

明 細 書

発明の名称：乳化食品組成物

技術分野

[0001] 本発明は、加熱殺菌処理に供しても良好な流動性及び乳化安定性を備え、胃内に入るとゲル化することにより胃食道の逆流を防止できる乳化食品組成物に関する。

背景技術

[0002] 脳卒中等の脳障害患者や高齢者等には、嚥下機能が低下しており、食物の摂取時に食物が誤って気管や肺に流入する嚥下障害を患っていることが多い。このような嚥下障害者に対する栄養補給法の1つとして、流動食をチューブにより胃内に直接投与する経管栄養補給法が知られている。この経管栄養補給法では、胃内に投与された流動食が食道に向かって逆流する胃食道逆流を抑制することが重要になっている。

[0003] 従来、胃食道逆流を抑制する方法として、予め増粘させた増粘剤を配合することにより半固形状の流動食を投与する方法が知られている（例えば、特許文献1参照）。しかしながら、半固形状の流動食は、チューブを介した胃内への投与を行い難いという点で欠点がある。そこで、このような半固形状の流動食の欠点を補う手法として、流動食の経管投与前後に増粘剤を含む溶液を経管投与することにより、胃内に注入された流動食をゲル化させて胃食道逆流を抑制する方法が報告されている（例えば、特許文献2参照）。しかしながら、特許文献2の手法では、増粘剤を含む溶液の投与が、流動食とは別に必要とされ、介護者の負担が大きく、また万が一、増粘剤を含む溶液の投与を失念した場合には胃食道逆流を抑制できないという問題点がある。

[0004] そこで、近年、摂取又はチューブを介した投与時には流動性を示すが胃内に到達すると半固形状を呈する流動食として、タンパク質、脂質、糖質、及び増粘剤が配合された乳化食品組成物が提案されている（例えば、特許文献3参照）。しかしながら、特許文献3に記載されている乳化食品組成物では

、加熱殺菌等に供すると、ゲル化して流動性を損なったり、凝集物や層分離が生じて良好な乳化状態を維持できなくなったりするという欠点がある。加熱殺菌できない食品組成物は常温での流通・保管も困難になるため、特許文献3に記載されている乳化食品組成物では、実用化する上での問題点が依然として解決できていない。

[0005] このような従来技術を背景として、加熱殺菌処理に供しても良好な流動性及び乳化安定性を備え、且つ胃内に入るとゲル化することにより胃食道の逆流を防止できる乳化食品組成物の開発が望まれている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2004-26844号公報

特許文献2：国際公開第2000/013529号パンフレット

特許文献3：特開2011-147444号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明の目的は、加熱殺菌処理に供しても良好な流動性及び乳化安定性を備え、胃内に入るとゲル化することにより胃食道の逆流を防止できる乳化食品組成物を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者は、上記課題を解決すべく鋭意検討を行ったところ、脂質を含む乳化食品組成物において、酸性領域でゲル化する増粘剤と共に、アラビアガム及びガティガムよりなる群から選択される少なくとも1種の乳化安定剤と、2価の金属塩を配合することによって、胃内に入るとゲル化する特性を備えつつ、加熱殺菌処理に供しても流動性及び乳化安定性を良好にでき、胃食道逆流防止用の流動食、とりわけ嚥下障害者用の流動食として好適に使用できることを見出した。本発明は、かかる知見に基づいて更に検討を重ねることにより完成したものである。

[0009] 即ち、本発明は、下記に掲げる態様の発明を提供する。

項 1. (A) 脂質、(B) 酸性領域でゲル化する増粘剤、(C) アラビアガム及びガ
ライガムよりなる群から選択される少なくとも 1 種の乳化安定剤、並びに (D)
2 価の金属塩を含有することを特徴とする、乳化食品組成物。

項 2. pH が 5.5 以上 9 未満である、項 1 に記載の乳化食品組成物。

項 3. 更に、タンパク質及び糖質よりなる群から選択される少なくとも 1

種を含む、項 1 に記載の乳化食品組成物。

項 4. 前記 (B) 酸性領域でゲル化する増粘剤が、ペクチン、アルギン酸、ア
ルギン酸の塩、及びジェラチンガムよりなる群から選択される少なくとも 1 種

である、項 1 に記載の乳化食品組成物。

項 5. 前記 (B) 酸性領域でゲル化する増粘剤が、ローメトキシルペクチンで
ある、項 1 に記載の乳化食品組成物。

項 6. 前記 (D) 2 価の金属塩が、酸性領域で 2 価の金属イオンを遊離する不
溶性塩である、項 1 に記載の乳化食品組成物。

項 7. 前記 (D) 2 価の金属塩が、2 価の金属のリン酸塩である、項 1 に記載
の乳化食品組成物。

項 8. (A) 脂質を 0.1 ~ 100 g/L、(B) 酸性領域でゲル化する増粘剤を
1 ~ 70 g/L、(C) アラビアガム及びガライガムよりなる群から選択される

