

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4107380号
(P4107380)

(45) 発行日 平成20年6月25日 (2008. 6. 25)

(24) 登録日 平成20年4月11日 (2008. 4. 11)

(51) Int. Cl. F 1
A 2 3 C 13/00 (2006. 01)
A 2 3 C 11/02 (2006. 01)
A 2 3 C 9/152 (2006. 01)
A 2 3 L 1/304 (2006. 01)

A 2 3 C 13/00
A 2 3 C 11/02
A 2 3 C 9/152
A 2 3 L 1/304

請求項の数 12 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2002-223332 (P2002-223332)
(22) 出願日 平成14年7月31日 (2002. 7. 31)
(65) 公開番号 特開2004-57146 (P2004-57146A)
(43) 公開日 平成16年2月26日 (2004. 2. 26)
審査請求日 平成17年4月28日 (2005. 4. 28)

(73) 特許権者 390008442
丸尾カルシウム株式会社
兵庫県明石市魚住町西岡 1 4 5 5 番地
(74) 代理人 100076820
弁理士 伊丹 健次
(72) 発明者 北条 壽一
兵庫県明石市魚住町西岡 1 4 5 5 番地 丸
尾カルシウム株式会社内
(72) 発明者 久保田 直樹
兵庫県明石市魚住町西岡 1 4 5 5 番地 丸
尾カルシウム株式会社内
(72) 発明者 森崎 義政
兵庫県明石市魚住町西岡 1 4 5 5 番地 丸
尾カルシウム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 食品添加剤組成物、及びこれを含有する食品組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

20℃の水に対する溶解度が0.1 (g/100g-水) 以下のカルシウム化合物 (A) 100重量部に対し、アラビアガム (B) を1～90重量部及びキレート剤 (C) を0.01～5重量部含有してなることを特徴とする食品添加剤組成物。

【請求項 2】

カルシウム化合物 (A) 100重量部に対し、アラビアガム (B) を1～90重量部、キレート剤 (C) を0.01～5重量部、及び乳化剤、増粘安定剤、加工デンプン、大豆多糖類及びオリゴ糖よりなる群から選ばれた少なくとも1種の添加剤 (D) を1～90重量部含有してなり、前記 (B) の含有量が、(B) と (D) の合計量の20重量%以上であることを特徴とする食品添加剤組成物。

10

【請求項 3】

カルシウム化合物 (A) が、炭酸カルシウム、リン酸カルシウムよりなる群から選ばれた少なくとも1種である請求項 1 又は 2 記載の食品添加剤組成物。

【請求項 4】

キレート剤 (C) が、縮合リン酸塩、リンゴ酸塩、コハク酸塩、酒石酸塩、グルタミン酸塩、EDTA塩、グルコン酸塩及びクエン酸塩よりなる群から選ばれた少なくとも1種である請求項 1～3 のいずれか1項に記載の食品添加剤組成物。

【請求項 5】

キレート剤 (C) が、リンゴ酸塩、コハク酸塩、酒石酸塩、グルタミン酸塩、EDTA

20

塩、グルコン酸塩、クエン酸塩よりなる群から選ばれた少なくとも１種である請求項１～３のいずれか１項に記載の食品添加剤組成物。

【請求項６】

添加剤（Ｄ）が、ＨＬＢが８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、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、加工デンプン、大豆多糖類、アルギン酸プロピレングリコールエステル、タマリンドガム、ガディガム、トラガントガム、キサンタンガム、プルラン、カシアガム、ローカストビーンガム、アラビノガラクトタン、スクレロガム及びオリゴ糖よりなる群から選ばれた少なくとも１種である請求項２～５のいずれか１項に記載の食品添加剤組成物。

【請求項７】

添加剤（Ｄ）が、ＨＬＢが８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、加工デンプン、アルギン酸プロピレングリコールエステル、タマリンドガム、ガディガム、キサンタンガム、プルラン、ローカストビーンガム、アラビノガラクトタン、スクレロガム及びオリゴ糖よりなる群から選ばれた少なくとも１種である請求項２～５のいずれか１項に記載の食品添加剤組成物。

【請求項８】

カルシウムイオン濃度 M （ mg/l ）が、下記（ａ）の要件を満たす請求項１～７のいずれか１項に記載の食品添加剤組成物。

（ａ） $0 \leq M < 10$

M ：粉砕及び／又は分散後の食品添加剤組成物を、カルシウム剤固形分濃度１０％に調製後のカルシウムイオン強度（ mg/l ）

【請求項９】

食品添加剤組成物中のカルシウム化合物の粒度分布における重量平均径 K （ μm ）が、 $0.04 \mu\text{m} \leq K \leq 0.8 \mu\text{m}$ である請求項１～８のいずれか１項に記載の食品添加剤組成物。

【請求項１０】

請求項１～９のいずれか１項に記載の食品添加剤組成物を含有してなることを特徴とする食品組成物。

【請求項１１】

食品が、コーヒー又は紅茶用ポーションである請求項１０記載の食品組成物。

【請求項１２】

コーヒー又は紅茶用ポーションの成分が、植物性由来である請求項１１記載の食品組成物。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ヨーグルト、牛乳、ジュース、ミルク粉末、コーヒー又は紅茶用ポーション等の食品に添加してカルシウムを強化するのに有効に利用される、液中での分散安定性の良好な食品添加剤組成物及び該食品添加剤組成物を含有してなる食品組成物に関する。

【０００２】

【従来の技術】

近年、カルシウム摂取量の不足が指摘されており、この傾向は育ち盛りの子供及び老人において特に顕著である。このカルシウム摂取量の不足を解消するため、カルシウム強化食品が販売されるようになってきており、一般的にカルシウムの含有量が多いとされている牛乳においても、さらにカルシウムを添加してカルシウム強化牛乳として提供することが試みられており、その他ジュース、ミルク粉末類にもカルシウム強化した商品も多数販売され始めている。

【０００３】

例えば、牛乳やコーヒー用ポーションにカルシウム等を強化する目的で、乳酸カルシウム、塩化カルシウム等の水溶性の無機又は有機形態のカルシウムを添加した場合、牛乳や

10

20

30

40

50

コーヒー用ポーション中のタンパク質の安定性を阻害しやすいため、少量のカルシウム剤を添加した場合でも、ポーション成分とカルシウム剤が反応し増粘やゲル化が発生するため、多量に使用することが出来ない。

【0004】

一方、水不溶性の無機形態のカルシウムは、水不溶性のため牛乳、ヨーグルト中のタンパク質の安定性を阻害することがなく、従って、添加量の観点からは多量に用いることが可能であるものの、該無機形態のカルシウムは全般に比重が2.1以上と高く、牛乳やポーション中へ分散させた場合に短時間で沈澱するため、食品としての美観上好ましくなく、結局、その添加量は制限され多量に使用することができないという欠点を有していた。

【0005】

上記の欠点を補い食品用途に多量のカルシウムを添加することのできる方法については、数多く提案されている。例えば牛乳中に用いる無機形態のカルシウム剤スラリーの調製方法としては、本発明者らは、特開平6-127909号公報において、HLBが16のショ糖ステアリン酸エステルと炭酸カルシウムの混合物を特定の条件下において湿式粉碎して炭酸カルシウム分散体を調製する製造方法を開示し、また、WO98-42210号公報において、炭酸カルシウム、燐酸カルシウム等のカルシウム剤とアラビアガムの混合物であるカルシウム分散体を調製する方法を開示している。

【0006】

これらの方法を用いた場合、牛乳等の食品に対して、一定期間沈降し難い品質の安定した商品を得ることが可能となる。しかしながら、これらの方法で得られたものを、例えば、コーヒー用ポーションに添加した場合、調製直後の品質には問題はないものの、保存中に経時増粘、酷い場合はゲル化が発生するため、60～90日程度の賞味期限が必要であるとされるコーヒー用ポーション等の用途には使用出来ない欠点を有していた。

【0007】

この理由は定かではないが、前述の方法で得られたカルシウム剤は、水難溶性のカルシウム剤であり、これらにはカルシウムイオンが、量的にはあまり多くないものの、一定量系内に存在しているため、カルシウムイオンとポーション中のタンパク質が徐々に反応し、経時により増粘・ゲル化現象が発生したと考えられる。

