

# 赤ショウガエキス

## RED GINGER EXTRACT

抗関節症・抗炎症食品素材  
化粧品素材

- 赤ショウガエキス-P  
(粉末, 食品添加物製剤)
- 赤ショウガエキス-WSP  
(水溶性粉末, 食品添加物製剤)
- 赤ショウガエキス-PC  
(粉末, 化粧品用途)
- 赤ショウガエキス-WSPC  
(水溶性粉末, 化粧品用途)
- 赤ショウガエキス-LC  
(水溶性液体, 化粧品用途)



オリーザ油化株式会社

ver. 2.0 HS

抗関節症・抗炎症  
食品・化粧品素材

# 赤ショウガエキス

RED GINGER EXTRACT

## 1. はじめに

リウマチや変形性膝関節症（以下これらを関節症とする）は、代表的な加齢性の退行性疾患です。リウマチの初期症状は、遺伝的・免疫的要因によって関節を構成する滑膜が炎症を起こすことに始まります。これが次第に進行すると、関節液の貯留→パンス（滑膜が増殖したもの）の形成→軟骨破壊という経過をたどり、末期においては、関節が増殖した滑膜肉芽組織で埋め尽くされて、関節機能を果たせなくなる病気です。症状の進行過程では、耐え難い疼痛を伴い、手足の指も変形し、患者の精神的苦痛も大きな問題となります。リウマチの薬物治療には、シクロオキシゲナーゼ（COX）-2 に選択性の高い非ステロイド性抗炎症薬（NSAID）や、ステロイド、金製剤、SH 基化合物および免疫抑制剤が処方されますが、COX-2 選択的 NSAID 以外の薬剤は、効果の発現までに 1～3 ヶ月を要し、免疫、造血および肝機能の低下による重篤な副作用が発現するリスクが高くなっています。一方、変形性膝関節症は、滑膜ではなく軟骨の変性が原因で発症します。関節軟骨が変性して堅くなり、軟骨の持つ弾力性が失われると、関節は体の重さや機械的衝撃に耐えることができなくなります。軟骨の弾力性の欠如により、骨の摩擦により炎症が発生し、関節が腫れ上がります。治療には前述の NSAID の他に、グルコサミンの局所への注入療法も採用されています。

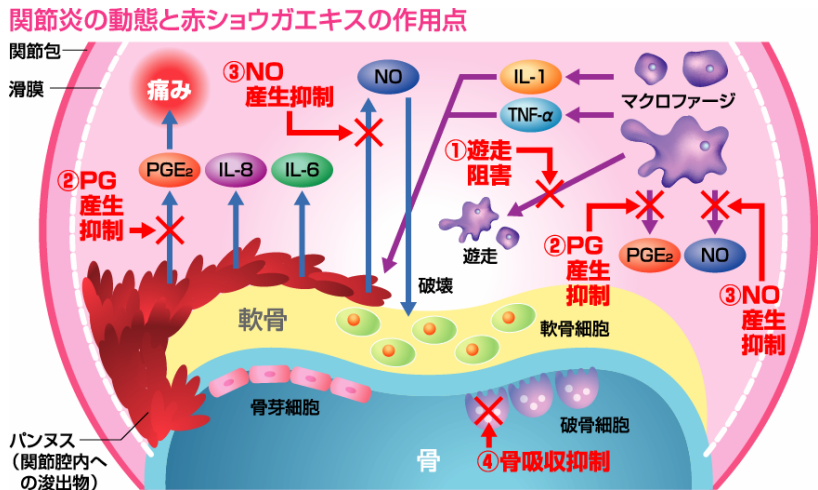


図 1. 関節症の模式図

これら関節症の患者は国内で75万人以上、アメリカでは6,600万人が、関節症に罹患していると言われおり、サプリメント摂取による予防や疼痛緩和も盛んに行われております。関節痛の緩和に用いられるサプリメント素材で最も有名なものは、グルコサミンです。しかしながら、グルコサミンはその効果が現れるのに時間がかかるのと、リウマチに対する効果が弱いことが指摘されています。また、コラーゲンは関節軟骨に含まれていることから、動物由来のII型コラーゲンも良く用いられます。さらに、関節構成成分であるコンドロイチン硫酸やヒアルロン酸も、関節症に用いるサプリメント素材です。また、最近では、メチルスルフォニウムメタン (MSM)、キャツクロウ (抗炎症作用: TNF- $\alpha$ , プロスタグランジン E<sub>2</sub> 産生抑制), セイヨウシロヤナギ, 黒山蟻などが、抗関節症素材として使用されています。

ショウガ (*Zingiber officinale* Roscoe) は、芳香性健胃薬として OTC に配合される他、漢方では鎮吐、鎮咳、止瀉、鎮痛などを目的とした方剤に使用されてきました。精油に含まれる辛味成分である gingerol 類や shogaol 類は、<sup>1)</sup> トウガラシの capsaicin と同様バニロイドであり、<sup>2)</sup> capsaicin 感受性副交感神経に作用します。<sup>3)</sup> これらの化合物の薬理作用として、抗炎症作用がよく知られていますが、その作用機序には血小板凝集抑制、<sup>4)</sup> NO 産生抑制 <sup>5)</sup> および COX-2 阻害 <sup>6)</sup> が関与していると考えられています。

赤ショウガ (*Z. officinale* var. *Rubra*) は、インドネシアやマレーシアで栽培されているショウガの亜種で、前述のショウガに特徴的な精油成分の他に、根皮にアントシアニンやタンニンを有することから赤紫色を呈します (図 2)。インドネシアでは、Jahe Merah (赤いショウガ) と呼ばれ、野菜として流通しており、スパイスやシロップの材料として用いられる他、民間療法においてはリウマチ、骨粗鬆症、喘息および咳を対象に使用されます。弊社では、近年アントシアニンに関する抗炎症作用 <sup>7-9)</sup> が、幾つか報告されていることに着目し、赤ショウガには一般的なショウガより強い抗炎症作用、特に慢性の炎症性疾患である関節症に対する作用が期待できるものと考え、種々炎症モデルを用いて評価を行いました。その結果、赤ショウガの含水エタノール抽出エキス (赤ショウガエキス) は、急性炎症のみならず慢性炎症に対しても、低用量で奏功することを見出しました。さらに、ヒト試験においては、関節構成成分であるヒアルロン酸の血中濃度を下げると興味深い知見を得ています。



図 2. 赤ショウガ (*Zingiber officinale* var. *Rubra*)

「赤ショウガエキス」は、関節症の症状緩和を目的とした鎮痛および抗炎症素材として、幅広い製品にお使いいただけるものと考えております。

引用文献)

- 1) 岩井和夫, 渡辺達夫 トウガラシ 辛味の化学, pp. 27-30 幸書房.
- 2) Dedov V. N., Tran V. H., Duke C. C., Connor M., Christie M. J., Mandadi S., Roufogalis B.D. Gingerols: a novel class of vanilloid receptor (VR1) agonists..*Br. J. Pharmacol.* **137**, 793-798 (2002).
- 3) Someya A., Horie S., Yamamoto H., Murayama T. Modifications of capsaicin-sensitive neurons in isolated guinea pig ileum by [6]-gingerol and lafutidine. *J. Pharmacol. Sci.* **92**, 359-366 (2003).
- 4) Koo K. L., Ammit A. J., Tran V. H., Duke C. C., Roufogalis B. D. Gingerols and related analogues inhibit arachidonic acid-induced human platelet serotonin release and aggregation. *Thromb. Res.*, **103**, 387-397 (2001).
- 5) Ippoushi K., Azuma K., Ito H., Horie H., Higashio H. [6]-Gingerol inhibits nitric oxide synthesis in activated J774.1 mouse macrophages and prevents peroxynitrite-induced oxidation and nitration reactions. *Life Sci.* **73**, 3427-3437 (2003).
- 6) Kim S. O., Kundu J. K., Shin Y. K., Park J. H., Cho M. H., Kim T. Y., Surh Y. [6]-Gingerol inhibits COX-2 expression by blocking the activation of p38 MAP kinase and NF- $\kappa$ B in phorbol ester-stimulated mouse skin *J. Oncogene.* **24**, 2558-2567 (2005).
- 7) Rossi A., Serraino I., Dugo P., Di Paola R., Mondello L., Genovese T., Morabito D., Dugo G., Sautebin L., Caputi A. P., Cuzzocrea S. Protective effects of anthocyanins from blackberry in a rat model of acute lung inflammation. *Free Radic. Res.* **37**, 891-900 (2003).
- 8) Tsuda T., Horio F., Osawa T. Cyanidin 3-O- $\beta$ -D-glucoside suppresses nitric oxide production during a zymosan treatment in rats. *J. Nutr. Sci. Vitaminol. (Tokyo)* **48**, 305-310 (2002).
- 9) Li W. G., Zhang X. Y., Wu Y. J., Anti-inflammatory effect and mechanism of proanthocyanidins from grape seeds.*Tian X. Acta. Pharmacol. Sin.* **22**, 1117-1120 (2001).

## 2. 赤ショウガエキスの含有成分

赤ショウガには、下図に示すショウガに特徴的な精油成分が含まれております。この中で、[6]-gingerol は含量が最も多いことから、規格成分の一つとしています。また、他のショウガエキスと比較して、赤ショウガに多く存在する特徴的な成分として、3*R*,5*S*-[6]-gingerdiol があります。

