明　細　書

発明の名称 ： 経腸栄養剤

技術分野

[0001] 本発明は、たんぱく質、脂質、糖質、ビタミン、およびミネラルを配合し、ｐＨが３．０～４．５である経腸栄養剤に関するものである。

背景技術

[0002] 通常、たんぱく質は酸性下で凝固、凝集（上清と沈殿に分離した状態）、沈殿する性質がある。従って、酸性たんぱく質含有飲料の製造においては、これらの問題を解決することが課題となる。従来、これらの問題に対しては、たんぱく源としては酸耐性を持つ乳清たんぱくを使用し、ペクチン、水溶性大豆多糖類等の安定剤を用いて安定化させる方法が提案されてきた（特許文献１）。また、大豆たんぱく質含有溶液が豆乳や溶解性に優れるペプチドである場合については安定した製造技術が提案されてきた（特許文献２）。しかし、これらは乳由来のたんぱく質を含むたんぱく溶液や豆乳を安定化する技術であって、大豆由来のたんぱく質そのものを従来の栄養剤に配合する際に安定化させる方法についての報告は見当たらない。

[0003] また、酸性経腸栄養剤に頻繁に使用される耐酸性に優れた乳清たんぱく質は、酸には強いが耐熱性が他たんぱく原料と比較し弱いという欠点がある。そのため、滅菌や調合工程時の加熱により、凝集や熱変性による急激な粘度上昇による不均一化が生じ、製品の物性に影響を与えることになる。健康被害上の問題ではないが、チューブを介して栄養剤を投与する際には、時としてチューブ詰まりの原因となる。

[0004] 一方、近年、動物性たんぱく質と植物性たんぱく質とを摂取することが、バランスが良いとされることから、健康を意識する消費者志向の増加により、大豆たんぱく質を含有する飲料が大きな市場を形成している。

[0005] しかし、大豆たんぱく質を含め植物性たんぱく質は、乳由来のたんぱく質と比べ、栄養剤に多量に含まれるミネラル等の影響を受けやすく、長期保存

下では、凝集し、食感や飲み口がざらつくことが懸念されている。また、大豆特有のエグ味を好まない消費者も居ることから、物性や安定性を強化すると共に、食感や風味を改良が望まれている。

[0006] 特許文献1：特開２００５－２４５２１７

特許文献2：特開２００６－６１１３９

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、たんぱく源として、大豆たんぱく質を含有しながらも、凝集や粘度異常などの品質に問題がなく、かつ大豆特有のエグ味やざらつきを感じさせない風味良好な経腸栄養剤を提供する。さらに、本発明は、乳清たんぱく質をも含有しても滅菌や調合工程時の加熱による凝集や熱変性による粘度の上昇や不均一化を起こさず安定な経腸栄養剤を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題は以下の本発明により達成される。

[0009] （１）本発明は、たんぱく質、脂質、糖質、ビタミン、およびミネラルを配合し、ｐＨが３．０～４．５である経腸栄養剤において、前記たんぱく質が、全たんぱく質中に、分子量６０００未満のペプチド画分を２０～４０％含有する大豆たんぱく質が５～６５％配合されたものであることを特徴とする経腸栄養剤である。なお、分子量６０００未満のペプチド画分の大豆たんぱく質中の含有量（％）は、後述する大豆たんぱく質の分子量の分布を求める高速液体クロマトグラフによるピーク面積百分率（使用カラム：ＴＳＫｇｅｌ　Ｇ２５００ＰＷ$_{XL}$，（東ソー株式会社））によって示す。

[0010] （２）本発明は、平均粒子径が１０μｍ以下で、５０μｍフィルタを透過可能な上記（１）に記載の経腸栄養剤である。

[0011] （３）本発明は、加熱殺菌後の粘度が１０００～３００００ｍＰａ・ｓである上記（１）乃至（２）に記載の経腸栄養剤である。

発明の効果

[0012] 本発明により、安価で栄養価が高く、凝集や粘度異常などの品質に問題がなく、かつ風味良好な酸性の経腸栄養剤を提供することができる。また、凝集やざらつきが少なく風味良好なであることから、喉越しの良さ、食感、腹持ちの良さなどの嗜好性の点から受け入れられる経腸栄養剤を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の経腸栄養剤を詳細に説明する。本発明の経腸栄養剤は、全たんぱく質中に、分子量６０００未満のペプチド画分を２０～４０％、好ましくは２５～４０％、より好ましくは２５～３５％、更に好ましくは２７～３２％含有する大豆たんぱく質が配合されたものである。大豆たんぱく質の分子量６０００未満のペプチド画分の含量が２０％未満であると、製造時の加熱殺菌後に凝集物を生じ、ざらつきにより風味が悪くなる。また、大豆たんぱく質の分子量６０００未満のペプチド画分の含量が４０％より大きいと、苦味が強く、風味が悪くなる。

