



# Sesame Newsletter

October 2005 No. 19

第20回日本ゴマ科学会大会プログラム	1
日本ゴマ科学会会长挨拶	5
第20回日本ゴマ科学会大会講演要旨	7
企業めぐり サントリー(株)の巻	30
文献紹介	31
参考記事（会員の皆様へ）	35

第20回日本ゴマ科学会  
大会講演要旨掲載

日本ゴマ科学会  
The Sesame Science Society of Japan

# 第20回日本ゴマ科学会大会

日程：2005年（平成17年）10月21日（金）

## 第20回日本ゴマ科学会大会 プログラム

---

日本ゴマ科学会

2005（平成17）年10月21日（金）

名古屋大学野依記念学術交流館  
カンファレンスホール

### 1. 開会のことば

日本ゴマ科学会会長 大澤俊彦

### 2. 総会 12:30～13:00

### 3. シンポジウム 13:10～15:10

「ゴマの栽培と機能」（司会者：田代亨、山田恭司）

#### 1. ゴマの化学成分の変動要因 —遺伝資源と栽培環境—

田代亨（千葉大学園芸学部）

#### 2. ゴマにおける品種育成の現状と展望

勝田眞澄（作物研究所畑作物研究部資源作物育種研究室）

#### 3. ゴマリグナン生合成酵素遺伝子の機能解析

小塙栄一郎（サントリー先進技術応用研究所・植物科学領域）

#### 4. ゴマにおける花および花外蜜腺の分化に関する遺伝子のクローニングと解析

山田恭司（富山大学・院・理工学）

休憩 15:10～15:20

### 4. 一般講演 15:20～17:40

#### 1. ゴマの果実（さく果）の裂開に関する遺伝子の探索

○千田学、大橋由弥、増田恭次郎、若杉達也、山田恭司  
(富山大学・院・理工学)

2. ゴマおよびその脱脂粉末微生物培養物にみられる血液機能改善効果について

○川合三恵子、西堀すき江（東海学園大学）、小泉幸道（東京農業大学）、並木和子（相模女子大学）

3. 発芽ゴマ食投与ラット血清中の女性ホルモン様成分の検出

石山絹子、辻原命子、福田靖子（名古屋女子大学）、長島万弓（名古屋経済大学）

4. ゴマ摂取と脳内  $\gamma$ -tocopherol 濃度について

○山田和、山下かなへ（相模女子大学）柴田浩志、小野佳子、木曾良信（サントリー健康科学研究所）、稻吉正紀（竹本油脂株式会社）

5. 酵母発酵による新規ゴマリグナン化合物の生成

岡田実紀、福本修一（ポッカ中央研究所）稻吉正紀（竹本油脂）、三宅義明（東海学園・人間健康）、中村宣督（岡山大院・自然科学）、大澤俊彦（名大院・生命農学）

6. ゴマリグナンによる機能性発現機構に関する研究

○土江愛和、大澤俊彦（名大院・生命農学）、稻吉正紀（竹本油脂）、三宅義明（東海学園・人間健康）、中村宣督（岡山大院・自然科学）

7. ゴマ種子オイルボディー構成タンパク質の免疫学的研究

○吉田元信、新見愛、種坂英次（近畿大学農学部）

6. 閉会のことば

日本ゴマ科学会副会長 竹本油脂（株）伊藤義朗

6. 懇親会

18:00～20:00 （グランピアット山手通店）

# 第20回日本ゴマ科学会大会

日時: 2005年(平成17年)10月21日(金)

場所: 名古屋大学野依記念学術交流館 カンファレンスホール  
(名古屋市千種区不老町)



## 会場までのご案内

[JR名古屋駅から地下鉄名古屋大学駅まで]

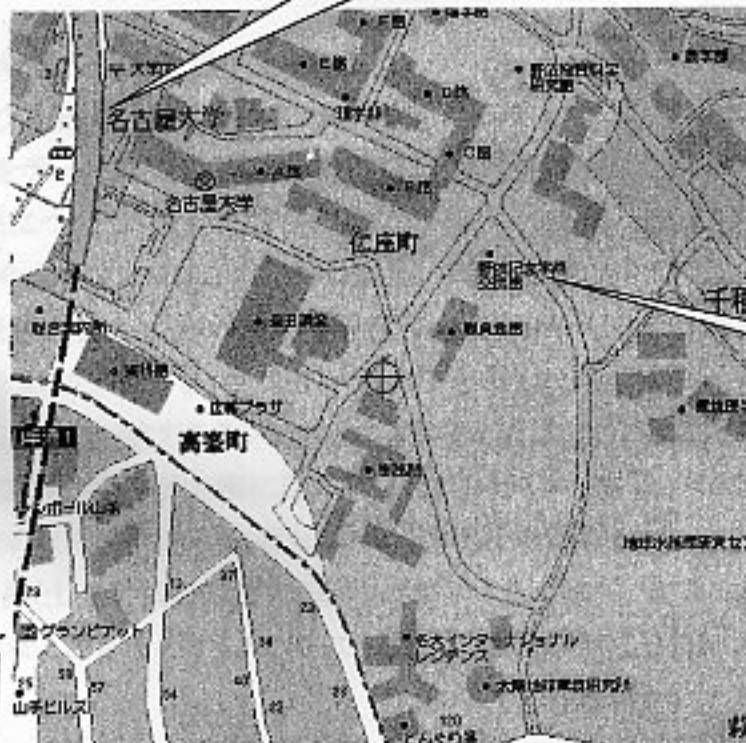
地下鉄東山線名古屋駅で藤ヶ丘行きに乗り、本山駅で名城線に乗り換え、名古屋大学駅で下車。2番出口より徒歩5分。

[名古屋空港から地下鉄名古屋駅まで]

空港で名古屋駅行きのバスに乗車(30分程度)、名古屋駅からは上記を参照。

JR線	名古屋駅
地下鉄東山線	名古屋駅 → 名古屋大学 20分 052-848-4880
地下鉄名城線	八事 → 名古屋大学 16分 052-848-1200
地下鉄鶴舞線	
地下鉄2号線	
(平成17年10月1日現在)	
バス	

## 地下鉄2番出口



## 大会会場

## 懇親会会場

懇親会会場 グランピアット山手通店

〒466-0815 名古屋市昭和区山手通1-24 TEL 052-834-8973

## ゴマの化学成分の変動要因 ～遺伝資源と栽培環境～

## 第20回日本ゴマ科学会大会の開催に際して

日本ゴマ科学会会長 大澤俊彦

ゴマの化学成分を含むように種質が守られるよう、

第20回日本ゴマ科学会大会の開催に際し、一言ご挨拶申し上げます。

参考資料として今回のSesame Newsletterに掲載させていただきましたように、日本学会事務センターの破産というショッキングな事件のため、大切な会員の皆様の会費を積み立てました学会の手持ち金が0となってしまいました。本来ですと、日本ゴマ科学会がスタートして20周年という記念すべき年となりますので、記念事業を企画すべきであります。このような背景のため、徹底的に経費を節約することが急務となりました。幸い、(株)竹本油脂のご好意で「日本ゴマ科学会事務局」を無償でお引き受けいただき、学会運営費用を徹底的に節約して参りました。このような厳しい財政状況の中で、今回の第20回日本ゴマ科学会大会を準備することになり、そのために、日本ゴマ科学会会長が大会実行委員長を兼務し、できるだけ簡素に大会を開催することに致しました。幸い、新たに建築された名古屋大学内の野依記念学術交流館を借用することができ、多くの会員諸氏のご協力により、なんとか大会開催にこぎつけることができました。

本年は、一般講演会を募集する年にあたりましたので、まず、「ゴマの栽培と機能」というシンポジウムを企画することになりました。その理由は、名古屋大学が「植物科学から食科学」をテーマに「21世紀COE」のひとつに選ばれたことがあります。ゴマという魅力ある対象について、栽培に関して多くのバイオテクノロジーの技術が応用されてきています。今まででは、収量が多く油量含量の高い品種の開発が進められてきましたが、最近の機能性食品研究の進展を背景に、「機能性」を高めた新品種が注目を集めようになりました。そこで、田代亨千葉大学教授と山田恭司富山大学教授に世話ををお願いし、今回の魅力あるシンポジウム開催を実現することになりました。

また、一般講演の募集が大幅に遅れたにもかかわらず、会員の皆様のご協力により7題の応募をいただきました。内容も、多岐にわたる最新の話題が発表されることになり、実行委員長として会員の皆様に心から感謝申し上げます。会員の皆様の積極的なご参加と活発な討論を心から期待して、開催にあたってのご挨拶とさせていただきます。

ゴマの品質は遺伝的要因によって支配され、品質特性の1つとしてあげられる。しかし、作物の品質を必ずしも測定するためには、作物の栽培地にあり得る条件を十分に把握できない場合がある。肥料三要素がゴマリグナン含量におよぼす影響について検討した。材料は自生ゴマを採集した。セサミノール酸熱液、セサミン、セサ

## ゴマの化学成分の変動要因 -遺伝資源と栽培環境-

千葉大学園芸学部 田代 亨

ゴマは油糧種子と言われるように脂質が半分以上を占め、次いでタンパク質が20%ほど多く、糖質と繊維がそれぞれ16%と3%ほど含まれる。無機成分は豊富であり、特にカルシウムを多量に含む。また、ビタミンB<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, ナイアシン, Eが、米や小麦に比べて多いのが特徴である。さらに、特異的な微量成分としてセサミン、セサモリンなどのリグナン類が0.5%ほど含まれている。これらの化学成分の含量は遺伝資源の遺伝的特性によるが、栽培環境、種子の発育時期、種子構成組織などによつても変動する。この報告は、ゴマの化学成分の変動要因に関する最近の研究を紹介した内容である。

### 1. 遺伝的変異

熱帯アフリカのサバンナ植生帶で発祥したゴマは、変異性に富み、そのうえ環境適応能力が大きい作物である。長年にわたる伝播過程で多様な環境適応種が作り出され、各地に特色を持つ地方種や在来種を生み、現在赤道を中心に南北45緯度範囲内の熱帯から冷温帯にかけて広く栽培されている。

#### 1) ゴマリグナン含量の変異

2000~2002年にかけて国内外ゴマ栽培地から収集した31系統のゴマリグナンのセサミンおよびセサモリン、セサミノール配糖体を定量した。セサミン含量は1.38~9.09mg/g、セサモリン含量は0.05~4.01mg/gの範囲にあり、変動係数がそれぞれ58.3%と56.5%とで比較的大きかった。セサミノール配糖体は0.20~14.08mg/gの範囲にあり変動係数が93.1%と極めて大きかった。セサミン高含量系統はラオス在来の黒ゴマ種であり、この系統の粒重は115mg/100粒の極細粒であり、現地では菓子の風味素材として利用されている。セサミン含量と粒重とは高い負の相関関係が成り立つ、全般的に極細粒種のセサミン含量は高かった。栽培種では、ベトナム在来の黒ゴマ種が通常の2.1倍の含量を有した。

#### 2) 無機成分含量の変異

三重大学生物資源学附属農場で栽培した国内外遺伝資源の50系統を用いた。FeおよびCa, Mn, Mg, Znの平均含量は、100g当たり2.90mgおよび647.52mg, 1.54mg, 428.48mg, 4.14mgであり、各無機成分含量には系統間差異が存在した。CaおよびMnの変動係数はそれぞれ30.4%および29.4%, 26.1%であり変異が大きく、Mgは7.1%と小さく、Znは中位であった。FeおよびCa, Mn, Mg, Znの高含量系統として、「Istanbul(金ゴマ種)」および「Luey Province(黒ゴマ種)」「紀山(茶ゴマ種)」「Acc No 646(黒ゴマ種)」「Acc No 227(黒ゴマ種)」がそれぞれあげられた。

