

明 細 書

発明の名称： 血圧降下用及び／又は中性脂肪低減用の組成物

技術分野

[0001] 本技術は、血圧降下用及び／又は中性脂肪低減用の組成物等に関する。

背景技術

[0002] 生活習慣病は健康長寿を妨げる要因であるので、国又は医療機関は、生活習慣病患者又はその予備軍に対して生活習慣を改善するよう推奨している。この生活習慣病は、多岐に分類され、例えば、高血圧症、脂質異常症、糖尿病等が挙げられる。

高血圧症は、高血圧によって血管の壁に強い圧力がかかることで、血管が傷つけられ老化現象を早く進ませ、また全身（特に、腎臓、脳、目の網膜等）にも悪影響を与える。また、脂質異常症は、血中のＬＤＬコレステロールや中性脂肪（トリグリセライド）によって血管内部を傷つけていき、次第に動脈硬化に繋がっていく。これら高血圧症及び脂質異常症のそれぞれともに特徴がある症状は現れないが、これら高血圧症又は脂質異常症はイベントとして現れると死に繋がるおそれもあり、またこのイベントは生活の質（ＱＯＬ）を低下させる原因ともなる。

[0003] このため、高血圧症患者、脂質異常症患者又はこれらの予備軍（所謂、境界領域の者）は、血圧を降下させる物質、血中の中性脂肪やＬＤＬコレステロールを低減させる物質等を投与又は摂取することが必要になってくる。通常、これらの者が、血圧低下や血中の中性脂肪等の低減させた状態を維持するために、長期的な効能成分の投与又は摂取を必要とするので、できるだけ長期間摂取しても安全性の高い効能成分が望ましい。また、発症の予防の観点から、値が標準値よりもやや高めるときから毎日摂取したい者もいるので、安全性の高い効能成分が望まれている。

[0004] 例えば特許文献１には、難消化性デキストリンには、食物繊維を摂取したときと同じ作用があるとされ、血糖、インスリン又は中性脂肪値の食後の急

激な上昇を緩やかにする作用があることが開示されている。

しかしながら、副作用が少なく安全性が高く、かつより優れた血圧降下用及び／又は中性脂肪低減用がある効能成分を強く望む者が存在する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2001-252064号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] そこで、本技術は、副作用が少なく安全性が高い、血圧降下用及び／又は中性脂肪低減用の組成物を提供することを主な目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは、前記課題を解決すべく、副作用が少なく安全性が高い、血圧降下作用及び／又は中性脂肪低減作用を示す物質の探索について、鋭意検討を行った。難消化性デキストリンは、水分を含み粘りのあるゲル状になることで腸内において成分の吸収を阻害することが知られているので、本発明者らは難消化性デキストリンと他成分を組み合わせで長期間摂取しても期待する血圧降下作用及び／又は中性脂肪低減作用果は得難いと考えていた。

ところが、本発明者らは、モデルラット試験において、カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンの混合物を併用摂取させることで、優れた血圧降下作用及び中性脂肪低減作用が発揮されることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0008] すなわち、本技術は、以下のとおりである。

〔1〕 カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンを含む血圧降下用及び／又は中性脂肪低減用の組成物。

〔2〕 前記カゼイン加水分解物が、Met-Lys-Proからなるペプチドを含むものである、前記〔1〕に記載の組成物。

〔3〕 前記難消化性デキストリンとカゼイン加水分解物とが質量比で、1

0 : 0.001 ~ 1 : 1 の割合で含有する、前記〔1〕又は〔2〕に記載の組成物。

〔4〕 前記カゼイン加水分解物が、Met-Lys-Proからなるペプチドを含み、当該ペプチド1質量部に対して、難消化性デキストリン5000 ~ 100000質量部である、前記〔1〕 ~ 〔3〕の何れか1つに記載の組成物。

〔5〕 前記組成物が、医薬品組成物又は飲食品組成物である、前記〔1〕 ~ 〔4〕の何れか1つに記載の組成物。

〔6〕 血圧降下及び/又は中性脂肪低減のために用いられる、前記〔5〕に記載の組成物。

〔7〕 高血圧症及び/又は脂質異常症の予防又は治療のために用いられる、前記〔5〕又は〔6〕に記載の組成物。

〔8〕 単位包装形態からなる、前記〔1〕 ~ 〔6〕の何れか1つに記載の組成物。

〔9〕 前記組成物が、発酵飲食品である、前記〔1〕 ~ 〔5〕の何れか1つに記載の組成物。

〔10〕 前記発酵飲食品が、スクラロースと、フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる1種又は2種以上の単糖又は希少糖とを含むものである、前記〔9〕に記載の組成物。

〔11〕 さらにラクチュロースを含む、前記〔10〕に記載の組成物。

〔12〕 カゼイン加水分解物及び難消化デキストリンを含む発酵飲食品の製造方法であり、さらに、スクラロースと、フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる1種又は2種以上の単糖又は希少糖と、を含む、発酵乳の製造方法。

〔13〕 前記カゼイン加水分解物が、Met-Lys-Proからなるペプチドを含むものである、前記〔12〕に記載の発酵乳の製造方法。

〔14〕 さらにラクチュロースを含む、前記〔12〕又は〔13〕に記載の発酵乳の製造方法。

発明の効果

[0009] 本技術によれば、副作用が少なく安全性が高い、血圧降下用及び／又は中性脂肪低減用の組成物を提供することができる。なお、ここに記載された効果は、必ずしも限定されるものではなく、本技術中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本技術を実施するための好適な実施形態について説明する。なお、以下に説明する実施形態は、本開示の代表的な実施形態の一例を示したものであり、これにより本技術の範囲が狭く解釈されることはない。なお、本明細書において、数値範囲を「下限～上限」で表現するものに関しては、上限は「以下」であっても「未満」であってもよく、下限は「以上」であっても「超」であってもよい。また、本明細書において百分率は特に断りのない限り質量による表示である。

[0011] < 1. 本技術に係る血圧降下作用及び／又は中性脂肪低減作用の組成物 >

本技術は、カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンを併用することにより、血圧降下作用及び／又は中性脂肪低減作用を発揮することができる。本技術は、カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンを有効成分として含有する血圧降下用及び／又は中性脂肪低減用の組成物であり、この組成物は好適には医薬品組成物又は飲食品組成物（より好適には発酵乳）に用いることができる。

[0012] < 1-1. カゼイン加水分解物 >

本技術に使用するカゼイン加水分解物は、乳由来のカゼインタンパク質を加水分解して得られるものである。前記カゼイン加水分解物には、カゼインタンパク質由来の種々の分解成分が含まれている。

前記カゼイン加水分解物は、M e t - L y s - P r o からなるペプチド（配列番号1）（以下、「トリペプチドMKP」ともいう）を少なくとも含むことが、本技術の効能をより良好に発揮させる観点から、好適である。

なお、本技術のトリペプチドMKPは、アンジオテンシン変換酵素阻害作

用、ジペプチジルペプチダーゼ－ⅠⅤ阻害作用等の効能を有することが知られている（例えば、参考文献１（WO 2003/044044）、参考文献２（WO 2013/125622）、参考文献３（特開2016-069343号公報）等）。

[0013] 前記カゼイン加水分解物は、トリペプチドMKPを含み、さらに下記（a）、（b）及び（c）から選択される１種又は２種以上の条件を組み合わせたものであることが好適である。

（a）前記カゼイン加水分解物の平均分子量が1200ダルトン以下、

（b）前記カゼイン加水分解物の分解率が20～30%、

（c）前記カゼイン加水分解物に含まれる全アミノ酸の質量合計に占める遊離アミノ酸の質量割合が10質量%以下。

[0014] 前記カゼイン加水分解物中のトリペプチドMKPの含有率は特に限定されないが、その下限値は、本技術の効能をより良好に発揮させる観点から、好ましくは0.001質量%以上であり、より好ましくは0.005質量%以上であり、さらにより好ましくは0.01質量%以上であり、その上限値は、本技術の分解物の製造効率の観点から、好ましくは1質量%以下であり、より好ましくは0.5質量%以下であり、さらに好ましくは0.2質量%以下であり、よりさらに好ましくは0.1質量%以下である。当該トリペプチドMKPの含有率として、より好ましくは0.001～1質量%、さらに好ましくは0.005～0.5質量%、よりさらに好ましくは0.01～0.1質量%である。

また、前記カゼイン加水分解物中の前記（a）、（b）及び（c）は、後述の「（2）カゼイン加水分解物の製造方法」で調製される範囲が好適である。

[0015] <1-1-1. カゼイン加水分解物の製造方法の一例>

以下に、本技術に使用するカゼイン加水分解物の製造方法について、詳述する。

（1）原料

原料であるカゼインは、乳由来の蛋白質を主成分とするものであり、該カゼインは特に限定されないが、例えば、市販の各種カゼイン、カゼイネート等を利用することができる。より具体的には、乳酸カゼイン、硫酸カゼイン、塩酸カゼイン、ナトリウムカゼイネート、カリウムカゼイネート、カルシウムカゼイネート、マグネシウムカゼイネート又はこれらの任意の混合物等が挙げられる。また、牛乳、脱脂乳、全脂粉乳、脱脂粉乳から常法により精製したカゼイン等を利用することもできる。

[0016] 本技術の有効成分であるカゼイン加水分解物は、生体材料として比較的安価な乳由来の原料であるカゼインを加水分解することにより製造されるため、安定して簡便に、しかも大量に製造することができる。

[0017] (2) カゼイン加水分解物の製造方法

カゼイン加水分解物の製造方法は特に限定されないが、酸又はアルカリを用いて製造する方法、蛋白質分解酵素等の酵素を用いて製造する方法等が挙げられる。このうち酵素を用いることが、目的のペプチド等を含ませることができるので好適である。

以下、蛋白質分解酵素を用いて、カゼイン加水分解物を製造する方法について、具体的に説明するが、本技術はこれに限定されない。

[0018] まず、原料（カゼイン）を水に分散し溶解させる。

該溶解液の濃度は特に限定されないが、通常、蛋白質換算で5～15質量％前後の濃度範囲にするのが効率性及び操作性の点から好ましい。

[0019] 次に、溶解液のpHを、使用する蛋白質分解酵素の至適pH付近に調整することにより原料水溶液を調製する。具体的には、溶解液のpHを、アルカリ溶液を用いて、多くの蛋白質分解酵素の至適pHがその範囲内に含まれるpH7～10に調整することが好ましい。

pH調整に用いるアルカリ剤は特に限定されないが、例えば、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸カリウム等が挙げられる。

[0020] 次に、調製した原料水溶液に蛋白質分解酵素を添加する。

蛋白質分解酵素としては、細菌由来、動物由来、植物由来の蛋白質分解酵

素等があり、いずれのものも使用することができる。

- [0021] 細菌由来の蛋白質分解酵素は特に限定されないが、例えば、バシラス属由来のエンドプロテアーゼとして、アルカラーゼ（ノボザイムズ社製）、ニュートララーゼ（ノボザイムズ社製）、プロチンA（大和化成社製）、プロチンP（大和化成社製）、プロレザー（天野エンザイム社製）、プロテアーゼN（天野エンザイム社製）、コロラーゼ7089（樋口商会社製）、ビオプララーゼ（ナガセケムテック社製）、オリエンターゼ90N（エイチビイアイ社製）、オリエンターゼ22BF（エイチビイアイ社製）等が挙げられる。

動物由来の蛋白質分解酵素は特に限定されないが、例えば、トリプシンを主成分とするPTN（ノボザイムズ社製）、トリプシンV（日本バイオコン社製）等が挙げられる。

植物由来の蛋白質分解酵素は特に限定されないが、パパイン（天野エンザイム社製）、ブロメライン（天野エンザイム社製）等が挙げられる。

また、上述した蛋白質分解酵素は、単独又は2種類以上を組み合わせで使用することもできる。

- [0022] 蛋白質分解酵素は、4～10℃の冷水に分散し、溶解して使用することが好ましい。該蛋白質分解酵素の溶解液の濃度は特に限定されないが、通常、酵素濃度が3～10%程度となる量で使用することが効率性及び操作性の点から望ましい。

- [0023] カゼイン加水分解に用いる蛋白質分解酵素の使用量は、基質濃度、酵素力価、反応温度、及び反応時間等により異なるが、一般的には、カゼインの蛋白質換算質量1g当たり1000～2000単位（活性単位）の割合を望ましい態様として挙げられる。

- [0024] 蛋白質分解酵素の活性単位は、使用する蛋白質分解酵素の種類に応じて測定することができる。

- [0025] 蛋白質分解酵素の添加に当たっては、1種類ずつ溶解し、添加することが望ましいが、添加の順番は特に制限されない。

- [0026] 酵素反応中、反応系の温度は特に限定されず、酵素作用の発現する最適温

度範囲を含む実用に供され得る範囲から選ばれ、通常30～60℃の範囲から選ばれる。

反応継続時間は、反応温度、初発pH等の反応条件によって進行状態が異なり、例えば、酵素反応の反応継続時間を一定とすると製造バッチ毎に異なる理化学的性質を有する分解物が生じる可能性等の問題があるため、一概に決定することが難しいことがある。したがって、酵素反応をモニターすることにより、カゼイン加水分解物の理化学的性質が所望の値となるように反応継続時間を決定することが望ましい。

なお、酵素反応のモニタリング方法としては、例えば、前記反応溶液の一部を採取し、蛋白質の分解率等を測定する方法等が挙げられる。

[0027] 次に、酵素反応を停止させる。

酵素反応の停止は、加水分解液中の酵素を失活させることにより行われる。失活処理は、常法、例えば、加熱失活処理等により実施することができる。

加熱失活処理の条件（加熱温度、加熱時間等）は、使用した酵素の熱安定性を考慮し、十分に失活できる条件を適宜設定することができ、例えば、80～130℃の温度範囲で30分間～2秒間の保持時間で行うことができる。

[0028] 酵素反応停止後、得られた加水分解失活液を、（1）濾過、（2）精密濾過、限外濾過膜等の膜分離処理、及び（3）樹脂吸着分離からなる群から選択される、いずれか1種又はこれらの2種以上の組合せによって精製することが好ましい。

[0029] 上述した精製を行うことにより、当該失活液中に含まれる不溶物の除去、脂肪や乳糖、その他の不要な成分の低減等を行うことができる。その結果、溶液状態で透明であり、かつ、溶液状態での長期保存においても混濁、沈殿、凝集及び褐変等が生じない、いわゆる保存安定性に優れたカゼイン加水分解物を得ることができる。

[0030] また、上述した精製を行うことにより、本技術で用いるカゼイン加水分解

物の風味、外観等も向上させることができる。

- [0031] 前記（１）の濾過は、公知の方法により実施することができ、例えば、珪藻土を用い、公知の装置により実施することができる。

濾過を行うことにより、加水分解失活液中に存在する加水分解反応時及び／又は酵素加熱失活時に生成した不溶物を除去できる。

- [0032] 前記（２）の膜分離処理は、公知の装置を用いて行うことができる。公知の装置としては特に限定されないが、例えば、精密濾過モジュール等、限外濾過モジュールSEP1053（旭化成社製、分画分子量3,000）、SLP1053（旭化成社製、分画分子量6,000）、SLP1053（旭化成社製、分画分子量10,000）等が挙げられる。

この場合、膜分離処理後の膜透過画分としてカゼイン加水分解物を含有する溶液が得られる。

膜分離処理を行うことにより、前記（１）の濾過と同様、加水分解失活液中に存在する加水分解反応時及び／又は酵素加熱失活時に生成した不溶物を除去できる。

- [0033] 前記（３）の樹脂吸着分離は、公知の方法により実施することができ、例えば、樹脂をカラムに充填し、前記加水分解失活液を、当該カラムを通過させることにより実施することができる。樹脂としては特に限定されないが、例えば、商品名：ダイヤイオン、セパビーズ（三菱化学社製）、アンバーライトXAD（オルガノ社製）、KS-35（味の素ファインテクノ社製）等が挙げられる。

樹脂吸着分離は、これらの樹脂をカラムに充填して前記加水分解失活液を連続的に流入させ、流出させることによる連続方式で行うこともでき、また、前記加水分解失活液中に樹脂を投入し、一定時間接触させた後、加水分解失活液と樹脂とを分離するバッチ方式で行うこともできる。

加水分解失活液中には、保存期間中に混濁、沈殿、凝集及び褐変等を惹起する因子（例えば、疎水性アミノ酸を多く含むペプチド等）が残存している可能性があり、樹脂吸着分離を行うことにより、これらの因子を除去できる

。

[0034] また、精製後、得られたカゼイン加水分解物を含有する溶液を殺菌してもよい。

殺菌方法は、常法による加熱処理方法等を用いることができる。

加熱処理時の加熱温度と保持時間は、殺菌できる条件を適宜設定すればよく、例えば、70～140℃で2秒間～30分間加熱処理することにより殺菌できる。

加熱殺菌の方式は、バッチ方式、連続方式のいずれの方式も可能であり、連続方式においてもプレート熱交換方式、インフュージョン方式、インジェクション方式等の方式を用いることができる。

[0035] さらに、得られたカゼイン加水分解物を含有する溶液は、そのまま使用することもでき、また、必要に応じて、該溶液を公知の方法により、濃縮した濃縮液として使用することもできる。また、該濃縮液を公知の方法により乾燥し、粉末にして使用することもできる。

[0036] 加えて、カゼイン加水分解物の前記不溶物の成分を除去した後、風味改善又は物性改善等を目的として、エンドプロテアーゼ又はエキソプロテアーゼを添加して、二次的な加水分解を行ってもよい。

[0037] 加えて、カゼイン加水分解物の前記不溶物の成分を除去した後、風味改善又は物性改善等を目的として、エンドプロテアーゼ又はエキソプロテアーゼを添加して、二次的な加水分解を行ってもよい。

[0038] ここで、本技術に用いるカゼイン加水分解物としては、その平均分子量が、好ましくは1200ダルトン以下、より好ましくは1000ダルトン以下、さらに好ましくは800ダルトン以下、よりさらに好ましくは450ダルトン以下になるように、カゼイン加水分解物を調製することが、より良好な本技術の効能を発揮させる観点から、好ましい。当該平均分子量が、より好ましくは、250～450ダルトン、さらに好ましくは360～390ダルトンに調製することが好ましい。

また、本技術に用いるカゼイン加水分解物としては、その分解率が、その

下限は好ましくは10%以上、その上限は好ましくは40%以下、さらにより好ましくは20～30%になるように、カゼイン加水分解物を調製することが、より良好な本技術の効能を発揮させる観点から、好ましい。

本技術において、加水分解の程度を、加水分解に伴って発生する不溶物を濾過により除去した後の濾液中に含まれるカゼイン加水分解物の平均分子量が目的の範囲となるように、及び／又は、その分解率が目的の範囲となるように、反応温度、反応継続時間等の反応条件を決定することが好ましい。

[0039] また、本技術で用いるカゼイン加水分解物としては、これに含まれる全アミノ酸の質量合計に占める遊離アミノ酸の質量合計の割合が、好ましくは15質量%以下に、より好ましくは10質量%以下になるように、カゼイン加水分解物を調製することが、より良好な本技術の効能を発揮させる観点から、より好ましい。

また、本技術で用いるカゼイン加水分解物としては、これに含まれるトリペプチドMKPの割合が、好ましくは0.001～1質量%、より好ましくは0.005～0.5質量%、さらに好ましくは0.01～0.1質量%になるように調製することが、効能及び製造効率の観点から、好ましい。

本技術において、遊離アミノ酸の質量合計の割合又はトリペプチドMKPの割合は、それぞれの目的の割合になるように、カゼインを加水分解させる際の酵素の種類、酵素の添加量、反応時間、及び／又は加水分解後の精製条件（膜分離、樹脂吸着分離）等により調整することができる。

[0040] なお、本技術のカゼイン加水分解物における＜アミノ酸の分解率＞、＜平均分子量の算定方法＞、＜アミノ酸遊離率の算定方法＞、＜トリペプチドMKP含有量の測定＞について、以下に説明する。

