

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005年11月24日 (24.11.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/110107 A1

- (51) 国際特許分類: A23C 9/13, 泉座間市東原五丁目1番83号 森永乳業株式会社 食品総合研究所内 Kanagawa (JP).
A23L 1/308, C08B 37/00, C12P 19/04
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/006135 (74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA, Masatake et al.); 〒1048453 東京都中央区八重洲2丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2005年3月30日 (30.03.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (30) 優先権データ: 特願2004-149255 2004年5月19日 (19.05.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 森永乳業株式会社 (MORINAGA MILK INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1088384 東京都港区芝五丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 清水 金忠 (SHIMIZU, Kanetada) [JP/JP]; 〒2288583 神奈川県座間市東原五丁目1番83号 森永乳業株式会社 食品総合研究所内 Kanagawa (JP). 近藤 しずき (KONDO, Shizuki) [JP/JP]; 〒2288583 神奈川県座間市東原五丁目1番83号 森永乳業株式会社 食品総合研究所内 Kanagawa (JP). 山越 美絵 (YAMAKOSHI, Mie) [JP/JP]; 〒2288583 神奈川県座間市東原五丁目1番83号 森永乳業株式会社 食品総合研究所内 Kanagawa (JP). 岩附 慧二 (IWATSUKI, Keiji) [JP/JP]; 〒2288583 神奈川県
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 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。



WO 2005/110107 A1

(54) Title: FERMENTED MILK

(54) 発明の名称: 発酵乳

(57) Abstract: A fermented milk of unheated type that contains lactobacilli, such as bifidus bacterium, excelling in the survival rate of lactobacilli during storage. There is provided an unheated fermented milk obtained by fermenting raw milk with the use of lactobacilli, which fermented milk contains galactomannan decomposition products.

(57) 要約: 本発明は、ビフィズス菌等の乳酸菌を含有し、保存中における当該乳酸菌の生残性に優れた非加熱タイプの発酵乳を提供することを目的とする。本発明は、原料乳を乳酸菌を用いて発酵させて得られる発酵乳であって、ガラクトマンナン分解物を含有する、非加熱発酵乳である。

明 細 書

発酵乳

技術分野

[0001] 本発明は、ビフィズス菌等の乳酸菌を用いて発酵させた発酵乳に関する。

背景技術

[0002] ビフィズス菌は、正常な消化を行う健康な人の腸内細菌として注目されており、その有用性についての研究も盛んになされている。

しかしながら、ビフィズス菌は偏性嫌気性菌であり、耐酸性に乏しく、死滅し易いことも知られている。したがって、ビフィズス菌を含有する発酵乳製品にあつては、製品中のビフィズス菌の死滅を防止することが課題である。

[0003] 下記特許文献1は、乳及び／又は乳製品からなる原料に、精製パルプ、穀類のふすま由来の繊維、穀類の糠由来の繊維、豆類の皮部等の不溶性の食物繊維を添加した後、殺菌し、ビフィズス菌等の乳酸菌を接種して発酵させることにより、保存中にビフィズス菌が死滅し難い発酵乳製品を製造する方法が記載されている。

[0004] ガラクトマンナン分解物に関しては、下記特許文献2に、液状発酵乳または乳酸菌飲料を製造する際に、発酵済みの発酵乳に、ガラクトマンナン分解物とハイメキシールペクチンを加え、pHを3.5～4.5の範囲内に調整した後、均質処理を行うことにより、保存中における内容物の沈殿、分離、凝集等が抑えられた液状発酵乳または乳酸菌飲料を製造する方法が記載されている。

特許文献1:特開昭60-164432号公報

特許文献2:特開平3-285640号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] 通常、発酵乳製品の保存性としては、10℃で2週間以上が要求されるが、これに対応するためには、上記特許文献1の方法では、ビフィズス菌の死滅抑制効果が不十分であった。すなわち、上記特許文献1の実施例では、5℃で10日間保存したときにビフィズス菌の生残率が71～85%程度を達成できることが示されているが、保存温

度が10℃の場合には、これよりも生残率が悪くなることが予測され、発酵乳製品の保存性として満足できるものではなかった。

なお、上記特許文献2の方法では、発酵済みの発酵乳に対して、ガラクトマンナン分解物とハイメキシルペクチンとの混合物を安定化剤として用いているに過ぎず、ビフィズス菌の死滅防止に関する記載は無い。

[0006] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、ビフィズス菌等の乳酸菌を含有する発酵乳であって、保存中におけるビフィズス菌の生残性に優れた非加熱発酵乳を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の目的を達成するために、本発明は以下の構成を採用した。

