

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5599994号
(P5599994)

(45) 発行日 平成26年10月1日 (2014. 10. 1)

(24) 登録日 平成26年8月22日 (2014. 8. 22)

(51) Int. Cl.	F 1
C 0 7 H 7/027 (2006. 01)	C 0 7 H 7/027
A 2 3 L 1/30 (2006. 01)	A 2 3 L 1/30 A
A 2 3 C 9/152 (2006. 01)	A 2 3 C 9/152
B 0 1 D 61/14 (2006. 01)	B 0 1 D 61/14 5 0 0

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2009-223848 (P2009-223848)	(73) 特許権者	711002926
(22) 出願日	平成21年9月29日 (2009. 9. 29)		雪印メグミルク株式会社
(65) 公開番号	特開2011-73975 (P2011-73975A)		北海道札幌市東区苗穂町六丁目1番1号
(43) 公開日	平成23年4月14日 (2011. 4. 14)	(74) 代理人	110000774
審査請求日	平成24年9月25日 (2012. 9. 25)		特許業務法人 もえぎ特許事務所
前置審査		(72) 発明者	十亀 仁美
			北海道札幌市東区苗穂町6丁目1番1号
			雪印乳業株式会社内
		(72) 発明者	伊藤 光太郎
			北海道札幌市東区苗穂町6丁目1番1号
			雪印乳業株式会社内
		(72) 発明者	富澤 章
			北海道札幌市東区苗穂町6丁目1番1号
			雪印乳業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シアリルラクトース素材の分離方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

乳素材からタンパク質を除去する工程と、前記タンパク質除去工程後に得られたタンパク質除去液を $\text{pH} 6.6 \sim 5.6$ に pH 調整する工程と、前記 pH 調整工程後に得られた pH 調整液を分画分子量 $600 \text{ Da} \sim 3 \text{ kDa}$ の限外濾過膜 (UF 膜) で濃縮する工程を有し、乳素材として脱脂乳を使用し、前記タンパク質を除去する工程において、分画分子量 $5 \text{ kDa} \sim 16 \text{ kDa}$ の限外濾過膜 (UF 膜) を用いて乳素材からタンパク質を除去することを特徴とするシアリルラクトース素材の分離方法。

【請求項 2】

乳素材からタンパク質を除去する工程と、前記タンパク質除去工程後に得られたタンパク質除去液を $\text{pH} 6.6 \sim 5.6$ に pH 調整する工程と、前記 pH 調整工程後に得られた pH 調整液を分画分子量 $600 \text{ Da} \sim 3 \text{ kDa}$ の限外濾過膜 (UF 膜) で濃縮する工程により得られるシアリルラクトース素材であって、乳素材として脱脂乳を使用し、前記タンパク質を除去する工程において、分画分子量 $5 \text{ kDa} \sim 16 \text{ kDa}$ の限外濾過膜 (UF 膜) を用いて乳素材からタンパク質を除去することにより得られるシアリルラクトース素材。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のシアリルラクトース素材を配合した加工食品。

【請求項 4】

請求項 2 に記載のシアリルラクトース素材を、製品 100 g 当たり $0.1 \sim 90 \text{ g}$ 配合

10

20

した加工食品。

【請求項5】

請求項2に記載のシアリルラクトース素材を配合した調製粉乳。

【請求項6】

請求項2に記載のシアリルラクトース素材を、製品100g当たり0.1～30g配合した調製粉乳。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、乳を出発原料として用い、乳素材からタンパク質を除去する工程と、前記タンパク質除去工程後に得られたタンパク質除去液をpH調整する工程と、前記pH調整工程後に得られたpH調整液を限外濾過膜（UF膜）で濃縮する工程を有することを特徴とする、シアリルラクトース素材の分離方法に関する。また、得られたシアリルラクトース素材を配合した飲食品等に関する。

