

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7074334号  
(P7074334)

(45)発行日 令和4年5月24日(2022.5.24)

(24)登録日 令和4年5月16日(2022.5.16)

(51)国際特許分類 F I  
A 0 1 G 18/65 (2018.01) A 0 1 G 18/65  
A 0 1 G 18/68 (2018.01) A 0 1 G 18/68

請求項の数 5 (全15頁)

(21)出願番号	特願2018-120634(P2018-120634)	(73)特許権者	000242024 株式会社北研 栃木県下都賀郡壬生町駅東町7番3号
(22)出願日	平成30年6月26日(2018.6.26)	(74)代理人	100129056 弁理士 福田 信雄
(65)公開番号	特開2020-36(P2020-36A)	(74)代理人	100095739 弁理士 平山 俊夫
(43)公開日	令和2年1月9日(2020.1.9)	(72)発明者	高橋 信 栃木県下都賀郡壬生町駅東町7番35株 株式会社北研内
審査請求日	令和2年12月24日(2020.12.24)	(72)発明者	山内 隆弘 栃木県下都賀郡壬生町駅東町7番35株 株式会社北研内
		(72)発明者	大前 宗之 栃木県下都賀郡壬生町駅東町7番35株 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 展伸性フィルムによるキノコ栽培方法

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

保形性を備え上面に開口部を配して一定量の培地が充填可能な容器本体と、該容器本体の上面を被覆する酸素透過性を要しないが展伸性及び透光性を備えたフィルム体と、該フィルム体を容器本体に固定する固着手段とを備えた栽培容器を用い、

- 該容器本体と充填した殺菌処理後の培地との間に、 $0.2 \sim 1.0 \text{ ml/cm}^3$ の空気が貯留可能な空間を形成した菌床を形作った菌床形成工程と、
  - 該菌床表面に種菌を散布すると共に、容器本体をフィルム体で被覆して固着手段で密着固定させる種菌接種工程と、
  - 透光性の環境下で接種した菌糸を菌床に蔓延させた後、該フィルム体に空気の流入を促す複数の孔を穿設する菌糸培養前期工程と、
  - 菌糸蔓延によって原基形成が開始され且つ菌糸塊の形成により培地が隆起する場合に、その隆起に展伸性のフィルム体が追従して菌糸体量の増加を妨害することなく原基形成を促す菌糸培養後期工程と、
  - 原基形成が完了したら、容器本体からフィルム体を外した状態で子実体の成長を促す子実体生育工程と、
  - 成熟した子実体を採取する採取工程と、
- から成ることを特徴とする展伸性フィルムによるキノコの栽培方法。

## 【請求項2】

前記菌床形成工程において、菌床内に接種穴を形成するものとしたことを特徴とする請求

項 1 に記載の展伸性フィルムによるキノコの栽培方法。

【請求項 3】

前記菌床形成工程において、菌床を 12.5 ~ 800 mm<sup>3</sup> の木材チップで形成したことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の展伸性フィルムによるキノコの栽培方法。

【請求項 4】

前記フィルム体を、キノコとの癒着性のない平滑状としたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の展伸性フィルムによるキノコの栽培方法。

【請求項 5】

前記容器本体の上部に照明具を配したことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の展伸性フィルムによるキノコの栽培方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、酸素透過性を要しないが展伸性及び透光性を備えたフィルム体を活用し、きのこの成長段階に合わせた雑菌の侵入阻止と空気の供給及び正常な原基形成を促すことができ、効率的で且つ経済性に富んだキノコ栽培方法を提供するものである。

【背景技術】

【0002】

キノコの栽培法には、大別して、培地を蓋の閉まった瓶に詰めて栽培する方法（瓶栽培）と、培地をポリエチレン製の袋に入れて栽培する方法（袋栽培）が知られている。瓶栽培にあっては、栽培室の棚に瓶を重ねて積むか又は棚の高さを短寸とすることができる等して、室内に密度を高めて効率良く収納することができるが、他方では、硬質のキャップで閉められるので、培地の隆起が押しつぶされてキノコの原基形成が阻害され、又、キャップを外す際にキャップ素材とキノコとが癒着し、キノコを損傷させてしまう等の発生上の欠点を有している。

20

一方、袋栽培にあっては、上部に原基形成及び子実体の成長を促す空間を設けることができ、良好な発生条件を備えるが、他方では、その袋の上部に配する発生用の空間が室内への収納を邪魔してしまい、収納密度に欠ける等の欠点を有している。