すなわち本発明は、乳酸菌で原料乳を発酵させたものであって、ガラクトマンナン分解物を含有する、非加熱発酵乳を提供するものである。

また本発明は、上記非加熱発酵乳であって、原料乳とガラクトマンナン分解物を含有する原料ミックスを加熱処理したものを乳酸菌で発酵したものを提供する。

本発明の非加熱発酵乳における前記乳酸菌は、ビフィズス菌、ビフィズス菌以外の乳酸菌、又はこれらの組合せとすることが可能である。尚、本願明細書において使用する「非加熱」とは、製造工程において加熱を行わないという意味ではなく、乳酸発酵の後に加熱を行わないという意味であり、発酵により増殖した乳酸菌を死滅させないことを意図している。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、ビフィズス菌等の乳酸菌を含有する発酵乳において、保存中における当該乳酸菌の死滅が抑えられ、当該乳酸菌の生残性に優れた発酵乳が得られる。特に、ビフィズス菌およびビフィズス菌以外の乳酸菌により製造した混合発酵乳において、この効果が顕著である。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]試験例で測定した保存日数とビフィズス菌数(logCFU/ml)との関係を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

[0010] 本発明の非加熱発酵乳は、原料乳を、ビフィズス菌等の乳酸菌を用いて発酵させて得られるものである。

原料乳としては、特に限定されず、生乳、脱脂乳、脱脂粉乳や全粉乳を溶解した還元乳等を例示することができる。原料乳には必要に応じて水を添加することができる。発酵乳の性状は、ハードヨーグルト、ソフトヨーグルト等の固形でもよく、ドリンクヨーグルト等の液状でもよい。

[0011] 発酵のスターターとしては、ビフィズス菌を用いることが好ましいが、ビフィズス菌以外の乳酸菌を併用してもよい。

本発明におけるビフィズス菌とは、ビフィドバクテリウム (*Bifidobacterium*) 属に属する菌を指す。具体例としてはビフィドバクテリウム・ロンガム (*Bifidobacterium longum*)、ビフィドバクテリウム・ブレーベ (*Bifidobacterium breve*) 等が挙げられる。

ビフィズス菌以外の乳酸菌としては、発酵乳のスターターとして公知の乳酸菌を用いることができる。具体例としては、ストレプトコッカス・サーモフィルス (*Streptococcus thermophilus*)、ストレプトコッカス・クレモリス (*Streptococcus cremoris*)、ラクトバチルス・ブルガリクス (*Lactobacillus bulgaricus*)、ラクトバチルス・カゼイ (*Lactobacillus casei*)、ラクトバチルス・ガセリ (*Lactobacillus gasseri*) 等が挙げられる。

[0012] 本発明の非加熱発酵乳は、上記特徴に加えてガラクトマンナン分解物を含有する。該ガラクトマンナン分解物は、例えばグアーガム、タラガム、ローカストビーンガム、タマリンドガムのうち一種もしくは二種以上に、ガラクトマンナーゼあるいはセルラーゼに類する植物組織崩壊酵素を作用させて得られるので、ピーク分子量(分子量数分布におけるピーク分子量)が15000~30000の範囲であるものが好ましい。

このようなガラクトマンナン分解物としては、市販品を用いることができる。具体的には、グアーガム、タマリンドガム等の植物由来の難消化性多糖類を水スラリー状にしたのち、グアーガムにはガラクトマンナーゼを作用させ、タマリンドガムにはセルラーゼ等の食物繊維崩壊酵素を作用させることで、難消化性多糖類の部分分解物を調製して乾燥、精製したものが挙げられ、例えば、ピーク分子量20000のもの(商品

名：サンファイバーR、太陽化学株式会社製)、あるいはピーク分子量24000のもの(商品名：ファイバロンS、大日本製薬株式会社製)等が挙げられる。

[0013] 本発明の非加熱発酵乳は、以下の方法で製造することができる。

まず、原料乳とガラクトマンナン分解物を含む原料ミックスを調製する。該原料ミックスには、原料乳およびガラクトマンナン分解物のほかに、所望に応じて油脂、糖類、水などのその他成分を配合することができる。

例えば、油脂として、バターやクリームなどの脂肪を含有する原料を配合することができる。糖類として、蔗糖、麦芽糖、ブドウ糖、果糖、デキストリン、還元麦芽糖等の通常の甘味剤を配合することができる。ハードヨーグルトを製造する場合は、予め膨潤したゼラチンおよび/または予め溶解した寒天溶液を配合することができる。ソフトヨーグルトを製造する場合は、ホエイ蛋白質や増粘多糖類を配合することができる。ドリンクヨーグルトを製造する場合は、安定化剤としてハイメキシルペクチンを0~0.3質量%添加してもよいが、ハイメキシルペクチンを全く含まないことが好ましい。