【0008】

尚、粉末コーヒーホワイトナーにカルシウムを添加する方法としては、特開平10-4877公報には、カルシウム剤及び／又は無機のカルシウム塩に結晶セルロースを添加してなるコーヒー又は紅茶ホワイトナーが提案されている。該方法は、カルシウム剤及び／又は無機のカルシウム塩に結晶セルロースを添加し、更にコーヒーホワイトナー成分を添加した後、噴霧乾燥を行い、粉末状のコーヒー用ホワイトナーを提供する方法である。該方法の場合は、コーヒーホワイトナーが粉末状であるため、経時による蛋白質とのカルシウム剤等の反応は発生しないが、コーヒー用ポーションの如く液状商品において、長期間品質安定なカルシウムを強化する方法は、未だ見いだされていないのが実情である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、かかる実状に鑑み、上記課題を解決した、流通経済性に優れ、且つ、牛乳、ヨーグルト等の食品、特にコーヒー又は紅茶用ポーション等の食品への添加剤として好適な物性を有する食品添加剤組成物及びこれを含有してなる食品組成物を提供するものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1は、20℃の水に対する溶解度が0.1(g/100g-水)以下の、カルシウム化合物(A)100重量部に対し、アラビアガム(B)を1～90重量部及びキレート剤(C)を0.01～5重量部含有してなることを特徴とする食品添加剤組成物を内容とするものである。

【0011】

本発明の第2は、カルシウム化合物 (A) 100重量部に対し、アラビアガム (B) を1～90重量部、キレート剤 (C) を0.01～5重量部、及び乳化剤、増粘安定剤、加工デンプン及び大豆多糖類よりなる群から選ばれた少なくとも1種の添加剤 (D) を1～90重量部含有してなり、前記 (B) の含有量が、(B) と (D) の合計量の20重量%以上であることを特徴とする食品添加剤組成物を内容とするものである。

【0012】

本発明の第3は、上記の食品添加剤組成物を含有してなることを特徴とする食品組成物を内容とするものである。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明に用いるカルシウム化合物は、20℃の水に対する溶解度が0.1 (g/100g-水) 以下のカルシウム化合物であり、それらの好ましい例としては、炭酸カルシウム、リン酸カルシウム等が挙げられる。20℃の水に対する溶解度が、0.1 (g/100g-水) より大きい場合は、製剤化した際に製剤中のカルシウムイオン量が多くなる傾向にあるため、乳タンパクと反応し易くなり、その結果、増粘や風味低下が起こり易くなるため好ましくない。

【0014】

本発明に用いるカルシウム化合物の1つである炭酸カルシウムは、例えば、炭酸カルシウムを50重量%以上含有するコーラル炭酸カルシウム、重質炭酸カルシウム、合成炭酸カルシウムが挙げられるが、水酸化カルシウムの水懸濁液である石灰乳と炭酸ガスを反応させる炭酸ガス法に代表される化学的合成方法により調製される合成炭酸カルシウムが、微細な分散体を得易い点で好ましい。炭酸ガス法により合成炭酸カルシウムを調製する際の好ましい方法として、以下に示す方法が例示される。

【0015】

石灰乳を炭酸ガスを用いて炭酸化反応し、得られる炭酸カルシウムの水懸濁液の調製工程において、炭酸化反応終了して調製されたpHの値がQの炭酸カルシウムの水懸濁液を攪拌、及び／又は湿式粉碎、及び／又は静置し、該炭酸カルシウムの水懸濁液のpHを以下に示す式 (c) 及び (d) を満たすpH値Rに上昇せしめた後、水懸濁液中に存在するアルカリ物質を除去及び／又はアルカリ物質の単位体積当たりの濃度を低下せしめ、炭酸カルシウムの水懸濁液のpHを、以下に示す式 (e) を満たすpH値Sに調整することにより炭酸カルシウムを調製する。

$$R \geq 8.6 \dots\dots\dots (c)$$

$$\frac{10(R+2)}{10Q} \geq 125 \dots\dots (d)$$

$$\frac{10(S+2)}{10R} \leq 80 \dots\dots (e)$$

但し、Q、Rは同一温度条件下のpHである。

また、pH値Sについては、Sが8.6未満の場合は8.6として計算。

【0016】

本発明に用いるカルシウム化合物の他の1つである燐酸カルシウムとは、燐酸のカルシウム塩からなる無機物を指称し、燐酸カルシウムとしては、例えば、燐酸カルシウムを50重量%以上含有する天然燐酸カルシウム、牛骨、合成燐酸カルシウムが挙げられるが、水酸化カルシウム、炭酸カルシウム、塩化カルシウム等のカルシウム塩と燐酸、燐酸ソーダ等の燐酸塩を反応させる化学的合成方法により調製される合成燐酸カルシウムが好ましく、中でもピロ燐酸二水素カルシウム、燐酸一水素カルシウム、燐酸三カルシウムの1種以上から選ばれる燐酸カルシウムがより好ましい。

【0017】

本発明の原料として用いる炭酸カルシウム (以下、カルシウム剤という) の形態に関しては、通常の方法で調製されるカルシウム剤の水懸濁液でもよく、該水懸濁液を常法に従い脱水、乾燥、粉碎を経て調製されるカルシウム剤の粉体に、再度水を添加して調製される水懸濁液でもよいが、食品添加物規格厳守、及び衛生管理面の観点から、後者の形態を採用するのが好ましい。

後者の方法に用いる場合、使用する炭酸カルシウムの粉体のpHに関しては、本発明に使用する添加剤の機能低下防止、及び粉碎及び分級時の効率の上昇の観点から、炭酸カルシウム粉体の固形分濃度20重量%の水懸濁液200ccを、300W、20kHzで10分間超音波処理した後の水懸濁液の25℃におけるpHが11.7以下の炭酸カルシウム粉体を使用するのが好ましく、より好ましくは11.5以下の炭酸カルシウム粉体を使用する。

【0018】

また、本発明の原料として用いる炭酸カルシウムの窒素吸着法（BET法）による比表面積は、 $6 \sim 60 \text{ m}^2 / \text{g}$ の範囲が好ましい。比表面積が $6 \text{ m}^2 / \text{g}$ 未満の場合、牛乳等の液体食品中での長期間の安定性に問題が生じる場合があり、一方、 $60 \text{ m}^2 / \text{g}$ を越える場合、炭酸カルシウム粉体の凝集力が極めて強くなるため、その分散が困難となる場合がある。

10

また、本発明の原料として用いるリン酸カルシウムの窒素吸着法（BET法）による比表面積は、 $6 \sim 90 \text{ m}^2 / \text{g}$ の範囲が好ましい。比表面積が $6 \text{ m}^2 / \text{g}$ 未満の場合、牛乳等の液体食品中での長期間の安定性に問題が生じる場合があり、一方、 $90 \text{ m}^2 / \text{g}$ を越える場合、リン酸カルシウム粉体の凝集力が極めて強くなるため、その分散が困難となる場合がある。

【0019】

本発明に用いるアラビアガム（B）については特に制限はないが、アラビアガム中に微量含まれるアルカリ金属塩が、乳化系に悪影響をもたらす場合があるため、より良好な分散を必要とする用途等で使用する場合には、濾過精製工程によりアルカリ金属塩を除去した脱塩アラビアガムを用いるのが好ましい。

20

【0020】

アラビアガム（B）の含有量に関しては、カルシウム化合物（A）100重量部に対し1～90重量部含有されていれば良いが、ポーション、ヨーグルト、牛乳等の液体食品において食感上の喉ごし等を考慮した場合、1.5～60重量部含有されていることが好ましく、3～25重量部含有されていることがより好ましい。

【0021】

アラビアガム（B）の含有量が1重量部未満の場合、たとえ食品添加剤スラリー中のカルシウム化合物（A）の粒度分布における重量平均径を非常に微細に調製したとしても、これらの食品添加剤スラリー組成物を、例えば、ポーション、牛乳、ジュース、ドリンクタイプのヨーグルト等の食品に添加使用した場合、食品中のカルシウム化合物（A）の経時安定性が悪く、著しい場合には、24時間以内に食品容器底部に凝集し沈降する。一方、アラビアガム（B）の含有量が90重量部を越える場合と、食品添加剤スラリーを牛乳、ジュース、ドリンクタイプのヨーグルト等の食品に添加使用した場合、製品の粘度が上昇し食感上好ましくないだけでなく、製品の粘度の上昇に伴い高濃度での製品の製造がハンドリング上困難となり、固形分濃度の低い製品を製造せざるを得ず、経済的な面でも好ましくない。

30

【0022】

本発明に用いるキレート剤（C）は、キレート能を有し、カルシウムイオン等を捕捉する能力を有するものであり、縮合リン酸塩、リンゴ酸塩、コハク酸塩、酒石酸塩、グルタミン酸塩、EDTA塩、グルコン酸塩、クエン酸塩等が挙げられ、これらは単独で又は必要に応じ2種以上組み合わせて用いられる。耐熱性の観点より、リンゴ酸塩、コハク酸塩、酒石酸塩、グルタミン酸塩、グルコン酸塩、クエン酸塩であることが好ましく、中でも各種食品に多量添加した場合、風味やpH変化の影響を与え難いため、クエン酸塩が更に好ましい。塩としては、Na、K等のアルカリ金属塩、アンモニウム塩等が挙げられる。また、塩は1塩、2塩、3塩等特に制限なく使用できる。

