

明 細 書

発明の名称： 甘い風味が増強された乾燥植物粉末及び飲食品

技術分野

[0001] 本発明は、甘い風味が増強された乾燥植物粉末、飲食品及びその製造法、乾燥植物粉末の甘い風味の増強方法に関する。

背景技術

[0002] 乾燥野菜は、一般に野菜を裁断又はおろしなどの粉碎工程と、噴霧乾燥や凍結乾燥等の乾燥工程により乾燥される。このため、野菜の細胞組織が破壊され、細胞内の成分と空気とが接触し、野菜中の成分が内在酵素による反応や酸化反応により変性することにより、生臭みや土臭さのような異臭といった乾燥臭が発生し、その風味は生の野菜や冷凍野菜に比べ劣ることが課題となっていた。

[0003] 野菜の乾燥工程での風味劣化を抑制する手段として、野菜類を水性媒体の存在下で粉碎処理した後、固液分離処理して得られた沈殿を凍結乾燥する方法が知られている（特許文献1）。また、グルタチオン等の含硫黄化合物を添加した野菜類を含有する乾燥即席スープ・ソース類の製造方法が知られている（特許文献2）。さらに、特定比率のモノグルコシルヘスペリジンとヘスペリジンの混合物を配合することにより、乾燥臭が抑制され、風味良好で継続的に摂取することが容易であり、簡便に摂取できるスープが知られている（特許文献3）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平07-298849号公報

特許文献2：再表99/56566号公報

特許文献3：特開2009-142244号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、前述の乾燥野菜の乾燥臭を改善又は抑制する従来の方法のうち、野菜類を水性媒体の存在下で粉碎処理した後、固液分離処理で得られた沈殿を凍結乾燥する方法では、工程が煩雑で大量に野菜を処理する場合には装置が大掛かりとなって高コストとなる、また空気との接触も避けられない結果、効果が必ずしも十分ではない。また、グルタチオン等の含硫黄化合物を使用する方法では、含硫黄化合物特有の硫黄臭がすることで、風味に影響が生じ易い。さらに特定比率のモノグルコシルヘスペリジンとヘスペリジンを使用する方法では、スープ中でこれらの成分が溶解している必要があり、乾燥植物粉末に応用できる技術ではなかった。

[0006] 本発明の課題は、乾燥植物粉末において、乾燥臭を容易に制御し、植物特有の甘い風味を引き出す手段を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは、上記の事情に鑑みて鋭意研究した結果、食物繊維と含硫化合物とを特定量含有させるとともに、乾燥植物粉末の粒子径を一定値以下とすることにより、上記課題を同時に簡易に解決できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

[0008] すなわち、本発明は、次の〔1〕～〔10〕を提供するものである。

〔1〕 次の（1）～（5）を充足する乾燥植物粉末。

（1）食物繊維含有量が乾燥重量換算で5質量％以上

（2）ジメチルスルホキシド含有量が1ppb以上40000ppb以下

（3）超音波処理後の粒子径のd₅₀が1000μm以下

（4）ジメチルスルフィド含有量が1ppb以上2000ppb以下

（5）ジメチルスルフィド含有量に対するジメチルスルホキシド含有量の割合（DMSO濃度／DMS濃度）が0.001以上180以下

〔2〕 さらに次の（6）を充足する、〔1〕に記載の乾燥植物粉末。

（6）フルエバポレーションダイナミックヘッドスペースガスクロマトグラフ質量分析を用いた二次元ガスクロマトグラフィー分析によって、5質量％水溶液中に抽出されて全量揮発したジメチルスルホキシドとジメチルスルフ

イドの確認イオン（ジメチルスルホキシド：78、ジメチルスルフィド：62）のピーク面積比が0.1以上1.0未満

〔3〕乾燥植物が、穀類、イモ類、豆類、種実類、野菜類、果実類及びきのこ類から選ばれる1種以上である、〔1〕又は〔2〕に記載の乾燥植物粉末。

〔4〕乾燥植物が、穀類、イモ類、豆類、種実類及び野菜類から選ばれる1種以上である、〔1〕～〔3〕のいずれかに記載の乾燥植物粉末。

〔5〕乾燥植物が、パプリカ、ピーツ、ダイズ、コーン、ニンジン、カボチャ、エンドウ、ソラマメ、サツマイモ、ブロッコリー、ホウレンソウ、トマト及びケールから選ばれる1種以上である、〔1〕～〔4〕のいずれかに記載の乾燥植物粉末。

〔6〕〔1〕～〔5〕のいずれかに記載の乾燥植物粉末を含有する飲食品。

〔7〕〔1〕～〔5〕のいずれかに記載の乾燥植物粉末を製造する方法であって、水分含量20質量%以下の乾燥植物を粉碎処理することを含む方法。

〔8〕食物繊維含有量が乾燥重量換算で5質量%以上の乾燥植物を粉碎処理し、ジメチルスルホキシドを1ppb以上40000ppb以下かつジメチルスルフィドを1ppb以上2000ppb以下かつジメチルスルフィド含有量に対するジメチルスルホキシド含有量の割合（DMSO濃度／DMS濃度）が0.001以上180以下となるように含有せしめる、超音波処理後のd50が1000μm以下の乾燥植物粉末の製造方法。

〔9〕食物繊維含有量が乾燥重量換算で5質量%以上の乾燥植物粉碎処理物に、ジメチルスルホキシドを1ppb以上40000ppb以下かつジメチルスルフィドを1ppb以上2000ppb以下かつジメチルスルフィド含有量に対するジメチルスルホキシド含有量の割合（DMSO濃度／DMS濃度）が0.001以上180以下となるように含有せしめる、超音波処理後のd50が1000μm以下の乾燥植物粉末の甘い風味を増強する方法。

〔10〕乾燥植物粉末が、フルエバポレーションダイナミックヘッドスペースガスクロマトグラフ質量分析を用いた二次元ガスクロマトグラフィー分析

によって、5質量%水溶液中に抽出されて全量揮発したジメチルスルホキシドとジメチルスルフィドの確認イオン（ジメチルスルホキシド：78、ジメチルスルフィド：62）のピーク面積比が0.1以上1.0未満に調整されている、[8]又は[9]に記載の方法。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、乾燥植物粉末において、乾燥臭を容易に制御し、植物特有の甘い風味を引き出す手段を提供できる。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施態様の例を記載するが、本発明はこれらの態様に限定されるものではなく、その主旨を逸脱しない限りにおいて、任意の改変を加えて実施することが可能である。

[0011] 本発明における植物とは、その可食部及び／又は非可食部を含有する、ヒトの飲食に供される植物、すなわち食用植物を指す。本発明における植物としては、ヒトの飲食に供されるものであれば何ら制限されるものではないが、野菜類、イモ類、きのこ類、果実類、藻類、穀類、種実類、豆類等が挙げられるが、本来甘味成分を含む野菜類、イモ類、きのこ類、果実類、藻類、穀類、種実類、豆類に対して本発明はより有用であり、野菜類、イモ類、きのこ類、果実類、種実類、穀類、豆類に対してさらに有用であり、野菜類、イモ類、種実類、穀類、豆類に対して特に有用である。

具体的には、たとえば、「日本食品標準成分表2015年版（七訂）追補2018年」（厚生労働省が定めている食品成分表、特に第236頁表1参照）に記載された分類のうち、穀類、イモ類、豆類、種実類、野菜類、果実類、きのこ類、藻類、香辛料類を参照することで、いかなる食品が食用植物に該当するかを理解することができる。これらの食用植物は1種を用いてもよく、2種以上を任意の組み合わせで併用してもよい。また、これらの食用植物はそのまま用いてもよく、各種の処理（例えば乾燥、加熱、灰汁抜き、皮むき、種実抜き、追熟、塩蔵、果皮加工等）を加えてから使用してもよい。また、食材は、非可食部と合わせた植物全体の状態でその分類を判断する

