(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
2015 年 7 月 2 日(02.07.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/098930 A1

(51) 国際特許分類:
A23J 3/16 (2006.01) *A23L 2/39* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/084078

(22) 国際出願日: 2014 年 12 月 24 日(24.12.2014)

(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 2013-264819 2013 年 12 月 24 日(24.12.2013) JP

(71) 出願人: 不二製油株式会社(FUJI OIL COMPANY LIMITED) [JP/JP]; 〒5988540 大阪府泉佐野市住吉町１番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: 武田 伸介 (TAKEDA, Shinsuke); 〒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). 齋藤 努 (SAITO, Tsutomu); 〒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).

(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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, 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 2015/098930 A1

(54) **Title**: PLANT PROTEIN ISOLATE AND PRODUCTION METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称 : 植物性分離蛋白およびその製造法

(57) **Abstract**: The purpose of the present invention is to provide a plant protein isolate that exhibits superior water dispersion properties, can be dissolved easily and rapidly, and is not susceptible to clumping, even when gently stirred as when a consumer dissolves a powdered beverage preparation in water at home. This production method for a plant protein isolate having a NSI of 20 or higher but less than 90 is characterized by the following steps (a)-(c): (a) a step in which a protein-containing solution is prepared from a plant-based starting material, the protein-containing solution is subjected to the action of a phytase to partially hydrolyze the phytic acid therein, and an enzymatic reaction solution is obtained; (b) a step in which the enzymatic reaction solution from the preceding step is subjected to a high-temperature heat treatment a pH level of 5.5 or higher but less than 7.0, and a high-temperature-heat-treated solution is obtained; and (c) a step in which the high-temperature-heat-treated solution is converted into a dried powder.

(57) 要約: 本発明の目的は、粉末飲料を消費者が家庭で水に分散させるときのような緩やかな撹拌条件であっても、ママコが生じにくく、水への分散性に優れ、容易に素早く溶解させることができる植物性分離蛋白を提供することにある。 下記ａ）～ｃ）の工程を経ることを特徴とする、ＮＳＩが２０以上９０未満の植物性分離蛋白の製造法、ａ）植物性原料から蛋白質含有液を調製し、これにフィチン酸分解酵素を作用させてフィチン酸を部分加水分解し、酵素反応液を得る工程、ｂ）前記工程を経た酵素反応液をｐＨ５．５以上７未満において高温加熱処理し、高温加熱処理液を得る工程、ｃ）前記高温加熱処理液を乾燥粉末化する工程。

明　細　書

発明の名称 ： 植物性分離蛋白およびその製造法

技術分野

[0001] 本発明は植物性分離蛋白およびその製造法に関する。特に、粉末飲料用として分散性に優れた植物性分離蛋白の製造法に関する。

背景技術

[0002] 大豆蛋白質等の蛋白質は高分子で両親媒性を有するため、ゲル化性、増粘性、保水性を有するものがあり、これを高濃度に含む濃縮蛋白や分離蛋白等の粉末状蛋白素材は、様々な加工食品への物性改良材として幅広く使用されている。

例えば大豆蛋白質はアミノ酸組成のバランスが良く、またコレステロール低下作用に代表されるような生理機能を有しており、栄養面や生理機能面を期待した栄養・健康訴求食品で使用されている。

[0003] 植物性分離蛋白は、蛋白質に富む粉末状植物蛋白の一種であり、分離大豆蛋白の場合では通常は脱脂大豆を原料として水系下で不溶性繊維と糖質を除去することにより蛋白質濃度を高めた大豆蛋白溶液をスプレードライヤー等により噴霧乾燥することにより粉末化され、製造されている。植物性蛋白溶液は、一般に蛋白質の保水力が高く水溶液の粘度が高くなるので固形分濃度が高い条件で乾燥させ難い。そのため、通常得られる植物性分離蛋白は、微粉末でかさ比重の軽い製品が一般的である。このようにして調製される植物性分離蛋白は水への分散性が悪いため、所謂「ママコ」と呼ばれるダマが水溶液の表面に浮き、水に素早く溶解させることが困難となる問題点がある。この点は植物性分離蛋白を粉末飲料等の原料に使用した場合に要求される必須の改善点となっている。

[0004] このような課題を解決するため、１つの方法として植物性分離蛋白を流動層造粒機で造粒加工を施すことで、水への分散性を高めてママコの発生を防止する方法が行われている。例えば、乳化剤や油脂を含む賦形液を分離大豆

蛋白に噴霧し、造粒する技術が示されている（特許文献１）。また、デキストリンなどの多糖類を含む賦形液を用いて分離大豆蛋白を造粒する技術も示されている（特許文献２）。

[0005] 水への分散性改善のための別の方法として、酸性溶液やイオン化した金属水溶液を分離大豆蛋白に噴霧して乾燥する方法なども知られている（特許文献３，４）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平６－１１３７４９号公報

特許文献2：国際公開ＷＯ２００３／２２０６９号

特許文献3：国際公開ＷＯ２００７／４６２４号

特許文献4：国際公開ＷＯ２００７／４００４８号

特許文献5：特公昭５２－１８７２０号公報

特許文献6：特表平４－５０３００２号公報

特許文献7：国際公開ＷＯ２０００／６２６２３号

特許文献8：特開２００２－５１７０６号公報

特許文献9：特公昭５５－２９６５４号公報

特許文献10：特開昭５１－１２５３００号公報

特許文献11：国際公開ＷＯ２００２／６７６９０号

特許文献12：国際公開ＷＯ２０００／５８４９２号

特許文献13：国際公開ＷＯ２００２／２８１９８号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 植物性分離蛋白の水への分散性を高めるためには、上記特許文献１～４などの方法が用いられている。しかしながら、引用文献１，２のような造粒による方法では乳化剤や多糖類などの賦形剤の添加量も多く必要となり、植物性分離蛋白の製品中の蛋白質含量が低下してしまう。

