

明 細 書

発明の名称：

酵母細胞壁分解物含有組成物及びその製造方法、並びにその使用

技術分野

[0001] 本発明は、乳化剤代替物、乳化安定剤代替物又は乳様代替物として有用な酵母細胞壁分解物含有組成物及びその製造方法、並びにその使用に関する。

背景技術

[0002] 近年、乳由来のアレルゲンの回避のため、ダイエット志向や健康志向による低脂肪又は無脂肪食品への需要の増大、あるいはビーガン食への需要の増大などから、乳原料に替えて、オーツ麦、大豆、アーモンドなどの植物由来の乳様代替物を用いた食品への注目が一層高まっている。しかしながら、これらの植物由来の乳様代替物は、通常、牛乳よりも高価であり、またアレルギーマテリアルを含む食品として知られている。

[0003] 同様に、食品に使用される界面活性剤として、合成乳化剤の他、卵由来のレシチン、乳由来のカゼインなどの天然物由来の乳化剤・乳化安定剤が用いられているが、これらもまたアレルゲンとなり得る。また、これらの乳化剤は食品衛生法による食品添加物としての規格が定められており、食品に使用した場合は食品添加物の表示が必要となる。そのため、天然物由来で、食品添加物の表示が不要で、かつアレルゲンフリーの乳化剤として、酵母エキ스가有効成分である食品用乳化剤が報告されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-231747号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の目的は、乳化剤代替物、乳化安定剤代替物又は乳様代替物として

有用な組成物及びその製造方法、並びにその使用を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、上記課題に鑑み鋭意検討を重ねたところ、酵母エキ스菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物を含む組成物が、乳化剤代替物、乳化安定剤代替物又は乳様代替物として有用であることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0007] よって、本発明の要旨は、以下のとおりである。

〔１〕酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物を含む、酵母細胞壁分解物含有組成物。

〔２〕酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物を含む組成物であって、該分解物が、該分解物の乾燥質量に対して５質量％以上の脂質を含む、酵母細胞壁分解物含有組成物。

〔３〕該分解物のRNA含量が、該分解物の乾燥質量に対して５質量％未満である、〔１〕又は〔２〕に記載の組成物。

〔４〕該分解物が、不溶性ペプチドを含む、〔１〕～〔３〕のいずれかに記載の組成物。

〔５〕細胞壁溶解酵素が、グルカナーゼである、〔１〕～〔４〕のいずれかに記載の組成物。

〔６〕細胞壁溶解酵素が、 β -１，３、 β -１，４、及び／又は β -１，６活性を有するグルカナーゼである、〔１〕～〔５〕のいずれかに記載の組成物。

〔７〕細胞壁溶解酵素が、ストレプトマイセス由来のグルカナーゼである、〔１〕～〔６〕のいずれかに記載の組成物。

〔８〕細胞壁溶解酵素が、プロテアーゼ活性を有さないグルカナーゼである、〔１〕～〔７〕のいずれかに記載の組成物。

〔９〕脂質が、少なくとも酵母由来リン脂質を含む、〔１〕～〔８〕のいずれかに記載の組成物。

〔１０〕前記分解物が、該分解物の乾燥質量に対して、５質量％以上１５質

量%以下の脂質を含む〔１〕～〔９〕のいずれかに記載の組成物。

〔１１〕前記分解物が、以下：

（ａ）酵母エキス菌体残渣を、４０～６０℃、１～２４時間、グルカナナーゼで処理すること、及び

（ｂ）（ａ）で得られた処理物を回収すること

を含む方法により得られたものである、〔１〕～〔１０〕のいずれかに記載の組成物。

〔１２〕酵母エキス菌体残渣が、酵母の熱水抽出後の酵母菌体の残渣である、〔１〕～〔１１〕のいずれかに記載の組成物。

〔１３〕酵母細胞壁分解物含有組成物を製造するための方法であって、

（Ａ）酵母エキス菌体残渣を細胞壁溶解酵素で処理すること、及び

（Ｂ）（Ａ）で得られた処理物を回収すること

を含む、方法。

〔１４〕〔１〕～〔１２〕のいずれかに記載の組成物を含む、食品用乳化剤又は食品用乳化安定剤。

〔１５〕〔１〕～〔１２〕のいずれかに記載の組成物、油脂及び糖質を含む、食品組成物。

〔１６〕食品用乳化剤又は食品用乳化安定剤としての、〔１〕～〔１２〕のいずれかに記載の組成物の使用。

〔１７〕乳様代替物としての〔１〕～〔１２〕のいずれかに記載の組成物の使用。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、安価で入手の容易な酵母エキス菌体残渣を原料として、乳化剤代替物、乳化安定剤代替物又は乳様代替物として有用な酵母細胞壁分解物含有組成物を提供することができる。これらの組成物は、非動物・非植物原料由来で、食品添加物の表示が不要で、かつ乳、卵、豆類などのアレルギーフリーであることから、乳化剤又は乳化安定剤として、あるいは乳様代替物として、種々の食品、香粧品、医薬部外品等への使用が期待できる。

