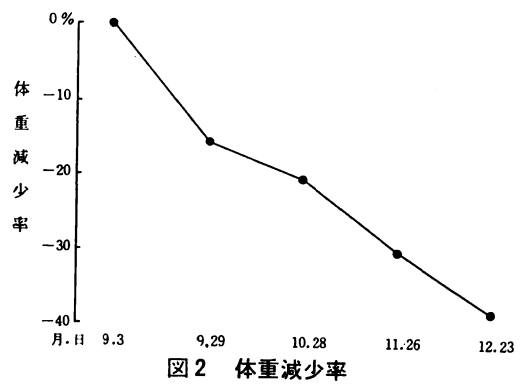


図2 体重減少率

体重減少率の経過をみると、開講時より4週までの減少率が最も高く、8週まではやや緩慢であり、8週より終講時までにはほぼ同じ曲線で減少している。
次に、開講時と終講時の身体計測値を比較し、効果の大きい順に列記すると、ウエスト囲-9.3% (-7.9cm) 大腿最大囲-7.3% (-4.2cm), 上腕囲-7.2% (-2.3cm), ヒップ囲-7.1% (-7.2cm), 胸囲-6.2% (-5.9cm), 足頸囲-4.5% (-1.0cm), 下腿最大囲-3.9% (-1.4cm) である。減少率は各部分異なるので、プロポーションも変っている。
やせる順序としては、一般に肩から胸、次に腹部であるが、本講座では運動の導入もあって、腹部への効果が最も早く大きかった。
図3は減少率を示すが、胸囲、ヒップ囲、上腕囲、下腿最大囲は後半に多く減少がみられ、ウエスト囲、大腿最大囲は開講4週までの減少率が高い。

C 体脂肪、皮下脂肪厚
体脂肪減少率は表5のとおり、終講時には11%減少している。
皮下脂肪厚は、臍部-30.8% (-11.2mm), 背部-27.7% (-8.9mm), 上腕-24.3% (-6.2mm) の順で減少が

表5

身体計測値の経過(M±S.D.)

N=24

回 数 (月・日)		開 講 時 (9.3)	2 (9.29)	3 (10.28)	4 (11.26)	終 講 時 (12.23)
体 重 <i>kg</i>		64.9±7.0 (100.0)	62.8±6.5 (96.8)	61.9±6.4 (95.4)	60.3±6.0 (92.9)	* 59.2±5.6 (92.2)
体重増減率 %		30.8±12.3 (100.0)	25.8±11.9 (83.8)	24.4±11.7 (79.2)	21.3±11.1 (69.2)	* 19.0±10.4 (61.7)
体 脂 肪 %		43.7±7.6 (100.0)	35.4±6.4 (81.0)	34.0±5.9 (77.8)	33.2±4.7 (76.0)	* 32.7±4.9 (74.8)
身 長 <i>cm</i>		152.4±4.9	152.7±4.9	152.8±4.9	152.8±4.9	152.8±4.9
胸 囲 <i>cm</i>		94.9±5.7 (100.0)	93.7±5.8 (98.7)	92.7±6.0 (97.7)	91.9±6.2 (96.8)	* 89.0±5.9 (93.8)
最小寛上囲 <i>cm</i> (ウエスト囲)		84.5±6.6 (100.0)	81.7±6.2 (96.7)	80.2±6.3 (94.9)	78.6±5.8 (93.0)	* 76.6±5.4 (90.7)
骨 盤 囲 <i>cm</i> (ヒップ囲)		100.9±5.1 (100.0)	99.6±6.6 (98.7)	97.9±5.8 (97.0)	95.8±4.5 (94.9)	* 93.7±5.3 (92.9)
上 腕 囲 <i>cm</i>		31.8±2.1 (100.0)	31.1±1.9 (97.8)	31.1±1.8 (97.8)	30.4±2.0 (95.6)	* 29.5±2.0 (92.8)
大 腿 最 大 囲 <i>cm</i>		57.5±2.2 (100.0)	55.3±5.0 (96.2)	55.0±4.9 (95.7)	55.0±2.6 (95.7)	* 53.3±2.7 (92.7)
下 腿 最 大 囲 <i>cm</i>		36.3±1.8 (100.0)	36.3±3.0 (100.0)	35.9±2.0 (98.9)	35.4±1.9 (97.5)	* 34.9±2.0 (96.1)
足 頸 囲 <i>cm</i>		22.3±0.9 (100.0)	21.9±1.0 (98.2)	21.9±1.1 (98.2)	21.8±1.0 (97.8)	* 21.3±0.9 (95.5)
皮下脂肪厚	上 腕 <i>mm</i>	25.5±6.0 (100.0)	19.8±5.0 (77.6)	19.5±4.8 (76.5)	19.7±3.9 (77.3)	* 19.3±3.1 (75.7)
	背 部 <i>mm</i>	32.1±6.8 (100.0)	24.8±5.5 (77.3)	24.4±5.5 (76.0)	23.4±4.2 (72.9)	* 23.2±5.3 (72.3)
	臍 部 <i>mm</i>	36.4±9.1 (100.0)	30.1±7.5 (82.7)	30.3±7.2 (83.2)	27.2±8.2 (74.7)	* 25.2±7.8 (69.2)
上腕部皮厚／上腕囲		0.80±0.18	0.64±0.11	0.64±0.13	0.65±0.11	0.65±0.09

