

(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  
2024年8月22日(22.08.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/172143 A1

(51) 国際特許分類:

A23J 3/34 (2006.01) A23L 13/00 (2016.01)  
A23J 3/22 (2006.01) A23L 13/74 (2023.01)  
A23L 5/00 (2016.01) C12N 9/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/005400

(22) 国際出願日: 2024年2月15日(15.02.2024)

(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 2023-022040 2023年2月15日(15.02.2023) JP

(71) 出願人: 味の素株式会社 (AJINOMOTO CO., INC.) [JP/JP]; 〒1048315 東京都中央区京橋一丁目15番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 安部 孝彰 (ABE, Takaaki); 〒2108681 神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1 味の素株式会社内 Kanagawa (JP). 堀 哲郎 (HORI, Tetsuo); 〒2108681 神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1 味の素株式会社内 Kanagawa (JP). 大貫 卓也 (ONUKI, Takuya); 〒2108681 神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1 味の素株式会社内 Kanagawa (JP). 曽我 藤村 祐子 (SOGA FUJIMURA, Yuko); 〒2108681 神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1 味の素株式会社内 Kanagawa (JP). 宮崎 夏樹 (MIYAZAKI, Natsuki); 〒2108681 神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1 味の素株式会社内 Kanagawa (JP). 金子 智子 (KANEKO, Tomoko);

〒2108681 神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1 味の素株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 高島 一, 外 (TAKASHIMA, Hajime et al.); 〒5410044 大阪府大阪市中央区伏見町四丁目1番1号 明治安田生命大阪御堂筋ビル 高島国際特許事務所 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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).

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING MODIFIED PROTEIN-CONTAINING FOOD

(54) 発明の名称: 改質された蛋白質含有食品の製造方法

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide: a method for producing a protein-containing food with less unpleasant texture; and others. Provided is a method for producing a modified protein-containing food, the method comprising treating a protein-containing food raw material with phospholipase D. Also provided is an enzyme preparation for modifying a protein-containing food, the enzyme preparation containing phospholipase D. Also provided is a pickle liquor for meat processing use, which contains phospholipase D and is used for modifying a protein in a meat processed food. Also provided is a method for modifying a protein-containing food, the method comprising treating a protein-containing food raw material with phospholipase D.

(57) 要約: 本発明の目的は、不快な食感が改善した蛋白質含有食品の製造方法等を提供することである。蛋白質を含有する食品原料を、ホスホリパーゼDで処理することを含む、改質された蛋白質含有食品の製造方法。ホスホリパーゼDを含有する、蛋白質含有食品の改質用の、酵素製剤。ホスホリパーゼDを含有する、畜肉加工食品の蛋白質を改質処理するための、畜肉加工用ピクルス液。蛋白質を含有する食品原料を、ホスホリパーゼDで処理することを含む、蛋白質含有食品の改質方法。

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

## 明 細 書

発明の名称：改質された蛋白質含有食品の製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、改質された蛋白質含有食品の製造方法、蛋白質含有食品の改質用の酵素製剤、畜肉加工食品の蛋白質を改質処理するための畜肉加工用ピクル液、蛋白質含有食品の改質方法に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、食肉加工品や水産加工品等の様々な加工食品において、コストダウンや高付加価値、食感改良の目的で、大豆たん白や乳たん白などの各種蛋白質素材が幅広く使用されている。特に直近の原料供給不安や原材料の高騰により、各社コストダウンの要望が強く安価な蛋白質を添加することでコストダウンをしつつ、品質を維持する検討が進んでいる。また、昨今の健康ブームにより高蛋白質製品の需要も伸びており、比較的多くの蛋白質を含む製品が望まれている。しかし、蛋白質原料を加えると「ざらつき」や「ぼそつき」等の不快な食感となってしまうことが課題となっている。

よって、蛋白質に由来する不快な食感を改善する技術が望まれている。

[0003] 特許文献1は、トランスグルタミナーゼ及びカラギーナンを用いることを特徴とする卵白由来原料無添加の食肉単味品の製造法を開示する。

特許文献2は、食品原料として使用することにより、卵白様の良好な食感を付与できる食感改良組成物を提供することを目的とし、膨潤抑制澱粉、及び小麦蛋白を含有することを特徴とする、食感改良組成物を開示する。

特許文献3は、卵白を配合せずに植物性原材料のみでも製造可能な、ソーセージ・ハムなどの畜産加工品様食品の製造方法を開示し、該方法ではトランスグルタミナーゼを用いている。

これらの文献はいずれも、蛋白質含有食品の食感の改良のために、ホスホリパーゼDを用いることについて記載していない。

### 先行技術文献

## 特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2007／029867号

特許文献2：特開2016－67336号公報

特許文献3：特開2021－132587号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の目的は、不快な食感が改善した蛋白質含有食品（特に、蛋白質原料を比較的多く添加した食品）の製造方法等を提供することである。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、上記課題解決のために鋭意検討したところ、加工食品等の製造工程で蛋白質原料及びホスホリパーゼD（本明細書中で「PLD」と称することがある。）を添加し、製造することで、蛋白質由来の「ざらつき」や「ぼそつき」等の不快な食感を付与することなく、滑らかな食感を付与することができることを見出した。また、トランスグルタミナーゼ（本明細書中で「TG」と称することがある。）やアスコルビン酸オキシダーゼ（本明細書中で「ASO」と称することがある。）やグルコースオキシダーゼ（本明細書中で「GO」と称することがある。）等の架橋構造の形成に寄与する酵素をPLDと併用することで、滑らかさに影響することなく、硬さや弾力を付与することができ、様々な製品に対応することができることを見出した。本発明者らは、該知見に基づき、更に検討して、本発明を完成させた。

[0007] すなわち、本発明は、以下の通りである。

[1] 蛋白質を含有する食品原料を、ホスホリパーゼDで処理することを含む、改質された蛋白質含有食品の製造方法。

[2] 前記食品原料が、下記（A）～（I）からなる群から選択される少なくとも1種を含有する、上記[1]記載の方法。

（A）アルカリ塩

（B）カルシウム塩又は酸化カルシウム

(C) マグネシウム塩又は酸化マグネシウム

(D) 還元剤

(E) 金属イオン

(F) 非極性アミノ酸又は非極性アミノ酸塩

(G) 非荷電アミノ酸又は非荷電アミノ酸塩

(H) 塩基性アミノ酸又は塩基性アミノ酸塩

(I) 酸性アミノ酸又は酸性アミノ酸塩

[3] (A) アルカリ塩が、炭酸ナトリウム、リン酸三ナトリウム、リン酸三カリウム、及びクエン酸三ナトリウムからなる群から選択させる少なくとも1種である、上記[2]記載の方法。

[4] (B) カルシウム塩又は酸化カルシウムが、塩化カルシウム、貝殻焼成カルシウム、乳酸カルシウム、及び炭酸カルシウムからなる群から選択させる少なくとも1種である、上記[2]記載の方法。

[5] (C) マグネシウム塩又は酸化マグネシウムが、塩化マグネシウム、及びグルタミン酸マグネシウムからなる群から選択させる少なくとも1種である、上記[2]記載の方法。

[6] (D) 還元剤が、グルタチオン含有酵母エキス、及びシステイン含有酵母エキスからなる群から選択させる少なくとも1種である、上記[2]記載の方法。

[7] (E) 金属イオンが、鉄含有酵母、銅含有酵母、及びマンガン含有酵母からなる群から選択させる少なくとも1種である、上記[2]記載の方法。

[8] (F) 非極性アミノ酸又は非極性アミノ酸塩が、グリシン、シスチン、アラニン、バリン、ロイシン、イソロイシン、フェニルアラニン、プロリン、及びメチオニンからなる群から選択させる少なくとも1種である、上記[2]記載の方法。

[9] (G) 非荷電アミノ酸又は非荷電アミノ酸塩が、トレオニン、セリン、グルタミン、チロシン、システイン、及びシステイン塩酸塩からなる群か

ら選択させる少なくとも1種である、上記〔2〕記載の方法。

〔10〕（H）塩基性アミノ酸又は塩基性アミノ酸塩が、アルギニン、ヒスチジン、及びリジン塩酸塩からなる群から選択させる少なくとも1種である、上記〔2〕記載の方法。

〔11〕（I）酸性アミノ酸又は酸性アミノ酸塩が、アスパラギン酸ナトリウム、及びグルタミン酸ナトリウムからなる群から選択させる少なくとも1種である、上記〔2〕記載の方法。

〔12〕さらに、架橋構造の形成に寄与する酵素で処理することを含む、上記〔1〕～〔11〕のいずれかに記載の製造方法。

〔12-1〕架橋構造の形成に寄与する酵素が、トランスグルタミナーゼである、上記〔12〕記載の製造方法。

〔12-2〕架橋構造の形成に寄与する酵素が、アスコルビン酸オキシダーゼであり、及び前記食品原料が、L-アスコルビン類を含有する、上記〔12〕記載の製造方法。

〔12-3〕架橋構造の形成に寄与する酵素が、グルコースオキシダーゼであり、及び前記食品原料が、グルコースを含有する、上記〔12〕記載の製造方法。

〔13〕蛋白質含有食品が、畜肉加工食品、米加工食品、大豆加工食品、小麦加工食品、卵加工食品、乳加工食品、水産加工食品、及びプラントベースフードからなる群から選択される、上記〔1〕～〔12〕のいずれかに記載の製造方法。

〔14〕ホスホリパーゼDを含有する、蛋白質含有食品の改質用の酵素製剤。

〔15〕さらに、架橋構造の形成に寄与する酵素を含有する、上記〔14〕記載の酵素製剤。〔15-1〕架橋構造の形成に寄与する酵素が、トランスグルタミナーゼである、上記〔15〕記載の酵素製剤。

〔15-2〕架橋構造の形成に寄与する酵素が、アスコルビン酸オキシダーゼであり、及び前記食品が、L-アスコルビン類を含有する、上記〔15〕

記載の酵素製剤。

〔１５－３〕架橋構造の形成に寄与する酵素が、グルコースオキシダーゼであり、及び前記食品が、グルコースを含有する、上記〔１５〕記載の酵素製剤。

〔１６〕蛋白質含有食品が、畜肉加工食品、米加工食品、大豆加工食品、小麦加工食品、卵加工食品、乳加工食品、水産加工食品、及びプラントベースフードからなる群から選択される、上記〔１４〕又は〔１５〕に記載の酵素製剤。

〔１７〕ホスホリパーゼDを含有する、畜肉加工食品の蛋白質を改質処理するための、畜肉加工用ピクル液。

〔１８〕さらに、架橋構造の形成に寄与する酵素を含有する、上記〔１７〕記載のピクル液。

〔１８－１〕架橋構造の形成に寄与する酵素が、トランスグルタミナーゼである、上記〔１８〕記載のピクル液。

〔１８－２〕架橋構造の形成に寄与する酵素が、アスコルビン酸オキシダーゼであり、及び前記食品が、Ｌ－アスコルビン類を含有する、上記〔１８〕記載のピクル液。

〔１８－３〕架橋構造の形成に寄与する酵素が、グルコースオキシダーゼであり、及び前記食品が、グルコースを含有する、上記〔１８〕記載のピクル液。

〔１９〕蛋白質を含有する食品原料を、ホスホリパーゼDで処理することを含む、蛋白質含有食品の改質方法。

〔２０〕さらに、架橋構造の形成に寄与する酵素で処理することを含む、上記〔１９〕記載の改質方法。

〔２０－１〕架橋構造の形成に寄与する酵素が、トランスグルタミナーゼである、上記〔２０〕記載の改質方法。

〔２０－２〕架橋構造の形成に寄与する酵素が、アスコルビン酸オキシダーゼであり、及び前記食品原料が、Ｌ－アスコルビン類を含有する、上記〔２

0] 記載の改質方法。

[20-3] 架橋構造の形成に寄与する酵素が、グルコースオキシダーゼであり、及び前記食品原料が、グルコースを含有する、上記[20]記載の改質方法。

[21] 蛋白質含有食品が、畜肉加工食品、米加工食品、大豆加工食品、小麦加工食品、卵加工食品、乳加工食品、水産加工食品、及びプラントベースフードからなる群から選択される、上記[19]又は[20]に記載の改質方法。

### 発明の効果

[0008] 本発明によれば、蛋白質由来の不快感が改善した蛋白質含有食品を提供することができる。

本発明によれば、蛋白質原料を比較的多く添加した場合でも、蛋白質由来の不快感が抑制された食品を提供できる。

本発明は、食肉加工品や水産加工品、プラントベースフード等の幅広い領域の蛋白質含有食品に応用可能である。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、試験例1における、サンプル調製フローを示す。

[図2]図2は、試験例2における、サンプル調製フローを示す。

[図3]図3は、試験例3における、サンプル調製フローを示す。

[図4]図4は、試験例4における、サンプル調製フローを示す。

[図5]図5は、試験例5における、サンプル調製フローを示す。

[図6]図6は、試験例6における、サンプル調製フローを示す。

[図7]図7は、試験例7における、サンプル調製フローを示す。

[図8]図8は、試験例8における、サンプル調製フローを示す。

[図9]図9は、試験例9における、サンプル調製フローを示す。

[図10]図10は、試験例12、13、14、15、16、19における、サンプル調製フローを示す。

[図11]図11は、試験例17における、サンプル調製フローを示す。

[図12]図12は、試験例18における、サンプル調製フローを示す。

[図13]図13は、試験例20における、サンプル調製フローを示す。

[図14]図14は、試験例21、22における、サンプル調製フローを示す。

[図15]図15は、試験例23における、サンプル調製フローを示す。

[図16]図16は、試験例24における、サンプル調製フローを示す。

[図17]図17は、試験例25における、サンプル調製フローを示す。

[図18]図18は、試験例26における、サンプル調製フローを示す。

[図19]図19は、試験例27における、サンプル調製フローを示す。

[図20]図20は、試験例28における、サンプル調製フローを示す。

[図21]図21は、試験例29における、サンプル調製フローを示す。

[図22-1]図22-1は、試験例30、31、32における、サンプル調製フローを示す。

[図22-2]図22-2は、試験例30、31、32における、官能評価方法を示す。

## 発明を実施するための形態

### [0010] 1. 改質された蛋白質含有食品の製造方法

本発明は、改質された蛋白質含有食品の製造方法に関する。

本発明の改質された蛋白質含有食品の製造方法（以下、単に本発明の製造方法ともいう）は、蛋白質を含有する食品原料を、ホスホリパーゼDで処理することを含む。

[0011] 本発明において、蛋白質含有食品としては、蛋白質を含有する食品原料（以下、単に「食品原料」ともいう）より製造される加工食品が挙げられる。蛋白質を含有する食品原料としては、牛肉、豚肉、鶏肉等の肉類、スケソウ、タチウオ、イトヨリ等の魚、貝、エビ、カニ、タコ、イカ等の魚介類（水産物）、米、小麦等の穀類、乳、卵、植物又は動物由来のたん白（例えば、大豆たん白、小麦たん白、オーツ麦たん白、エンドウ豆たん白、ソラマメたん白、緑豆たん白、ライスたん白、ひよこ豆たん白、菜種たん白、コーンパウダー、大手亡パウダー、アーモンドたん白、ピーナッツパウダー、スピル

リナ、豆乳、オーツミルク、ココナッツミルク等の植物性たん白；卵白、卵白（粉末）、乳たん白、脱脂粉乳、ホエイパウダー、カゼイン又はその塩（例えば、カゼインNa）、コオロギパウダー（Cricket、Big Cricket Protein）、Silkworm Powder等の動物性たん白）等が挙げられる。

蛋白質含有食品として、具体的には、ハム、ソーセージ、ハンバーグ、唐揚げ等の畜肉加工食品、オムレツ等の卵加工食品、炊飯米、米粉パン、ビーフン等の米加工食品、豆腐等の大豆加工食品、パン、麺（例えば、中華麺、うどん）、菓子（スナック）、餃子（皮）、ブリトー（皮）等の小麦加工食品、マヨネーズ等の卵加工食品、アイスクリーム、ヨーグルト、チーズ等の乳加工食品、竹輪、蒲鉾等の水産加工食品、上記食品の動物性たんぱくを植物性たんぱくに置き換えたプラントベースフード（プラントベース（PB）チーズ（チーズアナログとも称される）、プラントベースヨーグルト、プラントベース卵、プラントベーススナック（成形、バー））、上記蛋白質含有食品の半固形流動食等が挙げられる。

なお、「水産加工食品」とは、魚、貝、エビ、カニ、タコ、イカ等の水産物より製造される食品を指す。蛋白質含有食品の提供の態様は特に制限されない。すなわち、蛋白質含有食品は、生食品、加熱品、冷凍品、無菌包装品、レトルト品、乾燥品、缶詰品等の任意の態様で提供されてよい。

[0012] 本発明は、喫食時に、滑らかさだけでなく、好ましい硬さや弾力も求められる、固形または半固形の蛋白質含有食品に対して、特に有利に用いられる。

[0013] 本発明において、固形の蛋白質含有食品（蛋白質含有固形食品）とは、蛋白質を含有し、固形の状態（言い換えれば、流動性がない状態、ゲル化した状態、重力に抗してその形態が保たれるもの）である食品をいう。

本発明における蛋白質含有固形食品としては、例えば、ハム、ソーセージ、ハンバーグ、唐揚げ、炊飯米、米粉パン、ビーフン、パン、麺（例えば、中華麺、うどん）、菓子、餃子（皮）、ブリトー（皮）、チーズ、竹輪、蒲鉾、これら食品の動物性たんぱくを植物性たんぱくに置き換えたプラントベ

ースフードが挙げられる。

本発明において、半固形の蛋白質含有食品（蛋白質含有半固形食品）とは、蛋白質を含有し、液体と固形の両方の性質をもつ、液体より固形に近い半流動体の状態である食品をいう。

本発明における蛋白質含有半固形食品としては、例えば、豆腐、マヨネーズ、アイスクリーム、ヨーグルト、半固形流動食、これら食品の動物性たんぱくを植物性たんぱくに置き換えたプラントベースフードが挙げられる。

[0014] 本発明においては、植物又は動物由来のたん白（例えば、大豆たん白、小麦たん白等の植物性たん白；卵白、乳たん白、カゼイン又はその塩（例えば、カゼインNa）、コオロギパウダー等の動物性たん白）等を、例えば、製品全体の0.1重量%以上で含有させた場合でも、蛋白質由来の不快な食感が抑制された製品を提供できる。

[0015] ホスホリパーゼは、リン脂質を加水分解する活性を有する酵素である。

本明細書においてホスホリパーゼDの活性単位は、次のように測定され、かつ、定義される。

ホスファチジルコリンを含む基質溶液0.9 mLに酵素溶液0.1 mLを混和し、37℃にて30分間反応させ、反応停止後、コリンオキシダーゼ、ペルオキシダーゼ等を含む発色溶液1 mLに反応液50 µLを加え5分反応させ、反応停止後、コリンより生成した色素量を測定する。ホスファチジルコリンを基質として37℃、1分間に1 µモルのコリンを遊離する酵素量を1 U（ユニット）と定義する。

[0016] 本発明において、ホスホリパーゼDの添加量は、蛋白質1 gに対して酵素活性が、好ましくは0.000000065 U以上、より好ましくは0.0000065 U以上、さらに好ましくは0.000065以上である。

本発明において、ホスホリパーゼDの添加量は、蛋白質1 gに対して酵素活性が、好ましくは30000 U以下、より好ましくは15000 U以下、さらに好ましくは6494以下である。

本発明において、ホスホリパーゼDの添加量は、蛋白質1 gに対して酵素

活性が、好ましくは0.000000065～300000U、より好ましくは0.00000065～150000U、さらに好ましくは0.000065～6494Uである。

また、本発明において、ホスホリパーゼDの添加量は、蛋白質1gに対して酵素活性が、好ましくは0.1U以上、より好ましくは1.2～10000.0U、さらに好ましくは12.0～5000.0Uである。

[0017] ホスホリパーゼDの作用時間（反応時間）は、酵素が基質物質であるリン脂質に作用することが可能な時間であれば特に限定されないが、例えば、0分以上、1分以上、3分以上、5分以上、10分以上、20分以上、30分以上が挙げられる。また、例えば、168時間以下、72時間以下、48時間以下、24時間以下、12時間以下、6時間以下、3時間以下、2時間以下、1時間以下が挙げられる。現実的な作用時間としては0～148時間が好ましく、30分～148時間がより好ましい。また、作用温度（反応温度）に関しても酵素が活性を保つ範囲であれば特に限定されないが、現実的な温度としては0～60℃で作用させることが好ましい。酵素反応は、例えば、70～75℃で、5～10分間加熱により終了させることができる。

[0018] 本発明の製造方法において、上記したホスホリパーゼDに加えて、架橋構造の形成に寄与する酵素を、さらに食品原料に添加して、作用させることが好ましい。

本発明において、架橋構造の形成に寄与する酵素とは、蛋白質に直接的にまたは間接的に作用し、蛋白質中に架橋構造を形成する活性を有する酵素である。

本発明において、架橋構造の形成に寄与する酵素は、例えば、トランスグルタミナーゼ、アスコルビン酸オキシダーゼ、グルコースオキシダーゼが挙げられる。

[0019] 本発明において、架橋構造の形成に寄与する酵素としてアスコルビン酸オキシダーゼを用いる場合、酵素を添加する対象の食品原料には、基質となるL-アスコルビン酸類（アスコルビン酸、アスコルビン酸塩またはアスコル

ビン酸骨格が修飾されたものを意味し、例示としては、アルカリ金属やアルカリ土類金属との塩（例えば、アスコルビン酸ナトリウム、アスコルビン酸カルシウムなど）、プロビタミンであるアスコルビン酸2 グルコシドなど、アスコルビン酸エステル（例えばアスコルビン酸パルミチン酸エステル、アスコルビン酸ステアリン酸エステルなど）、アスコルビン酸を多く含む素材等が挙げられ、なかでもアスコルビン酸及びアスコルビン酸ナトリウムが好ましい。またアスコルビン酸を多く含む食品素材としては、例えばアセロラパウダーなどが挙げられる。）を含有させる。

本発明において、架橋構造の形成に寄与する酵素としてアスコルビン酸オキシダーゼを用いる場合、酵素を添加する対象の食品原料における、L-アスコルビン酸類の配合量は、酵素を添加する対象の蛋白質1 g に対して、例えば0.0000000000001～50.0重量、好ましくは0.0000000000001～30.0重量%、より好ましくは0.0000000000001～10.0重量%、さらに好ましくは0.00000000001～6.0重量%である。

本発明において、架橋構造の形成に寄与する酵素としてアスコルビン酸オキシダーゼを用いる場合、酵素を添加する対象の食品原料における、L-アスコルビン酸類の配合量は、本発明の剤に対して、アスコルビン酸に換算して、例えば0.1～99重量%、好ましくは1～95重量%、より好ましくは5～90重量%、さらに好ましくは10～80重量%である。

[0020] 本発明において、架橋構造の形成に寄与する酵素としてグルコースオキシダーゼを用いる場合、酵素を添加する対象の食品原料には、基質となるグルコースを含有させる。

本発明において、架橋構造の形成に寄与する酵素としてグルコースオキシダーゼを用いる場合、酵素を添加する対象の食品原料における、グルコースの配合量は、酵素を添加する対象の蛋白質1 g に対して、0.0000000000001～10.0重量、好ましくは0.000000000001～5.0重量%、より好ましくは0.00000000001～1.0重量%、さらに好ましく

は0.0000001～0.1重量%である。

本発明において、架橋構造の形成に寄与する酵素としてグルコースオキシダーゼを用いる場合、酵素を添加する対象の食品原料における、グルコースの配合量は、本発明の剤に対して、例えば0.1～99重量%、好ましくは0.2～95重量%、より好ましくは0.5～90重量%、さらに好ましくは1～80重量%である。

[0021] 複数の酵素を添加する場合の添加順序は、いかなる順序でもよく、全てを同時に添加しても、時間差をつけて順に添加しても構わないが、簡便性の観点から、全てを同時に添加するのが望ましい。

架橋構造の形成に寄与する酵素をさらに食品原料に作用させる場合の、作用時間、作用温度、酵素反応の終了方法は、上記したホスホリパーゼDの作用時間、作用温度、酵素反応の終了方法と同じである。

[0022] 本発明の製造方法において、食品原料に作用させるための酵素としては、以下(I)～(VII)が挙げられる。以下、(I)～(VII)をまとめて、「本発明における酵素」ともいう。

(I) ホスホリパーゼD

(II) ホスホリパーゼD及びトランスグルタミナーゼ

(III) ホスホリパーゼD及びアスコルビン酸オキシダーゼ

(IV) ホスホリパーゼD、トランスグルタミナーゼ及びアスコルビン酸オキシダーゼ

(V) ホスホリパーゼD及びグルコースオキシダーゼ

(VI) ホスホリパーゼD、トランスグルタミナーゼ及びグルコースオキシダーゼ

(VII) ホスホリパーゼD、トランスグルタミナーゼ、アスコルビン酸オキシダーゼ及びグルコースオキシダーゼ

[0023] 本発明に用いられるトランスグルタミナーゼは、タンパク質やペプチド中のグルタミン残基を供与体とし、リジン残基を受容体とするアシル転移反応

を触媒する活性を有する酵素であり、例えば、哺乳動物由来のもの、魚類由来のもの、微生物由来のもの等、種々の起源のものが知られている。本発明において用いられるトランスグルタミナーゼは、上述の活性を有すればその起源は特に制限されず、いかなる起源のトランスグルタミナーゼであっても使用でき、また組み換え酵素を使用してもよい。本発明において用いられるトランスグルタミナーゼは市販品であってもよく、具体例としては、味の素株式会社より「アクティバ」TGの商品名で市販されている微生物由来のトランスグルタミナーゼを単独または組み合わせて用いることができる。

[0024] 本明細書において、トランスグルタミナーゼの酵素活性は、温度37℃、pH6.0のトリス緩衝液中、ベンジルオキシカルボニル-L-グルタミルグリシンおよびヒドロキシルアミンを基質とする反応系で、トランスグルタミナーゼを作用せしめ、生成したヒドロキサム酸をトリクロロ酢酸存在下で鉄錯体を形成させた後、525nmにおける吸光度を測定し、ヒドロキサム酸量を検量線により求め、1分間に1μモルのヒドロキサム酸を生成せしめる酵素量を1ユニット（1U）と定義する（特開昭64-27471号公報参照）。

[0025] 本発明の製造方法において、トランスグルタミナーゼを使用する場合、トランスグルタミナーゼの添加量は、蛋白質1gに対して酵素活性が、例えば0.01～25.6U、好ましくは0.06～12.8U、より好ましくは0.3～6.4U、さらに好ましくは0.6～3.2Uである。

また、本発明の製造方法において、トランスグルタミナーゼを使用する場合、トランスグルタミナーゼの添加量は、蛋白質1gに対して酵素活性が、例えば0.01～22.0U、好ましくは0.1～11.0U、より好ましくは0.2～5.5U、さらに好ましくは0.5～3.5Uである。

[0026] 本発明に使用されるアスコルビン酸オキシダーゼ（酵素番号EC1.10.3.3）は、アスコルビン酸、アルダル酸代謝酵素の一つで、アスコルビン酸及び酸素を基質としてデヒドロアスコルビン酸及び水を生成する化学反応を触媒する酸化還元酵素である。アスコルビン酸オキシダーゼは、従来、

カボチャ、キュウリ、ズッキーニ等のウリ科植物由来のものが工業的に頻用されているが、本発明において用いられるアスコルビン酸オキシダーゼは、上述の活性を有すればその起源は特に制限されず、例えば、植物、微生物、動物等に由来するものであってよい。また、本発明において用いられるアスコルビン酸オキシダーゼは、組み換え酵素であってもよい。

本発明において用いられるアスコルビン酸オキシダーゼの製造方法は特に制限されず、自体公知の方法又はこれに準ずる方法によって製造したものを用いてよい。アスコルビン酸オキシダーゼは市販品を用いてもよい。

本発明においてアスコルビン酸オキシダーゼは、一種を単独で使用してよく、又は二種以上を組み合わせ使用してもよい。

[0027] 本発明においてアスコルビン酸オキシダーゼの活性単位は、 $30^{\circ}\text{C}$ 、 $\text{pH } 5.6$ の条件下で1分間に $1\text{ }\mu\text{mol}$ のアスコルビン酸を酸化する酵素量を1 U（ユニット）と定義する。

具体的には、本発明においてアスコルビン酸オキシダーゼの活性は下記（1）～（3）の手順で測定される。

（1）試験管に $0.001\text{ mol/L}$ アスコルビン酸溶液 $1\text{ mL}$ 及び $0.01\text{ mol/L}$ リン酸水素二ナトリウム $1\text{ mL}$ を入れ、 $30^{\circ}\text{C}$ の恒温水槽で5分間予備加温する。この混合液（ $\text{pH } 5.6$ ）に、希釈した試験酵素液 $0.2\text{ mL}$ を加え、直ちに攪拌して反応させる。正確に5分間反応させた後、 $0.2\text{ mol/L}$ 塩酸 $6\text{ mL}$ を加え、直ちに攪拌して反応を停止する。この液について、波長 $245\text{ nm}$ における吸光度（ $\text{Abs } 1$ ）を測定する。

（2）ブランク（盲検）として、試験管に $0.001\text{ mol/L}$ アスコルビン酸溶液 $1\text{ mL}$ 及び $0.01\text{ mol/L}$ リン酸水素二ナトリウム $1\text{ mL}$ を入れ、 $30^{\circ}\text{C}$ の恒温水槽で5分間予備加温する。この混合液（ $\text{pH } 5.6$ ）に、 $0.2\text{ mol/L}$ 塩酸 $6\text{ mL}$ を加え、直ちに攪拌する。5分後、希釈した試験酵素液 $0.2\text{ mL}$ を加え、直ちに攪拌する。この液について、波長 $245\text{ nm}$ における吸光度（ $\text{Abs } 2$ ）を測定する。

（3）前記（1）及び（2）で測定した吸光度の差 $\Delta\text{Abs}$ （ $=\text{Abs } 2 -$

Abs) を求め、下記式にしたがってアスコルビン酸オキシダーゼの活性 (U/mg) を算出する。アスコルビン酸オキシダーゼの活性 (U/mL) = ( $\Delta Abs \times 8.2 \times [\text{試験酵素液の希釈倍率}]$ ) / ( $10.0 \times 1.0 \times 5 \times 0.2$ )

10.0 : アスコルビン酸の pH 1.0 でのミリモル分子吸光係数 (cm<sup>2</sup>/μmol)

1.0 : 光路長 (cm)

5 : 反応時間 (分)

8.2 : 反応液の総量 (mL)

0.2 : 試験酵素液の量 (mL)

[0028] 本発明の製造方法において、アスコルビン酸オキシダーゼを使用する場合、アスコルビン酸オキシダーゼの添加量は、本酵素の基質の含有量 (L-アスコルビン酸換算) 1 g に対して酵素活性が、例えば 0.00000012 ~ 1200000000000000 U、好ましくは 0.0000012 ~ 120000000000000 U、より好ましくは 0.000012 ~ 12000000000000 U、さらに好ましくは 0.00012 ~ 120000000000 U である。

また、本発明の製造方法において、アスコルビン酸オキシダーゼを使用する場合、アスコルビン酸オキシダーゼの添加量は、本酵素の基質の含有量 (L-アスコルビン酸換算) 1 g に対して酵素活性が、例えば 0.5 ~ 500 U、好ましくは 1 ~ 350 U、より好ましくは 3 ~ 200 U、さらに好ましくは 5 ~ 100 U である。

[0029] 本発明に使用されるグルコースオキシダーゼ (EC 1.1.3.4) は、グルコースと酸素を基質としてグルコノラクトン (グルコノラクトンは、非酵素的にグルコン酸へと加水分解される) と過酸化水素を生成する反応を触媒する酵素である。この反応により生成された過酸化水素は、蛋白中の SH 基を酸化することで S-S 結合 (ジスルフィド結合) 生成を促進し、蛋白中に架橋構造を形成する。グルコースオキシダーゼとしては、麹菌等の微生物由

来、植物由来のものなど種々の起源のものが知られているが、それらいずれのグルコースオキシダーゼを用いてもよく、その起源は制限されない。また組み換え酵素であってもよい。グルコースオキシダーゼとして、具体的には、「スミチーム P G O」という商品名で新日本化学工業（株）より市販されている微生物由来のグルコースオキシダーゼが例示される。

[0030] 本発明においてグルコースオキシダーゼの活性単位は、37℃、pH 7.0で1分間に1  $\mu\text{mol}$ のグルコースを酸化する酵素量を1 U（ユニット）と定義する。

本発明においてグルコースオキシダーゼの活性は以下の方法が例示できる。グルコースを基質として、酸素存在下でグルコースオキシダーゼを作用させることで過酸化水素を生成させる。生成した過酸化水素にアミノアンチピリン及びフェノール存在下でペルオキシダーゼを作用させることでキノンイミン色素を生成させる。生成したキノンイミン色素を波長500 nmで測定する。具体的には以下の通りである。グルコースオキシダーゼを0.1 mol/Lリン酸塩緩衝液（リン酸二水素カリウム、水酸化ナトリウム水溶液でpH 7.0に調整）に攪拌溶解させ、0.1 mol/Lリン酸塩緩衝液で50倍希釈し、G O溶液とする。分析セルに、フェノール含有緩衝液（Milli-Q、リン酸二水素カリウム1.36 g、5%フェノール試液3 mL、5%トリトンX-100溶液3 mLを混合して水酸化ナトリウム水溶液でpH 7.0、100 mLに調整）を2.0 mL、10%グルコース溶液を500  $\mu\text{L}$ 、0.01%パーオキシダーゼ溶液（PO" amano" 3（1250 U  $\pm$  250 U）を使用）を500  $\mu\text{L}$ 、0.4% 4-アミノアンチピリン溶液を100  $\mu\text{L}$ 、それぞれ順番に添加、転倒混合し、37  $\pm$  0.1℃に10分保持する。上記分析セルにG O溶液を100  $\mu\text{L}$ 入れ、5分間、30秒毎に11点自動測定し、120秒と300秒の間の増分（傾き）からG O活性値を測定する。尚、ブランク区は上記にてG O溶液の代わりに0.1 mol/Lリン酸塩緩衝液を入れて測定した値を用い、G O試験区から差し引く。グルコースオキシダーゼ以外の酸化還元酵素についても、1分間に1

$\mu\text{mol}$ の基質を酸化または還元するのに必要な酵素量を1 U（ユニット）と定義する。

[0031] 本発明の製造方法において、グルコースオキシダーゼを使用する場合、グルコースオキシダーゼの添加量は、本酵素の基質（グルコース）1 g に対して酵素活性が、例えば0.0000000022～215000000000 U、好ましくは0.000000022～21500000000 U、より好ましくは0.00000022～2150000000 U、さらに好ましくは0.0000022～215000000 Uである。

また、本発明の製造方法において、グルコースオキシダーゼを使用する場合、グルコースオキシダーゼの添加量は、本酵素の基質（グルコース）1 g に対して酵素活性が、例えば0.01～10000 U、好ましくは0.1～5000 U、より好ましくは0.5～3000 U、さらに好ましくは1.0～2000 Uである。

[0032] 本発明の製造方法において、酵素を添加する対象の食品原料には、以下（A）～（N）から選択される副材を含有させることが好ましい。これらの副材は、1種で又は2種以上を組み合わせる含有してもよい。本発明の製造方法において、酵素を添加する対象の食品原料にこれらの副材を含有させることで、含有させない場合と比較して、さらなる滑らかさの改善（不快感の改善）が期待できる。

（A）アルカリ塩（例えば、炭酸ナトリウム、リン酸三ナトリウム、リン酸三カリウム、クエン酸三ナトリウム）、

（B）カルシウム塩、酸化カルシウム（例えば、塩化カルシウム、貝殻焼成カルシウム、乳酸カルシウム、炭酸カルシウム）、

（C）マグネシウム塩、酸化マグネシウム（例えば、塩化マグネシウム、グルタミン酸マグネシウム）、

（D）還元剤（例えば、グルタチオン含有酵母エキス、システイン含有酵母エキス）、

（E）金属イオン（例えば、鉄含有酵母、銅含有酵母、マンガン含有酵母）

、

(F) 非極性アミノ酸および非極性アミノ酸塩（例えば、グリシン、シスチン、アラニン、バリン、ロイシン、イソロイシン、フェニルアラニン、プロリン、メチオニン）、

(G) 非荷電アミノ酸および非荷電アミノ酸塩（例えば、トレオニン、セリン、グルタミン、チロシン、システイン、システイン塩酸塩）、

(H) 塩基性アミノ酸および塩基性アミノ酸塩（例えば、アルギニン、ヒスチジン、リジン塩酸塩）、

(I) 酸性アミノ酸および酸性アミノ酸塩（例えば、アスパラギン酸ナトリウム、グルタミン酸ナトリウム）。

[0033] 本発明の製造方法において、副材としてアルカリ塩を使用する場合、酵素を添加する対象の食品原料における、アルカリ塩の配合量は、蛋白質 1 g に対して、例えば 0.0000000001～1.0 重量%、好ましくは 0.0000000001～0.1 重量%、より好ましくは 0.000000001～0.06 重量%、さらに好ましくは 0.00000001～0.01 重量%である。

[0034] 本発明の製造方法において、副材としてカルシウム塩又は酸化カルシウムを使用する場合、酵素を添加する対象の食品原料における、カルシウム塩又は酸化カルシウムの配合量は、蛋白質 1 g に対して、例えば 0.0000000001～1.0 重量%、好ましくは 0.0000000001～0.1 重量%、より好ましくは 0.000000001～0.06 重量%、さらに好ましくは 0.00000001～0.01 重量%である。

[0035] 本発明の製造方法において、副材としてマグネシウム塩又は酸化マグネシウムを使用する場合、酵素を添加する対象の食品原料における、マグネシウム塩又は酸化マグネシウムの配合量は、蛋白質 1 g に対して、例えば 0.0000000001～0.1 重量%、好ましくは 0.0000000001～0.05 重量%、より好ましくは 0.000000001～0.01 重量%、さらに好ましくは 0.00000001～0.001 重量%である。

[0036] 本発明の製造方法において、副材として還元剤を使用する場合、酵素を添加する対象の食品原料における、還元剤の配合量は、蛋白質 1 g に対して、例えば 0.00000000000001～1.0 重量%、好ましくは 0.00000000000001～0.5 重量%、より好ましくは 0.00000000000001～0.1 重量%、さらに好ましくは 0.00000000000001～0.06 重量%である。

[0037] 本発明の製造方法において、副材として金属イオンを使用する場合、酵素を添加する対象の食品原料における、金属イオンの配合量は、蛋白質 1 g に対して、例えば 0.00000000000001～1.0 重量%、好ましくは 0.00000000000001～0.5 重量%、より好ましくは 0.00000000000001～0.1 重量%、さらに好ましくは 0.00000000000001～0.06 重量%である。

[0038] 本発明の製造方法において、副材として非極性アミノ酸又は非極性アミノ酸塩を使用する場合、酵素を添加する対象の食品原料における、非極性アミノ酸又は非極性アミノ酸塩の配合量は、蛋白質 1 g に対して、例えば 0.00000000000001～1.0 重量%、好ましくは 0.0000000000000001～0.5 重量%、より好ましくは 0.0000000000000001～0.1 重量%、さらに好ましくは 0.0000000000000001～0.06 重量%である。

[0039] 本発明の製造方法において、副材として非荷電アミノ酸又は非荷電アミノ酸塩を使用する場合、酵素を添加する対象の食品原料における、非荷電アミノ酸又は非荷電アミノ酸塩の配合量は、および非荷電アミノ酸塩の配合量は、蛋白質 1 g に対して、例えば 0.00000000000000000001～1.0 重量%、好ましくは 0.00000000000000000001～0.1 重量%、より好ましくは 0.00000000000000000001～0.06 重量%、さらに好ましくは 0.00000000000000000001～0.01 重量%である。

[0040] 本発明の製造方法において、副材として塩基性アミノ酸又は塩基性アミノ酸塩を使用する場合、酵素を添加する対象の食品原料における、塩基性アミ

ノ酸又は塩基性アミノ酸塩の配合量は、蛋白質 1 g に対して、例えば 0. 0000000001～0. 1 重量%、好ましくは 0. 0000000001～0. 05 重量%、より好ましくは 0. 000000001～0. 01 重量%、さらに好ましくは 0. 00000001～0. 001 重量%である。

[0041] 本発明の製造方法において、副材として酸性アミノ酸又は酸性アミノ酸塩を使用する場合、酵素を添加する対象の食品原料における、酸性アミノ酸又は酸性アミノ酸塩の配合量は、蛋白質 1 g に対して、例えば 0. 0000000001～0. 1 重量%、好ましくは 0. 0000000001～0. 05 重量%、より好ましくは 0. 000000001～0. 01 重量%、さらに好ましくは 0. 00000001～0. 001 重量%である。

[0042] 本発明の製造方法は、本発明における酵素で処理すること（アスコルビン酸オキシダーゼ又はグルコースオキシダーゼを用いる場合は基質となるアスコルビン酸類又はグルコースを原料に含めること）、及び／又は、好ましくは、上記した副材を用いること以外は、通常の蛋白質含有食品と同様の原料を用い、同様の方法によって製造することができる。本発明における酵素は、蛋白質含有食品の製造工程のいずれの段階で食品原料に作用させてもよい。また、蛋白質原料を製造する工程で添加し作用させてもよい。本発明における酵素は、そのまま、あるいは適宜溶液等を調製して、食品原料と共存させることにより、食品原料に作用させることができる。例えば、本発明における酵素を食品原料に添加してもよいし、本発明における酵素を含有する処理液に食品原料を浸漬してもよい。以下、このような本発明における酵素を食品原料と共存させる操作を総称して本発明における酵素の「添加」ともいう。本発明における酵素を食品原料に作用させる順序は特に制限されない。本発明における酵素は、全て同時に食品原料に添加し、作用させてもよく、それぞれ別個に、あるいは、任意の組み合わせで別個に、食品原料に添加し、作用させてもよい。後述の本発明の酵素製剤による処理も同様に実施することができる。

