(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年1月18日(18.01.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/012262 A1

(51) 国際特許分類:
A61K 36/48 (2006.01)　*A61P 3/04* (2006.01)
A23D 9/00 (2006.01)　*A61P 3/06* (2006.01)
A23L 33/11 (2016.01)　*A61P 3/10* (2006.01)
A23L 33/115 (2016.01)　*A61P 9/12* (2006.01)
A61P 3/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/023332

(22) 国際出願日：　2017年6月26日(26.06.2017)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

(30) 優先権データ：
特願 2016-138507　2016年7月13日(13.07.2016)　JP

(71) 出願人: 株式会社Ｊ－オイルミルズ(**J-OIL MILLS, INC.**) [JP/JP]; 〒1040044 東京都中央区明石町８番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 松本　尚二(**MATSUMOTO Shoji**); 〒1040044 東京都中央区明石町８番１号株式会社Ｊ－オイルミルズ内 Tokyo (JP). 西村 紗希(**NISHIMURA Saki**); 〒1040044 東京都中央区明石町８番１号株式会社Ｊ－オイルミルズ内 Tokyo (JP). 境野 眞善(**SAKAINO Masayoshi**); 〒1040044 東京都中央区明石町８番１号株式会社Ｊ－オイルミルズ内 Tokyo (JP). 山下 貴稔(**YAMASHITA Takatoshi**); 〒1040044 東京都中央区明石町８番１号株式会社Ｊ－オイルミルズ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 中嶋　伸介(**NAKAJIMA Shinsuke**); 〒1010032 東京都千代田区岩本町２丁目１０－５－６０５中嶋弁理士事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) **Title:** METABOLIC SYNDROME INHIBITOR

(54) 発明の名称： メタボリックシンドローム抑制剤

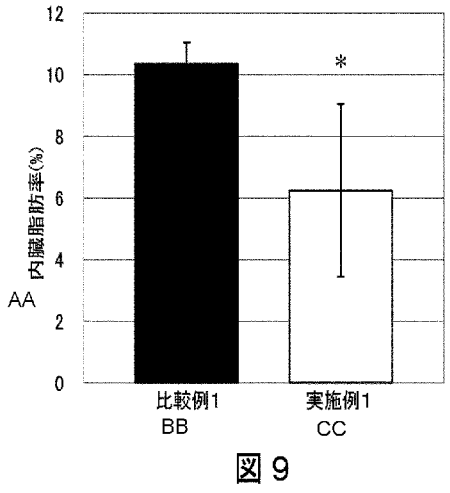


図９

AA　Visceral fat rate (%)
BB　Comparative Example 1
CC　Example 1

(57) **Abstract:** [Problem] To provide a metabolic syndrome inhibitor which can inhibit the accumulation of visceral fat and body fat to thereby ameliorate or prevent metabolic syndrome. [Solution] The metabolic syndrome inhibitor according to the present invention comprises soybean hypocotyl oil as an active ingredient. In particular, the metabolic syndrome inhibitor serves as a body fat accumulation inhibitor and/or a blood triglyceride level rise inhibitor. In particular, the body fat accumulation inhibitor serves as a visceral fat accumulation inhibitor.

(57) 要約：【課題】内臓脂肪や体脂肪の蓄積を抑制することによりメタボリックシンドロームを改善又は予防することの可能なメタボリックシンドローム抑制剤である。【解決手段】本発明のメタボリックシンドローム抑制剤は、大豆胚軸油を有効成分として含む。メタボリックシンドローム抑制剤は、特に体脂肪蓄積抑制剤及び／又は血中中性脂肪上昇抑制剤である。体脂肪蓄積抑制は、特に内臓脂肪蓄積抑制剤である。

WO 2018/012262 A1

［続葉有］

ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

規則4.17に規定する申立て：
一　発明者である旨の申立て（規則 4.17(iv)）

添付公開書類：
一　国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： メタボリックシンドローム抑制剤

技術分野

[0001] 本発明は、メタボリックシンドローム抑制剤に関し、より詳細には大豆胚軸油を有効成分とするメタボリックシンドローム抑制剤に関する。

背景技術

[0002] 食材の変化やその摂取過多による脂質エネルギー摂取比率の増大と運動不足になりがちな生活による摂取エネルギーの消費減少とがあいまって、体脂肪が必要以上に蓄積したいわゆる肥満の人数が増大している。体脂肪には、皮膚の下に蓄積される皮下脂肪、及び腸や腹腔内の内臓の周囲に蓄積される内臓脂肪がある。内臓脂肪が過度に蓄積し、高血圧、糖尿病、脂質異常症等の生活習慣病が複合的に発症すると、メタボリックシンドロームと診断される。

[0003] 現在のメタボリックシンドロームの診断基準は、

（ｉ）腹囲が基準値（男性８５ｃｍ、女性９０ｃｍ）を超える内臓脂肪型肥満であって、

かつ、

（ｉｉ）以下の異常：

（１）中性脂肪値が１５０ｍｇ／ｄＬ以上、及び／又はＨＤＬ－コレステロール値が４０ｍｇ／ｄＬ未満、

（２）収縮期血圧が１３０ｍｍＨｇ以上、及び／又は拡張期血圧が８５ｍｍＨｇ以上、並びに

（３）空腹時血糖が１１０ｍｇ／ｄＬ以上

の少なくとも二つが当てはまることである。

[0004] メタボリックシンドロームの罹患者は、動脈硬化が進行しやすく、その結果、心筋梗塞や脳梗塞のような重篤な疾患にかかり易い。これらの疾患を予防する観点から、メタボリックシンドロームの予防及び解消が重要である。

[0005] メタボリックシンドロームの予防に際しては、一般に、運動不足を解消するとともに、脂質エネルギー摂取比率を下げるような食生活の改善、例えばダイエット、脂肪の少ない食品の摂取や脂肪をなるべく使わない調理方法に注意が向けられる。

[0006] 生活習慣を是正するのではなく、安全な体脂肪低減剤を経口摂取することにより、体脂肪を低減することも提案されている。例えば、ジオキサビシクロ〔３．３．０〕オクタン誘導体（特許文献１）、茶カテキン（特許文献２）、カテキン及びカカオポリフェノール（特許文献３）、アスパラガス抽出物（特許文献４）等を有効成分として含む体脂肪低減剤や体脂肪燃焼剤が提案されている。

[0007] 植物ステロール類は、消化管でのコレステロールの吸収を阻害し、血中コレステロール濃度低下作用を示すことが知られている。コレステロールは、胆汁酸とミセルを形成して可溶化した後、小腸上皮細胞に取り込まれる。植物ステロール類もまた、同様に胆汁酸とミセルを形成する。ステロールのミセルへの溶解には限界があるため、共存した植物ステロールがコレステロールのミセル形成を競合的に阻害する（非特許文献１及び２）。この作用機序を利用して、植物ステロール類を体内コレステロール低減化剤として使用することが提案されている。例えば、特許文献５には、ジグリセリド又はジグリセリドと植物性ステロール類を有効成分とするコレステロール合成阻害薬抵抗性高脂血症患者における脂質代謝改善剤が開示されている。特許文献６には、胚芽濃度が１５重量％以上占める大豆原料から得られる油脂を有効成分として含有する体内コレステロール低減化剤が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開２０００－３０９５３３

特許文献2：特開２００５－０９５１８６

特許文献3：特開２０１２－１７１９１６

特許文献4：特開２００７－５５９５１

特許文献5：特開２０１５－１５４２５

特許文献6：ＷＯ０１／０３２０３２

非特許文献

[0009] 非特許文献1：日本食品分析センター、「植物ステロールについて」、Ｖｏｌ．２　Ｎｏ．５７　Ｎｏｖ．　２００６

非特許文献2：石崎等、「ラットにおける大豆胚芽由来ステロールと大豆ステロールのコレステロール上昇抑制効果の比較」、日本栄養・食糧学会誌、Ｖｏｌ．５８、（２００５）Ｎｏ．１、ｐ１１－１６

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 本発明の目的は、上記従来技術と同様に、経口摂取によってメタボリックシンドロームを抑制することの可能なメタボリックシンドローム抑制剤を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明者等は、大豆胚軸油には、体脂肪、特に内臓脂肪の蓄積を抑制する作用と血中中性脂肪上昇抑制作用があり、したがって、メタボリックシンドロームの抑制に使用できることを発見し、本発明を完成させた。すなわち、本発明は、大豆胚軸油を有効成分として含むメタボリックシンドローム抑制剤を提供する。本発明と特許文献６の発明とは、大豆胚軸油を有効成分とする点で共通する。しかし、特許文献６の発明の用途は、体内コレステロール濃度の低減化である。上記した体内コレステロール低減の作用機序が、自ずと体脂肪や内臓脂肪の蓄積抑制や血中中性脂肪の上昇抑制につながるわけでない。したがって、体内コレステロール低下作用を述べただけの特許文献６は、本願発明の用途であるメタボリックシンドローム抑制剤を教示していない。

