

明 細 書

発明の名称 ： カフェインレスコーヒー

技術分野

[0001] 本発明は、風味の優れたカフェインレスコーヒーに関し、より詳細には、カフェイン除去により減少したカフェインレスコーヒーの風味をコーヒー本来の風味に近づけた、カフェインレスコーヒーに関する。

背景技術

[0002] コーヒーには通常カフェインが含まれているが、カフェインが安眠を阻害する場合がある、中枢神経、心臓、胃液分泌と消化を刺激する等の理由から、コーヒー中からカフェインを除去したカフェインレスコーヒーが開発されている。しかし、カフェインはコーヒーの主な呈味成分の一つであり、これを除去するとコーヒー本来の呈味が薄れ、また、脱カフェインの工程でカフェイン以外の他の呈味成分（香気成分を含む）も除去されてしまうため、コーヒー本来の風味が損なわれてしまうという問題がある。そこで、カフェインレスコーヒーの風味を改善する方法が種々提案されている。

[0003] 例えば、特許文献1には、バリン、ロイシン及びイソロイシンからなる群から選択される1種以上の中性アミノ酸を添加することにより、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ている。また、特許文献2には、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が改善され、コーヒー本来の嗜好性が取り戻されることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2009-254307号公報

特許文献2：特開2004-105003号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の目的は、通常のコーヒーと同等以上の味や香りを有する、風味豊かなカフェインレスコーヒーを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは鋭意検討を行った結果、偶然にもイソ吉草酸エチルにコーヒー本来の風味を増強する作用があることを見出した。そして、イソ吉草酸エチルを含有するように加工及び／又は精製を行ったコーヒー豆をカフェインレスコーヒー豆に配合することにより、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を見出し、本発明を完成するに至った。

[0007] すなわち、本発明は、以下に関する。

[1] イソ吉草酸エチルを含有する、カフェインレスコーヒー。

[2] カフェインレスコーヒーがコーヒー豆の形態であり、イソ吉草酸エチルの割合がコーヒー豆の全量に対して0.1ppb以上である、[1]に記載のカフェインレスコーヒー。

[3] イソ吉草酸エチルが、醗酵コーヒー豆として添加されたものである、[1]又は[2]に記載のカフェインレスコーヒー。

[4] カフェインレスコーヒーがコーヒー生豆の形態であり、イソ吉草酸エチルが醗酵コーヒー生豆の形態で添加されたものである、[2]又は[3]に記載のカフェインレスコーヒー。

[5] [4]に記載のカフェインレスコーヒーを焙煎して得られる、焙煎カフェインレスコーヒー。

発明の効果

[0008] カフェイン除去により減少したコーヒーの風味を改善し、コーヒー本来の風味に近づけた、優れた味・香りを有するカフェインレスコーヒーが簡便に得られる。また、イソ吉草酸エチルが経時的変化を受けやすい焙煎コーヒー豆の香りの低下の防止や酸化臭をマスキングする作用も有することから、本発明のカフェインレスコーヒー豆（焙煎豆）では、保存安定性に優れ、さらに、抽出における焙煎コーヒー豆の粉碎時の香りの飛散も抑制されるという

利点もある。

発明を実施するための形態

[0009] 本発明のカフェインレスコーヒー（デカフェ（Decaffeinated Coffee Beans）とも呼ばれる）とは、脱カフェイン処理を施したコーヒーをいい、豆（生豆、焙煎豆）、抽出液（濃縮液を含む）、インスタントコーヒー（粉末コーヒー）などその形態を問わない。コーヒーの風味は、インスタントコーヒーや缶コーヒーよりもレギュラーコーヒー、すなわちペーパードリップ、サイフォン、コーヒーメーカーなどの器具を使用して、直接コーヒー豆から抽出するコーヒーで特に重要視されることから、本発明の好適な態様の一つとして、カフェインレスのコーヒー豆（以下、カフェインレスコーヒー豆という）の形態が挙げられる。