[0043] 本発明の製造方法によって、改質された蛋白質含有食品を製造することが

できる。

本明細書において「改質」とは、好ましい食感（滑らかさ、硬さ、弾力）の付与又は増強が挙げられる。また、改質によって、異味・異風味が抑制又は不快感が抑制されることも「改質」に包含される。

改質の有無は、後述の試験例における官能評価に準じて評価することができる。

#### [0044] 2. 蛋白質含有食品の改質用の酵素製剤

本発明はまた、ホスホリパーゼDを含有する、蛋白質含有食品の改質用の酵素製剤（以下、単に本発明の酵素製剤ともいう）に関する。

本発明の酵素製剤において、蛋白質含有食品の定義、例示、蛋白質を含有する食品原料の例示、副材の例示、食品原料における副材の配合量、ホスホリパーゼDの定義、添加量、添加方法（作用時間、作用温度、酵素反応の終了方法）は、本発明の製造方法における蛋白質含有食品の定義、例示、蛋白質を含有する食品原料の例示、副材の例示、食品原料における副材の配合量、ホスホリパーゼDの定義、添加量、添加方法（作用時間、作用温度、酵素反応の終了方法）と同じである。

本発明の酵素製剤において、上記したホスホリパーゼDに加えて、架橋構造の形成に寄与する酵素を、さらに含有することが好ましい。本発明の酵素製剤において、架橋構造の形成に寄与する酵素の定義、例示、添加量、添加方法は、本発明の製造方法における架橋構造の形成に寄与する酵素の定義、例示、添加量、添加方法と同じである。

本発明の酵素製剤は、上記本発明の製造方法において説明した、ホスホリパーゼD（又は、ホスホリパーゼD及び架橋構造の形成に寄与する酵素）の添加方法、添加量に準じて、蛋白質を含有する食品原料（好ましくは、さらに上記した副材を含有する食品原料）に添加して反応させることで、改質された蛋白質含有食品を製造することができる。

本発明の酵素製剤は、例えば下記に示す畜肉加工食品の蛋白質を改質処理するための畜肉加工用ピクル液としても使用することもできる。

### [0045] 3. 畜肉加工用ピクルル液

本発明はまた、ホスホリパーゼDを含有する、畜肉加工食品の蛋白質を改質処理するための、畜肉加工用ピクルル液（以下、単に本発明のピクルル液ともいう）に関する。

畜肉加工食品としては、例えば、ハム、ソーセージ、ハンバーグ、唐揚げ等が挙げられる。

本発明のピクルル液において、ホスホリパーゼDの定義、添加量、添加方法（作用時間、作用温度、酵素反応の終了方法）は、本発明の製造方法におけるホスホリパーゼDの定義、添加量、添加方法（作用時間、作用温度、酵素反応の終了方法）と同じである。

本発明のピクルル液において、上記したホスホリパーゼDに加えて、架橋構造の形成に寄与する酵素を、さらに含有することが好ましい。本発明のピクルル液において、架橋構造の形成に寄与する酵素の定義、例示、添加量、添加方法は、本発明の製造方法における架橋構造の形成に寄与する酵素の定義、例示、添加量、添加方法と同じである。

本発明のピクルル液においては、ピクルル液に一般的使用される添加剤（例えば、食塩、糖類（還元水あめ）、重合リン酸塩、亜硝酸塩、アスコルビン酸ナトリウム、ゲル化剤（例えば、カラギーナン）、異種蛋白（例えば、卵白、大豆たん白、乳たん白、カゼインナトリウム）、調味料（例えば、味の素（商品名））、着色料）を添加してもよい。添加剤の量は、ピクルル液として使用される公知の量から適宜選択することができる。

本発明のピクルル液の使用量については、処理する対象の畜肉加工食品の食品原料に対して、本発明における酵素が上記した好ましい量となるように、ピクルル液の量を適宜選択すればよい。

本発明のピクルル液、又は処理する対象の畜肉加工食品の食品原料には、上記した（A）～（I）から選択される副材を含有させることが好ましい。これらの副材は、1種で又は2種以上を組み合わせる含有してもよい。副材の例示、食品原料における副材の配合量は、本発明の製造方法における副材

の例示、食品原料における副材の配合量と同じである。

[0046] 4. 蛋白質含有食品の改質方法

本発明はまた、蛋白質を含有する食品原料を、ホスホリパーゼDで処理することを含む、蛋白質含有食品の改質方法（以下、単に本発明の改質方法ともいう）に関する。

本発明の改質方法において、蛋白質含有食品の定義、例示、蛋白質を含有する食品原料の例示、副材の例示、食品原料における副材の配合量、ホスホリパーゼDの定義、添加量、添加方法（作用時間、作用温度、酵素反応の終了方法）は、本発明の製造方法における蛋白質含有食品の定義、例示、蛋白質を含有する食品原料の例示、副材の例示、食品原料における副材の配合量、ホスホリパーゼDの定義、添加量、添加方法（作用時間、作用温度、酵素反応の終了方法）と同じである。

本発明の改質方法において、上記したホスホリパーゼDに加えて、架橋構造の形成に寄与する酵素を、さらに食品原料に添加して、作用させることが好ましい。本発明の改質方法において、架橋構造の形成に寄与する酵素の定義、例示、添加量、添加方法は、本発明の製造方法における架橋構造の形成に寄与する酵素の定義、例示、添加量、添加方法と同じである。

[0047] 以下に、実施例及び実験例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例及び実験例によって限定されるものではない。

**実施例**

[0048] 以下の試験例1～11では、表1、2に示す原料、設備を使用した。

[0049]

[表1]

使用原料

| 原料名                 | 商品名                      | 企業名              |
|---------------------|--------------------------|------------------|
| 卵白(粉末)              | 卵白粉末                     | 太陽化学(株)          |
| 大豆たん白               | ニューフジプロ IJN              | 不二製油(株)          |
| 大豆たん白               | ニューフジプロ SEH              | 不二製油(株)          |
| 小麦たん白               | フメリット G                  | 長田産業(株)          |
| 小麦たん白               | A グル G                   | グリコ栄養(株)         |
| 乳たん白                | スーパーラクト No.1             | 太陽化学(株)          |
| カゼイン Na             | カゼインナトリウム LW             | 日本新薬(株)          |
| Cricket Protein     | Cricket Flour            | 合同会社 TAKEO       |
| Big Cricket Protein | Big Cricket Powder       | 合同会社 TAKEO       |
| Pea タンパク            | NUTRALYS S85F            | Roquette         |
| Almond タンパク         | Almond Protein Powder    | NutButterConcept |
| Fava タンパク           | Fava Bean Protein Powder | Green Boy        |
| 乳化剤                 | サンレシチン A-1               | 太陽化学(株)          |
| 冷凍すり身               | スケソウ陸上 2 級               | 東海濃粉(株)          |
| 冷凍すり身               | タチウオ                     | 東海濃粉(株)          |
| 馬鈴薯澱粉               | ニッショク 銀玲                 | 日本食品化学工業(株)      |
| 小麦澱粉                | 北乃雪                      | 北国フード(株)         |
| ワキシコーンスターチ          | 日食ワキシースターチ               | 日本食品化工           |
| タピオカスターチ            | NOVATION3300             | イングレディオ          |
| アラビアガム              | スパスタブ 2A                 | ネキシラ             |
| タマリンドシードガム          | グリロイド 2A                 | 住友ファーマ フード&ケミカル  |
| 酵母エキス               | Savorboost F             | 味の素(株)           |
| ココナッツオイル            | 有機プレミアムココナッツオイル          | ココウェル            |
| 乳酸                  | Lactic Acid Powder       | Mezzoni Foods    |
| 加工澱粉                | アクトボディ A-700             | (株)J オイルミルズ      |
| 中力粉                 | 雀                        | 日清製粉(株)          |
| アルギン酸エステル           | 昆布酸 501                  | (株)キミカ           |
| かん水                 | ラーメンかん水                  | (株)バイオニア企画       |
| 食塩                  | ナクル M                    | ナйкаイ商事(株)       |
| 植物油                 | キャノーラ油                   | J-オイルミルズ(株)      |
| 砂糖                  | CIG                      | 伊藤忠製糖(株)         |
| 「味の素」               | MSG-FC                   | 味の素(株)           |
| アスコルビン酸 Na          | L-アスコルビン酸ナトリウム           | 日本バルク薬品(株)       |
| 10%亜硝酸 Na 製剤        | ハイカラー HL                 | 千代田商工(株)         |
| カラギーナン              | SATIGEL RPI730           | ユニテックフーズ(株)      |
| 還元水あめ               | アマミール                    | 三菱商事ライフサイエンス(株)  |
| 重合リン酸塩製剤            | ポリゴン C                   | 千代田商工(株)         |
| コチニール色素             | SR レッド K-6               | 三栄源エフ・エフ・アイ(株)   |
| クチナシ色素              | イエローカラー TH-G             | 長谷川香料(株)         |
| グラニュー糖              | グラニュー糖 CIG               | 伊藤忠製糖(株)         |
| グルコース               | 含水結晶ぶどう糖                 | 日本食品化工(株)        |
| 冷凍卵白                | 凍結卵白                     | キュービー(株)         |
| ホスホリパーゼ D (PLD)     | デナチーム PMD-P1             | ナガセケムテックス(株)     |
| アスコルビン酸オキシダーゼ (ASO) | ASO-D10FD                | ナガセケムテックス(株)     |

[0050]

[表2]

| 使用設備      |                                     |               |
|-----------|-------------------------------------|---------------|
| 設備名       | 型式                                  | 企業名           |
| 真空包装機     | A-300/16                            | 東京食品機械(株)     |
| 湯浴        | TBN802DA06A                         | アドバンテック社      |
| フローゼンカッター | FZ                                  | 湘南産業(株)       |
| ステファンカッター | UMC-5                               | 東京食品機械(株)     |
| 小型蒸し器     | 3-C 型                               | (株)ヤナギヤ       |
| チョッパー     | グレートミンチ WMG-22                      | ワタナベフーマック(株)  |
| スライサー     | ハムスライサー HL-2                        | (有)ミクニ製作所     |
| インピンジャー   | FGHOA9L                             | フジマック         |
| ケーシング     | クレハロンフィルム シーム<br>DX470R(48mm×300mm) | (株)クレハトレーディング |

## [0051] [試験例 1] 大豆ゲル系でのホスホリパーゼ D 添加効果の確認

表 3 に示す配合レシピで、図 1 に示すサンプル調製フローに従って、サンプル 1-1 乃至 1-7 の大豆ゲルを調製した。調製したサンプルは懸濁液またはゾルまたはゲルのいずれかの性状を示す。

得られたサンプル 1-1 乃至 1-7 について、専門パネラー 4 名により、下記の評価基準に従って、滑らかさ、硬さ、弾力、異味・異風味について官能評価を行った。結果を表 4 に示す。

## [0052]

[表3]

&lt;配合レシピ&gt; 単位：重量%

| 原材料        | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |
|------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            | 1-1    | 1-2   | 1-3   | 1-4   | 1-5   | 1-6   | 1-7   |
| 大豆たん白(※1)  | 20.0   | 20.0  | 20.0  | 20.0  | 20.0  | 20.0  | 20.0  |
| 水          | 80.0   | 80.0  | 80.0  | 80.0  | 80.0  | 80.0  | 80.0  |
| PLD 製剤(※2) |        | 0.5   |       | 0.5   |       | 0.5   |       |
| TG 製剤(※3)  |        |       | 0.5   | 0.5   |       |       |       |
| ASO 製剤(※4) |        |       |       |       | 0.5   | 0.5   |       |
| 乳化剤        |        |       |       |       |       |       | 0.5   |
| 合計         | 100.0  | 100.5 | 100.5 | 101.0 | 100.5 | 101.0 | 100.5 |

※1 大豆たん白：商品名ニューフジプロ SEH

※2 PLD 製剤：PLD（ホスホリパーゼ D）1.5 重量%、デキストリン 98.5 重量%配合；PLD 製剤 1g あたりの PLD のユニット数は 820U である。サンプル 1-2、1-4、1-6 中の PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、23.6U である。

※3 TG 製剤：TG（トランスグルタミナーゼ）10 重量%、デキストリン 90 重量%配合；TG 製剤 1g あたりの TG のユニット数は 110U である。サンプル 1-3、1-4 中の TG の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、3.2U である。

※4 ASO 製剤：ASO（アスコルビン酸オキシダーゼ）1.7 重量%、アスコルビン酸 Na 27.5 重量%、デキストリン 70.8 重量%配合；ASO 製剤 1g あたりのユニット数は 19.3U である。サンプル 1-5、1-6 中の ASO の量は、同サンプル中のアスコルビン酸 Na の含有量（L-アスコルビン酸換算）1g に対する酵素活性に換算すると、70.2U である。

## [0053] [評価基準（滑らかさ）]

滑らかさ：コントロールと比較して

5 点：食感が非常に滑らかである。

4 点：食感が滑らかである。

3 点：食感がやや滑らかである。

2 点：同等である。

1 点：食感がぼそつく。

## [0054] [評価基準（硬さ）]

硬さ：コントロールと比較して

5 点：食感が非常に硬い。

4 点：食感が硬い。

3 点：食感がやや硬い。

2 点：同等である。

1点：食感が柔らかい。

[0055] [評価基準（弾力）]

弾力：コントロールと比較して

5点：食感が非常にしなやかである。

4点：食感がしなやかである。

3点：食感がややしなやかである。

2点：同等である。

1点：食感がもろい。

[0056] [評価基準（異味・異風味）]

異味・異風味：コントロールと比較して

○：異味・異風味を感じない。

△：異味・異風味をやや感じる。

×：異味・異風味を感じる。

[0057] [表4]

|        | サンプル番号 |     |     |     |     |     |     |
|--------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|        | 1-1    | 1-2 | 1-3 | 1-4 | 1-5 | 1-6 | 1-7 |
| 滑らかさ   | -      | 5   | 2   | 5   | 3   | 5   | 4   |
| 硬さ     | -      | 2   | 5   | 5   | 4   | 4   | 2   |
| 弾力     | -      | 2   | 4   | 4   | 5   | 5   | 2   |
| 異味・異風味 | ○      | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ×   |

[0058] 表4の結果より、PLD製剤を添加したサンプル1-2は、サンプル1-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

また、PLD製剤とTG製剤を添加したサンプル1-4は、サンプル1-1（コントロール）と比較して、滑らかさ、硬さ、弾力が改善した。

また、PLD製剤とASO製剤を添加したサンプル1-6は、サンプル1-1（コントロール）と比較して、滑らかさ、硬さ、弾力が改善した。

[0059] [試験例2] 各種たん白溶液・ゲル系でのホスホリパーゼD添加効果の確認

表5に示す配合レシピで、図2に示すサンプル調製フローに従って、サンプル2-1乃至2-8の各種たん白ゲル、及びサンプル2-9乃至2-12

の各種たん白溶液を調製した。調製したサンプルは懸濁液またはゾルまたはゲルのいずれかの性状を示す。

得られたサンプル 2－1 乃至 2－12 について、専門パネラー 4 名により、下記の評価

基準に従って、滑らかさについて官能評価を行った。結果を表 6 に示す。

[0060] [表5]

| <配合レシピ> 単位：重量%      |                 |      |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                  |       |
|---------------------|-----------------|------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|------------------|-------|
| 原材料                 | サンプル番号          |      |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                  |       |
|                     | 2-1<br>(コントロール) | 2-2  | 2-3<br>(コントロール) | 2-4   | 2-5<br>(コントロール) | 2-6   | 2-7<br>(コントロール) | 2-8   | 2-9<br>(コントロール) | 2-10  | 2-11<br>(コントロール) | 2-12  |
| 大豆たん白(※1)           | 20.0            | 20.0 |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                  |       |
| 小麦たん白               |                 |      | 20.0            | 20.0  |                 |       |                 |       |                 |       |                  |       |
| 乳たん白                |                 |      |                 |       | 20.0            | 20.0  |                 |       |                 |       |                  |       |
| カゼイン Na             |                 |      |                 |       |                 |       | 20.0            | 20.0  |                 |       |                  |       |
| Cricket Protein     |                 |      |                 |       |                 |       |                 |       | 20.0            | 20.0  |                  |       |
| Big Cricket Protein |                 |      |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       | 20.0             | 20.0  |
| 水                   | 80.0            | 80.0 | 80.0            | 80.0  | 80.0            | 80.0  | 80.0            | 80.0  | 80.0            | 80.0  | 80.0             | 80.0  |
| PLD 製剤(※2)          |                 | 0.5  |                 | 0.5   |                 | 0.5   |                 | 0.5   |                 | 0.5   |                  | 0.5   |
| 合計                  | 80.0            | 80.5 | 100.0           | 100.5 | 100.0           | 100.5 | 100.0           | 100.5 | 100.0           | 100.5 | 100.0            | 100.5 |

※1 大豆たん白：商品名ニューフジプロ SEH  
※2 PLD 製剤：PLD (ホスホリパーゼ D) 1.5 重量%、デキストリン 98.5 重量%配合；PLD 製剤 1g あたりの PLD のユニット数は 820U である。サンプル 2-2、2-4、2-6、2-8、2-10、2-12 中の PLD の量は、同各サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、それぞれ、23.6U、27.0U、29.3U、23.0U、39.4U、37.3U である。

[0061] [評価基準（滑らかさ）]

- 滑らかさ：コントロールと比較して
- 5 点：食感が非常に滑らかである。
  - 4 点：食感が滑らかである。
  - 3 点：食感がやや滑らかである。
  - 2 点：同等である。
  - 1 点：食感がぼそつく。

[0062]

[表6]

|      | サンプル番号 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
|------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
|      | 2-1    | 2-2 | 2-3 | 2-4 | 2-5 | 2-6 | 2-7 | 2-8 | 2-9 | 2-10 | 2-11 | 2-12 |
| 滑らかさ | -      | 5   | -   | 5   | -   | 5   | -   | 5   | -   | 5    | -    | 5    |

[0063] 表6の結果より、大豆たん白ゲルに、P L D製剤を添加したサンプル2-2は、サンプル2-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

また、小麦たん白ゲルに、P L D製剤を添加したサンプル2-4は、サンプル2-3（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

また、乳たん白ゲルに、P L D製剤を添加したサンプル2-6は、サンプル2-5（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

また、カゼインN aゲルに、P L D製剤を添加したサンプル2-8は、サンプル2-7（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

また、Cricket Protein溶液に、P L D製剤を添加したサンプル2-10は、サンプル

2-9（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

また、Big Cricket Protein溶液に、P L D製剤を添加したサンプル2-12は、サンプル2-11（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

[0064] [試験例3] モデルハム系でのホスホリパーゼD添加効果の確認

表7に示す配合レシピで、図3に示すサンプル調製フローに従って、ピクル液サンプル3-1乃至3-4を作製した。続いて、図3に示すサンプル調製フローに従って、得られたピクル液サンプル3-1乃至3-4と、原料肉（デンマーク産ブタロース）を使用して、それぞれ、ハムサンプル3-1乃至3-4を調製した。原料肉とピクル液の配合比（重量比）は1：1である。

得られたハムサンプル3-1乃至3-4について、専門パネラー4名により、下記の評価基準に従って、滑らかさ、硬さ、弾力、異味・異風味、総合評価について官能評価を行った。結果を表8に示す。

[0065] [表7]

| 原料群        | 原材料名                       | ピクル液サンプル番号   |              |              |              |
|------------|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|            |                            | 3-1          | 3-2          | 3-3          | 3-4          |
|            |                            | 配合比<br>(重量%) | 配合比<br>(重量%) | 配合比<br>(重量%) | 配合比<br>(重量%) |
| B          | 卵白（粉末）＜粉末卵白＞               | 2.5          | 1.25         | 1.25         | 1.25         |
|            | 大豆たん白＜ニューフジプロ LJN＞         | 5            | 6.25         | 6.25         | 6.25         |
|            | 乳たん白＜スーパーラクト No.1＞         | 1            | 1            | 1            | 1            |
|            | カゼイン Na＜カゼインナトリウム LW＞      | 0.2          | 0.2          | 0.2          | 0.2          |
| C          | 食塩＜ナクル M＞                  | 2.3          | 2.3          | 2.3          | 2.3          |
|            | アスコルビン酸 Na＜L-アスコルビン酸ナトリウム＞ | 0.2          | 0.2          | 0.2          | 0.2          |
|            | 10%亜硝酸 Na 製剤＜ハイカラーHL＞      | 0.4          | 0.4          | 0.4          | 0.4          |
| D          | 「味の素」＜MSG-FC＞              | 0.5          | 0.5          | 0.5          | 0.5          |
|            | カラギーナン＜SATIGEL RPI730＞     | 0.3          | 0.3          | 0.3          | 0.3          |
|            | 還元水あめ＜アマミール＞               | 10           | 10           | 10           | 10           |
| A          | 重合リン酸塩製剤＜ポリゴン C＞           | 0.4          | 0.4          | 0.4          | 0.4          |
|            | コチニール色素＜SR レッド K-6＞        | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          |
| 水          |                            | 77.1         | 77.1         | 77.1         | 77.1         |
| 合計         |                            | 100          | 100          | 100          | 100          |
| TG 製剤（※1）  |                            |              |              | 0.2          | 0.2          |
| PLD 製剤（※2） |                            |              |              |              | 0.1          |

※1 TG 製剤（商品名アクティバ（登録商標）TG-H-NF）：TG（トランスグルタミナーゼ）0.4 重量% 配合；TG 製剤 1g あたりの TG のユニット数は 45U である。ピクル液サンプル 3-3、3-4 中の TG の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、1.4U である。

※2 PLD 製剤：PLD（ホスホリパーゼ D）1.5 重量%、デキストリン 98.5 重量%配合；PLD 製剤 1g あたりの PLD のユニット数は 820U である。ピクル液サンプル 3-4 中の PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、12.9U である。

[0066] [評価基準（滑らかさ）]

- 滑らかさ：ハムとして、
- 5 点：食感が非常に滑らかで好ましい。
  - 4 点：食感が滑らかで好ましい。
  - 3 点：食感がやや滑らかで好ましい。
  - 2 点：食感が普通である。
  - 1 点：食感がぼそつき、好ましくない。

[0067] [評価基準（硬さ）]

- 硬さ：ハムとして、
- 5 点：食感が非常に硬く、好ましい。

4点：食感が硬く、好ましい。

3点：食感がやや硬く、好ましい。

2点：食感が普通である。

1点：食感が柔らかく、好ましくない。

[0068] [評価基準（弾力）]

弾力：ハムとして、

5点：食感が非常にしなやかで、好ましい。

4点：食感がしなやかで、好ましい。

3点：食感がややしなやかで、好ましい。

2点：食感が普通である。

1点：食感がもろく、好ましくない。

[0069] [評価基準（異味・異風味）]

異味・異風味：ハムとして、

○：異味・異風味を感じない。

△：異味・異風味をやや感じる。

×：異味・異風味を感じる。

[0070] [評価基準（総合評価）]

総合評価：ハムとして、

◎：非常に好ましい食感・風味である。

○：好ましい食感・風味である。

△：やや好ましい食感・風味である。

×：好ましくない食感・風味である。

[0071] [表8]

|        | サンプル番号 |     |     |     |
|--------|--------|-----|-----|-----|
|        | 3-1    | 3-2 | 3-3 | 3-4 |
| 滑らかさ   | 5      | 2   | 2   | 5   |
| 硬さ     | 4      | 3   | 5   | 4   |
| 弾力     | 4      | 3   | 5   | 4   |
| 異味・異風味 | ○      | ○   | ○   | ○   |
| 総合評価   | ◎      | △   | ○   | ◎   |

[0072] 表8の結果より、卵白、大豆たん白、乳たん白、及びカゼインNaの混合物に、PLD製剤とTG製剤を添加したサンプル3-4は、サンプル3-2（コントロール）と比較して、滑らかさ、硬さ、弾力が改善した。

[0073] [試験例4] 水練り(竹輪)系でのホスホリパーゼD添加効果の確認

表9に示す配合レシピで、図4に示すサンプル調製フローに従って、サンプル4-1乃至4-2の竹輪を調製した。

得られたサンプル4-1乃至4-2の竹輪について、専門パネラー4名により、下記の評価基準に従って、滑らかさ、硬さ、弾力、異味・異風味、総合評価について官能評価を行った。結果を表10に示す。

[0074] [表9]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料       | サンプル番号 |       |
|-----------|--------|-------|
|           | 4-1    | 4-2   |
| 冷凍すり身(※1) | 42.0   | 42.0  |
| 大豆たん白     | 8.0    | 8.0   |
| 馬鈴薯澱粉     | 4.0    | 4.0   |
| 食塩        | 1.2    | 1.2   |
| グラニュー糖    | 1.6    | 1.6   |
| グルコース     | 1.0    | 1.0   |
| 「味の素」     | 0.4    | 0.4   |
| 植物油脂      | 1.2    | 1.2   |
| 冷凍卵白      | 1.2    | 1.2   |
| 氷+水       | 39.4   | 39    |
| PLD製剤(※2) |        | 0.4   |
| 合計        | 100.0  | 100.0 |

※1 冷凍すり身：商品名スケソウ陸上2級

※2 PLD製剤：PLD（ホスホリパーゼD）1.5重量%、デキストリン98.5重量%配合；PLD製剤1gあたりのPLDのユニット数は820Uである。サンプル4-2中のPLDの量は、同サンプル中の蛋白質1gに対する酵素活性に換算すると、22.4Uである。

[0075] [評価基準（滑らかさ）]

滑らかさ：竹輪として、

5点：食感が非常に滑らかで好ましい。

4点：食感が滑らかで好ましい。

3点：食感がやや滑らかで好ましい。

2点：食感が普通である。

1点：食感がぼそつき、好ましくない。

[0076] [評価基準（硬さ）]

硬さ：竹輪として、

5点：食感が非常に硬く、好ましい。

4点：食感が硬く、好ましい。

3点：食感がやや硬く、好ましい。

2点：食感が普通である。

1点：食感が柔らかく、好ましくない。

[0077] [評価基準（弾力）]

弾力：竹輪として、

5点：食感が非常にしなやかで、好ましい。

4点：食感がしなやかで、好ましい。

3点：食感がややしなやかで、好ましい。

2点：食感が普通である。

1点：食感がもろく、好ましくない。

[0078] [評価基準（異味・異風味）]

異味・異風味：竹輪として、

○：異味・異風味を感じない。

△：異味・異風味をやや感じる。

×：異味・異風味を感じる。

[0079] [評価基準（総合評価）]

総合評価：竹輪として、

◎：非常に好ましい食感・風味である。

○：好ましい食感・風味である。

△：やや好ましい食感・風味である。

×：好ましくない食感・風味である。

[0080]

[表10]

|        | サンプル番号 |     |
|--------|--------|-----|
|        | 4-1    | 4-2 |
| 滑らかさ   | 1      | 5   |
| 硬さ     | 2      | 2   |
| 弾力     | 2      | 2   |
| 異味・異風味 | ○      | ○   |
| 総合評価   | ×      | ○   |

[0081] 表10の結果より、大豆たん白を含有する竹輪材料に、PLD製剤を添加して製造したサンプル4-2の竹輪は、サンプル4-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

[0082] [試験例5] 水練り(竹輪)系でのホスホリパーゼD添加効果の確認

表11に示す配合レシピで、図5に示すサンプル調製フローに従って、サンプル5-1乃至5-4の竹輪を調製した。

得られたサンプル5-1乃至5-4の竹輪について、専門パネラー4名により、下記の評価基準に従って、滑らかさ、硬さ、弾力、異味・異風味、総合評価について官能評価を行った。結果を表12に示す。

[0083]

[表11]

&lt;配合レシピ&gt; 単位：重量%

|                    | サンプル番号 |       |       |       |
|--------------------|--------|-------|-------|-------|
|                    | 5-1    | 5-2   | 5-3   | 5-4   |
| 冷凍すり身（商品名スケソウ陸上2級） | 50.0   | 25.0  | 25.0  | 25.0  |
| 冷凍すり身（商品名タチウオ）     |        | 20.0  | 20.0  | 20.0  |
| 大豆たん白              | 3.0    | 5.0   | 5.0   | 5.0   |
| 馬鈴薯澱粉              | 4.0    | 4.0   | 4.0   | 4.0   |
| 食塩                 | 1.2    | 1.2   | 1.2   | 1.2   |
| グラニュー糖             | 1.6    | 1.6   | 1.6   | 1.6   |
| グルコース              | 1.0    | 1.0   | 1.0   | 1.0   |
| 「味の素」              | 0.4    | 0.4   | 0.4   | 0.4   |
| 植物油脂               | 1.0    | 1.0   | 1.0   | 1.0   |
| 冷凍卵白               | 1.0    | 1.0   | 1.0   | 1.0   |
| 氷＋水                | 36.8   | 39.8  | 39.5  | 39.4  |
| PLD 製剤（※1）         |        |       | 0.3   | 0.3   |
| TG 製剤（※2）          |        |       |       | 0.1   |
| 合計                 | 100.0  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

※1 PLD 製剤：PLD（ホスホリパーゼD）1.5 重量%、デキストリン 98.5 重量%配合；PLD 製剤 1g あたりの PLD のユニット数は 820U である。サンプル 5-3、5-4 中の PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.9U である。

※2 TG 製剤（アクティバ（登録商標）TG-AK）：TG（トランスグルタミナーゼ）6.4 重量%配合；TG 製剤 1g あたりの TG のユニット数は 69U である。サンプル 5-4 中の TG の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、0.6U である。

## [0084] [評価基準（滑らかさ）]

滑らかさ：竹輪として、

5 点：食感が非常に滑らかで好ましい。

4 点：食感が滑らかで好ましい。

3 点：食感がやや滑らかで好ましい。

2 点：食感が普通である。

1 点：食感がぼそつき、好ましくない。

## [0085] [評価基準（硬さ）]

硬さ：竹輪として、

5 点：食感が非常に硬く、好ましい。

4 点：食感が硬く、好ましい。

3 点：食感がやや硬く、好ましい。

2点：食感が普通である。

1点：食感が柔らかく、好ましくない。

[0086] [評価基準（弾力）]

弾力：竹輪として、

5点：食感が非常にしなやかで、好ましい。

4点：食感がしなやかで、好ましい。

3点：食感がややしなやかで、好ましい。

2点：食感が普通である。

1点：食感がもろく、好ましくない。

[0087] [評価基準（異味・異風味）]

異味・異風味：竹輪として、

○：異味・異風味を感じない。

△：異味・異風味をやや感じる。

×：異味・異風味を感じる。

[0088] [評価基準（総合評価）]

総合評価：竹輪として、

◎：非常に好ましい食感・風味である。

○：好ましい食感・風味である。

△：やや好ましい食感・風味である。

×：好ましくない食感・風味である。

[0089] [表12]

|        | サンプル番号 |     |     |     |
|--------|--------|-----|-----|-----|
|        | 5-1    | 5-2 | 5-3 | 5-4 |
| 滑らかさ   | 4      | 1   | 4   | 4   |
| 硬さ     | 3      | 2   | 2   | 4   |
| 弾力     | 4      | 2   | 2   | 4   |
| 異味・異風味 | ○      | ○   | ○   | ○   |
| 総合評価   | ○      | ×   | △   | ○   |

[0090] 表12の結果より、大豆たん白を含有する竹輪材料に、PLD製剤を添加

して製造したサンプル5-3の竹輪は、サンプル5-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

また、大豆たん白を含有する竹輪材料に、PLD製剤とTG製剤を添加して製造したサンプル5-4の竹輪は、サンプル5-2（コントロール）と比較して、滑らかさ、硬さ、弾力が改善した。

[0091] [試験例6] 水練り(蒲鉾)系でのホスホリパーゼD添加効果の確認

表13に示す配合レシピで、図6に示すサンプル調製フローに従って、サンプル6-1乃至6-2の蒲鉾を調製した。

得られたサンプル6-1乃至6-2の蒲鉾について、専門パネラー4名により、下記の評価基準に従って、滑らかさ、硬さ、弾力、異味・異風味、総合評価について官能評価を行った。結果を表14に示す。

[0092] [表13]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料       | サンプル番号 |       |
|-----------|--------|-------|
|           | 6-1    | 6-2   |
| 冷凍すり身(※1) | 42.0   | 42.0  |
| 大豆たん白     | 8.0    | 8.0   |
| 馬鈴薯澱粉     | 4.0    | 4.0   |
| 食塩        | 1.2    | 1.2   |
| グラニュー糖    | 1.6    | 1.6   |
| グルコース     | 1.0    | 1.0   |
| 「味の素」     | 0.4    | 0.4   |
| 植物油脂      | 1.2    | 1.2   |
| 冷凍卵白      | 1.2    | 1.2   |
| 氷+水       | 39.4   | 39    |
| PLD製剤(※2) |        | 0.4   |
| 合計        | 100.0  | 100.0 |

※1 冷凍すり身：商品名スケソウ陸上2級

※2 PLD製剤：PLD（ホスホリパーゼD）1.5重量%、デキストリン98.5重量%配合；PLD製剤1gあたりのPLDのユニット数は820Uである。サンプル6-2中のPLDの量は、同サンプル中の蛋白質1gに対する酵素活性に換算すると、22.4Uである。

[0093] [評価基準（滑らかさ）]

滑らかさ：蒲鉾として、

5点：食感が非常に滑らかで好ましい。

4点：食感が滑らかで好ましい。

3点：食感がやや滑らかで好ましい。

2点：食感が普通である。

1点：食感がぼそつき、好ましくない。

[0094] [評価基準（硬さ）]

硬さ：蒲鉾として、

5点：食感が非常に硬く、好ましい。

4点：食感が硬く、好ましい。

3点：食感がやや硬く、好ましい。

2点：食感が普通である。

1点：食感が柔らかく、好ましくない。

[0095] [評価基準（弾力）]

弾力：蒲鉾として、

5点：食感が非常にしなやかで、好ましい。

4点：食感がしなやかで、好ましい。

3点：食感がややしなやかで、好ましい。

2点：食感が普通である。

1点：食感がもろく、好ましくない。

[0096] [評価基準（異味・異風味）]

異味・異風味：蒲鉾として、

○：異味・異風味を感じない。

△：異味・異風味をやや感じる。

×：異味・異風味を感じる。

[0097] [評価基準（総合評価）]

総合評価：蒲鉾として、

◎：非常に好ましい食感・風味である。

○：好ましい食感・風味である。

△：やや好ましい食感・風味である。

×：好ましくない食感・風味である。

[0098] [表14]

|        | サンプル番号 |     |
|--------|--------|-----|
|        | 6-1    | 6-2 |
| 滑らかさ   | 1      | 5   |
| 硬さ     | 3      | 3   |
| 弾力     | 1      | 2   |
| 異味・異風味 | ○      | ○   |
| 総合評価   | ×      | ○   |

[0099] 表14の結果より、大豆たん白を含有する蒲鉾材料に、PLD製剤を添加して製造したサンプル6-2の蒲鉾は、サンプル6-1（コントロール）と比較して、滑らかさ及び弾力が改善した。

[0100] [試験例7] 大豆ゲル系でのホスホリパーゼD添加効果の確認

表15に示す配合レシピで、図7に示すサンプル調製フローに従って、サンプル7-1乃至7-10の大豆ゲルを調製した。調製したサンプルは懸濁液またはゾルまたはゲルのいずれかの性状を示す。

得られたサンプル7-1乃至7-10について、専門パネラー4名により、下記の評価基準に従って、滑らかさについて官能評価を行った。結果を表16に示す。

[0101] [表15]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料       | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           | 7-1    | 7-2   | 7-3   | 7-4   | 7-5   | 7-6   | 7-7   | 7-8   | 7-9   | 7-10  |
| 大豆たん白(※1) | 0.1    | 0.1   | 1.0   | 1.0   | 3.0   | 3.0   | 10.0  | 10.0  | 21.0  | 21.0  |
| 水         | 99.9   | 99.9  | 99.0  | 99.0  | 97.0  | 97.0  | 90.0  | 90.0  | 79.0  | 79.0  |
| PLD製剤(※2) |        | 0.5   |       | 0.5   |       | 0.5   |       | 0.5   |       | 0.5   |
| 合計        | 100.0  | 100.5 | 100.0 | 100.5 | 100.0 | 100.5 | 100.0 | 100.5 | 100.0 | 100.5 |

※1 大豆たん白：商品名ニューフジプロ SEH

※2 PLD製剤：PLD（ホスホリパーゼD）1.5重量%、デキストリン98.5重量%配合；PLD製剤1gあたりのPLDのユニット数は820Uである。サンプル7-2、7-4、7-6、7-8、7-10中のPLDの量は、同各サンプル中の蛋白質1gに対する酵素活性に換算すると、それぞれ、4710U、471U、157U、47U、22Uである。

[0102] [評価基準（滑らかさ）]

滑らかさ：コントロールと比較して

5点：食感が非常に滑らかである。

4点：食感が滑らかである。

3点：食感がやや滑らかである。

2点：同等である。

1点：食感がぼそつく。

[0103] [表16]

|      | サンプル番号 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|      | 7-1    | 7-2 | 7-3 | 7-4 | 7-5 | 7-6 | 7-7 | 7-8 | 7-9 | 7-10 |
| 滑らかさ | -      | 3   | -   | 4   | -   | 5   | -   | 5   | -   | 5    |

[0104] 表16の結果より、大豆たん白ゲルに、PLD製剤を添加したサンプル7-2、7-4、7-6、7-8、7-10は、それぞれのコントロールである、サンプル7-1、7-3、7-5、7-7、7-9と比較して、滑らかさが改善した。

[0105] [試験例8] 水練り(竹輪)系でのホスホリパーゼD添加効果の確認

表17に示す配合レシピで、図8に示すサンプル調製フローに従って、サンプル8-1乃至8-7の竹輪を調製した。

得られたサンプル8-1乃至8-7の竹輪について、専門パネラー4名により、下記の評価基準に従って、滑らかさ、硬さ、弾力、異味・異風味、総合評価について官能評価を行った。結果を表18に示す。

[0106]

[表17]

&lt;配合レシピ&gt; 単位：重量%

| 原材料                | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |
|--------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                    | 8-1    | 8-2   | 8-3   | 8-4   | 8-5   | 8-6   | 8-7   |
| 冷凍すり身（商品名スケソウ陸上2級） | 50.0   | 40.0  | 40.0  | 40.0  | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 冷凍すり身（商品名タチウオ）     |        | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  |
| 大豆たん白（※1）          | 3.0    | 3.0   | 3.0   | 3.0   | 3.0   | 3.0   | 3.0   |
| 馬鈴薯澱粉              | 4.0    | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   |
| 食塩                 | 1.2    | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   |
| グラニュー糖             | 1.6    | 1.6   | 1.6   | 1.6   | 1.6   | 1.6   | 1.6   |
| グルコース              | 1.0    | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   |
| 「味の素」              | 0.4    | 0.4   | 0.4   | 0.4   | 0.4   | 0.4   | 0.4   |
| 植物油脂               | 1.0    | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   |
| 冷凍卵白               | 1.0    | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   |
| 氷＋水                | 36.8   | 36.8  | 36.8  | 36.8  | 36.8  | 36.8  | 36.8  |
| PLD 製剤（※2）         |        |       | 0.3   | 0.3   |       | 0.3   | 0.3   |
| TG 製剤（※3）          |        |       |       | 0.1   |       |       | 0.1   |
| 合計                 | 100.0  | 100.0 | 100.3 | 100.4 | 100.0 | 100.3 | 100.4 |

※1 大豆たん白：商品名ニューフジプロ SEH

※2 PLD 製剤：PLD（ホスホリパーゼD）1.5 重量%、デキストリン 98.5 重量%配合；PLD 製剤 1g あたりの PLD のユニット数は 820U である。サンプル 8-3、8-4 中の PLD の量は、同各サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、21.2U である。サンプル 8-6、8-7 中の PLD の量は、同各サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、21.9U である。

※3 TG 製剤（商品名アクティバ（登録商標）TG-AK）：TG（トランスグルタミナーゼ）6.4 重量%配合；TG 製剤 1g あたりの TG のユニット数は 69U である。サンプル 8-4、8-7 中の TG の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、0.6U である。

## [0107] [評価基準（滑らかさ）]

滑らかさ：竹輪として、

5 点：食感が非常に滑らかで好ましい。

4 点：食感が滑らかで好ましい。

3 点：食感がやや滑らかで好ましい。

2 点：食感が普通である。

1 点：食感がぼそつき、好ましくない。

## [0108] [評価基準（硬さ）]

硬さ：竹輪として、

5 点：食感が非常に硬く、好ましい。

4 点：食感が硬く、好ましい。

3点：食感がやや硬く、好ましい。

2点：食感が普通である。

1点：食感が柔らかく、好ましくない。

[0109] [評価基準（弾力）]

弾力：竹輪として、

5点：食感が非常にしなやかで、好ましい。

4点：食感がしなやかで、好ましい。

3点：食感がややしなやかで、好ましい。

2点：食感が普通である。

1点：食感がもろく、好ましくない。

[0110] [評価基準（異味・異風味）]

異味・異風味：竹輪として、

○：異味・異風味を感じない。

△：異味・異風味をやや感じる。

×：異味・異風味を感じる。

[0111] [評価基準（総合評価）]

総合評価：竹輪として、

◎：非常に好ましい食感・風味である。

○：好ましい食感・風味である。

△：やや好ましい食感・風味である。

×：好ましくない食感・風味である。

[0112] [表18]

|        | サンプル番号 |     |     |     |     |     |     |
|--------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|        | 8-1    | 8-2 | 8-3 | 8-4 | 8-5 | 8-6 | 8-7 |
| 滑らかさ   | 4      | 2   | 4   | 4   | 1   | 4   | 4   |
| 硬さ     | 3      | 2   | 2   | 3   | 1   | 1   | 3   |
| 弾力     | 3      | 2   | 2   | 3   | 1   | 2   | 3   |
| 異味・異風味 | ○      | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 総合評価   | ○      | ×   | △   | ○   | ×   | △   | ○   |

[0113] 表18の結果より、サンプル8-1の原材料の冷凍すり身(商品名スケソウ

陸上２級)の配合量の一部を低グレードの冷凍すり身(商品名タチウオ)に置き換えたサンプル８－２

では滑かさ、硬さ、弾力が悪化した。サンプル８－１の原材料の冷凍すり身(商品名スケソウ陸上２級)の配合量の全部を低グレードの冷凍すり身(商品名タチウオ)に置き換えたサンプル８－５では滑かさ、硬さ、弾力がさらに悪化した。

