

豆乳ヨーグルトによる血清脂質と食行動への効果

脇 昌子^{*1}・新村好示²・安原清美²

¹ 市立島田市民病院内科 ² 同栄養指導室

Effects of Soybean Yogurt Intake on Serum Lipids and Eating Behaviors

Masako WAKI, Yoshimi SHINMURA and Kiyomi YASUHARA

Shimada Municipal Hospital, Shimada 427-8502

ABSTRACT

The effect of soybean yogurt containing 3.5% of soybean globulin on serum lipids and apo lipoproteins was studied in 6 normo- and 15 hypercholesterolemic subjects. Four-weeks intake of the yogurt either 180 g or 270 g a day reduced LDL-cholesterol levels in both the normocholesterolemics (0 wk, 133.2 ± 12.8 ; 2 wk, 121.7 ± 14.5 ; 4 wk, 125.0 ± 13.5 mg/100 mL : $P < 0.01$ by ANOVA) and the hypercholesterolemics (0 wk, 165.7 ± 23.8 ; 2 wk, 150.3 ± 27.7 ; 4 wk, 159.9 ± 28.4 mg/100 mL ; $P < 0.01$ by ANOVA). LDL-C to HDL-C ratio and apo E levels were also reduced significantly in the hypercholesterolemics. These reductions were prominent especially in 10 subjects with elevated cholesterol level and normotriglyceridemia (< 150 mg/100 mL) at baseline. Through the study, day-to-day variations in energy intake was reduced, and more than a half of the subjects became aware of the problems on their own diet composition and dietary habits. The result of the study suggests that soybean yogurt may be useful to improve atherogenic hypercholesterolemia and eating behavior. *Soy Protein Research, Japan* **3**, 133-138, 2000.

Key words : soybean yogurt, hypercholesterolemia, apolipoprotein, eating behavior

近年、日本人の食事や生活習慣の変化を背景に高脂血症者の増加傾向がみられている。また、日本動脈硬化学会から高脂血症診療ガイドラインが提唱され¹⁾、各種検診などでも高脂血症が厳しく管理されるようになり、医療機関を受診者も増加傾向にある。このような状況から、医療の現場では、効率よい栄養、生活指

導の必要に迫られている。当院では、通常の診療、個別栄養指導以外に集団指導の場として高脂血症教室を設け、患者教育のにあたっている。しかし、多様な患者に一様に行動変容を図るのは困難な状況である。

さて、大豆たん白質製品による脂質低下効果、抗酸化作用、骨粗鬆症予防効果などが明らかにされつつある²⁻⁴⁾。それらの中で、豆乳ヨーグルトは豆乳を原材料に開発された商品ある。これは摂取が容易であり、ま

*〒 427-8502 島田市野田 1200-5

たデザート的な食品として心理的にも受け入れられやすい物で、大豆たん白質を継続して摂取するには優れた形態であると考える。

そこで本研究では、高脂血症者に豆乳ヨーグルトを摂取させ、血清脂質の変化、食事内容への意識の改善や食行動の変容を促す効果について検討した。

方 法

対象

研究の意図を充分理解し、職場の検診にて血清コレステロール値が220 mg/100 mL以上であった健康壮年ボランティア21人（男/女=14/7、年齢42.0±9.0 [平均±SD] 歳）を対象とした。脂質降下剤や降圧剤の服用者、糖尿病、著明な肝機能障害者は除外した。体格指数（body mass index）は23.7±3.1 kg/m²であった。後述の血清脂質値による症例の分類は日本動脈硬化学会ガイドラインによった¹⁾。

試験食品

豆乳ヨーグルトはカップ1個90 g、豆乳に甘味料、食物繊維、増粘多糖類および香料を添加し、乳酸菌発酵させたヨーグルト様食品である。試験食品中の栄養成分および大豆グロブリン量をカップ2個ないし3個分につきTable 1に示した。各成分の分析は粗たん白質をKjeldahl法、脂質を酸分解法、食物繊維をProsky法で行い、糖質は差し引きによる計算値である。また大豆グロブリン含量はHallらの方法に従いELISA法にて測定した。

