



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202247839 A

(43)公開日：中華民國 111 (2022) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：110148735

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 12 月 24 日

(51)Int. Cl. : *A61K31/19 (2006.01)* *A61K47/44 (2017.01)*
A61K47/42 (2017.01) *A61P3/04 (2006.01)*
A61P3/10 (2006.01) *A23L33/12 (2016.01)*
A23L33/10 (2016.01)

(30)優先權：2021/06/01 日本 2021-092538

(71)申請人：日商大阪瓦斯股份有限公司 (日本) OSAKA GAS CO., LTD. (JP)
 日本

(72)發明人：西村拓 NISHIMURA, TAKU (JP)；杉本雅 SUGIMOTO, MASAYUKI (JP)；坪田
 潤 TSUBOTA, JUN (JP)

(74)代理人：劉法正；尹重君

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：8 共 50 頁

(54)名稱

含 3-羥丁酸之油脂組成物

(57)摘要

一種含 3-羥丁酸之油脂組成物，其含有 3-羥丁酸及/或其鹽、食用油脂、蛋白質，且其為已提升對水之分散性之組成物。



【發明摘要】

【中文發明名稱】

含3-羥丁酸之油脂組成物

【中文】

一種含3-羥丁酸之油脂組成物，其含有3-羥丁酸及/或其鹽、食用油脂、蛋白質，且其為已提升對水之分散性之組成物。

【指定代表圖】(無)

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

含3-羥丁酸之油脂組成物

【技術領域】

【0001】 本發明關於一種含3-羥丁酸之油脂組成物。

【先前技術】

【0002】 3-羥丁酸(以下，亦簡稱為「3HB」)為原本就存在於人體內的物質，且作為替代醣之嶄新的能量來源而受注目。

【0003】 3HB會藉由例如攝取椰子油等所含之中鏈脂肪酸(MCT)，之後於體內代謝而乘著血流轉換為能量。該步驟會較經由醣解系統之醣更快速地轉換為能量。即，藉由從外部攝取3HB，會較經由醣解系統之醣更快速地轉換為能量。

【0004】 進一步而言，3HB有抑制細胞吸收脂肪及糖的效果。亦即，藉由從外部攝取3HB，會具有抑制糖的吸收、且促進脂肪燃燒的減肥效果。

【0005】 再加上，3HB之作用不單只是作為能量來源，其被認為亦具有改善認知功能及改善長期持續記憶功能之效果、以及具有預防阿茲海默症之效果。

【0006】 有鑑於3HB所具有的這些功能，現有檢討將3HB應用作為專供運動員之能量物質或作為減肥・健康食品。

【0007】 另一方面，從3HB及其鹽(尤其是鉀鹽)具有高水溶性及潮解性來看，要將其以粉末等固體狀態來使用是極為困難的。

【0008】 再加上，因為3HB有強烈的酸味，在經口攝取上會伴隨有不適感。另一方面，雖有考量將3HB作成中和之3HB鹽以抑制該強烈酸味之方法，但如此一來則鹽分會變得過多，並不適宜。又，亦有考量添加二氧化矽、矽酸鈣、或糊精等來作為抗結塊劑，但因其等訂有攝取上限或包含醣，故與3HB之組合並不適宜。

【發明內容】**【0009】 [發明欲解決之課題]**

在如上所述的狀況下，本案發明人等發現：藉由作成包含3HB與預定油脂(尤其宜為含有油脂成分之油脂粒子，且該油脂成分為包含XXX型三酸甘油酯之 β 型油脂)的組成物，便可抑制3HB之潮解及酸味兩者。

【0010】 而且，就從外部攝取3HB以提高3HB之效果而言，在設想為經口攝取下，需要對水有良好的分散性。然而，如上所述，作成包含3HB與預定油脂(尤其宜為含有油脂成分之油脂粒子，且該油脂成分為包含XXX型三酸甘油酯之 β 型油脂)的組成物時，即便是可抑制3HB之潮解及酸味兩者，其對水的分散性仍差，因而3HB及/或水會與油脂分離。因此，在現狀下難以將其應用於營養補充食品(supplement)等經口攝取用途。

【0011】 本發明係欲解決如上所述之課題者，其目的為：提供一種含有3HB與油脂之組成物，且該組成物已提升對水之分散性。

【0012】 [用以解決課題之手段]

本案發明人等為了達成上述目的反覆進行精闢研討，結果發現：藉由含有3-羥丁酸及/或其鹽、食用油脂、蛋白質，在含有3HB與油脂的組成物中就可提升對水之分散性。本案發明人等基於如此知識見解進一步反覆研究，終至完成了本發明。即，本發明包含以下構成。

【0013】 項1.一種含3-羥丁酸之油脂組成物，含有3-羥丁酸及/或其鹽、食用油脂、蛋白質。

【0014】 項2.如項1之含3-羥丁酸之油脂組成物，其中前述食用油脂為含有油脂成分之油脂粒子，且該油脂成分包含於甘油之1位~3位具有脂肪酸殘基X的1種以上XXX型三酸甘油酯。

【0015】 項3.如項2之含3-羥丁酸之油脂組成物，其中前述油脂成分含有 β

型油脂。

【0016】 項4.如項2或3之含3-羥丁酸之油脂組成物，其中前述脂肪酸殘基之碳數為10~22的整數。

【0017】 項5.如項2至4中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物，其中前述油脂粒子具有板狀形狀。

【0018】 項6.如項1至5中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物，其中相對於前述3-羥丁酸及/或其鹽100質量份，前述食用油脂之含量為0.5~200質量份。

【0019】 項7.如項1至6中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物，其中前述蛋白質為選自於由乳清蛋白質、酪蛋白質、黃豆蛋白質、豌豆蛋白質、小麥蛋白質、卵蛋白質及米蛋白質所構成群組中之至少1種。

【0020】 項8.如項1至7中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物，其中相對於前述3-羥丁酸及/或其鹽100質量份，前述蛋白質之含量為30~2000質量份。

【0021】 項9.如項1至8中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物，其中前述3-羥丁酸之鹽為選自於由3-羥丁酸之鹼金屬鹽、鹼土金屬鹽及銨鹽所構成群組中之至少1種。

【0022】 項10.如項1至9中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物，其中前述3-羥丁酸及/或其鹽之立體構形為R體。

【0023】 項11.如項1至10中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物，其為用於經口攝取之含3-羥丁酸之油脂組成物。

【0024】 項12.如項1至11中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物，其為水分散液。

【0025】 項13.如項1至11中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物，其為固體。

【0026】 項14.一種含3-羥丁酸之油脂組成物之製造方法，係如項1~13中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物的製造方法，其具備：

步驟(1)，混合前述3-羥丁酸及/或其鹽、前述食用油脂、前述蛋白質。

【0027】 項15.如項14之製造方法，其中前述步驟(1)係於水中進行，且該製造方法更具備：

步驟(2)，從前述步驟(1)所得水分散液之含3-羥丁酸之油脂組成物去除水，分離出固體之含3-羥丁酸之油脂組成物。

【0028】 項16.如項15之製造方法，其中前述去除水之方法為冷凍乾燥。

【0029】 項17.一種營養補充食品，含有如項1至13中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物。

【0030】 項18.一種改善含3-羥丁酸之油脂組成物其水分散性之方法，係混合3-羥丁酸及/或其鹽、食用油脂、蛋白質，藉此改善包含前述3-羥丁酸及/或其鹽之含3-羥丁酸之油脂組成物的水分散性。

【0031】 [發明效果]

根據本發明，可提供一種含有3HB與油脂之組成物，係藉由使該組成物中含有蛋白質而提升對水之分散性者。

【0032】 特別是，蛋白質不同於乳化劑等，並沒有經口攝取時之含量上限等，而可大量含有，因此易於提升對水之分散性。又，如此大量地含有蛋白質之情形下，在藉由3HB攝取能量的同時，亦可藉由蛋白質攝取蛋白質。

【0033】 又，使用特定油脂(尤其宜為含有油脂成分之油脂粒子，且該油脂成分為包含XXX型三酸甘油酯之 β 型油脂)作為食用油脂時，特別易於抑制3HB之潮解及酸味。

【圖式簡單說明】

【0034】 圖1為顯示實施例1~5及比較例1之水分散性的照片。

圖2為顯示實施例6~8之水分散性的照片。

圖3為顯示實施例9~12之水分散性的照片。

圖4為顯示實施例13~16之水分散性的照片。

圖5為顯示實施例17~20之水分散性的照片。

圖6為顯示實施例21~22之水分散性的照片。

圖7為顯示比較例2~10之水分散性的照片。

圖8為顯示實施例23~25所得之含3-羥丁酸之油脂組成物在製作1週後之外觀的照片。

【實施方式】

【0035】 [用以實施發明之形態]

本說明書中，「含有」係含括以下任一者之概念：「包含(comprise)」、「實質僅由...構成(consist essentially of)」、及「僅由...構成(consist of)」。

【0036】 又，本說明書中，將數值範圍以「A~B」表示時，意指A以上且B以下。

【0037】 以下，雖會說明本發明之實施形態，但於不脫離申請專利範圍之旨趣及範圍之情形下，可變更各種形態、細節。

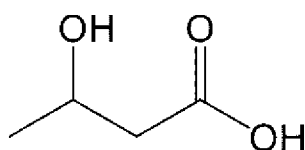
【0038】 1.含3-羥丁酸之油脂組成物

本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物含有3-羥丁酸及/或其鹽、食用油脂、蛋白質。

【0039】 (1-1)3-羥丁酸及/或其鹽

3-羥丁酸(3HB)為下式所示化合物。

【0040】 [化學式1]



【0041】 3HB亦可為鹽的形態。3HB之鹽的形態並無特別限定，例如可列

舉：鹼金屬鹽(鈉鹽、鉀鹽、鋰鹽等)、鹼土金屬鹽(鎂鹽、鈣鹽等)、銨鹽等。

【0042】 3HB及其鹽可單獨使用，亦可組合2種以上使用。其中，由避免過度攝取鹽的觀點來看，宜包含鹽之攝取上限大的鉀鹽。包含3HB之鉀鹽作為3-羥丁酸及/或其鹽時，將3-羥丁酸及/或其鹽之總量設為100質量%時，鉀鹽之含量例如可設為20~100質量%、40~100質量%、60~100質量%、80~100質量%等。

【0043】 3HB及/或其鹽之立體結構可為R構形(R體)，亦可為S構形(S體)。由攝入體內之能量、水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，宜為R構形(R體)。

【0044】 3HB及/或其鹽之形狀為液體(例如水溶液、乙醇溶液)、固體任一者皆無妨，但以固體尤佳。藉由具有如此形狀，會易於抑制所得組成物之潮解性。又，由液體調製的情況下，於混合後或混合中，利用蒸發器、冷凍乾燥等去除組成物中殘存之水、溶劑，抑或加入晶種促進結晶化，藉此亦可提高組成物中所含之3HB的含有比率。

【0045】 關於3HB及/或其鹽之大小並無特別限定，因應3HB鹽中鹽的種類等來適當設定即可。

【0046】 本發明中所使用之3HB的製造方法並無特別限制，可藉由以往公知的方法來製造。又例如，關於3-羥丁酸的鹽亦同樣可藉由以往慣用之成鹽步驟、脫鹽步驟、鹽交換步驟等來製造。

【0047】 本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物中，3HB及/或其鹽之含量並無特別限制。例如，本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物為固體時，由攝入體內之能量、水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，若將本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物之總量設為100質量%，3HB及/或其鹽之含量宜為5~70質量%、較佳為10~40質量%。本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物為液體(水分散液)時，由攝入體內之能量、水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，若將本發明之含3-羥丁

酸之油脂組成物之總量設為100質量%，3HB及/或其鹽之含量宜為1~70質量%、較佳為2~40質量%。

【0048】 (1-2)食用油脂

作為食用油脂並無特別限制，可使用各式各樣者。

【0049】 作為食用油脂例如可列舉：乳脂肪、牛油樹油脂、橄欖油、大豆油、紅花子油、玉米油、葵花子油、菜籽油、椰子油、棕櫚油、棕櫚仁油、棕櫚分提油等植物性油脂；豬油、魚油等動物性油脂等。

