

明 細 書

発明の名称：組織状蛋白素材の製造方法及び組織状蛋白素材

技術分野

[0001] 本発明は、組織状蛋白素材の製造方法及び組織状蛋白素材に関する。

背景技術

[0002] 即席乾燥具材とはお湯を加えてふやかすことで湯戻しする、水・お湯を加えて煮込む、水を加えて電子レンジで加熱するなどの調理方法で、3～5分ほどで喫食可能な状態にすることができる乾燥具材のことである。これらを使用した即席麺・即席みそ汁などは長期保存が可能であり、近年のサステナブルの観点からも将来的にも重要な食品素材になると考えられている。加えて近年の感染症の予防で自宅での食機会が増えていることにも伴い、即席食品への重要が増している。こういった趨勢の下、即席乾燥具材は、商品に彩りを与えるだけでなく、商品のおいしさに深く関わる重要な要素の一つである。

[0003] 従来の即席乾燥具材としては、野菜、畜肉、食肉加工品などが知られている。野菜の即席乾燥具材としては、例えば、キャベツ、ネギ、わかめ等を、そのままの状態か、又は味付け、ボイル等の前処理を行った後、凍結乾燥法（FD）又は熱風乾燥法（AD）により最終水分含有量2～3質量％程度まで乾燥させたものが挙げられる。畜肉の即席乾燥具材としては、例えば、牛肉、豚肉、鶏肉等を、そのままの状態か、又は味付け、ボイル等の前処理を行った後、FD又はADにより乾燥させたものが挙げられる。さらに近年では肉様の食感を持つ組織状蛋白と混ぜ合わせることで食感を固くしつつ復元性を高めた即席乾燥具材も用いられている。食肉加工品の即席乾燥具材としては、例えば、ソーセージ、チャーシュー、ダイス肉、かまぼこ、魚肉ソーセージ等の、畜肉、魚肉等を原料とした食肉加工品をフリーズドライ法又は熱風乾燥法により乾燥させたものが挙げられる。

[0004] 近年はサステナブルの観点から、組織状蛋白素材に対する注目度が上がっ

ている。大豆や小麦などの植物由来の蛋白質原料を主原料としてエクストルーダーで原料混練物の組織を膨化させて得られる組織状蛋白素材は、従来から畜肉様の弾力感に近付けた品質に仕上げられて、ハンバーグやミートボール、ギョーザ、肉まん、シューマイ、メンチカツ、コロッケ、そば等、の畜肉を使用した加工食品の製造原料に広く使用されている。この組織状蛋白素材はエクストルーダーから吐出される際に膨化し、内部に空隙があるため、お湯を加えた際の復元性が良好なものもあり、即席食品の代用肉として利用されることも多くなってきた。

[0005] 近年では、蛋白質原料に副原料を組み合わせ、食感に特長のある組織状蛋白素材を創出する特許が出願されている。出願人もオート麦ファイバーを副原料として添加し、より適度な硬さと肉様のほぐれ感を有する肉様食感の組織状蛋白素材を実現できる技術の特許化した（特許文献1）。

特許文献2においては、エクストルーダーから押出された組織状蛋白素材を、水戻し後脱水し、味付け処理を行って乾燥することで組織状蛋白素材の空隙を広げた状態を保ち、お湯を加えた際の復元性を良好にしている。

特許文献3は乾麺に関する特許文献であるが、乾麺の空隙のサイズ・割合を調整することで噛み応えがあり、復元性に優れる乾麺素材について報告している。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第5794373号公報

特許文献2：特開2017-175942

特許文献3：特開2016-127856

特許文献4：特許第4780099号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 即席食品用途の植物性の組織状蛋白素材は、空隙が内部に存在するのでお

湯を加えた際の復元性に優れるが、一方で空隙が多くあるために柔らかい食感やスポンジを噛んでいるような肉とは異なる食感となってしまう。実際に、現在即席食品に用いられている組織状蛋白素材の大部分は粒が小さいもので、食感を目立たないようにしてあるものがほとんどである。

特許文献3のように空隙のサイズ・割合を調整することで噛み応えがある素材を造ることが可能であるが、エクストルーダーを使った膨化食品においては空隙が大きくなってしまうため、こういった手法で噛み応えを出すことが難しい。また、特許文献1の技術を使用した組織状蛋白素材は膨化を抑えつつ緻密な繊維組織を実現し、非常に肉に近い食感であるが、一方でその緻密な組織がお湯を加えた際の復元性を悪くさせており、即席食品への利用は難しい。

特許文献2においては多孔質構造の組織状蛋白素材を水戻し後脱水し、味付け処理を行って熱風乾燥することで組織状蛋白素材の空隙を広げた状態を保ち、お湯を加えた際の復元性を良好にしている。乾燥によって空隙は縮むがそれでも水戻し前の組織状蛋白素材に比べると空隙は大きくなるため、緻密な組織とは言いがたい。

このように空隙の小さい緻密な組織で噛み応えがあり、大きいサイズで食べ応えがある、湯で戻したときの復元性のよい植物性の組織状蛋白素材が求められていた。

[0008] そこで本発明は、空隙の小さい緻密な組織で噛み応えがあり、湯で戻したときの復元性のよい植物性組織状蛋白素材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

[0009] 本発明者らは、上記の課題に対して鋭意研究を重ねた結果、以下の(A)～(C)の工程、すなわち、

(A) 蛋白質原料を含む原料をエクストルーダーに導入し、蛋白質原料を含む原料及び水の全体の量に対して、水分が60～80重量%となるように加水して混練及び加圧加熱をし、エクストルーダーの出口に設置された、穴の最長部分の長さが10mm以上の冷却ダイにて生地を冷却してから押し出し、

未膨化の組織化物を得る工程、

(B) (A) で得られた未膨化の組織化物を 5 ～ 12 mm 四方の直方体状に切断する工程、あるいは、

(A) で得られた未膨化の組織化物を厚み 0.1 ～ 5 mm、押出方向の長さ 1 ～ 80 mm、幅 1 ～ 50 mm の扁平形状に切断する工程、

(C) (B) で得られた未膨化の組織化物を、 $-5 \sim -25^{\circ}\text{C}$ で冷凍し、フリーズドライで乾燥する工程、

により製造される凍結乾燥された組織状蛋白素材がお湯で戻したときの復元性がよく、空隙の小さい緻密な組織で噛み応えがあることを見出し本発明を完成するに至った。

を見出し本発明を完成するに至った。

[0010] すなわち本発明は、

(1) 以下の (A) ～ (C) の工程を含む、凍結乾燥された組織状蛋白素材の製造方法、

(A) 蛋白質原料を含む原料をエクストルーダーに導入し、蛋白質原料を含む原料及び水の全体の量に対して、水分が 60 ～ 80 重量% となるように加水して混練及び加圧加熱をし、エクストルーダーの出口に設置された、穴の最長部分の長さが 10 mm 以上の冷却ダイにて生地を冷却してから押し出し、未膨化の組織化物を得る工程、

