

明 細 書

発明の名称： 体内に吸収されたカビ毒を減少させる食品組成物

技術分野

[0001] 本発明は、体内に吸収されたカビ毒を減少させる食品組成物に関する。

背景技術

[0002] カビ毒とは、食品又は飼料を汚染するカビが生産する化学物質である。カビ毒に汚染された食品又は飼料を体内に取り込むと、ヒトや家畜に甚大な健康被害をもたらす。

[0003] 例えば、特定のアスペルギルス属 (*Aspergillus*) のカビによって生産されるアフラトキシン (*aflatoxin*) は、強い発がん性を有する有害物質である。アフラトキシンは無色、無臭、無味のため、ヒトや家畜は感覚器官によって検知ができず、知らない間に大量に曝露してしまう恐れがある。また、アフラトキシンは、物理的・化学的に安定であり、カビが死滅した後も食品や飼料の中に残存するため、加熱や洗浄等のアプローチによる除去が難しい。

[0004] このような事情から、近年、善玉菌等の有用微生物を用いたバイオコントロールにより、アフラトキシン等のカビ毒を除去する試みがなされている。非特許文献1は、*in vitro*試験において、ラクチカゼイバチルス・ラムノサス (*Lactocaseibacillus rhamnosus*) 株を熱不活性化することにより、アフラトキシンへの吸着能が改善した旨を開示する。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1: Effect of digestion and thermal processing on the stability of microbial cell-aflatoxin B1 complex

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、ひとたび体内に吸収されたカビ毒を減少させる飲食品に関する知見は未だ無く、研究・開発の余地が残っていた。

[0007] そこで、本発明は、体内に吸収されたカビ毒を減少させる食品組成物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

[0008] 本発明者等は、鋭意研究を行った結果、乳酸菌を含む食品組成物は、体内に吸収されたカビ毒を減少させるのに有効であることを見出し、本発明を完成した。すなわち、本発明は以下の通りである。

[0009] [1] 乳酸菌を有効成分とする、体内に吸収されたカビ毒を減少させる食品組成物。

[2] 前記カビ毒がアフラトキシンである、[1]に記載の食品組成物。

[3] 前記体内の血中又は尿中のアフラトキシンを減少させる食品組成物である、[2]に記載の食品組成物。

[4] 前記乳酸菌を、対象に1日あたり50～2000億個の用量で、少なくとも6週間摂取させるためのものである、

[3]に記載の食品組成物。

[5] 前記尿中のアフラトキシンの検出対象の物質がアフラトキシンM₁であり、かつ

前記血中のアフラトキシンの検出対象の物質がアフラトキシンB₁である、

[3]に記載の食品組成物。

[6] 前記尿中又は前記血中のアフラトキシンを減少させる対象は、ヒト又は家畜である、

[3]に記載の食品組成物。

[7] 前記乳酸菌を、少なくとも10週間摂取させるためのものである、[1]～[6]のいずれかに記載の食品組成物。

〔８〕 前記乳酸菌を、少なくとも１２週間摂取させるためのものである、〔１〕～〔６〕のいずれかに記載の食品組成物。

〔９〕 前記食品組成物は、糖質、及び乳タンパク質を更に含む、飲料品である、〔１〕～〔６〕のいずれかに記載の食品組成物。

〔１０〕 前記乳酸菌は、ラクチカゼイバチルス属を含む、〔１〕～〔６〕のいずれかに記載の食品組成物。

〔１１〕 前記乳酸菌は、ラクチカゼイバチルス・パラカゼイ YIT 9029 (FERM BP-1366) である、〔１０〕に記載の食品組成物。

〔１２〕 ラクチカゼイバチルス・パラカゼイを有効成分とする、体内に吸収されたカビ毒を減少させるカビ毒減少剤。

〔１３〕 前記ラクチカゼイバチルス・パラカゼイが、ラクチカゼイバチルス・パラカゼイ YIT 9029 (FERM BP-1366) である〔１２〕に記載のカビ毒減少剤。