[0041] ＜分子量の算定方法＞

本技術におけるカゼイン加水分解物の平均分子量（Da：ダルトン）は、以下の数平均分子量の概念により求めるものである。

数平均分子量（Number Average of Molecular Weight）は、例えば文献（社団法人高分子学会編、「高分子科学の基礎」、第116～119頁、株式

会社東京化学同人、1978年）に記載されているとおり、高分子化合物の分子量の平均値を次のとおり異なる指標に基づき示すものである。

すなわち、タンパク質加水分解物等の高分子化合物は不均一な物質であり、かつ分子量に分布があるため、タンパク質加水分解物の分子量は、物理化学的に取り扱うためには、平均分子量で示す必要があり、数平均分子量（以下、 M_n と略記することがある。）は、分子の個数についての平均であり、ペプチド鎖 i の分子量が M_i であり、その分子数を N_i とすると、次の数式（1）により定義される。

[0042] [数1]

$$M_n = \frac{\sum_{i=1}^{\infty} M_i N_i}{\sum_{i=1}^{\infty} N_i} \quad \dots (1)$$

[0043] <分解率の算定方法>

カゼイン加水分解物の分解率は、下記の数式（2）で算出することができる。なお、ホルモール態窒素量はホルモール法にて求めることができ、全窒素量はケルダール法にて求めることができる。

[0044] [数2]

$$\text{分解率 (\%)} = (\text{ホルモール態窒素量} / \text{全窒素量}) \times 100 \quad \dots (2)$$

[0045] <アミノ酸遊離率の算定方法>

本技術において、遊離アミノ酸の質量合計の割合は、例えば、以下の手順で求めることができる。

[0046] (a) アミノ酸組成の測定

トリプトファン、システイン及びメチオニン以外のアミノ酸については、試料を6 N塩酸で110℃、24時間加水分解し、トリプトファンについては、水酸化バリウムで110℃、22時間アルカリ分解し、システイン及びメチオニンについては、過ギ酸処理後、6 N塩酸で110℃、18時間加水分解し、それぞれアミノ酸分析機（例えば、日立製作所製、835型）によ

り分析し、アミノ酸の質量を測定する。

なお、この方法では、試料のグルタミンとグルタミン酸の量は、両者を合わせた合計量であるグルタミン酸分析値として定量される。

[0047] (b) 遊離アミノ酸の質量合計の割合の算定

試料中の各アミノ酸組成を前記 (a) アミノ酸組成の測定の方法により測定し、これを合計して試料中の全アミノ酸の質量を算出する。次いで、スルホサリチル酸で試料を除蛋白し、残留する各遊離アミノ酸の質量を前記 (a) の方法により測定し、これを合計して試料中の全遊離アミノ酸の質量を算出する。これらの値から、試料中の遊離アミノ酸の質量合計の割合を下記の数式 (3) により算出する。

[0048] [数3]

$$\text{遊離アミノ酸の質量合計の割合 (\%)} = (\text{全遊離アミノ酸の質量} / \text{全アミノ酸の質量}) \times 100 \quad \dots (3)$$

[0049] <トリペプチドMKP含有量の測定>

(a) 試料粉末を、1.0 mg/mLとなるように、0.2%ギ酸水溶液に希釈溶解し、10分間超音波破碎したのち、0.22 μm口径のPVDFフィルター (Millipore社製) でろ過して粉末溶液を調製し、下記測定条件によるLC/MS分析を実施する。一方、トリペプチドMKPの化学合成標準ペプチド (ペプチド研究所社製) の溶解液を濃度別に数点調製し、下記測定条件によるLC/MS分析を実施し、検量線を作成する。

前記粉末溶液の分析におけるピークのうち、標準ペプチドと分子量及びリテンションタイムが一致するものを、標準ペプチドと同一の配列として同定する。標準ペプチドのピーク面積と試料粉末のピーク面積を対比することにより、前記粉末溶液中にトリペプチドMKPの含有量を求める。

[0050] (b) MKP含有量 (mg/カゼイン加水分解物1g)

MKP含有量 (mg/カゼイン加水分解物1g) = [得られたカゼイン加水分解物中のトリペプチドMKP測定値 (mg)] / [得られたカゼイン加水分解物の質量 (g)]

〔得られたカゼイン加水分解物中のトリペプチドMKP測定値 (mg)〕
は、下記「LC/MS」による、試料中のトリペプチドMKPの測定値である。

[0051] (c) LC/MS使用機器

質量分析計：TSQ Quantum Discovery MAX (サーモフィッシャーサイエンティフィック社製)。

高速液体クロマトグラフ：Prominence (島津製作所社製)、
カラム：XBridge BEH300 C18 ϕ 2.1 mm $\times$ 250 mm,
3.5 μ m (Waters社製)。

[0052] (d) LC/MS測定条件

移動相A：0.2重量% ギ酸-水溶液

移動相B：0.2重量% ギ酸-アセトニトリル溶液

タイムプログラム：2%B (0.0分) - 25%B (5.0分) - 65%B (5.1分) - 65%B (10分) - 85%B (10.1分) - 85%B (13.0分) - 2%B (13.1分) - STOP (30.0分)。

試料注入量：10 μ L、カラム温度：40℃、液体流量：200 μ L/min

分析モード：SRM測定。

Product Mass：m/z = 260.10 (Parent m/z = 375.21)

[0053] <1-2. 難消化性デキストリン>

本技術で使用する難消化性デキストリンは、澱粉から得られる水溶性の食物繊維の一種であり、例えば、焙焼デキストリンを酵素消化して得ることができるものであり、酵素消化後次いで水素添加して得ることができるものでもよい。

本技術の難消化性デキストリンは、例えば、とうもろこし、小麦、米、豆類、イモ類、タピオカなどの植物由来の澱粉を加酸（例えば塩酸を添加）及び／又は加熱して得た焙焼デキストリンを、必要に応じて α アミラーゼ及び

／又はグルコアミラーゼで酵素処理した後、必要に応じて脱塩、脱色した水溶性食物繊維であり、難消化性の特徴を持つものをいう。かかる難消化性デキストリンには、平成11年4月26日付衛新第13号（「栄養表示基準における栄養成分等の分析方法等について」）に記載の食物繊維の分析方法である高速液体クロマトグラフ法（酵素－HPLC法）で測定される難消化性成分を含むデキストリン、好ましくは85～95重量%の難消化性成分を含むデキストリンなどが含まれる。本発明で用いる難消化性デキストリンには、便宜上、水素添加により製造される、難消化性デキストリンの還元物も含まれるものとする。

なお、難消化性デキストリンやその還元物（還元難消化性デキストリン）は、粉末、細粒、顆粒などの形態で市販されており、いずれの形態のもでも本技術に使用することができる。

本明細書において、難消化性デキストリンの「難消化性」とは、ヒトの消化酵素で消化されにくいことをいう。

また、難消化性デキストリンは、高速液体クロマトグラフ法（酵素－HPLC法（AOAC2001.03））にて定量することができる（例えば、参考文献4（特開2001－252064号公報、参考文献5（Indigestible Fractions of Starch Hydrolysates and Their Determination Method, Kazuhiro Okuma and Isao Matsuda, J. Appl. Glycosci., Vol.49 No.4 p479-485(2002)）、参考文献6（澱粉の熱変性と酵素作用－難消化性デキストリンの特性－, 大隈一裕、松田功、勝田康夫、半野敬夫, 澱粉科学(Denpun kagaku) Vol.37 No.2 p107-114(1990)）、参考文献7（焙焼デキストリンからの難消化性デキストリンの調製, 大隈一裕、松田功, J. Appl. Glycosci., Vol.50 No.3 p389-394(2003)））。

[0054] なお、難消化性デキストリンは、低カロリーで低脂肪の食品素材であり、整腸作用、血糖上昇抑制作用、血清コレステロール低下作用、腸内環境改善、中性脂肪低下作用等の生理活性効果を有しているとされている（例えば、参考文献8（特開2001－252064号公報）、参考文献9（H04－

91765号公報)等)。

本技術の難消化性デキストリンの製造方法として、例えば、参考文献8及び参考文献9を参照することができる。難消化性デキストリンの原料である澱粉は特に限定されないが、例えば、トウモロコシ、馬鈴薯、甘藷、タピオカ、小麦、大麦、米等の澱粉を使用することができ、このうちトウモロコシ澱粉が好適である。また、加酸するときの鉱酸として、例えば、塩酸、硝酸、硫酸等が挙げられ、このうち塩酸が好適である。

[0055] <1-3. 本技術のカゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンの用途>

後述〔実施例〕で示すとおり、本技術のカゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンは、併用することにより、血圧降下作用及び／又は中性脂肪低減作用を有するので、高血圧症及び／又は脂質異常症（高脂血症）における予防、改善又は治療に用いることができる。さらに、本技術のカゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンは、これら疾患又は症状を有する者又はその予備軍に対して、有効である。本技術は、特に高血圧症及び脂質異常症の合併症により、症状が進みやすい動脈硬化症における予防、改善又は治療に用いることができる。

[0056] 一般的に、血圧低下用の薬剤として用いられる利尿薬は高血糖を引き起こす可能性があるとして、また、血中中性脂肪低減作用が報告されている糖転移ヘスペリジンについて、食後血糖値に対する効果が示されていないとの報告がある。しかしながら、参考文献10（特開2017-31105号公報）において、カゼイン加水分解物と難消化性デキストリンとの併用による食後の血糖値の上昇を抑制する効果があることが報告されている。すなわち、従来の報告によると、血圧降下用組成物又は中性脂肪低減用組成物には高血糖のリスクがある又は血糖値上昇抑制がない可能性があるにも関わらず、本技術のカゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンは、高血糖を引き起こすリスクが少なく、むしろ血圧降下用、中性脂肪低減作用及び食後血糖上昇抑制の3要素を兼ね備えた、従来には見られない相乗効果を有する優れた血圧降下用及び／又は中性脂肪低減用の組成物を提供することができる。本

技術は、高血圧症や脂質異常代謝の患者等に対して、副作用のリスクが低減された血圧降下用及び／又は中性脂肪低減用の組成物又は製剤を提供することができる。

[0057] 従って、本技術のカゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンは、有効成分として、血圧降下用及び／又は中性脂肪低減用、高血圧症用及び／又は脂質異常症（高脂血症）用の組成物又は製剤に含有させることができ、また医薬品、飲食品、飼料等の種々の用途に使用することができ、或いは、これら飲食品等に配合して使用される素材又は製剤であってもよい。

本技術のカゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンは、ヒトを含む動物に対して、これら自体をそのまま使用することが可能であり、又は食品学的若しくは医薬学的に許容される通常の担体若しくは希釈剤と共に混合して用いることもできる。これにより、本技術は上述した各種効能を発揮することができる。

また、本技術のカゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンは、これら各種組成物又は製剤等の製造のために使用することができる。

[0058] また、本実施形態は、治療目的使用であっても、非治療目的使用であってもよい。

「非治療目的」とは、医療行為、すなわち、治療による人体への処置行為を含まない概念である。例えば、健康増進、美容行為等が挙げられる。

「改善」とは、疾患、症状又は状態の好転；疾患、症状又は状態の悪化防止、遅延；疾患又は症状の進行の逆転、防止又は遅延をいう。

「予防」とは、適用対象における疾患若しくは症状の発症の防止や遅延、又は適用対象の疾患若しくは症状の危険性の低下をいう。

[0059] 本技術に係るカゼイン加水分解物及び難消化性デキストリン、及びこれらを含む血圧降下用及び／又は中性脂肪低減用、血圧降下及び／又は中性脂肪低減、高血圧症及び／又は脂質異常症（高脂血症）の予防・改善・治療用の組成物（以下、「組成物等」ともいう）は、その優れた血圧降下作用及び／又は中性脂肪低減作用を利用して、医薬品、飲食品、又は飼料（好適にはペ

ットフード)の何れに使用してもよい。

[0060] 本技術に用いられるカゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンは、水に溶けやすいので加工安定性に優れており、また経口摂取によって本技術の効能を発揮していることから、経口摂取用として使用することが好適である。

[0061] 本技術の組成物の形態は特に限定されないが、粉末又は顆粒状、打錠した錠剤又はカプセルに充填したカプセル剤等の錠剤が好適である。

また、本技術の組成物は、単位包装形態からなるものでもよい。当該単位包装形態からなる組成物とは、本技術の2成分が単位包装として含まれていればよく、例えば、カゼイン加水分解物を含む製剤及び難消化性デキストリンを含む製剤等のように別々の製剤又は組成物の形態で単位包装されていてもよいし、本技術の2成分が粉末状等の状態にて一緒に混合された形態で単位包装されていてもよい。利便性の観点から、一食あたりの単位包装形態が好ましい。

[0062] 本技術に係る組成物等に用いるカゼイン加水分解物の含有量又は使用量は、本技術の効能を損なわない限り、年齢、症状等に応じて自由に設定することができる。

本技術では、カゼイン加水分解物の含有量を、最終組成物に対し、0.001～1質量%に設定することができる。

また、本技術では、トリペプチドMKPの含有量を、最終組成物に対し、0.00001～0.005質量%に設定することができる。

本明細書において、最終組成物とは、対象者に投与するとき又は対象者が摂取するときの組成物のことをいう。

本技術では、対象者に対するカゼイン加水分解物の使用量は、好ましくは、0.0001～1g/kg体重/日、より好ましくは0.0005～0.5g/kg体重/日、さらに好ましくは0.0001～0.1g/kg体重/日である。

[0063] 本技術に用いる難消化性デキストリンの含有量又は使用量は、本技術の効

能を損なわない限り、年齢、症状等に応じて自由に設定することができる。

本技術では、例えば、1食あたりの難消化性デキストリンの量を5g程度とする場合、難消化性デキストリンの含有量を、最終組成物に対し、1～10質量%に設定することができる。

本技術では、対象者に対する難消化性デキストリンの使用量は、好ましくは、0.001～10g/kg体重/日、より好ましくは0.005～5g/kg体重/日、さらに好ましくは0.01～1g/kg体重/日である。

[0064] 本技術におけるカゼイン加水分解物と難消化性デキストリンの個々の含有量又は使用量は特に限定されないが、これらの含有量又は使用量の割合としては、より良好な本技術の効能を発揮させる点で、難消化性デキストリン：カゼイン加水分解物＝10：0.001～1：1の割合で含有することが好ましく、難消化性デキストリン：カゼイン加水分解物＝1：0.001～10：1の割合で含有することがより好ましい。

また、本技術における、トリペプチドMKP：難消化性デキストリンの個々の含有量又は使用量は特に限定されないが、より良好な本技術の効能を発揮させる点で、トリペプチドMKP 1質量部に対して、難消化性デキストリンの下限値は好ましくは5000質量部以上であり、より好ましくは10000質量部以上であり、その上限値は好ましくは100000質量部以下、より好ましくは80000質量部以下であり、当該範囲において好ましくは難消化性デキストリン15000～50000質量部である。

[0065] 本技術において、カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンは、本技術の効能が損なわない限りにおいて、同時期に又は別々に、使用することができる。

また、本技術の使用間隔（具体的には、投与又は摂取の間隔）は、特に限定されず、1日1回でもよく、複数回に分けて行ってもよい。また、本技術は、毎日継続して使用する（具体的には投与する又は摂取させる）ことが望ましい。

また、本技術に用いられるカゼイン加水分解物及び難消化性デキストリン

は経験則的に安全性が高いので、継続して長期間摂取することができる。本技術は、継続して長期間使用することにより、本技術の予防効果を継続して発揮できる観点で優れており、継続的に日々使用することが望ましく、例えば30日以上使用することが挙げられる。

[0066] 本技術の対象者は特に限定されず、ヒト又はヒト以外の動物であってもよい。また、本技術の2成分とも安全性が高く長期間摂取できるので、老若男女を問わない。

本技術の対象者は、血圧降下作用及び／又は中性脂肪低減作用があることから、血圧降下及び／又は中性脂肪低減を期待する者、高血圧症及び／又は脂質異常症のリスクの可能性がある者又はリスクの高い者が好ましい。

[0067] <1-3-1. 医薬品、医薬部外品>

本技術は、その優れた効能効果を利用して、血圧降下及び／又は中性脂肪低減、高血圧症及び／又は脂質異常症（高脂血症）の予防・改善・治療に用いるためのヒト若しくは動物用の医薬品、医薬部外品等（以下、「医薬品等」ともいう）の有効成分として、これらに配合して使用可能である。

[0068] 医薬品等に配合する場合、該医薬品は、経口投与や非経口投与などの投与方法に応じて、適宜所望の剤形に製剤化することができる。その剤形は特に限定されないが、経口投与の場合、例えば、散剤、顆粒剤、錠剤、トローチ剤、カプセル剤等の固形製剤；溶液剤、シロップ剤、懸濁剤、乳剤等の液剤等に製剤化することができる。非経口投与の場合、例えば、座剤、噴霧剤、吸入剤、軟膏剤、貼付剤、注射剤等に製剤化することができる。本技術では、経口投与の剤形に製剤化することが好ましい。

なお、製剤化は剤形に応じて、適宜、公知の方法により実施できる。

[0069] 製剤化に際しては、適宜製剤担体を配合する等して製剤化してもよい。また、本技術のペプチドのほか、通常製剤化に用いられている賦形剤、pH調整剤、着色剤、矯味剤等の成分を用いることができる。更に、公知の又は将来的に見出される疾患や症状の予防、改善及び／又は治療の効果を有する成分を、適宜目的に応じて併用することも可能である。

- [0070] 前記製剤担体としては、剤形に応じて、各種有機又は無機の担体を用いることができる。固形製剤の場合の担体としては、例えば、賦形剤、結合剤、崩壊剤、滑沢剤、安定剤、矯味矯臭剤等が挙げられる。
- [0071] 前記賦形剤としては、例えば、乳糖、白糖、ブドウ糖、マンニット、ソルビット等の糖誘導体；トウモロコシデンプン、馬鈴薯デンプン、 α -デンプン、デキストリン、カルボキシメチルデンプン等のデンプン誘導体；結晶セルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、カルボキシメチルセルロースカルシウム等のセルロース誘導体；アラビアゴム；デキストラン；プルラン；軽質無水珪酸、合成珪酸アルミニウム、メタ珪酸アルミン酸マグネシウム等の珪酸塩誘導体；リン酸カルシウム等のリン酸塩誘導体；炭酸カルシウム等の炭酸塩誘導体；硫酸カルシウム等の硫酸塩誘導体等が挙げられる。
- [0072] 前記結合剤としては、例えば、上記賦形剤の他、ゼラチン；ポリビニルピロリドン；マクロゴール等が挙げられる。
- [0073] 前記崩壊剤としては、例えば、上記賦形剤の他、クロスカルメロースナトリウム、カルボキシメチルスターチナトリウム、架橋ポリビニルピロリドン等の化学修飾されたデンプン又はセルロース誘導体等が挙げられる。
- [0074] 前記滑沢剤としては、例えば、タルク；ステアリン酸；ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸マグネシウム等のステアリン酸金属塩；コロイドシリカ；ピーガム、ゲイロウ等のワックス類；硼酸；グリコール；フマル酸、アジピン酸等のカルボン酸類；安息香酸ナトリウム等のカルボン酸ナトリウム塩；硫酸ナトリウム等の硫酸塩類；ロイシン；ラウリル硫酸ナトリウム、ラウリル硫酸マグネシウム等のラウリル硫酸塩；無水珪酸、珪酸水和物等の珪酸類；デンプン誘導体等が挙げられる。
- [0075] 前記安定剤としては、例えば、メチルパラベン、プロピルパラベン等のパラオキシ安息香酸エステル類；クロロブタノール、ベンジルアルコール、フェニルエチルアルコール等のアルコール類；塩化ベンザルコニウム；無水酢酸；ソルビン酸等が挙げられる。

