

## 明 細 書

発明の名称：植物性蛋白質含有液状食品及びその製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、植物性蛋白質含有液状食品及びその製造方法に関するものである。

### 背景技術

[0002] 近年、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、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、そして感染症予防の観点から、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ミレニアル世代以降を中心に拡大している。

[0003] 植物乳は上記流れに伴い使用用途がひろがり、飲料用途以外に調理用途、例えば鍋などでの使用も増えている。しかし、植物乳、特に豆乳に代表される植物性乳を調理用途に用いた場合、塩やミネラルと反応し凝集物が生じ、見た目上好ましくないという問題がある。

一方、凝集物を抑制する方法として、例えば、均質化処理をする事で凝集を抑制する方法や特定の成分が低減された大豆蛋白質素材の選択により凝集を抑制する方法、pHを調整する方法等が開示されている。（特許文献1、2）

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開昭59－227261号公報

特許文献2：特開2015－33344号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 従来技術の豆乳、含塩調味料を基材とした液状食品を高温で加熱処理後に、均質化処理し予め凝集物を微細化することで、喫食における加熱の際に

凝集物の発生を抑える方法では、均質化を要するため、肉、野菜等の固形物を加えて一度にすべての処理を行うことは困難である。（特許文献１） また、脂質親和性蛋白質の割合が低減された特定の大豆たん白素材を選択することで凝集を抑制する方法では、大豆蛋白質素材が、特殊で限定的である。（特許文献２）

[0006] 上記以外にも、大豆たんぱく質を含有する液状食品に予め重曹等のpH調整剤を加熱前に添加しpHをアルカリ側に調整することによって、凝集を抑制する方法では、大豆蛋白質濃度が高くなれば、pH調整剤の添加量も多くなり、風味、色調が損なわれるという問題がある。

[0007] 本発明は、植物性蛋白質を原料として、含塩調味料を含む液状食品であって、加熱しても凝集することのない耐塩性に優れた植物性蛋白質含有液状食品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、上記課題解決に向けて鋭意検討した結果、豆乳などに代表される植物性蛋白質を含有する原料に対し、含塩調味料と、HLB 7 以上、構成脂肪酸の炭素数が14から18、重合度が5以上のポリグリセリン脂肪酸エステル、HLB 12 以上、構成脂肪酸の炭素数が10から12、重合度が10以上のポリグリセリン脂肪酸エステル、HLB 5 以上、構成脂肪酸の炭素数が14から18のショ糖脂肪酸エステル、及びHLB 15 以上、構成脂肪酸の炭素数が12から18のソルビタン脂肪酸エステルの群から選ばれる1種以上の乳化剤を含有する混合物を加熱殺菌することにより上記課題を解決できるという知見を見出し、本発明を完成させた。

[0009] すなわち、本発明は、

（１）植物性蛋白質、含塩調味料及び、下記の（Ａ）～（Ｄ）からなる群より選択される1種以上の乳化剤を含む原料を混合後加熱殺菌することを特徴とする、植物性蛋白質含有液状食品の製造方法、

（Ａ）HLB 7 以上、構成脂肪酸の炭素数が14から18、かつ重合度が5以上のポリグリセリン脂肪酸エステル、

(B) HLB 12 以上、構成脂肪酸の炭素数が 10 から 12、かつ重合度が 10 以上のポリグリセリン脂肪酸エステル、

(C) HLB 5 以上、構成脂肪酸の炭素数が 14 から 18 のショ糖脂肪酸エステル、

(D) HLB 15 以上、構成脂肪酸の炭素数が 12 から 18 のソルビタン脂肪酸エステル、

(2) 植物性蛋白質含量が 0.1 ～ 10 重量%、乳化剤含有量が植物性蛋白質当たり 7 重量%以上であることを特徴とする、請求項 1 記載の植物性蛋白質含有液状食品の製造方法、

(3) 植物性蛋白質、含塩調味料及び、下記の (A) ～ (D) からなる群より選択される 1 種以上の乳化剤を含む混合物の加熱殺菌物を含有する、植物性蛋白質含有液状食品、

