

明 細 書

発明の名称： フォーミング用ナッツミルク及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、起泡性及び起泡安定性に優れたフォーミング用ナッツミルク及びその製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 地球温暖化に代表される気候変動、環境意識の高いミレニアル世代以降の購買に与える影響力の拡大、動物愛護の意識、そして動物性たんぱく質を使用した場合コレステロールがたまる等の健康上の問題から、乳代替として豆乳などに代表される植物乳を取り入れる動きが拡大している。しかし、植物乳は、乳よりも起泡安定性に劣っているため、植物乳を泡立てコーヒーに添加しても泡がなくなりやすいという問題がある。

[0003] 起泡性を付与する方法として、乳において、泡立ちタイプの飲料に各種乳化剤、起泡性蛋白質を添加する方法（特許文献1）、HLBが14以上の乳化剤を添加する方法（特許文献2）、カゼイン、大豆蛋白、微結晶セルロース、カラギーナンを添加する方法（特許文献3）等、乳化剤や安定剤を使用する技術が開示されている。

[0004] 乳のようにナッツミルクに乳化剤や安定剤を使用する技術として、高アシルジェランガム、アラビアガム、グアーガムを配合する技術（特許文献4）等が開示されている。

しかしながら、特許文献4は口当たり改善に関する技術であり起泡性に関する技術は存在しない。

[0005] 一方、植物乳における起泡性改善について、豆乳にHLB8以上のショ糖脂肪酸エステル、グリセリン脂肪酸エステル、有機酸モノグリセリンを配合する技術（特許文献5）が開示されている。

しかしながら、特許文献5は豆乳にのみ特化した技術であり、ナッツミルクの起泡性に関する技術は存在していない。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開平10-295339号公報
特許文献2：特開2009-50259号公報
特許文献3：特開昭60-87775号公報
特許文献4：特表2019-512211号公報
特許文献5：特開2014-18124号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 本発明は、例えばスチーマーなどによりフォーミングすることにより泡立てられたナッツミルクをコーヒー等の飲料に添加しても泡が壊れにくい、起泡性及び起泡安定性に優れたフォーミング用ナッツミルクを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意研究を行ったところ、リン酸架橋澱粉、リン酸モノエステル化リン酸架橋澱粉、酢酸澱粉、酸化澱粉、ヒドロキシプロピル澱粉、ヒドロキシプロピル化リン酸架橋澱粉、オクテニルコハク酸デンプンナトリウム、リン酸化澱粉及びそれらの澱粉分解物からなる群から選ばれる1種以上の加工澱粉を用いることにより得られたナッツミルクの起泡性が改善されることを見出し、上記課題を解決するに至った。
- [0009] すなわち、本発明は、
- (1) リン酸架橋澱粉、リン酸モノエステル化リン酸架橋澱粉、酢酸澱粉、酸化澱粉、ヒドロキシプロピル澱粉、ヒドロキシプロピル化リン酸架橋澱粉、オクテニルコハク酸デンプンナトリウム、リン酸化澱粉、及びそれらの澱粉分解物からなる群から選ばれる1種以上の加工澱粉を含むことを特徴とするフォーミング用ナッツミルク、
 - (2) スチーマーによりフォーミングされた、(1)記載のフォーミング用

ナッツミルク、

(3) (1)に記載されたフォーミング用ナッツミルクを、フォーミングしたものが上置された飲料、

(4) (1)に記載されたフォーミング用ナッツミルクを、フォーミングすることを特徴とするナッツミルクの泡立て方法、

(5) ナッツミルクと、リン酸架橋澱粉、リン酸モノエステル化リン酸架橋澱粉、酢酸澱粉、酸化澱粉、ヒドロキシプロピル澱粉、ヒドロキシプロピル化リン酸架橋澱粉、オクテニルコハク酸デンプンナトリウム、リン酸化澱粉、及びそれらの澱粉分解物からなる群から選ばれる1種以上の加工澱粉を使用して乳化することを特徴とするフォーミング用ナッツミルクの製造方法、に関するものである。

発明の効果

[0010] 本発明により製造されるナッツミルクは起泡性及び起泡安定性に優れ、これを例えば、スチーマー等でフォーミングしコーヒーに添加しても泡を維持し、口当たり、風味が良好なものとすることができる。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に本発明について詳細に説明する。

