

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2012年2月2日(02.02.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/014783 A1

- (51) 国際特許分類:
A23J 3/16 (2006.01) A23L 2/00 (2006.01)
A23L 1/19 (2006.01) A23L 2/39 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/066595
- (22) 国際出願日: 2011年7月21日(21.07.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-168798 2010年7月28日(28.07.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 不二製油株式会社(FUJI OIL COMPANY LIMITED)
[JP/JP]; 〒5420086 大阪府大阪市中央区西心斎橋
2丁目1番5号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 上山 知樹
(UEYAMA, Tomoki) [JP/JP]; 〒5988540 大阪府泉佐
野市住吉町1番地 不二製油株式会社 阪南
事業所内 Osaka (JP). 吉田 隆治(YOSHIDA, Ryu-
ji) [JP/JP]; 〒3002436 茨城県つくばみらい市絹の
台4丁目3番地 不二製油株式会社 つくば
研究開発センター内 Ibaraki (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))



WO 2012/014783 A1

(54) Title: ACIDIC SOLUBLE SOYBEAN PROTEIN MATERIAL AND PRODUCTION METHOD THEREOF

(54) 発明の名称: 酸性可溶大豆たん白素材およびその製造方法

(57) Abstract: Disclosed is an acidic soluble soybean protein material with reduced astringency and excellent taste and for use in acidic food and drinks. At the time of acidic solubilization treatment which increases astringency, by using as a raw ingredient a soy protein material with increased 7S globulin content and a 0.4 or higher ratio of 7S globulin/(11S globulin + 7S globulin) in the total proteins, an excellent tasting acidic soluble soybean protein material is obtained in which the originally present astringency has been greatly decreased by means of the acidic solubilization treatment.

(57) 要約: 【課題】酸性飲食物に用いるための、渋味が低減され風味に優れた、酸性可溶大豆たん白素材を提供することを課題とした。【解決手段】渋みが増加する酸性可溶化処理に際して、全蛋白質中の7Sグロブリン/(11Sグロブリン+7Sグロブリン)の比が0.4以上である、7Sグロブリン含量を増加させた大豆たん白素材を原料として用いることで、元々有する渋みが酸性可溶化処理により大きく低減した、風味に優れた酸性可溶大豆たん白素材を得た。

明 細 書

発明の名称： 酸性可溶大豆たん白素材およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、酸性飲食物に有用な、渋みの低減された酸性可溶大豆たん白素材に関する。

背景技術

[0002] 酸性の飲食物は、その爽やかな風味を特徴としており、果汁飲料等の酸性飲料やゼリー、並びにヨーグルト類が代表的である。これらの酸性飲食物に機能性をもたせる目的や、蛋白質を摂取する目的のため、乳清たん白や大豆たん白を使用することは可能であるが、これらのたん白素材を酸性としたものを飲食した場合、強い渋味が生じるという問題があった。

大豆蛋白質は、主に11Sグロブリン、7Sグロブリンにより構成されている。非特許文献1は、大豆たん白に含まれるこれらサブユニットは、7S、11S共に酸性溶液で渋味を有することが報告されている。

[0003] ところで、大豆たん白を酸性下で可溶化させる酸性可溶化処理がある。特許文献1は、大豆蛋白質をpH2.0～4.2の酸性下で、250～320° F (121～160℃) に加熱することで、酸性での大豆蛋白質の溶解性を上げている。しかしこの方法で調製した酸性可溶大豆たん白は通常分離大豆たん白に比べて渋味が強まるという問題を持つ。特許文献2はこの回避策として、分離大豆たん白を中性下のプロテアーゼ処理によって加水分解し、続けて酸性下で高温加熱処理を行う等の処理により、渋みと、新たに発生する苦味を両者を低減する方法を開示しているが、塩濃度が上昇する欠点を有し、また、渋みの更なる低減も求められている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特公昭53-19669公報

特許文献2：W02008/136326パンフレット

非特許文献

- [0005] 非特許文献1：たん白質成分の渋味のマスキングに関する神経生理学的研究（駒井ら、東北大）/大豆たん白研究， Vol.7, 57-62, 2004

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 本発明の目的は、酸性飲食物に用いるための、渋味が低減され風味に優れた、酸性可溶大豆たん白素材を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明者らは鋭意研究の結果、渋みが増加する酸性可溶化処理に際して、7Sグロブリン含量を増加させた大豆たん白素材を原料として用いると、元々有する渋みが酸性可溶化処理により大きく低減する意外な効果を発見し、この発明を完成させた。

