

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4464324号
(P4464324)

(45) 発行日 平成22年5月19日 (2010.5.19)

(24) 登録日 平成22年2月26日 (2010.2.26)

(51) Int. Cl. F I
A 2 3 C 9/123 (2006.01) A 2 3 C 9/123
A 2 3 L 2/38 (2006.01) A 2 3 L 2/38 P

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2005-189542 (P2005-189542)	(73) 特許権者	000104353
(22) 出願日	平成17年6月29日 (2005.6.29)		カルピス株式会社
(65) 公開番号	特開2007-6738 (P2007-6738A)		東京都渋谷区恵比寿南二丁目4番1号
(43) 公開日	平成19年1月18日 (2007.1.18)	(74) 代理人	100081514
審査請求日	平成20年5月19日 (2008.5.19)		弁理士 酒井 一
		(74) 代理人	100082692
			弁理士 蔵合 正博
		(72) 発明者	角谷 憲一
			神奈川県相模原市淵野辺5-11-10
			カルピス株式会社商品開発研究所内
		(72) 発明者	清水 孝敏
			神奈川県相模原市淵野辺5-11-10
			カルピス株式会社商品開発研究所内
		審査官	▲高▼ 美葉子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発酵乳飲料の製造法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

懸濁粒子の沈澱が抑制された発酵乳飲料の製造法であって、

ホエーを酵素分解したホエー加水分解物と乳とを含み、該ホエー加水分解物の含有割合が1.0~4.0質量%であり、且つ前記ホエー加水分解物量と前記乳中のカゼイン量との質量比(ホエー加水分解物量/乳中のカゼイン量)が1.70以下である発酵原材料(X)を準備する工程(A)と、

発酵原材料(X)を乳酸菌により発酵させる工程(B)と、

得られる発酵乳を均質化処理する工程(C)とを含む発酵乳飲料の製造法。

【請求項2】

前記ホエー加水分解物が、蛋白質及びペプチドを60質量%以上含み、且つ分子量10000未満の蛋白質及びペプチドを50~80%含むことを特徴とする請求項1記載の製造法。

【請求項3】

工程(A)及び/又は工程(B)において、得られる発酵乳飲料中の懸濁粒子の安定化剤を添加混合する請求項1又は2記載の製造法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、保存安定性良好であり、常温流通発酵乳飲料としても懸濁粒子の凝集・沈澱

が抑制された発酵乳飲料の製造法に関する。

【背景技術】

【0002】

発酵乳の製造においては、乳酸発酵の過程において、カゼインが等電点をゆっくり通過することや乳酸菌による乳蛋白質の分解が進むことで、乳蛋白質懸濁粒子の凝集や粒子径の増大が生じ、通常、カードが形成される。このようなカード形成を利用した製品として固形のヨーグルトが良く知られている。一方、飲料用ヨーグルトの製造法として、前記カード形成後の発酵乳を物理的に均質化处理する方法や乳蛋白質懸濁粒子の安定化剤を利用する方法も知られている。該安定化剤としては、多数開発されており、例えば、水溶性大豆食物繊維、ペクチン、カルボキシメチルセルロース、アルギン酸プロピレングリコール

10

エステル等が知られている。このような安定化剤を使用しない場合、若しくは使用した場合であっても、乳酸発酵の過程において一度生じた、乳蛋白質懸濁粒子の凝集物やカードは、その後実施する均質化处理条件を如何に調整しても該乳蛋白質懸濁粒子等を、長期保存安定化効果を得る程度に微細化することは困難であり、該乳蛋白質懸濁粒子の沈澱が生じる。このような沈澱は、特に、常温流通飲料における発酵乳飲料において商品価値を著しく低下させる。

そこで、前記安定化剤を用いない場合であっても、懸濁粒子の沈澱を長期にわたり抑制でき、更には、安定化剤を用いた場合にその抑制効果を向上させうる保存安定性良好な発酵乳飲料の製造法の開発が望まれている。