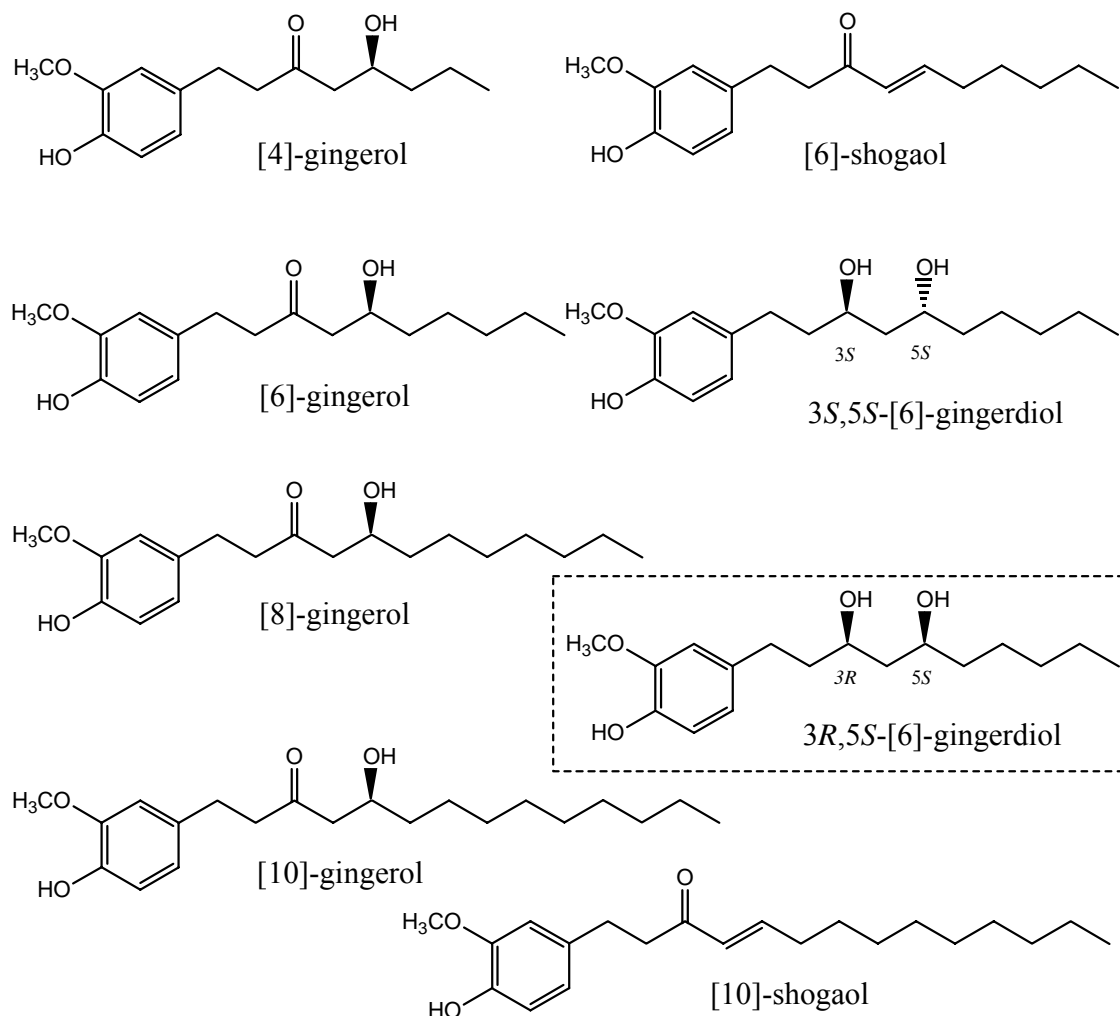


図 3. 赤ショウガの含有成分

### 3. 赤ショウガエキスの抗関節症作用

#### (1) 急性および慢性炎症モデルに対する作用

##### 1) 酢酸誘発マウス writhing モデル

1 赤ショウガエキス（賦形剤無添加，[6]-gingerol: 2%，タンニン: 2%，以下機能性評価においては，同エキスを使用）の急性炎症に対する作用を，ベーシックな炎症モデルであるマウス writhing モデルを用いて評価しました。

図4に示すように，赤ショウガエキス（10～100 mg/kg）の経口投与により，writhing（苦悶動作）回数は有意に抑制されました。一方，炎症の度合いを示す色素の漏出に対して，赤ショウガエキスは50および100 mg/kgにおいて，有意な抑制作用を示しました。以上の結果から，赤ショウガエキスは，強い鎮痛作用と抗炎症作用を有することが明らかになりました。鎮痛作用については，同モデルにおいて，[6]-gingerol を腹腔内に投与（50 mg/kg）すると，50%の抑制率が得られたという論文がありますが，<sup>9)</sup> 著者らの実験では，赤ショウガエキスは経口により投与しており，しかも[6]-gingerol 換算で0.27～2.7 mg/kgの低用量で鎮痛作用が得られていることから，赤ショウガエキスに含有される，他の鎮痛成分の影響も示唆されます。

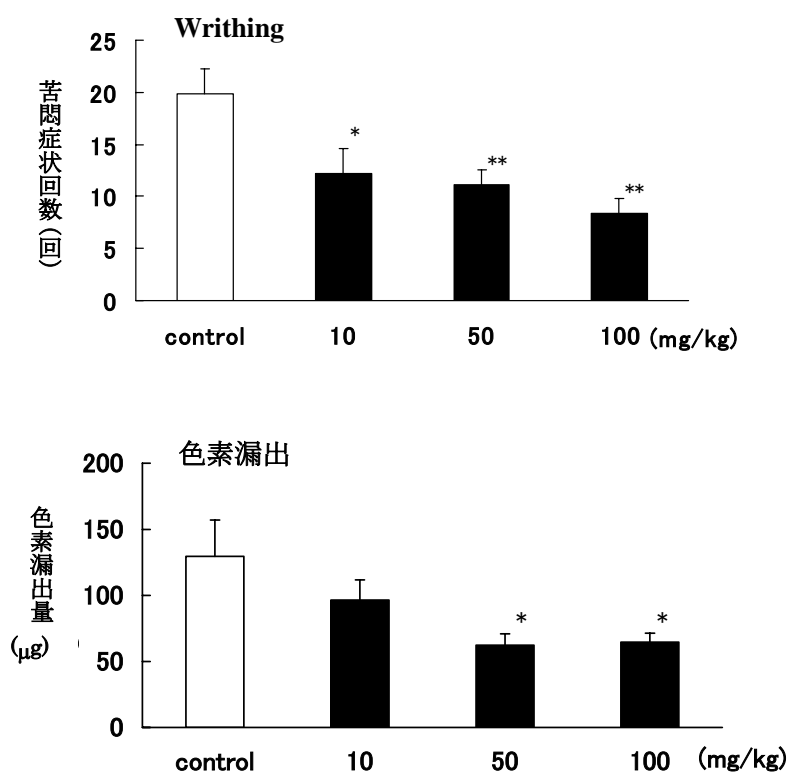


図4. 赤ショウガエキスのマウス writhing モデルにおける作用（上：鎮痛作用，下：抗炎症作用）

各カラムは平均値（n=12）と標準誤差で示した。アスタリスクは，control との有意差 \*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$  を示す。

【方法】マウス (ddY, 雄, 5 週齢) に赤ショウガエキスを経口投与し, 55 分後に 2% ポンタミンスカイブルー (10 mL/kg) を静脈内に投与した。5 分後に, 1% 酢酸 (10 mL/kg) を腹腔内投与し, その後, 15 分間 writhing 回数を測定した。測定終了後, マウスをエーテル麻酔下で開腹し, 腹腔内に漏出した色素を生理食塩水 (8 mL) で洗浄した。洗浄液を 10 mL にメスアップし, 吸光度 (590 nm) を測定した。

†: Young H-Y, Luo Y-L, Cheng H-Y, Hsieh W-C, Liao J-C, Peng W-H. Analgesic and anti-inflammatory activities of [6]-gingerol. *J. Ethnopharmacol.* **96**, 207-210 (2005).

## 2) アジュバント関節炎モデル (ラット)

赤ショウガエキスの慢性炎症すなわち免疫が関与する炎症に対する作用を, ラットアジュバント関節炎モデルを用いて検討しました。本モデルは, リウマチのモデルとして汎用される実験系です。図 5 に示すように, アジュバントを投与したラットにおいて, 顕著な浮腫の形成が観察されました (control)。これに対し, 赤ショウガエキス (1 mg/kg) 投与群では, 有意な作用はみられませんが, 10 mg/kg 投与群では, 投与 13 日目において浮腫形成の有意な抑制が認められました。比較対照薬のインドメサシン (0.5 mg/kg) は, 炎症惹起直後から最終判定日において, 有意な ( $p < 0.01$ ) 浮腫形成抑制作用を示しました。

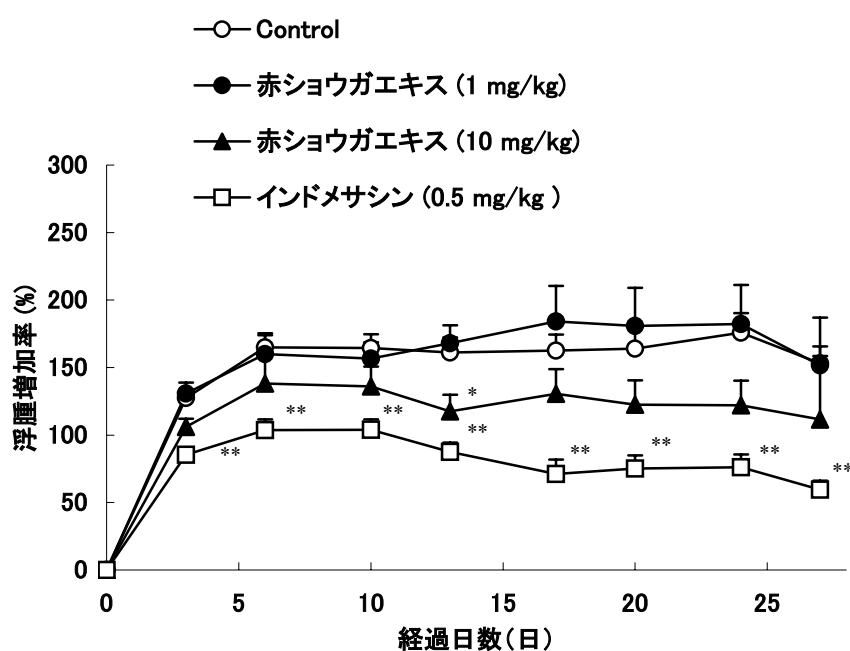


図 5. 赤ショウガエキスのラットアジュバント関節炎に対する作用  
各シンボルは平均値 (n=7) と標準誤差で示した。アスタリスクは, control との有意差 \*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$  を示す。

試験終了後に, アジュバント投与足の X 線像を撮影したところ, 図 6 に示す

ように control の関節においては、骨の破壊像が観察されたのに対し、赤ショウガエキスおよびインドメサシン投与マウスにおいては、骨の破壊が軽減していることが観察されました。

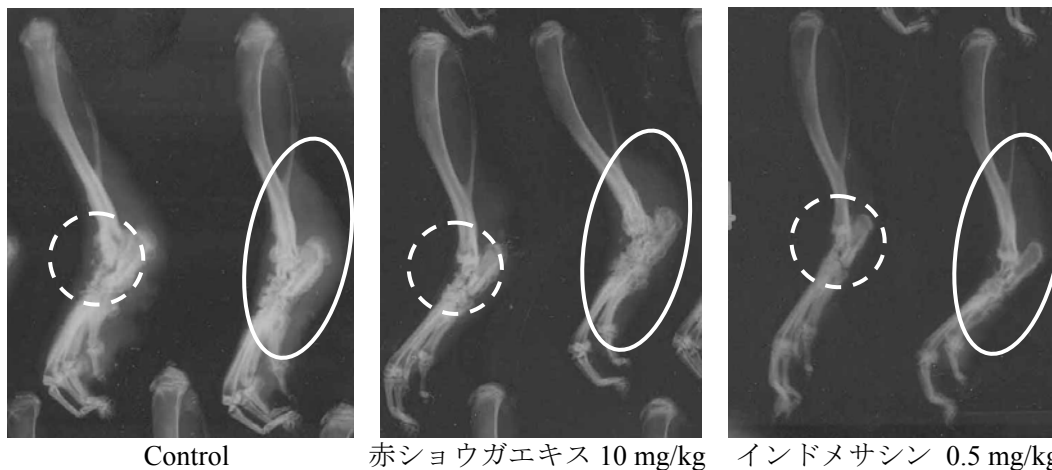


図 6. アジュバント関節炎ラットにおけるアジュバント処置足の X 線像  
白実線は浮腫強度，白破線は関節破壊の比較目安

さらに、関節標本の顕微鏡観察の結果、control では絨毛組織の関節腔への進展、破骨細胞による骨破壊像が観察されたのに対し、赤ショウガエキス (10 mg) 処置群では、関節組織はほぼ正常でした (図 7)。これらの結果より、赤ショウガエキスは自己抗体が関与する免疫炎症反応に対しても、予防的な抑制作用を示すことが明らかになりました。