すなわち本発明は、

（１） pH4.0における溶解率が80%以上、0.22M TCA可溶化率が70%以下でかつ、全蛋白質中の7Sグロブリン／（11Sグロブリン+7Sグロブリン）の比が0.4以上である、高7Sグロブリン酸性可溶大豆たん白素材。

（２） 全蛋白質中の7Sグロブリン／（11Sグロブリン+7Sグロブリン）の比が0.4以上である、高7Sグロブリン大豆たん白素材を、酸性可溶化処理する、（１）に記載の酸性可溶大豆たん白素材の製造方法。

（３） 酸性可溶化処理が、フィターゼ処理および100℃を超える酸性加熱処理によるものである、（２）に記載の、酸性可溶大豆たん白素材の製造方法。

（４） （１）に記載の酸性可溶大豆たん白素材を用いた、酸性飲食物。

（５） （１）に記載の高7Sグロブリン酸性可溶大豆たん白素材を、蛋白質濃度として1～20重量%含有する、酸性飲食物。

である。

発明の効果

- [0008] 本発明により、渋味がほとんど無く風味に優れた、酸性飲食物に好適な酸

性可溶大豆たん白素材を得ることができる。

発明を実施するための形態

[0009] (酸性可溶大豆たん白素材)

以下、本発明を具体的に説明する。本発明に於ける酸性可溶大豆たん白素材とは、大豆原料より抽出しオカラを分離した、粗蛋白分が80%以上の蛋白質に富んだ画分であって、希酸NSI変法が90%以上のものと定義する。また、分離大豆たん白であることが好ましい。希酸NSIが90%未満では、ザラツキ等が発生し、酸性飲食物用たん白素材としては使用が困難である。更に本発明は、酸性可溶大豆たん白素材であって、TCA (0.22M) 可溶化率が70%以下のものであり、60%以下であるとさらに好ましく、40%以下であると最も好ましい。TCA (0.22M) 可溶化率が70%を超えると、低分子化が進行し、物性的にも味的にも、特に苦みの発生により使用が制限される場合があり、本発明の目的に合致しない。

尚、本明細書において、「大豆蛋白質」とは大豆に由来する蛋白質またはその加水分解物の分子を意味する。対して、丸大豆、脱脂大豆、濃縮大豆たん白等のオカラ（不溶性繊維分）を分離していないものを「大豆原料」、大豆原料から蛋白質成分を抽出しオカラを分離した脱脂豆乳若しくは脱脂豆乳の等電点沈殿の中和物（分離大豆たん白）、またはそれらの加水分解物等を「大豆たん白素材」と表現し区別している。

[0010] (高7Sグロブリン大豆たん白素材)

全蛋白質中の7Sグロブリン／（11Sグロブリン＋7Sグロブリン）の比が0.4以上である、高7Sグロブリン大豆たん白素材は、濃縮大豆たん白や豆乳、分離大豆たん白から7Sグロブリンに富む画分を分画したものや、7Sグロブリン含量の高い大豆より、分離大豆たん白を抽出したもの等が使用できる。尚、本発明の効果を得るには、全蛋白質中の7Sグロブリン／（11Sグロブリン＋7Sグロブリン）の比が0.5以上であることが好ましく、0.6以上であることが更に好ましい。

前者の方法としては、例えば、W02002/028198の方法等がある。すなわち、

前述した脱脂大豆、濃縮大豆たん白等の大豆原料より水または湯で可溶成分を抽出し、不溶性のオカラを除去した脱脂豆乳について、酸性加熱処理を行い、冷却後に弱酸性域で11グロブリンに富む沈殿を分離し、回収した上清をフィターゼで処理し、更に酸性域で7Sグロブリンに富む沈殿を回収し、沈殿を再溶解し中和したものを高7Sグロブリン大豆たん白素材とすることができる。

後者の方法としては、遺伝子改変等により、11Sグロブリン蛋白質遺伝子の発現を抑えた、7Sグロブリンに富む大豆を用いて、これらから分離大豆たん白を調製することで、高7Sグロブリン大豆たん白素材を得ることができる。

[0011] (酸性可溶化処理)

上記の高7Sグロブリン大豆たん白素材を酸性可溶大豆たん白素材とするために、酸性可溶化処理が必要となる。本発明で云う酸性可溶化処理は、例えばW02002/67690号公報に公開されている方法を用いることができる。中でも、大豆蛋白質を含む溶液中の原料蛋白質由来のフィチン酸を除去するためのフィターゼ処理と、大豆蛋白質を含む溶液を当該蛋白質の等電点のpHより酸性域で、100℃を超える温度で加熱する酸性加熱処理を行うことによる方法は、大豆蛋白質の酸性下における溶解率を効率的に高めることができ好ましい。

[0012] (酸添加処理工程)

