

脂質関連栄養素の適正摂取を目標とした 地域住民に対する個別栄養教育の介入効果

アマノ	ノブコ	オガタ	ノゾミ	モリタ	ノリコ
天野	信子*	尾方	希*	森田	徳子*
サエキ	ケイゴ	ノタニ	マサコ	コムカイ	ヒデキ
佐伯	圭吾*	野谷	昌子*	小向井	英記*
アズマ	ユウコ	マツダ	リュウゾウ	クルマタニ	ノリオ
東	裕子*	松田	亮三*	車谷	典男*

目的 地域住民を対象に個別健康教育が多く行われつつあるが、その介入効果に関する研究は意外と少ない。本研究は、脂質関連栄養素の適正摂取を目標とした個別栄養教育が栄養素摂取量に与える介入効果を検討することを目的としたものである。

方法 奈良県 A 町の40歳以上の住民を対象に実施された基本健康診査の受診者の中から40歳以上65歳未満の女性のうち、血清総コレステロールが220 mg/dl 以上300 mg/dl 未満で、本研究に対するインフォームド・コンセントを提出し、ベースライン健診を受けた79人を対象とした。対象者を前期介入群42人と後期介入群37人に分け、前期介入群には前半の24週間は介入を加え、後半の24週間は自己管理期間として介入せず、後期介入群は前半24週を待機期間として介入せず、後半24週間に介入を加えた。介入内容は、ほぼ8週間おき計3回の栄養士による個別食事指導と、一定期間ごとに求めた日記帳形式の「三日間の食事記録」、「ヘルシーライフ手帳」の自己記録等である。各種栄養素摂取量の推定は上島・岡山が開発した食物摂取頻度調査票を用い、摂取エネルギー量で調整した栄養素摂取量の介入期間前後の変化を効果判定の指標とした。

成績 前期介入群42人のうち3人が介入期間中に、さらに2人が自己管理期間中に脱落し、後期介入群37人については6人が待機期間中に、さらに3人が介入期間中に脱落した。前期に介入を受けた39人と後期に介入を受けた28人を加えた介入期間群67人の摂取エネルギー量調整摂取量は、介入を受けなかった待機期間群31人の結果と異なり、脂質に加えコレステロール・飽和脂肪酸が有意に低下するとともに、PS 比が有意に上昇していた。また、前期に介入を受け後期は自己管理となった37人の主たる脂質関連栄養素摂取量は、自己管理期間中には変化なく、48週全体を通した時、ベースライン時よりも有意な低下が示された。また、脂質関連栄養素の望ましいと思われる摂取パターン、すなわち脂肪エネルギー比率25%以下かつコレステロール摂取量300 mg 以下かつ PS 比1以上の者の割合は、介入期間群が待機期間群に比べ24週間で有意に増加していることも示された。

結論 以上の結果は、個別栄養教育が脂質関連栄養素摂取量を有意に低下させること、その効果は介入終了後24週間は持続することを示唆するものである。

Key words: 個別栄養教育, 脂質関連栄養素, エネルギー調整栄養素摂取量, 介入効果

I 緒 言

わが国のエネルギー摂取量に占める脂肪エネル

ギー比率は、望ましいとされる20-25%の範囲をすでに超え、平成10年度国民栄養調査結果¹⁾では26.3%の水準にある。他方、脂質関連栄養素の過剰摂取が、虚血性心疾患の危険因子²⁾であることはよく知られている。この意味で、脂質関連栄養素摂取量の適正化は、わが国の循環器系疾患の一次予防上重要な実践課題であり、地域においては

* 奈良県立医科大学衛生学教室
連絡先: 〒634-8521 奈良県立医科大学衛生学
車谷典男

主に高コレステロール血症を有する者を対象とした栄養教育の形で行われてきている。老人保健事業の一環として、平成11年度に高脂血症の個別健康教育が導入³⁾されたこともあり、今後、従来の集団方式にかわって、個々人の生活習慣等を具体的に把握しながら、継続的に行う個別栄養教育が全国規模で実施されていくことになると思われる。

しかし、地域住民を対象とした個別栄養教育の効果を確認したわが国の研究報告は意外に乏しい。わずかに、磯ら⁴⁾、足立ら⁵⁾、関ら⁶⁾、佐々木ら⁷⁾の報告をみるに過ぎない。このうち前3者の報告は血清総コレステロール（以下、TCHと略す）を効果判定指標とし、これとの関連で食品摂取頻度や食習慣の変化を観察しているが、栄養素摂取量についての検討はない。TCHは、それ自体が虚血性心疾患の危険因子⁸⁾であること、血液検査で容易に入手できる情報であること、一般に広く知られた検査項目であり健康教育にあたって対象者の理解が得やすいことなどの点で、介入の効果指標とする意義は大きい。しかし、栄養素摂取量の方が栄養教育の効果をより直接的に反映するものであること、TCHの変化は脂質関連栄養素摂取量の適正化を前提としていること等を考慮すれば、栄養素摂取量それ自体を介入指標とすることの意義も大きいと考える。しかしながら、栄養素摂取量を指標とした研究はこれまで佐々木らの⁷⁾の報告をみるに過ぎず、知見の集積が必要と思われる。

著者ら⁹⁾は、かつて個別栄養教育によるTCHに対する介入研究を行い、TCHは、24週間の正味の介入効果としてベースライン時の239.0 mg/dlから231.8 mg/dlに7.2 mg/dlの低下がみられた一方、体重は50.1 kgから49.9 kgと有意な変化をみせず、栄養素としてはコレステロール摂取量の変化が有意に関連していたことを報告した。今回、これらの解析対象に、この時に同一の個別栄養教育を受けていたものの抗高脂血症剤服薬中などのためにTCHの解析対象から除外した者を新たに加えて、栄養素摂取量を指標としてその変化に及ぼす個別栄養教育の効果についての検討を試みたので報告する。