【0003】

又、瓶栽培及び袋栽培のいずれにあってても、原基形成や子実体の生育等に必要とされる空気を取り入れるために、瓶体と蓋体との間に隙間を形成したり、不織布製の通気フィルターを装着したりしているが、どちらも発生面に対する空気供給量が不均一となりがちで、キノコの発生部位に偏りを生む一因となっている。

30

【0004】

更に、キノコの原基形成には光の照射が必要とされるが、一般的には半透明の素材を用いているため素材通過後の照度は 83% 程度に減少するものとなり、原基形成の遅れを招き、培養期間短縮の妨げとなっている。

【0005】

尚、キノコ栽培培地に対する菌糸塊の生成に対する技術として特許文献 1 が存する。しかし、これは製造時又は保存時に菌糸塊が生成し難い栽培用培地に接種する方法に関するものであって、菌糸塊の生育を阻害しない本発明とは趣旨を異にするものである。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開 2006 - 280371 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたもので、酸素透過性を要しないが展伸性及び透光性を備えたフィルム体を活用することで、きのこの成長段階に合わせた雑菌の侵入阻止と空

50

気の供給及び正常な原基形成を促すことができ、且つ、栽培室空間を効率的に活用した高い収納密度と良好なキノコの発生条件が確保することで、効率的で且つ経済性に富んだキノコ栽培方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、請求項1記載の展伸性フィルムによるキノコの栽培方法は、保形性を備え上面に開口部を配して一定量の培地が充填可能な容器本体と、該容器本体の上面を被覆する酸素透過性を要しないが展伸性及び透光性を備えたフィルム体と、該フィルム体を容器本体に固定する固着手段とを備えた栽培容器を用い、a) 該容器本体と充填した殺菌処理後の培地との間に、 $0.2 \sim 1.0 \text{ ml/cm}^3$ の空気が貯留可能な空間を形成した菌床を形作った菌床形成工程と、b) 該菌床表面に種菌を散布すると共に、容器本体をフィルム体で被覆して固着手段で密着固定させる種菌接種工程と、c) 透光性の環境下で接種した菌糸を菌床に蔓延させた後、該フィルム体に空気の流入を促す複数の孔を穿設する菌糸培養前期工程と、d) 菌糸蔓延によって原基形成が開始され且つ菌糸塊の形成により菌床が隆起する場合に、その隆起に展伸性のフィルム体が追隨して菌糸体量の増加を妨害することなく原基形成を促す菌糸培養後期工程と、e) 原基形成が完了したら、容器本体からフィルム体を外した状態で子実体の成長を促す子実体生育工程と、f) 成熟した子実体を採取する採取工程と、から成ることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0009】

請求項1記載の栽培方法にあっては、菌糸培養前期工程において容器内に雑菌の侵入を許すと菌糸の成長が阻害されてしまう危険があるところ、本発明にあっては、容器本体をフィルム体で被覆して密着固定させる手段を採るので、少しの雑菌の侵入も許さず、その弊害を皆無なものとすることができる。

20

一方、このフィルム体の被覆によって雑菌の侵入をできるが、その素材を酸素透過性を必要としないフィルム体で形成する本発明にあっては、もしこの酸素透過性のないフィルムで容器本体を被覆すると、容器内への空気の流入が阻止され、そのままでは酸素不足により菌糸の蔓延が阻害される虞が生じる。しかし、本発明にあっては容器内に形成される菌床を、容器本体と充填した殺菌処理後の培地との間に $0.2 \sim 1.0 \text{ ml/cm}^3$ （培地体積当たりの空間容積）の空気が貯留可能な空間を形成したものとすることにより、栄養成長を旨とする菌糸の蔓延にとって必要最低限の酸素が供給され、支障のない菌糸蔓延を促すことができる。

30

このとき、フィルム体は、酸素透過性を必要としないが展伸性及び透光性を備えたフィルム体とすることができるから、比較的安価なフィルム体を使用でき、経済的に優れたものとなる。

【0010】

次いで、その菌糸蔓延後に原基の形成が開始されると、ここには、透光性の下、より多くの酸素が必要とされるが、上記の如くフィルム体を酸素透過性のない素材で構成すると、酸素不足となる虞がある。