() 内は開講時100とした%

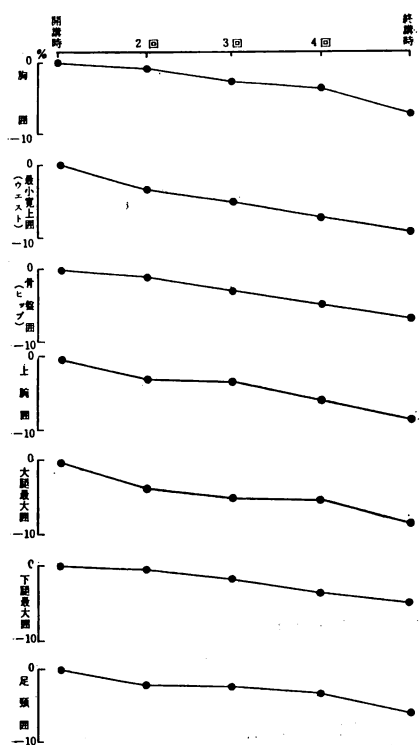
* $P<0.001$ (開講時と終講時測定値差の検定)

図3 身体計測値減少率(開講時±0とする)

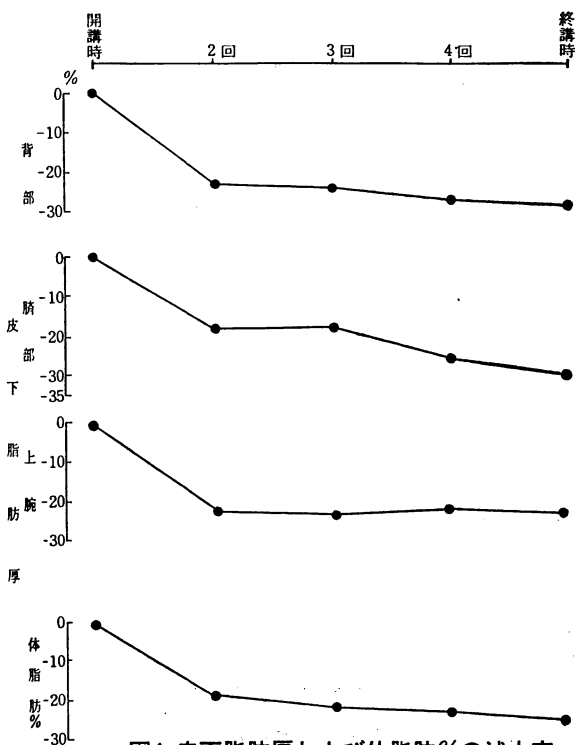


図4.皮下脂肪厚および体脂肪%の減少率

みられた。

体脂肪、皮下脂肪厚は体重減少曲線と同じく、開講時より4週までが最も減少を示した。

臍部は最も皮下脂肪の沈着し易い部位であるが、本講座の結果では最も減少効果がみられ、これは、運動負荷との相乗効果があったものと考えられる。

表6 体重減少率区分による身体計測減少値 (M±S.D.) N=24

体 重 減 少 率 %	N	体 重 kg	体 脂 肪 %	胸 囲 cm	最小寛上囲 (ウエスト 囲) cm	骨 盤 囲 (ヒップ囲) cm	皮 下 脂 肪 厚		
							上 腕 mm	背 部 mm	臍 部 mm
0 ~ 4	1	1.5	8.1	4.0	5.5	3.5	4.9	7.5	0.5
5 ~ 9	4	3.5±1.0	8.3±5.6	5.4±1.3	5.7±1.9	3.0±1.4	5.4±5.3	6.5±3.7	8.8±4.3
10 ~ 14	16	5.9±0.8	11.4±5.7	6.4±3.0	8.0±2.3	7.8±3.7	6.6±3.4	9.9±4.2	12.7±3.4
15 ~	3	9.3±2.6	14.4±5.3	6.8±3.7	10.2±3.3	11.2±2.9	5.8±4.4	10.7±3.7	10.8±6.5

* 終講時の体重減少率ランクによる。

体重減少区分による皮下脂肪厚は、表6に示したとおり、上腕、臍部が体量減少率10~14%の群で最も多く減少している。

期間に向い高値になるものが常例であるが逆に低下している。両測定値平均値の差を検定すると、 $P<0.001$ で有意差があった。血圧値の低下は、低血圧症状のない限り好ましい傾向と言える。

D 血 圧

