

# 適正な脂肪酸比率の食事

## —女子学生の食事と脂肪酸比率との関連—

仲野 裕美  
河南 恒子

### Abstract

The relationship between the fatty acid ratio recommended by the 5th dietary allowances and the food intake was investigated using statistic analysis to utilize for nutrition guidance.

The results obtained are as follows :

- 1) The mean values of n-6 / n-3 of the groups were 5.7 for the high ratio group, 4.7 for the slightly high, 4.0 for the slightly low and 2.4 for the low.
- 2) There was a strong correlation between the ratio of n-6/n-3 polyunsaturated fatty acids and the linoleic acid / linolenic acid ratio in a meal.
- 3) The amounts of DHA and the intake of fishes were inversely correlated to the ratio of n-6/n-3.
- 4) The time of daily intakes of fish dishes was about 2/3 for the slightly low ratio group.

### 緒言

日本人の脂肪エネルギー比率は平成6年には25.5%と適正比率の上限とされている25%を越え、年々増加傾向を示している。脂肪量を総エネルギーの20~25%に押えるだけでなく、脂肪の質への配慮も重要で、飽和脂肪酸(S)、一価不飽和脂肪酸(M)、多価不飽和脂肪酸(P)の摂取比率は成人病予防の観点から、注意を払う必要に迫られている。また、多価不飽和脂肪酸にはリノール酸が属するn-6系の脂肪酸と $\alpha$ -リノレン酸が属するn-3系の脂肪酸とがあり、近年、n-3系の脂肪酸の摂取量が減少し、n-6系の脂肪酸の摂取量が増加していることが指摘されている。これらの脂肪酸は体内でお互いに拮抗して代謝を阻害したりするために、n-3系脂肪酸の血小板凝集抑制作用<sup>1)</sup>や免疫能<sup>2)</sup>の正常化、脳神経や網膜機能<sup>3)</sup>との関連が報告され、n-3系の脂肪酸の摂取量の増加が望ましいといわれている。脂肪酸の適正な摂取比率に

関しては一定した見解は得られていないが、食糧需給表、国民栄養調査や摂取食事からの算出、各種野生動物の筋や脳脂肪酸比率、人乳中の含量比などの報告から考えて5以下が自然である<sup>4)</sup>とか、脳神経や網膜機能のためには4~10が必要であると報告されており<sup>5)</sup>、現行の第5次改定日本人の栄養所要量<sup>6)</sup>ではS:M:P=1:1.5:1、n-6:n-3=4:1程度の脂肪酸摂取比率が望ましいとされている。したがって、質的に脂肪酸のバランスのとれた食事の目安として、食品由来の脂肪摂取比率は動物性脂肪:植物性油脂:魚油=4:5:1が推奨されている。

本研究では、本学女子学生の食品の摂取量や栄養素等摂取量の実態および脂肪酸摂取比率と食事内容との関連を把握すると同時に、栄養と健康との関連を明らかにし、適切な健康管理、栄養指導をするための必要な基礎資料を得ることを目的とする。本報では本学女子学生の栄養摂取の実態を調査し、健常者の成人病予防食としても用いられている「1600kcal 糖尿病治療食」<sup>7)</sup>を標準食として比較し、解析した結果、脂肪酸摂取比率について若干の知見を得たので報告する。

## 方法

### 1. 調査対象

本学家政学科食物栄養専攻学生120名、年齢構成は19~20歳である。

### 2. 調査時期・方法

平成7年10月中旬、国民栄養調査に準じて作成された栄養摂取状況調査用紙(表-1)を学生に配布し、事前に記入要領を十分説明した上で、学生各自に1日の食物摂取量を秤量法により記載させた。しかし、消費量が少なく秤量困難なもの等については目安量をもってした。記入上の不備な点は聞き取り方式を併用した。回収率は100%であった。

### 3. データの解析

統計処理は四訂日本食品成分表(1)を入力したWellness winやExcelのパソコンソフトを使用し、下記のように行った。

- (1) 対象学生の栄養素等摂取量、食品群別摂取量、S:M:P比(S/P:M/P:P/P比)、n-6/n-3比、食品由来の脂肪摂取比率(動物性脂肪:食物性油脂:魚油)を算出し、「学生群」とした。
- (2) 「標準食群」として、『糖尿病365日の献立』<sup>7)</sup>より無作為抽出した126日分の献立の食品についても(1)と同様の項目について算出し、「学生群」との比較対照用に用いた。
- (3) 栄養素等摂取量の平均値の比較には、「第五次改定日本人の栄養所要量の20歳女子、生

活活動強度 I」の値<sup>6)</sup>を用いた。

- (4) 脂肪酸比率の平均値の比較には、「第五次改定日本人の栄養所要量」の推奨値<sup>6)</sup>を用いた。
- (5) n-6系の脂肪酸はリノール酸(LA)、 $\gamma$ -リノレン酸(GLA)、イコサジエン酸、ジホモ $\gamma$ -リノレン酸(DGLA)、アラキドン酸(AA)、ドコサテトラエン酸(DTA)、ドコサペンタエン酸(DPA、n-6)とした。n-3系の脂肪酸は $\alpha$ -リノレン酸( $\alpha$ -LnA)、イコサテトラエン酸(ETA)、イコサペンタエン酸(EPA)、ドコサペンタエン酸(DPA、n-3)、ドコサヘキサエン酸(DHA)とした。必須脂肪酸は多価不飽和脂肪酸のn-6系のLAとAA、n-3系の $\alpha$ -LnAとEPAとDHAとした。
- (6) S:M:P比やn-6/n-3比に影響を及ぼす因子を分析するために各々、重回帰分析を行った。
- (7) 2群間の平均値の差の検定はt検定によった。
- (8) さらに、学生群をn-6/n-3比の降順に4群に分け、各4群ごとに、(1)と同様の項目について算出し、4群間の比較検討を行った。4群間の平均値の差の検定は一元配置分散分析(F検定)によった。

表-1 食事調査記入表

- 記入上の注意
- ① 太線内に記入してください。
  - ② ごく平常の1日をえらび、その日に食べたもの全部をできるだけわしく正確に記入してください。
  - ③ 分量は、廃棄量(食べられない部分)を除いて記入してください。
  - ④ 料理に使った調味料(砂糖、しょう油、マヨネーズ、小麦粉、油、バター等)も全部記入してください。
  - ⑤ 間食、夜食があれば全部記入してください。

食事(時間)	献立名	材料名	分量(又は日量)	食品コード	分量
朝 (:) (:) 分間					
昼 (:) (:) 分間					
夜 (:) (:) 分間					
間食					