大豆たん白を含有する竹輪材料に、ＰＬＤ製剤を添加して製造したサンプル８－３の竹輪は、サンプル８－２(コントロール)と比較して、滑らかさが改善した。

また、大豆たん白を含有する竹輪材料に、ＰＬＤ製剤とＴＧ製剤を添加して製造したサンプル８－４の竹輪は、サンプル８－２(コントロール)と比較して、滑らかさ、硬さ、弾力が改善した。

大豆たん白を含有する竹輪材料に、ＰＬＤ製剤を添加して製造したサンプル８－６の竹輪は、サンプル８－５(コントロール)と比較して、滑らかさ、弾力が改善した。

また、大豆たん白を含有する竹輪材料に、ＰＬＤ製剤とＴＧ製剤を添加して製造したサンプル８－７の竹輪は、サンプル８－５(コントロール)と比較して、滑らかさ、硬さ、弾力が改善した。

#### [0114] [試験例９] 水練り(竹輪)系でのホスホリパーゼＤ添加効果の確認

表１９に示す配合レシピで、図９に示すサンプル調製フローに従って、サンプル９－１乃至９－４の竹輪を調製した。

得られたサンプル９－１乃至９－４の竹輪について、専門パネラー４名により、下記の評価基準に従って、滑らかさ、硬さ、弾力、異味・異風味、総合評価について官能評価を行った。結果を表２０に示す。

#### [0115]

[表19]

&lt;配合レシピ&gt; 単位：重量%

| 原材料                | サンプル番号 |       |       |       |
|--------------------|--------|-------|-------|-------|
|                    | 9-1    | 9-2   | 9-3   | 9-4   |
| 冷凍すり身（商品名スケソウ陸上2級） | 50.0   | 49.0  | 49.0  | 49.0  |
| 大豆たん白（※1）          |        | 1.0   | 1.0   | 1.0   |
| 馬鈴薯澱粉              | 4.0    | 4.0   | 4.0   | 4.0   |
| 食塩                 | 1.2    | 1.2   | 1.2   | 1.2   |
| グラニュー糖             | 1.6    | 1.6   | 1.6   | 1.6   |
| グルコース              | 1.0    | 1.0   | 1.0   | 1.0   |
| 「味の素」              | 0.4    | 0.4   | 0.4   | 0.4   |
| 植物油脂               | 1.0    | 1.0   | 1.0   | 1.0   |
| 冷凍卵白               | 1.0    | 1.0   | 1.0   | 1.0   |
| 氷＋水                | 39.8   | 39.8  | 39.8  | 39.8  |
| PLD 製剤（※2）         |        |       | 0.3   | 0.3   |
| TG 製剤（※3）          |        |       |       | 0.1   |
| 合計                 | 100.0  | 100.0 | 100.3 | 100.4 |

※1 大豆たん白：商品名ニューフジプロ SEH

※2 PLD 製剤：PLD（ホスホリパーゼD）1.5 重量%、デキストリン 98.5 重量%配合；PLD 製剤 1g あたりの PLD のユニット数は 820U である。サンプル 9-3、9-4 中の PLD の量は、同各サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、25.1U である。

※3 TG 製剤（商品名アクティバ（登録商標）TG-AK）：TG（トランスグルタミナーゼ）6.4 重量%配合；TG 製剤 1g あたりの TG のユニット数は 69U である。サンプル 9-4 中の TG の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、0.7U である。

## [0116] [評価基準（滑らかさ）]

滑らかさ：竹輪として、

5 点：食感が非常に滑らかで好ましい。

4 点：食感が滑らかで好ましい。

3 点：食感がやや滑らかで好ましい。

2 点：食感が普通である。

1 点：食感がぼそつき、好ましくない。

## [0117] [評価基準（硬さ）]

硬さ：竹輪として、

5 点：食感が非常に硬く、好ましい。

4 点：食感が硬く、好ましい。

3 点：食感がやや硬く、好ましい。

2点：食感が普通である。

1点：食感が柔らかく、好ましくない。

[0118] [評価基準（弾力）]

弾力：竹輪として、

5点：食感が非常にしなやかで、好ましい。

4点：食感がしなやかで、好ましい。

3点：食感がややしなやかで、好ましい。

2点：食感が普通である。

1点：食感がもろく、好ましくない。

[0119] [評価基準（異味・異風味）]

異味・異風味：竹輪として、

○：異味・異風味を感じない。

△：異味・異風味をやや感じる。

×：異味・異風味を感じる。

[0120] [評価基準（総合評価）]

総合評価：竹輪として、

◎：非常に好ましい食感・風味である。

○：好ましい食感・風味である。

△：やや好ましい食感・風味である。

×：好ましくない食感・風味である。

[0121] [表20]

|        | サンプル番号 |     |     |     |
|--------|--------|-----|-----|-----|
|        | 9-1    | 9-2 | 9-3 | 9-4 |
| 滑らかさ   | 4      | 2   | 4   | 4   |
| 硬さ     | 1      | 2   | 2   | 3   |
| 弾力     | 2      | 2   | 2   | 3   |
| 異味・異風味 | ○      | ○   | ○   | ○   |
| 総合評価   | △      | ×   | △   | ○   |

[0122] 表20の結果より、サンプル9-1の原材料の冷凍すり身(商品名スケソウ

陸上２級)の配合量の一部を大豆たん白に置き換えたサンプル９－２では滑らかさが悪化した。

大豆たん白を含有する竹輪材料に、ＰＬＤ製剤を添加して製造したサンプル９－３の竹輪は、サンプル９－２（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

また、大豆たん白を含有する竹輪材料に、ＰＬＤ製剤とＴＧ製剤を添加して製造したサンプル９－４の竹輪は、サンプル９－２（コントロール）と比較して、滑らかさ、硬さ、弾力が改善した。

[0123] [試験例１０] チーズアナログへのホスホリパーゼＤ添加効果の確認

表２１に示す配合レシピで、原材料を、加熱攪拌機（Ｔｈｅｒｍｏｍｉｘ（商品名）、Ｖｏｒｗｅｋ製）を用いて、７０℃で５分攪拌しながら加熱（酵素反応工程）して乳化した。続いて、９０℃で８分攪拌しながら加熱（酵素失活工程）した。得られた混合物を、型に充填し、冷蔵庫（５℃）で４８時間冷却し、サンプル１０－１乃至１０－６のチーズアナログを調製した。

得られたサンプル１０－１乃至１０－６について、専門パネラー３名により、下記の評価基準に従って、滑らかさについて官能評価を行った。結果を表２２に示す。

[0124]

[表21]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料          | サンプル番号 |        |        |        |        |        |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              | 10-1   | 10-2   | 10-3   | 10-4   | 10-5   | 10-6   |
| ワキシューコーンスターチ | 9.90   | 9.90   | 9.90   | 9.90   | 9.90   | 9.90   |
| タピオカスターチ     | 9.30   | 9.30   | 9.30   | 9.30   | 9.30   | 9.30   |
| アラビアガム       | 1.83   | 1.83   | 1.83   | 1.83   | 1.83   | 1.83   |
| タマリンドシードガム   | 0.30   | 0.30   | 0.30   | 0.30   | 0.30   | 0.30   |
| 酵母エキス        | 0.95   | 0.95   | 0.95   | 0.95   | 0.95   | 0.95   |
| ココナッツオイル     | 20.00  | 20.00  | 20.00  | 20.00  | 20.00  | 20.00  |
| 水            | 46.02  | 46.02  | 46.02  | 46.02  | 46.02  | 46.02  |
| Pea タンパク     | 10.00  | 10.00  |        |        |        |        |
| Almond タンパク  |        |        | 10.00  | 10.00  |        |        |
| Fava タンパク    |        |        |        |        | 10.00  | 10.00  |
| 塩            | 1.40   | 1.40   | 1.40   | 1.40   | 1.40   | 1.40   |
| 乳酸           | 0.30   | 0.30   | 0.30   | 0.30   | 0.30   | 0.30   |
| 合計           | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| PLD 製剤※1     |        | 0.50   |        | 0.50   |        | 0.50   |

※1 PLD 製剤： PLD（ホスホリパーゼ D） 1.5 重量%、デキストリン 98.5 重量%配合；PLD 製剤 1g あたりの PLD のユニット数は 820U である。

サンプル 10-2、10-4、10-6 中の PLD の量は、同各サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、48.2U、68.3U、45.6U である。

[0125] [評価基準]

滑らかさ：チーズアナログとして、

5 点：食感が非常に滑らかで好ましい。

4 点：食感が滑らかで好ましい。

3 点：食感がやや滑らかで好ましい。

2 点：食感が粉っぽく、好ましくない。

1 点：食感が非常に粉っぽく、好ましくない。

[0126] [表22]

|      | サンプル番号 |                           |      |          |       |                           |
|------|--------|---------------------------|------|----------|-------|---------------------------|
|      | 10-1   | 10-2                      | 10-3 | 10-4     | 10-5  | 10-6                      |
| 滑らかさ | 1      | 3                         | 3    | 4        | 2     | 4                         |
| 備考   | 油が分離。  | 油の分離を抑制。粉っぽさが抑制されて滑らかになる。 |      | 滑らかさが増す。 | 油が分離。 | 油の分離を抑制。粉っぽさが抑制されて滑らかになる。 |

[0127] 表22の結果より、チーズアナログに、PLD製剤を添加したサンプル10-2、10-4、10-6は、それぞれのコントロールである、サンプル10-1、10-3、10-5と比較して、滑らかさが改善した。

[0128] [試験例11] 中華麺へのホスホリパーゼD添加効果の確認

原材料の粉区分を、表23に記載の配合割合で、袋に入れて手で振り混合した。得られた混合物（仕込み量1kg）を、タテ型捏機（2kg真空捏機、大竹製麺機社製）に入れ、表23に記載の水溶区分を30秒かけて投入し、分散させた後、タテ型捏機にて5分間（100rpm2分、50rpm3分）混練した。混練後、製麺機（小型連続圧延製麺機、ソディック社製）にてバラ掛け、複合、圧延して、そば生地を得た。得られたそば生地を#20の切り刃を用いて切り出しを行い、切り出した麺70gを包装用ビニールで包装し、-25℃で冷凍した。冷凍麺は-18℃で保管した。

冷凍麺は、熱湯で2分茹でた後、湯切り、冷却、水切りして、サンプル11-1乃至11-5の中華麺を調製した。

得られたサンプル11-1乃至11-5について、容器に分けてほぐれ剤「ソヤアップM3000」（不二製油株式会社）を対麺重量3%添加した。

10℃以下の冷蔵庫にて2日間保存した後、対麺重量33%の冷たい麺つゆで麺をほぐして官能評価を実施した。

官能評価は、専門パネラー5名により、下記の評価基準に従って、滑らかさ、硬さ、弾力、異味・異風味について、評価を行った。結果を表24に示す。

[0129]

[表23]

<配合レシピ> 単位：重量%

|      | 原材料          | サンプル番号 |        |       |        |        |
|------|--------------|--------|--------|-------|--------|--------|
|      |              | 11-1   | 11-2   | 11-3  | 11-4   | 11-5   |
| 粉区分  | 中力粉          | 67.0   | 67.0   | 67.5  | 67.5   | 67.5   |
|      | 加工澱粉         | 26.8   | 26.8   | 27.0  | 27.0   | 27.0   |
|      | 小麦たん白※1      | 4.0    | 4.0    | 4.0   | 4.0    | 4.0    |
|      | 卵白(粉末)       | 1.6    | 1.6    | 0.8   | 0.8    | 0.8    |
|      | アルギン酸エステル    | 0.5    | 0.5    | 0.5   | 0.5    | 0.5    |
|      | クチナシ色素       | 0.1    | 0.1    | 0.1   | 0.1    | 0.1    |
|      | ホスホリパーゼ D ※2 |        | 0.0037 |       | 0.0027 | 0.0040 |
|      | 粉区分合計        | 100.0  | 100.0  | 100.0 | 100.0  | 100.0  |
| 水溶区分 | かん水          | 1.5    | 1.5    | 1.5   | 1.5    | 1.5    |
|      | 食塩           | 2.0    | 2.0    | 2.0   | 2.0    | 2.0    |
|      | 市水           | 42.0   | 42.0   | 42.0  | 42.0   | 42.0   |

※1 小麦たん白（商品名 A グル G）

※2 PLD 製剤：PLD（ホスホリパーゼ D）1.5 重量%、デキストリン 98.5 重量%配合；PLD 製剤 1g あたりの PLD のユニット数は 820U である。サンプル 11-2、11-4、11-5 中の PLD の量は、同各サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、20.0U、14.7U、21.8U である。

[0130] [評価基準（滑らかさ）]

滑らかさ：中華麺として、

5 点：食感が非常に滑らかで好ましい。

4 点：食感が滑らかで好ましい。

3 点：食感がやや滑らかで好ましい。

2 点：食感が普通である。

1 点：食感がぼそつき、好ましくない。

[0131] [評価基準（硬さ）]

硬さ：中華麺として、

5 点：食感が非常に硬く、好ましい。

4 点：食感が硬く、好ましい。

3 点：食感がやや硬く、好ましい。

2 点：食感が普通である。

1 点：食感が柔らかく、好ましくない。

[0132] [評価基準（弾力）]

弾力：中華麺として、

5点：食感が非常にしなやかで、好ましい。

4点：食感がしなやかで、好ましい。

3点：食感がややしなやかで、好ましい。

2点：食感が普通である。

1点：食感がもろく、好ましくない。

[0133] [評価基準（異味・異風味）]

異味・異風味：中華麺として、

○：異味・異風味を感じない。

△：異味・異風味をやや感じる。

×：異味・異風味を感じる。

[0134] [表24]

|        | サンプル番号 |      |      |      |      |
|--------|--------|------|------|------|------|
|        | 11-1   | 11-2 | 11-3 | 11-4 | 11-5 |
| 滑らかさ   | 2      | 4    | 1    | 3    | 4    |
| 硬さ     | 2      | 4    | 1    | 3    | 4    |
| 弾力     | 2      | 4    | 1    | 3    | 4    |
| 異味・異風味 | ○      | ○    | ○    | ○    | ○    |

[0135] 表24の結果より、中華麺に、PLD製剤を添加したサンプル11-2は、コントロールである、サンプル11-1と比較して、滑らかさ、硬さ、弾力が改善した。中華麺に、PLD製剤を添加したサンプル11-4、11-5は、コントロールである、サンプル11-3と比較して、滑らかさ、硬さ、弾力が改善した。

[0136] 以下の試験例12～32では、特記しない場合には、表25-1、25-2、25-3、26に示す原料、設備を使用した。

[0137]

[表25-1]

使用原料

| 原料名                 | 商品名                  | 企業名             |
|---------------------|----------------------|-----------------|
| 卵白(粉末)              | 卵白粉末                 | 太陽化学(株)         |
| 大豆たん白               | ニューフジプロ IJN          | 不二製油(株)         |
| 大豆たん白               | ニューフジプロ SEH          | 不二製油(株)         |
| 小麦たん白               | フメリット G              | 長田産業(株)         |
| 乳たん白                | スーパーラクト No.1         | 太陽化学(株)         |
| カゼイン Na             | カゼインナトリウム LW         | 日本新薬(株)         |
| Cricket Protein     | Cricket Flour        | 合同会社 TAKEO      |
| Big Cricket Protein | Big Cricket Powder   | 合同会社 TAKEO      |
| Cricket             | Cricket Protein      | 合同会社 TAKEO      |
| Silkworm Powder     | Silkworm Powder      | 合同会社 TAKEO      |
| レシチン                | サンレシチン A:1           | 太陽化学(株)         |
| スケソウ A (米国産)        | スケソウ A (米国産)         | 東海澱粉(株)         |
| スケソウ陸上 2 級          | スケソウ陸上 2 級           | 東海澱粉(株)         |
| タチウオ C              | タチウオ C               | 東海澱粉(株)         |
| 馬鈴薯澱粉               | ニッショク 銀鈴             | 日本食品化学工業(株)     |
| 小麦澱粉                | 北乃雪                  | 北国フード(株)        |
| 食塩/塩化ナトリウム          | ナクル M                | ナйкаイ商事(株)      |
| 植物油脂                | キャノーラ油               | J-オイルミルズ(株)     |
| 砂糖                  | CIG                  | 伊藤忠製糖(株)        |
| 「味の素」/グルタミン酸ナトリウム   | MSG・FC               | 味の素(株)          |
| アスコルビン酸 Na          | L-アスコルビン酸ナトリウム       | 日本バルク薬品(株)      |
| 10%亜硝酸 Na 製剤        | ハイカラー HL             | 千代田商工(株)        |
| カラギーナン              | SATIGEL RPI730       | ユニテックフーズ(株)     |
| 還元水あめ               | アマミール                | 三菱商事ライフサイエンス(株) |
| 重合リン酸塩製剤            | ポリゴン C               | 千代田商工(株)        |
| コチニール色素             | SR レッド K-6           | 三栄源エフ・エフ・アイ(株)  |
| グラニュー糖              | グラニュー糖 CIG           | 伊藤忠製糖(株)        |
| グルコース               | 含水結晶ぶどう糖             | 日本食品化工(株)       |
| 冷凍卵白                | 凍結卵白                 | キューピー(株)        |
| ソイプロテイン飲料           | SOY PROTEIN 100 ココア味 | SAVAS 社         |
| 中力粉                 | 雀                    | 日清製粉(株)         |
| 加工でんぷん              | アクトボディ A-700         | J-オイルミルズ(株)     |
| 小麦たんぱく              | A グル G               | グリコ栄養食品(株)      |

[0138]

[表25-2]

使用原料

| 原料名                 | 商品名                        | 企業名                       |
|---------------------|----------------------------|---------------------------|
| アルギン酸エステル           | 昆布酸 501                    | (株)キミカ                    |
| グアニジン色素             | 「イエローカラーTH-G」 2            | 長谷川香料(株)                  |
| かん水                 | ラーメンかん水                    | バイオニア企画                   |
| ホスホリパーゼ D (PLD)     | デナチーム PMD-P1               | 長瀬産業(株)                   |
| アスコルビン酸オキシダーゼ (ASO) | ASO-D10FD                  | 長瀬産業(株)                   |
| 炭酸ナトリウム             | 精製炭酸ナトリウム(無水)              | 大東化学(株)                   |
| リン酸三ナトリウム           | リン酸三ナトリウム                  | 太平化学産業(株)                 |
| リン酸三カリウム            | リン酸三カリウム                   | 太平化学産業(株)                 |
| クエン酸三ナトリウム          | クエン酸ソーダ                    | 九州化工(株)                   |
| 塩化カルシウム             | 塩化カルシウム                    | 富田製菓(株)                   |
| 貝殻焼成カルシウム           | 貝殻焼成カルシウム                  | (株)エヌシー・コーポレーション          |
| 乳酸カルシウム             | 乳酸カルシウム                    | 扶桑化学工業(株)                 |
| 炭酸カルシウム             | ママカルソ                      | 日東粉化工業(株)                 |
| 塩化マグネシウム            | 塩化マグネシウム                   | 赤穂化成(株)                   |
| グルタミン酸マグネシウム        | MAGNESIUM L-<br>GLUTAMATE  | AJINOMOTO FOODS<br>EUROPE |
| グルタチオン含有酵母エキス       | 酵母エキスパウダ SG010             | ANGEL YEAST CO.,LTD       |
| システイン含有酵母エキス        | CYE-P                      | 味の素(株)                    |
| 鉄含有酵母               | HIGH IRON YEAST            | GROW COMPANY INC.         |
| 銅含有酵母               | 銅酵母 5%                     | メディエンス(株)                 |
| マンガン含有酵母            | LALMIN MN50(マンガン酵母<br>粉砕品) | 三輪製菓(株)                   |
| グリシン                | Gly (FC)                   | 昭和通商(株)                   |
| シスチン                | L-(Cys)2                   | 味の素ヘルシーサプライ(株)            |
| アラニン                | DL-Ala                     | 日本化薬フードテクノ(株)             |
| バリン                 | L-Val                      | 味の素(株)                    |
| ロイシン                | L-Leu                      | 味の素(株)                    |
| イソロイシン              | L-Ile                      | 味の素(株)                    |
| フェニルアラニン            | L-Phe                      | 味の素(株)                    |
| プロリン                | L-Pro                      | 味の素(株)                    |
| メチオニン               | L-Met                      | 味の素(株)                    |
| トレオニン               | L-Thr                      | 味の素(株)                    |
| セリン                 | L-Ser                      | 味の素(株)                    |
| グルタミン               | L-Gln                      | 味の素(株)                    |

[0139]

[表25-3]

## 使用原料

| 原料名               | 商品名                    | 企業名                                |
|-------------------|------------------------|------------------------------------|
| チロシン              | L-Tyr                  | 味の素ヘルシーサプライ(株)                     |
| システイン             | L-システイン                | 味の素ヘルシーサプライ(株)                     |
| システイン塩酸塩          | L-Cys・HCl              | 味の素ヘルシーサプライ(株)                     |
| アルギニン             | L-Arg                  | 味の素(株)                             |
| ヒスチジン             | L-His                  | 味の素(株)                             |
| リジン塩酸塩            | L-Lys・HCl              | 味の素(株)                             |
| アスパラギン酸ナトリウム      | L-アスパラギン酸ナトリウム         | サツマ化工(株)                           |
| 塩化アンモニウム          | 食品添加物 塩化アンモニウム MC      | 赤穂化成(株)                            |
| アルギン酸ナトリウム        | スノーアルギン H              | 富士化学工業(株)                          |
| グルタミルバリルグリシン      | γ-グルタミルバリルグリシン         | 味の素(株)                             |
| 食物繊維              | Fuji FF                | フジ日本精糖(株)                          |
| グルコースオキシダーゼ(GO)   | スミチーム PGO              | 新日本化学工業(株)                         |
| オーツ麦たん白           | オルプロテイン(R)OT           | オルガノフードテック(株)                      |
| エンドウ豆たん白          | PP-CS                  | オルガノフードテック(株)                      |
| ソラマメたん白           | オルプロテイン(R)FP-AC        | オルガノフードテック(株)                      |
| 緑豆たん白             | オルプロテイン(R)MP-AC        | オルガノフードテック(株)                      |
| ライスターん白           | こめたんー生粹                | グリコ栄養食品(株)                         |
| ひよこ豆たん白           | オルプロテイン(R)CP-AC        | オルガノフードテック(株)                      |
| 菜種たん白             | ピュラテイン G               | Merit Functional Foods Corporation |
| コーンパウダー           | デリジャスコーンパウダー           | 北海道クノール食品(株)                       |
| ホエイパウダー           | 森永ホエイパウダー              | 森永乳業(株)                            |
| 全粉乳               | よつ葉全粉乳                 | よつ葉乳業(株)                           |
| 脱脂粉乳              | よつ葉脱脂粉乳                | よつ葉乳業(株)                           |
| 大豆パウダー            | 大豆パウダー                 | カーギルジャパン合同会社                       |
| アーモンドたん白          | Almond protein powder  | 日成共益(株)                            |
| ピーナッツパウダー         | Roasted Peanut Protein | 日成共益(株)                            |
| スピルリナ             | スピルリナ粉末                | ネイチャーワン(株)                         |
| 豆乳                | おいしい無調整豆乳              | キッコーマン(株)                          |
| オーツミルク            | alpro                  | ダノンジャパン                            |
| ココナッツミルク          | ココナッツミルク               | ユーキ食品(株)                           |
| ホスホリパーゼ A1 (PLA1) | ホスホリパーゼ A1             | 三菱ケミカル(株)                          |
| ホスホリパーゼ A2 (PLA2) | PLA2 ナガセ 10P/R         | 長瀬産業(株)                            |
| ブランチングエンザイム (BE)  | ブランチングエンザイム A          | 長瀬産業(株)                            |

[0140]

[表26]

| 使用設備      |                                     |               |
|-----------|-------------------------------------|---------------|
| 設備名       | 型式                                  | 企業名           |
| 真空包装機     | A-300/16                            | 東京食品機械(株)     |
| 湯浴        | TBN802DA06A                         | アドバンテック社      |
| フローズンカッター | FZ                                  | 湘南産業(株)       |
| ステファンカッター | UMC-5                               | 東京食品機械(株)     |
| 小型蒸し器     | 3-C型                                | (株)ヤナギヤ       |
| チョッパー     | グレートミンチ WMG-22                      | ワタナベフーマック(株)  |
| スライサー     | ハムスライサー HL-2                        | (有)ミクニ製作所     |
| インピンジャー   | FGHOA9L                             | フジマック         |
| ゲージング     | クレパロンフィルム シーム<br>DX470R(48mm×300mm) | (株)クレハトレーディング |
| フードプロセッサー | RM-3200VD                           | (株)エフ・エム・アイ   |

## [0141] [試験例 1 2] 大豆ゲル系でのホスホリパーゼD添加効果の確認

表 2 7 - 1、2 7 - 2 に示す配合レシピで、図 1 0 に示すサンプル調製フローに従って、サンプル 1 2 - 2 乃至 1 2 - 1 5 の大豆ゲルを調製した。また、表 2 7 - 1 に示す配合レシピで、図 1 0 に示すサンプル調製フローに従って、サンプル 1 2 - 1 の卵白ゲルを調製した。調製したサンプルは懸濁液またはゾルまたはゲルのいずれかの性状を示す。

得られた各サンプルについて、専門パネラー 3 名により、サンプル 1 2 - 2 をコントロールとして、下記の評価基準に従って、滑らかさについて官能評価を行った。結果を表 2 8 - 1、2 8 - 2 に示す。

## [0142] [評価基準（滑らかさ）]

滑らかさ：コントロールと比較して

5 点：食感が非常に滑らかである。

4 点：食感が滑らかである。

3 点：食感がやや滑らかである。

2 点：同等である。

1 点：食感がぼそつく。

## [0143]

[表27-1]

|                                    |                     | サンプル番号 |                  |              |            |           |          |
|------------------------------------|---------------------|--------|------------------|--------------|------------|-----------|----------|
|                                    |                     | 12-1   | 12-2<br>(コントロール) | 12-3         | 12-4       | 12-5      | 12-6     |
| 原材料<br>(重量%)                       | 大豆たん<br>白(※1)       |        | 10.0             | 10.0         | 10.0       | 10.0      | 10.0     |
|                                    | 卵白(粉<br>末)(※2)      | 10.0   |                  |              |            |           |          |
|                                    | 水                   | 90.0   | 90.0             | 90.0         | 90.0       | 90.0      | 90.0     |
|                                    | デナチー<br>ム<br>PMD-P1 |        |                  | 0.0000000001 | 0.00000001 | 0.0000001 | 0.000001 |
|                                    | 合計                  | 100.0  | 100.0            | 100.0        | 100.0      | 100.0     | 100.0    |
| サンプル中の蛋白質<br>1g に対する PLD 活<br>性(U) |                     |        |                  | 0.00000065   | 0.000065   | 0.00065   | 0.0065   |

※1 大豆たん白：商品名ニューズジプロ SEH、たん白含量 87 重量%  
※2 卵白(粉末)：たん白含量 83 重量%

[0144] [表27-2]

|                                    |                     | サンプル番号  |        |       |       |       |       |        |        |        |
|------------------------------------|---------------------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
|                                    |                     | 12-7    | 12-8   | 12-9  | 12-10 | 12-11 | 12-12 | 12-13  | 12-14  | 12-15  |
| 原材料<br>(重量%)                       | 大豆たん<br>白(※1)       | 10.0    | 10.0   | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0   | 10.0   | 10.0   |
|                                    | 水                   | 90.0    | 90.0   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0   | 90.0   | 90.0   |
|                                    | デナチー<br>ム<br>PMD-P1 | 0.00001 | 0.0001 | 0.001 | 0.003 | 0.01  | 0.10  | 0.30   | 0.50   | 1.0    |
|                                    | 合計                  | 100.0   | 100.0  | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.1 | 100.3  | 100.5  | 101.0  |
| サンプル中の蛋白質<br>1g に対する PLD 活<br>性(U) |                     | 0.065   | 0.65   | 6.5   | 19.5  | 64.9  | 649.4 | 1948.3 | 3247.1 | 6494.3 |

※1 大豆たん白：商品名ニューズジプロ SEH、たん白含量 87 重量%

[0145] [評価基準（滑らかさ）]

- 滑らかさ：コントロールと比較して
- 5 点：食感が非常に滑らかである。
- 4 点：食感が滑らかである。
- 3 点：食感がやや滑らかである。
- 2 点：同等である。
- 1 点：食感がぼそつく。

[0146] [表28-1]

|      | サンプル番号 |               |      |      |      |      |
|------|--------|---------------|------|------|------|------|
|      | 12-1   | 12-2 (コントロール) | 12-3 | 12-4 | 12-5 | 12-6 |
| 滑らかさ | 8      | ・             | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  |

[0147] [表28-2]

|      | サンプル番号 |      |      |       |       |       |       |       |       |
|------|--------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 12-7   | 12-8 | 12-9 | 12-10 | 12-11 | 12-12 | 12-13 | 12-14 | 12-15 |
| 滑らかさ | 3      | 3    | 3    | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 2.5   |

[0148] 表28-1、28-2の結果より、PLD製剤をサンプル中の蛋白質1gに対する酵素活性が0.00000065~6494.3Uとなる範囲で添加したサンプル12-3~サンプル12-15は、サンプル12-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

[0149] [試験例13] 大豆ゲル系におけるホスホリパーゼDと副材の併用効果の確認

使用した副材の分類を表29に示す。

表29-1乃至29-41に示す配合レシピで、図10に示すサンプル調製フローに従って、各サンプルの大豆ゲル（但し、サンプル13-1は卵白ゲル）を調製した。調製したサンプルは懸濁液またはゾルまたはゲルのいずれかの性状を示す。

得られた各サンプルについて、専門パネラー3名により、サンプル13-2をコントロールとして、試験例12の評価基準と同じ評価基準に従って、滑らかさについて官能評価を行った。結果を表30-1乃至30-41に示す。

[0150]

[表29]

| 副材                   |      |               |
|----------------------|------|---------------|
| 分類                   | 副材番号 | 副材名           |
| A: アルカリ塩             | A1   | 炭酸ナトリウム       |
|                      | A2   | リン酸三ナトリウム     |
|                      | A3   | リン酸三カリウム      |
|                      | A4   | クエン酸三ナトリウム    |
| B: カルシウム塩又は酸化カルシウム   | B1   | 塩化カルシウム       |
|                      | B2   | 貝殻焼成カルシウム     |
|                      | B3   | 乳酸カルシウム       |
|                      | B4   | 炭酸カルシウム       |
| C: マグネシウム塩又は酸化マグネシウム | C1   | 塩化マグネシウム      |
|                      | C2   | グルタミン酸マグネシウム  |
| D: 還元剤               | D1   | グルタチオン含有酵母エキス |
|                      | D2   | システイン含有酵母エキス  |
| E: 金属イオン             | E1   | 鉄含有酵母         |
|                      | E2   | 銅含有酵母         |
|                      | E3   | マンガン含有酵母      |
| F: 非極性アミノ酸又は非極性アミノ酸塩 | F1   | グリシン          |
|                      | F2   | シスチン          |
|                      | F3   | アラニン          |
|                      | F4   | バリン           |
|                      | F5   | ロイシン          |
|                      | F6   | イソロイシン        |
|                      | F7   | フェニルアラニン      |
|                      | F8   | プロリン          |
|                      | F9   | メチオニン         |
| G: 非荷電アミノ酸又は非荷電アミノ酸塩 | G1   | トレオニン         |
|                      | G2   | セリン           |
|                      | G3   | グルタミン         |
|                      | G4   | チロシン          |
|                      | G5   | システイン         |
|                      | G6   | システイン塩酸塩      |
| H: 塩基性アミノ酸又は塩基性アミノ酸塩 | H1   | アルギニン         |
|                      | H2   | ヒスチジン         |
|                      | H3   | リジン塩酸塩        |
| I: 酸性アミノ酸又は酸性アミノ酸塩   | I1   | アスパラギン酸ナトリウム  |
|                      | I2   | グルタミン酸ナトリウム   |

[0151]

[表29-1]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号 |               |       |
|------------------|--------|---------------|-------|
|                  | 13-1   | 13-2 (コントロール) | 13-3  |
| 大豆たん白(※1)        |        | 10.0          | 10.0  |
| 卵白(粉末)(※2)       | 10.0   |               |       |
| 水                | 90.0   | 90.0          | 90.0  |
| デナチウム PMD-P1(※3) |        |               | 0.003 |
| 合計               | 100.0  | 100.0         | 100.0 |

※1 大豆たん白：商品名ニューブジプロ SEH、たん白含量 87 重量%

※2 卵白(粉末)：たん白含量 83 重量%

※3 サンプル 13-3 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0152] [表29-2]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号  |          |         |         |         |         |         |
|------------------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                  | 13-A1-1 | 13-A1-2  | 13-A1-3 | 13-A1-4 | 13-A1-5 | 13-A1-6 | 13-A1-7 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0     | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0     | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    |
| デナチウム PMD-P1(※2) |         | 0.003    | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   |
| 炭酸ナトリウム          | 0.1     | 0.000001 | 0.00001 | 0.0001  | 0.001   | 0.01    | 0.1     |
| 合計               | 100.1   | 100.0    | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.1   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。

※2 サンプル 13-A1-2 乃至 13-A1-7 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0153] [表29-3]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号  |            |          |         |         |         |         |         |         |
|------------------|---------|------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                  | 13-A2-1 | 13-A2-2    | 13-A2-3  | 13-A2-4 | 13-A2-5 | 13-A2-6 | 13-A2-7 | 13-A2-8 | 13-A2-9 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0       | 10.0     | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0       | 90.0     | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    |
| デナチウム PMD-P1(※2) |         | 0.003      | 0.003    | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   |
| リン酸三ナトリウム        | 0.1     | 0.00000001 | 0.000001 | 0.00001 | 0.0001  | 0.001   | 0.01    | 0.1     | 0.5     |
| 合計               | 100.1   | 100.0      | 100.0    | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.1   | 100.5   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。

※2 サンプル 13-A2-2 乃至 13-A2-9 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0154]

[表29-4]

<配合レシピ> 単位：重量％

| 原材料              | サンプル番号  |          |         |
|------------------|---------|----------|---------|
|                  | 13-A3-1 | 13-A3-2  | 13-A3-3 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0     | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0     | 90.0    |
| デナチーム PMD・P1(※2) |         | 0.003    | 0.003   |
| リン酸三カリウム         | 0.1     | 0.000001 | 0.01    |
| 合計               | 100.1   | 100.0    | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。

※2 サンプル 13-A3-2 乃至 13-A3-3 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0155] [表29-5]

<配合レシピ> 単位：重量％

| 原材料              | サンプル番号  |         |
|------------------|---------|---------|
|                  | 13-A4-1 | 13-A4-2 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0    |
| デナチーム PMD・P1(※2) |         | 0.003   |
| クエン酸三ナトリウム       | 0.1     | 0.01    |
| 合計               | 100.1   | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。

※2 サンプル 13-A4-2 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0156] [表29-6]

<配合レシピ> 単位：重量％

| 原材料              | サンプル番号  |            |          |         |         |         |         |         |         |
|------------------|---------|------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                  | 13-B1-1 | 13-B1-2    | 13-B1-3  | 13-B1-4 | 13-B1-5 | 13-B1-6 | 13-B1-7 | 13-B1-8 | 13-B1-9 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0       | 10.0     | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0       | 90.0     | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    |
| デナチーム PMD・P1(※2) |         | 0.003      | 0.003    | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   |
| 塩化カルシウム          | 0.1     | 0.00000001 | 0.000001 | 0.00001 | 0.0001  | 0.001   | 0.01    | 0.1     | 0.5     |
| 合計               | 100.1   | 100.0      | 100.0    | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.1   | 100.5   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。

※2 サンプル 13-B1-2 乃至 13-B1-9 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0157]

[表29-7]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料                 | サンプル番号  |          |         |         |         |         |         |
|---------------------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                     | 13-B2-1 | 13-B2-2  | 13-B2-3 | 13-B2-4 | 13-B2-5 | 13-B2-6 | 13-B2-7 |
| 大豆たん白(※1)           | 10.0    | 10.0     | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    |
| 水                   | 90.0    | 90.0     | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    |
| デナチウム<br>PMD-P1(※2) |         | 0.003    | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   |
| 貝殻焼成カルシウム           | 0.1     | 0.000001 | 0.00001 | 0.0001  | 0.001   | 0.01    | 0.1     |
| 合計                  | 100.1   | 100.0    | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.1   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。

※2 サンプル 13-B2-2 乃至 13-B2-7 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0158] [表29-8]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料                 | サンプル番号  |         |         |         |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|
|                     | 13-B3-1 | 13-B3-2 | 13-B3-3 | 13-B3-4 |
| 大豆たん白(※1)           | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    |
| 水                   | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    |
| デナチウム<br>PMD-P1(※2) |         |         | 0.003   | 0.003   |
| 乳酸カルシウム             | 0.001   | 0.1     | 0.00001 | 0.0001  |
| 合計                  | 100.0   | 100.1   | 100.0   | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。

※2 サンプル 13-B3-3 乃至 13-B3-4 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0159] [表29-9]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料             | サンプル番号  |          |         |
|-----------------|---------|----------|---------|
|                 | 13-B4-1 | 13-B4-2  | 13-B4-3 |
| 大豆たん白(※1)       | 10.0    | 10.0     | 10.0    |
| 水               | 90.0    | 90.0     | 90.0    |
| デナチウムPMD-P1(※2) |         | 0.003    | 0.003   |
| 炭酸カルシウム         | 0.1     | 0.000001 | 0.01    |
| 合計              | 100.1   | 100.0    | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。

※2 サンプル 13-B4-2 乃至 13-B4-3 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0160]

[表29-10]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料                     | サンプル番号  |            |          |         |         |         |         |         |
|-------------------------|---------|------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                         | 13-C1-1 | 13-C1-2    | 13-C1-3  | 13-C1-4 | 13-C1-5 | 13-C1-6 | 13-C1-7 | 13-C1-8 |
| 大豆たん白(※1)               | 10.0    | 10.0       | 10.0     | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    |
| 水                       | 90.0    | 90.0       | 90.0     | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    |
| デナチーム<br>PMD-P1<br>(※2) |         | 0.003      | 0.003    | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   |
| 塩化マグネシウム                | 0.1     | 0.00000001 | 0.000001 | 0.00001 | 0.0001  | 0.001   | 0.01    | 0.1     |
| 合計                      | 100.1   | 100.0      | 100.0    | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.1   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。

※2 サンプル 13-C1-2 乃至 13-C1-8 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0161] [表29-11]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号  |            |         |
|------------------|---------|------------|---------|
|                  | 13-C2-1 | 13-C2-2    | 13-C2-3 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0       | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0       | 90.0    |
| デナチーム PMD-P1(※2) |         | 0.003      | 0.003   |
| グルタミン酸マグネシウム     | 0.1     | 0.00000001 | 0.01    |
| 合計               | 100.1   | 100.0      | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。

※2 サンプル 13-C2-2 乃至 13-C2-3 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0162] [表29-12]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料                 | サンプル番号  |            |          |         |         |         |         |         |         |
|---------------------|---------|------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                     | 13-D1-1 | 13-D1-2    | 13-D1-3  | 13-D1-4 | 13-D1-5 | 13-D1-6 | 13-D1-7 | 13-D1-8 | 13-D1-9 |
| 大豆たん白(※1)           | 10.0    | 10.0       | 10.0     | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    |
| 水                   | 90.0    | 90.0       | 90.0     | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    |
| デナチーム<br>PMD-P1(※2) |         | 0.003      | 0.003    | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   |
| グルタチオン含有酵母エキス       | 0.1     | 0.00000001 | 0.000001 | 0.00001 | 0.0001  | 0.001   | 0.01    | 0.1     | 0.5     |
| 合計                  | 100.1   | 100.0      | 100.0    | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.1   | 100.5   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。

※2 サンプル 13-D1-2 乃至 13-D1-9 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0163]

[表29-13]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料                     | サンプル番号  |                  |             |          |         |         |         |         |         |          |
|-------------------------|---------|------------------|-------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
|                         | 13-D2-1 | 13-D2-2          | 13-D2-3     | 13-D2-4  | 13-D2-5 | 13-D2-6 | 13-D2-7 | 13-D2-8 | 13-D2-9 | 13-D2-10 |
| 大豆たん白<br>(※1)           | 10.0    | 10.0             | 10.0        | 10.0     | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0     |
| 水                       | 90.0    | 90.0             | 90.0        | 90.0     | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0     |
| デナチウム<br>PMD-P1<br>(※2) |         | 0.003            | 0.003       | 0.003    | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003    |
| システイン<br>含有酵母エキ<br>ス    | 0.1     | 0.000000000<br>1 | 0.000000001 | 0.000001 | 0.00001 | 0.0001  | 0.001   | 0.01    | 0.1     | 0.5      |
| 合計                      | 100.1   | 100.0            | 100.0       | 100.0    | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.1   | 100.5    |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。

※2 サンプル 13-D2-2 乃至 13-D2-10 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0164] [表29-14]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料                     | サンプル番号  |             |          |         |         |         |         |         |         |
|-------------------------|---------|-------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                         | 13-E1-1 | 13-E1-2     | 13-E1-3  | 13-E1-4 | 13-E1-5 | 13-E1-6 | 13-E1-7 | 13-E1-8 | 13-E1-9 |
| 大豆たん白<br>(※1)           | 10.0    | 10.0        | 10.0     | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    |
| 水                       | 90.0    | 90.0        | 90.0     | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    |
| デナチウム<br>PMD-P1<br>(※2) |         | 0.003       | 0.003    | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   |
| 鉄含有酵母                   | 0.1     | 0.000000001 | 0.000001 | 0.00001 | 0.0001  | 0.001   | 0.01    | 0.1     | 0.5     |
| 合計                      | 100.1   | 100.0       | 100.0    | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.1   | 100.5   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。

