

高リグナン含有「リグナンリッチ黒ごま[®]」の 素材紹介

ー 焙煎油の抗酸化性とマイクロパウダーの香り分析 ー

内田あゆみ (UCHIDA Ayumi)

株式会社わだまんサイエンス

Key Words：黒胡麻 リグナン ポリフェノール 抗酸化作用 機能性食品 リグナンリッチ黒ごま[®]

はじめに

ここ数年、胡麻といえば「ああ、セサミン」といわれるほど、大手企業の商品力の影響により、胡麻の機能性成分セサミンの名前は認知されてきた。ただ、世界各地において数千年にわたる食歴をもつ胡麻の種子であるが、機能性成分セサミン、リグナン類の研究はこの30年余りといわれ¹⁾、セサミンがリグナンという胡麻ポリフェノールの1つであるという消費者の認知度は低い。

2007年以来、胡麻リグナンの含量が多いミャンマー産の黒胡麻の種子について、搾油、ペースト、マイクロパウダー（微粉末）等の素材展開をしてきたので、その素材の紹介と合わせて、焙煎胡麻、搾油の抗酸化性、香りの強い微粉末の香りの成分についても報告したい。

風味よりも機能性に期待、リグナンが約2～3倍のリグナン胡麻

「リグナンリッチ黒ごま[®]」（以下リグナンゴマと記載）は、輸入商社が世界各地の胡麻の播種試験を実施したところ、同じ種子でもミャンマーのある特定の地域にリグナン類含量が高い胡麻が栽培されることを確認し、輸入を開始したことから市場展開が始まった。ミャンマーは世界でも有数の黒胡麻生産地域であり通常の胡麻も生産されているが、普通の黒胡麻は南部で生産され、リグナンゴマは北東部で栽培されている。

当初、その胡麻の用途について、創業130年の胡麻司、(株)和田萬商店により検討された際には、通常の胡麻よりポリフェノール含量が高いため、やや渋みがあり、通常のすり胡麻、いり胡麻向けには難しいという懸念が生じた。そのため、健康食品市場のカプセル用として搾油原料の販売を開始したという経緯がある。最初の製品は、自社ブランドの「三元弾」(写真1)であり、酢、胡麻、無臭ニンニクという伝統的な「元気素材」の配合製品になった。

原料名についても、上市した2007年当初は「セサミン」の認知度が高かったが、あえて胡麻由来の機能性成分をすべて含有しているというイメージを「リグナン」の成分名に託し、商標を「和田萬リグナンリッチ黒胡麻」として申請し、29類を取得した。



写真1 商品「三元弾」(株) 和田萬商店

表1 リグナン胡麻と通常の胡麻との成分比較

	リグナン胡麻	通常の黒胡麻	倍率
セサミン	1.070 g	0.155 g	6.9 倍
セサモリン	0.403 g	0.145 g	2.7 倍
セサモール	0.004 g	0.002 g	2.0 倍
合計	1.477 g	0.302 g	4.8 倍

※ 100g 中の値。

試験機関：(財)日本食品分析センター、黒胡麻：第 101030151 号、
リグナン胡麻：第 102013512 号



※右：リグナンリッチ黒ごま

写真2 リグナンリッチ黒ごまと通常の胡麻の大きさ比較

表2 リグナンリッチ黒ごま油と通常の胡麻油との成分比較

	リグナン リッチ 黒ごま油	金胡麻油	白胡麻油	黒胡麻油
セサミン	1.676g	0.523g	0.605g	0.590g
セサモリン	0.65g	0.124g	0.218g	0.306g
セサモール	0.0028g	0.004g	0.008g	0.002g
リグナン合計	2.328g	0.651g	0.831g	0.898g

※セサミン値は比色法にて測定。(成績書 NO：206090685)

試験機関：(財)日本食品分析センター

リグナンリッチオイルのゴマリグナン値については、22 年～25 年の
実測値の 10 ロットの平均を使用。(セサミンは比色法による 7 ロット
による平均値記載)金胡麻、白胡麻、黒胡麻油については 2006 年 9
月 20 日の実測値を使用。



※2枚にセサミン10から12mg含有

写真3 リグナンリッチ黒ごま使用胡麻クラッシュ

表3 リグナンリッチ黒ごま油のリグナン実測値 10 ロット分

ロット	セサモリン (比色法)	セサモール (比色法)	セサミン (比色法)	リグナン 合計	セサミン値 HPLC 法
平成 22 年 12 月	0.649	0.004	1.6	2.253	1.5
平成 23 年 2 月	0.612	0.001	1.4	2.013	1.3
平成 23 年 11 月	0.615	0.004	1.91	2.529	1.77
平成 24 年 4 月	0.638	0.003	1.87	2.511	1.79
平成 24 年 8 月	0.653	0.003	1.75	2.406	1.68
平成 24 年 9 月	0.621	0.004	1.87	2.495	1.75
平成 24 年 11 月	0.64	0.002	1.79	2.432	1.67
平成 25 年 6 月	0.713	0.002		2.385	1.67
平成 25 年 8 月	0.728	0.003		2.561	1.83
平成 25 年 12 月	0.685	0.002		2.487	1.80
平均 10 ロット	0.6554	0.0028	1.74	2.4072	1.676

