

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7094595号
(P7094595)

(45)発行日 令和4年7月4日(2022. 7. 4)

(24)登録日 令和4年6月24日(2022. 6. 24)

(51)Int. Cl. F I
A O 1 G 18/20 (2018. 01) A O 1 G 18/20
A O 1 G 18/66 (2018. 01) A O 1 G 18/66
A O 1 G 18/30 (2018. 01) A O 1 G 18/30

請求項の数 13 (全 14 頁)

(21)出願番号	特願2021-572885(P2021-572885)	(73)特許権者	520164585 株式会社楽々 新潟県新潟市中央区女池神明1-8-11
(86)(22)出願日	令和3年5月11日(2021. 5. 11)	(74)代理人	100144749 弁理士 小林 正英
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/017931	(74)代理人	100076369 弁理士 小林 正治
(87)国際公開番号	W02021/230248	(72)発明者	駒場 裕美 新潟県新潟市中央区女池神明1-8-11 株式会社楽々内
(87)国際公開日	令和3年11月18日(2021. 11. 18)		
審査請求日	令和4年1月7日(2022. 1. 7)		
(31)優先権主張番号	特願2020-83951(P2020-83951)		
(32)優先日	令和2年5月12日(2020. 5. 12)		
(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		審査官	大澤 元成

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 培地、菌床、袋入り菌床、培地製造方法、菌床製造方法、袋入り菌床製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

菌床栽培に用いられる培地において、
バチルス・ギンセンギフミと、エウイングラ属の細菌又はノ及びシュードモナス属の細菌とが含まれた、
 ことを特徴とする培地。

【請求項2】

請求項1記載の培地において、
エウイングラ属の細菌がエウイングラ・アメリカナである、
 ことを特徴とする培地。

【請求項3】

請求項1記載の培地において、
シュードモナス属の細菌がシュードモナス・フルオレッセンスである、
 ことを特徴とする培地。

【請求項4】

菌床栽培に用いられる菌床において、
請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の培地に茸類の種菌が接種された、
 ことを特徴とする菌床。

【請求項5】

菌床栽培に用いられる袋入り菌床において、

請求項4記載の菌床が複数の微細孔を備えたフィルム袋に収容された、
ことを特徴とする袋入り菌床。

【請求項6】

請求項5記載の袋入り菌床において、
フィルム袋が遮光性又はノ及び吸収性を備えた、
ことを特徴とする袋入り菌床。

【請求項7】

菌床栽培に用いられる培地の製造方法において、
格納容器内の基材を加温する工程と、
前記格納容器内に空気を供給する工程を経て、
パチルス・ギンセンギフミと、エウイングラ属の細菌又はノ及びシュードモナス属の細菌とを含む培地を生成する、
ことを特徴とする培地製造方法。 10

【請求項8】

請求項7記載の培地製造方法において、
エウイングラ属の細菌がエウイングラ・アメリカナである、
ことを特徴とする培地製造方法。

【請求項9】

請求項7記載の培地製造方法において、
シュードモナス属の細菌がシュードモナス・フルオレッセンスである、
ことを特徴とする培地製造方法。 20

【請求項10】

請求項7から請求項9のいずれか1項に記載の培地製造方法において、
格納容器に供給される空気によって当該格納容器内の基材を冷却する、
ことを特徴とする培地製造方法。

【請求項11】

請求項7から請求項10のいずれか1項に記載の培地製造方法において、
格納容器内の基材を加温することによって当該基材に含まれる水分から水蒸気を発生させる、
ことを特徴とする培地製造方法。 30

【請求項12】

菌床栽培に用いられる菌床の製造方法において、
請求項7から請求項11のいずれか1項に記載の培地製造方法で製造された培地に茸類の種菌を接種する、
ことを特徴とする菌床製造方法。

【請求項13】

菌床栽培に用いられる袋入り菌床の製造方法において、
請求項12記載の菌床製造方法で製造された菌床を複数の微細孔を備えたフィルム袋に収容する、
ことを特徴とする袋入り菌床製造方法。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、菌床栽培に用いる培地、当該培地に茸類の種菌が接種された菌床、及び当該菌床が袋に収容された袋入り菌床並びにこれらの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

茸類の栽培方法の一つとして、菌床栽培が知られている。菌床栽培では、主として木質基材を用いた培地に茸類の種菌が接種された菌床が用いられる。従来、菌床栽培に用いられる菌床として、培地に茸類の種菌が接種された菌床が微細孔を備えたフィルム袋に収容 50

された袋入り菌床が知られている（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2016-041027号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記フィルム袋には微細孔が設けられており、菌床の出来が不良な場合には、当該微細孔から侵入する微生物によって菌床に茸類以外の真菌（カビ）が発生することがあった。

10

【0005】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、その解決課題は、カビが発生しにくい培地と、当該培地に茸類の種菌が接種された菌床と、当該菌床がフィルム袋に収容された袋入り菌床並びにこれらの製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

[培地]

