

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

奈良県立医科大学公衆衛生学教室

鄭 燕

AN INTERVENTION STUDY OF THE EFFECT OF  
CHOLESTEROL-LOWERING DIETARY COUNSELING ON  
LEVELS OF SERUM LIPIDS

YAN ZHENG

*Department of Public Health, Nara Medical University*

Received December 18, 1998

*Abstract* : To determine the effect of cholesterol-lowering dietary counseling on levels of serum lipids, a 48-week randomized intervention study was conducted between June 1996 and May 1997 in Nara. A total of 70 Japanese women aged 40-64 years, who had 181-294 mg/dl serum total cholesterol levels but did not receive cholesterol-lowering drug treatment, were randomly assigned to two groups (first intervention group, 35 subjects and second intervention group, 35 subjects) to receive a 24-week intervention in rotation. The intervention program included three 40-minute cholesterol-lowering dietary counseling sessions, and three 2 and a half-hour lectures related to diet and cholesterol. Changes in dietary intakes and serum lipid levels by the intervention were examined by the paired t-test, and factors that relate to changes in serum lipid levels were analyzed using the stepwise multiple regression. After the interventions, significant reductions in intakes of dietary cholesterol, energy and fat were observed in the two intervention groups. During the same periods, serum total cholesterol levels decreased significantly by 4 % for both groups, from 238.3 mg/dl to 227.9 mg/dl in the first intervention group, and from 237.9 mg/dl to 228.4 mg/dl in the second intervention group, and these changes were found to be related with reductions of dietary cholesterol intakes. Serum HDL cholesterol levels increased significantly in the two groups during the first 24-week period (June 1996-December 1996), but no significant relationship between changes in dietary intakes and serum HDL cholesterol change was observed. Significant reduction of serum triglyceride level was observed only in the first intervention group after the dietary counseling, and this change was shown to be associated with reduction of energy percentages of fat intake. The results indicated that the 24-week cholesterol-lowering dietary intervention program was effective for reducing serum total cholesterol, but its influence on levels of serum HDL cholesterol and triglyceride should be further investigated.

(*奈医誌*. J. Nara Med. Ass. 50, 19~32, 1998)

---

**Key words** : dietary cholesterol, serum cholesterol, dietary counseling, intervention study

## 結 言

日本における心筋梗塞などの冠動脈疾患や脳梗塞の罹患率は先進諸国の中でも低率<sup>1)</sup>であるが、それら疾患の重要な危険因子である血清総コレステロール(Serum Total Cholesterol. 以下、TCと略)は近年上昇傾向にある。たとえば、10年ごとに実施されている30歳以上の約1万人を対象とした循環器疾患基礎調査によれば、1980年<sup>2)</sup>から1990年<sup>3)</sup>の10年間で、日本人のTCの平均値は、男性で186.4 mg/dlから198.6 mg/dlへ、女性で191.1 mg/dlから207.1 mg/dlへと、それぞれ10 mg/dl以上の上昇を見せている。また、220 mg/dl以上を示す割合も10歳階級別にみた場合、男性では1980年ではいずれも15%前後であったのに対し、1990年には22-31%へと、女性では10-30%が13-53%へと増加するに到っている。さらに高脂血症を理由とする受療率は、1996年現在<sup>4)</sup>、50歳以上の5歳年齢階級別では人口10万人対100人を越える高い状況にある。

日本動脈硬化学会の高脂血症診療ガイドライン<sup>5)</sup>は、冠動脈疾患もなく喫煙習慣や閉経など他の危険因子もない者でTCが240 mg/dl未満の場合には、生活指導と食事療法が適用としている。240 mg/dl以上の者か、それ未満であっても冠動脈疾患などがある者には薬物療法が推奨されているが、その場合であっても生活指導と食事指導は不可欠なことは言うまでもない。薬物療法は確実なTC低下作用が期待できる反面、長期間の服用を必要とするため服薬コンプライアンスの維持が難しく、また動脈硬化が加齢を背景にしているため、日本のような高齢化社会では医療費増大の圧迫要因となる。これに対して、好ましいライフスタイルの獲得を目的とした生活指導や食事指導などの一次予防は、薬物の思わぬ副作用の心配もなく、医療費を増大させることなく、さらには生活習慣病全般の発症数を減少させることも期待できる。

日本では老人保健法による保健事業として、40歳以上の地域住民を対象とした健康教育や、循環器疾患等の健康診査とその事後措置の一つとしての生活習慣改善指導を市町村が実施することになっている。1996年現在<sup>6)</sup>、全国で1千2百万人を越える住民がこうした市町村での健康教育を受けている。健康診査の血液検査項目にTC、HDLコレステロール(High-Density Lipoprotein Cholesterol. 以下、HDL)、中性脂肪(Triglyceride. 以下、TG)が含まれているため、高脂血症に関する健康教育も老人保健法に従って活発に市町村立の保健センターで実施されている<sup>7)</sup>。主に食事指導を主体とした教育である。

しかしながら、こうした地域の保健センターで行われ

ているTCに対する健康教育の効果に関する研究は意外に乏しい<sup>8,9)</sup>。教育プログラムの地域での実行可能性や、食事指導による食生活習慣の定着化、食事指導にともなって変動するHDLとTGの変化などについて、検討の余地が多く残されている。そこで今回、これらの点を明らかにするため、地域住民を対象に48週間にわたる無作為割り付けによる介入研究を実施し、TCに対する食事指導を主体とした地域での健康教育の疫学的評価を試みたので報告する。

## 対象と方法

### 1. 研究対象

1994年度と1995年度の両年度に40歳以上の住民を対象に実施された奈良県A町の基本健康診査実受診者1,414名の中から、男性を除く女性992名を対象者としてまず抽出した。A町は総人口約20,000人、65歳以上の高齢人口が16%を占め、第三次産業の従業者が66%の町である。男性を除いた理由は、大多数が勤務者であり、平日の午前中に設定する介入プログラムへの参加が困難と思われたためである。次いで、食事指導に対する理解と食生活改善のための実践が必要なことから、65歳以上の者212名を除外することにした。さらに健康診査時の問診で腎疾患や糖尿病などの治療歴があった者82名と、その時のTCが基準値上限<sup>9)</sup>の220 mg/dl未満または家族性高コレステロール血症である可能性の高い300 mg/dl以上の者計425名とを除いた。その結果残った273名全員に、1996年6月上旬に予定した介入プログラム説明会への案内状を郵送した。156名から返事があり、そのうち96名が説明会への参加を希望していたが、実際の参加者は82名であった。

説明会では、介入プログラムの概要と48週間にわたる全日程、TCの低下を図るために食事指導を主体とした健康教育を行うこと、前期介入群と後期介入群の2群に無作為に割り付けること、後期介入群の健康教育による介入は前期介入群の介入終了後に始まること、プログラム途中であっても参加の取りやめは可能なことなどを、質疑応答を交えながら約1時間かけて説明した。その結果、79名から本介入プログラム参加への書面によるインフォームド・コンセントが得られた。この79名がベースライン健診を受けたが、後述(結果・1)する理由で有効研究対象者として残った者は70名となった。

### 2. 調査項目

ベースライン値を得るために研究開始時と、健康教育による介入効果を評価するために開始後24週目と48週目との計3回、全員を対象に以下の項目の健診を実施し

た。

1) 血液検査

8時間以上絶食の指示をした上で採血し、TC, HDL, TGに加え、一般健康状態を把握する目的で赤血球数、ヘモグロビン、血小板数を、固有の食事療法を必要とする腎疾患と糖尿病の有無を知るために血清クレアチニン、血糖、ヘモグロビンA<sub>1c</sub>を測定した。これらの血液検査は精度管理のために単一の検査センター(株式会社エスアールエル)に測定を依頼したが、同センターの測定は、TCは酵素法(COD法<sup>10)</sup>、HDLは選択阻害法<sup>11)</sup>、TGは酵素法(GPO法<sup>12)</sup>によっている。