血圧は、開講時9月3日、終講時12月23日であり、冬

表7 血 圧 値 の 経 過 (M±S.D.) N=24

	開 講 時	2	3	4	終 講 時
最大血圧 mmHg	119.0±11.3	110.9±6.9	113.3±8.5	106.2±8.1	* 111.6±7.5
最小血圧 mmHg	76.8± 9.1	70.6± 5.2	72.6± 5.7	65.2± 6.2	* 71.8±7.3

* $P<0.01$ (開講時と終講時差の検定)

血圧値低下の原因としては、熱量制限による食事総量減少に伴い食塩摂取量が減少したこと、さらに、料理の味付けを薄くしたことによる食塩摂取量の減少があげら

れる。

また、体重減少が心臓の負担軽減となったことも一つの原因であろう。

表8 体重減少率区分による血圧値の経過 (M±S.D.) N=24

体 重 減 少 率 %	開 講 時	2	3	4	終 講 時
0 ~ 4	124/78	106/68	106/72	118/72	104/70
5 ~ 9	114±4/72±3	107±4/67±3	119±7/75±5	104±6/62±4	112±5/67±6
10 ~ 14	120±13/76±10	114±8/72±5	113±9/72±6	108±6/66±7	114±8/73±8
15 ~	117±12/84±7	111±2/71±7	109±6/74±6	96±4/63±3	109±2/75±4

最大血圧/最小血圧 mmHg

E 心 電 図

心電図は表9にみるとおり、開講時、終講時いずれも正常であった者14名(52%)、軽度変化が正常になった者5名(21%)、異常が正常になった者4名(14%)、心室性期外収縮頻発不変1名であった。
なお、冠状動脈拡張剤服用者はいなかった。

F 血 液 性 状

血液性状は表10のとおり、減量を続けながら、GB, Hb, TP値が正常域に維持されており、開講時および終講時に有意差は認められなかった。
これは、肥満者は一般に正常体重者より高値を示し、開講前に十分な値を示していたことと、熱量制限に際し