### 2. 栽培環境変異

作物の品質は遺伝的要因によって支配され、品種特性の1つとしてあげられる。しかし、作物の品質は必ずしも固定したものではなく、作物の栽培法により品種特性が十分に發揮できない場合がある。肥料三要素がゴマリグナン含量におよぼす影響について検討した。材料は白ゴマ種を使用した。セサミノール配糖体、セサミン、セサモ

リンの各含量は各肥料要素に影響されるが、そのほどはセサミノール配糖体が大きく、次いでセサミンであり、セサモリンへの影響は比較的小さかった。セサミノール配糖体はリン酸により強く影響され、その施用により高められたが、セサミンとセサモリンは、逆にリン酸の施用により減少する傾向を示した。一方、窒素とリン酸の施用はセサモリンを幾分増加させる傾向を示した。リン酸の施用は、その量を増すとセサミノール配糖体含量を増加させた。個体当たりの種子重は、窒素とリン酸に影響されるが、その程度は窒素が大きかった。また、窒素とリン酸を複合することにより一層高まった。種子重はセサミンと負の相関関係を示したが、セサミノール配糖体との間に正の相関関係が存在し、セサモリンとは明確な関係が認められなかった。

### 3. 種子の発育時期別変異

ゴマの種子は開花後40日間の成長を経て、完熟期に達する。この間、種子は化学成分を蓄積する。材料は白ゴマ種を使用し、主茎の中位に着生するさく果の開花時に印を付け、そのさく果を完熟期まで経時的に採取した。

#### 1) ゴマリグナン含量の変異

種子の乾物重は10日目から30日目にかけ急激に増加し、以後暫増し35日目に最大に達した。セサミンおよびセサモリンは開花後10日目から検出された。セサミン含量は10日目以降に急増し30日目に最大に達し、その後急減した。セサモリン含量は10日目以降20日目まで急増し、その後、ほぼ一定の値を示し、40日目から暫減した。セサミノール配糖体含量は、種子乾物重が最大に達した以降の開花後40日目から検出され、種子の脱水が進むとともに急増した。

#### 2) 無機成分含量の変異

種子の乾物重は2週間目から4週目にかけ急激に増加し、以後暫増し6週目に最大に達した。種子の成長とともに各無機成分含量の変化の様相は種類により異なった。Ca, P, Fe, Mg, Zn, Mnは4週目まで増加し、それ以降これらの成分のうちP, Mg, Mnは安定したが、Ca, Fe, Znは暫増した。一方、K, Na, Cuは4週目まで減少し、それ以降暫減した。

### 4. 種子の構成組織別変異

ゴマ種子の構造は、種皮、内胚乳、胚に大別され、有胚乳種子と無胚乳植物との間に位置する組織構成を示す。材料には中国産白ゴマ種を用い、各構成組織の化学成分の局在性について検討した。種皮は10.8%、内胚乳は27.2%および子葉は62.0%の構成割合であった。

#### 1) ゴマリグナン含量の変異

セサミン含量は、子葉および内胚乳で4.76mg/gおよび4.70mg/gと同じほどそれぞれ含まれ、種皮にも量的にわずかであるが0.76mg/g含有された。セサモリン含量は、各構成組織ともセサミン含量の半分ほど存在した。セサミノール配糖体含量は、子葉に3.70mg/g含まれ、内胚乳および種皮には子葉の1/4ほど含まれた。

#### 2) 無機成分含量の変異

Caは種皮に極めて多量に存在したが、内胚乳と子葉では種皮のそれぞれ16.7%と1.2%であった。また、Znの含量は子葉、内胚乳、種皮の順で低下した。  
(文献省略)

## 「ゴマにおける品種育成の現状と展望」

作物研究所 畑作物研究部 資源作物育種研究室 勝田眞澄・安本知子

ゴマの優れた栄養特性や健康機能性に関する情報が広く消費者に知られるようになって、国内における消費は堅調に増加してきた。こうした中で、国産ゴマに対する需要も増大しており、農家のゴマ栽培への関心が高まっている。ここ数年、従来からの自家用栽培のレベルにとどまらず、地域の特産物として新たにゴマの栽培に取り組みたいという動きもあり、茨城県などでは国産ゴマ生産農家のグループも生まれている。

リグナン含有量の多い新品種「ごまぞう」は、わが国初のゴマ登録品種であり、平成16年からは種苗会社による種子の販売が始まった。小面積ながら栽培は徐々に拡がっており、セサミンおよびセサモリンの含有量が従来品種の2倍以上で、収量性にも優れる事から、ゴマの健康機能性をアピールできる、国内栽培向けの素材として期待されている。

しかしながら、寒冷地では発芽の不安定なことや、やや晚生であることから、栽培適地は関東以南に限定されており、広く全国への普及を図るために、低温発芽性の向上と早生化が求められている。さらに、ゴマ萎ちょう病に対する耐病性や、無限伸育性、収穫期の茎葉後熟性、収穫物への未熟種子の混入などの点でも改良の余地があり、今後の品種育成における課題となっている。現在、これらの形質の改良を育種目標として、遺伝資源のスクリーニングと並行しながら、系統選抜による品種育成を実施しており、その概要について紹介する。

新たな育種素材の検索を目的として、農林水産ジーンバンクに保存されている約1700系統のゴマ遺伝資源のうち、茨城県つくば市の圃場で採種が可能な650系統について、栽培特性とともに種子成分を評価し、変異の解析を行った。セサミンやセサモリンの含有量、脂質やたんぱく質含量などの成分特性においては、これまでの報告にあるように種子色によって変異の分布が異なる傾向が認められるが、特徴のある変異を示す系統も見出された

タンの含有量は各肥料要素に影響されるが、そのほどはセサミノールの割合が大きく、ことから、種子成分における変異拡大の可能性が期待できる。

また、原産地の異なる 96 系統を用いて AFLP による多型解析の結果に基づいたクラスター分析を行い、DNA レベルにおける多様性解析を行った。これまでの結果において、東アジア原産の系統と南アジア原産の系統は二つの異なるクラスターを形成し、地域間における遺伝的な相違性が低いことが示された。また、東アジア原産の系統は南アジアに比べて変異の幅が小さいことが明らかになった。「ごまぞう」は、その兄弟系統と共に東アジアのクラスターに入るが、日本各地の在来系統とはやや離れたクラスターに属しており、既存の国内栽培系統とは遺伝的な相違性が低いことがわかった。これは、「ごまぞう」が南中国原産の熱帯型品種「H65」とペルー原産の「TOYAMA016」の交雑系統から選抜された系統であることを反映した結果であり、わが国原産の在来系統との交雑によっても、さらに変異を拡大することができると考えられた。

現在実施している育種プログラムにおいては、「ごまぞう」やその兄弟系統とこれまでの変異解析の結果から選定した遺伝資源との交配を行い、低温発芽性、耐病性、有限伸育性、成熟期、子実の外観などについての選抜を行っている。同時に、形態特性や成分特性などにおける遺伝解析を行いながら、これらの形質と連鎖する AFLP マーカーの探索をすすめ、DNA マーカーによる選抜技術を確立したいと考えている。

## ゴマリグナン生合成酵素遺伝子の機能解析

小笠栄一郎 1、中井正晃 2、福井祐子 2、富森菜美乃 2、水谷正子 1、佐竹炎 3、齊藤雅之 1、幹涉 1、勝田眞澄 4、田中良和 1

1 サントリー(株)先進技術研、2 サントリー(株)健康科研、3(財)サントリー生有研、4(独)作物研

リグナンはフェニルプロパノイド経路から派生する植物二次代謝産物であり、維管束植物に幅広く分布している。セサミンはゴマの代表的なリグナンであり、アルコール代謝促進に代表される有用な生理活性から健康食品として商品化されている。しかし、その有用性とは対照的に、セサミン生合成に関する知見は極めて乏しい。我々はゴマリグナン生合成経路に関わる酵素遺伝子の単離およびそれらの機能解析を通じてリグナン生合成経路の全貌の解明に取り組んでいる。

これまでのリグナン研究から、コニフェリルアルコールの酸化的重合反応により生じたピノレジノールがメチレンジオキシブリッジ形成によりピペリトールへ変換され、さらにこのピペリトールがメチレンジオキシブリッジ形成によりセサミンへと変換されると推定されている。この二段階のメチレンジオキシブリッジ形成反応を二種類のチトクロームP450タンパク質であるピノレジノール合成酵素とセサミン合成酵素が別々に触媒すると考えられてきた。最近、ゴマ種子におけるEST解析が行われゴマチロクロームP450タンパク質(*Sesamum indicum* cytochrome P-450; SiP)が探索されたが、メチレンジオキシブリッジ反応を触媒するSiPは同定されていない。

我々はゴマ(*Sesamum indicum*)種子由来のcDNAライブラリーからSiP遺伝子群を網羅的に単離し、最終的に18種の完全長ORFを含む新規SiP遺伝子を取得した。RT-PCRによる発現解析により種子生長に伴うセサミン蓄積パターンと一致する遺伝子発現パターンを示すSiP189遺伝子を同定した。酵母において発現したSiP189組換えタンパク質はNADPH依存的にピノレジノールからピペリトールを経てセサミンへ至る二回のメチレンジオキシブリッジ形成反応を単独で触媒した。このユニークな活性を示すSiP189はCYP81Q1と命名された。CYP81Q1-GFP融合タンパク質の細胞内局在性解析の結果、セサミンは小胞体の細胞質側表面で生成されることが強く示唆された。また、ゲノミックサザン解析により*Sesamum indicum*ゲノム中においてCYP81Q1遺伝子は単一遺伝子として存在することが明らかになった。

更に我々はアフリカに分布するゴマ植物(*Sesamum radiatum* および *Sesamum alatum*)からCYP81Q1ホモログ遺伝子を単離した。*Sesamum radiatum*由来のCYP81Q2はCYP81Q1と同様のピペリトールおよびセサミン合成活性を示した。一方、*Sesamum alatum*由来のCYP81Q3はメチレンジオキシブリッジ形成活性を示さなかつたが、これは*Sesamum alatum*のセサミン欠損の表現型に相反しない。このようにCYP81Q分子種によるセサミン生合成経路が明らかとなった。CYP81Q分子種を利用

してレンギョウのようなピノレジノール生産植物種においてゴマに依存しないセサミン合成が可能となった。

リグナン配糖体は水溶性領域で強い抗酸化性を示すので、脂溶性抗酸化剤(例えば、トコフェロール)とは異なる応用が期待されている。また、リグナン配糖体は、抗酸化性を示す官能基であるフェノール性水酸基が自身の有する糖によって保護されているが、体内へ摂取された後に、腸内細菌の有するβ-グルコシダーゼの作用によって加水分解され、アグリコン部分である脂溶性のリグナンが生成されると考えられる。このアグリコンが腸内に吸収されて血液を経由して各種臓器に運ばれて、臓器の生体膜などにおける酸化障害を防ぐ動脈硬化予防食品としての応用が期待されている。

発芽時においてセサミンは著しくその含量が低下し、代わってセサミノール配糖体やピノレジノール配糖体が発芽種子において蓄積することが知られている。この劇的なリグナン代謝は発芽時のセサミン合成の不活性化に加え、セサミンの水酸化・配糖化が誘導されることを示唆している。しかしながらリグナンの水酸化および配糖化に関わる分子レベルの知見はほとんど報告されていない。