[0014] 原料ミックスを調製する方法は特に限定されず、例えば、原料乳に、ガラクトマンナン分解物の粉体、および所望に応じてその他成分を添加し、攪拌混合して原料ミックスを得ることができる。

ここで、原料ミックスにおける原料乳の配合率は、無脂乳固形分として1~15質量%が好ましく、8~15質量%がより好ましい。

ガラクトマンナン分解物の配合率は、原料ミックスの質量に対して、1~10質量%の範囲とすることが好ましい。配合率が1質量%未満である場合には、ガラクトマンナン分解物の添加効果が十分に得られないおそれがあり、10質量%を超えると、得られる発酵乳において、のどごし等の食感に違和感を生じるおそれがある。より好ましい配合率は3~6質量%の範囲である。

[0015] 次いで、原料ミックスに加熱殺菌処理を施す。殺菌方法および加熱条件は特に限定されないが、85~140℃の加熱温度が好ましく、加熱時間は、バッチ式の場合は5~15分が好ましく、HTST法の場合は2秒~15分が好ましい。

続いて、加熱殺菌された原料ミックスに、乳酸菌種菌(スターターということもある)を接種して発酵を行う。スターターの接種量、発酵温度、発酵時間等の発酵条件は、ス

ターターの種類、得ようとする発酵乳の種類や性状等に応じて適宜設定することができる。製品形態によっては、スターターを接種した後、容器に充填してから発酵させてもよく、発酵タンク内で発酵させてもよい。

[0016] 発酵後、速やかに冷却して発酵乳を得る。製品の種類や性状によっては、冷却後に均質化する工程や、冷却後に調味液等の他の原料を添加して混合する工程を行ってもよい。

このようにして得られた発酵乳は、更なる加熱殺菌を施さず、発酵に使用したビフィズス菌等の乳酸菌を生菌として摂取できる生菌タイプの製品とすることができる。生菌タイプの製品は、10℃以下、好ましくは0～5℃の低温下で保存、流通・販売される。

[0017] このようにして得られる非加熱発酵乳は、スターターを接種して発酵させる工程におけるビフィズス菌等の乳酸菌の生育が促進され、より多くの乳酸菌を含有する製品が得られる。

また、製造後の発酵乳を低温で保存する際の乳酸菌の死滅が抑制され、保存中も発酵乳中の乳酸菌数を高く維持することができる。

また、ガラクトマンナン分解物は水溶性であるため、ガラクトマンナン分解物の添加による発酵乳の風味に対する悪影響が生じ難いため、風味が良好な発酵乳が得られる。

実施例

[0018] (試験例1～3および対照試験例1～3)

・菌株

下記試験例1および対照試験例1では、ビフィズス菌としてビフィドバクテリウム・ロンガム(*Bifidobacterium longum*) (寄託番号;FERM BP-7787)を用いた。

下記試験例2および対照試験例2では、ビフィズス菌以外の乳酸菌として、ストレプトコッカス・サーモフィルス(*Streptococcus thermophilus*) (寄託番号;FERM P-17215)を用いた。

下記試験例3および対照試験例3では、ビフィズス菌以外の乳酸菌として、ラクトバチルス・ガセリ(*Lactobacillus gasseri*) (独立行政法人 理化学研究所 微生物系統

保存施設 分譲株の菌株番号;JCM1131)を用いた。

[0019] ・種菌(スターター)の調製

酵母エキス0.2質量%、脱脂粉乳11質量%、残部は水からなる培地に、115°C15分の殺菌処理を施した後、上記3種の菌株をそれぞれ3質量%接種した。そして、37°CでpH4.6前後になるまで培養したものを、以下の発酵テストにおけるスターターとした。

[0020] ・発酵テスト

試験例1, 2, 3では、脱脂粉乳11質量%、およびガラクトマンナン分解物(商品名:サンファイバーR、ピーク分子量20,000程度、太陽化学社製)3.5質量%を含有し、残部は水からなる試験培地を、115°Cで15分殺菌した後、上記で調製したスターターを3質量%接種した。

