

# こめ油の機能と応用

高橋美奈子 ポーソー油脂㈱

# こめ油の機能と応用

高橋美奈子 ポーソー油脂(株)

## はじめに

現代は正に飽食の時代であり、また食の欧米化が進んだと言われているが、古来より日本人の主食は米であり、ごはんを食べないという日は少ないのでないだろうか。日本人の食生活において、なくてはならない米であるが、「こめ油」と言われてもお米から油が採れるのか？と、どうもピンと来ない方も多いのではないだろうか。

「こめ油」は、日本油化学会や文部省の学術用語集では、「米糠油」と呼ばれており、すなわち「こめ油」の原料は米糠である。米糠は、ご存じの通り、玄米を搗精した時に発生し、日本では毎年約100万トンの米糠が発生している。米糠の用途と言えば、糠漬け用の糠床、飼料、肥料、糠袋などと言ったものを思い浮かべるが、実は100万トンのうち約1/3は、こめ油生産のために使われており、米糠の用途の中ではトップなのである。

日本の油脂原料は、そのほとんどを輸入に頼っている状況だが、この中でこめ油は唯一、原料のほとんどを国内で調達している、貴重な食用植物油なのである。

本稿では、こめ油の成分をはじめ、その生理作用、食用油としての機能についても紹介する。

## 米糠とこめ油

米糠は、果皮・種皮を含む糊粉層、外胚乳、胚芽を含む混合物である。この米糠の中には、約18～20%の油が含まれており、これを抽出・精製して、食用植物油のこめ油になる。

ところで、米糠の約30%は胚芽であり、こめ油はいわば、米胚芽を原料としたこめ胚芽油と言っても過言ではない。植物の種子は、子孫を代々残していくために、実の中にいっぱいの栄養分を蓄えている。特に胚芽部分は、栄養価の高い成分、すなわちエネルギーとしての油脂、植物生理作用に関連する

微量有効成分などを豊富に蓄えた天然の備蓄庫である。従って、ここから抽出されたこめ油は、微量有効成分に富み、また優れた機能を持った植物油の優等生なのである。

## こめ油の組成・成分

各種植物油の一般分析値及び脂肪酸組成を表1に示した<sup>1)</sup>。植物油の主成分は、脂肪酸とグリセリンがエステル結合したトリアシルグリセロール(TG)であるが、結合する脂肪酸は、油の種類によって異なる。こめ油の脂肪酸組成は、オレイン酸(42%)、リノール酸(36%)が主で、パルミチン酸(16%)が比較的多いのが特徴である。また、多価不飽和脂肪酸であるリノレン酸が少ないため、酸化に対して安定な油である。

こめ油が、他の植物油と比較して特徴的なのは、不ケン化物が非常に多いことである(表1)。植物油の不ケン化物は、通常1%以下である場合が多いが、こめ油には2%以上含まれ、際だって多い。不ケン化物とは、ケン化反応をしない成分の総称で、この中には、植物由来の生理活性物質が含まれている。また、こめ油の不ケン化物には、こめ油特有の成分も含まれており、簡単ではあるが、次に紹介する。

表1 各種植物油の一般分析値および脂肪酸組成

	こめ油	大豆油	菜種油	コーン油
ケン化価	186.5	190.1	187.4	189.7
ヨウ素価	105.7	131.6	114.3	126.7
不ケン化物	2.31%	0.46%	0.87%	0.96%
脂肪酸組成(%)				
パルミチン酸 16:0	16.4	10.5	4.2	10.4
ステアリン酸 18:0	1.6	3.9	2.0	1.9
オレイン酸 18:1	42.0	23.3	60.8	27.5
リノール酸 18:2	35.8	53.0	20.6	57.2
リノレン酸 18:3	1.3	7.6	9.2	1.2
その他	2.9	1.7	3.2	1.8

## 1) 植物ステロール

ステロールは、動植物界に広く分布し、3位に水酸基を持つ炭素数27～29の脂環式アルコールである<sup>2)</sup>。こめ油は、植物油の中で最もステロールの多い油であり、表2に示すとおり、菜種油やコーン油の約2倍含まれている。組成としては、 $\beta$ -シトステロールが最も多く(48%)、その他にカンペステロール(19%)、スチグマステロール(14%)、イソフコステロール(6%)がある。植物ステロールに血漿コレステロール低下作用があることは、かなり古くから知られており、事実、多くの研究者によりその効果が確認され<sup>3)</sup>、臨床的にも利用されてきた。植物ステロールのコレステロール低下作用は、