また、引用文献３，４による方法では、製造条件によっては得られる植物性分離蛋白の溶解性が低くなってしまい、口内でのザラつきが発生したり、製品の保存中における経時的な風味劣化が大きくなったりし、製造工程上のコントロールに熟練を要する。

[0008] そこで本発明の目的は、粉末飲料を消費者が家庭で水に分散させるときのような緩やかな攪拌条件であっても、ママコが生じにくく、水への分散性に優れ、容易に素早く溶解させることができる植物性分離蛋白を提供することにある。

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、植物性蛋白質の含有液をフィチン酸分解酵素で処理してフィチン酸を部分加水分解した後、得られた酵素反応液をｐＨ５．５以上７未満の微酸性条件下において高温加熱処理し、乾燥粉末化することにより、ＮＳＩが２０以上９０未満の中程度の溶解性を示す植物性分離蛋白の粉末を得た。かかる粉末を水に溶かしたところ、緩やかな攪拌条件であっても水に容易に分散するという前記課題を解決しうることを見出し、本発明の技術思想を完成するに到った。

[0010] すなわち本発明は、

（１）下記ａ）～ｃ）の工程を経ることを特徴とする、ＮＳＩが２０以上９０未満の植物性分離蛋白の製造法、

ａ）植物性原料から蛋白質含有液を調製し、これにフィチン酸分解酵素を作用させてフィチン酸分解率が５重量％以上４８重量％以下となるようにフィチン酸を部分加水分解し、酵素反応液を得る工程、

ｂ）前記工程を経た酵素反応液をｐＨ５．５以上６．９以下において高温加熱処理し、高温加熱処理液を得る工程、

ｃ）前記高温加熱処理液を乾燥粉末化する工程、

（２）工程ｃ）において、工程ｂ）で得られた高温加熱処理液をｐＨ５．５以上６．９以下において乾燥粉末化する、前記（１）記載の製造法、

（３）該蛋白質含有液が、植物性原料に加水後、不溶性繊維と酸可溶性成分

が除去されたものである、前記（１）記載の製造法、

（４）該酵素反応液のフィチン酸分解率が１０～４０重量％である、前記（１）記載の製造法、

（５）工程ｂ）のｐＨを６～６．８とする、前記（１）記載の製造法、

（６）植物性分離蛋白の製造工程において、蛋白質含有液にフィチン酸分解酵素を作用させてフィチン酸分解率が５重量％以上４８重量％以下となるようにフィチン酸の一部をフィチン酸部分分解物に加水分解し、次いで該酵素反応液をｐＨ６以上７未満において高温加熱処理することを特徴とする、植物性分離蛋白の水への分散性向上方法、

（７）該酵素反応液のフィチン酸分解率が１０～４０重量％である、前記（６）記載の方法、

（８）NSIが２０以上９０未満であって、フィチン酸部分分解物とフィチン酸が共存し、１０重量％濃度の水分散液のｐHが５．５以上６．９以下であることを特徴とする、粉末状植物性分離蛋白、

（９）１０重量％濃度の水分散液のｐHが５．５以上６．８以下である、前記（８）記載の粉末状植物性分離蛋白、

（１０）NSIが２０以上５５未満である、前記（８）記載の粉末状植物性分離蛋白、

（１１）NSIが６０～７５である、前記（８）記載の粉末状植物性分離蛋白、

（１２）フィチン酸部分分解物とフィチン酸が、植物性原料から調製した蛋白質含有液にフィチン酸分解酵素を作用させてフィチン酸分解率が５重量％以上４８重量％以下となるようにフィチン酸を部分加水分解したことにより共存している、前記（８）記載の粉末状植物性分離蛋白、

（１３）前記（１）記載の製造法で得られ、NSIが２０以上９０未満であって、フィチン酸部分分解物とフィチン酸が含まれ、１０重量％濃度の水分散液のpHが５．５以上６．９以下であることを特徴とする、粉末状植物性分離蛋白、

（１４）前記（８）記載の粉末状植物性分離蛋白の、粉末飲料への使用、

（１５）前記（８）記載の粉末状植物性分離蛋白を配合することを特徴とする粉末飲料の製造法、

である。

[0011] なお、豆乳や分離大豆蛋白の製造において、フィチン酸分解酵素を利用する技術について参照すると、例えば、フィチン酸はカルシウムやマグネシウム、鉄などの生命維持に必要なミネラルをキレートして難溶性の化合物を形成させるため、体内における該ミネラルの正常な腸管内吸収を妨害すると言われている。このため体内でのミネラル吸収性に及ぼす影響を少なくすることを目的に、フィチン酸分解酵素を利用して大豆蛋白質からフィチン酸をできるだけ除去することが行われている（特許文献５～８）。

また、ｐＨが５以下の酸性領域における溶解性を高めた酸性可溶蛋白を得るために、フィターゼを作用させることが行われている（特許文献９～１１）。

さらに、大豆蛋白質をβ－コングリシニン（７Ｓグロブリン）とグリシニン（１１Ｓグロブリン）とに蛋白質成分を分画する目的で、フィターゼを作用させることが行われている（特許文献１２，１３）。

