

明 細 書

発明の名称：水中油型乳化物及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、水中油型乳化物及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近代の健康意識の高まりから、低脂質の食品に対する市場ニーズは高い。一方、脂質が少ない事は、物足りなさ等の食味に与える影響が大きく、これを改善する事、即ち濃厚感を増す事が強く望まれる。

また、近年、ヴィーガン食やプラントベーストと呼ばれる植物性の食品群が着目されている。動物性食品に比較し、これらの食品は、脂質が同量であっても、アッサリとした風味と評価される事が多く、コク味の向上が要望されている。

ここでいう、濃厚感やコク味とは、基本5味には含まれない風味要素群の総称であり、その中でも重要な要素として、油味がある。油味は油脂自体を受容体が感知する、第6の味覚とも呼ばれる味であり、油味や油脂味とも表現される。本明細書では、その意味で油味と記載する。尚、油脂が含有する香氣成分や脂質の劣化に伴い発生する臭気と油味は別である。

[0003] 普段摂取した食品は、消化管で様々な消化液と混合し細かく分解され、体内に吸収された後に主として生体膜における生体反応に関与するが、摂食から吸収までの消化過程においては、O/Wエマルション粒子として運搬されている。特に、吸収直前では、粒子サイズがナノメートル程度のナノエマルションから混合ミセルまで粒子サイズが微細化すると考えられている。混合ミセルへの機能性を有する成分の取込率が高いことを体内吸収性が高いとみなせる。ポリフェノール類やカロテノイド類を含む食品機能性成分は、健康の維持や病気の予防に有効であることが知られているが、その多くは熱、光、酸素などに対して不安定であり、また脂溶性つまり油性素材であるものが多いため、生体利用性が低いのが現状である。エマルション化することで、脂溶

性の食品機能性成分の生体内への吸収性が改善できると知られており、更に、乳剤化した粒子の粒子径が小さいほど、吸収効率が向上することも知られている。これは食品機能性成分によらず、油脂のエネルギー効率としても同様の事が言える。即ち、ナノエマルジョンの摂取は、生存に遊離に作用し得る。

[0004] 従来、油味の増強剤としては、種々の方法が検討されている。

特許文献2には、エマルジョンの平均粒子径が $2\mu\text{m}$ ～ $15\mu\text{m}$ の水中油型の乳化油脂を、従来に比べて少量の油脂を用いた食品に配合する方法が提案されている。

特許文献3には、(E)-6-オクテナールを有効成分とする、低脂肪食品の風味改善剤が提案されている。

特許文献4には、ポリグリセリン縮合リシノレイン酸エステルを食用油脂に含有させる事で、食用油脂を食した際の口中における食用油脂が有する風味の持続性を向上させる方法が提案されている。

特許文献5には、遊離のオレイン酸を有効成分とする飲食品の風味改善剤が提案されている。

特許文献6には、遊離長鎖脂肪酸またはその塩および乳化剤を含有する乳化物が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：PCT/JP2023/003285

特許文献2：特開2012-170449号公報

特許文献3：特開2018-22号公報

特許文献4：特開2022-22986号公報

特許文献5：特開2011-223942号公報

特許文献6：WO2010/035704号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明者らは、特定の蛋白素材を用いたナノエマルジョンである水中油型乳化物を食品に配合する事で、食品の油味を向上させ、単純には食品を美味しくする事ができる事を見出した（特許文献1）。しかし、ナノエマルジョンは特殊な乳化装置を用いるため、コスト面で課題があり、その機能を向上する事が望まれている。

また、特許文献2や4の技術では油味の増強剤としての効果は不十分である。また、特許文献3は香料に関する技術であるが、昨今の合成化合物を忌避する市場環境から、香料を用いない方法が望まれている。また、香料は本質的に脂質を構成する要素では無いため、これらの方法により付与される風味は、本質的ではない。更に、添加量には指摘値があり、食品の加工工程や保存方法によっては、意図しない増減より、活用範囲が限られるという問題もある。

また、特許文献5では、その効果について、「本発明により、植物油脂に独特の臭み、特に、硬化油脂が強く有する水添臭、戻り臭、硬化臭などと呼ばれる、後味の嫌味やべたっとした感じをマスキングすることができる。」と記載され、課題が油味を増強するというものではない。また、特許文献6の技術では、遊離脂肪酸を含む乳化物は極めて苦いため、満足のいく効果を得るためには、苦味が生じるという課題がある。

従って、本発明は、微量添加するだけで、脂肪様濃厚感や脂肪様のコクといった風味特性である油味を付与し、かつ苦味が抑制できる水中油型乳化物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

[0007] 本発明者らは、上記課題を解決するため鋭意検討した結果、遊離脂肪酸を含む油性素材、易水溶性物質、水及び特定の性質を有するたん白素材を含み、乳化粒子径が100nm以下である水中油型乳化物を用いることで、脂肪様濃厚感や脂肪様のコクといった油味を付与し、遊離脂肪酸を用いているにも関わらず苦味を抑制できることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0008] すなわち、本発明は、

(1) 油性素材、易水溶性物質、水及びたん白素材を含み、乳化粒子径が100 nm以下であって、以下の(A)及び(B)の要件を満たす水中油型乳化物、

(A) 該油性素材が、少なくとも遊離脂肪酸を含む、

(B) 該蛋白素材が、粗たん白質量 20質量%の水溶液を80℃、30分加熱後、25℃で測定時の粘度が10,000mPa・s以下で、0.22MのTCA可溶化率が30%~95%の性質を有する、

(2) 遊離脂肪酸がオレイン酸、リノール酸、パルミチン酸及びステアリン酸から選択される1種または2種以上である、(1)記載の水中油型乳化物、

(3) 油性素材を0.5~35質量%、易水溶性物質を1~80質量%、水を5~70質量%、たん白素材を粗蛋白質量として油性素材の30~1,200質量%を含み、かつ、(A)において、該油性素材中1~99質量%の遊離脂肪酸を含む、(1)記載の水中油型乳化物、

(4) 油性素材を0.5~35質量%、易水溶性物質を1~80質量%、水を5~70質量%、たん白素材を粗蛋白質量として油性素材の30~1,200質量%を含み、かつ、(A)において、該油性素材中1~99質量%の遊離脂肪酸を含む、(2)記載の水中油型乳化物、

(5) 油性素材を0.5~35質量%、易水溶性物質を1~80質量%、水を5~70質量%、たん白素材を粗蛋白質量として油性素材の30~1,200質量%を含み、かつ、(A)において、該油性素材中1~99質量%の遊離脂肪酸及び1~99質量%の油脂を含む、(3)記載の水中油型乳化物、

(6) 油性素材を0.5~35質量%、易水溶性物質を1~80質量%、水を5~70質量%、たん白素材を粗蛋白質量として油性素材の30~1,200質量%を含み、かつ、(A)において、該油性素材中1~99質量%の遊離脂肪酸及び1~99質量%の油脂を含む、(4)記載の水中油型乳化物、