対照試験例1, 2, 3では、ガラクトマンナン分解物を添加しない他は試験例1と同様にして、試験培地にスターターを接種した。

接種後、37°Cで12時間発酵させた後、急冷して発酵乳を得た。

[0021] ・評価

得られた発酵乳におけるpH、乳酸酸度(単位;%)、およびビフィズス菌の菌数(単位;CFU/ml)を測定した。ビフィズス菌数の測定はRCA(Reinforced Clostridial Agar, Oxoid社製)平板で行った。ビフィズス菌以外の乳酸菌数の測定はBCP寒天平板(栄研器材社製)で行った。また、対照試験例1~3の菌数の測定値をそれぞれ1としたときの、試験例1~3の菌数の割合(試験例の菌数/対照試験例の菌数)を菌数倍率として算出した。これらの結果を表1に示す。

[0022] [表1]

	pH	乳酸酸度(%)	菌数(CFU/ml)	菌数倍率
試験例 1	4.86	0.84	4.92×10^8	約 3 倍
対照試験例 1	5.18	0.62	1.67×10^8	
試験例 2	4.56	0.83	6.10×10^8	約 2 倍
対照試験例 2	4.77	0.72	3.28×10^8	
試験例 3	6.00	0.24	3.98×10^7	約 2 倍
対照試験例 3	6.17	0.17	2.01×10^7	

[0023] 表1の結果より、試験例1～3はいずれも、それぞれ対応する対照試験例1～3と比較して、発酵乳のpHが低下し、乳酸酸度が上昇した。また菌数も増加し発酵時の各菌の生育も促進された。

特に試験例1は、試験例2, 3に比べて菌数倍率が大きかった。

[0024] (試験例4, 5)

試験例4では、上記試験例1において、ガラクトマンナン分解物に代えて、水溶性の食物繊維である難消化性デキストリン(商品名:パインファイバー、松谷化学工業株式会社製)を用いた他は試験例1と同様にして発酵テストを行った。

試験例5では、上記試験例1において、ガラクトマンナン分解物に代えて、水溶性の食物繊維であるイヌリン(商品名:ラフテリンST チコリファイバー、オラフティ社製)を用いた他は試験例1と同様にして発酵テストを行った。

[0025] 試験例1と同様にしてpH、乳酸酸度(単位;%)、およびビフィズス菌の菌数(単位;CFU/ml)を測定した。これらの結果を表2に示す。

なお表2には、試験例1および対照試験例1の結果も合わせて示す。

[0026] [表2]

	pH	乳酸酸度(%)	菌数(CFU/ml)
対照試験例1	5.18	0.62	1.67×10^8
試験例1	4.86	0.84	4.92×10^8
試験例4	5.19	0.60	7.40×10^7
試験例5	5.16	0.62	1.11×10^7

[0027] 表2の結果より、対照試験例1と比較して、ガラクトマンナン分解物を用いた試験例1では発酵乳のpHの低下、乳酸酸度の上昇、およびビフィズス菌の生育促進の効果が認められたものの、試験例4, 5ではこれらの効果は認められなかった。

[0028] (試験例6～9)

上記試験例1において、試験培地におけるガラクトマンナン分解物の濃度を1質量%、3質量%、5質量%、および7質量%に変化させた他は同様にして発酵テストを行った。

試験例1と同様にしてpH、乳酸酸度(単位;%)、およびビフィズス菌の菌数(単位;CFU/ml)を測定した。これらの結果を表3に示す。

なお表3には、対照試験例1の結果も合わせて示す。

[0029] [表3]

	ガラクトマンナン分解物の濃度(質量%)	pH	乳酸酸度(%)	菌数(CFU/ml)
対照試験例 1	0	5.18	0.62	1.67×10^8
試験例 6	1	4.95	0.75	3.50×10^8
試験例 7	3	4.88	0.82	4.80×10^8
試験例 8	5	4.74	0.93	6.50×10^8
試験例 9	7	4.70	0.98	8.10×10^8

[0030] 表3に示されるように、ガラクトマンナン分解物の添加濃度が高くなるに従って、発酵乳のpHがより低下し、乳酸酸度がより上昇し、各菌種の生育がより促進された。

[0031] (試験例10および対照試験例10)

・菌株

試験例10および対照試験例10では、発酵にビフィズス菌としてビフィドバクテリウム・ロンガム (*Bifidobacterium longum*) (寄託番号; FERM BP-7787) を用いるとともに、ビフィズス菌以外の乳酸菌としてストレプトコッカス・クレモリス (*Streptococcus cremoris*, ハンゼン社製) を用いた。

[0032] ・種菌(スターター)の調製

酵母エキス0.2質量%、脱脂粉乳11質量%、残部は水からなる培地1000mlに、90℃30分の殺菌処理を施した後、上記ビフィドバクテリウム・ロンガムを50ml接種し、37℃で6時間培養してスターターとした。

一方、酵母エキス0.2質量%、還元脱脂乳10質量%、残部は水からなる培地1000mlに、90℃30分間の殺菌処理を施した後、上記ストレプトコッカス・クレモリスを30ml接種し、30℃で16時間培養してスターターとした。