表9

心電図の変化

No.	開講時 S.46.9.3	終講時 S.46.12.23	判定
2	I—0	I—0	* ST軽度変化改善
3	I—0	I—0	
7	I—0 (ST V ₃ , V ₄ ↓↗)	I—0	
9	I—0	I—0	
10	I—0	I—0	** ST軽度水平下降, T二相性変化改善
11	IV _s , V ₃ (ST V ₆ ↓→<0.5mm TV ₆ ≠V二相性)	I—0	
12	I—0 (ST II, V ₃ ↓↗)	I—0	* ST軽度変化改善
13	III—3—2	III—3—2	** T二相性変化改善
15	I—0	I—0	
17	V—3 (T, V ₃ , V ₄ , V ₅ ±二相性 ↓<1mm)	V—5	
19	III—3—2	III—3—2	
21	I—0 (ST V ₄ , V ₅ ↓↗)	I—0	* ST軽度変化改善
22	V—3 (T V ₄ → 平低)	I—0	** T平低改善
23	I—0 (ST II, V ₃ ↓↗)	I—0	* ST軽度変化改善
25	I—0	I—0	心室性期外収縮頻発—不変
26	I—0	I—0	
27	VIII—1	VIII—1	
28	I—0	I—0	
29	I—0	I—0	
30	I—0	I—0	
31	I—0	I—0	* T軽度変化改善
32	V—5 (TV ₅ , V ₅ T/R<1/10)	I—0	
34	V—3 (ST ₁ ↓↗, TV ₃ ↓<1mm V ₆ ≠二相性)	I—0	** ST軽度変化, T逆転—改善
35	I—0	I—0	

* 軽度の変化が正常に改善

** 異常が正常に改善

表10

血液性状の経時変化 (M±S.D.)

N=24

	開講時	2	3	4	終講時
全血比重	1.054±0.002	1.053±0.003	1.052±0.010	1.051±0.010	1.053±0.010
ヘモグロビン g/dl	14.2 ± 1.0	14.3 ± 1.0	14.1 ± 1.1	13.6 ± 1.0	14.0 ± 0.9
血清総たん白 g/dl	8.1 ± 0.5	7.9 ± 0.4	8.0 ± 0.3	7.9 ± 0.4	7.9 ± 0.4
中性脂肪 mg/dl	116 ± 48	86 ± 22	93 ± 42	81 ± 32	* 64 ± 27
遊離脂肪酸 mEq/l	0.8 ± 0.2	0.6 ± 0.2	0.9 ± 0.3	0.7 ± 0.3	** 0.7 ± 0.2
コレステロール mg/dl	209 ± 35	188 ± 36	193 ± 34	189 ± 25	*** 196 ± 24
βリボたんぱく mg/dl	461 ± 175	443 ± 97	373 ± 146	370 ± 86	* 325 ± 90
血糖 mg/dl	102 ± 16	—	—	—	* 84 ± 11

* P<0.001 ** P<0.01 *** P<0.05

たん白質, ミネラルなど栄養摂取量の指示どおり実践されたものと言える。

また, T-Ch, TG 値の正常者率が終講時に増加して

いるが, TGについては, 間食(多くは蔗糖を含む菓子類であった)の制限, 摂取熱量制限による糖質摂取量の減少によるものと言える。

表11 血液性状の正常者率 N=24

	平常値	開講時	終講時
全血比重	1,052↑	20(83)	20(83)
ヘモグロビン	12g/dℓ↑	24(100)	24(100)
血清総たん白	7.0g/dℓ↑	24(100)	24(100)
中性脂肪	110mg/mg↓	19(79)	21(88)
遊離脂肪酸	0.4~0.6 mEq/ℓ	6(25)	17(71)
コレステロール	220mg/dℓ↓	14(58)	19(79)
βリポたんばく	150~500mg/dℓ	17(71)	23(96)
血糖	65~110mg/dℓ	20(83)	23(96)

() 内は%

T-Chについては、動物性脂肪の摂取量をおさえ、植物油の積極的な利用を計ったことが影響したと思われる。

表12 体重減少率区分による血液性状の変化 N=24

体重減少率	0~4%	5~9%	10~14%	15~
全血比重	1.052→1.051	1.053→1.053	1.054→1.053	1.054→1.055
ヘモグロビン g/dℓ	13.6→13.4	13.7→13.9	13.6→13.3	14.9→15.0
血清総たん白 g/dℓ	7.7→7.4	8.6→8.0	7.9→7.8	8.1→8.3
中性脂肪 mg/dℓ	59→66	106→69	110→60	177→78
遊離脂肪酸 mEq/ℓ	0.7→0.3	0.6→0.6	0.9→0.7	0.7→0.6
コレステロール mg/dℓ	229→205	186→189	296→193	254→219
βリポたんばく mg/dℓ	409→288	367→343	442→317	708→357
血糖 mg/dℓ	80→80	110→88	102→85	95→80