※2 サンプル 13-E1-2 乃至 13-E1-9 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0165] [表29-15]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料                 | サンプル番号  |         |          |         |         |         |
|---------------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|
|                     | 13-E2-1 | 13-E2-2 | 13-E2-3  | 13-E2-4 | 13-E2-5 | 13-E2-6 |
| 大豆たん白(※1)           | 10.0    | 10.0    | 10.0     | 10.0    | 10.0    | 10.0    |
| 水                   | 90.0    | 90.0    | 90.0     | 90.0    | 90.0    | 90.0    |
| デナチウム<br>PMD-P1(※2) |         |         | 0.003    | 0.003   | 0.003   | 0.003   |
| 銅含有酵母               | 0.001   | 0.1     | 0.000001 | 0.00001 | 0.0001  | 0.001   |
| 合計                  | 100.0   | 100.1   | 100.0    | 100.0   | 100.0   | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。

※2 サンプル 13-E2-3 乃至 13-E2-6 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

## [0166] [表29-16]

&lt;配合レシピ&gt; 単位：重量%

| 原材料                 | サンプル番号  |          |         |         |         |         |         |
|---------------------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                     | 13-E3-1 | 13-E3-2  | 13-E3-3 | 13-E3-4 | 13-E3-5 | 13-E3-6 | 13-E3-7 |
| 大豆たん白(※1)           | 10.0    | 10.0     | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    |
| 水                   | 90.0    | 90.0     | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    |
| デナチウム<br>PMD-P1(※2) |         | 0.003    | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   |
| マンガン含有酵<br>母        | 0.1     | 0.000001 | 0.00001 | 0.0001  | 0.001   | 0.01    | 0.1     |
| 合計                  | 100.1   | 100.0    | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.1   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。

※2 サンプル 13-E3-2 乃至 13-E3-7 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

## [0167] [表29-17]

&lt;配合レシピ&gt; 単位：重量%

| 原材料                 | サンプル番号  |            |          |         |         |         |         |
|---------------------|---------|------------|----------|---------|---------|---------|---------|
|                     | 13-F1-1 | 13-F1-2    | 13-F1-3  | 13-F1-4 | 13-F1-5 | 13-F1-6 | 13-F1-7 |
| 大豆たん白(※1)           | 10.0    | 10.0       | 10.0     | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    |
| 水                   | 90.0    | 90.0       | 90.0     | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    |
| デナチウム<br>PMD-P1(※2) |         | 0.003      | 0.003    | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   |
| グリシン                | 0.1     | 0.00000001 | 0.000001 | 0.00001 | 0.0001  | 0.001   | 0.01    |
| 合計                  | 100.1   | 100.0      | 100.0    | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。

※2 サンプル 13-F1-2 乃至 13-F1-7 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

## [0168] [表29-18]

&lt;配合レシピ&gt; 単位：重量%

| 原材料                 | サンプル番号  |            |          |         |         |         |         |         |         |
|---------------------|---------|------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                     | 13-F2-1 | 13-F2-2    | 13-F2-3  | 13-F2-4 | 13-F2-5 | 13-F2-6 | 13-F2-7 | 13-F2-8 | 13-F2-9 |
| 大豆たん白<br>(※1)       | 10.0    | 10.0       | 10.0     | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    |
| 水                   | 90.0    | 90.0       | 90.0     | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    |
| デナチウム<br>PMD-P1(※2) |         | 0.003      | 0.003    | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   |
| シスチン                | 0.1     | 0.00000001 | 0.000001 | 0.00001 | 0.0001  | 0.001   | 0.01    | 0.1     | 0.5     |
| 合計                  | 100.1   | 100.0      | 100.0    | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.1   | 100.5   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。

※2 サンプル 13-F2-2 乃至 13-F2-9 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

## [0169]

[表29-19]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号  |            |         |
|------------------|---------|------------|---------|
|                  | 13-F3-1 | 13-F3-2    | 13-F3-3 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0       | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0       | 90.0    |
| デナチーム PMD・PI(※2) |         | 0.003      | 0.003   |
| アラニン             | 0.1     | 0.00000001 | 0.01    |
| 合計               | 100.1   | 100.0      | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。  
※2 サンプル 13-F3-2 乃至 13-F3-3 中 PLD の量は、同サンプル中の  
蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0170] [表29-20]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号  |            |         |
|------------------|---------|------------|---------|
|                  | 13-F4-1 | 13-F4-2    | 13-F4-3 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0       | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0       | 90.0    |
| デナチーム PMD・PI(※2) |         | 0.003      | 0.003   |
| バリン              | 0.1     | 0.00000001 | 0.01    |
| 合計               | 100.1   | 100.0      | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。  
※2 サンプル 13-F4-2 乃至 13-F4-3 中 PLD の量は、同サンプル中の  
蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0171] [表29-21]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号  |            |         |
|------------------|---------|------------|---------|
|                  | 13-F5-1 | 13-F5-2    | 13-F5-3 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0       | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0       | 90.0    |
| デナチーム PMD・PI(※2) |         | 0.003      | 0.003   |
| ロイシン             | 0.1     | 0.00000001 | 0.01    |
| 合計               | 100.1   | 100.0      | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。  
※2 サンプル 13-F5-2 乃至 13-F5-3 中 PLD の量は、同サンプル中の  
蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0172]

[表29-22]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号  |         |         |
|------------------|---------|---------|---------|
|                  | 13-F6-1 | 13-F6-2 | 13-F6-3 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0    | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0    | 90.0    |
| デナチーム PMD-P1(※2) |         | 0.003   | 0.003   |
| イソロイシン           | 0.1     | 0.0001  | 0.01    |
| 合計               | 100.1   | 100.0   | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。  
※2 サンプル 13-F6-2 乃至 13-F6-3 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0173] [表29-23]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号  |         |          |         |
|------------------|---------|---------|----------|---------|
|                  | 13-F7-1 | 13-F7-2 | 13-F7-3  | 13-F7-4 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0    | 10.0     | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0    | 90.0     | 90.0    |
| デナチーム PMD-P1(※2) |         |         | 0.003    | 0.003   |
| フェニルアラニン         | 0.001   | 0.1     | 0.000001 | 0.0001  |
| 合計               | 100.0   | 100.1   | 100.0    | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。  
※2 サンプル 13-F7-3 乃至 13-F7-4 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0174] [表29-24]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号  |         |          |         |
|------------------|---------|---------|----------|---------|
|                  | 13-F8-1 | 13-F8-2 | 13-F8-3  | 13-F8-4 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0    | 10.0     | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0    | 90.0     | 90.0    |
| デナチーム PMD-P1(※2) |         |         | 0.003    | 0.003   |
| プロリン             | 0.001   | 0.1     | 0.000001 | 0.0001  |
| 合計               | 100.0   | 100.1   | 100.0    | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。  
※2 サンプル 13-F8-3 乃至 13-F8-4 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0175]

[表29-25]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号  |          |         |
|------------------|---------|----------|---------|
|                  | 13-F9-1 | 13-F9-2  | 13-F9-3 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0     | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0     | 90.0    |
| デナチーム PMD-P1(※2) |         | 0.003    | 0.003   |
| メチオニン            | 0.1     | 0.000001 | 0.01    |
| 合計               | 100.1   | 100.0    | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。  
※2 サンプル 13-F9-2 乃至 13-F9-3 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0176] [表29-26]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号  |              |             |          |         |         |         |         |         |
|------------------|---------|--------------|-------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                  | 13-G1-1 | 13-G1-2      | 13-G1-3     | 13-G1-4  | 13-G1-5 | 13-G1-6 | 13-G1-7 | 13-G1-8 | 13-G1-9 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0         | 10.0        | 10.0     | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0         | 90.0        | 90.0     | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    |
| デナチーム PMD-P1(※2) |         | 0.003        | 0.003       | 0.003    | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   |
| トレオニン            | 0.1     | 0.0000000001 | 0.000000001 | 0.000001 | 0.00001 | 0.0001  | 0.001   | 0.01    | 0.1     |
| 合計               | 100.1   | 100.0        | 100.0       | 100.0    | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.1   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。  
※2 サンプル 13-G1-2 乃至 13-G1-9 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0177] [表29-27]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号  |          |         |
|------------------|---------|----------|---------|
|                  | 13-G2-1 | 13-G2-2  | 13-G2-3 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0     | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0     | 90.0    |
| デナチーム PMD-P1(※2) |         | 0.003    | 0.003   |
| セリン              | 0.1     | 0.000001 | 0.01    |
| 合計               | 100.1   | 100.0    | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。  
※2 サンプル 13-G2-2 乃至 13-G2-3 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0178]

[表29-28]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号  |            |         |
|------------------|---------|------------|---------|
|                  | 13-G3-1 | 13-G3-2    | 13-G3-3 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0       | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0       | 90.0    |
| デナチーム PMD-P1(※2) |         | 0.003      | 0.003   |
| グルタミン            | 0.1     | 0.00000001 | 0.01    |
| 合計               | 100.1   | 100.0      | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。

※2 サンプル 13-G3-2 乃至 13-G3-3 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0179] [表29-29]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号  |         |          |         |
|------------------|---------|---------|----------|---------|
|                  | 13-G4-1 | 13-G4-2 | 13-G4-3  | 13-G4-4 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0    | 10.0     | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0    | 90.0     | 90.0    |
| デナチーム PMD-P1(※2) |         |         | 0.003    | 0.003   |
| チロシン             | 0.001   | 0.1     | 0.000001 | 0.0001  |
| 合計               | 100.0   | 100.1   | 100.0    | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。

※2 サンプル 13-G4-3 乃至 13-G4-4 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0180] [表29-30]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号  |         |            |         |         |
|------------------|---------|---------|------------|---------|---------|
|                  | 13-G5-1 | 13-G5-2 | 13-G5-3    | 13-G5-4 | 13-G5-5 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0    | 10.0       | 10.0    | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0    | 90.0       | 90.0    | 90.0    |
| デナチーム PMD-P1(※2) |         |         | 0.003      | 0.003   | 0.003   |
| システイン            | 0.001   | 0.1     | 0.00000001 | 0.01    | 0.1     |
| 合計               | 100.0   | 100.1   | 100.0      | 100.0   | 100.1   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。

※2 サンプル 13-G5-3 乃至 13-G5-5 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0181]

[表29-31]

<配合レシピ> 単位：重量％

| 原材料              | サンプル番号  |         |            |          |         |         |         |
|------------------|---------|---------|------------|----------|---------|---------|---------|
|                  | 13-G6-1 | 13-G6-2 | 13-G6-3    | 13-G6-4  | 13-G6-5 | 13-G6-6 | 13-G6-7 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0    | 10.0       | 10.0     | 10.0    | 10.0    | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0    | 90.0       | 90.0     | 90.0    | 90.0    | 90.0    |
| デナチーム PMD-P1(※2) |         |         | 0.003      | 0.003    | 0.003   | 0.003   | 0.003   |
| システイン塩酸塩         | 0.001   | 0.1     | 0.00000001 | 0.000001 | 0.0001  | 0.01    | 0.1     |
| 合計               | 100.0   | 100.1   | 100.0      | 100.0    | 100.0   | 100.0   | 100.1   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。  
※2 サンプル 13-G6-3 乃至 13-G6-7 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0182] [表29-32]

<配合レシピ> 単位：重量％

| 原材料              | サンプル番号  |          |         |
|------------------|---------|----------|---------|
|                  | 13-H1-1 | 13-H1-2  | 13-H1-3 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0     | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0     | 90.0    |
| デナチーム PMD-P1(※2) |         | 0.003    | 0.003   |
| アルギニン            | 0.1     | 0.000001 | 0.0001  |
| 合計               | 100.1   | 100.0    | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。  
※2 サンプル 13-H1-2 乃至 13-H1-3 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0183] [表29-33]

<配合レシピ> 単位：重量％

| 原材料              | サンプル番号  |          |         |
|------------------|---------|----------|---------|
|                  | 13-H2-1 | 13-H2-2  | 13-H2-3 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0     | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0     | 90.0    |
| デナチーム PMD-P1(※2) |         | 0.003    | 0.003   |
| ヒスチジン            | 0.1     | 0.000001 | 0.0001  |
| 合計               | 100.1   | 100.0    | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。  
※2 サンプル 13-H2-2 乃至 13-H2-3 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0184]

[表29-34]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号  |            |         |
|------------------|---------|------------|---------|
|                  | 13-H3-1 | 13-H3-2    | 13-H3-3 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0       | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0       | 90.0    |
| デナチーム PMD・P1(※2) |         | 0.003      | 0.003   |
| リジン塩酸塩           | 0.1     | 0.00000001 | 0.01    |
| 合計               | 100.1   | 100.0      | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。  
※2 サンプル 13-H3-2 乃至 13-H3-3 中 PLD の量は、同サンプル中の  
蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0185] [表29-35]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号  |            |          |         |         |         |         |
|------------------|---------|------------|----------|---------|---------|---------|---------|
|                  | 13-I1-1 | 13-I1-2    | 13-I1-3  | 13-I1-4 | 13-I1-5 | 13-I1-6 | 13-I1-7 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0       | 10.0     | 10.0    | 10.0    | 10.0    | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0       | 90.0     | 90.0    | 90.0    | 90.0    | 90.0    |
| デナチーム PMD・P1(※2) |         | 0.003      | 0.003    | 0.003   | 0.003   | 0.003   | 0.003   |
| アスパラギン酸ナトリウム     | 0.1     | 0.00000001 | 0.000001 | 0.00001 | 0.0001  | 0.001   | 0.01    |
| 合計               | 100.1   | 100.0      | 100.0    | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。  
※2 サンプル 13-I1-2 乃至 13-I1-7 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算  
すると、19.5U である。

[0186] [表29-36]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号  |         |          |         |
|------------------|---------|---------|----------|---------|
|                  | 13-I2-1 | 13-I2-2 | 13-I2-3  | 13-I2-4 |
| 大豆たん白(※1)        | 10.0    | 10.0    | 10.0     | 10.0    |
| 水                | 90.0    | 90.0    | 90.0     | 90.0    |
| デナチーム PMD・P1(※2) |         |         | 0.003    | 0.003   |
| グルタミン酸ナトリウム      | 0.001   | 0.1     | 0.000001 | 0.0001  |
| 合計               | 100.0   | 100.1   | 100.0    | 100.0   |

※1 は表 29-1 の脚注の※1 と同じである。  
※2 サンプル 13-I2-3 乃至 13-I2-4 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g  
に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0187] [表30-1]

|      | サンプル番号 |               |      |
|------|--------|---------------|------|
|      | 13-1   | 13-2 (コントロール) | 13-3 |
| 滑らかさ | 3      | ・             | 3    |

[0188]

[表30-2]

|      | サンプル番号  |         |         |         |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      | 13-A1-1 | 13-A1-2 | 13-A1-3 | 13-A1-4 | 13-A1-5 | 13-A1-6 | 13-A1-7 |
| 滑らかさ | 2       | 4       | 5       | 5       | 5       | 5       | 4       |

[0189] [表30-3]

|      | サンプル番号  |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      | 13-A2-1 | 13-A2-2 | 13-A2-3 | 13-A2-4 | 13-A2-5 | 13-A2-6 | 13-A2-7 | 13-A2-8 | 13-A2-9 |
| 滑らかさ | 2.5     | 3.5     | 4       | 4       | 5       | 5       | 5       | 5       | 5       |

[0190] [表30-4]

|      | サンプル番号  |         |         |
|------|---------|---------|---------|
|      | 13-A3-1 | 13-A3-2 | 13-A3-3 |
| 滑らかさ | 2       | 4       | 4       |

[0191] [表30-5]

|      | サンプル番号  |         |
|------|---------|---------|
|      | 13-A4-1 | 13-A4-2 |
| 滑らかさ | 2       | 4       |

[0192] [表30-6]

|      | サンプル番号  |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      | 13-B1-1 | 13-B1-2 | 13-B1-3 | 13-B1-4 | 13-B1-5 | 13-B1-6 | 13-B1-7 | 13-B1-8 | 13-B1-9 |
| 滑らかさ | 2       | 4       | 5       | 5       | 5       | 5       | 5       | 5       | 5       |

[0193] [表30-7]

|      | サンプル番号  |         |         |         |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      | 13-B2-1 | 13-B2-2 | 13-B2-3 | 13-B2-4 | 13-B2-5 | 13-B2-6 | 13-B2-7 |
| 滑らかさ | 2       | 4       | 5       | 5       | 5       | 5       | 4       |

[0194] [表30-8]

|      | サンプル番号  |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|
|      | 13-B3-1 | 13-B3-2 | 13-B3-3 | 13-B3-4 |
| 滑らかさ | 2       | 2       | 4       | 4       |

[0195] [表30-9]

|      | サンプル番号  |         |         |
|------|---------|---------|---------|
|      | 13-B4-1 | 13-B4-2 | 13-B4-3 |
| 滑らかさ | 2.5     | 4       | 3.5     |

[0196] [表30-10]

|      | サンプル番号  |         |         |         |         |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      | 13-C1-1 | 13-C1-2 | 13-C1-3 | 13-C1-4 | 13-C1-5 | 13-C1-6 | 13-C1-7 | 13-C1-8 |
| 滑らかさ | 2       | 3.5     | 4       | 5       | 5       | 5       | 4       | 3.5     |

[0197] [表30-11]

|      | サンプル番号  |         |         |
|------|---------|---------|---------|
|      | 13-C2-1 | 13-C2-2 | 13-C2-3 |
| 滑らかさ | 2       | 3.5     | 4       |

[0198] [表30-12]

|      | サンプル番号  |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      | 13-D1-1 | 13-D1-2 | 13-D1-3 | 13-D1-4 | 13-D1-5 | 13-D1-6 | 13-D1-7 | 13-D1-8 | 13-D1-9 |
| 滑らかさ | 3       | 3.5     | 3.5     | 5       | 5       | 5       | 5       | 5       | 5       |

[0199] [表30-13]

|      | サンプル番号  |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
|      | 13-D2-1 | 13-D2-2 | 13-D2-3 | 13-D2-4 | 13-D2-5 | 13-D2-6 | 13-D2-7 | 13-D2-8 | 13-D2-9 | 13-D2-10 |
| 滑らかさ | 3       | 3.5     | 4       | 5       | 5       | 5       | 5       | 4       | 4       | 5        |

[0200] [表30-14]

|      | サンプル番号  |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      | 13-E1-1 | 13-E1-2 | 13-E1-3 | 13-E1-4 | 13-E1-5 | 13-E1-6 | 13-E1-7 | 13-E1-8 | 13-E1-9 |
| 滑らかさ | 3       | 3.5     | 4.5     | 5       | 5       | 5       | 5       | 5       | 5       |

[0201] [表30-15]

|      | サンプル番号  |         |         |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      | 13-E2-1 | 13-E2-2 | 13-E2-3 | 13-E2-4 | 13-E2-5 | 13-E2-6 |
| 滑らかさ | 2       | 1       | 4       | 4       | 5       | 4       |

[0202] [表30-16]

|      | サンプル番号  |         |         |         |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      | 13-E3-1 | 13-E3-2 | 13-E3-3 | 13-E3-4 | 13-E3-5 | 13-E3-6 | 13-E3-7 |
| 滑らかさ | 2       | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       |

[0203] [表30-17]

|      | サンプル番号  |         |         |         |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      | 13-F1-1 | 13-F1-2 | 13-F1-3 | 13-F1-4 | 13-F1-5 | 13-F1-6 | 13-F1-7 |
| 滑らかさ | 2       | 3.5     | 4       | 4       | 5       | 5       | 4       |

[0204] [表30-18]

|      | サンプル番号  |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      | 13-F2-1 | 13-F2-2 | 13-F2-3 | 13-F2-4 | 13-F2-5 | 13-F2-6 | 13-F2-7 | 13-F2-8 | 13-F2-9 |
| 滑らかさ | 3       | 4       | 5       | 5       | 5       | 5       | 5       | 5       | 5       |

[0205] [表30-19]

|      | サンプル番号  |         |         |
|------|---------|---------|---------|
|      | 13-F3-1 | 13-F3-2 | 13-F3-3 |
| 滑らかさ | 2       | 3.5     | 4       |

[0206] [表30-20]

|      | サンプル番号  |         |         |
|------|---------|---------|---------|
|      | 13-F4-1 | 13-F4-2 | 13-F4-3 |
| 滑らかさ | 2       | 3.5     | 4       |

[0207] [表30-21]

|      | サンプル番号  |         |         |
|------|---------|---------|---------|
|      | 13-F5-1 | 13-F5-2 | 13-F5-3 |
| 滑らかさ | 2       | 4       | 4       |

[0208] [表30-22]

|      | サンプル番号  |         |         |
|------|---------|---------|---------|
|      | 13-F6-1 | 13-F6-2 | 13-F6-3 |
| 滑らかさ | 2       | 4       | 3.5     |

[0209] [表30-23]

|      | サンプル番号  |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|
|      | 13-F7-1 | 13-F7-2 | 13-F7-3 | 13-F7-4 |
| 滑らかさ | 2       | 2       | 3.5     | 4       |

[0210] [表30-24]

|      | サンプル番号  |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|
|      | 13-F8-1 | 13-F8-2 | 13-F8-3 | 13-F8-4 |
| 滑らかさ | 2       | 2       | 3.5     | 4       |

[0211] [表30-25]

|      | サンプル番号  |         |         |
|------|---------|---------|---------|
|      | 13-F9-1 | 13-F9-2 | 13-F9-3 |
| 滑らかさ | 2       | 3.5     | 3.5     |

[0212] [表30-26]

|      | サンプル番号  |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      | 13-G1-1 | 13-G1-2 | 13-G1-3 | 13-G1-4 | 13-G1-5 | 13-G1-6 | 13-G1-7 | 13-G1-8 | 13-G1-9 |
| 滑らかさ | 2       | 4       | 4       | 5       | 5       | 5       | 5       | 5       | 5       |

[0213] [表30-27]

|      | サンプル番号  |         |         |
|------|---------|---------|---------|
|      | 13-G2-1 | 13-G2-2 | 13-G2-3 |
| 滑らかさ | 2       | 4       | 3.5     |

[0214] [表30-28]

|      | サンプル番号  |         |         |
|------|---------|---------|---------|
|      | 13-G3-1 | 13-G3-2 | 13-G3-3 |
| 滑らかさ | 2       | 4       | 3.5     |

[0215] [表30-29]

|      | サンプル番号  |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|
|      | 13-G4-1 | 13-G4-2 | 13-G4-3 | 13-G4-4 |
| 滑らかさ | 2       | 2       | 3.5     | 3.5     |

[0216] [表30-30]

|      | サンプル番号  |         |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      | 13-G5-1 | 13-G5-2 | 13-G5-3 | 13-G5-4 | 13-G5-5 |
| 滑らかさ | 3       | 液状で評価不可 | 4.5     | 5       | 5       |

[0217] [表30-31]

|      | サンプル番号  |         |         |         |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      | 13-G6-1 | 13-G6-2 | 13-G6-3 | 13-G6-4 | 13-G6-5 | 13-G6-6 | 13-G6-7 |
| 滑らかさ | 3       | 液状で評価不可 | 4       | 5       | 5       | 5       | 5       |

[0218] [表30-32]

|      | サンプル番号  |         |         |
|------|---------|---------|---------|
|      | 13-H1-1 | 13-H1-2 | 13-H1-3 |
| 滑らかさ | 2       | 4       | 4       |

[0219] [表30-33]

|      | サンプル番号  |         |         |
|------|---------|---------|---------|
|      | 13-H2-1 | 13-H2-2 | 13-H2-3 |
| 滑らかさ | 2       | 4       | 4       |

[0220] [表30-34]

|      | サンプル番号  |         |         |
|------|---------|---------|---------|
|      | 13-H3-1 | 13-H3-2 | 13-H3-3 |
| 滑らかさ | 2       | 3.5     | 4       |

[0221] [表30-35]

|      | サンプル番号  |         |         |         |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      | 13-I1-1 | 13-I1-2 | 13-I1-3 | 13-I1-4 | 13-I1-5 | 13-I1-6 | 13-I1-7 |
| 滑らかさ | 2       | 3.5     | 4       | 5       | 5       | 5       | 5       |

[0222] [表30-36]

|      | サンプル番号  |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|
|      | 13-I2-1 | 13-I2-2 | 13-I2-3 | 13-I2-4 |
| 滑らかさ | 2       | 2       | 3.5     | 3.5     |

[0223] 表30-2の結果より、PLDと炭酸ナトリウムを添加したサンプル13-A1-2乃至13-A1-7は、サンプル13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル13-A1-2乃至13-A1-7は、PLDを添加し炭酸ナトリウムを添加しなかったサンプル13-3（表30-1参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表30-3の結果より、PLDとリン酸三ナトリウムを添加したサンプル13-A2-2乃至13-A2-9は、サンプル13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル13-A2-2乃至13-A2-9は、PLDを添加しリン酸三ナトリウムを添加しなかったサンプル13-3（表30-1参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表30-4の結果より、PLDとリン酸三カリウムを添加したサンプル13-A3-2乃至13-A3-3は、サンプル13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル13-A3-2乃至13-A3-3は、PLDを添加しリン酸三カリウムを添加しなかったサンプル13-3（表30-1参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表30-5の結果より、PLDとクエン酸三ナトリウムを添加したサンプル13-A4-2は、サンプル13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル13-A4-2は、PLDを添加しクエン

酸三ナトリウムを添加しなかったサンプル 13-3（表 30-1 参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-6 の結果より、PLD と塩化カルシウムを添加したサンプル 13-B1-2 乃至 13-B1-9 は、サンプル 13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-B1-2 乃至 13-B1-9 は、PLD を添加し塩化カルシウムを添加しなかったサンプル 13-3（表 30-1 参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-7 の結果より、PLD と貝殻焼成カルシウムを添加したサンプル 13-B2-2 乃至 13-B2-7 は、サンプル 13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-B2-2 乃至 13-B2-7 は、PLD を添加し貝殻焼成カルシウムを添加しなかったサンプル 13-3（表 30-1 参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-8 の結果より、PLD と乳酸カルシウムを添加したサンプル 13-B3-3 乃至 13-B3-4 は、サンプル 13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-B3-3 乃至 13-B3-4 は、PLD を添加し乳酸カルシウムを添加しなかったサンプル 13-3（表 30-1 参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-9 の結果より、PLD と炭酸カルシウムを添加したサンプル 13-B4-2 乃至 13-B4-3 は、サンプル 13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-B4-2 乃至 13-B4-3 は、PLD を添加し炭酸カルシウムを添加しなかったサンプル 13-3（表 30-1 参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-10 の結果より、PLD と塩化マグネシウムを添加したサンプル 13-C1-2 乃至 13-C1-8 は、サンプル 13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-C1-2 乃至 13-C1-8 は、PLD を添加し塩化マグネシウムを添加しなかったサンプル 13-3（表 30-1 参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-11 の結果より、PLD とグルタミン酸マグネシウムを添加した

サンプル 13-C2-2 乃至 13-C2-3 は、サンプル 13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-C2-2 乃至 13-C2-3 は、PLD を添加しグルタミン酸マグネシウムを添加しなかったサンプル 13-3（表 30-1 参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-12 の結果より、PLD とグルタチオン含有酵母エキスを添加したサンプル 13-D1-2 乃至 13-D1-9 は、サンプル 13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-D1-2 乃至 13-D1-9 は、PLD を添加しグルタチオン含有酵母エキスを添加しなかったサンプル 13-3（表 30-1 参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-13 の結果より、PLD とシステイン含有酵母エキスを添加したサンプル 13-D2-2 乃至 13-D2-10 は、サンプル 13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-D2-2 乃至 13-D2-10 は、PLD を添加しシステイン含有酵母エキスを添加しなかったサンプル 13-3（表 30-1 参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-14 の結果より、PLD と鉄含有酵母を添加したサンプル 13-E1-2 乃至 13-E1-9 は、サンプル 13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-E1-2 乃至 13-E1-9 は、PLD を添加し鉄含有酵母を添加しなかったサンプル 13-3（表 30-1 参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-15 の結果より、PLD と銅含有酵母を添加したサンプル 13-E2-3 乃至 13-E2-6 は、サンプル 13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-E2-3 乃至 13-E2-6 は、PLD を添加し銅含有酵母を添加しなかったサンプル 13-3（表 30-1 参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-16 の結果より、PLD とマンガン含有酵母を添加したサンプル

13-E3-2乃至13-E3-7は、サンプル13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル13-E3-2乃至13-E3-7は、PLDを添加しマンガン含有酵母を添加しなかったサンプル13-3（表30-1参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表30-17の結果より、PLDとグリシンを添加したサンプル13-F1-2乃至13-F1-7は、サンプル13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル13-F1-2乃至13-F1-7は、PLDを添加しグリシンを添加しなかったサンプル13-3（表30-1参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表30-18の結果より、PLDとシスチンを添加したサンプル13-F2-2乃至13-F2-9は、サンプル13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル13-F2-2乃至13-F2-9は、PLDを添加しシスチンを添加しなかったサンプル13-3（表30-1参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表30-19の結果より、PLDとアラニンを添加したサンプル13-F3-2乃至13-F3-3は、サンプル13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル13-F3-2乃至13-F3-3は、PLDを添加しアラニンを添加しなかったサンプル13-3（表30-1参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表30-20の結果より、PLDとバリンを添加したサンプル13-F4-2乃至13-F4-3は、サンプル13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル13-F4-2乃至13-F4-3は、PLDを添加しバリンを添加しなかったサンプル13-3（表30-1参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表30-21の結果より、PLDとロイシンを添加したサンプル13-F5-2乃至13-F5-3は、サンプル13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル13-F5-2乃至13-F5-3は、PLDを添加しロイシンを添加しなかったサンプル13-3（表30

－ 1 参照)と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-22 の結果より、PLD とイソロイシンを添加したサンプル 13-F6-2 乃至 13-F6-3 は、サンプル 13-2 (コントロール)と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-F6-2 乃至 13-F6-3 は、PLD を添加しイソロイシンを添加しなかったサンプル 13-3 (表 30-1 参照)と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-23 の結果より、PLD とフェニルアラニンを添加したサンプル 13-F7-3 乃至 13-F7-4 は、サンプル 13-2 (コントロール)と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-F7-3 乃至 13-F7-4 は、PLD を添加しフェニルアラニンを添加しなかったサンプル 13-3 (表 30-1 参照)と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-24 の結果より、PLD とプロリンを添加したサンプル 13-F8-3 乃至 13-F8-4 は、サンプル 13-2 (コントロール)と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-F8-3 乃至 13-F8-4 は、PLD を添加しプロリンを添加しなかったサンプル 13-3 (表 30-1 参照)と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-25 の結果より、PLD とメチオニンを添加したサンプル 13-F9-2 乃至 13-F9-3 は、サンプル 13-2 (コントロール)と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-F9-2 乃至 13-F9-3 は、PLD を添加しメチオニンを添加しなかったサンプル 13-3 (表 30-1 参照)と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-26 の結果より、PLD とトレオニンを添加したサンプル 13-G1-2 乃至 13-G1-9 は、サンプル 13-2 (コントロール)と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-G1-2 乃至 13-G1-9 は、PLD を添加しトレオニンを添加しなかったサンプル 13-3 (表 30-1 参照)と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-27 の結果より、PLD とセリンを添加したサンプル 13-G2-2 乃至 13-G2-3 は、サンプル 13-2 (コントロール)と比較して

、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-G2-2 乃至 13-G2-3 は、PLD を添加しセリンを添加しなかったサンプル 13-3（表 30-1 参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-28 の結果より、PLD とグルタミンを添加したサンプル 13-G3-2 乃至 13-G3-3 は、サンプル 13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-G3-2 乃至 13-G3-3 は、PLD を添加しグルタミンを添加しなかったサンプル 13-3（表 30-1 参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-29 の結果より、PLD とチロシンを添加したサンプル 13-G4-3 乃至 13-G4-4 は、サンプル 13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-G4-3 乃至 13-G4-4 は、PLD を添加しチロシンを添加しなかったサンプル 13-3（表 30-1 参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-30 の結果より、PLD とシステインを添加したサンプル 13-G5-3 乃至 13-G5-5 は、サンプル 13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-G5-3 乃至 13-G5-5 は、PLD を添加しシステインを添加しなかったサンプル 13-3（表 30-1 参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-31 の結果より、PLD とシステイン塩酸塩を添加したサンプル 13-G6-3 乃至 13-G6-7 は、サンプル 13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-G6-3 乃至 13-G6-7 は、PLD を添加しシステイン塩酸塩を添加しなかったサンプル 13-3（表 30-1 参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表 30-32 の結果より、PLD とアルギニンを添加したサンプル 13-H1-2 乃至 13-H1-3 は、サンプル 13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル 13-H1-2 乃至 13-H1-3 は、PLD を添加しアルギニンを添加しなかったサンプル 13-3（表 30-1 参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表30-33の結果より、PLDとヒスチジンを添加したサンプル13-H2-2乃至13-H2-3は、サンプル13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル13-H2-2乃至13-H2-3は、PLDを添加しヒスチジンを添加しなかったサンプル13-3（表30-1参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表30-34の結果より、PLDとリジン塩酸塩を添加したサンプル13-H3-2乃至13-H3-3は、サンプル13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル13-H3-2乃至13-H3-3は、PLDを添加しリジン塩酸塩を添加しなかったサンプル13-3（表30-1参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表30-35の結果より、PLDとアスパラギン酸ナトリウムを添加したサンプル13-I1-2乃至13-I1-7は、サンプル13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル13-I1-2乃至13-I1-7は、PLDを添加しアスパラギン酸ナトリウムを添加しなかったサンプル13-3（表30-1参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表30-36の結果より、PLDとグルタミン酸ナトリウムを添加したサンプル13-I2-3至13-I2-4は、サンプル13-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル13-I2-3乃至13-I2-4は、PLDを添加しグルタミン酸ナトリウムを添加しなかったサンプル13-3（表30-1参照）と比較して、滑らかさが改善した。

[0224] [試験例14] 大豆ゲル系での、（1）ホスホリパーゼDとアスコルビン酸オキシダーゼの併用効果、及び（2）ホスホリパーゼDとグルコースオキシダーゼの併用効果の確認

表31-1乃至31-9に示す配合レシピで、図10に示すサンプル調製フローに従って、各サンプルの大豆ゲル（但し、サンプル14-1は卵白ゲル）を調製した。調製したサンプルは懸濁液またはゾルまたはゲルのいずれかの性状を示す。

得られた各サンプルについて、専門パネラー3名により、サンプル14-2をコントロールとして、試験例12と同じ評価基準に従って、滑らかさについて官能評価を行った。結果を表32-1乃至32-5に示す。

[0225] [表31-1]

|              |                  | サンプル番号 |               |       |
|--------------|------------------|--------|---------------|-------|
|              |                  | 14-1   | 14-2 (コントロール) | 14-3  |
| 原材料<br>(重量%) | 大豆たん白(※1)        |        | 10.0          | 10.0  |
|              | 卵白(粉末)(※2)       | 10.0   |               |       |
|              | 水                | 90.0   | 90.0          | 90.0  |
|              | デナチーム PMD-P1(※3) |        |               | 0.003 |
|              | 合計               | 100.0  | 100.0         | 100.0 |

※1 大豆たん白：商品名ニューフジプロ SEH、たん白含量 87 重量%  
※2 卵白(粉末)：たん白含量 83 重量%  
※3 サンプル 14-3 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0226] [表31-2]

(A) PLD×アスコルビン酸ナトリウム×アスコルビン酸オキシダーゼ（アスコルビン酸ナトリウム量の検討）

|                                                                   |                  | サンプル番号 |        |                 |                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------|--------|--------|-----------------|----------------|
|                                                                   |                  | 14A-4  | 14A-5  | 14A-6           | 14A-7          |
| 原材料<br>(重量%)                                                      | 大豆たん白(※1)        | 10.0   | 10.0   | 10.0            | 10.0           |
|                                                                   | 水                | 90.0   | 90.0   | 90.0            | 90.0           |
|                                                                   | デナチーム PMD-P1(※2) |        |        | 0.003           | 0.003          |
|                                                                   | L-アスコルビン酸ナトリウム   | 0.10   | 0.10   | 0.0000000001    | 0.000000001    |
|                                                                   | アスコルビン酸オキシダーゼ    |        | 0.10   | 0.10            | 0.10           |
|                                                                   | 合計               | 100.1  | 100.2  | 100.1           | 100.1          |
| サンプル中の L-アスコルビン酸ナトリウムの含有量 (L-アスコルビン酸換算)：1g に対するアスコルビン酸オキシダーゼ活性(U) |                  |        | 1200.0 | 1200000000000.0 | 120000000000.0 |

※1 大豆たん白：商品名ニューフジプロ SEH、たん白含量 87 重量%  
※2 サンプル 14A-6 乃至 14A-7 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0227]

[表31-3]

(A) PLD×アスコルビン酸ナトリウム×アスコルビン酸オキシダーゼ (アスコルビン酸ナトリウム量の検討)  
<配合レシピ>

|                                                                                      |                         | サンプル番号       |             |            |           |          |         |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|-------------|------------|-----------|----------|---------|--------|
|                                                                                      |                         | 14A-8        | 14A-9       | 14A-10     | 14A-11    | 14A-12   | 14A-13  | 14A-14 |
| 原材料<br>(重量%)                                                                         | 大豆たん白<br>(※1)           | 10.0         | 10.0        | 10.0       | 10.0      | 10.0     | 10.0    | 10.0   |
|                                                                                      | 水                       | 90.0         | 90.0        | 90.0       | 90.0      | 90.0     | 90.0    | 90.0   |
|                                                                                      | デナチウム<br>PMD-P1<br>(※2) | 0.003        | 0.003       | 0.003      | 0.003     | 0.003    | 0.003   | 0.003  |
|                                                                                      | L-アスコル<br>ビン酸ナト<br>リウム  | 0.000001     | 0.00001     | 0.0001     | 0.001     | 0.01     | 0.10    | 0.50   |
|                                                                                      | アスコルビ<br>ン酸オキシ<br>ダーゼ   | 0.10         | 0.10        | 0.10       | 0.10      | 0.10     | 0.10    | 0.10   |
|                                                                                      | 合計                      | 100.1        | 100.1       | 100.1      | 100.1     | 100.1    | 100.2   | 100.6  |
| サンプル中のL-アス<br>コルビン酸ナトリウム<br>の含有量 (L-アスコル<br>ビン酸換算) 1g に対す<br>るアスコルビン酸オキ<br>シダーゼ活性(U) |                         | 1200000000.0 | 120000000.0 | 12000000.0 | 1200000.0 | 120000.0 | 12000.0 | 240.0  |

※1 大豆たん白：商品名ニューフジプロ SEH、たん白含量 87 重量%  
※2 サンプル 14A-8 乃至 14A-14 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算  
すると、19.5Uである。

[0228] [表31-4]

(B) PLD×アスコルビン酸ナトリウム×アスコルビン酸オキシダーゼ(アスコルビン酸オキシダーゼ量  
の検討)  
<配合レシピ>

|                                                                             |                  | サンプル番号 |        |              |             |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|--------|--------------|-------------|
|                                                                             |                  | 14B-4  | 14B-5  | 14B-6        | 14B-7       |
| 原材料<br>(重量%)                                                                | 大豆たん白(※1)        | 10.0   | 10.0   | 10.0         | 10.0        |
|                                                                             | 水                | 90.0   | 90.0   | 90.0         | 90.0        |
|                                                                             | デナチウム-PMD-P1(※2) |        |        | 0.003        | 0.003       |
|                                                                             | L-アスコルビン酸ナトリウム   |        | 0.10   | 0.10         | 0.10        |
|                                                                             | アスコルビン酸オキシダーゼ    | 0.10   | 0.10   | 0.0000000001 | 0.000000001 |
|                                                                             | 合計               | 100.1  | 100.2  | 100.1        | 100.1       |
| サンプル中のL-アスコルビン酸ナトリウ<br>ムの含有量 (L-アスコルビン酸換算) 1g<br>に対するアスコルビン酸オキシダーゼ活<br>性(U) |                  |        | 1200.0 | 0.00000012   | 0.00012     |

※1 大豆たん白：商品名ニューフジプロ SEH、たん白含量 87 重量%  
※2 サンプル 14B-6 乃至 14B-7 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算  
すると、19.5Uである。

[0229] [表31-5]

(B) PLD×アスコルビン酸ナトリウム×アスコルビン酸オキシダーゼ(アスコルビン酸オキシダーゼ量の検討)  
<配合レシピ>

|              |                                                                                 | サンプル番号   |         |        |        |        |        |        |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              |                                                                                 | 14B-8    | 14B-9   | 14B-10 | 14B-11 | 14B-12 | 14B-13 | 14B-14 |
| 原材料<br>(重量%) | 大豆たん白(※1)                                                                       | 10.0     | 10.0    | 10.0   | 10.0   | 10.0   | 10.0   | 10.0   |
|              | 水                                                                               | 90.0     | 90.0    | 90.0   | 90.0   | 90.0   | 90.0   | 90.0   |
|              | デナチウム<br>PMD-P1<br>(※2)                                                         | 0.003    | 0.003   | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  |
|              | L-アスコルビン<br>酸ナトリウム                                                              | 0.10     | 0.10    | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   |
|              | アスコルビン酸<br>オキシダーゼ                                                               | 0.000001 | 0.00001 | 0.0001 | 0.001  | 0.01   | 0.10   | 0.50   |
|              | 合計                                                                              | 100.1    | 100.1   | 100.1  | 100.1  | 100.1  | 100.2  | 100.6  |
|              | サンプル中のL-アスコルビ<br>ン酸ナトリウムの含有量 (L-<br>アスコルビン酸換算) 1gに<br>対するアスコルビン酸オキ<br>シダーゼ活性(U) | 0.012    | 0.12    | 1.2    | 12.0   | 120.0  | 1200.0 | 6000.0 |

※1 大豆たん白：商品名ニューフジプロ SEH、たん白含量87重量%  
※2 サンプル14B-8乃至14B-14中PLDの量は、同サンプル中の蛋白質1gに対する酵素活性に換算  
すると、19.5Uである。

[0230] [表31-6]

(C) PLD×グルコース×グルコースオキシダーゼ (グルコース量の検討)  
<配合レシピ>

|                                       |                  | サンプル番号 |        |               |             |
|---------------------------------------|------------------|--------|--------|---------------|-------------|
|                                       |                  | 14C-4  | 14C-5  | 14C-6         | 14C-7       |
| 原材料<br>(重量%)                          | 大豆たん白(※1)        | 10.0   | 10.0   | 10.0          | 10.0        |
|                                       | 水                | 90.0   | 90.0   | 90.0          | 90.0        |
|                                       | デナチウム PMD-P1(※2) |        |        | 0.003         | 0.003       |
|                                       | グルコース            | 0.10   | 0.10   | 0.00000001    | 0.000001    |
|                                       | グルコースオキシダーゼ      |        | 0.10   | 0.10          | 0.10        |
|                                       | 合計               | 100.1  | 100.2  | 100.1         | 100.1       |
| サンプル中のグルコース1gに対するグルコー<br>スオキシダーゼ活性(U) |                  |        | 2150.0 | 21500000000.0 | 215000000.0 |