まず、我々は発芽時にピペリトールおよびセサミン合成酵素であるCYP81Q1の遺伝子発現が下方制御を受けること確認した。これは発芽時においてピノレジノールおよび水酸化セサミンであるセサミノールが細胞内に蓄積することに一致する。次に、ゴマ種子cDNAライブラリーから配糖化酵素ホモログ遺伝子を網羅的にスクリーニングし、最終的に8種のゴマ由来配糖化酵素遺伝子(*Sesamum indicum* glucosyltransferase; SiGT)を得た。このうち発芽時に強く発現するSiGT8のSiGT10について生化学的解析を進めた。HisTag融合SiGT8タンパク質はピノレジノールおよびセサミノールに対して配糖化活性を有していた。さらにピペリトールに対しても配糖化活性を示し、新規リグナン配糖体であるピペリトール配糖体が生成された。一方、SiGT10はセサミノールに対してのみ配糖化活性を示した。SiGT8とSiGT10の間では顕著な配列同一性は認められなかった。さらに、*Sesamum radiatum*および*Sesamum alatum*からSiGT8ホモログであるSrGT8およびSaGT8をそれぞれ単離し、両SiGT8ホモログのリグナン配糖化活性を確認した。したがってSiGT8遺伝子はゴマ種間で構造的・機能的に保存されていることが明らかになった。

以上のようにゴマからリグナン生合成経路に関わる酵素遺伝子群を単離することによりリグナン生合成経路の一端が明らかとなった。得られた新しい知見を基にリグナン分子種の生理的役割およびリグナン生合成酵素遺伝子群を利用したリグナン代謝工学の可能性について議論したい。

## ゴマにおける花および花外蜜腺の分化に関する遺伝子のクローニングと解析

○ 山田恭司, 市川 優, 増田恭次郎, 若杉達也 (富山大学・大学院・理工学研究科)

ゴマ属では、葉腋ごとに1個の花がつき、その花柄には2個の花外蜜腺が発達するのが一般的である。ところが、栽培種の中には、花外蜜腺が機能的な花へと転換し、葉腋あたり3個の花をつける突然変異系統（3花性系統）が存在する。ゴマの花外蜜腺が他の植物種の場合とは異なり花と相同的な器官であることは、すでに組織学的観察によって確かめられている。しかしながら、ゴマ花外蜜腺の形成の制御機構および花への転換機構は、現在のところ未解明である。本研究では、3花性である突然変異系統0311系統と、その親系統である031系統とを用いて解析を行なった。

第1に、0311系統と031系統におけるMADS遺伝子群の発現パターンを比較・解析した。被子植物では、ABCの3クラスのMADS遺伝子群が花器官の形態形成を制御していることがよく知られている。ゴマから単離できた3クラス合計8種のMADS遺伝子のcDNAクローンをプローブとしてノーザン分析を行った。その分析結果から、ゴマにおける花外蜜腺の形成が、MADS遺伝子機能のいずれかが欠損することによって引き起こされるという可能性は否定された。同時に、花外蜜腺におけるMADS遺伝子の発現量は、花の場合と違ってごく低いレベルにとどまっているという事実が明らかとなつた。さらに、両系統でのゲノミックサザン解析を行なったところ、どのMADS遺伝子も1コピーであると予想できたが、3種のMADS遺伝子については、両系統間でシグナルの位置に明確な違いが検出された。

第2に、サブトラクション法によって、両系統の花芽を比較してどちらか一方の系統でのみ高発現するcDNAクローンをスクリーニングした。最終的には6種のcDNAクローンが単離・同定されたが、そのうち5種は、031系統での発現レベルが高く、0311系統の方で高い発現レベルを示したものは1種だけだった。これらのクローンの塩基配列を解析した結果、花外蜜腺から花へと転換する要因として、植物ホルモン（とくにABA）が関与していることが示唆された。また、SeAP1やSePIなどのMADS遺伝子が何らかの関連性をもつている可能性も示唆された。

ゴマ属植物の花には、花柄の基部に左右2個の花外蜜腺が発達する。この蜜腺は、花内にあるものと同様に、果糖を主体とした蜜を分泌する。ところが、栽培ゴマの中には、2個の花外蜜腺が機能的な花器官へと転換し、葉腋あたり合計3個の花をつける突然変異系統も存在している。ゴマの花外蜜腺が、他の植物種における花外蜜腺の場合とは異なり、花と相同的な器官であることは、雌蕊原基までの成長過程は花器官と同様であるが、それ以後に機能も形態も異なる器官へと分化するという組織学的観察によって確認されている。しかしながら、ゴマの花外蜜腺について、その形成の制御機構および花への転換の分子機構については、現在のところまだ明らかになっていない。

本研究では、ゴマの花および花外蜜腺の形態形成のしくみ、また花外蜜腺から花器官への転換のしくみを解明する手がかりを得るために、3花性である突然変異系統0311系統と、その親系統である1花性の031系統とを用いた解析を行い、以下の結果を得た。

花器官の形態形成については、シロイヌナズナやキンギョソウなどを用いた研究がすすんでおり、ABCモデルと呼ばれる形態形成の原理が明らかにされている。このモデルによれば、花の形態形成はA、B、Cの3クラスのホメオティック遺伝子群の制御を受けており、これらの大部分は、転写因子として働くMADS-box遺伝子である。そこでまず、ゴマからMADS-box遺伝子のcDNAクローンの単離を試みた。その結果、クラスA遺伝子では1種類(*SeAP1*)、クラスB遺伝子では3種類(*SeAP3-1*, *SeAP3-2*, *SeP1*)、クラスC遺伝子として2種類(*SeAG-1*, *SeAG-2*)、さらに、それ以外のグループから2種類(*SeAGL2-1*, *SeAGL2-2*)、合計8種類のMADS-box遺伝子の完全長cDNAクローンが得られた。これらのcDNAクローンは、どれもそれぞれに対応するキンギョソウのMADS-box遺伝子と非常に高いアミノ酸同一性(78.1–91.2%)を示した。

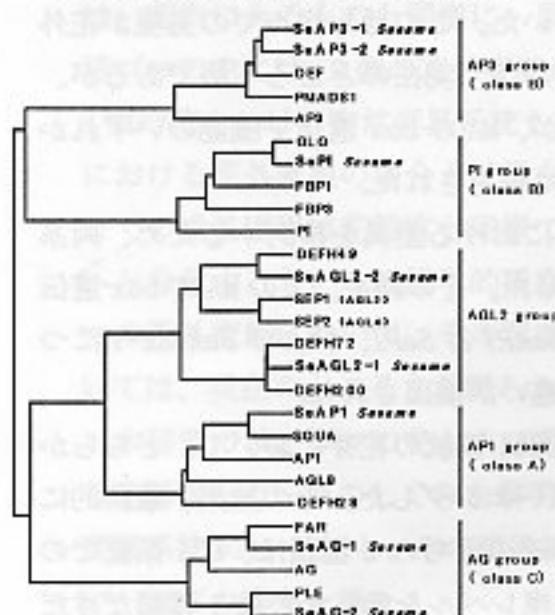
得られたcDNAクローンをプローブに用いて、ゴマの各組織における発現を転写レベルで調べた。その結果、他の植物の場合と同様に、ゴマのMADS-box遺伝子も花で特異的に発現していることが確認された。それぞれの花器官における発現パターンを031系統、0311系統の間で比較したところ、両系統間には、MADS-box遺伝子群の空間的発現パターンに明確な違いは認められなかった。クラスA、B、Cに属する遺伝子については、どれもABCモデルで推定される部域で発現していた。また、*SeAP3-1*や*SeAG-1*については、これまでに報告例のない部域でも発現していることが示された。一方、花外蜜腺においては、花の場

合と同様に、どの MADS-box 遺伝子も発現していたものの、その発現量は花の場合と違って、非常に低レベルにとどまっていた。この低レベルでの発現が花外蜜腺の形成に直接関わる事象であるのか否かは、現在のところ不明であるが、少なくとも、ゴマにおける花外蜜腺の形成が、MADS-box 遺伝子機能のいずれかが欠けることによって起きるという可能性は否定された。

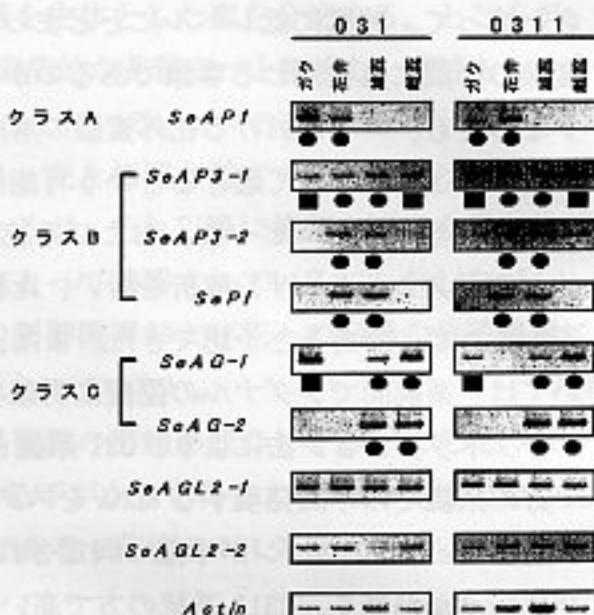
ゲノム当たりのコピー数、および系統間における差異を検討するため、両系統でのゲノミックサザン解析を行い、比較した。その結果、どの MADS-box 遺伝子も 1 コピーであると予想できた。また、*SeAPI* と *SePI*、および *SeAGL2-1* については、系統間でシグナルの位置に明確な違いが検出された。

サブトラクション法により、031 系統と 0311 系統の花芽において、どちらか一方の系統でのみ高発現する cDNA をスクリーニングした。その結果、最終的に 6 種類の cDNA クローンが単離・同定され、そのうちの 5 種類は、031 系統での発現レベルが高く、0311 系統の方で高い発現レベルを示したのは 1 種類だけだった。後者の cDNA は、アブシジン酸のシグナル伝達を負に制御する因子をコードする遺伝子 *PP2C* と高い相同意を示した。一方、前者の cDNA は、それぞれ、アブシジン酸によって正の制御を受ける *LTP* (*Lipid transfer protein*) 遺伝子、オーキシンによって負の制御を受けるとされている *EXT* (*Extensin*) 遺伝子、タンパク質の構造変化に働くとされている *DI* (*Disulfide isomerase*) 遺伝子、および MADS-box 遺伝子の *SeAPI* と *SePI* の cDNA であった。以上の実験結果から、花外蜜腺から花へと転換する要因として、植物ホルモン、特に、アブシジン酸が関与していることが示唆された。また、*SeAPI* や *SePI* などの MADS-box 遺伝子も何らかの関連をもっている可能性が示唆された。