(B) (A) で得られた未膨化の組織化物を 5 ～ 12 mm 四方の直方体状に切断する工程、あるいは、(A) で得られた未膨化の組織化物を厚み 0.1 ～ 5 mm、押出方向の長さ 1 ～ 80 mm、幅 1 ～ 50 mm の扁平形状に切断する工程、

(C) (B) で得られた未膨化の組織化物を、 $-5 \sim -25^{\circ}\text{C}$ で冷凍し、凍結乾燥する工程、

(2) (A) の工程において、原料中、蛋白質原料が固形分換算で 40 ～ 95 重量% である、(1) 記載の組織状蛋白素材の製造方法、

(3) 蛋白質原料が植物性蛋白質素材である、(1) 記載の組織状蛋白素材

の製造方法、

(4) 蛋白質原料が植物性蛋白質素材である、(2) 記載の組織状蛋白質素材の製造方法、

(5) 植物性蛋白質素材が、以下の(a)～(b)の要件を満たす減脂大豆蛋白質素材である、(4) 記載の組織状蛋白質素材の製造方法、

(a) 固形分当たりの蛋白質含量が40重量%以上。

(b) 大豆蛋白質素材中の脂質含量(クロロホルム/メタノール混合溶媒抽出物としての含量をいう。)が蛋白質含量に対して40重量%未満。

(6) (A) の工程において、さらに原料として食物繊維を固形分換算で1～10重量%含む、(1) 記載の組織状蛋白質素材の製造方法、

(7) (A) の工程において、さらに原料として澱粉を固形分換算で1～5重量%含む、(1) 記載の組織状蛋白質素材の製造方法、

(8) (A) の工程において、さらに原料として食物繊維を固形分換算で1～10重量%及び澱粉を固形分換算で1～5重量%含む、(1) 記載の組織状蛋白質素材の製造方法、

(9) (A) の工程において、さらに原料として食物繊維を固形分換算で1～10重量%含む、(5) 記載の組織状蛋白質素材の製造方法、

(10) (A) の工程において、さらに原料として澱粉を固形分換算で1～5重量%含む、(5) 記載の組織状蛋白質素材の製造方法、

(11) (A) の工程において、さらに原料として食物繊維を固形分換算で1～10重量%及び澱粉を固形分換算で1～5重量%含む、(5) 記載の組織状蛋白質素材の製造方法、

(12) (A) の工程において、さらに原料として油脂を固形分換算で0.1～1.5重量%含む、(6) 記載の組織状蛋白質素材の製造方法、

(13) (A) の工程において、さらに原料として油脂を固形分換算で0.1～1.5重量%含む、(7) 記載の組織状蛋白質素材の製造方法、

(14) (A) の工程において、さらに原料として油脂を固形分換算で0.1～1.5重量%含む、(8) 記載の組織状蛋白質素材の製造方法、

(15) (A) の工程において、さらに原料として油脂を固形分換算で 0.1 ~ 15 重量%含む、(9) 記載の組織状蛋白素材の製造方法、

(16) (A) の工程において、さらに原料として油脂を固形分換算で 0.1 ~ 15 重量%含む、(10) 記載の組織状蛋白素材の製造方法、

(17) (A) の工程において、さらに原料として油脂を固形分換算で 0.1 ~ 15 重量%含む、(11) 記載の組織状蛋白素材の製造方法、

(18) 即席食品用の組織状蛋白素材である、(1) 記載の組織状蛋白素材の製造方法、

(19) 即席食品用の組織状蛋白素材である、(5) 記載の組織状蛋白素材の製造方法、

(20) 即席食品用の組織状蛋白素材である、(6) 記載の組織状蛋白素材の製造方法、

(21) 即席食品用の組織状蛋白素材である、(7) 記載の組織状蛋白素材の製造方法、

(22) 即席食品用の組織状蛋白素材である、(8) 記載の組織状蛋白素材の製造方法、

(23) 即席食品用の組織状蛋白素材である、(9) 記載の組織状蛋白素材の製造方法、

(24) 即席食品用の組織状蛋白素材である、(10) 記載の組織状蛋白素材の製造方法、

(25) 即席食品用の組織状蛋白素材である、(11) 記載の組織状蛋白素材の製造方法、

(26) 即席食品用の組織状蛋白素材である、(12) 記載の組織状蛋白素材の製造方法、

(27) 即席食品用の組織状蛋白素材である、(13) 記載の組織状蛋白素材の製造方法、

(28) 即席食品用の組織状蛋白素材である、(14) 記載の組織状蛋白素材の製造方法、

(29) 即席食品用の組織状蛋白素材である、(15) 記載の組織状蛋白素材の製造方法、

(30) 即席食品用の組織状蛋白素材である、(16) 記載の組織状蛋白素材の製造方法、

(31) 即席食品用の組織状蛋白素材である、(17) 記載の組織状蛋白素材の製造方法、

(32) 蛋白質原料を固形分換算で40～95重量%含み、形状が以下の(1)または(2)を満たす凍結乾燥された組織状蛋白素材、

(1) 5～12mm四方の直方体状。

(2) 厚み0.1～5mm、押出方向の長さ1～80mm、幅1～50mmの扁平形状、

(33) 蛋白質原料が、植物性蛋白質素材である、(32) 記載の組織状蛋白素材、

(34) 植物性蛋白素材が、以下の(a)～(b)の要件を満たす減脂大豆蛋白素材である、(33) 記載の組織状蛋白素材、

(a) 乾物当たりの蛋白質含量が40重量%以上、

(b) 大豆蛋白素材中の脂質含量(クロロホルム/メタノール混合溶媒抽出物としての含量をいう。)が蛋白質含量に対して40重量%未満、

(35) さらに食物繊維が固形分換算で1～10重量%含有する、(34) 記載の組織状蛋白素材、

(36) さらに澱粉が固形分換算で1～5重量%を含有する、(34) 記載の組織状蛋白素材、

(37) さらに食物繊維が固形分換算で1～10重量%及び、澱粉が固形分換算で1～5重量%含有する、(34) 記載の組織状蛋白素材、

(38) さらに、油脂を固形分換算で0.1～15重量%含有する、(35) 記載の組織状蛋白素材、

(39) さらに、油脂を固形分換算で0.1～15重量%含有する、(36) 記載の組織状蛋白素材、

(40) さらに、油脂を固形分換算で0.1～15重量%含有する、(37)記載の組織状蛋白素材、
(41) 即席食品用である、(32)記載の組織状蛋白素材、
(42) 即席食品用である、(34)記載の組織状蛋白素材、
(43) (32)記載の組織状蛋白素材を含有する肉代替物、
(44) (34)記載の組織状蛋白素材を含有する肉代替物、
(45) (32)記載の組織状蛋白素材を含有する即席食品用具材、
(46) (34)記載の組織状蛋白素材を含有する即席食品用具材、
である。