本発明の培地は、少なくともバチルス（*Bacillus*）属の細菌であるバチルス・ギンセンギフミと、エウイングラ（*Ewingella*）属の細菌又は/及びシュードモナス（*Pseudomonas*）属の細菌とが含まれたものである。本発明の培地の製造方法は特に限定されず、たとえば、従来法によって調製した培地を滅菌した後、バチルス属の細菌、エウイングラ属の細菌及びシュードモナス属の細菌の一又は二以上を添加する方法、バチルス属の細菌、エウイングラ属の細菌及びシュードモナス属の細菌の一又は二以上を含む原料を用いて培地を製造する方法のほか、後述する本発明の培地製造方法によっても製造することができる。

20

【0007】

[菌床]

本発明の菌床は、前記培地に茸類の種菌が接種されたものである。

【0008】

[袋入り菌床]

本発明の袋入り菌床は、前記菌床が複数の微細孔を備えたフィルム袋に収容されたものである。

30

【0009】

[培地製造方法]

本発明の培地製造方法は、格納容器内の基材を加温する工程と当該格納容器内に空気を供給する工程を含む方法である。この方法では、たとえば、格納容器内の基材を加温することによって、格納容器内の基材に含まれる真菌や好熱性でない（以下「非好熱性」という）微生物（以下「非好熱性微生物」という）、非耐熱性の微生物（以下「非耐熱性微生物」という）を死滅させたあと、好熱性の微生物（以下「好熱性微生物」という）や耐熱性の微生物（以下「耐熱性微生物」という）を残留させたまま格納容器内に空気（好ましくは冷風）を供給することで基材を冷却することで培地を得る。本発明の培地製造方法は、好ましくは、少なくともバチルス属の細菌であるバチルス・ギンセンギフミと、エウイングラ属の細菌又は/及びシュードモナス属の細菌とを含む培地を生成することができるが、これに限定されるものではない。

40

【0010】

[菌床製造方法]

本発明の菌床製造方法は、前記培地製造方法で製造された培地に茸類の種菌を接種することによって菌床を製造する方法である。

【0011】

[袋入り菌床製造方法]

50

本発明の袋入り菌床の製造方法は、前記菌床製造方法で製造された菌床を複数の微細孔を備えたフィルム袋に収容することによって袋入り菌床を製造する方法である。

【発明の効果】

【0012】

本発明の培地は、外部からのコンタミネーションや環境に対する耐性に優れ、カビ類等の真菌が発生しにくい。本発明の培地を用いた菌床及び袋入り菌床にも同様の効果がある。本発明の培地製造方法を用いる菌床製造方法及び袋入り菌床製造方法にも同様の効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の袋入り菌床の一例を示す説明図。

【図2】本発明の袋入り菌床製造方法の一例を示すフローチャート。

【図3】本発明の袋入り菌床製造方法等に用いる装置の一例を示す説明図。

【図4】図3に示す室内環境調整システムの左側から見た場合の説明図。

【図5】図4に示す室内環境調整システムを平面側から見た場合の説明図。

【図6】滅菌菌床と本件菌床の対比写真。

【図7】滅菌菌床と本件菌床の対比写真。

【図8】培養17日目の滅菌菌床の写真。

【図9】生育試験の結果を示す写真。

【図10】菌叢解析フロー。

【図11】菌叢分布を比較した積み上げ棒グラフ。

【図12】シュードモナス・フルオレッセンスの分布を示す棒グラフ。

【図13】バチルス・ギンセンギフミの分布を示す棒グラフ。

【図14】エウイングラ・アメリカナの分布を示す棒グラフ。

【発明を実施するための形態】

【0014】

(培地、菌床及び袋入り菌床の実施形態)

本発明の培地、菌床及び袋入り菌床の実施形態の一例を、図面を参照して説明する。一例として図1に示す袋入り菌床1は、フィルム袋2に菌床3が収容されたものである。菌床3が収容されたフィルム袋2は熱溶着などによって封止されている。

【0015】

この実施形態のフィルム袋2は、複数の微細孔2aを備えている。この微細孔2aは、菌床に空気を供給するための孔である。フィルム袋2に設けられた微細孔2aの大きさは直径0.1mm~1μm程度とするのが好ましい。ただし、微細孔2aはこれより大きくても小さくてもよい。

【0016】

この実施形態では、フィルム袋2としてポリエチレン製の黒色のフィルム袋2を用いる場合を一例としているが、フィルム袋2は生分解性素材やポリプロピレン製など、ポリエチレン以外の材質製のものであってもよい。フィルム袋2には、茸類の種類や特性にあった袋を使うのが好ましい。たとえば、茸類が、培養中に光にあてることが必要な種類の場合は透明の袋を使うことが好ましく、暗い場所のみで培養が完了する種類の場合は遮光性(光を遮断する性質)のある色や吸収性(光を吸収する性質)のある色、たとえば、茶色や濃紺等のものを用いるのが好ましい。