ことができる。

[0012] さらに、本発明の粉末状食品は、不溶性食物繊維局在部位を含有することで、粉碎乾燥時にジメチルスルホキシド及び／又はジメチルスルフィドが食物繊維に保持されて低減しにくくなるため、保存性に優れた乾燥植物粉末とすることができ好ましい。本発明における不溶性食物繊維局在部位とは、可食部と非可食部を含んだ食材全体において不溶性食物繊維が局在する部位、具体的には、食材全体における不溶性食物繊維含有割合よりも、高い不溶性食物繊維含有割合を有する部位を表し、より好ましくは食材全体における不溶性食物繊維含有割合の1.1倍以上、さらに好ましくは1.2倍以上、さらに好ましくは1.3倍以上、さらに好ましくは1.4倍以上、さらに好ましくは1.5倍以上、さらに好ましくは1.6倍以上、さらに好ましくは1.7倍以上、さらに好ましくは1.8倍以上、さらに好ましくは1.9倍以上、最も好ましくは2.0倍以上の不溶性食物繊維含有割合を有する部位を表す。

また、不溶性食物繊維局在部位が乾燥重量換算で不溶性食物繊維含有割合が10質量%超、さらに好ましくは11質量%超、さらに好ましくは12質量%超、さらに好ましくは13質量%超、さらに好ましくは14質量%超、さらに好ましくは15質量%超、さらに好ましくは16質量%超、さらに好ましくは17質量%超、さらに好ましくは18質量%超、さらに好ましくは19質量%超、さらに好ましくは20質量%超であることが好ましい。

また、本発明における不溶性食物繊維局在部位は、上述する食材の「可食部」であっても「非可食部」であってもよいが、不溶性食物繊維局在部位が「非可食部」であることが好ましい。

なお、本発明に使用される食材（乾燥植物）及び／又はその他の（不溶性食物繊維を含有しない）食材における、非可食部の部位や比率は、その食品や食品の加工品を取り扱う当業者であれば、当然に理解することが可能である。例としては、日本食品標準成分表2015年版（七訂）に記載の「廃棄部位」及び「廃棄率」を参照し、これらをそれぞれ非可食部の部位及び比率

として扱うことができる。なお、食材における非可食部の部位や比率から、可食部の部位や比率、ひいては食材全体を構成する部位についても理解することができる。

[0013] 野菜類の例としては、これらに限定されるものではないが、ダイコン、ニンジン、ルタバガ、パースニップ、カブ、ブラック・サルシファイ、レンコン、ビート（好適にはビーツ（ビートルート）：ビートの根を食用とするために改良された品種）、クワイ、エシャロット、ニンニク、ラッキョウ、ユリネ、ケール、タマネギ、アスパラガス、ウド、キャベツ、レタス、ハウレンソウ、ハクサイ、アブラナ、コマツナ、チンゲンサイ、ニラ、ネギ、ノザワナ、フキ、フダンソウ（不断草、スイスチャード）、ミズナ、トマト、ナス、カボチャ、ピーマン、キュウリ、ミョウガ、カリフラワー、ブロッコリー、食用菊、ニガウリ、オクラ、アーティチョーク、ズッキーニ、てんさい、タイガーナッツ、ショウガ、シソ、ワサビ、パプリカ、ハーブ類（クレソン、コリアンダー、クウシンサイ、セロリ、タラゴン、チャイブ、チャービル、セージ、タイム、ローレル、パセリ、マスタードグリーン（からしな）、ヨモギ、バジル、オレガノ、ローズマリー、ペパーミント、サボリー、レモングラス、ディル、ワサビ葉、山椒の葉、ステビア）、ワラビ、ゼンマイ、タケノコ等が挙げられる。中でも、ニンジン、カボチャ、トマト、パプリカ、キャベツ、ビート（好適にはビーツ（ビートルート））、タマネギ、ブロッコリー、アスパラガス、ハウレンソウ、ケール等が好ましく、ニンジン、カボチャ、パプリカ、ビート（好適にはビーツ（ビートルート））、ブロッコリー、ハウレンソウ、ケール、トマト等が特に好ましい。

[0014] イモ類の例としては、これらに限定されるものではないが、サツマイモ、キャッサバ、ヤーコン、タロイモ、サトイモ、コンニャクイモ、タシロイモ（ポリネシアン・アロールート）、ジャガイモ、ムラサキイモ、キクイモ、カタクリ、ヤムイモ、ヤマノイモ、ナガイモ、クズ、等が挙げられる。中でも、ムラサキイモ、サツマイモ等が特に好ましい。

[0015] きのこと類の例としては、これらに限定されるものではないが、シイタケ、

マツタケ、キクラゲ、マイタケ、サルノコシカケ、ヒラタケ、エリンギ、エノキタケ、シメジ、ナラタケ、マッシュルーム、ナメコ、アマタケ、ハツタケ、チチタケ等が挙げられる。

[0016] 果実類の例としては、これらに限定されるものではないが、カリン、チュウゴクナシ（白梨、シナナシ）、ナシ、マルメロ、セイヨウカリン、ジューンベリー、シポーバ、リンゴ、アメリカンチェリー（ブラックチェリー、ダークチェリー）、アンズ（杏、杏子、アプリコット）、ウメ（梅）、サクランボ（桜桃、スイートチェリー）、スミミザクラ、スピノサスモモ、スモモ（李、酸桃）、モモ、イチョウ（銀杏）、クリ、アケビ（木通）、イチジク（無花果）、カキ、カシス（クロスグリ）、キイチゴ（木苺）、キウイフルーツ（キウイ）、グミ（頤子、胡頤子、栞莢）、クワの実（マルベリー、どどめ）、クランベリー（オオミツルコケモモ）、コケモモ（苔桃、岩桃、はまなし、おかまりんご）、ザクロ（柘榴、石榴）、サルナシ（猿梨、シラクチズル、コクワ）、シーバックソーン（サジー、ヒッポファエ、シーベリー）、スグリ（酢塊、グーズベリー）、ナツメ（棗）、ニワウメ（庭梅、こうめ、いくり）、ハスカップ（クロミノウグイスカグラ）、ビルベリー、フサスグリ（房酸塊、レッドカラント）、ブドウ（葡萄）、ブラックベリー、ブルーベリー、ポーポー（ポポー、ポウポウ、ポポウ）、マツブサ、ラズベリー、ユスラウメ、ミカン、キンカン、カラタチ、オリーブ、ビワ（枇杷）、ヤマモモ（山桃、楊梅）、羅漢果、トロピカルフルーツ類（マンゴー、マンゴスチン、パパイア、チェリモヤ、アテモヤ、バナナ、ドリアン、スターフルーツ、グアバ、パイナップル、アセロラ、パッションフルーツ、ドラゴンフルーツ、ライチ、エッグフルーツ等の熱帯果実）、イチゴ、スイカ、メロン、アボカド、ミラクルフルーツ、オレンジ、レモン、プルーン、ユズ、スダチ、グレープフルーツ、ダイダイ、シークワーサー等が挙げられる。

[0017] 藻類の例としては、これらに限定されるものではないが、コンブ類、ワカメ類、海苔類、アオノリ類、テングサ類等の大型藻類や、緑藻類、紅藻類、藍藻類、渦鞭毛藻類、ユーグレナ類等の微細藻類が挙げられる。具体例とし