発明の効果

[0011] 本発明により、空隙の小さい緻密な組織で噛み応えがあり、湯で戻したときの復元性のよい植物性組織状蛋白素材を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]顕微鏡観察する組織状蛋白素材切片切断面を示す図である。

[図2]実施例3、比較例5の素材の切片断面の顕微鏡観察した図面代用写真である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施態様について、詳細に説明する。

[0014] (凍結乾燥された組織状蛋白素材の製造方法)

本発明の凍結乾燥された組織状蛋白素材の製造方法は、以下の(A)～(C)の工程を含むことを特徴とする。

(A) 蛋白質原料を含む原料をエクストルーダーに導入し、蛋白質原料を含む原料及び水の全体の量に対して、水分が60～80重量%となるように加水して混練及び加圧加熱をし、エクストルーダーの出口に設置された、穴の最長部分の長さが10mm以上の冷却ダイにて生地を冷却してから押し出し、未膨化の組織化物を得る工程。

(B) (A)で得られた未膨化の組織化物を5～12mm四方の直方体に切断する工程、あるいは、

(A) で得られた未膨化の組織化物を厚み 0.1 ～ 5 mm、押出方向の長さ 1 ～ 80 mm、幅 1 ～ 50 mm の扁平形状に切断する工程。

(C) (B) で得られた未膨化の組織化物を、 $-5 \sim -25^{\circ}\text{C}$ で冷凍し、凍結乾燥する工程。

[0015] 本発明の凍結乾燥された組織状蛋白質素材は以下の特徴を有する。すなわち、

蛋白質素材が固形分換算で 40 ～ 95 重量%であり、以下の (1) または (2) を満たす。

(1) 5 ～ 12 mm 四方の直方体状、

(2) 厚み 0.1 ～ 5 mm、押出方向の長さ 1 ～ 80 mm、幅 1 ～ 50 mm の扁平形状

である。

本組織状蛋白質素材は、蛋白質素材の他さらに原料として食物繊維を固形分換算で 1 ～ 10 重量%及び澱粉を固形分換算で 1 ～ 5 重量%含有しても良い。

また、本組織状蛋白質素材は、蛋白質素材、食物繊維、澱粉の他さらに、油脂を固形分換算で 0.1 ～ 15 重量%含有しても良い。

本組織状蛋白質素材は、切断したときの切断面を顕微鏡観察したとき、ち密かつ気泡が細かい組織となり、縦方向に繊維が配向するという特徴を有する。顕微鏡観察の条件については後述する。

[0016] まず、上記 (A) の工程について説明する。

[0017] 本発明における組織化方法について記載する。

まず、脱脂大豆等の脱脂された植物性素材、分離植物性蛋白、濃縮植物性蛋白などの蛋白質原料の他、必要に応じさらに食物繊維、澱粉、油脂等の適当な原料をエクストルーダーに導入して、装置内部が加圧加熱された条件下において、加水しながら原料を装置内のスクリューで混練する。その後、形成された混練物を装置の出口部分にある「冷却ダイ」と呼ばれるジャケット冷却式のダイを用いることで、組織を膜状、繊維状に加工し、未膨化の組織

化物を得ることができる。

[0018] (加水)

蛋白質素材を含む原料を、エクストルーダーに供給する際に、加水を行う。本発明の組織状蛋白質素材の製造方法の場合、エクストルーダーに供給される、蛋白質原料を含む原料及び水の全体の量に対して、水分が60～80重量%となるように加水することが必要であり、好ましくは61～78重量%であり、より好ましくは62～76重量%となるように加水するのが適当である。冷却ダイを使用して製造される組織状蛋白質素材は、冷却ダイの出口で十分に冷却され、表面温度が10～60度程度となっている。そのため加水量と実際の組織状蛋白質素材の水分量はほぼ同じとなる。従って、得られた組織化物の水分量は概ね60～80重量%であり、好ましくは61～78重量%であり、より好ましくは62～76重量%である。水を多く含む冷却ダイを使用した組織状蛋白質素材においては蛋白の繊維間に含まれる水の総量が、水を少なく含む冷却ダイを使用した組織状蛋白質素材に比べて多い。よってこちらを蒸発させると相対的に内部に含まれる空隙が増える結果となり、吸水速度が速くなる。

また、本発明に用いる水は特に制限するものではなく、組織、風味等に影響のない範囲で水溶性成分を含む水性溶媒を用いることができる。

[0019] (蛋白質原料)

本発明において、「蛋白質原料」とは、組織状蛋白質素材を製造するために、エクストルーダーに導入する組織化原料であって、蛋白質を含有する原料を指す。具体的には、1つの態様としては植物性蛋白質素材を用いることが好ましい。

「植物性蛋白質素材」とは、植物由来の蛋白質素材であり、例えば、大豆、エンドウ、緑豆、ヒヨコ豆、菜種、綿実、落花生、ゴマ、サフラワー、ヒマワリ、コーン、ベニバナ、ココナッツ等の油糧種子由来の蛋白質素材、あるいは、米、大麦、小麦等の穀物種子由来の蛋白質素材等が挙げられる。蛋白質素材とは、上記植物の粉碎物、抽出蛋白、濃縮蛋白、分離蛋白、豆乳な

どの植物乳、豆乳などの植物乳を粉末化した植物乳粉末等である。例えば、米グルテリン、大麦プロラミン、小麦プロラミン、小麦グルテン、全脂大豆粉、脱脂大豆粉、濃縮大豆蛋白、分離大豆蛋白、分離エンドウ蛋白、分離緑豆蛋白等が挙げられる。植物性蛋白質素材としては、特に実施例に記載されるような大豆由来の蛋白質素材や、これと置換可能な油量種子由来の蛋白質素材が好ましく、油量種子の中でも豆類由来の蛋白質素材がさらに好ましい。

[0020] ここでは大豆を例として分離大豆蛋白の典型的かつ非限定的な製造例を以下に挙げる。他の植物性原料を用いても下記の製造例に準じて植物性分離蛋白を製造することができる。

I) 抽出工程

大豆原料として脱脂大豆を使用し、これに加水し攪拌等して懸濁液（スラリー）とし、蛋白質を水で抽出する。水は中性～アルカリ性のpHとすることができ、塩化カルシウム等の塩を含むこともできる。これを遠心分離等の固液分離手段でオカラを分離し、蛋白質抽出液（いわゆる豆乳）を得る。この段階で加熱殺菌し、噴霧乾燥したものが、いわゆる脱脂豆乳粉末であり、これを粉末状植物性蛋白素材として用いることもできる。

II) 酸沈殿工程

次に蛋白質抽出液に塩酸やクエン酸等の酸を添加し、該抽出液のpHを大豆蛋白質の等電点であるpH4～5に調整し、蛋白質を不溶化させて酸沈殿させる。次に遠心分離等の固液分離手段により酸可溶性成分である糖質や灰分を含む上清（いわゆるホエー）を除去して、酸不溶性成分を含む「酸沈殿カード」を回収する。この段階で噴霧乾燥したものが、いわゆるカードパウダーであり、これを粉末状植物性蛋白素材として用いることもできる。