しかし、この菌糸の蔓延が進む段階に至ると、菌床には雑菌に対してある種の抵抗性が芽生え、雑菌に対する耐性が備えられるものとなるので、このタイミングを捉えて、菌床に菌糸が蔓延した後に、容器を覆うフィルム体に複数の孔を穿設すると、その孔から周囲の空気の容器内へ流入を促すことができる。すると、原基形成の開始とともに生殖成長へと変わった菌床に、十分な光投与の下、酸素の供給が始まり、同時に、空気流入に伴って雑菌侵入の虞が生じても、これに対する耐性の備えられた菌床は雑菌に抵抗性を発揮し、懸念される弊害を最小限に抑えることができる。結果、子実体の発生に向かった原基形成を滞りなく進行させることができる。

40

【0011】

つつがなく原基形成が促され成長が継続されると、菌床表面には菌糸塊が生まれ、菌床が隆起する場合が多いが、この隆起を放置すると、容器の蓋を固形性のもので覆った場合に

50

は、原基形成が妨害される虞がある。しかし、容器本体の上面を展伸性を備えたフィルム体で覆うので、菌床の隆起に追従してフィルム体を伸長させることができ、菌糸塊を抑えてしまい菌糸体量の増加を妨害するという弊を回避することができる。

【 0 0 1 2 】

菌糸が十分に増量され、菌床表面に褐色化が見られる等して原基形成が完了する段階となったら、フィルム体を容器本体から外して、発生室におき、子実体の生育を促すことができる。

【 0 0 1 3 】

十分な菌糸体の増量の下に原基形成が促され、且つ、適正な環境下で成長した子実体は適切な大きさと数を確保することができるものとなり、これを採取して優れたキノコを得ることができる。

10

【 0 0 1 4 】

その際、本発明に使用する栽培容器によれば、栽培室の棚に重ねて積むか又は棚の高さを短寸とすることができ、栽培室内に多くの数を設置して収納密度を高めることができ、高い収納密度と良好なキノコの発生条件の確保という双方の要求を両立させることができるものとなる。

【 0 0 1 5 】

請求項 2 記載の栽培法にあつては、菌床形成工程で菌床内に接種穴を形成するので、種菌接種工程において菌床表面に種菌を散布する際に、菌床奥部となる穴の底部付近にまで種菌を行き渡らせることができ、その後の菌糸蔓延、原基形成、子実体の生育等を経て、菌床全体を均一的に活用して効率的なものとし、且つ、短期の栽培を促すものとなる。

20

【 0 0 1 6 】

請求項 3 記載の栽培法にあつては、菌床形成工程にあつて菌床を  $12.5 \sim 800 \text{ mm}^3$  の木材チップで形成することで、チップの間に空気の貯留空間を確保でき、菌床の形成が簡潔で、且つ、均一的なものとなる。

【 0 0 1 7 】

請求項 4 の栽培法にあつては、フィルム体を平滑状としてキノコとの癒着性のないものとするので、子実体の成長時期等にあつてキノコに損傷を与える虞が解消される。

【 0 0 1 8 】

請求項 5 の栽培法にあつては、容器本体の上部に照明具を配することで、十分な光照射の下で原基形成を促すことができる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 本発明栽培容器を示す斜視図である。

【 図 2 】 本発明の各工程の流れを示すチャート図である。

【 図 3 】 本発明の各工程の模式的断面図である。

【 図 4 】 本発明栽培容器を用いて栽培する状態を示す断面図で、( A ) が重ね積みた場合、( B ) が棚に載置した場合を示す。

【 図 5 】 本発明の別の態様を示す断面図である。

【 図 6 】 本発明の別の態様を示す断面図である。

40

【 図 7 】 本発明の別の態様を示す断面図である。

【 図 8 】 接種穴を平面からみた写真図である。

【 図 9 】 子実体が成熟した段階の写真図である。

【 図 1 0 】 従来の栽培容器を示す模式的斜視図で、( イ ) が瓶栽培、( ロ ) が袋栽培の場合を示す。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 0 】

本発明に適用可能なキノコは、シイタケ、ナメコ、ブナシメジ、エノキタケ、エリンギ等の容器栽培の可能なキノコが対象となる。

菌床 3 を構成する培地には、広葉樹のオガコ、コーンコブ、綿実カス、針葉樹等が適用で

50

きる。

#### 【0021】

図1に示す如く、本発明栽培容器1には、保形性を備え一定量の培地が充填可能な容器本体2を用いる。

保形性とは、変形の虞ある袋体を除く意であり、図4に示す如く、脚2aをつけた場合に積み重ね可能な硬質さを備えた素材を指し、例えば、ポリプロピレン等のプラスチックが挙げられる。