【0017】

前記菌床3は、嫌気性発酵及び好気性発酵をした培地に茸類の種菌が接種された発酵菌床である。この実施形態の菌床3は、加水した基材を温度管理された格納容器11(図3~図5)で攪拌して嫌気性発酵及び好気性発酵させた培地に茸類の種菌が接種されたものである。

【0018】

基材には、たとえば非木質農業副産物を用いることが好ましい。ここでいう非木質農業

10

20

30

40

50

副産物には、たとえば、コットンハルやピートパルプ、コーンコブ、稲わら、落花生殻、
籾殻、麦殻等などが挙げられる。ただし、基材はこれ以外であってもよい。

【0019】

この実施形態では、前記培地に種菌としてヒラタケの種菌が接種されている。種菌はシ
イタケ、マイタケ、シメジ、ナメコ、エノキタケ、エリンギなど、ヒラタケ以外の茸類の
種菌であってもよいが、菌根菌以外の茸類（腐朽菌）の種菌に適性がある。しかしながら
、本技術では自然界（主に土壌）に存在する微生物叢と微生物叢による発酵で生成された
成分が茸菌の成長に寄与していることが本発明の効果が生ずるメカニズムの一つとして考
え得ることから、マツタケやアマタケ、ショウロ、トリュフ、ホンシメジなどの菌根菌の
茸類の種菌でもよい。

10

【0020】

種菌は、培地の製造に用いた格納容器11と同じ格納容器11内で接種する。具体的
には、格納容器11内の培地を冷却したのち、所定量の種菌を接種する。種菌が接種された
培地は格納容器11内で攪拌されて混ぜ合わせられる。

【0021】

完成した培地及び菌床には、好ましくは、少なくとも、従来の培地や菌床には含まれて
いないバチルス属の細菌、エウイングラ属の細菌及びシュードモナス属の細菌の一又は二
以上が含まれている。

【0022】

バチルス属の細菌には、バチルス・ギンセンギフミ (*Bacillus ginsengihumi*) や *Bacillus* sp. YX、バチルス・セレウス (*Bacillus cereus*) 等が、エウイングラ属の細菌には、エウイングラ・アメリカナ (*Ewingella americana*) 等が、シュードモナス属の細菌には、シュードモ
ナス・フルオレッセンス (*Pseudomonas fluorescens*) 等が含ま
れる。

20

【0023】

本発明におけるバチルス属の細菌やエウイングラ属の細菌、シュードモナス属の細菌等
は、添加してもよいし、原料に付着していたものを利用してよい。

【0024】

本発明の培地や菌床、袋入り菌床では、外部からのコンタミネーションや環境に対する
耐性が向上し、培養中も培養完了後も菌床にカビ類等の真菌が発生しにくくなる。このよ
うな効果が得られるメカニズムとしては、たとえば、バチルス属の細菌やエウイングラ属
の細菌、シュードモナス属の細菌の作用によって培地中の微生物叢や特に茸菌等が優先的
に増殖することが考えられる。

30

【0025】

（培地製造方法、菌床製造方法及び袋入り菌床製造方法の実施形態）

次に、本発明の培地製造方法、菌床製造方法及び袋入り菌床製造方法の実施形態の一
例を、図面を参照して説明する。ここでは、図1に示す袋入り菌床の製造方法を一例とする
。この実施形態の袋入り菌床製造方法では、図2に示すように、培地製造工程S1と、接
種工程S2と、袋詰め工程S3と、培養工程S4を経て製造される。

40

【0026】

この実施形態の袋入り菌床製造方法は、たとえば、図3～図5に示すような発酵菌床生
成ミキサー（菌床製造装置）10を用いて実施することができる。図3～図5において、
11は格納容器、12は加温手段、13は攪拌手段、14は送風手段、15は温度センサ
、16はコントローラ、17はラックである。なお、菌床製造装置10は清潔区21と不
潔区22とに仕切られた小室20内に設置されている。

【0027】

前記培地製造工程S1は、菌床のベースである培地を製造する工程である。この工程で
は、格納容器11内に基材及び水（温水を含む。以下同じ。）を投入し、それら基材等を
攪拌手段13で攪拌することによって培地を製造する。この工程によって、嫌気性発酵や

50

好気性発酵された培地が完成する。

【0028】

基材には、前述のコットンハルやピートパルプ、コーンコブ、稲わら、落花生殻、麦殻等などを用いることができる。この培地には、従来の培地には含まれていないバチルス属の細菌、エウイングラ属の細菌及びシュードモナス属の細菌の一又は二以上が含まれている。

【0029】

この工程は、格納容器11内の基材を加温しながら、たとえば、基材に含まれる真菌や非好熱性微生物、非耐熱性微生物が死滅する程度の温度まで加温しながら行う。基材の加温は種々の方法で行うことができるが、この実施形態では、加温手段12（面状ヒータ）によって格納容器11内の加水された基材を加温する場合を一例としている。この方法で加温する場合、格納容器11内の基材に含まれる水分が気化して格納容器11内に水蒸気が発生し、その水蒸気によって格納容器11内の基材が加温され、この熱によって真菌や非好熱性微生物、非耐熱性微生物が死滅する。