[0014] 分子量６０００未満のペプチド画分を２０～４０％含有する大豆たんぱく質の配合量は、全たんぱく質中に５～６５重量％、好ましくは１０～６０重量％、より好ましくは２０～５０重量％、さらに好ましくは２０～４０重量％である。その配合量が少ないと、たんぱく源として栄養学的に不十分である。大豆たんぱくには、体内で一酸化窒素という重要な成分を生成し、動脈硬化を防ぎ、活性酸素を除く役割を持つアルギニンを多く含まれているため、アミノ酸バランスを考慮すると、その配合量は全たんぱく質中の５重量％以上、好ましくは１０％以上、より好ましくは２０％以上である。また、その配合量が全たんぱく質中の６０重量％より多いと、苦味が強く、風味が悪くなる。

[0015] 分子量６０００未満のペプチド画分を２０～４０％含有する大豆たんぱく質は、大豆由来の材料として、豆乳、濃縮大豆たんぱく、あるいは分離大豆たんぱく、脱脂大豆、大豆ホエーたんぱくなどが使用でき、その中でも分離大豆たんぱくが好ましく使用できる。そして、これらの大豆由来の材料を、

従来から食品加工に使用されている酵素処理方法、例えばカルボキシプロテアーゼ（動物由来のペプシン等）を用い、温度３０℃～６０℃、ｐＨ５～１０で、使用する蛋白分解酵素の活性や量にもよるが、通常５分～２４時間程度処理する方法などによって得られた加水分解された大豆蛋白の溶液を、遠心分離により不溶性物を分離除去し、加熱殺菌した後、そのまま若しくは濃縮して密封保存し、あるいは、乾燥、粉末化することによって得られるものを使用することができる。なお、市販品としては、分子量６０００未満のペプチド画分を約３０％含む大豆たんぱく質として、プロリーナ（登録商標）９００（不二製油（株））などが使用できる。

[0016] 本発明において、大豆たんぱく質の分子量の分布は、大豆たんぱく質０．０１ｇを溶剤（水：アセトニトリル：トリフルオロ酢酸＝５５：４５：０．１）に溶解し、室温で一晩放置した後、孔径０．４５μｍメンブランフィルターでろ過して得られた溶液を、高速液体クロマトグラフィー装置：Ｓｈｏｄｅｘ　ＧＰＣ－１０１（昭和電工株式会社）、検出器：紫外分光高度計ＵＶ－４１（昭和電工株式会社）、カラム：ＴＳＫｇｅｌ　Ｇ２５００ＰＷ$_{XL}$，φ７．８ｍｍ×３００ｍｍ（東ソー株式会社）、移動相：溶剤（水：アセトニトリル：トリフルオロ酢酸＝５５：４５：０．１、カラム温度：４０℃、流量：０．５ｍｌ／ｍｉｎ、測定波長：２２０ｎｍ、注入量：２０μｌの高速液体クロマトグラフ測定条件で測定することにより得た。

[0017] 本発明において、大豆たんぱく質は水に溶解した際にｐＨ６．０～８．０となるものが好ましい。

[0018] 本発明の経腸栄養剤には、たんぱく質として大豆たんぱく質以外にもたんぱく質やペプチドを配合する。大豆たんぱく質以外としては、カゼイン、乳たんぱく濃縮物（ＴＭＰ）などの乳たんぱく、卵白、コラーゲン、プロタミンなどの動物性たんぱく及びこれら動物性たんぱくから製造されるペプチド、小麦、とうもろこしなどの植物性たんぱく及びこれら植物性たんぱくから製造されるペプチドなどがあげられ、これらのなかでも乳たんぱく好ましい。