## 【植物のMADS-box遺伝子の系統樹】

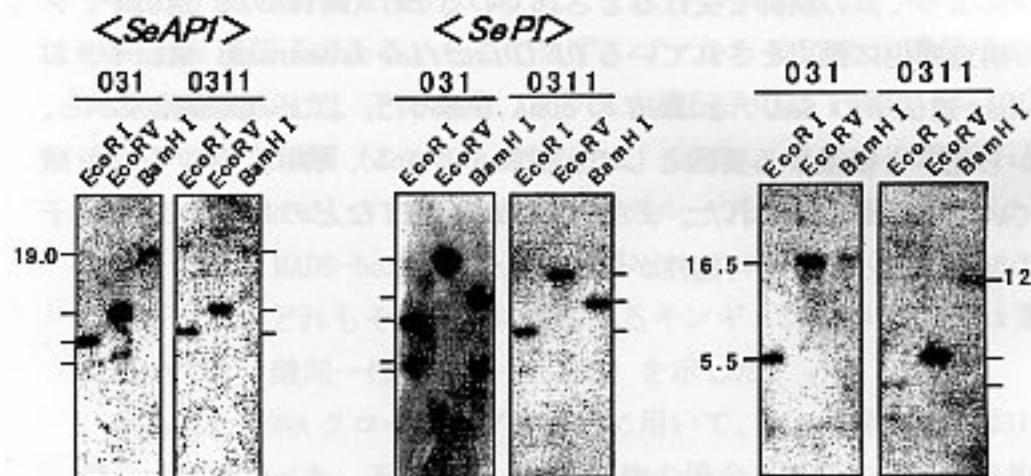


## 【ゴマの花器官における発現解析】



## 【ゲノミックサザン解析】

系統間で違いの見られたMADS-box遺伝子



分子生物学的に発現していなかった領域も、それぞれの花器官における発現パターンが 031 系統、0311 系統の間で比較したところ、興味深いには、MADS-box 遺伝子群の空間的発現パターンに明確な違いは認められなかった。クラス A, B, C に関する遺伝子については、それも順序モデルで推定される通りで発現していた。また、SeAP3-1 や SeAG-1 については、これまでに報告例のない部位でも発現していることが示された。一方、花外組織においては、花の基



## ゴマの果実（さく果）の裂開に関する遺伝子の探索

○ 千田 学, 大橋由弥, 増田恭次郎, 若杉達也, 山田恭司 (富山大学・大学院・理工学研究科)

ゴマの種子は親指大の果実（さく果）の中に生じる。さく果が成熟し乾燥すると、先端部から基部に向かって縦に裂けて開く。この過程は裂開と呼ばれ、裂開部域の特定細胞群を裂開帯という。さく果は裂開によって種子を周囲に飛散させる。この現象は、したがって、植物自身には子孫を残すために重要な意義をもっているが、栽培する場合には収穫量の大幅減少を招く大問題となっている。ゴマでは従来、さく果の裂開しない変異系統が作出されてはいるものの、さく果裂開の過程に関する研究は皆無であった。本研究では、ゴマさく果における裂開のしくみを解明するために、まず、裂開過程を組織学的に観察し、その上で、裂開に関する遺伝子を単離・同定することを試みた。

材料として、栽培種0313系統の開花後1-8日目までの未熟なさく果を用いた。組織観察はパラフィン切片によって行い、リグニンの自家蛍光によって木化細胞の出現を検出した。また、裂開帯予定域とそれ以外の部分から別々にRNAを抽出し、両部域の遺伝子発現のレベルをRT-PCR解析によって調べた。

裂開帯予定領域に注目しながら経時的な組織観察を行った。その結果、裂開帯予定域では、開花後5-6日目までにリグニンの局所的蓄積が急速に進行することが明らかになった。また、中果皮の厚壁組織や内果皮でもリグニンが選択的に蓄積することが確かめられた。そこで、リグニン生合成系酵素のうち、リグニンの質・量に関連深いと予想した4種類の酵素(C4H, F5H, CCoAOMT, peroxidase)に着目して、それらの遺伝子の発現レベルを裂開帯予定域とそれ以外の部分との間で比較した。PCRクローニングによってそれぞれ2-3種ずつのcDNAクローンが得られたが、裂開帯予定域において高レベルの発現が認められたのは、2個(peroxidaseおよびCCoAOMTのcDNAクローン)だけであり、それぞれ開花後3-6日もしくは7-8日にかけてであった。これらの結果から、peroxidaseおよびCCoAOMTの遺伝子がゴマさく果の裂開帯で合成されるリグニンの量や質にそれぞれ関与している可能性が示唆された。さらに、裂開に関する遺伝子の候補を探索するために、最近、報告されたゴマ種子由来のEST配列情報(Shul et al. 2003)を利用した。その解析結果についても示す。

## ゴマおよびその脱脂粉末微生物培養物にみられる血液機能改善効果について

〇川合三恵子 東海学園大学

西堀すき江 東海学園大学

小泉幸道 東京農業大学

並木和子 須山女子大学

### 目的

ゴマについてはこれまで様々な機能性が研究発表されてきたが、癌とともに最も重大な疾患である心筋梗塞、脳梗塞などの血栓症につながる血液機能改善効果についてはあまり研究されていない。我々は先に本学会において(1997)ゴマの焙煎香気成分およびその主成分であるアルキルピラジン化合物が強い血小板凝集抑制効果を示すことを報告した。また先の大会(2003)において超臨界脱脂ゴマについて、その水-アルコール抽出物が血液機能改善効果を示すことを報告した。今回はゴマ、特に大部分脱脂した後粉末としたセサミフラワーを主に、これに *Aspergillus niger* などの微生物を培養したものを試料とし、その水-アルコール抽出物について、血液諸機能への影響として血流改善効果、血小板凝集阻害効果、活性酸素除去能を調べた結果を報告する。

### 方法

中米産白ゴマから製造したセサミフラワー、各種白、黒ゴマを磨碎したものに *A. niger*, *A. oryzae* その他の菌(いずれも東京農大保存株)を 30℃で培養した試料を水-アルコール 50%で抽出した。この抽出物を水-アルコールで適宜希釈して血液機能改善効果をしらべた。

血液試験は主につぎの *in vitro* 試験をおこなった。

1) 血流改善効果。ヘパリン採血したヒトの静脈血を自家血漿 (PPP) で 3 倍血としたものに希釈率を変えたゴマ試験液を 1/100 量加え、ヒトの毛細管と同程度の幅の溝を多数持つ血液流動性測定装置 (MC-FAN) における通過時間を対照と比較し、短縮率で改善効果をみた。

2) 血小板凝集抑制効果。ヘパリン採血したヒトの静脈血の血小板浮遊液 (PRP) に血小板凝集誘導物質としてコラーゲンを加えて凝集を惹起させ、その凝集率をヘマトローザにより測定し、ゴマ試験液添加による抑制効果を対照との差から判定した。

3) 活性酸素消去効果。キサンチン-キサンチンオキシダーゼ系で生成するスーパーオキサイドと CLA の反応で発生する微弱発光を測定し比較した。

### 結果

セサミフラワーの場合、そのままの試料では殆ど効果は認められないが、*A. niger* を培養したものは、1週間以上培養したものでは、血流試験始め、いずれの血液機能においても強い改善効果を示した。*A. oryzae* 等では殆ど効果の向上はみられなかった。

抽出物の分析の結果、*A. niger* では培養前後でセサミン、セサモリンは殆ど変化しないが、遊離セサミノールが生成し 5 日以後に著しく増大することが示された。*A. oryzae* の場合にはセサミンなどは幾分減少したが、セサミノールの生成はみられなかった。原料のフラワーを酢エチで完全脱脂しセサミンなどは殆ど無いものに *A. niger* を培養した試料の場合は、なお血液機能改善効果が強くみられた。その試料には、セサミノールは著量に存在していた。脱脂フラワーを更に水-アルコールで抽出した後に *A. niger* を培養した物では

改善効果はあまりみられなかった。このような *A. niger* 培養による改善効果の増大は、セサミフラワー以外に数種のゴマについて調べたが品種などにより差異がみられた。また標品のセサミン、セサミノールについて試験した結果では、セサミノールにはいずれの機能においても強い効果が見られ、セサミンは血小板凝集阻害ではやや効果が認められたが他は弱かった。

なお *A. niger* は著量のクエン酸を生成するので、そのクエン酸による改善効果について調べた結果、クエン酸単独では高濃度でも血流改善効果は弱いが、セサミノールなどの共存により改善効果を強めることから、少なくとも相加的効果があるものと考えられた。

以上の結果、セサミフラワーに *A. niger* を培養したものに強い血液機能改善効果が見られることが明らかにされたが、それには培養により遊離になったセサミノールの存在がに大きく寄与していること、クエン酸の協力効果もあることを示している。

なお試料のゴマの種類、微生物の種類、菌株などの影響や、ゴマおよびその微生物培養物中の他の成分の効果、などをさらに検討中であり、また以上のようなゴマ加工食品の摂取による *in vivo* の血液機能改善効果についても予備試験をすすめている。

## 発芽ゴマ食投与ラット血清中の女性ホルモン様成分の検出

名古屋女子大学	石山絹子
名古屋女子大学	辻原命子
名古屋経済大学	長島万弓
名古屋女子大学	福田靖子

[目的]ゴマ (*Sesamum indicum* L.) はリグナンなどの生理活性成分を含み抗酸化活性に優れていることなどが多くの研究により解明されてきた。また一方ではラットにヒドロキシマタイレシノールなどのリグナンを含む食品を投与すると、エストロゲンに化学構造が類似しているエンテロジオールやエンテロラクトンに代謝され、子宮内膜癌を抑制する可能性が示唆されている<sup>1)</sup>。このヒドロキシマタイレシノールは黒ゴマ水洗廃液中からも検出されている<sup>2)</sup>。そこで本研究ではゴマを投与したラットの血清中のエンテロジオール、エンテロラクトンの検出法及びその血清中の量について検討した。また、ゴマは発芽することにより抗酸化機能性が向上し、新規リグナン類が生成されることも報告されているため、発芽ゴマについても検討を行った。

[方法] Wistar 系雄ラット(6週齢、各群5匹)に control 群として基本食(カゼイン 25%, コーンオイル 9%, セルロース 4%, ミネラル混合 4%, ビタミン混合 2%, コーンスターチ 56%)を、試験食群には粉末化未発芽、発芽ゴマ(市販金ゴマ、高リグナン種ごまぞう)を 10% 添加したもの投与した。3週間飼育後、エーテル麻酔下でと殺し、血清を得た。血清は  $\beta$ -グルクロニダーゼを加え 37°C で 17h インキュベート後、EtOH を加え除タンパク処理し、上清を減圧乾固後、50% MeOH に溶解し、HPLC に供した。エンテロジオール及びエンテロラクトンの検出は多電極検出器(COULOCHEM II : ESA 製、E<sub>1</sub>: 400mV, E<sub>2</sub>: 600mV, ガードセル: 650mV, Column: ODS-UG-5, Eluent: 0.5M 酢酸 buffer: CH<sub>3</sub>CN:MeOH=6:3:1) および LC-MS (LCMS-2010EV: SHIMADZU 製、モード: Negative, Interface: ESI, Column: ODS-UG-5, Eluent: 35% MeOH) により行った。

[結果] 体重および平均飼料摂取量はコントロール群と試験食群間に差は見られなかったためゴマがラットの成長に及ぼす影響はなかった。コントロール食群のラットの血清にはエンテロジオール及びエンテロラクトンの標準品の多電極検出器による HPLC 分析における Rt(min.) と一致するピークは検出されなかったが、全ての試験食群にお

が検出されることはなかった。このようなルートによる吸収能の強さは、すべてアラニン以外に吸収のピークについて調べたが品種などにより吸収がみられた。また検討の結果、エンテロジオールおよびエンテロラクトンに相当するピークが検出された。

