

明 細 書

発明の名称： 油脂加工澱粉およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、油脂加工澱粉及びその製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、ハンバーグ、ミートボール、シュウマイ、餃子などの畜肉加工製品や、蒲鉾、揚げ蒲鉾、はんぺん、竹輪、魚肉ソーセージなどの水産加工製品、などの食肉加工品の製造工程において、加熱時の肉汁（ドロップ）の離出抑制、食感改良、歩留まり向上を目的として、動物性たんぱく質、植物性たんぱく質、澱粉などが用いられてきた。

[0003] 特に、動物性たんぱく質として、卵白粉末、植物性たんぱく質として、粉状大豆たんぱく質、粉状小麦たんぱく質などが、弾力のある食感を付与し、ドロップを防止する効果が高く、一般的に用いられている。

しかし、これらのたんぱく質にはそれぞれ特有の風味があり、その風味をマスキングするために、香辛料や調味料を加えるため、食肉本来の美味しさが薄れるという課題がある。また、近年これらのたんぱく質は食物アレルギーのアレルゲンとなるため、使用時には、表示することが求められている。

[0004] 一方、澱粉は比較的安価で、臭いも少なく、アレルギーを引き起こさないなどの利点により、食肉製品の歩留まり向上に幅広く利用されている。しかし、澱粉の高い歩留まり向上効果を求め、食肉加工製品へ過剰に添加すると、今度は、澱粉特有の粘りの強い食感や、柔らかい食感となり、食肉加工製品の弾力があり、ジューシーな食感を損なうことがある。このため、加熱時のドロップを防止する効果が高く、かつ、食肉の弾力性、ジューシー感を損なわない食肉加工製品に添加できる澱粉の登場が待ち望まれている。

[0005] ところで、油脂加工澱粉は、澱粉と油脂もしくは油脂類縁物質を混合した後、乾燥もしくは加熱して得られる澱粉で、古くから水産練り製品の弾力向上、食肉加工品の歩留まり向上、食感改良目的で、利用されてきた（特許文

献 1、2)。

[0006] 特許文献 1 (特公昭 4 5 - 3 2 8 9 8 号公報) には、油脂をでん粉粒に接触吸着させ、乾燥後、3 0℃～1 5 0℃の熱源を与えて熟成する油脂加工澱粉の製造方法が記載されている。

特許文献 2 (特開昭 5 4 - 1 1 2 4 7 号公報) には、ヨウ素価 1 3 0 以上 (大豆油は 1 2 5) の油脂を澱粉に対して 0. 0 0 5 ～ 1 0 W t % の割合で添加して油脂加工澱粉を製造する方法が記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献 1 : 特公昭 4 5 - 3 2 8 9 8 号公報
特許文献 2 : 特開昭 5 4 - 1 1 2 4 7 号公報
特許文献 3 : 特開平 4 - 5 1 8 5 4 号公報
特許文献 4 : 特開平 6 - 1 3 3 7 1 4 号公報
特許文献 5 : 特開 2 0 0 5 - 7 3 5 0 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 上記特許文献 1 に記載の技術において、油脂加工澱粉の製造には高温での加熱工程が含まれるため、油脂加工澱粉を食肉加工品の改良剤等として使用する場合、改良剤中に高温での加熱工程を経た油脂が含まれることになる。特に、油脂のヨウ素価が高く酸化しやすい場合にも、油脂加工澱粉の製造において、このような油脂が高温で加熱される。

ところが、ヨウ素価の高い油脂を加熱すると油脂の酸化が進む。すると、油脂の酸化に特有の臭いが発生し、この臭いが練りこまれた食肉加工品の風味や食味を劣化させ、結果として商品の価値を損なうことがある。

- [0009] さらに、本発明者の研究により、加熱時に生成した油脂の酸化物が澱粉の一部を分解することにより、澱粉の溶解性を高め、保水性が低下することが明らかになった。

[0010] ここで、澱粉の歩留まりを向上させる技術としては、食肉加工品にアルカリ塩類を添加し、歩留まり向上や食感を改良する手法、食肉加工品に澱粉とアルカリ塩を併用する等の方法が考えられるが、歩留まり向上、食感改良ともに、未だ不十分である。

[0011] また、特許文献3（特開平4－5 1 8 5 4号公報）および特許文献4（特開平6－1 3 3 7 1 4号公報）には、澱粉、アルカリ塩類と生大豆粉などを原料として混合し、120℃以上で加熱加工する加工澱粉の製造法が記載されている。これらの製造法では、生大豆粉を使用しているため、大豆特有の風味が生じてしまう。また、特許文献3および4の主目的である天ぷら、フライなどのバッテリー用途であれば、高温の油で調理するため、大豆特有の風味は揮発して喫食には大きな問題にならない可能性はあるが、加熱時の温度が比較的低い食肉加工品などに配合した場合、このような大豆特有の風味は肉本来の風味を損なう可能性がある。また、120℃という比較的高温で加熱処理するため、大豆特有の風味が強くなるとともに、さらに澱粉の一部が損傷して溶解度が高まるため、食肉加工製品に配合する場合には機能の低下が予想される。

[0012] このように、従来の食肉加工製品等の食感改良剤として用いられてきたたんぱく質に代わる食肉改良効果を有し、かつ、澱粉特有の歩留まり改善効果を併せ持ち、さらに油脂やたん白特有の風味や異味を最小限にした油脂加工澱粉に関する技術は知られていない。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明者は上記課題を解決するために鋭意研究を行った結果、特定の溶解度および乳化能を有する油脂加工澱粉が、風味に優れて品質がよく、食肉加工品等の食品に配合した際の食感改良効果および歩留まり向上効果が優れていることを見出した。

[0014] すなわち、本発明によれば、

以下の条件（A）および（B）を満たす、油脂加工澱粉が提供される。

（A）無水物換算で0.1gの当該油脂加工澱粉を蒸留水10mLに分散さ

せて、90℃の恒温浴槽内で30分間加熱した後、20℃まで冷却することにより得られた糊化液を遠心分離し、上澄みに含まれる全糖量をフェノール硫酸法で測定することにより求められる溶解度が9.5質量%以上45質量%以下であり、

(B) 当該油脂加工澱粉2.5gを蒸留水30gに分散させ、キャノーラ油30gを加えてホモジェナイザーで攪拌(3000rpm、1min)した後、直ちに50mL容メスシリンダーに50mL移して30分静置後の乳化層の体積割合として求められる乳化能が50%以上100%以下である。

[0015] また、本発明によれば、上記本発明における油脂加工澱粉を含有する、食品改良剤が提供される。

また、本発明によれば、上記本発明における食品改良剤を含む、食品が提供される。

[0016] また、本発明によれば、

上記本発明における油脂加工澱粉の製造方法であって、

100質量部の原料澱粉に対して0.005質量部以上2質量部以下の食用油脂及び／または食用油脂類縁物質を配合し、混合物を調製する工程と、前記混合物を加熱処理する工程と、