【0050】 此外，此等食用油脂亦包含：由甘油與脂肪酸合成之油脂、及此等之分提油、酯交換油、氫化油等。

【0051】 作為由甘油與脂肪酸合成之油脂，可舉例如中鏈脂肪酸三酸甘油酯(MCT)油脂等。

【0052】 作為分提油，例如可列舉：軟質棕櫚油、超軟質棕櫚油、硬質棕櫚油、棕櫚油中間分提物等棕櫚油之分提油等。

【0053】 作為酯交換油，例如可使用：上述油脂或其分提油與其他液狀油脂之酯交換油、或者中鏈脂肪酸三酸甘油酯(MCT)油脂與植物性油脂等之酯交換油等。

【0054】 氫化油可舉出上述油脂、其分提油之氫化油以外，還可舉出酯交換油之氫化油等。

【0055】 又，此等食用油脂亦包含精製油脂，採用精製油脂時之油脂精製方法，雖無特別限制，但可舉例如：化學精製(chemical refining)、物理精製(physical refining)等。化學精製係將從原料壓搾及萃取所得之原油供於脫膠處理、脫酸處理、脫色處理、脫蠟處理、脫臭處理等以進行精製的方法。物理精製係將從原料壓搾所得之原油供於脫膠處理、脫色處理、脫酸、脫臭處理等以進行精製的方法。

【0056】 此等食用油脂可單獨使用，亦可組合2種以上使用。

【0057】 又，此等食用油脂之形狀並無特別限制，可為固體亦可為液體。

【0058】 尤其是，由抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，宜為含有下述油脂成分之油脂粒子：包含於甘油之1位~3位具有脂肪酸殘基X的1種以上XXX型三酸甘油酯的油脂成分。

【0059】 油脂粒子

前述油脂粒子雖特別容易有效抑制3HB之潮解及酸味，但水分散性卻容易惡化。本發明即便是在如此狀況下，藉由含有後述蛋白質即可提升水分散性。

【0060】 前述油脂粒子之形狀為固體，但由水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，宜在常溫(20°C)下為粉末狀固體。

【0061】 前述油脂粒子之鬆散體積密度，由水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，宜為0.05~0.6g/cm³、較佳為0.1~0.4g/cm³、更佳為0.1~0.3g/cm³。

【0062】 於此所謂「鬆散體積密度」為：使粉體自然落下後之狀態的填充密度。鬆散體積密度(g/cm³)之測定，例如可以下述方式求得：於內徑15mm×25mL之量筒中，從距離該量筒之上部開口端2cm左右之上方，使適量的油脂粒子落下進行疏鬆填充，並進行所充填之質量(g)的測定與容量(cm³)的判讀，算出每1cm³之該油脂粒子的質量(g)，並取3次測定之平均值。

【0063】 又，油脂粒子雖無特別限制，但從水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，該粒子宜具有板狀形狀之形態。

【0064】 又，油脂粒子雖無特別限制，但從水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，該粒子之平均粒徑(有效徑)例如宜為0.5~200μm、較佳為1~100μm、更佳為1~60μm、尤宜為1~30μm。

【0065】 於此，本發明中之平均粒徑(有效徑)為下述之值：以粒度分布測定裝置(日機裝(股)公司製，裝置名：Microtrac MT3300ExII)，基於雷射繞射散射法(ISO133201及ISO9276-1)且藉由濕式測定所測定之值(d50：粒度分布中累算值

50%之粒徑的測定值)。

【0066】有效徑意指：在成為測定對象之結晶的實測繞射圖譜，符合假定為球形所得之理論繞射圖譜的情況下，該球形的粒徑。

【0067】如此一來，在雷射繞射散射法的情況下，係使假定為球形所得之理論繞射圖譜與實測繞射圖譜進行匹配而算出有效徑，因此，無論測定對象為板狀形狀或是球狀形狀，皆可用相同原理進行測定。於此，板狀形狀雖無特別限制，但從水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，其長寬比宜為1.1以上、較佳為1.2~3.0、更佳為1.3~2.5、尤宜為1.4~2.0。

【0068】此外，於此所言之長寬比，係定義為：以按面積最小方式外接之長方形來包圍粒子圖形，該長方形的長邊長度與短邊長度之比。又，粒子為球狀形狀時，長寬比會變得較1.1更小。以習知技術之將極度硬化油等於常溫下固體脂含量高的油脂予以溶解並進行直接噴霧之方法而言，油脂粒子會因表面張力而成為球狀形狀，其長寬比就會小於1.1。而且，前述長寬比例如可利用掃描型電子顯微鏡直接觀察，針對任意選擇之粒子測算其長軸方向之長度及短軸方向之長度，藉此以所測算之個數的平均值來求出。

【0069】 油脂成分

由水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，上述油脂粒子宜含有下述油脂成分：包含於甘油之1位~3位具有脂肪酸殘基X的1種以上XXX型三酸甘油酯的油脂成分。此外，該油脂成分宜包含至少1種XXX型三酸甘油酯，亦可含有其他三酸甘油酯。

【0070】由水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，上述油脂成分宜含有β型油脂。於此，所謂β型油脂為僅由β型結晶所構成之油脂，該β型結晶為油脂的結晶多形之一。作為其他結晶多形的油脂，有β'型油脂及α型油脂，所謂β'型油脂為僅由β'型結晶所構成之油脂，該β'型結晶為油脂的結晶多形之一。所謂

α 型油脂為僅由 α 型結晶所構成之油脂，該 α 型結晶為油脂的結晶多形之一。油脂的結晶中，有雖為同一組成但具有不同的次晶格結構(結晶結構)者，其被稱為結晶多形。代表性而言，有六方晶型、斜方晶垂直型及三斜晶平行型，其等各自被稱為 α 型、 β' 型及 β 型。

[(0071)] 又，各多形的熔點係以 α 、 β' 、 β 之順序熔點變高，各多形的熔點會根據脂肪酸殘基X的種類而異，因此，以下於表1分別表示為三癩酸甘油酯(tricaprin)、三月桂酸甘油酯(trilaurin)、三肉豆蔻酸甘油酯(trimyristin)、三棕榈酸甘油酯(tripalmitin)、三硬脂酸甘油酯(tristearin)、三花生酸甘油酯(triarachidin)、三羅酸甘油酯(tribehenin)時之各多形的熔點(°C)。此外，表1係基於Nissim Garti et al., "Crystallization and Polymorphism of Fats and Fatty Acids", Marcel Dekker Inc., 1988, pp.32-33而作成。再者，作成表1時，熔點之溫度(°C)係四捨五入小數點第1位。又，若知曉油脂之組成與各多形之熔點，則至少可檢測出該油脂可是否存在 β 型油脂。

[(0072)] [表1]

	α 型結晶 (°C)	β' 型結晶 (°C)	β 型結晶 (°C)
1. 三癩酸甘油酯	-9	16	32
2. 三月桂酸甘油酯	20	34	47
3. 三肉豆蔻酸甘油酯	33	45	59
4. 三棕榈酸甘油酯	45	57	66
5. 三硬脂酸甘油酯	59	69	74
6. 三花生酸甘油酯	67	69	70
7. 三羅酸甘油酯	68	74	83

[(0073)] 此等多形可藉由X射線繞射法來識別，繞射條件由下述之布拉格式所賦予。

$$2d\sin\theta = n\lambda (n: 1, 2, 3 \cdots)$$

【0074】 滿足上述式之位置會出現繞射峰。於此 d 為晶格常數， θ 為繞射(入射)角， λ 為X射線之波長， n 為自然數。從對應短晶面間距之繞射峰的 $2\theta=16\sim 27^\circ$ 中，可獲得關於結晶中之側面的堆積(packing)(次晶格)的情報，則可進行多形的識別。特別是三酸甘油酯(triacylglycerol)時，於 $2\theta=19^\circ$ 附近、 23° 附近、 24° 附近($4.6\text{\AA}$ 附近、 $3.9\text{\AA}$ 附近、 $3.8\text{\AA}$ 附近)會出現 β 型的特徵峰，於 21° ($4.2\text{\AA}$)附近會出現 α 型油脂的特徵峰。此外，各峰值可有 $\pm 0.5^\circ$ 之誤差。又，X射線繞射測定，係使用維持在 20°C 之X射線繞射裝置((股)Rigaku，試料水平型X射線繞射裝置UltimaIV)來測定。作為X射線的光源最常利用CuK α 射線($1.54\text{\AA}$)。

【0075】 於此，由水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，油脂成分宜為包含 β 型油脂者、或包含 β 型油脂作為主成分(超過50質量%)者，以較佳態樣而言，係上述油脂成分實質上由 β 型油脂所構成，更佳態樣係上述油脂成分由 β 型油脂所構成，特佳態樣係上述油脂成分僅由 β 型油脂所構成。

【0076】 所謂上述油脂成分僅由 β 型油脂所構成之情況，意指藉由示差掃描熱析法並未檢測出 α 型油脂及/或 β' 型油脂之情況。作為別的較佳態樣，係上述油脂成分(或包含油脂成分之油脂粒子)於X射線繞射測定中，在 $4.5\sim 4.7\text{\AA}$ 附近、較佳在 $4.6\text{\AA}$ 附近具有繞射峰，且沒有表1之 α 型油脂及/或 β' 型油脂之短晶面間距的X射線繞射峰，特別是在 $4.2\text{\AA}$ 附近不具繞射峰的情況，該情況亦可判斷成上述油脂成分全部為 β 型油脂。

【0077】 作為本發明之更進一步的態樣，雖然以上述油脂成分全部為 β 型油脂較佳，但並不排除包含其他 α 型油脂、 β' 型油脂。於此，本發明中之油脂成分「包含 β 型油脂」這件事、及 β 型油脂相對於 α 型油脂+ β 型油脂合計量之相對量的指標，可從X射線繞射峰之中， β 型油脂的特徵峰與 α 型油脂的特徵峰之強度比率： $[\beta\text{型油脂的特徵峰之強度}/(\alpha\text{型油脂的特徵峰之強度}+\beta\text{型油脂的特徵峰之強度})]$ (以下，亦稱為峰值強度比)來假設。

【0078】 具體而言，係基於上述關於X射線繞射測定的知識見解，算出β型油脂的特徵峰即 $2\theta=19^\circ(4.6\text{\AA})$ 之峰值強度與α型油脂的特徵峰即 $2\theta=21^\circ(4.2\text{\AA})$ 之峰值強度的比率： $19^\circ/(19^\circ+21^\circ) [4.6\text{\AA}/(4.6\text{\AA}+4.2\text{\AA})]$ ，藉此作為表示上述油脂成分之β型油脂存在量的指標，而可理解「包含β型油脂」這件事。本發明由水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，雖最好上述油脂成分全部為β型油脂(即，峰值強度比=1)，但舉例來說，該峰值強度比之下限值例如以0.4以上為佳、0.5以上較佳、0.6以上更佳、0.7以上特佳、0.75以上又更佳，且0.8以上尤又更佳。若峰值強度為0.4以上，則可視為包含β型油脂作為主成分(50質量%以上)。雖然該峰值強度比之上限值以1為佳，但為0.99以下、0.98以下、0.95以下、0.93以下、0.90以下、0.85以下、0.80以下等也無妨。峰值強度比可為上述下限值及上限值之任一者或者是任意組合。

【0079】 XXX型三酸甘油酯

由水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，上述油脂成分宜包含：於甘油之1位~3位具有碳數x之脂肪酸殘基X的1種以上XXX型三酸甘油酯。該XXX型三酸甘油酯係於甘油之1位~3位具有碳數x之脂肪酸殘基X的三酸甘油酯，且各脂肪酸殘基X互為相同。

【0080】 於此，由水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，該碳數x宜為10~22之整數、較佳為12~22之整數、更佳為14~20之整數、尤宜為16~18之整數。

【0081】 脂肪酸殘基X可為飽和或不飽和的脂肪酸殘基。作為具體的脂肪酸殘基X，例如可列舉：癸酸、月桂酸、肉豆蔻酸、棕櫚酸、硬脂酸、花生酸(arachidic acid)、蘿酸(behenic acid)等之殘基，但並非限定於此等。由水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，作為脂肪酸以下述者為佳：月桂酸、肉豆蔻酸、棕櫚酸、硬脂酸、花生酸及蘿酸，以下述者較佳：肉豆蔻酸、棕櫚酸、硬脂酸、及花生酸，

以下述者更佳：棕櫚酸及硬脂酸。

【0082】 XXX型三酸甘油酯可單獨使用，亦可使用2種以上，由水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，宜為1種或2種，較佳為1種。

【0083】 關於該XXX型三酸甘油酯之含量，由水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，若將油脂粒子所含之油脂成分總量設為100質量%，該XXX型三酸甘油酯之含量宜為50~100質量%、較佳為60~99質量%、更佳為70~97質量%、尤宜為80~95質量%。油脂成分中包含複數種XXX型三酸甘油酯時，其合計值宜調整為在上述範圍內。

