

明 細 書

発明の名称：液状発酵乳の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は液状発酵乳の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 発酵乳は、「乳等省令」で、乳又はこれと同等以上の無脂乳固形分を含む乳等を乳酸菌又は酵母で発酵させ、糊状又は液状にしたもの又はこれらを凍結したもの、と定義されている。発酵乳の分類では、(a)主に容器に充填した後に発酵させ、容器内で固化させたハードヨーグルト（固形状発酵乳、セットタイプヨーグルト）と、(b)大型のタンクなどで発酵させた後にカードを破碎し、必要に応じて、果肉やソースなどと混合してから容器に充填したソフトヨーグルト（糊状発酵乳）と、(c)ハードヨーグルトやソフトヨーグルトを均質機などで細かく碎いて、液状の性質を高め、必要に応じて、果肉やソースなどと混合してから容器に充填したドリンクヨーグルト（液状発酵乳）とに大別される。

[0003] 日本における発酵乳の成分規格（乳等省令）は、無脂乳固形分が8.0%以上、乳酸菌数又は酵母数（1mLあたり）が1000万以上、と定められている。また、FAO/WHOによるヨーグルトの国際規格によると、「ヨーグルトとは、ブルガリア菌及びサーモフィラス菌の作用により、乳及び乳製品を乳酸はっ酵して得た凝固乳製品をいう。任意添加物（粉乳・脱脂粉乳・ホエー粉など）の添加は随意だが、最終製品中には、これらの微生物が多量に生存していなければならない。」、と定義している。

[0004] したがって、発酵乳は、乳酸菌などの生菌を含むため、長期間保存した場合、乳酸菌が生成する乳酸などにより酸度が増大し、pHが低下してしまう。そのため、製造直後の製品と比べて、経時により増大した酸度やpH低下により風味や品質を一定に保つことが困難であった。

[0005] この問題を解決すべく、以前より種々の方法が提案されている。例えば、

ヨーグルト素材組成物に乳酸菌を加え、組成物中の乳の発酵度合を所望のものとしたものを低温に放置したのち、該乳酸菌の高温側発育停止限界温度以上であって完全死滅に至らない温度、時間条件下に加熱し、これを冷却することを特徴とする、乳酸菌の生菌を含むヨーグルトの製造方法が提案されている（特許文献１）。また、他の例として、キトサンを含有してなる酸度上昇を抑制した発酵乳が提案されている（特許文献２）。

[0006] 特許文献１に記載の技術は、発酵工程後に加熱処理を行うものであるが、加熱条件の設定や調整が煩雑であること、過剰な熱エネルギーの供給が必要であること、さらに、加熱処理によりヨーグルトの風味が劣化する可能性がある、という問題点がある。また、特許文献２に記載の技術は、通常の発酵乳には含有させないキトサンを、添加物として用いるため、発酵乳の風味も変化する可能性があるという問題がある。

[0007] また、他の酸の生成を抑制する手段としては、パーオキシダーゼを添加する方法（特許文献３）、ラクトバチルス・ヘルベティカス及びラクトバチルス・アシドフィラスを併用する方法（特許文献４）、発酵終了後に所定温度で所定時間ヒートショックを加える方法（特許文献５）、低温感受性乳酸菌を使用する方法（特許文献６）、ナイシンを産生するラクトコッカス・ラクティス・サブスピーシーズ・ラクティスを添加する方法（特許文献７）、及び発酵終了後に氷温帯で熟成する方法（特許文献８）などが知られていた。

[0008] しかしこれらの方法では、パーオキシダーゼのような新たな添加物を更に加えたり、適用できる乳酸菌が限られてしまったり、ヒートショック処理や氷温帯熟成などの新たな工程を導入することにより製造が複雑化してしまったり、などの懸念点がある。ヨーグルトは適度な酸度によるその自然で爽やかな風味により消費者の支持を得ているものの、従来技術によりヨーグルトの保存中での酸度抑制を図るにはそのナチュラル感や爽やかさが失われることは必然であった。

[0009] 一方、乳を発酵させたゲル状の発酵乳を液状化するために $100 \sim 150 \text{ kg/cm}^2$ ($10 \sim 15 \text{ MPa}$) の均質化圧で均質化する方法が公知である

