

明 細 書

発明の名称： 飲食品

技術分野

[0001] 本発明は、含酸素複素環式化合物を含有する飲食品に関する。

背景技術

[0002] 近年、消費者の健康志向の高まりなどから、減塩しょうゆ、ストレートつゆなどの塩分含有量が少なく、防黴性の低い飲食品が流通するようになってきている。このような防黴性の低い飲食品に乳酸菌が混入すると変敗が生じ、乳酸の生成やアミノ酸の脱炭酸によるpHの変化、炭酸ガスの発生による容器の変形等により、製品の品質が著しく損なわれるという問題がある（例えば、非特許文献1）。また、防黴性の低い飲食品にフラットサワー菌が混入すると酸の産生により内容物が酸っぱさを呈し、製品の品質が著しく損なわれるという問題がある（例えば、非特許文献2）。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：日本醸造協会誌、2008年、第103巻、第2号、p. 94－99

非特許文献2：B. coagulans、藤井健夫編、食品微生物学の基礎、（株）講談社、2015年、p. 15

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 乳酸菌及び／又はフラットサワー菌汚染による飲食品の品質低下を抑制する手段として、例えば、合成保存料の添加、食塩及び／又はアルコールの増量、pHを下げることによる酸性化が挙げられる。しかしながら、上記したいずれの方法も健康志向の観点、食品の呈味の観点等から望ましいとはいえない。

[0005] 本発明は、これらの方法によらずに乳酸菌及び／又はフラットサワー菌汚

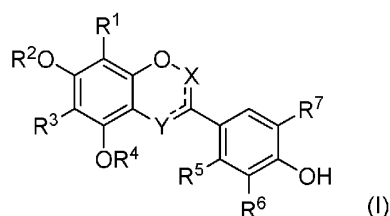
染による品質低下を抑制することのできる飲食品を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、上記課題を解決するため鋭意検討を重ねた結果、リコリシジンなどの下記一般式（I）で表される含酸素複素環式化合物が乳酸菌及び／又はフラットサワー菌に対して抗菌活性を示すことを見出し、この知見に基づいて本発明を完成した。

[0007] すなわち、本発明は、下記一般式（I）：

[化1]



[式中、 R^1 及び R^3 はそれぞれ独立して水素原子又は C_{2-6} アルケニル基を示し、 R^2 及び R^4 はそれぞれ独立して水素原子又は C_{1-4} アルキル基を示し、 R^5 及び R^7 はそれぞれ独立して水素原子又は水酸基を示し、 R^6 は水素原子又は C_{2-6} アルケニル基を示し、 X は結合手、 $-CH_2-$ 、 $-CH=$ 、又は $-C(=O)-$ を示し、 Y は、 $-CH_2-$ 、 $-CH=$ 又は $-C(=O)-$ を示し、

[化2]

==

で示される結合は単結合又は二重結合を示す。]

で表される化合物（以下、「化合物（I）」ともいう）を1種又は2種以上含有し、該化合物の濃度の合計が1ppm以上である飲食品を提供する。本発明の飲食品は化合物（I）を1ppm以上含有するため、乳酸菌及び／又はフラットサワー菌に対して抗菌活性を示し、乳酸菌及び／又はフラットサワー菌の混入による飲食品の品質低下を抑制することができる。

[0008] 化合物（I）は、リコリシジン、ガンカオニンI、8-（ γ ， γ -ジメチルアリル）-ウィグテオン、グリシクマリン、グリアスペリンC、グリシリ

ン、イソアングストンA及びリコアリルクマリンからなる群より選択される少なくとも1種であることが好ましい。

[0009] 本発明の飲食品は、液体調味料又は食品であってもよい。また、上記液体調味料は、しょうゆ、だし、つゆ、たれ、ドレッシング又は調理酢であってもよく、上記食品は、浅漬けであってもよい。

[0010] また、本発明は、化合物(1)を有効成分として含有する、乳酸菌及び／又はフラットサワー菌に対する抗菌剤を提供する。

[0011] また、本発明は、飲食品中における乳酸菌及び／又はフラットサワー菌の増殖を抑制する方法であって、前記飲食品中における化合物(1)の濃度の合計を1ppm以上に調整することを含む方法を提供する。

発明の効果

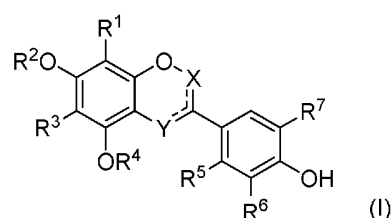
[0012] 本発明によれば、乳酸菌及び／又はフラットサワー菌の混入による品質低下を抑制することのできる飲食品を提供することができる。また本発明によれば、乳酸菌及び／又はフラットサワー菌に対する新規な抗菌剤を提供することができる。また本発明によれば、飲食品中における乳酸菌及び／又はフラットサワー菌の増殖を抑制する方法を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。ただし、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

[0014] 本実施形態に係る飲食品は、下記一般式(1)：

[化3]



[式中、R¹及びR³はそれぞれ独立して水素原子又はC₃₋₆アルケニル基を示し、R²及びR⁴はそれぞれ独立して水素原子又はC₁₋₄アルキル基を示し、R

⁵及びR⁷はそれぞれ独立して水素原子又は水酸基を示し、R⁶は水素原子又はC₂₋₆アルケニル基を示し、Xは結合手、-CH₂-, -CH=又は-C(=O)-を示し、Yは-CH₂-, -CH=又は-C(=O)-を示し、

[化4]

===

で示される結合は単結合又は二重結合を示す。]

で表される化合物を1 ppm以上含有する。

[0015] 本明細書において「C₁₋₄アルキル基」とは、炭素数1～4の直鎖又は分枝鎖のアルキル基を意味する。C₁₋₄アルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基が挙げられる。

[0016] 本明細書において「C₂₋₆アルケニル基」とは、炭素数2～6の直鎖又は分枝鎖のアルケニル基を意味する。C₂₋₆アルケニル基としては、例えば、ビニル基、プロペン-1-イル基、プロペン-2-イル基、1-ブテニル基、2-ブテニル基、3-ブテニル基、1-メチル-1-プロペニル基、2-メチル-1-プロペニル基、1-ペンテニル基、2-ペンテニル基、3-ペンテニル基、4-ペンテニル基、5-ペンテニル基、1-メチル-1-ブテニル基、2-メチル-1-ブテニル基、3-メチル-1-ブテニル基、4-メチル-1-ブテニル基、1-メチル-2-ブテニル基、2-メチル-2-ブテニル基、3-メチル-2-ブテニル基、4-メチル-2-ブテニル基、1-メチル-3-ブテニル基、2-メチル-3-ブテニル基、3-メチル-3-ブテニル基、4-メチル-3-ブテニル基、1,2-ジメチル-1-プロペニル基、1,1-ジメチル-2-プロペニル基、1-ヘキセニル基、2-ヘキセニル基、3-ヘキセニル基、4-ヘキセニル基、5-ヘキセニル基、6-ヘキセニル基等が挙げられる。

[0017] 上記一般式(1)において、R¹は、好ましくは水素原子、3-メチル-2-ブテニル基又は1,1-ジメチル-2-プロペニル基である。

[0018] 上記一般式(1)において、R²は、好ましくは水素原子又はメチル基であ

る。

[0019] 上記一般式(1)において、 R^3 は、好ましくは水素原子又は3-メチル-2-ブテニル基である。

[0020] 上記一般式(1)において、 R^4 は、好ましくは水素原子又はメチル基である。

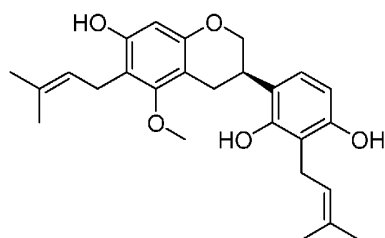
[0021] 上記一般式(1)において、 R^6 は、好ましくは水素原子又は3-メチル-2-ブテニル基である。