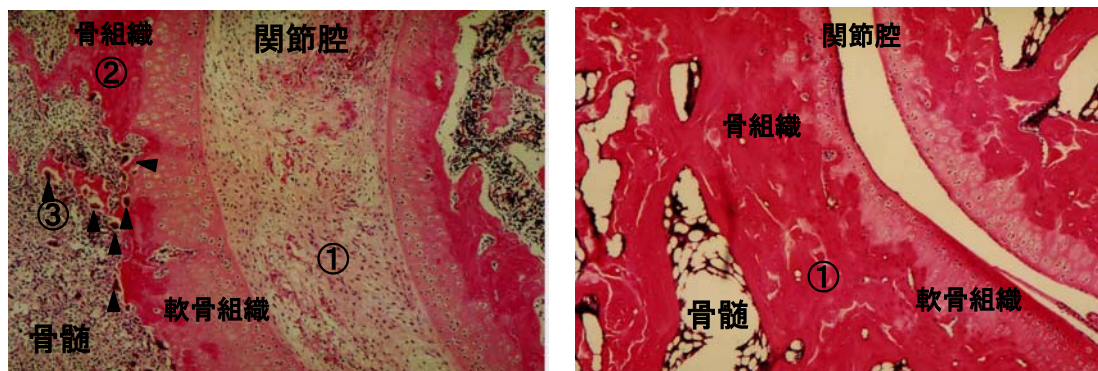


図 7. アジュバント関節炎ラットにおけるアジュバント処置足関節部の鏡検像 (H.E.染色, ×10)  
左: control (①絨毛の乳頭状の増殖, ②中等度の骨組織の破壊, および③破骨細胞 (▲) の増殖を認める。), 右: 赤ショウガエキス (10 mg/kg) 投与 (障害はほとんどなく, ①骨組織も正常。)

【方 法】ラット (SD, 雄, 8 週齢) に, Freund's incomplete adjuvant (Difco, 1 mL) と *Mycobacterium butyricum* 死菌体 (Difco, 10 mg) のエマルジョンを, 右後肢足蹠皮下に 1.1 mL ずつ投与した。サンプル (赤ショウガエキスまたはインドメサシン) を, アジュバント投与の翌日から毎日経口投与するとともに, アジュバント投与足の体積を経時的に測定した。

### 3) コラーゲン関節炎モデル (ラット)

関節組織の構成成分であるコラーゲンを抗原として免疫を行ったマウスの, コラーゲン関節炎に対する作用を検討しました。その結果, 図 8 に示すように, 浮腫形成に対して, 赤ショウガエキス (10 mg/kg) は投与開始後 21 日目において, 20 mg/kg 投与群では投与開始後 11 および 21 日目において, それぞれ有意な ( $p < 0.05$ ) 抑制作用を示しました。

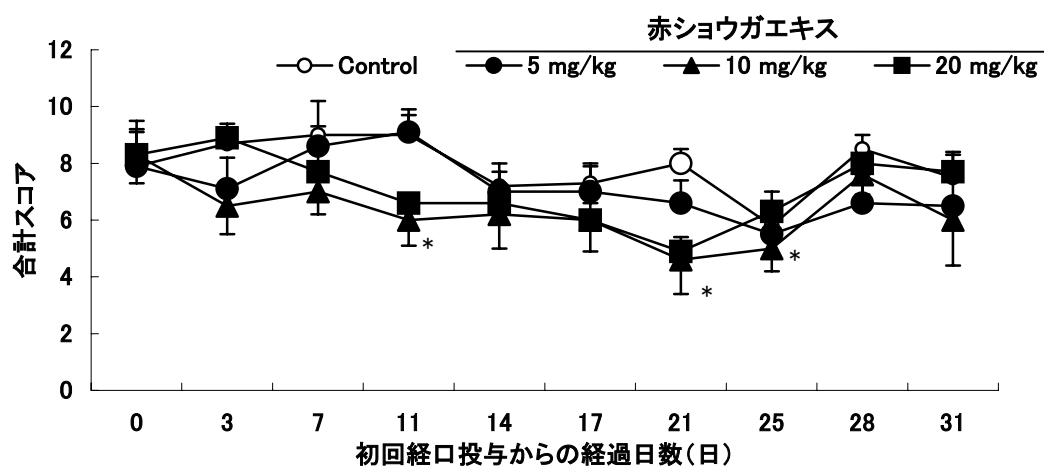


図 8. 赤ショウガエキスのマウスコラーゲン関節炎における作用  
各シンボルは平均値 (n=7) と標準誤差で示した。アスタリスクは, control との有意差 \*:  $p < 0.05$  を示す。

【方 法】マウス (DBA/1J, 雄, 5 週齢) に, ウシII型コラーゲンと Freund's complete adjuvant の等量混合エマルジョン (100  $\mu$ L) を尾基部に分割して皮内投与した。3 週間後に同様の操作で追加免疫を行い, 追加免疫後, 4~12 日目にかけて浮腫を形成したマウスを, 平均浮腫強度が均等になるように 4 群に分けた。第 1 群には 5%アラビアゴム懸濁液を, 2~4 群には赤ショウガエキスをそれぞれ 5, 10 および 20 mg/kg になるように 1 日 1 回経口投与した。投与開始から 31 日目まで, 投与を継続するとともに, 3 または 4 日ごとに, 浮腫強度の測定を行った。浮腫強度 (関節炎スコア) の判定<sup>†)</sup> は, 5 段階とし, 前後両足の合計値 (最高 16) で評価を行った。

†) Banerjee S., Haqqi T. M., Luthra H. S., Stuart J. M., David C. S. Possible role of  $V_{\beta}$  T cell receptor genes in susceptibility to collagen-induced arthritis in mice. *J. Exp. Med.* **167**, 832-839 (1988).

## (2) 抗炎症作用メカニズム

炎症反応には、様々な炎症細胞が関与していますが、なかでもマクロファージは炎症組織に浸潤し、炎症性サイトカインやプロスタグランジン (PG) を産生することで、炎症の進行や疼痛発生の原因を引き起こす主たる細胞です。そこで、赤ショウガエキスのマクロファージの遊走、PG 産生ならびに COX 阻害活性に及ぼす作用を調べました。

### 1) マクロファージの遊走抑制作用

さらにマクロファージと類似した単球の遊走に及ぼす作用を、TAXIScan (エフエクター細胞研究所) を用いて調べました。その結果、赤ショウガエキスはヒト末梢血から得た単球を、単球遊走因子 (MCP-1, 10 nM) で刺激した際の遊走を、濃度依存的に抑制しました (図 9, 10)。

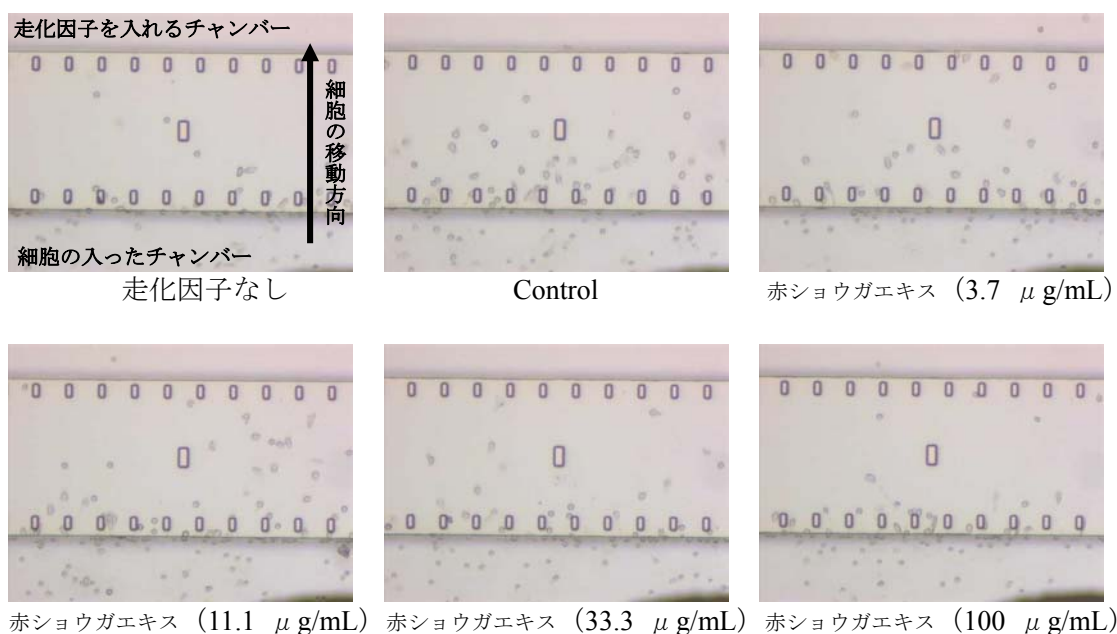


図 9. ヒト単球の TAXIScan チャンバー内での遊走の様子  
(写真内の不定形の粒が細胞)

【方法】ヘパリン採血したヒト末梢血を、デキストランおよび Lymphoprep 処理により、粗単球画分を得た。培地にサスペンドした粗単球画分に、CD13 および CD19 マイクロビーズを添加して、LD カラム (Myltenyi Biotec) に通液し、非吸着画分 (単球画分) を回収した。単球密度を  $2 \times 10^6$  個/mL になるように調製し、赤ショウガエキスを添加してインキュベートを行った (37°C, 1 時間)。その後、MCP-1 (10 nM) 刺激時の遊走を、TAXIScan (エフエクター細胞研究所) を用いて測定した。

