

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5488576号
(P5488576)

(45) 発行日 平成26年5月14日(2014.5.14)

(24) 登録日 平成26年3月7日(2014.3.7)

(51) Int.Cl.

A23L 1/20 (2006.01)

F 1

| | | |
|---------|------|---------|
| A 2 3 L | 1/20 | Z |
| A 2 3 L | 1/20 | 1 0 3 |
| A 2 3 L | 1/20 | 1 0 7 Z |
| A 2 3 L | 1/20 | 1 0 8 Z |

請求項の数 11 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2011-270843 (P2011-270843)
 (22) 出願日 平成23年12月12日 (2011.12.12)
 (65) 公開番号 特開2013-31422 (P2013-31422A)
 (43) 公開日 平成25年2月14日 (2013.2.14)
 審査請求日 平成25年12月16日 (2013.12.16)
 (31) 優先権主張番号 特願2011-145101 (P2011-145101)
 (32) 優先日 平成23年6月30日 (2011.6.30)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000236768
 不二製油株式会社
 大阪府大阪市中央区西心斎橋2丁目1番5号
 (72) 発明者 植野 千鶴
 大阪府泉佐野市住吉町1番地 不二製油株式会社 阪南事業所内
 (72) 発明者 斎藤 浩一
 茨城県つくばみらい市絹の台4丁目3番地
 不二製油株式会社 つくば研究開発センター内
 (72) 発明者 伊藤 公祐
 茨城県つくばみらい市絹の台4丁目3番地
 不二製油株式会社 つくば研究開発センター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】大豆加工食品製造用の食感もしくは風味の改良剤、及び大豆加工食品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

乾物あたりの蛋白質含量が25重量%以上、脂質含量(クロロホルム/メタノール混合溶媒抽出物としての含量をいう。)が蛋白質含量に対して100重量%以上であって、LCI値が55%以上である大豆乳化組成物が、原料として使用されていることを特徴とする大豆加工食品。

【請求項 2】

該大豆乳化組成物中の脂質含量が乾物あたり35重量%以上である、請求項1記載の大豆加工食品。

【請求項 3】

該大豆乳化組成物中の脂質含量が蛋白質含量に対して120~250重量%である、請求項1又は2記載の大豆加工食品。

【請求項 4】

該大豆乳化組成物中の食物纖維含量が乾物あたり10重量%以下である、請求項1~3の何れか記載の大豆加工食品。

【請求項 5】

大豆乳化組成物中における全蛋白質あたりのリポキシゲナーゼ蛋白質の含量が4%以上である、請求項1~4の何れか記載の大豆加工食品。

【請求項 6】

大豆加工食品が、豆腐類、湯葉、大豆調味料、油揚げ、がんもどき又は厚揚げである、請

10

20

求項 1 記載の大豆加工食品。

【請求項 7】

乾物あたりの蛋白質含量が25重量%以上、脂質含量（クロロホルム／メタノール混合溶媒抽出物としての含量をいう。）が蛋白質含量に対して100重量%以上であって、LCI値が55%以上である大豆乳化組成物を含有することを特徴とする、大豆加工食品製造用の食感又は風味の改良剤。

【請求項 8】

乾物あたりの蛋白質含量が25重量%以上、脂質含量（クロロホルム／メタノール混合溶媒抽出物としての含量をいう。）が蛋白質含量に対して100重量%以上であって、LCI値が55%以上である大豆乳化組成物を原料に使用することを特徴とする、大豆加工食品の食感又は風味の改良方法。10

【請求項 9】

乾物あたりの蛋白質含量が25重量%以上、脂質含量（クロロホルム／メタノール混合溶媒抽出物としての含量をいう。）が蛋白質含量に対して100重量%以上であって、LCI値が55%以上である大豆乳化組成物を用いて、あるいは該大豆乳化組成物と豆乳との混合物に凝固剤を加え、加熱することにより凝固させることを特徴とする、豆腐の製造法。

【請求項 10】

豆乳との置換率が10重量%以上である、請求項 9 記載の豆腐の製造法。

【請求項 11】

豆腐がクリーミーで滑らかな食感を有する豆腐である、請求項 9 又は 10 記載の豆腐の製造法。20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は豆腐等の大豆加工食品、大豆加工食品製造用の食感もしくは風味の改良剤、及び、大豆加工食品の食感もしくは風味の改良方法に関する。特に、新しい食感と風味を有する大豆加工食品、あるいは従来の品質を改良した大豆加工食品に関する。

【背景技術】

【0002】

大豆を原料とした豆腐や湯葉、油揚げなどは日本において古くから食されてきた伝統的な大豆加工食品である。一般的には大豆に水を加えて磨碎し、得られた吳（大豆スラリー）を必要により加熱し、遠心分離や濾過等によりオカラを分離して得られた「豆乳」を出発原料として、様々な大豆加工食品が製造されている。豆腐は大豆加工食品の典型例であり、豆乳をニガリなどの凝固剤で固める工程を経て、各種の豆腐が製造されている。凝固剤で固まったカードを切断し、水にさらしたものは「絹ごし豆腐」と呼ばれており、さらにカードを崩しながら濾布で脱水し、成型したものが「木綿豆腐」と呼ばれている。これらの豆腐は比較的しっかりとした保形性のあるゲルで、近年はプラスチック容器に密封された充填豆腐として販売されており、それぞれの硬さは異なるが、いずれも適度な硬さとさっくりとしたゲルの食感を有する点で共通する。これらの伝統的な豆腐は永く好まれて日本人の食生活に欠かせないものとなっているが、一方で産業的には安価で利益率が低いため、伝統的な豆腐と差別化された高付加価値の新しい豆腐が切望されている。そこで最近ではカードを成型せずに直接容器に盛り、カードの組織を一部壊した不定形の形状にした寄せ豆腐が販売されている。30

また、豆腐に限らず、その他の油揚げやがんもどき、厚揚げ、湯葉等の大豆加工食品においても、安価な従来品と差別化された高付加価値の新しい品質の製品を開発し、提供することが求められている。40

【0003】

かかる状況下、上記の市販の豆腐に対して、様々な性状の豆腐の開発が試みられている。例えば、特許文献1（特開2002-209号公報）には、豆腐に増粘ゲル化剤とオリゴ糖や澱粉を混合し、高速カッターで攪拌し、加熱冷却して得られる豆腐ペーストが記載50

されている。また、特許文献2（特開2003-38096号公報）には、水相部にペースト状に加工した豆腐を添加し、油中水型に乳化してなる豆腐含有油脂組成物が記載されている。

また、特許文献3（特公昭61-3462号公報）には、加熱処理してNSIを低下させた大豆から豆乳を調製し、これを酸沈して蛋白質を濃縮し、さらに中和して蛋白質を再溶解させた後に凝固剤を加えて加熱凝固させ、クリーム様テクスチャーを有する大豆蛋白質カーボンを製造することが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2002-209号公報

【特許文献2】特開2003-38096号公報

【特許文献3】特公昭61-3462号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1, 2はいずれも、まず一般的な製法で得た伝統的な豆腐を原料とし、これをすりつぶしてペースト状に加工したものを利用する技術である。これらは従来の豆腐をそのまま利用した加工品であるため、風味は豆腐そのものの風味でしかなく、食感も豆腐のゲル由来するざらつきが感じられる場合がある。

20

また、特許文献3の大豆蛋白質カーボンは豆腐様の食感をクリーム様にするために複雑な工程を要し、また豆乳を一旦酸沈させるために大豆の自然な風味とは異質な風味になってしまう。

