

## 幼児・中学生の脂肪酸摂取と生活習慣病の リスクに関する研究

長友加奈子、坂本元子

### Study of fatty acid intake and the risk incidence of life related diseases in children

Kanako Nagatomo and Motoko Sakamoto

The incidence rate of the life style related diseases has been increasing in early age group. We observed the age of 4 to 5 (48) and 12 (37) who have risks life related disease. As for health observations we used obese ratio and cholesterol levels, and the same time we investigated food intake status and calculated nutrients intakes using food composition table. We investigated the relation between the children who was obese or high cholesterol groups and nutrients intake, especially fat and fatty acid intakes. Incidence rate of obese was observed higher in 4 and 5 years old groups but high cholesterol level and low HDL-cholesterol were found in 12 years old group. The characteristics of the food intake in high cholesterol in 12 years old group were shown high intake of fat and fatty acids and low in Vitamin C and vitamin A that contain anti oxidant substances. Obese group was shown positive correlation between the most of the nutrients intake and obese rate. This indicated obese group was over eating.

生活習慣病の発現が若年層に見られるようになった。われわれは4歳～5歳の幼児48名と12歳の中学生37名を対象に生活習慣病のリスク保有者を研究の対象とした。検討の指標には肥満とコレステロール値を用い、同時に食物摂取状況調査をして栄養素の算出は第五次日本食品成分表により算出した。肥満群や高コレステロール値群と栄養素摂取量、特に脂肪と脂肪酸の摂取を検討した。肥満の出現率は4歳～5歳の群に多く、高コレステロール値、低HDLコレステロール値は12歳の群に多く見られた。12歳の食品摂取の特徴は脂肪や脂肪酸の摂取が高く、抗酸化性のあるビタミンC、ビタミンA、の摂取が低かった。4～5歳の肥満群ではほとんどの栄養素摂取量と肥満度の間に正の相関を示し、過食を示している。

**keywords** : fatty acid, cholesterol, food intake, life related disease, children

## 緒 言

生活習慣病予防を若年期から実践する必要性については科学的にも明らかにされ、その活動を始めた集団や地域が増加している。わが国でも「健康日本21」<sup>1)</sup>や新しく2000年に改訂された「食生活指針」<sup>2)</sup>において生活習慣病予防のための食品および栄養素摂取に注意を促し、健康異常出現率の低下のために出現率や摂取量の目標値を提示している。生活習慣病の予防はいまやわが国の健康管理の主要な課題となっている。食習慣の乱れがリスクの主要な要因の一つとされていることは周知のことであるが、なかでも疾病との関連が推測される栄養素の摂取との関係について、疾病の発症率あるいは死亡率との疫学的研究がすすんできている。現在、高脂血症や肥満の原因のターゲットとなっている栄養素の一つに、脂肪およびそれを構成している各種脂肪酸があるが、それらの生理作用と疾病との関係や摂取比率などに関する論争が激しくなってきた<sup>3-8)</sup>。脂肪酸のなかでもn-3系多価不飽和脂肪酸 (n-3系PUFA) の摂取に関連して、魚油の摂取に循環器疾患の予防効果があるという報告等<sup>9-12)</sup>から魚の摂取と心疾患による死亡率との関係も論争の中にある。

わが国では脂肪摂取に関する目安量は食物摂取基準として表わされており、脂質の栄養所要量は総エネルギーに占める脂肪からのエネルギーの比率で、成人は脂肪エネルギー比で20%から25%、子どもの場合は30%とされている<sup>13)</sup>。しかし脂肪酸の摂取比率に対する所要量は成人、子どもの区別なく一律に飽和脂肪酸 (S)、一価不飽和脂肪酸 (M)、多価不飽和脂肪酸 (P) の比率は、3 : 4 : 3とされている。また、n-6系PUFA : n-3系PUFAの比率は4 : 1となるように推奨されている<sup>13,14)</sup>。これからの生活習慣病の予防を見据えた場合の脂肪等に関する摂取基準のなかで、年齢による栄養素摂取、とくに脂肪および脂肪酸摂取量と血清コレステロール (以下、TC) および肥満との関係はみられていない。この研究では幼児および中学生を対象として、栄養素等摂取量、脂肪酸摂取量およびその比率の現状を把握し、脂肪酸摂取量とTC値の関係について検討することを目的とした。

## 方 法

1. 対象：八日市場市の幼児、生徒のうち健康診断に参加したものでは八日市場市長と保護者の間でインフォームドコンセントを得たものを対象とした。健診受診者は幼児 (4 ~ 5 歳児、以下幼児) 265名、中学1年生 (12歳、以下中学生) 340名であった。

