

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-143831

(P2017-143831A)

(43) 公開日 平成29年8月24日 (2017. 8. 24)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 2 3 F 5/24 (2006.01)	A 2 3 F 5/24	4 B O 2 7
A 2 3 F 5/20 (2006.01)	A 2 3 F 5/20	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2017-26770 (P2017-26770) (22) 出願日 平成29年2月16日 (2017. 2. 16) (31) 優先権主張番号 特願2016-27559 (P2016-27559) (32) 優先日 平成28年2月17日 (2016. 2. 17) (33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(71) 出願人 313000128 サントリー食品インターナショナル株式会社 東京都中央区京橋三丁目1番1号 (74) 代理人 100140109 弁理士 小野 新次郎 (74) 代理人 100118902 弁理士 山本 修 (74) 代理人 100106208 弁理士 宮前 徹 (74) 代理人 100120112 弁理士 中西 基晴 (72) 発明者 中尾 優希 神奈川県川崎市中原区今井上町13-2 サントリー商品開発センター内 最終頁に続く
---	--

(54) 【発明の名称】 低カフェインコーヒー飲料

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 コーヒー特有の苦味とキレの好ましいバランスを有する低カフェインコーヒー飲料の提供。

【解決手段】 カフェインの含有量及びケルセチン配糖体の含有量を特定の範囲に調整し、カフェインとケルセチン配糖体の含有量比（ケルセチン配糖体の含有量／カフェインの含有量）を特定値以上に調整したコーヒー飲料。具体的に、カフェインの含有量が0～0.04質量%、好ましくは0～0.033質量%であり、ケルセチン配糖体の含有量が0.005～0.2質量%、好ましくは、0.02～0.2質量%であるコーヒー飲料。カフェインに対するケルセチン配糖体の含有量の比が1.52以上であるコーヒー飲料。更にクロロゲン酸類を含み、クロロゲン酸類の含有量が0.01～0.1質量%である、コーヒー飲料。好ましくは、カフェインとクロロゲン酸類との含有量比が、0.25以上である、コーヒー飲料。飲料のpHが4～7であることが望ましいコーヒー飲料。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コーヒー飲料であって、
カフェインの含有量が 0～0.04 質量%であり、
ケルセチン配糖体の含有量が 0.005～0.2 質量%であるコーヒー飲料。

【請求項 2】

カフェインの含有量が 0～0.033 質量%である、請求項 1 記載のコーヒー飲料。

【請求項 3】

カフェインとケルセチン配糖体との含有量比（ケルセチン配糖体の含有量／カフェインの含有量）が 1.52 以上である、請求項 1 または 2 記載のコーヒー飲料。

10

【請求項 4】

コーヒー固形分の濃度が 0.15～2.5 質量%である、請求項 1～3 のいずれか一項に記載のコーヒー飲料。

【請求項 5】

カフェインの含有量が 0～0.02 質量%である、請求項 1～4 のいずれか一項に記載のコーヒー飲料。

【請求項 6】

ケルセチン配糖体の含有量が 0.02～0.2 質量%である、請求項 1～5 のいずれか一項に記載のコーヒー飲料。

【請求項 7】

20

クロロゲン酸類を含み、
クロロゲン酸類の含有量が 0.01～0.1 質量%である、請求項 1～6 のいずれか一項に記載のコーヒー飲料。

【請求項 8】

カフェインとクロロゲン酸類との含有量比[クロロゲン酸類の含有量／カフェインの含有量]が 0.25 以上である、請求項 7 に記載のコーヒー飲料。

【請求項 9】

飲料の pH が 4～7 である、請求項 1～8 のいずれか一項に記載のコーヒー飲料。

【請求項 10】

容器詰飲料である、請求項 1～9 のいずれか一項に記載の飲料。

30

【請求項 11】

加熱殺菌処理された飲料である、請求項 1～10 のいずれか一項に記載の飲料。

【請求項 12】

コーヒー飲料の製造方法であって、

a) カフェインの含有量が 0～0.04 質量%であり、コーヒー固形分の濃度が 0.15～2.5 質量%であるコーヒー抽出液を調製する工程、および、
b) 工程 a) のコーヒー抽出液にケルセチン配糖体を配合する工程、ここでケルセチン配糖体の含有量は 0.005～0.2 質量%、カフェインとケルセチン配糖体との含有量比[ケルセチン配糖体の含有量／カフェインの含有量]は 1.52 以上に調整される、
を含む、前記製造方法。

40

【請求項 13】

低カフェインコーヒーにおけるコーヒー特有の苦味とキレのバランスを改善する方法であって、

a) コーヒー抽出液のカフェインの含有量を 0～0.04 質量%に、コーヒー固形分の濃度を 0.15～2.5 質量%に調整する工程、および

b) 工程 a) のコーヒー抽出液にケルセチン配糖体を配合し、ケルセチン配糖体の含有量を 0.005～0.2 質量%に調整し、かつカフェインとケルセチン配糖体との含有量比（ケルセチン配糖体の含有量／カフェインの含有量）を 1.52 以上に調整する工程、
を含む、前記方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は低カフェインコーヒー飲料に関し、より詳細には、コーヒー特有の苦味とキレのバランスが好ましい低カフェインコーヒー飲料、及びその製造方法等に関する。

【背景技術】

【0002】

コーヒー飲料は嗜好飲料として広く愛好されており、数多くの製品が製造販売されている。

コーヒーなどに苦味成分として含まれるカフェインは、飲料中にある程度存在することで飲用時に心地良い刺激となる一方、その含有量によっては過度な苦味の原因となること
10

【0003】

しかし、カフェインはコーヒーの重要な呈味成分の一つであり、これを低減又は除去してしまうとコーヒー特有の良質な苦味とキレのバランスが損なわれてしまうという問題がある。また、脱カフェイン技術は多種提案されているものの、カフェインを除去する過程で味や香り成分も除去されてしまうことから、その風味は必ずしも満足しうるものではない。

