

高血圧管理指導のための栄養調査 (第2報)

一高血圧症夫婦間の食生活および

栄養摂取量の相関関係一

*菊地 亮也 *佐藤 美和子 **児島 三郎
 太田 ツル *三浦 雅子

高血圧者個人レベルでの保健, 栄養指導を行なうについで, 従来夫婦間の食生活が同一パターンであるという考え方(佐々木たち, 1967)¹⁾が多い。そこで, 現実面の夫婦間食生活の動向を確認して, 個人の適切な栄養および保健指導を行なうため調査したものである。

I 調査対象および調査期日

秋田県本荘市北内越の夫婦とも, 高血圧症5組, 片配偶者高血圧症5組の兼業農家夫婦20名を調査したもので平均年齢は男48才, 女44才である。

調査期日は昭和47年5月10日から12日までの間に実施したものである。

II 調査方法

第1報(菊地たち, 1972)²⁾のとおりである。

III 調査結果および考察

A 栄養摂取量および栄養比率の夫婦間の関係

表1, 2に示したように, 栄養摂取量で, 全夫婦の相関の認められたものは, 動物性たん白質, 植物性脂肪, 脂肪, カルシウム, 鉄, ビタミンA, B₂, C, それに栄養比率では, 動たん比, 動脂比, P/Caである。熱量, たん白質, 動脂, 糖質には相関がみられず, これは男が米飯, 酒およびたん白質給源の動物性食品の摂取量が多く, これらから熱量, たん白質, 動脂をとっており, 逆に女では砂糖, 菓子, 果実, 卵などの摂取量が多く, これらが, 熱量, 糖質の給源となっているものと考えられる。また, 熱量の栄養比率において, 穀類カロリー比, 糖質, たん白質, 脂肪カロリー比とも相関がみられないことから, 同一家族内において, 熱量摂取の面でかなり, 異にした食生活パターンであることが考えられる。夫婦間男女の栄養摂取量の面で, 熱量, たん白質, 脂肪, ミネラルについては, 男の摂取量が多く, ビタミン

については, 女が男より多い傾向を示し栄養的な差のあ

表1 高血圧症夫婦の栄養摂取量と相関係数

項目	M±S.D.	全夫婦	高血圧症夫婦	片配偶者高血圧症夫婦	
		r	r	r	
熱量	男	2450±562.9	N=10組 +0.333	N=5組 -0.312	N=5組 +0.667
	女	2061±341.9			
	男女	2256±504.7			
動物性	男	38.7±11.7	** +0.653	(*) +0.832	+0.761
	女	33.8±8.8			
	男女	36.2±10.6			
植物性	男	49.2±12.8	(*) +0.593	-0.564	+0.782
	女	45.8±10.5			
	男女	47.5±11.8			
計	男	87.9±16.6	+0.379	+0.450	+0.686
	女	79.5±12.1			
	男女	83.7±15.1			
動物性	男	19.7±9.0	+0.492	+0.386	+0.874
	女	15.1±5.3			
	男女	17.4±7.7			
植物性	男	21.9±10.3	*** +0.836	(*) +0.817	** +0.883
	女	20.8±10.0			
	男女	21.4±10.2			
計	男	41.5±10.4	** +0.692	+0.218	** +0.953
	女	35.9±10.0			
	男女	38.8±10.5			
糖質	男	367.9±126.4	+0.501	-0.111	+0.798
	女	354.0±76.0			
	男女	361.0±104.5			

*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 ***秋田県本荘保健所 ****本荘市役所

無	Ca	男	674 ± 215.0				
		女	688 ± 212.0	**	+0.718	+0.434	(*) +0.876
		男女	681 ± 213.5				
機	P	男	1227 ± 276.0				
		女	1160 ± 191.0		+0.360	+0.216	+0.624
		男女	1193 ± 239.9				
質	Fe	男	16.1 ± 5.0				
		女	15.7 ± 3.2	**	+0.647	(*) +0.874	+0.666
		男女	15.9 ± 4.2				
* NaCl	g	男	15.5 ± 3.9				
		女	14.1 ± 3.2		+0.455	-0.728	*** +0.882
		男女	14.8 ± 3.7				
ビ	A	男	1862 ± 877.0				
		女	2204 ± 818.0	**	+0.676	+0.117	*** +0.988
		男女	2033 ± 865.5				
タ	B ₁	男	0.90 ± 0.20				
		女	0.89 ± 0.21	(*)	+0.575	+0.524	+0.692
		男女	0.90 ± 0.20				
ミ	B ₂	男	1.27 ± 0.25				
		女	1.38 ± 0.23	**	+0.719	*** +0.887	+0.609
		男女	1.32 ± 0.25				
ン	C	男	113 ± 37.8				
		女	136 ± 43.7	***	+0.798	(*) +0.851	** +0.952
		男女	121 ± 48.5				
穀類	Cal比	男	50.0 ± 9.8				
		女	54.4 ± 8.7		+0.515	-0.365	(*) +0.826
		男女	52.2 ± 9.6				
糖質	Cal比	男	58.9 ± 11.6				
		女	68.6 ± 4.9		+0.440	+0.046	(*) +0.805
		男女	63.8 ± 10.0				
たん白	質Cal比	男	14.8 ± 2.9				
		女	15.6 ± 2.3		+0.264	+0.289	+0.697
		男女	15.2 ± 2.7				
脂肪	Cal比	男	16.3 ± 6.5				
		女	15.8 ± 4.2		+0.030	-0.353	+0.782

比	男女	16.0 ± 5.5					
率	動たん比	男	43.9 ± 10.4				
		女	42.4 ± 8.9	**	+0.677	+0.546	+0.760
		男女	43.2 ± 9.7				
動脂比	男	47.1 ± 18.6					
	女	44.1 ± 14.8	**	+0.635	+0.701	+0.597	
	男女	45.6 ± 16.9					
P/Ca %	男	1.9 ± 0.5					
	女	1.8 ± 0.4	**	+0.654	+0.469	** +0.932	
	男女	1.9 ± 0.5					

計算値 () P < 0.1 ** P < 0.05
*** P < 0.01

ることもうかがわれる。栄養比率では、穀類カロリー比糖質、たん白質カロリー比も女が多く、このことは、アルコール摂取に関連があるためと思われる。

表2 高血圧症夫婦間の栄養摂取量の相関関係

N=20

項	目	全夫婦	高血圧症夫	片配偶者高血圧症婦
熱	量 Cal	2256	2096	2415
	動物性 g	** 36.2	(*) 36.0	36.2
	植物性 g	(**) 47.5	43.0	52.0
たん白	計 g	83.7	79.0	88.5
脂	動物性 g	17.4	18.1	16.5
	植物性 g	*** 21.4	(*) 20.4	** 22.4
	計 g	** 38.8	38.5	** 39.0
糖	質 g	361.0	330.4	391.5
	カルシウム mg	** 681	605	(*) 757
リ	ン mg	1193	1088	1299
	鉄 mg	** 15.9	(*) 14.1	17.7
塩化ナトリウム g		14.8	13.3	*** 16.2
	A I.U.	** 2033	2306	*** 1764
	B ₁ mg	(*) 0.90	0.82	0.91
	B ₂ mg	** 1.32	*** 1.16	1.38
C mg		*** 121	(*) 129	** 120
	穀類カロリー比 %	52.2	51.9	(*) 52.5
糖質カロリー比 %	63.8	62.8	(*) 64.4	

栄養 比 率	たん白質カロリー比 %	15.2	15.5	14.9
	脂肪カロリー比 %	16.0	17.5	14.7
	動一たん比 %	** 43.2	33.4	38.6
	動一脂比 %	** 45.6	46.5	44.8
	P/Ca	** 1.9	19.1	** 18.2

(*) P < 0.1 ** P < 0.05 *** P < 0.01

次に高血圧症夫婦において、栄養摂取量および栄養比率では、ビタミン B₂を除き有意な相関がみられない。

片配偶者高血圧症夫婦では、脂肪、食塩、ビタミン A, C, P/Caに相関が認められた。このことは、高血圧症夫婦は、全夫婦および片配偶者高血圧症夫婦より栄養摂取量が少ない傾向にあり、高血圧症夫婦が栄養のアンバランスと夫婦間の食事パターンの相違、また、夫婦間食事の自由摂取の傾向がうかがわれる。食塩の関係については、高血圧症夫婦が13♀で相関がみられず、片配偶者高血圧症夫婦は16♀と多く有意な関係がみられたことは、高血圧症夫婦が食塩摂取についての保健指導による実践効果と思われる。

