



(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 202241270 A

(43)公開日：中華民國 111 (2022) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：111103952

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 01 月 28 日

(51)Int. Cl. : A23J3/14 (2006.01)

A23J3/26 (2006.01)

A23L33/10 (2016.01)

(30)優先權：2021/03/30 日本

2021-057016

(71)申請人：日商不二製油集團控股股份有限公司 (日本) FUJI OIL HOLDINGS INC. (JP)
日本

(72)發明人：橋本修造 HASHIMOTO, SHUZO (JP)；城谷直紀 SHIROTANI, NAOKI (JP)

(74)代理人：卓俊傑；鮑亞嵐；卓孟儀

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：0 共 33 頁

(54)名稱

組織狀植物性蛋白素材及其製造方法、肉替代素材

(57)摘要

本發明的課題在於提供一種組織狀植物性蛋白素材，其具有肉樣的鮮美度、多汁感，且感受不到植物性蛋白素材特有的穀物味。本發明發現，藉由使用具有利用發酵而釀成的酵母味、且含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物，可製造一種能夠掩蓋植物性蛋白質特有的穀物味、具有肉樣的鮮美度、同時感受到多汁感的組織狀植物性蛋白素材。



【發明摘要】

【中文發明名稱】組織狀植物性蛋白素材及其製造方法

【中文】

本發明的課題在於提供一種組織狀植物性蛋白素材，其具有肉樣的鮮美度、多汁感，且感受不到植物性蛋白素材特有的穀物味。本發明發現，藉由使用具有利用發酵而釀成的酵母味、且含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物，可製造一種能夠掩蓋植物性蛋白質特有的穀物味、具有肉樣的鮮美度、同時感受到多汁感的組織狀植物性蛋白素材。

【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】組織狀植物性蛋白素材及其製造方法

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種組織狀植物性蛋白素材及其製造方法。

【先前技術】

【0002】 自先前以來，以大豆、小麥等植物來源的蛋白質原料為主要原料、利用擠壓機使原料混練物的組織膨化而得的組織狀蛋白素材被精加工成接近畜肉樣的彈性感品質，並廣泛用於漢堡、肉丸、餃子、肉包、燒麥、炸肉餅、炸丸子、肉鬆等使用畜肉的加工食品的製造原料中。另外，亦越來越多地對組織狀蛋白素材本身直接進行烹飪而用作如炸雞或叉燒肉般的代用肉。另外，近年來，具有清爽口感的大豆泡芙亦越來越多地用於禾穀棒（cereal bar）或格蘭諾拉麥片（Granola）的用途中。

近年來，已提出了於蛋白質原料中組合副原料而創造出在口感方面具有特長的組織狀蛋白素材的專利。例如，有添加燕麥纖維作為副原料而可製造具有更適度的硬度與肉樣的鬆軟感的肉樣口感的組織狀大豆蛋白素材的技術（專利文獻 1）。

【0003】 關於組織狀植物性蛋白素材，通常將蛋白質原料等粉末原料及包含水的原料導入至擠壓機中進行混練及加壓加熱，自設

置於擠壓機的出口的模（die）中將原料於常壓下擠出並加以組織化、乾燥而製造。

組織狀植物性蛋白素材多為粒形形狀，粒形形狀大致可分為兩大類：直接使用自模擠出者的顆粒形狀、以及自模擠出後使用粉碎機加工而成的細小形狀。前者用於呈現最終製品的嚼勁，後者主要用於呈現柔軟度、多汁感。

【0004】 另外，亦開發、上市了許多新型的蛋白組織化食品，該些是於擠壓機中混練後，藉由使用冷卻模這種套管冷卻式的模而將組織加工成膜狀、纖維狀，從而具有與肉、貝柱等相似的組織、口感。該製造手法與所述膨化組織化物相比，具有可製作緻密且長的纖維的優點。

【0005】 於欲以植物基礎的原料來置換動物性食品這一當今潮流越來越強烈的背景下，對於組織狀植物性蛋白素材，要求更如畜肉的具有彈性感的口感，並且顧客愈發要求提供於風味方面品質亦優異者。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0006】 [專利文獻 1]日本專利第 5794373 號公報

[專利文獻 2]WO2015-153666 號公報

[專利文獻 3]日本專利第 3479342 號公報

[非專利文獻]

【0007】 [非專利文獻 1]渡邊等人（Watanabe et al.）,第 57 界國際

肉類科學技術大會（57th International Congress of Meat Science and Technology）2011

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0008】 再現咀嚼肉時於後味中所感受到的鮮美度、多汁感等特別困難。近年來，雖然於香料等中亦存在牛脂/豬脂風味的香料，但是對植物性的替代肉素材中必然存在的穀物味的掩蓋不充分，因此，穀物味與甜香味共存，未能再現肉樣的鮮美度、多汁感等。

【0009】 另外，於亦呈現出無添加物的發展趨勢的情況下，要求一種僅利用食品素材便可再現咀嚼肉時於後味中所感受到的鮮美度、多汁感等的技術。

作為牛脂或豬脂等咀嚼肉時於後味中所感受到的鮮美度、多汁感等的原因物質，已知存在內酯類。內酯類中， δ -內酯主要被判明為咀嚼肉時於後味中所感受到的鮮美度、多汁感等的原因物質（非專利文獻 1）。內酯類多包含於牛脂、豬脂、牛乳等動物性素材中，要獲得無動物性原料、無添加物的內酯需要經過特殊的步驟。

【0010】 於專利文獻 2 中，加入內酯而再現了咀嚼肉時於後味中所感受到的鮮美度、甘甜、多汁感、獸味。但是，例如「加入 5-乙基-4-羥基-2-甲基-3(2H)-呋喃酮至最終濃度 $2.5 \times 10^{-5}\%$ ，加入丁內酯至最終濃度 $2.5 \times 10^{-8}\%$ ，加入 δ -十四內酯至最終濃度 $5 \times$

10⁻⁹%」等基本上使用的是分離的物質，從而使用了添加物。但是，內酯主要有助於後味，因此即使於組織狀植物蛋白質素材中使用如香料般分離的物質，亦會殘留植物性蛋白素材特有的穀物味。因此，難以感受到咀嚼肉時於後味中所感受到的鮮美度、多汁感等。

【0011】 關於 γ -內酯，報告了富含其的食品原料的製造法。於專利文獻 3 中介紹了一種液體組成物的製造方法，其使對含有脂質的有機物進行水解或脂肪酶處理而游離的脂肪酸（游離酸）與屬於乳桿菌（*Lactobacillus*）屬的乳酸菌以及屬於酵母（*Saccharomyces*）屬的微生物發生作用，從而獲得含 γ -十二內酯及 γ -癸內酯的溶液。藉由本製法而獲得者由於原料亦為食品素材，故可用作並非添加物的食品素材。利用該些製法獲得的內酯藉由蒸餾或乙醇等的提取而自 γ -內酯去除了異味，但 γ -內酯具有的是水果或桃子的香味，因此未進行再現咀嚼肉時於後味中所感受到的鮮美度、多汁感的充分的驗證。另外，基於與段落 0010 的記載內容相同的理由，亦存在殘留植物性蛋白素材特有的穀物味的問題。

【0012】 如上所述，雖然報告了富含 γ -內酯類的食品原料的製造法，但使用 γ -內酯類難以製作出使用 δ -內酯類時所感受到的肉樣的香味。另外，若使用如香料般分離的物質，則會殘留植物性蛋白素材特有的穀物風味。因此，難以感受到咀嚼肉時於後味中所感受到的鮮美度、多汁感。

【0013】 於該些課題的存在下，要求一種具有使用內酯而得的自然的肉樣鮮美度、多汁感，且感受不到植物性蛋白素材特有的穀物味的組織狀植物性蛋白素材。

【0014】 因此，本發明的課題在於提供一種具有肉樣的鮮美度、多汁感，且感受不到植物性蛋白素材特有的穀物味的組織狀植物性蛋白素材。

[解決課題之手段]

【0015】 本發明者等人針對所述課題反覆進行了銳意研究，結果發現，藉由使用具有利用發酵而釀成的酵母味、且含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物，可製造一種能夠掩蓋植物性蛋白質特有的穀物味、具有肉樣的鮮美度、同時感受到多汁感的組織狀植物性蛋白素材，從而完成了本發明。

【0016】 即，本發明為

(1) 一種組織狀植物性蛋白素材，包含含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物， δ -內酯類及/或 γ -內酯類的含量以重量基準計為 1 ppb 以上，且包含 15 重量%~95 重量%的蛋白質；

(2) 如(1)所述的組織狀植物性蛋白素材，是利用乳酸菌及/或酵母形成的微生物發酵物；

(3) 一種肉替代素材，含有如(1)或(2)所述的組織狀植物性蛋白素材；

(4) 一種組織狀植物性蛋白素材的製造方法，將蛋白質原料及包含含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物的原料導入至

擠壓機中進行混練及加壓加熱，自設置於擠壓機的出口的模中將原料於常壓下擠出並加以組織化，所述組織狀植物性蛋白素材中， δ -內酯類及/或 γ -內酯類的含量以重量基準計為 1 ppb 以上，且包含 15 重量%~95 重量%的蛋白質。

[發明的效果]

【0017】 藉由本發明，可製造一種能夠掩蓋植物性蛋白質特有的穀物味、具有肉樣的鮮美度、同時感受到多汁感的組織狀植物性蛋白素材。

【圖式簡單說明】

無

【實施方式】

【0018】 以下，對本發明的實施方式進行詳細說明。

【0019】 （組織狀植物性蛋白素材）

本發明的組織狀植物性蛋白素材的特徵在於：是包含 15 重量%~95 重量%的蛋白質的組織狀植物性蛋白素材，其包含含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物， δ -內酯類及/或 γ -內酯類的含量以重量基準計為 1 ppb 以上。

組織狀植物性蛋白素材中的 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的含量較佳為 5 ppb 以上，更佳為 10 ppb 以上，更佳為 40 ppb 以上，更佳為 80 ppb 以上，進而佳為亦可選擇 10 ppb~3000 ppb、40 ppb

～3000 ppb、80 ppb～3000 ppb、10 ppb～2500 ppb、40 ppb～2500 ppb、80 ppb～2500 ppb。於組織狀植物性蛋白素材中的 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的含量未滿 1 ppb 的情況下，無法感受到肉樣的鮮美度、多汁感。

另外，組織狀植物性蛋白素材中的內酯類較佳為含有 δ -內酯類及 γ -內酯類。

組織狀植物性蛋白素材中的蛋白質含量較佳為 20 重量%～93 重量%，更佳為亦可設為 20 重量%～91 重量%、22 重量%～90 重量%。

【0020】（蛋白質）

作為本發明中使用的蛋白質，來源並無限制，例如可列舉源自大豆、豌豆、綠豆、鷹嘴豆、蠶豆、菜籽、棉籽、花生、芝麻、紅花籽、向日葵、玉米、紅花、椰子等油料種子的蛋白質；源自米、大麥、小麥等穀物種子的蛋白質。所述原料中，尤其較佳為如實施例中所記載的源自大豆的蛋白質素材、或源自能夠與其置換的油料種子的蛋白質素材，進而佳為源自油料種子中的豆類的蛋白質素材。

另外，所述蛋白質的形態並無限制，例如可列舉：液狀、粉碎物、提取蛋白、濃縮蛋白、分離蛋白等。

【0021】（含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物）

本發明的含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物設為利用微生物對植物奶進行培養而於發酵物中包含 1 ppm 以上的 δ -

內酯類及/或 γ -內酯類者。植物奶可列舉：豆乳、杏仁奶、椰子奶等。另外，亦可使用包含植物油脂的組成物、例如豆乳奶油等來代替植物奶。作為植物油脂，可列舉：棕櫚油、椰子油、棕櫚仁油、大豆油、菜籽油、葵花籽油、棉籽油、花生油、米糠油、玉米油、紅花油、橄欖油、木棉油、辣木油、芝麻油、月見草油。於植物奶中較佳為包含微生物增殖所需的營養源，例如醣類、肽、酵母提取物。