[0022] 化合物(1)には立体異性体、互変異性体等の異性体が存在しうる。それらの異性体も本発明の範囲に包含される。

[0023] 化合物(1)の具体例としては、リコリシジン、ガンカオニンⅠ、8-(γ , γ -ジメチルアリル)-ウィグテオン、グリシクマリン、グリアスペリンC、グリシリン、イソアングストンA、リコアリルクマリンが挙げられる。

[0024] リコリシジンは、4-[(R)-7-ヒドロキシ-5-メトキシ-6-(3-メチル-2-ブテニル)クロマン-3-イル]-2-(3-メチル-2-ブテニル)-1,3-ベンゼンジオールとも称され、以下の式：

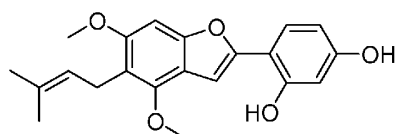
[化5]



で表される公知の化合物である。

[0025] ガンカオニンⅠは、5-(3-メチル-2-ブテニル)-2-(2,4-ジヒドロキシフェニル)-4,6-ジメトキシベンゾフランとも称され、以下の式：

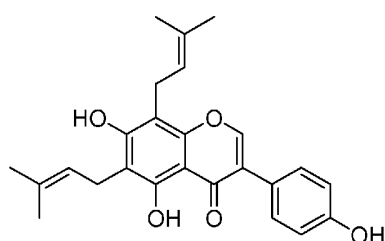
[化6]



で表される公知の化合物である。

[0026] 8-(γ , γ -ジメチルアリル)-ウィグテオンは、6, 8ビス(3-メチル-2-ブテニル)-3-(4-ヒドロキシフェニル)-5, 7-ジヒドロキシ-4H-1-ベンゾピラン-4-オンとも称され、以下の式：

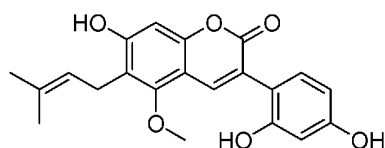
[化7]



で表される公知の化合物である。

[0027] グリシクマリンは、3-(2, 4-ジヒドロキシフェニル)-7-ヒドロキシ-5-メトキシ-6-(3-メチル-2-ブテニル)-2H-1-ベンゾピラン-2-オンとも称され、以下の式：

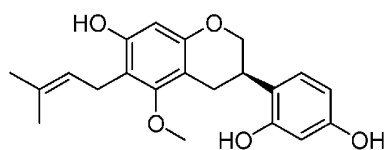
[化8]



で表される公知の化合物である。

[0028] グリアスベリンCは、(3R)-3 β -(2, 4-ジヒドロキシフェニル)-5-メトキシ-6-(3-メチル-2-ブテニル)-3, 4-ジヒドロ-2H-1-ベンゾピラン-7-オールとも称され、以下の式：

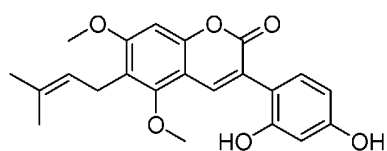
[化9]



で表される公知の化合物である。

[0029] グリシリンは、3-(2,4-ジヒドロキシフェニル)-5,7-ジメトキシ-6-(3-メチル-2-ブテニル)-2H-1-ベンゾピラン-2-オンとも称され、以下の式：

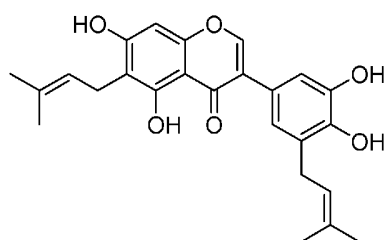
[化10]



で表される公知の化合物である。

[0030] イソアングストンAは、3-[3,4-ジヒドロキシ-5-(3-メチル-2-ブテニル)フェニル]-5,7-ジヒドロキシ-6-(3-メチル-2-ブテニル)-4H-クロメン-4-オンとも称され、以下の式：

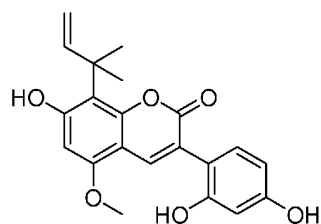
[化11]



で表される公知の化合物である。

[0031] リコアリルクマリンは、3-(2,4-ジヒドロキシフェニル)-7-ヒドロキシ-5-メトキシ-8-(2-メチル-3-ブテン-2-イル)クマリンとも称され、以下の式：

[化12]



で表される公知の化合物である。

[0032] 化合物（１）は、当業者に公知の方法で合成したものであってもよく、市販品であってもよい。なお、リコリシジン、ガンカオニンⅠ、８－（γ，γ－ジメチルアリル）－ウィグテオン、グリシクマリン、グリアスペリンＣ、グリシリン、イソアングストンＡ及びリコアシルクマリンは甘草油性抽出物に含まれる化合物であることが知られている。したがって、本実施形態に係る飲食品においては、化合物（１）を含有する甘草油性抽出物をそのまま用いることもでき、甘草油性抽出物に含まれる化合物（１）を単離したものをを用いることもできる。

[0033] 本実施形態に係る飲食品は、化合物（１）を１種のみ含有してもよく、２種以上を含有してもよい。なお、本実施形態に係る飲食品が化合物（１）を２種以上含有する場合、化合物（１）の濃度は各化合物の濃度を合計した濃度を意味する。

[0034] 本実施形態に係る飲食品において、化合物（１）の濃度の下限は１ppm以上であればよい。これにより、乳酸菌及び／又はフラットサワー菌の混入による飲食品の品質低下を抑制することが可能となる。なお、化合物（１）の濃度は、飲食品の用途、食塩濃度、アルコール濃度、pH等に応じて、１ppm以上の範囲で適宜設定することができるが、乳酸菌及び／又はフラットサワー菌に対する抗菌活性を一層高める観点から、例えば、５ppm以上であってもよく、１０ppm以上であってもよく、２５ppm以上であってもよく、５０ppm以上であってもよい。