少なくとも 1 種の乳化安定剤を 0.5 ~ 70 g/L、並びに (D) 2 価の金属塩
を 0.1 ~ 10 g/L 含有する、項 1 に記載の乳化食品組成物。

項 9. 25℃での粘度が、2 ~ 100 mPa・s である、項 1 に記載の乳

化食品組成物。

項 10. 嚥下障害者に栄養補給するために使用される、項 1 に記載の乳化
食品組成物。

項 11. 嚥下障害者用の経腸栄養剤の製造のための、(A) 脂質、(B) 酸性領
域でゲル化する増粘剤、(C) アラビアガム及びガライガムよりなる群から選択
される少なくとも 1 種の乳化安定剤、並びに (D) 2 価の金属塩を含有する乳化
食品組成物の使用。

項 1 2. 嚥下障害者に栄養補給する方法であって、

(A)脂質、(B)酸性領域でゲル化する増粘剤、(C)アラビアガム及びガティガムよりなる群から選択される少なくとも 1 種の乳化安定剤、並びに(D) 2 価の金属塩を含有する乳化食品組成物を、嚥下障害者に経管投与する工程を含む、栄養補給方法。

発明の効果

[0010] 本発明の乳化食品組成物は、優れた流動性及び乳化安定性を備えつつ、胃内に入るとゲル化するので、経管投与を容易に行うことができ、しかも胃食道の逆流を防止することも可能である。

[0011] また、本発明の乳化食品組成物は、加熱殺菌処理を行っても、優れた流動性及び乳化安定性を維持することができる。従って、本発明の乳化食品組成物は、加圧加熱殺菌や超高温瞬間殺菌（UHT）等の加熱殺菌に供することができ、常温での流通や長期保存が可能になっているので、流通面のみならず品質管理面でも大きな利点がある。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]試験例 1 において、一晩放置後の各乳化食品組成物の外観を撮影した結果を示す。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明の乳化食品組成物は、脂質（以下、「(A)成分」と表記することもある）、酸性領域でゲル化する増粘剤（以下、「(B)成分」と表記することもある）アラビアガム及びガティガムよりなる群から選択される少なくとも 1 種の乳化安定剤（以下、「(C)成分」と表記することもある）、並びに 2 価の金属塩（以下、「(D)成分」と表記することもある）を含有することを特徴とする。以下、本発明の乳化組成物について詳述する。

[0014] [(A)成分]

本発明の乳化組成物は、(A)成分として、脂質を含有する。本発明で使用される脂質は、その種類については特に制限されないが、例えば、米油、ヤシ油、大豆油、コーン油、菜種油、パーム油、サフラワー油、ヒマワリ油、大

豆油、オリーブ油、綿実油、落花生油、カカオ脂等の植物油；魚油、牛脂、豚脂等の動物油；脂肪酸、中鎖脂肪酸（炭素数6～12程度）トリグリセリド、ドコサヘキサエン酸、エイコサペンタエン酸等が挙げられる。本発明の乳化食品組成物に配合する油脂は、1種単独であってもよく、2種以上の組み合わせであってもよい。

[0015] 本発明の乳化食品組成物における(A)成分の配合量については、使用する(A)成分の種類等に応じて適宜設定されるが、例えば、0.1～100 g/L、好ましくは5～70 g/L、更に好ましくは10～40 g/Lが挙げられる。

[0016] [(B)成分]

本発明の乳化組成物は、(B)成分として、酸性領域でゲル化する増粘剤を含有する。酸性領域でゲル化する増粘剤としては、可食性であって、中性領域ではゲル化せずに酸性領域でゲル化する性質を示すものであれば特に制限されない。このような増粘剤としては、例えば、pHが約5以下の領域でゲル化する増粘剤が挙げられ、具体的には、ペクチン、アルギン酸、アルギン酸の塩、ジェランガム、カラギーナン等が挙げられる。

[0017] 前記ペクチンとは、サトウダイコン、ヒマワリ、オレンジ、グレープフルーツ、ライム、レモン、リンゴ等の植物から酸抽出することによって得られる多糖類である。本発明で使用されるペクチンは、前記植物等から抽出して得られたものであってもよく、化学合成、酵素合成、微生物発酵等を利用して製造されたものであってもよい。本発明に使用されるペクチンは、エステル化度が50%以上のハイメトキシルペクチン又はエステル化度が50%未満のローメトキシルペクチンの何れか一方であっても、またこれらの混合物であってもよい。優れた流動性及び乳化安定性を備えつつ、胃内に入るとゲル化する特性をより効果的に備えさせるという観点から、好ましくはローメトキシルペクチンが挙げられる。

[0018] 前記アルギン酸及びアルギン酸の塩とは、褐藻等の藻類から抽出することにより得られる多糖類である。本発明で使用されるアルギン酸及びアルギン酸の塩は、前記藻類等から抽出して得られたものであってもよく、化学合成

、酵素合成、微生物発酵等を利用して製造されたものであってもよい。ここで、アルギン酸の塩としては、具体的には、ナトリウム塩、カリウム塩等のアルカリ金属塩が挙げられる。