(7) たん白素材のNSIが80以上である、(1)記載の水中油型乳化物、

(8) たん白素材のNSIが80以上である、(2)記載の水中油型乳化物、

(9) たん白素材のNSIが80以上である、(3)記載の水中油型乳化物、

- (10) たん白素材のNSIが80以上である、(4) 記載の水中油型乳化物、
(11) たん白素材のNSIが80以上である、(5) 記載の水中油型乳化物、
(12) たん白素材のNSIが80以上である、(6) 記載の水中油型乳化物、
(13) 水分が65質量%以下である、(1) 記載の水中油型乳化物、
(14) 水分が65質量%以下である、(2) 記載の水中油型乳化物、
(15) 油性素材中、さらにL-アスコルビン酸脂肪酸エステルを含む、(1)
記載の水中油型乳化物、
(16) 油性素材中、さらにL-アスコルビン酸脂肪酸エステルを含む、(2)
記載の水中油型乳化物、
(17) 植物ベースである、(1) 記載の水中油型乳化物、
(18) 植物ベースである、(2) 記載の水中油型乳化物、
(19) 蛋白素材を粗蛋白質量として油性素材の30～1,200質量%、易水溶性
物質1～80質量%、
及び水5～70質量%の溶液に、遊離脂肪酸を含む油性素材0.5～35質量%を混
合してせん断力をかける、乳化粒子径が100nm以下の水中油型乳化物の製造方
法、
(20) 蛋白素材が、粗蛋白量20質量%の水溶液を80℃、30分加熱後、25℃
で測定時の粘度が10,000mPa・s以下で、0.22MのTCA可溶化率が30～95%、お
よびNSIが80以上である、(19) 記載の水中油型乳化物の製造方法、
(21) (1) 記載の水中油型乳化物を含む飲食品、
(22) (2) 記載の水中油型乳化物を含む飲食品、
(23) (1) 記載の水中油型乳化物を含む飲食品の油味付与剤、
(24) (2) 記載の水中油型乳化物を含む飲食品の油味付与剤、
である。

また、換言すると本発明は、

- (1) 油性素材、易水溶性物質、水及びたん白素材を含み、乳化粒子径が100
nm以下であって、以下の(A)及び(B)の要件を満たす水中油型乳化物、
(A) 該油性素材が、少なくとも遊離脂肪酸を含む、

(B) 該蛋白素材が、粗たん白質量 20質量%の水溶液を80℃、30分加熱後、25℃で測定時の粘度が10,000mPa・s以下で、0.22MのTCA可溶化率が30%～95%の性質を有する、

(2) 遊離脂肪酸がオレイン酸、リノール酸、パルミチン酸及びステアリン酸から選択される1種または2種以上である、(1)記載の水中油型乳化物、

(3) 油性素材を0.5～35質量%、易水溶性物質を1～80質量%、水を5～70質量%、たん白素材を粗蛋白質量として油性素材の30～1,200質量%を含み、かつ、(A)において、該油性素材中1～99質量%の遊離脂肪酸を含む、(1)または(2)記載の水中油型乳化物、

(4) 油性素材を0.5～35質量%、易水溶性物質を1～80質量%、水を5～70質量%、たん白素材を粗蛋白質量として油性素材の30～1,200質量%を含み、かつ、(A)において、該油性素材中1～99質量%の遊離脂肪酸及び1～99質量%の油脂を含む、(3)記載の水中油型乳化物、

(5) たん白素材のNSIが80以上である、(1)記載の水中油型乳化物、

(6) たん白素材のNSIが80以上である、(2)記載の水中油型乳化物、

(7) 水分が65質量%以下である、(1)記載の水中油型乳化物、

(8) 水分が65質量%以下である、(2)記載の水中油型乳化物、

(9) 油性素材中、さらにL-アスコルビン酸脂肪酸エステルを含む、(1)または(2)記載の水中油型乳化物、

(10) 植物ベースである、(1)または(2)記載の水中油型乳化物、

(11) 蛋白素材を粗蛋白質量として油性素材の30～1,200質量%、易水溶性物質1～80質量%、及び水5～70質量%の溶液に、遊離脂肪酸を含む油性素材0.5～35質量%を混合してせん断力をかける、乳化粒子径が100nm以下の水中油型乳化物の製造方法、

(12) 蛋白素材が、粗蛋白質量 20質量%の水溶液を80℃、30分加熱後、25℃で測定時の粘度が10,000mPa・s以下で、0.22MのTCA可溶化率が30～95%、およびNSIが80以上である、(11)記載の水中油型乳化物の製造方法、

(13) (1)または(2)記載の水中油型乳化物を含む飲食品、

(14) (1) または (2) 記載の水中油型乳化物を含む飲食品の油味付与剤、
である。

発明の効果

[0009] 本発明により、幅広い水系食品に対し、油味を付与する事が可能となり、
食味の向上と健康増進に寄与できる。

発明を実施するための形態

[0010] (水中油型乳化物)

本発明の水中油型乳化物は、油性素材、易水溶性物質、水及びたん白素材
を含み、乳化粒子径が100nm以下であって、以下の(A)及び(B)の要件を
満たすことを特徴とする。

(A) 該油性素材中、少なくとも遊離脂肪酸を含む。

(B) 該たん白素材が、粗蛋白質量 20質量%の水溶液を80℃、30分加熱後、2
5℃で測定時の粘度が10,000mPa・s以下で、0.22MのTCA可溶化率が30%~95%の
性質を有する。

本発明の水中油型乳化物は上記のように、遊離脂肪酸を含むが、これが油
味を増強する効果があり、上記構成の水中油型乳化物中に遊離脂肪酸を含有
させることにより、遊離脂肪酸由来の苦味を抑制する効果も発揮する。

また、ある態様において、本発明の水中油型乳化物は、植物性の原料を主
体として製造される、植物ベースの水中油型乳化物とすることができ、動物
性食品を用いなくとも飲食品の油味(fatty taste)を向上することができる
。植物ベースの水中油型乳化物の固形分中の植物性原料の割合が好ましくは5
0質量%以上であり、より好ましくは60質量%以上、70質量%以上、80質量%
以上、90質量%以上、95質量%以上、100質量%以上とすることができる。

なお、本発明において「油味(fatty taste)」とは、濃厚感やコク味など
油脂を食したときに感じられる風味である。この「油味」は油脂自体を受容
体が感知する、第6の味覚とも呼ばれる味である。

また、本発明の水中油型乳化物の乳化粒子径は100nm以下であり、乳化粒子

径を100nm以下とすることにより、優れた油味向上の効果を得ることができる。水中油型乳化物の乳化粒子径は、好ましくは95nm以下であり、より好ましくは、93nm以下、90nm以下、85nm以下、80nm以下、75nm以下、70nm以下、65nm以下または60nm以下とすることができる。

[0011] (油性素材)

本発明の油性素材とは、水に不溶性または難溶性でかつ中性脂質に溶解しやすい物質及び脂質そのものを指す。本発明の油性素材として、例えば、ダイズ油、ナタネ油、トウモロコシ油、サフラワー油、コメ油、綿実油、ヒマワリ油、ハイオレイックヒマワリ油、ゴマ油、オリーブ油、落花生油、パーム油、パーム核油、ヤシ油等の植物性油脂、豚脂、牛脂、魚油等の動物油脂、中鎖脂肪酸油といった油脂およびこれらをエステル交換や水素添加処理等で改質したもの、遊離脂肪酸等が挙げられる。

また、ある態様においては植物性ベースの水中油型乳化物を製造するため、本発明の油性素材は、植物性油脂を好ましく用いることができる。

本発明の油性素材中の油脂の量の下限は、好ましくは1質量%以上であり、より好ましくは3質量%以上である。さらに好ましくは、5質量%以上、10質量%以上、20質量%以上、30質量%以上、40質量%以上、45質量%以上、50質量%以上、55質量%以上、60質量%以上、65質量%以上または70質量%以上とすることができる。また、本発明の油性素材中の油脂の量の上限は、好ましくは99質量%以下であり、より好ましくは97質量%以下である。さらに好ましくは95質量%以下、93質量%以下、91質量%以下または90質量%以下とすることができる。これらの下限の値と上限の値は任意に組み合わせることができる。例えば、1～99質量%、20～95質量%、50～95質量%等が挙げられる。

