国産ゴマ品種間のセサモリンおよび リグナン抗酸化性物質の比較

福田靖子*・大澤俊彦**・川岸舜朗**
並木満夫***

Comparison of Contents of Sesamolin and Lignan Antioxidants in Sesame Seeds Cultivated in Japan

Yasuko FUKUDA*, Toshihiko OSAWA**,
Shunro KAWAGISHI** and
Mitsuo NAMIKI***

* Ichimura Gakuen Junior College, Uchikubo
61-1, Inuyama 484

**Department of Food Science and Technology,
Nagoya University, Furo-cho,
Chikusa-ku, Nagoya 464

***Nagoya University, Furo-cho, Chikusa-ku,
Nagoya 464

We have previously demonstrated that sesamolin, which is one of the typical sesame lignans, is very important compound as a precursor of two kinds of natural antioxidants, sesaminol and sesamol. Thus for commercial production, sesamolin rich strains will be most desirable. The present work was intended to investigate the contents of sesamolin and lignan antioxidants in the sesame seeds of 14 domestic strains. Sesamolin was found to be rich in strain no. 638, 126, 48 and 201, but no apparent genetic or color dependence of the content was seen. Statistical analysis was showed that the average ratio of sesamin to sesamolin content in black strains was larger than that of white strains with 5% significant level. Lignan antioxidants and sesamol were found to be only in trace amounts in the 14 strains. (Received Sep. 24, 1987)

ゴマ種子およびその油は、古くから酸化安定性がよい
と言われながら、その化学的根拠は、必ずしも明らかで

はなかったが、著者らは、ゴマ種子およびその油の酸化
安定性について一連の研究を行い、種子中より数種のリ
グナン系抗酸化性物質を単離・同定した^{1)~3)}。また油に
おいては、ゴマサラダ油精製過程で、セサモリンが分子
間転移反応によりセサミノール（強い抗酸化性物質）
を多量生成し、ゴマサラダ油の酸化的劣化を防いでい
た⁴⁾⁵⁾。

一方、焙煎ゴマ油では、セサモリンが精製油中に存在
し、ちょうどフライ温度で分解してセサモール（強い抗
酸化性物質）を一時的に多量生成し、フライ食品ならび
にフライ後の油の劣化を防いでいた⁶⁾。焙煎ゴマ油、ゴ
マサラダ油ともにセサモリンが抗酸化前駆体として重要
な役割を担っていた。そこで、今回セサモリン含量の多
い品種について検討を行った。また同時に、3種のリグ
ナン系抗酸化性物質の測定も行った。

1. 実験方法

国内産ゴマ種子 14 品種（いずれも Padaliaceae,
Sesamium, indicum L.）は、富山大学小林貞作教授
より恵賜された種子を、昭和 58 年名古屋大学附属農場
で栽培し、天日乾燥後、完熟種子を選別し、試料とし
た。野生種の *P. Sesamium, radiatum*, *P. Sesami-
um schinzianum* は竹本油脂(株)より、品種不明種子
は、マレーシア国サバ州で採集し、供与された種子を名
古屋大学農学部作物学科の圃場で栽培し、天日乾燥後完
熟種子を選別し、試料とした。抗酸化性物質及びセサモ
リン、セサミン定量のための試料は、クロロホルム：メ
タノール、2：1 で 3 回抽出し、溶媒を留去して用いた。
ただし、野生種は、量的に少なかったため、少量をエー
テル抽出した。

定量法：いずれも HPLC (Column, Develosil ODS
10) を用いた。セサモール及びリグナン系化合物は、メ
タノール：水、7：3、流速 3 ml/min、検出器 UV 290
nm、リグナン系抗酸化性物質は、メタノール：水、6：
4、流速 3 ml/min、検出器 UV 290 nm、いずれも検
量線を作成し定量した。

2. 結果及び考察

国産 14 品種のゴマ種子のセサモリン、セサミン量を
測定し、結果を Table 1 に示した。抗酸化前駆体であ
るセサモリン量は、123.5~476.5 mg/100 g oil で、平
均 300.4 mg/100 g oil であった。遺伝形質 (BON,
BAN, 3 BO, 3 BA)⁷⁾ とセサモリン含量について、統計

* 市邨学園短期大学 (〒 484 犬山市内久保 61-1)

