

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7498381号
(P7498381)

(45)発行日 令和6年6月11日(2024.6.11)

(24)登録日 令和6年6月3日(2024.6.3)

(51)国際特許分類		F I	
A 2 3 L	27/10 (2016.01)	A 2 3 L	27/10 C
A 2 3 L	27/00 (2016.01)	A 2 3 L	27/00 D
A 2 3 C	9/156(2006.01)	A 2 3 C	9/156
A 2 3 C	19/06 (2006.01)	A 2 3 C	19/06
A 2 3 L	11/50 (2021.01)	A 2 3 L	11/50 1 0 3
請求項の数 17 (全110頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2024-512207(P2024-512207)	(73)特許権者	713011603
(86)(22)出願日	令和6年1月31日(2024.1.31)		ハウス食品株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2024/003190		大阪府東大阪市御厨栄町一丁目5番7号
審査請求日	令和6年2月22日(2024.2.22)	(73)特許権者	000111487
(31)優先権主張番号	特願2023-13575(P2023-13575)		ハウス食品グループ本社株式会社
(32)優先日	令和5年1月31日(2023.1.31)		大阪府東大阪市御厨栄町1丁目5番7号
(33)優先権主張国・地域又は機関		(74)代理人	100130443
	日本国(JP)		弁理士 遠藤 真治
(31)優先権主張番号	特願2023-13576(P2023-13576)	(72)発明者	小林 瑠乃
(32)優先日	令和5年1月31日(2023.1.31)		大阪府東大阪市御厨栄町1丁目5番7号
(33)優先権主張国・地域又は機関			ハウス食品株式会社内
	日本国(JP)	(72)発明者	坂根 久美
(31)優先権主張番号	特願2023-13623(P2023-13623)		大阪府東大阪市御厨栄町1丁目5番7号
(32)優先日	令和5年1月31日(2023.1.31)		ハウス食品株式会社内
(33)優先権主張国・地域又は機関		(72)発明者	宮崎 絹子
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 呈味増強用組成物、その製造方法、及び、食品の呈味を増強する方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

加熱処理したクミンを含有する、食品に配合して前記食品が有する呈味を増強するための、呈味増強用組成物。

【請求項2】

前記呈味が、塩味、甘味、酸味、苦味、旨味、コク味、甘旨味、辛味、渋味、及び、味の広がりから選択される1以上の呈味である、請求項1に記載の呈味増強用組成物。

【請求項3】

前記呈味が、食塩、ショ糖、クエン酸、酒石酸、ナリンギン、グルタミン酸又はその塩、アスパラギン酸又はその塩、コハク酸又はその塩、イノシン酸又はその塩、グアニル酸又はその塩、グリシン又はその塩、アラニン又はその塩、唐辛子、黒コショウ、動物又は植物由来エキス、及び、調味料から選択される1以上の呈味成分に由来する呈味である、請求項1に記載の呈味増強用組成物。

【請求項4】

80質量%以上100質量%以下の前記加熱処理したクミンを含有する、請求項1に記載の呈味増強用組成物。

【請求項5】

前記加熱処理したクミンが、クミンを、油脂を添加することなく加熱価が15以上となる条件で加熱することにより得られたものである、請求項1に記載の呈味増強用組成物。

【請求項6】

前記加熱価が60以上500以下である、請求項5に記載の呈味増強用組成物。

【請求項7】

前記加熱処理したクミンが、クミンを油脂とともに加熱価が1以上となる条件で加熱することにより得られたものである、請求項1に記載の呈味増強用組成物。

【請求項8】

前記加熱価が20以上4000以下である、請求項7に記載の呈味増強用組成物。

【請求項9】

前記加熱処理したクミンが、環状(Phe-Tyr)、環状(Phe-Ala)、環状(Tyr-Ser)、環状(Leu/Ile-Ser)、環状(Ala-Tyr)、環状(Gly-Tyr)、環状(Ala-Pro)、環状(Gly-Val)、環状(hyPro-Pro)及び環状(Glu-Glu)からなる群から選択される1以上を含有する、請求項1に記載の呈味増強用組成物。

【請求項10】

前記加熱処理したクミンが、前記加熱処理したクミンに47 µg/gのL-リシン-¹³C₆-塩酸塩を添加し、下記方法による液体クロマトグラフィー質量分析法(LC-MS/MS)により分析して得られるクロマトグラムにおいて、L-リシン-¹³C₆-塩酸塩に由来するピーク面積に対する比として、

- (1) 環状(Phe-Phe)に由来するピーク面積が0.024以上であり、
- (2) 環状(Phe-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.040以上であり、
- (3) 環状(Leu/Ile-Val)に由来するピーク面積が0.015以上であり、
- (4) 環状(Phe-Pro)に由来するピーク面積が0.020以上であり、
- (5) 環状(Phe-Tyr)に由来するピーク面積が0.0020以上であり、
- (6) 環状(Pro-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.040以上であり、
- (7) 環状(Val-Val)に由来するピーク面積が0.004以上であり、
- (8) 環状(Phe-Ala)に由来するピーク面積が0.002以上であり、
- (9) 環状(Tyr-Ser)に由来するピーク面積が0.002以上であり、
- (10) 環状(Pro-Val)に由来するピーク面積が0.013以上であり、
- (11) 環状(Pro-Tyr)に由来するピーク面積が0.009以上であり、
- (12) 環状(Pro-Pro)に由来するピーク面積が0.050以上であり、
- (13) 環状(Leu/Ile-Ser)に由来するピーク面積が0.010以上であ

り、

- (14) 環状(Arg-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.10以上であり、
- (15) 環状(Ala-Tyr)に由来するピーク面積が0.007以上であり、
- (16) 環状(Gly-Tyr)に由来するピーク面積が0.002以上であり、
- (17) 環状(Ala-Pro)に由来するピーク面積が0.020以上であり、
- (18) 環状(Gly-Val)に由来するピーク面積が0.001以上であり、
- (19) 環状(hyPro-Pro)に由来するピーク面積が0.010以上であり、
- (20) 環状(Thr-Pro)に由来するピーク面積が0.040以上であり、
- (21) 環状(Val-Arg)に由来するピーク面積が0.060以上であり、
- (22) 環状(Pro-Asp)に由来するピーク面積が0.040以上であり、
- (23) 環状(Arg-Pro)に由来するピーク面積が0.035以上であり、
- (24) 環状(Glu-Tyr)に由来するピーク面積が0.050以上であり、
- (25) 環状(Pro-His)に由来するピーク面積が0.020以上であり、
- (26) 環状(Glu-Asp)に由来するピーク面積が0.080以上であり、
- (27) 環状(Gly-Arg)に由来するピーク面積が0.50以上であり、
- (28) 環状(Gly-His)に由来するピーク面積が0.005以上であり、
- (29) 環状(Leu/Ile-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.070

以上であり、

- (30) 環状(Glu-Glu)に由来するピーク面積が0.010以上であり、
- (31) 環状(Leu/Ile-Asp)に由来するピーク面積が0.010以上であ

り、

(32) 環状 (P h e - A s p) に由来するピーク面積が 0.012 以上であり、

(33) スルフロール (4-メチル-5-チアゾールエタノール) に由来するピーク面積が 0.30 以上であり、

(34) 酢酸スルフロールに由来するピーク面積が 0.025 以上である、
のうち 1 以上を満たす、請求項 1 に記載の呈味増強用組成物。

(LC-MS/MS の測定方法)

前記加熱処理したクミン 200 mg と水 5 mL とを収容した 10 mL 容試験管を、80 °C の恒温水浴中で 30 分間加温して、水抽出物を調製する。前記試験管中の前記水抽出物にアセトニトリル 5 mL 及び前記加熱処理したクミンに対して $47 \mu\text{g/g}$ となる量の L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩を添加し、攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収して、検体試料を作成する。前記検体試料を LC-MS/MS により分析してクロマトグラムを得る。

10

【請求項 11】

前記加熱処理したクミンが、前記加熱処理したクミンに $99 \mu\text{g/g}$ のリビトールを添加し、下記方法による液体クロマトグラフィー質量分析法 (LC-MS/MS) により分析して得られるクロマトグラムにおいて、リビトールに由来するピーク面積に対する比として、

(35) c i s -アコニット酸に由来するピーク面積が 0.180 以上であり、

(36) t r a n s -アコニット酸に由来するピーク面積が 0.250 以上であり、

20

(37) 酒石酸に由来するピーク面積が 0.550 以上であり、

(38) リンゴ酸に由来するピーク面積が 22.0 以上であり、

(39) クエン酸に由来するピーク面積が 35.0 以上である、

のうち 1 以上を満たす、請求項 1 に記載の呈味増強用組成物。

(LC-MS/MS の測定方法)

前記加熱処理したクミン 200 mg と水 5 mL とを収容した 10 mL 容試験管を、80 °C の恒温水浴中で 30 分間加温して、水抽出物を調製する。前記試験管中の前記水抽出物にアセトニトリル 5 mL 及び前記加熱処理したクミンに対して $99 \mu\text{g/g}$ となる量のリビトールを添加し、攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収して、検体試料を作成する。前記検体試料を LC-MS/MS により分析してクロマトグラムを得る。

30

【請求項 12】

前記加熱処理したクミンが、前記加熱処理したクミンに $625 \mu\text{g/g}$ の 4-メチルチアゾールを添加し、下記方法によるガスクロマトグラフィー質量分析法 (GC-MS) により分析して得られるクロマトグラムにおいて、4-メチルチアゾールに由来するピーク面積に対する比として、

(40) カルベオールに由来するピーク面積が 0.05 以上であり

(41) ネロリドールに由来するピーク面積が 0.18 以上であり、

(42) α -テルピネン-7-オールに由来するピーク面積が 100 以上である、

のうち 1 以上を満たす、請求項 1 に記載の呈味増強用組成物。

(GC-MS の測定方法)

40

前記加熱処理したクミン 15 mg と、前記加熱処理したクミンに対して $625 \mu\text{g/g}$ となる量の 4-メチルチアゾールと、アセトン 5 mL と、メタノール 5 mL とを収容した 10 mL 容試験管を攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収し、前記液体成分 0.1 mL あたりアセトン 1 mL を加えて、GC-MS 検体試料を作成する。前記 GC-MS 検体試料を GC-MS により分析してクロマトグラムを得る。

【請求項 13】

請求項 1 ~ 6 及び 9 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の呈味増強用組成物の製造方法であって、

クミンを、油脂を添加することなく加熱価が 15 以上となる条件で加熱して前記加熱処理したクミンを得ること、

50

を含む方法。

【請求項 1 4】

前記加熱価が 6 0 以上 5 0 0 以下である、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 ～ 4 及び 7 ～ 1 2 のいずれか 1 項に記載の呈味増強用組成物の製造方法であって、

クミンを油脂とともに加熱価が 1 以上となる条件で加熱して前記加熱処理したクミンを得ること、

を含む方法。

【請求項 1 6】

前記加熱価が 2 0 以上 4 0 0 0 以下である、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

請求項 1 ～ 1 2 のいずれか 1 項に記載の呈味増強用組成物を、食品に配合することを含む、

食品の呈味を増強する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明の一以上の態様は、呈味増強用組成物、その製造方法、及び、食品の呈味を増強する方法に関する。

【0 0 0 2】

本発明の別の一以上の態様は、加熱処理したマスタードシード、それを含む食品組成物、及び、その製造方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 3】

食塩（塩化ナトリウム）は食品に好ましい味を付与するとともに、生命の維持に不可欠な元素である塩素及びナトリウムの供給源として食品に用いられる。一方で、食塩の過剰摂取は高血圧症等の多くの疾患の原因であることが知られており、食塩の摂取量の抑制が望まれている。

【0 0 0 4】

特許文献 1 は、パプリカ、柚子の果皮及び／又は陳皮、ジンジャー並びにオールスパイスを所定比率で含有し、更に赤唐辛子、クミン、コリアンダー及びセロリーシードから選択される少なくとも 1 種のスパイスを含有し得る、塩味増強用スパイスミックスを開示する。特許文献 1 では、前記塩味増強用スパイスミックスがスモークされたスパイスを含むことで塩味増強効果をより高めることができると記載されている。スモークされたスパイスの具体例として、スモークされたパプリカが記載されている。特許文献 1 によれば、前記塩味増強用スパイスミックスは、食塩と共に食品に添加することで、食品の塩味を増強する効果を奏する。

【0 0 0 5】

特許文献 2 は、コショウ、ショウガ、クローブ及びシナモンの混合物を含有する塩味増強剤、及び、コショウ、ショウガ、クローブ、シナモン及びトウガラシの混合物を含有する塩味増強剤を開示する。

【0 0 0 6】

特許文献 3 は、コリアンダー、クミン、陳皮、アニス、セロリ、ターメリック、フェヌグリーク、ガーリック、唐辛子、パプリカ、フェネル、黒胡椒、ジンジャー及びアサフォエティダからなる群から選択される少なくとも 1 種の香辛料を、ゲージ圧 0 . 0 5 M P a 以上の圧力下で、加熱価が 1 5 ～ 1 7 0 となる条件で加熱する工程を含むカラメル香増強香辛料の製造方法、並びに、ターメリック、唐辛子、フェヌグリーク、クミン、コリアンダー、陳皮、ガーリック、パプリカ、フェネル、アニス、セロリ、黒胡椒、ジンジャー、フェヌグリークリース及び桂皮からなる群から選択される少なくとも 1 種の香辛料を

10

20

30

40

50

、ゲージ圧0.05MPa未満の条件下で、加熱価が50～180となるように加熱する工程を含むアーモンド香増強香辛料の製造方法を開示する。特許文献3は更に、コリアンダーを、加熱価が800以上となる条件で加熱することにより、炭火香増強香辛料が得られることを開示する。

【0007】

マスタードシードは辛みを含む特有の風味を有する香辛料であり、カラシやドレッシングの原料として用いられる。また油中で焙煎したマスタードシードは、インド料理のスタータースパイスとして一般的に用いられる。

【0008】

特許文献4には、種実類及び／又はナッツ類と、カレーリーフ及び／又はその抽出物とを含む調味組成物が記載されている。特許文献4では、前記種実類及び／又はナッツ類の香ばしい風味を増強するために、前記調味組成物は、焙煎マスタードシードを更に含んでもよいことが記載されている。しかし特許文献4には、マスタードシードを焙煎する条件については記載されていない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【文献】特開2018-102142号公報

【文献】特開2012-239398号公報

【文献】特開2020-103257号公報

【文献】特開2020-202765号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の一以上の態様は、食品に配合することにより、前記食品の呈味を増強することができる呈味増強用組成物及びその製造方法を提供する。本発明の一以上の態様はまた、食品の呈味を増強する方法を提供する。

【0011】

本発明の別の一以上の態様は、甘み、香ばしさ等の風味が更に高められたマスタードシード、それを含む食品組成物、及び、甘み、香ばしさ等の風味が更に高められたマスタードシードの製造方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明者らは、食品の呈味を増強することができる呈味増強用組成物及び呈味増強用組成物の製造方法、並びに、食品の呈味を増強する方法として以下の手段を見出した。

【0013】

本発明者らは、また、甘み、香ばしさ等の風味が更に高められたマスタードシード、それを含む食品組成物、甘み、香ばしさ等の風味が更に高められたマスタードシードの製造方法、呈味増強用組成物、及び、食品の呈味を増強する方法として以下の手段を見出した。

【0014】

〔1〕加熱処理した、クミン、パプリカ、アサフォエティダ及びマスタードシードからなる群から選択される1以上を含有する、呈味増強用組成物。当該呈味増強用組成物において、前記呈味は、塩味及びコク味から選択される1以上の呈味であることができる。

〔2〕前記加熱処理したクミンを含有する、〔1〕に記載の呈味増強用組成物。

〔3〕前記加熱処理したクミンが、クミンを、油脂を添加することなく加熱価が15以上となる条件で加熱することにより得られたものである、〔2〕に記載の呈味増強用組成物。

〔4〕前記加熱価が60以上500以下である、〔3〕に記載の呈味増強用組成物。

〔5〕前記加熱処理したクミンが、クミンを油脂とともに加熱価が1以上となる条件で加熱することにより得られたものである、〔2〕に記載の呈味増強用組成物。

〔6〕前記加熱価が20以上4000以下である、〔5〕に記載の呈味増強用組成物。

10

20

30

40

50

〔7〕前記加熱処理したクミンが、環状（Phe-Tyr）、環状（Phe-Ala）、環状（Tyr-Ser）、環状（Leu/Ile-Ser）、環状（Ala-Tyr）、環状（Gly-Tyr）、環状（Ala-Pro）、環状（Gly-Val）、環状（HyPro-Pro）及び環状（Glu-Glu）からなる群から選択される1以上を含有する、〔2〕～〔6〕のいずれか1項に記載の呈味増強用組成物。

〔8〕前記加熱処理したクミンが、前記加熱処理したクミン（前記加熱処理したクミンが、油脂とともに加熱処理したクミンである場合は、油脂を除いたクミンとして換算した質量を指す）に47 $\mu\text{g/g}$ のL-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩を添加し、下記方法による液体クロマトグラフィー質量分析法（LC-MS/MS）により分析して得られるクロマトグラムにおいて、L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩に由来するピーク面積に対する比として、

- （1）環状（Phe-Phe）に由来するピーク面積が0.024以上であり、
- （2）環状（Phe-Leu/Ile）に由来するピーク面積が0.040以上であり、
- （3）環状（Leu/Ile-Val）に由来するピーク面積が0.015以上であり、
- （4）環状（Phe-Pro）に由来するピーク面積が0.020以上であり、
- （5）環状（Phe-Tyr）に由来するピーク面積が0.0020以上であり、
- （6）環状（Pro-Leu/Ile）に由来するピーク面積が0.040以上であり、
- （7）環状（Val-Val）に由来するピーク面積が0.004以上であり、
- （8）環状（Phe-Ala）に由来するピーク面積が0.002以上であり、
- （9）環状（Tyr-Ser）に由来するピーク面積が0.002以上であり、
- （10）環状（Pro-Val）に由来するピーク面積が0.013以上であり、
- （11）環状（Pro-Tyr）に由来するピーク面積が0.009以上であり、
- （12）環状（Pro-Pro）に由来するピーク面積が0.050以上であり、
- （13）環状（Leu/Ile-Ser）に由来するピーク面積が0.010以上であり、

- （14）環状（Arg-Leu/Ile）に由来するピーク面積が0.10以上であり、
- （15）環状（Ala-Tyr）に由来するピーク面積が0.007以上であり、
- （16）環状（Gly-Tyr）に由来するピーク面積が0.002以上であり、
- （17）環状（Ala-Pro）に由来するピーク面積が0.020以上であり、
- （18）環状（Gly-Val）に由来するピーク面積が0.001以上であり、
- （19）環状（HyPro-Pro）に由来するピーク面積が0.010以上であり、
- （20）環状（Thr-Pro）に由来するピーク面積が0.040以上であり、
- （21）環状（Val-Arg）に由来するピーク面積が0.060以上であり、
- （22）環状（Pro-Asp）に由来するピーク面積が0.040以上であり、
- （23）環状（Arg-Pro）に由来するピーク面積が0.035以上であり、
- （24）環状（Glu-Tyr）に由来するピーク面積が0.050以上であり、
- （25）環状（Pro-His）に由来するピーク面積が0.020以上であり、
- （26）環状（Glu-Asp）に由来するピーク面積が0.080以上であり、
- （27）環状（Gly-Arg）に由来するピーク面積が0.50以上であり、
- （28）環状（Gly-His）に由来するピーク面積が0.005以上であり、
- （29）環状（Leu/Ile-Leu/Ile）に由来するピーク面積が0.070以上であり、

- （30）環状（Glu-Glu）に由来するピーク面積が0.010以上であり、
- （31）環状（Leu/Ile-Asp）に由来するピーク面積が0.010以上であり、

- （32）環状（Phe-Asp）に由来するピーク面積が0.012以上であり、
- （33）スルフロール（4-メチル-5-チアゾールエタノール）に由来するピーク面積が0.30以上であり、

（34）酢酸スルフロールに由来するピーク面積が0.025以上である、
のうち1以上を満たす、〔2〕～〔7〕のいずれか1項に記載の呈味増強用組成物。

（LC-MS/MSの測定方法）

前記加熱処理したクミン200mg（前記加熱処理したクミンが、油脂とともに加熱処理したクミンである場合は、油脂を除いたクミンとして換算した質量を指す）と水5mLとを収容した10mL容試験管を、80℃の恒温水浴中で30分間加温して、水抽出物を調製する。前記試験管中の前記水抽出物にアセトニトリル5mL及び前記加熱処理したクミン（前記加熱処理したクミンが、油脂とともに加熱処理したクミンである場合は、油脂を除いたクミンとして換算した質量を指す）に対して47μg/gとなる量のL-リシン-¹³C₆-塩酸塩を添加し、攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収して、検体試料を作成する。前記検体試料をLC-MS/MSにより分析してクロマトグラムを得る。ここで、分析試料として用いる前記加熱処理したクミンは、粉碎物であることが好ましい。

〔9〕前記加熱処理したクミンが、前記加熱処理したクミン（前記加熱処理したクミンが、油脂とともに加熱処理したクミンである場合は、油脂を除いたクミンとして換算した質量を指す）に99μg/gのリピトールを添加し、下記方法による液体クロマトグラフィー質量分析法（LC-MS/MS）により分析して得られるクロマトグラムにおいて、リピトールに由来するピーク面積に対する比として、

（35）cis-アコニット酸に由来するピーク面積が0.180以上であり、

（36）trans-アコニット酸に由来するピーク面積が0.250以上であり、

（37）酒石酸に由来するピーク面積が0.550以上であり、

（38）リンゴ酸に由来するピーク面積が22.0以上であり、

（39）クエン酸に由来するピーク面積が35.0以上である、

のうち1以上を満たす、〔2〕～〔8〕のいずれか1項に記載の呈味増強用組成物。

（LC-MS/MSの測定方法）

前記加熱処理したクミン200mg（前記加熱処理したクミンが、油脂とともに加熱処理したクミンである場合は、油脂を除いたクミンとして換算した質量を指す）と水5mLとを収容した10mL容試験管を、80℃の恒温水浴中で30分間加温して、水抽出物を調製する。前記試験管中の前記水抽出物にアセトニトリル5mL及び前記加熱処理したクミン（前記加熱処理したクミンが、油脂とともに加熱処理したクミンである場合は、油脂を除いたクミンとして換算した質量を指す）に対して99μg/gとなる量のリピトールを添加し、攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収して、検体試料を作成する。前記検体試料をLC-MS/MSにより分析してクロマトグラムを得る。ここで、分析試料として用いる前記加熱処理したクミンは、粉碎物であることが好ましい。

〔10〕前記加熱処理したクミンが、前記加熱処理したクミン（前記加熱処理したクミンが、油脂とともに加熱処理したクミンである場合は、油脂を除いたクミンとして換算した質量を指す）に625μg/gの4-メチルチアゾールを添加し、下記方法によるガスクロマトグラフィー質量分析法（GC-MS）により分析して得られるクロマトグラムにおいて、4-メチルチアゾールに由来するピーク面積に対する比として、

（40）カルベオールに由来するピーク面積が0.05以上であり

（41）ネロリドールに由来するピーク面積が0.18以上であり、

（42）α-テルピネン-7-オールに由来するピーク面積が100以上である、

のうち1以上を満たす、〔2〕～〔9〕のいずれか1項に記載の呈味増強用組成物。

（GC-MSの測定方法）

前記加熱処理したクミン15mg（前記加熱処理したクミンが、油脂とともに加熱処理したクミンである場合は、油脂を除いたクミンとして換算した質量を指す）と、前記加熱処理したクミン（前記加熱処理したクミンが、油脂とともに加熱処理したクミンである場合は、油脂を除いたクミンとして換算した質量を指す）に対して625μg/gとなる量の4-メチルチアゾールと、アセトン5mLと、メタノール5mLとを収容した10mL容試験管を攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収し、前記液体成分0.1mLあたりアセトン1mLを加えて、GC-MS検体試料を作成する。前記GC-MS検体試料をGC-MSにより分析してクロマトグラムを得る。ここで、分析試料として用いる前記加熱処理したクミンは、粉碎物であることが好ましい。

〔11〕前記加熱処理したパブリカを含有する、〔1〕～〔10〕のいずれか1項に記載

の呈味増強用組成物。

〔12〕前記加熱処理したパプリカが、パプリカを、油脂を添加することなく加熱価が50以上となる条件で加熱することにより得られたものである、〔11〕に記載の呈味増強用組成物。

〔13〕前記加熱価が200以上600以下である、〔12〕に記載の呈味増強用組成物。

〔14〕前記加熱処理したパプリカが、パプリカを油脂とともに加熱価が0.3以上となる条件で加熱することにより得られたものである、〔11〕に記載の呈味増強用組成物。

〔15〕前記加熱価が2.5以上450以下である、〔14〕に記載の呈味増強用組成物。

〔16〕前記加熱処理したパプリカが、環状(Gly-His)、環状(Gly-Ser)、環状(hyPro-Pro)、環状(Gly-Val)、環状(Tyr-Asp)及び環状(Ala-Asp)からなる群から選択される1以上を含有する、〔11〕～〔15〕のいずれか1項に記載の呈味増強用組成物。

〔17〕前記加熱処理したパプリカが、前記加熱処理したパプリカ（前記加熱処理したパプリカが、油脂とともに加熱処理したパプリカである場合は、油脂を除いたパプリカとして換算した質量を指す）に47 µg/gのL-リシン-¹³C₆-塩酸塩を添加し、下記方法による液体クロマトグラフィー質量分析法(LC-MS/MS)により分析して得られるクロマトグラムにおいて、L-リシン-¹³C₆-塩酸塩に由来するピーク面積に対する比として、

(1) 環状(Phe-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.45以上であり、
(2) 環状(Pro-Asn)に由来するピーク面積が0.020以上であり、
(3) 環状(Leu/Ile-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.30以上であり、

(4) 環状(Thr-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.014以上であり、
(5) 環状(Phe-Ser)に由来するピーク面積が0.025以上であり、
(6) 環状(Gly-His)に由来するピーク面積が0.0020以上であり、
(7) 環状(Gly-Ser)に由来するピーク面積が0.0010以上であり、
(8) 環状(Gly-Arg)に由来するピーク面積が0.080以上であり、
(9) 環状(Ala-His)に由来するピーク面積が0.0140以上であり、
(10) 環状(Glu-His)に由来するピーク面積が0.040以上であり、
(11) 環状(Glu-Arg)に由来するピーク面積が0.21以上であり、
(12) 環状(Ala-Arg)に由来するピーク面積が0.24以上であり、
(13) 環状(Glu-Glu)に由来するピーク面積が0.020以上であり、
(14) 環状(Glu-Gly)に由来するピーク面積が0.39以上であり、
(15) 環状(Glu-Asp)に由来するピーク面積が0.19以上であり、
(16) 環状(Pro-His)に由来するピーク面積が0.12以上であり、
(17) 環状(Glu-Tyr)に由来するピーク面積が0.40以上であり、
(18) 環状(Leu/Ile-Asp)に由来するピーク面積が0.100以上であり、

(19) 環状(Pro-Asp)に由来するピーク面積が0.10以上であり、
(20) 環状(Val-Arg)に由来するピーク面積が0.15以上であり、
(21) 環状(Thr-Pro)に由来するピーク面積が0.40以上であり、
(22) 環状(hyPro-Pro)に由来するピーク面積が0.020以上であり、
(23) 環状(Gly-Val)に由来するピーク面積が0.010以上であり、
(24) 環状(Ala-Pro)に由来するピーク面積が0.10以上であり、
(25) 環状(Ala-Tyr)に由来するピーク面積が0.025以上であり、
(26) 環状(Arg-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.60以上であり、
(27) 環状(Leu/Ile-Ser)に由来するピーク面積が0.050以上であり、

(28) 環状(Ala-Val)に由来するピーク面積が0.040以上であり、

(29) 環状(Pro-Pro)に由来するピーク面積が0.30以上であり、

(30) 環状 (Gly-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.025 以上であり、

(31) 環状 (Gly-Phe) に由来するピーク面積が 0.060 以上であり、

(32) 環状 (Pro-Tyr) に由来するピーク面積が 0.060 以上であり、

(33) 環状 (Phe-Asp) に由来するピーク面積が 0.040 以上であり、

(34) 環状 (Pro-Val) に由来するピーク面積が 0.070 以上であり、

(35) 環状 (Ala-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.080 以上であり、

(36) 環状 (Val-Tyr) に由来するピーク面積が 0.020 以上であり、

(37) 環状 (Tyr-Ser) に由来するピーク面積が 0.20 以上であり、

10

(38) 環状 (Phe-Ala) に由来するピーク面積が 0.025 以上であり、

(39) 環状 (Val-Val) に由来するピーク面積が 0.050 以上であり、

(40) 環状 (Pro-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.45 以上であり、

(41) 環状 (Phe-Tyr) に由来するピーク面積が 0.160 以上であり、

(42) 環状 (Phe-Thr) に由来するピーク面積が 0.020 以上であり、

(43) 環状 (Phe-Pro) に由来するピーク面積が 0.45 以上であり、

(44) 環状 (Leu/Ile-Val) に由来するピーク面積が 0.09 以上であり、

(45) 環状 (Val-Phe) に由来するピーク面積が 0.010 以上であり、

(46) 環状 (Tyr-Asp) に由来するピーク面積が 0.020 以上であり、

(47) 環状 (Ala-Asp) に由来するピーク面積が 0.005 以上であり、

20

(48) 環状 (Val-Ser) に由来するピーク面積が 0.070 以上であり、

(49) スルフロール (4-メチル-5-チアゾールエタノール) に由来するピーク面積が 0.090 以上であり、

(50) 酢酸スルフロールに由来するピーク面積が 0.011 以上である、

のうち 1 以上を満たす、[11] ~ [16] のいずれか 1 項に記載の呈味増強用組成物。

(LC-MS/MS の測定方法)

前記加熱処理したパプリカ 200mg (前記加熱処理したパプリカが、油脂とともに加熱処理したパプリカである場合は、油脂を除いたパプリカとして換算した質量を指す) と水 5mL とを収容した 10mL 容試験管を、80℃ の恒温水浴中で 30 分間加温して、水抽出物を調製する。前記試験管中の前記水抽出物にアセトニトリル 5mL 及び前記加熱処理したパプリカ (前記加熱処理したパプリカが、油脂とともに加熱処理したパプリカである場合は、油脂を除いたパプリカとして換算した質量を指す) に対して 47µg/g となる量の L-リシン-¹³C₆-塩酸塩を添加し、攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収して、検体試料を作成する。前記検体試料を LC-MS/MS により分析してクロマトグラムを得る。ここで、分析試料として用いる前記加熱処理したパプリカは、粉碎物であることが好ましい。

30

[18] 前記加熱処理したパプリカが、前記加熱処理したパプリカ (前記加熱処理したパプリカが、油脂とともに加熱処理したパプリカである場合は、油脂を除いたパプリカとして換算した質量を指す) に 99µg/g のリビトールを添加し、下記方法による液体クロマトグラフィー質量分析法 (LC-MS/MS) により分析して得られるクロマトグラムにおいて、リビトールに由来するピーク面積に対する比として、

40

(51) 酒石酸に由来するピーク面積が 0.60 以上であり、

(52) trans-アコニット酸に由来するピーク面積が 0.35 以上である、

のうち 1 以上を満たす、[11] ~ [17] のいずれか 1 項に記載の呈味増強用組成物。

(LC-MS/MS の測定方法)

前記加熱処理したパプリカ 200mg (前記加熱処理したパプリカが、油脂とともに加熱処理したパプリカである場合は、油脂を除いたパプリカとして換算した質量を指す) と水 5mL とを収容した 10mL 容試験管を、80℃ の恒温水浴中で 30 分間加温して、水抽出物を調製する。前記試験管中の前記水抽出物にアセトニトリル 5mL 及び前記加熱処理したパプリカ (前記加熱処理したパプリカが、油脂とともに加熱処理したパプリカであ

50

る場合は、油脂を除いたパプリカとして換算した質量を指す) に対して $99 \mu\text{g/g}$ となる量のリビトールを添加し、攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収して、検体試料を作成する。前記検体試料を LC-MS/MS により分析してクロマトグラムを得る。ここで、分析試料として用いる前記加熱処理したパプリカは、粉碎物であることが好ましい。

[19] 前記加熱処理したアサフォエティダを含有する、[1] ~ [18] のいずれか1項に記載の呈味増強用組成物。

[20] 前記加熱処理したアサフォエティダが、アサフォエティダを、油脂を添加することなく加熱価が15以上となる条件で加熱することにより得られたものである、[19] に記載の呈味増強用組成物。

[21] 前記加熱処理したアサフォエティダが、アサフォエティダを油脂とともに加熱価が5以上となる条件で加熱することにより得られたものである、[19] に記載の呈味増強用組成物。

[22] 前記加熱処理したアサフォエティダが、環状 (Val-Ser)、環状 (Pro-Pro) 及び環状 (Pro-Glu) からなる群から選択される1以上を含有する、[19] ~ [21] のいずれか1項に記載の呈味増強用組成物。

[23] 前記加熱処理したアサフォエティダが、前記加熱処理したアサフォエティダに $47 \mu\text{g/g}$ の L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩を添加し、下記方法による液体クロマトグラフィー質量分析法 (LC-MS/MS) により分析して得られるクロマトグラムにおいて、L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩に由来するピーク面積に対する比として、

(1) 環状 (Gly-Thr) に由来するピーク面積が0.028以上であり、
(2) 環状 (Gly-His) に由来するピーク面積が0.003以上であり、
(3) 環状 (Ala-Asp) に由来するピーク面積が0.022以上であり、
(4) 環状 (Val-Ser) に由来するピーク面積が0.040以上であり、
(5) 環状 (Gly-Arg) に由来するピーク面積が0.020以上であり、
(6) 環状 (Ala-His) に由来するピーク面積が0.005以上であり、
(7) 環状 (Glu-Asp) に由来するピーク面積が0.008以上であり、
(8) 環状 (Phe-Phe) に由来するピーク面積が0.050以上であり、
(9) 環状 (Leu/Ile-Leu/Ile) に由来するピーク面積が0.025以上であり、

(10) 環状 (Ala-Arg) に由来するピーク面積が0.025以上であり、
(11) 環状 (Leu/Ile-Val) に由来するピーク面積が0.020以上であり、

(12) 環状 (Phe-Pro) に由来するピーク面積が0.015以上であり、
(13) 環状 (Phe-Leu/Ile) に由来するピーク面積が0.040以上であり、

(14) 環状 (Pro-Pro) に由来するピーク面積が0.010以上であり、
(15) 環状 (Glu-Phe) に由来するピーク面積が0.050以上であり、
(16) 環状 (Arg-Leu/Ile) に由来するピーク面積が0.045以上であり、

(17) 環状 (Pro-Leu/Ile) に由来するピーク面積が0.080以上であり、

(18) 環状 (Pro-Glu) に由来するピーク面積が0.005以上であり、
(19) 環状 (Glu-Leu/Ile) に由来するピーク面積が0.015以上であり、

(20) 環状 (Ala-Pro) に由来するピーク面積が0.028以上であり、
(21) 環状 (Pro-Val) に由来するピーク面積が0.020以上であり
(22) 環状 (Pro-His) に由来するピーク面積が0.040以上であり、
(23) スルフロール (4-メチル-5-チアゾールエタノール) に由来するピーク面積が0.25以上である、

10

20

30

40

50

のうち1以上を満たす、[19]～[22]のいずれか1項に記載の呈味増強用組成物。
(LC-MS/MSの測定方法)

前記加熱処理したアサフォエティダ200mg(アサフォエティダ樹脂含量を12質量%として換算した質量)と水5mLとを収容した10mL容試験管を、80℃の恒温水浴中で30分間加温して、水抽出物を調製する。前記試験管中の前記水抽出物にアセトニトリル5mL及び前記加熱処理したアサフォエティダ(アサフォエティダ樹脂含量を12質量%として換算した質量)に対して47μg/gとなる量のL-リシン-¹³C₆-塩酸塩を添加し、攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収する。前記液体成分を、オクタデシル基を保持する固相抽出担体に接触させた後、アセトニトリルによる溶出液を回収し、前記溶出液から検体試料を作成する。前記検体試料をLC-MS/MSにより分析してクロマトグラムを得る。ここで、分析試料として用いる前記加熱処理したアサフォエティダは、粉碎物であることが好ましい。

10

[24] 前記加熱処理したアサフォエティダが、前記加熱処理したアサフォエティダに99μg/gのリビトールを添加し、下記方法による液体クロマトグラフィー質量分析法(LC-MS/MS)により分析して得られるクロマトグラムにおいて、リビトールに由来するピーク面積に対する比として、

- (24) 酒石酸に由来するピーク面積が0.12以上であり、
- (25) リンゴ酸に由来するピーク面積が1.10以上であり、
- (26) クエン酸に由来するピーク面積が1.00以上である、

のうち1以上を満たす、[19]～[23]のいずれか1項に記載の呈味増強用組成物。

20

(LC-MS/MSの測定方法)

前記加熱処理したアサフォエティダ200mg(アサフォエティダ樹脂含量を12質量%として換算した質量)と水5mLとを収容した10mL容試験管を、80℃の恒温水浴中で30分間加温して、水抽出物を調製する。前記試験管中の前記水抽出物にアセトニトリル5mL及び前記加熱処理したアサフォエティダ(アサフォエティダ樹脂含量を12質量%として換算した質量)に対して99μg/gとなる量のリビトールを添加し、攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収する。前記液体成分を、オクタデシル基を保持する固相抽出担体に接触させた後、アセトニトリルによる溶出液を回収し、前記溶出液から検体試料を作成する。前記検体試料をLC-MS/MSにより分析してクロマトグラムを得る。ここで、分析試料として用いる前記加熱処理したアサフォエティダは、粉碎物であることが好ましい。

30

[25] 前記加熱処理したマスタードシードを含有する、[1]～[24]のいずれか1項に記載の呈味増強用組成物。

[26] 前記加熱処理したマスタードシードが、前記加熱処理したマスタードシード(前記加熱処理したマスタードシードが、油脂とともに加熱処理したマスタードシードである場合は、油脂を除いたマスタードシードとして換算した質量を指す)に47μg/gのL-リシン-¹³C₆-塩酸塩を添加し、下記方法による液体クロマトグラフィー質量分析法(LC-MS/MS)により分析して得られるクロマトグラムにおいて、L-リシン-¹³C₆-塩酸塩に由来するピーク面積に対する比として、

- (1) 環状(Glu-His)に由来するピーク面積が0.20以上であり、
- (2) 環状(Gly-Arg)に由来するピーク面積が0.29以上であり、
- (3) 環状(Glu-Gly)に由来するピーク面積が0.15以上であり、
- (4) 環状(Ala-His)に由来するピーク面積が0.12以上であり、
- (5) 環状(Ala-Arg)に由来するピーク面積が0.20以上であり、
- (6) 環状(Glu-Asp)に由来するピーク面積が0.13以上であり、
- (7) 環状(Leu/Ile-Asp)に由来するピーク面積が0.035以上であり、
- (8) 環状(Thr-Pro)に由来するピーク面積が0.50以上であり、
- (9) 環状(Pro-His)に由来するピーク面積が0.09以上であり、
- (10) 環状(Pro-Pro)に由来するピーク面積が0.50以上であり、
- (11) 環状(Glu-Tyr)に由来するピーク面積が0.070以上であり、

40

50

(12) 環状 (Arg-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.015 以上であり、

(13) 環状 (Ala-Pro) に由来するピーク面積が 0.70 以上であり、

(14) 環状 (Pro-Val) に由来するピーク面積が 0.65 以上であり、

(15) 環状 (Phe-Ala) に由来するピーク面積が 0.060 以上であり、

(16) 環状 (Phe-Pro) に由来するピーク面積が 0.070 以上であり、

(17) 環状 (Phe-Tyr) に由来するピーク面積が 0.18 以上であり、

(18) 環状 (Tyr-His) に由来するピーク面積が 0.02 以上であり、

(19) 環状 (Leu/Ile-His) に由来するピーク面積が 0.05 以上であり、

(20) 環状 (Pro-Met) に由来するピーク面積が 0.32 以上であり、

(21) 環状 (Val-Glu) に由来するピーク面積が 0.10 以上である、

のうち 1 以上を満たす、[25] に記載の呈味増強用組成物。

(LC-MS/MS の測定方法)

前記加熱処理したマスタードシード 200 mg (前記加熱処理したマスタードシードが、油脂とともに加熱処理したマスタードシードである場合は、油脂を除いたマスタードシードとして換算した質量を指す) と水 5 mL とを収容した 10 mL 容試験管を、80℃の恒温水浴中で 30 分間加温して、水抽出物を調製する。前記試験管中の前記水抽出物にアセトニトリル 5 mL 及び前記加熱処理したマスタードシード (前記加熱処理したマスタードシードが、油脂とともに加熱処理したマスタードシードである場合は、油脂を除いたマスタードシードとして換算した質量を指す) に対して 47 µg/g となる量の L-リシン-¹³C₆-塩酸塩を添加し、攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収して、LC-MS/MS 検体試料を作成する。前記 LC-MS/MS 検体試料を LC-MS/MS により分析してクロマトグラムを得る。ここで、分析試料として用いる前記加熱処理したマスタードシードは、粉碎物であることが好ましい。

[27] 前記加熱処理したマスタードシードが、前記加熱処理したマスタードシード (前記加熱処理したマスタードシードが、油脂とともに加熱処理したマスタードシードである場合は、油脂を除いたマスタードシードとして換算した質量を指す) に 625 µg/g の 4-メチルチアゾールを添加し、下記方法によるガスクロマトグラフィー質量分析法 (GC-MS) により分析して得られるクロマトグラムにおいて、4-メチルチアゾールに由来するピーク面積に対する比として、

(22) アリルメチルジスルフィドに由来するピーク面積が 0.006 以上であり、

(23) 2,5-ジメチルピラジンに由来するピーク面積が 0.60 以上であり、

(24) 2-エチル-6-メチルピラジンに由来するピーク面積が 0.15 以上であり、

(25) 2,3,5-トリメチルピラジンに由来するピーク面積が 0.15 以上であり、

(26) 2,6-ジエチルピラジンに由来するピーク面積が 0.01 以上であり、

(27) 2,5-ジエチルピラジンに由来するピーク面積が 0.20 以上であり、

(28) 2,3-ジエチルピラジンに由来するピーク面積が 0.03 以上であり、

(29) アリルメチルトリスルフィドに由来するピーク面積が 0.025 以上であり、

(30) 3-メチル-1,2,4-トリチアンに由来するピーク面積が 0.70 以上であり、

(31) 2-ドデセナールに由来するピーク面積が 0.10 以上であり、

(32) スルフロールに由来するピーク面積が 0.50 以上である、

のうち 1 以上を満たす、[25] 又は [26] に記載の呈味増強用組成物。

(GC-MS の測定方法)

前記加熱処理したマスタードシード 15 mg (前記加熱処理したマスタードシードが、油脂とともに加熱処理したマスタードシードである場合は、油脂を除いたマスタードシードとして換算した質量を指す) と、前記加熱処理したマスタードシード (前記加熱処理したマスタードシードが、油脂とともに加熱処理したマスタードシードである場合は、油脂を除いたマスタードシードとして換算した質量を指す) に対して 625 µg/g となる量の 4-メチルチアゾールと、アセトン 5 mL と、メタノール 5 mL とを収容した 10 mL

容試験管を攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収し、前記液体成分 0.1 mL あたりアセトン 1 mL を加えて、GC-MS 検体試料を作成する。前記 GC-MS 検体試料を GC-MS により分析してクロマトグラムを得る。ここで、分析試料として用いる前記加熱処理したマスタードシードは、粉碎物であることが好ましい。

〔28〕〔2〕～〔10〕のいずれか 1 項に記載の呈味増強用組成物の製造方法であって、クミンを、油脂を添加することなく加熱価が 15 以上となる条件で加熱して前記加熱処理したクミンを得ること、を含む方法。

〔29〕前記加熱価が 60 以上 500 以下である、〔28〕に記載の方法。

〔30〕〔2〕～〔10〕のいずれか 1 項に記載の呈味増強用組成物の製造方法であって、クミンを油脂とともに加熱価が 1 以上となる条件で加熱して前記加熱処理したクミンを得ること、を含む方法。

〔31〕前記加熱価が 20 以上 4000 以下である、〔30〕に記載の方法。

〔32〕〔11〕～〔18〕のいずれか 1 項に記載の呈味増強用組成物の製造方法であって、

パプリカを、油脂を添加することなく加熱価が 50 以上となる条件で加熱して前記加熱処理したパプリカを得ること、を含む方法。

〔33〕前記加熱価が 200 以上 600 以下である、〔32〕に記載の方法。

〔34〕〔11〕～〔18〕のいずれか 1 項に記載の呈味増強用組成物の製造方法であって、

パプリカを油脂とともに加熱価が 0.3 以上となる条件で加熱して前記加熱処理したパプリカを得ること、を含む方法。

〔35〕前記加熱価が 2.5 以上 450 以下である、〔34〕に記載の方法。

〔36〕〔19〕～〔24〕のいずれか 1 項に記載の呈味増強用組成物の製造方法であって、

アサフォエティダを、油脂を添加することなく加熱価が 15 以上となる条件で加熱して前記加熱処理したアサフォエティダを得ること、を含む方法。

〔37〕〔19〕～〔24〕のいずれか 1 項に記載の呈味増強用組成物の製造方法であって、

アサフォエティダを油脂とともに加熱価が 5 以上となる条件で加熱して前記加熱処理したアサフォエティダを得ること、を含む方法。

〔38〕〔25〕～〔27〕のいずれか 1 項に記載の呈味増強用組成物の製造方法であって、

マスタードシードを、加熱価が 200 以上となる条件で、開放系において加熱処理して前記加熱処理したマスタードシードを得ること、を含む方法。

〔39〕〔1〕～〔27〕のいずれか 1 項に記載の呈味増強用組成物を、食品に配合することを含む、

食品の呈味を増強する方法。該方法において、前記呈味は、塩味及びコク味から選択される 1 以上の呈味であることができる。

〔40〕食品の呈味を増強するための、加熱処理した、クミン、パプリカ、アサフォエティダ及びマスタードシードからなる群から選択される 1 以上の香辛料の使用。該使用において、前記呈味は、例えば塩味及びコク味から選択される 1 以上の呈味であることができる。

〔41〕前記香辛料が前記加熱処理したクミンを含み、

10

20

30

40

50

前記加熱処理したクミンが、〔２〕～〔１０〕のいずれかで規定した加熱処理したクミンである、〔４０〕に記載の使用。

〔４２〕前記香辛料が前記加熱処理したパプリカを含み、

前記加熱処理したパプリカが、〔１１〕～〔１８〕のいずれかで規定した加熱処理したパプリカである、〔４０〕又は〔４１〕に記載の使用。

〔４３〕前記香辛料が前記加熱処理したアサフォエティダを含み、

前記加熱処理したアサフォエティダが、〔１９〕～〔２４〕のいずれかで規定した加熱処理したアサフォエティダである、〔４０〕～〔４２〕のいずれかに記載の使用。

〔４４〕前記香辛料が前記加熱処理したマスタードシードを含み、

前記加熱処理したマスタードシードが、〔２５〕～〔２７〕のいずれかで規定した加熱処理したマスタードシードである、〔４０〕～〔４３〕のいずれかに記載の使用。

〔４５〕加熱処理した、クミン、パプリカ、アサフォエティダ及びマスタードシードからなる群から選択される１以上の香辛料を、食品に配合することを含む、食品の呈味を増強する方法。該方法において、前記呈味は、例えば塩味及びコク味から選択される１以上の呈味であることができる。