これに対して、本発明は、従来の豆腐等の大加工食品と差別化された、新たな風味と食感を有する大豆加工食品、あるいは従来品の風味と食感を向上させた大豆加工食品を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者らは種々検討した結果、NSIが特定の範囲になるまで予め変性処理を施した加工大豆を用いて水抽出した不溶性画分から、中性脂質及び極性脂質が濃縮された大豆乳化組成物として得られ、本大豆乳化組成物が大豆由来の青臭みがなく濃厚なコク味のある大豆由来素材として有用であることを見出した。そして、これを豆乳の一部又は全部に代替して大豆加工食品の原料として使用したところ、従来の豆乳とは異なる物性を示し、食感や風味に特徴のある大豆加工食品を得るに到り、本発明を完成させた。

30

【0007】

すなわち、本発明は、

(1)乾物あたりの蛋白質含量が25重量%以上、脂質含量（クロロホルム／メタノール混合溶媒抽出物としての含量をいう。）が蛋白質含量に対して100重量%以上であって、LCI値が55%以上である大豆乳化組成物が、原料として使用されていることを特徴とする大豆加工食品、

40

(2)該大豆乳化組成物中の脂質含量が乾物あたり35重量%以上である、前記(1)記載の大豆加工食品、

(3)該大豆乳化組成物中の食物纖維含量が乾物あたり10重量%以下である、前記(1)記載の大豆加工食品。

(4)大豆乳化組成物中における全蛋白質あたりのリポキシゲナーゼ蛋白質の含量が4%以上である、前記(1)記載の大豆加工食品、

(5)大豆加工食品が、豆腐類、湯葉、大豆調味料、油揚げ、がんもどき又は厚揚げである、前記(1)記載の大豆加工食品。

(6)乾物あたりの蛋白質含量が25重量%以上、脂質含量（クロロホルム／メタノール混合溶媒抽出物としての含量をいう。）が蛋白質含量に対して100重量%以上であって、LCI

50

値が55%以上である大豆乳化組成物を含有することを特徴とする、大豆加工食品製造用の食感又は風味の改良剤、

(7) 乾物あたりの蛋白質含量が25重量%以上、脂質含量(クロロホルム/メタノール混合溶媒抽出物としての含量をいう。)が蛋白質含量に対して100重量%以上であって、LCI値が55%以上である大豆乳化組成物を原料に使用することを特徴とする、大豆加工食品の食感又は風味の改良方法、である。

【発明の効果】

【0008】

本発明に使用する大豆乳化組成物を各種大豆加工食品の原料として用いることにより、概して大豆特有の青臭みがなく、濃厚なコク味と自然な大豆の旨味を付与し、またクリー
ミーな食感を付与することができ、風味や食感において従来品と差別化された特徴のある
大豆加工食品を提供することができる。
10

特に豆腐類や厚揚げの場合は、軟らかく、従来の製品よりもクリーミーで、口の中でとろけるような口溶けの良い食感のものが得られる。

また湯葉の場合は、容易にすくいたての生湯葉(汲み上げ湯葉)のようなとろりとした食感のものが得られる。

またがんもどきや油揚げのような膨化食品は、従来の製品よりもフライ調理した際の生地原料の膨化がより促進され、膨化率を向上させる効果を与えることができる。そして膨化率が向上することにより、調理後の調味液の吸収力も向上し、よりジューシーな食感を与えることができる。
20

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の大豆加工食品は、下記に説明する「大豆乳化組成物」を原料として使用することが特徴である。詳しくは、日本国出願(特願2011-108598号、未公開)に記載される内容を援用するが、以下、該大豆乳化組成物について説明する。

【0010】

<大豆乳化組成物>

本発明の大豆加工食品に用いられる大豆乳化組成物は、大豆を由来とし、蛋白質のうち、グリシニンや - コングリシニン以外の脂質親和性蛋白質(あるいは別の指標としてリポキシゲナーゼ蛋白質)の割合が特に高く、中性脂質及び極性脂質を多く含む乳化組成物である。すなわち、乾物あたりの蛋白質含量が25重量%以上、乾物あたりの脂質含量(クロロホルム/メタノール混合溶媒抽出物としての含量をいう。)が乾物あたりの蛋白質含量に対して100重量%以上であって、LCI値が55%以上であることを主要な特徴とするものである。
30

【0011】

(脂質)

一般に脂質含量はエーテル抽出法で測定されるが、本発明に用いられる大豆乳化組成物中には中性脂質の他にエーテルで抽出されにくい極性脂質も多く含まれるため、本発明における脂質含量は、クロロホルム:メタノールが2:1(体積比)の混合溶媒を用い、常圧沸点において30分間抽出された抽出物量を総脂質量として、脂質含量を算出した値とする。溶媒抽出装置としてはFOSS社製の「ソックステック」を用いることができる。なお上記の測定法は「クロロホルム/メタノール混合溶媒抽出法」と称するものとする。
40

【0012】

本発明に用いられる大豆乳化組成物は、この大豆粉の脂質含量/蛋白質含量の比よりも高い値の脂質を含み、特に極性脂質に富むことが特徴である。該脂質は原料となる大豆に由来する脂質である。

【0013】

本発明に用いられる大豆乳化組成物の脂質含量は、乾物あたりの蛋白質含量に対して100重量%以上、好ましくは120~250重量%、さらに好ましくは120~200重量%であり、蛋白質よりも脂質が多いことが特徴である。また構成に必須ではないが、脂質含量を絶対量
50

で表す場合、乾物あたり35重量%以上、好ましくは40重量%以上であるのが適当である。大豆乳化組成物を繊維質等が除去されたものとすれば脂質含量を乾物あたり50重量%以上にもすることができる。また脂質含量の上限は限定されないが、好ましくは75重量%以下、より好ましくは70重量%以下である。

【0014】

(蛋白質)

本発明に用いられる大豆乳化組成物の蛋白質含量は乾物あたり25重量%以上、好ましくは30重量%以上である。また蛋白質含量の上限は限定されないが、好ましくは50重量%以下、より好ましくは40重量%以下である。

【0015】

10

蛋白質含量の分析

本発明における蛋白質含量はケルダール法により窒素量として測定し、該窒素量に6.25の窒素換算係数を乗じて求めるものとする。

【0016】

蛋白質の各成分の組成分析

本発明に用いられる大豆乳化組成物の蛋白質の各成分組成はSDSポリアクリルアミドゲル電気泳動(SDS-PAGE)により分析することができる。

界面活性剤であるSDSと還元剤であるメルカプトエタノールの作用によって蛋白質分子間の疎水性相互作用、水素結合、分子間のジスルフィド結合が切断され、マイナスに帯電した蛋白質分子は固有の分子量に従った電気泳動距離を示すことにより、蛋白質に特徴的な泳動パターンを呈する。電気泳動後に色素であるクマシーブリリアントブルー(CBB)にてSDSゲルを染色した後に、デンシトメーターを用い、全蛋白質のバンドの濃さに対する各種蛋白質分子に相当するバンドの濃さが占める割合を算出する方法により求めることができる。

20

【0017】

(リポキシゲナーゼ蛋白質)

本発明に用いられる大豆乳化組成物は、一般に大豆中のオイルボディにはほとんど含まれないリポキシゲナーゼ蛋白質が特定量以上含まれることが大きな特徴であり、大豆乳化組成物中の全蛋白質あたり少なくとも4%以上含有し、好ましくは5%以上含有するものである。