[0010] （カフェインレスコーヒー豆）

以下、本発明の好適な態様であるカフェインレスコーヒー豆の製造方法について詳述するが、これに限定されるものではない。

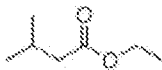
[0011] 風味を増強する対象となるカフェインレスコーヒー豆の製造方法としては、精製した後のコーヒー生豆からカフェインを除く脱カフェイン法と、最初からカフェインを含まないカフェインレス・コーヒーノキを作製する方法のいずれを用いてもよいが、製造の容易さから、生豆を有機溶媒・水・超臨界流体化した二酸化炭素などの溶媒に浸してカフェインを選択的に抽出する脱カフェイン法が好適に用いられる。カフェインレスコーヒー豆の種類は特に制限されず、アラビカ種、ロブスタ種など何れの種類を使用してもよく、コーヒーの産地（ブラジル、グアテマラ、コロンビア、ホンジュラス、コストリカ、タンザニア、ケニア、インドネシア、ベトナムなど）も制限はない。

[0012] 本発明のカフェインレスコーヒー豆は、上記のカフェインレスコーヒー豆にイソ吉草酸エチル又はイソ吉草酸エチルを含有するコーヒー豆を混合することにより、製造することができる。具体的には、カフェインレスコーヒー豆の製造途中（例えば、脱カフェイン工程）及び／又は製造後に、イソ吉草酸エチルを噴霧又は添加してコーヒー豆に混合する方法、カフェインレスコ

ーヒー豆にイソ吉草酸エチルを含有するコーヒー豆を配合する方法などが例示される。

[0013] イソ吉草酸エチル (Ethyl Isovalerate) (別名: Butanoic acid 3-methyl-ethyl ester、Butyric acid 3-methyl-ethyl ester、Isovaleric acid ethyl esterとも表記される) は、下記式 (I)

[0014] [化1]



[0015] (I)

で示される化合物であり、パイナップル、イチゴ、柑橘類等の果実に存在する化合物である。添加するイソ吉草酸エチルとしては、上記イソ吉草酸エチルを含む植物から公知の方法を含む任意の方法で抽出したイソ吉草酸エチルを含有する植物抽出物をそのまま用いることもできるし、当該抽出物中のイソ吉草酸エチルを濃縮又は精製して得られるイソ吉草酸エチルの濃縮物又は精製物を用いることもできる。但し、果実抽出物をそのままコーヒー豆に添加すると、そのコーヒー焙煎豆を熱水等で抽出してコーヒー飲料を得た際に、果実の風味がコーヒー飲料に影響を及ぼすことがあるので、イソ吉草酸エチルを果実抽出物として用いる場合には、イソ吉草酸エチルの濃縮物又は精製物を用いるか、或いは合成品を用いるのが好ましい。

[0016] イソ吉草酸エチルをカフェインレスコーヒー豆の製造途中 (例えば、脱カフェイン工程) 及び／又は製造後に添加する場合、その添加量は、コーヒー豆全量中にイソ吉草酸エチルが重量基準で 1 p p b 以上、好ましくは 2 p p b 以上、より好ましくは 5 p p b 以上、特に好ましくは 10 p p b 以上となるように添加する。イソ吉草酸エチルの添加量が多いほど、コーヒーの味や香りを増強する作用が高く得られることから、その上限は実質的に存在しないが、脱カフェイン処理をしていないコーヒー (通常のコーヒー) に味や香りを近付ける観点からは、100 p p b 以下、好ましくは 50 p p b 以下、より好ましくは 30 p p b 以下程度である。カフェインレスコーヒーの焙煎豆を得る場合には、カフェインレスコーヒー豆 (生豆) にイソ吉草酸エチル

を添加してから焙煎してもよいし、カフェインレスコーヒーの焙煎豆に上記の所定濃度となるようにイソ吉草酸エチルを添加して製造してもよい。焙煎の程度は、L値が17～25、好ましくは18～22程度となるように行う。L値が17未満となる焙煎では、焙煎に伴って生成される環状ジペプチド等の存在により、本発明の有効成分であるイソ吉草酸エチルの効果が阻害されることがある。