【0084】 其他三酸甘油酯

上述油脂粒子亦可包含上述XXX型三酸甘油酯以外之其他三酸甘油酯作為油脂成分。其他三酸甘油酯可為複數種三酸甘油酯，且合成油脂或天然油脂皆可。

【0085】 作為合成油脂例如可列舉：三辛酸甘油酯(glyceryl tricaprylate)、三癸酸甘油酯(glyceryl tricaprinate)等。

【0086】 作為天然油脂，例如可列舉：可可脂、葵花子油、菜籽油、大豆油、棉籽油等。

【0087】 關於其他三酸甘油酯的含量，在令上述油脂粒子中之全部三酸甘油酯為100質量%的情況下，可包含1質量%以上之其他三酸甘油酯，例如包含5~50質量%左右也沒問題。其他三酸甘油酯之含量例如宜為0~30質量%、較佳為0~18質量%、更佳為0~15質量%、尤宜為0~8質量%。

【0088】 油脂粒子所含之其他成分

油脂粒子除了包含上述三酸甘油酯等油脂成分以外，亦可任意地包含乳化劑、香料、脫脂奶粉、全脂奶粉、可可粉、砂糖、糊精、甜味劑、著色劑等其他成分(添加劑)。雖然此等任意成分可由外部添加至油脂粒子，但藉由預先包含於

油脂粒子中，可使此等任意成分確實且輕易地接著於食品基材上。

【0089】雖然只要不損害本發明效果，此等其他成分的量可設為任意量，但考慮到經口攝取用途，宜不要過多。

【0090】若將油脂粒子之總量設為100質量%，此等其他成分之含量例如宜為0.001~70質量%、較佳為0.01~65質量%、更佳為0.1~30質量%。

【0091】惟，若除了水分散性、抑制潮解、抑制酸味等之外還考慮到經口攝取用途，則本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物中所含之油脂粒子宜實質上僅由上述油脂成分所構成，且，油脂成分宜實質上僅由三酸甘油酯所構成。

【0092】於此，所謂「實質上僅由上述油脂成分所構成」，意指若將油脂粒子之總量設為100質量%，油脂粒子中所含之油脂成分之含量例如為85~100質量%、宜為90~100質量%、較佳為95~100質量%。

【0093】本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物為固體時，由水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，若將本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物之總量設為100質量%，食用油脂之含量宜為1~50質量%，較佳為2~40質量%。本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物為液體(水分散液)時，由水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，若本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物之總量設為100質量%，食用油脂之含量宜為0.1~40質量%，較佳為0.5~10質量%。

【0094】本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物含有3HB及/或其鹽、上述食用油脂、蛋白質。由水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，相對於3HB及/或其鹽100質量份，食用油脂之含量宜為0.5~200質量份、較佳為1~100質量份、更佳為3~90質量份，尤宜為5~50質量份。食用油脂之含量不過少就易於抑制潮解，食用油脂之含量不過多就易於抑制酸味。

【0095】藉由以上述摻合比例摻合3HB及/或其鹽、食用油脂、蛋白質，會形成食用油脂被覆3HB及/或其鹽之表面的態樣，易於獲得抑制潮解及抑制酸味

之效果。

【0096】 (1-3)蛋白質

作為蛋白質並無特別限制，可使用下述任一者：乳清蛋白質、酪蛋白質、黃豆蛋白質(大豆蛋白質)、豌豆蛋白質、小麥蛋白質、卵蛋白質、米蛋白質等。就本發明來說，不僅乳清蛋白質等水溶性乳清蛋白質，非水溶性蛋白質亦可在抑制3HB之潮解及酸味的同時又提升水分散性。尤其由水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，宜為乳清蛋白質、酪蛋白質、黃豆蛋白質(大豆蛋白質)等，較佳為乳清蛋白質。

【0097】 為了易於提升水分散性及吸收性，此等蛋白質亦可為部分分解物。作為如此的部分分解物，具體而言可舉出水溶性蛋白分解物等，係使用蛋白分解酵素、酸等來部分分解蛋白質原料中所含之蛋白質而得者。

【0098】 蛋白質在使用時宜為粉末狀。蛋白質之形態可列舉所謂粉碎狀、粉狀、粉末狀、小片狀、顆粒狀、粒狀等，其各別形狀並無嚴格限制。

【0099】 如以上之蛋白質並無特別限制，可使用公知或市售品。

【0100】 本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物為固體時，由水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，若將本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物之總量設為100質量%，蛋白質之含量宜為20~90質量%、較佳為30~80質量%。本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物為液體(水分散液)時，由水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，若將本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物之總量設為100質量%，蛋白質之含量宜為1~90質量%，較佳為2~90質量%。

【0101】 本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物含有3HB及/或其鹽、上述食用油脂、蛋白質。由水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，相對於3HB及/或其鹽100質量份，蛋白質之含量宜為30~2000質量份、較佳為40~1000質量份、更佳為60~800質量份。此外，因為可攝取蛋白質，所以只要可提升水分散性，就算

過量含有蛋白質也可以，使用水溶性之乳清蛋白質時，亦可含有特別過量的蛋白質。

【0102】 (1-4)其他成分

本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物，在不損害本發明之目的及效果之範圍，亦宜適當包含其他成分。作為如此的其他成分，若為可食用性則無特別限制，但可舉例如粉末狀之醣、食物纖維等。

【0103】 醣通常意指食物纖維以外之碳水化合物。作為醣例如可列舉：單醣、雙醣、寡醣、糖醇、高果糖玉米糖漿、澱粉分解物等可食用性糖類。更具體可列舉：葡萄糖(單醣)、砂糖、麥芽糖(maltose)、乳糖、海藻糖(以上為雙醣)、麥芽糖醇、異麥芽酮糖醇(以上為糖醇)、葡萄糖果糖液糖、果糖葡萄糖液糖(以上為高果糖玉米糖漿)、水飴(葡萄糖、麥芽糖及糊精之混合物)、糊精(澱粉分解物)等。

【0104】 作為食物纖維，例如可例示出：小麥麩皮、玉米麩皮、燕麥麩皮、從植物萃取之以纖維素為主體的纖維(例如玉米纖維、大豆食物纖維、甜菜纖維等)、纖維素、結晶纖維素、寒天、殼聚糖、甲殼質、半纖維素、木質素、葡聚糖等。

【0105】 包含此等其他成分時，其含量宜在不損害本發明之目的及效果的範圍。例如，本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物為固體時，由水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，若將本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物之總量設為100質量%，其他成分之含量宜為0~10質量%、較佳為0.01~5質量%。本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物為液體(水分散液)時，由水分散性、抑制潮解、抑制酸味等觀點來看，若將本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物之總量設為100質量%，其他成分之含量宜為0~5質量%、較佳為0.01~3質量%。

【0106】 (1-5)含3-羥丁酸之油脂組成物

本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物可使其為固體、亦可使其為液體(水分散

液)。即，可將其作成粉末等固體來保管，並且直接經口攝取，或是與水併用來經口攝取，亦可將其分散於水作成水分散液來經口攝取。

【0107】 無論如何，藉由混合3-羥丁酸及/或其鹽、食用油脂、蛋白質，可改善3-羥丁酸及/或其鹽之水分散性，並抑制潮解及酸味，因此適合作為經口攝取用途，且因為可適當地攝取屬能量來源之3HB，其作為營養補充食品(supplement)等是有用的。

【0108】 2.含3-羥丁酸之油脂組成物之製造方法

本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物之製造方法並無特別限制，但例如可藉由具備下述步驟來獲得：步驟(1)，添加3HB及/或其鹽、食用油脂、蛋白質。此外，本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物中含有上述其他成分時，宜在進行步驟(1)時添加該其他成分。

【0109】 例如，將本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物以液體(水分散液)形式來獲得時，步驟(1)例如可設為：步驟(1A)，將3HB及/或其鹽、食用油脂、蛋白質分散於水中。此步驟中，不經過乾式混合，而是藉由將3HB及/或其鹽、食用油脂、蛋白質直接分散於水中，亦可獲得優異的水分散性。

【0110】 將本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物以固體形式來獲得時，可將3HB及/或其鹽、食用油脂、蛋白質以乾式進行混合並且粉碎。此情況中，亦可一定程度提升所得之本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物其水分散性。

【0111】 作為該混合方法並無特別限定，可藉由公知方法來混合。例如可例示出使用混合器或磨機進行機械混合之方法。

【0112】 惟，從易於抑制固體之含3-羥丁酸之油脂組成物的凝集、且更易於提升固體之含3-羥丁酸之油脂組成物之水分散性的觀點來看，在上述步驟(1A)之後，宜具備步驟(2)，從前述步驟(1A)所得水分散液之含3-羥丁酸之油脂組成物去除水，分離出固體之含3-羥丁酸之油脂組成物。

【0113】 步驟(2)中，作為從水分散液之含3-羥丁酸之油脂組成物去除水、分離出固體之含3-羥丁酸之油脂組成物的方法，並無特別限制，例如可例示出下述方法：藉由以蒸發器等進行之濃縮、冷凍乾燥等，從水分散液之含3-羥丁酸之油脂組成物分離水分。尤其是從特別易於抑制凝集、且進一步易於提升水分散性之觀點來看，宜藉由冷凍乾燥分離水分。

【0114】 步驟(2)中，採用冷凍乾燥時，冷凍乾燥之方法並無特別限制。例如可在-80~-20℃、宜在-50~-30℃下靜置8~48小時，且宜靜置12~24小時，使水分散液之含3-羥丁酸之油脂組成物凍結，然後使用冷凍乾燥機等乾燥12~72小時、宜乾燥24~48小時。

【0115】 此外，步驟(1)中各成分之混合順序並無特別限制，可同時混合，亦可逐次混合。惟，當食用油脂為含有油脂成分之油脂粒子，且該油脂成分包含於甘油之1位~3位具有脂肪酸殘基X的1種以上XXX型三酸甘油酯，在進行乾式混合時，宜首先混合3-羥丁酸及/或其鹽與食用油脂，然後再將之與蛋白質進行混合。若如上述步驟(1A)這般將3HB及/或其鹽、食用油脂、蛋白質分散於水中時，可不進行乾式混合，而是將其等同時添加。

【0116】 食用油脂為含有油脂成分之油脂粒子、且該油脂成分包含於甘油之1位~3位具有脂肪酸殘基X的1種以上XXX型三酸甘油酯時，該油脂粒子之製造方法並無特別限定。

【0117】 具體而言，可藉由下述製造方法來獲得。關於油脂粒子之製造，係使包含1種以上XXX型三酸甘油酯(於甘油之1位~3位具有脂肪酸殘基X者)之油脂粒子原料成為熔融狀態，並保持於特定的冷卻溫度予以冷卻固化，藉此即便不採用噴霧或利用磨機(mill)等粉碎機進行之機械粉碎等特別的加工手段，亦可獲得粉末狀的油脂粒子。

【0118】 更具體而言，可例示出下述方法：(a)準備上述包含XXX型三酸甘

油酯之油脂粒子原料；作為任意步驟(b)，將步驟(a)所得之油脂粒子原料加熱，熔解前述油脂粒子原料中所含之三酸甘油酯，而獲得熔融狀態的前述油脂粒子原料；進一步(d)冷卻固化前述油脂粒子原料，獲得含有β型油脂且其粒子形狀為板狀之油脂粒子。此外，亦可對冷卻後所得之固體物運用鎚磨機(hammer mill)、切磨機(cutter mill)等公知的粉碎加工手段來生產該油脂粒子。

【0119】 上述步驟(d)的冷卻，宜例如將熔融狀態的油脂粒子原料以下述溫度來進行：較該油脂粒子原料所含油脂成分之β型油脂的熔點更低的溫度，且為由下式所求得之冷卻溫度以上的溫度；

$$\text{冷卻溫度(°C)} = \text{碳數} \times 6.6 - 68。$$

【0120】 若以如此的溫度範圍進行冷卻，可效率良好地生成β型油脂，可形成細微結晶，因此容易獲得油脂粒子。此外，前述「細微」是指一次粒子(尺寸最小的結晶)例如為20μm以下、宜為15μm以下、較佳為10μm之情況。進一步而言，藉由以如此的溫度範圍進行冷卻，則易於在靜置狀態下使β型油脂生成，且易於使油脂粒子成為板狀形狀。關於本發明之含3-羥丁酸組成物所含之油脂粒子的平均粒徑，則與前述相同。

【0121】 因此，油脂粒子例如可藉由包含以下步驟的方法來製造：

步驟(a)，準備包含XXX型三酸甘油酯之油脂粒子原料；

任意步驟(b)，任意對步驟(a)所得之油脂粒子原料進行加熱等，熔解前述油脂粒子原料中所含之三酸甘油酯，而獲得熔融狀態之前述油脂粒子原料；

步驟(d)，冷卻固化前述油脂粒子原料，而獲得含有β型油脂且其粒子形狀為板狀形狀之油脂粒子。

【0122】 又，上述步驟(b)與(d)之間，亦可包含用以促進粒子生成的任意步驟作為步驟(c)，例如：(c1)播晶種(seeding)步驟、(c2)回火(tempering)步驟、或(c3)預備冷卻步驟。進一步於上述步驟(d)，亦可藉由對冷卻後所得之具有空隙的固