発明を実施するための形態

- [0009] 本発明の一実施態様では、酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物を含む組成物であって、好ましくは、該分解物が、該分解物の乾燥質量に対して5質量%以上の脂質を含む、組成物を提供する。また別の実施態様では、該分解物が不溶性ペプチドを含む組成物を提供し、さらに別の実施態様では、該分解物のRNA含量が、該分解物の乾燥質量に対して5質量%未満である組成物を提供する。
- [0010] 本発明の別の実施態様では、酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物であって、好ましくは、該分解物が、該分解物の乾燥質量に対して5質量%以上の脂質を含む、酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物を提供する。また別の実施態様では、不溶性ペプチドを含む、酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物を提供し、さらに別の実施態様では、RNA含量が、該分解物の乾燥質量に対して5質量%未満である、酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物を提供する。
- [0011] 本発明の別の実施態様では、食品用乳化剤又は食品用乳化安定剤としての、あるいは乳様代替物としての、酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物を含む組成物の使用であって、好ましくは、該分解物が、該分解物の乾燥質量に対して5質量%以上の脂質を含む組成物の使用を提供する。また別の実施態様では、かかる使用における組成物は、不溶性ペプチドを含み、さらに別の実施態様では、かかる使用における組成物は、RNA含量が、該分解物の乾燥質量に対して5質量%未満である、使用を提供する。
- [0012] 本発明の別の実施態様では、酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物を含む、食品組成物であって、好ましくは、該分解物が、該分解物の乾燥質量に対して5質量%以上の脂質を含む、組成物を提供する。また別の実施態様では、該分解物が不溶性ペプチドを含む、食品組成物を提供し、さらに別の実施態様では、該分解物のRNA含量が、該分解物の乾燥質量に対して5質量%未満である、食品組成物を提供する。
- [0013] 本明細書中で用いられる「酵母エキス菌体残渣」とは、酵母の細胞壁を含

むものであって、酵母を抽出処理に付した後に得られる酵母菌体の残渣（不溶画分）である限り特段限定されるものではない。具体的には、自己消化処理（プロテアーゼ処理）、熱水処理、酸処理、アルカリ処理、及び／又は、機械的破碎処理等の公知の抽出処理を酵母に対して行い、遠心分離等により分離した上清（水可溶画分（酵母エキス））を除いた後に、残渣として生じる酵母菌体を意味する。酵母エキス菌体残渣は、好ましくは、酵母の熱水抽出後の酵母菌体の残渣（水不溶画分）である。

[0014] 酵母としては、食品分野に適用しうるものである限り特段限定されるものではないが、例えば、ビール製造用の酵母、パン製造用の酵母、清酒製造用の酵母等が挙げられる。或いは、酵母としては、これらに限定されるものではないが、例えば、サッカロミセス、サッカロミコデス、ロドトルラ、エンドミコプシス、ネマトスポラ、プレタノミセス、キャンディダ、トルロプシス等の属に属するものが挙げられる。これらは単独であっても、2種類以上の組み合わせであってもよい。

[0015] 本明細書中で用いられる「細胞壁溶解酵素」とは、酵母の細胞壁の一部又は全部を分解することが可能な酵素、又は酵素の組み合わせを意味する。細胞壁溶解酵素は、エンド活性を有するものが好ましく、エンド活性のみを有するものがより好ましい。細胞壁溶解酵素としては、プロテアーゼ活性が低いか、ほとんどないか、又は全くない（即ち、プロテアーゼ活性を有さない）ものが好ましい。或いは、細胞壁溶解酵素としてプロテアーゼ活性を有するものを用いる場合、又はプロテアーゼ活性を有する酵素が共存している場合は、プロテアーゼ活性が抑えられる条件（例えば、pH、温度等）下で用いることが好ましい。

[0016] 細胞壁溶解酵素は、例えば、天然物由来のものであってもよいし、市販されているものであってもよいし、遺伝子組み換え技術等を用いた方法により得たものであってもよい。

[0017] 細胞壁溶解酵素としては、これらに限定されるものではないが、例えば、グルカナーゼ、マンナーゼ等が挙げられる。グルカナーゼ（好ましくは、

エンド活性を有する（好ましくはエンド活性のみを有する）、及び／又はプロテアーゼ活性を有さないグルカナーゼ）は、例えば、 $\beta-1$ 、 3 、 $\beta-1$ 、 4 、及び／又は $\beta-1$ 、 6 活性を有するグルカナーゼであり、好ましくはストレプトマイセス属又タラロマイセス属由来のグルカナーゼであり、より好ましくはストレプトマイセス属由来のグルカナーゼであり、更に好ましくは、ストレプトマイセス由来であり、かつ $\beta-1$ 、 3 、 $\beta-1$ 、 4 、及び／又は $\beta-1$ 、 6 活性を有するグルカナーゼであり、より更に好ましくは、ストレプトマイセス由来であり、 $\beta-1$ 、 3 、 $\beta-1$ 、 4 、及び／又は $\beta-1$ 、 6 活性を有し、かつエンド活性を有する（好ましくはエンド活性のみを有する）グルカナーゼであり、なお更に好ましくは、ストレプトマイセス由来であり、 $\beta-1$ 、 3 、 $\beta-1$ 、 4 、及び／又は $\beta-1$ 、 6 活性を有し、エンド活性を有し、かつプロテアーゼ活性を有さないグルカナーゼ（例えば、ナガセ産業（株）製のデナチームGEL1/R等）であり、なお更に好ましくは、ストレプトマイセス由来であり、 $\beta-1$ 、 3 、 $\beta-1$ 、 4 、及び／又は $\beta-1$ 、 6 活性を有し、エンド活性のみを有し、かつプロテアーゼ活性を有さないグルカナーゼである。