しかしながら、いずれも粉末飲料を消費者が家庭で飲むときのように、比較的緩やかな撹拌条件で植物性分離蛋白を水に溶解させる場合における水への分散性を向上させる目的で利用されているものではなく、本発明の技術的思想とは全く異にするものである。

発明の効果

[0012] 本発明により得られる植物性分離蛋白は、緩やかな撹拌条件であっても水への分散性に優れた物性を有するためママコを生じにくく、粉末飲料の原料として使用しても消費者が家庭で容易に素早く溶解させることができる。また溶解後に飲用した際に、口の中でのザラつきを感じにくいものである。しかも副次的には、飲用した際に濃厚感を有する植物性分離蛋白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、本発明について具体的に説明する。

[0014] （植物性分離蛋白）

本発明において「植物性分離蛋白」は、原料である植物性原料から蛋白質以外の成分、すなわち脂質、可溶性糖質、澱粉、不溶性繊維（オカラ）などをできるだけ除去し、蛋白質が濃縮された植物性蛋白素材をいう。その蛋白質含量は一般には固形分中７０重量％以上、好ましくは８０重量％以上、より好ましくは８５重量％以上、最も好ましくは９０重量％以上である。

[0015] ここで植物性原料としては、蛋白質を含む植物性原料が挙げられ、例えば大豆、エンドウ、緑豆、ヒヨコ豆、落花生、ルピナス、キマメ、ナタ豆、ツル豆、インゲン豆、小豆、ササゲ、レンズ豆、ソラ豆、イナゴ豆などの豆類や、ナタネ種子（特にキャノーラ品種）、ヒマワリ種子、綿実種子等の種子類や、小麦、大麦、ライ麦、米、トウモロコシ等の穀類などの全粒物やその粉砕物が挙げられ、これらから油脂や澱粉を工業的に抽出した粕を用いることもできる。これらの植物性原料には通常はフィチン酸が含まれており、またこれらに含まれる主要な蛋白質は等電点がpH4.5付近に存在する。特に分離蛋白として商業的に生産されている大豆、エンドウ、緑豆、ナタネ種子（キャノーラ種子）やこれらの油脂もしくは澱粉の抽出粕を用いることが好ましい。

[0016] ここでは大豆を例として分離大豆蛋白の典型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工程に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。

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。

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、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ができる。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。

[0017] （工程ａ）～酵素反応～

工程ａは、植物性原料から蛋白質含有液を調製し、これにフィチン酸分解酵素を作用させ、酵素反応液を得る工程である。

酵素反応させる対象の蛋白質含有液は、植物性分離蛋白の製造工程の任意の工程、例えば前記製造例の工程で植物性分離蛋白を製造する場合には、I）～IV）の何れかの工程で調製される蛋白質を含有する液体であればよい。前記製造例以外の工程で植物性分離蛋白を製造する場合でも、何れかの工程中において得られる蛋白質を含有する液体であればよい。より具体的には

（ア）植物性原料に加水し、必要により混合や粉砕等して得られるスラリー

（懸濁液）、（イ）さらに該スラリーから不溶性繊維を分離して得られる蛋白質抽出液（大豆の場合、豆乳とも称する）、（ウ）該蛋白質抽出液から酸沈殿等によりホエーを分離して得られる酸沈殿カードや、これにさらに加水して得られるカードスラリー、（エ）該カードスラリーにアルカリを加えて中和して得られる中和スラリー、（オ）該中和スラリーを加熱処理した加熱中和スラリーなどが挙げられる。

より好ましくは、（ウ）～（オ）などのように、植物性原料に加水後、不溶性繊維と酸可溶性成分が除去され、蛋白質がより濃縮されている蛋白質含有液が適当である。

[0018] 次に、得られた蛋白質含有液に対してフィチン酸分解酵素を作用させ、フィチン酸の一部をフィチン酸部分分解物に加水分解し、酵素反応液を得る。

フィチン酸を分解する酵素としては、フィターゼやホスファターゼ等が挙げられ、これらの両方の活性を有する酵素製剤を使用することもできる。例えば市販の酵素剤として、新日本化学工業(株)製の「スミチームPHY」などを使用することができる。

フィチン酸の一部をフィチン酸部分分解物に加水分解するためには、酵素の作用条件は適宜各種条件を選択して行うことができ、特に限定されない。ただし、加水分解しすぎるとフィチン酸の殆どが分解されてしまうため、酵素反応前のフィチン酸含量（Ｐ）と酵素反応後のフィチン酸含量（Ｑ）を測定し、下記式により「フィチン酸分解率」を求め、これを加水分解の程度の指標として作用条件を決定することが望ましい。

（式） フィチン酸分解率＝（Ｐ－Ｑ）÷Ｐ×１００

この場合、フィチン酸分解率は、５～５０重量％となるのが好ましく、５～４８重量％となるのがより好ましく、１０～４０重量％となるのがさらに好ましい。すなわち、従来のように体内でのミネラル吸収性を高めた植物性蛋白素材を得たり、高純度の大豆７Ｓグロブリン素材や大豆１１Ｓグロブリン素材を得たり、酸性ｐＨ領域における溶解性を高めた酸性可溶蛋白を得たりする目的ではフィチン酸分解率はできるだけ１００重量％に近い方が望ま

しいが、本発明では上記の特定のフィチン酸分解率に抑える方がより望ましい。

フィチン酸分解率が高すぎる場合、すなわち製造工程中でフィチン酸の除去を過度に行った場合、分散性は良好となるものの、品質が劣化したような劣化臭を感じやすくなり、風味に影響を及ぼす場合がある。一方、フィチン酸分解率が低すぎる場合、すなわち製造工程中でフィチン酸の除去の程度が少なすぎる場合、水への分散性の向上効果を得にくくなる傾向となる。