[0019] 本発明の経腸栄養剤には、アミノ酸を配合させてもよい。アミノ酸としては、必須アミノ酸または非必須アミノ酸などの各種アミノ酸が挙げられる。具体的には、例えば、イソロイシン、ロイシン、バリン、リジン、メチオニン、フェニルアラニン、トレオニン、トリプトファン、アルギニン、ヒスチジン、グリシン、アラニン、プロリン、アスパラギン酸、セリン、チロシン、グルタミン酸、システイン、タウリン、カルニチン、オルニチンなどが挙げられる。これらのアミノ酸は、必ずしも遊離アミノ酸の形で含有されている必要はなく、無機酸塩（例えば、Ｌ－リジン塩酸塩等）、有機酸塩（例えば、Ｌ－リジン酢酸塩、Ｌ－リジンリンゴ酸塩等）、生体内で加水分解可能なエステル体（例えば、Ｌ－チロシンメチルエステル、Ｌ－メチオニンメチルエステル、Ｌ－メチオニンエチルエステル等）、Ｎ－置換体（例えば，Ｎ－アセチル－Ｌ－トリプトファン、Ｎ－アセチル－Ｌ－システイン、Ｎ－アセチル－Ｌ－プロリン等）などの形で配合されていてもよい。

[0020] 本発明の経腸栄養剤に用いる糖質としては、各種の糖質が配合される。このような糖質としては、例えばデンプン、デキストリン、マルトデキストリン等が挙げられる。なかでも分解度の低いデキストリンが好ましく、その使用により浸透圧性の下痢を予防する。ＤＥ（Dextrose Equivalent）８～２５の範囲にあるものが好ましく、この範囲にあれば、流動性も確保でき、浸透圧についても十分低くすることができる。また、これらの中から１種類以上ないし数種類のデキストリンの組み合わせでもよい。ここで、デキストリンのＤＥとは、デキストリンの加水分解の程度を意味し、式：ＤＥ＝直接還元糖（グルコース換算）／固形分×１００で表される。デキストリンのＤＥを求める方法は，当該技術分野における慣用技術ならびに知識がそのまま、もしくは適宜変更を加えた形で適用され、代表的にはソモジ法が挙げられる。

[0021] 本発明の経腸栄養剤で使用するデキストリンとしては、従来の方法によって製造されるものが使用できる。すなわち、澱粉を酸分解して得られるデキストリンや、α－アミラーゼなどの酵素で処理することにより得られるデキストリンのいずれでも良い。デキストリンの原料となる澱粉は、いずれの由

来でも良いが、とうもろこし、馬鈴薯、甘藷、ワキシーコーン、ワキシーライス、ワキシーミロ、タピオカなどの澱粉が利用でき、これらの中から１種類以上ないし数種類の原料の組み合わせでもよい。

[0022] 本発明の酸性経腸栄養剤には，デキストリン以外の糖質、例えば、単糖類、二糖類、オリゴ糖類を配合させてもよい。具体的には、単糖類としては、ブドウ糖、果糖、ガラクトース、糖アルコール、マンニトール、キシリトール、イノシトール、ソルビトールなどが挙げられる．二糖類としては、ショ糖、乳糖、麦芽糖、トレハロースなどが挙げられる。オリゴ糖としては、３～６単位程度の上記の単糖類の重合体が挙げられる。

[0023] また、クラスターデキストリンやシクロデキストリンも添加することができる。このほかにも糖質としては、グルコース、果糖もしくはガラクトース、キシリトール、糖アルコール、アラビノース、イノシトール、ソルビトール等の単糖類、ショ糖、乳糖、麦芽糖、トレハロース、パラチノース等の二糖類を一部配合することも可能である。また、腸内環境改善を目的として、フラクトオリゴ糖、乳果オリゴ糖、イソマルトオリゴ糖、ラクチュロース等を添加することも可能である。

[0024] 本発明の経腸栄養剤で使用する脂質としては、一般に食用として利用される脂質を使用することができる。例えば、アマニ油、エゴマ油、オリーブ油、ごま油、米ぬか油、サフラワー油、シソ油、大豆油、とうもろこし油、ナタネ油、胚芽油、パーム油、パーム核油、ひまわり油、綿実油、やし油、落花生油等の植物性油脂、魚油、乳脂等の動物性油脂、中鎖脂肪酸、高度不飽和脂肪酸等の脂質を単独または混合して使用できる。その他にＤＨＡ、ＥＰＡ、ジアシルグリセロール等の加工製剤も添加することができる。

[0025] 本発明の経腸栄養剤で使用する食物繊維としては、セルロース、リグニン、難消化性デキストリン、難消化性スターチ、ポリデキストロース、アラビアガム、グァーガム分解物、小麦ふすま、大豆ファイバー、キトサン、キチン、サイリウム等が挙げられ、これらの１もしくは２以上の成分を配合することができる。

