

明 細 書

発明の名称：豆乳加工食品の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、豆乳加工食品の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年肉に含まれる動物性脂肪の摂取過剰による健康被害が言われている。健康のために植物性食品を好む人が増えているため、植物性蛋白質原料を使用した肉様食品の市場が拡大しており、より食肉に近い食感の肉様食品が求められている。

従来の肉様食品としては、エクストルーダーのような押し機を用いて大豆や小麦由来の植物性蛋白質原料を含む原料を加熱加圧し、膨化させることにより、粒状の形状にしたもの（粒状大豆蛋白など）が流通している。これらはいずれも乾燥品として販売流通されており、使用の際には水戻しする必要がある。また、植物性蛋白質原料特有の臭みも強く、内層がすかすかしており食感もスポンジ状でガミー感があり、水戻しで水分を含むため食感が柔らかくなるという問題点があった。

このような問題を解決するために、豆乳凝固物（いわゆる豆腐）と蛋白質原料を用いた肉様食品の製造方法（特許文献1）及びその肉様食品を用いた食肉加工食品様食品の製造方法（特許文献2）が提案されている。しかしながら、冷凍解凍によりぼそぼそとした食感になりやすいという問題があった。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2020-28246号公報

特許文献2：特開2021-129527号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明の目的は、ボソつきやザラつきの無い良好な口溶けと、調理済み食肉加工食品のような弾力感のある食感を有し、更には冷凍解凍しても良好な食感を有する豆乳加工食品を提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明者は、豆乳凝固物及び蛋白質原料に加えて更に凝固剤を用いることにより、調理済み食肉加工食品のような食感を有し且つ冷凍解凍しても良好な食感を有することを見出し、本発明を完成した。

[0006] すなわち、本発明は、以下の態様を包含する。

〔１〕 下記工程１～３を含み、条件１及び２を満たす、豆乳加工食品の製造方法。

工程１：豆乳凝固物を用意する工程

工程２：前記豆乳凝固物と、凝固剤と、蛋白質原料とを混合して原料混合物を得る工程

条件１；蛋白質原料由来の蛋白質量が、原料混合物全量に対して９．５～３４質量％

条件２：豆乳凝固物由来の固形分量が、原料混合物全量に対して２．５～３０質量％

工程３：前記原料混合物を加熱する工程

〔２〕 工程２で用いる凝固剤の量が、蛋白質原料由来の蛋白質１００質量部に対して０．３～１０質量部である、前記〔１〕に記載の豆乳加工食品の製造方法。

〔３〕 前記蛋白質原料が、大豆分離蛋白、エンドウ蛋白、ひよこ豆蛋白、緑豆蛋白、ソラマメ蛋白、小麦蛋白及び卵蛋白からなる群より選択される、前記〔１〕または〔２〕に記載の豆乳加工食品の製造方法。

〔４〕 前記工程３の後に、加熱した原料混合物を冷凍する工程を含む、前記〔１〕～〔３〕のいずれか１項に記載の豆乳加工食品の製造方法。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、ボソつきやザラつきの無い良好な口溶けと、調理済みの