[0017] 本発明者らは、イソ吉草酸エチルが通常コーヒー生豆やコーヒー焙煎豆には含まれない成分であるが、醗酵処理を施すことによって特異的に生成し、イソ吉草酸エチルを含有するコーヒー生豆やその焙煎豆を得ることができることを確認している。ここで、醗酵処理を施したコーヒー豆（以後、「醗酵コーヒー豆」という）とは、収穫されたコーヒー果実に対して微生物の働きを利用した何らかの醗酵に基づく加工を施して得られるものであり、以下の方法で検出できる濃度のイソ吉草酸エチルを含有するコーヒー豆（焙煎コーヒー豆を含む）をいう。

[0018] （コーヒー豆中のイソ吉草酸エチルの検出方法）

まず、コーヒー生豆5gを中挽きで粉砕した後、蒸留水50mLを加えて水蒸気蒸留し、留液100mLを得、その留液を分液ロートに入れ、塩化ナトリウム25g及びジエチルエーテル50mLを加え、20分間振とうする。ジエチルエーテル層を回収し、水層のみ分液ロートに入れ、再度、ジエチルエーテル50mLを加え、20分間振とう後、ジエチルエーテル層のみ回収する。得られたジエチルエーテル層計100mLを分液ロートに戻し、蒸留水50mLで分液ロートを共洗いした後、ジエチルエーテル層のみ回収し、硫酸ナトリウム30gを加え、脱水を行い、KD（クデルナーダーニッシュ）濃縮法により1mLまで濃縮した後、GC-MSに導入してイソ吉草酸エチルを検出する。GC-MS条件は以下の通り。

[0019] <GC-MS条件>

- ・装置：Agilent社製 6890N（GC）+5973inert（MS）
- ・カラム：GERSTEL社製 MACH HP-INNOWAX（10m*0.20mm*0.20μm）

- ・ カラム温度 : 40°C (3min) -50°C/min-250°C (10min)
- ・ キャリアガス : H₂e
- ・ 注入口温度 : 250°C
- ・ トランスファーライン : 250°C
- ・ イオン源温度 : 230°C
- ・ Scan Parameter : m/z=35~350
- ・ SIM Parameter : m/z=70, 88, 102

醗酵コーヒー豆は、例えば以下のいずれかの方法で得ることができる。

[0020] 1) 収穫後のコーヒー果実に微生物を接触させて醗酵させた後、水洗式又は非水洗式に脱穀（精製）する方法。

2) 収穫後のコーヒー果実を天日又は機械で乾燥させた後、微生物を接触させて醗酵させ、水洗式又は非水洗式に脱穀（精製）する方法。

3) 収穫後のコーヒー果実を天日で乾燥させるとともに微生物醗酵させ、脱穀（精製）する方法。

4) 収穫したコーヒー果実を果肉除去機に入れて果肉を除去した後、水槽に入れてパーティメントに付いた粘液を取り除くとともに、資化成分を添加して微生物醗酵させ、その後天日又は機械で乾燥させ脱穀する方法。

[0021] 微生物との接触は人為的な添加によって行ってもよいし、果実表面等に付着している微生物を利用して行ってもよい。人為的に微生物を接触させる場合、その微生物としては、ワイン醗酵用酵母（例えば、サッカロマイセス (*Saccharomyces*) 属セレビスシアエ (*Cerevisiae*) 種の *Lalvin* L2323 株（セティカンパニー社）や CK S102 株（Bio Springer 社）、サッカロマイセス (*Saccharomyces*) 属のバイヤヌス (*bayanus*) 種の酵母等）、ビール醗酵用酵母、パン用醗酵酵母などの酵母、ラクトバシラス属 (*Lactobacillus*)、ペディオコッカス属 (*Pediococcus*)、オエノコッカス属 (*Oenococcus*) などの乳酸菌、清酒用麹菌、焼酎用麹菌、みそ用麹などのコウジカビ（麹菌）、ゲオトリクム (*Geotrichum*) 属に属する微生物（不完全菌類）などが挙げられる。ゲオトリクム属に属する微生物としては、ゲオトリクム キャンディダム (*Geotrichum candidum*)、