30

通常の未変性(NSI 90以上)の大豆を原料とした場合ではリポキシゲナーゼ蛋白質は可溶性の状態で存在するため、水抽出すると水溶性画分側へ抽出される。一方、本発明ではリポキシゲナーゼ蛋白質が原料大豆中において加熱処理によって失活され不溶化しているため、不溶性画分側に残る。

蛋白質中におけるリポキシゲナーゼ蛋白質の割合が高まることによって油脂の乳化状態が安定化されるばかりでなく、グロブリン蛋白質を主体とした通常の大豆蛋白質組成では得られない滑らかな物性の食感を得ることができ、また素材にコクのある風味が付与される。

【0018】

40

リポキシゲナーゼ蛋白質の場合は通常L-1、L-2、L-3の3種類が存在し、上記の電気泳動法により、リポキシゲナーゼ蛋白質に相当するこれらのバンドの濃さから含量を算出できる。

【0019】

(脂質親和性蛋白質)

本発明に用いられる大豆乳化組成物は、蛋白質の種類の中では脂質親和性蛋白質(Lipophilic Proteins)が一般の大豆素材より多く含まれることが特徴である。脂質親和性蛋白質は、大豆の主要な酸沈殿性大豆蛋白質の内、グリシニン(7Sグロブリン)と-コングリシニン(11Sグロブリン)以外のマイナーな酸沈殿性大豆蛋白質群をいい、レシチンや糖脂質などの極性脂質を多く随伴するものである。以下、単に「LP」と略記することがある。

50

LPは雑多な蛋白質が混在したものであるが故、各々の蛋白質を全て特定し、LPの含量を厳密に測定することは困難であるが、下記LCI (Lipophilic Proteins Content Index) 値を求めることにより推定することができる。これによれば、大豆乳化組成物中の蛋白質のLCI値は通常55%以上であり、好ましくは58%以上であり、より好ましくは60%以上であり、さらに好ましくは63%以上、最も好ましくは65%以上である。

通常の未変性 (NSI 90以上) の大豆を原料とした場合ではLPは可溶性の状態で存在するため、水抽出すると水溶性画分側へ抽出される。一方、本発明に用いられる大豆乳化組成物の場合、LPが原料大豆中において加熱処理によって失活され不溶化しているため、不溶性画分側に残る。

蛋白質中におけるLPの割合が高まることによって油脂の乳化状態が安定化されるばかりでなく、グロブリン蛋白質を主体とした通常の大豆蛋白質組成では得られない滑らかな物性の食感を得ることができ、また素材にコクのある風味が付与される。

【0020】

(LP含量の推定・LCI値の測定方法)

(a) 各蛋白質中の主要な蛋白質として、7Sはサブユニット及び'サブユニット(+ ')、11Sは酸性サブユニット(AS)、LPは34kDa蛋白質及びリポキシゲナーゼ蛋白質(P34+Lx)を選択し、SDS-PAGEにより選択された各蛋白質の染色比率を求める。電気泳動は表1の条件で行うことが出来る。

(b) $X (\%) = (P34 + Lx) / \{ (P34 + Lx) + (+ ') + AS \} \times 100 (\%)$ を求める。

(c) 低変性脱脂大豆から調製された分離大豆蛋白のLP含量を加熱殺菌前に上記方法1, 2の分画法により測定すると凡そ38%となることから、 $X=38 (\%)$ となるよう($P34 + Lx$)に補正係数 $k^* = 6$ を掛ける。

(d) すなわち、以下の式によりLP推定含量(Lipophilic Proteins Content Index、以下「LCI」と略する。)を算出する。

【0021】

(表1)

アプライ量：蛋白質0.1%サンプル溶液を各ウェルに10μl

ウェル幅：5mm

ウェル容積：30μl

染色液：クマシーブリリアントブルー(CBB)1g、メタノール500ml、
冰酢酸70ml(CBBをメタノールに完全に溶解させた後、酢酸と水を加
えて1Lにする。)

染色時間：15時間

脱色時間：6時間

デンシトメーター：GS-710 Calibrated Imaging Densitometer /
Quantity One Software Ver. 4.2.3 (Bio Rad Japan Co.Ltd)
スキャン幅：5.3mm、感度：30

10

20

30

40

$$LCI \ (\%) = \frac{k^* \times (P34 + Lx)}{k^* \times (P34 + Lx) + (\alpha + \alpha') + AS} \times 100$$

k^* : 補正係数 (6)

P34 : LP 主要成分、34kDa 蛋白質

Lx : LP 主要成分、リポキシゲナーゼ

α : 7S 主要成分、 α サブユニット

α' : 7S 主要成分、 α' サブユニット

AS : 11S 主要成分、酸性サブユニット

10

【0022】

(乾物含量)

本発明に用いられる大豆乳化組成物は通常生クリーム様の性状であり、通常の乾物 (dry matter) は20~30重量%程度であるが、特に限定されるものではない。すなわち加水により低粘度の液状としたものや、濃縮加工されてより高粘度のクリーム状としたものであってもよく、また粉末加工されて粉末状したものであってもよい。

【0023】

(大豆乳化組成物の製造態様)

20

本発明に用いられる大豆乳化組成物は、例えば水溶性窒素指数 (Nitrogen Solubility Index、以下「NSI」と称する。) が20~77、好ましくは20~70、乾物あたりの脂質含量が15重量%以上の全脂大豆などの含脂大豆に対して、加水して懸濁液を調製する工程の後、該懸濁液を固液分離し、中性脂質及び極性脂質を不溶性画分に移行させて、蛋白質及び糖質を含む水溶性画分を除去し、不溶性画分を回収することにより得ることができる。以下、該製造態様について示す。

【0024】

・原料大豆及びその加工

大豆乳化組成物の原料である大豆としては、全脂大豆あるいは部分脱脂大豆等の含脂大豆を用いる。部分脱脂大豆としては、全脂大豆を圧搾抽出等の物理的な抽出処理により部分的に脱脂したものが挙げられる。一般に全脂大豆中には脂質が乾物あたり約20~30重量%程度含まれ、特殊な大豆品種については脂質が30重量%以上のものもあり、特に限定されないが、用いる含脂大豆としては、少なくとも脂質を15重量以上、好ましくは20重量%以上含むものが適当である。原料の形態は、半割れ大豆、グリッツ、粉末の形状であります。

30

過度に脱脂され脂質含量が少なすぎると本発明に用いられる脂質に富む大豆乳化組成物を得ることが困難となる。特にヘキサン等の有機溶媒で抽出され、中性脂質の含量が1重量%以下となった脱脂大豆は、大豆の良い風味が損なわれ好ましくない。

【0025】

上記含脂大豆は天然の状態では蛋白質の多くが未変性で可溶性の状態にあり、NSIとしては通常90を超えるが、本発明においては、NSIが20~77好ましくは20~70になるよう加工処理を施した加工大豆を用いるのが適当である。より好ましいNSIの下限値は40以上、より好ましくは41以上、さらに好ましくは43以上、最も好ましくは45以上とすることができる。より好ましいNSIの上限値は75未満、より好ましくは70未満とすることができます、またさらに65未満、あるいは60未満、あるいは58未満の低NSIのものを用いることができる。

40

そのような加工大豆は、加熱処理やアルコール処理等の加工処理を行って得られる。加工処理の手段は特に限定されないが、例えば乾熱処理、水蒸気処理、過熱水蒸気処理、マイクロ波処理等による加熱処理や、含水エタノール処理、高圧処理、およびこれらの組み合わせ等が利用できる。