を含む、油脂加工澱粉の製造方法が提供される。

[0017] なお、これらの各構成の任意の組み合わせや、本発明の表現を方法、装置などの間で変換したものもまた本発明の態様として有効である。

たとえば、本発明には、前記本発明における食品改良剤を食材に対して1質量%以上30質量%以下、好ましくは1質量%以上25質量%以下、さらに好ましくは1質量%以上20質量%以下添加する、食品改良方法も包含される。

また、本発明には、前記本発明における食肉改良剤を食肉に対して1質量%以上20質量%以下添加する、食肉改良方法も包含される。

発明の効果

[0018] 以上説明したように本発明によれば、風味に優れて品質がよく、食肉加工

品等の食品に配合した際の食感改良効果および歩留まり向上効果が優れた油脂加工澱粉を得ることができる。

発明を実施するための形態

[0019] 本発明において、油脂加工澱粉とは、原料澱粉に食用油脂または食用油脂類縁物質を添加した後、混合、加熱する操作を備えた工程を経て生産される澱粉質素材を指す。

[0020] そして、本発明の油脂加工澱粉においては、後述する方法で測定される溶解度が9.5質量%以上45質量%以下であり、乳化能が50%以上100%以下である。本発明の油脂加工澱粉は、溶解度および乳化能がいずれも上記特定の条件を満たす構成となっているため、食肉加工品等に配合されて、その食品の食感を改良しつつ、食品のドリップの発生を効果的に抑制することにより食品の製造歩留まりを向上させることができる。

[0021] ここで、本明細書において、油脂加工澱粉の溶解度は、具体的には以下の方法で測定される。

まず、無水物換算で0.1gの試料（油脂加工澱粉）を蒸留水10mLに分散させて、90℃の恒温浴槽内で30分間加熱し、その後20℃まで冷却する。そして、遠心分離機を用いて得られた糊化液を遠心分離（3000rpm、10分間）し、上澄みに含まれる全糖量をフェノール硫酸法で測定する。

すなわち、

$$\text{溶解度 (\%)} = \text{上澄み中の全糖量 (g)} / 0.1 \text{ (g)} \times 100$$

である。

[0022] 本発明において、油脂加工澱粉の溶解度は、製品の食感、特に、食肉のしなやかさの点で、45質量%以下であり、好ましくは40質量%以下であり、より好ましくは35質量%以下である。

また、油脂加工澱粉の分散性を向上させる観点から、油脂加工澱粉の溶解度は、たとえば9.5質量%以上であり、好ましくは10質量%以上である。

[0023] また、本明細書において、油脂加工澱粉の乳化能は、具体的には以下の方法で測定される。

すなわち、試料（油脂加工澱粉）2.5 gを蒸留水30 gに分散させ、キャノーラ油30 gを加えてホモジェナイザーで攪拌（3000 rpm、1 min）した後、直ちに50 mL容メスシリンダーに50 mL移す。30分静置後に、乳化層の体積をメスシリンダー目盛りから読み取り、この値を乳化能の指標とする。

よって、乳化能は、乳化層の体積割合であり、
乳化能（％）＝乳化層の体積（mL）／50（mL）×100
である。

なお、乳化能の測定温度は、たとえば室温（25℃）である。

[0024] 本発明における油脂加工澱粉の乳化能は、食感を安定的に改良する観点から、50％以上であり、好ましくは55％以上であり、より好ましくは60％以上である。

また、油脂加工澱粉の乳化能の上限に特に制限はなく、100％以下であり、たとえば95％以下であってもよい。

[0025] 次に、本発明における油脂加工澱粉の製造方法を説明する。

本発明における油脂加工澱粉は、たとえば、以下の工程を含む：

（第一工程）原料澱粉に食用油脂及び／または食用油脂類縁物質を配合して混合物を調製する工程、ならびに

（第二工程）第一工程で得られた混合物を加熱処理する工程。

[0026] ここで、本発明における所定の溶解度および乳化能の特性を有する油脂加工澱粉は、単に従来の油脂加工澱粉の製造方法で得ることは困難であった。そして、実施例の項で後述するように、上記第一工程において、食用油脂および澱粉とともに、pH調整剤を配合して混合物を調製し、食用油脂、澱粉およびpH調整剤を、所定の条件により加熱することにより、所定の溶解度および乳化能を有する油脂加工澱粉の製造が可能であることを見出した。

以下、第一および第二工程で用いる原料および条件をさらに具体的に説明

する。

[0027] 原料澱粉として、具体的には、コーンスターチ、ワキシコーンスターチ

、ハイアミロースコーンスターチ、馬鈴薯澱粉、タピオカ澱粉、コムギ澱粉、
、コム澱粉、サゴ澱粉、甘藷澱粉およびこれらの化工澱粉、たとえばアセチ
ル化、エーテル化、架橋化を単独もしくは組み合わせたものなどが挙げられ

る。

また、食感の安定化の観点からは、原料澱粉として、膨潤度が4.5以下、

好ましくは4.0以下、より好ましくは2.0以下のものを用いる。なお、原料
澱粉の膨潤度の下限に特に制限はないが、食感改良の観点からは、たとえば

5以上である。

ここで、膨潤度は、以下の方法で求められる。すなわち、原料澱粉1gを

100mLの水に分散させ、80℃恒温槽内で30分加熱した後に30℃に

冷却し、遠心分離(3000rpm、10分間)する。得られた沈澱を一部

とり、乾熱(105℃、4時間)し、前後の重量を測定する。膨潤度は、沈

澱の乾固後重量に対する乾固前重量の割合(乾固前重量/乾固後重量)とし

て求められる。

上記膨潤度の低い澱粉は、たとえば架橋澱粉、アセチル化澱粉、馬鈴薯澱

粉、コーンスターチ、ワキシコーンスターチから選択することができ、架

橋澱粉、アセチル化澱粉、馬鈴薯澱粉が好ましい。

[0028] 食用油脂として、大豆油、ハイリノールサフラワー油等のサフラワー油、

コーン油、タマネ油、エゴマ油、アマニ油、ヒマワリ油、落花生油、綿実油

、オリーブ油、コメ油、パーム油などが挙げられる。

また、食用油脂類縁物質として、グリセリン脂肪酸エステルのような乳化

剤；リン脂質；モノグリセリド、ジグリセリド等のグリセリドなどが挙げら

れる。

[0029] また、食用油脂として、ヨウ素価が100以上の油脂を用いることがより

好ましく、さらに140以上の油脂を用いることが好ましい。このようなヨ

ウ素価の高い油脂は加熱による酸化を受けやすく、澱粉の改質効果が高く、

食肉加工品等の食品の食感改良効果が期待できる。ヨウ素価が140以上の油脂として、具体的には、ハイリノールサフラワー油、アマニ油などが挙げられる。

[0030] ここで、混合物中の食用油脂及び／または食用油脂類縁物質の配合比は、澱粉の改質効果をより確実に得る観点から、100質量部の原料澱粉に対してたとえば0.005質量%以上とし、0.008質量部以上が好ましく、より好ましくは0.02質量部以上とする。また、混合物中の食用油脂及び／または食用油脂類縁物質の配合比は、食感改良効果の観点から、たとえば2質量%以下とし、1.5質量部以下が好ましく、より好ましくは0.8質量部以下とする。