発明の効果

〔００１０〕 本発明によれば、乳酸菌を有効成分とする、体内に吸収されたカビ毒を減少させる食品組成物を提供することができる。

図面の簡単な説明

〔００１１〕 〔図１〕図１は、本発明の実施例における試験スケジュールを説明する図である。

〔図２〕図２は、本発明の実施例における尿中のアフラトキシン量を説明する表である。

〔図３〕図３は、本発明の実施例における血中のアフラトキシン量を説明する表である。

〔図４〕図４は、本発明の実施例における尿中又は血中のアフラトキシン量と対象の摂取する食品との関連を示す表である。

発明を実施するための形態

〔００１２〕 以下、本発明に関して詳細に説明する。以下に記載する構成要件の説明は

本発明の一実施形態としての一例であり、これらの内容に特定されるものではない。

[0013] 本発明は、乳酸菌を有効成分とする食品組成物を、対象に所定用量、所定期間にわたり摂取させることにより、体内に吸収されたカビ毒を減少させる効能を有する。

[0014] 本発明の食品組成物は、体内に吸収されたカビ毒を減少させる、カビ毒減少用食品組成物、カビ毒除去用食品組成物、又はカビ毒吸収阻害用食品組成物の用途を有する。また、本発明の対象は、ヒト又は家畜用である。更に、本発明は、体内に吸収されたカビ毒を減少させる、カビ毒減少剤、カビ毒除去剤、又はカビ毒吸収阻害剤としての用途を有する。

[0015] ここで、「体内に吸収されたカビ毒」とは、経口摂取を介して消化器官の細胞から吸収されて体内に取り込まれたカビ毒、又はそのカビ毒の代謝物を指す。

体内に吸収されたカビ毒は、対象からサンプリングした血液試料又は尿試料から検出が可能である。

[0016] また、「カビ毒」とは、例えば、アフラトキシン、オクラトキシンA、デオキシニバレノール、ニバレノール、バツリンなどがあるが、特にアフラトキシンが挙げられる。尿中又は血中から検出されるアフラトキシンには、アフラトキシンM₁ (a f l a t o x i n M₁又はAFM₁) 又はアフラトキシンB₁ (a f l a t o x i n B₁又はAFB₁) がある。アフラトキシンM₁は、体内に取り込まれたアフラトキシンB₁が肝臓で分解された代謝物である。

[0017] 一般に、AFM₁が直近数日のアフラトキシン摂取を反映するマーカーとして知られており、尿中から検出されるマーカーとして用いられる。一方、AFB₁は直近2～3カ月のアフラトキシン摂取を反映するマーカーとして知られており、血中から検出されるマーカーとして用いられる。

[0018] 本発明の乳酸菌を有効成分とする食品組成物は、カビ毒が減少する有効性の観点から、乳酸菌を1日あたり50～2000億個の用量で摂取すること

が好ましい。また、カビ毒が減少する有効性の観点から、乳酸菌を含む食品組成物を少なくとも6週間摂取することが好ましい。

[0019] 本発明にかかる食品組成物は、有効成分として乳酸菌を含有する。また、本発明の効果を示す観点から、乳酸菌は生菌体であることが好ましい。乳酸菌としては、例えば、ラクチカゼイバチルス・パラカゼイ等のラクチカゼイバチルス属細菌、ラクトバチルス・カゼイ、ラクトバチルス・アシドフィルス、ラクトバチルス・マリ、ラクトバチルス・ヘルペティカス、ラクトバチルス・ガセリ、ラクトバチルス・ファーメンタム、ラクトバチルス・サリバリウス、ラクトバチルス・ユーグルティ、ラクトバチルス・デルブルッキサブスピーシーズ、ブルガリカス、ラクトバチルス・ジョンソニー等のラクトバチルス属細菌、ストレプトコッカス・サーモフィルス等のストレプトコッカス属細菌、ラクトコッカス・ラクチスサブスピーシーズ、ラクチス、ラクトコッカス・ラクチスサブスピーシーズ、クレモリス、ラクトコッカス・プランタラム、ラクトコッカス・ラフィノラクチス等のラクトコッカス属細菌、エンテロコッカス・フェカーリス、エンテロコッカス・フェシウム等のエンテロコッカス属細菌等が挙げられる。