### 結果および考察

#### 1. 栄養素等摂取量の学生群と標準食群との比較

##### (1) 栄養素等摂取量

栄養素等摂取量と充足率および平成元年の栄養素等摂取量と充足率を表-2に示した。学生群においては、エネルギーは1597kcalで、ほぼ所要量を充足しているが、Caは充足率71%、Feは69%で不足している。これは、平成元年に河南らが同学生群に行った調査<sup>8)</sup>(平成元年エネルギー1693kcal、Ca72%、Fe71%)と比較すると、Ca、Feは依然不足し、エネルギーがより減少しており、ダイエット嗜好のより一層の進行が懸念される。今後ともCaとFeの摂取増に努める必要がある。このエネルギーの減少は主に脂肪摂取量が56.7gに減少したためであるが、脂肪エネルギー比率は32.3%で依然高く、脂肪のとりすぎが懸念される。

表-2 栄養素等摂取量と充足率

栄養素	学生群 $\bar{x} \pm S.E.$ (n=120)	充足率%	標準食群 $\bar{x} \pm S.E.$ (n=126)	充足率%	1989年学生群 $\bar{x}$ (n=83)	充足率%
* エネルギー kcal	1597 $\pm$ 28	90	1653 $\pm$ 6	93	1693	95
** 蛋白質 g	59.0 $\pm$ 1.2	98	76.3 $\pm$ 0.5	127	59.7	100
** 脂肪 g	56.7 $\pm$ 1.7	128	48.9 $\pm$ 0.5	110	62.3	140
** 糖質 g	205.1 $\pm$ 3.8	77	220.0 $\pm$ 1.1	83	215.0	81
** Ca mg	422 $\pm$ 17	71	636 $\pm$ 10	106	429	72
** Fe mg	8.3 $\pm$ 0.4	69	11.1 $\pm$ 0.2	93	8.5	71
** V. A IU	2075 $\pm$ 140	115	3874 $\pm$ 451	215	2212	123
** V. B1 mg	0.83 $\pm$ 0.03	104	1.08 $\pm$ 0.02	135	0.91	114
** V. B2 mg	1.16 $\pm$ 0.03	116	1.44 $\pm$ 0.03	144	1.18	118
** V. C mg	79 $\pm$ 6	159	147 $\pm$ 5	294	74	148
** V. D IU	246 $\pm$ 28	246	265 $\pm$ 23	265	/	/
** 食塩相当量 g	8.1 $\pm$ 0.2	81	9.9 $\pm$ 0.4	99	8.3	83
** 蛋白エネルギー比率 %	14.8 $\pm$ 0.2	99	18.4 $\pm$ 0.1	123	14.1	94
** 脂肪エネルギー比率 %	32.3 $\pm$ 0.6	162	26.7 $\pm$ 0.2	134	32.4	162

学生群と標準食群の平均値の差の検定 \*\*  $p < 0.01$  \*  $p < 0.05$

表-3 脂肪酸摂取量

脂肪酸	学生群 $\bar{x} \pm S.E.$	標準食群 $\bar{x} \pm S.E.$
* 飽和脂肪酸(S) g	13.5 $\pm$ 0.5	12.2 $\pm$ 0.2
* 一価不飽和脂肪酸(M) g	18.0 $\pm$ 0.7	15.3 $\pm$ 0.3
多価不飽和脂肪酸(P) g	12.1 $\pm$ 0.5	11.8 $\pm$ 0.2
n-6系 LA mg	9372 $\pm$ 335	9027 $\pm$ 166
AA mg	129 $\pm$ 7	137 $\pm$ 5
n-3系 $\alpha$ LnA mg	1793 $\pm$ 78	1737 $\pm$ 41
EPA mg	179 $\pm$ 23	218 $\pm$ 21
DHA mg	388 $\pm$ 39	479 $\pm$ 34
* n-6/n-3比	4.19 $\pm$ 0.12	3.87 $\pm$ 0.10

学生(n=120)と標準食(n=126)の平均値の差の検定 \*\*  $p < 0.01$  \*  $p < 0.05$

標準食群はエネルギーは1657kcal、糖質以外の他の栄養素はほぼ充足している。糖質が不足しているのは糖尿病治療食であるためと考えられる。これに反して蛋白質エネルギー比率は18.4%で高く、学生群の脂肪エネルギー比率が高いことと対照的である。標準食群の献立は毎食、獣肉類、魚類、卵類、大豆・大豆製品のいずれかが主菜として必ず入れられ、とくに獣肉類と魚類はほぼ毎日摂取していることが影響していると考えられる。

## (2) 脂肪酸摂取量

主な脂肪酸摂取量を表-3に示した。学生群の飽和脂肪酸量(S)の平均値13.5gは標準食群の平均値と比較して有意( $p=0.02$ )に高値であり、学生群のS/P比=1.12は推奨値1.0と比較しても有意( $p=0.00$ )に高値であったことは注意を払う必要がある。学生群の一価不飽和脂肪酸量(M)の平均値18.0gも標準食群と比較して有意( $p=0.00$ )に高値であったが、M/P比=1.49は推奨値1.5と比較すると有意差はなかった。反対に、標準食群のM/P比=1.30が推奨値1.5と比較して有意( $p=0.00$ )に低値であることは標準食が糖尿病治療用であり、かつ、成人病予防食でもあることを考慮すると今後の検討課題である。

n-6/n-3比は学生群の平均値が4.19、標準食群の平均値が3.87で学生群の方が有意( $p=0.04$ )に高値であり、両群とも平均的には適正なレベルである。多価不飽和脂肪酸摂取量につ

仲野・河南：適正な脂肪酸比率の食事

いては、必須脂肪酸総量11.9g、n-6系脂肪酸9.9g、n-3系脂肪酸2.3gであった。辻ら<sup>9)</sup>の平成元年国民栄養調査<sup>10)</sup>からの算出値の必須脂肪酸総量16.3g、n-6系脂肪酸13.7g、n-3系脂肪酸2.7g、 $\alpha$ LnA1.4g、EPA0.52g、DHA0.74gと比較すると、特にn-3系脂肪酸のEPA、DHAは5割にも満たない。また、小町ら<sup>11)</sup>の調査結果において、n-3系脂肪酸摂取量が最少の地域は都市集団であった。その都市集団の摂取量であるn-3系脂肪酸2.5g、 $\alpha$ LnA1.7g、EPA0.28g、DHA0.51gと比較しても、n-3系脂肪酸のEPA、DHA摂取量は学生群の方が少なく、EPA、DHA摂取量は増やす必要がある。必須脂肪酸についてはその必要量を決めることは困難であるが、成人で大体3~4エネルギー%としている国が多く、日本人の必須脂肪酸の摂取量は1日当たり10gであるとされており、本学生においても通常の食事においては必須脂肪酸摂取不足は起らないと推測された。治療食用としてNestel<sup>12)</sup>は中程度の高トリグリセリド血症者に対しては1日当たり魚油を10~15g、n-3系脂肪酸として3~5gが適当であるとしている。学生群のn-3系脂肪酸摂取量はこの高トリグリセリド血症の治療食用の摂取量の5~8割であった。1990年に設定されたカナダの栄養所要量(25~49歳男性、n-6系脂肪酸9g、n-3系脂肪酸1.5g)<sup>13)</sup>と比較すると、学生群はn-6系脂肪酸、n-3系脂肪酸とも各々総摂取量は十分であった。以上、学生群の不飽和脂肪酸摂取量はn-6系脂肪酸総摂取量、n-3系脂肪酸総摂取量としては問題はないが、n-3系脂肪酸のうちのEPA、DHAの摂取量が不足していることが明らかになった。