10

【0030】

種類によって異なるものの、真菌や非好熱性微生物、非耐熱性微生物の死滅温度は概ね75～85程度といわれている。したがって、この工程では、真菌及び非好熱性微生物が死滅する75～85、好ましくは、90程度、さらに好ましくは100程度まで加温すればよい。

【0031】

加温した培地は、その温度を維持する期間（キープタイム）を経てから冷却される。具体的には、格納容器11内に送風手段14から空気、好ましくは冷風、具体的には、30以下（たとえば、20以下や10以下）の冷風を供給し、当該冷風で培地を所定温度まで冷却することができる。冷風は、格納容器11に設けられた冷風導入口11fから導入され、冷風出口11gから排出される。培地は茸類の菌体の培養に適する温度まで冷却するのが好ましい。冷却は格納容器11内の培地を攪拌手段13で攪拌しながら行う。

20

【0032】

前記接種工程S2は、培地製造工程S1で製造された培地に種菌を接種する工程である。この工程では、前記格納容器11内に種菌を投入し、種菌が投入された培地を再度攪拌する。種菌には、ヒラタケのほか、シイタケ、マイタケ、ブナシメジ、ナメコ、エノキタケ、エリンギ、マツタケやアマタケ、ショウロ、トリュフ、ホンシメジなどの茸類の種菌を用いることができる。この工程によって、発酵菌床が完成する。

30

【0033】

この菌床には、好ましくは、従来の菌床には含まれていないバチルス属の細菌、エウイングラ属の細菌及びシュードモナス属の細菌の一又は二以上が含まれている。バチルス属の細菌、エウイングラ属の細菌及びシュードモナス属の細菌には、前記培地、菌床及び袋入り菌床の実施形態で説明したものが含まれる。このほか、菌床には種々の耐熱性微生物や好熱性微生物などを含む微生物叢が含まれている。

【0034】

前記袋詰め工程S3は、前記接種工程S2を経て完成した発酵菌床をフィルム袋2に詰める工程である。この工程では、接種工程S2を経て完成した発酵菌床を格納容器11の菌床排出口11cから取り出し、フィルム袋2に収容する。発酵菌床が収容されたフィルム袋は熱溶着などによって封止される。フィルム袋2には、前述の微細孔2aを備えた袋、具体的には、茸類の種類や特性にあった着色されたあるいは無色透明の袋などを用いることができる。袋詰めは図示しない装置を用いて行うことも、手作業で行うこともできる。

40

【0035】

前記培養工程S4は、前記袋詰め工程S3を経て完成した袋入り菌床1の菌体を培養する工程である。この工程では、完成した袋入り菌床1を温度や湿度等が管理された培養室（図示しない）に移動し、当該培養室内で袋入り菌床1の菌糸を生育、熟成させる。

50

【0036】

ここで説明した袋入り菌床製造方法は一例であり、本発明の培地製造方法、菌床製造方法及び袋入り菌床製造方法は別の方法で実施することもできる。

【0037】

<実施例1>

従来の菌床製造方法で製造された菌床（以下「滅菌菌床」という）と、本発明の菌床製造方法で製造された菌床（以下「本件菌床」という）の比較試験を行った。比較試験の概要及び結果は次のとおりである。

【0038】

[比較試験の概要]

10

(1) 滅菌菌床の製造

1 a . パケツ内に投入した基材と温水を練り培地を製造した。使用した基材及び温水は後述する(2)の本件菌床の基材及び温水と同じである。

1 b . 前記1 a で製造した培地を種菌用瓶に入れ、オートクレーブで6時間滅菌したのち、滅菌した培地を密閉したままクリーンブース内で冷却した。

1 c . 前記1 b で冷却した培地を、微細孔2 a を備えたフィルム袋2に入れ替えたのち、そのフィルム袋2内でヒラタケの種菌を接種し、これらを混ぜて滅菌菌床を製造した。滅菌菌床が収容されたフィルム袋2は熱溶着により封止した。ここに示す作業も前記クリーンブース内で行った。

20

(2) 本件菌床の製造

2 a . 本発明の培地製造方法により培地を製造した。具体的には、格納容器11内に基材及び温水を投入し、それら基材等を攪拌手段13で攪拌して培地を製造した。基材及び温水には前記(1)の滅菌菌床と同じものを用いた。

2 b . 格納容器11内の基材と温水を加温手段12によって加温し、不成形の有機物に対してできるだけ均一に温度がかかるよう、攪拌手段13により一定の速度で攪拌した。攪拌後基材の温度を一定時間維持したのち、培地製造時と同じ格納容器11内で冷却した。具体的には、格納容器11内に送風手段14から冷風を供給し、当該冷風で培地を冷却した。

