

# 高 LDL コレステロール血症患者における 栄養摂取内容の LDL コレステロール値に与える影響

肥後 綾子\* 藤井 香\* 武田 純枝\*  
広瀬 寛\* 齊藤 郁夫\*

LDL コレステロール (LDLC) のコントロールは、動脈硬化予防のために重要であることはよく知られている。多くの研究から、血清コレステロールと虚血性心疾患の発症はきれいな正相関を示し、特に LDLC とはより強い相関を示すため、LDLC は低ければ低いほどよいとされている<sup>1)</sup>。そして、動脈硬化をさらに予防するための LDLC 以外のリスク対策の一つが、メタボリック・シンドロームへの注意であるといわれている<sup>2)</sup>。

メタボリック・シンドロームとは、高脂血症、高血圧、肥満、糖尿病といった疾患が重積した病態のことであり、内臓脂肪の蓄積から、動脈硬化性疾患の発症率が高く、早期の予防的介入が重要視されている。

今回、高 LDLC を含むメタボリック・シンドロームの指標からハイリスク群の教職員を抽出し、食生活を中心とした3ヶ月間の生活習慣指導(メタボリック・シンドローム予防プログラム、以下プログラム)を実施した。そこで今回、高 LDLC 患者において、プログラム前後の栄養摂取内容を中心に比較し、LDLC 増減に影響を与える栄養摂取内容について検討したので報告する。

## 対象と方法

### 1. 対 象 (表1)

当大学信濃町地区における2003年度教職員定期健康診断(受診者:男性704名、女性1210名)にて、① BMI 25 kg/m<sup>2</sup> 以上、② 空腹時血糖 (GLU) 110 mg/dl 以上または糖尿病治療中、③ 中性脂肪 (TG) 150 mg/dl 以上、④ HDL コレステロール (HDLC) 40 mg/dl 未満、⑤ 最大血圧 130 mmHg 以上または最小血圧 85 mmHg 以上または高血圧治療中、以上の5項目から3項目以上を満たした者141名(男性124名、女性17名)中、プログラム参加希望者は16名(男性10名、女性6名、平均年齢48±8歳)であった。そのうち、LDLC 140 mg/dl 以上の者8名を対象とし、プログラム後 LDLC が減少した者(LDLC 減少群)4名(男性1名、女性3名、平均年齢53±10歳)、LDLC が増加した者(LDLC 増加群)4名(男性4名、平均年齢44±9歳)の2群に分け比較、検討した。対象のうち、高脂血症治療中の者はLDLC 減少群に1名であった。

### 2. 方 法

プログラム開始時と3ヵ月後の終了時に、身長、体重、腹囲、血圧測定、血液検査、栄養調

\* 慶應義塾大学保健管理センター

査を行った。

血液検査は、空腹時採血とし、脂質・糖を含む一般生化学、インスリン、高感度 CRP を測定した。

栄養調査には、自己記入式質問紙を用い、栄養摂取内容と生活強度のデータを得た。一日の各栄養素の摂取量は栄養価計算ソフト（エクセル栄養君 Ver. 3.0 五訂日本食品標準成分表・第六次改定日本人の栄養所要量対応、建帛社）<sup>3)</sup>を用いて計算した。

プログラムでは、上記の検査、調査の他、保健指導を行った。医師、保健師、栄養士のチームで指導方針を立案し、個別に保健師が対象と 10～30分程度の面接を行った。目的は「ライフスタイルの修正」とし、個人の特性を把握した上で、対象者が実施可能な目標をともに立案し

た。指導内容は、1 週間の栄養調査をもとに摂取エネルギー量、摂取脂肪量、摂取塩分量を中心とした食事指導と、摂取エネルギー量と消費エネルギー量のバランスを説明し、毎日の生活の中に取り入れられる運動をアドバイスした。すでに治療中の対象者については、主治医と連携をとり、統一した指導が行えるように調整した。またプログラム中は、電話や電子メールを利用し、必要時に保健師や医師が対応した。

数値はすべて平均±標準偏差で表した。2 群間の検定には、ノンパラメトリック検定を用い、 $P < 0.05$  を有意差ありとした。統計解析には Stat view 5.0 (Abacus 社、米国) を使用した。