含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物以組織狀蛋白素材中 δ -內酯類及/或 γ -內酯類以重量基準計成為 1 ppb 以上的方式調配。較佳為 5 ppb 以上，更佳為 10 ppb 以上，更佳為 40 ppb 以上，更佳為 80 ppb 以上，進而佳為亦可選擇 10 ppb~3000 ppb、40 ppb~3000 ppb、80 ppb~3000 ppb、10 ppb~2500 ppb、40 ppb~2500 ppb、80 ppb~2500 ppb。

含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物較佳為含有 δ -內酯類及 γ -內酯類。

【0022】（ δ -內酯類及/或 γ -內酯類）

作為本發明的 δ -內酯類，可列舉： δ -辛內酯、 δ -壬內酯、 δ -癸內酯、 δ -十一內酯、 δ -十二內酯、 δ -十三內酯、 δ -十四內酯、及 δ -十六內酯等。

另外，作為本發明的 γ -內酯類，可列舉： γ -辛內酯、 γ -壬內酯、 γ -癸內酯、 γ -十一內酯、及 γ -十二內酯。

本發明的 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的量是指 δ -內酯類的總

量、 γ -內酯類的總量、或 δ -內酯類及 γ -內酯類的總量。

【0023】 關於組織狀植物性蛋白素材中的 δ -內酯類、 γ -內酯類的含量，藉由氣相層析儀質譜（Gas Chromatograph-Mass Spectrometry，GC-MS）對使用氯仿/甲醇溶液自組織狀蛋白素材中提取的油脂成分進行定量分析。

使用氣相層析儀質譜（GC-MS）法且於以下條件下進行。

（GC-MS 的分析條件）

管柱：DB-WAX（安捷倫（Agilent）J&W，長度 60 m，內徑 0.25 mm，膜厚 0.25 μ m）

烘箱：50°C（不保持）-3°C/min-250°C（保持 80 min）

載氣：He，G1 等級注入量

注入量：1 μ l

質譜儀離子化電壓：70 eV

離子源溫度：230°C

【0024】 作為微生物發酵中使用的微生物，可列舉乳酸菌、酵母。

微生物發酵物可使用分別單獨利用乳酸菌、酵母發酵而成者，亦可使用利用乳酸菌及酵母發酵而成者。

若使用包含酵母發酵而成者的微生物發酵物，則有酵母味很好地掩蓋起因於植物性蛋白素材的穀物味的效果。另外，有亦有助於賦予組織狀植物性蛋白素材良好的肉樣的鮮美度、多汁感的效果。

另一方面，使用內酯類的香料製造的而非進行酵母發酵製造

的組織狀植物性蛋白素材中，來源於植物性蛋白素材的穀物味強烈，無法感受到肉樣的鮮美度、多汁感。

【0025】（乳酸菌）

於本發明中，乳酸菌使用可將不飽和脂肪酸水合而生成氫氧化脂肪酸的乳酸菌。具體而言為：短乳桿菌（*L.brevis*）、嗜酸乳桿菌（*L.acidophilus*）、酪蛋白乳桿菌（*L.casei*）、副乾酪乳桿菌（*L.paracasei*）、格氏乳桿菌（*L.gasseri*）、羅伊氏乳桿菌（*L.reuteri*）、德氏乳桿菌保加利亞亞種（*L.delbruekii ssp.bulgaricus*）、植物乳桿菌（*L.plantarum*）、布氏乳桿菌（*L.buchneri*）、鼠李糖乳桿菌（*L.rhamnosus*）、瑞士乳桿菌（*L.helveticus*）等乳桿菌屬（*lactobacillus*）細菌；或者乳酸小球菌（*P.acidilactici*）、戊糖小球菌（*P.pentosaceus*）等小球菌屬（*pediococcus*）；或者嗜熱鏈球菌（*Streptococcus thermophilus*）等鏈球菌屬細菌；腸膜狀明串珠菌（*Leuconostoc mesenteroides*）等明串珠菌屬細菌；或者乳酸乳球菌（*Lc.lactis*）、乳酸乳球菌乳酸亞種（*Lc.lactis ssp.lactis*）、乳酸乳球菌乳脂亞種（*Lc.lactis ssp.cremoris*）、乳酸乳球菌乳酸亞種二乙醯乳酸變種（*Lactococcus lactis subsp.lactis biovar diacetylactis*）等乳球菌屬（*lactococcus*）細菌等。

【0026】（酵母）

於本發明中，酵母可使用：釀酒酵母（*Saccharomyces cerevisiae*）、貝酵母（*Saccharomyces bayanus*）、清酒酵母

(*Saccharomyces sake*)、布拉迪酵母 (*Saccharomyces beticus*)、粟酒裂殖酵母 (*Schizosaccharomyces pombe*)、乳酸克魯維酵母 (*Kluyveromyces lactis*)、馬克斯克魯維酵母 (*Kluyveromyces marxianus*)、漢遜德巴利酵母 (*Debaryomyces hansenii*)、解脂耶氏酵母 (*Yarrowia lipolytica*) 等。

【0027】 以下列舉含有內酯類的微生物發酵物的典型且非限定性的製造例。

利用酵母對植物奶進行發酵。另外，根據需要，加入乳酸菌進行發酵。乳酸菌的發酵可與酵母的發酵同時進行，另外亦可預先進行乳酸發酵後利用酵母進行發酵。發酵方法並無特別限定，但使用酵母時較佳為好氧發酵。發酵結束後，根據需要添加鹽酸、檸檬酸、乳酸等酸而將 pH 調整為 4.0 以下，加熱至 60℃ 以上，獲得含有內酯類的微生物發酵物。

含有內酯類的微生物發酵物根據需要可進行濃縮加工，以使內酯類的濃度提升至規定的濃度。

另外，亦可使用包含植物油脂的組成物代替植物奶。

【0028】 (組織狀植物性蛋白素材的製造方法)

本發明的術語「組織狀植物性蛋白素材」包括膨化型的組織狀植物性蛋白素材與非膨化型的組織狀植物性蛋白素材。

關於膨化型的組織狀植物性蛋白素材，以脫脂大豆等蛋白質原料為主要的製造原料(組織化原料)，將其與水、除此之外的澱粉或油脂等適當的原料導入至擠壓機中，於裝置內部經加壓加熱

的條件下，利用裝置內的螺桿對原料進行混練，將所形成的混練物自處於裝置的出口部分的被稱為「模」的部分的孔於常壓下擠出，根據需要將擠出物切斷及乾燥而獲得。

關於膨化型的組織狀植物性蛋白素材，該混練物自模中於常壓下被擠出時變化為組織膨化狀態的擠出物。例如以脫脂大豆或粉末狀大豆蛋白為主要原料製造的組織狀植物性蛋白素材亦被稱為「粒狀大豆蛋白」或「大豆泡芙」等。

另一方面，關於非膨化型的組織狀植物性蛋白素材，以脫脂大豆等蛋白質原料為主要的製造原料（組織化原料），將其與水、除此之外的澱粉或油脂等適當的原料導入至擠壓機中，於裝置內部經加壓加熱的條件下，利用裝置內的螺桿對原料進行混練，將所形成的混練物自裝置的出口部分，於作為冷卻管的被稱為「模」的部分中將坯料緩緩冷卻後擠出，根據需要將擠出物切斷後進行冷藏及冷凍而獲得。

關於非膨化型的組織狀植物性蛋白素材，該混練物自模中於常壓下被擠出時組織未膨化而成為膜狀、纖維狀，變化為具有與肉、貝柱等相似的組織、口感的狀態的擠出物。例如以脫脂大豆或粉末狀大豆蛋白為主要原料製造的組織狀植物性蛋白素材亦被稱為「纖維狀大豆蛋白」等。

【0029】（擠壓機）

製造本發明的組織狀植物性蛋白素材時的組織化使用擠壓機的裝置進行。一般而言，擠壓機具有自原料供給口至筒體內藉由

其中所配置的螺桿輸送原料並進行混練、加壓（壓縮）、加熱的機構，且於筒體前端部（出口）裝設有具有各種形狀的孔的模。

可使用的擠壓機並無限制，可使用單軸、二軸、或三軸以上的擠壓機。其中，可較佳地使用二軸擠壓機。

【0030】（擠壓機的運轉條件）

將組織狀植物性蛋白素材的製造原料供給至擠壓機中、於加壓加熱下自模擠出時的運轉條件可基於公知的條件適宜地選擇及調整。若示出非限定性的例子，則作為加熱條件，筒體前端部的溫度較佳為 $100^{\circ}\text{C} \sim 220^{\circ}\text{C}$ ，進而佳為 $120^{\circ}\text{C} \sim 180^{\circ}\text{C}$ 。

關於加壓條件，筒體前端的模壓力較佳為 $0.01 \text{ MPa} \sim 10 \text{ MPa}$ ，進而適當為 $0.01 \text{ MPa} \sim 4 \text{ MPa}$ 。

【0031】（模）

關於設置於擠壓機的出口的模，於製造非膨化型的組織狀植物性蛋白素材的情況下使用冷卻模。模的形狀以圓形、長方形等為佳。關於開口部面積，由於與擠壓機的流量相關，故可根據運轉條件適宜地設定最佳的大小。例如，於欲大量生產的情況下，需要增大開口部面積，於欲獲得小的素材的情況下需要減少處理量。

【0032】（加水）

當將組織狀植物性蛋白素材的原料供給至擠壓機中時進行加水。於本發明的組織狀植物性蛋白素材的製造方法的情況下，適當的是以供給至擠壓機中的原料整體的水分較佳成為 20 重量%～

90 重量%、更佳成為 25 重量%~75 重量%的方式進行加水。

【0033】（油脂）

於本發明的組織狀植物性蛋白素材中可調配油脂。

作為油脂，可例示棕櫚油、椰子油、棕櫚仁油、大豆油、菜籽油、葵花籽油、棉籽油、花生油、米糠油、玉米油、紅花油、橄欖油、木棉油、辣木油、芝麻油、月見草油等植物性油脂或中鏈脂肪酸三酸甘油酯，另外，亦可使用乳脂或牛脂、豬脂等動物性油脂，可單獨使用所述油脂類或使用所述油脂類的混合油或者該些的硬化油、分餾油、硬化分餾油、分餾硬化油以及實施了酯交換等的加工油脂。

於組織狀植物性蛋白素材中，油脂的含量較佳為 0.5 重量%~7.5 重量%，更佳為 0.5 重量%~7.0 重量%，進而佳為亦可設為 0.5 重量%~6.5 重量%、0.5 重量%~6.0 重量%。

【0034】（蛋白質原料）

於本發明中，所謂「蛋白質原料」是為了製造組織狀植物性蛋白素材而導入至擠壓機中的組織化原料，且是指含有蛋白質的原料。具體而言，作為一個態樣而較佳為使用植物性蛋白質原料。

所謂「植物性蛋白質原料」是源自植物的蛋白質素材，例如可列舉源自大豆、豌豆、綠豆、鷹嘴豆、蠶豆、菜籽、棉籽、花生、芝麻、紅花籽、向日葵、玉米、紅花、椰子等油料種子的蛋白質素材；或者源自米、大麥、小麥等穀物種子的蛋白質素材等。所謂蛋白質素材是所述植物的粉碎物、提取蛋白、濃縮蛋白、分

離蛋白等。例如可列舉：米穀蛋白、大麥醇溶蛋白、小麥醇溶蛋白、小麥麩質、全脂大豆粉、脫脂大豆粉、濃縮大豆蛋白、分離大豆蛋白、分離豌豆蛋白、分離綠豆蛋白等。作為植物性蛋白原料，尤其較佳為如實施例中所記載的源自大豆的蛋白質素材、或源自能夠與其置換的油料種子的蛋白質素材，進而佳為源自油料種子中的豆類的蛋白質素材。

【0035】 本發明中使用的蛋白質原料為粉粒狀。即，可為粉末狀～粒狀。其中，於粒狀的情況下，粒徑較佳為盡可能小。較佳為粒徑的尺寸為 2 mm 以下、更佳為適當的是 1 mm 以下。

【0036】 為了滿足組織狀植物性蛋白素材中的相對於固體成分而言的蛋白質含量，蛋白質原料中的固體成分中的蛋白質含量較佳為盡可能高。具體而言，蛋白質含量於固體成分中為 15 重量%以上，較佳為 20 重量%以上，更佳為 30 重量%以上，進而佳為亦可設為 40 重量%以上、50 重量%以上、60 重量%以上、70 重量%以上或 75 重量%以上。另外，該蛋白質含量可為 95 重量%以下、92 重量%以下、或 91 重量%以下。