[0012] (ナッツ類)

ナッツ類として、クリやヘーゼルナッツを代表とする堅果、アーモンドやクルミを代表とする核果、カシューナッツやブラジルナッツに代表される種子等が挙げられ、これらを単独、またはこれらを組み合わせて使用できる。

上記ナッツ類は、外皮を含むものでもよいが、これらを除去したものを使用することも可能である。更に上記ナッツ類はナッツパウダー、ナッツペースト等に加工して使用することも可能である。特にナッツペーストは、原料として利用しやすく、好ましい加工原料の一つである。

[0013] (ナッツミルク)

本発明のナッツミルクはナッツ類から不溶性画分を完全に除去して得られ

るナッツミルクだけでなく、不溶性画分（特に子葉の細胞壁）を含むナッツミルクも意味するものである。

典型的にはナッツ類を粉碎して得た懸濁液（スラリー）をそのまま不溶性画分を全く除去することなく、又は一部のみを除去し、不溶性画分を微細化して得られるものである。また、例えば不溶性画分の一部又は全部を一旦懸濁液から分離し、微細化を行ってから再び元に戻して得られるものも本発明のナッツミルクの範疇である。

また、不溶性画分（特に子葉の細胞壁）を含むナッツミルクには、ナッツパウダーやナッツペーストを含有するものも含まれる。

本発明のナッツミルクは蛋白質含量として0.1g/100g以上、好ましくは0.3g/100g以上が好ましい。

[0014] （ナッツペースト）

本発明のナッツペーストは、原料となる上述のナッツを三本ロールなどの公知磨砕手段を用いて磨砕してペースト状にしたものであり、無脂ナッツ固形物がそれぞれのナッツから得られる油中に分散または懸濁している。ナッツペーストは、特に限定されないが、製造工程で20メッシュをパスし、ナッツの粒感が無く、なめらかな口当たりのよいものが好ましい。

[0015] また、本発明のナッツペーストは、原料となるナッツのローストの程度や原産地などにより限定されることはない。そのため、ロースト程度が低い、またはローストしていない天然（生の）ナッツから調製されたペーストだけでなく、ロースト程度を高くして、ナッツ自体が着色して、ナッツ独自の匂いが強いペーストを使用することができる。さらに、これらのロースト程度の異なるナッツペーストを任意に混合して使用することもできる。

[0016] （フォーミング用ナッツミルク）

本発明のフォーミング用ナッツミルクとは、スチーマー、泡だて器等でフォーミング（泡立て）するために用いられるナッツミルクのことを指す。

本発明の起泡力を有するナッツミルクの製造の一例を示すと、ナッツ類を原料としたナッツミルクと、リン酸架橋澱粉、リン酸モノエステル化リン酸

架橋澱粉、酢酸澱粉、酸化澱粉、ヒドロキシプロピル澱粉、ヒドロキシプロピル化リン酸架橋澱粉、オクテニルコハク酸デンプンナトリウム、リン酸化澱粉及びそれらの酵素分解物からなる群から選ばれる1種以上の加工澱粉を使用して乳化し、得られた乳化物を均質機で均質化後、殺菌することにより得ることができる。

また、必要に応じて油脂を添加することができる。更に、風味の嗜好性や機能性を高めるために、必要な食品原料（果汁、果肉、野菜、糖類、油脂、乳製品、穀粉類、澱粉類、カカオマス、鳥獣魚肉製品等）や食品添加物（乳化剤、ミネラル、ビタミン、増粘安定剤、酸味料、香料等）を適宜使用することができる。乳化方法は特に限定されず、ホモミキサーやホモジナイザー等を用いて乳化することができる。また、必要に応じてホモゲナイザー等の均質機により均質化することが可能である。均質機のホモ圧は乳化に十分な圧力であれば特に制限することはない。

[0017] （加工澱粉）

本発明に使用する加工澱粉はリン酸架橋澱粉、リン酸モノエステル化リン酸架橋澱粉、酢酸澱粉、酸化澱粉、ヒドロキシプロピル澱粉、ヒドロキシプロピル化リン酸架橋澱粉、オクテニルコハク酸デンプンナトリウム、リン酸化澱粉であり、リン酸架橋澱粉、リン酸モノエステル化リン酸架橋澱粉、ヒドロキシプロピル化リン酸架橋澱粉等、リン酸化処理が施されている加工澱粉が好ましい。