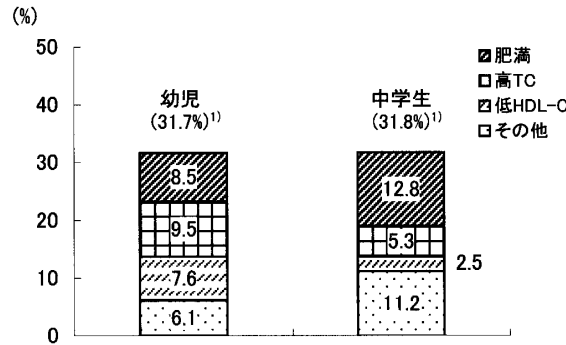
2. 健診時期：対象となった子どもの健診は、幼児は2000年6月、中学生は2001年の6月に実施した。
3. 食物摂取量調査：食物摂取量調査の時期は、幼児は2000年10月、中学生は2001年8月に行った。食物摂取状況については、留め置き法で、幼児は48時間、中学生は24時間の食物摂取量の記録を依頼し、さらに対象者とその食事担当者に対して面接聞き取りを行い、食品モデルの重量表示による確認で摂取量の精度を高めた。食物摂取量については受診者のうち、栄養指導の際に調査協力が得られた、幼児48名、中学生37名を対象に食物摂取量調査を行い、エネルギー量、主要栄養素等の摂取量および脂肪酸の摂取量を第五次改訂日本食品成分表<sup>15)</sup>より算出した。脂肪酸各種の摂取量については、食物摂取量調査から脂肪酸の食品成分表を用いて各種脂肪酸の算出を行った。食品の分類に際し、実際の使用用途や使用頻度また成分値から次のように分類した。ジャムは砂糖類に、きのこ類はその他の野菜に、果実飲料と濃縮飲料、乳酸菌飲料は嗜好飲料に、清酒、みりんは調味料類に分類した。また、マヨネーズ類には、分離型、乳化型ドレッシングを含め、ノンオイルドレッシングは、脂質含有量から調味料類に分類した。本報告の解析の対象は検診値の正常者（以下、正常値群）および高コレステロール値保有者（ $\geq 200\text{mg/dl}$ ）（以下、高TC群）に分けて比較検討した。
4. 生化学的検査：検査は東京都および千葉県予防医学協会に依頼した。検査項目は、身長、体重、肥満度、TC、血清HDL-コレステロール（以下、HDL-C）を測定した。また、動脈硬化指数（以下、AI）については、 $\text{TC} - (\text{HDL-C}) / (\text{HDL-C})$ の式により算出した。肥満度の判定には、村田らの年齢別身長別標準体重<sup>15)</sup>を用い、幼児 $\geq 15\%$ 、中学生 $\geq 20\%$ を肥満とした。TCおよびHDL-Cは酵素法で測定した。血清脂質異常者の判定は、高TC値（ $\geq 200\text{mg/dl}$ ）、低HDL-C値（ $\leq 40\text{mg/dl}$ ）および高AI（ $\geq 3.0$ ）とした。
5. 統計処理法：血清脂質および肥満度と各種栄養素の摂取量の関係については相関関係を用いて検討した。栄養価算出にはエクセル栄養君Ver. 3.0（株建帛社）を用いた。データの検定は、Student's t-testにより群間の有意差（ $p < 0.05$ ）検定を行った。なお、本研究については和洋女子大学倫理委員会の承認を得ている。

## 結 果

### 1) 生活習慣病のリスクの検診結果

血清脂質および肥満者の異常値保有者出現状況は図1に示した。リスク保有者率は、全受

図1 生活習慣病のリスク保有者率および出現率



	2000年(n=265)	2001年(n=340)
危険因子の出現率(%)	52.6	43.5
高AIの出現率(%) <sup>2)</sup>	13.5	2.6

\*1)( )内はリスク保有者率  
 \*2)高AI=TC-(HDL-C)/(HDL-C) ≥ 3

診者のうち1つ以上リスクを持っている子どもの割合を示したものである。リスクを重複して持っている場合はどちらにも含まれている。危険因子の出現率は、総検査数のうち危険因子の数を比率で表わしたものである。リスク保有者率は、幼児31.7%、中学生31.8%と差はみられないが、出現の傾向は異なり、危険因子の出現率は、受診項目でみれば、幼児52.6%、中学生43.5%と幼児に高くみられた。幼児では平均重複率（1人で2つ以上の高値項目をもつもの）は1人約1.7%であり、中学生は約1.4%であった。リスク発症内容は、幼児では、高TC、低HDL-Cの出現率が高く、中学生では肥満が多くみられた。また、その他の割合が多くみられるが、そのうち約50%は貧血が占めた。

## 2) 栄養素等摂取の状況

幼児の食物摂取量調査による栄養素等の摂取状況を表1に示した。

栄養素の摂取量では、両群間の差は認められなかったが、カロテン、ビタミンC (V.C)の摂取量は、正常値群が有意 ( $p < 0.05$ ) に高くみられた。高TC群ではレチノール、食品中コレステロール (食品中Ch)、脂肪エネルギー比 (FE比) は有意差は認めなかったがやや高い傾向を示した。

幼児のS : M : Pの比率は、正常値群 3 : 3.3 : 2.2、高TC群 3 : 3.1 : 1.8であり、差は認められないが、高TC群のPUFA摂取量に低い傾向がみられた。

中学生の食物摂取量調査による栄養素等の摂取状況を表2に示した。栄養素摂取状況では、正常値群、高TC群の間に有意差は認められなかったが、高TC群は全ての栄養素摂取量にお