【0004】

報告されているコーヒーの風味向上や香味改善方法は、主として低カフェインコーヒーではなくレギュラーコーヒーを対象としたものである。レギュラーコーヒーの呈味劣化を改善するため、例えばクロロゲン酸類中の5-カフェオイルキナ酸の含有量を特定範囲内とすることが提案されている（特許文献1）。また、抗酸化剤を添加して品質劣化を防止することが提案されている（特許文献2及び3）。さらに、乳入りコーヒー飲料に添加される重曹の全てまたは一部を、強塩基性物質および／または塩基性アミノ酸に置き換えることが提案されている（特許文献4）。しかし、一般的にはレギュラーコーヒーに関する技術を低カフェイン飲料に適用しても十分に風味改善することはできず、いわゆるコーヒー感においては依然としてレギュラーコーヒーとの間に差がある。特許文献5には、イソクエルシトリン等を配合することが開示されているが、具体的に開示されているのはカフェイン含量が0.069質量%、0.074質量%、または0.127質量%のレギュ
20
30

【0005】

一方、カフェインレスコーヒーの風味を改善する方法についても提案されている。カフェインレスコーヒーにテアニンを添加することにより、カフェインレスコーヒーの風味を改善する提案がなされている（特許文献6）。また、カフェインレスコーヒーにイソ吉草酸エチルを含有することにより、カフェインレスコーヒーの風味が改善され、コーヒー本来の風味に近づけられることが報告されている（特許文献7）。特許文献8には、コーヒー分に、バリン、ロイシン、イソロイシンなどの中性アミノ酸を添加してなるコーヒー製品とすることで、脱カフェイン処理により低下した呈味を補うことができることが記載され、これにより苦味が補強され、コーヒー製品の苦味、ひいてはコーヒー感を調整すること
40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-181406号公報

【特許文献2】特開昭62-269642号公報

【特許文献3】特開2000-354455号公報

10

20

30

40

50

【特許文献4】特開2002-186425号公報
【特許文献5】特開2015-119701号公報
【特許文献6】特開2004-105003号公報
【特許文献7】再表2011-108631号公報
【特許文献8】特開2009-254307号公報
【特許文献9】特開2015-50959号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前述の通り、コーヒー飲料からカフェインを低減又は除去してしまうとコーヒー特有の良質な苦味とキレのバランスが損なわれ、コーヒー特有の香味が失われてしまう。本発明の課題は、低カフェインコーヒーでありながら、コーヒー特有の苦味とキレの好ましいバランスを有し、より一層コーヒー本来の香味に近い低カフェインコーヒーを提供すること等である。

【課題を解決するための手段】

【0008】

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、カフェインの含有量を低減したコーヒー飲料に一定量のケルセチン配糖体を配合し、かつカフェインとケルセチン配糖体との含有量比（ケルセチン配糖体の含有量／カフェインの含有量）を一定値以上に調整することで、コーヒー特有の苦味とキレのバランスを改善できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0009】

即ち、本発明は以下に関するが、これらに限定されない。

（１）コーヒー飲料であって、カフェインの含有量が０～０．０４質量％であり、ケルセチン配糖体の含有量が０．００５～０．２質量％であるコーヒー飲料。

（２）カフェインの含有量が０～０．０３３重量％である、（１）記載のコーヒー飲料。

（３）カフェインとケルセチン配糖体との含有量比（ケルセチン配糖体の含有量／カフェインの含有量）が１．５２以上である、（１）または（２）に記載のコーヒー飲料。

（４）コーヒー固形分の濃度が０．１５～２．５質量％である、（１）～（３）のいずれかに記載のコーヒー飲料。

（５）カフェインの含有量が０～０．０２質量％である、（１）～（４）のいずれかに記載のコーヒー飲料。

（６）ケルセチン配糖体の含有量が０．０２～０．２質量％である、（１）～（５）のいずれかに記載のコーヒー飲料。

（７）クロロゲン酸類を含み、クロロゲン酸類の含有量が０．０１～０．１質量％である、（１）～（６）のいずれかに記載のコーヒー飲料。

（８）カフェインとクロロゲン酸類との含有量比[クロロゲン酸類の含有量／カフェインの含有量]が０．２５以上である、（７）に記載のコーヒー飲料。

（９）飲料のｐＨが４～７である、（１）～（８）のいずれかに記載のコーヒー飲料。

（１０）容器詰飲料である、（１）～（９）のいずれかに記載の飲料。

（１１）加熱殺菌処理された飲料である、（１）～（１０）のいずれかに記載の飲料。

（１２）コーヒー飲料の製造方法であって、

 a) カフェインの含有量が０～０．０４質量％であり、コーヒー固形分の濃度が０．１５～２．５質量％であるコーヒー抽出液を調製する工程、および、

 b) 工程a)のコーヒー抽出液にケルセチン配糖体を配合する工程、ここでケルセチン配糖体の含有量は０．００５～０．２質量％、カフェインとケルセチン配糖体との含有量比[ケルセチン配糖体の含有量／カフェインの含有量]は１．５２以上に調整される、

を含む、前記製造方法。

（１３）低カフェインコーヒーにおけるコーヒー特有の苦味とキレのバランスを改善する方法であって、

10

20

30

40

50

a) コーヒー抽出液のカフェインの含有量を0～0.04質量%に、コーヒー固形分の濃度を0.15～2.5質量%に調整する工程、および

b) 工程a)のコーヒー抽出液にケルセチン配糖体を配合し、ケルセチン配糖体の含有量を0.005～0.2質量%に調整し、かつカフェインとケルセチン配糖体との含有量比(ケルセチン配糖体の含有量/カフェインの含有量)を1.52以上に調整する工程、を含む、前記方法。