[0012] (遊離脂肪酸)

本発明は、油性素材中に遊離脂肪酸を含む事の特徴とする。遊離脂肪酸量を含むことにより、油味の向上効果を得ることができる。本発明の油性素材中の遊離脂肪酸の量の下限は、好ましくは1質量%以上であり、より好ましく

は2質量%以上である。さらに好ましくは3質量%以上、5質量%以上または7質量%以上とすることができる。また、本発明の油性素材中の遊離脂肪酸の量の上限は、好ましくは99質量%以下であり、より好ましくは95質量%以下である。さらに好ましくは90質量%以下、70質量%以下、50質量%以下、40質量%以下、35質量%以下、30質量%以下、25質量%以下または20質量%以下とすることができる。これらの下限の値と上限の値は任意に組み合わせることができる。例えば、1～99質量%、1～50質量%、2～40質量%、3～30質量%、5～20質量%等が挙げられる。

本発明において、遊離脂肪酸としては、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、オレイン酸、リノール酸、ステアリン酸、エイコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸、アラキドン酸ならびにγ-リノレン酸等の多価不飽和脂肪酸等が挙げられる。この中でも、オレイン酸、リノール酸、パルミチン酸、ステアリン酸が好ましく、油味の向上効果と苦味抑制の観点からオレイン酸、リノール酸がさらに好ましい。これらの遊離脂肪酸は1種、または2種以上を併用して用いることができる。

遊離脂肪酸は、化学合成品であっても良いし、食用油脂の加水分解物であっても良い。また、他の油性素材と遊離脂肪酸との混合物であっても良い。

食用油脂の加水分解物の場合、食用油脂の由来は限定されず、ダイズ油、ナタネ油、トウモロコシ油、サフラワー油、コメ油、綿実油、ヒマワリ油、ハイオレイックヒマワリ油、ゴマ油、オリーブ油、落花生油、パーム油、パーム核油、ヤシ油、豚脂、牛脂、魚油、中鎖脂肪酸油等の油脂が挙げられる。また、加水分解の方法は、酵素的な加水分解、化学的な加水分解、高温または高圧による加水分解等を用いることができる。加水分解の方法としてはリパーゼを用いた加水分解が好ましい。

また、ある態様においては植物性ベースの水中油型乳化物を製造するため、本発明の油性素材は、植物性油脂の加水分解物を好ましく用いることができる。

加水分解物中に、モノグリセリンやジグリセリンが含まれていても良いが

、加水分解物中、遊離脂肪酸量が50質量%以上であることが好ましい。より好ましくは、60質量%以上、70質量%以上、80質量%以上、85質量%以上、90質量%以上、95質量%以上とすることもできる。

[0013] (たん白素材)

本発明で用いるたん白素材は、加熱後の粘度（以下、加熱後粘度と称する。）が低いものが必要である。加熱後粘度は、たん白素材を粗蛋白質量が20質量%となる水溶液を調製し、80℃、30分の加熱の後、25℃にて粘度測定する事により測定できる。加熱後粘度は10,000mPa・s以下であり、好ましくは5,000mPa・s以下、1,000mPa・s以下、500mPa・s以下であり、更に好ましくは200mPa・s以下、100mPa・s以下である。

また、本たん白素材は一定サイズの分子量が必要となる。分子量は、TCA可溶化率で定義される。本発明においてTCA可溶化率は、総粗蛋白質量に対する0.22M TCA中で溶解する粗蛋白質量の比率で定義される。本たん白素材のTCA可溶化率は30～95%である。好ましくは35～90%、40～85%、45～80%または50～80%とすることができる。TCA可溶化率が低すぎると加熱後粘度が増加する傾向となり適切ではない場合がある。また、透過率が低下する場合がある。

一方、TCA可溶化率が高すぎると、乳化性に寄与する蛋白質量が低下し、たん白素材を多く配合する必要があるため、配合の自由度が低下する場合がある。

本たん白素材は、たん白質の溶解性の指標として用いられているNSI (Nitrogen Solubility Index : 窒素溶解指数) が80以上のものであることが好ましい。より好ましくはNSIが85以上、90以上、95以上、又は97以上のものを用いることができる。たん白素材のNSIが高いことは、水への分散性が高いことを示し、本発明である水中油型乳化組成物の分散安定性に寄与し得る。また、たん白素材中の粗たん白質含量は、30質量%以上が好ましい。より好ましくは、35質量%以上、40質量%以上、45質量%以上、50質量%以上、55質量%以上、60質量%以上、65質量%以上、70質量%以上とすることができる。粗

蛋白質含量が多いたん白素材の方が、より少量で機能を出すことが可能となる。

このようなたん白素材は、例えば、不二製油製の「M I R A - M A P 2. 0」が例示される。

[0014] 上記の調製を行う対象のたん白素材の由来は特に限定されないが、植物性、動物性または微生物由来の蛋白質が使用できる。植物性たん白質としては、大豆、エンドウ、緑豆、ルピン豆、ヒヨコ豆、インゲン豆、ヒラ豆、ササゲ等の豆類、ゴマ、キャノーラ種子、ココナッツ種子、アーモンド種子等の種子類、とうもろこし、そば、麦、米などの穀物類、野菜類、果物類、藻類、微細藻類などに由来する蛋白質が挙げられる。一例として大豆由来のたん白素材の場合、脱脂大豆や丸大豆等の大豆原料からさらに蛋白質を濃縮加工して調製されるものであり、一般には分離大豆たん白質、濃縮大豆たん白質や粉末豆乳、あるいはそれらを種々加工したものなどが概念的に包含される。

また、動物性の蛋白質としては、卵白アルブミンを含む卵たん白質、カゼイン、乳清、ラクトアルブミン、ラクトアルブミンなどの乳蛋白質、血漿、血清アルブミン、脱色ヘモグロビンなどの血液に由来するたん白質、畜肉に由来するたん白質、魚介類に由来するたん白質等が挙げられる。更に、酵母、カビ、細菌類等の微生物由来のたん白質が利用できる。水への溶解性に劣るたん白質であっても、後述する処理により、本発明に使用できるたん白素材を調製することができる。

また、ある態様においては植物性ベースの水中油型乳化物を製造するため、本発明のたん白素材は、植物性たん白質を好ましく用いることができる。

[0015] (変性および分子量調整処理)

本発明の水中油型乳化物に用いられるたん白素材は、たん白質を分解及び／又は変性させる「分解／変性処理」と、たん白質の分子量分布の調整する「分子量分布調整処理」を組み合わせることで適用することにより得られる。上記「分解／変性処理」の例として、酵素処理、pH調整処理（例えば、酸処理、