10

【背景技術】

【0002】

シアル酸と乳糖が結合したシアリルラクトースは、ウイルスや細菌に対する感染防御作用や、乳酸菌増殖活性のような生理活性を有することが知られている。このことから、シアリルラクトースは、育児用調製粉乳等へ使用されている（例えば、非特許文献1参照）。また、HIV感染・増殖抑制作用を有することも知られており、これらを目的とした飲食品への応用も期待される（例えば、特許文献1参照）。

20

【0003】

従来、乳又はホエイから工業的にシアル酸化合物を分離する方法としては、擬似移動床式クロマト分離装置（SMB）を用いて工業規模で分離・回収する方法（例えば、特許文献2参照）や、イオン交換樹脂を用いて分離する方法（例えば、特許文献3参照）が開示されている。

【0004】

また、シアル酸結合ペプチドであるグリコマクロペプチドを分離する方法としては、分画分子量1kDa以上の膜を用いて分画する手法が開示されている（例えば、特許文献4参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2006-117597号公報

【特許文献2】特開平08-252403号公報

【特許文献3】特開平11-180993号公報

【特許文献4】特開2003-246800号公報

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献1】食品と開発，Vol.30，p10-13

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

擬似移動床式クロマト分離装置（SMB）を用いる方法（特許文献2）では、分離係数の異なるシアル酸化合物を同時に精製するには運転条件が煩雑になる等の問題点があり、また、大量に調製するためには大掛かりな装置が必要となるため、大量生産には適さない。イオン交換樹脂を用いる方法（特許文献3）では、使用する樹脂の耐薬品性や物理的耐久性が乏しいことや、再生廃液による環境汚染等の問題があり大規模での製造は困難である。

【0008】

そこで、より簡便で、かつ、大量生産に適した装置と運転条件でシアリルラクトース素

50

材を分離する方法について鋭意検討した結果、乳素材中のタンパク質を除去した溶液をpH調整した後に膜濃縮することで、簡便かつ効率的に乳素材中の乳糖やミネラル分とシアリルラクトースを分画できることを見出した。本発明ではタンパク質を除去した溶液からのシアリルラクトースの濃縮に限外濾過膜（UF膜）を用いるが、これはナノ濾過膜（NF膜）を用いる場合に比べて低圧でFluxの確保が可能であり、運転に要するエネルギーを小さくすることができる。また、膜の洗浄で発生する廃水は樹脂を用いた場合に発生する再生廃水に比べて有意に環境負荷が低いことから、本発明を開発するに至った。そこで、本発明では、簡便かつ効率的に乳素材からシアリルラクトース素材を分離する方法、得られたシアリルラクトース素材を配合した飲食品等を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0009】

本発明は、下記のいずれかの構成からなる発明である。

（１）乳素材からタンパク質を除去する工程と、前記タンパク質除去工程後に得られたタンパク質除去液をpH調整する工程と、前記pH調整工程後に得られたpH調整液を限外濾過膜（UF膜）で濃縮する工程を有することを特徴とするシアリルラクトース素材の分離方法。

（２）タンパク質を除去する工程において、限外濾過膜（UF膜）を用いて乳素材からタンパク質を除去することを特徴とする上記（１）記載のシアリルラクトース素材の分離方法。

（３）タンパク質を除去する工程において、分画分子量5kDa～16kDaの限外濾過膜（UF膜）を用いて乳素材からタンパク質を除去し、濃縮工程において、前記pH調整工程後に得られたpH調整液を分画分子量600Da～3kDaの限外濾過膜（UF膜）で濃縮することを特徴とする上記（１）又は（２）記載のシアリルラクトース素材の分離方法。

20

（４）前記乳素材として脱脂乳を使用するとともに、前記pH調整工程においてpHを6.6～5.6に調整することを特徴とする上記（１）～（３）のいずれかに記載のシアリルラクトース素材の分離方法。

（５）前記乳素材としてホエイを使用するとともに、前記pH調整工程においてpHを5.5～3.6に調整することを特徴とする上記（１）～（３）のいずれかに記載のシアリルラクトース素材の分離方法。