50

【0026】

NSIが低すぎると、大豆乳化組成物中の蛋白質の割合が高くなりやすく、蛋白質に対する脂質含量が低くなる。また過加熱による焙煎臭等の雑味が生じやすくなる。逆にNSIが例えば80以上の高い数値になると大豆乳化組成物中の蛋白質の割合が低下し、大豆からの脂質の回収率も低下しやすくなる。また風味は青臭みが強くなる。

例えば過熱水蒸気による加熱処理を行う場合、その処理条件は製造環境にも影響されるため一概に言えないが、およそ120～250の過熱水蒸気を用いて5～10分の間で加工大豆のNSIが上記範囲となるように処理条件を選択すれば良く、加工処理に特段の困難は要しない。簡便には、NSIが上記範囲に加工された市販の大豆を用いることもできる。

【0027】

10

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

すなわち、試料2.0gに100mlの水を加え、40にて60分攪拌抽出し、1400×gにて10分間遠心分離し、上清1を得る。残った沈殿に再度100mlの水を加え、40にて60分攪拌抽出し、1400×gにて10分遠心分離し、上清2を得る。上清1および上清2を合わせ、さらに水を加えて250mlとする。No.5Aろ紙にてろ過したのち、ろ液の窒素含量をケルダール法にて測定する。同時に試料中の窒素含量をケルダール法にて測定し、ろ液として回収された窒素（水溶性窒素）の試料中の全窒素に対する割合を重量%として表したものとNSIとする。

【0028】

20

前記の加工大豆は水抽出の前に、予め乾式又は湿式による粉碎、破碎、圧偏等の組織破壊処理を施されることが好ましい。組織破壊処理に際して、あらかじめ水浸漬や蒸煮により膨潤させても良く、これによって組織破壊に必要なエネルギーを低減させたり、ホエー蛋白質やオリゴ糖等の不快味を持つ成分を溶出させ除去できると共に、保水性やゲル化性の能力が高いグロブリン蛋白質（特にグリシニン及び-コングリシニン）の全蛋白質に対する抽出比率、すなわち水溶性画分への移行比率をより高めることができる。

【0029】

・原料大豆からの水抽出

水抽出は含脂大豆に対して3～20重量倍、好ましくは4～15重量倍程度の加水をし、含脂大豆を懸濁させて行われる。加水倍率は高い方が水溶性成分の抽出率が高まり、分離を良くすることができるが、高すぎると濃縮が必要となりコストがかかる。また、抽出処理を2回以上繰り返すと水溶性成分の抽出率をより高めることができる。

30

【0030】

抽出温度には特に制限はないが、高い方が水溶性成分の抽出率が高まる反面、油脂も可溶化されやすくなり、大豆乳化組成物の脂質が低くなるため、70以下、好ましくは55以下で行うと良い。あるいは5～80、好ましくは50～75の範囲で行うこともできる。

【0031】

抽出pH（加水後の大豆懸濁液のpH）も温度と同様に高いほうが水溶性成分の抽出率が高まる反面、油脂も可溶化されやすくなり、大豆乳化組成物の脂質が低くなる傾向にある。逆にpHが低すぎると蛋白質の抽出率が低くなる傾向にある。具体的には下限をpH6以上、もしくはpH6.3以上、もしくはpH6.5以上に調整して行うことができる。また上限は脂質の分離効率を上げる観点でpH9以下、もしくはpH8以下、もしくはpH7以下に調整して行うことができる。あるいは蛋白質の抽出率を高める観点でpH9～12のよりアルカリ性側に調整して行うことも可能である。

40

【0032】

・水抽出後の固液分離

水抽出後、含脂大豆の懸濁液を遠心分離、濾過等により固液分離する。この際、中性脂質のみならず極性脂質も含めた大部分の脂質を水抽出物中に溶出させず、不溶化した蛋白質や食物纖維質の方に移行させ沈殿側（不溶性画分）とすることが重要である。具体的には含脂大豆の脂質の70重量%以上を沈殿側に移行させる。また抽出の際に上清側にも少量

50

の脂質が溶出するが、豆乳中の脂質のように微細にエマルション化されたものではなく、 $15,000 \times g$ 以下、あるいは $5,000 \times g$ 程度以下の遠心分離によっても容易に浮上させ分離することができ、この点で遠心分離機を使用するのが好ましい。なお遠心分離機は使用する設備によっては $10万 \times g$ 以上の超遠心分離を使用することも可能であるし、本発明に用いられる減脂大豆蛋白素材の場合は超遠心分離機を用いなくとも実施が可能である。

また水抽出の際あるいは水抽出後に解乳化剤を添加して豆乳からの脂質の分離を促進させることも可能であり、解乳化剤は特に限定されない。ただし本発明に用いられる減脂大豆蛋白素材を調製する場合は解乳化剤を用いなくとも実施が可能である。

【0033】

水抽出工程後の固液分離により、中性脂質のみならず極性脂質を不溶性画分に移行させ、これを回収することにより大豆乳化組成物の画分を得ることができる。 10

固液分離として遠心分離を用いる場合、二層分離方式、三層分離方式のいずれも使用することができる。二層分離方式の場合は沈殿層である不溶性画分を回収する。また三層分離方式を用いる場合は、(1)浮上層(脂質を含む比重の最も小さいクリーム画分)、(2)中間層(脂質が少なく蛋白質、糖質を多く含む水溶性画分)、(3)沈殿層(脂質と食物纖維を多く含む不溶性画分)、の三層の画分に分けられる。この場合、脂質含量の少ない水溶性画分の中間層(2)を除去又は回収し、不溶性画分として浮上層(1)又は沈殿層(3)を回収するか、あるいは(1)と(3)を合わせて回収するとよい。

【0034】

得られた不溶性画分(1)、(3)はそのまま、あるいは必要により濃縮工程、加熱殺菌工程、粉末化工程等を経て本発明に用いられる大豆乳化組成物とすることができます。 20

【0035】

・食物纖維の除去

得られた不溶性画分が食物纖維を含む場合、例えば上記(3)又は(1)及び(3)の画分である場合、必要により加水し、高圧ホモゲナイザーあるいはジェットクッカー加熱機等による均質化した後、該均質化液をさらに固液分離して上清を回収する工程を経ることにより、食物纖維(オカラ)を除去することもでき、コクのある風味がより濃縮された大豆乳化組成物を得ることができる。該均質化の前後いずれかにおいて必要により加熱処理工程、アルカリ処理工程等を付加することにより蛋白質をより抽出しやすくすることもできる。この場合、乾物あたりの食物纖維含量は10重量%以下であり、5重量%以下がより好ましい。なお、本発明において食物纖維含量は、「五訂増補日本食品標準成分表」(文部科学省、2005)に準じ、酵素-重量法(プロスキー変法)により測定することができる。 30

【0036】

(大豆乳化組成物の特徴)

本発明に用いられる上記の大豆乳化組成物は、脂質(中性脂質及び極性脂質)及び蛋白質が特定の範囲で含まれ、蛋白質のうち特にLP含量が高いことが重要な特徴であり、必要により纖維質も含まれる乳化組成物である。そして大豆が本来有する自然な美味しさが濃縮されており、従来の問題とされていた大豆の青臭味や収斂味、渋味等の不快味がないか非常に少なく、非常にコクのある風味を有するものである。 40