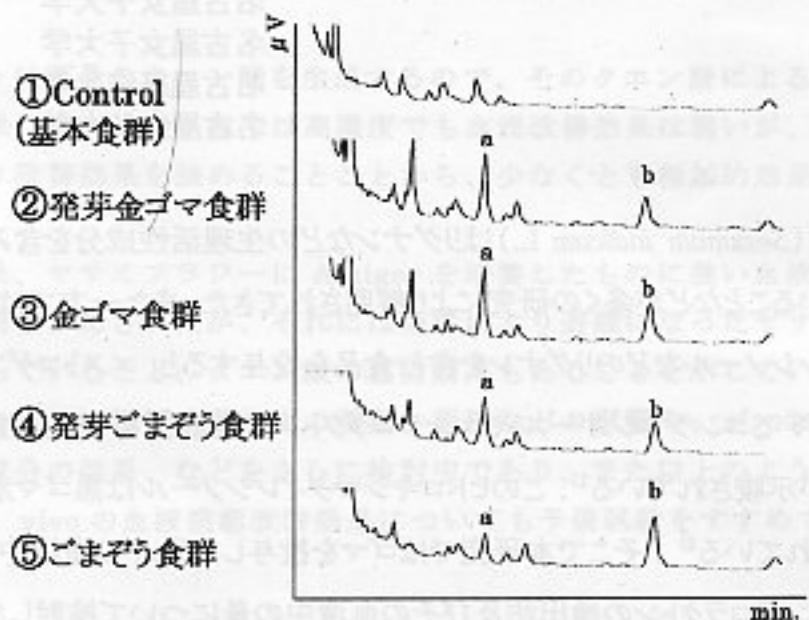


Fig. 各群のラットの血清抽出物のHPLCクロマトグラム  
(COULOCHEM II) a:エンテロジオール, b:エンテロラクトン

さらに、金ゴマ投与群のラットの血清をLC-MSにより分析を行った結果、質量数301(エンテロジオール)及び297(エンテロラクトン)におけるMSクロマトグラムにおいて、それぞれの標品のRtと一致するピークが検出された。これらのことにより血清中のエンテロジオール及びエンテロラクトンは多電極検出器で測定できることが明らかとなった。また、ラットにゴマを投与すると、体内でエンテロラクトンおよびエンテロジオールが生成する可能性が示唆された。これらの多電極検出器によるHPLC分析のより定量を行った結果、ゴマ投与ラットの血清中のエンテロジオール及びエンテロラクトン量は未発芽ゴマ投与群と発芽ゴマ投与群との間に有意な差は認められなかったが、ごまぞうでは発芽ゴマ投与群が、金ゴマでは未発芽投与群の方が高い傾向であった。

- 1) 勝田真一, 佐藤秀隆, 生活習慣病予防としての食品機能性の生物評価法-Hydroxymatairesinol のラット子宮癌予防効果を例として-, *Foods Food Ingredients Jpn.*, 209, (10) 839-849 (2004)
- 2) 長島万弓, 福田靖子, 井藤龍平, 黒ゴマ種子水洗廃液に含まれる抗酸化性リグナン, *日食工誌*, 46, 382-388 (1999)

## ゴマ摂取と脳内 $\gamma$ -tocopherol 濃度について

椎山女学園大学生活科学部  
サントリー健康科学研究所  
竹本油脂株式会社

○山田和、山下かなへ  
柴田浩志、小野佳子、木曾良信  
稻吉正紀

**[目的]**これまでの研究で、脳内トコフェロール(Toc)濃度は高  $\alpha$ -Toc 食（通常の 10 倍量）を与えると容易に増加しないが、ゴマおよびゴマの微量成分であるゴマリグナンを Toc と一緒に摂取させることにより、脳各部位における  $\alpha$  および  $\gamma$ -Toc 濃度が顕著に上昇することを明らかにしている。脳以外の生体組織では、高 Toc 食を与えることにより組織中 Toc 濃度は上昇することから、ゴマリグナンは脳に対して特別な影響があるのではないかと推測される。そこで、本研究では、脳への取り込みをみやすくするために、Toc 同族体の中でも通常脳内にあまり存在しない  $\gamma$ -Toc を用い、 $\gamma$ -Toc とゴマリグナンをラットに摂取させた後、ゴマリグナンの脳内分布と  $\gamma$ -Toc 濃度を調べ、ゴマリグナンと脳内  $\gamma$ -Toc 濃度上昇との関連を検討した。

### [方法]

**<実験 1>** 3 週齢の Wistar 系雄ラットを用いた。 $\gamma$ -Toc 群 ( $\gamma$ -Toc 50mg/kg 飼料)、 $\gamma$ -Toc+セサミン群 ( $\gamma$ -Toc 50mg、セサミン 2g/kg 飼料)、 $\gamma$ -Toc+セサミノール群 ( $\gamma$ -Toc 50mg、セサミノール 2g/kg 飼料)、ゴマ群 (200g/kg 飼料) に群分けし (n=6)、6 週間試験飼料を与えた後解剖を行った。脳（大脳、小脳、海馬、その他）、肝臓、血漿を採取し、臓器、血漿中のトコフェロール、セサミン、セサミノール濃度について HPLC を用いて測定した。

**<実験 2>** 3 週齢 Wistar 系雄ラットを用いた。ビタミン E 欠乏食にて 4 週間飼育した後、一晩絶食させ、1ml 当たり  $\gamma$ -Toc 5mg、 $\gamma$ -Toc 5mg とセサミン 25mg、 $\gamma$ -Toc 5mg とセサミノール 25mg を含むエマルジョンを 1ml/100g B.W. の割合で経口投与した。経口投与 1、3、6、24 時間後に解剖を行い、脳の各部位（大脳皮質、海馬、小脳、その他残り）、肝臓、血漿を採取した。その後、HPLC を用いて各組織、血漿における  $\gamma$ -Toc、セサミン、セサミノールの濃度を測定した。

### [結果]

＜実験1＞  $\gamma$ -Toc 群において、 $\gamma$ -Toc は脳内にわずかしか取り込まれなかつたが、セサミンもしくはセサミノールを含む群で、より多く $\gamma$ -Toc は脳内に取り込まれた。さらにゴマ群（セサミン、セサミノールを含む）でセサミン、セサミノール添加群と比較して $\gamma$ -Toc はさらに多く取り込まれた。セサミン群、ゴマ群の脳からセサミンが、セサミノール、ゴマ群の脳からセサミノールが検出された。

＜実験2＞ 脳の各部位にて、セサミンは1-6時間後に、セサミノールは投与1時間後に最大値となった。また、セサミンを投与した群では、脳の各部位における $\gamma$ -Toc濃度は6時間後に最大値となり、その後緩やかに減少した。セサミノールを投与した群では、脳の各部位における $\gamma$ -Toc濃度は6時間後から24時間後にかけて上昇した。セサミン、セサミノールを投与しなかった $\gamma$ -Toc単独投与群では、脳の各部位において $\gamma$ -Toc濃度は、セサミン、セサミノールを投与した群と同様に6時間後に最大値となつたが、その後急激に減少した。

[まとめ]  $\gamma$ -Toc、セサミン、セサミノールを投与したラットの脳各部位に、 $\gamma$ -Toc、セサミン及びセサミノールが取り込まれることが明らかとなった。また  $\gamma$ -Toc はセサミン、セサミノールと同時投与で脳内における貯留時間が延長され、セサミン、セサミノール投与群では 24 時間後でも脳内にて  $\gamma$ -Toc が高濃度存在することが明らかとなった。24 時後までセサミン、セサミノールは脳内に存在していた。脳内  $\gamma$ -Toc 濃度の上昇に、脳内に取り込まれたセサミン、セサミノールが関与していることが示唆された。

## 「麹菌発酵による新規ゴマリグナン化合物の生成」

岡田実紀<sup>1</sup>、福本修一<sup>1</sup>、稻吉正紀<sup>2</sup>、三宅義明<sup>3</sup>、中村宣督<sup>4</sup>、大澤俊彦<sup>5</sup>  
 (1:ポッカ・中央研究所、2:竹本油脂、3:東海学園大・人間健康、4:岡山大院・自然科学、5:名大院・生命農学)

### 【背景・目的】

微生物は古来より醸造や発酵食品といった食品加工に広く利用されており、我国では、特に麹菌 (*Aspergillus*属) を利用したものが多く知られている。麹菌は様々な酵素を生産し、その多彩な作用により、原料にはみられない甘味や風味成分が付与されたり、栄養価が増大したりすることが知られている。また最近、麹菌は味噌などの醸造過程において、大豆に含まれているイソフラボンが、より抗酸化性の高い化合物(8-ヒドロキシ-ケニステインなど)に変換されることが報告されている。

我々は、これまでに柑橘類の果皮を原料に、*Aspergillus*属の麹菌を用いて発酵する事により、柑橘類に多く含まれるフラボノイドであるナリンジンやヘスペリジンが変換され強い抗酸化活性を持つ物質(8-ヒドロキシ-ヘスペレチンなど)が生成していくことを報告してきた。

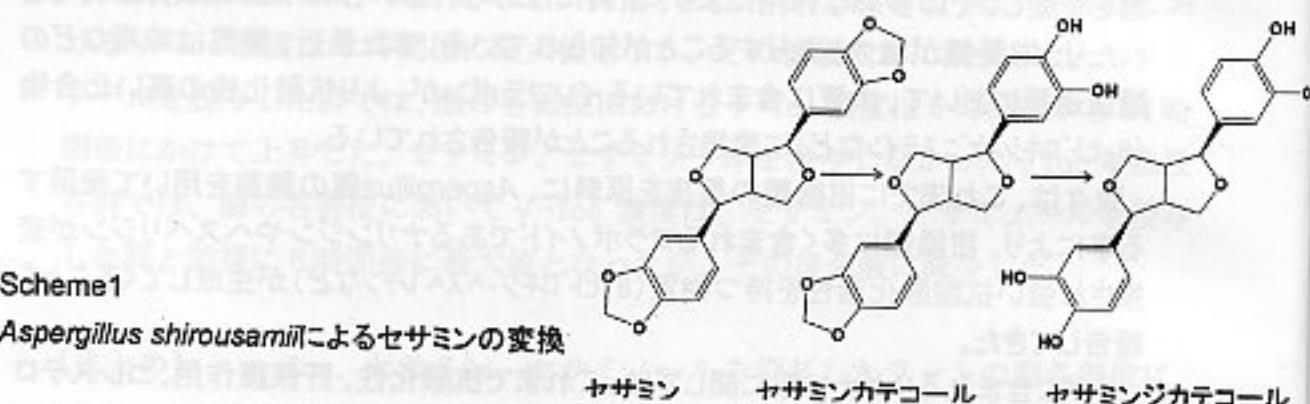
ゴマに含まれるリグナン類に関しては、これまで抗酸化性、肝保護作用、コレステロール低下作用など多様な生理機能を有することが報告されている。そこで、本研究では、ゴマリグナン類を麹菌で発酵処理することにより、より高い抗酸化活性を有する新規ゴマリグナン化合物への変換を検討した。

### 【方法・結果】

数種の麹菌(*Aspergillus*属)をPotato Dextrose Broth(PDB)液体培地にて予備培養したフラスコに、ゴマから単離したセサミンを0.02%添加し30~60日間振とう培養した。培養期間中、培養液の抗酸化活性の変化をDPPH-ラジカル捕捉能により測定したところ、培養4日目から21日目ごろに抗酸化活性の上昇が認められ、中でも、*Aspergillus shirousamii*を用いた発酵物の抗酸化活性が最も顕著であった。HPLCを用い培養液を分析したところ、セサミンは代謝され、強い抗酸化性を示す新たなピーク(2本)が検出された。そこで、LC/MSおよび、NMRを用いて構造解析を行ったところ、ともに、セサミンの両端のメチレンジオキシ基が開裂し、2つのカテコール構造を有するセサミンジカテコールであることが明らかとなった。2つのピークは、天然型、エピ型であり、セサミンからセサミンジカテコールへの変換効率は20%であった。また、培養液の経時変化をHPLC分析することにより、セサミンからセサミンジカテコールへの変換は、メチレンジオキシ基の片方が開裂したセサミンカテコール体を介することも示唆された(Scheme1)。