〔４６〕前記香辛料が前記加熱処理したクミンを含み、

前記加熱処理したクミンが、〔２〕～〔１０〕のいずれかで規定した加熱処理したクミンである、〔４５〕に記載の方法。

〔４７〕前記香辛料が前記加熱処理したパプリカを含み、

前記加熱処理したパプリカが、〔１１〕～〔１８〕のいずれかで規定した加熱処理したパプリカである、〔４５〕又は〔４６〕に記載の方法。

〔４８〕前記香辛料が前記加熱処理したアサフォエティダを含み、

前記加熱処理したアサフォエティダが、〔１９〕～〔２４〕のいずれかで規定した加熱処理したアサフォエティダである、〔４５〕～〔４７〕のいずれかに記載の方法。

〔４９〕前記香辛料が前記加熱処理したマスタードシードを含み、

前記加熱処理したマスタードシードが、〔２５〕～〔２７〕のいずれかで規定した加熱処理したマスタードシードである、〔４５〕～〔４８〕のいずれかに記載の方法。

〔５０〕食品の呈味を増強する用途のための、加熱処理した、クミン、パプリカ、アサフォエティダ及びマスタードシードからなる群から選択される１以上の香辛料。該香辛料において、前記呈味は、例えば塩味及びコク味から選択される１以上の呈味であることができる。

〔５１〕前記香辛料が前記加熱処理したクミンを含み、

前記加熱処理したクミンが、〔２〕～〔１０〕のいずれかで規定した加熱処理したクミンである、〔５０〕に記載の香辛料。

〔５２〕前記香辛料が前記加熱処理したパプリカを含み、

前記加熱処理したパプリカが、〔１１〕～〔１８〕のいずれかで規定した加熱処理したパプリカである、〔５０〕又は〔５１〕に記載の香辛料。

〔５３〕前記香辛料が前記加熱処理したアサフォエティダを含み、

前記加熱処理したアサフォエティダが、〔１９〕～〔２４〕のいずれかで規定した加熱処理したアサフォエティダである、〔５０〕～〔５２〕のいずれかに記載の香辛料。

〔５４〕前記香辛料が前記加熱処理したマスタードシードを含み、

前記加熱処理したマスタードシードが、〔２５〕～〔２７〕のいずれかで規定した加熱処理したマスタードシードである、〔５０〕～〔５３〕のいずれかに記載の香辛料。

〔５５〕食品の呈味を増強する用途のための添加物の製造における、加熱処理した、クミン、パプリカ、アサフォエティダ及びマスタードシードからなる群から選択される１以上の香辛料の使用。該使用において、前記呈味は、例えば塩味及びコク味から選択される１以上の呈味であることができる。

〔５６〕前記香辛料が前記加熱処理したクミンを含み、

前記加熱処理したクミンが、〔２〕～〔１０〕のいずれかで規定した加熱処理したクミンである、〔５５〕に記載の使用。

10

20

30

40

50

〔５７〕前記香辛料が前記加熱処理したパプリカを含み、
前記加熱処理したパプリカが、〔１１〕～〔１８〕のいずれかで規定した加熱処理したパプリカである、〔５５〕又は〔５６〕に記載の使用。

〔５８〕前記香辛料が前記加熱処理したアサフォエティダを含み、
前記加熱処理したアサフォエティダが、〔１９〕～〔２４〕のいずれかで規定した加熱処理したアサフォエティダである、〔５５〕～〔５７〕のいずれかに記載の使用。

〔５９〕前記香辛料が前記加熱処理したマスタードシードを含み、
前記加熱処理したマスタードシードが、〔２５〕～〔２７〕のいずれかで規定した加熱処理したマスタードシードである、〔５５〕～〔５８〕のいずれかに記載の使用。

〔６０〕前記加熱処理した、クミン、パプリカ、アサフォエティダ及びマスタードシードからなる群から選択される１以上は、種実類又はナッツ類と組み合わせられていない、或いは、前記呈味増用組成物は、種実類又はナッツ類の風味を増強するものではない、〔１〕～〔２７〕のいずれか１項に記載の呈味増強用組成物、〔４０〕～〔４４〕のいずれか１項に記載の使用、〔４５〕～〔４９〕のいずれか１項に記載の方法、〔５０〕～〔５４〕のいずれか１項に記載の香辛料、或いは、〔５５〕～〔５９〕のいずれか１項に記載の使用。

〔６１〕前記食品は、種実類又はナッツ類を含まない、〔３９〕に記載の方法、〔４０〕～〔４４〕のいずれか１項に記載の使用、〔４５〕～〔４９〕のいずれか１項に記載の方法、〔５０〕～〔５４〕のいずれか１項に記載の香辛料、或いは、〔５５〕～〔５９〕のいずれか１項に記載の使用。

〔６２〕加熱処理したマスタードシードであって、
前記加熱処理したマスタードシード（前記加熱処理したマスタードシードが、油脂とともに加熱処理したマスタードシードである場合は、油脂を除いたマスタードシードとして換算した質量を指す）に $47 \mu\text{g/g}$ の $\text{L-リシン-}^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩を添加し、下記方法による液体クロマトグラフィー質量分析法（ LC-MS/MS ）により分析して得られるクロマトグラムにおいて、 $\text{L-リシン-}^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩に由来するピーク面積に対する比として、

（１）環状（ Glu-His ）に由来するピーク面積が 0.20 以上であり、
（２）環状（ Gly-Arg ）に由来するピーク面積が 0.29 以上であり、
（３）環状（ Glu-Gly ）に由来するピーク面積が 0.15 以上であり、
（４）環状（ Ala-His ）に由来するピーク面積が 0.12 以上であり、
（５）環状（ Ala-Arg ）に由来するピーク面積が 0.20 以上であり、
（６）環状（ Glu-Asp ）に由来するピーク面積が 0.13 以上であり、
（７）環状（ Leu/Ile-Asp ）に由来するピーク面積が 0.035 以上であり、
（８）環状（ Thr-Pro ）に由来するピーク面積が 0.50 以上であり、
（９）環状（ Pro-His ）に由来するピーク面積が 0.09 以上であり、
（１０）環状（ Pro-Pro ）に由来するピーク面積が 0.50 以上であり、
（１１）環状（ Glu-Tyr ）に由来するピーク面積が 0.070 以上であり、
（１２）環状（ Arg-Leu/Ile ）に由来するピーク面積が 0.015 以上であり、

（１３）環状（ Ala-Pro ）に由来するピーク面積が 0.70 以上であり、
（１４）環状（ Pro-Val ）に由来するピーク面積が 0.65 以上であり、
（１５）環状（ Phe-Ala ）に由来するピーク面積が 0.060 以上であり、
（１６）環状（ Phe-Pro ）に由来するピーク面積が 0.070 以上であり、
（１７）環状（ Phe-Tyr ）に由来するピーク面積が 0.18 以上であり、
（１８）環状（ Tyr-His ）に由来するピーク面積が 0.02 以上であり、
（１９）環状（ Leu/Ile-His ）に由来するピーク面積が 0.05 以上であり、
（２０）環状（ Pro-Met ）に由来するピーク面積が 0.32 以上であり、
（２１）環状（ Val-Glu ）に由来するピーク面積が 0.10 以上である、
のうち１以上を満たす、前記加熱処理したマスタードシード。

(LC-MS/MSの測定方法)

前記加熱処理したマスタードシード200mg（前記加熱処理したマスタードシードが、油脂とともに加熱処理したマスタードシードである場合は、油脂を除いたマスタードシードとして換算した質量を指す）と水5mLとを収容した10mL容試験管を、80℃の恒温水浴中で30分間加温して、水抽出物を調製する。前記試験管中の前記水抽出物にアセトニトリル5mL及び前記加熱処理したマスタードシード（前記加熱処理したマスタードシードが、油脂とともに加熱処理したマスタードシードである場合は、油脂を除いたマスタードシードとして換算した質量を指す）に対して47µg/gとなる量のL-リシン-¹³C₆-塩酸塩を添加し、攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収して、LC-MS/MS検体試料を作成する。前記LC-MS/MS検体試料をLC-MS/MSにより分析してクロマトグラムを得る。ここで、分析試料として用いる前記加熱処理したマスタードシードは、粉碎物であることが好ましい。

10

〔63〕前記加熱処理したマスタードシード（前記加熱処理したマスタードシードが、油脂とともに加熱処理したマスタードシードである場合は、油脂を除いたマスタードシードとして換算した質量を指す）に625µg/gの4-メチルチアゾールを添加し、下記方法によるガスクロマトグラフィー質量分析法（GC-MS）により分析して得られるクロマトグラムにおいて、4-メチルチアゾールに由来するピーク面積に対する比として、

- （22）アリルメチルジスルフィドに由来するピーク面積が0.006以上であり、
 - （23）2,5-ジメチルピラジンに由来するピーク面積が0.60以上であり、
 - （24）2-エチル-6-メチルピラジンに由来するピーク面積が0.15以上であり、
 - （25）2,3,5-トリメチルピラジンに由来するピーク面積が0.15以上であり、
 - （26）2,6-ジエチルピラジンに由来するピーク面積が0.01以上であり、
 - （27）2,5-ジエチルピラジンに由来するピーク面積が0.20以上であり、
 - （28）2,3-ジエチルピラジンに由来するピーク面積が0.03以上であり、
 - （29）アリルメチルトリスルフィドに由来するピーク面積が0.025以上であり、
 - （30）3-メチル-1,2,4-トリチアンに由来するピーク面積が0.70以上であり、
 - （31）2-ドデセナールに由来するピーク面積が0.10以上であり、
 - （32）スルフロールに由来するピーク面積が0.50以上である、
- のうち1以上を満たす、〔62〕に記載の加熱処理したマスタードシード。

20

30

(GC-MSの測定方法)

前記加熱処理したマスタードシード15mg（前記加熱処理したマスタードシードが、油脂とともに加熱処理したマスタードシードである場合は、油脂を除いたマスタードシードとして換算した質量を指す）と、前記加熱処理したマスタードシード（前記加熱処理したマスタードシードが、油脂とともに加熱処理したマスタードシードである場合は、油脂を除いたマスタードシードとして換算した質量を指す）に対して625µg/gとなる量の4-メチルチアゾールと、アセトン5mLと、メタノール5mLとを収容した10mL容試験管を攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収し、前記液体成分0.1mLあたりアセトン1mLを加えて、GC-MS検体試料を作成する。前記GC-MS検体試料をGC-MSにより分析してクロマトグラムを得る。ここで、分析試料として用いる前記加熱処理したマスタードシードは、粉碎物であることが好ましい。

40

〔64〕〔62〕又は〔63〕に記載のマスタードシードを含有する、食品組成物。

〔65〕加熱処理したマスタードシードを製造する方法であって、

マスタードシードを、加熱価が200以上となる条件で、開放系において加熱処理することを含む方法。

〔66〕製造される前記加熱処理したマスタードシードが、〔62〕又は〔63〕に記載のマスタードシードである、〔65〕に記載の方法。

【0015】

本明細書は本願の優先権の基礎となる日本国特許出願番号特願2023-013575号、特願2023-013576号、特願2023-013623号及び特願2023-0

50

7 4 8 2 3 号の開示内容を包含する。

また本明細書で引用した全ての刊行物、特許及び特許出願はそのまま引用により本明細書に組み入れられるものとする。

【発明の効果】

【0016】

本発明の一以上の実施形態に係る呈味増強用組成物は、食品に配合することにより、前記食品の呈味を増強することができる。

【0017】

本発明の一以上の実施形態に係る呈味増強用組成物の製造方法によれば、前記呈味増強用組成物を製造することができる。

【0018】

本発明の一以上の実施形態に係る食品の呈味を増強する方法によれば、前記呈味増強用組成物を、食品に配合することにより、前記食品の呈味を増強することができる。

【0019】

本発明の一以上の実施形態に係る加熱処理したマスタードシードは、甘み及び香ばしさが高められており、食品に配合することで呈味を増強することができる。

【0020】

本発明の一以上の実施形態に係る加熱処理したマスタードシードの製造方法は、上記のような好ましい性質を有するマスタードシードを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】未加熱のパプリカ（比較例201、202）及び所定条件で加熱処理したパプリカ（実施例201～216）中の、環状（Phe-Leu/Ile）（1）、環状（Pro-Asn）（2）環状（Leu/Ile-Leu/Ile）（3）及び環状（Thr-Leu/Ile）（4）の、内標準物質（47 µg/gのL-リシン-¹³C₆-塩酸塩）に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図2】未加熱のパプリカ（比較例201、202）及び所定条件で加熱処理したパプリカ（実施例201～216）中の、環状（Phe-Ser）（5）、環状（Gly-His）（6）、環状（Gly-Ser）（7）及び環状（Gly-Arg）（8）の、内標準物質（47 µg/gのL-リシン-¹³C₆-塩酸塩）に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図3】未加熱のパプリカ（比較例201、202）及び所定条件で加熱処理したパプリカ（実施例201～216）中の、環状（Ala-His）（9）、環状（Glu-His）（10）、環状（Glu-Arg）（11）及び環状（Ala-Arg）（12）の、内標準物質（47 µg/gのL-リシン-¹³C₆-塩酸塩）に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図4】未加熱のパプリカ（比較例201、202）及び所定条件で加熱処理したパプリカ（実施例201～216）中の、環状（Glu-Glu）（13）、環状（Glu-Gly）（14）、環状（Glu-Asp）（15）及び環状（Pro-His）（16）の、内標準物質（47 µg/gのL-リシン-¹³C₆-塩酸塩）に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図5】未加熱のパプリカ（比較例201、202）及び所定条件で加熱処理したパプリカ（実施例201～216）中の、環状（Glu-Tyr）（17）、環状（Leu/Ile-Asp）（18）、環状（Pro-Asp）（19）及び環状（Val-Arg）（20）の、内標準物質（47 µg/gのL-リシン-¹³C₆-塩酸塩）に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図6】未加熱のパプリカ（比較例201、202）及び所定条件で加熱処理したパプリカ（実施例201～216）中の、環状（Thr-Pro）（21）、環状（hyPro-Pro）（22）、環状（Gly-Val）（23）及び環状（Ala-Pro）（2

10

20

30

40

50

4) の、内標準物質 (47 $\mu\text{g/g}$ の L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩) に対する、LC-MS/MS で得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図 7】未加熱のパプリカ (比較例 201、202) 及び所定条件で加熱処理したパプリカ (実施例 201~216) 中の、環状 (Ala-Tyr) (25)、環状 (Arg-Leu/Ile) (26)、環状 (Leu/Ile-Ser) (27) 及び環状 (Ala-Val) (28) の、内標準物質 (47 $\mu\text{g/g}$ の L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩) に対する、LC-MS/MS で得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図 8】未加熱のパプリカ (比較例 201、202) 及び所定条件で加熱処理したパプリカ (実施例 201~216) 中の、環状 (Pro-Pro) (29)、環状 (Gly-Leu/Ile) (30)、環状 (Gly-Phe) (31) 及び環状 (Pro-Tyr) (32) の、内標準物質 (47 $\mu\text{g/g}$ の L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩) に対する、LC-MS/MS で得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図 9】未加熱のパプリカ (比較例 201、202) 及び所定条件で加熱処理したパプリカ (実施例 201~216) 中の、環状 (Phe-Asp) (33)、環状 (Pro-Val) (34)、環状 (Ala-Leu/Ile) (35) 及び環状 (Val-Tyr) (36) の、内標準物質 (47 $\mu\text{g/g}$ の L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩) に対する、LC-MS/MS で得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図 10】未加熱のパプリカ (比較例 201、202) 及び所定条件で加熱処理したパプリカ (実施例 201~216) 中の、環状 (Tyr-Ser) (37)、環状 (Phe-Ala) (38)、環状 (Val-Val) (39) 及び環状 (Pro-Leu/Ile) (40) の、内標準物質 (47 $\mu\text{g/g}$ の L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩) に対する、LC-MS/MS で得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図 11】未加熱のパプリカ (比較例 201、202) 及び所定条件で加熱処理したパプリカ (実施例 201~216) 中の、環状 (Phe-Tyr) (41)、環状 (Phe-Thr) (42)、環状 (Phe-Pro) (43) 及び環状 (Leu/Ile-Val) (44) の、内標準物質 (47 $\mu\text{g/g}$ の L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩) に対する、LC-MS/MS で得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図 12】未加熱のパプリカ (比較例 201、202) 及び所定条件で加熱処理したパプリカ (実施例 201~216) 中の、環状 (Val-Phe) (45)、環状 (Tyr-Asp) (46)、環状 (Ala-Asp) (47) 及び環状 (Val-Ser) (48) の、内標準物質 (47 $\mu\text{g/g}$ の L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩) に対する、LC-MS/MS で得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図 13】未加熱のパプリカ (比較例 201、202) 及び所定条件で加熱処理したパプリカ (実施例 201~216) 中の、スルフロール及び酢酸スルフロールの、内標準物質 (47 $\mu\text{g/g}$ の L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩) に対する、LC-MS/MS で得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比、並びに、酒石酸及び trans-アコニット酸の、内標準物質 (99 $\mu\text{g/g}$ の リビトール) に対する、LC-MS/MS で得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図 14】未加熱のクミン (比較例 301) 及び所定条件で加熱処理したクミン (実施例 301~319) 中の、環状 (Phe-Phe) (1)、環状 (Phe-Leu/Ile) (2) 及び環状 (Leu/Ile-Val) (3) の、内標準物質 (47 $\mu\text{g/g}$ の L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩) に対する、LC-MS/MS で得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図 15】未加熱のクミン (比較例 301) 及び所定条件で加熱処理したクミン (実施例 301~319) 中の、環状 (Phe-Pro) (4)、環状 (Phe-Tyr) (5) 及び環状 (Pro-Leu/Ile) (6) の、前記内標準物質に対する、LC-MS/MS で得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図 16】未加熱のクミン (比較例 301) 及び所定条件で加熱処理したクミン (実施例 301~319) 中の、環状 (Val-Val) (7)、環状 (Phe-Ala) (8) 及び環状 (Tyr-Ser) (9) の、前記内標準物質に対する、LC-MS/MS で得

10

20

30

40

50

られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図17】未加熱のクミン（比較例301）及び所定条件で加熱処理したクミン（実施例301～319）中の、環状（Pro-Val）（10）、環状（Pro-Tyr）（11）及び環状（Pro-Pro）（12）の、前記内標準物質に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図18】未加熱のクミン（比較例301）及び所定条件で加熱処理したクミン（実施例301～319）中の、環状（Leu/Ile-Ser）（13）、環状（Arg-Leu/Ile）（14）及び環状（Ala-Tyr）（15）の、前記内標準物質に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図19】未加熱のクミン（比較例301）及び所定条件で加熱処理したクミン（実施例301～319）中の、環状（Gly-Tyr）（16）、環状（Ala-Pro）（17）及び環状（Gly-Val）（18）の、前記内標準物質に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図20】未加熱のクミン（比較例301）及び所定条件で加熱処理したクミン（実施例301～319）中の、環状（HyPro-Pro）（19）、環状（Thr-Pro）（20）及び環状（Val-Arg）（21）の、前記内標準物質に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図21】未加熱のクミン（比較例301）及び所定条件で加熱処理したクミン（実施例301～319）中の、環状（Pro-Asp）（22）、環状（Arg-Pro）（23）及び環状（Glu-Tyr）（24）の、前記内標準物質に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図22】未加熱のクミン（比較例301）及び所定条件で加熱処理したクミン（実施例301～319）中の、環状（Pro-His）（25）、環状（Glu-Asp）（26）及び環状（Gly-Arg）（27）の、前記内標準物質に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図23】未加熱のクミン（比較例301）及び所定条件で加熱処理したクミン（実施例301～319）中の、環状（Gly-His）（28）、環状（Leu/Ile-Leu/Ile）（29）及び環状（Glu-Glu）（30）の、前記内標準物質に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図24】未加熱のクミン（比較例301）及び所定条件で加熱処理したクミン（実施例301～319）中の、環状（Leu/Ile-Asp）（31）及び環状（Phe-Asp）（32）の、前記内標準物質に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図25】未加熱のクミン（比較例301）及び所定条件で加熱処理したクミン（実施例301～319）中の、スルフロール（上）、及び、酢酸スルフロール（中）の内標準物質（ $47\mu\text{g/g}$ のL-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩）に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比、並びに、cis-アコニット酸（下）の、内標準物質（ $99\mu\text{g/g}$ のリビトール）に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図26】未加熱のクミン（比較例301）及び所定条件で加熱処理したクミン（実施例301～319）中の、trans-アコニット酸（上）、酒石酸（中）及びリンゴ酸（下）の、内標準物質（ $99\mu\text{g/g}$ のリビトール）に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図27】未加熱のクミン（比較例301）及び所定条件で加熱処理したクミン（実施例301～319）中の、クエン酸の、内標準物質（ $99\mu\text{g/g}$ のリビトール）に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図28】未加熱のクミン（比較例301）及び所定条件で加熱処理したクミン（実施例301～319）中の、カルベオール（上）、ネロリドール（中）及び α -テルピネン-7-オール（下）の、内標準物質（ $625\mu\text{g/g}$ の4-メチルチアゾール）に対する、GC-MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

10

20

30

40

50

【図29】未加熱のアサフォエティダ（比較例401）及び所定条件で加熱処理したアサフォエティダ（実施例401～404）中の、環状（Gly-Thr）（1）、環状（Gly-His）（2）、環状（Ala-Asp）（3）及び環状（Val-Ser）（4）の、内標準物質（ $47\mu\text{g/g}$ のL-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩）に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図30】未加熱のアサフォエティダ（比較例401）及び所定条件で加熱処理したアサフォエティダ（実施例401～404）中の、環状（Gly-Arg）（5）、環状（Ala-His）（6）、環状（Glu-Asp）（7）及び環状（Phe-Phe）（8）の、内標準物質（ $47\mu\text{g/g}$ のL-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩）に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

10

【図31】未加熱のアサフォエティダ（比較例401）及び所定条件で加熱処理したアサフォエティダ（実施例401～404）中の、環状（Leu/Ile-Leu/Ile）（9）、環状（Ala-Arg）（10）、環状（Leu/Ile-Val）（11）及び環状（Phe-Pro）（12）の、内標準物質（ $47\mu\text{g/g}$ のL-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩）に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図32】未加熱のアサフォエティダ（比較例401）及び所定条件で加熱処理したアサフォエティダ（実施例401～404）中の、環状（Phe-Leu/Ile）（13）、環状（Pro-Pro）（14）、環状（Glu-Phe）（15）及び環状（Arg-Leu/Ile）（16）の、内標準物質（ $47\mu\text{g/g}$ のL-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩）に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

20

【図33】未加熱のアサフォエティダ（比較例401）及び所定条件で加熱処理したアサフォエティダ（実施例401～404）中の、環状（Pro-Leu/Ile）（17）、環状（Pro-Glu）（18）、環状（Glu-Leu/Ile）（19）及び環状（Ala-Pro）（20）の、内標準物質（ $47\mu\text{g/g}$ のL-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩）に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図34】未加熱のアサフォエティダ（比較例401）及び所定条件で加熱処理したアサフォエティダ（実施例401～404）中の、環状（Pro-Val）（21）及び環状（Pro-His）（22）の、内標準物質（ $47\mu\text{g/g}$ のL-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩）に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

30

【図35】未加熱のアサフォエティダ（比較例401）及び所定条件で加熱処理したアサフォエティダ（実施例401～404）中の、スルフロールの、内標準物質（ $47\mu\text{g/g}$ のL-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩）に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比、並びに、酒石酸、クエン酸及びリンゴ酸の、内標準物質（ $99\mu\text{g/g}$ のリビトール）に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図36】実施例及び比較例のマスタードシード中の、所定の環状ジペプチドの、内標準物質（ $47\mu\text{g/g}$ のL-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩）に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

40

【図37】実施例及び比較例のマスタードシード中の、所定の環状ジペプチドの、内標準物質（ $47\mu\text{g/g}$ のL-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩）に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図38】実施例及び比較例のマスタードシード中の、所定の環状ジペプチドの、内標準物質（ $47\mu\text{g/g}$ のL-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩）に対する、LC-MS/MSで得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図39】実施例及び比較例のマスタードシード中の、所定の環状ジペプチドの、内標準物質（ $47\mu\text{g/g}$ のL-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩）に対する、LC-MS/MSで得ら

50

れた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図 4 0】実施例及び比較例のマスタードシード中の、所定の環状ジペプチドの、内標準物質（ $47 \mu\text{g} / \text{g}$ の L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩）に対する、LC-MS/MS で得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図 4 1】実施例及び比較例のマスタードシード中の、所定の環状ジペプチドの、内標準物質（ $47 \mu\text{g} / \text{g}$ の L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩）に対する、LC-MS/MS で得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図 4 2】実施例及び比較例のマスタードシード中の、所定の成分の、内標準物質（ $625 \mu\text{g} / \text{g}$ の 4-メチルチアゾール）に対する、GC-MS で得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図 4 3】実施例及び比較例のマスタードシード中の、所定の成分の、内標準物質（ $625 \mu\text{g} / \text{g}$ の 4-メチルチアゾール）に対する、GC-MS で得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【図 4 4】実施例及び比較例のマスタードシード中の、所定の成分の、内標準物質（ $625 \mu\text{g} / \text{g}$ の 4-メチルチアゾール）に対する、GC-MS で得られた抽出イオンクロマトグラムでのピーク面積比を示す。

【発明を実施するための形態】

【0022】

本明細書は、加熱処理した、クミン、パプリカ、アサフォエティダ及びマスタードシードからなる群から選択される 1 以上の香辛料、前記香辛料の用途、並びに、前記香辛料の製造方法について開示する。

【0023】

本明細書では、前記香辛料が、加熱処理したパプリカを含む本発明の一以上の態様を、本発明の第 1 態様として説明する。

【0024】

本明細書では、前記香辛料が、加熱処理したクミンを含む本発明の一以上の態様を、本発明の第 2 態様として説明する。

【0025】

本明細書では、前記香辛料が、加熱処理したアサフォエティダを含む本発明の一以上の態様を、本発明の第 3 態様として説明する。

【0026】

本明細書では、前記香辛料が、加熱処理したマスタードシードを含む本発明の一以上の態様を、本発明の第 4 態様として説明する。

【0027】

<呈味増強>

本明細書において「呈味」とは、食品が有する呈味を指し、例えば、塩味、甘味、酸味、苦味、旨味、コク味、甘旨味、辛味、渋味、味の広がり、及び、香ばしさから選択される 1 以上の呈味であることができる。そして呈味の「増強」とは、食品を喫食した時に感じられる呈味を増強することを指し、例えば、呈味成分を通常よりも低減した量で含む食品（例えば減塩食品）を喫食した時に感じられる弱い呈味を増強することを指す。

【0028】

本明細書において食品を喫食したときに感じられる呈味は、最初に感じられる「トップ」、続いて感じられる「ミドル」、最後に感じられる「ラスト」の三段階に分けることができる。本明細書における呈味の増強は、これらの呈味のうち少なくとも 1 種を増強することを指す。

【0029】

呈味のうち塩味とは、食塩（塩化ナトリウム）を喫食したときに感じられる味である。塩味は、食塩自体の呈味と、食塩以外の食材と食塩とが組み合わされて感じられる呈味とを包含する。例えば、食塩を含む食品のトップの呈味としては、食塩の刺激的な味である「塩角」が挙げられ、ミドルの呈味としては、「膨らみ」や「香ばしさ」が挙げられ、ラ

10

20

30

40

50

ストの呈味としては、「金属様の複雑味」や「後伸び」が挙げられる。また塩味には、食塩以外の食材の味が食塩により高められる「呈味の押し上げ」による味も含まれ得る。本明細書における塩味の増強は、これらの塩味のうち少なくとも１種を増強することを指す。

【００３０】

呈味のうちコク味とは、食品の喫食時に感じられる味の「厚み」、「ボディ感」と表現することもできる。このため「コク味増強」は、「厚み付与」、「ボディ感付与」と言い換えることもできる。

【００３１】

本明細書において呈味の増強とは、より好ましくは食塩、シヨ糖、クエン酸、酒石酸、ナリンギン、グルタミン酸又はその塩、アスパラギン酸又はその塩、コハク酸又はその塩、イノシン酸又はその塩、グアニル酸又はその塩、グリシン又はその塩、アラニン又はその塩、唐辛子、黒コショウ、動物又は植物由来エキス、及び、調味料から選択される１以上の呈味成分に由来する呈味の増強である。前記１以上の呈味成分における塩としては、それぞれ、ナトリウム塩が挙げられる。前記動物又は植物由来エキスとしてはビーフエキス、チキンエキス、ポークエキス、魚介エキス、ガーリックエキス、及び、オニオンエキスから選択される１以上のエキスが挙げられる。前記調味料としては、トマトペースト、バナナペースト、リンゴペースト、ハチミツ、醤油、味噌、ケチャップ、ウスターソース、マヨネーズ、チーズ、めんつゆ、脱脂大豆、脱脂粉乳、酵母エキス、タンパク質加水分解物、及び、カレーパウダーから選択される１以上が挙げられる。本明細書において呈味の増強は、より好ましくは、前記１以上の呈味成分を含む食品、特に、前記１以上の呈味成分を通常よりも少ない量で含む食品における、前記１以上の呈味成分に由来する呈味の増強を指す。

【００３２】

< １．本発明の第１態様 >

この章では、本発明の第１態様の好ましい実施形態について説明する。

【００３３】

< 呈味増強用組成物 >

本発明の第１態様の第１の実施形態は、

加熱処理したパプリカを含有する呈味増強用組成物、

に関する。

【００３４】

本実施形態に係る呈味増強用組成物は、食品に配合することにより、前記食品の呈味を増強することができる。例えば、本実施形態に係る呈味増強用組成物を配合した、上述のような１以上の呈味成分を通常よりも低減した量で含む食品（例えば食塩を通常量よりも低減した量で含む減塩食品）は、それを配合していない食品に比べて、１以上の呈味成分を通常量で含む食品に近い呈味を有することができ、より好ましくは、１以上の呈味成分を通常量で含む食品と同等の呈味を有することができる。本実施形態に係る呈味増強用組成物は、より好ましくは、塩味増強用組成物である。

【００３５】

本明細書において、パプリカとは、ナス科の多年草であるパプリカ（*Capsicum annuum* var. *grossum*）の果実の果皮及び果肉の部分を乾燥させ粉末状とした香辛料（パプリカ粉末）を指す。以下、パプリカとは、特に明示しない限り香辛料として利用できるパプリカ粉末を指す。

【００３６】

加熱処理したパプリカの製造のための加熱処理は、パプリカを、油脂を添加することなく加熱することを含む加熱処理（以下「第１加熱処理」と称する場合がある）、又は、パプリカを油脂とともに加熱することを含む加熱処理（以下「第２加熱処理」と称する場合がある）であることが好ましい。

【００３７】

前記第１加熱処理の好ましい実施形態について以下に説明する。

【0038】

前記第1加熱処理では、パプリカのみ、又は、パプリカと水との混合物を加熱することを含むことができる。パプリカと水との混合物を加熱処理したパプリカは、呈味を増強する作用が特に強く好ましい。パプリカと水との混合物を加熱処理する場合の、パプリカと水との混合比は特に限定されないが、好ましくは加熱後のパプリカの水分活性が後述する範囲となるように前記混合比を設定する。

【0039】

前記第1加熱処理は、加熱価が好ましくは15以上、より好ましくは50以上、更に好ましくは130以上、更に好ましくは190以上、最も好ましくは200以上となるように、更に、加熱価が好ましくは15以上、1000以下、より好ましくは50以上、600以下、更に好ましくは130以上、600以下、更に好ましくは190以上、600以下、更に好ましくは200以上、600以下、更に好ましくは200以上、270以下となるように、温度及び時間を設定することが好ましい。油脂を添加しない条件下で加熱価が前記範囲となる条件で加熱処理したパプリカは、呈味を増強する作用が特に高いため好ましい。加熱価が前記範囲となる加熱条件は、好ましくは、後述する温度及び時間での加熱を含むことができる。

10

【0040】

ここで加熱価は、式によって表される値（以下「C V 値」）を、加熱時間（分）で積分した値として求められる。

【0041】

（式）： $C V 値 = 10 \left[(品温 - 基準温度) / Z 値 \right]$

20

本明細書において「基準温度」は110℃、「Z 値」は30（℃）とする。

【0042】

前記加熱処理したパプリカを得るための前記第1加熱処理は、例えば110℃以上、好ましくは120℃以上、より好ましくは125℃以上、特に好ましくは128℃以上であり、例えば110℃以上、180℃以下、好ましくは120℃以上、160℃以下、より好ましくは125℃以上、150℃以下、特に好ましくは128℃以上、150℃以下の温度で行うことができる。前記第1加熱処理は、前記温度範囲での加熱時間が例えば20分間以上、好ましくは30分間以上、より好ましくは45分間以上、特に好ましくは55分間以上、例えば20分間以上、120分間以下、好ましくは30分間以上、90分間以下、より好ましくは45分間以上、75分間以下、最も好ましくは55分間以上、75分間以下の時間となるように行うことができる。好ましくは120℃以上、より好ましくは125℃以上の温度で、45分間以上120分間以下の時間加熱する第1加熱処理で得られた加熱処理したパプリカは、呈味を増強する作用が特に高いため好ましい。

30

【0043】

前記第1加熱処理は、ゲージ圧が好ましくは0.05 MPa以上、より好ましくは0.2 MPa以上の圧力条件で行うことができる。加熱時の圧力の上限は特に限定されないが、装置の面から考えるとゲージ圧0.6 MPa以下が好ましい。

【0044】

前記第1加熱処理には、加圧密閉加熱、過熱水蒸気加熱、オープン加熱等の各種手段を用いることができるが、好ましくは加圧密閉加熱を用いる。加圧密閉加熱に使用する加熱装置としては、加圧密閉釜、レトルト殺菌機等が例示できる。加圧密閉加熱以外の他の加熱を利用する場合は、オープン、平釜焙煎機、縦型加熱混合機、マイクロ波加熱装置、過熱水蒸気渦流混合機、過熱水蒸気殺菌機等を適宜用いることができる。

40

【0045】

次に、前記第2加熱処理の好ましい実施形態について説明する。

【0046】

前記第2加熱処理では、パプリカを油脂とともに加熱する。前記第2加熱処理により得られた加熱処理したパプリカは、呈味を増強する作用が特に強く好ましい。前記第2加熱処理における油脂の使用量は特に限定されないが、例えば、パプリカ100質量部に対し

50

、例えば10質量部以上、500質量部以下、好ましくは50質量部以上、200質量部以下の油脂を使用できる。前記油脂としては、食品として許容される植物、動物等に由来する食用油脂であれば特に限定されない。油脂は、脂肪酸のエステル交換、水素添加等の技術により融点が調節されたものであってもよい。

【0047】

前記第2加熱処理は、加熱価が好ましくは0.3以上、より好ましくは2.5以上、更に好ましくは30以上となるように温度及び時間を設定することが好ましい。前記第2加熱処理における加熱価は例えば0.3以上、6000以下、好ましくは2.5以上、450以下、より好ましくは30以上、110以下が挙げられる。これらの条件で前記第2加熱処理を行ったパプリカは、呈味を増強する作用が特に高いため好ましい。加熱価が前記範囲となる加熱条件は、好ましくは、後述する温度及び時間での加熱を含むことができる。加熱価の定義は前記第1加熱処理に関して記載した通りである。

10

【0048】

前記第2加熱処理では、パプリカと油脂との混合物を、例えば90℃以上、好ましくは100℃以上、より好ましくは110℃以上、より好ましくは120℃以上、特に好ましくは125℃以上であり、例えば90℃以上、190℃以下、好ましくは100℃以上、190℃以下、より好ましくは110℃以上、190℃以下、より好ましくは120℃以上、180℃以下、特に好ましくは125℃以上、180℃以下の温度で加熱することができる。前記第2加熱処理は、前記温度範囲での加熱時間が例えば1分間以上、好ましくは2分間以上、好ましくは3分間以上、例えば1分間以上、10分間以下、好ましくは2分間以上、7分間以下、より好ましくは3分間以上、7分間以下の時間となるように行うことができる。これらの条件での前記第2加熱処理で得られた加熱処理したパプリカは、呈味を増強する作用が特に高いため好ましい。

20

【0049】

前記第2加熱処理は開放系でも密閉系でも行うことができる。

【0050】

前記第2加熱処理は、過熱水蒸気を用いた加熱や、オーブンをを用いた加熱により行うことができる。前記第2加熱処理に使用する加熱装置としては、オーブン、平釜焙煎機、縦型加熱混合機、マイクロ波加熱装置等が例示できる。

【0051】

続いて、前記加熱処理したパプリカのより好ましい実施形態について説明する。

30

【0052】

前記加熱処理したパプリカは、加熱処理後に更に熟成処理に供してもよい。前記熟成処理は、空気雰囲気下で室温よりも高い温度で保存する処理であり、例えば空気を封入した密閉容器中で、例えば30℃～50℃、好ましくは35℃～45℃で、例えば5日間～15日間、好ましくは7日間～10日間の時間保存する処理であることができる。

【0053】

前記加熱処理したパプリカは、25℃で測定した水分活性が好ましくは0.85以下、より好ましくは0.81以下、特に好ましくは0.80以下であり、下限は特に限定されないが例えば0.50以上である。前記加熱処理したパプリカは、加熱後の水分活性がこの範囲となる条件で、パプリカを加熱処理して調製することができる。

40

【0054】

前記加熱処理したパプリカは、より好ましい実施形態において、環状(Phe-Leu/Ile)、環状(Pro-Asn)、環状(Leu/Ile-Leu/Ile)、環状(Thr-Leu/Ile)、環状(Phe-Ser)、環状(Gly-His)、環状(Gly-Ser)、環状(Gly-Arg)、環状(Ala-His)、環状(Glu-His)、環状(Glu-Arg)、環状(Ala-Arg)、環状(Glu-Glu)、環状(Glu-Gly)、環状(Glu-Asp)、環状(Pro-His)、環状(Glu-Tyr)、環状(Leu/Ile-Asp)、環状(Pro-Asp)、環状(Val-Arg)、環状(Thr-Pro)、環状(hyPro-Pro)、環状(GL

50

y-Val)、環状(Ala-Pro)、環状(Ala-Tyr)、環状(Arg-Leu/Ile)、環状(Leu/Ile-Ser)、環状(Ala-Val)、環状(Pro-Pro)、環状(Gly-Leu/Ile)、環状(Gly-Phe)、環状(Pro-Tyr)、環状(Phe-Asp)、環状(Pro-Val)、環状(Ala-Leu/Ile)、環状(Val-Tyr)、環状(Tyr-Ser)、環状(Phe-Ala)、環状(Val-Val)、環状(Pro-Leu/Ile)、環状(Phe-Tyr)、環状(Phe-Thr)、環状(Phe-Pro)、環状(Leu/Ile-Val)、環状(Val-Phe)、環状(Tyr-Asp)、環状(Ala-Asp)、環状(Val-Ser)、スルフロール(4-メチル-5-チアゾールエタノール)、酢酸スルフロール、酒石酸、及び、trans-アコニット酸から選択される1以上が、加熱前のパプリカよりも増加している。本発明者らは、前記加熱処理したパプリカに含まれる前記化合物の量が、呈味増強作用の強さと相関することを見出した。

【0055】

すなわち、前記加熱処理したパプリカは、より好ましい実施形態において、前記加熱処理したパプリカに $47\mu\text{g/g}$ のL-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩を添加し、下記方法による液体クロマトグラフィー質量分析法(LC-MS/MS)により分析して得られるクロマトグラムにおいて、L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩に由来するピーク面積に対する比として、

(1) 環状(Phe-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.45以上、好ましくは0.50以上であり、より好ましくは0.45以上、5.50以下、更に好ましくは0.50以上、5.50以下であり、

(2) 環状(Pro-Asn)に由来するピーク面積が0.020以上、好ましくは0.030以上であり、より好ましくは0.020以上、0.35以下、更に好ましくは0.030以上、0.35以下であり、

(3) 環状(Leu/Ile-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.30以上、好ましくは0.35以上であり、より好ましくは0.30以上、4.0以下、更に好ましくは0.35以上、4.0以下であり、

(4) 環状(Thr-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.014以上であり、より好ましくは0.014以上、0.14以下であり、

(5) 環状(Phe-Ser)に由来するピーク面積が0.025以上、好ましくは0.030以上であり、より好ましくは0.025以上、0.35以下、更に好ましくは0.030以上、0.35以下であり、

(6) 環状(Gly-His)に由来するピーク面積が0.0020以上であり、より好ましくは0.0020以上、0.050以下であり、

(7) 環状(Gly-Ser)に由来するピーク面積が0.0010以上、好ましくは0.0030以上であり、より好ましくは0.0010以上、0.100以下、更に好ましくは0.0030以上、0.050以下であり、

(8) 環状(Gly-Arg)に由来するピーク面積が0.080以上であり、より好ましくは0.080以上、1.20以下であり、

(9) 環状(Ala-His)に由来するピーク面積が0.0140以上であり、より好ましくは0.0140以上、0.20以下であり、

(10) 環状(Glu-His)に由来するピーク面積が0.040以上であり、より好ましくは0.040以上、0.50以下であり、

(11) 環状(Glu-Arg)に由来するピーク面積が0.21以上であり、より好ましくは0.21以上、2.5以下であり、

(12) 環状(Ala-Arg)に由来するピーク面積が0.24以上、好ましくは0.40以上であり、より好ましくは0.24以上、6.0以下であり、

(13) 環状(Glu-Glu)に由来するピーク面積が0.020以上であり、より好ましくは0.020以上、0.25以下であり、

(14) 環状(Glu-Gly)に由来するピーク面積が0.39以上、好ましくは0.40以上であり、より好ましくは0.39以上、4.5以下、更に好ましくは0.40

10

20

30

40

50

以上、4.5以下であり、

(15) 環状 (Glu-Asp) に由来するピーク面積が0.19以上、好ましくは0.40以上であり、より好ましくは0.19以上、6.0以下、更に好ましくは0.40以上、6.0以下であり、

(16) 環状 (Pro-His) に由来するピーク面積が0.12以上、好ましくは0.15以上であり、より好ましくは0.12以上、1.9以下、更に好ましくは0.15以上、1.9以下であり、

(17) 環状 (Glu-Tyr) に由来するピーク面積が0.40以上、好ましくは0.60以上であり、より好ましくは0.40以上、9.0以下、更に好ましくは0.60以上、9.0以下であり、

(18) 環状 (Leu/Ile-Asp) に由来するピーク面積が0.100以上であり、より好ましくは0.100以上、1.50以下、更に好ましくは0.100以上、0.30以下であり、

(19) 環状 (Pro-Asp) に由来するピーク面積が0.10以上、好ましくは0.12以上であり、より好ましくは0.10以上、1.7以下、更に好ましくは0.12以上、1.7以下であり、

(20) 環状 (Val-Arg) に由来するピーク面積が0.15以上、好ましくは0.25以上であり、より好ましくは0.15以上、6.0以下、更に好ましくは0.25以上、6.0以下であり、

(21) 環状 (Thr-Pro) に由来するピーク面積が0.40以上であり、より好ましくは0.40以上、6.0以下であり、

(22) 環状 (HyPro-Pro) に由来するピーク面積が0.020以上であり、より好ましくは0.020以上、0.50以下、より好ましくは0.020以上、0.30以下であり、

(23) 環状 (Gly-Val) に由来するピーク面積が0.010以上、好ましくは0.020以上であり、より好ましくは0.010以上、0.40以下、更に好ましくは0.020以上、0.40以下であり、

(24) 環状 (Ala-Pro) に由来するピーク面積が0.10以上、好ましくは0.15以上であり、より好ましくは0.10以上、2.0以下、更に好ましくは0.15以上、2.0以下であり、

(25) 環状 (Ala-Tyr) に由来するピーク面積が0.025以上、好ましくは0.030以上であり、より好ましくは0.025以上、0.40以下、更に好ましくは0.030以上、0.40以下であり、

(26) 環状 (Arg-Leu/Ile) に由来するピーク面積が0.60以上であり、より好ましくは0.60以上、8.0以下であり、

(27) 環状 (Leu/Ile-Ser) に由来するピーク面積が0.050以上、好ましくは0.070以上であり、より好ましくは0.050以上、1.20以下、更に好ましくは0.070以上、1.20以下であり、

(28) 環状 (Ala-Val) に由来するピーク面積が0.040以上、好ましくは0.050以上であり、より好ましくは0.040以上、0.60以下、更に好ましくは0.050以上、0.60以下であり、

(29) 環状 (Pro-Pro) に由来するピーク面積が0.30以上、好ましくは0.40以上であり、より好ましくは0.30以上、5.0以下、更に好ましくは0.40以上、5.0以下であり、

(30) 環状 (Gly-Leu/Ile) に由来するピーク面積が0.025以上、好ましくは0.035以上であり、より好ましくは0.025以上、0.50以下、更に好ましくは0.035以上、0.50以下であり、

(31) 環状 (Gly-Phe) に由来するピーク面積が0.060以上であり、より好ましくは0.060以上、0.80以下であり、

(32) 環状 (Pro-Tyr) に由来するピーク面積が0.060以上、好ましくは

10

20

30

40

50

0.080以上であり、より好ましくは0.060以上、1.0以下、更に好ましくは0.080以上、1.0以下であり、

(33) 環状(Phe-Asp)に由来するピーク面積が0.040以上、好ましくは0.050以上であり、より好ましくは0.040以上、1.0以下、更に好ましくは0.050以上、0.30以下であり、

(34) 環状(Pro-Val)に由来するピーク面積が0.070以上であり、より好ましくは0.070以上、0.80以下であり、

(35) 環状(Ala-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.080以上、好ましくは0.10以上であり、より好ましくは0.080以上、1.20以下、更に好ましくは0.10以上、1.20以下であり、

(36) 環状(Val-Tyr)に由来するピーク面積が0.020以上、好ましくは0.040以上であり、より好ましくは0.020以上、0.60以下、更に好ましくは0.040以上、0.60以下であり、

(37) 環状(Tyr-Ser)に由来するピーク面積が0.20以上、好ましくは0.30以上であり、より好ましくは0.20以上、4.0以下、更に好ましくは0.30以上、4.0以下であり、

(38) 環状(Phe-Ala)に由来するピーク面積が0.025以上、好ましくは0.030以上であり、より好ましくは0.025以上、0.40以下、更に好ましくは0.030以上、0.40以下であり、

(39) 環状(Val-Val)に由来するピーク面積が0.50以上、好ましくは0.080以上であり、より好ましくは0.50以上、0.90以下、更に好ましくは0.080以上、0.90以下であり、