ては、あおさ、あおのり（青海苔）、アナアオサ、うみぶどう（クビレツタ）、カタシオクサ、クビレツタ、クロミル、タマミル、とりのあし（ユイキリ）、ヒトエグサ、ヒラアオノリ、フサイワツタ、ボウアオノリ、アカモク、アミジグサ、アラメ、アントクメ、イシゲ、イチメガサ、イロロ、イワヒゲ、ウミトラノオ、ウミウチワ、オオバモク、オキナワモヅク、カイガラアマノリ、カゴメノリ、かじめ（アラメ）、カヤモノリ、ぎばさ（アカモク、銀葉草、神馬草、じばさ）、サナダグサ、シワノカワ、シワヤハズ、セイヨウハバノリ、ツルアラメ、なのり（カヤモノリ）、ネバリモ、ノコギリモク、ハバノリ、ヒジキ、ヒロメ、フクロノリ、フトモヅク、ホンダワラ、マコンブ、マツモ、むぎわらのり（カヤモノリ）、ムチモ、モヅク（モズク）、ユナ、ワカメ、アサクサノリ、イボツノマタ、ウシケノリ、ウスカワカニノテ、エゾツノマタ（クロハギンナンソウ）、オオブサ、オゴノリ、オキツノリ、オバクサ、カタノリ、カバノリ、カモガシラノリ、キジノオ、クロハギンナンソウ（エゾツノマタ）、サクラノリ、シラモ、タンバノリ、ツノマタ、ツルシラモ、ツルツル、トサカノリ、トサカマツ、のげのり（フクロフノリ）、海苔（のり、スサビノリ）、ハナフノリ、ハリガネ、ヒラガラガラ、ヒラクサ、ヒラムカデ、ピリヒバ、フクロフノリ、フシツナギ、マクサ、マルバアマノリ、ミツデソゾ、ミドリムシ（ユーグレナ）、クロレラ、ミリン、ムカデノリ、ユイキリ、ユカリ、天草（テングサ）等が挙げられる。尚、これらの藻類のうち、クロレラ類等の一部の微細藻類は、非常に強い細胞壁を有するため、微細藻類については細胞壁を破壊する前処理を行ってから利用するか、微細藻類以外の藻類を用いることが好ましい。

[0018] 種実類の例としては、これらに限定されるものではないが、アーモンド、カシューナッツ、ペカン（ピーカン）、マカダミアナッツ、ピスタチオ、ヘーゼルナッツ、ココナッツ、松の実、ヒマワリの種、カボチャの種、スイカの種、シイ、クルミ、クリ、銀杏、ごま、ブラジルナッツ等が挙げられる。中でも、アーモンド、カシューナッツ、マカダミアナッツ、ピスタチオ、ヘーゼルナッツ、ココナッツ等が好ましい。

[0019] 豆類の例としては、これらに限定されるものではないが、インゲンマメ（隠元豆）、キドニー・ビーン、赤インゲン、白インゲン、ブラック・ビーン、うずら豆、とら豆、ライマメ、ベニバナインゲン、エンドウ（例えば黄色エンドウ豆、白エンドウ豆、緑エンドウ豆、青エンドウ豆、特に種子を未熟な状態で鞘ごと収穫したもので、豆が緑色の外観を呈することを特徴とする、未熟の種子であるグリーンピースなど）、キマメ、緑豆、ササゲ、アズキ、ソラマメ、ダイズ（特にエダマメ）、ヒヨコマメ、レンズマメ、ヒラ豆、レンティル、ラッカセイ、ルピナス豆、グラスピー、イナゴマメ（キャロブ）、ネジレフサマメノキ、ヒロハフサマメノキ、コーヒー豆、カカオ豆、メキシコトビマメ等が挙げられる。なお、一部の可食部（エダマメ、グリーンピースなど）が野菜として取り扱われる食材についても、非可食部（鞘など）と合わさった植物全体の状態（ダイズ、エンドウなど）で豆類かどうかを判断することができる。中でも、エンドウ（特に種子を未熟な状態で鞘ごと収穫したもので、豆が緑色の外観を呈することを特徴とする、未熟の種子であるグリーンピース）、ダイズ（特に大豆を未熟な状態で鞘ごと収穫したもので、豆が緑色の外観を呈することを特徴とする、大豆の未熟種子であるエダマメ）、ソラマメ等が好ましい。

[0020] 穀類の例としては、これらに限定されるものではないが、コーン（特にスイートコーンが好ましい）、コメ、コムギ、オオムギ、モロコシ、エンバク、ライコムギ、ライムギ、ソバ、フォニオ、キノア、ひえ、アワ、きび、ジャイアントコーン、サトウキビ、アマランサス等が挙げられる。中でも、コーン（特にスイートコーンが好ましい）、ジャイアントコーン等が好ましい。

[0021] 本発明の乾燥植物は、上記の各種食用植物を乾燥処理して調製すればよい。乾燥方法としては、一般的に食品の乾燥に用いられる任意の方法を用いることができる。例としては、天日乾燥、陰干し、フリーズドライ、エアドライ（例えば熱風乾燥、流動層乾燥法、噴霧乾燥、ドラム乾燥、低温乾燥等）、加圧乾燥、減圧乾燥、マイクロウェーブドライ、油熱乾燥等が挙げられる。

。中でも、植物が本来有する色調や風味の変化の程度が小さく、食品以外の香り（こげ臭等）を制御できるという点から、エアドライ（例えば熱風乾燥、流動層乾燥法、噴霧乾燥、ドラム乾燥、低温乾燥等）又はフリーズドライによる方法が好ましい。

[0022] 尚、本発明における「乾燥」状態とは、水分がおおむね20質量%以下であり、水分活性値が0.85以下の状態を指す。また、水分が15質量%以下であることがより好ましく、10質量%以下であることがより好ましく、5質量%以下であることがより好ましい。下限は特に限定されないが、通常0.1質量%以上である。さらに、水分活性値が0.80以下であることが好ましく、0.75以下であることがさらに好ましい。

水分の定量法としては乾燥植物粉末を、減圧加熱乾燥法に供する方法を用いればよい。具体的には、あらかじめ恒量になったはかり容器（W0）に適量の試料を採取して、0.1mgまではかる（W1）。常圧において、所定の温度（より詳しくは90℃）に調節した減圧電気定温乾燥器中に、はかり容器の蓋をとるか、口を開けた状態で入れる。扉を閉じ、真空ポンプを作動させて、所定の減圧度において一定時間乾燥する。真空ポンプを止め、乾燥空気を送って常圧に戻し、はかり容器を取り出し、蓋をしてデシケーター中で放冷後、質量をはかる。恒量（W2、0.1mgまではかる）になるまで乾燥、放冷、質量をはかることを繰り返す。水分含量（質量%）を次の計算式で求める。

$$\text{水分 (g/100g)} = (W1 - W2) / (W1 - W0) \times 100$$

W0：恒量としたはかり容器の質量（g）

W1：試料を入れたはかり容器の乾燥前の質量（g）

W2：試料を入れたはかり容器の乾燥後の質量（g）

また、水分活性値とは、食品中の自由水の割合を表す数値で、食品の保存性の指標とされるものであり、具体的には、サンプル上ヘッドスペースの平衡時蒸気圧（p）を、同じ温度の水の蒸気圧（p0）で割った値であり、換言すれば、ヘッドスペースの平衡相対湿度（ERH）を100で割った値で

ある。水分活性値の測定法としては、一般的な水分活性測定装置（例えば電気抵抗式（電解質式）湿度センサを用いたノバシーナ社製「LabMaster-aw NEO」）を用いて測定することができる。

