

明 細 書

発明の名称 : 酸化部分水素添加油脂

技術分野

[0001] 本発明は、酸化部分水素添加油脂に関し、より詳細には、トランス脂肪酸含量が非常に低くても、従来と同等の水素添加臭及び水素添加風味を有する油脂組成物とそれを用いた食品の原料油脂として好適な前記油脂に関する。

背景技術

[0002] 食用植物油脂を部分水素添加して得られる部分水素添加油脂は、液状のサラダ油と比べて耐熱性や酸化安定性に優れ、従来からフライドチキン、フライドポテト、ドーナツ等の加熱調理油として用いられている。部分水素添加油脂は、可塑性を有するため、マーガリンやショートニングのような可塑性油脂組成物、ホイップクリームのような気泡性水中油型乳化物等の油脂加工食品の製造にも用いられる。

[0003] 食用植物油脂の部分水素添加油脂は、水素添加臭や水素添加風味と呼ばれる独特の臭いや風味を有する。この独特のにおいや風味がフライドチキンやドーナツ等で慣れ親しまれている。

[0004] 食用植物油脂の部分水素添加油脂は、水素添加反応時に生成するトランス脂肪酸を最大数十重量%含む。ヒトを含む動物が多量のトランス脂肪酸を長期間摂取すると、血中総コレステロール値及び低密度リポタンパク質コレステロール値を上昇させ、肥満、虚血性心疾患等の原因になりうるという報告が出ている。そこで、一定量を超えるトランス脂肪酸を含む食品は、トランス脂肪酸の表示を義務づける国が増えている。この世界的な流れを受けて、わが国でも、食品中のトランス脂肪酸を低減する動きが盛んである。

[0005] 部分水素添加油脂の水素添加臭は、特定の構造を有するトランス脂肪酸の分解物に起因すると考えられる。トランス脂肪酸を低減させることで、独特の水素添加臭や風味が失われてしまうことが、問題となる。

[0006] トランス脂肪酸を低減させながら水素添加臭を有する油脂組成物を得るた

めに、特開 2009-89684 では、部分水素添加油脂を過酸化物価 0.04～7 まで軽微に酸化した油脂を 1～30%含有する油脂組成物が提案されている（特許文献 1）。特開 2010-99037 号では、パーム分別軟質油とパーム分別硬質油とを一定の比率で含有する油脂組成物が提案されている（特許文献 2）。特開 2011-115149 号では、3, 7, 11, 15-テトラメチル-2-ヘキサデセンを 0.1 ppm 以上含有することを特徴とする部分水素添加油脂とそれを含む油脂組成物が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献 1：特開 2009-89684 号公報

特許文献 2：特開 2010-99037 号公報

特許文献 3：特開 2011-115149 号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] しかし、上記技術を用いても、水素添加臭、風味の強さ及び水素添加臭の持続性は、満足されない。トランス脂肪酸含量がサラダ油程度と少ないにも関わらず、従来と同等の水素添加臭と風味を有し、さらには同程度の水素添加臭の持続性を有する油脂組成物の開発が望まれている。

[0009] そこで、本発明の目的は、従来と同等の水素添加臭と風味を有し、そして水素添加臭の持続性を有しながら、トランス脂肪酸含量をサラダ油並に抑えた油脂組成物とその原料油脂を提供することにある。

[0010] 本発明の目的は、また、上記油脂組成物を含む食品及び上記油脂組成物を使用して得られる水素添加臭と風味を有する食品を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明者らは、上記課題を鋭意検討したところ、全構成脂肪酸中の C18:2 トランス型異性体含量及び過酸化物価を一定の範囲に制御した酸化部分水素添加油脂が、従来の部分水素添加油脂と比べて水素添加臭が顕著に強い

ことを発見した。この酸化部分水素添加油脂を少量用いれば、トランス脂肪酸含量を低く抑えながら、従来のような水素添加臭や風味を有する油脂組成物を作製することができる。本発明は、全構成脂肪酸中のC 18 : 2トランス型異性体含量が10～60重量%であり、かつ、過酸化値が8～350 meq/kgである酸化部分水素添加油脂を提供する。C 18 : 2トランス型異性体とは、ガスクロマトグラフィー法を用いて部分水素添加油脂を分析したときに、C 18 : 1シス型異性体のピークとC 18 : 2シス型異性体のピークとの間に出現する全てのピークに相当する脂肪酸の総称を意味する。C 18 : 2トランス型異性体をt 18 : 2ということがある。

[0012] 酸化部分水素添加油脂の全構成脂肪酸中のC 18 : 1トランス型異性体含量に対するC 18 : 2トランス型異性体含量の重量比が、0.3～1.8であることが好ましい。C 18 : 1トランス型異性体とは、ガスクロマトグラフィー法を用いて部分水素添加油脂を分析したときに、C 18 : 0のピークとC 18 : 1シス型異性体のピークとの間に出現する全てのピークに相当する脂肪酸の総称を意味する。以下、C 18 : 1トランス型異性体をt 18 : 1ということがある。

