(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3月1日(01.03.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/038047 A1

(51) 国際特許分類:
A23F 5/02 (2006.01) *G01N 33/02* (2006.01)
A23F 5/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/029767

(22) 国際出願日： 2017年8月21日(21.08.2017)

(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 2016-162151 2016年8月22日(22.08.2016) JP

(71) 出願人: サントリーホールディングス株式会社(**SUNTORY HOLDINGS LIMITED**) [JP/JP]; 〒5308203 大阪府大阪市北区堂島浜２丁目１番４０号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 岩佐 恵子(**IWASA, Keiko**); 〒6190284 京都府相楽郡精華町精華台８－１－１ サントリーワールドリサーチセンター内 Kyoto (JP). 中原 光一(**NAKAHARA, Koichi**); 〒6190284 京都府相楽郡精華町精華台８－１－１ サントリーワールドリサーチセンター内 Kyoto (JP). 瀬田 玄通(**SETA, Harumichi**); 〒6190284 京都府相楽郡精華町精華台８－１－１ サントリーワールドリサーチセンター内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 小野 新次郎, 外(**ONO, Shinjiro** et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目２番１号 新大手町ビル２０６区 ユアサハラ法律特許事務所 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, 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).

添付公開書類：
— 国際調査報告（条約第21条(3)）

WO 2018/038047 A1

(54) **Title:** COFFEE BEANS WITH HIGH FATTY ACID METHYL ESTER CONTENT

(54) 発明の名称： 脂肪酸メチルエステル高含有コーヒー豆

(57) **Abstract:** Provided are: coffee beans having an increased content of a flavor component; a method for increasing the content of a flavor component of coffee beans; and a method for evaluating coffee beans. In coffee beans, the content of a fatty acid methyl ester is increased.

(57) 要約：香味成分が増加したコーヒー豆、コーヒー豆の香味成分の増加方法、及びコーヒー豆の評価方法を提供する。コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの含有量を増加させる。

明 細 書

発明の名称 ： 脂肪酸メチルエステル高含有コーヒー豆

技術分野

[0001] 本発明は、コーヒー豆などに関する。具体的には、脂肪酸メチルエステルの含有量が特定値以上であるコーヒー豆、コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの増加方法、及びコーヒー豆の評価方法などに関する。

背景技術

[0002] コーヒー豆は、コーヒーノキと呼ばれるアカネ科の植物の果実（コーヒー果実、又はコーヒーチェリーと称される）から果肉や薄皮を除去する工程（精製工程）を経て得られる種子（コーヒー種子）、及びそれを加工した豆の総称である。このうち、コーヒー豆を加熱して煎り上げるプロセスである焙煎工程を経る前のコーヒー豆をコーヒー生豆、焙煎工程を経た後のコーヒー豆をコーヒー焙煎豆と称する。そして、このコーヒー焙煎豆を粉砕した粉砕豆に熱湯や水などの抽出原液を加水して濾布やメッシュ等の濾材により濾過抽出することにより、コーヒー飲料が得られる。

[0003] コーヒー飲料は嗜好飲料として広く愛好され、その需要もますます増大すると共にニーズの多様化が進んでいる。一方、コーヒー飲料の香味は、コーヒー豆の品種や栽培地、栽培条件などの様々な条件によって大きく異なる。そして、ニーズに合った香味を有するコーヒー飲料の製造に適したコーヒー豆を事前に評価するための客観的な指標が求められている（特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１４－０１１９８４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の課題は、コーヒーの香味に強く寄与するコーヒー豆中の成分を決定すると共に、当該成分を高濃度に含むコーヒー豆を提供することなどであ

る。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討を重ねた結果、コーヒー豆に含まれる脂肪酸メチルエステルがコーヒーの香味に強く寄与していることを見出した。さらに、コーヒー豆に脂肪酸メチルエステル前駆体としてメチル基供与体を添加し、その後加熱処理を施すことで、コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステル含有量が増加することなどを見出し、本発明を完成するに至った。

[0007] 即ち、本発明は以下に関するが、これらに限定されない。

（１）脂肪酸メチルエステルの含有量がコーヒー豆１ｇあたり２９．５μｇ以上である、コーヒー豆。

（２）脂肪酸メチルエステルが、イソ吉草酸メチルエステル、及びパルミチン酸メチルエステルの少なくとも一方を含むものである、（１）に記載のコーヒー豆。

（３）イソ吉草酸メチルエステルの含有量がコーヒー豆１ｇあたり０．１０μｇ以上である、（２）に記載のコーヒー豆。

（４）パルミチン酸メチルエステルの含有量がコーヒー豆１ｇあたり２８．０μｇ以上である、（２）に記載のコーヒー豆。

（５）コーヒー豆がコーヒー焙煎豆である、（１）～（４）のいずれかに記載のコーヒー豆。

（６）Ｌ値が１４以上である、（１）～（５）のいずれかに記載のコーヒー豆。

（７）（１）～（６）のいずれかに記載のコーヒー豆を使用して調製されたコーヒー飲料。

（８）イソ吉草酸メチルエステルの含有量が２５ｐｐｂ以上である、コーヒー飲料。

（９）コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの含有量の増加方法であって、

ａ）コーヒー豆にメチル基供与体を供給する工程を含む、前記方法。

（１０）さらにｂ）コーヒー豆を加温処理又は常温処理する工程を含む、（９）に記載の方法。

（１１）さらにｃ）コーヒー豆を焙煎する工程を含む、（９）又は（１０）に記載の方法。

（１２）コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの含有量がコーヒー豆１ｇあたり２９．５μｇ以上である、（９）～（１１）のいずれかに記載の方法。

（１３）メチル基供与体が、メタノール、ペクチン素材、トリゴネリン、及びＳ－メチルメチオニンからなる群から選択される少なくとも１以上を含むものである、（９）～（１２）のいずれかに記載の方法。

（１４）ペクチン素材が、ペクチン、及びペクチン含有材料の少なくとも１以上を含むものである、（１３）に記載の方法。

（１５）ペクチン含有材料が、植物の果肉を含むものである、（１４）に記載の方法。

（１６）植物の果肉が、コーヒー果肉、及びブドウ果実の少なくとも一方を含むものである、（１５）に記載の方法。

（１７）工程ａ）の際に、さらにペクチナーゼを供給する工程を含む、（９）～（１６）のいずれかに記載の方法。

（１８）良好な香味を有するコーヒー豆の評価方法であって、

コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの含有量を測定する工程、及び、

脂肪酸メチルエステルの含有量を所定の値と比較する工程、を含む、前記方法。

（１９）脂肪酸メチルエステルの含有量の前記所定の値が、コーヒー豆１ｇあたり２９．５μｇ以上であり、

脂肪酸メチルエステルの含有量がコーヒー豆１ｇあたり２９．５μｇ以上であると決定されたコーヒー豆が良好な香味を有すると評価される、（１８）に記載の方法。

（２０）脂肪酸メチルエステルが、イソ吉草酸メチルエステル、及びパルミチン酸メチルエステルの少なくとも一方を含むものである、（１８）又は（

１９）に記載の方法。

発明の効果

[0008] 本発明では、コーヒーの香味に強く寄与する脂肪酸メチルエステルの含有量が増加したコーヒー豆を提供することができる。また、本発明によれば、コーヒーの香味を増加させることができると共に、脂肪酸メチルエステルを指標としてコーヒー豆の香味を評価することも可能になる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図１には、コーヒー生豆にメタノールを噴霧し、その後焙煎したコーヒー焙煎豆中のイソ吉草酸メチルエステル含有量（μｇ／ｇ豆）及びパルミチン酸メチルエステル含有量（μｇ／ｇ豆）を示す。

[図2]図２には、コーヒー生豆にコーヒー果肉・果皮を供給し、さらにペクチナーゼ又は水を加えて処理し、その後焙煎したコーヒー焙煎豆中のイソ吉草酸メチルエステル含有量（μｇ／ｇ豆）及びパルミチン酸メチルエステル含有量（μｇ／ｇ豆）を示す。

[図3]図３には、コーヒー生豆にブドウ果実粉砕物を供給し、さらにペクチナーゼ又は水を加えて処理したコーヒー生豆におけるメタノール含有量（ＨＳ－ＧＣ－ＭＳ面積値を含水量で換算した値）を示す。

[図4]図４には、市販の缶コーヒーに用いられるコーヒー焙煎豆と同程度の品質のコーヒー焙煎豆を用いた飲料（コーヒー飲料１）及び高品質のコーヒー焙煎豆を用いた飲料（コーヒー飲料３）について、一般パネラー（２０～４０代有職男性４２名）による官能評価試験を行った際の酸味及び苦味の認識特性を比較した結果を示す。

[図5]図５には、市販の缶コーヒーに用いられるコーヒー焙煎豆と同程度の品質のコーヒー焙煎豆を用いた飲料（コーヒー飲料１：図５中で「Ｘ」と表記）、コーヒー飲料１にイソ吉草酸メチルエステルを添加した飲料（コーヒー飲料２：図５中で「Ｘ＋Ａ」と表記）、及び高品質のコーヒー焙煎豆を用いた飲料（コーヒー飲料３：図５中で「Ｚ」と表記）について、専門パネラーにより酸味及び苦味強度の相対的関係を評価した結果を示す。

発明を実施するための形態

[0010] １．コーヒー豆

１－１．脂肪酸メチルエステル

本発明の一態様は、脂肪酸メチルエステルの含有量が特定の範囲内にあるコーヒー豆である。

[0011] コーヒー豆に含まれる脂肪酸メチルエステルは複数知られており、その中にはフルーティーで果実のような香気を有するものが含まれるなどコーヒー特有の香味に強く寄与する成分である。そして、本発明者らは、脂肪酸メチルエステルの含有量が特定の範囲内にあるコーヒー豆を用いて製造されたコーヒー飲料は良好な香味を有することを見出した。本発明のコーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの含有量の下限値は、コーヒー豆１ｇあたり２９．５μｇ以上（２９．５μｇ／ｇ豆以上）であるが、好ましくは３５．０μｇ／ｇ豆以上、より好ましくは４０．０μｇ／ｇ豆以上である。また、本発明のコーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの含有量の上限値は特に限定されないが、好ましくは６００００μｇ／ｇ豆以下、より好ましくは６０００μｇ／ｇ豆以下である。

[0012] 本発明のコーヒー豆に含まれる脂肪酸メチルエステルの種類は特に限定されないが、好ましくは炭素鎖が１～２８である短鎖～長鎖の脂肪酸メチルエステルからなる群から選択される１以上である。好ましくは、本発明のコーヒー豆に含まれる脂肪酸メチルエステルは、ギ酸メチルエステル、酢酸メチルエステル、プロピオン酸メチルエステル、酪酸メチルエステル、吉草酸メチルエステル、イソ吉草酸メチルエステル、カプロン酸メチルエステル、カプリル酸メチルエステル、カプリン酸メチルエステル、ミリスチン酸メチルエステル、パルミチン酸メチルエステル、ステアリン酸メチルエステル、リノール酸メチルエステル、及びオレイン酸メチルエステルからなる群から選択される１以上である。また、より良好な香味を付与するという観点から、本発明のコーヒー豆は、前記脂肪酸メチルエステルの各成分から選択される２以上、より好ましくは３以上、さらにより好ましくは前記各成分を全て含

むことが好ましい。さらに、本発明のコーヒー豆に含まれる脂肪酸メチルエステルは、イソ吉草酸メチルエステル、及びパルミチン酸メチルエステルの少なくとも一方を含むことがより好ましい。

[0013] また、本発明のコーヒー豆は脂肪酸メチルエステル以外にも多種多様な香味成分を含有する。本発明のコーヒー豆に含まれる脂肪酸メチルエステル以外の香味成分は特に限定されないが、例えば、フルフリールメチルエーテル又は２－フランカルボン酸メチルなどが挙げられる。