[0019] 酵素を作用させる際の蛋白質含有液のｐＨは、使用するフィチン酸分解酵素が活性を保持できるｐＨ域であれば特に限定されない。例えばｐＨ２～１０、好ましくは３～８の範囲で作用させることができる。

酵素の作用温度は、使用するフィチン酸分解酵素が活性を有する温度域であればよく、例えば２０～７０℃、好ましくは２５～６５℃とすることができる。

酵素の添加量は、使用するフィチン酸分解酵素の活性によって変動するが、例えば固形分に対して０．１～１００unit/g、好ましくは０．５～５０unit/gとすることができる。なお、１unitのフィターゼ活性は標準の条件（ｐＨ５．５、３７℃）の下で、反応初期の１分間に基質のフィチン酸から１μmolのリン酸を遊離する酵素量を表す。

酵素の作用時間は、通常５分間～６時間の範囲とすることができる。

[0020] 得られる酵素反応液にはフィチン酸の加水分解により遊離のリン酸が生ずるため、これをさらに電気透析等の精製手段により除去することができるが、本発明では遊離のリン酸を除去することは特に必須ではなく、遊離のリン酸をそのまま含有させておくことができる。

[0021] （工程ｂ）～高温加熱処理～

工程ｂは、工程ａを経て得られる酵素反応液をｐＨ５．５以上７未満において高温加熱処理を行い、高温加熱処理液を得る工程である。

工程ａの蛋白質含有液は、上記製造例の場合では、Ｉ）～IV）の何れかの段階において得られるものであるため、該酵素反応液は加熱処理前に必要な

工程を経て、少なくとも工程III）の中和スラリーにまで調製する。

該中和スラリーのｐHは、高温加熱処理前に５．５以上７未満、より好ましくは６～６．９、さらに好ましくは６．１～６．８、さらに好ましくは６．３～６．７に調整することが重要である。ｐH調整はカードスラリーから中和スラリーを調整する場合、アルカリでｐＨ７以上に一旦調整してから再度、酸で当範囲に微調整してもよいし、アルカリで直接当範囲に調整してもよい。

高温加熱処理の際の溶液のｐＨが低くなりすぎると、高温加熱処理の際に凝集が発生してしまうか、または得られる植物性分離蛋白の溶解性が低くなりすぎ、水へ分散させてもざらつきの強い品質となってしまう。また、該ｐＨが高すぎると、得られる植物性分離蛋白のNSIが高くなりすぎ水への分散性が低下してしまう。

高温加熱処理の工程は、間接加熱方式や直接加熱方式の何れの方法も利用でき、UHT殺菌が好ましい。例えばジェットクッカー装置やVTIS装置（アルファラバル社製）などの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を用いることができ、105～180℃で0.5～180秒の条件で加熱処理を行うことができる。

[0022] （工程ｃ）～乾燥粉末化～

工程ｃは、工程ｂを経て得られる高温加熱処理液を乾燥粉末化する工程である。

乾燥粉末化は、ｐＨ５．５以上７未満、好ましくはｐＨ５．５～６．９の範囲において処理された該高温加熱処理液を、当該ｐＨの値のままで行うこともできるし、該高温加熱処理液のｐＨを所望のｐＨ（例えばｐＨ４～７．５）に予め調整してから行うこともできる。植物性分離蛋白の粉末を水に溶解した際の風味や口当たりを考慮して最終的な製品のｐＨを選択することができるが、何れにしても該高温加熱処理液をｐＨ５．５以上７未満、好ましくはｐＨ５．５～６．９の範囲において乾燥粉末化することが好ましい。

乾燥機としては、例えば噴霧乾燥機、ドラム乾燥機、真空乾燥機、凍結乾燥機などを用いることができるが、噴霧乾燥機が好ましく用いられる。噴霧

乾燥機の乾燥条件としては、例えば、送風温度約１００～２００℃、排風温度約６０～１００℃で行うことができる。

[0023]（プロテアーゼによる部分加水分解）

本発明の植物性分離蛋白は、必須ではないものの、NSIをより低下させたり風味改良を行う等の目的でプロテアーゼにより部分加水分解されていてもよい。

植物性分離蛋白の加水分解度は、０．２２Ｍトリクロロ酢酸可溶率（ＴＣＡ可溶率）を指標として表すことができる。その分解度は求める品質に応じてプロテアーゼの添加量や作用時間を変化させ、例えば０～３０％の範囲で適宜調整することができる。

[0024] 本発明では、工程ｃにより得られる乾燥粉末をそのまま植物性分離蛋白の製品とすることができる。また、水へのさらなる分散性の向上等を目的として、下記のように乾燥粉末をさらに粉砕したり、造粒したり、それらを組み合わせて行うなど、各種加工処理をさらに経ることにより植物性分離蛋白の製品とすることもできる。

[0025]（粉砕）

粉砕機としては、直圧式粉砕機、円板粉砕機、ローラー粉砕機、シリンダー粉砕機、衝撃粉砕機、ジェット粉砕機など、何れを使用することもできる。粉砕処理により、得られる植物性分離蛋白の粉末の平均粒子径を２０～６０μm、好ましくは２０～４０μmに調整することができる。

[0026]（造粒）

造粒機としては湿式造粒機や乾式造粒機等も用いることができるが、好ましくは流動層造粒機を用いる。その際、バインダーとして例えば0.1～２重量％のレシチンなどの乳化剤、油脂、糖類等を適宜混合した液を用いることができる。