體物施加衝擊(進行粉碎、分解、振動、過篩等)而獲得油脂粒子。

【0123】 以下，對於上述步驟(a)~(d)進行說明。

【0124】 (a)原料準備步驟

步驟(a)所準備之包含XXX型三酸甘油酯的油脂粒子原料，可基於普通的XXX型三酸甘油酯等油脂的製造方法來製造，亦可輕易地由市面取得，前述XXX型三酸甘油酯等油脂，包含於甘油之1位~3位具有碳數x之脂肪酸殘基X的1種以上XXX型三酸甘油酯。

【0125】 於此，用上述碳數x及脂肪酸殘基X所特定之XXX型三酸甘油酯，其與最終所獲得之目標油脂成分本身在結晶多形以外的點是相同的。該原料亦可包含β型油脂。

【0126】 例如，亦可包含β型油脂0~0.1質量%、0.0001~0.05質量%、或0.0002~0.01質量%。惟，β型油脂會因藉由加熱等使該原料成為熔融狀態而消失，因此該原料亦可為熔融狀態的原料。該原料為例如熔融狀態的情況下實質上不包含β型油脂這件事，並不限於XXX型三酸甘油酯，也意指實質上全部油脂成分皆非β型油脂之情況，β型油脂的存在可藉由先前提過的利用X射線繞射測定確認有起因於β型油脂之繞射峰、及利用示差掃描熱析法確認有β型油脂等來得到確認。「實質上不包含β型油脂」之情況下之β型油脂的存在量，可從X射線繞射峰之中，β型的特徵峰與α型的特徵峰之強度比率〔β型的特徵峰之強度/(α型的特徵峰之強度+β型的特徵峰之強度)〕(峰值強度比)來假設。上述油脂粒子原料之該峰值強度比，例如宜為0~0.2、較佳為0.0001~0.15、更佳為0.0002~0.10。油脂粒子原料中亦可包含1種或2種上述XXX型三酸甘油酯。

【0127】 具體而言，上述XXX型三酸甘油酯，可藉由使用脂肪酸或脂肪酸衍生物與甘油的直接合成來製造。作為直接合成XXX型三酸甘油酯之方法可列舉：

(i)將碳數X之脂肪酸與甘油直接酯化之方法(直接酯合成)；

(ii)使碳數x之脂肪酸X之羧基已與烷氧基鍵結的脂肪酸烷酯(例如，脂肪酸甲酯及脂肪酸乙酯)與甘油在鹼性或酸性催化劑條件下反應之方法(使用脂肪酸烷酯之酯交換合成)；

(iii)使碳數x之脂肪酸X之羧基的羥基被鹵素取代之脂肪酸鹵化物(例如，氯化脂肪醯及溴化脂肪醯)與甘油在鹼性催化劑下反應之方法(酸鹵化物合成)。

【0128】 雖然XXX型三酸甘油酯可藉由前述(i)~(iii)之任一方法來製造，但由製造容易度的觀點來看，宜藉由(i)直接酯合成或(ii)使用脂肪酸烷酯之酯交換合成來製造，藉由(i)直接酯合成來製造較佳。

【0129】 在藉由(i)直接酯合成來製造XXX型三酸甘油酯時，由製造效率的觀點來看，宜相對於甘油1莫耳使用3~5莫耳之脂肪酸X或脂肪酸Y，且使用3~4莫耳較佳。

【0130】 XXX型三酸甘油酯之(i)直接酯合成中之反應溫度，若為可除去因酯化反應生成之生成水至系統外的溫度即可，例如，以120°C~300°C為佳、150°C~270°C較佳、180°C~250°C更佳。藉由以180~250°C進行反應，可以特別有效率地製造XXX型三酸甘油酯。

【0131】 XXX型三酸甘油酯之(i)直接酯合成中，亦可使用促進酯化反應的催化劑。作為催化劑可舉出酸催化劑、及鹼土金屬的烷氧化物等。催化劑的使用量相對於反應原料之總質量，以0.001~1質量%左右為佳。

【0132】 XXX型三酸甘油酯之(i)直接酯合成中，藉由反應後進行水洗、鹼脫酸及/或減壓脫酸、以及吸附處理等公知的精製處理，可去除催化劑及原料未反應物。藉由進一步實施脫色、脫臭處理，可進一步精製所得之反應物。

【0133】 上述油脂粒子原料中所含之XXX型三酸甘油酯的量，在令該原料中所含之全部三酸甘油酯的總質量為100質量%的情況下，宜設為50~100質量%，

且設為55~95質量%較佳、設為60~90質量%更佳、設為65~85質量%尤佳。

【0134】 進一步而言，作為包含XXX型三酸甘油酯之油脂粒子所含之油脂成分的原料，可使用市售之三酸甘油酯組成物或合成油脂。例如，作為三酸甘油酯組成物可列舉：硬棕櫚硬脂(hard palm stearin)(日清奧利友集團(股)公司製)、菜籽極度硬化油(橫關油脂工業(股)公司製)、大豆極度硬化油(橫關油脂工業(股)公司製)。又，作為合成油脂可列舉：三棕櫚酸甘油酯(東京化成工業(股)公司製)、三硬脂酸甘油酯(Sigma-Aldrich製)、三硬脂酸甘油酯(東京化成工業(股)公司製)、三花生酸甘油酯(東京化成工業(股)公司製)、三蘿酸甘油酯(東京化成工業(股)公司製)等。除此之外，棕櫚極度硬化油其XXX型三酸甘油酯之含量少，因此可作為三酸甘油酯之稀釋成分來使用。

【0135】 上述包含XXX型三酸甘油酯之油脂粒子如前所述，亦可任意包含部分甘油酯、脂肪酸、抗氧化劑、乳化劑、水等溶劑等其他成分。

【0136】 當上述包含XXX型三酸甘油酯之油脂粒子原料包含複數成分時，亦可任意混合。只要可獲得均質的反應基質，該混合操作可使用公知的任何混合方法。例如可藉由槳式混合器、AGI HOMO混合器(agi homo mixer)、或分散混合器(disper mixer)等進行。

【0137】 該混合操作亦可因應需求於加熱下實施。加熱宜與後述步驟(b)中之加熱溫度同程度。例如，宜設為50~120℃，且設為60~100℃較佳、設為70~90℃更佳、設為78~82℃尤佳。

【0138】 (b)獲得熔融狀態之前述油脂粒子原料之步驟

於上述(d)步驟之前，上述步驟(a)所準備之包含XXX型三酸甘油酯的油脂粒子原料，其在準備好的時間點是熔融狀態的情況下，以不加熱直接冷卻為佳。另一方面，在準備好的時間點不是熔融狀態的情況下，宜任意地加熱，使該油脂粒子原料中所含之三酸甘油酯溶解，而獲得熔融狀態的油脂粒子原料。

【0139】 於此，油脂粒子原料宜加熱至上述油脂粒子原料中所含之三酸甘油酯之熔點以上的溫度，較佳為加熱至可溶解XXX型三酸甘油酯之溫度。該加熱溫度宜設為70~200°C、設為75~150°C較佳、設為80~100°C更佳。又，加熱例如可持續0.1~3小時、宜為0.3~2小時、較佳0.5~1小時。

【0140】 (d)冷卻熔融狀態之油脂粒子原料而獲得油脂粒子之步驟

進一步宜冷卻固化上述步驟(a)或(b)所準備之熔融狀態的包含XXX型三酸甘油酯的油脂粒子原料，而形成含有β型油脂且其粒子形狀為板狀形狀之油脂粒子。

【0141】 於此，為了「將熔融狀態之油脂粒子原料冷卻固化」，作為冷卻溫度的上限值，宜將熔融狀態之油脂粒子原料保持於較該油脂粒子原料所含油脂成分之β型油脂的熔點更低的溫度。所謂「較油脂粒子原料所含油脂成分之β型油脂的熔點更低的溫度」，在例如具有3個碳數為18之硬脂酸殘基的XXX型三酸甘油酯的情況下，因為β型油脂的熔點為74°C(表1)，故宜設為較該熔點低1~30°C之溫度(即44~73°C)，且設為較該熔點低1~20°C之溫度(即54~73°C)較佳、設為較該熔點低1~15°C之溫度(即59~73°C)更佳、設為低1~10°C(即64~73°C)尤佳。

【0142】 又，為了獲得β型油脂，作為冷卻溫度之下限值，宜保持在下式所求得之冷卻溫度以上。

$$\text{冷卻溫度(°C)} = \text{碳數} \times 6.6 - 68$$

式中，碳數x為油脂粒子原料中所含之XXX型三酸甘油酯的碳數x。

【0143】 藉由設為如此的冷卻溫度以上來獲得含有XXX型三酸甘油酯之β型油脂，因此在該油脂結晶化之時，β型油脂以外之α型油脂、β'型油脂有難以結晶化之傾向。冷卻溫度主要是與XXX型三酸甘油酯之分子大小相依，因此，可以理解碳數x與最適合的冷卻溫度之下限值之間，會有一定的相關關係。

【0144】 例如，在油脂粒子原料所含之XXX型三酸甘油酯為具有3個碳數

為18之硬脂酸殘基的XXX型三酸甘油酯的情況下，冷卻溫度的下限值宜為50.8°C以上。據此，在具有3個碳數為18之硬脂酸殘基的XXX型三酸甘油酯的情況下，「將熔融狀態之油脂粒子原料冷卻固化」之溫度，以50.8°C以上且72°C以下較佳。

【0145】 又，XXX型三酸甘油酯為2種以上之混合物的情況下，宜配合碳數x較小之一方的冷卻溫度來決定該下限值。例如，油脂粒子原料所含之XXX型三酸甘油酯為具有3個碳數為16之棕櫚酸殘基的XXX型三酸甘油酯與具有3個碳數為18之硬脂酸殘基的XXX型三酸甘油酯之混合物的情況下，冷卻溫度之下限值宜配合較小之一方的碳數16設為37.6°C以上。

【0146】 作為別種態樣，上述冷卻溫度之下限值為包含XXX型三酸甘油酯之油脂粒子原料之對應該β型油脂之α型油脂的熔點以上之溫度方為適當。例如，在油脂粒子原料所含之XXX型三酸甘油酯為具有3個碳數為18之硬脂酸殘基的XXX型三酸甘油酯的情況下，該具有3個硬脂酸殘基之XXX型三酸甘油酯之α型油脂的熔點為55°C(表1)，由此來看，該情況之「將熔融狀態之油脂粒子原料冷卻固化」之溫度宜設為55°C以上且72°C以下。

【0147】 作為另一種態樣，呈熔融狀態之包含XXX型三酸甘油酯的油脂組原料之冷卻宜藉由下述方式進行：例如在x為10~12時，係以最終溫度宜為-2~46°C、較佳為12~44°C、更佳為14~42°C之溫度來冷卻。冷卻中之最終溫度，可例如在x為13或14時，設為24~56°C為佳、32~54°C較佳、40~52°C更佳；在x為15或16時，設為36~66°C為佳、44~64°C較佳、52~62°C更佳；在x為17或18時，設為50~72°C為佳、54~70°C較佳、58~68°C更佳；在x為19或20時，設為62~80°C為佳、66~78°C較佳、70~77°C更佳；在x為21或22時，設為66~84°C為佳、70~82°C較佳、74~80°C更佳。可於上述最終溫度下靜置2小時以上為佳、4小時以上較佳、6小時以上更佳，且靜置2天以下為佳、24小時以下較佳、12小時以下更佳。

【0148】 (c)促進粒子生成之步驟

進一步而言，於步驟(d)之前，且於上述步驟(a)或(b)與步驟(d)之間，亦宜設置一(c)促進粒子生成之步驟。該步驟(c)中，對於步驟(d)所使用之熔融狀態的油脂粒子原料，亦可進行藉由播晶種法、回火法、預備冷卻法之處理。即，亦宜將步驟(c)設為(c1)播晶種步驟、(c2)回火步驟、或(c3)預備冷卻步驟。此等步驟(c1)~(c3)，可單獨進行任一者，亦可組合複數個步驟進行。於此，所謂步驟(a)或(b)與步驟(d)之間，其意包含：於步驟(a)或(b)之中、於步驟(a)或(b)之後且於步驟(d)之前、於步驟(d)之中。