（６）乳素材からタンパク質を除去する工程と、前記タンパク質除去工程後に得られたタンパク質除去液をpH調整する工程と、前記pH調整工程後に得られたpH調整液を限外濾過膜（UF膜）で濃縮する工程により得られるシアリルラクトース素材。

30

（７）上記（６）に記載のシアリルラクトース素材を配合した加工食品。

（８）上記（６）に記載のシアリルラクトース素材を、製品100g当たり0.1～90g配合した加工食品。

（９）上記（６）に記載のシアリルラクトース素材を配合した調製粉乳。

（１０）上記（６）に記載のシアリルラクトース素材を、製品100g当たり0.1～30g配合した調製粉乳。

【発明の効果】

【0010】

本発明の方法によると、乳素材を出発物質として、簡便な操作を施すことにより、シアリルラクトース素材を高純度に分離することができる。

40

【発明を実施するための形態】

【0011】

原料として用いる乳素材としては、牛乳、山羊乳、羊乳、ラクダ乳、馬乳等哺乳類から得られた脱脂乳、チーズホエイ、酸ホエイ、レンネットホエイ、バターミルク等が挙げられる。これらにはタンパク質が含まれており、次工程での膜処理の効率を妨げることから、タンパク質除去を行う必要がある。

【0012】

タンパク質を除去する方法としては、膜処理、吸着処理、凝集処理等が挙げられるが、タンパク質を除去できる方法であれば特に限定されるものではない。

50

膜処理においては、限外濾過膜（UF膜）を用いることができる。特に、分画分子量5kDa～16kDaの膜を用いることにより、効率よくタンパク質、特にホエイタンパク質を除去することができ、さらに、分画分子量10 kDaを用いることにより効率よく、シアリルラクトース素材を得ることができる。具体的には、例えば、限外濾過膜（UF膜）としてはHFK131（KOCH Membrane System社製）やPW（GE Osmonics社製）等を使用することが可能である。

吸着処理においては、吸着剤を用いることができ、吸着剤と乳素材を接触させてタンパク質を吸着剤に吸着させることで乳素材からタンパク質を除去することができる。吸着剤としては、具体的には、例えば、イオン交換樹脂としてはQMA Spherosil（Pall社製）やS Spherosil（Pall社製）を使用することが可能である。

凝集処理においては、pH調整および/または加熱によりタンパク質を凝集させ、凝集したタンパク質は固液分離により除去することができる。pHを4.6に調整することで乳中のタンパク質の約8割を占めるカゼインを凝集させることができ、pHを3.5～5.5に調整および/または55℃以上に加熱することで乳中のタンパク質の約2割を占めるホエイタンパクを凝集させることができる。pH調整には酸やアルカリを用いることができ、具体的には、例えば塩酸、乳酸、苛性ソーダ等が使用可能である。乳中の固液分離方法としては、沈降分離、圧搾等を用いることができ、具体的には、例えば、沈降分離としてはSeparator MSD（GEA Westfalia Separator社製）を、圧搾としてはClarifying Decanter CA（GEA Westfalia Separator社製）を用いることができる。

これらの操作により、乳中のタンパク質の少なくとも約8割、望ましくはほぼ全てが除去されたタンパク質除去液を得ることができる。一方、タンパク質除去工程で副産物として生成するタンパク質濃縮液中にはタンパク質が多量に含まれていることから、MPCやWPC等のタンパク質素材の原料として用いることができる。

【0013】

本発明においては、このタンパク質除去液のpH調整が非常に重要になる。

タンパク質除去液に含まれる溶質の主成分は乳糖である。よって、タンパク質除去液からシアリルラクトースを分画するにあたって重要となるのは、シアリルラクトースと乳糖の分画である。本発明者らは、タンパク質除去液を限外濾過膜で処理する際のシアリルラクトースと乳糖の挙動を注意深く検討した結果、以下の特性を有することを見出した。すなわち、シアリルラクトースの限外濾過膜での阻止率はタンパク質除去液のpHに依存し、酸性側で阻止率が高く、中性側で阻止率が低いことと、乳糖の限外濾過膜での阻止率もタンパク質除去液のpHに同様に依存することである。