[0014] また、本発明のコーヒー豆に含まれるギ酸メチルエステル、酢酸メチルエステル、プロピオン酸メチルエステル、酪酸メチルエステル、吉草酸メチルエステル、イソ吉草酸メチルエステル、カプロン酸メチルエステル、カプリル酸メチルエステル、カプリン酸メチルエステル、ミリスチン酸メチルエステル、パルミチン酸メチルエステル、ステアリン酸メチルエステル、リノール酸メチルエステル、又はオレイン酸メチルエステルの各成分の含有量は特に限定されないが、好ましくはコーヒー豆１ｇあたり２９．５μｇ以上（２９．５μｇ／ｇ豆以上）、より好ましくは３５．０μｇ／ｇ豆以上、さらにより好ましくは４０．０μｇ／ｇ豆以上であり、好ましくは６００００μｇ／ｇ豆以下、より好ましくは６０００μｇ／ｇ豆以下である。また、本発明のコーヒー豆中のイソ吉草酸メチルエステルの含有量は、好ましくは０．１０μｇ／ｇ豆以上、より好ましくは０．１２μｇ／ｇ豆以上、さらにより好ましくは０．１４μｇ／ｇ豆以上、特に好ましくは０．１７μｇ／ｇ豆以上であり、好ましくは８０μｇ／ｇ豆以下、より好ましくは８μｇ／ｇ豆以下である。さらに、本発明のコーヒー豆中のパルミチン酸メチルエステルの含有量は、好ましくは２８．０μｇ／ｇ豆以上、より好ましくは３４．０μｇ／ｇ豆以上、さらにより好ましくは３８．０μｇ／ｇ豆以上であり、好ましくは４００００μｇ／ｇ豆以下、より好ましくは４０００μｇ／ｇ豆以下である。

[0015] 脂肪酸メチルエステルの測定は公知の方法で行うことができ、例えばＬＣ－ＭＳ法、ＧＣ－ＭＳ法、ＬＣ法、ＧＣ法、近赤外線法などの分光法などに

より測定することができる。

[0016] １－２．コーヒー豆、コーヒー生豆、及びコーヒー焙煎豆

本発明のコーヒー豆の産地や品種は特に限定されず、例えばコーヒー豆の産地としてはブラジル、コロンビア、タンザニア、モカ、キリマンジェロ、マンデリン、ブルーマウンテン等が挙げられ、コーヒー豆の品種としてはアラビカ種、ロブスタ種、リベリカ種等が挙げられる。コーヒー豆は単一産地又は単一品種のものを用いても、異なる産地や品種のものを組み合わせて用いてもよい。

[0017] 本明細書において「コーヒー生豆」はコーヒー豆を加熱して煎り上げるプロセスである焙煎工程を経る前のコーヒー豆を意味し、「コーヒー焙煎豆」は焙煎工程を経た後のコーヒー豆を焙煎した豆を意味する。本発明のコーヒー豆は、コーヒー生豆であってもコーヒー焙煎豆であってもよく、特に限定されない。

[0018] 一般に、コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルは加熱により増加する傾向にあると考えられるところ、本発明によれば、加熱の程度が弱くても、香味に十分に寄与する量の特定の脂肪酸メチルエステルをコーヒー豆に含有させることができる。本発明のコーヒー豆におけるＬ値は特に限定されないが、好ましくは１４以上、より好ましくは１８以上、さらにより好ましくは２２以上、さらにより好ましくは２８以上である。

[0019] 本発明のコーヒー豆がコーヒー焙煎豆である場合における脂肪酸メチルエステルの含有量の下限値は、コーヒー焙煎豆１ｇあたり２９．５μｇ以上（２９．５μｇ／ｇ豆以上）、好ましくは３５．０μｇ／ｇ豆以上、より好ましくは４０．０μｇ／ｇ豆以上である。また、本発明のコーヒー豆がコーヒー焙煎豆である場合の脂肪酸メチルエステル含有量の上限値は特に限定されないが、好ましくは６００００μｇ／ｇ豆以下、より好ましくは６０００μｇ／ｇ豆以下である。

[0020] また、本発明のコーヒー豆がコーヒー焙煎豆である場合における、ギ酸メチルエステル、酢酸メチルエステル、プロピオン酸メチルエステル、酪酸メ

チルエステル、吉草酸メチルエステル、イソ吉草酸メチルエステル、カプロン酸メチルエステル、カプリル酸メチルエステル、カプリン酸メチルエステル、ミリスチン酸メチルエステル、パルミチン酸メチルエステル、ステアリン酸メチルエステル、リノール酸メチルエステル、又はオレイン酸メチルエステルの各成分の含有量は特に限定されないが、好ましくはコーヒー焙煎豆１ｇあたり２９．５μｇ以上（２９．５μｇ／ｇ豆以上）、より好ましくは３５．０μｇ／ｇ豆以上、さらにより好ましくは４０．０μｇ／ｇ豆以上であり、好ましくは６００００μｇ／ｇ豆以下、より好ましくは６０００μｇ／ｇ豆以下である。また、本発明のコーヒー豆がコーヒー焙煎豆である場合におけるイソ吉草酸メチルエステルの含有量は、好ましくは０．１０μｇ／ｇ豆以上、より好ましくは０．１２μｇ／ｇ豆以上、さらにより好ましくは０．１５μｇ／ｇ豆以上、特に好ましくは０．１７μｇ／ｇ豆以上であり、好ましくは８０μｇ／ｇ豆以下、より好ましくは８μｇ／ｇ豆以下である。さらに、本発明のコーヒー豆がコーヒー焙煎豆である場合におけるパルミチン酸メチルエステルの含有量は、好ましくは２８．０μｇ／ｇ豆以上、より好ましくは３４．０μｇ／ｇ豆以上、さらにより好ましくは３８．０μｇ／ｇ豆以上であり、好ましくは４００００μｇ／ｇ豆以下、より好ましくは４０００μｇ／ｇ豆以下である。

[0021]　本発明において、コーヒー焙煎豆の焙煎度は色差計で測定したＬ値を指標として、Ｌ値は好ましくは１４以上、より好ましくは１４～３０、さらにより好ましくは１６～２６となるように焙煎するのがよい。焙煎度の測定としては、粉砕した豆をセルに投入し、十分にタッピングした後、分光式色彩計にて測定する。分光式色彩計としては、日本電色工業株式会社製ＳＥ－２０００などが使用できる。

[0022]　なお、本発明において、焙煎方法や焙煎条件は特に限定されるものではなく、直火式、熱風式、半熱風式、炭火式、遠赤外線式、マイクロ波式、過熱水蒸気式などの方法で、水平（横）ドラム型、垂直（縦）ドラム型、垂直回転ボウル型、流動床型、加圧型などの装置を用い、コーヒー豆の種別に対応

して、所定の目的に応じた焙煎度（ライト、シナモン、ミディアム、ハイ、シティ、フルシティ、フレンチ、イタリアン）に仕上げればよい。

[0023] 本発明のコーヒー豆がコーヒー生豆である場合における脂肪酸メチルエステルの含有量の下限値は、コーヒー生豆１ｇあたり２９．５μｇ以上（２９．５μｇ／ｇ豆以上）、好ましくは３５．０μｇ／ｇ豆以上、より好ましくは４０．０μｇ／ｇ豆以上である。また、本発明のコーヒー豆がコーヒー生豆である場合の脂肪酸メチルエステル含有量の上限値は特に限定されないが、好ましくは６００００μｇ／ｇ豆以下、より好ましくは６０００μｇ／ｇ豆以下である。

[0024] また、本発明のコーヒー豆がコーヒー生豆である場合における、ギ酸メチルエステル、酢酸メチルエステル、プロピオン酸メチルエステル、酪酸メチルエステル、吉草酸メチルエステル、イソ吉草酸メチルエステル、カプロン酸メチルエステル、カプリル酸メチルエステル、カプリン酸メチルエステル、ミリスチン酸メチルエステル、パルミチン酸メチルエステル、ステアリン酸メチルエステル、リノール酸メチルエステル、又はオレイン酸メチルエステルの各成分の含有量は特に限定されないが、好ましくはコーヒー生豆１ｇあたり２９．５μｇ以上（２９．５μｇ／ｇ豆以上）、より好ましくは３５．０μｇ／ｇ豆以上、さらにより好ましくは４０．０μｇ／ｇ豆以上であり、好ましくは６００００μｇ／ｇ豆以下、より好ましくは６０００μｇ／ｇ豆以下である。また、本発明のコーヒー豆がコーヒー生豆である場合におけるイソ吉草酸メチルエステルの含有量は、好ましくは０．１０μｇ０．１０μｇ／ｇ豆以上、より好ましくは０．１２μｇ／ｇ豆以上、さらにより好ましくは０．１４μｇ／ｇ豆以上、特に好ましくは０．１７μｇ／ｇ豆以上であり、好ましくは８０μｇ／ｇ豆以下、より好ましくは８μｇ／ｇ豆以下である。さらに、本発明のコーヒー豆がコーヒー生豆である場合におけるパルミチン酸メチルエステルの含有量は、好ましくは２８．０μｇ／ｇ豆以上、より好ましくは３４．０μｇ／ｇ豆以上、さらにより好ましくは３８．０μｇ／ｇ豆以上であり、好ましくは４００００μｇ／ｇ豆以下、より好ましく

は４０００μｇ／ｇ豆以下である。

[0025] １－３．粉砕豆

本発明は、豆の形態に限定されるものではなく、例えば粉砕豆であってもよい。コーヒー豆の粉砕は乾式粉砕や湿式粉砕等の一般的な方法を用いることができる。

[0026] 本発明のコーヒー粉砕豆における脂肪酸メチルエステルの含有量の下限値は、コーヒー粉砕豆１ｇあたり２９．５μｇ以上（２９．５μｇ／ｇ豆以上）であるが、好ましくは３５．０μｇ／ｇ豆以上、より好ましくは４０．０μｇ／ｇ豆以上である。また、本発明のコーヒー粉砕豆の脂肪酸メチルエステル含有量の上限値は特に限定されないが、好ましくは６００００μｇ／ｇ豆以下、より好ましくは６０００μｇ／ｇ豆以下である。また、本発明のコーヒー粉砕豆におけるイソ吉草酸メチルエステルの含有量は、好ましくは０．１０μｇ／ｇ豆以上、より好ましくは０．１２μｇ／ｇ豆以上、さらにより好ましくは０．１４μｇ／ｇ豆以上、特に好ましくは０．１７μｇ／ｇ豆以上であり、好ましくは８０μｇ／ｇ豆以下、より好ましくは８０μｇ／ｇ豆以下である。さらに、本発明のコーヒー粉砕豆におけるパルミチン酸メチルエステルの含有量は、好ましくは２８．０μｇ／ｇ豆以上、より好ましくは３４．０μｇ／ｇ豆以上、さらにより好ましくは３８．０μｇ／ｇ豆以上であり、好ましくは４００００μｇ／ｇ豆以下、より好ましくは４０００μｇ／ｇ豆以下である。

[0027] なお、本発明のコーヒー粉砕豆の原料となるコーヒー豆の品種や産地、焙煎度、焙煎方法、及び脂肪酸メチルエステルの種類等については、コーヒー豆に関して上述した通りである。

[0028] １－４．コーヒー飲料

本発明は、ある態様ではコーヒー飲料であってもよい。

本発明のコーヒー飲料における脂肪酸メチルエステルの含有量は特に限定されないが、好ましくは２０ｐｐｂ以上、２４ｐｐｂ以上、２５ｐｐｂ以上、３５ｐｐｂ以上、より好ましくは４９ｐｐｂ以上、さらにより好ましくは

５０ｐｐｂ以上、特に好ましくは９０ｐｐｂ以上であり、好ましくは１．０×１０^{6}ｐｐｂ以下、より好ましくは１．０×１０^{5}ｐｐｂ以下である。

[0029] 本発明のコーヒー飲料に含まれる脂肪酸メチルエステルの種類は特に限定されないが、好ましくは炭素鎖が１～２８である短鎖～長鎖の脂肪酸メチルエステルからなる群から選択される１以上である。典型的には、本発明のコーヒー飲料に含まれる脂肪酸メチルエステルは、ギ酸メチルエステル、酢酸メチルエステル、プロピオン酸メチルエステル、酪酸メチルエステル、吉草酸メチルエステル、イソ吉草酸メチルエステル、カプロン酸メチル、カプリル酸メチルエステル、カプリン酸メチルエステル、ミリスチン酸メチルエステル、パルミチン酸メチルエステル、ステアリン酸メチルエステル、リノール酸メチルエステル、及びオレイン酸メチルエステルからなる群から選択される１以上である。本発明のコーヒー飲料に含まれる前記脂肪酸メチルエステルの各成分の含有量も特に限定されないが、好ましくは２０ｐｐｂ以上、２４ｐｐｂ以上、２５ｐｐｂ以上、３５ｐｐｂ以上、より好ましくは４９ｐｐｂ以上、さらにより好ましくは５０ｐｐｂ以上、特に好ましくは９０ｐｐｂ以上であり、好ましくは１．０×１０^{6}ｐｐｂ以下、より好ましくは１．０×１０^{5}ｐｐｂ以下である。