また、同様にセサミノール配糖体についても検討を行ったところ、強い抗酸化性を示す物質の生成が確認された。これらの構造解析を行ったところ、アグリコンであるセサミノールおよび、新規化合物であるセサミノールカテコール体であることが確認された。セサミノール配糖体は、セサミノールを介しカテコール体へと変換することが示唆された(Scheme2)。

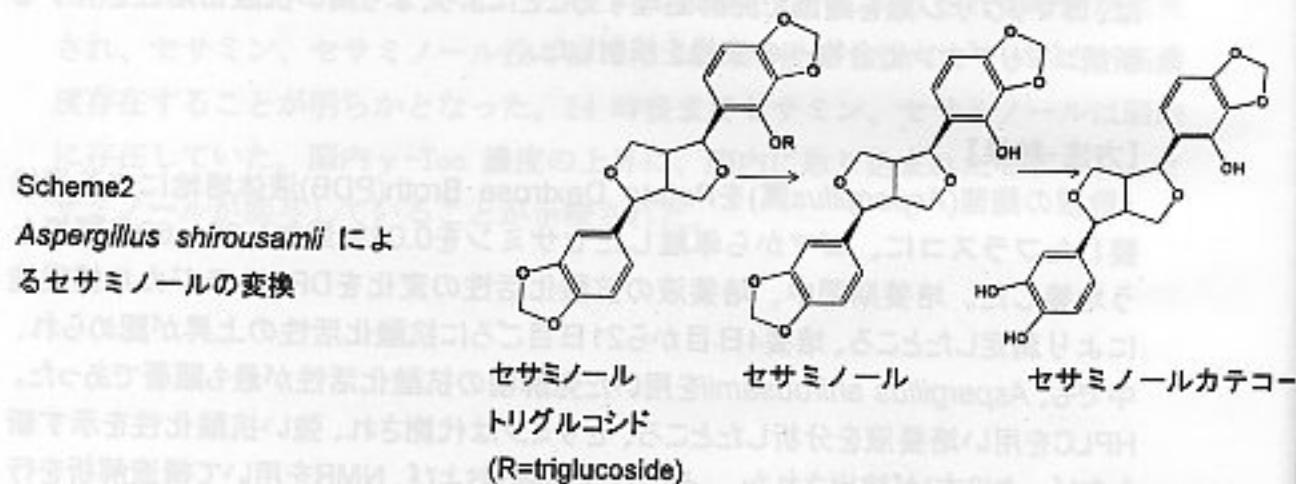
### 【図1・実験】 Aspergillus shirousamiiによるセサミンの変換



Scheme 1

Aspergillus shirousamiiによるセサミンの変換

### 【図2・実験】 Aspergillus shirousamiiによるセサミノールの変換



Scheme 2

Aspergillus shirousamiiによるセサミノールの変換

## 「ゴマリグナンによる機能性発現機構に関する研究」

○土江愛和、大澤俊彦（名大院・生命農学）、稻吉正紀（竹本油脂）、  
三宅義明（東海学園・人間健康）、中村宣督（岡山大院・自然科学）

### 【背景・目的】

“ヒトは血管とともに老いる”といわれるよう、長い間に血管は外部刺激を受けてそれに対応し、刺激受容と応答を繰り返すが、いずれ破綻をきたす。これが動脈硬化であり、その結果臓器障害を起こし、脳血管疾患や心疾患など様々な疾病につながっている。高齢化社会を迎えており、これらの疾患は、ガンなどの悪性腫瘍とともに日本人の主な死因となっている。ゆえに、動脈硬化を予防することは大変重要であると考えられる。

これまでに当研究室では、ゴマ種子中に含まれるリグナン化合物の一つである、セサミノール配糖体が動脈硬化病巣形成を有意に抑制することが動脈硬化モデル動物（高コレステロール血症モデルウサギ、家族性高脂血症 WHHL ラビット）を用いた実験において明らかとなっている。また、動脈硬化の主要因の一つと考えられている低密度リポタンパク質（LDL）の酸化を脂溶性抗酸化ビタミンである α-トコフェロールや高脂血症薬として用いられているプロブコールよりもはるかに強く抑制することが明らかとなっている。しかしながら、セサミノールが LDL に対しどのように作用し抗酸化性を発現しているのか、及びそのメカニズムについては不明な点が多い。また、当研究室において、セサミノール配糖体が摂取されたときに、腸内細菌のもつ β-グルコシダーゼの作用によりアグリコンが加水分解を受けてから吸収され、セサミノールが血中に存在することが明らかとされている。しかしながら、そのセサミノールが血中にどの程度存在するのか、また、セサミノールが薬物代謝酵素によりどのような作用を受けるのかについては未だ明らかとなっていない。そこで本研究では、セサミノールの LDL 酸化抑制メカニズムについて化学的に解明すること、さらに、セサミノールの生体内代謝について解明することを目的とし研究を進めてきた。

### 【方法・結果】

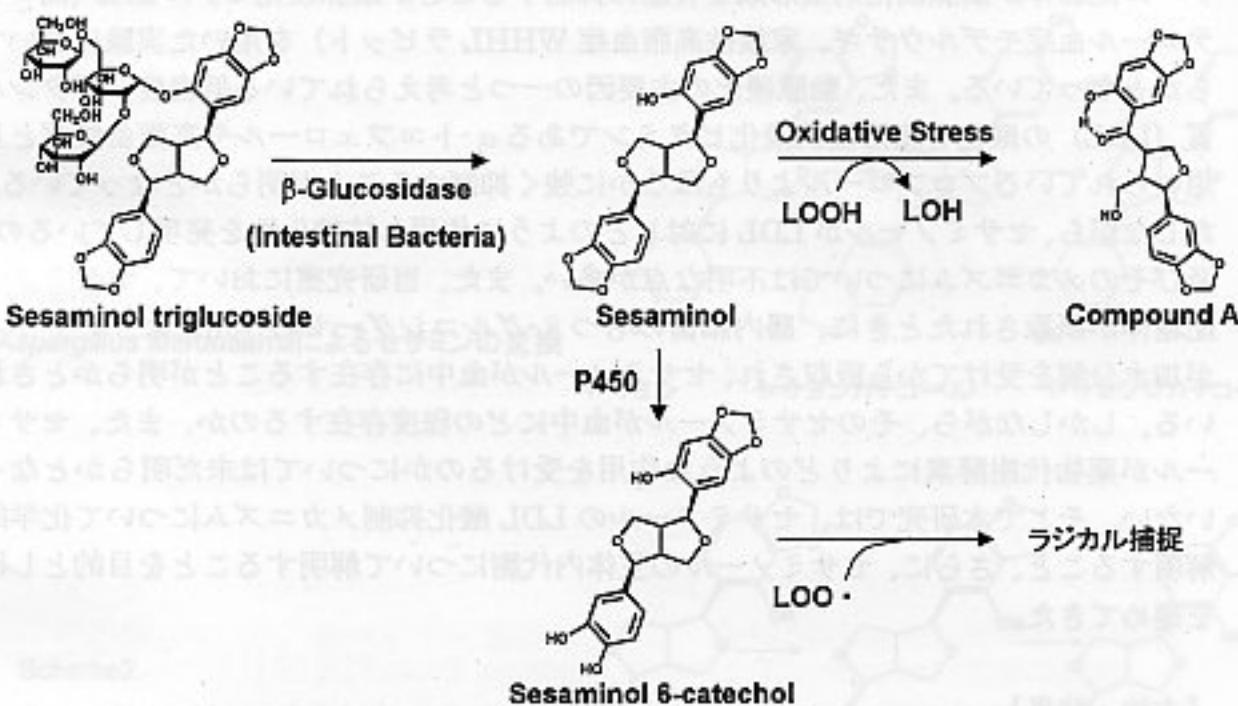
#### 1. セサミノールの LDL 酸化抑制メカニズム解明に対する検討

LDL の酸化は LDL 中の脂質過酸化に始まると推測される。そこでリノール酸由来の脂質ヒドロペルオキシドである 13-hydroperoxyoctadecadienoic acid (13-HPODE) を脂質過酸化のモデルとして用い検討を行った。まず、セサミノールを銅イオン存在化で 13-HPODE と反応させ HPLC 分析を行ったところ反応生成物と考えられる新たなピーク Compound A を検出した。さらに 13-HPODE の減少に伴い、13-HODE の増加が確認された。次に、ピーク A を単離、精製し MS、NMR (<sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C, HMQC, HMBC) を用いて構造決定を行った。その結果からセサミノールは 13-HPODE を 13-HODE に還元することにより抗酸化性を示し、自身は安定な化合物 Compound A へと変化することが明らかとなった。また、生体内においても、セサミノールが上記のような機構で抗酸化性を示すことを証明するため、Compound A の生体内からの検出を試みた。検出には、高感度であり、化合物の特徴的なフラグメントの検出が可能なことから、確実なピークの同定ができる HPLC/MS/MS を用い、m/z 387.2 → 165.2 を検出する条件で行った。まず、Wistar Rat

にセサミノール配糖体を経口投与した。さらに四塩化炭素で肝臓の脂質過酸化を誘導した後、肝臓を摘出した。その後、肝臓をホモジネートし、酢酸エチルで抽出した後 HPLC/MS/MS 分析を行った結果、Compound A を検出した。

## 2. セサミノールの生体内代謝に対する検討

様々な薬物や毒性物質は小腸上皮や肝臓などにおいて薬物代謝を受ける。抗酸化物質も生体にとって異物であり、薬物代謝機構が働くと考えられる。そこで小腸上皮や肝臓において発現する第一相薬物代謝酵素であるシトクロム P450 を用いて生体内代謝について推測した。まず P450 とセサミノールを反応させ、HPLC 分析を行ったところ反応生成物と考えられる新たなピークを検出した。このピークを単離、精製し MS、NMR により解析したところ、セサミノールの 6 位側のメチレンジオキシ構造が解裂しカテコール構造を有する化合物に変化していることが明らかとなった。



## 【考察】

本研究において、セサミノールの抗酸化性発現機構について化学的に解明するとともに、セサミノールの生体内代謝経路について推定することができた。また、セサミノールと四塩化炭素を投与したラットから Compound A を検出したことから、生体内でも酸化ストレス下においてはセサミノールが上記のような機構で抗酸化性を発揮することが示唆された。今後は酸化ストレスを与えたセサミノール投与動物において、Compound A や生体傷害バイオマーカーがどのように変化するかについて検討することが期待される。

また、第一相薬物代謝酵素である P450 を用いた検討により、セサミノールはカテコール構造を有する化合物へ変化することが明らかとなった。今後は、セサミノールやセサミノール代謝物の生体内からの検出、定量を行うことが期待される。またセサミノールやセサミノールカテコールは第二相薬物代謝を受け抱合体となり高水溶性化合物に変換すると予想される。今後は、これらの生体内での検出、定量を行うとともに、これら自体の生理活性について検討する必要があると考えられる。