【0003】

20

ところで、発酵乳の製造に際して、ホエーを酵素分解したホエー加水分解物やホエー蛋白質濃縮物を利用することが知られている(特許文献1及び2参照)。

しかし、これら文献に記載されたホエー加水分解物やホエー蛋白質濃縮物は、乳酸発酵により生じるカードの状態を調整し、カードの滑らかな食感や風味を制御する条件で利用されており、カード形成を防止し、乳蛋白質懸濁粒子の安定化が得られる方法については記載されていない。

一方、特許文献3には、ホエー加水分解物に乳酸菌を接種し、乳酸発酵させるホエー飲料の製造方法が開示されている。このホエー飲料は、ホエー加水分解物中に含有されるアンジオテンシン変換酵素阻害活性を有するペプチド類を利用した機能性飲料を製造することを目的としており、しかも乳酸発酵時に乳を用いず、ホエー加水分解物を用いるので、乳を発酵させた際に生じる乳蛋白質懸濁粒子の安定化については全く意図されていない。

30

【特許文献1】特願2004-283047号公報

【特許文献2】特開平1-196254号公報

【特許文献3】特開平10-33115号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の課題は、乳蛋白質懸濁粒子の凝集及び沈澱を十分に抑制し、長期保存安定性に優れた発酵乳を効率良く、しかも容易に得ることができ、常温流通飲料にも適した発酵乳飲料の製造法を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、従来、ヨーグルト製造時に形成されるカードの状態を調整するために使用されている特定のホエー加水分解物を特定条件で使用することにより、従来知られていない乳酸発酵時に形成されるカードの形成を防止でき、しかも乳蛋白質懸濁粒子の凝集及び沈澱を十分に抑制できることを見出し本発明を完成した。

すなわち、本発明によれば、懸濁粒子の沈澱が抑制された発酵乳飲料の製造法であって、ホエーを酵素分解したホエー加水分解物と乳とを含み、該ホエー加水分解物の含有割合が1.0~4.0質量%であり、且つ前記前記ホエー加水分解物量と乳中のカゼイン量と

50

の質量比(ホエー加水分解物量/乳中のカゼイン量)が1.70以下である発酵原材料(X)を準備する工程(A)と、発酵原材料(X)を乳酸菌により発酵させる工程(B)と、得られる発酵乳を均質化处理する工程(C)とを含む発酵乳飲料の製造法が提供される。

【発明の効果】

【0006】

本発明の発酵乳飲料の製造法は、前記工程(A)において、ホエー加水分解物と乳とを特定割合で含有する発酵原材料(X)を準備し、その後該発酵原材料(X)を前記工程(B)及び工程(C)によって乳酸発酵及び均質化处理を行うので、従来の乳蛋白質懸濁粒子の凝集及び沈澱を抑制しうる安定化剤を使用しない場合であっても、乳酸発酵時におけるカード形成が防止でき、乳蛋白質懸濁粒子の凝集及び沈澱が十分に抑制された、長期保存安定性に優れた発酵乳を効率良く製造することができる。従って、本発明の製造法は、特に、長期保存安定性に優れた常温流通タイプの発酵乳飲料の製造に有用である。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明につき更に詳細に説明する。

本発明の製造法は、ホエーを酵素分解したホエー加水分解物と乳とを特定割合で含有する発酵原材料(X)を準備する工程(A)を含む。

工程(A)に用いるホエー加水分解物は、チーズやカゼインを製造する際に生じるホエーをプロテイナーゼ等の酵素により加水分解することにより得られ、市販品を用いることもできる。

20

ホエー加水分解物は、蛋白質及びペプチドの含有割合が高く、また、ある程度分子量が低い該蛋白質及びペプチドの割合が高いことが好ましい。具体的には、ホエー加水分解物中の蛋白質及びペプチドの割合が通常60質量%以上、好ましくは70質量%以上であり、且つ分子量10000未満の蛋白質及びペプチドの割合が通常50~80%、好ましくは60~70%であるホエー加水分解物が挙げられ、更には、分子量10000未満の蛋白質及びペプチドの割合が通常50~80%、好ましくは60~70%であり、且つ分子量200以上5000未満の蛋白質及びペプチドの割合が通常40~65%、好ましくは50~60%であるホエー加水分解物が挙げられる。