表1 幼児の栄養等摂取状況

	正常値群 M ± SD		高TC群 M ± SD		P
	n	28	20		
年齢	4.3	0.46	4.4	0.49	
身長 (cm)	105.8	3.96	103.4	5.86	
体重 (kg)	17.6	2.24	16.6	2.40	
肥満度 (%)	1.7	8.53	-0.3	7.96	
血清コレステロール (mg/dl)	163.7	18.06	209.6	8.09	
血清HDLコレステロール (mg/dl)	57.0	9.08	60.5	15.79	
動脈硬化指数	1.9	0.44	2.7	0.92	
重量 (g)	1,098	200.37	1,015	138.44	
エネルギー (kcal)	1,391	258.09	1,308	218.95	
たんぱく質 (g)	48.7	9.45	48.1	10.67	
脂質 (g)	45.3	12.39	44.0	11.34	
炭水化物 (g)	193.7	41.43	176.2	26.92	
ナトリウム (mg)	2,438	831.89	2,114	545.95	
カルシウム (mg)	484	129.09	468	147.80	
鉄 (mg)	4.7	1.15	4.6	1.86	
レチノール (μg)	154	60.22	225	171.72	
カロテン (μg)	2,929	1,120.98	2,237	875.23	*
レチノール当量 (μg)	649	203.15	601	257.98	
ビタミンD (μg)	4	2.13	5	4.64	
ビタミンE (mg)	5.7	2.19	4.9	1.42	
ビタミンB <sub>1</sub> (mg)	0.68	0.16	0.60	0.16	
ビタミンB <sub>2</sub> (mg)	0.97	0.23	0.99	0.25	
ビタミンC (mg)	76	43.44	52	31.94	*
食品中コレステロール (mg)	279	115.56	323	127.26	
食物繊維 (g)	8.1	2.30	7.7	3.27	
食塩 (g)	6.2	2.13	5.3	1.39	
S : M : P 比	3 : 3.3 : 2.2		3 : 3.3 : 2.3		
たんぱく質エネルギー比 (%)	14.0	1.46	14.7	1.89	
脂肪エネルギー比 (%)	29.2	5.58	30.0	3.39	
糖質エネルギー比 (%)	55.8	6.41	54.2	4.30	

\* : p < 0.05

表2 中学生の栄養等摂取状況

	正常値群 M±SD		高TC群 M±SD		P
	n	16	21		
年齢	12.0	0.00	12.0	0.00	
身長 (cm)	151.7	5.21	147.4	5.34	
体重 (kg)	43.2	5.97	43.7	10.44	
肥満度 (%)	-0.4	7.46	9.4	22.85	
血清コレステロール (mg/dl)	160.5	21.44	210.0	9.46	
血清HDLコレステロール (mg/dl)	64.5	9.85	68.1	14.24	
動脈硬化指数	1.5	0.46	2.2	0.79	
重量 (g)	1,477	355.29	1,541	537.94	
エネルギー (kcal)	2,000	397.37	2,098	680.62	
たんぱく質 (g)	68.7	22.36	70.8	21.25	
脂質 (g)	60.4	23.19	69.0	31.14	
炭水化物 (g)	287.7	56.89	291.1	98.17	
ナトリウム (mg)	3,758	1,323.98	3,986	1513.04	
カルシウム (mg)	509	223.04	540	302.68	
鉄 (mg)	7.0	2.43	7.5	3.64	
レチノール (μg)	188	112.41	222	139.90	
カロテン (μg)	4,081	3,380.54	3,062	2,704.27	
レチノール当量 (μg)	923	662.00	734	459.26	
ビタミンD (μg)	5	5.08	6	5.99	
ビタミンE (mg)	8.4	3.08	8.4	4.21	
ビタミンB <sub>1</sub> (mg)	1.10	0.48	0.93	0.46	
ビタミンB <sub>2</sub> (mg)	1.26	0.40	1.23	0.52	
ビタミンC (mg)	127	99.70	129	163.77	
食品中コレステロール (mg)	327	175.57	360	176.56	
食物繊維 (g)	13.9	5.11	13.0	9.06	
食塩 (g)	9.5	3.36	10.1	3.82	
S : M : P比	3 : 3.3 : 2.2		3 : 3.7 : 2.4		
たんぱく質エネルギー比 (%)	13.6	2.75	13.9	3.06	
脂肪エネルギー比 (%)	27.0	7.84	28.9	6.64	
糖質エネルギー比 (%)	58.2	8.73	55.7	6.92	