(40) 環状(Pro-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.45以上、好ましくは0.50以上であり、より好ましくは0.45以上、6.0以下、更に好ましくは0.50以上、6.0以下であり、

(41) 環状(Phe-Tyr)に由来するピーク面積が0.160以上であり、より好ましくは0.160以上、5.0以下、更に好ましくは0.160以上、1.70以下であり、

(42) 環状(Phe-Thr)に由来するピーク面積が0.020以上であり、より好ましくは0.020以上、0.60以下であり、

(43) 環状(Phe-Pro)に由来するピーク面積が0.45以上、好ましくは0.50以上であり、より好ましくは0.45以上、5.5以下、更に好ましくは0.50以上、5.5以下であり、

(44) 環状(Leu/Ile-Val)に由来するピーク面積が0.09以上、好ましくは0.10以上であり、より好ましくは0.09以上、1.5以下、更に好ましくは0.10以上、1.5以下であり、

(45) 環状(Val-Phe)に由来するピーク面積が0.010以上、好ましくは0.0130以上であり、より好ましくは0.010以上、0.20以下、更に好ましくは0.0130以上、0.20以下であり、

(46) 環状(Tyr-Asp)に由来するピーク面積が0.020以上であり、より好ましくは0.020以上、0.50以下であり、

(47) 環状(Ala-Asp)に由来するピーク面積が0.005以上であり、より好ましくは0.005以上、0.310以下であり、

(48) 環状(Val-Ser)に由来するピーク面積が0.070以上、好ましくは0.080以上であり、より好ましくは0.070以上、2.0以下、更に好ましくは0.080以上、2.0以下であり

(49) スルフロール(4-メチル-5-チアゾールエタノール)に由来するピーク面積が0.090以上であり、より好ましくは0.090以上、1.10以下であり、

(50) 酢酸スルフロールに由来するピーク面積が0.011以上、好ましくは0.020以上であり、より好ましくは0.011以上、0.25以下、更に好ましくは0.0

10

20

30

40

50

20以上、0.25以下である、

のうち1以上、より好ましくは10以上、更に好ましくは20以上、特に好ましくは30以上、特に好ましくは40以上、最も好ましくは全てを満たす。

【0056】

ここでLC-MS/MSの測定方法は以下の通りであり、より好ましくは、実施例に記載のLC-MS/MSの測定方法である。

【0057】

前記加熱処理したパプリカ200mg（前記加熱処理したパプリカが、油脂とともに加熱処理したパプリカである場合は、油脂を除いたパプリカとして換算した質量を指す）と水5mLとを収容した10mL容試験管を、80℃の恒温水浴中で30分間加温して、水抽出物を調製する。前記試験管中の前記水抽出物にアセトニトリル5mL及び前記加熱処理したパプリカ（前記加熱処理したパプリカが、油脂とともに加熱処理したパプリカである場合は、油脂を除いたパプリカとして換算した質量を指す）に対して47μg/gとなる量のL-リシン-¹³C₆-塩酸塩を添加し、攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収して、検体試料を作成する。前記検体試料をLC-MS/MSにより分析してクロマトグラムを得る。ここで、分析試料として用いる前記加熱処理したパプリカは、粉碎物であることが好ましい。

【0058】

本明細書における、本発明の第1態様、第2態様、第3態様及び第4態様に関するそれぞれの開示において、環状（Phe-Phe）等は2つのアミノ酸からなる環状ジペプチドを表す。Leu/Ileは、ロイシン（Leu）及びイソロイシン（Ile）の一方または両方であることを表し、例えば、前記（1）の「環状（Phe-Leu/Ile）に由来するピーク面積」とは、環状（Phe-Leu）に由来するピーク面積と環状（Phe-Ile）に由来するピーク面積との合計を指す。本明細書における、本発明の第1態様、第2態様、第3態様及び第4態様に関するそれぞれの開示において「hyPro」とは、γ-ヒドロキシプロリンを指す。本明細書における、本発明の第1態様、第2態様、第3態様及び第4態様に関するそれぞれの開示において環状ジペプチドを構成するアミノ酸は、いずれも、L体であってもよいし、D体であってもよいし、L体とD体との混合物であってもよい。

【0059】

L-リシン-¹³C₆-塩酸塩に由来するピーク面積及び前記（1）～（50）で記載の各化合物のピーク面積としては、それぞれ、実施例に記載のm/z値のプロダクトイオンの抽出イオンクロマトグラムのピーク面積が使用できる。

【0060】

前記第1加熱処理（油脂を添加せずに行う加熱処理）により得られた前記加熱処理したパプリカの、特に好ましい実施形態では、上記クロマトグラムにおいて、L-リシン-¹³C₆-塩酸塩に由来するピーク面積に対する比として、

（1'）環状（Phe-Leu/Ile）に由来するピーク面積が0.55以上であり、より好ましくは0.55以上、5.50以下であり、

（2'）環状（Pro-Asn）に由来するピーク面積が0.035以上であり、より好ましくは0.035以上、0.35以下であり、

（3'）環状（Leu/Ile-Leu/Ile）に由来するピーク面積が0.40以上であり、より好ましくは0.40以上、4.0以下であり、

（4'）環状（Thr-Leu/Ile）に由来するピーク面積が0.014以上であり、より好ましくは0.014以上、0.14以下であり、

（5'）環状（Phe-Ser）に由来するピーク面積が0.035以上であり、より好ましくは0.035以上、0.35以下であり、

（6'）環状（Gly-His）に由来するピーク面積が0.0050以上であり、より好ましくは0.0050以上、0.050以下であり、

（7'）環状（Gly-Ser）に由来するピーク面積が0.0050以上であり、より

10

20

30

40

50

好ましくは0.0050以上、0.100以下であり、

(8') 環状(Gly-Arg)に由来するピーク面積が0.120以上であり、より好ましくは0.120以上、1.20以下であり、

(9') 環状(Ala-His)に由来するピーク面積が0.020以上であり、より好ましくは0.020以上、0.20以下であり、

(10') 環状(Glu-His)に由来するピーク面積が0.050以上であり、より好ましくは0.050以上、0.50以下であり、

(11') 環状(Glu-Arg)に由来するピーク面積が0.25以上であり、より好ましくは0.25以上、2.5以下であり、

(12') 環状(Ala-Arg)に由来するピーク面積が0.60以上であり、より好ましくは0.60以上、6.0以下であり、

(13') 環状(Glu-Glu)に由来するピーク面積が0.025以上であり、より好ましくは0.025以上、0.25以下であり、

(14') 環状(Glu-Gly)に由来するピーク面積が0.45以上であり、より好ましくは0.45以上、4.5以下であり、

(15') 環状(Glu-Asp)に由来するピーク面積が0.60以上であり、より好ましくは0.60以上、6.0以下であり、

(16') 環状(Pro-His)に由来するピーク面積が0.19以上であり、より好ましくは0.19以上、1.9以下であり、

(17') 環状(Glu-Tyr)に由来するピーク面積が0.90以上であり、より好ましくは0.90以上、9.0以下であり、

(18') 環状(Leu/Ile-Asp)に由来するピーク面積が0.150以上であり、より好ましくは0.150以上、1.50以下であり、

(19') 環状(Pro-Asp)に由来するピーク面積が0.17以上であり、より好ましくは0.17以上、1.7以下であり、

(20') 環状(Val-Arg)に由来するピーク面積が0.30以上、好ましくは0.60以上であり、より好ましくは0.30以上、6.0以下、更に好ましくは0.60以上、6.0以下であり、

(21') 環状(Thr-Pro)に由来するピーク面積が0.50以上、より好ましくは0.60以上であり、より好ましくは0.50以上、6.0以下、更に好ましくは0.60以上、6.0以下であり、

(22') 環状(hyPro-Pro)に由来するピーク面積が0.030以上であり、より好ましくは0.030以上、0.30以下であり、

(23') 環状(Gly-Val)に由来するピーク面積が0.040以上であり、より好ましくは0.040以上、0.40以下であり、

(24') 環状(Ala-Pro)に由来するピーク面積が0.20以上であり、より好ましくは0.20以上、2.0以下であり、

(25') 環状(Ala-Tyr)に由来するピーク面積が0.040以上であり、より好ましくは0.040以上、0.40以下であり、

(26') 環状(Arg-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.80以上であり、より好ましくは0.80以上、8.0以下であり、

(27') 環状(Leu/Ile-Ser)に由来するピーク面積が0.120以上であり、より好ましくは0.120以上、1.20以下であり、

(28') 環状(Ala-Val)に由来するピーク面積が0.060以上であり、より好ましくは0.060以上、0.60以下であり、

(29') 環状(Pro-Pro)に由来するピーク面積が0.50以上であり、より好ましくは0.50以上、5.0以下であり、

(30') 環状(Gly-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.050以上であり、より好ましくは0.050以上、0.50以下であり、

(31') 環状(Gly-Phe)に由来するピーク面積が0.080以上であり、より

10

20

30

40

50

好ましくは0.080以上、0.80以下であり、

(32')環状(Pro-Tyr)に由来するピーク面積が0.10以上であり、より好ましくは0.10以上、1.0以下であり、

(33')環状(Phe-Asp)に由来するピーク面積が0.100以上であり、より好ましくは0.100以上、1.0以下であり、

(34')環状(Pro-Val)に由来するピーク面積が0.080以上であり、より好ましくは0.080以上、0.80以下であり、

(35')環状(Ala-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.120以上であり、より好ましくは0.120以上、1.20以下であり、

(36')環状(Val-Tyr)に由来するピーク面積が0.060以上であり、より好ましくは0.060以上、0.60以下であり、

(37')環状(Tyr-Ser)に由来するピーク面積が0.40以上であり、より好ましくは0.40以上、4.0以下であり、

(38')環状(Phe-Ala)に由来するピーク面積が0.040以上であり、より好ましくは0.040以上、0.40以下であり、

(39')環状(Val-Val)に由来するピーク面積が0.090以上であり、より好ましくは0.090以上、0.90以下であり、

(40')環状(Pro-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.60以上であり、より好ましくは0.60以上、6.0以下であり、

(41')環状(Phe-Tyr)に由来するピーク面積が0.170以上であり、より好ましくは0.170以上、1.70以下であり、

(42')環状(Phe-Thr)に由来するピーク面積が0.060以上であり、より好ましくは0.060以上、0.60以下であり、

(43')環状(Phe-Pro)に由来するピーク面積が0.55以上であり、より好ましくは0.55以上、5.5以下であり、

(44')環状(Leu/Ile-Val)に由来するピーク面積が0.15以上であり、より好ましくは0.15以上、1.5以下であり、

(45')環状(Val-Phe)に由来するピーク面積が0.020以上であり、より好ましくは0.020以上、0.20以下であり、

(46')環状(Tyr-Asp)に由来するピーク面積が0.050以上であり、より好ましくは0.050以上、0.50以下であり、

(47')環状(Ala-Asp)に由来するピーク面積が0.014以上であり、より好ましくは0.014以上、0.310以下であり、

(48')環状(Val-Ser)に由来するピーク面積が0.100以上、好ましくは0.160以上であり、より好ましくは0.100以上、2.0以下、更に好ましくは0.160以上、2.0以下であり、

(49')スルフロール(4-メチル-5-チアゾールエタノール)に由来するピーク面積が0.110以上であり、より好ましくは0.110以上、1.10以下であり、

(50')酢酸スルフロールに由来するピーク面積が0.025以上であり、より好ましくは0.025以上、0.25以下である、

のうち1以上、より好ましくは10以上、更に好ましくは20以上、特に好ましくは30以上、特に好ましくは40以上、最も好ましくは全てを満たす。

【0061】

前記第2加熱処理(油脂を添加して行う加熱処理)により得られた前記加熱処理したパブリカの、特に好ましい実施形態では、上記クロマトグラムにおいて、L-リシン-¹³C₆一塩酸塩に由来するピーク面積に対する比として、

(1'')環状(Phe-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.45以上であり、より好ましくは0.45以上、5.50以下であり、

(2'')環状(Pro-Asn)に由来するピーク面積が0.035以上であり、より好ましくは0.035以上、0.35以下であり、

(3'') 環状 (Leu/Ile-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.30 以上であり、より好ましくは 0.30 以上、4.0 以下であり、

(4'') 環状 (Thr-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.014 以上であり、より好ましくは 0.014 以上、0.14 以下であり、

(5'') 環状 (Phe-Ser) に由来するピーク面積が 0.025 以上であり、より好ましくは 0.025 以上、0.35 以下であり、

(6'') 環状 (Gly-His) に由来するピーク面積が 0.0050 以上であり、より好ましくは 0.0050 以上、0.050 以下であり、

(7'') 環状 (Gly-Ser) に由来するピーク面積が 0.0030 以上であり、より好ましくは 0.0030 以上、0.100 以下であり、

(8'') 環状 (Gly-Arg) に由来するピーク面積が 0.100 以上であり、より好ましくは 0.100 以上、1.20 以下であり、

(9'') 環状 (Ala-His) に由来するピーク面積が 0.015 以上であり、より好ましくは 0.015 以上、0.20 以下であり、

(10'') 環状 (Glu-His) に由来するピーク面積が 0.040 以上であり、より好ましくは 0.040 以上、0.50 以下であり、

(11'') 環状 (Glu-Arg) に由来するピーク面積が 0.25 以上であり、より好ましくは 0.25 以上、2.5 以下であり、

(12'') 環状 (Ala-Arg) に由来するピーク面積が 0.30 以上であり、より好ましくは 0.30 以上、6.0 以下であり、

(13'') 環状 (Glu-Glu) に由来するピーク面積が 0.020 以上であり、より好ましくは 0.020 以上、0.25 以下であり、

(14'') 環状 (Glu-Gly) に由来するピーク面積が 0.45 以上であり、より好ましくは 0.45 以上、4.5 以下であり、

(15'') 環状 (Glu-Asp) に由来するピーク面積が 0.30 以上であり、より好ましくは 0.30 以上、6.0 以下であり、

(16'') 環状 (Pro-His) に由来するピーク面積が 0.13 以上であり、より好ましくは 0.13 以上、1.9 以下であり、

(17'') 環状 (Glu-Tyr) に由来するピーク面積が 0.70 以上であり、より好ましくは 0.70 以上、9.0 以下であり、

(18'') 環状 (Leu/Ile-Asp) に由来するピーク面積が 0.120 以上であり、より好ましくは 0.120 以上、1.50 以下であり、

(19'') 環状 (Pro-Asp) に由来するピーク面積が 0.12 以上であり、より好ましくは 0.12 以上、1.7 以下であり、

(20'') 環状 (Val-Arg) に由来するピーク面積が 0.15 以上であり、より好ましくは 0.15 以上、6.0 以下であり、

(21'') 環状 (Thr-Pro) に由来するピーク面積が 0.60 以上であり、より好ましくは 0.60 以上、6.0 以下であり、

(22'') 環状 (hyPro-Pro) に由来するピーク面積が 0.050 以上であり、より好ましくは 0.050 以上、0.50 以下であり、

(23'') 環状 (Gly-Val) に由来するピーク面積が 0.020 以上であり、より好ましくは 0.020 以上、0.40 以下であり、

(24'') 環状 (Ala-Pro) に由来するピーク面積が 0.20 以上であり、より好ましくは 0.20 以上、2.0 以下であり、

(25'') 環状 (Ala-Tyr) に由来するピーク面積が 0.030 以上であり、より好ましくは 0.030 以上、0.40 以下であり、

(26'') 環状 (Arg-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.70 以上であり、より好ましくは 0.70 以上、8.0 以下であり、

(27'') 環状 (Leu/Ile-Ser) に由来するピーク面積が 0.050 以上であり、より好ましくは 0.050 以上、1.20 以下であり、

10

20

30

40

50

(28'') 環状 (Ala-Val) に由来するピーク面積が 0.050 以上であり、より好ましくは 0.050 以上、0.60 以下であり、

(29'') 環状 (Pro-Pro) に由来するピーク面積が 0.40 以上であり、より好ましくは 0.40 以上、5.0 以下であり、

(30'') 環状 (Gly-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.050 以上であり、より好ましくは 0.050 以上、0.50 以下であり、

(31'') 環状 (Gly-Phe) に由来するピーク面積が 0.070 以上であり、より好ましくは 0.070 以上、0.80 以下であり、

(32'') 環状 (Pro-Tyr) に由来するピーク面積が 0.10 以上であり、より好ましくは 0.10 以上、1.0 以下であり、

(33'') 環状 (Phe-Asp) に由来するピーク面積が 0.100 以上であり、より好ましくは 0.100 以上、1.0 以下であり、

(34'') 環状 (Pro-Val) に由来するピーク面積が 0.080 以上であり、より好ましくは 0.080 以上、0.80 以下であり、

(35'') 環状 (Ala-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.100 以上であり、より好ましくは 0.100 以上、1.20 以下であり、

(36'') 環状 (Val-Tyr) に由来するピーク面積が 0.040 以上であり、より好ましくは 0.040 以上、0.60 以下であり、

(37'') 環状 (Tyr-Ser) に由来するピーク面積が 0.30 以上であり、より好ましくは 0.30 以上、4.0 以下であり、

(38'') 環状 (Phe-Ala) に由来するピーク面積が 0.025 以上であり、より好ましくは 0.025 以上、0.40 以下であり、

(39'') 環状 (Val-Val) に由来するピーク面積が 0.080 以上であり、より好ましくは 0.080 以上、0.90 以下であり、

(40'') 環状 (Pro-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.80 以上であり、より好ましくは 0.80 以上、6.0 以下であり、

(41'') 環状 (Phe-Tyr) に由来するピーク面積が 0.160 以上であり、より好ましくは 0.160 以上、1.70 以下であり、

(42'') 環状 (Phe-Thr) に由来するピーク面積が 0.10 以上であり、より好ましくは 0.10 以上、0.60 以下であり、

(43'') 環状 (Phe-Pro) に由来するピーク面積が 0.80 以上であり、より好ましくは 0.80 以上、5.5 以下であり、

(44'') 環状 (Leu/Ile-Val) に由来するピーク面積が 0.15 以上であり、より好ましくは 0.15 以上、1.5 以下であり、

(45'') 環状 (Val-Phe) に由来するピーク面積が 0.010 以上であり、より好ましくは 0.010 以上、0.20 以下であり、

(46'') 環状 (Tyr-Asp) に由来するピーク面積が 0.060 以上であり、より好ましくは 0.060 以上、0.50 以下であり、

(47'') 環状 (Ala-Asp) に由来するピーク面積が 0.015 以上であり、より好ましくは 0.015 以上、0.310 以下であり、

(48'') 環状 (Val-Ser) に由来するピーク面積が 0.070 以上であり、より好ましくは 0.070 以上、2.0 以下であり、

(49'') スルフロール (4-メチル-5-チアゾールエタノール) に由来するピーク面積が 0.150 以上であり、より好ましくは 0.150 以上、1.10 以下であり、

(50'') 酢酸スルフロールに由来するピーク面積が 0.025 以上であり、より好ましくは 0.025 以上、0.25 以下である、

のうち 1 以上、より好ましくは 10 以上、更に好ましくは 20 以上、特に好ましくは 30 以上、特に好ましくは 40 以上、最も好ましくは全てを満たす。

【0062】

また、前記加熱処理したパブリカは、より好ましい実施形態において、環状 (Gly-H

10

20

30

40

50

i s)、環状 (G l y - S e r)、環状 (h y P r o - P r o)、環状 (G l y - V a l)、環状 (T y r - A s p) 及び環状 (A l a - A s p) からなる群から選択される1以上、より好ましくは前記群の全て、を含有することを特徴とする。これらの環状ジペプチドは、未加熱のパプリカでは検出されない、呈味増強作用を有する加熱処理したパプリカに特徴的な成分である。

【0063】

前記加熱処理したパプリカは、より好ましい実施形態において、前記加熱処理したパプリカに $99 \mu\text{g/g}$ のリビトールを添加し、下記方法による液体クロマトグラフィー質量分析法 (L C - M S / M S) により分析して得られるクロマトグラムにおいて、リビトールに由来するピーク面積に対する比として、

(51) 酒石酸に由来するピーク面積が0.60以上であり、より好ましくは0.60以上、10.0以下、更に好ましくは0.60以上、7.0以下であり、

(52) t r a n s - アコニット酸に由来するピーク面積が0.35以上であり、より好ましくは0.35以上、10.0以下、更に好ましくは0.35以上、4.0以下である、

のうち1以上、より好ましくは両方を満たす。

【0064】

ここで L C - M S / M S の測定方法は以下の通りであり、より好ましくは、実施例に記載の L C - M S / M S の測定方法である。

【0065】

前記加熱処理したパプリカ 200mg (前記加熱処理したパプリカが、油脂とともに加熱処理したパプリカである場合は、油脂を除いたパプリカとして換算した質量を指す) と水 5mL とを収容した 10mL 容試験管を、 80°C の恒温水浴中で30分間加温して、水抽出物を調製する。前記試験管中の前記水抽出物にアセトニトリル 5mL 及び前記加熱処理したパプリカ (前記加熱処理したパプリカが、油脂とともに加熱処理したパプリカである場合は、油脂を除いたパプリカとして換算した質量を指す) に対して $99 \mu\text{g/g}$ となる量のリビトールを添加し、攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収して、検体試料を作成する。前記検体試料を L C - M S / M S により分析してクロマトグラムを得る。ここで、分析試料として用いる前記加熱処理したパプリカは、粉碎物であることが好ましい。

【0066】

リビトールに由来するピーク面積、酒石酸に由来するピーク面積及び t r a n s - アコニット酸に由来するピーク面積としては、それぞれ、実施例に記載の m/z 値のプロダクトイオンの抽出イオンクロマトグラムのピーク面積が使用できる。

【0067】

前記第1加熱処理 (油脂を添加せずに行う加熱処理) により得られた前記加熱処理したパプリカの、特に好ましい実施形態では、上記クロマトグラムにおいて、リビトールに由来するピーク面積に対する比として、

(51') 酒石酸に由来するピーク面積が0.70以上であり、より好ましくは0.70以上、7.0以下であり、

(52') t r a n s - アコニット酸に由来するピーク面積が0.40以上であり、より好ましくは0.40以上、4.0以下である、

のうち1以上、より好ましくは両方を満たす。

【0068】

前記第2加熱処理 (油脂を添加して行う加熱処理) により得られた前記加熱処理したパプリカの、特に好ましい実施形態では、上記クロマトグラムにおいて、リビトールに由来するピーク面積に対する比として、

(51') 酒石酸に由来するピーク面積が1.50以上であり、より好ましくは1.50以上、10.0以下であり、

(52') t r a n s - アコニット酸に由来するピーク面積が1.00以上であり、より好ましくは1.00以上、10.0以下である、

10

20

30

40

50

のうち1以上、より好ましくは両方を満たす。

【0069】

本実施形態に係る呈味増強用組成物中の加熱処理したパプリカは、好ましくは粉末状であり、粒度は特に限定されないが、例えば1000 μm以下、好ましくは500 μm以下であることができる。ここで粒度はJISに規定される標準ふるいの目開きにより求めることができる。本実施形態に係る呈味増強用組成物中の加熱処理したパプリカはまた、加熱処理したパプリカと油脂との混合物の形態で提供されてもよい。前記混合物は、前記油脂の融点に応じて、常温で固体状であってもよいし、常温で液体状であってもよい。

【0070】

本実施形態に係る呈味増強用組成物は、加熱処理したパプリカのみからなるものであってもよいし、加熱処理したパプリカと他の成分とを含むものであってもよい。他の成分としては呈味増強作用を有する1以上の成分や、食品として許容される1以上の成分が例示できる。本実施形態に係る呈味増強用組成物は、加熱処理したパプリカを、好ましくは30質量%以上100質量%以下、より好ましくは50質量%以上100質量%以下、更に好ましくは80質量%以上100質量%以下、最も好ましくは95質量%以上100質量%以下の割合で含有することができる。本実施形態に係る呈味増強用組成物は、粉末、顆粒、ペースト、液体等の形態であることができ、所望の形態とするために必要に応じて、賦形剤、担体等の、食品として許容される1以上の成分を含むことができる。

【0071】

<呈味増強用組成物の製造方法>

本発明の第1態様の第2の実施形態の第1の例は、

本発明の第1態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物の製造方法であって、

パプリカを、油脂を添加することなく加熱価が50以上となる条件で加熱して前記加熱処理したパプリカを得ること、

を含む方法、

に関する。

【0072】

本実施形態の前記第1の例によれば、本発明の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物を製造することができる。

【0073】

本実施形態の前記第1の例において、パプリカを、油脂を添加することなく加熱価が50以上となる条件で加熱して前記加熱処理したパプリカを得る工程は、好ましくは、本発明の第1態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物の加熱処理したパプリカを得るための前記第1加熱処理に関して記載した特徴を備える。

【0074】

本発明の第1態様の第2の実施形態の第2の例は、

本発明の第1態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物の製造方法であって、

パプリカを油脂とともに加熱価が0.3以上となる条件で加熱して前記加熱処理したパプリカを得ること、

を含む方法、

に関する。

【0075】

本実施形態の前記第2の例によれば、本発明の第1態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物を製造することができる。

【0076】

本実施形態の前記第2の例において、パプリカを油脂とともに加熱価が0.3以上となる条件で加熱して前記加熱処理したパプリカを得る工程は、好ましくは、本発明の第1態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物の加熱処理したパプリカを得るための前記第2加熱処理に関して記載した特徴を備える。

【0077】

前記第1の例及び前記第2の例を包含する本実施形態（以下「本実施形態」）において、前記加熱処理したパプリカを更に熟成させてもよいし、粉碎してもよい。熟成工程は、好ましくは、本発明の第1態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物の前記加熱処理したパプリカを得るために行うことができる熟成工程に関して記載した特徴を備える。

【0078】

本実施形態に係る呈味増強用組成物の製造方法では、前記加熱処理したパプリカを粉碎することを更に含むことができる。粉碎後の前記加熱処理したパプリカの粒度の好ましい範囲は、本発明の第1態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物の前記加熱処理したパプリカに関して記載した通りである。

【0079】

本実施形態に係る呈味増強用組成物の製造方法は、前記加熱処理したパプリカをそのまま前記呈味増強用組成物としてもよいし、前記加熱処理したパプリカを他の成分と組み合わせて前記呈味増強用組成物を調製することを更に含んでもよい。前記他の成分の好ましい例は、本発明の第1態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物に関して説明した通りである。

【0080】

本実施形態に係る呈味増強用組成物の製造方法は、得られた呈味増強用組成物を、粉末、顆粒、ペースト、液体等の形態に加工することを含んでもよい。

【0081】

<呈味を増強する方法>

本発明の第1態様の第3の実施形態は、

本発明の第1態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物を、食品に配合することを
含む、

食品の呈味を増強する方法、

に関する。

【0082】

本実施形態に係る方法は、食品の呈味を増強することができるため、上述のような1以上の呈味成分を通常よりも低減した量で含む食品（例えば食塩を通常量よりも低減した減塩食品）における呈味の増強に好適に使用することができる。

【0083】

本発明の第1態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物の配合量は特に限定されず食品の形態に応じて適宜調整することができる。例えば塩味増強の目的では、食品の食塩相当量100gに対して、加熱処理したパプリカが例えば0.5g以上、好ましくは1g以上、好ましくは2g以上、より好ましくは4g以上、例えば0.5g以上、50g以下、好ましくは1g以上、20g以下、より好ましくは2g以上、10g以下、特に好ましくは4g以上、10g以下となるように本発明の第1態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物を配合することができる。

【0084】

前記食品の種類は限定されないが、例えば、カレーソース、シチューソース、畜肉食品、総菜類、菓子類等の食品が例示できる。前記食品は、上述のような1以上の呈味成分を通常よりも低減した量で含む食品であってもよい。前記食品は上述のような1以上の呈味成分、例えば食塩を含有する食品であってもよい。

【0085】

<一以上の更なる実施形態>

本発明の第1態様の、一以上の更なる実施形態は、

食品の呈味を増強するための、加熱処理したパプリカの使用、

加熱処理したパプリカを、食品に配合することを含む、食品の呈味を増強する方法、

食品の呈味を増強する用途のための、加熱処理したパプリカ、或いは、

食品の呈味を増強する用途のための添加物の製造における、加熱処理したパプリカの使用、

10

20

30

40

50

に関する。

本実施形態において、前記加熱処理したパプリカは、好ましくは、本発明の第1態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物に含まれる加熱処理したパプリカに関して説明した特徴を備える。

本実施形態において、前記加熱処理したパプリカは、好ましくは、本発明の第1態様の第2の実施形態に係る呈味増強用組成物の製造方法において説明した、加熱処理したパプリカを製造する方法により製造することができる。

本実施形態において、前記食品は、好ましくは、本発明の第1態様の第3の実施形態の方法に関して説明した特徴を備える。

【0086】

<2. 本発明の第2態様>

この章では、本発明の第2態様の好ましい実施形態について説明する。

【0087】

<呈味増強用組成物>

本発明の第2態様の第1の実施形態は、

加熱処理したクミンを含有する呈味増強用組成物、

に関する。

【0088】

本実施形態に係る呈味増強用組成物は、食品に配合することにより、前記食品の呈味を増強することができる。例えば、本実施形態に係る呈味増強用組成物を配合した、上述のような1以上の呈味成分を通常よりも低減した量で含む食品（例えば食塩を通常量よりも低減した量で含む減塩食品）は、それを配合していない食品に比べて、1以上の呈味成分を通常量で含む食品に近い呈味を有することができ、より好ましくは、1以上の呈味成分を通常量で含む食品と同等の呈味を有することができる。本実施形態に係る呈味増強用組成物は、より好ましくは、塩味増強用組成物である。

【0089】

加熱処理したクミンとは、セリ科の一年草であるクミン（*Cuminum cyminum*）の種子を加熱処理したものである。

【0090】

加熱処理に供するクミン種子は、ホール種子であってもよいし、ホール種子を粉砕して得られた粉砕物であってもよい。

【0091】

前記加熱処理したクミンの製造のための加熱処理は、クミンを、油脂を添加することなく加熱することを含む加熱処理（以下「第1加熱処理」と称する場合がある）、又は、クミンを油脂とともに加熱することを含む加熱処理（以下「第2加熱処理」と称する場合がある）であることが好ましい。

【0092】

前記第1加熱処理の好ましい実施形態について以下に説明する。

【0093】

前記第1加熱処理では、クミンのみ、又は、クミンと水との混合物、好ましくは、クミンと水との混合物を加熱処理に供することができる。クミンと水との混合物を加熱処理したクミンは、呈味を増強する作用が特に強く好ましい。クミンと水との混合物を加熱処理する場合の、クミンと水との混合比は特に限定されないが、好ましくは加熱後の水分活性が下記の範囲となるように前記混合比を設定する。ここで、前記第1加熱処理に供するクミンは、ホール種子の形態であることが好ましい。ホール種子のみ又はホール種子と水との混合物を加熱処理して得たクミンは、呈味を増強する作用が特に強い。

【0094】

前記第1加熱処理は、加熱価が好ましくは15以上、より好ましくは60以上、更に好ましくは100以上、更に好ましくは190以上、最も好ましくは200以上となるように、更に、加熱価が好ましくは15以上、1000以下、より好ましくは60以上、50

10

20

30

40

50

0 以下、更に好ましくは 100 以上、410 以下、更に好ましくは 190 以上、410 以下、最も好ましくは 200 以上、410 以下となるように、温度及び時間を設定することが好ましい。前記加熱価の別の好ましい態様は、例えば 15 以上、170 以下、好ましくは 60 以上、170 以下、より好ましくは 100 以上、170 以下である。油脂を添加しない条件下で加熱価が前記範囲となる条件で加熱処理したクミンは、呈味を増強する作用が特に高いため好ましい。加熱価が前記範囲となる加熱条件は、好ましくは、後述する温度及び時間での加熱を含むことができる。

【0095】

ここで加熱価及び CV 値の定義は、本発明の第 1 態様の第 1 の実施形態に関して記載した通りである。

【0096】

前記加熱処理したクミンを得るための前記第 1 加熱処理は、例えば 110℃ 以上、好ましくは 120℃ 以上、より好ましくは 125℃ 以上、特に好ましくは 128℃ 以上であり、例えば 110℃ 以上、180℃ 以下、好ましくは 120℃ 以上、160℃ 以下、より好ましくは 125℃ 以上、150℃ 以下、最も好ましくは 128℃ 以上、150℃ 以下の温度で行うことができる。前記第 1 加熱処理は、前記温度範囲での加熱時間が例えば 15 分間以上、好ましくは 20 分間以上、より好ましくは 30 分間以上、例えば 15 分間以上、120 分間以下、好ましくは 20 分間以上、90 分間以下、より好ましくは 30 分間以上、60 分以下の時間となるように行うことができる。125℃ 以上の温度で加熱処理したクミンは、呈味を増強する作用が特に高いため好ましい。

【0097】

前記第 1 加熱処理は、ゲージ圧が好ましくは 0.05 MPa 以上、より好ましくは 0.2 MPa 以上の圧力条件で行うことができる。加熱時の圧力の上限は特に限定されないが、装置の面から考えるとゲージ圧 0.6 MPa 以下が好ましい。

【0098】

前記第 1 加熱処理には、加圧密閉加熱、過熱水蒸気加熱、オープン加熱等の各種手段を用いることができるが、好ましくは加圧密閉加熱を用いる。加圧密閉加熱に使用する加熱装置としては、加圧密閉釜、レトルト殺菌機等が例示できる。加圧密閉加熱以外の他の加熱を利用する場合は、オープン、平釜焙煎機、縦型加熱混合機、マイクロ波加熱装置、過熱水蒸気渦流混合機、過熱水蒸気殺菌機等を適宜用いることができる。

【0099】

次に、前記第 2 加熱処理の好ましい実施形態について説明する。

【0100】

前記第 2 加熱処理では、クミンを油脂とともに加熱する。前記第 2 加熱処理により得られた加熱処理したクミンは、呈味を増強する作用が特に強く好ましい。前記第 2 加熱処理における油脂の使用量は特に限定されないが、例えば、クミン 100 質量部に対し、例えば 10 質量部以上、500 質量部以下、好ましくは 50 質量部以上、200 質量部以下の油脂を使用できる。前記油脂としては、食品として許容される植物、動物等に由来する食用油脂であれば特に限定されない。油脂は、脂肪酸のエステル交換、水素添加等の技術により融点が調節されたものであってもよい。ここで、前記第 2 加熱処理に供するクミンは、ホール種子の形態であってもよいし、クミン種子の粉碎物であってもよいが、クミン種子の粉碎物であることが好ましい。クミン種子の粉碎物を油脂とともに加熱処理したものは、呈味を増強する作用が特に強い。

【0101】

前記第 2 加熱処理は、加熱価が好ましくは 1 以上、より好ましくは 20 以上、より好ましくは 100 以上、更に好ましくは 200 以上となるように温度及び時間を設定することが好ましい。前記第 2 加熱処理における加熱価は、例えば 1 以上、6000 以下、好ましくは 20 以上、4000 以下、より好ましくは 100 以上、1000 以下、特に好ましくは 200 以上、600 以下であることができる。これらの条件で前記第 2 加熱処理を行ったクミンは、呈味を増強する作用が特に高いため好ましい。加熱価が前記範囲となる加熱

条件は、好ましくは、後述する温度及び時間での加熱を含むことができる。加熱値の定義は前記第1加熱処理に関して記載した通りである。

【0102】

前記第2加熱処理では、クミンと油脂との混合物を、例えば90℃以上、好ましくは100℃以上、より好ましくは120℃以上、より好ましくは130℃以上、より好ましくは140℃以上、より好ましくは150℃以上であり、例えば90℃以上、230℃以下、好ましくは100℃以上、220℃以下、より好ましくは120℃以上、220℃以下、より好ましくは130℃以上、210℃以下、より好ましくは150℃以上、210℃以下、特に好ましくは160℃以上、210℃以下の温度で加熱することができる。前記第2加熱処理は、前記温度範囲での加熱時間が例えば1分間以上、好ましくは2分間以上、好ましくは3分間以上、例えば1分間以上、10分間以下、好ましくは2分間以上、7分間以下、より好ましくは3分間以上、7分間以下の時間となるように行うことができる。これらの条件での前記第2加熱処理で得られた加熱処理したクミンは、呈味を増強する作用が特に高いため好ましい。

10

【0103】

前記第2加熱処理は開放系でも密閉系でも行うことができる。

【0104】

前記第2加熱処理は、過熱水蒸気を用いた加熱や、オーブンをを用いた加熱により行うことができる。前記第2加熱処理に使用する加熱装置としては、オーブン、平釜焙煎機、縦型加熱混合機、マイクロ波加熱装置等が例示できる。

20

【0105】

続いて、前記加熱処理したクミンのより好ましい実施形態について説明する。

【0106】

前記加熱処理したクミンは、25℃で測定した水分活性が、好ましくは0.85以下、より好ましくは0.82以下であり、下限は特に限定されないが例えば0.50以上である。前記加熱処理したクミンは、加熱後の水分活性がこの範囲となる条件で、クミンを加熱処理して調製することができる。

【0107】

前記加熱処理したクミンは、加熱処理後に更に熟成処理に供してもよい。前記熟成処理は、空気雰囲気下で室温よりも高い温度で保存する処理であり、例えば空気を封入した密閉容器中で、例えば30℃～50℃、好ましくは35℃～45℃で、例えば5日間～15日間、好ましくは7日間～10日間の時間保存する処理であることができる。

30

【0108】

前記加熱処理したクミンは、より好ましい実施形態において、環状(Phe-Phe)、環状(Phe-Leu/Ile)、環状(Leu/Ile-Val)、環状(Phe-Pro)、環状(Phe-Tyr)、環状(Pro-Leu/Ile)、環状(Val-Val)、環状(Phe-Ala)、環状(Tyr-Ser)、環状(Pro-Val)、環状(Pro-Tyr)、環状(Pro-Pro)、環状(Leu/Ile-Ser)、環状(Arg-Leu/Ile)、環状(Ala-Tyr)、環状(Gly-Tyr)、環状(Ala-Pro)、環状(Gly-Val)、環状(hyPro-Pro)、環状(Thr-Pro)、環状(Val-Arg)、環状(Pro-Asp)、環状(Arg-Pro)、環状(Glu-Tyr)、環状(Pro-His)、環状(Glu-Asp)、環状(Gly-Arg)、環状(Gly-His)、環状(Leu/Ile-Leu/Ile)、環状(Glu-Glu)、環状(Leu/Ile-Asp)、環状(Phe-Asp)、スルフロール(4-メチル-5-チアゾールエタノール)、酢酸スルフロール、カルベオール、ネロリドール、 α -テルピネン-7-オール、酒石酸、リンゴ酸、クエン酸、cis-アコニット酸、及び、trans-アコニット酸から選択される1以上が、加熱処理する前のクミンよりも増加している。本発明者らは、前記加熱処理したクミンに含まれる前記化合物の量が、呈味増強作用の強さと相関することを見出した。

40

【0109】

50

すなわち、前記加熱処理したクミンは、より好ましい実施形態において、前記加熱処理したクミンに $47 \mu\text{g/g}$ の L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩を添加し、下記方法による液体クロマトグラフィー質量分析法 (LC-MS/MS) により分析して得られるクロマトグラムにおいて、L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩に由来するピーク面積に対する比として、

(1) 環状 (Phe-Phe) に由来するピーク面積が 0.024 以上、好ましくは 0.029 以上であり、より好ましくは 0.024 以上、0.30 以下、更に好ましくは 0.029 以上、0.30 以下であり、

(2) 環状 (Phe-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.040 以上、好ましくは 0.050 以上であり、より好ましくは 0.040 以上、1.10 以下、更に好ましくは 0.050 以上、1.10 以下であり、

(3) 環状 (Leu/Ile-Val) に由来するピーク面積が 0.015 以上、好ましくは 0.020 以上であり、より好ましくは 0.015 以上、0.60 以下、より好ましくは 0.020 以上、0.60 以下であり、

(4) 環状 (Phe-Pro) に由来するピーク面積が 0.020 以上、好ましくは 0.030 以上であり、より好ましくは 0.020 以上、1.00 以下、更に好ましくは 0.030 以上、1.00 以下であり、

(5) 環状 (Phe-Tyr) に由来するピーク面積が 0.0020 以上であり、より好ましくは 0.0020 以上、0.05 以下であり、

(6) 環状 (Pro-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.040 以上であり、より好ましくは 0.040 以上、1.50 以下であり、

(7) 環状 (Val-Val) に由来するピーク面積が 0.004 以上であり、より好ましくは 0.004 以上、0.10 以下であり、

(8) 環状 (Phe-Ala) に由来するピーク面積が 0.002 以上、好ましくは 0.003 以上であり、より好ましくは 0.002 以上、0.10 以下、更に好ましくは 0.003 以上、0.10 以下であり、

(9) 環状 (Tyr-Ser) に由来するピーク面積が 0.002 以上であり、より好ましくは 0.002 以上、0.15 以下であり、

(10) 環状 (Pro-Val) に由来するピーク面積が 0.013 以上、好ましくは 0.015 以上であり、より好ましくは 0.013 以上、0.25 以下であり、更に好ましくは 0.015 以上、0.25 以下であり、

(11) 環状 (Pro-Tyr) に由来するピーク面積が 0.009 以上であり、より好ましくは 0.009 以上、0.25 以下であり、

(12) 環状 (Pro-Pro) に由来するピーク面積が 0.050 以上であり、より好ましくは 0.050 以上、2.0 以下であり、

(13) 環状 (Leu/Ile-Ser) に由来するピーク面積が 0.010 以上であり、より好ましくは 0.010 以上、0.20 以下であり、

(14) 環状 (Arg-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.10 以上であり、より好ましくは 0.10 以上、2.20 以下であり、

(15) 環状 (Ala-Tyr) に由来するピーク面積が 0.007 以上であり、より好ましくは 0.007 以上、0.20 以下であり、

(16) 環状 (Gly-Tyr) に由来するピーク面積が 0.002 以上であり、より好ましくは 0.002 以上、0.20 以下、更に好ましくは 0.002 以上、0.09 以下であり、

(17) 環状 (Ala-Pro) に由来するピーク面積が 0.020 以上であり、より好ましくは 0.020 以上、0.60 以下であり、

(18) 環状 (Gly-Val) に由来するピーク面積が 0.001 以上であり、より好ましくは 0.001 以上、0.09 以下であり、

(19) 環状 (HyPro-Pro) に由来するピーク面積が 0.010 以上、好ましくは 0.020 以上であり、より好ましくは 0.010 以上、0.50 以下、より好ましくは 0.020 以上、0.50 以下であり、

10

20

30

40

50

(20) 環状 (Thr-Pro) に由来するピーク面積が 0.040 以上であり、より好ましくは 0.040 以上、0.90 以下であり、

(21) 環状 (Val-Arg) に由来するピーク面積が 0.060 以上であり、より好ましくは 0.060 以上、1.00 以下であり、

(22) 環状 (Pro-Asp) に由来するピーク面積が 0.040 以上であり、より好ましくは 0.040 以上、0.90 以下であり、

(23) 環状 (Arg-Pro) に由来するピーク面積が 0.035 以上であり、より好ましくは 0.035 以上、1.00 以下であり、

(24) 環状 (Glu-Tyr) に由来するピーク面積が 0.050 以上であり、より好ましくは 0.050 以上、1.50 以下であり、

(25) 環状 (Pro-His) に由来するピーク面積が 0.020 以上であり、より好ましくは 0.020 以上、0.90 以下であり、

(26) 環状 (Glu-Asp) に由来するピーク面積が 0.080 以上であり、より好ましくは 0.080 以上、1.10 以下であり、

(27) 環状 (Gly-Arg) に由来するピーク面積が 0.50 以上、好ましくは 0.90 以上であり、より好ましくは 0.50 以上、20.0 以下、更に好ましくは 0.90 以上、20.0 以下であり、

(28) 環状 (Gly-His) に由来するピーク面積が 0.005 以上、好ましくは 0.007 以上であり、より好ましくは 0.005 以上、0.18 以下、更に好ましくは 0.007 以上、0.18 以下であり、

(29) 環状 (Leu/Ile-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.070 以上であり、より好ましくは 0.070 以上、1.30 以下であり、

(30) 環状 (Glu-Glu) に由来するピーク面積が 0.010 以上、好ましくは 0.015 以上であり、より好ましくは 0.010 以上、0.30 以下、更に好ましくは 0.015 以上、0.30 以下であり、

(31) 環状 (Leu/Ile-Asp) に由来するピーク面積が 0.010 以上であり、より好ましくは 0.010 以上、0.30 以下であり、

(32) 環状 (Phe-Asp) に由来するピーク面積が 0.012 以上であり、より好ましくは 0.012 以上、0.25 以下であり、

(33) スルフロール (4-メチル-5-チアゾールエタノール) に由来するピーク面積が 0.30 以上であり、より好ましくは 0.30 以上、4.00 以下であり、

(34) 酢酸スルフロールに由来するピーク面積が 0.025 以上であり、より好ましくは 0.025 以上、0.80 以下である、
のうち 1 以上、より好ましくは 10 以上、特に好ましくは 20 以上、特に好ましくは 30 以上、最も好ましくは全てを満たす。

【0110】

ここで LC-MS/MS の測定方法は以下の通りであり、より好ましくは、実施例に記載の LC-MS/MS の測定方法である。

【0111】

前記加熱処理したクミン 200 mg (前記加熱処理したクミンが、油脂とともに加熱処理したクミンである場合は、油脂を除いたクミンとして換算した質量を指す) と水 5 mL とを収容した 10 mL 容試験管を、80℃の恒温水浴中で 30 分間加温して、水抽出物を調製する。前記試験管中の前記水抽出物にアセトニトリル 5 mL 及び前記加熱処理したクミン (前記加熱処理したクミンが、油脂とともに加熱処理したクミンである場合は、油脂を除いたクミンとして換算した質量を指す) に対して 47 µg/g となる量の L-リシン-¹³C₆-塩酸塩を添加し、攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収して、検体試料を作成する。前記検体試料を LC-MS/MS により分析してクロマトグラムを得る。ここで、分析試料として用いる前記加熱処理したクミンは、粉碎物であることが好ましい。

【0112】

L-リシン-¹³C₆-塩酸塩に由来するピーク面積及び前記 (1) ~ (34) で記載の各

10

20

30

40

50

化合物のピーク面積としては、それぞれ、実施例に記載の m/z 値のプロダクトイオンの抽出イオンクロマトグラムのピーク面積が使用できる。

【0113】

前記第1加熱処理（油脂を添加せずに行う加熱処理）により得られた前記加熱処理したクミンの、特に好ましい実施形態では、上記クロマトグラムにおいて、 L -リシン- $^{13}C_6$ 一塩酸塩に由来するピーク面積に対する比として、