通常の大豆粉や分離大豆蛋白に水、油脂を加えて該大豆乳化組成物と類似の組成の乳化組成物にすることは可能であるが、リポキシゲナーゼ蛋白質含量あるいはLCI値を同等なレベルに調整することは困難である。そして本技術により調製された大豆乳化組成物は、このような組み立て製品に比べて格段に風味が良好であり、食品素材としての利用適性が高いことに特徴を有する。

【0037】

<大豆加工食品>

本発明の大豆加工食品は、上記の大豆乳化組成物が、原料として使用されていることを特徴とするものである。好ましくは、豆乳や粉末状大豆蛋白等の大豆原料を使用して加工される大豆加工食品であって、大豆原料の一部又は全部が大豆乳化組成物に置換されてな 50

るものという。より具体的には豆腐類、湯葉、大豆調味料、油揚げ、がんもどき、厚揚げ、飲用豆乳などであり、これらに類する範疇のものも含まれる。

大豆加工食品に配合される大豆乳化組成物は、通常の原料である豆乳や粉末状大豆蛋白等の大豆原料の全部あるいは一部を置き換えて配合することができる。これによって、大豆加工食品の食感や風味を改良することができる。置換率は大豆加工品の種類にもよるが、豆乳等の大豆原料の10重量%以上とすることができ、15重量%以上が好ましく、20重量%以上がより好ましく、25重量%以上とすることもできる。さらに求める品質により50重量%以上、70重量%以上、90重量%以上、あるいは100重量%とすることも可能である。以下、具体的な大豆加工食品の態様について説明するが、大豆加工食品の種類は下記態様に限定されるものではない。

10

【0038】

(豆腐類)

本発明に使用する大豆乳化組成物、あるいは大豆乳化組成物と豆乳との混合物に凝固剤を加え、加熱することにより蛋白質を凝固させ、豆腐を製造することができる。豆腐の製造は公知の製法で行うことができ、特に困難なく製造が可能である。凝固剤としてはニガリ(塩化マグネシウム)、塩化カルシウム、硫酸カルシウム、GDLなどを使用することができる。凝固剤の添加量は特に限定されないが、例えば大豆乳化組成物及び豆乳の乾物に対して0.1~5重量%、好ましくは0.3~3重量%とすることができます。豆腐の硬さは凝固剤の量を増減させて適宜調整することができ、よりしっかりした硬さの豆腐を製造したい場合は凝固剤の量を多めに添加し、より軟らかくクリーミーな豆腐を製造したい場合は凝固剤の量を少なめに添加すればよい。概して得られた豆腐は従来の豆腐に比べると非常にクリーミーであり、口の中でとろけるような口溶けの良い食感であると共に、青臭い大豆臭がなくコクのある風味を呈する。

20

なお、豆腐類には一般的の製造において添加されている種々の添加剤を添加することができる。例えば凝固剤以外に塩類、オリゴ糖、多糖類、澱粉類、タンパク質などを単独あるいは併用して添加することができる。

【0039】

(湯葉)

本発明に使用する大豆乳化組成物を単独で、あるいは豆乳との併用で原料として使用し、これを加熱又は凍結することにより、表面に膜状の蛋白質の変性物が生成するため、これを回収して湯葉を製造することができる。湯葉の製造法は公知の手段で行うことができる。

30

得られる湯葉はすくいたての生湯葉(汲み上げ湯葉)のようなとろりとした食感であり、通常の湯葉よりもコクのある風味を有する。また、食感の改質を行う場合、塩類、多糖類、デンプン類、タンパク質などを単独あるいは併用して大豆乳化組成物に添加し、湯葉を調製することができる。

【0040】

(大豆調味料)

本発明に使用する大豆乳化組成物を調味料の原料に配合し、大豆調味料を製造することができる。調味料としては、ポン酢、しょう油、マヨネーズ、ドレッシング、ソース、ケチャップ、タレ、だし等の他、即席麺等に添付される液体もしくは粉末の調味料等が挙げられる。

40

該大豆乳化組成物は調味料中に例えば20~80重量%配合することができる。

【0041】

(油揚げ・がんもどき・厚揚げ)

上記の大豆乳化組成物を原料の一部に使用し、公知の製造法により油揚げ、がんもどき又は厚揚げ等の大加工食品を調製することができる。これらの大豆加工食品は、伝統的な製法で豆腐類を原料生地としてもよいし、あるいは粉末状大豆蛋白、水及び油脂をカッター等で混練し、乳化させて得られる大豆蛋白ペーストを原料生地としてもよい。

厚揚げの場合、大豆乳化組成物を使用すると豆腐類にこれを使用した場合と同様の食感

50

と風味を付与することができる。

また油揚げやがんもどきに大豆乳化組成物を使用した場合、同様に大豆のコクのある風味を付与するだけでなく、フライ調理した際の生地原料の膨化をより促進し、膨化率を向上させる効果を与えることができる。そして膨化率が向上することにより、調理後の調味液の吸液性も向上し、よりジューシーな食感を与えることができる。

【0042】

(飲用豆乳)

飲用豆乳は、豆腐製品の製造用豆乳ではなく、近年広く一般消費者に飲用されるようになった豆乳を利用した飲料であり、本発明においてはその製品規格は問わず豆乳が使用される飲料全般を含む。飲用豆乳に大豆乳化組成物を使用すると、大豆のコクやクリーミー感を付与することができる。10

【0043】

(冷凍大豆加工食品)

本発明の大豆加工食品はオリゴ糖、多糖類、澱粉類、ゼラチンなどの公知の冷凍変性防止剤を添加することにより、凍結解凍後も凍結前と同様の食感を維持する、冷凍耐性を付与させた大豆加工食品とすることもできる。これらは例えば冷凍豆腐、冷凍湯葉、冷凍厚揚げ、冷凍がんもどき、冷凍油揚げなどの冷凍食品として製品化することができる。冷凍変性防止剤の添加量は豆腐類中0.1~10重量%が好ましい。

例えば従来の冷凍豆腐は風味があっさりとして大豆風味が少なく、食感は硬く口残りしやすいものであったが、本発明によれば大豆乳化組成物の使用により冷凍豆腐の場合でも豆腐類への使用効果と同様の効果が得られる。20

【0044】

(乾燥大豆加工食品)

本発明の大豆加工食品は最終的にフリーズドライ、スプレードライ、マイクロ波乾燥、オーブン乾燥、自然乾燥、減圧乾燥等の種々の手段により、乾燥豆腐、乾燥湯葉、乾燥大豆調味料、乾燥油揚げ、粉末豆乳等の乾燥大豆加工品とすることができます。

本発明の大豆加工食品が油揚げである場合、フライ後の油揚げを各種調味料を含む調味液に浸漬するなどして調味してから乾燥を行い、即席用具材としても用いることができる。本発明の油揚げは大豆乳化組成物の使用により膨らみが良いため、調味し、乾燥した後もそのボリュームを維持し、湯を注いで復元させる場合においても、そのボリュームと優れた復元性（湯戻り性）を有する。30

【実施例】

【0045】

以下に本発明の実施例を記載する。なお、以下「%」、「部」は特に断りのない限り「重量%」、「重量部」を意味する。脂質の分析は特に断りがない限りクロロホルム／メタノール混合溶媒抽出法に準じて行ったものである。

【0046】

(製造例1) 大豆乳化組成物の調製1

湿熱加熱処理によりNSI 59.4とした大豆粉3.5kgに対して4.5倍量、50 ℥の水を加えて懸濁液とし、保温しながら30分間攪拌し、水抽出した。このときのpHは6.7であった。3層分離方式の遠心分離を $6,000 \times g$ にて連続的に行い、(1)浮上層・(2)中間層・(3)沈殿層に分離させた。そして浮上層と沈殿層を合わせた画分6.3kgを回収し、大豆乳化組成物Aを調製した。40