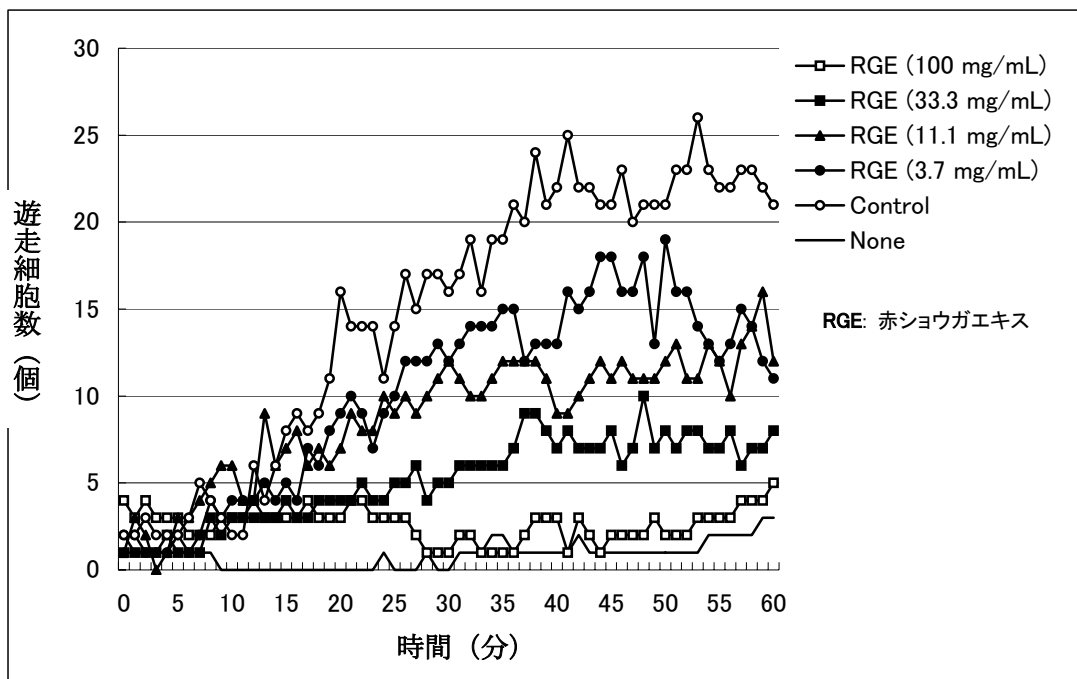


図 10. 赤ショウガエキスの MCP-1 誘発ヒト単球の遊走に及ぼす作用

## 2) マクロファージからのプロスタグランジン (PG) 産生抑制作用

培養したマクロファージ様細胞 (RAW264.7) を、大腸菌膜由来発熱物質であるリポポリサッカライド (LPS) で刺激した際の、PG 産生に及ぼす作用を検討しました。その結果、図 10 に示すように、RAW264.7 細胞からの PGE<sub>2</sub> 産生を、3 および 10  $\mu\text{g/mL}$  で有意に抑制しました。また、同濃度において、細胞毒性は認められませんでした。

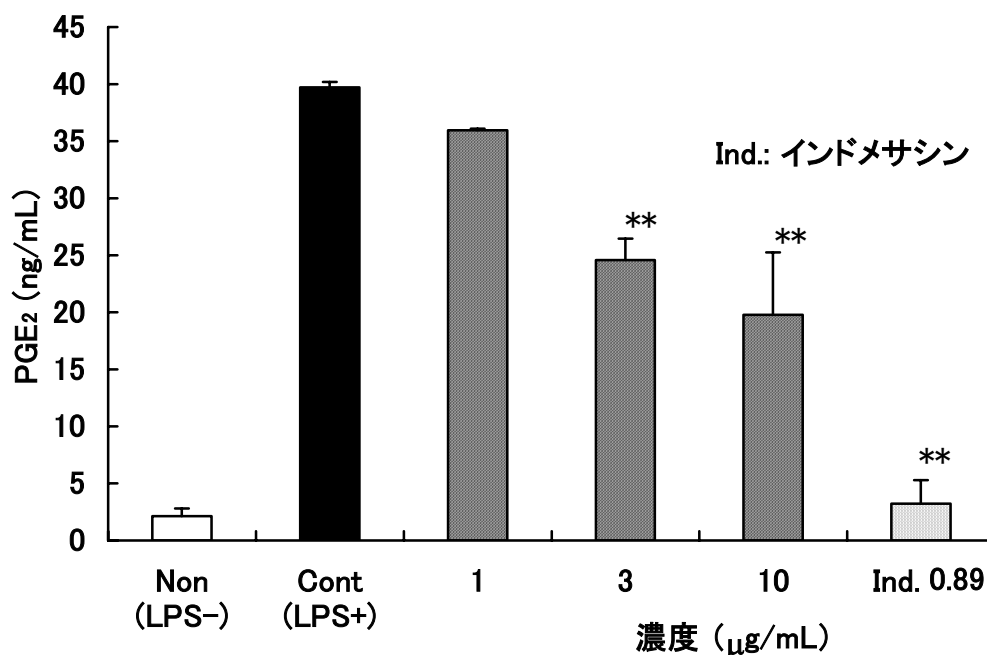


図 11. 赤ショウガエキスの LPS 刺激による RAW264.7 細胞からの PGE<sub>2</sub> 産生に及ぼす作用  
各値は平均値 (n=3) と標準誤差で示した。アスタリスクは、control との有意差  
\*\*:  $p < 0.01$  を示す。

【方法】 RAW264.7 細胞を 0.1 mM 非必須アミノ酸, 10% 牛胎児血清, ペニシリン (100 units/mL) およびストレプトマイシン (100  $\mu\text{g/mL}$ ) を含有する Minimum Essential Medium (MEM) 培地に、 $1 \times 10^6$  個/mL の濃度でサスペンドし、48 穴プレートに 200  $\mu\text{L}$  ずつ播種した。24 時間培養した後、培地を吸引除去し、無血清培地 (200  $\mu\text{L}$ ) で 3 回洗浄後、新たに無血清培地 (170  $\mu\text{L}$ ) を各ウェルに加えた。これに無血清培地で 200  $\mu\text{g/mL}$  に調製した LPS (*E. coli* serotype 0127: B8, Sigma) 溶液 (10  $\mu\text{L}$ ) および無血清培地に溶解したサンプル (20  $\mu\text{L}$ ) を添加した。20 時間培養した後、培養上清を回収して、PGE<sub>2</sub> 濃度を Prostaglandin E<sub>2</sub> EIA Kit monoclonal (Cayman Chemical Co.) を用いて測定した。

### 3) シクロオキシゲナーゼ (COX) -2 選択的阻害活性

次に、COX-1 および COX-2 に対する阻害活性を調べました。その結果、図 11 に示すように、赤ショウガエキスは COX-1 の酵素反応系において、1~10  $\mu\text{g/mL}$  で濃度依存的な PG 産生促進作用を示しました。一方、COX-2 の反応系においては、3 および 10  $\mu\text{g/mL}$  で PG 産生抑制作用を示しました。

赤ショウガエキスの COX-1 活性化様作用は、非常に興味深い結果です。Kim ら<sup>1)</sup> は、[6]-gingerol がマウス皮膚において、ホルボールエステル刺激時の COX-2 発現を抑制するが、COX-1 に対しては影響を与えないことを報告しています。また、Nurtjahja-Tjendraputra ら<sup>2)</sup> は、[6]-gingerol やその類縁化合物は、血小板凝集抑制作用を示すことを、すなわち COX-1 に対しては抑制的に作用すること報告しています。したがって、赤ショウガエキスの COX-1 活性化様作用に関与する成分は、gingerol 類以外の化合物と考えられます。赤ショウガエキスの COX-1 活性化による恒常的な PG 産生は、胃においては粘膜保護作用に寄与し、選択的 COX-2 阻害型非ステロイド性抗炎症薬のような、副作用の少ない植物抽出物になりうると考えられます。

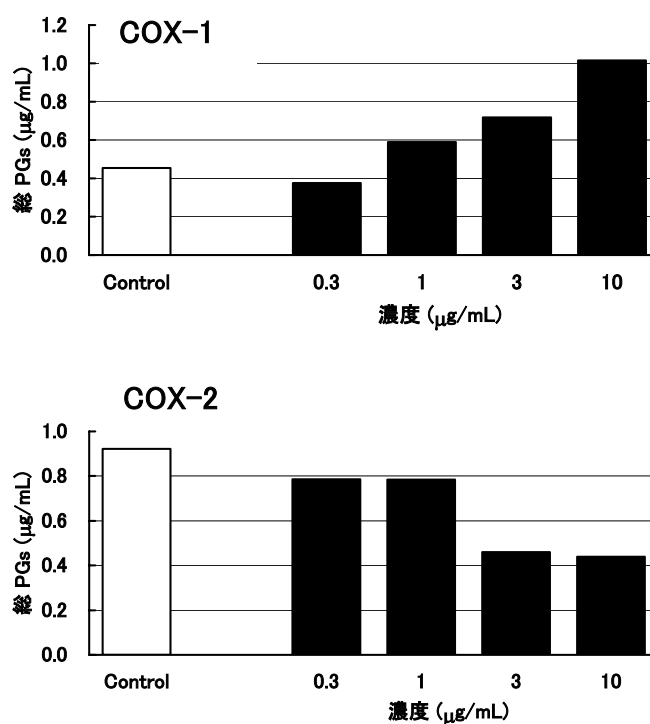


図 12. 赤ショウガエキスのシクロオキシゲナーゼ (COX) 阻害活性  
各カラムは 2 回の実験の平均値で示した。

- 1) Kim S. O., Kundu J. K., Shin Y. K., Park J. H., Cho M. H., Kim T. Y., Surh Y. [6]-Gingerol inhibits COX-2 expression by blocking the activation of p38 MAP kinase and NF- $\kappa$ B in phorbol ester-stimulated mouse skin *J. Oncogene*. **24**, 2558-2567 (2005).
- 2) Nurtjahja-Tjendraputra E., Ammit A. J., Roufogalis B. D., Tran V. H. Duke C. C. Effective anti-platelet and COX-1 enzyme inhibitors from pungent constituents of ginger. *Thromb. Res.*, **111**, 259-265 (2003).