（1'）環状（Phe-Phe）に由来するピーク面積が0.030以上であり、より好ましくは0.030以上、0.30以下であり、

（2'）環状（Phe-Leu/Ile）に由来するピーク面積が0.110以上であり、より好ましくは0.110以上、1.10以下であり、

（3'）環状（Leu/Ile-Val）に由来するピーク面積が0.060以上であり、より好ましくは0.060以上、0.60以下であり、

（4'）環状（Phe-Pro）に由来するピーク面積が0.100以上であり、より好ましくは0.100以上、1.00以下であり、

（5'）環状（Phe-Tyr）に由来するピーク面積が0.005以上であり、より好ましくは0.005以上、0.05以下であり、

（6'）環状（Pro-Leu/Ile）に由来するピーク面積が0.150以上であり、より好ましくは0.150以上、1.50以下であり、

（7'）環状（Val-Val）に由来するピーク面積が0.010以上であり、より好ましくは0.010以上、0.10以下であり、

（8'）環状（Phe-Ala）に由来するピーク面積が0.010以上であり、より好ましくは0.010以上、0.10以下であり、

（9'）環状（Tyr-Ser）に由来するピーク面積が0.015以上であり、より好ましくは0.015以上、0.15以下であり、

（10'）環状（Pro-Val）に由来するピーク面積が0.025以上であり、より好ましくは0.025以上、0.25以下であり、

（11'）環状（Pro-Tyr）に由来するピーク面積が0.025以上であり、より好ましくは0.025以上、0.25以下であり、

（12'）環状（Pro-Pro）に由来するピーク面積が0.20以上であり、より好ましくは0.20以上、2.0以下であり、

（13'）環状（Leu/Ile-Ser）に由来するピーク面積が0.020以上であり、より好ましくは0.020以上、0.20以下であり、

（14'）環状（Arg-Leu/Ile）に由来するピーク面積が0.220以上であり、より好ましくは0.220以上、2.20以下であり、

（15'）環状（Ala-Tyr）に由来するピーク面積が0.020以上であり、より好ましくは0.020以上、0.20以下であり、

（16'）環状（Gly-Tyr）に由来するピーク面積が0.009以上であり、より好ましくは0.009以上、0.09以下であり、

（17'）環状（Ala-Pro）に由来するピーク面積が0.060以上であり、より好ましくは0.060以上、0.60以下であり、

（18'）環状（Gly-Val）に由来するピーク面積が0.009以上であり、より好ましくは0.009以上、0.09以下であり、

（19'）環状（HyPro-Pro）に由来するピーク面積が0.050以上であり、より好ましくは0.050以上、0.50以下であり、

（20'）環状（Thr-Pro）に由来するピーク面積が0.090以上であり、より好ましくは0.090以上、0.90以下であり、

（21'）環状（Val-Arg）に由来するピーク面積が0.100以上であり、より好ましくは0.100以上、1.00以下であり、

（22'）環状（Pro-Asp）に由来するピーク面積が0.090以上であり、より好ましくは0.090以上、0.90以下であり、

10

20

30

40

50

(23') 環状 (Arg-Pro) に由来するピーク面積が 0.100 以上であり、より好ましくは 0.100 以上、1.00 以下であり、

(24') 環状 (Glu-Tyr) に由来するピーク面積が 0.150 以上であり、より好ましくは 0.150 以上、1.50 以下であり、

(25') 環状 (Pro-His) に由来するピーク面積が 0.090 以上であり、より好ましくは 0.090 以上、0.90 以下であり、

(26') 環状 (Glu-Asp) に由来するピーク面積が 0.110 以上であり、より好ましくは 0.110 以上、1.10 以下であり、

(27') 環状 (Gly-Arg) に由来するピーク面積が 2.00 以上であり、より好ましくは 2.00 以上、20.0 以下であり、

(28') 環状 (Gly-His) に由来するピーク面積が 0.018 以上であり、より好ましくは 0.018 以上、0.18 以下であり、

(29') 環状 (Leu/Ile-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.130 以上であり、より好ましくは 0.130 以上、1.30 以下であり、

(30') 環状 (Glu-Glu) に由来するピーク面積が 0.030 以上であり、より好ましくは 0.030 以上、0.30 以下であり、

(31') 環状 (Leu/Ile-Asp) に由来するピーク面積が 0.030 以上であり、より好ましくは 0.030 以上、0.30 以下であり、

(32') 環状 (Phe-Asp) に由来するピーク面積が 0.025 以上であり、より好ましくは 0.025 以上、0.25 以下であり、

(33') スルフロール (4-メチル-5-チアゾールエタノール) に由来するピーク面積が 0.400 以上であり、より好ましくは 0.400 以上、4.00 以下であり、

(34') 酢酸スルフロールに由来するピーク面積が 0.080 以上であり、より好ましくは 0.080 以上、0.80 以下である、

のうち 1 以上、より好ましくは 10 以上、特に好ましくは 20 以上、特に好ましくは 30 以上、最も好ましくは全てを満たす。

【0114】

前記第 2 加熱処理 (油脂を添加して行う加熱処理) により得られた前記加熱処理したクミンの、特に好ましい実施形態では、上記クロマトグラムにおいて、L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩に由来するピーク面積に対する比として、

(1'') 環状 (Phe-Phe) に由来するピーク面積が 0.025 以上であり、より好ましくは 0.025 以上、0.30 以下であり、

(2'') 環状 (Phe-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.100 以上であり、より好ましくは 0.100 以上、1.10 以下であり、

(3'') 環状 (Leu/Ile-Val) に由来するピーク面積が 0.080 以上であり、より好ましくは 0.080 以上、0.60 以下であり、

(4'') 環状 (Phe-Pro) に由来するピーク面積が 0.090 以上であり、より好ましくは 0.090 以上、1.00 以下であり、

(5'') 環状 (Phe-Tyr) に由来するピーク面積が 0.008 以上であり、より好ましくは 0.008 以上、0.05 以下であり、

(6'') 環状 (Pro-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.200 以上であり、より好ましくは 0.200 以上、1.50 以下であり、

(7'') 環状 (Val-Val) に由来するピーク面積が 0.007 以上であり、より好ましくは 0.007 以上、0.10 以下であり、

(8'') 環状 (Phe-Ala) に由来するピーク面積が 0.010 以上であり、より好ましくは 0.010 以上、0.10 以下であり、

(9'') 環状 (Tyr-Ser) に由来するピーク面積が 0.015 以上であり、より好ましくは 0.015 以上、0.15 以下であり、

(10'') 環状 (Pro-Val) に由来するピーク面積が 0.030 以上であり、より好ましくは 0.025 以上、0.25 以下であり、

10

20

30

40

50

(11'') 環状 (Pro-Tyr) に由来するピーク面積が 0.040 以上であり、より好ましくは 0.040 以上、0.25 以下であり、

(12'') 環状 (Pro-Pro) に由来するピーク面積が 0.10 以上であり、より好ましくは 0.10 以上、2.0 以下であり、

(13'') 環状 (Leu/Ile-Ser) に由来するピーク面積が 0.020 以上であり、より好ましくは 0.020 以上、0.20 以下であり、

(14'') 環状 (Arg-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.150 以上であり、より好ましくは 0.150 以上、2.20 以下であり、

(15'') 環状 (Ala-Tyr) に由来するピーク面積が 0.020 以上であり、より好ましくは 0.020 以上、0.20 以下であり、

(16'') 環状 (Gly-Tyr) に由来するピーク面積が 0.020 以上であり、より好ましくは 0.020 以上、0.20 以下であり、

(17'') 環状 (Ala-Pro) に由来するピーク面積が 0.060 以上であり、より好ましくは 0.060 以上、0.60 以下であり、

(18'') 環状 (Gly-Val) に由来するピーク面積が 0.005 以上であり、より好ましくは 0.005 以上、0.09 以下であり、

(19'') 環状 (HyPro-Pro) に由来するピーク面積が 0.060 以上であり、より好ましくは 0.060 以上、0.50 以下であり、

(20'') 環状 (Thr-Pro) に由来するピーク面積が 0.060 以上であり、より好ましくは 0.060 以上、0.90 以下であり、

(21'') 環状 (Val-Arg) に由来するピーク面積が 0.060 以上であり、より好ましくは 0.060 以上、1.00 以下であり、

(22'') 環状 (Pro-Asp) に由来するピーク面積が 0.110 以上であり、より好ましくは 0.110 以上、0.90 以下であり、

(23'') 環状 (Arg-Pro) に由来するピーク面積が 0.100 以上であり、より好ましくは 0.100 以上、1.00 以下であり、

(24'') 環状 (Glu-Tyr) に由来するピーク面積が 0.200 以上であり、より好ましくは 0.200 以上、1.50 以下であり、

(25'') 環状 (Pro-His) に由来するピーク面積が 0.060 以上であり、より好ましくは 0.060 以上、0.90 以下であり、

(26'') 環状 (Glu-Asp) に由来するピーク面積が 0.100 以上であり、より好ましくは 0.100 以上、1.10 以下であり、

(27'') 環状 (Gly-Arg) に由来するピーク面積が 1.00 以上であり、より好ましくは 1.00 以上、20.0 以下であり、

(28'') 環状 (Gly-His) に由来するピーク面積が 0.020 以上であり、より好ましくは 0.020 以上、0.18 以下であり、

(29'') 環状 (Leu/Ile-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.130 以上であり、より好ましくは 0.130 以上、1.30 以下であり、

(30'') 環状 (Glu-Glu) に由来するピーク面積が 0.012 以上であり、より好ましくは 0.012 以上、0.30 以下であり、

(31'') 環状 (Leu/Ile-Asp) に由来するピーク面積が 0.020 以上であり、より好ましくは 0.020 以上、0.30 以下であり、

(32'') 環状 (Phe-Asp) に由来するピーク面積が 0.018 以上であり、より好ましくは 0.018 以上、0.25 以下であり、

(33'') スルフロール (4-メチル-5-チアゾールエタノール) に由来するピーク面積が 0.400 以上であり、より好ましくは 0.400 以上、4.00 以下であり、

(34'') 酢酸スルフロールに由来するピーク面積が 0.100 以上であり、より好ましくは 0.100 以上、0.80 以下である、

のうち 1 以上、より好ましくは 10 以上、特に好ましくは 20 以上、特に好ましくは 30 以上、最も好ましくは全てを満たす。

10

20

30

40

50

【0115】

また、前記加熱処理したクミンは、より好ましい実施形態において、環状（Phe-Tyr）、環状（Phe-Ala）、環状（Tyr-Ser）、環状（Leu/Ile-Ser）、環状（Ala-Tyr）、環状（Gly-Tyr）、環状（Ala-Pro）、環状（Gly-Val）、環状（HyPro-Pro）及び環状（Glu-Glu）からなる群から選択される1以上、より好ましくは前記群の全て、を含有することを特徴とする。これらの環状ジペプチドは、未加熱のクミンでは検出されない、呈味増強作用を有する加熱処理したクミンに特徴的な成分である。

【0116】

前記加熱処理したクミンは、より好ましい実施形態において、前記加熱処理したクミンに $99 \mu\text{g/g}$ のリビトールを添加し、下記方法による液体クロマトグラフィー質量分析法（LC-MS/MS）により分析して得られるクロマトグラムにおいて、リビトールに由来するピーク面積に対する比として、

（35）cis-アコニット酸に由来するピーク面積が0.180以上であり、より好ましくは0.180以上、2.50以下であり、

（36）trans-アコニット酸に由来するピーク面積が0.250以上であり、より好ましくは0.250以上、5.00以下であり、

（37）酒石酸に由来するピーク面積が0.550以上、好ましくは0.660以上であり、より好ましくは0.550以上、7.0以下、より好ましくは0.660以上、7.0以下であり、

（38）リンゴ酸に由来するピーク面積が22.0以上であり、より好ましくは22.0以上、230.0以下であり、

（39）クエン酸に由来するピーク面積が35.0以上であり、より好ましくは35.0以上、400.0以下である、

のうち1以上、より好ましくは2以上、より好ましくは3以上、更に好ましくは4以上、最も好ましくは全てを満たす。

【0117】

ここでLC-MS/MSの測定方法は以下の通りであり、より好ましくは、実施例に記載のLC-MS/MSの測定方法である。

【0118】

前記加熱処理したクミン200mg（前記加熱処理したクミンが、油脂とともに加熱処理したクミンである場合は、油脂を除いたクミンとして換算した質量を指す）と水5mLとを収容した10mL容試験管を、80℃の恒温水浴中で30分間加温して、水抽出物を調製する。前記試験管中の前記水抽出物にアセトニトリル5mL及び前記加熱処理したクミン（前記加熱処理したクミンが、油脂とともに加熱処理したクミンである場合は、油脂を除いたクミンとして換算した質量を指す）に対して $99 \mu\text{g/g}$ となる量のリビトールを添加し、攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収して、検体試料を作成する。前記検体試料をLC-MS/MSにより分析してクロマトグラムを得る。ここで、分析試料として用いる前記加熱処理したクミンは、粉碎物であることが好ましい。

【0119】

リビトールに由来するピーク面積及び前記（35）～（39）で記載の各化合物のピーク面積としては、それぞれ、実施例に記載のm/z値のプロダクトイオンの抽出イオンクロマトグラムのピーク面積が使用できる。

【0120】

前記第1加熱処理（油脂を添加せずに行う加熱処理）により得られた前記加熱処理したクミンの、特に好ましい実施形態では、上記クロマトグラムにおいて、リビトールに由来するピーク面積に対する比として、

（35'）cis-アコニット酸に由来するピーク面積が0.250以上であり、より好ましくは0.250以上、2.50以下であり、

（36'）trans-アコニット酸に由来するピーク面積が0.500以上であり、よ

10

20

30

40

50

り好ましくは0.500以上、5.00以下であり、

(37') 酒石酸に由来するピーク面積が0.70以上であり、より好ましくは0.70以上、7.0以下であり、

(38') リンゴ酸に由来するピーク面積が23.00以上であり、より好ましくは23.00以上、230.0以下であり、

(39') クエン酸に由来するピーク面積が40.00以上であり、より好ましくは40.00以上、400.0以下である、

のうち1以上、より好ましくは2以上、より好ましくは3以上、更に好ましくは4以上、最も好ましくは全てを満たす。

【0121】

前記第2加熱処理（油脂を添加して行う加熱処理）により得られた前記加熱処理したクミンの、特に好ましい実施形態では、上記クロマトグラムにおいて、リピトールに由来するピーク面積に対する比として、

(35'') cis-アコニット酸に由来するピーク面積が0.200以上であり、より好ましくは0.200以上、2.50以下であり、

(36'') trans-アコニット酸に由来するピーク面積が0.700以上であり、より好ましくは0.500以上、5.00以下であり、

(37'') 酒石酸に由来するピーク面積が0.55以上であり、より好ましくは0.55以上、7.0以下であり、

(38'') リンゴ酸に由来するピーク面積が25.00以上であり、より好ましくは25.00以上、230.0以下であり、

(39'') クエン酸に由来するピーク面積が37.00以上であり、より好ましくは37.00以上、400.0以下である、

のうち1以上、より好ましくは2以上、より好ましくは3以上、更に好ましくは4以上、最も好ましくは全てを満たす。

【0122】

本実施形態に係る加熱処理したクミンは、より好ましい実施形態において、前記加熱処理したクミン（前記加熱処理したクミンが、油脂とともに加熱処理したクミンである場合は、油脂を除いたクミンとして換算した質量を指す）に625 µg/gの4-メチルチアゾールを添加し、下記方法によるガスクロマトグラフィー質量分析法（GC-MS）により分析して得られるクロマトグラムにおいて、4-メチルチアゾールに由来するピーク面積に対する比として、

(40) カルベオールに由来するピーク面積が0.05以上であり、より好ましくは0.05以上、0.80以下であり、

(41) ネロリドールに由来するピーク面積が0.18以上であり、より好ましくは0.18以上、2.0以下であり、

(42) α-テルピネン-7-オールに由来するピーク面積が100以上であり、より好ましくは100以上、1500以下である、

のうち1以上、より好ましくは2以上、より好ましくは全て、を満たす。

【0123】

ここでGC-MSの測定方法は以下の通りであり、より好ましくは、実施例に記載のGC-MSの測定方法である。なお本明細書において、温度を明示していない操作は、室温、具体的には23℃、にて行うことができる。

【0124】

（GC-MSの測定方法）

前記加熱処理したクミン15mg（前記加熱処理したクミンが、油脂とともに加熱処理したクミンである場合は、油脂を除いたクミンとして換算した質量を指す）と、前記加熱処理したクミン（前記加熱処理したクミンが、油脂とともに加熱処理したクミンである場合は、油脂を除いたクミンとして換算した質量を指す）に対して625 µg/gとなる量の4-メチルチアゾールと、アセトン5mLと、メタノール5mLとを収容した10mL

10

20

30

40

50

容試験管を攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収し、前記液体成分 0.1 mL あたりアセトン 1 mL を加えて、GC-MS 検体試料を作成する。前記 GC-MS 検体試料を GC-MS により分析してクロマトグラムを得る。ここで、分析試料として用いる前記加熱処理したクミンは、粉碎物であることが好ましい。

【0125】

4-メチルチアゾールに由来するピーク面積、及び前記(40)～(42)で特定する成分に由来するピーク面積としては、それぞれ、実施例に記載の各成分の精密質量に対応するイオンの抽出イオンクロマトグラムのピーク面積が使用できる。

【0126】

前記第1加熱処理（油脂を添加せずに行う加熱処理）により得られた前記加熱処理したクミンの、特に好ましい実施形態では、上記クロマトグラムにおいて、 $625 \mu\text{g/g}$ の4-メチルチアゾールに由来するピーク面積に対する比として、

(40') カルベオールに由来するピーク面積が 0.08 以上であり、より好ましくは 0.08 以上、0.80 以下であり、

(41') ネロリドールに由来するピーク面積が 0.20 以上であり、より好ましくは 0.20 以上、2.0 以下であり、

(42') α -テルピネン-7-オールに由来するピーク面積が 150 以上であり、より好ましくは 150 以上、1500 以下である、

のうち 1 以上、より好ましくは 2 以上、より好ましくは全て、を満たす。

【0127】

前記第2加熱処理（油脂を添加して行う加熱処理）により得られた前記加熱処理したクミンの、特に好ましい実施形態では、上記クロマトグラムにおいて、 $625 \mu\text{g/g}$ の4-メチルチアゾールに由来するピーク面積に対する比として、

(40'') カルベオールに由来するピーク面積が 0.06 以上であり、より好ましくは 0.06 以上、0.80 以下であり、

(41'') ネロリドールに由来するピーク面積が 0.18 以上であり、より好ましくは 0.18 以上、2.0 以下であり、

(42'') α -テルピネン-7-オールに由来するピーク面積が 120 以上であり、より好ましくは 120 以上、1500 以下である、

のうち 1 以上、より好ましくは 2 以上、より好ましくは全て、を満たす。

【0128】

本実施形態に係る呈味増強用組成物は、加熱処理したクミンを、ホール種子の形態で含んでもよいし、ホール種子を粉碎した粉碎物の形態で含んでもよい。粉碎物の形態の加熱処理したクミンを含む本実施形態に係る呈味増強用組成物は、呈味の増強効果が特に高いため好ましい。粉碎物の形態の加熱処理したクミンは、好ましくは粉末状であり、粒度は特に限定されないが、例えば $1000 \mu\text{m}$ 以下、好ましくは $500 \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $300 \mu\text{m}$ 以下であることができる。ここで粒度は JIS に規定される標準ふるいの目開きにより求めることができる。本実施形態に係る呈味増強用組成物中の加熱処理したクミンはまた、加熱処理したクミンと油脂との混合物の形態で提供されてもよい。前記混合物は、前記油脂の融点に応じて、常温で固体状であってもよいし、常温で液体状であってもよい。

【0129】

本実施形態に係る呈味増強用組成物は、加熱処理したクミンのみからなるものであってもよいし、加熱処理したクミンと他の成分とを含むものであってもよい。他の成分としては呈味増強作用を有する 1 以上の成分や、食品として許容される 1 以上の成分が例示できる。本実施形態に係る呈味増強用組成物は、加熱処理したクミンを、好ましくは 30 質量% 以上 100 質量% 以下、より好ましくは 50 質量% 以上 100 質量% 以下、更に好ましくは 80 質量% 以上 100 質量% 以下、最も好ましくは 95 質量% 以上 100 質量% 以下の割合で含有することができる。本実施形態に係る呈味増強用組成物は、粉末、顆粒、ペースト、液体等の形態であることができ、所望の形態とするために必要に応じて、賦形剤、

10

20

30

40

50

担体等の、食品として許容される１以上の成分を含むことができる。

【０１３０】

<呈味増強用組成物の製造方法>

本発明の第２態様の第２の実施形態の第１の例は、

本発明の第２態様の第１の実施形態に係る呈味増強用組成物の製造方法であって、

クミンを、油脂を添加することなく加熱価が１５以上となる条件で加熱して前記加熱処理したクミンを得ること、

を含む方法、

に関する。

【０１３１】

本実施形態の前記第１の例によれば、本発明の第２態様の第１の実施形態に係る呈味増強用組成物を製造することができる。

【０１３２】

本実施形態の前記第１の例において、クミンを、油脂を添加することなく加熱価が１５以上となる条件で加熱して前記加熱処理したクミンを得る工程は、好ましくは、本発明の第２態様の第１の実施形態に係る呈味増強用組成物の加熱処理したクミンを得るための前記第１加熱処理に関して記載した特徴を備える。

【０１３３】

本発明の第２態様の第２の実施形態の第２の例は、

本発明の第２態様の第１の実施形態に係る呈味増強用組成物の製造方法であって、

クミンを油脂とともに加熱価が１以上となる条件で加熱して前記加熱処理したクミンを得ること、

を含む方法、

に関する。

【０１３４】

本実施形態の前記第２の例によれば、本発明の第２態様の第１の実施形態に係る呈味増強用組成物を製造することができる。

【０１３５】

本実施形態の前記第２の例において、クミンを油脂とともに加熱価が１以上となる条件で加熱して前記加熱処理したクミンを得る工程は、好ましくは、本発明の第２態様の第１の実施形態に係る呈味増強用組成物の加熱処理したクミンを得るための前記第２加熱処理に関して記載した特徴を備える。

【０１３６】

前記第１の例及び前記第２の例を包含する本実施形態（以下「本実施形態」）において、前記加熱処理したクミンを更に熟成させてもよいし、粉碎してもよい。熟成工程は、好ましくは、本発明の第２態様の第１の実施形態に係る呈味増強用組成物の前記加熱処理したクミンを得るために行うことができる熟成工程に関して記載した特徴を備える。

【０１３７】

本実施形態に係る呈味増強用組成物の製造方法では、前記加熱処理したクミンを粉碎することを更に含むことができる。粉碎後の前記加熱処理したクミンの粒度の好ましい範囲は、本発明の第２態様の第１の実施形態に係る呈味増強用組成物の前記加熱処理したクミンに関して記載した通りである。

【０１３８】

本実施形態に係る呈味増強用組成物の製造方法は、前記加熱処理したクミンをそのまま前記呈味増強用組成物としてもよいし、前記加熱処理したクミンを他の成分と組み合わせて前記呈味増強用組成物を調製することを更に含んでもよい。前記他の成分の好ましい例は、本発明の第２態様の第１の実施形態に係る呈味増強用組成物に関して説明した通りである。

【０１３９】

本実施形態に係る呈味増強用組成物の製造方法は、得られた呈味増強用組成物を、粉末、

10

20

30

40

50

顆粒、ペースト、液体等の形態に加工することを含んでもよい。

【0140】

<呈味を増強する方法>

本発明の第2態様の第3の実施形態は、

本発明の第2態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物を、食品に配合することを含む、

食品の呈味を増強する方法、

に関する。

【0141】

本実施形態に係る方法は、食品の呈味を増強することができるため、上述のような1以上の呈味成分を通常よりも低減した量で含む食品（例えば食塩を通常の量よりも低減した減塩食品）における呈味の増強に好適に使用することができる。

10

【0142】

本発明の第2態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物の配合量は特に限定されず食品の形態に応じて適宜調整することができる。例えば塩味増強の目的では、食品の食塩相当量100gに対して、加熱処理したクミンが、例えば0.5g以上、好ましくは1g以上、好ましくは3g以上、例えば0.5g以上、50g以下、好ましくは1g以上、20g以下、より好ましくは3g以上、10g以下となるように本発明の第2態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物を配合することができる。

【0143】

前記食品の種類は限定されないが、例えば、カレーソース、シチューソース、畜肉食品、総菜類、菓子類等の食品が例示できる。前記食品は、上述のような1以上の呈味成分を通常よりも低減した量で含む食品であってもよい。前記食品は上述のような1以上の呈味成分、例えば食塩を含有する食品であってもよい。

20

【0144】

<一以上の更なる実施形態>

本発明の第2態様の、一以上の更なる実施形態は、

食品の呈味を増強するための、加熱処理したクミンの使用、

加熱処理したクミンを、食品に配合することを含む、食品の呈味を増強する方法、

食品の呈味を増強する用途のための、加熱処理したクミン、或いは、

食品の呈味を増強する用途のための添加物の製造における、加熱処理したクミンの使用、に関する。

30

本実施形態において、前記加熱処理したクミンは、好ましくは、本発明の第2態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物に含まれる加熱処理したクミンに関して説明した特徴を備える。

本実施形態において、前記加熱処理したクミンは、好ましくは、本発明の第2態様の第2の実施形態に係る呈味増強用組成物の製造方法において説明した、加熱処理したクミンを製造する方法により製造することができる。

本実施形態において、前記食品は、好ましくは、本発明の第2態様の第3の実施形態の方法に関して説明した特徴を備える。

40

【0145】

<3. 本発明の第3態様>

この章では、本発明の第3態様の好ましい実施形態について説明する。

【0146】

<呈味増強用組成物>

本発明の第3態様の第1の実施形態は、

加熱処理したアサフォエティダを含有する呈味増強用組成物、

に関する。

【0147】

本実施形態に係る呈味増強用組成物は、食品に配合することにより、前記食品の呈味を増

50

強することができる。例えば、本実施形態に係る呈味増強用組成物を配合した、上述のような1以上の呈味成分を通常よりも低減した量で含む食品（例えば食塩を通常量よりも低減した量で含む減塩食品）は、それを配合していない食品に比べて、1以上の呈味成分を通常量で含む食品に近い呈味を有することができ、より好ましくは、1以上の呈味成分を通常量で含む食品と同等の呈味を有することができる。本実施形態に係る呈味増強用組成物は、より好ましくは、塩味増強用組成物である。

【0148】

本明細書において、アサフォエティダとは、香辛料として利用される、セリ科植物のアサフォエティダ（*Ferula assa-foetida*）から採取される樹脂を乾燥させたものである。香辛料として利用されるアサフォエティダは、アサフォエティダ樹脂に加えて、アラビアガム、米粉等の添加物を更に含む場合がある。例えばアサフォエティダ樹脂と添加剤とを含む粉末状のアサフォエティダが香辛料として市販されている。本明細書において、アサフォエティダとは、特に明示しない限り、香辛料として利用される、前記添加物を含んでいてもよいアサフォエティダを指す。以下に説明する各実施形態に使用するアサフォエティダの質量は、アサフォエティダ樹脂の含量が12質量%であるとして換算した場合の質量で表す。例えば「加熱処理したアサフォエティダ200mg」とは、使用したアサフォエティダのアサフォエティダ樹脂含量が6質量%である場合には、アサフォエティダ樹脂含量を12質量%として換算した質量としては400mgとなる。加熱処理したアサフォエティダは、アサフォエティダを加熱したものである。

【0149】

前記加熱処理したアサフォエティダを得るための加熱処理は、アサフォエティダを、油脂を添加することなく加熱することを含む加熱処理（以下「第1加熱処理」と称する場合がある）、又は、アサフォエティダを油脂とともに加熱することを含む加熱処理（以下「第2加熱処理」と称する場合がある）であることが好ましい。

【0150】

前記第1加熱処理の好ましい態様について以下に説明する。

【0151】

前記第1加熱処理には、アサフォエティダのみを供してもよいし、アサフォエティダと水との混合物を供してもよい。

【0152】

前記第1加熱処理は、加熱価が好ましくは15以上、より好ましくは50以上、更に好ましくは100以上となるように、更に、加熱価が好ましくは15以上、1000以下、より好ましくは50以上、500以下、最も好ましくは100以上、300以下となるように、温度及び時間を設定することが好ましい。加熱価の好ましい範囲としては例えば50以上300以下が挙げられる。これらの条件で前記第1加熱処理を行ったアサフォエティダは、呈味を増強する作用が特に高いため好ましい。加熱価が前記範囲となる加熱条件は、好ましくは、後述する温度及び時間での加熱を含むことができる。

【0153】

ここで加熱価及びCV値の定義は、本発明の第1態様の第1の実施形態に関して記載した通りである。

【0154】

前記第1加熱処理では、例えば110℃以上、好ましくは120℃以上、より好ましくは125℃以上、特に好ましくは128℃以上であり、例えば110℃以上、180℃以下、好ましくは120℃以上、160℃以下、より好ましくは125℃以上、150℃以下、特に好ましくは128℃以上、150℃以下の温度で加熱を行うことができる。前記第1加熱処理は、前記温度範囲での加熱時間が例えば20分間以上、好ましくは30分間以上、例えば20分間以上、120分間以下、好ましくは30分間以上、90分間以下、より好ましくは30分間以上、60分間以下の時間となるように行うことができる。これらの条件での前記第1加熱処理で得られた加熱処理したアサフォエティダは、呈味を増強する作用が特に高いため好ましい。

【0155】

前記第1加熱処理は、ゲージ圧が好ましくは0.05MPa以上、より好ましくは0.2MPa以上の圧力条件で行うことができる。加熱時の圧力の上限は特に限定されないが、装置の面から考えるとゲージ圧0.6MPa以下が好ましい。

【0156】

前記第1加熱処理には、加圧密閉加熱、過熱水蒸気加熱、オープン加熱等の各種手段を用いることができるが、好ましくは加圧密閉加熱を用いる。加圧密閉加熱に使用する加熱装置としては、加圧密閉釜、レトルト殺菌機等が例示できる。加圧密閉加熱以外の他の加熱を利用する場合は、オープン、平釜焙煎機、縦型加熱混合機、マイクロ波加熱装置、過熱水蒸気渦流混合機、過熱水蒸気殺菌機等を適宜用いることができる。

10

【0157】

次に前記第2加熱処理の好ましい態様について以下に説明する。

【0158】

前記第2加熱処理では、アサフォエティダを油脂とともに加熱する。前記第2加熱処理により得られた加熱処理したアサフォエティダは、呈味を増強する作用が特に強く好ましい。前記第2加熱処理における油脂の使用量は特に限定されないが、例えば、アサフォエティダ100質量部に対し、例えば10質量部以上、500質量部以下、好ましくは50質量部以上、200質量部以下の油脂を使用できる。前記油脂としては、食品として許容される植物、動物等に由来する食用油脂であれば特に限定されない。油脂は、脂肪酸のエステル交換、水素添加等の技術により融点が調節されたものであってもよい。

20

【0159】

前記第2加熱処理は、加熱価が好ましくは5以上、より好ましくは10以上、更に好ましくは20以上となるように温度及び時間を設定することが好ましい。前記第2加熱処理における加熱価の上限としては例えば100以下、好ましくは50以下、より好ましくは40以下が挙げられる。すなわち前記加熱価は好ましくは5以上、100以下、より好ましくは10以上、50以下、更に好ましくは20以上、40以下であることができる。これらの条件で前記第2加熱処理を行ったアサフォエティダは、呈味を増強する作用が特に高いため好ましい。加熱価が前記範囲となる加熱条件は、好ましくは、後述する温度及び時間での加熱を含むことができる。加熱価の定義は前記第1加熱処理に関して記載した通りである。

30

【0160】

前記第2加熱処理では、アサフォエティダと油脂との混合物を、例えば90℃以上、好ましくは100℃以上、より好ましくは110℃以上、より好ましくは120℃以上、特に好ましくは125℃以上であり、例えば90℃以上、180℃以下、好ましくは100℃以上、160℃以下、より好ましくは110℃以上、150℃以下、更に好ましくは120℃以上、150℃以下、特に好ましくは125℃以上、150℃以下の温度で加熱することができる。前記第2加熱処理は、前記温度範囲での加熱時間が例えば2分間以上、好ましくは3分間以上、例えば3分間以上、10分間以下、好ましくは3分間以上、7分間以下の時間となるように行うことができる。これらの条件での前記第2加熱処理で得られた加熱処理したアサフォエティダは、呈味を増強する作用が特に高いため好ましい。

40

【0161】

前記第2加熱処理は開放系でも密閉系でも行うことができる。

【0162】

前記第2加熱処理は、過熱水蒸気を用いた加熱や、オープンを用いた加熱により行うことができる。前記第2加熱処理に使用する加熱装置としては、オープン、平釜焙煎機、縦型加熱混合機、マイクロ波加熱装置等が例示できる。

【0163】

続いて、前記加熱処理したアサフォエティダのより好ましい実施形態について説明する。

【0164】

前記加熱処理したアサフォエティダは、25℃で測定した水分活性が好ましくは0.70

50

以下、より好ましくは0.60以下、特に好ましくは0.50以下である。

【0165】

前記加熱処理したアサフォエティダは、より好ましい実施形態において、環状 (Gly-Thr)、環状 (Gly-His)、環状 (Ala-Asp)、環状 (Val-Ser)、環状 (Gly-Arg)、環状 (Ala-His)、環状 (Glu-Asp)、環状 (Phe-Phe)、環状 (Leu/Ile-Leu/Ile)、環状 (Ala-Arg)、環状 (Leu/Ile-Val)、環状 (Phe-Pro)、環状 (Phe-Leu/Ile)、環状 (Pro-Pro)、環状 (Glu-Phe)、環状 (Arg-Leu/Ile)、環状 (Pro-Leu/Ile)、環状 (Pro-Glu)、環状 (Glu-Leu/Ile)、環状 (Ala-Pro)、環状 (Pro-Val)、環状 (Pro-His)、酒石酸、リンゴ酸、クエン酸、及び、スルフロール (4-メチル-5-チアゾールエタノール) から選択される1以上が、加熱前のアサフォエティダよりも増加している。本発明者らは、前記加熱処理したアサフォエティダに含まれる前記化合物の量が、呈味増強作用の強さと相関することを見出した。

10

【0166】

すなわち、前記加熱処理したアサフォエティダは、より好ましい実施形態において、前記加熱処理したアサフォエティダに47 µg/gのL-リシン-¹³C₆-塩酸塩を添加し、下記方法による液体クロマトグラフィー質量分析法 (LC-MS/MS) により分析して得られるクロマトグラムにおいて、L-リシン-¹³C₆-塩酸塩に由来するピーク面積に対する比として、

20

(1) 環状 (Gly-Thr) に由来するピーク面積が0.028以上であり、より好ましくは0.028以上、0.40以下であり、

(2) 環状 (Gly-His) に由来するピーク面積が0.003以上であり、より好ましくは0.003以上、0.40以下であり、

(3) 環状 (Ala-Asp) に由来するピーク面積が0.022以上であり、より好ましくは0.022以上、0.30以下であり、

(4) 環状 (Val-Ser) に由来するピーク面積が0.040以上であり、より好ましくは0.040以上、1.0以下であり、

(5) 環状 (Gly-Arg) に由来するピーク面積が0.020以上であり、より好ましくは0.60以下であり、

30

(6) 環状 (Ala-His) に由来するピーク面積が0.005以上であり、より好ましくは0.020以上、0.15以下であり、

(7) 環状 (Glu-Asp) に由来するピーク面積が0.008以上であり、より好ましくは0.008以上、0.15以下であり、

(8) 環状 (Phe-Phe) に由来するピーク面積が0.050以上であり、より好ましくは0.050以上、1.0以下であり、

(9) 環状 (Leu/Ile-Leu/Ile) に由来するピーク面積が0.025以上であり、より好ましくは0.025以上、0.40以下であり、

(10) 環状 (Ala-Arg) に由来するピーク面積が0.025以上であり、より好ましくは0.025以上、0.50以下であり、

40

(11) 環状 (Leu/Ile-Val) に由来するピーク面積が0.020以上であり、より好ましくは0.020以上、0.25以下であり、

(12) 環状 (Phe-Pro) に由来するピーク面積が0.015以上であり、より好ましくは0.015以上、0.30以下であり、

(13) 環状 (Phe-Leu/Ile) に由来するピーク面積が0.040以上であり、より好ましくは0.040以上、0.55以下であり、

(14) 環状 (Pro-Pro) に由来するピーク面積が0.010以上であり、より好ましくは0.010以上、0.30以下であり、

(15) 環状 (Glu-Phe) に由来するピーク面積が0.050以上であり、より好ましくは0.050以上、2.0以下であり、

50

(16) 環状 (Arg-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.045 以上であり、より好ましくは 0.045 以上、0.55 以下であり、

(17) 環状 (Pro-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.080 以上であり、より好ましくは 0.080 以上、1.10 以下であり、

(18) 環状 (Pro-Glu) に由来するピーク面積が 0.005 以上であり、より好ましくは 0.005 以上、0.20 以下であり、

(19) 環状 (Glu-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.015 以上であり、より好ましくは 0.015 以上、0.20 以下であり、

(20) 環状 (Ala-Pro) に由来するピーク面積が 0.028 以上であり、より好ましくは 0.028 以上、0.35 以下であり、

(21) 環状 (Pro-Val) に由来するピーク面積が 0.020 以上であり、より好ましくは 0.020 以上、0.40 以下であり、

(22) 環状 (Pro-His) に由来するピーク面積が 0.040 以上であり、より好ましくは 0.040 以上、0.80 以下であり、

(23) スルフロール (4-メチル-5-チアゾールエタノール) に由来するピーク面積が 0.25 以上であり、より好ましくは 0.25 以上、3.5 以下である、のうち 1 以上、より好ましくは 1.0 以上、更に好ましくは 2.0 以上、特に好ましくは 3.0 以上、特に好ましくは 4.0 以上、最も好ましくは全てを満たす。

【0167】

ここで LC-MS/MS の測定方法は以下の通りであり、より好ましくは、実施例に記載の LC-MS/MS の測定方法である。

【0168】

前記加熱処理したアサフォエティダ 200mg (アサフォエティダ樹脂含量を 12 質量%として換算した質量) と水 5mL とを収容した 10mL 容試験管を、80℃の恒温水浴中で 30 分間加温して、水抽出物を調製する。前記試験管中の前記水抽出物にアセトニトリル 5mL 及び前記加熱処理したアサフォエティダ (アサフォエティダ樹脂含量を 12 質量%として換算した質量) に対して 47 µg/g となる量の L-リシン-¹³C₆-塩酸塩を添加し、攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収する。前記液体成分を、オクタデシル基を保持する固相抽出担体に接触させた後、アセトニトリルによる溶出液を回収し、前記溶出液から検体試料を作成する。前記検体試料を LC-MS/MS により分析してクロマトグラムを得る。ここで、分析試料として用いる前記加熱処理したアサフォエティダは、粉碎物であることが好ましい。

【0169】

L-リシン-¹³C₆-塩酸塩に由来するピーク面積及び前記 (1) ~ (23) で記載の各化合物のピーク面積としては、それぞれ、実施例に記載の m/z 値のプロダクトイオンの抽出イオンクロマトグラムのピーク面積が使用できる。

【0170】

前記加熱処理したアサフォエティダの、特に好ましい実施形態では、上記クロマトグラムにおいて、L-リシン-¹³C₆-塩酸塩に由来するピーク面積に対する比として、

(1') 環状 (Gly-Thr) に由来するピーク面積が 0.040 以上であり、より好ましくは 0.040 以上、0.40 以下であり、

(2') 環状 (Gly-His) に由来するピーク面積が 0.004 以上であり、より好ましくは 0.004 以上、0.40 以下であり、

(3') 環状 (Ala-Asp) に由来するピーク面積が 0.030 以上であり、より好ましくは 0.030 以上、0.30 以下であり、

(4') 環状 (Val-Ser) に由来するピーク面積が 0.10 以上であり、より好ましくは 0.10 以上、1.0 以下であり、

(5') 環状 (Gly-Arg) に由来するピーク面積が 0.060 以上であり、より好ましくは 0.060 以上、0.60 以下であり、

(6') 環状 (Ala-His) に由来するピーク面積が 0.015 以上であり、より好

10

20

30

40

50

ましくは0.015以上、0.15以下であり、(7')環状(Glu-Asp)に由来するピーク面積が0.012以上であり、より好ましくは0.012以上、0.15以下であり、

(8')環状(Phe-Phe)に由来するピーク面積が0.10以上であり、より好ましくは0.10以上、1.0以下であり、

(9')環状(Leu/Ile-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.040以上であり、より好ましくは0.040以上、0.40以下であり、

(10')環状(Ala-Arg)に由来するピーク面積が0.050以上であり、より好ましくは0.050以上、0.50以下であり、

(11')環状(Leu/Ile-Val)に由来するピーク面積が0.025以上であり、より好ましくは0.025以上、0.25以下であり、

(12')環状(Phe-Pro)に由来するピーク面積が0.030以上であり、より好ましくは0.030以上、0.30以下であり、

(13')環状(Phe-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.055以上であり、より好ましくは0.055以上、0.55以下であり、

(14')環状(Pro-Pro)に由来するピーク面積が0.030以上であり、より好ましくは0.030以上、0.30以下であり、

(15')環状(Glu-Phe)に由来するピーク面積が0.20以上であり、より好ましくは0.20以上、2.0以下であり

(16')環状(Arg-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.055以上であり、より好ましくは0.055以上、0.55以下であり、

(17')環状(Pro-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.100以上であり、より好ましくは0.100以上、1.10以下であり、

(18')環状(Pro-Glu)に由来するピーク面積が0.020以上であり、より好ましくは0.020以上、0.20以下であり、

(19')環状(Glu-Leu/Ile)に由来するピーク面積が0.020以上であり、より好ましくは0.020以上、0.20以下であり、

(20')環状(Ala-Pro)に由来するピーク面積が0.035以上であり、より好ましくは0.035以上、0.35以下であり、

(21')環状(Pro-Val)に由来するピーク面積が0.040以上であり、より好ましくは0.040以上、0.40以下であり、

(22')環状(Pro-His)に由来するピーク面積が0.080以上であり、より好ましくは0.080以上、0.80以下であり、

(23')スルフロール(4-メチル-5-チアゾールエタノール)に由来するピーク面積が0.35以上であり、より好ましくは0.35以上、3.5以下である、のうち1以上、より好ましくは10以上、更に好ましくは20以上、最も好ましくは全てを満たす。

【0171】

また、前記加熱処理したアサフォエティダは、より好ましい実施形態において、環状(Val-Ser)、環状(Pro-Pro)及び環状(Pro-Glu)からなる群から選択される1以上、より好ましくは前記群の全て、を含有することを特徴とする。これらの環状ジペプチドは、未加熱のアサフォエティダでは検出されない、呈味増強作用を有する加熱処理したアサフォエティダに特徴的な成分である。

【0172】

前記加熱処理したアサフォエティダは、より好ましい実施形態において、前記加熱処理したアサフォエティダに99µg/gのリピトールを添加し、下記方法による液体クロマトグラフィー質量分析法(LC-MS/MS)により分析して得られるクロマトグラムにおいて、リピトールに由来するピーク面積に対する比として、

(24)酒石酸に由来するピーク面積が0.12以上であり、より好ましくは0.12以上、1.5以下であり、

10

20

30

40

50

(25) リンゴ酸に由来するピーク面積が1.10以上であり、より好ましくは1.10以上、13.0以下であり、

(26) クエン酸に由来するピーク面積が1.00以上であり、より好ましくは1.00以上、20.0以下である、

のうち1以上、より好ましくは2以上、最も好ましくは全てを満たす。

【0173】

ここでLC-MS/MSの測定方法は以下の通りであり、より好ましくは、実施例に記載のLC-MS/MSの測定方法である。

【0174】

前記加熱処理したアサフォエティダ200mg（アサフォエティダ樹脂含量を12質量%として換算した質量）と水5mLとを収容した10mL容試験管を、80℃の恒温水浴中で30分間加温して、水抽出物を調製する。前記試験管中の前記水抽出物にアセトニトリル5mL及び前記加熱処理したアサフォエティダ（アサフォエティダ樹脂含量を12質量%として換算した質量）に対して99μg/gとなる量のリビトールを添加し、攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収する。前記液体成分を、オクタデシル基を保持する固相抽出担体に接触させた後、アセトニトリルによる溶出液を回収し、前記溶出液から検体試料を作成する。前記検体試料をLC-MS/MSにより分析してクロマトグラムを得る。ここで、分析試料として用いる前記加熱処理したアサフォエティダは、粉砕物であることが好ましい。

10

【0175】

リビトールに由来するピーク面積、酒石酸に由来するピーク面積、リンゴ酸に由来するピーク面積及びクエン酸に由来するピーク面積としては、それぞれ、実施例に記載のm/z値のプロダクトイオンの抽出イオンクロマトグラムのピーク面積が使用できる。

20

【0176】

前記加熱処理したアサフォエティダの、特に好ましい実施形態では、上記クロマトグラムにおいて、リビトールに由来するピーク面積に対して、

(24') 酒石酸に由来するピーク面積が0.15以上であり、より好ましくは0.15以上、1.5以下であり、

(25') リンゴ酸に由来するピーク面積が1.30以上であり、より好ましくは1.30以上、13.0以下であり、

30

(26') クエン酸に由来するピーク面積が2.00以上であり、より好ましくは2.00以上、20.0以下である、

のうち1以上、より好ましくは2以上、最も好ましくは全てを満たす。

【0177】

本実施形態に係る呈味増強用組成物中の加熱処理したアサフォエティダは、好ましくは前記添加剤を含んだ形態として粉末状であり、粒度は好ましくは1000μm以下である。ここで粒度はJISに規定される標準ふるいの目開きにより求めることができる。本実施形態に係る呈味増強用組成物中の加熱処理したアサフォエティダはまた、加熱処理したアサフォエティダと油脂との混合物の形態で提供されてもよい。前記混合物は、前記油脂の融点に応じて、常温で固体状であってもよいし、常温で液体状であってもよい。

40

【0178】

本実施形態に係る呈味増強用組成物は、加熱処理したアサフォエティダのみからなるものであってもよいし、加熱処理したアサフォエティダと他の成分とを含むものであってもよい。他の成分としては呈味増強作用を有する1以上の成分や、食品として許容される1以上の成分が例示できる。本実施形態に係る呈味増強用組成物は、加熱処理したアサフォエティダを、好ましくは30質量%以上100質量%以下、より好ましくは50質量%以上100質量%以下、更に好ましくは80質量%以上100質量%以下、最も好ましくは95質量%以上100質量%以下の割合で含有することができる。本実施形態に係る呈味増強用組成物は、粉末、顆粒、ペースト、液体等の形態であることができ、所望の形態とするために必要に応じて、賦形剤、担体等の、食品として許容される1以上の成分を含むこ

50

とができる。

【0179】

＜呈味増強用組成物の製造方法＞

本発明の第3態様の第2の実施形態は、

本発明の第3態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物の製造方法であって、

アサフォエティダを、油脂を添加することなく加熱価が15以上となる条件で加熱して前記加熱処理したアサフォエティダを得ること、

を含む方法、

に関する。

【0180】

本発明の第3態様の第3の実施形態は、

本発明の第3態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物の製造方法であって、

アサフォエティダを油脂とともに加熱価が5以上となる条件で加熱して前記加熱処理したアサフォエティダを得ること、

を含む方法、

に関する。

【0181】

本発明の第3態様の第2の実施形態又は第3の実施形態によれば、本発明の第3態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物を製造することができる。