上記の酸性可溶化処理の際に用いる酸は食品に用いる酸であって、例えば、塩酸、硫酸、リン酸等の鉱酸が好ましく、2種以上の酸を混合して用いても良い。また、クエン酸、リンゴ酸、酒石酸、乳酸、グルコン酸、フマル酸、コハク酸、酢酸、シュウ酸などの有機酸を、鉱酸に併用することもできる。

[0013] (プロテアーゼ処理工程)

酸性可溶化処理に加えて大豆たん白質を含む溶液でプロテアーゼ処理を組み合わせることにより、更に渋みを低減させることも可能である。特に、渋味が強めである7Sグロブリン／(11Sグロブリン+7Sグロブリン)の比が0.5

以下の場合に併用することにより、渋味低減効果が大きい。7Sグロブリン／（11Sグロブリン＋7Sグロブリン）の比が0.3以上0.4未満でもプロテアーゼ処理を組み合わせることにより、ある程度渋味を低下させることが可能であるが、一方で苦味が非常に強くなるため採用できない。なお、7Sグロブリン／（11Sグロブリン＋7Sグロブリン）の比が0.6以上ではプロテアーゼ処理の併用を行わなくても渋味の低い酸性可溶大豆たん白を得ることが可能であるが、プロテアーゼ処理により渋みを更に低減することができる。

[0014] 本発明で用いるプロテアーゼ処理に用いる酵素は、アミノ酸が鎖状に結合する蛋白質やペプチド内部のペプチド結合を加水分解し、いくつかのペプチドとする酵素である、エンド型プロテアーゼが好適である。また蛋白質やペプチドの端に存在するアミノ末端及びカルボキシ末端からアミノ酸やペプチドなどを順に切断する酵素であるエキソ型プロテアーゼを1種類以上組み合わせることも可能である。本発明で行うプロテアーゼ処理としては、酸添加処理を行い、pH4.5以下、好ましくはpH3.5以下に低下させ溶解させた大豆たん白溶液を加温し、プロテアーゼを添加して反応させ、反応後酸性可溶化処理を行うという方法や、中性pHとした大豆たん白溶液を加熱してある程度溶解度を高めた後、プロテアーゼ処理を行い、続いて酸性可溶化処理を行う方法が例示できる。

[0015] 反応温度は、使用する酵素の種類にもよるが、概ね20℃以上、70℃以下で反応させる。20℃未満ではプロテアーゼ活性が低く酵素添加量を増加させる必要から工業的に好ましくない場合があり、また70℃を超える場合、プロテアーゼの種類によっては熱変性により失活する場合がある。分解の程度は、前述したように、TCA（0.22M）可溶化率として70%以下であることが必須である。60%以下であることが好ましく、40%以下であると最も好ましい。また、9%以上であることが好ましい。

[0016] （酸性加熱処理工程）

本発明における加熱処理は、大豆蛋白質の等電点未満のpH、好ましくはpH2.3～4.3に調整し、100℃を超える温度、好ましくは180℃以下、更に好ましく

は105℃～160℃で加熱する。等電点を超えるpHや100℃未満の温度では、酸性可溶化が進行せず、本発明に合致する酸性可溶大豆たん白素材を得ることができない。温度が180℃を超える場合は、一部にペプチド結合の分解が生じ、品質が劣化する可能性がある。pHが低すぎる場合は、使用する酸の量が著しく増加し、得られる物の風味としても作業性としても好ましくない。加熱時間は1秒間～1時間が好ましい。1秒間未満の加熱では酸性可溶化が十分に行われず、また1時間以上の加熱を行った場合、風味等の品質への影響を及ぼす恐れがある。

大豆蛋白質を含む溶液の濃度は、好ましくは固形分3重量%～30重量%、更に好ましくは固形分8重量%～16重量%である。固形分が3重量%未満の場合、品質は問題ないが作業効率が低下する傾向にあり、固形分30重量%を超える場合、蛋白質を含む溶液の粘度が著しく上昇し、その後の作業性を悪化させる傾向にある。ただし、加熱する大豆蛋白質の分解が進んでいる場合は、増粘の影響が小さく、濃度を高くすることも可能である。

[0017] 加熱方法は問わないが、望ましい方式としてスチームインジェクション方式の連続式直接加熱殺菌装置が例示できる。この装置は管内に流れる液体に蒸気を吹き込む方式で、瞬間的に100℃を超える高温に加熱することができる。上記のプロテアーゼ、フィターゼ処理を予め行っていれば、その後の酸性加熱により、加熱による酸性可溶化処理と殺菌を同時に行えるので好ましい。

[0018] (乾燥工程)