[0020] 上記のラクチカゼイバチルス・パラカゼイのうち、ラクチカゼイバチルス・パラカゼイ YIT 9029 (FERM BP-1366、受託日：昭和56年5月1日)は、ブダペスト条約の国際寄託当局である独立行政法人製品評価技術基盤機構特許生物寄託センター（〒292-0818日本国千葉県木更津市かずさ鎌足2-5-8 120号室）に国際寄託されている。なお、ラクチカゼイバチルス・パラカゼイ YIT 9029は以前の分類ではラクトバチルス・カゼイ (*Lactobacillus casei*)とされていたが、近年ラクトバチルス属の再分類がなされ、ラクチカゼイバチルス・パラカゼイ (*Lacticaeibacillus paracasei*)に分類された (Zheng et al., A taxonomic note on the genus *Lactobacillus* : Description of 23 novel genera

, amended description of the genus *Lactobacillus* Beijerinck 1901, and union of Lactobacillaceae and Leuconostocaceae. Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 2020 Apr; 70 (4) : 2782–2858 DOI 10.1099/ijsem.0.004107)。本明細書では、乳酸菌の分類について、上記文献に基づいて分類された新分類で表記している。

- [0021] このうち、カビ毒減少の有効性の観点から、ラクチカゼイバチルス属の乳酸菌が好ましく、ラクチカゼイバチルス・パラカゼイ YIT 9029 (FERM BP-1366) がより好ましい。
- [0022] 食品組成物は、カビ毒が有効に減少する限り、いずれの形態であってもよく、例えば、液状、半固形状、固形状などの任意の飲食品であってもよい。具体的には、発酵飲食品、乾燥菌末等が挙げられ、特に発酵乳を含む飲食品が好ましい。
- [0023] 食品組成物は、必要に応じて、上記乳酸菌の他に、各種糖質、及び乳タンパク質を含んでもよく、更に、食物繊維、香料等を含んでもよい。
- [0024] 各種糖質は、フルクトース、マルチトール、グルコース、ラクトース、蔗糖、異性化糖、パラチノース、トレハロース、キシロース等の糖類、ソルビトール、キシリトール、エリスリトール、ラクチトール、パラチニット、還元水飴、還元麦芽糖水飴等の糖アルコール類、アスパルテーム、スクラロース、ステビア、アリテーム等の高甘味度甘味料を含んでもよい。
- [0025] 乳タンパク質としてはカゼイン、ホエイタンパク質等が挙げられ、乳タンパク質は、それらの成分を含有するものとしてスキムミルク、全粉乳、乳タンパク質濃縮物、ホエイタンパク質濃縮物、ホエイタンパク質単離物、カゼイネート等を含んでもよい。
- [0026] 食物繊維は、ポリデキストロース、デキストリン、デンプン、プルラン、マンナン、グルコマンナン、アルギン酸、キサンタンガム、グアーガム、タ

マリンドガム、キチン、キトサン、グリコーゲン、イヌリン、ペクチン、寒天等を含んでいてもよい。

[0027] 香料は、ヨーグルト系、ベリー系、柑橘系、カリン系、シソ系、アップル系、ミント系、グレープ系、アプrikott系等を含んでいてもよい。

[0028] また、食品組成物は、必要に応じて、賦形剤、安定剤、防腐剤、湿潤剤、乳化剤、滑沢剤、甘味料、着色料、香料、緩衝剤、酸化防止剤、pH調整剤等を適宜添加してもよい。

[0029] 本発明の食品組成物の摂取量は、カビ毒が減少する有効性の観点から、乳酸菌を1日あたり50～2000億個の用量で摂取することが好ましく、1日あたり100～2000億個の用量で摂取することがより好ましく、1日あたり200～2000億個の用量で摂取することが特に好ましい。

[0030] 上記下限を下回る場合には、カビ毒が減少する有効性が確認できない可能性があり、一方で上限を上回る場合には、飲料の場合は容器内で沈殿が生じる等、製品の見栄えが悪くなる可能性がある。

[0031] 本発明の食品組成物の摂取期間は、少なくとも6週間の摂取が好ましく、少なくとも10週間の摂取がより好ましく、少なくとも12週間の摂取が最も好ましい。上記下限を下回る場合には、カビ毒が減少する有効性が確認できない可能性がある。

実施例

[0032] (実施例)

以下の例に基づいて本発明を具体的に説明するが、本発明がこれらの例に限定されるものではない。

[0033] (実施例1)