22 年 12 月～25 年 12 月までの（有）堀内製油の製造ロットのリグナン値を示した。平均値は 10 ロット分により、
比色法によるセサミンは 7 ロット分の平均値を表示した。

リグナンリッチ黒ごま油の搾油法とセサミファイバーの利用

まず、企業向けの原料として上市したのは、前述の経緯からサプリメント用途の搾油である。油
の抽出方法には、有機溶剤を使って原料の繊維の中から効率よく油をすべて取り出すことができる
コストの安い方法の“ヘキサン抽出”があるが、「リグナンリッチ黒ごま油」は、当初の生産数量

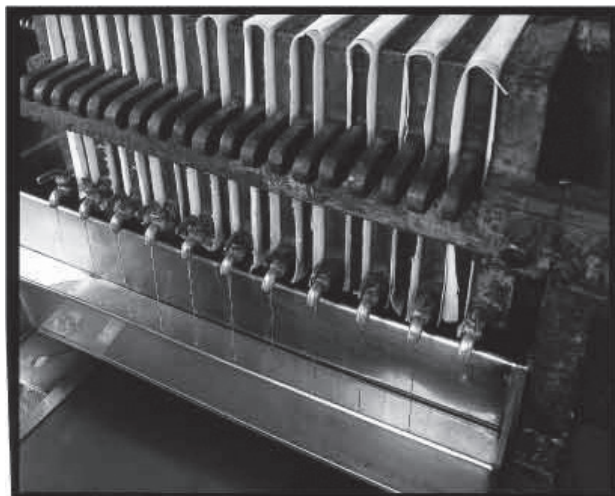


写真4 (有)堀内製油の濾過器（フィルタープレス）



写真5 セサミファイバーを飼料としたセサミントンのラベル



写真6 セサミファイバー（脱し残さ）

が良いとはいえないが、残さの搾りかすにも油分が20%以上残っていることから、油と残さ（セサミファイバー）の両方を利用できるメリットがある。その点はまた、特許製法でもある「抽出セサミン」との差別性につながった。

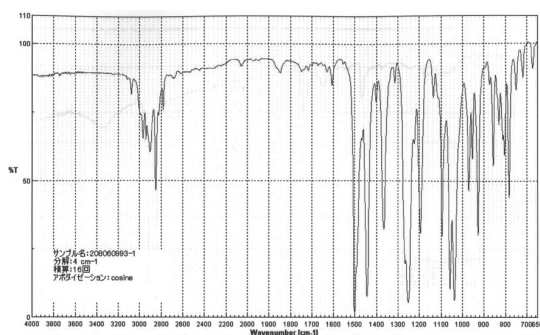
現在、この残さは、食用としてはお茶の原料として利用されているほか、養豚飼料にも使用されている。このリグナンが豊富に含まれた飼料で飼育された豚肉は、「セサミントン（豚）」という名称で販売された経緯があり（写真5）、現在では焼き肉店でもおいしい黒豚肉として販売されている。また宇治の製茶農家では、堆肥としても活用され、良い評価をいただいている（写真6）。すでにこのように活用されている残さであるが、通常の胡麻よりも脂肪が少ない原料であるため、今後はスナック等の用途や抽出原料としての期待も大きいバイプロ素材と思われる。

セサミンの多い搾油にみられる白濁や結晶

搾油原料を供給し始めた後、胡麻油にみられる白濁、結晶、場合によってはモヤ状のものが時間の経過とともに発生することが確認された（写真7）。この白濁について分析したところ、セサミン、高級脂肪酸エステル等の混合物であることがわかった（図1）。

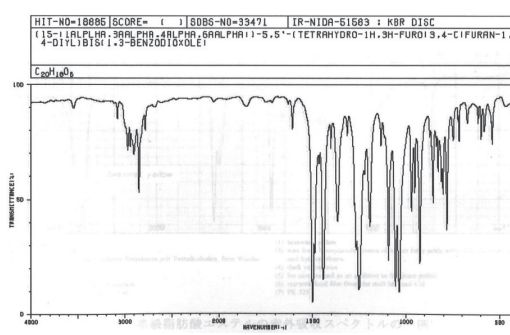
通常の胡麻油についても気温の変化や経時により結晶が発生することがあるが、この胡麻油の場合は、高いリグナン含量が白濁、結晶の要因であることが推察された。現在では、企業への供給の