[0076] 前記矯味矯臭剤としては、例えば、甘味料、酸味料、香料等が挙げられる。

なお、経口投与用の液剤の場合に使用する担体としては、水等の溶剤、矯味矯臭剤等が挙げられる。

[0077] 本技術に係る医薬品等に用いるカゼイン加水分解物の含有量は、本技術の効果を損なわない限り、年齢、症状等に応じて自由に設定することができる。本技術では、特に、カゼイン加水分解物の含有量を、医薬品等の最終組成物に対し、0.001～1質量％に設定することができる。

本技術では、対象者に対するカゼイン加水分解物の使用量は、好ましくは、0.0001～1g/kg体重/日、より好ましくは0.0005～0.5g/kg体重/日、さらに好ましくは0.001～0.1g/kg体重/日である。

[0078] また本技術に係る医薬品等に用いる難消化性デキストリンの含有量も、本技術の効果を損なわない限り、年齢、症状等に応じて自由に設定することができる。本技術では、例えば、1食あたりの難消化性デキストリンの量を5g程度とする場合、難消化性デキストリンの含有量を、医薬品等の最終組成物に対し、1～10質量％に設定することができる。

本技術では、対象者に対する難消化性デキストリンの使用量は、好ましくは、0.001～10g/kg体重/日、より好ましくは0.005～5g/kg体重/日、さらに好ましくは0.01～1g/kg体重/日である。

[0079] このように、医薬品等の形態で提供される組成物は、難消化性デキストリンとカゼイン加水分解物との個々の含有量又は使用量は特に限定されないが、これらの含有量又は使用量の割合としては、より良好な本技術の効能を発揮させる観点から、質量比で、難消化性デキストリン：カゼイン加水分解物＝10：0.001～1：1、の割合で含有することが好ましく、難消化性デキストリン：カゼイン加水分解物＝1：0.001～10：1、の割合で含有することがより好ましい。

また、本技術における、トリペプチドMKP：難消化性デキストリンの個

々の含有量又は使用量は特に限定されないが、より良好な本技術の効能を発揮させる観点から、トリペプチドMKP1質量部に対して、難消化性デキストリンの下限値は好ましくは5000質量部以上であり、より好ましくは10000質量部以上であり、その上限値は好ましくは100000質量部以下、より好ましくは80000質量部以下であり、当該範囲において好ましくは難消化性デキストリン15000～50000質量部である。

[0080] <1-3-2. 飲食品>

本技術は、その優れた効能効果を利用して、血圧降下及び／又は中性脂肪低減、高血圧症及び／又は脂質異常症（高脂血症）の予防・改善・治療に用いるためのヒト若しくは動物用の飲食品、健康食品、機能性食品、病者用食品、経腸栄養食品、特別用途食品、保健機能食品、特定保健用食品、血圧降下及び／又は中性脂肪低減や高血圧症及び／又は脂質異常症（高脂血症）の予防・改善・治療に役立つ等の旨が表示された機能性表示食品、栄養機能食品等（以下、「飲食品等」ともいう）の有効成分として、これらに配合して使用可能である。

[0081] 本技術は、公知の飲食品に添加して調製することもできるし、飲食品の原料中に混合して新たな飲食品を製造することもできる。

[0082] 前記飲食品等は、液状、ペースト状、固体、粉末等の形態を問わず、錠菓、流動食、飼料（ペット用を含む）等のほか、例えば、小麦粉製品、即席食品、農産加工品、水産加工品、畜産加工品、乳・乳製品、油脂類、基礎調味料、複合調味料・食品類、冷凍食品、菓子類、飲料、これら以外の市販品等が挙げられる。

[0083] 前記小麦粉製品としては、例えば、パン、マカロニ、スパゲッティ、めん類、ケーキミックス、から揚げ粉、パン粉等が挙げられる。

前記即席食品類としては、例えば、即席めん、カップめん、レトルト・調理食品、調理缶詰め、電子レンジ食品、即席スープ・シチュー、即席みそ汁・吸い物、スープ缶詰め、フリーズ・ドライ食品、その他の即席食品等が挙げられる。

前記農産加工品としては、例えば、農産缶詰め、果実缶詰め、ジャム・マーマレード類、漬物、煮豆類、農産乾物類、シリアル（穀物加工品）等が挙げられる。

前記水産加工品としては、例えば、水産缶詰め、魚肉ハム・ソーセージ、水産練り製品、水産珍味類、つくだ煮類等が挙げられる。

前記畜産加工品としては、例えば、畜産缶詰め・ペースト類、畜肉ハム・ソーセージ等が挙げられる。

前記乳・乳製品としては、例えば、加工乳、乳飲料、ヨーグルト類、乳酸菌飲料類、チーズ、アイスクリーム類、調製粉乳類、クリーム、その他の乳製品等が挙げられる。

前記油脂類としては、例えば、バター、マーガリン類、植物油等が挙げられる。

前記基礎調味料としては、例えば、しょうゆ、みそ、ソース類、トマト加工調味料、みりん類、食酢類等が挙げられ、前記複合調味料・食品類として、調理ミックス、カレーの素類、たれ類、ドレッシング類、めんつゆ類、スパイス類、その他の複合調味料等が挙げられる。

前記冷凍食品としては、例えば、素材冷凍食品、半調理冷凍食品、調理済冷凍食品等が挙げられる。

前記菓子類としては、例えば、キャラメル、キャンディー、チューインガム、チョコレート、クッキー、ビスケット、ケーキ、パイ、スナック、クラッカー、和菓子、米菓子、豆菓子、デザート菓子、その他の菓子等が挙げられる。

前記飲料としては、例えば、炭酸飲料、天然果汁、果汁飲料、果汁入り清涼飲料、果肉飲料、果粒入り果実飲料、野菜系飲料、豆乳、豆乳飲料、コーヒー飲料、お茶飲料、粉末飲料、濃縮飲料、スポーツ飲料、栄養飲料、アルコール飲料、その他の嗜好飲料等が挙げられる。

上記以外の市販食品としては、例えば、ベビーフード、ふりかけ、お茶漬けのり等が挙げられる。

[0084] 〔１－３－２－１．本技術の飲食品の製造方法〕

本技術の飲食品等は、飲食品組成物の原料に、カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンを添加することにより製造することができ、前記カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンを添加すること以外は、通常の飲食品組成物と同様にして製造することができる。本技術のカゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンの添加は、飲食品組成物の製造工程のいずれの段階で行ってもよい。

本技術の飲食品等は善玉菌を添加することが可能であり、善玉菌を配合する飲食品のうち、善玉菌の発酵によるプロバイオティクス効果を付加することができるので、発酵飲食品が好適である。

当該発酵飲食品の製造方法において、カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンを、製造工程のいずれの段階で添加してもよい。例えば、これらを原料として含んで発酵工程を経て、発酵飲食品が製造されてもよい。そのような飲食品としては、乳酸菌飲料及び発酵乳等が挙げられる。

[0085] 〔１－３－２－２．本技術の発酵飲食品及びその製造方法〕

本技術の発酵飲食品の製造方法について、以下に説明するが、これに限定されるものではない。

本技術の発酵飲食品の製造方法は、カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンを発酵飲食品の原料として使用できる。本技術のカゼイン加水分解物及び／又は難消化性デキストリンは、発酵飲食品の発酵工程前及び／又は発酵工程後のいずれにおいても使用することができる。

[0086] なお、本技術の製造方法に使用する原料は、特に限定がなければ発酵乳の製造方法の何れの工程で使用してもよい原料であり、前発酵の原料及び／又は後発酵の原料として使用してもよい。当該原料は、後述する<２．乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを含む発酵乳の製造方法>に記載のものを使用してもよい。

前記原料として、上述の血圧降下用及び／又は中性脂肪低減用等の本技術の効能をより好適に発揮させる観点から、低カロリー甘味料、希少単糖及び

ミルクオリゴ糖からなる群から選択される１種又は２種以上のものを使用することが好ましい。さらに、（１）スクラロースと、（２）フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる１種又は２種以上の単糖又は希少糖と、を併用することが好ましく、さらにこれら（１）及び（２）に（３）ラクチュロースを含むことがより好ましい。

前記原料として、風味向上のことから、低カロリー甘味料及び／又は希少糖を使用することが好ましく、低カロリー甘味料及び希少糖を併用することがより好ましい。さらに、風味向上のことから、（１）スクラロースと、（２）フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる１種又は２種以上の単糖又は希少糖と、を併用することがより好ましく、さらにこれら（１）及び（２）に（３）ラクチュロースを含むことが好ましい。

なお、一般的に「希少糖」とは、自然界での存在量が少ない単糖や糖アルコールのことを指す。

[0087] 前記原料として、ミルク風味を付与できることから、大腸まで分解吸収されることなく届きビフィズス菌の資化成分となること及びカルシウム・マグネシウムの吸収促進の観点から、ミルクオリゴ糖（好適にはラクチュロース）を使用することが好ましい。前記低カロリー甘味料の含有量は、最終製品中、好ましくは０．００１～０．１質量％である。前記希少糖の含有量は、最終製品中、好ましくは０．００５～０．２５質量％である。前記ラクチュロースの含有量は、最終製品中、好ましくは０．５～６質量％である。

[0088] 前記低カロリー甘味料として、例えば、アスパルテーム、アセスルファムＫ、スクラロース（別名：４，１'，６'-トリクロロガラクトスクロース）、ステビア甘味料、サッカリン、サッカリン酸ナトリウム、カンゾウ抽出物等が挙げられ、市販品を用いてもよい。これら低カロリー甘味料からなる群から選ばれる１種又は２種以上選択することができ、このうちスクラロースが、風味向上及び本技術の効能の観点から、好ましい。

[0089] 前記希少糖のうちの希少単糖として、例えば、Ｄ-プシコース及びＤ-アロース等；希少糖のうちの希少糖アルコールとして、例えばキシリトール、

エリスリトール等が挙げられ、市販品を用いてもよい。D-ブシコース及びD-アロース等を含む当該市販品として、例えば、希少糖含有シロップ（レアシュガースウィート（松谷化学工業社製））が挙げられ、この希少糖含有シロップには、フルクトース、D-ブシコース及びD-アロースが含まれている。これら希少糖からなる群から選ばれる1種又は2種以上選択することができ、このうち希少単糖、さらにこの希少単糖のD-ブシコース及び／又はD-アロースが好ましく、D-ブシコース及びD-アロースの併用物がより好ましい。

[0090] 前記原料として前記ラクチュロースを含むものが好適であり、市販品を用いてもよく、当該市販品として、例えば、ミルクオリゴ糖MLC-90、MLP-95、MLS-95（森永乳業社製）等が挙げられる。当該ミルクオリゴ糖は、ラクチュロースを好ましくは30質量%以上、より好ましくは40質量%以上、さらに好ましくは50質量%以上含有するものである。

[0091] [1-3-2-3. 本技術の発酵飲食品の製造方法の一例]

以下、上述した血圧降下用及び／又は中性脂肪低減用のための発酵飲食品の製造方法について説明する。より具体的に、カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンを発酵前の原料として使用した場合の一例を挙げて説明するが、本技術の発酵飲食品の製造方法は、これに限定されるものではない。

本技術の製造方法において、カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンを発酵乳原料として含む調乳液を殺菌し、殺菌調乳液に発酵菌を添加してpH5.0以下になるまで発酵させることができる。

前記発酵菌として、乳酸菌スターター及び／又はビフィドバクテリウム属細菌とを添加して発酵させることが好適である。

[0092] 本技術に使用する発酵乳の原料として、カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンを配合する以外は一般的な発酵乳の原料を使用することができる。

一般的な発酵乳原料として、乳由来の原料であって発酵菌を用いて発酵させることにより発酵飲食品を製造することができるものを含むものであれば

特に制限されず、乳又はその分画物又は加工品（例えば牛乳、脱脂乳、生クリーム、バター、全粉乳、及び脱脂粉乳、又はこれらを水に混合、溶解または懸濁させたもの等）等が挙げられる。乳は、特に動物の由来は限定されないが、ウシ由来のものが好ましい。

前記発酵乳原料として、必要に応じて蔗糖等の甘味料、ペクチン、果実、フルーツジュース、寒天、ゼラチン、油脂、香料、着色料、安定剤、還元剤等の任意成分を配合してもよい。

前記発酵乳原料は、発酵前に、常法に従って殺菌、均質化、冷却等を施してもよい。

[0093] 前記発酵乳原料（好適には調乳液）に、乳酸菌スターター及び／又はビフィドバクテリウム属細菌を含む発酵菌を加えて発酵を行ってもよい。これらの発酵菌のうち任意の細菌を、複数回接種してもよい。

[0094] また、前記発酵乳原料に接種する「乳酸菌スターター」は、単一の菌株であってもよく、複数の菌株の組み合わせであってもよい。

本技術における「乳酸菌スターター」としては、飲食品の製造に用いられるものであれば特に制限されない。当該「乳酸菌スターター」としては、例えば発酵飲食品がヨーグルトの場合、ラクトバチルス・ブルガリカス、ラクトバチルス・デルブリュッキー・サブスピーシーズ・ブルガリクス、ストレプトコッカス・サーモフィルス等が挙げられ、これらの乳酸菌は、単一の菌株であってもよく、複数の菌株の組み合わせであってもよい。

[0095] 本技術の発酵菌の発酵乳原料への接種量は特に制限されない。

本技術の乳酸菌及びビフィドバクテリウム属細菌については、好ましくは $10^4 \sim 10^9$ CFU/mL 乳原料、より好ましくは $10^6 \sim 10^8$ CFU/mL 乳原料である。

前記ビフィドバクテリウム属細菌については、好ましくは $10^5 \sim 10^9$ CFU/mL 乳原料、より好ましくは $10^7 \sim 10^8$ CFU/mL 乳原料である。

[0096] 発酵乳原料に接種するビフィドバクテリウム属細菌及び／又は他の乳酸菌

は、予め他の培地で種培養又は前培養しておくことが好ましい。

本培養前に使用する培地としては、ビフィドバクテリウム属細菌及び／又は他の乳酸菌の培養に適した培地であれば特に制限されないが、例えば、還元脱脂粉乳を含む培地が挙げられる。

この還元脱脂粉乳の濃度は、3 % (W/W) 以上が好ましく、8 % (W/W) 以上が特に好ましい。また種培養又は前培養に用いられる培地には、酵母エキス等の生育促進物質や、L-システイン等の還元剤等を添加してもよい。

特にビフィドバクテリウム属細菌を使用する場合は、還元脱脂粉乳を含む培地での増殖性が低いため、生育促進物質、例えば、0.1 ~ 1 % (W/W) の酵母エキスを含有する培地を用いることが好ましい。なお、培地の殺菌条件は、前記と同様である。

[0097] 本技術の発酵飲食品の製造方法における、培養温度、培養時間等の発酵条件は、通常の乳原料からの発酵飲食品の製造と同様の条件を採用することができる。例えば、培養温度は30℃~42℃が好ましく、36℃~40℃がより好ましい。培養時間は、製造する発酵飲食品の種類によって適宜設定することができるが、通常、4~18時間が好ましい。

[0098] 本技術の発酵飲食品の製造方法で得られた発酵飲食品は、通常の乳原料からの発酵飲食品と同様に適宜加工することができる。例えば、発酵後の発酵飲食品をそのまま食品としてもよいし、均質化して液状に加工してもよい。さらに、蔗糖等の甘味料、ペクチン、果実、フルーツジュース、寒天、ゼラチン、油脂、香料、着色料、安定剤、還元剤等を添加してもよい。また、発酵飲食品は、適宜、容器に充填してもよい。

[0099] 上述にて得られた発酵飲食品には、カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンが含まれており、これにより本技術の効能を良好に発揮することができる。

[0100] 本技術のカゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンを含む発酵飲食品の風味を向上させる観点からも、さらに、スクラロース、フルクトース、希

少糖、ラクチュロース等を使用することが好適である。

後述の＜２．本技術の第二の実施形態：乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを含む発酵乳の製造方法＞に示すように、本技術の発酵飲食品はカゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンを原料として使用するため、これらのペプチドの苦味や不快臭、糊の不快臭が生じやすい。この場合、（１）スクラロース、及び／又は、（２）フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる１種もしくは２種以上の単糖又は希少糖、を使用することが、好適である。このようなスクラロース、希少糖等を使用することで、本技術の発酵飲食品の不快臭などをマスキングすることができると共に発酵飲食品特有の香りをできるだけ損なわずに、カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンを含む発酵飲食品の風味を向上させることができる。また、本技術の発酵飲食品において、（３）ラクチュロースやミルクオリゴ糖を使用することで、これら不快臭などを抑えて、より良好なミルク風味を向上させることができる。

[0101] 〔１－３－２－４．機能性表示飲食品〕

また、本技術で定義される飲食品等は、特定の用途（特に保健の用途）や機能が表示された飲食品として提供・販売されることも可能である。

「表示」行為には、需要者に対して前記用途を知らしめるための全ての行為が含まれ、前記用途を想起・類推させうるような表現であれば、表示の目的、表示の内容、表示する対象物・媒体等の如何に拘わらず、全て本技術の「表示」行為に該当する。

[0102] また、「表示」は、需要者が上記用途を直接的に認識できるような表現により行われることが好ましい。具体的には、飲食品に係る商品又は商品の包装に前記用途を記載したものを譲渡し、引き渡し、譲渡若しくは引き渡しのために展示し、輸入する行為、商品に関する広告、価格表若しくは取引書類に上記用途を記載して展示し、若しくは頒布し、又はこれらを内容とする情報に上記用途を記載して電磁氣的（インターネット等）方法により提供する行為等が挙げられる。

- [0103] 一方、表示内容としては、行政等によって認可された表示（例えば、行政が定める各種制度に基づいて認可を受け、そのような認可に基づいた態様で行う表示等）であることが好ましい。また、そのような表示内容を、包装、容器、カタログ、パンフレット、POP等の販売現場における宣伝材、その他の書類等へ付することが好ましい。
- [0104] また、「表示」には、健康食品、機能性食品、病者用食品、経腸栄養食品、特別用途食品、保健機能食品、特定保健用食品、機能性表示食品、栄養機能食品、医薬用部外品等としての表示も挙げられる。この中でも特に、消費者庁によって認可される表示、例えば、特定保健用食品制度、機能性表示食品制度、これらに類似する制度にて認可される表示等が挙げられる。より具体的には、特定保健用食品としての表示、条件付き特定保健用食品としての表示、機能性表示食品としての表示、身体の構造や機能に影響を与える旨の表示、疾病リスク低減表示等を挙げることができる。この中でも典型的な例としては、健康増進法施行規則（平成15年4月30日日本国厚生労働省令第86号）に定められた特定保健用食品としての表示（特に保健の用途の表示）、食品表示法（平成25年法律第70号）に定められた機能性表示食品としての表示及びこれらに類する表示である。
- [0105] 本技術に係る飲食品等に用いるカゼイン加水分解物の含有量は、本技術の効果を損なわない限り、年齢、症状等に応じて自由に設定することができる。本技術では、特に、カゼイン加水分解物の含有量を、飲食品等の最終組成物に対し、0.001～1質量％に設定することができる。
- 本技術では、対象者に対するカゼイン加水分解物の使用量は、好ましくは、0.0001～1g/kg体重/日、より好ましくは0.0005～0.5g/kg体重/日、さらに好ましくは0.001～0.1g/kg体重/日である。
- [0106] また、本技術に係る飲食品等に用いる難消化性デキストリンの含有量も、本技術の効果を損なわない限り、年齢、症状等に応じて自由に設定することができる。本技術では、例えば、1食あたりの難消化性デキストリンの量を

5 g 程度とする場合、難消化性デキストリンの含有量を、飲食品等の最終組成物に対し、1～10質量％に設定することができる。

本技術では、対象者に対する難消化性デキストリンの使用量は、好ましくは、0.001～10 g/kg 体重/日、より好ましくは0.005～5 g/kg 体重/日、さらに好ましくは0.01～1 g/kg 体重/日である。