## 2. 食品群別摂取量等について、学生群と標準食群との比較

### (1) 食品群別摂取量

食品群別摂取量の結果を表-4に示した。

学生群の方が有意に多く摂取していた食品は調理加工食品、チーズを除く乳製品、マヨネーズ、マーガリン、バターの油脂食品であった。この学生群と対照的に、標準食群の方が多く摂取していた食品は鶏肉、魚介類、大豆・大豆加工品、豆腐で蛋白質食品であった。この結果は表-2の標準食群の蛋白エネルギー比率が高いことにも反映されている。主菜となる蛋白質源中、学生群の方が多く摂取していた食品は卵類、ハム・ソーセージ、豚肉、魚缶詰であり、動物性脂肪食品が多いことは注意を払う必要がある。

### (2) 食品由来の脂肪摂取比率

学生群の脂肪摂取量56.7gは動物性食品から46.6%、植物性食品から47.5%、魚油から6.5%摂取していた。標準食群の脂肪摂取比率は動物性脂肪：植物性油脂：魚油=41.5%：49.9%：8.5%であった。学生群の方が動物性脂肪の割合が高値であったのに対し、標準食群は植物性油脂および魚油の摂取割合が高値であった。

表-4 食糧摂取量

食品名	標準食群(n=126) $\bar{\chi}$ (g)±S.E.	学生群(n=120) $\bar{\chi}$ (g)±S.E.	差 * <i>p</i> <0.01 検定** <i>p</i> <0.05
バター	0.9 ± 0.2	3.2 ± 0.5	**○
マーガリン	1.4 ± 0.2	2.2 ± 0.3	* ○
植物油	9.3 ± 0.5	8.6 ± 0.6	
マヨネーズ	4.0 ± 0.5	7.2 ± 0.9	**○
豆腐	47.4 ± 4.0	22.6 ± 3.0	**
大豆加工品	9.3 ± 1.4	1.0 ± 0.5	**
マグロ、アジ	18.4 ± 2.6	10.0 ± 2.4	**
その他魚	28.4 ± 2.4	18.9 ± 2.3	**
イカ、タコ、カニ	22.3 ± 3.0	6.7 ± 1.4	**
貝類	5.6 ± 1.7	4.5 ± 2.5	
魚塩蔵品	1.3 ± 0.5	2.9 ± 0.8	○
魚乾物	5.6 ± 1.1	1.5 ± 0.7	**
魚缶詰	3.2 ± 0.9	4.4 ± 1.1	○
魚肉練製品	12.0 ± 1.9	0.9 ± 0.4	**
牛肉	21.9 ± 2.7	13.6 ± 2.1	*
豚肉	13.9 ± 2.2	16.3 ± 2.6	○
鶏肉	39.3 ± 4.9	25.7 ± 5.2	**
ハム、ソーセージ	10.8 ± 1.4	12.3 ± 1.6	○
卵類	49.1 ± 2.2	50.3 ± 3.6	○
牛乳	196.2 ± 6.4	110.2 ± 10.2	**
チーズ	1.7 ± 0.4	1.3 ± 0.4	
他乳製品	10.8 ± 2.8	35.5 ± 5.3	**○
調理加工食品	8.9 ± 0.8	22.7 ± 3.5	**○

学生摂取多量○

表-5 S/P比を目的変数とする重回帰分析

変数名	標準偏回帰係数	判定	標準食との 有意差
バター	0.43	**	**○
牛乳	0.33	**	**
マヨネーズ	-0.25	**	**○
豚肉	0.24	**	○
植物油	-0.27	**	
ハム、ソーセージ	0.18	*	○
牛肉	0.18	*	*
大豆加工品	-0.14	*	**

重相関係数0.69 \*\**p*<0.01 \**p*<0.05 ○学生摂取過多

### 3. 脂肪酸摂取比率に影響を及ぼす食品について

#### (1) S:M:P比(S/P:M/P:P/P比)に影響を及ぼす食品

まず、S/P比に影響を及ぼす食品を解析するために、学生のS/P比を目的変数とし、説明変数に油脂食品の摂取量23変数(表-4)を選んで重回帰分析を行った。結果は表-5に示すように、S/P比に影響を及ぼす食品のうち、バター、牛乳、豚肉はS/P比を高め、植物油、マヨネーズは下げる食品であることが明らかになった。すなわち、S/P比の高い学生はバター、牛乳、豚肉を減らし、植物油、マヨネーズを増やせばS/P比改善効果があることが示唆された。

次に、M/P比に影響を及ぼす食品を解析するために、学生のM/P比を目的変数とし、説明

変数に油脂食品の摂取量23変数(表-4)を選んで重回帰分析を行った。結果は表-6に示すように、M/P比に影響を及ぼす食品のうち、牛乳、豚肉、ハム・ソーセージ、バター、卵類はM/P比を高め、大豆加工品、マヨネーズはM/P比を下げる事が明らかになった。牛肉を除く豚肉、ハム・ソーセージ、バター、卵類は学生群の方が多く摂取しており(表-4)、これに反して標準食群は豚肉、ハム・ソーセージ、バター、卵類の摂取が比較的少なく、M/P比を下げる食品である大豆加工品の摂取が多い(表-4)ことは標準食群のM/P比が学生群に比べて低い原因である事が明らかになった。

## (2) n-6/n-3比に影響を及ぼす食品

次に、n-6/n-3比に影響を及ぼす食品を解析するために、学生のn-6/n-3比を目的変数とし、説明変数に、油脂食品の摂取量23変数(表-4)および必須脂肪酸摂取量5変数(LA、AA、 $\alpha$ LnA、EPA、DHA)を選んで重回帰分析を行った。結果は表-7に示すように、n-6/

表-6 M/P比を目的変数とする重回帰分析

変数名	標準偏回帰係数	T 値	判定	偏相関	単相関
ハム、ソーセージ	0.2577	3.5009	**	0.3179	0.3190
牛肉	0.3470	4.7052	**	0.4109	0.2604
豚肉	0.3400	4.4586	**	0.3927	0.2292
卵類	0.2423	3.2243	**	0.2951	0.2445
バター	0.2474	3.2928	**	0.3008	0.2086
大豆加工品	-0.2138	2.9004	**	-0.2677	-0.2494
マヨネーズ	-0.1946	2.5922	*	-0.2410	-0.0709
チーズ	0.1394	1.8417		0.1737	0.0362
魚缶詰	-0.1402	1.9102		-0.1800	-0.1988
植物油	-0.1325	1.7865		-0.1687	0.0424
定数項		23.8744	**		