【発明の効果】

【0010】

本発明では、低カフェインコーヒー飲料でありながら、コーヒー特有の苦味とキレのバランスが好ましく、コーヒー本来の嗜好性を備えた低カフェインコーヒー飲料を提供することができる。

10

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の一態様は、カフェインの含有量及びケルセチン配糖体の含有量が特定の範囲内であり、カフェインとケルセチン配糖体との含有量比(ケルセチン配糖体の含有量/カフェインの含有量)が特定値以上であるコーヒー飲料である。

1. コーヒー飲料

1-1. コーヒー飲料

本発明のコーヒー飲料は、カフェインの含有量を低減又は除去したカフェインレスコーヒー飲料であり、デカフェ(Decaffeinated Coffee)とも呼ばれる。本明細書においてコーヒー飲料とは、コーヒー分を原料として使用するものをいう。ここで、コーヒー分とは、コーヒー豆由来の成分を含有するものをいい、例えば、コーヒー抽出液、すなわち、焙煎、粉碎されたコーヒー豆を水や温水などを用いて抽出した溶液が挙げられる。また、コーヒー抽出液を濃縮したコーヒーエクス、コーヒー抽出液を乾燥したインスタントコーヒーなどを、水や温水などで適量に調整した溶液も、コーヒー分として挙げられる。

20

【0012】

本発明のコーヒー飲料においてカフェインの含有量を低減又は除去する方法は特に限定されず、例えば、カフェインが除去されたコーヒー豆を使用してもよく、コーヒー抽出液からカフェインを除去してもよい。カフェインを除去する方法としては、例えば、精製後のコーヒー生豆からカフェインを除去する方法や、育種技術及び遺伝子組換え技術などによりカフェインを除去したコーヒー豆を用いる方法、コーヒー生豆を有機溶媒・水・超臨界流体化した二酸化炭素などの溶媒に浸してカフェインを選択的に除去する方法、活性炭及びイオン交換樹脂などによりコーヒー抽出液からカフェインを吸着除去する方法などが挙げられる。

30

【0013】

本発明のコーヒー飲料に用いるコーヒー豆の種類は、特に限定されない。栽培樹種としては、例えば、アラビカ種、ロブスタ種、リベリカ種などが挙げられ、コーヒー品種としては、モカ、ブラジル、コロンビア、グアテマラ、ブルーマウンテン、コナ、マンデリン、キリマンジャロなどが挙げられる。コーヒー豆は1種でもよいし、複数種をブレンドして用いてもよい。焙煎コーヒー豆の焙煎方法については特に制限はなく、焙煎温度、焙煎環境についても何ら制限はなく、通常の方法を採用できるが、コーヒー豆の焙煎度L値は10～60が好ましい。さらに、その焙煎コーヒー豆からの抽出方法についても何ら制限はなく、例えば焙煎コーヒー豆を粗挽き、中挽き、細挽きなどに粉碎した粉碎物から水や温水(0～100℃)を用いて10秒～30分間抽出する方法が挙げられる。抽出方法は、ドリップ式、サイフォン式、ポイリング式、ジェット式、連続式などがある。

40

1-2. カフェイン

本発明のコーヒー飲料におけるカフェインの含有量の下限値は0質量%(w/w%)、好ましくは0.001質量%、より好ましくは0.004質量%である。また、本発明のコーヒー飲料におけるカフェインの含有量の上限値は0.04質量%、好ましくは0.036質量%、または0.033質量%、より好ましくは0.02質量%である。典型的に

50

は、本発明のコーヒー飲料におけるカフェインの含有量範囲は0～0.04質量%、好ましくは0～0.02質量%である。

【0014】

カフェインの含有量は公知の方法で測定することができ、例えばHPLC法、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。

1-3. ケルセチン配糖体

本発明のコーヒー飲料はケルセチン配糖体を含有する。カフェインの含有量を低減したコーヒー飲料に一定量のケルセチン配糖体を配合し、かつカフェインとケルセチン配糖体との含有量比（ケルセチン配糖体の含有量／カフェインの含有量）を一定値以上に調整することにより、コーヒー特有の苦味とキレのバランスを改善できる。

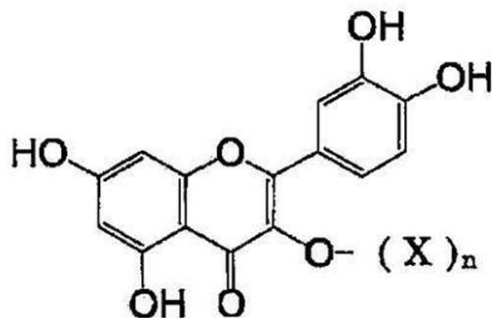
10

【0015】

本発明において、「ケルセチン配糖体」というときは、特に記載した場合を除き、フラボノイドの一種であるケルセチン（クエルセチンとも呼ばれる）の配糖体を指し、これは下式で表される。

【0016】

【化1】



20

【0017】

（式中、(X)nは、糖鎖を表し、nは、1以上の整数である。）

ここで、ケルセチンにグリコシド結合するXで表される糖鎖を構成する糖は、例えば、グルコース、ラムノース、ガラクトース、グルクロン酸であり、好ましくはグルコース、ラムノースである。また、nは1以上であれば、特に制限されないが、好ましくは1～16、さらに好ましくは1～8である。nが2以上であるとき、X部分は1種類の糖鎖からなっているてもよく、複数の糖鎖からなっているてもよい。

30

【0018】

本明細書においては、ケルセチンにグルコースが一つ配されたものを、QG1、二つ配されたものをQG2、三つ配されたものをQG3（以下、グルコースが一つ増すごとに、QG4、QG5、QG6・・・）と表すことがある。