- [0018] 本発明の一実施態様では、細胞壁溶解酵素が、グルカナーゼである。
- [0019] 本発明の一実施態様では、細胞壁溶解酵素が、 $\beta-1$ 、 3 、 $\beta-1$ 、 4 、及び／又は $\beta-1$ 、 6 活性を有するグルカナーゼである。
- [0020] 本発明の一実施態様では、細胞壁溶解酵素が、ストレプトマイセス由来のグルカナーゼである。
- [0021] 本発明の好ましい一実施態様では、細胞壁溶解酵素が、ストレプトマイセス由来であり、かつ $\beta-1$ 、 3 、 $\beta-1$ 、 4 、及び／又は $\beta-1$ 、 6 活性を有するグルカナーゼである。
- [0022] 本発明の一実施態様では、細胞壁溶解酵素が、エンド活性を有する（好ましくは、エンド活性のみを有する）グルカナーゼである。
- [0023] 本発明の好ましい一実施態様では、細胞壁溶解酵素が、ストレプトマイセス由来であり、 $\beta-1$ 、 3 、 $\beta-1$ 、 4 、及び／又は $\beta-1$ 、 6 活性を有し

、かつエンド活性を有する（好ましくは、エンド活性のみを有する）グルカナーゼである。

[0024] 本発明の一実施態様では、細胞壁溶解酵素が、プロテアーゼ活性を有さないグルカナーゼである。

[0025] 本発明の好ましい一実施態様では、細胞壁溶解酵素が、ストレプトマイセス由来であり、 $\beta-1, 3$ 、 $\beta-1, 4$ 、及び／又は $\beta-1, 6$ 活性を有し、エンド活性を有し（好ましくは、エンド活性のみを有し）、かつプロテアーゼ活性を有さないグルカナーゼである。

[0026] 本明細書中で用いられる「酵母細胞壁分解物」とは、酵母エキス菌体残渣を細胞壁溶解酵素で分解することにより得られるもの、具体的には、酵母エキス菌体残渣に含まれる酵母細胞壁を細胞壁溶解酵素で分解することにより得られるものを意味する。

[0027] 「酵母細胞壁分解物」を得る方法としては、これらに限定されるものではないが、例えば、当業者に公知の方法、実施例に記載の方法、若しくは以下：

- （a）酵母エキス菌体残渣を細胞壁溶解酵素で処理すること、及び
 - （b）（a）で得られた処理物を回収すること
- を含む方法、又はこれらに類似する方法が挙げられる。

[0028] 上記（a）における「酵母エキス菌体残渣」は、上述のとおりであり、好ましくは、酵母の熱水抽出後の酵母菌体の残渣である。

[0029] 上記（a）における「細胞壁溶解酵素」は、上述のとおりであり、好ましくは、グルカナーゼである。

[0030] 上記（a）における「処理」は、細胞壁溶解酵素が酵母エキス菌体残渣に含まれる酵母細胞壁を分解することができる条件であれば特段限定されるものではなく、酵母細胞壁の由来、細胞壁溶解酵素の種類及び／又はその量、所望する特性等に応じて適宜変更することができる。該処理は、通常は、所望の溶媒（例えば、水）中で行われる。例えば、酵母エキス菌体残渣を溶媒（例えば、水）中に懸濁させた懸濁液を用いて行われる。該懸濁液は、必要

に応じて、殺菌処理（例えば、加熱滅菌、濾過滅菌等）に付してもよい。酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素での処理は、例えば、0超～約100℃未満（好ましくは約10～約70℃、より好ましくは約25～約65℃、更に好ましくは約40～約60℃）、約0.5～約120時間（好ましくは約0.5～約60時間、より好ましくは約1～約24時間、更に好ましくは約3時間～約24時間、より更に好ましくは約12～約24時間）、pH約1～約12（好ましくは約2～約10、より好ましくは約3～約8、更に好ましくは約4～約6）で実施することができる。

上記処理の後、細胞壁溶解酵素は、必要に応じて、高温処理、酸又はアルカリ処理等により、失活させてもよい。

[0031] 上記（b）における、（a）で得られた処理物は、残渣（不溶画分）を含めたその全体をそのまま「酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物」として用いてもよいし、必要に応じて、更に精製（例えば、HPLC、限外濾過等）、濃縮（例えば、風乾、減圧濾過等）、殺菌（例えば、加熱滅菌、濾過滅菌等）、乾燥（例えば、風乾、加熱、減圧、スプレードライ、フリーズドライ等）等を実施して得たものを「酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物」として用いてもよい。なお、これら工程における条件は、当業者が適宜調整しうる。

[0032] 本発明の酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物は、脂質を含む。本明細書中で用いられる「脂質」とは、例えば、モノー、ジー、トリーアシルグリセロールなどの単純脂質；糖脂質、リン脂質などの複合脂質；及びそれらの加水分解物の脂溶性画分である誘導脂質であって、酵母が元々含有している脂質（酵母由来脂質）であれば特に限定されるものではない。典型的には、本発明の酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物中の脂質は、リン脂質を含む。

[0033] 酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物に含まれる脂質の量は、該分解物の乾燥質量に対して、約5質量%以上であれば特に限定されるものではないが、好ましくは約5質量%以上約15質量%以下であり、より好ましく

は約5質量%以上約10質量%以下である。

[0034] 本発明の酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物は、RNAを含んでもよい。酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物に含まれるRNAの量は、該分解物の乾燥質量に対して、約5質量%未満であることが好ましく、より好ましくは約4質量%未満である。