重相関係数 0.68

修正済決定係数 0.41

\*\* $p < 0.01$  \* $p < 0.05$

表-7 n-6/n-3比を目的変数とする重回帰分析

(n=120)

説明変数	標準偏回帰係数	T 値	判定	偏相関係数	単相関係数
LA	0.9626	14.3396	**	0.8021	0.2485 **
AA	0.0838	1.7711		0.1636	-0.2064
$\alpha$ LnA	-0.9346	14.1976	**	-0.7992	0.0109
EPA	-0.1290	0.8736		-0.0815	-0.7598 **
DHA	-0.7374	4.6464	**	-0.3990	-0.7540 **
重相関係数 0.93 修正済決定係数 0.87					
その他魚	-0.5185	8.9989	**	-0.6599	-0.4483 **
マグロ、アジ	-0.5055	8.4551	**	-0.6364	-0.4272 **
大豆加工品	0.2161	3.7832	**	0.3463	0.2611 **
魚缶詰	0.1976	3.4725	**	0.3210	0.2065
魚乾物	-0.1490	2.5936	*	-0.2454	-0.1306
豆腐	0.1710	2.9432	**	0.2761	0.0587
マーガリン	0.1391	2.4207	*	0.2299	0.0509
ハム、ソーセージ	0.1392	2.3468	*	0.2232	0.1591
調理加工食品	0.1367	2.4177	*	0.2296	0.1574
牛肉	0.1547	2.6108	*	0.2469	0.2223
豚肉	0.1818	3.0728	**	0.2872	0.1206
卵類	0.1420	2.3367	*	0.2223	0.0029
マヨネーズ	-0.1094	1.8870		-0.1811	-0.0326
植物油	-0.1029	1.7286		-0.1663	0.0204
重相関係数 0.83 修正済決定係数 0.68					

\*\* $p < 0.01$  \* $p < 0.05$

表-8 変数間の相関係数

(n=120)

単相関	LA	$\alpha$ LnA	EPA	DHA	n-6/n-3比
LA	1.0000				
$\alpha$ LnA	0.8478 **	1.0000			
EPA	-0.0997	-0.1559	1.0000		
DHA	-0.0614	-0.1344	0.9635 **	1.0000	
n-6/n-3比	0.2485 **	0.0109	-0.7598 **	-0.7540 **	1.0000
マーガリン	0.2656 **	0.1078	0.0742	0.1255	0.0509
植物油	0.4949 **	0.6430 **	-0.1837	-0.1790	0.0204
マヨネーズ	0.4977 **	0.5776 **	-0.0823	-0.0607	-0.0326
豆腐	0.0494	-0.0416	0.0966	0.0716	0.0587
大豆加工品	0.0239	-0.0471	-0.1043	-0.1112	0.2611 **
マグロ・アジ	-0.1201	-0.1461	0.5182 **	0.5120 **	-0.4272 **
その他魚	-0.0277	-0.0637	0.5165 **	0.5785 **	-0.4483 **
魚乾物	0.0137	0.0252	0.1395	0.1049	-0.1306
魚缶詰	0.2567 **	-0.0055	0.0396	0.0659	0.2065
牛肉	-0.0068	-0.0330	-0.2292	-0.2322	0.2223
豚肉	0.1800	0.1677	-0.0310	-0.0713	0.1206
ハム・ソーセージ	0.3049 **	0.2179	-0.0840	-0.0309	0.1591
卵類	0.1749	0.1201	-0.0150	0.1406	0.0029
調理加工食品	-0.0312	-0.0419	-0.1229	-0.1279	0.1574

\*\* $p < 0.01$ 

n-3比に影響を及ぼす食品、脂肪酸のうち、LA、大豆加工品、魚缶詰、豚肉、豆腐はn-6/n-3比を高め。 $\alpha$ LnA、DHA、マグロ・アジ、その他の魚はn-6/n-3比を下げる事が明らかになった。また、植物油およびマヨネーズはn-6/n-3比を下げる影響力は小であった。しかし、変数間の単相関分析の結果(一部を表-8に示した)、 $\alpha$ LnAと植物油( $r=0.64$ )およびマヨネーズ( $r=0.58$ )は強い相関があり、またLA( $r=0.85$ )とも相関を示した。また、植物油中のn-6系脂肪酸はLAのみであり、n-3系脂肪酸は $\alpha$ LnAのみであるので、植物油(マヨネーズの原料でもある)のn-6/n-3比は、LA/ $\alpha$ LnA比の影響を直接受けると考えられる。すなわち、 $\alpha$ LnA含量の多い種類の植物油を選び、LA/ $\alpha$ LnA比を低下させるとn-6/n-3比低下力が大となることが示唆された。代表的な植物油のn-6/n-3比すなわち、LA/ $\alpha$ LnA比は図-1に示すように、菜種油が $\alpha$ LnA量が多く、LA/ $\alpha$ LnA比が2.0で、大豆油6.7より低値である。 $\alpha$ LnA含量が多いといわれているしそ油は成分表に記載されていず、高価なので除外した。すなわち日常使用している大豆油より菜種油の方がn-6/n-3比低下効果が期待できることが示唆された。

また、表-8よりDHAはマグロ・アジ( $r=0.51$ )およびその他の魚と強い相関( $r=0.58$ )を示した。すなわち、マグロ・アジおよびその他の魚を摂取するとDHAを多く摂取することができ、また、n-6/n-3比を下げる事が明らかとなった。

大豆加工品がn-6/n-3比上昇力が大である理由は、大豆(n-6/n-3比=4.8)の加工食品である豆腐(n-6/n-3比=7.2)を大豆油(n-6/n-3比=6.7)で揚げた製品のためであると考えられる。また、魚缶詰がn-6/n-3比上昇力が大である理由は、水煮よりサラダ油漬(n-6/n-3比=6.7)を多く摂取している理由が考えられる。



## 4. n-6/n-3 比別 4 群間の比較

n-6/n-3 比のヒストグラムは図-2 に示すように、学生の方は 4、5 が多く、1～8 に分散していた。栄養所要量の推奨値である 4.0 以上の要注意の学生は 67% であった。標準食群は 3、4 が多く、1～6 と分散も小であった。n-6/n-3 比と食物摂取状況との関係を明らかにするために、表-9 の様に 120 人を 30 人ずつ n-6/n-3 比の降順に 4 群に分けた。各 4 群の n-6/n-3 比の平均値は高群 5.7、中高群 4.7、中低群 4.0、低群 2.4 で、中低群が栄養所要量の推奨値に相当する群と考えられる。