\* : p &lt; 0.05

表3 幼児の摂取脂肪酸量から推定される摂取脂肪酸の状況

		正常値群 (n = 28)								高TC群 (n = 20)								
		脂肪酸総量 (g)								脂肪酸総量 (g)								
		脂質	脂肪酸総量	S	M	P (n-6)	P (n-3)	n-6 / n-3	P/S 比	脂質	脂肪酸総量	S	M	P (n-6)	P (n-3)	n-6 / n-3	P/S 比	
食品からの油	植物性	穀類	1.9	1.47	0.44	0.40	0.57	0.06			2.1	1.74	0.49	0.50	0.66	0.08		
		いも類	0.0	0.02	0.01	0.00	0.01	0.00			0.0	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00		
		砂糖類	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		豆類	1.4	1.21	0.23	0.27	0.61	0.09			1.2	1.04	0.20	0.23	0.53	0.08		
		種実類	0.2	0.16	0.03	0.06	0.06	0.00			0.2	0.22	0.04	0.10	0.09	0.00		
		緑黄色野菜	0.1	0.03	0.01	0.00	0.01	0.00			0.0	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00		
		その他の野菜	0.3	0.10	0.02	0.02	0.04	0.01			0.2	0.07	0.02	0.01	0.03	0.01		
		果物類	0.1	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00			0.2	0.09	0.02	0.06	0.01	0.00		
		海藻類	0.0	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01			0.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00		
		菓子類	5.1	2.32	0.89	0.89	0.50	0.03			4.9	3.26	1.41	1.19	0.63	0.03		
		嗜好飲料	0.2	0.07	0.05	0.02	0.00	0.00			0.7	0.50	0.31	0.17	0.02	0.00		
	調味料類	2.0	1.27	0.51	0.51	0.22	0.04			1.4	1.15	0.47	0.48	0.17	0.03			
	小計	11.3	6.68	2.18	2.20	2.04	0.25	8.32		10.9	8.11	2.97	2.74	2.15	0.24	8.95		
	動物性	魚介類	1.3	0.89	0.25	0.32	0.08	0.24			2.2	1.66	0.43	0.76	0.06	0.42		
		肉類	9.6	8.32	3.25	3.99	1.01	0.07			9.1	8.13	3.14	3.94	0.98	0.07		
卵類		4.2	3.40	1.17	1.63	0.52	0.07			5.4	4.37	1.50	2.10	0.67	0.10			
乳類		7.3	6.67	4.56	1.91	0.17	0.03			7.8	7.10	4.85	2.03	0.19	0.03			
小計		22.4	19.28	9.23	7.85	1.78	0.41	4.37		24.4	21.27	9.92	8.82	1.90	0.61	3.13		
合計	33.7	25.96	11.42	10.05	3.82	0.65	5.86	0.39	35.3	29.38	12.89	11.57	4.05	0.85	4.78	0.38		
調味料からの油	植物性	植物油	8.1	7.61	0.96	2.75	3.30	0.59			6.2	5.89	0.75	2.16	2.49	0.48		
		マヨネーズ類	2.9	2.76	0.28	1.28	0.93	0.27			1.2	1.09	0.11	0.51	0.37	0.11		
		マーガリン	0.1	0.06	0.01	0.02	0.02	0.00			0.8	0.77	0.17	0.32	0.24	0.02		
		小計	11.0	10.42	1.26	4.05	4.25	0.86	4.94		8.2	7.74	1.03	2.99	3.10	0.61	5.08	
	動物性	バター	0.6	0.52	0.36	0.15	0.01	0.00			0.5	0.42	0.29	0.12	0.01	0.00		
		小計	0.6	0.52	0.36	0.15	0.01	0.00	3.72		0.5	0.42	0.29	0.12	0.01	0.00	3.72	
合計	11.6	10.94	1.61	4.20	4.27	0.86	4.93	3.18	8.6	8.16	1.32	3.10	3.11	0.61	5.07	2.83		
総計	45.3	36.90	13.03	14.25	8.09	1.52	5.33	0.74	44.0	37.54	14.21	14.67	7.17	1.46	4.90	0.61		

表4 中学生の摂取脂肪酸量から推定される摂取脂肪酸の状況

		正常値群 (n = 16)								高TC群 (n = 21)								
		脂質		脂肪酸総量 (g)						脂質		脂肪酸総量 (g)						
				脂肪 酸総 量	S	M	P (n-6)	P (n-3)	n-6 /n-3			P/S 比	脂肪 酸総 量	S	M	P (n-6)	P (n-3)	n-6 /n-3
食 品 か ら の 油	植 物 性	穀類	4.9	3.63	1.21	1.11	1.17	0.13			4.4	3.00	0.98	0.90	1.00	0.11		
		いも類	1.1	0.95	0.47	0.37	0.09	0.01			0.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00		
		砂糖類	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		豆類	4.2	3.81	0.72	0.85	1.93	0.31			3.7	3.31	0.61	0.73	1.69	0.28		
		種実類	0.1	0.08	0.01	0.03	0.03	0.00			0.3	0.30	0.03	0.18	0.09	0.00		
		緑黄色野菜	0.1	0.03	0.01	0.00	0.01	0.01			0.1	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00		
		その他の野菜	0.3	0.11	0.03	0.02	0.05	0.01			0.2	0.07	0.02	0.01	0.03	0.01		
		果物類	0.2	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01			0.1	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00		
		海藻類	0.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01			0.1	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01		
		菓子類	4.8	3.62	1.53	1.39	0.65	0.05			6.5	3.54	1.39	1.38	0.73	0.03		
		嗜好飲料	0.3	0.23	0.16	0.07	0.01	0.00			0.8	0.21	0.14	0.06	0.01	0.00		
	調味料類	2.1	1.72	0.65	0.66	0.34	0.06			1.7	1.18	0.37	0.38	0.36	0.07			
	小計	18.2	14.21	4.80	4.53	4.29	0.58	7.39		17.9	11.67	3.56	3.65	3.93	0.52	7.61		
	動 物 性	魚介類	3.4	2.22	0.68	0.87	0.07	0.59			4.9	3.48	0.89	1.52	0.13	0.93		
肉類		17.9	15.54	6.09	7.50	1.82	0.13			17.9	14.22	5.64	6.92	1.54	0.11			
卵類		4.0	3.26	1.12	1.57	0.50	0.07			4.7	3.85	1.33	1.84	0.58	0.09			
乳類		5.7	5.18	3.54	1.48	0.14	0.02			6.8	6.25	4.27	1.78	0.17	0.02			
小計		31.0	26.20	11.42	11.42	2.53	0.81	3.11		34.4	27.79	12.14	12.06	2.43	1.15	2.11		
合計	49.2	40.41	16.22	15.95	6.82	1.39	4.89	0.51	52.3	39.47	15.70	15.71	6.36	1.67	3.81	0.51		
調 味 料 か ら の 油	植 物 性	植物油	7.2	6.82	0.86	2.42	2.96	0.57			11.5	10.89	1.39	4.56	4.21	0.73		
		マヨネーズ類	2.2	2.04	0.21	0.94	0.69	0.20			3.4	3.24	0.34	1.50	1.10	0.31		
		マーガリン	1.2	1.16	0.26	0.48	0.37	0.03			1.0	0.92	0.21	0.38	0.29	0.02		
		小計	10.6	10.02	1.33	3.85	4.03	0.80	5.04		15.9	15.05	1.94	6.44	5.59	1.07	5.24	
	動 物 性	バター	0.6	0.55	0.38	0.15	0.01	0.00			0.8	0.75	0.52	0.21	0.02	0.01		
		小計	0.6	0.55	0.38	0.15	0.01	0.00	3.72		0.8	0.75	0.52	0.21	0.02	0.01	3.72	
合計	11.2	10.57	1.71	4.00	4.04	0.80	5.03	2.83	16.8	15.80	2.45	6.65	5.61	1.07	5.23	2.73		
総計	60.4	50.97	17.93	19.95	10.86	2.20	4.94	0.73	69.0	55.27	18.16	22.36	11.97	2.74	4.37	0.81		