(M±S.D.開講時→終講時)

肥満者は一般に、NEFA, β-Lprot が高く、また、糖質代謝異常とも密接な関係あると言われているが、NEFA, β-Lprot, 血糖値ともに有意な低下を示し、正常者率が高くなっている。

高脂血症の分類を、TG, T-Ch 値で行い表13に示した。

いずれも改善効果がみられ、とくに TypeⅢの高Ch血症兼高TG血症の者は、正常値まで下り、あるいは、TypeⅡ, IVに移行し、終講時には TypeⅡ, IVのみになった。

表13 高脂血症の分類 N=24

		開講時	終講時
TypeⅠ	(高カイロミクロン血症)	0	0
TypeⅡ	(高コレステロール血症)	5(21)	→1 } 5(21)
TypeⅢ	(高コレステロール血症) (高中性脂肪血症)	5(21)	→4 } 0(0)
TypeⅣ	(高中性脂肪血症)	5(21)	→2 } 3(13)
TypeⅤ	(高カイロミクロン血症) (高中性脂肪血症)	0	0

Fredrikson慶大変法による () 内は%

H 体力テスト

体力テストの成績は、表15に示した。

成績の良くなっている項目は、持久力(踏台昇降)、柔軟性(立位体前屈伏臥上体反そらし)、筋力(背筋力、上腕筋力)、平衡性(バランス測定)、感度(時間の感覚)であった。変化のみられない項目は、パワー(垂直とび)、敏しょう性(反復横とび、ボールとり)である。体重減少区分による体力テスト成績をみると、持久力(踏台昇降3分間)は各群とも脈拍の回復が早く、明らかに減量による心臓負担の軽減と運動効果があらわれている。

柔軟性の伏臥上体反そらしは各群とも良くなり、立位体前屈については体重減少率の高い群、とくに臍部皮下脂肪厚の減少率の最も高い10~14%の群の向上が顕著である。

敏しょう性の反復横とび(サイドステップテスト)およびボール取りについては、ほとんど差がみられず、動的な運動負荷がなされなかった結果とも言える。

パワーの垂直とびはほとんど変化がなく、今後の運動処方の反省課題である。

筋力については、握力の変化がみられず背筋力は各群とも効果がみられたが、体重減少率の低い程背筋力が強く、持久力、柔軟性と逆の傾向がみられた。

また、上腕筋力(けん垂)については、いずれの群も効果がみられ、筋力の向上とともに、減量により身軽になったためと考えられる。

表14

開講時および終講時の身体計測値と血液性状値の相関関係 (相関係数)

N=24

	体重増減率	皮下脂肪厚		上腕皮脂厚 上腕脛	胸囲	最小寛上脛 (ウエスト囲)	骨盤囲 (ヒップ囲)	中性脂肪	コレステロール	遊離脂肪酸	ヘモグロビン	血糖
		上腕+背部	臍部									
体重増減率	—	*** +.633	** +.560	*** +.353	*** +.843	*** +.877	*** +.871	** +.529	*** +.308	— +.168	* +.508	— +.227
皮下脂肪厚	上腕+背部	* +.498	*** +.556	*** +.771	*** +.571	*** +.583	*** +.428	*** +.392	*** +.088	— +.205	— +.143	— +.296
	臍部	** +.548	* +.511	— +.337	*** +.647	* +.489	*** +.426	*** +.664	*** +.185	— +.092	— +.159	— +.129
上腕皮脂厚/上腕脛	—	*** +.084	** +.534	— +.197	— +.229	*** +.230	*** +.090	*** +.233	— +.013	— +.135	— +.076	— +.125
胸囲	—	*** +.745	*** +.453	* +.470	— +.090	*** +.917	*** +.732	*** +.530	*** +.297	— +.165	— +.422	— +.002
最小寛上脛 (ウエスト囲)	—	*** +.872	*** +.563	*** +.638	*** +.060	*** +.892	*** +.818	* +.419	*** +.390	— +.183	— +.501	— +.140
骨盤囲 (ヒップ囲)	—	*** +.728	*** +.289	*** +.368	*** +.116	*** +.656	*** +.698	* +.407	*** +.464	— +.099	— +.616	— +.144
中性脂肪	—	** +.514	** +.388	*** +.531	*** +.173	*** +.533	* +.501	— +.376	— +.272	— +.054	— +.166	— +.355
コレステロール	—	— +.080	— +.054	— +.288	— +.146	— +.124	— +.285	— +.115	— +.114	— +.188	— +.134	— +.051
遊離脂肪酸	—	— +.122	— +.072	— +.227	— +.090	— +.087	— +.142	— +.137	— +.112	— +.215	— +.004	— +.135
ヘモグロビン	—	— +.376	— +.232	— +.237	— +.248	— +.540	— +.470	— +.331	— +.300	— +.078	— +.099	— +.398
血糖	—	— +.206	— +.107	— +.095	— +.064	— +.244	— +.265	— +.378	— +.145	— +.335	— +.697	— +.094