研究プロトコール

本研究に用いた試験食品は同じ味覚、成分の対照製品を作製することが困難であったため、対照群あるいは対照期間を設けず、試験開始前値を試験期間と同じ4週間隔で2回測定し、有意な変化がないことを確認

し、その平均値を前値として検討を行った。

豆乳ヨーグルトの摂取量は1日2個と3個、大豆グロブリン量では6 gと9 gとした。大豆たん白質の血清脂質への効果は摂取量が多いほど顕著であるとされている⁴⁾が、摂取コンプライアンスは多いほど不良であることが見込まれる。他の製品による大豆グロブリン投与研究では、本試験と同様にボランティアを対象とし、5.8 g/日の摂取にて血清総コレステロール値が低下したとされている⁵⁾。対象者を無作為の抽選にて豆乳ヨーグルトを一日2個群（n=10）と3個群（n=11）に分けた。対象者は普段の生活習慣や食習慣を変えずに、4週間の間隔で2回の前採血後、家庭か職場にて、豆乳ヨーグルトを1日2個あるいは3個食べさせ、4週間続けた。1週間毎に栄養士が面接し、摂取状況を確認した。豆乳ヨーグルト摂取前、摂取2週後と4週後に空腹時採血し、以下の項目について測定した。また摂取終了後8週以上経過後に血清脂質値を再検査した。

各人に摂取前と4週後に3日間の食事日記の記載を指示し、栄養価計算コンピューターソフト（リコー社 栄養診断室）を用いて、摂取エネルギー量、各栄養素摂取量を算定した。各3日間内の摂取量のばらつきを変動係数（coefficient variation: CV）として算出した。

またアンケートにより、従来の食生活の問題の有無に関する自己分析させ、さらに研究終了約2カ月後の食生活についても調査した。

測定項目と測定法

総コレステロール（TC）、低比重リポたん白質コレステロール（LDL-C）、高比重リポたん白質コレステロール（HDL-C）、中性脂肪（TG）、アポたん白質（apo）A-I、A-II、B、Eを、脂質測定は酵素法、アポたん白質は免疫比濁法にて、またLDL-C値はデンカ製測定試薬 コレステスト LDLを用いた酵素直接法にて測定した。また、摂取前と4週後に生化学検査も行った。

推計学的検討

2回のヨーグルト摂取前値には、いずれの測定値にも有意な変化を認めず、2回の測定値の平均値を前値とした。コンピューターソフト StatView 4.5（Abacus Concepts 社）を使用し、血清脂質値とアポたん白質値は、反復測定値のある分散分析により検討し、post hoc 検定はSchéffe法にて行った。血液生化学値についてはpaired *t* testによった。数値は平均値±SDにて示した。

Table 1. Soybean yogurt contents

	2 cups	3 cups
Weight (g)	180	270
Soybean globulin (g)	6.0	9.0
Protein (g)	7.2	10.8
Fat (g)	4.4	6.6
Carbohydrate (g)	10.6	15.9
Energy (kcal)	110	165
Dietary fiber (g)	3.4	5.1

結 果

摂取遵守率

栄養士が1週間毎に面接しながらヨーグルトを配布し、指示通りの個数が消費されているかどうかを確認しながら研究を進めた。豆乳ヨーグルトの風味は好評で、腹満感6人、軽度の軟便傾向を3人が訴えたが、体調不良を来した症例はなく、全例で4週間で80%以上摂取された。

対象の血清脂質値による分類

21人の対象者のうちTC<220 mg/100 mLと正常値にあったのは6人、 ≥ 220 mg/100 mL高コレステロール血症と分類されたのは15例であった。ヨーグルト2個/日摂取が9人、3個/日が6人であった。

