

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年12月5日 (05.12.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/096213 A1

- (51) 国際特許分類: A23G 9/02, 9/04, A23L 1/0534
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/05235
- (22) 国際出願日: 2002年5月29日 (29.05.2002)
- (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2001-162317 2001年5月30日 (30.05.2001) JP
特願2001-338310 2001年11月2日 (02.11.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 旭化成株式会社 (ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒530-8205 大阪府 大阪市 北区堂島浜一丁目2番6号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川村 泰司 (KAWA-MURA, Yasushi) [JP/JP]; 〒224-0033 神奈川県 横浜市 都筑区 茅ヶ崎東3丁目5番 コンフォールセンター南3-302 Kanagawa (JP). 伊藤 友香 (ITO, Yuka) [JP/JP]; 〒510-8104 三重県 三重郡 朝日町埋縄964-1 Mie (JP). 持原 延吉 (MOCHIHARA, Nobuyoshi) [JP/JP]; 〒889-0501 宮崎県 延岡市 石田町3627番地 Miyazaki (JP). 柳沼

- 義仁 (YAGINUMA, Yoshihito) [JP/JP]; 〒882-0863 宮崎県 延岡市 緑ヶ丘4丁目2-18 Miyazaki (JP). 野田 考一 (NODA, Kouichi) [JP/JP]; 〒889-0514 宮崎県 延岡市 榑津町3336番地の5 Miyazaki (JP). 坂元 昭宏 (SAKAMOTO, Akihiro) [JP/JP]; 〒882-0003 宮崎県 延岡市 稲葉崎町2丁目2183番1 Miyazaki (JP).
- (74) 代理人: 浅村 皓, 外 (ASAMURA, Kiyoshi et al.); 〒100-0004 東京都 千代田区 大手町2丁目2番1号 新大手町ビル331 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: COMPOSITE CONTAINING FINE CELLULOSE

(54) 発明の名称: 微細セルロース含有複合体

(57) Abstract: A fine-cellulose-containing composite comprising 60 to 80 wt.% fine cellulose, 2 to 12 wt.% locust bean gum, 0.5 to 8 wt.% xanthane gum, and 0 to 37.5 wt.% hydrophilic substance, the composite being a powder which, when dispersed in 85°C water with gentle stirring, gives particles having an average particle diameter of 60 μm or smaller, wherein the proportion of particles having a particle diameter of 100 μm or larger is 30 vol.% or lower based on all the particles, and which, when dispersed in 25°C water with vigorous agitation, gives a dispersion having a colloidal fraction content of 30% or lower.

(57) 要約:

微細セルロース60～80wt%と、ローカストビーンガム2～12wt%と、キサンタンガム0.5～8wt%と、親水性物質0～37.5wt%からなる微細セルロース含有複合体であって、該複合体が粉末であり、85℃の水に弱分散させたときに生じる粒子の平均粒径が60μm以下、同粒子のうち100μm以上の粒径を有する粒子の割合が30vol%以下であり、かつ、25℃の水に強分散させたときのコロイド分画が30%以下である微細セルロース含有複合体。



WO 02/096213 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

微細セルロース含有複合体

5 技術分野

本発明は食品用の微細セルロースを含有する複合体粉末に関する。更に、食感や安定性が改善されたアイスクリーム類製品、低カロリーの食品、食物繊維を強化した食品、等の食品組成物に関する。

背景技術

- 10 アイスクリーム類製品には、滑らかな組織やボディ感の付与を目的として、種々の添加剤が使用される。そのほとんどはグアーガム、ローカストビーンガム、カラギーナン、ペクチン等の親水性の多糖類である。しかしこれらの添加剤は口溶けが悪く、いわゆる糊状感が出やすい。

- 15 サッパリした食感と耐ヒートショック性（保存中の温度の上がり下がりによる氷結晶の成長を抑制する機能）を付与する目的で、結晶セルロースがアイスクリーム類製品に配合された例（特開昭54-54169号公報、特開昭54-55762号公報、特開昭54-157875号公報）もある。これらの技術は従来使用されていた添加剤（親水性多糖類）の一部又は全部をある種の結晶セルロース複合体に置き換えることにより、他の性能を損なうことなく、サッパリ感や耐
- 20 ヒートショック性を付与するというものであった。

しかしながらその機能は必ずしも充分ではなかった。

- すなわち、カラギーナンやキサントガムを配合した複合体を上記親水性多糖類の代替として用いると、相対的にサッパリとした食感になるが、親水性多糖類と併用した場合は、やはり食感は重くなっていった。また、グアーガムやローカ
- 25 ストビーンガムを配合した場合は、例えば家庭用ミキサーで3分間予備分散後、 24.52MPa ($250\text{kg}/\text{cm}^2$) の圧力で1パス分散処理することによって安定な懸濁液を形成するが、工業生産の場合に用いられる高圧ホモジナイザー処理の際には閉塞を起こす傾向があり、アイスクリーム製造の実用上は問題があった。

特表平4-502409号公報には、微結晶セルロースとガラクトマンナンガムからなる凝集体がアイスクリーム等の食品の非栄養性脂肪様増量剤として有効であることが開示されている。この物質は水中に分散したとき実質上崩壊せず、乾燥粉末粒子の形状、すなわち球状を維持するという特徴があり、それが同公報

5 の発明の本質であった。同公報には、微結晶セルロースとガラクトマンナンガムからなる凝集体の表面修飾を目的として、キサントタンガムやマルトデキストリンを配合し、該凝集体表面に吸着させることによって、食品中における安定化剤としての機能を付与し、かつ、味を高めることについて記載があるが、この場合でも、表面修飾された凝集体が水中で実施的に崩壊しないことには変わりはない。

10 特に、ガム（グアーガム）含量が約1～15%の場合には、球状粒子は本質的にそれらの水分散前の原形を保ち、より高度に剪断抵抗性であると記載されており、ガム含量が約15～40%でありかつ、高エネルギー剪断（たとえば、41.37MPa（422kg/cm²）の圧力での高圧ホモジナイザー処理）条件下でのみ、凝集体粒子を非常に細かい繊維質物質に強制的に変換して使用できる例

15 が記載されている。このことは、すなわち、先述のガム含量が約1～15%である凝集体粒子は、このような高エネルギー剪断条件下においても粒子のサイズリダクションが生じないことを意味している。

同発明においては、ガム含量が高い場合は、凝集体粒子が球状粒子又は繊維質物質のいずれの状態で使用しても、食品、特にアイスクリーム製品に配合すると

20 糊状感を呈し、逆にガム含量が低ければ（20%以下）、粒子が細かく分散しないので、ボディ感が減少し、耐ヒートショック性が劣るという、従来の問題を解決できない。また、同発明の乾燥粉末粒子のサイズが大きい場合には、予備分散処理では粒子のサイズリダクションが起こらず、そのため通常アイスクリーム類の製造において使用されるピストン型の高圧ホモジナイザーでは、アイスクリ

25 ーム原料液を、圧力の変動なしに安定的に均質化することが困難であり、場合によっては閉塞が生じるという問題もある。

更に最近では、糖尿病など近代の生活習慣病を防止する目的で、エネルギーの過剰摂取を抑制することや、お腹の調子を整えることなどに対する食品の寄与が種々検討され、これまでにいろいろな低カロリー又はノンカロリーの食品、及び

食物繊維を強化した食品が開発されてきた。開発のポイントは必要に応じてエネルギーの主要因である油脂の配合量を下げつつ、食物繊維、特に代替効果の高いといわれる水不溶性の食物繊維の強化による外観、状態、食感（テクスチャー）、味の変化を改善することにあつた。しかしながら多くの食品は「おいしくて、かつ、低カロリー／水不溶性食物繊維強化」というレベルに達していなかった。

低油脂食品のボディやテクスチャーを補う物質、いわゆる油脂代替物のなかで、セルロース系の物質としては、古くは特公昭39-20181号公報に開示されたものがあり、その他には特表平4-507348号公報、特公平6-11793号公報などに開示されたものがある。これらは、ボディや外観などについては改善の効果が高かったが、油由来の「コク」を補うことができなかった。

