(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
2019年11月28日(28.11.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/225630 A1

(51) 国際特許分類:
A23L 5/00 (2016.01) *A23L 7/10* (2016.01)
A21D 2/26 (2006.01) *A23L 7/109* (2016.01)
A21D 13/064 (2017.01) *A23L 7/135* (2016.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/020203

(22) 国際出願日： 2019年5月22日(22.05.2019)

(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 2018-098741 2018年5月23日(23.05.2018) JP

(71) 出願人: 森永乳業株式会社(**MORINAGA MILK INDUSTRY CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1088384 東京都港区芝五丁目３３番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 尾崎 裕司(**OZAKI Yuji**); 〒2528583 神奈川県座間市東原五丁目１番８３号 森永乳業株式会社内 Kanagawa (JP). 矢野 誠恭(**YANO Masayasu**); 〒2528583 神奈川県座間市東原五丁目１番８３号 森永乳業株式会社内 Kanagawa (JP). 村上 友哉(**MURAKAMI Tomoya**); 〒2528583 神奈川県座間市東原五丁目１番８３号 森永乳業株式会社内 Kanagawa (JP). 廣田 将司(**HIROTA Masashi**); 〒2528583 神奈川県座間市東原五丁目１番８３号 森永乳業株式会社内 Kanagawa (JP). 若尾 庄児(**WAKAO Shoji**); 〒2528583 神奈川県座間市東原五丁目１番８３号 森永乳業株式会社内 Kanagawa (JP). 木下 勝世志(**KINOSHITA Masayoshi**); 〒1200034 東京都足立区千住１丁目４番１号 東京芸術センター１７０７号室 株式会社きのした内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 松沼 泰史, 外(**MATSUNUMA Yasushi et al.**); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：
一 国際調査報告（条約第21条(3)）

WO 2019/225630 A1

(54) **Title:** PUFFED FOOD, METHOD FOR PRODUCING SAME, AND PROCESSED FOOD

(54) 発明の名称： 膨化食品およびその製造方法と、加工食品

(57) **Abstract:** The present invention relates to a puffed food which is an extrusion molding containing micellar casein in the amount of 45 to 96% by mass of the total solid content, a processed food containing the puffed food, a method for producing the puffed food in which a raw material mixture containing micellar casein is loaded into a biaxial extruder and extrusion-molded while being pressurized and heated, etc.

(57) 要約：本発明は、ミセラーカゼインを全固形分の４５～９６質量％含む押出し成形物である膨化食品および前記膨化食品を含む加工食品、ならびにミセラーカゼインを含む原料混合物を二軸エクストルーダーに投入し、加圧加熱しながら押出し成形する膨化食品の製造方法等に関する。

明　細　書

発明の名称 ： 膨化食品およびその製造方法と、加工食品

技術分野

[0001] 本発明は、膨化食品およびその製造方法と、加工食品に関する。

本願は、２０１８年５月２３日に、日本に出願された特願２０１８－９８７４１号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] タンパク質は体作りや健康維持のために重要な栄養成分である。最近では、スポーツをする人やダイエット中の人だけでなく、すべての人において不足なくタンパク質を摂取することの大切さが広く認識されるようになっている。

牛乳はカルシウムやタンパク質といった栄養成分を多く含む栄養価の高い食品である。

牛乳に含まれるタンパク質の約８０％はカゼインで構成されている。カゼインは乳中でミセル構造を形成しており、ミセル構造を形成した状態のカゼインを特にミセラーカゼインやミセル性カゼインと呼ぶ。

ミセラーカゼインは、一般的には乳または脱脂乳などの乳製品に含まれており、例えば、脱脂乳を膜分離処理することによって得られる。前記膜分離処理の結果、脱脂乳から得られる乳タンパク質濃縮物が、ミセラーカゼイン素材として使用される。特に精密膜処理などにより乳タンパク質中のミセラーカゼイン含有割合を高めた乳タンパク質濃縮物はＭＣＣ（Micellar Casein Concentrate）と呼ばれている。ミセラーカゼインは熱安定性および乳化安定性に優れ、ナチュラルであっさりした乳風味を呈していることが知られている（非特許文献１）。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：濃縮ミセラーカゼイン、Think USA Dairy、［平成３０年４月

４日検索]、インターネット<http://www.thinkusadairy.org/Documents/Microsites/ja_2016%20MCC.pdf>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 最近の健康ブームの高まりから、本発明者等は、牛乳よりもタンパク質の含有量が高く、大豆タンパク質などよりも風味が良好なＭＣＣを食品へ適用できれば、常食でタンパク質を多く摂取できると考えた。

一方、ＭＣＣを食品へ未加工のまま適用した場合、水を抱き込む性質があり、加工に適さない場合がある。

[0005] 本発明は、タンパク質を多く摂取できる食品およびその製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は以下の態様を有する。

［１］ ミセラーカゼインを全固形分の４５～９６質量％含む押出し成形物である、膨化食品。

［２］ 前記膨化食品のかさ比重が１０～６０ｇ／１００ｍＬである、［１］の膨化食品。

［３］ 前記膨化食品の水分含有量が３～１５質量％である、［１］または［２］の膨化食品。

［４］ デンプンをさらに含む、［１］～［３］のいずれかの膨化食品。

［５］ 炭酸カルシウムおよび二酸化ケイ素の少なくとも一方をさらに含む、［１］～［４］のいずれかの膨化食品。

［６］ ［１］～［５］のいずれかの膨化食品を含む、加工食品。

［７］ 小麦粉製食品、米製食品およびシリアル食品からなる群より選択される１種以上の食品である、［６］の加工食品。

［８］ ミセラーカゼインを含む原料混合物を二軸エクストルーダーに投入し、加圧加熱しながら押出し成形し、ミセラーカゼインを全固形分の４５～９６質量％含む膨化食品を得る、膨化食品の製造方法。

［９］　前記原料混合物はデンプンをさらに含む、［８］の膨化食品の製造方法。

［１０］　前記原料混合物は炭酸カルシウムおよび二酸化ケイ素の少なくとも一方をさらに含む、［８］または［９］の膨化食品の製造方法。

発明の効果

[0007]　本発明によれば、タンパク質を多く摂取できる食品およびその製造方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1A]参考例１のスライス後のパンの写真である。

[図1B]実施例７のスライス後のパンの写真である。

[図1C]比較例２のスライス後のパンの写真である。

[図2A]参考例２のうどん調理における加熱前の鍋の写真である。

[図2B]実施例８のうどん調理における加熱前の鍋の写真である。

[図2C]比較例３のうどん調理における加熱前の鍋の写真である。

[図3A]参考例２のうどん調理における中火で加熱中の鍋の写真である。

[図3B]実施例８のうどん調理における中火で加熱中の鍋の写真である。

[図3C]比較例３のうどん調理における中火で加熱中の鍋の写真である。

[図4A]参考例２のうどん調理における加熱後の鍋の写真である。

[図4B]実施例８のうどん調理における加熱後の鍋の写真である。

[図4C]比較例３のうどん調理における加熱後の鍋の写真である。

[図5A]参考例２のうどん調理における盛り付け後の鍋の写真である。

[図5B]実施例８のうどん調理における盛り付け後の鍋の写真である。

[図5C]比較例３のうどん調理における盛り付け後の鍋の写真である。

[図6A]参考例３の炊飯前の鍋の写真である。

[図6B]実施例９の炊飯前の鍋の写真である。

[図6C]比較例４の炊飯前の鍋の写真である。

[図7A]参考例３の炊飯後の鍋の写真である。

[図7B]実施例９の炊飯後の鍋の写真である。

[図7C]比較例４の炊飯後の鍋の写真である。

[図8A]参考例３の炊飯後の鍋底の写真である。

[図8B]実施例９の炊飯後の鍋底の写真である。

[図8C]比較例４の炊飯後の鍋底の写真である。

[図9A]参考例４の牛乳を添加する前のシリアルの写真である。

[図9B]実施例１０の牛乳を添加する前のシリアルの写真である。

[図9C]比較例５の牛乳を添加する前のシリアルの写真である。

[図10A]参考例４の牛乳を添加した後のシリアルの写真である。

[図10B]実施例１０の牛乳を添加した後のシリアルの写真である。

[図10C]比較例５の牛乳を添加した後のシリアルの写真である。

[図11A]参考例４の喫食後の容器の写真である。

[図11B]実施例１０の喫食後の容器の写真である。

[図11C]比較例５の喫食後の容器の写真である。

発明を実施するための形態

[0009] ＜膨化食品＞

本発明の膨化食品は、ミセラーカゼインを含む押出し成形物である。ミセラーカゼインとはミセル構造を形成しているカゼインをいい、特に乳中においてみられるミセル構造を維持しているカゼインをいう。

ミセラーカゼインは、一般的には乳または脱脂乳などの乳製品に含まれており、例えば、脱脂乳を膜分離処理することによって得られる。前記膜分離処理の結果、脱脂乳から得られる乳タンパク質濃縮物が、ミセラーカゼイン素材として使用される。ミセラーカゼインは、膜分離処理により得られることから、例えば、カゼインナトリウム素材等のカゼイネートの製造工程において行われるような酸沈殿および／またはアルカリ溶解処理に晒されることがない。よって、前記ミセラーカゼインは、乳中においてカゼインが保持しているとされる“ミセル構造”を維持していることが考えられる。

[0010] 本発明におけるミセラーカゼインは、乳由来であることが好ましく、より好ましくはウシの乳由来のものである。ウシの乳由来のミセラーカゼインは

一般的にα_{s1}－カゼイン、α_{s2}－カゼイン、β－カゼインまたはκ－カゼインなどの集合体である。サブミセルと呼ばれる小さなミセルが会合してミセラーカゼインを形成している。また、各カゼインの立体構造やカゼインサブミセル同士の結合部分にはリン酸カルシウムが関与しているため、カルシウムを多く含むことが特徴である。すなわち、本発明におけるミセラーカゼインはカゼインとリン酸カルシウムから構成されるミセルであっても良い。文献（「乳製品製造学」、１４頁、光琳社、2004年、伊藤肇躬／著）によれば、ウシの乳由来ミセル１００ｇあたり２．９ｇのカルシウムを含むとされている。本発明におけるミセラーカゼインの1つの側面は、１００ｇあたり、２．３～３．５ｇ、好ましくは２．６～３．２ｇのカルシウムを含むミセラーカゼインである。

ミセラーカゼインは変性しておらず、すなわちネイティブな構造を有することが好ましい。ミセラーカゼインはカゼインに加えてリン酸カルシウムを含んでいてもよい。すなわち、ミセラーカゼインはカゼインとリン酸カルシウムから構成されるミセルであってもよい。ネイティブな構造とは、例えば、ミセラーカゼインを構成する各カゼインの立体構造が崩壊しておらず、サブミセルの集合体としてのミセル構造を維持している状態を指す。酸などの影響でミセル構造が変性しネイティブな構造を維持できなくなった場合、カゼインは集合体を形成できず、また親水性を維持できないため、水に不溶となる。また、ネイティブでないカゼインはリン酸カルシウムと結合能が失われているため、分子構造内にリン酸カルシウムを含まない。本発明におけるミセラーカゼインの1つの側面は、中性の水に１質量％以上の濃度で分散することができ、その分子構造内にリン酸カルシウムを含むミセラーカゼインである。本発明におけるミセラーカゼインの別の側面は、含まれるカゼインの立体構造およびサブミセル間の架橋構造が崩壊していないミセラーカゼインである。