【0019】

本発明のケルセチン配糖体は、既存のケルセチン配糖体を、酵素などで処理して糖転移させたものも含む。

40

本発明でいうケルセチン配糖体は、具体的には、ルチン、酵素処理ルチン、クエルシトリン、イソクエルシトリンを含む。

【0020】

本発明においては、ケルセチン配糖体に包含される一の化合物を、単独で用いてもよいし、複数の化合物を混合して用いてもよい。

本発明で使用するケルセチン配糖体は、その由来、製法については特に制限はない。例えば、ケルセチンを多く含む植物として、ケッパ、リンゴ、茶、タマネギ、ブドウ、ブロッコリー、モロヘイヤ、ラズベリー、コケモモ、クランベリー、オープンティア、葉菜類、柑橘類などが知られており、これらの植物からケルセチン配糖体を得ることができる。

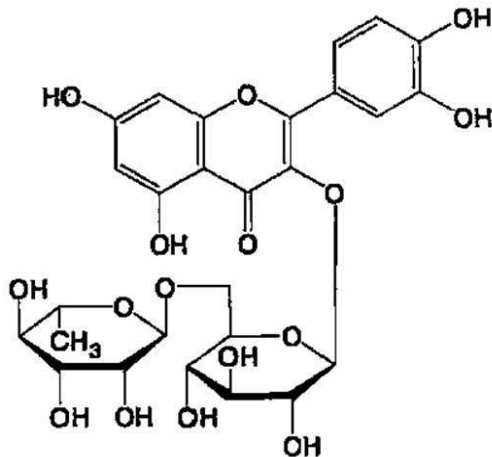
50

【0021】

ルチンは、下式で表される化合物である。

【0022】

【化2】



10

【0023】

ルチンは、ルトサイド又はケルセチン-3-ルチノシドと称されることもある。

20

本発明の特に好ましい態様においては、ケルセチン配糖体として、ルチンの酵素処理物（以下、酵素処理ルチン）を使用する。酵素処理ルチンとは、ルチン又はその類縁体を酵素処理したものを成分とするものをいう。酵素処理ルチンは、酵素処理イソクエルシトリン又は糖転移ルチンと称されることもある。

【0024】

酵素処理ルチンの特に好ましい例は、ケルセチン配糖体を酵素処理してラムノース糖鎖部分を除去して得たイソクエルシトリン、イソクエルシトリンを糖転移酵素で処理してグルコース1～7個からなる糖鎖が結合したものの、及びその混合物を主成分とするものである。

【0025】

イソクエルシトリンは、例えば、WO2005/030975に記載されている方法、すなわち、ルチンを、特定の可食性成分の存在下でナリングナーゼで処理する方法によって製造することができる。さらに、WO2005/030975に記載されているように、イソクエルシトリンを糖転移酵素で処理することにより、 α -グリコシルイソクエルシトリンを得ることができる。

30

【0026】

一般に、ルチンには抗酸化作用があることが知られていたが、水に難溶性であるため使用用途が限られていた。しかしながら酵素処理ルチンは糖転移により水溶性が向上しているため飲料に好適に使用できる。酵素処理ルチンは、例えば、エンジュ、ソバなどの抽出物を糖転移酵素で処理して得ることができる。

40

【0027】

本発明のコーヒー飲料におけるケルセチン配糖体の含有量は、コーヒー特有の苦味とキレのバランスを改善できる量であればよい。その観点から、本発明のコーヒー飲料におけるケルセチン配糖体の含有量の下限値は0.005質量%、好ましくは0.01質量%、より好ましくは0.02質量%である。また、本発明のコーヒー飲料中のケルセチン配糖体の含有量の上限値は0.2質量%、好ましくは0.15質量%、より好ましくは0.12質量%である。典型的には、本発明のコーヒー飲料中のケルセチン配糖体の含有量範囲は0.005～0.2質量%、好ましくは0.02～0.2、より好ましくは0.02～0.12質量%である。なお、本発明で飲料中のケルセチン配糖体量というときは、特に記載した場合を除き、ケルセチン配糖体の配合量を合計したものをQG1として換算して

50

得られる量を指す。

【0028】

ケルセチン配糖体量の測定は、当業者によく知られた方法により行うことができる。ケルセチン配糖体量は、特に記載した場合を除き、Q G 1～Q G 7を関与成分として、下記の方法により求めてもよい。即ち、標準物質としてQuercetin 3-O-glucoside (Q G 1)を用い、H P L Cを用いて、波長350nmで検出した際の吸光度のピーク面積と標準物質濃度により検量線を作成する。ケルセチン配糖体は、小腸でケルセチンに加水分解されることから、Q G 1からQ G 7は生理活性的に同等であると考えられ、またケルセチンの3位配糖体は糖鎖の長さに関らず、すべて350nmに極大吸収を持ち、その吸光度はアグリコン部分であるケルセチンに依拠する。したがって、分子量は異なるが、モル吸光度ではQ G 1～Q G 7は等しくなると考えられ、Q G 1換算で関与成分を定量する。具体的には、分析試料を、標準物質と同一条件でH P L Cに供し、得られたチャートにおいて、標準物質の溶出保持時間と一致するピークを特定する。そして、Q G 1のピークより前に検出されるケルセチン配糖体Q G 2～Q G 7のピークを特定し、各々のピーク面積の総計から、標準物質を用いて作成した検量線を用いて、分析試料中のケルセチン配糖体含量を算出する。糖がラムノース、ガラクトース、またはグルクロン酸であっても、同様の方法で測定することができる。