【方法】市販のアッセイキット (COX Inhibitor Screening Assay Kit, Caymen Chemical Co.) を用いて測定した。COX-1 はヒツジ由来, COX-2 はヒト組み替え物を使用した。

#### 4) 赤ショウガエキスおよび含有成分の NO 産生抑制作用

マクロファージやパンススから産生される NO (一酸化窒素) が, 軟骨細胞に障害を与えることが明らかになってきました。そこで, RAW264.7 細胞を用い, LPS で刺激した際の NO 産生に及ぼす作用を検討しました。赤ショウガエキスは, 100  $\mu$ g/mL で約 50% の NO 産生抑制作用を示しました。含有成分では, gingerol 類の作用は弱く, [6]-shogaol および[6]-gingerdiols の作用が比較的強いことが分かりました。また, 赤ショウガから分離したタンニン分画 (タンニン含量: 5.8%) の活性を調べたところ, NO 産生の抑制が認められました。これらの結果から, 精油成分とタンニンの双方が, マクロファージの活性化を抑制しているものと考えられます。

表 1. 赤ショウガエキスおよび含有成分の NO 産生抑制作用

濃度 ( $\mu$ g/mL)	上段: 上清中 NO ( $\mu$ M), 平均値 $\pm$ SD						
	0 (LPS-)	0 (LPS+)	1	3	10	30	100
赤ショウガエキス	1.04 $\pm$ 0.20	4.11 $\pm$ 0.40	3.87 $\pm$ 0.34 (7.8)	3.84 $\pm$ 0.23 (8.8)	3.81 $\pm$ 0.30 (9.8)	3.59 $\pm$ 0.26 (16.9)	2.59 $\pm$ 0.29 (49.5)
[4]-gingerol	1.17 $\pm$ 0.18	4.77 $\pm$ 0.28	4.98 $\pm$ 0.22	5.10 $\pm$ 0.24	4.98 $\pm$ 0.22	5.03 $\pm$ 0.45	4.98 $\pm$ 0.26
[6]-gingerol	0.96 $\pm$ 0.14	3.21 $\pm$ 0.27	3.50 $\pm$ 0.26	3.66 $\pm$ 0.33	3.27 $\pm$ 0.26	3.11 $\pm$ 0.22 (4.3)	2.81 $\pm$ 0.47 (17.6)
[8]-gingerol	0.72 $\pm$ 0.18	4.34 $\pm$ 0.21	4.17 $\pm$ 0.27 (4.7)	4.06 $\pm$ 0.24 (7.7)	3.86 $\pm$ 0.32 (13.3)	3.59 $\pm$ 0.21 (20.7)	3.20 $\pm$ 0.17 (31.5)
[10]-gingerol	1.12 $\pm$ 0.43	4.20 $\pm$ 0.17	4.44 $\pm$ 0.27	4.32 $\pm$ 0.16	4.33 $\pm$ 0.50	4.28 $\pm$ 0.72	3.55 $\pm$ 0.08 (21.1)
[6]-shogaol	0.98 $\pm$ 0.17	3.56 $\pm$ 0.30	3.81 $\pm$ 0.29	3.60 $\pm$ 0.29	3.21 $\pm$ 0.31 (13.6)	2.79 $\pm$ 0.09 (29.8)	1.22 $\pm$ 0.04 (90.7)
3S,5S-[6]-gingerdiol	0.76 $\pm$ 0.12	3.57 $\pm$ 0.29	3.53 $\pm$ 0.19 (1.4)	3.50 $\pm$ 0.24 (2.5)	3.35 $\pm$ 0.14 (7.8)	2.98 $\pm$ 0.11 (21.0)	1.36 $\pm$ 0.13 (78.7)
3R,5S-[6]-gingerdiol	0.88 $\pm$ 0.11	3.71 $\pm$ 0.22	3.65 $\pm$ 0.41 (2.1)	3.64 $\pm$ 0.39 (2.5)	3.56 $\pm$ 0.35 (5.3)	3.43 $\pm$ 0.32 (9.9)	1.60 $\pm$ 0.11 (74.6)
[10]-shogaol	1.21 $\pm$ 0.18	3.26 $\pm$ 0.64	2.78 $\pm$ 0.10 (23.4)	2.88 $\pm$ 0.11 (18.5)	2.76 $\pm$ 0.10 (24.4)	2.68 $\pm$ 0.70 (28.3)	2.62 $\pm$ 0.71 (31.2)
タンニン分画 (5.8%含有)	1.12 $\pm$ 0.29	4.18 $\pm$ 0.31	4.29 $\pm$ 0.19	4.13 $\pm$ 0.37 (1.7)	3.97 $\pm$ 0.32 (6.9)	3.85 $\pm$ 0.39 (10.9)	3.10 $\pm$ 0.37 (35.4)

N=6

【方法】継代培養した RAW264.7 ( $10^6$  cells/mL) 細胞を, 48 穴プレートに 200  $\mu$ L ずつ播種した。24 時間後に培地を無血清培地に交換し, LPS (終濃度 20  $\mu$ M) およびサンプルを加えて 24 時間培養した。上清 (100  $\mu$ L) を回収し, グリース法により, NO 量を定量した。

以上の結果から、赤ショウガエキスの抗関節症作用機序には、①マクロファージの炎症部位への遊走阻害、②COX-2 阻害による PG 産生抑制さらに③NO 産生抑制が関与していることが判明しました。また、破骨細胞は、マクロファージに近い性質を併せ持つことから、赤ショウガエキスは④破骨細胞の機能にも、抑制的に働くことが考えられます。

### 関節炎の動態と赤ショウガエキスの作用点

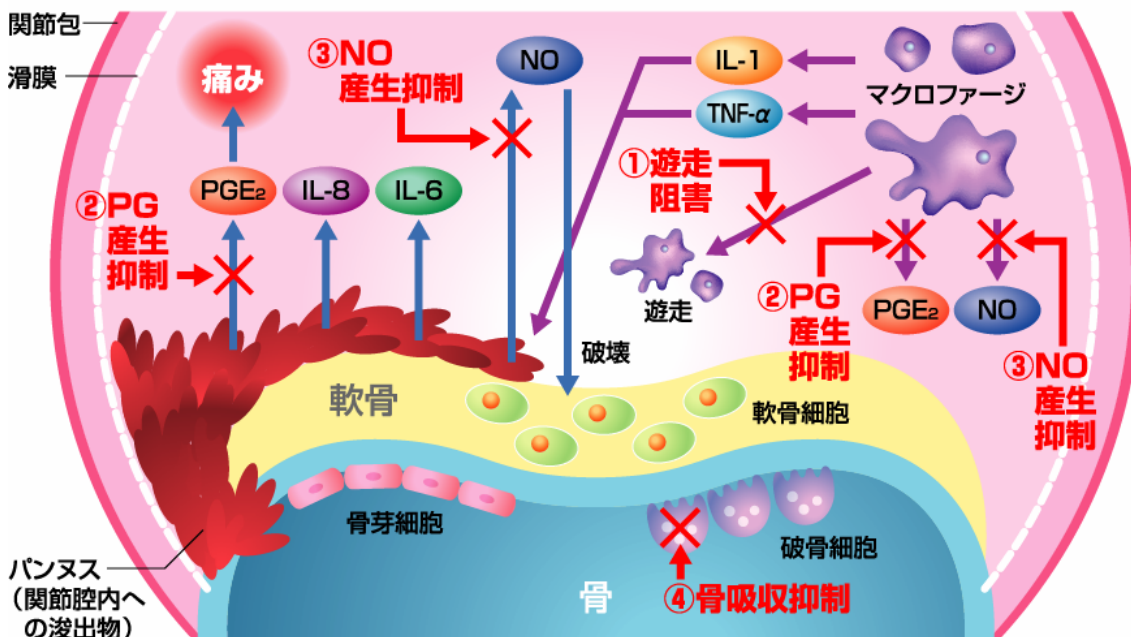


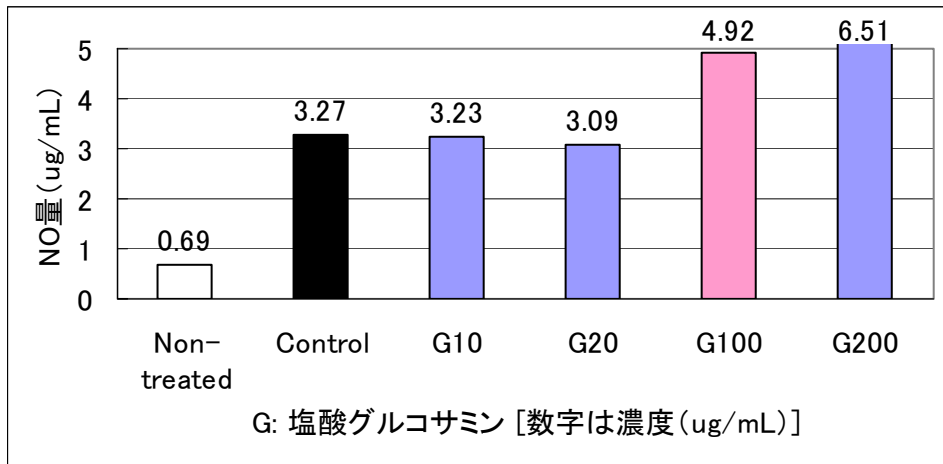
図 13. 関節症における赤ショウガエキスの作用点

以上の実験データの一部は、下記論文に掲載されています。

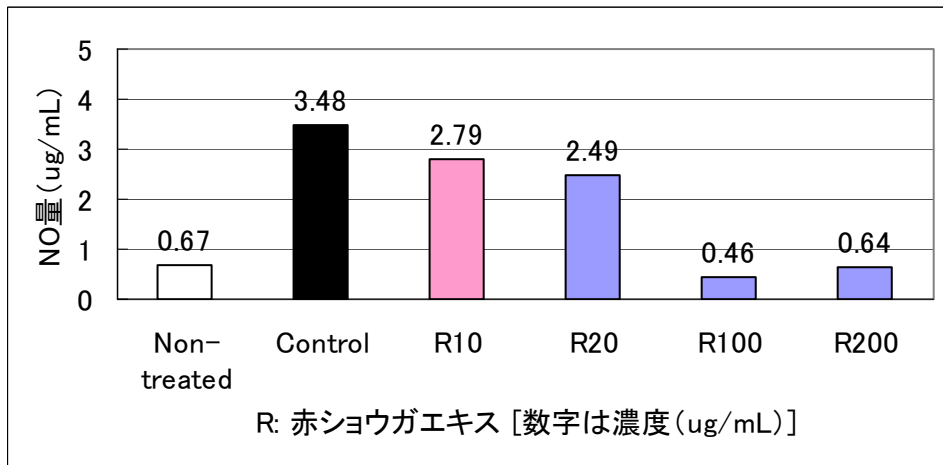
Shimoda H., Shan S.J., Tanaka J, Seki A, Seo J. W., Kasajima N., Tamura S, Ke Y., Murakami N. Anti-inflammatory properties of red ginger (*Zingiber officinale* var. *rubra*) extract and suppression of nitric oxide production by its constituents. *J. Med. Food* **13**, 1-7 (2010).