再者，蛋白質含量是藉由凱式測氮法（Kjeldahl method）求出試樣中的總氮量再乘以係數 6.25，並作為相對於試樣的百分率進行測定，且以固體成分換算表示。

【0037】 （其他組織化原料）

作為本發明的組織狀植物性蛋白素材的組織化原料，此外可添加各種副原料。例如，亦可於不妨礙本發明的效果的範圍內適

宜加入油脂、食鹽等鹼金屬鹽、蛋白或酪蛋白等動物性蛋白、澱粉或多醣類等醣質、食物纖維、乳化劑、香料、其他公知的添加物。其中，於欲強調僅包含植物性原料的組織狀植物性蛋白素材的情況下，較佳為不包含動物性蛋白。

【0038】 一般而言，組織狀植物性蛋白素材的製造原料中蛋白質原料的混合比率可根據所要求的品質與其他原料均衡地適宜設定。具體而言，以原料整體中的蛋白質含量成為 15 重量%~95 重量%的方式調配蛋白質原料。較佳為蛋白質含量亦可設為 20 重量%以上、22 重量%以上。另外，上限較佳為可設為 93 重量%以下、91 重量%、90 重量%以下。

【0039】 （用途）

根據本發明獲得的組織狀植物性蛋白素材由於肉樣的鮮美度、多汁感良好，故可用作肉替代素材，從而可用於使用畜肉或魚肉的製品或植物性的替代肉製品中。

例如，可於漢堡、肉丸、肉塊、餃子、肉包、燒麥、炸肉餅、炸肉丸、肉鬆、捏丸子等加工食品中用作肉替代素材。

另外，本發明的組織狀植物性蛋白素材亦可直接烹飪而用作如叉燒肉般的薄肉片或下酒菜等的蓄肉樣原料。

本發明的組織狀植物性蛋白素材亦可為了用作肉替代素材而實施調味。具體而言，於蛋白質原料、澱粉、食物纖維、較佳的油脂的原料之外，較佳為亦將蛋白水解物或酵母提取物、香料、香味油、鮮美調味料等組合而作為原料添加並進行組織化。

[實施例]

【0040】 以下，藉由記載實施例來說明本發明。再者，只要無特別說明，則設為例中的份及%是指重量基準。

【0041】 （製造例 1）

（含有內酯類的微生物發酵物的製備 1）

於豆乳奶油（不二製油（股）製造，固體成分：18.0%，蛋白質：5.6%，脂質：12.3%）中同時添加作為乳酸菌的短乳桿菌（*L.brevis*）與作為酵母的釀酒酵母（*Saccharomyces cerevisiae*），於 28℃ 下進行 5 天好氧發酵。發酵結束後，添加鹽酸將 pH 調整為 3.0 以下，於 80℃ 下加熱 20 分鐘，獲得含有 δ -內酯類及 γ -內酯類的微生物發酵物。

【0042】 （製造例 2）

（藉由吸附處理進行的酵母味的去除）

使製造例 1 中獲得的含有 δ -內酯類及 γ -內酯類的微生物發酵物與陰離子系離子交換樹脂反應後，利用合成吸附劑進行反應，藉此將酵母味去除。藉由 GC-MS 對反應後的樣品進行測定，結果確認到丁酸、丙酸、苯甲醛、異戊酸、異丁酸、2-戊酮、2-庚酮、苯乙醇等香氣成分減少。

【0043】 （製造例 3）

（含有內酯類的植物油脂的製備）

將製造例 1 中所獲得的含有 δ -內酯類及 γ -內酯類的微生物發酵物 60 重量%與大豆油 40 重量%混合，並藉由離心分離採取油脂

餾分，獲得含有 δ -內酯類及 γ -內酯類的植物油脂。

【0044】 （製造例 4）

（含有內酯類的微生物發酵物的製備 2）

於豆乳奶油（不二製油（股）製造，固體成分：18.0%，蛋白質：5.6%，脂質：12.3%）中添加作為酵母的貝酵母（*Saccharomyces bayanus*），於 28℃ 下進行 5 天好氧發酵。發酵結束後，添加鹽酸將 pH 調整為 3.0 以下，於 80℃ 下加熱 20 分鐘，獲得含有 δ -內酯類及 γ -內酯類的微生物發酵物。

【0045】 （製造例 5）

（含有內酯類的微生物發酵物的製備 3）

於混合有大豆油 12.3 重量%、粉末狀大豆蛋白（不二製油（股）製造）6.2 重量%、蔗糖 0.5 重量%的乳化物中添加作為酵母的釀酒酵母（*Saccharomyces cerevisiae*），於 28℃ 下進行 5 天好氧發酵。發酵結束後，添加鹽酸將 pH 調整為 3.0 以下，於 80℃ 下加熱 20 分鐘，獲得含有 δ -內酯類及 γ -內酯類的微生物發酵物。

【0046】 （比較製造例 1、比較製造例 2）

另外，作為比較，將完全不具有酵母味的內酯的合成香料於大豆油中稀釋來製備。彙總於以下表 1 中。

[(0047)] (表 1)

備註	製造例 1 豆乳奶油 酵母、 乳酸菌 吸附處理前	製造例 2 豆乳奶油 酵母、 乳酸菌 吸附處理後	製造例 3 製造例 1 的 油脂萃取 物	製造例 4 豆乳奶油 酵母	製造例 5 植物油脂 酵母	比較製造例 1 香料 (γ -內酯)	比較製造例 2 香料 (δ -內酯)
γ -內酯類 (ppm)	4.5	2.5	8	4	3.4	5	0
δ -內酯類 (ppm)	0.3	0.2	0.5	0.4	0.2	0	5
酵母味	強烈	弱	強烈	強烈	強烈	無	無

[(0048)] 製備了含有內酯類的微生物發酵物，但於製造例 1、製造例 3、製造例 4、製造例 5 中感受到酵母味。其原因在於：未如專利文獻 3 般進行蒸餾，故為存在源自酵母發酵的酵母味的狀態。製造例 1、製造例 3、製造例 4、製造例 5 中混雜有桃子般的水果味與酵母味，因此完全不能稱之為肉樣的香味。另一方面，製造例 2 的酵母味弱，與製造例 1、製造例 3、製造例 4、製造例 5 相比，強烈地感受到了 γ -內酯特有的桃子般的水果味。此是將比較製造例 1、比較製造例 2 的內酯的香料作為對比而確認到的。

[(0049)] 接著，將包含製造例 1～製造例 5 中製備的含有內酯類的微生物發酵物的原料供至擠壓機中，進行組織狀植物性蛋白素材的製造。

組織狀植物性蛋白素材的製造進行的是膨化型的組織狀植物性蛋白素材與非膨化型的組織狀植物性蛋白素材的製造。

[(0050)] (膨化型的組織狀植物性蛋白素材的製造)(實施例 1～

實施例 5、比較例 1～比較例 2)

依照表 2 的配比，將原料的混練物自筒體前端的模中擠出，於自模的出口之後立即利用切割器將擠出物切斷成長度 3 mm～5 mm 左右，然後利用乾燥機以熱風進行乾燥，使水分成為 8 重量%，獲得本發明的組織狀植物性蛋白素材。

再者，作為含有內酯類的微生物發酵物，使用將製造例 1 的含有內酯類的微生物發酵物濃縮而調整為 γ -內酯類為 112 ppm、 δ -內酯類為 7 ppm（含有內酯類的微生物發酵物 A）者、將該濃縮的發酵液進一步調整為以 γ -內酯類的濃度計為 30 ppm（含有內酯類的微生物發酵物 B）者或調整為以 γ -內酯類的濃度計為 60 ppm（含有內酯類的微生物發酵物 C）者作為原料。

另外，「 γ -內酯香料 a」是將比較製造例 1 的香料濃縮而調整為以 γ -內酯類的濃度計為 30 ppm 者，「 δ -內酯香料 a」是將比較製造例 2 的香料濃縮而調整為以 δ -內酯類的濃度為 30 ppm 者。

再者，擠壓機使用二軸擠壓機（幸和工業（股）公司製造），且於以下的條件下進行。

- ・模：開口部為圓形（直徑 2.5 mm×10 孔）
- ・粉體原料流量：25 kg/時
- ・添加水量：12 kg/時
- ・螺桿轉速：200 rpm
- ・筒體溫度：入口側為 80℃、中央部為 120℃、出口側為 150℃

・筒體前端的模的壓力：以 0.01 MPa～1 MPa 管理

【0051】 再者，用作原料的分離大豆蛋白（蛋白含量：以固體成分換算計為 90%）使用的是藉由製造例 6 中記載的方法製造者。另外，用作原料的脫脂大豆的蛋白含量以固體成分換算計為 52%。

【0052】 （製造例 6）

於脫脂大豆中加入 7 倍量的水，利用氫氧化鈉調整為 pH7 進行混合、提取，藉由離心分離將沈澱物去除後，於殘渣中再加入脫脂大豆的 5 倍量的水進行同樣的處理，獲得提取液。利用鹽酸調整為 pH4.5 使蛋白質沈澱，藉由離心分離進行回收。於加入水後利用氫氧化鈉進行中和，於熱風溫度 180℃、排風溫度 70℃ 下進行噴霧乾燥，獲得粉末狀的分離大豆蛋白。該分離大豆蛋白的蛋白質含量以固體成分換算計為 90%。

【0053】 對於所獲得的各樣品，委託熟悉組織狀植物性蛋白素材的風味的官能評價的七名官能檢查員進行試吃。然後，針對肉樣的鮮美度、多汁感與穀物味，使用下述評價基準進行官能評價。評價是藉由官能檢查員的協商而決定。將評價為○或◎者設為合格。將結果示於表 2。

<評價基準>

・肉樣的鮮美度評價

◎：強烈地感受到肉樣的鮮美度。

○：感受到肉樣的鮮美度。

×：感受不到肉樣的鮮美度。

・多汁感評價

◎：強烈地感受到多汁感。

○：感受到多汁感。

×：感受不到多汁感。

・穀物味評價

◎：最感受不到穀物味

○：雖然不易感受到穀物味，但比◎稍強烈地感受到穀物味

×：最強烈地感受到穀物味

(0054) (表 2)

	實施例	實施例	實施例	實施例	實施例	比較例	比較例
	1	2	3	4	5	1	2
脫脂大豆 (%)	79.5	..	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
食物纖維 (%)	20	..	..	..	..	..	..
製造例 6 的粉末狀分離大豆蛋白 (%)	..	99.5	..	..	..	..	..
含有內酯類的微生物發酵物 B (%)	0.5	0.5	0.5	..	..	..	..
含有內酯類的微生物發酵物 C (%)	..	..	..	0.5	..	..	..
含有內酯類的微生物發酵物 A (%)	..	..	..	..	0.5	..	..
γ-內酯香料 a (%)	..	..	..	..	..	0.5	..
δ-內酯香料 a (%)	..	..	..	..	..	..	0.5
組織狀植物性蛋白素材中的蛋白含量 (%)	41.1	87.6	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7
組織狀植物性蛋白素材中的 γ-內酯類含量 (ppb)	148.8	146.8	149.9	299.9	559.8	149.9	0
組織狀植物性蛋白素材中的 δ-內酯類含量 (ppb)	9.3	9.2	9.4	18.7	35.0	0	149.9
肉樣的鮮美度	○	○	○	◎	◎	×	×
多汁感	○	○	○	◎	◎	×	×
穀物味	○	○	○	◎	◎	×	×

(0055) 於使用不具有酵母味的香料的比較例 1、比較例 2 中，感受不到肉樣的鮮美度、多汁感。認為其原因在於：穀物味強烈，

感受不到肉樣的多汁感。

另一方面，於使用酵母味強烈、且含有內酯類的微生物發酵物 A～微生物發酵物 C 的組織狀植物性蛋白素材(實施例 1～實施例 5) 中同等地感受到肉樣的鮮美度、多汁感。認為其原因可能在於：酵母味很好地掩蓋了穀物味，於此基礎上亦影響了鮮美度、多汁感的賦予。於實施例 5 的包含 594.8 ppb 的量 (γ -內酯類及 δ -內酯類的合計量) 的內酯類的素材中，感受到明顯的肉樣的鮮美度、多汁感。根據實施例 3 的內酯類的量 (γ -內酯類及 δ -內酯類的合計量) 為 159.3 ppb、實施例 4 的內酯類的量 (γ -內酯類及 δ -內酯類的合計量) 為 318.6 ppb 的傾向可明確，即使調配更多的量亦獲得同樣的效果。