ここで、阻止率とは膜分離においてある特定の成分（例えば成分A）に注目して、その成分が膜を透過せずに阻止される度合いのことで、阻止率は下式で定義される。

成分Aの阻止率（％）＝

$$(1 - (\text{透過液中の成分Aの濃度} / \text{濃縮液中の成分Aの濃度})) \times 100$$

また、特筆すべきは、ある特定のpH領域においては、シアリルラクトースの阻止率が高く、乳糖の阻止率が低くなり、二つの成分の阻止率に大きな差が生じることである。この阻止率の差を利用することで、シアリルラクトースと乳糖の分画が可能となり、タンパク質除去液からシアリルラクトースを濃縮することができるものである。更に、本発明者らは、乳素材から得た複数のタンパク質除去液について、鋭意検討した結果、乳素材それぞれについてシアリルラクトースと乳糖を効率よく分画できる特定のpH領域を明らかにすることができた。すなわち、出発原料に脱脂乳を用いた場合には好ましくはpH6.6～5.6に、より好ましくはpH6.3～5.6に、ホエイを用いた場合には好ましくはpH5.5～3.6に、より好ましくはpH5.0～3.6、特に好ましくはpH4.5～3.6である。

pH調整方法としては、上記のタンパク質除去後のpHに応じて、酸性溶液又はアルカリ性溶液を用いて行う。用いられる溶液としては、塩酸あるいは水酸化ナトリウム溶液が挙げられるが、これらに限定されるものではない。また、ミネラル分の増加を抑えるために、イオン交換樹脂処理によるpH調整を実施することも可能である。ただし、処理pHを高くし

すぎるとリン酸カルシウムが析出し、次工程で膜閉塞が生じ、流量の低下が生じることから、上記の範囲内でpHを設定することが望ましい。

【0014】

次に、このpH調整液を、限外濾過膜（UF膜）で濃縮をする。膜処理においては、好ましくは分画分子量600Da～3kDaの膜を用いることができ、より好ましくは分画分子量1kDaの膜を用いることができる。具体的には、例えば、Membralox 1kDa（Pall Exekia社製）やXT膜（Synder Filtration社製）を用いることができる。適切にpH調整されたpH調整液を上記分画分子量の限外濾過膜（UF膜）で濃縮すると、シアリルラクトースが高い阻止率で濃縮液側に阻止される。一方、乳糖の阻止率は低いために大部分が透過液側に透過する。このようにして、シアリルラクトースを分画することができる。

10

なお、シアリルラクトースを含む限外濾過膜（UF膜）濃縮液に、水を加えながら濃縮する透析濾過（DF）処理を施すと、限外濾過膜（UF膜）濃縮液から一定量の乳糖とミネラル分を除去することができ、シアリルラクトース濃度を高めることができる。

本発明では、乳糖やミネラル分との分画も可能なため、シアリルラクトースを高純度で得ることができる。よって、得られたシアリルラクトース素材は、食品や医薬品等として利用価値が高いものとなる。

【0015】

得られたシアリルラクトース素材は加工食品、調製粉乳等の食品、医薬品、飼料等に配合することができる。

加工食品としては、砂糖、ブドウ糖、麦芽糖、コーンスターチ、デキストリン、糖アルコール、乳糖等を主原料とする加工食品等が含まれ、製品100g当たり0.1～90gのシアリルラクトース素材を配合することができる。なお、加工食品は、固体、半固体、液体等いかなる状態とすることもできるが、錠剤状とすることもできる。配合下限が100g当たり0.1g以上とするのは、人乳（母乳）中のシアリルラクトース含量（固形100%として）に併せているからであり、0.1g未満であると、配合する意義が少ない若しくは有効な効果が得られない場合があるからである。

