

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4885227号
(P4885227)

(45) 発行日 平成24年2月29日 (2012. 2. 29)

(24) 登録日 平成23年12月16日 (2011. 12. 16)

(51) Int. Cl.	F I
A 2 3 L 1/22 (2006. 01)	A 2 3 L 1/22 Z
C 1 2 P 21/02 (2006. 01)	C 1 2 P 21/02 B
C O 7 K 5/027 (2006. 01)	C O 7 K 5/027
C O 7 K 5/023 (2006. 01)	C O 7 K 5/023
C O 7 C 323/58 (2006. 01)	A 2 3 L 1/22 C

請求項の数 17 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2008-534926 (P2008-534926)	(73) 特許権者	508112221
(86) (22) 出願日	平成18年10月11日 (2006. 10. 11)		トーマス フランク ホフマン アンド
(65) 公表番号	特表2009-512425 (P2009-512425A)		アンドレアス ドンケル
(43) 公表日	平成21年3月26日 (2009. 3. 26)		THOMAS FRANK HOFMAN
(86) 国際出願番号	PCT/EP2006/009818		N & ANDREAS DUNKEL
(87) 国際公開番号	W02007/042274		ドイツ連邦共和国 48161 ミュンス
(87) 国際公開日	平成19年4月19日 (2007. 4. 19)		ター、コルレンスシュトラーセ 45、ヴ
審査請求日	平成21年10月9日 (2009. 10. 9)		ェストフェリッシュェ ヴィルヘルムスーウ
(31) 優先権主張番号	0520845.9		ニヴァージテート、インスティテュート
(32) 優先日	平成17年10月14日 (2005. 10. 14)		フュア レーベンスミッテルヒュミー
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		Institut fuer Leben
			smittelchemie, Westf
			aelische Wilhelms-U
			niversitaet, Correns
			str. 45, 48161 Muenst
			最終頁に続く

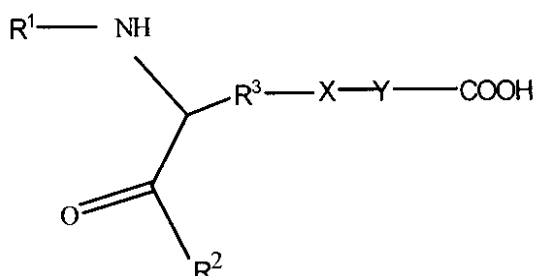
(54) 【発明の名称】 塩味増強化合物および使用

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

式 (I)

【化 1】

式中、残基 R¹、R²、R³、XおよびYは、以下のように選択される：

R¹ は、H、γ-Glu、α-Glu、β-Asp、α-Asp、β-Ala、α-Ala、α-Val、α-Leu、α-Ile、α-Met、α-Pro、α-Phe、α-Trp、α-Ser、α-Thr、α-Asn、α-Gln、α-Tyr、α-Cys、α-Lys、α-Arg、α-His、α-Asp、α-Glu、γアミノ酪酸 (GABA) からなる群から選択されるペプチド結合を介して結合するアミノ酸、および4-ヒドロキシプロリン、ε-N, N, N-トリメチルリジン、3-メチルヒスチジン、5-ヒドロキシリジン、O-ホスホセリン、γ-カルボキシグルタミン酸塩、ε-N-アセチルリ

ジン、 ω -N-メチルアルギニン、N-アセチルセリン、N, N, N-トリメチルアラニン、N-ホルミルメチオニンからなる群から選択される希なアミノ酸の群から選択される残基であり；

R^2 は、 OH 、 $-O-CH_3$ 、 $-O-CH_2-CH_3$ 、 $-O-CH_2CH_2CH_3$ 、 $-O-CH(CH_3)CH_3$ 、 $-O-CH_2CH(CH_3)_2$ 、 $-O-CH_2CH(CH_3)(CH_2CH_3)$ 、および $-O-CH_2CH_2CH(CH_3)_2$ を含む直鎖状または分枝状の $C_1 \sim C_5$ アルコキシ残基、およびGly、 β -Ala、 α -Ala、 α -Val、 α -Leu、 α -Ile、 α -Met、 α -Pro、 α -Phe、 α -Trp、 α -Ser、 α -Thr、 α -Asn、 α -Gln、 α -Tyr、 α -Cys、 α -Lys、 α -Arg、 α -His、 α -Asp、 α -Glu、 γ アミノ酪酸(GABA)からなる群から選択されるペプチド結合を介して結合するアミノ酸、および4-ヒドロキシプロリン、 ϵ -N, N, N-トリメチルリジン、3-メチルヒスチジン、5-ヒドロキシリジン、O-ホスホセリン、 γ -カルボキシグルタミン酸塩、 ϵ -N-アセチルリジン、 ω -N-メチルアルギニン、N-アセチルセリン、N, N, N-トリメチルアラニン、N-ホルミルメチオニンからなる群から選択される希なアミノ酸からなる群から選択される残基であり；

R^3 は、 $-CH_2$ または $-CH_2CH_2$ から選択される残基であり；

Xは、 $-S$ または $-O-$ から選択される残基であり；および

Yは、

$-CH(COOH)-$ 、 $-C(COOH)_2-$ 、 $-C(CH_2COOH)_2-$ 、 $-C(CH_2COOH)(COOH)-$ 、 $-C(CH(COOH)_2)(COOH)-$ 、 $-CH(CH_2COOH)-$ 、 $-CH(CH_2CH_2COOH)-$ 、 $-CH(CH_2CH_2CH_2COOH)-$ 、 $-CH(CH(COOH)_2)-$ 、 $-CH(CH(COOH)CH(COOH)_2)-$ 、 $-CH(CH_2CH(COOH)_2)-$ 、 $-CH(CH(COOH)CH_2COOH)-$ 、

$-CH_2-CH(COOH)-$ 、 $-CH_2-C(COOH)_2-$ 、 $-CH_2-C(CH_2COOH)_2-$ 、 $-CH_2-C(CH_2COOH)(COOH)-$ 、 $-CH_2-C(CH(COOH)_2)(COOH)-$ 、 $-CH_2-CH(CH_2COOH)-$ 、 $-CH_2-CH(CH_2CH_2COOH)-$ 、 $-CH_2-CH(CH_2CH_2CH_2COOH)-$ 、 $-CH_2-CH(CH(COOH)_2)-$ 、 $-CH_2-CH(CH(COOH)CH(COOH)_2)-$ 、 $-CH_2-CH(CH_2CH(COOH)_2)-$ 、 $-CH_2-CH(CH(COOH)CH_2COOH)-$ 、

$-CH(COOH)-CH_2-$ 、 $-C(COOH)_2-CH_2-$ 、 $-C(CH_2COOH)_2-CH_2-$ 、 $-C(CH_2COOH)(COOH)-CH_2-$ 、 $-C(CH(COOH)_2)(COOH)-CH_2-$ 、 $-CH(CH_2COOH)-CH_2-$ 、 $-CH(CH_2CH_2COOH)-CH_2-$ 、 $-CH(CH_2CH_2CH_2COOH)-CH_2-$ 、 $-CH(CH(COOH)_2)-CH_2-$ 、 $-CH(CH(COOH)CH(COOH)_2)-CH_2-$ 、 $-CH(CH_2CH(COOH)_2)-CH_2-$ 、 $-CH(CH(COOH)CH_2COOH)-CH_2-$ からなる群から選択される残基である、

で表される少なくとも1つの化合物またはその塩の、フレーバーまたは塩味増強剤としての使用。

【請求項2】

R^1 が、 γ -Gluまたは β -Aspからなる群から選択される、請求項1に記載の使用。

【請求項3】

R^2 が、 OH 、Glyおよび β -Alaからなる群から選択される残基である、請求項1に記載の使用。

【請求項4】

R^2 が、 $-O-CH_3$ 、 $-O-CH_2-CH_3$ 、 $-O-CH_2CH_2CH_3$ 、 $-O-CH(CH_3)CH_3$ 、 $-O-CH_2CH(CH_3)_2$ 、 $-O-CH_2CH(CH_3)(CH_2CH_3)$ 、 $-O-CH_2CH_2CH(CH_3)_2$ を含む直鎖状または分枝状の $C_1 \sim C_5$ アルコキシ残基、およびGly、 β -Ala、 α -Ala、 α -Val、 α -Leu、 α -Ile、 α -Met、 α -Pro、 α -Phe、 α -Trp、 α -Ser、 α -Thr、 α -Asn、 α -Gln、 α -Tyr、 α -Cys、 α -Lys、 α -Arg、 α -His、 α -Asp、 α -Glu、 γ アミノ酪酸(GABA)からなる群から選択されるペプチド結合を介して結合するアミノ酸、および4-ヒドロキシプロリン、 ϵ -N, N, N-トリメチルリジン、3-メチルヒスチジン、5-ヒドロキシリジン、O-ホスホセリン、 γ -カルボキシグルタミン酸塩、 ϵ -N-アセチルリジン、 ω -N-メチルアルギニン、N-アセチルセリン、N, N, N-トリメチルアラニン、N-ホルミルメチオニンからなる群から選択される希なアミノ酸からなる群から選択される残基であり；