なお、今回のプログラムは栄養教育を主体にしたものであって、運動と減量については積極的な指導は行っていない。

II 対象と方法

1. 対象者

奈良県A町において1994年度と1995年度に、40歳以上の住民を対象に実施された基本健康診査の受診者の中から、腎疾患や糖尿病などの治療歴がない40歳以上65歳未満の女性で、TCHが220 mg/dl未満または家族性高コレステロール血症の可能性が高くなる300 mg/dl以上の者を除いた273人に、介入研究のための説明会への参加を郵送で呼びかけた。その結果、説明会に参加し、インフォームド・コンセントの書面を提出して、ベースライン健診を受けた79人を本研究の対象者として設定した。

2. 介入プログラム

1) 概要

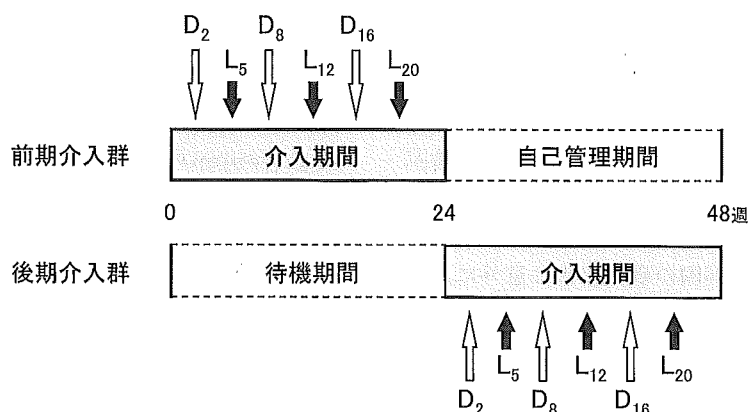
研究対象者79人（平均55.0歳・標準偏差6.5歳）のうち、TCHの代謝に影響する現病歴や抗高脂血症剤の服用歴がなかった70人については、ベースライン健診時のTCHに基づいて無作為に2群に分類する一方、残る9人については本人が希望する日程に従って2群に分け、前期介入群として計42人、後期介入群として計37人を得た。図1に示すように、前期介入群に対しては最初の24週間に次項で述べる介入を行い、後半の24週間は介入せず自己管理期間とする一方、後期介入群に対しては最初の24週間は介入なしの待機期間とし、後半24週間に前期介入群と同一内容の介入を行った。実施時期は1996年6月から1997年5月にかけてである。

2) 介入方法

前期・後期の各24週間の介入期間中、2・8・16週目に栄養士が1対1の面接形式の個別食事指導を行うとともに、これら個別食事指導の中間時点（5・12・20週目）で生活習慣病に関する講義形式の集団学習会を栄養士・医師・保健婦がそれぞれ担当して実施した（図1）。

第1回目の個別食事指導時には、介入開始時点（前期介入群はベースライン時、後期介入群は24週目）における食物摂取頻度調査（後述31））結果で観察された食物摂取上の問題点を対象者本人に認識させた上で、実行可能な改善目標を栄養士のアドバイスで自ら設定させた。この際、TCHと食事との関連を小型パネルや冊子¹⁰⁾を用

図1 介入プログラムの概要



D_x : 個別食事指導(Xは介入開始からの週数を示す)

L_x : 集団学習会(Xは介入開始からの週数を示す)

いて説明し、設定の参考に供した。

第2回目と第3回目の個別食事指導は、「3日間の食事記録」と「ヘルシーライフ手帳」記録¹⁰⁾を参考にした。前者は、任意の連続する平日の3日間に摂取したすべての食事について、献立名・材料名・摂取概量などを対象者自身に記入してもらうものである。第1回と第2回個別指導時に配布し、それぞれ第1回目と第2回目の集団学習会間近の平日の連続する3日間を記録して、学習会当日に持参するよう求めた。これらの食事記録は、前回指導後の食行動の変化の確認と、その後の個別指導のための資料を得ることを目的とした。一方、「ヘルシーライフ手帳」は日記形式の記録票で、TCHに影響し得るものとして予め列挙された食品を摂取したか否かを、連続2週間〇×方式で記入するものである。第1回と第2回目の集団学習会時に配布し、各々第2回と第3回個別指導日前の2週間分を毎日記録した上で指導当日に持参するよう求め、指導の参考資料とした。摂取したい食品として列挙されていたものは魚介類・大豆製品・野菜・低脂肪牛乳・脂肪の少ない肉類であり、減らしたい食品として列挙されていたものは肉類・肉加工品・バター・チーズ・卵・脂肪の多い菓子類であった。この記録票は、対象者が個別指導によって得た知識を定着させることや、改善した食行動を持続させるための励み

や達成感を持たせることを目的としたものである。

3) 個別食事指導の方針

3回実施した個別食事指導にあたっては、①PS比（多価不飽和脂肪酸摂取量/飽和脂肪酸摂取量）を上昇させるために、飽和脂肪酸含有量が多い食品の過剰摂取を減少させ、不飽和脂肪酸を多く含む食品の摂取量を増加させる、②コレステロール摂取量を控えるため、卵類は週あたり2、3個の摂取とする、③脂質関連栄養素に影響を与える食品群を適量摂取する、④栄養所要量に適合した栄養バランスのとれた食事とする、の各点に留意した。なお、食事指導に費やした時間は一人一回あたり30分から40分であった。

3. 解析方法

1) 栄養素摂取量の推定

1日あたりの各種栄養素摂取量は、上島・岡山¹⁰⁾が開発した食物摂取頻度調査票を用いて推定した。この調査票は、主食となる食物と、コレステロール・飽和脂肪酸・多価不飽和脂肪酸等の脂質含有量の多い副食となる食物に加え、果物類・菓子・飲料等の間食も含めた計14食品群92食物の質問で構成されている。

まず、予め訓練を受けた5人の栄養士が、対象者と1対1の面接で、この調査票に従い、1人あたり約40分かけてフードモデルや実物大カラー写真集などを用い、各食物・飲料の過去1か月にお