III) 中和工程

次に酸沈殿カードに再度加水し、必要により該カードを水で洗浄後、「カードスラリー」を得る。そして該スラリーに水酸化ナトリウムや水酸化カリウム等のアルカリを加えて中和し、「中和スラリー」を得る。

IV) 殺菌・粉末化工程

次に中和スラリーを加熱殺菌し、スプレードライヤー等により噴霧乾燥し、必要により流動層造粒を経て分離大豆蛋白を得る。

ただし、本発明における分離大豆蛋白は上記製造例にて製造されるものには限定されるものではない。大豆原料としては脱脂大豆の代わりに全脂大豆や部分脱脂大豆などの種々の大豆原料を用いることもできる。抽出手段も種々の抽出条件や装置を適用できる。たん白質抽出液からホエーを除去する方法として酸沈殿を行う代わりに限外ろ過膜等による膜濃縮を行うこともでき、その場合は中和工程は必ずしも必要ではない。さらに、大豆原料から予め酸性水やアルコールにより洗浄してホエーを除去した後に、中性乃至アルカリ性の水で蛋白質を抽出する方法を適用して製造することもできる。また、上記のいずれかの段階にて蛋白質の溶液にプロテアーゼを作用させ、蛋白質を部分加水分解することもできる。

[0021] (豆乳)

豆乳のような植物乳を使用する場合、例えば大豆では、丸大豆や脱脂大豆から水で抽出し、不溶性繊維であるオカラを除去して得られる、一般的な豆乳や脱脂豆乳を使用することができ、その際に風味がより良好な豆乳を得るために適宜改良された製法を適用することができる。また豆乳としては豆乳からオカラを除去せずにオカラを微粉碎したスラリー状のものも使用することができる。

[0022] 一つの好適な態様として、なるべく脱脂粉乳のように低脂肪の大豆蛋白質原料を使用したい場合、丸大豆から得た豆乳類をさらに遠心分離することにより生成する低比重の油分に富むクリーム層を除去して得られる低脂肪ないし無脂肪の豆乳を使用することが、雑味が少なく、うま味をより強く感じる風味に調整できる点で、脱脂大豆から得た脱脂豆乳を使用するよりも好ましい。この際、低脂肪ないし無脂肪の豆乳の脂質含量は乾物中10重量%以下が好ましく、乾物中5重量%以下がより好ましい。

[0023] より好適な態様としては、大豆蛋白質の組成としては、より雑味の少ない

風味の点から、大豆蛋白質のうち「脂質親和性蛋白質」がより低減されていることが好ましい。かかる大豆蛋白質原料としては、例えば特開2012-16348号公報に記載の減脂大豆蛋白質素材を使用することができる。

また、減脂大豆蛋白質素材中の脂質含量（クロロホルム／メタノール混合溶媒抽出物としての含量をいう。）が蛋白質含量に対して好ましくは40重量％未満であり、より好ましくは35重量％未満であり、さらに好ましくは30重量％未満であり、さらにより好ましくは25重量％未満、20重量％未満、15重量％未満、13重量％未満とすることも可能である。

本組織状蛋白質素材に使用する減脂大豆蛋白質素材の蛋白質含量は固形分あたりで、40重量％以上であり、好ましくは45～95重量％の範囲となりうる。ここで蛋白質含量は大豆乳化組成物と同様に、ケルダール法により窒素量として測定し、該窒素量に5.71の窒素換算係数を乗じて求めるものとする。大豆蛋白質素材が豆乳の場合、通常は下限が乾物あたり40重量％以上、あるいは45重量％以上であり、上限が70重量％以下、あるいは65重量％以下でありうる。

本工程により得られる減脂大豆蛋白質素材はスプレードライ等で粉末化したものも使用できる。かかる粉末化した減脂大豆蛋白質素材は、うまみが感じられ、穀物風味の少ない良好な植物性蛋白粉末であり、組織状蛋白質素材用途にも適している。

[0024] 本発明に用いる蛋白質原料は、粉粒状である。すなわち粉末状ないし粒状であることができる。ただし、粒状の場合、粒子径はできるだけ小さい方が好ましい。好ましくは、粒子径のサイズが2mm以下、より好ましくは1mm以下が適当である。

[0025] 該蛋白質原料中の固形分中の蛋白質含量は、組織状蛋白質素材の蛋白質含量を満たすためになるべく高いことが好ましい。具体的には該蛋白質含量は、好ましくは40重量％以上であり、より好ましくは45重量％以上、50重量％以上とすることもできる。また、該蛋白質含量は、95重量％以下、90重量％以下、または85重量％以下であることができる。

なお、豆乳以外の蛋白質原料、例えば、分離大豆蛋白、脱脂大豆などの蛋白質原料の蛋白質含量は試料中の全窒素量をケルダール法により求めて、係数6.25を乗じ試料に対する百分率として測定し固形分換算で表したものである。

[0026] 一般的には、組織状蛋白素材の製造原料の固形分中における蛋白質原料の混合比率は、求める品質により他原料との兼ね合いで適宜設定することができるが、組織状蛋白素材の蛋白質含量を満たすためになるべく高いことが好ましい。そのために、原料全体中の蛋白質含量が好ましくは40～95重量%となるように蛋白質原料を配合する。好ましくは、蛋白質含量が45重量%以上、50重量%以上とすることもできる。また、上限は93重量%以下でもよく、90重量%以下とすることもできる。

[0027] 本発明ではさらに食物繊維、澱粉、油脂等の原料を使用することができる。

[0028] (食物繊維)

食物繊維として、不溶性食物繊維あるいは水溶性食物繊維を使用することができる。不溶性食物繊維としては、例えば、小麦フスマ、大豆オカラ、木材パルプ、結晶セルロースなどを使用することができる。

原料を組織化する際の食物繊維の使用量は、原料の固形分中、好ましくは1～10重量%、より好ましくは3～10重量%、さらに好ましくは5～10重量%である。また、食物繊維の組織状蛋白素材の含有量は、固形分中、好ましくは1～10重量%、より好ましくは3～10重量%、さらに好ましくは5～10重量%である。

[0029] (澱粉)

澱粉としては、例えば、甘藷、じゃがいも、玉蜀黍、タピオカ、米、大麦、オーツ、ライ麦、燕麦、蕎麦、トウモロコシ、小麦、キャッサバ等やこれらの未精製およびこれら由来の澱粉等、及びそれらの α 化、ばい焼、加水分解等の処理を行った加工澱粉類、澱粉誘導体、アルカリ澱粉、分画澱粉、物理処理澱粉等、並びにその混合物からなる群から選ぶことが出来る。