食肉加工食品のような弾力感のある食感を有する豆乳加工食品を得ることができる。更には、冷凍解凍しても良好な食感を有する豆乳加工食品を得ることができる。

発明を実施するための形態

[0008] 本発明は、下記工程 1 ～ 3 を含み、条件 1 及び 2 を満たす、豆乳加工食品の製造方法に関する。

工程 1：豆乳凝固物を用意する工程

工程 2：前記豆乳凝固物と、凝固剤と、蛋白質原料とを混合して原料混合物を得る工程

条件 1；蛋白質原料由来の蛋白質量が、原料混合物全量に対して 9.5 ～ 34 質量%

条件 2：豆乳凝固物由来の固形分量が、原料混合物全量に対して 2.5 ～ 30 質量%

工程 3：前記原料混合物を加熱する工程

[0009] (1) 工程 1：豆乳凝固物を用意する工程

本発明において「豆乳凝固物」は、大豆粉碎物を膨潤させ、摩砕した呉を加熱して絞った豆乳に凝固剤を加えて凝固させたものである。一般に、このような豆乳凝固物は、例えば木綿豆腐、ソフト木綿豆腐、絹ごし豆腐、充てん絹ごし豆腐、おぼろ豆腐、寄せ豆腐、堅豆腐として市販されているものも含まれる。木綿豆腐とは、豆乳に凝固剤を加えて得られる凝固物を穴の開いた木綿豆腐用の型箱に布を敷いて流し込み圧搾・成形した豆腐のことである。絹ごし豆腐とは木綿製造時よりも濃い豆乳と凝固剤で凝固し型箱に流し込んで固め、水にさらした豆腐のことである。充填豆腐とは絹ごし豆腐製造時の濃い豆乳を冷却後に凝固剤を加えて合成樹脂製の角型の容器に充填して約 90℃で 40 分から 50 分加熱し成形した上で冷却した豆腐のことである。また、本発明において「豆乳凝固物」は、固形状に限定されるものではなく、例えばペースト状にしたものも含む。生産効率の観点から木綿豆腐を使用することが好ましい。

[0010] 工程 1 は、豆乳凝固物の固形分量（水分量）を調節する工程を含んでいてもよい。豆乳凝固物の固形分量を調節する方法は特に制限されるものではなく、豆乳凝固物に圧力を掛けて脱水して固形分量を調節する方法、あらかじめ水分量を調節した豆乳を凝固剤で固めて豆乳凝固物を得る方法、豆乳凝固物を摩砕したペーストに加水をするといった方法が挙げられる。より具体的には、木綿豆腐の製造方法に倣えば、豆乳に凝固剤を加えて得られる凝固物を成形する段階で圧力をかけて脱水し、豆乳凝固物の固形分量を調節することができる。絹ごし豆腐の製造方法に倣えば、あらかじめ濃縮や希釈により豆乳の固形分量を調節し、凝固剤を加えて豆乳全体を凝固させることにより豆乳凝固物の固形分量を調節することができる。また、木綿豆腐や絹ごし豆腐を磨砕してペースト化し、加水して豆乳凝固物の固形分量を調節することもできる。

豆乳凝固物に圧力を掛けて脱水して固形分量を調節する方法には、通常豆腐の脱水に用いられる手段を使用することができ、例えば、豆乳凝固物を一対のプレートに挟み、スクリー式若しくはプレス式の脱水機を使用して圧力を掛けることにより脱水することができる。脱水機を用いる代わりにプレート上におもりを乗せてもよい。

[0011] (2) 工程 2：豆乳凝固物と、凝固剤と、蛋白質原料とを混合して原料混合物を得る工程

(2-1) 凝固剤

本発明の工程 2 において使用する「凝固剤」は、蛋白を凝集させる作用を有する物であれば何れも好適に使用することができ、例えば、塩化カルシウム、塩化マグネシウム、硫酸カルシウム、硫酸マグネシウム、グルコノデルタラクトンを挙げることができ、これらの混合物であってもよい。また、塩化マグネシウムを主成分とする天然にがり、凝固安定性を高めるために表面を油脂でコーティングした乳化凝固剤も使用できる。凝固剤は、豆乳凝固物の製造に用いたものと同じであってもよく、異なってもよい。凝固剤は分散しにくいいため、蛋白質原料に予備混合、または水に溶解させて使用する

ことができる。

[0012] 工程2で使用する凝固剤の量に制限はないが、蛋白質原料由来の（熱凝固性のある）蛋白質の熱凝固を効果的に高める観点から、好ましくは蛋白質原料由来の蛋白質100質量部に対し0.3質量部以上であり、より好ましくは0.6質量部以上であり、更に好ましくは1質量部以上である。上限は特にないが、使用量が多すぎても効果に限りがあるため、好ましくは12質量部以下であり、より好ましくは10質量部以下であり、更に好ましくは8質量部以下である。このような範囲にすることにより、口溶け及び硬さが良好な肉様の食感を有する豆乳加工食品を得ることができる。更には、冷凍解凍しても良好な食感を有する豆乳加工食品を得ることができる。

[0013] (2-2) 蛋白質原料

本発明に使用する「蛋白質原料」は、豆類や穀類等の植物性原料又は卵等の動物性原料から分離精製された食用に適用される蛋白質原料の中で熱凝固性のある蛋白質を主成分として含む蛋白質原料であれば何れも好適に使用することができる。そのような蛋白質としては、大豆蛋白、エンドウ蛋白、ひよこ豆蛋白、緑豆蛋白、ソラマメ蛋白、小麦蛋白、卵蛋白等が挙げられる。これら分離精製された蛋白質原料に含まれる熱凝固性のある蛋白質は、何れも70℃程度以上の加熱により凝固してゲル化するものであり、例えば、大豆蛋白であれば80℃で熱凝固能が最大になり、80℃を超えても熱凝固能に変わりはない。構成するアミノ酸のバランスがよい植物性蛋白という観点から、大豆蛋白であることが好ましい。蛋白質原料における蛋白質含有量は60質量%以上であればよく、好ましくは70質量%以上であり、より好ましくは85質量%以上であり、更に好ましくは90質量%以上である。このような蛋白質原料は公知の方法により調製してもよいが、市販品を用いてもよい。