40

【0023】

キレート剤（C）の含有量に関しては、カルシウム化合物（A）100重量部に対し0.01～5重量部含有されていれば良いが、ポーション等の液体食品において液性状の安

50

定化を考慮した場合、好ましくは、0.01～3重量部、より好ましくは、0.05～2重量部である。

キレート剤(C)の含有量が0.01重量部未満の場合、ポーション等の食品に添加使用した場合に、ポーション溶液の経時安定性が悪く、経時で増粘傾向が見られ、極端なゲル化が発生する。一方、キレート剤(C)の含有量が5重量部を越える場合と、PHが高くなる傾向があり、添加する食品のPHが高くなり過ぎるだけでなく、風味も悪化す傾向にあるため好ましくない。

【0024】

本発明に用いる添加剤(D)としては、アラビアガム(B)との水中における相溶性の良好なものが用いられ、下記(V)群から選ばれた少なくとも1種であり、より長期間の安定性を必要とする用途には、下記(W)群から選ばれた少なくとも1種であることが好ましく、下記(X)群から選ばれた少なくとも1種以上であることが更に好ましい。

【0025】

(V)群：乳化剤、増粘安定剤、加工デンプン、大豆多糖類、オリゴ糖。

【0026】

(W)群：HLBが8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、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、加工デンプン、大豆多糖類、アルギン酸プロピレングリコールエステル(以下PGAと記す)、タマリンドガム、ガディガム、トラガントガム、キサンタンガム、プルラン、カシアガム、ローカストビーンガム、アラビノガラクトン、スクレロガム及びオリゴ糖。

【0027】

(X)群：HLBが8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、加工デンプン、PGA、タマリンドガム、ガディガム、キサンタンガム、プルラン、ローカストビーンガム、アラビノガラクトン、スクレロガム及びオリゴ糖。

【0028】

本発明で用いられる乳化剤としては、例えば、HLBが8以上のショ糖脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、レシチン、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が挙げられ、これらは単独で又は必要に応じ2種以上組み合わせて用いられる。

【0029】

ショ糖脂肪酸エステルについては、食品添加物規格に適合するHLBが8以上のショ糖脂肪酸エステルが好適に用いられ、中でもHLBが15以上のショ糖脂肪酸エステルがより好ましい。ショ糖脂肪酸エステル中の脂肪酸組成においては、該脂肪酸に占める炭素数18の脂肪酸の割合が50重量%以上のショ糖脂肪酸エステルが好ましく、より好ましくは90重量%以上、更に好ましくは65重量%以上である。炭素数18の脂肪酸の割合が50重量%未満の場合、カルシウム化合物の牛乳等の食品中での安定性に乏しくなるばかりでなく、風味の点で苦みを呈する傾向にあるため好ましくない。更に長期間の安定性を付与させるには、コハク酸モノグリセリドとショ糖脂肪酸エステルとを併用することが好ましい。

【0030】

ポリグリセリン脂肪酸エステルは、トリグリセリン、ペンタグリセリン、ヘキサグリセリン、デカグリセリン等の各種脂肪酸エステル、及び自己乳化型のモノグリセリン脂肪酸エステル等が挙げられるが、好ましくは、トリグリセリン、ペンタグリセリンの脂肪酸エステルが挙げられる。これらは単独又は2種以上組み合わせて用いられる。

【0031】

増粘安定剤としては、例えば、ウェランガム、カラギナン、アルギン酸ソーダ、グァーガム、ジェランガム、カラヤガム、カルボキシメチルセルロース(以下、CMCと記す)、PGA、タマリンドガム、ガディガム、トラガントガム、キサンタンガム、プルラン、カシアガム、ローカストビーンガム、アラビノガラクトン、スクレロガムが挙げられ、これらは単独で又は必要に応じ2種以上組み合わせて用いられる。

【0032】

加工デンプンの種類に関して特に制限はなく、でんぷんを化学的に又は物理的に加工したものが挙げられる。具体的には、酸処理デンプン、アルカリ処理デンプン、酸化デンプン、デキストリン、酵素処理デンプン、リン酸エステル化デンプン、酢酸エステルデンプン、オクテニルコハク酸デンプン、エーテル化デンプン、架橋デンプン等が挙げられ、これらは単独で又は必要に応じ2種以上組み合わせて用いられる。長期間保存可能な飲料等で非常に優れた安定性を保持するためには、酸化、酸処理、酵素処理、エステル化、エーテル化架橋化等の反応を1種もしくは2種以上組み合わせてできたデンプン、即ち、酸処理デンプン、酸化デンプン、酵素変性デキストリン、エステル化デンプン、エーテル化デンプン及び架橋化デンプンの反応を1種もしくは2種以上組み合わせたデンプンが好ましく、特にオクテニルコハク酸エステルデンプンが好ましい。

10

【0033】

大豆多糖類は、大豆由来の水溶性多糖類であれば良く、ソヤファイブ（不二製油製商品名）等が好ましく用いられる。

【0034】

オリゴ糖の種類としては、例えば還元性や非還元性の二糖類、還元性や非還元性の三糖類が挙げられ、具体的には麦芽糖、セロビオース、ゲンチオビオース、メリビオース、ラクトース、ツラノース、ソホロース、トレハロース、イソトレハロース、ショ糖、イソサッカロース、マルトトリオース等が挙げられる。これらは単独で又は必要に応じ2種以上組み合わせて用いられる。

20

【0035】

次に、前述のカルシウム化合物（A）と、アラビアガム（B）と、キレート剤（C）、水との食品添加剤スラリー組成物、又は、カルシウム化合物（A）と、アラビアガム（B）と、キレート剤（C）と、添加剤（D）と、水との食品添加剤スラリー組成物を調製する。

【0036】

この調製方法は、以下（E）、（F）、（G）に示す3種類の方法に大別されるが、何れの方法を採用してもよく、また2種以上を組み合わせ使用してもよい。

（E）カルシウム化合物（A）と水からなる水懸濁液を、化学的分散方法、粉碎機及び／又は分散機を用いる物理的方法により粉碎及び／又は分散処理した後、アラビアガム（B）とキレート剤（C）、又は、アラビアガム（B）とキレート剤（C）と添加剤（D）とを添加処理する。

30

（F）カルシウム化合物（A）とアラビアガム（B）とキレート剤（C）と水からなる水懸濁液、又は、アラビアガム（B）とキレート剤（C）と添加剤（D）と水からなる水懸濁液を、化学的分散方法、粉碎機及び／又は分散機を用いる物理的方法により粉碎及び／又は分散処理する。

（G）カルシウム化合物（A）と水からなる水懸濁液を、化学的分散方法、粉碎機及び／又は分散機を用いる物理的方法により、粉碎及び／又は分散処理した後、アラビアガム（B）とキレート剤（C）、又は、アラビアガム（B）とキレート剤（C）と添加剤（D）とを添加処理し、さらに粉碎機及び／又は分散機を用いる物理的方法により粉碎及び／又は分散処理する。

40

【0037】

上記（E）、（F）、（G）において、カルシウム化合物（A）とアラビアガム（B）とキレート剤（C）と水の食品添加剤スラリー組成物を調製するのに必要不可欠な条件は、20℃の水に対する溶解度が0.1（g／100g—水）以下のカルシウム化合物（A）100重量部に対し、アラビアガム（B）を1～90重量部及びキレート剤（C）を0.01～5重量%含有させることである。

【0038】

上記の如き、カルシウム化合物（A）とアラビアガム（B）とキレート剤（C）水とで調製した食品添加剤スラリー組成物は、一般的な牛乳に使用する上では何ら問題はない。

50

しかしながら、ロングライフ牛乳やコーヒー用ポーション等を使用する場合、細菌上の問題で殺菌方法に、より高い熱のかかる超高温滅菌法が施された場合や正味期限が極めて長い製品に用いる場合は、アラビアガム（B）の耐熱性にやや問題があるために、該滅菌により、食品中のカルシウム化合物（A）の経時安定性が悪くなり、長期間の安定を保つことが難しくなる。

従って、ロングライフ牛乳やコーヒー用ポーション等の食品に使用する上で好ましい要件は、カルシウム化合物（A）100重量部に対し、アラビアガム（B）を1～90重量部、キレート剤（C）を0.01～5重量部、更に添加剤（D）を1～90重量部含有させると共に、前記アラビアガム（B）の含有量が（B）と（D）の合計量の20重量%以上となるように、好ましくは、55～99.99重量%となるように調製することである。