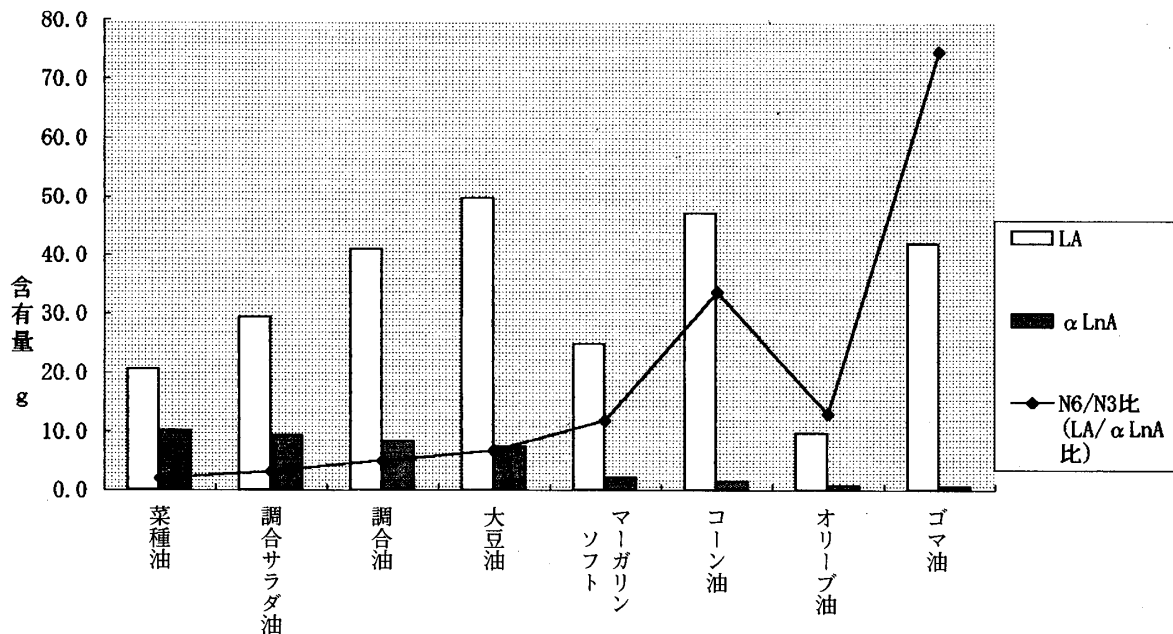


図-1 常用植物油の LA、αLnA 含量と n-6/n-3 比(LA/αLnA 比)