10

1-4. カフェインとケルセチン配糖体との含有量比

本発明のコーヒー飲料におけるカフェインとケルセチン配糖体との含有量比は、コーヒー特有の苦味とキレのバランスを改善できる比であればよい。その観点から、本発明のコーヒー飲料におけるカフェインとケルセチン配糖体との含有量比[ケルセチン配糖体の含有量/カフェインの含有量]は1.5を超えていればよく、好ましくは1.52以上である。また、当該含有量比の上限値は特に限定されないが、例えば100以下、好ましくは40以下、より好ましくは20以下である。

20

1-5. クロロゲン酸類

本発明のコーヒー飲料はクロロゲン酸類を含有する。本発明において「クロロゲン酸類」とは、3-カフェオイルキナ酸、4-カフェオイルキナ酸、5-カフェオイルキナ酸、3-フェルラキナ酸、4-フェルラキナ酸、5-フェルラキナ酸、3,4-ジカフェオイルキナ酸、3,5-ジカフェオイルキナ酸、及び4,5-ジカフェオイルキナ酸を併せての総称であり、本発明においては前記9種のうち少なくとも1種を含有していればよい。

30

【0029】

本発明のコーヒー飲料におけるクロロゲン酸類の含有量は前記化合物の合計の濃度をいい、その濃度は高速液体クロマトグラフィー (H P L C) などにより測定することができる。H P L Cにおける検出手段としては、U V検出が一般的であるが、C L (化学発光) 検出、E C (電気化学) 検出、L C-M S検出などにより更に高感度で検出することもできる。具体的には、例えば、コーヒー飲料を純水にて適宜希釈した後、0.45μmのフィルタにてろ過し、島津製作所社製のH P L C「L C 10 A」で、野村化学社製のカラム「d e v e l o s i l C 30-U G-5」を用いて測定することができる。

【0030】

本発明のコーヒー飲料におけるクロロゲン酸類の含有量は特に限定されないが、コーヒー特有の苦味とキレのバランスの改善の観点からは、0.01～0.4質量%、好ましくは0.015～0.2質量%、より好ましくは0.02～0.08質量%、さらに好ましくは0.025～0.06質量%である。クロロゲン酸類の含有量は、原料であるコーヒー豆の焙煎度や抽出条件、濃縮条件などを変化させることにより調整することができる。

40

1-6. カフェインとクロロゲン酸類との含有量比

本発明のコーヒー飲料におけるカフェインとクロロゲン酸類との含有量比 (クロロゲン酸類の含有量/カフェインの含有量) は特に限定されないが、コーヒー特有の苦味とキレのバランスの改善の観点からは、好ましくは0.25以上、より0.5以上、さらにより好ましくは0.75以上である。また、当該含有量比の上限値も特に限定されないが、例えば100以下、より80以下、さらにより好ましくは60以下である。

50

1-7. コーヒー固形分

本発明におけるコーヒー固形分とは、原料となるコーヒー抽出液（濃縮コーヒーエキスやインスタントコーヒーを溶解させた溶液を含む）の固形分を20℃における糖用屈折計示度（Brix）より求めた質量（g）をいう。具体的には、糖用屈折計（アタゴRX-5000等）を用いてコーヒー抽出液の糖用屈折計示度（Brix）を測定し、これに、測定に使用したコーヒー抽出液量（g）を乗ずることによって、コーヒー固形分（g）を算出する。また、本発明におけるコーヒー固形分の濃度とは、上で求められたコーヒー固形分（g）の、コーヒー飲料に対する濃度（重量％）をいう。本発明のコーヒー固形分の濃度は特に限定されないが、コーヒー特有の苦味とキレの好ましいバランスを有し、より一層コーヒー本来の香味に近い低カフェインコーヒーを提供するという観点からは、好ましくは0.15～2.5重量％、より好ましくは0.3～2.0重量％、さらにより好ましくは0.50～1.85重量％である。

10

1-8. pH

本発明のコーヒー飲料のpHは特に限定されないが、好ましくはpH4～7、より好ましくはpH4.5～6.5、さらにより好ましくはpH5～6である。飲料のpHを調整する方法としては、飲料に酸やアルカリを添加することや、イオン交換樹脂へ通液させることが挙げられる。用いられる酸成分としては、例えば、有機酸としてはクエン酸、乳酸、酒石酸、コハク酸、リンゴ酸、アスコルビン酸など、無機酸としては塩酸、リン酸などが挙げられる。アルカリ成分としては水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、重曹などが挙げられる。

20

1-9. 他の成分

本発明のコーヒー飲料には、乳、牛乳及び乳製品等の乳分を添加してもよいが、乳分を含まないブラックコーヒーであってもよい。ブラックコーヒーには、甘味料を含む飲料も含まれる。

【0031】

本発明のコーヒー飲料には、所望により、甘味料、乳成分、酸化防止剤、香料、有機酸類、有機酸塩類、無機酸類、無機酸塩類、無機塩類、色素類、乳化剤、保存料、調味料、酸味料、アミノ酸、pH調整剤、品質安定剤等の添加剤の1種又は2種以上を配合してもよい。

30

1-10. 容器詰飲料、加熱殺菌処理された飲料

本発明のコーヒー飲料は、場合により容器詰飲料とすることもできる。容器詰飲料にすることにより長期間に渡って安定に保存することが可能になるため好適である。容器詰飲料の容器は特に限定されず、金属製容器、樹脂製容器、紙容器、ガラス製容器など、通常用いられる容器のいずれも用いることができる。具体的には、アルミ缶やスチール缶などの金属製容器、PETボトルなどの樹脂製容器、紙パックなどの紙容器、ガラス瓶などのガラス製容器などを挙げることができる。

