

【成果情報名】 各種ゴマリグナンの生理活性と生体内代謝

【要 約】 エピセサミンとセサモリンは肝臓の脂肪酸酸化を増加させたが、セサミンの作用は弱かった。生理作用の強さは各リグナンの体内濃度に依存し、その体内濃度の違いは、腸管吸収及び体内代謝の違いに基づいていた。

【部 署】 食品総合研究所・食品機能部・栄養化学研究室

【連絡先】 029-838-8083 idetaka@nfri.affrc.go.jp

【成果区分】 参考

【キーワード】 ゴマリグナン、脂肪酸酸化、遺伝子発現、代謝動態

【背景・ねらい】

ゴマに含まれる主要な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(図1)。また、ゴマ油精製の過程で、セサミンの約半分はエピセサミンに転換し、セサモリンは分解される。いわゆる“セサミン”の名前で健康食品として市場に出ているものはセサミンとエピセサミンの混合物であり、強い生理活性を持つ。しかし、個々のリグナンの生理活性の違いに関する知見はほとんどない。本研究では種々のリグナンの生理活性と体内代謝動態の違いを比較した。

【成果の内容・特徴】

1. ラットにリグナン無添加食および0.2%のセサミン、エピセサミンあるいはセサモリンを含む飼料をラットに10日間与えた。エピセサミンとセサモリンは肝臓の脂肪酸酸化系酵素の活性と遺伝子発現を大きく上昇させたが、セサミンの作用は弱かった(図2)。また、リグナンはビタミンE節約作用があるが、肝臓中γ-トコフェロール量はセサモリン群で最も高く、ついでエピセサミン群、セサミン群、リグナン無添加群の順となった。
2. セサミン摂食ラットの血清中セサミン濃度は11.2 μg/dl、エピセサミン群でのエピセサミン濃度は49.3 μg/dl、セサモリン群でのセサモリン濃度132 μg/dlであった。肝臓ではセサミン、エピセサミン、セサモリン摂食群でそれぞれのリグナン量は17.9、43.3および79.2 μg/100 g体重であり、体内への貯留量はリグナン種により大きく異なっていた。
3. 各リグナンを80 mg/kg体重の量で単回投与し、経時的な血清濃度変化を追跡し、体内動態を解析した。各リグナンの血清濃度は投与後7~10時間をピークとして上昇し、以後低下した(図3)。各時間の濃度はセサモリン、エピセサミン、セサミンの順となった。
4. この血清リグナン濃度変化をone-compartment modelにより、数学的に解析し、種々代謝パラメーターを算出した(表1)。AUC(曲線下面積)はセサモリン、エピセサミン、セサミンの順となり、体内アベイラビリティの違いは明らかであった。異化パラメーターであるMRT(平均滞留時間)と半減期はセサモリン、エピセサミン、セサミンの順となり、セサミンが最も体内での異化速度が大きいことが分かった。さらに、吸収率パラメーターであるF/Vdの値から、吸収率はセサモリンで最も高く、ついでエピセサミン、セサミンの順であることが示された。セサミン、エピセサミンおよびセサモリンの実際の吸収率は最大でそれぞれ、10%、20%および30%と見積もられた。
5. 以上のことから、リグナンの種類により、脂肪酸やビタミンEの代謝に与える影響が大きく異なり、これには吸収率と異化速度の違いによるリグナンの体内アベイラビリティの差異が関与していると考えられた。

【成果の活用面・留意点】

本研究により、リグナンの種類によって生理機能や代謝動態が異なることが明らかになった。ゴマおよびゴマから作られた製品のリグナンの組成がその機能性に大きく影響することが推察され、ゴマを用いた機能性食品の開発に一つの指針を与えるものである。

[具体的データ]