B 食品群別摂取量および食品数の夫婦間の関係

表3、4に示したように、食品群別摂取量で全夫婦に相関の認められたものは、いも類、菓子類、油脂類、大豆及び大豆製品、みそ、その他の野菜、肉類、動・植物性の総食品数である。このことは男が米飯、動物性食品を多く摂取し、女では、いも類、砂糖、菓子、緑黄色野菜、果実、卵が男より多く摂取しており、また、食品数も女に多いことから、これらの嗜好的変差と、食品選択性が同一家族でも、かなり差があり、これらが夫婦間の栄養摂取量および食パターンに影響されたものと考えられる。

表3 高血圧症夫婦の食品群別摂取量と相関係数

項目	M ± S.D.	全夫婦	高血圧症夫婦	片配偶者高血圧症夫婦
		r	r	r
		N = 10組	N = 5組	N = 5組
穀類 総量	男	870.4 ± 276.8	+0.431	-0.591
	女	765.8 ± 226.0		
	男女	818.1 ± 258.1		
米飯	男	778.0 ± 379.0	+0.486	-0.652
	女	718.5 ± 237.4		
	男女	748.3 ± 317.6		

食品群	性別	摂取量		r	P
		男	女		
いも類	男	42.6 ± 34.4	**	+0.732	±0.761
	女	45.4 ± 43.0			
	男女	44.0 ± 39.0			
砂糖類	男	11.9 ± 7.6	+	+0.419	+0.355
	女	14.7 ± 15.2			
	男女	13.3 ± 12.1			
菓子類	男	18.3 ± 21.9	**	+0.655	(*) +0.857
	女	34.9 ± 27.3			
	男女	26.6 ± 26.1			
油脂類	男	5.8 ± 4.6	***	+0.835	(*) +0.819
	女	4.7 ± 4.2			
	男女	5.3 ± 4.4			
大豆及び大豆製品	男	142.7 ± 114.2	***	+0.854	(*) +0.849
	女	120.2 ± 82.7			
	男女	131.5 ± 100.4			
味噌(再掲)	男	49.1 ± 21.5	****	+0.885	(*) +0.822
	女	46.0 ± 19.8			
	男女	47.6 ± 20.7			
緑黄色野菜	男	76.5 ± 40.7	(*)	+0.576	-0.420
	女	90.1 ± 39.8			
	男女	83.3 ± 40.8			
その他の野菜	男	233.6 ± 89.0	***	+0.788	+0.652
	女	220.4 ± 71.9			
	男女	227.0 ± 81.1			
つけもの(再掲)	男	27.6 ± 29.6	+	+0.105	+0.494
	女	23.7 ± 18.6			
	男女	25.7 ± 24.8			
果実類	男	89.7 ± 61.9	+	+0.524	-0.452
	女	123.5 ± 58.0			
	男女	106.6 ± 62.3			
魚介類	男	124.4 ± 41.3	+	+0.494	+0.651
	女	112.4 ± 28.8			
	男女	118.4 ± 36.1			
獣肉	男	27.6 ± 21.8	**	+0.648	(*) +0.807
	女	15.2 ± 24.4			
	男女	21.4 ± 24.0			

卵類	男	38.3±23.0	+0.346	+0.207	+0.652
	女	42.6±22.5			
	男女	40.5±22.8			
生乳	男	50.0±80.6	(*) +0.561	*** +0.988	-0.250
	女	43.3±70.0			
	男女	46.7±75.6			
総食品数	男	22±7.7	**** +0.926	*** +0.967	+0.747
	女	24±4.2			
	男女	24±4.0			
品動物性	男	4±0.9	** +0.688	** +0.885	+0.598
	女	5±1.1			
	男女	5±2.1			
数植物性	男	18±3.8	**** +0.921	*** +0.988	+0.633
	女	19±3.8			
	男女	19±3.8			

(*) $P<0.1$ ** $P<0.05$ *** $P<0.01$ **** $P<0.001$

次に高血圧症夫婦では、生乳を除き、食品群別摂取量はいずれも有意な相関がみられず、食品数だけに相関がみられた。反面、片配偶者高血圧症夫婦間では、大豆及び大豆製品、緑黄色野菜、その他の野菜、果実類に相関がみられた。また、高血圧症夫婦は、全夫婦および片配偶者高血圧症夫婦より、緑黄色野菜、果実、生乳を除く

表4 高血圧症夫婦間食品群別摂取量の相関関係 N=20

項目	全夫婦	高血圧症夫婦	片配偶者高血圧症夫婦
穀類総量	818.1	757.2	879.0
米飯	748.3	681.5	(*) 815.0
いも類	** 44.0	67.2	20.8
砂糖類	13.3	9.4	17.2
菓子類	** 26.6	(*) 25.4	27.8
油脂類	*** 5.3	(*) 3.7	(*) 5.5
大豆及び大豆製品	*** 131.5	(*) 115.7	*** 147.2
味そ(再掲)	*** 47.6	(*) 35.0	(*) 61.2
緑黄色野菜	(*) 83.3	91.1	** 75.5
その他の野菜	*** 227.0	205.8	** 248.2
つけもの(再掲)	25.7	27.5	23.8

海草	5.7	2.8	8.6
果実類	106.6	114.3	** 98.9
魚介類	118.4	111.1	125.7
獣鳥肉類	** 21.4	(*) 17.6	(*) 25.2
卵類	40.5	36.3	44.1
生乳	(*) 46.7	*** 63.3	30.0
日本酒 *ml	507	652	360
総食品数	**** 24	*** 23.1	24.0
動物性食品数	** 5	** 4.5	4.4
植物性食品数	**** 19	*** 18.6	19.6

(*) $P<0.1$ ** $P<0.05$ *** $P<0.01$ **** $P<0.001$

*日本酒は男子のみの計算値

各食品群別摂取量が少なく、食品数も少ないことから、栄養摂取のバランスとともに高血圧症夫婦間の食生活パターンがとくに、差異のあることがうかがわれ、正しい知識のもとに栄養管理の行なわれることが、高血圧管理に重要な因子であると考えられる。酒の摂取量については、高血圧症群が日本酒1日平均650mlで、片配偶者高

表5 高血圧症夫婦の身体計測値・血液性状値・血圧値と相関係数

項目	M±S.D.	全夫婦	高血圧症夫婦	片配偶者高血圧症夫婦
		r	r	r
身体計測	身長	N=10組 +0.219	N=5組 +0.454	N=5組 -0.693
	cm			
	体重			
皮腕	kg	+0.140	+0.318	+0.187
	上腕			
	腕			
脂部	男	+0.032	+0.223	-0.219
	女			
	男女			
厚部	男	+0.159	+0.186	-0.278
	女			
	男女			
mm	臍部	+0.419	+0.560	+0.629
	男			
	女			
	男女			

全血比重	男	1.056±0.002	+0.135	+0.758	-0.207
	女	1.053±0.002			
	男女	1.055±0.002			
ヘモグロビン	男	15.0±0.8	+0.421	+0.783	+0.414
	女	13.7±0.7			
	♀/♂	14.3±1.0			
血清総たん白	男	7.7±0.4	+0.348	+0.538	+0.067
	女	7.8±0.5			
	♀/♂	7.8±0.5			
コレステロール	男	186±30.9	+0.231	+0.662	-0.389
	女	192±37.6			
	mg/dℓ 男女	189±35.0			
中性脂肪	男	97.6±62.5	+0.030	+0.673	-0.232
	女	78.8±47.2			
	mg/dℓ 男女	87.8±55.8			
遊離脂肪酸	男	0.64±0.19	+0.080	+0.135	-0.541
	女	0.61±0.17			
	mEq/ℓ 男女	0.63±0.18			
最大	男	165.6±21.7	-0.172	-0.705	-0.633
	女	158.6±32.8			
	男女	162.1±28.0			
最小	男	98.4±16.8	+0.299	-0.517	-0.337
	女	89.6±11.4			
	mmHg 男女	94.0±15.0			

項目	全夫婦 r	高血圧者夫婦 r	片配偶者高血圧症夫婦 r
管理区分*	N=10組 -0.343	N=5組 -0.250	N=5組 *** -0.968
高血圧症分類*	-0.428	-0.250	** -0.919