[0012] 前記メタボリックシンドローム抑制剤は、特に体脂肪蓄積抑制剤及び／又は血中中性脂肪上昇抑制剤である。

[0013] 前記体脂肪蓄積抑制剤は、特に内臓脂肪蓄積抑制剤である。

[0014] 前記メタボリックシンドローム抑制剤は、前記大豆胚軸油を１～１００重量％含有することが好ましい。

[0015] 本発明は、また、前記メタボリックシンドローム抑制剤を含有するメタボリックシンドローム抑制用油脂組成物を提供する。

[0016] 本発明は、また、前記メタボリックシンドローム抑制剤を含有する、又は該抑制剤を用いて調理された、メタボリックシンドローム抑制用食品を提供する。

[0017] 本発明は、また、メタボリックシンドローム抑制剤の製造方法であって、大豆胚軸油を有効成分として添加することを含む、前記メタボリックシンドローム抑制剤の製造方法を提供する。

[0018] 本発明は、また、大豆胚軸油を有効成分として含むメタボリックシンドローム抑制剤を食材に添加して調理することからなる、メタボリックシンドローム抑制用食品の製造方法を提供する。

発明の効果

[0019] 大豆胚軸油を有効成分とする本発明のメタボリックシンドローム抑制剤によれば、体脂肪蓄積抑制剤（特に、内臓脂肪蓄積抑制剤）及び／又は血中中性脂肪上昇抑制剤としての効能を発揮し、その結果として、メタボリックシンドロームの改善又は予防が可能になる。大豆胚軸油は血中コレステロール低下作用を有することが知られている。本発明のメタボリックシンドローム抑制剤は、内臓脂肪型肥満症と、血中のコレステロール及び／又は中性脂肪と関連する脂質異常症とを同時に改善又は防止する点で、従来のメタボリックシンドローム抑制剤よりも優れる。本発明のメタボリックシンドローム抑制剤は、メタボリックシンドロームの進行によって発症する疾患、例えば動脈硬化症、糖尿病性網膜症、糖尿病性壊疽、糖尿病性腎症、腎不全、腎硬化症、尿毒症、狭心症、心筋梗塞、脳卒中、脳梗塞等の予防が大いに期待できる。

[0020] 本発明のメタボリックシンドローム抑制剤によれば、ヒトに食事制限を要

求しなくてよい。特に、油脂は、ヒトの味覚を刺激する食材であることから、脂質エネルギーの削減のために食品中の油脂を制限すると、ヒトの食生活を味気なくさせる。一方、本発明のメタボリックシンドローム抑制剤は、油脂を有効成分とするため、ヒトの食生活を豊かに維持しながら、メタボリックシンドロームの抑制が可能となる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明に従って大豆胚軸油混合油を配合した食品（飼料）のマウスへの摂餌量を、大豆油配合飼料と比較した図である。試験期間中の飼料摂餌量は、比較例１の大豆油配合飼料摂取群よりも、実施例１の大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群の方が多かった。

[図2]図１の２群において、体重上昇抑制効果、すなわち体脂肪蓄積抑制効果を示す図である。実施例１の大豆胚軸油混合油配合飼料の摂取によって体重上昇が有意に抑制された。

[図3]図１及び２から飼料効率（＝体重増加量／摂餌量）を求めた図である。飼料効率は、実施例１の大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群の方が低かった。摂餌量は試験油群の方が多いことから、同量の摂餌量でも体重増加し難いといえる。

[図4]図１の２群の解剖時の腸管膜脂肪重量を示す図である。実施例１の大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群の腸管膜脂肪は、比較例１の大豆油配合飼料群よりも約５０％減少している。

[図5]図１の２群の解剖時の精巣上体脂肪重量を示す図である。実施例１の大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群の精巣上体脂肪重量は、比較例１の大豆油配合飼料群よりも約３７％減少している。

[図6]図１の２群の解剖時の腎周囲脂肪重量を示す図である。実施例１の大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群の腎周囲脂肪重量は、比較例１の大豆油配合飼料群よりも約６０％減少している。

[図7]図１の２群の解剖時の後腹壁脂肪重量を示す図である。実施例１の大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群の後腹壁脂肪重量は、比較例１の大豆油配合飼

料群よりも約３４％減少している。

[図8]図４～７から内臓脂肪重量（上記脂肪４部位の合計）を求めた図である。実施例１の大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群の内臓脂肪重量は、比較例１の大豆油配合飼料群よりも約３９％減少している。

[図9]図２及び図８から内臓脂肪率（＝内臓脂肪重量／体重）を求めた図である。実施例１の大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群の内臓脂肪率は、大豆油配合飼料群よりも有意に減少することが判明した。

[図10]図１の２群の解剖時の肝臓重量を示す図である。実施例１の大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群と比較例１の大豆油配合飼料摂取群とで肝臓重量に有意な差はなかった。

[図11]図２及び図１０から肝臓比率（＝肝臓重量／体重）を求めた図である。実施例１の大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群と比較例１の大豆油配合飼料摂取群とで肝臓比率に差はなかった。

[図12]図１の２群の解剖時の大腿筋重量を示す図である。大腿筋重量は、実施例１の大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群の方が比較例１の大豆油配合飼料摂取群よりも有意に高かった。

[図13]図２及び図１２から筋肉率（＝大腿筋重量／体重）を求めた図である。筋肉率は、実施例１の大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群の方が比較例１の大豆油配合飼料摂取群よりも有意に高かった。

[図14]図１の２群の飼育期間中の血中中性脂肪（ＴＧ）の測定値を示す。実施例１の大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群（－×－）のＴＧは、比較例１の大豆油配合飼料摂取群（－▲－）と比べて低く推移した。

[図15]細胞試験において、対照群（ＤＭＳＯ）の脂肪滴面積値に対する不鹸化物群及びアベナステロール群の脂肪滴面積値の相対値の結果を示す図である。不鹸化物群及びアベナステロール群は、対照群と比較して、脂肪細胞への脂肪蓄積を有意に抑制した。

発明を実施するための形態

[0022] 本発明のメタボリックシンドローム抑制剤（以下、本発明の抑制剤という

）は、有効成分として大豆胚軸油を含む。大豆種子（丸大豆）は、子葉（約９０重量％）、種皮（約８重量％）及び胚軸（約２重量％）で構成されている。大豆胚軸油は、大豆種子中の胚軸の割合を高めた原料から抽出・精製される油脂である。胚軸の割合を高めて得られる原料は、通常、１５～８０重量％の胚軸が含まれる。こうして得られる原料から抽出・精製される油脂は、通常、不鹸化物を１５００～６１５０ｍｇ/１００ｇ含み、総Δ７ステロールを１００～４０００ｍｇ/１００ｇ含み、アベナステロールを５０～４００ｍｇ/１００ｇ含む。

[0023] 原料丸大豆中から胚軸を選別し、そこから大豆胚軸油を抽出・精製する方法は、常法に基づく。その一例を以下に概説する。まず、大豆種子を例えば４０～８０℃に加熱する。次に、衝撃作用、せん断作用、圧縮・圧扁作用、及び摩擦作用の少なくとも一種の機能を有する汎用の粉砕装置を用いて、乾燥物を剥離、割砕、粗砕又は粉砕することにより、子葉、種皮及び胚軸を分離する。衝撃手段には、インパクトミル、ジョークラッシャー、スタンプミル、ジェットミル、ハンマーミル、ピンミル、回転ミル、遊星ミル等；せん断手段には、カッターミル、石臼等；圧縮・圧扁手段には、ローラーミル、ロールクラッシャー、圧扁ロール、リングミル等；そして摩擦手段には、ストリームミル等が用いられる。

[0024] 次に、分離された種子、子葉及び胚軸の混合物を、振動篩、回転篩、風力分級機等の分離手段にかけて、混合物から種皮及び子葉を除去することにより胚軸を濃縮する。例えば、７メッシュの篩にかけて得られる篩下画分を、さらに、１０～１４メッシュの篩に挟まれる画分を分取する。こうして得られる画分には、通常、１５～８０重量％の胚軸が含まれる。

[0025] 上記工程で得られる胚軸を含む画分を、例えば４０～１００℃の温度で数秒間～約６０分間加熱後、圧扁してフレークとし、このフレークをｎ－ヘキサン等の有機溶媒と接触させて、粗原油を得る。さらに、粗原油を常法による脱ガム、脱酸、脱色及び脱臭のいずれか一つ以上、好ましくは脱ガム、脱酸、脱色、脱臭の工程にかけて大豆胚軸油を得る。上記大豆胚軸油は、市販