以上の酸性可溶化処理を行った酸性可溶大豆たん白素材を含む溶液は、溶液のままで使うことももちろん可能であるが、利用上の利便性を高めるために、粉末化することもできる。乾燥の方法は特に限定されず、噴霧乾燥装置などが好適である。本発明によって得られた酸性可溶大豆たん白素材は、通常分離大豆たん白では溶解性の低い、pH 3～4.5の溶液を得ることができる。この乾燥の際は、中和等を行うことなく、酸性のまま乾燥処理を行うことが好ましい。

[0019] (酸性飲食物)

通常、弱酸性下の蛋白質は、そのpHが等電点付近となり、蛋白質は凝集し、ざらつきのない良好な食感の酸性たん白飲食物は得がたい。本発明で得られる酸性可溶大豆たん白素材を用いることにより、酸性域で風味が良く、蛋白の沈殿を起こさず食感が良好で、保存安定性の良い酸性飲食物が得られる。酸性飲食物の例としては酸性たん白飲料を挙げることができる。飲料作製時の味付けは、糖類、香料等嗜好に合わせて選ばれる。また、本発明により得られる酸性可溶大豆たん白素材を用い、糖類、香料等と共に適当なゲル化剤と併用することにより、酸性ゼリー状食品も作成できる。更に、酸性で風味が良いままに高い溶解性を持つことから、嚥下食や酸性ホイップクリーム等への使用も好適である。これら酸性飲食物に於ける、酸性可溶大豆たん白素材の蛋白質としての含有量は、蛋白質摂取の必要度にもよるが、飲食時の形態に於いて、1～20重量%の濃度が好ましい範囲である。1.5～10重量%が更に好ましく、3～8重量%が最も好ましい。

[0020] 本発明に用いた分析方法を以下に記載する。

●粗蛋白量：ケルダール法に基づき窒素含量を求め、係数6.25を乗じて粗蛋白量とし、無水換算して示す。

●NSI（水溶性窒素指数）：AOCS（American Oil Chemist's Society）の公式分析法BA-11-65 NSIに基づき、以下のように行う。たん白素材3.5gを秤量し、100mlの水を加えてプロペラ攪拌（500rpm）を10分間して、No.5A濾紙で濾過した濾液中の窒素（ケルダール法による測定）をサンプリングしたたん白素材中の窒素に対する百分率で表す。

●希酸NSI変法：上記NSIの測定方法に於いて、プロペラ攪拌後にpHを3.5とし、溶解した蛋白質を定量する。

●TCA（0.22M）可溶化率：たん白素材の2重量%水溶液に、0.44Mトリクロロ酢酸（TCA）を等量加え、可溶性蛋白質の割合をケルダール法により測定する。蛋白質の分解が進行すると、TCA可溶化率は上昇する。

●7S／11Sグロブリン含量：7Sおよび11Sグロブリン含量はSDS-ポリアクリル

アミド電気泳動法により、7Sおよび11Sグロブリンの定量を行い算出する。すなわち、Laemmli(Nature, 227, 680, 1970)の方法に基づき、ゲル濃度10～20%のグラジエントゲルで分析し、クマシーブリリアントブルーにて染色した後、得られた泳動パターンをデンストメーターで測定し、その全体に対する該当画分の面積比率を純度とする。7Sグロブリンは α , α' , β サブユニットの総量、11SグロブリンはA, Bサブユニットの総量とする。

実施例

[0021] 以下、実施例により本願発明の実施態様を説明する。尚、特に記載のない限り、例中、部および%は何れも重量基準を意味する。

[0022] (実施例1) 高7Sグロブリン酸性可溶大豆たん白素材の調製

W02002/028198に記載の方法に基づき、7S濃縮画分を得た。すなわち、大豆を圧扁し、n-ヘキサンを抽出溶媒として油を抽出分離除去して得られた低変性脱脂大豆(NSI:91) 1重量部に、10重量部の水を加え、室温、pH7.0において1時間抽出後、遠心分離し、脱脂豆乳[h]を得た。この脱脂豆乳[h]を塩酸を用いてpH4.8に調整し、50℃に加熱した。加熱後直ちに30℃まで冷却し、pH5.8に調整してバッチ式遠心分離機(3000g)で遠心分離し上清を得た。不溶性画分[i]の沈殿は下記比較例5で使用した。得られた上清をpH4.9に調整し、遠心分離して高7Sグロブリン・酸沈殿カード[j]を得た。