この容器1は、栽培容器として機能するもので、上記一定容積の培地を充填可能とすると共に、後述する接種、菌糸の蔓延、原基形成等に必要よう上部に開口部を設けたものとする。

10

#### 【0022】

次いで、本発明にあっては、該容器本体2の上部を、酸素透過性を要しないが展伸性及び透光性を備えたフィルム体4で被覆する。

ここで、酸素透過性を要しないフィルム体とは、酸素透過性を備えるという特性を取って必要とすることなく、一般的に非通気性といわれるフィルムであっても使用可能であることを意味する。実質的には、非通気性の比較的安価なフィルムが使用可能であることの意味である。

又、展伸性とは、後述する菌糸塊の発生による菌床3の隆起3aに対して追隨して延伸し得る性能をいう。隆起3aはときに1.5cm程度となるが、通常1.0cm未満であり、この範囲に追隨できる展伸性を備えたものとする。

20

透光性とは、上記と同様菌糸の蔓延及び原基の形成に必要な光を、自然光又は照明具6等から採光可能とする性能をいう。

この酸素透過性を要しないが展伸性及び透光性を備えたフィルム体4としては、塩化ビニール製フィルム、ポリエチレン製フィルム等を挙げることができる。

例えば、日立ラップ(日立化成(株)・商標名)を使用でき、該フィルムは、厚み約8 $\mu$ mで、引張り試験において伸び率がMD方向(フィルムの引き出し方向)に約200%、TD方向(フィルムの幅方向)に約300%を示している。耐熱性が測定方法(東京都消費生活条例の品質表示実施要領)に基づいて130の値を示し、透光度が光線透過率98%以上の透明性のラップフィルム体である。

#### 【0023】

そして、前記フィルム体4には、これを容器本体2に固定する固着手段5を設ける。具体的には、一つ目に、容器本体2の上外縁部を平滑面に形成し、該外縁部にフィルム体を密着させた際、真空密着作用によりフィルム体4が容器本体2に固定される手段がある。二つ目に、容器本体2の上縁部にフィルム体4を被せ、そこをゴム紐又はテープ、糸紐等で縛着する手段がある。三つ目には、バネ体を介して上縁部付近を締め付け可能な器具等を挙げることができる。

30

いずれにあっても、上記フィルム体4に後述する菌糸塊による隆起作用が加わったとき、該フィルム体4が容器本体2から外れることなく、その密着性を保つ固着性があれば良い。

#### 【0024】

本発明にあっては、斯かる栽培容器1を用いて、図2に示す如く、菌床形成工程、種菌接種工程、菌糸培養前期工程、菌糸培養後期工程、子実体生育工程、採取工程を施すものとする。

40

#### 【0025】

殺菌処理した培地を容器本体2に充填するには2つの方法があり、一つは、培地全体を蒸気滅菌する。二つ目には、培地を容器本体2に充填し、一旦縁部にフィルム体4を装着した後に、殺菌処理する方法がある。具体的には、培地を充填した容器本体2の縁部をフィルム体4で覆い、120～60分間の蒸気殺菌をする。

いずれが良いかは個別に判断するが、比較的規模が大きな場合には、前者が好適であり、規模の小さな場合には後者が適したものとなる。

#### 【0026】

50

該殺菌した培地を充填して菌床 3 を形成すべき工程にあつては、容器本体 2 と充填した培地との間に、 $0.2 \sim 1.0 \text{ ml/cm}^3$  (培地体積当たりの空間容積) の空気が貯留可能な空間を形成した菌床 3 を形成するものとする。

この  $0.2 \sim 1.0 \text{ ml/cm}^3$  (培地体積当たりの空間容積) とした理由は、以下の如くである。

まず、穴の総容積を (A)、培地とフィルム体との間の上部空間の容積量を (B)、容器本体の体積を (C)、培地の体積を (D) としたとき、それぞれについて次の条件を設定した。

(a) 条件：最小値の設定にあつて、サイズ直径  $2.5 \text{ cm}$ 、深さ  $3 \text{ cm}$  の穴を 35 個穿設するとその総容積 (A) は  $515 \text{ ml}$  となり、培地とフィルム体との間に  $0.5 \text{ cm}$  の間隔を保つとその上部空間容積 (B) は  $1350 \text{ ml}$  となり、容器本体のサイズを縦  $60 \text{ cm}$ 、横  $45 \text{ cm}$ 、高さ  $5 \text{ cm}$  (内寸  $4 \text{ cm}$ ) としたとき、体積 (C) は  $10800 \text{ cm}^3$  となる。培地体積 (D) は、容器体積から穴の総量と上部空間との和を差し引いた値となり、 $(D) = (C) - (A + B) = 10800 - (515 + 1350) = 8935 \text{ cm}^3$  となる。