【0047】

(製造例2) 大豆乳化組成物の調製2

製造例1にて調製した大豆乳化組成物Aに対して0.5重量倍の加水を行い、さらに13MPaにて高圧ホモゲナイザーで均質化した後、該均質化液を蒸気直接吹き込み方式で142℃ 7秒間加熱処理し、連続式遠心分離機にて $6,000 \times g$ にて不溶性の纖維質を分離除去し、上清画分を得、これを大豆乳化組成物Bとした。

【0048】

50

製造例1, 2で得られた大豆乳化組成物A, Bを分析用に一部凍結乾燥し、一般成分として乾物、並びに、乾物あたりの蛋白質(ケルダール法による)、脂質(クロロホルム/メタノール混合溶媒抽出法による)及び灰分を測定し、さらにSDS-PAGEによりリポキシゲナーゼ蛋白質含量、LPの含量の推定値としてLCI値の分析を行った。また比較として、原料に用いた大豆粉、及び、米国特許第6,548,102号公報の方法で製造されていると推定される市販の大豆腐化組成物「Soy Supreme Kreme」(サンオプタ社(SunOpta Grains and Foods Group)製、粉末タイプ)についても同様に分析を行った。各分析値を表2に示す。

【0049】

(表2)

10

| | 乾物含量 (%) | 乾物あたり(%) | | | 蛋白質組成(%) | |
|--------------------------------|-------------|----------|-----------------|-----|----------|-----|
| | | 蛋白質 | 脂質 | 灰分 | リポキシゲナーゼ | LCI |
| 大豆粉 | 95.3 | 43.1 | 30.0 (69.6)※ | 5.0 | 3.6 | 57 |
| 大豆乳化組成物A | 30.6 | 32.2 | 43.0 (134) | 4.3 | 6.2 | 67 |
| 大豆乳化組成物B | 18.2 | 32.2 | 58.9 (183) | 3.9 | 6.1 | 67 |
| 市販大豆乳化組成物 Soy Supreme Kreme | 97.0 | 32.0 | 54.5 (170) | 4.5 | 2.0 | 50 |

※ カッコ内の数値は蛋白質あたりの脂質含量(%)を示す。

【0050】

大豆乳化組成物A, Bは大豆粉と比べると蛋白質に対する脂質含量に富み、さらに蛋白質組成が大豆粉や市販の大豆腐化組成物とは大きく異なるものであった。すなわちLCI値が55以上、好ましくは58以上、さらに60以上という高値であることから、LPが濃縮されたものであり、リポキシゲナーゼ蛋白質も高い含量であった。このような組成を有する大豆乳化組成物は、従来の豆乳やオカラなどにはない成分組成である。これらの組成物A, Bの風味も既存の豆乳、大豆が本来有する自然な美味しさが濃縮されており、従来の問題とされていた大豆の青臭味や収斂味、渋味等の不快味がなく、非常にコクのある風味を有するものであった。

20

【0051】

(比較例1) 豆腐(対照)

30

市販の豆乳(乾物含量11%)80部に、にがり0.5部を添加し、良く混合して容器に充填し、95℃で25分間蒸し器で蒸煮し、自然冷却し、従来から製造されている伝統的な豆腐を得た。

得られた豆腐は、硬く、もろいゲルであり、口の中ではすぐに溶けず、咀嚼することにより細かく碎けるような食感であった。

【0052】

40

(実施例1) 豆腐2

製造例2で得られた大豆乳化組成物B(乾物含量18.2%)80部に、にがりを0.1部添加し、良く混合して、容器に充填し、95℃で25分間蒸し器で蒸煮し、自然冷却して豆腐を得た。

得られた豆腐は、比較例1の豆腐のように硬くてもろいゲル物性ではなく、軟らかくてさっくりとしたスプーン通りである物性であった。また食感はクリーミーでとろけるように口溶けが良いもので、豆腐というよりも、滑らかな食感のクリーム入りのプリン、あるいは、あんきも(アンコウの肝)のようなコクのある口溶けの良い食感であった。また風味は比較例1の豆腐の風味とは明らかに異なるものであり、より濃厚かつ良好な大豆の風味を有していた。

50

得られた本発明の豆腐にポン酢しょう油をかけると非常に美味であった。

【0053】

(実施例2) 豆腐3

比較例1の配合において、豆乳8部、32部、48部をそれぞれ製造例2の大豆腐化組成物Bと置換し、同様の方法で豆乳の置換率が10%、40%、60%の各豆腐を得た。

得られた豆腐は置換率が高いほどコクのある風味で、クリーミー感が付与された食感となつた。

【0054】

(実施例3) 大豆調味料

製造例2で得られた大豆乳化組成物B 75部に対してポン酢しょう油25部を加えてよく混合し、大豆調味料を得た。この調味料を刺身にかけて食したところ、クリーミーでまろやかな酸味とコクがあり、ゴマだれ様の外観色と粘度であり、刺身との風味の相性も非常に良いものであった。

【0055】

(実施例4) 湯葉

製造例2で得られた大豆乳化組成物Bを平板状のトレーに高さ2cmまで満たし、-20の凍結庫で10日間凍結した。これを解凍したところ、細かい湯葉片となり、これを食すると、とろみのある食感で、くみ上げ湯葉様の食感と風味になった。これに調味液を加えるとさらに美味しく食すことができた。

【0056】

(参考例1) 冷凍豆腐(対照)

丸大豆5kgに対して水(10)15kgを加え、14時間浸漬した。これを、10メッシュのフルイで浸漬ホエーと浸漬大豆とに分離した。次に、この浸漬大豆を挽き水(20)25kgと共にグラインダー((株)長沢機械製作所製。以下、同様)を用いて呉にした。これを、分離機((株)トーファー製。以下、同様)を用いて豆乳(固形分濃度9%)とオカラに分けた。この豆乳を間接加熱装置((株)星高製。以下、同様)を用いて98で5分間加熱処理を行った。得られた豆乳を濃縮機((株)日阪製作所製。以下、同様)で真空圧100torrで固形分濃度12%に調整し、濃縮豆乳を得た。

次に、この濃縮豆乳を75に調温し、濃縮豆乳100部に対して、ワキシーコーンスター「デリカSE」(日濱化学(株)製)を3部、デキストリン「サンデック250」(三和澱粉工業(株)製)を2部、塩化マグネシウム製剤「マグネスファインTG」(花王(株)製)0.9部を加え、型箱に入れ凝固させた。凝固温度は70であった。凝固後、90で40分間蒸し加熱を行った。これを、20以下に冷却後、所定のサイズに切断し、約-35の雰囲気下で急速冷凍し、冷凍豆腐(対照)を得た。

【0057】

(実施例5, 6) 冷凍豆腐

参考例1で得た濃縮豆乳に対して、製造例2で得られた大豆乳化組成物B(固形分濃度18.2%)を、濃縮豆乳:大豆乳化組成物B=70:30(実施例5)、40:60(実施例6)の割合で混合し、参考例1と同様の方法で調製し、冷凍豆腐を得た。

【0058】

(参考例2) 冷凍厚揚げ(対照)

豆乳の固形分濃度16%とした以外は、参考例1と同様に処理し、冷凍前の豆腐を調製した。この豆腐を180、2分間の条件で、ナタネ油でフライし、その後、約-35の雰囲気下で急速凍結し、冷凍厚揚げ(対照)を得た。