[0023] 得られた高7Sグロブリン・酸沈殿カード[j]を固形分10重量%とし、リン酸溶液でpH3.5に調整した後、50℃で固形物あたり8 unit相当の「フィターゼノボ」(ノボザイム社製)を加え、30分間作用させた。連続式直接加熱殺菌装置にて140℃、10秒加熱した。これらを噴霧乾燥し、高7Sグロブリン粉末状酸性可溶大豆たん白素材[A](粗蛋白量91%, 全蛋白質中の7Sグロブリン/(11Sグロブリン+7Sグロブリン)の比が0.6, pH4.0における溶解率98%)を得た。

[0024] (実施例2) 高7Sグロブリン、かつ加水分解した酸性可溶大豆たん白素材の調製

実施例1の固形分10重量%の高7Sグロブリン・酸沈殿カードスラリー[j]をリン酸でpH3.5に調整した後、50℃になるように加温した。この溶液に固形分

あたり0.1重量%の「スミチームACP」を加え、60分間加水分解を行った。反応後、85℃、20分間加熱し、酵素を失活させた。この加水分解物に、固形物あたり8 units相当の「フィターゼノボ」を加え、30分間酵素反応を行った。反応後、連続直接加熱殺菌装置にて140℃、10秒間加熱した。これを噴霧乾燥し、高7Sグロブリン粉末状酸性可溶大豆たん白素材[B]（粗蛋白量91%，全蛋白質中の7Sグロブリン／（11Sグロブリン+7Sグロブリン）の比が0.6，pH4.0における溶解率98%，0.22M TCA可溶化率が15%）を得た。

[0025]（比較例1）高7Sグロブリン分離大豆たん白の調製，

実施例1で得られた高7Sグロブリン・酸沈殿カード[j]を固形分10重量%とし、NaOHでpH7.0に中和した。連続式直接加熱殺菌装置にて140℃、10秒加熱した。これらを噴霧乾燥し、高7Sグロブリン粉末状酸性可溶大豆たん白素材[C]（粗蛋白量91%，全蛋白質中の7Sグロブリン／（11Sグロブリン+7Sグロブリン）の比が0.6，pH4.0における溶解率20%）を得た。

[0026]（比較例2）未分画分離大豆たん白の調製

実施例1で得られた脱脂豆乳[h]をpH4.5に調整後、連続式遠心分離機（デカンター）を用い2,000×gで遠心分離し、不溶性画分（酸沈殿カード）および可溶性画分（ホエー）を得た。酸沈殿カードを固形分10重量%になるように加水し酸沈殿カードスラリー[k]を得た。

[0027] 固形分10重量%とした酸沈殿カードスラリー[k]をNaOHでpH7.0に調整した後、連続式直接加熱殺菌装置にて140℃、10秒間加熱した。これを噴霧乾燥し、未分画粉末状大豆たん白素材[D]（粗蛋白量90%，全蛋白質中の7Sグロブリン／（11Sグロブリン+7Sグロブリン）の比が0.3，pH4.0における溶解率15%）を得た。

[0028]（比較例3）未分画酸性可溶大豆たん白素材の調製

比較例2の固形分10重量%の酸沈殿カードスラリー[k]をリン酸でpH3.5に調整した後、50℃になるように加温した。この溶液に固形物あたり8 unit相当の「フィターゼノボ」を加え、30分間酵素反応を行った。反応後、連続直接加熱殺菌装置にて140℃、10秒間加熱した。これを噴霧乾燥し、未分画粉末

状酸性可溶大豆たん白素材[E]（粗蛋白量90%，全蛋白質中の7Sグロブリン／（11Sグロブリン＋7Sグロブリン）の比が0.3，pH4.0における溶解率98%）を得た。

[0029]（比較例4）未分画、かつ加水分解した酸性可溶大豆たん白素材の調製

比較例2の固形分10重量%の酸沈殿カードスラリー[k]をリン酸でpH3.5に調整した後、50℃になるように加温した。この溶液に固形分あたり0.1重量%の「スミチームACP」を加え、60分間加水分解を行った。反応後、85℃、20分間加熱し、酵素を失活させた。この加水分解物に、固形物あたり8 units相当の「フィターゼノボ」を加え、30分間酵素反応を行った。反応後、連続直接加熱殺菌装置にて140℃、10秒間加熱した。これを噴霧乾燥し、未分画粉末状酸性可溶大豆たん白素材[F]（粗蛋白量90%，全蛋白質中の7Sグロブリン／（11Sグロブリン＋7Sグロブリン）の比が0.3，pH4.0における溶解率99%，0.22M TCA可溶化率が45%）を得た。