[0107] このように、飲食品等の形態で提供される組成物は、難消化性デキストリンとカゼイン加水分解物との個々の含有量は特に限定されないが、これらの含有量又は使用量の割合としては、より良好な本技術の効能を発揮させる観点から、質量比で難消化性デキストリン：カゼイン加水分解物＝10：0.001～1：1の割合で含有することが好ましく、難消化性デキストリン：カゼイン加水分解物＝1：0.001～10：1の割合で含有することがより好ましい。

また、本技術における、トリペプチドMKP：難消化性デキストリンの個々の含有量又は使用量は特に限定されないが、より良好な本技術の効能を発揮させる観点から、トリペプチドMKP 1質量部に対して、難消化性デキストリンの下限値は好ましくは5000質量部以上であり、より好ましくは10000質量部以上であり、その上限値は好ましくは100000質量部以下、より好ましくは80000質量部以下であり、当該範囲において好ましくは難消化性デキストリン15000～50000質量部である。

[0108] <1-3-3. 飼料>

本技術は、その優れた効能効果を利用して、血圧降下及び／又は中性脂肪低減、高血圧症及び／又は脂質異常症（高脂血症）の予防・改善・治療に用いるための動物用の飼料の有効成分として、使用可能である。本技術は、公知の飼料に添加して調製することもできるし、飼料の原料中混合して新たな飼料を製造することもできる。

[0109] 前記飼料の原料としては、例えば、トウモロコシ、小麦、大麦、ライ麦等の穀類；ふすま、麦糠、米糠、脱脂米糠等の糠類；コーングルテンミール、コーンジャムミール等の製造粕類；脱脂粉乳、ホエー、魚粉、骨粉等の動物

性飼料類；ビール酵母等の酵母類；リン酸カルシウム、炭酸カルシウム等の鉱物質飼料；油脂類；アミノ酸類；糖類等が挙げられる。また、前記飼料の形態としては、例えば、愛玩動物用飼料（ペットフード等）、家畜飼料、養魚飼料等が挙げられる。

- [0110] 本技術に係る飼料に用いるカゼイン加水分解物の含有量は、本技術の効果を損なわない限り、体重、症状等に応じて自由に設定することができる。本技術では、特に、カゼイン加水分解物の含有量を、飼料の最終組成物に対し、0.001～1質量％に設定することができる。

本技術ではカゼイン加水分解物の使用量は、好ましくは、0.0001～1g/kg体重/日、より好ましくは0.0005～0.5g/kg体重/日、さらに好ましくは0.0001～0.1g/kg体重/日である。

- [0111] また本技術に係る飼料に用いる難消化性デキストリンの含有量も、本技術の効果を損なわない限り、体重、症状等に応じて自由に設定することができる。本技術では、例えば、1食あたりの難消化性デキストリンの量を5g程度とする場合、難消化性デキストリンの含有量を、飼料の最終組成物に対し、1～10質量％に設定することができる。

本技術では難消化性デキストリンの使用量は、好ましくは、0.001～10g/kg体重/日、より好ましくは0.005～5g/kg体重/日、さらに好ましくは0.01～1g/kg体重/日である。

- [0112] このように、飼料の形態で提供される組成物は、難消化性デキストリンとカゼイン加水分解物との個々の含有量又は使用量は特に限定されないが、これらの含有量又は使用量の割合としては、より良好な本技術の効能を発揮させる観点から、質量比で、難消化性デキストリン：カゼイン加水分解物＝10：0.001～1：1の割合で含有することが好ましく、難消化性デキストリン：カゼイン加水分解物＝1：0.001～10：1の割合で含有することがより好ましい。

また、本技術における、トリペプチドMKP：難消化性デキストリンの個々の含有量又は使用量は特に限定されないが、より良好な本技術の効能を発

揮させる観点から、トリペプチドMKP1質量部に対して、難消化性デキストリンの下限値は好ましくは5000質量部以上であり、より好ましくは10000質量部以上であり、その上限値は好ましくは100000質量部以下、より好ましくは80000質量部以下であり、当該範囲において好ましくは難消化性デキストリン15000～50000質量部である。

[0113] <2. 本技術の第二の実施形態：乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを含む発酵乳の製造方法>

本技術の別の側面（以下、「本技術の第二の実施形態」又は「本第二実施形態」ともいう）として、乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを含む発酵乳の製造方法、発酵乳、及び発酵乳の風味向上を提供するものである。

[0114] ヨーグルト等の発酵乳は、発酵による乳酸や香気成分といった風味が良好であること、乳酸菌やビフィズス菌等の発酵菌の存在による整腸作用があること等の理由から、毎日のように食される健康に良い飲食品として定着している。

[0115] ところで、先進諸国を中心として、肥満、糖尿病、脂質異常症、高血圧、高尿酸血症等の生活習慣病の患者又はその予備軍（いわゆる境界領域型の者）が増加している。また、ヒト以外の動物でも、家庭内飼育やペットフードの給餌によってペットの生活習慣病が発生している。

生活習慣の改善策として食事の内容の見直しがある。その見直しのなかで、ヨーグルト等の発酵乳の摂取による生活習慣病の改善があるとの報告があるので、発酵乳の摂取を推奨する場合もある。

さらに、生活習慣病対策のために機能性を高める発酵乳の製造方法が検討されている。例えば、参考文献11（特開2017-184682号公報）には、低リン化され、且つ風味が良好な発酵乳を製造できる発酵乳の製造方法が提案されている。

[0116] 本発明者らは、発酵乳の機能性を高めるために、乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを含む発酵乳の製造方法を検討した。なお

、カゼイン加水分解物又は難消化性デキストリンには、血糖値上昇抑制作用等の生活習慣病の予防又は改善効果等の報告がある。

- [0117] しかし、後記〔実施例〕に示すように、乳タンパク質加水分解物を発酵乳原料として使用した発酵乳には、乳タンパク質加水分解物由来の不快感が苦味が発生した。また、難消化性デキストリンを発酵乳原料として使用した発酵乳には、難消化性デキストリン由来の不快感が糊臭が発生した。また、乳タンパク質加水分解物及び難消化性デキストリンを発酵乳原料として使用した発酵乳には、より強い不快臭が発生し、さらに発酵乳の風味が低下した。
- [0118] 一方で、ペプチド由来の苦味やペプチド独特の臭い（以下ペプチド臭という）、デキストリン由来の糊臭等に対してマスキング効果のある化合物を使用することも考えられるが、マスキング効果によって発酵乳の重要な香り及び風味を損なってしまうことが懸念される。
- [0119] このようなことから、本技術の別の側面として、乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを発酵乳原料として使用しても、乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリン由来の苦味、糊臭及び不快臭を良好にマスキングしつつ、発酵乳特有の香り及び／又は風味をできるだけ損なわない発酵乳を提供することを、上述の本技術<1. 本技術に係る血圧降下作用及び／又は中性脂肪低減作用の組成物>とは別に、第二の主な目的とすることも可能である。ただし、上述した<1. 本技術に係る血圧降下作用及び／又は中性脂肪低減作用の組成物>は、この第二の主な目的に限定されるものではない。
- [0120] 本技術の別の側面について、本開示者らは、後記〔実施例〕に示すように、カゼイン加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを含む発酵乳において、スクラロースを使用した場合、発酵乳の香りを損なうと共に、不快臭と糊臭に対して十分なマスキング効果も得られなかった。また、希少糖含有シロップでマスキングを行った場合、発酵乳の香りを損なうと共に、苦味や不快臭に対して十分なマスキング効果も得られなかった。上述したマスキング効果によって発酵乳の重要な風味香り及び風味を損なってしまう懸念のお

りの結果となった。

[0121] しかしながら、本技術の別の側面について、本開示者らは、鋭意検討した結果、原料として、スクラロースと、フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる1種又は2種以上の単糖とを併用することで、乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを原料として使用しても、ペプチドの苦味や不快臭、糊の不快臭をマスキングしつつ、発酵乳特有の香りをできるだけ損なわない発酵乳が得られることを見出した。

[0122] さらに、本技術の別の側面について、本開示者らは、これらスクラロース及び希少糖に加えて、原料として、ラクチュロース含有シロップを使用することで、乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを原料とした場合でも、より良好にミルク風味が向上した発酵乳が得られることも見出した。

なお、本第二実施形態における原料は、発酵乳の製造方法の何れの工程で使用してもよい原料であり、前発酵の原料及び／又は後発酵の原料として使用してもよい。

このようにして、本開示者らは、本第二実施形態を完成させた。すなわち、本第二実施形態は、以下の〔1〕～〔10〕のとおりである。

[0123] 〔1〕 (A) 乳タンパク質加水分解物及び／又は (B) 難消化性デキストリンを含む発酵乳の製造方法であり、

(C) スクラロース並びに (D) フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる1種又は2種以上の単糖を含む、発酵乳の製造方法。

〔2〕 さらに (E) ラクチュロースを含むものである、前記〔1〕に記載の発酵乳の製造方法。

〔3〕 前記乳タンパク質加水分解物が、カゼイン加水分解物である、前記〔1〕又は〔2〕に記載の発酵乳の製造方法。

〔4〕 前記乳タンパク質加水分解物が、Met-Lys-Proからなるペプチドを含むものである、前記〔1〕～〔3〕の何れか1に記載の発酵乳

の製造方法。

〔５〕 風味が向上した発酵乳である、前記〔１〕～〔４〕の何れか１に記載の発酵乳の製造方法。

〔６〕 以下の（Ａ）及び／又は（Ｂ）を含み、かつ以下の（Ｃ）及び（Ｄ）を含む、発酵乳。

（Ａ）乳タンパク質加水分解物、

（Ｂ）難消化性デキストリン、

（Ｃ）スクラロース、

（Ｄ）フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる１種又は２種以上の単糖。

〔７〕 さらに（Ｅ）ラクチュロースを含むものである、前記〔６〕に記載の発酵乳。

〔８〕 風味が向上した発酵乳である、前記〔７〕に記載の発酵乳。

〔９〕 （Ａ）乳タンパク質加水分解物及び／又は（Ｂ）難消化性デキストリンを含む発酵乳の風味向上方法であり、

（Ｃ）スクラロース並びに（Ｄ）フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる１種又は２種以上の単糖を使用する、発酵乳の風味向上方法。

〔１０〕 さらにラクチュロースを使用する前記〔９〕に記載の発酵乳の風味向上方法。

[0124] 本第二実施形態によれば、乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを発酵乳原料として使用しても、乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリン由来の苦味、糊臭及び不快臭をマスキングしつつ、発酵乳特有の香りをできるだけ損なわない発酵乳を提供することができる。なお、ここに記載された効果は、必ずしも限定されるものではなく、本技術中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

[0125] 以下、本第二実施形態を実施するための好適な実施形態について説明する。

[0126] <2-1. 本技術の第二実施形態に係る乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを含む発酵乳の製造方法>

本第二実施形態は、(A) 乳タンパク質加水分解物及び／又は (B) 難消化性デキストリンを含む発酵乳の製造方法であり、

(C) スクラロース並びに (D) フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる1種又は2種以上の単糖を含む又は使用する、発酵乳の製造方法である。さらに、(E) ラクチュロースを含むこと、又はラクチュロースを使用することが好適である。

前記 (A) ～ (E) は、発酵乳原料として、発酵乳の製造工程の何れの工程において添加又は使用してもよく、発酵工程前又は発酵工程後の何れで添加又は使用してよい。

[0127] そして、(C) スクラロース並びに (D) フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる1種又は2種以上の単糖を併用するにより、(A) 乳タンパク質加水分解物及び／又は (B) 難消化性デキストリンに対するマスキング効果が得られつつ、前記 (A) 及び／又は (B) を含む発酵乳の風味が向上する。さらに (E) ラクチュロースを使用することで、前記 (A) 及び／又は (B) を含む発酵乳のミルク風味がさらに向上し、発酵乳全体がより良好な風味となる。

なお、本明細書における「発酵乳の風味向上」とは、前記 (C) ～ (E) を含まず (A) 乳タンパク質加水分解物及び／又は (B) 難消化性デキストリンを含む発酵乳と比較したときに、苦味、糊臭及び不快臭を少なくともマスキングしつつ、発酵乳特有の香りを少なくとも損なわないことをいう。

[0128] 一般に、(A) 乳タンパク質加水分解物と (B) 難消化性デキストリンを合わせると苦味と糊臭以外に獣臭として感じるヒトもいる。また、一般的にヒトが発酵乳特有の香りとして感じる成分として、未だ不明な点も多いが、例えば、発酵乳の成分の香りや乳酸菌の発酵の香りとして、ジアセチル、アセトアルデヒドが知られている。ミルク風味として、乳のコク、乳脂肪感、牛乳としての風味等が挙げられる。

[0129] さらに、本第二実施形態の製造方法により製造される発酵乳は、乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを含むので、これら単独又は併用によって発揮される種々の効能が発揮される。

そして、本第二実施形態の製造方法により製造される発酵乳は、（Ａ）乳タンパク質加水分解物及び／又は（Ｂ）難消化性デキストリンを含む発酵乳と比較したときに、前記（Ａ）及び／又は前記（Ｂ）に起因する苦味、糊臭及び不快臭をマスキングしつつ、発酵乳特有の香りを損なわないので、発酵乳の風味が向上し、良好な風味を有するものである。本第二実施形態において、発酵乳の総合的な風味を向上できることも優れた効果といえる。

[0130] このように本第二実施形態の発酵乳は良好な風味を有するため、本第二実施形態の発酵乳は、上述の前記（Ａ）及び／又は（Ｂ）による効能を期待する者が、本第二実施形態の発酵乳を日常的に摂取しやすいので、効能も持続的に発揮させやすい観点からも、有効である。また、本第二実施形態の発酵乳は、発酵乳原料に使用する前記（Ｃ）～（Ｅ）の何れか又は組み合わせによって発揮される効能も期待することができる。

なお、このような本第二実施形態の効能を期待して、上述した＜本技術に係る血圧降下用及び／又は中性脂肪低減用の組成物＞は、本第二実施形態を採用することができる。

[0131] ＜２－２．本第二実施形態の発酵乳の製造方法＞

＜２－２－１．本第二実施形態の発酵乳原料＞

本第二実施形態の製造方法に使用する発酵乳原料として、前記（Ａ）乳タンパク質加水分解物及び／又は（Ｂ）難消化性デキストリンが使用され、さらに（Ｃ）スクラロース並びに（Ｄ）フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる１種又は２種以上の単糖（以下、「（Ｄ）単糖」ともいう）が使用される。さらに、本技術の発酵乳原料として、（Ｅ）ラクチュロースが使用されることが好適である。

本第二実施形態で使用される前記（Ａ）～（Ｅ）は、発酵乳の製造方法に使用する原料として、それぞれ、発酵乳の製造工程のいずれの工程で添加し

てもよく、発酵前に添加してもよいし、発酵後に添加してもよく、最終製品である発酵乳に含まれていればよい。また、本第二実施形態では、前記（A）～（E）の各成分は、発酵乳の原材料として使用されるものであるが、発酵させなくともよく、発酵後に添加してもよい。

本第二実施形態の一例として、発酵後の発酵乳に、発酵前に添加していない前記（A）～（D）の何れか1種以上又は全てを添加してもよい。また、本技術の一例として、前記（A）～（D）の何れか1種又は2種以上を、発酵前及び発酵後の両方に添加して、最終製品に前記（A）～（D）を含有させればよい。また、前記（E）は、発酵前及び／又は発酵後に添加し、最終製品に含有させることが好適である。

[0132] <2-2-2. 発酵乳原料の各成分（A）～（E）>

本第二実施形態で発酵乳原料として使用される前記（A）～（E）の各成分について、以下に説明する。

[0133] <2-2-2-1. （A）乳タンパク質加水分解物>

本第二実施形態で使用される（A）乳タンパク質加水分解物は、特に限定されないが、牛乳あるいは脱脂粉乳等の乳製品由来の乳タンパク質の加水分解物が好ましい。

前記加水分解は、例えば、酸加水分解、アルカリ加水分解、酵素加水分解等が挙げられる。このうち、酵素加水分解が、目的とする種々のペプチド成分を調製し易い観点から、好ましい。当該酵素加水分解は、後述の酵素加水分解条件に基づき行うことが可能である。

[0134] 前記乳由来のタンパク質として、例えば、カゼインタンパク質、ホエイタンパク質等が挙げられ、これらを1種又は2種以上選択することができる。

一般的に、カゼインタンパク質は、 α -カゼイン、 β -カゼイン、 κ -カゼインの3種に分類できる。また、一般的に、ホエイタンパク質は、乳清タンパク質、可溶性タンパク質とも呼ばれる。

また、一般に、ホエイタンパク質は、血清アルブミン、 β -ラクトアルブミン、 α -ラクトアルブミン、免疫グロブリン、プロテオース・ペプトン等

に分類できる。

本技術において、カゼインタンパク質の加水分解物（以下、「カゼイン加水分解物」ともいう）が、本技術の発酵乳風味改善を良好に行える観点及びカゼイン加水分解物に期待する効能を有効に利用する観点から、好ましい。

[0135] <2-2-2-1-1. カゼイン加水分解物>

以下、本第二実施形態に用いるカゼイン加水分解物、及び、本第二実施形態に使用するカゼイン加水分解物の製造方法、やトリペプチドMKPについては、上述した<1-1-1. カゼイン加水分解物の製造方法>と重複する構成については、この説明を適宜省略する。

[0136] 本技術に使用するカゼイン加水分解物は、乳由来のカゼインタンパク質を加水分解して得られるものであり、カゼインタンパク質由来の種々の分解成分が含まれている。

前記カゼイン加水分解物は、次の（a1）～（a4）の少なくとも何れかを満たすものが好適である。さらに、次の（a1）、（a2）、（a3）及び（a4）のうち2種又は3種以上の条件を満たすものがより好適である。

（a1）前記カゼイン加水分解物の平均分子量が1200ダルトン以下、

（a2）前記カゼイン加水分解物の分解率が20～30%、

（a3）前記カゼイン加水分解物に含まれる全アミノ酸の質量合計に占める遊離アミノ酸の質量割合が10質量%以下、

（a4）Met-Lys-Proからなるペプチドを含む。

[0137] 前記カゼイン加水分解物は、Met-Lys-Proからなるペプチド（配列番号1）（以下、「トリペプチドMKP」ともいう）を少なくとも含むことが、本第二実施形態の効能をより良好に発揮させる観点から、好適である。

好ましくは、前記カゼイン加水分解物は、トリペプチドMKPを含み、かつさらに前記（a1）、（a2）及び（a3）から選択される1種又は2種以上の条件を満たすものが好適である。さらに、前記カゼイン加水分解物は、前記（a1）～（a4）の全ての条件を満たすものがより好適である。

[0138] 前記カゼイン加水分解物中のトリペプチドMKPの含有率は特に限定されないが、トリペプチドMKPの含有率の下限値は、本第二実施形態の効能をより良好に発揮させる観点から、好ましくは0.005質量%以上であり、より好ましくは0.01質量%以上であり、その上限値は、本第二実施形態の分解物の製造効率の観点から、好ましくは0.2質量%以下であり、より好ましくは0.1質量%以下である。当該数値範囲は、さらに好ましくは0.01～0.1質量%である。

[0139] ここで、本第二実施形態に用いるカゼイン加水分解物としては、その平均分子量が、好ましくは1200ダルトン以下、より好ましくは1000ダルトン以下、さらに好ましくは800ダルトン以下、より好ましくは450ダルトン以下になるように、カゼイン加水分解物を調製することが、より良好な本第二実施形態の効能を発揮させる観点から、好ましい。当該平均分子量が、より好ましくは250～450ダルトン、さらに好ましくは360～390ダルトンに調製することが好ましい。