高コレステロール血症のうち、TG<150 mg/100 mLのWHO分類IIa型高脂血症は10人、TG ≥ 150 mg/100 mLのIIb型は5人であった。

食事分析と生化学検査

経過中有意な体重の変化を認めなかった。

全例の食事分析では期間前後の摂取栄養素量に有意な変化はなかった(Table 2)。しかし高コレステロール群のうちIIb群では変化なかったが、IIa群では摂取エネルギー量、脂肪量は4週後にやや増加傾向にあった。

生化学検査値に有意な変化はなかった。

豆乳ヨーグルトによる血清脂質の変化

全対象者における血清脂質値の変化をTable 3に示した。豆乳ヨーグルト摂取によりLDL-Cは2週後に低下し4週後にはやや戻る傾向にあったが有意な低値を示した。血清コレステロール前値別に検討し、Tables 4, 5に示すようにTC<220 mg/100 mL群、TC ≥ 220 mg/100 mLの両群ともにLDL-C値の低下がみられた。また高コレステロール群ではapo E値も有意に低下した。このような高コレステロール血症者のLDL-Cの低下は特にIIa群の10例において顕著で、前値166.5 $\pm$ 18.6 mg/100 mL、2週後142.8 $\pm$ 21.2 mg/100 mL、4週後154.3 $\pm$ 20.9 mg/100 mLと有意に低下したが、IIb群5例では有意な増減はなかった。IIa群ではapo A-Iが前149.0 $\pm$ 24.2 mg/100 mLから2週後に138.4 $\pm$ 18.7 mg/100 mLへ、apo Bも120.0 $\pm$ 14.5 mg/100 mLから2週後に111.2 $\pm$ 17.9 mg/100 mLへ有意に低下したが、IIb群ではapo Bが2、4週後有意に増加した(Table 6)。

一日摂取量別の検討では、全対象でも2個群と3個群においてLDL-C値の低下に差はなく、血清コレステロール値別に検討しても同様であった。IIa群において3個群と2個群のLDL-C低下率は2週後でそれぞれ順に14.4 $\pm$ 2.1%、14.3 $\pm$ 10.4%、4週後では5.4 $\pm$ 5.8%と8.6 $\pm$ 9.1%と同程度であった。

ヨーグルト摂取後の食行動の自己評価

研究期間後に行った食行動に関するアンケートに、21人中16人から有効な回答が得られた。うち9人(56%)が、特に栄養指導を受けなかったにもかかわらず

Table 2. Three-day's dietary analysis before and 4 weeks after soybean yogurt intake

	mean $\pm$ SD		CV (%)	
	0 wk	4 wk	0 wk	4 wk
Energy (kcal/day)	1,893.6 $\pm$ 545.5	2,008.8 $\pm$ 547.8	22.5	14.0**
Protein (g/day)	72.3 $\pm$ 15.4	71.0 $\pm$ 16.2	26.2	20.1
Fat (g/day)	61.6 $\pm$ 17.8	64.6 $\pm$ 18.5	33.4	27.4
Carbohydrate (g/day)	233.9 $\pm$ 62.7	250.0 $\pm$ 51.3	23.2	15.0*

CV: coefficient of variation for 3 days. * P <0.05, ** P <0.01 compared to 0 wk.

Table 3. Effect of soybean yogurt intake on serum lipid in all subjects

	-4 w	Yogurt intake			>8w	P^a
		0 wk	2 wk	4 wk		
			mg/100 mL			
TC ²	238.9 $\pm$ 19.2 ³	232.2 $\pm$ 23.9	229.5 $\pm$ 32.7	230.8 $\pm$ 30.5	234.6 $\pm$ 29.8	0.28
HDL-C	53.5 $\pm$ 13.1	55.2 $\pm$ 15.5	55.2 $\pm$ 13.9	53.1 $\pm$ 13.4	56.2 $\pm$ 14.4	0.065
LDL-C	170.1 $\pm$ 21.1	156.4 $\pm$ 25.8	142.1 $\pm$ 27.7*	150.0 $\pm$ 29.5	166.0 $\pm$ 23.9	0.0001
Triglyceride	170.3 $\pm$ 100.8	152.0 $\pm$ 83.6	149.4 $\pm$ 88.8	155.1 $\pm$ 81.6	155.0 $\pm$ 103.0	0.33

¹by ANOVA. ²total cholesterol. ³mean $\pm$ SD. * P <0.05 by Scheffé's method.