【0182】

本発明の第3態様の第2の実施形態において、アサフォエティダを、油脂を添加することなく加熱価が15以上となる条件で加熱して前記加熱処理したアサフォエティダを得る工程は、好ましくは、本発明の第3態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物の加熱処理したアサフォエティダを得るための前記第1加熱処理に関して記載した特徴を備える。

【0183】

本発明の第3態様の第3の実施形態において、アサフォエティダを油脂とともに加熱価が5以上となる条件で加熱して前記加熱処理したアサフォエティダを得る工程は、好ましくは、本発明の第3態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物の加熱処理したアサフォエティダを得るための前記第2加熱処理に関して記載した特徴を備える。

【0184】

本発明の第3態様の第2の実施形態又は第3の実施形態に係る呈味増強用組成物の製造方法では、前記加熱処理したアサフォエティダを粉砕することを更に含むことができる。粉砕後の前記加熱処理したアサフォエティダの粒度の好ましい範囲は、本発明の第3態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物の前記加熱処理したアサフォエティダに関して記載した通りである。

【0185】

本発明の第3態様の第2の実施形態又は第3の実施形態に係る呈味増強用組成物の製造方法は、前記加熱処理したアサフォエティダをそのまま前記呈味増強用組成物としてもよいし、前記加熱処理したアサフォエティダを他の成分と組み合わせて前記呈味増強用組成物を調製することを更に含んでもよい。前記他の成分の好ましい例は、本発明の第3態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物に関して説明した通りである。

【0186】

本実施形態に係る呈味増強用組成物の製造方法は、得られた呈味増強用組成物を、粉末、顆粒、ペースト、液体等の形態に加工することを含んでもよい。

【0187】

＜呈味を増強する方法＞

本発明の第3態様の第4の実施形態は、

本発明の第3態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物を、食品に配合することを含む、

食品の呈味を増強する方法、

10

20

30

40

50

に関する。

【0188】

本実施形態に係る方法は、食品の呈味を増強することができるため、上述のような1以上の呈味成分を通常よりも低減した量で含む食品（例えば食品を通常の量よりも低減した減塩食品）における呈味の増強に好適に使用することができる。

【0189】

本発明の第3態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物の配合量は特に限定されず食品の形態に応じて適宜調整することができる。例えば塩味増強の目的では、食品の食塩相当量10,000gに対して、加熱処理したアサフォエティダが例えば0.5g以上、好ましくは1g以上、より好ましくは3g以上、例えば0.5g以上、50g以下、好ましくは1g以上、20g以下、より好ましくは3g以上、10g以下となるように本発明の第3態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物を配合することができる。

10

【0190】

食品の種類は限定されないが、例えば、カレーソース、シチューソース、畜肉食品、総菜類、菓子類等の食品が例示できる。前記食品は、上述のような1以上の呈味成分を通常よりも低減した量で含む食品であってもよい。前記食品は1以上の呈味成分、例えば食塩を含有する食品であってもよい。

【0191】

<一以上の更なる実施形態>

本発明の第3態様の、一以上の更なる実施形態は、
食品の呈味を増強するための、加熱処理したアサフォエティダの使用、
加熱処理したアサフォエティダを、食品に配合することを含む、食品の呈味を増強する方法、

20

食品の呈味を増強する用途のための、加熱処理したアサフォエティダ、或いは、
食品の呈味を増強する用途のための添加物の製造における、加熱処理したアサフォエティダの使用、
に関する。

本実施形態において、前記加熱処理したアサフォエティダは、好ましくは、本発明の第3態様の第1の実施形態に係る呈味増強用組成物に含まれる加熱処理したアサフォエティダに関して説明した特徴を備える。

30

本実施形態において、前記加熱処理したアサフォエティダは、好ましくは、本発明の第3態様の第2の実施形態に係る呈味増強用組成物の製造方法において説明した、加熱処理したアサフォエティダを製造する方法により製造することができる。

本実施形態において、前記食品は、好ましくは、本発明の第3態様の第3の実施形態の方法に関して説明した特徴を備える。

【0192】

<4. 本発明の第4態様>

この章では、本発明の第4態様の好ましい実施形態について説明する。

<加熱処理したマスタードシード>

本発明の第4態様の第1の実施形態は、
加熱処理したマスタードシードであって、
前記加熱処理したマスタードシード（前記加熱処理したマスタードシードが、油脂とともに加熱処理したマスタードシードである場合は、油脂を除いたマスタードシードとして換算した質量を指す）に47μg/gのL-リシン-¹³C₆-塩酸塩を添加し、下記方法による液体クロマトグラフィー質量分析法（LC-MS/MS）により分析して得られるクロマトグラムにおいて、L-リシン-¹³C₆-塩酸塩に由来するピーク面積に対する比として、

40

（1）環状（Glu-His）に由来するピーク面積が0.20以上であり、より好ましくは0.20以上、10.0以下、さらに好ましくは0.20以上、3.0以下であり、

（2）環状（Gly-Arg）に由来するピーク面積が0.29以上であり、より好ま

50

しくは0.29以上、6.0以下であり、さらに好ましくは0.29以上、2.0以下であり、

(3) 環状 (Glu-Gly) に由来するピーク面積が0.15以上であり、より好ましくは0.15以上、6.0以下であり、さらに好ましくは0.15以上、2.0以下であり、

(4) 環状 (Ala-His) に由来するピーク面積が0.12以上であり、より好ましくは0.12以上、3.0以下であり、さらに好ましくは0.12以上、1.0以下であり、

(5) 環状 (Ala-Arg) に由来するピーク面積が0.20以上であり、より好ましくは0.20以上、5.0以下であり、さらに好ましくは0.20以上、1.5以下であり、

10

(6) 環状 (Glu-Asp) に由来するピーク面積が0.13以上であり、より好ましくは0.13以上、5.0以下であり、さらに好ましくは0.13以上、1.5以下であり、

(7) 環状 (Leu/Ile-Asp) に由来するピーク面積が0.035以上であり、より好ましくは0.035以上、1.0以下であり、さらに好ましくは0.035以上0.30以下であり、

(8) 環状 (Thr-Pro) に由来するピーク面積が0.50以上であり、より好ましくは0.50以上12.0以下であり、さらに好ましくは0.50以上、4.0以下であり、

20

(9) 環状 (Pro-His) に由来するピーク面積が0.09以上であり、より好ましくは0.09以上、3.0以下であり、さらに好ましくは0.09以上、1.0以下であり、

(10) 環状 (Pro-Pro) に由来するピーク面積が0.50以上であり、より好ましくは0.50以上、13.0以下であり、さらに好ましくは0.50以上、4.0以下であり、

(11) 環状 (Glu-Tyr) に由来するピーク面積が0.070以上であり、より好ましくは0.070以上、4.5以下であり、さらに好ましくは0.070以上、1.5以下であり、

(12) 環状 (Arg-Leu/Ile) に由来するピーク面積が0.020以上であり、より好ましくは0.020以上、3.6以下であり、さらに好ましくは0.020以上、1.2以下であり、

30

(13) 環状 (Ala-Pro) に由来するピーク面積が0.70以上であり、より好ましくは0.70以上、15.0以下であり、さらに好ましくは0.70以上、4.0以下であり、

(14) 環状 (Pro-Val) に由来するピーク面積が0.65以上であり、より好ましくは0.65以上、25.0以下であり、さらに好ましくは0.65以上、8.0以下であり、

(15) 環状 (Phe-Ala) に由来するピーク面積が0.015以上、好ましくは0.060以上であり、より好ましくは0.015以上、1.7以下であり、さらに好ましくは0.060以上、0.5以下であり、

40

(16) 環状 (Phe-Pro) に由来するピーク面積が0.070以上であり、より好ましくは0.070以上、2.4以下であり、さらに好ましくは0.070以上、0.8以下であり、

(17) 環状 (Phe-Tyr) に由来するピーク面積が0.18以上であり、より好ましくは0.18以上、3.0以下であり、さらに好ましくは0.18以上、0.9以下であり、

(18) 環状 (Tyr-His) に由来するピーク面積が0.02以上であり、より好ましくは0.02以上、0.60以下であり、さらに好ましくは0.02以上、0.15以下であり、

50

(19) 環状 (Leu/Ile-His) に由来するピーク面積が 0.05 以上であり、より好ましくは 0.05 以上、0.6 以下であり、さらに好ましくは 0.05 以上、0.2 以下であり、

(20) 環状 (Pro-Met) に由来するピーク面積が 0.32 以上であり、より好ましくは 0.32 以上、7.5 以下であり、さらに好ましくは 0.32 以上、2.5 以下であり、

(21) 環状 (Val-Glu) に由来するピーク面積が 0.10 以上であり、より好ましくは 0.10 以上、9.0 以下であり、さらに好ましくは 0.10 以上、3.0 以下である、

のうち 1 以上、より好ましくは 5 以上、より好ましくは 10 以上、より好ましくは 15 以上、より好ましくは 20 以上、最も好ましくは全て、を満たす、前記加熱処理したマスタードシード、

に関する。

【0193】

本発明者らは、前記加熱処理したマスタードシードに含まれる前記環状ジペプチドの量が、甘み及び香ばしさ、並びに、呈味の増強作用の強さと関係することを見出した。本実施形態に係る加熱処理したマスタードシードは、甘み及び香ばしさが高められており、食品に配合することで呈味を増強することができる。前記呈味は例えばコク味である。

【0194】

本明細書において、マスタードシードとは、ブラウンマスタード (*Brassica juncea*)、ブラックマスタード (*Brassica nigra*) 又はシロガラシ (*Sinapis alba*) の種子であり、好ましくは、ブラウンマスタードの種子である。本実施形態に係る加熱処理したマスタードシードは、ホールの形体のマスタードシードを加熱処理することにより製造することができ、加熱処理後に適宜粉碎したものであってもよい。

【0195】

本実施形態において、LC-MS/MS の測定方法は以下の通りであり、より好ましくは、実施例に記載の LC-MS/MS の測定方法である。なお本明細書において、温度を明示していない操作は、室温、具体的には 23℃、にて行うことができる。

(LC-MS/MS の測定方法)

加熱処理したマスタードシード 200mg (前記加熱処理したマスタードシードが、油脂とともに加熱処理したマスタードシードである場合は、油脂を除いたマスタードシードとして換算した質量を指す) と水 5mL とを収容した 10mL 容試験管を、80℃ の恒温水浴中で 30 分間加温して、水抽出物を調製する。前記試験管中の前記水抽出物にアセトニトリル 5mL 及び前記加熱処理したマスタードシード (前記加熱処理したマスタードシードが、油脂とともに加熱処理したマスタードシードである場合は、油脂を除いたマスタードシードとして換算した質量を指す) に対して 47µg/g となる量の L-リシン-¹³C₆-塩酸塩を添加し、攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収して、LC-MS/MS 検体試料を作成する。前記 LC-MS/MS 検体試料を LC-MS/MS により分析してクロマトグラムを得る。ここで、分析試料として用いる前記加熱処理したマスタードシードは、粉碎物であることが好ましい。

【0196】

L-リシン-¹³C₆-塩酸塩に由来するピーク面積及び前記 (1) ~ (21) で記載の各環状ジペプチドのピーク面積としては、それぞれ、実施例に記載の m/z 値のプロダクトイオンの抽出イオンクロマトグラムのピーク面積が使用できる。

【0197】

前記加熱処理したマスタードシードの、特に好ましい実施形態では、上記クロマトグラムにおいて、L-リシン-¹³C₆-塩酸塩に由来するピーク面積に対する比として、

(1') 環状 (Glu-His) に由来するピーク面積が 0.30 以上であり、より好ましくは 0.30 以上、10.0 以下、さらに好ましくは 0.30 以上、3.0 以下であり、

10

20

30

40

50

(2') 環状 (Gly-Arg) に由来するピーク面積が 0.30 以上であり、より好ましくは 0.30 以上、6.0 以下であり、さらに好ましくは 0.30 以上、2.0 以下であり、

(3') 環状 (Glu-Gly) に由来するピーク面積が 0.30 以上であり、より好ましくは 0.15 以上、6.0 以下であり、さらに好ましくは 0.15 以上、2.0 以下であり、

(4') 環状 (Ala-His) に由来するピーク面積が 0.20 以上であり、より好ましくは 0.20 以上、3.0 以下であり、さらに好ましくは 0.20 以上、1.0 以下であり、

(5') 環状 (Ala-Arg) に由来するピーク面積が 0.30 以上であり、より好ましくは 0.30 以上、5.0 以下であり、さらに好ましくは 0.30 以上、1.5 以下であり、

10

(6') 環状 (Glu-Asp) に由来するピーク面積が 0.20 以上であり、より好ましくは 0.20 以上、5.0 以下であり、さらに好ましくは 0.20 以上、1.5 以下であり、

(7') 環状 (Leu/Ile-Asp) に由来するピーク面積が 0.060 以上であり、より好ましくは 0.060 以上、1.0 以下であり、さらに好ましくは 0.060 以上、0.30 以下であり、

(8') 環状 (Thr-Pro) に由来するピーク面積が 0.60 以上であり、より好ましくは 0.60 以上、12.0 以下であり、さらに好ましくは 0.60 以上、4.0 以下であり、

20

(9') 環状 (Pro-His) に由来するピーク面積が 0.60 以上であり、より好ましくは 0.60 以上、3.0 以下であり、さらに好ましくは 0.60 以上、1.0 以下であり、

(10') 環状 (Pro-Pro) に由来するピーク面積が 0.80 以上であり、より好ましくは 0.80 以上、13.0 以下であり、さらに好ましくは 0.80 以上、4.0 以下であり、

(11') 環状 (Glu-Tyr) に由来するピーク面積が 0.090 以上であり、より好ましくは 0.090 以上、4.5 以下であり、さらに好ましくは 0.090 以上、1.5 以下であり、

30

(12') 環状 (Arg-Leu/Ile) に由来するピーク面積が 0.020 以上であり、より好ましくは 0.020 以上、3.6 以下であり、さらに好ましくは 0.020 以上、1.2 以下であり

(13') 環状 (Ala-Pro) に由来するピーク面積が 0.80 以上であり、より好ましくは 0.80 以上、15.0 以下であり、さらに好ましくは 0.80 以上、4.0 以下であり、

(14') 環状 (Pro-Val) に由来するピーク面積が 1.50 以上であり、より好ましくは 1.50 以上、25.0 以下であり、さらに好ましくは 1.50 以上、8.0 以下であり、

(15') 環状 (Phe-Ala) に由来するピーク面積が 0.10 以上であり、より好ましくは 0.10 以上、1.7 以下であり、さらに好ましくは 0.10 以上、0.5 以下であり、

40

(16') 環状 (Phe-Pro) に由来するピーク面積が 0.10 以上であり、より好ましくは 0.10 以上、2.4 以下であり、さらに好ましくは 0.10 以上、0.8 以下であり、

(17') 環状 (Phe-Tyr) に由来するピーク面積が 0.19 以上であり、より好ましくは 0.19 以上、3.0 以下であり、さらに好ましくは 0.19 以上、0.9 以下であり、

(18') 環状 (Tyr-His) に由来するピーク面積が 0.04 以上であり、より好ましくは 0.04 以上、0.60 以下であり、さらに好ましくは 0.04 以上、0.15

50

以下であり、

(19') 環状 (Leu/Ile-His) に由来するピーク面積が 0.15 以上であり、より好ましくは 0.15 以上、0.6 以下であり、さらに好ましくは 0.15 以上、0.2 以下であり、

(20') 環状 (Pro-Met) に由来するピーク面積が 0.40 以上であり、より好ましくは 0.40 以上、7.5 以下であり、さらに好ましくは 0.40 以上、2.5 以下であり、

(21') 環状 (Val-Glu) に由来するピーク面積が 0.30 以上であり、より好ましくは 0.30 以上、9.0 以下であり、さらに好ましくは 0.30 以上、3.0 以下である、

のうち 1 以上、より好ましくは 5 以上、より好ましくは 10 以上、より好ましくは 15 以上、より好ましくは 20 以上、最も好ましくは全て、を満たす。

【0198】

本実施形態に係る加熱処理したマスタードシードは、より好ましい実施形態において、前記加熱処理したマスタードシード (前記加熱処理したマスタードシードが、油脂とともに加熱処理したマスタードシードである場合は、油脂を除いたマスタードシードとして換算した質量を指す) に $625 \mu\text{g/g}$ の 4-メチルチアゾールを添加し、下記方法によるガスクロマトグラフィー質量分析法 (GC-MS) により分析して得られるクロマトグラムにおいて、4-メチルチアゾールに由来するピーク面積に対する比として、

(22) アリルメチルジスルフィドに由来するピーク面積が 0.006 以上であり、より好ましくは 0.006 以上、0.20 以下、さらに好ましくは 0.006 以上、0.60 以下であり、

(23) 2, 5-ジメチルピラジンに由来するピーク面積が 0.60 以上であり、より好ましくは 0.60 以上、10.0 以下、さらに好ましくは 0.60 以上、3.0 以下であり、

(24) 2-エチル-6-メチルピラジンに由来するピーク面積が 0.15 以上であり、より好ましくは 0.15 以上、3.0 以下、さらに好ましくは 0.15 以上、1.0 以下であり、

(25) 2, 3, 5-トリメチルピラジンに由来するピーク面積が 0.15 以上であり、より好ましくは 0.15 以上、3.0 以下、さらに好ましくは 0.15 以上、1.0 以下であり、

(26) 2, 6-ジエチルピラジンに由来するピーク面積が 0.01 以上であり、より好ましくは 0.01 以上、0.30 以下、さらに好ましくは 0.01 以上、0.10 以下であり、

(27) 2, 5-ジエチルピラジンに由来するピーク面積が 0.20 以上であり、より好ましくは 0.20 以上、10.0 以下、さらに好ましくは 0.20 以上、3.0 以下であり、

(28) 2, 3-ジエチルピラジンに由来するピーク面積が 0.03 以上であり、より好ましくは 0.03 以上、0.70 以下、さらに好ましくは 0.03 以上、0.25 以下であり、

(29) アリルメチルトリスルフィドに由来するピーク面積が 0.025 以上であり、より好ましくは 0.025 以上、1.0 以下、さらに好ましくは 0.025 以上、0.30 以下であり、

(30) 3-メチル-1, 2, 4-トリチアンに由来するピーク面積が 0.70 以上であり、より好ましくは 0.70 以上、15.0 以下、さらに好ましくは 0.70 以上、4.5 以下であり、

(31) 2-ドデセナールに由来するピーク面積が 0.10 以上であり、より好ましくは 0.10 以上、2.0 以下、さらに好ましくは 0.10 以上、0.6 以下であり、

(32) スルフロールに由来するピーク面積が 0.50 以上であり、より好ましくは 0.50 以上、10.0 以下、さらに好ましくは 0.50 以上、3.0 以下である、

10

20

30

40

50

のうち 1 以上、より好ましくは 5 以上、より好ましくは 10 以上、最も好ましくは全て、を満たす。

【0199】

ここで GC-MS の測定方法は以下の通りであり、より好ましくは、実施例に記載の GC-MS の測定方法である。なお本明細書において、温度を明示していない操作は、室温、具体的には 23℃、にて行うことができる。

【0200】

(GC-MS の測定方法)

前記加熱処理したマスタードシード 15 mg (前記加熱処理したマスタードシードが、油脂とともに加熱処理したマスタードシードである場合は、油脂を除いたマスタードシードとして換算した質量を指す) と、前記加熱処理したマスタードシード (前記加熱処理したマスタードシードが、油脂とともに加熱処理したマスタードシードである場合は、油脂を除いたマスタードシードとして換算した質量を指す) に対して 625 $\mu\text{g/g}$ となる量の 4-メチルチアゾールと、アセトン 5 mL と、メタノール 5 mL とを収容した 10 mL 容試験管を攪拌した後、固体成分を除去し液体成分を回収し、前記液体成分 0.1 mL あたりアセトン 1 mL を加えて、GC-MS 検体試料を作成する。前記 GC-MS 検体試料を GC-MS により分析してクロマトグラムを得る。ここで、分析試料として用いる前記加熱処理したマスタードシードは、粉碎物であることが好ましい。

10

【0201】

4-メチルチアゾールに由来するピーク面積、及び前記 (22) ~ (32) で特定する成分に由来するピーク面積としては、それぞれ、実施例に記載の各成分の精密質量に対応するイオンの抽出イオンクロマトグラムのピーク面積が使用できる。

20

【0202】

本発明者らは、前記加熱処理したマスタードシードに含まれる前記 (22) ~ (32) で特定する各成分の量が、甘み、香ばしさ、及び、コク味を含む呈味の増強作用の強さに関係していることを見出した。前記 (22) ~ (32) の 1 以上を満たす加熱処理したマスタードシードは、甘み及び香ばしさが特に高められており、食品に配合することでコク味等の呈味を増強する作用が特に強い。

【0203】

前記加熱処理したマスタードシードの、特に好ましい実施形態では、上記クロマトグラムにおいて、625 $\mu\text{g/g}$ の 4-メチルチアゾールに由来するピーク面積に対する比として、

30

(22') アリルメチルジスルフィドに由来するピーク面積が 0.010 以上であり、より好ましくは 0.010 以上、0.20 以下、さらに好ましくは 0.010 以上、0.60 以下であり、

(23') 2, 5-ジメチルピラジンに由来するピーク面積が 0.70 以上であり、より好ましくは 0.70 以上、10.0 以下、さらに好ましくは 0.70 以上、3.0 以下であり、

(24') 2-エチル-6-メチルピラジンに由来するピーク面積が 0.19 以上であり、より好ましくは 0.19 以上、3.0 以下、さらに好ましくは 0.19 以上、1.0 以下であり、

40

(25') 2, 3, 5-トリメチルピラジンに由来するピーク面積が 0.20 以上であり、より好ましくは 0.20 以上、3.0 以下、さらに好ましくは 0.20 以上、1.0 以下であり、

(26') 2, 6-ジエチルピラジンに由来するピーク面積が 0.015 以上であり、より好ましくは 0.015 以上、0.30 以下、さらに好ましくは 0.015 以上、0.10 以下であり、

(27') 2, 5-ジエチルピラジンに由来するピーク面積が 0.30 以上であり、より好ましくは 0.30 以上、10.0 以下、さらに好ましくは 0.30 以上、3.0 以下であり、

50

(28') 2,3-ジエチルピラジンに由来するピーク面積が0.04以上であり、より好ましくは0.04以上、0.70以下、さらに好ましくは0.04以上、0.25以下であり、

(29') アリルメチルトリスルフィドに由来するピーク面積が0.030以上であり、より好ましくは0.030以上、1.0以下、さらに好ましくは0.030以上、0.30以下であり、

(30') 3-メチル-1,2,4-トリチアンに由来するピーク面積が0.90以上であり、より好ましくは0.90以上、15.0以下、さらに好ましくは0.90以上、4.5以下であり、

(31') 2-ドデセナールに由来するピーク面積が0.12以上であり、より好ましくは0.12以上、2.0以下、さらに好ましくは0.12以上、0.6以下であり、

(32') スルフロールに由来するピーク面積が0.60以上であり、より好ましくは0.60以上、10.0以下、さらに好ましくは0.60以上、3.0以下である、のうち1以上、より好ましくは5以上、より好ましくは10以上、最も好ましくは全て、を満たす。

【0204】

本実施形態に係る加熱処理したマスタードシードは、25℃で測定した水分活性が好ましくは0.50以下、より好ましくは0.20以下であり、下限は特に限定されないが例えば0.02以上である。

【0205】

本実施形態に係る加熱処理したマスタードシードはホール種子の形態で提供されてもよいし、粉末の形態で提供されてもよい。粉末の形態とする場合、粒度は特に限定されないが、例えば1000μm以下、好ましくは500μm以下であることができる。ここで粒度はJISに規定される標準ふるいの目開きにより求めることができる。

【0206】

本実施形態に係る加熱処理したマスタードシードは、他の成分とともに食品中に配合して、食品組成物とすることができる。他の成分は、食品として許容される1以上の成分であればよい。前記食品組成物は、本実施形態に係る加熱処理したマスタードシードを、好ましくは30質量%以上100質量%以下、より好ましくは50質量%以上100質量%以下、更に好ましくは80質量%以上100質量%以下、最も好ましくは95質量%以上100質量%以下の割合で含有することができる。前記食品組成物は、粉末、顆粒、ペースト、液体等の形態であることができ、所望の形態とするために必要に応じて、賦形剤、担体等の、食品として許容される1以上の成分を含むことができる。

【0207】

<加熱処理したマスタードシードの製造方法>

本発明の第4態様の第2の実施形態は、

加熱処理したマスタードシードを製造する方法であって、

マスタードシードを加熱価が200以上となる条件で、開放系において加熱処理することを含む方法、

【0208】

本実施形態によれば、甘み及び香ばしさが高められた、食品に配合することでコク味等の呈味を増強することができるマスタードシードを製造することができる。本実施形態により製造される加熱処理したマスタードシードは、好ましくは、本発明の第4態様の第1の実施形態に係る加熱処理したマスタードシードである。

【0209】

本実施形態における、マスタードシードの加熱処理は、加熱価が200以上、より好ましくは600以上、更に好ましくは800以上、最も好ましくは950以上となるように加熱温度及び時間を設定する。更に、加熱価が好ましくは200以上、10000以下、より好ましくは600以上、6000以下、更に好ましくは800以上、6000以下、最

10

20

30

40

50

も好ましくは950以上、6000以下となるように、温度及び時間を設定することが好ましい。加熱価が前記範囲となる条件で、開放系において加熱処理したマスタードシードは、加熱価が200未満となる条件で加熱処理したマスタードシードと比較して、甘み及び香ばしさが顕著に高められており、食品に配合することでコク味等の呈味を増強することができる。加熱価が前記範囲となる加熱条件は、好ましくは、後述する温度及び時間での加熱を含むことができる。

【0210】

ここで加熱価及びCV値の定義は、本発明の第1態様の第1の実施形態に関して記載した通りである。

【0211】

本実施形態における加熱処理において、マスタードシードの温度（品温）の最高到達温度が、例えば130℃以上、好ましくは140℃以上、より好ましくは160℃以上であり、例えば130℃以上、200℃以下、好ましくは140℃以上、200℃以下、より好ましくは160℃以上、200℃以下であることができる。本実施形態において、上記の温度範囲での加熱時間は、加熱価が所定の範囲となるように適宜調節することができ、例えば3分間以上、30分間以下の時間の範囲内とすることができる。

【0212】

本実施形態において加熱処理に供するマスタードシードは、ホールの形体のマスタードシードであることが好ましい。

【0213】

本実施形態におけるマスタードシードの加熱処理は、開放系において行う。ここで開放系における加熱処理とは、密閉されておらず、加熱処理時に水分や香気成分を含む揮発性成分が周囲の雰囲気中に揮発できる環境での加熱処理を指す。マスタードシードを油脂中で加熱する処理（油中焙煎）は、マスタードシードからの水分や揮発性成分の揮発が油脂により妨げられるため、開放系における加熱処理には該当しない。本発明者らは、加熱価200以上となる条件で、開放系において加熱処理したマスタードシードは、密閉容器中で加熱処理したマスタードシード又は油中焙煎したマスタードシードと比較して、甘み及び香ばしさが優れており、食品に配合することでコク味等の呈味を増強する作用が特に強いことを見出した。本実施形態における開放系での加熱処理に用いることができる加熱処理装置としては、平釜、回転式円筒釜、鍋等の開放式容器を備える焙煎機や、庫内が密閉されていないオーブン、熱風焙煎機等が例示できる。このような開放系における加熱処理は「焙煎」と称することができる。開放系における加熱処理は、非加圧条件で行うことができる。

【0214】

本実施形態におけるマスタードシードを、開放系において加熱処理する工程は、より好ましくは、マスタードシードに、油脂、水等の液体成分を混合せずに加熱処理する乾式の加熱処理工程であり、更に好ましくはマスタードシードのみを加熱処理する工程である。

【0215】

本実施形態に係る加熱処理したマスタードシードを製造する方法は、前記加熱処理したマスタードシードを粉碎することを更に含むことができる。粉碎後の前記加熱処理したマスタードシードの粒度の好ましい範囲は、本発明の第4態様の第1の実施形態に係る加熱処理したマスタードシードに関して記載した通りである。

【0216】

<呈味増強用組成物>

本発明の第4態様の第3の実施形態は、

加熱処理したマスタードシードを含有する、呈味増強用組成物、に関する。

【0217】

本発明者らは、加熱処理したマスタードシードは、未加熱のマスタードシードと比較して甘み及び香ばしさが高められており、食品のコク味等の呈味を増強する作用が強いことを

10

20

30

40

50

見出した。本実施形態に係る呈味増強用組成物は、より好ましくは、コク味増強用組成物である。

【0218】

上記の通り、本明細書において「コク味」とは、食品の喫食時に感じられる味の「厚み」、「ボディ感」と表現することもできる。

【0219】

本実施形態に係る呈味増強用組成物に含まれる加熱処理したマスタードシードは、好ましくは加熱価が100以上、より好ましくは150以上、特に好ましくは200以上となるように加熱処理したマスタードシードであり、より好ましくは、本発明の第4態様の第2の実施形態に係る方法により製造された加熱処理したマスタードシードである。ここで加熱価の定義及び加熱処理のより好ましい方法は、本発明の第4態様の第2の実施形態について説明した通りである。

10

【0220】

本実施形態に係る呈味増強用組成物に含まれる加熱処理したマスタードシードは、特に好ましくは、本発明の第4態様の第1の実施形態に係る加熱処理したマスタードシードである。

【0221】

<呈味を増強する方法>

本発明の第4態様の第4の実施形態は、

食品に、本発明の第4態様の第3の実施形態に係る呈味増強用組成物を配合することを含む、食品の呈味を増強する方法、に関する。

20

【0222】

本実施形態に係る方法は、食品のコク味等の呈味を増強することができるため、上述のような1以上の呈味成分の使用量を通常量よりも低減した薄味の食品におけるコク味等の呈味の増強に好適に使用することができる。

【0223】

本実施形態に係る方法において、第3の実施形態に係る呈味増強用組成物の配合量は特に限定されず食品の形態に応じて適宜調整することができる。例えば、食品100gに対して、加熱処理したマスタードシードが例えば0.1g以上、好ましくは1g以上、より好ましくは2g以上、例えば0.1g以上、50g以下、好ましくは1g以上、20g以下、より好ましくは2g以上、10g以下となるように、第3の実施形態に係る呈味増強用組成物を配合することができる。

30

【0224】

呈味を増強する食品の種類は限定されないが、例えば、カレーソース、シチューソース、畜肉食品、総菜類、菓子類等の食品が例示できる。

【0225】

<一以上の更なる実施形態>

本発明の第4態様の、一以上の更なる実施形態は、

食品の呈味を増強するための、加熱処理したマスタードシードの使用、加熱処理したマスタードシードを、食品に配合することを含む、食品の呈味を増強する方法、

40

食品の呈味を増強する用途のための、加熱処理したマスタードシード、或いは、食品の呈味を増強する用途のための添加物の製造における、加熱処理したマスタードシードの使用、に関する。

本実施形態において、前記加熱処理したマスタードシードは、好ましくは、本発明の第4態様の第1の実施形態に係る加熱処理したマスタードシード、或いは、本発明の第4態様の第3の実施形態に係る呈味増強用組成物に含まれる加熱処理したマスタードシードに関して説明した特徴を備える。

50

本実施形態において、前記加熱処理したマスタードシードは、好ましくは、本発明の第4態様の第2の実施形態に係る加熱処理したマスタードシードの製造方法により製造することができる。

本実施形態において、前記食品は、好ましくは、本発明の第4態様の第4の実施形態の方法に関して説明した特徴を備える。

【実施例】

【0226】

下記の実験1は、本発明の第1態様に関する。

下記の実験2は、本発明の第2態様に関する。

下記の実験3は、本発明の第3態様に関する。

下記の実験4は、本発明の第4態様に関する。

【0227】

1. 実験1：加熱処理したパプリカによる呈味増強作用

1. 1. 加熱処理したパプリカの調製

パプリカ粉末を下記表に示す条件で加熱処理したパプリカを調製した。加熱価は、既述の通り前記式（「基準温度」は110℃、「Z値」は30（℃））によるCV値を加熱時間（分）で積分した値である。加熱条件の欄に記載の温度及び時間は最高到達温度及びその保持時間であるのに対し、加熱価は、温度上昇時及び降下時の温度及び時間を含む温度の経時変化に基づき計算した。

【0228】

【表1】

	加熱条件	加熱価	熟成条件	A _w	温度(℃)
比較例201	未加熱	0		0.5177	25.02
比較例202	未加熱、熟成	0	空気存在下 40℃8日間加温	0.5177	25.13
実施例201	130℃30分、加水無	168		0.6452	24.9
実施例202	130℃30分、加水有	168		0.7871	24.99
実施例203	130℃60分、加水無	264		0.6695	24.84
実施例204	130℃60分、加水有	264		0.8001	24.92
実施例205	130℃90分、加水無	402		0.6751	24.93
実施例206	130℃90分、加水有	402		0.8042	24.94
実施例207	130℃60分、加水無、熟成	264	空気存在下 40℃8日間加温	0.6576	24.98
実施例208	130℃60分、加水有、熟成	264	空気存在下 40℃8日間加温	0.8009	25.02
実施例209	140℃60分、加水無、熟成	586	空気存在下 40℃8日間加温	0.6882	25.26
実施例210	140℃60分、加水有、熟成	586	空気存在下 40℃8日間加温	0.7997	25.08
実施例211	油中加熱 90℃達温	0.3			
実施例212	油中加熱 100℃達温	0.5			
実施例213	油中加熱 110℃達温	2.5			
実施例214	油中加熱 130℃5分	32			
実施例215	油中加熱 150℃5分	101.6			
実施例216	油中加熱 170℃5分	446.7			

【0229】

比較例201は加熱殺菌を含む加熱処理をしていないパプリカ粉末である。

【0230】

比較例202は、比較例201のパプリカ粉末を、下記の実施例207～210と同じ方法により、40℃で8日間加温して熟成させたものである。

【0231】

パプリカ粉末の所定の温度及び時間の「加水無」の加熱は以下の手順で行った。

100gのパプリカ粉末をアルミ箔パウチに充填し、密封した。密封したパウチを、所定の温度及び時間でレトルト式殺菌器にて加熱処理し、水冷した。レトルト式殺菌器での加熱処理は、ゲージ圧0.2MPaの加圧下で行った。

【0232】

パプリカ粉末の所定の温度及び時間の「加水有」の加熱は以下の手順で行った。

100gのパプリカ粉末と10gの水をアルミ箔パウチに充填し、密封した。密封したパウチを、所定の温度及び時間でレトルト式殺菌器にて加熱処理し、水冷した。レトルト式殺菌器での加熱処理は、ゲージ圧0.2MPaの加圧下で行った。

【0233】

実施例207～210のパプリカ粉末は、所定の条件で加熱したパプリカ粉末を、アルミ箔パウチに充填し、空気を含むように密封した。密封したパウチを40℃で8日間保存し熟成した。

【0234】

実施例211～216のパプリカ粉末は、以下の手順で油中加熱したものである。

100gのバーム油（融点45℃）を加熱し、80℃に達した時点で、100gのパプリカ粉末を混合し、得られた混合物を攪拌しながら、上記表に示す所定の温度まで加熱し、当該温度で所定の時間保持したのち、混合物を冷却した。冷却は、60℃程度まではパプリカ粉末が混合物中で分離しない程度に攪拌しながら行い、その後は冷蔵庫中で固化するまで行った。なお実施例211～213の「達温」とは、混合物が所定の温度に到達した時点で直ちに加熱を停止し冷却を開始したことを意味する。

【0235】

比較例201及び実施例201～210のパプリカ粉末の水分活性（Aw）を、それぞれ上記表に記載の温度条件で測定した。

【0236】

1. 2. 呈味増強効果

(1) 通常のカレールウの作成

小麦粉20gと牛脂30gを鍋に入れ、120℃で加熱攪拌し、小麦粉ルウを作成した。この小麦粉ルウに塩10g、砂糖10g、コーンスターチ10g、カレーパウダー5g、その他の調味原料（野菜・果物エキス、酵母エキス、魚介エキス）15gを加え、105℃に加熱処理後、冷却固化させ、ブロック状の通常のカレールウを作成した。

【0237】

このカレールウの100gあたりの食塩相当量は10.6gであった。

【0238】

(2) 減塩カレールウの作成

(1)の通常のカレールウから塩の量を7gにした以外は同じ手順で、減塩カレールウを作成した。

【0239】

この減塩カレールウの100gあたりの食塩相当量は7.7gであった。

【0240】

(3) 官能評価時のスパイス添加量の設定

香辛料の特徴香がカレールウの風味に影響が出ない範囲、かつ呈味増強効果が感じられるスパイスの添加量の設定を行った。

【0241】

(2)の減塩カレールウを湯に溶解し、攪拌しながら沸騰させたものをベースソースとした。

10

20

30

40

50

【0242】

これに、実施例203の加熱処理したパプリカ粉末を終濃度が0.062質量%となるように添加し、官能評価を行った。前記濃度から、香辛料の特徴香がルウの風味に影響しない量まで落としていき、終濃度0.0464質量%をパプリカの添加量として設定した。

【0243】

(4) 官能評価

(2)の減塩カレールウ44gを300gの熱湯に溶いたものを2つ準備した。

【0244】

そのうちの1つに(3)で設定した濃度となるように比較例又は実施例のパプリカ粉末を添加した。

【0245】

(1)の通常のカレールウ44gを300gの熱湯に溶いた。

【0246】

減塩カレールウの湯溶き品と通常のカレールウの湯溶き品を比較対象とし、呈味の強さを「ミドルの膨らみ」の観点から、以下の評価基準で3名の評価者(評価者1、2、3)が評価した。本実験での「呈味(ミドルの膨らみ)」は、食塩とカレールウの他の食材とが組み合わされて奏されるミドルの呈味であり、「塩味」の一態様である。このため本実験での「呈味(ミドルの膨らみ)」は「塩味(ミドルの膨らみ)」と表現することもできる。

【0247】

呈味(ミドルの膨らみ)の1点、2点、3点、4点、5点をそれぞれ以下のように定め、各サンプルの呈味を3名の評価者が0.1点刻みで評価し、平均点を求めた。

1点：減塩カレールウと同程度の呈味

2点：減塩カレールウよりもやや強い呈味

3点：減塩カレールウよりも強い呈味

4点：減塩カレールウよりもかなり強い呈味

5点：通常のカレールウと同程度の呈味の強さである

【0248】

評価点の平均が、比較例201及び202を上回り且つ2.0以下を「C」、2.1以上2.5以下を「B」、2.6以上3.0以下を「A」、3.1以上5.0以下を「AA」とした。

【0249】

評価結果を下記表に示す。実施例201～216の加熱処理したパプリカは、比較例201、202のパプリカと比較して、呈味の「ミドルの膨らみ」を増強する作用が高いことが確認された。

【0250】

10

20

30

40

50

【表 2】

「ミドルの膨らみ」の評価

	平均	評価者 1	評価者 2	評価者 3	評価
比較例 201	1.5	1.2	1.8	1.5	—
比較例 202	1.6	1.5	1.5	1.7	—
実施例 201	1.9	2.0	1.8	2.0	C
実施例 202	2.1	2.0	2.0	2.3	B
実施例 203	3.0	3.5	2.0	3.5	A
実施例 204	3.3	3.0	3.0	4.0	AA
実施例 205	2.7	3.0	3.0	2.0	A
実施例 206	2.5	2.5	3.0	2.0	B
実施例 207	2.8	3.0	2.5	3.0	A
実施例 208	3.1	3.0	3.5	2.7	AA
実施例 209	2.3	2.5	2.0	2.5	B
実施例 210	2.4	2.3	2.7	2.2	B
実施例 211	3.0	2.5	3.0	3.5	A
実施例 212	3.0	3.0	2.5	3.5	A
実施例 213	3.0	3.0	2.5	3.5	A
実施例 214	3.2	3.2	2.5	3.8	AA
実施例 215	3.2	3.5	2.5	3.5	AA
実施例 216	2.7	3.2	2.0	3.0	A

【0251】

1. 3. 成分分析

比較例 201～202 及び実施例 201～216 のパブリカ試料に含まれる成分を以下の手順で分析した。

【0252】

(1) LC-MS/MS 検液調製

10 mL 容試験管にパブリカ試料 200 mg（前記パブリカ試料が、油脂とともに加熱処理したパブリカ試料である場合は、油脂を除いたパブリカ試料として換算した質量を指す）を採取し、超純水 5 mL を加えた。試験管を 80 °C に設定した恒温水槽で 30 分間加温後、室温になるまで静置した。試験管にアセトニトリル（富士フィルム和光純薬）5 mL を添加し、更に Positive モードの内標準として L-リシン-¹³C₆-塩酸塩（富士フィルム和光純薬）、及び、Negative モードの内標準としてリビトール（富士フィルム和光純薬）を添加した。パブリカ試料（パブリカとして換算した質量）に対して、L-リシン-¹³C₆-塩酸塩は 47 µg/g、リビトールは 99 µg/g となるように添加した。試験管を高速振とう機（CM-1000、東京理化器械）で室温、1,800 rpm、30 分間攪拌し、遠心分離後に試験管内の溶液 0.5 mL を限外濾過フィルター（ナノセップ遠心ろ過デバイス 3 K、日本ポール）に移した。限外濾過フィルターを室温、15,000 rpm×20 分間遠心後、フィルター下のろ液に超純水 0.5 mL 加え、10 秒間ボルテックスした。0.2 µm フィルターに負荷後の溶液を LC-MS/MS 検体とした（n=2）。上記のパブリカ試料 200 mg とは、油脂を除いたパブリカ試料

として換算した質量を意味し、パプリカのみ又はパプリカと水との混合物を加熱処理した実施例 201～210 の加熱処理パプリカ試料の質量としては 200 mg を意味し、パプリカと油脂との混合物を加熱処理した実施例 211～216 の加熱処理パプリカ試料の質量としては 400 mg を指す。

【0253】

(2) LC-MS/MS 分析条件

LC-orbitrap-MS の分析条件を下記に示す。

分析装置：

LC: Vanquish Flex (Thermo Fisher Scientific)

MS: ID-X (Thermo Fisher Scientific)

分析カラム: Unison UK-C18, 3 μm [粒子径]、250 mm [長さ] × 4.6 mm [内径] (Imtakt)

LC 条件：

カラム温度: 40 °C

注入量: 5 μL

モード: ESI positive、ESI Negative

流速: 0.3 mL/分

移動相：

A 液 0.1 % ギ酸水溶液 (ギ酸: LCMS グレード、富士フイルム和光純薬)

B 液 アセトニトリル (LCMS グレード、富士フイルム和光純薬)

移動相組成 - 分析時間 70 分間

【0254】

【表 3】

LC-MS/MS 移動相組成

	0 分	15 分	35 分	40 分	53 分	54 分	59 分	60 分	70 分
A 液 (%)	100	100	70	50	50	0	0	100	100
B 液 (%)	0	0	30	50	50	100	100	0	0

【0255】

MS 条件：

イオン源温度: 230 °C、コリジョンエネルギー: 30 eV

モニタリングイオン: 下記の表に示す。

【0256】

(3) データ解析

LC-MS/MS クロマトグラムから、各成分のプリカーサーイオン>プロダクトイオンの精密質量 (下記表) を抽出し、ピーク面積を得た。各検体中の成分は、プロダクトイオンのピーク面積比 (= 各成分のプロダクトイオンのピーク面積 / 内標準のプロダクトイオンのピーク面積) を算出して比較した。下記表において A1、A2 は、各環状ジペプチドを構成する 2 つのアミノ酸を示す。

【0257】

10

20

30

40

50

【表 4】

LC-MS/MS 分析対象成分（環状ジペプチド以外）と分析条件（Positive モード）

成分名	保持時間 （分）	[M+H]	
		Precursor Ion	Product Ion
内標準：L-リシン- ¹³ C ₆	8.0	153.1327	89.0974
4-メチル-5-チアゾールエタノール （スルフロール）	35.5	144.0477	113.0293
酢酸スルフロール	49.8	186.0583	126.0372

10

【 0 2 5 8 】

20

30

40

50

【表 5】

LC-MS/MS 分析対象成分（環状ジペプチド）と分析条件（Positive モード）

成分名：環状（A1-A2）		保持時間 （分）	[M+H]	
A1	A2		Precursor Ion	Product Ion
Phe	Leu/Ile	50.7	261.1598	120.0806
Pro	Asn	33.8	212.1030	212.1028
Leu/Ile	Leu/Ile	50.5	227.1755	86.0962
Thr	Leu/Ile	38.9	215.1391	169.1337
Phe	Ser	40.7	235.1078	120.0806
Gly	His	9.5	195.0877	122.0712
Gly	Ser	11.0	145.0608	85.0395
Gly	Arg	12.8	214.1299	155.0815
Ala	His	11.3	209.1034	110.0713
Glu	His	14.1	267.1088	110.0712
Glu	Arg	16.0	286.1510	227.1022
Ala	Arg	15.9	228.1456	169.0970
Glu	Glu	13.0	259.0925	195.0761
Glu	Gly	18.2	187.0714	84.0441
Glu	Asp	22.1	245.0769	84.0441
Pro	His	29.5	235.1190	110.0712
Glu	Tyr	34.5	293.1133	247.1078
Leu/Ile	Asp	41.0	229.1183	141.1022
Pro	Asp	34.7	213.0870	125.0706
Val	Arg	34.4	256.1769	197.1284
Thr	Pro	35.7	199.1078	125.0707
hyPro	Pro	35.5	211.1079	70.0650
Gly	Val	35.8	157.0972	72.0805
Ala	Pro	36.6	169.0968	70.0649
Ala	Tyr	37.6	235.1072	136.0756
Arg	Leu/Ile	37.0	270.1925	211.1438
Leu/Ile	Ser	37.9	201.1234	86.0962
Ala	Val	38.9	171.1125	72.0806
Pro	Pro	39.2	195.1128	70.0649
Gly	Leu/Ile	40.0	171.1128	86.0962
Gly	Phe	42.1	205.0972	120.0806
Pro	Tyr	41.9	261.1234	136.0756
Phe	Asp	42.6	263.1027	175.0863
Pro	Val	42.9	197.1285	70.0650
Ala	Leu/Ile	43.5	185.1285	86.0963
Val	Tyr	43.9	263.1391	136.0756
Tyr	Ser	35.6	251.1027	107.0487
Phe	Ala	44.9	219.1128	120.0806
Val	Val	45.9	199.1442	72.0806
Pro	Leu/Ile	46.9	211.1442	70.0650
Phe	Tyr	47.6	311.1391	136.0754
Phe	Thr	42.8	249.1234	91.0542
Phe	Pro	48.3	245.1285	120.0806
Leu/Ile	Val	48.5	213.1599	72.0806
Val	Phe	49.5	247.1442	120.0806
Tyr	Asp	48.7	279.0976	136.0756
Ala	Asp	17.3	187.0714	99.0550
Val	Ser	33.9	187.1078	72.0807

【 0 2 5 9 】

10

20

30

40

50

【表 6】

LC-MS/MS 分析対象成分と分析条件 (Negative モード)