[0031] また、油脂加工澱粉の製造に用いる澱粉と食用油脂の組み合わせの具体例としては、たとえば架橋澱粉とヨウ素価が100以上の油脂との組み合わせが挙げられる。これにより、特定の溶解度および乳化能を有し、風味に優れた油脂加工澱粉がより一層安定的に得られる。

[0032] また、pH調整剤とは、食品に利用可能なpH調整剤であればよく、原料澱粉および食用油脂の種類に応じて選択することができるが、水への溶解性や、最終製品への味などの影響から、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム等の水酸化物；炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸カリウム等の炭酸塩；およびリン酸水素2ナトリウム、リン酸2水素ナトリウム等のリン酸塩類；およびクエン酸3ナトリウム、酢酸ナトリウム、乳酸ナトリウム、コハク酸2ナトリウム、グルコン酸ナトリウム、酒石酸ナトリウム、フマル酸1ナトリウム等の上記以外の有機酸塩等が好ましく、これらの一種以上を配合するのが好ましい。さらに好ましくは、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸カリウム等の炭酸塩類を一種以上用いる。

また、油脂加工澱粉の酸化臭をさらに効果的に抑制する観点からは、pH調整剤として、1質量%水溶液のpH（25℃）が6.5以上であるものを用いることが好ましく、より好ましくは8.0以上、さらに好ましくは10

以上である。

[0033] pH調整剤の添加量は、澱粉100質量部に対して、たとえば0.005質量部以上2質量部以下、好ましくは0.02質量部以上1.5質量部以下、さらに好ましくは0.03質量部以上1.2質量部以下、より一層好ましくは0.03質量部以上1質量部以下の範囲である。pH調整剤の添加量が少なすぎると、油脂加工澱粉の酸化臭が抑制できない場合がある。さらに、油脂の酸化による澱粉の分解が起こり、食肉加工製品等の食品の改良効果が十分に得られない場合がある。一方、pH調整剤の添加量が多すぎると、添加した食肉加工製品等の食品にpH調整剤特有のえぐみを感じられる場合がある。

[0034] また、油脂加工澱粉の溶解度および乳化能を安定的に制御する観点から、pH調整剤の添加量は、混合物のpHがたとえば6.5～10.9程度、好ましくは6.5～10.5程度となるように調整することができる。

混合物のpHは、前述の第一工程にて得られた混合物の10質量%濃度の澱粉スラリーを調製し、このスラリーのガラス電極法によるpHの値である。

[0035] pH調整剤は、第一工程、すなわち澱粉と油脂を混合するときに、添加する。pH調整剤の添加方法に特に制限はなく、塩をそのままの形で添加してもよいが、好ましくは、事前に塩類に対して、1～10倍量程度の水でpH調整剤を溶解させた後、得られた塩溶液を添加する。さらに好ましくは、100質量部の原料澱粉に対して0.1質量部以上10質量部以下の水にpH調整剤を溶解した後、添加することが好ましい。pH調整剤を事前に水溶液とすることにより、加熱により澱粉の損傷をさらに安定的に抑制できるため、得られた油脂加工澱粉の溶解度をより一層安定的に所定の範囲に調製することが可能となる。

なお、第一工程におけるpH調整剤の添加順序に特に制限はなく、原料澱粉と食用油脂及び／または食用油脂類縁物質を混合した後にpH調整剤を添加してもよいし、原料澱粉とpH調整剤を添加した後、食用油脂及び／また

は食用油脂類縁物質を加えてもよい。好ましくは、作業性の点から、原料澱粉と食用油脂及び／または食用油脂類縁物質を混合した後にpH調整剤を添加するのがよい。

[0036] 次に、第二工程について説明する。

第二工程において、澱粉、pH調整剤および食用油脂及び／または食用油脂類縁物質の混合物を加熱することにより、食肉等の固形またはゲル状食品の改良効果を有する油脂加工澱粉が得られる。

加熱処理については、たとえば150℃以上の高温で加熱、焙焼すると澱粉粒の損傷により、澱粉の粘度が低下し、澱粉本来の保水性が失われる懸念がある。すると、食肉加工品に加えたときに歩留まりの減少などが生じるおそれがある。そのため、加熱熟成は、好ましくは130℃以下、より好ましくは120℃未満の低温でおこない、より好ましくは40～110℃程度の低温で加熱熟成させる。こうすることにより、澱粉の損傷を押さえ、食肉改良効果がより高くなる。なお、加熱温度の下限に制限はないが、熟成日数を適度に短縮して生産性を向上させる観点から、たとえば40℃以上とする。

[0037] 加熱熟成させる期間は、澱粉の状態および加熱温度に応じて適宜設定され、たとえば0.5時間以上25日以下、好ましくは5時間以上20日以下であり、より好ましくは6時間以上18日以下である。

ここで、一般に油脂加工澱粉の熟成期間の目安としてスラリー粘度が用いられる。油脂加工澱粉においてスラリー粘度が上昇する理由は明らかではないが、澱粉表面の油脂が加熱により酸化、重合し、澱粉表面が疎水的に変化することにより、油脂加工澱粉は水と空気を含み、クリーム状の物性となる。その結果、スラリーの粘度が上昇するものと思われる。

[0038] なお、特許文献5（特開2005-73506号公報）においては、ヨウ素価130以上の油脂を使用した油脂加工澱粉において、40重量％濃度のスラリー粘度が200cP以上の油脂加工澱粉がバターに適しているとされている。これに対し、後述する実施例の項に示すように、特許文献5に記載の実施例4に相当する条件で製造した比較例5の油脂加工澱粉は、溶解度

が本発明の条件を満たしていない。さらに、本発明の油脂加工澱粉のスラリー粘度は、特許文献5に記載の油脂加工澱粉に対して比較的低い。本発明では、具体的には、無水物換算で108gの試料（油脂加工澱粉）を氷冷水に分散して総量を300gとした後、B型粘度計にて、ローター回転数を60rpmに設定し、10秒間回転させた後の値、にて測定される40質量%のスラリー濃度が150cP未満であり、好ましくは、130cP以下である。

[0039] 上述した製造方法により得られる油脂加工澱粉のスラリー濃度が比較的低い理由としては、アルカリ性塩等のpH調整剤を第一工程で加えることにより、加熱による油脂の酸化速度が抑えられ、結果として、油脂加工澱粉表面の酸化、重合が抑制され、油脂加工澱粉表面の疎水度が下がることにより、油脂加工澱粉スラリーの粘度が低下するためであると推察される。