[0030]（比較例5）低7Sグロブリン分離大豆たん白の調製

実施例1で得られた不溶性画分[i]の沈殿に2倍重量の水を加え、NaOHでpH7.0に調整した後、高Gの遠心分離(5000G)によりデファインをおこなった。連続直接加熱殺菌装置にて140℃、10秒間加熱した。これを噴霧乾燥し、低7Sグロブリン粉末状大豆たん白素材[G]（粗蛋白量90%，全蛋白質中の7Sグロブリン／（11Sグロブリン＋7Sグロブリン）の比が0.1以下，pH4.0における溶解率15%）を得た。尚、上記[A]，[D]～[E]、および[G]の0.22M TCA可溶化率は全て5%以下であった。

[0031]（官能評価および品質の比較）

上記、分離大豆たん白、および、酸性可溶大豆たん白素材[A]～[G]の5重量%水溶液を調製し、分離大豆たん白[C]，[D]，[G]はリン酸を用いてpH3.5に調整した。酸性可溶大豆たん白素材[A]，[B]，[E]，[F]はいずれも水溶液のpHは3.5であった。[A]～[G]の水溶液について、官能評価を実施した（表1）。官能評価は、「渋味」「苦味」を評価した。それぞれの項目について、感じない「5点」、ほとんど感じない「4点」、感じるが不快ではない「3点」

、感じる（不快である）「2点」、強く感じる「1点」に基づき、20人のパネラーによって官能評価を行い、その平均値を示した。

[0032] 未分画分離大豆たん白素材[D]や低7Sグロブリン分離大豆たん白素材[G]は、pH3.5付近の酸性溶液にすると溶液安定性が悪く、また渋味が生じた。溶液の安定性を高める目的で未分画分離大豆たん白素材[D]を酸性可溶化処理した未分画酸性可溶大豆たん白素材[E]は、[D]より更に渋味が増強された。一方、[E]にプロテアーゼを用いた加水分解を併用した未分画酸性可溶大豆たん白素材[F]では、許容できる程度に渋みが低減したが、たん白の分解により新たに苦味が発生した。この様に、分画を行わない従来型の大豆たん白の場合、渋みあるいは苦味の問題が強い。

高7Sグロブリン分離大豆たん白素材[C]は、そのままでは未分画分離大豆たん白素材[D]と同程度の、許容できない程度の渋味を有していた。ここで[D]を酸性可溶化処理した[E]に於いて渋みが増した上記の結果からは、[C]についても酸性可溶化処理を行うと渋味が増加すると予想されるところ、高7Sグロブリン分離大豆たん白素材[C]に酸性可溶化処理を施した高7Sグロブリン酸性可溶大豆たん白素材[A]は、意外にも渋味も苦味もほとんど感じられない、飲食物に用いるには非常に良い結果となった。更に、[A]をプロテアーゼを用いて加水分解した[B]は、渋味も苦味も更に少なく良好なものだった。

[0033] （表1）官能評価および各品質の比較

	大豆素材	特徴	7S/ (7S+11S)	pH4.0 溶解率	TCA 可溶化率	処理	官能評価結果	
							渋味	苦味
実施例1	A	高7S	0.6	98%	5%以下	酸性可溶化処理	4	5
実施例2	B	高7S	0.6	98%	15%	酸性可溶化処理+プロテアーゼ処理	5	5
比較例1	C	高7S	0.6	20%	5%以下		2	5
比較例2	D	未分画	0.3	15%	5%以下		2	5
比較例3	E	未分画	0.3	98%	5%以下	酸性可溶化処理	1	5
比較例4	F	未分画	0.3	99%	45%	酸性可溶化処理+プロテアーゼ処理	4	2
比較例5	G	低7S	0.1以下	15%	5%以下		1	5

5点 感じない 2点 感じる（不快である）
 4点 ほとんど感じない 1点 強く感じる
 3点 感じるが不快ではない

[0034] （実施例2）酸性粉末飲料の調製

実施例 1 で調製した粉末状酸性可溶大豆たん白素材[A]を66.7部、グラニュー糖を18.6部、グレープフルーツ粉末果汁（焼津水産化学社製）12.4部、グレープフルーツ香料（高砂香料社製）2.1部、甘味料（スクラロース・三栄源エフエフアイ社製）0.2部をよく混合させ、蛋白質含有酸性粉末飲料を得た。この粉末15gを水185gに加え、シェーカーにてよく混合させ飲料とした。本飲料を官能にて評価したが、適当な酸味を有し、従来の酸性可溶大豆たん白素材特有の渋味を感じず、かつ苦味も感じず、大豆臭も感じず、喉越しも良好で嗜好性に優れるものであった。