[0019] 前記ジェランガムは、スフィンゴモナス・エロデア(*Sphingomonas elodea*)が産生する多糖類である。本発明で使用されるジェランガムは、前記微生物等の発酵により得られたものであってもよく、化学合成、酵素合成等を利用して製造されたものであってもよい。

[0020] 前記カラギーナンは、紅藻類等の藻類から抽出することにより得られる多糖類である。本発明で使用されるカラギーナンは、前記藻類等から抽出して得られたものであってもよく、化学合成、酵素合成等を利用して製造されたものであってもよい。

[0021] これらの(B)成分は、1種単独で使用してもよく、また2種以上を組み合わせ使用してもよい。

[0022] これらの(B)成分の中でも、加熱殺菌処理後も流動性及び乳化安定性を維持させつつ、胃内に入るとゲル化する特性をより効果的に備えさせるという観点から、好ましくはペクチン、アルギン酸、アルギン酸の塩、ジェランガム；更に好ましくはペクチン；特に好ましくはローメトキシルペクチンが挙げられる。

[0023] 本発明の乳化食品組成物における(B)成分の配合量については、使用する(B)成分の種類等に応じて適宜設定されるが、例えば、1～70 g/L、好ましくは3～50 g/L、更に好ましくは5～30 g/Lが挙げられる。

[0024] [(C)成分]

本発明の乳化食品組成物は、(C)成分として、アラビアガム及びガティガムよりなる群から選択される少なくとも1種の乳化安定剤を含有する。

[0025] 前記アラビアガムとは、マメ科アラビアゴムノキ(*Acacia senegal*)又はその同属近縁植物(例えば、*Acacia senegal*、*Acacia abyssinica*、*Acacia glaucophylla*、*Acacia reficiens*、*Acacia fistula*、*Acacia giraffae*等)の樹脂から分泌物を乾燥することにより得られる増粘剤である。本発明で使用さ

れるアラビアガムは、前記植物により得られたものであってもよく、化学合成、酵素合成等を利用して製造されたものであってもよい。

[0026] 前記ガティガムとは、シクシン科ガティノキ (*Anogeissus latifolia*) 等の植物の幹から抽出した樹液を乾燥することにより得られる増粘剤である。本発明で使用されるガティガムは、前記植物により得られたものであってもよく、化学合成、酵素合成等を利用して製造されたものであってもよい。

[0027] 本発明の乳化食品組成物において、(C)成分として、アラビアガム及びガティガムの中から1種を選択して使用してもよく、またこれらを組み合わせて使用してもよい。

[0028] これらの(C)成分の中でも、加熱殺菌処理後も流動性及び乳化安定性を維持させつつ、胃内に入るとゲル化する特性をより一層効果的に備えさせるという観点から、好ましくはガティガムが挙げられる。

[0029] 本発明の乳化食品組成物における(C)成分の配合量については、使用する(C)成分の種類等に応じて適宜設定されるが、例えば、0.5～70 g/L、好ましくは0.5～50 g/Lが挙げられる。

[0030] より具体的には、(C)成分がアラビアガムの場合であれば、本発明の乳化食品組成物における(C)成分の配合量として、通常20～70 g/L、好ましくは30～60 g/L、更に好ましくは40～50 g/Lが挙げられる。また、(C)成分がガティガムの場合であれば、本発明の乳化食品組成物における(C)成分の配合量として、通常0.5～20 g/L、好ましくは0.5～15 g/L、更に好ましくは3～10 g/L、特に好ましくは3～7.5 g/Lが挙げられる。

[0031] [(D)成分]

本発明の乳化食品組成物は、(D)成分として、2価の金属塩を含有する。このように、(A)～(D)成分を一体として含むことにより、本発明の乳化組成物は、加熱殺菌処理に供しても良好な流動性及び乳化安定性を有しながらも、胃内に入るとゲル化するという特性を備えることが可能になる。

[0032] 2価の金属塩を構成する2価金属としては、具体的には、マグネシウム、

カルシウム、バリウム等が挙げられる。これらの中でも、好ましくはマグネシウム、カルシウムが挙げられる。

[0033] 2価の金属イオンは、前記増粘剤の増粘やゲル化を促進するため、本発明で使用される2価の金属塩は、酸性領域で2価の金属イオンを遊離する不溶性塩であることが好ましい。ここで「酸性領域で2価の金属イオンを遊離する不溶性塩」とは、中性及び塩基性の領域では不溶性又は難溶性を示すが、酸性領域では溶解して2価の金属イオンを遊離するものを指す。また、「不溶性」とは1gの試料を溶解するのに10,000g以上の水を必要とするものを指し、「難溶性」とは1gの試料を溶解するのに1,000~10,000gの水を必要とするものを指す。(D)成分として、酸性領域で2価の金属イオンを遊離する不溶性塩を使用すると、流通や保存時には増粘やゲル化を促進せず、胃内に入った時点でpH低下に伴い、前記増粘剤の増粘やゲル化を促進することが可能になる。酸性領域で2価の金属イオンを遊離する不溶性塩としては、具体的には、リン酸三カルシウム、リン酸三マグネシウム等の2価の金属のリン酸塩；酸化カルシウム、酸化マグネシウム等の2価金属の酸化物；炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム等の2価の金属の炭酸塩等が挙げられる。これらの中でも、好ましくは2価の金属のリン酸塩が挙げられる。