10

20

30

40

50

H_2CH_3) および $-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ を含む直鎖状または分枝状の $\text{C}_1 \sim \text{C}_5$ アルコキシ残基である、請求項 1 に記載の使用。

【請求項 5】

R^1 が、 $\gamma\text{-Glu}$ であり、 R^2 が、 OH 、 Gly および $\beta\text{-Ala}$ からなる群から選択される残基であり、 R^3 が、 CH_2 および CH_2CH_2 から選択される残基であり； X が、 S および O から選択される残基であり；および Y が、 $\text{CH}(\text{COOH})$ 、 $\text{CH}(\text{COOH})\text{CH}_2$ 、 $\text{CH}(\text{CH}_2\text{COOH})\text{CH}_2$ および $\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH})$ からなる群から選択される残基である、請求項 1 に記載の使用。

【請求項 6】

R^1 が、 $\gamma\text{-Glu}$ であり、 R^2 が、 $-\text{O}-\text{CH}_3$ 、 $-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 、 $-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $-\text{O}-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$ 、 $-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 、 $-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)(\text{CH}_2\text{CH}_3)$ および $-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ を含む直鎖状または分枝状の $\text{C}_1 \sim \text{C}_5$ アルコキシ残基であり、 R^3 が、 CH_2 および CH_2CH_2 から選択される残基であり； X が、 S および O から選択される残基であり；および Y が、 $\text{CH}(\text{COOH})$ 、 $\text{CH}(\text{COOH})\text{CH}_2$ 、 $\text{CH}(\text{CH}_2\text{COOH})\text{CH}_2$ および $\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH})$ からなる群から選択される残基である、請求項 1 に記載の使用。

【請求項 7】

X が、 S である、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の使用。

【請求項 8】

R^3 が、 CH_2 である、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の使用。

【請求項 9】

Y が、 $\text{CH}(\text{COOH})$ 、 $\text{CH}(\text{COOH})\text{CH}_2$ 、 $\text{CH}(\text{CH}_2\text{COOH})\text{CH}_2$ および $\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH})$ である、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の使用。

【請求項 10】

Y が、 $-\text{CH}(\text{COOH})-$ 、 $-\text{CH}(\text{COOH})\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}(\text{COOH})_2)-$ および $-\text{CH}(\text{CH}_2\text{COOH})\text{CH}_2$ である、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の使用。

【請求項 11】

$\text{S}-(\alpha, \beta\text{-ジカルボキシエチル})\gamma\text{-L-グルタミル-L-システイニル-グリシン}$ 、 $\text{S}-(\alpha, \beta\text{-ジカルボキシエチル})\text{システイン}$ 、 $3-(\text{カルボキシメトキシ})\text{-アラニン}$ 、 S-カルボキシメチル-グルタチオン (グルタルアミド酸)、 $\text{S-カルボキシメチル-システイニル-グリシン}$ 、 $(\text{S-カルボキシメチル})\text{-リジル-システイン}$ 、 $\text{S-ジカルボキシメチル-グルタチオン}$ 、 S-カルボキシメチル-システイン 、 $\text{S}-(1, 2\text{-ジカルボキシエチル})\text{-グルタチオン}$ および $\text{S}-(1, 2\text{-ジカルボキシエチル})\text{-システイン}$ からなる群から選択される化合物ではない、請求項 1 ～ 10 のいずれか一項に定義された式 I の化合物。

【請求項 12】

$\gamma\text{-グルタミル-トランスペプチダーゼ}$ を使う酵素合成によって請求項 1 ～ 10 のいずれか一項に定義された式 I の $\gamma\text{-グルタミルジペプチド}$ 化合物を形成する方法であって、ただし、化合物は、 $\text{S}-(\alpha, \beta\text{-ジカルボキシエチル})\gamma\text{-L-グルタミル-L-システイニル-グリシン}$ 、 $\text{S}-(\alpha, \beta\text{-ジカルボキシエチル})\text{システイン}$ 、 $3-(\text{カルボキシメトキシ})\text{-アラニン}$ 、 S-カルボキシメチル-グルタチオン (グルタルアミド酸)、 $\text{S-カルボキシメチル-システイニル-グリシン}$ 、 $(\text{S-カルボキシメチル})\text{-リジル-システイン}$ 、 $\text{S-ジカルボキシメチル-グルタチオン}$ 、 S-カルボキシメチル-システイン 、 $\text{S}-(1, 2\text{-ジカルボキシエチル})\text{-グルタチオン}$ および $\text{S}-(1, 2\text{-ジカルボキシエチル})\text{-システイン}$ からなる群から選択されるものではない、前記方法。

【請求項 13】

請求項 1 ～ 10 のいずれか一項に定義された式 I の化合物の少なくとも 1 つを含む、食品、飲料、およびオーラルケア製品の塩味を増強するためのフレーバー組成物であって、

10

20

30

40

50

フレーバー剤およびフレーバー増強剤からなる群から選択される少なくとも1つの賦形剤を含む、前記フレーバー組成物。

【請求項14】

アスパラギン酸アルギニンおよびギ酸アルギニンからなる群から選択される化合物を10:1~1:10の比率で含む、請求項13に記載の組成物。

【請求項15】

式Iの化合物が、酵素抽出物、植物抽出物、発酵抽出物、細胞培養発酵抽出物、バクテリア発酵抽出物、真菌発酵抽出物および酵母発酵抽出物からなる群から選択される粗抽出物または精製抽出物の形で存在する、請求項13に記載のフレーバー組成物。

【請求項16】

請求項1~10のいずれか一項に定義された式Iの化合物を含む、食品、飲料、およびオーラルケア製品からなる群から選択される消費財。

【請求項17】

消費財の塩味を増強する方法であり、請求項1~10のいずれか一項に定義された化合物、または請求項13~15のいずれか一項に定義された組成物、および少なくとも5mmol/kgの量の塩の添加を含む、前記方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、消費財における塩味増強化合物の使用、かかる化合物を含むフレーバー組成物および塩味増強特性を有する新規化合物に関する。

【背景技術】

【0002】

塩味は、基本的な味質（塩味、甘味、苦味、酸味および旨味）の1つであり、訓練を受けたパネリストによる官能試験によって簡単に検出および区別することができる。塩味は、塩化ナトリウムおよび／または塩化カリウム（NaCl/KCl）を味わう際に感知される。塩味を付与するまたは増強させることは、消費財の全体的なフレーバーを改善することから、フレーバー産業において特に興味を持たれている。しかしながら、多量のナトリウム摂取は、健康に有害であると考えられる。消費財に塩味を付与するために、通常ナトリウムを塩化ナトリウム（NaCl、普通の食卓塩）の形で使用する。NaClは、塩化カリウム（KCl）で部分的に置き換えることができるが、KClは不快な苦味／金属のような異味を有することから、約20%のみのNaClがKClによって置き換えることができる。

【0003】

したがって、所定の塩の濃度で塩味を増加させる、または代わりに所望の味を減らさないのと同時に塩の量を減らすことを可能にする塩味増強化合物が求められている。塩味は、感知されるフレーバー強度およびプロファイル、特に風味をきかせる(savoury)食品、またより小さな濃度で風味をきかせない(non-savoury)用途に、例えばフルーツジュース、またはデザートに非常に重要である。

【0004】

塩味を増強するさまざまな化合物が知られている。US 2005/0123670には、NaClと置き換えるためのKCl、マグネシウム塩および酸を含むさまざまな無機塩を含む組成物が開示されている。国際公開パンフレットWO 2003/022817には、ピリジニウムベタイン化合物が開示されている。しかしながら、これらの化合物の合成および精製は困難である。米国特許第6,159,529号には、1.5~12%の高濃度で使用されるときNaClの塩味を増強するある糖化合物（トレハロース）が開示されている。それは糖であるため、甘味が同時に導入される。L-アスパラギン酸およびL-アルギニンおよび塩化ナトリウムを含む塩味増強組成物が、米国特許第5,145,707号から知られている。L-アスパラギン酸とL-アルギニンとの組合せは、酸味または苦味なく食物におけるNaClの塩辛いフレーバーを増強する能力がある。

【0005】

アミノ酸およびペプチドの塩の形態のさまざまな混合物が、塩の代用品、例えば、塩基性ジペプチドであるオルニチルタウリン(ornithyltaurine)およびオルニチル(ornithyl)- β -アラニンの一塩酸塩や、グルタミン酸およびアスパラギン酸を酸の形態でまたは非ナトリウム塩として含む組成物として提案されている。米国特許第2,500,919号には、肉フレーバー剤として水の存在下グルタミン酸-カリウムを産生する能力があるナトリウムフリーの味付け用組成物が記載されている。米国特許第4,340,614号には、アジピン酸、酒石酸およびグルタミン酸のカリウム塩と5'-ヌクレオチドとを混合したKClからなる塩の代用品が記載されている。塩辛い味のある塩化物フリー製品が米国特許第1,874,055号に開示され、それは、グルタミン酸または異なるアミノ酸の混合物を産生する能力があるタンパク質加水分解物を有するギ酸、酢酸または乳酸のアルカリ金属塩を含む。Tamuraら(Agric. Biol. Chem., 53(6):1625-33, 1989参照)は、水溶液におけるNaClの塩味をあるアミノ化合物(アミノ酸およびアミノ酸エステル類)の塩酸塩の添加により改変することができることを示した。アミノ化合物が0.0075から0.045mol/Lの範囲の濃度で存在したとき、塩辛いフレーバーの増強および塩辛いフレーバーの低下の両方がみられた。