[0013] 前記酸化部分水素添加油脂は、例えば油脂を部分水素添加し、得られた部分水素添加油脂をさらに酸化処理して得られたものである。

[0014] 前記部分水素添加油脂の全構成脂肪酸中のリノール酸含量と α -リノレン酸含量との合計は、10重量%以下であることが好ましい。

[0015] 前記油脂は、全構成脂肪酸中の α -リノレン酸を10重量%以上含む食用植物油であることが好ましい。

[0016] 本発明は、上記酸化部分水素添加油脂を含有する油脂組成物もまた、提供する。

[0017] 上記油脂組成物は、前記酸化部分水素添加油脂を0.01～10重量%含有することが好ましい。

[0018] 本発明は、また、上記油脂組成物を含有する食品を提供する。

[0019] 本発明は、また、上記油脂組成物で調理した食品を提供する。

- [0020] 本発明は、また、油脂を全構成脂肪酸中のC 1 8 : 2トランス型異性体含量が1 0 ~ 6 0重量%になるまで部分水素添加する工程、及び油脂を過酸化物価が8 ~ 3 5 0 m e q / k gになるまで酸化処理する工程を含む、全構成脂肪酸中のC 1 8 : 2トランス型異性体含量が1 0 ~ 6 0重量%であり、かつ、過酸化物価が8 ~ 3 5 0 m e q / k gである酸化部分水素添加油脂の製造方法を提供する。
- [0021] 上記製法は、油脂を全構成脂肪酸中のC 1 8 : 2トランス型異性体含量が1 0 ~ 6 0重量%になるまで部分水素添加する工程、及び得られた部分水素添加油脂を過酸化物価が8 ~ 3 5 0 m e q / k gになるまで酸化処理する工程を含むことが好ましい。
- [0022] 上記製法は、前記部分水素添加油脂を5 0 ~ 2 0 0℃で加熱することが好ましい。
- [0023] 前記部分水素添加油脂の全構成脂肪酸中のリノール酸含量と α -リノレン酸含量との合計が、1 0重量%以下であることが好ましい。
- [0024] 前記油脂は、全構成脂肪酸中の α -リノレン酸を1 0 ~ 7 0重量%含む食用植物油脂であることが好ましい。

発明の効果

- [0025] 部分水素添加油脂を含有する従来の油脂組成物中のトランス脂肪酸含量は、通常、1 0 ~ 5 0重量%程度である。本発明の酸化部分水素添加油脂は、強い水素添加臭や風味を有し、かつ、水素添加臭の持続性に優れる。この酸化部分水素添加油脂を少量配合した油脂組成物は、トランス脂肪酸含量が従来のものより非常に低いにも関わらず、従来と同程度の水素添加臭や水素添加風味を有する。本発明の油脂組成物を用いた食品は、トランス脂肪酸含量が非常に低いにも関わらず、強い水素添加臭と水素添加風味を有する。

発明を実施するための形態

- [0026] 以下、本発明の一実施の形態を詳細に説明する。本発明の酸化部分水素添加油脂は、t 1 8 : 2含量と過酸化物価とを一定の範囲に制御することが重要である。水素添加反応時に、不飽和脂肪酸の二重結合がシス型からトラン

ス型へと異性化して、トランス脂肪酸が副生する。また、二重結合の位置が移動した位置異性体も副生する。部分水素添加油脂は、通常、リノール酸やオレイン酸のシス・トランス異性体や位置異性体を数重量%から数十重量%含む。本発明の酸化部分水素添加油脂では、全構成脂肪酸中におけるC 18 : 2トランス型異性体含量が10重量%以上であることが重要である。好ましくは12重量%以上であり、さらに好ましくは30重量%以上である。C 18 : 2トランス型異性体含量が10重量%未満であると、水素添加臭の強い酸化部分水素添加油脂が得られない。

[0027] 全構成脂肪酸中のC 18 : 2トランス型異性体含量は、60重量%以下であり、好ましくは50重量%以下であり、より好ましくは45重量%以下である。C 18 : 2トランス型異性体含量が60重量%を超えると、製造が困難となる場合がある。

[0028] 全構成脂肪酸中のt 18 : 1含量に対するt 18 : 2含量の重量比は、0.3～1.8の範囲にあることが好ましい。この範囲をはずれると、酸化部分水素添加油脂を配合した油脂組成物が、加熱時の劣化に起因する不快な臭い（以下、「劣化臭」という）を発する場合がある。

[0029] 本発明の酸化部分水素添加油脂において、過酸化物価の下限は8 meq/kgであり、好ましくは10 meq/kgであり、さらに好ましくは20 meq/kgであり、最も好ましくは30 meq/kgである。過酸化物価が8 meq/kgより低いと、ベース油に一定量添加して加熱したときに、水素添加臭の強さやその持続性が不十分な場合がある。

[0030] 過酸化物価の上限は、350 meq/kgであり、好ましくは300 meq/kgであり、さらに好ましくは250 meq/kgであり、特に好ましくは220 meq/kgである。過酸化物価が350 meq/kgより高いと、ベース油に添加して加熱したときに、劣化臭が発生する場合がある。

[0031] 油脂の過酸化物価は、「社団法人 日本油化学会 基準油脂分析法2.5.2.1-1996」に記載の方法に従って測定することができる。

[0032] 上記酸化部分水素添加油脂は、油脂を全構成脂肪酸中のC 18 : 2トラン

ス型異性体含量が10～60重量%になるまで部分水素添加する工程、及び油脂を過酸化価が8～350 meq/kgになるまで酸化処理する工程を含む製造方法により得ることができる。

[0033] 油脂の部分水素添加工程及び油脂の酸化処理工程の順序は、特に制限されない。好ましくは、油脂を全構成脂肪酸中のC18：2トランス型異性体含量が10～60重量%になるまで部分水素添加した後、得られた部分水素添加油脂を過酸化価が8～350 meq/kgになるまで酸化処理する。したがって、前記酸化部分水素添加油脂は、好ましくは油脂を部分水素添加し、得られた部分水素添加油脂を酸化処理して得られたものである。部分水素添加油脂を、定法に従って脱色処理、脱臭処理等の精製工程にかけてから、酸化処理してもよい。

[0034] 本発明で使用する部分水素添加油脂の原料となる油脂は、食用として使用されるものであれば特に制限がないが、好ましくは食用植物油脂である。食用植物油脂の例としては、アマニ油、クルミ油、エゴマ油（シソ油）、菜種油、大豆油、コーン油、パーム油等が挙げられる。

[0035] 原料油脂の構成脂肪酸中に α -リノレン酸含量が、好ましくは10重量%以上、さらに好ましくは40重量%以上、より好ましくは50重量%以上であると、酸化部分水素添加油脂の水素添加臭と水素添加風味が強化される。本発明の酸化部分水素添加油脂を配合した油脂組成物もまた、水素添加臭が良好となる。なお、原料油脂の全構成脂肪酸中の α -リノレン酸含量の上限は特にないが、通常の食用油脂で70重量%を超えることはない。