ホエー加水分解物の重量平均分子量は、通常18000~28000、好ましくは22000~26000程度である。

30

ホエー加水分解物には、上記蛋白質及びペプチドの他に、通常含有される、例えば、脂肪、ラクトース、ミネラル、水等が含まれていても良い。

【0008】

工程(A)に用いる乳としては、例えば、牛乳、山羊乳、羊乳等の獣乳；豆乳等の植物乳；これらの加工乳である脱脂乳、還元乳、粉乳、コンデンスミルク等が挙げられる。使用に際しては混合物として用いることができる。

乳の固形分濃度は特に限定されないが、例えば、脱脂乳を用いる場合の無脂乳固形分濃度は、9質量%程度が最も良く用いられる。しかし、設備あたりの生産量を考慮した場合、無脂乳固形分濃度をある程度高くすることも可能である。

【0009】

工程(A)に用いる発酵原料(X)において、前記ホエー加水分解物の含有割合は、1.0~4.0質量%、好ましくは1.0質量%以上2.5質量%未満である。

40

また、前記発酵原料(X)における前記ホエー加水分解物量と前記乳中のカゼイン量との質量比(ホエー加水分解物量/乳中のカゼイン量)は、1.70以下、好ましくは0.65~1.70、特に好ましくは1.00~1.55である。該質量比が1.70より高い場合には、乳蛋白質の不安定化を原因とした凝集・沈澱などの恐れがある。

【0010】

本発明の製造法は、前記工程(A)で準備した発酵原材料(X)を乳酸菌により発酵させる工程(B)を含む。

前記乳酸菌としては、例えば、ストレプトコッカス属、ラクトコッカス属、ラクトバチ

50

ルス属、ピフィドバクテリウム属等に属する乳酸菌が挙げられ、特に、ラクトバチルス属が好ましい。具体的には、例えば、ラクトバチルス・ブルガリカス(Lactobacillus bulgaricus)、ラクトバチルス・ヘルベティカス(Lactobacillus helveticus)、ラクトバチルス・カゼイ(Lactobacillus casei)、ラクトバチルス・アシドフィラス(Lactobacillus acidophilus)、ラクトバチルス・ファーメントム(Lactobacillus fermentum)等が挙げられ、特に、ラクトバチルス・ヘルベティカスが好適に使用できる。更に具体的には、ラクトバチルス・ヘルベティカスATCC 15009、ラクトバチルス・ヘルベティカスATCC 521、ラクトバチルス・ヘルベティカスCM4株(経済産業省産業技術総合研究所生命工学工業技術研究所 特許生物寄託センター 寄託番号：FERMBP-6060, 寄託日1997.8.15)(以下、CM4株と称す)が挙げられる。このCM4株は、特許手続上の微生物寄託の国際的承認に関するブタペスト条約に上記寄託番号で登録されており、この株が特許されることにより、第三者が入手できない制限が全て取り除かれる。

10

【0011】

前記乳酸菌は、あらかじめ前培養しておいた十分に活性の高いスターターとして用いることが好ましい。初発菌数は、好ましくは $10^5 \sim 10^7$ 個/ml程度である。

工程(B)の発酵においては、得られる発酵乳飲料の風味を良好にし、嗜好性を良好とするために、前記乳酸菌に加えて酵母を併用することができる。酵母の菌種は特に限定されないが、例えば、サッカロマイセス・セレビスエ(Saccharomyces cerevisiae)等のサッカロマイセス属酵母が好ましく挙げられる。酵母の含有割合は、その目的に応じて適宜選択することができる。

20

【0012】

前記発酵は、通常静置若しくは攪拌培養により、例えば、発酵温度 $20 \sim 50$ 、好ましくは $30 \sim 45$ 、発酵初発pH $6.0 \sim 7.0$ の条件等で行い、菌数が 10^7 個/ml以上、pH 5.0 以下になった時点で培養を停止する方法等により行なうことができる。また、発酵前の乳は、高温加熱殺菌等が施されていても良い。

得られる発酵乳は、通常、上記条件においてはカードが形成されるが、本発明の製造法においてはカード形成がほとんどされないが、若しくは全くされない。

【0013】

本発明の製造法では、工程(B)で得られる発酵乳を均質化处理する工程(C)を含む。

均質化处理は、例えば、 $10 \sim 50$ MPa程度の条件で行うのが好ましい。均質化处理装置は特に制限はないが、例えば食品加工用に一般に用いられるホモゲナイザー等を用いて行うのが好ましい。