原料を組織化する際の澱粉の使用量は、原料の固形分中、好ましくは1～5重量%、より好ましくは2～4重量%である。また、澱粉の組織状蛋白素材の含有量は、固形分中、好ましくは1～5重量%、より好ましくは2～4重量%である。

[0030] (油脂)

油脂として、菜種油、大豆油、とうもろこし油、ひまわり油、パーム油、パーム核油、ヤシ油等の植物性油脂、牛脂、豚脂、乳脂等の動物性油脂、またはこれらの植物性油脂あるいは動物性油脂の分別油、硬化油、エステル交換油、乳化剤を用いて乳化した乳化油脂等を用いることができる。これらの油脂は1種、または2種以上を併用して使用することができる。

本発明においては植物性油脂を用いることが好ましい。

原料を組織化する際の油脂の使用量は、原料の固形分中、好ましくは0.1～15重量%、より好ましくは3～15重量%、さらに好ましくは5～13重量%である。また、油脂の組織状蛋白素材の含有量は、固形分中、好ましくは0.1～15重量%、より好ましくは3～15重量%、さらに好ましくは5～13重量%である。

[0031] (エクストルーダー)

本発明の組織状蛋白素材を製造するための組織化は、エクストルーダーの装置を用いて行う。エクストルーダーは一般的に、原料供給口からバレル内でその中に配置されたスクリューによって原料を送り、混練、加圧（圧縮）、加熱する機構を有し、バレル先端部（出口）にジャケット式冷却管が装着されている。

使用できるエクストルーダーは、制限はなく、1軸、2軸、あるいは3軸以上のものを用いることができる。この中でも2軸エクストルーダーを好適に用いることができる。

[0032] (エクストルーダーの運転条件)

組織状蛋白素材の製造原料をエクストルーダーに供給し、加圧加熱下にダイより押し出す際の運転条件は、公知の条件に基づいて適宜選択および調整

できる。非限定的な例を示すと、加熱条件としてバレル先端部の温度は120～220℃が好ましく、120～170℃がさらに好ましい。

加圧条件はバレル先端のダイ圧力が0.01～50 kg/cm²が好ましく、0.01～20 kg/cm²がさらに適当である。

[0033] (ダイ)

エクストルーダーの出口に設置された冷却ダイを通過して押し出される組織化物において、穴の最長部分の長さが少なくとも10 mm以上であることが重要である。好ましくは20 mm以上、さらに好ましくは30 mm以上である方がよい。また、上限の数値は、好ましくは200 mm以下であり、より好ましくは150 mm以下であり、さらに好ましくは100 mm以下である。例えば、10 mm～200 mm、10 mm～150 mm、10 mm～100 mm、20 mm～200 mm、20 mm～150 mm、20 mm～100 mm、30 mm～200 mm、30 mm～150 mm、30 mm～100 mm等が挙げられる。

既存の植物性の即席食品具材はその食感の違和感から小さい粒状のものが用いられており、満足感があるとは言いがたかった。従って本課題を解決するためにも冷却ダイの断面の最長部分の長さは上記の長さがあることが望まれる。

冷却ダイの穴の形状は円形、楕円形、正方形、長方形などがよい。形状が円形の場合の断面の最長部分は、円の直径の長さであり、形状が楕円形の場合の断面の最長部分は、楕円の長径の長さであり、形状が正方形、長方形の場合の断面の最長部分は、正方形、長方形の対角線の長さである。

[0034] 次に、上記 (B)、(C) の工程について説明する。

[0035] 冷却ダイより押し出された組織化物は切断して適切な形状にすることが必須である。組織化物の吸水速度を早くするために、組織化物は5～12 mm四方の直方体状、あるいは、厚み0.1～5 mm、押出方向の長さ1～80 mm、幅1～50 mmの扁平形状などに切断することが必要である。ここで、「押出方向の長さ」とは組織化物が押し出される方向の長さであり、「幅」

は押出方向の長さで垂直方向の長さをいう。

切断は包丁で切断してもよいし、工業的に生産する場合には例えばアーシエルジャパン株式会社製Dicerやアサヒ産業株式会社製ミニマルチスライサーなどが挙げられる。上記の形状に切断できる機器であれば問題ない。

厚みは、好ましくは0.5～5 mm、より好ましくは1～5 mmである。

[0036] 組織化物を切断後には－5～－25℃で冷凍してから凍結乾燥することが必須である。－25℃未満で冷凍すると冷凍速度が速くなり、水の氷結晶が小さくなるためより緻密な繊維となる。そのため、組織化物は凍結乾燥後の食感がゲル質となり、畜肉様の食感と異なるものとなる。また組織が緻密になりすぎるため吸水性も著しく悪化する。熱風乾燥（AD）やマイクロ波ドライ（MD）で乾燥する方法もあるが、いずれの方法も組織を縮ませるため、空隙が狭くなってしまう。このため、－5～－25℃で凍結した後に凍結乾燥することが必須である。

[0037] （その他の組織化原料）

本発明の組織化原料として、他に種々の副原料を添加することができる。例えば、油脂、食塩等のアルカリ金属塩、卵白やカゼイン等の動物性蛋白、澱粉や多糖類等の糖質、食物繊維、乳化剤、香料、その他の公知の添加物を、本発明の効果を妨げない範囲で、適宜加えることもできる。ただし、動物性蛋白については、植物ベースの組織状蛋白素材を謳いたい場合は、含まないことが好ましい。

[0038] （用途）

本発明の組織状蛋白素材は、肉様の繊維感が良好で、吸水速度が速いという特徴を有する。このような特徴から、組織状蛋白素材を湯戻りが良好な即席食品用の具材として使用することができる。また、組織状蛋白素材を牛肉、豚肉、鶏肉等畜肉や、魚肉等の肉代替物として使用することができる。本発明の組織状蛋白素材は湯戻しした後も、肉様の良好な食感を有する。

また、本発明の組織状蛋白素材は、チャーシューのような薄切り肉などの畜肉様原料として利用することもできる。

また、即席食品具材として使用するため、組織状蛋白素材が味付けされていることが好ましい。具体的には、蛋白質原料、澱粉、食物繊維、好ましくは油脂の原料に加えて、リアクションフレーバーや酵母エキス、香料、香味油、うまみ調味料などを組み合わせて、原料として添加して組織化するのが好ましい。

実施例

[0039] 以下に実施例を記載することで本発明を説明する。なお、例中の部及び％は特に断らない限り重量基準を意味するものとする。

[0040] (実施例 1～4、比較例 1～2)

表 1 の原料配合、運転条件に従い、原料を 2 軸エクストルーダーに導入し、原料の混練、加圧加熱を行い、混練物をバレル先端の冷却ダイから押し出して組織化物を得た。得られた組織化物の水分は添加水率と同様の数値となった。得られた組織化物をアサヒ産業（株）製マルチスライサーで長さ 10 mm の立方体に切断し、 -18°C で凍結した後、凍結乾燥を行い、組織状蛋白素材を得た。なお、2 軸エクストルーダー（幸和工業（株）社製）は以下の条件で使用した。