（非特許文献１）。しかし、その目的は、冷却した発酵乳を微細に破碎し液状とすることである。

先行技術文献

特許文献

- [0010] 特許文献１：特開昭５０－６７４５号公報
特許文献２：特開平３－２９２８５３号公報
特許文献３：特開平１０－２６２５５０号公報
特許文献４：特開平１０－９９０１８号公報
特許文献５：特開平９－１２１７６３号公報
特許文献６：特開２０００－２７０８４４号公報
特許文献７：特開平４－２８７６３６号公報
特許文献８：特開２００３－２５９８０２号公報

非特許文献

- [0011] 非特許文献１：「ミルク総合事典」朝倉書店、２４６ページ、１９９２年発行

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0012] したがって、本発明では、発酵工程後の加熱や特殊な添加物の使用などの煩雑な操作を必要とせず、冷蔵保存中の経時的な酸度増大やｐＨ低下を抑制し、長期間に亘って、ヨーグルト乳酸菌（例えば、ブルガリア菌とサーモフィラス菌の組み合わせ）に由来する爽やかな風味（酸味）を保ち、保存中の酸の生成の抑制によって良好な品質を維持しうる液状発酵乳の製造方法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

- [0013] 本発明者らは、上記従来の問題点に鑑みて研究を進めたところ、発酵乳を均質化して液状化する均質化工程における均質化圧を、従来（１０～１５ＭＰａ）よりも高い圧力（５０～１００ＭＰａ）に設定することによって、従来と同等の風味や食感を備えながらも、従来と比較して冷蔵保存中の酸の生

成を抑制することができることを見出した。

[0014] すなわち、従来では、液状発酵乳を製造する場合には10～15 MPaの均質化圧で十分にゲル状の発酵乳が液状になり、それ以上の圧力は液状化するうえで不要であることが当業者にとって常識であった。しかし、本発明者等は、あえて50～100 MPaの均質化圧を採用したところ、従来技術から予想することのできない顕著に優れた効果を有する液状発酵乳を初めて見出したものである。

[0015] 本発明の液状発酵乳の製造方法は、発酵乳の原料に添加する乳酸菌として、乳酸桿菌及び乳酸球菌を用いるものであって、50 MPa～100 MPaの範囲の均質化圧で液状発酵乳を得る均質化工程を含むものである。本発明によれば、本発明の液状発酵乳または本発明の液状発酵乳を含む発酵乳製品における酸度及び／又はpHの経時変化を抑制することができる。

[0016] 前記均質化圧は、好ましくは50 MPa～90 MPa、より好ましくは50 MPa～85 MPa、さらに好ましくは60 MPa～85 MPa、特に好ましくは70 MPa～85 MPaである。

[0017] また上記の方法においては、使用する乳酸桿菌がラクトバチルス・ブルガリカス (*Lactobacillus bulgaricus*) であり、かつ乳酸球菌がストレプトコッカス・サーモフィラス (*Streptococcus thermophilus*) であることが好ましい。

[0018] また本発明の製造方法により製造される液状発酵乳は、前発酵タイプのドリンクヨーグルト、前発酵タイプのドリンクヨーグルトの原料（成分の一つ）、生菌タイプの乳酸菌飲料、生菌タイプの乳酸菌飲料の原料（成分の一つ）等として用いることができる。

[0019] また、本発明の製造方法により製造された液状発酵乳の、発酵の終了時から25日間の経過時まで10℃の温度下に保存した場合の当該25日後の酸度の変化は、好ましくは0.25%以下、より好ましくは0.23%以下、さらに好ましくは0.20%以下、特に好ましくは0.19%以下である。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、発酵の終了後に、加熱や、保存中の酸の生成を抑えるための様々な添加物の使用をせずに、冷蔵保存時の経時的な酸度増大やpHの低下を抑制し、長期間に亘って、ヨーグルト乳酸菌に由来する爽やかな風味と、ヨーグルトで必要とされる乳酸菌の数を保ちながらも、製造後の流通または保存期間中の風味の変化を従来よりも抑えることができる。そのため、酸味を抑えた液状発酵乳の製造が可能となり、また、液状発酵乳の賞味期限の延長等が可能となる。また、経時的な酸味の上昇を抑えることができるので、酸味の上昇の対策として従来用いられている甘味料などの添加物を減量することが可能となり、本来の芳醇さ、爽やかさ、及び適度な酸味を有する液状発酵乳を提供することができる。さらには、甘味料の減量によって、ダイエットの効果も期待することができる。