[0023] また、本発明における乾燥植物粉末において、粉末化に用いられる粉碎処理の手段は特に限定されない。粉碎時の温度も制限されず、高温粉碎、常温粉碎、低温粉碎の何れであってもよい。粉碎時の圧力も制限されず、高压粉碎、常圧粉碎、低压粉碎の何れであってもよい。斯かる粉碎処理のための装置の例としては、ブレンダー、ミキサー、ミル機、混練機、粉碎機、解砕機、磨砕機等の機器類が挙げられるが、これらの何れであってもよい。その装置としては、例えば乾式ピーズミル、ボールミル（転動式、振動式等）等の媒体攪拌ミル、ジェットミル、高速回転型衝撃式ミル（ピンミル等）、ロールミル、ハンマーミル等を用いることができる。

[0024] 本発明の乾燥植物粉末は、一定量以上の食物繊維を含有する。ここでいう食物繊維としては、水溶性食物繊維と不溶性食物繊維の合計量を指す。具体的には、本発明の乾燥植物粉末の食物繊維含量としては、通常乾燥重量換算で5質量%以上であればよいが、中でも6質量%以上が好ましく、さらには8質量%以上が好ましく、9質量%以上が好ましく、特には10質量%以上が好ましい。食物繊維含有量の上限は、90質量%以下が好ましく、80質量%以下がより好ましく、70質量%以下がより好ましく、60質量%以下がより好ましく、50質量%以下が更に好ましい。

さらに、食物繊維のうち、不溶性食物繊維の占める割合が所定値以上である乾燥植物粉末の方が本発明の課題である乾燥臭が発生しやすいため本発明を有用に用いることができるため好ましい。具体的には、食物繊維のうち、不溶性食物繊維の占める割合が50質量%以上であることが好ましく、60質量%以上がさらに好ましく、70質量%以上が最も好ましい。また、不溶性食物繊維含量が乾燥重量換算で5質量%以上であれば好ましく、中でも6質量%以上が好ましく、さらには8質量%以上が好ましく、9質量%以上が好ましく、特には10質量%以上が好ましい。さらに不溶性食物繊維含有量

の上限は、90質量%以下が好ましく、80質量%以下がより好ましく、70質量%以下がより好ましく、60質量%以下がより好ましく、50質量%以下が更に好ましい。尚、不溶性食物繊維をはじめとする食物繊維の定量法としては、一般的なプロスキー変法を用いることができる。

[0025] さらに、本発明の乾燥植物粉末は、乾燥臭の抑制及び甘い風味増強の点から、一定量以上のジメチルスルホキシド（CAS. No. 67-68-5、Dimethyl sulfoxide、別名DMSO）を含有する。具体的には、下限としては1ppb以上であればよいが、本発明の効果のより強い奏効の観点から、中でも3ppb以上が好ましく、さらには5ppb以上が好ましく、特に10ppb以上が好ましい。一方、上限としては40000ppb以下であればよいが、オフフレーバーの発生の虞の観点から、30000ppb以下が好ましく、中でも20000ppb以下が好ましく、さらには10000ppb以下が好ましく、中でも5000ppb以下が好ましく、特に2000ppb以下が好ましい。尚、ジメチルスルホキシドが濃すぎるとオフフレーバーが発生しやすくなり好ましくない。

[0026] さらに、本発明の乾燥植物粉末は、乾燥臭の抑制及び甘い風味の増強の点から、一定量以上のジメチルスルフィド（CAS. No. 75-18-3、dimethyl sulfide、別名DMS）を含有するのが好ましい。具体的には、下限としては1ppb以上であればよいが、本発明の効果のより強い奏効の観点から、中でも3ppb以上が好ましく、さらには5ppb以上が好ましく、特に10ppb以上が好ましい。一方、上限としては2000ppb以下であればよいが、オフフレーバーの発生の虞の観点から、1500ppb以下が好ましく、中でも1000ppb以下が好ましく、さらには800ppb以下が好ましく、さらには700ppb以下が好ましく、さらには600ppb以下が好ましく、さらには500ppb以下が好ましく、さらには400ppb以下が好ましく、特に300ppb以下が好ましい。尚、ジメチルスルフィドが濃すぎると成分の香りが目立ちすぎるため好ましくない。

[0027] さらに、本発明の乾燥植物粉末は、乾燥臭の抑制及び甘い風味増強の点から、一定量以上のジメチルスルホキシドとジメチルスルフィドとが所定割合となるように調整されていることで、植物由来の華やかな香りや豊潤な風味を感じられやすくなるため好ましい。具体的には、ジメチルスルフィド含有量に対するジメチルスルホキシド含有量の割合（DMSO濃度／DMS濃度）が通常180以下、中でも150以下、さらには130以下、さらには110以下、さらには90以下、さらには70以下、さらには50以下、さらには30以下、さらには15以下となるように調整されていることが好ましい。また、下限は特に限定されないが、通常0.001以上、中でも0.005以上、さらには0.01以上、さらには0.10以上、さらには0.15以上、さらには0.20以上、さらには0.25以上、さらには0.30以上となるように調整されていることが好ましい。

[0028] また、本発明において、後述するフルエバポレーションダイナミックヘッドスペースガスクロマトグラフ質量分析（FE-DHS-GCMS法）を用いた二次元ガスクロマトグラフィー分析によって、5質量%水溶液中（粉末1質量部：水19質量部）に抽出されて揮発した各成分の確認イオン（ジメチルスルホキシド：78、ジメチルスルフィド：62）のピーク面積比（DMSO／DMS）が所定割合となるように調整されていることで、ジメチルスルフィドの香りをジメチルスルホキシドが打ち消す効果が得られるため好ましい。具体的には、ピーク面積比（DMSO／DMS）が通常0.1以上、中でも0.3以上となるように調整されていることが好ましく、また、通常10未満、中でも8未満となるように調整されていることが好ましい。また、特にジメチルスルフィドの含有量が閾値である3ppb以上である場合に、ジメチルスルフィドの香りが適切に目立つため、より好ましい。

[0029] ジメチルスルホキシド（DMSO）は国内外のビールやウイスキー中に数ppm程度含有されることが知られている。しかしながら、ジメチルスルホキシド自体は無臭でほとんどそれらのフレーバーに影響を与えないと考えられており、植物粉末の乾燥臭を抑え、甘い風味を増強するといった効果は全

く知られていなかった。ましてや、同じくビール醸造の過程で生成することが知られているジメチルスルフィド（DMS）をジメチルスルホキシドと共に規定量含有させることで、植物粉末の乾燥臭を抑え、甘い風味を増強する効果がさらに高まるといった効果は全く知られていなかった。

[0030] 本発明において、ジメチルスルホキシドの含有量を測定する場合には、例えば定法に従い、以下のGC/MS分析法とパルス式炎光光度検出器との組み合わせなどによって測定することができる。

[0031] 試料からのジメチルスルホキシド等の抽出方法としては、香氣成分の抽出方法として一般的に用いられる溶媒抽出法やS B S E法などの手法を用いても構わないが、特にジメチルスルホキシドは極めて水への親和性が高いため、好ましくはごく少量の試料をD H S法によって全量揮発させることで、通常の分析では測定できない水溶性成分を強制的に揮発させて測定するフルエバポレーションダイナミックヘッドスペースガスクロマトグラフ質量分析（以下、「F E - D H S - G C M S」）法により測定することが好ましい。また、ジメチルスルフィドについても、同様の手法で分析をすることができる。例えば試料を適当量（好ましくは20倍量）の水によく均質化して成分抽出し、固形分をろ過などで除いた残部を10mL平底のバイアルにごく少量（好ましくは0.03g）計り取った後に密閉し、過剰量の窒素ガスパージによって強制的に全量揮発させた試料を分析成分の性質に応じた吸着樹脂（好ましくはT e n a xカラム）で吸着した後、加熱脱着システムを用いて処理することで二次元ガスクロマトグラフィー分析装置に導入し分析を行うことができる。また、試料中の成分濃度を測定するためには、試料に任意濃度の標準品を添加したサンプルと、添加しないサンプルを分析し、両サンプルから得られた分析値の違いから任意濃度の標準品添加によって増加したピーク面積を把握し、標準品添加前の試料中の当該成分濃度を測定することができる。