されているものでもよい。

[0026] 大豆胚軸油及び大豆油の組成の一例を表１に示す。

[表1]

	組成	大豆油（100g）	大豆胚軸油（100g）
脂肪酸	C16:0(パルミチン酸)	9.92g	11.7g
	C18:0(ステアリン酸)	4.23g	3.38g
	C18:1(オレイン酸)	25.4g	15.2g
	C18:2(リノール酸)	52.1g	55.8g
	C18:3(リノレン酸)	7.33g	12.0g
	C20:0(アラキジン酸)	0.44g	0.31g
	C20:1(エイコセン酸)	0.25g	0.16g
	C22:0(ベヘン酸)	0.35g	0.27g
トコフェロール	α	10.4mg	61.4mg
	β	1.52mg	4.68mg
	γ	64.9mg	125.0mg
	δ	17.7mg	17.6mg
	総トコフェロール	94.5mg	208.7mg
ステロール	カンペステロール	62.1mg	193mg
	スチグマステロール	61.2mg	179mg
	β－シトステロール	184.4mg	1968mg
	⊿7－スチグマステノール	28.7mg	588mg
	アベナステロール	10.1mg	204mg
	シトロスタジエノール	14.0mg	639mg
	総ステロール（6 成分）	360.5mg	3771mg
	総⊿7 ステロール	52.8mg	1431mg

[0027] 本明細書において、「総ステロール」とは、β－シトステロール、カンペステロール、スチグマステロール、Δ７－スチグマステノール、アベナステロール、及びシトロスタジエノールからなる６種のステロールの合計を意味

する。一方、「総Δ７ステロール」とは、Δ７－スチグマステノール、アベナステロール、及びシトロスタジエノールからなる３種のステロールの合計を意味する。上表に示すとおり、大豆胚軸油は、大豆油と比べて、リノール酸及びリノレン酸の割合が高く、総ステロール量が高く、しかも総Δ７ステロールの割合が高いことが特徴的である。

[0028] 後述の細胞試験の結果から、大豆胚軸油を有効成分とするメタボリックシンドローム抑制剤は、体脂肪蓄積抑制剤及び内臓脂肪蓄積抑制剤として顕著な効果を発揮するために、総Δ７ステロールを１００～４０００ｍｇ/１００ｇ含み、特にアベナステロールを５０～４００ｍｇ/１００ｇ含むことが好ましい。

[0029] 本発明の抑制剤には、本発明の効果を阻害しない限り、大豆胚軸油を希釈するためのベース油を添加してもよい。ベース油は、食用油脂であれば特に限定されない。ベース油の例として、パーム核油、パーム油、ヤシ油、コーン油、綿実油、大豆油、菜種油、米油、ヒマワリ油、サフラワー油、カカオ脂、大豆胚軸油以外の胚軸油（例えば小麦胚軸油、米胚軸油、及び菜種胚軸油）等の植物油脂、ラード、魚油等の動物油脂等が挙げられる。また、これらの分別油（パーム油の中融点部、パーム油の分別軟質油、パーム油の分別硬質油等）、エステル交換油、水素添加油脂等の加工した油脂を使用できる。また、これらの食用油脂は、１種又は２種以上を使用することができる。

[0030] 本発明の抑制剤には、各種添加剤を配合できる。添加剤の例には、レシチン、モノグリセリン脂肪酸エステル、有機酸モノグリセリド、ソルビタン脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、ポリソルベート等の乳化剤；ミルクフレーバー、バターフレーバー、チーズフレーバー、ヨーグルトフレーバー、コーヒーフレーバー、紅茶フレーバー、シナモンフレーバー、カモミールフレーバー等のフレーバー類；スペアミント油、チョウジ油、ペパーミント油等の香味油；アセトアルデヒド、ベンズアルデヒド、ブチルアルデヒド、シトラール、ネラール、デカナール、エチルバニリン、バニリン、ブチルアル

デヒド、ヘキサナール等のアルデヒドからなる香味剤；香辛料；トコフェロール、Ｌ－アスコルビン酸類（例えばＬ－アスコルビン酸パルミテート）、ブチルヒドロキシアニソール（ＢＨＡ）、ブチルヒドロキシトルエン（ＢＨＴ）、ターシャルブチルヒドロキノン（ＴＢＨＱ）、カテキン、リグナン、γ－オリザノール等の酸化防止剤；シリコーン等の消泡剤；ＤＨＡ、ＥＰＡ等の脂肪酸、ビタミンＡ、ビタミンＤ、コエンザイムＱ等の生理活性物質等が挙げられる。

[0031] 本発明の抑制剤中の大豆胚軸油の含有量は、通常、1～１００重量％であり、好ましくは３～１００重量％であり、特に好ましくは５～１００重量％である。

[0032] 本発明の抑制剤中の油分（大豆胚軸油及びベース油の合計）は、通常、１～１００重量％であり、好ましくは、３～１００重量％である。

[0033] 本発明の抑制剤の形態は、液状、エマルジョン（油中水（Ｗ／Ｏ）型又は水中油（Ｏ／Ｗ）型）、固形（粉末、顆粒、フレーク状、ブロック状等）であり得る。本発明の抑制剤は、好ましくは液状又はエマルジョンからなる。

[0034] 本発明の抑制剤は、形態に応じて、適宜の方法により調製することができる。例えば、液状又は固形の抑制剤は、大豆胚軸油を、適宜のベース油及び添加剤とともに混合することにより得られる。ベース油の選択により、液状又は固形に調整することができる。

[0035] エマルジョン形態の抑制剤は、例えば、大豆胚軸油、食用油脂（ベース油）、乳化剤、その他の添加剤及び水を含む混合物を乳化機等で撹拌混合することにより得られる。エマルジョンの油分は、通常、１０～９０重量％である。

[0036] 粉末や顆粒の抑制剤は、例えば、大豆胚軸油を、食用油脂（ベース油）、乳化剤、粉末化基材及び水を含む混合物を撹拌混合して得られるエマルジョンをさらに乾燥粉末化することにより得られる。乾燥粉末化は、例えば、エマルジョンの噴霧乾燥等が挙げられる。

[0037] 本発明は、特に、本発明のメタボリックシンドローム抑制剤を含むメタボ

リックシンドローム抑制用油脂組成物を提供する。油脂組成物のベース油は、食品用に使用される油脂であれば特に制限がない。そのような油脂は、上記抑制剤のベース油に例示したものと同様である。油脂組成物のベース油は、前記抑制剤のベース油と同一でも異なっていてもよい。好ましくは、大豆油、菜種油、コーン油、パーム油、米油、オリーブ油及びごま油である。

[0038] 本発明の油脂組成物には、食用油脂として汎用の前記抑制剤の添加剤として例示したものが配合できる。

[0039] 本発明の油脂組成物中の抑制剤の含有量は、大豆胚軸油として、通常、１～１００重量％であり、好ましくは３～１００重量％であり、特に好ましくは５～１００重量％である。

[0040] 本発明の油脂組成物中の油分（大豆胚軸油及びベース油の合計）は、通常、５０～１００重量％、好ましくは６０～１００重量％、より好ましくは８０～１００重量％、さらに好ましくは９０～１００重量％である。

[0041] 本発明は、また、メタボリックシンドローム抑制用食品（飼料を含む）を提供する。メタボリックシンドローム抑制用食品には、該抑制剤を含有する食品（以下、加工食品という）、又は該抑制剤を用いて調理された食品（以下、調理食品という）が挙げられる。

[0042] 上記加工食品及び調理食品の具体例としては、天ぷら、唐揚げ、お好み焼き、チヂミ、ホットケーキ、ドーナツ、調整粉乳、ルー（カレー、シチュー、ハヤシ等）、即席調理飲食品（即席麺、即席スープ、即席味噌汁、インスタントコーヒー、インスタントココア等）、レトルト食品（カレー、シチュー、パスタソース、スープ等）、冷蔵・冷凍食品（ドーナツ、フライドポテト、唐揚げ、コロッケ、メンチカツ、トンカツ、魚フライ、イカリング、オニオンリング、グラタン、ピザ、チャーハン、ピラフ、うどん、ラーメン、肉まん、餃子等）、食肉加工品（ハム、ベーコン、ソーセージ、ハンバーグ、焼き豚、味付肉、ローストビーフ、ステーキ等）、水産加工品（魚肉ソーセージ、かまぼこ、明太子、ねぎとろ、塩から、シュリンプペースト等）、調味料（味噌、ソース、トマトソース、シーズニングソース、マヨネーズ、