【0056】 另外，藉由如實施例 2 般使用分離大豆蛋白，可更少地感受到穀物味。於實施例 1～實施例 3 中，蛋白質含量為 40%～90%，可知於該範圍內，藉由含有內酯的微生物發酵物的調配而賦予肉樣的鮮美度、多汁感。

【0057】 (非膨化型的組織狀植物性蛋白素材的製造)

(實施例 6～實施例 15、比較例 3～比較例 5)

依照表 3 的配比，將微生物發酵物或內酯香料、與蛋白質原料以及包含水及油脂、澱粉、香料的原料導入至擠壓機中進行混練及加壓加熱，自設置於擠壓機的出口的冷卻模將原料於常壓下擠出並加以組織化，獲得各組織狀植物性蛋白素材。

用作原料的微生物發酵物或內酯香料如下所述。

「含有內酯類的微生物發酵物 a」、「含有內酯類的微生物發酵物 b」、「源自含有內酯類的微生物發酵物的植物油脂 c」、「含有內酯類的微生物發酵物 d」、「含有內酯類的微生物發酵物 e」分別是將製造例 1、製造例 2、製造例 3、製造例 4、製造例 5 的含有內酯類的微生物發酵物濃縮，以 γ -內酯類的濃度計調整為 43 ppm 的濃度而成者。「含有內酯類的發酵物 a」、「源自含有內酯類的微生物發酵物的植物油脂 c」、「含有內酯類的發酵物 d」、「含有內酯類的發酵物 e」的酵母味強烈，「含有內酯類的發酵物 b」的酵母味弱。

另外，「含有內酯類的微生物發酵物 D」是藉由與製造例 1 相同的方法製備，以 γ -內酯類的濃度計調整為 20 ppm 而成者，「含有內酯類的微生物發酵物 E」是藉由與製造例 1 相同的方法製備，以 δ -內酯類的濃度計調整為 20 ppm 而成者。

另外， γ -內酯香料 b 是將比較製造例 1 的香料濃縮而調整為 100 ppm 的濃度者， δ -內酯香料 b 是將比較製造例 2 的香料濃縮而調整為 100 ppm 的濃度者。

擠壓機使用二軸的擠壓機，並以入口側為 80℃～100℃、出口側為 140℃～180℃、筒體前端的模的壓力為 0.01 MPa～1 MPa 進行管理來運轉。再者，加水時，以原料整體的水分成為 50%～70% 的方式進行加水。作為擠壓機的二軸擠壓機（幸和工業（股）公司製造）於以下條件下使用。冷卻模使用了孔形狀為 10 mm×40 mm 的長方形、且長度為 90 cm 者。

[(0058)] 針對所獲得的各樣品，與實施例 1 同樣地進行組織狀植物性蛋白素材的風味的官能評價。將結果示於表 3～表 5。

[(0059)] (表 3)

	比較例 3	實施例 6	實施例 7	實施例 8	實施例 9
製造例 6 的粉末狀分離大豆蛋白 (%)	27.69	27.69	27.69	27.69	27.69
食物纖維 (%)	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93
玉米澱粉 (%)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
鹽 (%)	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
食用植物油脂 (%)	4.56	4.33	4.33	4.33	4.33
含有內酯濃度的微生物發酵物 a (%)	..	0.23	..	..	..
含有內酯濃度的微生物發酵物 b (%)	..	..	0.23		
源自含有內酯濃度的微生物發酵物的植物油脂 c (%)	..	..	..	0.23	..
含有內酯濃度的微生物發酵物 d (%)	..	..	..	..	0.23
水 (%)	63.19	63.19	63.19	63.19	63.19
組織狀植物性蛋白素材中的蛋白含量 (%)	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9
組織狀植物性蛋白素材中的 γ -內酯濃度 (ppb)	0	98.9	98.9	98.9	98.9
組織狀植物性蛋白素材中的 δ -內酯濃度 (ppb)	0	6.6	7.9	6.2	9.9
肉樣的鮮美度	×	◎	○	◎	◎
多汁感	×	◎	○	◎	◎
穀物味	×	◎	○	◎	◎

(0060) (表 4)

	實施例 10	實施例 11	實施例 12	實施例 13
製造例 6 的粉末狀分離大豆蛋白 (%)	27.69	27.69	27.69	27.69
食物纖維 (%)	2.93	2.93	2.93	2.93
玉米澱粉 (%)	1.3	1.3	1.3	1.3
鹽 (%)	0.33	0.33	0.33	0.33
食用植物油脂 (%)	4.33	4.39	4.53	..
含有內酯酶的微生物發酵物 c (%)	0.23	..	..	..
含有內酯酶的微生物發酵物 a (%)	..	0.17	0.03	4.56
水 (%)	63.19	63.19	63.19	63.19
組織狀植物性蛋白素材中的蛋白含量 (%)	24.9	24.9	24.9	24.9
組織狀植物性蛋白素材中的 γ -內酯酶量 (ppb)	98.9	73.1	12.9	1960.6
組織狀植物性蛋白素材中的 δ -內酯酶量 (ppb)	5.8	4.9	0.9	130.7
肉樣的鮮美度	◎	○	○	◎
多汁感	◎	○	○	◎
穀物味	◎	○	○	◎

(0061) (表 5)

	實施例 14	實施例 15	比較例 4	比較例 5
製造例 6 的粉末狀分離大豆蛋白 (%)	28.53	28.53	27.69	27.69
食物纖維 (%)	1.72	1.72	2.93	2.93
玉米澱粉 (%)	0.69	0.69	1.3	1.3
鹽 (%)	..	..	0.33	0.33
食用植物油脂 (%)	4.01	4.01	4.46	4.46
含有內酯酶的微生物發酵物 D (%)	0.31	..	..	..
含有內酯酶的微生物發酵物 B (%)	..	0.31	..	..
γ -內酯香料 b (%)	..	..	0.1	..
δ -內酯香料 b (%)	..	..	..	0.1
水 (%)	64.75	64.75	63.19	63.19
組織狀植物性蛋白素材中的蛋白含量 (%)	26.8	26.8	24.9	24.9
γ -內酯酶量 (ppm)	64.7	0	100.0	0
δ -內酯酶量 (ppm)	○	64.7	0	100.0
肉樣的鮮美度	○	○	×	×
多汁感	○	○	×	×
穀物味	○	○	×	×

(0062) 於使用不具有酵母味的香料的比較例 4、比較例 5 中，感

受不到肉樣的鮮美度、多汁感。認為其原因在於：穀物味強烈，感受不到肉樣的多汁感。

另一方面，於使用進行了吸附處理而酵母味減弱、且含有內酯類的微生物發酵物 b 的實施例 7 中，與使用其他酵母味強烈的含有內酯類的微生物發酵物的例子相比，稍弱地感受到肉樣的鮮美度、多汁感。

於使用了含有內酯類的微生物發酵物 a、含有內酯類的微生物發酵物 d、含有內酯類的微生物發酵物 e、源自含有內酯類的微生物發酵物的植物油脂 c 的組織狀蛋白素材(實施例 6、實施例 8、實施例 9、實施例 10) 中同等地感受到肉樣的鮮美度、多汁感。認為其原因可能在於：酵母味很好地掩蓋了穀物味，於此基礎上亦影響了鮮美度、多汁感的賦予。

根據該些結果可知，於非膨化型的組織狀植物性蛋白素材中，藉由保持殘留有酵母味的狀態且含有內酯類的微生物發酵物亦可賦予肉樣的鮮美度、多汁感。

根據以上可知，藉由使用具有酵母味且含有內酯類的微生物發酵物，即使包含大量的 γ -內酯類亦可感受到肉樣的鮮美度、多汁感，利用發酵而釀成的酵母味對穀物味的掩蓋、藉由內酯類而感受到的肉樣的鮮美度、多汁感的增加而言為必需。

【0063】 另外可知，無論發酵物是對豆乳奶油或油脂發酵而成者、抑或是藉由乳酸菌與酵母或酵母單體發酵而成者，均可釀成酵母味，該酵母味有助於掩蓋穀物味、增加藉由內酯類而感受到

的肉樣的鮮美度、多汁感。

【0064】（實施例 16、比較例 6）

接著，為了進一步驗證含有內酯類的微生物發酵物的效果，對組織狀植物性蛋白素材進行應用驗證。使用牛肉風味植物性調味料製作已調味的肉替代素材。

根據此前的研究可知，本發明的組織狀植物性蛋白素材具有肉樣的鮮美度、多汁感，可用作肉替代物。於該研究中，進一步使用牛肉風味植物性調味料作為組織化時的原料，進行作為已調味的肉替代素材的評價。

【0065】 依照表 6 的配比，將蛋白質原料以及包含水及油脂、香料的原料導入至擠壓機中進行混練及加壓加熱，自設置於擠壓機的出口的冷卻模中將原料於常壓下擠出並加以組織化，獲得組織化物。擠壓機使用二軸的擠壓機，並以入口側為 80℃～100℃、出口側為 140℃～180℃、筒體前端的模的壓力為 0.01 MPa～1 MPa 進行管理來運轉。再者，加水時，以原料整體的水分成為 50%～70%的方式進行加水。作為擠壓機的二軸擠壓機（幸和工業（股）公司製造）於以下條件下使用。冷卻模使用了孔形狀為 10 mm×40 mm 的長方形、且長度為 90 cm 者。依照製造例 1 的製造方法製備具有酵母味且含有內酯類的微生物發酵物，對其進行濃縮，獲得「含有內酯類的微生物發酵物 F」。分析的結果為，含有內酯類的微生物發酵物 F 含有 63 ppm 的 γ -內酯類、19 ppm 的 δ -內酯類。

【0066】 針對所獲得的各樣品，委託熟悉組織狀植物性蛋白素材

的風味的官能評價的七名官能檢查員進行試吃。然後，針對肉樣的鮮美度、多汁感，使用下述評價基準進行官能評價。評價是藉由官能檢查員的評價的平均值而決定。將 3.0 以上判斷為合格。將結果示於表 6。

【0067】 <評價基準>

（已調味的肉替代素材的評價）

・肉樣的鮮美度評價

4：強烈地感受到肉樣的鮮美度。

3：感受到肉樣的鮮美度。

2：感受到少許肉樣的鮮美度。

1：感受不到肉樣的鮮美度。

・多汁感評價

4：強烈地感受到多汁感。

3：感受到多汁感。

2：感受到少許多汁感。

1：感受不到多汁感。

(0068) (表 6)

	比較例 6	實施例 16
製造例 6 的粉末狀分離大豆蛋白 (%)	30.34	30.34
食物纖維 (%)	0.76	0.76
食用植物油脂 (%)	3.03	2.97
含有內酯類的微生物發酵物 ¹⁾ (%)	0	0.06
香辛料 (%)	0.55	0.55
牛肉風味調味料 (%)	5.69	5.69
水 (%)	59.63	59.63
組織狀植物性蛋白素材中的蛋白含量 (%)	27.9	27.9
γ -內酯量 (ppb)	0	34.4
δ -內酯量 (ppb)	0	10.4
肉樣的鮮美度	2	3
多汁感	1.4	3.2

(0069) 根據平均值來考察時，藉由植物性的牛肉系調味料，於比較例 6 中成為亦感受到少許肉樣的鮮美度、不太感受到多汁感的結果。另一方面，於加入了含有內酯類的微生物發酵物的實施例 16 中，成為感受到肉樣的鮮美度、多汁感的結果，確認了由含有內酯類的微生物發酵物形成的肉替代素材的味道提升。

(0070) 根據以上的應用研究的結果，確認了於含有內酯類的微生物發酵物中，藉由發酵而釀成的酵母味於掩蓋穀物味的同時，有助於增加藉由內酯類而感受到的肉樣的鮮美度、多汁感，不僅如此，於使用了調味料等的組織狀植物性蛋白素材中亦有助於味道提升。