Table 4. Effect of soybean yogurt intake on serum lipids and apoproteins in 15 subjects with TC $\geq$ 220 mg/100 mL

	0 wk	2 wk	4 wk	P ¹
		mg/100 mL		
TC ²	243.1 $\pm$ 17.7 ³	238.9 $\pm$ 31.0	240.5 $\pm$ 30.1	0.66
HDL-C	56.9 $\pm$ 14.6	55.8 $\pm$ 12.0	54.1 $\pm$ 11.5	0.085
LDL-C	165.7 $\pm$ 23.8	150.3 $\pm$ 27.7*	159.9 $\pm$ 28.4	0.0013
LDL-C /HDL-C	3.14 $\pm$ 1.06	2.85 $\pm$ 0.93*	3.12 $\pm$ 0.99	0.0008
Triglyceride	148.9 $\pm$ 79.4	144.1 $\pm$ 80.6	153.5 $\pm$ 75.3	0.61
Apo A-I	152.9 $\pm$ 29.8	145.7 $\pm$ 25.6	150.9 $\pm$ 26.2	0.076
Apo A-II	37.6 $\pm$ 7.35	36.1 $\pm$ 7.66	37.8 $\pm$ 8.25	0.11
Apo B	125.7 $\pm$ 18.4	122.5 $\pm$ 24.1	126.6 $\pm$ 22.7	0.26
Apo E	5.57 $\pm$ 1.15	5.31 $\pm$ 1.11	5.31 $\pm$ 1.05	0.045

¹by ANOVA. ²total cholesterol. ³mean $\pm$ SD. *P<0.05 by Scheffé's method.

Table 5. Effect of soybean yogurt intake on serum lipids and apoproteins in 6 subjects with TC<220 mg/100 mL

	0 wk	2 wk	4 wk	P ¹
		mg/100 mL		
TC ²	204.8 $\pm$ 11.8 ³	205.8 $\pm$ 25.5	206.3 $\pm$ 13.4	0.97
HDL-C	50.8 $\pm$ 18.1	53.7 $\pm$ 19.1	50.5 $\pm$ 18.2	0.33
LDL-C	133.2 $\pm$ 12.8	121.7 $\pm$ 14.5*	125.0 $\pm$ 13.5	0.01
LDL-C /HDL-C	2.92 $\pm$ 1.08	2.47 $\pm$ 0.71	2.77 $\pm$ 1.02	0.088
Triglyceride	148.9 $\pm$ 79.4	144.1 $\pm$ 80.6	153.5 $\pm$ 75.3	0.61
Apo A-I	135.2 $\pm$ 29.8	137.7 $\pm$ 27.2	138.5 $\pm$ 30.9	0.69
Apo A-II	30.2 $\pm$ 2.37	31.0 $\pm$ 1.53	31.2 $\pm$ 1.91	0.56
Apo B	100.8 $\pm$ 14.1	100.0 $\pm$ 8.8	100.7 $\pm$ 12.7	0.96
Apo E	5.78 $\pm$ 1.60	5.85 $\pm$ 1.67	5.72 $\pm$ 1.69	0.59

¹by ANOVA. ²total cholesterol. ³mean $\pm$ SD. *P<0.05 by Scheffé's method.