2) アンケート調査と体重測定

過去半年間の日常生活習慣に加え、糖尿病・腎疾患・甲状腺疾患などの治療歴、高脂血症治療薬などの服用歴等について、予め作成した調査票を用いて面接法によるアンケート調査を行った。服用中の薬剤は全て持参するように指示し、コレステロール代謝に影響する薬剤<sup>13)</sup>(抗高脂血症薬、サイアザイド系利尿剤、βブロッカー、エストロゲン、経口糖尿病薬など)の服薬の有無を確認した。

一方、介入にともなう体重変化を検討する目的で、軽装になってもらい100g単位で体重を計測した。

3) 食品摂取頻度調査

1日あたりの各種栄養素摂取量を推定するために、上島・岡山らが開発した「食品摂取頻度調査表」<sup>14)</sup>を用いた。この調査表は日常よく摂取する食品と、飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸、コレステロールなど脂質系含有量の多い食品リストを中心に構成されたもので、穀類13項目、魚介類7項目、肉類10項目、大豆製品8項目、油脂類9項目、卵類2項目、乳製品15項目、野菜9項目、いも類1項目、シチュー類2項目、果物類1項目、菓子類2項目、調味料4項目、飲料9項目の計14食品群92項目の質問からなっている。

この調査表にしたがい、予めトレーニングを受けた5名の栄養士が、それぞれ対象者1人あたり約40分間、1対1の面接で、上記92項目各々について順に、過去1か月の1週間あたりの平均摂取回数と1回あたりの摂取量とを聞き取った。1回あたりの摂取量は、分量が分かっている実物大のフードモデルと主要食品の実物大写真集を見せて対象者に確認した上で、栄養士が経験に基づき推定した。

得られた92項目の食品についての過去1か月の1週間あたりの平均摂取回数と1回あたりの摂取量から、「四訂食品成分表(科学技術庁資源調査会)」などをデータベースにした栄養素解析ソフト<sup>14)</sup>にしたがい、摂取カロリーに加え、タンパク質、糖質、脂質、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7種類の1日摂取量を算出した。

3. 解析方法

2群間の平均値の差は2標本t検定を、介入にともなう介入前後の変化は対応のあるt検定を用いて評価した。介入にともなうTC, HDL, TGの変化に及ぼす要因を明らかにするために、これら各々の変化幅を従属変数とし、栄養素摂取量の変化など関連要因を独立変数とした重回帰分析をステップワイズ法で行った。なお、統計学的な有意水準は5%とした。

介入プログラム

1. 概要

Fig. 1に今回の介入プログラムの概要を示した。後述(結果・1)のごとくベースライン時のTCの結果に基づいて、研究対象者を前期介入群と後期介入群の2群に分類した。その上で、TC値と群分けした結果を参加者に知らせた。前期介入群に対しては1996年6月第4週から24週間、後期介入群に対してはこれと入れ替わる形で同年12月第1週から1997年5月第4週(通算48週目)までの後半24週間、同一内容の食事指導を主体とした健康

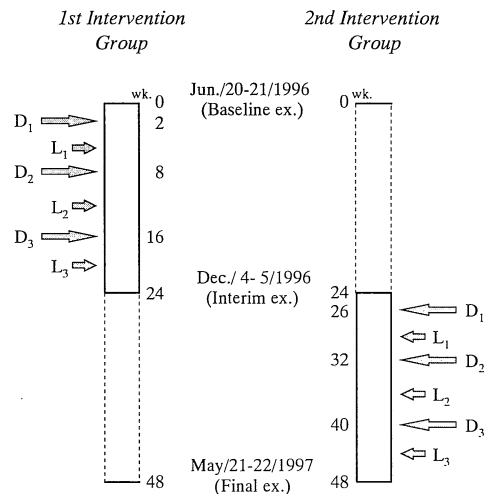


Fig. 1. The 48-week intervention program. D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>=dietary counseling by dietitians. L<sub>1</sub>=lecture by a dietitian. L<sub>2</sub>=lecture by a physician. L<sub>3</sub>=lecture by a public health nurse.

教育による介入を行った。前期介入群の後半24週は自己管理期間、後期介入群の前半24週は待機期間とした。自己管理期間中も待機期間中も著者らからの接触は一切しなかった。既に述べた(対象と方法・2)ように、前期介入群と後期介入群の両者に、研究開始時と24週目および48週目に同一内容の健診を実施したが、以後、これらを順にベースライン健診、中間評価健診、最終評価健診と呼ぶことにする。健康教育による介入効果はベースライン健診結果と中間評価健診結果との変化を前期介入群と後期介入群とで比較することによって、さらに後期介入群が介入を受ける後半24週間(24週目から48週目)の変化を検討することによって可能となる。また、前期介入群の後半24週間の変化を観察すれば、介入効果が維持されているか検討できる。

前期介入群、後期介入群各々の24週間の介入期間中に、栄養士による個別食事指導(Fig. 1中のD<sub>1</sub>~D<sub>3</sub>)を、それぞれの介入開始後2週目(以下、第1回食事指導)と、24週間を3等分する8週目(第2回食事指導)および16週目(第3回食事指導)の計3回行った。また、こうした食事指導の各中間時点で講義形式の全体学習会を3回実施した(Fig. 1中のL<sub>1</sub>~L<sub>3</sub>)。平均すると対象者は4週間に一度実際の介入を受ける健康教育プログラムである。

全体学習会終了時には「ヘルシーライフ手帳」と名付けた記録用紙を渡し、2週間毎日記録するように指示した。個別食事指導や全体学習会で学習した知識の定着と食生活行動の変容を目的としたもので、具体的にはコレステロールを下げるために摂りたい食品(魚介類、大豆製品、野菜、低脂肪牛乳、脂肪の少ない肉類など)と減らしたい食品(肉類、肉加工品、バター・チーズ、卵、脂肪の多い菓子など)を摂取したか否かを○×をつけて確認するための日記帳形式のものである。

なお、全ての介入プログラムはA町の町立保健センターで実施した。

## 2. 食事指導

第1回目の食事指導には、前期介入群はベースライン健診時の、後期介入群は中間評価健診時の食品摂取頻度調査で得られた過去1か月の主な摂取食品の種類と摂取頻度および1回摂取量に加え、これらに基づいて算出された摂取カロリーを始めとする7種類の栄養素の一日平均摂取量を参考にした。個人ごとに栄養学的な問題点を整理した上で、担当栄養士が一人あたり約40分かけて個人面接により食事指導を行った。面接で栄養士は、TCと食事の関連などを説明したイラストを示しながら、本人が問題点を納得できるように努めた。その上で、2回目の食事指導の時までに実行可能な食生活改善のための具

体的な目標を3つ前後、本人に決定させ、かつそれを実践するためのアドバイスを与えた。指導終了時に「3日間連続食事記録」用紙を渡し、4週間後の第1回全体学習会の日に近い1週間以内の任意の3日間の食事内容を牛乳等の飲料も含め全て記入して、学習会当日に持参するように求めた。

第2回目の食事指導の時には、その「3日間連続食事記録」を参考に、同じく栄養士が第1回目に取り上げた問題点が解決されているか、目標は達成されたか、新しい問題はないか検討した。その上で、第1回目と同じ要領で問題点を認識させ、具体的な目標を自分で決定させ、解決のためのアドバイスを与えた。終了時に、再び「3日間連続食事記録」用紙を渡し、記録した上で4週間後の第2回全体学習会に持参するよう指示した。最終回となる第3回目の食事指導は第2回食事指導と同一の方法で実施した。