20

調製粉乳としては、乳児用調製粉乳、低出生体重児用調製粉乳、フォローアップミルク、アレルギー疾患児用調製粉乳等が含まれ、製品100g当たり0.1～30gのシアリルラクトース素材を配合することができる。本シアリルラクトース素材の成分的含量としては乳糖が主であり、上記調製粉乳の成分組成上から本シアリルラクトース素材を製品100g当たり30gを超えて配合することは難しいからである。また、配合下限が100g当たり0.1g以上とするのは、人乳（母乳）中のシアリルラクトース含量（固形100%として）に併せているからであり、0.1g未満であると、配合する意義が少ない若しくは有効な効果が得られない場合があるからである。

30

【0016】

以下に実施例を示し、本発明について詳細に説明するが、これらは単に例示するのみであり、本発明はこれらによって何ら限定されるものではない。

【0017】

〔実施例1〕

（膜によるタンパク質除去方法の検討）

40

出発原料のタンパク質除去における膜孔径について検討を行った。

出発原料の乳素材として脱脂乳を用いた。これを分画分子量10kDa（HFK131（KOCH Membrane System社製））または、分画分子量5kDa（Membralox 5kDa（Pall Exekia社製））のUF膜を用いてタンパク質除去液を得た。このタンパク質除去液を、1N塩酸を用いてpHを6.3、5.6、4.5に調整し、それぞれ分画分子量1kDaのUF膜（Membralox 1kDa（Pall Exekia社製））を用いて50℃で処理し、得られた濃縮液と透過液に含まれるシアリルラクトースの濃度を高性能液体クロマトグラフ（HPLC）にて測定した。HPLCシステムとしては、DION EX社製のDX500を使用し、カラムはCarboPac PA1を用いた。移動相には60mM酢酸ナトリウム/100mM水酸化ナトリウム水溶液を用い、流量は1ml/分とした。

得られたシアリルラクトースの濃度から、シアリルラクトースの阻止率を算出した。

50

【0018】

評価結果を表1に示す。タンパク質除去をしていない脱脂乳を分画分子量1kDaの限外濾過膜（UF膜）で処理したところ、操作開始直後に膜面をタンパク質が閉塞して操作を継続できなかった。一方、10kDaまたは5kDa限外濾過膜（UF膜）で処理したタンパク質除去液を分画分子量1kDaの限外濾過膜（UF膜）で処理したところ、膜の閉塞はなく、膜分離処理を安定的に継続できた。このことから、タンパク質除去工程が本発明では必須であることが分かる。なお、出発原料として他のものも同じ結果であった。

タンパク質除去に10kDaの限外濾過膜（UF膜）を用いた場合と5kDaの限外濾過膜（UF膜）を用いた場合を比較すると、タンパク質除去に10kDaの限外濾過膜（UF膜）を用いた場合は調整後pH6.3～4.5の全てにおいて1kDaUF膜でのシアリルラクトース阻止率が100%であったのに対し、タンパク質除去に5kDaの限外濾過膜（UF膜）を用いた場合は調整後pHを5.6と6.3とすると1kDaUF膜でのシアリルラクトース阻止率が77.4%と42.2%となって透過液へシアリルラクトースが漏れることがわかった。シアリルラクトースが透過液へ漏れるとシアリルラクトースの収率が低下して製造コストが高くなる。このことから、タンパク質除去に用いる限外濾過膜（UF膜）としては分画分子量10kDaがより望ましいことが分かる。

乳素材に含まれるタンパク質の95%以上は分子量が16kDaを上回ることから、タンパク質除去に用いる限外濾過膜（UF膜）の分画分子量は16kDa以下である必要がある。また、分画分子量5kDa未満であると、シアリルラクトースの阻止率が低くなってしまい除去効率が悪い。よって、タンパク質を除去する工程には、分画分子量5kDa～16kDaの限外濾過膜（UF膜）を用いるのがより好ましい。

【0019】

【表1】

タンパク質除去に 用いた膜の分画分子量	調整後 pH	1kDaUF 膜での シアリルラクトース阻止率[%]
除去なし	未調整	測定不可（膜閉塞）
10kDa	6.3	100
	5.6	100
	4.5	100
5kDa	6.3	42.2
	5.6	77.4
	4.5	100