【符號說明】

【0071】

無

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種組織狀植物性蛋白素材，包含含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物， δ -內酯類及/或 γ -內酯類的含量以重量基準計為 1 ppb 以上，且包含 15 重量%~95 重量%的蛋白質。

【請求項2】 如請求項 1 所述的組織狀植物性蛋白素材，是利用乳酸菌及/或酵母形成的微生物發酵物。

【請求項3】 一種肉替代素材，含有如請求項 1 或請求項 2 所述的組織狀植物性蛋白素材。

【請求項4】 一種組織狀植物性蛋白素材的製造方法，將蛋白質原料及包含含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物的原料導入至擠壓機中進行混練及加壓加熱，自設置於擠壓機的出口的模中將原料於常壓下擠出並加以組織化，所述組織狀植物性蛋白素材中， δ -內酯類及/或 γ -內酯類的含量以重量基準計為 1 ppb 以上，且包含 15 重量%~95 重量%的蛋白質。



【發明摘要】

【中文發明名稱】組織狀植物性蛋白素材及其製造方法、肉替代素材

【中文】

本發明的課題在於提供一種組織狀植物性蛋白素材，其具有肉樣的鮮美度、多汁感，且感受不到植物性蛋白素材特有的穀物味。本發明發現，藉由使用具有利用發酵而釀成的酵母味、且含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物，可製造一種能夠掩蓋植物性蛋白質特有的穀物味、具有肉樣的鮮美度、同時感受到多汁感的組織狀植物性蛋白素材。

【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】組織狀植物性蛋白素材及其製造方法、肉替代素材

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種組織狀植物性蛋白素材及其製造方法。

【先前技術】

【0002】 自先前以來，以大豆、小麥等植物來源的蛋白質原料為主要原料、利用擠壓機使原料混練物的組織膨化而得的組織狀蛋白素材被精加工成接近畜肉樣的彈性感品質，並廣泛用於漢堡、肉丸、餃子、肉包、燒麥、炸肉餅、炸丸子、肉鬆等使用畜肉的加工食品的製造原料中。另外，亦越來越多地對組織狀蛋白素材本身直接進行烹飪而用作如炸雞或叉燒肉般的代用肉。另外，近年來，具有清爽口感的大豆泡芙亦越來越多地用於禾穀棒（cereal bar）或格蘭諾拉麥片（Granola）的用途中。

近年來，已提出了於蛋白質原料中組合副原料而創造出在口感方面具有特長的組織狀蛋白素材的專利。例如，有添加燕麥纖維作為副原料而可製造具有更適度的硬度與肉樣的鬆軟感的肉樣口感的組織狀大豆蛋白素材的技術（專利文獻 1）。

【0003】 關於組織狀植物性蛋白素材，通常將蛋白質原料等粉末

原料及包含水的原料導入至擠壓機中進行混練及加壓加熱，自設置於擠壓機的出口的模（die）中將原料於常壓下擠出並加以組織化、乾燥而製造。

組織狀植物性蛋白素材多為粒形形狀，粒形形狀大致可分為兩大類：直接使用自模擠出者的顆粒形狀、以及自模擠出後使用粉碎機加工而成的細小形狀。前者用於呈現最終製品的嚼勁，後者主要用於呈現柔軟度、多汁感。

【0004】另外，亦開發、上市了許多新型的蛋白組織化食品，這些是於擠壓機中混練後，藉由使用冷卻模這種套管冷卻式的模而將組織加工成膜狀、纖維狀，從而具有與肉、貝柱等相似的組織、口感。該製造手法與所述膨化組織化物相比，具有可製作緻密且長的纖維的優點。

【0005】於欲以植物基礎的原料來置換動物性食品這一當今潮流越來越強烈的背景下，對於組織狀植物性蛋白素材，要求更如畜肉的具有彈性感的口感，並且顧客愈發要求提供於風味方面品質亦優異者。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0006】 [專利文獻 1]日本專利第 5794373 號公報

[專利文獻 2]WO2015-153666 號公報

[專利文獻 3]日本專利第 3479342 號公報

[非專利文獻]

【0007】 [非專利文獻 1]渡邊等人 (Watanabe et al.),第 57 界國際肉類科學技術大會 (57th International Congress of Meat Science and Technology) 2011

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0008】 再現咀嚼肉時於後味中所感受到的鮮美度、多汁感等特別困難。近年來，雖然於香料等中亦存在牛脂/豬脂風味的香料，但是對植物性的替代肉素材中必然存在的穀物味的掩蓋不充分，因此，穀物味與甜香味共存，未能再現肉樣的鮮美度、多汁感等。

【0009】 另外，於亦呈現出無添加物的發展趨勢的情況下，要求一種僅利用食品素材便可再現咀嚼肉時於後味中所感受到的鮮美度、多汁感等的技術。

作為牛脂或豬脂等咀嚼肉時於後味中所感受到的鮮美度、多汁感等的原因物質，已知存在內酯類。內酯類中， δ -內酯主要被判明為咀嚼肉時於後味中所感受到的鮮美度、多汁感等的原因物質（非專利文獻 1）。內酯類多包含於牛脂、豬脂、牛乳等動物性素材中，要獲得無動物性原料、無添加物的內酯需要經過特殊的步驟。

【0010】 於專利文獻 2 中，加入內酯而再現了咀嚼肉時於後味中所感受到的鮮美度、甘甜、多汁感、獸味。但是，例如「加入 5-乙基-4-羥基-2-甲基-3(2H)-呋喃酮至最終濃度 $2.5 \times 10^{-5}\%$ ，加入丁

內酯至最終濃度 $2.5 \times 10^{-8}\%$ ，加入 δ -十四內酯至最終濃度 $5 \times 10^{-9}\%$ 」等基本上使用的是分離的物質，從而使用了添加物。但是，內酯主要有助於後味，因此即使於組織狀植物蛋白質素材中使用如香料般分離的物質，亦會殘留植物性蛋白素材特有的穀物味。因此，難以感受到咀嚼肉時於後味中所感受到的鮮美度、多汁感等。

【0011】 關於 γ -內酯，報告了富含其的食品原料的製造法。於專利文獻 3 中介紹了一種液體組成物的製造方法，其使對含有脂質的有機物進行水解或脂肪酶處理而游離的脂肪酸（游離酸）與屬於乳桿菌（*Lactobacillus*）屬的乳酸菌以及屬於酵母（*Saccharomyces*）屬的微生物發生作用，從而獲得含 γ -十二內酯及 γ -癸內酯的溶液。藉由本製法而獲得者由於原料亦為食品素材，故可用作並非添加物的食品素材。利用該些製法獲得的內酯藉由蒸餾或乙醇等的提取而自 γ -內酯去除了異味，但 γ -內酯具有的是水果或桃子的香味，因此未進行再現咀嚼肉時於後味中所感受到的鮮美度、多汁感的充分的驗證。另外，基於與段落 0010 的記載內容相同的理由，亦存在殘留植物性蛋白素材特有的穀物味的問題。

【0012】 如上所述，雖然報告了富含 γ -內酯類的食品原料的製造法，但使用 γ -內酯類難以製作出使用 δ -內酯類時所感受到的肉樣的香味。另外，若使用如香料般分離的物質，則會殘留植物性蛋白質素材特有的穀物風味。因此，難以感受到咀嚼肉時於後味中所

感受到的鮮美度、多汁感。

【0013】 於該些課題的存在下，要求一種具有使用內酯而得的自然的肉樣鮮美度、多汁感，且感受不到植物性蛋白素材特有的穀物味的組織狀植物性蛋白素材。

【0014】 因此，本發明的課題在於提供一種具有肉樣的鮮美度、多汁感，且感受不到植物性蛋白素材特有的穀物味的組織狀植物性蛋白素材。

[解決課題之手段]

【0015】 本發明者等人針對所述課題反覆進行了銳意研究，結果發現，藉由使用具有利用發酵而釀成的酵母味、且含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物，可製造一種能夠掩蓋植物性蛋白質特有的穀物味、具有肉樣的鮮美度、同時感受到多汁感的組織狀植物性蛋白素材，從而完成了本發明。

【0016】 即，本發明為

(1) 一種組織狀植物性蛋白素材，包含含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物， δ -內酯類及/或 γ -內酯類的含量以重量基準計為 1 ppb 以上，且包含 15 重量%~95 重量%的蛋白質；

(2) 如(1)所述的組織狀植物性蛋白素材，是利用乳酸菌及/或酵母形成的微生物發酵物；

(3) 一種肉替代素材，含有如(1)或(2)所述的組織狀植物性蛋白素材；

(4) 一種組織狀植物性蛋白素材的製造方法，將蛋白質原料

及包含含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物的原料導入至擠壓機中進行混練及加壓加熱，自設置於擠壓機的出口的模中將原料於常壓下擠出並加以組織化，所述組織狀植物性蛋白素材中， δ -內酯類及/或 γ -內酯類的含量以重量基準計為 1 ppb 以上，且包含 15 重量%~95 重量%的蛋白質。

[發明的效果]

【0017】 藉由本發明，可製造一種能夠掩蓋植物性蛋白質特有的穀物味、具有肉樣的鮮美度、同時感受到多汁感的組織狀植物性蛋白素材。

【圖式簡單說明】

無

【實施方式】

【0018】 以下，對本發明的實施方式進行詳細說明。

【0019】 （組織狀植物性蛋白素材）

本發明的組織狀植物性蛋白素材的特徵在於：是包含 15 重量%~95 重量%的蛋白質的組織狀植物性蛋白素材，其包含含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物， δ -內酯類及/或 γ -內酯類的含量以重量基準計為 1 ppb 以上。

組織狀植物性蛋白素材中的 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的含量較佳為 5 ppb 以上，更佳為 10 ppb 以上，更佳為 40 ppb 以上，更

佳為 80 ppb 以上，進而佳為亦可選擇 10 ppb～3000 ppb、40 ppb～3000 ppb、80 ppb～3000 ppb、10 ppb～2500 ppb、40 ppb～2500 ppb、80 ppb～2500 ppb。於組織狀植物性蛋白素材中的 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的含量未滿 1 ppb 的情況下，無法感受到肉樣的鮮美度、多汁感。

另外，組織狀植物性蛋白素材中的內酯類較佳為含有 δ -內酯類及 γ -內酯類。

組織狀植物性蛋白素材中的蛋白質含量較佳為 20 重量%～93 重量%，更佳為亦可設為 20 重量%～91 重量%、22 重量%～90 重量%。

【0020】（蛋白質）

作為本發明中使用的蛋白質，來源並無限制，例如可列舉源自大豆、豌豆、綠豆、鷹嘴豆、蠶豆、菜籽、棉籽、花生、芝麻、紅花籽、向日葵、玉米、紅花、椰子等油料種子的蛋白質；源自米、大麥、小麥等穀物種子的蛋白質。所述原料中，尤其較佳為如實施例中所記載的源自大豆的蛋白質素材、或源自能夠與其置換的油料種子的蛋白質素材，進而佳為源自油料種子中的豆類的蛋白質素材。

另外，所述蛋白質的形態並無限制，例如可列舉：液狀、粉碎物、提取蛋白、濃縮蛋白、分離蛋白等。

【0021】（含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物）

本發明的含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物設為

利用微生物對植物奶進行培養而於發酵物中包含 1 ppm 以上的 δ -內酯類及/或 γ -內酯類者。植物奶可列舉：豆乳、杏仁奶、椰子奶等。另外，亦可使用包含植物油脂的組成物、例如豆乳奶油等來代替植物奶。作為植物油脂，可列舉：棕櫚油、椰子油、棕櫚仁油、大豆油、菜籽油、葵花籽油、棉籽油、花生油、米糠油、玉米油、紅花油、橄欖油、木棉油、辣木油、芝麻油、月見草油。於植物奶中較佳為包含微生物增殖所需的營養源，例如醣類、肽、酵母提取物。

含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物以組織狀蛋白素材中 δ -內酯類及/或 γ -內酯類以重量基準計成為 1 ppb 以上的方式調配。較佳為 5 ppb 以上，更佳為 10 ppb 以上，更佳為 40 ppb 以上，更佳為 80 ppb 以上，進而佳為亦可選擇 10 ppb~3000 ppb、40 ppb~3000 ppb、80 ppb~3000 ppb、10 ppb~2500 ppb、40 ppb~2500 ppb、80 ppb~2500 ppb。