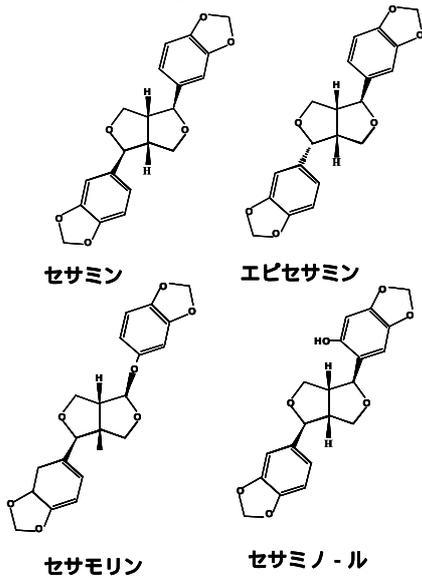


図 1 ゴマリグナンの構造

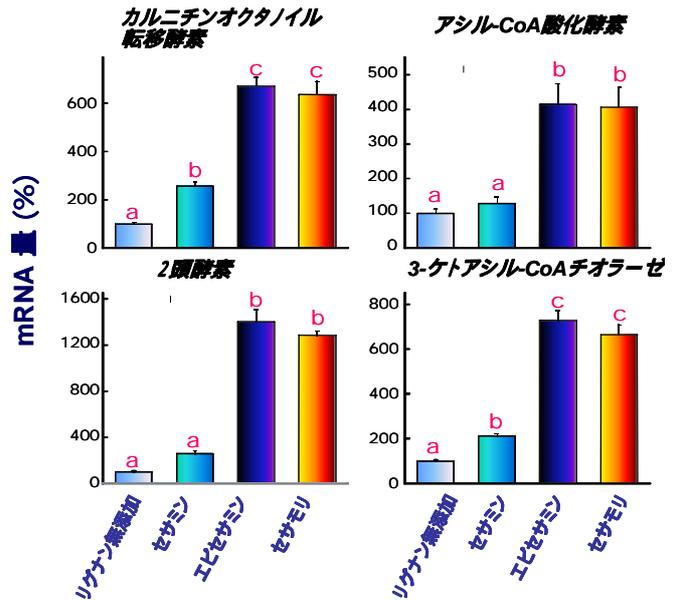


図 2 ゴマリグナンが肝臓ペルオキシゾームの脂肪酸酸化系酵素の遺伝子発現に与える影響。共通の英文字を共有しない値の間には有意差があることを示す ($p < 0.05$)。

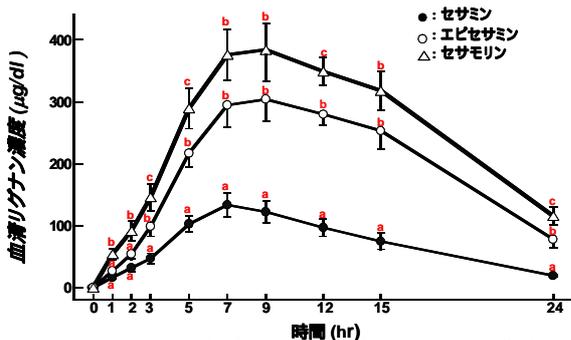


図 3 単回経口投与後の血清リグナン濃度の経時変化。共通の英文字を共有しない値の間には有意差があることを示す ($p < 0.05$)。

表 1. 各種ゴマリグナンの代謝パラメーター

代謝パラメーター	リグナン		
	セサミン	エピセサミン	セサモリン
Tmax (hr)	7.9 ± 0.7	10.0 ± 1.0	10.4 ± 1.1
Cmax (µg/dl)	173 ± 11 ^a	383 ± 16 ^b	466 ± 16 ^c
AUC (0-24 hr) (µg/dl*hr)	1853 ± 108 ^a	4671 ± 193 ^b	6219 ± 271 ^c
AUC (0-) (µg/dl*hr)	1982 ± 121 ^a	5227 ± 218 ^b	7309 ± 352 ^c
MRT (hr)	11.4 ± 0.4 ^a	13.4 ± 0.6 ^b	15.0 ± 0.9 ^b
Half life (hr)	4.72 ± 0.20 ^a	6.06 ± 0.29 ^b	7.08 ± 0.43 ^c
F/Vd (dl)	0.045 ± 0.011 ^a	0.083 ± 0.013 ^{ab}	0.119 ± 0.022 ^b

Tmax : 血清中最高濃度到達時間、Cmax : 血清中最高濃、AUC; Area under curve (曲線下面積)、MRT; Mean residence time(平均滞留時間) F; Absorbability (吸収率) Vd; Pool size (代謝プール量)

[その他]

研究課題名 : 病態モデルによる食品成分の相互作用による脂質代謝調節機能の解明

予算区分 : 委託・食品の安全性及び機能性に関する総合研究

研究期間 : 2000 ~ 2005 年度 (2005 年度)

研究担当者 : 井手隆

発表論文等 :

- 1) T. Ide *et al.*, Interaction of dietary fat types and sesamin on hepatic fatty acid oxidation in rats. *Biochim Biophys Acta.* **1682**(1-3), 80-91, (2004)
- 2) P. G. Arachchige *et al.*, Dietary sesamin, and docosahexaenoic and eicosapentaenoic acids synergistically increase the gene expression of enzymes involved in hepatic peroxisomal fatty acid oxidation in rats. *Metabolism.* **55**(3), 381-390 (2006)