30

【0014】

本発明の製造法では、工程(C)の後、例えば、常温流通製品とする場合、加熱殺菌することが好ましい。加熱殺菌条件は、 80 以上、達温 ~ 60 分間程度で行うことができる。また、殺菌を行わず、チルド流通品とすることも可能である。

本発明の製造法により得られる発酵乳は、乳蛋白質懸濁粒子の安定化剤を使用しない場合には、含有される懸濁粒子の平均粒子径が通常 $1.5 \mu\text{m}$ 以下が好ましい。また、含有される懸濁粒子の 80% の粒子径が通常 $5.0 \mu\text{m}$ 以下、好ましくは $2.0 \mu\text{m}$ 以下となる。更に含有される懸濁粒子の 90% の粒子径は $6.0 \mu\text{m}$ 以下が好ましく、特に $5.0 \mu\text{m}$ 以下が好ましい。

40

【0015】

本発明の製造法により得られる発酵乳には、例えば、通常発酵乳に含有させることができる各種材料や添加剤が含まれていても良く、例えば、前記工程(A)において調製する発酵原料(X)に含有させることができる他、工程(B)中、若しくは工程(B)終了後等に含有させることができる。

前記各種材料又は添加剤としては、例えば、水溶性大豆食物繊維、ペクチン、カルボキシメチルセルロース等の乳蛋白質懸濁粒子の安定化剤；糖類、糖アルコール、乳化剤、ミネラル類、有機酸、果汁、野菜汁、甘味料等が挙げられる。

【0016】

50

本発明においては、工程(C)で得られる発酵乳をそのまま発酵乳飲料とすることができる。他、適宜常法に従い希釈又は濃縮して発酵乳飲料とすることもできる。

【実施例】

【0017】

以下実施例により、更に詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されない。

実施例1、比較例1～3

市販の脱脂粉乳を固形率9質量%となるように蒸留水で溶解し、オートクレーブで105、10分間、高温加熱殺菌した後、室温まで冷却し乳水溶液を得た。次いで、実施例1では、商品名W800(森永乳業社製、蛋白質及びペプチドの含有割合が75質量%、分子量10000未満の蛋白質及びペプチドの割合が64%で、且つ分子量200以上5000未満の蛋白質及びペプチドの割合が47%であり、重量平均分子量が24350であるホエー加水分解物)を、比較例1では、商品名C800(森永乳業社製、牛乳中のカゼインを酵素分解したペプチド混合物)を、比較例2では、商品名ミルクテール80(森永乳業社製、チーズホエーを限外濾過したホエー蛋白質濃縮物)を、比較例3では、商品名エマルマップ(森永乳業社製、牛乳中のカゼインを酵素分解した乳化作用を有するペプチド混合物)を、乳水溶液中にそれぞれ2質量%となるように添加して発酵原材料を調製した。

次に、各発酵原材料にラクトバチラス・ヘルベティカススターターを3質量%接種し、37、22時間培養を行って発酵乳を得た。得られた発酵乳を15MPaで均質化処理した後、90達温殺菌して37に冷却して発酵乳飲料を調製した。但し、比較例2のみ熱凝集が生じないように殺菌を70で30分間の条件で行った。

得られた各発酵乳飲料を、レーザ回折/散乱式粒度分布測定装置LA-920(堀場製作所製)を用いて、懸濁粒子の粒度分布を測定した。平均粒子径、懸濁粒子80%積算の最大粒子径及び90%積算の最大粒子径を表1に示す。

【0018】

【表1】

	平均粒子径 (μm)	80%積算最大 粒子径(μm)	90%積算最大 粒子径(μm)
実施例1	1.312	3.067	4.098
比較例1	5.395	7.809	9.498
比較例2	6.098	8.574	10.270
比較例3	8.103	11.583	13.922