・冷却ダイ : 開口部 10 mm × 40 mm × 長さ 90 cm（冷却ダイの穴の形状は 10 mm × 40 mm の長方形であり、穴の最長部分の長さは、該長方形の対角線の長さの 41.2 mm である。）

・バレル先端のダイの圧力 : 0.01～1MPa で管理

・バレル温度 : 入口側 : 80°C , 中央部 : $90\sim 110^{\circ}\text{C}$, 出口側 : $120\sim 150^{\circ}\text{C}$

[0041] (表 1)

	比較例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 2
分離大豆蛋白（蛋白質含量：固形分換算で90%）（部）	85	85	85	85	85	85
大豆食物繊維（部）	10	10	10	10	10	10
コーンスターチ（部）	4	4	4	4	4	4
食塩（部）	1	1	1	1	1	1
粉体処理量（kg/h）	3.2	3.5	4.3	4.3	4.3	4.3
添加水量（kg/h）	14.4	13.6	10	8.6	7	6
添加水率（%）	82	80	70	67	62	58
食感評価	×	△	○	◎	○	×

食物繊維：不二製油（株）製 大豆食物繊維

[0042] 組織状蛋白素材について、10粒を縦型の500mlトールピーカーに入れた状態で95℃のお湯を400ml注いで5分後の食感を評価した。組織状蛋白素材の食感評価に熟練したパネラー7名が試食し評価した。食感評価に関しては、以下に示す評価基準に基づき評価し、パネラーの合議により決定した。結果を表1に示した。△、○、◎を合格とした。

[0043] <評価基準>

・食感評価

◎：肉様の弾力感を非常に強く感じる

○：肉様の弾力感を強く感じる

△：肉様の弾力感を感じる

×：肉様の弾力感を感じない

[0044] 比較例1は食感がもろく、肉様の食感とは言い難かった。比較例2は弾力感が非常に強いものの、ほぐれが悪く口の中に長く残り続けるゲル食感であった。弾力感は強いが肉様の弾力感ではないと判断した。一方で実施例1～4の組織状蛋白素材は肉様の弾力感が感じられ、良好であった。

[0045] 表1における食感評価においては湯戻しを5分で行ったが実際の即席食品においてはすばやく吸水し、未吸水の硬い部分が残らないようにしなければならない。よって、実施例1の評価と同様の方法を使用し、食感評価におい

て合格範囲であった実施例 1 ～ 4 において 2 分後の食感・吸水量を測定した。
吸水量に関しては 2 分後に自重の何倍のお湯を吸ったかを測定・算出した。

組織状蛋白素材の水戻り評価に関しては、組織状蛋白素材の官能評価に熟練したパネラー 7 名が試食し評価した。水戻り評価に関しては、以下に示す評価基準に基づき評価し、パネラーの合議により決定した。結果を表 2 に示した。○を合格とした。

[0046] <評価基準>

・復元性評価に関する官能評価

○：問題なく水戻りしている。硬い部分がない。

×：硬い部分が残っており、完全に水戻りしていない。

[0047] (表 2)

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
復元性評価	○	○	○	○
吸水 (倍)	3.2	2.9	2.3	2.2

[0048] 実施例 1 ～ 4 において、いずれも硬い部分が感じられず、お湯の復元性は問題なかった。

[0049] (実施例 5 ～ 8、比較例 3)

即席麺の具材にはチャーシュー等の薄くスライスされた具材も存在する。本発明においても薄切り肉形状の検討を行った。表 1・実施例 3 の原料、運転条件に従い、原料の混練物をバレル先端の冷却ダイから押し出して組織化物を得た。得られた組織化物の水分は添加水率と同様の数値となった。組織化物は、厚み 1、2、3、5、10 mm として、押出方向の長さが 40 mm、幅が 40 mm の扁平形状にミートスライサーを用いて切断し、-18℃で冷凍した後、凍結乾燥を行い、組織状蛋白素材を得た。

[0050] 実施例 1 と同様に復元性の評価、吸水量の測定、食感評価を行った。結果を表 3 に示した。

[0051] (表 3)

	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	比較例 3
厚み (mm)	1	2	3	5	10
復元性評価	○	○	○	○	×
吸水 (倍)	2.6	2.3	2.7	3.4	3.8
食感評価	○	○	◎	◎	×

[0052] 湯戻り評価の結果 5 mm の厚さまでは復元性は良好だったが、10 mm の厚みにおいては復元性評価は悪かった。また、実施例の食感評価も良好であった。よって組織状蛋白素材の厚みは 5 mm 以下が望ましい結果となった。

10 mm の厚みの組織状蛋白素材においては完全に内部まで復元しておらず、硬い部分があったため肉様の弾力感を感じられず、食感評価は×とした。

[0053] 次に減脂大豆蛋白素材として、減脂豆乳粉を使用した組織状蛋白素材を製造した。

[0054] (製造例 1) (減脂豆乳粉の調製)

不二製油 (株) において製造した低脂肪豆乳をスプレードライヤーにおいて乾燥し、粉末化し、減脂豆乳粉末を得た。

[0055] (実施例 9 ~ 10)

製造例 1 において得られた減脂豆乳粉末 (乾物あたりの蛋白質量: 45%、蛋白質量あたりの脂質含量: 11.5%) を用いて、表 5 の配合、条件に従い、冷却ダイ、バレル先端のダイ圧力、バレル温度は実施例 1 と同様にして組織化し組織化物を得た。得られた組織化物の水分は添加水率と同様の数値となった。また、ほぼ同量の蛋白含量を持つ脱脂大豆粉についても同様に加工し、組織化物を得た。得られた組織化物の水分は添加水率と同様の数値となった。組織化物は、厚み 2 mm、押出方向の長さが 40 mm、幅が 40 mm の扁平形状にミートスライサーを用いて切断し、-18℃で冷凍した後、凍結乾燥を行い、組織状蛋白素材を得た。実施例 1 と同様に復元性の評価、吸水量の測定、食感評価を行った。結果を表 4 に示した。

[0056] (表 4)

	実施例 9	実施例 10
脱脂大豆粉（蛋白質含量：固形分換算で 52%）（部）	100	—
減脂豆乳粉末（蛋白質含量：固形分換算で 45%）（製造例 1）（部）	—	100
上記粉体処理量（kg/h）	4.3	4.3
添加水量（kg/h）	8.6	8.7
添加水率（%）	67	67
復元性評価	○	○
吸水（倍）	2.3	2.7
食感評価	○	△