[0034] また、2価の金属塩は、胃溶性コーティングを施したり、正リン酸塩や重リン酸塩等と併用して可溶性錯イオンを形成させることにより、中性領域では2価の金属イオンを遊離せず、酸性pHで2価の金属イオンを遊離できるように設計されていれば、2価の金属の塩化物、2価の金属の硫酸化物、有機酸の2価金属塩等であってもよい。

[0035] これらの(D)成分は、1種単独で使用してもよく、また2種以上を組み合わせ使用してもよい。

[0036] これらの(D)成分の中でも、加熱殺菌処理後も流動性及び乳化安定性を維持させつつ、胃内に入るとゲル化する特性をより効果的に備えさせるという観点から、好ましくは2価の金属のリン酸塩、2価の金属の酸化物、2価の

金属の炭酸塩；更に好ましくは2価の金属のリン酸塩、特に好ましくはリン酸カルシウム、リン酸マグネシウムが挙げられる。

[0037] 本発明の乳化食品組成物における(D)成分の配合量については、使用する(C)成分の種類等に応じて適宜設定されるが、例えば、0.1～10 g/L、好ましくは0.5～7 g/L、更に好ましくは1～5 g/Lが挙げられる。

[0038] [他の配合成分]

本発明の乳化食品組成物には、上記(A)～(D)成分の他に、タンパク質又は糖質のいずれか一方、好ましくはこれらの双方を含むことができる。

[0039] 前記タンパク質としては、その由来については特に制限されないが、例えば、大豆、小麦、エンドウマメ、米等の植物由来；卵、魚介類、肉類、牛乳、コラーゲン等の動物由来等が挙げられる。また、これらのタンパク質は、酵素分解等により低分子化されたものであってもよい。本発明の乳化食品組成物に配合するタンパク質は、1種単独であってもよく、2種以上の組み合わせであってもよい。

[0040] 本発明の乳化食品組成物にタンパク質を配合する場合、その配合量については、使用するタンパク質の種類等に応じて適宜設定されるが、例えば、5～100 g/L、好ましくは10～80 g/L、更に好ましくは30～70 g/Lが挙げられる。

[0041] また、前記糖質としては、その種類については、特に制限されないが、例えば、グルコース、ガラクトース、果糖、キシロース等の単糖類；ショ糖、乳糖、麦芽糖等の二糖類；ガラクトオリゴ糖、キシロオリゴ糖、大豆オリゴ糖、フラクトオリゴ糖、乳果オリゴ糖等のオリゴ糖；デキストリン、食物繊維、澱粉等の多糖類等が挙げられる。本発明の乳化食品組成物に配合する糖質は、1種単独であってもよく、2種以上の組み合わせであってもよい。

[0042] 本発明の乳化食品組成物に糖質を配合する場合、その配合量については、使用する糖質の種類等に応じて適宜設定されるが、例えば、1～500 g/L、好ましくは10～400 g/L、更に好ましくは100～300 g/Lが挙げられる。

[0043] 本発明の乳化食品組成物は、乳化形態であり、水が含まれる。本発明の乳化食品組成物における水の配合量については、特に制限されないが、例えば、500～990 g/L、好ましくは600～950 g/L、更に好ましくは700～900 g/Lが挙げられる。

[0044] 本発明の乳化食品組成物は、更に、必要に応じて、レシチン、シヨ糖脂肪酸エステル、グリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル等の乳化剤、pH調整剤、ビタミン類、ミネラル、甘味料、酸化防止剤、防腐剤、調味料、着色料、香料等の添加剤が含まれていてもよい。

[0045] [乳化食品組成物の物性]

本発明の乳化食品組成物の乳化形態については、特に制限されず、水中油型又は油中水型のいずれであってもよいが、好ましくは水中油型が挙げられる。

[0046] また、本発明の乳化食品組成物のpHとしては、流通、保管時にゲル化や増粘させずに良好な流動性を保持させるという観点から、通常5.5以上9未満、好ましくは6.0～8.0が挙げられる。

[0047] また、本発明の乳化食品組成物の粘度は、通常2～100 mPa・s、好ましくは3～70 mPa・s、更に好ましくは5～50 mPa・sを備えており、流動性が良好であるので、胃瘻チューブや経鼻チューブによる投与を容易に行うことができる。ここで、前記粘度とは、25℃にて、B型粘度計を用いて、Lアダプターを使用し、回転数を12 rpmに設定して測定される値である。