[0033] ・発酵テスト

試験例10では、ガラクトマンナン分解物(商品名:サンファイバーR、ピーク分子量20,000程度、太陽化学社製)、脱脂粉乳、全粉乳及び蔗糖を水に溶解して、乳脂肪0.3質量%、無脂乳固形分8.0質量%、蔗糖4.5質量%、ガラクトマンナン分解物3.5質量%の原料ミックス1を調製した。この原料ミックス1を130℃で2秒間殺菌し、

33℃に冷却した。

この原料ミックス1に、上記で調製したビフィドバクテリウム・ロンガムのスターターを1質量%、及びストレプトコッカス・クレモリスのスターターを1.5質量%添加し、31℃でpH4.6前後になるまで発酵させ、急冷して発酵乳を得た。

一方、対照試験例10では、ガラクトマンナン分解物を添加せず、その分だけ水の添加量を増加させた他は試験例10と同様にして原料ミックス2を調製し、同様に2種のスターターを接種した後、発酵、急冷して発酵乳を得た。

[0034] ・評価

急冷直後、および10℃で保存して7日後、14日後、21日後、28日後の発酵乳について、試験例1と同様にしてpH、乳酸酸度(単位;%)、およびビフィズス菌の菌数(単位;CFU/ml)を測定した。また、急冷直後(保存日数0)の菌数の測定値を1としたときの、10℃保存後の菌数の割合(保存後の菌数/急冷直後の菌数)を生残率として算出した。試験例10の結果を表4に示し、対照試験例10の結果を表5に示す。また生残性の結果として、保存日数とビフィズス菌数(logCFU/ml)との関係を図1のグラフに示す。

[0035] [表4]

試験例 10				
保存日数	pH	乳酸酸度 (%)	ビフィズス菌数 (CFU/ml)	生残率(%)
0日	4.60	0.680	2.2×10^8	-
7日	4.50	0.690	1.9×10^8	88.1
14日	4.39	0.730	1.5×10^8	68.8
21日	4.39	0.770	7.4×10^7	33.7
28日	4.37	0.790	2.9×10^7	13.1

[0036] [表5]

対照試験例 10				
保存日数	pH	乳酸酸度 (%)	ビフィズス菌数 (CFU/ml)	生残率 (%)
0日	4.60	0.650	1.0×10^8	-
7日	4.50	0.665	8.3×10^7	83
14日	4.37	0.740	2.5×10^7	25
21日	4.36	0.740	1.8×10^6	2
28日	4.34	0.755	3.0×10^4	0

[0037] 表4, 5および図1の結果に示されるように、原料ミックスにガラクトマンナン分解物を添加した試験例10では、ガラクトマンナン分解物を添加しない対照試験例10に比べて、製造直後の発酵乳におけるビフィズス菌数が高く、10℃の低温保存中におけるビフィズス菌の減少(生残率の減少)も抑えられた。

[0038] (試験例11、12および対照試験例12)

・試験例11では、前記試験例10と同様にして発酵テストを行った。

・試験例12では、試験例10と同じ原料を用いたが、原料ミックスにガラクトマンナン分解物を添加せず、他の原料の配合量を変えることによって、乳脂肪0.4質量%、無脂乳固形分10.4質量%、蔗糖4.5質量%の原料ミックス3を調製した。この原料ミックス3を試験例10と同様に殺菌、冷却した後、前記試験例10と同じ2種のスターターを添加し、発酵、急冷して発酵乳を得た。これとは別に、水にガラクトマンナン分解物(商品名:サンファイバーR、ピーク分子量20,000程度、太陽化学社製)を15質量%となるように溶解し、130℃で2秒間殺菌したガラクトマンナン分解物溶液を準備した。そして、急冷後の発酵乳78質量部と該ガラクトマンナン分解物溶液22質量部とを混合して、ガラクトマンナン分解物が後添加された発酵乳を得た。

・対照試験例12では、試験例12においてガラクトマンナン分解物溶液の代わりに130℃で2秒間殺菌した水を用いた。すなわち、急冷後の発酵乳78質量部と水22質量部とを混合して、ガラクトマンナン分解物無添加の発酵乳を得た。

[0039] ・評価

急冷直後、および10℃で保存して14日後の各発酵乳について、試験例1と同様にしてpH、乳酸酸度(単位;%)、およびビフィズス菌の菌数(単位;CFU/ml)を測定

した。また、急冷直後(保存日数0)の菌数の測定値を1としたときの、10℃保存後の菌数の割合(保存後の菌数/急冷直後の菌数)を生残率として算出した。その結果を表6に示す。