[0014] (2-3) 原料混合物を得る工程

本発明の豆乳加工食品の製造方法は、豆乳凝固物と、凝固剤と、蛋白質原料と、を混合して原料混合物を得る工程を含む。本発明における「原料混合

物」は、可塑性のある生地状のものであり、型を使用しなくても成形可能なものであることが好ましい。

混合する手段は特に限定はなく、公知の混合手段であれば何れも好適に適用することができる。豆乳凝固物を切りながら強く練れるようなもので高速攪拌できるようなミキサーを使用することが望ましく、例えば、カッターミキサーやサイレントカッターなどの切り混ぜるタイプ、縦型ミキサーのように強く練り合わせるタイプのミキサーなどを用いて混合すればよい。

[0015] 本発明において、原料混合物における豆乳凝固物由来の固形分量は2.5質量%以上であり、好ましくは3質量%以上であり、より好ましくは5質量%以上であり、更に好ましくは8質量%以上である。上限は特にないが、豆乳凝固物の脱水に係る産業効率（装置運転費用や運転時間）の観点から、30質量%以下であることが好ましく、より好ましくは25質量%以下であり、更に好ましくは20質量部以下であり、より更に好ましくは15質量%以下である。原料混合物における豆乳凝固物由来の固形分量を前記範囲内になるように調節するためには、工程1であらかじめ豆乳凝固物の固形分量（水分量）を調節しておいてもよく、例えば、水分量が豆乳凝固物全量に対して60質量%以上になるようように脱水すればよく、あるいは、豆乳凝固物を磨砕したペースト100質量部に対して180質量部以下の水を加水混合すればよい。あるいは、工程2で更に水を加えて混合することにより豆乳凝固物由来の固形分量を調節してもよい。

[0016] 豆乳凝固物由来の固形分量は、加熱乾燥法、赤外線測定法などにより測定できる。赤外線水分計（ケツト科学研究所製、FD-720）を用いれば簡単に豆乳凝固物の水分量を測定でき、その差分により固形分量を求めることができる。

[0017] 本発明において、原料混合物を得るために使用する蛋白質原料の量は、蛋白質原料に由来する蛋白質量として、原料混合物全量に対して9.5質量%以上であり、好ましくは10質量%以上であり、更に好ましくは15質量%以上であり、また、34質量%以下であり、好ましくは30質量%以下であ

り、更に好ましくは25質量%以下である。上記範囲にすることにより、口溶け及び硬さが良好な肉様の食感を有する豆乳加工食品を得ることができる。更には、冷凍解凍しても良好な食感を有する豆乳加工食品を得ることができる。蛋白質原料中の蛋白質量はケルダール法等の公知の方法により測定することができる。

[0018] 本発明において、前記原料混合物には、さらに任意な成分として、本発明の効果を損なわない範囲で油脂（豚脂、牛脂、なたね油、パーム油、大豆油、米油、コーン油など）、前記油脂に水素添加を施した硬化油脂、前記油脂を担体や乳化剤と共に粉末化した粉末油脂等の油脂類；乳化剤（グリセリン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、レシチンなど）；乳化剤を含む乳化油脂；タピオカ澱粉、小麦澱粉、馬鈴薯澱粉等の澱粉類；澱粉類を化学的、物理的、酵素的に変性させた変性澱粉；キサンタンガム、グアーガム、タラガムなどの増粘剤；セルロース誘導体；香辛料；調味料；色素；香料等の副原料や添加物を使用することができる。特に油脂を添加することで、より滑らかさや弾力ある食感を得ることができる。

[0019] （3）工程3：原料混合物を加熱する工程

本発明の豆乳加工食品の製造法は、前記原料混合物を加熱する工程を含む。

加熱にあたり、得られた原料混合物を任意の形状に成形してもよい。加熱効率と商品価値の観点から、ボール状、棒状、そばろ状、シート状等の形状とすることができる。成形手段に特に限定はないが、連続製造の観点から、押出成形が望ましく、ミートチョッパーや二軸インラインミキサー等を使用して押し出し、ダイスを使用して任意の形状に成型すればよい。