発明の開示

本発明は、ボディ感があるにもかかわらず、口溶けが良く、ザラツキ感がなく、かつ、経時安定性に優れるアイスクリーム類製品や、油脂の配合量が少ないにもかかわらず、コクがあり、かつ、口溶けが良い低カロリー食品や、整腸作用の優れた食物繊維配合食品の製造を可能とする微細セルロース含有複合体を提供することを課題としている。

更に、本発明は、上記課題と併せて、均質なアイスクリーム類製品の原料であるミックス液を安定的に生産することを可能とする微細セルロース含有複合体を提供することをも課題としている。

本発明者らは、特定の配合組成を有する水分散性の微細セルロース含有複合体を使用することで、上記課題を解決し、本発明をなすに至った。すなわち本発明は、以下の通りである。

(1) 微細セルロース60～80wt%と、ローカストビーンガム2～12wt%と、キサントガム0.5～8wt%と、親水性物質0～37.5wt%からなる微細セルロース含有複合体であつて、該複合体が粉末であり、85℃の水に弱分散させたときに生じる粒子の平均粒径が60μm以下、同粒子のうち100μm以上の粒径を有する粒子の割合が30vol%以下であり、かつ、25℃の水に強分散させたときのコロイド分画が30%以下である微細セルロース含有複合体。

(2) 85℃の水に弱分散させたときに生じる粒子の平均粒径が40 μm以下、100 μm以上の粒子が25 vol %以下である(1)記載の微細セルロース含有複合体。

(3) 85℃の水に弱分散させたときに生じる粒子の平均粒径が25 μm以下、
5 同粒子のうち100 μm以上の粒径を有する粒子が15 vol %以下である
(1)又は(2)記載の微細セルロース含有複合体。

(4) (1)～(3)のいずれかに記載の微細セルロース含有複合体を配合してなる食品組成物。

(5) 食品組成物がアイスクリーム類製品である(4)の食品組成物。

10 (6) 少なくとも、微細セルロース60～80 wt %と、ローカストビーンガム2～12 wt %と、キサントガム0.5～8 wt %と、親水性物質0～37.5 wt %を、水分20～60 wt %の存在下で湿式共磨砕処理し、次いで乾燥することを含む(1)～(3)のいずれかに記載の微細セルロース含有複合体の製造方法。

15 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を詳しく説明する。

本発明の微細セルロース含有複合体は、微細セルロース60～80 wt %を含む。微細セルロースが60 wt %未満であると、アイスクリーム類製品のボディ感

20 水不溶性食物繊維の含有量が低下するので、それも好ましくない。アイスクリーム類製品はヒートショック、すなわちアイスクリーム類製品の保存中に温度の上がり下がりがあると、氷結晶が成長して食感がザラつくようになる現象、が認められる。耐ヒートショック性とは、この氷晶の成長を抑制する機能のことであり、
「氷晶成長防止機能」と同義の性質である。また、微細セルロースが80 wt %
25 を超えると、相対的に他の成分の配合量が少なくなり、水分散性が悪化し、強力な剪断力で分散する必要が出てくる。特に好ましい配合量は65～75 wt %である。

本発明に使用されるローカストビーンガムとは、豆科イナゴマメの種子から得られる多糖類であり、D-マンノースを主鎖に、D-ガラクトースを側鎖に持つ

ガラクトマンナンガムの1種である。D-マンノースとD-ガラクトースの比は約4:1である。精製タイプ及び未精製タイプのいずれの使用も可能であるが、水分散性を考慮すると精製タイプの使用が好ましい。

従来より、ローカストビーンガムは食品の増粘剤や安定剤として使用され、冷水には一部可溶であり、また、80℃以上の温水で溶解する性質を持つが、一般的に、食品に配合されると糊状感を呈するようになる。特に、アイスクリーム類製品に配合した場合、ボディ感や耐ヒートショック性の付与に効果的であるが、単独で使用すると、やはり糊状感が出る。これは一般的な結晶セルロース製剤と併用しても充分抑えることはできない。本発明においては、ローカストビーンガムが、微細セルロースとの複合体の構成部分として存在することにより、ガム単独の機能を有しつつ、糊状感が解消される。

更に、本発明の複合体は、その複合体が配合された食品組成物が、水不溶性食物繊維であるセルロースを含有しながらザラツキなどの違和感がないという特徴を有する。従来、セルロース粒子を小さくすることでザラツキの低減が図られてきたが、本発明では微細セルロース粒子とローカストビーンガムの凝集構造とすることでその課題をクリアした。

ローカストビーンガム以外にも、同じガラクトマンナンの1種である、グアーガムが、ローカストビーンガムと同様にセルロースと相互作用（インタラクション）を起こす性質を有し、更に冷水にて膨潤・溶解する性質があるので、複合体粒子の崩壊性という観点では好ましい。しかしながら、グアーガムは、溶解しやすいが故に、食品に糊状感を与えてしまうという欠点があり、そのため本発明においては、冷水では溶解しないローカストビーンガムを使用することが必須である。

本発明の微細セルロース含有複合体は、ローカストビーンガムを2~12wt%含む。12wt%より多ければ糊状感が現れ、2wt%より少なければ、ボディ感及び耐ヒートショック性が劣る。特に好ましい配合量は3~10wt%である。

本発明に使用されるキサントタンガムは、グルコース残基が β -1, 4-グルコシド結合で直鎖状に連なった、セルロースと同等の分子構造の主鎖を持ち、 α -

D-マンノース、 β -D-グルクロン酸、 β -D-マンノースが結合した三糖が側鎖として、主鎖のグルコース残基ひとつおきに結合した構造を持つものである。前述の三糖類にはアセチル基とピルビン酸基が結合している。分子量は100万以上のものが一般的である。

- 5 必要に応じて本発明に使用される親水性物質とは冷水への溶解性が高く、粘性を殆どもたらさない物質であり、デキストリン類、水溶性糖類（ブドウ糖、果糖、蔗糖、乳糖、異性化糖、キシロース、トレハロース、カップリングシュガー、パラチノース、ソルボース、還元澱粉糖化飴、マルトース、ラクツロース、フラクトオリゴ糖、ガラクトオリゴ糖等）、糖アルコール類（キシリトール、マルチトール、マンニトール、ソルビトール等）、低粘性水溶性食物繊維類（ポリデキストロース、難消化性デキストリン等）から選ばれた1種又は2種以上の物質である。特にデキストリン類が適している。
- 10

- 本発明に使用されるデキストリン類とは、澱粉を酸、酵素、熱で加水分解することによって生じる部分分解物のことであり、グルコース残基が β -1, 4結合、
15 又は β -1, 4と β -1, 6結合からなり、DE (dextrose equivalent) として、2~42程度のものが使用される。ブドウ糖や低分子オリゴ糖が除去された分枝デキストリンも使用することができる。

- 本発明の微細セルロース含有複合体はキサントガム0.5~8wt%と、必要により親水性物質を最大で37.5wt%含む。微細セルロースとローカスト
20 ビーンガムは相互作用を起こすので、これら2種類を構成成分とする複合体は、強力な剪断力で分散しなければ、微細な粒子に分散することはなかった。そのため、食品を製造する際に、食品中で強力に分散するか、あるいは水中で充分予備分散してから食品に配合しなければならなかった。本発明においては、補助成分として、キサントガムを0.5wt%以上配合することにより、水分散性を格
25 段に向上させることが可能となる。しかしながら、8wt%を超えて配合すると糊状感が現れるようになる。逆に、キサントガムとローカストビーンガムの配合量が低いときは、水分散性が充分でない場合がある。キサントガムの好ましい配合量は1~5wt%であり、ローカストビーンガム配合量と等量か、それ以下であることがより好ましい。

キサンタンガムと親水性物質とを併用することは、水分散性の向上と糊状感の抑制を両立させる点で好ましい実施態様である。すなわち、複合体の用途によっては、キサンタンガムの配合量が上記8wt%以下であっても、その値が8wt%に近づくほどに糊状感が高くなる場合がある。そのときは親水性物質を配合することにより、十分な水分散性と良好な食感を両立させることができる。親水性物質の好ましい配合量は0.5～35wt%、より好ましい配合量は1～30wt%である。