10

【0006】

ナトリウムフリーまたは低ナトリウム塩の代用品または増強剤を提供する試みは、提案された組成物はNaClと比較したとき低い塩味の値を有し、消費者にとって不快であると感知される望ましくない異味を付与するか、またはそうでなければNaClと等しいフレーバー質を付与しないことから、一部で成功したのみである。多くの場合、望ましくない異臭または望まれていないフレーバーノート(苦味、酸味、旨味、甘味)が導入される。旨味、甘味および酸味はいくつかの用途において有用であり得る一方、苦味ノートまたは金属のような異味は、ほとんどの消費財において消費者によって望ましくないと考えられる。

20

さらに、いくつかの塩の代用品または増強剤は、特に普通の食卓塩と比較したとき、製造するのが困難であるかまたは非常に高価である。

【0007】

不快な異味(特に苦味または金属のような)を導入することなく消費財において塩味を付与するまたは増強するための代替のまたは改善された化合物および組成物についての必要性が依然としてある。

30

加えて、これらの化合物および組成物は、好ましくは製造するのが安価であり、長期保存中および高温多湿および極端なpHを含み得る加工条件に対して安定であるべきである。

【発明の開示】

【0008】

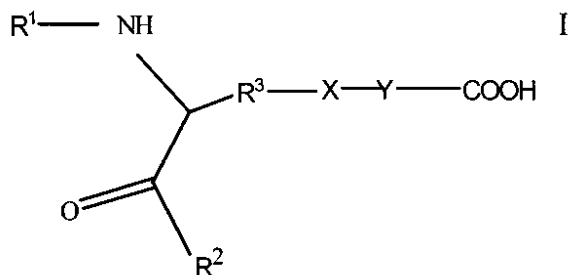
驚くべきことに、本出願人は、塩を含む消費財において塩味を増加させるのに有用であり、上記要求事項を満たす以下の一群の式Iで表される化合物を同定した。有利なことに、式Iの化合物のすべては、消費財においておよび空気の下で非常に良好な酸化安定性を有する。

40

【0009】

したがって、第一の側面において、本発明は、式I

【化 1】



式中、残基 R^1 、 R^2 、 R^3 、X および Y は、以下のように選択される：

10

【0010】

R^1 は、H、 γ -Glu、 α -Glu、 β -Asp、 α -Asp、 β -Ala、 α -Ala、 α -Val、 α -Leu、 α -Ile、 α -Met、 α -Pro、 α -Phe、 α -Trp、 α -Ser、 α -Thr、 α -Asn、 α -Gln、 α -Tyr、 α -Cys、 α -Lys、 α -Arg、 α -His、 α -Asp、 α -Glu、 γ アミノ酪酸 (GABA) からなる群から選択されるペプチド結合を介して結合するアミノ酸、および 4-ヒドロキシプロリン、 ϵ -N, N, N-トリメチルリジン、3-メチルヒスチジン、5-ヒドロキシリジン、O-ホスホセリン、 γ -カルボキシグルタミン酸塩、 ϵ -N-アセチルリジン、 ω -N-メチルアルギニン、N-アセチルセリン、N, N, N-トリメチルアラニン、N-ホルミルメチオニンを含む稀な (uncommon) アミノ酸の群から選択される残基であり；

20

【0011】

R^2 は、OH、 $-\text{O}-\text{CH}_3$ 、 $-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 、 $-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $-\text{O}-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$ 、 $-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 、 $-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)(\text{CH}_2\text{CH}_3)$ 、および $-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ を含む直鎖状または分枝状の $\text{C}_1 \sim \text{C}_5$ アルコキシ残基、および Gly、 β -Ala、 α -Ala、 α -Val、 α -Leu、 α -Ile、 α -Met、 α -Pro、 α -Phe、 α -Trp、 α -Ser、 α -Thr、 α -Asn、 α -Gln、 α -Tyr、 α -Cys、 α -Lys、 α -Arg、 α -His、 α -Asp、 α -Glu、 γ アミノ酪酸 (GABA) からなる群から選択されるペプチド結合を介して結合するアミノ酸、および 4-ヒドロキシプロリン、 ϵ -N, N, N-トリメチルリジン、3-メチルヒスチジン、5-ヒドロキシリジン、O-ホスホセリン、 γ -カルボキシグルタミン酸塩、 ϵ -N-アセチルリジン、 ω -N-メチルアルギニン、N-アセチルセリン、N, N, N-トリメチルアラニン、N-ホルミルメチオニンを含む稀なアミノ酸からなる群から選択される残基であり；

30

R^3 は、 $-\text{CH}_2-$ または $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ から選択される残基であり；

X は、 $-\text{S}-$ または $-\text{O}-$ から選択される残基であり；および

【0012】

Y は、

$-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}(\text{COOH})-$ 、 $-\text{C}(\text{COOH})_2-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_2\text{COOH})_2-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_2\text{COOH})(\text{COOH})-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}(\text{COOH})_2)(\text{COOH})-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_2\text{COOH})-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH})-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH})-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}(\text{COOH})_2)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}(\text{COOH})\text{CH}(\text{COOH})_2)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}(\text{COOH})_2)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}(\text{COOH})\text{CH}_2\text{COOH})-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{COOH})-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{C}(\text{COOH})_2-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_2\text{COOH})_2-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_2\text{COOH})(\text{COOH})-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}(\text{COOH})_2)(\text{COOH})-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_2\text{COOH})-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH})-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}(\text{COOH})_2)-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}(\text{COOH})\text{CH}(\text{COOH})_2)-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}(\text{COOH})_2)-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}(\text{CH}(\text{COOH})_2))$

40

50

(COOH)CH₂COOH)－、
 －CH(COOH)－CH₂－、－C(COOH)₂－CH₂－、－C(CH₂COOH)₂－CH₂－、－C(CH₂COOH)(COOH)－CH₂－、－C(CH(COOH)₂)(COOH)－CH₂－、－CH(CH₂COOH)－CH₂－、－CH(CH₂CH₂COOH)－CH₂－、－CH(CH₂CH₂CH₂COOH)－CH₂－、－CH(CH(COOH)₂)－CH₂－、－CH(CH(COOH)CH(COOH)₂)－CH₂－、－CH(CH₂CH(COOH)₂)－CH₂－、－CH(CH(COOH)CH₂COOH)－CH₂－からなる群から選択される残基である、
 で表される化合物またはその塩の、フレーバーまたは塩味増強剤としての使用を対象にする。

10

【0013】

残基R¹およびR²は、ペプチド結合を介して式I（それぞれ式IのNHまたはCO）に結合し、例えば、

R¹については、γ-Glu(－CO－CH₂－CH₂－CH(NH₂)－COOH)、α-Glu(－CO－CH(NH₂)－CH₂－CH₂－COOH)、β-Asp(－CO－CH₂－CH(NH₂)－COOH)、α-Asp(－CO－CH(NH₂)－CH₂－COOH)、β-Ala(－CO－CH₂－CH₂－NH₂)、α-Ala(－CO－CH(CH₃)－NH₂)；および

R²については、Gly(NH－CH₂COOH)、β-Ala(－NH－CH₂－CH₂－COOH)、α-Ala(－NH－CH(CH₃)－COOH)である。

20

【0014】

「稀な(uncommon)」または非標準のアミノ酸は、生物系中に存在する20種の標準的なアミノ酸の1種の誘導体である；天然に存在するタンパク質の成分として存在するものもあれば、生物学的に活性なペプチドであるものもある。

【0015】

式Iの化合物は示した形態で、またはその対イオンを含む、もしくは含まないイオン性形態で（その塩の形態で）、例えばこのナトリウム、カリウム、カルシウム、アンモニウム、塩化物、硫酸塩、リン酸塩、炭酸塩、または類似の対イオン形態で存在し得る。塩味増強剤化合物のそのナトリウム塩の形態での使用により、組成物または消費財における全体的なナトリウム含有量が著しく減る一方、非ナトリウム対イオンの使用により、ナトリウム含有量がさらに最小限に抑えられるだろう。

30

【0016】

塩味増強に加えて、式Iで表される化合物（式中R¹がγ-Gluまたはβ-Aspである）はまた、消費財にコク味を付与する。「コク味」は、フレーバー産業において、持続性、広がり、豊かさおよび厚みなどの特徴を表すのに用いられる用語である。これに対して、基本的な味についての官能に関する用語は、塩味、甘味、酸味、苦味または旨味であり、後者は、グルタミン酸ナトリウム(MSG)の味である。コク味は、独特な味質であるか、またはむしろ、味増強品質であり、これは、訓練されたパネリストによる官能試験で容易に検出および識別され得る。コク味を付与する化合物は、通常水中で無味であるが、前述の品質に関して他の味物質と組み合わせられて味を増強する。