前記原料混合物を加熱する手段は特に限定されるものではなく、公知の加熱手段であれば何れも好適に適用できる。この加熱工程において、工程2で使用した凝固剤の作用により、熱凝固性を有する蛋白質の熱ゲル化を促進させることができる。加熱手段の具体例としては、蒸し処理、湯中でのボイル処理、スチームコンベクション処理、過熱水蒸気処理、熱風噴射処理（ジェ

ットオープン）等が挙げられる。加熱処理条件は原料混合物の大きさや形状に依存するが、熱凝固性蛋白質が熱凝固してゲル化する温度に達する条件であればよい。より具体的には、原料混合物の芯部（最も熱が通りにくい部分）の温度が、70℃以上であればよく、好ましくは75℃以上であり、より好ましくは80℃以上である。食品製造の衛生管理の観点から、芯温が85℃1分以上、またはそれと同等以上の加熱であれば加熱殺菌処理を同時に施せるので更に好ましい。原料混合物を直径4mm程度のそばろ状に成型した場合であれば、蒸し処理やボイル処理であれば90～100℃で20～90分間、スチームコンベクション処理や過熱水蒸気処理であれば110～300℃で1分～10分間、熱風噴射処理であれば160～200℃で2～10分間加熱すればよい。このような加熱条件は、使用する蛋白質原料の種別及び成形した原料混合物の大きさや形状により適宜調節すればよい。加熱にあたり、原料混合物を耐熱性包装材で密封包装してもよい。

[0020] （４）加熱した原料混合物を冷凍する工程

本発明の豆乳加工食品の製造方法は、加熱した原料混合物を冷凍する工程を含んでもよい。

前記加熱処理した原料混合物を中間原料として用い、ハンバーグなど食肉加工食品様食品として利用することができる。すなわち、本発明は、加熱した原料混合物を冷凍する工程の前に、加熱した原料混合物を調理して食肉加工食品様食品を得る工程を更に含んでもよい。原料混合物あるいは原料混合物を加工した食品は、即座にまたは所定の温度（例えば室温）まで冷ました後に冷凍することができる。

所定の温度まで冷ます方法は特に限定されるものではないが、例えば、加熱処理した原料混合物に直接冷風を与える方法、真空冷却する方法、室温で自然冷却する方法、容器に密封した原料混合物を流水で冷却する方法等が挙げられる。

冷凍する方法は特に限定されるものではないが、例えば、冷気を媒体としたエアブラスト方式、-10～-35℃の液体を媒体としたリキッド方式、

低温の金属板等を媒体としたコンタクト方式、液体窒素や液体炭酸ガスを媒体とした液化ガス方式などが挙げられる。磁石と電磁波に冷風を融合させたプロトン凍結、水の過冷却状態を利用したC A S凍結等であってもよい。急速に冷凍され、豆乳加工食品中の水分が氷核成長し難い条件で冷凍することが肝要である。冷凍保存にあたり、家庭用のフリーザー、業務用のフリーザーなどを用いればよい。

実施例

[0021] 以下本発明を具体的に説明する為に製造例を示すが、本発明は以下の製造例のみに限定されるものではない。

[0022] 製造例 1：肉様食品の製造

下記配合表の原料を用いて豆乳加工食品を製造した。すなわち、

(1) プレートに豆乳凝固物（水分量 90 質量%）を挟み込み、その上におもりを乗せて脱水し、豆乳凝固物の水分量を 85 質量%に調節した。なお、水分量調節前後の豆乳凝固物の水分量は、赤外線水分計（ケツト科学研究所製、FD-720）を使用してマニュアルに従って測定した。

(2) 水分量を調節した豆乳凝固物をフードプロセッサー（Panasonic株式会社製、MK-K48P）に投入し、ミキシングして豆乳凝固物ペーストを得た。

(3) 豆乳凝固物ペースト 100 質量部、蛋白質原料 33.3 質量部（蛋白質量として 30 質量部）及び 50 質量%凝固剤溶液 1.2 質量部（凝固剤量として 0.6 質量部）を縦型ミキサー（関東混合機工業製、HPi-20M）で低速で 2 分間混合後に中速で 5 分間混合して原料混合物を得た。