〈試験用の飲食品〉

試験用の飲料として、乳酸菌飲料とプラセボ飲料、各々80mLをボトル容器で調製した。プラセボ飲料は、乳酸菌飲料と同様の味、色、外観、栄養素を有するが、乳酸菌は含まれていない。乳酸菌飲料、プラセボ飲料の成分を以下に示す。

[0034] 〈乳酸菌飲料の成分〉

・フルクトース、マルチトール、スキムミルク、ポリデキストロース、グルコース、生菌体のラクチカゼイバチルス・パラカゼイ YIT 9029 (FERM BP-1366、 3×10^{10} CFU/80 mL)、香料

〈プラセボ飲料の成分〉

・フルクトース、マルチトール、スキムミルク、ポリデキストロース、グルコース、香料

[0035] (実施例2)

〈被験者〉

事前調査で血中及び尿中からアフラトキシンが検出された20～60歳の健常成人174名を対象とした。マレー系52名、中国系96名、インド系26名の計174名を対象に試験を実施した。174名の被験者のうち、乳酸菌飲料の摂取群（以下、乳酸菌摂取群とする）、プラセボ飲料の摂取群（以下、プラセボ摂取群とする）に87名を各々割り当てた。被験者は、試験開始後、昼食後と夕食後の1時間以内に、1日2回、12週にわたって試験用の飲料を摂取した。また、12週経過後のフォローアップ期間中は、試験用の飲料を摂取しなかった。

[0036] (実施例3)

〈評価項目〉

被験者から尿サンプル及び血液サンプルを採取し、尿中アフラトキシン (AFM₁) 量及び血中アフラトキシン (AFB₁) 量を評価した。また、被験者の食事調査を行い、AFM₁ 及び AFB₁ との関連性を評価した。

[0037] 〈検定方法〉

本願の実施例における統計解析には、一般化推定方程式 (GEE) のモデルを設定して用いた。また、統計的な有意性は、既知の検定方法により判定した。具体的には、乳酸菌摂取群とプラセボ摂取群との間の連続変数の比較をするため、又はカテゴリ変数間のベースラインの関連を判定するために、マン・ホイットニーのU検定 (Mann-Whitney U test)

又はクラスカル・ウォリスのH検定 (Kruskal-Wallis H test) を用いて、2つ以上のグループ間の有意差の有無を判定した。また、連続変数間の関連については、相関係数としてスピアマンの相関係数 (Spearman's correlation) を用いた。検定結果の指標にはp値を用い、統計的に有意な関係では、0.05未満のp値を有する、と規定した。なお、本願発明の実施に際しては、統計的な有意性を判定可能な方法であれば上記方法に限定されるものではない。

[0038] (実施例4)

〈試験スケジュール〉

図1は、本発明の試験スケジュールを説明する図である。横軸はサンプリングの時期を示し、上段は乳酸菌摂取群、下段はプラセボ摂取群を示す。

[0039] 乳酸菌摂取群、プラセボ摂取群のそれぞれにおいて、「△」は採尿のタイミング、「▲」は採血のタイミングを示す。採尿は計9回、採血は計5回行った。また、乳酸菌飲料及びプラセボ飲料の摂取は、摂取開始から12週間経過まで行った。また、サンプリングは、摂取期間が終了後、4週間が経過するまではフォローアップ期間として、採尿、採血を継続して行った。

[0040] 〈AFM₁の定量〉

尿中アフラトキシン (AFM₁) 量の定量は、市販のキット (Aflatoxin M₁ ELISA Quantitative test kit, catalogue number 991AFLM01U-96, Helica Biosystems Inc.) を用いて、Moldらの方法 (Association between aflatoxin M₁ excreted in human urine samples with the consumption of milk and dairy products. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 89 (6), 1115-1119) を一部修正して行われた。具体的には、尿サンプルを沈殿物除去のために3000×g、5分で遠心分離した。