** 名古屋大学農学部 (〒 464 名古屋市中種区不老町)

*** 名古屋大学 (〒 464 名古屋市中種区不老町)

処理を行ったが (t 検定), 相関は見出せなかった. 次に種子の色とセサモリン量について調べた. すなわち, 白ゴマ種子 5 種 (No. 48, 611, 630, 638, 643) と黒ゴマ種子 5 種 (No. 201, 601, 631, 782, 801) のセサモリン量の平均値は, 白ゴマ種子が 312.8 mg/100 g oil, 黒ゴマ種子が 270.6 mg/100 g oil で, 白ゴマ種子の平均値の方が若干高い値であったが, t 検定を行うと白ゴマ種子と黒ゴマ種子の間には有意差は認められなかった. すなわち, 種子の色とセサモリンの間には, 相関はなかった. しかし, 共存しているリグナンであるセサミン量に対するセサモリン量の比をとって, 同じく白

ゴマ 5 種と黒ゴマ 5 種について平均値を計算すると, 白ゴマ種子 0.503, 黒ゴマ種子 0.850 となり, t 検定を行うと, 5% の危険率で有意差があり, 黒ゴマ種子の方がセサミンに対するセサモリンの比率が高かった.

3 種の野生種 (黒色) について, セサモリン, セサミン量を測定した結果を Table 2 に示した. マレーシア国サバ州の種子中のセサモリン・セサミン量が極めて多かった. この種子の品種およびリグナンを多く蓄積している理由については, 現在検討中である.

セサモリン含量の高い品種は, 国内産では, No. 48, 638, 126, 201, 野生種では, マレーシア産の種子であ

Table 1 Contents of sesamin and sesamol in different strains of sesame seed in Japan (mg/100 g oil)

Strain No.	Type	Seed color	Sesamin A	Sesamol B	B/A
48	BON	white	821.3	441.2	0.537
611	BON	white	410.6	441.2	0.537
630	BAN	white	522.7	123.5	0.236
638	3BA	white	885.2	476.5	0.538
643	3BO	white	464.0	229.4	0.494
785	3BO	yellow*	453.3	247.0	0.545
673	3BO	violet**	464.0	317.6	0.684
675	3BO	brown	528.0	264.6	0.501
126	3BA	brown***	682.7	458.8	0.672
201	3BO	black	502.5	441.2	0.878
601	BAN	black	314.3	235.3	0.749
631	3BA	black	362.7	229.4	0.632
792	BAN	black	154.7	152.9	0.988
801	BAN	black	293.3	294.0	1.002
Mean			490.6	300.4	
S. D.			198.6	113.6	

Strain and type : Kobayashi's report⁷⁾

*yellow : light yellow, **violet : light violet, ***brown : dark brown

Table 2 Contents of sesamin and sesamol in wild varieties of sesame seeds (mg/100 g oil)*

Variety	Country	Seed color	Sesamin A	Sesamol B	B/A
Sesamium radiatum	India	black	256.1	35.6	0.139
Sesamium schinzianum	Indonesia	black	546.1	107.8	0.197
Unknown	Malaysia (Sabah)	black	1 152.3	1 360.7	1.181

*Ethyl ether extract

った。セサモリンを抗酸化前駆体として利用する立場から品種改良を考えると、マレーシア産の種子は、非常に有望な品種と思われる。国内産の場合には、セサモリン含量の多い品種の中で、セサミン含量に大きな差（即ちセサモリンの比率の差）があり、セサモリンの比率の高い品種を選ぶか、低い品種を選ぶかの問題が生じる。これまでの報告⁸⁾⁹⁾では、セサモリンとセサミンは必ず共存しており、品種改良する場合にもセサモリン含量のみ高めるよりも両リグナン含量を高める改良の方が容易であると考えられること、両リグナンは、極性が極めて近く、セサモリンのみ単離する場合、セサミンの少ない方が操作が容易であることなどから、セサモリン含量が多く、しかもセサモリン比率の高い No. 201 を改良するのがよいと考えられる。

なお、今回調べた3種の野生種には、いずれにも TLC (Merk 60 F 254, *n*-hexane: ethylacetate 3: 2) で *R*_f 0.27 にリグナンと推定される（40% 硫酸発色で灰褐色）未知の UV 吸収を有するスポットがあった。これについては、現在検討中である。