表5 幼児の血清脂質および肥満度と栄養素等の相関関係（r）  
（n = 48）

	肥満度(%)	TC (mg/dl)	HDL-C (mg/dl)
摂取食物重量 (g)	0.024	-0.105	0.034
エネルギー (kcal)	0.173	-0.001	0.141
たんぱく質 (g)	0.184	0.066	0.138
脂質 (g)	0.193	0.041	0.170
炭水化物 (g)	0.070	-0.045	0.055
ナトリウム (mg)	0.182	-0.071	0.097
カルシウム (mg)	-0.023	-0.030	-0.020
鉄 (mg)	0.035	0.109	0.025
レチノール (μg)	0.268	0.314	0.186
カロテン (μg)	0.088	-0.322	0.102
レチノール当量 (μg)	0.191	-0.201	0.136
ビタミンD (μg)	0.217	0.112	0.188
ビタミンE (mg)	0.093	-0.132	0.235
ビタミンB <sub>1</sub> (mg)	0.059	-0.229	-0.005
ビタミンB <sub>2</sub> (mg)	0.187	0.028	0.109
ビタミンC (mg)	-0.073	-0.246	-0.175
食品中コレステロール (mg)	0.390	0.242	0.204
食物繊維 (g)	-0.141	0.008	-0.022
食塩 (g)	0.188	-0.069	0.099
脂肪酸総量	0.144	0.068	0.224
SFA	0.208	0.143	0.097
MUFA	0.174	0.090	0.215
PUFA	-0.006	-0.065	0.307
不飽和脂肪酸総	0.097	0.022	0.269
n-6系PUFA総	-0.041	-0.087	0.300
n-3系PUFA総	0.138	0.046	0.229

\* 1) SFA = SaturatedFattyAcid = 飽和脂肪酸

\* 2) MUFA = MonoUnsaturatedFattyAcid = 一価不飽和脂肪酸

\* 3) PUFA = PolyUnsaturatedFattyAcid = 多価不飽和脂肪酸

表6 中学生の血清脂質および肥満度と栄養素等の相関関係 (r)  
(n = 37)

	肥満度(%)	TC (mg/dl)	HDL-C (mg/dl)
摂取食物重量 (g)	0.230	-0.086	-0.137
エネルギー (kcal)	0.101	0.000	-0.140
たんぱく質 (g)	0.192	0.035	-0.206
脂質 (g)	0.103	0.074	0.015
炭水化物 (g)	0.034	-0.076	-0.181
ナトリウム (mg)	-0.086	-0.027	0.034
カルシウム (mg)	0.141	0.036	0.029
鉄 (mg)	0.220	0.082	-0.136
レチノール (μg)	-0.100	0.090	0.265
カロテン (μg)	-0.022	-0.128	-0.129
レチノール当量 (μg)	-0.050	-0.116	-0.065
ビタミンD (μg)	-0.227	0.090	0.058
ビタミンE (mg)	-0.159	0.071	0.115
ビタミンB <sub>1</sub> (mg)	-0.082	-0.283	0.001
ビタミンB <sub>2</sub> (mg)	-0.073	-0.318	-0.096
ビタミンC (mg)	0.176	-0.033	-0.076
食品中コレステロール (mg)	0.167	0.094	0.257
食物繊維 (g)	-0.084	0.020	-0.004
食塩 (g)	-0.085	-0.029	0.035
脂肪酸総量	0.104	0.016	0.030
SFA	0.116	-0.074	0.055
MUFA	0.098	0.031	0.022
PUFA	0.067	0.101	0.002
不飽和脂肪酸総量	0.093	0.060	0.016
n-6系PUFA総量	0.063	0.090	0.009
n-3系PUFA総量	0.051	0.093	-0.019

\* 1) SFA = Saturated Fatty Acid = 飽和脂肪酸

\* 2) MUFA = Mono Unsaturated Fatty Acid = 一価不飽和脂肪酸

\* 3) PUFA = Poly Unsaturated Fatty Acid = 多価不飽和脂肪酸

いてやや高い傾向を示した。しかし、カロテン、レチノール当量、食物繊維、糖質エネルギー比はやや低い傾向を示した。S:M:Pの比率は、正常値群で、3:3.3:2.2、高TC群で、3:3.7:2.4を示した。食品中ChおよびFE比は、幼児、中学生ともに高TC群が高く、FE比は、正常値群に比し0.8~1.9%高い傾向がみられた。

### 3) 摂取脂肪量から推定される摂取脂肪酸の状況

幼児の正常値群、高TC群の摂取脂肪酸量の推定値を表3に示した。表の上欄に摂取食品に含まれる脂肪酸およびその組成の構成を重量と脂肪酸総量で示し、下欄に調味料に含まれる脂肪酸およびその組成を上欄と同様に算出して示した。幼児の摂取脂肪酸総量において、正常値群と高TC群の間に有意差は認められなかったものの、高TC群では食品由来とくに動物性食品由来の脂肪および脂肪酸摂取量が多かった。