また、本発明のコーヒー飲料におけるイソ吉草酸メチルエステルの含有量は、下限値については、２０ｐｐｂ以上、２４ｐｐｂ以上、２５ｐｐｂ以上、３５ｐｐｂ以上、より好ましくは４９ｐｐｂ以上、さらにより好ましくは５０ｐｐｂ以上、特に好ましくは９０ｐｐｂ以上である。また、本発明のコーヒー飲料における前記各成分の含有量の上限値は特に限定されないが、好ましくは１．０×１０^{4}ｐｐｂ以下、より好ましくは１．０×１０^{3}ｐｐｂ以下、さらに好ましくは５００ｐｐｂ以下である。

[0030] 本発明のコーヒー飲料は、前述のコーヒー豆又はコーヒー粉砕豆を利用して製造してもよい。また、本発明のコーヒー飲料は、コーヒー特有の香味を有する飲料であれば特に制限はなく、例えば、無糖、有糖あるいはミルク入りのコーヒー飲料などが例示される。また、本発明のコーヒー飲料には、必

要に応じて、飲料に通常配合される原料、例えば、カラメル等の着色剤又は色素、消泡剤、増粘剤、乳化剤などを配合してもよい。なお、本発明のコーヒー飲料の原料となるコーヒー豆の品種や産地、焙煎度などについては、コーヒー豆に関して上述した通りである。

[0031] 本発明のコーヒー飲料は、保存可能な容器（例えば、プラスチックボトル、瓶、缶、パックなど）に充填されていてもよい。好ましくは再栓できる蓋材を有する容器であり、ポリエチレンテレフタレートを主成分とする成形容器（いわゆるＰＥＴボトル）、アルミ、スチールなどの金属製のボトル缶を例示することができる。好ましくは、本発明の炭酸コーヒー飲料は無菌充填装置によって容器詰めされる。なお、無菌充填装置とは一般に、高温短時間殺菌した内容物を殺菌済み容器に無菌環境下で充填、密封する装置をいう。

[0032] <u>２．コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの増加方法</u>

コーヒー豆に含まれる脂肪酸メチルエステルは複数知られており、その中にはフルーティーで果実のような香気を有するものが含まれるなど、コーヒー特有の香味に強く寄与する成分である。そして、本発明者らは、特定の処理を施すことで、コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステル含有量が増加するという知見を得た。以下、本発明の脂肪酸メチルエステル増加方法について詳述する。

[0033] <u>２－１．メチル基供与体を供給することにより、脂肪酸メチルエステルを増加する方法</u>

本発明は、ある態様では、ａ）コーヒー豆にメチル基供与体を供給する工程、及び、ｃ）工程ａ）後にコーヒー豆を焙煎する工程を含む、コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの増加方法である。また、前記方法では、好ましくは前記工程ｃ）後のコーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの含有量がコーヒー豆１ｇあたり２９．５μｇ以上に増加する。前記方法において、コーヒー豆にメチル基供与体を供給する工程ａ）では、コーヒー豆とメチル基供与体を共存させることで、コーヒー豆にメチル基供与体を供給することができる。メチル基供与体を共存させる手段としては、混合、噴霧、インキュベー

ト、接触、静置などの方法をとることができる。また、メチル基供与体を生成する微生物をコーヒー豆と共存させた状態で資化させても良い。メチル基供与体を産生する微生物としては、例えばメタノール産生菌が挙げられる。メチル基供与体の供給の時期は特に限定されないが、コーヒー生豆の精選・乾燥工程中又はコーヒー生豆の保管中の何れにおいても行うことができる。

[0034] 本発明で使用するメチル基供与体は、分子構造内にメチル基を有し、置換反応や脱離反応等によって他の分子にメチル基を供与できるものであれば特に限定されないが、典型的には、メタノール、ペクチン素材、トリゴネリン、Ｓ－メチルメチオニンなどが挙げられ、好ましくはメタノール又はペクチンである。メチル基供与体の供給量は、コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステル含有量が２９．５μｇ／ｇ豆以上に増加する限り特に限定されないが、例えばメチル基供与体としてメタノールを用いる場合、コーヒー豆１ｇあたりメチル基（$-CH_3$）として０．１～２００ｍｇ（０．１～２００ｍｇ／ｇ）、好ましくは１．０～５０ｍｇ／ｇ、より好ましくは４．５～１４．０ｍｇ／ｇとなるように供給することができる。

[0035] 本発明によれば、前記工程ｃ）後にコーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの含有量が２９．５μｇ／ｇ豆以上、好ましくは３５．０μｇ／ｇ豆以上、より好ましくは４０．０μｇ／ｇ豆以上に増加する。

[0036] 前記方法で増加する脂肪酸メチルエステルの種類は特に限定されないが、好ましくは炭素鎖が１～２８である短鎖～長鎖の脂肪酸メチルエステルからなる群から選択される１以上である。好ましくは、前記増加方法による増加する脂肪酸メチルエステルは、ギ酸メチルエステル、酢酸メチルエステル、プロピオン酸メチルエステル、酪酸メチルエステル、吉草酸メチルエステル、イソ吉草酸メチルエステル、カプロン酸メチルエステル、カプリル酸メチルエステル、カプリン酸メチルエステル、ミリスチン酸メチルエステル、パルミチン酸メチルエステル、ステアリン酸メチルエステル、リノール酸メチルエステル、及びオレイン酸メチルエステルからなる群から選択される１以上を含むものであり、イソ吉草酸メチルエステル及びパルミチン酸メチルエ

ステルの少なくとも一方を含むことがより好ましい。

[0037] また、前記工程ｃ）後におけるコーヒー豆中のギ酸メチルエステル、酢酸メチルエステル、プロピオン酸メチルエステル、酪酸メチルエステル、吉草酸メチルエステル、イソ吉草酸メチルエステル、カプロン酸メチルエステル、カプリル酸メチルエステル、カプリン酸メチルエステル、ミリスチン酸メチルエステル、パルミチン酸メチルエステル、ステアリン酸メチルエステル、リノール酸メチルエステル、及びオレイン酸メチルエステルの各成分の含有量は特に限定されないが、好ましくは２９．５μｇ／ｇ豆以上、より好ましくは３５．０μｇ／ｇ豆以上、さらにより好ましくは４０．０μｇ／ｇ豆以上である。また、前記工程ｃ）後におけるコーヒー豆中のイソ吉草酸メチルエステルの含有量は、好ましくは０．１０μｇ／ｇ豆以上、より好ましくは０．１４μｇ／ｇ豆以上、さらにより好ましくは０．１４μｇ／ｇ豆以上、特に好ましくは０．１７μｇ／ｇ豆以上であり、前記工程ｃ）後におけるコーヒー豆中のパルミチン酸メチルエステルの含有量は、好ましくは２８．０μｇ／ｇ豆以上、より好ましくは３４．０μｇ／ｇ豆以上、さらにより好ましくは３８．０μｇ／ｇ豆以上である。

[0038] また、本発明の方法では、上記の脂肪酸メチルエステルの他にも、コーヒー豆中の多種多様な香味成分を増加することができる。本発明の方法で増加される香味成分は特に限定されないが、例えば、フルフリールメチルエーテル、又は２－フランカルボン酸メチルなどの、メチル基を有する成分が増加される。これらの成分は、メチル供与体を供給することによって生成するものと推察される。なお、これらの成分は、高品質の豆にも含まれていることが知られており、これらの成分が相互的な味の向上に繋がっていると考えられる。従って、本発明の方法を用いることで、中程度の豆について、高品質の豆を凌駕するような香味を付与することが可能であると考えられる。

[0039] 焙煎条件は、コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステル含有量が０．１２μｇ／ｇ豆以上に増加する限り特に限定されないが、焙煎温度としては好ましくは１００～３００℃、より好ましくは１４０～２８０℃、さらにより好ましし

くは１６０～２６０℃である。また、焙煎時間としては好ましくは２～１８０分間、より好ましくは３～１２０分間、さらにより好ましくは４～１００分間である。なお、当該方法において使用する焙煎方法や焙煎度については、コーヒー豆に関して上述した通りである。

[0040] また、前記方法において使用するコーヒー豆は、コーヒー生豆であってもコーヒー焙煎豆であってもよく、特に限定されない。

本発明は、ある態様では、前記工程ａ）においてコーヒー豆にメチル基供与体としてペクチン素材を供給し、その後にコーヒー豆を加温処理又は常温処理する工程を含む、コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの増加方法でもある。具体的には、本発明は、ある態様では、ａ）コーヒー豆にペクチン素材を供給する工程、ｂ）工程ａ）後にコーヒー豆を加温処理又は常温処理する工程、及びｃ）工程ｂ）の後にコーヒー豆を焙煎する工程、を含む、コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの増加方法でもある。また、前記方法では、好ましくは前記工程ｃ）後のコーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの含有量がコーヒー豆１ｇあたり２９．５μｇ以上に増加する。

本発明は、一態様では、コーヒー豆にメチル基供与体を供給する工程ａ）を含む、コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの増加方法でもある。また、本発明は、ある態様では、前記工程ａ）の後にコーヒー豆を加温処理又は常温処理する工程ｂ）をさらに含めることができる。さらに、本発明は、ある態様では、工程ａ）又はｂ）の後にコーヒー豆を焙煎する工程ｃ）を含めることができる。前記方法では、コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの含有量が一定値以上に増加し、好ましくはコーヒー豆１ｇあたり２９．５μｇ以上に増加する。

[0041] 本発明で使用するペクチン素材は、置換反応や脱離反応等によって脂肪酸にメチル基を供与できるものであれば特に限定されないが、ペクチン、及びペクチン含有材料の少なくとも１以上を含むものであることが好ましい。また、ペクチン含有材料としては、植物の果肉を含むものを好適に用いることができる。植物の果肉としては、コーヒー果肉やブドウ果肉などを用いるこ

とができ、例えばブドウ果実粉砕物など、ブドウ果肉を含む原料も好適に用いることができる。従って、本発明の方法では、植物の果肉がコーヒー果肉及びブドウ果実の少なくとも一方を含むものであることが好ましく、それらの凍結乾燥物や粉砕物も好適に使用することができる。なお、ペクチン素材の供給量は、コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステル含有量が２９．５μｇ／ｇ豆以上に増加する限り特に限定されない。

[0042] また、加温又は常温での処理条件は、コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステル含有量が２９．５μｇ／ｇ豆以上に増加する限り特に限定されないが、加温温度としては好ましくは２０～１００℃、より好ましくは２５～８０℃、さらにより好ましくは４０～６５℃である。また、加温又は常温での処理時間としては好ましくは１～９６時間、より好ましくは３～７２時間、さらにより好ましくは６～６０時間である。ここでいう加温での処理時間は、予め加温装置を所望の温度にしておく場合は、加温装置にコーヒー豆を投入してからの経過時間であり、また加温装置にコーヒー豆を投入後に昇温を行う場合は、所望の温度に到達してからの経過時間である。なお、加熱装置としては、例えば、温度調整可能な恒温培養器や乾燥器を使用することができる。

[0043] 本発明は、ある態様では、工程ａ）の際に酵素を供給し、その後加温又は常温での処理工程の際に酵素処理を実施することができる。これにより、ペクチン素材からのメチル基供与体の生成を促進し、より効率的にコーヒー豆中の脂肪酸メチルエステル含有量を増加させることができる。酵素としては、ペクチナーゼなどを使用することが好ましく、ペクチンエステラーゼ及びポリガラクチュロナーゼの少なくとも一方を含むペクチナーゼを使用することがより好ましく、ペクチンエステラーゼ及びポリガラクチュロナーゼを両方含むペクチナーゼを使用することがさらにより好ましい。また、ペクチナーゼなどの複数の酵素を併用することも可能である。