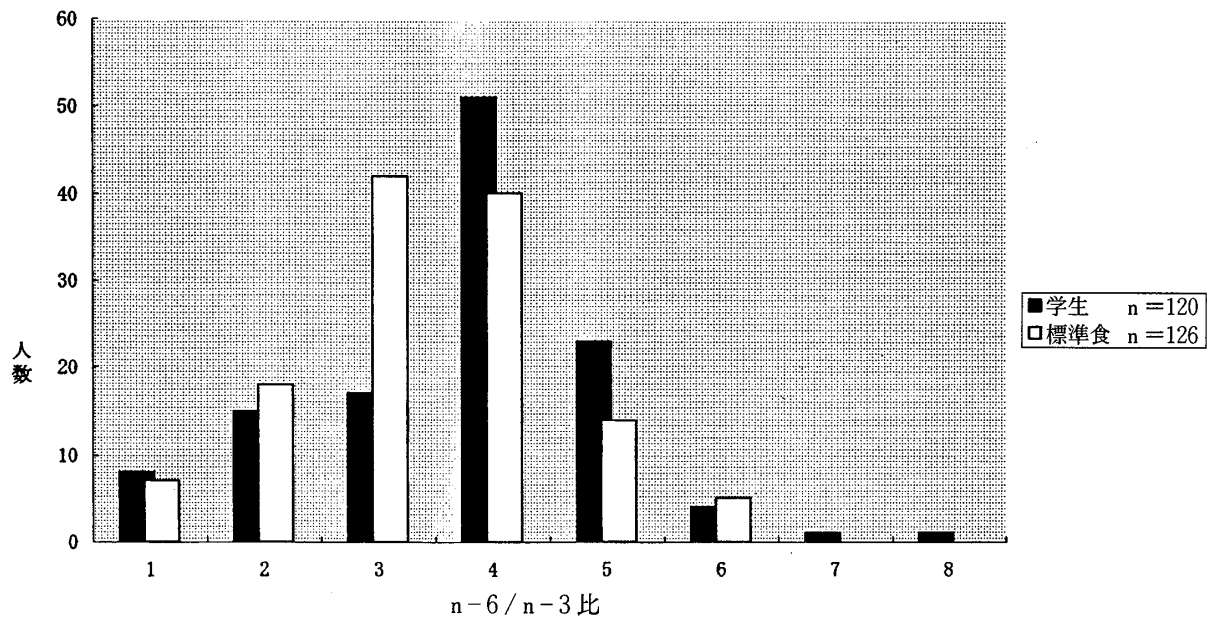


図-2 n-6/n-3 比ヒストグラム

表-9 脂肪酸バランスと摂取食品量の関係

n-6/n-3 比別 群	高(n=30)±S. E.	中高(n=30)±S. E.	中低(n=30)±S. E.	低(n=30)±S. E.	標準食(n=120)±S. E.
**n-6/n-3 比平均値	5.7(8.4~5.0)	4.7(5.0~4.4)	4.0(4.4~3.5)	2.4(3.5~1.4)	3.9(7.0~1.2)
S:M:P比(S/P:M/P:P/P)	1.27:1.51:1.00	1.23:1.55:1.00	1.10:1.51:1.00	1.03:1.44:1.00	1.03:1.30:1.00
飽和脂肪酸量(g)/日	15.2 ± 1.4	12.7 ± 1.0	14.5 ± 1.0	11.9 ± 0.8	12.2 ± 0.2
一価不飽和脂肪酸量(g)/日	18.4 ± 1.5	16.7 ± 1.3	20.9 ± 1.7	17.0 ± 1.0	15.3 ± 0.3
多価不飽和脂肪酸量(g)/日	12.2 ± 0.8	10.8 ± 0.8	14.1 ± 1.2	12.0 ± 0.7	11.8 ± 0.2
脂肪エネルギー比(%)	32.5	32.9	33.3	29.6	26.7
*動物性脂肪(獣肉、卵、乳製品、 バター)摂取比率(%)	45.9 ± 2.7	53.0 ± 2.8	47.2 ± 2.3	37.2 ± 2.5	42.4 ± 1.0
牛乳(g)/日	125.5 ± 20.8	125.5 ± 20.8	122.0 ± 20.6	77.3 ± 17.9	196.2 ± 6.4
ハム、ソーセージ(g)/日	13.5 ± 3.4	15.3 ± 3.7	12.5 ± 2.9	8.0 ± 2.5	10.8 ± 1.4
牛肉(g)/日	19.2 ± 5.5	15.3 ± 3.6	15.7 ± 4.3	4.4 ± 2.4	21.9 ± 2.7
豚肉(g)/日	19.3 ± 6.4	20.7 ± 4.4	11.3 ± 4.8	13.8 ± 4.5	13.9 ± 2.2
卵(g)/日	46.0 ± 8.5	54.7 ± 7.6	55.6 ± 6.0	45.0 ± 5.9	49.1 ± 2.2
バター(g)/日	2.7 ± 1.0	3.2 ± 0.9	4.3 ± 1.0	2.8 ± 0.9	0.9 ± 0.2
**魚油摂取比率(%)	3.6 ± 1.0	2.4 ± 0.9	4.1 ± 1.1	18.7 ± 1.9	8.8 ± 0.6
**マグロ・アジ(g)/日	1.0 ± 1.0	3.7 ± 2.5	8.8 ± 4.6	26.3 ± 6.9	18.4 ± 2.6
**その他魚(g)/日	9.7 ± 4.5	6.8 ± 3.8	17.7 ± 5.1	41.3 ± 7.1	28.4 ± 2.4
**魚介類総摂取量(g)/日	35.8 ± 9.4	29.8 ± 7.7	43.9 ± 8.2	85.7 ± 5.6	84.8 ± 3.5
**魚油(g)/日	2.0 ± 1.0	1.4 ± 1.0	2.5 ± 1.3	9.1 ± 1.4	4.3 ± 0.3
**DHA+EPA量(mg)/日	162	215	293	961	697
魚献立人数	10人/30人	12人/30人	19人/30人	30人/30人	126人/126人
魚献立回数	1食/3日	2食/5日	約2食/3日	1食/1日	1食/1日
植物性油脂摂取比率(%)	50.5 ± 2.4	44.5 ± 2.7	48.6 ± 1.9	44.0 ± 2.6	48.9 ± 1.0
マーガリン(g)/日	2.6 ± 0.7	2.6 ± 0.7	1.3 ± 0.5	2.5 ± 0.6	1.4 ± 0.2
マヨネーズ(g)/日	5.3 ± 1.3	6.6 ± 1.9	9.4 ± 1.9	7.4 ± 1.8	4.0 ± 0.5
*植物油(g)/日	7.3 ± 0.9	8.7 ± 1.1	11.5 ± 1.3	6.7 ± 1.0	9.3 ± 0.5
オリーブ代替S:M:P比	1.7:2.5:1.0	1.9:3.1:1.0	1.7:3.1:1.0	1.3:2.3:1.0	1.6:2.7:1.0
オリーブ代替N6/N3比	5.6	4.1	3.3	2.1	3.0
菜種代替S:M:P比	1.4:2.0:1.0	1.4:2.3:1.0	1.2:2.3:1.0	1.1:1.9:1.0	1.3:2.0:1.0
菜種油代替N6/N3比	4.0	3.0	2.5	1.9	2.4
**LA/αLnA比	6.3	5.7	4.9	5.4	5.4
動物性脂肪:植物性油脂:魚油比	4.6:5.1:0.4	5.3:4.5:0.2	4.7:4.9:0.4	3.7:4.4:1.9	4.2:4.9:0.9

n-6/n-3比別4群間の差の検定 \*\* $p < 0.01$  \* $p < 0.05$ 

また、表-9に4群別に脂肪酸摂取量とS:M:P比および油脂食品摂取量などを示した。

### (1) 魚類摂取量

4群別に、n-6/n-3比と魚介類の摂取量などについて表-9に示した。魚類、特にマグロ・アジ等背の青い魚、その他の魚、DHA、EPAは各々、n-6/n-3比と強い逆相関(表-8、図-3)が認められ、1日の魚類摂取量(マグロ・アジ等背の青い魚+その他の魚)は高群で10.7g、中高群で10.5g、中低群で26.5g、低群67.5g、標準食46.8gであった。また、魚介類総摂取量(魚肉練製品以外の加工品を含む)もn-6/n-3比と逆相関が認められた( $r = -0.42$ )ことから、魚介類総摂取量を増加することはn-6/n-3比改善効果のあることが明らかになった。魚類の摂取頻度については、魚料理を1日に1回以上摂取していた学生数は高群は10人/30人と少なく、n-6/n-3比が低くなるにつれて人数が多くなり、低群は全員だった。仮にこの30日分の献立を一人の1ヶ月の食事と仮定すると、n-6/n-3比が推奨値に近い中低群の学生の魚料理摂取頻度は3日に2回で、魚介類総摂取量は43.9g/日となる。標準食は1日1回は魚料理であり、魚介類総摂取量は84.8g/日であった。すなわち、n-6/n-3比が推奨値4.0に近似の中低群と標準食群の場合、魚介類総摂取量は3日に2回~毎日1回の摂取頻度で43.9~84.8g/日摂取していることが明らかになった。