ドレッシング、ポン酢、風味油、中華料理の素、鶏ガラスープの素、ブイヨン、鍋つゆ等）、製菓・製パン類（ポテトチップス、チョコレート、クッキー、ケーキ、パイ、ビスケット、クラッカー、グミ、チューインガム、ヌガー、タフィー、キャラメル、キャンデー、錠菓、パン、デニッシュ等）、菓子材料（チョコレートスプレッド、チョコレートコーティング剤、杏仁豆腐の素、プリンの素、ゼリーの素のようなデザートミックス等）、サプリメント（錠剤、カプセル、固形、液状、粉末等）、健康食品（清涼飲料、青汁、シリアル、バー等）、乳製品（乳飲料、発酵乳飲料、バター、クリーム、プロセスチーズ、チーズ入り加工食品等）、乳製品代替品（マーガリン、ショートニング、ファットスプレッド、クリーミングパウダー、コーヒークリーム、ホイップクリーム等）、冷菓（アイスクリーム、ゼリー、プリン等）等が挙げられる。

[0043] 上記加工食品は、本発明の抑制剤を添加する以外は、使用する食材やその形態に応じて常法により製造することができる。

[0044] 本発明の抑制剤は、例えば食材の内部や表面、バッター液内、ブレンダー液内、ピックル液内、タンブリング液内等に添加される。

[0045] 本発明の抑制剤の加工食品への添加量は、大豆胚軸油の含有量として、通常、１～９０重量％でよく、好ましくは１～８５重量％であり、より好ましくは１～８０重量％であり、特に好ましくは１～７５重量％である。

[0046] 上記調理食品は、本発明の抑制剤を用いて調理又は製造する以外、使用する素材や特別な条件を必要とせず、常法により調理又は製造することができる。

[0047] 食品の調理方法の具体例としては、てんぷら、フライドポテト、唐揚げ、コロッケ、メンチカツ、トンカツ、魚フライ、イカリング、オニオンリング等を揚げる、牛肉、豚肉、鶏肉、チャーハン、ピラフ、野菜、魚、焼きそば等を炒める、肉、野菜、魚、豆等を煮る、肉、野菜、魚、豆、ピザ、ラーメン、うどん等にかける、パン、菓子等にぬる、パン、菓子等につける等が挙げられる。

[0048] 上記した本発明のメタボリックシンドローム抑制剤、それを含む油脂組成物や食品、又は該抑制剤を用いて調理された食品は、メタボリックシンドロームの抑制、特に体脂肪蓄積の抑制、内臓脂肪蓄積の抑制、及び／又は血中中性脂肪上昇の抑制に有効である。

実施例

[0049] 以下に、本発明の実施例及び比較例を示すが、本発明は、これらに限定されるものではない。

[0050] （試験試料）

本実施例では、大豆胚軸油及び大豆胚軸油混合油を作製して、試験試料とした。作製方法を以下に示す。

[0051] （大豆胚軸油の作製方法）

大豆種子を８０℃、４５分間加熱し、粗砕機で１／２未満の大きさに粉砕することにより、子葉、種皮及び胚軸の混合物を得た。得られた混合物を、風力分級機にかけて種皮を除き、子葉及び胚軸混合物を得た。得られた子葉及び胚軸混合物を、篩分機を用いて、７メッシュ篩上画分を取り除き、さらに１０～１４メッシュの篩に挟まれる画分を分取することで、胚軸画分（大豆胚軸４０重量％）を得た。

[0052] 上記胚軸画分を６０℃に加温して、圧扁機でフレークにし、ｎ－ヘキサンで油分を抽出してミセラを得た。得られたミセラから減圧下、６０～８０℃で残留するｎ－ヘキサンを除去して粗原油を得た。粗原油にリン酸０．１％を添加後、７０℃で１５分撹拌し、蒸留水を添加して７０℃で３０分撹拌後遠心分離し、ガム分を除いた（脱ガム）。次にリン酸０．１％添加後、７５℃で１５分撹拌し、水酸化ナトリウム水溶液を添加して２０分撹拌後、遠心分離した。次に５％相当量の蒸留水を加え、８０℃で１分間洗浄し、遠心分離をした（脱酸）。次に、活性白土を２％添加し、減圧下、８０℃で３０分間撹拌後、濾過した（脱色）。次いで、１８０℃で３０分間水蒸気蒸留（蒸気量２％）する（脱臭）ことにより大豆胚軸油を得た。

[0053] （大豆胚軸油混合油の作製方法）

前記大豆胚軸油５０重量部と、大豆油（製品名：大豆白絞油ＮＳ、株式会社Ｊ－オイルミルズ社製）５０重量部とを混合して、大豆胚軸油混合油を得た。

[0054] 〔実施例１〕動物試験及び細胞試験によるメタボリックシンドローム抑制剤の有効性評価

本発明のメタボリックシンドローム抑制剤の有効成分である大豆胚軸油の体脂肪蓄積抑制作用、内臓脂肪抑制作用及び血中中性脂肪上昇抑制作用を動物試験で調べた。さらに、大豆胚軸油の体脂肪蓄積抑制及び内臓脂肪抑制作用に及ぼす成分を細胞試験により調べた。

[0055] Ａ．動物試験

（１）飼料の準備

飼料に配合するメタボリックシンドローム抑制剤として、大豆胚軸油混合油を使用した。また、比較のため、大豆油（不鹸化物含有量４３０ｍｇ／１００ｇ）を用意した。上記二種類の油脂の植物ステロール分析を実施した。油中の植物ステロール濃度とステロール組成の結果を表２に示す。

[0056] [表2]

	大豆油		大豆胚軸油混合油	
	mg/100g	ステロール組成(重量%)	mg/100g	ステロール組成(重量%)
カンペステロール	70	20.2	169	8.4
スチグマステロール	61	17.5	112	5.5
β－シトステロール	182	52.2	1130	55.8
Δ7－スチグマステノール	21	6.1	269	13.3
アベナステロール	3	0.8	68	3.4
シトロスタジエノール	11	3.2	275	13.6
総ステロール(6成分)	348	100	2023	100
総Δ7ステロール	35	10.1	612	30.3

[0057] 表３の組成に従って、キッチンエイドミキサー（ＫＳＭ５、株式会社エフ

エムアイ社製）にて１５分間混合することにより、予備飼育用飼料、大豆油配合飼料（比較例１）、及び大豆胚軸油混合油配合飼料（実施例１）を調製した。

[0058] [表3]

組成	予備飼育用飼料	比較例1 （大豆油配合飼料）	実施例1 （大豆胚軸油混合油配合飼料）
大豆油	5	20	-
大豆胚軸油混合油	-	-	20
カゼイン	20	20	20
コーンスターチ	30	15	15
スクロース	35	35	35
セルロース	5	5	5
AIN-93 ミネラル MIX	4	4	4
AIN-93 ビタミン MIX	1	1	1
メチオニン	0.3	0.3	0.3
重酒石酸コリン	0.2	0.2	0.2
total	100	100	100

カゼイン：カゼイン，乳由来、和光純薬工業株式会社製

コーンスターチ：コーンスターチ Y、株式会社 J-オイルミルズ社製

スクロース：グラニュー糖、三井製糖株式会社製

セルロース：VIVAPUR Type102、JRS PHARMA 株式会社製

AIN-93 ミネラル MIX： AIN-93M-MX、日本クレア株式会社製

AIN-93 ビタミン MIX： AIN-93VX、日本クレア株式会社製

メチオニン：DL-メチオニン、和光純薬工業株式会社製

重酒石酸コリン：ナカライテスク株式会社製

[0059] （２）動物投与試験

７週齢の雄性Ｃ５７ＢＬ／６Ｊマウスを日本チャールズリバー株式会社よ

り購入し、予備飼育用飼料を用いて６日間予備飼育した。予備飼育後、群ごとの平均体重に差が生じないように１群６匹に群分けした。群分け後、大豆胚軸油混合油配合飼料又は大豆油配合飼料からなる試験食を１２週間、摂餌した。予備飼育期間及び試験食摂取飼育期間中、温度２３℃±２℃、湿度４０～６０％、明期７：３０～１９：３０、暗期１９：３０～７：３０の環境下で飼育した。また、飼料は自由摂食とし、そして水は自由飲水とした。飼育期間中、体重を週１回、測定した。また、飼育期間中、２週毎に血中中性脂肪を測定した。