40

【0017】

別の側面において、化合物は、式Iで表される化合物から選択され、ここで、R²は、OH、Glyおよびβ-Alaからなる群から選択される残基である。

別の側面において、化合物は、式Iで表される化合物から選択され、ここで、R²は、－O－CH₃、－O－CH₂－CH₃、－O－CH₂CH₂CH₃、－O－CH(CH₃)CH₃、－O－CH₂CH(CH₃)₂、－O－CH₂CH(CH₃)(CH₂CH₃)および－O－CH₂CH₂CH(CH₃)₂を含む直鎖状または分枝状のC₁～C₅アルコキシ残基である。

【0018】

別の側面において、本発明は、一群の化合物の使用を対象とし、ここで、R¹は、γ－

50

G l uであり、 R^2 は、OH、G l yおよび β -A l aからなる群から選択される残基であり、 R^3 は、 CH_2 および CH_2CH_2 から選択される残基であり；Xは、SおよびOから選択される残基であり、Yは、 $CH(COOH)$ 、 $CH(COOH)CH_2$ 、 $CH(CH_2COOH)CH_2$ 、および $CH(CH_2CH_2COOH)$ からなる群から選択される残基である。特定の態様において、本発明は、上に定義した一群の化合物の使用を対象とし、ここで、Xは、Sである。別の態様において、本発明は、上に定義した一群の化合物の使用を対象とし、ここで、 R^3 は、 CH_2 である。

【0019】

別の側面において、本発明は、一群の化合物の使用を対象とし、ここで、 R^1 は、 γ -G l uであり、 R^2 は、 $-O-CH_3$ 、 $-O-CH_2-CH_3$ 、 $-O-CH_2CH_2CH_3$ 、 $-O-CH(CH_3)CH_3$ 、 $-O-CH_2CH(CH_3)_2$ 、 $-O-CH_2CH(CH_3)(CH_2CH_3)$ および $-O-CH_2CH_2CH(CH_3)_2$ を含む直鎖状または分枝状の $C_1 \sim C_5$ アルコキシ残基であり、および R^3 は、 CH_2 および CH_2CH_2 から選択される残基であり、Xは、SおよびOから選択される残基であり、Yは、 $CH(COOH)$ 、 $CH(COOH)CH_2$ 、 $CH(CH_2COOH)CH_2$ 、および $CH(CH_2CH_2COOH)$ からなる群から選択される残基である。特定の態様において、本発明は、上に定義した一群の化合物の使用を対象とし、ここで、Xは、Sである。別の態様において、本発明は、上に定義した一群の化合物の使用を対象とし、ここで、 R^3 は、 CH_2 である。

10

【0020】

これらの有用な群の部分群の例を、残基 $R^1 \sim R^3$ 、XおよびYと共に列挙する。これらは、非常に良好な塩味増強活性を付与する。

20

【0021】

【表 1】

	R ¹	R ²	R ³	X	Y
1	γ-Glu	OH, Gly, βAla, OCH ₃ , OC ₂ H ₅	CH ₂	S	CH(COOH)
2	γ-Glu	OH, Gly, βAla, OCH ₃ , OC ₂ H ₅	CH ₂ CH ₂	S	CH(COOH)
3	γ-Glu	OH, Gly, βAla, OCH ₃ , OC ₂ H ₅	CH ₂	S	CH(COOH)CH ₂
4	γ-Glu	OH, Gly, βAla, OCH ₃ , OC ₂ H ₅	CH ₂ CH ₂	S	CH(COOH)CH ₂
5	γ-Glu	OH, Gly, βAla, OCH ₃ , OC ₂ H ₅	CH ₂	S	CH(CH ₂ COOH)CH ₂
6	γ-Glu	OH, Gly, βAla, OCH ₃ , OC ₂ H ₅	CH ₂ CH ₂	S	CH(CH ₂ COOH)CH ₂
7	γ-Glu	OH, Gly, βAla, OCH ₃ , OC ₂ H ₅	CH ₂	S	CH(CH ₂ CH ₂ COOH)
8	γ-Glu	OH, Gly, βAla, OCH ₃ , OC ₂ H ₅	CH ₂ CH ₂	S	CH(CH ₂ CH ₂ COOH)
9	γ-Glu	OH, Gly, βAla, OCH ₃ , OC ₂ H ₅	CH ₂	O	CH(COOH)
10	γ-Glu	OH, Gly, βAla, OCH ₃ , OC ₂ H ₅	CH ₂ CH ₂	O	CH(COOH)
11	γ-Glu	OH, Gly, βAla, OCH ₃ , OC ₂ H ₅	CH ₂	O	CH(COOH)CH ₂
12	γ-Glu	OH, Gly, βAla, OCH ₃ , OC ₂ H ₅	CH ₂ CH ₂	O	CH(COOH)CH ₂
13	γ-Glu	OH, Gly, βAla, OCH ₃ , OC ₂ H ₅	CH ₂	O	CH(CH ₂ COOH)CH ₂
14	γ-Glu	OH, Gly, βAla, OCH ₃ , OC ₂ H ₅	CH ₂ CH ₂	O	CH(CH ₂ COOH)CH ₂
15	γ-Glu	OH, Gly, βAla, OCH ₃ , OC ₂ H ₅	CH ₂	O	CH(CH ₂ CH ₂ COOH)
16	γ-Glu	OH, Gly, βAla, OCH ₃ , OC ₂ H ₅	CH ₂ CH ₂	O	CH(CH ₂ CH ₂ COOH)

表 1 表に示した残基を有する式 I で表される化合物群の例

【0022】

別の側面において、本発明は、上に定義した化合物の使用を対象とし、ここで、Xは、Sである。

別の側面において、本発明は、上に定義した化合物の使用を対象とし、ここで、R³は

10

20

30

40

50

、 CH_2 である。

別の側面において、本発明は、上に定義した化合物の使用を対象とし、ここで、Yは、 $\text{CH}(\text{COOH})$ 、 $\text{CH}(\text{COOH})\text{CH}_2$ 、 $\text{CH}(\text{CH}_2\text{COOH})\text{CH}_2$ および $\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH})$ からなる群から選択される。

別の側面において、本発明は、上に定義した化合物の使用を対象とし、ここで、Yは、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}(\text{COOH})-$ 、 $-\text{CH}(\text{COOH})\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}(\text{COOH})_2)-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ および $-\text{CH}(\text{CH}_2\text{COOH})\text{CH}_2$ からなる群から選択される。

【0023】

上記化合物のいくつかは新規である。したがって、その側面のもう一側面において、本発明は、上に示される式 I の化合物を対象とするが、化合物は、 $\text{S}-(\alpha, \beta\text{-ジカルボキシエチル})\gamma\text{-L-グルタミル-L-システイニル-グリシン}$ 、 $\text{S}-(\alpha, \beta\text{-ジカルボキシエチル})\text{システイン}$ 、 $3-(\text{カルボキシメトキシ})\text{-アラニン}$ 、 S-カルボキシメチル-グルタチオン (グルタルアミド酸)、 $\text{S-カルボキシメチル-システイニル-グリシン}$ 、 $(\text{S-カルボキシメチル})\text{-リジル-システイン}$ 、 $\text{S-ジカルボキシメチル-グルタチオン}$ 、 S-カルボキシメチル-システイン 、 $\text{S}-(1, 2\text{-ジカルボキシエチル})\text{-グルタチオン}$ および $\text{S}-(1, 2\text{-ジカルボキシエチル})\text{-システイン}$ からなる群から選択されるものではない。

【0024】

上記化合物のうち最初の2つは、医薬品として以前報告されたことがあり、酵母で (Ts uboi, S. et al., Biological & Pharmaceutical Bulletin, 1999, 22, 21-25) および雄牛の肝臓を含む動物組織で (Azumi T., Acta. Med. Okayama, 1967, 121, 316-320 および 321-326) 検出された。他の化合物は反応中間物として知られている。しかしながら、塩味増強剤またはフレーバーとしての使用は、これまで示唆されたことがない。