*高血圧者管理基準で管理区分Ⅰ, Ⅱ, Ⅲおよび高血圧症分類のⅠ, Ⅱ, Ⅲ期による
P<0.5 *P<0.01

血圧症群の360mlに比べ、かなり多く飲酒しており、これらも夫婦間の食生活変化因子として重要な背景と考えられる。

C 身体計測値, 血液性状値, 血圧値の夫婦間の関係

表5, 6に示したとおり, 体重, 皮下脂肪厚, 全血比重, ヘモグロビン, 血清総たん白, コレステロール, 中性脂肪, 遊離脂肪酸, 血圧とも夫婦間に相関が認められなかった。

中年以降の夫婦間血圧レベルは親子といった遺伝的, 体質的な要因による血圧の相違と異なり, 結婚前の生活環境による要因で, 夫婦間の血圧に関連がみられないという考え(石山, 1966)³⁾もあるが, 同一家族において

表6 血液性状及び血圧 N=20

項目	全夫婦	高血圧症夫婦	片配偶者高血圧症夫婦
全血比重	1.055	1.055	1.059
ヘモグロビン ♀/dℓ	14.3	14.4	14.2
血清総たん白 ♀/dℓ	7.8	7.8	7.7
コレステロール mg/dℓ	189	185	193
中性脂肪 mg/dℓ	88	82	94
遊離脂肪酸 mEq/ℓ	0.63	0.55	0.68
血圧(最大) mmHg	162	177	147
〃(最小) mmHg	94	104	84

も栄養摂取の量的, 質的, 食生活パターンの変化がみられ, これらが生体レベルおよび血圧レベルの関係を支配する一要因とも考えられる。従って栄養指導は, 正しい知識による婦人の実践は勿論であるが, 男に対する指導も血圧管理には重要なことと考えられる。

IV まとめ

高血圧症夫婦間の食生活および栄養摂取の相関関係を秋田県本荘市で調査した結果, 高血圧症夫婦が片配偶者高血圧症夫婦より栄養のアンバランスと夫婦間の食パターンにかなりの相違があり, 夫婦間の栄養摂取量, 食品群別摂取量などの相関は高血圧症夫婦に少なく, 自由摂取の傾向がみられた。

血液性状, 血圧値については相関が認められなかった,

文献

- 1) 佐々木直亮たち; 秋田県農村における夫婦相互間の尿所見と血圧との相関関係について, 弘前医学, 19(1), 126 (1967)
- 2) 菊地亮也たち; 高血圧管理指導のための栄養調査(第1報) 秋田県衛生科学研究所報, No.17, 169 (1973)
- 3) 石山隆一; 秋田県農村における親子・夫婦の血圧の相関関係について, 弘前医学, 17(3.4), 607 (1966)

肥満改善に関する研究 (第2報)

*菊地 亮也 *佐藤 美和子 **児島 三郎
 船木 章悦 *熊谷 金司 ****嘉藤 晋作
 ****永田 剛 *****柴田 吉鶴

自己管理方式に基づく肥満改善栄養講座を開催し、昭和46年度分については第1報(菊地たち, 1972)¹⁾で報告したが、第2回目昭和47年度分について報告する。

I 期間および対象

昭和47年5月～10月の18週23回, 30～40代の肥満婦人を公募し61名で実施した。この中で県外転出者および低出席率者を除いた41名についてまとめた(表1, 2)。

表1 対象者年令区分

年 令	開講時受講者	講座終了者
20～29	2 (3)	2 (5)
30～39	29 (48)	18 (44)
40～49	30 (49)	21 (51)
50～59	0 (0)	0 (0)
Total	61 (100)	41 (100)

()は%

表2' 対象者の*体重増減率

体重増減率%	肥 満 度	人 員
0～9	正 常 範 囲	7 (17)
10～19	I 度	13 (32)
20～24	II 度	7 (17)
25～29	III 度	4 (10)
30～29	〃	7 (17)
40～49	〃	2 (5)
50～59	〃	1 (2)
Total		41 (100)

*箕輪式による ()は%

II 検査項目および方法

A 血液検査

全血比重(硫酸銅法) 血色素(シアンメトヘモグロビン法) 血清総たん白(屈折法) 血清遊離脂肪酸(NEFA Test wako による) 血清コレステロール(Zak-Henly 変法) 血糖(GOD法), 血清中性脂肪(T.G.Testwakoによる)

B 検 尿

糖およびたん白の定性(試験紙法・エイムス社製)

C 血 圧

水銀血圧計, 自動血圧計を用いた。

D 身 体 計 測

身長, 体重, 胸囲, 最小寛上囲(ウエスト囲), 骨盤囲, 上腕囲, 大腿最大囲, 下腿最大囲, 足頸囲。

皮下脂肪厚(栄研式皮下脂肪計を用いた)

体脂肪(鈴木, 長嶺の式を用いた)。

E 体カテスト

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, 脚力, 腹筋, 敏しょう性・反復横とび, ボールとり, パワー・垂直とび, 平衡性・バランス測定。

F 栄養摂取量および食品群別摂取量

摂取した1日分の食事および間食を, 買上げ方式(菊地, 1973)²⁾に従って回収し各自秤量実習のうえ, 調理変化係数表, 食品成分表により計算した。ミネラルは全食事をホモジナイズし炎光法, 原子吸光法で分析をした。

G 消費熱量

生活時間調査(Time study)を各自行ない, 沼尻(

*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 ***秋田県衛生科学研究所 成人病科
 ****秋田県立体育館 *****秋田県環境保健部 公衆衛生課

1966)3) のエネルギー代謝率によって算出した。

Ⅲ 目標栄養量

計算上体重1kg減量するには、5,000~8,000カロリー減ずればよいが、本講座は一応6,000カロリーを目安とした。減量目標を-2kg/月に置くと、1ヵ月-10,000~-16,000カロリーとなる。これを1日当りにすると、-330~-530カロリーとなり家庭の主婦、消費熱量(1,900~2,000Cal)の約20%にあたる。

前報の結果では、消費熱量の-30%で、-1.5kg/月の減量をみていることから、今回も摂取量は消費熱量の-30%を一応の目安とした。

熱量以外の栄養素については、前回通りたん白質(良質)80g/日、脂肪(特に植物油)30%カロリー、としてビタミン類、ミネラルは十分摂るように、また、塩分は摂り過ぎないように、料理の味付けなどについて指示をした。

Ⅳ 運動

家庭のできる徒手体操を中心に指導し、なわ飛び、球

技などのレクリエーションもとり入れた。日常動作についても、工夫次第で運動効果がでる事を示し、例えば買物の際遠回りをしての歩行運動、1日1枚畳の雑巾がけを日課にするなど生活状況に応じての実行が出来やすいプログラムにした。

指導する運動の運動量は、(1.5以上のRMR×分)最初は軽く、100程度から始め、最終的には、500を目標とした。

V 結果および考察

A 栄養摂取量および食品群別摂取量

1 栄養摂取量

栄養摂取量については表3に示した。たん白質は80gを目安としたが、個人差がみられ61~88gの摂取となっている。

たん白質質量比を算出してみると、開講時点で、16%以後20%~21%を示している。

動たん比は、開講時の51%を維持しており、3回目56%とやや多く、5回目48%とやや低い結果であった。

脂肪は、開講時点23%熱量比であったのが、24%、26%、27%とやや増加し5回目は、25%にとどまっている

表3 摂取栄養量 (M±S.D.)