[0035] 本発明の酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物は、アミノ酸を含んでもよい。本明細書中で用いられる「遊離アミノ酸」とは、他のアミノ酸と結合してペプチドを形成することなく、遊離した状態で存在しているアミノ酸をいう。遊離アミノ酸としては、これらに限定されるものではないが、例えば、イソロイシン、ロイシン、バリン、ヒスチジン、リジン、メチオニン、フェニルアラニン、スレオニン、トリプトファン、アスパラギン、アスパラギン酸、アラニン、アルギニン、システイン、グルタミン、グルタミン酸、グリシン、プロリン、セリン及びチロシン等が挙げられ。これらは、単独であっても、2種以上の組み合わせであってもよい。遊離アミノ酸は、L-体、D-体、DL-体のいずれであってもよい。

[0036] 酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物に含まれる遊離アミノ酸の量は、該分解物の乾燥質量に対して、約21質量%以下であることが好ましく、より好ましくは約12質量%以下であり、更に好ましくは約7質量%以下である。

[0037] 本発明の酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物は、ペプチドを含み、特に可溶性ペプチドのみならず、不溶性ペプチドも含む。本明細書中で用いられる「ペプチド」とは、2以上のアミノ酸がペプチド結合により結合したものをいい、タンパク質等も包含される。

[0038] 酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物に含まれるペプチドの量は、該分解物の乾燥質量に対して、好ましくは約30質量%以上であり、より好ましくは約30質量%以上約70質量%以下であり、更に好ましくは約40質量%以上約60質量%以下である。

[0039] 本発明の一実施態様では、前記分解物が、不溶性ペプチドを含む。本発明

において「不溶性ペプチド」とは、抽出処理又は酵素処理後に残渣（水不溶画分又は遠心分離後の重液）に含まれるペプチドを意味する。該分解物に含まれる不溶性ペプチドの量は、該分解物の乾燥質量に対して、好ましくは約20質量%以上であり、より好ましくは約20質量%以上約60質量%以下であり、更に好ましくは約30質量%以上約50質量%以下である。

[0040] 本発明の一実施態様では、

前記分解物が、以下：

(a) 酵母エキスイ菌体残渣を、約40～約60℃、約1～約24時間、細胞壁溶解酵素（好ましくは、グルカナーゼ）で処理すること、及び

(b) (a) で得られた処理物を回収することを含む方法により得られたものである。

[0041] 本発明の一実施態様では、酵母細胞壁分解物含有組成物を製造するための方法であって、

(A) 酵母エキスイ菌体残渣を細胞壁溶解酵素で処理すること、及び

(B) (A) で得られた処理物を回収することを含む、方法を提供する。

[0042] 工程(A)及び(B)の具体的態様は、上記工程(a)及び(b)で述べたものと同義である。

[0043] 本発明の「酵母細胞壁分解物含有組成物」は、食品用乳化剤、乳化安定剤として、又は乳様代替物として食品組成物等に適用することができる。例えば、本発明の「酵母細胞壁分解物含有組成物」は、食品組成物等の中に配合してもよいし、調理前、調理中及び／若しくは調理後の食品組成物と混合してもよい。適宜な濃度に調整し（例えば1～20%）、酵母ミルク（Yeast based milk）としてそのまま飲用に供してもよく、また乳代替品として調理時に使用してもよい。タンパク質を主成分とし適度に油脂を含みまた白濁した乳化状態を保つことができる、動物、植物を使用しない新しい乳代替物となる。

[0044] 本発明の一実施態様では、本発明の「酵母細胞壁分解物含有組成物」と、

油脂及び糖質とを含む、食品組成物を提供する。このような食品組成物は、粉末乳代替品として、例えば、グラタン、菓子等の食品で使用されうる。

[0045] 本明細書中で用いられる「油脂」としては、これらに限定されるものではないが、植物油脂、動物油脂、加工油脂、例えば、食用サフラワー油、食用ぶどう油、食用大豆油、食用ひまわり油、食用とうもろこし油、食用綿実油、ごま油、食用なたね油、食用こめ油、食用落花生油、食用オリーブ油、食用パーム油、食用パームオレイン、食用パームステアリン、食用パーム核油、食用やし油、食用調合油、香味食用油、牛脂、豚脂、鶏油、魚油、乳脂、水素添加油脂などが挙げられる。

[0046] 本明細書中で用いられる「糖質」とは、例えば、単糖類、二糖類、三糖類、四糖類、オリゴ糖、多糖類、でん粉分解物、還元でん粉分解物等が挙げられ、これらは、単独であっても、2種以上の組み合わせであってもよい。糖質としては、これらに限定されるものではないが、例えば、ケトトリオース、アルドトリオース、エリトルコース、リブコース、キシロコース、リキソース、デオキシリボース、プシコース、フルクトース、ソルボース、タガトース、アロース、アルトロース、グルコース、マンノース、グロース、イドース、ガラクトース、タロース、フコース、フクロース、ラムノース、セドヘプツロース、スクロース、ラクトース、マルトース、トレハロース、ツラノース、セロビオース、ラフィノース、マルトトリオース、アカルボース、スタキオース、フラクトオリゴ糖、ガラクトオリゴ糖、マンナンオリゴ糖、グリコーゲン、デンプン、セルロース、デキストリン、コーンシロップ、粉飴、グルカン等が挙げられ、これらは、単独であっても、2種以上の組み合わせであってもよい。

[0047] 本発明の食品組成物は、これらに限定されるものではないが、例えば、賦形剤、滑沢剤、結合剤、崩壊剤、pH調整剤、溶剤、溶解補助剤、懸濁化剤、緩衝剤、防腐剤、抗酸化剤、着色剤、甘味剤、界面活性剤等の添加剤を更に含むことができる。これら添加剤は、例えば公知のものを使用することができるし、その使用量等は、目的に応じて当業者が適宜調整しうる。