[0036] α -リノレン酸含量の高いアマニ油、エゴマ油（シソ油）及びクルミ油を原料油脂に含めることが好ましい。特に、アマニ油及びエゴマ油は α -リノレン酸を50重量%以上含むので、これらの1種又は2種を原料油脂に含めることが望ましい。

[0037] 原料油脂は、上記油脂の1種又は2種以上を組み合わせてもよい。これらをエステル交換、分別等した油脂、さらにこれらの混合物でもよい。

[0038] 部分水素添加油脂は、常法の水素添加反応により製造することができる。

例えば、原料油脂の食用植物油脂に、ニッケル触媒等を対油 0.01～0.3 重量%添加し、温度 120～220℃、水素圧 0.01～0.3 MPa の条件で水素添加反応を行う。

[0039] 強い水素添加臭を有する油脂組成物を得るために、前記 α -リノレン酸含量の高い原料油脂を用いて、例えば以下に示す選択的な条件：ニッケル触媒（触媒添加量 0.05～0.3 重量%）、反応温度 170～210℃、水素圧 0.01～0.2 MPa で水素添加反応を行うことが好ましい。より好ましくは、触媒には低活性のニッケル触媒（例えば、水素添加反応に既に 1 回以上使用された触媒、又は製品名 SO650（堺化学工業（株）製）を用い、触媒添加量 0.1～0.3 重量%、反応温度 190～210℃、水素圧 0.01～0.1 MPa で行う。

[0040] 水素添加後の部分水素添加油脂のリノール酸含量と α -リノレン酸含量との合計は、好ましくは 10 重量%以下であり、さらに好ましくは 9 重量%以下である。合計量の下限は特になく、後述する実施例 28 のように 0 でもよい。合計量を所定量とすることで、劣化臭を抑えることができる。

[0041] 酸化処理は、通常、50～200℃、好ましくは 100～200℃、より好ましくは 100～180℃の温度で、油脂を加熱すればよい。加熱時に空気を吹き込むことは必ずしも必要ではないが、一定の速度（例えば 50～350 回転/分）で攪拌しながら一定量（例えば、0.2～1.0 L/分）の空気を吹き込むことで、所定の過酸化物価まで短時間で効率的に酸化させることができる。短時間の酸化により、劣化臭の発生も防止できる。なお、酸化処理前の部分水素添加油脂（精製を行ったもの）の過酸化物価は、通常、0 である。

[0042] 本発明は、また、上記酸化部分水素添加油脂を含有する油脂組成物を提供する。酸化部分水素添加油脂を添加する食用油脂（以下「ベース油」という。）は、食用油脂であれば特に限定されない。ベース油の例として、パーム油、パーム核油、ヤシ油、コーン油、綿実油、大豆油、菜種油、米油、ヒマワリ油、サフラワー油、カカオ脂等の植物油脂、ラード等の動物油脂等が挙

げられる。また、これらの分別油（パーム油の中融点部、パーム油の分別軟質油、パーム油の分別硬質油等）、エステル交換油等の加工した油脂を使用できる。また、これらの食用油脂は、1種又は2種以上を使用することができる。

[0043] 本発明の油脂組成物には、食用油脂に汎用される添加剤を配合できる。添加剤の例には、トコフェロール、ビタミンCパルミテート、リグナン、オリザノール等の酸化防止剤；レシチン、ジグリセリド、グリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル、シヨ糖脂肪酸エステル、ポリグリセロール脂肪酸エステル等の乳化剤；シリコーン等の消泡剤；香料；コエンザイムQ等の生理活性物質等が挙げられる。

[0044] 酸化部分水素添加油脂の含有量は、組成物に対して、通常、0.01～10重量%であり、好ましくは0.1～10重量%であり、より好ましくは0.1～5重量%である。添加量が上記範囲にあると、油脂組成物のトランス脂肪酸含量が非常に低いにもかかわらず、油脂組成物は、強い水素添加臭と水素添加風味を有し、水素添加臭の持続性にも優れる。さらに、劣化臭も抑えられる。

[0045] 油脂のトランス脂肪酸含量は、アメリカ油化学会公定法（C e 1 h - 0 5）に準じてガスクロマトグラフィー法にて測定することができる。本発明の酸化水素添加油脂の全トランス脂肪酸含量は、通常、40～68重量%、特に45～65重量%である。この酸化水素添加油脂を上記範囲で添加した油脂組成物の全トランス脂肪酸含量は、通常、0.004～6.5重量%、特に0.05～3.3重量%である。この数値は、同等の水素添加臭を有する従来の油脂組成物（トランス脂肪酸含量10～50重量%）のおよそ1/1,000～1/3である。

[0046] 本発明の油脂組成物は、水中油型乳化物、気泡性水中油型乳化物、油中水型乳化物、可塑性油脂組成物、ルウ、チョコレート等の油脂加工食品や、揚げ物、炒め物等の加熱調理食品等に好適に用いることができる。

[0047] 本発明は、油脂組成物を含有する食品を提供する。この食品とは、本発明

の油脂組成物を用いて製造される水中油型乳化物、起泡性水中油型乳化物、油中水型乳化物、可塑性油脂組成物、ルウ、チョコレート等の油脂加工食品、これらの油脂加工食品を用いて製造される加工食品等を含む。

[0048] 本発明の食品のうち、油脂加工食品の具体例としては、例えば、クリーム等の水中油型乳化物、ホイップクリーム等の起泡性水中油型乳化物、マーガリン・ショートニング（製菓・製パンの練り込み用・折り込み用、フライ用、炒め用、バタークリーム用等）等の可塑性油脂組成物、カレー等のルウ、チョコレート等が挙げられる。