ける週あたりの摂取回数と1回あたりの平均摂取量を聞き取った。次いで、その結果を専用のコンピュータソフトを用いて入力して、1日あたりの摂取エネルギー・たんぱく質・脂質・糖質・飽和脂肪酸・一価不飽和脂肪酸・多価不飽和脂肪酸・コレステロールの各量を得るとともに、これらから脂肪エネルギー比率（脂質摂取量×9 Kcal/摂取エネルギー量）とPS比を算出した。

なお、この食物摂取頻度調査は対象者全員に対して、ベースライン時と中間時点に相当する24週目と研究終了時の48週目の計3回実施した。

2) 統計学的解析

各種栄養素摂取量は摂取エネルギー量に依存していることから、介入前後の比較や群間の比較には、絶対値（以下、粗摂取量と呼ぶ）に加え、摂取エネルギー量を調整した摂取量¹¹⁾も用いることにした。このエネルギー調整栄養素摂取量（以下、調整摂取量と呼ぶ）は、ベースライン時の食物摂取頻度調査に応じた79人のエネルギー摂取量を独立変数、検討したい栄養素摂取量を従属変数として直線回帰関係を求めた上で、これに基づく個々人の当該栄養素摂取量の期待値と観察値の差を、79人の平均エネルギー摂取量に対する当該栄養素摂取量の期待値に加算して求めたものである。なお、検討した直線回帰関係はいずれも有意であり（ $P<0.05$ ）、摂取エネルギー量と、脂肪エネルギー比率は0.3の、PS比は-0.2の、たんぱく質・糖質・脂質・飽和脂肪酸・不飽和脂肪酸・多価不飽和脂肪酸・コレステロールは0.8から0.9の相関係数をそれぞれ示した。

介入前後の摂取量の変化については対応のあるt検定を、等分散が棄却（F検定： $P<0.05$ ）された2群間の比較にはMann-Whitney検定を、対応のあるカテゴリカルデータについてはMcNemar検定を、対応のない場合には χ^2 検定を、それぞれ用いた。各種の統計処理にはSPSS for Windows（リリース10.0.7）を用い、 P 値が0.05未満の場合に統計学的に有意と判断した。

Ⅲ 結 果

1. 介入プログラムへの参加状況

前期介入群42人のうち、介入終了時点とした24週目（図1）の食物摂取頻度調査を受けた者は39

人、そのうちさらに自己管理期間を経て最終時点48週目の調査に応じた者は37人で、後期介入群37人については各々31人と28人であった。したがって、48週間を通じた脱落者は前期が計5人（11.9%）に対し、後期は計9人（34.3%）と有意に多かった。しかし、後期の場合は待機期間に相当する最初の24週間の脱落者が多く、介入期間に限ってみると、前期は42人中3人（7.1%）、後期は31人中3人（9.7%）で、両群の脱落率に差は認められなかった。

これら脱落者を除けば、24週間の介入期間中に実施した栄養士による個別食事指導に対する出席率は、前期・後期いずれの3回とも100%であった。さらに、対象者に記録を求めた「3日間の食事記録」と「ヘルシーライフ手帳」もほぼ全員が記録し提出していた。なお、集団学習会の出席率はいずれもの3回とも90%を上回っていた。

2. 介入期間群と待機期間群の変化

前期に介入を受けた39人と後期に介入を受けた28人とは、栄養素摂取量の介入にともなう変化量に差が認められなかったため、以下、これら67人を介入期間群として一括することにした。表1は、介入期間群と待機期間群の開始時摂取量と粗摂取量および調整摂取量に基づく変化量の平均値等を示す。

介入期間群の開始時の平均摂取エネルギー量は1790 Kcalで、24週間の介入後には258 Kcalの有意な減少が認められた。粗摂取量でたんぱく質は7.6 g、糖質は31.3 g、脂質は11.6 gそれぞれ有意に低下し、脂肪エネルギー比率も24.1%から2.7%有意に低下していた。脂質関連栄養素の内訳をみても、コレステロール・飽和脂肪酸・一価不飽和脂肪酸・多価不飽和脂肪酸のいずれも有意に低下していた。PS比は、多価不飽和脂肪酸に比べ飽和脂肪酸の低下が相対的に大きかったため、1.0から0.16有意に上昇していた。しかし、調整摂取量でみると、脂質と脂肪エネルギー比率、コレステロールなどの有意な減少は依然として観察されたものの、たんぱく質と糖質と多価不飽和脂肪酸の変化は有意でなく、しかも増加傾向にあった。

一方、待機期間群の開始時の摂取量は、介入期間群と比較すると、たとえばエネルギー量が約90 Kcal 高いなど、PS比を除き全般的に高い傾向に

表1 介入期間群と待機期間群の三大栄養素と脂質関連栄養素摂取量の変化

	介入期間群 (67人)						待機期間群 (31人)						介入対待機	
	開始時			(後-前)			開始時			(後-前)			調整 (後-前)	
	平均	標準偏差		平均	検定		平均	標準偏差		平均	検定		平均	検定
摂取エネルギー	1790.1	386.9	Kcal	-257.6	**		1878.5	436.2		-108.3	ns		-3.5	*
たんぱく質	70.6	17.5	g	-7.6	**		77.8	18.3		-7.4	ns		11.4	*
糖質	251.9	58.1	g	-31.3	**		258.1	81.5		-3.1	ns		-3.2	*
脂質	48.3	15.7	g	-11.6	**		52.0	13.0		-6.6	*		-2.3	ns
脂肪エネルギー比率	24.1	4.9	%	-2.7	**		25.3	5.0		-2.6	**		-30.4	ns
コレステロール	283.3	100.2	mg	-74.5	**		336.3	106.8		-51.3	*		-0.8	ns
飽和脂肪酸	13.2	4.9	mg	-4.1	**		14.5	4.2		-1.7	ns		-1.0	ns
一価不飽和脂肪酸	16.4	6.1	mg	-4.3	**		17.6	5.1		-2.4	*		-1.0	*
多価不飽和脂肪酸	12.5	4.1	mg	-1.9	**		13.3	3.7		-1.8	*		-0.03	ns
PS 比	1.00	0.29		0.20	**		0.96	0.25		-0.02	ns			**