本発明の微細セルロース含有複合体には、微細セルロースとローカストビーンガムとキサンタンガムと必要により使用する親水性物質以外に、デンプン類、油脂類、蛋白類、食塩、各種リン酸塩等の塩類、乳化剤、増粘安定剤、酸味料、甘味料、香料、色素等食品に使用できる成分を適宜配合されていてもよい。特に、複合体の分散状態を調整するために、カラギーナン、カルボキシメチルセルロースナトリウム、ジェランガム等、食品に利用される増粘安定剤を、単独で、又は併用して配合してもよい。個々の成分の配合量は、計37.5wt%を最大とし、安定性等の機能と粘度のバランスで適宜決定されるべきものである。

本発明の微細セルロース含有複合体は、単に微細セルロースの粉末とローカストビーンガム粉末とキサンタンガム粉末と親水性物質からなる混合物ではなく、粒子1個の中に1個以上の微細セルロース粒子と他の成分を含有し、かつ、微細セルロース粒子の周囲にそれらの成分が存在しているという特有の構造を有する粒子、及びその粒子の群からなる乾燥粉末であるところにその特徴がある。

また、本発明の微細セルロース含有複合体は、水中で攪拌すると、複合体の形態のまま水中に分散するのではなく、複合体は微細セルロース粒子を主体とした微粒子に崩壊するのが特徴である。その崩壊して生じる微細セルロース粒子は、サブミクロンの粒子（長さ100～300nm、幅20～60nm程度の棒状粒子）と、長さ約1 μ m以上の粒子からなる。特開昭54-54169号公報、特開昭54-55762号公報、特開昭54-157875号公報に開示されているような既存の結晶セルロース複合体もまた、後述の強分散条件（1%水懸濁液を25℃で、エースホモジナイザー15000rpmで5分間）で攪拌すると同様の微細セルロース粒子を生じるが、この場合は、サブミクロンの粒子の多くは

単独で存在し、自分自身及び他の固体粒子成分の懸濁安定化に寄与する。ところが本発明の微細セルロース含有複合体から生じるサブミクロンの粒子は単独で存在するものは少なく、数十個以上のサブミクロン粒子が疎に凝集した構造をとる。おそらくこれは微細セルロース粒子がローカストビーンガムによって架橋されているためと推定される。

- 一般的に、分散液の懸濁安定性に寄与する粒子成分は、遠心分離してもなかなか沈降しないようなコロイド様の性質を有し、このような性質は、コロイド分画と呼ばれるパラメーターにより評価することができる。コロイド分画の値が大きい場合ほど、よりコロイド様の性質を有していることを意味し、既存の結晶セル
- 10 ロース複合体のコロイド分画は30%を超えるが、本発明の微細セルロース含有複合体のコロイド分画は30%以下である。好ましくは2%以上20%以下であり、更に好ましくは2.5%以上10%以下である。コロイド分画値が大きい方が水中での懸濁安定性は優れるが、本発明の場合、30wt%という比較的低い値においてもアイスクリームミックス中では実用上問題ない程度に懸濁安定化が
- 15 図れる。むしろ、コロイド分画が30%を超えると、粘度が高くなり糊状感につながる。また、酸性で乳成分を主成分として含むような食品の場合、乳タンパクと微細セルロース粒子が凝集を起こし、離水を生じる。本発明におけるコロイド分画の測定条件については後述する（微細セルロース含有複合体のコロイド分画）。
- 20 本発明の微細セルロース含有複合体のもう一つの特徴は、該複合体が、単に水中での分散過程で崩壊するのみならず、食品を製造する際の比較的弱い攪拌条件、いわゆる弱分散の条件（例えば、アイスクリーム類製品を製造する際にミックスを調製する程度の攪拌条件）下でも容易に崩壊現象を示すことである。すなわち、
- 25 本発明の微細セルロース含有複合体は、温水中で、たとえば、対流型の分散機、又はホモミキサーを使用して攪拌したときにも、速やかに複合体粒子が崩壊するという性質を有する。崩壊しにくい粒子の場合、食品の製造に汎用される高圧ホモジナイザーのオリフィスに詰まる傾向があり、安定的な食品の製造が難しい。著しく崩壊しにくい粒子の場合、粒子が水を吸収して膨潤し、乾燥状態よりも大きくなる場合があり、こうなると更に高圧ホモジナイザーの閉塞傾向が強くなる。

本発明の複合体は上記、弱分散条件下で分散したとき、崩壊の結果生じた分散粒子の平均粒径が $60\mu\text{m}$ 以下で、かつ、その粒径が $100\mu\text{m}$ 以上の粒子の占める割合が、 $30\text{vol}\%$ 以下である必要がある。粒径 $100\mu\text{m}$ 以上の粗大粒子はより少なく、また、平均粒径もより小さい方が好ましい。粒径 $100\mu\text{m}$ 以上の粒子が $25\text{vol}\%$ 以下、平均粒径が $40\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、粒径 $100\mu\text{m}$ 以上の粒子が $15\text{vol}\%$ 以下、平均粒径が $25\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。

本発明の複合体はこのような性質を有するので、この複合体は、配合された食品が、安定した生産性及び優れた食感を示すという利点のみならず、特に、アイスクリームの製造において、高圧ホモジナイザーの閉塞を引き起こさず、安定したアイスクリーム類製品の原料であるミックス液の均一化を長期にわたって安定して行えるという利点をも有する。この分散条件及び測定方法の詳細は後述する（微細セルロース含有複合体の 85°C 水・弱分散時における固体粒子の平均粒径及び粒径 $100\mu\text{m}$ 以上の粒子の量）。

本発明の微細セルロース含有複合体は、また、水中で、ホモジナイザー相当のより高剪断力下での分散条件、いわゆる強分散条件下で生じる固体粒子の平均粒径（レーザー回折散乱式粒度分布測定装置で測定）が、おおよそ $20\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。より好ましくは平均粒径が $15\mu\text{m}$ 以下であり、更に好ましくは平均粒径が $10\mu\text{m}$ 以下である。粒子が小さい方が懸濁安定性が良好であり、ザラツキが少ないから食感が良好となる。水中での強分散の条件については後述する（微細セルロース含有複合体の強分散時における固体粒子の平均粒径）。

本発明の動機の一つは、結晶セルロースとガラクトマンナンガムの複合体の水分散性を改善し、バランスの良いアイスクリーム類製品用の添加剤を開発することにあつた。ところが驚くべきことに、本発明の微細セルロース含有複合体を配合したアイスクリーム類製品は、配合しないものよりも口溶けが良く、サッパリとした食感になり、かつ、乳や卵のフレーバーが強くなることがわかった。ローカストビーンガム等の水溶性ガムはもちろんのこと、従来の結晶セルロース複合体においても、何かの成分を減ずることなく、単に追加配合するだけでそのような効果を生じるものは知られていなかった。本発明品を配合するアイスクリーム

類製品の原料であるミックス液の粘度は下がる傾向にある。これは本発明品がミックス液中の脂肪球の凝集に影響を及ぼしていることを示唆している。口溶けの良さやフレーバーの強調もまた脂肪球の凝集構造に何らかの影響を及ぼすために生じる効果と推定される。

- 5 本発明の微細セルロースとローカストビーンガムとキサントガムと、必要に応じて親水性物質からなる複合体は、単に微細セルロースの粉末とローカストビーンガム粉末とキサントガム粉末と必要に応じて親水性物質の粉末を混合することにより製造されるものではなく、微細セルロースとその他の成分を、水分を含有する状態、すなわち、スラリー状、ペースト状、ゲル状、ケーキ状で同時に
- 10 混合・磨砕した後、乾燥して製造されるものである。水分のある状態で全成分を同時に混合・磨砕することによって、微細セルロース粒子の表面をローカストビーンガム、キサントガム及び親水性物質とよくなじませることが肝要である。この工程を「湿式共磨砕」と称する。この時、全ての成分を同時に混合・磨砕することが必須であり、これによって前述の弱分散及び強分散条件において崩壊する複合体粒子が得られる。これに対し、例えば、特表平4-502409号公報に記載の技術のように、加水分解セルロースとローカストビーンガムを混合・磨砕した後に、キサントガムを配合して更に混合するような方法を採用すると、セル
- 15 ロースとローカストビーンガムが強い凝集構造を有するので弱分散条件では粒子が崩壊しなくなる。
- 20 本発明においては、この後、乾燥工程を経ることによって、キサントガム及び親水性物質は乾燥粒子の表面ではなく、粒子全体に存在することになり、その結果、適度な崩壊性が付与される。これは、このような製造工程を経ることにより、おそらく微細セルロース粒子とローカストビーンガムとの間に相互作用が生じ、水中で攪拌した際に、微細セルロース粒子（1 μm以下）が実質的に単独で
- 25 存在することなく、ローカストビーンガムと複数の微細セルロース粒子からなる成分が生じるようになるからと考えられる。