【0020】

〔実施例2〕

（出発原料にチーズホエイを用いた場合の最適pH）

チーズホエイを出発原料の乳素材として用いた際の処理条件について検討を行った。

チーズホエイを分画分子量10kDaのUF膜（HFK131(KOCH Membrane System社製)）を用いて10℃で処理をして、タンパク質を除去したタンパク質除去液を得た。この透過液タンパク質除去液を、1N塩酸を用いてpHを適宜調整し、分画分子量1kDaのUF膜を用いて50℃で全循環処理した。得られた透過液のシアリルラクトースと乳糖の濃度を測定し、それぞれの阻止率を評価した。シアリルラクトースの濃度は実施例1と同様に行い、乳糖の濃度はBrix計（アタゴ社製）の測定値とした。

評価結果を表2に示す。出発原料にホエイを用いた場合には、処理pHを5.5～3.6に、特に5.0～3.6にすることで、シアリルラクトースと乳糖の阻止率の差が大きくなることから、最も効率よくシアリルラクトースを濃縮できる。

【0021】

【表 2】

1kDa 処理時の pH	シアリルラクトース 阻止率 [%]	乳糖 阻止率 [%]
6.0	45.9	13.5
5.5	51.5	10.0
5.0	49.1	15.4
4.5	62.4	21.1
4.0	96.7	47.1
3.6	93.0	51.0

10

【0022】

〔実施例 3〕

(出発原料に脱脂乳を用いた最適pH)

脱脂乳を乳素材の出発原料として用いた際の処理条件について検討を行った。

脱脂乳を分画分子量10kDaのUF膜（HFK131(KOCH Membrane System社製)）を用いて10℃で処理をして、タンパク質を除去したタンパク質除去液を得た。このタンパク質除去液を、1N塩酸を用いてpHを適宜調整し、分画分子量1kDaのUF膜を用いて50℃で全循環処理した。得られた透過液のシアリルラクトースと乳糖の濃度を測定し、それぞれの阻止率を評価した。シアリルラクトース濃度は実施例1と同様に、乳糖濃度は実施例2と同様に評価した。

20

評価結果を表3に示した。出発原料に脱脂乳を用いた場合には、処理pHを6.6～5.6に、特に6.3～5.6にすることで最も効率よくシアリルラクトースの濃縮が可能である。

【0023】

【表 3】

1kDa 処理時の pH	シアリルラクトース 阻止率 [%]	乳糖 阻止率 [%]
6.9	43.2	7.4
6.6	65.1	12.3
6.3	100	26.9
5.6	100	44.2
4.5	100	78.2

30

【0024】

〔実施例 4〕

(出発原料にチーズホエイを用いた場合のシアリルラクトース素材の分離)

チーズホエイ610kgを分画分子量10kDaのUF膜（PW3838-50D(GE Osmonics社製)）を用いて10℃で5倍濃縮して、タンパク質を除去したタンパク質除去液488kg得た。このタンパク質除去液を1N塩酸でpH5.0に調整し、分画分子量1kDaのUF膜（Membralox 1kDa (Pall Exekia社製)）を用いて50℃で44倍濃縮後、0.9倍の透析濾過（DF）処理を行い、シアリルラクトース濃縮液を得た。これを凍結乾燥したシアリルラクトース高含有素材の成分組成を表4に示す。上記の処理により、固形あたりのシアリルラクトース含量が0.65%の素材を得た。

40

【0025】

【表 4】

	チーズホエイ	シアリルラクトース 高含有素材
固形[g/100g]	6	9 8
シアリルラクトース[mg/100g]	5. 4	6 3 6
固形あたりのシアリルラクトース[%]	0. 0 9	0. 6 5

【0 0 2 6】

10

〔実施例 5〕

(出発原料に脱脂乳を用いた場合のシアリルラクトース素材の分離)