回数	熱量 Cal	たん白質 g	動 蛋 g	脂 肪 g	動 脂 g	糖 質 g	カルシウム mg	リ ン mg	ビ タ ミ ン			
									A.I.U.	B ₁ mg	B ₂ mg	C mg
開講時	2144	87.7	44.6	55.9	28.9	328.6	565	1180	1940	1.16	1.22	136
1回目	±432	±23.9	±19.9	±23.3	±18.9	±78.4	±267	±397	±1418	±0.46	±0.39	±68
2 "	1462	72.4	36.8	38.9	20.6	215.4	512	992	2114	1.10	1.00	155
	±396	±23.4	±19.0	±21.1	±16.5	±84.3	±261	±336	±199	±0.50	±0.40	±89
3 "	1189	60.6	33.9	34.3	18.2	180.2	481	809	1669	0.87	0.95	112
	±330	±24.8	±16.8	±18.6	±11.9	±143.8	±267	±338	±1577	±0.40	±0.47	±56
4 "	1243	65.9	33.8	36.5	22.6	157.6	583	968	1032	1.01	0.99	77
	±366	±31.9	±16.4	±16.4	±14.4	±61.4	±370	±414	±715	±0.43	±0.43	±43
終講時	1249	61.4	29.3	34.2	14.1	171.1	584	897	1362	0.97	0.94	130
5 "	±350	±20.3	±16.6	±13.5	± 8.8	±63.9	±190	±333	±1103	±0.47	±0.39	±48

動脂比については、開講時~3回目までが、52~53%を示し、4回目62%、5回目41%であった。

糖質は、開講時と2回目を比較すると113gの差があり米飯にして約2杯分(350g)減少したことになる。

ミネラルについては表3,4のとおりカルシウムで所要量600mgが満たされておらず、充足率約90%であった。鉄については、開講時で16mgと所要量を上回っているが、中間時、閉講時では充足率96%、99%であった。

Na, Kについては、食事を分析した結果、食塩では、14g→9gと有意(P<0.001)に減少し、また、Kについては2700mg→1600mg(P<0.001)と減少がみられた。

ビタミン類は、ビタミンA所要量2000I.U.の充足率97%→106%→83%→52%→68%であり少ない。他のビ

表4 ミネラル摂取量(分析値)

	Na mg	NaCl g	K mg	Fe mg	Cu mg	Mn mg	Mg mg
開講時	5649	14.4	2740	16.0	3.2	6.0	281
中間時	3794	9.7	2049	14.4	3.4	4.1	234
終講時	3393	8.6	1596	14.9	1.9	4.2	187

タミンB₁, B₂, Cについては、所要量を満たしていた。

2 食品群別摂取量

食品群別摂取量は表5に示した。

開講時点と比較してみると、米飯、小麦類、菓子類、魚類生物、肉類、緑黄色野菜、乳製品に減少の傾向がみ

られ、その他の野菜は、2回～4回の摂取量が300～490gと1～5回より多い。

表5 食品群別摂取量 (M±S.D.)

項目	開講時 1回目	2	3	4	終講時 5
N	39	37	36	31	23
穀類	552 ±206	330 ±160	215 ±137	234 ±154	289 ±181
総量	437 ±197	231 ±129	161 ±119	141 ±103	178 ±115
米飯類	120 ±106	100 ±105	24 ±43	77 ±103	113 ±131
小麦類	0	0	19±55	16±38	0
その他	38±47	28±59	17±31	46±65	45±56
いも類	7±23	3±7	7±15	2±8	2±8
砂糖類	103 ±142	21±41	25±67	10±18	20±35
菓子類	9±12	8±11	6±8	4±6	6±6
油脂類	1.0	4±12	0.6 ±3.6	0	0
種実類	61±50 (24 ±16)	70±83 (18 ±14)	33±45 (11 ±14)	95 (16 ±13)	66±74
大豆及び大豆製品 (みそ)	0	0	0	0	2±6
その他	104 ±86	68±95	53±78	21±45	80±77
緑黄色野菜	250 ±122 (59 ±66)	452 ±334 (76 ±114)	496 ±256 (43 ±70)	326 ±201 (35 ±40)	236 ±89 (46 ±63)
その他の野菜 (つゆもの)	171 ±162	174 ±156	102 ±122	206 ±127	186 ±137
果実類	9±15	5±13	80 ±160	15±37	7±17
海藻類	80±64	53±59	66±64	68±77	59±84
魚類	21±31	29±39	24±37	26±37	59±30
乾物その他	80±58	57±65	59±63	50±46	49±44
卵類	48±41	45±37	39±32	40±52	29±41
生乳	46±83	83±99	102 ±99	107 ±121	77 ±113
乳製品	34±66	24±51	14±25	15±29	13±20
調味嗜好品及び飲料	39±91	18±62	37±76	53±94	9±13
総計	1657 ±379	1481 ±395	1353 ±345	1306 ±377	1199 ±262

生乳は、講座開始後約3倍まで増えている。また、アンケートにより、減食するのに最初に制限した物を調査したが、米飯が72%、甘いものや菓子と答えた者68%がみられた。

同アンケートによると、間食の回数は、開講時2.2回/日が開講時1.5回/日になった。

B 消費熱量と摂取熱量

熱量出納の計算を各自行なわせたが、4回分を計算している者16名についてまとめたのが図1である。

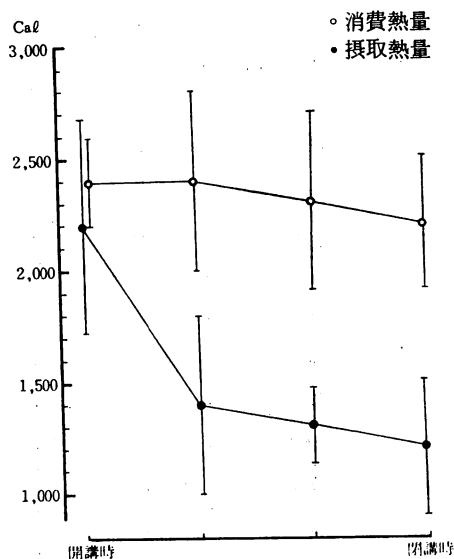


図1 消費熱量と摂取熱量

開講時では、平均2234カロリー摂取しており、これは、消費熱量の-5%にあたる。講座が進むと摂取カロリーは、1419, 1262, 1222とかなりの低下がみられ、それぞれ消費熱量の-40%、-46%、-44%となっており昭和46年度栄養講座の-30%より低い値となっている。

C 身体計測値の経過

前述のような摂取カロリーでの身体計測値経時変化を表6でみると、体重は平均7kg減量し最大16kg最小3kgであった。

消費熱量、摂取熱量の出納をみると、計算上開講時点は-116Calであったが、次回より-900~-1000Calとなっており、この率で熱量制限をすると1カ月4.5kg程度の減量がみられることになるが、実際は1カ月約-1.8kgであった。これは、カロリー制限に伴う、代謝の低下によるものと思われる。

体重増減率の減少率をみると、開講時より終講時まで、ほぼ同速度で減少がみられ、前回と異なった傾向が見られた。

皮下脂肪厚は、18週の平均減少量をみると、臍部-13.1cm、背部-11.3cm、上腕部-9.5cmであり、減少率と共に前回は上回っている。前回と比較してみると、臍部の減少差が小さく、上腕部の減少差の大きい傾向がある。

表 6

身体計測値の経時変化 (M±S.D.)

N=41

項 目	開講時 1 回目	2	3	4	終講時 5 回目	
体 重 <i>kg</i>	68.4±7.4 (100.0)	65.7±6.9 (96.1)	63.9±6.7 (93.4)	62.1±6.7 (90.8)	61.4±6.5 (89.8)	
体 重 増 減 率 %	35.4±12.9 (100.0)	30±12 (84.7)	25.9±12.5 (75.1)	23.2±11.4 (65.5)	21.7±11.4 (61.3)	
体 脂 肪 %	47.6±9.0 (100.0)	45.3±8.0 (95.2)	40.5±6.9 (85.1)	36.0±6.8 (75.6)	32.6±6.5 (68.5)	
身 長 <i>cm</i>	154.3±4.8 (100.0)				154.0±5.0	
胸 囲 <i>cm</i>	95.8±5.3 (100.0)	93.3±4.8 (97.4)	92.1±5.1 (96.1)	91.2±4.7 (95.2)	90.0±4.9 (93.9)	
ウ エ ス ト <i>cm</i>	84.1±6.2 (100.0)	81.1±6.1 (96.4)	79.1±6.3 (94.1)	77.9±6.2 (92.6)	76.5±6.1 (91.0)	
ヒ ッ プ <i>cm</i>	100.9±4.7 (100.0)	98.5±4.1 (97.6)	97.7±4.6 (96.8)	96.4±4.7 (95.5)	95.2±4.5 (94.4)	
上 腕 囲 <i>cm</i>	30.9±2.2 (100.0)	30.4±2.6 (98.4)	29.1±2.1 (94.2)	28.2±1.9 (91.3)	27.9±1.8 (90.3)	
大 腿 最 大 囲 <i>cm</i>	58.0±3.9 (100.0)	58.2±3.5 (100.3)	56.8±3.5 (97.9)	55.9±3.9 (96.4)	55.0±3.5 (94.8)	
下 腿 最 大 囲 <i>cm</i>	37.7±3.0 (100.0)	37.8±2.5 (100.8)	37.6±2.5 (99.7)	37.0±2.6 (98.1)	37.4±4.0 (99.2)	
足 頸 囲 <i>cm</i>	23.5±1.7 (100.0)	23.4±1.5 (99.6)	22.6±3.5 (96.2)	22.9±1.4 (97.4)	22.7±1.3 (96.6)	
皮 下 脂 肪 厚	上 腕 <i>mm</i>	28.7±5.8 (100.0)	27.4±5.6 (95.5)	24.7±4.8 (86.1)	21.7±4.7 (75.6)	19.2±4.5 (66.9)
	背 部 <i>mm</i>	34.1±5.9 (100.0)	32.2±5.7 (94.4)	28.7±5.9 (84.2)	25.4±6.2 (74.5)	22.8±6.0 (66.9)
	臍 部 <i>mm</i>	42.2±8.0 (100.0)	39.8±8.6 (94.3)	35.3±9.0 (83.6)	31.4±8.0 (74.4)	29.1±7.8 (69.0)
上腕部皮脂肪厚/上腕囲	0.92±0.21 (100.0)	0.89±0.15 (96.7)	0.84±0.13 (91.3)	0.77±0.14 (83.7)	0.69±0.15 (75.0)	