ミセラーカゼインは熱安定性、乳化安定性に優れる。しかも、ミセラーカゼインは乳風味を呈するので、高タンパク質でありながら大豆タンパク質な

どに比べて風味が良好である。

[0011] ミセラーカゼインは乳または脱脂乳などの乳製品に含まれている。ミセラーカゼインは例えば脱脂乳を膜分離することにより濃縮可能である。前記脱脂乳としては、生乳を脱脂することにより得られる脱脂乳、前記脱脂乳を濃縮した濃縮脱脂乳、脱脂粉乳の溶解液、または脱塩処理した脱脂乳が用いられてよいが、これらに限定されない。上記濃縮の結果得られた濃縮物を、本技術において原料混合物にミセラーカゼインを与える材料として用いられてよい。すなわち、本技術の製造方法において、原料混合物はミセラーカゼイン含有乳タンパク質濃縮物を含むものであってよい。本技術において、原料混合物に含まれるミセラーカゼインおよびミセラーカゼインを含むカゼインは、ミセラーカゼイン含有乳タンパク質濃縮物に由来するものであってよい。また、上記膜分離において得られた濃縮物を噴霧乾燥して得られた粉末をミセラーカゼイン含有乳タンパク質濃縮物として用いてもよい。

ミセラーカゼインは上記膜分離により濃縮されることができるので、カゼイン酸ナトリウム等のカゼイネートの製造工程において行われる酸沈殿処理またはアルカリ溶解処理が行われる必要はない。その結果、ミセラーカゼインは、乳中におけるミセル構造を維持していれば良く、ミセル構造を維持する範囲であれば、酸沈殿処理またはアルカリ溶解処理を行っても良い。すなわち、本技術において用いられるミセラーカゼイン含有乳タンパク質濃縮物は、酸沈殿処理および／またはアルカリ溶解処理を経ていないものがより好ましい。

[0012] ミセラーカゼインはホエイタンパク質（本明細書において、乳清タンパク質と称する場合がある）よりも大きいため、所定の孔径の膜を用いた膜分離処理によって、乳タンパク質中のミセラーカゼインの割合を高めることが可能である。

膜分離処理として精密ろ過（ＭＦ）を用いる場合、ミセラーカゼインは膜を透過しないがホエイタンパク質は膜を透過するので、乳タンパク質中のミセラーカゼインの割合が高められる。一般的にミセラーカゼインのサイズは

２０～６００ｎｍのサイズであり、その平均サイズは約０．２μｍである。一方、ホエイタンパク質および他の成分（乳糖およびミネラル等）は数ｎｍ以下である。このサイズの差を利用して、ミセラーカゼインの割合を高めることが可能である。前記精密ろ過に用いられる膜の孔径は例えば０．０１μｍ～１μｍ、特には０．０２μｍ～０．６μｍ、より特には０．０５μｍ～０．２μｍ、さらにより特には０．１μｍ～０．２μｍである。すなわち、本技術において用いられるミセラーカゼイン含有乳タンパク質濃縮物は、上記膜分離処理により得られたものであってよい。

また、乳中のミセラーカゼイン：ホエイタンパク質の比は一般的には約８：２である。

脱脂乳を前記精密ろ過（ＭＦ）することによってカゼインが濃縮され、その結果ミセラーカゼイン：ホエイタンパク質の比が約９：１である乳タンパク質濃縮物が得られる。ミセラーカゼイン：ホエイタンパク質の比が約９：１である乳タンパク質濃縮物は一般にＭＣＣ（Micellar Casein Concentrate）と呼ばれ、ＭＣＣのタンパク質含有割合は、乳タンパク質濃縮物の総固形重量に対して、約８０質量％程度である。また、ミセラーカゼイン：ホエイタンパク質の比が約９：１であり且つタンパク質含有割合を、乳タンパク質濃縮物の総固形重量に対して、約９０質量％にさらに高めた乳タンパク質濃縮物は、ＭＣＣの一種ではあるが、一般にＭＣＩ（Micellar Casein Isolate）と呼ばれる。これら乳タンパク質濃縮物は、例えばレプリノフーズ社から入手可能である。乳タンパク質濃縮物中のタンパク質含有割合は、燃焼法、より具体的には、「日本食品標準成分表２０１５年版（七訂）分析マニュアル」に記載されているタンパク質の測定手順である燃焼法（改良デュマ法）、により測定されてよい。また、ミセラーカゼイン：ホエイタンパク質の比は、ISO17997-1（IDF29-1）（Milk - Determination of casein-nitrogencontent - Indirect method (Reference method)）に基づき決定されてよい。

したがって、本発明の膨化食品に使用されるミセラーカゼインの含有量は、上記燃焼法により乳タンパク質濃縮物中のタンパク質含有割合を測定し、I

S017997-1（IDF29-1）記載の方法によって、ミセラーカゼイン：ホエイタンパク質の比を測定し、求められたミセラーカゼイン：ホエイタンパク質の比によって、前記タンパク質含有割合を按分することによって決定され得る。

[0013] また、ミセラーカゼインの膜分離処理として限外ろ過（ＵＦ）を用いる場合、ミセラーカゼインおよびホエイタンパク質のいずれも膜を透過しないので、前記限外ろ過により得られる乳タンパク質濃縮物中のミセラーカゼイン：ホエイタンパク質の比は、乳中の比と同じ約８：２である。前記限外ろ過に用いられる膜の孔径は一般に１００ｎｍ以下であり、特には１～１００ｎｍであり、より特には１～１０ｎｍである。ミセラーカゼイン：ホエイタンパク質の比が約８：２であり且つタンパク質含有割合が、乳タンパク質濃縮物の総固形重量に対して、約８０質量％である乳タンパク質濃縮物は、一般にＴＭＰ（Total Milk Protein）またはＭＰＣ（Milk Protein Concentrate）と呼ばれる。また、ミセラーカゼイン：ホエイタンパク質の質量比が約８：２であり且つタンパク質含有割合が、乳タンパク質濃縮物の総固形重量に対して、約９０質量％である乳タンパク質濃縮物は、一般にＭＰＩ（Milk Protein Isolate）と呼ばれる。

[0014] ミセラーカゼインを含む原材料としては、例えば上述した方法で製造した、ミセラーカゼインを含有する乳タンパク質濃縮物（ＭＣＣ、ＭＣＩ、ＴＭＰ、ＭＰＣ、ＭＰＩ等）を用いてもよく、市販品を用いてもよい。

[0015] 膨化食品の固形重量に対するミセラーカゼインの含有量は、４５～９６質量％であり、４５～９０質量％が好ましく、５０～８０質量％がより好ましい。固形重量とは、膨化食品の総重量から水分重量を差し引いたものである。ミセラーカゼインの含有量が上記下限値以上であれば、充分な量のタンパク質を含む膨化食品が得られる。ミセラーカゼインの含有量が上記上限値以下であれば、加工性が高まる。

本明細書において、「重量」は「質量」と同義で用いられる。したがって、例えば、「固形重量」は、「固形分の質量」と同義であり、「膨化食品の総重量」は、「膨化食品の総質量」と同義であり、「水分重量」は、「水分

の質量」と同義である。

本発明の１つの側面として、膨化食品の固形重量に対するミセラーカゼインの含有量が前記含有量であるとき、膨化食品の固形重量に対するホエイタンパク質の含有量は、０～５５質量％であり、別の側面として４～５０質量％であり、更に別の側面として１０～５０質量％である。ここで、ミセラーカゼインの含有量およびホエイタンパク質の含有量の和は、膨化食品の固形重量に対して１００質量％を超えない。本発明の膨化食品は、ミセラーカゼインおよびホエイタンパク質以外の、非ミセル性カゼインや乳糖などの乳由来の固形分を含んでいてもよい。

[0016] 膨化食品は、デンプンをさらに含むことが好ましい。膨化食品がデンプンをさらに含んでいれば、加工性がより高まる。

デンプンとしては、小麦デンプン、トウモロコシデンプン、馬鈴薯デンプン、米デンプン、タピオカデンプン、甘藷デンプン、α－デンプン、デキストリン、カルボキシメチルデンプン、くずデンプンなどが挙げられ、タピオカデンプンなどが好ましい。これらのデンプンは、未加工の生デンプンでもよいし、公知の酵素的加工、物理的加工、化学的加工等が施された加工デンプンでもよい。これらのデンプンは市販品から入手可能である。

これらのデンプンは、１種を単独で用いてもよく、２種以上を併用してもよい。

[0017] 膨化食品の固形重量に対するデンプンの含有量は、２～５０質量％が好ましく、３～４５質量％がより好ましく、４～４０質量％がさらに好ましい。デンプンの含有量が上記下限値以上であれば、加工性がより高まる。デンプンの含有量が上記上限値以下であれば、安定して膨化できるようになる。

本発明の１つの側面として、膨化食品の固形重量に対し、ミセラーカゼインの含有量は４５～８０質量％であり、ホエイタンパク質の含有量は３～１０質量％であり、かつデンプンの含有量は２～４０質量％である。ここで、ミセラーカゼインの含有量、ホエイタンパク質の含有量およびデンプンの含有量の和は、膨化食品の固形重量に対して１００質量％を超えない。本発明

の膨化食品は、ミセラーカゼイン、ホエイタンパク質およびデンプン以外の、非ミセル性カゼインや乳糖などの乳由来の固形分を含んでいてもよい。

[0018] 膨化食品は、炭酸カルシウムおよび二酸化ケイ素の少なくとも一方をさらに含むことが好ましい。膨化食品が炭酸カルシウムおよび二酸化ケイ素の少なくとも一方をさらに含んでいれば、安定した製造が期待できる。

炭酸カルシウムおよび二酸化ケイ素は、市販品から入手可能である。

膨化食品は、炭酸カルシウムおよび二酸化ケイ素の両方を含むことが好ましい。

[0019] 膨化食品の固形重量に対する炭酸カルシウムの含有量は、０．１～１．０質量％が好ましく、０．１～０．５質量％がより好ましく、０．１～０．３質量％がさらに好ましい。

膨化食品の固形重量に対する二酸化ケイ素の含有量は、０．０１～２．００質量％が好ましく、０．０２～１．００質量％がより好ましく、０．０３～０．８０質量％がさらに好ましい。