また、本第二実施形態に用いるカゼイン加水分解物としては、その分解率が、その下限は好ましくは10%以上、その上限は好ましくは40%以下、さらにより好ましくは20～30%になるように、カゼイン加水分解物を調製することが、より良好な本第二実施形態の効能を発揮させる観点から、好ましい。

本第二実施形態において、加水分解の程度を、加水分解に伴って発生する不溶物を濾過により除去した後の濾液中に含まれるカゼイン加水分解物の平均分子量が目的の範囲となるように、及び／又は、その分解率が目的の範囲となるように、反応温度、反応継続時間等の反応条件を決定することが好ましい。

[0140] また、本第二実施形態で用いるカゼイン加水分解物としては、これに含まれる全アミノ酸の質量合計に占める遊離アミノ酸の質量合計の割合が、好ましくは15質量%以下に、より好ましくは10質量%以下になるように、カゼイン加水分解物を調製することが、より良好な本第二実施形態の効能をよ

り発揮させる観点から、より好ましい。

また、本第二実施形態で用いるカゼイン加水分解物としては、これに含まれるトリペプチドMKPの割合が、好ましくは0.001～1質量%、より好ましくは0.005～0.5質量%、さらに好ましくは0.01～0.1質量%になるように調製することが、本第二実施形態の効能及び製造効率の観点から、好ましい。

本第二実施形態において、遊離アミノ酸の質量合計の割合又はトリペプチドMKPの割合は、それぞれの目的の割合になるように、カゼインを加水分解させる際の酵素の種類、酵素の添加量、反応時間、及び／又は加水分解後の精製条件（膜分離、樹脂吸着分離）等により調整することができる。

[0141] なお、本第二実施形態のカゼイン加水分解物における＜アミノ酸の分解率＞、＜平均分子量の算定方法＞、＜アミノ酸遊離率の算定方法＞、＜トリペプチドMKP含有量の測定＞について、上述の＜1. 本技術に係る血圧降下作用及び／又は中性脂肪低減作用の組成物＞と同様である。

[0142] ＜2-2-2-2. (B) 難消化性デキストリン＞

本第二実施形態で使用される難消化性デキストリンは、上述した＜1-2. 難消化性デキストリン＞と同様である。

[0143] ＜2-2-2-3. (C) スクラロース＞

本第二実施形態で使用されるスクラロース（別名 4, 1', 6' -トリクロロガラクトスクロース）は、高甘味度甘味料とも呼ばれることがあり、ショ糖と比べて高い甘味を有し、微量の添加で飲食品に甘味を付与することができる人工甘味料として知られている。当該スクラロースは、市販品として入手可能である。また、スクラロースは、高速液体クロマトグラフ（HPLC）法による糖の定量分析にて測定することができる。

[0144] ＜2-2-2-4. (D) フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる1種又は2種以上単糖＞

本第二実施形態で使用されるフルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる1種又は2種以上の単糖は、甘味料として知られている

。フルクトースは、果糖とも呼ばれ、D型が好ましい。プシコース及びアロースは、希少糖の1種であり、D型が好ましく、血糖上昇抑制、体脂肪低減があることが知られている。

[0145] 本第二実施形態で使用されるフルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる1種又は2種以上の単糖として、希少糖含有シロップを用いることが、本第二実施形態の目的を達成し易い観点及び入手し易い観点から、望ましい。

[0146] 希少糖であるプシコース及びアロースは、自然界に少ないため、例えば、参考文献12（WO2010/113785号公報）記載の製造方法にて製造される、希少糖含有シロップ（以下、「希少糖含有異性化糖」ともいう）を用いてもよいし、また、市販品の希少糖含有シロップ（レアシュガースウィート、松谷化学工業社製）を用いてもよい。フルクトース、グルコース、プシコース及びアロースは、高速液体クロマトグラフ（HPLC）法による糖の定量分析にて測定することができる。

[0147] 希少糖含有シロップには、D-プシコース0.5～1.7質量%、D-アロース0.2～1.0質量%、D-フラクトース1.0～4.0（好適には2.5～3.5）質量%、D-グルコース1.5～5.5（好適には3.5～5.0）質量%が含まれることが好ましい。他の希少糖を含んでいてもよい。

[0148] 本第二実施形態で使用される希少糖含有シロップは、異性化糖及び希少糖を含むシロップであり、異性化糖100質量部に対して希少糖1～150質量部の割合で含むことが好ましい。異性化糖とは、グルコース（ブドウ糖）及びフルクトース（果糖）を主成分とする液状糖である。

希少糖含有シロップは、D-グルコース、D-フラクトース、又は異性化糖のうち1種或いは2種以上を0.005mol/L以上のアルカリにより異性化することで得られるものであり、D-グルコース及びD-フラクトース以外の糖の含有率が60質量%未満にすることが好ましい。

[0149] 一般的に、異性化糖は、澱粉を糖化して糖化液とし、これをグルコースイソメラーゼにて処理して製造される。例えば、糖化液は、澱粉を酵素で加水

分解しデキストリンとし、これを更に別の酵素で加水分解してブドウ糖溶液として製造される。グルコースイソメラーゼによるブドウ糖の果糖への異性化反応は平衡反応であり、異性化糖のグルコース：フルクトースの質量比率は、通常58：42程度である。さらに甘味を強くするためフラクトースを添加することにより通常45：55程度にすることもある。このように工業的な異性化糖では、グルコース：フルクトースの質量比率は、通常45～58：55～42程度である。

[0150] 本第二実施形態に用いる希少糖含有シロップは、原料糖液の異性化糖液を塩基性イオン交換樹脂、アルカリ、及びカルシウム塩からなる群から選ばれる1種以上が存在する系で処理することにより異性化反応を生じさせることで、製造することができる。これにより、D-プシコース、D-アロース、D-フラクトース及びD-グルコースを含有するシロップを得ることができ、当該シロップ中に、D-プシコース0.5～17質量%、D-アロース0.2～10質量%が含まれている。

[0151] さらに好適には、(1)塩基性イオン交換樹脂が存在する系で処理する際に、あらかじめ原料糖液の異性化糖液をアルカリ性の溶液に調製してアルカリ条件下での異性化反応を前記樹脂上で行いD-プシコース及びD-アロースの収率を高めること、(2)アルカリが存在する系で処理する際に、原料糖液中の前記アルカリの濃度が0.005～2mol/Lであるように維持すること、(3)前記カルシウム塩が存在する系で処理する際に、原料糖液中のカルシウム塩濃度が、0.005～6mol/Lであるように維持すること；を全て又は少なくとも1つ行うことが好ましく、この全てを行うことがより好ましい。

[0152] またさらに、異性化糖液を塩基性イオン交換樹脂、アルカリ、及びカルシウム塩からなる群から選ばれる1種以上が存在する系で処理後に、酸性イオン交換樹脂及び／又はミックス樹脂に通液することによって、反応、中和、脱塩を一連の工程で行うことが、好ましい。

[0153] 以下の製造例に本第二実施形態の希少糖含有シロップが限定されることは

ないが、希少糖含有シロップのより具体的な一例として、市販異性化糖（果糖42%）を、0.1M NaOH溶液にて30%（w/v）となるよう調整し、温度60℃、SV（Space velocity：流量（l）／時間（h）／樹脂量（l））1で、充填後の強塩基性イオン交換樹脂に送液する（樹脂：アンバーライトIRA900J[OH]）。次に、溶出する糖液を定法に従って、イオン交換樹脂にて精製、濃縮して希少糖を含む異性化糖を得る。D-グルコース約44質量%、D-フラクトース約32質量%、D-ブシコース約6質量%、D-アロース約1.5質量%、その他希少糖単糖約6質量%となる。なお、当該単糖の質量割合は、HPLC（検出器；RI、カラム；三菱化成 MCIGEL CK08EC）にて分析して、そのピーク面積から算出することができる。

[0154] <2-2-2-5. (E) ラクチュロース>

本第二実施形態において好適に使用されるラクチュロースは、乳糖を原料として得られる、ガラクトースとフラクトースが結合した二糖類であり、ラクチュロース含有シロップ（「ミルクオリゴ糖」ともいう）の主成分として含まれるオリゴ糖である。本第二実施形態に使用されるラクチュロースとして、ミルクオリゴ糖を用いることが、本第二実施形態の目的を達成し易い観点及び入手し易い観点から、望ましい。

[0155] 前記ラクチュロースは、例えば、参考文献13（特開平3-169888号公報）及び参考文献14（特開平6-228179号公報）に開示された方法により、製造することができ、また、市販されているものを使用してもよい。ラクチュロースは、高速液体クロマトグラフ（HPLC）法による糖の定量分析にて測定することができる。

[0156] 前記ラクチュロース「ミルクオリゴ糖MLC-97」（森永乳業社製）や「ミルクオリゴ糖MLP-95」（森永乳業社製）「MLS-95」（森永乳業社製）等の市販のミルクオリゴ糖を使用することもできる。

前記ミルクオリゴ糖は、ラクチュロース以外の乳糖由来の糖類、例えばガラクトオリゴ糖等を含んでいてもよい。より良好な本第二実施形態の効能を

発揮させる観点から、前記ミルクオリゴ糖は、ラクチュロースを、好ましくは30質量%以上、より好ましくは40質量%以上、さらに好ましくは50質量%以上含有する。

[0157] <2-2-2-6. 発酵乳最終製品の各成分(A)～(E)の量>

本第二実施形態では、前記(A)～(E)のそれぞれの含有量は、発酵乳の最終製品中に以下になるように発酵乳の製造工程において調整すればよい。例えば、発酵後に、前記(A)～(E)の各成分を適宜添加することによって、発酵乳の最終製品中の前記(A)～(E)の各成分の含有量を調整することができる。

[0158] 本第二実施形態では、最終製品中の(A)乳タンパク質加水分解物の含有量は、特に限定されず、この下限値は、好ましくは0.1質量%以上、より好ましくは0.25質量%以上、さらに好ましくは当該分解物による本第二実施形態の効能発揮の観点から0.45質量%以上であり、また、この上限値は、好ましくは2質量%以下、より好ましくは1.5質量%以下、さらに好ましくは風味を良好にする観点から1質量%以下である。前記最終製品中の(A)乳タンパク質加水分解物の含有量は、より好ましくは0.1～1.0質量%、さらに好ましくは0.3～0.8質量%である。当該範囲であれば、本第二実施形態の効能発揮の観点で好ましい。

[0159] 本第二実施形態では、最終製品中に、(a4)トリペプチドMKPが含まれることが好適であり、当該最終製品中の(a4)トリペプチドMKPの含有量は、特に限定されず、この下限値は、好ましくは0.00002質量%以上、より好ましくは0.00009質量%以上、さらに好ましくは当該ペプチドによる本第二実施形態の効能発揮の観点から0.0001質量%以上であり、また、この上限値は、好ましくは0.001質量%以下、より好ましくは0.0008質量%以下、さらに好ましくは0.0005質量%以下である。前記最終製品中の(a4)トリペプチドMKPの含有量は、より好ましくは0.00002～0.001質量%、さらに好ましくは0.00009～0.0008質量%、よりさらに好ましくは0.0001～0.00

0.5質量%である。当該範囲であれば、本第二実施形態の効能発揮の観点で好ましい。

[0160] 本第二実施形態では、最終製品中の（B）難消化性デキストリンの含有量は、特に限定されず、この下限値は、好ましくは0.5質量%以上、より好ましくは1質量%以上、さらに好ましくは当該難消化性デキストリンによる本第二実施形態の効能発揮の観点から4質量%以上であり、また、この上限値は、好ましくは1.5質量%以下、より好ましくは1.0質量%以下、さらに好ましくは風味を良好にする観点から8質量%以下である。前記最終製品中の（B）難消化性デキストリンの含有量は、より好ましくは1～1.0質量%、さらに好ましくは4～8質量%である。当該範囲であれば、本第二実施形態の効能発揮の観点で好ましい。

[0161] 本第二実施形態で使用される（A）乳タンパク質加水分解物及び（B）難消化性デキストリンの使用割合は特に限定されないが、より良好な本第二実施形態の効能をより発揮させる観点から、質量比で、最終製品中に、難消化性デキストリン：乳タンパク質加水分解物＝1.0：0.001～1：1の割合で含有することが好ましく、難消化性デキストリン：乳タンパク質加水分解物＝1：0.001～1.0：1の割合で含有することがより好ましい。

[0162] 本第二実施形態で使用される（a4）トリペプチドMKP及び（B）難消化性デキストリンの使用割合は特に限定されないが、より良好な本第二実施形態の効能を発揮させる観点から、最終製品中に、トリペプチドMKP 1質量部に対して、難消化性デキストリンの下限値は好ましくは5000質量部以上であり、より好ましくは10000質量部以上であり、その上限値は好ましくは100000質量部以下、より好ましくは80000質量部以下である。よりさらに好ましくは、トリペプチドMKP 1質量部に対して、難消化性デキストリン15000～50000質量部である。

[0163] 本第二実施形態では、最終製品中の（C）スクラロースの含有量は、特に限定されず、この下限値は、好ましくは0.001質量%以上、より好ましくは0.004質量%以上、さらに好ましくは0.007質量%以上であり

、また、この上限値は、好ましくは0.5質量%以下、より好ましくは0.3質量%以下、さらに好ましくは0.1質量%以下である。前記最終製品中の(C)スクラロースの含有量は、より好ましくは0.001~0.1質量%、さらに好ましくは0.005~0.02質量%である。当該範囲であれば、苦味、糊臭及び不快臭をマスキングしつつ発酵乳特有の香りを損なわずに発酵乳の風味が良好な観点で好ましい。

[0164] 本第二実施形態では、最終製品中の前記(D)単糖の含有量は、特に限定されず、この下限値は、好ましくは0.0005質量%以上、より好ましくは0.005質量%以上、さらに好ましくは0.015質量%以上であり、また、この上限値は、好ましくは0.5質量%以下、より好ましくは0.25質量%以下、さらに好ましくは0.1質量%以下である。

前記最終製品中の前記(D)単糖の含有量は、より好ましくは0.0005~0.5質量%、さらに好ましくは0.005~0.25質量%、よりさらに好ましくは0.015~0.1質量%である。当該範囲であれば、発酵乳の香り及びミルク風味向上の観点で好ましい。

[0165] 本第二実施形態では、最終製品中の前記(D)希少糖含有シロップの含有量は、特に限定されず、この下限値は、好ましくは0.001質量%以上、より好ましくは0.01質量%以上、さらに好ましくは0.03質量%以上であり、また、この上限値は、好ましくは1質量%以下、より好ましくは0.5質量%以下、さらに好ましくは0.2質量%以下である。前記最終製品中の前記(D)単糖の含有量は、より好ましくは0.001~1質量%、さらに好ましくは0.01~0.5質量%、よりさらに好ましくは0.03~0.2質量%である。当該範囲であれば、苦味、糊臭及び不快臭をマスキングしつつ発酵乳特有の香りを損なわずに発酵乳の風味が良好な観点で好ましい。

[0166] 本第二実施形態では、前記(E)ラクチュロースを最終製品に含ませることが好適であり、最終製品中の(E)ラクチュロースの含有量は特に限定されず、この下限値は、好ましくは0.1質量%以上、さらに好ましくは0.

5 質量%以上、よりさらに好ましくは 1 質量%以上であり、また、この上限値は、好ましくは 8 質量%以下、より好ましくは 6 質量%以下、よりさらに好ましくは 4 質量%以下である。

前記最終製品中の (E) ラクチュロースの含有量は、より好ましくは 0.5 ～ 6 質量%、さらに好ましくは 1 ～ 4 質量%である。当該範囲であれば、発酵乳の香り及びミルク風味向上の観点で好ましい。

[0167] < 2 - 3. 本第二実施形態の発酵乳の製法工程 >

本第二実施形態の製造方法は、以下の (A) 及び／又は (B) を含み、かつ以下の (C) 及び (D) を含む調乳液を発酵させる工程を含む、発酵乳の製造方法であることが好適である。(A) 乳タンパク質加水分解物；(B) 難消化性デキストリン；(C) スクラロース；(D) フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる 1 種又は 2 種以上の単糖。

本第二実施形態の製造方法は、前記調乳液が、さらに (E) ラクチュロースを含むものが好適である。

本第二実施形態の発酵乳の製造方法は、(A) 乳タンパク質加水分解物及び／又は (B) 難消化性デキストリンを含む発酵乳の製造方法であり、原料調製工程 (I) と、発酵工程 (II) とを、含むことが好適である。また、本第二実施形態では、必要に応じて、原料調製工程 (I) において、加熱処理を行うこともできる。また、本第二実施形態では、必要において、発酵工程 (II) の後に、前記 (A) ～ (E) の何れか 1 種又は 2 種以上を添加する添加工程を含むことも可能である。

本第二実施形態の製造方法において使用する前記 (A) ～ (E) の各成分は、少なくとも発酵工程前に又は発酵工程後に、発酵乳原料として、適宜、各製造工程の製造物に添加されてもよい。

本第二実施形態の発酵乳の製造方法において、前記 (C) 及び前記 (D) を、マスキング成分の資化が少ない観点から、マスキング剤として発酵前に使用することが望ましい。また、本第二実施形態の発酵乳の製造方法において、発酵乳の風味向上の観点から、前記 (C) 及び前記 (D) を、又は、前

記（C）～前記（D）とさらに前記（E）とを、発酵後に使用することが望ましい。

本第二実施形態の製造方法に使用される、前記（A）及び／又は前記（B）を含み、かつ、前記（C）及び前記（D）を含む発酵原料、又は、前記（A）～（D）にさらに前記（E）を含む発酵原料は、発酵原料溶液にした後に調乳液に調製することが、殺菌等の製造効率向上の観点から、好適である。

[0168] 本第二実施形態の製造方法は、前記（A）～（D）から選択される1種又は2種以上を、同時期に又は別々に、発酵前及び発酵後に、使用することを含んでもよい。

さらに、本第二実施形態の製造方法は、発酵前及び／又は発酵後に、前記（E）を使用することを含んでもよい。

[0169] 以下、本第二実施形態の製造方法の各工程について、より詳細に説明する。

本第二実施形態において、発酵原料とは、乳の発酵のために使用する発酵前の原料であり、乳由来の原料を加熱処理したものにビフィドバクテリウム属細菌及び／又は乳酸菌スターターとを添加して得られる発酵乳の製造に用いられる原料である。当該発酵原料（以下、「発酵前原料」ともいう）は特に制限されず、通常発酵乳の製造に用いられているものを発酵原料として使用することができ、市販のものを使用することができる。

[0170] 前記乳由来の原料は、発酵乳の製造に通常用いられる乳又は乳製品であれば特に限定なく用いることができる。例えば、牛乳、水牛乳、羊乳、山羊乳、馬乳、脱脂乳、脱脂濃縮乳、脱脂粉乳、濃縮乳、全脂粉乳、クリーム、バター、バターミルク、練乳、乳蛋白等がある。これらは1種類のみ用いてもよいし、2種類以上を混合して用いてもよい。乳由来の原料には必要に応じて水、甘味料、安定剤、脂肪、添加剤、香料、フルーツ、フルーツソース等の発酵乳の製造において通常用いられる成分を含んでもよい。水は食品製造に通常用いられるものを用いる。

甘味料としては特に限定されず、グルコース、砂糖、水あめ、粉飴、オリゴ糖等の糖類；アセスルファムカリウム、ソーマチン、アスパルテーム、アリテーム、ネオテーム、ステビア抽出物に含まれるステビオサイド等の高甘味度甘味料等を用いることができる。

安定剤としては特に限定されず、例えば、寒天、ゼラチン等が挙げられる。

香料としては特に限定されず、例えば、天然香料、各種フレーバー類等が挙げられる。

本第二実施形態の発酵乳の製造では、前記（A）～（E）以外に、発酵乳のタイプに応じて、発酵原料（発酵前原料）又は発酵乳原料として一般的に使用される種々の成分を選択し、その各量を調整することが可能である。