生乳700kgをミルクセパレータにて分離し、脱脂乳を605kg得た。75℃達温殺菌後、分画分子量10kDaのUF膜 (DESAL PW3838-30D(GE Osmonics社製)) を用いて50℃で4倍濃縮し、タンパク質除去したタンパク質除去液を450kg得た。このタンパク質除去液をpH6.3に調整した、分画分子量1kDaのUF膜(Membralox 1kDa (Pall Exekia社製)) で、濃縮した。36倍濃縮後、1.1倍の透析濾過 (DF) 処理を行い、シアリルラクトース高含有素材を得た。これを凍結乾燥したシアリルラクトース素材の成分組成を表5に示す。上記の処理により、固形あたりのシアリルラクトース含量が0.95%の素材を得ることができた。

【0 0 2 7】

20

【表 5】

	脱脂乳	シアリルラクトース 高含有素材
固形[g/100g]	9	9 7
シアリルラクトース[mg/100g]	6. 1	9 1 9
固形あたりのシアリルラクトース[%]	0. 0 7	0. 9 5

【0 0 2 8】

30

〔実施例 6〕

表6に示す配合により、ホエイパウダー (雪印乳業株式会社製)、脱脂粉乳 (雪印乳業株式会社製)、タンパク質濃縮ホエイパウダー (雪印乳業株式会社製)、バターミルク (雪印乳業株式会社製)、全粉乳 (雪印乳業株式会社製) を混合溶解し、これにカゼイン (FONTERRA社製)、乳清タンパク質濃縮物 (FONTERRA社製)、ビタミン類 (BASF社製)、ミネラル類 (小松屋化学株式会社製) を配合し、さらに実施例5で製造したシアリルラクトース素材を配合し、その他微量素材を配合した。そして油脂混合物 (植田製油株式会社製) を添加・混合・殺菌し、噴霧乾燥した後、シアリルラクトースを強化した乳児用調製粉乳を製造した。

得られた乳児用調製粉乳は、シアリルラクトースが強化されているため、ウイルスや細菌に対する感染防御作用、乳酸菌増殖活性のような生理活性効果を有する。

40

【0 0 2 9】

【表 6】

ホエイパウダー、脱脂粉乳、 タンパク質濃縮ホエイパウダー、 バターミルク、全粉乳	53.8 (%)	
カゼイン	2.0	
乳清タンパク質濃縮物	1.0	
油脂混合物	27.0	
シアリルラクトース素材	15.0	10
ミネラル類	1.0	
ビタミン類	0.1	
その他の微量素材	0.1	

【0030】

〔実施例 7〕

表 7 に示す配合により、全糖ぶどう糖（サンエイ糖化株式会社製）、ショ糖エステル（三菱化学フーズ株式会社製）、結晶セルロース（旭化成ケミカルズ株式会社製）、香料（高砂香料工業株式会社製）を混合し、これに実施例 5 で製造したシアリルラクトース素材を添加した混合粉末を 1～3 t の圧力を掛けて直接打錠し、シアリルラクトースを含有した 1 g の錠剤を得た。 20

得られた錠剤は、シアリルラクトースが強化されているため、ウイルスや細菌に対する感染防御作用、乳酸菌増殖活性のような生理活性効果を有する。

【0031】

【表 7】

全糖ぶどう糖	53.0 (%)	
シアリルラクトース素材	40.0	
ショ糖エステル	1.0	
結晶セルロース	5.0	30
香料	1.0	

フロントページの続き

(72)発明者 山▲崎▼ 竜

北海道札幌市東区苗穂町6丁目1番1号 ビーンスターク・スノー株式会社内

(72)発明者 山田 裕亮

北海道札幌市東区苗穂町6丁目1番1号 ビーンスターク・スノー株式会社内

審査官 三上 晶子

(56)参考文献 特開平04-316450 (JP, A)

特開平01-168693 (JP, A)

特表2009-514511 (JP, A)

特表2001-514865 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C07H 1/00-99/00

A61K 31/33-33/44

A61P 1/00-43/00

A23L 1/27- 1/308

A01J 1/00-99/00

A23C 1/00-23/00

B01D 61/14

CAplus/REGISTRY (STN)