[0048] 本発明の乳化食品組成物のエネルギー密度としては、特に制限されず、その使用目的等に応じて適宜設定されるが、例えば、0.1～7 kcal/g、好ましくは0.3～5 kcal/g、更に好ましくは0.5～3 kcal/gが挙げられる。

[0049] [乳化食品組成物の製法]

本発明の乳化食品組成物の製法については、特に制限されず、一般的な乳化食品と同様の方法で製造することができる。具体的には、本発明の乳化組

成物は、水に、(A)～(D)成分及び必要に応じて配合される他の成分を所定量添加、混合した後に、ホモジナイザーで乳化することにより、製造することができる。本発明の乳化食品組成物の製法において、各配合成分の添加順については、特に制限されないが、(B)成分の添加時には、(B)成分が添加される混合液は(B)成分によるゲル化が生じないpH領域に調整しておくことが望ましい。

[0050] また、本発明の乳化食品組成物は、アルミパウチやソフトバッグ等の容器に充填する前又は後に、加熱殺菌処理に供しておくことが望ましい。このように加熱殺菌処理に供することにより、保存安定性を高めることができる。加熱殺菌処理の温度条件としては、特に制限されないが、例えば、110～150℃、好ましくは120～145℃が挙げられる。加熱殺菌処理の具体例としては、加圧加熱殺菌、超高温瞬間殺菌（UHT）、高温短時間殺菌（HTST）等が例示される。このような加熱殺菌処理を行っても、本発明の乳化組成物は、増粘やゲル化を抑制でき、且つ凝集物や層分離が生じずに、流動性や乳化状態を安定に維持することができる。

[0051] [乳化食品組成物の用途・使用方法]

本発明の乳化食品組成物は、健常人の栄養補給食として使用することもできるが、胃内に入るまでは適度な流動性を備えながらも胃内に入るとゲル化する特性を備えているので、胃食道逆流防止が求められる人に使用される食品（即ち、胃食道逆流防止用の食品）、とりわけ嚥下障害者用の経腸栄養剤として好適に使用される。更に、本発明の乳化食品組成物は、胃内に入るとゲル化して食物の消化管内通過時間を調節し、下痢を防止することもできるので、下痢防止食品としても有用である。

[0052] 本発明の乳化食品組成物の摂取又は投与形態については特に制限されない。例えば、健常人の栄養補給食として使用する場合は、経口摂取が挙げられ、また嚥下障害者に使用される場合は、胃瘻チューブ（カテーテル）や経鼻チューブ（カテーテル）等を介した経管投与が挙げられる。

[0053] 本発明の乳化食品組成物の摂取又は投与量については、そのエネルギー密

度、摂取又は投与される者の症状、性別、年齢等に応じて適宜設定されるが、例えば、1回当たりの本発明の乳化食品組成物の摂取又は投与量が50～1000g程度、好ましくは150～600g程度で、1日1～5回程度、好ましくは1日1～3回程度が挙げられる。

実施例

[0054] 以下に実施例等を示して本発明を更に具体的に説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

[0055] 試験例1：乳化安定性の評価

表1に示す組成の乳化食品組成物（OW型）を調製した。なお、使用した乳化安定剤の種類及び配合量については、表2に示す通りである。具体的には、ローメトキシルペクチンを除く各配合成分を水に加えてミキサーで混合した後、pH調整（pH 7）、ローメトキシルペクチンを加え、高圧ホモジナイザー（RANNIE 8.30H型ミニラボ APV社製使用）にて均質化（50MP、2パス）を行った。均質化した乳化食品組成物はパウチに100mL充填した後に、加熱殺菌処理（121℃、10分）に供した。加熱殺菌後に各乳化食品組成物を25℃で一晩放置した後に、目視にて油層分離の有無を確認し、乳化安定性を評価した。なお、乳化安定性の評価は、下記の判定基準に従って行った。

[0056] <乳化安定性の判定基準>

- 5：油層の分離や凝集物の生成が全く認められない。
- 4：油層の分離や凝集物の生成が僅かに認められる。
- 3：油層の分離又は凝集物の生成が明らかに認められるが、混合により再懸濁可能である。
- 2：油層の分離又は凝集物の生成が明らかに認められ、混合により再懸濁が不可能である。
- 1：油層の分離又は凝集物の生成が顕著に発生しており、混合により再懸濁が不可能である。

[0057]

[表1]

配合成分		配合割合 (g/L)
脂質	米油 (「こめサラダ油」 築野食品工業株式会社)	23
増粘剤	ローメトキシルペクチン (「GENU pectin」、三晶株式会社)	12
乳化安定剤	表 2 参照	表 2 参照
2 価の金属塩	リン酸三カルシウム (「VERSACAL MP」、オルガノフードテック株式会社)	1.7
	リン酸三マグネシウム (「リン酸三マグネシウム」、太平化学産業株式会社)	1.7
タンパク質	カゼイン酵素分解物 (「TATUA2391」、タツア・ジャパン株式会社)	50
糖質	デキストリン (「TK-16」、松谷化学工業株式会社)	150
pH 調整剤	水酸化ナトリウム (「水酸化ナトリウム」、関東化学株式会社)	適量 (増粘剤投入前 pH 7 に調整)
水	精製水	残部
エネルギー密度		1000kcal/L