10

【0039】

カルシウム化合物（A）100重量部に対するアラビアガム（B）、添加剤（D）の含有量が各々1重量部未満では、例えば、牛乳、ジュース、ドリンクタイプのヨーグルト等の食品に添加使用した場合、食品中のカルシウム化合物の経時安定性が悪く、著しい場合には、24時間以内に食品容器底部に凝集し沈降する。一方、90重量部を越えると、食品添加剤スラリーを牛乳、ジュース、ドリンクタイプのヨーグルト等の食品に添加使用した場合、製品の粘度が上昇し食感上好ましくないだけでなく、製品の粘度の上昇に伴い高濃度での製品の製造がハンドリング上困難となり、固形分濃度を落として製品を製造せざるを得ず、経済的な面でも好ましくない。

20

また、アラビアガム（B）と添加剤（D）の合計含有量中に占めるアラビアガム（B）の含有割合が20重量%未満の場合は、製品の粘度上昇が著しく、食品において重要なファクターである風味を損ない、食感を悪化させるだけでなく、経済的な面でも好ましくない。またアラビアガム（B）の含有割合が99.99重量%を越えると、添加剤（D）の添加による十分な効果を得ることができない場合がある。

【0040】

また、食品添加剤スラリーのカルシウムイオン濃度M（mg/l）に関しては、下記（a）の要件を満たすことが好ましく、食品に添加した際の風味をより良くしたい場合は、下記（a1）の要件を満たすことが好ましく、更に好ましくは、下記（a2）の要件を満たすことである。カルシウムイオン濃度M（mg/l）が10以上となると、ポーション等に使用した場合、植物性若しくは動物性のタンパク質の安定性を阻害し易くなるため増粘傾向となり、極端な場合、ゲル化することがあるため好ましくない。

30

【0041】

（a） $0 \leq M < 10$

（a1） $0.1 \leq M < 5$

（a2） $0.1 \leq M \leq 2$ である。

M：粉碎及び／又は分散後の食品添加剤組成物を、カルシウム化合物固形分濃度10重量%に調整後のカルシウムイオン濃度（mg/l）

【0042】

本発明におけるカルシウムイオン濃度は、下記の要領で測定計算されたものである。

40

測定機種：東亜電波工業製 ION METER IM-40S

試料の調製：混合スラリーを、溶媒でカルシウム剤固形分濃度10重量%に濃度に調整したもの10容に対して、カルシウムイオン強度調製剤1容を添加したものを測定試料とする。

溶媒：蒸留水

【0043】

また、食品添加剤組成物中のカルシウム化合物の粒度分布における重量平均径K（ μm ）については、下記（ α ）の要件を具備することが好ましく、かなり長期間の保存分散安定性を要求される食品用途には（ β ）の要件を具備することがより好ましく、更に（ γ ）の要件を具備することが一層好ましい。

50

(α) $0.04 \leq K \leq 0.8$

(β) $0.04 \leq K \leq 0.5$

(γ) $0.04 \leq K \leq 0.3$

【0044】

食品添加剤組成物中のカルシウム化合物の粒度分布における重量平均径が $0.8 \mu\text{m}$ より大きい場合は、カルシウム化合物が沈降しやすくなるため、これらの食品添加剤組成物は、長期間保存可能な食品用途には使用できない。食品添加剤組成物中のカルシウム化合物の粒度分布における重量平均径を $0.8 \mu\text{m}$ 以下に調製する方法については、前述の(E)、(F)、(G)に記載した方法によればよいが、物理的方法による粉碎及び／又は分散方法については、ダイノーム、サンドミル、コボールミル等の湿式粉碎機、ナノマイザー、マイクロフルイタイザー、ホモゲナイザー等の乳化・分散装置、超音波分散機、3本ロールミル等のロールミルが好ましく使用できる。

10

【0045】

尚、本発明における食品添加剤組成物中のカルシウム化合物の粒度分布における重量平均径は、下記の方法で測定計算されたものである。

測定機種：島津製作所製 S A - C P 4 L

試料の調製：食品添加剤スラリー組成物を下記 20°C の溶媒中に滴下し、粒度分布測定試料とする。

溶媒：蒸留水

予備分散：Z 5 0 (株) カイジョー製) を用い、超音波分散 1 0 0 秒

測定温度： $20^\circ\text{C} \pm 1.0^\circ\text{C}$

20

【0046】

また、食品添加剤組成物中の脂肪酸のアルカリ金属塩の含有量については、ショ糖脂肪酸エステルに対して $0.1 \sim 2.0$ 重量%が好ましく、より好ましくは $0.3 \sim 1.5$ 重量%、更に好ましくは $0.5 \sim 1.5$ 重量%である。該含有量が 0.1 重量%未満の場合は、ショ糖脂肪酸エステルの冷水中への溶解性を阻害する傾向があり、その結果、カルシウム化合物の牛乳等の食品中での安定性が乏しくなるため好ましくなく、一方、 2.0 重量%を越える場合は食品添加物として使用するのに好ましくない。

【0047】

以上の如くして、カルシウム化合物(A)と、アラビアガム(B)と、キレート剤(C)と、水とからなる食品添加剤スラリー組成物、又は、カルシウム化合物(A)と、アラビアガム(B)と、キレート剤(C)と、添加剤(D)と、水とからなる食品添加剤スラリー組成物が調製される。また、必要に応じ、該スラリー組成物を乾燥粉末化することにより、食品添加剤パウダー組成物が調製される。食品添加剤スラリー組成物の乾燥に用いられる乾燥機については特に制限はないが、各種添加剤の変質防止の観点から極めて短時間に乾燥を行うのが好ましく、この観点からの乾燥機としては、スプレードライヤー、セラミック媒体を加熱流動状態で用いるスラードライヤー等の液滴噴霧型乾燥機又は、減圧乾燥機を用いることが望ましい。

30

【0048】

本発明の食品添加剤組成物は、水中における再分散性が極めて良好であり、特殊な分散機、攪拌機等を用いずとも容易に水中に分散する。

40

従って、本発明の食品添加剤組成物を用いて、食品、例えばカルシウム及び／又はマグネシウム強化牛乳を調製するには、本発明の方法により調製される食品添加剤組成物を牛乳に直接添加して強力に攪拌し、牛乳中に食品添加剤組成物を分散させるだけで充分であるが、該食品添加剤組成物を前もって水中に分散させて得られる水分散液を牛乳に添加しても差し支えない。また還元乳では、例えば、本発明の食品添加剤組成物を、 60°C 程度の温度で溶解したバター又はバターオイルに加えて高速攪拌して分散させ、次いでこれに還元脱脂乳あるいは脱脂乳を加え、均質化すればよい。

【0049】

上記の如く調製したカルシウム及び／又はマグネシウム強化牛乳等は、クラリファイヤ

50

ーで除去されるカルシウム化合物の量が、従来の方法で調製されたカルシウム化合物を添加した場合に比べて、大幅に減少する。即ち、本発明の食品添加剤組成物を添加した牛乳、ヨーグルト、ジュース、ポーション類には、カルシウム化合物が極めて安定に保持されている。また、本発明の食品添加剤組成物は、カルシウム化合物の分散性が良好であるため、牛乳等に添加する際の攪拌時間が短くてすみ、従って、バター中で長時間攪拌した場合に見られるようなカルシウム化合物の凝集は起こらない。本発明の食品添加剤組成物は、上記用途以外に、クリーム、コーヒー、紅茶、ウーロン茶等の液体食品、ワイン、酒等のアルコール飲料等にカルシウム及びマグネシウムの強化の目的で使用する事ができる。また、チーズ、ガム、パン、菓子類、麺類等にも使用可能である。

また、本発明の食品添加剤組成物は、乳酸カルシウム、塩化カルシウム等の水可溶性カルシウム塩及びクエン酸鉄ナトリウム、グルコン酸鉄等の水可溶性鉄塩と併用しても何し差し支えない。

【0050】

【実施例】

以下に実施例、比較例を示し本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではない。

【0051】

炭酸カルシウム I

比重 1.060 で温度が 10℃ の石灰乳 10000 リッターに、炭酸ガス濃度 27 重量 % の炉ガス (以下炭酸ガスと略記する) を $25 \text{ m}^3 / \text{min}$ の流速で導通し炭酸化反応を行い、25℃ における pH が pH 9.0 の炭酸カルシウム水懸濁液を得た。

次に pH 9.0 の炭酸カルシウム水懸濁液を、50℃ で 12 時間攪拌し、炭酸カルシウム水懸濁液の 25℃ における pH が 11.8 に達した時点でフィルタープレスを用いて脱水し、炭酸カルシウム固形分濃度が 48 重量 % の脱水ケーキを得た。次に得られた脱水ケーキに再度水を加え攪拌し、脱水前の炭酸カルシウム水懸濁液と同一濃度の炭酸カルシウム水懸濁液を得た。該炭酸カルシウム水懸濁液の pH は 11.5 であった。この炭酸カルシウム水懸濁液に再度炭酸ガスを導通し、炭酸カルシウム水懸濁液の pH を 7.0 に低下せしめた後、該炭酸カルシウム水懸濁液をフィルタープレスを用いて脱水し、そのプレスケーキをパドルドライヤーを用いて乾燥し、乾式粉碎機を用いて炭酸カルシウム粉体 A を得た。