(4) 得られた原料混合物を塩化ビニリデン樹脂製の袋に詰め、熱溶着して密閉した。

(5) スチーマー（株式会社フジマック製、コンビオープン iCombi Classic FCCMPXS）に袋を投入し、95℃で 30 分間加熱して豆乳加工食品を得た。なお、温度センサー（日置電機株式会社製、ワイヤレスロギングステーション LR8410）を用いて原料混合物の芯部の温度をモニタリングしたところ、加熱開始後 5 分には 75℃に達した。

(6) 流水で粗熱が取れるまで冷却した。

(7) 急速凍結機を用いて冷凍し、得られた冷凍豆乳加工食品を -20°C のフリーザーで保存した。

[0023] 配合表

原料名	質量部
豆乳凝固物	100
蛋白質原料	33.3
50質量%凝固剤溶液	1.2

豆乳凝固物は、木綿豆腐（朝日食品工業株式会社、有機大豆もめん）である。

蛋白質原料は、粉末状分離大豆蛋白（谷神日本株式会社、GS5100N）であり、ケルダール法により測定した蛋白質含有率は90質量%であった。

凝固剤は、塩化マグネシウム（赤穂化成株式会社、ソフトウェハー）である。

[0024] 評価例1

冷凍豆乳加工食品を沸騰湯浴中に投入して解凍した。未冷凍の豆乳加工食品と、冷凍解凍した豆乳加工食品とを10名の熟練パネラーにより官能評価し、下記評価基準表に従って評価して平均点を求めた。

[0025] 評価基準表

口溶け	5点	ボソつきやザラつきがない
	4点	ボソつきやザラつきがほとんどない
	3点	普通
	2点	ややボソつきやザラつきを感じる
	1点	ボソつきやザラつきを感じる
硬さ（弾力）	5点	硬さがあり弾力感も良い
	4点	やや硬さがあり弾力感がある
	3点	普通
	2点	やや硬さが弱く柔らかい
	1点	硬さがなく柔らかい

[0026] 試験例1 凝固剤の量と種類の検討

表 1 に示す 50 質量%凝固剤溶液を用いた以外は製造例 1 に従って豆乳加工食品を製造し、評価例 1 に従って評価した。表中の凝固剤と水分の質量部は、50%凝固剤溶液に含まれる各々の量を示した。なお、凝固剤を使用しない参考例の未冷凍豆乳加工食品（未冷凍物）の口溶けと硬さを 3 点とした。結果を表 1 に示す。

未冷凍物では、凝固剤を使用した実施例 1～5 において、口溶けはボソつきとザラつきが無く良好であり、実施例 1 と 2 では特に良好であった。また、硬さは凝固剤の使用量に依存して良好になり、実施例 4 と 5 とでは同等の硬さになり、凝固剤添加効果の上限に達した。

実施例 1～5 の冷凍後解凍した豆乳加工食品（冷凍後解凍物）では、未冷凍物よりも相対的に口溶け及び硬さの評価が幾分低くなったが、参考例の冷凍後解凍物よりも優れた食感であった。

実施例 6～11 では、各種凝固剤及びそれらの組合せを用いたところ、参考例に対して何れも口溶け及び硬さが良好に改良された。

[0027] 表 1（凝固剤の添加）

(質量部)	参考例	実施例				
		1	2	3	4	5
塩化マグネシウム	－	0.1	0.2	0.6	2	3
塩化カルシウム	－	－	－	－	－	－
硫酸カルシウム	－	－	－	－	－	－
グルコノデルタラクトン	－	－	－	－	－	－
固形分量 (質量部) (豆乳凝固物由来) (蛋白質原料由来) (凝固剤溶液由来)	46.6 (15) (31.6) (0)	46.7 (15) (31.6) (0.1)	46.8 (15) (31.6) (0.2)	47.2 (15) (31.6) (0.6)	48.6 (15) (31.6) (2)	49.6 (15) (31.6) (3)
水分量 (質量部) (豆乳凝固物由来) (蛋白質原料由来) (凝固剤溶液由来)	86.7 (85) (1.7) (0)	86.8 (85) (1.7) (0.1)	86.9 (85) (1.7) (0.2)	87.3 (85) (1.7) (0.6)	88.7 (85) (1.7) (2)	89.7 (85) (1.7) (3)
蛋白質量 (蛋白質原料由来) (質量部)	30	30	30	30	30	30
原料混合物全量に占める量 (質量%)						
蛋白質原料由来の蛋白質	22.5	22.5	22.4	22.3	21.8	21.5
豆乳凝固物由来の固形分	11.3	11.2	11.2	11.1	10.9	10.8
水分	65.0	65.0	65.0	64.9	64.6	64.4
凝固剤量/蛋白質原料由来の蛋白質量	－	0.0033	0.0067	0.02	0.0667	0.1
未冷凍物	口溶け	3.0	3.6	3.6	3.5	3.3
	硬さ	3.0	3.1	3.5	4.0	4.2
冷凍後解凍物	口溶け	2.5	3.1	3.2	3.2	3.0
	硬さ	2.2	2.6	3.0	3.7	4.0