【0019】

実施例2～9、比較例4～6

市販の脱脂粉乳を固形率が表2に示すように蒸留水で溶解し、オートクレーブで105、10分間、高温加熱殺菌した後、室温まで冷却し乳水溶液を得た。次いで、商品名W800(森永乳業社製)を、乳水溶液中にそれぞれ表2に示す割合となるように添加して発酵原材料を調製した。また、比較例5～7では、上記乳水溶液をそのまま発酵原材料として用いた。

次に、各発酵原材料にラクトバチラス・ヘルベティカススターターを3質量%接種し、37、22時間培養を行って発酵乳を得た。得られた発酵乳を15MPaで均質化処理した後、90達温殺菌して37に冷却して発酵乳飲料を調製した。

得られた各発酵乳飲料について実施例1と同様な測定を行った。結果を表2に示す。

【0020】

【表 2】

	脱脂粉乳 の固形率 (質量%)	ホエー加水 分解物含有 割合(質量%)	(ホエー加水分解物/ カゼイン量)質量比	平均粒子径 (μm)	80%積算 最大粒子径 (μm)	90%積算 最大粒子径 (μm)
実施例 2	9	3	1.26	0.497	1.020	3.108
実施例 3	7	2	1.08	0.532	0.808	1.084
実施例 4	5	2	1.51	0.490	0.680	0.836
実施例 5	9	2	0.81	1.118	4.111	5.609
実施例 6	9	4	1.68	0.479	1.532	5.972
実施例 7	7	3	1.62	0.465	4.538	8.192
実施例 8	5	1.5	1.13	0.519	0.731	0.893
実施例 9	5	1	0.75	0.731	1.176	1.600
比較例 4	9	—	—	7.952	11.533	13.935
比較例 5	7	—	—	8.158	11.885	14.319
比較例 6	5	—	—	3.964	5.819	7.015

10

【0021】

実施例 10, 11 及び比較例 7, 8

市販の脱脂粉乳を固形率 5 質量%となるように蒸留水で溶解し、オートクレーブで 105、10 分間、高温加熱殺菌した後、室温まで冷却し乳水溶液を得た。次いで、表 3 に示す、商品名 W800 (森永乳業社製)、乳蛋白質懸濁粒子の安定化剤としての水溶性大豆食物繊維 (商品名 SM-910、三栄源エフ・エフ・アイ社製) 及び/又はペクチン (商品名 YM-115-LJ、ハーキュリーズ・ジャパン社製) を、表 3 に示す割合で乳水溶液中に添加して発酵原材料を調製した。

20

次に、各発酵原材料にラクトバチラス・ヘルベティカススターターを 3 質量%接種し、37、22 時間培養を行って発酵乳を得た。得られた発酵乳を 15 MPa で均質化処理した後、90 達温殺菌して 37 に冷却して発酵乳飲料を調製した。

得られた各発酵乳飲料を、55、7 日間保存する前後の懸濁粒子の粒度分布を実施例 1 と同様に測定した。結果を表 3 に示す。

【0022】

【表 3】

	大豆食物繊維 (質量%)	ペクチン (質量%)	脱脂粉乳 の固形率 (質量%)	ホエー加水 分解物含有割合 (質量%)	55℃ 保存 日数	平均 粒子径 (μm)	80%積算 最大 粒子径 (μm)	90%積算 最大 粒子径 (μm)
実施例 10	0.10	0.18	5.0	2.0	0	0.481	0.708	0.914
					7	0.501	0.762	1.007
実施例 11	0.15	—	5.0	2.0	0	0.426	0.621	0.823
					7	0.483	0.790	1.153
比較例 7	0.10	0.18	5.0	—	0	2.228	3.750	4.819
					7	1.966	2.944	3.660
比較例 8	0.15	—	5.0	—	0	7.533	10.837	12.904
					7	2.277	3.742	4.756

30

40

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平02-257838(JP,A)
特開平07-099885(JP,A)
特開2002-165557(JP,A)
特開2004-506437(JP,A)
International Dairy Journal(2004),Vol.14,No.1,p.47-53

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A23C 1/00-23/00
JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamII)
WPI(DIALOG)
FOODLINE(DIALOG)
Foods Adlibra(DIALOG)
Food Sci.&Tech.Abs(DIALOG)
BIOSIS(DIALOG)