Table 6. Effect of soybean yogurt intake on serum lipids and apoproteins in hypercholesterolemic (TC $\geq$ 220 mg/100 mL) subjects with normotriglyceridemia (triglyceride <150 mg/100 mL ; type IIa) and hypertriglyceridemia (triglyceride >150 mg/100 mL ; type IIb)

	0 wk	2 wk	4 wk	P ¹
		mg/100 mL		
IIa (n=10)				
TC ²	237.3 $\pm$ 10.3 ³	225.4 $\pm$ 22.4	229.0 $\pm$ 21.8	0.149
HDL-C	57.7 $\pm$ 13.8	55.5 $\pm$ 10.6	53.7 $\pm$ 10.8	0.064
LDL-C	166.5 $\pm$ 18.6	142.8 $\pm$ 21.2*	154.3 $\pm$ 20.9	<0.0001
TG	104.5 $\pm$ 34.4	98.1 $\pm$ 23.4	113.4 $\pm$ 38.5	0.250
Apo A-I	149.0 $\pm$ 24.2	138.4 $\pm$ 18.7*	145.2 $\pm$ 21.8	<0.012
Apo B	120.0 $\pm$ 14.5	111.2 $\pm$ 17.9*	117.1 $\pm$ 17.3	0.024
IIb (n=5)				
TC	254.8 $\pm$ 24.7	266.0 $\pm$ 29.1	263.6 $\pm$ 33.2	0.092
HDL-C	53.4 $\pm$ 17.7	56.4 $\pm$ 15.8	55.0 $\pm$ 14.1	0.707
LDL-C	164.0 $\pm$ 34.6	165.2 $\pm$ 35.4	171.2 $\pm$ 39.9	0.214
TG	237.8 $\pm$ 67.8	236.0 $\pm$ 75.3	233.6 $\pm$ 67.0	0.984
Apo A-I	160.6 $\pm$ 40.9	160.2 $\pm$ 33.3	162.4 $\pm$ 32.9	0.946
Apo B	137.0 $\pm$ 21.8	145.0 $\pm$ 18.9*	145.6 $\pm$ 21.3*	0.019

¹by ANOVA. ²total cholesterol. ³mean $\pm$ SD. *P<0.05 by Scheffé's method.

ず、従来の食生活に問題があり、食行動の変容の必要性を自覚しており、ヨーグルト摂取終了後、修正を試みていた。内訳は、脂肪過剰摂取や食材の偏りなどの食事内容に関して8件、外食、夜食などの食行動パターンに関するものが9件であった。

また、ヨーグルト摂取中4週目に行った食事調査では研究開始前に比べ、各栄養素摂取量は変化なかったもののTable 2のCV値に示されるように総エネルギー摂取量の日差が低下、すなわち、むらが小さくなり、特に炭水化物摂取量の変化が小さくなった。

考 察

大豆たん白質摂取により、血清コレステロール低下など、催動脈硬化性脂質プロファイルの改善が得られることが報告されている²⁻⁴⁾。本研究では、4週間と短期間ではあるが、豆乳発酵ヨーグルト摂取によるLDL-コレステロール低下、LDL-コレステロール/HDL-コレステロール比の低下効果が示された。

豆乳ヨーグルトによるLDL-コレステロール値の低下は、大豆たん白質の効果とともに、乳酸菌発酵の影響も否定はできない。しかし乳酸菌発酵の血清脂質への影響は議論が分かれており、十分確立された知見はない。柳ら⁶⁾は、豆乳と発酵豆乳を投与した実験動物では血清コレステロール値が同等に低下し、これは豆乳摂取の作用であると報告している。