[0027] 以上のようにして得られる植物性分離蛋白は、下記の特徴を具備しており、従来にない新規な組成物である。

[0028]（ＮＳＩ）

本発明の植物性分離蛋白は、ＮＳＩ（Nitrogen Solubility Index：窒素溶解指数）が２０以上９０未満であること、すなわちＮＳＩが９０以上あるような溶解性が非常に高い植物性分離蛋白やＮＳＩが２０未満の溶解性が非常に低い植物性分離蛋白の中間領域のＮＳＩにまで溶解性を低下させたものであることが重要な特徴である。

これに対してＮＳＩが９０以上もの植物性分離蛋白の場合、水への溶解性が高すぎるため消費者が家庭で手作業で撹拌するような低速撹拌の条件で溶解する際に非常にダマになりやすく、分散性が悪い傾向であり好ましくない。また、ＮＳＩが２０未満の植物性分離蛋白の場合、水への分散性は問題ないが口内でのザラツキを非常に強く感じる傾向となるため好ましくない。

本発明の植物性分離蛋白のＮＳＩは、２０以上９０未満の範囲の中でも比較的溶解性が低い態様として、２０以上５５未満のものを選択でき、さらに３０～５０のものを選択できる。

また比較的溶解性が高い別の態様として、５５以上９０未満のものを選択でき、さらに６０～７５のものを選択できる。ＮＳＩを何れのレベルにするかは、当業者が風味や水への溶解性の状態の観点から適宜ニーズに合致するものを選択することができる。

[0029] なお、ＮＳＩは所定の方法に基づき、全窒素量に占める水溶性窒素（粗蛋白）の比率（重量％）で表すことができ、本発明においては以下の方法に準じて測定された値とする。

すなわち、試料３ｇに60mlの水を加え、37℃で１時間プロペラ攪拌した後、1400×ｇにて10分間遠心分離し、上澄み液（Ｉ）を採取する。次に、残った沈殿に再度水100mlを加え、再度37℃で1時間プロペラ撹拌した後、遠心分離し、上澄み液（II）を採取する。（Ｉ）液および（II）液を合わせ、その混合液に水を加えて250mlとする。これを濾紙（ＮＯ．５）にて濾過した後、濾液中の窒素含量をケルダール法にて測定する。同時に試料中の窒素量をケルダール法にて測定し、濾液として回収された窒素量（水溶性窒素）の試料中の全窒素量に対する割合を重量％として表したものをNSIとする。

[0030] （フィチン酸）

本発明の植物性分離蛋白は、フィチン酸のうち、一部の分子が加水分解されたものであるため、未分解のままのフィチン酸が一部残存するものである。フィチン酸はmyo-イノシトールの六リン酸エステルのことをいう。製造工程中でフィチン酸の除去工程を有さない通常の植物性分離蛋白の場合、植物性原料の産地やロットにより変動するため一概には言えないが、フィチン酸含量は例えば大豆では固形分中２～３重量％程度は含まれているのが通常である。

これに対して、本発明の植物性分離蛋白は、同一のロットの植物性原料を使用した場合には通常の植物性分離蛋白よりも低いフィチン酸含量となる。

なお、本発明におけるフィチン酸含量は、溶液中のフィチン酸含量をAlii Mohamedの方法（Cereal Chemistry 63,475,1986）に準拠して、直接測定することにより求める。

[0031] （フィチン酸部分分解物）

フィチン酸部分分解物は、イノシトール１リン酸（ＩＰ１）、イノシトール２リン酸（ＩＰ２）、イノシトール３リン酸（ＩＰ３）、イノシトール４リン酸（ＩＰ４）およびイノシトール５リン酸（ＩＰ５）の総称であり、フィチン酸分子中の６つのリン酸エステルのうち、一部が加水分解されて水酸基となっているものである。

製造工程中でフィチン酸の加水分解工程を有さない植物性分離蛋白の場合、フィチン酸部分分解物は殆ど検出されない。

これに対して、本発明の植物性分離蛋白は、フィチン酸が部分加水分解された結果、未分解のフィチン酸と共にフィチン酸部分分解物が含まれるものである。したがって、植物性分離蛋白の製品において本発明のようにフィチン酸分解酵素を作用させているか否かは、該部分分解物が検出されるか否かをHPLC等により確かめることにより判定することができる。この判定は定量的である必要はなく、検出の有無による定性的な判定で足りる。

[0032] （水分散液のｐＨ）

本発明の植物性分離蛋白は、１０重量％濃度の水分散液に調製した場合にｐＨが５．５以上７未満であるのが好ましい。

該ｐＨが低すぎると水への分散性は悪くないが口内でのザラツキを強く感じる傾向となり、一方、該ｐＨが高すぎると口内でのザラツキは感じないが、水への分散性が悪くなる傾向となる。

該ｐＨは６以上であるのが好ましく、６．１以上であるのがより好ましく、６．２以上がさらに好ましく、６．３以上がさらに好ましい。また６．９以下が好ましく、６．８以下がより好ましく、６．７以下がさらに好ましい。