[0032] 上記分析後、試料の一部を質量分析計にかけてマススペクトルを求め、各成分の関連イオン（ジメチルスルホキシド：45、63、78、ジメチルス

ルフィド：35、47、62）で確認を行う。

[0033] 質量分析計（MS）は、一般的な質量スペクトル解析の性能を有するものならば何ら限定されるものではないが、具体的には、質量分析計として、四重極型、イオントラップ型、飛行時間型、タンデム型のものが使用できる。好適には、例えば5973 Mass Selective Detector（Agilent社製）を用いることができる。イオン化法、イオン化電圧は一般的な方法、電圧条件でもよいが、好ましくは電子イオン化法（EI）、エレクトロスプレーイオン化法（ESI）、マトリックス支援レーザー脱離イオン化法（MALDI）、化学イオン化法（CI）、電解脱離法（FD）等がよく、好適には、例えばイオン化法：EI+、イオン化電圧：70eVの条件で行い、結果はスキャンモードで取り込み、各成分に特徴的なイオン（ジメチルスルホキシド：45、63、78、ジメチルスルフィド：35、47、62）を関連イオンとして用いて同定を行うことで質量スペクトル解析を行うことができ、標準品においてこれら関連イオンが全て検出される保持時間を特定することで、ジメチルスルホキシド、ジメチルスルフィドの保持時間を特定することができる。

[0034] 具体的にはFE-DHS-GC-MS分析は以下のような条件で行うことができる。

[0035] [GC-MS条件（Full evaporation dynamic headspace（FE-DHS）注入法）]

- ・装置：Agilent製 7890B（GC）、5977B（MS）、Gester製 MultiPurpose Sampler（auto-sampler）
- ・吸着樹脂：TENAX
- ・インキュベーション温度：80℃
- ・窒素ガスパージ量：3L
- ・窒素ガスパージ流量：100mL/min
- ・TDU：[30℃]－[210℃/min]－[240℃（3min）]

- ・ C I S : [1 0 ° C] - [1 2 0 ° C / s e c] - [2 4 0 ° C] (ライナー充填剤 : T E N A X)
- ・ カラム : G E S T E L 社製 DB-WAX (3 0 m × 2 5 0 μ m × 0 . 2 5 μ m)
- ・ カラム温度 : [4 0 ° C (3 m i n)] - [5 ° C / m i n] - [2 4 0 ° C (7 m i n)]
- ・ キャリアガス : H e
- ・ トランスファーライン : 2 5 0 ° C
- ・ イオン源温度 : 2 3 0 ° C
- ・ S c a n P a r a m e t e r : m / z = 2 8 . 7 ~ 3 0 0
- ・ スプリット : なし

[0036] また、試料の一部をパルス式炎光光度検出器にかけ、サンプル中の硫黄化合物を分析することで、サンプル中のごく低濃度の含硫化合物（ジメチルスルホキシド等）を検出することができる。パルス式炎光光度検出器は、一般的なパルス式炎光光度検出器として用いることができるものならば良いが、例えば O I A n a l y t i c a l 5 3 8 0 P u l s e d F l a m e P h o t o m e t r i c D e t e c t o r (O I A n a l y t i c a l 社製) を用いることができる。試料の分析は S モード（硫黄に最適化した条件）にて行うことができる。

[0037] 上記の条件にて、既知濃度のジメチルスルホキシド、ジメチルスルフィドの標品（富士フイルム和光純薬工業社製）を水で適当な濃度に希釈したものを試料に添加して分析に供する。パルス式炎光光度検出器は物質を還元水素炎中で燃焼させ、その際発生する 3 9 4 n m の特定波長の光を検出することで硫黄化合物のみを選択的に検出することができ、極微量の硫黄成分をも検出することができる。また、その高い選択性を利用して、極微量の硫黄化合物の検出に使用することができる。また、検出に際して匂いかぎ分析を併用することで、ほぼ無臭のジメチルスルホキシドと強い臭気を有するジメチルスルフィドを区別することができる。このパルス式炎光光度検出器による高

感度硫黄成分検出能と質量分析計のマススペクトルパターンに基づく定性的な分析と匂いかぎ分析による香気特徴による判別を組み合わせることで、保持時間分22分付近のピークをジメチルスルホキシド、ジメチルスルフィドと判定し、それらの標品未添加区と標品添加区との確認イオン（ジメチルスルホキシド：78、ジメチルスルフィド：62）量の比較によって、試料中の成分の定量、前述の好適条件で実施するFE-DHS-GCMS分析によって、5質量%水溶液中に抽出されて揮発した各成分の確認イオン（ジメチルスルホキシド：78、ジメチルスルフィド：62）のピーク面積比（DMSO/DMS）の測定を行うことができる。

[0038] さらに、ターゲット成分と思しきピークの保持時間付近をハートカットして異なる性質のカラムで二次元ガスクロマトグラフィーを実施することによって、より精緻に当該成分濃度の定量、5質量%水溶液中に抽出されて揮発した各成分の確認イオン（ジメチルスルホキシド：78、ジメチルスルフィド：62）のピーク面積比（DMSO/DMS）の測定を行うことができるため、特に好ましい。

[0039] 具体的には二次元ガスクロマトグラフィー分析は以下のような条件で行うことができる。

[0040] [二次元GC-MS条件]

- ・CTS：[−150℃] − [20℃/sec] − [250℃]
- ・カラム：GESTEL社製 DB-5（10m×180μm×0.4μm）
- ・カラム温度：[40℃（0min）] − [40℃/min] − [240℃（15min）]
- ・キャリアガス：He

[0041] 尚、本発明におけるジメチルスルホキシドとしては、その純品やこれを含む組成物を乾燥植物に含有せしめる態様であってもよいが、本発明の乾燥植物粉末を飲食に供する場合においては、ジメチルスルホキシド等の成分は飲食品由来であることが好ましく、さらには植物由来であることが好ましい。

尚、ジメチルスルフィドについても同様である。

[0042] また、本発明において、乾燥植物粉末の超音波処理後の粒子径の d_{50} は、乾燥臭の抑制及び甘い風味増強の点から、所定値以下とすることが好ましい。具体的には、粒子径の d_{50} は、 $1000\mu\text{m}$ 以下であればよい。中でも $600\mu\text{m}$ 以下が好ましく、さらには $200\mu\text{m}$ 以下が好ましい。

[0043] 尚、乾燥植物粉末の粒子径の d_{50} は、乾燥植物粉末の粒子径分布をある粒子径から2つに分けたとき、大きい側の粒子頻度%の累積値の割合と、小さい側の粒子頻度%の累積値の割合との比が、 $50:50$ となる粒子径として定義される。乾燥植物粉末の粒子径の d_{50} は、例えば後述するレーザー回折式粒度分布測定装置を用いて測定することができる。ここでいう「粒子径」とは、特に指定が無い限り全て体積基準で測定されたものを表す。