後-前：介入期間（待機期間）後の値から開始時の値を引いたもの

調整：エネルギー摂取量で調整した摂取量

PS 比：多価不飽和脂肪酸摂取量/飽和脂肪酸摂取量

介入対待機は Mann-Whitney 検定，それ以外は paired t-test による。

** $P < 0.01$, * $P < 0.05$ ns : $P \geq 0.05$

あった。待機期間となった24週間後に、エネルギー摂取量は108 Kcalの低下が認められていたが有意ではなく、たんぱく質・糖質・飽和脂肪酸・PS比の変化も有意ではなかった。一方、脂質・コレステロール・一価不飽和脂肪酸・多価不飽和脂肪酸の各摂取量と脂肪エネルギー比率は有意に低下していた。しかし、調整摂取量では、糖質は逆に有意に増加しており、コレステロール・一価不飽和脂肪酸・PS比の変化は有意でなかった。

なお、介入期間群と待機期間群の調整摂取量の変化量の比較では、介入期間群の方がたんぱく質は5.3 g (1.8 g に対し - 3.5 g), PS比は0.19 (0.16に対し - 0.03) 有意に大きかった。

3. 開始時値別にみた介入期間群と待機期間群の変化量の比較

表2は、開始時の脂肪エネルギー比率・コレステロール摂取量・PS比の値別にみた各種栄養素調整摂取量の変化量を、介入期間群と待機期間群間で比較したものである。第6次改訂栄養所要量¹²⁾で示されている望ましい値または目安を参考に、脂肪エネルギー比率は25%, コレステロール摂取量は300 mg, PS比は1を基準に分類した結果である。開始時の脂肪エネルギー比率が25%以下であった群と、コレステロール摂取量が300 mgを超えていた群では、介入期間群と待機期間群との間で有意差を認める栄養素はいずれもなかった。しかし、脂肪エネルギー比率25%超群とコレステロール300 mg 以下群およびPS比1未満群についてみると、介入期間群が待機期間群に比べて、飽和脂肪酸の減少幅は有意に大きいこと、また、PS比の上昇幅も有意に大きいこと、さらにPS比1以上群では介入期間群で多価不飽和脂肪酸の低下幅が有意に小さく、PS比の上昇幅は有意に大きいことが示されている。

図2に脂質関連栄養素の望ましい摂取パターンを示した者、すなわち脂肪エネルギー比率が25%以下で、かつコレステロール摂取量が300 mg以下、さらにPS比が1以上であった者の割合を示す。介入期間群の場合、開始時が26.9%であったのが介入後には62.7%と有意に増加していたのに対し、待機期間群の場合は、開始時が12.9%に対し24週間後は25.8%と、その変化は有意ではなかった。

表2 開始時の脂肪エネルギー比率・コレステロール摂取量・PS比別にみた調整摂取量の変化

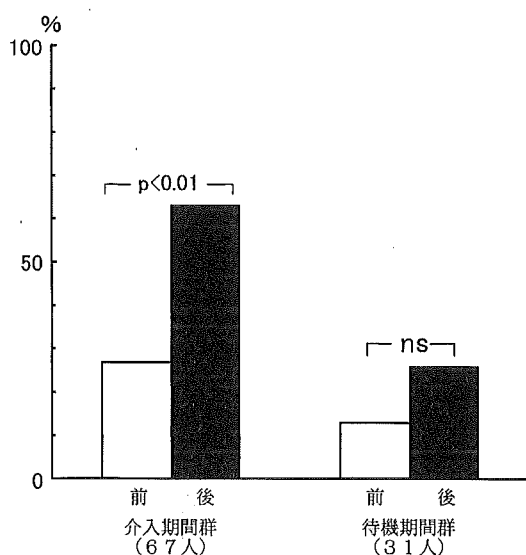
		脂肪エネルギー比率						コレステロール摂取量						PS比					
		≤25%			25%+			≤300 mg			300 mg+			<1		1≤			
		介入	待機	検定	介入	待機	検定	介入	待機	検定	介入	待機	検定	介入	待機	検定	介入	待機	検定
人数	41	14		26	17		42	12		25	19		33	17		34	14		
たんぱく質	g	1.5	-0.3	ns	2.0	-6.2	ns	3.2	0.8	ns	-0.7	-6.2	ns	1.8	-4.0	ns	1.8	-2.9	ns
糖質	g	-14.2	-0.1	ns	29.9	21.0	ns	-7.7	-3.3	ns	21.6	20.7	ns	13.8	10.6	ns	-7.1	12.4	ns
脂質	g	0.5	-0.3	ns	-9.5	-5.6	ns	-2.7	1.3	ns	-4.9	-6.1	ns	-5.7	-3.1	ns	-1.3	-3.3	ns
脂肪エネルギー比率	%	-0.1	-1.0	ns	-4.7	-3.4	ns	-1.6	-0.6	ns	-2.6	-3.3	ns	-2.8	-2.1	ns	-1.1	-2.4	ns
コレステロール	mg	-13.6	4.7	ns	-44.1	-59.2	ns	-7.4	23.9	ns	-54.1	-64.7	ns	-25.6	-37.3	ns	-24.0	-22.0	ns
飽和脂肪酸	mg	-0.4	-0.9	ns	-4.4	-0.7	**	-1.7	0.3	*	-2.5	-1.5	ns	-3.9	-1.7	*	-0.2	0.3	ns
一価不飽和脂肪酸	mg	0.3	0.6	ns	-3.4	-2.4	ns	-1.0	0.6	ns	-1.4	-2.1	ns	-1.7	-0.8	ns	-0.6	-1.3	ns
多価不飽和脂肪酸	mg	0.8	0.1	ns	-0.7	-1.8	ns	0.3	-0.2	ns	-0.1	-1.5	ns	0.5	-0.1	ns	-0.2	-2.1	*
PS比		0.09	-0.03	ns	0.26	-0.03	**	0.19	-0.06	*	0.13	-0.01	ns	0.29	0.08	**	0.03	-0.17	*