(質量部)	実施例					
	6	7	8	9	10	11
塩化マグネシウム	－	－	－	0.6	－	－
塩化カルシウム	0.6	－	－	0.2	－	－
硫酸カルシウム	－	0.6	－	－	0.6	0.1
グルコノデルタラクトン	－	－	0.6	－	0.3	0.5
固形分量 (質量部)	47.2	47.2	47.2	47.4	47.5	47.2
(豆乳凝固物由来)	(15)	(15)	(15)	(15)	(15)	(15)
(蛋白質原料由来)	(31.6)	(31.6)	(31.6)	(31.6)	(31.6)	(31.6)
(凝固剤溶液由来)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.8)	(0.9)	(0.6)
水分量 (質量部)	87.3	87.3	87.3	87.5	87.6	87.3
(豆乳凝固物由来)	(85)	(85)	(85)	(85)	(85)	(85)
(蛋白質原料由来)	(1.7)	(1.7)	(1.7)	(1.7)	(1.7)	(1.7)
(凝固剤溶液由来)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.8)	(0.9)	(0.6)
蛋白質量 (蛋白質原料由来) (質量部)	30	30	30	30	30	30
原料混合物全量に占める量 (質量%)						
蛋白質原料由来の蛋白質	22.3	22.3	22.3	22.2	22.2	22.3
豆乳凝固物由来の固形分	11.2	11.2	11.2	11.1	11.1	11.2
水分	64.9	64.9	64.9	64.9	64.9	64.9
凝固剤量/蛋白質原料由来の蛋白質量	0.02	0.02	0.02	0.027	0.03	0.02
未冷凍物	口溶け	3.4	3.6	3.6	3.4	3.6
	硬さ	4.0	3.9	3.9	4.1	3.9
冷凍後解凍物	口溶け	3.1	3.4	3.3	3.1	3.3
	硬さ	3.7	3.6	3.6	3.8	3.6

塩化マグネシウム：赤穂化成株式会社製「ソフトウェハー」

塩化カルシウム：株式会社トクヤマ「粒状塩化カルシウム」

硫酸カルシウム：赤穂化成株式会社製「パール」

グルコノデルタラクトン：扶桑化学工業株式会社「フジグルコン」

[0028] 試験例 2 豆乳凝固物由来の固形分量の検討

表 2 記載の水分量になるように原料混合物の水分量を調整し、原料混合物に含まれる豆乳凝固物由来の固形分量を検討した。原料混合物の水分量調整以外は製造例 1 に従って製造し、評価例 1 に従って評価した。結果を表 2 に示す。なお、実施例 12、13、3 では製造例 1 の工程 (1) において豆乳

凝固物（木綿豆腐）を脱水することにより水分量を調節し、実施例 1 5 及び比較例 1 では製造例 1 の工程（1）で豆乳凝固物を脱水せずに製造例 1 の工程（3）において加水して原料混合物を得た。

実施例 1 2 ～ 1 5 の何れもが参考例に対して良好な口溶け及び硬さになった。口溶けについては、豆乳凝固物由来の固形分割合が少なくなるに従って良好になり、硬さは豆乳凝固物由来の固形分割合が大きくなるにつれて良好となった。冷凍解凍した実施例 1 2 では、他の実施例と比較すると口溶けがやや物足りないものであったが、参考例よりは評価点が良好であった。冷凍解凍した実施例 1 5 では、他の実施例と比較すると硬さがやや物足りないものであったが、参考例よりも評価点は高かった。なお、豆乳凝固物由来の固形分割合を更に減少させた比較例 1 では、未冷凍物の硬さの評価が参考例 1 よりも低く、冷凍後解凍物の硬さも不十分であった。