[0040] また、以上の製造工程において、pH調整剤量を調整することにより、油脂加工澱粉の溶解度を調整することができる。また、油脂量を調整することにより、油脂加工澱粉の乳化能を調整することができる。よって、用いる原料に応じて第一および第二工程において、油脂量およびpH調整剤量を調整することにより、溶解度および乳化能が特定の範囲にある油脂加工澱粉を製造することができる。

[0041] 以上の手順により、本発明における油脂加工澱粉が得られる。

こうして得られた油脂加工澱粉は、溶解度および乳化能が特定の条件を満たすため、食感改良効果および保水力に優れる。このため、ドリップの発生が抑制されるため、製造安定性および製造歩留まりに優れたものである。また、第二工程における加熱を高温でおこなう必要がないため、加熱による油脂の酸化臭を抑制することができるため、優れた風味の食品を得ることができる。

[0042] 本発明における油脂加工澱粉は、各種食品に配合して用いることができる。食品の種類に特に制限はないが、たとえば、食肉、食肉加工品等の固形状またはゲル状の食品や水産加工品、麺類、パン類などの食品に用いることに

より、製造歩留まりを効果的に向上させることができる。すなわち、本発明における油脂加工澱粉は、たとえば食肉改良剤等の食品改良剤として用いることができる。また、本発明における食肉改良剤等の食品改良剤は、本発明における油脂加工澱粉を含有する。また、本発明における食品は、上記本発明における食品改良剤を含む。たとえば、本発明における食肉加工製品は、上記本発明における食肉改良剤を含む。

実施例

[0043] 以下の実施例において、特に断りのない場合、原料の配合における「部」とは「質量部」であり、「％」とは「質量％」である。

また、以下の実施例において、官能評価は5名のパネラーによりおこなった。

[0044] (実施例1)

タピオカ架橋でん粉「TP-1」(J-オイルミルズ社製)100部にハイリノールサフラワー食用油脂0.1部、炭酸ナトリウム10部に対して水30部を加えて炭酸ナトリウムを完全に溶解させた25%炭酸ナトリウム水溶液0.4部(炭酸ナトリウム当量として0.1部)を混合機(スーパーミキサー、カワタ社製)で3000rpm、3分間均一に混合し、混合物(水分14.8%)を得た。この混合物を棚段式乾燥機にて、70℃14日間加熱し、油脂加工澱粉(試料1)を得た。

[0045] (比較例1)

タピオカ架橋でん粉「TP-1」(J-オイルミルズ社製)100部にハイリノールサフラワー食用油脂0.1部を加え、実施例1に記載の方法に準じた条件で混合、加熱した。これにより、調製時にpH調整剤を用いずに油脂加工澱粉(試料2)を得た。

[0046] (比較例2)

タピオカ架橋でん粉「TP-1」(J-オイルミルズ社製)100部に25%炭酸ナトリウム水溶液0.4部(炭酸ナトリウム当量として0.1部)を加え、実施例1と同様に、混合、加熱した。これにより、食用油脂を含ま

ない澱粉（試料３）を得た。

[0047] （比較例３）

比較例１で得られた油脂加工澱粉１００部に対して、炭酸ナトリウム０．１部を加え、混合機（スーパーミキサー、カワタ社製）で３０００rpm、３分間均一に混合した。これにより、pH調整剤と油脂加工澱粉の混合品（試料４）を得た。

[0048] （比較例４）

タピオカ架橋でん粉「TP-1」（Ｊーオイルミルズ社製）１００部にハイリノールサフラワー食用油脂０．１部、２５％炭酸ナトリウム水溶液０．４部（炭酸ナトリウム当量として０．１部）を加え、混合機（スーパーミキサー、カワタ社製）で３０００rpm、３分間均一に混合した。これにより、加熱処理されていないpH調整剤・油脂混合澱粉（試料５）を得た。

[0049] （比較例５）

比較例１において、加熱条件を８０℃１０日間とした他は、比較例１に準じて油脂加工澱粉を得た（試料６）。

[0050] 以上により得られた試料１～６について、溶解度、風味、乳化能をそれぞれ評価した。評価結果を表１に示す。溶解度および乳化能については、それぞれ、前述した方法で測定した。また、風味について官能評価をおこなった。評価基準は以下の通りである。

[0051] （風味の評価）官能評価は５名のパネラーによりおこなった。

○：良好

△：やや酸化臭があるが、許容できる

×：酸化臭あり

[0052]

[表1]

表1

		実施例1	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
		試料1	試料2	試料3	試料4	試料5	試料6
配合 (質量部)	タピオカ架橋澱粉	100	100	100	100	100	100
	ハイリノールサフラワー油	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0.1
	炭酸ナトリウム	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0
加熱条件		70℃14日	70℃14日	70℃14日	70℃14日	加熱無し	80℃10日
評価結果	溶解度(質量%)	10.1	58.3	24	70.9	17	97.6
	風味	○	×	○	×	○	×
	乳化能(%)	71	100	2	75	0	100

[0053] 表1において、pH調整剤を添加した後加熱処理して得られた試料1は、溶解度が低く、油脂特有の酸化臭が抑制されていたのに対し、pH調整剤を添加していない試料2および試料6は溶解度が高く、油脂特有の酸化臭が目立った。また、油脂加工澱粉の調製後、pH調整剤を混合して得られた試料4についても、同様に酸化臭が目立った。一方、油脂を添加していない試料3、および加熱していない試料5については、乳化能が低く、油脂加工されていなかった。

なお、試料1の40質量%スラリーの粘度は、128cPであり、試料6すなわち特許文献5に記載の方法に準じて得られた油脂加工澱粉に比べて低かった。

[0054] (実施例2)

本実施例では、実施例1および比較例1～5で得られた試料1～6について、ミンチゲル試験により、油脂加工澱粉の食肉改良効果を評価した。

ミンチした豚ロース肉40gに、ピクル液40gを良く混合し、ケーシングチューブに詰め、85℃恒温浴槽内で25分加熱した後、氷浴水内で25分冷却し、ミンチゲルを作製した。なお、ピクル液として、試料澱粉4g、キサンタンガム製剤(DSP五協フード&ケミカル社製)0.07g、オクテニルコハク酸澱粉ナトリウム(日本NSC社製)0.07g、食塩0.6g、水35gを混合したものを用了。

[0055] 得られたミンチゲルについて、チューブからミンチゲルを取り出す際に流れ出たドリップ質量(g)を測定し、下記式に基づきドリップ率を算出した

。

ドロップ率 (%) = ドロップ質量 / 加熱前の質量 × 100

[0056] また、ミンチゲルを1.5 cm厚に切断し、テクスチャーアナライザー (Stable Micro Systems社製) を用いて、「ゲル硬さ (g)」を測定した。ゲル硬さ (g) は、直径25 mm丸型アルミプランジャーを用い、テストスピード1 mm / s で50%圧縮した時の最大応力とした。

[0057] 官能評価の基準は、以下の通りである。また、官能評価は5名のパネラーによりおこなった。

(弾力性)

○ : 弾力強い

△ : 普通

× : 弾力なし

(凝集性)