開講時 r / 終講時 r

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ *** $P < 0.001$ 開講時および終講時の体力テスト成績 ($M \pm S.D.$)

体重減少率区分による体力テスト測定値

体重増減率と体力テストの相関関係 (相関係数)

N=24

			脈 拍	持久力 踏台昇降(3')	柔 軟 性		筋 力			敏しょう性		パワー 垂直とび cm	平衡性 バランス測定秒	感度 感度の測定	
					上体 そらし cm	立位 体前屈 cm	握 力 kg		背筋 力 kg	上腕 筋力 秒	反復横とび 回				ボール とり秒
							左	右							
M ± S.D.	開 講 時	65.9 9.6	166 28	41.1 6.9	13.5 3.7	25.6 3.1	28.2 3.8	63 14	49.0 29.6	31 5	8.1 0.8	31.1 5.5	32 35	18 11	
	終 講 時	64.3 9.5	144 33	44.8 7.4	16.0 3.9	24.3 3.8	28.5 4.4	77 16	79.6 43.2	32 5	.76 0.5	31.8 4.9	93 83	10 8	
体 重 減 少 率 区 分 %	0〜4	開講時	62.0	244	39.0	15.5	22.0	22.0	65	17.0	33	8.1	36.0	10	26
		終講時	62.0	224	43.0	16.0	21.0	24.0	84	25.0	28	7.7	34.0	56	11
	5〜9	開講時	61.8 8.4	169 14	40.6 8.9	13.8 2.4	25.1 2.9	29.4 4.5	63 8	53.2 9.8	30 5	7.8 0.4	32.4 7.8	19 24	16 9
		終講時	64.0 8.5	132 29	47.3 7.0	12.8 3.0	23.0 5.0	29.0 6.5	79 9	77.0 21.6	34 3	7.6 0	35.3 2.9	97 32	10 3
	10〜14	開講時	67.4 10.2	160 25	41.7 7.0	13.7 4.1	26.5 2.9	28.9 3.1	65 14	51.3 33.6	32 5	8.1 0.6	31.1 4.8	40 38	18 12
		終講時	64.8 10.6	141 29	44.8 8.2	17.0 3.8	25.3 3.4	29.4 3.5	78 19	88.9 46.3	33 6	7.6 0.6	31.6 5.1	108 94	9 8
	15〜	開講時	64.7 7.4	163 2	39.7 3.2	11.7 3.1	22.5 0.4	24.8 2.2	56 18	41.7 20.4	29 5	8.7 1.5	28.3 4.3	13 8	20 9
		終講時	63.0 5.1	144 18	43.0 3.4	14.8 3.8	21.7 2.1	25.3 3.7	67 1	57.3 26.2	31 4	7.6 0.6	28.3 3.4	27 11	10 15
相係 関数	開 講 時	* - .309 + .191 + .111 - .143 - .067 - .081 - .205 - .286 + .478 - .225 - .188 + .129													
	終 講 時	* - .355 + .247 + .091 - .147 - .129 + .346 - .439 - .265 + .333 - .181 - .309 + .271													