[0029] 表 2（豆乳凝固物由来の固形分量の違い）

	実施例					比較例
	1 2	1 3	3	1 4	1 5	1
豆乳凝固物の水分量 (質量%)	65	70	85	90	90	90
豆乳凝固物 (質量部) 加水 (質量部)	100 0	100 0	100 0	100 0	50 50	20 80
固形分量 (質量部) (豆乳凝固物由来) (蛋白質原料由来) (凝固剤溶液由来)	67.2 (35) (31.6) (0.6)	62.2 (30) (31.6) (0.6)	47.2 (15) (31.6) (0.6)	42.2 (10) (31.6) (0.6)	37.2 (5) (31.6) (0.6)	34.2 (2) (31.6) (0.6)
水分量 (質量部) (豆乳凝固物由来) (蛋白質原料由来) (凝固剤溶液由来) (加水由来)	67.3 (65) (1.7) (0.6) (0)	72.3 (70) (1.7) (0.6) (0)	87.3 (85) (1.7) (0.6) (0)	92.3 (90) (1.7) (0.6) (0)	97.3 (45) (1.7) (0.6) (50)	100.3 (18) (1.7) (0.6) (80)
蛋白質量 (蛋白質原料由来) (質量部)	30	30	30	30	30	30
原料混合物全量に占める量 (質量%)						
蛋白質原料由来の蛋白質	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3
豆乳凝固物由来の固形分	26.0	22.3	11.2	7.4	3.7	1.5
水分	50.0	53.8	64.9	68.6	72.3	74.6
凝固剤量/蛋白質原料由来の蛋白質量	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
未冷凍物	口溶け	3.3	3.4	3.5	3.7	3.7
	硬さ	4.2	4.1	4.0	3.8	2.8
冷凍後解凍物	口溶け	2.8	3.0	3.2	3.4	3.3
	硬さ	3.4	3.8	3.7	3.3	2.4

[0030] 試験例 3 蛋白質の量の検討

表 3 に示した蛋白質原料由来の蛋白質量とした以外は製造例 1 に従って豆乳加工食品を製造し、評価例 1 に従って評価した。

蛋白質原料由来の蛋白質量が原料混合物全量に対して 8.9 質量%の比較例 2 は口溶けが最も良好であったが、未冷凍物の硬さの評価が参考例よりも低かった。蛋白質原料由来の蛋白質量の増加に伴って硬さの評価点は上昇し、実施例 16、3、17 では、未冷凍物及び冷凍後解凍物の官能評価において、何れも口溶け及び硬さが参考例以上の評価点となった。蛋白質原料由来の蛋白質量が原料混合物全量に対して 35.8 質量%の比較例 3 は硬さが最も良好であったが、口溶けについては、未冷凍物の評価が参考例よりも低く

、冷凍解凍物の評価は参考例と同じであった。

[0031] 表3 (添加する蛋白量の違い)

	比較例	実施例			比較例	
	2	1 6	3	1 7	3	
固形分量（質量部） （豆乳凝固物由来） （蛋白質原料由来） （凝固剤溶液由来）	26.1 (15) (10.5) (0.6)	28.2 (15) (12.6) (0.6)	47.2 (15) (31.6) (0.6)	63.1 (15) (47.5) (0.6)	78.7 (15) (63.1) (0.6)	
水分量（質量部） （豆乳凝固物由来） （蛋白質原料由来） （凝固剤溶液由来）	86.2 (85) (0.6) (0.6)	86.3 (85) (0.7) (0.6)	87.3 (85) (1.7) (0.6)	88.1 (85) (2.5) (0.6)	89.1 (85) (3.5) (0.6)	
蛋白質量（蛋白質原料由来） ）（質量部）	10	12	30	45	60	
原料混合物全量に占める量（質量％）						
蛋白質原料由来の蛋白質	8.9	10.5	22.3	29.7	35.8	
豆乳凝固物由来の固形分	13.4	13.1	11.2	9.6	8.9	
水分	76.8	75.4	64.9	58.3	53.1	
凝固剤量／蛋白質原料由来 の蛋白質量	0.06	0.05	0.02	0.012	0.01	
未冷凍物	口溶け	3.7	3.7	3.5	3.3	2.7
	硬さ	2.8	3.3	4.0	4.3	4.5
冷凍後 解凍物	口溶け	3.4	3.4	3.2	3.0	2.5
	硬さ	2.5	3.0	3.7	4.0	4.2

*豆乳凝固物ペースト100質量部に対する質量部、蛋白質原料については蛋白量を示す

大豆分離蛋白：谷神日本株式会社製「GS5100N」、蛋白質測定値90質量%

[0032] 試験例4 蛋白質の種類の検討

表4に示した種類の蛋白質原料を使用した以外は製造例1に従って豆乳加工食品を製造し、評価例1に従って評価した。なお、各蛋白質原料の蛋白質含有量はケルダール法により測定した。