[0057] 製造例 1 の減脂豆乳粉末を使用して製造した組織状蛋白素材は肉様の食感があり、良好であった。本用途において減脂豆乳粉末も使用可能であった。

減脂豆乳粉末は穀物風味の少ない良好な植物性蛋白粉末であり、組織状蛋白素材用途にも適しているため、即席食品具材用途においても穀物臭が少ない具材を作成可能であった。

また、実施例 9 の脱脂大豆粉を使用して製造した組織状蛋白素材も肉様の食感があり、良好であった。

[0058] （冷凍方法の検証 実施例 11～12、比較例 4）

冷凍方法についても検証を行った。

実施例 3 の条件で製造し、組織化物を得た。得られた組織化物の水分は添加水率と同様の数値となった。得られた組織化物を、アサヒ産業（株）製マルチスライサーで長さ 10 mm の立方体に切断し、 -18°C 、 -22°C 、 -40°C で冷凍した後、凍結乾燥を行い、組織状蛋白素材を得た。組織状蛋白素材について、実施例 1 と同様に復元性の評価、吸水量の測定、食感評価を行った。結果を表 5 に示した。

[0059] （表 5）

	実施例 1 1	実施例 1 2	比較例 4
凍結温度 (°C)	-18	-22	-40
復元性評価	○	○	×
吸水 (倍)	2.3	2.1	1.6
食感評価	○	○	×

[0060] 凍結温度が -40°C 凍結の比較例4は水戻りが完全でなく、所々湯戻りしていない硬い部分が存在し、復元性は悪かった。一方、 -18°C 、 -22°C 凍結の実施例11、12は問題なく湯戻りし、復元性は良好だった。これは組織状蛋白素材が冷凍される際に -40°C においては水の氷結晶が細くなり、より緻密な繊維組織になるためである。一方、 -18°C 、 -22°C の凍結においては氷結晶が大きくなり、繊維間の隙間ができる。凍結乾燥によって水分がなくなった後の空隙の大きさは -18°C の凍結温度の方が大きくなるため、吸水速度に差が生まれると考えられる。

[0061] (味付けした組織状蛋白素材の評価) (実施例13～15)

次に油脂や調味料を使用し、味付けを行った組織状蛋白素材について評価を行った。表6の配合、条件に従って、冷却ダイ、バレル先端のダイ圧力、バレル温度は実施例1と同様に組織化し、組織化物を得た。得られた組織化物の水分は添加水率と同様の数値となった。得られた組織化物を10mm四方の直方体状に切断後、凍結乾燥し、組織状蛋白素材を得た。組織状蛋白素材について、実施例1と同様に評価し、結果を表7に示した。

[0062] (表6)

	実施例 3	実施例 1 3	実施例 1 4	実施例 1 5
分離大豆蛋白（蛋白質含量：固形分換算で90%）	85	78.7	74.6	74.2
食物繊維（部）	10	9.3	8.8	8.7
澱粉（部）	4	3.7	3.5	3.5
食塩（部）	1	0.9	0.9	0.9
パーム油（部）	—	7.4	12.3	7
酵母エキス（部）	—	—	—	5.2
ビーフフレーバー（部）	—	—	—	0.5
粉体処理量（kg/h）	4.3	4.3	4.3	4.3
添加水量（kg/h）	8.9	8.5	7.8	8.5
添加水率（%）	67	66	64	66
添加パーム油（%）	0	2.5	4.4	2.3

酵母エキス：富士食品工業（株）製酵母エキス

ビーフフレーバー：長谷川香料（株）製ビーフ風味フレーバー

[0063] （表 7）

	実施例 3	実施例 1 3	実施例 1 4	実施例 1 5
分離大豆蛋白（蛋白質含量：固形分換算で90%）	85	78.7	74.6	74.2
食物繊維（部）	10	9.3	8.8	8.7
澱粉（部）	4	3.7	3.5	3.5
食塩（部）	1	0.9	0.9	0.9
パーム油（部）	—	7.4	12.3	7
酵母エキス（部）	—	—	—	5.2
ビーフフレーバー（部）	—	—	—	0.5
復元性評価	○	○	○	○
吸水（倍）	2.3	2.5	1.9	2.1
食感評価	◎	○	◎	◎

[0064] いずれも復元性は問題なかった。実施例 1 3～1 5 は食感評価は良好な上、実施例 3 と比べさらにくちどけがよくなっていた。これは油を配合したこ

とによる効果であると考えられる。また、調味料を使用した実施例 15 は味の面でも畜肉様の風味、うまみが感じられた。

[0065] 市販されている乾燥肉様具材においてもっとも植物性たんぱく質を多く含むことができるものは組み立て乾燥具材食品である。組み立て乾燥具材食品は、肉、市販の大豆たんぱく、水、調味料等の原料を混合して製造するものである。

この組み立て乾燥具材食品と、実施例 3 の組織状蛋白素材との食感の比較を行った。

[0066] (比較例 5) 組み立て乾燥具材食品の製造

表 8 の配合に従い、原料を攪拌後、10 mm の厚みに成型して 210℃で 5 分間蒸し加熱して、-18℃で冷凍した。冷凍後、10 mm の立方体に切断して凍結乾燥を行い、水分 3% 程度になるように調整し、組み立て乾燥具材食品を製造した。食感の実施例 1 の評価と同様に繊維食感評価を行った。結果を表 9 に示した。

なお、粒状大豆蛋白は、不二製油株式会社製の「ニューフジニック 50」を用いた。

[0067] (表 8)

	配合割合 (%)
鶏ミンチ	20
粒状大豆蛋白	29
戻し水	45
調味料等	6
合計	100

[0068] (表 9)

	実施例 3	比較例 5
食感評価	◎	×

[0069] 比較例 5 はもろい食感であり、スポンジのような気泡構造を感じ、肉様の食感は感じられなかった。よって、一般的な組み立てによる乾燥肉代替具材製造方法よりも本発明の製造方法で製造した組織状蛋白質材の方が肉様の食感が良好であるという結果となった。

[0070] 実施例 3 に関しては植物性原料限定にも拘らず緻密な肉様の食感を持っていたので顕微鏡による組織観察を行った。

[0071] 切片を以下の方法で調整し、顕微鏡観察に供した。

[0072] (切片調整方法)

1. 実施例 3 は図 1 に示したように、破線による切断面を観察面とした。比較例 5 は立方体を等分割し、断面を観察面とした。
2. 試料を 3%CMC に包埋し凍結させたのちに、凍結ミクロトームで $10\mu\text{m}$ の切片を作製した。
3. 特許 第 4780099 号に記載された方法で切片を染色し、光学顕微鏡にて観察した。

[0073] 結果を以下の図 2 に示した。

[0074] 図 2 において、実施例 3 よりも比較例 5 の組織の方が明らかに大きな空隙やひび割れが存在する（図 2 の比較例 5 の顕微鏡写真の黒の円の部分）。表 9 で示された食感評価においてもろさやスポンジのような気泡構造を感じたのはこの構造に由来するものであると考えられた。一方で実施例 3 においては、ち密かつ気泡が細かい組織となっている。図 2 の縦方向に繊維が配向しているのも見て取れた。これが表 9 で示された食感評価において肉様の食感を感じることができる要因と考えられた。