【0149】 播晶種法及回火法係下述之促進粒子生成之方法：在本發明之含3-羥丁酸之油脂組成物所含之油脂粒子的製造中，為了使呈熔融狀態之油脂粒子原料更易於成為粉末狀，而在冷卻至最終溫度之前，對呈熔融狀態之油脂粒子原料進行處置。

【0150】 於此，所謂播晶種法係一於呈熔融狀態之油脂粒子原料進行冷卻時少量添加成為粒子的核(種)之成分以促進粒子化之方法。具體而言，例如可準備下述油脂粉末作為成為核(種)之成分，添加至步驟(b)所得呈熔融狀態之油脂粒子原料中，藉此可促進油脂粒子原料之粒子化；其中，該油脂粉末包含與該油脂粒子原料中之XXX型三酸甘油酯碳數相同的XXX型三酸甘油酯，且宜包含80質量%以上、較佳為90質量%以上。而且，係於呈熔融狀態之油脂粒子原料進行冷卻時，在該油脂粒子原料的溫度到達例如最終冷卻溫度 $\pm 0 \sim +10^{\circ}\text{C}$ 、較佳為 $+5 \sim +10^{\circ}\text{C}$ 之溫度的時間點，添加相對於該呈熔融狀態之油脂粒子原料100質量份為0.1~1質量份、較佳為0.2~0.8質量份之該成為核之油脂粉末。

【0151】 又，所謂回火法，係於呈熔融狀態之油脂粒子原料進行冷卻時，在靜置於最終冷卻溫度之前，一度於較步驟(d)之冷卻溫度更低之溫度下，例如低 $5 \sim 20^{\circ}\text{C}$ 之溫度、宜為低 $7 \sim 15^{\circ}\text{C}$ 之溫度、較佳為低 10°C 左右之溫度，冷卻宜約

10~120分鐘、較佳為30~90分鐘左右，藉此可促進油脂粒子原料之粒子化。

【0152】 再者，所謂預備冷卻法，係一於藉由步驟(d)進行冷卻之前，在準備前述包含XXX型三酸甘油酯之油脂粒子原料時的溫度與前述油脂粒子原料冷卻時的冷卻溫度之間的溫度下，對前述步驟(a)或(b)所得之熔融狀態油脂粒子原料進行一次冷卻之方法，換言之，係一在較步驟(a)或(b)之熔融狀態溫度低、且較步驟(d)之冷卻溫度高之溫度下，進行一次預備冷卻之方法。繼(c3)預備冷卻步驟之後，宜以步驟(d)之油脂粒子原料冷卻時的冷卻溫度來進行冷卻。所謂較步驟(d)的冷卻溫度高之溫度，例如可為較步驟(d)的冷卻溫度高2~40℃之溫度，宜為高3~30℃之溫度、較佳為高4~30℃之溫度、更佳為高5~10℃左右之溫度。將前述預備冷卻之溫度設定得越低，則可使步驟(d)之冷卻溫度下的正式冷卻時間縮得越短。

【0153】 即，所謂預備冷卻法，係不同於播晶種法、回火法，僅藉由階段性降低冷卻溫度即可促進油脂粒子原料之粒子化的方法，在工業化製造的情況下甚為有利。

【0154】 在步驟(d)的冷卻後所得之具有空隙的固體物，宜為較熔融狀態之油脂粒子原料體積增加之具有空隙的固體物，因為前述具有空隙之固體物容易崩壞而成為粉末狀物質，即使不特別設置粉末化步驟，也可藉由填充於容器之充填步驟、搬運步驟，使空隙崩壞而成為粉末狀物質。

【0155】 若詳細說明，首先，宜將上述包含XXX型三酸甘油酯之油脂粒子原料熔解，獲得熔融狀態之油脂粒子原料，其後進行冷卻，而形成較熔融狀態之油脂粒子原料體積增加之具有空隙之固體物。對成為具有空隙之固體物的油脂粒子原料施加輕微的衝擊可將其粉碎，固體物會輕易地崩壞而成為粒子狀。

【0156】 於此，施予衝擊之方法並無特別限定，但例如可舉出以下方法：使用普通的粉碎機(鎚磨機、切磨機等)來粉碎具有空隙之固體物的方法；以刮勺、

橡膠刮勺、鏟勺等分解具有空隙之固體物之方法；使裝入容器中之具有空隙之固體物振動之方法；將具有空隙之固體物過篩以施加衝擊之方法等。

【0157】 以上，雖已針對本發明之實施形態進行說明，但本發明完全不受前揭例示所限，只要在不超脫本發明之要旨的範圍中，自當可藉由種種形態來實施。

【0158】 [實施例]

以下，會基於實施例更具體說明本發明的實施形態，但本發明並非限定於此等者。

【0159】 此外，以下實施例中，(R)-3-羥丁酸結晶係藉由下述方法獲得：將遵循日本特開2019-176839號公報之實施例1所記載之方法製造的R-3-羥丁酸水溶液，以設定為70°C之蒸發器濃縮至不會出現水分，加入相對於濃縮液重量為30質量%之乙酸乙酯與R-3-羥丁酸之晶種並在4°C下放置一晚。以下實施例係使用將此物過濾、乾燥者。

【0160】 作為食用油脂，油脂粒子係遵循以下製造例1來製造。又，中鏈脂肪酸(MCT)油係使用花王(股)公司製之Coconard RK。又，橄欖油係使用日清奧利友集團(股)公司製之BOSCO特級初榨橄欖油。

【0161】 作為蛋白質，乳清蛋白質係使用BULKSPORTS((股)BodyPlus International公司)製之ISOPRO。又，酪蛋白質係使用BULKSPORTS((股)BodyPlus International公司)製之BIG CASEIN。又，黃豆蛋白質係使用BULKSPORTS((股)BodyPlus International公司)製之SOYPRO。

【0162】 <分析方法>

・三酸甘油酯組成

氣相層析分析條件

DB1-ht(0.32mm×0.1μm×5m)Agilent Technologies公司(123-1131)

注入量：1.0 μ L

注入口：370°C

檢測器：370°C

分流比：50/1 35.1kPa 定壓

管柱CT：200°C(0min hold)~(15°C/min)~370°C(4min hold)。

【0163】 X線繞射測定

使用X射線繞射裝置UltimaIV((股)Rigaku公司製)，將CuK α ($\lambda=1.542\text{\AA}$)作為射線源，並在使用Cu用濾器(filter)、輸出1.6kW、操作角度0.96~30.0°、測定速度2°/分鐘之條件下進行測定。藉由此測定，將僅有4.6 $\text{\AA}$ 附近之峰值且沒有4.1~4.2 $\text{\AA}$ 附近之峰值的情況，判斷為油脂成分全部是 β 型油脂。

【0164】 此外，從上述X射線繞射測定的結果，測定峰值強度比= $[\beta$ 型的特徵峰之強度($2\theta=19^\circ(4.6\text{\AA})$)/(α 型的特徵峰之強度($2\theta=21^\circ(4.2\text{\AA})$)+ β 型的特徵峰之強度($2\theta=19^\circ(4.6\text{\AA})$))]，以作為表示 β 型油脂存在量的指標。

【0165】 鬆散體積密度

油脂粒子之鬆散體積密度(g/cm³)係藉由以下方式求出：於內徑15mm×25mL之量筒中，從距離該量筒之上部開口端2cm左右之上方，使油脂粒子落下進行疏鬆填充，並進行所充填質量(g)的測定與容量(cm³)的判讀，算出每1cm³之該油脂粒子的質量(g)。

【0166】 長寬比

藉由掃描型電子顯微鏡S-3400N((股)日立High-Technologies公司製)直接觀察，並使用影像解析式粒度分布測定軟體((股)Mountech公司製 Mac-View)，針對任意選擇之粒子，測算其長軸方向之長度及短軸方向之長度，並以所測算之個數的平均值來測定。

【0167】 平均粒徑

以粒度分布測定裝置(日機裝(股)公司製，裝置名：Microtrac MT3300ExII)，基於雷射繞射散射法(ISO133201及ISO9276-1)，並藉由濕式測定來測定所得油脂粒子的平均粒徑。

【0168】具體而言，係於粒度分布測定裝置設置極小容量循環器(日機裝(股)公司製，裝置名：USVR)，並使作為分散溶劑之水進行循環。又，於100ml燒杯加入0.06g之樣品、0.6g之中性清潔劑，以刮勺進行混合，並於混合後加入30ml之水，再供於超音波洗淨器(AIWA醫科工業(股)公司製，裝置名：AU-16C)中1分鐘後將其滴下，使其循環進行測定。將所得粒度分布中之累算值50%之粒徑的測定值(d50)作為平均粒徑。

【0169】(製造例1：油脂粒子之調製)

將1kg之於1位~3位具有硬脂酸殘基(碳數18)之三酸甘油酯(XXX型：79.1質量%，菜籽極度硬化油，橫關油脂工業(股)公司製)以80°C維持10小時使其完全溶解，並於60°C恆溫槽冷卻15小時，而形成體積增加之具有空隙之固體物，結晶化結束後，冷卻至室溫(25°C)狀態。以鎚磨機粉碎所得之固體物藉此獲得粉末狀油脂(熔點：67.4°C，鬆散體積密度：0.2g/cm³，長寬比1.6，平均粒徑14.4μm，X射線繞射測定繞射峰值：4.6Å，峰值強度比：0.89)。將此物作為油脂粒子使用。

【0170】(實施例1~22及比較例1)

將蒸餾水35g與表2~7所示之量之蛋白質(乳清蛋白質、酪蛋白質或黃豆蛋白質)添加至粉碎混合器(Iris Ohyama(股)公司製，IJM-M800-W)，並輕微攪拌。之後，以表2~7所示之量來添加(R)-3-羥丁酸結晶，且以表2~7所示之量來添加表2~7所示食用油脂，進行4次5秒之粉碎。惟，針對使用製造例1之油脂粒子的表2~4及7之實施例1~12及21~22以及比較例1，係預先將(R)-3-羥丁酸結晶與製造例1之油脂粒子，以粉碎混合器(Iris Ohyama(股)公司製，IJM-M800-W)進行5次3秒之粉碎，藉此將其等混合，將所得之混合物添加至含蛋白質(乳清蛋白質、酪蛋白質或黃

豆蛋白質)的水中，同樣地進行粉碎。將所得之各實施例及比較例之含3-羥丁酸之油脂組成物轉移至容器並靜置，於1小時後及1天後拍攝照片來評價外觀。評價基準如以下所示。將結果表示於表2~7及圖1~6。此外，表2~7中，水分散性係表示1天後之水分散性。

【0171】 S：幾乎完全分散

A：有一半左右分散，但剩餘的沉澱

B：幾乎沒有分散

【0172】 [表2]

	實施例					比較例
	1	2	3	4	5	1
3 H B 結晶 (g)	2 . 4	2 . 4	2 . 4	2 . 4	2 . 4	2 . 4
食用油脂						
製造例 1 (g)	0 . 6	0 . 6	0 . 6	0 . 6	0 . 6	0 . 6
蛋白質						
乳清蛋白質 (g)	1 . 0	1 . 5	3 . 0	4 . 0	5 . 0	0
水 (g)	3 . 5	3 . 5	3 . 5	3 . 5	3 . 5	3 . 5
水分散性	S	S	S	S	S	B

【0173】 [表3]

	實施例		
	6	7	8
3 H B 結晶 (g)	0 . 8	0 . 8	0 . 8
食用油脂			
製造例 1 (g)	0 . 2	0 . 2	0 . 2
蛋白質			
乳清蛋白質 (g)	2 . 7	4 . 0	8 . 0
水 (g)	3 . 5	3 . 5	3 . 5
水分散性	S	S	S

【0174】 [表4]

	實施例			
	9	10	11	12
3 H B結晶 (g)	1.5	1.5	0.5	0.5
食用油脂				
製造例 1 (g)	1.5	1.5	0.5	0.5
蛋白質				
乳清蛋白質 (g)	1.5	5.0	2.7	5.0
水 (g)	35	35	35	35
水分散性	S	S	S	S

【0175】 [表5]

	實施例			
	13	14	15	16
3 H B結晶 (g)	2.4	2.4	2.4	2.4
食用油脂				
MCT油 (g)	0.6	0.6	0.6	0.6
蛋白質				
乳清蛋白質 (g)	1.5	3.0	4.0	5.0
水 (g)	35	35	35	35
水分散性	S	S	S	S

【0176】 [表6]

	實施例			
	17	18	19	20
3 H B結晶 (g)	2.4	2.4	2.4	2.4
食用油脂				
橄欖油 (g)	0.6	0.6	0.6	0.6
蛋白質				
乳清蛋白質 (g)	1.5	3.0	4.0	5.0
水 (g)	35	35	35	35
水分散性	S	S	S	S