[0060] 試験食摂取最終前日の１７時に絶食を開始した。最終日にペントバルビタールナトリウムによる深麻酔下で開腹し、精巣上体脂肪、腸間膜脂肪、腎周囲脂肪、後腹壁脂肪、肝臓、及び大腿筋を摘出し、それらの重量測定を行った。体重、血中中性脂肪値、精巣上体脂肪、腸間膜脂肪、腎周囲脂肪、後腹壁脂肪、内臓脂肪重量（前記４脂肪の合算値）、内臓脂肪率（＝内臓脂肪重量／体重）、肝臓、肝臓比率（＝肝臓重量/体重）、大腿筋、筋肉率（＝大腿筋重量／体重）について統計処理をした（対応のないt検定）。図１～図１３のうち、有意差が確認されたものは、*もしくは**で示した。なお、*は危険率(p値)が０．０５未満であることを、**は危険率(p値)が０．０１未満であることを示す。

[0061] 試験中の摂餌量を比較した結果を図１に示す。黒色の棒グラフは、大豆油配合飼料摂取群、そして白色の棒グラフは、大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群を示す。図１に示すとおり、試験期間中の飼料摂餌量は、実施例１の大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群の方が比較例１の大豆油配合飼料摂取群よりも多かった。

[0062] 図２に、大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群（－×－）及び大豆油配合飼料摂取群（－▲－）の体重上昇抑制効果を示す。図２に示すとおり、大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群では、体重上昇が有意に抑制された。

[0063] 図１及び２から飼料効率（＝体重増加量／摂餌量）を求めた結果を、図３に示す。図３に示すとおり、飼料効率は、大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群

の方が大豆油配合飼料摂取群よりも低かった。大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群の方が、摂餌量が多いことから、大豆胚軸油混合油配合飼料は、同じ量摂餌しても、体重が増加し難いといえる。

[0064] 図４～７に解剖時の各種脂肪重量、そして、図８に解剖時の上記脂肪４部位の内臓脂肪重量の合計を示す。図９には、解剖時の内臓脂肪重量／体重で示す内臓脂肪率を示す。図４～９に示すとおり、大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群の内臓脂肪重量及び内臓脂肪率は、大豆油配合飼料摂取群に比べて有意に減少することが判明した。

[0065] 大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群及び大豆油配合飼料摂取群の解剖時の肝臓重量及び肝臓比率（＝肝臓重量／体重）を、それぞれ図１０及び図１１に示す。肝臓重量と肝臓比率は、両群の間に有意な差がなかった。

[0066] 大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群及び大豆油配合飼料摂取群の解剖時の大腿筋重量及び筋肉率（＝大腿筋重量／体重）を、それぞれ図１２及び図１３に示す。大腿筋重量と筋肉率は、大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群の方が大豆油配合飼料摂取群より有意に高かった。

[0067] 大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群は、摂餌量が多いにもかかわらず、大豆油配合飼料摂取群よりも体重の増加が抑えられている（図１～３）。大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群は、体脂肪や内臓脂肪の蓄積を有意に抑制する（図４～９）。一方で、大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群は、臓器や筋肉を減少させない（図１０～１３）。したがって、図２に示した本発明の抑制剤による体重増加抑制の効果は、体脂肪及び内臓脂肪の蓄積の抑制に基づくといえる。

[0068] 図１４に、飼育期間中の大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群（－×－）及び大豆油配合飼料摂取群（－▲－）の血中中性脂肪の測定値を示す。大豆胚軸油混合油配合飼料摂取群（－×－）の血中中性脂肪値は、大豆油配合飼料摂取群（－▲－）に比べて低く推移した。従来、大豆胚軸油の成分には、血中コレステロール低下作用があることが判明している。今回、大豆胚軸油には、血中中性脂肪上昇抑制作用があることも判明した。したがって、本発明の

メタボリックシンドローム抑制剤は、内臓脂肪型肥満と、血中コレステロール及び／又は血中中性脂肪の異常と関連する脂質異常症とを同時に改善又は防止することが判明した。

[0069] Ｂ．細胞試験

（１）試験物質の準備

大豆胚軸油中の植物ステロール成分が内臓脂肪蓄積抑制作用をもたらしているか否かを試験した。動物試験に使用した大豆胚軸油と同様の操作にて大豆胚軸油（不鹸化物含有量４７１０mg／１００g）を得た。大豆胚軸油の植物ステロール分析結果を表４に示す。

[0070] [表4]

	大豆胚軸油	
	mg/100g	ステロール組成(重量%)
カンペステロール	193	5.1
スチグマステロール	179	4.8
β－シトステロール	1968	52.2
Δ7－スチグマステノール	588	15.6
アベナステロール	204	5.4
シトロスタジエノール	639	16.9
総ステロール(6成分)	3771	100
総Δ7ステロール	1431	37.9

[0071] 以下の手順で、上記大豆胚軸油から不鹸化物を取得した。まず、上記大豆胚軸油３ｇを３００ｍＬ共栓付三角フラスコに精秤し、２ｍｏｌ／Ｌ水酸化カリウム／エタノール溶液２５ｍＬ、及び０．０５ｇ／ｍＬ没食子酸／エタノール溶液２５ｍＬを加えた。前記三角フラスコに沸騰石を２個加え、冷却水を循環したソックスレー抽出器冷却管を接続し、ウォーターバスで発生させた水蒸気上で１時間加熱して鹸化反応を行った。

[0072] 鹸化反応液を５００ｍＬ容分液ロートに移し、前記三角フラスコ内に残っ

た鹸化反応液を熱水１００ｍＬで共洗いし、分液ロートに移した。常温の純水５０ｍＬを加え、室温になるまで静置、冷却した。ジエチルエーテル１００ｍＬで前記三角フラスコを洗いながら分液ロートに入れた。分液ロートに栓をして１分間激しく振り混ぜ、水層とジエチルエーテルの２層に分離するまで静置した。下層（水層）を抜き取り、純水３０ｍＬを加え、栓をし、水層部で分液ロートの内壁全面を洗うように緩やかに２～３回転させ静置し、２層に分離した後、下層（水層）を抜き取った。再度、分液ロートに純水３０ｍＬを加え、栓をし、水層部によって分液ロートの内壁全面が洗われるように緩やかに２～３回転させ静置し、２層に分離した後、下層（水層）を抜き取った。純水３０ｍＬを加え、十分に振り混ぜた後、２層になるまで静置し、下層（水層）を抜き取った。この操作を、抜き取った下層の水層液がフェノールフタレイン溶液で着色しなくなるまで繰り返した。下層が着色しなくなったら、上層（ジエチルエーテル層）をビーカーに取り、無水硫酸ナトリウムで脱水処理後、ジエチルエーテル溶液を３００ｍＬナスフラスコに移し、ロータリーエバポレーターでジエチルエーテルを除去した。２５～３０ＫＰａの減圧下で、６０℃で３０分間乾燥処理を行った。デシケーター内で放冷後、得られた抽出物を不鹸化物とした。上記取得手順を繰り返し、大豆胚軸油から細胞試験用の不鹸化物を得た。

[0073] 上記不鹸化物１４．６５ｍｇ中の植物ステロール分析結果を、表５に示す。

[表5]

	大豆胚軸油不鹸化物	
	mg	組成(重量%)
不鹸化物	14.65	100
カンペステロール	0.82	5.6
スチグマステロール	0.63	4.3
β－シトステロール	7.01	47.9
⊿7－スチグマステノール	1.26	8.6
アベナステロール	0.50	3.4
シトロスタジエノール	1.36	9.3
総ステロール(6成分)	11.58	79.1
総⊿7ステロール	3.07	20.9

[0074] 以下の手順で、上記不鹸化物からアベナステロール画分を取得した。まず、上記不鹸化物約４０ｍｇをテトラヒドロフラン４mLに溶解し、１分間超音波処理を行った。５Ｃ１８ＡＲカラム（２０ｍｍ（Ｉ．Ｄ．）×２５０ｍｍ、粒径５μｍ、Ｗａｔｅｒｓ社製）に不鹸化物溶液１４０μＬを注入し、メタノール：アセトニトリル：テトラヒドロフラン＝１：２：０．１の溶液により、流速２０mL／ｍｉｎで流して、アベナステロールを２１０ｎｍの吸光度によって確認しながら分離することにより、アベナステロール溶液を得た。得られたアベナステロール溶液を再度カラムに通過させ、高濃度アベナステロール溶液を得た。得られた高濃度アベナステロール溶液からロータリーエバポレーターを用いて溶媒を除去した。真空乾燥機で６０℃、３０分間乾燥させて、アベナステロール画分を得た。アベナステロール画分のアベナステロール純度は、８７．２重量％であった。アベナステロール画分からシト