## 3. 食事指導の基本方針

食事指導にあたっては、以下の5点を基本方針とした。すなわち、①飽和脂肪酸を多く含む食品などTCを上昇させやすい食品の摂取量が多い場合は、その食品の摂取量を減らすよう指導すること、②肉類に比べ、魚介類と大豆製品の割合が少ない場合は、この比を逆転するように指導すること、③蛋白質摂取量が不足ぎみの場合は、飽和脂肪の少ない魚介類と大豆製品を増やすことによって蛋白質を確保するように指導すること、④肥満している場合は肥満の原因となっている食品を減らすように指導すること、⑤乳製品、野菜、果物、植物油などの摂取量が標準より少ない場合には、摂取量を増やすように指導すること、の5点である。なお、食生活の改善は24週間かけて緩やかに行うこと、また、そのことを対象者に理解させることにも努めた。

## 4. 全体学習会

すでに述べたように個別食事指導の中間時点(Fig. 1中のL<sub>1</sub>~L<sub>3</sub>)で、全員を一堂に集めた2時間半程度の全体学習会を計3回実施したが、血清コレステロール全般に関する知識を深めることによって、個別食事指導の意義や意味づけ、さらに食生活改善を維持継続させる意欲を高めることを意図したものである。第1回目は栄養士が担当し、望ましい食生活のあり方と、それを実践するための具体的方法とコツを教えるとともに、食事指導を受け実践していく中で抱いた疑問を解決するための質疑応答を行った。第2回目には医師がコレステロールが関与する疾患についての医学的に解説し、第3回目には保健婦が生活習慣病予防のためのコレステロールも含めた危険因子全般と健康づくりについて説明した。全体学習

会の運営にあたっては、一方的な講演になることは避け、少人数方式のグループワークを積極的に取り入れ、参加者が自身で考え発言し、問題点と解決方法を共有できるように努めた。

## 結 果

### 1. 無作為割り付けと分析対象者の属性

ベースライン健診の結果、対象者 79 名のうち 5 名は高脂血症治療薬を服用中で、1 名は甲状腺腫の既往歴のあることが判明し、3 名はベースライン健診直後に参加を取りやめたため、有効対象者は 70 名となった。これらの者の TC(血清総コレステロール)は 181 mg/dl から 294 mg/dl の範囲にあったが、TC と TG(中性脂肪)の値で 4 群に層化した上で、各層ごとに TC を指標に 2 群に無作為に割り付け、計 35 名の前期介入群と 35 名の後期介入群を得た。

Table 1 に前期介入群と後期介入群のベースライン時の健診結果を示した。割り付けの指標とした TC の平均値は前期介入群が 238.3 mg/dl、後期介入群が 238.0 mg/dl と差はなく、また標準偏差も 21.0 と 21.7 とよく一致しており、TC の分布が両群で類似していることが示されている。HDL と TG は前期介入群が後期介入群に比べとも約 4 mg/dl 高かったが、有意差はなかった。栄養素の一日平均摂取量についても、コレステロ-

ルが前期介入群が 279.1 mg と後期介入群の 339.2 mg に比べ約 60 mg 有意に低かったのを除き、脂肪は 49.7 g と 51.7 g、飽和脂肪酸は 13.7 g と 14.5 g、多価不飽和脂肪酸は 12.8 g と 13.1 g などと両群間で差はなかった。また、摂取エネルギー量も前期介入群が 1811 kcal に対して後期介入群が 1879 kcal、そのうちに占める脂肪エネルギー割合も 24.6% に対して 25.2%、多価不飽和脂肪酸/飽和脂肪酸比(Polyunsaturated Fatty Acid/Saturated Fatty Acid. 以下、PS 比)も 0.97 に対し 0.96 と、両群間に有意差は認められなかった。体重は後期介入群が 3.5 kg 有意に大きかったが、平均年齢は同じであった。

### 2. 介入プログラムの参加状況

前期介入群は 35 名全員が予定した 3 度の個別食事指導を受け、全体学習会にも毎回 90% 以上の者が出席した。中間評価健診は 35 名全員が受けたが、その後 24 週間の自己管理期間を経て実施した最終評価健診の受診者は、2 名が脱落したため 33 名となった。これに対し、後期介入群に割り付けられた 35 名のうち、24 週間の待機後に実施した中間評価健診を受けた者は 5 名脱落して 30 名となり、さらにその後開始した健康教育期間中に 1 名が理由不明で脱落し、1 名が転居、1 名が入院治療となったため、最終評価健診の受診者は 27 名となった。この 27 名は全員が 3 度の個別食事指導を受け、毎回 90%

Table 1. Baseline characteristics of the two intervention groups

| Characteristics  | 1st Intervention Group (N=35) |       | 2nd Intervention Group (N=35) |       | P value by t test |
|--|-------------------------------|-------|-------------------------------|-------|-------------------|
|  | Mean                          | SD    | Mean                          | SD    |                   |
| <i>Serum lipids</i>  |                               |       |                               |       |                   |
| Total cholesterol (mg/dl)  | 238.3                         | 21.0  | 238.0                         | 21.7  | ns                |
| HDL cholesterol (mg/dl)  | 58.9                          | 13.0  | 54.3                          | 12.1  | ns                |
| Triglyceride (mg/dl)   | 108.9                         | 52.1  | 104.9                         | 48.5  | ns                |
| <i>Mean daily intakes of selected dietary components consumed during the prior month</i> |                               |       |                               |       |                   |
| Energy (kcal)  | 1810.6                        | 443.4 | 1878.9                        | 409.3 | ns                |
| Protein (g)  | 70.3                          | 18.9  | 78.0                          | 17.6  | ns                |
| Carbohydrate (g)   | 253.4                         | 66.9  | 258.8                         | 78.9  | ns                |
| Fat (g)  | 49.7                          | 15.5  | 51.7                          | 12.9  | ns                |
| Saturated fatty acid : SF (g)  | 13.7                          | 4.5   | 14.5                          | 4.4   | ns                |
| Monounsaturated fatty acid (g)   | 16.9                          | 6.2   | 17.5                          | 5.1   | ns                |
| Polyunsaturated fatty acid : PF (g)  | 12.8                          | 4.3   | 13.1                          | 3.6   | ns                |
| Cholesterol (mg)   | 279.1                         | 98.9  | 339.2                         | 104.8 | 0.02              |
| % of calories from Fat   | 24.6                          | 4.1   | 25.2                          | 5.6   | ns                |
| PS ratio : PF/SF   | 0.97                          | 0.25  | 0.96                          | 0.27  | ns                |
| <i>Personal factors</i>  |                               |       |                               |       |                   |
| Age (years)  | 55.3                          | 6.7   | 54.9                          | 6.7   | ns                |
| Weight (kg)  | 50.1                          | 6.9   | 53.6                          | 6.0   | 0.03              |

ns=not significant.