リグナンリッチ黒ごま油の赤外吸収スペクトル



分析: 財)日本食品分析センター: 第208060993 2008年6月27日

セサミンの赤外吸収スペクトルの一例

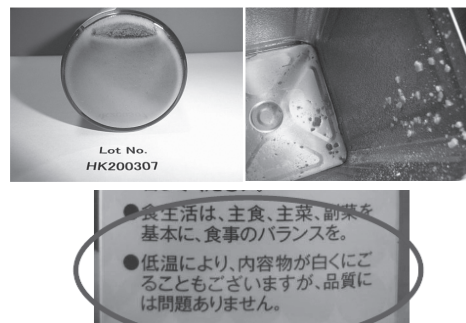


搾油の静置で得られた沈殿物の赤外吸収スペクトルを測定した結果、全体的な吸収パターンはセサミンの赤外吸収スペクトルとほぼ一致した。

図1 リグナンリッチ黒ごま油とセサミンの赤外吸収スペクトル

際に胡麻油の特性として説明を行い、特にリグナンリッチ黒ごま油のみをカプセル充填するような製品の場合は、最終製品の表示へも可能な限り記載することを奨めている (写真7)。

リグナンリッチ黒ごま油を精製すると、当然ながら白濁等は発生されないが、セサミン含量が低下するため、白濁物とリグナン含量はトレードオフの関係にあることが推定される。最近では、他の原料と懸濁、乳化した配合処方製品や、カプセル被膜を着色している製品が多くなってきたため、このような特性がマイナスにならない場合もあるが、透明オイルでの製品化の場合は、必要な表示と思われる。



化粧箱への沈殿物に関する表示例

写真7 リグナンリッチ黒ごま油の経時より発生する白濁、結晶外観

リグナン黒胡麻種子で胡麻若葉を栽培、アクテオシド含有の胡麻若葉で特許出願へ

リグナンゴマの素材展開と同時に、日本で初めてとなる胡麻若葉の栽培を開始し、この種子にあえてリグナン胡麻を使用した。当初はリグナンが多い胡麻種子であれば、その若葉の成分にも変化があるのではという漠然とした期待であったが、その後、日本大学生物資源科学部との共同研究により、通常の国産胡麻との比較において、リグナン胡麻で播種された胡麻若葉には抗酸化性の高いアクテオシド（ポリフェノール）含有量に差があることを確認できた。また、胡麻若葉の成長丈によってアクテオシド含量が異なること、国産胡麻の胡麻若葉との含量の差を特許要件として、特許査定を受けることもできた。

焙煎した胡麻油の抗酸化性の確認

リグナンリッチ黒ごま油は当初より「焙煎胡麻油」として開発されたが、市場には焙煎しない「生搾り」というコンセプトの搾油も存在している。焙煎については、開発時の胡麻風味や香りへの強い「こだわり」があったが、抗酸化性の面でもメリットがある。実際に天ぷら屋では経験上、油の

コシの強さ、酸化抑制効果、もちろん胡麻の香味を期待して、胡麻油を綿実油、サラダ油等にブレンドしている²⁾。

焙煎した胡麻油は、焙煎しない胡麻油に比べて抗酸化性が高く、これはリグナンの一種のセサモリンが焙煎を通して分解によって生じる抗酸化性物質のセサモールや、焙煎により生じる胡麻の褐変物質メラノイジン成分が関与し、これがフライ後の油の酸化安定性やフライ食品の酸化、劣化防止に寄与することが報告されている³⁾。そこで、実際に通常の焙煎胡麻と「リグナンリッチ黒ごま」(種子)と、さらにリグナンリッチ黒ごま油についても焙煎、未焙煎の抗酸化性を比較し、その差について数値化できないかを試みた。

胡麻種子の ORAC 法での測定結果

胡麻種子は金胡麻、通常のミャンマー産黒胡麻、焙煎リグナンリッチ黒ごま油、未焙煎リグナンリッチ黒ごま油を ORAC 法で評価し、結果を表 4 に示した。

ORAC 法は、ラジカル発生剤として AAPH (2,2'-Azobis (2-amidinopropane) dihydrochloride) を用いる方法である。発生したラジカルにより蛍光物質であるフルオレセインを混合すると、AAPH から発生したラジカルによってフルオレセインが分解され、その蛍光強度は弱くなるが、測定する抗酸化物質の蛍光強度の維持時間を測定することによりその抗酸化力を評価する。抗酸化力は抗酸化物質の一種である Trolox 量 (μmol) に換算して算出し単位は $\mu\text{molTE/g}$ を用いる。これはアメリカ農務省 (USDA) で開発された抗酸化力評価法だが、今回は 50% エタノールでの抽出液について測定を行った。実際の食品の測定値を表 5 に示した⁴⁾。

抗酸化性の評価については ORAC 法でも他の DPPH 法や、スーパーオキシド消去活性も同様にすべての活性酸素種の抗酸化力を測定することはできないものの、他の方法のようにラジカルそのものを測定するのではなく、活性酸素によりアタックされた物質の変化を測定するので、生体内での活性酸素の影響を評価できると考えられている⁴⁾。