[0033]（蛋白質組成）

本発明の植物性分離蛋白の蛋白質組成は特に限定されるものではないが、分離大豆蛋白の場合、その主要な構成成分である１１Ｓグロブリン（グリシニン）と７Ｓグロブリン（β－コングリシニン）の比率は脱脂大豆などの大豆原料の比率に近いものが望ましい。遺伝子操作や育種等により１１Sグロブリン又は７Sグロブリンを欠損させた特殊な大豆ではない一般的な大豆を原料とする場合には、１１Ｓグロブリン及び７Ｓグロブリンの総量に対する１１Ｓグロブリンの割合が１００～４００重量％であるのが好ましい。すなわちこの場合、１１Ｓグロブリン又は７Ｓグロブリンが当該範囲を超えるレベルにまで分画される工程を有しないことが好ましい。大豆原料から蛋白質を水抽出した後に７Ｓグロブリンと１１Sグロブリンを分画する工程を有する場合、フィチン酸を高分解しなければ７Ｓグロブリンと１１Ｓグロブリンの分画純度が下がってしまうからである。

[0034]（植物性分離蛋白の用途）

本発明により得られる植物性分離蛋白は、水への分散性に優れるため、そのような品質が要求される用途に広く用いられる。特に緩やかな撹拌条件における良好な分散性が要求される用途に適しており、特に粉末飲料に適している。粉末飲料は海外では乾式混合飲料（dry blended beverages）とも呼ばれている。

本発明の植物性分離蛋白を粉末飲料に使用することにより、水への良好な分散性を保持しつつ、高蛋白質で高栄養の粉末飲料を得ることができる。

本発明の植物性分離蛋白は、粉末飲料中に広範囲な配合率で配合することができ、例えば１～９９重量％を配合することができる。特に限定はされないが、他の栄養素とのバランスをより考慮する場合には、５～５０重量％、さらには１０～４０重量％を配合することができる。

該粉末飲料の原料には、植物性分離蛋白の他、製造者の所望の品質に応じて糖類、食物繊維、油脂、乳化剤、香料、甘味料等を適宜混合することができる。

実施例

[0035] 以下、実施例により本発明の実施態様をより具体的に説明する。なお、実施例中の「％」と「部」は特記しない限り「重量％」と「重量部」を示す。

[0036] （試験例１） フィターゼ反応液の各種ｐＨにおける高温加熱処理

脱脂大豆粕10部を水100部に分散させ、ホモミキサー（特殊機化工業（株）製）で攪拌しながら50℃で30分間蛋白質を抽出した後、遠心分離機を用いて不溶性食物繊維（オカラ）を除去し、蛋白質抽出液を得た。

次に該抽出液のｐＨが4.5になるまで撹拌しつつ塩酸を添加し、遠心分離機により上清を除去し、酸沈殿カードを回収した。

この酸沈殿カード（固形分４部）を水40部に分散してカードスラリーを得、さらに該スラリーに水酸化ナトリウムを加えてｐＨを7.2に中和し、大豆蛋白質の中和スラリーを得た。

次に、該中和スラリーの温度を50℃に保温しつつ、フィターゼ「スミチームPHY」（新日本化学（株）製、酵素活性2,000unit/g）を該中和スラリーに0.5％添加し、撹拌しつつフィターゼを1時間作用させ、酵素反応液を得た。このとき、中和スラリーの酵素反応後のフィチン酸分解率は１５％であった。

次に、該酵素反応液を９種類に分け、それぞれｐＨを5.0, 5.6, 5.8, 6.0, 6.3, 6.7, 6.9, 7.0, 7.2に調整してスチームインジェクション方式の直接加熱装置にて120℃で60秒間加熱処理を行い、各高温加熱処理液を得た（テス

ト１～９）。

次に、各高温加熱処理液をそのままのｐＨでスプレードライヤーを用いて噴霧乾燥し、分離大豆蛋白の粉末を得た。

得られた各分離大豆蛋白粉末のNSIを測定し、水への分散性の評価と、口内でのザラつき及び食感についての官能評価を行った。なお、評価方法は以下の通りとした。

[0037] ○水への分散性

60℃の水100ｇを入れた200mL容量カップに分離大豆蛋白20ｇを入れ、撹拌棒を用いて１分間手で撹拌した後、茶漉し（20メッシュ、JIS規格）で濾して水分を切った後、ウエス紙で茶漉しの下部の水分を拭き取り、残ったママコの量（ｇ、含水）を測定し、水への分散性について評価した。分散性が向上しているか否かは、テスト８のママコ量をコントロールとして比較を行った。

[0038] ○官能評価

嗜好パネラー10名により、分離大豆蛋白を10%溶液になるよう溶解した粉末飲料を試飲してもらい、口内でのザラつきの程度を第一の評価対象として、10点満点の評点法で評価をしてもらい、その平均点を算出して考察した。なお評点基準は、ザラツキの程度が最も少ないとパネラーが考えるものを10点とし、ザラツキの程度が最も多いとパネラーが考えるものを１点とし、その程度差に応じて１～10点を付けた。そして平均点が５点以上を合格点とした。

また別途、オプションの評価項目として濃厚感の有無について評価した。最も濃厚感があるとパネラーが考えるものを10点とし、最も濃厚感がないとパネラーが考えるものを１点とした。

[0039] （表１）

テストNo.		加熱処理時pH	NSI	水分散性（ママコ量(g)）	ザラつき	濃厚感
1	比較例	5.0	14	1.2	1	1
2	実施例	5.6	20	1.4	5	1
3		5.8	25	2.2	5	1
4		6.0	50	4.5	6	3
5		6.3	65	5.1	8	5
6		6.7	75	7.8	10	10
7		6.9	83	11	10	10
8	比較例	7.0	90	22	10	10
9		7.2	95	34	10	10

[0040] テスト１のように、酵素反応液をpH５に調整して加熱処理した場合、加熱処理工程で凝集が発生し、またNSIが20以下とかなり低くなった。水への分散性はママコの量も少なく良好であったものの、水へ分散後の溶液はすぐに沈殿してしまい、口内でザラつきを強く感じた。テスト２以降はテスト１よりもザラつきの点でかなり改善されており良好であった。またテスト７まではママコ量も10g強までに抑制されていた。さらにテスト４以降は濃厚感が増す傾向にあり、より好ましい食感であった。

