

大豆たん白質食（ビスケット & スープ）の糖尿病患者への応用

加藤一彦^{*1}・青山敏明²

¹ 狛江・かとうクリニック ² 不二製油株式会社新素材研究所

Administration of a Soy Protein Formula Product to Diabetic Patients

Kazuhiko KATO¹ and Toshiaki AOYAMA²

¹Kato Clinic, Komae 201-0012

²Novelty Materials Research Institute, Fuji Oil Co., Izumisano 598-8540

ABSTRACT

Effectiveness of a soy protein formula product named “Koresukkiri” (6 pieces of biscuit and a cup of soup) was examined in diabetic patients. Thirty-three patients were divided into 2 groups, a drug (gliclazide) only group and a drug with “Koresukkiri” group. The treatments were continued more than one month. Food intake and blood biochemistry were examined before and after the treatment. Average energy intake was not different before and after “Koresukkiri” treatment. However, variability in energy intake among the subjects was reduced and eating habit was improved. Concentrations of serum Hb-A_{1c}, glucose and cholesterol were tended to reduce by both treatments, and Hb-A_{1c} and glucose were significantly decreased by the combination of the drug and “Koresukkiri” ($P < 0.05$). Serum triglyceride concentration was reduced significantly by the combination of drug and “Koresukkiri”, but was tended to increase in drug only group. Above results suggest beneficial effects on clinical condition and eating habit of diabetic patients without altering energy intake. *Soy Protein Research, Japan* **1**, 133-137, 1998.

Key words : soy protein formula, diabetes, Koresukkiri

大豆は、貴重なたん白質源として古来より食されてきた。近年大豆にさまざまな生理機能があることが報告されている。なかでも大豆たん白質は血清コレステロール値を低下させることが多くの研究者により報告されている¹⁻³⁾。しかし、一般に投与量が多く1日平均40 g以上の大豆たん白質を投与する場合が多い。臨床への応用を考えるには、長期摂取に耐えるために、有

効性を有する範囲でできるだけ少量が望ましい。本邦では1993年に鬼頭ら⁴⁾により、大豆たん白質9 g含有の特定保健用食品「大豆からあげ」を日常食に加えることにより血清コレステロール値の低下が認められるとの報告がなされている。我々も一昨年の大豆たん白質研究会において、大豆たん白質配合機能性食品「コレすっきり」(ビスケット&スープ)を用い、一日一食を当食品に置き替え、2週間継続することで血清コレステロール値が有意に低下することを認め報告し

* 〒201-0012 東京都狛江市中和泉1-1-1 狛江YSビル4階

た⁹⁾。今回、「コレすっきり」の低エネルギー性に注目し、糖尿病治療食としての有用性につき検討した。

方 法

被験者は、当院外来患者で糖尿病と診断された受診者を対象とし、それまでに治療歴がなく、「コレすっきり」を治療食として用いることの説明を行った上で、試験に同意した患者で、平均年齢 63 ± 2 歳、男性 22 名および女性 11 名であった。これらの患者の血清 Hb-A_{1c} および空腹時血糖値は各々 $8.8 \pm 0.4\%$ 、 225 ± 8 mg/100 mL であり、間違いなく糖尿病と診断された。これらの患者を経口降血糖薬 (gliclazide) 内服のみのグループ (単独群) と、内服薬に「コレすっきり」を加えたグループ (併用群) の 2 群に無作為に分け、治療開始前と 1～2 カ月の試験治療後に採血を行い、血液生化学的に比較検討した。治療に用いた「コレすっきり」は不二製油株式会社の開発した 1 食分 (ビスケット 6 枚, 36 g; スープ 1 杯, 17 g) でたん白質 11.4 g (うち大豆たん白質 7.3 g) を摂取できるように加工した機能性食品である (Table 1)。1 日のうちの 1 食を「コレすっきり」で摂取してもらい、他の 2 食は制限せず、少なくとも 1 ヶ月以上継続して食事療法を行った。また、可能な患者にはアンケート法により治療前後で摂取エネルギーと栄養素につきその変化を調べた。