以上の者が全体学習会に出席した。以後の分析では、脱落者を除いて、すなわち前半 24 週間の検討はベースライン健診と中間評価健診をともに受けた者(前期介入群 35 名と後期介入群 30 名)について、後半 24 週間の検討は中間評価健診と最終評価健診をともに受けた者(前期介入群 33 名と後期介入群 27 名)について行うことにした。なお、最終評価健診まで残った前期介入群 33 名と後期介入群 27 名の計 60 名と、脱落した 10 名のベースライン健診時の TC や各種栄養素摂取量の平均値に有意な差は認められなかった。

### 3. 介入前後の栄養素摂取量の変化

Table 2 に前期介入群の介入期間(前半 24 週)と自己管理期間(後半 24 週)および後期介入群の待機期間(前半 24 週)と介入期間(後半 24 週)別の一日あたりの栄養素摂取量等の変化量を示した。前期介入群は、介入終了時の値が開始時に比べ、一日あたりのエネルギー摂取量が 304.5 kcal、脂肪が 13.1 g、コレステロールが 82.8 mg、脂肪エネルギー割合が 3.1% 有意に低下していたのを含め、0.23 の有意な上昇を示した PS 比を除き、いずれの栄養素摂取量も有意に低下していた。これに対し自己管理期間となった後半 24 週の前後では、PS 比が有意に低下していたのみで他に有意に変化した項目はなかった。

一方、後期介入群は、待機期間とした前半 24 週間の前後で脂肪、一価および多価不飽和脂肪酸、コレステロールの各一日平均摂取量と脂質エネルギー割合に有意な低

下が見られた。介入を受けた後半 24 週では、エネルギー消費量の 187.8 kcal、脂肪の 9.2 g、コレステロールの 65 mg などを始め、飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸も有意に低下するとともに、いずれの低下幅も待機中の 24 週に比べ大きい傾向にあった。PS 比は逆に有意に上昇していた。

### 4. 介入前後の血清脂質の変化

前期介入群と後期介入群の介入プログラムにともなう TC の平均値の推移を Fig. 2(a) に示した。前期介入群では健康教育による介入前値(0 週目)が 238.3 mg/dl であったのに対し、介入後(24 週目)は 227.9 mg/dl と 10.4 mg/dl の有意な低下が観察された(低下率 4.4%)。一方、後期介入群の場合、同期間の前値が 239.6 mg/dl に対し、後値が 236.4 mg/dl と 3.2 mg/dl の低下したものの(低下率 1.3%)、その差は有意ではなかった。後半 24 週間の推移を見ると、自己管理となった前期介入群の場合、前後とも平均約 230 mg/dl と変化なかったが、介入を受けた後期介入群では前値の 237.9 mg/dl から 228.4 mg/dl へと、前半 24 週間の前期介入群の低下幅とほぼ等しい 9.5 mg/dl の有意な低下が認められた(低下率 4.0%)。Fig. 2(b) は前期介入群 35 名(前半 24 週間)と後期介入群 27 名(後半 24 週間)の計 62 名の介入にともなう個々の変動幅(後値-前値)を示したものである。介入前値に比べ後値が低下した者は 49 名(79.0%)で、15 mg/dl 以上低下した者は 30 名(48.0%)、30 mg/dl 以上

Table 2. Changes in dietary intakes and weight in the two intervention groups during the 48-week study period

|   | 1st Intervention Group<br>Absolute differences |                               | 2nd Intervention Group<br>Absolute differences |                               |
|---|--|-------------------------------|--|-------------------------------|
|   | 24-0 <sup>wk</sup><br>(N=35)                   | 48-24 <sup>wk</sup><br>(N=33) | 24-0 <sup>wk</sup><br>(N=30)                   | 48-24 <sup>wk</sup><br>(N=27) |
| Energy (kcal/day)                       | -304.5 ↓↓                                      | 17.7                          | -111.8   | -187.8 ↓↓                     |
| Protein (g/day)                         | -9.5 ↓↓  | 2.4                           | -7.4   | -5.1                          |
| Carbohydrate (g/day)                    | -38.8 ↓↓                                       | -0.7                          | -4.0   | -21.3                         |
| Fat (g/day)                             | -13.1 ↓↓                                       | 2.2                           | -6.6 ↓   | -9.2 ↓↓                       |
| Saturated fatty acid : SF (g/day)       | -4.6 ↓↓  | 1.2                           | -1.6   | -3.8 ↓↓                       |
| Monounsaturated fatty acid (g/day)      | -4.7 ↓↓  | 0.6                           | -2.4 ↓   | -3.4 ↓↓                       |
| Polyunsaturated fatty acid : PF (g/day) | -2.1 ↓↓  | -0.1                          | -1.9 ↓   | -1.1                          |
| Cholesterol (mg/day)                    | -82.8 ↓↓                                       | 15.8                          | -48.1 ↓  | -65.0 ↓↓                      |
| % of calories from Fat                  | -3.1 ↓   | 1.1                           | -2.5 ↓↓  | -2.0                          |
| PS ratio : PF/SF                        | 0.23 ↑↑  | -0.12 ↓                       | -0.03  | 0.20 ↑↑                       |
| Weight (kg)                             | -0.2   | -0.3                          | 0.0  | -1.4 ↓↓                       |

↓, ↑ and ↓↓, ↑↑ show significant decrease and increase between two successive examinations conducted 24 weeks apart at the significant levels of 0.05 and 0.01, respectively.

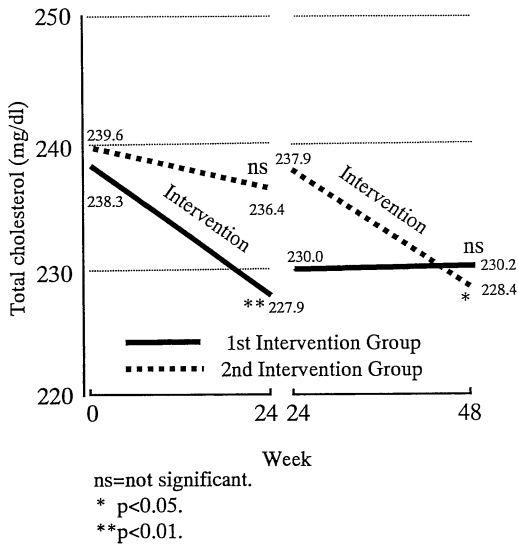


Fig. 2(a). Changes in serum total cholesterol levels in the two intervention groups during the 48-week study period.

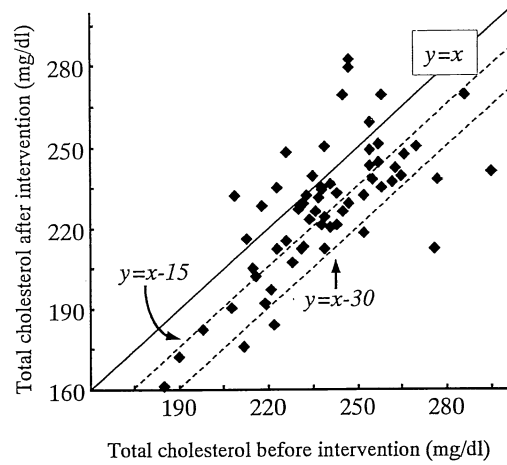


Fig. 2(b). Changes in serum total cholesterol levels in the 62 participants by the intervention.

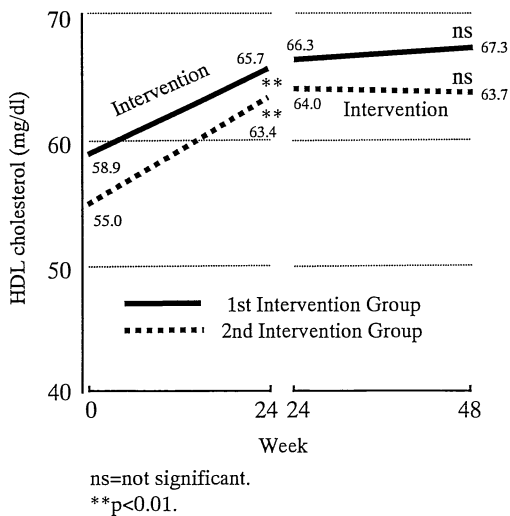


Fig. 3(a). Changes in HDL cholesterol levels in the two intervention groups during the 48-week study period.