[0058] [表2]

	乳化安定剤の種類	配合割合 (g/L)
実施例 1	アラビアガム (「エフィスタブ AA」、コロイドナチュレジャパン(株))	40
実施例 2	ガティガム (「ガティガム SD」、三栄源エフエフアイ(株))	5
比較例 1	酵素分解レシチン (「サンレシチン A-1」、太陽化学(株))	7.9
比較例 2	ショ糖脂肪酸エステルグリセリン脂肪酸エステル (「リョートーCP-Y040」、三菱化学フーズ(株))	2.2
比較例 3	グリセリン脂肪酸エステル (「ポエムDP-95RF」、理研ビタミン(株))	2.2
比較例 4	ショ糖脂肪酸エステル (「リョートーシュガーエステル S570」、三菱化学フーズ(株))	0.5
	ショ糖脂肪酸エステル (「リョートーシュガーエステル P1670」、三菱化学フーズ(株))	1.1
比較例 5	有機酸モノグリセリド (「サンソフト NO.681NU」、太陽化学(株))	3.3

[0059] 得られた結果を表 3 に示す。また、一晚放置後の各乳化食品組成物の外観を撮影した結果を図 1 に示す。表 3 及び図 1 から明らかなように、乳化安定剤として、アラビアガム又はガティガムを使用した場合には、加熱殺菌処理

後に保存しても、油層の分離や凝集物の生成が全く認められず、良好な乳化状態を維持していた。また、アラビアガム又はガティガムを使用した乳化食品組成物では、一晩放置後でも、増粘やゲル化が生じず、良好な流動性を維持していた。一方、比較例 1 ～ 5 の乳化安定剤を使用した場合には、加熱殺菌処理直後には油層分離の兆候が認められ、一晩放置後には、油層の分離や凝集物の生成が生じており、乳化状態が不安定化されていた。

[0060] [表3]

	乳化安定性の評価結果
実施例 1	5
実施例 2	5
比較例 1	1
比較例 2	1
比較例 3	1
比較例 4	1
比較例 5	1

[0061] 試験例 2：人工胃液との混合によるゲル化特性の評価

表 4 に示す組成の乳化食品組成物（OW型）（実施例 3 及び 4）を調製した。具体的には、ローメトキシルペクチンを除く各配合成分を水に加えてミキサーで混合した後、pH調整（pH 7）、ローメトキシルペクチンを加え、高圧ホモジナイザー（RANNIE 8.30H型ミニラボ APV社製使用）にて均質化（50MP、2パス）を行った。均質化した乳化食品組成物はパウチに100mL充填した後に、加熱殺菌処理（121℃、10分）に供した。

[0062] 加熱殺菌後の乳化食品組成物をパウチから取り出して 25℃での粘度を、B型粘度計（RB80L型 東機産業株式会社）にて、Lアダプターを使用し回転数12rpmにて測定した。また、パウチから取り出した乳化組成物50mlをトルビーカー（100ml容量）に入れ、更に第十六改正日本薬局方の「6.09崩壊試験法」に基づいて作製された人工胃液（pH1.2、塩化ナトリウム2.0g/L、塩酸7.0ml/L）50mlを加え、2液を混合し、得られた混合液の25℃での粘度を前記の機器にてM3アダプターを使用し回転数12rpmにて測定した。

[0063] [表4]

配合成分		実施例 3	実施例 4
脂質	米油（「こめサラダ油」築野食品工業株式会社）	23	23
増粘剤	ローメトキシシルペクチン（「GENU pectin」、三晶株式会社）	12	12
乳化安定剤	アラビアガム（「エフィスタブAA」、コロイドナチュレジャパン(株)）	40	—
	ガティガム（「ガティガムSD」、三栄源エフエフアイ(株)）	—	5
2 価の金属塩	リン酸三カルシウム（「VERSACAL MP」、オルガノフードテック株式会社）	1.7	1.7
	リン酸三マグネシウム（「リン酸三マグネシウム」、太平化学産業株式会社）	1.7	1.7
タンパク質	カゼイン酵素分解物（「TATUA2391」、タツア・ジャパン株式会社）	50	50
糖質	デキストリン（「TK-16」、松谷化学工業株式会社）	150	150
pH 調整剤	水酸化ナトリウム（「水酸化ナトリウム」、関東化学株式会社）	適量 (増粘剤投入前 pH 7 に調整)	適量 (増粘剤投入前 pH 7 に調整)
水	精製水	残部	残部
エネルギー密度		1000kcal/L	1000kcal/L