表中の値は、介入期間(待機期間)後の値から開始時の値を引いたものの平均値

介入：介入期間群 待機：待機期間群

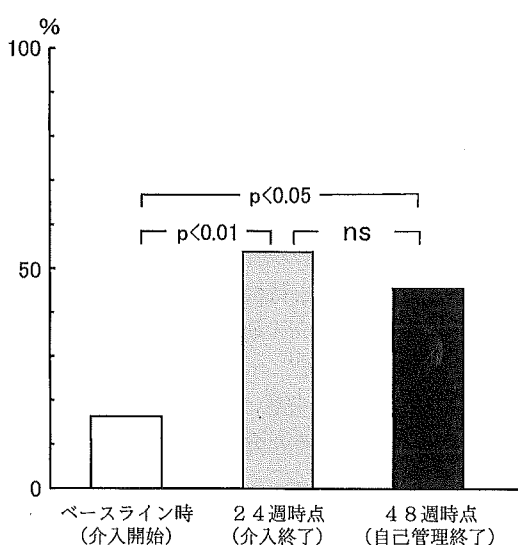
***: $P < 0.01$, *: $P < 0.05$, ns: $P \geq 0.05$ (Mann-Whitney 検定による)

図2 脂質関連栄養素の望ましい摂取パターンを示す者の割合



脂肪エネルギー比率が25%以下で、かつコレステロール摂取量が300mg以下、PS比が1以上の者の割合。検定はMcNemar testによる。NS: $P \geq 0.05$

図3 前期介入を受けた37人の脂質関連栄養素摂取パターンの48週間の変化



脂肪エネルギー比率が25%以下で、かつコレステロール摂取量が300mg以下、PS比が1以上の者の割合。検定はMcNemar testによる。NS: $P \geq 0.05$

4. 前期介入群の48週間の変化

自己管理期間群の37人は、前半の24週間は介入を受けた者であることから、ベースライン時から含めると48週間の経過を観察することができる。表3は、これら37人のうち、ベースライン時の脂肪エネルギー比率が25%を超えていた者、コレステロール摂取量が300mgを超えていた者、あるいはPS比が1未満であった者について、各種栄養素等に関するベースライン値と、介入が終了した24週目、および自己管理期間が終了した48週目の調整栄養素摂取量の変化量を検討したものである。脂肪エネルギー比率が25%を超えていた者では、脂質・脂肪エネルギー比率・一価不飽和脂肪酸の調整摂取量が介入期間後に有意に減少し、自己管理期間後には有意な変化がなく、結果として48週間の前後で有意な減少をみせていることが示されている。コレステロール摂取量300mgを超えていた者ではコレステロール摂取量が、また、PS比が1未満であった者では飽和脂肪酸がそれぞれ同様に48週間で有意に減少しており、かつPS比は有意に上昇していることが分かる。なお、表に示していないが、ベースライン時の脂肪

エネルギー比率が25%以下、またはコレステロール摂取量が300mg以下、あるいはPS比が1以上であった者の各種栄養素の調整摂取量は、PS比とともに、いずれも48週間前後で有意な変化は示さなかった。

図3は自己管理期間群の37人について、ベースライン時、24週目時点、そして48週目時点における脂質関連栄養素の望ましい摂取パターンを示した者の割合を比較したものである。介入によってこうした者の割合が有意に増加し、自己管理期間では変化はなく、結果として48週間後の割合はベースライン時に比べ有意に上昇していることが示されている。

Ⅳ 考 察

今回の教育プログラムは24週間の介入期間中に3回の個別食事指導と、3回の集団学習会を行い、さらに「連続3日間の食事記録」と2週間分の「ヘルシーライフ手帳」の記録の提出をそれぞれ3回求めたものであった。しかし、前期介入群、後期介入群(図1)ともに、介入期間に限れば脱落率とともに10%までにとどまり、集団学習