本発明の１つの側面として、膨化食品の固形重量に対し、ミセラーカゼインの含有量は５０～８０質量％であり、ホエイタンパク質の含有量は１５～４０質量％であり、デンプンの含有量は２～２０質量％であり、炭酸カルシウムの含有量は０．１～０．３質量％であり、かつ二酸化ケイ素の含有量は０．０３～０．０８質量％である。ここで、ミセラーカゼインの含有量、ホエイタンパク質の含有量、デンプンの含有量、炭酸カルシウムの含有量および二酸化ケイ素の含有量の和は、膨化食品の固形重量に対して１００質量％を超えない。本発明の膨化食品は、ミセラーカゼイン、ホエイタンパク質、デンプン、炭酸カルシウムおよび二酸化ケイ素以外の、非ミセル性カゼインや乳糖などの乳由来の固形分を含んでいてもよい。

[0020] 膨化食品は、ミセラーカゼイン、デンプン、炭酸カルシウムおよび二酸化ケイ素以外の成分（任意成分）を含んでいてもよい。

任意成分としては、ミセラーカゼインを含まない乳タンパク質（乳清タンパク質濃縮物（ＷＰＣ）、乳清タンパク質分離物（ＷＰＩ）等）、大豆タン

パク質、えんどう豆タンパク質、小麦タンパク質などが挙げられる。

[0021] 膨化食品の固形重量に対する、ミセラーカゼインを含まない乳タンパク質の含有量は、４～５０質量％が好ましく、５～３０質量％がより好ましく、６～１８質量％がさらに好ましい。

[0022] 膨化食品の水分含有量は、膨化食品の総質量に対して３～１５質量％が好ましく、３～１２質量％がより好ましく、５～１１質量％がさらに好ましい。膨化食品の水分含有量が上記下限値未満であれば、こげついて黒くなることがある。膨化食品の水分含有量が上記上限値以下であれば、保存性に優れている。すなわち、膨化食品の水分含有量が上記下限値以上であれば、こげついて黒くなることを抑制することができ、膨化食品の水分含有量が上記上限値以下であれば、保存性に優れている。

[0023] 膨化食品の水分含有量は、常圧加熱・乾燥助剤法により測定した値である。試料の採取量は３ｇとし、乾燥温度１０５℃で乾燥させて恒量（乾燥後の質量）を得、下記式によって水分含有量（単位：質量％）を求める。

水分含有量＝｛（乾燥前の試料の質量－乾燥後の試料の質量）／乾燥前の試料の質量｝×１００

[0024] 膨化食品のかさ比重は、６～６０ｇ／１００ｍＬが好ましく、１０～６０ｇ／１００ｍＬがより好ましく、２０～４５ｇ／１００ｍＬがさらに好ましい。膨化食品のかさ比重が上記下限値以上であれば、重量あたりのタンパク質含有量を充分に確保できる。膨化食品のかさ比重が上記上限値以下であれば、膨化食品が硬くなりにくく、良好な食感を維持できる。

[0025] 膨化食品のかさ比重は、メスシリンダーにより測定した値である。より具体的には、直径３cmのメスシリンダーに１００mLのかさの膨化食品を量り取り、その後その膨化食品の重量を計測して測定した値である。

[0026] 膨化食品の平均粒子径は、３～３０ｍｍが好ましく５～３０ｍｍがより好ましく、５～１５ｍｍがさらに好ましい。膨化食品の平均粒子径が上記範囲内であれば咀嚼しやすい。

なお、本発明において、膨化食品の粒子径とは、前記膨化食品と同じ体積

を持つ球の直径のことである。無作為に選択した膨化食品１０個について粒子径を求め、その平均値を膨化食品の平均粒子径とする。ここで、膨化食品の体積は、例えば、レーザー光を用いる非接触３Ｄスキャナ型三次元測定機により測定することができる。また、膨化食品がほぼ球形である場合、３０～５０個の膨化食品を無作為に選択し、拡大鏡とスケールを用いて各膨化食品の直径を測定し、その平均値を膨化食品の平均粒子径とすることもできる。本測定方法においては、膨化食品の最大径を、膨化食品の直径として扱うことができる。

[0027] 膨化食品の形状としては特に制限されないが、円状、楕円状、多角形状、ドーナッツ状、星状、ハート状、三日月状、またはテトラポッド状など、あらゆる形状が適用可能である。

膨化食品の形状の別の側面において、本発明の膨化食品は、円形、楕円形、オーバル形（前記円形及び楕円形を除く）、リング形、星形多角形、多角形（前記星形多角形を除き、例えば、凸多角形などを含む）、ハート形、三日月形、またはこれらの形状の複合形の形状を有する。

なお、本発明において、膨化食品の形状とは、押出し成形物の押出し方向に対して垂直方向に押出し成形物を切断したときの切断面の形状である。

１つの側面において、本発明の膨化食品は、少なくとも１つの切断面を有し、別の側面において、本発明の膨化食品は２つの切断面を有する。ここで、前記切断面とは、平滑な平面である必要はなく、前記膨化食品の形状を判別可能な程度の切断面であればよい。

[0028] 膨化食品の立体形状の１つの側面において、本発明の膨化食品は、切断面が円形、楕円形、オーバル形（前記円形及び楕円形を除く）、リング形、星形多角形、多角形（前記星形多角形を除き、例えば、凸多角形などを含む）、ハート形、三日月形、またはこれらの形状の複合形であって、前記切断面から延伸する柱状部を有し、前記柱状部は、まっすぐであってもよく、カールしていてもよく、またはらせん状にねじれていてもよい。

本明細書において、膨化食品の切断面の外接円の直径と、前記切断面に対

して垂直な方向における膨化食品の最大長さの比の値（切断面に対して垂直な方向における膨化食品の最大長さ／膨化食品の切断面の外接円の直径）を、膨化食品のアスペクト比と称する。本発明の膨化食品が２つの切断面を有し、それぞれの切断面を基準とするアスペクト比が異なる場合、大きい方の値を、かかる膨化食品のアスペクト比として採用することとする。また、無作為に選択した膨化食品１０個についてアスペクト比を求め、その平均値を本発明の膨化食品のアスペクト比とする。

本発明の１つの側面において、本発明の膨化食品のアスペクト比は、０．５～１０、より好ましくは０．８～５、更に好ましくは１～２である。

[0029] 膨化食品は、その表面にコーティング層を有していてもよい。コーティング層を構成するコーティング剤は、例えばチョコレートや植物性油脂を含む油性組成物、または、水、糖類、果汁等を含み油脂を含まない水性組成物でもよい。

[0030] （膨化食品の製造方法）

膨化食品は、ミセラーカゼインを含む原料混合物を二軸エクストルーダーに投入し、加圧加熱しながら押出し成形し、ミセラーカゼインを全固形分の４５～９６質量％含む膨化食品を得る工程を有する方法で製造できる。

[0031] 原料混合物は、ミセラーカゼインと、必要に応じてデンプンと、炭酸カルシウムおよび二酸化ケイ素の少なくとも一方と、任意成分とを混合することで得られる。

なお、原料混合物の固形重量に対するミセラーカゼイン等の各成分の含有量と、この原料混合物を用いて得られる膨化食品の固形重量に対する各成分の含有量は変化しない。

[0032] 原料混合物を二軸エクストルーダーに投入する。この際、水と水蒸気を原料混合物に添加する。水と水蒸気の添加量は、原料混合物の水分含有量が、原料混合物の総質量に対して５～４５質量％となる量が好ましく、より好ましくは１５～４０質量％であり、さらに好ましくは２０～３５質量％である。

なお、予め水と水蒸気を原料混合物に添加しておいてから、これを二軸エクストルーダーに投入してもよい。

[0033] 二軸エクストルーダーでは、原料混合物を混練しながら加圧加熱を施し、二軸エクストルーダーの排出口に設けられた所定形状のダイから混練物を押出し成形する。ダイの形状は様々な種類のものから一種類あるいは複数種類を選択することができる。膨化食品の切断面形状は、ダイの排出口の形状に大きく依存するため、所望の膨化食品の形状に応じて最適な排出口の形状を有するダイを選択できる。ダイの排出口の形状としては、例えば、円形、楕円形、オーバル形（前記円形及び楕円形を除く）、リング形、星形多角形、多角形（前記星形多角形を除き、例えば、凸多角形などを含む）、ハート形、三日月形、またはこれらの形状の複合形の形状などの中から選択することができる。

加熱温度は５０～２００℃が好ましく、６０～１７０℃がより好ましく、７０～１５０℃がさらに好ましい。

圧力は１．５～９．０ＭＰａが好ましく、２．０～６．０ＭＰａがより好ましく、２．５～４．５ＭＰａがさらに好ましい。

加圧加熱の時間は、６０～３００秒が好ましく、９０～２４０秒がより好ましく、１００～１８０秒がさらに好ましい。

[0034] 二軸エクストルーダーから排出された混練物は、ダイ排出と同時に膨化させ、次いで、ダイの排出口の近傍に設けられた回転刃等のカッターにより所定の長さに切断される。前記カッターによって切断される混錬物の長さは、所望の膨化食品の形状に応じて任意に設定することができ、例えば、前述の平均粒子径またはアスペクト比になるよう決定することができる。前記カッターによって切断される混錬物の長さとしては、１～１８０ｍｍが例示される。

その後、切断物を乾燥処理して水分含有量を所望の値に調整し、さらに必要に応じてコーティング処理を行い、目的の膨化食品を得る。

[0035] 切断物を乾燥処理する方法は特に制限されず、自然に乾燥させる方法、温

風を吹き付けて乾燥させる方法、減圧して乾燥させる方法等の公知の方法が適用可能である。これらの乾燥方法の中でも、温風を吹き付けて乾燥させる方法が好ましい。

乾燥処理する際の切断物の温度および切断物に吹き付ける温風の温度は特に制限されない。例えば、乾燥温度としては、５０～２００℃が好ましく、６０～１５０℃がより好ましく、７０～１３０℃がさらに好ましい。この温度で乾燥させる場合、前記加熱処理の時間は、２０～１２０分間が好ましく、２５～１００分間がより好ましく、３０～８０分間がさらに好ましい。

前記乾燥処理によって、本発明の膨化食品の水分含有量が、膨化食品の総質量に対して３～１５質量％、３～１２質量％、または５～１１質量％にされ得る。

[0036] 乾燥後の切断物に、さらにコーティング剤でコーティング処理を施してもよい。

コーティング方法は特に制限されず、ディッピング法、スプレー法、またはエンロービング法等の公知の方法が適用可能である。

コーティング剤としては、膨化食品の説明において先に例示した油性組成物または水性組成物から構成されるコーティング剤が挙げられる。

[0037] （効果）

以上説明した本発明の膨化食品は、特定量のミセラーカゼインを含む押出し成形物である。ミセラーカゼインは牛乳よりもタンパク質の含有量が高く、大豆タンパク質などよりも風味が良好であることから、常食でタンパク質を多く摂取できる。しかも、本発明の膨化食品であれば、膨化前のミセラーカゼインに比べて水を抱き込みにくく、加工にも適している。