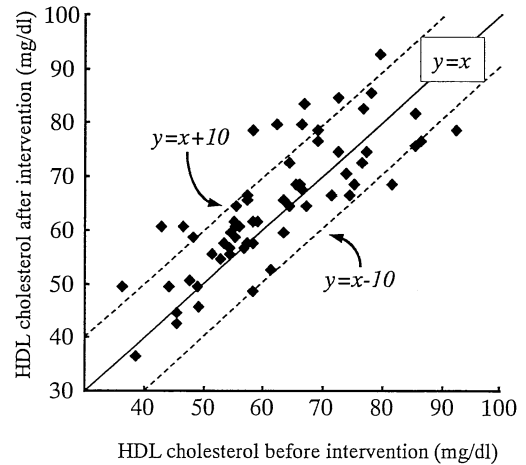


Fig. 3(b). Changes in HDL cholesterol levels in the 62 participants by the intervention.

低下した者は6名(9.7%)であった。

Fig. 3(a)にHDLの推移を示した。前半24週は前期介入群が58.9 mg/dlから6.8 mg/dlの、後期介入群が55.0 mg/dlから8.4 mg/dlの有意な上昇を示したが、後半の24週間では両群とも変化なかった。TCの場合と同じく、介入を受けた時期の62名のHDLの介入前後の変動幅を示したのがFig. 3(b)であるが、低下した者は62名中20名(32.3%)にとどまる一方、10 mg/dl以上上昇した者が11名(17.7%)いた。

TGの推移はFig. 4(a)に示したように、前半の24週では前期介入群で108.9 mg/dlから約18 mg/dl有意に低下していたが、後期介入群では有意な変化は認められなかった。後半の24週では介入を受けた後期介入群が88.4 mg/dlから10.3 mg/dl上昇したが、有意な変化ではなく、前期介入群も101.6 mg/dlから98.8 mg/dlへと変化なかった。Fig. 4(b)に示したように、介入によってTGが低下した者は62名中40名(64.5%)で、50 mg/dl以上低下した者は11名(17.7%)いた。

5. 栄養素摂取量と血清脂質との関連性

Table 3は、健康教育による介入にともなうTC, HDL, TGの低下幅(後値-前値)に影響する要因を検討

するために、これら低下幅と各々の介入前値、体重および一日摂取エネルギー量、蛋白質など栄養素摂取量の変動(後値-前値)との関連性を示したものである。各左列はピアソンの積率相関係数、各右列は血清脂質の低下幅を従属変数とし、表に示した12変数を説明変数としてステップワイズ法で重回帰分析を行った時に有意な説明変数として選択された項目の標準化偏回帰係数で、介入を受けた計62名(前期介入群の前半35名と後期介入群の後半27名)の結果である。

TCについて見ると、介入前のTCがTCの低下幅と有意な負の相関があることが分かる。介入前値が高いほど、低下幅が大きいことを意味する。栄養素関連のうち有意な相関が認められたのは蛋白質とコレステロールの摂取量の変動のみで、体重も含め他に有意な相関を示した項目はなかった。重回帰分析ではTCの前値と、コレステロール摂取量の変化のみが有意な説明変数として取り込まれた。すなわち、TCの前値が高い程、また介入によるコレステロール摂取量の低下幅が大きい程、TCの低下幅は大きいことを意味する。Fig. 5に、分析対象とした62名をTCの介入前値の中央値(238 mg/dl)と、コレステロール低下量の中央値(-69 mg)によって4群に

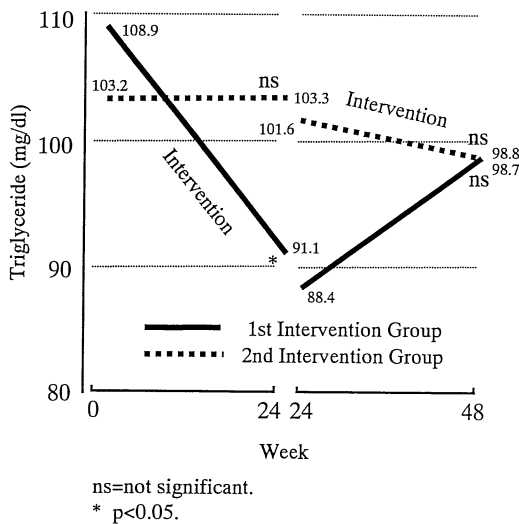


Fig. 4(a). Changes in serum triglyceride levels in the two intervention groups during the 48-week study period.

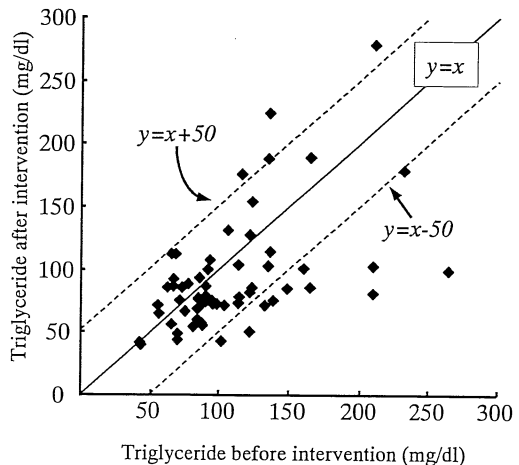


Fig. 4(b). Changes in serum triglyceride levels in the 62 participants by the intervention.



Table 3. Factors related to changes in serum lipids

| Changes in serum lipid levels by the intervention (after-before)<br>Explanatory variables | TC                  |                    | HDL    |      | TG     |      |
|---|---------------------|--------------------|--------|------|--------|------|
|   | C. C. <sup>1)</sup> | SPRC <sup>2)</sup> | C. C.  | SPRC | C. C.  | SPRC |
| Serum lipid levels before intervention  | -.28*               | -.24               | -.36** | -.41 | -.46** | -.48 |
| Changes in values by the intervention (after-before)                                      |                     |                    |        |      |        |      |
| Energy  | .24                 |                    | .15    |      | -.21   |      |
| Protein   | .32**               |                    | .15    |      | -.20   |      |
| Carbohydrate  | .10                 |                    | .18    |      | -.17   |      |
| Fat   | .21                 |                    | .05    |      | -.16   |      |
| Saturated fatty acid : SF   | .18                 |                    | -.03   |      | -.10   |      |
| Monounsaturated fatty acid  | .22                 |                    | .06    |      | -.16   |      |
| Polyunsaturated fatty acid : PS   | .11                 |                    | .09    |      | -.10   |      |
| Dietary cholesterol   | .31**               | .28                | .09    |      | -.22   |      |
| % of calories from Fat  | .07                 |                    | -.14   |      | -.04   | .19  |
| PS ratio (PS/SF)  | -.18                |                    | .11    |      | .08    |      |
| Weight  | .21                 |                    | .10    |      | .19    |      |
| Coefficient of determination  |                     | .14                |        | .17  |        | .29  |

<sup>1)</sup> Pearson's correlation coefficients.

<sup>2)</sup> standardized partial regression coefficients of the stepwise multiple linear regression models.

\* and \*\* show significant levels at 0.05 and 0.01, respectively.

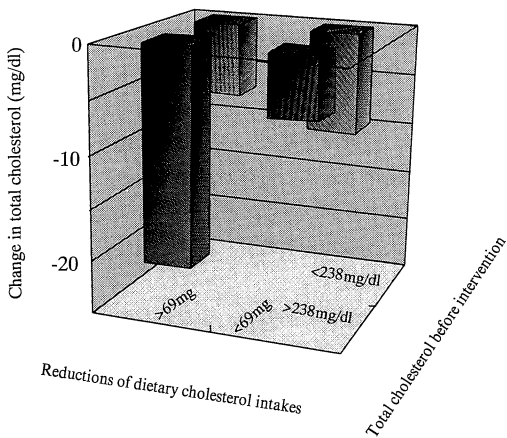
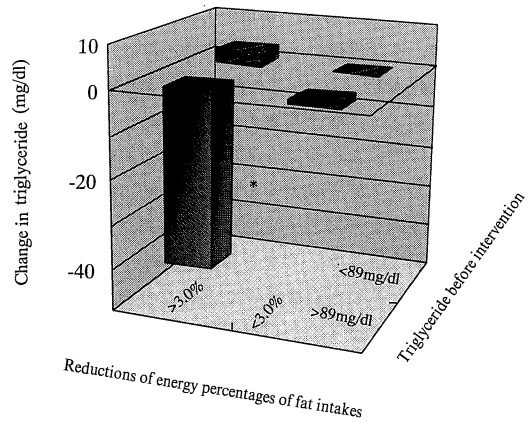


Fig. 5. Relationship between changes in serum total cholesterol levels after intervention, serum total cholesterol levels before intervention and reductions of dietary cholesterol intakes after intervention in the 62 participants.