[0044] 本発明の乾燥植物粉末の超音波処理後の粒子径の d_{50} の測定条件は、制限されるものではないが、以下の条件とすることができる。まず、測定時の溶媒は、乾燥植物粉末の構造に影響を与え難いものであれば、任意の溶媒を用いることができる。例としては、エタノールを用いることが好ましい。測定に使用されるレーザー回折式粒度分布測定装置としては、制限されるものではないが、例えばマイクロトラック・ベル株式会社の `Microtrac MT3300 EXII` システムを使用することができる。測定アプリケーションソフトウェアとしては、制限されるものではないが、例えば `DMS 2 (Data Management System version 2、マイクロトラック・ベル株式会社)` を使用することができる。前記の測定装置及びソフトウェアを使用する場合、測定に際しては、同ソフトウェアの洗浄ボタンを押下して洗浄を実施したのち、同ソフトウェアの `Set zero` ボタンを押下してゼロ合わせを実施し、サンプルローディングでサンプルの濃度が適正範囲内に入るまでサンプルを直接投入すればよい。擾乱後のサンプル、即ち超音波処理を行ったサンプルを測定する場合、予め超音波処理を行ったサンプルを投入してもよく、サンプル投入後に前記の測定装置を用いて超音波処理を行い、続いて測定を行ってもよい。後者の場合、超音波処理

を行っていないサンプルを投入し、サンプルローディングにて濃度を適正範囲内に調整した後、同ソフトの超音波処理ボタンを押下して超音波処理を行う。その後、3回の脱泡処理を行った上で、再度サンプルローディング処理を行い、濃度が依然として適正範囲であることを確認した後、速やかに流速60%で10秒の測定時間でレーザー回折した結果を測定値とすることができる。本発明において「超音波処理」とは、特に指定が無い限り、測定サンプルに対して周波数40kHzの超音波を出力40Wにて3分間印加する処理を表す。測定時のパラメータとしては、例えば分布表示：体積、粒子屈折率：1.60、溶媒屈折率：1.36、測定上限(μm)=2000.00 μm 、測定下限(μm)=0.021 μm とすることができる。

[0045] また、本発明における乾燥植物粉末の粒子径のd50を求める際には、チャンネル(CH)毎の粒子径分布を測定した上で、後述の表1に記載した測定チャンネル毎の粒子径を規格として用いて求めることが好ましい。具体的には、後記の表1の各チャンネルに規定された粒子径以下で、且つ数字が一つ大きいチャンネルに規定された粒子径（測定範囲の最大チャンネルにおいては、測定下限粒子径）よりも大きい粒子の頻度を、後記の表1のチャンネル毎に測定し、測定範囲内の全チャンネルの合計頻度を分母として、各チャンネルの粒子頻度%を求めることができる（これを「〇〇チャンネルの粒子頻度%」とも称する）。例えば、1チャンネルの粒子頻度%は、2000.00 μm 以下かつ1826.00 μm より大きい粒子の頻度%を表す。

[0046]

[表1]

チャンネル	粒子径 (μm)	チャンネル	粒子径 (μm)	チャンネル	粒子径 (μm)	チャンネル	粒子径 (μm)
1	2000.000	37	88.000	73	3.889	109	0.172
2	1826.000	38	80.700	74	3.566	110	0.158
3	1674.000	39	74.000	75	3.270	111	0.145
4	1535.000	40	67.860	76	2.999	112	0.133
5	1408.000	41	62.230	77	2.750	113	0.122
6	1291.000	42	57.060	78	2.522	114	0.111
7	1184.000	43	52.330	79	2.312	115	0.102
8	1086.000	44	47.980	80	2.121	116	0.094
9	995.600	45	44.000	81	1.945	117	0.086
10	913.000	46	40.350	82	1.783	118	0.079
11	837.200	47	37.000	83	1.635	119	0.072
12	767.700	48	33.930	84	1.499	120	0.066
13	704.000	49	31.110	85	1.375	121	0.061
14	645.600	50	28.530	86	1.261	122	0.056
15	592.000	51	26.160	87	1.156	123	0.051
16	542.900	52	23.990	88	1.060	124	0.047
17	497.800	53	22.000	89	0.972	125	0.043
18	456.500	54	20.170	90	0.892	126	0.039
19	418.600	55	18.500	91	0.818	127	0.036
20	383.900	56	16.960	92	0.750	128	0.033
21	352.000	57	15.560	93	0.688	129	0.030
22	322.800	58	14.270	94	0.630	130	0.028
23	296.000	59	13.080	95	0.578	131	0.026
24	271.400	60	12.000	96	0.530	132	0.023
25	248.900	61	11.000	97	0.486		
26	228.200	62	10.090	98	0.446		
27	209.300	63	9.250	99	0.409		
28	191.900	64	8.482	100	0.375		
29	176.000	65	7.778	101	0.344		
30	161.400	66	7.133	102	0.315		
31	148.000	67	6.541	103	0.289		
32	135.700	68	5.998	104	0.265		
33	124.500	69	5.500	105	0.243		
34	114.100	70	5.044	106	0.223		
35	104.700	71	4.625	107	0.204		
36	95.960	72	4.241	108	0.187		

[0047] 本発明の乾燥植物粉末は、食物繊維含有量が所定量以上の乾燥植物を、超音波処理後の粒子径の d_{50} が所定値以下となるように粉碎処理し、ジメチルスルホキシド及び／又はジメチルスルフィドを所定量含有せしめることにより製造できる。詳細は上述したとおりである。尚、ジメチルスルホキシド及び／又はジメチルスルフィドの純品やこれを含む組成物を、乾燥前の植物粉末に添加や混合等の方法によって含有せしめる態様であっても、乾燥後粉

砕前の乾燥植物に含有せしめ、粉碎する態様であってもよく、乾燥植物粉末に含有せしめる方法であってもよい。尚、上記した通り、本発明の乾燥植物粉末を飲食に供する態様においては、上記ジメチルスルホキシド含有組成物が、ジメチルスルホキシド及び／又はジメチルスルフィドが含有された状態の食材（食用植物）であることが好ましく、特には植物由来であることが好ましく、植物体由来の部位のうち当該成分が局在する部位（例えば非可食部）を含有することが好ましい。尚、ジメチルスルフィドについても、ジメチルスルホキシドと同様である。

[0048] さらに、本発明には、食物繊維含有量が所定量以上且つ超音波処理後の粒子径の d_{50} が所定値以下の乾燥植物の粉碎処理物に、ジメチルスルホキシド及び／又はジメチルスルフィドを所定量含有せしめることで、乾燥植物粉末の甘い風味を高める方法も含まれる。詳細は上述したとおりである。尚、上記のように食物繊維含有量が所定量以上且つ超音波処理後の粒子径の d_{50} が所定値以下の乾燥植物にジメチルスルホキシド及び／又はジメチルスルフィドを一定範囲の含有量で含ませることで、乾燥臭が低減され、植物が本来有する特有の甘い風味が増強される。

[0049] また、本発明には、本発明の乾燥植物粉末を含有する飲食品も含まれる。すなわち、本発明の乾燥植物粉末の効果により、乾燥植物粉末を含有する飲食品において、その乾燥臭が抑制され、植物特有の甘い風味が増強された食用植物の好ましい風味を被添加飲食品に付与することができ、該飲食品の風味を向上できる。尚、本発明の乾燥植物粉末の、被添加飲食品への配合量は、特に限定されるものではなく、乾燥植物粉末原料となる食用植物の風味が飲食品に付与できるよう適宜調整すればよいが、飲食品全量に対する食用植物の割合としては、乾燥重量割合で10質量%以上が好ましく、20質量%以上がより好ましく、30質量%以上がより好ましく、40質量%以上が特に好ましい。また、上限は100質量%以下が好ましい。

[0050] 尚、本発明の乾燥植物粉末には、本発明の作用効果を妨げない限りにおいて、その他の食材を含有していてもよい。具体的には、レーザー回折式粒子

径分布測定の対象とならない $2000\mu\text{m}$ (2mm) より大きい食材や具材をいう。斯かるその他の食材としては、穀類のパフや乾燥種実類や乾燥果実類等が挙げられるが、いずれを用いてもよい。これらの食材は1種を用いてもよく、2種以上を任意の組み合わせで併用してもよい。