[0021] また、本発明の実施は、液状発酵乳の一般的な製造ラインの均質化工程において、本発明で規定する均質化圧を設定する、または、本発明で規定する圧力範囲に対応した均質機を導入することのみによって可能である。したがって、複雑な製造工程を必要とせず、その経済的な効果（製造コストの抑制の効果）も大きい。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明を詳細に説明するが、本発明は以下に述べる個々の形態には限定されない。

[0023] 本明細書において、「発酵乳の原料」とは、生乳（原乳）、全脂乳、脱脂乳、ホエイなどの乳成分を含む液体である。ここで、生乳とは、例えば、牛乳などの獣乳をいう。発酵乳の原料は、全脂乳、脱脂乳、ホエイなどの他に、その加工品（例えば、全脂粉乳、全脂濃縮乳、脱脂粉乳、脱脂濃縮乳、練乳、ホエイ粉、クリーム、バター、チーズなど）を含むことができる。なお、発酵乳の原料は、一般的に、ヨーグルトミックスなどと呼ばれるものであり、乳成分の他にも、砂糖、糖類、甘味料、香料、果汁、果肉、ビタミン、ミネラルなどの、食品もしくは食品成分及び食品添加物などを含むことができる。また、発酵乳の原料は、必要に応じて、ペクチン、大豆多糖類、CM

C (カルボキシメチルセルロース)、寒天、ゼラチンなどの安定剤を含むことができる。

[0024] 本明細書において、「発酵乳」の例として、セットタイプヨーグルトやプ

レーンヨーグルトなどの後発酵タイプのヨーグルトが挙げられる。「発酵乳製品」や「最終製品」の例として、発酵乳に糖液などの副原料を混合して調製したドリンクヨーグルト等の、液状発酵乳及び乳酸菌飲料が挙げられる。

ここで、副原料の例として、前記の発酵乳の原料の例として挙げた食品、食品成分、食品添加物、安定剤等が挙げられる。

[0025] 発酵乳の原料に添加して混合（接種）するための乳酸菌（スターター）の

例として、乳酸桿菌である、ラクトバチルス・ブルガリカス (Lactobacillus bulgaricus) や、ラクトバチルス・ラクティス (Lactobacillus lactis)、乳酸球菌である、ストレプトコッカス・サーモフィラス (Streptococcus thermophilus)、その他の発酵乳の製造で一般的な乳酸菌や酵母などから選ばれる1種又は2種以上が挙げられる。

本発明で用いる好ましい乳酸菌は、乳酸桿菌であるラクトバチルス・ブルガリカス (ブルガリア菌) と、乳酸球菌であるストレプトコッカス・サーモフィラス (サーモフィラス菌) の組み合わせである。

ラクトバチルス・ブルガリカスと、ストレプトコッカス・サーモフィラスの組合せの場合、ヨーグルトに独特の芳醇さと爽やかさを醸し出して、嗜好性が高く、また、これらの菌の組み合わせが国際規格でヨーグルトと認められているため、望ましい。本発明では、乳酸桿菌として少なくともラクトバチルス・ブルガリカスを使用し、かつ乳酸球菌として少なくともストレプトコッカス・サーモフィラスを使用することは、本発明の効果を十分に発揮させる観点から望ましい。なお、本発明では、乳酸桿菌や乳酸球菌として特異的な性質を有する変異株を使用する必要はなく、汎用の菌株を使用することができる。

[0026] 本発明の液状発酵乳を含む発酵乳製品の好ましい例は、前発酵タイプのド

リンクヨーグルトである。冷蔵保存中における酸度の上昇やpHの低下に伴う、官能的な酸味（風味）の変化は、発酵乳の各形態のうち、一般的には、液状のドリンクヨーグルト（前発酵タイプ）が最も大きい。また、日本では発酵乳に分類されないが、ドリンクヨーグルトに近い形態として、乳酸菌飲料などの乳酸菌（生菌）を含むヨーグルト系の飲料が存在する。このようなヨーグルト系の飲料においても、本発明の効果は同様に期待することができる。したがって、本発明の「液状発酵乳」は、液状のドリンクヨーグルト（前発酵タイプ）や、ヨーグルト系の飲料も含むものとする。