() は開講時を100とした%

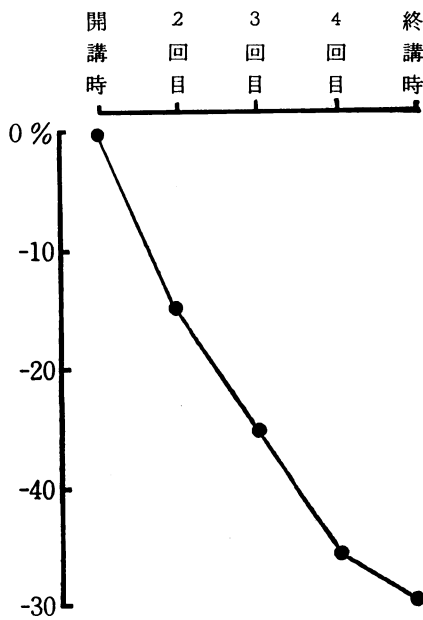


図 2 体 重 減 少 率

体脂肪量を出してみ算と、(鈴木・長嶺の式による) 減少率31.5%で終講時には、33%となっており前回終講時と同値を示している。

なお、先回の減少率は、-25.2%である。

その他の身体計測値については、減少率の大きい順に列記すると、上腕囲-9.7%(-3.0cm)、ウエスト囲-9.7%(-7.6cm)、胸囲-6.1%(-5.8cm)、骨盤囲-5.6%(-5.7cm)、大腿最大囲-5.2%(-3.0cm)、足頸囲-3.4%(-0.8cm)、下腿最大囲-0.8%(-0.3cm)であり、いずれも有意な減少を示している。

身体計測値の減少率を図3でみると、皮下脂肪厚については、第1報と異なり、1回目までの減少が少なく、2回目より4回目までが最も高く、以後やや緩慢になっている。

上腕囲、大腿最大囲についても皮脂肪厚と同様な傾向がみられる。

ウエスト囲、胸囲は、4週目までの減少率が大きい傾向がみられ、以後ほぼ同じ速度で減少している。

D 血 圧

血圧については表7に示した。血圧値については、第1報同様有意(P<0.001)な低下がみられているが、前述のようにナトリウム、摂取量が減少したことも一因と思われる。なお、高血圧で降圧剤を服用している者は3例あった。WHO基準に従い分類すると、開講時には、高血圧者7名(服用者2名)、境界域高血圧者9名(服用

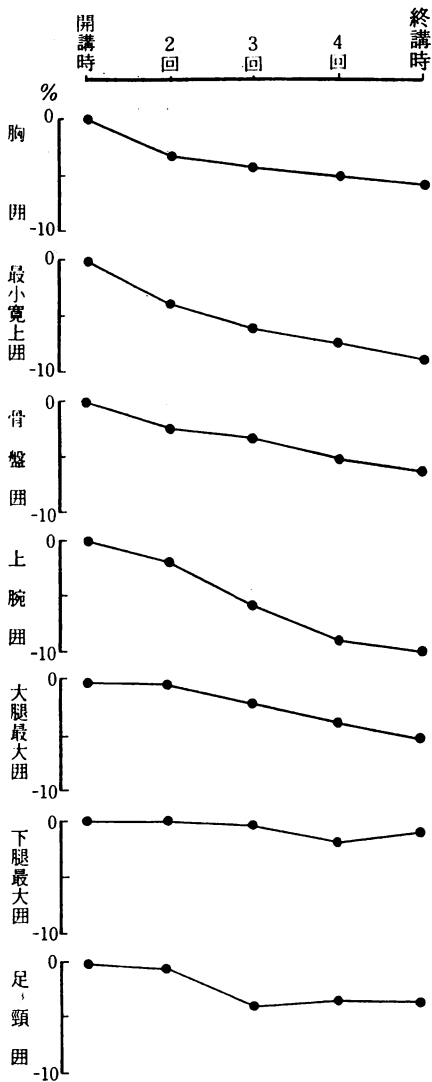


図3-1 身体計測値減少率

者1名), 正常25名(服用者なし)であり, 終講時では高血圧症3名(服用者1名), 境界域7名(服用者なし), 正常31名(服用者2名)というやや減少した結果が得られた。

表7 血圧値の経過

	開講時 1回目	2	3	4	終講時 5回目
最大血圧 mmHg	133 ±17	122 ±12	110 ±12	112 ±12	122* ±16
最小血圧 mmHg	84±	877±	872±	973±	1082*±9

* $P < 0.001$

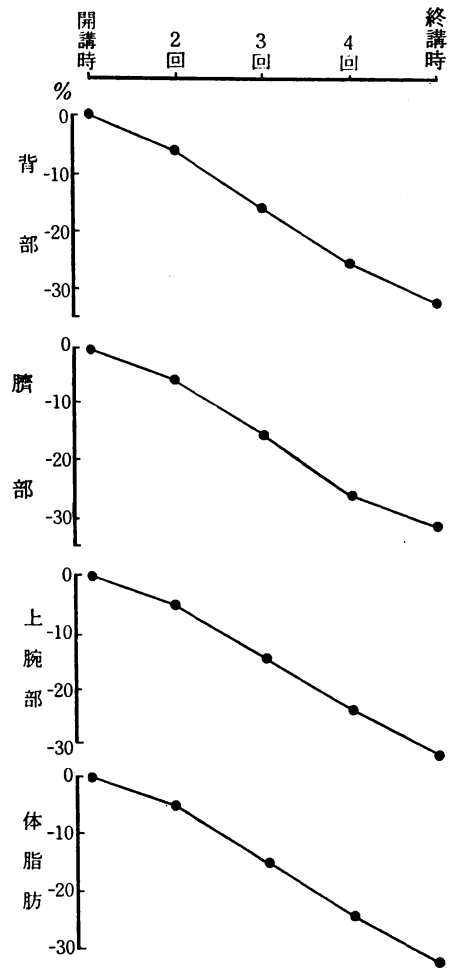


図3-2 皮下脂肪厚および体脂肪%の減少率

E 心電図

次報に報告する。

F 血液性状

血液性状の経時変化をみると, 表8に示したごとく, すべて有意差 ($P < 0.001$) をもって, 低下を示している。

中性脂肪, 遊離脂肪酸, コレステロールについては, 正常者率が増加しており血糖については, 前後とも異常者はみられなかった。

全血比重, ヘモグロビン, 血清総たん白については, 平均値は正常域であるが, 正常者率が減少しており一部無理な減量と栄養摂取量の指示に対する実践の不徹底があったと思われる。

表8

血液性状の経時変化 (M±S.D.)