(A) HLB 7 以上、構成脂肪酸の炭素数が 14 から 18、かつ重合度が 5 以上のポリグリセリン脂肪酸エステル、

(B) HLB 12 以上、構成脂肪酸の炭素数が 10 から 12、かつ重合度が 10 以上のポリグリセリン脂肪酸エステル、

(C) HLB 5 以上、構成脂肪酸の炭素数が 14 から 18 のショ糖脂肪酸エステル、

(D) HLB 15 以上、構成脂肪酸の炭素数が 12 から 18 のソルビタン脂肪酸エステル、

である。

### 発明の効果

[0010] 本発明により、例えば食塩に含まれるナトリウムに代表されるアルカリ金属イオンを含むにもかかわらず、加熱処理により凝集の生じにくいことを特徴とする、風味良好な含塩調味料を含有した植物性蛋白質含有液状食品の提供が可能となった。

### 発明を実施するための形態

[0011] 本発明の植物性蛋白質含有液状食品は、植物性蛋白質と、含塩調味料と、H

LB 7 以上、構成脂肪酸の炭素数が 14 から 18、かつ重合度が 5 以上のポリグリセリン脂肪酸エステル、HLB 12 以上、構成脂肪酸の炭素数が 10 から 12、かつ重合度が 10 以上のポリグリセリン脂肪酸エステル、HLB 5 以上、構成脂肪酸の炭素数が 14 から 18 のショ糖脂肪酸エステル、及び HLB 15 以上、構成脂肪酸の炭素数が 12 から 18 のソルビタン脂肪酸エステルの群から選ばれる 1 種以上の乳化剤を含む混合物の加熱殺菌物を含有することを特徴とするものである。以下、本発明を詳細に説明する。

[0012] (植物性蛋白質含有液状食品)

本発明における植物性蛋白質含有液状食品は、植物性蛋白質と含塩調味料を含む液状食品であり、例えばスープ、シチュー、鍋等のベース、つゆ、ソースなどが例示される。

[0013] (植物性蛋白質)

本発明の植物性蛋白質含有液状食品は、蛋白質として植物性蛋白質を少なくとも含有する。該植物性蛋白質を含有する原料として、濃縮蛋白や分離蛋白などの粉末状蛋白質や、植物乳、豆粉などを使用することができる。植物の種類は、例えば、大豆の場合グロブリンが挙げられるように塩に対しゲル形成する蛋白質を有する植物であれば限定されないが、大豆、エンドウ豆、ソラマメ、ヒヨコ豆に代表される豆類、アーモンド、ヘーゼルナッツ、カシューナッツ、クルミ、落花生、ピスタチオなどに代表される種子類、米、オーツ麦に代表される穀物類などが挙げられる。また、これらを適当な割合で混合して使用することも可能である。

[0014] 植物性蛋白質含有液状食品中の植物性蛋白質含量は特に限定されないが、好ましくは 0.1 ~ 10 重量%、より好ましくは 0.3 ~ 5 重量%、更に好ましくは 0.5 ~ 3 重量%である。

[0015] (植物乳)

植物原料を基本原料として得られるミルク（乳濁状の液体）である植物乳を使用する場合、植物乳から不溶性画分（オカラ）を除去したもののみならず植物乳から不溶性画分（オカラ）を除去せずに不溶性画分（オカラ）を微

粉碎したスラリー状のものも使用することができる。

例えば大豆では、丸大豆や脱脂大豆から水で抽出し、不溶性繊維であるオカラを除去して得られる、一般的な豆乳を使用することができ、その際に風味がより良好な豆乳を得るために適宜改良された製法を適用することができる。

また、他の例示として、大豆粉を水に溶かして得られる大豆スラリーも使用できる。

[0016] (乳化剤)

本発明に使用する乳化剤はHLB 7 以上、構成脂肪酸の炭素数が 1 4 から 1 8、かつ重合度が 5 以上のポリグリセリン脂肪酸エステル、HLB 1 2 以上、構成脂肪酸の炭素数が 1 0 から 1 2、かつ重合度が 1 0 以上のポリグリセリン脂肪酸エステル、HLB 5 以上、構成脂肪酸の炭素数が 1 4 から 1 8 のショ糖脂肪酸エステル、及びHLB 1 5 以上、構成脂肪酸の炭素数が 1 2 から 1 8 のソルビタン脂肪酸エステルであり、これらの乳化剤を 1 種以上併用して使用することができる。

乳化剤の添加量は、植物性蛋白質含量に対して 7 重量%以上、より好ましくは 8 重量%以上であり、1 0 ~ 6 0 重量%が好ましく、1 2 ~ 5 0 重量%がさらに好ましい。植物性蛋白質に対する乳化剤の割合が少ない場合、加熱殺菌時の凝集抑制効果を得られず、一方、乳化剤の割合が多い場合、加熱殺菌時の凝集抑制効果は問題ないが、風味に影響が出る場合がある。