### (2) 植物性油脂摂取量

4群別に、n-6/n-3比と植物油摂取量について図-4に示した。植物油摂取量とn-6/n

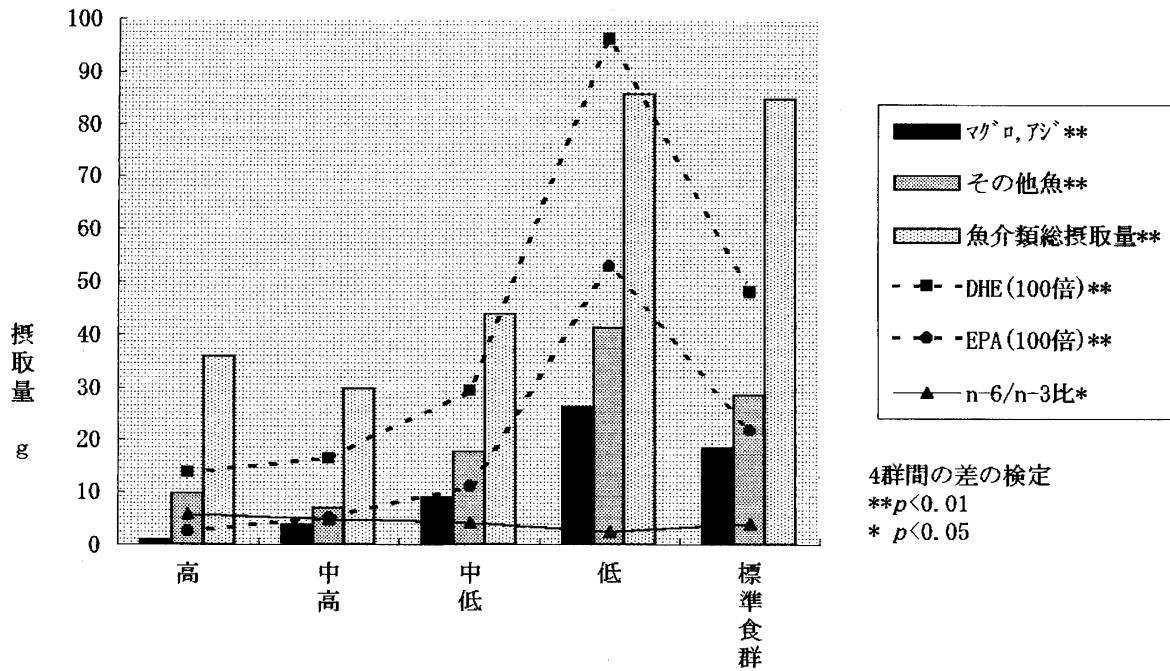


図-3 魚介類、DHA、EPA 摂取量と n-6/n-3 比

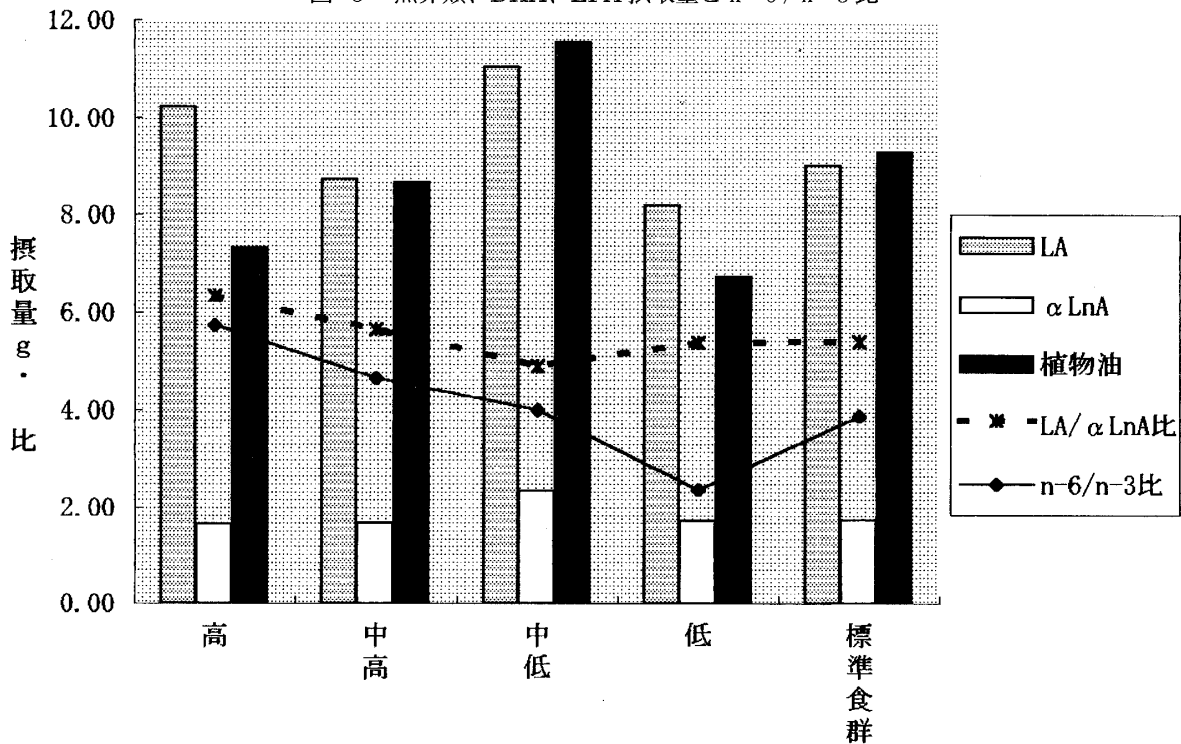


図-4 植物油、LA、αLnA 摂取量と n-6/n-3 比

-3 比と相関は認められなかったが、4 群間の摂取量に有意差があり ( $p=0.01$ )、中低群が最も多く、1日に11.5 g、高群で7.3 g、中高群で8.7 g、低群6.7 g、標準食で9.3 g 摂取していた(表-9)。中低群は植物油だけでなくマヨネーズ、バター(表-9)とも最も多く摂取していたが、n-6/n-3 比の平均が4.0であるのは他の油脂食品とのバランスが良いためと考えられる。図-4に示すように LA/αLnA 比は n-6/n-3 比と相関 ( $r=0.29$ ) が認められ、LA/αLnA 比

を低下させると、 $n-6/n-3$  比改善効果があることが明らかになった。仮に、常用植物油をすべて大豆油( $n-6/n-3$  比=6.7)とし、この大豆油の代わりに菜種油( $n-6/n-3$  比=2.0)を代用すると仮定すると、表-9に示すように、 $n-6/n-3$  比は1.7~0.5低下し、 $n-6/n-3$  比改善効果が認められた。しかし、大豆油より不飽和脂肪酸総量が少量のためS/P比とM/Pを上げることがわかった(表-9)。また、大豆油の代わりにオリーブ油( $n-6/n-3$  比=6.7)を代用すると仮定すると、 $n-6/n-3$  比は0.1~0.9低下し、わずかに $n-6/n-3$  比の改善効果が認められた(表-9)。しかし、大豆油より一価不飽和脂肪酸(オレイン酸)量が多く、不飽和脂肪酸総量が少量のため、S/P比とM/P比を菜種油以上に上げることがわかった。

必須脂肪酸総量( $n-6$ 系+ $n-3$ 系)としてはFAO推奨値である総エネルギーの3%すなわち、5.3gと比較するといずれの群も2倍量以上摂取していたことから、不飽和脂肪酸摂取量は増加させる必要はない。すなわち、不飽和脂肪酸(主要給源である植物油と魚油)の総摂取量を増やす必要はなく、適正な $n-6/n-3$  比改善のためには、魚油の摂取量を増やし(DHA、EPA、増加)、LA/ $\alpha$ LnA比が小の菜種油などの使用(LA減少)が効果的であることが明らかとなった。