ロスタジエノールは未検出であった。

[0075] （２）被験溶液調製法

４．１４７ｍｇの不鹸化物にジメチルスルホキシド（ＤＭＳＯ）１００μＬを加え、又は１．０７１６ｍｇのアベナステロール画分に、ジメチルスルホキシド（ＤＭＳＯ）２５９．６５μＬを加え、１分間超音波処理を行い、被験溶液を得た。不鹸化物の被験溶液(アベナステロール濃度　１．４１ｍｇ／ｍｌ)を不鹸化物群、そして、アベナステロールの被験溶液(アベナステロール濃度　３．６０ｍｇ/ｍｌ)をアベナステロール画分群という。さらに不鹸化物及びアベナステロール画分無添加のＤＭＳＯ（対照群）を用意した。各群の被験溶液をそれぞれ、下記の細胞試験に記載の培地で１０００倍希釈し、１分間超音波処理して、被験溶液添加培地を得た。

[0076] （３）細胞試験

内臓脂肪細胞培養キット（コスモバイオ株式会社製、ＶＡＣ２１）を用いて、添付のプロトコールに準じて細胞試験を実施した。具体的には、３７℃の湯浴中で溶解したラット初代内臓脂肪細胞３．０×10^6ｃｅｌｌｓを２４穴プレートに播種し、キットに添付の培地で４日間予備培養を行った。予備培養後、培地を除去し、被験溶液添加培地１ｍＬで２日間培養し、２日後に培地を除去し、被験溶液添加培地１ｍＬでさらに２日間培養した。

[0077] （４）オイルレッドＯ染色

上記培地を除去して、ウェル内をリン酸緩衝液生理食塩水（ＰＢＳ）０．５ｍＬで洗浄した。１０％ホルマリン溶液０．５ｍＬを各ウェルに添加して室温１０分間固定した。ホルマリンを除去し、ＰＢＳ　０．５ｍＬでウェル内を洗浄した。６０％イソプロパノール０．５ｍＬを各ウェルに添加して室温１分間静置した。６０％イソプロパノールを除去した。オイルレッドＯ染色液（０．３ｇ　Ｏｉｌ　Ｒｅｄ／１００ｍＬイソプロパノール）０．５ｍＬで室温２０分間静置した。オイルレッドＯ染色液を除去し、６０％イソプロパノール０．５ｍＬを各ウェルに添加し、１分間静置した。６０％イソプロパノールを除去し、ＰＢＳ　０．５ｍＬでウェル内を洗浄した。倍率２０

０倍で顕微鏡観察し、脂肪滴が染色された内臓脂肪細胞をコンピュータの記録装置に画像として記録した。

[0078] （５）脂肪滴面積値の解析

画像処理ソフトウエアImageJ（1.48v）（https://imagej.nih.gov/ij/より入手）を用いて、上記画像のオイルレッド0によって染色された脂肪滴面積値を測定した。細胞試験は３回行い、細胞試験ごとに各群４枚の画像を記録した。細胞試験ごとに、対象群の脂肪滴面積値の平均値を算出し、対照群の脂肪滴面積値の平均値を１としたときの各画像の脂肪滴面積値の相対値（以後、相対値と記載）を算出した。このようにして得た各群１２個の相対値を統計処理した（Ｔｕｋｅｙ－Ｋｒａｍｅｒ　ｔｅｓｔ）。図１５に、対照群に対する不鹸化物群及びアベナステロール群の相対値の結果を示す。また**は危険率（ｐ値）が、０．０１以下であることを示す。

[0079] 図１５に示すように、不鹸化物群及びアベナステロール群は、対照群と比較して、脂肪細胞への脂肪蓄積を有意に抑制した。したがって、不鹸化物中の有効成分の一つは、アベナステロールである可能性が高い。

[0080] 以上の細胞試験の結果から、大豆胚軸油を有効成分とするメタボリックシンドローム抑制剤は、体脂肪蓄積抑制及び内臓脂肪蓄積抑制効果を発揮するために、Δ７ステロール、特にアベナステロールを含むことが好ましいことが確認された。

請求の範囲

[請求項1] 大豆胚軸油を有効成分として含むメタボリックシンドローム抑制剤。

[請求項2] 前記メタボリックシンドローム抑制剤が、体脂肪蓄積抑制剤及び／又は血中中性脂肪上昇抑制剤である、請求項１に記載のメタボリックシンドローム抑制剤。

[請求項3] 前記体脂肪蓄積抑制剤が、内臓脂肪蓄積抑制剤である、請求項２に記載のメタボリックシンドローム抑制剤。

[請求項4] 前記大豆胚軸油を１～１００重量％含有する、請求項１に記載のメタボリックシンドローム抑制剤。

[請求項5] 請求項１に記載のメタボリックシンドローム抑制剤を含有するメタボリックシンドローム抑制用油脂組成物。

[請求項6] 請求項１に記載のメタボリックシンドローム抑制剤を含有する、又は該抑制剤を用いて調理された、メタボリックシンドローム抑制用食品。

[請求項7] メタボリックシンドローム抑制剤の製造方法であって、大豆胚軸油を有効成分として添加することを含む、前記メタボリックシンドローム抑制剤の製造方法。

[請求項8] 大豆胚軸油を有効成分として含むメタボリックシンドローム抑制剤を食材に添加して調理することからなる、メタボリックシンドローム抑制用食品の製造方法。

[図1]

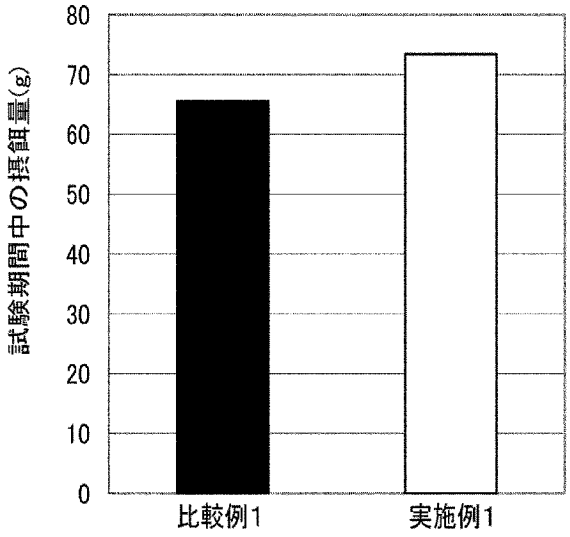

80
70
60
50
40
30
20
10
0
試験期間中の摂餌量(g)
比較例1
実施例1

図 1

[図2]

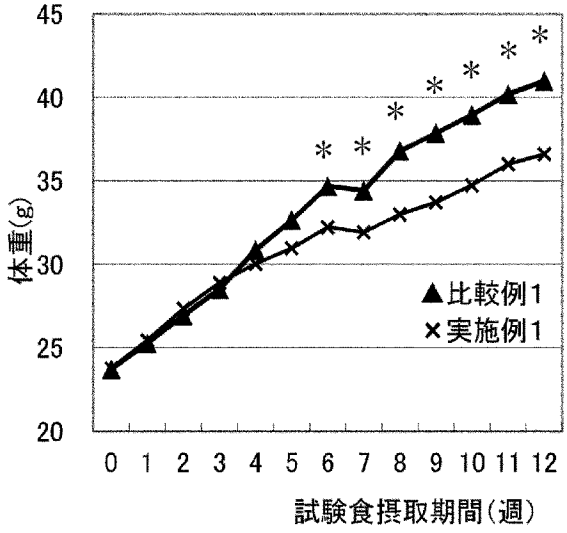

45
40
35
30
25
20
体重(g)
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
試験食摂取期間(週)
▲比較例1
×実施例1
*

図 2

[図3]

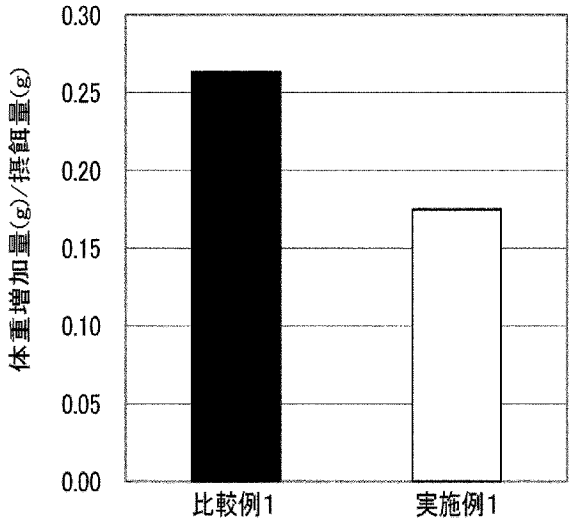

0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
体重増加量(g)/摂餌量(g)
比較例1
実施例1

図 3

[図4]