[0017] (ポリグリセリン脂肪酸エステル)

本発明に使用するポリグリセリン脂肪酸エステルは、態様の 1 つは構成脂肪酸が炭素数 1 4 から 1 8、HLB 7 以上、重合度 5 以上である。構成脂肪酸には、飽和または不飽和脂肪酸、直鎖または分岐を有する脂肪酸が含まれ、これらの脂肪酸として、ミリスチン酸、オレイン酸、ステアリン酸等が挙げられる。これらのポリグリセリン脂肪酸エステルとして、デカグリセリンモノミリスチン酸エステル、ペンタグリセリンモノオレイン酸エステル、ヘキサグリセリンモノオレイン酸エステル、デカグリセリンモノオレイン酸エステ

ル、ペンタグリセリンモノステアリン酸エステル、ヘキサグリセリンモノステアリン酸エステル、デカグリセリンモノステアリン酸エステル等が例示できる。

- [0018] 別の態様は、構成脂肪酸が炭素数10から12、HLB1.2以上、重合度10以上である。構成脂肪酸には、カプリル酸、ラウリン酸等が挙げられる。これらのポリグリセリン脂肪酸エステルとして、デカグリセリンモノカプリル酸エステル、デカグリセリンモノラウリン酸エステル等が例示できる。

ポリグリセリン脂肪酸エステルの中でも優れた耐塩性を付与できる点で構成脂肪酸としてはステアリン酸とミリスチン酸が好ましい。

- [0019] (シヨ糖脂肪酸エステル)

本発明に使用するシヨ糖脂肪酸エステルは、HLB5以上、好ましくはHLB10以上、かつ構成脂肪酸が炭素数14から18である。構成脂肪酸には、飽和または不飽和脂肪酸、直鎖または分岐を有する脂肪酸が含まれ、これらの脂肪酸として、ミリスチン酸、パルミチン酸、オレイン酸、ステアリン酸等が挙げられる。

シヨ糖脂肪酸エステルの中でも優れた耐塩性を付与できる点で構成脂肪酸としてはステアリン酸とパルミチン酸が好ましい。

- [0020] (ソルビタン脂肪酸エステル)

本発明に使用するソルビタン脂肪酸エステルは、HLB1.5以上かつ構成脂肪酸が炭素数12から18である。構成脂肪酸には、飽和または不飽和脂肪酸、直鎖または分岐を有する脂肪酸が含まれ、これらの脂肪酸として、ラウリン酸、オレイン酸、ステアリン酸等が挙げられる。

- [0021] (キレート剤)

本発明の植物性蛋白質含有液状食品は、キレート剤を添加することができる。本発明に使用されるキレート剤は溶液中で金属イオンと結合する非金属のリガントであり、リガンド分子内の複数の配位原子で1つの金属イオンと結合し、その金属イオンの活性を低下させるものであれば特に限定されないが、例えば、クエン酸ナトリウム、コハク酸ナトリウム、酒石酸ナトリウム

、グルコン酸ナトリウム、フィチン酸などが挙げられる。

[0022] 植物性蛋白質含有液状食品中のキレート剤の配合量は特に限定されないが、好ましくは0.1～1重量%、より好ましくは0.1～0.7重量%、更に好ましくは0.1～0.5重量%である。キレート剤の配合量が0.1%以上では、凝集抑制を更に改良出来る場合がある。一方、キレート剤の配合量が高い場合、風味に影響が出る可能性がある。

[0023] (含塩調味料)

本発明に使用される含塩調味料とは、ナトリウムとカリウムに代表されるアルカリ金属を含む調味料であれば特に限定されないが、例えば、食塩、畜肉エキス、魚肉エキス、醤油、ソース等が例示される。これら含塩調味料は植物性蛋白質含有液状食品の所望の風味に応じて、適宜使い分けることが可能である。

植物性蛋白質含有液状食品に含まれるナトリウム含量としては、食塩相当量として好ましくは0.5重量%以上、より好ましくは0.8重量%以上である。ナトリウム含量が低い場合は、目的とする風味が得られにくい傾向がある。