[0026] 本発明の経腸栄養剤で使用する電解質、ミネラルおよび微量元素としては、電解質およびミネラルとして、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、およびリン等、微量元素として、鉄、銅、亜鉛、マンガン、セレン、ヨウ素、クロム、およびモリブデン等が挙げられ、これら複数をできる限り組み合わせて配合するのが好ましい。これらは、無機電解質成分として配合されていても良いし、有機電解質成分として配合されていてもよい。無機電解質成分としては、例えば、塩化物、硫酸化物、炭酸化物、リン酸化物などのアルカリ金属またはアルカリ土類金属の塩類が挙げられる。また、有機電解質成分としては、有機酸、例えばクエン酸、乳酸、アミノ酸（例えば、グルタミン酸、アスパラギン酸など）、アルギン酸、リンゴ酸またはグルコン酸が挙げられる。また、微量元素については、高濃度の微量元素化合物を含有する培地内で培養して得られる微量元素蓄積性を有する微生物（酵母など）由来の微量元素含有微生物菌体を用いても良い。

[0027] 電解質、ミネラル、および微量元素の配合量としては、経腸栄養剤１００ｍｌあたり、ナトリウムは５～６０００ｍｇ、好ましくは１０～３５００ｍｇ、カリウムは１～３５００ｍｇ、好ましくは２５～１８００ｍｇ、マグネシウムは１～７４０ｍｇ、好ましくは２５～３００ｍｇ、カルシウムは１０～２３００ｍｇ、好ましくは２５０～６００ｍｇ、リンは１～３５００ｍｇ、好ましくは２５～１５００ｍｇ、鉄は０．１～５５ｍｇ、好ましくは１～１０ｍｇ、銅は０．０１～１０ｍｇ、好ましくは０．１～６ｍｇ、亜鉛は０．１～３０ｍｇ、好ましくは１～１５ｍｇ、マンガンは０．０１～１１ｍｇ、好ましくは０．１～４ｍｇ、セレンは０．１～４５０μｇ、好ましくは１～３５μｇ、クロムは０．１～４０μｇ、好ましくは１～３５μｇ、ヨウ素は０．１～３０００μｇ、好ましくは１～１５０μｇ、モリブデンは０．１～３２０μｇ、好ましくは１～２５μｇの範囲が適当である。

[0028] 本発明の経腸栄養剤で使用するビタミンとしては、ビタミンＢ１、ビタミンＢ２、ビタミンＢ６、ビタミンＢ１２、ナイアシン、パントテン酸、ビオチン、葉酸、ビタミンＣ、ビタミンＡ、ビタミンＤ、ビタミンＥ、ビタミン

Ｋなどが挙げられ、これら複数をできる限り組み合わせて配合するのが好ましい。ビタミンとして、ビタミン誘導体を使用してもよい。

[0029] ビタミンの配合量としては，経腸栄養剤１００ｍｌあたり、ビタミンＢ１は０．１～４０ｍｇ，好ましくは０．３～２５ｍｇ、ビタミンＢ２は０．１～２０ｍｇ、好ましくは０．３３～１２ｍｇ、ビタミンＢ６は０．１～６０ｍｇ、好ましくは０．３～１０ｍｇ、ビタミンＢ１２は０．１～１００μｇ、好ましくは０．６０～６０μｇ、ナイアシンは１～３００ｍｇ、好ましくは３．３～６０ｍｇ、パントテン酸は０．１～５５ｍｇ、好ましくは１．６５～３０ｍｇ、ビオチンは１～１０００μｇ、好ましくは１４～５００μｇ、葉酸は１０～１０００μｇ、好ましくは６０～２００μｇ、ビタミンＣは１０～２０００ｍｇ、好ましくは２４～１０００ｍｇ、ビタミンＡは０～３０００μｇ、好ましくは１３５～６００μｇ、ビタミンＤは０．１～５０μｇ、好ましくは１．５～５．０μｇ、ビタミンＥは１～８００ｍｇ、好ましくは２．４～１５０ｍｇ、ビタミンＫは０．５～１０００μｇ、好ましくは２～７００μｇの範囲が適当である。

[0030] 本発明の経腸栄養剤は、ｐＨが３～４、好ましくは３．４～３．８の範囲である。ｐＨが３より低いと強酸性となり風味が悪くなる。一方、ｐＨが４より高いと、微生物の繁殖域になるため、製造時に菌が混入し、加熱殺菌が不十分であった場合に衛生上問題となる。