【0032】

また、本発明のコーヒー飲料は、加熱殺菌されていてもよい。加熱殺菌方法は特に限定されず、例えば、レトルト殺菌法、高温短時間殺菌法（HTST法）、超高温殺菌法（UHT法）などを用いることができる。また、容器詰飲料の容器の種類に応じて加熱殺菌法を適宜選択することも可能であり、例えば、金属缶のように、飲料を容器に充填後、容器ごと加熱殺菌できる場合にあってはレトルト殺菌を採用することができる。また、PETボトル、紙容器のようにレトルト殺菌できないものについては、飲料をあらかじめ上記と同等の殺菌条件で加熱殺菌し、無菌環境下で殺菌処理した容器に充填する方法を採用することができる。本発明の容器詰飲料は容器から直接飲用するものだけではなく、たとえばパックインボックスなどのバルク容器、あるいはポーション容器などに充填したものを飲用時に別容器に注ぐことによって飲用に供することもできる。また、濃縮液を飲用に供する際に希釈することもできる。その場合、飲用に供する際の各種成分濃度が本発明の濃度範囲にあれば本発明の効果が得られることは言うまでもない。従って、これらの飲料も本発明の態様に含まれる。

40

50

2. 飲料の製造方法、コーヒー特有の苦味とキレのバランスを改善する方法

本発明の一態様は、コーヒー飲料の製造方法であって、a) カフェインの含有量が0～0.04質量%であり、コーヒー固形分の濃度が0.15～2.5質量%であるコーヒー抽出液を調製する工程、およびb) 工程a)のコーヒー抽出液にケルセチン配糖体を配合する工程、ここでケルセチン配糖体の含有量は0.005～0.2質量%、カフェインとケルセチン配糖体との含有量比（ケルセチン配糖体の含有量／カフェインの含有量）は1.52以上に調整される、を含む、前記製造方法である。

【0033】

また、別の態様では、低カフェインコーヒーにおけるコーヒー特有の苦味とキレのバランスを改善する方法であって、a) コーヒー抽出液のカフェインの含有量を0～0.04質量%に、コーヒー固形分の濃度を0.15～2.5質量%に調整する工程、およびb) 工程a)のコーヒー抽出液にケルセチン配糖体を配合し、ケルセチン配糖体の含有量を0.005～0.2質量%に調整し、かつカフェインとケルセチン配糖体との含有量比[ケルセチン配糖体の含有量／カフェインの含有量]を1.52以上に調整する工程、を含む前記方法でもある。

【0034】

前記方法は、さらにクロロゲン酸を含有し、その含有量を調整する工程や、pHを調整する工程を含んでもよい。また、容器詰めする工程や加熱殺菌処理工程を含んでもよい。なお、これらの工程は、どの順序で行ってもよく、最終的に得られたコーヒー飲料における含有量や比率が所要の範囲にあればよい。

【0035】

前記方法において、カフェインの含有量が低減されたコーヒー抽出液の調製方法は特に限定されず、例えば、カフェインが除去されたコーヒー豆を原料としてコーヒー抽出液を調製してもよく、通常のコーヒー豆を原料として調製されたコーヒー抽出液からカフェインを除去してもよい。また、コーヒー豆からのコーヒー抽出方法についても何ら制限はなく、例えば焙煎コーヒー豆を粗挽き、中挽き、細挽きなどに粉碎した粉碎物から水や温水（0～100℃）を用いて10秒～30分間抽出する方法が挙げられる。なお、抽出方法はドリップ式、サイフォン式、ポイリング式、ジェット式、連続式などが挙げられるが、特に限定されない。

【0036】

コーヒー飲料や原料となるコーヒー豆の品種や産地、焙煎度等については、上述した通りである。また、カフェインの含有量、ケルセチン配糖体の種類や含有量、カフェインとケルセチン配糖体との含有量比（ケルセチン配糖体含有量／カフェイン含有量）、クロロゲン酸類の種類や含有量、pH、コーヒー固形分量、及び他の成分等についても上述した通りである。さらに、各種成分の測定法についても上述の通りである。

【実施例】

【0037】

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. コーヒー飲料の製造

本実施例では、脱カフェイン処理コーヒー生豆を原料として使用してコーヒー飲料を製造した。脱カフェイン処理コーヒー生豆の製造はWO2011/108631に記載されている方法に準じて行った。具体的には、コーヒー生豆をウォータープロセスにて、コーヒー生豆中のカフェイン含有量が1.42%から0.04%に低減するまで脱カフェイン処理した。

【0038】

前記脱カフェイン処理したコーヒー生豆を焙煎して得られる焙煎コーヒー豆（L値＝18）と、通常の生豆を焙煎して得られる焙煎コーヒー豆（L値＝18）とをブレンドし、脱カフェイン豆の比率が100%、75%、40%の3群を用意した。各群を中挽きに粉碎し、90～98℃の温水でドリップして、Brix 2～3.5の抽出液とし、更に50

10

20

30

40

50

0メッシュで濾過して不溶性固形分を除き、コーヒー固形分濃度が1.2重量%となるように、純水で希釈し、コーヒー抽出液を得た。これに、所定量のサンエミックP15（イソクエルシトリン配糖体含有製剤；三栄源FFI社製）を加え、ブラックコーヒー飲料を得た。殺菌処理を行った後、185mLのスチール製容器に充填した。

実施例2. カフェイン含有量、ケルセチン配糖体含有量、及びクロロゲン酸含有量の測定

実施例1で製造したコーヒー飲料におけるカフェイン含有量、ケルセチン配糖体含有量、及びクロロゲン酸含有量を以下の方法により測定した。結果を表1に示す。

<カフェイン>

コーヒー飲料を移動相Aで10倍希釈（w/w）した後、メンブランフィルター（ADVANTEC製 Cellulose Acetate 0.45μm）で濾過し、HPLCに注入して定量した。HPLCの測定条件は以下のとおり。