よって、本発明の膨化食品は、タンパク質を多く摂取できる食品である。

また、本発明の膨化食品の製造方法によれば、タンパク質を多く摂取できる食品を容易に製造できる。

[0038] （用途）

本発明の膨化食品は、そのまま食す以外に、食品素材や具材として用いる

ことができる。本発明の膨化食品を食品素材や具材として用いる場合、他の食品素材と組み合わせて加工食品とする。

[0039] ＜加工食品＞

本発明の加工食品は、上述した本発明の膨化食品を含む。ただし、前記コーティング層を有する膨化食品それ自体は、本発明の加工食品の概念には含めないものとして扱うものとする。すなわち、上述した本発明の膨化食品がコーティング層を有するとき、コーティング層を有する膨化食品が、さらに後述の加工食品の構成を有するとき、本発明の加工食品として扱うものとする。

加工食品は、例えば膨化食品と他の食品素材とを組み合わせただけのものであってもよく、膨化食品と他の食品素材とを混合し、調理（焼く、茹でる、揚げる、煮る等）したものであってもよい。

加工食品中の膨化食品の含有量は、加工食品の総質量に対して、０．５質量％以上１００質量％未満が好ましく、２～７０質量％がより好ましく、３～２０質量％がさらに好ましく、５～１５質量％が特に好ましい。膨化食品の含有量が上記範囲内であれば、加工食品本来の味を阻害することなく、タンパク質を多く摂取できる。

[0040] 加工食品としては、穀物製食品が挙げられ、具体的には、小麦粉製食品、米製食品、シリアル食品などが挙げられる。

[0041] （小麦粉製食品）

小麦粉製食品としては、例えばパン類（食パン、フランスパン、菓子パン、調理パン等）、麺類（うどん、中華麺、そば、パスタ等）、菓子類（ケーキ、ドーナッツ、ワッフル等）、揚げ物、ラザニア、グラタン、お好み焼き、スナック菓子などが挙げられる。

膨化食品を含む小麦粉製食品は、膨化食品を小麦粉製食品の食品素材と混合して調理したり、調理後の小麦粉製食品に膨化食品を具材としてトッピングしたりして得られる。

以下、膨化食品を含む小麦粉製食品の一例を説明する。

[0042] 小麦粉製食品がパン類の場合、膨化食品を含むパン生地（ドウ）を所望の形状の成形した後、発酵を経て、所定の温度および時間でパン生地を焼成することで得られる。膨化食品の添加量は、ドウ１００質量部に対して、０．５～２０質量部が例示される。

パン生地に含まれる膨化食品以外の食品材料および発酵条件や焼成条件等は、パンの種類に応じて適宜決定される。

なお、ミセラーカゼインをそのままパン生地に添加してパンを製造する場合、ミセラーカゼインは水を抱き込む性質があり、パン生地の形成が容易ではない。また、ミセラーカゼインを用いずに製造した場合に比べてパンが縮みやすい。

しかし、本発明の膨化食品であればパン生地の形成が容易であるとともに、ミセラーカゼインを用いずに製造した場合と比べてもパンが縮みにくい。

[0043] 小麦粉製食品が麺類の場合、膨化食品と共に麺を茹でることで得られる。膨化食品の添加量は、特に限定されず、所望のタンパク質摂取量に応じて決定することができ、例えば、麺１００質量部に対して、５～１００質量部、好ましくは５～１０質量部が例示される。

なお、ミセラーカゼインをそのまま麺と一緒に茹でる場合、茹で汁が吹きこぼれやすい。また、調理に使用した鍋の内側壁面にミセラーカゼインが付着しやすく、鍋の洗浄に手間がかかる。

しかし、本発明の膨化食品であれば麺と一緒に茹でても茹で汁が吹きこぼれにくい。また、調理に使用した鍋の内側壁面に膨化食品が付着しにくいので、鍋を容易に洗浄できる。

[0044] 小麦粉製食品が揚げ物の場合、膨化食品をから揚げ粉やパン粉等の粉に混ぜて、またはこれらの粉の代替品として用いる。

[0045] （米製食品）

米製食品としては、例えば炊飯白米、赤飯、ピラフ、炊き込みご飯、粥、リゾット、おにぎり、寿司、あられなどが挙げられる。

膨化食品を含む米製食品は、米と共に膨化食品を炊くことで得られる。ま

た、このようにして得られた白米等をおにぎりや寿司等に加工してもよい。膨化食品の添加量は、吸水前の米１００質量部に対して、２～３０質量部、好ましくは２～２０質量部が例示される。

なお、ミセラーカゼインをそのまま米と一緒に炊く場合、炊飯鍋の底などが焦げる場合があり、炊飯鍋の洗浄に手間がかかる。

しかし、本発明の膨化食品であれば米と一緒に炊いても鍋底等が焦げにくいので、炊飯鍋を容易に洗浄できる。

[0046]（シリアル食品）

膨化食品を含むシリアル食品は、市販のシリアルに膨化食品を具材として添加することで得られる。膨化食品を添加したシリアルに牛乳等をさらに添加してもよい。また、トウモロコシ、オーツ麦、小麦、大麦、米などの穀物に膨化食品を混ぜたものを用い、押しつぶして薄い破片（フレーク）にする等の公知の方法によりシリアルを製造してもよい。膨化食品の添加量は、特に限定されず、所望のタンパク質摂取量に応じて決定することができ、例えば、シリアル１００質量部に対して、１０～１００００質量部、好ましくは１０～１００質量部、より好ましくは１５～３０質量部が例示される。

なお、ミセラーカゼインをそのままシリアルに添加すると、ミセラーカゼインが容器の底に溜まりやすく、シリアルと均一に混ざりにくい。また、牛乳をさらに加える場合、牛乳に溶け残ったミセラーカゼイン（不溶物）が浮いたり容器の内側壁面に付着したりしやすく、食べ終わった容器に不溶物が残りやすい。そのため、ミセラーカゼインの食べ残しが懸念される。

しかし、本発明の膨化食品であればシリアルと粒の大きさが近似するので、シリアルと混ざりやすい。しかも、牛乳をさらに加えても適度にシリアルと膨化食品が分散するので、膨化食品を食べ残す恐れがなく、タンパク質を充分に摂取できる。

[0047]（その他）

加工食品としては、上述した穀物製食品以外にも、例えば即席食品、農産加工品、水産加工品、畜産加工品などが挙げられる。

即席食品としては、例えば即席麺、カップ麺、レトルト・調理食品、調理缶詰め、電子レンジ食品、即席スープ・シチュー、即席みそ汁・吸い物、スープ缶詰め、フリーズ・ドライ食品、その他の即席食品などが挙げられる。

農産加工品としては、例えば農産缶詰め、果実缶詰め、ジャム・マーマレード類、漬物、煮豆類、農産乾物類などが挙げられる。

水産加工品としては、例えば水産缶詰め、魚肉ハム・ソーセージ、水産練り製品、水産珍味類、つくだ煮類などが挙げられる。

畜産加工品としては、例えば畜産缶詰め・ペースト類、畜肉ハム・ソーセージなどが挙げられる。

膨化食品を含むこれらの加工食品は、市販品に膨化食品を具材として添加することで得られる。

[0048] また、膨化食品を味付けしてそのまま食してもいい。そのような加工食品としては、例えばスナック菓子、あられ、膨化食品を含むチョコレート菓子などが挙げられる。

実施例

[0049] 以下に実施例を用いて本発明をさらに詳しく説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

[0050] ＜実施例１＞

ＭＣＣ（イングレディア社製、製品名「Ｐｒｏｄｉｅｔ　８７Ｂ　Ｆｌｕｉｄ」、ミセラーカゼイン：ホエイタンパク質＝９：１、固形分に対する乳タンパク質含有量８７質量%）１２０ｋｇと、タピオカデンプン（Ｂａｎｐｏｎｇ Ｔａｐｉｏｃａ Ｆｌｏｕｒ Ｉｎｄｕｓｔｒｉａｌ Ｃｏ．ＬＴＤ社製、タピオカデンプンを化学的加工した酢酸デンプン）８０ｋｇとをパドルミキサーで５分間混合し、原料混合物を得た。原料混合物の固形重量に対する乳タンパク質含有量、ミセラーカゼイン含有量およびタピオカデンプン含有量を、各原料中のタンパク質含有量と水分含有量および各原料の配合比率から求めた。結果を表１に示す。

下記の条件で、得られた原料混合物と、水および水蒸気とを連続的に二軸

エクストルーダーに供給し、混練しながら加圧加熱を施し、二軸エクストルーダーの排出口に設けられた所定形状のダイから混練物を押出し成形した。二軸エクストルーダーから排出された混練物をダイ排出と同時に膨化させ、次いで、ダイの排出口の近傍に設けられた回転刃からなるカッターにより約３ｍｍに切断した。

その後、切断物をドラム乾燥機にて１分間、送風し、予備乾燥した。引き続き、コンベア式乾燥機（３段）で３５分間、１１５℃の温風により乾燥し、水分含有量を７．５質量％程度に調整した。その後、上段篩（１５ｍｍ×１５ｍｍ）と下段篩（４×４ｍｍ）からなる２段式の金属網を用いて篩分けし、下段篩を通過しなかったものを膨化食品として回収した。膨化食品を押出し方向に対して垂直方向に切断したときの切断面の形状は円状であった。

得られた膨化食品について、以下に示す方法によりかさ比重、水分含有量および平均粒子径を測定した。結果を表１に示す。

[0051]（エクストルーダー条件）

・エクストルーダーのシリンダー設定温度：上流から下流に向かって３等分に区画し、上流側から区画１を３０℃、区画２を９０℃、区画３を８０℃に設定した。

・圧力：４～５ＭＰａ

・原料混合物の供給量：２８０ｋｇ／ｈ

・エクストルーダー回転数：３７０ｒｐｍ～４００ｒｐｍ・カッター回転数：５００ｒｐｍ～６００ｒｐｍになるように調整した。

・加水量（水および水蒸気の添加量）：運転中の原料混合物の総質量に対する水分含有量が、３０～３５質量％となる量を加水した。

[0052]（かさ比重の測定）

かさ比重は、直径３cmのガラス製、もしくはプラスチック製のメスシリンダーに１００mLのかさの膨化食品を量り取り、その後その膨化食品の重量を計測することで測定した。

[0053]（水分含有量の測定）

水分含有量の値は、常圧加熱・乾燥助剤法により測定した。試料の採取量は３ｇとし、乾燥温度１０５℃で乾燥させて恒量（乾燥後の質量）を得、下記式によって水分含有量（単位：質量％）を求めた。

水分含有量＝｛（乾燥前の試料の質量－乾燥後の試料の質量）／乾燥前の試料の質量｝×１００

[0054] （平均粒子径の測定）

３０～５０個の膨化食品を無作為に選択し、拡大鏡とスケールを用いて各膨化食品の直径を測定し、その平均値を膨化食品の平均粒子径とした。本測定方法においては、膨化食品の最大径を、膨化食品の直径とした。