※1 大豆たん白：商品名ニューフジプロ SEH、たん白含量87重量%  
サンプル14C-6乃至14C-7中PLDの量は、同サンプル中の蛋白質1gに対する酵素活性に換算すると、  
19.5Uである。

[0231]

[表31-7]

(C) PLD×グルコース×グルコースオキシダーゼ (グルコース量の検討)

<配合レシピ>

|                                         |                      | サンプル番号     |           |          |         |
|-----------------------------------------|----------------------|------------|-----------|----------|---------|
|                                         |                      | 14C-8      | 14C-9     | 14C-10   | 14C-11  |
| 原材料<br>(重量%)                            | 大豆たん白(※1)            | 10.0       | 10.0      | 10.0     | 10.0    |
|                                         | 水                    | 90.0       | 90.0      | 90.0     | 90.0    |
|                                         | デナチウム PMD-P1<br>(※2) | 0.003      | 0.003     | 0.003    | 0.003   |
|                                         | グルコース                | 0.00001    | 0.0001    | 0.001    | 0.01    |
|                                         | グルコースオキシダーゼ          | 0.10       | 0.10      | 0.10     | 0.10    |
|                                         | 合計                   | 100.1      | 100.1     | 100.1    | 100.1   |
| サンプル中のグルコース 1g に対する<br>グルコースオキシダーゼ活性(U) |                      | 21500000.0 | 2150000.0 | 215000.0 | 21500.0 |

※1 大豆たん白：商品名ニューブジプロ SEH、たん白含量 87 重量%

※2 サンプル 14C-8 乃至 14C-11 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0232] [表31-8]

(D) PLD×グルコース×グルコースオキシダーゼ (グルコースオキシダーゼ量の検討)

<配合レシピ>

|                                         |                      | サンプル番号 |        |              |             |
|-----------------------------------------|----------------------|--------|--------|--------------|-------------|
|                                         |                      | 14D-4  | 14D-5  | 14D-6        | 14D-7       |
| 原材料<br>(重量%)                            | 大豆たん白(※1)            | 10.0   | 10.0   | 10.0         | 10.0        |
|                                         | 水                    | 90.0   | 90.0   | 90.0         | 90.0        |
|                                         | デナチウム PMD-P1<br>(※2) |        |        | 0.003        | 0.003       |
|                                         | グルコース                |        | 0.10   | 0.10         | 0.10        |
|                                         | グルコースオキシダーゼ          | 0.10   | 0.10   | 0.0000000001 | 0.000000001 |
|                                         | 合計                   | 100.1  | 100.2  | 100.1        | 100.1       |
| サンプル中のグルコース 1g に対するグルコー<br>スオキシダーゼ活性(U) |                      |        | 2150.0 | 0.00000022   | 0.000022    |

※1 大豆たん白：商品名ニューブジプロ SEH、たん白含量 87 重量%

※2 サンプル 14D-6 乃至 14D-7 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、19.5U である。

[0233]

[表31-9]

(D) PLD×グルコース×グルコースオキシダーゼ（グルコースオキシダーゼ量の検討）  
＜配合レシピ＞

|                                             |                 | サンプル番号   |         |        |        |
|---------------------------------------------|-----------------|----------|---------|--------|--------|
|                                             |                 | 14D-8    | 14D-9   | 14D-10 | 14D-11 |
| 原材料<br>(重量%)                                | 大豆たん白(※1)       | 10.0     | 10.0    | 10.0   | 10.0   |
|                                             | 水               | 90.0     | 90.0    | 90.0   | 90.0   |
|                                             | デナチーム           | 0.003    | 0.003   | 0.003  | 0.003  |
|                                             | PMD-P1(※2)      |          |         |        |        |
|                                             | グルコース           | 0.10     | 0.10    | 0.10   | 0.10   |
|                                             | グルコースオキシ<br>ダーゼ | 0.000001 | 0.00001 | 0.0001 | 0.001  |
|                                             | 合計              | 100.1    | 100.1   | 100.1  | 100.1  |
| サンプル中のグルコース 1g に<br>対するグルコースオキシダーゼ<br>活性(U) |                 | 0.022    | 0.22    | 2.2    | 21.5   |

※1 大豆たん白：商品名ニューブジプロ SEH、たん白含量87重量%  
※2 サンプル 14D-8 乃至 14D-14 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算  
すると、19.5U である。

[0234] [表32-1]

|      | サンプル番号 |      |      |
|------|--------|------|------|
|      | 14-1   | 14-2 | 14-3 |
| 滑らかさ | 3      | ・    | 3    |

[0235] [表32-2]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
|      | 14A-4  | 14A-5 | 14A-6 | 14A-7 | 14A-8 | 14A-9 | 14A-10 | 14A-11 | 14A-12 | 14A-13 | 14A-14 |
| 滑らかさ | 3      | 3     | 3.5   | 5     | 5     | 5     | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      |

[0236] [表32-3]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
|      | 14B-4  | 14B-5 | 14B-6 | 14B-7 | 14B-8 | 14B-9 | 14B-10 | 14B-11 | 14B-12 | 14B-13 | 14B-14 |
| 滑らかさ | 2      | 3     | 3.5   | 5     | 5     | 5     | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      |

[0237] [表32-4]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      | 14C-4  | 14C-5 | 14C-6 | 14C-7 | 14C-8 | 14C-9 | 14C10 | 14C-11 |
| 滑らかさ | 2      | 3     | 3.5   | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      |

[0238]

[表32-5]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |        |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
|      | 14D-4  | 14D-5 | 14D-6 | 14D-7 | 14D-8 | 14D-9 | 14D-10 | 14D-11 |
| 滑らかさ | 2      | 3     | 4     | 5     | 5     | 5     | 5      | 4      |

[0239] 表32-2、32-3の結果より、PLDとASOを添加したサンプル14A-6乃至14A-14、及びサンプル14B-6乃至14B-14は、サンプル14-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル14A-6乃至14A-14、及びサンプル14B-6乃至14B-14は、PLDを添加しASOを添加しなかったサンプル14-3（表32-1参照）と比較して、滑らかさが改善した。

表32-4、32-5の結果より、PLDとGOを添加したサンプル14C-6乃至14C-11、及びサンプル14D-6乃至14D-11は、サンプル14-2（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、サンプル14C-6乃至14C-11、及びサンプル14D-6乃至14D-11は、PLDを添加しGOを添加しなかったサンプル14-3（表32-1参照）と比較して、滑らかさが改善した。

[0240] [試験例15] 各種たん白系でのホスホリパーゼD単独添加効果、及びホスホリパーゼDと副材の併用効果の確認

使用した各種たん白の商品名、企業名、たん白含量を表33に示す。

表33-1乃至33-29に示す配合レシピで、図10に示すサンプル調製フローに従って、各サンプルの各種たん白ゲルを調製した。調製したサンプルは懸濁液またはゾルまたはゲルのいずれかの性状を示す。

得られた各サンプルについて、専門パネラー3名により、下記に示す評価基準に従って、滑らかさについて官能評価を行った。結果を表34-1乃至34-29に示す。

[0241] [評価基準（滑らかさ）]

滑らかさ：コントロールと比較して

5点：食感が非常に滑らかである。

4点：食感が滑らかである。

- 3点：食感がやや滑らかである。
- 2点：同等である。
- 1点：食感がぼそつく。

[0242] [表33]

| 原材料たん白名             | 商品名                    | たん白含量 | 企業名                                |
|---------------------|------------------------|-------|------------------------------------|
| オーツ麦たん白             | オルプロテイン(R)QT           | 57%   | オルガノフードテック(株)                      |
| エンドウ豆たん白            | PP-CS                  | 79%   | オルガノフードテック(株)                      |
| ソラマメたん白             | オルプロテイン(R)FP-AC        | 84重量% | オルガノフードテック(株)                      |
| 緑豆たん白               | オルプロテイン(R)MP-AC        | 75重量% | オルガノフードテック(株)                      |
| ライスたん白              | こめたん-生粋                | 75重量% | グリコ栄養食品(株)                         |
| ひよこ豆たん白             | オルプロテイン(R)CP-AC        | 63重量% | オルガノフードテック(株)                      |
| 菜種たん白               | ピエラテインG                | 90重量% | Merit Functional Foods Corporation |
| 卵白(粉末)              | 卵白粉末                   | 83重量% | 太陽化学(株)                            |
| コーンパウダー             | デリシヤスコーンパウダー           | 12重量% | 北海道カール食品(株)                        |
| ホエイパウダー             | 森永ホエイパウダー              | 13重量% | 森永乳業(株)                            |
| 全粉乳                 | よつ葉全粉乳                 | 27重量% | よつ葉乳業(株)                           |
| 脱脂粉乳                | よつ葉脱脂粉乳                | 36重量% | よつ葉乳業(株)                           |
| 大手亡パウダー             | 大手亡パウダー                | 22重量% | カーギルジャパン合同会社                       |
| アーモンドたん白            | Almond protein powder  | 44重量% | 日成共益(株)                            |
| ピーナッツパウダー           | Roasted Peanut Protein | 46重量% | 日成共益(株)                            |
| Cricket             | Cricket Protein        | 52重量% | 合同会社 TAKEO                         |
| Big Cricket Protein | Big Cricket Protein    | 55重量% | 合同会社 TAKEO                         |
| Silkworm Powder     | Silkworm Powder        | 55重量% | 合同会社 TAKEO                         |
| スピルリナ               | スピルリナ粉末                | 62重量% | ネイチャーワン(株)                         |

[0243] [表33-1]

|                             |                 | サンプル番号            |       |                   |       |                   |       |                   |       |
|-----------------------------|-----------------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|
|                             |                 | 15A-1<br>(コントロール) | 15A-2 | 15B-1<br>(コントロール) | 15B-2 | 15C-1<br>(コントロール) | 15C-2 | 15D-1<br>(コントロール) | 15D-2 |
| 原材料<br>(重量%)                | オーツ麦たん白         | 1.0               | 1.0   |                   |       |                   |       |                   |       |
|                             | エンドウ豆たん白        |                   |       | 1.0               | 1.0   |                   |       |                   |       |
|                             | ソラマメたん白         |                   |       |                   |       | 1.0               | 1.0   |                   |       |
|                             | 緑豆たん白           |                   |       |                   |       |                   |       | 1.0               | 1.0   |
|                             | 水               | 99.0              | 99.0  | 99.0              | 99.0  | 99.0              | 99.0  | 99.0              | 99.0  |
|                             | デナチウム<br>PMD-P1 |                   | 0.003 |                   | 0.003 |                   | 0.003 |                   | 0.003 |
|                             | 合計              | 100.0             | 100.0 | 100.0             | 100.0 | 100.0             | 100.0 | 100.0             | 100.0 |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                 |                   | 297.4 |                   | 215.4 |                   | 201.8 |                   | 226.0 |

[0244]

[表33-2]

<配合レシピ>

| 原材料                         |                 | サンプル番号            |       |                   |       |                   |       |
|-----------------------------|-----------------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|
|                             |                 | 15E-1<br>(コントロール) | 15E-2 | 15F-1<br>(コントロール) | 15F-2 | 15H-1<br>(コントロール) | 15H-2 |
| 原材料<br>(重量%)                | 大豆たん白           | 1.0               | 1.0   |                   |       |                   |       |
|                             | ひよこ豆たん白         |                   |       | 1.0               | 1.0   |                   |       |
|                             | 菜種たん白           |                   |       |                   |       |                   |       |
|                             | 卵白(粉末)          |                   |       |                   |       | 1.0               | 1.0   |
|                             | 水               | 99.0              | 99.0  | 99.0              | 99.0  | 99.0              | 99.0  |
|                             | デナチウム<br>PMD-P1 |                   | 0.003 |                   | 0.003 |                   | 0.003 |
|                             | 合計              | 100.0             | 100.0 | 100.0             | 100.0 | 100.0             | 100.0 |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                 |                   | 226.0 |                   | 269.0 |                   | 204.2 |

[0245] [表33-3]

<配合レシピ>

| 原材料                         |                 | サンプル番号            |        |                   |        |                   |       |                   |       |
|-----------------------------|-----------------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|-------|-------------------|-------|
|                             |                 | 15I-1<br>(コントロール) | 15I-2  | 15J-1<br>(コントロール) | 15J-2  | 15K-1<br>(コントロール) | 15K-2 | 15L-1<br>(コントロール) | 15L-2 |
| 原材料<br>(重量%)                | コーンパウダー         | 1.0               | 1.0    |                   |        |                   |       |                   |       |
|                             | ホエイパウダー         |                   |        | 1.0               | 1.0    |                   |       |                   |       |
|                             | 全粉乳             |                   |        |                   |        | 1.0               | 1.0   |                   |       |
|                             | 脱脂粉乳            |                   |        |                   |        |                   |       | 1.0               | 1.0   |
|                             | 水               | 99.0              | 99.0   | 99.0              | 99.0   | 99.0              | 99.0  | 99.0              | 99.0  |
|                             | デナチウム<br>PMD-P1 |                   | 0.003  |                   | 0.003  |                   | 0.003 |                   | 0.003 |
|                             | 合計              | 100.0             | 100.0  | 100.0             | 100.0  | 100.0             | 100.0 | 100.0             | 100.0 |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                 |                   | 1461.2 |                   | 1356.0 |                   | 625.5 |                   | 476.1 |

[0246]

[表33-4]

<配合レシピ>

| 原材料                             |                 | サンプル番号            |       |                   |       |                   |       |                   |       |
|---------------------------------|-----------------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|
|                                 |                 | 15M・1<br>(コントロール) | 15M・2 | 15N・1<br>(コントロール) | 15N・2 | 15O・1<br>(コントロール) | 15O・2 | 15P・1<br>(コントロール) | 15P・2 |
| 原材料<br>(重量%)                    | 大手亡バウダー         | 1.0               | 1.0   |                   |       |                   |       |                   |       |
|                                 | アーモンドたん<br>白    |                   |       | 1.0               | 1.0   |                   |       |                   |       |
|                                 | ビーナッツパウ<br>ダー   |                   |       |                   |       | 1.0               | 1.0   |                   |       |
|                                 | Cricket         |                   |       |                   |       |                   |       | 1.0               | 1.0   |
|                                 | 水               | 99.0              | 99.0  | 99.0              | 99.0  | 99.0              | 99.0  | 99.0              | 99.0  |
|                                 | デナチーム<br>PMD・P1 |                   | 0.003 |                   | 0.003 |                   | 0.003 |                   | 0.003 |
|                                 | 合計              | 100.0             | 100.0 | 100.0             | 100.0 | 100.0             | 100.0 | 100.0             | 100.0 |
| サンプル中の蛋白質 1g に対<br>する PLD 活性(U) |                 |                   | 767.0 |                   | 385.2 |                   | 368.5 |                   | 327.9 |

[0247] [表33-5]

<配合レシピ>

| 原材料                             |                        | サンプル番号            |       |                   |       |                   |       |
|---------------------------------|------------------------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|
|                                 |                        | 15Q・1<br>(コントロール) | 15Q・2 | 15R・1<br>(コントロール) | 15R・2 | 15S・1<br>(コントロール) | 15S・2 |
| 原材料<br>(重量%)                    | Big Cricket<br>Protein | 1.0               | 1.0   |                   |       |                   |       |
|                                 | Silkworm<br>Powder     |                   |       | 1.0               | 1.0   |                   |       |
|                                 | スピルリナ                  |                   |       |                   |       | 1.0               | 1.0   |
|                                 | 水                      | 99.0              | 99.0  | 99.0              | 99.0  | 99.0              | 99.0  |
|                                 | デナチーム<br>PMD・P1        |                   | 0.003 |                   | 0.003 |                   | 0.003 |
|                                 | 合計                     | 100.0             | 100.0 | 100.0             | 100.0 | 100.0             | 100.0 |
| サンプル中の蛋白質 1g に対<br>する PLD 活性(U) |                        |                   | 306.5 |                   | 309.9 |                   | 274.3 |

[0248]

[表33-6]

<配合レシピ>

| 原材料                         |                   | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                             |                   | 15A-3<br>(コントロール) | 15A-4 | 15A-5 | 15A-6 | 15A-7 | 15A-8 | 15A-9 | 15A-10 |
| 原材料<br>(重量%)                | オーツ麦たん白           | 10.0              | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0   |
|                             | 水                 | 90.0              | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0   |
|                             | デナチーム<br>PMD-P1   |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003  |
|                             | トレオニン             |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |        |
|                             | マンガン含有酵母          |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |        |
|                             | グルタチオン含有<br>酵母エキス |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |        |
|                             | アラニン              |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |        |
|                             | システイン塩酸塩          |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |        |
|                             | システイン             |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001  |
|                             | 合計                | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                   |                   | 29.7  | 29.7  | 29.7  | 29.7  | 29.7  | 29.7  | 29.7   |

[0249] [表33-7]

<配合レシピ>

| 原材料                         |                   | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                             |                   | 15B-3<br>(コントロール) | 15B-4 | 15B-5 | 15B-6 | 15B-7 | 15B-8 | 15B-9 | 15B-10 |
| 原材料<br>(重量%)                | エンドウ豆たん白          | 10.0              | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0   |
|                             | 水                 | 90.0              | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0   |
|                             | デナチーム<br>PMD-P1   |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003  |
|                             | トレオニン             |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |        |
|                             | マンガン含有酵母          |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |        |
|                             | グルタチオン含有<br>酵母エキス |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |        |
|                             | アラニン              |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |        |
|                             | システイン塩酸塩          |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |        |
|                             | システイン             |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001  |
|                             | 合計                | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                   |                   | 21.5  | 21.5  | 21.5  | 21.5  | 21.5  | 21.5  | 21.5   |

[0250]

[表33-8]

<配合レシピ>

| 原材料                         |                   | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                             |                   | 15C-3<br>(コントロール) | 15C-4 | 15C-5 | 15C-6 | 15C-7 | 15C-8 | 15C-9 | 15C-10 |
| 原材料<br>(重量%)                | ソラマメたん白           | 10.0              | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0   |
|                             | 水                 | 90.0              | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0   |
|                             | デナチウム<br>PMD-P1   |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003  |
|                             | トレオニン             |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |        |
|                             | マンガン含有酵母          |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |        |
|                             | グルタチオン含有<br>酵母エキス |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |        |
|                             | アラニン              |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |        |
|                             | システイン塩酸塩          |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |        |
|                             | システイン             |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001  |
|                             | 合計                | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                   |                   | 20.2  | 20.2  | 20.2  | 20.2  | 20.2  | 20.2  | 20.2   |

[0251] [表33-9]

<配合レシピ>

| 原材料                         |                   | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                             |                   | 15D-3<br>(コントロール) | 15D-4 | 15D-5 | 15D-6 | 15D-7 | 15D-8 | 15D-9 | 15D-10 |
| 原材料<br>(重量%)                | 緑豆たん白             | 10.0              | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0   |
|                             | 水                 | 90.0              | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0   |
|                             | デナチウム<br>PMD-P1   |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003  |
|                             | トレオニン             |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |        |
|                             | マンガン含有酵母          |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |        |
|                             | グルタチオン含有<br>酵母エキス |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |        |
|                             | アラニン              |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |        |
|                             | システイン塩酸塩          |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |        |
|                             | システイン             |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001  |
|                             | 合計                | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                   |                   | 22.6  | 22.6  | 22.6  | 22.6  | 22.6  | 22.6  | 22.6   |

[0252]

[表33-10]

<配合レシピ>

| 原材料                         |                   | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                             |                   | 15E・3<br>(コントロール) | 15E・4 | 15E・5 | 15E・6 | 15E・7 | 15E・8 | 15E・9 | 15E・10 |
| 原材料<br>(重量%)                | ライスたん白            | 10.0              | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0   |
|                             | 水                 | 90.0              | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0   |
|                             | デナチウム<br>PMD-P1   |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003  |
|                             | トレオニン             |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |        |
|                             | マンガン含有酵母          |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |        |
|                             | グルタチオン含有<br>酵母エキス |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |        |
|                             | アラニン              |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |        |
|                             | システイン塩酸塩          |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |        |
|                             | システイン             |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001  |
|                             | 合計                | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                   |                   | 22.6  | 22.6  | 22.6  | 22.6  | 22.6  | 22.6  | 22.6   |

[0253] [表33-11]

<配合レシピ>

| 原材料                         |                   | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                             |                   | 15F・3<br>(コントロール) | 15F・4 | 15F・5 | 15F・6 | 15F・7 | 15F・8 | 15F・9 | 15F・10 |
| 原材料<br>(重量%)                | ひよこ豆たん白           | 10.0              | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0   |
|                             | 水                 | 90.0              | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0   |
|                             | デナチウム<br>PMD-P1   |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003  |
|                             | トレオニン             |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |        |
|                             | マンガン含有酵母          |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |        |
|                             | グルタチオン含有<br>酵母エキス |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |        |
|                             | アラニン              |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |        |
|                             | システイン塩酸塩          |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |        |
|                             | システイン             |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001  |
|                             | 合計                | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                   |                   | 26.9  | 26.9  | 26.9  | 26.9  | 26.9  | 26.9  | 26.9   |

[0254]

[表33-12]

| 原材料                         |                   | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                             |                   | 15G-3<br>(コントロール) | 15G-4 | 15G-5 | 15G-6 | 15G-7 | 15G-8 | 15G-9 | 15G-10 |
| 原材料<br>(重量%)                | 菜種たん白             | 10.0              | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0   |
|                             | 水                 | 90.0              | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0   |
|                             | デナチウム<br>PMD-P1   |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003  |
|                             | トレオニン             |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |        |
|                             | マンガン含有酵母          |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |        |
|                             | グルタチオン含有<br>酵母エキス |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |        |
|                             | アラニン              |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |        |
|                             | システイン塩酸塩          |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |        |
|                             | システイン             |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001  |
|                             | 合計                | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                   |                   | 18.8  | 18.8  | 18.8  | 18.8  | 18.8  | 18.8  | 18.8   |

[0255] [表33-13]

| 原材料                         |                   | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                             |                   | 15H-3<br>(コントロール) | 15H-4 | 15H-5 | 15H-6 | 15H-7 | 15H-8 | 15H-9 | 15H-10 |
| 原材料<br>(重量%)                | 卵白(粉末)            | 10.0              | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0   |
|                             | 水                 | 90.0              | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0   |
|                             | デナチウム<br>PMD-P1   |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003  |
|                             | トレオニン             |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |        |
|                             | マンガン含有酵母          |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |        |
|                             | グルタチオン含有<br>酵母エキス |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |        |
|                             | アラニン              |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |        |
|                             | システイン塩酸塩          |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |        |
|                             | システイン             |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001  |
|                             | 合計                | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                   |                   | 20.4  | 20.4  | 20.4  | 20.4  | 20.4  | 20.4  | 20.4   |

[0256]

[表33-14]

<配合レシピ>

| 原材料                         |                   | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                             |                   | 15I-3<br>(コントロール) | 15I-4 | 15I-5 | 15I-6 | 15I-7 | 15I-8 | 15I-9 | 15I-10 |
| 原材料<br>(重量%)                | コーンパウダー           | 10.0              | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0   |
|                             | 水                 | 90.0              | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0   |
|                             | デナチーム<br>PMD-P1   |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003  |
|                             | トレオニン             |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |        |
|                             | マンガン含有酵母          |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |        |
|                             | グルタチオン含有<br>酵母エキス |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |        |
|                             | アラニン              |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |        |
|                             | システイン塩酸塩          |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |        |
|                             | システイン             |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001  |
|                             | 合計                | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                   |                   | 146.1 | 146.1 | 146.1 | 146.1 | 146.1 | 146.1 | 146.1  |

[0257] [表33-15]

<配合レシピ>

| 原材料                         |                   | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                             |                   | 15J-3<br>(コントロール) | 15J-4 | 15J-5 | 15J-6 | 15J-7 | 15J-8 | 15J-9 | 15J-10 |
| 原材料<br>(重量%)                | ホエイパウダー           | 10.0              | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0   |
|                             | 水                 | 90.0              | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0   |
|                             | デナチーム<br>PMD-P1   |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003  |
|                             | トレオニン             |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |        |
|                             | マンガン含有酵母          |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |        |
|                             | グルタチオン含有<br>酵母エキス |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |        |
|                             | アラニン              |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |        |
|                             | システイン塩酸塩          |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |        |
|                             | システイン             |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001  |
|                             | 合計                | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                   |                   | 135.6 | 135.6 | 135.6 | 135.6 | 135.6 | 135.6 | 135.6  |

[0258]

[表33-16]

<配合レシピ>

| 原材料          |                             | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |        |
|--------------|-----------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|              |                             | 15K-3<br>(コントロール) | 15K-4 | 15K-5 | 15K-6 | 15K-7 | 15K-8 | 15K-9 | 15K-10 |
| 原材料<br>(重量%) | 全粉乳                         | 10.0              | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0   |
|              | 水                           | 90.0              | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0   |
|              | デナチウム<br>PMD-P1             |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003  |
|              | トレオニン                       |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |        |
|              | マンガン含有酵母                    |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |        |
|              | グルタチオン含有<br>酵母エキス           |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |        |
|              | アラニン                        |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |        |
|              | システイン塩酸塩                    |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |        |
|              | システイン                       |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001  |
|              | 合計                          | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0  |
|              | サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                   | 62.5  | 62.5  | 62.5  | 62.5  | 62.5  | 62.5  | 62.5   |

[0259] [表33-17]

<配合レシピ>

| 原材料          |                             | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |        |
|--------------|-----------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|              |                             | 15L-3<br>(コントロール) | 15L-4 | 15L-5 | 15L-6 | 15L-7 | 15L-8 | 15L-9 | 15L-10 |
| 原材料<br>(重量%) | 脱脂粉乳                        | 10.0              | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0   |
|              | 水                           | 90.0              | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0   |
|              | デナチウム<br>PMD-P1             |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003  |
|              | トレオニン                       |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |        |
|              | マンガン含有酵母                    |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |        |
|              | グルタチオン含有<br>酵母エキス           |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |        |
|              | アラニン                        |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |        |
|              | システイン塩酸塩                    |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |        |
|              | システイン                       |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001  |
|              | 合計                          | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0  |
|              | サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                   | 47.6  | 47.6  | 47.6  | 47.6  | 47.6  | 47.6  | 47.6   |

[0260]

[表33-18]

<配合レシピ>

| 原材料                         |                   | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                             |                   | 15M-3<br>(コントロール) | 15M-4 | 15M-5 | 15M-6 | 15M-7 | 15M-8 | 15M-9 | 15M-10 |
| 原材料<br>(重量%)                | 大手亡パウダー           | 10.0              | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0   |
|                             | 水                 | 90.0              | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0   |
|                             | デナチウム<br>PMD-P1   |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003  |
|                             | トレオニン             |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |        |
|                             | マンガン含有酵母          |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |        |
|                             | グルタチオン含有<br>酵母エキス |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |        |
|                             | アラニン              |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |        |
|                             | システイン塩酸塩          |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |        |
|                             | システイン             |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001  |
|                             | 合計                | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                   |                   | 76.7  | 76.7  | 76.7  | 76.7  | 76.7  | 76.7  | 76.7   |

[0261] [表33-19]

<配合レシピ>

| 原材料                         |                   | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                             |                   | 15N-3<br>(コントロール) | 15N-4 | 15N-5 | 15N-6 | 15N-7 | 15N-8 | 15N-9 | 15N-10 |
| 原材料<br>(重量%)                | アーモンドたん白          | 10.0              | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0   |
|                             | 水                 | 90.0              | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0   |
|                             | デナチウム<br>PMD-P1   |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003  |
|                             | トレオニン             |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |        |
|                             | マンガン含有酵母          |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |        |
|                             | グルタチオン含有<br>酵母エキス |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |        |
|                             | アラニン              |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |        |
|                             | システイン塩酸塩          |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |        |
|                             | システイン             |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001  |
|                             | 合計                | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                   |                   | 38.5  | 38.5  | 38.5  | 38.5  | 38.5  | 38.5  | 38.5   |

[0262]

[表33-20]

| 原材料                         |                   | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                             |                   | 15O-3<br>(コントロール) | 15O-4 | 15O-5 | 15O-6 | 15O-7 | 15O-8 | 15O-9 | 15O-10 |
| 原材料<br>(重量%)                | ピーナッツパウダー         | 10.0              | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0   |
|                             | 水                 | 90.0              | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0   |
|                             | デナチウム<br>PMD-P1   |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003  |
|                             | トレオニン             |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |        |
|                             | マンガン含有酵母          |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |        |
|                             | グルタチオン含有<br>酵母エキス |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |        |
|                             | アラニン              |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |        |
|                             | システイン塩酸塩          |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |        |
|                             | システイン             |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001  |
|                             | 合計                | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                   |                   | 36.8  | 36.8  | 36.8  | 36.8  | 36.8  | 36.8  | 36.8   |

[0263] [表33-21]

| 原材料                         |                   | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                             |                   | 15P-3<br>(コントロール) | 15P-4 | 15P-5 | 15P-6 | 15P-7 | 15P-8 | 15P-9 | 15P-10 |
| 原材料<br>(重量%)                | Cricket           | 10.0              | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0   |
|                             | 水                 | 90.0              | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0   |
|                             | デナチウム<br>PMD-P1   |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003  |
|                             | トレオニン             |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |        |
|                             | マンガン含有酵母          |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |        |
|                             | グルタチオン含有<br>酵母エキス |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |        |
|                             | アラニン              |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |        |
|                             | システイン塩酸塩          |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |        |
|                             | システイン             |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001  |
|                             | 合計                | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                   |                   | 32.8  | 32.8  | 32.8  | 32.8  | 32.8  | 32.8  | 32.8   |

[0264]

[表33-22]

| 原材料                         |                     | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------------|---------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                             |                     | 51Q-3<br>(コントロール) | 15Q-4 | 15Q-5 | 15Q-6 | 15Q-7 | 15Q-8 | 15Q-9 | 15Q-10 |
| 原材料<br>(重量%)                | Big Cricket Protein | 10.0              | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0   |
|                             | 水                   | 90.0              | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0   |
|                             | デナチウム<br>PMD-P1     |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003  |
|                             | トレオニン               |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |        |
|                             | マンガン含有酵母            |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |        |
|                             | グルタチオン含有<br>酵母エキス   |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |        |
|                             | アラニン                |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |        |
|                             | システイン塩酸塩            |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |        |
|                             | システイン               |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001  |
|                             | 合計                  | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                     |                   | 30.7  | 30.7  | 30.7  | 30.7  | 30.7  | 30.7  | 30.7   |

[0265] [表33-23]

| 原材料                         |                   | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                             |                   | 15R-3<br>(コントロール) | 15R-4 | 15R-5 | 15R-6 | 15R-7 | 15R-8 | 15R-9 | 15R-10 |
| 原材料<br>(重量%)                | Silkworm Powder   | 10.0              | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0   |
|                             | 水                 | 90.0              | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0   |
|                             | デナチウム<br>PMD-P1   |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003  |
|                             | トレオニン             |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |        |
|                             | マンガン含有酵母          |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |        |
|                             | グルタチオン含有<br>酵母エキス |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |        |
|                             | アラニン              |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |        |
|                             | システイン塩酸塩          |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |        |
|                             | システイン             |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001  |
|                             | 合計                | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                   |                   | 31.0  | 31.0  | 31.0  | 31.0  | 31.0  | 31.0  | 31.0   |

[0266]

[表33-24]

<配合レシピ>

| 原材料                         |                   | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                             |                   | 15S-3<br>(コントロール) | 15S-4 | 15S-5 | 15S-6 | 15S-7 | 15S-8 | 15S-9 | 15S-10 |
| 原材料<br>(重量%)                | スピルリナ             | 10.0              | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0   |
|                             | 水                 | 90.0              | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0   |
|                             | デナチウム<br>PMD-P1   |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003  |
|                             | トレオニン             |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |        |
|                             | マンガン含有酵母          |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |        |
|                             | グルタチオン含有<br>酵母エキス |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |        |
|                             | アラニン              |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |        |
|                             | システイン塩酸塩          |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |        |
|                             | システイン             |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001  |
|                             | 合計                | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                   |                   | 27.4  | 27.4  | 27.4  | 27.4  | 27.4  | 27.4  | 27.4   |

[0267] [表33-25]

<配合レシピ>

| 原材料                         |                 | サンプル番号             |        |                    |        |                    |        |                    |        |
|-----------------------------|-----------------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|
|                             |                 | 15A-11<br>(コントロール) | 15A-12 | 15B-11<br>(コントロール) | 15B-12 | 15C-11<br>(コントロール) | 15C-12 | 15D-11<br>(コントロール) | 15D-12 |
| 原材料<br>(重量%)                | オーツ麦たん白         | 20.0               | 20.0   |                    |        |                    |        |                    |        |
|                             | エンドウ豆たん白        |                    |        | 20.0               | 20.0   |                    |        |                    |        |
|                             | ソラマメたん白         |                    |        |                    |        | 20.0               | 20.0   |                    |        |
|                             | 緑豆たん白           |                    |        |                    |        |                    |        | 20.0               | 20.0   |
|                             | 水               | 80.0               | 80.0   | 80.0               | 80.0   | 80.0               | 80.0   | 80.0               | 80.0   |
|                             | デナチウム<br>PMD-P1 |                    | 0.003  |                    | 0.003  |                    | 0.003  |                    | 0.003  |
|                             | 合計              | 100.0              | 100.0  | 100.0              | 100.0  | 100.0              | 100.0  | 100.0              | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                 |                    | 14.9   |                    | 10.8   |                    | 10.1   |                    | 11.3   |

[0268]

[表33-26]

| 原材料                         |                 | サンプル番号             |        |                    |        |                    |        |                    |        |
|-----------------------------|-----------------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|
|                             |                 | 15E-11<br>(コントロール) | 15E-12 | 15F-11<br>(コントロール) | 15F-12 | 15G-11<br>(コントロール) | 15G-12 | 15H-11<br>(コントロール) | 15H-12 |
| 原材料<br>(重量%)                | ライスたん白          | 20.0               | 20.0   |                    |        |                    |        |                    |        |
|                             | ひよこ豆たん白         |                    |        | 20.0               | 20.0   |                    |        |                    |        |
|                             | 菜種たん白           |                    |        |                    |        | 20.0               | 20.0   |                    |        |
|                             | 卵白(粉末)          |                    |        |                    |        |                    |        | 20.0               | 20.0   |
|                             | 水               | 80.0               | 80.0   | 80.0               | 80.0   | 80.0               | 80.0   | 80.0               | 80.0   |
|                             | デナチーム<br>PMD-P1 |                    | 0.003  |                    | 0.003  |                    | 0.003  |                    | 0.003  |
|                             | 合計              | 100.0              | 100.0  | 100.0              | 100.0  | 100.0              | 100.0  | 100.0              | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                 |                    | 11.3   |                    | 13.5   |                    | 9.4    |                    | 10.2   |

[0269] [表33-27]

| 原材料                         |                 | サンプル番号             |        |                    |        |                    |        |                    |        |
|-----------------------------|-----------------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|
|                             |                 | 15I-11<br>(コントロール) | 15I-12 | 15J-11<br>(コントロール) | 15J-12 | 15K-11<br>(コントロール) | 15K-12 | 15L-11<br>(コントロール) | 15L-12 |
| 原材料<br>(重量%)                | コーンパウダー         | 20.0               | 20.0   |                    |        |                    |        |                    |        |
|                             | ホエイパウダー         |                    |        | 20.0               | 20.0   |                    |        |                    |        |
|                             | 全粉乳             |                    |        |                    |        | 20.0               | 20.0   |                    |        |
|                             | 脱脂粉乳            |                    |        |                    |        |                    |        | 20.0               | 20.0   |
|                             | 水               | 80.0               | 80.0   | 80.0               | 80.0   | 80.0               | 80.0   | 80.0               | 80.0   |
|                             | デナチーム<br>PMD-P1 |                    | 0.003  |                    | 0.003  |                    | 0.003  |                    | 0.003  |
|                             | 合計              | 100.0              | 100.0  | 100.0              | 100.0  | 100.0              | 100.0  | 100.0              | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD 活性(U) |                 |                    | 73.1   |                    | 67.8   |                    | 31.3   |                    | 23.8   |

[0270]

[表33-28]

| 原材料          |                                 | サンプル番号             |        |                    |        |                    |        |                    |        |
|--------------|---------------------------------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|
|              |                                 | 15M-11<br>(コントロール) | 15M-12 | 15N-11<br>(コントロール) | 15N-12 | 15O-11<br>(コントロール) | 15O-12 | 15P-11<br>(コントロール) | 15P-12 |
| 原材料<br>(重量%) | 大手亡パウダー                         | 20.0               | 20.0   |                    |        |                    |        |                    |        |
|              | アーモンドたん<br>白                    |                    |        | 20.0               | 20.0   |                    |        |                    |        |
|              | ピーナッツパウ<br>ダー                   |                    |        |                    |        | 20.0               | 20.0   |                    |        |
|              | Cricket                         |                    |        |                    |        |                    |        | 20.0               | 20.0   |
|              | 水                               | 80.0               | 80.0   | 80.0               | 80.0   | 80.0               | 80.0   | 80.0               | 80.0   |
|              | デナチーム<br>PMD-P1                 |                    | 0.003  |                    | 0.003  |                    | 0.003  |                    | 0.003  |
|              | 合計                              | 100.0              | 100.0  | 100.0              | 100.0  | 100.0              | 100.0  | 100.0              | 100.0  |
|              | サンプル中の蛋白質 1g に<br>対する PLD 活性(U) |                    | 38.3   |                    | 19.3   |                    | 18.4   |                    | 16.4   |

[0271] [表33-29]

| 原材料                            |                     | サンプル番号             |        |                    |        |                    |        |
|--------------------------------|---------------------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|
|                                |                     | 15Q-11<br>(コントロール) | 15Q-12 | 15R-11<br>(コントロール) | 15R-12 | 15S-11<br>(コントロール) | 15S-12 |
| 原材料<br>(重量%)                   | Big Cricket Protein | 20.0               | 20.0   |                    |        |                    |        |
|                                | Silkworm Powder     |                    |        | 20.0               | 20.0   |                    |        |
|                                | スピルリナ               |                    |        |                    |        | 20.0               | 20.0   |
|                                | 水                   | 80.0               | 80.0   | 80.0               | 80.0   | 80.0               | 80.0   |
|                                | デナチーム PMD-P1        |                    | 0.003  |                    | 0.003  |                    | 0.003  |
|                                | 合計                  | 100.0              | 100.0  | 100.0              | 100.0  | 100.0              | 100.0  |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する<br>PLD 活性(U) |                     |                    | 15.3   |                    | 15.5   |                    | 13.7   |

[0272] [表34-1]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |       |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 15A-1  | 15A-2 | 15B-1 | 15B-2 | 15C-1 | 15C-2 | 15D-1 | 15D-2 |
| 滑らかさ | ・      | 3     | ・     | 3     | ・     | 3     | ・     | 3     |

[0273] [表34-2]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 15E-1  | 15E-2 | 15F-1 | 15F-2 | 15H-1 | 15H-2 |
| 滑らかさ | ・      | 3     | ・     | 3     | ・     | 2.5   |

[0274]

[表34-3]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |       |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 15I-1  | 15I-2 | 15J-1 | 15J-2 | 15K-1 | 15K-2 | 15L-1 | 15L-2 |
| 滑らかさ | ・      | 3     | ・     | 3     | ・     | 3     | ・     | 3     |

[0275] [表34-4]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |       |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 15M-1  | 15M-2 | 15N-1 | 15N-2 | 15O-1 | 15O-2 | 15P-1 | 15P-2 |
| 滑らかさ | ・      | 3     | ・     | 3     | ・     | 3     | ・     | 3     |

[0276] [表34-5]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 15Q-1  | 15Q-2 | 15R-1 | 15R-2 | 15S-1 | 15S-2 |
| 滑らかさ | ・      | 3     | ・     | 3     | ・     | 3     |

[0277] [表34-6]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      | 15A-3  | 15A-4 | 15A-5 | 15A-6 | 15A-7 | 15A-8 | 15A-9 | 15A-10 |
| 滑らかさ | ・      | 3     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      |

[表34-7]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      | 15B-3  | 15B-4 | 15B-5 | 15B-6 | 15B-7 | 15B-8 | 15B-9 | 15B-10 |
| 滑らかさ | ・      | 3     | 4     | 3.5   | 4     | 3.5   | 4     | 4      |

[表34-8]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      | 15C-3  | 15C-4 | 15C-5 | 15C-6 | 15C-7 | 15C-8 | 15C-9 | 15C-10 |
| 滑らかさ | ・      | 3.5   | 4.5   | 4.5   | 4.5   | 4.5   | 4.5   | 4.5    |

[表34-9]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      | 15D-3  | 15D-4 | 15D-5 | 15D-6 | 15D-7 | 15D-8 | 15D-9 | 15D-10 |
| 滑らかさ | ・      | 3     | 5     | 4.5   | 5     | 4.5   | 5     | 5      |

[表34-10]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      | 15E-3  | 15E-4 | 15E-5 | 15E-6 | 15E-7 | 15E-8 | 15E-9 | 15E-10 |
| 滑らかさ | ・      | 3     | 4     | 3.5   | 4     | 3.5   | 4     | 4      |

[表34-11]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      | 15F-3  | 15F-4 | 15F-5 | 15F-6 | 15F-7 | 15F-8 | 15F-9 | 15F-10 |
| 滑らかさ | -      | 3     | 4.5   | 4     | 4.5   | 4     | 4.5   | 4.5    |

[表34-12]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      | 15G-3  | 15G-4 | 15G-5 | 15G-6 | 15G-7 | 15G-8 | 15G-9 | 15G-10 |
| 滑らかさ | -      | 3     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      |

[表34-13]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      | 15H-3  | 15H-4 | 15H-5 | 15H-6 | 15H-7 | 15H-8 | 15H-9 | 15H-10 |
| 滑らかさ | -      | 2.5   | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3      |