表3 前期に介入を受けた37人のベースライン時摂取量と48週間のエネルギー調整摂取量の変化

		開始時摂取量		介入期間前後の変化			自己管理期間前後の変化			48週間前後の変化		
		平均	標準偏差	平均	標準偏差	検定	平均	標準偏差	検定	平均	標準偏差	検定
脂肪エネルギー比率が25%を超えていた者 (20人)												
摂取エネルギー	Kcal	1898.9	365.5	-368.9	434.5	**	38.1	251.6	ns	-330.8	376.3	**
たんぱく質	g	76.0	13.6	2.0	11.8	ns	1.4	8.6	ns	3.4	11.5	ns
糖質	g	245.2	54.6	18.1	24.3	**	-6.9	21.9	ns	11.2	28.0	ns
脂質	g	59.4	13.8	-8.3	7.1	**	1.3	8.1	ns	-7.0	10.8	*
脂肪エネルギー比率	%	28.0	2.7	-4.3	4.1	**	0.7	4.3	ns	-3.6	5.5	*
コレステロール	mg	321.6	98.4	-35.2	52.8	*	7.9	56.4	ns	-27.3	61.5	ns
飽和脂肪酸	mg	16.1	4.0	-3.7	2.7	**	1.8	3.7	ns	-1.9	4.4	ns
一価不飽和脂肪酸	mg	20.8	5.7	-3.0	2.6	**	-0.1	2.8	ns	-3.1	3.7	**
多価不飽和脂肪酸	mg	15.2	4.0	-0.5	2.5	ns	-0.9	2.4	ns	-1.5	3.3	ns
PS 比		0.96	0.23	0.26	0.22	**	-0.22	0.27	**	0.04	0.25	ns
コレステロール摂取量が300 mgを超えていた者 (13人)												
摂取エネルギー	Kcal	2203.9	416.8	-572.1	545.5	**	138.2	293.2	ns	-433.8	444.7	**
たんぱく質	g	87.1	17.4	0.8	13.7	ns	3.6	7.8	ns	4.4	13.0	ns
糖質	g	299.8	71.2	8.5	25.9	ns	-3.7	24.8	ns	4.8	28.4	ns
脂質	g	62.5	16.6	-3.8	10.4	ns	-0.1	9.1	ns	-3.9	11.3	ns
脂肪エネルギー比率	%	25.5	5.1	-2.0	4.6	ns	0.1	4.4	ns	-1.9	5.1	ns
コレステロール	mg	401.2	54.6	-43.9	39.2	**	-9.5	50.4	ns	-53.4	59.7	**
飽和脂肪酸	mg	16.0	5.2	-1.7	4.1	ns	1.0	4.4	ns	-0.6	4.6	ns
一価不飽和脂肪酸	mg	21.8	7.0	-1.1	4.0	ns	-0.9	3.0	ns	-2.0	4.2	ns
多価不飽和脂肪酸	mg	16.3	4.6	0.3	2.8	ns	-0.9	2.7	ns	-0.7	3.3	ns
PS 比		1.08	0.37	0.13	0.39	ns	-0.12	0.31	ns	0.02	0.34	ns
PS 比が1を下回っていた者 (17人)												
摂取エネルギー	Kcal	1754.9	249.3	-272.0	259.9	**	97.2	225.1	ns	-174.8	273.0	*
たんぱく質	g	70.2	14.6	1.1	10.3	ns	1.5	7.1	ns	2.6	9.4	ns
糖質	g	241.0	48.2	1.9	48.4	ns	0.7	46.2	ns	2.7	30.6	ns
脂質	g	50.0	12.0	-5.6	9.6	*	2.4	8.9	ns	-3.2	11.3	ns
脂肪エネルギー比率	%	25.6	4.1	-3.2	4.9	*	1.3	4.8	ns	-1.9	5.7	ns
コレステロール	mg	280.8	88.7	-21.2	55.2	ns	1.2	58.8	ns	-20.0	70.9	ns
飽和脂肪酸	mg	15.4	3.8	-4.0	3.3	**	1.4	4.1	ns	-2.5	4.7	*
一価不飽和脂肪酸	mg	16.6	4.4	-1.4	3.6	ns	0.5	3.3	ns	-1.0	4.0	ns
多価不飽和脂肪酸	mg	11.6	3.3	0.5	2.7	ns	-0.2	2.1	ns	0.4	3.2	ns
PS 比		0.77	0.16	0.32	0.23	**	-0.13	0.75	ns	0.19	0.22	**

期間中の変化は、期間の後の値から前の値を引いたもの

**: $P < 0.01$, *: $P < 0.05$, ns: $P \geq 0.05$ (paired t-test による)

会の参加率もいずれ90%を超え、食事記録などの提出状況も毎回ほぼ100%であった。こうした結果から考えれば、今回の介入プログラムは実行可能性が高いと判断されよう。

本研究で栄養素摂取量の推定に用いた食物摂取頻度調査票¹⁰⁾は、主として脂質関連栄養素を把握することを目的に開発されたものであるが、その妥当性を検証した報告はみあたらない。本研究と同年に実施された国民栄養調査の性別10歳年齢階級別成績¹³⁾と比べ、平均値でみた場合、今回のたとえば40歳代(19人)の摂取エネルギー量は約180 kcal、たんぱく質は11.0 g、糖質は20.0 g、脂質は104 gそれぞれ低い結果を得ており、全体的

に比較的大きな差が認められた。国民栄養調査が秤量法であるのに対し、今回が面接法であること等の調査方法の違いによるものか、開発された調査票自体に起因するものか、今後の検討課題であり、今回得られた値そのものの評価については慎重な態度が必要である。しかし、本研究では、今回の調査のために訓練を受けた栄養士が、同一の調査票と同一のフードモデル等を用いて同様の面接手技で実施しているため、個々人において得られた摂取量の前後差などの相対的な評価の比較には問題が少ないと考える。

今回、24週間の介入期間の前後で摂取エネルギー量が、介入期間群では平均258 Kcal 有意に、

待機期間群は平均108 Kcal, それぞれ減少していた(表1)。このような大きな変化がみられる場合, 各種栄養素摂取量は摂取エネルギー量と相関¹⁴⁾があることから, 脂質関連栄養素摂取量の減少が観察されたとしても, 栄養教育による選択的な結果ではなく, 摂取エネルギー量を単純に減少させたことによる副次的効果と考えることもできる。事実, 特に介入期間群の場合, 糖質, 蛋白質の摂取量も含め, 検討対象とした項目のうちPS比を除くすべてで有意な減少が認められている(表1)。また, 開始時の摂取エネルギー量は, 介入期間群が待機期間群に比べ平均で約90 Kcal 低く, したがって両群間の比較にも開始時のこうした差を考慮しなければならない。そこで摂取エネルギー量の影響を取り除く方法がいくつか考案されている¹⁵⁾が, 今回疫学的にも利用価値が確認されているエネルギー調整栄養素摂取量¹¹⁾を, 栄養教育の効果判定の指標に用いることにした。これに従えば, 調整栄養素摂取量と摂取エネルギー量との相関係数は理論的に0となる。

その結果, 介入期間群では介入前後で, 糖質や蛋白質の調整摂取量に有意な変化は認められなかった一方で, 脂質・脂肪エネルギー比率・コレステロール・飽和脂肪酸・一価不飽和脂肪酸の調整摂取量がそれぞれ有意に減少するとともに, 多価不飽和脂肪酸は有意ではないものの増加し, PS比は有意に増加していることが示された(表1)。介入を受けなかった待機期間群の場合, 脂質の調整摂取量は有意に減少していたが, 介入期間群と異なり, 糖質は有意に増加, 多価不飽和脂肪酸は有意に減少, コレステロール・飽和脂肪酸・一価不飽和脂肪酸・PS比には有意な変化は認められなかった。また, 脂肪エネルギー比率, コレステロール摂取量, PS比のそれぞれについて, 栄養所要量の第6次改定¹²⁾で示されている望ましい基準または目安に注目した場合, 個々の項目においても(表2), さらにこれらを組み合わせた評価(図2)においても, 待機期間群に比べ介入期間群で, 脂質関連栄養素について望ましい有意な変化が生じていることが明らかとなっている。佐々木ら⁷⁾も介入期間は4か月と今回より短い, 栄養指導によるPS比の有意な上昇など, 今回と類似した成績を示している。