[0035] 本実施形態に係る飲食品において、化合物（１）の濃度の上限は特に制限されないが、対象となる飲食品中に十分に溶解させる観点から、例えば、１

0000 ppm以下であってもよい。

- [0036] 化合物（I）の濃度は、例えば、液体クロマトグラフィー・タンデム質量分析法（LC/MS/MS）によって測定することができる。
- [0037] 本実施形態に係る飲食品は、化合物（I）を1 ppm以上含有する飲食品であれば特に制限なく任意の飲食品であってもよい。本実施形態に係る飲食品としては、例えば、しょうゆ、だし、つゆ、たれ、スープ、ソース、ドレッシング等の液体調味料；味噌、マヨネーズ等の半固体状調味料；梅干、漬物、惣菜等が挙げられる。本実施形態に係る飲食品は、乳酸菌及び／又はフラットサワー菌汚染による品質低下をより一層抑制できる観点から、液体調味料又は食品が好ましい。液体調味料ではしょうゆ、だし、つゆ、たれ、ドレッシング又は調理酢が好ましい。食品では浅漬けが好ましい。
- [0038] 本実施形態に係る飲食品の食塩濃度は特に制限されないが、食塩を増量することなく乳酸菌及び／又はフラットサワー菌に対する抗菌活性を高める観点から、例えば、食塩濃度が12%（w/v）以下、8%（w/v）以下、4%（w/v）以下、又は0%（w/v）（無塩）であってもよい。
- [0039] 食塩濃度は、例えば、電位差滴定法、モール法、原子吸光光度法等の公知の方法で測定することができる。
- [0040] 本実施形態に係る飲食品のアルコール濃度は特に制限されないが、アルコールを増量することなく乳酸菌及び／又はフラットサワー菌に対する抗菌活性を高める観点から、例えば、10%（v/v）以下、5%（v/v）以下、又は0%（v/v）であってもよい。
- [0041] アルコール濃度は、例えば、ガスクロマトグラフィーによって測定することができる。
- [0042] 本実施形態に係る飲食品のpHは特に制限されないが、飲食品の呈味を良好なものとする観点から、例えば、3.0以上、4.0以上、又は4.2以上であってもよく、7.0以下、6.0以下、又は5.8以下であってもよい。
- [0043] 本実施形態に係る飲食品は、例えば、ベースとなる飲食品（好ましくは液

体調味料又は食品)に、化合物(Ⅰ)を含む甘草油性抽出物又は化合物(Ⅰ)を1ppm以上の濃度となるように添加し、必要に応じて、希釈、濃縮(脱気、加熱、乾燥、減圧下での加熱・脱気等)、各種添加物の添加等を行うことで製造することができる。

[0044] 以下の実施例において確認されているように、化合物(Ⅰ)は乳酸菌及び／又はフラットサワー菌に対して抗菌作用を示す。よって、本発明の一実施形態として、化合物(Ⅰ)を有効成分として含有する、乳酸菌及び／又はフラットサワー菌に対する抗菌剤が提供される。

[0045] 本実施形態に係る抗菌剤は、種々の危害乳酸菌(例えば、ラクトバチラス属、ストレプトコッカス属、ラクトコッカス属等に含まれる乳酸菌)、フラットサワー菌(例えば、バチルス コアグランス等)に対して用いることができる。

[0046] 本実施形態に係る抗菌剤は、固体(例えば、粉末)、液体(例えば、溶液又は懸濁液)、ペースト等のいずれの形態であってもよい。また、散剤、顆粒剤、錠剤、カプセル剤、液剤、懸濁剤、シロップ剤等のいずれの剤形であってもよい。なお、上述の各種製剤は、リコリシジンと、添加剤(賦形剤、結合剤、滑沢剤、崩壊剤、乳化剤、界面活性剤、基剤、溶解補助剤、懸濁化剤等)とを混和し、必要に応じて成形することによって調製することができる。

[0047] 本実施形態に係る抗菌剤は、任意の飲食品に添加して用いることができる。このような飲食品としては、例えば、しょうゆ、だし、つゆ、たれ、スープ、ソース、ドレッシング、調理酢等の液体調味料；味噌、マヨネーズ等の半固体状調味料；梅干、漬物、惣菜等が挙げられる。

[0048] また、以下の実施例において確認されているように、化合物(Ⅰ)は乳酸菌及び／又はフラットサワー菌の増殖を抑制する作用を示す。よって、本発明の一実施形態として、飲食品中における乳酸菌及び／又はフラットサワー菌の増殖を抑制する方法であって、前記飲食品中における化合物(Ⅰ)の濃度の合計を1ppm以上に調整することを含む方法が提供される。

実施例

[0049] 以下、実施例に基づいて本発明をより具体的に説明する。但し、本発明は、以下の実施例により限定されるものではない。

[0050] 〔試験例 1：乳酸菌に対する食用植物抽出エキスの抗菌作用〕
(抽出エキスの調製)

市販の食用植物（表 1 及び 2 に記載）の葉、茎又は根を粉碎したものに、粉碎物と等量の滅菌水を加えボルテクスにて攪拌混合し、室温で 1 時間静置した。この混合物に滅菌水の 3 倍量のエタノールを添加し、インキュベーターで 50℃、120rpm（往復振盪）の条件で 3 時間抽出し、75%エタノール抽出液を得た。この抽出液を 3000rpm で 10 分間遠心処理し、各抽出エキスを得た。

(しょうゆの調製)

市販減塩しょうゆ（キッコーマン社製）を滅菌水で 2 倍希釈し、水酸化ナトリウムで pH 4.8 に調整し、加熱殺菌を行って、試験用減塩しょうゆを調製した。

(抗菌作用の評価)

試験管に試験用減塩しょうゆ 11.3mL、各抽出エキス 0.7mL 及び乳酸菌 (*Lactobacillus rennini* 及び *Lactobacillus acidipiscis*) を終濃度 10^5 cfu/mL 程度となるように添加し、シリコ栓をし、30℃で静置して嫌気培養を行った。乳酸菌が増殖すると菌体の沈殿が生じることから、経時的に試験管の底に生じる沈殿を観察し、コントロール（抽出物の代わりに 75%エタノール水溶液を加えたもの）と各抽出エキスを添加した試験との沈殿が生じるまでの日数を比較し、抗菌作用の評価を実施した。結果を表 1 及び 2 に示す。

[0051]

[表1]