本研究ではTC<220 mg/100 mL群、TC ≥220 mg/100 mLの両群ともにLDL-C値が低下したが、特に高コレステロール群で顕著に低下した。しかしTG ≥150 mg/100 mLのIIb群ではLDL-C値に有意な変化なく、apo Bはむしろ増加傾向にあった。また、IIa群では顕著に豆乳ヨーグルトによるLDL-C低下をみたが、摂取2週間値に比べ4週目にはやや前値へ戻る傾向がみられた。これは、対象者には食習慣を変えないよう指示し、全例の検討では有意変化なかったが、IIa群では総エネルギー、脂質摂取量が4w時に増加傾向を示し、そのためヨーグルトのLDL-C低下効果が相殺された可能性が考えられる。一方IIb群では食事摂取エネルギーに変化はなかったが、ヨーグルト3個分の176 kcalは摂取エネルギー増加要因となる。IIb群の3個摂取者でもTGは前232.2±78.2 mg/100 mLから4週後220.2±100.9 mg/100 mLと有意な変化はなかったが、apo Bの増加に関与した可能性があり、多量を長期に摂取する場合はエネルギーバランスに注意する必要がある。

と思われる。

豆乳ヨーグルト2個摂取は大豆グロブリン量としては6.3 gとなる。本研究では3個の9.5 g摂取時と同等の効果があった。既報の研究では、大豆たん白質摂取量が多いほどコレステロール低下作用が明らかであるとされている³⁾が、これらの研究では上限は1日量40~60 gまでと、かなり大幅な範囲での検討結果である。臨床上は今回用いた6.3 gと9.5 gの差異は少なく、6.3 gで効果が認められるといえよう。われわれは他の製品を用い、IIa型の高コレステロール血症者における一日9.2 g、6カ月間の大豆たん白質投与効果を検討し、有意な血清脂質の変化が得られなかったことを報告した⁷⁾が、今回の対象者では、より摂取遵守度が良好であったことが、LDL-コレステロール低下効果を明らかにできた要因の一つと考える。

大豆たん白質による血清コレステロール値の低下の作用機序は主に腸管での胆汁酸吸着排泄促進にあるとされている⁸⁾。胆汁酸が吸着されると腸肝循環が減少し、体内コレステロールプールが小さくなることにより肝細胞のLDL受容体が増加し血中のLDL粒子の取り込みが亢進し、LDL-C値が低下すると考えらる。

総コレステロール値が変化せず、LDL-C値のみに変化がみられたことの原因としては、特にIIa群においてみられたような、4週後の総エネルギー摂取量や脂肪摂取量が増加傾向にあったことが関与していると考えられる。すなわち肝での超低比重リポたん白質(VLDL)分泌が増加したため、LDL-Cは減少したもののVLDL-Cや中間型リポたん白質コレステロールが増え、総和としての総コレステロール値は変化しなかったと推察される。本研究で使用したコレステストLDLによるLDL-コレステロールは超遠沈法による測定を基準とすると、 $r=0.97$ ($P<0.0001$)と良好な相関を示すことが報告されている⁹⁾。しかし、本法でも多少のVLDL、IDL-Cを測り込んでいる可能性も指摘されている¹⁰⁾。IIb型でのLDL-C低下率が顕著でなかった要因の一つとして、この測定法の限界があげられる。

対象者は、血清脂質値への効果をみるため本研究中は食事内容を変えないよう指示を受けていたが、研究に参加することで問題点に気づく症例が多く、ヨーグルト摂取とともに食事の内容への自覚や日々の食べ方のむらの改善がみられた。しかしこれが豆乳ヨーグルト特有の効果かどうかを明らかにするには、プラセボ食品を用いたり、随意的食行動パターンに基づく研究プロトコルを組み立てる必要がある。