#### 5) 赤ショウガエキスとグルコサミンの NO 産生抑制における相乗作用

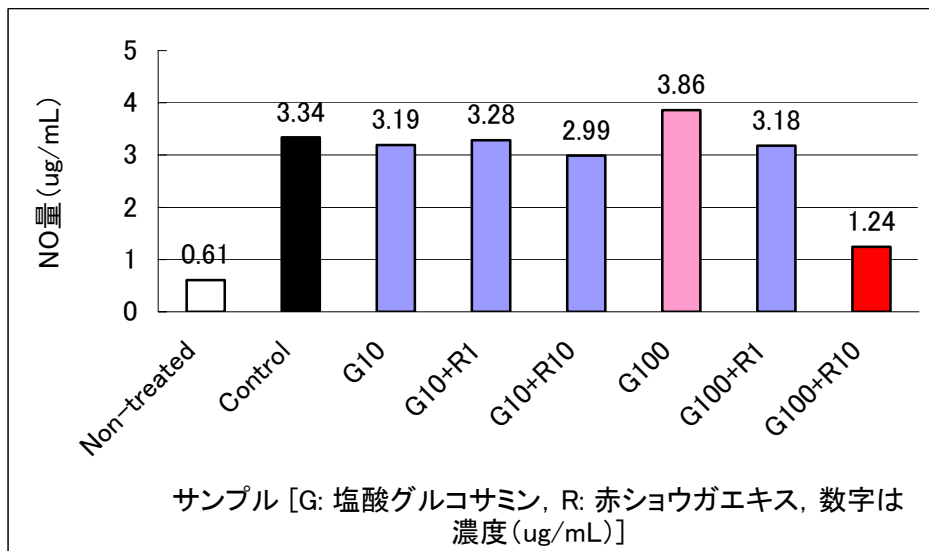
前述の NO 産生系において、赤ショウガエキスと塩酸グルコサミンを同時添加した時の作用を調べました。塩酸グルコサミンは、次ページの図 14 上に示すように 10 および 20  $\mu\text{g}/\text{mL}$  では、NO 産生に対して影響を及ぼさず、100 および 200  $\mu\text{g}/\text{mL}$  で NO 産生促進作用を示しました。一方、赤ショウガエキスは、10 ~200  $\mu\text{g}/\text{mL}$  で NO 産生抑制作用を示しました (図 14 中)。さらに、塩酸グルコサミン (100  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) と赤ショウガエキス (10  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) を共存させた際に、塩酸グルコサミン (100  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) あるいは赤ショウガエキス (10  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) 単独処理時と比較して、より強い NO 産生抑制作用が認められました。この結果より、一定の組み合わせ (塩酸グルコサミン : 赤ショウガエキス = 10 : 1) により、相乗的 NO 産生抑制作用がみられることが判明しました。



塩酸グルコサミン



赤ショウガエキス



塩酸グルコサミンおよび赤ショウガエキス共添加

図 14. グルコサミンと赤ショウガエキスの相乗作用

## 6) [6]-ショウガオールのアディポネクチン発現促進作用

関節炎とは別に、赤ショウガの含有成分である[6]-ショウガオールのアディポネクチン発現促進作用を明らかにしております（中部大学津田准教授）。アディポネクチンはアディポサイトカインの一種で、その多くが肥満によってその血中濃度が上昇するのに対し、アディポネクチンは糖尿病や肥満になるとその血中濃度が低下するという性質を有しています。またアディポネクチンの遺伝子発現は、転写レベルにおいて脂肪蓄積により脂肪組織で過分泌される TNF- $\alpha$ によって調節されています。つまりアディポネクチンと TNF- $\alpha$ は互いにその発現を抑制し合っています。糖尿病や肥満では、アディポネクチンの発現量が低下し、TNF- $\alpha$ の発現量が上昇しています。

脂肪細胞を[6]-ショウガオールで処理した後、TNF- $\alpha$ で細胞を刺激した結果、図15に示すように、アディポネクチンのmRNA発現量の増加が見られました。同様に、[6]-ショウガオールはTNF- $\alpha$ 未刺激下でもアディポネクチンの発現を促進しました。この結果より、赤ショウガ含有成分のメタボリックシンドロームに対する有効性が示唆されました。

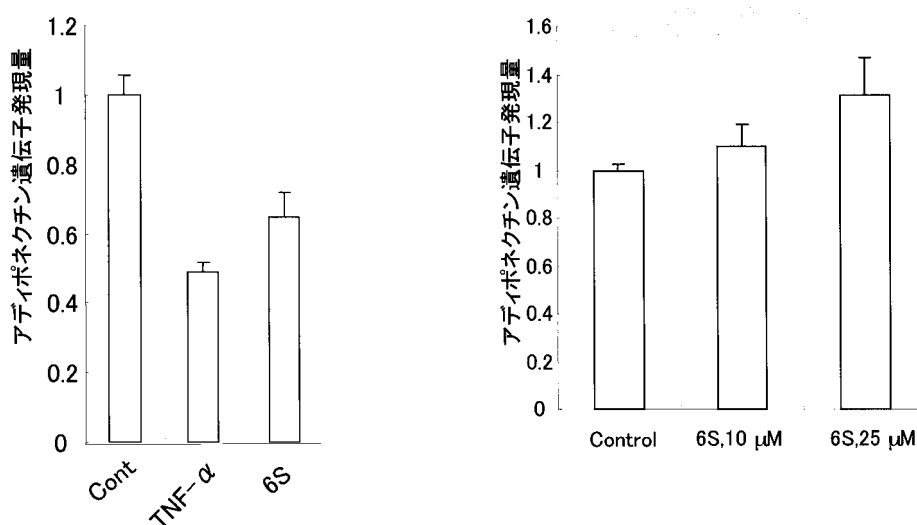


図 15. [6]-shogaol (6S) の 3T3-L1 脂肪細胞におけるアディポネクチン発現促進作用 左：TNF- $\alpha$ 刺激時，右：未刺激時

### 【方法】

脂肪細胞に分化させたマウス3T3-L1に、[6]-ショウガオールを0, 10, 25  $\mu$ Mとなるように添加し1時間培養した。次にマウスTNF- $\alpha$  (10 ng/mL) を添加して15時間培養した。培養終了後に細胞を回収し、常法に従ってRNAを抽出し、cDNA合成後にRT-PCRにより、アディポネクチン発現量を調べた。

#### 4. ヒトの血中炎症パラメーターに及ぼす作用

赤ショウガエキスを継続摂取した際の、ヒトの血中炎症パラメーターに及ぼす作用を調べました。社内男性ボランティア9名に対し、赤ショウガエキス(50 mg/日)を28日間自由摂取させ、摂取前後の血中パラメーターを比較しました。その結果、ヒアルロン酸、血小板およびC-反応性タンパク(CRP)の低下が認められました(表2)。とくに、ヒアルロン酸の低下は有意( $p<0.05$ )であり、摂取前に基準値(50 ng/mL)を越えていた被験者のヒアルロン酸値が、基準値以下に改善しました(図15)。ヒアルロン酸は、関節炎において関節腔で増殖する滑膜細胞から産生されるとともに、リウマチ患者の関節液中に高濃度で検出されます。これが、関節構成ユニットの破壊により血中に逸脱すると、血中濃度が上昇します。赤ショウガエキスの血中ヒアルロン酸低下作用は、関節障害の抑制を示唆するものと考えられます。

表2. 赤ショウガエキス(50 mg)継続(4週間)摂取前後の血中パラメーター比較

	摂取前	摂取後	基準値
総蛋白 (g/dL)	7.1±0.3	7.2±0.4	6.5~8.3
アルブミン (g/dL)	4.5±0.2	4.6±0.3	3.8~5.7
A/G 比	1.7±0.2	1.7±0.2	1.1~2.3
<b>ヒアルロン酸 (ng/mL)</b>	<b>53.1±30.1</b>	<b>34.8±16.5</b> $p<0.05$	<b>50 以下</b>
IgG (mg/dL)	1166±229	1135±231	870~1700
IgM (mg/dL)	79.4±24.4	79.7±26.8	33~190
MMP-3 (ng/mL)	88.5±23.0	91.2±22.1	36.9~121
<b>血小板 (<math>\times 10^4 / \mu\text{L}</math>)</b>	<b>23.4±4.7</b>	<b>19.5±5.9</b>	<b>13.1~36.2</b>
赤沈, 1h (mm)	4.9±2.3	5.1±2.4	1~7
赤沈, 2h (mm)	11.7±6.2	13.3±6.8	
<b>CRP (ng/mL)</b>	<b>927±1369</b>	<b>802±837</b>	<b>1500 以下</b>

平均値±標準偏差 (n=9)

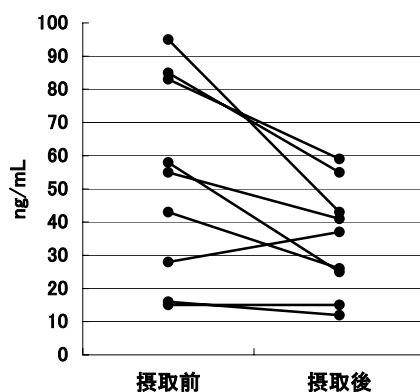


図16. 赤ショウガエキス摂取前後の血中ヒアルロン酸の変化

## 5. 赤ショウガエキスの安定性

### (1) 熱安定性

赤ショウガエキス（賦形剤未添加品）の熱安定性を検討した結果，[6]-gingerol については，100℃以上で精油分の揮散による減少がみられました。タンニンについては，80℃では若干減少がみられましたが，100℃ではタンニン成分の重合によると思われる含量の上昇と着色（赤褐色）がみられました。

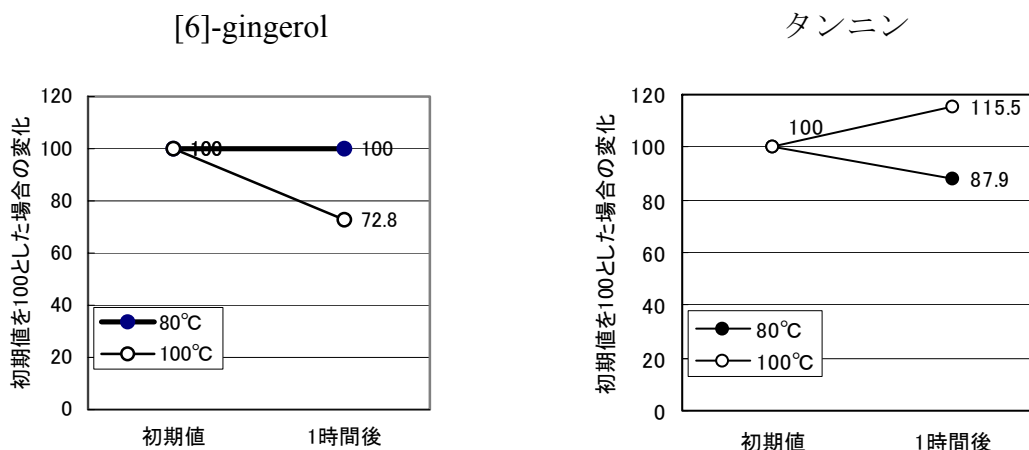


図 17. 赤ショウガエキスの熱安定性

また，赤ショウガエキス-P の 0.01%水溶液を作製し，液剤の殺菌に用いられる条件（85℃または 121℃で 15 分）で加熱し，成分の変化を調べました。下図のように，いずれの条件においても，[6]-gingerol，タンニンともに安定であることが分かりました。