【0039】

（HPLC測定条件）

・カラム：TSK-gel ODS-80TsQA（4.6mmφx150mm、東ソー株式会社）

・移動相：A：水：トリフルオロ酢酸＝1000：0.5

B：アセトニトリル：トリフルオロ酢酸＝1000：0.5

・流速：1.0mL/min

・カラム温度：40℃

・グラディエント条件；分析開始から5分後まではA液100%保持、

5分から10分まででB液7.5%、

10分から20分まででB液10.5%、

20分から32分まででB液10.5%保持、

32分から45分まででB液26.3%、

45分から46分まででB液75.0%、

46分から51分まででB液75.0%保持、

51分から52分まででB液0%

52分から58分まででB液0%保持、

・注入量：5.0mL

・検出波長：カフェイン（280nm）

・リテンションタイム：19.3分

・標準物質：カフェイン（無水）（ナカライテスク株式会社）

<ケルセチン配糖体>

1. 分析方法（機器および試薬、操作方法）

1-1. 試薬

・アセトニトリル：高速液体クロマトグラフ用 純度99.8%（ナカライテスク株式会社製）

・水：高速液体クロマトグラフ用 不純物0.001%以下（ナカライテスク株式会社製）

・トリフルオロ酢酸：純度99%（ナカライテスク株式会社製）

・イソクエルシトリン（Quercetin 3-O- glucoside：以下QG1とする）：SSX1327S、純度93.8%（フナコシ株式会社製）

・エタノール：高速液体クロマトグラフ用 純度99.8%（ナカライテスク株式会社製）

・ジメチルスルホキシド（dimethyl sulfoxide：以下DMSOとする）：純度99.0%（ナカライテスク株式会社製）。

【0040】

1-2. 分析機器

高速液体クロマトグラフ（以下HPLCとする）

ポンプ：LC-10ADvp

検出器：SPD-M10Avp検出器

解析ソフト：Class LCsolution（以上、株式会社島津製作所）

1-3. 分析試料の調製

・コーヒー飲料を20%エタノール／水で5倍希釈し、0.45 μmフィルター（マイレクスLH-4：ミリポア社製）でろ過したものを分析試料としてHPLCに供する。

【0041】

1-4. 検量線の作成

標準物質であるQuercetin 3-O-glucoside（フナコシ株式会社製：SSX 1327S、純度93.8%）を1.0 mg正確に秤量し、5 mlメスフラスコ中で0.5 mlのジメチルスルホキシド（DM SO：ナカライテスク株式会社製 純度99.0%）に溶解し、20%エタノール（ナカライテスク株式会社製 純度99.8% 高速液体クロマトグラフ用特製試薬）／水により5 mlにフィアアップする。この200 μg/mlの溶液を20%エタノール／水で順次希釈し、10、25、50、100 μg/mlの溶液を作成する。各濃度の溶液を10 μl、HPLCに供する。このときに検出されるピークの溶出保持時間は約14.5分である。このときの紫外部吸光度350 nmにおける面積と濃度により検量線を作成する。 10

【0042】

原点を通る近似直線を計算し、これを用いてQG1からQG7までの濃度を算出し、合算した値に標準物質の純度（93.8%）をかけることで、ケルセチン配糖体量を算出する。

1-5. 試験操作

・定性試験：分析試料を標準品と同一条件下でHPLC分析を行い、QG1標準品の溶出保持時間と一致するピークをQG1とする。QG1はケルセチンにグルコースが1個結合したケルセチン配糖体である。

・定量試験：QG1のピークより前に検出される6つのピークは、QG1にさらにグルコース結合したケルセチンの配糖体である。HPLC分析では、QG1およびQG1にさらにグルコースが1～6個結合した化合物が検出可能であり、これら（QG1からQG7）を関与成分と設定した。また、ケルセチン配糖体は、小腸でケルセチンに加水分解されることから、QG1からQG7は生理活性的に同等であると考え、ケルセチン配糖体の主要な構成成分であり、標準品が入手可能なQG1を指標成分と設定し、QG1換算での量を算出する。ケルセチン配糖体の7つの溶出ピークについてのピーク面積を測定し、QG1標準品のピーク面積に基づいて作成した検量線から分析試料中のケルセチン配糖体含量を算出する。 20

【0043】

イソクエルシトリン（QG1）は、ケルセチンの3位に1分子のグルコースがβ結合した化合物である。QG2～QG7はQG1にさらに1～6個のグルコースがα-1,4結合した化合物群で、QG1およびQG2～QG7の7成分を、関与成分とする。 30

【0044】

ケルセチンの3位配糖体は糖鎖の長さに関らず、すべて350nmに極大吸収を持ち、その吸光度はアグリコン部分であるケルセチンが寄与する。従って、分子量は異なるが、モル吸光度ではQG1からQG7は等しくなると考え、QG1換算で関与成分を定量することとした。

<クロロゲン酸>

クロロゲン酸は、コーヒー飲料を移動相Aで10倍希釈（w/w）した後、メンブランフィルター（ADVANTEC製Cellulose Acetate 0.45 μm）で濾過し、HPLCに注入して定量した。

【0045】

リテンションタイムは、トリゴネリン：2.7分であり、クロロゲン酸類は、15.3分、18.9分、20.7分、30.3分、31.3分、32.3分、44.1分、44.8分、46.3分であり、クロロゲン酸類はリテンションタイムのピーク面積の和より求めた。HPLCの測定条件は以下のとおり。

（HPLC測定条件）

- ・カラム：TSK-gel ODS-80Ts QA（4.6mmφx150mm、東ソー株式会社）
- ・移動相：A：水：トリフルオロ酢酸＝1000：0.5
- B：アセトニトリル：トリフルオロ酢酸＝1000：0.5
- ・流速：1.0mL/min
- ・カラム温度：40℃

- ・グラディエント条件；分析開始から5分後まではA液100%保持、
5分から10分まででB液7.5%
10分から20分まででB液10.5%
20分から32分までB液10.5%保持
32分から45分まででB液26.3%
45分から46分まででB液75.0%
46分から51分までB液75.0%保持
51分から52分まででB液0%
52分から58分までB液0%保持