中学生の正常値群、高TC群の摂取脂肪酸量の推定値を表4に示した。中学生の脂肪および脂肪酸総量は、正常値群で植物性食品由来の摂取量が多く、高TC群で動物性食品由来の摂取量が多い傾向を示した。また、高TC群では、調味料由来の脂肪酸摂取量が多く、特にドレッシングを含むマヨネーズ類からの摂取量が多い傾向にあった。n-6/n-3比は、幼児と中学生で5:1を示した。年代の差、群間の差は認められなかった。

### 4) 血清脂質および肥満度と摂取栄養素等の相関関係

幼児の血清脂質および肥満度と栄養素等の相関係数を表5に、中学生については表6に示した。表の上欄に肥満度および血清脂質を、左欄に栄養素等を示し相関関係をみたものである。幼児、中学生において強い相関は認められなかったが、幼児の肥満度と栄養素等では、弱い正の相関を示し過食傾向がみられた。TCと栄養素等の関係においては、抗酸化作用をもつカロテンやビタミンE、ビタミンCの摂取量と弱い負の相関を示した。中学生の肥満度と栄養素等においては、ほとんどの栄養素で正の相関傾向を示した幼児と異なり、レチノール、カロテン、ビタミン類で弱い負の相関傾向を示した。TCと栄養素等においては、炭水化物、カロテン、ビタミン類の摂取量に弱い負の相関がみられた。

## 考 察

子どもの場合、肥満、高TC、HDL-Cの出現にどれくらい栄養素等摂取の影響があるのか明らかにされていない。したがって、脂肪の摂取比率も成人の摂取比率で推測しているにすぎない。今回、4~5歳児、12歳男女の脂肪摂取量、脂肪酸摂取比率の現状と生活習慣病のリスク発症との関係を見るために幼児、中学生の健診と食物摂取量調査を行った。

幼児と中学生の慢性疾患危険因子のリスク保有者率に差は認められないが、出現率は幼児

に高くその構成も異なった。また、幼児は高TC、低HDL-Cが多く、したがって高AIの出現が高くみられた。中学生では肥満が多くみられ、その特徴としては、貧血者の率が高い傾向を示したことである。中学生では幼児と比較し、高TC保有者は半数近くに低下し、低HDL-Cは約30%に、高AIにおいては約20%の出現率となっている。幼児から中学生の低HDL-C出現率の大幅な低下には、保育園あるいは幼稚園の生活リズムと運動量が関係しており、中学生では日常の運動量の増加により低HDL-Cの出現率が低下すると考えられることから、発育の過程により、リスク発症の原因が異なるため、指導の際には注意が必要だと思われる。

食品中の抗酸化物質には、種々の疾病予防やコレステロール抑制作用が報告され<sup>17)</sup>、また、リノール酸を含有したLDLコレステロール（以下、LDL-C）は、十分な抗酸化物質が存在しないと酸化、変性を受けやすいことも指摘されてきた<sup>17)</sup>。食品中Chは、TC、LDL-Cを増加させるが、この増加の程度にはかなりの個人差があり<sup>18)</sup>、子どものTC増加の背景には、摂取コレステロールの増大を指摘するものや家族性因子に関係しなければ食品のChを考慮することはない等さまざまな意見がある<sup>8,19)</sup>。今回の食物摂取量調査結果において、幼児では群間の栄養素等摂取状況に差は認められなかったが、抗酸化作用をもつカロテン、ビタミンCの摂取量が正常値群で有意に高く（ $p < 0.05$ ）、抗酸化物質のTC抑制作用に関与することが示唆された。中学生では、多くの栄養素等の摂取量は高TC群に高かったが、抗酸化物質は低い傾向を示し、食物摂取の過剰とカロテン、食物繊維の不足、食品中Chの増加が高TCを生み出す要因となっていると考えられる。これらは血清脂質および肥満度と栄養素等の相関関係においても認められた。幼児の場合は、肥満度と栄養素は弱い正の相関を示しており、肥満と過食の関係は明らかであるが、中学生になると過食に加えて抗酸化物質とビタミン類の不足、すなわち野菜と果実の不足が顕著に表れてくる。以上のことから、幼児の高TCは家族性因子の関与が推測される。中学生の高TCには食事の影響が出てくると考えられ、高TC保有者に対する食事からの予防はこの年代から教育が重要であると思われる。

食品中のPUFAは、高脂血症、血栓症の改善や予防に有効なことが認められている<sup>19,20)</sup>が、これらのPUFAは摂取量ばかりでなくn-6系とn-3系に拮抗作用があるためそのバランスが重要となる。また、n-3系PUFAは非常に酸化しやすく抗酸化物質を十分に摂取しないと過酸化脂質の影響が心配される<sup>11)</sup>。幼児のS:M:P比は、高TC群の一価不飽和脂肪酸（MUFA）とPUFA摂取量にやや低い傾向が認められたが、中学生では、差は認められないものの高TC群のMUFA、PUFA摂取量が高かった。

現在、n-6系PUFAとn-3系PUFAの摂取比率について一定した見解は得られていない。FAOを含め、諸外国ではn-6/n-3比を4~10<sup>22,23)</sup>としており、わが国では前述したようにn-6/