[0055] ＜実施例２＞

ＭＣＣの量を９０ｋｇ、タピオカデンプンの量を２５ｋｇに変更し、エクストルーダー条件を下記に示すものに変更した以外は、実施例１と同様にして膨化食品を得た。原料混合物の固形重量に対する乳タンパク質含有量、ミセラーカゼイン含有量およびタピオカデンプン含有量を、各原料中のタンパク質含有量と水分含有量および各原料の配合比率から求めた。結果を表１に示す。

（エクストルーダー条件）

・エクストルーダーのシリンダー設定温度：上流から下流に向かって３等分に区画し、上流側から区画１を３０℃、区画２を９０℃、区画３を８０℃に設定した。

・圧力：４ＭＰａ

・原料混合物の供給量：２８０ｋｇ／ｈ→２６０ｋｇ／ｈ・エクストルーダー回転数：３７０ｒｐｍ

・カッター回転数：５３０ｒｐｍ

・加水量（水および水蒸気の添加量）：運転中の原料混合物の総質量に対する水分含有量が、２８～３０質量％となる量を加水した。

[0056] ＜実施例３＞

タピオカデンプンの量を５ｋｇに変更し、エクストルーダー条件を下記に

示すものに変更した以外は、実施例１と同様にして膨化食品を得た。原料混合物の固形重量に対する乳タンパク質含有量、ミセラーカゼイン含有量およびタピオカデンプン含有量を、各原料中のタンパク質含有量と水分含有量および各原料の配合比率から求めた。結果を表１に示す。

（エクストルーダー条件）

・エクストルーダーのシリンダー設定温度：上流から下流に向かって３等分に区画し、上流側から区画１を３０℃、区画２を９０℃、区画３を８０℃に設定した。

・圧力：３．０ＭＰａ

・原料混合物の供給量：２２０ｋｇ／ｈ

・エクストルーダー回転数：４００ｒｐｍ→４４０ｒｐｍ→４６０ｒｐｍ・カッター回転数：５３０ｒｐｍ→５８０ｒｐｍ

・加水量（水および水蒸気の添加量）：運転中の原料混合物の総質量に対する水分含有量が、３０～４０質量％となる量を加水した。

[0057] ＜実施例４＞

ＭＣＣ（イングレディア社製、製品名「Ｐｒｏｄｉｅｔ　８７Ｂ　Ｆｌｕｉｄ」、ミセラーカゼイン：ホエイタンパク質＝９：１、固形分に対する乳タンパク質含有量８７質量％）１０５ｋｇと、タピオカデンプン（Ｂａｎｐｏｎｇ Ｔａｐｉｏｃａ Ｆｌｏｕｒ Ｉｎｄｕｓｔｒｉａｌ　Ｃｏ．ＬＴＤ社製、タピオカデンプンを化学的加工した酢酸デンプン）２０ｋｇと、炭酸カルシウム（白石カルシウム株式会社社製）０．２５１ｋｇと、二酸化ケイ素（ＤＳＬジャパン株式会社社製）０．０６３ｋｇとをパドルミキサーで５分間混合し、原料混合物を得た。原料混合物の固形重量に対する乳タンパク質含有量、ミセラーカゼイン含有量、乳清タンパク質含有量、タピオカデンプン含有量、炭酸カルシウム含有量および二酸化ケイ素含有量を、各原料中のそれぞれの含有量および各原料の配合比率から求めた。結果を表２に示す。

下記の条件で、得られた原料混合物と、水および水蒸気とを連続的に二軸エクストルーダーに供給し、混練しながら加圧加熱を施し、二軸エクストル

ーダーの排出口に設けられた所定形状のダイから混練物を押出し成形した。二軸エクストルーダーから排出された混練物をダイ排出と同時に膨化させ、次いで、ダイの排出口の近傍に設けられた回転刃からなるカッターにより約３ｍｍに切断した。

その後、切断物をドラム乾燥機にて１分間、送風し、予備乾燥した。引き続き、コンベア式乾燥機（３段）で３５分間、１１５℃の温風により乾燥し、水分含有量を７．５質量％程度に調整した。その後、上段篩（１５ｍｍ×１５ｍｍ）と下段篩（２．８×２．８ｍｍ）からなる２段式の金属網を用いて篩分けし、下段篩を通過しなかったものを膨化食品として回収した。膨化食品を押出し方向に対して垂直方向に切断したときの切断面の形状は円状であった。

得られた膨化食品について、実施例１と同様にしてかさ比重、水分含有量および平均粒子径を測定した。結果を表２に示す。

[0058] （エクストルーダー条件）

・エクストルーダーのシリンダー設定温度：上流から下流に向かって３等分に区画し、上流側から区画１を３０℃、区画２を７０℃、区画３を７０℃に設定した。

・圧力：４．４ＭＰａ

・原料混合物の供給量：２４０ｋｇ／ｈ

・エクストルーダー回転数：３６０ｒｐｍ

・カッター回転数：１０００ｒｐｍ

・加水量（水および水蒸気の添加量）：運転中の原料混合物の総質量に対する水分含有量が、２４質量％となる量を加水した。

[0059] ＜実施例５＞

ＭＣＣの量を１２０ｋｇ、タピオカデンプンの量を５ｋｇ、炭酸カルシウムの量を０．２５０ｋｇ、二酸化ケイ素の量を０．０６３ｋｇに変更し、エクストルーダー条件を下記に示すものに変更した以外は、実施例４と同様にして膨化食品を得た。原料混合物の固形重量に対する乳タンパク質含有量、

ミセラーカゼイン含有量、乳清タンパク質含有量、タピオカデンプン含有量、炭酸カルシウム含有量および二酸化ケイ素含有量を、各原料中のそれぞれの含有量および各原料の配合比率から求めた。結果を表２に示す。得られた膨化食品について、実施例１と同様にしてかさ比重、水分含有量および平均粒子径を測定した。結果を表２に示す。

（エクストルーダー条件）

・エクストルーダーのシリンダー設定温度：上流から下流に向かって３等分に区画し、上流側から区画１を３０℃、区画２を７０℃、区画３を７０℃に設定した。

・圧力：４．８ＭＰａ

・原料混合物の供給量：２４０ｋｇ／ｈ

・エクストルーダー回転数：３５０ｒｐｍ→４００ｒｐｍ・カッター回転数：１０００ｒｐｍ→１２００ｒｐｍ

・加水量（水および水蒸気の添加量）：運転中の原料混合物の総質量に対する水分含有量が、３０～３５質量％となる量を加水した。

[0060] ＜実施例６＞

ＭＣＣの量を９０ｋｇ、タピオカデンプンの量を２０．５ｋｇ、炭酸カルシウムの量を０．２６２ｋｇ、二酸化ケイ素の量を０．０６５ｋｇに変更した上で、これらに乳清タンパク質濃縮物（Ｍｉｌｅｉ社製、製品名「Ｍｉｌｅｉ　８０」）２０ｋｇをさらに添加し、エクストルーダー条件を下記に示すものに変更した以外は、実施例４と同様にして膨化食品を得た。原料混合物の固形重量に対する乳タンパク質含有量、ミセラーカゼイン含有量、乳清タンパク質含有量、タピオカデンプン含有量、炭酸カルシウム含有量および二酸化ケイ素含有量を、各原料中のそれぞれの含有量および各原料の配合比率から求めた。結果を表２に示す。得られた膨化食品について、実施例１と同様にしてかさ比重、水分含有量および平均粒子径を測定した。結果を表２に示す。

（エクストルーダー条件）

・エクストルーダーのシリンダー設定温度：上流から下流に向かって３等分に区画し、上流側から区画１を３０℃、区画２を７０℃、区画３を７０℃に設定した。

・圧力：３．２ＭＰａ

・原料混合物の供給量：２４０ｋｇ／ｈ

・エクストルーダー回転数：４２０ｒｐｍ

・カッター回転数：１３００ｒｐｍ→１０００ｒｐｍ→９００ｒｐｍ・加水量（水および水蒸気の添加量）：運転中の原料混合物の総質量に対する水分含有量が、３０～３５質量％となる量を加水した。

[0061] ＜比較例１＞

ＭＣＣ１０５ｋｇに代えて乳清タンパク質濃縮物（Ｍｉｌｅｉ社製社製、製品名「Ｍｉｌｅｉ　８０」）１００ｋｇを用い、タピオカデンプンの量を１６．５ｋｇ、炭酸カルシウムの量を０．２３４ｋｇ、二酸化ケイ素の量を０．０５８ｋｇに変更し、エクストルーダー条件を下記に示すものに変更した以外は、実施例４と同様にして押出し成形した。原料混合物の固形重量に対する乳タンパク質含有量、ミセラーカゼイン含有量、乳清タンパク質含有量、タピオカデンプン含有量、炭酸カルシウム含有量および二酸化ケイ素含有量を、各原料中のそれぞれの含有量および各原料の配合比率から求めた。結果を表２に示す。得られた押出し成形品について、実施例１と同様にしてかさ比重、水分含有量および平均粒子径を測定した。結果を表２に示す。

（エクストルーダー条件）

・エクストルーダーのシリンダー設定温度：上流から下流に向かって３等分に区画し、上流側から区画１を３０℃、区画２を７０℃、区画３を７０℃に設定した。

・圧力：３．２ＭＰａ～３．４ＭＰａ

・原料混合物の供給量：２４０ｋｇ／ｈ→２６０ｋｇ／ｈ→２８０ｋｇ／ｈ

・エクストルーダー回転数：４００ｒｐｍ→４２０ｒｐｍ→４４０ｒｐｍ・カッター回転数：１２００ｒｐｍ

・加水量（水および水蒸気の添加量）：運転中の原料混合物の総質量に対する水分含有量が、２８～３８質量％となる量を加水した。

[0062] [表1]

表1

		単位	実施例1	実施例2	実施例3
原料配合割合	MCC	kg	120	90	120
	タピオカデンプン	kg	80	25	5
含有成分割合（固形あたり）	固形中の乳タンパク質含有量	質量%	55	71	86
	固形中のミセラーカゼイン含有量	質量%	50	64	78
	固形中のタピオカデンプン含有量	質量%	38	21	4
膨化食品の特性値	水分含有量	質量%	9.5	8.9	9.8
	かさ比重	g/100ml	32.6	29.8	26.0
	平均粒子径	mm	8	7	5

[0063]

[表2]

表2

		単位	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1
原料配合割合	MCC	kg	120	120	90	0
	乳清タンパク質濃縮物	kg	0	0	20	100
	タピオカデンプン	kg	20	5	20.5	16.5
	炭酸カルシウム	kg	0.251	0.25	0.262	0.234
	二酸化ケイ素	kg	0.063	0.063	0.065	0.058
含有成分割合（固形あたり）	固形中の乳タンパク質含有量	質量%	77	86	75	69
	固形中のミセラーカゼイン含有量	質量%	70	78	56	0
	固形中の乳清タンパク質含有量	質量%	8	9	19	69
	固形中のタピオカデンプン含有量	質量%	14	4	15	13
	固形中の炭酸カルシウム含有量	質量%	0.19	0.21	0.21	0.21
	固形中の二酸化ケイ素含有量	質量%	0.05	0.05	0.05	0.05
	水分含有量	質量%	5.6	6.9	10.5	7.0
膨化食品の特性値	かさ比重	g/100ml	31.7	43.3	34.2	46.2
	平均粒子径	mm	4	5	5	3