○ : 凝集性強い

△ : 普通

× : 凝集性なし

(しなやかさ)

○ : しなやか

△ : 普通

× : しなやかさなし

(風味)

○ : 良好

△ : やや酸化臭があるが、許容できる

× : 酸化臭あり

試料1～6の澱粉を用いて得られたミンチゲルの評価結果を表2に示す。

[0058]

[表2]

表2

		試料1	試料2	試料3	試料4	試料5	試料6
ドロップ率(%)		1.6	4.1	4.3	2.4	1.8	12.8
ゲル硬さ(g)		1380	1070	1100	930	920	510
官能評価	弾力性	○	×	△	×	△	×
	凝集性	○	×	△	△	△	×
	しなやかさ	○	×	×	×	×	×
	風味	○	×	○	×	○	×

[0059] 表2において、試料1については良好なミンチゲルを形成した。すなわち、ドロップが少なく風味が良好で弾力のある硬いミンチゲルを形成し、良好な肉質改良効果が得られた。一方、pH調整剤を添加していない試料2および試料6では風味が劣り、試料1に比較すると多くのドロップが見られた。また、油脂加工澱粉の調製後にpH調整剤を混合しただけの試料4についても、同様に風味が劣り、酸化臭が目立った。一方、油脂を添加していない試料3、および加熱をしていない試料5については、肉質改良効果がみられず柔らかく仕上がった。

[0060] (実施例3)

本実施例では、油脂加工澱粉製造時のpH調整剤の添加量を検討した。

すなわち、表3に示す配合で炭酸ナトリウムの添加量を変えて、実施例1に準じて油脂加工澱粉を作製した。また、前述の第一工程にて得られた混合物の10質量%濃度スラリーのpHを表中に記載した。それぞれの試料について、溶解度、乳化能を測定し、風味を官能評価した。

[0061] [表3]

表3

		試料7	試料8	試料9	試料10	試料11	試料12	試料13	試料14
配合 (質量部)	澱粉	100	100	100	100	100	100	100	100
	ハイリノールサフラワー油	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	炭酸ナトリウム	0.01	0.03	0.1	1	3	5	10	0.001
評価結果	溶解度(質量%)	30.5	18.5	10.1	25.8	97.8	95.7	87.3	54.8
	風味	△	△	○	○	○	△	×	×
	乳化能(%)	72	74	71	60	22	5	5	72
	pH*	6.7	7.6	8.8	10.3	10.8	10.9	11	5.4

*: 第一工程にて得られた混合物を用いて、10質量%濃度の澱粉スラリーを調製し、このスラリーのpHをガラス電極法により測定した。

[0062] 表3より、炭酸ナトリウムの量が少ないと、溶解度が大きく、風味に酸化

臭が生じてきた。一方、炭酸ナトリウムの量が多すぎると、乳化能が低すぎ、かつ溶解度が高すぎ、塩類特有の異味を感じた。

[0063] (実施例4)

実施例3で得られた試料7～14の澱粉を使用し、実施例2に記載の方法に準じてミンチゲル試験をおこない、加熱時のドリップ、食肉加工品改良効果、風味を評価した。加熱前の試料を使用したドリップ率およびゲル硬さを100%とし、「相対ドリップ率」および「相対ゲル硬さ」を下記式で算出した。その結果を表4に示す。

相対ドリップ率(%) = 加熱後の試料でのドリップ率 / 加熱前の試料でのドリップ率 × 100

相対ゲル硬さ(%) = 加熱後の試料でのゲル硬さ / 加熱前の試料でのゲル硬さ × 100

[0064] [表4]

表4		試料7	試料8	試料9	試料10	試料11	試料12	試料13	試料14
相対ドリップ率(%)		123	155	154	73	316	1198	1198	394
相対ゲル硬さ(%)		134	144	150	116	67	50	58	131
官能評価	弾力性	○	○	○	○	×	×	△	×
	凝集性	○	○	○	○	×	×	△	×
	しなやかさ	△	○	○	○	×	×	△	×
	風味	○	○	○	○	○	○	○	×
備考									酸化臭

[0065] 表4のように、炭酸ナトリウムの量が少ないと、改良効果が低下してくる。一方、炭酸ナトリウムの量が多すぎるとドリップが高くなり、柔らかくなり、塩類特有の異味を感じた。

[0066] (実施例5)

本実施例では、食用油脂の添加量を変えて、実施例1に記載の方法に準じて油脂加工澱粉を作製した。それぞれの試料について、溶解度および乳化能を測定した結果および風味を評価した結果を表5に示す。さらに、得られた澱粉を使用し、実施例4に記載の方法に準じてミンチゲル試験をおこない、加熱時のドリップ、食肉加工品改良効果および風味を評価した。その結果を表6に示す。

[0067] [表5]

表5

		試料15	試料16	試料17	試料18	試料19	試料20	試料21	試料22
配合 (質量部)	澱粉	100	100	100	100	100	100	100	100
	ハイリノールサフラワー油	0.001	0.01	0.03	0.1	1	3	5	10
	炭酸ナトリウム	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
評価結果	溶解度(質量%)	15.1	18.7	16.5	10.1	36.1	77	84.8	66.5
	風味	○	○	○	○	△	×	×	×
	乳化能(%)	0	60	65	71	60	100	100	100

[0068] [表6]

表6

		試料15	試料16	試料17	試料18	試料19	試料20	試料21	試料22
相対ドリップ率(%)		179	227	177	154	181	343	127	61
相対ゲル硬さ(%)		86	120	116	150	143	109	110	125
官能評価	弾力性	×	△	○	○	○	△	×	×
	凝集性	×	△	○	○	△	×	×	×
	しなやかさ	△	△	○	○	△	×	×	×
	風味	○	○	○	○	○	△	×	×
備考							やや酸化臭	酸化臭	酸化臭

[0069] 表5および表6より、食用油脂の量が多すぎると、pH調整剤の添加によっても、溶解度が高くなり、風味が劣化した。一方、食用油脂の量が少なすぎると、食感改良効果が不充分であった。

[0070] (実施例6)

本実施例では、食用油脂のヨウ素価を変えて、表7の配合で実施例1に記載の方法に準じて油脂加工澱粉を作製した。それぞれの試料について、溶解度および乳化能を測定し、風味を評価した。さらに、得られた澱粉を使用し、実施例4に記載の方法に準じてミンチゲル試験をおこない、食肉加工品改良効果、風味を評価した。その結果を表8に示す。

表7および表8より、いずれの食用油脂であっても、十分な肉質改良効果が現れ、ヨウ素価150の油脂において顕著であった。

[0071]

[表7]

表7

		試料23	試料24	試料25	試料26
配合 (質量部)	澱粉	100	100	100	100
	ハイリノールサフラワー油	ヨウ素価150	0.1		
	大豆油	ヨウ素価133		0.1	
	コーン油	ヨウ素価120			0.1
	ナタネ油	ヨウ素価110			
	炭酸ナトリウム	0.1	0.1	0.1	0.1
評価結果	溶解度(質量%)	13.8	12.6	12.5	12.6
	風味	○	○	○	○
	乳化能(%)	69	60	60	60