【0177】 [表7]

	實施例			比較例
	2	2 1	2 2	1
3 IIB 結晶 (g)	2. 4	2. 4	2. 4	2. 4
食用油脂				
製造例 1 (g)	0. 6	0. 6	0. 6	0. 6
蛋白質				
乳清蛋白質 (g)	1. 5	0	0	0
酪蛋白質 (g)	0	1. 5	0	0
黃豆蛋白質 (g)	0	0	1. 5	0
水 (g)	3 5	3 5	3 5	3 5
水分散性	S	S	S	B

【0178】 (比較例2~10)

預先將(R)-3-羥丁酸結晶0.8g與製造例1之油脂粒子0.2g以粉碎混合器(Iris Ohyama(股)公司製，IJM-M800-W)進行混合。

【0179】 於容器瓶添加蒸餾水20g(20ml)與所得之混合物1g，接下來，以表5所示之量(20mg或50mg)添加表5所示乳化劑。此外，比較例2沒有添加乳化劑。

【0180】 之後，將所得之混合液以攪拌器進行30分鐘之攪拌，評價剛攪拌完的外觀。評價基準如以下所述。將結果表示於表8~9及圖7。

【0181】 S：幾乎完全分散

A：有一半左右分散，但剩餘的沉澱

B：幾乎沒有分散

【0182】 [表8]

【0183】 [表9]

	比較例				
	2	3	4	5	6
311B結晶 (g)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
食用油脂					
製造例 1 (g)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
乳化劑					
Poem SSL-100 (g)	0	0.02	0	0	0
Reshion P (g)	0	0	0.02	0	0
Emergy-MS (g)	0	0	0	0.02	0
Poem B-30 (g)	0	0	0	0	0.02
水 (g)	20	20	20	20	20
水分散性	B	B	B	B	B

	比較例				
	2	7	8	9	10
3HB結晶 (g)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
食用油脂					
製造例 1 (g)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
乳化劑					
Poem SSL-100 (g)	0	0.05	0	0	0
Reshion P (g)	0	0	0.05	0	0
Emergy-MS (g)	0	0	0	0.05	0
Poem B-30 (g)	0	0	0	0	0.05
水 (g)	20	20	20	20	20
水分散性	B	B	B	B	B

【0184】 由以上結果可理解：相較於不含蛋白質之比較例1，實施例1~22藉由含有3-羥丁酸及/或其鹽、食用油脂、蛋白質，其水分散性優異。

【0185】 另一方面，可理解：在如比較例3~10這般，使用Reshion P(レシオンP)等以蛋白質中所含之乳化劑為首之各種乳化劑的情況下，即便是為了經口攝取而含有乳化劑至可含有的界限量，也無法改善水分散性，其等與不含乳化劑之比較例2並無太大差別。即，可理解：乳化劑不適合作為含有3HB及食用油脂之組成物(特別是用於經口攝取之組成物)的水分散劑。

【0186】 (實施例23~25)

按以下表10所示之比例來秤量(R)-3-羥丁酸結晶、食用油脂、蛋白質，以粉

碎混合器(Iris Ohyama(股)公司製，IJM-M800-W)進行5次3秒之乾式粉碎。將所得之各實施例之含3-羥丁酸之油脂組成物(固體)秤取1g至培養皿，在不蓋蓋子下放置於調整為25°C之室內1週，並評價外觀。評價基準如以下所示。將結果表示於表10及圖8。

【0187】 S：流動性高之乾鬆狀態

A：雖稍有濡濕，但仍為有流動性之粉末的狀態

B：發生凝集或潮解的狀態

【0188】 [表10]

	實施例		
	2 3	2 4	2 5
3 HB結晶 (g)	2. 4	2. 4	1. 5
食用油脂			
製造例 1 (g)	0. 6	0. 6	1. 5
蛋白質			
乳清蛋白質 (g)	3. 0	1 2. 0	8. 0
剛磨完之外觀	A	A	S
1天後外觀	A	A	S
1週後外觀	A	A	S

【0189】 由以上結果可理解：實施例23~25藉由含有3-羥丁酸及/或其鹽、食用油脂、蛋白質，而可抑制3HB之潮解。又，由熟練的3位官能檢查員(panelist)評價實施例23~25之酸味，3位皆將全部實施例評價為酸味有被抑制。

【0190】 (實施例26)

將(R)-3-羥丁酸結晶1.4g、製造例1之油脂粒子(製造例1)0.6g、乳清蛋白質2.0g加入20mL蒸餾水中，以粉碎混合器(Iris Ohyama(股)公司製，IJM-M800-W)進行5次3秒之攪拌，藉此攪拌其等。

【0191】 將所得之含3-羥丁酸之油脂組成物轉移至容器並靜置，於1小時後及1天後拍攝照片並評價外觀，其在任何情況下皆幾乎完全分散。

【0192】 將所得之含3-羥丁酸之油脂組成物於-30°C冷凍庫中冷凍一晚後，以冷凍乾燥機(EYELA製FREEZEDRYER FD-1)進行24小時處理。

【0193】 將藉由冷凍乾燥所得之固體以上述粉碎混合器粉碎後，取出所得之粉末1g分散於20mL之水中，其幾乎完全分散，且於1天後亦是幾乎完全分散，沒有見到沉澱物。

【0194】 (實施例27)

將(R)-3-羥丁酸結晶1.4g、製造例1之油脂粒子(製造例1)0.6g、乳清蛋白質4.0g加入20mL之蒸餾水中，以粉碎混合器(Iris Ohyama(股)公司製，IJM-M800-W)進行5次3秒之攪拌，藉此將其等攪拌。

【0195】 將所得之含3-羥丁酸之油脂組成物轉移至容器並靜置，於1小時後及1天後拍攝照片並評價外觀，其在任何情況下皆幾乎完全分散。

【0196】 將所得之含3-羥丁酸之油脂組成物於-30°C冷凍庫中冷凍一晚後，以冷凍乾燥機(EYELA製FREEZEDRYER FD-1)進行24小時處理。

【0197】 將藉由冷凍乾燥所得之固體以上述粉碎混合器粉碎後，取出所得之粉末1g分散於20mL之水中，其幾乎完全分散，且於1天後亦是幾乎完全分散，沒有見到沉澱物。

【0198】 進一步，於以下表示製造例1之油脂粒子以外之油脂粒子的製造例。藉由此等製造實施例所得之粉末狀油脂粒子，亦可與前述實施例同樣地使用，而發揮本發明效果。

【0199】 (製造例2)：x = 16

將25g之於1位~3位具有棕櫚酸殘基(碳數16)之三酸甘油酯(XXX型：89.7質量%，三棕櫚酸甘油酯，東京化成工業(股)公司製)，以80°C維持0.5小時使其完全熔解，並於50°C恆溫槽冷卻12小時，形成體積增加之具有空隙之固體物，結晶化結束後，冷卻至室溫(25°C)狀態。藉由分解所得之固體物而獲得粉末狀結晶組成

物(鬆散體積密度： 0.2g/cm^3 ，長寬比：2.0，平均粒徑： $119\mu\text{m}$ ，X射線繞射測定繞射峰值： $4.6\text{\AA}$ ，峰值強度比：0.90)。

【0200】 (製造例3)： $x=16$

將25g之於1位~3位具有棕櫚酸殘基(碳數16)之三酸甘油酯(XXX型：69.9質量%，硬棕櫚硬脂，日清奧利友集團(股)公司製)，以 80°C 維持0.5小時使其完全溶解，並於 50°C 恆溫槽冷卻12小時，形成體積增加之具有空隙之固體物，結晶化結束後，冷卻至室溫(25°C)狀態。藉由分解所得之固體物而獲得粉末狀結晶組成物(鬆散體積密度： 0.3g/cm^3 ，長寬比：1.4，平均粒徑 $99\mu\text{m}$ ，X射線繞射測定繞射峰值： $4.6\text{\AA}$ ，峰值強度比：0.88)。

【0201】 (製造例4)： $x=16$ ，(c2)回火法

將15g之於1位~3位具有棕櫚酸殘基(碳數16)之三酸甘油酯(XXX型：89.7質量%，三棕櫚酸甘油酯，東京化成工業(股)公司製)，以 80°C 維持0.5小時使其完全溶解，並於 30°C 恆溫槽冷卻0.01小時後，於 60°C 恆溫槽靜置2小時，形成體積增加之具有空隙之固體物，結晶化結束後，冷卻至室溫(25°C)狀態。藉由分解所得之固體物而獲得粉末狀結晶組成物(鬆散體積密度： 0.2g/cm^3 ，長寬比：2.0，平均粒徑 $87\mu\text{m}$ ，X射線繞射測定繞射峰值： $4.6\text{\AA}$ ，峰值強度比：0.89)。

【0202】 (製造例5)： $x=16$ ，(c1)播晶種法

將15g之於1位~3位具有棕櫚酸殘基(碳數16)之三酸甘油酯(XXX型：89.7質量%，三棕櫚酸甘油酯，東京化成工業(股)公司製)，以 80°C 維持0.5小時使其完全溶解，並於 60°C 恆溫槽冷卻至製品溫度成為 60°C 後，添加相對於原料油脂為0.1質量%之三硬脂酸甘油酯油脂粉末，於 60°C 恆溫槽靜置2小時，形成體積增加之具有空隙之固體物，結晶化結束後，冷卻至室溫(25°C)狀態。藉由分解所得之固體物而獲得粉末狀結晶組成物(鬆散體積密度： 0.2g/cm^3 ，長寬比：2.0，平均粒徑 $92\mu\text{m}$ ，X射線繞射測定繞射峰值： $4.6\text{\AA}$ ，峰值強度比：0.89)。

【0203】 (製造例6) : $x = 18$

將3g之於1位~3位具有硬脂酸殘基(碳數18)之三酸甘油酯(XXX型：99.6質量%，三硬脂酸甘油酯，Sigma-Aldrich製)，以80°C維持0.5小時使其完全熔解，並於60°C恆溫槽冷卻12小時，形成體積增加之具有空隙之固體物，結晶化結束後，冷卻至室溫(25°C)狀態。藉由分解所得之固體物而獲得粉末狀結晶組成物(鬆散體積密度：0.2g/cm³，長寬比：2.0，平均粒徑30μm，X射線繞射測定繞射峰值：4.6Å，峰值強度比：0.93)。

【0204】 (製造例7) : $x = 18$

將25g之於1位~3位具有硬脂酸殘基(碳數18)之三酸甘油酯(XXX型：96.0質量%，三硬脂酸甘油酯，東京化成工業(股)公司製)，以80°C維持0.5小時使其完全熔解，並於55°C恆溫槽冷卻12小時，形成體積增加之具有空隙之固體物，結晶化結束後，冷卻至室溫(25°C)狀態。藉由分解所得之固體物而獲得粉末狀結晶組成物(鬆散體積密度：0.2g/cm³，長寬比：2.0，平均粒徑31μm，X射線繞射測定繞射峰值：4.6Å，峰值強度比：0.88)。

【0205】 (製造例8) : $x = 18$

將25g之於1位~3位具有硬脂酸殘基(碳數18)之三酸甘油酯(XXX型：79.1質量%，菜籽極度硬化油，橫關油脂工業(股)公司製)，以80°C維持0.5小時使其完全熔解，並於55°C恆溫槽冷卻12小時，形成體積增加之具有空隙之固體物，結晶化結束後，冷卻至室溫(25°C)狀態。藉由分解所得之固體物而獲得粉末狀結晶組成物(鬆散體積密度：0.2g/cm³，長寬比：1.6，平均粒徑54μm，X射線繞射測定繞射峰值：4.6Å，峰值強度比：0.89)。

【0206】 (製造例9) : $x = 18$

將25g之於1位~3位具有硬脂酸殘基(碳數18)之三酸甘油酯(XXX型：66.7質量%，大豆極度硬化油，橫關油脂工業(股)公司製)，以80°C維持0.5小時使其完全

熔解，並於55°C恆溫槽冷卻12小時，形成體積增加之具有空隙之固體物，結晶化結束後，冷卻至室溫(25°C)狀態。藉由分解所得之固體物而獲得粉末狀結晶組成物(鬆散體積密度：0.3g/cm³，長寬比：1.4，平均粒徑60μm，X射線繞射測定繞射峰值：4.6Å，峰值強度比：0.91)。