[0040] [表6]

		pH	乳酸酸度(%)	菌数(CFU/ml)	生残率
試験例 11	急冷直後	4.51	0.725	2.8×10^8	53.6%
	14日後	4.34	0.825	1.5×10^8	
試験例 12 (後添加)	急冷直後	4.52	0.715	1.2×10^8	3.4%
	14日後	4.25	0.850	4.1×10^6	
対照試験例 12 (無添加)	急冷直後	4.47	0.725	1.3×10^8	4.2%
	14日後	4.20	0.875	5.5×10^6	

[0041] 表6の結果より、ガラクトマンナン分解物を発酵後に添加した試験例12に比べて、ガラクトマンナン分解物を原料ミックスに添加した後に発酵を行った試験例11は、製造直後の発酵乳におけるビフィズス菌数が高く、10℃の低温保存中におけるビフィズス菌の減少(生残率の減少)も抑えられた。

また、ガラクトマンナン分解物を発酵後に添加した試験例12は、ガラクトマンナン分解物を添加しなかった対照試験例12と比べて、製造直後の発酵乳におけるビフィズス菌数および10℃の低温保存中におけるビフィズス菌において、大きな差は見られなかった。

[0042] (試験例13、14および対照試験例13)

・試験例13では、生乳にガラクトマンナン分解物を添加混合して、乳脂肪3.0質量%、無脂乳固形分9.0質量%、ガラクトマンナン分解物3.5質量%の原料ミックス4を調製した。この原料ミックス4を130℃で2秒間殺菌し、33℃に冷却した。

この原料ミックス4に、試験例10と同じ2種のスターターを接種し、試験例10と同様にして発酵、急冷して発酵乳を得た。

・試験例14では、ガラクトマンナン分解物に代えて精製繊維(商品名;アビセル、旭化成社製)1.0質量%を添加した他は試験例13と同様にして原料ミックス5を調製し、同様に2種のスターターを接種した後、発酵、急冷して発酵乳を得た。

・対照試験例13では、ガラクトマンナン分解物を添加しなかった他は試験例13と同

様にして原料ミックス6を調製し、同様に2種のスターターを接種した後、発酵、急冷して発酵乳を得た。

[0043] ・評価

急冷直後、および10℃で保存して14日後の各発酵乳について、試験例1と同様にしてpH、乳酸酸度(単位;%)、およびビフィズス菌の菌数(単位;CFU/ml)を測定した。また、急冷直後(保存日数0)の菌数の測定値を1としたときの、10℃保存後の菌数の割合(保存後の菌数/急冷直後の菌数)を生残率として算出した。その結果を表7に示す。

[表7]

		pH	乳酸酸度(%)	菌数(CFU/ml)	生残率
試験例 13	急冷直後	4.67	0.765	2.8×10^8	53.6%
	14日後	4.31	0.920	1.5×10^8	
試験例 14 (精製繊維)	急冷直後	4.63	0.750	1.7×10^8	10.9%
	14日後	4.27	0.950	1.8×10^7	
対照試験例 13 (無添加)	急冷直後	4.61	0.740	1.8×10^8	3.6%
	14日後	4.26	0.955	6.3×10^6	

[0044] 表7の結果より、ガラクトマンナン分解物以外の精製繊維を添加した試験例14および食物繊維を添加しなかった対照試験例13に比べて、ガラクトマンナン分解物を原料ミックスに添加した試験例13は、製造直後の発酵乳におけるビフィズス菌数が高く、10℃の低温保存中におけるビフィズス菌の減少(生残率の減少)も抑えられた。

[0045] (実施例1)

本例では、原料ミックスとして前記試験例10と同様の原料ミックス1を用いた。またスターターとして前記試験例10と同様に調製したビフィドバクテリウム・ロンガムのスターター及びストレプトコッカス・クレモリスのスターターを用いた。

試験例10と同様にして調製した2000リットルの原料ミックス1を130℃で2秒間殺菌処理し、40℃に冷却した。これにビフィドバクテリウム・ロンガムのスターター2リットルとストレプトコッカス・クレモリスのスターター3リットルを接種し、31℃で13時間発酵させた。この後、直ちに攪拌冷却し、冷却した発酵乳を15MPaの圧力で均質化して、容量120mlの樹脂製容器に充填し、密封してドリンクヨーグルトを得た。

製造直後の発酵乳(ドリンクヨーグルト)について、試験例1と同様にして評価したところ、pH4.6、乳酸酸度0.68%、ビフィズス菌数 4.0×10^8 CFU/mlであった。またB型粘度計を使用し、2番ローターによって60回転/分、10℃の条件で測定した粘度は35mPa・sであった。