[0048] 或いは、本発明の「酵母細胞壁分解物含有組成物」を適用しうるか又は含む食品組成物としては、これらに限定されるものではないが、例えば、乳化剤、乳化安定剤又は粉乳を含んでいるか又は含む予定のある、飲料、スープ、ドレッシング類、半固体状ドレッシング、マヨネーズ、菓子類、チョコレート、マーガリン、ファットスプレッド、アイスクリーム、ラクトアイス、アイスマルク、パン、レトルト食品、エキスパウダー、油脂加工品、油脂調製品、チーズ、チーズフード、プロセスチーズその他の加工食品等が挙げられる。

[0049] 本発明の「酵母細胞壁分解物含有組成物」の適用量は、本発明の目的を達成することができる限り特段限定されるものではない。食品組成物等又はこれらを加工したものの全量に対して、酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物（乾燥質量）として、例えば、約0.001～約30質量%であることができ、約0.01～約20質量%であることが好ましく、約0.1～約15質量%であることがより好ましい。

[0050] 本発明の「酵母細胞壁分解物含有組成物」は、乳化剤、乳化安定剤として、又は乳様代替物として香粧品又は医薬部外品等に適用することができる。例えば、本発明の「酵母細胞壁分解物含有組成物」を、香水、化粧品、スキンケア製品、ヘアケア製品、トイレタリー製品等に配合してもよい。

実施例

[0051] 以下、実施例を用いて本発明をより詳細に説明するが、これら実施例は、本発明の範囲を何ら限定するものではない。

[0052] [実施例1]

乾燥酵母（アサヒグループ食品（株）製、ハイパーイーストHG-DY）を熱水抽出し、遠心分離して得た水不溶画分を乾燥し、酵母エキス菌体残渣を得た。得られた酵母エキス菌体残渣の懸濁液（16%、水中）をオートクレーブにて殺菌（121℃、20分）した。殺菌した懸濁液に、50℃、pH5.3の条件下、酵母エキス菌体残渣の乾燥質量に対して0.5質量%のグルカナーゼ（ナガセ産業（株）製、デナチームGEL1/R）を加え、5

0℃、18時間処理した。その後、処理物を約80℃にしてグルカナーゼを失活させ、30%まで濃縮し、スプレードライをすることで、実施例1の組成物を得た。

[0053] [実施例2]

乾燥酵母（アサヒグループ食品（株）製、ハイパーイーストHG-DY）を熱水抽出し、遠心分離して得た水不溶画分を乾燥し、酵母エキス菌体残渣を得た。得られた酵母エキス菌体残渣の懸濁液（16%、水中）をオートクレーブにて殺菌（121℃、20分）した。殺菌した懸濁液に、50℃、pH5.5の条件下、酵母エキス菌体残渣の乾燥質量に対して0.5質量%のグルカナーゼ（FILTRASE（登録商標）BR-XL（DSMジャパン（株）製））を加え、50℃、24時間処理した。その後、処理物を約80℃にしてグルカナーゼを失活させ、30%まで濃縮し、スプレードライをすることで、実施例2の組成物を得た。

[0054] [比較例1]

乾燥酵母の熱水抽出エキス（アサヒグループ食品（株）製、ハイパーミーストHG-PS）を比較例1の組成物とした。なお、比較例1の組成物は、乾燥酵母（アサヒグループ食品（株）製、ハイパーイーストHG-DY）を熱水抽出し、遠心分離して得た上清を濃縮したものである。

[0055] [比較例2]

乾燥酵母（アサヒグループ食品（株）製、ハイパーイーストHG-DY）を熱水抽出し、遠心分離して得た重液（不溶画分）を回収しスプレードライしたものを比較例2の組成物とした。

[0056] 試験例1：乳化能の評価

食用なたね油、実施例1、実施例2、比較例1又は比較例2の組成物、粉飴、及び水を混合し、ホモジナイザー（TKホモミクサー、プライミクス（株））で乳化（8000rpm、10分間）した。得られた各乳化処方物をよく攪拌し、均一な状態の100mL分の各処方物を、それぞれ100mLのメスシリンダー中に25℃で3時間静置し、乳化（分離）状態を分離線の

位置で評価した。各処方物の組成及び結果を以下の表 1 に示す。

[0057] [表1]

		処方物 1	処方物 2	処方物 3	処方物 4
組成	食用なたね油	30 g	30 g	30 g	30 g
	実施例 1	5 g	—	—	—
	実施例 2	—	5 g	—	—
	比較例 1	—	—	7.7 g ^{※1}	—
	比較例 2	—	—	—	5 g
	粉飴	65 g	65 g	65 g	65 g
	水	100 g	100 g	97.3 g	100 g
評価（分離線位置）		0 mL	0 mL	6.2 mL	4.6 mL

※1：固形分 5 g に相当

[0058] 実施例 1 及び実施例 2 の組成物を用いた処方物 1 及び処方物 2 が分離なく（分離線位置 0 mL）、乳化したことが確認できた。不溶性ペプチドの沈殿も見られなかった。