【0207】 (製造例10)：x = 18

將於1位~3位具有硬脂酸殘基(碳數18)之三酸甘油酯(XXX型：84.1質量%，日清葵花子油(S)(高油酸葵花子油)，日清奧利友集團(股)公司製)藉由既定方法進行完全氫化處理而獲得氫化物(XXX型：83.9質量%)。將所得之高油酸葵花子油極度硬化油25g以80°C維持0.5小時使其完全熔解，並於55°C恆溫槽冷卻12小時，形成體積增加之具有空隙之固體物，結晶化結束後，冷卻至室溫(25°C)狀態。藉由分解所得之固體物而獲得粉末狀結晶組成物(鬆散體積密度：0.2g/cm³，長寬比：1.6，平均粒徑48μm，X射線繞射測定繞射峰值：4.6Å，峰值強度比：0.89)。

【0208】 (製造例11)：x = 18

將18.75g之於1位~3位具有硬脂酸殘基(碳數18)之三酸甘油酯(XXX型：66.7質量%，大豆極度硬化油，橫關油脂工業(股)公司製)與6.25g之別種於1位~3位具有硬脂酸殘基(碳數18)之三酸甘油酯(XXX型：11.1質量%，棕櫚極度硬化油，橫關油脂工業(股)公司製)混合，作為原料油脂(XXX型：53.6質量%)。將原料油脂以80°C維持0.5小時使其完全熔解，並於55°C恆溫槽冷卻12小時，形成體積增加之具有空隙之固體物，結晶化結束後，冷卻至室溫(25°C)狀態。藉由分解所得之固體物而獲得粉末狀結晶組成物(鬆散體積密度：0.3g/cm³，長寬比：1.4，平均粒徑63μm，X射線繞射測定繞射峰值：4.6Å，峰值強度比：0.78)。此外，棕櫚極度硬化油其XXX型三酸甘油酯之含量極少，因此作為稀釋成分使用(以下皆同)。

【0209】 (製造例12)：x = 18，(c1)播晶種法

將25g之於1位~3位具有硬脂酸殘基(碳數18)之三酸甘油酯(XXX型：96.0質

量%，三硬脂酸甘油酯，東京化成工業(股)公司製)，以80°C維持0.5小時使其完全熔解，並於70°C恆溫槽冷卻至製品溫度成為70°C後，添加相對於原料油脂為0.1質量%之三硬脂酸甘油酯油脂粉末，於70°C恆溫槽靜置12小時，形成體積增加之具有空隙之固體物，結晶化結束後，冷卻至室溫(25°C)狀態。藉由分解所得之固體物而獲得粉末狀結晶組成物(鬆散體積密度：0.2g/cm³，長寬比：2.0，平均粒徑36μm，X射線繞射測定繞射峰值：4.6Å，峰值強度比：0.88)。

【0210】 (製造例13)：x＝18，(c2)回火法

將15g之於1位~3位具有硬脂酸殘基(碳數18)之三酸甘油酯(XXX型：79.1質量%，菜籽極度硬化油，橫關油脂工業(股)公司製)，以80°C維持0.5小時使其完全熔解，並於50°C恆溫槽冷卻0.1小時後，於65°C恆溫槽靜置6小時，形成體積增加之具有空隙之固體物，結晶化結束後，冷卻至室溫(25°C)狀態。藉由分解所得之固體物而獲得粉末狀結晶組成物(鬆散體積密度：0.2g/cm³，長寬比：1.6，平均粒徑50μm，X射線繞射測定繞射峰值：4.6Å，峰值強度比：0.90)。

【0211】 (製造例14)：x＝18，(c2)回火法

將15g之於1位~3位具有硬脂酸殘基(碳數18)之三酸甘油酯(XXX型：79.1質量%，菜籽極度硬化油，橫關油脂工業(股)公司製)，以80°C維持0.5小時使其完全熔解，並於40°C恆溫槽冷卻0.01小時後，於65°C恆溫槽靜置2小時，形成體積增加之具有空隙之固體物，結晶化結束後，冷卻至室溫(25°C)狀態。藉由分解所得之固體物而獲得粉末狀結晶組成物(鬆散體積密度：0.2g/cm³，長寬比：1.6，平均粒徑52μm，X射線繞射測定繞射峰值：4.6Å，峰值強度比：0.89)。

【0212】 (製造例15)：x＝18，(c3)預備冷卻法

將25g之於1位~3位具有硬脂酸殘基(碳數18)之三酸甘油酯(XXX型：79.1質量%，菜籽極度硬化油，橫關油脂工業(股)公司製)，以80°C維持0.5小時使其完全熔解，並於70°C恆溫槽保存原料油脂至其溫度成為70°C，再於65°C恆溫槽冷卻8

小時，形成體積增加之具有空隙之固體物，結晶化結束後，冷卻至室溫(25°C)狀態。藉由分解所得之固體物而獲得粉末狀結晶組成物(鬆散體積密度：0.2g/cm³，長寬比：1.6，平均粒徑60μm，X射線繞射測定繞射峰值：4.6Å，峰值強度比：0.89)。

【0213】 (製造例16)：x = 20

將10g之於1位~3位具有花生酸殘基(碳數20)之三酸甘油酯(XXX型：99.5質量%，三花生酸甘油酯，東京化成工業(股)公司製)，以90°C維持0.5小時使其完全熔解，並於72°C恆溫槽冷卻12小時，形成體積增加之具有空隙之固體物，結晶化結束後，冷卻至室溫(25°C)狀態。藉由分解所得之固體物而獲得粉末狀結晶組成物(鬆散體積密度：0.2g/cm³，長寬比：2.0，平均粒徑42μm，X射線繞射測定繞射峰值：4.6Å，峰值強度比：0.92)。

【0214】 (製造例17)：x = 22

將10g之於1位~3位具有蘿酸殘基(碳數22)之三酸甘油酯(XXX型：97.4質量%，三蘿酸甘油酯，東京化成工業(股)公司製)，以90°C維持0.5小時使其完全熔解，並於79°C恆溫槽冷卻12小時，形成體積增加之具有空隙之固體物，結晶化結束後，冷卻至室溫(25°C)狀態。藉由分解所得之固體物而獲得粉末狀結晶組成物(鬆散體積密度：0.2g/cm³，長寬比：2.0，平均粒徑52μm，X射線繞射測定繞射峰值：4.6Å，峰值強度比：0.93)。

【0215】 (製造例18)：x = 16、18

將12.5g之於1位~3位具有棕櫚酸殘基(碳數16)之三酸甘油酯(XXX型：89.7質量%，三棕櫚酸甘油酯，東京化成工業(股)公司製)與12.5g之於1位~3位具有硬脂酸殘基(碳數18)之三酸甘油酯(XXX型：96.0質量%，三硬脂酸甘油酯，東京化成工業(股)公司)混合，作為原料油脂(XXX型：93.8%)。將原料油脂以80°C維持0.5小時使其完全熔解，並於55°C恆溫槽冷卻16小時，形成體積增加之具有空隙之固

體物後，藉由分解而獲得粉末狀結晶組成物(鬆散體積密度： 0.2g/cm^3 ，長寬比：1.6，平均粒徑 $74\mu\text{m}$ ，X射線繞射測定繞射峰值： $4.6\text{\AA}$ ，峰值強度比：0.90)。

【0216】 (製造例19)：x = 16、18

將12.5g之於1位~3位具有棕櫚酸殘基(碳數16)之三酸甘油酯(XXX型：69.9質量%，硬棕櫚硬脂，日清奧利友集團(股)公司製)與12.5g之於1位~3位具有硬脂酸殘基(碳數18)之三酸甘油酯(XXX型：79.1質量%，菜籽極度硬化油，橫關油脂工業(股)公司製)混合，作為原料油脂(XXX型：75.3%)。將原料油脂以 80°C 維持0.5小時使其完全熔解，並於 55°C 恆溫槽冷卻16小時，形成體積增加之具有空隙之固體物後，藉由分解而獲得粉末狀結晶組成物(鬆散體積密度： 0.3g/cm^3 ，長寬比：1.4，平均粒徑 $77\mu\text{m}$ ，X射線繞射測定繞射峰值： $4.6\text{\AA}$ ，峰值強度比：0.88)。

【符號說明】

(無)

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種含3-羥丁酸之油脂組成物，含有3-羥丁酸及/或其鹽、食用油脂、蛋白質。

【請求項2】 如請求項1之含3-羥丁酸之油脂組成物，其中前述食用油脂為含有油脂成分之油脂粒子，且該油脂成分包含於甘油之1位~3位具有脂肪酸殘基X的1種以上XXX型三酸甘油酯。

【請求項3】 如請求項2之含3-羥丁酸之油脂組成物，其中前述油脂成分含有 β 型油脂。

【請求項4】 如請求項2或3之含3-羥丁酸之油脂組成物，其中前述脂肪酸殘基之碳數為10~22的整數。

【請求項5】 如請求項2至4中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物，其中前述油脂粒子具有板狀形狀。

【請求項6】 如請求項1至5中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物，其中相對於前述3-羥丁酸及/或其鹽100質量份，前述食用油脂之含量為0.5~200質量份。

【請求項7】 如請求項1至6中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物，其中前述蛋白質為選自於由乳清蛋白質、酪蛋白質、黃豆蛋白質、豌豆蛋白質、小麥蛋白質、卵蛋白質及米蛋白質所構成群組中之至少1種。

【請求項8】 如請求項1至7中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物，其中相對於前述3-羥丁酸及/或其鹽100質量份，前述蛋白質之含量為30~2000質量份。

【請求項9】 如請求項1至8中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物，其中前述3-羥丁酸之鹽為選自於由3-羥丁酸之鹼金屬鹽、鹼土金屬鹽及銨鹽所構成群組中之至少1種。

【請求項10】 如請求項1至9中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物，其中前述3-羥丁酸及/或其鹽之立體構形為R體。

【請求項11】如請求項1至10中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物，其為用於經口攝取之含3-羥丁酸之油脂組成物。

【請求項12】如請求項1至11中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物，其為水分散液。

【請求項13】如請求項1至11中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物，其為固體。

【請求項14】一種含3-羥丁酸之油脂組成物之製造方法，係如請求項1~13中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物的製造方法，其具備：

步驟(1)，添加前述3-羥丁酸及/或其鹽、前述食用油脂、前述蛋白質。

【請求項15】如請求項14之製造方法，其中前述步驟(1)係於水中進行，且該製造方法更具備：

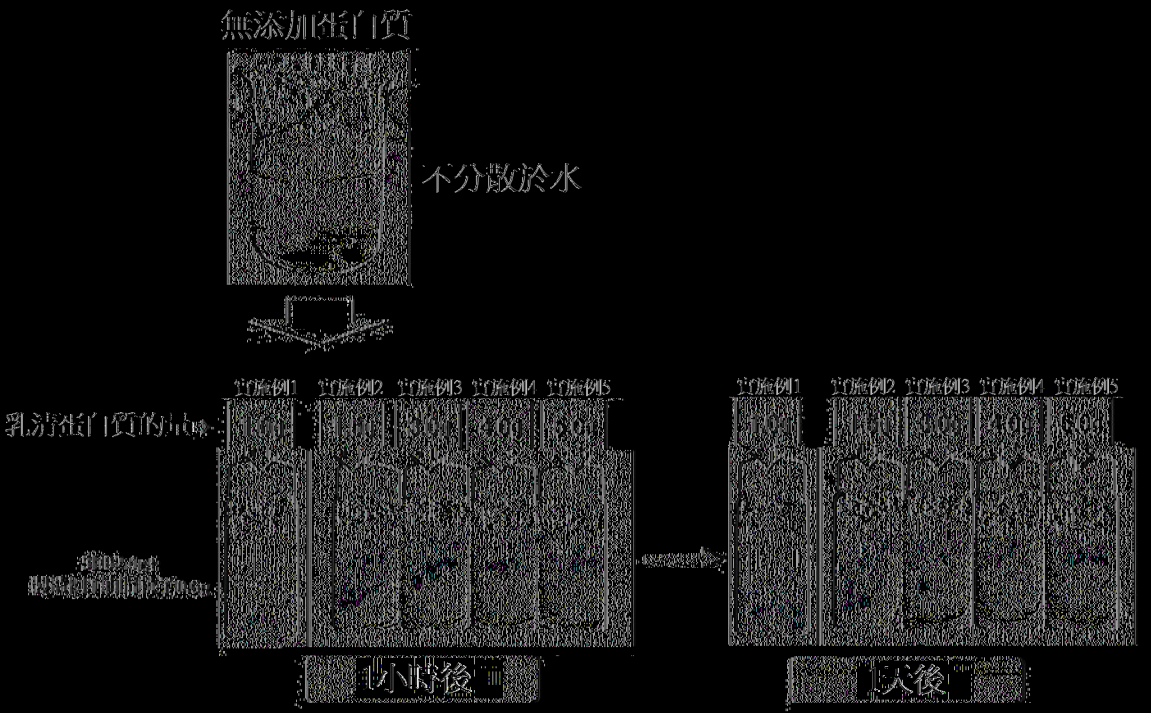
步驟(2)，從前述步驟(1)所得水分散液之含3-羥丁酸之油脂組成物去除水，分離出固體之含3-羥丁酸之油脂組成物。