[0064] 各実施例では膨化食品を製造できた。

対して、比較例１では膨化しなかった。

[0065] ＜参考例１：パンの製造＞

表３に示す配合組成でパンの原料を捏上温度２６℃で捏ね、パン生地を得た。得られたパン生地を２７℃で９０分発酵させた（一次発酵）。次いで、発酵後のパン生地を１個あたり４００ｇとなるように分割し、分割したパン

生地を丸めて室温（２５℃）で２０分間放置した。次いで、モルダーを用いてパン生地のガス抜きと成形を行った後、４０℃、湿度８５％で６０分発酵させた（二次発酵）。次いで、パン生地を型（縦１８．５ｃｍ、横９．５ｃｍ、高さ８．５ｃｍ）に充填し、オーブンを用いて上段１７０、下段１２０℃で３５分焼成し、山型のパン（１斤）を製造した。

得られたパン（１斤）を７枚に均等にスライスし、中央の３枚について高さを測定した。結果を表３に示す。また、スライス後のパン（中央の３枚）の写真を図１Ａに示す。

[0066] ＜実施例７＞

表３に示す配合組成に変更した以外は、参考例１と同様にしてパン（１斤）を製造し、７枚に均等にスライスし、中央の３枚について高さを測定した。結果を表３に示す。また、スライス後のパン（中央の３枚）の写真を図１Ｂに示す。なお、膨化食品として実施例５で得られた膨化食品（膨化食品の総質量に対して、乳タンパク質含有量８０質量％）を用いた。

[0067] ＜比較例２＞

表３に示す配合組成に変更した以外は、参考例１と同様にしてパン（１斤）を製造し、７枚に均等にスライスし、中央の３枚について高さを測定した。結果を表３に示す。また、スライス後のパン（中央の３枚）の写真を図１Ｃに示す。なお、ＭＣＣとしてイングレディア社製の製品名「Ｐｒｏｄｉｅｔ　８７Ｂ　Ｆｌｕｉｄ」（ミセラーカゼイン：ホエイタンパク質＝９：１、固形分に対する乳タンパク質含有量８７質量％）を用いた。

[0068]

[表3]

表３

	参考例1		実施例7		比較例2	
	[kg]	[質量%]	[kg]	[質量%]	[kg]	[質量%]
強力粉	100	53.7	100	50.2	100	48.5
上白糖	6	3.2	6	3	6	2.9
食塩	2	1.1	2	1	2	1
脱脂粉乳	2	1.1	2	1	2	1
ショートニング	5	2.7	5	2.5	5	2.4
セミドライイースト菌	1	0.5	1	0.5	1	0.5
フードCフード	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
膨化食品	0	0	10	5	0	0
MCC	0	0	0	0	10	4.8
水	70	37.6	73	36.7	80	38.9
合計	186.1	100	199.1	100	206.1	100
パンの平均高さ [mm]	133.3		136.0		115.5	

[0069] 表３中の「フードＣフード」とは、イーストフードである。

表３ならびに図１Ａおよび図１Ｂの結果に示されるように、膨化食品を用いた実施例７で得られたパンは、参考例１で得られたパンと同程度の高さを有していた。また、実施例７ではパンの原料を捏ねる際に、ベタツキを感じにくかった。しかも、実施例７で得られたパンは、１斤あたりタンパク質を約４７ｇ（８枚切りの２枚換算で約１２ｇ）含んでおり、参考例１で得られたパンに比べてタンパク質を多く摂取できる。

対して、図１Ｃの結果に示されるように、膨化させていないＭＣＣを用いた比較例２で得られたパンは、参考例１で得られたパンに比べて縮んでいた。また、比較例２ではパンの原料を捏ねる際に、ベタツキを感じやすく、捏ねる際に用いたボウルの表面にＭＣＣ等が付着しやすかった。

[0070] ＜参考例２：うどんの調理＞

市販の濃縮タイプのめんつゆを２倍に希釈し、希釈しためんつゆ４００ｇ

を鍋に入れ、さらに市販の生麺のうどん（１８０ｇ）を加えて、強火（Ｐｗ１００）で沸騰させた後、中火（Ｐｗ３０）で２分間加熱し、うどんを調理した。

加熱前の鍋の写真を図２Ａ、中火で加熱中の鍋の写真を図３Ａ、加熱後の鍋の写真を図４Ａ、盛り付け後の鍋の写真を図５Ａに示す。

[0071] ＜実施例８＞

鍋にうどんを加える前に膨化食品１３ｇを添加した以外は、参考例２と同様にしてうどんを調理した。なお、膨化食品として実施例３で得られた膨化食品（膨化食品の総質量に対して、乳タンパク質含有量７８質量％）を用いた。また、表４に示すように、膨化食品の添加量は、希釈しためんつゆと、うどんと、膨化食品との総質量に対して、２．２質量％に相当する。

加熱前の鍋の写真を図２Ｂ、中火で加熱中の鍋の写真を図３Ｂ、加熱後の鍋の写真を図４Ｂ、盛り付け後の鍋の写真を図５Ｂに示す。

[0072] ＜比較例３＞

鍋にうどんを加える前にミセラーカゼイン１２ｇを添加した以外は、参考例２と同様にしてうどんを調理した。なお、ＭＣＣとしてイングレディア社製の製品名「Ｐｒｏｄｉｅｔ　８７Ｂ　Ｆｌｕｉｄ」（ミセラーカゼイン：ホエイタンパク質＝９：１、固形分に対する乳タンパク質含有量８７質量％）を用いた。また、表４に示すように、ＭＣＣの添加量は、希釈しためんつゆと、うどんと、ＭＣＣとの総質量に対して、２質量％に相当する。

加熱前の鍋の写真を図２Ｃ、中火で加熱中の鍋の写真を図３Ｃ、加熱後の鍋の写真を図４Ｃ、盛り付け後の鍋の写真を図５Ｃに示す。

[0073]

[表4]

表４

	参考例2		実施例8		比較例3	
	[kg]	[質量%]	[kg]	[質量%]	[kg]	[質量%]
うどん	180	31	180	30.4	180	30.4
めんつゆ（希釈後）	400	69	400	67.5	400	67.6
膨化食品	0	0	13	2.2	0	0
ＭＣＣ	0	0	0	0	12	2
合計	580	100	593	100	592	100

[0074] 図３Ａおよび図３Ｂの結果に示されるように、参考例２および膨化食品を用いてうどんを調理した実施例８の場合、加熱中に茹で汁（めんつゆ）が吹きこぼれることはなかった。一方、膨化させていないＭＣＣを用いてうどんを調理した比較例３の場合、加熱中に茹で汁が吹きこぼれやすかった。

また、図４Ａ～Ｃおよび図５Ａ～Ｃの結果からに示されるように、参考例２および実施例８の場合、鍋の内側壁面に付着物は確認されなかったが、比較例３の場合はＭＣＣが付着していた。

なお、実施例８の場合、うどん１杯（約６００ｇ）あたりタンパク質を約１０ｇ含んでおり、参考例２のうどん１杯に比べてタンパク質を多く摂取できる。

[0075] ＜参考例３：炊飯＞

市販の米（新潟産コシヒカリ）１４０ｇを浄水器にて濾過した水道水（以下、「濾過水」という。）にて１回の洗浄工程と２回の研ぎ工程で処理した。次いで、処理後の米を１８０ｍＬの濾過水に室温下（２５℃）、６０分間浸漬させた後（浸漬工程）、直径１８０ｍｍの蓋付き片手鍋に移し、業務用電磁調理器（フジマック社製、製品名「ＦＩＣ９０７５１０ＴＤ」）を用い、ダイヤル５にて２０分間、加熱炊飯を行った。炊飯後はそのまま１０分間の静置による蒸らし操作を行い、米飯を得た。

炊飯前の鍋の写真を図６Ａ、炊飯後の鍋の写真を図７Ａ、炊飯後の鍋底の

写真を図８Ａに示す。

[0076] ＜実施例９＞

浸漬工程での濾過水の量を１８２ｍＬに変更し、加熱炊飯の直前に、鍋に膨化食品２８ｇをさらに添加した以外は、参考例３と同様にして米飯を得た。なお、膨化食品として実施例３で得られた膨化食品（膨化食品の総質量に対して、乳タンパク質含有量７８質量％）を用いた。また、表５に示すように、膨化食品の添加量は、米と、浸漬工程で用いた濾過水と、膨化食品との総質量に対して、８質量％に相当する。

炊飯前の鍋の写真を図６Ｂ、炊飯後の鍋の写真を図７Ｂ、炊飯後の鍋底の写真を図８Ｂに示す。

[0077] ＜比較例４＞

浸漬工程での濾過水の量を１８２ｍＬに変更し、かつ濾過水にミセラーカゼイン２６ｇをさらに添加した以外は、参考例３と同様にして米飯を得た。なお、ＭＣＣとしてイングレディア社製の製品名「Ｐｒｏｄｉｅｔ　８７Ｂ　Ｆｌｕｉｄ」（ミセラーカゼイン：ホエイタンパク質＝９：１、固形分に対する乳タンパク質含有量８７質量％）を用いた。また、表５に示すように、ＭＣＣの添加量は、米と、浸漬工程で用いた濾過水と、ＭＣＣとの総質量に対して、７．５質量％に相当する。

炊飯前の鍋の写真を図６Ｃ、炊飯後の鍋の写真を図７Ｃ、炊飯後の鍋底の写真を図８Ｃに示す。

[0078] [表5]

表５

	参考例3		実施例9		比較例4	
	[kg]	[質量%]	[kg]	[質量%]	[kg]	[質量%]
米	140	43.8	140	40	140	40.2
水	180	56.2	182	52	182	52.3
膨化食品	0	0	28	8	0	0
MCC	0	0	0	0	26	7.5
合計	320	100	350	100	348	100

[0079] 図７Ｂおよび図７Ｃの結果に示されるように、膨化食品を用いて炊飯を行った実施例９の場合、米粒表面につやが確認された。一方、膨化させていないＭＣＣを用いて炊飯を行った比較例４の場合、米粒表面に膜が張っていた。