N=41

項目	開講時1回目	2	3	4	終講時5回目
全血比重	1.054±0.001	1.054±0.002	1.053±0.001	1.054±0.002	1.053 [*] ±0.001
ヘモグロビン g/dl	14.8±1.0	14.3±1.0	13.4±0.9	13.3±1.0	12.7 [*] ±0.9
血清総たん白 g/dl	8.1±0.4	7.6±0.4	7.4±0.4	7.5±0.4	7.8 [*] ±0.5
中性脂肪 mg/dl	110±46	69±42	70±42	68±24	75 [*] ±24
遊離脂肪酸mEq/dl	0.8±0.3	0.9±0.2	1.0±0.3	0.8±0.2	0.6 [*] ±0.2
コレステロール mg/dl	193±36	178±35	170±30	177±31	178 [*] ±32
血糖 mg/dl	91±8.6				83 [*] ±5

*P<0.001

表9 血液性状の正常者率

N=41

項目	正常値	開講時	終講時
全血比重	1.052 ↑	34(83)	33(80)
ヘモグロビン	12 g/dl ↑	39(95)	31(76)
血清総たん白	7.0 g/dl ↑	40(98)	39(95)
中性脂肪	110mg/dl ↓	23(56)	38(93)
遊離脂肪酸	0.4~0.6mEq/dl	14(34)	25(61)
コレステロール	220mg/dl ↓	35(85)	37(90)
血糖	65~110mg/dl	41(100)	41(100)

() は正常者率

次に血清コレステロールおよび血清中性脂肪測定値のみで、(T-Ch220以上, TG110以上を高脂血症とみなした) Fredrikson 慶大変法に従い、高脂血症の分類を試みたのが表10である。開講時、高中性脂肪血症 (Type IV) は32% (13名) と、前回21%より高い率を示してお

表11

体重減少率区分による血液性状の変化 (M±S.D.)

N=41

項目	体重減少率区分		
	5 ~ 9%	10 ~ 14%	15% ~
全血比重	1.054±0.001→1.053±0.001	1.054±0.001→1.053±0.001	1.054±0.001→1.054±0.001
ヘモグロビン g/dl	14.2±1.3 → 12.4±1.2	15.2±0.7 → 12.6±0.6	14.7±1.1 → 13.0±1.0
血清総たん白 g/dl	7.9±0.3 → 8.0±0.6	8.1±0.4 → 7.6±0.4	8.2±0.4 → 7.6±0.5
中性脂肪 mg/dl	89±21 → 77±26	114±38 → 76±20	113±60 → 73±27
遊離脂肪酸mEq/dl	1.0±0.4 → 0.4±0.2	0.8±0.3 → 0.6±0.2	0.9±0.3 → 0.7±0.2
コレステロール mg/dl	182±30 → 182±44	188±25 → 179±30	203±44 → 181±33
血糖 mg/dl	92±8 → 83±3	91±9 → 81±6	91±9 → 83±5

(開講時→終講時)

体重減少率区分、終講時での体重減少ランク別の血液性状を表11でみると、全血比重、ヘモグロビンは体重減

り、これが終講時点では11名が正常域にはいり、2名が残った。

高コレステロール血症 (Type II) は、1例よりみられ

表10 高脂血症の分類 N=41

	開講時	終講時
Type II (高コレステロール血症)	1	1
III (高コレステロール血症兼高中性脂肪血症)	(2)	3
IV (高中性脂肪血症)	13	2
Fredrikson 慶大変法	(15)	(32)
	4(10)	0
	1	3(7)
	() は%	

なかったが、終講時点でも (260mg) 高値のままであった。

高中性脂肪血症兼高コレステロール血症 (Type III) は、15% (6名) みられたが、Type II に3名移行し、Type IV には1名移行しており、また2名が正常域となり終講時点では0%となっている。

少率15%以上の者がコントロールが良い状態で、血清総たん白は5~9%のランク、中性脂肪10~14%、コレステロールは15%以上のランクの者がコントロール良好な結果であった。

G 体カテスト

3回の体カテストの変化を図4に示したが、柔軟性の

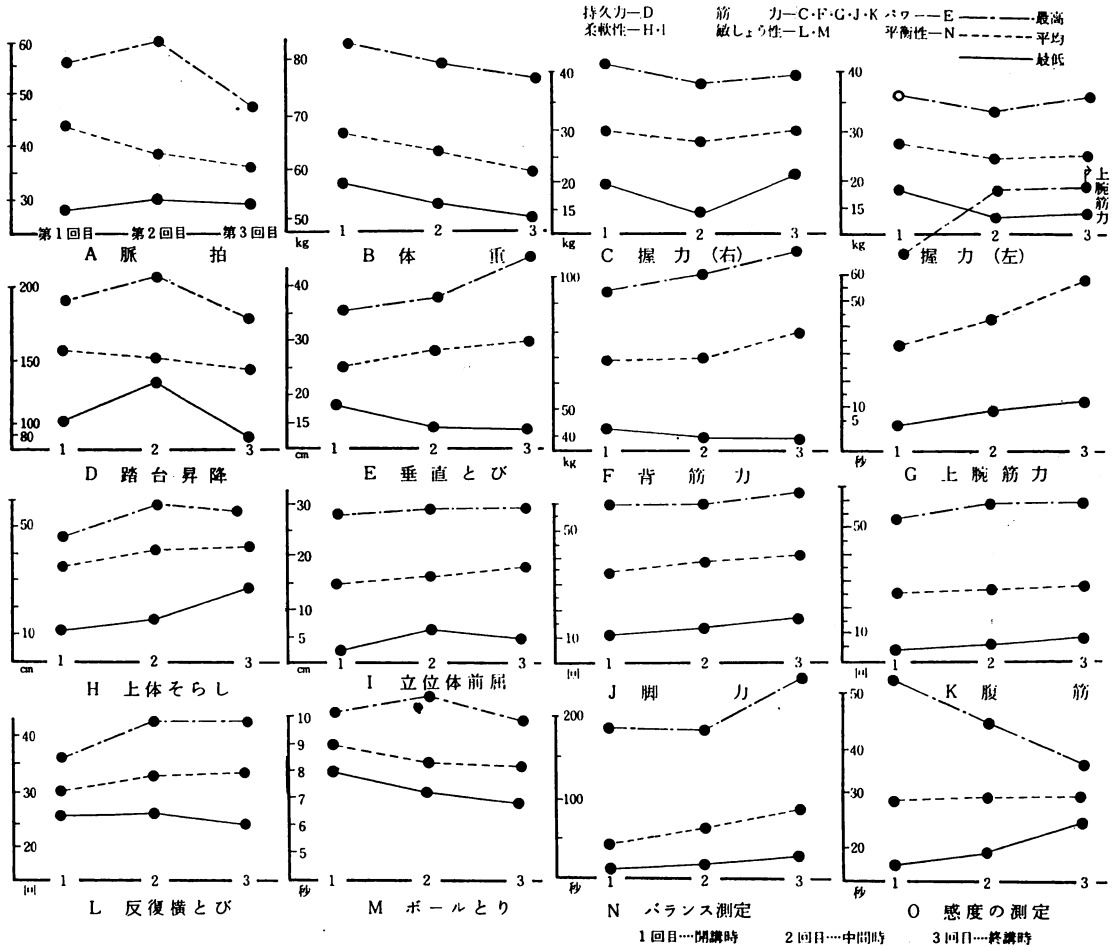


図4 体カテストの変化

上体そらし、筋力の背筋力、上腕筋力、パワーの垂直とび、平衡性のバランスの向上が顕著である。持久力、柔

表12

開講時および終講時の体カテスト成績
体重減少率区分による体カテスト測定値

N=41

回数・区分	項目	脈 拍	持久力			柔軟性			筋力			敏しよう性		パワー	平衡性	感度
			踏台昇降 ***	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	垂直とび cm	バランス測定 秒	感度の測定 秒		
						左	右									
M ± S.D.	開講時	40.5 ±5.6	*161 ±20	*35.4 ±8.6	*14.9 ±4.6	26.6 ±4.2	29.1 ±5.0	*68 ±14	*34.9 ±17.3	*31 ±4	*9.8 ±9.5	*21.8 ±8.3	*66 ±52	**28 ±8		
	終講時	37.2 ±4.7	145 ±21	44.1 ±6.9	17.9 ±4.3	25.5 ±4.2	29.4 ±4.2	77 ±17	59.5 ±30.1	35 ±4	8.3 ±9.7	30.0 ±5.9	72 ±53	30 ±3		