別の側面において、本発明は、化学または酵素合成により上に定義された式 I の新規化合物を形成する方法を対象とする。

【0025】

特定の態様において、化合物は、 $\text{S}-(\alpha, \beta\text{-ジカルボキシエチル})\gamma\text{-L-グルタミル-L-システイニル-グリシン}$ 、 $\text{S}-(\alpha, \beta\text{-ジカルボキシエチル})\gamma\text{-L-グルタミル-システイン}$ 、 $\text{S}-(\alpha, \beta\text{-ジカルボキシエチル})\text{システイン}$ 、 $\beta\text{-S}-(\text{カルボキシエチル})\gamma\text{-L-グルタミル-L-システイニル-グリシン}$ 、 $\beta\text{-S}-(\alpha, \gamma\text{-ジカルボキシプロピル})\gamma\text{-L-グルタミル-L-システイニル-グリシン}$ 、 $\text{S}-(\alpha, \beta\text{-ジカルボキシエチル})\beta\text{-L-アスパラギル-L-システイニル-グリシン}$ 、 $\text{S}-(\alpha, \beta\text{-ジカルボキシエチル})\beta\text{-L-アスパラギル-システイン}$ 、 $\text{S}-(\alpha, \beta\text{-ジカルボキシエチル})\gamma\text{-L-グルタミル-L-システイニル-}\beta\text{-アラニン}$ 、 $\text{S}-(\alpha, \beta\text{-ジカルボキシエチル})\beta\text{-L-アスパラギル-L-システイニル-}\beta\text{-アラニン}$ 、 $\alpha\text{-S}-(\alpha, \gamma\text{-ジカルボキシプロピル})\gamma\text{-L-グルタミル-L-システイニル-グリシン}$ 、 $\alpha\text{-S}-(\alpha, \gamma\text{-ジカルボキシプロピル})\gamma\text{-L-グルタミル-L-システイン}$ 、 $\alpha\text{-S}-(\alpha, \gamma\text{-ジカルボキシプロピル})\text{L-システイン}$ 、 $\beta\text{-S}-(\alpha, \gamma\text{-ジカルボキシプロピル})\gamma\text{-L-グルタミル-L-システイン}$ 、および $\beta\text{-S}-(\alpha, \gamma\text{-ジカルボキシプロピル})\text{L-システイン}$ からなる群から選択される。

【0026】

式 I で表される化合物およびその残基のある特定の例を、以下の表に残基 $\text{R}^1 \sim \text{R}^3$ 、X および Y と共に列挙する。

【0027】

【表 2】

化合物	R ¹	R ²	R ³	X	Y
S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システニル-グリシン	-CO-CH ₂ -CH ₂ -C H(NH ₂)-COOH	NH-CH ₂ COOH	CH ₂	S	CH(COOH) CH ₂
S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-システイン	-CO-CH ₂ -CH ₂ -C H(NH ₂)-COOH	OH	CH ₂	S	CH(COOH) CH ₂
S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-システインメチルエステル	-CO-CH ₂ -CH ₂ -C H(NH ₂)-COOH	OCH ₃	CH ₂	S	CH(COOH) CH ₂
S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-システインエチルエステル	-CO-CH ₂ -CH ₂ -C H(NH ₂)-COOH	OCH ₂ CH ₃	CH ₂	S	CH(COOH) CH ₂
S-(α , β -ジカルボキシエチル)システイン	H	OH	CH ₂	S	CH(COOH) CH ₂
S-(α , β -ジカルボキシエチル)システインメチルエステル	H	OCH ₃	CH ₂	S	CH(COOH) CH ₂
S-(α , β -ジカルボキシエチル)システインエチルエステル	H	OCH ₂ CH ₃	CH ₂	S	CH(COOH) CH ₂
β -S-(カルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システニル-グリシン	-CO-CH ₂ -CH ₂ -C H(NH ₂)-COOH	NH-CH ₂ COOH	CH ₂	S	CH ₂ CH ₂
β -S-(α , γ -ジカルボキシプロピル) γ -L-グルタミル-L-システニル-グリシン	-CO-CH ₂ -CH ₂ -C H(NH ₂)-COOH	NH-CH ₂ COOH	CH ₂	S	CH(CH ₂ CO OH)CH ₂
S-(α , β -ジカルボキシエチル) β -L-アスパラギル-L-システニル-グリシン	-CO-CH ₂ -CH(N H ₂)-COOH	NH-CH ₂ COOH	CH ₂	S	CH(COOH) CH ₂
S-(α , β -ジカルボキシエチル) β -L-アスパラギル-システイン	-CO-CH ₂ -CH(N H ₂)-COOH	OH	CH ₂	S	CH(COOH) CH ₂
S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システニル- β -アラニン	-CO-CH ₂ -CH ₂ -C H(NH ₂)-COOH	β -Ala	CH ₂	S	CH(COOH) CH ₂
S-(α , β -ジカルボキシエチル) β -L-アスパラギル-L-システニル- β -アラニン	-CO-CH ₂ -CH(N H ₂)-COOH	β -Ala	CH ₂	S	CH(COOH) CH ₂
α -S-(α , γ -ジカルボキシプロピル) γ -L-グルタミル-L-システニル-グリシン	-CO-CH ₂ -CH(N H ₂)-COOH	NH-CH ₂ COOH	CH ₂	S	CH(CH ₂ CH ₂ COOH)CH ₂
α -S-(α , γ -ジカルボキシプロピル) γ -L-グルタミル-L-システイン	-CO-CH ₂ -CH(N H ₂)-COOH	OH	CH ₂	S	CH(CH ₂ CH ₂ COOH)CH ₂
α -S-(α , γ -ジカルボキシプロピル)L-システイン	H	OH	CH ₂	S	CH(CH ₂ CH ₂ COOH)CH ₂
β -S-(α , γ -ジカルボキシプロピル) γ -L-グルタミル-L-システイン	-CO-CH ₂ -CH ₂ -C H(NH ₂)-COOH	OH	CH ₂	S	CH(CH ₂ CO OH)CH ₂
β -S-(α , γ -ジカルボキシプロピル)L-システイン	H	OH	CH ₂	S	CH(CH ₂ CO OH)CH ₂

表2 表に示した残基を有する式 I で表される化合物の例

【0028】

別の側面において、本発明は、上に定義した式 I の化合物の少なくとも 1 つを含むフレーバー組成物を対象とする。フレーバー組成物は、当該技術分野で一般に知られている賦形剤を含んでもよい。特定の態様において、本発明は、上に定義した式 I の化合物を含む組成物を対象とし、化合物が、酵素抽出物、植物抽出物、発酵抽出物、細胞培養発酵抽出物、バクテリア発酵抽出物、真菌発酵抽出物および酵母発酵抽出物からなる群から選択される粗抽出物または精製抽出物の形で添加される。

別の側面において、本発明は、上に定義した式 (I) の化合物、またはその混合物を含

10

20

30

40

50

む消費財を対象とする。化合物は、1 から 10, 000 ppm の濃度で存在してもよい。

【0029】

別の側面において、本発明は、消費財の塩味を増強する方法であり、上に定義した化合物、または上に定義した化合物を含む上に定義した組成物、および少なくとも 5 mmol / kg の量の塩の添加を含む、前記方法を対象とする。

別の側面において、本発明は、消費財の塩味を増強する方法であり、塩含有消費財への上記の化合物の添加を含む、前記方法を提供する。ある消費財の塩味を増強するために、消費財は、ある量の塩、例えば、少なくとも 5 mmol / kg、10 mmol / kg、20 mmol / kg、30 mmol / kg または 40 mmol / kg の NaCl を含有すべきである。

10

【0030】

本発明による使用において、上に定義した化合物は、異味（金属のようなノート）なくさらにより強力な塩味を付与するために、アスパラギン酸アルギニン（米国特許第5,145,707号に記載）およびギ酸アルギニンからなる群から選択される化合物と有利に組み合わせてもよい。アスパラギン酸アルギニンまたはギ酸アルギニンは、式 I の化合物なしで使ったときに金属のようなノートを付与する一方、組み合わせると、これは濃度に依存して著しくはっきりしないかまたは存在しない。本発明の組成物は、10 : 1 ~ 1 : 10 の比率の上に定義した式 I の化合物および上に列挙した化合物の混合物を含んでもよい。有用な濃度の比率は、例えば、5 : 1 ~ 1 : 5、2 : 1 ~ 1 : 2、1.5 : 1 ~ 1.5 : 1 および 1.2 : 1 ~ 1 : 1.2 を含む。

20

良く機能する組成物は、例えば、表 1 または 2 の化合物から選択される式 I の化合物およびアスパラギン酸アルギニンおよびギ酸アルギニンからなる群から選択される化合物を含む。

【0031】

したがって、別の側面において、本発明は、上に定義した式 I の化合物およびアスパラギン酸アルギニンおよびギ酸アルギニンからなる群から選択される化合物を含む組成物を対象とする。

別の側面において、本発明は、式 I の新規化合物を形成する方法を対象とするが、それらは、S - (α, β - ジカルボキシエチル) γ - L - グルタミル - L - システイニル - グリシン、S - (α, β - ジカルボキシエチル) システイン、3 - (カルボキシメトキシ) - アラニン、S - カルボキシメチル - グルタチオン（グルタルアミド酸）、S - カルボキシメチル - システイニル - グリシン、(S - カルボキシメチル) - リジル - システイン、S - ジカルボキシメチル - グルタチオン、S - カルボキシメチル - システイン、S - (1, 2 - ジカルボキシエチル) - グルタチオンおよび S - (1, 2 - ジカルボキシエチル) - システインからなる群から選択されるものではない。

30

【0032】

本発明で使用する化合物は、当該技術分野で既知の手順に従って調製してもよい。1つの可能性は、アミノ酸からのペプチドの化学合成であり、これは周知である。非天然のアミノ酸は、望みどおりの側鎖を導入することにより形成することができ、これもまた周知である。