表 1 対象者の背景因子におけるプログラム前後の変化

		LDLC 減少群 (n=4)			LDLC 増加群 (n=4)			前後変化量の検定結果 (P 値)
		プログラム前	プログラム後	前後変化量	プログラム前	プログラム後	前後変化量	
年齢	歳	53±10	—	—	44±9	—	—	—
男/女	人	1/3	—	—	4/0	—	—	—
身長	cm	159.3±4.2	158.8±4.4	-0.5±0.3	171.9±5.8	171.6±5.4	-0.3±0.4	0.14
体重	kg	71.9±10.8	71.1±10.1	-0.9±2.3	87.2±23.9	86.6±23.4	-0.6±2.6	>.99
BMI	kg/m <sup>2</sup>	28.3±3.1	28.1±2.8	-0.1±0.8	29.2±5.7	29.1±5.8	-0.1±0.9	0.77
腹囲	cm	95.5±8.2	90.6±10.0	-4.9±3.1	98.3±18.1	96.6±18.8	-1.6±0.8	0.11
最大血圧	mmHg	137±18	138±21	1±14	130±17	123±16	-7±16	0.38
最小血圧	mmHg	87±8	81±9	-6±5	86±7	79±12	-7±9	0.77
脈拍	回/分	75±5	80±11	5±9	77±18	79±9	2±10	0.77
総コレステロール	mg/dl	220±10	212±6	-8±8*	241±23	270±37	28±19	0.02
中性脂肪	mg/dl	128±26	195±63	67±76	127±15	129±38	2±41	0.08
HDL コレステロール	mg/dl	54±6	49±5	-5±5	50±5	51±9	1±6	0.19
LDL コレステロール	mg/dl	149±4	129±9	-21±7*	170±30	188±34	18±8	0.02
GOT	IU/l	23±5	23±5	0±2	26±11	27±16	1±5	0.88
GPT	IU/l	32±17	26±12	-6±6	49±39	51±46	2±7	0.14
γ-GTP	IU/l	34±13	26±6	-8±7	39±16	43±22	4±6	0.08
空腹時血糖	mg/dl	114±36	101±19	-12±23	98±8	104±10	6±4	0.11
インスリン	μU/ml	11.9±10.8	11.8±5.1	-0.1±11	9.4±3.5	7.4±3.9	-2±0.5	0.24
高感度 CRP	mg/dl	0.15±0.07	0.10±0.10	-0.05±0	0.15±0.12	0.13±0.10	-0.02±0.02	>.99
1日の消費エネルギー量	kcal	1,838±239	2,063±193	225±184	2,463±447	2,538±400	75±150	0.28

平均±標準偏差, \* $P < 0.05$

## 成 績

### 1. 背景因子におけるプログラム前後の変化 (表 1)

LDLC 減少群, LDLC 増加群の両群間において, 体重変化量, BMI 変化量, 腹囲変化量, 消費エネルギー変化量について有意差はなかった。血液検査項目については, 総コレステロール, LDLC に関して, LDLC 減少群のほうが有意に減少していた (P=0.02) が, それ以外の脂質関係, 肝機能, 糖関係の項目については, 両群間に有意差はみられなかった。

### 2. 一日の摂取エネルギー・栄養素摂取量の変化の比較

対象者の一日のエネルギー・栄養素摂取量を算出したものを表 2 に示す。プログラム前後の摂取エネルギー量の変化をみると, LDLC 減少群は 2,239 kcal から 1,652 kcal (-587 kcal), LDLC 増加群は 2,532 kcal から 2,094 kcal (-438 kcal) と, 両群ともに減少しており, プログラム前後の変化量に有意差はみられなかった。

また, コレステロール摂取に関しても, LDLC 減少群は 357 mg から 248 mg (-109 mg), LDLC 増加群は 420 mg から 351 mg (-69 mg) と, LDLC 減少群がより減少する傾向にあったが, 変化量において有意差はみられなかった。

食物繊維量は, LDLC 減少群は 17.8 g から 13.8 g (-4.0 g), LDLC 増加群は 13.3 g から 12.5 g (-0.8 g) と, LDLC 減少群のほうが食物繊維量が多い傾向にあったが, 変化量に有意差はみられなかった。

### 3. 栄養摂取内容の比較 (表 3)

#### (1) 摂取蛋白質・脂質・炭水化物比率 (摂取 P:F:C 比) の変化

摂取蛋白質 (P) 比率は, LDLC 減少群は 15.0% から 14.9%, LDLC 増加群は 13.3% から 13.5% と, ほぼ変化はみられなかった。LDLC 減少群の摂取蛋白質率が高い傾向であったが, プログラム前後の変化量に有意差はみられなかった。