この発酵乳を10℃で21日間保存したときのビフィズス菌数は 1.2×10^8 CFU/mlであり、生残率は30%であった。

[0046] (実施例2)

・菌株

本例では、発酵にビフィズス菌としてビフィドバクテリウム・ロンガム(*Bifidobacterium longum*) (寄託番号;FERM BP-7787)を用いるとともに、ビフィズス菌以外の乳酸菌としてストレプトコッカス・サーモフィルス(*Streptococcus thermophilus*、ハンゼン社製)およびラクトバチルス・ブルガリクス(*Lactobacillus bulgaricus*、ハンゼン社製)を用いた。

・種菌(スターター)の調製

酵母エキス0.2質量%、脱脂粉乳11質量%、残部は水からなる培地1000mlに、90℃30分の殺菌処理を施した後、上記ビフィドバクテリウム・ロンガムを50ml接種し、37℃で6時間培養してスターターとした。

一方、還元脱脂乳10質量%、残部は水からなる培地1000mlに、90℃30分間の殺菌処理を施した後、上記ストレプトコッカス・サーモフィルス25mlとラクトバチルス・ブルガリクス25mlとの混合物(合計50ml)を接種し、42℃で5時間培養してスターターとした。

[0047] ・発酵乳の製造

本例では、前記試験例14と同様の原料ミックス4を用いた。

試験例13と同様にして調製した2000リットルの原料ミックス4を70℃に加温し、15MPaの圧力で均質化し、90℃で10分間殺菌し、40℃に冷却した。

この原料ミックス4(2000リットル)に、上記で調製したビフィドバクテリウム・ロンガムのスターターを3リットル、及び上記で調製したストレプトコッカス・サーモフィルスとラクトバチルス・ブルガリクスとの混合スターター1.2リットルを接種し、容量500mlの樹

脂製容器に充填し、37℃で5時間発酵させ、急冷して発酵乳を得た。

得られた発酵乳について、試験例1と同様にして評価したところ、pH4.55、乳酸酸度0.75%、ビフィズス菌数 3.8×10^8 CFU/ml、ストレプトコッカス・サーモフィルスの菌数 6.8×10^8 CFU/ml、とラクトバチルス・ブルガリクスの菌数 3.4×10^7 CFU/mlであった。