[表34-14]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      | 15I-3  | 15I-4 | 15I-5 | 15I-6 | 15I-7 | 15I-8 | 15I-9 | 15I-10 |
| 滑らかさ | -      | 3     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      |

[表34-15]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      | 15J-3  | 15J-4 | 15J-5 | 15J-6 | 15J-7 | 15J-8 | 15J-9 | 15J-10 |
| 滑らかさ | -      | 3     | 4     | 3.5   | 4     | 3.5   | 4     | 4      |

[表34-16]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      | 15K-3  | 15K-4 | 15K-5 | 15K-6 | 15K-7 | 15K-8 | 15K-9 | 15K-10 |
| 滑らかさ | -      | 3     | 4.5   | 4     | 4.5   | 4     | 4.5   | 4.5    |

[表34-17]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      | 15L-3  | 15L-4 | 15L-5 | 15L-6 | 15L-7 | 15L-8 | 15L-9 | 15L-10 |
| 滑らかさ | -      | 3     | 4     | 3.5   | 4     | 3.5   | 4     | 4      |

[表34-18]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      | 15M-3  | 15M-4 | 15M-5 | 15M-6 | 15M-7 | 15M-8 | 15M-9 | 15M-10 |
| 滑らかさ | -      | 3     | 3.5   | 3.5   | 4     | 3.5   | 4     | 4      |

[表34-19]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      | 15N-3  | 15N-4 | 15N-5 | 15N-6 | 15N-7 | 15N-8 | 15N-9 | 15N-10 |
| 滑らかさ | -      | 3     | 4     | 3.5   | 3.5   | 3.5   | 3.5   | 3.5    |

[表34-20]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      | 15O-3  | 15O-4 | 15O-5 | 15O-6 | 15O-7 | 15O-8 | 15O-9 | 15O-10 |
| 滑らかさ | -      | 3     | 4     | 3.5   | 4     | 3.5   | 4     | 4      |

[表34-21]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      | 15P-3  | 15P-4 | 15P-5 | 15P-6 | 15P-7 | 15P-8 | 15P-9 | 15P-10 |
| 滑らかさ | -      | 3     | 4     | 3.5   | 4     | 3.5   | 4     | 4      |

[表34-22]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      | 15Q-3  | 15Q-4 | 15Q-5 | 15Q-6 | 15Q-7 | 15Q-8 | 15Q-9 | 15Q-10 |
| 滑らかさ | -      | 3     | 4     | 3.5   | 4     | 3.5   | 3.5   | 3.5    |

[表34-23]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      | 15R-3  | 15R-4 | 15R-5 | 15R-6 | 15R-7 | 15R-8 | 15R-9 | 15R-10 |
| 滑らかさ | -      | 3     | 4     | 3.5   | 4     | 3.5   | 4     | 4      |

[表34-24]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      | 15S-3  | 15S-4 | 15S-5 | 15S-6 | 15S-7 | 15S-8 | 15S-9 | 15S-10 |
| 滑らかさ | -      | 3     | 4.5   | 3.5   | 4     | 3.5   | 4     | 4      |

[0278] [表34-25]

|      | サンプル番号 |        |        |        |        |        |        |        |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|      | 15A-11 | 15A-12 | 15B-11 | 15B-12 | 15C-11 | 15C-12 | 15D-11 | 15D-12 |
| 滑らかさ | -      | 3      | -      | 3.5    | -      | 3.5    | -      | 3      |

[0279] [表34-26]

|      | サンプル番号 |        |        |        |        |        |        |        |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|      | 15E-11 | 15E-12 | 15F-11 | 15F-12 | 15G-11 | 15G-12 | 15H-11 | 15H-12 |
| 滑らかさ | -      | 3      | -      | 3      | -      | 3      | -      | 3      |

[0280] [表34-27]

|      | サンプル番号 |        |        |        |        |        |        |        |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|      | 15I-11 | 15I-12 | 15J-11 | 15J-12 | 15K-11 | 15K-12 | 15L-11 | 15L-12 |
| 滑らかさ | -      | 3      | -      | 3      | -      | 3      | -      | 3      |

[0281] [表34-28]

|      | サンプル番号 |        |        |        |        |        |        |        |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|      | 15M-11 | 15M-12 | 15N-11 | 15N-12 | 15O-11 | 15O-12 | 15P-11 | 15P-12 |
| 滑らかさ | -      | 3.5    | -      | 3.5    | -      | 3.5    | -      | 3      |

[0282] [表34-29]

|      | サンプル番号 |        |        |        |        |        |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|      | 15Q-11 | 15Q-12 | 15R-11 | 15R-12 | 15S-11 | 15S-12 |
| 滑らかさ | -      | 3      | -      | 3      | -      | 3      |

[0283] 表34-1乃至34-29の結果より、以下が示された。

オーツ麦たん白に、PLDを添加したサンプル15A-2（PLD活性値297.4U／たん白1g）は、サンプル15A-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

オーツ麦たん白に、PLDを添加したサンプル15A-4（PLD活性値29.7U／たん白1g）は、サンプル15A-3（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

オーツ麦たん白に、PLDを添加したサンプル15A-12（PLD活性値14.9U／たん白1g）は、サンプル15A-11（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

エンドウ豆たん白に、PLDを添加したサンプル15B-2（PLD活性値215.4U／たん白1g）は、サンプル15B-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

エンドウ豆たん白に、PLDを添加したサンプル15B-4（PLD活性値21.5U／たん白1g）は、サンプル15B-3（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

エンドウ豆たん白に、PLDを添加したサンプル15B-12（PLD活性値10.8U／たん白1g）は、サンプル15B-11（コントロール）

と比較して、滑らかさが改善した。

ソラマメたん白に、PLDを添加したサンプル15C-2（PLD活性値201.8U／たん白1g）は、サンプル15C-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

ソラマメたん白に、PLDを添加したサンプル15C-4（PLD活性値20.2U／たん白1g）は、サンプル15C-3（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

ソラマメたん白に、PLDを添加したサンプル15C-12（PLD活性値10.1U／たん白1g）は、サンプル15C-11（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

緑豆たん白に、PLDを添加したサンプル15D-2（PLD活性値226.0U／たん白1g）は、サンプル15D-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

緑豆たん白に、PLDを添加したサンプル15D-4（PLD活性値22.6U／たん白1g）は、サンプル15D-3（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

緑豆たん白に、PLDを添加したサンプル15D-12（PLD活性値11.3U／たん白1g）は、サンプル15D-11（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

ライスたん白に、PLDを添加したサンプル15E-2（PLD活性値226.0U／たん白1g）は、サンプル15E-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

ライスたん白に、PLDを添加したサンプル15E-4（PLD活性値22.6U／たん白1g）は、サンプル15E-3（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

ライスたん白に、PLDを添加したサンプル15E-12（PLD活性値11.3U／たん白1g）は、サンプル15E-11（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

ひよこ豆たん白に、PLDを添加したサンプル15F-2（PLD活性値269.0U／たん白1g）は、サンプル15F-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

ひよこ豆たん白に、PLDを添加したサンプル15F-4（PLD活性値26.9U／たん白1g）は、サンプル15F-3（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

ひよこ豆たん白に、PLDを添加したサンプル15F-12（PLD活性値13.5U／たん白1g）は、サンプル15F-11（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

菜種たん白に、PLDを添加したサンプル15G-4（PLD活性値18.8U／たん白1g）は、サンプル15G-3（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

菜種たん白に、PLDを添加したサンプル15G-12（PLD活性値9.4U／たん白1g）は、サンプル15G-11（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

卵白に、PLDを添加したサンプル15H-2（PLD活性値204.2U／たん白1g）は、サンプル15H-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

卵白に、PLDを添加したサンプル15H-4（PLD活性値20.4U／たん白1g）は、サンプル15H-3（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

卵白に、PLDを添加したサンプル15H-12（PLD活性値10.2U／たん白1g）は、サンプル15H-11（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

コーンたん白に、PLDを添加したサンプル15I-2（PLD活性値1461.2U／たん白1g）は、サンプル15I-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

コーンたん白に、PLDを添加したサンプル15I-4（PLD活性値1

46. 1 U／たん白1 g) は、サンプル15I-3 (コントロール) と比較して、滑らかさが改善した。

コーンたん白に、PLDを添加したサンプル15I-12 (PLD活性値73. 1 U／たん白1 g) は、サンプル15I-11 (コントロール) と比較して、滑らかさが改善した。

ホエイたん白に、PLDを添加したサンプル15J-2 (PLD活性値1356. 0 U／たん白1 g) は、サンプル15J-1 (コントロール) と比較して、滑らかさが改善した。

ホエイたん白に、PLDを添加したサンプル15J-4 (PLD活性値135. 6 U／たん白1 g) は、サンプル15J-3 (コントロール) と比較して、滑らかさが改善した。

ホエイたん白に、PLDを添加したサンプル15J-12 (PLD活性値67. 8 U／たん白1 g) は、サンプル15J-11 (コントロール) と比較して、滑らかさが改善した。

全粉乳たん白に、PLDを添加したサンプル15K-2 (PLD活性値625. 5 U／たん白1 g) は、サンプル15K-1 (コントロール) と比較して、滑らかさが改善した。

全粉乳たん白に、PLDを添加したサンプル15K-4 (PLD活性値62. 5 U／たん白1 g) は、サンプル15K-3 (コントロール) と比較して、滑らかさが改善した。

全粉乳たん白に、PLDを添加したサンプル15K-12 (PLD活性値31. 3 U／たん白1 g) は、サンプル15K-11 (コントロール) と比較して、滑らかさが改善した。

脱脂粉乳たん白に、PLDを添加したサンプル15L-2 (PLD活性値476. 1 U／たん白1 g) は、サンプル15L-1 (コントロール) と比較して、滑らかさが改善した。

脱脂粉乳たん白に、PLDを添加したサンプル15L-4 (PLD活性値47. 6 U／たん白1 g) は、サンプル15L-3 (コントロール) と比較

して、滑らかさが改善した。

脱脂粉乳たん白に、PLDを添加したサンプル15L-12（PLD活性値23.8U／たん白1g）は、サンプル15L-11（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

大手亡たん白に、PLDを添加したサンプル15M-2（PLD活性値767.0U／たん白1g）は、サンプル15M-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

大手亡たん白に、PLDを添加したサンプル15M-4（PLD活性値6.7U／たん白1g）は、サンプル15M-3（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

大手亡たん白に、PLDを添加したサンプル15M-12（PLD活性値38.3U／たん白1g）は、サンプル15M-11（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

アーモンドたん白に、PLDを添加したサンプル15N-2（PLD活性値385.2U／たん白1g）は、サンプル15N-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

アーモンドたん白に、PLDを添加したサンプル15N-4（PLD活性値38.5U／たん白1g）は、サンプル15N-3（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

アーモンドたん白に、PLDを添加したサンプル15N-12（PLD活性値19.3U／たん白1g）は、サンプル15N-11（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

ピーナッツたん白に、PLDを添加したサンプル15O-2（PLD活性値368.5U／たん白1g）は、サンプル15O-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

ピーナッツたん白に、PLDを添加したサンプル15O-4（PLD活性値36.8U／たん白1g）は、サンプル15O-3（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

ピーナッツたん白に、PLDを添加したサンプル15O-12（PLD活性値18.4U／たん白1g）は、サンプル15O-11（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

Cricketたん白に、PLDを添加したサンプル15P-2（PLD活性値327.9U／たん白1g）は、サンプル15P-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

Cricketたん白に、PLDを添加したサンプル15P-4（PLD活性値32.8U／たん白1g）は、サンプル15P-3（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

Cricketたん白に、PLDを添加したサンプル15P-12（PLD活性値16.4U／たん白1g）は、サンプル15P-11（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

Big Cricketたん白に、PLDを添加したサンプル15Q-2（PLD活性値306.5U／たん白1g）は、サンプル15Q-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

Big Cricketたん白に、PLDを添加したサンプル15Q-4（PLD活性値30.7U／たん白1g）は、サンプル15Q-3（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

Big Cricketたん白に、PLDを添加したサンプル15Q-12（PLD活性値15.3U／たん白1g）は、サンプル15Q-11（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

Silkwormたん白に、PLDを添加したサンプル15R-2（PLD活性値309.9U／たん白1g）は、サンプル15R-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

Silkwormたん白に、PLDを添加したサンプル15R-4（PLD活性値31.0U／たん白1g）は、サンプル15R-3（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。

Silkwormたん白に、PLDを添加したサンプル15R-12（P

L D 活性値 15.5 U/たん白 1 g) は、サンプル 15 R-11 (コントロール) と比較して、滑らかさが改善した。

スピルリナたん白に、P L D を添加したサンプル 15 S-2 (P L D 活性値 274.3 U/たん白 1 g) は、サンプル 15 S-1 (コントロール) と比較して、滑らかさが改善した。

スピルリナたん白に、P L D を添加したサンプル 15 S-4 (P L D 活性値 27.4 U/たん白 1 g) は、サンプル 15 S-3 (コントロール) と比較して、滑らかさが改善した。

スピルリナたん白に、P L D を添加したサンプル 15 S-12 (P L D 活性値 13.7 U/たん白 1 g) は、サンプル 15 S-11 (コントロール) と比較して、滑らかさが改善した。

[0284] 表 34-6 の結果より、オーツ麦たん白に、P L D と、副材 (トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン) を添加したサンプル 15 A-5 乃至 15 A-10 は、P L D を添加し、上記副材を添加しなかったサンプル 15 A-4 と比較して、滑らかさが改善した。

表 34-7 の結果より、エンドウ豆たん白に、P L D と、副材 (トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン) を添加したサンプル 15 B-5 乃至 15 B-10 は、P L D を添加し、上記副材を添加しなかったサンプル 15 B-4 と比較して、滑らかさが改善した。

表 34-8 の結果より、ソラマメたん白に、P L D と、副材 (トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン) を添加したサンプル 15 C-5 乃至 15 C-10 は、P L D を添加し、上記副材を添加しなかったサンプル 15 C-4 と比較して、滑らかさが改善した。

表 34-9 の結果より、緑豆たん白に、P L D と、副材 (トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸

塩、又はシステイン）を添加したサンプル 15 D-5 乃至 15 D-10 は、PLD を添加し、上記副材を添加しなかったサンプル 15 D-4 と比較して、滑らかさが改善した。

表 34-10 の結果より、ライスたん白に、PLD と、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加したサンプル 15 E-5 乃至 15 E-10 は、PLD を添加し、上記副材を添加しなかったサンプル 15 E-4 と比較して、滑らかさが改善した。

表 34-11 の結果より、ひよこ豆たん白に、PLD と、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加したサンプル 15 F-5 乃至 15 F-10 は、PLD を添加し、上記副材を添加しなかったサンプル 15 F-4 と比較して、滑らかさが改善した。

表 34-12 の結果より、菜種たん白に、PLD と、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加したサンプル 15 G-5 乃至 15 G-10 は、PLD を添加し、上記副材を添加しなかったサンプル 15 G-4 と比較して、滑らかさが改善した。

表 34-13 の結果より、卵白に、PLD と、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加したサンプル 15 H-5 乃至 15 H-10 は、PLD を添加し、上記副材を添加しなかったサンプル 15 H-4 と比較して、滑らかさが改善した。

表 34-14 の結果より、コーンたん白に、PLD と、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加したサンプル 15 I-5 乃至 15 I-10 は、PLD を添加し、上記副材を添加しなかったサンプル 15 I-4 と比較して、滑らかさが改善した。

表34-15の結果より、ホエイたん白に、PLDと、副材（トレオニン、マンガ含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加したサンプル15J-5乃至15J-10は、PLDを添加し、上記副材を添加しなかったサンプル15J-4と比較して、滑らかさが改善した。

表34-16の結果より、全粉乳たん白に、PLDと、副材（トレオニン、マンガ含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加したサンプル15K-5乃至15K-10は、PLDを添加し、上記副材を添加しなかったサンプル15K-4と比較して、滑らかさが改善した。

表34-17の結果より、脱脂粉乳たん白に、PLDと、副材（トレオニン、マンガ含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加したサンプル15L-5乃至15L-10は、PLDを添加し、上記副材を添加しなかったサンプル15L-4と比較して、滑らかさが改善した。

表34-18の結果より、大手亡たん白に、PLDと、副材（トレオニン、マンガ含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加したサンプル15M-5乃至15M-10は、PLDを添加し、上記副材を添加しなかったサンプル15M-4と比較して、滑らかさが改善した。

表34-19の結果より、アーモンドたん白に、PLDと、副材（トレオニン、マンガ含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加したサンプル15N-5乃至15N-10は、PLDを添加し、上記副材を添加しなかったサンプル15N-4と比較して、滑らかさが改善した。

表34-20の結果より、ピーナッツたん白に、PLDと、副材（トレオニン、マンガ含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加したサンプル15O-5乃至15O-

10は、PLDを添加し、上記副材を添加しなかったサンプル15O-4と比較して、滑らかさが改善した。

表34-21の結果より、Cricketたん白に、PLDと、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加したサンプル15P-5乃至15P-10は、PLDを添加し、上記副材を添加しなかったサンプル15P-4と比較して、滑らかさが改善した。

表34-22の結果より、Big Cricketたん白に、PLDと、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加したサンプル15Q-5乃至15Q-10は、PLDを添加し、上記副材を添加しなかったサンプル15Q-4と比較して、滑らかさが改善した。

表34-23の結果より、Silkwormたん白に、PLDと、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加したサンプル15R-5乃至15R-10は、PLDを添加し、上記副材を添加しなかったサンプル15R-4と比較して、滑らかさが改善した。

表34-24の結果より、スピルリナたん白に、PLDと、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加したサンプル15S-5乃至15S-10は、PLDを添加し、上記副材を添加しなかったサンプル15S-4と比較して、滑らかさが改善した。

[0285] [試験例16] 各種たん白系でのホスホリパーゼD単独添加効果、及びホスホリパーゼDと副材の併用効果の確認

使用した各種たん白の商品名、企業名、たん白含量を表35に示す。

表35-1乃至35-3に示す配合レシピで、図10に示すサンプル調製フローに従って、各サンプルのたん白ゲルを調製した。調製したサンプルは懸濁液またはゾルまたはゲルのいずれかの性状を示す。

得られた各サンプルについて、専門パネラー3名により、下記に示す評価基準に従って、滑らかさについて官能評価を行った。結果を表36-1乃至36-3に示す。

[0286] [評価基準（滑らかさ）]

滑らかさ：コントロールと比較して

5点：食感が非常に滑らかである。

4点：食感が滑らかである。

3点：食感がやや滑らかである。

2点：同等である。

1点：食感がぼそつく。

[0287] [表35]

| ミルク名     | 商品名       | たん白含量  | 企業名         |
|----------|-----------|--------|-------------|
| 豆乳       | おいしい無調整豆乳 | 8重量%   | キッコーマン株式会社  |
| オーツミルク   | alpro     | 0.2重量% | ダノンジャパン株式会社 |
| ココナッツミルク | ココナッツミルク  | 2重量%   | ユーキ食品(株)    |

[0288] [表35-1]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料             | サンプル番号         |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                 | 16A-1 (コントロール) | 16A-2 | 16A-3 | 16A-4 | 16A-5 | 16A-6 | 16A-7 | 16A-8 |
| 豆乳              | 100.0          | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| デナチウムPMD-P1(※1) |                | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 |
| トレオニン           |                |       | 0.001 |       |       |       |       |       |
| マンガン含有酵母        |                |       |       | 0.001 |       |       |       |       |
| グルタチオン含有酵母エキス   |                |       |       |       | 0.001 |       |       |       |
| アラニン            |                |       |       |       |       | 0.001 |       |       |
| システイン塩酸塩        |                |       |       |       |       |       | 0.001 |       |
| システイン           |                |       |       |       |       |       |       | 0.001 |
| 合計              | 100.0          | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

※1 サンプル16A-2乃至16A-8中PLDの量は、同サンプル中の蛋白質1gに対する酵素活性に換算すると、20.4Uである。

[0289]

[表35-2]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料                 | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                     | 16B-1<br>(コントロール) | 16B-2 | 16B-3 | 16B-4 | 16B-5 | 16B-6 | 16B-7 | 16B-8 |
| オーツミルク              | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| デナチーム<br>PMD-P1(※1) |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 |
| トレオニン               |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |       |
| マンガン含有酵母            |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |       |
| グルタチオン含有酵母<br>エキス   |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |       |
| アラニン                |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |       |
| システイン塩酸塩            |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |       |
| システイン               |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001 |
| 合計                  | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

※1 サンプル 16B-2 乃至 16B-8 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、847.5U である。

[0290] [表35-3]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料                 | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                     | 16C-1<br>(コントロール) | 16C-2 | 16C-3 | 16C-4 | 16C-5 | 16C-6 | 16C-7 | 16C-8 |
| ココナッツミルク            | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| デナチーム<br>PMD-P1(※1) |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 |
| トレオニン               |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |       |
| マンガン含有酵母            |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |       |
| グルタチオン含有酵母<br>エキス   |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |       |
| アラニン                |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |       |
| システイン塩酸塩            |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |       |
| システイン               |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001 |
| 合計                  | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

※1 サンプル 16C-2 乃至 16C-8 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、89.2U である。

[0291] [表36-1]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |       |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 16A-1  | 16A-2 | 16A-3 | 16A-4 | 16A-5 | 16A-6 | 16A-7 | 16A-8 |
| 滑らかさ | ・      | 3     | 4     | 3.5   | 4     | 3.5   | 4     | 4     |

[0292]

[表36-2]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |       |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 16B-1  | 16B-2 | 16B-3 | 16B-4 | 16B-5 | 16B-6 | 16B-7 | 16B-8 |
| 滑らかさ | ・      | 2.5   | 3.5   | 3     | 3     | 3     | 3.5   | 3.5   |

[0293] [表36-3]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |       |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 16C-1  | 16C-2 | 16C-3 | 16C-4 | 16C-5 | 16C-6 | 16C-7 | 16C-8 |
| 滑らかさ | ・      | 3     | 4.5   | 3.5   | 3.5   | 3.5   | 4.5   | 4.5   |

[0294] 表36-1の結果より、豆乳に、PLDを添加したサンプル16A-2乃至16A-8は、サンプル16A-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、豆乳に、PLDと、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加した16A-3乃至16A-8は、PLDを添加し、上記副材を添加しなかったサンプル16A-2と比較して、滑らかさが改善した。

表36-2の結果より、オーツミルクに、PLDを添加したサンプル16B-2乃至16B-8は、サンプル16B-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、オーツミルクに、PLDと、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加した16B-3乃至16B-8は、PLDを添加し、上記副材を添加しなかったサンプル16B-2と比較して、滑らかさが改善した。

表36-3の結果より、ココナッツミルクに、PLDを添加したサンプル16C-2乃至16C-8は、サンプル16C-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、ココナッツミルクに、PLDと、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加した16C-3乃至16C-8は、PLDを添加し、上記副材を添加しなかったサンプル16C-2と比較して、滑らかさが改善した。

[0295] [試験例 17] 各種たん白系でのホスホリパーゼD単独添加効果、及びホスホリパーゼDと副材の併用効果の確認

使用した各種たん白の商品名、企業名、たん白含量を表37に示す。

表37-1乃至37-3に示す配合レシピで、図11に示すサンプル調製フローに従って、各サンプルのたん白ゲルを調製した。

得られた各サンプルについて、専門パネラー3名により、下記に示す評価基準に従って、滑らかさについて官能評価を行った。結果を表38-1乃至38-3に示す。

[0296] [評価基準（滑らかさ）]

滑らかさ：コントロールと比較して

5点：食感が非常に滑らかである。

4点：食感が滑らかである。

3点：食感がやや滑らかである。

2点：同等である。

1点：食感がぼそつく。

[0297] [表37]

| 肉名         | 商品名        | たん白含量  | 企業名         |
|------------|------------|--------|-------------|
| 牛バラ肉(赤身のみ) | 牛バラ肉(赤身のみ) | 21 重量% | トーヨーパッカー(株) |
| 豚うで肉(赤身のみ) | 豚うで肉(赤身のみ) | 22 重量% | トーヨーパッカー(株) |
| 鶏むね肉       | 鶏むね肉       | 23 重量% | トーヨーパッカー(株) |

[0298]

[表37-1]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | 17A-1<br>(コントロール) | 17A-2 | 17A-3 | 17A-4 | 17A-5 | 617A- | 17A-7 | 17A-8 |
| 牛バラ肉(赤身のみ)       | 82.6              | 82.6  | 82.6  | 82.6  | 82.6  | 82.6  | 82.6  | 82.6  |
| 食塩               | 0.9               | 0.9   | 0.9   | 0.9   | 0.9   | 0.9   | 0.9   | 0.9   |
| 水                | 16.5              | 16.5  | 16.5  | 16.5  | 16.5  | 16.5  | 16.5  | 16.5  |
| ゲナチーム PMD-P1(※1) |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 |
| トレオニン            |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |       |
| マンガン含有酵母         |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |       |
| グルタチオン含有酵母エキス    |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |       |
| アラニン             |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |       |
| システイン塩酸塩         |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |       |
| システイン            |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001 |
| 合計               | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

※1 サンプル17A-2乃至17A-8中PLDの量は、同サンプル中の蛋白質1gに対する酵素活性に換算すると、9.6Uである。

[0299] [表37-2]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | 17B-1<br>(コントロール) | 17B-2 | 17B-3 | 17B-4 | 17B-5 | 17B-6 | 17B-7 | 17B-8 |
| 豚うで肉(赤身のみ)       | 82.6              | 82.6  | 82.6  | 82.6  | 82.6  | 82.6  | 82.6  | 82.6  |
| 食塩               | 0.9               | 0.9   | 0.9   | 0.9   | 0.9   | 0.9   | 0.9   | 0.9   |
| 水                | 16.5              | 16.5  | 16.5  | 16.5  | 16.5  | 16.5  | 16.5  | 16.5  |
| ゲナチーム PMD-P1(※1) |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 |
| トレオニン            |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |       |
| マンガン含有酵母         |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |       |
| グルタチオン含有酵母エキス    |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |       |
| アラニン             |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |       |
| システイン塩酸塩         |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |       |
| システイン            |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001 |
| 合計               | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

※1 サンプル17B-2乃至17B-8中PLDの量は、同サンプル中の蛋白質1gに対する酵素活性に換算すると、9.8Uである。

[0300]

[表37-3]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号            |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | 17C-1<br>(コントロール) | 17C-2 | 17C-3 | 17C-4 | 17C-5 | 17C-6 | 17C-7 | 17C-8 |
| 鶏むね肉             | 82.6              | 82.6  | 82.6  | 82.6  | 82.6  | 82.6  | 82.6  | 82.6  |
| 食塩               | 0.9               | 0.9   | 0.9   | 0.9   | 0.9   | 0.9   | 0.9   | 0.9   |
| 水                | 16.5              | 16.5  | 16.5  | 16.5  | 16.5  | 16.5  | 16.5  | 16.5  |
| デナチーム PMD-P1(※1) |                   | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 |
| トレオニン            |                   |       | 0.001 |       |       |       |       |       |
| マンガン含有酵母         |                   |       |       | 0.001 |       |       |       |       |
| グルタチオン含有酵母エキス    |                   |       |       |       | 0.001 |       |       |       |
| アラニン             |                   |       |       |       |       | 0.001 |       |       |
| システイン塩酸塩         |                   |       |       |       |       |       | 0.001 |       |
| システイン            |                   |       |       |       |       |       |       | 0.001 |
| 合計               | 100.0             | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

※1 サンプル17C-2乃至17C-8中PLDの量は、同サンプル中の蛋白質1gに対する酵素活性に換算すると、8.8Uである。

[0301] [表38-1]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |       |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 17A-1  | 17A-2 | 17A-3 | 17A-4 | 17A-5 | 17A-6 | 17A-7 | 17A-8 |
| 滑らかさ | -      | 3     | 4.5   | 3.5   | 4.5   | 4     | 4.5   | 4.5   |

[0302] [表38-2]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |       |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 17B-1  | 17B-2 | 17B-3 | 17B-4 | 17B-5 | 17B-6 | 17B-7 | 17B-8 |
| 滑らかさ | -      | 3     | 4     | 3.5   | 4     | 4     | 4     | 4     |

[0303] [表38-3]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |       |       |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 17C-1  | 17C-2 | 17C-3 | 17C-4 | 17C-5 | 17C-6 | 17C-7 | 17C-8 |
| 滑らかさ | -      | 3     | 4.5   | 3.5   | 4.5   | 4     | 4.5   | 4.5   |

[0304] 表38-1の結果より、牛バラ肉（赤身のみ）に、PLDを添加したサンプル17A-2乃至17A-8は、サンプル17A-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、牛バラ肉（赤身のみ）に、PLDと、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加した17A-3乃至1

7 A-8は、PLDを添加し、上記副材を添加しなかったサンプル17 A-2と比較して、滑らかさが改善した。

表38-2の結果より、豚うで肉（赤身のみ）に、PLDを添加したサンプル17 B-2乃至17 B-8は、サンプル17 B-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、豚うで肉（赤身のみ）に、PLDと、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加した17 B-3乃至17 B-8は、PLDを添加し、上記副材を添加しなかったサンプル17 B-2と比較して、滑らかさが改善した。

表38-3の結果より、鶏むね肉に、PLDを添加したサンプル17 C-2乃至17 C-8は、サンプル17 C-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、鶏むね肉に、PLDと、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加した17 C-3乃至17 C-8は、PLDを添加し、上記副材を添加しなかったサンプル17 C-2と比較して、滑らかさが改善した。

[0305] [試験例18] 各種たん白系でのホスホリパーゼD単独添加効果、及びホスホリパーゼDと副材の併用効果の確認

表39-1に示す配合レシピで、図12に示すサンプル調製フロー（座り工程（一般的に、肉糊をおおむね10～40℃の低温下に一定時間放置する工程）なし）に従って、サンプル18 A-1乃至18 A-6のたん白ゲルを調製した。調製したサンプルは懸濁液またはゾルまたはゲルのいずれかの性状を示す。

また、表39-2に示す配合レシピで、図12に示すサンプル調製フロー（座り工程あり）に従って、サンプル18 B-1乃至18 B-6のたん白ゲルを調製した。

得られた各サンプルについて、専門パネラー3名により、下記に示す評価基準に従って、滑らかさについて官能評価を行った。結果を表40-1、4

0-2に示す。

[0306] [評価基準（滑らかさ）]

滑らかさ：コントロールと比較して

5点：食感が非常に滑らかである。

4点：食感が滑らかである。

3点：食感がやや滑らかである。

2点：同等である。

1点：食感がぼそつく。

[0307] [表39-1]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号         |       |       |       |       |       |
|------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | 18A-1 (コントロール) | 18A-2 | 18A-3 | 18A-4 | 18A-5 | 18A-6 |
| タチウオC(※1)        | 70.0           | 70.0  | 70.0  | 70.0  | 70.0  | 70.0  |
| 食塩               | 1.2            | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   |
| 水                | 28.8           | 28.8  | 28.8  | 28.8  | 28.8  | 28.8  |
| デナチーム PMD-P1(※2) |                | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 |
| トレオニン            |                |       | 0.001 |       |       |       |
| マンガン含有酵母         |                |       |       | 0.001 |       |       |
| グルタチオン含有酵母エキス    |                |       |       |       | 0.001 |       |
| システイン塩酸塩         |                |       |       |       |       | 0.001 |
| 合計               | 100.0          | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

※1 タチウオC：たん白含量：17 重量%

※2 サンプル18A-2乃至18A-6中PLDの量は、同サンプル中の蛋白質1gに対する酵素活性に換算すると、14.7Uである。

[0308] [表39-2]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料              | サンプル番号         |       |       |       |       |       |
|------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | 18B-1 (コントロール) | 18B-2 | 18B-3 | 18B-4 | 18B-5 | 18B-6 |
| タチウオC(※1)        | 70.0           | 70.0  | 70.0  | 70.0  | 70.0  | 70.0  |
| 食塩               | 1.2            | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   |
| 水                | 28.8           | 28.8  | 28.8  | 28.8  | 28.8  | 28.8  |
| デナチーム PMD-P1(※2) |                | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 |
| トレオニン            |                |       | 0.001 |       |       |       |
| マンガン含有酵母         |                |       |       | 0.001 |       |       |
| グルタチオン含有酵母エキス    |                |       |       |       | 0.001 |       |
| システイン塩酸塩         |                |       |       |       |       | 0.001 |
| 合計               | 100.0          | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

※1 タチウオC：たん白含量：17 重量%

※2 サンプル18B-2乃至18B-6中PLDの量は、同サンプル中の蛋白質1gに対する酵素活性に換算すると、14.7Uである。

## [0309] [表40-1]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 18A-1  | 18A-2 | 18A-3 | 18A-4 | 18A-5 | 18A-6 |
| 滑らかさ | ・      | 3     | 4     | 3.5   | 4     | 4.5   |

## [0310] [表40-2]

|      | サンプル番号 |       |       |       |       |       |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 18B-1  | 18B-2 | 18B-3 | 18B-4 | 18B-5 | 18B-6 |
| 滑らかさ | ・      | 3     | 4     | 3.5   | 4     | 4.5   |

[0311] 表40-1の結果より、タチウオCに、PLDを添加したサンプル18A-2乃至18A-6は、サンプル18A-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、タチウオCに、PLDと、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、又はシステイン塩酸塩）を添加した18A-3乃至18A-6は、PLDを添加し、上記副材を添加しなかったサンプル18A-2と比較して、滑らかさが改善した。

表40-2の結果より、タチウオCに、PLDを添加したサンプル18B-2乃至18B-6は、サンプル18B-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、タチウオCに、PLDと、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、又はシステイン塩酸塩）を添加したサンプル18B-3乃至18B-6は、PLDを添加し、上記副材を添加しなかったサンプル18B-2と比較して、滑らかさが改善した。

## [0312] [試験例19] 大豆ゲル系でのホスホリパーゼDと既存素材との比較検証

表41-1、41-2に示す配合レシピで、図10に示すサンプル調製フローに従って、各サンプルのたん白ゲルを調製した。調製したサンプルは懸濁液またはゾルまたはゲルのいずれかの性状を示す。

得られた各サンプルについて、専門パネラー3名により、下記に示す評価基準に従って、滑らかさ、異味・異風味について官能評価を行った。結果を表42-1、42-2に示す。

## [0313] [評価基準（滑らかさ）]

滑らかさ：コントロールと比較して

- 5点：食感が非常に滑らかである。
- 4点：食感が滑らかである。
- 3点：食感がやや滑らかである。
- 2点：同等である。
- 1点：食感がぼそつく。

[0314] [評価基準（異味・異風味）]

異味・異風味：コントロールと比較して

○：異味・異風味を感じない。

×：異味・異風味を感じる。

[0315] [表41-1]

<配合レシピ>

|                          |           | サンプル番号           |       |       |       |       |         |       |        |
|--------------------------|-----------|------------------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|--------|
|                          |           | 19-1<br>(コントロール) | 19-2  | 19-3  | 19-4  | 19-5  | 19-6    | 19-7  | 19-8   |
| 原材料<br>(重量%)             | 大豆たん白(※1) | 10.0             | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0    | 10.0  | 10.0   |
|                          | 水         | 90.0             | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0    | 90.0  | 90.0   |
|                          | レシチン      |                  | 0.05  | 0.1   | 0.5   | 1.0   |         |       |        |
|                          | PLA1      |                  |       |       |       |       | 0.00005 | 0.01  | 2.5    |
|                          | 合計        | 100.0            | 100.1 | 100.1 | 100.5 | 101.0 | 100.0   | 100.0 | 102.5  |
| サンプル中の蛋白質1gに対するPLA1活性(U) |           |                  |       |       |       |       | 0.065   | 19.5  | 3247.1 |

※1 大豆たん白：商品名ニューフジプロ SEH、たん白含量87重量%

[0316] [表41-2]

<配合レシピ>

|                          |              | サンプル番号   |       |        |          |       |        |
|--------------------------|--------------|----------|-------|--------|----------|-------|--------|
|                          |              | 19-9     | 19-10 | 19-11  | 19-12    | 19-13 | 19-14  |
| 原材料<br>(重量%)             | 大豆たん白(※1)    | 10.0     | 10.0  | 10.0   | 10.0     | 10.0  | 10.0   |
|                          | 水            | 90.0     | 90.0  | 90.0   | 90.0     | 90.0  | 90.0   |
|                          | PLA2         | 0.000005 | 0.002 | 0.3    |          |       |        |
|                          | ゲナチーム PMD-PI |          |       |        | 0.000010 | 0.003 | 0.5    |
|                          | 合計           | 100.0    | 100.0 | 100.3  | 100.0    | 100.0 | 100.5  |
| サンプル中の蛋白質1gに対するPLA2活性(U) |              | 0.065    | 19.5  | 3247.1 |          |       |        |
| サンプル中の蛋白質1gに対するPLD活性(U)  |              |          |       |        | 0.065    | 19.5  | 3247.1 |

※1 大豆たん白：商品名ニューフジプロ SEH、たん白含量87重量%

[0317]

[表42-1]

|        | サンプル番号           |      |      |      |      |      |               |             |
|--------|------------------|------|------|------|------|------|---------------|-------------|
|        | 19-1<br>(コントロール) | 19-2 | 19-3 | 19-4 | 19-5 | 19-6 | 19-7          | 19-8        |
| 滑らかさ   | ・                | 2    | 2.2  | 2.2  | 2.2  | 2.2  | 粘度低下で<br>評価不可 | 液状で評価<br>不可 |
| 異味・異風味 | ・                | ○    | ○    | ×    | ×    | ○    | ○             | ×           |

[0318] [表42-2]

|        | サンプル番号 |       |       |       |       |       |
|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        | 19-9   | 19-10 | 19-11 | 19-12 | 19-13 | 19-14 |
| 滑らかさ   | 2.2    | 2.2   | 1     | 3     | 3     | 3     |
| 異味・異風味 | ○      | ○     | ×     | ○     | ○     | ○     |

[0319] 表42-1、42-2の結果より、大豆ゲルに、PLDを添加したサンプル19-12乃至19-14は、サンプル19-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、レシチン、PLA1、又はPLA2を高い配合量で使用したサンプル（サンプル19-4、19-5、19-8、19-11）では、異味・異風味が感じられたのに対して、PLDを添加したサンプル19-12乃至19-14は、滑らかさの評点が高くかつ異味・異風味を感じない点で、優れていることが示された。

[0320] [試験例20] 一段階加熱で製造される大豆ゲル系でのホスホリパーゼD添加効果の確認

表43に示す配合レシピで、図13に示すサンプル調製フローに従って、サンプル20-1乃至20-5の大豆ゲルを調製した。調製したサンプルは懸濁液またはゾルまたはゲルのいずれかの性状を示す。

得られた各サンプルについて、専門パネラー3名により、サンプル21-2をコントロールとして、試験例12の評価基準と同じ評価基準に従って、滑らかさについて官能評価を行った。結果を表44に示す。

[0321]

[表43]

&lt;配合レシピ&gt;

|                                |              | サンプル番号 |                  |            |          |       |
|--------------------------------|--------------|--------|------------------|------------|----------|-------|
|                                |              | 20-1   | 20-2<br>(コントロール) | 20-3       | 20-4     | 20-5  |
| 原材料<br>(重量%)                   | 大豆たん白(※1)    |        | 10.0             | 10.0       | 10.0     | 10.0  |
|                                | 卵白(粉末)(※2)   | 10.0   |                  |            |          |       |
|                                | 水            | 90.0   | 90.0             | 90.0       | 90.0     | 90.0  |
|                                | デナチーム PMD-P1 |        |                  | 0.00000001 | 0.000001 | 0.003 |
|                                | 合計           | 100.0  | 100.0            | 100.0      | 100.0    | 100.0 |
| サンプル中の蛋白質 1g に対する PLD<br>活性(U) |              |        |                  | 0.000065   | 0.0065   | 19.5  |

※1 大豆たん白：商品名ニューフジプロ SEH、たん白含量 87 重量%

※2 卵白(粉末)：たん白含量 83 重量%

[0322] [表44]

|      | サンプル番号 |               |      |      |      |
|------|--------|---------------|------|------|------|
|      | 20-1   | 20-2 (コントロール) | 20-3 | 20-4 | 20-5 |
| 滑らかさ | 3      | -             | 3    | 3    | 3    |

[0323] 表 4 4 の結果より、大豆ゲルに、P L D を添加したサンプル 2 0 - 3 乃至 2 0 - 5 は、サンプル 2 0 - 2 (コントロール) と比較して、滑らかさが改善した。この結果から、本発明の製造方法は、図 1 0 に示されるような二段階加熱で製造される場合だけでなく、図 1 3 で示されるような一段階加熱で製造される場合であっても、滑らかさの改善効果があることが示された。

[0324] [試験例 2 1] ハンバーグでのホスホリパーゼ D 添加効果の確認

使用した各種たん白の商品名、企業名、たん白含量を表 4 5 に示す。

表 4 5 - 1 に示す配合レシピで、図 1 4 に示すサンプル調製フローに従って、サンプル 2 1 - 1 乃至 2 1 - 9 のハンバーグを調製した。

得られた各サンプルについて、専門パネラー 3 名により、サンプル 2 1 - 1 をコントロールとして、試験例 1 2 の評価基準と同じ評価基準に従って、滑らかさについて官能評価を行った。結果を表 4 6 に示す。

[0325]

[表45]

| 原材料名  | 商品名        | たん白含量  | 企業名          |
|-------|------------|--------|--------------|
| 牛バラ赤身 | 牛バラ肉(赤身のみ) | 21 重量% | トーキョーパッカー(株) |
| 豚うで赤身 | 豚うで肉(赤身のみ) | 22 重量% | トーキョーパッカー(株) |
| 液全卵   | 全卵         | 12 重量% | イトーヨーカドー     |
| 生パン粉  | 生パン粉       | 10 重量% | イトーヨーカドー     |
| オニオン  | 玉ねぎ        | 1 重量%  | イトーヨーカドー     |

[0326] [表45-1]