\* p<0.05.

Fig. 6. Relationship between changes in serum triglyceride levels after intervention, serum triglyceride levels before intervention and reductions of dietary energy percentages of fat intakes after intervention in the 62 participants.

分けた時の各群の TC 低下幅を示した。TC の介入前値が高く(平均 257.5 mg/dl), かつコレステロールの摂取量の低下幅が大きい群(平均 158 mg)が, TC の前値のみが高い群やコレステロール摂取量の低下幅のみが大きい群に比べ, 介入にともなう TC の低下幅が約 21 mg/dl (低下率 8.2%)と大きい傾向にあることが分かる( $p=0.053$ )。

HDL については(Table 3), 単相関でも重回帰分析でも有意であった変数は HDL の介入前値のみで, 介入前値が高い程, 低下幅が大きいと言える。一方, TG の場合, 単相関の検討では TG の介入前値のみが有意であったが, 重回帰分析では TG の前値と脂質エネルギー割合の変化が, TG の低下幅に対する有意な説明変数として取り込まれた。Fig. 6 は TC の場合と同じく, TG の前値の中央値(89 mg/dl)と, 脂質エネルギー割合の低下量の中央値(-3.0%)により 62 名を 4 群に分類した時の各群の TG の低下幅を示したものである。TG の介入前値が高く(平均 140 mg/dl)で, かつ脂質エネルギー割合の低下量が大きい群(平均 6.2%)が, 健康教育にともない約 40 mg/dl と他の 3 群よりも TG が有意に大きく低下していた。

## 考 察

今回の結果の評価にあたって, 検討しておくべき研究方法論上の問題が 2 点あげられる。第一点は対象者の割り付けに関してである。今回のように介入期間が長期に及ぶ場合, 季節変動による食事内容の変化<sup>13)</sup>が栄養素摂取量を変化させ, TC などの値も変動させることが予想される。従って, 食事指導の効果判定のためには, 前期介入群だけではなく後期介入群も設定する必要がある。さらに後期介入群を設定する場合, 今回では TC に影響する背景要因を未知因子も含めて, 前期介入群と後期介入群で可能な限り等しくする必要があり。そうでなければ, 得られた結果が食事指導によるものか, 両群の背景因子の相違によるものかが不明瞭となる。こうした理由から本研究では, 後期介入群を設定するとともに, ベースライン健診時の TC を指標として参加者全員を無作為に前期介入群か後期介入群かに割り付けることにした。この無作為割り付け法<sup>14)</sup>は, 背景因子をそろえるために最も標準的に用いられている方法論で, 後期介入群になるか前期介入群になるかを乱数表などを用いて無作為に決定するというものである。無作為割り付けができたか否かは, 前期介入群と後期介入群の両群の特性を比較することで検証できる。比較項目が多くなれば, 両群で一致しない項目も出てくるが, 今回の場合(Table 1), コレ

ステロール摂取量と体重を除き, 割り付け指標とした TC は当然のこととして, 各項目の平均値は両群でよく一致しており, 満足できるものと言える。

第二点は精度管理の問題である。TC などの血液検査については, 国際的な精度管理機構のライセンスを取得している検査機関一か所を選定し, そこに継続して測定依頼した。一方, 栄養素摂取量は栄養士が面接で得た結果から推定したが, 栄養士間と 24 週間あけて実施した 3 度の結果の比較性を保つため, 一定様式の調査表を用い, 決められた順序で定められた質問を行うとともに, 量的把握がより客観化できるよう実物大のフードモデルと主要食品の実物大写真集を用いた。さらに栄養士を一堂に集め, 面接方法についての統一を図った。用いた「食品摂取頻度調査表」<sup>14)</sup>の妥当性については未検討であるが, 算出された推定栄養素摂取量を, 絶対的の評価ではなく個人間や同一人の変化などの相対的評価に用いる限りは, 解析上問題は少ない。

今回の研究期間は計 48 週間にわたっているが, 前期介入群の後半 24 週を自己管理期間, 後期介入群の前半 24 週を待機期間としたため, 実質 24 週間の健康教育プログラムである。この間に 3 回の個別食事指導と 3 回の全体学習会, それと 3 度の「3 日間連続食事記録」と 3 度の 2 週間分の「摂取食品記録」を参加者に求めた。教育期間中, 予定者計 65 名(前期介入群 35 名, 後期介入群 30 名)のうち, 転居者の 1 名と入院治療となった 1 名を除けば, 理由不明の脱落者は 1 名のみで残り 62 名全員が 3 回の個別指導を受け, 全体学習会の出席率も毎回 90%以上と良好で, 食事記録など記録物の提出率も 100%近かった。一方, 健康教育スタッフとして栄養士が重要な役割を演じたが, 地域の保健センターには常勤ないし非常勤の栄養士が雇用されているのが通常である。従って, 今回の健康教育プログラムは, 参加者にも保健センターにも十分受け入れられるもので, 実行可能性の高いプログラムと考えられる。

こうした健康教育の前後で, すなわち健康教育プログラムを受けた前期介入群の前半 24 週と後期介入群の後半 24 週で, 摂取エネルギー量を始め, 各種栄養素の摂取量の有意な低下が観察された(Table 2)。摂取エネルギー量が低下すれば, 当然, 全ての栄養素摂取量も低下するが, PS 比が有意に上昇していることは, 上述のような参加者の健康教育プログラムの出席状況も考え合わせると, 本成績は食事分量の単純な減少の結果ではなく, 適切な食事指導が行われた結果と判断できる。今回の結果で注目されるのは, 一つは前期介入群の後半 24 週の結果である。PS 比が有意に低下した以外に変化なく, 前半 24

週で獲得した食習慣が継続されていることが伺える。しかし、習慣が定着したか否かの判断はさらに長期的な評価が必要で、今後の検討課題である。もう一点注目されるのは、後期介入群の前半群の結果である。この間は待機期間であり食事指導等は受けていないにもかかわらず、脂肪摂取量等が有意に低下していた。食生活の季節的な変動も関与していると思われるが<sup>15)</sup>、一般的に、健康教育などに積極的に参加しようとする者は、そうでない者に比べ、健康意識も高く、行動変容のための第一歩である動機づけ<sup>17)</sup>もできており、行動面にも違いがあることが知られている。ボランティア・バイアス<sup>18)</sup>と呼ばれるバイアスを構成する要因でもある。後期介入群の前半の変化は、こうした要因が待機中に自己学習させた結果と考えることができる。しかし、PS比には変化がないことや、健康教育の介入を受けた後半で低下幅がより大きく、かつPS比の有意な上昇が見られたことは、自己学習に限界があることと、系統的な健康教育がより有効であることを示していると思われる。