[0031] 本発明の経腸栄養剤は、粘度が１０００～３００００ｍＰａ・ｓ、好ましくは２０００～２４０００ｍＰａ・ｓ、より好ましくは４０００～２２５００ｍＰａ・ｓである。粘度が３００００ｍＰａ・ｓより高いと、経腸栄養剤の投与時にチューブ流動性が劣り、投与が困難となる。一方、１０００ｍＰａ・ｓ以上であれば、水の粘度に近く、チューブ流動性に優れ、チューブ閉塞が起こりにくい。なお、粘度の測定値は、「第７版食品添加物公定書」の「Ｂ．一般試験法」の「２８．粘度測定法」の「第２法　回転粘度計法」で得られるものであり、例えば、ＲＢ８０Ｌ形粘度計（東機産業株式会社）を用いて測定できる。

[0032] 本発明の経腸栄養剤の１ｇあたりの熱量としては、０．６～２．０ｋｃａｌ、好ましくは０．７～１．５ｋｃａｌである。１ｇあたりの熱量が０．６ｋｃａｌ未満であると、栄養学的に十分な熱量が得られず、また１ｇあたりの熱量が２．０ｋｃａｌより高いと、経腸栄養剤の加熱殺菌後の浸透圧が非常に高くなり、下痢の発生の頻度が高くなる。

[0033] 以上，本発明の経腸栄養剤について説明したが、本発明は、これらに限定されるものではなく、必要に応じて、他の成分類や添加剤などを添加してもよい。例えば、グリセリン、プロピレングリコール、グリセリン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル、アラビアゴム、色素、香料、保存剤など、通常の食品原料として使用されている添加剤などを適宜添加してもよい。

[0034] 本発明の経腸栄養剤の製造方法は、特に限定する必要はなく、上記に説明した組成に基づいて、後述の実施例や経腸栄養剤の製造法として従来から知られている方法、もしくは今後新しく提供される方法を利用することができる。

[0035] 本発明の経腸栄養剤は、容器等に充填された状態にあるものも含まれ、その場合、製剤を予め加熱滅菌した後に無菌的に容器に充填する方法（例えばＵＨＴ殺菌法とアセプティック充填法を併用する方法）、あるいは容器に充填した後に容器と一緒に加熱滅菌する方法（レトルト殺菌法、ボイル殺菌法）を採用することができる。なお、ＵＨＴ殺菌法では飲料に直接水蒸気を吹き込むスチームインジェクション式や飲料を水蒸気中に噴射して加熱するスチームインフュージョン式等の直接加熱方式、プレートやチューブ等、表面熱交換機器を用いる間接加熱方式等の公知の方法で行うことができる。いずれの殺菌方式においても１３０～１５０℃、２～１２０秒程度の加熱処理が好ましい。レトルト殺菌の場合、１１０～１２５℃、４～３０分程度の加熱処理が好ましい。また、ボイル（高温常圧）殺菌の場合、液状経腸栄養剤のｐＨが４．６以下で７０～９５℃、５～２０分程度の加熱処理が好ましい。

さらに、加熱殺菌は，必要に応じて窒素などの不活性ガス雰囲気中で行うことができる。

[0036] 本発明の経腸栄養剤を収容する容器としては、特に限定されないが、患者が摂取しやすい形態であることが好ましい。例えば、プラスチックボトル、ペットボトルやカート缶、テトラパックなどの紙製容器、または、アルミパウチ、もしくは、金属缶などが挙げられる。

[0037] また、使用する容器の材料としては、軟質合成樹脂（例えば可塑化塩化ビニル樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリエチレン（ＰＥ）系樹脂、ポリプロピレン（ＰＰ）系樹脂、エチレン－酢酸ビニル共重合体（ＥＶＡ）、エチレン－α－オレフィン共重合体等の各種ポリオレフィン系樹脂、ポリフルオロカーボン、ポリイミド等）により形成された密閉型であり、加熱殺菌可能な軟質容器が好適である。また、紙にアルミ箔、更に容器の内表面側に合成樹脂（例えばポリエチレン）をラミネートした素材により形成された容器等も使用することができ、このラミネート容器は、アセプティック包装法に好適である。