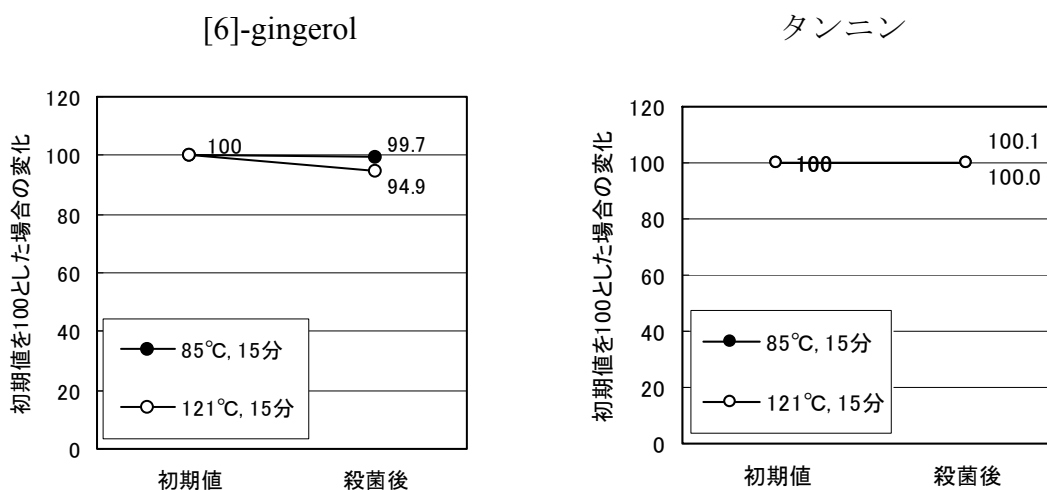


図 18. 赤ショウガエキス-P の加熱殺菌における安定性安定性

## (2) pH 安定性

各種pHに調製した赤ショウガエキス-Pの0.01%または0.1%水溶液を作製し、遮光下、4℃で3日間保存後、[6]-gingerol およびタンニン含量を測定しました。その結果、[6]-gingerol、タンニンともに、pH3~8において安定であることが分かりました。

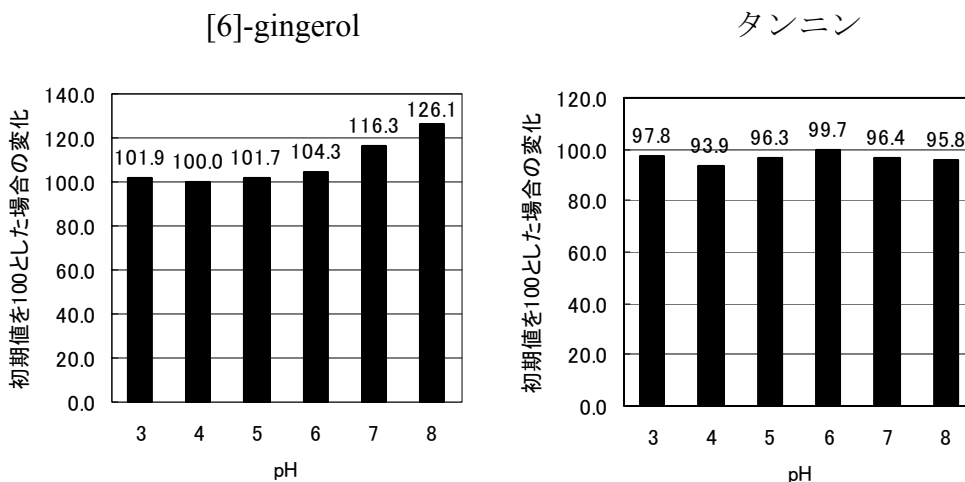


図 19. 赤ショウガエキス-P の pH 安定性

## (3) 光安定性

赤ショウガエキス-LC について、蛍光灯光下で1ヶ月放置した際の[6]-gingerolの安定性を調べました。その結果、[6]-gingerolの減少はほとんどみられませんでした。

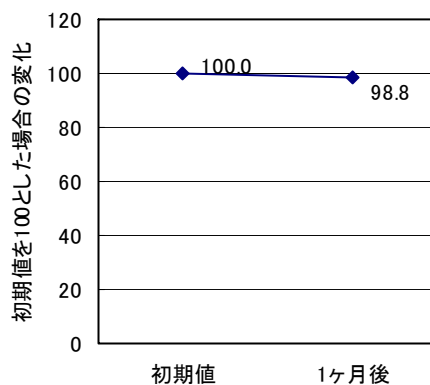


図 20. 赤ショウガエキス-LC の光安定性

#### (4) 保存安定性

赤ショウガエキス（賦形剤未添加品）について、室温での保存安定性を調べており、現在 8 ヶ月目で、[6]-gingerol 含量にはほとんど減少はみられておりません。

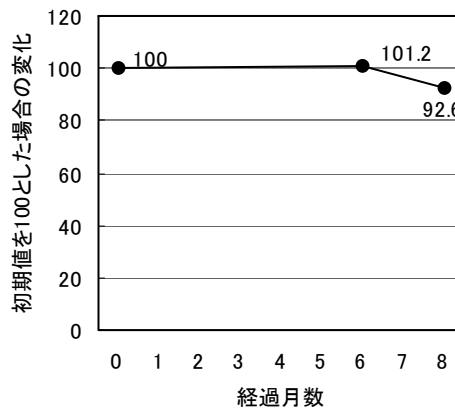


図 21. 赤ショウガエキス（賦形剤未添加品）の保存安定性

## 6. 赤ショウガエキス-P の栄養成分

分析項目	結果	注	分析方法
水分	5.4 g/100g		蒸留法
タンパク質	37.4 g/100g	1	ケルダール法
脂質	2.0 g/100g		ソックスレー抽出法
灰分	16.6 g/100g		直接灰化法
糖質	32.9 g/100g	2	
エネルギー	311 kcal/100g	3	修正アトウォーター法
食物繊維	5.7 g/100 未満		酵素重量法
ナトリウム	120 mg/100g		原子吸光光度法

注 1) 窒素・タンパク質換算係数：6.25

注 2) 計算式：100 - (水分+タンパク質+脂質+灰分+食物繊維)

注 3) エネルギー換算係数：タンパク質 4; 脂質 9; 糖質 4; 食物繊維 2

試験依頼先：ファルコライフサイエンス

試験成績書発行年月日：平成 18 年 4 月 26 日

報告書番号：第 REP03540 号

## 7. 赤ショウガエキスの安全性

### (1) 残留農薬

赤ショウガのエキス（賦形剤未添加品）とオイルについて、食品衛生法（厚生労働省）で残留基準値が定められた 33 農薬について調査しました。

	分析項目	結果	検出限界	方法
1	EPN	いずれも検出せず	0.5 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
2	EPTC	いずれも検出せず	0.1 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
3	アセフェート	いずれも検出せず	0.5 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
4	イプロジオン	いずれも検出せず	0.5 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
5	エトフェンプロックス	いずれも検出せず	0.1 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
6	エトリムホス	いずれも検出せず	0.1 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
7	カズサホス	いずれも検出せず	0.5 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
8	クロルピリホス	いずれも検出せず	0.05 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
9	ジエトフェンカルブ	いずれも検出せず	0.05 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
10	シハロトリン	いずれも検出せず	0.1 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
11	チオベンカルブ	いずれも検出せず	0.05 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
12	チオメトン	いずれも検出せず	0.5 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
13	トラロメトリン	いずれも検出せず	0.1 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
14	トリフルラリン	いずれも検出せず	0.02 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
15	トルクロホスメチル	いずれも検出せず	0.02 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
16	パラチオンメチル	いずれも検出せず	0.05 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
17	ピオレスメトリン	いずれも検出せず	0.1 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
18	ピリミホスメチル	いずれも検出せず	0.02 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
19	フェナリモル	いずれも検出せず	0.5 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
20	フェノプカルブ	いずれも検出せず	0.5 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
21	フェンバレレート	いずれも検出せず	0.05 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
22	フルシトリネート	いずれも検出せず	0.1 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
23	フルトラニル	いずれも検出せず	0.5 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
24	プロチオホス	いずれも検出せず	0.05 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
25	プロパモカルブ	いずれも検出せず	0.5 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
26	ベルメトリン	いずれも検出せず	0.1 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
27	ペンシクロン	いずれも検出せず	0.5 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
28	ボスカリド	いずれも検出せず	0.1 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
29	メチオカルブ	いずれも検出せず	0.1 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
30	メトリブジン	いずれも検出せず	0.1 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
31	レナシル	いずれも検出せず	0.1 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
32	ジクロルボス	いずれも検出せず	0.1 ppm	ガスクロマトグラフ-質量法
33	トリフルミゾール (代謝物を含む)	いずれも検出せず	0.05ppm	ガスクロマトグラフ-質量法

試験依頼先：株式会社キューサイ分析研究所

試験成績書発行年月日：平成 18 年 5 月 9 日

試験成績書発行番号：第 2006032326-01,02 号

### (2) 急性毒性試験 (LD<sub>50</sub>)

医薬品の単回投与毒性試験ガイドラインに従い、動物に負担のかからない許容最大量である 2000 mg/kg の赤ショウガエキスを、絶食下の ICR 系雌雄マウス（5 週齢）に経口投与し、14 日間飼育・観察を行いました。その結果、死亡例や体重推移の異常（対照群との比較）は認められず、試験終了後に行った剖検においても、臓器の肉眼的異常は認められませんでした。したがって、赤ショウ

ウガエキスのマウスにおける LD<sub>50</sub> 値（経口投与）は、雌雄ともに 2000 mg/kg 以上です。

### (3) 4 週間反復投与毒性試験

SD 系雄性ラットを用いて、28 日間の反復投与毒性試験を行いました。50, 150 および 500 mg/kg の投与量において、投与期間中に体重増加の抑制、一般状態の異常は認められませんでした。また、剖検時における臓器の肉眼的所見、重量および血液検査値に異常は認められませんでした。

### (4) 変異原性試験

Ames テストにより、突然変異の発生の有無を調べた結果、異常は認められませんでした。

## 8. 赤ショウガエキスの推奨摂取量

一日あたり赤ショウガエキス-P として、15～20 mg の使用をおすすめします。

## 9. 原生薬換算値

1 g の赤ショウガエキス-P は、約 44 g の生の赤ショウガに相当します。なお、一日あたりの推奨摂取量は、生の赤ショウガ 660～880 mg に相当します。

## 10. 赤ショウガエキスの応用例

	利用分野	訴求	剤形
食品	関節症対応食品	変形性関節症、リウマチをはじめとする関節症の症状緩和、等々	飲料（清涼飲料水、ドリンク等）、ハードおよびソフトカプセル、タブレット、キャンディー、チューインガム、グミ、クッキー、チョコレート、ウエハース、ゼリー等
化粧品	アンチエイジング化粧品		化粧水、ローション、パック、ボディジェル等