【0059】

(実施例7~9) 冷凍厚揚げ

参考例2で得た濃縮豆乳に対して、製造例2で得られた大豆乳化組成物B(固形分濃度18.2%)を、濃縮豆乳:大豆乳化組成物B=85:15(実施例7)、70:30(実施例8)、40:60(実施例9)の割合で混合し、参考例1と同様の方法で調製し、冷凍前の豆腐を調製した。この豆腐を180、2分間の条件で、ナタネ油でフライし、

10

20

30

40

50

その後、約 -35 の雰囲気下で急速凍結し、冷凍厚揚げを得た。

【0060】

(品質評価方法)

食感は、冷凍豆腐および厚揚げを室温解凍してから官能評価した。滑らかで豆腐らしい食感のものを5点、硬く口溶けの悪いものや澱粉添加によるネタツキのあるものを1点とした。風味は、好ましい豆の風味を感じるものを5点、豆の味を感じないものを1点とした。評価は、5人のパネラーにて5点満点の評点法で評価した。

【0061】

(表3) 冷凍豆腐に対する大豆乳化組成物Bの添加効果

| テストNo. | 参考例1 | 実施例5 | 実施例6 |
|------------------|------|------|------|
| 大豆乳化組成物B置換率(対豆乳) | 0% | 30% | 60% |
| 食感 | 2 | 4 | 5 |
| 風味 | 2 | 4 | 5 |

10

【0062】

(冷凍豆腐評価)

参考例1は、大豆の濃厚な風味が少なくあっさりとした風味であった。また食感は硬めであり、従来の豆腐と同様の食感であった。

20

実施例5の濃縮豆乳：大豆乳化組成物B = 70 : 30の場合は、参考例1に比べて、大豆の濃厚な(コクのある)風味が感じられ、それでいて青臭くなく、また、食感は軟らかくかつ滑らかで口溶けが良くなり、咀嚼時に豆腐の粒が溶けるような食感であった。

実施例6の濃縮豆乳：大豆乳化組成物B = 40 : 60の場合は、実施例5に比べて、さらに濃厚な大豆風味が感じられ、さらに、食感においては、プリンのように非常に軟らかくかつ滑らかで口溶けが非常によく、クリーミーな食感であった。

【0063】

(表4) 冷凍絹厚揚げに対する大豆乳化組成物Bの添加効果

| テストNo. | 参考例2 | 実施例7 | 実施例8 | 実施例9 |
|------------------|------|------|------|------|
| 大豆乳化組成物B置換率(対豆乳) | 0% | 15% | 30% | 60% |
| 食感 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 風味 | 2 | 3 | 4 | 5 |

30

【0064】

(絹厚揚げ評価)

参考例2は、大豆の濃厚な風味が少なくあっさりとしていた。また食感は硬く、口の中で直ぐには溶けずに口溶けは悪い食感であった。

40

実施例7の濃縮豆乳：大豆乳化組成物B = 85 : 15の場合は、参考例2に比べて、やや大豆の風味が感じられ、軟らかく滑らかな食感への変化が感じられた。

実施例8の濃縮豆乳：大豆乳化組成物B = 70 : 30の場合は、実施例7に比べて、より濃厚な大豆の風味が感じられ、さらに、食感においては、軟らかく滑らかな食感であった。

実施例9の濃縮豆乳：大豆乳化組成物B = 40 : 60の場合は、実施例8と比べて、濃厚な大豆の風味がさらに強く感じられ好ましく、食感においても非常に軟らかくかつ滑らかで口溶けも良好であり、非常にクリーミーな食感であった。

【0065】

以上実施例5～9および参考例1, 2の結果から、十分な添加効果が得られる、豆乳に対する大豆乳化組成物Bの置換率は15%以上が好ましく、より好ましくは20%以上で

50

あると濃厚な大豆の風味が付与され軟らかく滑らかな食感とすることができた。

【0066】

(参考例3) がんもどき1(対照)

大豆蛋白原料として粉末状分離大豆蛋白「フジプロE」(不二製油(株)製、以下の例において同じ。)を450部、なたね油360部、水1420部をサイレントカッターに投入して、約20で混練し、3分間均一に乳化させ、乳化物を調製した。この乳化物に調味料15部、おから18部、小麦粉30部を加え、さらにダイス状のにんじん150部、ごま9部を加え混合し生地を得た。

生地を成型機で直径58mm、厚み10mm、1個27gに成形した。これを低温部(92~135)8分、高温部(155~180)1分30秒のフライ加熱を行い、空冷後、-35で急速凍結を行い、冷凍のがんもどきを得た。

【0067】

(実施例10) がんもどき2(大豆乳化組成物Bを配合)

参考例3のがんもどきの製造において、水を製造例2で得られた大豆乳化組成物Bで全量置換し、その他は同様にしてがんもどきを得た。

得られたがんもどきは、内部はスponジ状組織を有し、これまでのがんもどきよりも大きく、煮込んだ後もボリュームを維持しながら、調味液をよく含み、従来にないジューシーな口あたりの食感を有していた。さらに風味は大豆本来のコク味も有していた。

【0068】

(比較例2)

参考例3のがんもどきの製造法において、水を丸大豆豆乳(固形分9.1%、たん白質4.7%、油分3.6%)で全量置換し、その他は同様にしてがんもどきを得た。

【0069】

(比較例3)

参考例3のがんもどきの製造法において、水の代わりに練り込み用クリーム「ミルニア」(固形分28.4%、油分15.0%、不二製油(株)製)で全量置換し、その他は同様にしてがんもどきを得た。

【0070】

(実施例11~14) がんもどき3(大豆乳化組成物Bの配合量変化)

参考例3のがんもどきの製造法において、製造例2で得られた大豆乳化組成物Bを生地仕込みあたり、142部、355部、710部、1420部を配合し、生地中に含まれる蛋白質量が等しくなるよう、加水調整を行い、その他は同様にして最終的に水との置換率が10%、25%、50%、100%の各がんもどきを得た(実施例11、12、13、14)。得られたがんもどきは、大豆乳化組成物Bの配合量が多いほど、フライ後のボリュームがあり、調味液の含みも良いがんもどきが得られた。

【0071】

(評価方法)

得られたがんもどきは、生地の膨化度合いを目視で観察した上で、長辺(X)、短辺(Y)、厚み(H)のサイズをノギスで測定し、5個の平均値(mm)から体積を算出し、フライ後の膨化状態を確認した。なお、体積(V)は、長辺と短辺の平均値の1/2を半径(Rcm)とし、 $V = R^2 \times 3.14 \times H$ として算出した。数値は参考例3の体積を100としたときの比率(%)で表した。

そして、和風の調味液(しょうゆ大さじ2、砂糖大さじ4、みりん小さじ4、酒小さじ4、だし汁800cc)にて、約15分程度煮込んだ後、取り出して重量を測定した。そしてがんもどきの調味液の吸収倍率を煮込み前がんもどき重量に対する煮込み後がんもどき重量の比率(%)で測定した。

さらにがんもどきの風味、形状(膨らみ)及び吸液性について、(++)非常に良好、(++)良好、(+)やや良好、(±)普通、(-)悪いの5段階で評価した。

【0072】

(表5)