・注入量：5.0 μ L

・検出波長：クロロゲン酸類（325nm）

・標準物質：クロロゲン酸0.5水和物（ナカライテスク株式会社）

10

実施例3. 官能評価

実施例1で製造したコーヒー飲料の官能評価を5名の訓練されたパネラーによって行い、コーヒー飲料の苦味とキレのバランスについて評価した。評価に際しては、各群においてケルセチン配糖体を添加していない飲料をコントロール（評価点数：0）として、下記の基準に基づいて5段階評価を行った。

【0046】

＜評価点の基準＞

4点：コーヒー様苦味とキレのバランスが、比較例に対して著しく改善する。

3点：コーヒー様苦味とキレのバランスが、比較例に対してかなり改善する。

20

【0047】

2点：コーヒー様苦味とキレのバランスが、比較例に対して改善する。

1点：コーヒー様苦味とキレのバランスが比較例に対してやや改善する。

0点：ケルセチン無添加もしくは改善効果なし。

【0048】

上記の評価点において、「コーヒー様苦味とキレのバランスが、比較例に対して・・・改善する」とは、「低カフェインコーヒーにおけるコーヒー特有の苦味とキレのバランスの悪さが比較例に対して・・・改善する」ことを意味している。

【0049】

なお、各コーヒー抽出液の抽出率（%）は（抽出液の重量（g））×（抽出液のBrix（%））／（抽出に用いたコーヒー顆粒の重量（g））で算出した。脱カフェイン豆の比率と抽出率の関係は脱カフェイン豆100%が抽出率22%、脱カフェイン豆75%が抽出率23%、脱カフェイン豆40%が抽出率24%であった。各群のカフェイン濃度（%）、添加ケルセチン濃度（%）、クロロゲン酸濃度（%）、pH、各群におけるケルセチン無添加サンプル（コントロール）と比較したバランス改善効果の評価点、及び官能評価におけるコメントを表1に記載した。ここで、上段の表の実施例1～比較例2は比較例1との比較評価であり、中段の表の実施例5～実施例8は比較例3との比較評価であり、下段の表の実施例9～13は比較例4との比較評価である。

30

【0050】

40

【表 1】

	比較例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 2
カフェイン (%)	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
ケルセチン (%)	0.000	0.005	0.022	0.036	0.100	0.300
クロロゲン酸 (%)	0.045	0.045	0.046	0.046	0.049	0.045
pH	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
評価点	0	2	4	4	3	0
コメント					ケルセチン由来の渋味が見られ、コーヒー様キレの改善が目立たなくなる。	ケルセチン由来の渋味がかなり見られ、コーヒー様キレの改善が目立たなくなる。

	比較例 3	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8
カフェイン (%)	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
ケルセチン (%)	0.000	0.005	0.028	0.036	0.100
クロロゲン酸 (%)	0.032	0.033	0.032	0.032	0.035
pH	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
評価点	0	1	4	4	3
コメント					ケルセチン由来の渋味が見られ、コーヒー様キレの改善が目立たなくなる。

	比較例 4	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13
カフェイン (%)	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036
ケルセチン (%)	0.000	0.005	0.022	0.036	0.055	0.100
クロロゲン酸 (%)	0.032	0.031	0.030	0.029	0.029	0.029
pH	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
評価点	0	1	1	1	2	2
コメント						

10

【0051】

20

比較例 1、3、4 を比較したところ、比較例 4 は一般的な缶コーヒーに近いカフェイン量を含有しているため、苦味とキレのバランスは若干悪い程度であった。一方で、比較例 1 はカフェインをほとんど含有していないため、苦味とキレのバランスが著しく悪かった。

【0052】

一方、カフェイン濃度、ケルセチン配糖体濃度、及びカフェインとケルセチン配糖体との含有量比（ケルセチン配糖体の含有量／カフェインの含有量）を特定の範囲内に調整することで、所望の効果が認められることが示された。具体的には、カフェイン濃度、ケルセチン配糖体濃度、及びカフェインとケルセチン配糖体との含有量比（ケルセチン配糖体の含有量／カフェインの含有量）が特定の範囲内であるコーヒー飲料では、評価点が少なくとも 2 点であり、コーヒー様苦味とキレのバランスが比較例に対して改善することが実証された。また、カフェイン含量が低いほど、ケルセチン配糖体添加によるコーヒー特有の苦味とキレのバランスの悪さの改善効果が高いことが確認された。

30

【産業上の利用可能性】

【0053】

本発明では、コーヒー特有の苦味とキレのバランスが好ましく、コーヒー本来の嗜好性を備えた低カフェインコーヒー飲料を提供することができる。

フロントページの続き

- (72)発明者 加藤 寛之
神奈川県川崎市中原区今井上町 1 3-2 サントリー商品開発センター内
- (72)発明者 松林 秀貴
神奈川県川崎市中原区今井上町 1 3-2 サントリー商品開発センター内
- (72)発明者 平野 亜紀
神奈川県川崎市中原区今井上町 1 3-2 サントリー商品開発センター内
- (72)発明者 寺本 貴則
神奈川県川崎市中原区今井上町 1 3-2 サントリー商品開発センター内
- (72)発明者 高橋 周
神奈川県川崎市中原区今井上町 1 3-2 サントリー商品開発センター内
- (72)発明者 結城 沙織
神奈川県川崎市中原区今井上町 1 3-2 サントリー商品開発センター内
- (72)発明者 豊村 望
神奈川県川崎市中原区今井上町 1 3-2 サントリー商品開発センター内
- Fターム(参考) 4B027 FB24 FC02 FE08 FK02 FK03 FK04 FQ06 FQ11 FQ17 FQ19