$n-3 = 4$ <sup>13)</sup>という比率を推奨している。日本脂質学会では $n-6/n-3 = 2$ 以下を推奨しており、奥山ら<sup>8)</sup>も心疾患等予防の観点から $n-6/n-3$ 比の低下を推奨している。しかし、実際の調査結果では性、年齢、食習慣、生活パターンによって大きく異なる。今回の調査結果において、幼児と中学生の $n-6/n-3$ 比は、年代の差および群間の差は認められず約5を示した。石永ら<sup>24)</sup>の学童の調査では約7、江藤ら<sup>25)</sup>の女子大生の調査では6程度の例がみられている。 $n-6/n-3$ 比は魚食の習慣の影響が大きい、若年者の食嗜好として肉食指向が高く必然的に $n-6/n-3$ 比は高くなる<sup>26)</sup>。若年者の $n-6/n-3$ 比を低下させることは困難であるが、加齢による魚食傾向は明らかであり<sup>14,27)</sup>高齢へ向けての期待はもてる。今回の調査からも若年者の $n-6/n-3$ 比は5程度が現状であると思われる。 $n-6/n-3$ 比を4以下にするには、 $n-3$ 系PUFAの増加あるいは $n-6$ 系PUFA摂取の低下が考えられるが、若年者は魚介類のうちでも特に $n-6/n-3$ 比の大きい魚を好む傾向がある<sup>28)</sup>ことなどを考慮すると、 $n-3$ 系PUFAの摂取量増加による摂取エネルギー量やFE比の増加の可能性が考えられることから、現在の食生活において、 $n-3$ 系PUFAの摂取量増加を指摘するよりも $n-6$ 系PUFAを控えること、また何よりも食物のバランスが重要であると思われる。

脂肪および脂肪酸量の状況において、幼児の植物性食品、動物性食品、植物性油脂、動物性油脂の摂取脂肪酸に占める割合をみると、正常値群で植物性食品由来、とくに野菜からの割合が多くみられたが、高TC群では、魚介類、卵類、乳類の動物性食品からの摂取割合が高かった。脂質摂取量に対する動物性食品の割合は正常値群49%、高TC群55%であった。各栄養素の脂肪酸の詳細な成分値が明らかにされれば、高TC群の脂肪酸摂取量はより高い傾向を示すと考えられる。

中学生の脂肪および脂肪酸摂取において、正常値群で植物性食品由来の摂取量が多くみられたが、その中の菓子、嗜好飲料は高TC群に高くみられた。高TC群では、魚介類、卵類、乳類の動物性食品および調味料由来の割合が高い傾向を示した。調味料では、とくにドレッシングを含むマヨネーズ類からの摂取量が高値を示した。幼児と中学生の脂肪酸摂取の由来を比較すると、幼児の高TC群では、動物性食品由来が多く、調味料由来の油脂は低い傾向であったのに対し、中学生では、動物性食品に加えて、調味料からの油脂のとり方が高い傾向にあったことから、調味料、とくに植物油やドレッシングの扱い方に注意が必要であると思われる。以上から年代による摂取脂肪酸の由来が異なると考えられ、指導の際には注意が必要であると思われる。

今回はサンプル数も少なく傾向をみた予備調査であるが、今後症例数を増やして検討していく予定である。

## ま と め

子どもの栄養素等摂取量および脂肪摂取量の現状を把握し、脂肪酸摂取量と血清コレステロールの関係について検討するために、健康診断に参加し調査協力の得られた幼児（4～5歳児、48名）、中学生（12歳、37名）を対象に幼児は48時間、中学生は24時間の食物摂取量調査を行い、脂質および脂肪酸摂取量を算出した。食物摂取量調査は、幼児は平成12年10月、中学生は13年8月に実施した。

解析には検診値の正常者、高コレステロール値保有者（ $\geq 200\text{mg/dl}$ ）に分けて検討し、次のような結果が得られた。

- 1) 血清脂質および肥満者のリスク保有者の出現は、幼児31.7%、中学生31.8%と変わらないが、その出現率は幼児に比し中学生では約9%高くみられ、さらに個人のもつリスクの重複率が高かった。また、幼児で高TC、低HDL-Cが多く、中学生では肥満と貧血が多くみられた。幼児から中学生で低HDL-C出現率が大幅に減少するのは、生活リズムが関係しており、中学生では日常の運動量の増加により低HDL-C出現率が低下すると考えられる。発育の過程により、リスクの発症内容が異なるため、指導の際には成長・発育の過程を十分に考慮することが必要である。
- 2) 栄養素摂取量では、幼児で群間の差は認められなかったが、正常値群で抗酸化作用をもつカロテン、ビタミンCの摂取量が有意（ $p < 0.05$ ）に高く、子どもの場合でも抗酸化物質はTC値の上昇を抑制させる可能性が示唆された。中学生では高TC群で多くの栄養素等摂取量が多い傾向を示したが、カロテン、食物繊維の摂取量は低かった。血清脂質および肥満度と栄養素との相関関係は、幼児では肥満度とほとんどの栄養素摂取量の間には正の相関の傾向を示しており過食との関係が明らかであった。しかし、中学生では過食である一方、レチノール、カロテン、ビタミン類の不足がみられ野菜や果物の不足傾向が認められた。TCと栄養素との関係においては、幼児では高TC群の抗酸化物質に低い傾向が認められたが、中学生では、抗酸化物質に加えビタミンの不足も認められた。以上のことから、幼児の高TCは家族性因子の影響が大きい、中学生ではすでに食物摂取の影響が出てくると考えられ、中学生からの食事教育の必要性が高いことが認められた。
- 3) 幼児のS:M:P比は、正常値群3:3.2:2.2、高TC群で3:3.1:1.8を示し、有意差は認められないが、高TC群のMUFAとPUFA摂取量にやや低い傾向がみられた。
- 4) 幼児、中学生の脂肪酸摂取量の状況は、n-6/n-3比は約5を示した。若年者にn-6/n-