[0024] 植物性蛋白質含有液状食品は、植物性蛋白質素材及び含塩調味料以外に副原料を含んでもよい。副原料としては、畜肉、魚肉等の動物性たん白食品、乳製品、きのこ類、野菜類、例えば玉ねぎ、人参、キャベツ、トマト、セロリ、ハウレンソウ、コーン、馬鈴薯、カボチャ等を、単独で或いは任意に組み合わせ適宜含むことができる。またこれらは磨碎物や搾汁液等として加えても良い。副原料には上述の含塩調味料以外の調味料（本明細書ではこれらを単に「調味料」とする）も含まれ、砂糖、調味酒等が例示される。さらに脂質、各種ガム類や安定剤、香料、香辛料、着色料、pH調整剤、香料等も適宜副原料として使用することができる。

[0025] (加熱殺菌)

植物性蛋白質含有液状食品の製造法は、植物性蛋白質素材、含塩調味料、その他の副材料を混合し、殺菌のために必要な高温で加熱（以後、加熱殺菌

という)を行う。必要であれば加熱殺菌の前に加熱調理を行ってもよい。原料を混合する順序は問わず、加熱殺菌前に加熱調理する場合も、そのタイミングを問わない。例えば全原料を混合後に加熱調理しても良いし、あるいは植物性蛋白質素材を除く他の原料を混合して加熱調理後、植物性蛋白質素材を加えてもよい。単に原料を混合して液状物を調製し、後の加熱殺菌によって調理を兼ねることも可能である。また加熱殺菌の際に原料混合液が熱交換器やホモゲナイザーを使用する際に目詰まりしないように、予め粉碎したり、裏ごしにかけたりして均質化してもよい。

[0026] また、必要に応じて、加熱殺菌を含む加熱調理前にあらかじめpHを7.0以上にするのが好ましく、より好ましくは、7.2以上、さらに好ましくは7.4以上である。pHをアルカリ側に調整することにより、より加熱による凝集を抑制することが可能となる。

[0027] 加熱殺菌は、例えばプレート式熱交換機、チューブ式熱交換機、掻き取り式熱交換機、スチームインジェクション式熱交換機等の各種熱交換機やバッチ式のレトルト釜等、従来公知の機器を使用できる。これらの機器は、任意に組み合わせて使用してもよい。加熱殺菌条件は特に限定されないが、例えば、植物性蛋白質含有液状食品の保存性を高める場合、80～160℃が好ましく、110～150℃が更に好ましい。加熱時間は1秒～60分が好ましく、3秒～40分がさらに好ましい。

また、必要に応じて、加熱殺菌後の植物性蛋白質含有液状食品を、脱気処理にかけることもできる。

[0028] 本発明の方法により得られた植物性蛋白質含有液状食品は、調理用途で市販されている鍋のベース、つゆ等と混合して、様々な加工調理に使用することも出来る。混合後、加熱調理時に凝集が生じにくく、良好な風味を呈する。

## 実施例

[0029] 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。

[0030] (実施例 1、2、比較例 1、2) 乳化剤の効果

豆乳クリーム(不二製油(株)、蛋白質 6.1 g(たん白質換算係数 5.71 にて算出)、脂質 12.3 g、炭水化物 0.6 g、ナトリウム 1 mg、カリウム 147 mg)、ショ糖脂肪酸エステル(「リョートーシュガーエステル S-1670」(三菱化学ケミカルフーズ))、クエン酸三ナトリウム、水を表 1 の通り 60℃ にて調合して、10℃ に冷却した。冷却後、食塩濃度が最終 1.5% になるように添加し、レトルトパウチに密封し、122℃、30 分間高温高圧で加熱殺菌して植物性蛋白質含有液状食品を調製した。

[0031] 凝集の有無は、(1) 目視と (2) 粒子径測定にて以下のように評価した。

(1) 目視: 凝集のないものを「○」、凝集のあるものを「×」とした。

(2) 粒子径の測定: 粒子径は、レーザー回折・光散乱法を用いた粒子径測定装置(株式会社島津製作所製「SALD-700」)で、植物性蛋白質含有液状食品を水に少量分散させ、25℃ で測定したときの粒子径を測定した。  
[単位:  $\mu\text{m}$ ]

粒子径は、10.0  $\mu\text{m}$  未満を合格とした。更に、合格範囲の中でも、2.0  $\mu\text{m}$  未満を「4」、2.0~5.0  $\mu\text{m}$  未満を「3」、5.0~10.0  $\mu\text{m}$  未満を「2」と評価した。10.0  $\mu\text{m}$  以上のものは「1」と評価した。