また、図８Ａ～Ｃの結果に示されるように、参考例３および実施例９の場合、鍋底に焦げは確認されなかったが、比較例４の場合は鍋底が焦げていた。

なお、実施例９の場合、米飯１膳（約１５０ｇ）あたりタンパク質を約１０ｇ含んでおり、参考例３の米飯１膳に比べてタンパク質を多く摂取できる。

[0080] ＜参考例４：シリアル＞

容器に市販のシリアル（カルビー社製、製品名「フルグラ」）５０ｇを入れ、これに牛乳２００ｍＬを加えて混合した。

牛乳を添加する前のシリアルの写真を図９Ａ、牛乳を添加した後のシリアルの写真を図１０Ａ、喫食後の容器の写真を図１１Ａに示す。

[0081] ＜実施例１０＞

容器に市販のシリアル（カルビー社製、製品名「フルグラ」）５０ｇと膨化食品９．６ｇを入れ、これに牛乳２００ｍＬを加えて混合した。なお、膨化食品として実施例３で得られた膨化食品（膨化食品の総質量に対して、乳乳タンパク質含有量７８質量％）を用いた。また、表６に示すように、膨化食品の添加量は、シリアルと、膨化食品と、牛乳との総質量に対して、３．７質量％に相当する。

牛乳を添加する前のシリアルの写真を図９Ｂ、牛乳を添加した後のシリアルの写真を図１０Ｂ、喫食後の容器の写真を図１１Ｂに示す。

[0082] ＜比較例５＞

容器に市販のシリアル（カルビー社製、製品名「フルグラ」）５０ｇとミセラーカゼイン９．２ｇを入れ、これに牛乳２００ｍＬを加えて混合した。なお、ＭＣＣとしてイングレディア社製の製品名「Ｐｒｏｄｉｅｔ　８７Ｂ

Ｆｌｕｉｄ」（ミセラーカゼイン：ホエイタンパク質＝９：１、固形分に対する乳タンパク質含有量８７質量％）を用いた。また、表６に示すように、ＭＣＣの添加量は、シリアルと、ＭＣＣと、牛乳との総質量に対して、３．５質量％に相当する。

牛乳を添加する前のシリアルの写真を図９Ｃ、牛乳を添加した後のシリアルの写真を図１０Ｃ、喫食後の容器の写真を図１１Ｃに示す。

[0083] [表6]

表６

	参考例4		実施例10		比較例5	
	[kg]	[質量%]	[kg]	[質量%]	[kg]	[質量%]
シリアル	50	20	50	19.3	50	19.3
牛乳	200	80	200	77	200	77.2
膨化食品	0	0	9.6	3.7	0	0
ＭＣＣ	0	0	0	0	9.2	3.5
合計	250	100	259.6	100	259.2	100

[0084] 図９Ｂおよび図９Ｃの結果に示されるように、実施例１０の場合はシリアルと膨化食品の大きさがほぼ同じであり違和感がないが、比較例５の場合は膨化させていないＭＣＣが容器の底に溜まりやすく、均一に混合しにくかった。

また、図１０Ａ～Ｃの結果に示されるように、参考例４および実施例１０の場合は牛乳を添加しても均一分散したが、比較例５の場合は牛乳に溶け残ったＭＣＣ（不溶物）が浮いたり容器の内側壁面に付着したりしていた。

また、図１１Ａ～Ｃの結果に示されるように、参考例４および実施例１０の場合は喫食後に粒が残らないが、比較例５の場合は喫食後に容器に不溶物が残っていた。

なお、実施例１０の場合、シリアル１食（約６０ｇ）あたりタンパク質を約１０ｇ含んでおり、参考例４のシリアル１食に比べてタンパク質を多く摂取できる。

産業上の利用可能性

[0085] 本発明によれば、タンパク質を多く摂取できる食品およびその製造方法を提供できる。

請求の範囲

[請求項1] ミセラーカゼインを全固形分の４５～９６質量％含む押出し成形物である、膨化食品。

[請求項2] 前記膨化食品のかさ比重が１０～６０ｇ／１００ｍＬである、請求項１に記載の膨化食品。

[請求項3] 前記膨化食品の水分含有量が３～１５質量％である、請求項１または２に記載の膨化食品。

[請求項4] デンプンをさらに含む、請求項１～３のいずれか一項に記載の膨化食品。

[請求項5] 炭酸カルシウムおよび二酸化ケイ素の少なくとも一方をさらに含む、請求項１～４のいずれか一項に記載の膨化食品。

[請求項6] 請求項１～５のいずれか一項に記載の膨化食品を含む、加工食品。

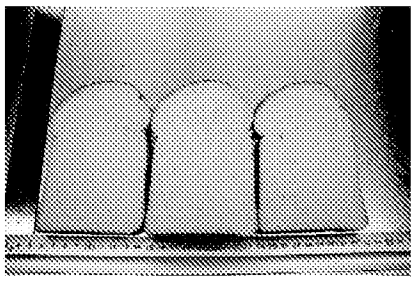
[請求項7] 小麦粉製食品、米製食品、シリアル食品からなる群より選択される１種以上の食品である、請求項６に記載の加工食品。

[請求項8] ミセラーカゼインを含む原料混合物を二軸エクストルーダーに投入し、加圧加熱しながら押出し成形し、ミセラーカゼインを全固形分の４５～９６質量％含む膨化食品を得る、膨化食品の製造方法。

[請求項9] 前記原料混合物はデンプンをさらに含む、請求項８に記載の膨化食品の製造方法。

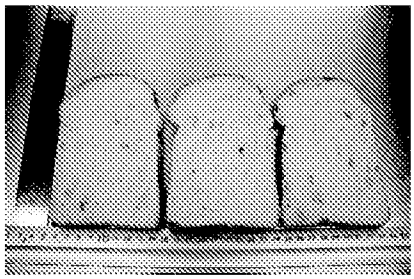
[請求項10] 前記原料混合物は炭酸カルシウムおよび二酸化ケイ素の少なくとも一方をさらに含む、請求項８または９に記載の膨化食品の製造方法。

[図1A]



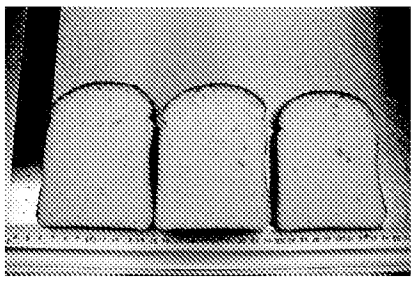
参考例1

[図1B]



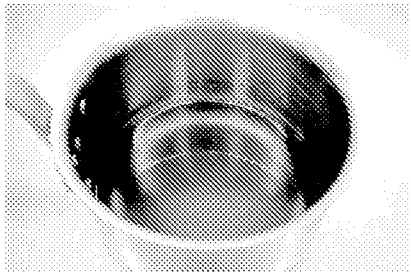
実施例7

[図1C]



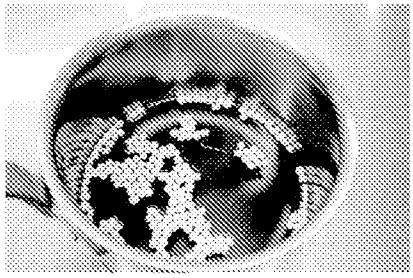
比較例2

[図2A]



参考例2

[図2B]



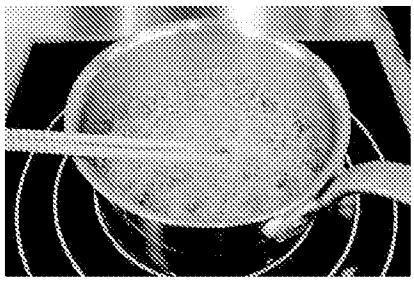
実施例8

[図2C]



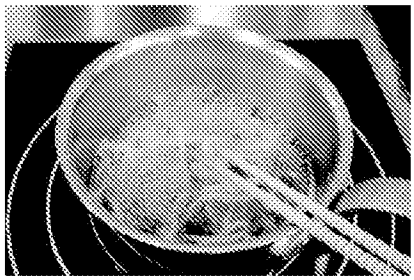
比較例3

[図3A]



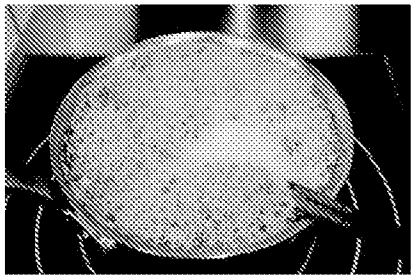
参考例2

[図3B]



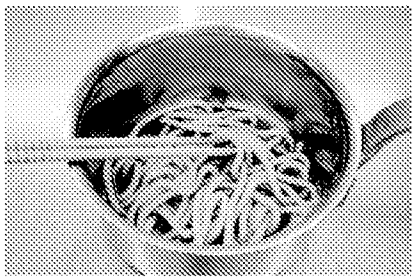
実施例8

[図3C]



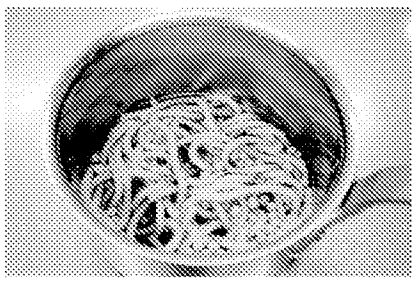
比較例3

[図4A]



参考例2

[図4B]



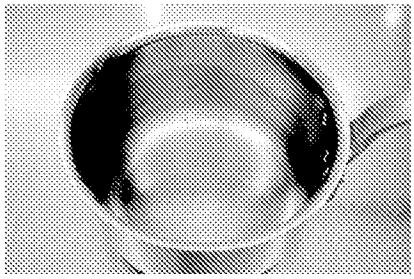
実施例8

[図4C]



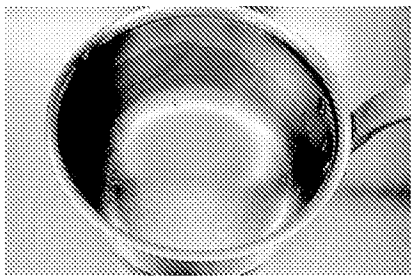
比較例3

[図5A]



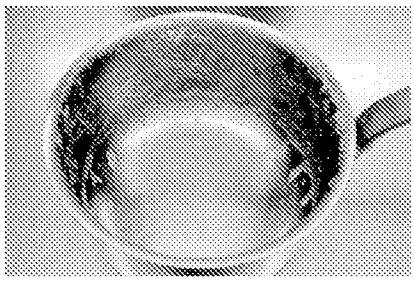
参考例2

[図5B]



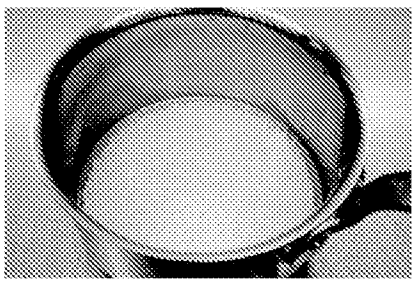
実施例8

[図5C]



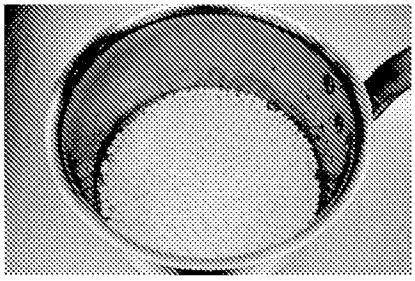
比較例3

[図6A]