結果として、通常の胡麻とリグナン胡麻では ORAC 法による差が確認されたものの、同じリグナン胡麻では焙煎と未焙煎による差が確認できなかった。この理由として、50% エタノールでは抽出されない胡麻由来の脂溶性の抗酸化物質の存在が要因の 1 つとして推定される。

表 4 リグナン胡麻、通常の胡麻の ORAC 値
(Oxygen Radical Absorbance Capacity 活性酸素吸収能力) の比較

	ORAC 値 ($\mu\text{mol TE/g}$)
ミャンマー産黒胡麻 (焙煎)	31
リグナンリッチ黒ごま (未焙煎)	110
リグナンリッチ黒ごま (焙煎)	110
金胡麻 (焙煎)	39

抽出液に 50% エタノールを用いた、参考文献 Wu, X., et al., Lipophilic and hydrophilic antioxidant capacities of common foods in the United States. J Agric Food Chem, 2004. 52(12): p. 4026-37. $1\mu\text{mol}$ の Trolox が示す活性を単位とした。(成績書 NO:12096572001~12096572203, 2012 年 10 月 3 日, 12031567002, 2012 年 4 月 5 日)

表 5 食品の ORAC 値 (50% エタノール法)⁴⁾

黒ゴマ黄な粉	63
カレー粉	300
山椒	1060
シナモン	547
唐辛子	94
インスタントコーヒー	1753
パセリ	783
ココア	582
黒豆	88
アーモンド	21
みそ	81
レーズン	37

未焙煎、焙煎油での抗酸化性は DPPH 法で評価

上述したようにリグナンリッチ黒ごま種子の未焙煎、焙煎での抗酸化性については差違が確認できなかったため、搾油自体について DPPH 法を用いて評価した。

試験方法：安定な DPPH ラジカルは紫色に呈色しているが、抗酸化物質が DPPH ラジカルを消去することで退色することを利用し、抗酸化物質の抗酸化性の強さを、相対比較した。抗酸化性が強いほど、ラジカル物質の残存が少なくなり退色するため、その色調を吸光度としてコントロールと比較した。

結果として、DPPH 試薬 100 μ L 添加の場合のラジカル消去率は焙煎胡麻 81%、未焙煎 56% で、焙煎胡麻油は未焙煎胡麻油に対して 145%（1.45 倍）の抗酸化活性が確認された（図 2）。また、DPPH 試薬 150 μ L 添加の場合のラジカル消去率は焙煎胡麻 85%、未焙煎 72% で焙煎胡麻は未焙煎胡麻に対して 118% の活性が確認できた。

また、異なる試験では、焙煎胡麻、生搾り胡麻を 10% 数種の油に添加して、POV を確認しているが、表 6 のようにサラダ油と天ぷら油にはその効果が認められている。さらに辻原命子らは焙

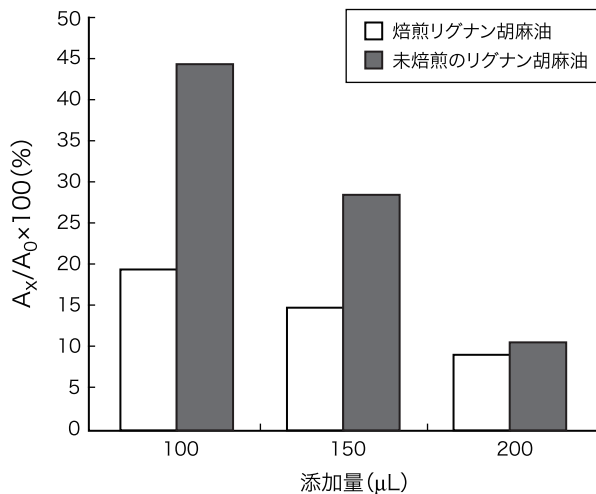


図 2 DPPH ラジカル消去活性の結果（DPPH ラジカル残存率）

試験方法：400 μ molDPPH のエタノール溶液 5 ml、0.2 mol/1MES 緩衝液（pH 6.0）5 ml 及び 50% エタノール 10ml を混合して DPPH 溶液を調整した。DPPH 溶液に検体として未焙煎、焙煎リグナンリッチ黒ごま油をそれぞれ 100,150, および 200 μ l 加えたものを試験溶液とした。試験溶液を 20 分室温で攪拌後、遠心分離し得られた DPPH 溶液層の吸光度 520 nm を測定した。対照試験は、検体を加えない DPPH 溶液とした。対照試験吸光度（ A_0 ）と、試験溶液の吸光度（ A_x ）の相対比（ $A_x/A_0 \times 100$ ）で DPPH ラジカル消去活性を評価した（一般財団法人日本食品分析センター：成績書 NO：12110043001-01 2012 年 11 月 14 日）

煎胡麻油の熱メタノール抽出物に未焙煎のそれに対してラットの血清脂質トリグリセライドの有意な低下作用を確認しており、その原因として褐変物質メラノイジン等の影響を指摘している⁵⁾。