*** $P < 0.001$ *** $P < 0.01$ ……有意差の検定** $P < 0.02$ * $P < 0.05$ ……相関の検定

平衡性の単脚直立検査については、いずれも向上がみられ、減量と運動訓練により身体の安定度、感知能力が向上したものと考えられる。

感度は、60秒間の時間感覚をテストしたが、いずれも誤差が少なくなっている。

以上体力テスト成績は、項目により効果の度合が異っているが、家庭内で行える運動を中心に行い、積極的、動的な運動負荷に重点を置かなかったためと思われる。

I 自覚症状

自覚症状について、開講時には、息切れ(33%)、肩こり(29%)、たちくらみ(29%)、疲れ易い(25%)などがあり、終講時点では、息切れ、肩こり(0%)、たちくらみ(4%)、疲れ易い(17%)と、訴率が低下している。終講時の各項目を比較すると、訴率が最も高いのは「疲れ易い」であり、減量のストレスが影響していると考えられる。

表16 自覚症状の改善状況 N=24

	開講時自覚 症状訴率	終講時自覚 症状訴率
いきぎれ	8 (33)	0 0
どうき	6 (25)	0 0
たちくらみ	7 (29)	1 (4)
肩こり	7 (29)	0 0
不眠	3 (13)	0 0
頭痛	5 (21)	0 0
めまい	4 (17)	0 0
疲れ	6 (25)	4 (17)
腹がいたい	3 (13)	2 (8)
腹がはる	2 (8)	0 0
倦怠感	4 (17)	0 0
胃部不快感	1 (4)	1 (4)
食欲あり	6 (25)	3 (13)
にきび	1 (4)	0 0
肌あれ	1 (4)	2 (8)
フリッカー値	38.6±4.7	36.6±4.5

() 内は%

また、減量中、肌あれ、小じわの訴えがあり、これは減量による皮膚弛緩が原因であろうが、美容師による美顔マッサージを行い好評であった。

J 検 尿

たん白、糖の定性を、テストペーパーで行ったが、異常者はみられなかった。

VI ま と め

婦人を対象に、肥満改善栄養講座を自己管理方式により開講し、その結果は次のとおりである。

1 体重減量は平均5.7kg、体重減少率は12%であった。

摂取熱量は、所要熱量の-20~-30%を目標にしたが、実際は-30%で1,500カロリー以下であった。

2 身体計測では、ウエスト囲が-8cmと最も減少し、また、ヒップ囲-7cm、胸囲-6cmでいずれも有意に減少がみられた。

3 体脂肪は11%の減少をみた。

皮下脂肪厚は、臍部、背部、上腕部の順で改善された。

4 血圧は、最大最小とも低下し心電図所見の改善傾向が観察された。

5 血液性状では、全血比重、血色素、血清総たん白とも変化がなく正常域に維持され、中性脂肪、血清コレステロール、遊離脂肪酸、βリポたんぱく、血糖値はいずれも有意に低下をみた。高脂血症の改善も顕著であった。

6 体力テストの結果は、持久力、柔軟性、背筋力、上腕筋力、敏しょう性、平衡性、感度が有意に向上し、握力、パワーについては変化がみられなかった。

7 自覚症状は、いずれも改善がみられた。

本研究に、御協力下さいました秋田赤十字病院、環境保健部、秋田保健所および当所内の関係各位に深く感謝します。

VII 文 献

- 1) 加来道隆、森憲正：女性肥満症とその臨床、金原出版K. K、肥満症と疾病、45—56 (1967)
- 2) 日本栄養士会：肥満と栄養、3—41 (1971)
- 3) 箕輪真一、高橋照内：成人の標準体重に関する研究、日本医事新報、No.1988、24—28 (1962)
- 4) 速水決：新式による日本人体表面積算出表、栄養学雑誌28.6.264 (1970)
- 5) 沼尻幸吉：エネルギー代謝計算の実際、第一出版、7—35 (1966)
- 6) 鈴木慎次郎：肥満と運動、臨床栄養、35—8、998—1001 (1969)
- 7) 菊地亮也：全血比重と栄養因子の関係および体重増減率による全血比重正常値の検討、臨床栄養、36,4、497—501 (1970)