該炭酸カルシウムの窒素吸着法による比表面積を、QUANTA、CHROME 製表面積測定装置 NOVA 2000 を用いて測定した結果 $27 \text{ m}^2 / \text{g}$ であった。

【0052】

炭酸カルシウム II

比重 1.055 で温度が 10℃ の石灰乳 10000 リッターに、炭酸ガス濃度 27 重量 % の炭酸ガスを $24 \text{ m}^3 / \text{min}$ の流速で導通し炭酸化反応を行い、25℃ における pH が pH 9.0 の炭酸カルシウム水懸濁液を得た。次に pH 9.0 の炭酸カルシウム水懸濁液を攪拌し、炭酸カルシウム水懸濁液の pH が 11.8 に達した時点で炭酸ガスを導通し、炭酸カルシウム水懸濁液の pH を 9.5 に低下せしめ、その後 50℃ で 60 時間攪拌し、更に炭酸ガスを導通し、炭酸カルシウム水懸濁液の pH を 7 に低下せしめ、スラリー状炭酸カルシウムを得た。該スラリー状炭酸カルシウムをフィルタープレスを用いて脱水し、そのプレスケーキをパドルドライヤーを用いて乾燥し、乾式粉碎機を用いて炭酸カルシウム粉体 B を得た。

該炭酸カルシウムの窒素吸着法による比表面積を、QUANTA、CHROME 製表面積測定装置 NOVA 2000 を用いて測定した結果 $16 \text{ m}^2 / \text{g}$ であった。

【0053】

実施例 1

前述の方法で得た炭酸カルシウム I を用い、炭酸カルシウム固形分 100 重量部に対しアラビアガム (五協産業製) を 5 重量部及びクエン酸カリウム 0.5 重量部及び水を添加し攪拌混合を行い、炭酸カルシウム固形分濃度が 45 重量 % の食品添加剤スラリーを調製

後、湿式粉碎機ダイノームルKDパイロット型(WAB社製)を用いて湿式粉碎を行い、高濃度食品添加剤スラリー組成物を得た。該食品添加剤スラリー組成物中のカルシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径Kの結果を表1に示す。尚、得られた高濃度食品添加剤スラリー組成物の粘度は十分に低く、流動性にも全く問題はなかった。尚、アラビアガムはあらかじめ水で溶解させた後添加した。

【0054】

比較例1

クエン酸カリウムの添加重量部を表2にのように変更する他は実施例1と同条件で、食品添加剤スラリー組成物を得た。該食品添加剤スラリー組成物中のカルシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径Kの結果を表2に示す。尚、得られた高濃度食品添加剤スラリー組成物の粘度は十分に低く、流動性にも全く問題はなかった。尚、アラビアガムはあらかじめ水で溶解させた後添加した。

10

【0055】

実施例2

固形分40重量%となるように調整した第三リン酸カルシウム(太平化学産業製)水スラリーを、ダイノームルKDパイロット型を用いて湿式粉碎を行った。該粉碎後のスラリーを用い、第三リン酸カルシウム固形分100重量部に対しアラビアガムを18重量部及びクエン酸ナトリウム1.0重量部を添加し攪拌混合を行い、第三リン酸カルシウム固形分濃度が35重量%の食品添加剤スラリー組成物を調製後、ダイノームルKDパイロット型を用いて湿式粉碎を行い、食品添加剤スラリー組成物を得た。該食品添加剤スラリー組成物中のカルシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径Kの結果を表1に示す。尚、得られた高濃度食品添加剤スラリー組成物の粘度は十分に低く、流動性にも全く問題はなかった。尚、アラビアガムはあらかじめ水で溶解させた後添加した。

20

【0056】

比較例2

クエン酸ナトリウムの添加重量部を表2のように変更する他は実施例2と同条件で、食品添加剤スラリー組成物を得た。該食品添加剤スラリー組成物中のカルシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径Kの結果を表2に示す。尚、得られた高濃度食品添加剤スラリー組成物の粘度は十分に低く、流動性にも全く問題はなかった。尚、アラビアガムはあらかじめ水で溶解させた後添加した。

30

【0057】

実施例3

前述の方法で得た炭酸カルシウムIIを用い、炭酸カルシウム固形分100重量部に対しアラビアガムを3.5重量部及びコハク酸カリウム0.04重量部を添加し攪拌混合を行い食品添加剤スラリー組成物を調製後、高圧ホモジナイザー(A.P.GAULIN社製)を用い、6860Paの圧力で分散を行い、炭酸カルシウム固形分濃度が45重量%の高濃度食品添加剤スラリー組成物を得た。該食品添加剤スラリー組成物中のカルシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径K及の結果を表1に示す。尚、得られた高濃度食品添加剤スラリー組成物の粘度は十分に低く、流動性にも全く問題はなかった。尚、アラビアガムはあらかじめ水で溶解させた後添加した。

40

【0058】

比較例3

コハク酸カリウムを添加しないように変更する他は実施例3と同条件で、食品添加剤スラリー組成物を得た。該食品添加剤スラリー組成物中のカルシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径Kの結果を表2に示す。尚、得られた高濃度食品添加剤スラリー組成物の粘度は十分に低く、流動性にも全く問題はなかった。尚、アラビアガムはあらかじめ水で溶解させた後添加した。

【0059】

実施例4~6

表1に示す条件に変更する他は実施例1と同条件で、食品添加剤スラリー組成物を得た

50

。該食品添加剤スラリー組成物中のカルシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径Kの結果を表1に示す。

【0060】

比較例4

表2に示す条件に変更する他は実施例1と同条件で、食品添加剤スラリー組成物を得た。該食品添加剤スラリー組成物中のカルシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径Kの結果を表1に示す。尚、比較例4の食品添加剤スラリー組成物は、実施例1と同様に炭酸カルシウム固形分濃度が45重量%の食品添加剤スラリー組成物の調製を試みたが、該濃度では流動性がなく、ハンドリングが可能となる様に20重量%まで希釈を行った。尚、アラビアガムはあらかじめ水で溶解させた後添加した。

10

【0061】

実施例7

炭酸カルシウムIを用い、炭酸カルシウム固形分100重量部に対しアラビアガムを5重量部、クエン酸カリウム0.5重量部及びHLBが16のショ糖脂肪酸エステル(SE)8重量部及び水を添加し攪拌混合を行い、炭酸カルシウム固形分濃度が40重量%の食品添加剤スラリー組成物を調製後、湿式粉碎機ダイノミルKDパイロット型(WAB社製)を用いて湿式粉碎を行い、高濃度食品添加剤スラリー組成物を得た。該食品添加剤スラリー組成物中のカルシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径Kの結果を表1に示す。尚、得られた高濃度食品添加剤スラリー組成物の粘度は十分に低く、流動性にも全く問題はなかった。

20

尚、アラビアガムはあらかじめ水で溶解させた後添加した。ショ糖脂肪酸エステルは65℃の温水に溶解させた後、20℃で冷却した後添加した。

【0062】

比較例5

クエン酸カリウムの添加重量部を表2のように変更する他は実施例7と同条件で、食品添加剤スラリー組成物を得た。該食品添加剤スラリー組成物中のカルシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径Kの結果を表2に示す。

尚、得られた高濃度食品添加剤スラリー組成物の粘度は十分に低く、流動性にも全く問題はなかった。

【0063】

30

実施例8

固形分40重量%となるように調整した第三リン酸カルシウム水スラリーを、ダイノミルKDパイロット型を用いて湿式粉碎を行った。該粉碎後のスラリーを用い、第三リン酸カルシウム固形分100重量部に対しアラビアガムを18重量部、クエン酸ナトリウム1.0重量部、ペンタグリセリン脂肪酸エステル(GE)6重量部及びアルギン酸プロピレングリコールエステル(PGA)3重量部を添加し攪拌混合を行い、第三リン酸カルシウム固形分濃度が25重量%の食品添加剤スラリー組成物を調製後、ダイノミルKDパイロット型を用いて湿式粉碎を行い、食品添加剤スラリー組成物を得た。該食品添加剤スラリー組成物中のカルシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径Kの結果を表1に示す。尚、得られた食品添加剤スラリー組成物の粘度は十分に低く、流動性にも全く問題はなかった。

40

尚、アラビアガムはあらかじめ水で溶解させた後添加した。ペンタグリセリン脂肪酸エステル及びアルギン酸プロピレングリコールエステルは65℃の温水に溶解させた後、20℃で冷却した後添加した。