成分名	保持時間 (分)	[M-H]	
		Precursor Ion	Product Ion
内標準：リビトール	9.7	151.0607	71.0138
酒石酸	10.6	149.0086	72.9931
<i>trans</i> -アコニット酸	33.6	173.0091	111.0087

【0260】

各試料から調製された LC-MS/MS 検体中で検出された環状ペプチド類、有機酸（酒石酸及び *trans*-アコニット酸）、スルフロール及び酢酸スルフロールの内標準に対するピーク面積比を図 1～13 に示す。図中のバーは標準偏差を表す。

【0261】

図 1～13 に示す結果は、加熱処理した実施例 201～216 のパブリカが、加熱していない比較例 201 及び比較例 202 のパブリカと比較して、環状（Phe-Leu/Ile）、環状（Pro-Asn）、環状（Leu/Ile-Leu/Ile）、環状（Thr-Leu/Ile）、環状（Phe-Ser）、環状（Gly-His）、環状（Gly-Ser）、環状（Gly-Arg）、環状（Ala-His）、環状（Glu-His）、環状（Glu-Arg）、環状（Ala-Arg）、環状（Glu-Glu）、環状（Glu-Gly）、環状（Glu-Asp）、環状（Pro-His）、環状（Glu-Tyr）、環状（Leu/Ile-Asp）、環状（Pro-Asp）、環状（Val-Arg）、環状（Thr-Pro）、環状（hyPro-Pro）、環状（Gly-Val）、環状（Ala-Pro）、環状（Ala-Tyr）、環状（Arg-Leu/Ile）、環状（Leu/Ile-Ser）、環状（Ala-Val）、環状（Pro-Pro）、環状（Gly-Leu/Ile）、環状（Gly-Phe）、環状（Pro-Tyr）、環状（Phe-Asp）、環状（Pro-Val）、環状（Ala-Leu/Ile）、環状（Val-Tyr）、環状（Tyr-Ser）、環状（Phe-Ala）、環状（Val-Val）、環状（Pro-Leu/Ile）、環状（Phe-Tyr）、環状（Phe-Thr）、環状（Phe-Pro）、環状（Leu/Ile-Val）、環状（Val-Phe）、環状（Tyr-Asp）、環状（Ala-Asp）、環状（Val-Ser）、スルフロール、酢酸スルフロール、酒石酸及び *trans*-アコニット酸を多く含んでいたことを示す。これらの成分の量は、呈味の増強作用の強さと相関する傾向が認められた。特に、環状（Gly-His）、環状（Gly-Ser）、環状（hyPro-Pro）、環状（Gly-Val）、環状（Tyr-Asp）及び環状（Ala-Asp）は、未加熱のパブリカには含まれない（検出限界以下）、加熱処理したパブリカに特異的な成分である。

【0262】

1. 4. 各種の食材に対する呈味増強効果

(1) 試料の調製

下記表の「基本味」、「出汁原料」、「調味料」、「原料」の欄に記載の食材を、それぞれ、下記表に示す濃度（%（w/w））となるように水に加えて希釈し、食材希釈液を調製した。前記食材希釈液の各々に、実施例 203 の加熱処理パブリカ粉末を、終濃度が 0.05%（w/w）となるように混合したものを試料として調製した。パブリカ粉末を添加していない前記食材希釈液を陰性対照試料とした。また、陽性対照試料として、各食材について、下記表に示す濃度の約 1.2 倍の濃度の食材希釈液を調製した。

【0263】

下記表の「食品」の欄に示すカレー等の食品を、市販の即席食品のキットを用いて調製した。各食品は、呈味増強の評価を容易にするために、前記キットで指定されている量の約 1.2 倍の量の水を用いて調製した。調製された食品の各々に、実施例 203 の加熱パブ

リカ粉末を、終濃度として0.03～0.07% (w/w) の範囲となるようにそれぞれ混合したものを試料として調製した。パプリカ粉末を添加していない前記各食品を陰性対照試料とした。また、陽性対照試料として、前記キットで指定されている量の水を用いて各食品を調製した。

【0264】

(2) 官能評価

各食材から調製した試料の味の強さを、3名の評価者（評価者1、2、3）が食して評価した。

【0265】

1点、2点、3点、4点、5点をそれぞれ以下のように定めた。各試料の味の強さを3名の評価者が0.5点刻みで評価し、平均点を求めた。

1点：陰性対照試料と同程度の味

2点：陰性対照試料よりもやや強い呈味

3点：陰性対照試料よりも強い呈味

4点：陰性対照試料よりもかなり強い呈味

5点：陽性対照試料と同程度の呈味

【0266】

評価点の平均が、1.0点（陰性対照試料）を上回り且つ2.0以下を「C」、2.1以上2.5以下を「B」、2.6以上3.0以下を「A」、3.1以上5.0以下を「AA」とした。

【0267】

評価結果を下記表に示す。実施例203の加熱処理したパプリカ粉末は、さまざまな食材の味を増強する作用が高いことが確認された。

【0268】

10

20

30

40

50

【表 7】

				実施例203(パブリカ130℃60分, 加水無)				
				平均	評価者1	評価者2	評価者3	評価
基本味	塩味	塩	0.5%	4.0	4.0	4.0	4.0	AA
	甘味	グラニュー糖	1.0%	4.0	4.0	4.0	4.0	AA
	酸味	酒石酸	0.05%	2.0	1.0	4.0	1.0	C
	旨味	グルタミン酸Na (MSG)	0.25%	2.0	2.5	1.0	2.5	C
		コハク酸二Na	0.1%	2.5	1.0	4.0	2.5	B
		イノシン酸Na+グアニル酸Na	各0.05%	2.0	1.0	2.5	2.5	C
	甘旨味	グリシン+アラニン	各0.125%	1.5	1.0	2.5	1.0	C
	辛味	一味唐辛子	0.01%	2.0	1.0	4.0	1.0	C
黒胡椒		0.05%	2.0	1.0	1.0	4.0	C	
出汁原料	ビーフエキス		0.5%	1.5	1.0	1.0	2.5	C
	チキンエキス		0.5%	2.5	1.0	4.0	2.5	B
	ポークエキス		0.5%	1.5	1.0	1.0	2.5	C
	かつおエキス		0.5%	1.5	1.0	1.0	2.5	C
	煮干しエキス		0.5%	2.5	1.0	2.5	4.0	B
	トマトペースト		1.5%	2.5	1.0	2.5	4.0	B
	ガーリックエキス		0.5%	2.0	2.5	1.0	2.5	C
	オニオンエキス		0.5%	3.0	4.0	2.5	2.5	A
調味料	しょうゆ		1.2%	2.5	1.0	4.0	2.5	B
	味噌		3.3%	2.5	1.0	4.0	2.5	B
	ケチャップ		6.0%	3.0	2.5	4.0	2.5	A
	ウスターソース		2.2%	1.5	1.0	2.5	1.0	C
	マヨネーズ		10.0%	1.5	1.0	1.0	2.5	C
	めんつゆ		1.65%	2.5	1.0	4.0	2.5	B
	チーズ		1.65%	2.5	4.0	1.0	2.5	B
原料	カラメル		0.07%	1.5	1.0	2.5	1.0	C
	バナナペースト		2.5%	1.5	1.0	2.5	1.0	C
	リンゴペースト		2.5%	2.0	1.0	2.5	2.5	C
	ハチミツ		1.25%	2.0	1.0	2.5	2.5	C
	脱脂大豆		1.5%	1.5	2.5	1.0	1.0	C
	全脂粉乳		1.5%	1.5	2.5	1.0	1.0	C
	焙煎脱脂粉乳		1.5%	3.0	2.5	4.0	2.5	A
	酵母エキス (主成分: パン酵母)		0.1%	2.0	1.0	4.0	1.0	C
	たんぱく加水分解物		0.1%	2.0	2.5	1.0	2.5	C
	カレーパウダーA		0.5%	1.5	2.5	1.0	1.0	C
カレーパウダーB		0.5%	1.5	1.0	2.5	1.0	C	
食品	カレー (中辛)			3.5	4	4	2.5	AA
	クリームシチュー			3	4	4	1	A
	ミートソースパゲッティ			3.5	4	4	2.5	AA
	オニオンコンソメスープ			3	2.5	4	2.5	A
	みそ汁 (具: 豆腐、わかめ)			2	1	2.5	2.5	C
	さぬきうどん			2.5	1	4	2.5	B
	醤油ラーメン			3	4	2.5	2.5	A

【0269】

2. 実験2: 加熱処理したクミンによる呈味増強作用

2. 1. 加熱処理したクミンの調製

クミンのホール種子(クミンシード)を下記表に示す条件で加熱処理した。加熱価は、既述の通り前記式(「基準温度」は110℃、「Z値」は30(℃))によるCV値を加熱時間(分)で積分した値である。加熱条件の欄に記載の温度及び時間は最高到達温度及びその保持時間であるのに対し、加熱価の計算には温度上昇時及び降下時の温度及び時間を含む温度の経時変化も考慮した。

【0270】

10

20

30

40

50

【表 8】

	加熱条件	加熱価	熟成条件	A _w	温度(°C)
比較例 301	未加熱	0		0.5439	25.08
実施例 301	120°C20 分、加水無	53		0.6016	25.11
実施例 302	120°C20 分、加水有	53		0.8063	25
実施例 303	120°C30 分、加水無	74		0.6021	25.14
実施例 304	120°C30 分、加水有	74		0.7991	24.98
実施例 305	130°C30 分、加水無	168		0.6019	25.01
実施例 306	130°C30 分、加水有	168		0.8069	24.95
実施例 307	130°C30 分、加水有、 熟成（粉碎→熟成）	168	空気存在下 40°C8 日間加温	0.8187	24.9
実施例 308	130°C30 分、加水無、 熟成（粉碎→熟成）	168	空気存在下 40°C8 日間加温	0.6253	24.91
実施例 309	130°C60 分、加水無	264		0.6548	25.04
実施例 310	130°C60 分、加水有	264		0.7837	25.02
実施例 311	140°C30 分、加水無	407			
実施例 312	140°C30 分、加水有	407			
実施例 313	140°C30 分、加水有、 熟成（粉碎→熟成）	407	空気存在下 40°C8 日間加温	0.7995	24.97
実施例 314	140°C30 分、加水無、 熟成（粉碎→熟成）	407	空気存在下 40°C8 日間加温	0.6234	25.082
実施例 315	油中加熱 100°C達温	1			
実施例 316	油中加熱 130°C5 分	34			
実施例 317	油中加熱 150°C5 分	183			
実施例 318	油中加熱 170°C5 分	577			
実施例 319	油中加熱 200°C5 分	4340			

【0271】

比較例 301 は加熱殺菌を含む加熱処理をしていないクミンシードである。

【0272】

クミンシードの所定の温度及び時間の「加水無」の加熱は以下の手順で行った。

100 g のクミンシードをアルミ箔パウチに充填し、密封した。密封したパウチを、所定の温度及び時間でレトルト式殺菌器にて加熱処理し、水冷した。レトルト式殺菌器での加熱処理は、ゲージ圧 0.2 MPa の加圧下で行った。

【0273】

クミンシードの所定の温度及び時間の「加水有」の加熱は以下の手順で行った。

100 g のクミンシードと 10 g の水をアルミ箔パウチに充填し、密封した。密封したパウチを、所定の温度及び時間でレトルト式殺菌器にて加熱処理し、水冷した。レトルト式殺菌器での加熱処理は、ゲージ圧 0.2 MPa の加圧下で行った。

【0274】

実施例 307、308、313、314 のクミンシードは、加熱後に、以下の手順で粉碎及び熟成を行った。

加熱後のクミンシードを、スタンプミルを用いて 20 g あたり 3 分間粉碎して粉末化した。アルミ箔パウチに充填し、空気を含むように密封した。密封したパウチを 40°C で 8 日間保存し熟成した。

【0275】

実施例 307、308、313、314 以外の比較例、実施例のクミンも、同様の条件で粉碎して粉末化し、以下の水分活性測定、呈味増強作用の確認、及び、成分分析における試料として用いた。実施例 307、308、313、314 のクミンは熟成後そのまま

試料として用いた。

【0276】

実施例315～319は、以下の手順でクミンシードの粉碎物を油中加熱したものである。

【0277】

未加熱のクミンシードを、スタンプミルを用いて75gあたり5分間粉碎して粉末化した。

【0278】

100gのパーム油（融点45℃）を加熱し、80℃に達した時点で、100gのクミンシード粉碎物を混合し、得られた混合物を攪拌しながら、上記表に示す所定の温度まで加熱し、当該温度で所定の時間保持したのち、混合物を冷却した。冷却は、60℃程度まではクミンシード粉碎物が混合物中で分離しない程度に攪拌しながら行い、その後は冷蔵庫中で固化するまで行った。なお実施例315の「達温」とは、混合物が所定の温度に到達した時点で直ちに加熱を停止し冷却を開始したことを意味する。

【0279】

比較例301及び実施例301～314のクミンの水分活性（Aw）を、それぞれ上記表に記載の温度条件で測定した。

【0280】

2.2. 呈味増強効果

上記1.2.（1）、（2）に記載の手順で通常のカレールウ及び減塩カレールウを調製した。

【0281】

前記減塩カレールウを湯に溶解し、攪拌しながら沸騰させたものをベースソースとした。

【0282】

これに、実施例305の加熱処理したクミンを終濃度が0.062質量%となるように添加し、官能評価を行った。前記濃度から、香辛料の特徴香がルウの風味に影響しない量まで落としていき、終濃度0.0619質量%をクミンの添加量として設定した。

【0283】

前記減塩カレールウ44gを300gの熱湯に溶いたものを2つ準備した。

【0284】

そのうちの1つに上記で設定した濃度となるように、比較例又は実施例のクミンを添加した。

【0285】

前記通常のカレールウ44gを300gの熱湯に溶いた。

【0286】

減塩カレールウの湯溶き品と通常のカレールウの湯溶き品を比較対象とし、呈味の強さを「トップの塩角」と「ミドルの膨らみ」の観点から、以下の評価基準で3名の評価者（評価者1、2、3）が評価した。本実験での「呈味（トップの塩角）」及び「呈味（ミドルの膨らみ）」は、それぞれ、食塩とカレールウの他の食材とが組み合わせられて奏されるトップ及びミドルの呈味であり、「塩味」の一態様である。このため本実験での「呈味（トップの塩角）」及び「呈味（ミドルの膨らみ）」は、それぞれ、「塩味（トップの塩角）」及び「塩味（ミドルの膨らみ）」と表現することもできる。

【0287】

呈味（「トップの塩角」及び「ミドルの膨らみ」）の1点、2点、3点、4点、5点をそれぞれ以下のように定め、各サンプルの呈味を3名の評価者が0.1点刻みで評価し、平均点を求めた。

1点：減塩カレールウと同程度の呈味

2点：減塩カレールウよりもやや強い呈味

3点：減塩カレールウよりも強い呈味

4点：減塩カレールウよりもかなり強い呈味

5点：通常のカレールウと同程度の呈味の強さである

【0288】

「トップの塩角」及び「ミドルの膨らみ」のどちらの評価項目についても、評価点の平均が、比較例301を上回り且つ2.0以下を「C」、2.1以上2.5以下を「B」、2.6以上3.0以下を「A」、3.1以上5.0以下を「AA」とした。

【0289】

評価結果を下記表に示す。実施例301～319の加熱処理したクミンは、比較例301のクミンと比較して、「トップの塩角」及び「ミドルの膨らみ」のどちらの観点からも呈味を増強する作用が高いことが確認された。

【0290】

【表9】

「トップの塩角」の評価

	平均	評価者 1	評価者 2	評価者 3	評価
比較例 301	1.5	1.5	2.0	1.0	—
実施例 301	2.0	2.0	2.0	2.0	C
実施例 302	1.7	1.5	2.0	1.5	C
実施例 303	2.2	2.5	2.5	1.5	B
実施例 304	2.2	2.5	2.5	1.5	B
実施例 305	2.8	3.0	2.5	3.0	A
実施例 306	2.7	2.5	2.0	3.5	A
実施例 307	2.5	2.8	2.5	2.2	B
実施例 308	2.5	3.0	2.0	2.5	B
実施例 309	2.8	2.5	3.0	2.8	A
実施例 310	2.0	2.0	2.0	2.0	C
実施例 311	2.2	2.2	2.0	2.5	B
実施例 312	1.9	2.0	1.8	2.0	C
実施例 313	2.5	2.5	3.0	2.0	B
実施例 314	2.5	2.7	2.8	2.0	B
実施例 315	2.2	2.0	2.0	2.5	B
実施例 316	2.2	2.0	2.5	2.0	B
実施例 317	3.2	3.5	3.0	3.2	AA
実施例 318	2.8	3.0	2.5	2.8	A
実施例 319	2.3	2.5	2.0	2.5	B

【0291】

【表 10】

「ミドルの膨らみ」の評価

	平均	評価者 1	評価者 2	評価者 3	評価
比較例 301	1.1	1.0	1.2	1.1	—
実施例 301	1.2	1.0	1.5	1.1	C
実施例 302	1.3	1.1	1.5	1.3	C
実施例 303	1.3	1.1	1.5	1.3	C
実施例 304	1.5	1.2	1.8	1.4	C
実施例 305	1.6	1.5	1.8	1.5	C
実施例 306	1.8	2.0	1.8	1.5	C
実施例 307	2.2	2.0	2.0	2.5	B
実施例 308	1.8	2.0	1.5	2.0	C
実施例 309	2.1	2.5	1.8	2.0	B
実施例 310	2.3	2.5	1.5	3.0	B
実施例 311	1.9	2.0	2.3	1.5	C
実施例 312	2.4	2.5	2.3	2.5	B
実施例 313	2.8	3.0	2.0	3.3	A
実施例 314	2.5	2.5	2.0	3.0	A
実施例 315	2.0	2.0	2.0	2.0	C
実施例 316	2.3	3.0	2.5	1.5	B
実施例 317	2.8	3.0	2.8	2.5	A
実施例 318	2.6	3.0	2.5	2.3	A
実施例 319	2.2	2.5	2.0	2.0	B

10

20

【0292】

2.3. 成分分析

比較例 301 及び実施例 301～319 のクミン（クミン試料）に含まれる成分を以下の手順で分析した。

【0293】

2.3.1. LC-MS/MS による成分分析 (1) LC-MS/MS 検液調製

10 mL 容試験管にクミン試料 200 mg（前記クミン試料が、油脂とともに加熱処理したクミン試料である場合は、油脂を除いたクミン試料として換算した質量を指す）を採取し、超純水 5 mL を加えた。試験管を 80℃ に設定した恒温水槽で 30 分間加温後、室温になるまで静置した。試験管にアセトニトリル（富士フィルム和光純薬）5 mL を添加し、更に Positive モードの内標準として L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩（富士フィルム和光純薬）、及び、Negative モードの内標準としてリビトール（富士フィルム和光純薬）を添加した。クミン試料（前記クミン試料が、油脂とともに加熱処理したクミン試料である場合は、油脂を除いたクミン試料として換算した質量を指す）に対して、L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩は 47 $\mu\text{g/g}$ 、リビトールは 99 $\mu\text{g/g}$ となるように添加した。試験管を高速振とう機（CM-1000、東京理化工機）で室温、1,800 rpm、30 分間攪拌し、遠心分離後に試験管内の溶液 0.5 mL を限外濾過フィルター（ナノセップ遠心ろ過デバイス 3 K、日本ポール）に移した。限外濾過フィルターを室温、15,000 rpm×20 分間遠心後、フィルター下のろ液に超純水 0.5 mL 加え、10 秒間ボルテックスした。0.2 μm フィルターに負荷後の溶液を LC-MS/MS 検体とした（n=2）。上記のクミン試料 200 mg とは、油脂を除いたクミン試料として換算した質量を意味し、クミンのみ又はクミンと水との混合物を加熱処理した実施例 301～314 の加熱処理クミン試料の質量としては 200 mg を意味し、クミンと油脂との混合物を加熱処理した実施例 315～319 の加熱処理クミン試料の質量としては 400 mg を指す。

30

40

【0294】

50

(2) LC-MS/MS 分析条件

上記 1. 3. (2) に記載の条件で LC-MS/MS 分析を行った。

【0295】

(3) データ解析

LC-MS/MS イオンクロマトグラムから、各成分のプリカーサーイオン>プロダクトイオンの精密質量（下記表）を抽出し、ピーク面積を得た。各検体中の成分は、プロダクトイオンのピーク面積比（＝各成分のプロダクトイオンのピーク面積／内標準のプロダクトイオンのピーク面積）として算出して比較した。下記表において A 1、A 2 は、各環状ジペプチドを構成する 2 つのアミノ酸を示す。

【0296】

【表 11】

LC-MS/MS 分析対象成分（環状ジペプチド以外）と分析条件（Positive モード）

成分名	保持時間 (分)	[M+H]	
		Precursor Ion	Product Ion
内標準：L-リシン- ¹³ C ₆	8.0	153.1327	89.0974
4-メチル-5-チアゾールエタノール (スルフロール)	35.5	144.0477	113.0293
酢酸スルフロール	49.8	186.0583	126.0372

【0297】

10

20

30

40

50

【表 1 2】

LC-MS/MS 分析対象成分（環状ジペプチド）と分析条件（Positive モード）

成分名：環状（A1-A2）		保持時間 （分）	[M+H]	
A1	A2		Precursor Ion	Product Ion
Phe	Phe	51.6	295.1442	120.0806
Phe	Leu/Ile	50.7	261.1598	120.0806
Leu/Ile	Val	48.5	213.1599	72.0806
Phe	Pro	48.3	245.1285	120.0806
Phe	Tyr	47.6	311.1391	136.0754
Pro	Leu/Ile	46.9	211.1442	70.0650
Val	Val	45.9	199.1442	72.0806
Phe	Ala	44.9	219.1128	120.0806
Tyr	Ser	35.6	251.1027	107.0487
Pro	Val	42.9	197.1285	70.0650
Pro	Tyr	41.9	261.1234	136.0756
Pro	Pro	39.2	195.1128	70.0649
Leu/Ile	Ser	37.9	201.1234	86.0962
Arg	Leu/Ile	37.0	270.1925	211.1438
Ala	Tyr	37.6	235.1072	136.0756
Gly	Tyr	36.4	221.0921	107.0487
Ala	Pro	36.6	169.0968	70.0649
Gly	Val	35.8	157.0972	72.0805
hyPro	Pro	35.5	211.1079	70.0650
Thr	Pro	35.7	199.1078	125.0707
Val	Arg	34.4	256.1769	197.1284
Pro	Asp	34.7	213.0870	125.0706
Arg	Pro	34.2	254.1607	195.1128
Glu	Tyr	34.5	293.1133	247.1078
Pro	His	29.5	235.1190	110.0712
Glu	Asp	22.1	245.0769	84.0441
Gly	Arg	12.8	214.1299	155.0815
Gly	His	9.5	195.0877	122.0712
Leu/Ile	Leu/Ile	50.5	227.1755	86.0962
Glu	Glu	13.0	259.0925	195.0761
Leu/Ile	Asp	41.0	229.1183	141.1022
Phe	Asp	42.6	263.1027	175.0863

【0 2 9 8】

10

20

30

40

50

【表 13】

LC-MS/MS 分析対象成分と分析条件 (Negative モード)

成分名	保持時間 (分)	[M-H]	
		Precursor Ion	Product Ion
内標準：リビトール	9.7	151.0607	71.0138
酒石酸	10.6	149.0086	72.9931
リンゴ酸	13.1	133.0142	71.0138
クエン酸	19.0	191.0197	111.0087
<i>cis</i> -アコニット酸	26.2	173.0091	111.0087
<i>trans</i> -アコニット酸	33.6	173.0091	111.0087

10

【0299】

2.3.2. GC-MS による成分分析 (1) GC-MS 検液調製

10 mL 容試験管にクミン試料 15 mg (前記クミン試料が、油脂とともに加熱処理したクミン試料である場合は、油脂を除いたクミン試料として換算した質量を指す) を採取し、アセトン 5 mL (富士フイルム和光純薬)、メタノール 5 mL (富士フイルム和光純薬) を加えた。内標準として 4-メチルチアゾール (東京化成) を、クミン試料 (クミンとして換算した質量) に対して 625 µg/g となるように添加した。試験管を高速振とう機 (CM-1000、東京理化器械) で室温、1,800 rpm、30 分間攪拌した。攪拌後に遠心分離を行い、遠心分離後に試験管内の溶液 0.1 mL を GC-MS バイアルに採取し、更に、アセトン 1 mL を加えて GC-MS 検体とした (n=2)。上記のクミン試料 15 mg とは、油脂を除いたクミン試料として換算した質量を意味し、クミンのみ又はクミンと水との混合物を加熱処理した実施例 301~314 の加熱処理クミン試料の質量としては 15 mg を意味し、クミンと油脂との混合物を加熱処理した実施例 315~319 の加熱処理クミン試料の質量としては 30 mg を指す。

20

【0300】

(2) GC-MS 分析条件

GC-orbitrap-MS の分析条件を下記に示す。

30

分析装置：

GC: TRACE 1310 (Thermo Fisher Scientific)

MS: QExactive GC (Thermo Fisher Scientific)

分析カラム: TG-WAXMS [長さ] 60m [内径] 0.25mm [膜厚] 0.25 µm (Thermo Fisher Scientific)

オートサンプラー: TRIPLUS RSH (Thermo Fisher Scientific)、

GC 条件：

注入方式：液打ち

注入量：1 µL

40

ガス：ヘリウム、130 kPa (圧力)

注入口温度：240 °C

オープン温度：40 °C (1 分保持) - 10 °C/分 - 110 °C - 2 °C/分 - 180 °C - 3 °C/分 - 240 °C - 10 °C/分 - 250 °C (6 分保持)、計 70 分

MS 条件：

トランスファー温度：240 °C

イオン源温度：230 °C

イオン化法：EI positive

MS スキャン：m/z 30-450

モニタリングイオン：下記の表に示す。

50

【0301】

(3) データ解析

GC-MSクロマトグラムから、各成分の精密質量（下記表）を抽出し、ピーク面積を得た。各検体中の成分は、ピーク面積比（＝各成分のピーク面積／内標準のピーク面積）を算出して比較した。

【表14】

GC-MS分析対象成分と分析条件

成分名	保持時間 (分)	精密質量
内標準：4-メチルチアゾール	13.2	99.0137
α -テルピネン-7-オール	32.8	79.0543
カルベオール	34.2	109.0648
ネロリドール	43.6	67.0543

10

【0302】

2.3.3. 成分分析の結果

【0303】

各試料から調製された検体中で検出された環状ペプチド類、有機酸（酒石酸、リンゴ酸、クエン酸、cis-アコニット酸及びtrans-アコニット酸）、スルフロール、酢酸スルフロール、カルベオール、ネロリドール及び α -テルピネン-7-オールの内標準に対するピーク面積比を図14～28に示す。図中のバーは標準偏差を表す。

20

【0304】

図14～28に示す結果は、加熱処理した実施例301～319のクミンが、加熱していない比較例301のクミンと比較して、環状（Phe-Phe）、環状（Phe-Leu/Ile）、環状（Leu/Ile-Val）、環状（Phe-Pro）、環状（Phe-Tyr）、環状（Pro-Leu/Ile）、環状（Val-Val）、環状（Phe-Ala）、環状（Tyr-Ser）、環状（Pro-Val）、環状（Pro-Tyr）、環状（Pro-Pro）、環状（Leu/Ile-Ser）、環状（Arg-Leu/Ile）、環状（Ala-Tyr）、環状（Gly-Tyr）、環状（Ala-Pro）、環状（Gly-Val）、環状（hyPro-Pro）、環状（Thr-Pro）、環状（Val-Arg）、環状（Pro-Asp）、環状（Arg-Pro）、環状（Glu-Tyr）、環状（Pro-His）、環状（Glu-Asp）、環状（Gly-Arg）、環状（Gly-His）、環状（Leu/Ile-Leu/Ile）、環状（Glu-Glu）、環状（Leu/Ile-Asp）、環状（Phe-Asp）、酒石酸、リンゴ酸、クエン酸、cis-アコニット酸、trans-アコニット酸、スルフロール、酢酸スルフロール、カルベオール、ネロリドール及び α -テルピネン-7-オールの多くを含んでいたことを示す。なかでも130℃又は140℃で加熱処理を行った実施例305～314のクミンは前記成分の増加が特に顕著であった。特に、環状（Phe-Tyr）、環状（Phe-Ala）、環状（Tyr-Ser）、環状（Leu/Ile-Ser）、環状（Ala-Tyr）、環状（Gly-Tyr）、環状（Ala-Pro）、環状（Gly-Val）、環状（hyPro-Pro）及び環状（Glu-Glu）は、未加熱のクミンには含まれない（検出限界以下）、加熱処理したクミンに特異的な成分である。

30

40

【0305】

2.4. 各種の食材に対する呈味増強効果

(1) 試料の調製

下記表に示す食材の希釈液又は食品に、実施例305の加熱処理したクミンを添加した試料、並びに、それらの陰性対照試料及び陽性対照試料を、上記1.4.(1)に記載の方法において、実施例203の加熱処理したパブリカ粉末の代わりに、実施例305の加熱処理したクミンを、食材希釈液試料中の終濃度が0.05%（w/w）、食品試料中の

50

終濃度が0.03～0.07% (w/w) となるように添加する方法により調製した。

【0306】

(2) 官能評価

各食材から調製した試料の味の強さを、3名の評価者が喫食して評価した。評価の基準及び方法は上記1.4.(2)に記載の通り。

【0307】

評価結果を下記表に示す。実施例305の加熱処理したクミンは、さまざまな食材の味を増強する作用が高いことが確認された。

【0308】

【表15】

				実施例305(クミン130℃30分,加水無)				
食材濃度				平均	評価者1	評価者2	評価者3	評価
基本味	塩味	塩	0.5%	4.0	4.0	4.0	4.0	AA
	甘味	グラニュー糖	1.0%	1.5	1.0	2.5	1.0	C
	酸味	クエン酸	0.05%	3.5	4.0	4.0	2.5	AA
		酒石酸	0.05%	3.0	4.0	4.0	1.0	A
	旨味	グルタミン酸Na(MSG)	0.25%	2.0	1.0	4.0	1.0	C
		コハク酸二Na	0.1%	2.5	1.0	4.0	2.5	B
		イノシン酸Na	0.1%	2.0	1.0	1.0	4.0	C
		イノシン酸Na+グアニル酸Na	各0.05%	3.0	1.0	4.0	4.0	A
	甘旨味	グリシン+アラニン	各0.125%	1.5	1.0	2.5	1.0	C
	辛味	一味唐辛子	0.01%	2.0	1.0	4.0	1.0	C
		黒胡椒	0.05%	2.0	1.0	1.0	4.0	C
出汁原料	ビーフエキス		0.5%	2.2	1.0	4.5	1.0	B
	チキンエキス		0.5%	2.5	1.0	4.0	2.5	B
	ポークエキス		0.5%	1.5	1.0	1.0	2.5	C
	かつおエキス		0.5%	1.5	1.0	1.0	2.5	C
	煮干しエキス		0.5%	2.5	1.0	2.5	4.0	B
	トマトペースト		1.5%	2.5	1.0	2.5	4.0	B
	ガーリックエキス		0.5%	2.0	2.5	1.0	2.5	C
	オニオンエキス		0.5%	2.5	1.0	4.0	2.5	B
調味料	しょうゆ		1.2%	3.0	1.0	4.0	4.0	A
	味噌		3.3%	2.5	1.0	4.0	2.5	B
	ケチャップ		6.0%	2.5	1.0	4.0	2.5	B
	ウスターソース		2.2%	2.5	1.0	2.5	4.0	B
	マヨネーズ		10.0%	2.5	2.5	1.0	4.0	B
	めんつゆ		1.65%	2.5	1.0	4.0	2.5	B
	チーズ		1.65%	2.5	4.0	1.0	2.5	B
原料	カラメル		0.07%	1.5	1.0	2.5	1.0	C
	バナナペースト		2.5%	2.0	1.0	2.5	2.5	C
	リンゴペースト		2.5%	1.5	1.0	1.0	2.5	C
	ハチミツ		1.25%	2.0	1.0	2.5	2.5	C
	焙煎脱脂粉乳		1.5%	2.0	2.5	1.0	2.5	C
	酵母エキス(主成分:パン酵母)		0.1%	2.5	1.0	4.0	2.5	B
	たんぱく加水分解物		0.1%	1.5	1.0	1.0	2.5	C
	カレーパウダーA		0.5%	1.5	1.0	1.0	2.5	C
食品	カレー(中辛)			3.0	4.0	2.5	2.5	A
	クリームシチュー			2.5	4.0	2.5	1.0	B
	ミートソーススパゲッティ			3.0	2.5	4.0	2.5	A
	オニオンコンソメスープ			2.5	2.5	2.5	2.5	B
	みそ汁(具:豆腐、わかめ)			2.5	1.0	2.5	4.0	B
	さぬきうどん			2.0	1.0	2.5	2.5	C
	醤油ラーメン			3.5	4.0	2.5	4.0	AA

【0309】

3. 実験3: 加熱処理したアサフォエティダによる呈味増強作用 3.1. 加熱処理したアサフォエティダの調製

以下の実験で使用したアサフォエティダ粉末は、アサフォエティダ(樹脂)12質量%、アラビアガム60質量%及び米粉28質量%を含む。当該アサフォエティダ粉末は、ア

サフォエティダを溶解し、アラビアガム及び米粉と混合し、乾燥後、粉末化したものである。

前記アサフォエティダ粉末を、下記表に示す条件で加熱処理した。加熱価は、既述の通り前記式（「基準温度」は110℃、「Z値」は30（℃））によるCV値を加熱時間（分）で積分した値である。加熱条件の欄に記載の温度及び時間は最高到達温度及びその保持時間であるのに対し、加熱価の計算には温度上昇時及び降下時の温度及び時間を含む温度の経時変化も考慮した。

【0310】

【表16】

	加熱条件	加熱価	A _w	温度(℃)
比較例 401	未加熱	0	0.4684	25.12
実施例 401	130℃30分、加水無	168	-	-
実施例 402	油中加熱 110℃5分	8	-	-
実施例 403	油中加熱 130℃5分	27	-	-
実施例 404	油中加熱 140℃達温	12	-	-

10

【0311】

比較例401は加熱殺菌を含む加熱処理をしていないアサフォエティダ粉末である。

【0312】

アサフォエティダ粉末の実施例401の加熱（130℃30分、加水無）は以下の手順で行った。

100gのアサフォエティダ粉末をアルミ箔パウチに充填し、密封した。密封したパウチを、所定の温度及び時間でレトルト式殺菌器にて加熱処理し、水冷した。レトルト式殺菌器での加熱処理は、ゲージ圧0.2MPaの加圧下で行った。

【0313】

実施例402、403、404におけるアサフォエティダ粉末の油中加熱は以下の手順で行った。

アサフォエティダ粉末（うちアサフォエティダ12質量%）と、パーム油（融点45℃）とを、50：50の質量比で混合し、攪拌しながら所定の温度及び時間で加熱したのち冷却して、常温で固形カレールウ状の、油中加熱アサフォエティダを得た。

30

【0314】

比較例401のアサフォエティダ粉末の水分活性（A_w）を、上記表に記載の温度条件で測定した。

【0315】

3.2. 呈味増強効果

上記1.2.（1）、（2）に記載の手順で通常のカレールウ及び減塩カレールウを調製した。

【0316】

前記減塩カレールウを湯に溶解し、攪拌しながら沸騰させたものをベースソースとした。

40

【0317】

これに、実施例403の油中加熱アサフォエティダを終濃度が0.0031質量%となるように添加し、官能評価を行った。前記濃度から、香辛料の特徴香がルウの風味に影響しない量まで落としていき、終濃度0.00077質量%を、比較例401のアサフォエティダ粉末、実施例401のアサフォエティダ粉末、或いは、実施例402、403又は404の油中加熱アサフォエティダ（油脂を含む）の添加量として設定した。

【0318】

前記減塩カレールウ44gを300gの熱湯に溶いたものを2つ準備した。

【0319】

そのうちの1つに上記で設定した濃度となるように比較例又は実施例のアサフォエティダ

50

を添加した。

【0320】

前記通常のカレールウ44gを300gの熱湯に溶いた。

【0321】

減塩カレールウの湯溶き品と通常のカレールウの湯溶き品を比較対象とし、呈味の強さを「ミドル及びラストの呈味の押し上げ」の観点から、以下の評価基準で3名の評価者（評価者1、2、3）が評価した。本実験での「呈味（ミドル及びラストの呈味の押し上げ）」は、食塩とカレールウの他の食材とが組み合わせられて奏されるミドル及びラストの呈味であり、「塩味」の一態様である。このため本実験での「呈味（ミドル及びラストの呈味の押し上げ）」は、「塩味（ミドル及びラストの呈味の押し上げ）」と表現することもできる。

10

【0322】

呈味（ミドル及びラストの呈味の押し上げ）の1点、2点、3点、4点、5点をそれぞれ以下のように定め、各サンプルの呈味を3名の評価者が0.1点刻みで評価し、平均点を求めた。

1点：減塩カレールウと同程度の呈味

2点：減塩カレールウよりもやや強い呈味

3点：減塩カレールウよりも強い呈味

4点：減塩カレールウよりもかなり強い呈味

5点：通常のカレールウと同程度の呈味の強さである

20

【0323】

評価点の平均が、比較例401を上回り且つ2.0以下を「C」、2.1以上2.5以下を「B」、2.6以上3.0以下を「A」、3.1以上5.0以下を「AA」とした。

【0324】

評価結果を下記表に示す。実施例401～404の加熱処理したアサフォエティダは、比較例401のアサフォエティダと比較して、呈味の「ミドル及びラストの呈味の押し上げ」を増強する作用が高いことが確認された。

【0325】

【表17】

「ミドル及びラストの呈味の押し上げ」の評価

30

	平均	評価者1	評価者2	評価者3	評価
比較例401	2.0	2.0	2.0	2.0	—
実施例401	2.7	2.5	3.0	2.5	A
実施例402	2.9	3.3	3.0	2.5	A
実施例403	3.7	3.0	4.0	4.0	AA
実施例404	2.8	2.8	2.5	3.0	A

【0326】

3.3. 成分分析

40

比較例401及び実施例401～404のアサフォエティダに含まれる成分を以下の手順で分析した。

【0327】

(1) LC-MS/MS検液調製

10mL容試験管に、比較例401又は実施例401のアサフォエティダ200mg、或いは、実施例402、403又は404の油中加熱アサフォエティダ400mg（アサフォエティダ樹脂含量を12質量%として換算した質量として200mg）を採取し、超純水5mLを加えた。試験管を80℃に設定した恒温水槽で30分間加温後、室温になるまで静置した。試験管にアセトニトリル（富士フィルム和光純薬）5mLを添加し、更にPositiveモードの内標準としてL-リシン-¹³C₆-塩酸塩（富士フィルム和光

50

純薬)、及び、Negativeモードの内標準としてリビトール(富士フィルム和光純薬)を添加した。アサフォエティダ(実施例402、403、404の油中加熱アサフォエティダについては、アサフォエティダ樹脂含量を12質量%として換算した質量)に対して、L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩は $47\text{ }\mu\text{g/g}$ 、リビトールは $99\text{ }\mu\text{g/g}$ となるように添加した。試験管を高速振とう機(CM-1000、東京理化器械)で室温、1,800rpm、30分間攪拌し、遠心分離後に試験管内の溶液0.5mLを限外濾過フィルター(ナノセップ遠心ろ過デバイス3K、日本ポール)に移した。限外濾過フィルターを室温、15,000rpm×20分間遠心後、フィルター下のろ液0.3mLを固相抽出カラムInertSep C18($100\text{mg}/1\text{mL}$ 、GLサイエンス)に負荷し、溶出液を採取した。InertSep C18はろ液を負荷する前に50%(w/w)アセトニトリル水1mLでコンディショニングを行った。さらにアセトニトリル0.5mLをInertSep C18に負荷し、溶出液を採取した。溶出液に超純水1.5mL加え、10秒間ボルテックスした。0.2 μm フィルターに負荷後の溶液をLC-MS/MS検体とした(n=2)。

【0328】

(2) LC-MS/MS分析条件

上記1.3.(2)に記載の条件でLC-MS/MS分析を行った。

【0329】

(3) データ解析

LC-MS/MSクロマトグラムから、各成分のプリカーサーイオン>プロダクトイオンの精密質量(下記表)を抽出し、ピーク面積を得た。各検体中の成分は、プロダクトイオンのピーク面積比(=各成分のプロダクトイオンのピーク面積/内標準のプロダクトイオンのピーク面積)を算出して比較した。下記表においてA1、A2は、各環状ジペプチドを構成する2つのアミノ酸を示す。

【0330】

【表18】

LC-MS/MS分析対象成分(環状ジペプチド以外)と分析条件(Positiveモード)

成分名	保持時間 (分)	[M+H]	
		Precursor Ion	Product Ion
内標準:L-リシン- $^{13}\text{C}_6$	8.0	153.1327	89.0974
4-メチル-5-チアゾールエタノール (スルフロール)	35.5	144.0477	113.0293

【0331】

10

20

30

40

50

【表 19】

LC-MS/MS 分析対象成分（環状ジペプチド）と分析条件（Positive モード）

成分名：環状（A1-A2）		保持時間 （分）	[M+H]	
A1	A2		Precursor Ion	Product Ion
Gly	Thr	12.6	159.0765	113.0710
Gly	His	9.5	195.0877	122.0712
Ala	Asp	17.3	187.0714	99.0550
Val	Ser	33.9	187.1078	72.0807
Gly	Arg	12.8	214.1299	155.0815
Ala	His	11.3	209.1034	110.0713
Glu	Asp	22.1	245.0769	84.0441
Phe	Phe	51.6	295.1442	120.0806
Leu/Ile	Leu/Ile	50.5	227.1755	86.0962
Ala	Arg	15.9	228.1456	169.0970
Leu/Ile	Val	48.5	213.1599	72.0806
Phe	Pro	48.3	245.1285	120.0806
Phe	Leu/Ile	50.7	261.1598	120.0806
Pro	Pro	39.2	195.1128	70.0649
Glu	Phe	46.1	277.1183	120.0806
Arg	Leu/Ile	37.0	270.1925	211.1438
Pro	Leu/Ile	46.9	211.1442	70.0650
Pro	Glu	36.7	227.1027	84.0443
Glu	Leu/Ile	44.5	243.1340	86.0962
Ala	Pro	36.6	169.0968	70.0649
Pro	Val	42.9	197.1285	70.0650
Pro	His	29.5	235.1190	110.0712

【0332】

【表 20】

LC-MS/MS 分析対象成分と分析条件（Negative モード）

成分名	保持時間 （分）	[M-H]	
		Precursor Ion	Product Ion
内標準：リビトール	9.7	151.0607	71.0138
酒石酸	10.6	149.0086	72.9931
リンゴ酸	13.1	133.0142	71.0138
クエン酸	19.0	191.0197	111.0087

【0333】

各試料から調製された LC-MS/MS 検体中で検出された環状ペプチド類、有機酸（酒石酸、リンゴ酸、クエン酸）及びスルフロールの内標準に対するピーク面積比を図 29～35 に示す。図中のバーは標準偏差を表す。

【0334】

図 29～35 に示す結果は、実施例 401～404 の加熱処理したアサフォエティダが、加熱していない比較例 401 のアサフォエティダと比較して、環状（Gly-Thr）、環状（Gly-His）、環状（Ala-Asp）、環状（Val-Ser）、環状（Gly-Arg）、環状（Ala-His）、環状（Glu-Asp）、環状（Phe-Phe）、環状（Leu/Ile-Leu/Ile）、環状（Ala-Arg）、環状（L

eu/Ile-Val)、環状(Phe-Pro)、環状(Phe-Leu/Ile)、環状(Pro-Pro)、環状(Glu-Phe)、環状(Arg-Leu/Ile)、環状(Pro-Leu/Ile)、環状(Pro-Glu)、環状(Glu-Leu/Ile)、環状(Ala-Pro)、環状(Pro-Val)、環状(Pro-His)、酒石酸、リンゴ酸、クエン酸、及びスルフロールを多く含んでいたことを示す。特に、呈味増強作用の強い油中加熱した実施例402～404のアサフォエティダにおいて前記成分が顕著に増加した。これらの成分の量は、呈味の増強作用の強さと相関する傾向が認められた。特に、環状(Val-Ser)、環状(Pro-Pro)及び環状(Pro-Glu)は、未加熱のアサフォエティダには含まれない(検出限界以下)、加熱処理したアサフォエティダに特異的な成分である。

10

【0335】

3. 4. 各種の食材に対する呈味増強効果

(1) 試料の調製

下記表に示す食材の希釈液又は食品に、実施例403の加熱処理したアサフォエティダを添加した試料、並びに、それらの陰性対照試料及び陽性対照試料を、上記1. 4. (1)に記載の方法において、実施例203の加熱処理したパプリカ粉末の代わりに、実施例403の加熱処理したアサフォエティダを、食材希釈液試料中の終濃度が0.025%(w/w)、食品試料中の終濃度が0.015～0.035%(w/w)となるように添加する方法により調製した。