[0059] 試験例 2：乳化剤代替物・乳化安定剤代替物の使用、又は乳様代替物の製造

下記表 2 に示した組成に従い、原料を混合し、ホモジナイザー（TKホモミクサー、プライミクス（株）、5000 rpm、10 分間）で予備乳化を行い、均一機（ホモゲナイザー L-100-H2-CH、三和エンジニアリング（株）：45 圧・3 回）で乳化し、得られた乳化物をスプレードライすることで、各処方物を粉末として得た。なお処方物 5、11 は、例えば、グلاتン、菓子等の食品で乳代替品として使用されうる処方である。通常、油脂を含む処方物の乳化が不完全であると、スプレードライによる粉末化は困難であるが、既存の乳化剤（ソルビタン脂肪酸エステル）・乳化安定剤（カゼインナトリウム）と植物性油脂を用いた処方物 5 と同様の乳様代替物（粉末）が、既存の乳化安定剤（カゼインナトリウム）を実施例 1 の組成物で置き換えた処方物 6、既存の乳化剤（ソルビタン脂肪酸エステル）を実施例 1 の組成物で置き換えた処方物 7 及び既存の乳化安定剤（カゼインナトリウム）と乳化剤（ソルビタン脂肪酸エステル）を実施例 1 の組成物で置き換えた処方物 8～10 においても得られた。また、既存の乳化剤（ソルビタン脂肪酸エステル）・乳化安定剤（カゼインナトリウム）と動物性油脂を用いた処方物 11 と同様の乳様代替物（粉末）が、既存の乳化安定剤（カゼインナト

リウム)と乳化剤(ソルビタン脂肪酸エステル)を実施例1の組成物で置き換えた処方物12においても得られた。これにより、本発明の組成物を、乳化剤代替物・乳化剤安定剤代替物として使用できること、また、本発明の組成物を用いて乳様代替物を製造できることが示された。

[0060] [表2]

組成	処方物5	処方物6	処方物7	処方物8	処方物9	処方物10	処方物11	処方物12
粉飴	60.2g	52.2g	60.2g	53.2g	59.2g	65.0g	—	—
食用やし油 (硬化油)	33.0g	33.0g	33.0g	33.0g	33.0g	30.0g	—	—
全粉乳	—	—	—	—	—	—	4.0g	4.0g
クリーム	—	—	—	—	—	—	52.4g	52.4g
バター	—	—	—	—	—	—	4.0g	4.0g
グルコース	—	—	—	—	—	—	2.0g	2.0g
乳糖	—	—	—	—	—	—	29.6g	21.6g
カゼインNa	3.0g	—	3.0g	—	—	—	6.0g	—
ソルビタン 脂肪酸 エステル	1.0g	1.0g	—	—	—	—	2.0g	—
実施例1	—	11.0g	1.0g	11.0g	5.0g	5.0g	—	16.0g
pH調整剤 (リン酸塩)	2.8g	2.8g	2.8g	2.8g	2.8g	—	—	—
水	100g	100g	100g	100g	100g	100g	100g	100g
合計	200g	200g	200g	200g	200g	200g	200g	200g

[0061] [実施例3]

ビール酵母を自己消化し、遠心分離して得られた水不溶画分を乾燥し、酵母エキス菌体残渣を得た(アサヒグループ食品(株)製、製品名:酵母細胞壁)。得られた酵母エキス菌体残渣の懸濁液(16%、水中)をUHT殺菌(Ultra High Temperature Sterilization; 超高温瞬間殺菌)装置にて殺菌した(125℃、40秒)。殺菌した懸濁液に、50℃、pH5.3の条件下、酵母エキス菌体残渣の乾燥質量に対して0.2質量%のグルカナーゼ(ナガセ産業(株)製、デナチームGEL1/R)を加え、50℃、24時間処理した。その後、処理物を約80℃にしてグルカナーゼを失活させ、UHT殺菌装置にて殺菌(125℃、40秒)し、スプレードライをすることで、実施例3の組成物を得た。

[0062] [比較例3]

ビール酵母の自己消化エキス(アサヒグループ食品(株)製、ミーストパウダーN)を比較例3の組成物とした。なお、比較例3の組成物は、ビール

酵母（アサヒグループ食品（株）製）を自己消化し、遠心分離して得た上清を濃縮し、スプレードライさせたものである。

[0063] [比較例 4]

ビール酵母（アサヒグループ食品（株）製）を自己消化し、遠心分離して得た重液（不溶画分）を回収しスプレードライしたもの（アサヒグループ食品（株）製、製品名：酵母細胞壁）を比較例 4 の組成物とした。

[0064] 試験例 3：乳化能の評価

食用なたね油、実施例 3、比較例 3 又は比較例 4 の組成物、粉飴、及び水を混合し、ホモジナイザー（TK ホモミクサー、プライミクス（株））で乳化（8000 rpm、10 分間）した。得られた各乳化処方物をよく攪拌し、均一な状態の 100 mL 分の各処方物を、それぞれ 100 mL のメスシリンダー中に 25℃で 3 時間静置し、乳化（分離）状態を分離線の位置で評価した。各処方物の組成及び結果を以下の表 3 に示す。

[0065] [表 3]

		処方物 1 3	処方物 1 4	処方物 1 5
組成	食用なたね油	30 g	30 g	30 g
	実施例 3	5 g	—	—
	比較例 3	—	5 g	—
	比較例 4	—	—	5 g
	粉飴	65 g	65 g	65 g
	水	100 g	100 g	100 g
評価（分離線位置）		0 mL	76 mL	11 mL

[0066] 実施例 3 の組成物を用いた処方物 1 3 は分離なく（分離線位置 0 mL）、乳化したことが確認できた。不溶性ペプチドの沈殿も見られなかった。

[0067] [実施例 4]