表2 ステロール含量

	総ステロール
こめ油	1.09%
大豆油	0.20%
菜種油	0.50%
コーン油	0.46%

コレステロールの吸収阻害に起因すると言われており<sup>3)</sup>、それ自身は吸収されにくいため、安全性の高い、高コレステロール血症改善剤である。

## 2) トコフェロール、トコトリエノール

一般にビタミンEと呼ばれているトコフェロールは、天然の酸化防止剤であり、食品添加物として広く利用されている。トコフェロールは、生体内の酸化によって誘起される各種の疾病に有効に作用すると考えられ、また発癌や老化の原因と言われるフリーラジカル補足作用がある。トコフェロールには、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\delta$ の4種類があるが、こめ油のトコフェロールは、生理活性の一番強い $\alpha$ 体が全トコフェロール中の80%以上を占めるという特徴がある。

トコトリエノールは、トコフェロールの炭素鎖に二重結合が3つ入った構造を持ち、こめ油及びバーム油に含まれる成分である。最近の研究で、トコトリエノールには酸化防止能だけでなく、血清コレステロール低下作用<sup>4), 5)</sup>、抗腫瘍効果<sup>6)</sup>があることが報告されるようになり、新しい機能性食品成分として注目されるようになってきている。

## 3) オリザノール

こめ油に含まれる生理活性物質の中でも、他の油脂に見られない特有の成分として、オリザノールが挙げられる。オリザノールは、フェルラ酸と各種トリテルペンアルコールやステロールとのエステルの総称であり、こめ原油中に約2%含まれている。

オリザノールは、ヒトの健康増進に有効な成分で、

種々の生理効果や臨床効果が報告されている。生理効果として、成長促進作用、老化防止、性腺刺激、卵胞ホルモン様作用が認められ、臨床的には、自律神経失調症、更年期障害、皮膚疾患、むち打ち症の治療に有効とされている。また、血清コレステロール低下作用<sup>7), 8)</sup>があることも多数報告されており、実際コレステロール低下薬として使用されている。さらに、紫外線吸収作用<sup>9)</sup>、酸化防止作用等の機能も持ち、各種医薬品原料、化粧品原料、食品添加物として利用されている。

## こめ油のコレステロール低下作用

近年、高カロリー、高栄養食品の普及氾濫に伴って食生活の欧米化が進み、エネルギー過多、運動不足なども重なって、高脂血症に悩む人が増えている。アジア各国における高コレステロール血症を有する冠動脈疾患者を調査したところ、日本は、シンガポールに次いでワースト2位であったとする報告もあり、食生活の改善をはじめとした、適切な治療が必要となっている。

ところで、こめ油は、植物油の中で最もコレステロール低下作用の大きい油として、日本のみならず、アメリカにおいても高く評価され、その効果は、前述したようなこめ油の不ケン化物成分が大きく関与していると言われている。

こめ油のコレステロール低下作用に関する研究は、1962年、鈴木らにより、被験者に各種植物油を1日60g、1週間摂取してもらい、摂取前後の血清コレステロール値の変動を調べたところ、こめ油の低下効果が最も大きかったと発表されたことに始まり（図1）<sup>10)</sup>、その後ヒトを含めた動物実験等が行われるようになった。

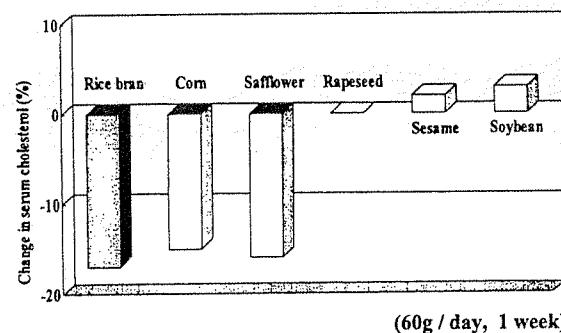


図1 植物油の血清コレステロールへの影響

ヒトでの試験としては、被験者に数種の食用油を18日間摂取させたところ、こめ油にHDL-コレステロールの低下なしに、LDL-コレステロールの低下効果が観察されたという報告<sup>11)</sup>や、高コレステロール血症または高TG血症を持つ被験者に、通常使っているクッキングオイルをこめ油に置き換えて30日間使ってもらったところ、有意な総コレステロールおよびTGの低下が観察された報告<sup>12)</sup>などがある。

Sharmaらは、ラットにピーナッツ油を与えてても血清コレステロール値に変化はないが、ピーナッツ油にこめ油不ケン化物を0.4%添加すると、HDL-コレステロールの低下なしに総コレステロールおよびLDL-コレステロールの低下が観察され<sup>13)</sup>、またこめ油を摂取したラットは、大便排泄物中の胆汁酸と中性ステロールが増加したと報告している<sup>14)</sup>。Nicolisiらも、サルを用いた実験で、こめ油摂取群は、HDL-コレステロールの変化なしに総コレステロールおよびLDL-コレステロールの低下を観察し、これはこめ油中の不ケン化物が関与していると報告している<sup>15)</sup>。