[0041] テスト８，９のように、酵素反応液をpH７以上に調整して加熱処理した場合、NSIが90以上とかなり水溶性が高くなった。水へ分散後の溶液は口内でのざらつきは発生せず良好であったが、逆にママコが20g以上も発生し、分散性が非常に悪いものであった。

[0042] なお、別途に試験例１においてカードスラリーのｐHを7.2とする代わりに、テスト５～７の高温加熱処理時のｐHと同じ値（それぞれ6.3，6.7，6.9）に予め調整してからフィターゼを作用させ、そのまま高温加熱処理を行い、噴霧乾燥して分離大豆蛋白を得たところ、これらはいずれもテスト５～７と同等の品質を有していた。

[0043] （試験例２）フィチン酸分解率の影響

試験例１と同様の方法で脱脂大豆フレークから大豆蛋白質の中和スラリー（ｐH7.2）を得た。

次に、該中和スラリーを５種類に分け、それぞれ温度を50℃に保温しつつ、フィターゼ「スミチームPHY」（新日本化学（株）製）を、これらに０％（

無添加），0.1%，0.5%，１%，５%ずつ添加し、撹拌しつつフィターゼを１時間作用させ、各酵素反応液を得た（テスト10～14）。このとき、各中和スラリーの前後のフィチン酸含量を測定し、酵素反応後のフィチン酸分解率を算出したところ、テスト10～14の各酵素反応液のフィチン酸分解率はそれぞれ０%，13%，26%，48%，95%であった。

次に、各酵素反応液のｐHをいずれも6.8に調整してスチームインジェクション方式の直接加熱装置にて120℃で60秒間加熱処理を行い、各高温加熱処理液を得た。

次に、各高温加熱処理液をそのままスプレードライヤーを用いて噴霧乾燥し、分離大豆蛋白の粉末を得た。

得られた各分離大豆蛋白粉末のNSIを測定し、水への分散性の評価と、口内でのザラつき及び食感についての官能評価を試験例１と同様にして行った。

[0044] （表２）

テストNo.		加熱処理時pH	フィチン酸分解率(%)	NSI	水分散性（ママコ量(g)）	ザラつき	濃厚感
10	比較例	6.8	0	95	38	10	10
11	実施例	6.8	13	85	8.8	10	10
12		6.8	26	60	4.7	7	5
13		6.8	48	40	4.0	5	3
14	比較例	6.8	95	17	1.2	1	3

[0045] テスト10のように、フィターゼによる酵素反応を行わない場合では、得られる分離大豆蛋白はママコ量が20g以上となり、分散性が非常に悪かった。

[0046] テスト14のように、フィターゼを過剰量入れて反応させると、得られる分離大豆蛋白はフィチン酸が殆ど加水分解されており、ママコ量が少なく分散性が良好であったが、溶解後の溶液はザラツキを非常に強く感じ、また風味も劣化臭を感じ、品質が悪くなる傾向にあった。

[0047] （試験例３）

試験例１のテスト６と同様にして得られた高温加熱処理液を２つに分割し、それぞれpH5.8とpH7に調整してから噴霧乾燥し、分離大豆蛋白を得た（テスト15，16）。

これらはいずれもテスト６の分離大豆蛋白と同様に良好な品質であったが、テスト15はテスト６よりもザラつきが増し濃厚感が低下する傾向にあった。一方、テスト16は分散性がテスト６よりも低下する傾向にあったため、相対的にはテスト６の分離大豆蛋白の品質の方が優れていた。

[0048] 以上の試験結果より、NSIが20以上90未満であって、フィチン酸部分分解物とフィチン酸が含まれ、10重量％濃度の水分散液のｐHが5.5以上７未満である分離大豆蛋白が、水への分散性に非常に優れ、ざらつきも少ないため、粉末飲料などの緩やかな撹拌条件で用いられる蛋白質素材として非常に適していることが明らかとなった。この知見は大豆と同様にフィチン酸と蛋白質を含む植物性原料においても適用することができる。

請求の範囲

[請求項1] 下記ａ）～ｃ）の工程を経ることを特徴とする、ＮＳＩが２０以上９０未満の植物性分離蛋白の製造法。

ａ）植物性原料から蛋白質含有液を調製し、これにフィチン酸分解酵素を作用させてフィチン酸分解率が５重量％以上４８重量％以下となるようにフィチン酸を部分加水分解し、酵素反応液を得る工程。

ｂ）前記工程を経た酵素反応液をｐＨ５．５以上６．９以下において高温加熱処理し、高温加熱処理液を得る工程。

ｃ）前記高温加熱処理液を乾燥粉末化する工程。

[請求項2] 工程ｃ）において、工程ｂ）で得られた高温加熱処理液をｐＨ５．５以上６．９以下において乾燥粉末化する、請求項１記載の製造法。

[請求項3] 該蛋白質含有液が、植物性原料に加水後、不溶性繊維と酸可溶性成分が除去されたものである、請求項１記載の製造法。

[請求項4] 該酵素反応液のフィチン酸分解率が１０～４０重量％である、請求項１記載の製造法。

[請求項5] 工程ｂ）のｐＨを６～６．８とする、請求項１記載の製造法。

[請求項6] 植物性分離蛋白の製造工程において、蛋白質含有液にフィチン酸分解酵素を作用させてフィチン酸分解率が５重量％以上４８重量％以下となるようにフィチン酸の一部をフィチン酸部分分解物に加水分解し、次いで該酵素反応液をｐＨ６以上７未満において高温加熱処理することを特徴とする、植物性分離蛋白の水への分散性向上方法。