2 c . 前記格納容器11内の冷却した培地にヒラタケの種菌を接種したのち、接種後の培地を攪拌手段13で攪拌して本件菌床を製造した。

30

2 d . 製造した本件菌床を、微細孔2 a を備えたフィルム袋2に収容し、収容後のフィルム袋2を熱溶着により封止した。ここに示す作業は前記クリーンブース内で行った。

(3) 培養

前記(1)及び(2)で準備した滅菌菌床及び本件菌床を同一条件で培養した。

【0039】

[比較試験の結果]

本比較試験の結果を図6～図8に示す。

【0040】

図6は滅菌菌床と本件菌床の対比写真であり、最上段は培養3日目の写真、二段目は培養7日目の写真、三段目は培養15日目の写真、最下段は培養17日目の写真である。

40

【0041】

図7は滅菌菌床と本件菌床の対比写真であり、最上段は培養18日目の写真、二段目は培養19日目の写真、三段目は培養20日目の写真、最下段は培養21日目の写真である。

【0042】

図8はカビの発生が確認された培養17日目の滅菌菌床の写真であり、最上段はその表面写真、二段目はその裏面写真、三段目は最上段に示す表面写真のX部の拡大写真、最下段は二段目に示す表面写真のY部の拡大写真である。

【0043】

図6～図8に示すように、滅菌菌床では、培養15日目頃にヒラタケ菌の菌糸塊が部分

50

的に見られるものの、ヒラタケ菌の上部を覆うようにトリコデルマのような緑色のカビも見られ、それ以降もカビの増殖が確認された。一方、本件菌床では、培養3日目頃からヒラタケ菌の菌糸塊がうっすらと現れはじめ、日数の経過と共に菌糸塊が広がり、培養21日目には菌床全体に菌糸塊が広がっていることが確認された。

【0044】

<実施例2>

本発明の菌床（袋入り菌床）を用いて茸の生育試験を行った。生育試験の概要と結果は次のとおりである。なお、この試験は前記実施例1とは別に行われた試験である。

【0045】

[生育試験の概要]

10

(1) 袋入り菌床の準備

1 a . 本発明の培地製造方法により培地を製造した。具体的には、格納容器11内に基材及び温水を投入し、それら基材等を攪拌手段13で攪拌して培地を製造した。

1 b . 製造中の培地の温度を一定時間維持したのち、培地製造時と同じ格納容器11内で冷却した。具体的には、格納容器11内に送風手段14から冷風を供給し、当該冷風で培地を冷却した。

1 c . 前記格納容器11内の冷却した培地にヒラタケの種菌を接種し、接種後の培地を攪拌手段13で攪拌して菌床を製造した。

1 d . 製造した菌床を、微細孔2aを備えたフィルム袋2に収容し、収容後のフィルム袋2を熱溶着により封止した。この作業はクリーンブース内で行った。

20

(2) 培養

前記(1)で準備した袋入り菌床を所定期間培養したのち、ヒラタケの生育を行った。ヒラタケの生育を損なわないよう、培養後22日目に袋入り菌床に切込みを入れた。

【0046】

[生育試験の結果]

本生育試験の結果を図9に示す。図9は、前記(1)で準備した袋入り菌床を用いたヒラタケの生育状態を示す写真であり、最上段は培養27日目の写真、二段目は培養31日目の写真、三段目は培養37日目の写真である。

【0047】

図9に示すように、培養27日目にはフィルム袋2に形成した切込みからヒラタケの芽（子実体のもととなるもの）の生育が確認でき、培養31日目にはヒラタケ（子実体）の生育が確認でき、培養37日目には収穫可能な程度まで生育したヒラタケが確認された。

30

【0048】

本生育試験により、本発明の培地製造方法で製造した培地及び本発明の菌床製造方法で製造した袋入り菌床では、空中浮遊菌も多い農業用ハウスなどでも、ヒラタケの生育を阻害するカビは発生せず、ヒラタケ（子実体）が生育することが確認できた。

【0049】

<実施例3>

本発明の培地製造方法で製造した培地及び本発明の菌床製造方法で製造した菌床について、遺伝子解析を行った。解析の概要及び結果を以下に示す。

40

【0050】

[解析概要]

(1) サンプルの準備

サンプルとして、(A) 基材等の投入後加温前のもの、(B) 加温後キープタイム移行前のもの、(C) キープタイム経過後冷却移行前のもの、(D) 発酵完了時のもの、(E) 培養3日目のもの、(F) 培養7日目のもの、(G) 培養15日目のものを、2サンプル（合計14サンプル）ずつ用意した。なお、図11～図14中の「SD_1-1」及び「SD_2-1」は、前記(D)をシャーレ培養したものを示す。

(2) アンプリコンシーケーンシングデータの取得

各サンプルについて、16S r i b o s o m a l DNA のアンプリコンシーケーン

50

シングデータを取得した。

(3) 配列決定・細菌叢解析

各サンプルにより得られる16S ribosomal RNAのDNA配列に対してシーケンサ・PacBioで配列決定を行ったのち、図10に示すフローに基づき、細菌叢解析を行った。