【請求項16】如請求項15之製造方法，其中前述去除水之方法為冷凍乾燥。

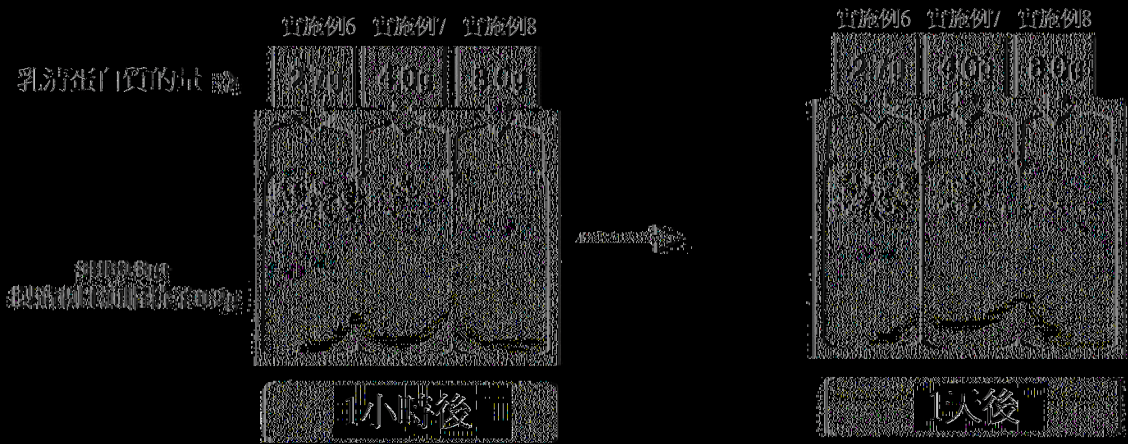
【請求項17】一種營養補充食品，含有如請求項1至13中任一項之含3-羥丁酸之油脂組成物。

【請求項18】一種改善含3-羥丁酸之油脂組成物其水分散性之方法，係混合3-羥丁酸及/或其鹽、食用油脂、蛋白質，藉此改善包含前述3-羥丁酸及/或其鹽之含3-羥丁酸之油脂組成物的水分散性。

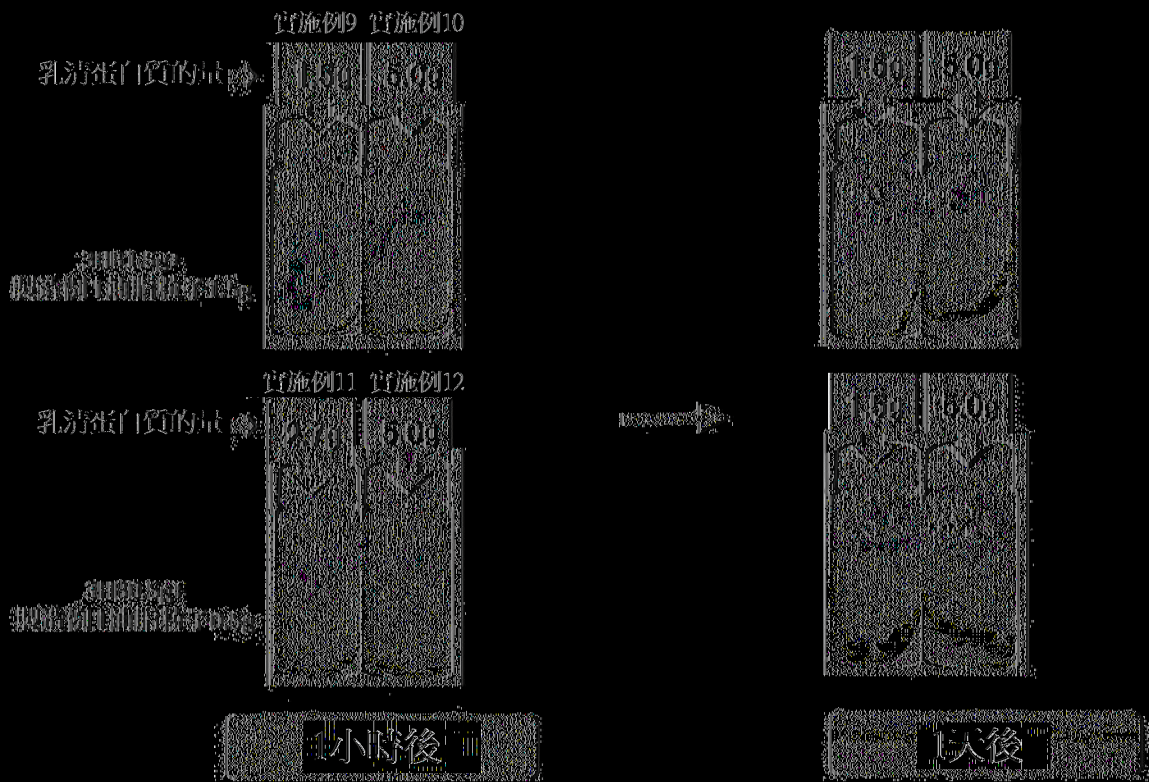
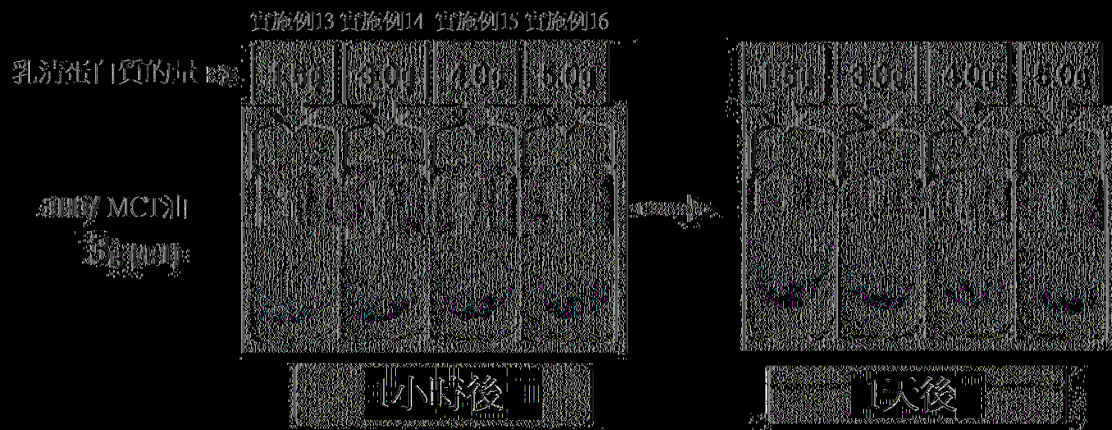
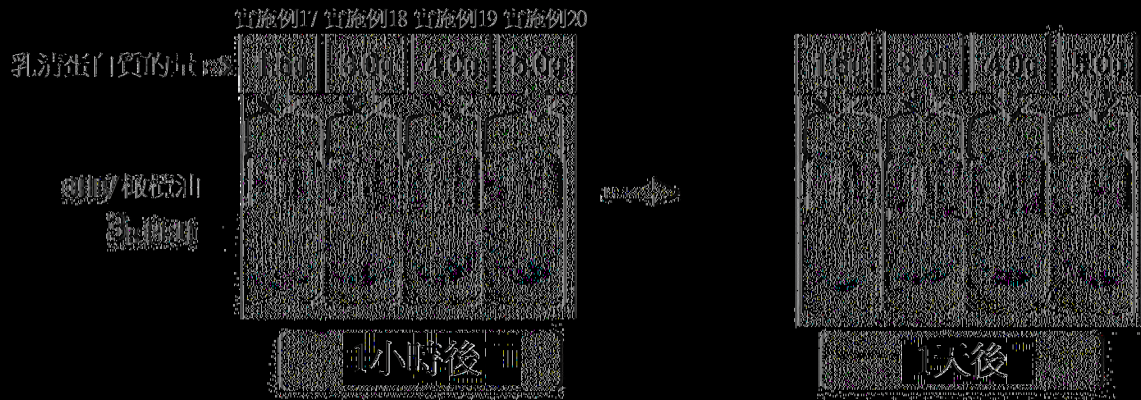
|(發明圖式)|

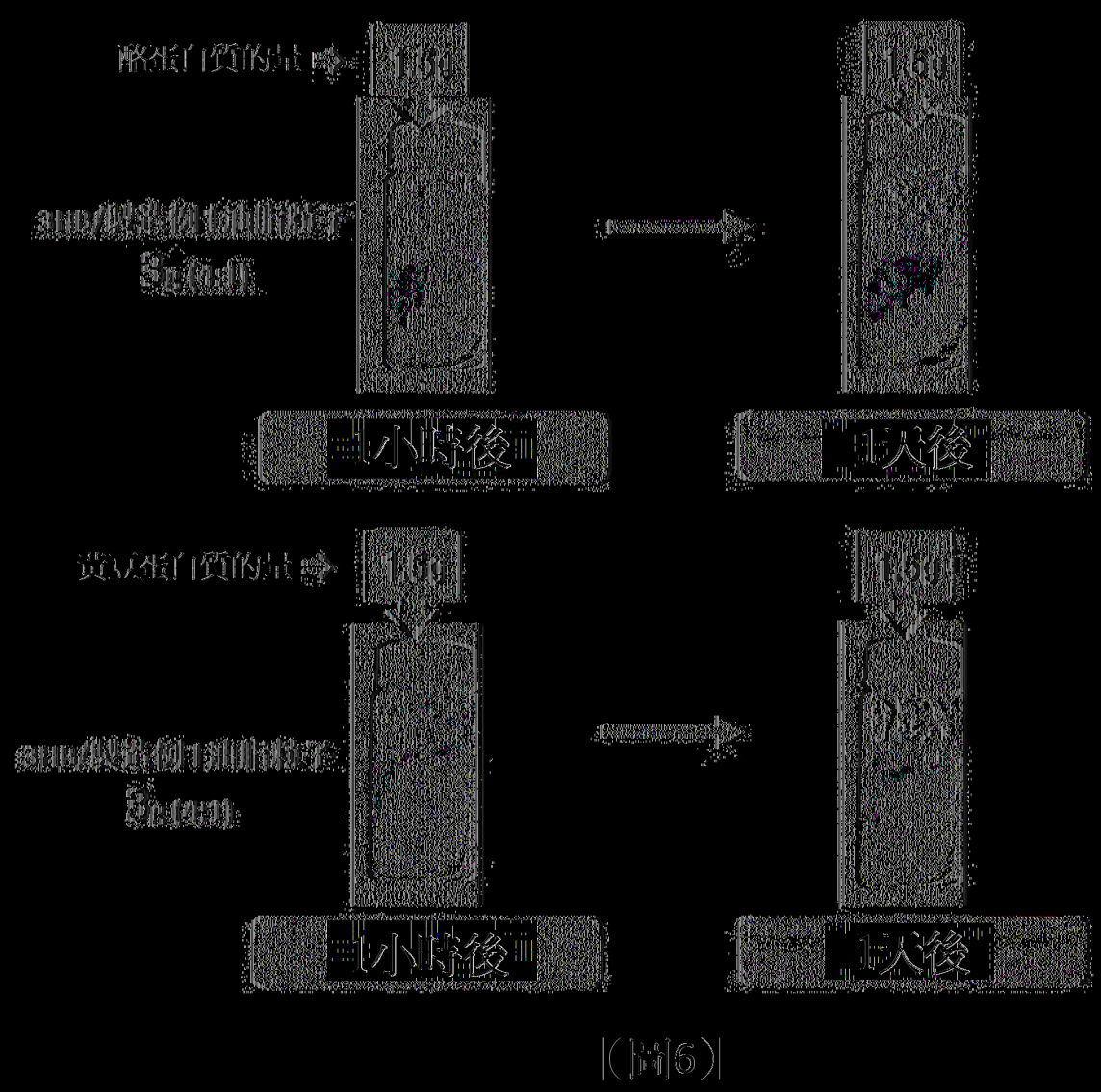


|(圖1)|



|(圖2)|


$$|(\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow)|_3$$

$$\left| \left(\left[\begin{array}{c} \mathbb{H} \\ \mathbb{H} \end{array} \right] \begin{array}{c} R \\ \hat{r} \end{array} \right) \right|_4$$

$$|(\hat{H}_{\text{eff}}^{(1)}|5\rangle|$$



[(16)6]