## 調合こめ油のコレステロール低下作用

前述したように、こめ油は血清コレステロール低下に対して、非常に有用な植物油であるが、鈴木らは、こめ油よりもさらにコレステロール低下作用の大きい油を作れないかと考え、こめ油と他の植物油をいろいろな比率でブレンドして被験者に摂取させてみた。その結果、こめ油とサフラン油（ハイリノール）を7:3の比率でブレンドしたとき、最も顕著な血清コレステロール低下効果を示すことを発見した<sup>16)</sup>。これは7:3のブレンド比率に特有の結果であったため、鈴木らは違う被験者で全く同じ実験を繰り返したが、結果はやはり同じであった。

鈴木らの結果を受け、各社こめ油メーカーは、このゴールデン比率のブレンド油を商品化し、当社でも調合こめ油の商品名で販売している。この油は、特にコレステロールを気にしている方々に大変好評である。

図2に、調合こめ油を使ったヒトでの実験を示した<sup>17), 18)</sup>。左側の図は、調合こめ油を1日60g、1週間摂取したとき、右側の図は、調合こめ油60gとさらに卵5個を1週間摂取したときの血清コレステロールの変動を調べた結果である。注目すべき事は、

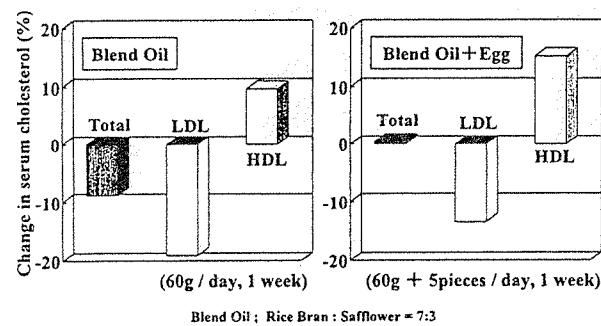


図2 調合こめ油の血清コレステロールへの影響

調合こめ油は、卵を5個同時に摂取したときでさえ、LDL-コレステロールのみを下げ、HDL-コレステロールは上昇するのである。

植物油のコレステロール低下作用は、不ケン化物だけでなく、脂肪酸バランスの関与も大きいと言われており、メカニズムは複雑である。実際、調合こめ油に関しても、不ケン化物と脂肪酸バランスが良いのであろう、と言われているが、詳細については、未だにわかっていない。

## こめ油の食用油としての機能

こめ油は、これまで述べたようなヘルシーオイルとしての機能を持つばかりでなく、食用油としての機能も大変優れている。

### 1) 美味しさ

こめ油は、風味にコクがあり、胸焼けしたり胃にもたれたりしない美味しい油として知られている。食用油の品質検査の中に“風味”という項目があり、当社では、油をスプーン1杯とり、そのまま口の中に入れて、舌でころがしながら10点満点で評価する、という慣れないとかなり苦しい方法で毎日検査している。筆者も初めてこの検査をしたときは、かなりつらい思いをしたのだが、こめ油には香ばしい風味があり、“美味しい”と感じたのを覚えている。

### 2) 汚れにくく、油酔いしない

油を使って揚げ物をすると、揚げ鍋に重合物がこびりついたり、においで胸がいっぱいなる“油酔い”と言われる現象が起きるが、こめ油は、重合物、油酔い物質とともに非常に少ない植物油であることが知られている<sup>19)</sup>。実際、3kg程度のフライヤーを使ってフライ試験をしていると、部屋中に油のにおいが充満し、社内でクレームが発生することもしばしばあるが、こめ油を使ったフライ試験をしているとき

は、香ばしいかおりはするものの、いやな油のにおいはほとんど発生せず、また、揚げ物自体、非常に美味しい。

### 3) 酸化安定性、保存性が良い

こめ油は、同程度の不飽和度を有する他の植物油と比較して、優れた酸化安定性があり、さらにポテトチップや揚げ煎餅などフライ製品の品質を長く保つ油として、高く評価されている。この優れた酸化安定性は、前述したトコフェロールやオリザノールによるものと言われている。

## こめ油の食用油としての機能

現在のこめ油の用途は、優れた風味と酸化安定性を生かしたフライ菓子、惣菜などの業務用がほとんどである。本稿で紹介したように、こめ油の本当の実力は、その生理作用にあると言っても過言ではないが、家庭での知名度はまだまだ低いのが現状である。

我々こめ油メーカーは、貴重な国産資源である米糠を有効かつ高度に利用し、こめ油をはじめとした製品を通じて、国民の豊かな生活や健康に役立つことができれば幸いと感じている。