[0072] [表8]

表8

		試料23	試料24	試料25	試料26
相対ゲル硬さ(%)		134	111	110	114
官能評価	弾力性	○	○	○	○
	凝集性	○	△	△	△
	しなやかさ	○	○	○	○
	風味	○	○	○	○

[0073] (実施例7)

本実施例では、各種 pH 調整剤を用いて油脂加工澱粉を調製した。すなわち、表 9 の配合で、澱粉、油脂および種々の pH 調整剤の混合物を調製した後、実施例 1 に記載の加熱温度、加熱時間で油脂加工澱粉を作製した。また、各種 pH 調整剤の 1 質量%水溶液の pH (25℃) を表中に記載した。それぞれの試料について、溶解度および乳化能を測定し、風味を評価した。さらに、得られた油脂加工澱粉を使用し、実施例 4 に記載の方法に準じてミンチゲル試験をおこない、食肉加工品改良効果、風味を評価した。その結果を表 10 に示す。

[0074]

[表9]

表9

		pH *	試料27	試料28	試料29	試料30	試料31	試料32	試料33
配合 (質量部)	澱粉		100	100	100	100	100	100	100
	ハイリノールサフラワー油		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	炭酸ナトリウム	11.7	0.1						
	水酸化ナトリウム	13.4		0.1					
	水酸化カリウム	13.3			0.1				
	炭酸水素ナトリウム	8.3				0.1			
	クエン酸3ナトリウム	8.3					0.1		
	酢酸ナトリウム	8.1						0.1	
	乳酸ナトリウム	7.0							0.1
評価結果	溶解度(質量%)		13.8	13.8	15.3	14.1	15	14.7	16.2
	風味		○	○	○	○	○	△	△
	乳化能(%)		69	65	69	68	66	65	66

*:pH調整剤の1質量%水溶液のpH(25℃)

[0075] [表10]

表10

		試料27	試料28	試料29	試料30	試料31	試料32	試料33
相対ゲル硬さ(%)		134	110	119	122	120	123	120
官能評価	弾力性	○	○	○	○	○	○	○
	凝集性	○	○	○	○	○	○	○
	しなやかさ	○	○	○	○	○	○	○
	風味	○	○	○	○	○	○	○

[0076] 表9および表10より、pH調整剤としては、種類により大きな違いはないが、1質量%水溶液のpHが7以上の塩の添加により、ミンチゲルの風味が向上した。

また、酢酸塩の場合には、酢酸塩特有の酢酸臭がわずかに感じられた。

[0077] (実施例8)

実施例1において用いたタピオカ架橋でん粉(TP-1)に替えて、表11に示す澱粉を用いて、油脂加工澱粉を調製した。得られた油脂加工澱粉を用いて実施例4に記載の方法に準じてミンチゲル試験をおこない、食肉加工品改良効果、風味を評価した。また、油脂加工澱粉の膨潤度についても測定をおこなった。その結果を表11に示す。

[0078]

[表11]

表11

		試料34	試料35	試料36	試料37	試料38	試料39	試料40	試料41
澱粉の種類		リン酸架橋 タピオカ澱粉 (TP-1)	リン酸架橋 タピオカ澱粉 (TP-4)	軽度アセチル タピオカ澱粉 (EAT-2)	高度アセチル タピオカ澱粉 (A-700)	コーン スターチ	ワキシ コーン スターチ	ハイ アミロース コーン スターチ	馬鈴薯 澱粉
澱粉試料の 評価結果	膨潤度	18.4	10.0	33.3	38.3	13	23.7	4.97	20.5
	溶解度(質量%)	13.8	10.6	32.5	33.1	25	25.8	9.2	10.2
	風味	○	○	○	○	○	○	○	○
	乳化能(%)	71	67	54	60	60	69	64	65
ミンチゲルの 評価結果	相対ゲル硬さ(%)	134	137	109	116	110	112	91	112
	官能評価	凝集性	○	△	△	△	△	×	△
		しなやかさ	○	○	○	○	△	×	○
		風味	○	○	○	○	○	○	○

[0079] 表11より、澱粉の特性としては、膨潤度が低いリン酸架橋澱粉のような膨潤抑制澱粉が好適であった。また澱粉種としては、タピオカ澱粉、馬鈴薯澱粉が好適であった。

[0080] (実施例9)

本実施例では、油脂加工澱粉の製造時の加熱条件を検討した。具体的には、実施例1の条件で混合物を得て、表12に記載の条件で加熱した。得られた油脂加工澱粉を用いて実施例4に記載の方法に準じてミンチゲル試験をおこない、加熱時のドリップ、食肉加工品改良効果、風味を評価した。その結果を表13に示す。

[0081] [表12]

表12

		試料42	試料43	試料44	試料45	試料46
配合 (質量部)	澱粉	100	100	100	100	100
	ハイリノールサフラワー油	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	炭酸ナトリウム	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
加熱条件	加熱温度	50℃	70℃	100℃	110℃	115℃
	加熱期間	20日	14日間	9時間	8時間	5時間
評価結果	溶解度(質量%)	21.1	10.1	13.8	24.6	26.3
	風味	○	○	○	△	△
	乳化能(%)	80	71	71	75	81

[0082]

[表13]

表13

		試料42	試料43	試料44	試料45	試料46
相対ドリップ率(%)		102	154	120	75	109
相対ゲル硬さ(%)		117	150	111	150	101
官能評価	弾力性	○	○	○	○	△
	凝集性	○	○	○	○	○
	しなやかさ	○	○	○	○	○
	風味	○	○	○	○	△

[0083] 表12および表13より、50℃～115℃、5時間～20日の加熱条件で好適な溶解度と乳化能を有する油脂加工澱粉を製造することができた。

[0084] (実施例10)

実施例1において、ハイリノールサフラワー食用油脂に代えてグリセリン脂肪酸エステル（ポエムDO-100V；理研ビタミン社製）とした他は、実施例1に準じて油脂加工澱粉を得た（試料47）。得られた澱粉の製造条件および評価結果を表14に示す。また、得られた澱粉を用いて実施例4に記載の方法に準じてミンチゲル試験をおこない、加熱時のドリップ、食肉加工品改良効果および風味を評価した。結果を表15に示す。

[0085] [表14]

表14

		試料1	試料47
配合 (質量部)	澱粉	100	100
	ハイリノールサフラワー油	0.1	0
	グリセリン脂肪酸エステル	0	0.1
	炭酸ナトリウム	0.1	0.1
加熱条件	加熱温度	70℃	70℃
	加熱期間	14日間	14日間
評価結果	溶解度(質量%)	10.1	21.6
	風味	○	○
	乳化能(%)	71	70

[0086] [表15]

表15

		試料1	試料47
相対ドリップ率(%)		154	85
相対ゲル硬さ(%)		150	141
官能評価	弾力性	○	○
	凝集性	○	△
	しなやかさ	○	△
	風味	○	○