[0032] 最終評価は、目視と粒子径の総合評価にて行い、(目視: ○かつ粒子径評価: 2 以上) を合格と判断し、(目視: ×あるいは粒子径評価: 1) を不合格と判断した。

(表 1) 乳化剤の効果

|                      | 実施例 1   | 実施例 2   | 比較例 1   | 比較例 2   |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| 豆乳クリーム               | 20 部    | 20 部    | 20 部    | 20 部    |
| リョートーシュガーエステル S-1670 | 0.55 部  | 0.55 部  |         |         |
| クエン酸三ナトリウム           |         | 0.5 部   |         |         |
| 食塩                   | 1.5 部   | 1.5 部   | 1.5 部   | 0.8 部   |
| 水                    | 77.95 部 | 77.45 部 | 78.50 部 | 79.20 部 |
| 目視                   | ○       | ○       | ×       | ×       |
| 粒子径                  | 3       | 4       | 1       | 1       |
| 最終評価                 | 合格      | 合格      | 不合格     | 不合格     |

[0033] キレート剤添加の有無にかかわらずともに加熱時における凝集抑制効果を示した。また、キレート剤を添加した実施例 2 はより加熱殺菌時における凝集抑制効果を示した。

[0034] (実施例 2 ～ 26、比較例 3 ～ 19) 各種乳化剤の効果

豆乳クリーム（不二製油（株）、蛋白質 6.1 g（たん白質換算係数 5.71 にて算出）、脂質 12.3 g、炭水化物 0.6 g、ナトリウム 1 mg、カリウム 147 mg）20 部、乳化剤 0.55 部、クエン酸三ナトリウム 0.5 部、水 77.45 部を 60℃ にて調合し、10℃ に冷却した。冷却後、食塩濃度が最終 1.5% になるように添加し、レトルトパウチに密封し、122℃、30 分間高温高圧で加熱殺菌して植物性蛋白質含有液状食品を調製した。

[0035] 凝集の有無は、実施例 1 と同様に（1）目視と（2）粒子径測定にて評価した。

[0036] ショ糖脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、有機酸モノグリセリン脂肪酸エステル、ソルビタンエステルについて検討した結果をそれぞれ、表 2 ～ 7 に示した。

[0037] (表 2) ショ糖脂肪酸エステルの比較

|       | 乳化剤                      | メーカー            | 成分                | HLB  | 目視 | 粒子径 | 最終評価 |
|-------|--------------------------|-----------------|-------------------|------|----|-----|------|
| 実施例 2 | リョートーシュガー<br>エステル S-1670 | 三菱化学ケミ<br>カルフーズ | ショ糖ステアリン酸<br>エステル | 16.0 | ○  | 4   | 合格   |
| 実施例 3 | リョートーシュガー<br>エステル S-1170 | 三菱化学ケミ<br>カルフーズ | ショ糖ステアリン酸<br>エステル | 11.0 | ○  | 4   | 合格   |
| 実施例 4 | リョートーシュガー<br>エステル S-570  | 三菱化学ケミ<br>カルフーズ | ショ糖ステアリン酸<br>エステル | 5.0  | ○  | 3   | 合格   |
| 実施例 5 | リョートーシュガー<br>エステル M-1695 | 三菱化学ケミ<br>カルフーズ | ショ糖ミリスチン酸<br>エステル | 16.0 | ○  | 3   | 合格   |
| 実施例 6 | リョートーシュガー<br>エステル P-1670 | 三菱化学ケミ<br>カルフーズ | ショ糖パルミチン酸<br>エステル | 16.0 | ○  | 3   | 合格   |
| 実施例 7 | リョートーシュガー<br>エステル O-1570 | 三菱化学ケミ<br>カルフーズ | ショ糖オレイン酸<br>エステル  | 15.0 | ○  | 4   | 合格   |
| 比較例 3 | リョートーシュガー<br>エステル L-1695 | 三菱化学ケミ<br>カルフーズ | ショ糖ラウリン酸<br>エステル  | 16.0 | ×  | 1   | 不合格  |