澱粉原料として特に種類は限定されないが、例えばワキシーコーン、コーン、ハイアミロースコーン、馬鈴薯、ポテト、小麦、米、もち米、タピオカ、各種豆類などが挙げられる。

また、上記加工澱粉は α 化処理、焙焼処理、湿熱処理、温水処理などの物理的処理や酵素加水分解処理を施したものでよい。

[0018] 上記加工澱粉の添加量は飲料用途に適した粘度が好ましく、粘度として特に限定されるものではないが、100mPa.sが好ましく、50mPa.sがより好ましく、30mPa.sが更に好ましい。粘度は、サンプル200 gを測定用ビーカーに分注

し、No.1、またはNo.2ローターを用い、60rpm、10℃、1分の条件にて、BM型粘度計にて測定した値とする。

加工澱粉の添加量は、例えばナッツミルク重量に対して、0.01～5.0重量%が好ましく、0.1～3.0重量%がより好ましく、0.1～1.0重量%が更に好ましい。加工澱粉の添加量が少なすぎると、十分な起泡安定性が得られない場合があり、加工澱粉の添加量が多すぎると、起泡安定性は問題ないが、粘度が高くなり風味に影響が出る場合がある。

[0019] (油脂)

本発明のフォーミング用ナッツミルクは、油脂を添加することができる。添加する油脂は、食用油脂であればいかなる油脂でも良いが、例えば、コーン油、大豆油、ごま油、こめ糠油、ベニバナ油、綿実油、ひまわり油、菜種油、ヤシ油、パーム油、パーム核油、オリーブオイル、ピーナッツオイル、アーモンドオイル、アボガドオイル、ヘーゼルナッツオイル、ウォルナッツオイル、荳油等の植物性油脂、並びに乳脂、牛脂、豚脂、鯨油、魚油、鶏油等の動物性油脂が例示できるが、植物性油脂を使用すると、油脂の物性の制御がし易い上に全成分を植物性で調製できるため好ましい。また、上記油脂の単独、または混合油、あるいはそれらを硬化、分別、エステル交換等を施した加工油脂も使用できる。

油脂の添加は、フォーミング用ナッツミルクのこくみを増加し、口当たりをより良好なものとする傾向がある。油脂の添加量は好ましくは、ナッツミルク重量に対して0.01～5重量%、より好ましくは0.5～2重量%である。

[0020] (乳化剤)

本発明のフォーミング用ナッツミルクは、乳化剤を添加することができる。乳化剤は特に種類を限定されるわけではなく、ポリグリセリン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、有機酸モノグリセリド、モノグリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、レシチンなどが例示される。

[0021] (殺菌)

本発明のフォーミング用ナッツミルクは必要により殺菌を行う。殺菌方法は、特に制限されないが、例えば、原料液に高温高圧水もしくは高圧水蒸気を注入するか、または原料液に対し通電によるジュール加熱、高周波（マイクロ波）による加熱などの直接加熱法や、電磁誘導加熱、電気炉、直火、流動砂浴、熔融塩浴などの間接加熱法を単独でまたは組み合わせる方法が挙げられる。

[0022] 必ずしも必要ではないが、殺菌後にナッツミルクを再度均質機にて均質化することができる。

[0023] （起泡化）

フォーミング用ナッツミルクは、例えばスチーマー、泡だて器等でフォーミングするが、エスプレッソマシンのスチーマーに入れてフォーミングするのがより好ましい。また、エスプーマ・サイフォンに封入して、亜酸化窒素ガスや二酸化炭素ガスを封入した後に前記エスプーマ用サイフォンを振る等の振動させ、その後に前記エスプーマ用サイフォンから容器に搾り出してフォーミングすることもできる。フォーミングした泡状のナッツミルクは様々な飲料に使用でき、飲料として、例えば、コーヒー、紅茶、ココア等に使用できる。

コーヒーを例にとると、本発明のフォーミング用ナッツミルクをエスプレッソマシンのスチーマーに入れてフォーミングを行い、これをコーヒーに添加することでカプチーノ様の飲料を調製することができる。このカプチーノ様飲料は、起泡性及び起泡安定性に優れ、口当たりが滑らかで良好な風味を呈する。