尚、この場合、超音波処理を行った状態における50%積算径の測定に際しては、これら具材のうち、測定上限 $2000.00\mu\text{m}$ 以上のものを除いてから測定する。

[0051] なお、本発明の飲食品としては何ら限定されるものではないが、飲料類等の液状食品（例えばスープ、スムージー）、調味料類等の液状又は半固体状又は固体状の飲食品（例えばマヨネーズ、ドレッシング、バター、マーガリン）、菓子類などの半固体状又は固体状食品（例えばグラノーラ、スティック、クラッカー、キャラメル、グミ、チップス）、乾燥調味料類などの粉末状食品が挙げられる。

[0052] よって、本発明には、食物繊維含有量が乾燥重量換算で5質量%以上の食用植物を粉碎処理し、ジメチルスルホキシドを 1ppb 以上 40000ppb 以下含有せしめる、超音波処理後の粒子径の d_{50} が $1000\mu\text{m}$ 以下の食用植物由来の微粒子を含有する飲食品の製造方法も含まれる。更に、ジメチルスルホキシドとともにジメチルスルフィド含有量が 1ppb 以上 2000ppb 以下の食用植物由来の微粒子を含有する飲食品の製造方法も含まれる。前述の製造方法において、ジメチルスルホキシド及び／又はジメチルスルフィドは飲食品の製造の過程で任意のタイミングで含有せしめることができる。詳細は前述したとおりである。本発明は植物の乾燥臭を制御し、植物特有の甘い風味を引き出す効果を奏するため、乾燥しておらず乾燥臭を有しない食用植物由来の微粒子にも甘い風味を引き出すために用いることができるが、乾燥食用植物由来の微粒子を含有する飲食品により好適に用いることができる。

[0053] 更には、本発明には、食用植物を粉碎処理し、ジメチルスルホキシドを 1ppb 以上 40000ppb 以下含有せしめる、超音波処理後の粒子径の d

50が1000 μ m以下の食用植物由来の微粒子を含有する飲食品の乾燥臭を制御する方法及び／又は植物特有の甘い風味を増強する方法も含まれる。更に、ジメチルスルホキシドとともにジメチルスルフィド含有量が1ppb以上2000ppb以下の食用植物由来の微粒子を含有する飲食品の乾燥臭を制御する方法及び／又は植物特有の甘い風味を増強する方法も含まれる。前述の方法において、ジメチルスルホキシド及び／又はジメチルスルフィドは飲食品に任意のタイミングで含有せしめることができる。詳細は前述したとおりである。本発明は植物の乾燥臭を制御し、植物特有の甘い風味を引き出す効果を奏するため、乾燥しておらず乾燥臭を制御する必要がない食用植物由来の微粒子にも甘い風味を引き出すために用いることができるが、乾燥食用植物由来の微粒子を含有する飲食品により好適に用いることができる。

実施例

[0054] 以下、本発明を実施例に則して更に詳細に説明するが、これらの実施例はあくまでも説明のために便宜的に示す例に過ぎず、本発明は如何なる意味でもこれらの実施例に限定されるものではない。

[0055] 表2、3に示す通り、食用植物として、エンドウの未熟種子であるグリーンピース、ダイズの未熟種子であるエダマメ、ビーツ、コーン、パプリカ、カボチャ、マカダミアナッツの乾燥粉末を選択し、ジメチルスルホキシド及び／又はジメチルスルフィドの純品（富士フィルム和光純薬工業社製）を水で適当な濃度に希釈したものを添加、混合し、一定の含有量になるように調整した（乾燥植物粉末10gに対して、1mLの水（対照）、あるいは適宜濃度を調整したジメチルスルフィドの希釈溶液を添加してよく混合した。ジメチルスルホキシド及び／又はジメチルスルフィドは、乾燥植物粉末に対する含有量として濃度を調整した。）。

また、表4に示す通り、食用植物粉末を含有する飲食品を作成した。試験例59のペーストは、食用植物であるダイズ（エダマメ）の乾燥植物粉末をキャノーラ油に50質量%混合した後、アイメックス株式会社製、品名「RMBイージーナノ」を用い、微細化処理を行って、ペーストを得た。微細

化条件は、上記ピーツの粉末状飲食品とキャノーラ油の混合物 120 mL に
対し、直径 2 mm のジルコニアビーズ 380 g を用い、ミルの回転数 200
0 rpm、冷却水温度 5℃にて、30 分間の微細化を行った。尚、エダマメ
の乾燥植物粉末のジメチルスルホキシド及び／又はジメチルスルフィドの濃
度は、上述の方法に従って表 4 に記載された数値に予め調整したものをうい
た。

また、試験例 60 のスムージーは、ダイズ（エダマメ）の乾燥粉末を水に
10 質量％混合した後、この混合物 150 mL を 180 mL 容量のガラス瓶
に充填し、湯浴にて瓶そう殺菌（60℃達温）し、冷却した後、打栓、調製
した。尚、エダマメの乾燥植物粉末のジメチルスルホキシド及び／又はジメ
チルスルフィドの濃度は、上述の方法に従って表 4 に記載された数値に予め
調整したものをういた。

超音波処理後の d50、食物繊維含量、ジメチルスルホキシド、ジメチル
スルフィドの含有量、ピーク面積比（DMSO/DMS）は、前記の好適条件
によって測定した。その後、これら乾燥粉末及び飲食品について、乾燥臭の
低減効果、甘い風味の増強効果、総合評価について官能検査を行った。

[0056] 評価基準は以下のとおりである。

[0057] <評価基準 1：乾燥臭>

- 5：乾燥臭が全く感じられず、優れる。
- 4：乾燥臭がほとんど感じられず、やや優れる。
- 3：乾燥臭は中庸であるが、許容範囲。
- 2：乾燥臭がやや強く感じられ、やや劣る。
- 1：乾燥臭が強く感じられ、劣る。

ここで、乾燥臭は、新鮮な食用植物が本来有さない、生臭みや土臭さのよ
うな好ましくない異臭として評価した。

[0058] <評価基準 2：甘い風味>

- 5：甘い風味が強く感じられ、優れる。
- 4：甘い風味がやや強く感じられ、やや優れる。

3：甘い風味は中庸であるが、許容範囲。

2：甘い風味はほとんど感じられず、やや劣る。

1：甘い風味は感じられず、劣る。

ここで、甘い風味は、新鮮な食用植物が本来有したり、加熱調理した際に明らかに生じたりする、好ましい甘い味やこれを想起させる甘い香りとして評価した。

[0059] <評価基準3：豊潤な風味>

5：豊潤な風味が強く感じられ、優れる。

4：豊潤な風味がやや強く感じられ、やや優れる。

3：豊潤な風味は中庸であるが、許容範囲。

2：豊潤な甘い風味は感じられず、劣る。

ここで、豊潤な風味は、新鮮な食用植物が本来有し、乾燥処理によって失われがちな、豊かで潤いのある味や香りとして評価した。

[0060] <評価基準4：総合評価>

5：乾燥臭がなく、甘い風味が強く、優れる。

4：乾燥臭がほとんどなく、甘い風味がやや強く、やや優れる。

3：乾燥臭、甘い風味ともに中庸であるが、許容範囲。

2：乾燥臭がやや強く、甘い風味がほとんどなく、やや劣る。

1：乾燥臭が強く、甘い風味がなく、劣る。

[0061] 尚、官能検査員としては、下記A)～C)の識別訓練を実施した上で、特に成績が優秀で、商品開発経験があり、食品の味や食感といった品質についての知識が豊富で、各官能検査項目に関して絶対評価を行うことが可能な検査員を選抜した。