## ゴマ種子オイルボディー構成タンパク質の免疫学的研究

近畿大学農学部 ○吉田元信、新見愛、種坂英次

ゴマは油糧作物として紀元前から世界中で栽培されており、ゴマ属においては野生種は約26種、栽培種は1種存在している。栽培種の種子では脂質が約50%を占めており、油脂は種子中の oil body と呼ばれる細胞小器官に蓄えられている。Oil body の基本構造は、直径  $0.5\text{ }\mu\text{m} \sim 2.0\text{ }\mu\text{m}$  の球形で、トリアシルグリセロールを含み、1重膜のリン脂質により囲まれている。これまでに、oil body のリン脂質膜にアンカーするいくつかのタンパク質の存在が報告されている。Oleosin は最も存在比が多く、15、15.5、17 kDa の分子量を持つ。カルシウムイオン結合モチーフを持つ caleosin は分子量 27 kDa のタンパク質であり、sterol や NADH の結合能を持つ分子量 39、42 kDa の steroleosin の報告もある。しかしながら、oil body にはこれらのタンパク質以外の膜表在性のタンパク質を含む新規のタンパク質の存在も十分考えられた。そこで本研究では、新規の oil body 構成タンパク質の同定を目的とし、栽培種 *Sesamum indicum*、ACC No. 800 より単離した oil body を抗原として、oil body 構成タンパク質に対する monoclonal antibody を網羅的に作成することを試みた。これまでに得られた monoclonal antibody のうち、caleosin を認識する monoclonal antibody mAb3-1-1 を用いて栽培種 *Sesamum indicum* と野生種 *Sesamum radiatum* の oil body に対してウエスタンプロットを行った。その結果、栽培種では 27 kDa の caleosin を認識したが、野生種では 17 kDa の oleosin 相当バンドを認識した。プロテインシーケンサーによる解析の結果、野生種の 17 kDa バンドは oleosin であることが確認された。monoclonal antibody mAb3-1-1 による野生種 oleosin の認識エピトープは栽培種 oleosin において異なるアミノ酸を含む領域であると推定された。また monoclonal antibody mAb6-5-1 を用いて、それぞれのタンパク質の oil body 中での存在状態を検討した。

## 自然のちから～サイエンスに基づいたゴマリグナン・セサミンの健康パワー～

サントリー株式会社 健康科学研究所 柴田 浩志  
〒618-8503 大阪府三島郡島本町若山台 1-1-1

「人と自然と響きあう」 私たちサントリーグループは、この企業理念のもと、安心・安全を基本として、お客様から信頼されるような優れた品質の製品やサービスをお届けすることで世界の生活文化の発展に貢献したいと考えています。

1889年の創業以来、サントリーはつねに“やってみなはれ”的チャレンジ精神を發揮して、積極的に企業活動を推進してまいりました。これまでのサントリーの歴史は「絶えざる挑戦と創造」の連続であったと言えるでしょう。その1つとして、サントリーは急速に高まってきた国民の健康志向をいち早く察知し、創業以来培ってきた酒類・食品等の製造技術を駆使して、さらには新しい食の科学的研究やバイオ技術を確立して、健康・ライフサイエンス分野の新規事業に参入しました。2001年には、健康関連の研究開発体制を強化するために、日本のウイスキー発祥の地、山崎に隣接した水無瀬の研究センター内に「サントリー健康科学研究所」を設立し、「自然のちから」シリーズを中心とした健康食品の開発・製造販売を進めております。

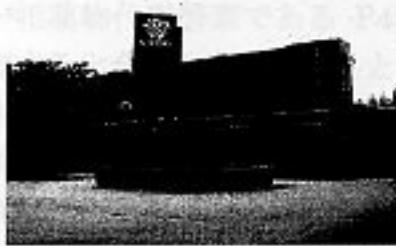
健康科学研究所では、効果効能が科学的に裏付けられた誰もが体感できる健康食品の開発を目指して日々新たな研究に取り組んでいます。世界中の食と健康に関する情報を収集し、食経験や効能情報を科学的に評価・検証することにより、お客様の健康に自信をもってお勧めするサントリーだけの健康素材を開発してきました。その研究成果の結実が、我が社の健康食品事業の大黒柱「セサミン」シリーズの製品群です。

なぜ「セサミン」なのか。私たちの企業理念の根底に流れるのは「自然との共生」の精神です。サントリー製品の大部分が自然の恵みで成り立っており、自然に対する敬意の念は創業時からずっと私たちの中に醸成されています。我々は徹底的に自然の恵みにこだわった結果、ゴマの健康パワーに辿り着きました。世界各地で古くから食されてきたゴマ。そのゴマパワーにいち早く気づいたサントリーでは、セサミンと呼ばれるゴマの微量成分に研究の焦点を当ててきました。セサミンはゴマリグナンのひとつで、ゴマ全成分のわずか0.1~0.5%程度しか存在しない大変貴重な成分です。健康によいといわれるゴマパワーの源は、実はこの微量成分のセサミンにあることがわかつてきました。

自社独自の研究にとどまらず、数多くの外部研究機関との共同研究の成果から、ゴマリグナンのセサミンには多彩な健康維持・増進機能が存在することが明らかとなり、国内外の学会や論文等にその魅力が記されています。また、これらの研究成果により、数多くの特許を国内外で取得し、平成15年度には「大阪優秀発明賞」の受賞の栄誉にも恵まれています。

我々はまた、「セサミン」の健康パワーを最大限に引き出す研究にも取り組んできました。様々な研究・実験等の結果から、セサミンを“若々しさの秘訣”と言わせ、日常の食事だけでは不足しがちなビタミンEと組み合わせることで、お互いの健康パワーが相乗的に高まることが解明されました。そして、これら2つの成分に、美容にうれしい“スーパービタミンE”的トコトリエノールをプラスすることで、より毎日の健康をサポートすることが期待されるトリプルパワーの「セサミンEプラス」を商品化するに至りました。この「セサミンEプラス」では、サントリーのサイエンスと高品質な製造技術により、ゴマ約1000粒分のセサミンと若さの成分ビタミンEとトコトリエノールを一粒のカプセルに凝縮しております。お陰様で、お客様からの喜びの声が私たち研究者のところにまで寄せられています。

健康のためにサントリーができるることは何か。ゴマリグナン「セサミン」の力は、まさに私たちの健康のために授かった“自然の贈り物”であると信じております。これからも、セサミンに秘められた潜在パワーの更なる発掘に向けて、弛まぬ研究開発とお客様へのサービスを進めていきたいと思います。



サントリー研究センター（大阪府三島郡島本町）



サントリー「セサミンEプラス」

## 文献紹介

1. Thermostability and in vitro digestibility of a purified major allergen 2S albumin (Sesi 1) from white sesame seeds (*Sesamum indicum* L.).  
 Moreno FJ, Maldonado BM, Weilner N, Mills EN.  
*Biochim Biophys Acta.* 2005 Sep 25;1752(2):142-53.
2. Dietary sesame seeds elevate alpha-tocopherol concentration in rat brain.  
 Chisato Abe, Saiko Ikeda, and Kanae Yamashita:  
*J Nutr Sci vitaminol.* Vol.51, No.4, (2005)
3. Dietary sesamin is converted to enterolactone in humans.  
 Penalvo JL, Heinonen SM, Aura AM, Adlercreutz H.  
*J Nutr.* 2005 May;135(5):1056-62
4. Effect of sesaminol glucosides on beta-amyloid-induced PC12 cell death through antioxidant mechanisms.  
 Lee SY, Ha TY, Son DJ, Kim SR, Hong JT  
*Neurosci Res.* 2005 Aug;52(4):330-41
5. Effect of far-infrared irradiation on the antioxidant activity of defatted sesame meal extracts.  
 Lee SC, Jeong SM, Kim SY, Nam KC, Ahn DU.  
*J Agric Food Chem.* 2005 Mar 9;53(5):1495-8.
6. Antioxidative catechol lignans converted from sesamin and sesaminol trigluicoside by culturing with *Aspergillus*.  
 Miyake Y, Fukumoto S, Okada M, Sakaida K, Nakamura Y, Osawa T.  
*J Agric Food Chem.* 2005 Jan 12;53(1):22-7.  
*Neurosci Res.* 2005 Aug;52(4):330-41.
7. Long-chain carboxychromanols are the major metabolites of tocopherols and tocotrienols in A549 lung epithelial cells but not HepG2 cells  
 You CS, Sontag TJ, Swanson JE, Parker RS.  
*J Nutr.* 2005 Feb;135(2):227-32.

8. Beyond vitamin E supplementation: an alternative strategy to improve vitamin E status.  
Frank J.  
*J Plant Physiol.* 2005 Jul;162(7):834-43.
9. Lignans from *Acanthopanax chiisanensis* having an inhibitory activity on prostaglandin E2 production.  
Lee S, Ban HS, Kim YP, Kim BK, Cho SH, Ohuchi K, Shin KH.  
*Phytother Res.* 2005 Feb;19(2):103-6.
10. Consumption of sesame oil muffins decreases the urinary excretion of gamma-tocopherol metabolites in humans.  
Frank J, Kamal-Eldin A, Traber MG.  
*Ann N Y Acad Sci.* 2004 Dec;1031:365-7.
11. Effects of vitamin e and sesamin on hypertension and cerebral thrombogenesis in stroke-prone spontaneously hypertensive rats.  
Noguchi T, Ikeda K, Sasaki Y, Yamamoto J, Yamori Y.  
*Clin Exp Pharmacol Physiol.* 2004 Dec;31 Suppl 2:S24-6.
12. Antioxidative roles of sesamin, a functional lignan in sesame seed, and it's effect on lipid- and alcohol-metabolism in the liver: a DNA microarray study.  
Kiso Y.  
*Biofactors.* 2004;21(1-4):191-6.
13. Sesamin inhibits lipopolysaccharide-induced cytokine production by suppression of p38 mitogen-activated protein kinase and nuclear factor-kappaB.  
Jeng KC, Hon RC, Wang JC, Ping LI.  
*Immunol Lett.* 2005 Feb 15;97(1):101-6.
14. Sesame seed allergy in children.  
Agne PS, Bidat E, Agne PS, Rance F, Paty E.  
*Allerg Immunol (Paris).* 2004 Oct;36(8):300-5.
15. Identification and characterization of linear B-cell epitopes of beta-globulin, a major allergen of sesame seeds.

- Wolff N, Yannai S, Karin N, Levy Y, Reifen R, Dalal I, Cogan U.  
*J Allergy Clin Immunol.* 2004 Nov;114(5):1151-8.
16. Activation of phenylpropanoid metabolism in sesame by over-expression of carrot calmodulin gene.  
 Mitsuma S, Ishigaki E, Sugiyama R, Asamizu T, Yamada K, Kuroasaki F.  
*Biol Pharm Bull.* 2004 Oct;27(10):1621-5.
17. Interaction of dietary fat types and sesamin on hepatic fatty acid oxidation in rats.  
 Ide T, Hong DD, Ranasinghe P, Takahashi Y, Kushiro M, Sugano M.  
*Biochim Biophys Acta.* 2004 Jun 1;1682(1-3):80-91
18. Method for bacterial expression and purification of sesame cystatin via artificial oil bodies.  
 Peng CC, Shyu DJ, Chou WM, Chen MJ, Tzen JT.  
*Agric Food Chem.* 2004 May 19;52(10):3115-9.
19. Sesame lignans enhance antioxidant activity of vitamin E in lipid peroxidation systems  
 Ghafoorunissa, Hemalatha S, Rao MV.  
*Mol Cell Biochem.* 2004 Jul;262(1-2):195-202.
- 20 Dietary sesame oils inhibits iron-induced oxidative stress in rats [corrected].  
 Hemalatha S, Raghunath M, Ghafoorunissa.  
*Br J Nutr.* 2004 Oct;92(4):581-7. Erratum in: *Br J Nutr.* 2004 Dec;92(6):1017.
21. Comparative effects of flaxseed and sesame seed on vitamin E and cholesterol levels in rats.  
 Yamashita K, Ikeda S, Obayashi M.  
*Lipids.* 2003 Dec;38(12):1249-55.
22. Effects of sesamin and capsaicin on the mRNA expressions of delta6 and delta5 desaturases in rat primary cultured hepatocytes.  
 Umeda-Sawada R, Fujiwara Y, Abe H, Seyama Y.  
*J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo).* 2003 Dec;49(6):442-6.