## 参考文献

- 1) 平成10年 食用植物油脂JAS格付報告書  
(財)日本油脂検査協会
- 2) 伊藤俊博ら, 油化学, 27, 745-754 (1978)
- 3) 池田郁男, 食品と開発, 33, 42-45 (1998)

### ●御投稿について

本誌では、[F'S Eye], [News Flash], [Technical Review]などのコーナーで、機能性素材とそれを利用した食品に関する投稿を歓迎いたします。他雑誌に発表されていない総説、製品の研究、新商品ニュース、新技術情報および学会や研究会の演題抄録などをお寄せ下さい。なお、当社では印刷所でのタイプ入力不要化と、ミスタイプ防止、スピードアップのため、原則としてフロッピー・ディスクで入稿して頂いております。

### ●御執筆される方々へのお願い

- 1) 題名、著者名には和文と英文を併記のうえ、著者所属を必ず付けて下さい。
- 2) 図(写真も図としてお考え下さい)・表は、図1, 2, …, のようにそれぞれの通し番号をふり、本文原稿右側に挿入箇所を明記して下さい。
- 3) 度量衡の単位は、kg, g, mgなどを用い、数字はアラビア数字を使用して下さい。
- 4) 参考文献は、著者名: テーマ、雑誌名、巻数(号数): 引用ページ、発行年を明記して下さい。また、単行本の場合は、上記に発行所、発行地を付記して下さい。

- 4) Qureshi AA., et al., *Lipids*, 32, 1171-1177 (1997)
- 5) Watkins T., et al., *Lipids*, 28, 1113-1118 (1993)
- 6) Nesaretnam K., et al., *Lipids*, 30, 1139-1143 (1995)
- 7) Seetharamaiah GS., et al., *J. Food Sci. Technol.*, 30, 249-252 (1993)
- 8) 神原ら、動脈硬化, 20, 159-163 (1993)
- 9) 安藤、フレグラントジャーナル, 53, 125-126 (1981)
- 10) 鈴木慎次郎ら、栄養学雑誌, 20, 139-141 (1962)
- 11) P.R. Chen. et al., *Nutr. Res.*, 15, 615-621 (1995)
- 12) Rahguram T.C., et al., *Nutr. Rep. Int.*, 39, 889-895 (1989)
- 13) Sharma R.D., et al., *J. Med. Res.*, 85, 278-281 (1987)
- 14) Sharma R.D., et al., *Lipids*, 21, 715-717 (1986)
- 15) Niolosi R. J., et al., *Atherosclerosis*, 88, 133- (1991)
- 16) 鈴木慎次郎ら、栄養学雑誌, 28, 3-6 (1970)
- 17) Tsuji E., et al., *Clin. Ter. Cardiovasc.*, 8, 149-151 (1989)
- 18) Tsuji E., et al., Nutr. and Atherosclerosis, Satellite Meeting, Capri, 37-40 (1988)
- 19) 阿部芳郎監修、油脂・油糧ハンドブック, 219, 幸書房 (1988)

たかはし・みなこ／Minako Takahashi

1994年 成蹊大学大学院工学研究科工業化学専攻修士課程修了。同年 ボーソー油脂㈱入社、技術部技術グループ勤務。

### ●可能なシステムは下記の通りです。

- ・富士通: OASYS 100F以降 MF(3.5"2DD), MHF(3.5"2HD), 及び「OASYS30シリーズ」, FM-OASYS Ver.1, OASYS 5000, 6000シリーズ, OASYS オンライン形式, OASYS/Win Ver.2.0/2.3, Ver.3.0(A), Ver.4.0
- ・東芝 RUPOJW-85/88/90/95/98/100/105JW-01/03/04/05/06, TOSWORD200/230/300/3000/3200/3500, XTEND PN10/20
- ・シャープ: パーソナルタイプ全機種、書院ビジネスフォーマット
- ・NEC: LANWORD 5/6/7 の 3.5"2HD, 文豪DPシリーズ, DP-WORD, LANWORD(Windows版, ビジネス文豪NWP-3/5/7/8(8Nを除く), 文豪ミニ5G以降の機種, LANPAN7)
- ・ジャストシステム: 「一太郎Ver.3~8」・IBM: 「Dos文書プログラム」
- ・マイクロソフト: 「Microsoft Word for Windows Ver.5~7/for Macintosh Ver.6」「Microsoft RTF」「Microsoft EXCEL for Windows Ver.4~7/for Macintosh Ver.4, 5」
- ・ロータス: 「Lotus 1-2-3 R2.3J/R2.4J/R2.5J/R5
- ・Macintosh: 全般