20

【0336】

(2) 官能評価

各食材から調製した試料の味の強さを、3名の評価者が喫食して評価した。評価の基準及び方法は上記1. 4. (2)に記載の通り。

【0337】

評価結果を下記表に示す。実施例403の加熱処理したアサフォエティダは、さまざまな食材の味を増強する作用が高いことが確認された。

【0338】

30

40

50

【表 2 1】

				実施例403(アサフォエティダ 油中加熱130℃5分)				
			食材濃度	平均	評価者1	評価者2	評価者3	評価
基本味	塩味	塩	0.5%	4.0	4.0	4.0	4.0	AA
	甘味	グラニュー糖	1.0%	2.5	4.0	2.5	1.0	B
	酸味	クエン酸	0.05%	3.0	1.0	4.0	4.0	A
		酒石酸	0.05%	2.5	4.0	2.5	1.0	B
	苦味	ナリンギン	0.05%	3.2	1.0	4.0	4.5	AA
	旨味	グルタミン酸Na (MSG)	0.25%	2.5	2.5	4.0	1.0	B
		L-アスパラギン酸Na	0.25%	2.0	1.0	1.0	4.0	C
		コハク酸二Na	0.1%	3.5	2.5	4.0	4.0	AA
		イノシン酸Na	0.1%	3.0	1.0	4.0	4.0	A
		イノシン酸Na+グアニル酸Na	各0.05%	2.5	1.0	4.0	2.5	B
	甘旨味	グリシン+アラニン	各0.125%	1.5	1.0	2.5	1.0	C
	辛味	一味唐辛子	0.01%	2.0	1.0	1.0	4.0	C
		黒胡椒	0.05%	4.0	4.0	4.0	4.0	AA
出汁原料	ビーフエキス		0.5%	3.5	2.5	4.0	4.0	AA
	チキンエキス		0.5%	1.5	1.0	1.0	2.5	C
	ポークエキス		0.5%	3.7	2.5	4.0	4.5	AA
	かつおエキス		0.5%	3.0	1.0	4.0	4.0	A
	煮干しエキス		0.5%	3.5	2.5	4.0	4.0	AA
	トマトペースト		1.5%	3.5	2.5	4.0	4.0	AA
	ガーリックエキス		0.5%	3.5	4.0	2.5	4.0	AA
	オニオンエキス		0.5%	4.0	4.0	4.0	4.0	AA
調味料	しょうゆ		1.2%	2.0	1.0	4.0	1.0	C
	味噌		3.3%	3.0	1.0	4.0	4.0	A
	ケチャップ		6.0%	2.7	1.0	4.5	2.5	B
	ウスターソース		2.2%	2.5	2.5	1.0	4.0	B
	マヨネーズ		10.0%	3.2	1.0	4.5	4.0	AA
	めんつゆ		1.65%	2.0	1.0	4.0	1.0	C
	チーズ		1.65%	4.0	4.0	4.0	4.0	AA
原料	カラメル		0.07%	2.5	2.5	1.0	4.0	B
	バナナペースト		2.5%	1.5	1.0	1.0	2.5	C
	ハチミツ		1.25%	2.0	1.0	4.0	1.0	C
	脱脂大豆		1.5%	2.5	1.0	4.0	2.5	B
	全脂粉乳		1.5%	3.5	2.5	4.0	4.0	AA
	焙煎脱脂粉乳		1.5%	2.0	1.0	4.0	1.0	C
	酵母エキス(主成分:パン酵母)		0.1%	4.0	4.0	4.0	4.0	AA
	たんぱく加水分解物		0.1%	2.5	2.5	4.0	1.0	B
	カレーパウダーA		0.5%	2.5	2.5	1.0	4.0	B
	カレーパウダーB		0.5%	2.0	1.0	1.0	4.0	C
食品	カレー(中辛)			4.3	4.5	4.5	4.0	AA
	クリームシチュー			4.0	4.0	4.0	4.0	AA
	ミートソーススパゲッティ			3.5	4.0	4.0	2.5	AA
	オニオンコンソメスープ			3.5	4.0	4.0	2.5	AA
	みそ汁(具:豆腐、わかめ)			3.5	2.5	4.0	4.0	AA
	さめきうどん			3.0	1.0	4.0	4.0	A
	醤油ラーメン			3.5	4.0	4.0	2.5	AA

【0339】

4. 実験4: 加熱処理したマスターシードによる呈味増強作用 4. 1. 加熱処理したマスターシードの調製

ホールのマスターシード(ブラウンマスタード(Brassica juncea)の種子)を、下記に示す実施例501~505及び比較例501~506の条件で加熱処理した。加熱価は、前記式(「基準温度」は110℃、「Z値」は30(℃))によるCV値を加熱時間(分)で積分した値である。加熱条件の欄に記載の温度及び時間は最高到達温度及びその保持時間であるのに対し、加熱価の計算には温度上昇時及び降下時の温度及び時間を含む温度の経時変化も考慮した(ただし実施例502のオープン加熱は、出来上がり品温で4分間保持されたとみなして加熱価を計算した)。なお、以下に記載の実験は、温度を明示しない限り、設定温度23℃の空調により、概ね22℃~25℃の範囲内

に温度調節された室内で行ったため、室温とは22℃～25℃、例えば23℃を指す。

【0340】

実施例501

(1) 家庭用珈琲焙煎機(株式会社山益製、小さな焙煎職人)(開放系)にホールのマスタードシードを200g投入した。

(2) 釜を18.5rpm(最大回転数)で回転させ、攪拌した。

(3) 点火し、マスタードシードの品温が190℃になるまで攪拌しながら加熱した(昇温まで9分間)。

(4) 続いて、品温190℃で8分間、攪拌しながら加熱した。このとき焙煎機の壁面温度は230℃であった。マスタードシードの品温は放射温度計で測定した。

(5) 加熱処理したマスタードシードをバットに取り出し、室温まで放冷した。

【0341】

実施例502

(1) 常温の天板にクッキングシートを引き、ホールのマスタードシード50gを重ねるように並べた。

(2) 予熱した250℃オープン下段に前記天板を収容した。

(3) 前記250℃オープン内で4分間加熱処理した。加熱処理完了時のマスタードシードの品温(出来上がり品温)は195℃であった。品温は放射温度計で測定した。

(4) 加熱処理したマスタードシードをバットに取り出し、室温まで放冷した。

【0342】

実施例503

(1) 電磁加熱式平釜(開放系)にホールのマスタードシード100kgを投入した。

(2) 釜を20rpmで回転させて攪拌しながら、品温169℃になるまで24分間加熱した。

(3) 加熱を止め、同釜で攪拌しながら品温90℃になるまで冷却した。

【0343】

実施例504

(3)にてマスタードシードを品温160℃まで6分間加熱し、(4)にて品温160℃で13分間加熱したことを除いて実施例501に記載の手順で加熱処理したマスタードシードを実施例504とした。(3)及び(4)での加熱の際の焙煎機の壁面温度は180℃とした。

【0344】

実施例505

(3)にてマスタードシードを品温140℃まで7分間加熱し、(4)にて品温140℃で20分間加熱したことを除いて実施例501に記載の手順で加熱処理したマスタードシードを実施例505とした。(3)及び(4)での加熱の際の焙煎機の壁面温度は160℃とした。

【0345】

比較例501

実施例501～505及び比較例502～506にて原料として用いたホールのマスタードシードを、未加熱の比較例501とした。

【0346】

比較例502

(3)にてマスタードシードを品温130℃まで6分間加熱し、(4)にて品温130℃で15分間加熱したことを除いて実施例501に記載の手順で加熱処理したマスタードシードを比較例502とした。(3)及び(4)での加熱の際の焙煎機の壁面温度は140℃とした。

【0347】

比較例503

(1) 1kg容量のレトルトパウチにホールのマスタードシードを100g入れ、密閉し

10

20

30

40

50

た。

(2) レトルト殺菌機で庫内温度 130℃まで 16 分間加熱し、庫内温度を 130℃に保持したまま 30 分間（スプレー式、圧力 0.2 MPa）加熱した。なお、加熱温度は庫内の温度センサーの数値である。

(3) 加熱後に 10 分間水冷した後、パウチを殺菌機から取り出した。

【0348】

比較例 504

(1) にて 1 kg 容量のレトルトパウチにホールマスタードシード 100 g と水 10 g を入れ均一に混合し密閉したことを除いて比較例 503 に記載の手順で加熱処理したマスタードシードを比較例 504 とした。

【0349】

比較例 505

(2) にて 130℃60 分間加熱したことを除いて比較例 503 に記載の手順で加熱処理したマスタードシードを比較例 505 とした。

【0350】

比較例 506

(1) 家庭用鍋中で、常温で固体のパーム由来油脂 100 g を加熱して溶融させた後、60℃まで放冷した。

(2) ホールのマスタードシード 100 g を前記溶融油脂に加え、弱めの中火で、攪拌しながら 180℃になるまで加熱した（達温まで 8 分間）。品温は、溶解した油脂に温度センサーを差し込み測定した。

(3) 加熱後、鍋ごと水冷し、攪拌しながら均一なペースト状物を得た。

(4) 前記ペースト状物をビニール袋に入れ、平らに伸ばし、冷凍庫で急冷した。

【0351】

各実施例比較例のマスタードシードの水分活性（Aw）を、それぞれ下記表に記載の温度条件で測定した。

【0352】

【表 22】

	加熱条件	加熱価	Aw	Aw 測定温度(℃)
実施例 501	品温 190℃8 分間、開放系	5132	0.1780	25.02
実施例 502	出来上がり品温 195℃まで 4 分間、開放系	2725	0.0820	25.04
実施例 503	品温 169℃まで 24 分間加熱、開放系	1001	0.0461	25.03
実施例 504	品温 160℃13 分間、開放系	701	0.1866	25.03
実施例 505	品温 140℃20 分間、開放系	220	0.1206	25.10
比較例 501	未加熱	—	0.4917	25.04
比較例 502	品温 130℃15 分間、開放系	91	0.1498	25.07
比較例 503	品温約 130℃30 分間、加水無、加圧密閉系	167	0.6505	25.00
比較例 504	品温約 130℃30 分間、加水有、加圧密閉系	167	0.8588	24.98
比較例 505	品温約 130℃60 分間、加水無、加圧密閉系	263	0.6866	25.01
比較例 506	油中焙煎 180℃達温（達温迄 8 分間加熱）	414	0.2128	25.04

【0353】

上記の実施例 501～505 及び比較例 501～506 のマスタードシードを、家庭用ミル（岩谷産業株式会社製、クラックミルサー）を用いて、30 g / 20 秒間粉碎して、以下の香り及び呈味の評価、並びに、成分分析に用いた。

【0354】

4.2. 香りの評価（単純系）

粉碎した各実施例比較例のマスタードシードのサンプル 1.0 g を、200 mL ビーカ

ーに入れ、ステンレス製の蓋をして静置した。2名の評価者が、蓋を外して香りを嗅ぎ、「甘い香り」及び「香ばしい香り」を以下の基準で評価した。蓋を外すのは評価者が香りを嗅ぐときのみとした。

【0355】

特有風味、すなわち、「甘い香り」及び「香ばしい香り」を、それぞれ以下の基準で点数付けした。3点までが焙煎マスタードシードとして好ましいと評価した。

【0356】

- 5点：強く特有風味を有している
- 4点：特有風味を有している
- 3点：やや弱い特有風味を有している
- 2点：特有風味が弱い
- 1点：特有風味がかすかにある
- 0点：特有風味がない

【0357】

上記基準による2名の評価者による「甘い香り」及び「香ばしい香り」の評価点の平均値を求めた。結果及び評価者によるコメントを下記表に示す。また、2名の評価者が「甘い香り」と「香ばしい香り」のバランスを、最も良好な場合を5点、最も悪い場合を0点として、点数付けし、その平均値を「総合」の欄に示す。

【0358】

【表23】

	甘い 香り	香ばしい 香り	総合	コメント
実施例 501	5	5	5	甘い香りで、香ばしい（アーモンド香）
実施例 502	4.5	4.5	4.5	やや弱い
実施例 503	5	5	5	甘い香りで、香ばしい（アーモンド香）
実施例 504	4	4	4	やや弱い
実施例 505	4	2	3	香ばしい香りより甘い香りが強い
比較例 501	0	0	0	香りがほぼしない
比較例 502	1	1	1	ほのかに香ばしい、ごまいり
比較例 503	2	2	2	カラメル香、マスタードオイルっぽい、ツンとした香りを感じる
比較例 504	3	1	2	比較例 503 に熟成感付与
比較例 505	1	3	2	比較例 503 よりやや焦げにつながる締まった香り
比較例 506	2	2	2	スカッとした香りがない

【0359】

4.3. 呈味の評価（単純系）

粉碎した各実施例比較例のマスタードシードのサンプル1.0gを、200mLビーカーに入れ、熱湯を200mL添加して攪拌した。2名の評価者が、喫食して「甘味」及び「香ばしい風味」を上記4.2.と同じ基準（「甘味」及び「香ばしい風味」を上記4.2.における「特定風味」とする）で評価し点数付けした。

【0360】

上記基準による2名の評価者による「甘味」及び「香ばしい風味」の評価点の平均値を求めた。結果及び評価者によるコメントを下記表に示す。また、2名の評価者が「甘味」と「香ばしい風味」のバランスを、最も良好な場合を5点、最も悪い場合を0点として、点数付けし、その平均値を「総合」の欄に示す。

【0361】

【表 2 4】

	甘味	香ばしい 風味	総合	コメント
実施例 501	5	5	5	甘く香ばしい、伸びる
実施例 502	5	5	5	甘く香ばしい、伸びる
実施例 503	4	5	4.5	甘い香りが飛んで、香ばしさがやや強い
実施例 504	4	4	4	両方弱い
実施例 505	4	2	3	香ばしさが弱く締まりはないが、 柔らかい甘さが伸びる
比較例 501	0	0	0	味弱く、ラストにえぐみ
比較例 502	1	1	1	きなこっぽい香ばしさ、甘いだけ
比較例 503	2	0	1	香ばしさない、甘味少し
比較例 504	2	0	1	香ばしさない、甘味少し
比較例 505	0	3	2	甘さなく香ばしさだけ
比較例 506	0	3	2	甘さなく香ばしさだけ

10

【 0 3 6 2】

4 . 4 . カレーのコク味の増強効果

市販のカレールウ 4 4 . 5 g を、熱湯 3 0 0 m L に溶解して調製したサンプルを、ポジティブコントロールとした。

20

【 0 3 6 3】

前記市販のカレールウ 4 4 . 5 g を、熱湯 3 3 0 m L に溶解して調製したサンプル（すなわちポジティブコントロールの 9 0 % 濃度）をネガティブコントロールとした。

【 0 3 6 4】

前記市販のカレールウ 4 4 . 5 g を、熱湯 3 3 0 m L （ネガティブコントロールと同量）に溶解し、さらに、実施例 5 0 1、実施例 5 0 3、実施例 5 0 5、比較例 5 0 1 または比較例 5 0 2 のマスタードシードの粉碎物 0 . 1 1 g を添加して調製したサンプルを、各実施例比較例のサンプルとした。

【 0 3 6 5】

3 名の評価者が、それぞれ、ポジティブコントロール、ネガティブコントロール及び各実施例比較例のサンプルを喫食して、以下の基準で、ポジティブコントロールを 5 点、ネガティブコントロールを 1 点としたときの、各実施例比較例のサンプルのコク味を点数付けた。

30

【 0 3 6 6】

- 5 点：ポジティブコントロールと同等
- 4 点：強い
- 3 点：やや強い
- 2 点：弱い
- 1 点：ネガティブコントロールと同等

40

【 0 3 6 7】

上記基準による 3 名の評価者によるコク味の評価点の平均値を求めた。結果及び各評価者によるコメントを下記表に示す。

【 0 3 6 8】

50

【表 2 5】

サンプル	評価者	点数	コメント	3名の平均点
実施例 501	1	4.0	トップから波形が高い、やや香ばしさも出かける	4.0
	2	4.0	まろやかなコクと香ばしさがある	
	3	4.0	香ばしさがラストに伸びる	
実施例 503	1	4.0	実施例 501 に近い波形。香ばしさが抑えられている	3.8
	2	3.5	ミドルにまろやかなコクがある、実施例 501 程香ばしさがいないためか、コクが伸びない	
	3	4.0	実施例 501 より広がり、穏やかな印象	
実施例 505	1	3.5	ややトップの波形が実施例 503 より低い、中後半の呈味をしっかりと感じられる	3.5
	2	4.0	まろやかなコクと香ばしさがある トップ、ラストに塩辛さ有	
	3	3.0	より穏やか	
比較例 501	1	2.0	味のしかりさが感じられない 水っぽい	1.8
	2	2.0	マスタードの辛味を感じる	
	3	1.5	辛味でトップが強くなる	
比較例 505	1	2.5	水っぽいが比較例 501 よりも呈味は感じられる	2.3
	2	2.5	もやっとした波形の高まりがある	
	3	2.0	水っぽい、締まりがない	

【0369】

4.5. 環状ジペプチドの分析

(1) LC-MS/MS 検液調製

10 mL 容試験管に、実施例 501、502、503、504、505 又は比較例 501、502、503、504、505 のマスタードシード試料の粉碎物 200 mg、或いは、粉碎した比較例 506 の油中加熱マスタードシード 400 mg（マスタードシードとして換算した質量として 200 mg）を採取し、超純水 5 mL を加えた。試験管を 80 °C に設定した恒温水槽で 30 分間加温後、室温になるまで静置した。試験管にアセトニトリル（富士フィルム和光純薬）5 mL を添加し、内標準として L-リシン- $^{13}\text{C}_6$ -塩酸塩（富士フィルム和光純薬）をマスタードシードに対して $47\text{ }\mu\text{g/g}$ となるように添加した。試験管を高速振とう機（CM-1000、東京理化器械）で室温、1,800 rpm、30 分間攪拌した。攪拌後に遠心分離を行い、遠心分離後に試験管内の溶液 0.5 mL を限外濾過フィルター（ナノセップ遠心ろ過デバイス 3 K、日本ボール）に移した。限外濾過フィルターを室温、15,000 rpm×20 分間遠心後、フィルター下のろ液に超純水 0.5 mL 加え、10 秒間ボルテックスした。0.2 μm フィルターに負荷後の溶液を LC-MS/MS 検体とした（n=3）。

【0370】

(2) LC-MS/MS 分析条件

上記 1.3. (2) に記載の条件で LC-MS/MS 分析を行った。

【0371】

(3) データ解析

LC-MS/MS クロマトグラムから、各成分のプリカーサーイオン>プロダクトイオンの精密質量を抽出し、ピーク面積を得た。各検体中の成分は、プロダクトイオンのピーク面積比（=各成分のプロダクトイオンのピーク面積／内標準のプロダクトイオンのピー

ク面積)として算出して比較した。下記表においてA 1、A 2は、各環状ジペプチドを構成する2つのアミノ酸を示す。

【0372】

【表26】

内標準のLC-MS/MS分析条件

成分名	保持時間 (分)	M+H	
		Precursor Ion	Product Ion
内標準：L-リシン- ¹³ C ₆	8.0	153.1327	89.0974

10

【0373】

【表27】

環状ジペプチドのLC-MS/MS分析条件

	環状 (A1-A2)		保持時間 (分)	M+H	
	A1	A2		Precursor Ion	Product Ion
1	Glu	His	14.1	267.1088	110.0712
2	Gly	Arg	12.8	214.1299	155.0815
3	Glu	Gly	18.2	187.0714	84.0441
4	Ala	His	11.3	209.1034	110.0713
5	Ala	Arg	15.9	228.1456	169.0970
6	Glu	Asp	22.1	245.0769	84.0441
7	Leu/Ile	Asp	41.0	229.1183	141.1022
8	Thr	Pro	35.7	199.1078	125.0707
9	Pro	His	29.5	235.1190	110.0712
10	Pro	Pro	39.2	195.1128	70.0649
11	Glu	Tyr	34.5	293.1133	247.1078
12	Arg	Leu/Ile	37.0	270.1925	211.1438
13	Ala	Pro	36.6	169.0968	70.0649
14	Pro	Val	42.9	197.1285	70.0650
15	Phe	Ala	44.9	219.1128	120.0808
16	Phe	Pro	48.3	245.1285	120.0808
17	Phe	Tyr	47.6	311.1391	136.0754
18	Tyr	His	33.7	301.1296	110.0713
19	Leu/Ile	His	36.8	251.1503	110.0713
20	Pro	Met	43.1	229.1006	181.0972
21	Val	Glu	40.0	229.1183	84.0441

20

30

40

【0374】

各試料から調製されたLC-MS/MS検体中で検出された環状ペプチド類の内標準に対するピーク面積比を図36～41に示す。図中のバーは標準偏差を表す。

【0375】

図36～41に示す結果は、実施例501～505のマスタードシードが、比較例501～506のマスタードシードと比較して、環状(Glu-His)、環状(Gly-Arg)、環状(Glu-Gly)、環状(Ala-His)、環状(Ala-Arg)、環状(Glu-Asp)、環状(Leu/Ile-Asp)、環状(Thr-Pro)、環状(Pro-His)、環状(Pro-Pro)、環状(Glu-Tyr)、環状(Arg

50

g-Leu/Ile)、環状(Ala-Pro)、環状(Pro-Val)、環状(Phe-Ala)、環状(Phe-Pro)、環状(Phe-Tyr)、環状(Tyr-His)、環状(Leu/Ile-His)、環状(Pro-Met)、及び、環状(Val-Glu)を多く含んでいたことを示す。これらの環状ジペプチドの量は、マスタードシードの、甘み及び香ばしさ、並びに、コク味の増強作用の強さと関係していると考えられる。

【0376】

4.6. 環状ジペプチド以外の成分の分析

(1) GC-MS 検液調製

10mL 容試験管に、実施例501、502、503、504、505又は比較例501、502、503、504、505のマスタードシード試料の粉碎物15mg、或いは、粉碎した比較例506の油中加熱マスタードシードの粉碎物30mg（マスタードシードとして換算した質量として15mg）を採取し、アセトン5mL（富士フィルム和光純薬）、メタノール5mL（富士フィルム和光純薬）を加えた。内標準として4-メチルチアゾール（東京化成）を、マスタードシードに対して625 μ g/gとなるように添加した。試験管を高速振とう機（CM-1000、東京理化器械）で室温、1,800rpm、30分間攪拌した。攪拌後に遠心分離を行い、遠心分離後に試験管内の溶液0.1mLをGC-MSバイアルに採取し、更に、アセトン1mLを加えてGC-MS検体とした（n=3）。

【0377】

(2) GC-MS 分析条件

GC-orbitrap-MSの分析条件は上記2.3.2の(2)に記載の通りである。ただし、モニタリングイオンの精密質量は下記表に示す通り。

【0378】

(3) データ解析

GC-MSクロマトグラムから、各成分の精密質量（下記表）を抽出し、ピーク面積を得た。各検体中の成分は、ピーク面積比（=各成分のピーク面積/内標準のピーク面積）を算出して比較した。

【0379】

【表28】

GC-MS 分析対象成分と分析条件

	成分名	保持時間 (分)	精密質量
	内標準：4-メチルチアゾール	13.2	99.0137
22	アリルメチルジスルフィド	13.4	120.0063
23	2,5-ジメチルピラジン	14.3	108.0682
24	2-エチル-6-メチルピラジン	16.2	121.0761
25	2,3,5-トリメチルピラジン	16.6	122.0838
26	2,6-ジエチルピラジン	17.5	135.0916
27	2,5-ジエチルピラジン	17.9	135.0916
28	2,3-ジエチルピラジン	18.5	135.0916
29	アリルメチルトリスルフィド	23.9	87.0264
30	3-メチル-1,2,4-トリチアン	31.0	137.9626
31	2-ドデセナール	39.3	67.0543
32	スルフロール	59.9	112.0216

【0380】

各試料から調製されたGC-MS検体中で検出された各成分の内標準に対するピーク面積

比を図 4 2 ～ 4 4 に示す。図中のバーは標準偏差を表す。

【 0 3 8 1 】

図 4 2 ～ 4 4 に示す結果は、実施例 5 0 1 ～ 5 0 5 のマスタードシードが、比較例 5 0 1 ～ 5 0 6 のマスタードシードと比較して、アリルメチルジスルフィド、2，5－ジメチルピラジン、2－エチル－6－メチルピラジン、2，3，5－トリメチルピラジン、2，6－ジエチルピラジン、2，5－ジエチルピラジン、2，3－ジエチルピラジン、アリルメチルトリスルフィド、3－メチル－1，2，4－トリチアン、2－ドデセナール、及びスルフロールを多く含んでいたことを示す。これらの化合物の量は、マスタードシードの、甘み及び香ばしさ、並びに、コク味の増強作用の強さと関係していると考えられる。

10

20

30

40

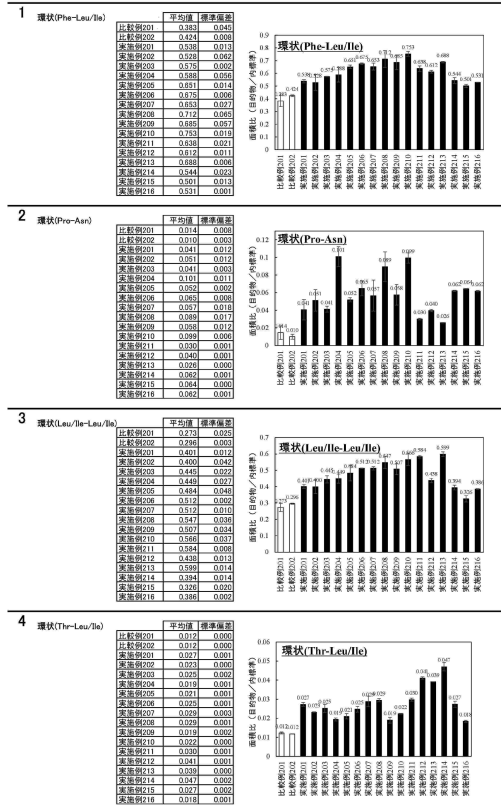
50

【要約】

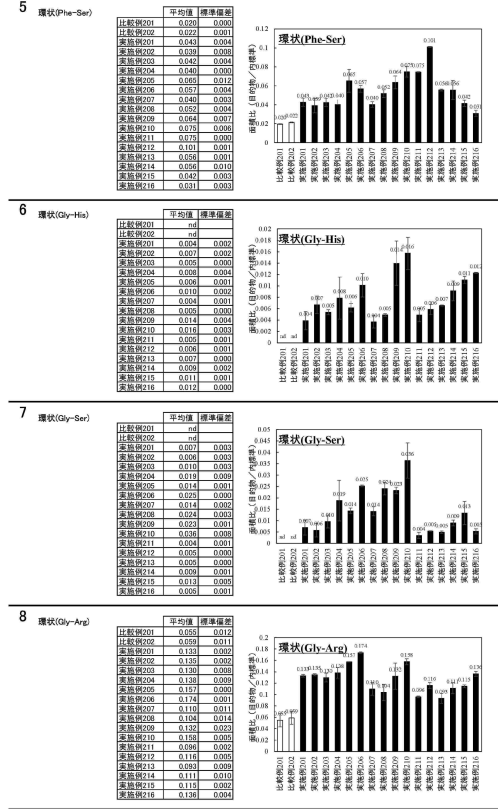
本発明は、食品に配合することにより、前記食品の呈味を増強することができる呈味増強用組成物及びその製造方法、並びに食品の呈味を増強する方法を提供する。本発明の、第1の実施形態は、加熱処理したクミン、パプリカ、アサフォエティダ及びマスタードシードから選択される1以上の香辛料を含有する呈味増強用組成物に関する。本発明の、第2の実施形態は、クミン、パプリカ、アサフォエティダ及びマスタードシードから選択される1以上の香辛料を所定の条件で加熱することを含む、前記呈味増強用組成物の製造方法に関する。本発明の、第3の実施形態は、前記呈味増強用組成物を、食品に配合することを含む、食品の呈味を増強する方法に関する。

【図面】

【図1】



【図2】



10

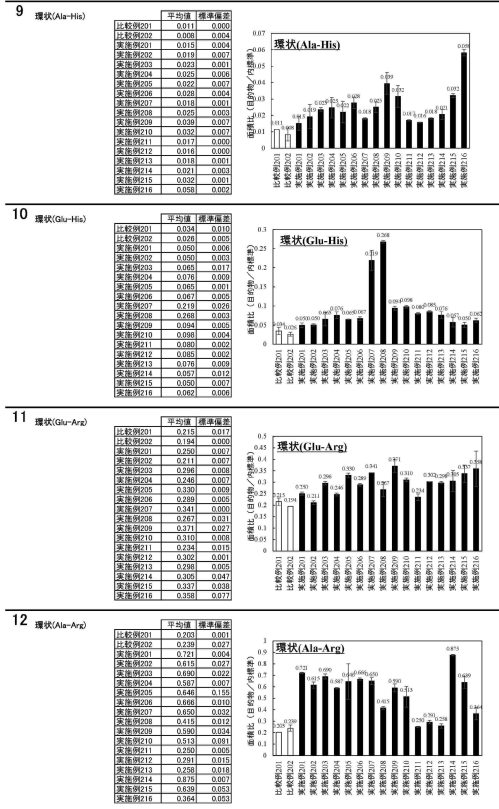
20

30

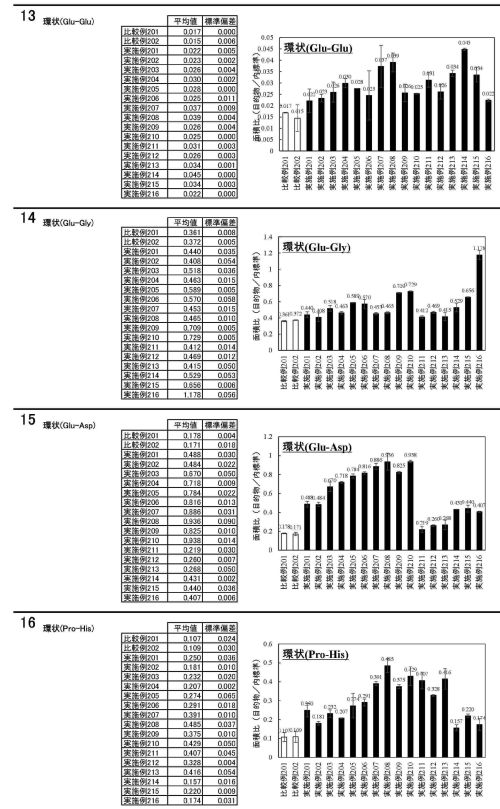
40

50

【図 3】



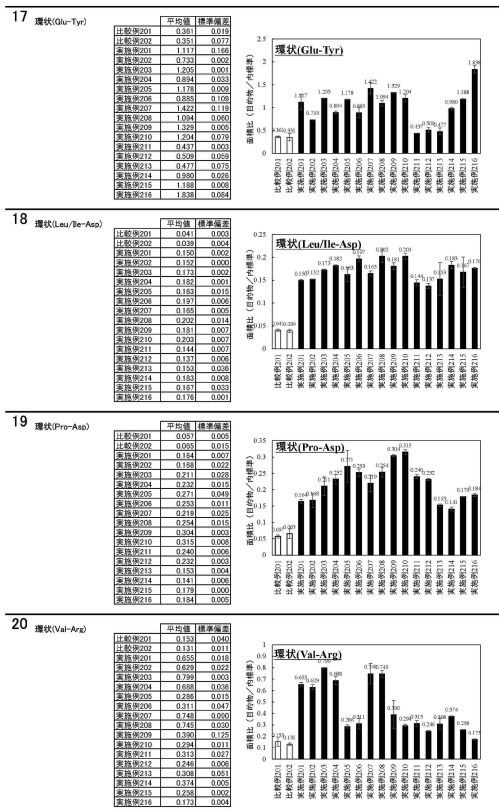
【図 4】



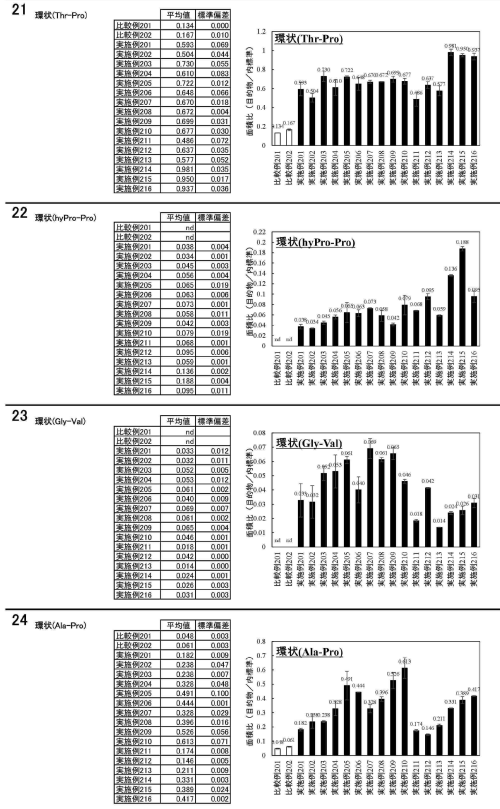
10

20

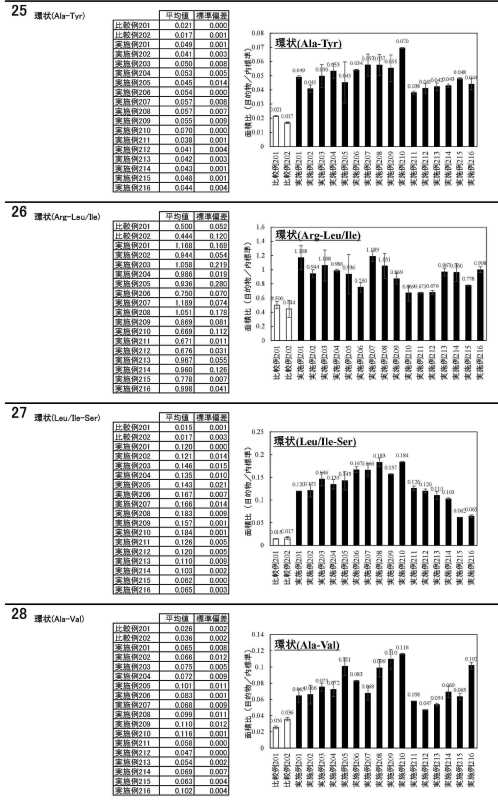
【図 5】



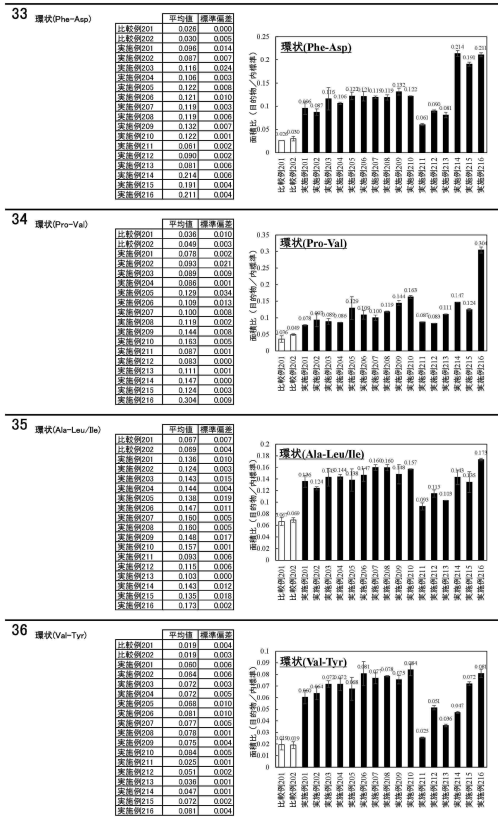
【図 6】



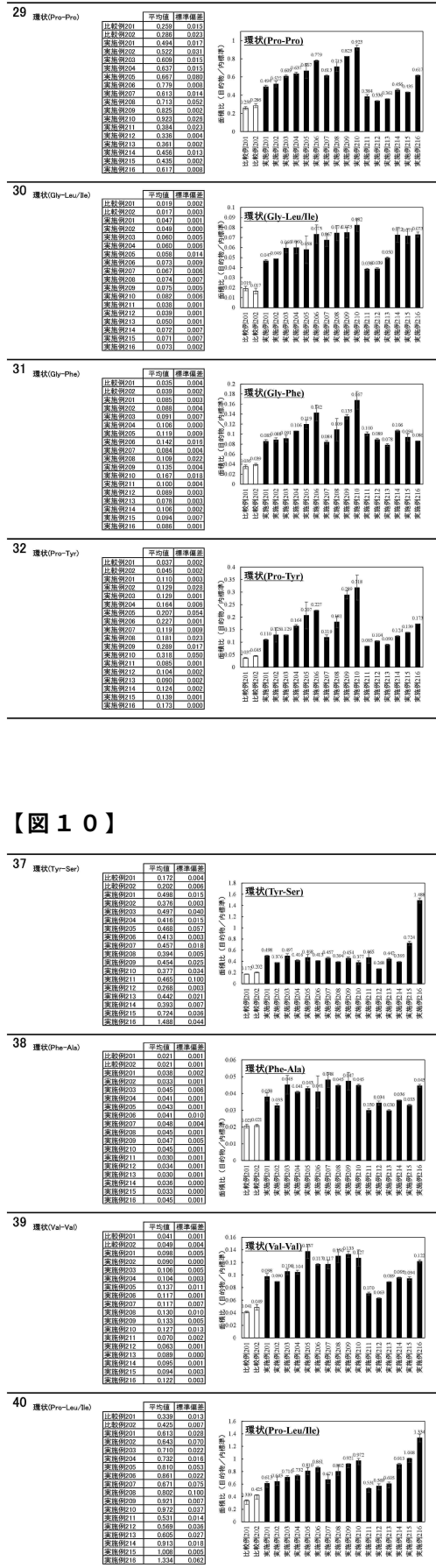
【図 7】



【図 9】



【図 8】



10

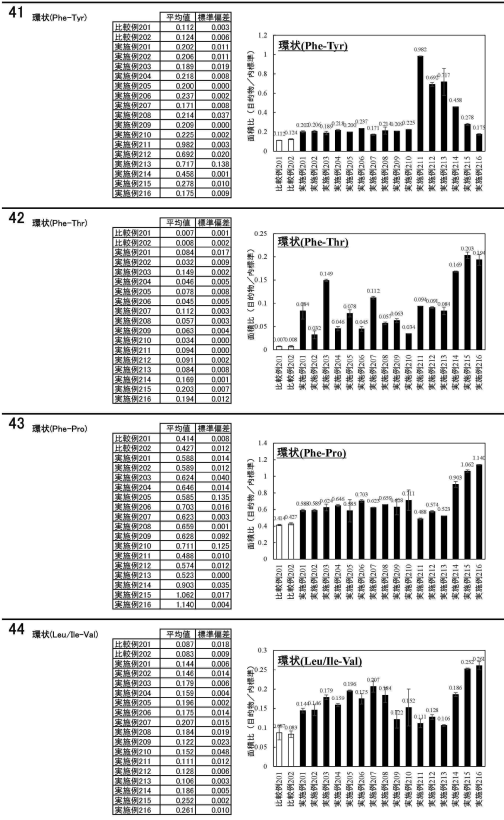
20

30

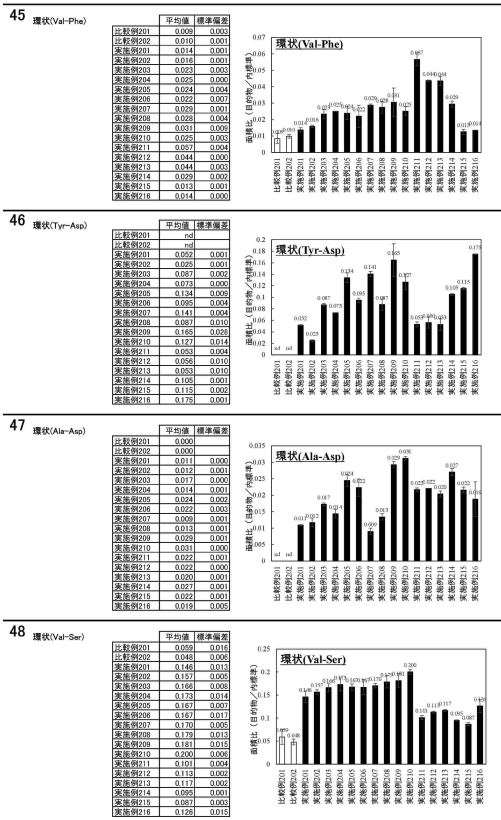
40

50

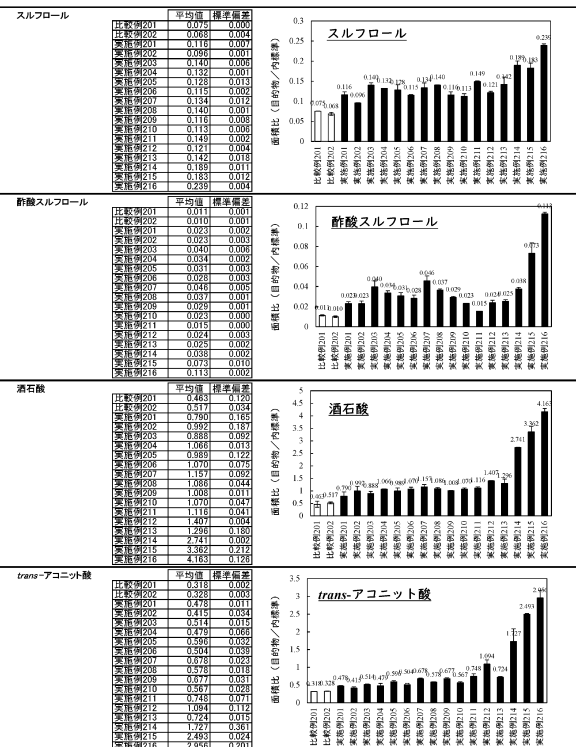
【図 1 1】



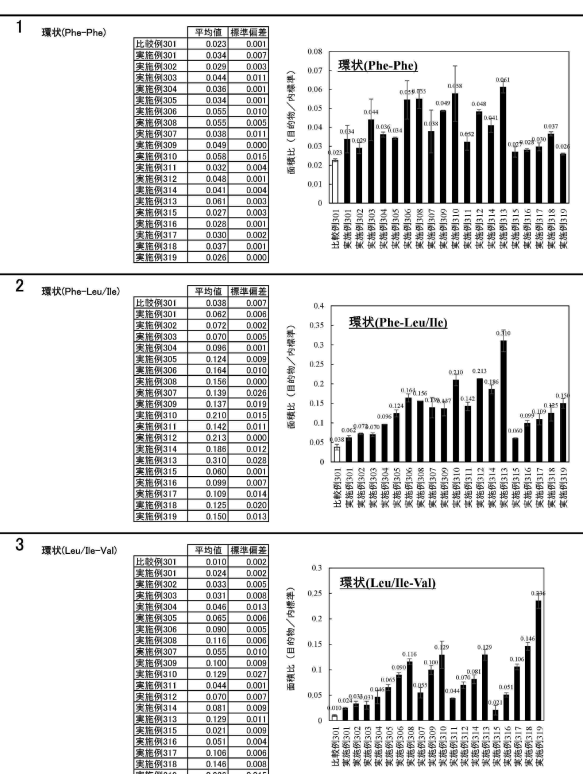
【図 1 2】



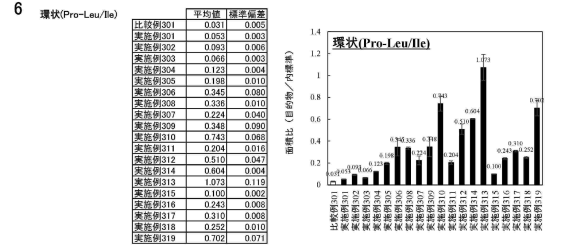
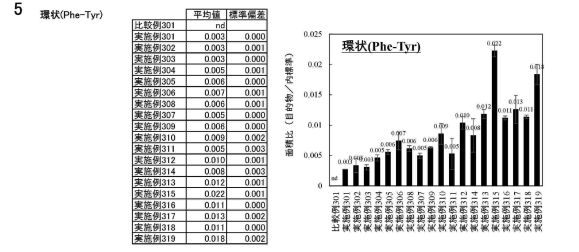
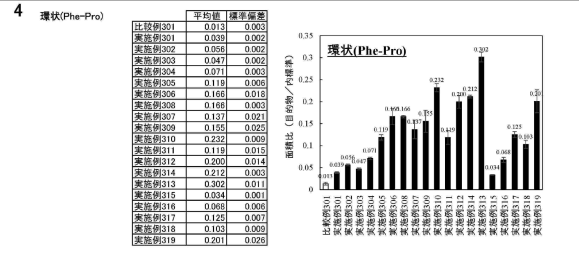
【図 1 3】



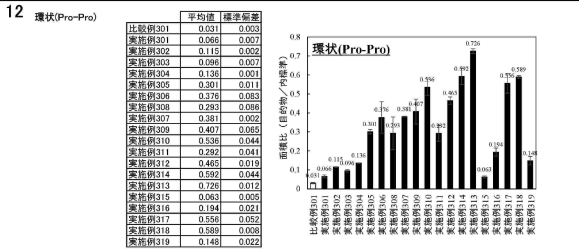
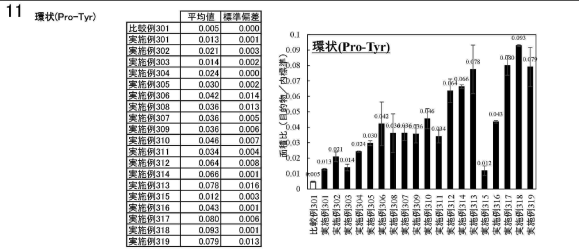
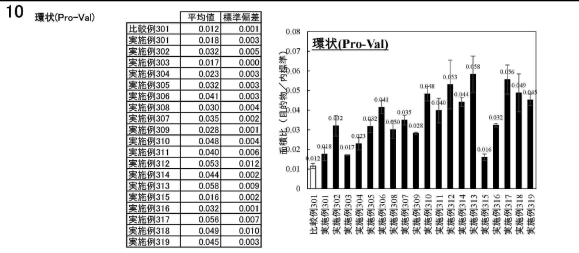
【図 1 4】



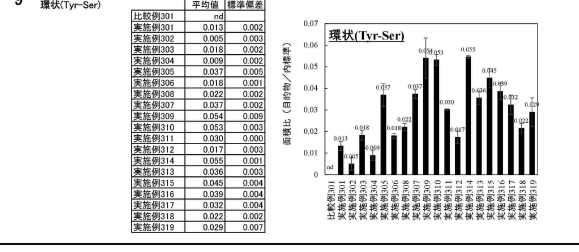
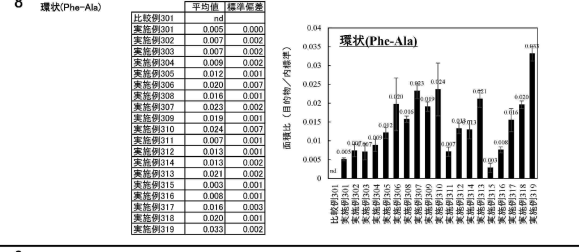
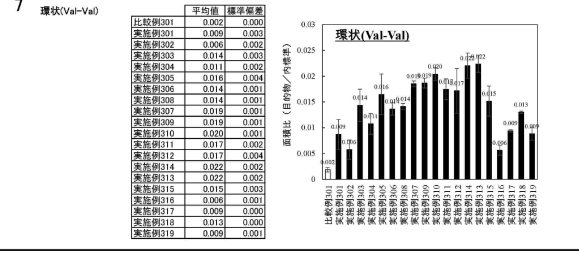
【図 1 5】



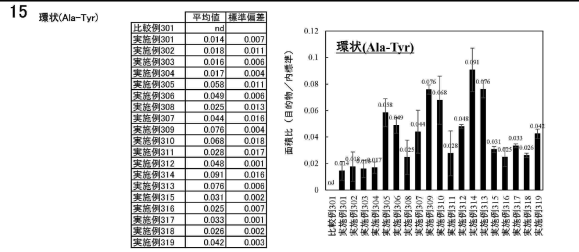
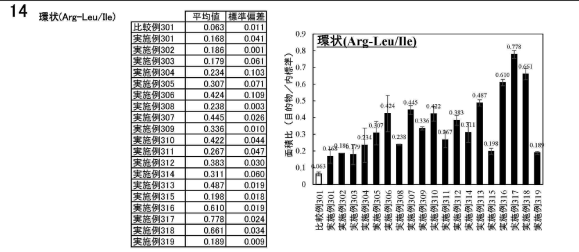
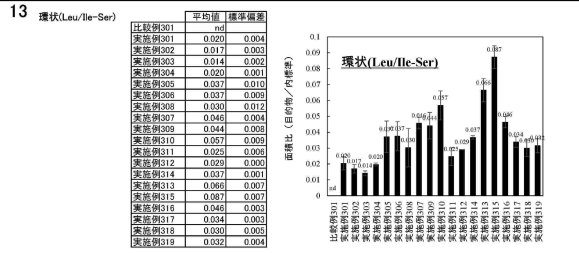
【図 1 7】