[0038] その他にも、医療用容器等に使用されている樹脂を適宜使用することができる。ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）、エチレン・ビニルアルコール共重合体（ＥＶＯＨ）、ポリ塩化ビニリデン（ＰＶＤＣ）、ポリアクリロニトリル、ポリビニルアルコール、ポリアミド、ポリエステル等のガスバリア性樹脂層や、アルミ箔、アルミ蒸着フィルム、酸化珪素皮膜、酸化アルミ被膜等のガスバリア性を有する層を、なお、容器に透明性を要求されるときはこれらのうち透明なものを選んで、上記した軟質合成樹脂に必要により適宜組み合わせて、フィルムの層成分として用いることが好ましい。

実施例

[0039] 次に、実施例を挙げて本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0040] ＜実施例１～４及び比較例１、２＞ 表１にたんぱく質の配合量、表４に

たんぱく質以外の全てのものの配合量を示す実施例１～４及び比較例１、２の経腸栄養剤を以下のとおり作成した。まず、８５℃の温水に寒天、安定剤を加え、十分に溶解させた後、乳清たんぱく（アラセン３９２（フォンテラジャパン株式会社））、分子量６０００未満のペプチド画分を約２９％含む大豆たんぱく質（プロリーナ（登録商標）９００（不二製油（株））、デキストリン（ＴＫ－１６（松谷化学工業株式会社））及び上白糖を加えた後、ｐＨ３．４～３．８となるようにリンゴ酸を加え、十分に攪拌し水相とした。加温した植物油に脂溶性ビタミンミックス、乳化剤としてグリセリン脂肪酸エステル（ポエムＷ－６０、理研ビタミン株式会社）を投入し、溶解させて油相とした。

[0041] 水相に油相を混合し、プロペラ攪拌機により５分間の予備乳化を行った後、グルコン酸亜鉛、グルコン酸銅、酵母ミックス、昆布抽出物、塩化ナトリウム、塩化カリウム、リン酸二水素ナトリウム、塩化マグネシウム、クエン酸鉄、グルコン酸カルシウム、香料、アスコルビン酸、水溶性ビタミンミックスを加えて十分に攪拌した。その後、水を加えて全量を１０ｋｇとし、原料溶液を得た。該原料溶液を高圧均質機により、１５０ＭＰａの圧力で均質化処理し、これを２００ｍＬ容チアーパック（登録商標）ＳＴ（株式会社細川洋行）に２００ｍＬずつ充填し、密封し、９０℃で１０分間のボイル殺菌処理を実施し、経腸栄養剤を得た。

[0042] ＜比較例３～８＞ 表２にたんぱく質の配合量、表４にたんぱく質以外の全てのものの配合量を示す比較例３～８の経腸栄養剤を、上記実施例１における大豆たんぱく質を、分子量６０００未満のペプチド画分を含まない大豆たんぱく質（プロリーナ（登録商標）ＲＤ－１、（不二製油（株））に変えた以外は実施例１と全く同じ調製法を繰り返すことによって得た。

[0043] ＜実施例５＞ 表３にたんぱく質の配合量、表４にたんぱく質以外の全てのものの配合量を示す実施例５の経腸栄養剤を、上記実施例１における大豆たんぱく質を、分子量６０００未満のペプチド画分を３１～４０％含む大豆たんぱく質（フジプロ（登録商標）ＣＬＥ、（不二製油（株））に変えた以

外は、実施例１と全く同じ調製法を繰り返すことによって得た。

[0044] ＜比較例９＞ 表３にたんぱく質の配合量、表４にたんぱく質以外の全てのものの配合量を示す比較例１０の経腸栄養剤を、上記実施例１における大豆たんぱく質を、分子量６０００未満のペプチド画分を１０～１９％含む大豆たんぱく質（プロリーナ（登録商標）７００、（不二製油（株））に変えた以外は、実施例１と全く同じ調製法を繰り返すことによって得た。

[0045] ＜比較例１０＞ 表３にたんぱく質の配合量、表４にたんぱく質以外の全てのものの配合量を示す比較例１１の経腸栄養剤を、上記実施例１における大豆たんぱく質を、分子量６０００未満のペプチド画分を５～９％含む大豆たんぱく質（サンラバー（登録商標）５０、（不二製油（株））に変えた以外は、実施例１と全く同じ調製法を繰り返すことによって得た。

[0046] ＜比較例１１＞ 表３にたんぱく質の配合量、表４にたんぱく質以外の全てのものの配合量を示す比較例１２の経腸栄養剤を、上記実施例１における大豆たんぱく質を、分子量６０００未満のペプチド画分を含まない大豆たんぱく質（ソルピー（登録商標）４００、日清オイリオグループ株式会社）に変えた以外は、実施例１と全く同じ調製法を繰り返すことによって得た。