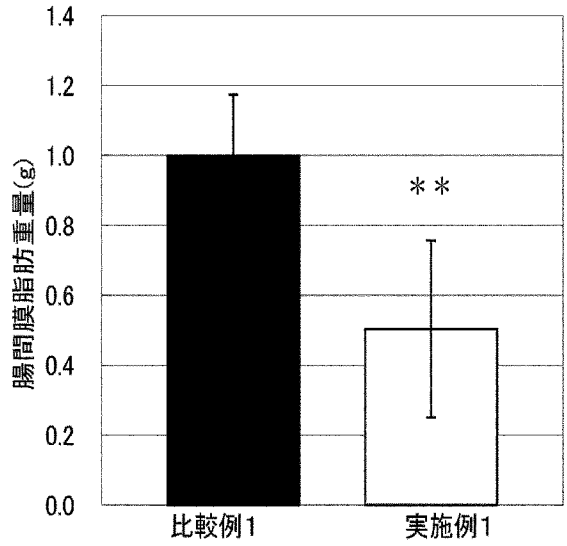

1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
腸間膜脂肪重量(g)
＊＊
比較例1
実施例1

図 4

[図5]

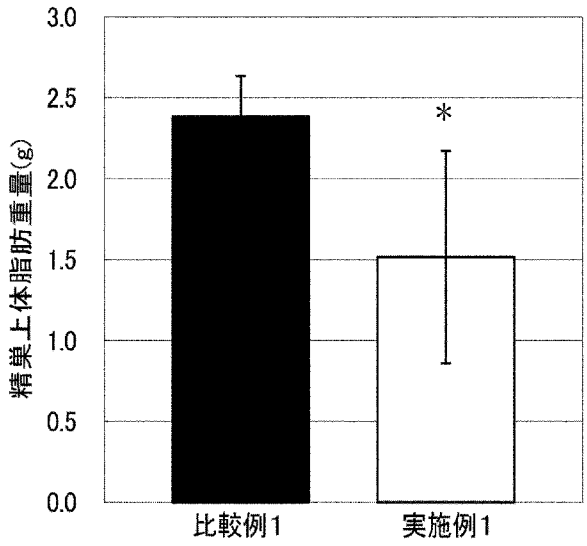

3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
精巣上体脂肪重量(g)
*
比較例1
実施例1

図 5

[図6]

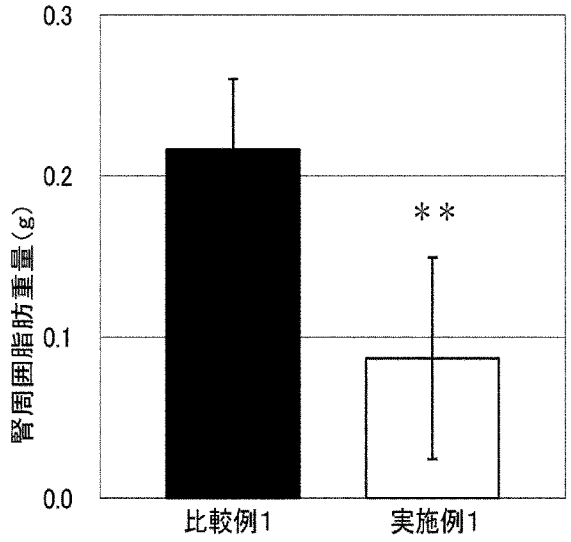

0.3
0.2
0.1
0.0
腎周囲脂肪重量(g)
**
比較例1
実施例1

図 6

[図7]

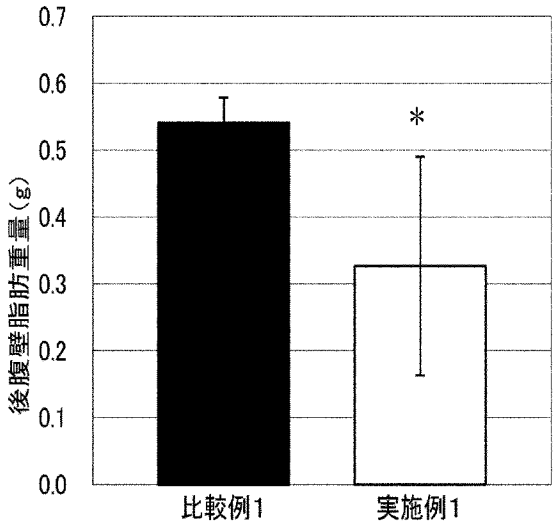

0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
後腹壁脂肪重量(g)
*
比較例1
実施例1

図 7

[図8]

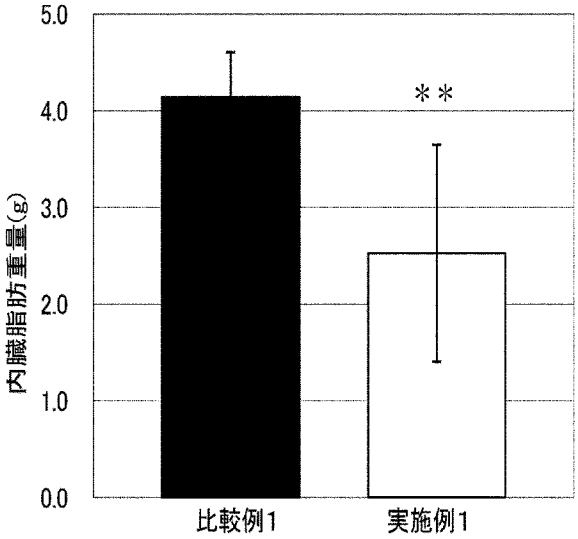

5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
内臓脂肪重量(g)
**
比較例1
実施例1

図 8

[図9]

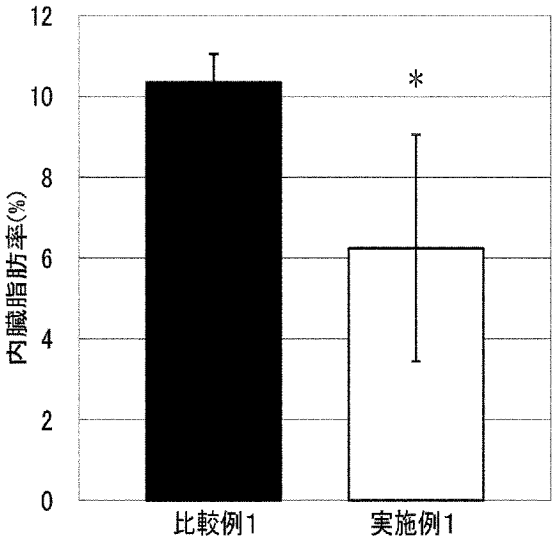

12
10
8
6
4
2
0
内臓脂肪率(%)
*
比較例1
実施例1

図９

[図10]

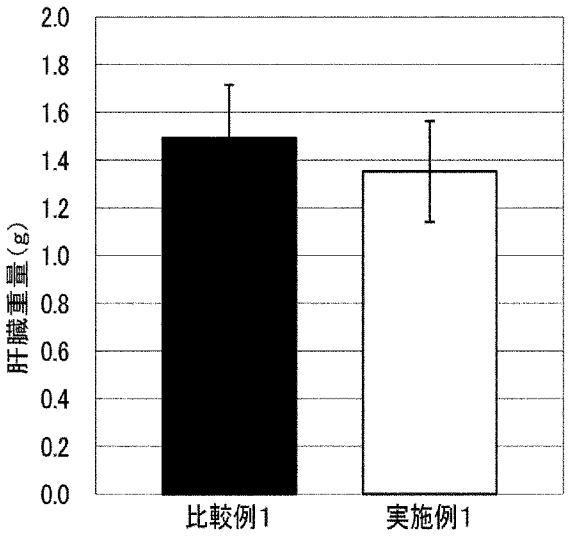

2.0
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
肝臓重量(g)
比較例1
実施例1

図１０

[図11]

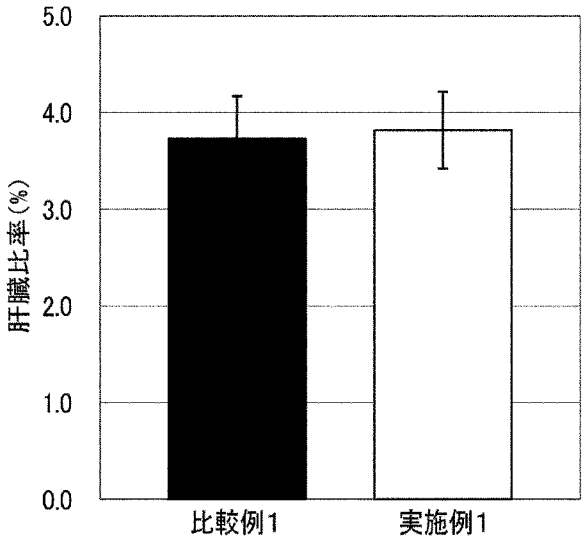


図１１

[図12]