これらの結果から、油の物性としての抗酸化性と生体への機能性が示唆されるが、現在は主に製品の酸化防止を目的に大豆の真空フライの一部にリグナンリッチ黒ごま油を使用した商品を開発中である。今後は、このような特性を生かした食用のドレッシングや、揚げ菓子、スナック等へ利用した商品の開発も期待したい。

表 6 各種の油に胡麻油を 10% 添加して、62 日後の POV を比較した実験結果（meq/kg）

	焙煎胡麻油	生搾り胡麻油	サラダオイル	てんぷら油	コーン油	紅花油
対照	4.65	8.57	14.81	11.28	4.67	156.15
10% 焙煎胡麻油			3.87	3.15	3.95	123.5
10% 生搾り胡麻油			5.07	3.48	3.75	138.25

引用：東海女子短期大学紀要 18, 33-40, 1992, 胡麻と胡麻油の食用油脂におよぼす酸化抑制効果：第 1 報 食用油の保存による過酸化物質の変動。加藤信子，上野良光より

リグナンゴマをペーストへ セサミン値の規格化

搾油上市の次の段階として、ペーストについてもセサミン、リグナン値を規格化した。胡麻ペーストのみならず、すでにドレッシング、調味料、菓子類（ようかん、チョコレート、キャンデー）をはじめ、さまざまな食品に利用されているが、(株)和田萬商店の製法の特徴であるメッシュの細かさを生かしたサプリメント用途、カプセルへの添加を目的として、セサミン含量を0.8%で規格した。

和田萬商店のペーストの滑らかさの秘訣は、セラミック樹脂での粉碎回数にある。1回に7kg程度の胡麻を、5～7回磨砕して滑らかなペーストにする。その粒子は、細かい部分で60～80ミクロンと0.5ミリのシャープペンの10分の1となる。(原料の実測値としては100メッシュ約70%パス)そのため、カプセルへの充填に必要な80メッシュ以上というメッシュにもクリアされ、現在では、カプセル用途以外にも胡麻ようかん、クランチ等にも使用されている(表7)。

表7 ゴマペーストの用途例

用途例・最終製品	黒胡麻ペースト	リグナンリッチ黒ごま	金胡麻ペースト
乳製品・アイスクリーム等	○	-	○
ヨーグルトソース・キャンデー・キャラメル	◎黒いり、すり胡麻と一緒に	○	◎金すり胡麻と一緒に
胡麻ドレッシング	-	○	◎金すり胡麻と一緒に
プディング	○	○金胡麻と併用	○単独で約20%前後
小豆餡、汁粉	○餡の10～20%	○餡の10～20%	-
焼き菓子・クレープ等	◎生地に10～20%配合	-	◎生地に5～10%前後
セサミン規格値	-	0.8%	実測値0.4%(規格値なし)

凍結粉碎によるマイクロパウダーを顆粒飲料へ

搾油、ペーストを素材展開していく中で健康食品市場においては、錠剤、顆粒への胡麻の需要、それも粉末状態の原料のニーズが確認されたため、微粉碎の凍結粉末を2013年に上市した(写真8,9)。

胡麻は50%以上が油脂であり、通常の方法で粉碎するとペースト化してしまうため、凍結粉碎という方法をとった。この凍結粉碎法は、すでにコーヒー豆については、味と香り、色調の良さが確認されているが(図3)、リグナンゴママイクロパウダーについても、際立った香りの強さ、溶解時における胡麻風味の強さを感じられた。そのため、アルファ・モス・ジャパン(株)の協力のもと、通常のすり胡麻、ペースト、金すり胡麻と比べた香りの強さ、種類について分析をしたところ興味深い結果となった(図4～図6)。

ペーストや市販の黒すり胡麻に共通される香りの成分としては、焦げ臭、果実、スパイス用の香りの2-methylpropanal, ナッ

スムージー、スープ、デザートへ利用可能なリグナンリッチ黒ごまマイクロパウダー



写真8 リグナンリッチ黒ごまマイクロパウダーの利用例

ツローストココアの香りの 2-Ethyl-6-methylpyrazine, カラメル, ココア, ナッツ, ピーナッツバター臭の 2,3-dimethylpyrazine, 殻斗果, 油脂様, 果実様の香りの Hexanal, 果実, 青草, 甘い香りの pentanol 等であることが確認できたが, これらの胡麻の特徴的な香り成分が同じ胡麻のペースト, 市販のすり胡麻, また「手すり」より多く, 香氣成分の数値では約 2 ～ 数倍に相当することが確認された。(表中に, 香氣成分の倍率を記載した。)

これらの試験により, 同じリグナンゴマでも粉碎方法やメッシュの差によって含量差が生じることがわかり, 特に香氣成分の量については, マイクロパウダーとの差が明らかになった。ただし, 同じ香氣成分の試験で, マイクロパウダーの加速 1 ～ 2 カ月のビニール袋での保存品については, これらの特有成分について低下が見られた。マイクロパウダーの強い香氣成分の保