[0024] （フォーミング用ナッツミルクの起泡性評価方法）

フォーミング用ナッツミルクの起泡性の判断は、起泡性及び起泡安定性の評価により行う。具体的には、ナッツミルク100mlをエスプレッソマシン（例えば、デロンギ社 エスプレッソマシンEC152J）のスチーマーで65℃までフォーミングし、フォーミング直後の泡の高さと10分経過後の泡の高さを観察する。フォーミング直後の泡の高さが4.0cm以上でかつ、

直後の泡の高さに対する１０分経過後の泡の高さの割合が５０％以上のものを起泡性及び起泡安定性が高く、起泡性が優れていると判断し、総合評価で○以上を合格とする。

[0025] （表１）起泡性評価基準

フォーミング直後の泡の高さ	4.5cm以上	4.0cm以上	4.0 c m未満
フォーミング直後の泡の高さに対する10分経過後の泡の高さの割合	80%以上	50%以上	50%未満
総合評価	上記いずれも満たす場合 ◎：非常に良好	上記いずれも満たす場合 ○：良好	上記少なくともいずれかに該当する場合 ×：悪い

実施例

[0026] 以下に実施例を記載するが、この発明の技術思想がこれらの例示によって限定されるものではない。なお、以下特に断りのない限り、「％」と「部」は重量基準である。

[0027] （実施例１）

ナッツミルクとしてアーモンドミルク（ブリッジ社、蛋白質含量０．７％、脂質含量１．９％）４６．６部、パインベークＣＣ（松谷化学工業）０．５部、水５２．９部を７０℃にて混合し、ホモゲナイザーで５ＭＰaで均質化して乳化を行った。乳化後、１０℃まで冷却し、フォーミング用ナッツミルクを得た。

得られたフォーミング用ナッツミルク１００mlをエスプレッソマシンのスチーマーで６５℃までフォーミングし、フォーミング直後の泡の高さと１０分経過後の泡の高さを観察した。

（実施例２）

ナッツミルクとしてアーモンドミルク（ブリッジ社、蛋白質含量０．７％、脂質含量１．９％）４６．６部、ヤシ油（不二製油（株）製）０．８部、パインベークＣＣ（松谷化学工業）０．５部、水５２．１部を７０℃にて混合し、ホモゲナイザーで５ＭＰaで均質化して乳化を行った。乳化後、１０℃まで冷却し、フォーミング用ナッツミルクを得た。

得られたフォーミング用ナッツミルク 100ml をエスプレッソマシンのスチーマーで 65℃ までフォーミングし、フォーミング直後の泡の高さと 10 分経過後の泡の高さを観察した。

(比較例 1)

ナッツミルクとしてアーモンドミルク（ブリッジ社、蛋白質含量 0.7%、脂質含量 1.9%）46.6 部、水 53.4 部を 70℃ にて混合し、ホモゲナイザーで 5 MPa で均質化して乳化を行った。乳化後、10℃ まで冷却し、フォーミング用ナッツミルクを得た。

得られたフォーミング用ナッツミルク 100ml をエスプレッソマシンのスチーマーで 65℃ までフォーミングし、フォーミング直後の泡の高さと 10 分経過後の泡の高さを観察した。

(表 2) 油添加有無の比較

	加工澱粉	油脂添加有無	0 分後の泡の高さ	10 分後の泡の高さ	総合評価
実施例 1	パインベーク C C	無	5.0cm	4.2cm	◎
実施例 2	パインベーク C C	有	4.9cm	4.2cm	◎
比較例 1	—	無	3.5cm	3.2cm	×

表 2 の結果より、油脂添加有無に関わらず起泡性評価が良好であることが確認された。

また、実施例 1 と 2 は、比較例 1 よりも、風味良好で口当たりもまろやかであった。特に、実施例 2 は、こくみがより増し、口当たりもまろやかに感じられた。

[0028] (実施例 2 ～ 10 と比較例 2 ～ 4) 各種加工澱粉の比較

ナッツミルクとしてアーモンドミルク（ブリッジ社、蛋白質含量 0.7%、脂質含量 1.9%）46.6 部、ヤシ油（不二製油（株）製）0.8 部、各種加工澱粉 0.5 部、水 52.1 部を 70℃ にて混合し、ホモゲナイザーで 5 MPa で均質化して乳化を行った。乳化後、10℃ まで冷却し、フォーミング用ナッツミルクを得た。