含有 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的微生物發酵物較佳為含有 δ -內酯類及 γ -內酯類。

【0022】（ δ -內酯類及/或 γ -內酯類）

作為本發明的 δ -內酯類，可列舉： δ -辛內酯、 δ -壬內酯、 δ -癸內酯、 δ -十一內酯、 δ -十二內酯、 δ -十三內酯、 δ -十四內酯、及 δ -十六內酯等。

另外，作為本發明的 γ -內酯類，可列舉： γ -辛內酯、 γ -壬內酯、 γ -癸內酯、 γ -十一內酯、及 γ -十二內酯。

本發明的 δ -內酯類及/或 γ -內酯類的量是指 δ -內酯類的總量、 γ -內酯類的總量、或 δ -內酯類及 γ -內酯類的總量。

【0023】 關於組織狀植物性蛋白素材中的 δ -內酯類、 γ -內酯類的含量，藉由氣相層析儀質譜（Gas Chromatograph-Mass Spectrometry，GC-MS）對使用氯仿/甲醇溶液自組織狀蛋白素材中提取的油脂成分進行定量分析。

使用氣相層析儀質譜（GC-MS）法且於以下條件下進行。

（GC-MS 的分析條件）

管柱：DB-WAX（安捷倫（Agilent）J&W，長度 60 m，內徑 0.25 mm，膜厚 0.25 μm ）

烘箱：50°C（不保持）-3°C/min-250°C（保持 80 min）

載氣：He，G1 等級注入量

注入量：1 μl

質譜儀離子化電壓：70 eV

離子源溫度：230°C

【0024】 作為微生物發酵中使用的微生物，可列舉乳酸菌、酵母。

微生物發酵物可使用分別單獨利用乳酸菌、酵母發酵而成者，亦可使用利用乳酸菌及酵母發酵而成者。

若使用包含酵母發酵而成者的微生物發酵物，則有酵母味很好地掩蓋起因於植物性蛋白素材的穀物味的效果。另外，有亦有助於賦予組織狀植物性蛋白素材良好的肉樣的鮮美度、多汁感的效果。

另一方面，使用內酯類的香料製造的而非進行酵母發酵製造的組織狀植物性蛋白素材中，來源於植物性蛋白素材的穀物味強烈，無法感受到肉樣的鮮美度、多汁感。

【0025】（乳酸菌）

於本發明中，乳酸菌使用可將不飽和脂肪酸水合而生成氫氧化脂肪酸的乳酸菌。具體而言為：短乳桿菌（*L.brevis*）、嗜酸乳桿菌（*L.acidophilus*）、酪蛋白乳桿菌（*L.casei*）、副乾酪乳桿菌（*L.paracasei*）、格氏乳桿菌（*L.gasseri*）、羅伊氏乳桿菌（*L.reuteri*）、德氏乳桿菌保加利亞亞種（*L.delbruekii ssp.bulgaricus*）、植物乳桿菌（*L.plantarum*）、布氏乳桿菌（*L.buchneri*）、鼠李糖乳桿菌（*L.rhamnosus*）、瑞士乳桿菌（*L.helveticus*）等乳桿菌屬（*lactobacillus*）細菌；或者乳酸小球菌（*P.acidilactici*）、戊糖小球菌（*P.pentosaceus*）等小球菌屬（*pediococcus*）；或者嗜熱鏈球菌（*Streptococcus thermophilus*）等鏈球菌屬細菌；腸膜狀明串珠菌（*Leuconostoc mesenteroides*）等明串珠菌屬細菌；或者乳酸乳球菌（*Lc.lactis*）、乳酸乳球菌乳酸亞種（*Lc.lactis ssp.lactis*）、乳酸乳球菌乳脂亞種（*Lc.lactis ssp.cremoris*）、乳酸乳球菌乳酸亞種二乙酰乳酸變種（*Lactococcus lactis subsp.lactis biovar diacetylactis*）等乳球菌屬（*lactococcus*）細菌等。

【0026】（酵母）

於本發明中，酵母可使用：釀酒酵母（*Saccharomyces*

cerevisiae)、貝酵母(Saccharomyces bayanus)、清酒酵母(Saccharomyces sake)、布拉迪酵母(Saccharomyces beticus)、粟酒裂殖酵母(Schizosaccharomyces pombe)、乳酸克魯維酵母(Kluyveromyces lactis)、馬克斯克魯維酵母(Kluyveromyces marxianus)、漢遜德巴利酵母(Debaryomyces hansenii)、解脂耶氏酵母(Yarrowia lipolytica)等。

【0027】 以下列舉含有內酯類的微生物發酵物的典型且非限定性的製造例。

利用酵母對植物奶進行發酵。另外，根據需要，加入乳酸菌進行發酵。乳酸菌的發酵可與酵母的發酵同時進行，另外亦可預先進行乳酸發酵後利用酵母進行發酵。發酵方法並無特別限定，但使用酵母時較佳為好氧發酵。發酵結束後，根據需要添加鹽酸、檸檬酸、乳酸等酸而將 pH 調整為 4.0 以下，加熱至 60℃ 以上，獲得含有內酯類的微生物發酵物。

含有內酯類的微生物發酵物根據需要可進行濃縮加工，以使內酯類的濃度提升至規定的濃度。

另外，亦可使用包含植物油脂的組成物代替植物奶。

【0028】 (組織狀植物性蛋白素材的製造方法)

本發明的術語「組織狀植物性蛋白素材」包括膨化型的組織狀植物性蛋白素材與非膨化型的組織狀植物性蛋白素材。

關於膨化型的組織狀植物性蛋白素材，以脫脂大豆等蛋白質原料為主要的製造原料(組織化原料)，將其與水、除此之外的澱

粉或油脂等適當的原料導入至擠壓機中，於裝置內部經加壓加熱的條件下，利用裝置內的螺桿對原料進行混練，將所形成的混練物自處於裝置的出口部分的被稱為「模」的部分的孔於常壓下擠出，根據需要將擠出物切斷及乾燥而獲得。

關於膨化型的組織狀植物性蛋白素材，該混練物自模中於常壓下被擠出時變化為組織膨化狀態的擠出物。例如以脫脂大豆或粉末狀大豆蛋白為主要原料製造的組織狀植物性蛋白素材亦被稱為「粒狀大豆蛋白」或「大豆泡芙」等。

另一方面，關於非膨化型的組織狀植物性蛋白素材，以脫脂大豆等蛋白質原料為主要的製造原料（組織化原料），將其與水、除此之外的澱粉或油脂等適當的原料導入至擠壓機中，於裝置內部經加壓加熱的條件下，利用裝置內的螺桿對原料進行混練，將所形成的混練物自裝置的出口部分，於作為冷卻管的被稱為「模」的部分中將坯料緩緩冷卻後擠出，根據需要將擠出物切斷後進行冷藏及冷凍而獲得。

關於非膨化型的組織狀植物性蛋白素材，該混練物自模中於常壓下被擠出時組織未膨化而成為膜狀、纖維狀，變化為具有與肉、貝柱等相似的組織、口感的狀態的擠出物。例如以脫脂大豆或粉末狀大豆蛋白為主要原料製造的組織狀植物性蛋白素材亦被稱為「纖維狀大豆蛋白」等。

【0029】（擠壓機）

製造本發明的組織狀植物性蛋白素材時的組織化使用擠壓機

的裝置進行。一般而言，擠壓機具有自原料供給口至筒體內藉由其中所配置的螺桿輸送原料並進行混練、加壓（壓縮）、加熱的機構，且於筒體前端部（出口）裝設有具有各種形狀的孔的模。

可使用的擠壓機並無限制，可使用單軸、二軸、或三軸以上的擠壓機。其中，可較佳地使用二軸擠壓機。

【0030】（擠壓機的運轉條件）

將組織狀植物性蛋白素材的製造原料供給至擠壓機中、於加壓加熱下自模擠出時的運轉條件可基於公知的條件適宜地選擇及調整。若示出非限定性的例子，則作為加熱條件，筒體前端部的溫度較佳為 $100^{\circ}\text{C} \sim 220^{\circ}\text{C}$ ，進而佳為 $120^{\circ}\text{C} \sim 180^{\circ}\text{C}$ 。

關於加壓條件，筒體前端的模壓力較佳為 $0.01 \text{ MPa} \sim 10 \text{ MPa}$ ，進而適當為 $0.01 \text{ MPa} \sim 4 \text{ MPa}$ 。

【0031】（模）

關於設置於擠壓機的出口的模，於製造非膨化型的組織狀植物性蛋白素材的情況下使用冷卻模。模的形狀以圓形、長方形等為佳。關於開口部面積，由於與擠壓機的流量相關，故可根據運轉條件適宜地設定最佳的大小。例如，於欲大量生產的情況下，需要增大開口部面積，於欲獲得小的素材的情況下需要減少處理量。

【0032】（加水）

當將組織狀植物性蛋白素材的原料供給至擠壓機中時進行加水。於本發明的組織狀植物性蛋白素材的製造方法的情況下，適

當的是以供給至擠壓機中的原料整體的水分較佳成為 20 重量%～90 重量%、更佳成為 25 重量%～75 重量%的方式進行加水。

【0033】（油脂）

於本發明的組織狀植物性蛋白素材中可調配油脂。

作為油脂，可例示棕櫚油、椰子油、棕櫚仁油、大豆油、菜籽油、葵花籽油、棉籽油、花生油、米糠油、玉米油、紅花油、橄欖油、木棉油、辣木油、芝麻油、月見草油等植物性油脂或中鏈脂肪酸三酸甘油酯，另外，亦可使用乳脂或牛脂、豬脂等動物性油脂，可單獨使用所述油脂類或使用所述油脂類的混合油或者該些的硬化油、分餾油、硬化分餾油、分餾硬化油以及實施了酯交換等的加工油脂。

於組織狀植物性蛋白素材中，油脂的含量較佳為 0.5 重量%～7.5 重量%，更佳為 0.5 重量%～7.0 重量%，進而佳為亦可設為 0.5 重量%～6.5 重量%、0.5 重量%～6.0 重量%。

【0034】（蛋白質原料）

於本發明中，所謂「蛋白質原料」是為了製造組織狀植物性蛋白素材而導入至擠壓機中的組織化原料，且是指含有蛋白質的原料。具體而言，作為一個態樣而較佳為使用植物性蛋白質原料。

所謂「植物性蛋白質原料」是源自植物的蛋白質素材，例如可列舉源自大豆、豌豆、綠豆、鷹嘴豆、蠶豆、菜籽、棉籽、花生、芝麻、紅花籽、向日葵、玉米、紅花、椰子等油料種子的蛋白質素材；或者源自米、大麥、小麥等穀物種子的蛋白質素材等。

所謂蛋白質素材是所述植物的粉碎物、提取蛋白、濃縮蛋白、分離蛋白等。例如可列舉：米穀蛋白、大麥醇溶蛋白、小麥醇溶蛋白、小麥麩質、全脂大豆粉、脫脂大豆粉、濃縮大豆蛋白、分離大豆蛋白、分離豌豆蛋白、分離綠豆蛋白等。作為植物性蛋白原料，尤其較佳為如實施例中所記載的源自大豆的蛋白質素材、或源自能夠與其置換的油料種子的蛋白質素材，進而佳為源自油料種子中的豆類的蛋白質素材。

【0035】 本發明中使用的蛋白質原料為粉粒狀。即，可為粉末狀～粒狀。其中，於粒狀的情況下，粒徑較佳為盡可能小。較佳為粒徑的尺寸為 2 mm 以下、更佳為適當的是 1 mm 以下。

【0036】 為了滿足組織狀植物性蛋白素材中的相對於固體成分而言的蛋白質含量，蛋白質原料中的固體成分中的蛋白質含量較佳為盡可能高。具體而言，蛋白質含量於固體成分中為 15 重量%以上，較佳為 20 重量%以上，更佳為 30 重量%以上，進而佳為亦可設為 40 重量%以上、50 重量%以上、60 重量%以上、70 重量%以上或 75 重量%以上。另外，該蛋白質含量可為 95 重量%以下、92 重量%以下、或 91 重量%以下。