摂取脂質 (F) 比率では, LDLC 減少群は 32.4% から 26.2% (-6.2%), LDLC 増加

表 2 プログラム前後の一日のエネルギー・栄養素摂取量の変化

		LDLC 減少群 (n=4)			LDLC 増加群 (n=4)			前後変化量の検定結果 (P 値)
		プログラム前	プログラム後	前後変化量	プログラム前	プログラム後	前後変化量	
エネルギー	kcal	2,239±345	1,652±243	-587±359	2,532±913	2,094±226	-438±1066	0.38
蛋白質	g	85.0±26.4	61.7 ±12.9	-23.4±16.4	84.5±30.9	70.5±8.6	-14±32.1	0.24
脂 質	g	81.7±22.1	47.9 ±9.6	-33.8±14.2	86.0±33.7	63.7±12.8	-22.3±32.7	0.24
炭水化物	g	287.7±18.5	239.3 ±44.6	-48.4±44.7	333.1±128.9	284.9±31.8	-48.2±157.4	0.38
飽和脂肪酸	g	23.4±8.9	14.7 ±3.6	-8.7±5.5	26.4±10.3	19.7±5.4	-6.7±10.1	0.24
一価不飽和脂肪酸	g	24.6±5.5	15.3 ±2.8	-9.3±3.6	28.8±12.4	21.6±4.7	-7.2±10.9	0.24
多価不飽和脂肪酸	g	16.8±5.5	10.8 ±1.8	-6.0±4.1	17.7±6.4	13.3±1.9	-4.1±6.9	0.38
カルシウム	mg	997±552	628 ±317	-373±122	793±359	572±137	-221±407	0.38
鉄	mg	11.9±3.1	7.6 ±1.6	-4.3±2.9	9.7±2.2	8.9±1.2	-0.9±3.0	0.14
コレステロール	mg	357±94	248 ±66	-109±66	420±143	351±78	-69±155	0.24
食物繊維	g	17.9±7.4	13.8 ±5.1	-4.0±3.1	13.3±3.3	12.5±2.6	-0.8±4.9	0.24
食 塩	g	11.3±3.1	7.9 ±1.9	-3.4±2.3	16.2±7.1	14.3±3.2	-1.9±4.4	0.77

平均±標準偏差

群は 30.3% から 27.4% (-2.9%) と、それぞれプログラム後に低下していた。プログラム前後の変化量においては、LDLC 減少群は LDLC 増加群と比べて有意に低下していた (P=0.02)。

摂取炭水化物 (C) 比率をみると、LDLC 減少群は 52.6% から 58.9% (+6.3%)、LDLC 増加群は 56.3% から 59.1% (+2.8%) と、両群ともプログラム後に上昇していた。また、プログラム前後の変化量において、LDLC 減少群は LDLC 増加群と比べて有意に上昇していた (P=0.02)。

(2) 摂取脂肪酸比率 (摂取 S:M:P 比) の比較

LDLC 減少群の摂取飽和脂肪酸 (S) 比：一価不飽和脂肪酸 (M) 比：多価不飽和脂肪酸 (P) 比は、プログラム前後で、35.5:38.7:25.8 から 35.8:37.7:26.5 とほとんど変化はなかった。同様に、LDLC 増加群の摂取 S:M:P 比においても、36.5:39.4:24.1 から 35.9:39.5:24.6 とほとんど変化がみられなかった。プログラム前後の変化量に有意差はみられなかったが、LDLC 減少群は LDLC 増加群に比べて摂取 P 比が高い傾向にあった。

考 察

LDLC 減少群と LDLC 増加群を比較してみ

ると、摂取エネルギー変化量に有意差はみられず、その構成比である摂取脂質・炭水化物比率の変化量に有意差がみられた。変化量では、LDLC 減少群のほうが、脂質比がより低下し、炭水化物比がより上昇していた。すなわち、LDLC が減少した者は増加した者と比べて、プログラム前後で、全体の食事量のうち脂質を占める割合がより低下し、米を中心とした炭水化物がより増加していた。血清脂質に対する食を中心とした生活習慣の関与についての研究によると、米飯なし、野菜なし、肉/卵ありの欧米型朝食が動脈硬化の促進因子として働くことが報告されており<sup>4)</sup>、LDLC 増減に、摂取脂質比率、摂取炭水化物比率が影響すると考えられる。

また、プログラム後の摂取脂質比率をみると、LDLC 減少群は 26.2%、LDLC 増加群は 27.4% であった。日本人の摂取脂質の適正比率は 20~25% である。LDLC 減少群の比率は LDLC 増加群に比べて、プログラム前後の変化量が大きいだけでなく、プログラム後の値は適正比率により近い値となっていた。過去の研究においても、高脂血症の者の栄養摂取の傾向として摂取脂質エネルギー比の高いことが報告されている<sup>5)</sup>。我々も、メタボリック・シンドローム患者の栄養摂取状況として脂質摂取エネルギーの過多がみられることを昨年報告した<sup>6)</sup>。このこ