要 約

食事や生活習慣の変化とともに増加している高脂血症者が、脂質の改善とより良い食生活上の行動変容を得るために、豆乳を原材料に開発された豆ヨーグルトが有効であるかを検討した。高脂血症を指摘された健康ボランティア 21 人（年齢 42 歳，男 14 人，女 7 人）を対象として，大豆たん白質を原料とした豆乳ヨーグルト（1 個 90 g たん白質 7.0 g，大豆グロブリン 6.3 g 含有）1 日 2 個または 3 個，4 週間（wk）摂取による血清脂質の変化を調べた。摂取前，摂取 2 および 4 週後に，空腹時採血にて血清総コレステロール（TC），LDL-C，HDL-C，中性脂肪（TG），アポたん白質を測定し，分散分析法により検討した。豆乳摂取前後で食事日記にて食事分析を行った。また，食行動に関するアンケートを行った。研究期間中全例において，ヨーグルト摂取率は 80% 以上と良好であった。TC，HDL-C，TG に有意な変化はなかったが，LDL-C は前値 156.4 ± 25.8 mg/100 mL から 2wk 142.1 ± 27.7 mg/100 mL へと低下し，4wk には 150.0 ± 29.5 mg/100 mL とやや戻る傾向があったが，いずれも有意な低値を示した。特に IIa 型高脂血症を示した 10 例では LDL-C 値とともに apo B 値も有意に低下した（0 wk, 120.0 ± 14.5 mg/100 mL；2 wk, 111.2 ± 17.9 mg/100 mL；4 wk, 117.1 ± 17.3 mg/100 mL： $P < 0.03$ ）。従来の食生活の問題点を意識するようになった症例が多く（56%），ヨーグルト摂取とともに食事の内容への自覚や日々の食べ方のむらの改善がみられた。豆乳ヨーグルトの継続摂取により高コレステロール血症者の LDL-C 値の低下と食行動の改善の可能性が示唆され，間食として用いるなどにより動脈硬化予防の食事療法の一助として有用と考えられた。

文 献

- 1) 動脈硬化学会高脂血症診療ガイドライン検討委員会 (1997)：高脂血症診断ガイドライン。動脈硬化，**25**，1-34.
- 2) 山本孝史，井上五郎 (1991)：ヒトの血漿コレステロール濃度に及ぼす大豆タンパク質の効果。日本栄養・食糧学会誌，**44**，155-162.
- 3) Sirtori CR, Lovati MR, Manzoni C, Monetti M, Pazzucconi F and Gatti E (1995)：Soy and cholesterol reduction：Clinical experience. *J Nutr*，**125**，598S-605S.
- 4) Anderson JW, Johnstone BM and Cook-Newell ME (1995)：Meta-analysis of the effects of soy protein intake on serum lipids. *N Engl J Med*，**333**，276-282.
- 5) 井村 隆，田中真実，渡辺 毅，駆動重光，打田 悌治，金沢武道 (1996)：大豆タンパク質の血清脂質改善作用－ヒトにおける大豆タンパク質の最小有効摂取量の検討－。 *Ther Res*，**17**，2451-2456.
- 6) 柳 進，今井俊介，横山 等，菅野秀夫，高松清治 (1997)：DMBA 乳癌発生に対する牛乳及び豆乳とそれらの発酵乳の影響。大豆たん白質研究会会誌，**18**，120-124.
- 7) 脇 昌子，都島基夫，山下尚子，良本佳代子，洪秀樹，小松良哉，原 泰志，松山辰男 (1996)：高脂血症患者における大豆たん白質の血清脂質，血小板機能，および凝固線溶系と動脈硬化の進展への効果。大豆たん白質研究会会誌，**17**，129-134.
- 8) Sugano M, Goto S, Yamada Y, Yoshida K, Hashimoto Y, Matsuo T and Kimoto M (1990)：Cholesterol-lowering action of various undigested fraction of soy protein in rats. *J Nutr*，**120**，977-985.
- 9) 鷗田克久，刈田明代，石垣 泰，原 右，星 勝彦，関川明宏，小竹英俊，及川眞一，豊田隆謙 (1999)：LDL-コレステロール直接法値からみたりボ蛋白組成。動脈硬化，**26**，106.
- 10) 山村 卓，菅野 良，安 君，董 顕輝，三宅康子，川口明人，山本 章 (1999)：各種高脂血症症例の血漿リボ蛋白コレステロールの分析。動脈硬化，**26** (suppl 1)，131.