[0049] 油脂加工食品は、本発明の油脂組成物を用いて製造する限り、使用する素材や特別な条件を必要とせず、常法により製造することができる。油脂加工食品には、油脂加工食品に使用する油脂のうち、本発明の油脂組成物を30～100重量%使用することが好ましく、50～100重量%使用することがより好ましく、70～100重量%使用することが最も好ましい。

[0050] 加工食品としての具体例としては、例えば、ケーキ、クッキー、ビスケット、パイ等の焼き菓子、食パン、菓子パン、デニッシュ等のパン、ピザ、カレー等のルウ等が挙げられる。

[0051] 加工食品は、本発明の油脂組成物を用いて製造した油脂加工食品を用いる限り、使用する素材や特別な条件を必要とせず、常法により製造することができる。

[0052] 本発明は、また、本発明の油脂組成物を用いて調理した食品を提供する。調理した食品には、揚げ物、炒め物等の加熱調理することにより得られる加熱調理食品を含む。

[0053] 加熱調理食品の具体例としては、例えば、素揚げ、から揚げ、カツ、コロッケ、フライ（フライドチキン、フライドポテト等）、天ぷら、ドーナツ、揚げ麺、せんべい、あられ、ビスケット、クラッカー、クッキー、プレッツェル、コーンチップス、コーンパフ、ポップコーン、ポテトチップス、ナッツ、バターピーナッツ、スナック菓子等が挙げられる。

[0054] 加熱調理食品は、本発明の油脂組成物を用いて加熱調理する以外、使用す

る素材や特別な条件を必要とせず、常法により製造（調理）することができる。

実施例

[0055] 以下、実施例に基づいて、本発明をより詳しく説明する。なお、以下の実施例は、本発明を限定するものではない。

[0056] 〔実施例 1 ～ 16〕（酸化部分水素添加油脂の調製と評価）

t 18 : 2 含量が 37.0 重量%及び 28.8 重量%の二種類の酸化部分水素添加油脂について、過酸化物価を変更し、水素添加臭に及ぼす影響を調べた。

1. 酸化部分水素添加油脂の調製

構成脂肪酸中の α -リノレン酸含量 55.3 重量%のアマニ油（（株）J-オイルミルズ製）700 g を表 1 に示す条件で、220 分間、部分水素添加処理した。この部分水素添加処理は部分水素添加油脂の必要量が得られるまで数回繰り返し行った。また、前記アマニ油と構成脂肪酸中の α -リノレン酸含量 7.2 重量%の大豆油（製品名：大豆白絞油、（株）J-オイルミルズ製）とを 3 : 7 の重量割合で配合した油脂 700 g を、表 1 に示す条件で、100 分間、部分水素添加処理した。この部分水素添加処理は部分水素添加油脂の必要量が得られるまで数回繰り返し行った。得られた部分水素添加油脂のリノール酸 + α -リノレン酸含量の合計量を表 2 に示す。

[0057] 前記部分水素添加油脂 250 g を 500 mL 容ステンレスビーカーに入れて、それを油温 105℃のオイルバスに浸した。250 回転/分の速度で攪拌を行いながら、油脂に空気（0.8 L/分）を吹き込んで表 2 に示す過酸化物価になるまで強制酸化した。

[0058]

[表1]

触媒	製品名 SO-650 (ニッケル含量 14 重量 %、堺化学工業株式会社製)
触媒添加量	0.13%
反応温度	200℃
水素圧	0.05MPa
攪拌速度	700回転/分

[0059] 得られた各酸化部分水素添加油脂の脂肪酸組成分析を、以下の手順で行った。酸化部分水素添加油脂を三フッ化ホウ素メタノール法にて脂肪酸メチルエステルとした後、ガスクロマトグラフィー (GC) 法で脂肪酸組成を分析した。GC 測定条件を以下に示す。

- ・ GC 装置 製品名 GC 2010 ((株) 島津製作所製)
- ・ カラム SP-2560 (100m×0.25mm×0.2μm)
(スぺルコ社製)
- ・ 注入口温度 250℃
- ・ キャリアガス ヘリウム (29.1ml/min)
- ・ スプリット比 25 : 1
- ・ カラム温度 180℃55min → (8℃/min) → 220℃5min
- ・ 検出器 水素炎イオン検出器 (260℃)

[0060] 得られた GC クロマトグラムを「Journal of oleo science Vol. 50, No. 5 (2001), 339-352」(非特許文献 1) の図 5 と照合して、GC クラマトグラムのピークを以下のように同定した。

全トランス脂肪酸 : 図 5 中のピーク番号 1~7、13~27 及び 30~33 で示される脂肪酸

C18 : 1 トランス型異性体 (t18 : 1) : 図 5 中のピーク番号 1~7 で示

される脂肪酸

C 1 8 : 2 トランス型異性体 (t 1 8 : 2) : 図 5 中のピーク番号 1 3 ~ 2 7 で示される脂肪酸

[0061] 2. 油脂組成物の調製と評価

得られた酸化部分水素添加油脂を、ヨウ素価 6 7 のパーム分別軟質油 ((株) J-オイルミルズ製) に対して 1 重量% 添加して、油脂組成物を得た。

[0062] 上記油脂組成物 6 0 0 g を鍋に入れ、1 8 0 °C で 3 0 分間加熱した。専門パネラー 3 名が、油脂組成物の加熱時の性状を以下の基準で評価した。

<水素添加臭>

- 6 点 : 非常に強く感じる
- 5 点 : 強く感じる
- 4 点 : やや強く感じる
- 3 点 : 明確に感じる
- 2 点 : 少し感じる
- 1 点 : わずかに感じる
- 0 点 : まったく感じない

<劣化臭>

- 6 点 : まったく感じない
- 5 点 : わずかに感じる
- 4 点 : 少し感じる
- 3 点 : 明確に感じる
- 2 点 : やや強く感じる
- 1 点 : 強く感じる
- 0 点 : 非常に強く感じる

結果を表 2 に示す。

[0063] 上記油脂組成物を磁製皿に 6 0 0 g 入れ、1 8 0 °C で加熱し、専門パネラー 3 名が加熱時の水素添加臭の持続性を調べた。評価基準は、以下のとおりである。