以下、本発明の微細セルロース含有複合体の製法についてより具体的に説明する。

本発明の微細セルロース含有複合体は、例えば、木材パルプ、精製リントー、

再生セルロース、穀物若しくは果実由来の植物繊維等のセルロース系素材を酸加水分解、アルカリ酸化分解、酵素分解、スチームエクスポージョン分解、亜臨界水若しくは超臨界水による加水分解等、又はそれらの組み合わせにより解重合処理して平均重合度30～375とし、次いで、ローカストビーンガム、キサンタンガム及び必要に応じて親水性物質を添加して、水分20～60wt%の存在状態で機械的な剪断力をかけて混合・磨砕を同時に行う、いわゆる湿式共磨砕を施し、その後、乾燥・粉砕することによって得ることができる。

なお、水は必要な量を全量一括して加えることができるが、用途に依って、ガム成分が多くなることにより混合・磨砕中に系が次第に硬化して、混合・磨砕操作が困難である場合には、系及び操作の状態を最適に保つために段階的に加水してもよい。

湿式共磨砕には、ニーダー、ライカイ機、押出機等が使用できる。本発明の目的のためにはこれらの機種を単独で用いることもできるが、2種以上の機種を組み合わせて用いることもできる。複数回の処理でもまた良好な結果が得られる。

15 微細セルロース、ローカストビーンガム、キサンタンガムと、必要に応じた親水性物質の混合物の乾燥は公知の方法を使用すればよいが、例えば棚段式乾燥法、ベルト乾燥法、流動床乾燥法、凍結乾燥法、マイクロウェーブ乾燥等を使用することができる。乾燥後の水分量の上限は、取り扱い性、経時安定性を考慮すれば、15wt%以下が好ましい。特に好ましくは10wt%以下である。更に好ましくは6wt%以下である。

なお、乾燥物は適宜、衝撃式粉砕機、ジェットミル粉砕機等の適切な方法で粉砕し、目開き425 μ mの篩をほぼ全通する程度に粉末化する。平均としては10～250 μ m、特には20～150 μ mが使用上適当なサイズである。

以下、本発明の複合体の食品用途への応用について説明する。

25 本発明におけるアイスクリーム類製品とは、乳及び乳製品（生乳、クリーム、バター、バターオイル、練乳、濃縮乳、脱脂粉乳、全脂粉乳、バターミルク、ホエイ粉、等）に、本発明の微細セルロース含有複合体、及び、水、油脂（やし油、パーム油、パーム核油、等）、甘味料（ショ糖、ブドウ糖、異性化糖、水あめ、粉末水あめ、ステビア、等）、乳化剤（グリセリン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪

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、レシチン、等)、着色料(アゾ色素、キサントゲン色素、トリフェニルメタン色素、インジゴ色素、鉄(銅)クロロフィリンナトリウム、水溶性アナトー、β-カロチン、リボフラビン、コチニール、クルクミン、ぶどう果皮色素、カーサミンイエロー、ラック色素、ビートレッド、等)、着香料(バニラ、フルーツフレーバー、コーヒーフレーバー、チョコレートフレーバー、等)、安定剤(ゼラチン、アルギン酸ナトリウム、カルボキシメチルセルロースナトリウム、グアーガム、ローカストビーンガム、カラギーナン、ペクチン、アラビアガム、カラヤガム、キサンタンガム、等)、卵、果肉、果汁、ナッツ等を加えて攪拌凍結させた食品のことであり、アイスクリーム(乳固形分15.0wt%以上、乳脂肪分8.0wt%以上)、アイスマルク(乳固形分10.0wt%以上、乳脂肪分3.0wt%以上)、ラクトアイス(乳固形分3.0wt%以上)等のことである。その一般的な製造方法は各原料を秤量配合し、加温・溶解・混合、ろ過、均質化、殺菌、冷却(5℃以下)、着香料添加、熟成(エージング)、フリージング、容器充填、包装、硬化(-20~-40℃)、という工程を経る。フリージング工程を経たものは、そのままソフトアイスクリーム(これも、本発明のアイスクリーム類製品に含まれる)とされたりする。

アイスクリーム類製品は、上記の原料の他に空気を含んだ形で製品の形態をなしている。この空気の抱き込み量をオーバーランという。オーバーランは、下記式で表される。

$$\text{オーバーラン}(\%) = 100 \times \{ (\text{ミックスの重量}) - (\text{同容量のアイスクリーム重量}) \} / (\text{同容量のアイスクリーム重量})$$

ちなみに「(アイスクリーム)ミックス(液)」とは原料を乳化状態にしたもののことであり、フリージング前の中間原料である。本発明のアイスクリーム類製品は、このオーバーランが10~200%程度である。

本発明の微細セルロース含有複合体の配合量は、処方、特に脂肪含有量によって適当な値が変わるので適宜決定すべきであるが、おおむね0.05~1.0wt%程度であり、好ましくは、0.1~0.4wt%である。脂肪含有量が少ない場合、通常ボディが損なわれてしまうが、本発明の微細セルロース含有複合体

はそれを補うことができるので、そのような低脂肪タイプのアイスクリーム類製品に配合することは、適当な実施態様の一つである。

本発明の微細セルロース含有複合体は、アイスクリーム類製品以外に、コーヒー、紅茶、抹茶、ココア、汁粉、ジュース等の嗜好飲料；生乳、加工乳、乳酸菌飲料、豆乳等の乳性飲料；カルシウム強化飲料等の栄養強化飲料並びに食物繊維含有飲料等を含む各種の飲料類；バター、チーズ、ヨーグルト、コーヒーホワイトナー、ホイッピングクリーム、カスタードクリーム、プリン等の乳製品類；マヨネーズ、マーガリン、スプレッド、ショートニング等の油脂加工食品類；各種のスープ；シチュー類；ソース、タレ、ドレッシング等の調味料類；練りがらしに代表される各種練りスパイス；ジャム、フラワーペーストに代表される各種フィリング；各種のアン、ゼリーを含むゲル・ペースト状食品類；パン、麺、パスタ、ピザ、コーンフレーク等の穀物を主成分とする食品類；キャンディー、クッキー、ビスケット、ホットケーキ、チョコレート、餅等を含む和・洋菓子類；蒲鉾、ハンペン等に代表される水産練り製品；ハム、ソーセージ、ハンバーグ等に代表される畜産製品；クリームコロッケ、中華用アン、グラタン、ギョーザ等の各種の惣菜類；塩辛、カス漬等の珍味類；経管流動食等の流動食類；サプリメント類；及び「ペットフード類」等にも使用される。これらの食品はレトルト食品、粉末食品、錠剤型食品、冷凍食品、電子レンジ用食品等のように、形態又は用時調製の加工手法が異なっても本発明の微細セルロース含有複合体を使用することができる。

本発明の微細セルロース含有複合体は、油脂代替などの低カロリー化基剤、ボディ付与剤、保形剤、離水防止剤、生地改質剤、食物繊維素材として作用する。また、刺激的な酸味や油臭さなどをまろやかにするため、食品全体の味がまとまるという効果を有する。併せて脂肪のような「コク」を付与する。この作用機構は不明ながら、前述のとおり、食品中では数十以上の微細セルロース粒子がローカストビーンガムによって疎に凝集した構造をとっていることから、これが味蕾に何らかの作用を及ぼすものと推定する。