この発酵乳を10℃で21日間保存したときのビフィズス菌数は 1.5×10^8 CFU/mlであり、生残率は39.5%であった。

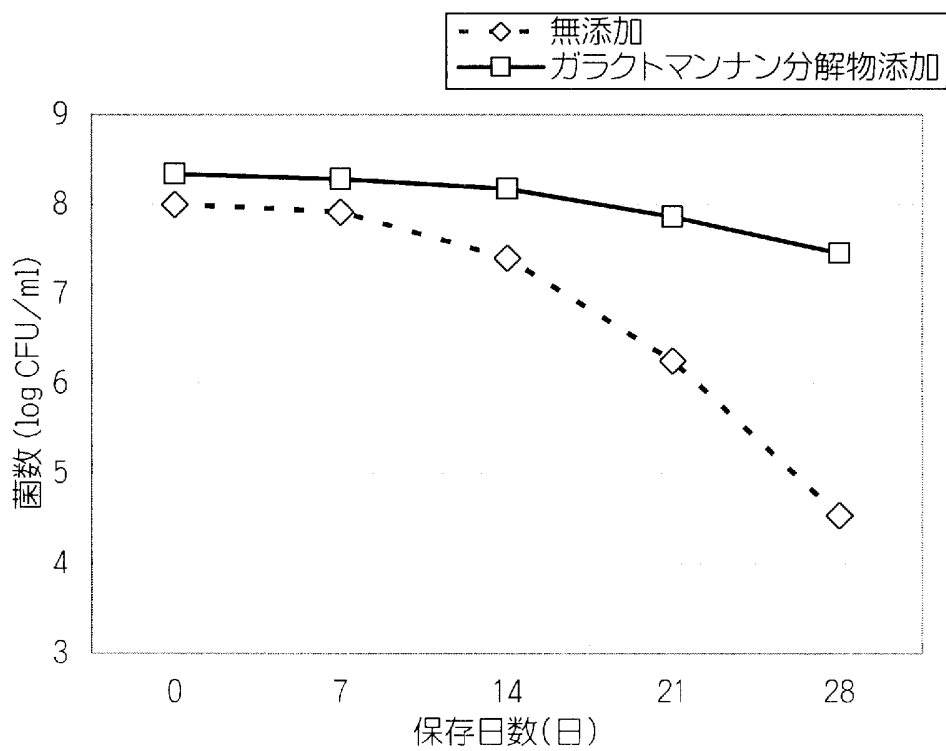
産業上の利用可能性

[0048] 本発明によれば、保存中の乳酸菌の死滅が抑えられた非加熱発酵乳を得ることができる。

請求の範囲

- [1] 乳酸菌で原料乳を発酵させたものであって、ガラクトマンナン分解物を含有する、非加熱発酵乳。
- [2] 原料乳とガラクトマンナン分解物を含有する原料ミックスを加熱処理したものを、乳酸菌で発酵した、請求項1に記載の非加熱発酵乳。
- [3] 前記乳酸菌が、ビフィズス菌、ビフィズス菌以外の乳酸菌、又はこれらの組合せである、請求項1又は2に記載の非加熱発酵乳。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006135

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ A23C9/13, A23L1/308, C08B37/00, C12P19/04

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.Cl.⁷ A23C9/13, A23L1/308, C08B37/00, C12P19/04

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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

JSTPlus (JOIS), CPlus (STN),
SHOKUHIN KANREN BUNKEN JOHO (SHOKUNETTO) (in Japanese)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 63-269993 A (Dainippon Pharmaceutical Co., Ltd.), 08 November, 1988 (08.11.88), (Family: none)	1-3
X	JP 9-9985 A (Meiji Seika Kaisha, Ltd.), 14 January, 1997 (14.01.97), (Family: none)	1-3
X	JP 3-151854 A (The Calpis Food Industry Co., Ltd.), 28 June, 1991 (28.06.91), (Family: none)	1-3

 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 application or patent 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
18 May, 2005 (18.05.05)Date of mailing of the international search report
31 May, 2005 (31.05.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006135

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3-285640 A (Snow Brand Milk Products Co., Ltd.), 16 December, 1991 (16.12.91), (Family: none)	1-3
A	JP 60-164432 A (Morinaga Milk Industry Co., Ltd.), 27 August, 1985 (27.08.85), (Family: none)	1-3

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl.⁷ A23C9/13, A23L1/308, C08B37/00, C12P19/04</p>																	
<p>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 A23C9/13, A23L1/308, C08B37/00, C12P19/04</p>																	
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2005年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2005年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2005年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2005年	日本国実用新案登録公報	1996-2005年	日本国登録実用新案公報	1994-2005年							
日本国実用新案公報	1922-1996年																
日本国公開実用新案公報	1971-2005年																
日本国実用新案登録公報	1996-2005年																
日本国登録実用新案公報	1994-2005年																
<p>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) JSTPlus (JOIS), CPlus (STN), 食品関連文献情報 (食ネット)</p>																	
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求の範囲の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 63-269993 A (大日本製薬株式会社) 1988.11.08 ファミリーなし</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 9-9985 A (明治製菓株式会社) 1997.01.14 ファミリーなし</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 3-151854 A (カルピス食品工業株式会社) 1991.06.28 ファミリーなし</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 3-285640 A (雪印乳業株式会社) 1991.12.16 ファミリーなし</td> <td>1-3</td> </tr> </tbody> </table>			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	JP 63-269993 A (大日本製薬株式会社) 1988.11.08 ファミリーなし	1-3	X	JP 9-9985 A (明治製菓株式会社) 1997.01.14 ファミリーなし	1-3	X	JP 3-151854 A (カルピス食品工業株式会社) 1991.06.28 ファミリーなし	1-3	A	JP 3-285640 A (雪印乳業株式会社) 1991.12.16 ファミリーなし	1-3
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	JP 63-269993 A (大日本製薬株式会社) 1988.11.08 ファミリーなし	1-3															
X	JP 9-9985 A (明治製菓株式会社) 1997.01.14 ファミリーなし	1-3															
X	JP 3-151854 A (カルピス食品工業株式会社) 1991.06.28 ファミリーなし	1-3															
A	JP 3-285640 A (雪印乳業株式会社) 1991.12.16 ファミリーなし	1-3															
<p><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。</p>																	
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>* 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</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>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</p> </td> </tr> </table>			<p>* 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</p>	<p>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</p>													
<p>* 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</p>	<p>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</p>																
<p>国際調査を完了した日 18.05.2005</p>	<p>国際調査報告の発送日 31.5.2005</p>																
<p>国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員) 植原 克典 電話番号 03-3581-1101 内線 3448</p>	<p>4B 9840</p>															

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	JP 60-164432 A (森永乳業株式会社) 1985.08.27 ファミリーなし	1-3