40

【0033】

例えば、チオール化合物、例えばシステイン (H - Cys - OH)、γ - L - グルタミル - L - システイニル - グリシン (H - γ - Glu - Cys - Gly - OH)、γ - L - グルタミル - システイン (H - γ - Glu - Cys - OH)、β - L - アスパラギル - L - システイニル - グリシン (H - β - Asp - Cys - Gly - OH)、β - L - アスパラギル - システイン (H - β - Asp - Cys - OH) と、少なくとも 1 つの二重結合を有する不飽和カルボニル化合物（例えばマレイン酸、グルタコン酸、アクリル酸、アコンニット酸、フマル酸、2 - ペンテン酸）との間の反応は、Morgan および Friedmann (Biochemical Journal; 32 (1938); 733-742) によって報告された手順に従って行う。不飽和カルボニル化合物 (10 mmol) およびチオール化合物 (10 mmol) を水 (100 ml

50

に溶解し、NaOH (1 mol/L) で pH 7.4 に調節し、37℃で24時間インキュベートする。凍結乾燥後、標的化合物を、固定相としてSephadex G-10 (Amersham Bioscience, Uppsalla, Sweden) および移動相として水を使ってゲル浸透クロマトグラフィーを用いて精製する。標的化合物は、800 mLの移動相の後溶出し、同一性および純度を、LC-MSおよび¹H NMR分光法を用いて確認する。

【0034】

商業的供給源を含むさまざまな供給源からの酵素を使うことは当該技術分野で周知であり、例えば、Suzuki et al., J. Mol. Catal. 1999, B6, 175-184; Suzuki et al., J. Agric. Food Chem. 2002, 50, 313-318), Suzuki et al.; J. Agric. Food Chem.; 52 (2004); 577-580; Strumeyer and Bloch, Biochem. Prep. 1962, 9, 52-55; Thompson and Meister, Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 1975, 72, 1985-1988; Allison and Meister, J. Biol. Chem. 1981, 256, 2988-2992; Meister, The Enzymes B(Academi, New York), 3rd Ed., Vol. 10, pp. 671-697; Strumeyer and Bloch, J. Biol. Chem. 1969, 235, 27; Thompson and Meister, Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 1975, 72, 1985-1988; Oppenheimer et al., J. Biol. Chem. 1979, 254, 5184-5190; Tate and Meister, J. Biol. Chem., 1975, 250, 4619-4627により以前記載されていることから、式Iのあるγ-グルタミルジペプチドは、γ-グルタミルトランスペプチダーゼ酵素 (GGTP) を使って酵素的に調製することができる。

【0035】

出発材料および酵素は、商業的にすぐに入手することができるか、あるいは上記の参考文献に記載されているとおり得ることができる。

S-(α, β-ジカルボキシエチル) γ-L-グルタミル-L-システイニル-グリシンはまた、Tsuboi, S. et al, Biological & Pharmaceutical Bulletin, 1999, 22, p. 21-25により記載されているとおり、酵母で形成してもよい。代わりに、酵素を最初に精製し、続いて酵素反応を行ってもよい。

【0036】

形成した製品は、精製してもよく、精製した形態のフレーバーとして、または粗製の形態 (酵素反応混合物) のフレーバーとして、または発酵からのまたは単離した酵素による酵素反応からの粗抽出物として使用してもよい。

式Iで表される化合物は、消費財において塩味増強特性を提供する。塩は、NaClおよび/またはKCl、または対応する解離イオンを意味する。式Iの化合物は、塩味を増強し、これによって存在する塩の味がより顕著となり、消費財がより塩辛い味がするか、または塩濃度を、減NaClおよび/またはKCl濃度で同じ塩味の度合い (等塩味(iso saltiness)) を提供するために減らすことができる。

【0037】

消費財における増強度は、例えば、さらに25%から100% (塩味が倍になる) まで、または200%以上であってもよい。したがって、ナトリウム含有量を半分以上 (+100%) 減らし、同じ塩味 (またはKClを用いる場合それ以上) を達成することが可能である。

塩味増強度は、例えば塩味増強化合物を約10 mmol/Lの濃度 (ほとんどの化合物で分子量に依存して約300~350 ppm) で使用するときなど、一定の塩味増強剤濃度で、例に記載したように、3点比較法で比較し、NaCl溶液に対する等塩味によって決定してもよい。

【0038】

化合物を用いるのに適当な濃度は、消費財の種類および所望のフレーバー強度に依存する。例えば、本発明の化合物は、例えば、1~10, 000 ppm、5~25, 000 ppm、10~10, 000 ppm、50~5000 ppmおよび100~1000 ppmの濃度 (重量を基準とする) で用いてもよい。

本明細書で使われる消費財とは、食品、飲料、オーラルケア製品およびかかる製品への混和物用の組成物、特にフレーバー組成物を含む。フレーバー組成物は、加工食品または

10

20

30

40

50

飲料に、それらの加工の間に添加してもよく、またはそれらは、それ自体消費財、例えばソース類などの調味料であってもよい。

【0039】

本発明の化合物またはその混合物は、フレーバー組成物においてフレーバー成分として使用してもよい。化合物または化合物の混合物を、前記組成物において他のフレーバー成分と配合してもよい。化合物または化合物の混合物は、あらゆる種類の消費財において塩味を增強し、風味をきかせる消費財で特に興味深い。

【0040】

消費財の例は、穀物製品、ベーカリー製品、パン製品、ガム類、チューイングガム類、酵母製品、塩およびスパイス製品、マスタード製品、酢製品、ソース類（調味料）、スープ類、加工食品、調理済み果物および野菜製品、肉および肉製品、卵製品、牛乳および乳製品、チーズ製品、バターおよびバター代用製品、牛乳代用製品、大豆製品、食用油脂製品、医薬、飲料、アルコール飲料、ビール、清涼飲料、食物抽出物、植物抽出物、肉抽出物、調味料、甘味料、栄養補助食品、医薬品および非医薬品用ガム、錠剤、トローチ剤、ドロップ、乳液、エリキシル剤、シロップおよび飲料、インスタント飲料および発泡錠を作るための他の調製物を含む。

10

【0041】

本発明の化合物を加えることにより、ナトリウムまたは塩が適度な、減らされたまたは低い消費財を形成してもよい（ナトリウム濃度は以下のとおりである。塩の含有量を計算するには、2.5を掛ける）。100gまたはmlあたり250mg〜1250mgのナトリウムが適度な量であると通常考えられる一方、100gまたはmlあたり1250mgより上の消費財が多量であると考えられる。0〜250mg/100gまたはmlが低量であると考えられる。

20

本発明の消費財は、例えば、以下のナトリウム濃度を有してもよい：5〜1250mg/100gまたはml、5〜600mg/100gまたはml、5〜250mg/100gまたはml、5〜200mg/100gまたはml、5〜140mg/100gまたはml、5〜100mg/100gまたはml、または5〜40mg/100gまたはml。5mgが有用な最低ナトリウム濃度である一方、より少ない塩味を達成する場合、より低濃度をさらに低く、例えば、4、3、2または1mg/100gまたは100mlにしてもよい。さらに、非常に高度な塩味を達成する場合、より高い塩含有量を選択してもよい。

30

【0042】

消費財のNaCl濃度は、国家規制に従い、「減」ナトリウムまたは「減」塩、「低」ナトリウムまたは「低」塩またはナトリウム「フリー」または塩「フリー」と表示される。低塩または低ナトリウム消費財は、国家規制に従い、各国異なる定義がある。いくつかの例を以下に示すが、対応する濃度はまた、本発明の消費財に有用である。40mg/100gまたは100ml（UK）、または120mg/100gまたは100ml（AU、NZ）、または140mg/100gまたは一食（カナダ、US）以下のナトリウム含有量を有する消費財を、「低塩」と表示してもよい。「超低ナトリウム」消費財は、一食あたり35mg以下である（US）。「減塩」と表示される消費財は、標準的な製品と比較して少なくとも90mg/100gまたはmlナトリウムを減らさなければならず、全体で600mg/100gまたはml（AU、NZ）を超えてはならない。「塩フリー」または「ナトリウムフリー」の消費財は、5mg/100gまたは100ml（UK）、または5mg/表示した量または一食（カナダ、US）より多いナトリウムを含有しない。

40

【0043】

当業者であれば、製剤および消費財が追加の成分を含有してもよいことを理解し、それらには、凝結防止剤、消泡剤、酸化防止剤、結合剤、着色剤、希釈剤、崩壊剤、乳化剤、封入剤または製剤、酵素、脂肪、フレーバー増強剤、フレーバー剤、ガム類、潤滑剤、多糖類、保存剤、タンパク質、可溶化剤、溶剤、安定化剤、糖誘導体類、界面活性剤、甘味