## 11. 包装形態

赤ショウガエキス-P（粉末、食品用途）、-WSP（水溶性粉末、食品用途）

1kg 内装：アルミ袋  
外装：ダンボール包装

赤ショウガエキス-PC（粉末、化粧品用途）、-WSPC（水溶性粉末、化粧品用途）

1kg 内装：アルミ袋  
外装：ダンボール包装

赤ショウガエキス-LC（水溶性液体、化粧品用途）

5kg 内装：キュービーテナー  
外装：ダンボール包装

## 12. 保存方法

高温多湿を避け、暗所に保管して下さい。

## 13. 表示例

### <食品>

#### 赤ショウガエキス-P, -WSP

表示例：赤ショウガエキス，シクロデキストリン  
赤ショウガ抽出物，シクロデキストリン

### <化粧品>

#### 赤ショウガエキス-PC

表示名称：申請中

INCI名：Zingiber Officinale (Ginger) Rhizome Extract  
Cyclodextrin

#### 赤ショウガエキス-WSPC

表示名称：申請中

INCI名：Cyclodextrin  
Zingiber Officinale (Ginger) Rhizome Extract

#### 赤ショウガエキス-LC

表示名称：申請中

INCI名：Butylene Glycol  
Water  
Zingiber Officinale (Ginger) Rhizome Extract

## 14. エコサート認証

赤ショウガエキス-PCはエコサート（フランスに拠点を置くオーガニック製品認証団体です。認定を継続するには一年に一度の年次検査を受ける必要があり、オーガニック認証団体の世界基準とされています）に認証されています。

## 製品規格書

## 製品名

**赤ショウガエキス-P**

## 食品添加物製剤

本品は、ショウガ科赤ショウガ (*Zingiber officinale* var. *Rubra*) の根茎から含水エタノールで抽出して得られた粉末である。本品は定量するとき、[6]-gingerolを6.0%以上、タンニン を1.5%以上含む。さらに、3*R*,5*S*-[6]-gingerdiolのピークを認める。

<u>性 状</u>	淡黄色～黄褐色の粉末で、特有なにおいと辛味を有する。	
<u>[6]-gingerol および [6]-shogaol 含量</u>	6.0 % 以上	(HPLC)
<u>タンニン含量</u> (プロシアニジン B <sub>2</sub> 換算)	1.5 % 以上	(バニリン・塩酸試液法)
<u>3<i>R</i>,5<i>S</i>-[6]-gingerdiol 定性</u>	ピークを認める	(HPLC)
<u>乾燥減量</u>	10.0 % 以下	(衛生試験法, 1g, 105°C, 2時間)
<u>純度試験</u>		
(1) 重金属	30 ppm 以下	(食品添加物公定書, 一般試験法, 重金属試験法)
(2) ヒ素	1 ppm 以下	(食品衛生検査指針, ヒ素試験法)
<u>一般生菌数</u>	3×10 <sup>3</sup> 個 / g 以下	(衛生試験法, 標準寒天培地)
<u>真菌数</u>	1×10 <sup>3</sup> 個 / g 以下	(衛生試験法, ポテトデキストロース寒天培地, クロラムフェニコール添加)
<u>大腸菌群</u>	陰性	(衛生試験法, BGLG 培地)

<u>組 成</u>	<u>成 分</u>	<u>含有量</u>
	赤ショウガ抽出物	50 %
	シクロデキストリン	50 %
	合 計	100 %

## 製品規格書

## 製品名

**赤ショウガエキス-WSP**

## 食品添加物製剤

本品は、ショウガ科赤ショウガ (*Zingiber officinale* var. *Rubra*) の根茎から含水エタノールで抽出して得られた粉末である。本品は定量するとき、[6]-gingerolを3%以上、タンニンを含む。さらに、3*R*,5*S*-[6]-gingerdiolのピークを認める。本品は水溶性である。

性状 黄白色の粉末で、わずかに特有なにおいと辛味を有する。

<u>[6]-gingerol</u> および <u>[6]-shogaol</u> 含量	3.0 % 以上	(HPLC)
<u>タンニン</u> 含量 (プロシアニジン B <sub>2</sub> 換算)	0.5 % 以上	(バニリン・塩酸試液法)
<u>3<i>R</i>,5<i>S</i>-[6]-gingerdiol</u> 定性	ピークを認める	(HPLC)
<u>乾燥減量</u>	10.0 % 以下	(衛生試験法, 1g, 105°C, 2時間)
<u>純度試験</u>		
(1) 重金属	20 ppm 以下	(食品添加物公定書, 一般試験法, 重金属試験法)
(2) ヒ素	1 ppm 以下	(食品衛生検査指針, ヒ素試験法)
<u>一般生菌数</u>	3×10 <sup>3</sup> 個 / g 以下	(衛生試験法, 標準寒天培地)
<u>真菌数</u>	1×10 <sup>3</sup> 個 / g 以下	(衛生試験法, ポテトデキストロース 寒天培地, クロラムフェニコール添加)
<u>大腸菌群</u>	陰性	(衛生試験法, BGLG 培地)

組成

成分	含有量
赤ショウガ抽出物	33 %
シクロデキストリン	67 %
合計	100 %

## 製品規格書

## 製品名

**赤ショウガエキス-PC**

## 化粧品

本品は、ショウガ科赤ショウガ (*Zingiber officinale* var. *Rubra*) の根茎から含水エタノールで抽出して得られた粉末である。本品は定量するとき、[6]-gingerolを6.0%以上、タンニン を1.5%以上含む。さらに、3*R*,5*S*-[6]-gingerdiolのピークを認める。

性 状 淡黄色～黄褐色の粉末で、特有なにおいと辛味を有する。

<u>[6]-gingerol および [6]-shogaol 含量</u>	6.0 % 以上	(HPLC)
<u>タンニン含量</u> (プロシアニジン B <sub>2</sub> 換算)	1.5 % 以上	(バニリン・塩酸試液法)
<u>3<i>R</i>,5<i>S</i>-[6]-gingerdiol 定性</u>	ピークを認める	(HPLC)
<u>乾燥減量</u>	10.0 % 以下	(衛生試験法, 1g, 105℃, 2 時間)
<u>純度試験</u>		
(1) 重金属	30 ppm 以下	(第 2 法)
(2) ヒ素	1 ppm 以下	(第 3 法)
<u>一般生菌数</u>	1×10 <sup>2</sup> 個 / g 以下	(衛生試験法, 標準寒天培地)
<u>真菌数</u>	1×10 <sup>2</sup> 個 / g 以下	(衛生試験法, ポテトデキストロース 寒天培地, クロラムフェニコール添加)
<u>大腸菌群</u>	陰性	(衛生試験法, BGLG 培地)

<u>組 成</u>	<u>成 分</u>	<u>含有量</u>
	赤ショウガ抽出物	50 %
	シクロデキストリン	50 %
	合 計	100 %

この規格及び試験方法において、別に規定するものの他は、外原規通則及び一般試験法を準用するものとする。

## 製品規格書

## 製品名

**赤ショウガエキス-WSPC**

## 化粧品

本品は、ショウガ科赤ショウガ (*Zingiber officinale* var. *Rubra*) の根茎から含水エタノールで抽出して得られた水溶性粉末である。本品は定量するとき、[6]-gingerolを3%以上、タンニン<sub>2</sub>を0.5%以上含む。さらに、3*R*,5*S*-[6]-gingerdiolのピークを認める。

性状 黄白色の粉末で、わずかに特有なにおいと辛味を有する。

<u>[6]-gingerol および [6]-shogaol 含量</u>	3.0 % 以上	(HPLC)
<u>タンニン含量</u> (プロシアニジン B <sub>2</sub> 換算)	0.5 % 以上	(バニリン・塩酸試液法)
<u>3<i>R</i>,5<i>S</i>-[6]-gingerdiol 定性</u>	ピークを認める	(HPLC)
<u>乾燥減量</u>	10.0 % 以下	(衛生試験法, 1g, 105°C, 2時間)
<u>純度試験</u>		
(1) 重金属	20 ppm 以下	(第2法)
(2) ヒ素	1 ppm 以下	(第3法)
<u>一般生菌数</u>	1×10 <sup>2</sup> 個 / g 以下	(衛生試験法, 標準寒天培地)
<u>真菌数</u>	1×10 <sup>2</sup> 個 / g 以下	(衛生試験法, ポテトデキストロース寒天培地, クロラムフェニコール添加)
<u>大腸菌群</u>	陰性	(衛生試験法, BGLG 培地)

<u>組成</u>	<u>成分</u>	<u>含有量</u>
	シクロデキストリン	67 %
	赤ショウガ抽出物	33 %
	合計	100 %

この規格及び試験方法において、別に規定するものの他は、外原規通則及び一般試験法を準用するものとする。

## 製品規格書

## 製品名

**赤ショウガエキス-LC**

## 化粧品

本品は、ショウガ科赤ショウガ (*Zingiber officinale* var. *Rubra*) の根茎から含水エタノールで抽出した抽出物を、含水1,3-ブチレングリコール (BG) に溶解して得られた水溶性液体である。本品は定量するとき、[6]-gingerolを 0.1%以上、タンニンを0.01%以上含む。さらに、3*R*,5*S*-[6]-gingerdiolのピークを認める。

性状 橙色～褐色の液体で、特有なにおいを有する。

[6]-gingerol 含量 0.1 % 以上 (HPLC)

タンニン含量 0.01 % 以上 (バニリン・塩酸試液法)

3*R*,5*S*-[6]-gingerdiol 定性 ピークを認める (HPLC)

純度試験

(1) 重金属 10 ppm 以下 (第2法)

(2) ヒ素 1 ppm 以下 (第3法)

一般生菌数  $1 \times 10^2$  個 / g 以下 (衛生試験法, 標準寒天培地)

真菌数  $1 \times 10^2$  個 / g 以下 (衛生試験法, ポテトデキストロース寒天培地, クロラムフェニコール添加)

大腸菌群 陰性 (衛生試験法, BGLG 培地)

組成

成分	含有量
BG	70 %
水	29 %
赤ショウガ抽出物	1 %
合計	100 %

この規格及び試験方法において、別に規定するものの他は、外原規通則及び一般試験法を準用するものとする。

## 商品企画からOEM生産まで お気軽に、ご相談ください。

オリザ油化は、健康に役立つ機能性をもつ  
食品素材の開発をめざしています。  
多品種の機能性食品素材を生産し、多くの  
食品情報を有しております。  
お気軽にお問い合わせください。

製造発売元：オリザ油化株式会社  
〒493-8001 愛知県一宮市北方町沼田 1 番地  
TEL(0586)86-5141(代表) FAX(0586)86-6191  
URL/<http://www.oryza.co.jp/>  
E-mail: [info@oryza.co.jp](mailto:info@oryza.co.jp)

東京営業所

〒101-0041 東京都千代田区神田須田町 1-24-10 大東京ビル 5F  
TEL (03)5209-9150 FAX (03)5209-9151 E-mail: [Tokyo@oryza.co.jp](mailto:Tokyo@oryza.co.jp)



\* 本資料は、学術的なデータ等に基づき作成しておりますが、当該製品を配合した消費者向け製品への表現については、健康増進法や薬事法の関連法規に従うようご注意ください。

- \* 本書の無断複写、及び流用は、著作権法上の例外を除き、禁じられています。
- \* 本カタログに記載された内容は、都合により変更させていただくことがあります。
- \* 今回の改訂箇所
  - p. 14 論文およびグルコサミンとの相乗作用
  - p. 16 [6]-ショウガオールのアディポネクチン発現促進作用
  - p. 23 INCI 名収載, エコサート認証

制定日 2006年 5月 15日

改定日 2010年 2月 18日