食用植物	沈殿が生じるまでの日数差	食用植物	沈殿が生じるまでの日数差	食用植物	沈殿が生じるまでの日数差
かちわり(カボチャ)	差なし	白黄ウリ(キュウリ)	差なし	ポリジ	差なし
玉ヶ頭(カボチャ)	差なし	自生え大玉(トマト)	差なし	コリアンダー	差なし
上高地(キュウリ)	差なし	ボニータ(トマト)	差なし	アーティチョーク	差なし
パテシズ(キュウリ)	差なし	ブロッコリー	差なし	クリムゾンクローバー	差なし
妙紅(トマト)	差なし	レッドキャベツ	差なし	ニゲラ	差なし
ハートハート(トマト)	差なし	かいわれ大根	差なし	長岡菜	差なし
チャコ(ミニトマト)	差なし	つまみ菜	差なし	大阪しろ菜	差なし
ブラジルクック(調理用トマト)	差なし	かぶ	差なし	広島菜	差なし
信越水ナス	差なし	そば	差なし	かつを菜	差なし
在来青ナス	差なし	空芯菜	3日未満の差	熊本京菜	差なし
万願寺甘とう	差なし	ロケット	3日未満の差	山汐菜	3-6日の差
黒小玉スイカ	差なし	バジル	差なし	壬生菜(みぶ菜)	差なし
甜デウ牙(マクワ)	差なし	マスタード	3日未満の差	ばしよ菜	差なし
筑摩野五寸(ニンゲン)	3日未満の差	白ごま	差なし	こぶ高菜	3-6日の差
エルワン(リーフレス)	差なし	野沢菜	差なし	加ロジ/ニゲラ	差なし
エルゴ(サラダナ)	差なし	えんどう	差なし	キャン種子	差なし
島村インゲン	差なし	ブラックマッペ	差なし	ゴーヤ種子	差なし
越谷インゲン	差なし	アルファルファ	差なし	ザクロ種子	差なし
モチットコーン	差なし	エゴマ	差なし	ブルー種子	差なし
木曾紫カブ	差なし	エンダイブ	差なし	ゴリアンダー	差なし
新戒青菜(コマツナ)	差なし	ケール	差なし	バジル	3日未満の差
野菜エゴマ	差なし	スープセロリー	7日以上	カイエンペッパー	差なし
フックラ(ルッコラ)	3-6日の差	フェンネル	3日未満の差	ハセリ	差なし
オカホリ	差なし	三池高菜	差なし	ハバ和	差なし
川島かき菜	差なし	グリーンマッペ	差なし	ハブ坊	差なし
アマランサス	差なし	豆苗	差なし	フェスグリーク	差なし
黒アズキ	差なし	ハバパイヤ	差なし	フェンネル	差なし
自生えピーマン	差なし	こりやん米もち	差なし	ブット・シヨロア	差なし
チェリートマト	差なし	赤米	差なし	フランドオニオン	差なし
ミヤシゲ(ダイコン)	差なし	黒米	差なし	マジョラム	差なし
ラデッシュ	差なし	アマニ	差なし	オニオンパウダー	差なし
ピート	差なし	アマランサス	差なし	レッドベッパ/チリ	差なし
グリーンコイン(ターサイ)	差なし	えごま	差なし	レモンラス	3日未満の差
アントン(スカッシュ)	差なし	キヌア	差なし	キウイ種子エキス	差なし
Yスター(スカッシュ)	差なし	けしの実	差なし	カカオエキス	差なし
セロリー	3日未満の差	チコリ	3日未満の差	シソの実エキス	差なし
ホワイトホーン(長ネギ)	差なし	冬瓜(種)	3日未満の差	ニラ種子エキス	差なし
リーキ(ネギ)	差なし	ピノグリーン	差なし	ブロッコリースプラウト	差なし
ニラ	差なし	グリーンスピナッチ	差なし	ユス種子エキス	差なし
コリアンダー	差なし	レッドビート	差なし	カンカエキス	3-6日の差
イタリアンパセリ	3日未満の差	レッドアジアンマスタード	3-6日の差	フキエキス	差なし
ロケット(ルッコラ)	3日未満の差	ターサイ	差なし	ハバの葉エキス	差なし
ロッキーワイルド(ルッコラ)	3日未満の差	菜心	差なし	温州みかんエキス	差なし
セージ	差なし	青長大根	差なし	米胚芽発酵エキス	差なし
タイム	差なし	紅心大根	差なし	黒米エキス	差なし
スイートバジル	差なし	紅丸大根	差なし	赤米エキス	差なし
スイートマジョラム	差なし	紹菜	差なし	ハバパイ果皮	差なし
レモンバジル	差なし	紅菜苔	差なし	ドラゴンフルーツ果皮	差なし
レモンバーム	差なし	白軸バクチョイ	差なし	ブルー果皮	差なし
ハトラ(バジル)	差なし	スイートマジョラム	差なし	ユス種子	差なし
ブーケ(ディル)	7日以上	チャービル	差なし	カリ種子	差なし
ナスタチウム	3-6日の差	チャイブ	差なし	カスリマティ	差なし
ジャーマンカモミール	差なし	ペパーミント	差なし	ジンジャー(ハーブティー)	7日以上
長さん(カボチャ)	差なし	ウォータークレス	差なし	ステビアリーフ(ハーブティー)	3日未満の差

[0052]

〔表2〕

食用植物	沈殿が生じるまでの日数差	食用植物	沈殿が生じるまでの日数差	食用植物	沈殿が生じるまでの日数差
ダンテライオンリーフ(ハーブティ)	差なし	野草茶はぶ茶	差なし	チンゲンサイ	差なし
ダンテライオンルート(ハーブティ)	差なし	野草茶くこの実	差なし	空心菜	差なし
ヘバミソ(ハーブティ)	7日以上	こまつ菜パウダー	差なし	カルダモン	7日以上
ホーステール(ハーブティ)	3日未満	レモンパウダー	差なし	韓国唐辛子	差なし
クレソン(生・地上部)	3日未満	むらさき芋パウダー	差なし	キャラウェイ	7日以上
アブラナ(生・地上部)	差なし	れんこんパウダー	差なし	マスタードシート/ブラウン	差なし
セリ(生・地上部)	差なし	とうもろこしパウダー	差なし	マスタードシート/イエロー	差なし
ネトル(ハーブティ)	差なし	ゆずパウダー	差なし	マスタード/イエロー	差なし
マロブルー(ハーブティ)	差なし	竹の皮	差なし	キンコウ(ハーブティ)	7日以上
ゆず一味	3-6日	い草	差なし	サフラン(ハーブティ)	差なし
ジンジャー(粉末)	7日以上	桜の葉・緑色	差なし	ローズマリー	差なし
ターメリック(粉末)	差なし	桜の葉・茶色	差なし	ハーブアイ	3日未満
ホビースト	差なし	熊笹・国産・深緑	差なし	欠食	差なし
ピーホレン	差なし	熊笹・中国産・緑	差なし	白術	7日以上
バニラビーンズ(ホール)	差なし	オクラ末	差なし	当帰	差なし
くこの実	差なし	エダマメ末	差なし	黄耆	差なし
くちなしの実(ホール)	差なし	スギナ茶	差なし	白シシ	3日未満
ハセリ	差なし	トマトパウダー	差なし	枯れ朴葉	差なし
ウド(生・地上部)	7日以上	ニンニクパウダー	差なし	ラディッシュ	差なし
コリアンダー(生・全草)	3日未満	タネホトトギス	差なし	しゅんぎく	差なし
フェンネル(生・地上部)	3日未満	黒大豆きなこ	差なし	芽ネギ	差なし
スイートバジル(フリーストライ)	7日以上	モロヘイヤパウダー	差なし	みつば	7日以上
ゴブスカ(ホール)	差なし	菊芋パウダー	差なし	ピンクラディッシュ	差なし
レモングラス(ホール)	差なし	金時しょうがパウダー	3-6日	グリーンラディッシュ	差なし
オレンジフラワー(ハーブティ)	差なし	大麦若葉パウダー	差なし	ビタミン葉	差なし
ラベンダー(ハーブティ)	3日未満	亜麻仁油搾り粕・乾燥なし	差なし	オニオン	差なし
ベルペイズ(ハーブティ)	差なし	さつまいもパウダー	差なし	ジンジャーミックス	7日以上
コナツツロウ	差なし	キャベツパウダー	差なし	タマリンド	差なし
ブルーホビースト	差なし	ヤーコン葉パウダー	3日未満	クワン/エストラゴン	7日以上
マンゴーパウダー	3日未満	赤じそパウダー	3日未満	陳皮	3日未満
しょうがパウダー	7日以上	あしたばパウダー	差なし	デイルウイット	3日未満
野草茶ナタ豆	差なし	しょうがパウダー	3-6日	デイルシート	7日以上
野草茶スギナ	差なし	ヤーコン芋パウダー	差なし	ドライオニオン	差なし
野草茶桑の葉	3-6日	しいたけパウダー	差なし	ナツメグ	3-6日
野草茶アロエ	差なし	セロリパウダー	3-6日	赤ナツメ	差なし
ごぼうパウダー	差なし	春ウコバパウダー	7日以上	金針菜	差なし
発芽玄米パウダー	差なし	クレーパース	差なし	ブロッコリーパウダー	差なし
ほうれん草パウダー	差なし	ハビスカス	3-6日	レモンピール	7日以上
にんじんパウダー	差なし	スカルキャップ	差なし	和山椒	差なし
かぼちゃパウダー	差なし	スイートクローバー	差なし	ホームテン(赤タマネギ)	差なし
野草茶柿の葉	差なし	ホウレンソウ	差なし	明日葉パウダー	3日未満
野草茶ユン	差なし	ブロッコリー	差なし	黒米パウダー	差なし
野草茶あまちゃん	差なし	スベリオール(レタ)	差なし	アンゼリカ	差なし
野草茶ブーアル	差なし	スイスチャード	差なし	ジャーマンカモミール	3-6日
野草茶シモン	差なし	カワオノアレッド(パプリカ)	差なし	ヤマ芋パウダー	差なし
野草茶レイシ	差なし	ラディッキオ	3日未満	ケールパウダー	差なし
野草茶びわの葉	差なし	オレグノ(エンダイブ)	差なし	桑の葉末	差なし
野草茶おおばこ	差なし	東京ベカナ(カラシナ)	差なし	ギムネマシルベスタ末	差なし
野草茶よもぎ	差なし	グリーンロメイン	差なし	クシツ末	差なし
野草茶蓮の葉	差なし	レッドロメイン	差なし	カンゾウ末	7日以上
野草茶くまざさ	差なし	グリーンオーク	差なし		
野草茶どくだみ	差なし	レッドオーク	差なし		
野草茶ほうじ	差なし	ベビーナパール	差なし		
野草茶そば茶	差なし	ちりめんマスタード	3-6日		