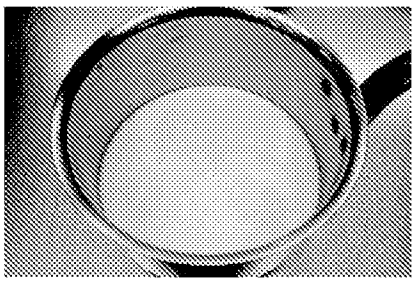
参考例3

[図6B]



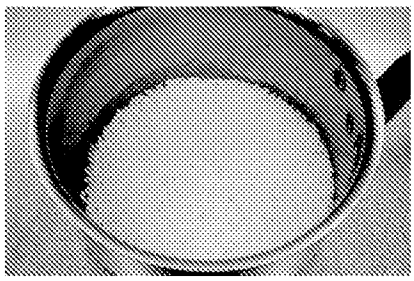
実施例9

[図6C]



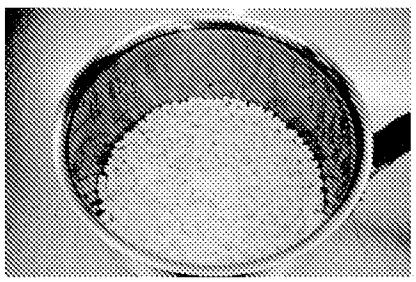
比較例4

[図7A]



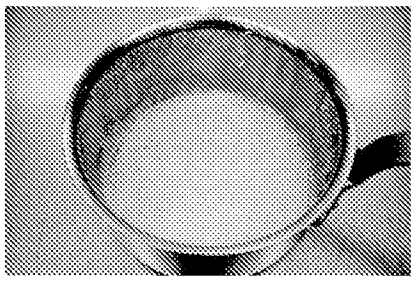
参考例3

[図7B]



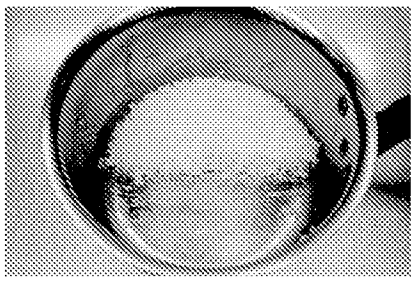
実施例9

[図7C]



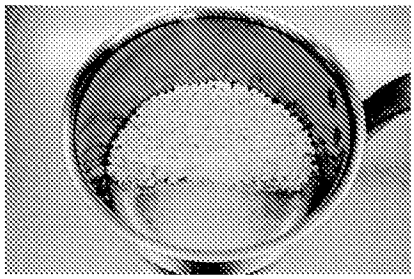
比較例4

[図8A]



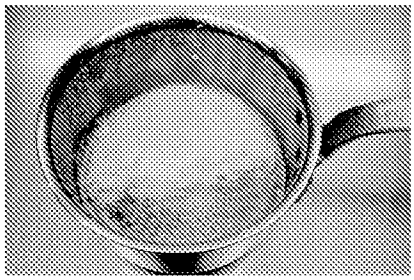
参考例3

[図8B]



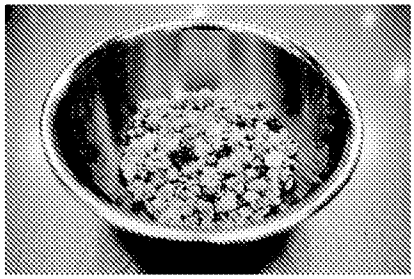
実施例9

[図8C]



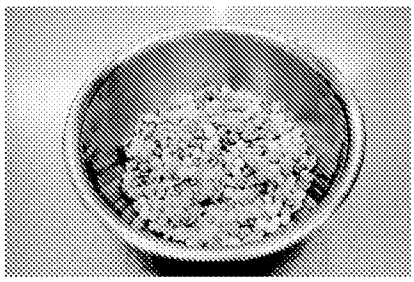
比較例4

[図9A]



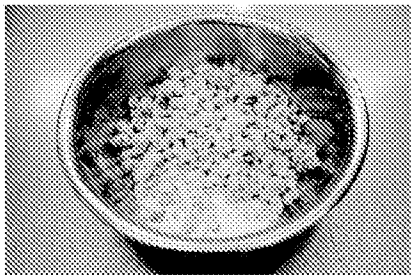
参考例4

[図9B]



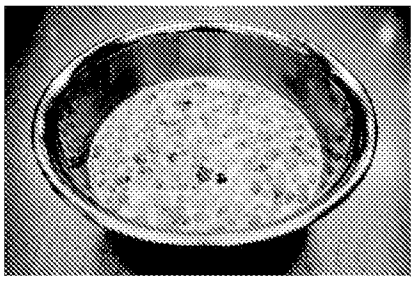
実施例10

[図9C]



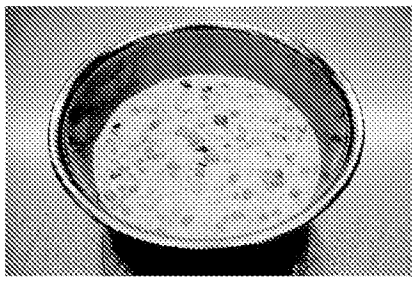
比較例5

[図10A]



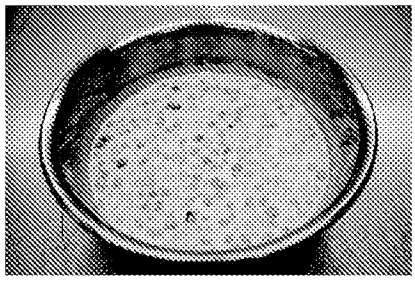
参考例4

[図10B]



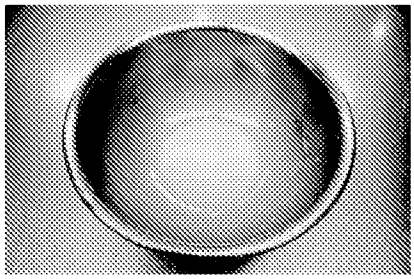
実施例10

[図10C]



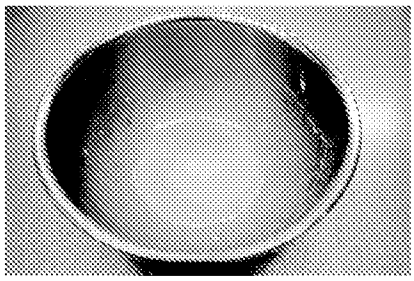
比較例5

[図11A]



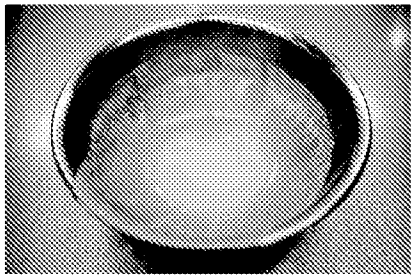
参考例4

[図11B]



実施例10

[図11C]



比較例5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/020203

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. A23L5/00(2016.01)i, A21D2/26(2006.01)n, A21D13/064(2017.01)n, A23L7/10(2016.01)n, A23L7/109(2016.01)n, A23L7/135(2016.01)n

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)
Int.Cl. A23L5/00, A21D2/26, A21D13/064, A23L7/10, A23L7/109, A23L7/135

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-504188 A (SOLAE, LLC) 05 February 2009, claims, examples & US 2007/0042103 A1, claims, examples & WO 2007/022312 A2 & EP 1924153 A	1-10
Y	JP 54-67055 A (ROUSSEL UCLAF) 30 May 1979, claims, examples & GB 2005981 A, claims, examples & FR 2405656 A	1-10
Y	JP 2013-158323 A (HEALTHY FOOD CO., LTD.) 19 August 2013, table 5 (Family: none)	1-10

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 August 2019 (14.08.2019)	27 August 2019 (27.08.2019)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/020203

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-224308 A (ASAHI DENKA KOGYO KK.) 21 August 2001, examples (Family: none)	1-10
Y	濃縮ミセラカゼイン, Think USA Dairy [online], June 2015, [retrieval date 05 August 2019], Internet: <URL:http://www.thinkusadairy.org/documents/microsites/ja_2016%20MCC.pdf>, fig. 2, 3, ("Micellar casein Concentrate")	1-10
Y	JP 2018-42532 A (RIKEN VITAMIN CO., LTD.) 22 March 2018, paragraph [0014] (Family: none)	1-10
P,X/P,Y	WO 2018/180667 A1 (MORINAGA MILK INDUSTRY CO., LTD.) 04 October 2018, claims, examples (Family: none)	1-4,6-9/5,10
A	US 2004/0022902 A1 (ALLOUCHE, Reginald) 05 February 2004, abstract, table 1 & WO 2001/093686 A1 & EP 1289370 A & FR 2809927 A	1-10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０２０２０３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A23L5/00(2016.01)i, A21D2/26(2006.01)n, A21D13/064(2017.01)n, A23L7/10(2016.01)n, A23L7/109(2016.01)n, A23L7/135(2016.01)n

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A23L5/00, A21D2/26, A21D13/064, A23L7/10, A23L7/109, A23L7/135

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　１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２０１９年

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

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)
CAplus/AGRICOLA/FSTA (STN)

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2009-504188 A (ソレイ　リミテッド　ライアビリティ　カンパニー) 2009.02.05, 特許請求の範囲、実施例 & US 2007/0042103 A1, claims, examples & WO 2007/022312 A2 & EP 1924153 A	1-10
Y	JP 54-67055 A (ルセル・ユクラフ) 1979.05.30, 特許請求の範囲、実施例 & GB 2005981 A, claims, examples & FR 2405656 A	1-10
Y	JP 2013-158323 A (ヘルシーフード株式会社) 2013.08.19, 表５ (ファミリーなし)	1-10

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

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１４．０８．２０１９	２７．０８．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｎ　４１５４
松原　寛子
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４８８

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2001-224308 A (旭電化工業株式会社) 2001.08.21, 実施例 (ファミリーなし)	1-10
Y	濃縮ミセラカゼイン, Think USA Dairy[online], 2015.06, [検索日 2019.08.05],インターネット：<URL：http://www.thinkusadairy.org/documents/microsites/ja_2016%20MCC.pdf>, 図２及び図３	1-10
Y	JP 2018-42532 A (理研ビタミン株式会社) 2018.03.22, [0014] (ファミリーなし)	1-10
P,X/P,Y	WO 2018/180667 A1 (森永乳業株式会社) 2018.10.04, 特許請求の範囲、実施例 (ファミリーなし)	1-4,6-9/5,10
A	US 2004/0022902 A1 (ALLOUCHE, Reginald) 2004.02.05, 要約、表１ & WO 2001/093686 A1 & EP 1289370 A & FR 2809927 A	1-10