添加する蛋白質原料の種類にかかわらず、いずれの未冷凍物と冷凍後解凍物においても口溶け及び硬さが良好であった。

[0033] 表4 (蛋白質原料変更)

		実施例						
		3	1 8	1 9	2 0	2 1	2 2	2 3
固形分量（質量部） （豆乳凝固物由来） （蛋白質原料由来） （凝固剤溶液由来）		47.2	49.0	59.9	52.8	49.2	50.0	48.1
		(15)	(15)	(15)	(15)	(15)	(15)	(15)
		(31.6)	(33.4)	(44.3)	(37.2)	(33.6)	(34.4)	(32.5)
		(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.6)
水分量（質量部） （豆乳凝固物由来） （蛋白質原料由来） （凝固剤溶液由来）		87.3	88.3	88.9	88.4	87.7	87.8	88.0
		(85)	(85)	(85)	(85)	(85)	(85)	(85)
		(1.7)	(2.7)	(3.3)	(2.8)	(2.1)	(2.2)	(2.4)
		(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.6)
蛋白質質量 （蛋白質原料由来） （質量部）	大豆蛋白	30						
	豌豆蛋白		30					
	ひよこ豆蛋白			30				
	緑豆蛋白				30			
	ソラマメ蛋白					30		
	小麦蛋白						30	
	卵蛋白							30
原料混合物全量に占める量（質量％）								
蛋白質原料由来の蛋白質		22.3	21.8	20.2	21.2	21.9	21.8	22.0
豆乳凝固物由来の固形分		11.2	10.9	10.1	10.6	11.0	10.9	11.0
水分		64.9	64.3	59.7	62.6	64.1	63.7	64.7
凝固剤量／蛋白質原料由来の蛋白質質量		0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
未冷凍物	口溶け	3.5	3.5	3.6	3.5	3.5	3.5	3.4
	硬さ	4.0	3.7	3.5	3.7	3.6	3.7	4.4
冷凍後 解凍物	口溶け	3.2	3.3	3.4	3.3	3.4	3.3	3.1
	硬さ	3.7	3.4	3.2	3.4	3.3	3.5	4.0

*豆乳凝固物ペースト100質量部に対する質量部、蛋白質原料については蛋白質量を示す

大豆蛋白：谷神日本株式会社製「GS5100N」、蛋白質含量90質量％

豌豆蛋白：International Flavors & Fragrances Ltd.製「TRUPRO 2000」、蛋白質測定値83質量％

ひよこ豆蛋白：オルガノフードテック株式会社製「オルプロテインCP-AC」、蛋白質測定値64質量％

緑豆蛋白：オルガノフードテック株式会社製「オルプロテインMP-AC」、蛋白質測定値75質量％

ソラマメ蛋白：オルガノフードテック株式会社製「オルプロテインFP-AC」、蛋白質測定値84質量％

小麦蛋白：グリコ栄養食品社製「AーグルWP」、蛋白質測定値82質量%

卵蛋白：キューピータマゴ社製「卵白粉」、蛋白質測定値86質量%

請求の範囲

- [請求項1] 下記工程 1 ～ 3 を含み、条件 1 及び 2 を満たす、豆乳加工食品の製造方法。
- 工程 1 : 豆乳凝固物を用意する工程
- 工程 2 : 前記豆乳凝固物と、凝固剤と、蛋白質原料とを混合して原料混合物を得る工程
- 条件 1 ; 蛋白質原料由来の蛋白質量が、原料混合物全量に対して 9 . 5 ～ 3 4 質量%
- 条件 2 : 豆乳凝固物由来の固形分量が、原料混合物全量に対して 2 . 5 ～ 3 0 質量%
- 工程 3 : 前記原料混合物を加熱する工程
- [請求項2] 工程 2 で用いる凝固剤の量が、蛋白質原料由来の蛋白質 1 0 0 質量部に対して 0 . 3 ～ 1 0 質量部である、請求項 1 に記載の豆乳加工食品の製造方法。
- [請求項3] 前記蛋白質原料が、大豆分離蛋白、エンドウ蛋白、ひよこ豆蛋白、緑豆蛋白、ソラマメ蛋白、小麦蛋白及び卵蛋白からなる群より選択される、請求項 1 に記載の豆乳加工食品の製造方法。
- [請求項4] 前記工程 3 の後に、加熱した原料混合物を冷凍する工程を含む、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の豆乳加工食品の製造方法。