[0038] 表3の結果より、HLB 5 以上、かつ構成脂肪酸の炭素数が14～18のショ糖脂肪酸エステルが加熱殺菌時における凝集抑制効果を示した。

[0039] (表 3) ポリグリセリン脂肪酸エステル (構成脂肪酸の炭素数 1 4 ～ 1 8 の場合) の比較

|        | 乳化剤                           | メーカー            | 成分                   | HLB  | 目視 | 粒子径 | 最終評価 |
|--------|-------------------------------|-----------------|----------------------|------|----|-----|------|
| 実施例 8  | サンソフト A-181E                  | 太陽化学            | モノステアリン酸<br>ペンタグリセリン | 13.0 | ○  | 4   | 合格   |
| 実施例 9  | SY グリスターTS-<br>5S             | 坂本薬品工業          | トリステアリン酸<br>ヘキサグリセリン | 7.4  | ○  | 3   | 合格   |
| 実施例 10 | SY グリスターMS-<br>5S             | 坂本薬品工業          | モノステアリン酸<br>ヘキサグリセリン | 11.6 | ○  | 2   | 合格   |
| 実施例 11 | SY グリスターTS-<br>7S             | 坂本薬品工業          | トリステアリン酸<br>デカグリセリン  | 10.0 | ○  | 3   | 合格   |
| 実施例 12 | リョートーポリグ<br>リエステル SWA-<br>20D | 三菱化学ケミ<br>カルフーズ | ステアリン酸<br>デカグリセリン    | 11.0 | ○  | 4   | 合格   |
| 実施例 13 | ボエム J-0081HV                  | 理研ビタミン          | デカグリセリン<br>ステアレート    | 12.0 | ○  | 4   | 合格   |
| 実施例 14 | SY グリスターMSW-<br>7S            | 坂本薬品工業          | モノステアリン酸<br>デカグリセリン  | 13.4 | ○  | 4   | 合格   |
| 実施例 15 | サンソフト A-173E                  | 太陽化学            | トリオレイン酸<br>ペンタグリセリン  | 7.0  | ○  | 2   | 合格   |
| 実施例 16 | サンソフト A-171E                  | 太陽化学            | モノオレイン酸<br>ペンタグリセリン  | 13.0 | ○  | 4   | 合格   |
| 実施例 17 | SY グリスターMO-<br>5S             | 坂本薬品工業          | モノオレイン酸<br>ヘキサグリセリン  | 11.6 | ○  | 3   | 合格   |
| 実施例 18 | サンソフト Q-17S                   | 太陽化学            | モノオレイン酸<br>デカグリセリン   | 12.0 | ○  | 4   | 合格   |
| 実施例 19 | リョートーポリグ<br>リエステル O-15D       | 三菱化学ケミ<br>カルフーズ | オレイン酸<br>デカグリセリン     | 13.0 | ○  | 4   | 合格   |
| 実施例 20 | サンソフト A-143E                  | 太陽化学            | トリミリスチン酸<br>ペンタグリセリン | 8.0  | ○  | 3   | 合格   |
| 実施例 21 | サンソフト A-141E                  | 太陽化学            | モノミリスチン酸<br>ペンタグリセリン | 13.0 | ○  | 4   | 合格   |
| 実施例 22 | SY グリスターMM-<br>750            | 坂本薬品工業          | モノミリスチン酸<br>デカグリセリン  | 15.7 | ○  | 4   | 合格   |
| 比較例 4  | サンソフト Q-18B                   | 太陽化学            | モノジステアリン酸<br>ジグリセリン  | 6.5  | ×  | 1   | 不合格  |
| 比較例 5  | ボエム DS-100A                   | 理研ビタミン          | ジグリセリン<br>モノステアレート   | 7.4  | ×  | 1   | 不合格  |
| 比較例 6  | SY グリスターMS-<br>3S             | 坂本薬品工業          | モノステアリン酸<br>テトラグリセリン | 8.4  | ×  | 1   | 不合格  |
| 比較例 7  | サンソフト Q-17B                   | 太陽化学            | モノジオレイン酸<br>ジグリセリン   | 6.5  | ×  | 1   | 不合格  |
| 比較例 8  | SY グリスターMO-<br>3S             | 坂本薬品工業          | モノオレイン酸<br>テトラグリセリン  | 8.8  | ×  | 1   | 不合格  |

[0040] 表3の結果より、構成脂肪酸の炭素数が14～18のポリグリセリン脂肪酸エステルにおいて、HLB7以上、かつ重合度5以上が加熱殺菌時における凝集抑制効果を示した。