その後、上清と尿標準物質（ $0 \sim 4 \text{ ng/mL}$ ）を蒸留水で $1:20$ に希釈した。希釈した標準またはサンプル（ $100 \mu\text{L}$ ）をアッセイバッファー（ $200 \mu\text{L}$ ）と混合し、当該混合物 $100 \mu\text{L}$ を抗体でプレコートされたマイクロウエルに移した。マイクロウエルを1時間インキュベートして標準またはサンプル中の AFM_1 をコーティングされた抗体に結合された後、マイクロウエルから内容物をデカントし、マイクロプレート洗浄機を使用して PBS-Tween 洗浄緩衝液で3回洗浄した。約 $100 \mu\text{L}$ のコンジュゲートを加え、ウエルにコーティングされた残りの抗体が結合するよう15分間インキュベートした。この後、デカンテーションと洗浄を3回繰り返し、基質試薬（ $100 \mu\text{L}$ ）を加え、暗所、室温で15分間インキュベートした。その後、発色を吸光度 450 nm で直ちに測定し、標準曲線と比較することで AFM_1 を定量した。

[0041] 〈 AFB_1 の定量〉

血中アフラトキシン（ AFB_1 ）量の定量は、以下の方法で行った。まず、Moldらの方法（Detection of serum AFB_1 -lysine adduct in Malaysia and its association with liver and kidney functions. International Journal of Hygiene and Environmental Health, 217（4-5），443-451）で血清を分離し、得られた血清サンプルを $250 \mu\text{L}$ ずつキャップ付きバイアルに移し、分析まで -80°C で冷凍保存した。その後、Andrewsらの方法（Andrews-Trevino, J. Y., Webb, P., Shively, G., Kablan, A., Baral, K., Davis, D., Paudel, K., Shrestha, R., Pokharel, A., & Acharya, S. (2021). Aflatoxin exposure and child nutrition: measuring anthropometric and long

-bone growth over time in Nepal. The American journal of clinical nutrition, 113 (4), 874-883) で、蛍光検出を備えた高速液体クロマトグラフィーで AFB₁ を定量した。

[0042] (実施例 5)

〈尿中アフラトキシン量〉

図 2 は、本発明の実施例における尿中のアフラトキシン量を説明する表である。表中、1 列目はサンプリング時期、2 列目は乳酸菌摂取群における AFB₁ 量の幾何平均 (ng/ml)、3 列目はプラセボ摂取群における AFB₁ 量の幾何平均 (ng/ml)、4 列目は、マン・ホイットニーの U 検定 (Mann-Whitney U test) / クラスカル・ウォリスの H 検定 (Kruskal-Wallis H test) により算出した p 値を示す。なお、以降の段落において、有意差が確認できた場合には図中のセルを灰色で示す。

[0043] 図 2 から、摂取開始後の全ての時点において、乳酸菌摂取群の AFB₁ 量の幾何平均は、プラセボ摂取群のそれよりも低いことが確認できた。この状態は、摂取期間中だけでなく摂取終了 4 週後のフォローアップ期間まで持続した。

また、摂取 6 週以降は、摂取 4 週までと比較して、乳酸菌摂取群の AFB₁ 量とプラセボ摂取群のそれとの差が、大きくなることが確認できた。

また、摂取 10 週～12 週にかけて、乳酸菌摂取群の AFB₁ 量は、プラセボ摂取群のそれと比較して減少し続けており、摂取 12 週目の AFB₁ 量は、有意に減少したことが確認できた。

[0044] (実施例 6)

〈血中アフラトキシン量〉

図 3 は、本発明の実施例における血中のアフラトキシン量を説明する表である。表中、1 列目はサンプリング時期、2 列目は乳酸菌摂取群における AFB₁ 量の幾何平均 (pg/mg alb)、3 列目はプラセボ摂取群におけ

る AFB₁ 量の幾何平均 (pg/mg alb)、4 列目は、マン・ホイットニーの U 検定 (Mann-Whitney U test) / クラスカル・ウォリスの H 検定 (Kruskal-Wallis H test) により算出した p 値を示す。なお、AFB₁ は AFB₁-リジン付加体として検出したため、単位を「pg/mg alb」としている。

図 3 から、摂取開始後の全ての時点において、乳酸菌摂取群の AFB₁ 量の幾何平均は、プラセボ摂取群のそれよりも低いことが確認できた。この状態は、摂取期間中だけでなく摂取終了 4 週後のフォローアップ期間まで持続した。

[0045] (実施例 7)