[0047] ［表１］

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2
たんぱく質	6000未満のペプチド画分を含む大豆たんぱく質（g／10Kg）	75	150	300	450	600	750
	大豆たんぱく質中の6000未満のペプチド画分の割合	20～30%					
	6000未満のペプチド画分を含まない大豆たんぱく質（g／10Kg）	−	−	−	−	−	−
	大豆たんぱく質商品名	プロリーナ900					
	乳清たんぱく（g／10Kg）	675	600	450	300	150	0
	全たんぱく質中の大豆たんぱく質	10%	20%	40%	60%	80%	100%

[0048] [表2]

		比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8
たんぱく質	6000未満のペプチド画分を含む大豆たんぱく質（g／10Kg）	−	−	−	−	−	−
	大豆たんぱく質中の6000未満のペプチド画分の割合	−					
	6000未満のペプチド画分を含まない大豆たんぱく質（g／10Kg）	75	150	300	450	600	750
	大豆たんぱく質商品名	プロリーナRD−1					
	乳清たんぱく（g／10Kg）	675	600	450	300	150	0
	全たんぱく質中の大豆たんぱく質	10%	20%	40%	60%	80%	100%

[0049] [表3]

		実施例5	比較例9	比較例10	比較例11
たんぱく質	6000未満のペプチド画分を含む大豆たんぱく質（g／10Kg）	150	150	150	−
	大豆たんぱく質中の6000未満のペプチド画分の割合	31～40%	10～19%	5～9%	−
	6000未満のペプチド画分を含まない大豆たんぱく質（g／10Kg）	−	−	−	150
	大豆たんぱく質商品名	フジプロCLE	プロリーナ700	サンラバー50	ソルピー4000
	乳清たんぱく（g／10Kg）	600	600	600	600
	全たんぱく質中の大豆たんぱく質	20%	20%	20%	20%

[0050] [表4]

炭水化物	デキストリン	９５５
	上白糖	９５５
ミネラル	塩化ナトリウム	３．０
	グルコン酸カルシウム	８３．４
	塩化マグネシウム	４３．９
	リン酸水素２ナトリウム	３７．５
	クエン酸３カリウム	３０．５
	塩化カリウム	７．５
	グルコン酸亜鉛	１．５
	グルコン酸銅	０．１
	クエン酸鉄	０．９
油	植物配合油	３３０
ビタミン	脂溶性ビタミンミックス	６．３
	水溶性ビタミンミックス	１．７
	アスコルビン酸	５．０
有機酸	クエン酸	０．８
	リンゴ酸	１５０．７
微量元素	酵母ミックス	２．６
	昆布抽出物	１．８
寒天		３０．０
安定剤		５６．０
乳化剤		３８．０
香料		６．０
水		適量
単位：ｇ／１０Ｋｇ 備考：各実施例及び各比較例の全てに共通		

[0051] ＜評価試験１：凝集の有無＞ 実施例１～５及び比較例１～１１の経腸栄養剤の調整時における大豆たんぱく質溶解後（滅菌前）、及び９０℃で１０分間のボイル殺菌処理後の状態を目視により観察した。結果を表５～７に示す。なお、表中、○は凝集物なし、△は凝集物あり、×は凝集多大にあり、を示す。各実施例とも、滅菌前後で凝集は観られなかった。

[0052] ＜評価試験２：平均粒子径＞ 実施例１～５及び比較例１～１１の経腸栄養剤の平均粒子径を、粒度分布計（ＳＡＬＤ７０００、株式会社島津製作所）を用いて測定した。結果を表５～７に示す。各実施例とも平均粒子径は１０μｍ以下であった。

[0053] ＜評価試験３：５０μｍフィルタの透過率＞ 実施例１～５及び比較例１～１１の経腸栄養剤３ｇに水５７ｇ加え、２０倍希釈液とし、カテーテルチップシリンジ（テルモ株式会社）で５０ｇ取り、ミルクセディメントディスク（孔径：５０μｍ、東洋濾紙株式会社）を通過させ、通過させた際の残量から透過率（％）を算出した。結果を表５～７に示す。各実施例とも透過率は１００％であった。

[0054] ＜評価試験４：粘度＞ 実施例１～５及び比較例１～１１の経腸栄養剤の粘度を、粘度計（ＲＢ８０Ｌ形粘度計、東機産業株式会社）を用いて測定した。結果を表５～７に示す。各実施例とも、１０００～３００００ｍＰａ・ｓの範囲内であった。