試験結果の数値は全て平均値 $\pm$ 標準誤差 (mean $\pm$ SEM) で表示し、統計的な有意差検定は対応のある 2 群に関する *t* 検定を用いた。

結 果

「コレすっきり」を使用した患者のうち、アンケート調査を施行した 9 例について治療前後での摂取エネルギーを比較すると、治療前摂取エネルギーが多かった者は治療後には減少の、また少なかった者は増加の傾向が認められた (Fig. 1)。平均値は治療前 1952 ± 212

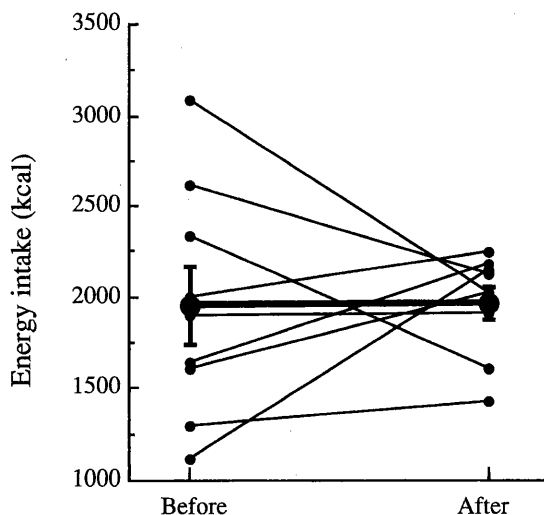


Fig. 1. Change of energy intake before and after administration of soy protein biscuit and soup. Bold line and error bar show average and standard error in 9 patients.

Table 1. Composition of soy protein biscuit and soup “Koresukkiri”

	Energy	Protein	Lipid	Carbohydrate	Ash	NaCl	Calcium	Iron
	kcal	g	g	g	g	g	mg	mg
Biscuit, 6 pieces (36 g)	160	7.5	5.7	20.8	1.0	0.4	180	—
Soup, one package (17 g)	60	3.9	1.3	10.3	1.3	1.0	20	4
Total	220	11.4	7.0	31.1	2.3	1.4	200	4

kcal, 治療後 1962 ± 92 kcal と差がなかった。「コレすっきり」の導入により, たん白質および糖質の摂取がやや増加し, アルコールの摂取には減少傾向が見られた。脂肪については前後で差を認めなかった (Fig. 2)。ビタミンやミネラルに関しては増加する傾向が認められた。

試験前後の血液生化学的分析値を Table 2 に示した。内服薬単独群 (18 症例), 「コレすっきり」併用群 (15 症例) のいずれも Hb-A_{1c}, 血糖値, 総コレステロール値の低下を認めた。しかし, 併用群において減少率が大きく, 特に Hb-A_{1c} と血糖については統計学的に有意な差をもって低下していた ($P < 0.05$)。中性脂肪は, 単独群においては治療後に増加する傾向を認めたが, 「コレすっきり」併用群では有意に減少していた。

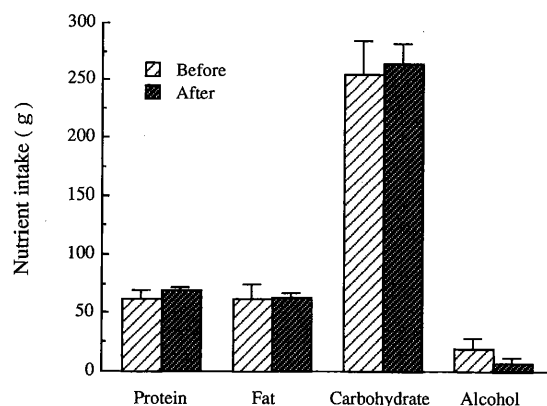


Fig. 2. Changes of protein, fat, carbohydrate and alcohol intakes after administration of soy protein biscuit and soup. Error bar shows standard error in 9 patients.