【0051】

[解析結果]

図11に、解析の結果得られた菌叢分布を比較した積み上げ棒グラフを示す。この積み上げ棒グラフは、各サンプルにおける細菌叢の分布を百分率で表したものである。本解析により、本件菌床には表1に示す14種類の細菌が含まれていることが確認された。なお、表1は、いずれかのサンプルに含まれていた細菌を一覧にしたものであり、すべてのサンプルに全14種類の細菌が含まれていたことを示すものではない。

10

【0052】

【表1】

1	k_Bacteria;p_Cyanobacteria;c_Cyanobacteria;o_Chloroplast;f_Chloroplast;g_Chloroplast;s_
2	k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Bacillales;f_Bacillaceae;g_Bacillus;s_
3	k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Bacillales;f_Bacillaceae;g_Bacillus;s_Bacillus_ginsengihumi
4	k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Bacillales;f_Bacillaceae;g_Bacillus;s_Bacillus_phage
5	k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Bacillales;f_Bacillaceae;g_Bacillus;s_Bacillus_smithii
6	k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Lactobacillales;f_Lactobacillaceae;g_Pediococcus;s_Pediococcus_acidilactici
7	k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Paenibacillales;f_Paenibacillaceae;g_Paenibacillus;s_Paenibacillus_lautus
8	k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Staphylococcales;f_Staphylococcaceae;g_Staphylococcus;s_Staphylococcus_succinus
9	k_Bacteria;p_Firmicutes;c_Bacilli;o_Thermoactinomycetales;f_Thermoactinomycetaceae;g_Thermoactinomyces;s_Thermoactinomyces_vulgaris
10	k_Bacteria;p_Proteobacteria;c_Alphaproteobacteria;o_Rhizobiales;f_Xanthobacteraceae;g_Bradyrhizobium;s_Bradyrhizobium_elkanii
11	k_Bacteria;p_Proteobacteria;c_Alphaproteobacteria;o_Rickettsiales;f_Mitochondria;g_Mitochondria;s_
12	k_Bacteria;p_Proteobacteria;c_Gammaproteobacteria;o_Enterobacteriales;f_Yersiniaceae;g_Serratia;s_Ewingella_americana
13	k_Bacteria;p_Proteobacteria;c_Gammaproteobacteria;o_Pseudomonadales;f_Pseudomonadaceae;g_Pseudomonas;s_
14	k_Bacteria;p_Proteobacteria;c_Gammaproteobacteria;o_Xanthomonadales;f_Xanthomonadaceae;g_Xanthomonas;s_

【0053】

本発明の菌床製造方法で製造した菌床では、前記(B)のタイミングでシュードモナスの割合が大きくなりはじめ、接種前の前記(C)(D)のタイミングで大多数を示す菌叢となった。その後、前記(E)のタイミングでは確認されなかったが、前記(F)のタイミングで再び存在が確認された。図12に各サンプルにおけるシュードモナス・フルオレッセンスの分布を表す棒グラフを示す。

【0054】

本発明の菌床製造方法で製造した菌床では、前記(D)のタイミングでバチルス・ギンセンギフミが確認され、接種後の前記(E)以降で、大多数を示す菌叢となった。図13に各サンプルにおけるバチルス・ギンセンギフミの分布を表す棒グラフを示す。

30

【0055】

本発明の菌床製造方法で製造した菌床では、前記(F)のタイミングで、エウイングラ・アメリカナが同定された。エウイングラ・アメリカナは、グラム陰性の非芽胞形成通性嫌気性桿菌であり、シイタケ腐敗病菌として知られている。図14に各サンプルにおけるエウイングラ・アメリカナの分布を表す棒グラフを示す。

【0056】

本解析から、本発明の培地製造方法で製造した培地及び本発明の菌床製造方法で製造した菌床には、一般的な菌床栽培ではカビ発生の原因となる各種細菌叢が検出された。この細菌叢の中から、一般的な菌床栽培において害菌とされるシュードモナス属の細菌やバチルス属の細菌、エウイングラ属の細菌が同定された。

40

【0057】

前記各実施例の結果を総合的に勘案すると、本願発明の培地や菌床、袋入り菌床には基材由来の各種細菌が含まれ、これら各種細菌の作用によって空中浮遊菌(たとえば、トリコデルマ等)が付着可能な状況下でも菌床にカビが発生することなく、茸類が生育したものと考えられる。