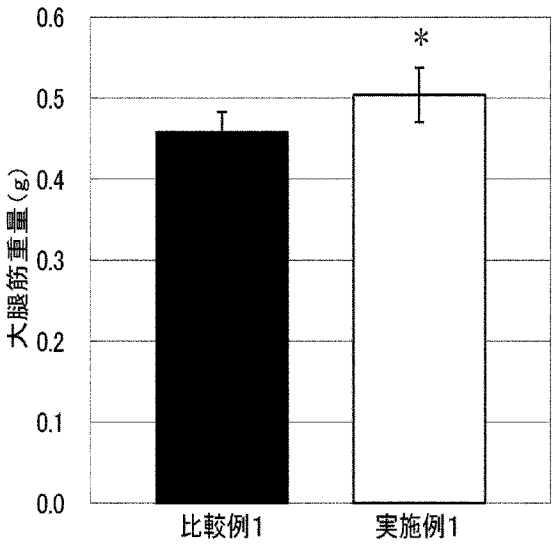


図１２

[図13]

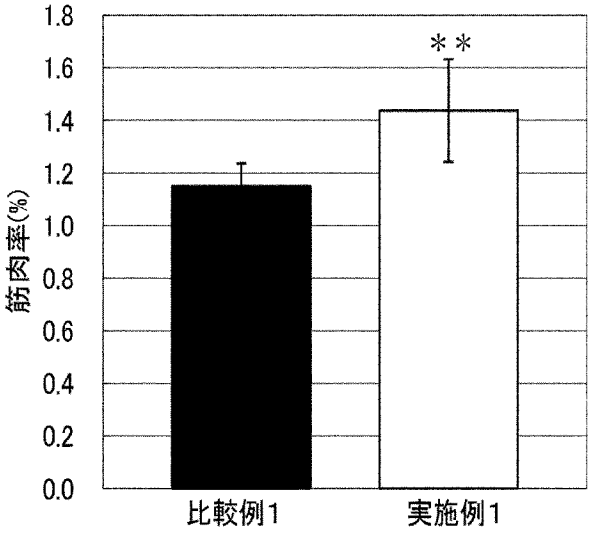


図１３

[図14]

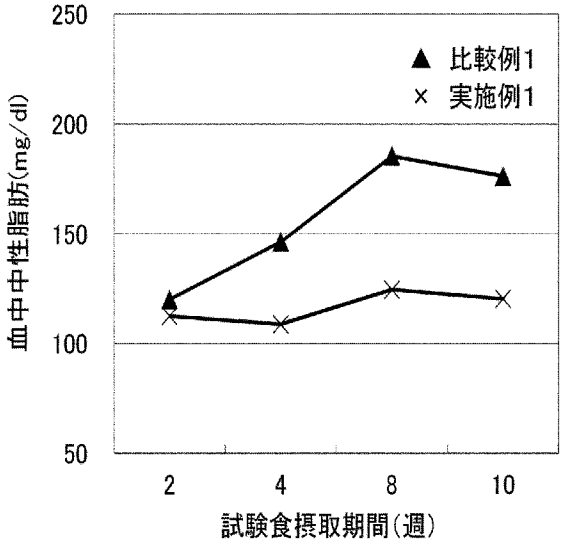


図１４

[図15]

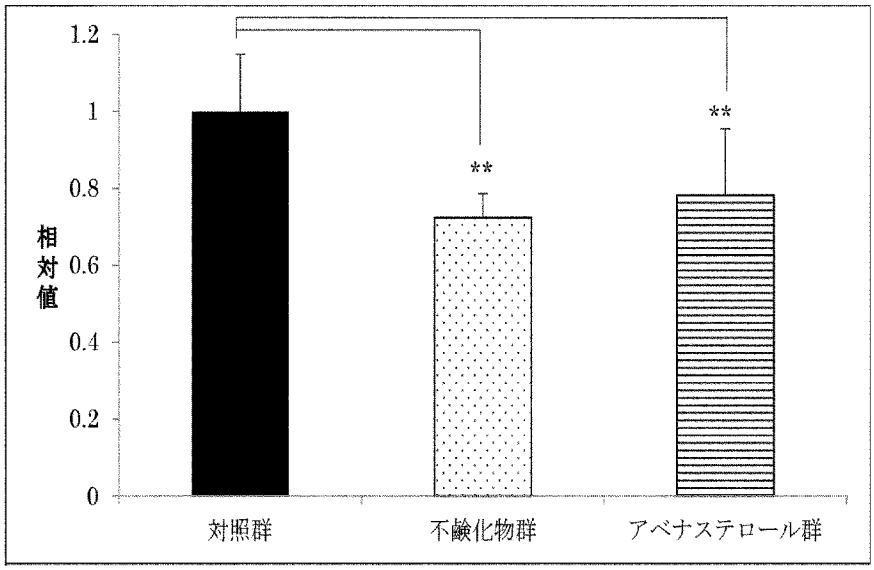


図１５

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/023332

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61K36/48(2006.01)i, *A23D9/00*(2006.01)i, *A23L33/11*(2016.01)i, *A23L33/115*(2016.01)i, *A61P3/00*(2006.01)i, *A61P3/04*(2006.01)i, *A61P3/06*(2006.01)i, *A61P3/10*(2006.01)i, *A61P9/12*(2006.01)i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61K36/48, A23D9/00, A23L33/11, A23L33/115, A61P3/00, A61P3/04, A61P3/06, A61P3/10, A61P9/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII), CAplus/MEDLINE/EMBASE/BIOSIS(STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	YU Dianyu et al, Physicochemial Properties and Minor Lipid Components of Soybean Germ, J.Am. Oil Chem.Soc., 2013, Vol.90,No.10, pp.1551-1558, ISSN 0003-021X, Abstract, Fig,2	1-8
Y	CRAVOTTO Giancarlo et al, Soybean Germ oil inhibits oxidosqualene cyclase in 3T3 fibroblasts, Eur.J.Lipid Sci.Technol., 2005, Vol.107,No.10, pp,701-705, ISSN 1438-7694, Abstract, Tab.5	1-8
Y	Shuyo LEE, "Studies on the effect of intake of rice and wheat germ on obesity and lipid-energy metabolism", Annual Report/ the Iijima Memorial Foundation for Promotion of Food Science and Technology, 2009, vol.2007, pages 293 to 298, ISSN 1346-0625, fig. 1 to 3	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 July 2017 (27.07.17)	08 August 2017 (08.08.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/023332

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	SMITH Donald et al, Effect of High Saturated Fat and Cholesterol Diet Supplemented with Squalene or β-Sitosterol on Lipoprotein Profile in FIB Hamsters, Nutrition Research, 2000, Vol.20, No.9, pp.1309-1318, ISSN 0271-5317, ABSTRACT, Tab.1	1,2,4-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２３３３２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61K36/48(2006.01)i, A23D9/00(2006.01)i, A23L33/11(2016.01)i, A23L33/115(2016.01)i, A61P3/00(2006.01)i, A61P3/04(2006.01)i, A61P3/06(2006.01)i, A61P3/10(2006.01)i, A61P9/12(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61K36/48, A23D9/00, A23L33/11, A23L33/115, A61P3/00, A61P3/04, A61P3/06, A61P3/10, A61P9/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII), CAplus/MEDLINE/EMBASE/BIOSIS (STN)

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	YU Dianyu et al, Physicochemial Properties and Minor Lipid Components of Soybean Germ, J.Am.Oil Chem.Soc., 2013, Vol.90,No.10, pp.1551-1558, ISSN 0003-021X,Abstract, Fig,2	1-8
Y	CRAVOTTO Giancarlo et al, Soybean Germ oil inhibits oxidosqualene cyclase in 3T3 fibroblasts, Eur.J.Lipid Sci.Technol., 2005, Vol.107,No.10, pp,701-705, ISSN 1438-7694,Abstract,Tab.5	1-8

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２７．０７．２０１７	０８．０８．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｃ　８４１５
鶴見　秀紀
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４５２

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	李周容, 米麦胚芽摂取と肥満・脂質エネルギー代謝に関する研究, 飯島記念食品科学振興財団年報, 2009, Vol.2007, pp.293-298, ISSN 1346-0625,図 1-3	1-8
Y	SMITH Donald et al, Effect of High Saturated Fat and Cholesterol Diet Supplemented with Squalene or β-Sitosterol on Lipoprotein Profile in FIB Hamsters, Nutrition Research, 2000, Vol.20,No.9, pp.1309-1318, ISSN 0271-5317,ABSTRACT,Tab.1	1,2,4-8