[0027] 本発明の液状発酵乳（ドリンクヨーグルト）を原料として、任意の食品原料及び／又は食品添加物を加え、当該液状発酵乳の乳酸菌が生きた状態で、増粘、糊化、及び固化させることによって、冷蔵保存中での酸度の上昇の抑制された糊状ヨーグルト（ソフトヨーグルト）や固形ヨーグルト（再セットヨーグルト）を製造することもできる。それ以外の応用も可能である。

[0028] 本明細書において、「酸度」は、牛乳関係法令集（乳業団体衛生連絡協議会、平成十六年三月）の56頁の「5. 乳及び乳製品の酸度の測定法」による測定値であり、その詳細は以下の通りである。すなわち、本明細書中、「酸度」とは、「試料10mLに同量の炭酸ガスを含まない水を加えて希釈し、指示薬としてフェノールフタレイン液0.5mLを加えて、0.1mol/L水酸化ナトリウム溶液で30秒間、微紅色の消失しない点を限度として滴定し、その滴定量から試料100g当たりの乳酸のパーセント量を求め、酸度とする。0.1mol/L水酸化ナトリウム溶液1mLは、乳酸9mgに相当する。指示薬は、フェノールフタレイン1gを50%エタノールに溶かして100mLとする。」に基づいて測定された酸度をいう。

[0029] 本発明の液状発酵乳の製造方法は、殺菌工程、発酵工程、冷却工程、均質化工程などのカード破碎工程、副原料添加工程などを含むことができる。均質化工程における均質化圧を、本発明による特定の範囲とすることによって、製造後の冷蔵保存時の経時的な酸度の増大やpHの低下を抑制することができる。

[0030] 通常の発酵乳、特にドリンクヨーグルトを製造する場合における均質化工程で採用される均質化圧は、約10～15MPaである。本発明では、均質化圧（2段の場合は合計の値）は、50MPa～100MPa、好ましくは50MPa～90MPa、より好ましくは50MPa～85MPa、さらに好ましくは60MPa～85MPa、特に好ましくは70MPa～85MPaである。この範囲で均質化を行うことによって、加熱工程を追加したり、保存中の酸の生成を抑制するための添加物を使用することなく、冷蔵保存時の経時的な酸度の増大やpHの低下を抑制し、長期間に亘って、ヨーグルト乳酸菌に由来する爽やかな風味を保ったドリンクヨーグルトを製造することができる。均質化圧が100MPaを超えると、均質化処理のための加圧手段として、高性能の装置を用いる必要があり、不経済である。

均質化処理は、1段以上の処理として行うことができる。均質化処理の段数は、好ましくは、1段または2段、より好ましくは2段である。

均質化処理の段数が2段の場合、1段目の均質化圧は、好ましくは30MPa～100MPa、より好ましくは35～100MPa、さらに好ましくは40～100MPa、さらに好ましくは45～100MPa、さらに好ましくは60～100MPa、さらに好ましくは70～95MPa、さらに好ましくは75～90MPa、特に好ましくは80～90MPaであり、2段目の均質化圧は、好ましくは20MPa以下、より好ましくは1～20MPa、さらに好ましくは2～15MPa、さらに好ましくは3～10MPa、特に好ましくは3～8MPaである。

[0031] また、当該均質化処理を施した液状発酵乳に含まれる乳酸菌数は、発酵乳（ヨーグルト）の規格（合計で1000万cfu/ml以上）を満たしている。本発明の液状発酵乳及び該液状発酵乳を含む発酵乳製品は、保存期間中、本発明に該当しない通常の均質化圧で処理した液状発酵乳（例えば、製造直後に前記の規格を満たすヨーグルト製品）に比べて、製品としての各種物性（例えば、生菌数）に大きな相違を示さずに、酸度の増大や、pHの低下を抑制することができる。