[0044] 酵素の供給の時期は、ペクチン素材が存在している状況であれば特に限定されないが、例えば、コーヒーの果実を収穫して生豆にするまでの工程における、精選工程や乾燥工程において行うことができる。また、酵素を供給し

た後で、ペクチン素材を供給してもよい。

[0045] 前記方法において使用するコーヒー豆は、コーヒー生豆であってもコーヒー焙煎豆であってもよく、特に限定されない。また、コーヒー豆の焙煎方法や焙煎度についても前記した通りである。

[0046] 2－2．コーヒー果実の精選によって、脂肪酸メチルエステルを増加する方法

本発明は、ある態様では、コーヒー果実の精選によって、脂肪酸メチルエステルを増加する方法である。具体的には、ａ）収穫したコーヒー果実をそのまま乾燥させる工程、及びｂ）工程ａ）後にコーヒー果肉を除去する工程、即ち非水洗方式と呼ばれる精選工程を含む、コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの増加方法である。前記方法は、精選工程後にコーヒー豆を焙煎する工程を含んでいてもよい。前記方法では、コーヒー果肉とコーヒー果皮を残した状態で乾燥させることにより、当該工程中にコーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルを増加させることができる。また、前記方法では、精選工程中又はその精選工程前に酵素を供給することもできる。なお、酵素の種類については前記した通りである。そして、前記方法では、好ましくは前記工程ｃ）後のコーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの含有量がコーヒー豆１ｇあたり２９．５μｇ以上に増加する。

[0047] 一方で、コーヒー果実の精選では、一般的には水洗方法、即ち果肉・果皮の除去と内果皮の除去が別々に行われる。具体的には、収穫後のコーヒー果実から果肉と果皮を取り除き、その後、ミューシレージ（粘膜質）の除去、水洗、乾燥工程を経て、脱殻により内果皮を除去してコーヒー生豆が得られる。

[0048] 本発明では、精選工程においてメチル基供与体を産生する微生物を共存させることによりメチル基供与体を産生させて、当該メチル基供与体を利用してコーヒー豆中の脂肪酸メチルを増加させることができる。また、前記方法では、ペクチン素材などのメチル基供与体をペクチナーゼなどの酵素で処理することでメチル基を産生させ、当該メチル基を利用してコーヒー豆中の脂

肪酸メチルエステルを増加させることもできる。従って、前記方法では、メチル基供与体を産生する微生物とペクチナーゼなどの酵素を併用して、コーヒー豆中の脂肪酸メチルを増加させることも可能である。なお、微生物を共存させる工程の態様は特に限定されない。

[0049] 前記方法において増加される脂肪酸メチルエステルの種類や量は前記した通りである。また、コーヒー豆の焙煎方法や焙煎度についても前記した通りである。

さらに、前記方法では、上記の脂肪酸メチルエステルの他にも、コーヒー豆中の多種多様な香味成分を増加することができる。本発明の方法で増加される香味成分は特に限定されないが、例えば、フルフリールメチルエーテル、又は２－フランカルボン酸メチルなどの、メチル基を有する成分を増加することができる。これらの成分は、メチル供与体が増えることによって生成するものと推察される。なお、これらの成分は、高品質の豆にも含まれていることが知られており、これらの成分が相互的な味の向上に繋がっていると考えられる。従って、本発明の方法を用いることで、中程度の豆について、高品質の豆を凌駕するような香味を付与することが可能であると考えられる。

[0050] <u>３．コーヒー豆の評価方法</u>

脂肪酸メチルエステルは複数知られており、その中にはフルーティーで果実のような香気を有するものが含まれるなど、コーヒー特有の香味に強く寄与する成分である。そして、本発明者らは、脂肪酸メチルエステルの含有量が特定の範囲内にあるコーヒー豆を用いて製造されたコーヒー飲料は良好な香味を有することを見出した。従って、脂肪酸メチルエステルを指標としてコーヒー豆の香味成分の量を事前に評価することで、良好な香味を有するコーヒーを容易に製造することができる。

[0051] 本発明は、ある態様では、コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの含有量を測定する工程、及び、脂肪酸メチルエステルの含有量を所定の値と比較する工程、を含む、良好な香味を有するコーヒー豆の評価方法である。好まし

くは、前記脂肪酸メチルエステルの含有量の前記所定の値は、コーヒー豆１ｇあたり２９．５μｇ以上であり、脂肪酸メチルエステルの含有量がコーヒー豆１ｇあたり２９．５μｇ以上であると決定されたコーヒー豆が良好な香味を有すると評価することができる。さらに、本発明の別の態様としては、コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの含有量を測定する工程、及び、脂肪酸メチルエステルの含有量が２９．５μｇ／ｇ豆以上であるコーヒー豆を決定する工程を含み、ここで脂肪酸メチルエステルの含有量がコーヒー豆１ｇあたり２９．５μｇ以上であると決定されたコーヒー豆が良好な香味を有すると評価される、コーヒー豆の評価方法でもある。

[0052] 本発明の評価方法で用いるコーヒー豆はコーヒー生豆であっても、コーヒー焙煎豆であってもよい。また、当該方法で用いるコーヒー豆の品種や産地等も特に限定されない。なお、脂肪酸メチルエステルの種類や含有量、コーヒー豆の品種や産地、焙煎度等については、コーヒー豆に関して上述した通りである。

[0053] 脂肪酸メチルエステル含有量の測定方法は公知の方法で測定することができ、例えばＬＣ－ＭＳ法、ＧＣ－ＭＳ法、ＬＣ法、ＧＣ法、近赤外線法などの分光法などにより測定することができる。

[0054] 本発明の評価方法では、脂肪酸メチルエステルの含有量が２９．５μｇ／ｇ豆以上、好ましくは３５．０μｇ／ｇ豆以上、より好ましくは４０．０μｇ／ｇ豆以上であると判断されたコーヒー豆が、良好な香味を有するコーヒー飲料の製造に適すると判断される。

[0055] また、本発明の評価方法では、コーヒー豆中のギ酸メチルエステル、酢酸メチルエステル、プロピオン酸メチルエステル、酪酸メチルエステル、吉草酸メチルエステル、イソ吉草酸メチルエステル、カプロン酸メチルエステル、カプリル酸メチルエステル、カプリン酸メチルエステル、ミリスチン酸メチルエステル、パルミチン酸メチルエステル、ステアリン酸メチルエステル、リノール酸メチルエステル、又はオレイン酸メチルエステルの各成分の含有量を指標としてもよい。この場合、イソ吉草酸メチルエステルの含有量が

好ましくは０．１０μｇ／ｇ豆以上、より好ましくは０．１４μｇ／ｇ豆以上、さらにより好ましくは０．１４μｇ／ｇ豆以上、特に好ましくは０．１７μｇ／ｇ豆以上であると判断されたコーヒー豆、パルミチン酸メチルエステルの含有量が好ましくは２８．０μｇ／ｇ豆以上、より好ましくは３４．０μｇ／ｇ豆以上、さらにより好ましくは３８．０μｇ／ｇ豆以上であると判断されたコーヒー豆、であると判断されたコーヒー豆が、良好な香味を有するコーヒー飲料の製造に適すると判断される。

実施例

[0056] 以下、実施例をもって本発明をさらに詳しく説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

実施例１：コーヒー焙煎豆中の脂肪酸メチルエステル含有量と香味スコアとの相関

グアテマラ産のコーヒー生豆１４種を焙煎した後（焙煎度：Ｌ値２２～２３）、ＳＣＡＡ（Specialty Coffee Associate of America）のプロトコールに準じてコーヒー抽出液の香味スコアを付した。官能評価は専門パネラーによって実施した。そして、それぞれの残りの焙煎豆を粉砕し、粉砕物４ｇに１０ｍＬのペンタン－エーテル混合溶液（ペンタン：エーテル＝１：２）及び１００μＬの内部標準物質ウンデカン（２０００μＬ／Ｌのアセトン溶液）を用いて２２～２４℃で抽出（１６時間）し、得られた抽出液をＧＣ－ＭＳで測定した。ＧＣ－ＭＳで検出された各シグナルの面積値を内部標準の面積値で標準化し、標準化された各シグナルの面積値とコーヒー抽出液の香味スコアとの相関を多変量解析ソフトＳＩＭＣＡ－Ｐ$^{+}$（Ｕｍｅｔｒｉｘ社製）を用いて評価した。コーヒー焙煎豆の粉砕は、コーン式コーヒーグラインダー（Ｄｅｌｏｎｇｉ社製）を用いた。ＧＣ－ＭＳの測定は、以下の測定機器及び測定条件でｎ＝３で行った。

＜ＧＣ－ＭＳ条件（ペンタン－エーテル抽出液用、液体注入法）＞

装置：Ａｇｉｌｅｎｔ製　７８９０Ａ（ＧＣ）、５９７５Ｃ（ＭＳ）

カラム：ＧＥＳＴＥＬ社製　ＤＢ－ＷＡＸｅｔｒ（６０ｍ×０．３２ｍｍ×

０．２５μｍ）
カラム温度：４０℃（２ｍｉｎ）－４℃／ｍｉｎ－２５０℃（５ｍｉｎ）
キャリアガス：Ｈｅ
トランスファーライン：２５０℃
イオン源温度：２３０℃
Ｓｃａｎ　Ｐａｒａｍｅｔｅｒ：ｍ／ｚ＝３３～４５０
注入量：２μＬ
スプリット：なし

実験の結果、焙煎豆中の脂肪酸メチルエステル類（イソ吉草酸メチルエステル及びパルミチン酸メチルエステル）の含有量と、コーヒー抽出液の香味に相関があることが判明し、脂肪酸メチルエステル類がコーヒー抽出液の香味スコアにポジティブに相関するマーカーであることが明らかとなった。

[0057] 実施例２：コーヒー焙煎豆中の脂肪酸メチルエステル含有量と香味品質との相関

香味品質に明確な差があるグアテマラ産のコーヒー焙煎豆２種の粉砕物４ｇを１０ｍＬのペンタン－エーテル混合溶液（ペンタン：エーテル＝１：２）及び１００μＬの内部標準物質ウンデカン（２０００μＬ／Ｌのアセトン溶液）を用いて２２～２４℃で抽出（１６時間）し、得られた抽出液をＧＣ－ＭＳで測定した。ＧＣ－ＭＳで検出された各シグナルの面積値を内部標準の面積値で標準化し、標準化された各シグナルの面積値とコーヒー抽出液の香味品質との相関を多変量解析ソフトＳＩＭＣＡ－Ｐ⁺（Ｕｍｅｔｒｉｘ社製）を用いて評価した。コーヒー焙煎豆の粉砕は、コーン式コーヒーグラインダー（Ｄｅｌｏｎｇｉ社製）を用いた。ＧＣ－ＭＳの測定は、以下の測定機器及び測定条件でｎ＝３で行った。

＜ＧＣ－ＭＳ条件（ペンタン－エーテル抽出液用、液体注入法）＞
装置：Ａｇｉｌｅｎｔ製　７８９０Ａ（ＧＣ）、５９７５Ｃ（ＭＳ）
カラム：ＧＥＳＴＥＬ社製　ＤＢ－ＷＡＸｅｔｒ（６０ｍ×０．３２ｍｍ×１．０μｍ）

カラム温度：４０℃（２ｍｉｎ）－４℃／ｍｉｎ－２５０℃（５ｍｉｎ）

キャリアガス：Ｈｅ

トランスファーライン：２５０℃

イオン源温度：２３０℃

Ｓｃａｎ　Ｐａｒａｍｅｔｅｒ：ｍ／ｚ＝３３～４５０

注入量：２μＬ

スプリット：なし

実験の結果、焙煎豆中の脂肪酸メチルエステル類（イソ吉草酸メチルエステル及びパルミチン酸メチルエステル）の含有量とコーヒー抽出液の香味に相関があることが判明し、脂肪酸メチルエステル類がコーヒー抽出液の香味スコアにポジティブに相関するマーカーであることを見出した。