すなわち本発明の食品組成物は、適度なボディがあるにもかかわらず、さっぱりとした食感と口溶けが良好であるという特徴を有する。また、刺激的な味を抑

え、全体としてまとまった味を呈する。これらの特徴は、低脂肪食品においては特に有効な効果である。

本発明の複合体が配合された食品組成物は、水不溶性食物繊維であるセルロースを含有しながら、ザラツキなどの違和感がないため、ヨーグルトなどの乳成分
5 を含む酸性食品に対する水不溶性食物繊維の配合が可能となった。通常それらの食品においては、セルロース微粒子と乳成分が相互作用を起こし、ハードヨーグルトのカード化が不十分となったり、離水したりするのを避けることが困難であった。ところが本発明に使用される微細セルロース含有複合体は単独で存在する
10 る。微細なセルロース粒子が少ないため、前述の相互作用が抑制されるものと思われる。

食品組成物における本発明の微細セルロース含有複合体の含有量は、食品の種類や脂肪含有量、又は配合したい食物繊維の量に依存するので、用途に応じて適宜決定されるべきであるが、おおむね0.05~90wt%、好ましくは0.1
~20wt%、特に好ましくは0.5~10wt%である。

15 食品組成物は公知の方法により製造され、微細セルロース含有複合体は食品組成物の粉体原料と同時に添加するなど適当なタイミングで添加すればよい。分散又は均質化工程がある場合は、その前に配合することが好ましい。水又は砂糖などの非イオン性成分の水溶液や水分散液に配合し、分散工程を経た後、他の成分と混合して製造することは、特に好ましい。

20 次に、実施例によって本発明を更に具体的に説明する。これらの実施例は本発明の技術的範囲及び実施態様を限定するものではない。

本実施例及び比較例において得られた物質及びその製造方法の、物性測定・評価は以下の手法に依る。

25 <微細セルロース含有複合体の85℃水・弱分散時における固体粒子の平均粒径及び粒径100μm以上の粒子の量>

(1) サンプル(固形分)20.0gに85℃の蒸留水を入れ、全量を2000gとする。

(2) サンプル水懸濁液の温度を85℃に維持しつつ、ホモキサー(特殊機工業(株)製T.K.ホモクサーMARK II 2.5型)にて8000

r p mで5分間分散（弱分散）する。

(3) レーザー回折散乱式粒度分布測定装置（堀場製作所製LA-910型）を用いて、屈折率を1.20-0.00i、データの取り込み回数を10回に設定し、超音波分散処理することなく、粒度分布を測定する。平均粒径は積算体積50%の粒径で表す。また、100 μ m上の粒子の量はvol%で表す。

<微細セルロース含有複合体の強分散時における固体粒子の平均粒径>

(1) サンプル（固形分）3.0gに25 $^{\circ}$ Cの蒸留水を入れ、全量を300gとする。

(2) エースホモジナイザー（日本精機製AM-T）にて15000rpmで5分間分散（強分散）する。

(3) レーザー回折散乱式粒度分布測定装置（堀場製作所製LA-910型）を用いて、屈折率を1.20-0.00i、データの取り込み回数を10回に設定し、1分間超音波処理した後、粒度分布を測定する。平均粒径は積算体積50%の粒径で表す。

15 <微細セルロース含有複合体のコロイド分画>

(1) サンプル（固形分）3.0gに25 $^{\circ}$ Cの蒸留水を入れ、全量を300gとする。

(2) エースホモジナイザー（日本精機製AM-T）にて15000rpmで2分間分散（強分散）する。

20 (3) 分散液10mlを正確に秤量瓶に取り重量を精秤する。

(4) 残りの分散液40mlを50ml容のポリプロピレンコポリマー製遠沈管に移し、2000rpmで15分間遠心分離する（（株）久保田製作所製：インバータ・マルチパーパス高速冷却遠心機6930型：RA-400アングルロータ使用、約480 \times g）。その上層液10mlを正確に秤量瓶に取り重量を精秤する。

(5) 遠心分離の条件を、15100 \times gで30分間とする以外は（4）と同様に操作する。

(6) (3)、(4)及び(5)の秤量瓶を105 $^{\circ}$ Cの乾燥機で10時間加熱し、内容物を蒸発乾固する。

(7) (3) の固形分重量を精秤する (A g)。

(8) (4) の固形分重量を精秤する (B g)。

(9) (5) の固形分重量を精秤する (C g)。

(10) 次式によりコロイド分画を算出する。

$$5 \quad \text{コロイド分画 (\%)} = (B - C) / (A - C) \times 100$$

<アイスクリーム類製品物性試験>

<<耐ヒートショック性試験>>

(1) アイスクリーム類製品をカップに入れたまま、 -20°C で1日、 $+5^{\circ}\text{C}$ で10分間保ち、これを5回繰り返す。

10 (2) 試食し、発生した氷結晶のザラツキ感を評価する。

(3) 結果を以下の基準にて評価した。

a : 氷晶のザラツキを感じない (試験前と同等)

b : 氷晶のザラツキをごくわずかに感じる

c : 氷晶のザラツキを感じる

15 d : 氷晶のザラツキをはっきりと感じる

<<原液均質化処理の安定性>>

原液ホモジナイザーの閉塞に伴う、圧力の変動により以下の基準にて評価した。
変動幅が狭いほど良好である。

a : 圧力変動が $\pm 0.5 \text{ MPa}$ 以内

20 b : 圧力変動が $\pm 1 \text{ MPa}$ 以内

c : 圧力変動は $\pm 1 \text{ MPa}$ を超えるが、閉塞はしない

d : 処理中に閉塞してしまう

<食感評価試験>

<<アイスクリーム類製品食感評価>>

25 セルロース複合体を含まない製品 (比較例17) を基準として、以下の項目・
評価基準にて食感評価を実施した。

<<<ボディ感>>>

a : 比較例17よりもボディ感がある

b : 比較例17と同程度

<<<口溶けの良さ>>>

- a : 比較例 17 よりも口溶けが良い
- b : 比較例 17 と同程度
- c : 比較例 17 よりも口溶けが悪い (糊状感がある)
- d : 比較例 17 よりもかなり糊状感がある

5

<<<ザラツキ>>>

- a : ザラツキを感じない (比較例 17 と変わらない)
- b : わずかにザラツキを感じる

<<ドレッシング類製品食感評価>>

- 10 セルロース複合体を含まない製品 (比較例 28) を基準として、以下の項目・評価基準にて食感評価を実施した。

<<<ボディ感>>>

- a : 比較例 28 よりもボディ感がある
- b : 比較例 28 と同程度

15

<<<口溶けの良さ>>>

- a : 比較例 28 よりも口溶けが良い
- b : 比較例 28 と同程度
- c : 比較例 28 よりも口溶けが悪い (糊状感がある)
- d : 比較例 28 よりもかなり糊状感がある

20

<<<ザラツキ>>>

- a : ザラツキを感じない (比較例 28 と変わらない)
- b : わずかにザラツキを感じる

<<<味/まとまり>>>

- a : 鋭い酸味や油臭さが無く、卵黄のコクを感じる。
- b : 鋭い酸味や油臭さを少し感じる。
- c : 鋭い酸味や油臭さを強く感じる。 (比較例 28 と同程度)

25

以下、実施例及び比較例により本発明を具体的に説明する。

実施例 1 ~ 7

市販DPパルプを裁断後、7%塩酸中で105℃で20分間加水分解して得ら

れた酸不溶性残渣をろ過、洗浄し、加水分解セルロースのウェットケーキ（固形分含量46wt%）を得た。そして、この加水分解セルロースに、ローカストビーンガムとキサントランガムとデキストリンを、表1の組成になるように配合し、混練が適当な状態で行われるように適当量の加水を行い、全成分を同時にニーダーで3時間混合・磨砕し、いわゆる湿式共磨砕に付した。次に60℃の熱風乾燥機で乾燥した後、粉砕して、微細セルロース含有複合体A～Gを得た。この微細セルロース含有複合体の物性を表1に示す。乾燥粉末の平均粒径は篩分法により測定し、50wt%篩過粒度にて表した。なお、複合体A～Eは精製タイプのローカストビーンガムを使用し、複合体F及びGは未精製タイプのローカストビーンガムを使用した。