アルカリ処理)、変性剤処理、加熱処理、冷却処理、高圧処理、有機溶媒処理、ミネラル添加処理、超臨界処理、超音波処理、電気分解処理及びこれらの組み合わせ等が挙げられる。上記「分子量分布調整処理」の例として、ろ過、ゲルろ過、クロマトグラフィー、遠心分離、電気泳動、透析及びこれらの組み合わせ等が挙げられる。「分解/変性処理」と「分子量分布調整処理」の順序及び回数は特に限定されず、「分解/変性処理」を行ってから「分子量分布調整処理」を行ってもよいし、「分子量分布調整処理」を行ってから「分解/変性処理」を行ってもよいし、両処理を同時に行ってもよい。また、例えば2回以上の「分子量分布調整処理」の間に「分解/変性処理」を行う、2回以上の「分解/変性処理」の間に「分子量分布調整処理」を行う、各々複数回の処理を任意の順に行う、等も可能である。なお、「分解/変性処理」によって所望の分子量分布が得られる場合は、「分子量分布調整処理」を行わなくてもよい。これらの処理を組み合わせ、複数回行う際、原料から全ての処理を連続で行ってもよいし、時間をおいてから行ってもよい。例えば、ある処理を経た市販品を原料として他の処理を行ってもよい。なお、上記特性を満たす限り、分子量分布調整処理を経たたん白素材と、分子量分布調整処理を経ていないたん白素材を混合して、特定のたん白素材としてもよい。この場合、両者の比率(処理を経たたん白素材:処理を経ていないたん白素材)は上記特性を満たす範囲で適宜調整可能であるが、質量比で例えば1:99~99:1、例えば50:50~95:5、75:25~90:10等が挙げられる。ある実施形態では、本態様の水中油型乳化物に用いられるたん白素材は、「分解/変性・分子量分布調整処理」を経たたん白素材からなる。

[0016] 蛋白質を分解又は変性させる処理の条件、例えば酵素、pH、有機溶媒、ミネラル等の種類や濃度、温度、圧力、出力強度、電流、時間等は、当業者が適宜設定できる。酵素の場合、使用される酵素の例として、「金属プロテアーゼ」、「酸性プロテアーゼ」、「チオールプロテアーゼ」、「セリンプロテアーゼ」に分類されるプロテアーゼが挙げられる。反応温度は20~80℃、好ましくは40~60℃で反応を行うことができる。pH調整処理の場合、例えばp

H2、2.5、3、3.5、4、4.5、5、5.5、6、6.5、7、7.5、8、8.5、9、9.5、10、10.5、11、11.5、12の任意の値を上限、下限とするpH範囲、例えばpH2～12の範囲で処理し得る。酸処理の場合、酸を添加する方法であっても、また、乳酸発酵などの発酵処理を行う方法であってもよい。添加する酸の例として、塩酸、リン酸等の無機酸、酢酸、乳酸、クエン酸、グルコン酸、フィチン酸、ソルビン酸、アジピン酸、コハク酸、酒石酸、フマル酸、リンゴ酸、アスコルビン酸等の有機酸が挙げられる。また、レモンなどの果汁、濃縮果汁、発酵乳、ヨーグルト、醸造酢などの酸を含有する飲食品を用いて酸を添加してもよい。アルカリ処理の場合、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリを添加し得る。変性剤処理の場合、塩酸グアニジン、尿素、アルギニン、PEG等の変性剤を添加し得る。加熱又は冷却処理の場合、加熱温度の例として、60℃、70℃、80℃、90℃、100℃、110℃、120℃、125℃、130℃、135℃、140℃、145℃、150℃の任意の温度を上限、下限とする範囲、例えば60℃～150℃が挙げられる。冷却温度の例として、-10℃、-15℃、-20℃、-25℃、-30℃、-35℃、-40℃、-45℃、-50℃、-55℃、-60℃、-65℃、-70℃、-75℃の任意の温度を上限、下限とする範囲、例えば-10℃～-75℃が挙げられる。加熱又は冷却時間の例として、5秒、10秒、30秒、1分、5分、10分、20分、30分、40分、50分、60分、70分、80分、90分、100分、120分、150分、180分、200分の任意の時間を上限、下限とする範囲、例えば5秒間～200分間が挙げられる。高圧処理の場合、圧力の条件の例として、100MPa、200MPa、300MPa、400MPa、500MPa、600MPa、700MPa、800MPa、900MPa、1,000MPaの任意の圧力を上限、下限とする範囲、例えば100MPa～1,000MPaが挙げられる。有機溶媒処理の場合、用いられる溶媒の例として、アルコールやケトン、例えばエタノールやアセトンが挙げられる。ミネラル添加処理の場合、用いられるミネラルの例として、カルシウム、マグネシウムなどの2価金属イオンが挙げられる。超臨界処理の場合、例えば、温度約30℃以上で約7MPa以上の超臨界状態の二酸化炭素を使用して処理できる。超音波処理の場合、例えば100KHz～2MHzの周波数で100～1,000Wの出力で照射して処理し得る。電気分解処理の場合

、例えば蛋白質水溶液を100mV～1,000mVの電圧を印加することにより処理し得る。具体的な実施形態において、蛋白質を分解及び／又は変性させる処理は、変性剤処理、加熱処理、及びそれらの組み合わせから選択される。

[0017] 蛋白質の分子量分布を調整する処理の条件、例えばろ材の種類、ゲルろ過の担体、遠心分離回転数、電流、時間等は、当業者が適宜設定できる。ろ材の例として、ろ紙、ろ布、ケイ藻土、セラミック、ガラス、メンブラン等が挙げられる。ゲルろ過の担体の例として、デキストラン、アガロース等が挙げられる。遠心分離の条件の例として、1,000～3,000×g、5～20分間等が挙げられる。

[0018] (易水溶性物質)

本発明の水中油型乳化物の連続相は、上述のたん白素材の水溶液であるが、その際の水は少ないことが好ましい。水溶液中の水を減らすには、水を易水溶性物質と置換する必要がある。本発明に使用される易水溶性物質とは、水に対して30 (g/100g) 以上、好ましくは60 (g/100g) 以上、更に好ましくは100 (g/100g) 以上の溶解度を有するものであり、最も好ましくは任意の割合で水と混合溶解できるものである。また、水より高い沸点を有するものである。物質として好ましくは、無機塩または窒素を含まない有機物であり、有機物として糖類を含む多価アルコールが例示できる。

多価アルコールとは1つの分子内に2個以上の水酸基を有する化合物の総称であり、特にその種類を限定するものではない。例えば、グリセリン、プロピレングリコール、ソルビトール、マルチトール、キシリトール、エリスリトール、ラクチトール、ソルビタン、キシロース、アラビノース、マンノース、トレハロース、乳糖、砂糖、カップリングシュガー、ブドウ糖、酵素水飴、酸糖化水飴、麦芽糖水飴、麦芽糖、異性化糖、果糖、還元麦芽糖、還元澱粉水飴、蜂蜜などが挙げられる。これらは単独でまたは2種以上を混合して用いたことが出来る。

また塩類として、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム等の1価もしくは2価金属の、またはアンモニウムとの、塩化物、硝酸塩、硫酸

塩等、リン酸塩または有機酸塩の内、上記の溶解度を満たすものが挙げられる。塩化ナトリウム、硫酸アンモニウム、リン酸二水素ナトリウム、乳酸ナトリウム等が例示できる。

[0019] (乳化剤)

本発明にて、前述したたん白素材以外の乳化剤は積極的には配合の必要がない。特に、乳化工程時に乳化剤を含む事は、品質上好ましくない場合もある。

ここで乳化剤と称するものは、合成乳化剤や天然乳化剤を含む。具体的には、モノアシルグリセロール、ジアシルグリセロール、ポリグリセリン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、ステアロイル乳酸ナトリウム、ステアロイル乳酸カルシウム、ポリオキシエチレン誘導体、脂肪酸塩、加工デンプンといった合成乳化剤の他、酵素分解レシチン、水素添加酵素分解レシチン、ヒドロキシレシチン、ホスファチジルグリセロール、ホスファチジン酸、アセチル化レシチンといった天然由来のレシチン類を化学的あるいは酵素処理することで得られたレシチンの誘導体、ダイズサポニンやキラヤサポニン等の天然由来のサポニン類等が挙げられる。また、前述したたん白素材の要件に合致しない蛋白質類、例えば、本発明の処理を行っていない乳カゼインやラクトアルブミン等も、乳化性を有するものは乳化剤に含まれるものとする。