以上のことは, 今回の介入期間群の成績が, 単

純に摂取エネルギー量を全般的に低下させた副次的な結果ではなく, 著者らが実施した脂質関連栄養素に着目した個別栄養教育による選択的な効果と考えることができる。

注意すべきは, こうした結果が面接によって得られた回答に基づいている点である。今回の場合, 介入期間群は, 望ましい栄養素摂取と食品摂取についての個別健康教育を介入期間中受けている。この間に知識が修得されておれば, 面接では, たとえば, 面接者が気に入るような方向に回答がなされる追従バイアスや, 被面接者が気にしている事項についての質問の場合に生じ得る気遣いバイアスなど, いくつかの種類の情報バイアス¹⁶⁾が働き得る。また, 調査日が今回のように予め通知されている場合, 修得した知識が回答に影響¹⁷⁾し得る。その結果, 今回得られた待機期間群との差(表2・図2)は, 過大評価されている可能性は残されている。秤量法や陰膳法などの実測値による評価方法も考えられるが, 実施し得る標本数などの点で限界¹⁸⁾もある。しかし, 緒言で述べたように本研究はもともと血清総コレステロール(TCH)の低下を目的とした介入研究⁹⁾であるが, ベースライン時のTCHに基づいた無作為割付の結果をみる限り, TCHの低下にコレステロール摂取量の低下が有意に関連していることが観察されている。したがって, 予め通知された日の, しかも面接法による食事摂取量の変化について過大評価があったとしても, 今回の結果を著しく変えるものではないと考えている。

前期介入を受けた37人については, 介入終了後の24週間は自己管理期間であったが, その自己管理期間の前後で有意に変動した項目は, ベースライン時に脂肪エネルギー比率が25%を超えていた群のPS比のみであり, 残るいずれの群のいずれの脂質関連調整栄養素摂取量にも有意な変動は認められず(表3), また, 脂肪エネルギー比率などを組み合わせた総合的な評価においても有意な変動は認められなかった(図3)。これらの結果は, 介入効果が終了後も24週間は継続していることを示唆するものと言えよう。文献的には, 都市住民の高コレステロール血症者を対象とした6か月の食事指導によって認められた介入群と対照群との有意差は, 介入終了半年後も観察されることが報告⁴⁾されている。また, 国内某企業の高コレ

ステロール血症を有する労働者を対象とした介入研究では、介入によって低下した飽和脂肪酸量(対摂取エネルギー量1,000 Kcal)は、介入終了後1年後においても介入前に比べ有意に低いま¹⁹⁾であることが示されている。こうした報告は今回の研究結果とともに、脂質関連栄養素を対象とした栄養教育の効果が比較的持続することを示唆するものであるが、さらに長期にわたる効果の持続性や、介入終了後しばらくした時点での追加的介入の効果に関する検討は、今後の課題と考える。

今回、ベースライン調査後、後期介入を開始するまでは介入がなかった待機期間群(図1)で、摂取エネルギー量や脂質調整摂取量などの減少が観察されている(表1)。時期的には6月からのエネルギー摂取量が減少する12月にかけて²⁰⁾の24週間であり、季節変動の影響を受けている可能性も否定できない。しかし、介入を受けない対照群に介入関連指標の有意な変化がみられることは、この種の介入研究でしばしば経験されている^{19,21,22)}。特別な注意や関心が払われているという心理的效果によるものであり、ホーソン効果²³⁾として知られている。今回の場合、対照群に割り付けられた者が介入を待つまでの間、自己学習などにより生活習慣の改善を試みる者が出現したことも一因になっていると思われる。しかし、そのことによる変化は、今回の待機期間群の結果(表1)をみる限りは、脂質調整摂取量の減少はみられたものの、糖質調整摂取量の有意な上昇や多価不飽和脂肪酸の有意な減少など、必ずしも望ましい変化ばかりとはいえず、専門的知識に基づいた栄養教育の必要性を示唆していると考ええる。

なお、今回の3回の集団学習会のうち1回を栄養士による栄養教育として実施したが、その内容は食事療法に関する一般的な説明にとどまるものであった。したがって、本研究で求められた改善効果は、3度にわたって繰り返した、栄養士による面接個別指導、3日間の食事記録と連続2週間の記録を求めた自己点検といった個別栄養教育によるところが大きいと考える。

V 結 語

地域住民79人を対象とした脂質関連栄養素摂取量の改善に着目した24週間の個別栄養教育プログ

ラムによって、介入期間群が待機期間群に比べ、摂取エネルギー量を調整した脂質関連栄養素摂取量が有意に変化したことを示した。あわせて、介入によって得られた変化は、介入終了後24週時点でも維持されており、ベースライン時に比べ脂質関連栄養素の有意な改善が認められることを報告した。

(受付 2001. 7. 2)
(採用 2002. 1.22)