〔0053〕〔試験例2：官能評価〕

試験例 1 において抗菌作用（増殖までの日数がコントロールと比較して 7 日以上の差）が認められた抽出エキス 19 種の香りと味の観点から素材として適しているかについて、訓練されたパネル 1 名により以下の評価基準で官能評価を実施した。結果を表 3 に示す。なお、表中において使用部位については、1 は種子（種皮）又は果実（果皮）、2 は葉、茎、花又は幹、3 は根をそれぞれ示す。

評価基準

○：素材として適している

△：素材としてあまり適していない

×：素材として明らかに適していない

－：未評価

[0054] [表3]

素材	使用部位	香り	味	総合評価
ブーケ(ティール)	1	△	－	×
みつば	1	△	－	×
スーブセロリー	1	△	－	×
ジンジャー・ミンス	3	○	△	△
タラゴン/エストラゴン	2	○	△	△
ティールシード	1	△	－	×
カルダモン	1	×	－	×
キャラウェイ	1	△	－	×
ギンコウ(ハーブティー)	2	△	－	×
ジンジャー(ハーブティー)	3	○	△	△
ペパーミント(ハーブティー)	2	△	－	×
ジンジャー(粉末)	3	○	△	△
ウト(生・地上部)	2	△	－	×
スイートバジル(フリーズドライ)	2	×	－	×
レモンピール	1	△	－	△
しょうがパウダー	3	○	△	△
白術	2	△	－	×
春ウコンパウダー	3	△	－	×
カンゾウ末	3	○	○	○

[0055] 表 3 より、カンゾウ末の抽出エキスが総合評価において素材として最も適していると評価された。また、市販減塩しょうゆ（キッコーマン社製）に該

抽出エキスを100 ppmとなるように添加し、訓練されたパネル5名により香りと味について官能評価を実施した結果、減塩しょうゆの風味を損なうことがなく、素材として適していることを確認した。

[0056] 〔試験例3：乳酸菌に対して抗菌作用を有するカンゾウ末中の物質の同定〕
(抽出エキスの調製)

カンゾウ末（日本粉末薬品株式会社）1 kgにクロロホルム（関東化学特級）5 Lを加えて室温で2時間攪拌した後、ひだ付きろ紙（5 C）を用いてろ過を行った。このろ液をエバポレーターを用いて濃縮乾固し、11 gの抽出エキスを得た。

(抗菌作用を有する物質の分画)

シリカゲル（Diso gel IR-60-40/63A Cat. 1002A）をカラム（3 L）に充填し、上記得られた抽出エキス約11 gをクロロホルム約30 mLに溶解させ、以下の溶媒を順に用い、流速40 mL/分、220 nmでのTLC分析でモニタリングしながら13のフラクション（溶出順にA～M）に分画した。

- 1) ヘキサン（6 L）
- 2) ヘキサン：酢酸エチル＝4：1（10 L）
- 3) ヘキサン：酢酸エチル＝3：1（12 L）
- 4) ヘキサン：酢酸エチル＝2：1（10 L）

(各フラクションの抗菌作用の評価)

BCP加プレートカウントアガール（ニッスイ）に、200 μ g/mL、67 μ g/mL、22 μ g/mL又は7 μ g/mLとなるように各フラクションを添加した。乳酸菌（*Lactobacillus rennini*及び*Lactobacillus acidipiscis*； $10^6 \sim 10^7$ cfu/mL）の菌液を1白金耳塗布し、30℃で8日間嫌気培養し、乳酸菌の増殖抑制効果を評価した。評価は、各フラクションの抗菌性ユニットを以下の式（1）を用いて算出し、求めた各フラクションの抗菌性ユニットから以下の式（2）を用いて抗菌作用に対する寄与率を算出した。結果を表4に

示す。

式（１）：各フラクションの抗菌性ユニット＝１００／抗菌作用を発揮した濃度×分画量

式（２）抗菌作用に対する寄与率（％）＝（各フラクションの抗菌性ユニット／全フラクションの抗菌性ユニット）×１００

[0057] [表4]

フラクション	分画量(g)	有効濃度 ($\mu\text{g/mL}$)	各フラクションの抗菌性 ユニット	寄与率(%)
A	0.3	>200	－	－
B	1.3	>200	－	－
C	0.2	>200	－	－
D	0.82	>200	－	－
E	0.73	>200	－	－
F	0.2	22	0.91	14.5
G	0.31	200	0.16	2.5
H	0.21	200	0.11	1.7
I	0.86	22	3.91	62.2
J	0.33	200	0.16	2.6
K	0.41	200	0.2	3.3
L	0.61	200	0.31	4.9
M	1.06	200	0.53	8.4

[0058] 表４より、フラクションF及びIに強い抗菌作用が認められ、特にフラクションIにカンゾウ末中の主要な抗菌成分が含有されていると強く推定された。そこで、フラクションIに含まれる抗菌成分を同定するため、 ^{13}C -NMRスペクトル測定を実施した。その結果、当該抗菌成分はリコリシジンと推定され、標品（ChemFaces社製）の ^{13}C -NMRスペクトルと比較した結果、両者が一致することを確認した。また、当該抗菌成分についてTOF（飛行時間型）質量分析を実施したところ、リコリシジンと同じく m/z 425に $[\text{M}+\text{H}]^+$ のピークを示すことを確認した。

[0059] [試験例４：液体調味料中の乳酸菌に対するリコリシジンの抗菌作用（１）]

（１）各液体調味料の製造

（しょうゆの製造）

市販の丸大豆しょうゆ（キッコーマン社製）を電気透析した後、減圧濃縮を行うことにより、食塩濃度 0 %（w／v）かつアルコール濃度 0 %（v／v）のしょうゆを製造した。次に、上記得られたしょうゆに食塩及び／又はアルコールを添加した後、加熱処理し、下記表 5 に示す食塩濃度及びアルコール濃度の各しょうゆを製造した。なお、各しょうゆの pH は 4.9 ～ 5.0 であった。

[0060] [表5]

食塩濃度 (%(w/v))	アルコール濃度 (%(v/v))
0	0
	5
	10
4	0
	5
	10
8	0
	5
	10
12	0
	5
	10

[0061] （鰹だしの製造）

下記表 6 に示す材料を用いて鰹だしを製造した。具体的には、かつお節に含まれる成分をアルコール及び水で抽出し、得られた抽出液に砂糖、食塩及び調味料を配合し加熱することで鰹だしを製造した。なお、得られた鰹だしの食塩濃度は 0.2 %（w／v）、アルコール濃度は 0.15 %（v／v）、pH は 6.1 であった。