3比の低下を推奨するのは困難であるが、n-6系PUFA摂取量を控え食物の摂取バランスをとることが重要である。

- 5) 幼児と中学生の脂肪酸摂取の由来を比較すると、幼児の高TC群では魚介類、卵類、乳類の動物性食品由来が多かったが、中学生ではそれらの動物性食品に加え、ドレッシングを含むマヨネーズ類からの摂取が多く、調味料の扱い方に注意が必要であると思われた。年代による脂肪酸摂取の由来は異なると考えられ、指導の際に注意が必要である。

本報告にあたり、本学石井莊子先生、藤澤由美子先生のご指導をはじめ、東京都および千葉県予防医学協会、八日市場市保健センター、八日市場市立第二中学校 養護教諭 島田富士江先生にご協力いただき深く感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) 厚生労働省：健康日本21、厚生労働省（2000）
- 2) 食生活検討委員会：食生活指針検討委員会報告書、厚生労働省、農林水産省、文部科学省（2000）
- 3) Simopoulos, A.P. : Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. *Am.J.Clin.Nutr.*, 54, 438-463（1992）
- 4) Okuyama, H., Kobayashi, T. and Watanabe, S. : Dietary fatty acids—the n-6/n-3 balance and chronic elderly disease. Excess linoleic acid and relative n-3 deficiency syndrome seen in Japan. *Prog. Lipid Res.*, 35, 409-457（1997）
- 5) Eritsland, J. : Safety consideration of polyunsaturated fatty acids, *Am. J. Clin. Nutr.*, 71 (suppl.), 197s-201s（2000）
- 6) 斎藤衛郎：n-3系多価不飽和脂肪酸の生理的有効性と栄養学的側面からみた安全性評価、*栄養学雑誌*、59、1、1-18（2001）
- 7) 菅野道廣：脂質の適正摂取に関する考え方、*脂質栄養学*、6、1、43-50（1997）
- 8) 奥山治美：コレステロールではなかった、動脈硬化・心疾患の主危険因子—n-6/n-3比が7割、コレステロールは3割以下か—、*脂質栄養学*、8、1、25-36（1999）
- 9) Zhang, J., Sasaki, S., Amano, K. and Kesteloot, H. : Fish consumption and mortality from all causes. Ischemic heart disease, and stroke. An ecological study, *Prevent. Med.*, 28, 520-529（1999）

- 10) 印南敏：脂質摂取量の推奨値に対する考え方、脂質栄養学、6、1、57-72 (1997)
- 11) 社日本植物油協会：植物油と栄養 (2001)
- 12) 大塚製薬株式会社：Fish Oil, Good Science, Better Nutrition, 5, 1 (2001)
- 13) 健康・栄養情報研究会：第六次改定日本人の栄養所要量—食事摂取基準—、第一出版 (1999)
- 14) 科学技術資源調査会編：第五次改定日本食品成分表 (2002)
- 15) 村田光範、山崎公恵、伊藤昭幸、稲葉美佐子：5歳から17歳までの年齢別身長別標準体重について、小児保健研究、39、93-96 (1980)
- 16) 中村治雄：動脈硬化危険因子と栄養、現代医療、23、12、61-63 (1991)
- 17) 雪印乳業(株)健康生活研究所：ヒトの栄養における油脂の役割、HEALTH DAIGEST, 11, 5 (1996)
- 18) 石川俊次：動物性食品の脂質代謝に及ぼす影響、The Lipid, 6, 15-20 (1995)
- 19) 藤原葉子：脂質代謝に及ぼす多価不飽和脂肪酸の影響に関する研究、日本・栄養食糧学会誌、50、6、397-402 (1997)
- 20) 辻悦子：脂質栄養を考える 日本における脂質の摂取と所要量、HEALTH DIGEST, 11, 4 (1996)
- 21) British Nutrition Foundation's Task Force：Unsaturated Fatty Acids, Nutritional and Physiological Significance, 1-211, Chapman & Hall, London (1992)
- 22) FAO and WHO：Report of a joint expert consultation, Fats and Oils in Human Nutrition, 1-147, Rome (1994)
- 23) 石永正隆、望月てる代、上田愛子、市育代、七枝美香、小田光子、岸田典子：肥満児と非肥満児における脂肪酸、コレステロールおよび植物ステロールの1日摂取量、日本栄養・食糧学会誌、54、5、291-296 (2001)
- 24) 江藤義春、佐藤祐子、田村明：若年女性の食事脂肪酸中n-6/n-3比と血中脂肪酸のn-6/n-3比および全血凝集能との関係、日本・栄養食糧学会誌、49、3、137-141 (1996)
- 25) 梅村詩子、伊藤一重、磯博康、小池和子、上林眞子、杉山佐百合、工藤美奈子、佐藤眞一、飯田稔、嶋本喬、小町善男：女子大生の食習慣と血清脂肪酸構成—食事指導による食習慣、血清脂質、血清脂肪酸組成への影響—、日本公衆衛生雑誌、40、1139-53 (1993)
- 26) 平原文子：日本人の食事脂質の質と量の年次変化、脂質栄養学 4、1、73-82 (1995)
- 27) 健康・栄養情報研究会：国民栄養の現状—平成12年厚生労働省国民栄養調査結果—、第一出版 (2002)



28) 沼野富子、土屋伸久、平原文子：第41回日本栄養改善学会講演要旨集、144（1994）