[0058] <u>実施例３：脂肪酸メチルエステル前駆体を用いた脂肪酸メチルエステル増加方法</u>

<u>実施例３－１：コーヒー生豆にメタノールを付加する方法</u>

コーヒー生豆（１００ｇ）にメタノール（１ｍＬ、２ｍＬ、又は３ｍＬ）を噴霧した後に、当該コーヒー生豆及び未処理のコーヒー生豆（コントロール）をそれぞれ焙煎した。焙煎後のコーヒー生豆のＬ値が２２～２３又は１８～１９となるように、焙煎度を調整した。得られた焙煎豆を粉砕し、粉砕物４ｇに１０ｍＬのペンタン－エーテル混合溶液（ペンタン：エーテル＝１：２）及び１００μＬの内部標準物質ウンデカン（２０００μＬ／Ｌのアセトン溶液）を用いて２２～２４℃で抽出（１６時間）し、得られた抽出液をＧＣ－ＭＳで測定した。ＧＣ－ＭＳで検出された各シグナルの面積値を内部標準の面積値で標準化した。コーヒー焙煎豆の粉砕は、コーン式コーヒーグラインダー（Ｄｅｌｏｎｇｉ社製）を用いた。ＧＣ－ＭＳの測定は、以下の測定機器及び測定条件でｎ＝３で行った。

＜ＧＣ－ＭＳ条件（ペンタン－エーテル抽出液用、液体注入法）＞

装置：Ａｇｉｌｅｎｔ製　７８９０Ａ（ＧＣ）、５９７５Ｃ（ＭＳ）

カラム：ＧＥＳＴＥＬ社製　ＤＢ－ＷＡＸｅｔｒ（６０ｍ×０．３２ｍｍ×

０．２５μｍ）

カラム温度：４０℃（２ｍｉｎ）－４℃／ｍｉｎ－２５０℃（５ｍｉｎ）

キャリアガス：Ｈｅ

トランスファーライン：２５０℃

イオン源温度：２３０℃

Ｓｃａｎ　Ｐａｒａｍｅｔｅｒ：ｍ／ｚ＝３３～４５０

注入量：２μＬ

スプリット：なし

結果を表１及び図１に示す。なお、表１においてイソ吉草酸メチルエステルを「Ｃ５´Ｍｅ」と表記し、パルミチン酸メチルエステルを「Ｃ１６Ｍｅ」と表記する。

[0059]

［表1］

コーヒー生豆にメタノール噴霧後、焙煎したコーヒー焙煎豆中の脂肪酸メチルエステル含有量

サンプル		焙煎度(L値)	焙煎豆中の各成分含有量	
			C5'Me(μg/g豆)	C16Me(μg/g豆)
【未処理】	コントロール生豆(未処理)を焙煎した豆	L22-23	0.053	13.04
【＋メタノール(1mL)】	生豆100gにメタノール1mLを噴霧後、焙煎した豆	L22-23	0.364	39.66
【＋メタノール(2mL)】	生豆100gにメタノール 2mLを噴霧後、焙煎した豆	L22-23	0.497	92.94
【＋メタノール(3mL)】	生豆100gにメタノール 3mLを噴霧後、焙煎した豆	L22-23	0.878	145.60
【未処理】	コントロール生豆(未処理)を焙煎した豆	L18-19	0.072	17.68
【＋メタノール(1mL)】	生豆100gにメタノール 1mLを噴霧後、焙煎した豆	L18-19	0.371	40.41
【＋メタノール(2mL)】	生豆100gにメタノール2mLを噴霧後、焙煎した豆	L18-19	0.423	79.04
【＋メタノール(3mL)】	生豆100gにメタノール3mLを噴霧後、焙煎した豆	L18-19	0.723	119.99

[0060] 表１及び図１に示す通り、コーヒー生豆にメタノールを噴霧し、その後焙煎することで、メタノール噴霧量に応じてコーヒー焙煎豆中の脂肪酸メチルエステル類（イソ吉草酸メチルエステル及びパルミチン酸メチルエステル）の含有量が、コントロール焙煎豆と比較して増加することが示された。

[0061] <u>実施例３－２：コーヒー果肉・果皮の粉砕物にペクチナーゼ又は水を加えてコーヒー生豆を処理する方法</u>

コーヒー果実より採取した果肉・果皮の粉砕物１７ｇに食品工業用酵素ペクチナーゼＰＬ「アマノ」（天野エンザイム株式会社）１ｍＬ／水２４ｍＬ又は水２５ｍＬを加えたスラリーにコーヒー生豆５０ｇを加え４５℃で４８時間インキュベートした。コントロールサンプルとして未処理の生豆、生豆に水２５ｍＬを添加（室温）した生豆、生豆に水２５ｍＬを添加して４５℃でインキュベートした豆を準備した。得られた処理豆及びコントロール豆の一部を凍結後粉砕し、含有するメタノール量をヘッドスペース（ＨＳ）－ＧＣ－ＭＳで分析した。また、水分含量を測定し、ＨＳ－ＧＣ－ＭＳで得られた面積値を水分含量で換算、生豆乾燥重量あたりの算出値とした。また、残りの処理豆およびコントロール豆は焙煎し実施例３－１と同様にＧＣ－ＭＳ測定に供した。なお、ＨＳ－ＧＣ－ＭＳの測定は、以下の測定機器及び測定条件でｎ＝３で行った。

＜ＨＳ－ＧＣ－ＭＳ条件＞

装置：Ａｇｉｌｅｎｔ製　７８９０Ａ（ＧＣ）、５９７５Ｃ（ＭＳ）、ゲステル社製ＭＰＳ

カラム：ＧＥＳＴＥＬ社製　ＤＢ－ＷＡＸｅｔｒ（６０ｍ×０．３２ｍｍ×１．０μｍ）

カラム温度：５０℃（２０ｍｉｎ）－１０℃／ｍｉｎ－１５０℃－４０℃／ｍｉｎ（２ｍｉｎ）

キャリアガス：Ｈｅ

トランスファーライン：２５０℃

イオン源温度：２３０℃

Ｓｃａｎ　Ｐａｒａｍｅｔｅｒ：ｍ／ｚ＝２９～３００

ＨＳガス注入量：２００μＬ

スプリット比：５：１

結果を表２、表３及び図２に示す。なお、表３においてイソ吉草酸メチルエステルを「Ｃ５´Ｍｅ」と表記し、パルミチン酸メチルエステルを「Ｃ１６Ｍｅ」と表記する。

[0062]

[表2]

サンプル		メタノール含有量（HS-GC-MS面積値を含水量で算出した値）
【Control 1】	コントロール生豆（未処理）	639
【Control 2】	水25mL中で処理した生豆	820
【Control 3】	水25mL中で45℃、48hrインキュベートした生豆	424
【Test 1】	コーヒー果肉・果皮、ペクチナーゼPL 1mL、水24mL添加条件下で、45℃、48hrインキュベートした生豆	9700
【Test 2】	コーヒー果肉・果皮、水25mL添加条件下で、45℃、48hrインキュベートした生豆	11516

[0063]

[表3]

様々な条件で処理したコーヒー生豆を焙煎したコーヒー焙煎豆中の脂肪酸メチルエステル含有量

サンプル		焙煎度(L値)	焙煎豆中の各成分含有量	
			C5'Me(μg/g豆)	C16Me(μg/g豆)
【Control 1】	コントロール生豆(未処理)を焙煎した豆	19.7	0.093	26.81
【Control 2】	生豆を水25mL中で処理した後に焙煎した豆	19.2	0.076	26.18
【Control 3】	生豆を水25mL中で45℃、48hrインキュベート後に焙煎した豆	19.2	0.061	27.70
【Test 1】	生豆をコーヒー果肉・果皮、ペクチナーゼPL 1mL、水24mL添加条件下で、45℃、48hrインキュベート後に焙煎した豆	16.8	0.171	91.36
【Test 2】	生豆をコーヒー果肉・果皮、水25mL添加条件下で、45℃、48hrインキュベート後に焙煎した豆	16.9	0.244	100.84

[0064] 表２に示す通り、コーヒー生豆をコーヒー果肉・果皮で処理することで、コーヒー生豆中のメタノール含有量が増加することが示された。また、表３及び図２に示す通り、コーヒー果肉・果皮で処理したコーヒー生豆を焙煎したコーヒー焙煎豆中にはイソ吉草酸メチルエステル及びパルミチン酸メチルエステルが豊富に含まれ、さらにそれらの含有量はコーヒー生豆をコーヒー果肉・果皮とペクチナーゼＰＬとで処理することで、より増大することが明らかとなった。

[0065] <u>実施例３－３：ブドウ果実粉砕物にペクチナーゼ又は水を加えてコーヒー生豆を処理する方法</u>

植物の果肉を含む素材として、ブドウ果実を用いて試験した。ブドウ果実粉砕物（５０ｇ）にペクチナーゼＰＬ「アマノ」（ＰｅｃＰＬ：天野エンザイム株式会社）又はペクチナーゼＧ「アマノ」（ＰｅｃＧ：天野エンザイム株式会社）、ペクチナーゼＭＰ（ＰｅｃＭＰ：ＭＰ　Ｂｉｏｍｅｄｉｃａｌｓ）を加えたスラリーにコーヒー生豆５０ｇを入れ、４５℃で４８時間インキュベートした。また、コントロールとして未処理のコーヒー生豆、コーヒー生豆に水２５ｍＬを添加（室温）したコーヒー生豆、コーヒー生豆に水２５ｍＬを添加して４５℃でインキュベートしたコーヒー生豆を準備した。前記処理豆及び未処理豆中のメタノール含有量は実施例３－２と同様にＨＳ－ＧＣ－ＭＳで測定し、水分含量で換算した生豆乾燥重量あたりの算出値を求めた。

[0066] 結果を表４及び図３に示す。

[0067]

[表4]

サンプル		メタノール含有量（HS-GC-MS面積値を含水量で算出した値）
【Control 1】	コントロール生豆(未処理)	639
【Control 2】	水25mL中で処理した生豆	820
【Control 3】	水25mL中で45℃、48hrインキュベートした生豆	424
【Test 1】	ブドウ果実粉砕物、ペクチナーゼPL 1mL、水24mL添加条件下で、45℃、48hrインキュベートした生豆	1623
【Test 2】	ブドウ果実粉砕物、ペクチナーゼG 1mL、水24mL添加条件下で、45℃、48hrインキュベートした生豆	2022
【Test 3】	ブドウ果実粉砕物、ペクチナーゼMP 1mL、水24mL添加条件下で、45℃、48hrインキュベートした生豆	1478

[0068] 表４及び図３に示す通り、コーヒー生豆をブドウ果実粉砕物で処理することで、コーヒー生豆中のメタノール含有量が増加することが示された。さらにコーヒー生豆をブドウ果実粉砕物とペクチナーゼで処理することで、コーヒー生豆中のメタノール含有量がより増大することが明らかとなった。そのため、当該処理をしたコーヒー生豆を焙煎したコーヒー焙煎豆中にはイソ吉草酸メチルエステル及びパルミチン酸メチルエステルが豊富に含まれることが示唆された。

[0069] 実施例３－４：ペクチンにペクチナーゼを加えてコーヒー生豆を処理することにより、脂肪酸メチルエステルを増加する方法

ペクチン（４０ｇ）（ユニペクチン社、リンゴ由来ＨＭ）にＰｅｃｔｉｎａｓｅ ＦＥ／水（１００ｍＬ）を加え、グアテマラ産の中程度の品質のコーヒー生豆（１００ｇ）を加え、４５℃で４８時間インキュベートした。得られた処理豆は焙煎し実施例３－１と同様にＧＣ－ＭＳで測定し、中程度の品質の焙煎豆中のパルミチン酸メチルエステル含有量に対する相対量として、前記処理豆におけるパルミチン酸メチルエステルの生成量比を算出した。また比較対象として高品質なコーヒー焙煎豆中のパルミチン酸メチルエステル量も測定した。

[0070] 結果を表５に示す。

[0071]

[表5]