得られた各フォーミング用ナッツミルク100mlをエスプレッソマシンのスチーマーで65℃までフォーミングし、フォーミング直後の泡の高さと10分経過後の泡の高さを観察した。

(表3) 各種加工澱粉の比較

	加工澱粉	メーカー	成分	0分後の泡の高さ	10分後の泡の高さ	総合評価
実施例2	パインベークCC	松谷化学工業	リン酸架橋澱粉	4.9cm	4.2cm	◎
実施例3	松谷さつま	松谷化学工業	リン酸モノエステル化リン酸架橋澱粉	4.8cm	4.0cm	◎
実施例4	松谷さくら	松谷化学工業	酢酸澱粉	4.8cm	4.2cm	◎
実施例5	スタビローズT-10	松谷化学工業	酸化澱粉	4.2cm	3.5cm	○
実施例6	フードスターチSG	松谷化学工業	ヒドロキシプロピル澱粉	4.0cm	3.7cm	○
実施例7	松谷あさがお	松谷化学工業	ヒドロキシプロピル化リン酸架橋澱粉	4.8cm	4.2cm	◎
実施例8	パインフロー	松谷化学工業	デンプン分解物	4.7cm	3.5cm	○
実施例9	エマルスターTR	松谷化学工業	オクテニルコハク酸デンプンナトリウム	4.8cm	3.7cm	○
実施例10	SMS707	松谷化学工業	リン酸化澱粉	4.5cm	4.0cm	◎
比較例2	—	—	—	3.5cm	3.3cm	×
比較例3	AS	東海デキストリン	アセチル化アジピン酸架橋澱粉	3.2cm	2.9cm	×
比較例4	SMS747	松谷化学工業	アセチル化リン酸架橋澱粉	3.6cm	3.1cm	×

表3の結果より、リン酸架橋澱粉、リン酸モノエステル化リン酸架橋澱粉、酢酸澱粉、酸化澱粉、ヒドロキシプロピル澱粉、ヒドロキシプロピル化リン酸架橋澱粉、オクテニルコハク酸デンプンナトリウム、リン酸化澱粉及びそれらの澱粉分解物を添加した場合、起泡性評価が良好であることが確認された。

風味では、実施例2～10は比較例2～4と比べ、口当たりが滑らかで良好な風味を呈した。

[0029] (実施例 11、実施例 14、比較例 5) 粘度との関係

ナッツミルクとしてアーモンドミルク（ブリッジ社、蛋白質含量 0.7%、脂質含量 1.9%）46.6部、ヤシ油（不二製油（株）製）0.8部、水 40部、松谷あさがお（松谷化学工業）を所定の粘度になるように加え、最終合計 100部となるように水を加え、70℃にて混合し、ホモゲナイザーで 5 MPa で均質化して乳化を行った。乳化後、10℃まで冷却し、本発明のフォーミング用ナッツミルクを得た。

得られた各フォーミング用ナッツミルク 100ml をエスプレッソマシンのスチーマーで 65℃までフォーミングし、フォーミング直後の泡の高さと 10分経過後の泡の高さを観察した。

また、飲料適正に関して、6名の訓練された専門パネラーによる平均点を評価点とし、以下基準に則り評価した。

1：飲料適正有

2：やや口当たりが重たいが飲料適性有

3：口当たりが重く飲料適性無

(表 4) 粘度と飲料適正について

	添加量 (%)	粘度 (mPa・s)	飲料適性	0 分後の 泡の高 さ	10 分後の 泡の高さ	総合 評価
実施例 7	0.5	6.0	1	4.8cm	4.2cm	◎
実施例 11	1.0	13.0	1	5.0cm	3.8cm	○
実施例 12	2.0	74.0	2	4.0cm	2.9cm	○
比較例 5	3.0	280.0	3	3.5cm	2.7cm	×

表 4 の結果より、実施例 7、11、12 は総合評価が合格であった。比較例 5 は、総合評価は不合格であり、飲料適正も低下したことが確認された。