再者，蛋白質含量是藉由凱式測氮法（Kjeldahl method）求出試樣中的總氮量再乘以係數 6.25，並作為相對於試樣的百分率進行測定，且以固體成分換算表示。

【0037】 （其他組織化原料）

作為本發明的組織狀植物性蛋白素材的組織化原料，此外可

添加各種副原料。例如，亦可於不妨礙本發明的效果的範圍內適宜加入油脂、食鹽等鹼金屬鹽、蛋白或酪蛋白等動物性蛋白、澱粉或多醣類等醣質、食物纖維、乳化劑、香料、其他公知的添加物。其中，於欲強調僅包含植物性原料的組織狀植物性蛋白素材的情況下，較佳為不包含動物性蛋白。

【0038】 一般而言，組織狀植物性蛋白素材的製造原料中蛋白質原料的混合比率可根據所要求的品質與其他原料均衡地適宜設定。具體而言，以原料整體中的蛋白質含量成為 15 重量%～95 重量%的方式調配蛋白質原料。較佳為蛋白質含量亦可設為 20 重量%以上、22 重量%以上。另外，上限較佳為可設為 93 重量%以下、91 重量%以下、90 重量%以下。

【0039】 （用途）

根據本發明獲得的組織狀植物性蛋白素材由於肉樣的鮮美度、多汁感良好，故可用作肉替代素材，從而可用於使用畜肉或魚肉的製品或植物性的替代肉製品中。

例如，可於漢堡、肉丸、肉塊、餃子、肉包、燒麥、炸肉餅、炸肉丸、肉鬆、捏丸子等加工食品中用作肉替代素材。

另外，本發明的組織狀植物性蛋白素材亦可直接烹飪而用作如叉燒肉般的薄肉片或下酒菜等的蓄肉樣原料。

本發明的組織狀植物性蛋白素材亦可為了用作肉替代素材而實施調味。具體而言，於蛋白質原料、澱粉、食物纖維、較佳的油脂的原料之外，較佳為亦將蛋白水解物或酵母提取物、香料、

香味油、鮮美調味料等組合而作為原料添加並進行組織化。

[實施例]

【0040】 以下，藉由記載實施例來說明本發明。再者，只要無特別說明，則設為例中的份及%是指重量基準。

【0041】 （製造例 1）

（含有內酯類的微生物發酵物的製備 1）

於豆乳奶油（不二製油（股）製造，固體成分：18.0%，蛋白質：5.6%，脂質：12.3%）中同時添加作為乳酸菌的短乳桿菌（*L.brevis*）與作為酵母的釀酒酵母（*Saccharomyces cerevisiae*），於 28℃ 下進行 5 天好氧發酵。發酵結束後，添加鹽酸將 pH 調整為 3.0 以下，於 80℃ 下加熱 20 分鐘，獲得含有 δ -內酯類及 γ -內酯類的微生物發酵物。

【0042】 （製造例 2）

（藉由吸附處理進行的酵母味的去除）

使製造例 1 中獲得的含有 δ -內酯類及 γ -內酯類的微生物發酵物與陰離子系離子交換樹脂反應後，利用合成吸附劑進行反應，藉此將酵母味去除。藉由 GC-MS 對反應後的樣品進行測定，結果確認到丁酸、丙酸、苯甲醛、異戊酸、異丁酸、2-戊酮、2-庚酮、苯乙醇等香氣成分減少。

【0043】 （製造例 3）

（含有內酯類的植物油脂的製備）

將製造例 1 中所獲得的含有 δ -內酯類及 γ -內酯類的微生物發

醇物 60 重量%與大豆油 40 重量%混合，並藉由離心分離採取油脂餾分，獲得含有 δ -內酯類及 γ -內酯類的植物油脂。

【0044】 （製造例 4）

（含有內酯類的微生物發酵物的製備 2）

於豆乳奶油（不二製油（股）製造，固體成分：18.0%，蛋白質：5.6%，脂質：12.3%）中添加作為酵母的貝酵母（*Saccharomyces bayanus*），於 28℃ 下進行 5 天好氧發酵。發酵結束後，添加鹽酸將 pH 調整為 3.0 以下，於 80℃ 下加熱 20 分鐘，獲得含有 δ -內酯類及 γ -內酯類的微生物發酵物。

【0045】 （製造例 5）

（含有內酯類的微生物發酵物的製備 3）

於混合有大豆油 12.3 重量%、粉末狀大豆蛋白（不二製油（股）製造）6.2 重量%、蔗糖 0.5 重量%的乳化物中添加作為酵母的釀酒酵母（*Saccharomyces cerevisiae*），於 28℃ 下進行 5 天好氧發酵。發酵結束後，添加鹽酸將 pH 調整為 3.0 以下，於 80℃ 下加熱 20 分鐘，獲得含有 δ -內酯類及 γ -內酯類的微生物發酵物。

【0046】 （比較製造例 1、比較製造例 2）

另外，作為比較，將完全不具有酵母味的內酯的合成香料於大豆油中稀釋來製備。彙總於以下表 1 中。

[(0047)] (表 1)

備註	製造例 1 豆乳奶油 酵母、 乳酸菌 吸附處理前	製造例 2 豆乳奶油 酵母、 乳酸菌 吸附處理後	製造例 3 製造例 1 的 油脂萃取 物	製造例 4 豆乳奶油 酵母	製造例 5 植物油脂 酵母	比較製造例 1 香料 (γ -內酯)	比較製造例 2 香料 (δ -內酯)
γ -內酯類 (ppm)	4.5	2.5	8	4	3.4	5	0
δ -內酯類 (ppm)	0.3	0.2	0.5	0.4	0.2	0	5
酵母味	強烈	弱	強烈	強烈	強烈	無	無

[(0048)] 製備了含有內酯類的微生物發酵物，但於製造例 1、製造例 3、製造例 4、製造例 5 中感受到酵母味。其原因在於：未如專利文獻 3 般進行蒸餾，故為存在源自酵母發酵的酵母味的狀態。製造例 1、製造例 3、製造例 4、製造例 5 中混雜有桃子般的水果味與酵母味，因此完全不能稱之為肉樣的香味。另一方面，製造例 2 的酵母味弱，與製造例 1、製造例 3、製造例 4、製造例 5 相比，強烈地感受到了 γ -內酯特有的桃子般的水果味。此是將比較製造例 1、比較製造例 2 的內酯的香料作為對比而確認到的。

[(0049)] 接著，將包含製造例 1～製造例 5 中製備的含有內酯類的微生物發酵物的原料供至擠壓機中，進行組織狀植物性蛋白素材的製造。

組織狀植物性蛋白素材的製造進行的是膨化型的組織狀植物性蛋白素材與非膨化型的組織狀植物性蛋白素材的製造。

[(0050)] (膨化型的組織狀植物性蛋白素材的製造)(實施例 1～

實施例 5、比較例 1～比較例 2)

依照表 2 的配比，將原料的混練物自筒體前端的模中擠出，於自模的出口之後立即利用切割器將擠出物切斷成長度 3 mm～5 mm 左右，然後利用乾燥機以熱風進行乾燥，使水分成為 8 重量%，獲得本發明的組織狀植物性蛋白素材。

再者，作為含有內酯類的微生物發酵物，使用將製造例 1 的含有內酯類的微生物發酵物濃縮而調整為 γ -內酯類為 112 ppm、 δ -內酯類為 7 ppm（含有內酯類的微生物發酵物 A）者、將該濃縮的發酵液進一步調整為以 γ -內酯類的濃度計為 30 ppm（含有內酯類的微生物發酵物 B）者或調整為以 γ -內酯類的濃度計為 60 ppm（含有內酯類的微生物發酵物 C）者作為原料。

另外，「 γ -內酯香料 a」是將比較製造例 1 的香料濃縮而調整為以 γ -內酯類的濃度計為 30 ppm 者，「 δ -內酯香料 a」是將比較製造例 2 的香料濃縮而調整為以 δ -內酯類的濃度為 30 ppm 者。

再者，擠壓機使用二軸擠壓機（幸和工業（股）公司製造），且於以下的條件下進行。

- ・模：開口部為圓形（直徑 2.5 mm×10 孔）
- ・粉體原料流量：25 kg/時
- ・添加水量：12 kg/時
- ・螺桿轉速：200 rpm
- ・筒體溫度：入口側為 80℃、中央部為 120℃、出口側為 150℃

・筒體前端的模的壓力：以 0.01 MPa～1 MPa 管理

【0051】 再者，用作原料的分離大豆蛋白（蛋白含量：以固體成分換算計為 90%）使用的是藉由製造例 6 中記載的方法製造者。另外，用作原料的脫脂大豆的蛋白含量以固體成分換算計為 52%。

【0052】 （製造例 6）

於脫脂大豆中加入 7 倍量的水，利用氫氧化鈉調整為 pH7 進行混合、提取，藉由離心分離將沈澱物去除後，於殘渣中再加入脫脂大豆的 5 倍量的水進行同樣的處理，獲得提取液。利用鹽酸調整為 pH4.5 使蛋白質沈澱，藉由離心分離進行回收。於加入水後利用氫氧化鈉進行中和，於熱風溫度 180℃、排風溫度 70℃ 下進行噴霧乾燥，獲得粉末狀的分離大豆蛋白。該分離大豆蛋白的蛋白質含量以固體成分換算計為 90%。

【0053】 對於所獲得的各樣品，委託熟悉組織狀植物性蛋白素材的風味的官能評價的七名官能檢查員進行試吃。然後，針對肉樣的鮮美度、多汁感與穀物味，使用下述評價基準進行官能評價。評價是藉由官能檢查員的協商而決定。將評價為○或◎者設為合格。將結果示於表 2。

<評價基準>

・肉樣的鮮美度評價

◎：強烈地感受到肉樣的鮮美度。

○：感受到肉樣的鮮美度。

×：感受不到肉樣的鮮美度。

。多汁感評價

◎：強烈地感受到多汁感。

○：感受到多汁感。

×：感受不到多汁感。

。穀物味評價

◎：最感受不到穀物味

○：雖然不易感受到穀物味，但比◎稍強烈地感受到穀物味

×：最強烈地感受到穀物味

(0054) (表 2)

	實施例	實施例	實施例	實施例	實施例	比較例	比較例
	1	2	3	4	5	1	2
脫脂大豆 (%)	79.5	..	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
食物纖維 (%)	20	..	..	..	..	..	..
製造例 6 的粉末狀分離大豆蛋白 (%)	..	99.5	..	..	..	..	..
含有內酯類的微生物發酵物 B (%)	0.5	0.5	0.5	..	..	..	..
含有內酯類的微生物發酵物 C (%)	..	..	..	0.5	..	..	..
含有內酯類的微生物發酵物 A (%)	..	..	..	..	0.5	..	..
γ-內酯香料 a (%)	..	..	..	..	..	0.5	..
δ-內酯香料 a (%)	..	..	..	..	..	..	0.5
組織狀植物性蛋白素材中的蛋白含量 (%)	41.1	87.6	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7
組織狀植物性蛋白素材中的 γ-內酯類含量 (ppb)	148.8	146.8	149.9	299.9	559.8	149.9	0
組織狀植物性蛋白素材中的 δ-內酯類含量 (ppb)	9.3	9.2	9.4	18.7	35.0	0	149.9
肉樣的鮮美度	○	○	○	◎	◎	×	×
多汁感	○	○	○	◎	◎	×	×
穀物味	○	○	○	◎	◎	×	×

(0055) 於使用不具有酵母味的香料的比較例 1、比較例 2 中，感受不到肉樣的鮮美度、多汁感。認為其原因在於：穀物味強烈，

感受不到肉樣的多汁感。

另一方面，於使用酵母味強烈、且含有內酯類的微生物發酵物 A～微生物發酵物 C 的組織狀植物性蛋白素材(實施例 1～實施例 5) 中同等地感受到肉樣的鮮美度、多汁感。認為其原因可能在於：酵母味很好地掩蓋了穀物味，於此基礎上亦影響了鮮美度、多汁感的賦予。於實施例 5 的包含 594.8 ppb 的量 (γ -內酯類及 δ -內酯類的合計量) 的內酯類的素材中，感受到明顯的肉樣的鮮美度、多汁感。根據實施例 3 的內酯類的量 (γ -內酯類及 δ -內酯類的合計量) 為 159.3 ppb、實施例 4 的內酯類的量 (γ -內酯類及 δ -內酯類的合計量) 為 318.6 ppb 的傾向可明確，即使調配更多的量亦獲得同樣的效果。