コーヒー焙煎豆中のパルミチン酸メチルエステル生成量比

	パルミチン酸メチルエステルの生成量比（中程度の品質の焙煎豆中のパルミチン酸メチルエステル含有量に対する相対量）
中程度の品質の焙煎豆	1
中程度の品質のコーヒー生豆をペクチンとペクチナーゼで処理した焙煎豆	2.5
高品質の焙煎豆	4.2

[0072] 表５に示す通り、グアテマラ産の中程度の品質のコーヒー生豆をペクチンで処理し、その後焙煎することでコーヒー焙煎豆中のパルミチン酸メチルエステル含有量が増大することが示された。

[0073] 実施例４：脂肪酸メチルエステルを増加させたコーヒー飲料の官能評価

実施例４－１：イソ吉草酸メチルエステルを添加したコーヒー飲料の官能評価

脂肪酸メチルエステルをコーヒー飲料に添加し、添加による香味特性の変化を評価した。中程度の品質のコーヒー生豆を焙煎（Ｌ値１８～１９）して得た焙煎コーヒー粉末３０ｇを９７℃の$Ｈ_2Ｏ$（３００ｍＬ）で抽出し、Ｂｒｉｘが１．０になるよう$Ｈ_2Ｏ$で希釈しベースのコーヒー飲料とした。このコーヒー飲料に香料のイソ吉草酸メチルエステルを最終濃度が２５ｐｐｂ又は５０ｐｐｂとなるように添加し、パネラー６名で官能評価を行った。その結果、何れの濃度においても、酸味が増すこと、エグ味が低減し、まるくなる印象とのコメントを得ることができ、イソ吉草酸メチルエステルの添加による香味特性の向上の効果を確認した。

[0074] 実施例４－２：イソ吉草酸メチルエステルを添加した容器詰めコーヒー飲料の官能評価

容器詰めコーヒー飲料において、イソ吉草酸メチル含有量の増加が香味特性の向上に及ぼす影響を確認するために、以下の通り官能評価を行った。なお、各パネラーには飲料の詳細に関する情報は与えず、容器には識別用に、

中身と関係のない記号を付して提示した。

＜官能評価に用いた飲料＞

以下の３種類のコーヒー飲料を使用した。

[0075] コーヒー飲料１：市販缶コーヒーに用いられるコーヒー焙煎豆と同程度の品質のコーヒー焙煎豆を用いた飲料

コーヒー飲料２：コーヒー飲料１にイソ吉草酸メチルエステルを添加した飲料

コーヒー飲料３：高品質のコーヒー焙煎豆を用いた飲料

コーヒー飲料はいずれも中程度に焙煎した豆から、同じ製法にて抽出した。また、コーヒー飲料１及び３は抽出後、飲料のＢｒｉｘ値が等しくなるように調製した。さらに、コーヒー飲料２は、イソ吉草酸メチルエステルを、飲料中の終濃度が５０ｐｐｂとなるよう添加した。その後、コーヒー飲料１～３を容器詰めし、加熱殺菌を行ったものについて、官能評価を行った。

<u>（１）官能評価１：一般パネラーによる官能評価</u>

・官能評価パネラー：

市販コーヒー飲料を頻繁に飲用する２０～４０代有職男性４２名

＜官能評価１－１＞

コーヒー飲料１及び３について、香味に差があるかどうかを確認するため、３点識別法による識別試験を行った。その結果、両者は有意に識別可能であり（識別率５０％／有意水準１０％／有意確率２％）、コーヒー飲料１及び３の香味に差があることが確認できた。

＜官能評価１－２＞

前記官能評価１－１において、違いを感じた部分を各一般パネラー尋ねたところ、図４に示す通り、苦味や酸味の強さの違いを挙げるパネラーが多かった。そこで、一対比較により両者の苦味・酸味強度を比較したところ、苦味はコーヒー飲料１の方が強いとするパネラーが多く、逆に酸味はコーヒー飲料３の方が強いとするパネラーが多い傾向にあった。このことから、コーヒー飲料１及び３の香味の主要な差は苦味と酸味の強度の違いにあり、苦味

を抑え、酸味を強めることが、コーヒー飲料１の香味品質向上に繋がると考えられた。

（２）官能評価２：専門パネラーによる官能評価

・官能評価パネラー：

コーヒー飲料の官能評価に熟練した社内専門パネラー６名

<官能評価>

前記官能評価１において、コーヒー飲料１及び３の香味品質の差が酸味・苦味の強さに起因していることが示唆されたため、イソ吉草酸メチルエステルの添加がコーヒー飲料の酸味及び苦味にどのような影響を与えるかを、専門パネラーによる官能評価によって確認した。コーヒー飲料１～３のいずれか２つを組み合わせ、合計３通りを提示し、苦味・酸味について、一対比較法による評価を行った。その結果、前記官能評価１－２で示唆された通り、苦味はコーヒー飲料１の方が有意に強く、酸味はコーヒー３の方が有意に強かった。一方、コーヒー飲料１にイソ吉草酸メチルエステルを加えたコーヒー飲料２では、苦味及び酸味ともコーヒー飲料３に近づき、両者は識別不能であることが明らかとなった。

（３）官能評価３：一般パネラーによる評価（２）

・官能評価パネラー：

市販コーヒー飲料を頻繁に飲用する２０～４０代有職男性４２名

<官能評価>

前記官能評価２より、コーヒー飲料１へのイソ吉草酸メチルエステルの添加により、コーヒー飲料１及び３の香味品質の差の要因となっている苦味及び酸味が、コーヒー飲料３に近づくことが示唆された。そこで、コーヒー飲料２及び３について、３点識別法による識別試験を行った。その結果、両者は識別不能であったことから（識別率４３％／有意水準１０％／有意確率１３％）、イソ吉草酸メチルエステルにはコーヒー飲料の香味品質を向上させる効果があることが裏付けられた。

実施例４－３：ペクチン素材を利用して脂肪酸メチルエステル含有量を増

加させた豆の官能評価

前記実施例３－４で調製した、ペクチンとペクチナーゼＦＥを利用してグアテマラ産の中程度の品質のコーヒー生豆を処理して脂肪酸メチルエステル含有量を増加したコーヒー焙煎豆、及びグアテマラ産の中程度の品質の焙煎豆（コントロール）、グアテマラ産の高品質の焙煎豆（ポジティブコントロール）について、それぞれ３０ｇを粉砕後、３００ｍＬのお湯でドリップし、得られたコーヒー飲料を官能評価に習熟したパネラー４名で官能評価試験を行った。各コーヒー飲料の酸味、苦味、又はエグ味について、各パネラーにつきそれぞれ５段階で評価し、その平均値を酸味、苦味、又はエグ味の官能スコアとした。

[0076] 結果を表６に示す。

[0077] [表6]

	酸味	エグ味	苦味
中程度の品質の焙煎豆由来のコーヒー飲料	3	3	4
中程度の品質のコーヒー生豆をペクチンとペクチナーゼで処理した焙煎豆由来のコーヒー飲料	3.5	2.5	3
高品質の焙煎豆由来のコーヒー飲料	4	1	2.5

[0078] 表６に示す通り、中程度の品質のコーヒー生豆をペクチンとペクチナーゼで処理して脂肪酸メチルエステル含有量を増加させたコーヒー焙煎豆を用いて調製したコーヒー飲料は、コントロール豆由来のコーヒー飲料に比べ、酸味スコアが高くなる一方、エグミと苦味のスコアが低く、高品質なコーヒー焙煎豆由来のコーヒー飲料に近づき、ペクチンとペクチナーゼを利用してメチルエステルを増加させた焙煎豆（表５）から淹れたコーヒー飲料は、香味品質が向上することが示された。

[0079] 実施例４－４：メタノール付加により脂肪酸メチルエステル含有量を増加させた豆の官能評価

前記実施例３－１で調製した、メタノール付加により脂肪酸メチルエステル含有量を増加させた焙煎豆（Ｌ２２－２３）２水準（１００ｇの生豆に１ｍＬ又は２ｍＬ付加した生豆を焙煎した豆）を前記実施例４－３と同様にして官能評価を行った。比較例として未処理の焙煎豆をコントロールとして用い、官能評価は専門パネラー６名により実施した。

[0080] 検討の結果、メタノール噴霧により脂肪酸メチルエステル含有量を増強させた豆は、コントロールに比べ、酸味と果実香が高くなりエグ味が低減されスッキリすることが示された。これらの特徴は、香味品質の高い豆に共通した官能軸である。

[0081] <u>実施例５：コーヒー飲料中の脂肪酸メチルエステルの定量</u>

グアテマラ産の中程度の豆（コントロール生豆）を焙煎した豆、コントロール生豆１００ｇにメタノール２mLを噴霧して焙煎した豆、及びグアテマラ産の高品質な生豆を焙煎した豆を粉砕し（１０ｇ）、９７℃の水１００ｍＬを注ぎ５分間抽出して、コーヒー飲料を調製した。その後、調製したコーヒー飲料をろ過し、２０ｍＬをＰｏｒａＰａｋ™Q樹脂（５０－８０ｍｅｓｈ、ジーエルサイエンス社製）（１５０ｍｇ）に吸着させ、ジクロロメタン１ｍＬで溶出させた。内部標準物質にはベンゾイソシアネートを用いた。ＧＣ－ＭＳ分析は実施例３－１と同様に液体注入法で行った。

[0082] 結果を表７に示す。なお、表７においてイソ吉草酸メチルエステルを「Ｃ５´Ｍｅ」と表記する。

[0083] [表7]

	コーヒー飲料中のC5'Me含有量(ppb)
高品質な豆由来のコーヒー飲料	22.0
中程度の豆由来のコーヒー飲料	11.4
中程度の豆にメタノールを噴霧して焙煎した豆由来のコーヒー飲料	104.3

[0084] 表７に示す通り、中程度の品質のコーヒー生豆にメタノールを噴霧して脂肪酸メチルエステル含有量を増加させた焙煎豆を用いてコーヒー飲料を調製

することで、イソ吉草酸メチルエステルを豊富に含むコーヒー飲料が得られることが示された。

[0085] 実施例６：脂肪酸メチルエステル増加方法において増加するコーヒー豆中の各種成分の評価

本発明の方法では、脂肪酸メチルエステルの他にも、メチル基を有する多種多様な香味成分が増加される。そこで、実施例３－１の表１に示した、コーヒー生豆にメタノールを噴霧して脂肪酸メチルエステルを増加させたコーヒー焙煎豆において、メチル基を有する他の香味成分について検討した。具体的には、コーヒー焙煎豆中のイソ吉草酸メチルエステルの他に、フルフリールメチルエーテル及び２－フランカルボン酸メチルの増加量を評価した。分析条件は、実施例３－１に記載のＧＣ－ＭＳ法に準じて行った。

[0086] 結果を表８に示す。

[0087]

[表8]

サンプル		焙煎度 (L値)	焙煎豆中の各成分含量		
			C5'Me (μg/g-豆)	フルフリールメチルエーテル (GCMS面積値[IS比])	2-フランカルボン酸メチル (GCMS面積値[IS比])
中品質な生豆を焙煎した豆	コントロール生豆を焙煎した豆	22-23	1.0	1.0	1.0
	コントロール生豆を焙煎した豆	18-19	1.4	1.7	1.6
中品質な生豆を加工処理後に焙煎した豆	生豆100gにメタノール1mL噴霧後、焙煎した豆	22-23	6.9	7.8	11.6
	生豆100gにメタノール2mL噴霧後、焙煎した豆	22-23	9.4	13.2	19.5
	生豆100gにメタノール3mL噴霧後、焙煎した豆	22-23	16.6	24.5	27.2
	生豆100gにメタノール1mL噴霧後、焙煎した豆	18-19	7.0	7.0	6.5
	生豆100gにメタノール2mL噴霧後、焙煎した豆	18-19	8.0	10.3	10.4
	生豆100gにメタノール3mL噴霧後、焙煎した豆	18-19	13.6	20.1	22.2
高品質な生豆を焙煎した豆	高品質な焙煎豆A	23	1.8	1.1	1.5
	高品質な焙煎豆B	18-19	1.6	1.1	1.0