[0032] 本発明の液状発酵乳の製造方法における発酵乳を液状化する均質化工程では、均質化圧を設定する以外の条件は、特に限定されない。具体的には、発酵乳を予め冷却した後に均質化する方法、発酵終了後に速やかに均質化し、その後に冷却する方法、発酵乳を段階的に冷却した後、均質化し、その後、更に冷却する方法などを例示することができる。

[0033] 発酵乳を均質化するための装置は、本発明の所定の範囲の均質化圧を設定することができれば、特に限定されない。本発明を実施することのできる均質機としては、通称「高圧ホモジナイザー」と称されるものが挙げられる。

「高圧ホモジナイザー」を用いた場合に、本発明の効果を確認しているが、本発明は特に「高圧ホモジナイザー」に限定されることはなく、同等の効果を有する装置であれば、本発明の液状発酵乳の製造方法に適用可能である。

[0034] 本発明の液状発酵乳の製造方法では所定の均質化圧を設定して発酵乳を液状化する以外は、ドリンクヨーグルト、乳酸菌飲料等の液状発酵乳で公知となっている任意の製造工程が適用でき、均質化圧の条件以外は特別な工程を必要としない。

[0035] 本発明の液状発酵乳を発酵の終了時から25日間の経過時まで10℃の温度下に保存した場合における当該25日間の酸度の変化（増加分）は、好ましくは0.25%以下、より好ましくは0.23%以下、さらに好ましくは0.20%以下であり、特に好ましくは0.19%以下である。

該酸度の変化（増加分）の下限值は、特に限定されないが、例えば、0.10%である。

本発明の液状発酵乳を発酵の終了時から25日間の経過時まで10℃の温度下に保存した場合における当該25日後の酸度は、好ましくは1.00%以下、より好ましくは0.99%以下、さらに好ましくは0.98%以下、特に好ましくは0.95%以下である。

該酸度の下限值は、特に限定されないが、例えば、0.80%である。

[0036] 本発明の液状発酵乳を発酵の終了時から7日間の経過時まで10℃の温度下に保存した場合における当該7日後の酸度の変化（増加分）は、好ましく

は0.15%以下、より好ましくは0.13%以下、さらに好ましくは0.12%以下、特に好ましくは0.09%以下である。

該酸度の変化(増加分)の下限値は、特に限定されないが、例えば、0.

05%である。

本発明の液状発酵乳を発酵の終了時から7日間の経過時まで10℃の温度下に保存した場合における当該7日後の酸度は、好ましくは0.91%以下、より好ましくは0.90%以下、さらに好ましくは0.89%以下、特に好ましくは0.85%以下である。

該酸度の下限値は、特に限定されないが、例えば、0.80%である。

[0037] 本発明の液状発酵乳を発酵の終了時から25日間の経過時まで10℃の温度下に保存した場合における当該25日間のpHの変化(減少分)は、好ましくは0.27以下、より好ましくは0.26以下、さらに好ましくは0.25以下、特に好ましくは0.24以下である。

該pHの変化(減少分)の下限値は、特に限定されないが、例えば、0.

15%である。

本発明の液状発酵乳を発酵の終了時から25日間の経過時まで10℃の温度下に保存した場合における当該25日後のpHは、好ましくは3.85以上、より好ましくは3.90以上、さらに好ましくは3.92以上、特に好ましくは3.94以上である。

該pHの上限値は、特に限定されないが、例えば、4.20である。

[0038] 本発明の液状発酵乳を発酵の終了時から7日間の経過時まで10℃の温度下に保存した場合における当該7日間のpHの変化(減少分)は、好ましくは0.17以下、より好ましくは0.16以下、さらに好ましくは0.15以下である。

該pHの変化(減少分)の下限値は、特に限定されないが、例えば、0.