すでに会員の皆様に送付済みですが、ご参考までに掲載致します

## 会員の皆様へ

2005年7月

平成16年度日本ゴマ科学会会長 菅井道三  
平成17年度日本ゴマ科学会会長 大澤俊彦

謹啓 会員の皆様には、益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。

さて、早速ですが、3月に菅井道三が会長を辞し、4月より大澤俊彦が引き継ぎ、以下の体制で運営することとなりました。会員の皆様による益々のご支援を心から御願い申し上げます。

### 1 役員 (2005年4月より2007年3月まで)

会長	大澤俊彦	(名古屋大学)
副会長	伊藤義朗	(竹本油脂 事務局担当)
庶務幹事	田代亨	(千葉大学)
	山田恭司	(富山大学)
会計幹事	福田靖子	(名古屋女子大学)
編集幹事	山下かなへ	(松山女学園大学)
監事	小懸憲司	(真誠)
	菅井道三	(前会長)

### 2 事務局

竹本油脂㈱へ移転することとなりました。

### 3 2005年度大会について

名古屋大学大澤俊彦教授を大会会長として、10月21日(金)名古屋大学野依記念学術交流館で行なわれることになりました。今回は、一般講演を中心とし「ゴマの育種と機能」(仮題)と題したシンポジウムを行います。プログラムなどの詳細に関しましては、後日ご連絡いたしますが、一般講演に発表ご希望の会員の方は、8月31日までに、講演題目、発表者を学会事務局までご連絡いただけますようお願いいたします。講演要旨は、9月30日締め切りで、A4版で2枚以内におまとめいただけましたら幸いです。会員の皆様の積極的なご参加をお待ちいたしております。

ところで、昨年の日本ゴマ科学会大会を兼ねました2004ゴマ科学国際学術大会は、お陰様で無事終了することができました。23号台風で飛行機のフライトが心配されましたが、日本からの参加者は無事ソウルに到着し大会に臨むことができました。大会は韓国オットギ株式会社崔春彦先生、名古屋女

子大福田靖子先生、東アジア食生活学会の皆様の献身的なご努力により日本からの37名を加え150名近くの参加者を得て盛大に開催されました。日、韓、タイ3国からの10題の講演と活発な討論、さらには懇親宴を通じてゴマ科学の発展と国際交流に実をあげることが出来ました。ご出席の皆様、演者の皆様、物心にわたりご援助戴きました皆様に篤く御礼申しあげます。23日朝、拡大評議員会が多数の参加を得てルネッサンスホテル会議室で開かれました。会議の議事録を庶務報告としてお届けいたします。今年度は総会は開催せず今回の拡大評議員会の決定を総会での議決とさせていただきたいと存じます。ご意見、ご質問等ございましたら事務局にて御願い申しあげます。

議事録にありますように、今回の事務委託先であった学会事務センターの倒産に伴い、会の運営が困難な状況です。この学会の窮状にゴマ加工組合から拠金を組合員に依頼したいとの申し出があり、有り難くお受けすることに致しました。また一般会員からも広く拠金を求めたらいかがなものかとの提案があり、お願いをさせていただくことに致しました。

また、評議員会で並木前会長より、「ゴマ-その科学と機能性」が完売され、またその後にゴマに関する研究も大きく進展しているので、改訂版を出したらいかがなものかとの提案があり、前向きに検討することになりました。これに必要な経費も出来れば会員の皆様にご協力いただければと存じます。会員の皆様には何かとご入り用の多い節とは存じますが下記の要領でよろしくご喜捨のほどを御願い申しあげます。

謹白

## 記

一口 3,000円(幾口でも結構です)

振込先： 日本ゴマ科学会 副会長 伊藤義朗  
 UFJ銀行 蒲郡支店  
 普通口座：3991286

また経費の節約のため、メールアドレスを持つ会員には通知等をなるべくメール或いはホームページを通して送ることにしたいと存じます。メールアドレスをお持ちで直接の郵送をお望みの場合はご一報願います。

事務局を竹本油脂(株)に移転することとなりましたので、今後会員の異動等のご連絡は下記へお願い致します。

事務局：〒443-0036 愛知県蒲郡市浜町11番地

竹本油脂株式会社 ゴマ油事業部 気付 日本ゴマ科学会事務局

電話 : 0533-68-2116

ファックス: 0533-69-5111

E-mail : [goma-sci@tke.takemoto.co.jp](mailto:goma-sci@tke.takemoto.co.jp)

以上

## 第19回日本ゴマ科学会拡大評議員会報告

日時：平成16年10月22日（金）午前7時30分より8時30分

場所：ソウル市 ルネッサンスホテル「Sapphire」の間

出席：評議員（五十音順）

井出 隆、伊藤義朗（代理・稻吉正紀）、岩井綱一郎（代理・岩井徹太郎）、  
白井喜久雄、大澤俊彦、小懸憲司、勝田真澄（代理・安本知子）、川岸舜朗、  
木曾良信（代理・宮武正彦）、菅井道三、菅野道廣、高田直幸（代理・深見英三）、  
武田珠美、田代 亨、崔 春彦、長島万弓、並木清夫、福田靖子、増田恭次郎、  
山田恭司（以上20名）

会員（五十音順）

九鬼祥夫、中井芳樹、西江秀生、長谷川峰夫、長谷部眞、藤波一博、宮原由行、  
宮部隆広、山村秀彦、山本英彦、安田 隆（以上11名）

### 1 開会の辞

### 2 会長挨拶

### 3 議事

#### (1) 平成15年度事業報告

田代 亨庶務幹事より庶務報告があった。

福田靖子幹事から「2004国際ゴマ科学学術大会」について報告があった。

菅井道三会長より日本学会事務センターの倒産の事実経過と現在の状況について説明があった。また、本学会は日本学会事務センターの倒産にともない、前年度から現の繰り越しを含む年会費分 1,788,554 円、特別会計分 1,570,000 円、企業からの寄付金 80,000 円、総合計 3,438,554 円の損失を蒙った旨、報告があった。さらに、「2004国際ゴマ科学学術大会」への補助経費として文部省科学研究費 500,000 円が採択された旨、報告があった。

#### (2) 平成15年度会計報告

大澤俊彦会計幹事より会計報告があった。

#### (3) 平成15年度会計監査報告

菅野道廣会計幹事より会計報告があった。

#### (4) 平成16年度事業計画

田代 亨庶務幹事より事業計画の説明があった。

引き続き、菅井道三会長より、10月22日開催の「2004ゴマ科学国際学術大会」の実行委員会 崔 春彦氏と福田靖子氏に対して評議員会として謝意を表し、崔 春彦氏から挨拶を受けた。

#### (5) 平成16年度予算

大澤俊彦会計幹事より学会預かり金の全額損失にともない、現時点において平成16年度予算案の作成は出来ない旨の説明があった。

#### (6) 平成17・18年度役員選出

菅井道三会長より、次期会長に大澤俊彦氏を推薦したい旨の提案があり、これを承認した。これを受け、大澤俊彦次期会長氏より、副会長に竹本油脂（株）を推薦し、同社に事務局を置きたい旨の提案があり、これらを承認した。その他の役員については大澤次期会長に一任することとした。

### (7) 平成17~18年度評議員選出

新しく企業から(株)大村屋(\*), (株)貝塚正雄商店(山村秀彦)、キューピー(株)(坂部辰久)、(株)波里(藤波一博)、みたけ食品工業(株)(竹内秀行)、(株)ミツカン(加古尚久)、理研ビタミン(株)[安松敏任]、(株)和田万(和田泰三)の5社を加え、次の37名(五十音順)にすることとした。

井手 陸(食品総合研究所)、伊藤義朗(竹本油脂)、井藤龍平(かどや製油)、岩井繩一郎(岩井の胡麻油)、上馬場和夫(富山県国際伝統医学センター)、臼井喜久雄(九鬼産業)、大澤俊彦(名古屋大学大学院生命農学研究科)、太田尚子(日本大学短期大学部食物栄養学科)、小懸憲司(眞誠)、勝田真澄(農業技術研究機構作物研究所作物開発部)、川岸舜朗(前会長)、木曾良信(サントリー)、佐藤恵美子(新潟県立女子短期大学)、清水 昌(京都大学大学院農学研究科)、莊司和明(富山県農業技術センター)、菅井道三(会長)、菅野道廣(熊本県立大学)、深見英三(カタギ食品)、竹井よう子(大阪教育大学)、武田珠美(聖カタリナ女子短期大学)、田代 亨(千葉大学園芸学部)、霍 春彦(韓国・オトギ食品)、長島真弓(名古屋経済大学短期大学部)、並木満夫(名譽会員)、福田靖子(名古屋女子大学家政学部)、増田恭次郎(富山大学理学部)、松崎成秀(味の素製油)、三村精男(山梨大学工学部)、山下かなへ(福山女子大学生活科学部)、山田恭司(富山大学理学部)、山野善正(おいしさの科学研究所)、吉田元信(近畿大学農学部)

### (8) その他

#### ①学会事務の委託先について

外部に委託せず、竹本油脂(株)に置くこととした。

#### ②「ゴマその科学と機能性」の再版

並木前会長より、「ゴマーその科学と機能性」の刊行から8年余り過ぎ、その後のゴマの科学の発展に対応して、改訂版を出したらいかがなものかとの提案があり、前向きに検討することとした。なお、改訂版の出版にあたり、広く会員に執筆項目内容などについてアンケート調査を行い、改訂版の編集内容を決定することとした。アンケート調査の内容については、並木前会長に一任することとした。

#### ③その他

日本学会事務センターの倒産にともない、本学会の当面の運営費を確保するために、ゴマ加工組合から拠金を組合員に依頼したいとの申し出があり、有り難くお受けすることにした。また一般会員からも広く拠金を求めたらいかがなものかとの提案があり、前向きに検討することとした。募金に当たり、文案の作成を菅井会長に一任することとした。

経費の節約のため、メールアドレスを持つ会員には通知等をなるべくメール或いはホームページを通して送ることにしたいとの提案があり基本的には了承した。

以上

---

2005年（平成17）10月18日発行

セサミニュースレター No. 19

発行者 日本ゴマ科学会  
会長 大澤俊彦

発行所 〒443-0036 愛知県蒲郡市浜町11番地  
竹本油脂株式会社 ごま油事業部 気付  
日本ゴマ科学会事務局  
Tel : 0533-68-2116  
Fax : 0533-69-5111  
E-mail : goma-sci@tkc.takemoto.co.jp

印刷所 〒464-0814 名古屋市千種区不老町  
名古屋大学消費生活協同組合 印刷部  
Tel : 052-781-6698 Fax : 052-781-2177

---

The Sesame Science Society of Japan  
96 Yoshiro Itoh  
Sesame Oil Dept., Takemoto Yushi Co, LTD.  
11 Hamacho, Gamagori, Aichi, 443-0036, Japan  
Tel : 81-533-68-2116  
Fax : 81-533-69-5111  
E-mail : goma-sci@tkc.takemoto.co.jp

---