ゲオトリクム レクタングラタム (*Geotrichum rectangulatum*)、ゲオトリクム クレバニ (*Geotrichum klebahnii*)、ゲオトリクム スピーシーズ (*Geotrichum sp.*) が例示でき、特にゲオトリクム スピーシーズ (*Geotrichum sp.*) SA M2421 (国際寄託番号: FERM BP-10300) (この微生物は、独立行政法人産業技術総合研究所特許生物寄託センター (日本国茨城県つくば市東 1 丁目 1 番地 1 中央第 6) に、2005 年 3 月 22 日付で受託された) 又はその変異株が好適である。これらゲオトリクム属に属する微生物は、コーヒー果実から単離して得ることができる。

[0022] 微生物との接触は、コーヒー果実に微生物を噴霧又は散布したり、微生物を含む懸濁液にコーヒー果実を浸漬させたりして行うことができる。醗酵条件は選択した微生物に応じて適宜選択すればよい。

[0023] 上記のとおり、コーヒー果実には、ゲオトリクム属に属する微生物やサッカロマイセス属に属する微生物が存在しうるので、微生物を接触させる等の人為的な微生物醗酵を行わなくても、ゲオトリクム属やサッカロマイセス属に属する微生物の働きを制御して醗酵させることによって醗酵コーヒー豆を得ることもできる。

[0024] コーヒー果実の産地は、イエメン、ブラジルなど収穫時期が乾季で雨の心配のない場所と、中南米、アフリカ、アジアなど湿度が高く天日での乾燥に時間を要する場所とがある。イエメン、ブラジルなどでは、上記 1) 2) 4) 等 (好ましくは、上記 1) 又は 2)) の方法にて人為的に醗酵コーヒー豆を製造することができるし、中南米、アフリカ、アジアなどでは、人為的な醗酵コーヒーの製造に加えて、上記 3) のように、収穫後の果実を天日で乾燥させながら、果実表面に付着した微生物を利用して醗酵させ、醗酵コーヒー豆を製造することもできる。ただし、本発明でいう「醗酵」では、「腐敗」の状態、すなわち硫化物やアンモニアなどの悪臭を発生させないよう、上記微生物の繁殖条件を制御することが重要である。上記 3) の場合には、腐敗が起こらないように、天日で乾燥させる (すなわち微生物醗酵を行う) 際には、果実の畝の厚さを一定値以下 (例えば 10 cm 以下) にする、乾燥開

始直後は薄め（例えば5 cm以下）に敷き果実中の水分が少なくなるに従い厚く（例えば5～10 cm）する、果実の畝を定期的に攪拌する（例えば1時間に1回程度）等の工夫を行って、腐敗させないことが重要である。

[0025] 醗酵コーヒー豆は、イソ吉草酸エチルの他、酢酸エチル及び／又はエタノールを含有し、イソ吉草酸エチルと相加的又は相乗的にコーヒーの風味を増強することから、イソ吉草酸エチルとして、イソ吉草酸エチルを含有する醗酵コーヒー豆を用いることが好ましい態様である。

[0026] 本発明のカフェインレスコーヒー豆（焙煎豆）は、カフェインレスコーヒーの生豆に醗酵コーヒー豆（生豆）を混合して焙煎する混合焙煎（プレブレンド）でもよいし、カフェインレスコーヒー豆と醗酵コーヒー豆をそれぞれ焙煎してから混合するアフターブレンドでもよいが、プレブレンドにおいてイソ吉草酸エチルの風味増強作用がより発揮され、また品質の安定したカフェインレスコーヒー焙煎豆を製造できることが確認されていることから、プレブレンドが特に好ましい。特に、生豆の状態に混合したコーヒー豆を一定時間保管した後に焙煎すると、イソ吉草酸エチルの風味増強作用がより発揮される。すなわち、カフェインレスコーヒーの生豆に、醗酵コーヒーの生豆を混合して混合生豆を得、混合焙煎して得られる焙煎カフェインレスコーヒーは、本発明の好適な態様の一例である。ここで、醗酵コーヒー生豆の混合割合は、混合生豆の全量中1～50重量%、好ましくは3～15重量%、より好ましくは6～10重量%程度である。この範囲内で混合すると、本発明の好ましい態様であるイソ吉草酸エチルの割合（コーヒー豆の全量に対して1ppb以上、好ましくは2ppb以上、より好ましくは5ppb以上、特に好ましくは10ppb以上、上限が100ppb以下、好ましくは50ppb以下、より好ましくは30ppb以下程度）を実現できる。混合生豆を混合焙煎する、すなわちプレブレンドが好ましい理由は不明であるが、アフターブレンドと比較して、焙煎工程で発生するコーヒーの香気成分を保護することができ、よりコーヒー豆の香気の力価を高めることができると考えられる。また、プレブレンドを行い一定時間保持することで、イソ吉草酸エチ