【0064】

比較例6

クエン酸ナトリウムの添加重量部を表2のように変更する他は実施例8と同条件で、食品添加剤スラリー組成物を得た。該食品添加剤スラリー組成物中のカルシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径Kの結果を表2に示す。尚、得られた高濃度食品添加剤スラリー組成物の粘度は十分に低く、流動性にも全く問題はなかった。

50

【0065】

実施例9、10、11、比較例7

表1及び表2に示す条件に変更する他は実施例7と同条件で、食品添加剤スラリー組成物を得た。該食品添加剤スラリー組成物中のカルシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径Kの結果を表1及び表2に示す。

尚、実施例10及び比較例7の食品添加剤スラリー組成物は、実施例7と同様に炭酸カルシウム固形分濃度が40重量%の食品添加剤スラリー組成物の調製を試みたが、該濃度では流動性がなく、ハンドリングが可能となる様に実施例10は35重量%まで、比較例7は20重量%まで希釈を行った。

尚、アラビアガム、デンプン、プルラン、トレハロース及び大豆多糖はあらかじめ水で溶解させた後添加した。

10

【0066】

実施例12～22及び比較例8～14

実施例1～11及び比較例1～7で得られた食品添加剤スラリー組成物を、スプレードライヤーを用いて乾燥し、食品添加剤パウダー組成物を得た。

【0067】

次に実施例12～22及び比較例8～14で得られた食品添加剤パウダー組成物を水に添加し、ホモミキサーにより11000rpmで15分間攪拌し、固形分が各々パウダー化前のスラリー濃度の再分散液を調整した。得られた食品添加剤パウダー組成物の再分散液の粘度は、乾燥前の食品添加剤スラリー組成物と比較してほぼ同程度で流動性にも全く問題はなかった。再分散液中の各々のカルシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径Kの結果を表3に示す。

20

【0068】

【表1】

スラリー組成物	水難溶性無機化合物(A)の種類	アビガム(B)の添加重量部	キレート剤(C)の種類	キレート剤(C)の添加重量部	添加剤(D)の種類	添加剤(D)の添加重量部	カルシウムイオン濃度 M mg/ℓ	重量平均粒子径 K μm
実施例 1	炭酸カルシウム I	5	クエン酸 3 K	0.5	—	—	1.0	0.22
実施例 2	リン酸カルシウム	1.8	クエン酸 3 Na	1.0	—	—	0.6	0.24
実施例 3	炭酸カルシウム II	3.5	コハク酸 2 K	0.04	—	—	4.0	0.28
実施例 4	炭酸カルシウム I	5	グルコン酸 Na	0.5	—	—	1.8	0.28
実施例 5	リン酸カルシウム	1.2	グルタミン酸 Na	3.1	—	—	0.5	0.45
実施例 6	リン酸カルシウム	2.8	ヘキサメタリン酸 Na	0.01	—	—	9.1	0.42
実施例 7	炭酸カルシウム I	5	クエン酸 3 K	0.5	SE	8	1.2	0.19
実施例 8	リン酸カルシウム	1.8	クエン酸 3 Na	1.0	GE PGA	6 3	1.0	0.20
実施例 9	炭酸カルシウム II	3.5	コハク酸 2 K	0.04	テンパン	1.5	5.1	0.28
実施例 10	炭酸カルシウム I	7.8	クエン酸 3 Na	0.02	フルラン トレハロース	3 1.2	12	0.20
実施例 11	リン酸カルシウム	3	リンゴ酸 2 K クエン酸 3 K	3.6 1.2	大豆多糖	9	0.3	0.26

【0069】

【表 2】

10

20

30

スラリー組成物	水難溶性無機化合物(A)の種類	アラビアガム(B)の添加重量部	キレート剤(C)の種類	キレート剤(C)の添加重量部	添加剤(D)の種類	添加剤(D)の添加重量部	カルシウム濃度 M mg/ℓ	重量平均粒子径 K μm
比較例 1	炭酸カルシウム I	5	クエン酸 3 K	0.008	—	—	15	0.24
比較例 2	リン酸カルシウム	1.8	クエン酸 3 Na	6.0	—	—	0.1	0.24
比較例 3	炭酸カルシウム II	3.5	—	—	—	—	22	0.29
比較例 4	炭酸カルシウム I	0.5	グルコン酸 Na	0.5	—	—	0.8	1.50
比較例 5	炭酸カルシウム I	5	クエン酸 3 K	0.008	SE	8	18	0.20
比較例 6	リン酸カルシウム	1.8	クエン酸 3 Na	6.0	GE PGA	6 3	0.2	0.22
比較例 7	炭酸カルシウム I	9.8	クエン酸 3 Na	0.02	フルラン トリハロース	3 1.2	250	0.19

【0070】

【表 3】

パウダー組成物	カルシウム濃度 M mg/ℓ	重量平均粒子径 K μm	パウダー組成物	カルシウム濃度 M mg/ℓ	重量平均粒子径 K μm	パウダー組成物	カルシウム濃度 M mg/ℓ	重量平均粒子径 K μm
実施例12	0.9	0.23	実施例19	1.1	0.20	比較例8	16	0.26
実施例13	0.7	0.25	実施例20	5.2	0.29	比較例9	0.3	0.25
実施例14	4.1	0.30	実施例21	12	0.20	比較例10	22	0.32
実施例15	1.9	0.29	実施例22	0.5	0.26	比較例11	1.2	1.53
実施例16	0.5	0.49				比較例12	19	0.20
実施例17	9.5	0.48				比較例13	0.3	0.20
実施例18	1.2	0.19				比較例14	240	0.19

【0071】

表1～表3中の省略は下記を表わす。

K、Na：カリウム、ナトリウムの略

SE：ショ糖脂肪酸エステル略

GE：ペンタグリセリン脂肪酸エステル略

PGA：アルギン酸プロピレングリコールエステル略

デンプン：オクテニルコハク酸デンプン略

M：粉碎及び／又は分散後の食品添加剤組成物を水難用性化合物固形分濃度10％に調整後のカルシウムイオン濃度（mg／l）

K：食品添加剤組成物中のカルシウム化合物の粒度分布の重量平均粒子径（μm）

【0072】

10

次に実施例1～22及び比較例1～14で調製した食品添加剤スラリー組成物及びパウダー組成物を用い、各々のカルシウム化合物の固形分濃度が1.2重量％になるように希釈後、該希釈液を100mlのメスシリンダーにとり、10℃で静置し、ミネラル剤の沈澱により生ずる透明部分と剤の分散部分の着色部分の界面の高さの経時変化、沈澱物の量の経時変化を目視判断し、各水分散液の水における安定性を調べた。メスシリンダーに刻まれたml単位の表示を読みとり、その結果を下記の5段階表示により表4、5に示す。

【0073】

【表4】

スラリー又はパウダー組成物	界面の高さ			沈澱物の量		
	1日後	3日後	7日後	1日後	3日後	7日後
実施例 1	5	5	4	5	5	4
実施例 2	5	5	4	5	5	4
実施例 3	5	5	4	5	4	4
実施例 4	5	5	4	5	5	4
実施例 5	4	4	3	4	4	3
実施例 6	4	4	3	4	3	3
実施例 7	5	5	5	5	5	5
実施例 8	5	5	5	5	5	5
実施例 9	5	5	5	5	5	5
実施例 10	5	5	5	5	5	5
実施例 11	5	5	5	5	5	5
実施例 12	5	5	4	5	5	4
実施例 13	5	5	4	5	5	4
実施例 14	5	5	4	5	4	4
実施例 15	5	5	4	5	5	4
実施例 16	4	3	3	4	4	3
実施例 17	4	3	3	4	3	3
実施例 18	5	5	5	5	5	5
実施例 19	5	5	5	5	5	5
実施例 20	5	5	5	5	5	5
実施例 21	5	5	5	5	5	5
実施例 22	5	5	5	5	5	5

10

20

30

【0074】

【表5】

スラリー又はパウダー組成物	界面の高さ			沈澱物の量		
	1日後	3日後	7日後	1日後	3日後	7日後
比較例 1	5	4	4	5	4	4
比較例 2	5	5	4	5	5	4
比較例 3	5	4	3	5	4	3
比較例 4	2	1	1	2	2	1
比較例 5	5	4	4	5	4	4
比較例 6	5	5	4	5	5	4
比較例 7	5	4	4	5	4	4
比較例 8	5	4	3	5	4	3
比較例 9	5	5	4	5	5	4
比較例 10	5	4	3	5	4	3
比較例 11	2	1	1	2	2	1
比較例 12	5	4	4	5	4	4
比較例 13	5	5	4	5	5	4
比較例 14	5	4	4	5	4	4

【0075】

(界面の高さ)

界面がほぼ98ml以上100mlである・・・5

界面が95ml以上98ml未満である・・・4

界面が90ml以上95ml未満である・・・3

界面が50ml以上90ml未満である・・・2

界面が50ml未満である・・・1

【0076】

(沈澱物の量)