[0041] (表4) ポリグリセリン脂肪酸エステル(構成脂肪酸の炭素数10～12の

## 場合) の比較

|        | 乳化剤                 | メーカー   | 成分                  | HLB  | 目視 | 粒子径 | 最終評価 |
|--------|---------------------|--------|---------------------|------|----|-----|------|
| 実施例 23 | SY グリスター<br>MCA-750 | 坂本薬品工業 | モノカプリル酸<br>デカグリセリン  | 16.1 | ○  | 4   | 合格   |
| 実施例 24 | SY グリスターML-<br>750  | 坂本薬品工業 | モノラウリン酸<br>デカグリセリン  | 14.7 | ○  | 4   | 合格   |
| 比較例 9  | SY グリスター<br>MCA-150 | 坂本薬品工業 | モノカプリル酸<br>ジグリセリン   | 8.7  | ×  | 1   | 不合格  |
| 比較例 10 | サンソフト A-<br>121E    | 太陽化学   | モノラウリン酸<br>ペンタグリセリン | 14.0 | ×  | 1   | 不合格  |
| 比較例 11 | SY グリスターML-<br>500  | 坂本薬品工業 | モノラウリン酸<br>ヘキサグリセリン | 13.4 | ○  | 1   | 不合格  |

[0042] 表4の結果より、構成脂肪酸の炭素数が10～12のポリグリセリン脂肪酸エステルにおいて、HLB12以上、かつ重合度10以上が加熱殺菌時における凝集抑制効果を示した。

[0043] (表5) 有機酸モノグリセリン脂肪酸エステルの比較

|        | 乳化剤                | メーカー   | 成分                            | HLB | 目視 | 粒子径 | 最終評価 |
|--------|--------------------|--------|-------------------------------|-----|----|-----|------|
| 比較例 12 | サンソフト<br>No. 621B  | 太陽化学   | クエン酸モノステア<br>リン酸グリセリン         | 9.5 | ×  | 1   | 不合格  |
| 比較例 13 | サンソフト<br>No. 623M  | 太陽化学   | クエン酸モノオレイ<br>ン酸グリセリン          | 7.0 | ×  | 1   | 不合格  |
| 比較例 14 | サンソフト<br>641D      | 太陽化学   | ジアセチル酒石酸モ<br>ノステアリン酸グリ<br>セリン | 9.0 | ×  | 1   | 不合格  |
| 比較例 15 | サンソフト<br>681NU     | 太陽化学   | コハク酸モノステア<br>リン酸グリセリン         | 8.5 | ×  | 1   | 不合格  |
| 比較例 16 | サンソフト<br>no. 661AS | 太陽化学   | 乳酸モノステアリン<br>酸グリセリン           | 7.5 | ×  | 1   | 不合格  |
| 比較例 17 | ポエム B-10           | 理研ビタミン | コハク酸モノステア<br>リン酸グリセリン         | 5.5 | ×  | 1   | 不合格  |

[0044] 表5の結果より、有機酸モノグリセリン脂肪酸エステルは加熱殺菌時における凝集抑制効果を示さなかった。

[0045] (表6) ソルビタン脂肪酸エステルの比較

|        | 乳化剤          | メーカー   | 成分                | HLB  | 目視 | 粒子径 | 最終評価 |
|--------|--------------|--------|-------------------|------|----|-----|------|
| 実施例 25 | ウィルサーフ<br>60 | 日油     | ソルビタンモノステ<br>アレート | 15.7 | ○  | 2   | 合格   |
| 実施例 26 | ウィルサーフ<br>80 | 日油     | ソルビタンモノオレ<br>ート   | 15.7 | ○  | 3   | 合格   |
| 比較例 18 | ボエム 0-80V    | 理研ビタミン | ソルビタンモノオレ<br>ート   | 4.9  | ×  | 1   | 不合格  |

[0046] 表 6 の結果より、HLB 15 以上、かつ構成脂肪酸が炭素数 12 から 18 であるソルビタン脂肪酸エステルが加熱殺菌時における凝集抑制効果を示した。

[0047] (表 7) レシチンの比較

|        | 乳化剤           | メーカー | 成分             | HLB | 目視 | 粒子径 | 最終評価 |
|--------|---------------|------|----------------|-----|----|-----|------|
| 比較例 19 | サンレシチン<br>A-1 | 太陽化学 | 酵素分解<br>大豆レシチン | -   | ×  | 1   | 不合格  |