10である。

本発明の液状発酵乳を発酵の終了時から7日間の経過時まで10℃の温度下に保存した場合における当該7日後のpHは、好ましくは4.00以上、

より好ましくは4.01以上、さらに好ましくは4.03以上である。

該pHの上限値は、特に限定されないが、例えば、4.20である。

[0039] 本発明の液状発酵乳の製造方法に基づく、経時的な酸度の変化やpHの変化が上記の範囲内であれば、液状発酵乳の賞味期限を十分に延長することができる。

一般に、液状発酵乳を始めとする発酵乳や発酵乳製品では、酸味を抑制する（換言すると、風味をマイルドにする）ため、甘味料などを添加して甘味を増強し、酸味と甘味のバランスを、嗜好性を高めるように定めている。この点、本発明では、例えば、経時的な酸度の変化やpHの変化が上記の範囲内であれば、液状発酵乳に由来する酸味の経時的な上昇を十分に抑制することができる。従来用いている甘味料などの添加物の量を低減することができる。したがって、本発明の液状発酵乳は、本来の芳醇さと爽かさを維持しつつ、すっきりした酸味を有することができる。また、本発明の液状発酵乳は、過剰な甘味料が不要であるため、ダイエット効果にも貢献しうる。

実施例

[0040] 以下、実施例を挙げて本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれにより限定されるものではない。

脱脂粉乳723gと水道水4177gを混合して、発酵乳の原料（ヨーグルトミックス）を調製した。得られた発酵乳の原料を95℃、10分間で加熱殺菌した後に、45℃に冷却した。次に、冷却した発酵乳の原料に対して、「明治ブルガリアヨーグルト」より単離したラクトバチルス・ブルガリカス（*Lactobacillus bulgaricus*）とストレプトコッカス・サーモフィラス（*Streptococcus thermophilus*）の混合スターター100gを接種し、タンク内において、43℃で発酵させ、乳酸酸度が1.20%に到達した時点で、10℃以下に冷却して、発酵乳を得た。

[0041] この得られた発酵乳について、約190L/Hの処理能力を有する均質機（三和機械社製）を使用して、85MPa（一段目80MPa、二段目5M

P a、実施例 1)、50 MP a (一段目 45 MP a、二段目 5 MP a、実施例 2)、15 MP a (一段目 10 MP a、二段目 5 MP a、比較例 1) の各条件下で均質化して、液状発酵乳を得た。この液状発酵乳と糖液 (砂糖を 5.5 質量%、ブドウ糖果糖液糖を 18 質量%、ペクチンを 0.6 質量%で配合した水溶液) を質量比 6 : 4 で混合して、最終製品である液状発酵乳製品 (ドリンクヨーグルト) を得た。

この得られた液状発酵乳製品を 10℃で保存し、発酵の終了時を始点として、液状発酵乳製品の酸度 (表 1)、pH (表 2)、粘度 (表 3)、乳酸桿菌と乳酸球菌の生菌数 (表 4 及び表 5) の経時的变化を調べた。なお、乳酸桿菌と乳酸球菌の生菌数は、発酵乳製品の 1 ml あたりのコロニー数 (コロニー形成単位: Colony forming unit (cfu/ml)) を計測した数値である。

[0042] 通常の均質化圧 (15 MP a) で処理した液状発酵乳である比較例 1 では、7 日後の pH が 3.94 で、酸度が 0.92% であり、25 日後の pH が 3.84 で、酸度が 1.04% であり、38 日後の pH が 3.86 で、酸度が 1.06% であった。85 MP a の均質化圧で処理した液状発酵乳である実施例 1 では、7 日後の pH が 4.03 で、酸度が 0.85% であり、25 日後の pH が 3.94 で、酸度が 0.95% であり、38 日後の pH が 3.98 で、酸度が 0.97% であった。50 MP a の均質化圧で処理した液状発酵乳である実施例 2 では、7 日後の pH が 4.01 で、酸度が 0.89% であり、25 日後の pH が 3.90 で、酸度が 0.99% であり、38 日後の pH が 3.94 で、酸度が 1.01% であった。

[0043] 表 1 ~ 表 2 に示すように、本発明の範囲内の均質化圧 (50 MP a 及び 85 MP a) で処理した実施例 1 及び実施例 2 では、保存期間においても、従来の均質化圧で処理した比較例 1 に比べて、酸度の上昇と pH の低下を共に抑えることができた。

[0044]

[表1]

液状発酵乳における酸度の経時変化

酸度 [%]	均質化圧 MPa	経過日数 [日]			
		0	7	25	38
実施例1	85	0.76	0.85	0.95	0.97
実施例2	50	0.77	0.89	0.99	1.01
比較例1	15	0.76	0.92	1.04	1.06