殆ど確認できない・・・5

わずかに沈澱が確認できる・・・4

0.5mm未満程度の沈澱がある・・・3

0.5mm以上2mm未満の沈澱がある・・・2

2mm以上の沈澱がある・・・1

【0077】

実施例 23

脂肪相として植物脂肪7.0kg、及び乳化剤0.2kgを混合し80℃に加熱した。水相は実施例1で調製した食品添加剤スラリー組成物をカルシウム含有量として2.5kg、カゼインナトリウム8.8kg、酵素修飾卵黄0.2kgの水溶液を90℃の熱湯（最終ホワイトナー量として100kgとなる量に調整）に添加した。次いで2相をホモミキサーにより11000rpmで5分間攪拌し、その後コーンシラップを4kg添加し2

10

20

30

40

50

分間混合した。次に混合物をホモジナイザーで均質化し100kgのカルシウム強化液体ホワイトナーを得た。

該カルシウム強化ホワイトナーを100mlのメスシリンダー数本にとり、5℃で保存し、定期的にメスシリンダー中の牛乳を静かに廃棄し、メスシリンダー底部に残存している沈澱物の量の経時変化を目視観察した。その結果を下記の4段階表示により表6に示す。また、該カルシウム強化ホワイトナーの性状の経時変化を観察した。その結果を下記の4段階表示により表6に示す。更に、製造直後の該カルシウム強化ホワイトナーの男女各10名よりなる官能試験を行い、各々に風味に関して5段階の判定をさせ、その平均値も表6に示す。

【0078】

10

(沈澱物の量)

殆ど確認できない・・・・・・・・・・4
わずかに沈澱が確認できる・・・・・・・・3
少し沈澱が確認できる・・・・・・・・2
かなり大量の沈澱が確認できる・・・・1

【0079】

(性状)

殆ど変化が確認できない・・・・・・・・4
ややゲル化が確認できる・・・・・・・・3
かなりゲル化が確認できる・・・・・・2
完全にゲル化する・・・・・・・・・・1

20

【0080】

(風味)

風味が良好である・・・・・・・・・・5
風味が少し気になる(やや違和感がある)・・4
風味が少し悪い(やや不快感がある)・・・・3
風味がかなり悪い(かなり不快感がある)・・2
風味が非常に悪い(非常に不快感が強い)・・1

【0081】

実施例24、25、26～36、37～44、比較例15～17、18～24、25～28

30

前述の実施例2、3、4～14、15～22、比較例1～3、4～10、11～14で調製した食品添加剤スラリー組成物又はパウダー組成物を用いること、及び各々のカルシウム含量を実施例23と同濃度に調整することを除き、他は実施例23と同様の方法でカルシウム強化ホワイトナーを得た。また、これらのカルシウム強化ホワイトナーの沈澱量、性状及び風味の観察を、実施例23に示す同様の方法で行った。その結果を表6、7に示す。

【0082】

【表6】

	使用する食品添加剤スラリー組成物、又はパウダー組成物	沈殿物の量			性 状			風味
		7日後	1ヶ月後	3ヶ月後	7日後	1ヶ月後	3ヶ月後	
実施例 2 3	実施例 1 による調製品	4	4	4	4	4	4	5
実施例 2 4	実施例 2 による調製品	4	4	4	4	4	4	5
実施例 2 5	実施例 3 による調製品	4	4	3	4	4	4	4
実施例 2 6	実施例 4 による調製品	4	4	4	4	4	3	5
実施例 2 7	実施例 5 による調製品	4	3	3	3	3	3	3
実施例 2 8	実施例 6 による調製品	3	3	2	3	3	2	4
実施例 2 9	実施例 7 による調製品	4	4	4	4	4	4	5
実施例 3 0	実施例 8 による調製品	4	4	4	4	4	4	5
実施例 3 1	実施例 9 による調製品	4	4	4	4	3	3	4
実施例 3 2	実施例 1 0 による調製品	4	3	3	3	3	2	3
実施例 3 3	実施例 1 1 による調製品	4	4	4	4	4	4	3
実施例 3 4	実施例 1 2 による調製品	4	4	4	4	4	4	5
実施例 3 5	実施例 1 3 による調製品	4	4	4	4	4	4	5
実施例 3 6	実施例 1 4 による調製品	4	4	3	4	4	4	4
実施例 3 7	実施例 1 5 による調製品	4	4	4	4	4	3	5
実施例 3 8	実施例 1 6 による調製品	4	3	3	3	3	3	3
実施例 3 9	実施例 1 7 による調製品	3	3	2	3	3	2	4
実施例 4 0	実施例 1 8 による調製品	4	4	4	4	4	4	5
実施例 4 1	実施例 1 9 による調製品	4	4	4	4	4	4	5
実施例 4 2	実施例 2 0 による調製品	4	4	4	4	3	3	4
実施例 4 3	実施例 2 1 による調製品	4	3	3	3	3	2	3
実施例 4 4	実施例 2 2 による調製品	4	4	4	4	4	4	3

10

20

30

【 0 0 8 3 】

【 表 7 】

	使用する食品添加剤スラリー組成物、又はパウダー組成物	沈殿物の量			性 状			風味
		7日後	1ヶ月後	3ヶ月後	7日後	1ヶ月後	3ヶ月後	
比較例 1 5	比較例 1 による調製品	3	—	—	3	2	1	3
比較例 1 6	比較例 2 による調製品	4	4	4	4	4	4	1
比較例 1 7	比較例 3 による調製品	—	—	—	2	1	1	3
比較例 1 8	比較例 4 による調製品	2	1	1	4	4	3	3
比較例 1 9	比較例 5 による調製品	3	—	—	3	2	1	3
比較例 2 0	比較例 6 による調製品	4	4	4	4	4	4	1
比較例 2 1	比較例 7 による調製品	—	—	—	1	1	1	1
比較例 2 2	比較例 8 による調製品	3	—	—	3	2	1	3
比較例 2 3	比較例 9 による調製品	4	4	4	4	4	4	1
比較例 2 4	比較例 1 0 による調製品	—	—	—	2	1	1	3
比較例 2 5	比較例 1 1 による調製品	2	1	1	4	4	3	3
比較例 2 6	比較例 1 2 による調製品	3	—	—	3	2	1	3
比較例 2 7	比較例 1 3 による調製品	4	4	4	4	4	4	1
比較例 2 8	比較例 1 4 による調製品	—	—	—	1	1	1	1

注：沈殿物の量の「—」は、カルシウム強化ホワイトナーがゲル化してしまい沈殿量が確認できなかったことを示す。

【0084】

実施例 4 5

1. 4%の凍結乾燥コーヒー（約80℃）200gに対し実施例23で作成したカルシウム強化ホワイトナー（製造1ヶ月後）2gを添加したカルシウム強化ホワイトナー添加コーヒーを得た。該コーヒーを100mlのメスシリンダー数本にとり、定期的にメスシリンダー中のコーヒーを静かに廃棄し、メスシリンダー底部に残存している沈殿物の量の経時変化を目視観察した。その結果を下記の4段階表示により表8に示す。また、該カルシウム強化ホワイトナー添加コーヒーの男女各10名よりなる官能試験を行い、各々に風味に関して5段階の判定をさせ、その平均値も表8に示す。

【0085】

（沈殿物の量）

殆ど確認できない・・・・・・・・・・・・・4
わずかに沈澱が確認できる・・・・・・・・・・・・・3
少し沈澱が確認できる・・・・・・・・・・・・・2
かなり大量の沈澱が確認できる・・・・・・・・・・・・・1

【0086】

（風味）

風味が良好である・・・・・・・・・・・・・5
風味が少し気になる（やや違和感がある）・・・・・・・・・・・・・4
風味が少し悪い（やや不快感がある）・・・・・・・・・・・・・3
風味がかなり悪い（かなり不快感がある）・・・・・・・・・・・・・2
風味が非常に悪い（非常に不快感が強い）・・・・・・・・・・・・・1

【0087】

実施例 4 6～6 6、比較例 2 9～4 2

前述の実施例 2 4～4 4、比較例 1 5～2 8で調製した製造1ヶ月後のカルシウム強化

ホワイトナーを用いることを除き、他は実施例 4 5 と同様の方法でカルシウム強化ホワイトナー添加コーヒーを得た。これらのカルシウム強化ホワイトナー添加コーヒーに関する沈澱量の観察及び風味に関する官能試験を、実施例 4 5 に示す同様の方法で行った。その結果を表 8、9 に示す。