体 重 減 少 率 区 分 %	5)	開講時	42.0 ±4.4	164 ±13	32.6 ±12.1	13.3 ±5.0	24.6 ±3.4	27.1 ±3.3	66 ±8	39.3 ±13.0	29 ±3	9.0 ±0.5	26.8 ±4.4	46 ±30	23 ±4
		終講時	40.4 ±4.1	157 ±19	45.7 ±4.6	13.8 ±5.3	24.0 ±3.1	26.3 ±3.5	70 ±5	44.0 ±22.7	33 ±1	8.4 ±0.3	30.6 ±3.9	90 ±73	31 ±4
	10)	開講時	39.3 ±4.9	165 ±19	34.5 ±9.0	15.7 ±4.4	26.8 ±4.1	29.6 ±5.6	69 ±14	36.4 ±18.8	31 ±4	8.8± 0.6	27.4 ±5.3	41 ±23	29 ±9
		終講時	35.2 ±4.1	138 ±19	45.8 ±6.1	18.6 ±4.3	26.1 ±5.0	29.8 ±4.5	79 ±18	62.6 ±27.6	36 ±4	8.0 ±0.5	33.1 ±7.3	70 ±41	30 ±3
	15)	開講時	41.3 ±6.5	146 ±40	37.2 ±5.5	15.3 ±4.6	27.1 ±4.4	29.3 ±4.5	68 ±15	31.6 ±16.3	31 ±3	9.4 ±0.8	24.5 ±4.1	45 ±46	27 ±8
		終講時	37.8 ±4.3	141 ±40	43.3 ±6.8	17.7 ±4.1	25.5 ±3.4	30.1 ±4.2	76 ±17	61.1 ±33.2	34 ±3	8.5 ±0.8	28.4 ±3.2	69 ±55	30 ±4
上段M. 下段S.D.			*P<0.001で有意差有り					**P<0.05で有意差有り					***3分後の脈拍数		

軟性、握力以外の筋力、敏しよ性、パワー、平衡性、感度何れも有意に改善がみられた。測定値は表12に示した。前報と異なりパワーの改善が顕著であった。

体重減少区分により、体力テストの結果をみると筋力の上腕筋力では減少の大きい程、向上がみられ、筋力の増強はもちろんであるが、ささえる体重の減少にもよると思われる。

平衡性のバランスについては、減少の小さい程向上がみられ、他のランクとの差が大きくなっている。持久力は10~14%のランクの者が顕著に向上している。

表13 自覚症状の改善状況 N=41

項 目	開講時自覚 症状訴率	終講時自覚 症状訴率
いきぎれ	8 (20)	1 (2)
どうき	8 (20)	3 (7)
たちくらみ	8 (20)	5 (12)
肩こり	25 (61)	7 (17)
不眠	2 (5)	1 (2)
頭痛	11 (27)	1 (2)
めまい	2 (5)	1 (2)
疲れる	25 (61)	5 (12)
腹がいたい	12 (29)	4 (10)
腹がはる	9 (22)	2 (5)
倦怠感	5 (12)	1 (2)
胃部不快感	5 (12)	2 (5)
食欲あり	6 (15)	8 (20)
にきび	2 (5)	0 (0)
肌あれ	8 (20)	4 (10)

()は%

H 自覚症状

いずれも改善されているが、肩こり、疲れる(+)と答えた者は開講時61%→閉講時それぞれ10%、17%と改善が顕著である。

I 尿検査

たん白と糖の定性試験を行なったが、尿糖(+)の者はみられなかった。尿たん白は、(±)が1例みられた。

VI ま と め

1 栄養摂取状況は、たん白質61~88g、脂肪は約25%カロリー比であった。

食塩摂取量については開講時14g/日が終講時9g/日と有意な減少がみられた。

2 食品群別摂取状況は、穀類、菓子類などの摂取量が減少しており、1日の間食の回数にも減少の傾向がみられた。

3 消費熱量と摂取熱量の出納は、開講時で約-5%、以後、-40~-46%で、平均1200~1400Calの摂取であった。

4 身体計測値の経過は、体重が平均7kg減少し、終講時体重増減率の平均は、+22%であった。

ウエスト囲、胸囲は4週目までの減少が大きい傾向にあり、各々、-8cm、-6cm減少している。

皮下脂肪厚については2回目から4回目までの減少率が大きい傾向にあり、18週で平均、臍部-13.1cm、背部-11.3cm、上腕部-9.5cmの減少がみられた。

5 血圧は、最大血圧、最小血圧共に有意な低下がみられた。

文 献

6 血液性状については、血清中性脂肪、血清総コレステロールおよび遊離脂肪酸値は有意な低下を示し正常者率が高くなっている。

空腹時血糖値は、異常値を示した者はなかった。

全血比重、ヘモグロビン、血清総たん白については、平均値は正常域に維持されているがやや低下を示し、正常者率は減少している。

7 体力テストの結果は、持久力、柔軟性、筋力、敏しように性、パワー、平衡性、感度何れも有意に改善がみられた。

8 自覚症状は何れも改善がみられた。

- 1) 菊地亮也たち：肥満改善に関する研究（第1報），秋田県衛生科学研究所報，№16，191（1972）。
- 2) 菊地亮也：食事買上方式による栄養調査，化学と生物，11（2），108（1973）。
- 3) 沼尻幸吉：エネルギー代謝計算の実際，第一出版（1966）。

資料 I

乳製品の添加異種脂肪検出の検討

—植物性ステロイド—

沢部 光一*・藤盛 義英**

I 緒 言

近年乳製品の需要が牛生産量(仁木, 1968)¹⁾に比し年々増加の一途をたどり, 異種脂肪の添加量も相当量示すといわれ, 乳製品の添加異種脂肪を検出することが衛生上重要なことである。従来添加異種脂肪の判定法として種々の方法が定められている(井上, 慶田, 1968, 佐藤, 松居たち 1967, 松居, 木高たち 1971津郷, 慶田たち 1965, 1966, 1967)²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾

著者らは基礎資料 I として, ガスクロマトグラフ(VPC)を用いた植物性ステロイド分画による検出法の検討を行い, 乳製品への応用を試みた。

II 実 験

A 標準試料の調製

コレステロール, カンベステロール, スチグマステロール及び β -シトステロールの等量アルコール溶液を標準試料とし, このトリメチルシリル(TMS)誘導体(津田 1965)⁷⁾及びジギトニン沈析(慶田, 津郷 1965, *Fieser & Fieser* 1961)⁶⁾⁷⁾後のTMS誘導体を調製し, そのピリジン溶液をVPCに注入した。

B 試料の調製

アイスクリーム5g及び牛乳5gをケン化し, 塩酸酸性後エーテルで抽出し, 濃縮後アルコールに転溶する。次にジギトニンによりステロール・ジギトニドとして沈析し, ピリジンに溶解後, TMS誘導体にし, そのピリジン溶液をVPCに注入した。

C 装置

日立製 073 形ガスクロマトグラフを用い, 表 I に示す

条件で行なった。

Table I. Gas Chromatography Conditions.

Model	Hitachi 073
Column	OV-17 2% 2m x ϕ 3mm Glass
Column temp.	260°C (Isothermal)
Carrier gas	He 70ml/min.
Detector	FID 220°C
Injection temp.	220°C
Chart sp.	10mm/min.

III 結果と考察

A 測定条件の検討

1 カラム温度と流量: VPCのカラム温度と流量は分離能に影響を与えることが知られている(舟阪, 池川 1966)⁸⁾。著者らはその条件の設定を試みた。

a 流量を一定にし(70ml/min), 温度を250°Cから270°Cの範囲で検討を行なった結果, 260°Cが最も好結果を与え, 低温及び高温のいずれも分離能に低下を示した(図 I No. 1, No. 3)。

b カラム温度を一定にし(270°C), 流量40, 70及び85ml/minによる分離能の結果は, 85ml/minが極短な低下を示し, 40及び70 ml/minでは両者に差はなく, したがって分析時間短縮から流量70ml/minに設定した(図 I No. 2, No. 3)。

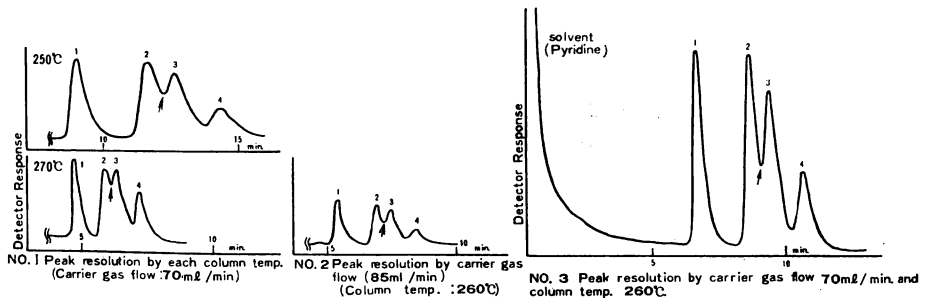


Fig. 1 (NO. 1-3) Gas chromatography of steroids by each conditions. The components are: 1. cholesterol 2. campesterol 3. stigmasterol 4. β -Sitosterol The operation data are: Hitachi 073 Gas chromatograph, column 2m x ϕ 3mm, 2% OV-17 with 60/80 mesh, Carrier gas He.