[0020] (L-アスコルビン酸脂肪酸エステル)

本発明の一様態においては、油性素材中にL-アスコルビン酸脂肪酸エステルを0.01~0.2質量%配合する事が好ましい。トリグリセリド体の脂肪酸に対し、遊離脂肪酸の酸化安定性は極めて劣るため、加工時や保存時に酸化の影響を受けやすく、油脂の劣化臭や酸敗臭を生じやすいという課題がある。一般的に用いられる抗酸化剤としてビタミンEの配合では、脂肪酸の酸化を抑制する効果に乏しく、L-アスコルビン酸脂肪酸エステルの配合が有効である。L-アスコルビン酸脂肪酸エステルとしては、L-アスコルビン酸パルミチン酸エステル、L-アスコルビン酸ステアリン酸エステルが例示される。L-アスコル

ビン酸脂肪酸エステルの配合量がこの範囲で使用することで、優れた酸化抑制効果が発揮される。L-アスコルビン酸脂肪酸エステルの配合量は、油性素材中、より好ましくは、0.02~0.15質量%であり、さらに好ましくは0.03~0.1質量%である。

[0021] (その他の成分)

本発明に影響の出ない範囲で種々の物質を加えることが可能であり、以下に例示する。

糖類、栄養成分（アミノ酸類、ビタミン類、ミネラル等）、酒類、塩類、果肉、野菜、野菜汁（濃縮物を含む）、ピューレ、エキス、甘味料、高甘味度甘味料（スクラロース、アセスルファムK、アスパルテーム、ネオテーム、サッカリン、サッカリンナトリウム、ソーマチン、ステビア、グリチルリチン、モネリン、アリテーム、グリチルリチン酸二ナトリウム等）、苦味料（イソ- α 酸、ローホップ、ヘキサホップ、テトラホップ等）、酸味料、着色料（ベニバナ黄色素、カラメル色素、クチナシ色素、果汁色素、野菜色素、合成色素等）、食品添加物（食物繊維、賦形剤、pH調整剤、保存料、酸化防止剤（ビタミンC、ビタミンE、抽出トコフェロール等）、増粘剤、安定化剤、糊料等）、医薬品、医薬部外品又は化粧品の有効成分又は添加剤、等が挙げられる。

[0022] (配合比率)

以下に配合を説明する。水相と油相を別々に調製するが、最終的には以下の配合比で、全量を100質量部となる様に行う。配合から外れると本発明の水中油型乳化物の調製が難しい一方、好ましい配合だとより小さな粒径の水中油型乳化物を得ることができる。

油相は、油性素材として0.5~35質量部、好ましくは1~30質量部、更に好ましくは2~15質量部である。

水相は以下の組成となる。たん白素材は、粗蛋白質量として油脂素材の30~1,200質量%、好ましくは60~400質量%である。また、粗蛋白質量として以下を満たすことも好ましい。粗蛋白質量として全量100質量部中の1~20質量

部、好ましくは5～15質量部、更に好ましくは10～12質量部である。

水は5～70質量部、好ましくは65質量部以下、更に好ましくは35質量部以下であり、最も好ましくは20質量部以下である。易水溶性物質は1～80質量部、好ましくは10～70質量部、更に好ましくは40～65質量部である。また、易水溶性物質と水の合計が、当該たん白素材の2質量倍以上であることが好ましく、4倍以上であることが更に好ましく、6倍以上であることが最も好ましい。

油性素材、たん白素材、易水溶性物質以外にも、本発明に影響の出ない範囲で種々の物質を加えることが可能である。一方で、水より低い沸点を有する物質、例えば低級アルコール類や低級の炭化水素類は、含まれないことが好ましい。食品等への利用を考えればこれらの使用はできる限り回避したい。

また、これら水相および油相には、それぞれに溶解する各種の乳化剤を添加することも可能である。しかし、低級アルコール類と同様に、これらを用いることなく本発明の水中油型乳化物を調製できることが本発明の特徴のひとつであり、食品等への利用を考えればこれらの使用はできる限り回避したい。

[0023] (乳化物の原液の調製)

以下に調製方法を記載するが、まずは水相の調製を説明する。水相は水にたん白素材および易水溶性物質を加え、攪拌等により溶解させる。使用する水の温度は特に限定しないが、温水が好ましく、60～80℃が適切である。温度が低いと粘度が増加して作業性が悪化し、温度が高いと配合する油溶性分が劣化する原因となる場合がある。本発明に用いるたん白素材は加熱後に低粘度であることが特徴であり、ここで調製する水相も粗蛋白質濃度が高いにも関わらず、低い粘度を示す。

次に油相の調製を説明する。油相は前述した油性素材であるが、通常はトリグリセリドに、遊離脂肪酸及びL-アスコルビン酸脂肪酸エステルを添加し

たものを用いる。油相も構成する脂肪酸等によっては加温が好ましく、多くはその融点以上で調製を行う。

[0024] (乳化装置)

水相および油相の2液を混合する。この際に予備乳化を行うことが好ましい。予備乳化は、ホモミキサー等で処理することで、粒径を10~100 μ m程度の水中油型乳化物に調製することである。回転数は機器により異なるが、例えばPRIMIX社製のHOMOGENIZING MIXER MARK II Model 2.5の場合、8000rpmで10分間ほどの処理が例示できる。

続けて、主たる乳化を行う。乳化には特に限定されるものではないが、せん断力の高い乳化装置が好ましく、ホモミキサー、コロイドミル、高圧ホモジナイザー、超高压ホモジナイザー、真空乳化機などが例示できる。具体的にはAPVゴーリンホモジナイザー (APV社製)、マイクロフルイダイザー (マイクロフルイデックス社製)、アルティマイザー (スギノマシン社製) 又はナノマイザー (ナノマイザー社製) 等を好ましく使用することができる。

これらの高圧乳化装置を用いて、50MPa以上の圧力で乳化を行うことが好ましい。マイクロフルイダイザーを例示すれば、好ましくは100MPa以上、更に好ましくは150MPa以上の圧力にて、2回以上の好ましくは4回以上の、更に好ましくは10回以上の、せん断処理を行うことが効果的である。

また、上記均質化処理機に代えて、例えば超音波乳化機等の均質化処理機を用いても良い。例としては、超音波ホモジナイザーUS-600、同US-1200T、同RUS-1200T、同MUS-1200T (以上、(株)日本精機製作所製)、超音波プロセッサ UIP-2000, 同UIP-4000, 同UIP-8000, 同UIP-16000 (以上、ヒールッシャー社製) 等が挙げられる。これらの高出力超音波照射装置は25kHz以下、好ましくは15~20kHzの周波数で使用される。

[0025] 本発明の水中油型乳化物およびその原料については、以下の手順にてその評価を行う。

[0026] <粗蛋白質含量>

ケルダール法により測定する。具体的には、たん白素材の重量に対して、ケルダール法により測定した窒素の質量を、乾燥物中の粗蛋白質含量として「質量%」で表す。なお、窒素換算係数は6.25とする。基本的に、小数点以下第2桁の数値を四捨五入して求められる。