ビール酵母を熱水抽出し、遠心分離して得られた水不溶画分を乾燥し、酵母エキス菌体残渣を得た。得られた酵母エキス菌体残渣の懸濁液（16%、水中）をオートクレーブにて殺菌（121℃、15 分）した。殺菌した懸濁液に、50℃、pH 5.3 の条件下、酵母エキス菌体残渣の乾燥質量に対して 0.2 質量%のグルカナーゼ（ナガセ産業（株）製、デナチーム GEL 1/R）を加え、50℃、24 時間処理した。その後、処理物を約 80℃にし

てグルカナーゼを失活させ、オートクレーブにて殺菌（１２１℃、１５分）し、フリーズドライをすることで、実施例４の組成物を得た。

[0068] [比較例５]

ビール酵母の熱水抽出エキスを比較例４の組成物とした。なお、比較例５の組成物は、ビール酵母（アサヒグループ食品（株）製）を熱水抽出し、遠心分離して得た上清を濃縮し、スプレードライしたものである。

[0069] [比較例６]

ビール酵母（アサヒグループ食品（株）製）を熱水抽出し、遠心分離して得た重液（不溶画分）を回収しスプレードライしたもの（アサヒグループ食品（株）製）を比較例６の組成物とした。

[0070] 試験例４：乳化能の評価

食用なたね油、実施例４、比較例５又は比較例６の組成物、粉飴、及び水を混合し、ホモジナイザー（ＴＫホモミクサー、プライミクス（株））で乳化（８０００ｒｐｍ、１０分間）した。得られた各乳化処方物をよく攪拌し、均一な状態の１００ｍＬ分の各処方物を、それぞれ１００ｍＬのメスシリンダー中に２５℃で３時間静置し、乳化（分離）状態を分離線の位置で評価した。各処方物の組成及び結果を以下の表４に示す。

[0071] [表４]

		処方物１６	処方物１７	処方物１８
組成	食用なたね油	３０ｇ	３０ｇ	３０ｇ
	実施例４	５ｇ	—	—
	比較例５	—	５ｇ	—
	比較例６	—	—	５ｇ
	粉飴	６５ｇ	６５ｇ	６５ｇ
	水	１００ｇ	１００ｇ	１００ｇ
評価（分離線位置）		０ｍＬ	１１ｍＬ	４７ｍＬ

[0072] 実施例４の組成物を用いた処方物１６は分離なく（分離線位置０ｍＬ）、乳化したことが確認できた。不溶性ペプチドの沈殿も見られなかった。

[0073] 試験例５：組成分析

実施例１の組成物に含まれる、不溶性ペプチド及び脂質の量を分析した。結果を表５に示す。

[0074] [表5]

組成	実施例 1 (質量%)
不溶性ペプチド	45.3
脂質	7.2

[0075] なお、不溶性ペプチド及び脂質の分析法、及び各成分の含有率の計算方法は、以下のとおりである。なお、特段の記載がない限り、含有率は、質量%を意味する。

[0076] <不溶性ペプチド>

不溶性ペプチドの含有率は、実施例 1 の組成物のタンパク質含有率より、実施例 1 の組成物の水可溶画分のタンパク質含有率に実施例 1 の組成物の可溶化率を乗じた値を減じることにより算出される。ここで、本発明における可溶化率（上清）は、下記式（1）により算出される。

[数1]

$$\text{可溶化率（\%）} = \text{固形分質量 B} / \text{固形分質量 A} \times 100 \quad \cdots \text{式（1）}$$

前記式（1）において、「固形分質量 A」は、X g の対象試料を 105℃にて 5 時間乾燥させて得られた乾燥物の質量を示す。

また、前記式（1）において、「固形分質量 B」は、X g の対象試料を 5,000 G にて 5 分間遠心分離し、得られた上清を 105℃にて 5 時間乾燥させて得られた乾燥物の質量を示す。

[0077] タンパク質は、燃焼法（改良デュマ法）により測定した。実施例 1 の組成物のタンパク質含有率は、51.6%、実施例 1 の組成物の可溶画分のタンパク質含有率（固形分質量 B）は、16.1%であった。また実施例 1 の組成物の可溶化率（上清）は 39%であった。

[0078] <脂質>

脂質は、ソックスレー抽出法により測定し、組成物の乾燥質量に対する割合（%）として算出した。

[0079] 試験例 6：乳化剤代替物・乳化安定剤代替物の使用

下記表 6 に示した組成に従い、醸造酢以外の原料を混合し、80℃10分

加熱後、70℃以下で醸造酢を混合し、ホモジナイザー（TKホモミクサー、プライミクス（株）、8000rpm、10分間）で予備乳化を行い、均一機（ホモゲナイザーL-100-H2-CH、三和エンジニアリング（株）：45圧・3回）で乳化し、ドレッシングの処方物19及び20を得た。なお処方物19は、乳化せず、加工直後に分離した。処方物19のデキストリンを実施例1の組成物で置き換えた処方物20は、常温で一定期間（約2週間）乳化状態を保つことを確認した。これにより、本発明の組成物を、乳化剤代替物・乳化安定剤代替物として使用できることが示された。

[0080] [表6]

組成	処方物19	処方物20
食用なたね油	31.0g	31.0g
水飴	30.0g	30.0g
砂糖	3.0g	3.0g
醸造酢	8.0g	8.0g
オニオンパウダー	2.5g	2.5g
食塩	5.5g	5.5g
デキストリン	5.0g	—
実施例1	—	5.0g
水	15.0g	15.0g
合計	100g	100g