[0171] 「乳及び乳製品の成分規格等に関する省令」（以下、「乳等省令」という。）において、発酵乳とは「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。その成分規格は「無脂乳固形分8%以上、乳酸菌数又は酵母数（1 mL 当たり）1, 000万以上、大腸菌群陰性」とされている。なお、本明細書において乳酸菌数又はビフィズス菌数の単位は、CFU（colony forming unit；コロニー形成単位）で表される。

また、乳等省令において乳製品乳酸菌飲料とは「乳等を乳酸菌又は酵母で発酵させたものを加工し、又は主要原料とした飲料（発酵乳を除く。）」と定義されている。その成分規格は「無脂乳固形分3%以上、乳酸菌数又は酵母数（1 mL 当たり）1, 000万以上、大腸菌群陰性」とされている。

乳等省令において乳等を主要原料とする食品の乳酸菌飲料とは「乳等を乳酸菌又は酵母で発酵させたものを加工し、又は主要原料とした飲料（発酵乳を除く。）」と定義されている。その成分規格は「無脂乳固形分3%未満、乳酸菌数又は酵母数（1 mL 当たり）1, 000万以上、大腸菌群陰性」とされている。

本明細書において「発酵乳」とは、固形状、糊状、液状のいずれの形状で

あってもよく、上記乳等省令の発酵乳の定義に加えて、乳等省令に定義された乳製品乳酸菌飲料、乳等を主要原料とする食品の乳酸菌飲料のいずれも含む。

[0172] また、発酵乳の種類としては、大別すると、(i) 容器に原料を充填して発酵させた固

形状のヨーグルト（静置型ヨーグルト、後発酵タイプのヨーグルト）と、(ii) タンクに原料を入れて発酵し、生じたカードを砕き、これを容易に充填した液状又は糊状ヨーグルト（攪拌型ヨーグルト、前発酵タイプのヨーグルト）と、がある。

前記静置型ヨーグルトとしては、プレーンヨーグルト、ハードヨーグルト等が挙げられる。前記攪拌型ヨーグルトとしては、ソフトヨーグルト、ドリンクヨーグルト、フローゾンヨーグルト等が挙げられる。

[0173] <2-3 (1) 原料調製工程 (I)>

原料調製工程 (I) は、発酵原料（発酵前原料）の溶液を均質処理して調乳液を調製する工程である。

当該発酵前原料溶液は、作業効率の観点から、(A) 乳タンパク質加水分解物及び／又は (B) 難消化性デキストリンを含み、さらに (C) スクラロース及び (D) フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる 1 種又は 2 種以上の単糖を含むものが好適である。当該発酵前原料溶液は、さらに (E) ラクチュロースを含むものが好適である。前記 (A) ～ (E) は、発酵乳の原料であるので、上述のように調乳液の原料（発酵前の原料）として使用することができるが、発酵乳製造工程の何れかで使用すればよく、発酵前に使用せずに発酵後に使用してもよい。

[0174] 本第二実施形態における「発酵原料溶液（発酵前原料溶液）」とは、発酵原料（発酵前原料）等を溶媒に溶解させて得られる溶液である。

発酵原料（発酵前原料）を溶媒に溶解させて溶液とする方法としては特に限定されず、通常用いられている方法により行なうことができる。

前記溶媒も特に限定されず、公知の溶媒を 1 種又は 2 種以上組み合わせて

用いることができる。具体的には、例えば、水、温湯等を用いることができる。

溶解時の溶媒の温度も、本第二実施形態の効果を損なわない限り特に限定されず、自由に設定することができる。

更に、必要に応じて、溶解機として、パワーブレンダー、ミキサー、高速攪拌機等を用いてもよい。

本第二実施形態において、前記発酵原料溶液（発酵前原料溶液）には、本第二実施形態の効果を損なわない範囲で、甘味料、安定剤、香料等が含有されていてもよい。

[0175] 本第二実施形態における「調乳液」とは、前記発酵原料溶液（発酵前原料溶液）が均質処理されたものであれば特に限定されず、後述する加熱処理を終えた後のものも含む概念である。

[0176] 原料調製工程（I）における均質処理の方法は特に限定されず、通常用いられている方法により行なうことができる。具体的には、例えば、ホモジナイザー等を用い、65～90℃に加温した溶液に10～20MPa程度の圧力を加え、均質処理する方法等が挙げられる。

本第二実施形態では、均質処理を行なう時点は特に限定されず、後述する加熱処理の前に行なってもよいし、加熱処理の後であって発酵工程（II）の前に行なってもよい。しかし、衛生的な観点から、加熱処理の前に行なうことが好ましい。

[0177] 本第二実施形態では、原料調製工程（I）において、前記発酵原料溶液（発酵前原料溶液）の均質処理後に70～100℃で5～15分間加熱処理してもよい。これにより、加熱処理による殺菌効果を得ることができる。

[0178] 通常、発酵乳を製造する場合の加熱処理の条件としては、（i）温度85℃で30分間、（ii）温度90～95℃で10分～5分間、（iii）温度120℃で5～3秒間、が一般的に知られている（「最新食品加工講座乳とその加工」初版、建帛社発行、昭和62年、第282頁等参照）。

[0179] 原料調製工程（I）における加熱処理の方法は特に限定されず、通常用いら

れている方法により行なうことができる。具体的には、例えば、前記発酵原料溶液（発酵前原料溶液）を、プレート式殺菌機、チューブラー式殺菌機、直接加熱式殺菌機、ジャケット付きタンク等の加熱処理装置等を用いて行なうことができる。

[0180] また、本第二実施形態では、加熱処理後、所定の温度まで前記調乳液を冷却してもよい。具体的には、例えば、後述する発酵工程（II）における発酵温度付近まで冷却する。

[0181] < 2-3（2）発酵工程（II） >

発酵工程（II）は、前記調乳液に乳発酵細菌（具体的には、乳酸菌、ビフィドバクテリウム属細菌等）を添加して発酵させる工程である。

本第二実施形態では、前記調乳液に添加する乳発酵細菌、発酵の条件（発酵温度、時間等）は特に制限されず、通常用いられているものを使用することができる。

一般的に、「乳酸菌」とは、ラクトコッカス属細菌、ラクトバチルス属細菌、及びストレプトコッカス属細菌に属する細菌であって、代謝により乳酸を生成する細菌類の総称である。また、ビフィドバクテリウム属細菌は、代謝により乳酸及び酢酸を生成する細菌類の総称である「ビフィズス菌」とも呼ばれている。

なお、これらの乳酸菌は、スターター（種菌）とも呼ばれ、市販品のスターターを使用してもよい。

[0182] ラクトコッカス（*Lactococcus*）属細菌の例としては、ラクトコッカス・ラクティス（*L. lactis*）、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（*L. lactis subsp. lactis*）、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・バイオバラエティ・ジアセチラクティス（*L. lactis subsp. lactis biovar. diacetylactis*）、ラクトコッカス・ラクティス・サブスピーシーズ・クレモリス（*L. lactis subsp. cremoris*）等の菌株；ラクトバチルス（*Lactobacillus*）属細菌の例としては、ラクトバチルス・デルブルッキー・サブスピーシーズ・ラクティス（*L. delbrueckii subsp.*

lactis)、ラクトバチルス・デルブルッキー・サブスピーシーズ・ブルガリカス (*L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*)、ラクトバチルス・ブルガリカス (*L. bulgaricus*)、ラクトバチルス・ロイテリ (*L. reuteri*)、ラクトバチルス・ヘルベティカス (*L. helveticus*) 等の菌株；ストレプトコッカス (*Streptococcus*) 属細菌の例として、ストレプトコッカス・サリバリウス・サブスピーシーズ・サーモフィラス (*S. salivarius* subsp. *thermophilus*)、ストレプトコッカス・サーモフィラス (*S. thermophilus*) 等の菌株等が挙げられ、これらの細菌を1種又は2種以上を組み合わせる用いることができる。

スターターとして、発酵乳の製造効率及び発酵乳の効能の観点から、好ましくは、ラクトバチルス属細菌及びストレプトコッカス属細菌が好ましく、これらの例示から選択される1種又は2種以上のものがより好ましい。

[0183] 本第二実施形態のスターターとして、さらに、ラクトバチルス・デルブルッキー・サブスピーシーズ・ブルガリカス、ラクトバチルス・ブルガリカス、ストレプトコッカス・サリバリウス・サブスピーシーズ・サーモフィラス、ストレプトコッカス・サーモフィラスからなる群から選択される1種又は2種以上のものである。

より好ましくは、ラクトバチルス・デルブルッキー・サブスピーシーズ・ブルガリカス及びストレプトコッカス・サーモフィラスの組み合わせであり、(i) 前記(A)～(D)又は(ii)前記(A)～(D)と前記(E)の組み合わせにおいて発酵乳の効能及び風味をより良好にすることができる。前記(A)乳タンパク質加水分解物を発酵原料として使用する場合、トリペプチドMKPの効能が期待できるように、当該MKPを資化しないスターターを選択することが好ましい。

[0184] また、ビフィドバクテリウム (*Bifidobacterium*) 属細菌の例としては、ビフィドバクテリウム・ロンガム (*B. longum*)、ビフィドバクテリウム・ブレーベ (*B. breve*)、ビフィドバクテリウム・ビフィダム (*B. bifidum*)、ビフィドバクテリウム・インファンティス (*B. infantis*)、ビフィドバクテリ

ウム・アニマリス (*B. animalis*) 等の菌株が挙げられ、これらの細菌を 1 種又は 2 種以上を組み合わせる用いることができる。

[0185] これらの乳酸菌の前記調乳液に対する添加量は、通常の範囲内で適宜調節することができる。例えば、前記調乳液における細菌濃度が、少なくとも 1×10^5 CFU/g 程度、好ましくは少なくとも 1×10^7 CFU/g 程度となるような量を添加することが好ましい。

[0186] 前記調乳液への細菌の添加方法は特に制限されず、菌末の状態で添加する方法；カルチャー（培養物）の状態で添加する方法等が挙げられる。

[0187] 発酵温度は特に限定されず、乳酸菌等の細菌が効率よく増殖する範囲であればよく、通常 $30 \sim 50^\circ\text{C}$ 程度であり、 $35 \sim 43^\circ\text{C}$ 程度が好ましい。また、発酵時間は特に限定されず、 $3 \sim 10$ 時間程度、好ましくは $3 \sim 7$ 時間程度である。

また、発酵の pH は、通常前記調乳液の pH が 5.0 以下になるまで、好ましくは前記調乳液の pH が 4.8 以下になるまで、より好ましくは前記調乳液の pH が 4.2 $\sim$ 4.8 程度になるまで行なえばよい。

[0188] また、本第二実施形態では、発酵工程（II）後、所定の温度まで発酵後の前記調乳液を冷却してもよい。具体的には、例えば、 10°C 以下まで冷却する。

[0189] 前記発酵乳として静置型ヨーグルトを製造する場合には、発酵菌が添加された前記調乳液を容器に充填してから発酵させることができる。また、前記発酵乳として攪拌型ヨーグルトを製造する場合には、発酵工程（II）後に、形成したカードを破砕し、容器に充填することができる。前記容器としては、プラスチック製の容器、紙製の容器等が挙げられる。

[0190] （3）その他の工程

本第二実施形態では、本第二実施形態の効果を損なわない範囲で、その他の工程を行なうことができる。

その他の工程としては、前記（A）～（E）のいずれか又はその組み合わせを、発酵工程後に添加する添加工程等が挙げられる。また、その他の工程

としては、例えば、安定剤、添加剤、香料、フルーツ、フルーツソース等を添加する添加工程等が挙げられる。

[0191] <2-4. 本第二実施形態に係る発酵乳の風味向上の用途>

本第二実施形態は、前記（A）乳タンパク質加水分解物及び／又は前記（B）難消化性デキストリンを含む発酵乳の風味向上方法であり、前記（C）スクラロース並びに前記（D）フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる1種又は2種以上の単糖を使用する、発酵乳の風味向上方法を提供することも可能である。前記（D）として、希少糖を使用してもよい。好適には、さらに前記（E）ラクチュロースを使用するものである。

また、本第二実施形態の発酵乳の風味向上剤は、前記（A）乳タンパク質加水分解物及び／又は前記（B）難消化性デキストリンを含む発酵乳の風味向上剤であり、当該風味向上剤には、前記（C）スクラロース、並びに、前記（D）フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる1種又は2種以上の単糖を含むものである。好適には、さらに前記（E）ラクチュロースを含むものである。

[0192] 本第二実施形態の前記（C）及び（D）、又は前記（C）～（E）は、上記<2. 乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを含む発酵乳の製造方法>の何れかの工程において、前記（A）及び／又は前記（B）を含む発酵乳の風味向上のために、使用することが好適である。なお、前記（A）乳タンパク質加水分解物及び／又は前記（B）難消化性デキストリンは、上記<2. 乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを含む発酵乳の製造方法>の何れかの工程において使用され、最終製品に含有されていればよく、発酵前及び／又は発酵後に使用されていればよい。

本第二実施形態の前記（C）及び前記（D）（好適には、少なくとも前記（C）、前記（D）及び前記（E）の3成分）の使用又は添加のタイミングは、本第二実施形態の効果を損なわなければ、特に限定されず、それぞれ発酵前及び／又は発酵後に、使用又は添加されればよい。

本第二実施形態の前記（C）及び前記（D）（好適には前記（C）、前記

(D) 及び前記 (E) の 3 成分) を、発酵前の発酵乳原料として同時期に又は別々に添加することが、作業効率の観点から、好適である。より好適には、本第二実施形態の前記 (C) 及び前記 (D) (好適には、少なくとも前記 (C)、前記 (D) 及び前記 (E) の 3 成分) を、調乳液原料又は調乳液として使用することである。

また、本第二実施形態の前記 (C) 及び前記 (D) (好適には、少なくとも前記 (C)、前記 (D) 及び前記 (E) の 3 成分) を、発酵後の発酵乳原料として同時期に又は別々に添加することが、風味向上の観点から、好適である。

[0193] 本第二実施形態の前記 (A) は、カゼイン加水分解物であることが、好適である。

本第二実施形態の前記 (A) ～ (E) の各使用方法及び各使用量は、上記 <2. 乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを含む発酵乳の製造方法>のとおりである。

[0194] 本第二実施形態の前記 (C) 及び前記 (D) (好適には前記 (C)、前記 (D) 及び前記 (E) の 3 成分) は、前記 (A) 及び／又は前記 (B) を使用する発酵乳の風味向上のために用いることが可能である。従って、本第二実施形態の前記 (C) 及び (D) (好適には、少なくとも前記 (C)、前記 (D) 及び前記 (E) の 3 成分) は、有効成分として、前記 (A) 及び／又は前記 (B) を使用する発酵乳の風味向上の目的のために、発酵乳に含有させることができ、或いは、これら発酵乳等に使用される素材又は製剤であってもよい。

本第二実施形態の前記 (C) 及び (D) (好適には、少なくとも前記 (C)、前記 (D) 及び前記 (E) の 3 成分) は、これら自体をそのまま前記 (A) 及び／又は前記 (B) に対して使用することが可能であり、又は食品学的に許容される通常の担体若しくは希釈剤と共に混合して用いることもできる。

また、本第二実施形態の前記 (C) 及び (D) (好適には、少なくとも前

記（Ｃ）、前記（Ｄ）及び前記（Ｅ）の３成分）は、前記（Ａ）及び／又は（Ｂ）を使用する発酵乳の風味向上用の組成物又は製剤等の製造のために使用することができる。

[0195] 本第二実施形態により、乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを発酵乳原料として使用しても、乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリン由来の苦味、糊臭及び不快臭を良好にマスキングしつつ、発酵乳特有の香りをできるだけ損なわない発酵乳を提供することができる。これにより、乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンに起因して低下した発酵乳の風味を向上させることができる。

[0196] < ２－５．本第二実施形態に係る発酵乳 >

本第二実施形態の発酵乳は、前記（Ｃ）スクラロース及び前記（Ｄ）フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる１種又は２種以上の単糖を併用して含むことで、前記（Ａ）乳タンパク質加水分解物及び／又は前記（Ｂ）難消化性デキストリンに起因する苦味、糊臭及び不快臭が良好にマスキングされつつ、発酵乳特有の香りが損なっていない、良好な発酵乳の風味を有するものである。

さらに、本第二実施形態の発酵乳は、前記（Ｅ）ラクチュロースをさらに含むことで、発酵乳の香り及びミルク風味がより良好な発酵乳の風味を有するものである。

なお、本第二実施形態の発酵乳は、上記< ２．乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを含む発酵乳の製造方法 > のようにして製造することができるが、これに限定されるものではない。

[0197] 本第二実施形態の発酵乳は、前記（Ａ）乳タンパク質加水分解物及び／又は前記（Ｂ）難消化性デキストリンを含むことを特徴とするので、当該乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンが有する効能を期待できる。また、本第二実施形態の発酵乳は、発酵乳中の乳発酵菌（例えば、乳酸菌、ビフィズス菌等）の持つ効能（例えば、プロバイオティクス効果、整腸作用、免疫賦活作用等）を期待できる。

従って、本第二実施形態の発酵乳は、良好な発酵乳風味を有するため、健康の維持や増進を目的とした日々摂取可能な飲食品としても応用できる。

[0198] 本第二実施形態の発酵乳では、前記（C）スクラロース及び前記（D）フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる１種又は２種以上の単糖（好適には、少なくとも前記（C）、前記（D）及び前記（E）の３成分）を発酵乳の風味向上に使用することで、発酵乳原料に一般的に使用する糖類（好適には、グルコース等のようなエネルギー源となる糖質）の使用量を少なくすることができる。本第二実施形態の発酵乳は、一般的な発酵乳と比較して、好適には糖質を約３０％オフ、より好適には糖質を４０％オフとすることができる。

[0199] 従って、本第二実施形態の発酵乳は、生活習慣病（例えば、肥満、糖尿病、高血圧症、高脂血症、及び合併症、又はこれらに起因する疾患又は症状等）の予防・改善・治療を目的とした又は健康の維持若しくは増進を目的とした組成物（例えば、医薬品用、飲食品用、飼料用等）としても応用できる。

[0200] 本第二実施形態の発酵乳は、具体的には、例えば、血糖値上昇抑制、血圧降下、血中中性脂肪低減、血中コレステロール上昇抑制等の用途をコンセプトとする健康食品、機能性食品、機能性表示食品、病者用食品、経腸栄養食品、特別用途食品、保健機能食品、及び血糖値が気になる方、肥満が気になる方、コレステロールや中性脂肪が気になる方、塩分摂取が気になる方、生活習慣病を予防したい方等の旨の用途が表示された特定保健用食品、機能性表示食品、栄養機能食品等にも応用できる。

なお、上述したような表示を行うために使用する文言は、「生活習慣病」という文言のみに限られるわけではなく、それ以外の文言であっても、生活習慣病に関連する各種疾患や症状の予防、改善及び／又は治療の効果を表す文言であれば、本第二実施形態の効能の範囲に包含されることは言うまでもない。そのような文言としては、例えば、需要者に対して、生活習慣病の予防・改善等の効果を認識させるような種々の用途に基づく表示も可能である。

[0201] 本第二実施形態の発酵乳中の前記（Ａ）～（Ｅ）の含有量は、上記＜２．乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを含む発酵乳の製造方法＞の＜２－２－２．発酵乳最終製品の各成分（Ａ）～（Ｅ）の量＞のとおりである。

本第二実施形態では、前記発酵乳中の（Ａ）乳タンパク質加水分解物の含有量は、特に限定されず、本第二実施形態の効能発揮の観点で、好ましくは０．１～１．０質量％である。

本第二実施形態では、前記発酵乳中のトリペプチドMKPの含有量は、特に限定されず、本第二実施形態の効能発揮の観点で、好ましくは０．００００９～０．０００８質量％である。