[0035] （実施例 3）酸性ゼリー状食品の調製

実施例 2 で調製した粉末状酸性可溶大豆たん白素材[B]を5.0重量部、果糖ブドウ糖液（日本コーンスターチ社製）8.0部、5 倍濃縮パイナップル果汁（フードマテリアル社製）2.5部、寒天（伊那寒天社製）0.3部、パイナップル香料（高砂香料社製）0.2部、水84.0部の配合で、寒天以外を十分に攪拌混合しクエン酸ナトリウムでpH3.6に調整後、95℃達温加熱殺菌を行い、加熱により膨潤させた寒天液と高温で混ぜ合わせ、チアーパックに充填後一晩冷蔵によりゲル化させゼリー飲料を調製した。得られたゼリー飲料は、渋みを感じず、食感も良好であった。

[0036] （実施例 4）酸性嚥下食の調製

実施例 1 で調製した粉末状酸性可溶大豆たん白素材[A]4.3重量部、グラニュー糖12.5重量部、醗酵乳酸ドロマイト（明治乳業製）1.25重量部、ビタミン強化剤0.125重量部、酒石酸0.1重量部、ミネラル酵母製剤「ミックスミネラルイーストC」0.1重量部、と「ミックスミネラルイーストM」0.025重量部（エル・エスコレーション製）、ステビア製剤を0.06重量部を粉体混合し、水46.04重量部に分散溶解させた。溶解には高速乳化分散機を用いた。次いで、硬化菜種油4.3重量部を少しずつ加え、油分が分離しないように攪拌した（溶液 1）。

寒天製剤「アガーミックス #24」（青葉化成製）1.3重量部を水25重量部に分散させ、湯煎で10分間加熱し溶解させた（溶液 2）。溶液 1 を攪拌しながら

ら溶液2を混合した。そこに透明濃縮マンゴー果汁4.0重量部、色素「 β カロテン10C」（三菱化学フーズ製）0.1重量部、香料0.9重量部を加えて混合し、スタンディングパウチに充填した。これを85℃で30分間加熱殺菌して、流水にて冷却しゼリー状の嚥下食（pH3.90）を得た。

このものは、三大栄養素であるたん白，脂質，糖質を含み、1gで1.2kcalを摂取でき、またその他の体に必要な栄養素、すなわちカルシウム，マグネシウム，微量元素ミネラル，ビタミン，食物繊維を全て含み、やわらかく滑らかな食感で、しかも咽頭部でのべたつき、及び離水の少ないソフトゼリーで、嚥下困難な高齢者や病態者が誤嚥することなく摂食することができるものであった。

[0037] （実施例5）酸性ホイップクリーム調製の調製

実施例1で調製した粉末状酸性可溶大豆たん白素材[A]を2.0重量部、蔗糖脂肪酸エステルS-570（三菱化学フーズ社製）0.2重量部に、水52.6重量部を加え溶解させ、更にpHを3.5として水相を調製した。別途、パーム油中融点画分23重量部、硬化ヤシ油22重量部、大豆レシチン（辻製油社製）0.2重量部を混合し、油相を調製した。水相と油相を混合し、70℃，15分間ホモミキサーで攪拌し予備乳化した後、1MPaの圧力で均質化処理後、144℃，4秒間、蒸気直接加熱による殺菌処理を行った。続けて4MPaの圧力で均質化処理し、直ちに冷却し5℃，24時間保持することで、酸性クリームを調製した。このクリームをホイップしたところ、3分間のホイップタイムで90%と高いオーバーランを示し、組織も滑らかで、併せて爽やかな酸味を示し、良好であった。

請求の範囲

- [請求項1] pH4.0における溶解率が80%以上、0.22M TCA可溶化率が70%以下でかつ、全蛋白質中の7Sグロブリン／（11Sグロブリン+7Sグロブリン）の比が0.4以上である、高7Sグロブリン酸性可溶大豆たん白素材。
- [請求項2] 全蛋白質中の7Sグロブリン／（11Sグロブリン+7Sグロブリン）の比が0.4以上である、高7Sグロブリン大豆たん白素材を、酸性可溶化処理する、請求項1に記載の酸性可溶大豆たん白素材の製造方法。
- [請求項3] 酸性可溶化処理が、フィターゼ処理および100℃を超える酸性加熱処理によるものである、請求項2に記載の、酸性可溶大豆たん白素材の製造方法。
- [請求項4] 請求項1に記載の酸性可溶大豆たん白素材を用いた、酸性飲食物。
- [請求項5] 請求項1に記載の高7Sグロブリン酸性可溶大豆たん白素材を、蛋白質濃度として1～20重量%含有する、酸性飲食物。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/066595

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A23J3/16(2006.01)i, A23L1/19(2006.01)i, A23L2/00(2006.01)i, A23L2/39(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A23J3/16, A23L1/19, A23L2/00, A23L2/39