50

剤、ビタミン類、ワックスなどを含む当該技術分野で周知のさまざまな添加剤および賦形剤が含まれてもよい。使用してもよい溶剤は、当該技術分野で既知であり、例えばエタノール、エチレングリコール、プロピレングリコール、グリセリン、トリアセチン、フタル酸ジエチルおよびフタル酸ジメチルが含まれる。カプセル材料およびガム類には、マルトデキストリン、アラビアゴム、アルギン酸塩類、ゼラチン、加工デンプンおよび多糖類が含まれる。フレーバーまたはフレグランス化合物用の添加剤、賦形剤、担体、希釈剤または溶剤の例は、例えば"Perfume and Flavor Materials of Natural Origin", S. Arctander, Ed., Elizabeth, N.J., 1960中；"Perfume and Flavor Chemicals", S. Arctander, Ed., Vol. I & II, Allured Publishing Corporation, Carol Stream, USA, 1994に；"Flavorings", E. Ziegler and H. Ziegler (ed.), Wiley-VCH Weinheim, 1998および"CTFA Cosmetic Ingredient Handbook", J.M. Nikitakis (ed.), 1st ed., The Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association, Inc., Washington, 1988中に見出され得る。

10

【0044】

ここで、本発明を例示する作用を奏する一連の非限定的例を続ける。

【0045】

例

例1～8

特に指示がない限り、すべての官能試験は3点比較法であり、以下のように"Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 35 LMBG (Lebensmittel- und Bedarfsgegenstandegesetz)"; L 00.90 7, Untersuchung von Lebensmitteln, Sensorische Prüfverfahren, Dreiecksprüfung (Uebernahme der gleichnamigen Deutschen Norm DIN ISO 4120, Ausgabe Januar 1995)における指針に従って行う。

20

【0046】

官能パネリストを、文献(Wieser and Belitz, Z. Lebensm. Unters. Forsch., 1975, 159, 65-72)に記載されているように、3点比較法を用いることにより以下の標準味化合物の水溶液(各々4 ml)の味を評価するように訓練する：甘味についてスクロース(40 mmol/L)；酸味についてクエン酸(5 mmol/L)；塩味についてNaCl(12 mmol/L)；苦味についてカフェイン(2 mmol/L)；および旨味についてグルタミン酸ナトリウム(MSG；6 mmol/L)。コク味について、グルタチオン(10 mmol/L)を希釈チキンブロス濃縮物(Gourmet Bouillon Huhn, Maggi, Singen, Germany；3 g/100 gビン入り水(Evian(登録商標)))に溶解した溶液を調製し、グルタチオンを加えていないチキンブロスの味と比較する。

30

官能パネリスト室中で22～25℃にて、3つの異なる期間にわたり、8～10人の個人の訓練されたパネリストにより、すべての官能分析を行う。

【0047】

味のプロファイルを記録するために、以下の例に示すように試料を調製する。試料の味のプロファイルを、3つの異なる期間において、3点比較法において決定する。パネリストは、期間の前少なくとも1時間にわたり飲食を控える。期間の開始時および各々の試行の前に、対象を水で洗浄し、吐き出した。参加者に、2つのブランクと1つの味試料との組を与える。液体試料を、口中で短時間巡回させ、吐き出す。固体試料を、20秒間かみ、次に吐き出す。いずれのガラスビンが異なる味のプロファイルおよび識別の表現を示すかを示した後に、参加者に、2つのブランクと1つの味試料とその他の試行組を与える。添加剤を含む各々の試料を、添加剤を含まない2つの基準試料と比較する。コク味強度を、0～5の階級に従って0～5で評定する(5が最も強い)。添加剤を消費財に加え、試料を均質化する。試料を、均質化した直後に官能パネリストに提示する。官能パネリストは6～8人の訓練を受けた個人を含んだが、例4のみ、パネリストは10人の訓練を受けた個人からなった。

40

【0048】

例1a

ナトリウム塩溶液中のS-置換ペプチド(30 mmol/L NaCl)

50

以下の表に列挙した化合物をNaCl (30 mmol/L) の水溶液 (pH 6.5) に溶解する。この溶液の味の強度を30~100 mmol/Lに濃度を増加させたNaCl溶液と比較する。等強度を示しているNaCl溶液の濃度を決定する。結果を以下の表に表す。

【0049】

【表3】

試料#	NaCl (30 mmol/L) 試料	等強度(isointense)NaCl 溶液の濃度
1	添加剤を含まない基準	30 mmol/L
2	S-(α, β -ジカルボキシエチル)-L-システイン (10 mmol/L)	40 mmol/L
3	S-(α, β -ジカルボキシエチル)- γ -L-グルタミル-L-システイニル-グリシン (10 mmol/L)	48 mmol/L
4	S-(α, β -ジカルボキシエチル)- γ -L-グルタミル-L-システイン (10 mmol/L)	60 mmol/L
5	β -S-(α, γ -ジカルボキシプロピル)- γ -L-グルタミル-L-システイニル-グリシン (10 mmol/L)	48 mmol/L
6	S-(α, β -ジカルボキシエチル)- γ -L-グルタミル-L-システインエチルエステル (10 mmol/L)	48 mmol/L
7	(S- α, β -ジカルボキシエチル)-システインエチルエステル (10 mmol/L)	42 mmol/L
8	β -S-(カルボキシエチル)- γ -L-グルタミル-L-システイニル-グリシン (10 mmol/L)	38 mmol/L
9	(S- α, β -ジカルボキシエチル)-システインメチルエステル (10 mmol/L)	38 mmol/L

【0050】

パネリストは全員一致で、試料2~9は対照(試料1)よりも塩辛いという結論を出す。等強度に関し、例えば、NaCl (30 mmol/L) およびS-(α, β -ジカルボキシエチル)- γ -L-グルタミル-L-システイン (10 mmol/L) 含有の試料は、60 mmol/LのNaCl溶液と塩味において等強度を示す。これは、この試料がNaClの量の2倍のNaCl溶液と似た強度の味覚に達することを意味する。

【0051】

例1b

ナトリウムおよびカリウム塩溶液中のS-置換ペプチド (30 mmol/L NaCl、15 mmol/L KCl)

NaClおよびKClの溶液における塩味増強効果を試験する。KClは、塩味を失うことなくナトリウムを減らすために、少濃度でしばしば使われる。しかしながら、KClは、塩味の他に不快な金属のような苦味を示し、それは、オフノート(off-note)のないより「混じりけのない」塩味を付与するNaClと異なる味にする。

比較した試料および結果については、以下の表に記す。

【0052】

【表4】

試料#	NaCl 溶液 (30 mmol/L)	KCl (15 mmol/L)	塩味増強剤 (10 mmol/L)	等強度 NaCl 溶液の濃度
1	+	-	-	30 mmol/L
7	+	+	-	40 mmol/L
8	+	+	S-(α, β -ジカルボキシエチル)- γ -L-グルタミル-L-システイニル-グリシン	57 mmol/L
9	+	+	ギ酸アルギニン(10 mmol/L)+S-(α, β -ジカルボキシエチル)- γ -L-グルタミル-L-システイニル-グリシン	88 mmol/L

【0053】

試料 8 または 9（両方塩味増強剤入り）と塩味増強剤を欠如した同じ溶液（試料 7）との比較は、塩味の増加を示す。塩味増強剤を入れた試料は、57 または 88 mmol/L の NaCl と同等に感知される一方、塩味増強剤なしのものは、たった 40 mmol/L の NaCl の強度が感知される。

パネリストは、塩味増強剤（試料 8 および 9）を有する KCl 含有試料のより NaCl 様の混じりけのない塩味プロファイルを表現し、それは KCl に典型的な苦味／金属のようなオフノートタイプをより感知させるように示す、塩味増強剤なしの試料よりもパネリスト全員に好まれる。

【0054】

例 2

マッシュポテト中の S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システイニルグリシン

インスタントマッシュポテト (Pfanni, Unilever Bestfoods) を以下の表に明記したように調製する。試料について、60℃で6人のパネリストが味をみる。

【0055】

【表 5】

試料#	マッシュポテト試料および添加剤(濃度)	官能結果(1と比較)
1	添加剤を含まない基準	-
2	NaCl (2000 ppm)	より塩辛い、広がりには効果なし、旨味なし
3	S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システイニルグリシン (100 ppm)	わずかにより塩辛い、ブロス様 (コク味)
4	S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システイニルグリシン (500 ppm)	強烈な塩辛さ、ブロス様(コク味)、味および広がりが増強

【0056】

6 人のパネリストのうち、5 人が試料 3 を試料 1 よりもわずかにより塩辛く、ブロス様である。1 人のパネリストは、両方の試料は同等の塩味がすると表す。パネリスト全員が、試料 4（より高い濃度の化合物）を強烈な塩辛さ、ブロス様であり、味および広がりが増強をもたらすと表現する。試料 2（NaCl）は、試料 1 よりも塩辛いと表現されたが、広がりまたは旨味に効果がないと観察される。

【0057】

例 3 a

チキンブロス中の塩味増強化合物

官能試験（3点比較法）を、種々の個人の官能パネリストを用いて、各々の化合物について少なくとも2回行って、結果を確認する。

3 g のチキンブロス濃縮物 (Gourmet Bouillon Huhn, Nestle) を 100 ml の水で希釈することにより、チキンブロスを調製する。添加剤を、以下の表に特定するように 10 mmol/L の濃度で加える。すべての試料の pH 値を、ギ酸 (0.1 mol/L) または水酸化ナトリウム (0.1 mol/L) を用いて 6.5 に調整する。