表 3 プログラム前後の摂取 PFC 比と摂取脂肪酸比率の変化

		LDLC 減少群 (n=4)			LDLC 増加群 (n=4)			前後変化量の検定結果 (P 値)
		プログラム前	プログラム後	前後変化量	プログラム前	プログラム後	前後変化量	
蛋白質 (P) 比	%	15.0±2.4	14.9±1.6	-0.1±1.1	13.3±1.0	13.5±1.6	0.2±0.8	0.77
脂質 (F) 比	%	32.4±4.6	26.2±4.5	-6.2±0.4*	30.3±3.2	27.4±4.8	-2.9±2.1	0.02
炭水化物 (C) 比	%	52.6±5.6	58.9±5.3	6.3±1.4*	56.3±4.2	59.1±6.1	2.7±2.5	0.02
飽和脂肪酸 (S) 比	%	35.5±3.3	35.8±2.9	-0.3±1.0	36.5±1.8	35.9±3.7	-0.6±2.9	0.24
一価不飽和脂肪酸 (M) 比	%	38.7±4.4	37.7±3.1	-1.0±1.5	39.4±2.6	39.5±2.7	0.2±0.9	0.14
多価不飽和脂肪酸 (P) 比	%	25.8±1.6	26.5±1.0	0.7±1.1	24.1±1.0	24.6±2.9	0.4±3.0	0.56

平均±標準偏差, \*P<0.05

とから, 栄養摂取において摂取脂質比を低下させることは, LDLC を低下させ, 動脈硬化予防に効果的であると考えられた。

また, 多価不飽和脂肪酸を摂取すると血清コレステロール濃度を低下させることが報告されている<sup>7)</sup>。本研究で摂取脂肪酸比率を比較すると, 有意差はみられなかったが, プログラム後の摂取 P 比において LDLC 減少群は 26.5%, LDLC 増加群は 24.1%と, LDLC 減少群のほうがやや高い傾向にあった。日本人の S:M:P 比の適正比率は 30:40:30 であり, LDLC 減少群のほうが LDLC 増加群と比べてより適正比率に近い値であった。

以上から, 高 LDL コレステロール血症患者において, LDLC 増減に影響を与える栄養摂取内容は, 摂取脂肪比率と摂取炭水化物比率であることが示唆された。しかしながら, 今回は対象者数が少なく, また 3ヶ月間という短期間での変化であったため, 指導効果の継続性やリバウンド時の LDLC に与える影響なども含め, 今後もさらに検討していく必要があると思われる。

## 総 括

1. メタボリック・シンドローム予防プログラム参加者16名のうち, LDLC 140 mg/dl 以上の者 8 名を対象とし, プログラム後 LDLC が減少した者 (LDLC 減少群) 4 名 (男性 1 名, 女性 3 名, 平均年齢 53±10 歳), LDLC が増加した者 (LDLC 増加群) 4 名 (男性 4 名, 平均年齢 44±9 歳) の 2 群に分け, 栄養調査結果を比較し, LDLC 増減に影響を与える要因について検討した。
2. プログラム前後の一日の摂取エネルギー量, 摂取コレステロール量, 食物繊維量において, 2 群の変化量に有意差はみられなかった。
3. LDLC 減少群は LDLC 増加群と比べて,

摂取脂質比が有意に低下し, 炭水化物比が有意に上昇していた。

4. 傾向として, プログラム後の摂取不飽和脂肪酸 (P) の比率が, LDLC 減少群は 26.5%, LDLC 増加群は 24.1%と, LDLC 減少群がやや高値であった。
5. 摂取脂質比率, 摂取炭水化物比率は, LDLC 増減に影響を与える要因と考えられた。全体の食事量も脂質管理の上では重要であるが, 摂取する栄養素の組成, つまり「質」も重要であることが示唆された。

## 文 献

- 1) 馬淵宏: 高齢者高脂血症の治療 LDL-コレステロールをどこまで下げるべきか?. *Geriatric Medicine*, 41: 203-211, 2003
- 2) 寺本民生: Metabolic syndrome 診断と治療の進歩 日常診療の進め方 高脂血症治療の意義と目標. *日本内科学会雑誌*, 93: 677-682, 2004
- 3) 高橋啓子, 他: 栄養素および食品群別摂取量調査のための食品群をベースとした食物摂取頻度調査票の作成および妥当性. *栄養学雑誌*, 59: 221-232, 2001
- 4) 武藤志真子, 他: 職域における 20 代, 30 代男女の血清脂質と食を中心とした日常生活習慣との関係. *女子栄養大学紀要*, 25: 49-60, 1994
- 5) 西基, 他: 1 日あたり摂取食品数と栄養素充足率との関係. *日本臨床栄養学雑誌*, 22: 17-21, 2000
- 6) 肥後綾子, 他: メタボリック・シンドローム患者の栄養摂取状況と, 摂取脂肪酸組成, 血清脂肪酸組成の関係. *慶應保健研究*, 22: 105-111, 2004
- 7) Mensink RP, et al: Effect of dietary acids on serum lipids and lipoproteins. A meta-analysis of 27 trials. *Arterioscler. Thromb.* 12: 911-919, 1992