[0081] 試験例7：乳化代替物・乳化安定剤代替物の使用

下記表7に示した組成に従い、原料を混合し、70℃1分加熱後、ホモジナイザー（TKホモミクサー、プライミクス（株）、8000rpm、10分間）で予備乳化を行い、均一機（ホモゲナイザーL-100-H2-CH、三和エンジニアリング（株）：45圧・3回）で乳化し、植物油脂クリーム of 処方物21及び22を得た。なお処方物21は、乳化せず、加工直後に分離した。処方物21のデキストリンを実施例1の組成物で置き換えた処方物22は、冷蔵（10℃以下）で一定期間（約1週間）乳化状態を保つことを確認した。これにより、本発明の組成物を、乳化剤代替物・乳化安定剤代

替物として使用できることが示された。

[0082] [表7]

組成	処方物 2 1	処方物 2 2
食用なたね油	2 0 . 0 g	2 0 . 0 g
食用やし油（硬化油）	2 0 . 0 g	2 0 . 0 g
デキストリン	6 . 0 g	—
実施例 1	—	6 . 0 g
水	5 4 . 0 g	5 4 . 0 g
合計	1 0 0 g	1 0 0 g

[0083] 試験例 8：乳様代替物の使用

下記表 8 に示した組成に従い、原料を混合し、均一機（ホモゲナイザー L A B 1 0 0 0、（株）エスエムテーク：4 5 圧・2 回）で乳化し、乳様代替の処方物 2 3 および処方物 2 4 を得た。処方物 2 3 は、常温で一定期間（約 3 日間）乳化状態を保つことを確認した。なお処方物 2 3 の組成は、牛乳の組成を参考に、牛乳と同等の油分と無脂固形分の組成物を調製したものである。これにより、本発明の組成物を、乳様代替物としてなり得ることが示された。

[0084] [表8]

組成	処方物 2 3	処方物 2 4
食用なたね油	3 . 8 g	—
実施例 1	8 . 8 g	8 . 8 g
水	8 7 . 4 g	9 1 . 2 g
合計	1 0 0 g	1 0 0 g

産業上の利用可能性

[0085] 以上、実施例により示されたように、本発明によれば、安価で入手の容易な酵母エキス菌体残渣を原料として、乳化剤代替物、乳化安定剤代替物又は乳様代替物として有用な酵母細胞壁分解物含有組成物を提供することができる。また本発明の組成物は、酵母エキス菌体残渣を、細胞壁溶解酵素により分解することで、容易に製造することができる。これらの組成物は、非動物

原料由来で、食品添加物の表示が不要で、かつ乳、卵、豆類などのアレルギーフリーであることから、乳化剤又は乳化安定剤として、あるいは乳様代替物として、種々の食品への使用が期待できる。

請求の範囲

- [請求項1] 酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物を含む、酵母細胞壁分解物含有組成物。
- [請求項2] 酵母エキス菌体残渣の細胞壁溶解酵素分解物を含む組成物であって、該分解物が、該分解物の乾燥質量に対して5質量%以上の脂質を含む、酵母細胞壁分解物含有組成物。
- [請求項3] 該分解物のRNA含量が、該分解物の乾燥質量に対して5質量%未満である、請求項1又は2に記載の組成物。
- [請求項4] 該分解物が、不溶性ペプチドを含む、請求項1～3のいずれか一項記載の組成物。
- [請求項5] 細胞壁溶解酵素が、グルカナーゼである、請求項1～4のいずれか一項記載の組成物。
- [請求項6] 細胞壁溶解酵素が、 β -1, 3、 β -1, 4、及び／又は β -1, 6活性を有するグルカナーゼである、請求項1～5のいずれか一項記載の組成物。
- [請求項7] 細胞壁溶解酵素が、ストレプトマイセス由来のグルカナーゼである、請求項1～6のいずれか一項記載の組成物。
- [請求項8] 細胞壁溶解酵素が、プロテアーゼ活性を有さないグルカナーゼである、請求項1～7のいずれか一項記載の組成物。
- [請求項9] 脂質が、少なくとも酵母由来リン脂質を含む、請求項1～8のいずれか一項記載の組成物。
- [請求項10] 前記分解物が、該分解物の乾燥質量に対して、5質量%以上15質量%以下の脂質を含む、請求項1～9のいずれか一項記載の組成物。
- [請求項11] 前記分解物が、以下：
- (a) 酵母エキス菌体残渣を、40～60℃、1～24時間、グルカナーゼで処理すること、及び
 - (b) (a) で得られた処理物を回収すること
- を含む方法により得られたものである、請求項1～10のいずれか一

項に記載の組成物。

- [請求項12] 酵母エキス菌体残渣が、酵母の熱水抽出後の酵母菌体の残渣である、請求項1～11のいずれか一項記載の組成物。
- [請求項13] 酵母細胞壁分解物含有組成物を製造するための方法であって、
(A) 酵母エキス菌体残渣を細胞壁溶解酵素で処理すること、及び
(B) (A) で得られた処理物を回収すること
を含む、方法。
- [請求項14] 請求項1～12のいずれか一項記載の組成物を含む、食品用乳化剤又は食品用乳化安定剤。
- [請求項15] 請求項1～12のいずれか一項記載の組成物、油脂及び糖質を含む、食品組成物。
- [請求項16] 食品用乳化剤又は食品用乳化安定剤としての、請求項1～12のいずれか一項記載の組成物の使用。
- [請求項17] 乳様代替物としての、請求項1～12のいずれか一項記載の組成物の使用。