考 察

糖尿病の成因はその食習慣に大きく起因し, 我が国ではここ最近のグルメブームもあり, 食の西欧化, 贅沢化により患者は増加の傾向にある。我々は「コレすっきり」が鉄, カルシウム, ビタミン等をバランス良く含み, 一食 220 kcal と低エネルギーであることに着目し, 糖尿病治療食として有用であると考え, 検討を行った。「コレすっきり」を用いた食事療法の前後で, 摂取エネルギーには差が見られず, 血糖値の改善をエネルギー摂取の違いには求めることはできない。一方, 治療前, 摂取エネルギー量が多いと見積もられた患者は治療後に減少し, 逆に少なかった患者は多くなった。これは, 食事指導と適正な食品の設定により, 摂取エネルギー量が多い患者は, 摂取量を少なくするように心がけたためと思われた。このとき特にアルコールの摂取量が少なくなる傾向にあった。また, 治療前に摂取量が少なかった患者の多くは, 試験前は朝食を摂っていなかったが, 「コレすっきり」を併用することによって, 朝食をきちんと摂るようになり, たん白質を含む他の栄養素の摂取量も改善される結果となった。従って, 「コレすっきり」の投与は糖尿病患者の食生活の改善につながったと考えられる。

従来より, 大豆たん白質はヒトの脂質代謝に影響し, 高脂血症の改善に効果を有することがよく知られている¹⁻⁶⁾。すでに血清コレステロール濃度改善を目的として, 大豆たん白質を用いた特定保健用食品 (厚生省許可) が食生活の改善に貢献している。しかし, 今回の試験においては血清コレステロール濃度の低減傾向は見られたものの, 被験者が明らかな高コレステロール血症患者ではなく, 両群で低減していたことから大豆たん白質摂取による効果とは必ずしも評価されなかつ

Table 2. Changes in biochemical parameters before and after treatment

	n ¹	Drug only group		Drug and diet combination group		
		Before	After	n	Before	After
Hb-A _{1c}	18	8.0 ± 0.5	7.2 ± 0.3	15	9.7 ± 0.6	7.8 ± 0.5*
Glucose (mg/100 mL)	17	206 ± 23	169 ± 17	13	313 ± 50	181 ± 17*
Cholesterol (mg/100 mL)	17	231 ± 14	217 ± 11	15	220 ± 8	210 ± 7
Triglyceride (mg/100 mL)	15	186 ± 33	223 ± 36	14	207 ± 31	129 ± 17*

Values are means ± SEM (Drug only group, n=18; Drug and diet combination group, n=15).

* $P < 0.05$ vs before.

¹ Number of available paired data.

た。

一方、中性脂肪および血糖は「コレすっきり」併用群でのみ有意な減少が観察され、食事の改善を含む食品としての効果か、大豆たん白質としての効果か、さらに検討を進める必要がある。

大豆たん白質には抗肥満効果があることが報告されており⁷⁻¹⁰⁾、肥満ラットの体脂肪を選択的に低減することが知られている。糖代謝に関してはまだ一定の考え方に整理されていない。大豆たん白質は血糖を下げる⁸⁾とするものと、差が見られない^{9,10)}とする報告がある。血漿または血清のインスリン濃度の動きは更に複雑で、Baba ら⁹⁾は高たん白質・無砂糖（でんぷん使用）食で、対照群に比べ大豆たん白質群の血清インスリン濃度が低いことを観察し、Iritani ら¹⁰⁾は糖尿病易発症ラットに糖質源が砂糖のみの食餌で、対照群に比べ大豆たん白質群の血漿インスリン濃度が有意に高くなることを観察した。一方、森ら⁸⁾は2 g/kgの経口ブドウ糖負荷試験で、負荷120分後の血糖値は対照群

に比べ大豆たん白質群で有意に低かったが、この時の血漿インスリン濃度は大豆たん白質群でやや高い傾向は見られるものの統計的な差はなかったことを報告している。これらの報告は、インスリンの動きに対し必ずしも同一の方向性を示したものではないが、少なくとも、食餌たん白質が血中の脂質成分と共に、糖質成分の動態にも影響する可能性を示すものである。

今回の結果から、「コレすっきり」使用前後での摂取エネルギーに差がないにもかかわらず、内服単独群と比較し、「コレすっきり」併用群においてHb-A_{1c}および血糖の改善が著しかったことは、前述したような大豆たん白質の持つ作用が介在していることが考えられた。