[0027] <NSI>

試料3gに60mlの水を加え、37℃で1時間プロペラ攪拌した後、1400×gにて10分間遠心分離し、上澄み液（Ⅰ）を採取する。次に、残った沈殿に再度水100mlを加え、再度37℃で1時間プロペラ攪拌した後、遠心分離し、上澄み液（Ⅱ）を採取する。（Ⅰ）液及び（Ⅱ）液を合わせ、その混合液に水を加えて250mlとする。これをろ紙（No.5）にてろ過した後、ろ液中の窒素含量をケルダール法にて測定する。同時に試料中の窒素量をケルダール法にて測定し、ろ液として回収された窒素量（水溶性窒素）の試料中の全窒素量に対する割合を質量%として表したものをNSIとする。基本的に、小数点以下第2桁の数値を四捨五入して求められる。

[0028] <TCA可溶化率>

たん白素材の2質量%水溶液に、0.44M トリクロロ酢酸（TCA）を等量加え、0.22M TCA溶液とし、可溶性窒素の割合をケルダール法により測定した値とする。基本的に、小数点以下第2桁の数値を四捨五入して求められる。

[0029] <粘度（加熱後粘度）>

たん白素材の粘度は、B型粘度計（東機産業社製、タイプBM）を用い測定する。粗蛋白質量が20質量%となるようにたん白素材水溶液を調製し、測定容器に充填、ロータをセットし、密閉の後、湯浴中にて80℃、30分間の加熱を行う。次いで、25℃にて、任意の回転数で測定し、指針値を読み取り、ロータNo.と回転数に対応した換算乗数を掛けて、粘度を算出する。（単位：Pa・s）1分後の測定値とする。基本的に回転数は60rpmとする。高粘度のサンプルはロータNo.を1→4とし、6rpmまで回転数を低下させる。尚、本測定の測定上限粘度は100,000mPa・sとなる。ロータNo.4と回転数6rpmで測定レンジを超過する場合は、即時に加熱後粘度は100,000mPa・s以上と判定する。

[0030] (飲食品)

本発明の水中油型乳化物を用いることができる飲食品として、例えば、即席麺、レトルト食品、スープ等の即席食品類、パン、パスタ、麺類、ケーキミックス等の小麦粉製品、チョコレート、ビスケット類、スナック類、デザート菓子等の菓子類、ソース類、カレーの素類、ドレッシング等の調味料類、バター、マヨネーズ類、マーガリン類等の油脂食品、加工乳、乳飲料、ヨーグルト類、乳酸菌飲料、チーズ、アイスクリーム、クリーム等の乳製品、冷凍食品、水産練り製品、ハム・ソーセージ類、缶詰等が例示できるが、これらに限定されるものではない。

これらの飲食品は植物性原料を主体で製造した、植物ベースの飲食品とすることができる。植物ベースの飲食品の固形分中の植物性原料の割合が好ましくは50質量%以上であり、より好ましくは60質量%以上、70質量%以上、80質量%以上、90質量%以上、95質量%以上、100質量%以上とすることができる。

また、本発明の水中油型乳化物は、上記に例示した飲食品の油味付与剤として用いることができる。本発明の水中油型乳化物の飲食品の油味付与剤中の量は、該油味付与剤の固形分中50質量%以上が好ましく、60質量%以上、70質量%以上、80質量%以上、90質量%以上または100質量%とすることができる。

実施例

[0031] 以下に実施例を示し、本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。なお、実施例において「%」及び「部」は質量基準である。

[0032] <原材料>

実施例及び比較例で使用した原料は以下の通りである。

- 1) 油脂：パームオレイン：商品名「パームエースN」不二製油社製
- 2) オレイン酸：商品名「ルナック0-V」花王社製・オレイン酸 78.3%、リノール酸11.2%、パルミチン酸 4.5%、ラウリン酸1.2%、を含む。

- 3) リノール酸：商品名「リノール酸」富士フイルム和光純薬社製・88%以上
- 4) パルミチン酸：商品名「パルミチン酸」キシダ化学社製・99.5%以上
- 5) ステアリン酸：商品名「ステアリン酸」キシダ化学社製・97%以上
- 6) ハイオレイックひまわり油の酵素加水分解により調製した遊離脂肪酸：不二製油で調製。遊離オレイン酸：80.5%、遊離パルミチン酸：5.4%、遊離ステアリン酸：2.8%、遊離リノール酸：5.7%。遊離脂肪酸の合計量＝96.4%
- 7) 大豆たん白素材：商品名「M I R A－M A P 2. 0」不二製油社製・粗蛋白含量 79.3%、TCA可溶化率 61.8%、加熱後粘度28mPa・s、NSI 98.1
- 8) 親水性乳化剤A：モノオレイン酸ペンタグリセリンエステル：商品名「サンソフトA－171E」太陽化学社製・HLB約13
- 9) 親水性乳化剤B：ショ糖ステアリン酸エステル：商品名「リョートーシュガーエステル S-1670」三菱ケミカル社製・HLB約16
- 10) レシチン：商品名「SLP-ホワイト」辻製油社製
- 11) ポリグリセリン縮合リシノール酸エステル：商品名「SYグリスター CRS-75」阪本薬品工業社製
- 12) アスコルビン酸パルミチン酸エステル：商品名「L-アスコルビン酸パルミチン酸エステル」DSM社製
- 13) ブイヨン（洋風だし）：商品名「マギー ブイヨン 無添加」ネスレ日本社製・食塩相当量 52.5g／100g。原材料名：食塩(国内製造)、デキストリン、酵母エキス、砂糖、たまねぎ、香辛料

[0033]（乳化粒子径測定）

試料として、水中油型乳化物、或いは、水中油型乳化物含有水系食品を、油性素材が0.03%となるようイオン交換水にて希釈した。Malvern社製 Zetasizer nano-ZS (MODEL ZEN3600) により水中の油滴の粒子径を、算出されるZ-average (nm) として測定した。測定は試料2gを光路1cmのガラスセルにて、25℃で3回行い、その平均値を平均乳化粒子径とした。尚、設定条件は以下の通りであった。

RI (Material) 1.47、Absorption (Material) 0、Temperature (Dispersant) 25 (°C)、Viscosity (Dispersant) 0.887 (cp)、RI (Dispersant) 1.33、Equilibration time 60 (sec)、Number of runs 10、Run duration 10、Number of measurements 1、Delay between measurements 0 (sec)。

[0034] (実施例 1 ～ 10、比較例 1 ～ 14) (水中油型乳化物の調製)

水中油型乳化物の調製は、表 1 ～ 3 に従い、以下の様に行った。即ち。

a) 油相の調製：表 1 ～ 3 の配合の油相に該当する素材を、混合し、80°Cとし、ホモミキサー (HOMOGENIZING MIXER MARK II Model 2.5, PRIMIX社製) にて 5 分混合する事で、油相を調製した。

b) 水相の調製：表 1 ～ 3 の配合の水相に該当する素材を、80°Cの温度を有する水中に溶解させ、ホモミキサーにて5分混合する事で、水相を調製した。

c) 工程 b) の水相に工程 a) にて調製した油相を加え、80°Cにて5分間、ホモミキサーを用い、乳化粒子径10～60umまで予備乳化させた。

d) 工程 c) の混合物を高圧ホモジナイザー (マイクロフルダイザー・マイクロフリュイディクス社製) により、表 1 ～ 3 に記載の圧力と処理回数にて処理することで、水中油型乳化物を調製した。

尚、比較例 2 ～ 6, 8, 10 ～ 12, 14 の水中油型乳化物は、乳化粒子径が100nmを超える結果となった。

[0035] (水中油型乳化物の評価)

得られた水中油型乳化物を水で希釈して1%溶液とし、油味、苦味の観点にて評価した

[0036] (油味の評価基準)