[0088] 表８に示す通り、コーヒー生豆にメタノールを噴霧して脂肪酸メチルエステルを増加させたコーヒー焙煎豆では、脂肪酸メチルエステルであるイソ吉草酸メチルエステル以外にも、フルフリールメチルエーテル及び２－フランカルボン酸メチルといったメチル基を有する香味成分も増加されることが明らかとなった。これらの成分は、メチル供与体を供給することによって生成するものと推察され、さらに増加後の前記成分量は高品質の豆よりも増加していた。そのため、脂肪酸メチルエステルに加えて、これらの成分もコーヒー豆の好適な香味の向上に寄与すると考えられる。従って、本発明の方法を用いることで、中程度の豆について、高品質の豆を凌駕するような香味を付与することが可能であることが示唆された。

産業上の利用可能性

[0089] 本発明は、脂肪酸メチルエステルの含有量が特定値以上であるコーヒー豆、コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの増加方法、及びコーヒー豆の評価方法などを提供するものである。本発明は、コーヒーの香味に強く寄与する脂肪酸メチルエステルの含有量が増加したコーヒー豆を提供するための新たな手段に関するものであるため、産業上の利用性が高い。

請求の範囲

[請求項1] 脂肪酸メチルエステルの含有量がコーヒー豆１ｇあたり２９．５μｇ以上である、コーヒー豆。

[請求項2] 脂肪酸メチルエステルが、イソ吉草酸メチルエステル、及びパルミチン酸メチルエステルの少なくとも一方を含むものである、請求項１に記載のコーヒー豆。

[請求項3] イソ吉草酸メチルエステルの含有量がコーヒー豆１ｇあたり０．１０μｇ以上である、請求項２に記載のコーヒー豆。

[請求項4] パルミチン酸メチルエステルの含有量がコーヒー豆１ｇあたり２８．０μｇ以上である、請求項２に記載のコーヒー豆。

[請求項5] コーヒー豆がコーヒー焙煎豆である、請求項１～４のいずれか１項に記載のコーヒー豆。

[請求項6] Ｌ値が１４以上である、請求項１～５のいずれか１項に記載のコーヒー豆。

[請求項7] 請求項１～６のいずれか１項に記載のコーヒー豆を使用して調製されたコーヒー飲料。

[請求項8] イソ吉草酸メチルエステルの含有量が２５ｐｐｂ以上である、コーヒー飲料。

[請求項9] コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの含有量の増加方法であって、

ａ）コーヒー豆にメチル基供与体を供給する工程を含む、前記方法。

[請求項10] さらにｂ）コーヒー豆を加温処理又は常温処理する工程を含む、請求項９に記載の方法。

[請求項11] さらにｃ）コーヒー豆を焙煎する工程を含む、請求項９又は１０に記載の方法。

[請求項12] コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの含有量がコーヒー豆１ｇあたり２９．５μｇ以上である、請求項９～１１のいずれか一項に記載

の方法。

[請求項13] メチル基供与体が、メタノール、ペクチン素材、トリゴネリン、及びＳ－メチルメチオニンからなる群から選択される少なくとも１以上を含むものである、請求項９～１２のいずれか一項に記載の方法。

[請求項14] ペクチン素材が、ペクチン、及びペクチン含有材料の少なくとも１以上を含むものである、請求項１３に記載の方法。

[請求項15] ペクチン含有材料が、植物の果肉を含むものである、請求項１４に記載の方法。

[請求項16] 植物の果肉が、コーヒー果肉、及びブドウ果実の少なくとも一方を含むものである、請求項１５に記載の方法。

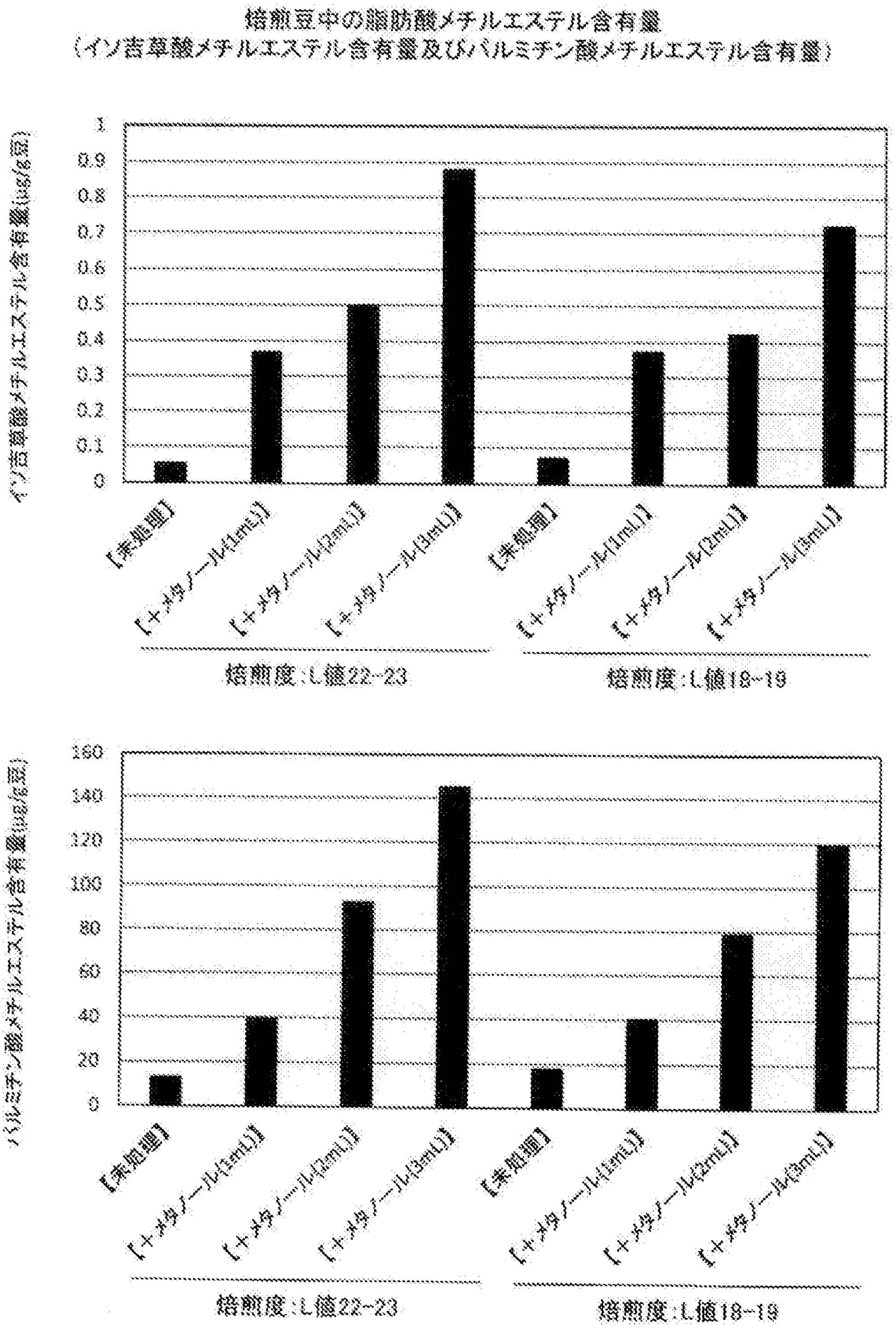
[請求項17] 工程ａ）の際に、さらにペクチナーゼを供給する工程を含む、請求項９～１６のいずれか一項に記載の方法。

[請求項18] 良好な香味を有するコーヒー豆の評価方法であって、
コーヒー豆中の脂肪酸メチルエステルの含有量を測定する工程、及び、
脂肪酸メチルエステルの含有量を所定の値と比較する工程、を含む、前記方法。

[請求項19] 脂肪酸メチルエステルの含有量の前記所定の値が、コーヒー豆１ｇあたり２９．５μｇ以上であり、
脂肪酸メチルエステルの含有量がコーヒー豆１ｇあたり２９．５μｇ以上であると決定されたコーヒー豆が良好な香味を有すると評価される、請求項１８に記載の方法。

[請求項20] 脂肪酸メチルエステルが、イソ吉草酸メチルエステル、及びパルミチン酸メチルエステルの少なくとも一方を含むものである、請求項１８又は１９に記載の方法。

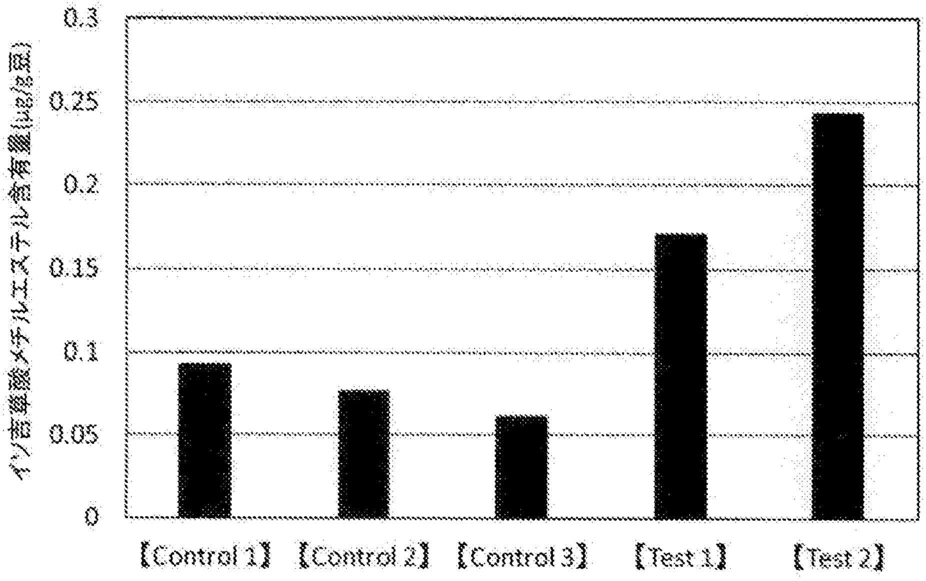
[図1]

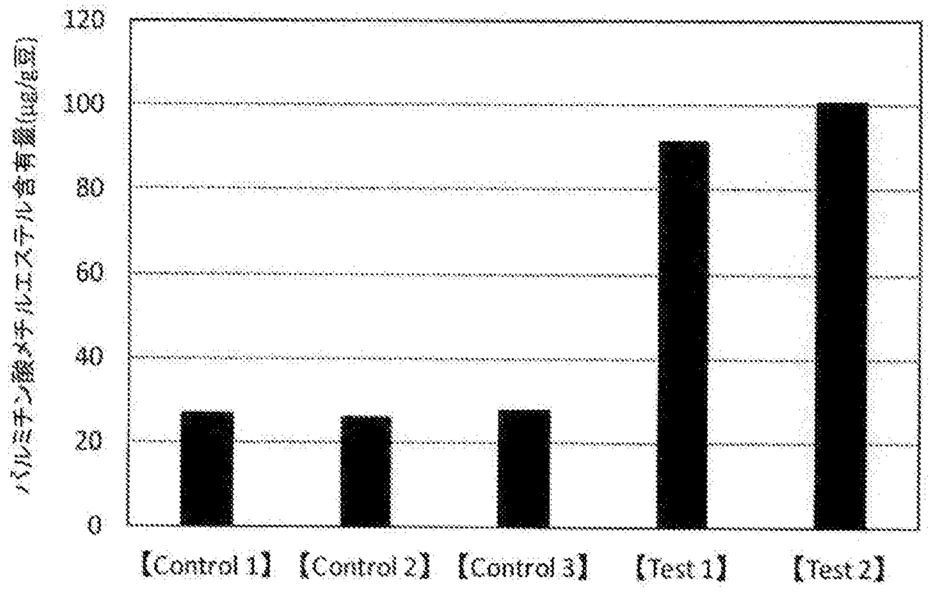


【未処理】	コントロール生豆（未処理）を焙煎した豆
【+メタノール(1mL)】	生豆100gにメタノール1mLを噴霧後、焙煎した豆
【+メタノール(2mL)】	生豆100gにメタノール 2mLを噴霧後、焙煎した豆
【+メタノール(3mL)】	生豆100gにメタノール 3mLを噴霧後、焙煎した豆

[図2]