[請求項7] 該酵素反応液のフィチン酸分解率が１０～４０重量％である、請求項６記載の方法。

[請求項8] NSIが２０以上９０未満であって、フィチン酸部分分解物とフィチン酸が共存し、１０重量％濃度の水分散液のｐHが５．５以上６．９以下であることを特徴とする、粉末状植物性分離蛋白。

[請求項9] １０重量％濃度の水分散液のｐHが５．５以上６．８以下である、請求項８記載の粉末状植物性分離蛋白。

[請求項10] NSIが２０以上５５未満である、請求項８記載の粉末状植物性分離蛋白。

[請求項11] NSIが６０～７５である、請求項８記載の粉末状植物性分離蛋白。

[請求項12] フィチン酸部分分解物とフィチン酸が、植物性原料から調製した蛋白質含有液にフィチン酸分解酵素を作用させてフィチン酸分解率が５重量％以上４８重量％以下となるようにフィチン酸を部分加水分解したことにより共存している、請求項８記載の粉末状植物性分離蛋白。

[請求項13] 請求項１記載の製造法で得られ、NSIが２０以上９０未満であって、フィチン酸部分分解物とフィチン酸が含まれ、１０重量％濃度の水分散液のpHが５．５以上６．９以下であることを特徴とする、粉末状植物性分離蛋白。

[請求項14] 請求項８記載の粉末状植物性分離蛋白の、粉末飲料への使用。

[請求項15] 請求項８記載の粉末状植物性分離蛋白を配合することを特徴とする粉末飲料の製造法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/084078

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A23J3/16(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, 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 1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2000/058492 A1 (Fuji Oil Co., Ltd.), 05 October 2000 (05.10.2000), entire text & JP 3649126 B2 & US 6638562 B1 & EP 1174516 A1 & CN 1346409 A	8-11,14-15 1-7,12-13
A	WO 2012/014783 A1 (Fuji Oil Co., Ltd.), 02 February 2012 (02.02.2012), entire text (Family: none)	1-15
A	WO 2001/045524 A1 (Fuji Oil Co., Ltd.), 28 June 2001 (28.06.2001), entire text & JP 3654245 B2 & AU 1894501 A	1-15

☒ 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	Date of mailing of the international search report
26 March 2015 (26.03.15)	07 April 2015 (07.04.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/084078

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2005/107492 A1 (BURCON NUTRASCIENCE (MB) CORP.), 17 November 2005 (17.11.2005), entire text & JP 2007-535948 A & US 2005/0255226 A1 & EP 1771084 A1 & CN 1988811 A	1-15
A	WO 2001/087083 A2 (UNIVERSITY OF SASKATCHEWAN TECHNOLOGIES INC.), 22 November 2001 (22.11.2001), entire text & JP 2003-533198 A & US 2004/0101614 A1 & EP 1282361 A2	1-15
A	WO 1995/027406 A1 (NOVO NORDISK A/S), 19 October 1995 (19.10.1995), entire text & JP 9-512164 A & EP 753999 A1 & AU 2255295 A	1-15
A	CHEN, B.H-Y. et al., "Solubility and foaming properties of phytate-reduced soy protein isolate.", J. FOOD SCI., 1985.07, Vol.50, No.4, P.1139-1142	1-15
A	LAPVETELAINEN, A. et al., "Effect of phytic acid hydrolysis on the functionality of soy protein isolate.", LEBENSM. WISS. TECHNOL., 1991, Vol.24, No.1, P.71-75	1-15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０８４０７８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A23J3/16(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A23J3/16, 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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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(JDreamⅢ)

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
X	WO 2000/058492 A1（不二製油株式会社）2000.10.05, 全文	8-11,14-15
A	& JP 3649126 B2 & US 6638562 B1 & EP 1174516 A1 & CN 1346409 A	1-7,12-13
A	WO 2012/014783 A1（不二製油株式会社）2012.02.02, 全文（ファミリーなし）	1-15
A	WO 2001/045524 A1（不二製油株式会社）2001.06.28, 全文 & JP 3654245 B2 & AU 1894501 A	1-15

☑　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	国際調査報告の発送日
２６．０３．２０１５	０７．０４．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｂ　４１５５
野村　英雄
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
A	WO 2005/107492 A1 (BURCON NUTRASCIENCE (MB) CORP.) 2005.11.17, 全文 & JP 2007-535948 A & US 2005/0255226 A1 & EP 1771084 A1 & CN 1988811 A	1-15
A	WO 2001/087083 A2 (UNIVERSITY OF SASKATCHEWAN TECHNOLOGIES INC.) 2001.11.22, 全文 & JP 2003-533198 A & US 2004/0101614 A1 & EP 1282361 A2	1-15
A	WO 1995/027406 A1 (NOVO NORDISK A/S) 1995.10.19, 全文 & JP 9-512164 A & EP 753999 A1 & AU 2255295 A	1-15
A	CHEN, B.H-Y. et al., "Solubility and foaming properties of phytate-reduced soy protein isolate.", J. FOOD SCI., 1985.07, Vol.50, No.4, P.1139-1142	1-15
A	LAPVETELAINEN, A. et al., "Effect of phytic acid hydrolysis on the functionality of soy protein isolate.", LEBENSM. WISS. TECHNOL., 1991, Vol.24, No.1, P.71-75	1-15