＜水素添加臭の持続性＞

- ◎： 8時間以上持続
- ： 5時間以上8時間未満持続
- △： 2時間以上5時間未満持続
- ×： 2時間未満持続

結果を表2に示す。

[0064]

[表2]

	原料油種		部分水素添加油脂		酸化部分水素添加油脂					油脂組成物				
	組成	α-リノレン酸含量 (wt%)	水添反応時間 (分)	リノール酸 + α-リノレン酸含量 (wt%)	全トランス脂肪酸含量 (wt%)	t18:2含量 (wt%)	t18:2/t18:1	過酸化値 (meq/kg)	A※ (wt%)	B※ (wt%)	C※ (wt%)	水素添加臭	劣化臭	水素添加臭持続性
対照	大豆油	7.2	-	3.6	57.3	10.0	0.2	0	50	50	28.7	6	6	◎
比較例 1	アマニ油	55.3	220	3.8	59.8	37.0	1.6	0	99	1	0.6	2	6	×
比較例 2					60.0	37.0	1.6	6			0.6	2	6	×
実施例 1					60.3	37.1	1.6	10			0.6	2	6	△
実施例 2					60.8	37.1	1.6	15			0.6	4	6	△
実施例 3					61.5	37.1	1.5	22			0.6	5	6	○
実施例 4					61.8	37.2	1.5	30			0.6	5	6	◎
実施例 5					63.2	37.4	1.4	100			0.6	6	6	◎
実施例 6					65.5	37.5	1.3	170			0.7	6	6	◎
実施例 7	アマニ油 30% 大豆油 70%	22.0	100	6.1	65.5	37.5	1.3	200	99	1	0.7	6	6	◎
実施例 8					66.1	37.9	1.3	250			0.7	6	5	◎
実施例 9					67.0	38.0	1.3	350			0.7	6	1	◎
実施例 10					56.3	28.8	1.1	10			0.6	2	6	△
実施例 11					55.8	28.7	1.1	30			0.6	3	6	○
実施例 12					55.3	28.3	1.0	100			0.6	5	6	◎
実施例 13					54.5	27.9	1.1	173			0.5	5	6	◎
実施例 14					55.6	27.9	1.0	200			0.6	5	6	◎
実施例 15	55.2	27.2	1.0	250	0.6	6	5	◎						
実施例 16	55.2	27.0	1.0	350	0.6	5	1	◎						

※A: パーム油 (パーム分別油 (IV67、(株)J-オイルミルズ製)) 含量

※B: 酸化部分水素添加油脂含量

※C: 全トランス脂肪酸含量

[0065] 表2から、27.0重量%～38.0重量%のt18:2含量を有する酸化部分水素添加油脂の過酸化物価が一定の範囲にあると、それを1重量%と微量に添加した油脂組成物（全トランス脂肪酸含量0.5～0.7重量%）は、対照品（全トランス脂肪酸含量28.7重量%）と同等の水素添加臭を得ることができる。したがって、本発明の油脂組成物によれば、全トランス脂肪酸含量を従来の1/40以下に抑えながら、従来と同様に水素添加臭が得られる。

[0066] 過酸化物価が6meq/kg以下であると、劣化臭が弱いものの、水素添加臭も弱く、水素添加臭の持続性も不十分な油脂組成物となる。過酸化物価が350meq/kgまで増大すると、水素添加臭が強いものの、劣化臭も呈するようになる。

[0067] 過酸化物価は、好ましくは15～250meq/kg、より好ましくは30～250meq/kgのとき、加熱時の水素添加臭が強く、水素添加臭の持続性も良好で、かつ、劣化臭も弱い点で総合的に優れた油脂組成物となる。

[0068] [実施例17～24]（C18:2トランス型異性体含量）

過酸化物価170meq/kgの酸化部分水素添加油脂について、t18:2含量が水素添加臭に及ぼす影響を以下の手順で調べた。

1. 酸化部分水素添加油脂の調製

前記アマニ油、又はエゴマ油（構成脂肪酸中の α -リノレン酸含量65.4重量%、太田油脂（株）製）700gを表1と同様の条件で、表3に示す各種時間、水素添加処理し、さらに過酸化物価が170meq/kgになるまで酸化処理した以外は、実施例1と同様の手順で、酸化部分水素添加油脂を調製した。得られた各油脂の脂肪酸組成を表3に示す。

[0069] 2. 油脂組成物の調製と評価

得られた各酸化部分水素添加油脂を、パーム分別軟質油（ヨウ素価67、（株）J-オイルミルズ製）に対して1重量%添加し、油脂組成物を得た。上記油脂組成物の評価を、実施例1と同様の手順で行った。評価結果を表3に示す。

[0070] [表3]

	原料油種		部分水素添加油脂			酸化部分水素添加油脂				油脂組成物				
	組成	α-リノレン酸含量 (wt%)	水添反応時間 (分)	リノール酸+α-リノレン酸含量 (wt%)	全トランス脂肪酸含量 (wt%)	t18:2含量 (wt%)	t18:2/t18:1	過酸化指数 (Eq/100g)	A※ (wt%)	B※ (wt%)	C※ (wt%)	水素添加臭	劣化臭	水素添加臭持続性
比較例 3	アマニ油	55.3	60	12.0	49.0	8.5	0.2	170	99	1	0.5	2	1	×
実施例 17			80	7.0	53.5	12.7	0.3				0.5	3	6	△
実施例 18			110	7.0	62.0	20.8	0.5				0.6	3	6	○
実施例 19			120	9.0	53.0	21.7	0.7				0.5	4	6	○
実施例 20			140	9.0	50.0	24.8	1.0				0.5	5	6	○
実施例 21			170	7.0	56.0	30.5	1.2				0.6	6	6	◎
実施例 22			200	7.0	57.7	35.6	1.6				0.6	6	6	◎
実施例 6			220	3.8	65.5	37.5	1.3				0.7	6	6	◎
実施例 23	エゴマ油	65.4	160	11.0	50.0	32.5	1.9				0.5	6	4	◎
実施例 24			240	3.0	66.0	42.3	1.8				0.7	6	6	◎