熟練した 6 人のパネラーが、無添加区の参考例 (評価 = 1 点) に対し各評価を行い、その評価点の平均値にて評価した。点数が高い程、油味が強く感じられ、好適である事を示す。3点以上を合格とした。

5 点：参考例と比べて、油味を非常に強く感じる。

4 点：参考例と比べて、油味をやや強く感じる。

3 点：参考例と比べて、油味を強く感じる。

[0040] (表2)

配合 (%)		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6
油相	油脂	10	10	9	9	-	-
	オレイン酸	-	-	1	1	10	10
水相	大豆たん白素材	10	10	10	10	10	10
	グリセリン	60	60	60	60	60	60
	水	20	20	20	20	20	20
合計		100	100	100	100	100	100
乳化圧 (MPa)		150	5	150	5	150	5
パス回数		5	1	1	1	5	1
乳化粒子径(nm)		57	521	112	509	120	489
油味 (点)		1.5	1.0	1.2	1.0	3.0	1.2
苦味 (点)		5.0	5.0	4.5	4.5	1.0	1.0
総合評価		不合格	不合格	不合格	不合格	不合格	不合格

[0041] (表3)

[illegible]

[0042] 表1の実施例1～10の通り、油性素材中に特定量のオレイン酸を配合し、これを乳化粒子径100nm以下に微細化する事で、油味を強く感じる事ができ、苦味が抑制される事が言える。一方、比較例1～6の通り、油性素材として脂肪酸が入っていない、あるいは水中油型乳化物の粒子径が100nmを超えるものは効果がなかった。また、比較例7～12の通り、本発明の特定の大豆たん白素材を使用しない場合、油味が弱く、効果がない結果となった。比較例13、14の通り、合成乳化剤と大豆たん白素材が入っていても、脂肪酸がなければ効果は低い結果となった。

[0043] (実施例11～12) 光照射による酸化劣化の影響

実施例1、6の水中油型乳化物の希釈液を透明ガラス容器に充填し、希釈直後及び25℃・LED光源 4000Lxの条件下にて、48時間保持した場合の酸化劣化の影響をみた。油味と苦味については実施例1と同様に同評価を行い、酸化臭の評価方法は以下に示した。結果を表4に示した。

[0044] (酸化臭の評価基準)

熟練した6人のパネラーが、無添加区、暗所保存の参考例(評価点=5点)に対し各評価を行い、その評価点の平均値にて評価した。点数が高い程、酸化臭が抑制され、好適である事を示す。3点以上を合格と判断した。

5点: 参考例と比べて、殆ど脂質の酸化臭を感じない。

4点: 参考例と比べて、僅かに脂質の酸化臭を感じる。

3点: 参考例と比べて、脂質の酸化臭を感じるが、実用上問題がないレベルである。

2点: 参考例と比べて、強い脂質の酸化臭を感じる。

1点: 参考例と比べて、非常に強い脂質の酸化臭を感じる。

[0045] (表4)

		実施例 1 1	実施例 1 2
		実施例 1 の水中油型乳化物	実施例 6 の水中油型乳化物
光照射前	油味（点）	4.0	3.2
	苦味（点）	5.0	4.5
	酸化臭（点）	5.0	5.0
光照射後	油味（点）	4.0	3.2
	苦味（点）	5.0	4.5
	酸化臭（点）	3.0	3.0
総合評価		合格	合格

[0046] 表 4 の通り、実施例 1、6 の水中油型乳化物を光照射をしても、酸化臭は問題無いレベルであり、安定性も優れていることが確認された。

[0047] （実施例 1 3 ～ 1 5）

表 5 の配合に基づき、実施例 1 と同様に水中油型乳化物を調製し、評価を行った。評価結果を表 5 に示した。

[0048] （表 5）

配合（％）		実施例 1 3	実施例 1 4	実施例 1 5
油相	油脂	9	9.5	9.5
	リノール酸	1	-	-
	パルミチン酸	-	0.5	-
	ステアリン酸	-	-	0.5
水相	大豆たん白素材	10	10	10
	グリセリン	60	60	60
	水	20	20	20
合計		100	100	100
乳化圧（MPa）		150	150	150
パス回数		5	5	5
乳化粒子径(nm)		56	51	57
油味（点）		5.0	3.5	3.0
苦味（点）		4.5	3.5	3.5
総合評価		合格	合格	合格

[0049] 表5の通り、オレイン酸以外の脂肪酸を用いた場合も、油味、苦味の評価が良好であった。

[0050] （実施例 1 6～1 7）光照射による酸化劣化の影響

実施例 1 4～1 5 の水中油型乳化物について、実施例 1 1 と同様に酸化劣化の影響をみた。結果を表 6 に示した。

[0051] （表 6）

		実施例 1 6	実施例 1 7
		実施例 1 4 の水中油型 乳化物	実施例 1 5 の水中油型 乳化物
光照射前	油味（点）	3.5	3.0
	苦味（点）	3.5	3.5
	酸化臭（点）	5.0	5.0
光照射後	油味（点）	3.5	3.0
	苦味（点）	3.5	3.5
	酸化臭（点）	5.0	5.0
総合評価		合格	合格

[0052]（実施例 1 8 ～ 2 0）

表 7 の配合に基づき、実施例 1 と同様に水中油型乳化物を調製し評価を行った。評価結果を表 6 に示した。表 7 の通り、ビタミン E やアスコルビン酸パルミチン酸エステルを配合した場合も油味、苦味の評価が良好であった。

[0053]（表 7）

		実施例 18	実施例 19	実施例 20
油相	パームオレイン	9.5	9.5	9.5
	オレイン酸	0.5	0.5	-
	リノール酸	-	-	0.5
	ビタミンE	0.01	-	-
	アスコルビン酸パルミチン酸 エステル	-	0.01	0.01
水相	大豆たん白素材	10	10	10
	グリセリン	60	60	60
	水	20	20	20
合計		100	100	100
乳化圧 (MPa)		150	150	150
パス回数		5	5	5
乳化粒子径(nm)		58	57	57
油味 (点)		4.0	4.0	4.0
苦味 (点)		5.0	5.0	5.0
酸化臭 (点)		5.0	5.0	5.0
総合評価		合格	合格	合格

[0054] (実施例 21～23) 光照射による酸化劣化に対するアスコルビン酸脂肪酸
エステルの効果

実施例 18～20 の水中油型乳化物について、実施例 11 と同様に酸化劣
化の影響をみた。結果を表 8 に示した。

[0055] (表 8)

		実施例 21	実施例 22	実施例 23
		実施例 18 の水中油型 乳化物	実施例 19 の水中油型 乳化物	実施例 20 の水中油型 乳化物
光照射前	油味 (点)	4.0	4.0	4.0
	苦味 (点)	5.0	5.0	5.0
	酸化臭 (点)	5.0	5.0	5.0
光照射後	油味 (点)	4.0	4.0	4.0
	苦味 (点)	5.0	5.0	5.0
	酸化臭 (点)	3.0	5.0	3.0
	総合評価	合格	合格	合格

[0056] 実施例 2 1 ~ 2 3 から理解される通り、オレイン酸またはリノール酸を含む水中油型乳化物の油相にL-アスコルビン酸脂肪酸エステルを事前に配合する事で、酸化安定性が向上した油味付与剤としてのナノエマルション組成物の品質が向上する事が言える。