【0056】 另外，藉由如實施例 2 般使用分離大豆蛋白，可更少地感受到穀物味。於實施例 1～實施例 3 中，蛋白質含量為 40%～90%，可知於該範圍內，藉由含有內酯的微生物發酵物的調配而賦予肉樣的鮮美度、多汁感。

【0057】 (非膨化型的組織狀植物性蛋白素材的製造)

(實施例 6～實施例 15、比較例 3～比較例 5)

依照表 3 的配比，將微生物發酵物或內酯香料、與蛋白質原料以及包含水及油脂、澱粉、香料的原料導入至擠壓機中進行混練及加壓加熱，自設置於擠壓機的出口的冷卻模將原料於常壓下擠出並加以組織化，獲得各組織狀植物性蛋白素材。

用作原料的微生物發酵物或內酯香料如下所述。

「含有內酯類的微生物發酵物 a」、「含有內酯類的微生物發酵物 b」、「源自含有內酯類的微生物發酵物的植物油脂 c」、「含有內酯類的微生物發酵物 d」、「含有內酯類的微生物發酵物 e」分別是將製造例 1、製造例 2、製造例 3、製造例 4、製造例 5 的含有內酯類的微生物發酵物濃縮，以 γ -內酯類的濃度計調整為 43 ppm 的濃度而成者。「含有內酯類的發酵物 a」、「源自含有內酯類的微生物發酵物的植物油脂 c」、「含有內酯類的發酵物 d」、「含有內酯類的發酵物 e」的酵母味強烈，「含有內酯類的發酵物 b」的酵母味弱。

另外，「含有內酯類的微生物發酵物 D」是藉由與製造例 1 相同的方法製備，以 γ -內酯類的濃度計調整為 20 ppm 而成者，「含有內酯類的微生物發酵物 E」是藉由與製造例 1 相同的方法製備，以 δ -內酯類的濃度計調整為 20 ppm 而成者。

另外， γ -內酯香料 b 是將比較製造例 1 的香料濃縮而調整為 100 ppm 的濃度者， δ -內酯香料 b 是將比較製造例 2 的香料濃縮而調整為 100 ppm 的濃度者。

擠壓機使用二軸的擠壓機，並以入口側為 80℃～100℃、出口側為 140℃～180℃、筒體前端的模的壓力為 0.01 MPa～1 MPa 進行管理來運轉。再者，加水時，以原料整體的水分成為 50%～70% 的方式進行加水。作為擠壓機的二軸擠壓機（幸和工業（股）公司製造）於以下條件下使用。冷卻模使用了孔形狀為 10 mm×40 mm 的長方形、且長度為 90 cm 者。

[(0058)] 針對所獲得的各樣品，與實施例 1 同樣地進行組織狀植物性蛋白素材的風味的官能評價。將結果示於表 3～表 5。

[(0059)] (表 3)

	比較例 3	實施例 6	實施例 7	實施例 8	實施例 9
製造例 6 的粉末狀分離大豆蛋白 (%)	27.69	27.69	27.69	27.69	27.69
食物纖維 (%)	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93
玉米澱粉 (%)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
鹽 (%)	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
食用植物油脂 (%)	4.56	4.33	4.33	4.33	4.33
含有內酯濃度的微生物發酵物 a (%)	..	0.23	..	..	..
含有內酯濃度的微生物發酵物 b (%)	..	..	0.23		
源自含有內酯濃度的微生物發酵物的植物油脂 c (%)	..	..	..	0.23	..
含有內酯濃度的微生物發酵物 d (%)	..	..	..	..	0.23
水 (%)	63.19	63.19	63.19	63.19	63.19
組織狀植物性蛋白素材中的蛋白含量 (%)	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9
組織狀植物性蛋白素材中的 γ -內酯濃度 (ppb)	0	98.9	98.9	98.9	98.9
組織狀植物性蛋白素材中的 δ -內酯濃度 (ppb)	0	6.6	7.9	6.2	9.9
肉樣的鮮美度	×	◎	○	◎	◎
多汁感	×	◎	○	◎	◎
穀物味	×	◎	○	◎	◎

(0060) (表 4)

	實施例 10	實施例 11	實施例 12	實施例 13
製造例 6 的粉末狀分離大豆蛋白 (%)	27.69	27.69	27.69	27.69
食物纖維 (%)	2.93	2.93	2.93	2.93
玉米澱粉 (%)	1.3	1.3	1.3	1.3
鹽 (%)	0.33	0.33	0.33	0.33
食用植物油脂 (%)	4.33	4.39	4.53	..
含有內酯酶的微生物發酵物 c (%)	0.23	..	..	..
含有內酯酶的微生物發酵物 a (%)	..	0.17	0.03	4.56
水 (%)	63.19	63.19	63.19	63.19
組織狀植物性蛋白素材中的蛋白含量 (%)	24.9	24.9	24.9	24.9
組織狀植物性蛋白素材中的 γ -內酯酶量 (ppb)	98.9	73.1	12.9	1960.6
組織狀植物性蛋白素材中的 δ -內酯酶量 (ppb)	5.8	4.9	0.9	130.7
肉樣的鮮美度	◎	○	○	◎
多汁感	◎	○	○	◎
穀物味	◎	○	○	◎

(0061) (表 5)

	實施例 14	實施例 15	比較例 4	比較例 5
製造例 6 的粉末狀分離大豆蛋白 (%)	28.53	28.53	27.69	27.69
食物纖維 (%)	1.72	1.72	2.93	2.93
玉米澱粉 (%)	0.69	0.69	1.3	1.3
鹽 (%)	..	..	0.33	0.33
食用植物油脂 (%)	4.01	4.01	4.46	4.46
含有內酯酶的微生物發酵物 D (%)	0.31	..	..	..
含有內酯酶的微生物發酵物 B (%)	..	0.31	..	..
γ -內酯香料 b (%)	..	..	0.1	..
δ -內酯香料 b (%)	..	..	..	0.1
水 (%)	64.75	64.75	63.19	63.19
組織狀植物性蛋白素材中的蛋白含量 (%)	26.8	26.8	24.9	24.9
γ -內酯酶量 (ppm)	64.7	0	100.0	0
δ -內酯酶量 (ppm)	○	64.7	0	100.0
肉樣的鮮美度	○	○	×	×
多汁感	○	○	×	×
穀物味	○	○	×	×

(0062) 於使用不具有酵母味的香料的比較例 4、比較例 5 中，感

受不到肉樣的鮮美度、多汁感。認為其原因在於：穀物味強烈，感受不到肉樣的多汁感。

另一方面，於使用進行了吸附處理而酵母味減弱、且含有內酯類的微生物發酵物 b 的實施例 7 中，與使用其他酵母味強烈的含有內酯類的微生物發酵物的例子相比，稍弱地感受到肉樣的鮮美度、多汁感。

於使用了含有內酯類的微生物發酵物 a、含有內酯類的微生物發酵物 d、含有內酯類的微生物發酵物 e、源自含有內酯類的微生物發酵物的植物油脂 c 的組織狀蛋白素材(實施例 6、實施例 8、實施例 9、實施例 10) 中同等地感受到肉樣的鮮美度、多汁感。認為其原因可能在於：酵母味很好地掩蓋了穀物味，於此基礎上亦影響了鮮美度、多汁感的賦予。

根據該些結果可知，於非膨化型的組織狀植物性蛋白素材中，藉由保持殘留有酵母味的狀態且含有內酯類的微生物發酵物亦可賦予肉樣的鮮美度、多汁感。

根據以上可知，藉由使用具有酵母味且含有內酯類的微生物發酵物，即使包含大量的 γ -內酯類亦可感受到肉樣的鮮美度、多汁感，利用發酵而釀成的酵母味對穀物味的掩蓋、藉由內酯類而感受到的肉樣的鮮美度、多汁感的增加而言為必需。

【0063】 另外可知，無論發酵物是對豆乳奶油或油脂發酵而成者、抑或是藉由乳酸菌與酵母或酵母單體發酵而成者，均可釀成酵母味，該酵母味有助於掩蓋穀物味、增加藉由內酯類而感受到

的肉樣的鮮美度、多汁感。

【0064】（實施例 16、比較例 6）

接著，為了進一步驗證含有內酯類的微生物發酵物的效果，對組織狀植物性蛋白素材進行應用驗證。使用牛肉風味植物性調味料製作已調味的肉替代素材。

根據此前的研究可知，本發明的組織狀植物性蛋白素材具有肉樣的鮮美度、多汁感，可用作肉替代物。於該研究中，進一步使用牛肉風味植物性調味料作為組織化時的原料，進行作為已調味的肉替代素材的評價。

【0065】 依照表 6 的配比，將蛋白質原料以及包含水及油脂、香料的原料導入至擠壓機中進行混練及加壓加熱，自設置於擠壓機的出口的冷卻模中將原料於常壓下擠出並加以組織化，獲得組織化物。擠壓機使用二軸的擠壓機，並以入口側為 80℃～100℃、出口側為 140℃～180℃、筒體前端的模的壓力為 0.01 MPa～1 MPa 進行管理來運轉。再者，加水時，以原料整體的水分成為 50%～70%的方式進行加水。作為擠壓機的二軸擠壓機（幸和工業（股）公司製造）於以下條件下使用。冷卻模使用了孔形狀為 10 mm×40 mm 的長方形、且長度為 90 cm 者。依照製造例 1 的製造方法製備具有酵母味且含有內酯類的微生物發酵物，對其進行濃縮，獲得「含有內酯類的微生物發酵物 F」。分析的結果為，含有內酯類的微生物發酵物 F 含有 63 ppm 的 γ -內酯類、19 ppm 的 δ -內酯類。

【0066】 針對所獲得的各樣品，委託熟悉組織狀植物性蛋白素材

的風味的官能評價的七名官能檢查員進行試吃。然後，針對肉樣的鮮美度、多汁感，使用下述評價基準進行官能評價。評價是藉由官能檢查員的評價的平均值而決定。將 3.0 以上判斷為合格。將結果示於表 6。

【0067】 <評價基準>

（已調味的肉替代素材的評價）

・肉樣的鮮美度評價

4：強烈地感受到肉樣的鮮美度。

3：感受到肉樣的鮮美度。

2：感受到少許肉樣的鮮美度。

1：感受不到肉樣的鮮美度。

・多汁感評價

4：強烈地感受到多汁感。

3：感受到多汁感。

2：感受到少許多汁感。

1：感受不到多汁感。

(0068) (表 6)

	比較例 6	實施例 16
製造例 6 的粉末狀分離大豆蛋白 (%)	30.34	30.34
食物纖維 (%)	0.76	0.76
食用植物油脂 (%)	3.03	2.97
含有內酯類的微生物發酵物 ¹⁾ (%)	0	0.06
香辛料 (%)	0.55	0.55
牛肉風味調味料 (%)	5.69	5.69
水 (%)	59.63	59.63
組織狀植物性蛋白素材中的蛋白含量 (%)	27.9	27.9
γ -內酯量 (ppb)	0	34.4
δ -內酯量 (ppb)	0	10.4
肉樣的鮮美度	2	3
多汁感	1.4	3.2

(0069) 根據平均值來考察時，藉由植物性的牛肉系調味料，於比較例 6 中成為亦感受到少許肉樣的鮮美度、不太感受到多汁感的結果。另一方面，於加入了含有內酯類的微生物發酵物的實施例 16 中，成為感受到肉樣的鮮美度、多汁感的結果，確認了由含有內酯類的微生物發酵物形成的肉替代素材的味道提升。

(0070) 根據以上的應用研究的結果，確認了於含有內酯類的微生物發酵物中，藉由發酵而釀成的酵母味於掩蓋穀物味的同時，有助於增加藉由內酯類而感受到的肉樣的鮮美度、多汁感，不僅如此，於使用了調味料等的組織狀植物性蛋白素材中亦有助於味道提升。

【符號說明】

【0071】

無