表中、配合成分の配合割合の単位は「g/L」である。

[0064] 人工胃液と混合前後での粘度を測定した結果を表5に示す。この結果から、実施例3及び4の乳化食品組成物は、胃液と接触するまでは良好な流動性を有しているが、胃液と接触すると増粘してゲル化することが確認できた。この結果から、本発明の乳化食品組成物は、胃内に投与されると、ゲル化して胃食道の逆流を防止できることが確認された。

[0065] [表5]

	調製直後の25℃での 粘度(mPa・s)	人工胃液と混合後の25℃での粘度(mPa・s)
実施例3	13.8	4400
実施例4	11.6	3400

[0066] 試験例3：アラビアガムの配合量が乳化安定性に及ぼす影響の評価

アラビアガムの配合量を変化させて、表6に示す組成の乳化食品組成物（

OW型) (実施例5-9) を調製した。具体的には、ローメトキシルペクチンを除く各配合成分を水に加えてミキサーで混合した後、pH調整 (pH 7)、ローメトキシルペクチンを加え、高圧ホモジナイザー (RANNIE 8.30H型ミニラボ APV社製使用) にて均質化 (50MP、2パス) を行った。均質化した乳化食品組成物はパウチに100mL充填した後に、加熱殺菌処理 (121℃、10分) に供した。加熱殺菌後に各乳化食品組成物を25℃で一晩放置した後に、目視にて油層分離の有無を確認し、乳化安定性を評価した。なお、乳化安定性の評価は、上記試験例と同様の方法で行った。

[0067] また、加熱殺菌後の乳化食品組成物をパウチから取り出して25℃での粘度を、B型粘度計 (RB80L型 東機産業株式会社) にて、Lアダプターを使用し回転数12rpmにて測定した。なお高粘度の検体で装置の測定範囲を超える場合は回転数を適宜減じて測定した。また、パウチから取り出した乳化組成物50mlをトールビーカー (100ml容量) に入れ、更に第十六改正日本薬局方の「6.09崩壊試験法」に基づいて作製された人工胃液 (pH1.2、塩化ナトリウム2.0g/L、塩酸7.0ml/L) 50mlを加え、2液を混合し、得られた混合液の25℃での粘度を前記の機器にてM3アダプターを使用し回転数12rpmにて測定した。

[0068]

[表6]

配合成分		配合割合 (g/L)
脂質	米油 (こめサラダ油) 薬野食品工業株式会社	23
増粘剤	ローメトキシルベクチン (GENU pectin、三晶株式会社)	12
乳化安定剤	アラビアガム (「エフイスタアA」、コロイドナチュレシヤパベ㈱)	表7参照
2 価の金属塩	リッ酸三カルシウム (「VERSACAL MP」、オルガノフートラック株式会社)	1.7
	リッ酸三マグネシウム (「リッ酸三マグネシウム」、太平化学産業株式会社)	1.7
タンパク質	カゼイン酵素分解物 (「TATUA2391」、タツ・シヤパベ株式会社)	50
糖質	デキストリン (「TK-16」、松谷化学工業株式会社)	150
pH 調整剤	水酸化ナトリウム (「水酸化ナトリウム」、関東化学株式会社)	適量 (殺菌前 pH 7 に調整)
水	精製水	残部
エネルギー密度		1000kcal/L

表中、配合成分の配合割合の単位は「g/L」である。

[0069] 得られた結果を表7に示す。この結果から、アラビアガムの配合量が20

～70 g/Lの乳化食品組成物 (実施例5～9) は、人工胃液との混合前は乳化安定性に優れ且つ流動性が良好であり、人工胃液との混合後は胃食道の逆流を防止できる程度にまでゲル化することが確認された。

[表7] [0070]

実施例5	20	3	12.3	5510
実施例6	30	4	11.3	4310
実施例7	40	5	13.8	4400
実施例8	50	5	22.1	3760
実施例9	70	5	51.4	2198
アラビアガムの配合割合 (g/L)	乳化安定性の評価結果		調製直後の25℃での粘度 (mPa・s)	人工胃液と混合後の25℃での粘度 (mPa・s)

[0071] 試験例4：アラビアガムの配合量が乳化安定性に及ぼす影響の評価

アラビアガムの配合量を変化させて、表8に示す組成の乳化食品組成物 (O

W型) (実施例10-16) を調製した。具体的には、ローメトキシルペクチンを除く各配合成分を水に加えてミキサーで混合した後、pH調整 (pH 7)、ローメトキシルペクチンを加え、高圧ホモジナイザー (RANNIE 8.30H型 ミニラボ APV社製使用) にて均質化 (50MP、2パス) を行った。均質化した乳化食品組成物はパウチに100mL充填した後に、加熱殺菌処理 (121℃、10分) に供した。加熱殺菌後に各乳化食品組成物を25℃で一晩放置した後に、目視にて油層分離の有無を確認し、乳化安定性を評価した。なお、乳化安定性の評価は、上記試験例と同様の方法で行った。