[0057] (実施例 2 4) ハイオレイックひまわり油の酵素加水分解により調製した遊離脂肪酸の効果

ハイオレイックひまわり油 (ハイオール75B、不二製油社製) 100部、水 100部、リパーゼGS「アマノ」250G (Penicillium camemberti株由来の精製リパーゼ剤) 0.1部、リパーゼ AY「アマノ」30SD (Candida 属由来の精製リパーゼ剤) 2部を、窒素雰囲気下にてプロペラ攪拌機を用いて混合して、40℃、30時間 酵素反応をした。これを遠心分離 (2000×g、10分) して油相を回収し、10 Torr 減圧下、110℃で10分間加熱して、脱水及び酵素失活を行い、ハイオレイックひまわり油の酵素加水分解により調製した遊離脂肪酸を得た。

この遊離脂肪酸を用いて、表 9 の配合に従い、実施例 1 と同様にして水中油型乳化物を得、実施例 1 と同様に評価した。結果を表 9 に示した。

[0058] (表 9)

配合（％）		実施例 2 4
油相	油脂	9
	ハイオレイックひまわり油由来の遊離脂肪酸	1
水相	大豆たん白素材	10
	グリセリン	60
	水	20
合計		100
乳化圧（MPa）		150
パス回数		5
乳化粒子径（nm）		58
油味（点）		5
苦味（点）		4.5
総合評価		合格

[0059] ハイオレイックひまわり油の酵素加水分解により調製した遊離脂肪酸においても油味、苦味とも良好な結果となった。

[0060] （実施例 2 5 ～ 2 9、比較例 1 5 ～ 2 0）（食品における応用）

各実施例及び比較例の水中油型乳化物を用い表 8 の配合にて、85℃の温水に、ブイヨン及び水中油型乳化物を入れ、スパテラで攪拌し、均一に溶解し、水中油型乳化物含有水系食品としてコンソメスープを調製した。その後、同様に油味と苦味の評価を行った。結果を表 1 0 に示した。

[0061] （表 1 0）

配合 (%)	実施例 25	実施例 26	実施例 27	比較例 15	比較例 16	実施例 28	比較例 17	比較例 18	比較例 19	比較例 20	実施例 29
ブイヨン (洋風だし)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
実施例2の 水中油型乳 化物	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
実施例8の 水中油型乳 化物	-	0.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
実施例14 の水中油型 乳化物	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
比較例1の 水中油型乳 化物	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
比較例2の 水中油型組 成物	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
実施例5の 水中油型乳 化物	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
比較例3の 水中油型乳 化物	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
比較例4の 水中油型乳 化物	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
比較例5の 水中油型乳 化物	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
比較例9の 水中油型乳 化物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
実施例19 の水中油型 乳化物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
温水	97	97.67	96	97	97	97	97	97	97	97	97
合計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
油味 (点)	5.0	4.0	4.0	1.5	1.5	3.7	1.5	1.5	3.0	1.5	5.0
苦味 (点)	5.0	4.5	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	1.5	2.5	4.5
総合評価	合格	合格	合格	不合格	不合格	合格	不合格	不合格	不合格	不合格	合格

[0062] 表10の実施例及び比較例から理解される通り、食品においても、油性素材中に特定量の遊離脂肪酸を配合し、これを乳化粒子径100nm以下に微細化する事で、油味を強く感じる事ができ、苦味が抑制される事が言える。

産業上の利用可能性

[0063] 本発明により、幅広い水系食品に対し、油味を付与する事が可能となり、

食味の向上と健康増進に寄与できる。

請求の範囲

- [請求項1] 油性素材、易水溶性物質、水及びたん白素材を含み、乳化粒子径が100nm以下であって、以下の（A）及び（B）の要件を満たす水中油型乳化物。
- （A）該油性素材が、少なくとも遊離脂肪酸を含む。
- （B）該蛋白素材が、粗たん白質量 20質量%の水溶液を80℃、30分加熱後、25℃で測定時の粘度が10,000mPa・s以下で、0.22MのTCA可溶化率が30%～95%の性質を有する。
- [請求項2] 遊離脂肪酸がオレイン酸、リノール酸、パルミチン酸及びステアリン酸から選択される1種または2種以上である、請求項1記載の水中油型乳化物。
- [請求項3] 油性素材を0.5～35質量%、易水溶性物質を1～80質量%、水を5～70質量%、たん白素材を粗蛋白質量として油性素材の30～1,200質量%を含み、かつ、（A）において、該油性素材中1～99質量%の遊離脂肪酸を含む、請求項1記載の水中油型乳化物。
- [請求項4] 油性素材を0.5～35質量%、易水溶性物質を1～80質量%、水を5～70質量%、たん白素材を粗蛋白質量として油性素材の30～1,200質量%を含み、かつ、（A）において、該油性素材中1～99質量%の遊離脂肪酸を含む、請求項2記載の水中油型乳化物。
- [請求項5] 油性素材を0.5～35質量%、易水溶性物質を1～80質量%、水を5～70質量%、たん白素材を粗蛋白質量として油性素材の30～1,200質量%を含み、かつ、（A）において、該油性素材中1～99質量%の遊離脂肪酸及び1～99質量%の油脂を含む、請求項3記載の水中油型乳化物。
- [請求項6] 油性素材を0.5～35質量%、易水溶性物質を1～80質量%、水を5～70質量%、たん白素材を粗蛋白質量として油性素材の30～1,200質量%を含み、かつ、（A）において、該油性素材中1～99質量%の遊離脂肪酸及び1～99質量%の油脂を含む、請求項4記載の水中油型乳化物。

- 。
- [請求項7] たん白素材のNSIが80以上である、請求項1記載の水中油型乳化物。
- [請求項8] たん白素材のNSIが80以上である、請求項2記載の水中油型乳化物。
- [請求項9] たん白素材のNSIが80以上である、請求項3記載の水中油型乳化物。
- [請求項10] たん白素材のNSIが80以上である、請求項4記載の水中油型乳化物。
- [請求項11] たん白素材のNSIが80以上である、請求項5記載の水中油型乳化物。
- [請求項12] たん白素材のNSIが80以上である、請求項6記載の水中油型乳化物。
- [請求項13] 水分が65質量%以下である、請求項1記載の水中油型乳化物。
- [請求項14] 水分が65質量%以下である、請求項2記載の水中油型乳化物。
- [請求項15] 油性素材中、さらにL-アスコルビン酸脂肪酸エステルを含む、請求項1記載の水中油型乳化物。
- [請求項16] 油性素材中、さらにL-アスコルビン酸脂肪酸エステルを含む、請求項2記載の水中油型乳化物。
- [請求項17] 植物ベースである、請求項1記載の水中油型乳化物。
- [請求項18] 植物ベースである、請求項2記載の水中油型乳化物。
- [請求項19] 蛋白素材を粗蛋白質量として油性素材の30～1,200質量%、易水溶性物質1～80質量%、及び水5～70質量%の溶液に、遊離脂肪酸を含む油性素材0.5～35質量%を混合してせん断力をかける、乳化粒子径が100nm以下の水中油型乳化物の製造方法。
- [請求項20] 蛋白素材が、粗蛋白量20質量%の水溶液を80℃、30分加熱後、25℃で測定時の粘度が10,000mPa・s以下で、0.22MのTCA可溶化率が30～95%、およびNSIが80以上である、請求項19記載の水中油型乳化物の製造方法。
- [請求項21] 請求項1記載の水中油型乳化物を含む飲食品。
- [請求項22] 請求項2記載の水中油型乳化物を含む飲食品。
- [請求項23] 請求項1記載の水中油型乳化物を含む飲食品の油味付与剤。
- [請求項24] 請求項2記載の水中油型乳化物を含む飲食品の油味付与剤。