持, 安定性が品質管理上の重要なポイントであるため, マイクロパウダーは, 粉碎後 5 kg 単位でアルミ袋に密閉され, 脱酸素剤を封入したうえで流通されている。

このような強い香りや水へ懸濁できる利点を生かした商品形態として, 大豆顆粒飲料, 胡麻風味粉末飲料への使用が増えつつあるが, 今後は強い香りの保持ができる形態として, スープや調味料, 菓子等にも応用が期待できる。錠剤向けとしては, 胡麻種子中のおよそ 50% が油脂であるため, バルク製品へは 40% 程度の配合が可能であるが, ハードカプセルへの配合は流動性を考慮した配合もしくは顆粒化することが必要になる。

ゴマリグナンを「胡麻」で摂取する利点

井出らは, セサミン・エビセサミンの抽出混合品を用いてその生理作用を報告している。その一つとして, ラットを用いた実験によりセサミンが肝臓の脂肪酸酸化と合成系に影響を及ぼすことである。

ゴマに含まれるリグナンは, セサミン, セサモリン, およびセサミノールであるが, エビセサミ

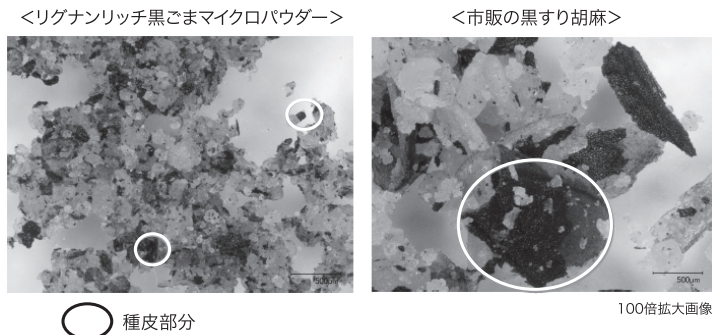


写真9 市販すり胡麻とマイクロパウダーの粉碎状態の比較

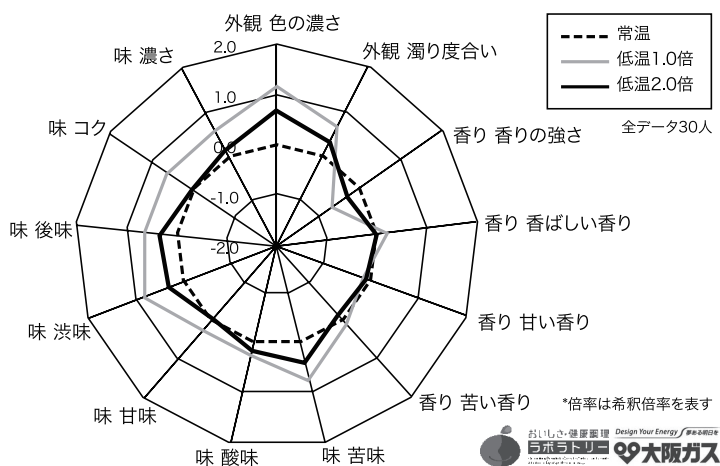


図3 低温凍結粉碎と常温粉碎によるコーヒー豆の官能テスト

コーヒー豆の粉碎法による比較では, 低温凍結粉碎品の2倍の希釈が常温粉碎品と同等の「味わい」であることが評価されている。比表面積が多く, 細胞壁が破砕されているため, 味わい, 外観で好評価を得ている。(大阪ガス株式会社 エネルギー技術研究所調べ)

香りの成分	香りの表現	香気成分の倍率
2-methylbutanal	アーモンド、ココア、強い焦げ臭	約 1.5 倍
pentanol	果実、青草、甘い	約 1.2 倍
hexan-2-one	シナモン、エーテル、果実	
2-Ethyl-6-methylpyrazine	ナッツ、ロースト、ココア	約 1.1 倍
2-Octanol	油脂、マッシュルーム	約 1/5
1- (2-furanylmethyl) -1H-pyrrole	野菜様	
dimethyl sulfide	キャベツ、硫黄、野菜スープ	約 3/5
2-methylpropanal	焦げ臭、果実、スパイス様	約 2 倍
Ethanol	アルコール、刺激臭、甘い	約 4.3 倍

※倍率は、マイクロパウダーと対照品への香気成分の倍率を記載した。(図4～6共通)