今回観察されたTCの変化(Fig. 2)は、前期介入群、後期介入群ともに健康教育を受けた介入期間の前後でのみ有意に低下していたこと、さらに重回帰分析でコレステロール摂取量の低下と有意に関係していた(Table 3)ことから、健康教育による効果と判断できる。MRFIT (Multiple Risk Factor Intervention Trial)研究は、TC値が1%減少すれば冠動脈疾患の死亡リスクは2%減少することを疫学調査結果に基づき報告している<sup>19)</sup>。本研究の場合、健康教育にともなうTCの低下率は前期介入群で4.4%、後期介入群で4.0%(Fig. 2)。全体として冠動脈死亡率が8-9%低下することが期待でき、さらに前値が高く介入に伴うコレステロール摂取量の低下幅が大きかった者(Fig. 5)に限ればTCの低下率約8%と、16%の死亡率の低下が期待できることになる。今回の健康教育の心疾患死亡率減少に寄与する所は大きいと言える。

食事指導とTC低下との関連を検討した疫学研究<sup>20-34)</sup>は数多くあるが、介入期間や食事指導内容やベースライン時のTC値などに違いがあるため、直接的な比較は困難である。しかし、たとえば、コレステロール摂取量の減少、脂質エネルギー割合と飽和脂肪酸摂取量の減少を骨子とする食事指導で、18か月の介入で開始時TC 269 mg/dlが8%減少した報告がある<sup>20)</sup>。今回と同程度の低下率(Fig. 5)であり、指導方針もコレステロール摂取量低下がTC減少幅と有意であった今回の結果(Table 3)とよく一致している。逆に6か月の食事指導で、開始時TC 270 mg/dlがわずかに1.9%低下したのみという報告<sup>21)</sup>もある。この報告では脂質エネルギー割

合を30%以上減少させること、炭水化物の摂取量を増加させること等を指導方針にしているが、今回の重回帰分析結果(Table 3)からは、そうした指導方針は適切でなかったことが推定される。一方、開始時TCが約240 mg/dlを13.3%下げた報告もある<sup>22)</sup>。本成績に比べ明らかに大きい減少率である。この報告では食事指導以外に、毎日3-4 kmのウォーキングを8週間継続するといった運動も加えられており、食事と運動の総合的な効果<sup>23)</sup>と思われる。運動付加の是非とその具体的な方法は今後の検討課題である。総じてTCに対する食事指導の単独効果としては、介入開始時のTC値にも依存するが、低下率は10%程度までと思われる。なお、日本でも食事指導を主体とした介入研究<sup>8,9)</sup>はあるが、栄養素摂取量の検討がされていない。

HDLは後半24週では前期介入群、後期介入群ともに変化はなかったものの、前半24週で両群とも有意に上昇していた(Fig. 3)。理由は明らかではないが、介入を受けなかった後期介入群も上昇していたことや、重回帰分析結果(Table 3)で有意に関連する栄養素摂取量はなく、また、従来の疫学研究<sup>23-25,35,36)</sup>も食事指導のHDLに対する影響を認めていないことから、食事以外の要因が想定される。たとえば、身体活動量とHDLが関連<sup>37)</sup>していることが知られているが、この点については今回の研究からは不明で、今後の検討課題である。ただ、食事指導によって心疾患罹患の防御因子であるHDLを低下させずに、TCを低下させ得たことは注目すべきである。

TGについては、冠動脈疾患の危険因子であることは明らかにされていないが<sup>38)</sup>、今回前期介入群では有意な減少を示した。重回帰分析の結果はこのような変化を食事指導による効果と認めた。介入後脂肪エネルギー割合の有意な減少はTG値の変化に影響ない従来の報告は<sup>23,26,39)</sup>、本研究の結果と矛盾し、今後の研究課題として考える。

高脂血症における食事療法の重要性は既に広く認められており、米国のNational Cholesterol Education Program(Adult Treatment Panel II)<sup>40)</sup>でも日本動脈硬化学会<sup>6)</sup>でも、重要な治療法の一つとして位置づけられている。また食事療法は、薬物療法に先行する一次予防としての役割も与えられている。

こうした中、日本においては、老人保健法による健康診査などで発見される高コレステロール血症の者を対象に、食事指導を中心とした健康教育が意欲的に行われている。

以上述べた今回の介入研究は、24週の食事指導を中心とした健康教育プログラムが、地域での保健センターで

実行可能であり、HDL を低下させず TC, TG を有効かつ公衆衛生的に意義のある程度までに低下させ得ることを明瞭に示したと考える。

今後の課題も多く残されているが、今回の成果が地域で積極的に生かされることを期待したい。

## 結 論

地域住民を対象とした食事指導による健康教育の血清総コレステロールに対する介入効果を明らかにするために、老人保健法に基づく健康診査受診者の中から、本研究の参加に同意した 40 歳以上 65 歳未満の女性 79 名を対象として、無作為割り付けによる介入研究を行った。8 週に 1 度の栄養士による個別食事指導など 24 週間にわたる健康教育の参加状況は良好であった。また、健康教育により各種栄養素摂取量が有意に変動するとともに、血清総コレステロールも有意に低下することが明らかとなった。その低下率は全体で 4% であり、ベースライン値が高く、食事指導によるコレステロール摂取量の低下幅が大きかった者に限定すればそれは 8% であった。また、同時に検討した HDL コレステロールは低下せず、中性脂肪は低下した。以上の結果は、地域における健康教育が血清総コレステロールを低下させるのに有効であることを示すものである。

(謝辞：本論文を御指導、御校覧下さいました奈良県立医科大学公衆衛生学教室米増國雄教授、衛生学教室山下節義教授、口腔外科学教室杉村正仁教授に深謝致します。さらに研究の遂行に始終御指導頂いた公衆衛生学教室車谷典男講師、日々の研究に御助言頂いた公衆衛生学教室土肥祥子助教授、資料整理と図表作成に協力して頂いた本教室の平野玲子さんに深謝致します。また、奈良県榛原町保健センターの新子真弓保健婦・角谷希咲枝保健婦、井戸本綾乃栄養士、奈良県栄養士会栄養士の天野信子・谷本百世・小林浩子・島田和子の各栄養士、奈良県立医科大学短期大学部高井俊子講師、今回の介入プログラムに参加して頂いた住民の皆さんに感謝致します。

本研究は厚生省健康増進調査研究事業「健康増進分野における健康教育等介入による経済的効果に関する研究」(田中平三班)の一貫として実施されたもので、研究結果の一部は、2nd Asian-Pacific Congress of Epidemiology jointly with IIX Scientific Meeting of Japan Epidemiological Association(1998年1月)、第56回日本公衆衛生学会(1997年10月)、第18回奈良県公衆衛生学会(1997年11月)で発表した。)

## 文 献

- 1) WHO. 1987 world health statistics annual. WHO, Geneva, pp25-29, 1987.
- 2) 厚生省公衆衛生局：循環器疾患基礎調査報告。日本心臓財団，東京，p48, 1980.
- 3) 厚生省保健医療局：第4次循環器疾患基礎調査(平成2年)報告。循環器病研究振興財団，大阪，p82, 1990.
- 4) 厚生統計協会：国民衛生の動向・厚生指標。厚生統計協会，東京，p104, 1998.
- 5) 日本動脈硬化学会高脂血症診療ガイドライン検討委員会：高脂血症診療ガイドラインI。成人高脂血症の診断基準，治療適用基準。治療目標値。動脈硬化 25: 1-34, 1997.
- 6) 財団法人厚生統計協会：国民衛生の動向・厚生指標。財団法人厚生統計協会，東京，p121, 1998.
- 7) 高井俊子・車谷典男・米増國雄：奈良県における地域住民を対象とした健康教育の現状—地域で実施されている健康教育に関するアンケート調査報告—。奈良県立医科大学公衆衛生学教室編，pp1-62, 1998.
- 8) 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。日本公衛誌。40: 440-449, 1993.
- 9) 磯 博康・小西正光・木山昌彦・谷垣正人・馬場正子・武森 貞・竹網和代・山中靖子・板垣容子・嶋野美世子・藤谷由美子・中村雅一・佐藤眞一・寺尾敦史・飯田 稔・嶋本 喬・小町喜男：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—。日本公衛誌。38: 751-760, 1991.
- 10) Richmond, W.: Preparation and properties of a cholesterol oxidase from *Nocardia* sp. and its application to the enzymatic assay of total cholesterol in serum. Clin. Chm. 19: 1350-1356, 1973.
- 11) 荒木秀夫・永瀬昌史・秋元真由美・山館周恒・関口光夫・岩田 進・河野均也：新しい開発された HDL コレステロール直接法の検討。日本臨床検査自動化学会会誌 20: 618, 1995.
- 12) Tamaoku, K., Ueno, K., Ariura, K. and Ohkura, Y.: New water-soluble hydrogen donors for the enzymatic photometric determination of hydrogen peroxide. Chem. Pharm. Bull. 30: 2492-2497, 1982.
- 13) 厚生省・日本医師会：高脂血症—診療のてびき—。