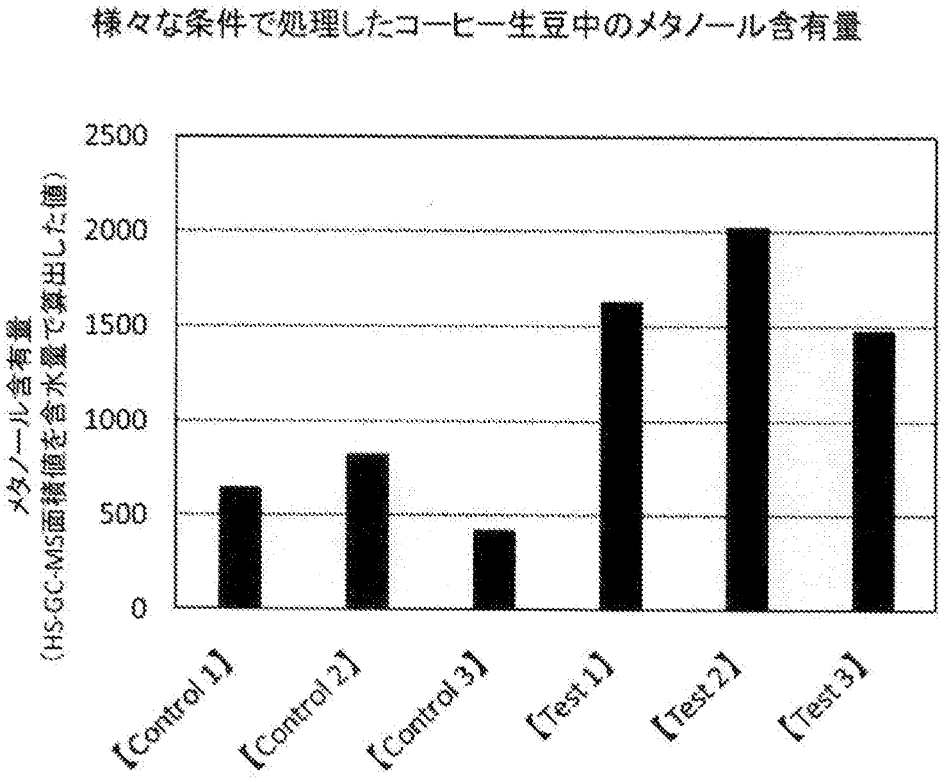
焙煎豆中の脂肪酸メチルエステル含有量
（イソ吉草酸メチルエステル含有量及びパルミチン酸メチルエステル含有量）





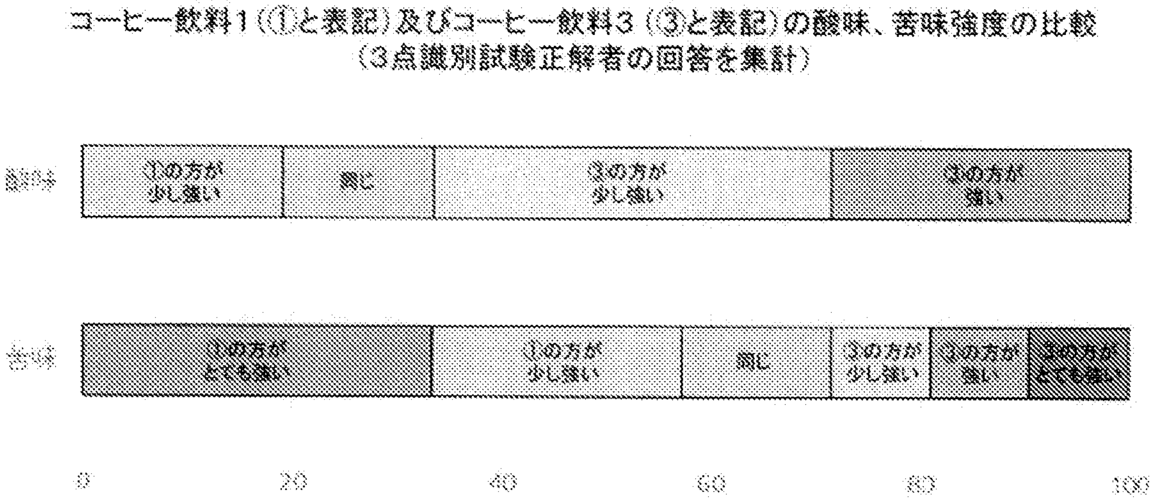
【Control 1】	コントロール生豆（未処理）を焙煎した豆
【Control 2】	生豆を水25mL中で処理した後に焙煎した豆
【Control 3】	生豆を水25mL中で45℃、48hrインキュベート後に焙煎した豆
【Test 1】	生豆をコーヒー果肉・果皮、ペクチナーゼPL 1mL、水24mL添加条件下で、45℃、48hrインキュベート後に焙煎した豆
【Test 2】	生豆をコーヒー果肉・果皮、水25mL添加条件下で、45℃、48hrインキュベート後に焙煎した豆

[図3]

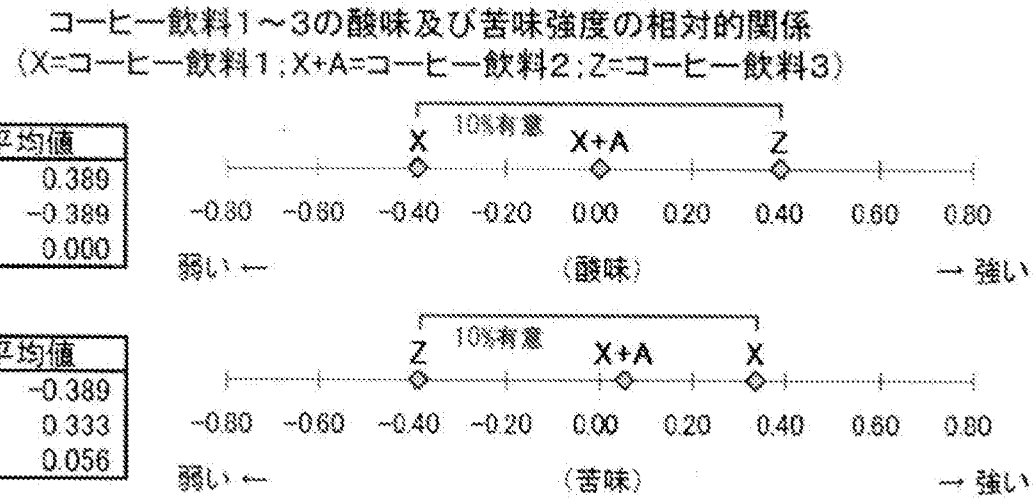


【Control 1】	コントロール生豆（未処理）
【Control 2】	水25mL中で処理した生豆
【Control 3】	水25mL中で45℃、48hrインキュベートした生豆
【Test 1】	ブドウ果実粉砕物、ペクチナーゼPL 1mL、水24mL添加条件下で、45℃、48hrインキュベートした生豆
【Test 2】	ブドウ果実粉砕物、ペクチナーゼG 1mL、水24mL添加条件下で、45℃、48hrインキュベートした生豆
【Test 3】	ブドウ果実粉砕物、ペクチナーゼMP 1mL、水24mL添加条件下で、45℃、48hrインキュベートした生豆

[図4]



[図5]



中味	平均値
Z	0.389
X	−0.389
X+A	0.000

中味	平均値
Z	−0.389
X	0.333
X+A	0.056

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/029767

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A23F5/02(2006.01)i, *A23F5/24*(2006.01)i, *G01N33/02*(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)
A23F5/02, A23F5/24, G01N33/02

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/FSTA/WPIDS(STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2014-11984 A (Takasago International Corp.), 23 January 2014 (23.01.2014), claims; paragraphs [0004], [0008], [0012]; tables 4 to 5 (Family: none)	1-8,18,20
X Y	WO 2006/101196 A1 (Suntory Ltd.), 28 September 2006 (28.09.2006), claims; paragraph [0019]; examples 2 to 5; tables 3 to 4 & US 2009/0130259 A1 claims; paragraph [0022]; examples 2 to 5; tables 3 to 4 & EP 1875807 A1 & CN 101040653 A	1-16 16-17

☒ 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
02 November 2017 (02.11.17)	14 November 2017 (14.11.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/029767

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2005/029969 A1 (Suntory Ltd.), 07 April 2005 (07.04.2005), claim 6; paragraph [0071] & US 2007/0190207 A1 claim 6; paragraph [0097] & EP 1695631 A1 & CN 1870899 A	16-17
X Y	JP 2013-524821 A (Tchibo GmbH), 20 June 2013 (20.06.2013), claims 1, 3 & WO 2011/134656 A1 claims 1, 3 & US 2013/0156928 A1 & EP 2382868 A1	9-11,13 17
X Y	JP 1-309640 A (General Foods Corp.), 14 December 1989 (14.12.1989), claims 1 to 2, 6, 17 to 19 & EP 331852 A2 claims; page 3, lines 15 to 21 & US 4820537 A	9-11,13 17
Y	JP 2006-503592 A (The Procter & Gamble Co.), 02 February 2006 (02.02.2006), claims 1 to 4; paragraphs [0018] to [0019] & WO 2004/037007 A2 claims 1 to 4; page 5, lines 12 to 26 & US 2004/0081724 A1 & EP 1555885 A2	17
A	WO 2010/038867 A1 (Suntory Holdings Ltd.), 08 April 2010 (08.04.2010), entire text & US 2011/0250339 A1 Whole Document & EP 2335490 A1 & CN 102227169 A	1-20
A	JHAM, G. N. et al., The Use of Fatty Acid Profile as a Potential Marker for Brazilian Coffee (Coffea arabica L.) for Corn Adulteration, J. Braz. Chem. Soc., 2008, Vol.19, No.8, pp.1462-1467, Whole Document, ISSN: 0103-5053	1-20

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２９７６７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A23F5/02(2006.01)i, A23F5/24(2006.01)i, G01N33/02(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.　A23F5/02, A23F5/24, G01N33/02

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/FSTA/WPIDS(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
X	JP 2014-11984 A (高砂香料工業株式会社) 2014.01.23, 特許請求の範囲,[0004],[0008],[0012],表 4-5(ファミリーなし)	1-8,18,20
X Y	WO 2006/101196 A1 (サントリー株式会社) 2006.09.28, 特許請求の範囲,[0019],実施例 2-5,表 3-4 & US 2009/0130259 A1 Claims, [0022], Examples 2-5, Tables 3-4 & EP 1875807 A1 & CN 101040653 A	1-16 16-17

☑　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　０２．１１．２０１７

国際調査報告の発送日　１４．１１．２０１７

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）　４Ｎ　４４３４
藤井　美穂
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４８８

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	WO 2005/029969 A1（サントリー株式会社）2005.04.07，請求項6,[0071] & US 2007/0190207 A1 Claim 6, [0097] & EP 1695631 A1 & CN 1870899 A	16-17
X Y	JP 2013-524821 A（チボ ゲーエムベーハー）2013.06.20，請求項1,3 & WO 2011/134656 A1 Claims 1,3 & US 2013/0156928 A1 & EP 2382868 A1	9-11,13 17
X Y	JP 1-309640 A（ゼネラル・フーヅ・コーポレーション）1989.12.14，請求項1-2,6,17-19 & EP 331852 A2 Claims, p.3 l.15-21 & US 4820537 A	9-11,13 17
Y	JP 2006-503592 A（ザ プロクター アンド ギャンブル カンパニー）2006.02.02，請求項1-4,[0018]-[0019] & WO 2004/037007 A2 Claims 1-4, p.5 l.12-26 & US 2004/0081724 A1 & EP 1555885 A2	17
A	WO 2010/038867 A1（サントリーホールディングス株式会社）2010.04.08，全文 & US 2011/0250339 A1 Whole Document & EP 2335490 A1 & CN 102227169 A	1-20
A	JHAM, G. N. et al., The Use of Fatty Acid Profile as a Potential Marker for Brazilian Coffee (Coffea arabica L.) for Corn Adulteration, J. Braz. Chem. Soc., 2008, Vol.19, No.8, pp.1462-1467, Whole Document, ISSN: 0103-5053	1-20