\*配合レシピ※ 単位：重量%

| 原材料             | サンプル番号 |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                 | 21-1   | 21-2   | 21-3   | 21-4   | 21-5   | 21-6   | 21-7   | 21-8   | 21-9   |
| 牛バラ赤身           | 28.50  | 28.50  | 28.50  | 28.50  | 28.50  | 28.50  | 28.50  | 28.50  | 28.50  |
| 牛脂              | 13.50  | 13.50  | 13.50  | 13.50  | 13.50  | 13.50  | 13.50  | 13.50  | 13.50  |
| 豚うで赤身           | 13.30  | 13.30  | 13.30  | 13.30  | 13.30  | 13.30  | 13.30  | 13.30  | 13.30  |
| 豚脂              | 4.80   | 4.80   | 4.80   | 4.80   | 4.80   | 4.80   | 4.80   | 4.80   | 4.80   |
| 液全卵             | 5.00   | 5.00   | 5.00   | 5.00   | 5.00   | 5.00   | 5.00   | 5.00   | 5.00   |
| 生パン粉            | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   |
| オニオン            | 20.90  | 20.90  | 20.90  | 20.90  | 20.90  | 20.90  | 20.90  | 20.90  | 20.90  |
| 水               | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   |
| 食塩              | 0.80   | 0.80   | 0.80   | 0.80   | 0.80   | 0.80   | 0.80   | 0.80   | 0.80   |
| 砂糖              | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   |
| 味の素             | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   |
| ナツメグ            | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   |
| デナチーム PMD-PIC®I |        | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  |
| トレオニン           |        |        | 0.001  |        |        |        |        |        |        |
| グルタチオン含有酵母エキス   |        |        |        | 0.001  |        |        |        |        |        |
| マンガン含有酵母        |        |        |        |        | 0.001  |        |        |        |        |
| システイン塩酸塩        |        |        |        |        |        | 0.001  |        |        |        |
| グリシン            |        |        |        |        |        |        | 0.001  |        |        |
| アラニン            |        |        |        |        |        |        |        | 0.001  |        |
| システイン           |        |        |        |        |        |        |        |        | 0.001  |
| 合計              | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

※1 サンプル 21-2 乃至 21-9 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、16.2U である。

[0327] [表46]

|      | サンプル番号 |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|      | 21-1   | 21-2 | 21-3 | 21-4 | 21-5 | 21-6 | 21-7 | 21-8 | 21-9 |
| 滑らかさ | ・      | 3    | 4    | 3.5  | 3.5  | 4    | 3.5  | 3.5  | 4    |

[0328] 表 4 6 の結果より、ハンバーグに、P L D を添加したサンプル 2 1－2 乃至 2 1－9 は、サンプル 2 1－1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、ハンバーグに、P L D と、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、グリシン、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加した 2 1－3 乃至 2 1－9 は、P L D を添加し、上記副材を添加しなかったサンプル 2 1－2 と比較して、滑らかさが改善した。

[0329] [試験例 2 2] ハンバーグでのホスホリパーゼ D 添加効果の確認

使用した各種たん白の商品名、企業名、たん白含量を表 4 7 に示す。

表 4 7 - 1 に示す配合レシピで、図 1 4 示すサンプル調製フローに従って、サンプル 2 2 - 1 乃至 2 2 - 9 のハンバーグを調製した。

得られた各サンプルについて、専門パネラー 3 名により、サンプル 2 2 - 1 をコントロールとして、試験例 1 2 の評価基準と同じ評価基準に従って、滑らかさについて官能評価を行った。結果を表 4 8 に示す。

[0330] [表47]

| 原材料名       | 商品名         | たん白含量  | 企業名         |
|------------|-------------|--------|-------------|
| 牛バラ赤身      | 牛バラ肉(赤身のみ)  | 21 重量% | トーヨーパッカー(株) |
| 豚うで赤身      | 豚うで肉(赤身のみ)  | 22 重量% | トーヨーパッカー(株) |
| 粉末状植物性たん白  | ニューフジプロ SEH | 87 重量% | 不二製油(株)     |
| 液全卵        | 全卵          | 12 重量% | イトーヨーカドー    |
| 牛乳         | 明治おいしい牛乳    | 3 重量%  | 明治(株)       |
| パン粉        | ソフトパン粉      | 15 重量% | イトーヨーカドー    |
| オニオン       | 玉ねぎ         | 1 重量%  | イトーヨーカドー    |
| 水戻し粒状大豆たん白 | ニューフジエック 52 | 15 重量% | 不二製油(株)     |

[0331] [表47-1]

| <配合レシピ> 単位：重量%     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 原材料                | サンプル番号 |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                    | 22-1   | 22-2   | 22-3   | 22-4   | 22-5   | 22-6   | 22-7   | 22-8   | 22-9   |
| 牛バラ赤身              | 14.00  | 14.00  | 14.00  | 14.00  | 14.00  | 14.00  | 14.00  | 14.00  | 14.00  |
| 牛脂                 | 12.00  | 12.00  | 12.00  | 12.00  | 12.00  | 12.00  | 12.00  | 12.00  | 12.00  |
| 豚うで赤身              | 20.00  | 20.00  | 20.00  | 20.00  | 20.00  | 20.00  | 20.00  | 20.00  | 20.00  |
| 豚脂                 | 7.00   | 7.00   | 7.00   | 7.00   | 7.00   | 7.00   | 7.00   | 7.00   | 7.00   |
| 粉末状植物性たん白          | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   |
| 液全卵                | 4.40   | 4.40   | 4.40   | 4.40   | 4.40   | 4.40   | 4.40   | 4.40   | 4.40   |
| 牛乳                 | 0.50   | 0.50   | 0.50   | 0.50   | 0.50   | 0.50   | 0.50   | 0.50   | 0.50   |
| パン粉                | 5.50   | 5.50   | 5.50   | 5.50   | 5.50   | 5.50   | 5.50   | 5.50   | 5.50   |
| オニオン               | 15.00  | 15.00  | 15.00  | 15.00  | 15.00  | 15.00  | 15.00  | 15.00  | 15.00  |
| 水戻し粒状大豆たん白         | 14.00  | 14.00  | 14.00  | 14.00  | 14.00  | 14.00  | 14.00  | 14.00  | 14.00  |
| ばれしよでん粉            | 0.50   | 0.50   | 0.50   | 0.50   | 0.50   | 0.50   | 0.50   | 0.50   | 0.50   |
| 水                  | 3.90   | 3.90   | 3.90   | 3.90   | 3.90   | 3.90   | 3.90   | 3.90   | 3.90   |
| 食塩                 | 0.70   | 0.70   | 0.70   | 0.70   | 0.70   | 0.70   | 0.70   | 0.70   | 0.70   |
| 水あめ                | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   |
| 黒コショウ              | 0.20   | 0.20   | 0.20   | 0.20   | 0.20   | 0.20   | 0.20   | 0.20   | 0.20   |
| ナツメグ               | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   |
| pH 調整剤             | 0.20   | 0.20   | 0.20   | 0.20   | 0.20   | 0.20   | 0.20   | 0.20   | 0.20   |
| ゲナチーム PMD-P1       |        | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  |
| トレオニン              |        |        | 0.001  |        |        |        |        |        |        |
| グルタミン酸ナトリウム含有酵母エキス |        |        |        | 0.001  |        |        |        |        |        |
| マンガン含有酵母           |        |        |        |        | 0.001  |        |        |        |        |
| システイン塩酸塩           |        |        |        |        |        | 0.001  |        |        |        |
| グリシン               |        |        |        |        |        |        | 0.001  |        |        |
| アラニン               |        |        |        |        |        |        |        | 0.001  |        |
| ジスチン               |        |        |        |        |        |        |        |        | 0.001  |
| 合計                 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

サンプル 22-2 乃至 22-9 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、14.2U である。

[0332] [表48]

|      | サンプル番号 |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|      | 22-1   | 22-2 | 22-3 | 22-4 | 22-5 | 22-6 | 22-7 | 22-8 | 22-9 |
| 滑らかさ | ・      | 3    | 4.5  | 4    | 3.5  | 4.5  | 4    | 4    | 4.5  |

[0333] 表 4 8 の結果より、ハンバーグに、P L D を添加したサンプル 2 2 - 2 乃至 2 2 - 9 は、サンプル 2 2 - 1 (コントロール) と比較して、滑らかさが

改善した。また、ハンバーグに、PLDと、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、グリシン、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加した22-3乃至22-9は、PLDを添加し、上記副材を添加しなかったサンプル22-2と比較して、滑らかさが改善した。

[0334] [試験例23] ロースハム系でのホスホリパーゼD添加効果の確認

表49-1、表49-2に示す配合レシピで、図15に示すサンプル調製フローに従って、ピクル液サンプル23-1乃至23-11を作製した。続いて、図15に示すサンプル調製フローに従って、得られたピクル液サンプル23-1乃至23-11と、原料肉（デンマーク産ブタロース）を使用して、それぞれ、ハムサンプル23-1乃至23-11を調製した。原料肉とピクル液の配合比（重量比）は1：1である。

得られたハムサンプル23-1乃至23-11について、専門パネラー3名により、下記の評価基準に従って、滑らかさ、硬さ、弾力、総合評価について官能評価を行った。結果を表50に示す。

[0335] [評価基準（滑らかさ）]

滑らかさ：ハムとして、

5点：食感が非常に滑らかで好ましい。

4点：食感が滑らかで好ましい。

3点：食感がやや滑らかで好ましい。

2点：食感が普通である。

1点：食感がぼそつき、好ましくない。

[0336] [評価基準（硬さ）]

硬さ：ハムとして、

5点：食感が非常に硬く、好ましい。

4点：食感が硬く、好ましい。

3点：食感がやや硬く、好ましい。

2点：食感が普通である。

1点：食感が柔らかく、好ましくない。

[0337] [評価基準（弾力）]

弾力：ハムとして、

5点：食感が非常にしなやかで、好ましい。

4点：食感がしなやかで、好ましい。

3点：食感がややしなやかで、好ましい。

2点：食感が普通である。

1点：食感がもろく、好ましくない。

[0338] [評価基準（総合評価）]

総合評価：ハムとして、

◎：非常に好ましい食感・風味である。

○：好ましい食感・風味である。

△：やや好ましい食感・風味である。

×：好ましくない食感・風味である。

[0339]

[表49-1]

＜ビッグル液配合レシピ＞

| 原料群              | 原材料名                          | ビッグル液サンプル番号  |              |              |              |              |              |
|------------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                  |                               | 23-1         | 23-2         | 23-3         | 23-4         | 23-5         | 23-6         |
|                  |                               | 配合比<br>(重量%) | 配合比<br>(重量%) | 配合比<br>(重量%) | 配合比<br>(重量%) | 配合比<br>(重量%) | 配合比<br>(重量%) |
| B                | 卵白(粉末)＜粉末卵白＞(※1)              | 2.5          | 1.25         | 1.25         | 1.25         | 1.25         | 1.25         |
|                  | 大豆たん白＜ニューフジプロ<br>IIN＞(※2)     | 5            | 6.25         | 6.25         | 6.25         | 6.25         | 6.25         |
|                  | 乳たん白＜スーパーラクト<br>No.1＞(※3)     | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            |
|                  | カゼインNa＜カゼインナトリ<br>ウム LW＞ (※4) | 0.2          | 0.2          | 0.2          | 0.2          | 0.2          | 0.2          |
| C                | アスコルビン酸Na＜L-アスコ<br>ルビン酸ナトリウム＞ | 0.2          | 0.2          | 0.2          | 0.2          | 0.2          | 0.2          |
|                  | 食塩＜ナクルM＞                      | 2.3          | 2.3          | 2.3          | 2.3          | 2.3          | 2.3          |
|                  | 10%亜硝酸Na製剤＜ハイカラ<br>ーHL＞       | 0.4          | 0.4          | 0.4          | 0.4          | 0.4          | 0.4          |
| D                | 「味の素」＜MSG-FC＞                 | 0.5          | 0.5          | 0.5          | 0.5          | 0.5          | 0.5          |
|                  | カラギーナン＜SATIGEL<br>RPI730＞     | 0.3          | 0.3          | 0.3          | 0.3          | 0.3          | 0.3          |
|                  | 還元水あめ＜アマミール＞                  | 10           | 10           | 10           | 10           | 10           | 10           |
| A                | 重合リン酸塩製剤＜ポリゴン<br>C＞           | 0.4          | 0.4          | 0.4          | 0.4          | 0.4          | 0.4          |
|                  | コチニール色素＜SR レッド<br>K-6＞        | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          |
| 水                |                               | 77.1         | 77.1         | 77.1         | 77.1         | 77.1         | 77.1         |
| 合計               |                               | 100          | 100          | 100          | 100          | 100          | 100          |
| デナチーム PMD-P1(※5) |                               |              |              |              | 0.006        | 0.006        | 0.006        |
| トレオニン            |                               |              |              |              |              | 0.002        |              |
| グルタチオン含有酵母エキス    |                               |              |              |              |              |              | 0.002        |
| TG 製剤(※6)        |                               |              |              | 0.2          | 0.2          | 0.2          | 0.2          |

※1 卵白(粉末)：たん白含量 83 重量%  
※2 大豆たん白：たん白含量 71 重量%  
※3 乳たん白：たん白含量 70 重量%  
※4 カゼイン Na：たん白含量 89 重量%  
※5 ビッグル液サンプル 23-4 乃至 23-6 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、60.0U である。  
※6 TG 製剤（商品名アグティバ（登録商標）TG・H・NF）：TG（トランスグルタミナーゼ）0.4 重量%配合；TG 製剤 1g あたりの TG のユニット数は 45U である。ビッグル液サンプル 23-3 乃至 23-6 中の TG の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、1.6U である。

[表49-2]

| ＜ビックル液配合レシピ＞     |                            |              |              |              |              |              |
|------------------|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 原料群              | 原材料名                       | ビックル液サンプル番号  |              |              |              |              |
|                  |                            | 23-7         | 23-8         | 23-9         | 23-10        | 23-11        |
|                  |                            | 配合比<br>(重量%) | 配合比<br>(重量%) | 配合比<br>(重量%) | 配合比<br>(重量%) | 配合比<br>(重量%) |
| B                | 卵白(粉末)＜粉末卵白＞(※1)           | 1.25         | 1.25         | 1.25         | 1.25         | 1.25         |
|                  | 大豆たん白＜ニューフジプロ IJN＞(※2)     | 6.25         | 6.25         | 6.25         | 6.25         | 6.25         |
|                  | 乳たん白＜スーパーラクト No.1＞(※3)     | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            |
|                  | カゼイン Na＜カゼインナトリウム LW＞ (※4) | 0.2          | 0.2          | 0.2          | 0.2          | 0.2          |
| C                | アスコルビン酸 Na＜L-アスコルビン酸ナトリウム＞ | 0.2          | 0.2          | 0.2          | 0.2          | 0.2          |
|                  | 食塩＜ナクル M＞                  | 2.3          | 2.3          | 2.3          | 2.3          | 2.3          |
|                  | 10%亜硝酸 Na 製剤＜ハイカラー HL＞     | 0.4          | 0.4          | 0.4          | 0.4          | 0.4          |
| D                | 「味の素」＜MSG-FC＞              | 0.5          | 0.5          | 0.5          | 0.5          | 0.5          |
|                  | カラギーナン＜SATIGEL RPI730＞     | 0.3          | 0.3          | 0.3          | 0.3          | 0.3          |
|                  | 還元水あめ＜アマミール＞               | 10           | 10           | 10           | 10           | 10           |
| A                | 重合リン酸塩製剤＜ポリゴン C＞           | 0.4          | 0.4          | 0.4          | 0.4          | 0.4          |
|                  | コチニール色素＜SR-レッド K-6＞        | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          |
| 水                |                            | 77.1         | 77.1         | 77.1         | 77.1         | 77.1         |
| 合計               |                            | 100          | 100          | 100          | 100          | 100          |
| デナチーム PMD-P1(※5) |                            | 0.006        | 0.006        | 0.006        | 0.006        | 0.006        |
| マンガン含有酵母         |                            | 0.002        |              |              |              |              |
| システイン塩酸塩         |                            |              | 0.002        |              |              |              |
| グリシン             |                            |              |              | 0.002        |              |              |
| アラニン             |                            |              |              |              | 0.002        |              |
| システイン            |                            |              |              |              |              | 0.002        |
| IG 製剤(※6)        |                            | 0.2          | 0.2          | 0.2          | 0.2          | 0.2          |

※1 卵白(粉末)：たん白含量 83 重量%

※2 大豆たん白：たん白含量 71 重量%

※3 乳たん白：たん白含量 70 重量%

※4 カゼイン Na：たん白含量 89 重量%

※5 ビックル液サンプル 23-7 乃至 23-11 中の PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、60.0U である。

※6 TG 製剤（商品名デクティバ（登録商標）TG-H-NF）：TG（トランスグルタミナーゼ）0.4 重量% 配合；TG 製剤 1g あたりの TG のユニット数は 45U である。

ビックル液サンプル 23-7 乃至 23-11 中の TG の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、1.6U である。

[0341] [表50]

|      | サンプル番号 |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |
|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
|      | 23-1   | 23-2 | 23-3 | 23-4 | 23-5 | 23-6 | 23-7 | 23-8 | 23-9 | 23-10 | 23-11 |
| 滑らかさ | 3      | ・    | 2    | 3    | 4    | 4    | 3.5  | 4    | 3.5  | 3.5   | 4     |
| 硬さ   | 4      | ・    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4     | 4     |
| 弾力   | 4      | ・    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4     | 4     |
| 総合評価 | ○      | △    | △    | ○    | ◎    | ◎    | ◎    | ◎    | ◎    | ◎     | ◎     |

[0342] 表50の結果より、卵白、大豆たん白、乳たん白、及びカゼインNaの混合物に、PLDとTG製剤を添加したサンプル23-4乃至23-11は、サンプル23-2（コントロール）と比較して、滑らかさ、硬さ、弾力が改善した。また、さらに、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、グリシン、アラニン、システイン塩酸塩、又はシステイン）を添加したサンプル23-5乃至23-11は、上記副材を添加しなかったサンプル23-4と比較して、滑らかさが改善した。

[0343] [試験例24] 豆腐でのホスホリパーゼD添加効果の確認

表51に示す配合のにがり液を用いて、表52に示す配合レシピで、図16に示すサンプル調製フローに従って、サンプル24-1乃至24-8の豆腐を調製した。

得られた各サンプルについて、専門パネラー3名により、サンプル24-1をコントロールとして、試験例12の評価基準と同じ評価基準に従って、滑らかさについて官能評価を行った。結果を表53に示す。

[0344] [表51]

| ＜にがり液配合＞ |         |
|----------|---------|
| 原料       | 比率(重量%) |
| 塩化マグネシウム | 50.0    |
| 水        | 50.0    |
| 合計       | 100.0   |

[0345]

[表52]

＜配合レシピ＞ 単位：重量％

| 原材料                 | サンプル番号           |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                     | 24-1<br>(コントロール) | 24-2   | 24-3   | 24-4   | 24-5   | 24-6   | 24-7   | 24-8   |
| 無調整豆乳(※1)           | 99.45            | 99.45  | 99.45  | 99.45  | 99.45  | 99.45  | 99.45  | 99.45  |
| にがり液                | 0.55             | 0.55   | 0.55   | 0.55   | 0.55   | 0.55   | 0.55   | 0.55   |
| デナチーム<br>PMD-P1(※2) |                  | 0.0014 | 0.0014 | 0.0014 | 0.0014 | 0.0014 | 0.0014 | 0.0014 |
| トレオニン               |                  |        | 0.0005 |        |        |        |        |        |
| グルタチオン含有酵<br>母エキス   |                  |        |        | 0.0005 |        |        |        |        |
| マンガン含有酵母            |                  |        |        |        | 0.0005 |        |        |        |
| システイン塩酸塩            |                  |        |        |        |        | 0.0005 |        |        |
| アラニン                |                  |        |        |        |        |        | 0.0005 |        |
| システイン               |                  |        |        |        |        |        |        | 0.0005 |
| 合計                  | 100.00           | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

※1 無調整豆乳：商品名 茂庵無調整濃厚豆乳（(株)篠崎屋）、たん白含量4 重量％

※2 サンプル 24-2 乃至 24-8 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、18.6U である。

[0346] [表53]

|      | サンプル番号 |      |      |      |      |      |      |      |
|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
|      | 24-1   | 24-2 | 24-3 | 24-4 | 24-5 | 24-6 | 24-7 | 24-8 |
| 滑らかさ | ・      | 8    | 4.5  | 4    | 8.5  | 4.5  | 8.5  | 4.5  |

[0347] 表 5 3 の結果より、豆腐に、P L D を添加したサンプル 2 4 - 2 乃至 2 4 - 8 は、サンプル 2 4 - 1 （コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、豆腐に、P L D と、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、システイン塩酸塩、アラニン、又はシステイン）を添加したサンプル 2 4 - 3 乃至 2 4 - 8 は、P L D を添加し、上記副材を添加しなかったサンプル 2 4 - 2 と比較して、滑らかさが改善した。

[0348] [試験例 2 5] プラントベース（P B）チーズでのホスホリパーゼ D 添加効果の確認

表 5 4 に示す配合レシピで、図 1 7 に示すサンプル調製フローに従って、サンプル 2 5 - 1 乃至 2 5 - 9 の P B チーズを調製した。

得られた各サンプルについて、専門パネラー 3 名により、サンプル 2 5 - 1 をコントロールとして、試験例 1 2 の評価基準と同じ評価基準に従って、

滑らかさについて官能評価を行った。結果を表 5 5 に示す。

[0349] [表54]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料                 | サンプル番号           |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                     | 25-1<br>(コントロール) | 25-2   | 25-3   | 25-4   | 25-5   | 25-6   | 25-7   | 25-8   | 25-9   |
| Waxy Corn Starch    | 10.17            | 10.17  | 10.17  | 10.17  | 10.17  | 10.17  | 10.17  | 10.17  | 10.17  |
| Tapioca Starch      | 10.30            | 10.30  | 10.30  | 10.30  | 10.30  | 10.30  | 10.30  | 10.30  | 10.30  |
| Gum Arabic          | 1.83             | 1.83   | 1.83   | 1.83   | 1.83   | 1.83   | 1.83   | 1.83   | 1.83   |
| Tamarind Seed Gum   | 0.30             | 0.30   | 0.30   | 0.30   | 0.30   | 0.30   | 0.30   | 0.30   | 0.30   |
| Savorboost F        | 0.15             | 0.15   | 0.15   | 0.15   | 0.15   | 0.15   | 0.15   | 0.15   | 0.15   |
| Yeastock Spd AT     | 0.80             | 0.80   | 0.80   | 0.80   | 0.80   | 0.80   | 0.80   | 0.80   | 0.80   |
| Coconut Oil         | 20.00            | 20.00  | 20.00  | 20.00  | 20.00  | 20.00  | 20.00  | 20.00  | 20.00  |
| Water               | 40.50            | 40.50  | 40.50  | 40.50  | 40.50  | 40.50  | 40.50  | 40.50  | 40.50  |
| Pea Protein         | 5.95             | 5.95   | 5.95   | 5.95   | 5.95   | 5.95   | 5.95   | 5.95   | 5.95   |
| Fava Protein        | 8.30             | 8.30   | 8.30   | 8.30   | 8.30   | 8.30   | 8.30   | 8.30   | 8.30   |
| Salt                | 1.40             | 1.40   | 1.40   | 1.40   | 1.40   | 1.40   | 1.40   | 1.40   | 1.40   |
| Lactic Acid         | 0.30             | 0.30   | 0.30   | 0.30   | 0.30   | 0.30   | 0.30   | 0.30   | 0.30   |
| デナチーム<br>PMD-P1(※1) |                  | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  |
| トレオニン               |                  |        | 0.001  |        |        |        |        |        |        |
| グルタチオン含有<br>酵母エキス   |                  |        |        | 0.001  |        |        |        |        |        |
| マンガン含有酵母            |                  |        |        |        | 0.001  |        |        |        |        |
| システイン塩酸塩            |                  |        |        |        |        | 0.001  |        |        |        |
| グリシン                |                  |        |        |        |        |        | 0.001  |        |        |
| アラニン                |                  |        |        |        |        |        |        | 0.001  |        |
| システイン               |                  |        |        |        |        |        |        |        | 0.001  |
| 合計                  | 100.00           | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

※1 サンプル 25-2 乃至 25-9 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、17U である。

[0350] [表55]

|      | サンプル番号 |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|      | 25-1   | 25-2 | 25-3 | 25-4 | 25-5 | 25-6 | 25-7 | 25-8 | 25-9 |
| 滑らかさ | ・      | 3    | 4.5  | 4    | 4    | 4.5  | 4    | 4    | 4.5  |

[0351] 表 5 5 の結果より、P B チーズに、P L D 製剤を添加したサンプル 2 5 － 2 乃至 2 5 － 9 は、サンプル 2 5 － 1 （コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、P B チーズに、P L D 製剤と、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、システイン塩酸塩、グリシン

ン、アラニン、又はシステイン）を添加したサンプル25-3乃至25-9は、PLD製剤を添加し、上記副材を添加しなかったサンプル25-2と比較して、滑らかさが改善した。

[0352] [試験例26] PBヨーグルトでのホスホリパーゼD添加効果の確認

表56に示す配合レシピで、図18に示すサンプル調製フローに従って、サンプル26-1乃至26-9のPBヨーグルトを調製した。

得られた各サンプルについて、専門パネラー3名により、サンプル26-1をコントロールとして、試験例12の評価基準と同じ評価基準に従って、滑らかさについて官能評価を行った。結果を表57に示す。

[0353] [表56]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料               | サンプル番号           |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                   | 26-1<br>(コントロール) | 26-2   | 26-3   | 26-4   | 26-5   | 26-6   | 26-7   | 26-8   | 26-9   |
| 豆乳※1              | 99.67            | 99.67  | 99.67  | 99.67  | 99.67  | 99.67  | 99.67  | 99.67  | 99.67  |
| スターター             | 0.33             | 0.33   | 0.33   | 0.33   | 0.33   | 0.33   | 0.33   | 0.33   | 0.33   |
| デナチウム<br>PMD-P1※2 |                  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  |
| トレオニン             |                  |        | 0.001  |        |        |        |        |        |        |
| グルタチオン含有<br>酵母エキス |                  |        |        | 0.001  |        |        |        |        |        |
| マンガン含有酵母          |                  |        |        |        | 0.010  |        |        |        |        |
| システイン塩酸塩          |                  |        |        |        |        | 0.001  |        |        |        |
| グリシン              |                  |        |        |        |        |        | 0.001  |        |        |
| アラニン              |                  |        |        |        |        |        |        | 0.001  |        |
| システイン             |                  |        |        |        |        |        |        |        | 0.001  |
| 合計                | 100.00           | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.01 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

※1 豆乳：商品名おいしい無調整豆乳（キッコーマン(株)）、たん白含量8.3重量%

※2 サンプル26-2乃至26-9中PLDの量は、同サンプル中の蛋白質1gに対する酵素活性に換算すると、20Uである。

[0354] [表57]

|      | サンプル番号 |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|      | 26-1   | 26-2 | 26-3 | 26-4 | 26-5 | 26-6 | 26-7 | 26-8 | 26-9 |
| 滑らかさ | -      | 3    | 4.5  | 4    | 4    | 4.5  | 4    | 4    | 4.5  |

[0355] 表57の結果より、PBヨーグルトに、PLD製剤を添加したサンプル26-2乃至26-9は、サンプル26-1（コントロール）と比較して、滑

らかさが改善した。また、P Bヨーグルトに、P L D製剤と、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、システイン塩酸塩、グリシン、アラニン、又はシステイン）を添加したサンプル2 6－3乃至2 6－9は、P L D製剤を添加し、上記副材を添加しなかったサンプル2 6－2と比較して、滑らかさが改善した。

[0356] [試験例2 7] P B卵でのホスホリパーゼD添加効果の確認

表5 8に示す配合レシピで、図1 9に示すサンプル調製フローに従って、サンプル2 7－1乃至2 7－9のP B卵を調製した。

得られた各サンプルについて、専門パネラー3名により、サンプル2 7－1をコントロールとして、試験例1 2の評価基準と同じ評価基準に従って、滑らかさについて官能評価を行った。結果を表5 9に示す。

[0357] [表58]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料               | サンプル番号           |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                   | 27-1<br>(コントロール) | 27-2   | 27-3   | 27-4   | 27-5   | 27-6   | 27-7   | 27-8   | 27-9   |
| 植物性卵液※1           | 100.00           | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| デナチーム<br>PMD-P1※2 |                  | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  | 0.003  |
| トレオニン             |                  |        | 0.001  |        |        |        |        |        |        |
| グルタチオン含有酵<br>母エキス |                  |        |        | 0.001  |        |        |        |        |        |
| マンガン含有酵母          |                  |        |        |        | 0.001  |        |        |        |        |
| システイン塩酸塩          |                  |        |        |        |        | 0.001  |        |        |        |
| グリシン              |                  |        |        |        |        |        | 0.001  |        |        |
| アラニン              |                  |        |        |        |        |        |        | 0.001  |        |
| システイン             |                  |        |        |        |        |        |        |        | 0.001  |
| 合計                | 100.00           | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

※1 植物性卵液：商品名HOBOTAMA加熱用液卵風（キューピー(株)）たん白含量4.2重量%

※2 サンプル27-2乃至27-9中PLDの量は、同サンプル中の蛋白質1gに対する酵素活性に換算すると、40Uである。

[0358] [表59]

|      | サンプル番号 |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|      | 27-1   | 27-2 | 27-3 | 27-4 | 27-5 | 27-6 | 27-7 | 27-8 | 27-9 |
| 滑らかさ | -      | 3    | 4.5  | 4    | 4    | 4.5  | 4    | 4    | 4.5  |

[0359] 表5 9の結果より、P B卵に、P L D製剤を添加したサンプル2 7－2乃

至 27-9 は、サンプル 27-1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、PB 卵に、PLD 製剤と、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、システイン塩酸塩、グリシン、アラニン、又はシステイン）を添加したサンプル 27-3 乃至 27-9 は、PLD 製剤を添加し、上記副材を添加しなかったサンプル 27-2 と比較して、滑らかさが改善した。

[0360] [試験例 28] PB スナック（成形）でのホスホリパーゼ D 添加効果の確認

表 60 に示す配合レシピで、図 20 に示すサンプル調製フローに従って、サンプル 28-1 乃至 28-9 の PB スナック（成形）を調製した。

得られたサンプル 28-1 乃至 28-9 について、専門パネラー 3 名により、サンプル 28-1 をコントロールとして、試験例 12 の評価基準と同じ評価基準に従って、滑らかさについて官能評価を行った。結果を表 61 に示す。

[0361]

[表60]

| 原材料                 | サンプル番号           |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                     | 28-1<br>(コントロール) | 28-2   | 28-3   | 28-4   | 28-5   | 28-6   | 28-7   | 28-8   | 28-9   |
| コーンミール(※1)          | 24.00            | 24.00  | 24.00  | 24.00  | 24.00  | 24.00  | 24.00  | 24.00  | 24.00  |
| 薄力粉(※2)             | 37.00            | 37.00  | 37.00  | 37.00  | 37.00  | 37.00  | 37.00  | 37.00  | 37.00  |
| 大豆タンパク粉末(※3)        | 6.00             | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   | 6.00   |
| 水                   | 30.00            | 30.00  | 30.00  | 30.00  | 30.00  | 30.00  | 30.00  | 30.00  | 30.00  |
| オリーブオイル             | 2.40             | 2.40   | 2.40   | 2.40   | 2.40   | 2.40   | 2.40   | 2.40   | 2.40   |
| 塩                   | 0.60             | 0.60   | 0.60   | 0.60   | 0.60   | 0.60   | 0.60   | 0.60   | 0.60   |
| デナチウム<br>PMD-P1(※4) |                  | 0.030  | 0.030  | 0.030  | 0.030  | 0.030  | 0.030  | 0.030  | 0.030  |
| トレオニン               |                  |        | 0.001  |        |        |        |        |        |        |
| グルタチオン含有<br>酵母エキス   |                  |        |        | 0.010  |        |        |        |        |        |
| マンガン含有酵母            |                  |        |        |        | 0.001  |        |        |        |        |
| システイン塩酸塩            |                  |        |        |        |        | 0.001  |        |        |        |
| グリシン                |                  |        |        |        |        |        | 0.001  |        |        |
| アラニン                |                  |        |        |        |        |        |        | 0.001  |        |
| システイン               |                  |        |        |        |        |        |        |        | 0.001  |
| 合計                  | 100.00           | 100.03 | 100.03 | 100.04 | 100.03 | 100.03 | 100.03 | 100.03 | 100.03 |

※1 コーンミール：コーンミール（富澤商店社）、たん白含量 6.8 重量％  
※2 薄力粉：日清フラワー®薄力小麦粉（日清製粉ウエルナ社）、たん白含量 8 重量％  
※3 大豆タンパク粉末：ニューフジプロ SEH（不二製油社）、たん白含量 87 重量％  
※4 サンプル 28-2 乃至 28-9 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、175U である。

[0362] [表61]

|      | サンプル番号 |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|      | 28-1   | 28-2 | 28-3 | 28-4 | 28-5 | 28-6 | 28-7 | 28-8 | 28-9 |
| 滑らかさ | →      | 3    | 4    | 3.5  | 3.5  | 4    | 4    | 4    | 4    |

[0363] 表 6 1 の結果より、PB スナックに、PLD 製剤を添加したサンプル 2 8ー2 乃至 2 8ー9 は、サンプル 2 8ー1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、PB スナックに、PLD 製剤と、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、システイン塩酸塩、グリシン、アラニン、又はシステイン）を添加したサンプル 2 8ー3 乃至 2 8ー9 は、PLD 製剤を添加し、上記副材を添加しなかったサンプル 2 8ー2 と比較して、滑らかさが改善した。

[0364] [試験例 29] PBスナック（バー）でのホスホリパーゼD添加効果の確認

表 6 2 に示す配合レシピで、図 2 1 に示すサンプル調製フローに従って、サンプル 2 9 - 1 乃至 2 9 - 9 の PB スナック（バー）を調製した。

得られた各サンプルについて、専門パネラー 3 名により、サンプル 2 9 - 1 をコントロールとして、試験例 1 2 の評価基準と同じ評価基準に従って、滑らかさについて官能評価を行った。結果を表 6 3 に示す。

[0365] [表62]

<配合レシピ> 単位：重量%

| 原材料                 | サンプル番号           |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                     | 29-1<br>(コントロール) | 29-2   | 29-3   | 29-4   | 29-5   | 29-6   | 29-7   | 29-8   | 29-9   |
| 大豆プロテイン(※1)         | 23.48            | 23.48  | 23.48  | 23.48  | 23.48  | 23.48  | 23.48  | 23.48  | 23.48  |
| 大豆タンパク粉末(※2)        | 15.66            | 15.66  | 15.66  | 15.66  | 15.66  | 15.66  | 15.66  | 15.66  | 15.66  |
| バター(※3)             | 23.48            | 23.48  | 23.48  | 23.48  | 23.48  | 23.48  | 23.48  | 23.48  | 23.48  |
| 塩                   | 0.20             | 0.20   | 0.20   | 0.20   | 0.20   | 0.20   | 0.20   | 0.20   | 0.20   |
| ココナッツオイル            | 23.48            | 23.48  | 23.48  | 23.48  | 23.48  | 23.48  | 23.48  | 23.48  | 23.48  |
| 水                   | 13.70            | 13.70  | 13.70  | 13.70  | 13.70  | 13.70  | 13.70  | 13.70  | 13.70  |
| デナチウム<br>PMD-P1(※4) |                  | 0.030  | 0.030  | 0.030  | 0.030  | 0.030  | 0.030  | 0.030  | 0.030  |
| トレオニン               |                  |        | 0.001  |        |        |        |        |        |        |
| グルタチオン含有<br>酵母エキス   |                  |        |        | 0.010  |        |        |        |        |        |
| マンガン含有酵母            |                  |        |        |        | 0.001  |        |        |        |        |
| システイン塩酸塩            |                  |        |        |        |        | 0.001  |        |        |        |
| グリシン                |                  |        |        |        |        |        | 0.001  |        |        |
| アラニン                |                  |        |        |        |        |        |        | 0.001  |        |
| システイン               |                  |        |        |        |        |        |        |        | 0.001  |
| 合計                  | 100.00           | 100.03 | 100.03 | 100.04 | 100.03 | 100.03 | 100.03 | 100.03 | 100.03 |

※1 大豆プロテイン：SOY PROTEIN（SAVAS 社）、たん白含量 75 重量%

※2 大豆タンパク粉末：ニューフジプロ SHE（不二製油社）、たん白含量 87 重量%

※3 バター：雪印北海道バター（雪印メグミルク社）、たん白含量 0.6 重量%

※4 サンプル 29-2 乃至 29-9 中 PLD の量は、同サンプル中の蛋白質 1g に対する酵素活性に換算すると、54U である。

[0366] [表63]

|      | サンプル番号 |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|      | 29-1   | 29-2 | 29-3 | 29-4 | 29-5 | 29-6 | 29-7 | 29-8 | 29-9 |
| 滑らかさ | -      | 3    | 4.5  | 4    | 4    | 4.5  | 4    | 4    | 4.5  |

[0367] 表 6 3 の結果より、PB スナックに、PLD 製剤を添加したサンプル 2 9

ー2乃至29ー9は、サンプル29ー1（コントロール）と比較して、滑らかさが改善した。また、PBスナックに、PLD製剤と、副材（トレオニン、マンガン含有酵母、グルタチオン含有酵母エキス、システイン塩酸塩、グリシン、アラニン、又はシステイン）を添加したサンプル29ー3乃至29ー9は、PLD製剤を添加し、上記副材を添加しなかったサンプル29ー2と比較して、滑らかさが改善した。

[0368] [試験例30] 中華麺でのホスホリパーゼD添加効果の確認

表64に示す配合レシピで、図22ー1に示すサンプル調製フローに従って、サンプル30ー1乃至30ー6の冷凍中華麺を調製した。

得られた各サンプルについて、図22ー2に示す官能評価方法に従って処理して、専門パネラー3名により、下記の評価基準に従って、滑らかさ、硬さ、弾力、異味・異風味について官能評価を行った。結果を表65に示す。

[0369] [官能評価基準]

滑らかさ、硬さ、弾力：

卵白(粉末)と酵素製剤を配合していないサンプル（サンプル30ー6）をコントロールとして、

5点：コントロールよりはるかに勝る

4点：コントロールより勝る

3点：コントロールよりやや勝る

2点：コントロールと同等

1点：コントロールよりやや劣る

異味・異風味：

○：異風味なし、△：異風味ややあり、X：異風味あり

[0370]

[表64]

<配合レシピ> 単位：重量%

|                              | 原材料        | サンプル番号 |      |      |      |
|------------------------------|------------|--------|------|------|------|
|                              |            | 30-1   | 30-4 | 30-5 | 30-6 |
| 粉区分                          | 中力粉        | 67.0   | 67.0 | 67.0 | 67.0 |
|                              | 加工澱粉       | 26.8   | 26.8 | 26.8 | 26.8 |
|                              | 小麦たん白(※1)  | 4.0    | 4.0  | 4.0  | 4.0  |
|                              | アルギン酸エステル  | 0.5    | 0.5  | 0.5  | 0.5  |
|                              | クチナシ色素     | 0.1    | 0.1  | 0.1  | 0.1  |
|                              | 卵白(粉末)     | 1.6    | 0.4  | 0.8  | -    |
|                              | PLD 製剤(※2) | -      | 0.2  | 0.2  | -    |
|                              | 粉区分合計      | 100.0  | 98.8 | 98.6 | 98.4 |
| 水溶区分<br>(対粉配<br>合比(重<br>量%)) | かん水        | 1.5    | 1.5  | 1.5  | 1.5  |
|                              | 食塩         | 2.0    | 2.0  | 2.0  | 2.0  |
|                              | 市水         | 42.0   | 42.0 | 42.0 | 42.0 |

※1 小麦たん白(商品名 A グル G)  
※2 PLD 製剤：PLD (ホスホリパーゼ D) 1.5 重量%、デキストリン 98.5 重量%配合；PLD 製剤 1g あたりの PLD のユニット数は 848U である。サンプル 30-2 乃至 30-5 中 PLD の量は、同サンプル中の小麦たん白 1g に  
対する酵素活性に換算すると、17.8U である。

[0371] [表65]

|        | サンプル番号 |      |      |      |
|--------|--------|------|------|------|
|        | 30-1   | 30-4 | 30-5 | 30-6 |
| 滑らかさ   | 5      | 4    | 5    | 2    |
| 硬さ     | 5      | 3    | 4    | 2    |
| 弾力     | 5      | 4    | 4    | 2    |
| 異味・異風味 | ○      | ○    | ○    | ○    |

[0372] 表 6 5 の結果より、中華麺に、P L D を添加したサンプル 3 0 − 4、3 0 − 5 は、サンプル 3 0 − 6 (コントロール) と比較して、滑らかさ、硬さ、弾力が改善した。

[0373] [試験例 3 1] 中華麺でのホスホリパーゼ D 添加効果の確認

表 6 6 に示す配合レシピで、図 2 2 − 1 に示すサンプル調製フローに従って、サンプル 3 1 − 1 乃至 3 1 − 5 の冷凍中華麺を調製した。

得られた各サンプルについて、図 2 2 − 2 に示す官能評価方法に従って処理して、専門パネラー 3 名により、下記の評価基準に従って、滑らかさ、硬さ、弾力、異味・異風味について官能評価を行った。結果を表 6 7 に示す。

[0374] [官能評価基準]

滑らかさ、硬さ、弾力：

卵白（粉末）と酵素製剤を配合していないサンプル（サンプル 3 1－5）を  
コントロールとして、

5 点：コントロールよりはるかに勝る

4 点：コントロールより勝る

3 点：コントロールよりやや勝る

2 点：コントロールと同等

1 点：コントロールよりやや劣る

異味・異風味：

○：異風味なし、△：異風味ややあり、X：異風味あり

[0375] [表66]