[0072] また、加熱殺菌後の乳化食品組成物をパウチから取り出して25℃での粘度を、B型粘度計 (RB80L型 東機産業株式会社) にて、Lアダプターを使用し回転数12rpmにて測定した。なお高粘度の検体で装置の測定範囲を超える場合は回転数を適宜減じて測定した。また、パウチから取り出した乳化組成物50mlをトールビーカー (100ml容量) に入れ、更に第十六改正日本薬局方の「6.09崩壊試験法」に基づいて作製された人工胃液 (pH1.2、塩化ナトリウム2.0g/L、塩酸7.0ml/L) 50mlを加え、2液を混合し、得られた混合液の25℃での粘度を、前記の機器にてM3アダプターを使用し回転数12rpmにて測定した。

[0073]

[表8]

配合成分		配合割合 (g/L)
脂質	米油 (「こめサラダ油」 築野食品工業株式会社)	23
増粘剤	ローメトキシルペクチン (「GENU pectin」、三晶株式会社)	12
乳化安定剤	ガティガム (「ガティガムSD」、三栄源エフエフアイ㈱)	表9参照
2 価の金属塩	リン酸三カルシウム (「VERSACAL MP」、オルガノフードテック株式会社)	1.7
	リン酸三マグネシウム (「リン酸三マグネシウム」、太平化学産業株式会社)	1.7
タンパク質	カゼイン酵素分解物 (「TATUA2391」、タツア・ジャパン株式会社)	50
糖質	デキストリン (「TK-16」、松谷化学工業株式会社)	150
pH 調整剤	水酸化ナトリウム (「水酸化ナトリウム」、関東化学株式会社)	適量 (殺菌前 pH 7 に調整)
水	精製水	残部
エネルギー密度		1000kcal/L

表中、配合成分の配合割合の単位は「g/L」である。

[0074] 得られた結果を表9に示す。この結果から、ガティガムの配合量が0.5～20g/L、とりわけ3～10g/Lの乳化食品組成物は、人工胃液との混合前は乳化安定性に優れ且つ流動性が良好であり、人工胃液との混合後は胃食道の逆流を防止できる程度にまでゲル化することが確認された。

[0075] [表9]

	ガティガムの配合割合 (g/L)	乳化安定性の評価結果	調製直後の 25℃での粘度 (mPa・s)	人工胃液と混合後の 25℃での粘度 (mPa・s)
実施例10	0.5	3	8.9	4770
実施例11	3	5	10.1	4020
実施例12	5	5	11.6	3400
実施例13	7.5	5	18.1	5040
実施例14	10	5	41.4	3750
実施例15	15	5	373.5	1980
実施例16	20	5	756.0	1080

請求の範囲

- [請求項1] (A)脂質、(B)酸性領域でゲル化する増粘剤、(C)アラビアガム及びガティガムよりなる群から選択される少なくとも1種の乳化安定剤、並びに(D)2価の金属塩を含有することを特徴とする、乳化食品組成物。
- [請求項2] pHが5.5以上9未満である、請求項1に記載の乳化食品組成物。
- [請求項3] 更に、タンパク質及び糖質よりなる群から選択される少なくとも1種を含む、請求項1に記載の乳化食品組成物。
- [請求項4] 前記(B)酸性領域でゲル化する増粘剤が、ペクチン、アルギン酸、アルギン酸の塩、及びジェランガムよりなる群から選択される少なくとも1種である、請求項1に記載の乳化食品組成物。
- [請求項5] 前記(B)酸性領域でゲル化する増粘剤が、ローメトキシルペクチンである、請求項1に記載の乳化食品組成物。
- [請求項6] 前記(D)2価の金属塩が、酸性領域で2価の金属イオンを遊離する不溶性塩である、請求項1に記載の乳化食品組成物。
- [請求項7] 前記(D)2価の金属塩が、2価の金属のリン酸塩である、請求項1に記載の乳化食品組成物。
- [請求項8] (A)脂質を0.1～100g/L、(B)酸性領域でゲル化する増粘剤を1～70g/L、(C)アラビアガム及びガティガムよりなる群から選択される少なくとも1種の乳化安定剤を0.5～70g/L、並びに(D)2価の金属塩を0.1～10g/L含有する、請求項1に記載の乳化食品組成物。
- [請求項9] 25℃での粘度が、2～100mPa・sである、請求項1に記載の乳化食品組成物。
- [請求項10] 嚥下障害者に栄養補給するために使用される、請求項1に記載の乳化食品組成物。
- [請求項11] 嚥下障害者用の経腸栄養剤の製造のための、(A)脂質、(B)酸性領域

でゲル化する増粘剤、(C)アラビアガム及びガティガムよりなる群から選択される少なくとも1種の乳化安定剤、並びに(D)2価の金属塩を含有する乳化食品組成物の使用。

[請求項12]

嚥下障害者に栄養補給する方法であって、

(A)脂質、(B)酸性領域でゲル化する増粘剤、(C)アラビアガム及びガティガムよりなる群から選択される少なくとも1種の乳化安定剤、並びに(D)2価の金属塩を含有する乳化食品組成物を、嚥下障害者に経管投与する工程を含む、栄養補給方法。