### (3) 動物性食品摂取量、S:M:P比

3.(1)のS/P、M/P比に影響を及ぼした動物性食品の摂取量(表-9)については4群間に有意差はなかった。しかし、動物性食品由来の脂肪摂取量(表-9)においては4群間に有意差( $p=0.02$ )が認められた。また、動物性食品由来の脂肪摂取量は $n-6/n-3$  比と弱い相関が認められた( $r=0.25$ )。  $n-6/n-3$  比を目的変数、S/P比、M/P比を説明変数とした重回帰分析の結果、S/P比は $n-6/n-3$  比に影響を及ぼすことが示された(標準偏回帰係数=0.29、偏相関係数=0.20)。また、4群別S/P比を推奨値の1.0と比較すると、高群( $p=0.024$ )、中高群( $p=0.016$ )は目安値の1.0より有意に高値であった。すなわち、S/P比も $n-6/n-3$  比と弱い相関があり、 $n-6/n-3$  比の高値群はS/P比も高い傾向であることがわかった。したがって、3.(1)の結果を加味して考察すると、 $n-6/n-3$  比が高い中低群以上の学生はバター(S/P比=20)、牛乳(S/P比=20)、豚肉(S/P比=4)を減らし、植物油、マヨネーズを増やせばS/P比は学生群で低下すると考えられる。高群、中高群は獣肉類、特に豚肉を多く摂取する傾向であった(表-9)。したがって、高群、中高群は前述の魚類摂取量の結果とあわせると、主菜には肉類を少なくし、魚類の摂取を多くすればS/P比を改善できると考えられる。また、 $n-6/n-3$  比が推奨値群である中低群がバター、植物油とも摂取量が最も多いことは今後の課題である。

### (4) 食品由来の脂肪摂取比率(動物性脂肪:植物性油脂:魚油)

食品由来の脂肪摂取比率(動物性脂肪:植物性油脂:魚油)の結果を表-9に示した。食品群別摂取量の結果(表-4)をあわせて考察すると、脂肪酸栄養改善のためには、高、中高、中低群は動物性脂肪を減らし、魚油の摂取を多くする。特に高、中高群は獣肉類などの動物油脂肪量を減らすことにより、S:M:P比、 $n-6/n-3$  比とも改善されることが示唆された。

また、 $n-6/n-3$ 比は、 $S/P$ 比(前述)、動物性脂肪摂取割合( $r=0.25$ )、 $LA/\alpha LnA$ 比(前述)と弱い相関を示し、魚油摂取割合( $r=-0.57$ )とは逆相関することから、魚類の摂取量および植物油の種類( $LA/\alpha LnA$ 比)から脂肪酸バランス全体を推測することが可能となる。すなわち、魚類摂取量及び使用植物油の種類は本調査の対象学生の $n-6/n-3$ 比は脂肪酸バランス全体のキーポイントとなり、ひいては脂肪酸バランス改善の目安となり得ると考えられる。

以上の結果、学生の脂肪栄養の具体的な指導時には $n-6/n-3$ 比3.5以上(中低群以上、目安は魚介類摂取頻度2回/3日以下、魚介類総摂取量43.9g/日以下)の学生は魚介類の摂取量を増加すると共に、植物油に $\alpha LnA$ 含量の多い菜種油などを使用する。さらに $n-6/n-3$ 比4.4以上(中高群以上、目安は魚介類摂取頻度2回/5日以下、魚介類総摂取量29.8g/日以下)の学生は獣肉類の摂取量を減少させて脂肪酸バランスの改善を行う。さらに量的には学生全体(特に $n-6/n-3$ 比4.0前後の中低群)に今後とも脂肪エネルギー摂取比率を32%から25%以下へ減少させていくように、個人差を考慮しながら指導していきたい。

## 要約

本学女子学生の食事の脂肪酸バランス改善を目的に、食事調査を行い、その摂取食品量と現行の日本人栄養所要量で推奨されている脂肪酸バランスとの関係について統計解析を行った。その結果、

1. 学生群の摂取エネルギー量は1597kcalで、Caは71%、Feは69%の低い充足率であった。反面、脂肪エネルギー比率は32.3%で依然高いことは注意が必要である。
2. 4群別 $n-6/n-3$ 比の平均値は高群5.7、中高群4.7、中低群4.0、低群2.4で、バラツキが大であった。
3. 脂肪酸摂取量は必須脂肪酸総量11.9g、 $n-6$ 系脂肪酸9.9g、 $n-3$ 系脂肪酸2.3gで、必須脂肪酸総量はいずれの群も十分摂取されていたが、 $n-3$ 系脂肪酸のDHA、EPA摂取量は全国平均(1989年)値と比較すると学生群は5割にも満たない。
4.  $n-6/n-3$ 比改善には魚介類の摂取量を増加することや $\alpha LnA$ 含量の多い菜種油を使用することは効果があり、大豆加工品や魚缶詰や豚肉は改善にはマイナス効果の食品であった。
5.  $S/P$ 比の高い学生はバター、牛乳、豚肉を減らし、植物油、マヨネーズを増やせば $S/P$ 比改善効果があることが示唆された。
6.  $M/P$ 比に影響を及ぼす食品のうち、牛肉、豚肉、ハム・ソーセージ、バター、卵類は $M/P$ 比を高め、大豆加工品は $M/P$ 比を下げる事が明らかになった。
7. 高、中高、中低群は魚油を多く摂取するとともに、動物性脂肪量(特に高、中高群は、獣肉類)を減らすことにより、 $S:M:P$ 比、 $n-6/n-3$ 比および油脂食品由来の脂肪

摂取比率(動物性脂肪：植物性油脂：魚油)についても改善されることが示唆された。

本論文は第21回日本調理科学会近畿支部研究発表会における発表に加筆したものである。なお、本研究にあたり夙川学院短期大学特別研究助成金を受けたことに感謝の意を表すと共に研究の一部を報告させて頂く。

### 参考文献

- 1) Perderson, T. R, et al., "Randomized trial of cholesterol lowering in 4444 patients with coronary heart disease : the Scandinavian Simvastatin Survival Study (4S)". *Lancet*, Vol, 44, 1994, p. 1383.
- 2) 鳥居新平・他、「抗アレルギー食のすすめ」、『小児科診療』、54巻、1991年、p.1153
- 3) Li, B., Birdwell, C., Whelan, J. : *J. Lipid Res.*, Vol. 35, 1994, p. 1869~1877.
- 4) P. Budowski, M. A. Crawford : *Proc.Nutr. Soc.*, Vol. 44, 1985, p. 221.
- 5) M. Neuringer, W. E. Connor : *Nutr. Rev.*, Vol. 44, 1986, p. 285.
- 6) 厚生省保健医療局健康増進栄養課監修、『第五次改定日本人の栄養所要量』、第一出版、1995年
- 7) 大阪成人病予防センター、『糖尿病365日の献立』、医療ジャーナル社、1993年
- 8) 河南恒子、「女子学生の健康状態と食生活との関連について」、『夙川学院短大研究紀要』、第15号、1991年、p.97~111
- 9) 辻悦子、『油化学』37巻、1988年、p.1988.
- 10) 厚生省保健医療局健康増進部、『平成元年国民栄養調査の概要』、1991年
- 11) 小町嘉男、他、「食習慣と血清脂肪酸構成に関する地域比較」、『日衛誌』、48巻、1993年、p.939~954.
- 12) P. J. Nestel, *Am. J. Clin. Nutr.*, Vol. 45, 1987, p. 1060.
- 13) Ferrier, L. K., Caston, L. J., *Am. J. Clin. Nutr.*, Vol. 62, 1995, p. 81~86.