[0087] 表 1 4 および表 1 5 より、食用油脂類縁物質であるグリセリン脂肪酸エステルにおいても油脂を用いた場合と同様に、特定の溶解度および乳化能を示す油脂加工澱粉を得ることができた。

[0088] (実施例 1 1) ハンバーグの試作例

実施例 3 の項で作製した試料 1 0 の油脂加工澱粉を用い、以下の配合で、ハンバーグを作製した。コントロールとして、実施例 1 の項で作製した試料 2 に炭酸ナトリウム 1 質量%を添加したものをを用いたハンバーグを同時に作製し、評価した。

[0089] (ハンバーグの作製方法)

表 1 6 に示す配合で混合された材料を俵型に成形し、オーブンにて 2 0 0 °C 7 分間加熱することで、ハンバーグを作製した。

[0090] [表16]

表16 ハンバーグの配合

材料	配合率(質量%)
牛豚合挽きミンチ	49%
玉ねぎ(微塵切り)	15%
植物油	12%
パン粉	7%
澱粉	5%
食塩	0.7%
砂糖	1%
グルタミン酸Na	0.3%
コショウ	0.2%
水	9.8%
total	100%

[0091] その結果、試料 1 0 の油脂加工澱粉を配合したハンバーグは、コントロールに比べて加熱調理時のドリップが少なく、弾力のある食感に仕上がった。

[0092] (実施例 1 2) から揚げの試作例

実施例 1 (試料 1) の油脂加工澱粉を用いて表 1 7 の配合のとおりピクル液を作製し、鶏胸肉 1 0 0 部に対し、6 0 部加え、タンブラーで 1 時間マッサージを行った。その後、その鶏肉 1 0 0 部にバター 1 2 0 部をまぶし、1 7 0 °C 6 分加熱することによりから揚げを作製した。これらのから揚げの歩留まり、官能評価の結果を表 1 8 に示した。なお、表 1 8 中、加熱調理歩留まりは以下の方法で求めた。

加熱調理歩留まり（％）＝加熱調理後肉重量／加熱調理前肉重量×１００

[0093] [表17]

表17

材料	配合率(質量%)
澱粉	10%
上白糖	2%
食塩	2%
グルタミン酸Na	0.7%
コショウ	0.1%
氷水	85.2%
total	100%

[0094] [表18]

表18

	実施例1	無処理
加熱調理歩留まり	90.0%	61.8%
官能評価	ジューシー	パサパサ

[0095] (実施例13) 蒲鉾の試作例

試料1、試料2の油脂加工澱粉、もしくはタピオカ架橋でん粉（TP-1、J-オイルミルズ社製）を用いた蒲鉾の作製方法を以下に示す。

冷凍スケソウダラすり身（FA級）100gに、塩2gを加えて良く混和させ、澱粉懸濁液85g（澱粉5g、水80g）を加えて再度良く混和させて、すり身ペーストを得た。このすり身ペーストを直径3cmのケーシングチューブに充填し、15℃で14時間静置した後、90℃で20分間加熱し、流水で20分間冷却することで、蒲鉾を得た。

[0096] (蒲鉾の評価方法)

蒲鉾を2.5cm厚に切断し、テクスチャーアナライザー（Stable Micro Systems社製）を用いて、「破断強度（g）」と「破断凹み（cm）」を測定し、下記式に基づいて「ゼリー強度（g・cm）」を算出した。破断強度（g）、破断凹み（cm）の測定には、それぞれ、直径5mm球状プランジャーを用い、テストスピード1mm/sで蒲鉾を圧縮して、破断した時の応力（g）、破断するまでプランジャーが移動した距離（cm）とした。

ゼリー強度（g・cm）＝破断強度（g）×破断凹み（cm）

[0097] 試料1、試料2の油脂加工澱粉、もしくはタピオカ架橋でん粉（TP-1

) を用いた蒲鉾の評価結果を表 19 に示す。

[0098] [表19]

表19

使用した澱粉	試料1	試料2	タピオカ架橋でん粉(TP-1)
ゼリー強度(g・cm)	239	133	150
官能評価	硬く、 弾力が強い	柔らかく、 弾力弱い、 やや離水した。	柔らかく、 弾力弱い

[0099] 表 19 より、試料 1 を用いた蒲鉾は良好であった。すなわち、ゼリー強度が高く、食感が硬く弾力が強い蒲鉾であり、良好な改質効果が得られた。一方で、溶解度が高い試料 2 や油脂加工澱粉でないタピオカ架橋でん粉では、試料 1 と比較するとゼリー強度が低く、食感も好ましくなかった。

[0100] (実施例 14)

実施例 1 (試料 1) においてタピオカ架橋でん粉 (TP-1) の代わりに軽度アセチル化タピオカ澱粉「TAC-30」(J-オイルミルズ社製) を用い、25%炭酸ナトリウム水溶液 0.4 部 (炭酸ナトリウム当量として 0.1 部) の代わりに 1.2 部 (炭酸ナトリウム当量として 0.3 部) とした他は、実施例 1 に準じて油脂加工澱粉を得た (試料 48)。試料 48 の溶解度および乳化能は、それぞれ、18.0 質量%、70%であった。

[0101] (実施例 15) パンの試作例

表 20 に示す割合 (質量%) で原料を配合し、表 21 に記載の方法によってパンを得た。

[0102]

[表20]

表20

強力粉	<中種配合>	
	強力粉	70
	タリセリン脂肪酸エステル	0.3
	イーストフード	0.1
	生イースト	2.2
	水	40
	<本捏配合>	
	強力粉	30
	澱粉	0
	小麦蛋白	0
	上白糖	6
	食塩	2
	脱脂粉乳	2
	マーガリン(ユニオイルミルス社製)	6
	水	25
	total	183.6
軽度アセチル化タピオカ澱粉 (TAC-30)	試験料48	183.3
	強力粉	70
	タリセリン脂肪酸エステル	0.3
	イーストフード	0.1
	生イースト	2.2
	水	40
	<中種配合>	
	強力粉	30
	澱粉	0
	小麦蛋白	0
	上白糖	6
	食塩	2
	脱脂粉乳	2
	マーガリン(ユニオイルミルス社製)	6
	水	25
	total	183.3

[表21] [0103]

表21

中種ミキシング	低速3分間中速1分間	24℃
捏上げ温度	24℃	
発酵	4時間 27℃	
本捏	低速3分間中速2分間高速1分間、(油脂添加)、低速2分間中速2分間高速4分間	28℃
捏上げ温度	28℃	
フロアタイム	30分	
分割	220g×16	
ベンチタイム	20分	
成形	モルター1回通し 3斤角型	
ホイロ	38℃ 80% 50分	
焼成	上火190℃ 下火220℃ 50分	

[0104] 本捏配合の強力粉を置き換えていないもの、または強力粉を小麦蛋白と軽度アセチル化タピオカ澱粉 (TAC-30) もしくは試験料48で置き換えたパンの評価結果を表22に示す。