*秋田県衛生科学研究所成人病科

**秋田県衛生科学研究所専門研究員

2 各成分の再現性と補正係数：面積分布測定法により再現性を調べた結果、変動係数はいずれも2%以下を

示し、又面積比より算出した補正係数も表の通りであった(表Ⅱ)。

Table II. Reproducibility and Calibration Factor of Peak Area.

Components	Cholesterol	Campesterol	Stigmasterol	β -Sitosterol
No. 1	25.5%	30.9%	28.4%	15.2%
2	26.0	30.7	28.1	15.2
3	25.7	31.0	28.3	15.0
4	25.6	31.2	28.4	14.8
5	25.8	31.1	28.5	14.6
6	25.5	30.9	28.6	15.0
7	25.5	30.8	28.2	15.5
8	25.6	31.0	28.3	15.1
9	25.9	30.8	28.5	14.8
10	25.8	30.9	28.5	14.8
Average	25.7	30.9	28.4	15.0
Coefficient Variation	0.7	0.5	0.5	1.7
Calibration Factor	1.00	1.21	1.12	0.60

IV 操作法の検討

A ジギトニド生成の定量性

植物性ステロイドのジギトニン沈析による測定はその生成に難点があると言われている(瓜谷, 中村たち1970)⁹⁾。したがって著者らはその定量性について検討する

ため、コレステロールを内部標準としステロール・ジギトニドを合成し(慶田, 津郷たち1965, 1966, 1967 Fieser & Fieser 1961)⁵⁾⁶⁾その組成比を求めた。表Ⅲはその結果を示している。

各組成のジギトニド生成率は95%以上を示した。

Table III. Quantity of Phytosterol-Digitonid Products.

Relative Peak Area (A/B Ratio *)				
Components	Campesterol	Stigmasterol	β -Sitosterol	
No. 1	98.1%	95.2%	93.1%	
2	93.4	95.1	94.5	
3	97.5	94.3	95.0	
4	95.3	96.0	96.0	
5	96.8	97.1	97.0	
6	96.9	97.4	95.3	
7	97.1	96.8	96.1	
8	95.1	94.0	93.2	
9	98.3	94.9	94.1	
10	99.1	95.3	96.4	
Average	96.8	95.6	95.1	

Internal standard: Cholesterol

* A: After treatment with digitonin.

B: Former treatment with digitonin.

B TMS反応溶液状態での保存性

図Ⅱ No. 1はTMS化(津田1965)⁷⁾し、ビリジン混液の状態室温一夜放置後のVPCであり、反応直後のVPC(点線)と比較すると非常に異なった生成体を示し

ている。又0°C以下の条件下ではそれらの生成体は見られなかった(図Ⅱ No.2)。したがって以下の実験はすべてTMS誘導体を用時調製しVPCに注入した。

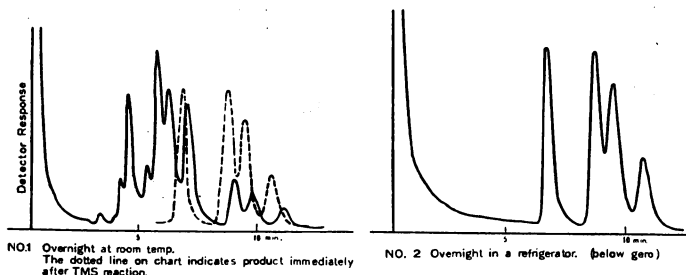


Fig. II (NO. 1-2) Gas chromatography of TMS reaction mixture of after keep in pyridine solution. The operation data are the same with Fig. I NO. 3

V 乳製品への応用

A アイスクリーム

市販品数社を選択し、不ケン化合物を分析した。図Ⅲ No.1~5はそのVPCである。図ⅢNo.2~4の試料中に

は明らかに植物性ステロールの混入が認められた。又図ⅢNo. 1, 5に見られる試料に関しては不ケン化合物の判定が困難なため、脂肪酸及びトリグリセリド組成による識別を検討中である。

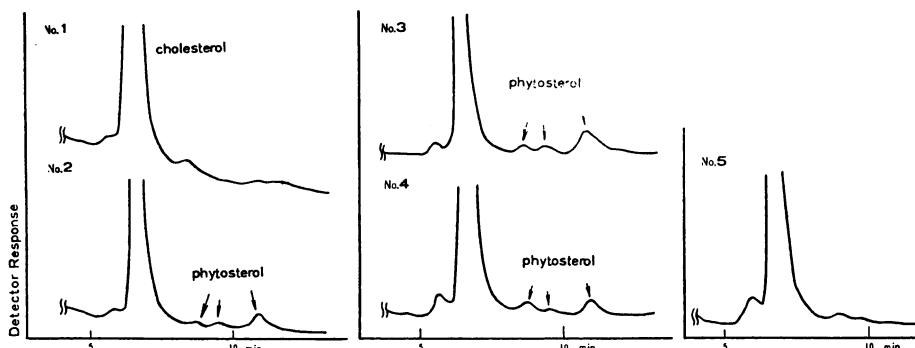


Fig. III (NO. 1-5) Gas chromatography of steroids in commercial ice cream. The operation data are the same with Fig. I NO. 3

B 牛 乳

市販の飲料用牛乳に関しては植物性ステロールの混入は認められなかった。図IVはその一試料のVPCである。

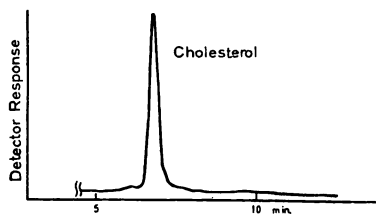


Fig. IV Gas chromatography of commercial bottled milk. The operation data are the same with Fig. I NO. 3.

VI 結 言

ガスクロマトグラフィーによるステロイドの確認は添加植物油の検出に関して有力な方法である。今後乳製品中の脂肪酸及びトリグリセリド組成をもあわせて検討し、添加動物油脂の確認を行う。

文 献

- 仁木達, 乳製品工業界の課題, 化学と工業 21, 400 (1968)
- 井上哲男, 慶田雅洋, 飲料牛乳中の異種脂肪の検出について, 衛生試験, 86, 96 (1968)
- 佐藤克哉, 松居正己, 池川信夫, ガスクロマトグラ

- フィーによるトリグリセライドの分析, 分析化学, 15, 954 (1966)
- 4 松居正己, 木高讓, 坂田衛, 東久世秀昭, ガスクロマトグラフィーによる乳製品中の異種脂肪の検出, 島津評論, 28, 45 (1971)
 - 5 津郷友吉, 慶田雅洋, 佐々木徹郎, フィトステロール酢酸塩試験によるバター脂肪中の異種植物油脂の検出について, 食衛誌, 6, 440 (1965)
慶田雅洋, 斉藤芳枝, 長尾昭雄, 津郷友吉, フィトステロール酢酸塩試験法によるマーガリンの資材物質の鑑別法について, 食衛誌, 7, 388 (1966)
慶田雅洋, 津郷友吉, フィトステロール酢酸塩試験法の解説, 食衛誌, 8, 270 (1967)
 - 6 Louis F. Fieser, Mary Fieser, Steroids, (Maruzen Asian Edition) P.29 (1961)
 - 7 津田恭介, 有機分析 (産業図書) P.189 (1965)
 - 8 舟阪渡, 池川信夫, 最新ガスクロマトグラフィー (広川書店) I, P.274 (1966)
 - 9 瓜谷郁三, 中村道徳, 原一郎, 福場博保, 脂質とその周辺 (共立出版) P. 17 (1970)