【0058】

コク味強度を、0～5の階級に従って0～5で評定する（5が最も強い）。GSH (10 mmol/L) は、すべての試験において 3.5 のコク味強度を有すると決定される。添加剤を消費財に加え、試料を均質化する。試料を、均質化した直後に官能パネリストに提示する。官能パネリストは 8 人の訓練を受けた個人を含んだ。

試験の結果を以下の表に示す。

【0059】

10

20

30

40

【表 6】

チキンブロス試料	官能結果(1と比較)	コク味強度(0~5)
基準(添加剤なし)	-	2
減 GSH(10 mmol/L)	増加した複雑さおよび広がり、より豊か、よりインパクト、パンチ、長続きする味覚、より肉らしい、チキン様	3.5
S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システニル-グリシン (400 ppm)	強く増加した塩味、「塩を入れすぎたスープ」、より大きな広がり、長続きするコク味	3.5

【0060】

10

例 3 b

チキンブロス中の塩味増強化合物

試料を、上記例 3 a において説明したように試験する。試験の結果を以下の表に示す。

【0061】

【表 7】

試料#	添加剤	官能結果(1と比較)
1	基準(添加剤なし)	-
2	NaCl (2000 ppm)	より塩辛い
3	MSG (2000 ppm)	より高い旨味の強度
4	S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システニル-グリシン (400 ppm)	より塩辛い、より大きな広がり、長続きするコク味
5	S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システイン (400 ppm)	より塩辛い、すべての試料の中で最も高い塩の強度、より大きな広がり、長続きするコク味
6	S-(α , β -ジカルボキシエチル)システイン (400 ppm)	より塩辛い
7	β -S-(α , γ -ジカルボキシプロピル) γ -L-グルタミル-L-システニル-グリシン (400 ppm)	より塩辛い、より大きな広がり、長続きするコク味
8	β -S-(カルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システニル-グリシン (400 ppm)	より塩辛い、より大きな広がり、長続きするコク味

20

【0062】

30

8 人のパネリスト全員が、試料 2 が試料 1 よりも塩辛く、試料 3 がより高い旨味強度を有すると評価する。残りの試料は、対照試料 1 よりも塩辛いと表現され、最も高い塩味の強度が、試料 5 について感知される。加えて、試料 4、5、7 および 8 は、より大きな広がりを有し、長続きするコク味を引き起こす。

【0063】

例 4

クリームチーズ中の塩味増強化合物

クリームチーズ (10 g ; Philadelphia, Kraft) を、以下の表に表した濃度で添加剤と密に混合する。試料を、10 人の訓練を受けたパネリストによって比較する。

【0064】

40

【表 8】

試料#	クリームチーズ試料	1 と比較した官能結果	2 と比較した官能結果
1	添加剤を含まない基準	-	-
2	NaCl 基準(2000 ppm)	より塩辛い	-
3	S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システイニル-グリシン (1000 ppm)	より塩辛い、より複雑な、増加した広がりおよび豊かさ	より塩辛い、より複雑な、増加した広がりおよび豊かさ
4	S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システイン (1000 ppm)	より塩辛い、より複雑な、増加した広がりおよび豊かさ	より塩辛い、より複雑な、増加した広がりおよび豊かさ
5	S-(α , β -ジカルボキシエチル)-L-システイン (1000 ppm)	より塩辛い	わずかにより塩辛い

10

【0065】

パネリスト全員は、試料 2～5 が試料 1 よりも塩辛いことを表す。加えて、試料 3～5 は、塩味について試料 2 よりも高く評価される。これらの結果から、1000 ppm の濃度での S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システイニル-グリシンまたは S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システインの添加は、塩味において 2000 ppm の濃度での NaCl の添加より大きな効果を有することがわかる。さらに、試料 3 および 4 は、より複雑であり、増加した広がりおよび豊かさがあると表現される。

20

【0066】

例 5

ケチャップ中の塩味増強化合物

S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システインまたは S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システイニル-グリシンを以下に示した濃度でケチャップに添加する。結果を以下の表に示す。

【0067】

【表 9】

試料#	ケチャップ試料	官能結果 1 と比較
1	添加剤を含まない基準	-
2	S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システイニル-グリシン (500 ppm)	わずかにより塩辛い
3	S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システイニル-グリシン (1000 ppm)	より塩辛い。より強力な味。
4	S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システイニル-グリシン (5000 ppm)	より塩辛い。より強力な味。
5	S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システイン (500 ppm)	より塩辛い。より強力な味。

30

【0068】

試料 2 は、8 人のパネリストのうち 7 人によって好ましいと表され、わずかにより塩辛く、持続する、より強力な味を有すると表現される。1 人のパネリストは、試料 2 および 1 の間に差異を検知しない。

40

パネリスト全員が、試料 3、4、および 5 が 1 および 2 よりも塩辛く、より強力な味であると感じる。

【0069】

例 6

ホイップクリーム中の塩味増強化合物

クリームを、S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システイニル-グリシンまたは S-(α , β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システインと混合し、泡立て、基準と比較する。結果を以下の表に示す。

50

【0070】

【表10】

試料#	ホイップクリーム試料	1と比較した官能結果
1	添加剤を含まない基準	-
2	S-(α, β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システイニル-グリシン (500 ppm)	より高い味の強度、塩味および広がり強い増加
3	S-(α, β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システイン (500 ppm)	より高い味の強度、塩味および広がり強い増加。 効果は、試料 2 と比較したときより強い。

10

パネリストは、試料 2 および 3 がより高い強度を有すると感じ、差異を塩味および広がり強い増加と表現する。試料 3 については、この効果が試料 2 よりも大きいと感じる。

【0071】

例 7

ソフトチーズ中の塩味増強化合物

塩味増強化合物をソフトチーズに添加し、試料を均一に攪拌する。試料を基準と比較する。結果を以下の表に表す。

【0072】

【表11】

試料#	ソフトチーズ試料	1と比較した官能結果
1	添加剤を含まない基準	-
2	S-(α, β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システイニル-グリシン (500 ppm)	好ましい。強く増加した塩味。
3	S-(α, β -ジカルボキシエチル) γ -L-グルタミル-L-システイン (500 ppm)	好ましい。強く増加した塩味。

20

【0073】

8 人のパネリストのうち 7 人が、試料 2 が好ましいと表す。差異は、塩味における強い増加と表現される。すべての 8 人のパネリスト全員が、試料 3 における塩味の有意な増加を検知する。

【0074】

30

例 8

S-置換システインおよびシステイン含有ペプチドの合成

チオール化合物（システイン（H-Cys-OH）、グルタチオン（H- γ -Glu-Cys-Gly-OH）、 γ -L-グルタミル-システイン（H- γ -Glu-Cys-OH）、H- β -Asp-Cys-Gly-OH、 β -L-Asp-Cys-OH）と、少なくとも 1 つの二重結合を有する不飽和カルボニル化合物（マレイン酸、フマル酸、グルタコン酸、アクリル酸、2-ペンテン酸、アコニット酸など）との間の反応は、以下のとおり、Morgan および Friedmann (Biochemical Journal; 32 (1938); 733-742) によって報告された手順に従って行う。

不飽和カルボニル化合物（10 mmol）およびチオール化合物（10 mmol）を水（100 ml）に溶解し、NaOH（1 mol/L）で pH 7.4 に調節し、37℃で 24 時間インキュベートする。

40

凍結乾燥後、標的化合物を、固定相として Sephadex G-10 (Amersham Bioscience, Uppsala, Sweden) および移動相として水を使ってゲル浸透クロマトグラフィーを用いて精製する。標的化合物を、800 mL の移動相の後溶出し、同一性および純度を、LC-MS および NMR 分光法を用いて確認する。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 0 7 C 323/58 C S P

(73)特許権者 508112221

トーマス フランク ホフマン アンド アンドレアス ドンケル
THOMAS FRANK HOFMANN & ANDREAS DUNKEL
ドイツ連邦共和国 4 8 1 6 1 ミュンスター、コルレンスシュトラッセ 45、ヴェストフェリ
ッシェ ヴィルヘルムス-ウニヴァーシタート、インスティテュート フュア レーベンスミッテ
ルヒェミー
Institut fuer Lebensmittelchemie, Westfaelisc
he Wilhelms-Universitaet, Corrensstr. 45, 48161
Muenster, Germany

(74)代理人 100102842

弁理士 葛和 清司

(72)発明者 ホフマン, トーマス, フランク

ドイツ連邦共和国 4 8 1 6 1 ミュンスター-ロクセル、ティッシュラーヴェーク 5

(72)発明者 ドンケル, アンドレアス

ドイツ連邦共和国 4 8 1 6 1 ミュンスター-ギーフェンベック、レクデンヴェーク 56

審査官 滝口 尚良

(56)参考文献 国際公開第01/039613 (WO, A1)

特開2002-345430 (JP, A)

特開2001-321117 (JP, A)

特開平04-066069 (JP, A)

国際公開第91/012262 (WO, A1)

国際公開第99/056566 (WO, A1)

欧州特許出願公開第00181421 (EP, A1)

欧州特許出願公開第00827967 (EP, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A23L 1/22-1/237

CA/REGISTRY(STN)