本第二実施形態では、前記発酵乳中の（Ｂ）難消化性デキストリンの含有量は、特に限定されず、本第二実施形態の効能発揮の観点で好ましくは１～１０質量％である。

本第二実施形態では、前記発酵乳中に（Ａ）乳タンパク質加水分解物及び（Ｂ）難消化性デキストリンが含まれる場合、（Ａ）乳タンパク質加水分解物及び（Ｂ）難消化性デキストリンの質量割合は特に限定されないが、より良好な本第二実施形態の効能を発揮させる観点から、質量比で、難消化性デキストリン：乳タンパク質加水分解物＝１：０．００１～１０：１の割合で含有することがより好ましい。

本第二実施形態では、前記発酵乳中の（a4）トリペプチドMKP及び（Ｂ）難消化性デキストリンの質量割合は特に限定されないが、より良好な本第二実施形態の効能を発揮させる観点から、好ましくは、トリペプチドMKP １質量部に対して、難消化性デキストリン１５０００～５００００質量部である。

[0202] 本第二実施形態では、前記発酵乳中の（Ｃ）スクラロースの含有量は、特に限定されず、苦味、糊臭及び不快臭をマスキングしつつ発酵乳特有の香りを損なわずに発酵乳の風味が良好な観点で、好ましくは０．００１～０．１質量％である。

本第二実施形態では、前記発酵乳中の（D）フルクトース、ブシコース及びアロースからなる群から選ばれる１種又は２種以上の単糖の含有量は、特に限定されず、苦味、糊臭及び不快臭をマスキングしつつ発酵乳特有の香りを損なわずに発酵乳の風味が良好な観点で好ましくは０．０１５～０．１質量％である。

本第二実施形態では、（E）ラクチュロースを発酵乳に含ませることが好適であり、前記発酵乳中の（E）ラクチュロースの含有量は、特に限定されず、好ましくは１～４質量％である。

[0203] 本第二実施形態では、前記発酵乳中の乳酸菌の含有量は、 $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^{12}$ CFU/mLであるのが好ましく、 $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^{11}$ cfu/mLであることがより好ましく、 $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{10}$ cfu/mLであることがさらに好ましい。

本第二実施形態では、前記発酵乳中のビフィドバクテリウム属細菌の含有量は、 $0.5 \times 10^8 \sim 10 \times 10^8$ CFU/mLであることが好ましく、 $1 \times 10^8 \sim 10 \times 10^8$ CFU/mLであることがより好ましい。

[0204] なお、本技術は、以下の構成を採用することも可能である。

[１] カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンを含む血圧降下用及び／又は中性脂肪低減用の組成物；高血圧症及び／又は脂質異常症（高脂血症）の予防・改善・治療用の組成物。

[２] カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンを投与又は摂取する、血圧降下方法及び／又は中性脂肪低減方法；高血圧症及び／又は脂質異常症（高脂血症）の予防、改善、又は治療方法。

[３] 血圧降下及び／又は中性脂肪低減のために用いる；高血圧症及び／又は脂質異常症（高脂血症）の予防、改善又は治療のために用いる、カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリン、又はこれらの使用。

[４] 血圧降下用及び／又は中性脂肪低減用の組成物の製造のための；高血圧症及び／又は脂質異常症（高脂血症）の予防・改善・治療用の組成物の製造のための、カゼイン加水分解物と難消化性デキストリンの使用。

[0205] [5] 好適には、前記[1]～[4]の何れか1つのカゼイン加水分解物が、Met-Lys-Proからなるペプチドを含むものである。

[6] 好適には、前記[1]～[5]の何れか1つにおいて、前記難消化性デキストリンとカゼイン加水分解物とが質量比で、10:0.001～1:1の割合で含有する。

[7] 好適には、前記[1]～[6]の何れか1つのカゼイン加水分解物が前記Met-Lys-Proからなるペプチドを含む。より好適には、当該ペプチド1質量部に対して、難消化性デキストリン5000～100000質量部である。

[8] 好適には、前記[1]～[7]の何れか1つにおいて、医薬品用又は飲食品用である。

[9] 好適には、前記[1]～[8]の何れか1つにおいて、前記組成物が、発酵飲食品用であり、より好適には発酵飲食品である。

[10] 好適には、前記[1]～[9]の何れか1つにおいて、単位包装形態からなる。

[0206] [11] 好適には、前記[1]～[10]の何れか1つにおいて、粉末若しくは顆粒状、打錠した錠剤若しくはカプセルに充填させたことを特徴とする錠剤である又はこれらを用いる。

[12] 好適には、前記[1]～[11]の何れか1つにおいて、カゼイン加水分解物を、最終組成物の質量に対し0.001～1質量%含む。

[13] 好適には、前記[1]～[12]の何れか1つにおいて、難消化性デキストリンを最終組成物の質量に対し、1～10質量%含む。

[14] 好適には、前記[9]～[13]の何れか1つにおいて、前記発酵飲食品が、スクラロースと、フルクトース、キシコース及びアロースからなる群から選ばれる1種又は2種以上の単糖又は希少糖とを含むものである。

[15] 前記[14]において、さらにラクチュロースを含むものである。

[16] [1] ~ [15] の何れか1つの組成物を使用した血圧降下方法及び／又は中性脂肪低減方法、高血圧症及び／又は脂質異常症（高脂血症）の予防・改善・治療方法。

[0207] [17] (A) カゼイン加水分解物及び(B) 難消化デキストリンを含む発酵飲食品の製造方法であり、さらに、(C) スクラロースと、(D) フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる1種若しくは2種以上の単糖又は希少糖と、を含む、発酵乳の製造方法。

[18] 前記カゼイン加水分解物が、Met-Lys-Proからなるペプチドを含むものである、前記[17]に記載の発酵乳の製造方法。

[19] さらにラクチュロースを含む、前記[17]又は[18]に記載の発酵乳の製造方法。

実施例

[0208] 以下、実施例及び試験例等に基づいて本技術を更に詳細に説明する。なお、以下に説明する実施例及び試験例等は、本技術の代表的な実施例の一例を示したものであり、これにより本技術の範囲が狭く解釈されることはない。

[0209] [本技術の血圧降下作用及び／又は中性脂肪低減作用に関する試験]

[製造例1]

市販のカゼイン（ニュージーランドデーリーボード社製）100mgに水900mgを加え、よく分散させ、水酸化ナトリウムを添加して溶液のpHを7.0に調整し、カゼインを完全に溶解し、濃度約10%のカゼイン水溶液を調製した。

該カゼイン水溶液を85℃で10分間加熱殺菌し、50℃に温度調整し、水酸化ナトリウムを添加してpHを9.0に調整した後、パンクレアチン2mg（天野エンザイム社製）、プロテアーゼA4mg（天野エンザイム社製）を添加して、加水分解反応を開始した。8時間後に80℃で6分間加熱して酵素を失活させて酵素反応を停止し、10℃に冷却した。

この加水分解液を分画分子量1000の限外ろ過膜（日本ポール社製）で限外ろ過し、濃縮後凍結乾燥し、カゼイン分解物を85mg得た。

[0210] 上記工程を複数ロット実施した結果、カゼイン加水分解物は、分解率20～30%、平均分子量800Da以下、アミノ酸遊離率10%以下、トリペプチドMKP0.01～0.1質量%の範囲であった。これらは上述の<アミノ酸の分解率>、<平均分子量の算定方法>、<アミノ酸遊離率の算定方法>、<トリペプチドMKP含有量の測定>にて算定した。なお、カゼイン加水分解物は、平均分子量360～390Daに調製可能である。

[0211] [実施例1]

本実施例では、ラットに脂質を負荷した際の血清中トリグリセリド(TG)の推移について評価した。

[0212] (1) 試料の調製

注射用水(株式会社大塚製薬工場製)に対し、カゼイン加水分解物(試験試料1)を単独で1質量%含み、難消化性デキストリン(ファイバーゾル2:松谷化学工業株式会社製)(試験試料2)を単独で10質量%含む試験試料1+試験試料2を作製した。なお、対照試料として、注射用水を用いた。

(2) 試験方法

雄性SIC:SD(SPF)ラットを日本エスエルシー株式会社より6週齢で購入した。ラボMRストック(日本農産工業株式会社)にて1週間予備飼育を行った後、8匹1群としてA群(対照)およびB群(試験試料1+試験試料2投与)の2群に割り付けた。脂質荷試験実施日の前日夕方より一晩絶食(約16時間)を行い、尾静脈採血を行った(経過時間0時間採血)。対照試料または試験試料を10mL/kgの割合で強制経口投与を行い、直ちにコーン油を3g/kgの割合で強制経口投与した。投与後2時間、4時間、5時間及び6時間後に採血を行った。なお、各時点で得られた血液は、採血終了後に遠心分離を行い、血清を分取した。得られた血清は、7070型自動分析装置(株式会社日立製作所)により血中トリグリセリドを測定した。

[0213] (3) 試験結果

血清中TG濃度の推移を表1に示す。なお、表中の値は平均値及び標準誤

差で示した。また、有意差は、B a r t l e t t 法により等分散性の検定を行い、等分散の場合は更に一元配置分散分析を行い、有意な場合はD u n n e t t 法により平均値の比較を行った。

[0214] [表1]

		経過時間 (時間)				
		0	2	4	5	6
A	対照	38	172.9	250.9	229.4	117.9
		±3.2	±22.7	±44.9	±47.2	±18.2
B	試験試料1+試験試料2	36	135.6	190	130.8	118.3
		±3.1	±13.4	±36.8	±23.0 (<i>p</i> <0.1)	±24.7

[0215] 表1に示す通り、A群と比較してB群では血中TG上昇抑制が認められた。

以上の結果から、カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンを併用することにより、血中脂質の上昇抑制効果があることが判った。

[0216] [実施例2]

本実施例では、高血圧ラットにおける血圧降下効果について評価した。

[0217] (1) 試料の調製

注射用水（株式会社大塚製薬工場製）に対し、カゼイン加水分解物（試験試料1）を単独で1質量%含み、難消化性デキストリン（ファイバーゾル2：松谷化学工業株式会社製）（試験試料2）を単独で10質量%含む試験試料1+試験試料2を作製した。なお、対照試料として、注射用水を用いた。

(2) 試験方法

雄性SHR/Ho sラット（SPF）を日本エスエルシー株式会社より10週齢で購入した。1週間予備飼育を行った後、6匹1群としてA群（対照）およびB群（試験試料1+試験試料2投与）の2群に割り付けた。群分け後の動物について、投与開始前、投与2、4、6、8及び24時間に血圧を測定する。血圧は、尾動静脈圧を非観血式自動血圧測定装置（BP-98A、株式会社ソフトロン）を用いて無麻酔下でt a i l c u f f 法にて収縮

期血圧を測定する。測定は3回実施し、その平均値を各個体の測定値とする。測定前には、動物の体温を上げるため、動物を保温箱（設定温度：38℃）に5分程入れる。

[0218] (3) 試験結果

収縮期血圧値の推移を表2に示す。なお、表有意差検定は、2群間比較検定を行う。F検定により2群の分散の一致性の検定を行い、等分散の場合にはStudentのt検定を行う。有意水準は、いずれの検定も危険率5%未満を有意とし、5%未満 ($p < 0.05$) と1%未満 ($p < 0.01$) とに分けて表示する。

[0219] [表2]

表 2

		収縮期血圧値(mmHg)				
		投与前値	経過時間(時間)			
			2	4	5	6
A	対照	198 ±2	188 ±2	181 ±3	178 ±2	177 ±2
B	試験試料1+試験試料2	196 ±4	185 ±3	174 ±4	167 ** ±2	165 ** ±3

**p<0.05

** $p<0.05$

[0220] 表2に示す通り、A群と比較してB群では血圧降下が認められた。

以上の結果から、カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンを併用することにより、血圧効果があることが判った。

[0221] [処方例1：血圧降下用及び／又は中性脂肪低減用の発酵乳]

牛乳又は脱脂乳に、製造例1のカゼイン加水分解物及び難消化性デキストリン、並びにスクラロース（三栄源エフエフ社製）及び希少単糖（商品名：レアシュガースウィート（松谷化学工業社製））を配合し、（A）乳タンパク質 3.5質量%以上、（B）乳脂肪 3.5質量%以下、（C）炭水化物 5.0質量%以上、及び（D）カルシウム 0.15質量%以上を含むように調乳液を調製する。

当該調乳液と乳酸菌及びビフィズス菌を均一に混合した混合物を発酵させる。これにより、カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンを含む血圧

降下用及び／又は中性脂肪低減用組成物（発酵乳）を得る。当該発酵乳には、（E）実施例1のカゼイン加水分解物0.3～0.8質量%、（F）難消化性デキストリン4～8質量%、（G）スクラロース0.05～0.02質量%、（H）D-プシコース及びD-アロース0.05～0.1質量%、及び（I）ラクチュロース1～4質量%が含まれる。

カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンの1日摂取量がそれぞれカゼイン加水分解物0.0001～1g/kg体重/日、難消化性デキストリン0.001～10g/kg体重/日になるように、本技術の血压降下用及び／又は中性脂肪低減用の発酵乳を毎日継続して摂取する。これにより、血压降下及び／又は中性脂肪低減の効果が期待できる。また、カゼイン加水分解物及び／又は難消化性デキストリン由来の苦味、糊臭及び不快臭をマスキングしつつ、発酵乳特有の香りをできるだけ損なわず、より摂取しやすい効果が期待できる発酵乳を提供できる。

[0222] [処方例2：血压降下用及び／又は中性脂肪低減用の粉末]

表3に示す各成分（粉末）を混合して、血压降下用及び／又は中性脂肪低減用の粉末を得る。当該粉末は、サプリメントとして使用することができ、また水と混合することで飲料とすることができる。また、当該粉末は、カプセル容器に充填又はカプセル皮膜することで、血压降下用及び／又は中性脂肪低減用のカプセル剤とすることができる。当該粉末は、圧縮成形することで、血压降下用及び／又は中性脂肪低減用の錠菓とすることができる。当該粉末により、血压降下用及び／又は中性脂肪低減の効果が期待できる。なお、当該粉末の原料として、製造例1のカゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンを使用することができる。

[0223]

[表3]

表 3

原料（粉末）	配合割合[質量%]	配合量[mg/1包]
難消化性デキストリン	85.000	5,100
カゼイン分解物	8.500	510
香料製剤	4.500	270
リン酸三カルシウム	1.000	60
甘味料製剤	1.000	60
計	100.000	6,000

[0224] [本第二実施形態の発酵乳の製造方法に関する試験]

[本第二実施形態の製造例 1：カゼイン加水分解物]

（A）乳タンパク質加水分解物として、カゼイン加水分解物を用いた。

市販のカゼイン（牛乳由来、ニュージーランドデーリーボード社製）100mg に水900mg を加え、よく分散させ、水酸化ナトリウムを添加して溶液のpHを7.0に調整し、カゼインを完全に溶解し、濃度約10%のカゼイン水溶液を調製した。

該カゼイン水溶液を85℃で10分間加熱殺菌し、50℃に温度調整し、水酸化ナトリウムを添加してpHを9.0に調整した後、パンクレアチン2mg（天野エンザイム社製）、プロテアーゼA4mg（天野エンザイム社製）を添加して、加水分解反応を開始した。8時間後に80℃で6分間加熱して酵素を失活させて酵素反応を停止し、10℃に冷却した。

この加水分解液を分画分子量1000の限外ろ過膜（日本ポール社製）で限外ろ過し、濃縮後凍結乾燥し、カゼイン分解物を85mg得た。

[0225] （A）カゼイン加水分解物は、上記工程を複数ロット実施した結果、分解率20～30%、平均分子量800Da以下、アミノ酸遊離率10%以下、トリペプチドMKP0.01～0.1質量%の範囲であった。これらは上述の<アミノ酸の分解率>、<平均分子量の算定方法>、<アミノ酸遊離率の算定方法>、<トリペプチドMKP含有量の測定>にて算定した。なお、カゼイン加水分解物は、平均分子量360～390Daに調製可能である。

[0226] 発酵乳原料として、以下の成分を使用した。

脱脂濃縮乳として、脱脂濃縮乳（森永乳業社製）を使用した。

クリームとして、クリーム（森永乳業社製）を使用した。

（Ａ）乳タンパク質加水分解物は、上記製造例１のカゼイン加水分解物を使用した。

（Ｂ）難消化性デキストリンは、ファイバーソル２（松谷化学工業社製）を使用した。

（Ｃ）スクラロースは、スクラロース（三栄源エフエフアイ社製）を使用した。

（Ｄ）希少糖含有シロップは、レアシュガースウィート（松谷化学工業社製）を使用した。当該希少糖含有シロップには、Ｄ－フラクトース３１質量％、Ｄ－グルコース４４質量％、Ｄ－プシコース６質量％、Ｄ－アロース質４質量％が含まれていた。

（Ｅ）ラクチュロース含有シロップは、ミルクオリゴ糖 ＭＬＳ^(R)－５０（森永乳業社製）を使用した。ラクチュロース含有シロップ（ミルクオリゴ糖）には、ラクチュロース５０質量％が含まれていた。

香料として、ヨーグルトフレーバー（三栄源エフエフアイ社製）を使用した。

乳酸菌スターターとして、Y0-MIX（ダニスコ社製）を使用した。Y0-MIX（ダニスコ社製）には、ストレプトコッカス・サーモフィラス（*S. thermophilus*）及びラクトバチルス・デルブルッキー・サブスピーシーズ・ブルガリカス（*L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*）並びにショ糖及びマルトデキストリンが含まれている。

[0227] 〔試験例１～２０：発酵乳：ドリンクヨーグルトの製造〕

試験例１～２０の発酵乳：ドリンクヨーグルト（攪拌型ヨーグルト）の製造に使用する原料を表４～表７に示す。原料は、各成分を配合し、溶解水で１００質量％になるように調整した。

なお、試験例２０で使用した調乳液には、（Ａ）カゼイン加水分解物 ０

、 5.0 質量%、(B) 難消化性デキストリン 5.00 質量%、(C) スクラロース 0.01 質量%、(D) 希少糖含有シロップ 0.05 質量% (発酵乳原料中、D-グルコース 0.022 質量%、D-フルクトース 0.0155 質量%、D-ブシコース 0.003 質量%、D-アロース約 0.002 質量%)、(E) ラクチュロース含有シロップ 2.00 質量% (発酵乳原料中、ラクチュロース 1.00 質量%) が含まれている。

[0228] [表4]

表 4 : ドリンクヨーグルト (前発酵)		質量%
	試験例 1 (C1)	試験例 2 (C2)
原料名	配合%	配合%
脱脂濃縮乳	24.00	24.00
クリーム	0.50	0.50
(A) カゼイン加水分解物	—	0.50
(B) 難消化性デキストリン	—	5.50
(C) スクラロース	—	0.01
(D) 希少糖含有シロップ	—	0.05
(E) ラクチュロース含有シロップ	—	2.00
スターター	0.01	0.01
水	65.49	57.43
小計	90	90
ペクチン	0.10	0.10
水	9.90	9.90
小計	10	10
合計	100.00	100.00

[0229]

[表5]

表5：ドリンクヨーグルト（前発酵）				質量%		
	試験例 3 (M1)	試験例 4 (M2)	試験例 5 (M3)	試験例 6 (M4)	試験例 7 (M5)	試験例 8 (M6)
原料名	配合%	配合%	配合%	配合%	配合%	配合%
脱脂濃縮乳	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
クリーム	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
(A) カゼイン加水分解物	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
(B) 難消化性デキストリン	—	—	—	—	—	—
(C) スクラロース	—	0.01	—	0.01	—	0.01
(D) 希少糖含有シロップ	—	—	0.05	0.05	—	0.05
(E) ラクチュロース含有シロップ	—	—	—	—	2.00	2.00
スターター	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
水	64.99	64.98	64.94	64.93	62.99	62.93
小計	90	90	90	90	90	90
ペクチン	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
水	9.90	9.90	9.90	9.90	9.90	9.90
小計	10	10	10	10	10	10
合計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