実施例8～14

実施例1～7で得られた微細セルロース含有複合体A～Gを用い、ラクトアイスを調製した。すなわち、40℃に加熱した水（65.25重量部）に水あめ（10重量部）を入れ、攪拌混合しながら、脱脂粉乳（10重量部）、ショ糖（10重量部）、グリセリン脂肪酸エステル（0.25重量部）、表2記載の微細セルロース含有複合体（0.2重量部）を加えた。その後、やし油（4重量部）を加え、80℃に昇温後、ホモミキサーで10分間攪拌溶解し、マントンゴーリン型ホモジナイザーで、15.3MPaの圧力で均質化後、バニラエクストラクト（0.3重量部）を加え、5℃で16時間エージングした。更に、フリージングし、硬化させてラクトアイスを得た。マントンゴーリン型ホモジナイザーで均質化したときは、配管に詰まりを生じることなく、均質化圧力も一定値を示した状態で安定的に処理することができた。

得られたラクトアイスの食感を、前述の基準に従い、評価した。いずれも、ボディ感を有しながら、口溶けの良好な糊状感の無い食感であり、かつ、耐ヒートショック性の評価も良好であった。原液均質化処理時の安定性も良好であった。評価結果を表2に示す。

比較例1～3

実施例1と同様にして得られた加水分解セルロースのウェットケーキに、ローカストビーンガムとキサントランガムとデキストリンを、表3の組成になるように

配合し、混練が適当な状態で行われるように適当量の加水を行い、全成分を同時にニーダーで3時間混合・磨砕し、いわゆる湿式共磨砕に付した。次に60℃の熱風乾燥機で乾燥した後、粉碎して、微細セルロース含有複合体H、I及びJを得た。この微細セルロース含有複合体の物性を表3に示す。なお、複合体H及び

5 Jは精製タイプのローカストビーンガムを使用し、複合体Iは未精製タイプのローカストビーンガムを使用した。

比較例4及び5

特開昭54-54169号公報開示の方法に準じて微細セルロース含有複合体を調製した。すなわち、まず、市販DPパルプを裁断後、0.8%塩酸中にて

10 10℃で90分間加水分解して得られた酸不溶性残渣をろ過、洗浄し、加水分解セルロースのウェットケーキ（固形分含量51wt%）を得た。そして、この加水分解セルロースに、キサントガムとデキストリン、又は精製ローカストビーンガムとショ糖とグルコースを、表3の組成になるように配合し、必要に応じて加水し、ニーダーにて3時間混練し、いわゆる湿式共磨砕に付した。次に80℃

15 の熱風乾燥機で乾燥した後、粉碎して、微細セルロース含有複合体K及びLを得た。この微細セルロース含有複合体の物性を表3に示す。

比較例6

特開昭54-55762号公報開示の方法に準じて微細セルロース含有複合体を調製した。すなわち、まず、精製リントーを、9.1%塩酸中で105℃で

20 5分間加水分解して得られた酸不溶性残渣をろ過、洗浄し、加水分解セルロースのウェットケーキ（固形分含量49wt%）を得た。そして、この加水分解セルロースに、グアーガムとデキストリンを、表3の組成になるように配合し、必要に応じて加水し、ニーダーにて90分間混練し、いわゆる湿式共磨砕に付した。次に風乾した後、粉碎して、微細セルロース含有複合体Mを得た。この微細セル

25 ロース含有複合体の物性を表3に示す。

比較例7

特開昭54-157875号公報開示の方法に準じて微細セルロース含有複合体を調製した。すなわち、比較例4と同様にして得られた加水分解セルロースのウェットケーキに、精製ローカストビーンガムとデキストリンを、表3の組成に

なるように配合し、必要に応じて加水し、ニーダーにて3時間混練し、いわゆる湿式共磨砕に付した。次に80℃の熱風乾燥機で乾燥した後、粉碎して、微細セルロース含有複合体Nを得た。この微細セルロース含有複合体の物性を表3に示す。

5 比較例8

特表平4-502409号公報開示の方法に準じて微細セルロース含有複合体を調製した。すなわち、まず、実施例1と同様にして得られた加水分解セルロースのウェットケーキをニーダーにて3時間混練した。次に固形分比でセルロース：ローカストビーンガム=8：2、固形分濃度10wt%となるように、純水中にこの混練物と精製ローカストビーンガムを投入し、プロペラ攪拌及び対流型ホモミキサーによって均質なスラリーとした。次いでマントンゴーリン型ホモジナイザーで、17MPaで均質化し、噴霧乾燥して微細セルロース含有複合体Oを得た。この微細セルロース含有複合体の物性を表3に示す。なお、特表平4-502409号公報の技術は水中での剪断力にて崩壊しないことを主目的としているので、リン酸等の酸を添加する技術を推薦している。しかしながら本発明の微細セルロース含有複合体は崩壊する性質を有しているため、比較を明確にするために、リン酸は添加しなかった。

比較例9～16

微細セルロース含有複合体としてAの代わりに比較例1～8で得られたH～Oを用いる以外は、全て実施例8と同様にしてラクトアイスを調製し、評価した。評価結果を表4に示す。微細セルロース含有複合体I、J、M及びOを配合した場合は、マントンゴーリン型ホモジナイザーで均質化する際に、配管が詰まり、安定的に処理することができなかつた。複合体LとNを配合した場合も配管が閉塞気味となり、圧力が2～3MPa程度変動した。複合体HとKを配合した場合は、均質化処理は良好に実施できたが、ラクトアイスを食したときの口溶けが悪く、いわゆる糊状感を感じた。

比較例17

微細セルロース含有複合体を配合しない以外は、全て実施例8と同様にしてラクトアイスを調製し、評価した。評価結果を表4に示す。微細セルロース含有複

合体を配合していないので、均質化処理は良好に実施することができ、またザラツキは感じられないが、ボディ感と口溶けが充分でなく、また、著しく耐ヒートショック性が劣っていた。

実施例 15～18

- 5 本発明の微細セルロース含有複合体F（実施例6）を添加した植物脂肪分10、8、5、及び3wt%のラクトアイスと、微細セルロース含有複合体を添加していない植物脂肪分10wt%のラクトアイス（比較例18）との食感の差を比較し、ラクトアイスにおける微細セルロース含有複合体の脂肪代替性を試験した。

まず、40℃に加熱した水（61.1、63.1、66.1、及び68.1重量部）に、脱脂粉乳（8.0重量部）、微細セルロース含有複合体F（0.3重量部）、シヨ糖（7.0重量部）、水あめ（6.0重量部）、果糖ブドウ糖液糖（6.0重量部）、及び20%加糖卵黄（1.6重量部）を加え、85℃に昇温後、やし油（10.0、8.0、5.0、及び3.0重量部）を混合後ホモミキサーで10分間攪拌溶解し、マントンゴーリン型ホモジナイザーで、15.3MPaの圧力で均質化後、バニラエクストラクト（0.3重量部）を加え、5℃で16時間エージングした。その後フリージングし、オーバーランを30%に調整し、硬化させてラクトアイスを得た。マントンゴーリン型ホモジナイザーで均質化したときは、配管に詰まりを生じることなく、均質化圧力も一定値を示した状態で安定的に処理することができた。配合処方及び評価結果を表5に示す。

- 20 得られたラクトアイスは、ボディ感及びコクはあるが、口溶けの良好な糊状感の無い食感であった。後述の比較例18のラクトアイスと比較したところ、植物脂肪分5.0wt%品（実施例17）と比較例18の品は同等の食感であり、微細セルロース含有複合体は脂肪代替性を有していることが確認できた。

比較例 18

- 25 40℃に加熱した水（61.4重量部）に、脱脂粉乳（8.0重量部）、シヨ糖（7.0重量部）、水あめ（6.0重量部）、果糖ブドウ糖液糖（6.0重量部）、及び20%加糖卵黄（1.6重量部）を加え、85℃に昇温後、やし油（10.0重量部）を混合後ホモミキサーで10分間攪拌溶解し、マントンゴーリン型ホモジナイザーで、15.3MPaの圧力で均質化後、バニラエクストラ

クト（0.3重量部）を加え、5℃で16時間エージングした。その後フリージングし、オーバーランを30%に調整し、硬化させてラクトアイスを得た。配合処方及び評価結果を表5に示す。