[0045] [表2]

液状発酵乳におけるpHの経時変化

pH [—]	均質化圧 MPa	経過日数 [日]			
		0	7	25	38
実施例1	85	4.18	4.03	3.94	3.98
実施例2	50	4.15	4.01	3.90	3.94
比較例1	15	4.12	3.94	3.84	3.86

[0046] 表3に示すように、実施例1及び2、並びに比較例1について、液状発酵乳の食感の指標である粘度を測定したところ、それぞれ、保存期間を通して15～25 mPaの範囲であり、保存期間や均質化圧による影響は見られなかった。

[0047] [表3]

液状発酵乳における粘度の経時変化

粘度 [mPa]	均質化圧 MPa	経過日数 [日]			
		0	7	25	38
実施例1	85	22	18	18	19
実施例2	50	19	17	16	20
比較例1	15	20	17	19	22

[0048] 表4～表5に示すように、実施例1、実施例2、及び比較例1の液状発酵乳に含まれる乳酸菌数（乳酸桿菌数＋乳酸球菌数）は、保存期間を通じて、発酵乳（ヨーグルト）の規格（合計で1000万cfu/ml以上）を満たしていることも確認できた。したがって、実施例1及び実施例2の液状発酵乳は、比較例1の液状発酵乳に比べて、発酵乳としての品質を始めとする諸性能（例えば、生菌数）に変化が無く、その上、保存中の酸度の増大やpHの低下による酸味の増大を抑制することがわかった。

[0049] [表4]

液状発酵乳における乳酸桿菌の生菌数の経時変化

乳酸桿菌 [log ₁₀ cfu/ml]	均質化圧 MPa	経過日数 [日]			
		0	7	25	38
実施例1	85	7.00	7.06	7.04	6.81
実施例2	50	7.56	7.45	7.15	7.19
比較例1	15	7.89	7.91	7.66	7.45

[0050] [表5]

液状発酵乳における乳酸球菌の生菌数の経時変化

乳酸球菌 [log ₁₀ cfu/ml]	均質化圧 MPa	経過日数 [日]			
		0	7	25	38
実施例1	85	9.10	9.06	8.90	8.41
実施例2	50	9.21	9.12	8.99	8.33
比較例1	15	9.20	9.14	8.89	8.67

産業上の利用可能性

[0051] 本発明の液状発酵乳の製造方法によれば、付加的な処理を行ったり、様々な酸生成抑制用添加物を用いたりする必要が無く、冷蔵保存時の液状発酵乳の経時的な酸度の増大やpHの低下を抑制することができる。そのため、長期間に亘って、ヨーグルト乳酸菌に由来する爽やかな風味と、ヨーグルトに必要なとされる乳酸菌数を維持することができる。したがって、本発明は、産業上の利用価値が非常に高い。

請求の範囲

- [請求項1] 発酵乳の原料に添加する乳酸菌として乳酸桿菌及び乳酸球菌を用いる液状発酵乳の製造方法であって、50MPa～100MPaの範囲の均質化圧で液状発酵乳を得る均質化工程を含む、液状発酵乳の製造方法。
- [請求項2] 前記均質化圧が50MPa～85MPaである請求項1に記載の液状発酵乳の製造方法。
- [請求項3] 前記乳酸桿菌がラクトバチルス・ブルガリカス (*Lactobacillus bulgaricus*) であり、かつ、前記乳酸球菌がストレプトコッカス・サーモフィラス (*Streptococcus thermophilus*) である請求項1又は2に記載の液状発酵乳の製造方法。
- [請求項4] 前記液状発酵乳が、前発酵タイプのドリンクヨーグルト、前発酵タイプのドリンクヨーグルトの原料、生菌タイプの乳酸菌飲料、または、生菌タイプの乳酸菌飲料の原料である請求項1～3の何れか1項に記載の液状発酵乳の製造方法。
- [請求項5] 発酵の終了時から25日間の経過時まで、10℃の温度下で保存した場合に、当該25日後の酸度の変化が0.25%以下である請求項1～4の何れか1項に記載の液状発酵乳の製造方法。
- [請求項6] 請求項1～5の何れか1項に記載の液状発酵乳の製造方法によって製造された液状発酵乳。