※A: ペース油 (パーム油分別油 (IV67、(株)J-オイルミルズ製)) 含量

※B: 酸化部分水添油含量

※C: 全トランス脂肪酸含量

[0071] 表3から、酸化部分水素添加油脂のt18:2含量が10重量%より低い比較例3では、水素添加臭が弱く、水素添加臭の持続性も悪い。これに対して、t18:2含量が10重量%以上の実施例6及び17～24では、十分に強い水素添加臭を感じ、その持続性も良好である。これらの結果と実施例1～16を総合すると、強い水素添加臭とその良好な持続性を得るには、酸化部分水素添加油脂が、8～350meq/kgの高過酸化価と、かつ10重量%以上、好ましくは12重量%以上、さらに好ましくは30重量%以上のt18:2含量を兼ね備える必要がある。

[0072] 比較例3では、劣化臭が非常に強い。また、実施例23では、劣化臭を少し感じた。これらの原因は、部分水素添加油脂中のリノール酸含量と α -リノレン酸含量との合計が高いこと、及び全構成脂肪酸中のt18:1含量に対するt18:2含量の重量比に関係があると推測された。そこで、t18:2含量の高い酸化部分水素添加油脂を用いた本発明の油脂組成物では、劣化臭を発生させないために、部分水素添加油脂中のリノール酸含量と α -リノレン酸含量との合計を10重量%以下とすることが好ましく、より好ましくは9重量%以下にする。また、酸化部分水素添加油脂の全構成脂肪酸中のt18:1含量に対するt18:2含量の重量比を0.3～1.8に制御することが好ましい。

[0073] [実施例25～31] (原料油脂の α -リノレン酸含量)

α -リノレン酸含量の異なる原料油脂を用いて、本発明の酸化部分水素添加油脂とそれを含む油脂組成物を調製し、加熱時の物性を評価した。

1. 酸化部分水素添加油脂の調製

原料油脂、水素添加反応条件及び酸化処理を表4に示す種別及び数値に変更した以外は、実施例と同様の手順を用いて、酸化部分水素添加油脂を調製した。使用した原料油脂の由来は、以下のとおりである。

エゴマ油：太田油脂（株）製

アマニ油：（株）Jーオイルミルズ製

ハイオレイックサフラワー油：製品名Jー一番絞りべに花油、（株）Jーオイル

ミルズ製

大豆油：製品名大豆白絞油、（株）Ｊ－オイルミルズ製

コーン油：製品名Ｊ コーン油、（株）Ｊ－オイルミルズ製

パーム分別軟質油：ヨウ素価 67、（株）Ｊ－オイルミルズ製

菜種油：製品名Ｊ キャノーラ油、（株）Ｊ－オイルミルズ製

各酸化部分水素添加油脂の物性を表 4 に示す。

[0074] 2. 油脂組成物の調製と評価

得られた各酸化部分水素添加油脂を、パーム分別軟質油（ヨウ素価 67、（株）Ｊ－オイルミルズ製）に対して 1 重量％添加し、油脂組成物を得た。上記油脂組成物の評価を、実施例 1 と同様の手順で行った。評価結果を表 4 に示す。

[0075]

[表4]

	原料油種		部分水素添加油脂		酸化部分水素添加油脂						油脂組成物				
	組成	α-リノレン酸含量 (wt%)	水添反応時間 (分)	リノール酸+α-リノレン酸含量 (wt%)	全トランス脂肪酸含量 (wt%)	t18:2含量 (wt%)	t18:2/t18:1	過酸化値 (meq/kg)	A※ (wt%)	B※ (wt%)	C※ (wt%)	水素添加臭	劣化臭	水素添加臭持続性	
実施例 24	ゴゴマ油	65.4	240	3.0	66.0	42.3	1.8	170	99	1	0.7	6	6	◎	
実施例 6	アマニ油	55.3	220	3.8	65.5	37.5	1.3	170	99	1	0.7	6	6	◎	
実施例 25	アマニ油 85% 大豆油 15%	48.1	180	5.0	57.3	35.2	1.6	170	99	1	0.6	6	6	◎	
実施例 26	アマニ油 70% 大豆油 30%	40.9	150	7.0	56.4	31.9	1.3	170	99	1	0.6	6	6	◎	
実施例 27	アマニ油 50% 大豆油 50%	31.3	120	8.7	55.4	30.6	1.2	170	99	1	0.6	5	6	◎	
実施例 13	アマニ油 30% 大豆油 70%	22.0	100	6.1	54.5	27.9	1.1	173	99	1	0.5	5	6	◎	
実施例 28	アマニ油 15% 大豆油 85%	12.1	120	0.0	57.1	23.3	0.7	171	99	1	0.6	5	6	◎	
比較例 4	大豆油	7.2	60	19.1	21.5	4.2	0.2	151	99	1	0.2	4	6	×	
実施例 29	アマニ油 50% コーン油 50%	27.8	100	8.0	47.3	21.7	0.8	170	99	1	0.5	5	6	◎	
実施例 30	アマニ油 50% パーム分別軟質油 50%	27.7	100	8.0	41.2	22.8	1.2	170	99	1	0.4	5	6	◎	
実施例 31	アマニ油 50% 菜種油 50%	32.2	120	8.0	48.1	28.3	1.4	170	99	1	0.5	5	6	◎	
比較例 5	菜種油	9.0	70	5.0	27.5	2.2	0.1	150	99	1	0.3	0	5	×	
比較例 6	ハイオレイック サフラワー油	0.0	120	4.0	47.5	7.0	0.2	165	99	1	0.5	2	5	×	