<配合レシピ> 単位：重量%

|                               | 原材料          | サンプル番号 |       |       |       |       |
|-------------------------------|--------------|--------|-------|-------|-------|-------|
|                               |              | 31-1   | 31-2  | 31-3  | 31-4  | 31-5  |
| 粉区分                           | 中力粉          | 75.0   | 75.0  | 75.0  | 75.0  | 75.0  |
|                               | 加工でんぷん       | 22.0   | 22.0  | 22.0  | 22.0  | 22.0  |
|                               | 小麦たんぱく(※1)   | 3.0    | 3.0   | 3.0   | 3.0   | 3.0   |
|                               | クチナシ色素       | 0.1    | 0.1   | 0.1   | 0.1   | 0.1   |
|                               | 卵白(粉末)       | 1.0    | -     | -     | -     | -     |
|                               | PLA1 製剤 (※2) | -      | 0.2   | -     | -     | -     |
|                               | PLA2 製剤 (※3) | -      | -     | 0.2   | -     | -     |
|                               | PLD 製剤 (※4)  | -      | -     | -     | 0.3   | -     |
|                               | 粉区分合計        | 101.1  | 100.1 | 100.1 | 100.1 | 100.1 |
| 水溶区分<br>(対粉配<br>合比 (重<br>量%)) | かん水          | 1.0    | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   |
|                               | 食塩           | 1.0    | 1.0   | 1.0   | 1.0   | 1.0   |
|                               | 市水           | 40.0   | 40.0  | 40.0  | 40.0  | 40.0  |

※1 小麦たん白（商品名 A グル G）  
※2 PLA1 製剤：PLA1 10%、デキストリン 90%配合。サンプル 31-2 中 PLA1 の量は、同サンプル中の小麦たん白 1g に対する酵素活性に換算すると、20.0U である。  
※3 PLA2 製剤：PLA2 1.0%、デキストリン 99.0%配合。サンプル 31-3 中 PLA2 の量は、同サンプル中の小麦たん白 1g に対する酵素活性に換算すると、19.7U である。  
※4 PLD 製剤：PLD 1.0%、デキストリン 99.0%配合。サンプル 31-4 中 PLD の量は、同サンプル中の小麦たん白 1g に対する酵素活性に換算すると、20.2U である。

[0376]

[表67]

|        | サンプル番号       |                    |                       |               |              |
|--------|--------------|--------------------|-----------------------|---------------|--------------|
|        | 31-1         | 31-2               | 31-3                  | 31-4          | 31-5         |
| 滑らかさ   | 5            | 3                  | 3                     | 4             | 2            |
| 硬さ     | 5            | 2                  | 2                     | 3             | 2            |
| 弾力     | 5            | 3                  | 3                     | 4             | 2            |
| 異味・異風味 | ○            | △                  | △                     | ○             | ○            |
| コメント   | 卵白由来の硬さ・弾力あり | もろく、ぶつっと切れる。異風味あり。 | もろく、ぶつっと切れる。後味にえぐみあり。 | 卵白様の硬さ・弾力がある。 | 卵白由来の硬さ・弾力なし |

[0377] 表67の結果より、中華麺に、PLDを添加したサンプル31-4は、サンプル31-5（コントロール）と比較して、滑らかさ、硬さ、弾力が改善した。

[0378] [試験例32] 中華麺でのホスホリパーゼDと他酵素の併用添加効果の確認  
表68に示す配合レシピで、図22-1に示すサンプル調製フローに従って、サンプル32-1乃至32-7の冷凍中華麺を調製した。

得られたサンプル32-1乃至32-7について、図22-2に示す官能評価方法に従って処理して、専門パネラー3名により、下記の評価基準に従って、滑らかさ、硬さ、弾力、異味・異風味について官能評価を行った。結果を表69に示す。

[0379] [官能評価基準]

滑らかさ、硬さ、弾力：

卵白(粉末)を0.8%配合し、酵素製剤を配合していないサンプル（サンプル32-7）をコントロールとして、

5点：コントロールよりはるかに勝る

4点：コントロールより勝る

3点：コントロールよりやや勝る

2点：コントロールと同等

1点：コントロールよりやや劣る

異味・異風味：

○：異風味なし、△：異風味ややあり、X：異風味あり

[0380] [表68]

<配合レシピ> 単位：重量%

|              | 原材料         | サンプル番号 |      |      |      |      |      |      |
|--------------|-------------|--------|------|------|------|------|------|------|
|              |             | 32-1   | 32-2 | 32-3 | 32-4 | 32-5 | 32-6 | 32-7 |
| 粉区分          | 中力粉         | 67.0   | 67.0 | 67.0 | 67.0 | 67.0 | 67.0 | 67.0 |
|              | 加工でんぷん      | 26.8   | 26.8 | 26.8 | 26.8 | 26.8 | 26.8 | 26.8 |
|              | 小麦たんぱく(※1)  | 4.0    | 4.0  | 4.0  | 4.0  | 4.0  | 4.0  | 4.0  |
|              | アルギン酸エステル   | 0.5    | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  |
|              | クチナシ色素      | 0.1    | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  |
|              | 卵白(粉末)      | 1.6    | 0.8  | 0.8  | 0.8  | 0.8  | 0.8  | 0.8  |
|              | PLD 製剤 (※2) | -      | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | -    |
|              | TG 製剤 (※3)  | -      | -    | 0.2  | -    | 0.2  | -    | -    |
|              | GO 製剤 (※4)  | -      | -    | -    | 0.2  | 0.2  | -    | -    |
|              | BE 製剤 (※5)  | -      | -    | -    | -    | -    | 0.5  | -    |
|              | 粉区分合計       | 100.0  | 99.4 | 99.2 | 99.2 | 99.2 | 99.2 | 99.2 |
| 水溶区分<br>(対粉配 | かん水         | 1.5    | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  |
|              | 食塩          | 2.0    | 2.0  | 2.0  | 2.0  | 2.0  | 2.0  | 2.0  |
| 合比 (重<br>量%) | 市水          | 42.0   | 42.0 | 42.0 | 42.0 | 42.0 | 42.0 | 42.0 |

※1 小麦たん白（商品名 A グル G）  
※2 PLD 製剤：PLD1.5%、デキストリン 98.5% 配合。サンプル 32-2 乃至 32-6 中 PLD の量は、同サンプル中の小麦たん白 1g に対する酵素活性に換算すると、17.8U である。  
※3 TG 製剤：TG2.4%、デキストリン 97.6% 配合。サンプル 32-3 及び 32-5 中 PLD の量は、同サンプル中の小麦たん白 1g に対する酵素活性に換算すると、0.581U である。  
※4 GO 製剤：GO1.2%、デキストリン 98.8% 配合。サンプル 32-6 中 PLD の量は、同サンプル中の小麦たん白 1g に対する酵素活性に換算すると、18.2U である。  
※5 BE 製剤：BE0.6%、デキストリン 99.4% 配合。サンプル 32-4 及び 32-5 中 PLD の量は、同サンプル中の小麦たん白 1g に対する酵素活性に換算すると、0.543U である。

[0381] [表69]

|        | サンプル番号 |      |      |      |      |      |      |
|--------|--------|------|------|------|------|------|------|
|        | 32-1   | 32-2 | 32-3 | 32-4 | 32-5 | 32-6 | 32-7 |
| 滑らかさ   | 5      | 5    | 5    | 5    | 5    | 4    | 2    |
| 硬さ     | 5      | 4    | 4    | 4    | 5    | 2    | 2    |
| 弾力     | 5      | 4    | 5    | 5    | 5    | 4    | 2    |
| 異味・異風味 | ○      | ○    | ○    | ○    | ○    | ○    | ○    |

[0382] 表 6 9 の結果より、中華麺に、P L D を添加したサンプル 3 2 - 2 乃至 3 2 - 5 は、サンプル 3 2 - 7（コントロール）と比較して、滑らかさ、硬さ、弾力が改善した。

産業上の利用可能性

[0383] 本発明によれば、蛋白質由来の不快な食感が改善した蛋白質含有食品を提

供することができる。

[0384] 本出願は、日本で出願された特願２０２３－０２２０４０を基礎としており、その内容は本明細書にすべて包含されるものである。

## 請求の範囲

- [請求項1] 蛋白質を含有する食品原料を、ホスホリパーゼDで処理することを  
含む、改質された蛋白質含有食品の製造方法。
- [請求項2] 前記食品原料が、下記（A）～（I）からなる群から選択される少  
なくとも1種を含有する、請求項1記載の方法。
- （A）アルカリ塩
  - （B）カルシウム塩又は酸化カルシウム
  - （C）マグネシウム塩又は酸化マグネシウム
  - （D）還元剤
  - （E）金属イオン
  - （F）非極性アミノ酸又は非極性アミノ酸塩
  - （G）非荷電アミノ酸又は非荷電アミノ酸塩
  - （H）塩基性アミノ酸又は塩基性アミノ酸塩
  - （I）酸性アミノ酸又は酸性アミノ酸塩
- [請求項3] （A）アルカリ塩が、炭酸ナトリウム、リン酸三ナトリウム、リン  
酸三カリウム、及びクエン酸三ナトリウムからなる群から選択させる  
少なくとも1種である、請求項2記載の方法。
- [請求項4] （B）カルシウム塩又は酸化カルシウムが、塩化カルシウム、貝殻  
焼成カルシウム、乳酸カルシウム、及び炭酸カルシウムからなる群か  
ら選択させる少なくとも1種である、請求項2記載の方法。
- [請求項5] （C）マグネシウム塩又は酸化マグネシウムが、塩化マグネシウム  
、及びグルタミン酸マグネシウムからなる群から選択させる少なくと  
も1種である、請求項2記載の方法。
- [請求項6] （D）還元剤が、グルタチオン含有酵母エキス、及びシステイン含  
有酵母エキスからなる群から選択させる少なくとも1種である、請求  
項2記載の方法。
- [請求項7] （E）金属イオンが、鉄含有酵母、銅含有酵母、及びマンガン含有  
酵母からなる群から選択させる少なくとも1種である、請求項2記載

の方法。

[請求項8] (F) 非極性アミノ酸又は非極性アミノ酸塩が、グリシン、シスチン、アラニン、バリン、ロイシン、イソロイシン、フェニルアラニン、プロリン、及びメチオニンからなる群から選択させる少なくとも1種である、請求項2記載の方法。

[請求項9] (G) 非荷電アミノ酸又は非荷電アミノ酸塩が、トレオニン、セリン、グルタミン、チロシン、システイン、及びシステイン塩酸塩からなる群から選択させる少なくとも1種である、請求項2記載の方法。

[請求項10] (H) 塩基性アミノ酸又は塩基性アミノ酸塩が、アルギニン、ヒスチジン、及びリジン塩酸塩からなる群から選択させる少なくとも1種である、請求項2記載の方法。

[請求項11] (I) 酸性アミノ酸又は酸性アミノ酸塩が、アスパラギン酸ナトリウム、及びグルタミン酸ナトリウムからなる群から選択させる少なくとも1種である、請求項2記載の方法。

[請求項12] さらに、架橋構造の形成に寄与する酵素で処理することを含む、請求項1記載の製造方法。

[請求項13] 蛋白質含有食品が、畜肉加工食品、米加工食品、大豆加工食品、小麦加工食品、卵加工食品、乳加工食品、水産加工食品、及びプラントベースフードからなる群から選択される、請求項1～12のいずれか1項に記載の製造方法。

[請求項14] ホスホリパーゼDを含有する、蛋白質含有食品の改質用の、酵素製剤。

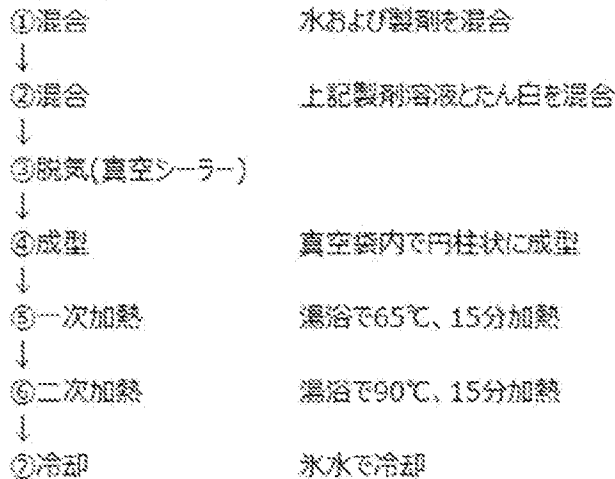
[請求項15] さらに、架橋構造の形成に寄与する酵素を含有する、請求項14記載の酵素製剤。

[請求項16] 蛋白質含有食品が、畜肉加工食品、米加工食品、大豆加工食品、小麦加工食品、卵加工食品、乳加工食品、水産加工食品、及びプラントベースフードからなる群から選択される、請求項14又は15に記載の酵素製剤。

- [請求項17]       ホスホリパーゼDを含有する、畜肉加工食品の蛋白質を改質処理するための、畜肉加工用ピクル液。
- [請求項18]       さらに、架橋構造の形成に寄与する酵素を含有する、請求項17記載のピクル液。
- [請求項19]       蛋白質を含有する食品原料を、ホスホリパーゼDで処理することを含む、蛋白質含有食品の改質方法。
- [請求項20]       さらに、架橋構造の形成に寄与する酵素で処理することを含む、請求項19記載の改質方法。
- [請求項21]       蛋白質含有食品が、畜肉加工食品、米加工食品、大豆加工食品、小麦加工食品、卵加工食品、乳加工食品、水産加工食品、及びプラントベースフードからなる群から選択される、請求項19又は20に記載の改質方法。

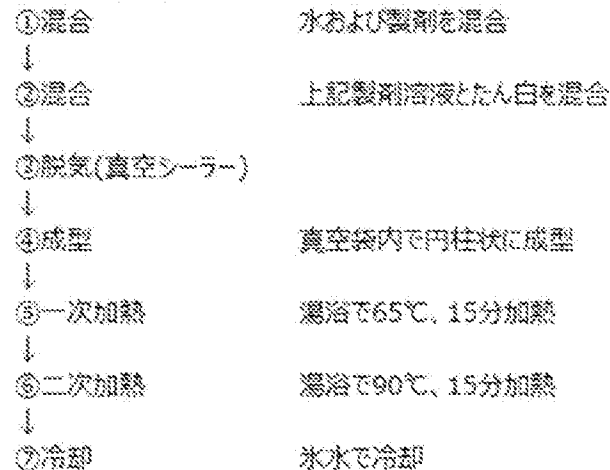
## [図1]

&lt;サンプル調製フロー&gt;



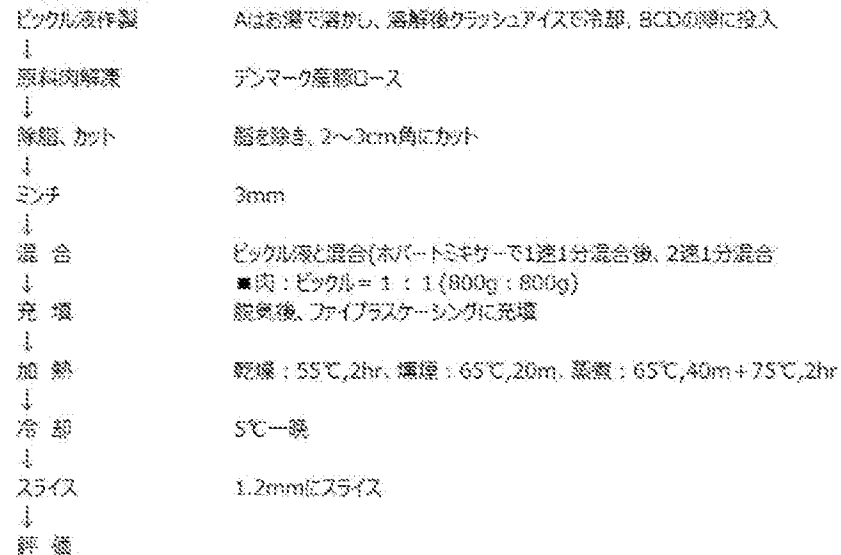
## [図2]

&lt;サンプル調製フロー&gt;



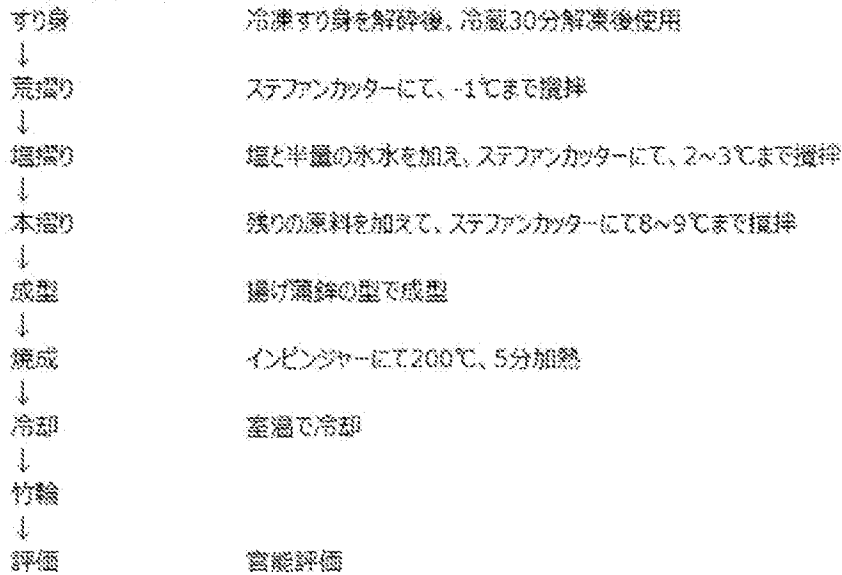
## [図3]

&lt;サンプル調製フロー&gt;



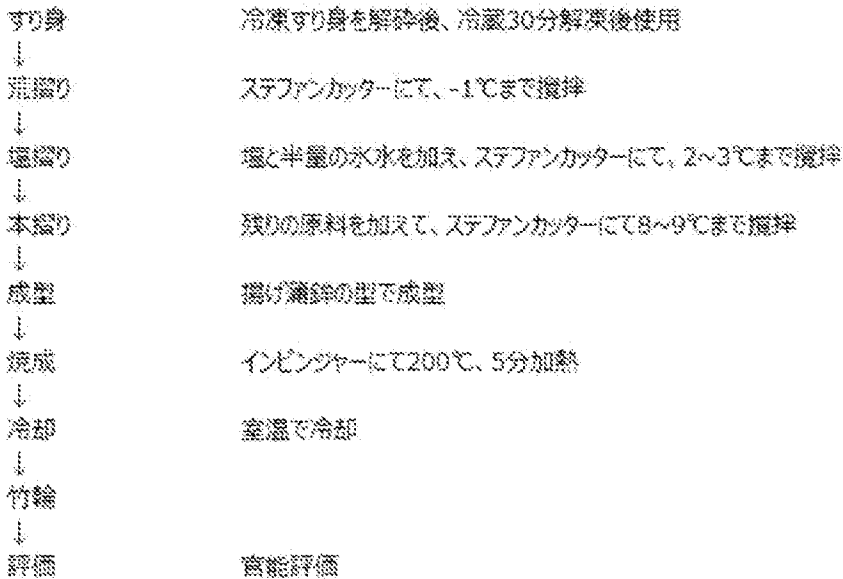
## [図4]

## &lt;サンプル調製フロー&gt;



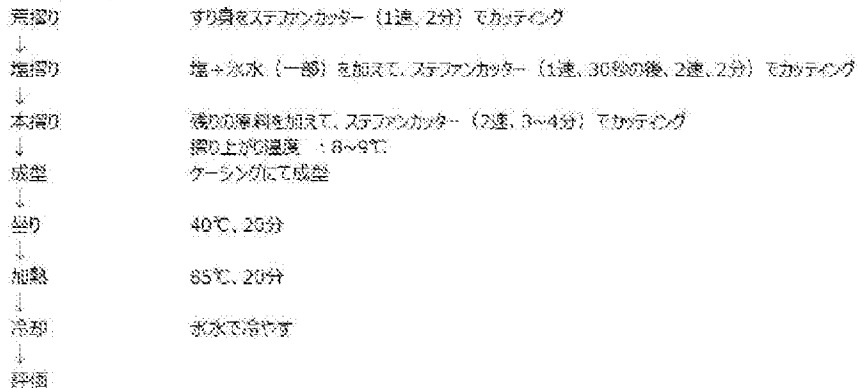
## [図5]

## &lt;サンプル調製フロー&gt;

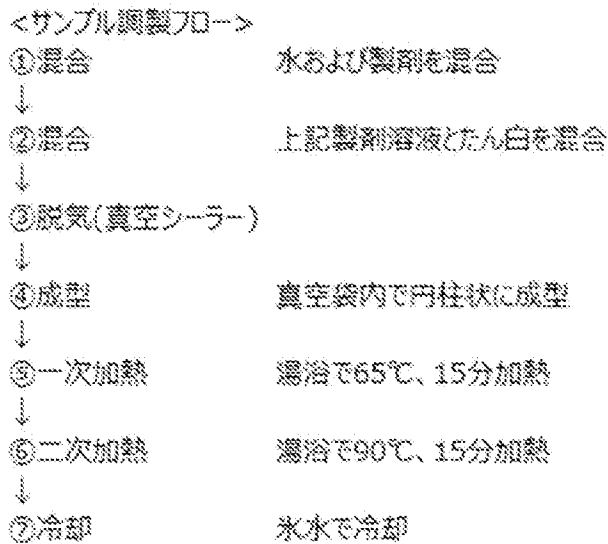


## [図6]

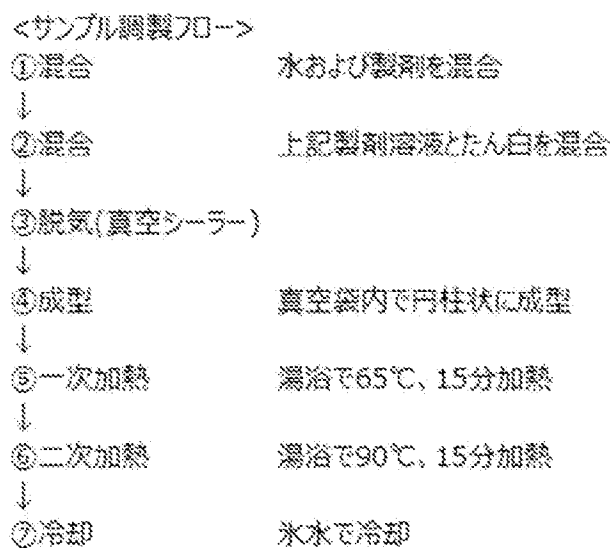
## &lt;サンプル調製フロー&gt;



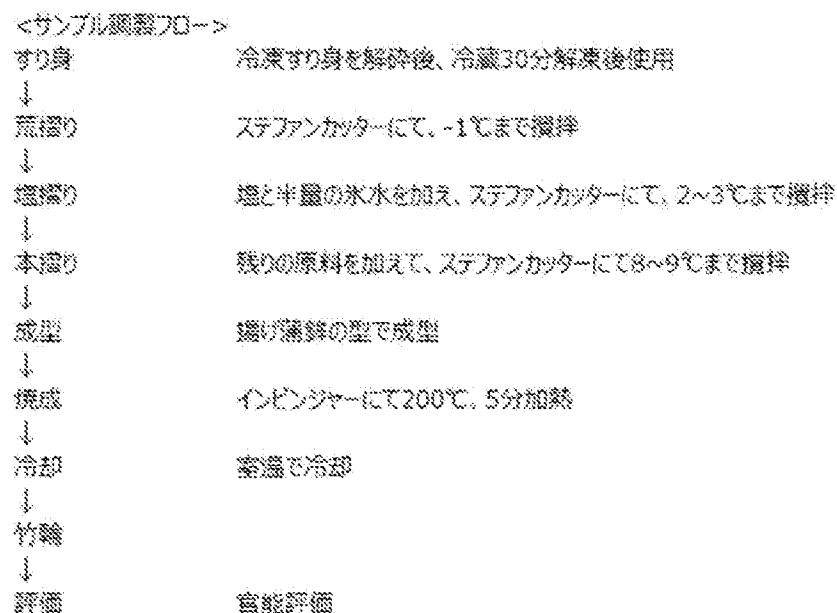
## [図7]



## [図8]

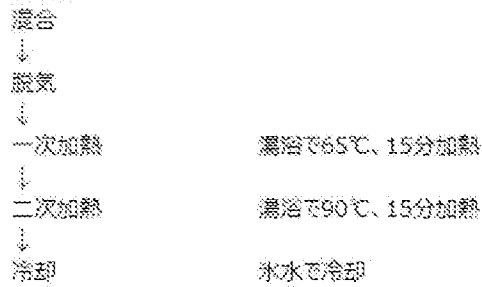


## [図9]



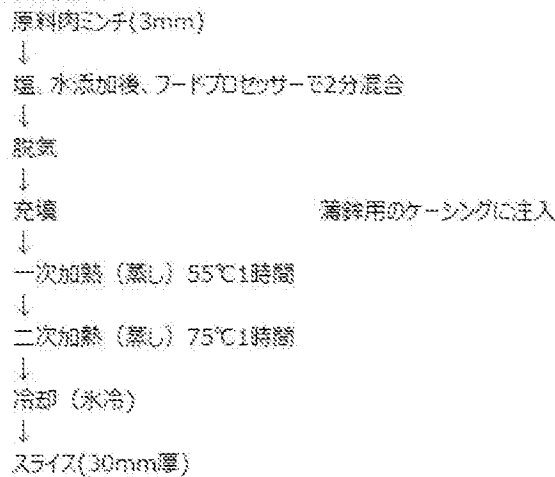
## [図10]

&lt;サンプル調製フロー&gt;



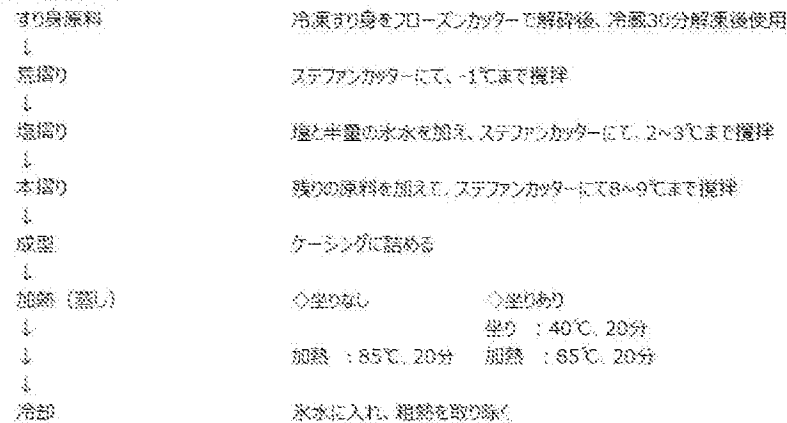
## [図11]

&lt;サンプル調製フロー&gt;



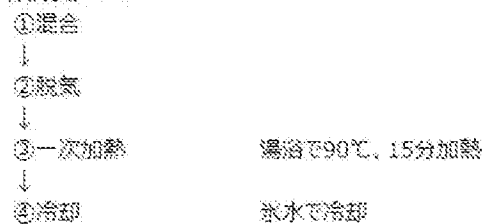
## [図12]

&lt;サンプル調製フロー&gt;



## [図13]

&lt;サンプル調製フロー&gt;



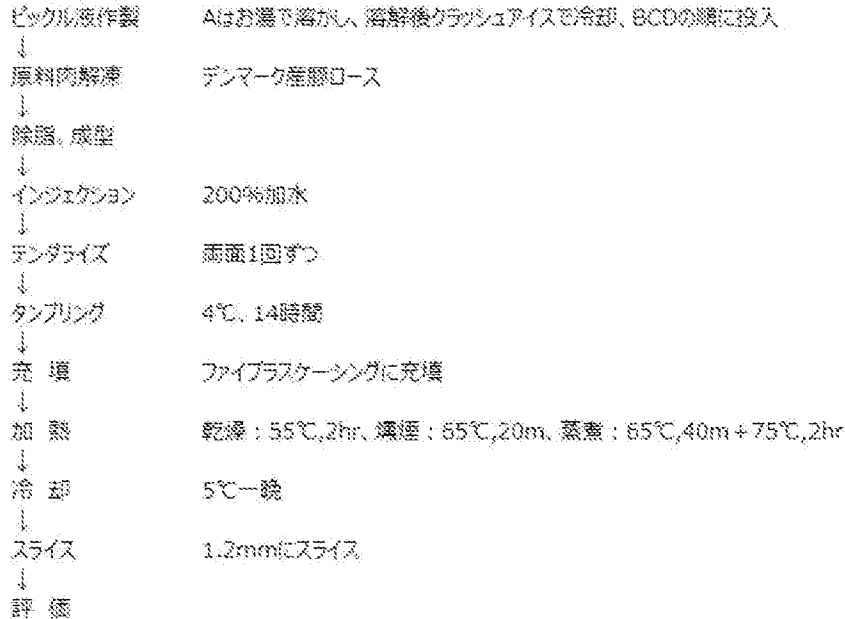
## [図14]

&lt;サンプル調製フロー&gt;



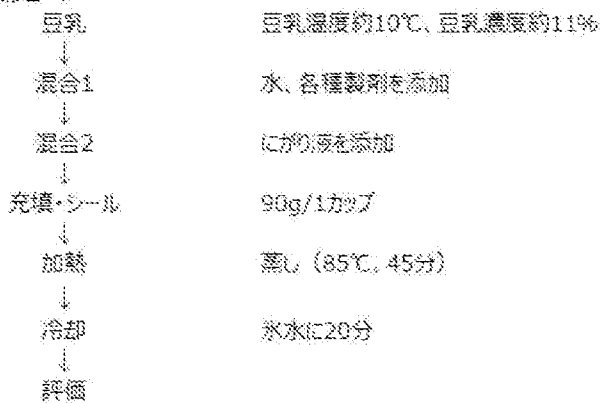
## [図15]

&lt;サンプル調製フロー&gt;



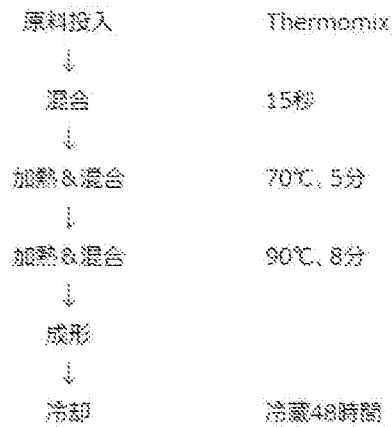
## [図16]

&lt;サンプル調製フロー&gt;



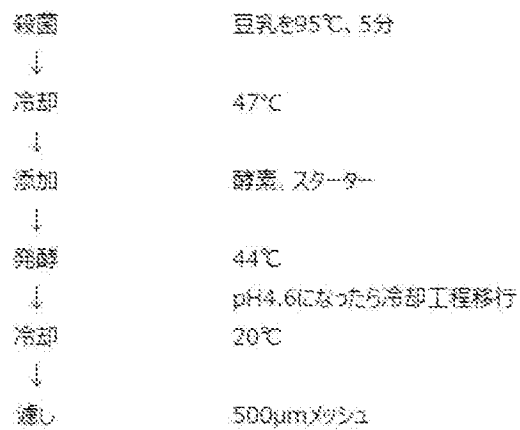
## [図17]

&lt;サンプル調製フロー&gt;



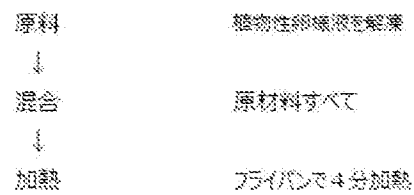
## [図18]

&lt;サンプル調製フロー&gt;



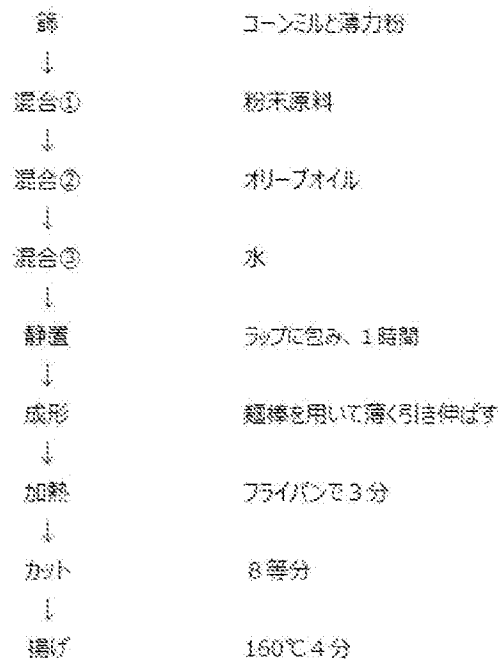
## [図19]

&lt;サンプル調製フロー&gt;



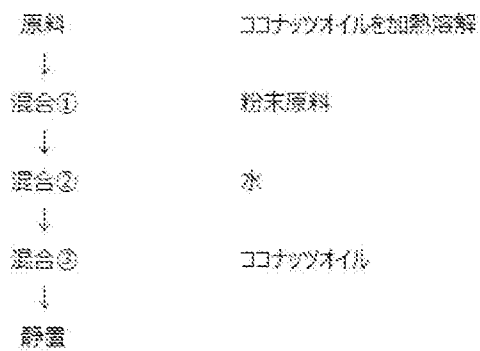
## [図20]

&lt;サンプル調製フロー&gt;



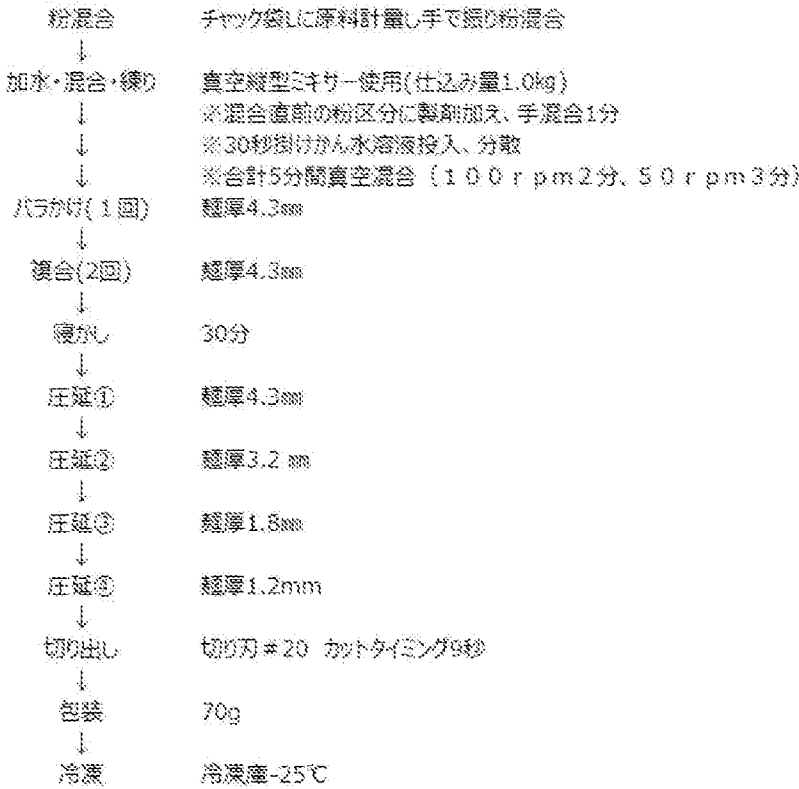
## [図21]

&lt;サンプル調製フロー&gt;



[図22-1]

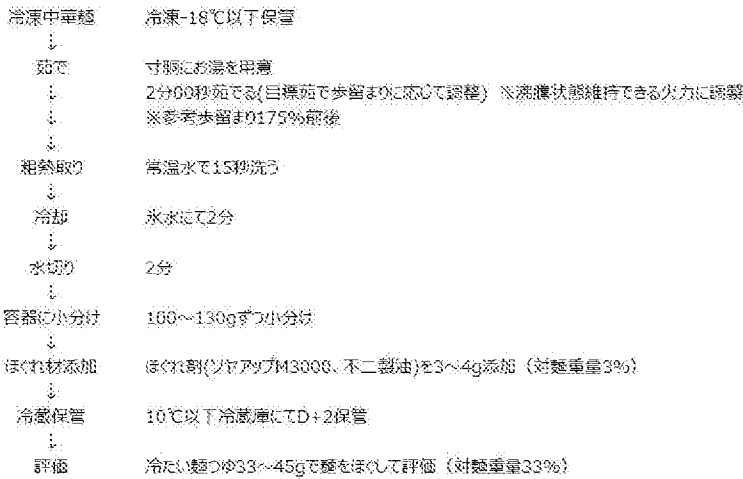
<サンプル調製フロー>



[図22-2]

<官能評価方法>

(冷たい麺)



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/005400

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

**A23J 3/34**(2006.01)i; **A23J 3/22**(2006.01)i; **A23L 5/00**(2016.01)i; **A23L 13/00**(2016.01)i; **A23L 13/74**(2023.01)i;  
**C12N 9/16**(2006.01)i

FI: A23J3/34; A23J3/22; A23L5/00 J; A23L5/00 M; A23L13/00 A; A23L13/00 Z; A23L13/74; C12N9/16 Z

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)

A23J3/34; A23J3/22; A23L5/00; A23L13/00; A23L13/74; C12N9/16

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024

Registered utility model specifications of Japan 1996-2024

Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                     | Relevant to claim No.         |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| X         | WO 2017/154992 A1 (AJINOMOTO CO., INC.) 14 September 2017 (2017-09-14)<br>claims 1-3, 11, 13, paragraph [0036], examples               | 1-16, 19-21                   |
| A         | claims 1-3, 11, 13, paragraph [0036], examples                                                                                         | 17-18                         |
| X         | WO 2022/231003 A1 (AJINOMOTO CO., INC.) 03 November 2022 (2022-11-03)<br>claims 4, 6, paragraph [0016], examples                       | 1-21                          |
| X         | WO 2010/140708 A1 (AJINOMOTO CO., INC.) 09 December 2010 (2010-12-09)<br>claims 1, 2, examples                                         | 1-11, 13-14,<br>16-17, 19, 21 |
| X         | WO 2013/172447 A1 (NAGASE CHEMTEX CORPORATION) 21 November 2013<br>(2013-11-21)<br>claims 1, 5, 9, paragraphs [0017], [0035], examples | 1-11, 13-14,<br>16-17, 19, 21 |
| X         | JP 2016-189708 A (KOHJIN LIFE SCIENCES CO., LTD.) 10 November 2016 (2016-11-10)<br>claim 2, paragraph [0003], examples                 | 1-11, 13-14,<br>16-17, 19, 21 |

☐ 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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

**09 April 2024**

Date of mailing of the international search report

**23 April 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP

**Japan Patent Office (ISA/JP)  
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915  
Japan**

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2024/005400**

| Patent document<br>cited in search report |             |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)                                                                                         | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-------------|----|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| WO                                        | 2017/154992 | A1 | 14 September 2017                    | US 2019/0037883 A1<br>claims 1-3, 11, 13, paragraph<br>[0062], examples<br>EP 3427595 A1                        |                                      |
| WO                                        | 2022/231003 | A1 | 03 November 2022                     | (Family: none)                                                                                                  |                                      |
| WO                                        | 2010/140708 | A1 | 09 December 2010                     | US 2012/0135111 A1<br>claims 1, 4, examples<br>EP 2438823 A1                                                    |                                      |
| WO                                        | 2013/172447 | A1 | 21 November 2013                     | US 2015/0181913 A1<br>claims 1, 5, 9, paragraphs<br>[0019], [0038], examples<br>EP 2850952 A1<br>CN 104302190 A |                                      |
| JP                                        | 2016-189708 | A  | 10 November 2016                     | (Family: none)                                                                                                  |                                      |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

A23J 3/34(2006.01)i; A23J 3/22(2006.01)i; A23L 5/00(2016.01)i; A23L 13/00(2016.01)i;  
A23L 13/74(2023.01)i; C12N 9/16(2006.01)i  
FI: A23J3/34; A23J3/22; A23L5/00 J; A23L5/00 M; A23L13/00 A; A23L13/00 Z; A23L13/74; C12N9/16 Z

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））

A23J3/34; A23J3/22; A23L5/00; A23L13/00; A23L13/74; C12N9/16

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 1971-2024年  
日本国実用新案登録公報 1996-2024年  
日本国登録実用新案公報 1994-2024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）

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号                |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| X               | WO 2017/154992 A1（味の素株式会社）14.09.2017（2017-09-14）<br>請求項1-3, 11, 13, [0036]、実施例          | 1-16, 19-21                   |
| A               | 請求項1-3, 11, 13, [0036]、実施例                                                              | 17-18                         |
| X               | WO 2022/231003 A1（味の素株式会社）03.11.2022（2022-11-03）<br>請求項4, 6, [0016]、実施例                 | 1-21                          |
| X               | WO 2010/140708 A1（味の素株式会社）09.12.2010（2010-12-09）<br>請求項1, 2, 実施例                        | 1-11, 13-14,<br>16-17, 19, 21 |
| X               | WO 2013/172447 A1（ナガセケムテックス株式会社）21.11.2013（2013-11-21）<br>請求項1, 5, 9, [0017]、[0035]、実施例 | 1-11, 13-14,<br>16-17, 19, 21 |
| X               | JP 2016-189708 A（興人ライフサイエンス株式会社）10.11.2016（2016-11-10）<br>請求項2, [0003]、実施例              | 1-11, 13-14,<br>16-17, 19, 21 |

☐ 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、一般的技术水準を示すもの  
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献  
“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  
“I” 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抵触するものではなく、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  
09.04.2024

国際調査報告の発送日  
23.04.2024

名称及びあて先  
日本国特許庁(ISA/JP)  
〒100-8915  
日本国  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）  
  
手島 理 40 5083  
  
電話番号 03-3581-1101 内線 3461

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/005400

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献                                                                          | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| WO   | 2017/154992 | A1 | 14.09.2017 | US 2019/0037883 A1<br>請求項 1 - 3, 11, 13, [0062]、実施例<br>EP 3427595 A1                 |     |
| WO   | 2022/231003 | A1 | 03.11.2022 | (ファミリーなし)                                                                            |     |
| WO   | 2010/140708 | A1 | 09.12.2010 | US 2012/0135111 A1<br>請求項 1, 4, 実施例<br>EP 2438823 A1                                 |     |
| WO   | 2013/172447 | A1 | 21.11.2013 | US 2015/0181913 A1<br>請求項 1、5、9、[0019]、[0038]、実施例<br>EP 2850952 A1<br>CN 104302190 A |     |
| JP   | 2016-189708 | A  | 10.11.2016 | (ファミリーなし)                                                                            |     |