[0105] 表22中、官能評価の基準は、以下の通りである。

(歯切れ)

○：歯切れが良い

△：普通

×：歯切れが悪い

(弾力)

○：モチモチとした弾力がある

△：普通

×：モチモチとした弾力がない

[0106] [表22]

表22

		強力粉	軽度アセチル化タピオカ澱粉 (TAC-30)	試料48
作業性		適正	加水多すぎて 生地がべたつき、作業性悪い。	適正
官能評価	歯切れ	○	×	○
	弾力	×	○	○

[0107] 表22より、軽度アセチル化タピオカ澱粉を用いると、非常にモチモチと弾力ある食感となるが、歯切れの良さが低下し、また製パン作業性も低下する。一方で、試料48の油脂加工タピオカ澱粉を用いると、加水を増やすことができ、歯切れの良さを低下させることなく、モチモチと弾力ある食感となり、良好な改質効果が得られた。また、強力粉、軽度アセチル化タピオカ澱粉(TAC-30)では、作業性向上の目的で乳化剤(グリセリン脂肪酸エステル)を添加する必要があるが、試料48では乳化剤を添加しなくても良好に作業をすることができた。

[0108] (実施例16)

実施例8の試料37において、25%炭酸ナトリウム水溶液0.4部(炭酸ナトリウム当量として0.1部)の代わりに4部(炭酸ナトリウム当量として1部)とした他は、実施例8に準じて油脂加工澱粉を得た(試料49)。試料49の溶解度および乳化能は、それぞれ、33.6質量%、80%であった。

[0109] (実施例17) チルド麺の試作例

表23に示す配合(質量%)の生地を混捏し製麺した後に、切刃10角、麺厚2.4mmで切り出し、沸騰浴中で8分間茹で、冷水で冷却後、一晚冷蔵保存し、チルド麺を得た。

[0110]

[表23]

表23

中力粉	高度アセチル化タピオカ澱粉(A-700)	試料49
	70	
澱粉	30	
グルテン	2.5	
食塩	4	
水	40	43

[0111] 試料49では、高度アセチル化タピオカ澱粉(A-700)の場合よりも加水を多くしてチルド麺を作製しているが、高度アセチル化タピオカ澱粉(A-700)の場合と同等の外観・食感・味のチルド麺を作製することができた。一方、高度アセチル化タピオカ澱粉(A-700)では、試料49と同量の加水をして生地を混捏した場合、加水が多すぎるため、麺帯は緩く、肌も荒れたものとなり、チルド麺にしても食感が好ましくなかった。すなわち、試料49を用いることで、通常よりも多く加水をしても、外観・食感・味も良好な麺を作製することができ、歩留まり向上につながる。

また、従来の油脂加工澱粉は油脂の酸化臭を伴い、従来の油脂加工澱粉を用いた麺類は風味が好ましくなかった。一方で、本発明の試料49は酸化臭を伴わず、麺類に用いても風味を損なわなかった。

[0112] この出願は、2011年6月1日に提出された日本出願特願2011-123513号を基礎とする優先権を主張し、その開示のすべてをここに取り込む。

請求の範囲

- [請求項1] 以下の条件（A）および（B）を満たす、油脂加工澱粉。
- （A）無水物換算で0.1 gの当該油脂加工澱粉を蒸留水10 mLに分散させて、90℃の恒温浴槽内で30分間加熱した後、20℃まで冷却することにより得られた糊化液を遠心分離し、上澄みに含まれる全糖量をフェノール硫酸法で測定することにより求められる溶解度が9.5質量%以上45質量%以下であり、
- （B）当該油脂加工澱粉2.5 gを蒸留水30 gに分散させ、キャノーラ油30 gを加えてホモジェナイザーで攪拌（3000 rpm、1 min）した後、直ちに50 mL容メスシリンダーに50 mL移して30分静置後の乳化層の体積割合として求められる乳化能が50%以上100%以下である。
- [請求項2] 100質量部の原料澱粉に対して0.005質量部以上2質量部以下のpH調整剤を含有する、請求項1に記載の油脂加工澱粉。
- [請求項3] 100質量部の前記原料澱粉に対して0.005質量部以上2質量部以下の食用油脂及び／または食用油脂類縁物質が配合された混合物を加熱して得られる、請求項2に記載の油脂加工澱粉。
- [請求項4] 前記食用油脂のヨウ素価が100以上である、請求項3に記載の油脂加工澱粉。
- [請求項5] 前記原料澱粉1 gを100 mLの水に分散させ、80℃恒温槽内で30分加熱した後に30℃に冷却し、遠心分離して得られた沈澱を乾熱（105℃、4時間）し、前記沈澱の乾固前重量／乾固後重量として求められる前記原料澱粉の膨潤度が5以上45以下である、請求項2乃至4いずれか一項に記載の油脂加工澱粉。
- [請求項6] 前記原料澱粉が、架橋澱粉、アセチル化澱粉、馬鈴薯澱粉、コーンスターチまたはワキシーコーンスターチからなる群から選択される一種以上である、請求項2乃至5いずれか一項に記載の油脂加工澱粉。
- [請求項7] 1質量%の前記pH調整剤の水溶液のpH（25℃）が6.5以上

である、請求項 2 乃至 6 いずれか一項に記載の油脂加工澱粉。

[請求項 8] 請求項 1 乃至 7 いずれか一項に記載の油脂加工澱粉を含有する、食品改良剤。

[請求項 9] 請求項 8 に記載の食品改良剤を含む、食品。

[請求項 10] 請求項 1 乃至 7 いずれか一項に記載の油脂加工澱粉の製造方法であって、

100 質量部の原料澱粉に対して 0.005 質量部以上 2 質量部以下の食用油脂及び／または食用油脂類縁物質を配合し、混合物を調製する工程と、

前記混合物を加熱処理する工程と、

を含む、油脂加工澱粉の製造方法。

[請求項 11] 混合物を調製する前記工程が、100 質量部の前記原料澱粉に対して 0.005 質量部以上 2 質量部以下の pH 調整剤を含む前記混合物を調製する工程である、請求項 10 に記載の油脂加工澱粉の製造方法。

[請求項 12] 混合物を調製する前記工程が、1 質量%の水溶液の pH (25℃) が 6.5 以上である pH 調整剤を含む前記混合物を調製する工程である、請求項 10 または 11 に記載の油脂加工澱粉の製造方法。

[請求項 13] 混合物を調製する前記工程において、100 質量部の前記原料澱粉に対して 0.1 質量部以上 10 質量部以下の水に前記 pH 調整剤を溶解した後、添加する、請求項 11 または 12 に記載の油脂加工澱粉の製造方法。

[請求項 14] 加熱処理する前記工程が、40℃以上 130℃以下の温度で、0.5 時間以上 25 日以下の時間加熱する工程である、請求項 10 乃至 13 いずれか一項に記載の油脂加工澱粉の製造方法。