[0230]

[表6]

表6：ドリンクヨーグルト（前発酵）				質量%		
	試験例 9 (F1)	試験例 10 (F2)	試験例 11 (F3)	試験例 12 (F4)	試験例 13 (F5)	試験例 14 (F6)
原料名	配合%	配合%	配合%	配合%	配合%	配合%
脱脂濃縮乳	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
クリーム	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
(A) カゼイン加水分解物	—	—	—	—	—	—
(B) 難消化性デキストリン	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
(C) スクラロース	—	0.01	—	0.01	—	0.01
(D) 希少糖含有シロップ	—	—	0.05	0.05	—	0.05
(E) ラクチュロース含有 シロップ	—	—	—	—	2.00	2.00
スターター	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
水	59.99	59.98	59.94	59.93	57.99	57.93
小計	90	90	90	90	90	90
ペクチン	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
水	9.90	9.90	9.90	9.90	9.90	9.90
小計	10	10	10	10	10	10
合計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

[0231]

[表7]

表 7 : ドリンクヨーグルト (前発酵)				質量%		
	試験例 15 (MF1)	試験例 16 (MF2)	試験例 17 (MF3)	試験例 18 (MF4)	試験例 19 (MF5)	試験例 20 (MF6)
原料名	配合%	配合%	配合%	配合%	配合%	配合%
脱脂濃縮乳	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
クリーム	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
(A) カゼイン加水分解物	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
(B) 難消化性デキストリン	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
(C) スクラロース	—	0.01	—	0.01	—	0.01
(D) 希少糖含有シロップ	—	—	0.05	0.05	—	0.05
(E) ラクチュロース含有 シロップ	—	—	—	—	2.00	2.00
スターター	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
水	59.49	59.48	59.44	59.43	57.49	57.43
小計	90	90	90	90	90	90
ペクチン	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
水	9.90	9.90	9.90	9.90	9.90	9.90
小計	10	10	10	10	10	10
合計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

[0232] (1) 原料調製工程 (I)

まず、ミキサーを用いて、表4～表7に示す各原料を混合して、試験例1～20の各発酵乳原料溶液（ペクチン配合なし）を調製した。

次いで、試験例1～20の各発酵乳原料溶液を、ホモジナイザーにより加温・均質処理（温度85℃で圧力20MPa）した。加温・均質処理した各発酵乳原料溶液を、加熱殺菌処理（90℃で10分間）し、冷却（42℃）した。このようにして、試験例1～20の各発酵乳用の調乳液（ペクチン配合なし）を調製した。

(2) 発酵工程 (II)

冷却後の試験例1～20の各調乳液に乳酸菌スターター（ストレプトコッカス・サーモフィラス（*S. thermophilus*）とラクトバチルス

・デルブルッキー・サブスピーシーズ・ブルガリカス (*L. delbrueckii subsp. bulgaricus*) の混合培養物: YO-MIX^(R); DANISCO社製) を添加した後に、発酵処理 (40℃、7時間) し、表4～表7に示すようにペクチンを混合し、冷却 (5℃) し破碎した後、容器に充填した。このようにして、試験例1～20の各発酵乳を調製した。

[0233] 得られた試験例18及び20の各発酵乳の各成分について測定を行った場合、以下の範囲内にある。(A) カゼイン加水分解物 0.3～0.8質量% (トリペプチドMKP 0.0001～0.0005質量%)、(B) 難消化性デキストリン 4～8質量%、(C) スクラロース 0.005～0.02質量%、(D) D-プシコース及びD-アロース 0.015～0.1質量% (プシコース:アロース (質量比) = 0.5～1.7:0.2～1.0)、(E) ラクチュロース 1～4質量%。

[0234] 得られた試験例1～20の各発酵乳の官能評価 (苦味、糊臭、不快臭、発酵乳の香り、ミルク風味) を行った。

[0235] [官能評価]

各試験例の発酵乳について、パネラー10名で官能評価を実施し、その平均値を表8～表12に示した。

[苦味評価]

- 4 苦味がほとんどない。
- 3 苦味が少しある。
- 2 苦味がやや強い。
- 1 苦味が強い。

[糊臭評価]

- 4 糊臭がほとんどない。
- 3 糊臭が少しある。
- 2 糊臭がやや強い。
- 1 糊臭が強い。

〔不快臭評価〕

- 4 不快臭がほとんどない。
- 3 不快臭が少しある。
- 2 不快臭がやや強い。
- 1 不快臭が強い。

〔発酵乳の香り・及び風味評価〕

- 4 発酵乳の香りと風味が強い。
- 3 発酵乳の香りと風味がやや強い。
- 2 発酵乳の香りと風味が弱い。
- 1 発酵乳の香りと風味がほとんどない。

〔ミルク風味評価〕

- 4 ミルク風味が強い。
- 3 ミルク風味がやや強い。
- 2 ミルク風味が弱い。
- 1 ミルク風味がほとんどない。

[0236]

[表8]

表8: 苦味評価	C: コントロール	M: (A) カゼイン分解物	F: (B) 難消化性デキストリン	MF: (A) カゼイン分解物及び(B) 難消化性デキストリン
1: 糖類なし	試験例 1 (C1)	試験例 3 (M1)	試験例 9 (F1)	試験例 15 (MF1)
評価 (苦味)	4	1	4	1
2: (C) スクロース		試験例 4 (M2)	試験例 10 (F2)	試験例 16 (MF2)
評価 (苦味)		3	4	3
3: (D) 希少糖シロップ ^o		試験例 5 (M3)	試験例 11 (F3)	試験例 17 (MF3)
評価 (苦味)		1	4	2
4: (C) スクロース + (D) 希少糖シロップ ^o		試験例 6 (M4)	試験例 12 (F4)	試験例 18 (MF4)
評価 (苦味)		4	4	4
5: (E) ラクトロースシロップ ^o		試験例 7 (M5)	試験例 13 (F5)	試験例 19 (MF5)
評価 (苦味)		1	4	2
6: (C) スクロース + (D) 希少糖シロップ ^o + (E) ラクトロースシロップ ^o	試験例 2 (C2)	試験例 8 (M6)	試験例 14 (F6)	試験例 20 (MF6)
評価 (苦味)	4	4	4	4

[0237]

[表9]

表9:糊臭評価	C:コントロール	M: (A) カゼイン分解物 (MKP)	F: (B) 難消化性デキストリン	MF: (A) カゼイン分解物及び (B) 難消化性デキストリン
1: 糖類なし	試験例 1 (C1)	試験例 3 (M1)	試験例 9 (F1)	試験例 15 (MF1)
評価 (糊臭)	4	4	1	1
2: (C) スクロース		試験例 4 (M2)	試験例 10 (F2)	試験例 16 (MF2)
評価 (糊臭)		4	2	2
3: (D) 希少糖シロップ ^o		試験例 5 (M3)	試験例 11 (F3)	試験例 17 (MF3)
評価 (糊臭)		4	3	3
4: (C) スクロース+(D) 希少糖シロップ ^o		試験例 6 (M4)	試験例 12 (F4)	試験例 18 (MF4)
評価 (糊臭)		4	3	4
5: (E) ラクトロースシロップ ^o		試験例 7 (M5)	試験例 13 (F5)	試験例 19 (MF5)
評価 (糊臭)		4	2	2
6: (C) スクロース+(D) 希少糖シロップ ^o + (E) ラクトロースシロップ ^o	試験例 2 (C2)	試験例 8 (M6)	試験例 14 (F6)	試験例 20 (MF6)
評価 (糊臭)	4	4	3	4

[0238]

[表10]

表10: 不快臭評価	C: コントロール	M: (A) カゼイン分解物 (MKP)	F: (B) 難消化性デキストリン	MF: (A) カゼイン分解物及び (B) 難消化性デキストリン
1: 糖類なし	試験例 1 (C1)	試験例 3 (M1)	試験例 9 (F1)	試験例 15 (MF1)
評価 (不快臭)	4	2	2	1
2: (C) スクロース		試験例 4 (M2)	試験例 10 (F2)	試験例 16 (MF2)
評価 (不快臭)		3	2	2
3: (D) 希少糖シロップ		試験例 5 (M3)	試験例 11 (F3)	試験例 17 (MF3)
評価 (不快臭)		2	2	2
4: (C) スクロース + (D) 希少糖シロップ		試験例 6 (M4)	試験例 12 (F4)	試験例 18 (MF4)
評価 (不快臭)		4	3	3
5: (E) ラクトロースシロップ		試験例 7 (M5)	試験例 13 (F5)	試験例 19 (MF5)
評価 (不快臭)		2	2	2
6: (C) スクロース + (D) 希少糖シロップ + (E) ラクトロースシロップ	試験例 2 (C2)	試験例 8 (M6)	試験例 14 (F6)	試験例 20 (MF6)
評価 (不快臭)	4	4	3	4

[0239]

[表11]

表11:発酵の香り及び 風味評価	G:コントロール	M: (A)カゼイン 分解物 (MKP)	F: (B)難消化 性デキストリン	MF: (A)カゼイン 分解物及び (B)難消化性 デキストリン
1: 糖類なし	試験例 1 (C1)	試験例 3 (M1)	試験例 9 (F1)	試験例 15 (MF1)
評価(発酵香り)	4	3	2	2
2: (C)スクロース		試験例 4 (M2)	試験例 10 (F2)	試験例 16 (MF2)
評価(発酵香り)		2	1	1
3: (D)希少糖シロップ		試験例 5 (M3)	試験例 11 (F3)	試験例 17 (MF3)
評価(発酵香り)		2	2	2
4: (C)スクロース+(D)希少 糖シロップ		試験例 6 (M4)	試験例 12 (F4)	試験例 18 (MF4)
評価(発酵香り)		3	3	4
5: (E)ラクチロースシロップ		試験例 7 (M5)	試験例 13 (F5)	試験例 19 (MF5)
評価(発酵香り)		3	3	3
6: (C)スクロース+(D)希少 糖シロップ+(E)ラクチロース シロップ	試験例 2 (C2)	試験例 8 (M6)	試験例 14 (F6)	試験例 20 (MF6)
評価(発酵香り)	4	4	3	4

[0240]

[表12]

表12: ミルク風味評価	C: コントロール	M: (A) カゼイン分解物 (MKP)	F: (B) 難消化性デキストリン	MF: (A) カゼイン分解物及び (B) 難消化性デキストリン
1: 糖類なし	試験例 1 (C1)	試験例 3 (M1)	試験例 9 (F1)	試験例 15 (MF1)
評価 (ミルク風味)	3	2	2	2
2: (C) スクラロース		試験例 4 (M2)	試験例 10 (F2)	試験例 16 (MF2)
評価 (ミルク風味)		2	2	2
3: (D) 希少糖シロップ ^o		試験例 5 (M3)	試験例 11 (F3)	試験例 17 (MF3)
評価 (ミルク風味)		2	2	2
4: (C) スクラロース + (D) 希少糖シロップ ^o		試験例 6 (M4)	試験例 12 (F4)	試験例 18 (MF4)
評価 (ミルク風味)		3	2	2
5: (E) ラクチュロースシロップ ^o		試験例 7 (M5)	試験例 13 (F5)	試験例 19 (MF5)
評価 (ミルク風味)		3	3	4
6: (C) スクラロース + (D) 希少糖シロップ ^o + (E) ラクチュロースシロップ ^o	試験例 2 (C2)	試験例 8 (M6)	試験例 14 (F6)	試験例 20 (MF6)
評価 (ミルク風味)	4	4	3	4

[0241] 以上の結果より、スクラロースのみでは、乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンに対する、苦味及び糊臭のマスクング効果はあるが、発酵乳の風味が損なわれる。

希少糖含有シロップのみでは、難消化性デキストリンに対する糊臭のマスクング効果はあるが、発酵乳に対する発酵香り及び風味のマスクング効果もあり、発酵乳の風味が損なわれる。ラクチュロース含有シロップのみでは、乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンに対する、不快臭へのマスクング効果が小さい。このように、スクラロース、希少糖含有シロップ、ラクチュロース含有シロップの単体では、乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを含み、これらの効能を期待する場合、発酵

乳の風味を損なってしまう。

しかしながら、スクラロース＋希少糖含有シロップの併用することによって、それぞれ単体で使用するより、乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを含む発酵乳に対して、苦味、糊臭及び不快臭のマスキング効果が高い上に、発酵の香りも残り、発酵乳の風味が損なわれない。

スクラロース＋希少糖含有シロップに、さらにラクチュロース含有シロップを併用することで、乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを含む発酵乳に対して、さらにミルク風味、発酵の香りを付与する効果があり、発酵乳の風味が改善される又は向上する。

また、後述する試験例２１～２４に示すように幅広い形態のヨーグルトにおいても、スクラロース＋希少糖含有シロップの併用、又は、さらにラクチュロース含有シロップを併用することで、乳タンパク質加水分解物及び／又は難消化性デキストリンを含む発酵乳に対して、苦味、糊臭及び不快臭のマスキング効果が高い上に、発酵の香りも残り、発酵乳の風味が損なわれず、さらに発酵乳の風味が向上する。

[0242] 〔試験例２１及び２２：ドリンクヨーグルト（前発酵）〕

（１）原料調製工程（I）

まず、ミキサーを用いて、表１３に示す各原料を混合して、試験例２１及び２２の各発酵乳原料溶液（ペクチン配合なし）を調製した。

次いで、試験例２１及び２２の各発酵乳原料溶液を、ホモジナイザーにより加温・均質処理（温度８５℃で圧力２０MPa）した。加温・均質処理した各発酵乳原料溶液を、加熱殺菌処理（９０℃で１０分間）し、冷却（４２℃）した。このようにして、試験例２１及び２２の各発酵乳用の調乳液を調製した。

（２）発酵工程（II）

冷却後の試験例２１及び２２の各調乳液に乳酸菌スターター（ストレプトコッカス・サーモフィラス（*S. thermophilus*）とラクトバチルス・デルブルッキー・サブスピーシーズ・ブルガリカス（*L. delbr*

ueckii subsp. bulgaricus) の混合培養物：YOMIX^(R)；DANISCO社製) を添加した後に、発酵処理（40℃、7時間）し、冷却（5℃）し破砕した後、容器に充填した。このようにして、試験例21及び22の各発酵乳を調製した。

得られた試験例21及び22の各発酵乳の官能評価（苦味、糊臭、不快臭、発酵乳の香り、ミルク風味）を行った。

試験例21及び22の各発酵乳は、苦味、糊臭、不快臭がマスキングされ、発酵乳の香りも良好であり、得られた発酵乳の風味は良好であった。試験例22の発酵乳は、試験例21の発酵乳よりも、不快臭が改善され及びミルク風味が良好であった。

[0243] [表13]

表13：ドリンクヨーグルト（前発酵）		質量%
	試験例 21	試験例 22
原料名	配合%	配合%
脱脂濃縮乳	24.00	24.00
クリーム	0.50	0.50
(A) カゼイン加水分解物	0.50	0.50
(B) 難消化性デキストリン	5.50	5.50
(C) スクラロース	0.01	0.01
(D) 希少糖含有シロップ	0.05	0.05
(E) ラクチュロース含有シロップ	—	2.00
香料	0.20	0.20
スターター	0.01	0.01
水	69.23	67.23
合計	100	100

[0244] [試験例23及び24：発酵乳：固形状のヨーグルト]

発酵乳：固形状のヨーグルト（静置型ヨーグルト：後発酵タイプ）の製造に使用する原料を表14に示す。

(1) 原料調製工程 (1)

まず、ミキサーを用いて、表 1 4 に示す各原料を混合して、試験例 2 3 及び 2 4 の各発酵乳原料溶液を調製した。

次いで、試験例 2 3 及び 2 4 の各発酵乳原料溶液を、それぞれホモジナイザーにより加温・均質処理（温度 8 5℃で圧力 2 0 M P a）した。加温・均質処理した各発酵乳原料溶液を、加熱殺菌処理（9 0℃で 1 0 分間）し、冷却（4 2℃）した。このようにして、試験例 2 1 及び 2 2 の各発酵乳用の調乳液を調製した。

（2）発酵工程（11）

冷却後の試験例 2 3 及び 2 4 の各調乳液に乳酸菌スターター（ストレプトコッカス・サーモフィラス（*S. t h e r m o p h i l u s*）とラクトバチルス・デルブルッキー・サブスピーシーズ・ブルガリカス（*L. d e l b r u e c k i i s u b s p. b u l g a r i c u s*）の混合培養物：Y O - M I X ^(R) U ; D A N I S C O 社製）を添加した後に、容器に充填した。充填後に、容器内の調製乳を発酵処理（4 0℃、7 時間）し、冷蔵（1 0℃以下）した。このようにして、試験例 2 3 及び 2 4 の各発酵乳（静置型の凝固状ヨーグルト）を調製した。

得られた試験例 2 3 及び 2 4 の各発酵乳の官能評価（苦味、糊臭、不快臭、発酵乳の香り、ミルク風味）を行った。

試験例 2 3 の発酵乳は、苦味、糊臭、不快臭、発酵乳の香りともに良好であった。試験例 2 4 の発酵乳は、苦味、糊臭、不快臭、発酵乳の香り、ミルク風味ともに良好であり、不快臭及びミルク風味については試験例 2 3 の発酵乳より良好であった。

[0245]

[表14]

表 14：凝固状ヨーグルト (後醗酵)		質量%
	試験例 23	試験例 24
原料名	配合%	配合%
脱脂濃縮乳	24.00	24.00
クリーム	0.50	0.50
カゼイン加水分解物	0.50	0.50
難消化性デキストリン	5.50	5.50
スクラロース	0.01	0.01
希少糖含有シロップ	0.05	0.05
ラクチュロース含有シロップ	—	2.00
寒天	0.10	0.10
香料	0.20	0.20
スターター	0.01	0.01
水	69.13	67.13
合計	100	100

請求の範囲

- [請求項1] カゼイン加水分解物及び難消化性デキストリンを含む血圧降下用及び／又は中性脂肪低減用の組成物。
- [請求項2] 前記カゼイン加水分解物が、Met-Lys-Proからなるペプチドを含むものである、請求項1に記載の組成物。
- [請求項3] 前記難消化性デキストリンとカゼイン加水分解物とが質量比で、10:0.001～1:1の割合で含有する、請求項1又は2に記載の組成物。
- [請求項4] 前記カゼイン加水分解物が、Met-Lys-Proからなるペプチドを含み、当該ペプチド1質量部に対して、難消化デキストリン5000～100000質量部である、請求項1～3の何れか1項に記載の組成物。
- [請求項5] 前記組成物が、医薬品組成物又は飲食品組成物である、請求項1～4の何れか1項に記載の組成物。
- [請求項6] 血圧降下及び／又は中性脂肪低減のために用いられる、請求項5に記載の組成物。
- [請求項7] 高血圧症及び／又は脂質異常症の予防又は治療のために用いられる、請求項5又は6に記載の組成物。
- [請求項8] 単位包装形態からなる、請求項1～6の何れか1項に記載の組成物。
- [請求項9] 前記組成物が、発酵飲食品である、請求項1～5の何れか1項に記載の組成物。
- [請求項10] 前記発酵飲食品が、スクラロースと、フルクトース、キシコース及びアロースからなる群から選ばれる1種又は2種以上の単糖又は希少糖とを含むものである、請求項9に記載の組成物。
- [請求項11] さらにラクチュロースを含む、請求項10に記載の組成物。
- [請求項12] カゼイン加水分解物及び難消化デキストリンを含む発酵飲食品の製造方法であり、

さらに、スクラロースと、フルクトース、プシコース及びアロースからなる群から選ばれる１種又は２種以上の単糖又は希少糖と、を含む、発酵乳の製造方法。

[請求項13] 前記カゼイン加水分解物が、Met-Lys-Proからなるペプチドを含むものである、請求項１２に記載の発酵乳の製造方法。

[請求項14] さらにラクチュロースを含む、請求項１２又は１３に記載の発酵乳の製造方法。