[0062] [表6]

原材料	配合量
かつお節	7.5g
砂糖	3.2g
食塩	2.0g
調味料(アミノ酸等)	4.0g
アルコール	1.5mL
水	993mL
合計	1000mL

[0063] (たれの製造)

下記表 7 に示す材料を用いてたれを製造した。具体的には、下記表 7 に示す量の濃口しょうゆ（キッコーマン社製）、グラニュー糖、片栗粉及び水を配合し、加熱することでたれを製造した。なお、得られたたれの食塩濃度は 5.3% (w/v)、アルコール濃度は 0.8% (v/v)、pH は 5.0 であった。

[0064] [表7]

原材料	配合量(g)
濃口しょうゆ	354.6
グラニュー糖	121
片栗粉	20
水	504.4
合計	1000

[0065] (つゆの製造)

下記表 8 に示す材料を用いてつゆを製造した。具体的には、かつお節に含まれる成分を水で抽出し、得られた抽出液に濃口しょうゆ（キッコーマン社製）、砂糖及び食塩を配合し加熱することでつゆを製造した。なお、得られたつゆの食塩濃度は 3% (w/v)、アルコール濃度は 0.4% (v/v)、pH は 5.5 であった。

[0066] [表8]

原材料	配合量
濃口しょうゆ	105mL
かつお節	31.3g
砂糖	40g
食塩	13.6g
水	888mL
合計	1000mL

[0067] (2) 抗菌作用の評価

上記 (1) で製造した各液体調味料に、リコリシジン (ChemFaces 社製) を 1 ppm、5 ppm、10 ppm、25 ppm 及び 50 ppm の濃度となるように添加した後、下記表 9 に記載の乳酸菌を $10^6 \sim 10^7$ 個/mL となるようにそれぞれ添加し、30℃で7日間培養した。培養後、GA

M寒天培地「ニッスイ」を用いて乳酸菌数を測定し、リコリシジンを追加しない液体調味料を対照群とし、当該対照群における乳酸菌数と比較することで抗菌活性を評価した。なお、評価は以下に示す基準を用いて行った。結果を表10～16に示す。

(評価基準)

A : 菌数が対照群の10%未満に減少

B : 菌数が対照群の10%以上50%未満に減少

C : 菌数が対照群の50%以上100%未満に減少

D : 菌数が対照群と同じ

[0068] [表9]

乳酸菌	種名	各種保存機関ID
A	<i>Lactobacillus rennini</i>	DSM 20253
B	<i>Lactobacillus rennini</i>	DSM 17732
C	<i>Lactobacillus acidipiscis</i>	NBRC 102163
D	<i>Lactobacillus acidipiscis</i>	NBRC 102164

[0069] [表10]

しょうゆ; 乳酸菌A						
食塩濃度 (%(w/v))	アルコール濃度 (%(v/v))	リコリシジンの濃度(ppm)				
		1	5	10	25	50
0	0	D	B	B	A	A
	5	C	B	B	A	A
	10	C	C	C	A	A
4	0	B	A	A	A	A
	5	C	A	A	A	A
	10	A	A	A	A	A
8	0	C	A	A	A	A
	5	B	A	A	A	A
12	0	D	A	A	A	A
	5	A	A	A	A	A

食塩濃度8%(w/v)以上かつアルコール濃度10%(v/v)のしょうゆでは対照群において菌が生育しなかった。なお、リコリシジンの濃度が0.1ppmである場合は、全ての試験条件において抗菌活性が認められなかった。

[0070]

[表11]

しょうゆ; 乳酸菌B						
食塩濃度 (%(w/v))	アルコール濃度 (%(v/v))	リコリシジンの濃度(ppm)				
		1	5	10	25	50
0	0	B	B	B	A	A
4	0	B	A	A	A	A
8	0	C	A	A	A	A
12	0	A	A	A	A	A

[0071] [表12]

しょうゆ; 乳酸菌C						
食塩濃度 (%(w/v))	アルコール濃度 (%(v/v))	リコリシジンの濃度(ppm)				
		1	5	10	25	50
0	0	C	C	B	A	A
4	0	C	A	A	A	A
8	0	D	A	A	A	A
12	0	B	A	A	A	A

[0072] [表13]

しょうゆ; 乳酸菌D						
食塩濃度 (%(w/v))	アルコール濃度 (%(v/v))	リコリシジンの濃度(ppm)				
		1	5	10	25	50
0	0	C	C	B	A	A
4	0	D	A	A	A	A
8	0	C	A	A	A	A
12	0	D	A	A	A	A

[0073] [表14]

鰹だし					
乳酸菌	リコリシジンの濃度(ppm)				
	1	5	10	25	50
A	C	A	A	A	A
B	C	A	A	A	A
C	C	A	A	A	A
D	A	A	A	A	A

[0074]

[表15]

乳酸菌	たれ				
	リコリシジンの濃度(ppm)				
	1	5	10	25	50
A	D	D	A	A	A
B	D	A	A	A	A
C	B	B	A	A	A
D	C	C	A	A	A

[0075] [表16]

乳酸菌	つゆ				
	リコリシジンの濃度(ppm)				
	1	5	10	25	50
A	D	B	A	A	A
B	C	A	A	A	A
C	D	A	A	A	A
D	D	A	A	A	A

[0076] リコリシジンは各種の乳酸菌に対し、種々の食塩濃度及びアルコール濃度の条件下において抗菌活性を示すことが確認された。

[0077] [試験例5：液体調味料中の乳酸菌に対するリコリシジンの抗菌作用（2）]
]

（しょうゆの製造）

市販の丸大豆しょうゆ（キッコーマン社製）を電気透析した後、減圧濃縮を行うことにより、食塩濃度0%（w/v）かつアルコール濃度0%（v/v）のしょうゆを製造した。次に、上記得られたしょうゆに食塩及び／又はアルコールを添加した後、塩酸又は水酸化ナトリウム水溶液を加えて所望のpHに調整した。無菌精製水を添加した後、加熱処理し、下記表17に示す食塩濃度、アルコール濃度及びpHの各しょうゆを製造した。

（抗菌作用の評価）

得られた各しょうゆにリコリシジン（ChemFaces社製）を1ppm、5ppm、10ppm、25ppm及び50ppmの濃度となるように添加した後、乳酸菌（*Lactobacillus rennini*（DSM 20253））を $10^6 \sim 10^7$ 個/mLとなるようにそれぞれ添加し、30℃で7日間培養した。培養後、GAM寒天培地「ニッスイ」を用いて乳

酸菌数を測定し、リコリシジンを添加しないしょうゆを対照群とし、当該対照群における乳酸菌数と比較することで抗菌活性を評価した。なお、評価は試験例4と同様の基準を用いて行った。結果を表18及び19に示す。

[0078] [表17]

食塩濃度 (%(w/v))	アルコール濃度 (%(v/v))	pH
0	0	4.2, 4.6, 5.0, 5.4, 5.8
	5	4.2, 4.6, 5.0, 5.4, 5.8
4	0	4.2, 4.6, 5.0, 5.4, 5.8
	5	4.2, 4.6, 5.0, 5.4, 5.8

[0079] [表18]

食塩濃度0%(w/v)						
pH	アルコール濃度 (%(v/v))	リコリシジンの濃度(ppm)				
		1	5	10	25	50
4.2	0	B	B	A	A	A
	5	B	A	A	A	A
4.6	0	C	B	A	A	A
	5	C	A	A	A	A
5.0	0	D	B	B	A	A
	5	C	B	B	A	A
5.4	0	D	D	C	C	C
	5	B	A	A	A	A
5.8	0	D	D	D	D	D
	5	B	A	A	A	A