【図 1 6】



【図 1 8】



10

20

30

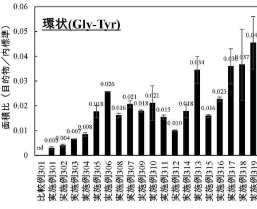
40

50

【図 1 9】

16 環状(Gly-Tyr)

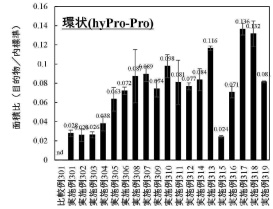
比較例301	平均値	標準偏差
比較例301	nd	0.003
実施例301	0.003	0.001
実施例302	0.004	0.001
実施例303	0.007	0.000
実施例304	0.008	0.001
実施例305	0.018	0.000
実施例306	0.020	0.000
実施例307	0.021	0.001
実施例308	0.018	0.000
実施例309	0.021	0.007
実施例310	0.021	0.007
実施例311	0.015	0.001
実施例312	0.010	0.000
実施例313	0.018	0.003
実施例314	0.034	0.009
実施例315	0.016	0.001
実施例316	0.023	0.001
実施例317	0.036	0.007
実施例318	0.037	0.014
実施例319	0.045	0.011



【図 2 0】

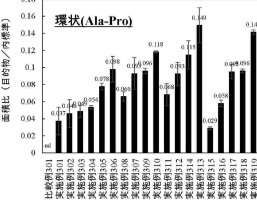
19 環状(hyPro-Pro)

比較例301	平均値	標準偏差
比較例301	nd	0.000
実施例301	0.026	0.003
実施例302	0.026	0.007
実施例303	0.026	0.003
実施例304	0.038	0.008
実施例305	0.063	0.012
実施例306	0.073	0.004
実施例307	0.067	0.023
実施例308	0.089	0.008
実施例309	0.074	0.008
実施例310	0.068	0.012
実施例311	0.081	0.023
実施例312	0.077	0.004
実施例313	0.059	0.012
実施例314	0.116	0.002
実施例315	0.024	0.001
実施例316	0.071	0.006
実施例317	0.136	0.006
実施例318	0.132	0.013
実施例319	0.081	0.001



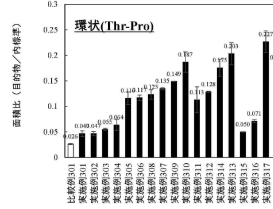
17 環状(Ala-Pro)

比較例301	平均値	標準偏差
比較例301	nd	0.010
実施例301	0.037	0.010
実施例302	0.046	0.010
実施例303	0.049	0.007
実施例304	0.054	0.002
実施例305	0.078	0.004
実施例306	0.080	0.015
実施例307	0.083	0.019
実施例308	0.086	0.005
実施例309	0.086	0.003
実施例310	0.118	0.001
実施例311	0.088	0.013
実施例312	0.093	0.014
実施例313	0.113	0.017
実施例314	0.149	0.021
実施例315	0.029	0.002
実施例316	0.058	0.004
実施例317	0.085	0.008
実施例318	0.086	0.002
実施例319	0.141	0.003



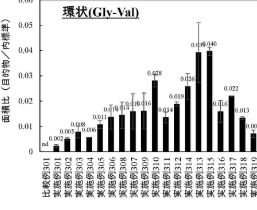
20 環状(Thr-Pro)

比較例301	平均値	標準偏差
比較例301	0.029	0.001
実施例301	0.047	0.006
実施例302	0.047	0.004
実施例303	0.055	0.002
実施例304	0.064	0.010
実施例305	0.116	0.013
実施例306	0.117	0.005
実施例307	0.121	0.010
実施例308	0.135	0.002
実施例309	0.149	0.000
実施例310	0.157	0.000
実施例311	0.113	0.025
実施例312	0.128	0.001
実施例313	0.175	0.016
実施例314	0.203	0.021
実施例315	0.050	0.000
実施例316	0.071	0.003
実施例317	0.227	0.011
実施例318	0.181	0.001
実施例319	0.081	0.003



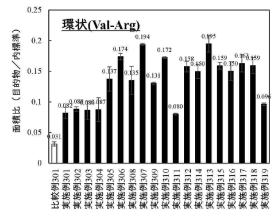
18 環状(Gly-Val)

比較例301	平均値	標準偏差
比較例301	nd	0.002
実施例301	0.002	0.001
実施例302	0.005	0.001
実施例303	0.008	0.000
実施例304	0.006	0.000
実施例305	0.011	0.002
実施例306	0.014	0.003
実施例307	0.016	0.007
実施例308	0.016	0.007
実施例309	0.016	0.007
実施例310	0.028	0.007
実施例311	0.014	0.002
実施例312	0.019	0.001
実施例313	0.028	0.001
実施例314	0.038	0.012
実施例315	0.040	0.002
実施例316	0.016	0.004
実施例317	0.022	0.000
実施例318	0.013	0.001
実施例319	0.007	0.001



21 環状(Val-Arg)

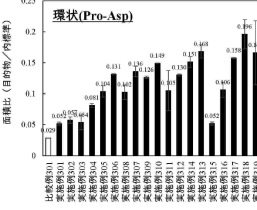
比較例301	平均値	標準偏差
比較例301	0.031	0.003
実施例301	0.082	0.009
実施例302	0.088	0.004
実施例303	0.088	0.015
実施例304	0.087	0.020
実施例305	0.137	0.020
実施例306	0.174	0.005
実施例307	0.151	0.013
実施例308	0.194	0.002
実施例309	0.131	0.002
実施例310	0.172	0.001
実施例311	0.080	0.001
実施例312	0.158	0.009
実施例313	0.150	0.012
実施例314	0.155	0.013
実施例315	0.159	0.006
実施例316	0.150	0.015
実施例317	0.144	0.004
実施例318	0.159	0.013
実施例319	0.096	0.002



【図 2 1】

22 環状(Pro-Asp)

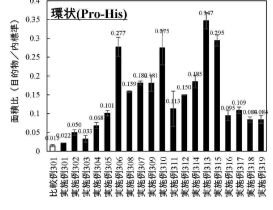
比較例301	平均値	標準偏差
比較例301	0.020	0.000
実施例301	0.052	0.002
実施例302	0.057	0.003
実施例303	0.054	0.012
実施例304	0.081	0.003
実施例305	0.104	0.009
実施例306	0.131	0.001
実施例307	0.136	0.008
実施例308	0.128	0.002
実施例309	0.149	0.000
実施例310	0.105	0.032
実施例311	0.130	0.002
実施例312	0.151	0.000
実施例313	0.168	0.011
実施例314	0.151	0.000
実施例315	0.052	0.003
実施例316	0.106	0.012
実施例317	0.158	0.001
実施例318	0.196	0.024
実施例319	0.166	0.050



【図 2 2】

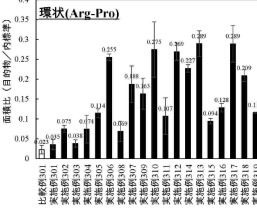
25 環状(Pro-His)

比較例301	平均値	標準偏差
比較例301	0.013	0.003
実施例301	0.022	0.000
実施例302	0.050	0.007
実施例303	0.030	0.009
実施例304	0.068	0.008
実施例305	0.101	0.007
実施例306	0.077	0.005
実施例307	0.182	0.005
実施例308	0.181	0.021
実施例309	0.275	0.043
実施例310	0.113	0.047
実施例311	0.129	0.001
実施例312	0.165	0.017
実施例313	0.347	0.022
実施例314	0.295	0.015
実施例315	0.065	0.001
実施例316	0.095	0.009
実施例317	0.109	0.009
実施例318	0.084	0.007
実施例319	0.084	0.011



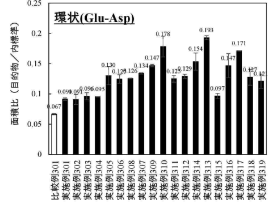
23 環状(Arg-Pro)

比較例301	平均値	標準偏差
比較例301	0.023	0.011
実施例301	0.035	0.013
実施例302	0.075	0.009
実施例303	0.038	0.009
実施例304	0.074	0.035
実施例305	0.114	0.011
実施例306	0.255	0.008
実施例307	0.089	0.025
実施例308	0.188	0.048
実施例309	0.163	0.039
実施例310	0.275	0.070
実施例311	0.107	0.048
実施例312	0.289	0.022
実施例313	0.277	0.000
実施例314	0.289	0.033
実施例315	0.094	0.007
実施例316	0.120	0.011
実施例317	0.289	0.040
実施例318	0.209	0.015
実施例319	0.115	0.002



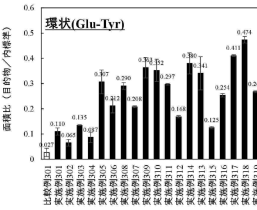
26 環状(Glu-Asp)

比較例301	平均値	標準偏差
比較例301	0.067	0.001
実施例301	0.091	0.002
実施例302	0.091	0.000
実施例303	0.090	0.000
実施例304	0.095	0.000
実施例305	0.130	0.015
実施例306	0.125	0.007
実施例307	0.134	0.001
実施例308	0.147	0.000
実施例309	0.178	0.017
実施例310	0.125	0.003
実施例311	0.129	0.003
実施例312	0.154	0.014
実施例313	0.183	0.003
実施例314	0.097	0.004
実施例315	0.147	0.000
実施例316	0.171	0.000
実施例317	0.171	0.000
実施例318	0.127	0.013
実施例319	0.121	0.012



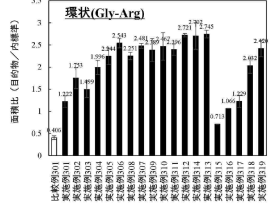
24 環状(Glu-Tyr)

比較例301	平均値	標準偏差
比較例301	0.027	0.000
実施例301	0.110	0.014
実施例302	0.085	0.013
実施例303	0.135	0.001
実施例304	0.087	0.020
実施例305	0.307	0.047
実施例306	0.212	0.027
実施例307	0.290	0.013
実施例308	0.208	0.003
実施例309	0.363	0.041
実施例310	0.352	0.044
実施例311	0.297	0.003
実施例312	0.188	0.005
実施例313	0.380	0.042
実施例314	0.341	0.060
実施例315	0.125	0.006
実施例316	0.254	0.007
実施例317	0.411	0.003
実施例318	0.474	0.013
実施例319	0.288	0.004



27 環状(Gly-Arg)

比較例301	平均値	標準偏差
比較例301	0.406	0.043
実施例301	1.222	0.128
実施例302	1.753	0.235
実施例303	1.489	0.186
実施例304	1.896	0.159
実施例305	2.244	0.185
実施例306	2.543	0.100
実施例307	2.481	0.055
実施例308	2.389	0.262
実施例309	2.467	0.310
実施例310	2.396	0.127
実施例311	2.721	0.046
実施例312	2.702	0.281
実施例313	2.745	0.087
実施例314	1.096	0.005
実施例315	0.713	0.003
実施例316	1.096	0.005
実施例317	1.229	0.138
実施例318	2.032	0.174
実施例319	2.420	0.185



10

20

30

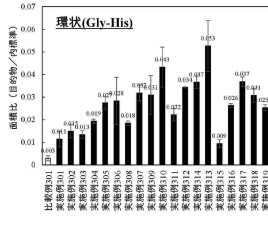
40

50

【図 2 3】

28 環状(Gly-His)

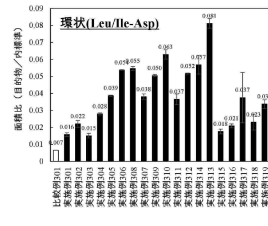
比較例	平均値	標準偏差
比較例301	0.003	0.001
実施例301	0.011	0.003
実施例302	0.015	0.003
実施例303	0.013	0.002
実施例304	0.019	0.001
実施例305	0.037	0.003
実施例306	0.028	0.010
実施例308	0.018	0.001
実施例307	0.032	0.004
実施例309	0.031	0.009
実施例310	0.043	0.009
実施例311	0.022	0.003
実施例312	0.034	0.000
実施例314	0.037	0.003
実施例313	0.053	0.011
実施例315	0.009	0.003
実施例316	0.026	0.001
実施例317	0.037	0.002
実施例318	0.031	0.003
実施例319	0.025	0.001



【図 2 4】

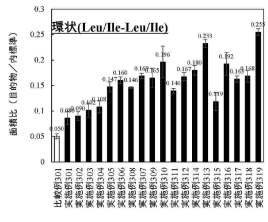
31 環状(Leu/Ile-Asp)

比較例	平均値	標準偏差
比較例301	0.007	0.000
実施例301	0.016	0.001
実施例302	0.021	0.002
実施例303	0.015	0.001
実施例304	0.026	0.001
実施例305	0.039	0.000
実施例306	0.054	0.000
実施例308	0.055	0.001
実施例307	0.038	0.002
実施例309	0.050	0.001
実施例310	0.063	0.003
実施例311	0.037	0.003
実施例312	0.052	0.000
実施例314	0.057	0.006
実施例313	0.081	0.003
実施例315	0.018	0.001
実施例316	0.021	0.001
実施例317	0.037	0.013
実施例318	0.023	0.005
実施例319	0.034	0.003



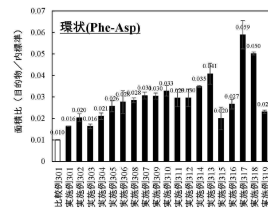
29 環状(Leu/Ile-Leu/Ile)

比較例	平均値	標準偏差
比較例301	0.050	0.009
実施例301	0.086	0.013
実施例302	0.090	0.009
実施例303	0.102	0.014
実施例304	0.108	0.012
実施例305	0.147	0.010
実施例306	0.180	0.007
実施例308	0.146	0.002
実施例307	0.189	0.005
実施例309	0.185	0.010
実施例310	0.186	0.031
実施例311	0.140	0.005
実施例312	0.167	0.002
実施例314	0.180	0.009
実施例313	0.233	0.008
実施例315	0.119	0.010
実施例316	0.182	0.023
実施例317	0.163	0.006
実施例318	0.168	0.011
実施例319	0.235	0.006



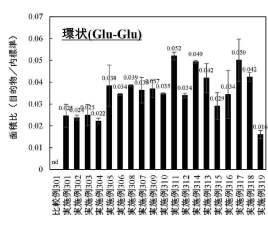
32 環状(Phe-Asp)

比較例	平均値	標準偏差
比較例301	0.010	0.000
実施例301	0.016	0.000
実施例302	0.020	0.002
実施例303	0.016	0.001
実施例304	0.021	0.002
実施例305	0.025	0.003
実施例306	0.028	0.005
実施例308	0.028	0.001
実施例307	0.031	0.002
実施例309	0.030	0.001
実施例310	0.033	0.002
実施例311	0.029	0.004
実施例312	0.033	0.004
実施例314	0.035	0.000
実施例313	0.041	0.005
実施例315	0.020	0.005
実施例316	0.027	0.002
実施例317	0.059	0.007
実施例318	0.050	0.001
実施例319	0.053	0.001



30 環状(Glu-Glu)

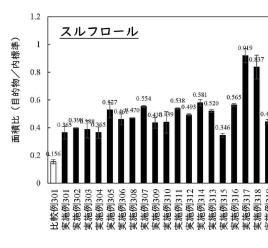
比較例	平均値	標準偏差
比較例301	n.d.	
実施例301	0.025	0.005
実施例302	0.024	0.001
実施例303	0.025	0.005
実施例304	0.022	0.001
実施例305	0.038	0.005
実施例306	0.034	0.000
実施例308	0.039	0.000
実施例307	0.036	0.006
実施例309	0.037	0.004
実施例310	0.035	0.000
実施例311	0.052	0.002
実施例312	0.034	0.001
実施例314	0.048	0.001
実施例313	0.042	0.007
実施例315	0.029	0.005
実施例316	0.034	0.011
実施例317	0.050	0.010
実施例318	0.042	0.002
実施例319	0.016	0.003



【図 2 5】

スルフロール

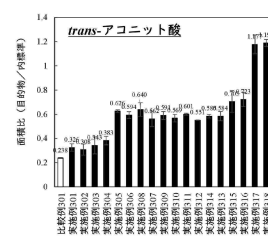
比較例	平均値	標準偏差
比較例301	0.156	0.015
実施例301	0.365	0.046
実施例302	0.380	0.001
実施例303	0.388	0.062
実施例304	0.385	0.041
実施例305	0.527	0.059
実施例306	0.481	0.039
実施例308	0.470	0.002
実施例307	0.554	0.005
実施例309	0.430	0.039
実施例310	0.439	0.077
実施例311	0.538	0.009
実施例312	0.483	0.003
実施例314	0.581	0.023
実施例313	0.520	0.010
実施例315	0.440	0.014
実施例316	0.563	0.009
実施例317	0.919	0.051
実施例318	0.837	0.089
実施例319	0.444	0.016



【図 2 6】

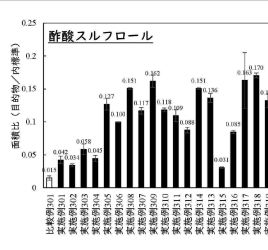
trans-アコンニト酸

比較例	平均値	標準偏差
比較例301	0.238	0.004
実施例301	0.326	0.030
実施例302	0.308	0.046
実施例303	0.343	0.071
実施例304	0.383	0.035
実施例305	0.518	0.011
実施例306	0.594	0.020
実施例308	0.540	0.056
実施例307	0.582	0.084
実施例309	0.591	0.032
実施例310	0.569	0.031
実施例311	0.601	0.008
実施例312	0.551	0.002
実施例314	0.585	0.015
実施例313	0.584	0.038
実施例315	0.705	0.089
実施例316	0.723	0.059
実施例317	1.177	0.078
実施例318	1.160	0.029
実施例319	0.868	0.179



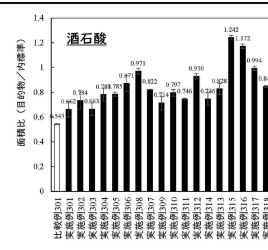
酢酸スルフロール

比較例	平均値	標準偏差
比較例301	0.015	0.003
実施例301	0.042	0.006
実施例302	0.034	0.002
実施例303	0.038	0.009
実施例304	0.045	0.005
実施例305	0.127	0.009
実施例306	0.100	0.001
実施例308	0.151	0.001
実施例307	0.117	0.005
実施例309	0.162	0.009
実施例310	0.118	0.003
実施例311	0.109	0.009
実施例312	0.088	0.004
実施例314	0.151	0.001
実施例313	0.106	0.002
実施例315	0.031	0.001
実施例316	0.085	0.002
実施例317	0.183	0.042
実施例318	0.170	0.004
実施例319	0.132	0.010



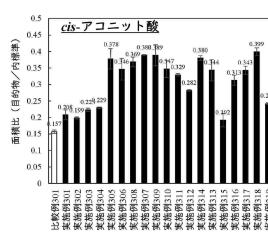
酒石酸

比較例	平均値	標準偏差
比較例301	0.543	0.004
実施例301	0.662	0.063
実施例302	0.734	0.068
実施例303	0.663	0.051
実施例304	0.791	0.053
実施例305	0.785	0.017
実施例306	0.871	0.064
実施例308	0.971	0.024
実施例307	0.822	0.003
実施例309	0.714	0.054
実施例310	0.787	0.027
実施例311	0.746	0.006
実施例312	0.820	0.012
実施例314	0.746	0.051
実施例313	0.828	0.044
実施例315	1.242	0.016
実施例316	1.172	0.018
実施例317	0.994	0.018
実施例318	0.847	0.007
実施例319	0.601	0.004



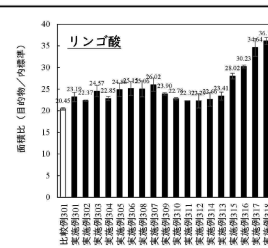
cis-アコンニト酸

比較例	平均値	標準偏差
比較例301	0.157	0.005
実施例301	0.238	0.013
実施例302	0.199	0.003
実施例303	0.223	0.003
実施例304	0.229	0.002
実施例305	0.578	0.031
実施例306	0.346	0.033
実施例308	0.369	0.015
実施例307	0.389	0.003
実施例309	0.389	0.032
実施例310	0.347	0.025
実施例311	0.329	0.004
実施例312	0.292	0.002
実施例314	0.380	0.007
実施例313	0.344	0.032
実施例315	0.192	0.003
実施例316	0.313	0.015
実施例317	0.343	0.013
実施例318	0.399	0.012
実施例319	0.247	0.002



リンゴ酸

比較例	平均値	標準偏差
比較例301	20.45	0.295
実施例301	23.19	1.043
実施例302	22.37	0.136
実施例303	24.57	1.314
実施例304	22.85	0.473
実施例305	24.68	1.553
実施例306	25.15	1.592
実施例308	25.06	1.830
実施例307	26.02	1.543
実施例309	23.90	0.279
実施例310	22.78	0.264
実施例311	22.32	0.015
実施例312	22.29	1.651
実施例314	22.66	1.584
実施例313	23.11	0.834
実施例315	28.02	0.651
実施例316	30.23	0.327
実施例317	34.64	2.051
実施例318	38.15	0.828
実施例319	34.83	0.264



10

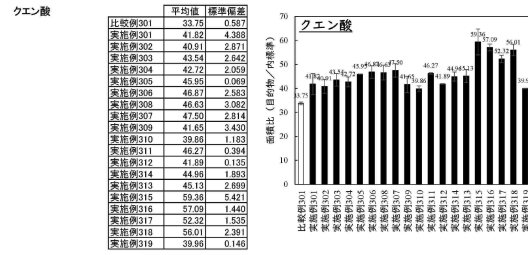
20

30

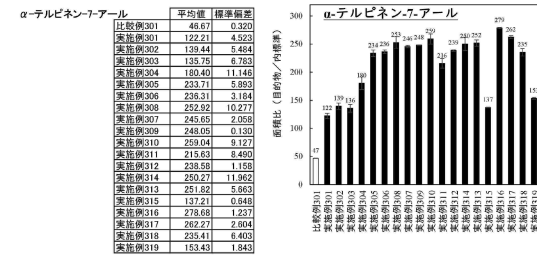
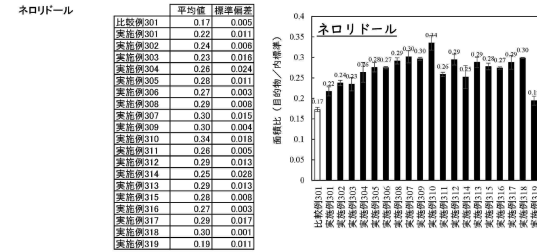
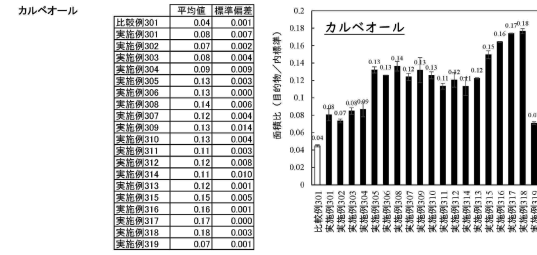
40

50

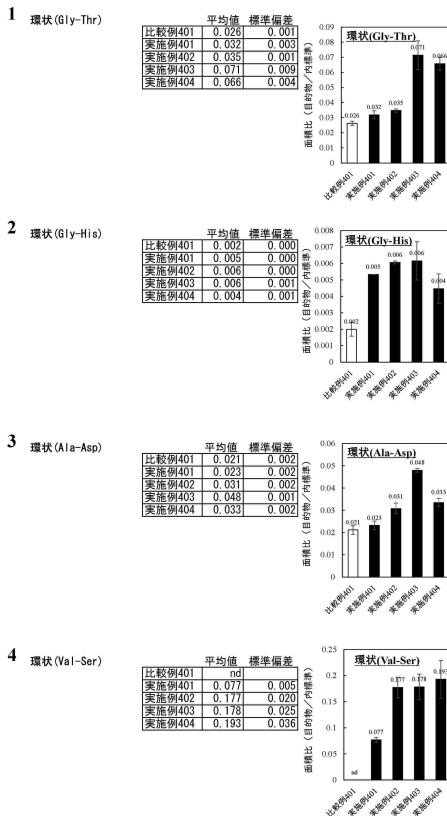
【図 27】



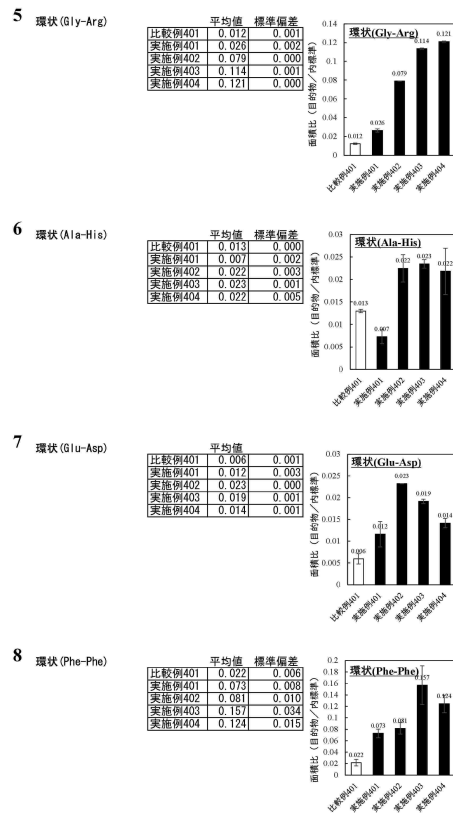
【図 28】



【図 29】



【図 30】



10

20

30

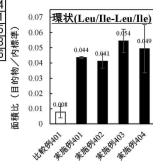
40

50

【図 3 1】

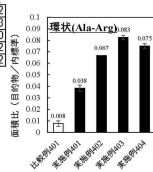
9 環状 (Leu/Ile-Leu/Ile)

	平均値	標準偏差
比較例401	0.008	0.004
実施例401	0.044	0.001
実施例402	0.041	0.005
実施例403	0.054	0.008
実施例404	0.049	0.018



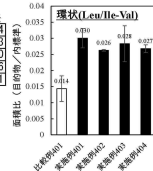
10 環状 (Ala-Arg)

	平均値	標準偏差
比較例401	0.008	0.002
実施例401	0.038	0.003
実施例402	0.067	0.000
実施例403	0.083	0.002
実施例404	0.075	0.002



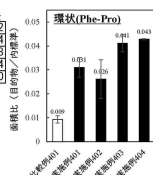
11 環状 (Leu/Ile-Val)

	平均値	標準偏差
比較例401	0.014	0.004
実施例401	0.030	0.003
実施例402	0.026	0.000
実施例403	0.028	0.009
実施例404	0.027	0.001



12 環状 (Phe-Pro)

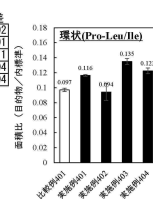
	平均値	標準偏差
比較例401	0.009	0.002
実施例401	0.031	0.004
実施例402	0.026	0.008
実施例403	0.041	0.004
実施例404	0.043	0.000



【図 3 3】

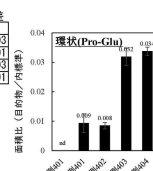
17 環状 (Pro-Leu/Ile)

	平均値	標準偏差
比較例401	0.097	0.003
実施例401	0.116	0.001
実施例402	0.094	0.011
実施例403	0.135	0.004
実施例404	0.123	0.004



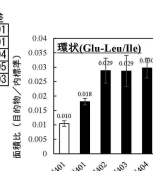
18 環状 (Pro-Glu)

	平均値	標準偏差
比較例401	nd	0.003
実施例401	0.009	0.001
実施例402	0.008	0.001
実施例403	0.032	0.003
実施例404	0.034	0.001



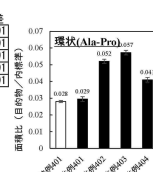
19 環状 (Glu-Leu/Ile)

	平均値	標準偏差
比較例401	0.010	0.001
実施例401	0.018	0.001
実施例402	0.029	0.004
実施例403	0.029	0.005
実施例404	0.030	0.003



20 環状 (Ala-Pro)

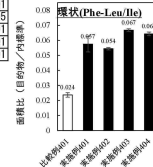
	平均値	標準偏差
比較例401	0.028	0.001
実施例401	0.029	0.001
実施例402	0.052	0.001
実施例403	0.057	0.001
実施例404	0.041	0.001



【図 3 2】

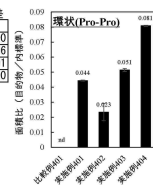
13 環状 (Phe-Leu/Ile)

	平均値	標準偏差
比較例401	0.024	0.001
実施例401	0.057	0.005
実施例402	0.054	0.001
実施例403	0.067	0.001
実施例404	0.054	0.001



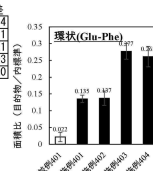
14 環状 (Pro-Pro)

	平均値	標準偏差
比較例401	nd	0.000
実施例401	0.044	0.000
実施例402	0.023	0.006
実施例403	0.051	0.001
実施例404	0.061	0.000



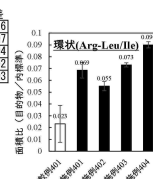
15 環状 (Glu-Phe)

	平均値	標準偏差
比較例401	0.022	0.014
実施例401	0.135	0.011
実施例402	0.137	0.021
実施例403	0.277	0.023
実施例404	0.261	0.030



16 環状 (Arg-Leu/Ile)

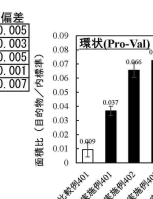
	平均値	標準偏差
比較例401	0.023	0.016
実施例401	0.069	0.007
実施例402	0.085	0.004
実施例403	0.073	0.002
実施例404	0.090	0.003



【図 3 4】

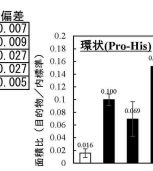
21 環状 (Pro-Val)

	平均値	標準偏差
比較例401	0.009	0.005
実施例401	0.037	0.003
実施例402	0.066	0.005
実施例403	0.072	0.001
実施例404	0.047	0.007



22 環状 (Pro-His)

	平均値	標準偏差
比較例401	0.016	0.007
実施例401	0.100	0.009
実施例402	0.069	0.027
実施例403	0.152	0.027
実施例404	0.148	0.005



10

20

30

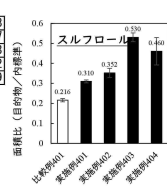
40

50

【図 3 5】

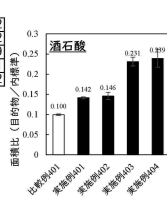
スルフロール

	平均値	標準偏差
比較例401	0.216	0.008
実施例401	0.310	0.007
実施例402	0.352	0.023
実施例403	0.530	0.022
実施例404	0.460	0.069



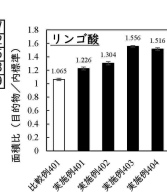
酒石酸

	平均値	標準偏差
比較例401	0.100	0.002
実施例401	0.142	0.002
実施例402	0.146	0.009
実施例403	0.231	0.011
実施例404	0.239	0.022



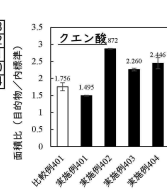
リンゴ酸

	平均値	標準偏差
比較例401	1.065	0.017
実施例401	1.226	0.022
実施例402	1.304	0.025
実施例403	1.556	0.013
実施例404	1.516	0.019



クエン酸

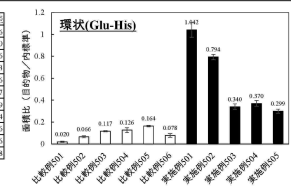
	平均値	標準偏差
比較例401	1.756	0.118
実施例401	1.495	0.073
実施例402	2.872	0.011
実施例403	2.260	0.040
実施例404	2.446	0.164



【図 3 6】

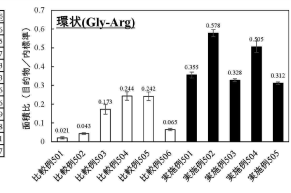
1 環状(Glu-His)

	平均値	標準偏差
比較例501	0.026	0.006
比較例502	0.066	0.010
比較例503	0.117	0.006
比較例504	0.126	0.023
比較例505	0.160	0.006
比較例506	0.076	0.017
実施例501	1.042	0.009
実施例502	0.794	0.024
実施例503	0.360	0.020
実施例504	0.370	0.026
実施例505	0.299	0.038



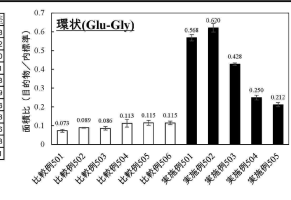
2 環状(Gly-Arg)

	平均値	標準偏差
比較例501	0.021	0.006
比較例502	0.043	0.005
比較例503	0.173	0.027
比較例504	0.244	0.022
比較例505	0.242	0.023
比較例506	0.005	0.006
実施例501	0.555	0.036
実施例502	0.576	0.019
実施例503	0.326	0.006
実施例504	0.505	0.031
実施例505	0.512	0.007



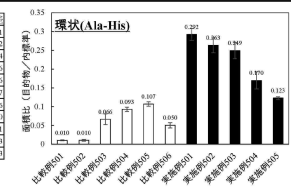
3 環状(Glu-Gly)

	平均値	標準偏差
比較例501	0.073	0.009
比較例502	0.089	0.002
比較例503	0.086	0.010
比較例504	0.113	0.021
比較例505	0.115	0.013
比較例506	0.115	0.009
実施例501	0.588	0.010
実施例502	0.620	0.020
実施例503	0.428	0.006
実施例504	0.250	0.013
実施例505	0.212	0.011



4 環状(Ala-His)

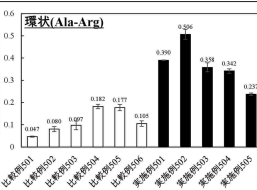
	平均値	標準偏差
比較例501	0.030	0.001
比較例502	0.030	0.002
比較例503	0.066	0.014
比較例504	0.093	0.006
比較例505	0.107	0.006
比較例506	0.030	0.007
実施例501	0.292	0.030
実施例502	0.240	0.026
実施例503	0.249	0.021
実施例504	0.176	0.023
実施例505	0.123	0.003



【図 3 7】

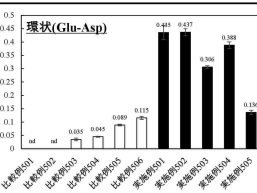
5 環状(Ala-Arg)

	平均値	標準偏差
比較例501	0.047	0.003
比較例502	0.080	0.011
比較例503	0.097	0.020
比較例504	0.182	0.010
比較例505	0.177	0.014
比較例506	0.105	0.013
実施例501	0.336	0.001
実施例502	0.336	0.022
実施例503	0.338	0.020
実施例504	0.342	0.010
実施例505	0.237	0.006



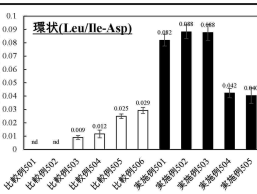
6 環状(Glu-Asp)

	平均値	標準偏差
比較例501	nd	
比較例502	nd	
比較例503	0.035	0.003
比較例504	0.042	0.002
比較例505	0.060	0.003
比較例506	0.115	0.006
実施例501	0.435	0.026
実施例502	0.437	0.013
実施例503	0.390	0.002
実施例504	0.388	0.011
実施例505	0.136	0.008



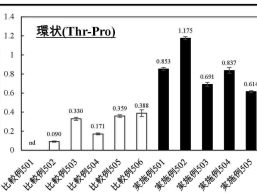
7 環状(Leu/Ile-Asp)

	平均値	標準偏差
比較例501	nd	
比較例502	nd	
比較例503	0.009	0.001
比較例504	0.012	0.003
比較例505	0.021	0.002
比較例506	0.029	0.003
実施例501	0.082	0.004
実施例502	0.088	0.005
実施例503	0.098	0.006
実施例504	0.042	0.003
実施例505	0.040	0.006



8 環状(Thr-Pro)

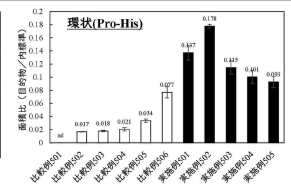
	平均値	標準偏差
比較例501	nd	
比較例502	0.090	0.007
比較例503	0.330	0.016
比較例504	0.171	0.009
比較例505	0.339	0.012
比較例506	0.388	0.033
実施例501	0.855	0.015
実施例502	1.175	0.015
実施例503	0.693	0.027
実施例504	0.837	0.031
実施例505	0.614	0.010



【図 3 8】

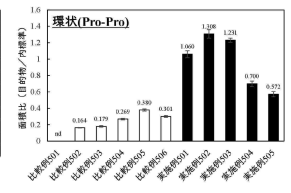
9 環状(Pro-His)

	平均値	標準偏差
比較例501	nd	
比較例502	0.017	0.000
比較例503	0.030	0.001
比較例504	0.021	0.003
比較例505	0.034	0.002
比較例506	0.077	0.006
実施例501	0.127	0.011
実施例502	0.176	0.003
実施例503	0.115	0.010
実施例504	0.101	0.010
実施例505	0.093	0.009



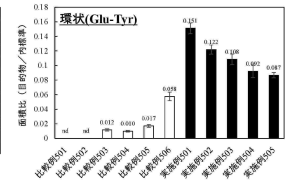
10 環状(Pro-Pro)

	平均値	標準偏差
比較例501	nd	
比較例502	0.044	0.000
比較例503	0.179	0.010
比較例504	0.260	0.010
比較例505	0.385	0.014
比較例506	0.360	0.011
実施例501	1.050	0.043
実施例502	1.388	0.052
実施例503	1.231	0.024
実施例504	0.799	0.014
実施例505	0.372	0.042



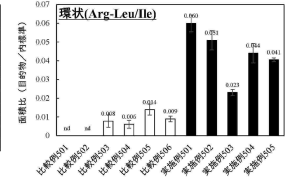
11 環状(Glu-Tyr)

	平均値	標準偏差
比較例501	nd	
比較例502	0.044	0.000
比較例503	0.012	0.002
比較例504	0.010	0.001
比較例505	0.017	0.002
比較例506	0.036	0.006
実施例501	0.151	0.007
実施例502	0.122	0.006
実施例503	0.106	0.007
実施例504	0.092	0.002
実施例505	0.087	0.004



12 環状(Arg-Leu/Ile)

	平均値	標準偏差
比較例501	nd	
比較例502	0.008	0.003
比較例503	0.005	0.002
比較例504	0.014	0.003
比較例505	0.009	0.002
比較例506	0.060	0.004
実施例501	0.651	0.005
実施例502	0.623	0.002
実施例503	0.640	0.003
実施例504	0.641	0.001



10

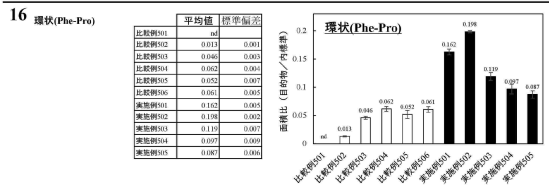
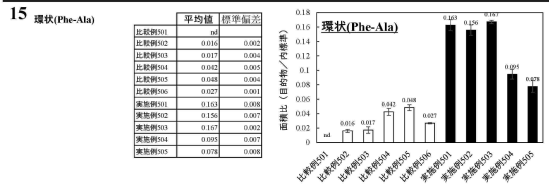
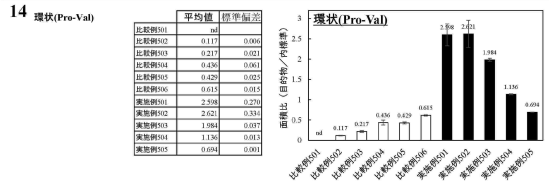
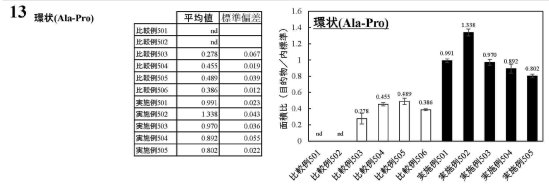
20

30

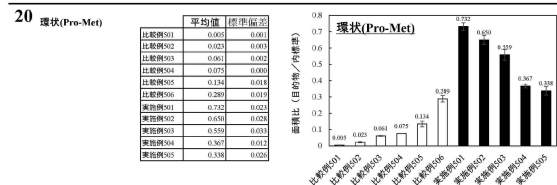
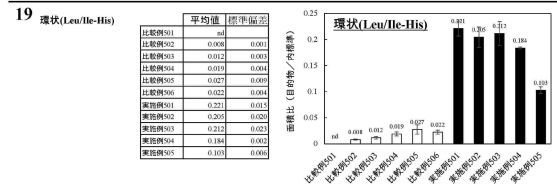
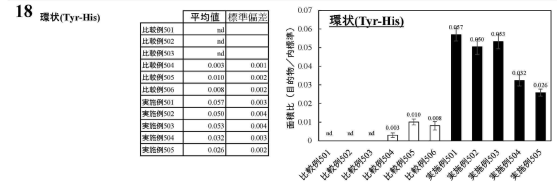
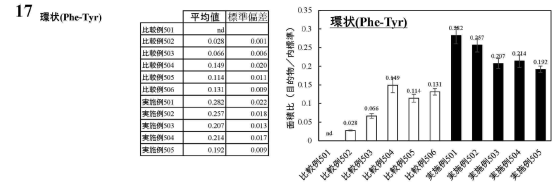
40

50

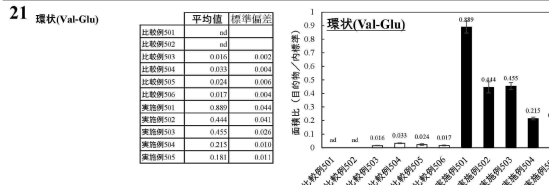
【図 3 9】



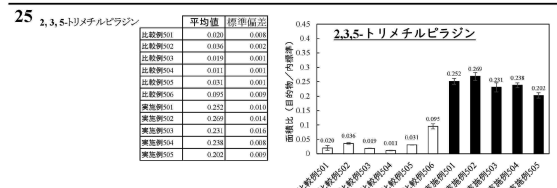
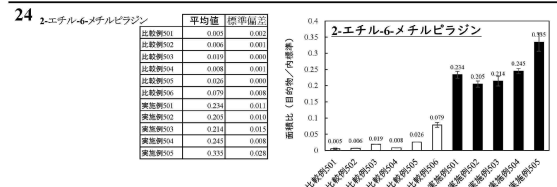
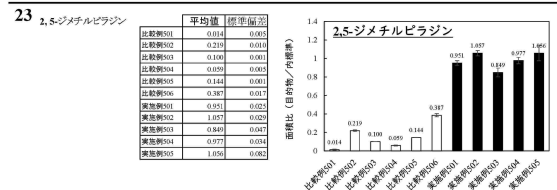
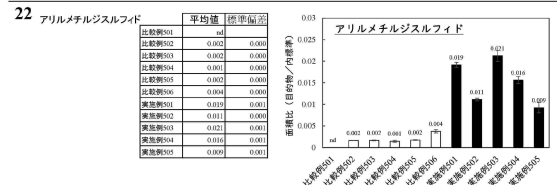
【図 4 0】



【図 4 1】



【図 4 2】



10

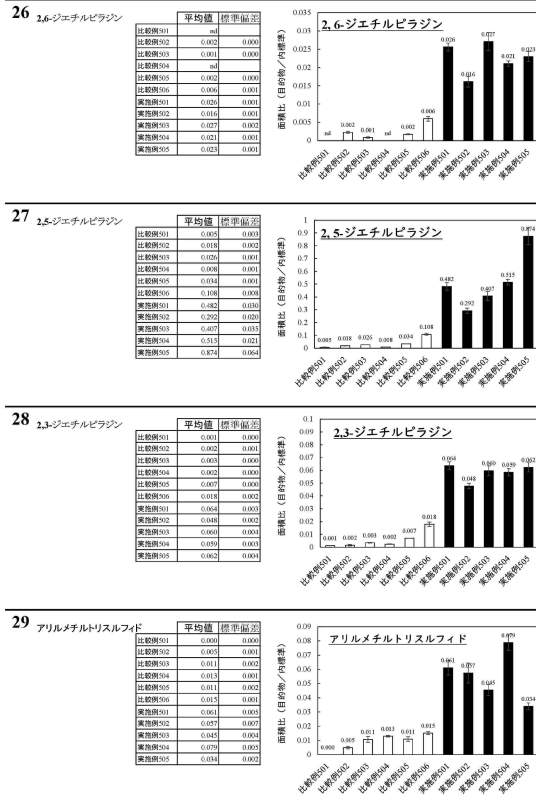
20

30

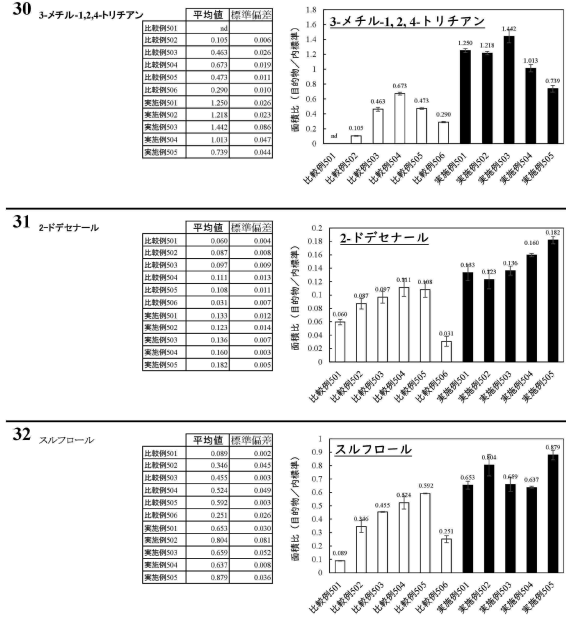
40

50

【図 4 3】



【図 4 4】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

A 2 3 L	19/00	(2016.01)	A 2 3 L	19/00	Z
A 2 3 L	21/25	(2016.01)	A 2 3 L	21/25	
A 2 3 L	23/00	(2016.01)	A 2 3 L	23/00	
A 2 3 L	27/60	(2016.01)	A 2 3 L	27/60	A
			A 2 3 L	27/60	B

日本国(JP)

(31)優先権主張番号 特願2023-74823(P2023-74823)

(32)優先日 令和5年4月28日(2023.4.28)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

早期審査対象出願

大阪府東大阪市御厨栄町1丁目5番7号 ハウス食品グループ本社株式会社内

(72)発明者 白水 崇

大阪府東大阪市御厨栄町1丁目5番7号 ハウス食品株式会社内

(72)発明者 石川 千賀子

大阪府東大阪市御厨栄町1丁目5番7号 ハウス食品株式会社内

(72)発明者 池田 真規

大阪府東大阪市御厨栄町1丁目5番7号 ハウス食品株式会社内

(72)発明者 松原 啓子

大阪府東大阪市御厨栄町1丁目5番7号 ハウス食品株式会社内

審査官 吉岡 沙織

(56)参考文献 特開2020-103257(JP, A)

特開2002-325553(JP, A)

特開2000-236844(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

A 2 3 L

CAplus/MEDLINE/EMBASE/BIOSIS/FSTA/AGRICOLA(STN)