※A: パームス油 (パーム分別油 (IV67、(株)J-オイルミルズ製)) 含量

※B: 酸化部分水添油脂含量

※C: 全トランス脂肪酸含量

[0076] 表4から、 α -リノレン酸量が10重量%より少ない原料油脂を用いた比較例4～6では、本発明で規定する範囲よりも低いt18:2含量を有する酸化部分水素添加油脂しか得られない。その結果、水素添加臭が弱く、持続性も低い油脂組成物しか得られない。一方、 α -リノレン酸量が10重量%を超える原料油脂を用いた実施例では、本発明で規定する範囲のt18:2含量を有する酸化部分水素添加油脂が得られる。その結果、強い水素添加臭とその持続性の高い油脂組成物が得られる。

[0077] 原料油脂は、 α -リノレン酸含量が実施例25～31で示されるように10重量%より高くなる限り、油脂の種別を問わない。 α -リノレン酸含量の高いアマニ油を多く配合した実施例6及び24～26では、原料油脂の α -リノレン酸含量が40重量%以上になる。その結果、水素添加臭とその持続性が優れた油脂組成物が得られる。

[0078] 3. フライ食品試験

実施例6及び28の油脂組成物を用いてフライ食品を調理し、食品の水素添加風味とその持続性の評価をした。比較のため、比較例4及び6の油脂組成物についても同様の試験を行った。評価試験の手順を以下に示す。

[0079] 各油脂組成物2.8kgを、3Lフライヤーに入れ、180℃で10時間加熱した。その間、1時間ごとに、各フライヤーにつき冷凍フライドポテト（味の素冷凍食品（株）製）300gを3分30秒間揚げ、さらに市販のから揚げ用鶏もも肉に市販のから揚げ粉（日清製粉（株）製）をまぶしたもの4切れを4分間揚げた。

[0080] 専門パネラー3名が、フライ食品の水素添加風味とその持続性を以下の基準で評価した。

<フライ食品の水素添加風味>

6点： 非常に強く感じる

5点： 強く感じる

4点： やや強く感じる

3点： 明確に感じる

2点： 少し感じる

1点： わずかに感じる

0点： まったく感じない

<フライ食品の水素添加風味の持続性>

◎： 8時間以上持続

○： 5時間以上8時間未満持続

△： 2時間以上5時間未満持続

×： 2時間未満持続

結果を表5に示す。

[0081] [表5]

	フライ食品	
	水素添加風味	水素添加風味持続性
比較例4	3	×
比較例6	0	×
実施例6	5	◎
実施例28	5	◎

[0082] 表5から、比較例4及び6の部分水素添加油脂を含有する油脂組成物を用いて調理したフライ食品は、水素添加風味が弱く、水素添加風味が強い場合でも持続性が悪かった。一方、実施例6及び28の酸化部分水素添加油脂を含有する油脂組成物で調理したフライ食品は、水素添加風味が強く、その持続性も良好であった。これらの結果は、表4に示す油脂組成物の評価結果と整合した。

[0083] 4. 加工食品試験

実施例 6 で調製した酸化部分水素添加油脂を用いて、パン及びスープを作製し、その水素添加風味を評価した。比較のため、比較例 6 で調製した部分水素添加油脂を用いた試験も同様に行った。

[0084] (1) パンの作製

まず、表 6 に示す組成の材料を、市販の家庭用自動パン焼き器に投入して生地を作製した。

[0085] [表6]

材料	配 合 量
強 力 粉	160g
薄 力 粉	40g
マーガリン	22g
油 脂 組 成 物	10g (実施例6又は比較例6の酸化部分水素添加油脂をパーム分別軟質油に組成物に対して10wt%添加したもの)
砂 糖	16g
食 塩	3.2g
牛 乳	130mL
ドライイースト	2.4g

[0086] 得られた生地を 8 等分し、ガス抜きしてから丸め、15 分間休ませた。各生地を麺棒で伸ばし、端から巻いて成形し、35℃で30分間発酵させた。これに溶き卵を適量塗り、温度180℃のオーブンで12分間保持することにより、ロールパンを焼いた。

[0087] (2) スープの作製

市販の粉末スープ（製品名 オニオンコンソメ、クノール食品（株）製）に、(1) で作製した油脂組成物をスープに対して1重量%になるように添加して、湯を注いだ。

[0088] 作製したロールパンとスープの水素添加風味を、専門パネラー3名が評価

した。評価基準は以下のとおりである。

＜パン及び粉末スープの水素添加風味＞

6点： 非常に強く感じる

5点： 強く感じる

4点： やや強く感じる

3点： 明確に感じる

2点： 少し感じる

1点： わずかに感じる

0点： まったく感じない

結果を表7に示す。

[0089] [表7]

	食品の水素添加風味	
	パン	スープ
比較例6	0	0
実施例6	5	6

[0090] 表7から、比較例6の油脂組成物を用いて作製したパン及びスープは、どちらも水素添加風味が感じられなかった。一方、実施例6の油脂組成物を用いて作製したパン及びスープは、水素添加風味が強かった。

[0091] [実施例32～45]（酸化部分水素添加油脂の添加量）

実施例6で調製した酸化部分水素添加油脂を、表8に示す各種のベース油に各種割合で添加することにより油脂組成物を作製した。得られた油脂組成物の評価を実施例1と同様の手順で行った。結果を表8に示す。

[0092]

[表8]

	ベース油		酸化部分 水素添加油 脂※含量 (wt%)	全トランス 脂肪酸含量 (wt%)	加熱性状		
	種別	含量 (wt%)			水素 添加臭	劣化臭	水素 添加臭 持続性
実施例 32	パーム分別軟質油	99.99	0.01	0.007	3	6	△
実施例 33		99.95	0.05	0.03	4	6	○
実施例 34		99.9	0.1	0.07	5	6	○
実施例 35		99.5	0.5	0.3	5	6	◎
実施例 36		99	1	0.7	6	6	◎
実施例 37		98	2	1.3	6	6	◎
実施例 38		95	5	3	6	5	◎
実施例 39		90	10	7	5	4	◎
実施例 40	パーム分別軟質油 50% 大豆油	85	15	10	4	0	◎
実施例 41		99	1	0.7	6	6	◎
実施例 42				0.7	6	6	◎
実施例 43				0.7	6	6	◎
実施例 44				0.7	6	6	◎
実施例 45	コーン油			0.7	6	6	◎