今回の調査では、大豆たん白質食「コレすっきり」を糖尿病治療食として使用し、きわだった改善を認めた。使用中、副作用なども認めず、簡便かつ安全な治療食といえる。ただ、その作用機構については今後の基礎研究に期待したい。

要 約

糖尿病患者に治療の一環として、「コレすっきり」を食事療法に用いその有用性を検討した。当院外来で糖尿病と診断された患者33名を対象にし、経口降血糖薬内服のグループ（単独群）と、内服薬に「コレすっきり」を加えたグループ（併用群）の2群に分け、治療前・後について血清生化学的に検討した。治療期間は少なくとも1ヶ月以上とし、可能な患者についてはアンケート方式にて試験前後の栄養素摂取について解析した。その結果、摂取エネルギーは、調査しえた9症例において、「コレすっきり」使用前後で平均値としては差を認めなかったが、そのばらつきは大きく改善された。たん白質を含む他の栄養素摂取量も改善傾向が見られ、食生活の改善効果が期待された。血液分析の結果はHb-A_{1c}、血糖値、コレステロール濃度について、両群とも低下傾向が見られたが、併用群の方が低下量がより多く、Hb-A_{1c}、血糖値については併用群でのみ統計的に有意な減少（ $P < 0.05$ ）として観察された。中性脂肪に関しては、治療後単独群では増える傾向にあったが、「コレすっきり」を投与した併用群では有意に低下していた。従って、糖尿病患者に対する「コレすっきり」の併用は、摂取エネルギーの変化を伴わず、食生活の改善、臨床状態の改善につながる可能性のあることが認められた。

文 献

- 1) Sirtori CR, Agradi E, Conti F, Mantero O and Gatti E (1977): Soybean-protein diet in the treatment of type-II hyperlipoproteinaemia. *Lancet*, **1**, 275-277.
- 2) Descovich GC, Ceredi C, Gaddi A, Benassi MS, Mannino G, Colombo L, Cattin L, Fontana G, Senin U, Mannarino E, Caruzzo C, Bertelli E, Fragiaco G, Nosedà G, Sirtori M and Sirtori CR (1980): Multicentre study of soybean protein diet for outpatient hyper-cholesterolaemic patients. *Lancet*, **2**, 709-712.
- 3) Wolfe BM, Giovannetti PM, Cheng DCH, Roberts DCK and Carroll KK (1981): Hypolipidemic effect of substituting soybean protein isolate for all meat and dairy protein in the diets of hypercholesterolemic

- men. *Nutr Rep Int*, **24**, 1187-1198.
- 4) Kito M, Moriyama T, Kimura Y and Kambara H (1993): Changes in plasma lipid levels in young healthy volunteers by adding an extruder-cooked soy protein to conventional meals. *Biosci Biotech Biochem*, **57**, 354-355.
 - 5) 加藤一彦, 宮田啓二 (1996):大豆たん白質食(ビスケット&スープ)の食事療法への応用. 大豆たん白質研究会会誌, **17**, 125-128.
 - 6) Anderson JW, Johnstone BM and Cock-Newell ME (1995): Meta-analysis of the effects of soy protein intake on serum lipids. *New Engl J Med*, **333**, 276-282.
 - 7) Shinjo S, Asato L, Arakaki S, Kina T, Kohrin T, Mori M and Yamamoto S(1992): Comparative effect of casein and soybean protein isolate on body fat accumulation in adult rats. *J Nutr Sci Vitaminol*, **38**, 247-253.
 - 8) 森 豊, 畑 章一, 川村裕一, 加藤秀一, 池田義雄 (1996):内臓脂肪型肥満 OLETF ラットの体脂肪分布並びに耐糖能に及ぼす大豆たん白質の効果. 大豆たん白質研究会会誌, **17**, 108-113.
 - 9) Baba N, Radwan H and van Itallie T (1992): Effect of casein versus soyprotein diets on body composition and serum lipid levels in adult rats. *Nutr Res*, **12**, 279-288.
 - 10) Iritani N, Hosomi H, Fukuda H, Tada K and Ikeda H (1996): Soybean protein suppresses hepatic lipogenic enzyme gene expression in Wistar fatty rats. *J Nutr*, **126**, 380-388.