【符号の説明】

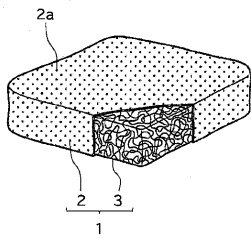
【0058】

1 袋入り菌床

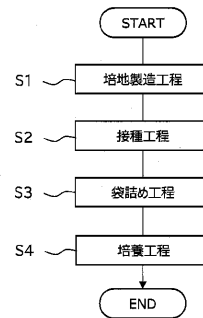
50

- 2 フィルム袋
- 2 a 微細孔
- 3 菌床（発酵菌床）
- 1 0 発酵菌床生成ミキサー（菌床製造装置）
- 1 1 格納容器
- 1 1 c 菌床排出口
- 1 1 f 冷風導入口
- 1 1 g 冷風出口
- 1 2 加温手段
- 1 3 攪拌手段
- 1 4 送風手段
- 1 5 温度センサ
- 1 6 コントローラ
- 1 7 ラック
- 2 0 小室
- 2 1 清潔区
- 2 2 不潔区

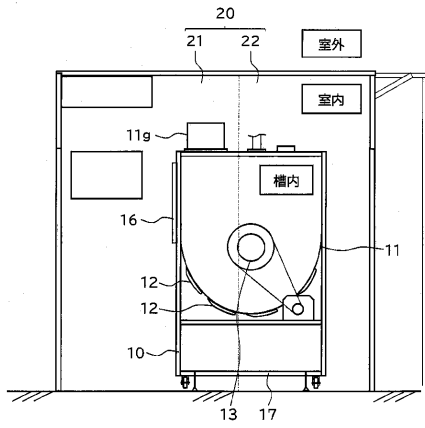
【図 1】



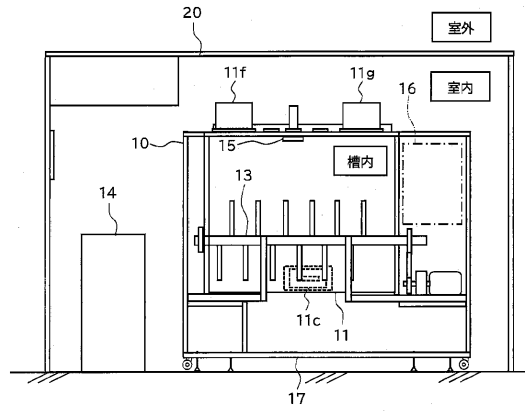
【図 2】



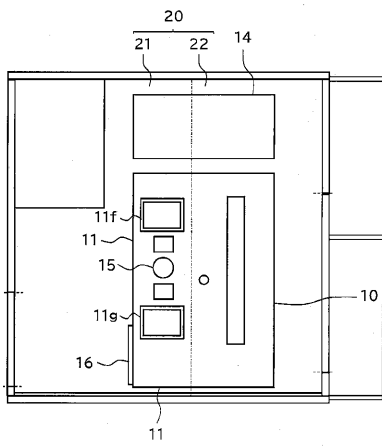
【 図 3 】



【 図 4 】



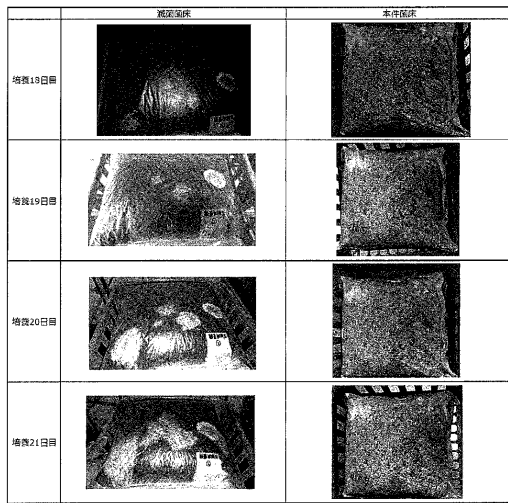
【 図 5 】



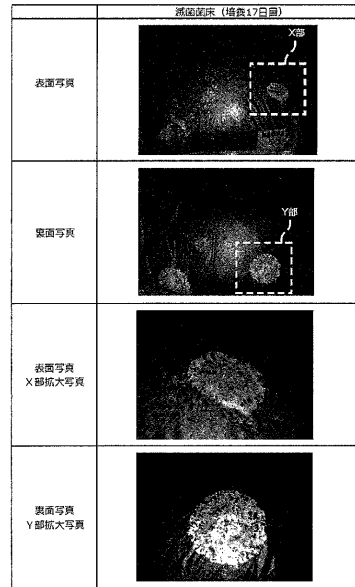
【 図 6 】

	既知画像	本件画像
増設3日目		
増設7日目		
増設15日目		
増設17日目		

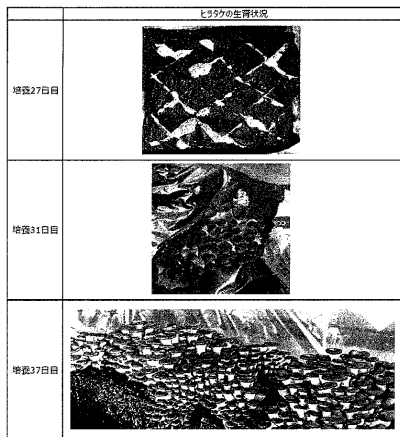
【 図 7 】