文 献

- 1) 平成10年国民栄養調査結果。健康・栄養情報研究会編。国民栄養の現状。東京：第一出版株式会社，2000；32-33。
- 2) Willett W. Diet and coronary heart diseases. Nutritional Epidemiology. New York: Oxford University Press Inc, 1990; 341-379。
- 3) 厚生省老人保健福祉局長。保健事業実施要領の全部改正について。老発基第334号。平成12年3月31日。
- 4) 磯 博康，小西正光，木山昌彦，他。都市住民の高コレステロール血症者を対象とした生活指導とその効果—集中指導群と一般指導群との比較検討—。日本公衆衛生雑誌 1991; 38: 751-761。
- 5) 足達淑子，仲宗根信枝，目野俊子，他。健康診査の機会を活用した高コレステロール血症のNCEP (National Cholesterol Education Program) に基づく健康教育。公衆衛生 1992; 56: 132-137。
- 6) 関真理子，山口鶴子。保健所の基本健康診査における高コレステロール血症者の食事指導の効果。日本公衆衛生雑誌 1993; 40: 440-449。
- 7) 佐々木敏，柳堀朗子。日記式食事歴質問票を用いた簡単な個別栄養指導が栄養素等摂取量の改善に及ぼす効果。栄養学雑誌 1998; 56: 327-338。
- 8) 坂田清美。循環器疾患基礎調査。日本疫学会編集。疫学ハンドブック 重要疾患の疫学と予防。東京：南江堂，1998; 198-202。
- 9) 鄭 燕。地域における食事指導の血清総コレステロールに対する効果に関する介入研究。奈良医学雑誌 1999; 50: 19-32。
- 10) 上島弘嗣，岡山 明。コレステロールを下げる健康教育。東京：保健同人社，1994。
- 11) Willett W, Stampfer MJ. Total energy intake: implications for epidemiologic analysis. Am J Epidemiol 1996; 124: 17-27。
- 12) 健康・栄養情報研究会編。第6次改定日本人の栄養所要量。東京：第一出版株式会社，1999; 54-57。
- 13) 平成8年国民栄養調査結果。厚生省保健医療局健康増進栄養課編。国民栄養の現状。東京：第一出版

- 株式会社, 1998; 69.
- 14) Lyons JL, Gardner JW, West DW. Methodologic issues in epidemiologic studies of diet and cancer. *Cancer Res* 1983; 43: 2392S-2396S.
- 15) Willett W. Implication of total energy intake for epidemiologic analyses. *Nutritional Epidemiology*. New York: Oxford University Press Inc, 1990; 245-271.
- 16) 大野良之. ケースコントロール研究の理論(方法論). 癌の臨床別集15 臨床家のためのがんのケースコントロール研究—理論と実際—. 東京: 篠原出版株式会社, 1988; 3-33.
- 17) Buzzard IM, Faucett CL, Jeffery RW, et al. Monitoring dietary change in a low-fat diet intervention study: advantages of using 24-hour dietary recalls vs food records. *J Am Diet Assoc* 1996; 96: 574-579.
- 18) 山口百子, 伊達ちぐさ, 田中平三. 疫学研究における食事調査 第一報 記録法, 思い出し法, 摂取頻度調査法の概要と問題点. *日循協雑誌* 1991; 26: 114-117.
- 19) Sasaki S, Ishikawa T, Yanagibori R, et al. Change and 1-year maintenance of nutrient and food group intakes at a 12-week worksite dietary intervention trial for men at high risk of coronary heart disease. *J Nutrition Science Vitaminol* 2000; 46: 15-22.
- 20) 川田智之, 志田俊子. 栄養素摂取量の土・日・月曜日の日間変動と季節変動. *日本公衆衛生雑誌* 1989; 36: 250-253.
- 21) Ueshima H, Mikawa K, Baba S, et al. Effect of reduced alcohol consumption on blood pressure in untreated hypertensive men. *Hypertension* 1993; 21: 248-52.
- 22) Cutler JA, Follmann D, Elliott P, et al. An overview of randomized trials of sodium reduction and blood pressure. *Supplement I Hypertension* 1991; 17: I-27-I-33.
- 23) Campbell JP, Maxey VA, Watson WA. Hawthorne effect: implication for prehospital research. *Ann Emerg Med* 1995; 26: 590-4.
-

EFFECTS OF NUTRITION EDUCATION FOR RESIDENTS ON INTAKE OF LIPID-RELATED NUTRIENTS

Nobuko AMANO*, Nozomi OGATA*, Noriko MORITA*, Keigo SAEKI*, Masako NOTANI*,
Hideki KOMUKAI*, Yuko AZUMA*, Ryoza MATSUDA* and Norio KURUMATANI*

Key words : Nutrition education, Lipid-related nutrients, Total energy adjusted intake, Dietary intervention

Objectives Health education for residents is now common, but only a few studies of its effects have been made. The purpose of this study was to investigate the effects of nutrition education for residents on intake of lipid-related nutrients.

Methods A total of 79 females (40–64 years) who underwent a health examination for residents in a town, Nara Prefecture and were found to have total serum cholesterol levels between 220 mg/dl and 300 mg/dl were divided into two groups. In the first group, nutrition education was performed during the first 24 weeks and no education was performed during the second 24 weeks as the self-control period. In the second group, no education was given during the first 24 weeks as the waiting period but was performed during the second 24 weeks. During the education period, dietary intervention for individual subjects was performed 3 times at intervals of 8 weeks by trained dietitians. The intake of nutrients was estimated by the food frequency questionnaire developed by Ueshima and Okayama, and changes in the intake of nutrients adjusted for total energy were used for evaluation of the effects of the education.

Results In the first group of 42 subjects, three discontinued during the education period and two during the self-control period, and in the second group of the 37 subjects, six discontinued during the waiting period and three during the education period. At the end of the education period, for the total of 67 subjects (39 and 28 in the first and second groups, respectively), the total energy adjusted intake of lipid, cholesterol and saturated fatty acid were significantly lower and the PS ratio was significantly higher than in the second group during the waiting period. During the self-control period after the education, the adjusted intake of lipid-related nutrients remained unchanged in the 37 subjects of the first group who had been given the nutrition education in the first 24 weeks, and it was significantly lower at the end of the 48-week test period than at the baseline examination. The percentage of the subjects showing a desirable intake pattern of major lipid-related nutrients increased significantly after the education period.

Conclusions These results indicate that the intake of lipid-related nutrients can be decreased by educating individual subjects about nutrition and the effects are maintained for at least 24 weeks.

* Department of Hygiene Nara Medical University