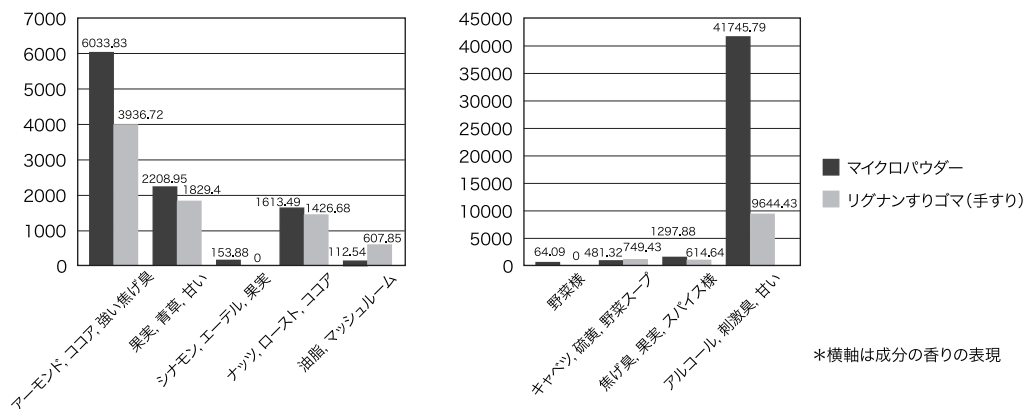


図4 マイクロパウダーと手すりのリグナンゴマの香り分析比較

香りの成分	香りの表現	香気成分の倍率
Allyl mercaptan	硫黄	
pentanol	果実、青草、甘い	3 倍
Hexanal	殻斗果、油脂様、果実様	3 倍
3-Nonanone	花様	
dimethyl sulfide	キャベツ、硫黄、野菜スープ	
2-methylpropanal	焦げ臭、果実、スパイス様	約 2.9 倍
hexan-2-one	シナモン、エーテル、果実	
2-Ethyl-6-methylpyrazine	ナッツ、ロースト、ココア	約 1.9 倍
2,3-dimethylpyrazine	カaramel、ココア、ナッツ、ピーナッツバター	

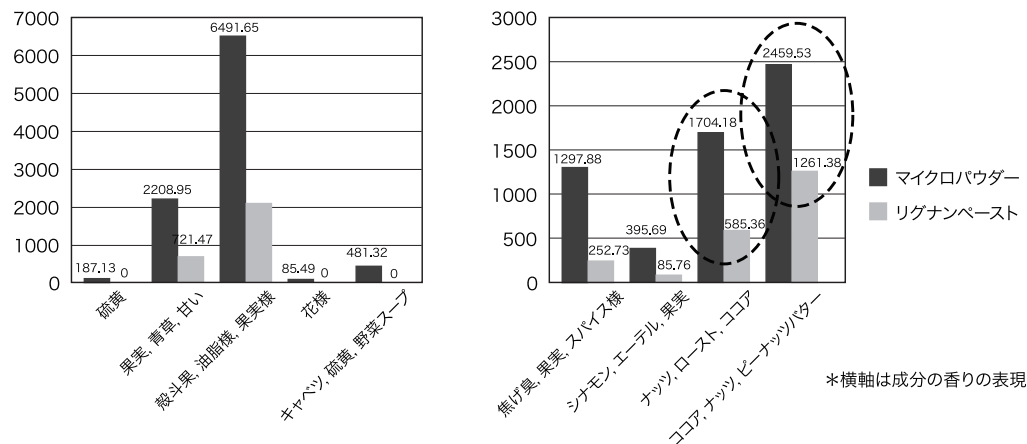


図5 マイクロパウダーとリグナンペーストの香り分析比較

香りの成分	香りの表現	香気成分の倍率
3-Nonanone	花様	
dimethyl sulfide	キャベツ、硫黄、野菜スープ	
2-methylpropanal	焦げ臭、果実、スパイス様	約 2.6 倍
Allyl mercaptan	硫黄	
Butyl acetate	果実、苦い、青草、バナナ	
2-Ethyl-6-methylpyrazine	ナッツ、ロースト、ココア	約 2.9 倍
2,3-dimethylpyrazine	カaramel、ココア、ナッツ、ピーナッツバター	約 3.5 倍
2-ethyl-3,6-dimethylpyrazine	焦げ臭、ナッツ、ロースト	約 2.3 倍
2-Methyl-6-vinylpyrazine	ヘーゼルナッツ、ロースト	約 2.2 倍