〈食品特性〉

図 4 は、本発明の実施例におけるサンプリング期間内の尿中又は血中のアフラトキシン量と対象の摂取する食品との関連を示す表である。表中、1 列目は食品の種類、2 列目は尿中アフラトキシン量 (AFM₁ 量) の相関係数 (rho, ng/ml) 及び p 値、3 列目は血中アフラトキシン量 (AFB₁ 量) の相関係数及び p 値を示す。相関係数はスピアマンの相関係数 (Spearman's correlation) を用いた。AFB₁ 量は AFB₁-リジン付加体として検出したため、単位を「pg/mg alb」としている。図 4 から、穀物の摂取と AFM₁ 量の増加に有意な相関関係が認められた一方で、たんぱく質 (肉、魚、豆、卵、乳製品) の摂取と AFM₁ 量には有意な相関関係が無いことが認められた。なお、相関係数がマイナスとなっている場合は、該当する種類の食品を摂取したことにより体内のアフラトキシン量が減少したことを示す。

[0046] (まとめ)

以上のことから、以下の点が明らかとなった。

・図 2 から、摂取開始後の全ての時点において、乳酸菌摂取群の AFM₁ 量 (すなわち尿中アフラトキシン量) の幾何平均は、プラセボ摂取群のそれよりも低いことが確認できた。この状態は、摂取期間中だけでなく摂取終了 4 週

後のフォローアップ期間まで持続した。また、摂取6週以降は、摂取4週までと比較して、乳酸菌摂取群のAFM₁量とプラセボ摂取群のそれとの差が大きくなることが確認できた。また、摂取10週～12週にかけて、乳酸菌摂取群のAFM₁量は、プラセボ摂取群のそれと比較して減少し続けており、摂取12週目の時点で、有意に減少したことが確認できた。

・図3から、摂取開始後の全ての時点において、乳酸菌摂取群のAFB₁量の幾何平均は、プラセボ摂取群のそれよりも低いことが確認できた。この状態は、摂取期間中だけでなく摂取終了4週後のフォローアップ期間まで持続した。

・図4において、穀物類はアフラトキシン汚染を受けやすいことが明らかとなった。よって、穀物類を摂取する生活習慣を有する被験者ほど、体内に吸収されたカビ毒を減少させる本願の食品組成物の効果を享受し易いと言える。

請求の範囲

- [請求項1] 乳酸菌を有効成分とする、体内に吸収されたカビ毒を減少させる食品組成物。
- [請求項2] 前記カビ毒がアフラトキシンである、請求項1に記載の食品組成物。
- [請求項3] 前記体内の血中又は尿中のアフラトキシンを減少させる食品組成物である、請求項2に記載の食品組成物。
- [請求項4] 前記乳酸菌を、対象に1日あたり50～2000億個の用量で、少なくとも6週間摂取させるためのものである、請求項3に記載の食品組成物。
- [請求項5] 前記尿中のアフラトキシンの検出対象の物質がアフラトキシンM₁であり、かつ前記血中のアフラトキシンの検出対象の物質がアフラトキシンB₁である、請求項3に記載の食品組成物。
- [請求項6] 前記尿中又は前記血中のアフラトキシンを減少させる対象は、ヒト又は家畜である、請求項3に記載の食品組成物。
- [請求項7] 前記乳酸菌を、少なくとも10週間摂取させるためのものである、請求項1～6のいずれか一項に記載の食品組成物。
- [請求項8] 前記乳酸菌を、少なくとも12週間摂取させるためのものである、請求項1～6のいずれか一項に記載の食品組成物。
- [請求項9] 前記食品組成物は、糖質、及び乳タンパク質を更に含む、飲料品である、請求項1～6のいずれか一項に記載の食品組成物。
- [請求項10] 前記乳酸菌は、ラクチカゼイバチルス属を含む、請求項1～6のいずれか一項に記載の食品組成物。
- [請求項11] 前記ラクチカゼイバチルス属の乳酸菌が、ラクチカゼイバチルス・パラカゼイ YIT 9029 (FERM BP-1366) である

、請求項 10 に記載の食品組成物。

[請求項12] ラクチカゼイバチルス・パラカゼイを有効成分とする、体内に吸収されたカビ毒を減少させるカビ毒減少剤。

[請求項13] 前記ラクチカゼイバチルス・パラカゼイが、ラクチカゼイバチルス・パラカゼイ YIT 9029 (FERM BP-1366) である請求項 12 に記載のカビ毒減少剤。