[0080] [表19]

食塩濃度4%(w/v)						
pH	アルコール濃度 (%(v/v))	リコリシジンの濃度(ppm)				
		1	5	10	25	50
4.2	0	B	A	A	A	A
	5	C	A	A	A	A
4.6	0	D	D	A	A	A
	5	B	A	A	A	A
5.0	0	B	A	A	A	A
	5	C	A	A	A	A
5.4	0	B	A	A	A	A
	5	C	A	A	A	A
5.8	0	D	A	A	A	A
	5	D	D	A	A	A

[0081]〔試験例6：液体調味料中の乳酸菌に対する含酸素複素環式化合物の抗菌作用（1）〕

（しょうゆの製造）

市販の丸大豆しょうゆ（キッコーマン社製）を電気透析した後、減圧濃縮を行うことにより、食塩濃度0%（w/v）かつアルコール濃度0%（v/v）のしょうゆを製造した。次に、上記得られたしょうゆに食塩及びアルコールを添加した後、加熱処理し、食塩濃度4%（w/v）かつアルコール濃度5%（v/v）のしょうゆを製造した。

（抗菌作用の評価）

上記製造したしょうゆに、表20に記載の各試験物質を1～100ppmの濃度となるように添加した後、乳酸菌（*Lactobacillus rennini*（DSM 20253））を $10^6 \sim 10^7$ 個/mLとなるようにそれぞれ添加し、30℃で7日間培養した。培養後、GAM寒天培地「ニッスイ」を用いて乳酸菌数を測定し、試験物質を添加しないしょうゆを対照群とし、当該対照群における乳酸菌数と比較することで抗菌活性を評価した。なお、評価は以下に示す基準を用いて行った。結果を表20に示す。

（評価基準）

- A：菌数が対照群の10%未満に減少
- B：菌数が対照群の10%以上50%未満に減少
- C：菌数が対照群の50%以上100%未満に減少
- D：菌数が対照群と同じ
- －：未評価

[0082]

[表20]

試験物質(入手元)	試験物質の濃度(ppm)					
	1	5	10	25	50	100
リコリシジン (ChemFaces)	D	A	A	A	A	—
ガンカオニンI (ChemFaces)	C	A	A	A	A	A
8-(γ , γ -ジメチルアリル)- ウィグテオン (ALB Technology Limited)	C	A	A	A	A	A
グリシクマリン (ChemFaces)	D	B	B	A	A	A
グリアスペリンC (ChemFaces)	B	B	B	A	A	A
グリシリン (ChemFaces)	D	B	B	A	A	A
イソアングストンA (ChemFaces)	B	A	A	A	A	A
リコアルルクマリン (ChemFaces)	D	C	C	B	B	A

[0083] リコリシジン以外の含酸素複素環式化合物についても、リコリシジンと同様に抗菌活性を有することが確認された。

[0084] [試験例7：液体調味料中の乳酸菌に対する含酸素複素環式化合物の抗菌作用(2)]

(抗菌作用の評価)

試験例6で製造したしょうゆに、表21に記載の各試験物質を0.1 ppm、0.5 ppm、1 ppm、5 ppm、25 ppm及び50 ppmの濃度となるように添加した後、乳酸菌 (*Lactobacillus fructivores* (NBRC 13954)) を $10^4 \sim 10^5$ 個/mL となるようにそれぞれ添加し、30℃で7日間培養した。培養後、Difco *Lactobacilli* MRS Agarを用いて乳酸菌数を測定し、試験物質を添加しないしょうゆを対照群とし、当該対照群における乳酸菌数と比較することで抗菌活性を評価した。なお、評価は以下に示す基準を用いて行った。結果を表21に示す。

(評価基準)

A：菌数が対照群の10%未満に減少

B：菌数が対照群の10%以上50%未満に減少

C：菌数が対照群の50%以上100%未満に減少

D：菌数が対照群と同じ

[0085] [表21]

試験物質(入手元)	試験物質の濃度(ppm)					
	0.1	0.5	1	5	25	50
リコリシジン (ChemFaces)	B	B	B	B	A	A
ガンカオニンI (ChemFaces)	B	C	B	C	B	A
8-(γ , γ -ジメチルアリル)- ウィグテオン (ALB Technology Limited)	B	B	B	A	A	A
グリシクマリン (ChemFaces)	B	B	B	B	A	A
グリアスベリンC (ChemFaces)	B	B	B	B	B	A
グリシリン (ChemFaces)	B	B	B	B	B	B
イソアングストンA (ChemFaces)	B	B	C	B	A	A
リコアルルクマリン (ChemFaces)	B	B	B	C	B	B

[0086] リコリシジン以外の含酸素複素環式化合物についても、リコリシジンと同様に抗菌活性を有することが確認された。

[0087] [試験例8：液体調味料中のフラットサワー菌に対するリコリシジンの抗菌作用]

(つゆの製造)

下記表22に示す材料を用いてつゆを製造した。具体的には、かつお節に含まれる成分を水で抽出し、得られた抽出液に濃口しょうゆ（キッコーマン社製）、砂糖及び食塩を配合し加熱することをつゆを製造した。なお、得られたつゆの食塩濃度は3%（w/v）、アルコール濃度は0.4%（v/v）、pHは5.2であった。

[0088]

[表22]

原材料	配合量
濃口しょうゆ	105mL
かつお節	31.3g
砂糖	40g
食塩	13.6g
水	888mL
合計	1000mL

[0089] (抗菌作用の評価)

上記製造したつゆに、リコリシジン (ChemFaces 社製) を 1 ppm、5 ppm、10 ppm、25 ppm 及び 50 ppm の濃度となるように添加した後、フラットサワー菌 (*Bacillus coagulans* (IFO12714)) を $10^4 \sim 10^5$ 個/mL となるようにそれぞれ添加し、45℃で7日間培養した。リコリシジンを添加しないつゆを対照とし、pHを比較することで抗菌活性を評価した。なお、評価は以下に示す基準を用いて行った。結果を表23に示す。

(評価基準)

A : pHが対照と比較して変化なし

B : pHが対照比較して低下

[0090] [表23]

リコリシジン(ChemFaces) (ppm)	0(対照)	1	5	10	25	50
pH	4.1	4.1	4.1	5.3	5.3	5.2
評価	—	B	B	A	A	A

[0091] リコリシジンはフラットサワー菌に対して抗菌活性を示すことが確認された。

[0092] [試験例9：液体調味料中及び食品中の乳酸菌に対するリコリシジンの抗菌作用(3)]

(1) 各液体調味料及び食品の製造

(液状ドレッシングの製造)

下記表24に示す材料を用いて液状ドレッシングを製造した。具体的には

、下記表 2 4 に示す量の濃口しょうゆ（キッコーマン社製）、食酢、みりん、グラニュー糖、昆布だし及び水を配合し、加熱することで液状ドレッシングを製造した。なお、得られた液状ドレッシングの食塩濃度は 2.6 % (w / v)、アルコール濃度は 0.8 % (v / v)、pH は 4.2 であった。

[0093] [表24]

原材料	配合量(g)
濃口しょうゆ	18.72
食酢	2.54
みりん	2.9
グラニュー糖	5
昆布だし	16
水	54.84
合計	100

[0094] (浅漬けの製造)