実施例19～22

- 5 本発明の微細セルロース含有複合体F（実施例6）を添加した乳脂肪分10、8、5、及び3wt%のアイスクリームと、微細セルロース含有複合体を添加していない乳脂肪分10wt%のアイスクリーム（比較例19）との食感の差を比較し、アイスクリームにおける微細セルロース含有複合体の脂肪代替性を試験した。
- 10 まず、40℃に加熱した水（59.1、61.5、65.1、67.5重量部）に、脱脂粉乳（8.0重量部）、微細セルロース含有複合体F（0.3重量部）、ショ糖（7.0重量部）、水あめ（6.0重量部）、果糖ブドウ糖液糖（6.0重量部）、及び20%加糖卵黄（1.6重量部）を加え、85℃に昇温後、無塩バター（12.0、9.6、6.0、及び3.6重量部）を混合後ホモ
- 15 ミキサーで10分間攪拌溶解し、マントンゴーリン型ホモジナイザーで、15.3MPaの圧力で均質化後、バニラエクストラクト（0.3重量部）を加え、5℃で16時間エージングした。その後フリージングし、オーバーランを30%に調整し、硬化させてアイスクリームを得た。マントンゴーリン型ホモジナイザーで均質化したときは、配管に詰まりを生じることなく、均質化圧力も一定値を示
- 20 した状態で安定的に処理することができた。配合処方及び評価結果を表6に示す。

得られたアイスクリームは、ボディ感はあるが、口溶けの良好な糊状感の無い食感であった。後述の比較例19のアイスクリームと比較したところ、乳脂肪分5.0wt%品（実施例21）と比較例19の品は同等の食感であり、微細セルロース含有複合体は脂肪代替性を有していることが確認された。

25 比較例19

40℃に加熱した水（59.4重量部）に、脱脂粉乳（8.0重量部）、ショ糖（7.0重量部）、水あめ（6.0重量部）、果糖ブドウ糖液糖（6.0重量部）、及び20%加糖卵黄（1.6重量部）を加え、85℃に昇温後、無塩バター（12.0重量部）を混合後ホモミキサーで10分間攪拌溶解し、マントンゴ

ーリン型ホモジナイザーで、15.3 MPaの圧力で均質化後、バニラエクストラクト（0.3重量部）を加え、5℃で16時間エージングした。その後フリージングし、オーバーランを30%に調整し、硬化させて標準品アイスクリームを得た。配合処方及び評価結果を表6に示す。

5 実施例23～29

微細セルロース含有複合体A～Gを用い、ハーフタイプのマヨネーズ風ドレッシングを調製した。すなわち、まず微細セルロース含有複合体5重量部と水36.7重量部を混合し、家庭用ミキサーで20分間攪拌し、次いでホバートミキサーに移して150 rpmで攪拌しつつ、キサントガム0.4重量部、卵黄10重量部、及び水1.9重量部を添加し、その後5分間攪拌した。それからサラダ油35重量部を約20 g/分の速度で添加し、添加終了後から10分間攪拌した。引き続き、食塩2.6重量部、砂糖0.9重量部、からし粉0.4重量部、及びグルタミン酸ナトリウム0.1重量部の混合粉末と、食酢7重量部を添加し、5分間攪拌した。ここまでの操作の間、ホバートミキサーは止めることなく、150 rpmで連続攪拌した。最後にコロイドミル（クリアランス：10 mm、回転数：3000 rpm）で1回処理することにより、目的のドレッシングを調製した。

ドレッシングの粘度（回転粘度計にて測定；ずり速度は 50 s^{-1} ；温度は25℃）及び官能評価（ボディ感、口溶けの良さ、ザラツキ、及び味のまとまり）の結果を表7に示す。官能評価の基準は前記の通りである。

比較例20～27

微細セルロース含有複合体としてAの代わりにH～Oを用い、粘度が2.5～4.2 Pa·sになるように適宜キサントガムと水の配合量を調整する以外は、全て実施例23と同様にしてハーフタイプのマヨネーズ風ドレッシングを調製し、評価した。評価結果を表8に示す。

比較例28

微細セルロース含有複合体を含まない、通常のマヨネーズを調製した。すなわち、まず、水14重量部と卵黄10重量部をホバートミキサーに入れ、150 rpmで3分間攪拌した。それからサラダ油65重量部を約20 g/分の速度で

添加し、添加終了後から10分間攪拌した。引き続き、食塩2.6重量部、砂糖0.9重量部、からし粉0.4重量部、及びグルタミン酸ナトリウム0.1重量部の混合粉末と、食酢7重量部を添加し、5分間攪拌した。ここまでの操作の間、ホバートミキサーは止めることなく、150rpmで連続攪拌した。最後にコロイドミル（クリアランス：10mil、回転数：3000rpm）で1回処理することにより、マヨネーズを調製した。粘度は2.8Pa・sであった。また、官能評価したところ、ボディ感は少な目で、口溶けは比較的良好であり、ザラツキはなかったが、酢の刺激的な酸味が感じられ、口中を覆うような油臭さを感じた。

10 実施例30～32

水不溶性食物繊維強化ヨーグルトを調製した。すなわち、水84.72重量部、生クリーム（雪印乳業（株）製「雪印フレッシュ」：乳脂肪40.0%、無脂乳固形分4.5%）5重量部、脱脂粉乳（雪印乳業（株）製「雪印フレッシュ」）8.28重量部、及び微細セルロース含有複合体A、B又はF（それぞれ実施例15 30、31又は32に対応）2重量部を、80℃で30分間プロペラ攪拌した。これをピストン型のホモジナイザーで均質化（1段：9.8MPa、2段：4.9MPa）した。次いで30℃になるまでプロペラ攪拌しながら放冷し、100cm³容のプラスチック製カップに充填し、38℃で17時間発酵させた。これを5℃で5時間保存し、評価した。

20 試作ヨーグルトはカード化し、いわゆるハードヨーグルトの外観、硬さを有していた。離水分離はなく、食したところザラツキのない比較例30のサンプルと同等の食感であった。

比較例29

25 微細セルロース含有複合体としてAの代わりにKを用い、後は実施例30と同様にしてハードヨーグルトの調製を試みた。しかしながら、カード化せず、細かい凝集状態となり、かつ、離水が生じた。

比較例30

微細セルロース含有複合体を含まず、その分水を増やした以外は実施例30と同様にして、ハードヨーグルトを調製した。できたものは、離水のない、しっか

りとカード化したハードヨーグルトだった。

表 1 微細セルロース含有複合体の配合組成及び物性

実施例	1	2	3	4	5	6	7
微細セルロース含有複合体	A	B	C	D	E	F	G
配合組成 [%]	60	70	70	75	80	70	65
微細セルロース							
ローカストビーンガム (*)	2.5	3	3	5	7	5	3
キサントランガム	0.5	3	1	2	7	1	3
デキストリン	37	24	26	18	6	24	29
物性							
温水・弱分散／平均粒径 [μ m]	27	14	15	23	41	20	18
温水・弱分散／100 μ m以上の粒子 [vol%]	18	0.8	5.2	9.8	19	4.5	7.2
強分散／平均粒径 [μ m]	17	8.7	7.8	9.4	12	9.8	10
コロイド分画 [%]	21.6	17.2	3.7	5.6	21.3	4.1	6.4
乾燥粉末の平均粒径 [μ m]	42	62	103	44	51	69	38

* ローカストビーンガムは、複合体F及びGは未精製タイプ、それ以外は精製タイプを使用

表2 微細セルロース含有複合体を配合したラクトアイスの評価結果

実施例	8	9	10	11	12	13	14
微細セルロース含有複合体	A	B	C	D	E	F	G
ラクトアイスの均質化処理	b	a	a	a	b	a	a
食感/ボダイ感	b	a	a	a	a	a	b
食感/口溶けの良さ	a	a	a	a	b	a	a
食感/ザラツキ	b	a	a	a	b	a	a
耐ヒートショック性	b	a	a	a	a	a	a

表 3 微細セルロース含有複合体の配合組成及び物性

比較例	1	2	3	4	5	6	7	8
微細セルロース含有複合体	H	I	J	K	L	M	N	O
配合組成 [%]	55	70	85	70	70	60	60	80
微細セルロース	3	5	14	—	10	—	10	20
ローカストビーンガム (*)	—	—	—	—	—	30	—	—
グアーガム	12	—	1	7	—	—	—	—
キサントランガム	30	25	—	23	—	10	30	—
デキストリン	—	—	—	—	10	—	—	—
シヨ糖	—	—	—	—	—	—	—	—
グルコース	—	—	—	—	10	—	—	—
物性	9.2	79	82	8.5	65	72	61	130
温水・弱分散/平均粒径 [μ m]	0.0	37	44	0.0	34	38	36	62
温水・弱分散/100 μ m以上の粒子 [vol%]	8.9	14	22	7.8	8.7	9.1	8.5	32
強分散/平均粒径 [μ m]	31.0	2.1	5.9	45.0	18.0	12.1	15.7	0.1
コロイド分画 [%]	35	65	106	58	61	95	75	118
乾燥粉末の平均粒径 [μ m]								