[0075] 以上の結果により、空隙の小さい緻密な組織で噛み応えがあり、湯で戻したときに復元性のよい植物性組織状蛋白質材が製造できることを見出した。

請求の範囲

- [請求項1] 以下の (A) ～ (C) の工程を含む、凍結乾燥された組織状蛋白質素材の製造方法。
- (A) 蛋白質原料を含む原料をエクストルーダーに導入し、蛋白質原料を含む原料及び水の全体の量に対して、水分が60～80重量%となるように加水して混練及び加圧加熱をし、エクストルーダーの出口に設置された、穴の最長部分の長さが10mm以上の冷却ダイにて生地を冷却してから押し出し、未膨化の組織化物を得る工程。
- (B) (A) で得られた未膨化の組織化物を5～12mm四方の直方体状に切断する工程、あるいは、(A) で得られた未膨化の組織化物を厚み0.1～5mm、押出方向の長さ1～80mm、幅1～50mmの扁平形状に切断する工程。
- (C) (B) で得られた未膨化の組織化物を、－5～－25℃で冷凍し、凍結乾燥する工程。
- [請求項2] (A) の工程において、原料中、蛋白質原料が固形分換算で40～95重量%である、請求項1記載の組織状蛋白質素材の製造方法。
- [請求項3] 蛋白質原料が植物性蛋白質素材である、請求項1記載の組織状蛋白質素材の製造方法。
- [請求項4] 蛋白質原料が植物性蛋白質素材である、請求項2記載の組織状蛋白質素材の製造方法。
- [請求項5] 植物性蛋白質素材が、以下の(a)～(b)の要件を満たす減脂大豆蛋白質素材である、請求項4記載の組織状蛋白質素材の製造方法。
- (a) 固形分当たりの蛋白質含量が40重量%以上。
- (b) 大豆蛋白質素材中の脂質含量（クロロホルム／メタノール混合溶媒抽出物としての含量をいう。）が蛋白質含量に対して40重量%未満。
- [請求項6] (A) の工程において、さらに原料として食物繊維を固形分換算で1～10重量%含む、請求項1記載の組織状蛋白質素材の製造方法。

- [請求項7] (A) の工程において、さらに原料として澱粉を固形分換算で 1 ～ 5 重量%含む、請求項 1 記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項8] (A) の工程において、さらに原料として食物繊維を固形分換算で 1 ～ 10 重量%及び澱粉を固形分換算で 1 ～ 5 重量%含む、請求項 1 記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項9] (A) の工程において、さらに原料として食物繊維を固形分換算で 1 ～ 10 重量%含む、請求項 5 記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項10] (A) の工程において、さらに原料として澱粉を固形分換算で 1 ～ 5 重量%含む、請求項 5 記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項11] (A) の工程において、さらに原料として食物繊維を固形分換算で 1 ～ 10 重量%及び澱粉を固形分換算で 1 ～ 5 重量%含む、請求項 5 記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項12] (A) の工程において、さらに原料として油脂を固形分換算で 0.1 ～ 1.5 重量%含む、請求項 6 記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項13] (A) の工程において、さらに原料として油脂を固形分換算で 0.1 ～ 1.5 重量%含む、請求項 7 記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項14] (A) の工程において、さらに原料として油脂を固形分換算で 0.1 ～ 1.5 重量%含む、請求項 8 記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項15] (A) の工程において、さらに原料として油脂を固形分換算で 0.1 ～ 1.5 重量%含む、請求項 9 記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項16] (A) の工程において、さらに原料として油脂を固形分換算で 0.1 ～ 1.5 重量%含む、請求項 10 記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項17] (A) の工程において、さらに原料として油脂を固形分換算で 0.1 ～ 1.5 重量%含む、請求項 11 記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項18] 即席食品用の組織状蛋白素材である、請求項 1 記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項19] 即席食品用の組織状蛋白素材である、請求項 5 記載の組織状蛋白素材の製造方法。

- [請求項20] 即席食品用の組織状蛋白素材である、請求項6記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項21] 即席食品用の組織状蛋白素材である、請求項7記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項22] 即席食品用の組織状蛋白素材である、請求項8記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項23] 即席食品用の組織状蛋白素材である、請求項9記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項24] 即席食品用の組織状蛋白素材である、請求項10記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項25] 即席食品用の組織状蛋白素材である、請求項11記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項26] 即席食品用の組織状蛋白素材である、請求項12記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項27] 即席食品用の組織状蛋白素材である、請求項13記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項28] 即席食品用の組織状蛋白素材である、請求項14記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項29] 即席食品用の組織状蛋白素材である、請求項15記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項30] 即席食品用の組織状蛋白素材である、請求項16記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項31] 即席食品用の組織状蛋白素材である、請求項17記載の組織状蛋白素材の製造方法。
- [請求項32] 蛋白質原料を固形分換算で40～95重量%含み、形状が以下の（1）または（2）を満たす凍結乾燥された組織状蛋白素材。
（1）5～12mm四方の直方体状。
（2）厚み0.1～5mm、押出方向の長さ1～80mm、幅1～5

0 m mの扁平形状。

- [請求項33] 蛋白質原料が、植物性蛋白質素材である、請求項32記載の組織状蛋白質素材。
- [請求項34] 植物性蛋白質素材が、以下の(a)～(b)の要件を満たす減脂大豆蛋白質素材である、請求項33記載の組織状蛋白質素材。
- (a) 乾物当たりの蛋白質含量が40重量%以上。
- (b) 大豆蛋白質素材中の脂質含量（クロロホルム／メタノール混合溶媒抽出物としての含量をいう。）が蛋白質含量に対して40重量%未満。
- [請求項35] さらに食物繊維が固形分換算で1～10重量%含有する、請求項34記載の組織状蛋白質素材。
- [請求項36] さらに澱粉が固形分換算で1～5重量%を含有する、請求項34記載の組織状蛋白質素材。
- [請求項37] さらに食物繊維が固形分換算で1～10重量%及び、澱粉が固形分換算で1～5重量%含有する、請求項34記載の組織状蛋白質素材。
- [請求項38] さらに、油脂を固形分換算で0.1～15重量%含有する、請求項35記載の組織状蛋白質素材。
- [請求項39] さらに、油脂を固形分換算で0.1～15重量%含有する、請求項36記載の組織状蛋白質素材。
- [請求項40] さらに、油脂を固形分換算で0.1～15重量%含有する、請求項37記載の組織状蛋白質素材。
- [請求項41] 即席食品用である、請求項32記載の組織状蛋白質素材。
- [請求項42] 即席食品用である、請求項34記載の組織状蛋白質素材。
- [請求項43] 請求項32記載の組織状蛋白質素材を含有する肉代替物。
- [請求項44] 請求項34記載の組織状蛋白質素材を含有する肉代替物。
- [請求項45] 請求項32記載の組織状蛋白質素材を含有する即席食品用具材。
- [請求項46] 請求項34記載の組織状蛋白質素材を含有する即席食品用具材。