【0088】

【表 8】

	使用する食品添加剤スラリー組成物、又はパウダー組成物	沈澱物の量			風味
		直後	15分後	30分後	
実施例 4 5	実施例 2 3 による調製品	4	4	4	5
実施例 4 6	実施例 2 4 による調製品	4	4	4	5
実施例 4 7	実施例 2 5 による調製品	4	4	3	4
実施例 4 8	実施例 2 6 による調製品	4	4	3	4
実施例 4 9	実施例 2 7 による調製品	3	3	2	3
実施例 5 0	実施例 2 8 による調製品	3	2	2	3
実施例 5 1	実施例 2 9 による調製品	4	4	4	5
実施例 5 2	実施例 3 0 による調製品	4	4	4	5
実施例 5 3	実施例 3 1 による調製品	4	4	3	4
実施例 5 4	実施例 3 2 による調製品	4	3	3	4
実施例 5 5	実施例 3 3 による調製品	4	4	4	3
実施例 5 6	実施例 3 4 による調製品	4	4	4	5
実施例 5 7	実施例 3 5 による調製品	4	4	4	5
実施例 5 8	実施例 3 6 による調製品	4	4	3	4
実施例 5 9	実施例 3 7 による調製品	4	4	3	4
実施例 6 0	実施例 3 8 による調製品	3	3	2	3
実施例 6 1	実施例 3 9 による調製品	3	2	2	3
実施例 6 2	実施例 4 0 による調製品	4	4	4	5
実施例 6 3	実施例 4 1 による調製品	4	4	4	5
実施例 6 4	実施例 4 2 による調製品	4	4	3	4
実施例 6 5	実施例 4 3 による調製品	4	3	3	4
実施例 6 6	実施例 4 4 による調製品	4	4	4	3

【0089】

【表 9】

	使用する食品添加剤スラリー組成物、又はパウダー組成物	沈澱物の量			風味
		直後	15分後	30分後	
比較例 2 9	比較例 1 5 による調製品	—	—	—	—
比較例 3 0	比較例 1 6 による調製品	4	4	3	1
比較例 3 1	比較例 1 7 による調製品	—	—	—	—
比較例 3 2	比較例 1 8 による調製品	2	1	1	3
比較例 3 3	比較例 1 9 による調製品	—	—	—	—
比較例 3 4	比較例 2 0 による調製品	4	3	3	1
比較例 3 5	比較例 2 1 による調製品	—	—	—	—
比較例 3 6	比較例 2 2 による調製品	—	—	—	—
比較例 3 7	比較例 2 3 による調製品	4	4	3	1
比較例 3 8	比較例 2 4 による調製品	—	—	—	—
比較例 3 9	比較例 2 5 による調製品	2	1	1	3
比較例 4 0	比較例 2 6 による調製品	—	—	—	—
比較例 4 1	比較例 2 7 による調製品	4	3	3	1
比較例 4 2	比較例 2 8 による調製品	—	—	—	—

注：沈澱物の量の「—」は、カルシウム強化ホワイトナーがゲル化してしまい
コーヒーへの添加が困難なため評価できなかったことを示す。

【0090】

実施例 6 7

実施例 1 で調製した食品添加剤スラリー組成物をカルシウム含量として 3.5 g を、60℃で溶解させたバター 300 g 中に分散させ、これを脱脂乳 9.50 kg 中に添加攪拌し、次いで超高温滅菌を行い、ロングライフ・カルシウム強化牛乳を得た。該ロングライフ・カルシウム強化牛乳を 100 ml のメスシリンダー数本にとり、定期的にメスシリンダー中の牛乳を静かに廃棄し、メスシリンダー底部に残存している沈澱物の量の経時変化を目視観察した。その結果を下記の 4 段階表示により表 10 に示す。また、該カルシウム強化牛乳の男女各 10 名よりなる官能試験を行い、各々に風味に関して 5 段階の判定をさせ、その平均値も表 10 に示す。

【0091】

(沈澱物の量)

殆ど確認できない・・・・・・・・・・ 4
わずかに沈澱が確認できる・・・・・・・・ 3
少し沈澱が確認できる・・・・・・・・ 2
かなり大量の沈澱が確認できる・・・・・・・・ 1

【0092】

(風味)

風味が良好である・・・・・・・・・・ 5
 風味が少し気になる（やや違和感がある）・・・・・・ 4
 風味が少し悪い（やや不快感がある）・・・・・・ 3
 風味がかなり悪い（かなり不快感がある）・・・・・・ 2
 風味が非常に悪い（非常に不快感が強い）・・・・・・ 1

【0093】

実施例 6 8 ～ 6 9、比較例 4 3 ～ 4 6

前述の実施例 1 4、1 8 及び比較例 1、3、1 2、1 4 で調製した食品添加剤スラリー組成物又はパウダー組成物を用いること、及び各々のカルシウム含量を実施例 6 7 と同濃度に調整することを除き、他は実施例 6 7 と同様の方法でロングライフ・カルシウム強化牛乳を得た。また、これらのロングライフ・カルシウム強化牛乳の沈澱量の観察並びに風味に関する官能試験を、実施例 6 7 示す同様の方法で行った。その結果を表 1 0 に示す。

【0094】

【表 1 0】

	使用する食品添加剤スラリー組成物、又はパウダー組成物	沈澱物の量			風味
		10日後	20日後	60日後	
実施例 6 7	実施例 1 による調製品	4	3	3	5
実施例 6 8	実施例 1 4 による調製品	3	2	2	5
実施例 6 9	実施例 1 8 による調製品	4	4	4	5
比較例 4 3	比較例 1 による調製品	3	3	2	3
比較例 4 4	比較例 3 による調製品	3	2	1	3
比較例 4 5	比較例 1 2 による調製品	3	2	2	3
比較例 4 6	比較例 1 4 による調製品	3	2	1	1

【0095】

実施例 4 7

実施例 2 で調製した食品添加剤スラリー組成物をカルシウム含有量として 4 0 g、市販の牛乳 2 . 5 kg、バター 1 3 0 g、脱脂乳 1 . 2 k g を水 5 k g に添加攪拌して均質化し、常法に則り、殺菌冷却した後、あらかじめ調整したスターター 2 0 0 g 接種し、1 8 0 cc のカップに充填し、3 8 °C で 5 時間発酵させ、カルシウム強化ヨーグルトを得た。

各試料を男女各 1 0 名よりなる官能試験を食感及び風味について行い、各々に下記の 4 段階の判定をさせ、その平均値を表 1 1 に示す。

【0096】

（食感）

良好な組織を有し、舌ざわりが良好である・・・・・・・・・・ 4
 粘度がやや高く、又は、やや組織が悪く、少しざらつきがある・・・・・・ 3
 粘度がかなり高く、又は、かなり組織が悪く、かなりざらつきがある・・・・ 2
 濃厚すぎ、又は、離水が見られ、非常にざらつきがある・・・・・・ 1

【0097】

(風味)

風味が良好である・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
 風味が少し悪い（やや不快感がある）・・・・・・・・ 3
 風味がかなり悪い（かなり不快感がある）・・・・ 2
 風味が非常に悪い（非常に不快感が強い）・・・・ 1

【0098】

実施例 4 8 ～ 5 0、比較例 4 7、4 8

前述の実施例 8、1 7、2 2 及び比較例 2、1 3 で調製した食品添加剤スラリー組成物又はパウダー組成物を用いること、及び各々のカルシウム含量を実施例 4 7 と同濃度に調整することを除き、他は実施例 4 7 と同様の方法でカルシウム強化ヨーグルトを得た。また、これらのカルシウム強化ヨーグルトの食感・風味に関する官能試験を、実施例 4 7 に示す同様の方法で行った。その結果を表 1 1 に示す。

【0099】

【表 1 1】

	使用する食品添加剤スラリー及びパウダー組成物の再分散液	食感	風味
実施例 4 7	実施例 2 による調製品	4	4
実施例 4 8	実施例 8 による調製品	4	4
実施例 4 9	実施例 1 7 による調製品	3	3
実施例 5 0	実施例 2 2 による調製品	4	4
比較例 4 7	比較例 2 による調製品	3	2
比較例 4 8	比較例 1 3 による調製品	3	1

【0100】

【発明の効果】

以上のように、本発明の食品添加剤スラリー組成物又はパウダー組成物は、液中での分散性並びに風味が極めて優れている。また、本発明の食品添加剤スラリー組成物及びパウダー組成物を用いて調製される食品組成物は、保存安定性が極めて優れているばかりでなく風味にも優れている。

フロントページの続き

審査官 ▲高▼ 美葉子

- (56)参考文献 特開 2 0 0 1－3 3 3 7 3 5 (J P, A)
国際公開第 9 8／0 4 2 2 1 0 (W O, A 1)
特開 2 0 0 1－1 8 6 8 6 3 (J P, A)
国際公開第 0 1／0 3 2 0 3 7 (W O, A 1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
A23L 1/29-1/308
JMEDPlus(JDream2)
JST7580(JDream2)
JSTPlus(JDream2)