ルが、多孔質のコーヒー豆によく吸着し、その効果（焙煎香などの香気成分の保護、コーヒーの風味増強）がより高められると考えられる。ここで、ブレンドして一定時間保持するとは、密閉容器内で少なくとも6時間以上、好ましくは12時間以上、より好ましくは18時間以上、特に好ましくは24時間以上保持することをいう。密閉容器には、プラスチック、アルミパウチ等の容器のほか、焙煎ドラム等の工業タンク（蓋部を有するもの）を含む。

[0027] コーヒー生豆を保存することを熟成（エイジングとも言われる）と呼び、熟成豆として流通されているものもある。しかし、熟成により、コーヒー豆の持つ個性がゆるやかになることが知られており、特にカフェインレスコーヒーの場合には、コーヒー豆の香りが消失又は減少することから、一般にカフェインレスコーヒーの熟成は行われていない。本発明では、醗酵コーヒー生豆をカフェインレスコーヒーの生豆に混合して接触させることにより、イソ吉草酸エチルがコーヒー生豆の香気成分を包み込むようにして作用するので、上記の保持によってコーヒー生豆の香りが減少することではなく、焙煎後の香りを一層際立たせる効果がある。この理由から、カフェインレスコーヒー生豆と醗酵コーヒー生豆の接触（保持）時間は、酸化が促進されない温度（10℃以下、好ましくは5℃以下）であれば実質的な上限はない。本発明者らは、1ヶ月及び2ヶ月冷蔵庫（5℃）内で保存した混合生豆を焙煎してその風味を確認したところ、カフェインレスコーヒー豆本来の香りや風味が際立った焙煎コーヒー豆であり、その抽出液は、香気の力価が高く風味豊かであることを確認している。

[0028] プレブレンド、アフターブレンドいずれの方法においても、醗酵コーヒー豆焙煎は、焙煎度を色差計で測定したL値を指標として、L値が16～30、好ましくは18～22程度となるように焙煎を行うとよい。L値が16以下となる焙煎では、焙煎に伴って生成される環状ジペプチド等の存在により、本発明の有効成分であるイソ吉草酸エチルの効果が阻害されることがある。なお、本明細書中でいうL値とは、焙煎度合いの指標である。L値の測定

は、焙煎コーヒー豆の50%を粒径0.8~1.2mmに粉砕し、0.5mm以下の粒径の量を5%以下、2mm以上の粒径の量を5%以下に調整し、適宜チャフを除去、粉砕豆をセルに投入し、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。

[0029] なお、イソ吉草酸エチルと相加的又は相乗的にコーヒーの風味を増強する酢酸エチル及び／又はエタノールの含量は、カフェインレスコーヒー豆（焙煎豆）全量に対し、酢酸エチル含量が重量基準で3ppm以上、好ましくは5ppm以上、より好ましくは10ppm以上、エタノール含量が重量基準で10ppm以上、好ましくは30ppm以上、より好ましくは50ppm以上である。

[0030] ここで、酢酸エチル及びエタノール含量は、醗酵焙煎コーヒー豆を粉砕せずにそのままの形状でガスクロマトグラフィ（GC）用サンプルチューブに入れ、ヘッドスペースの気体を成分分析して得られる値であり、GCの分析条件は以下のとおりである。

[0031] （GC分析条件）

- ・装置：Agilent 7694 HeadspaceSampler（Agilent Technologies社製）
Agilent 6890 GC System（Agilent Technologies社製）
- ・カラム：HP-INNOWAX（60mm×内径0.25mm×膜厚0.25μm）
- ・温度：40℃4分保持、3℃/分で220℃まで昇温、230℃30分保持
- ・検出器：MSD, FID