* ローカストビーンガムは、複合体 I は未精製タイプ、それ以外は精製タイプを使用

表5 微細セルロース含有複合体を使用した脂肪代替冷菓（ラクトアイス）の評価結果

配合組成 [%]		比較例 18	実施例 15	実施例 16	実施例 17	実施例 18
全固形分		34.96	35.26	32.26	30.26	28.26
植物脂肪分		10.00	10.00	8.00	5.00	3.00
無脂乳固形分		8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
卵黄脂肪分		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
微細セルロース含有複合体Fの配合量 [wt%]		—	0.30	0.30	0.30	0.30
ラクトアイスの均質化処理		圧力変動 ±0.5MPa以内	圧力変動 ±0.5MPa以内	圧力変動 ±0.5MPa以内	圧力変動 ±0.5MPa以内	圧力変動 ±0.5MPa以内
食感／ボデー感とコク		—	比較例18 より有り	比較例18 より有り	比較例18 と同等	比較例18 より無い
食感／口溶けの良さ		良い	良い	良い	良い	良い
食感／ザラツキ		無し	無し	無し	無し	無し

表6 微細セルロース含有複合体を使用した脂肪代替冷凍菓（アイスクリーム）の評価結果

配合組成		比較例19	実施例19	実施例20	実施例21	実施例22
微細セルロース含有複合体Fの配合量[wt%]	全固形分	34.96	35.26	32.26	30.26	28.26
	乳脂肪分	10.00	10.00	8.00	5.00	3.00
	無脂乳固形分	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
	卵黄脂肪分	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
アイスクリームの 評価結果	均質化処理	—	0.30	0.30	0.30	0.30
	食感/ボダイ感	圧力差 ±0.5MPa以内	圧力差 ±0.5MPa以内	圧力差 ±0.5MPa以内	圧力差 ±0.5MPa以内	圧力差 ±0.5MPa以内
	食感/口溶けの良さ	—	比較例19 より有り	比較例19 より有り	比較例19 と同等	比較例19 より無い
	食感/ザラツキ	良い	良い	良い	良い	良い
		無し	無し	無し	無し	無し

表7 微細セルロース含有複合体を配合したドレッシングの評価結果

実施例	23	24	25	26	27	28	29
微細セルロース含有複合体	A	B	C	D	E	F	G
ハーフトタイプの マヨネーズ風の ドレッシングの 評価結果	2.5	3.2	2.7	3.8	4.2	3.0	3.0
粘度 [Pa·s]							
食感/ボデー感	b	a	a	a	a	a	a
食感/口溶けの良さ	a	a	a	a	b	a	a
食感/ザラツキ	a	a	a	a	a	a	a
食感/味のまとまり	a	a	a	a	a	a	a

表 8 微細セルロース含有複合体を配合したドレッシングの評価結果

比較例	20	21	22	23	24	25	26	27
微細セルロース含有複合体	H	I	J	K	L	M	N	O
ドレッシング中のキサントガムの配合量 [%]	0.35	0.5	0.6	0.3	0.4	0.4	0.4	0
ハーフトライプの 粘度 [Pa・s]	2.9	3.3	2.5	3.8	4.1	3.0	3.1	3.3
マヨネーズ風の 食感/ボデイ感	a	a	b	a	a	b	a	b
ドレッシングの 食感/口溶けの良さ	b	c	a	d	b	a	b	d
評価結果 食感/ザラツキ	a	b	b	a	b	b	b	a
食感/味のまとまり	b	c	a	b	b	c	b	c

産業上の利用可能性

本発明の微細セルロース含有複合体が配合された食品は、高品質を有する。アイスクリーム類製品においては、ボディ感があるにもかかわらず、口溶けが良く、ザラツキがなく、かつ、経時安定性、耐ヒートショック性にも優れるものが得られるのみならず、これらアイスクリーム類製品の均質な原液を安定的に生産することも可能とする。更に、低脂肪食品においては、油脂の配合量が少ないにもかかわらず、コクがあり、かつ、口溶けがよいものを得ることができる。

請求の範囲

1. 微細セルロース60～80wt%と、ローカストビーンガム2～12wt%と、キサントランガム0.5～8wt%と、親水性物質0～37.5wt%からなる微細セルロース含有複合体であって、該複合体が粉末であり、85℃の水に弱分散させたときに生じる粒子の平均粒径が60 μ m以下、同粒子のうち100 μ m以上の粒径を有する粒子の割合が30vol%以下であり、かつ、25℃の水に強分散させたときのコロイド分画が30%以下である微細セルロース含有複合体。
- 10 2. 85℃の水に弱分散させたときに生じる粒子の平均粒径が40 μ m以下、100 μ m以上の粒子が25vol%以下である請求項1記載の微細セルロース含有複合体。
3. 85℃の水に弱分散させたときに生じる粒子の平均粒径が25 μ m以下、同粒子のうち100 μ m以上の粒径を有する粒子が15vol%以下である請求
- 15 項1又は2記載の微細セルロース含有複合体。
4. 請求項1～3のいずれか一項に記載の微細セルロース含有複合体を配合してなる食品組成物。
5. 食品組成物がアイスクリーム類製品である請求項4の食品組成物。
6. 少なくとも、微細セルロース60～80wt%と、ローカストビーンガ
- 20 ム2～12wt%と、キサントランガム0.5～8wt%と、親水性物質0～37.5wt%を、水分20～60wt%の存在下で湿式共磨砕処理し、次いで乾燥することを含む請求項1～3のいずれか一項に記載の微細セルロース含有複合体の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP02/05235

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ A23G9/02, 9/04, A23L1/0534

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)
Int.Cl⁷ A23G9/00-9/30, A23L1/04-1/09

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 90/14017 A1 (FMC Corp.), 29 November, 1990 (29.11.90), & EP 475998 A	1-6
A	JP 2000-69917 A (Snow Brand Milk Products Co., Ltd.), 07 March, 2000 (07.03.00), (Family: none)	1-6
A	JP 11-299435 A (Organo Corp.), 02 November, 1999 (02.11.99), (Family: none)	1-6
A	WO 91/02463 A1 (Kraft General Foods, Inc.), 07 March, 1991 (07.03.91), & EP 487639 A1	1-6

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 document 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 24 June, 2002 (24.06.02)	Date of mailing of the international search report 09 July, 2002 (09.07.02)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/05235

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1048690 A1 (Asahi Kasei Kogyo Kabushiki Kaisha), 02 November, 2000 (02.11.00), & WO 99/35190 A1 & JP 11-253114 A & JP 11-253115 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ A23G 9/02, 9/04, A23L 1/0534		
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 ⁷ A23G 9/00-9/30, A23L 1/04-1/09		
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		
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)		
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 請求の範囲の番号
X	WO 90/14017 A1 (FMC CORPORATION) 1990. 11. 29 & EP 475998 A	1-6
A	JP 2000-69917 A (雪印乳業株式会社) 2000. 03. 07 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 11-299435 A (オルガノ株式会社) 1999. 11. 02 (ファミリーなし)	1-6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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	24. 06. 02	国際調査報告の発送日
		09.07.02
国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官 (権限のある職員)	4N 2937
日本国特許庁 (ISA/JP)	鈴木 恵理子	印
郵便番号100-8915	電話番号 03-3581-1101	内線 3488
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		

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 請求の範囲の番号
A	WO 91/02463 A1 (KRAFT GENERAL FOODS, INC.) 1991. 03. 07 & EP 487639 A1	1-6
A	EP 1048690 A1 (Asahi Kasei Kogyo Kabushiki Kaisha) 2000. 11. 02 & WO 99/35190 A1 & JP 11-253114 A & JP 11-253115 A	1-6