[0062] A) 五味（甘味：砂糖の味、酸味：酒石酸の味、旨み：グルタミン酸ナトリウムの味、塩味：塩化ナトリウムの味、苦味：カフェインの味）について、各成分の閾値に近い濃度の水溶液を各1つずつ作製し、これに蒸留水2つを加えた計7つのサンプルから、それぞれの味のサンプルを正確に識別する味質識別試験。

B) 濃度がわずかに異なる 5 種類の食塩水溶液、酢酸水溶液の濃度差を正確に識別する濃度差識別試験。

C) メーカー A 社醤油 2 つにメーカー B 社醤油 1 つの計 3 つのサンプルから B 社醤油を正確に識別する 3 点識別試験。

[0063] また、前記の何れの評価項目でも、事前に検査員全員で標準サンプルの評価を行い、評価基準の各スコアについて標準化を行った上で、10 名によって客観性のある官能検査を行った。各評価項目の評価は、各項目の 5 段階の評点の中から、各検査員が自らの評価と最も近い数字をどれか一つ選択する方式で評価した。評価結果の集計は、10 名のスコアの算術平均値から算出した。

[0064] 結果を表 2 ～表 4 に示す。

[0065]

[表2]

	粉末原料	形態	超音波処理後の粒子径 d50 (μm)	食物繊維 (g/100g)	DMSO (ppb)	DMS (ppb)	DMSO濃度 /DMS濃度	官能検査			
								乾燥臭	甘い風味	豊潤な風味	総合評価
比較例1	グリーン ピース	乾燥粉末	1236.9	8.8	ND(<1)	ND(<1)	—	1	1	1	1
比較例2					300	100	3.00	5	3	4	2
比較例3					ND(<1)	ND(<1)	—	1	1	1	1
試験例1	グリーン ピース	乾燥粉末	566.5	9.3	1	ND(<1)	—	4	4	2	4
試験例2					1	1	1.00	4	4	5	5
試験例3					3	2	1.50	4	5	5	5
試験例4					5	3	1.67	5	5	5	5
試験例5					10	5	2.00	5	5	5	5
試験例6					40	20	2.00	5	5	5	5
試験例7					300	100	3.00	5	5	5	5
試験例8					700	100	7.00	5	5	5	5
試験例9					2000	200	10.00	5	5	5	5
試験例10					5000	30	166.67	5	5	4	4
試験例11					10000	300	33.33	5	5	5	5
試験例12					20000	1000	20.00	5	5	5	5
試験例13					30000	700	42.86	5	5	5	4
試験例14					40000	500	80.00	5	4	5	3
比較例4	エダマメ	乾燥粉末	1211.2	14.8	100	200	0.50	2	3	5	2
試験例15					1	10	0.10	4	4	5	4
試験例16					5	10	0.50	5	5	5	5
試験例17	エダマメ	乾燥粉末	167.1	15.9	10	30	0.33	5	5	5	5
試験例18					100	100	1.00	5	5	5	5
試験例19					300	150	2.00	5	5	5	5
試験例20					1000	300	3.33	5	5	5	5
試験例21					3000	500	6.00	5	4	5	5
試験例22					5000	700	7.14	5	5	5	5
試験例23					10000	1000	10.00	5	5	5	5
試験例24					20000	1500	13.33	5	5	5	5
試験例25					30000	2000	15.00	5	5	5	4
試験例26					40000	2200	18.18	5	4	5	3
試験例27	ピーツ	乾燥粉末	38.5	10.8	10	50	0.20	5	5	5	4
試験例28					300	1000	0.30	5	5	5	5
試験例29					500	500	1.00	5	5	5	5
試験例30					1200	300	4.00	5	5	5	5
試験例31					2500	30	83.33	5	5	5	5
試験例32					10000	10	1000.00	5	4	2	4
試験例33	コーン	乾燥粉末	133.6	16.5	10	75	0.13	5	5	5	4
試験例34					100	300	0.33	5	5	5	5
試験例35					500	500	1.00	5	5	5	5
試験例36					1000	800	1.25	5	5	5	5
試験例37					10000	2000	5.00	5	5	5	4
試験例38					1	100	0.01	4	4	4	4
試験例39	パプリカ	乾燥粉末	191.7	10.0	10	100	0.10	5	4	5	4
試験例40					30	100	0.30	5	5	5	5
試験例41					80	100	0.80	5	5	5	5
試験例42					150	100	1.50	5	5	5	5
試験例43	カボチャ	乾燥粉末	18.97	10.8	100	1	100.00	5	5	5	5
試験例44					1000	3	333.33	5	5	3	4
試験例45	マカダミア ナッツ	乾燥粉末	24.36	6.5	10000	5	2000.00	5	4	2	4
試験例46					30	10	3.00	5	5	5	5
試験例47					200	30	6.67	5	5	5	5

ND:1ppb未満

[0066]

[表3]

	粉末原料	形態	超音波処理後の粒子径 d50 (μm)	食物繊維 (g/100g)	DMSO (ppb)	DMS (ppb)	DMSO濃度 /DMS濃度	FE-DHS-2 次元GCMS法 による確認イ オンのピーク 面積比 (DMSO/DMS)	官能検査			
									乾燥臭	甘い風味	豊潤な風味	総合評価
試験例48	グリーン ピース	乾燥粉末	566.5	13.1	2000	100	20.00	9.8	5	5	5	DMSの香りが感じられない
試験例49					1400	200	7.00	7.5	5	5	5	DMSの香りが感じられない
試験例50					499	100	4.99	5.3	5	5	5	DMSの香りが感じられない
試験例51					197	60	3.28	2.1	5	5	5	DMSの香りが感じられない
試験例52					26	20	1.30	0.8	5	5	5	DMSの香りが感じられない
試験例53					34	62	0.55	0.5	5	5	5	DMSの香りが感じられない
試験例54					30	138	0.22	0.3	5	5	5	DMSの香りがわずかに感じられる
試験例55					10	150	0.07	0.1	5	5	5	DMSの香りがやや感じられる
実施例56	コーン	乾燥粉末	150.8	31.5	300	300	1.00	1.0	5	5	5	DMSの香りが感じられない
実施例57	エダマメ	乾燥粉末	17.33	52.5	600	140	4.29	5.1	5	5	5	DMSの香りが感じられない
実施例58	ダイズ	乾燥粉末	204.4	72.3	1000	140	7.14	8.9	5	5	5	DMSの香りが感じられない

[表4]

	粉末原料	飲食品の 形態	超音波処 理後の粒 子径 d50 (μm)	食物繊維 ($\text{g}/100\text{g}$)	DMSO (ppb)	DMS (ppb)	DMSO濃度 /DMS濃度	FE-DHS- 二次元GCMS法 による確認イ オンのピーク 面積比 (DMSO/DMS)	官能検査			
									乾燥臭	甘い風味	豊潤な風 味	総合評価
試験例59	エダマメ	ペースト	70.3	19.1	500	50	10.00	9.3	5	5	5	5
試験例60	エダマメ	スミ- ジー	98.44	5.0	100	18	5.56	8.0	5	5	5	5

[0068] 結果、食物繊維含有量を所定割合以上含有する種々の乾燥植物粉末におい

て、ジメチルスルホキシド含有量、ジメチルスルフィド含有量及び超音波処理後の粒子径の d_{50} が所定範囲内になるように調整することで、乾燥臭が抑えられ、甘い風味が増強される本発明の効果が奏されることが明らかになった。さらに、FE-DHS-二次元GCMS法による確認イオン(DMSO:78、DMS:62)のピーク面積比(DMSO/DMS)が所定割合となるように調整されていることで、DMSの香りをDMSOが打ち消す効果が奏され、植物の華やかな香りや豊潤な風味が強くなり、より好ましいことが分かった。