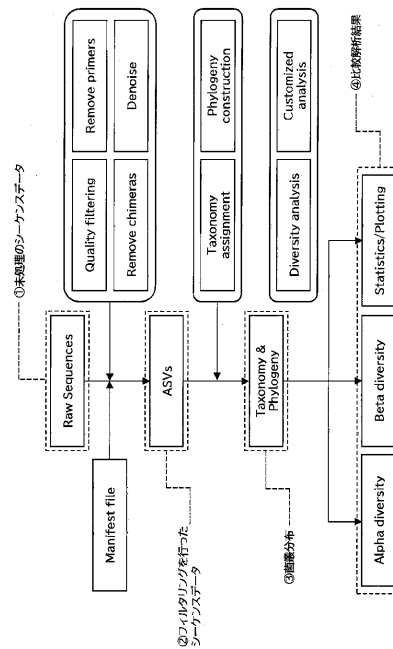
【 図 8 】



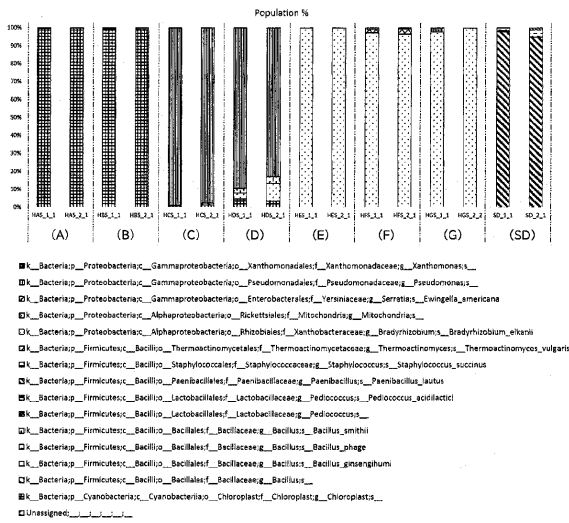
【 図 9 】



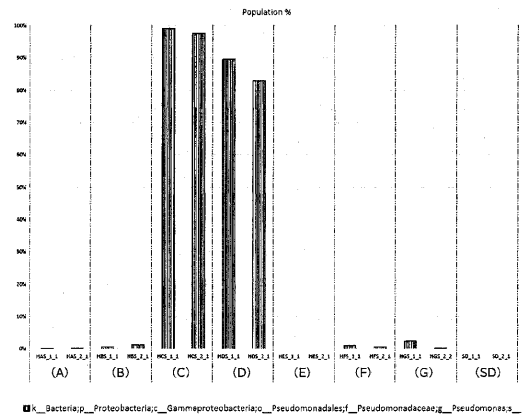
【 図 10 】



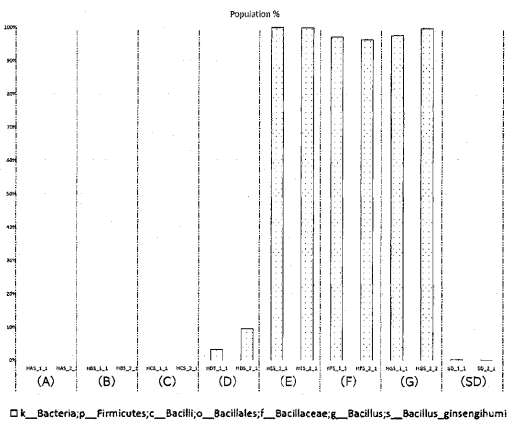
【 図 1 1 】



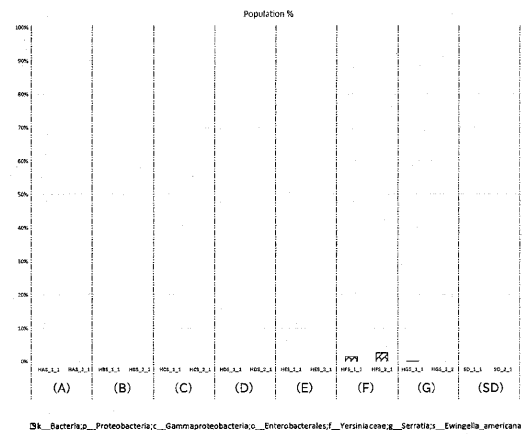
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平01-291726(JP,A)

特開平09-154401(JP,A)

特開2010-088310(JP,A)

特開2012-023994(JP,A)

特開平08-294326(JP,A)

特開2016-041027(JP,A)

登録実用新案第3189515(JP,U)

阿部実, 秋田県林業技術センター 季報, きのご菌床栽培の害菌防除, 日本, 秋田県林業技術センター, 1991年12月, No.30, p.1-6

有馬忍, *Ewingella americana* によるシイタケ腐敗病の発生, 日本きのご学会誌, Vol.18(4), 日本, 日本きのご学会, 2010年, p.139-144

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01G 18/20

A01G 18/66

A01G 18/30