[0055] ＜評価試験５：市販品との比較＞ 実施例１～５及び比較例１～１１の経腸栄養剤と、たんぱく質が乳清たんぱく１００％であること以外は実施例１と同様のものであり、表４にたんぱく質以外の全てのものの配合量を示す市販品（ＰＧソフト（登録商標）、テルモ（株））とを、３点識別法を用いて比較した。なお、２０人の被験者中、正解者が１０人以下のものを市販品と比べて有意差なし、正解者が１０人以下のものを市販品と比べ有意差ありと判断した。結果を表５～７に示す。実施例１～３及び５は、たんぱく質が乳清たんぱくのみの市販品と同等であった。

[0056] ＜評価試験６：舌触り、風味＞ 実施例１～５及び比較例１～１１の経腸

栄養剤の舌触り、風味を評価した。具体的には口に含んだ時に感じるザラツキや大豆特有のえぐ味についてパネラー１０名で評価した。結果を表５～７に示す。なお、表中、○は、舌触り、風味共に良好だと感じる人数が８～１０名、△は、舌触り、風味共に良好だと感じる人数が５～７名、×は、舌触り、風味共に良好だと感じる人数が０～４名、を示す。各実施例とも良好な結果であった。

[0057] [表５]

評価項目		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2
凝集有無	殺菌前	○	○	○	○	○	○
	殺菌後	○	○	○	○	×	×
平均粒子（μm）		7.5	9.9	9.8	10	13.5	16.5
50μmフィルター透過率（%）		100	100	100	100	65	54
pH		3.8	3.8	3.8	4.0	4.2	4.4
粘度（mPa・s）		22000	20000	21000	18000	11000	3500
風味評価（市販品との比較）		なし	なし	なし	あり	あり	あり
風味評価（舌触り、風味）		○	○	○	○	×	×

[0058] [表６]

評価項目		比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8
凝集有無	殺菌前	×	×	×	×	×	×
	殺菌後	×	×	×	×	×	×
平均粒子（μm）		18.8	19.6	21.8	測定不可	測定不可	測定不可
50μmフィルター透過率（%）		63	43	26	0	0	0
pH		3.8	3.8	3.8	4.2	4.3	4.5
粘度（mPa・s）		22000	23200	23400	19000	7800	3000
風味評価（市販品との比較）		あり（ザラツキ）	あり	あり	あり	あり	あり
風味評価（舌触り、風味）		×	×	×	×	×	×

[0059] [表７]

評価項目		実施例5	比較例9	比較例10	比較例11
凝集有無	殺菌前	○	○	△	×
	殺菌後	○	○	×	×
平均粒子（μm）		9.2	16.6	17.4	18.7
50μmフィルター透過率（%）		100	51	49	49
pH		3.8	3.8	3.8	3.8
粘度（mPa・s）		20500	21000	22000	22500
風味評価（市販品との比較）		なし	あり	あり	あり
風味評価（舌触り、風味）		○	×	×	×

産業上の利用可能性

[0060] たんぱく質、脂質、糖質、ビタミン、ミネラル、および食物繊維を配合し、ｐＨが３～４の範囲である酸性タイプの経腸栄養剤において、たんぱく質として、分子量６０００未満のペプチド画分を２０～４０％含有する大豆た

んぱく質を、全たんぱく質中５～６５％配合することによって、たんぱく源として大豆たんぱくを含有しながらも、殺菌や調合時を施しても、凝集や熱変性による急激な粘度上昇、不均一化を起こさず、安定であり、かつ大豆特有のエグ味やざらつきを感じさせない風味良好な経腸栄養剤とすることができる。

請求の範囲

［請求項1］ たんぱく質、脂質、糖質、ビタミン、およびミネラルを配合し、ｐＨが３．０～４．５である経腸栄養剤において、前記たんぱく質が、全たんぱく質中に、分子量６０００未満のペプチド画分を２０～４０％含有する大豆たんぱく質が５～６５％配合されたものであることを特徴とする経腸栄養剤。

［請求項2］ 平均粒子径が１０μｍ以下で、５０μｍフィルタを透過可能な請求項１に記載の経腸栄養剤。

［請求項3］ 加熱殺菌後の粘度が１０００～３００００ｍＰａ・ｓである請求項１に記載の経腸栄養剤。