- 日本医事新報社, 東京, pp68-70, 1991.
- 14) 上島弘嗣・岡山 明: コレステロールを下げる健康教育—新しいプログラムの手引き—. 株式会社保健同人社, 東京, 1994.
- 15) 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. 日本公衛誌. **36**: 250-253, 1989.
- 16) Hennekens, C. H. and Buring, J. E.: Epidemiology in medicine. Little Brown and Company, Boston, pp186-189, 1987.
- 17) 車谷典男・鄭 燕・米増國雄: 減塩の新しい技法. 日本循環器管理研究協議会雑誌 **32**: 66-74, 1997.
- 18) Hennekens, C. H. and Buring, J. E.: Epidemiology in medicine. Little Brown and Company, Boston, p340, 1987.
- 19) Stamler, J., Wentworth, D. and Neaton, J. D.: Is relationship between serum cholesterol and risk of premature death from coronary heart disease continuous and graded?. JAMA. **256**: 2823-2828, 1986.
- 20) Caggiula, A. W., Watson, J. E., Kuller, L. H., Olson, M. B., Milas, N. C., Berry, M. and Germanowski, J.: Cholesterol-lowering intervention program. Arch. Intern. Med. **156**: 1205-1213, 1996.
- 21) Neil, H. A. W., Roe, L., Godlee, R. J. P., Moore, J. W., Clark, G. M. G., Brown, J., Thorogood, M., Stratton, I. M., Lancaster, T., Mant, D. and Fowler, G. H.: Randomised trial of lipid lowering dietary advice in general practice: the effects on serum lipids, lipoproteins, and antioxidants. BMJ. **310**: 569-573, 1995.
- 22) Singh, R. B., Singh, N. K., Rastogi, S. S., Mani, U. V. and Niaz, M. A.: Effects of diet and lifestyle changes on atherosclerotic risk factors after 24 weeks on the Indian diet heart study. Am. J. Cardiol. **71**: 1283-1288, 1993.
- 23) Hellénus, M. L., Faire, U., Berglund, B., Hamsten, A. and Krakau, I.: Diet and exercise are equally effective in reducing risk for cardiovascular disease. Results of a randomized controlled study in men with slightly to moderately raised cardiovascular risk factors. Atherosclerosis. **103**: 81-91, 1993.
- 24) Hunninghake, D. B., Stein, E. A., Dujovne, C. A., Harris, W. S., Feldman, E. B., Miller, V. T., Tobert, J. A., Laskarzewski, P. M., Quiter, E., Held, J., Taylor, A. M., Hopper, S., Leonard, S. B. and Brewer, B. K.: The efficacy of intensive dietary therapy alone or combined with lovastatin in outpatients with hypercholesterolemia. N. Engl. J. Med. **328**: 1213-1219, 1993.
- 25) Dallongeville, J., Leboeuf, N., Blais, C., Touchette, J., Gervais, N. and Davignon, J.: Short-term response to dietary counseling of hyperlipidemic outpatients of a lipid clinic. J. Am. Diet. Assoc. **94**: 616-621, 1994.
- 26) Ornish, D., Brown, S. E., Scherwitz, L. W., Billings, J. H., Armstrong, W. T., Ports, T. A., McLanahan, S. M., Kirkeeide, R. L., Brand, R. J. and Gould, K. L.: Can lifestyle changes reverse coronary heart disease?. Lancet. **336**: 129-133, 1990.
- 27) Denke, M. A.: Individual responsiveness to a cholesterol-lowering diet in postmenopausal women with moderate hypercholesterolemia. Arch. Intern. Med. **154**: 1977-1982, 1994.
- 28) Denke, M. A. and Grundy, S. M.: Individual Responses to a cholesterol-lowering diet in 50 men with moderate hypercholesterolemia. Arch. Intern. Med. **154**: 317-325, 1994.
- 29) Bonanome, A. and Grundy, S. M.: Effect of dietary stearic acid on plasma cholesterol and lipoprotein levels. N. Engl. J. Med. **318**: 1244-1248, 1988.
- 30) Henkin, Y., Garber, D. W., Osterlund, L. C. and Darnell, B. E.: Saturated fats, cholesterol, and dietary compliance. Arch. Intern. Med. **152**: 1167-1174, 1992.
- 31) Evans, A. T., Rogers, L. Q., Peden, J. G., Seelig, C. B., Layne, R. D., Levine, M. A., Levin, M. L., Grossman, R. S., Darden, P. M., Jackson, S. M., Ammerman, A. S., Settle, M. B., Stritter, F. T., Fletcher, S. W. and the CADRE Study Group: Teaching dietary counseling skills to residents: patient and physician outcomes. Am. J. Prev. Med. **12**: 259-265, 1996.
- 32) Pine, D. A., Madlon-Kay, D. J. and Sauser, M.: Effectiveness of a nurse-based intervention in a community practice on patients' dietary fat

- intake and total serum cholesterol level. Arch. Fam. Med. 6: 129-134, 1997.
- 33) **Denke, M. A. and Frantz, I. D. Jr.** : Response to a cholesterol-lowering diet : efficacy is greater in hypercholesterolemic subjects even after adjustment for regression to the mean. Am. J. Med. 94: 626-631, 1993.
- 34) **Sempos, C. T., Cleeman, J. I., Carroll, M. D., Johnson, C. L., Bachorik, P. S., Gordon, D. J., Burt, V. L., Briefel, R. R., Brown, C. D., Lippel, K. and Rifkind, B. M.** : Prevalence of high blood cholesterol among US adults. JAMA. 269: 3009-3014, 1993.
- 35) **Davis, T. A., Anderson, E. C., Ginsburg, A. V. and Goldberg, A. P.** : Weight loss improves lipoprotein lipid profiles in patients with hypercholesterolemia. J. Lab. Clin. Med. 106: 447-454, 1985.
- 36) **Mensink, R. P. and Katan, M. B.** : Effect of a diet enriched with monounsaturated or polyunsaturated fatty acids on levels of low-density and high-density lipoprotein cholesterol in healthy women and men. N. Engl. J. Med. 321: 436-441, 1989.
- 37) **小山 洋・小川正行・鈴木庄亮** : 運動と血清 HDL コレステロール値との関連. 日本公衛誌. 36: 33-37, 1989.
- 38) **Richards, E. G., Grundy, S. M. and Cooper, K.** : Influence of plasma triglycerides on lipoprotein patterns in normal subjects and in patients with coronary artery disease. Am. J. Cardiol. 63: 1214-1220, 1989.
- 39) **Zino, S., Skeaff, M., Williams, S. and Mann, J.** : Randomised controlled trial of effect of fruit and vegetable consumption on plasma concentrations of lipids and antioxidants. BMJ. 314: 1787-1791, 1997.
- 40) Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults : Summary of the second report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adults treatment panel II). JAMA. 269: 3015-3023, 1993.