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2002/028198 A1 (Fuji Oil Co., Ltd.), 11 April 2002 (11.04.2002), pages 1 to 4, 'Background Art'; examples; fig. 2; claim 5 & EP 1323353 A1 & US 2004/0028799 A1 & DE 60138201 D & AU 9229101 A & CN 1466420 A & KR 10-2003-0038783 A	1-5
Y	Akira TSUKAZOE et al., "Daizu Tanpakushitsu no Shibumi ni Kansuru Kenkyu", Japan Society for Bioscience, Biotechnology, and Agrochemistry Kansai Shibu Koenkai Koen Yoshishu, 2005, vol.2005, page 71, [2A07], entire text	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 September, 2011 (15.09.11)Date of mailing of the international search report
27 September, 2011 (27.09.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/066595

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Sho MACHIDA et al., "Neurophysiological study on the mechanism involved in the astringent taste formation by acidified soy protein", The Japanese journal of taste and smell research, 2007.12, vol.14, no.3, pages 303 to 304, entire text	1-5
Y	Michio KOMAI et al., "Masking of Soyprotein-derived Astringency and Its Astringency-sensitive Neuron Profile in Chorda Tympani Nerve Fibers", Soy Protein Research, Japan, 2004.10, vol.7, pages 57 to 62, fig. 2	1-5
Y	WO 2008/136326 A1 (Fuji Oil Co., Ltd.), 13 November 2008 (13.11.2008), pages 1 to 2, 'Background Art'; examples 1, 4; table 5 & US 2010/0087629 A1 & EP 2183981 A1 & CN 101686708 A	1-5
P,X	WO 2010/092778 A1 (Fuji Oil Co., Ltd.), 19 August 2010 (19.08.2010), example 5; table 2 (Family: none)	1-5
A	JP 2009-149697 A (Fuji Oil Co., Ltd.), 09 July 2009 (09.07.2009), claims & JP 2009-183301 A & US 2004/0086624 A1 & EP 1364585 A1 & WO 2002/067690 A1 & CN 1494383 A & KR 10-2003-0087184 A	1-5
A	Kazuyoshi OKUBO et al., "Daizu Haitotai Seibun no Ganryo, Shuseibun tono Sogo Sayo Oyobi sono Teimisei ni Tsuite, Saponin to Isoflavone Haitotai o Chushin ni", Shokuhin Kaihatsu, 1982.09, vol.17, no.9, pages 39 to 47	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A23J3/16(2006.01)i, A23L1/19(2006.01)i, A23L2/00(2006.01)i, A23L2/39(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A23J3/16, A23L1/19, A23L2/00, A23L2/39

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamII)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2002/028198 A1（不二製油株式会社）2002.04.11, 第1-4頁「背景技術」, 実施例, 第2図, 請求項5 & EP 1323353 A1 & US 2004/0028799 A1 & DE 60138201 D & AU 9229101 A & CN 1466420 A & KR 10-2003-0038783 A	1 - 5
Y	塚副成、他、大豆タンパク質の渋味に関する研究, 日本農芸化学会 関西支部講演会講演要旨集, 2005, Vol.2005, p.71, [2A07], 全文	1 - 5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 5 . 0 9 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 9 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

鶴 剛史

4 B

4 6 7 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3448

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	町田翔、他、酸性化大豆タンパク質の渋味発生機構に関する神経生理学的研究, 日本味と匂学会誌, 2007. 12, Vol. 14 No. 3, p. 303-304, 全文	1 - 5
Y	駒井三千夫、他、たん白質成分の渋味のマスキングに関する神経生理学的研究, 大豆たん白質研究, 2004. 10, Vol. 7, p. 57-62, Fig. 2	1 - 5
Y	WO 2008/136326 A1 (不二製油株式会社) 2008. 11. 13, 第 1-2 頁「背景技術」, 実施例 1 及び 4, 表 5 & US 2010/0087629 A1 & EP 2183981 A1 & CN 101686708 A	1 - 5
P, X	WO 2010/092778 A1 (不二製油株式会社) 2010. 08. 19, 実施例 5, 表 2 (ファミリーなし)	1 - 5
A	JP 2009-149697 A (不二製油株式会社) 2009. 07. 09, 特許請求の範囲 & JP 2009-183301 A & US 2004/0086624 A1 & EP 1364585 A1 & WO 2002/067690 A1 & CN 1494383 A & KR 10-2003-0087184 A	1 - 5
A	大久保一良、他、大豆配糖体成分の含量, 主成分との相互作用およびその呈味性について サポニンとイソフラボン配糖体を中心に, 食品開発, 1982. 09, Vol. 17 No. 9, p. 39-47	1 - 5