下記表 2 5 に示す材料を用いて浅漬け用調味液を製造した。具体的には、下記表 2 5 に示す量の淡口しょうゆ（キッコーマン社製）、食酢、コーンシロップ、異性化糖、食塩、グラニュー糖、グルタミン酸ナトリウム（MSG）、レモン果汁、昆布だし及び水を配合し、加熱することで浅漬け用調味液を製造した。この浅漬け用調味液に、白菜を十分浸すことで浅漬けを製造した。なお、得られた浅漬け用調味液の食塩濃度は 3.1 % (w / v)、アルコール濃度は 0.01 % (v / v)、pH は 4.4 であった。

[0095] [表25]

原材料	配合量
淡口しょうゆ	0.3mL
食酢	0.5mL
コーンシロップ	15g
異性化糖	2g
食塩	3g
グラニュー糖	4g
MSG	0.4g
レモン果汁	0.68g
昆布だし	3.2mL
水	83.45mL
合計	100mL

[0096] (調理酢の製造)

下記表 2 6 に示す材料を用いて調理酢を製造した。具体的には、下記表 2 6 に示す量の食酢、食塩、グラニュー糖、レモン果汁、グルタミン酸ナトリウム (MSG) 及び水を配合し、加熱することで調理酢を製造した。なお、得られた調理酢の食塩濃度は 1.5 % (w/v)、アルコール濃度は 0 % (v/v)、pH は 3.8 であった。

[0097] [表26]

原材料	配合量
食酢	0.1mL
食塩	1.5g
グラニュー糖	10g
レモン果汁	5.1g
MSG	0.4g
水	87.3mL
合計	100mL

[0098] (2) 抗菌作用の評価

上記製造した液状ドレッシング、浅漬け及び調理酢に、リコリシジン を 1 ppm、5 ppm、10 ppm、25 ppm 及び 50 ppm の濃度となるように添加した後、乳酸菌 (*Lactobacillus rennini* (DSM 20253)) を $10^6 \sim 10^7$ 個/mL となるようにそれぞれ添加し、液状ドレッシング及び浅漬けについては 30℃ で 7 日間、調理酢に漬えは 30℃ で 3 日間それぞれ培養した。培養後、GAM 寒天培地「ニッスイ」を用いて乳酸菌数を測定し、リコリシジンを添加しない液状ドレッシング、浅漬け及び調理酢を対照群とし、当該対照群における乳酸菌数と比較することで抗菌活性を評価した。なお、評価は試験例 4 と同様の基準を用いて行った。結果を表 2 7 に示す。

(評価基準)

- A : 菌数が対照群の 10 % 未満に減少
- B : 菌数が対照群の 10 % 以上 50 % 未満に減少
- C : 菌数が対照群の 50 % 以上 100 % 未満に減少

D：菌数が対照群と同じ

[0099] [表27]

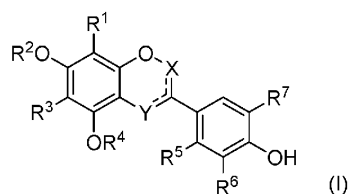
評価サンプル	リコリシジン濃度 (ppm)				
	1	5	10	25	50
液状ドレッシング	A	A	A	A	A
浅漬け	B	C	A	A	A
調理酢	A	A	A	A	A

[0100] リコリシジンは各種液体調味料及び食品において、乳酸菌に対して抗菌活性を示すことが確認された。

請求の範囲

[請求項1] 一般式 (I) :

[化1]



[式中、 R^1 及び R^3 はそれぞれ独立して水素原子又は C_{2-6} アルケニル基を示し、 R^2 及び R^4 はそれぞれ独立して水素原子又は C_{1-4} アルキル基を示し、 R^5 及び R^7 はそれぞれ独立して水素原子又は水酸基を示し、 R^6 は水素原子又は C_{2-6} アルケニル基を示し、 X は結合手、 $-CH_2-$ 、 $-CH=$ 又は $-C(=O)-$ を示し、 Y は $-CH_2-$ 、 $-CH=$ 又は $-C(=O)-$ を示し、

[化2]

==

で示される結合は単結合又は二重結合を示す。]

で表される化合物を1種又は2種以上含有し、該化合物の濃度の合計が1 ppm以上である飲食品。

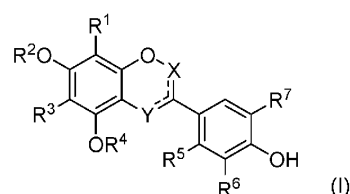
[請求項2] 前記化合物がリコリシジン、ガンカオニンI、8-(γ , γ -ジメチルアリル)-ウィグテオン、グリシクマリン、グリアスペリンC、グリシリン、イソアングストンA及びリコアリルクマリンからなる群より選択される少なくとも1種である、請求項1に記載の飲食品。

[請求項3] 液体調味料又は食品である、請求項1又は2に記載の飲食品。

[請求項4] 液体調味料がしょうゆ、だし、つゆ、たれ、ドレッシング又は調理酢であり、食品が浅漬けである、請求項3に記載の飲食品。

[請求項5] 一般式 (I) :

[化3]



[式中、 R^1 及び R^3 はそれぞれ独立して水素原子又は C_{2-6} アルケニル基を示し、 R^2 及び R^4 はそれぞれ独立して水素原子又は C_{1-4} アルキル基を示し、 R^5 及び R^7 はそれぞれ独立して水素原子又は水酸基を示し、 R^6 は水素原子又は C_{2-6} アルケニル基を示し、 X は結合手、 $-CH_2-$ 、 $-CH=$ 又は $-C(=O)-$ を示し、 Y は $-CH_2-$ 、 $-CH=$ 又は $-C(=O)-$ を示し、

[化4]

==

で示される結合は単結合又は二重結合を示す。]

で表される化合物を有効成分として含有する、乳酸菌及び／又はフラットサワー菌に対する抗菌剤。

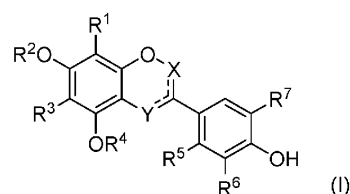
[請求項6]

前記化合物がリコリシジン、ガンカオニンⅠ、 $8-(\gamma, \gamma$ -ジメチルアリル)-ウィグテオン、グリシクマリン、グリアスペリンC、グリシリン、イソアングストンA又はリコアリルクマリンである、請求項5に記載の抗菌剤。

[請求項7]

飲食品中における乳酸菌及び／又はフラットサワー菌の増殖を抑制する方法であって、前記飲食品中における一般式(Ⅰ)：

[化5]



[式中、 R^1 及び R^3 はそれぞれ独立して水素原子又は C_{2-6} アルケニ

ル基を示し、 R^2 及び R^4 はそれぞれ独立して水素原子又は C_{1-4} アルキル基を示し、 R^5 及び R^7 はそれぞれ独立して水素原子又は水酸基を示し、 R^6 は水素原子又は C_{2-6} アルケニル基を示し、 X は結合手、 $-CH_2-$ 、 $-CH=$ 又は $-C(=O)-$ を示し、 Y は $-CH_2-$ 、 $-CH=$ 又は $-C(=O)-$ を示し、

[化6]

==

で示される結合は単結合又は二重結合を示す。]

で表される化合物の濃度の合計を1 ppm以上に調整することを含む、方法。

[請求項8]

前記化合物がリコリシジン、ガンカオニンⅠ、8-(γ , γ -ジメチルアリル)-ウィグテオン、グリシクマリン、グリアスペリンC、グリシリン、イソアングストンA又はリコアリルクマリンである、請求項7に記載の方法。