次に国産 14 品種のセサモリン系抗酸化性物質（セサミノール、セサモリノール、P1）及びセサモールの定量を行い、Table 3 にその結果を示した。セサモールは、検出されなかった品種から 10.8 mg/100 g oil 含む品種まで、ばらつきが大きかったが、セサミノール、

セサモリノール、P1 の3種のリグナン系抗酸化性物質は、どの品種にも微量含まれていた。リグナン系抗酸化性物質は遊離型では少ないが、糖と結合した配糖体としても存在するので¹⁾、ゴマ種子を酸酵させて油を抽出すると、セサミノール、セサモリノール、P1 とも増えることは十分考えられる。

3. 要 約

セサモリン（セサモール、セサミノールの前駆体）の含量および3種のリグナン系抗酸化性物質の含量を国産 14 品種のゴマ種子より抽出した油について測定し、次の結果を得た。

- (1) セサモリン含量の多い品種は No. 638, 126, 48, 201 であった。
- (2) 遺伝形質 (BON, BAN, 3 BO, 3 BA) 及び種子の色（黒と白）とセサモリン含量には、相関は認められなかった。
- (3) セサミン量（セサモリンと共存）に対するセサモリン量の比について、黒ゴマ及び白ゴマ 5 種ずつを統計処理（*t* 検定）を行った結果、5% の危険率で、黒ゴマ種子の方が、セサミンに対するセサモリンの比率が高かった。
- (4) 3 種のリグナン抗酸化性物質およびセサモールの含量は、いずれの品種においても微量であった。
- (5) 野生種黒ゴマ種子 3 種の中では、マレーシア国サ

Table 3 Contents of sesamol, P1, sesamolinal and sesaminol in different strains of sesame seed in Japan (mg/100 g)

Strain No.	Sesamol	P1 (a)	Sesamolinal (b)	Sesaminol (c)	Total (a)+(b)+(c)
48	2.0	1.6	1.0	1.4	4.0
611	2.5	1.3	1.0	1.0	3.3
630	2.5	2.3	0.9	0.3	3.5
638	n.d.	2.9	1.1	1.0	5.0
643	5.0	2.0	1.1	1.0	4.1
785	trace	2.0	0.9	0.3	3.2
673	2.5	1.8	1.5	1.1	4.4
675	trace	3.8	0.6	0.7	5.1
126	4.0	2.9	1.2	1.0	4.2
201	5.6	2.5	1.2	1.1	4.7
601	10.8	1.6	1.9	1.1	4.6
631	2.5	1.5	0.8	0.5	2.8
792	4.9	1.5	0.9	0.9	3.3
801	6.5	1.6	1.1	1.2	3.9
Mean	3.4	2.1	1.1	0.9	4.0
S. D.	2.9	0.7	0.3	0.3	0.71

バ州の種子のセサモリン量が著しく多かった。

終りに臨み、国内産ゴマ種子を恵賜いただいた富山大学教授小林貞作教授および野生ゴマ種子を提供いただいた竹本油脂(株)、名古屋大学農場でゴマ種子の栽培に御協力下さった吉田重方教授、野生種を栽培し、種子を供与いただいた名古屋大学農学部作物学科の田代享先生に感謝の意を表わす。

文 献

- 1) FUKUDA, Y., OSAWA, T. and NAMIKI, M.: *Agric. Biol. Chem.*, **49**, 301 (1985).
- 2) OSAWA, T., NAGATA, M., NAMIKI, M. and FUKUDA, Y.: *Agric. Biol. Chem.*, **49**, 3351 (1985).
- 3) 大澤俊彦・川澄昌也・永田雅晴・川岸舜朗・並木満夫: 日本農芸化学会 昭和 62 年度大会講演要旨集 p. 547 東京 (1987).
- 4) FUKUDA, Y., NAGATA, M., OSAWA, T. and NAMIKI, M.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **63**, 1027 (1986).
- 5) 福田靖子・大澤俊彦・川岸舜朗・並木満夫: 日食工誌, **35**, 28 (1988).
- 6) FUKUDA, Y., NAGATA, M., OSAWA, T. and NAMIKI, M.: *Agric. Biol. Chem.*, **50**, 857 (1986).
- 7) 小林貞作: 遺伝, **31**, 54 (1977).
- 8) BEROZA, M., KINMAN, M.L.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **32**, 348 (1955).
- 9) BODOWSKI, P.: *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **41**, 280 (1964).

(昭和 62 年 9 月 24 日受理)