[0048] 表 7 の結果より、レシチンは加熱殺菌時における凝集抑制効果を示さなかった。

[0049] (実施例 27～30) 乳化剤の添加量

表 8 に則り豆乳クリーム（不二製油（株）、蛋白質 6.1 g (たん白質換算係数 5.71 にて算出)、脂質 12.3 g、炭水化物 0.6 g、ナトリウム 1 mg、カリウム 147 mg)、ショ糖脂肪酸エステル（「リョートーシュガーエステル S-1670」（三菱化学ケミカルフーズ））、クエン酸三ナトリウム、水を 60℃ にて調合し、10℃ に冷却した。冷却後、食塩濃度が最終 1.5% になるように添加し、レトルトパウチに密封し、122℃、30 分間高温高圧で加熱殺菌して植物性蛋白質含有液状食品を調製した。

[0050] 凝集の有無は、実施例 1 と同様に（１）目視と（２）粒子径測定にて評価した。

[0051] (表 8) 乳化剤添加量の比較

|                         | 実施例 2   | 実施例 27  | 実施例 28  | 実施例 29  | 実施例 30  | 比較例 20  |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 豆乳クリーム                  | 20 部    | 20 部    | 20 部    | 20 部    | 20 部    | 20 部    |
| リョーソーシュガーエステル<br>S-1670 | 0.55 部  | 0.3 部   | 0.2 部   | 0.15 部  | 0.1 部   | 0.05 部  |
| クエン酸三ナトリウム              | 0.5 部   | 0.5 部   | 0.5 部   | 0.5 部   | 0.5 部   | 0.5 部   |
| 食塩                      | 1.5 部   | 1.5 部   | 1.5 部   | 1.5 部   | 1.5 部   | 1.5 部   |
| 水                       | 77.45 部 | 77.70 部 | 77.80 部 | 77.85 部 | 77.90 部 | 77.95 部 |
| 植物性蛋白質当たりの乳化剤の<br>割合    | 45.1%   | 24.6%   | 16.4%   | 12.3%   | 8.2%    | 4.1%    |
| 目視                      | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ×       |
| 粒子径                     | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       | 1       |
| 最終評価                    | 合格      | 合格      | 合格      | 合格      | 合格      | 不合格     |

[0052] 表 8 より、実施例 27～30 が、加熱殺菌時における凝集抑制効果を示した。

### 請求の範囲

- [請求項1] 植物性蛋白質、含塩調味料及び、下記の（Ａ）～（Ｄ）からなる群より選択される１種以上の乳化剤を含む原料を混合後加熱殺菌することを特徴とする、植物性蛋白質含有液状食品の製造方法。
- （Ａ）HLB 7 以上、構成脂肪酸の炭素数が 14 から 18、かつ重合度が 5 以上のポリグリセリン脂肪酸エステル、
- （Ｂ）HLB 12 以上、構成脂肪酸の炭素数が 10 から 12、かつ重合度が 10 以上のポリグリセリン脂肪酸エステル、
- （Ｃ）HLB 5 以上、構成脂肪酸の炭素数が 14 から 18 のショ糖脂肪酸エステル、
- （Ｄ）HLB 15 以上、構成脂肪酸の炭素数が 12 から 18 のソルビタン脂肪酸エステル。
- [請求項2] 植物性蛋白質含量が 0.1 ～ 10 重量%、乳化剤含有量が植物性蛋白質当たり 7 重量%以上であることを特徴とする、請求項 1 記載の植物性蛋白質含有液状食品の製造方法。
- [請求項3] 植物性蛋白質、含塩調味料及び、下記の（Ａ）～（Ｄ）からなる群より選択される１種以上の乳化剤を含む混合物の加熱殺菌物を含有する、植物性蛋白質含有液状食品。
- （Ａ）HLB 7 以上、構成脂肪酸の炭素数が 14 から 18、かつ重合度が 5 以上のポリグリセリン脂肪酸エステル、
- （Ｂ）HLB 12 以上、構成脂肪酸の炭素数が 10 から 12、かつ重合度が 10 以上のポリグリセリン脂肪酸エステル、
- （Ｃ）HLB 5 以上、構成脂肪酸の炭素数が 14 から 18 のショ糖脂肪酸エステル、
- （Ｄ）HLB 15 以上、構成脂肪酸の炭素数が 12 から 18 のソルビタン脂肪酸エステル。