本発明は、イソ吉草酸エチルをカフェインレスコーヒーに配合することを特徴とする。前述のとおり、コーヒー豆全量中にイソ吉草酸エチルが重量基準で1ppb以上となるように配合すると、本発明の風味増強作用が得られることから、生豆、焙煎豆に関わらず、イソ吉草酸エチルの割合が上記の範囲となるように醗酵コーヒー豆を配合する。醗酵コーヒー豆の配合割合は、通常、コーヒー豆の全量に対して1~10重量%程度である。

[0032] 本発明のカフェインレスコーヒー豆は、具体的には、カフェインがコーヒ

一豆の全量に対し0.2重量%以下（好ましくは0.18重量%以下、より好ましくは0.16重量%以下）となるようにカフェインが除去されたコーヒー焙煎豆において、カフェインが除去される前のコーヒー豆と同等以上の味や香りを有するコーヒー抽出液が得られることで確認できる。ここで、カフェインは例えば実施例に記載のHPLC法などで測定できる。

[0033] （カフェインレスコーヒー（豆以外））

本発明のカフェインレスコーヒーで、抽出液の形態のものは、上記のイソ吉草酸エチルを含有するカフェインレスコーヒー豆を焙煎し、粉碎して、抽出することにより得られる。また、焙煎されたカフェインレスコーヒー豆から抽出液を得てこれにイソ吉草酸エチルを添加する、又は焙煎されたカフェインレスコーヒー豆の抽出液と醗酵コーヒー焙煎豆の抽出液を別々に得てこれを混合する、等の方法により得られる。

[0034] 抽出液中のイソ吉草酸エチルの割合は、コーヒー飲料として飲用する際に、飲料中、イソ吉草酸エチルが重量基準で0.1ppb～10ppb、好ましくは0.15ppb～5ppb、より好ましくは0.2ppb～2ppbとなるように配合する。コーヒー抽出液中の固形分あたりの量に換算すると、コーヒー固形分1に対してイソ吉草酸エチルが5ppb～1ppm、好ましくは10ppb～600ppb程度である。上記の範囲とすることにより、カフェインレスコーヒー飲料における風味増強作用を得ることができる。

[0035] なお、本発明のカフェインレスコーヒーがインスタントコーヒーの場合にも、抽出液と同様の割合でイソ吉草酸エチルを添加し、これを噴霧乾燥等することにより製造すればよい。

実施例

[0036] 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。

[0037] 実施例1 醗酵コーヒー豆の製造

醗酵コーヒー豆は、以下の工程；

1) コーヒー果実に対し90～110℃、15～30秒で蒸気処理を行う

蒸気処理工程、

2) 30～40℃に冷却する工程、

3) アジピン酸又は乳酸をコーヒー果実重量当たり0.05～0.5重量%添加し、コーヒー果実の表皮のpHをpH3～4に調整するpH調整工程、

4) pH調整工程と同時もしくは後に、発酵用微生物を付着させる微生物付着工程、

5) 30～40℃、48～72時間の培養工程、

6) 培養後のコーヒー果実を乾燥する乾燥工程、

7) コーヒー種子からコーヒー果肉を分離して醗酵コーヒー豆を得る、分離精製工程で製造した。

[0038] すなわち、コーヒー生果実を100kg用意し、トンネル型の蒸気導入部分を設けた速度調節可能なコンベアを用いて、温度100℃、処理時間20秒の上記工程1)を行った。その後、送風によって40℃に急冷した(工程2))。コーヒー果実100kgに対してワイン醗酵用酵母であるLalvin EC 1118株(*Saccharomyces bayanus*)の乾燥菌体50gに水200gを加えて溶解した酵母溶液を調製し、これとアジピン酸100gをコーヒー果実1粒あたりの酵母付着量が $1.0 \times 10^{6 \sim 7}$ cellsとなるように満遍なく同時に添加した(工程3)、4))。これを35℃にて72時間静置して発酵処理した(工程5))後、乾燥機で乾燥させ(工程6))、脱穀機で果肉を除去して醗酵コーヒー豆(生豆)を得(工程7))た。この醗酵コーヒー豆について、粉碎せずにそのままの形状でガスクロマトグラフィ(GC)用サンプルチューブに10gずつ入れ、ヘッドスペースの気体を成分分析したところ、酢酸エチル、エタノール、イソ吉草酸エチルが含まれることが確認された。