※実施例 6 で調製した酸化部分水素添加油脂

[0093] 表 8 から、本発明の酸化部分水素添加油脂を 0.01 重量%以上含有すると、油脂組成物の水素添加臭が現れ、0.5～10 重量%で最も強くなる。

15重量%以上になると、劣化臭が強くなるために、水素添加臭が弱くなる。水素添加臭が強く、かつ劣化臭が低い総合的に優れた油脂組成物を得るには、0.1～10重量%の範囲が好ましく、より好ましくは0.1～5重量%である。

[0094] [実施例46] (酸化方法)

部分水素添加油脂の酸化方法を変えて、本発明の酸価部分水素添加油脂とそれを含む油脂組成物を調製し、加熱時の物性を評価した。

1. 酸化部分水素添加油脂の調製

実施例1の酸化処理を、空気を吹き込まずに180℃で10時間加熱する以外は、実施例1と同様の手順を行って、過酸化物価が10meq/kgの酸化部分水素添加油脂を調製した。

[0095] 2. 油脂組成物の調製と評価

得られた酸化部分水素添加油脂を、パーム分別軟質油（ヨウ素価67、（株）Jーオイルミルズ製）に1重量%添加することにより、油脂組成物を調製した。得られた油脂組成物の評価を実施例1と同様の手順で行った。結果を表9に示す。

[0096] [表9]

	水素添加油脂 の酸化方法	酸化部分水素 添加油脂の 過酸化物価	油脂組成物					
			A※ (wt%)	B※ (wt%)	C※ (wt%)	水素 添加臭	劣化臭	水素添加臭 持続性
実施例46	180℃加熱	10	99	1	0.6	4	4	△
実施例1	105℃加熱	10	99	1	0.6	2	6	△
実施例6	空気吹き込み	170	99	1	0.7	6	6	◎

※A: ベース油（パーム分別油（IV67、（株）Jーオイルミルズ製））含量

※B: 酸化部分水素添加油脂含量

※C: 全トランス脂肪酸含量

[0097] 表9に示すように、実施例46の油脂組成物は、同じ過酸化物価の実施例1の油脂組成物と比べて、優れた水素添加臭とその持続性が発現したが、劣化臭は、実施例1よりも劣った。105℃の温度で空気を吹き込みながら過

酸化物価 170 meq/kg まで酸化させた実施例 6 では、水素添加臭が強く、劣化臭の弱い油脂組成物が得られる。以上のことから、180℃で加熱して酸化させた場合にも水素添加臭を有する油脂組成物が得られるが、水素添加臭と劣化臭が総合的に優れる油脂組成物を得るには、空気吹き込みを行って過酸化物価を迅速に高めることが好ましいといえる。

請求の範囲

- [請求項1] 全構成脂肪酸中のC 1 8 : 2トランス型異性体含量が1 0～6 0重量%であり、かつ、過酸化価が8～3 5 0 m e q / k gである酸化部分水素添加油脂。
- [請求項2] 全構成脂肪酸中のC 1 8 : 1トランス型異性体含量に対するC 1 8 : 2トランス型異性体含量の重量比が0. 3～1. 8である、請求項1に記載の酸化部分水素添加油脂。
- [請求項3] 前記酸化部分水素添加油脂は、油脂を部分水素添加し、得られた部分水素添加油脂を酸化処理して得られたものである、請求項1に記載の酸化部分水素添加油脂。
- [請求項4] 前記部分水素添加油脂の全構成脂肪酸中のリノール酸含量と α -リノレン酸含量との合計が、1 0重量%以下である、請求項3に記載の酸化部分水素添加油脂。
- [請求項5] 前記油脂は、全構成脂肪酸中に α -リノレン酸を1 0重量%以上含む食用植物油脂である、請求項3に記載の酸化部分水素添加油脂。
- [請求項6] 請求項1に記載の酸化部分水素添加油脂を含有する油脂組成物。
- [請求項7] 前記酸化部分水素添加油脂を0. 0 1～1 0重量%含有する、請求項6に記載の油脂組成物。
- [請求項8] 請求項6に記載の油脂組成物を含有する食品。
- [請求項9] 請求項6に記載の油脂組成物で調理した食品。
- [請求項10] 油脂を全構成脂肪酸中のC 1 8 : 2トランス型異性体含量が1 0～6 0重量%になるまで部分水素添加する工程、及び油脂を過酸化価が8～3 5 0 m e q / k gになるまで酸化処理する工程を含む、全構成脂肪酸中のC 1 8 : 2トランス型異性体含量が1 0～6 0重量%であり、かつ、過酸化価が8～3 5 0 m e q / k gである酸化部分水素添加油脂の製造方法。
- [請求項11] 油脂を全構成脂肪酸中のC 1 8 : 2トランス型異性体含量が1 0～6 0重量%になるまで部分水素添加する工程、及び得られた部分水素

添加油脂を過酸化価が $8 \sim 350 \text{ meq/kg}$ になるまで酸化処理する工程を含む、請求項10に記載の酸化部分水素添加油脂の製造方法。

[請求項12] 前記部分水素添加油脂を $50 \sim 200^\circ\text{C}$ で加熱することを特徴とする、請求項11に記載の酸化部分水素添加油脂の製造方法。

[請求項13] 前記部分水素添加油脂の全構成脂肪酸中のリノール酸含量と α -リノレン酸含量との合計が、10重量%以下である、請求項11に記載の酸化部分水素添加油脂の製造方法。

[請求項14] 前記油脂は、全構成脂肪酸中に α -リノレン酸を10重量%以上含む食用植物油脂である、請求項11に記載の酸化部分水素添加油脂の製造方法。