10

20

30

40

50

| | 参考例3 | 実施例 10 | 比較例2 | 比較例3 |
|----------------------|------|-----------------|---------------|----------------|
| 大豆乳化組成物Bの水に対する置換率(%) | 0 | 100 | 0 | 0 |
| 風味 | ± | +++ 大豆のコク味強い | + 大豆のコク味あり | - 大豆のコク味少ない |
| 形状(膨らみ) | ± | +++ | + | + |
| 体積比 | 100 | 130 | 106 | 105 |
| 吸液性 | ± | +++ | + | + |
| 吸液倍率%(煮込前後) | 180 | 260 | 195 | 206 |

10

| | 実施例 11 | 実施例 12 | 実施例 13 | 実施例 14 |
|----------------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| 大豆乳化組成物Bの水に対する置換率(%) | 10 | 25 | 50 | 100 |
| 風味 | + 変化小さい | ++ 大豆のコク味有り | ++ 大豆のコク味有り | +++ 大豆のコク味強い |
| 形状(膨らみ) | + | + | ++ | +++ |
| 体積比 | 108 | 114 | 121 | 130 |
| 吸液性 | + | + | ++ | +++ |
| 吸液倍率%(煮込前後) | 205 | 210 | 230 | 260 |

20

【0073】

(評価結果)

実施例 10 ~ 14、比較例 2、3 から、十分な添加効果が得られる水に対する大豆乳化組成物 B の置換率の目安としては、水に対する大豆乳化組成物 B の置換率が 10 % 以上が好ましく、より好ましくは 25 % 以上であり、更に好ましくは 50 % 以上であると、フライ後の形状に厚みがあり、ボリュームのあるがんもどきを得ることができた。内部はキメの細かなスポンジ状組織を有し、煮込んだ後は調味液を良く含み、ジューシーな味わいのあるがんもどきを得ることができた。

30

【0074】

(参考例 4) 油揚げ 1 (対照)

粉末状分離大豆たん白 500 部、油脂(バーム油) 60 部、水 1550 部、コーンスター 25 部、食塩 5 部をサイレントカッターに投入し、約 20 で混練し、3 分間均一に混合乳化し、乳化物を調製した。その後、塩化マグネシウム 12 部を水 15 部に溶かしたものと加え、更に 1 分間混合させ、適度な固さの生地が調製できた。この生地を成型機を用いて、66.5 × 46 mm、15.5 g に成型した。これを 100 × 77 mm の型枠を使用した 3 段フライヤー(70 で 4 分、110 で 2 分、170 で 4 分)でフライし、油揚げを得た。

40

【0075】

(実施例 15) 油揚げ 2 (大豆乳化組成物 B を配合)

参考例 4 の油揚げの製造において、水 1550 部のうち 760 部を製造例 2 で得られた大豆乳化組成物 B で置換した以外は、参考例 4 と同様にして、油揚げを得た。

得られた油揚げは、ふっくらとした外観を有し、内部はキメの細かい組織であった。従来の油揚げに比べ、大豆由来のコク味が付与された風味となっており、調味液で着味した場合、調味液の吸収が良く、ジューシーな味付け油揚げが得られた。

この油揚げをさらに油揚げと調味液の重量が 1 : 1 となる程度に脱液した後、加熱乾燥を行うと 調味前に近いボリューム(厚み)のある油揚げが得られた。この味付け乾燥油揚げの湯戻り状態も良く、調味液をよく含んだ油揚げが得られた。

50

【0076】

(比較例4)

参考例4の油揚げの製造において、水1550部のうち760部を丸大豆豆乳（固形分9.1%、たん白質4.7%、油分3.6%）で置換した以外は、参考例4と同様にして、油揚げを得た。

【0077】

(比較例5)

製造例4の油揚げの製造において、水1550部のうち760部を練り込み用クリーム「ミルレア」（固形分28.4%、油分15.0%、不二製油（株）製）で置換した以外は、参考例4と同様にして、油揚げを得た。 10

【0078】

(実施例16～19) 油揚げ3（大豆乳化組成物Bの配合量変化）

参考例4の油揚げの製造において、粉末状分離大豆蛋白を500部、なたね油60部とし、製造例2で得られた大豆乳化組成物Bを生地仕込みあたり、150部、380部、760部、1525部を配合し、生地中に含まれる蛋白質量が等しくなるよう加水調整を行い、その他は同様にして最終的に水との置換率が10%、25%、50%、85%の各油揚げを得た（実施例16、17、18、19）。

【0079】

(評価方法)

得られた油揚げは、生地の膨化度合いを目視で観察した上で、長辺、短辺、厚みのサイズをノギスで測定し、5個の平均値（mm）から、体積を算出し、フライ後の膨化状態を確認した。数値は参考例4の体積を100としたときの比率（%）で表した。 20

そして、得られた油揚げを和風の調味液で、約3分程度煮込んだ後、取り出して重量を測定した。そして油揚げの調味液の吸収倍率を煮込み前重量に対する煮込み後重量の比率（%）で測定した。

さらに油揚げの風味、形状（膨らみ）及び吸液性について、（+++）非常に良好、（++）良好、（+）やや良好、（±）普通、（-）悪いの5段階で評価した。

【0080】

（表6）

| | 参考例4 | 実施例 15 | 比較例4 | 比較例5 |
|----------------------|------|--------------------|------------------|------------------|
| 大豆乳化組成物Bの水に対する置換率(%) | 0 | 50 | 0 | 0 |
| 風味 | ± | ++ 大豆の コク味有り | ± 大豆の 風味有り | - 大豆風味 少ない |
| 形状(膨らみ) | ± | ++ | + | ± |
| 体積比 | 100 | 138 | 106 | 98 |
| 吸液性 | ± | ++ | + | ± |
| 吸液倍率%(煮込前後) | 230 | 320 | 245 | 97 |

10

| | 実施例 16 | 実施例 17 | 実施例 18 | 実施例 19 |
|----------------------|-----------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| 大豆乳化組成物Bの水に対する置換率(%) | 10 | 25 | 50 | 100 |
| 風味 | + 大豆風味 有り | ++ 大豆の コク味有り | ++ 大豆の コク味有り | +++ 大豆の コク味強い |
| 形状(膨らみ) | + | + | ++ | +++ |
| 体積比 | 108 | 126 | 138 | 156 |
| 吸液性 | + | + | ++ | +++ |
| 吸液倍率%(煮込前後) | 260 | 270 | 320 | 350 |

20

【 0 0 8 1 】

(評価結果)

実施例 15 ~ 19、比較例 4、5 から、十分な添加効果が得られる水に対する大豆乳化組成物 B の置換率の目安としては、水に対する大豆乳化組成物 B の置換率が 10 % 以上が好ましく、より好ましくは 25 % 以上であり、更に好ましくは 50 % 以上であると、フライ後の形状に厚みがあり、ボリュームのある油揚げを得ることができた。内部はキメの細かなスポンジ状組織を有し、煮込んだ後は調味液を良く含み、ジューシーな味わいのある油揚げを得ることができた。

30

フロントページの続き

(72)発明者 菅野 秀夫

茨城県つくばみらい市絹の台4丁目3番地 不二製油株式会社 つくば研究開発センター内

(72)発明者 佐本 将彦

茨城県つくばみらい市絹の台4丁目3番地 不二製油株式会社 つくば研究開発センター内

(72)発明者 金森 二朗

茨城県つくばみらい市絹の台4丁目3番地 不二製油株式会社 つくば研究開発センター内

審査官 池上 文緒

(56)参考文献 特表2009-528847(JP,A)

特表2010-519928(JP,A)

特開昭59-85266(JP,A)

国際公開第2006/129647(WO,A1)

特開2011-155918(JP,A)

特開2013-143931(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A23L 1/20

Thomson Innovation