[0039] 実施例2 カフェインレスコーヒー豆の製造(1)

風味増強の対象となるコーヒー豆としては、ブラジル産アラビカ種のコーヒー豆を用いた。このコーヒー生豆をウォータープロセスにて、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。この脱カフェイン処理した生豆と、実施例1で製造した醗酵コーヒー豆（生豆）とを、表1に示す割合で混合した後、水平（横）ドラム型の焙煎機（熱風式）を用いて、中深煎り（L値：19.5）に焙煎処理した。得られた焙煎コーヒー豆（カフェインレスコーヒー豆）の香りを官能評価するとともに、焙煎コーヒー豆（ブレンド豆）中のイソ吉草酸エチル含量及びカフェイン含量を測定した。イソ吉草酸エチル含量及びカフェイン含量は以下の方法により測定した。

[0040] （イソ吉草酸エチルの測定方法）

焙煎コーヒー豆を中挽きで粉碎した後、約10倍質量の沸騰水で抽出し、ろ過を行い抽出液を得た。得られた抽出液50mLにシリコーン5滴を添加した抽出液を60℃に加温し、窒素を吹き込み、吸着管（Tenax GR 35/60）に20分間吸着させた後、GC-MSに加熱導入した。HS条件、加熱脱着条件及びGC-MS条件は以下のとおり。

[0041] ＜HS条件 ※ヘッドスペース（パージ&トラップ法）＞

- ・吸着剤 : Tenax-GR 35/60
- ・パージガス流量 : 100mL/min
- ・パージ時間 : 20min
- ・試料量 : 50mL
- ・シリコーン添加量 : 消泡シリコーンを蒸留水で25倍に希釈したもの5滴

＜加熱脱着条件＞

- ・装置 : GERSTEL社製 Thermo Desorption System (TDS)

＜GC-MS条件＞

- ・装置 : Agilent社製 6890N (GC) +5973inert (MS)
- ・カラム : GERSTEL社製 MACH HP-INNOWAX (10m*0.20mm*0.20μm)
- ・カラム温度 : 40℃ (3min) -50℃/min-250℃ (10min)

- ・キャリアガス : H₂e
- ・Scan Parameter : m/z=35~350
- ・SIM Parameter : m/z=70, 88, 102

(カフェインの測定方法)

焙煎コーヒー豆を中挽きで粉碎した後、約10倍質量の沸騰水で抽出し、ろ過を行い抽出液を得た。得られた抽出液を移動相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。HPLCの測定条件は以下のとおり。

[0042] <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°C
- ・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 : 5.0μl
- ・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）

[0043] また、それぞれの焙煎コーヒー豆からコーヒー抽出液を得、カップテストした。コーヒー抽出液は、市販のコーヒーミル（商品名「BONMAC」、型番「BM570N」）で中挽き（コーヒーミルのダイヤルを「中」に合わせて粉碎）した後、5 gの粉碎したコーヒー粉（粉末コーヒー）に65 gの沸騰水を用いて常法により抽出した。

[0044] 表1に結果を示す。イソ吉草酸エチルを含有していないカフェインレスコーヒー（非醗酵コーヒー豆100%w/wのもの）と比較して、イソ吉草酸エチルを含有するブレンドコーヒー豆、すなわち醗酵処理コーヒー豆を配合したものは、イソ吉草酸エチルの含量が高くなるにつれ、コーヒー本来の味（コク、ボディ感）及び香り（コーヒー風味）が増強された。脱カフェイン処理をしていないコーヒー（通常のコーヒー）と比較して、イソ吉草酸エチルがコーヒー豆全量に対して10ppb以上配合された場合、コーヒー豆の香りは通常のコーヒーよりも強くなり、コーヒー抽出液の味や香り（コク・ボディ感・風味の強さ）は通常のコーヒーと同等以上となった。