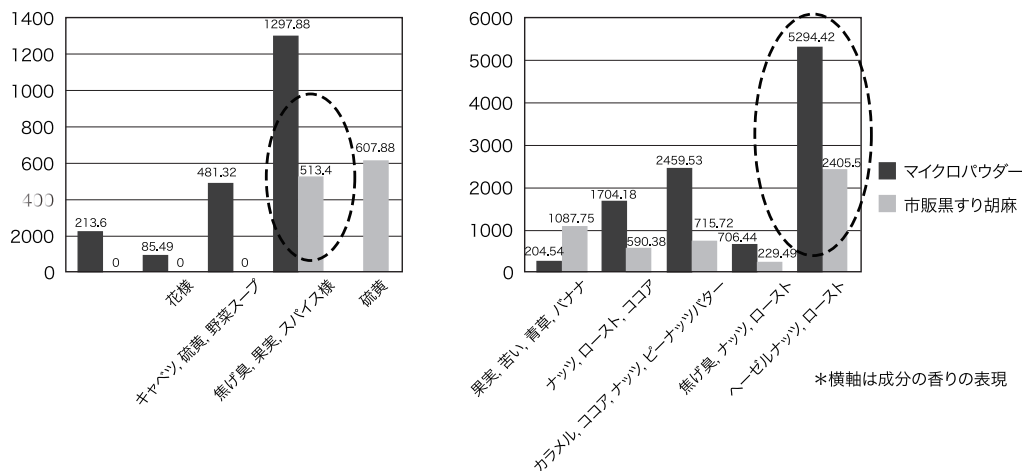


図6 マイクロパウダーと市販黒すり胡麻の香り分析比較

分析機関：アルファ・モス・ジャパン（株）

分析機器と分析：フラッシュ GC ノーズ HERACLES II（本体：Heracles II ソフトウェア：AlphaSoft V12.4、ヘッドスペースオートサンプラ：HS100、使用したカラム カラム 1:MXT-5（微極性）、直径 180 μm、長さ 10m、カラム 2:MXT-WAX（高極性）直径 180 μm、長さ 10m）

分析方法：サンプル調製→インキュベーション→サンプリング→分析→解析

グラフ横軸の香の表現は 4750 報の科学論文をもとに作成された「保持指標 & においライブラリ AroChemBase」（アルファ・モス・ジャパン株式会社）を参照（図 4～参考図共通）

ン/セサミン混合物で観察される脂肪酸酸化誘導作用は主にエピセサミンであり、またセサモリンがセサミンと比較して同作用が強いことも観察されている⁶⁾。

セサミンはラット肝臓の脂肪分解を促進し、反対に脂肪の生成を抑制した。このような変化により肝臓での脂肪合成が抑制され、血液中の脂質濃度が低下することを示した。さらに、この脂質代謝の変動は、関与する代謝系を制御する転写因子の活性化や抑制を介して発現することが報告されている。また、このような肝臓脂肪酸代謝変化に伴うリポ蛋白質合成抑制が、リグナンの血清脂質低下作用の大きな原因と指摘している。加えて、ゴマ種子をラットに与えた場合にも各種リグナン投与時に見られる効果が再現され、さらに育種により開発された「高リグナン胡麻」が一般栽培種と比較して強く肝臓脂肪酸酸化活性を増加させ、血液脂肪濃度を低下させることも明らかにしている。

これらの結果は、胡麻の各機能性成分の単体での生体への効果がまだ解明される予知があることを示している。それとともに、リグナンが豊富なリグナンリッチ黒ごまのみならず、これまで数千年来食されている「通常の胡麻種子」の健康効果をも示唆するものとして勇気づけられる。

参考文献

1. 福田 靖子：伝統食品「ゴマ」の調理加工からみた健康増進機能，日本調理科学会誌，Vol.40(5): 297-304, 2007.
2. 福田 靖子：科学でひらくゴマの世界，建帛社．
3. ゴマの科学，焙煎ゴマ油の抗酸化性．朝倉書店．
4. 高橋 有志：ORAC による食品の抗酸化評価について．でん粉と食品，第 37 号，2012.
5. 辻原 命子，福田 靖子：未焙煎・未焙煎ゴマ油の熱メタノール抽出物投与ラットにおける脂質過酸化抑制効果．名古屋女子大学紀要第 52 号（家・自），67-76, 2006.
6. 井手 隆：特集：食品と疾病 - セサミン / ゴマリグナン，ゴマリグナンの脂肪酸代謝への影響．*Functional Food*, Vol.7(2), 2013.

■リグナンリッチ 黒胡麻マイクロパウダー

(60 メッシュ 90%パス セサミン 0.8%)

「通常のすりごまより香りが広がる
セサミンリッチな黒胡麻です。」

～プロテイン飲料、菓子、スープ、トッピング等へ～

■胡麻若葉末

●有機認定（島根産）
●九州産（鹿児島、熊本）

※特許査定を受けました

※急性毒性、変異原性試験、ORAC 値測定

リグナンリッチ黒ごま油

（セサミン規格値 1.2%）

リグナンリッチ黒ごまペースト

（セサミン規格値 0.8%）

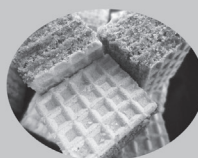
リグナンリッチ黒いりごまほか

国産胡麻、発酵胡麻等

■富山産エンレイ種 脱臭大豆粉末

- ・胡麻若葉青汁の苦味軽減、
マスキングにもお奨めです
他、「エンレイ種大豆真空フライ」
スナック、シリアルバー素材へ

エンレイ種黄な粉使用
ウエハース



発売元：ザンエイコーポレーション株式会社



胡麻を通じて健康を科学する
～香と機能、個性ある胡麻をお届けします～

株式会社 **わだまサイエンス**

本 社 〒604-0845 京都市中京区烏丸御池上二条殿町 546
TEL / 075-222-7318 FAX / 075-222-0318
<http://www.wadaman-s.com/>