[0045]

[表1]

脱カフェイン処理あり 非脱酸酵コーヒー豆 (% w/w)	脱カフェイン処理なし		フレンドコーヒー豆中の成分		豆の官能評価	カップテスト		
	非脱酸酵コーヒー豆 (% w/w)	脱酸酵処理コーヒー豆 (% w/w)	イソ吉草酸エチル (ppb w/w)	カフェイン (% w/w)		コーヒーの コク	コーヒーの ボディ	コーヒー 風味の強さ
0	100	0	0	1.42	30	30	30	30
100	0	0	0	0.04	1.0	1.0	1.0	1.0
99	0	1	1.6	0.05	1.5	1.2	1.2	1.5
98	0	2	3	0.07	2.0	1.5	1.5	2.0
96	0	4	8	0.09	2.5	2.0	2.0	2.5
94	0	6	10	0.13	3.5	3.0	3.0	3.5
92	0	8	13	0.17	4.0	3.5	3.5	4.0
90	0	10	16	0.19	4.5	4.0	4.0	4.5

【評価点】 1点(弱い)、2点(やや弱い)、3点(通常レギュラーコーヒーとして適度)、4点(やや強い)、5点(強い)

[0046] 実施例 3 カフェインレスコーヒー豆の製造 (2)

実施例 2 と同じ脱カフェイン処理した生豆（非脱酸酵コーヒー豆）と脱酸酵処理した生豆（脱酸酵処理コーヒー豆）を用いた。これらの豆を、非脱酸酵コーヒ

一豆：醗酵処理コーヒー豆＝94：6（%w/w）となるように混合した。この混合生豆を一定時間、密閉容器内で保持した後、水平（横）ドラム型の焙煎機（熱風式）を用いて、中深煎り（L値：19.5）に焙煎処理して焙煎混合豆（プレブレンド）を得た。混合生豆の保持は、室温で6時間、12時間、18時間、24時間、冷蔵（5℃）で1ヶ月、2ヶ月行った。非醗酵コーヒー生豆100%w/wを同様に焙煎したカフェインレスコーヒーを対照とし、焙煎コーヒー豆から得られたコーヒー抽出液について、そのコーヒー風味の強さを官能評価した。また、非醗酵コーヒー豆を同様に焙煎処理したものと、醗酵コーヒー豆を同様に焙煎した後に94：6（%w/w）で混合した混合焙煎豆（アフターブレンド）についても評価した。コーヒー抽出液の製造は、実施例2の方法と同様である。

[0047] 表2に結果を示す。カフェインレスコーヒーと比較して、醗酵処理コーヒー豆を配合したブレンド豆、すなわちイソ吉草酸エチルを含有するカフェインレスコーヒー豆は、コーヒー抽出液のコーヒー風味が増強されていた。

[0048] [表2]

	コーヒー抽出液の コーヒー風味の強さ
対照 (非醗酵コーヒー豆 100%w/w)	1.0
プレブレンド(94:6) (保持時間0分)	2.3
アフターブレンド(94:6) (保持時間 0 分)	2.1
プレブレンド(94:6) (保持時間 6 時間)	2.4
プレブレンド(94:6) (保持時間 12 時間)	2.4
プレブレンド(94:6) (保持時間 18 時間)	2.4
プレブレンド(94:6) (保持時間 24 時間)	2.5
プレブレンド(94:6) (保持時間 1 ヶ月)	2.7
プレブレンド(94:6) (保持時間 2 ヶ月)	2.7

請求の範囲

- [請求項1] イソ吉草酸エチルを含有する、カフェインレスコーヒー。
- [請求項2] カフェインレスコーヒーがコーヒー豆の形態であり、イソ吉草酸エチルの割合がコーヒー豆の全量に対して1 p p b以上である、請求項1に記載のカフェインレスコーヒー。
- [請求項3] イソ吉草酸エチルが、醗酵コーヒー豆として添加されたものである、請求項1又は2に記載のカフェインレスコーヒー。