10

上記 (A)、(B)、(C)、(D) に基づいて、容器体積当たりに占める貯留空間容積の割合は空間総量 / 容器体積となる。この値を算出すると、空間総量 / 容器体積 =  $(A + B) / D = (515 + 1350) \text{ ml} / 8935 \text{ cm}^3 = 0.208 \text{ ml/cm}^3$   $0.2 \text{ ml/cm}^3$  となる。

従つて、この場合の培地体積当たりの貯留空間容積は  $0.2 \text{ ml/cm}^3$  となる。

20

(b) 条件：次いで、最大値の設定にあつて、サイズ直径  $2.5 \text{ cm}$ 、深さ  $1.64 \text{ cm}$  の穴を 35 個穿設するとその総容積 (A) は  $281.6 \text{ ml}$  となり、培地とフィルム体との間に  $1.9 \text{ cm}$  の間隔を保つとその上部空間容積 (B) は  $5130 \text{ ml}$  となり、容器体のサイズを縦  $60 \text{ cm}$ 、横  $45 \text{ cm}$ 、高さ  $5 \text{ cm}$  (内寸  $4 \text{ cm}$ ) としたとき、体積 (C) は  $10800 \text{ cm}^3$  となる。培地体積 (D) =  $(C) - (A + B) = 10800 - (281.6 + 5130) = 5388.4 \text{ cm}^3$  となる。

(A)、(B)、(C)、(D) に基づいて、容器体積当たりに占める貯留空間容積の割合を算出すると、空間総量 / 容器体積 =  $(A + B) / D = (281.6 + 5130) \text{ ml} / 5388.4 \text{ cm}^3 = 1.004 \text{ ml/cm}^3$   $1.0 \text{ ml/cm}^3$  となる。

従つて、この場合の培地体積当たりの貯留空間容積は  $1.0 \text{ ml/cm}^3$  となる。

30

#### 【0027】

上記条件 (a)、(b) に加え、比較対象区として、穴を形成せずに上部空間のみで  $0.1 \text{ ml/cm}^3$  としたもの (条件 c) と、逆に穴と上部空間を大きくとつて  $10.0 \text{ ml/cm}^3$  としたもの (条件 d) の 4 つ条件を設定した。

この 4 つのタイプについて、シイタケ子実体の発生試験を行った。

栽培条件：対象をシイタケとし、広葉樹オガコに栄養体としてフスマを  $10 \text{ wt} \%$  添加・混合し、加水して  $62 \text{ wt} \%$  の水分量に調整した。  $650 \times 450 \times 40 \text{ mm}$  (内寸) の箱型ポリプロピレン製容器本体に培地を充填し、 $120 \cdot 60$  分間の蒸気殺菌を行い、培地冷却後に種菌を散布し、日立ラップで被覆した。培養温度  $20$ 、湿度  $\text{RH} 80 \sim 90 \%$ 、培養期間 60 日、照明を作業中は室内点灯、培地表面付近で  $200 \sim 300 \text{ Lux}$ 、 $0.5 \sim 4$  時間 / 日とした。20 日目にフィルムに直径約  $1 \text{ mm}$  の孔 100 個をあけた。発芽処理は、温度  $15$  湿度  $\text{RH} 80 \sim 90 \%$  の発生室へ移動後、フィルムを除去して浸水を 24 時間行い、発芽処理後 10 日目に収穫した。

40

#### 【0028】

その結果を示すと表 1 の通りであった。

【表 1】

穴あり培地と穴なし培地の発生量（培地 1 k g 重あたり）

条件	栽培容器形態	空気貯留可能 空間量	発生したきのこ の個数	発生したきのこ の重さ
(d)	穴あり培地	10.0 ml / cm <sup>3</sup>	1.5 個	37.2 g
(b)	穴あり培地	1.0 ml / cm <sup>3</sup>	13.4 個	209.2 g
(a)	穴あり培地	0.2 ml / cm <sup>3</sup>	7.5 個	219.1 g
(c)	穴なし培地	0.1 ml / cm <sup>3</sup>	1.1 個	39.6 g

10

## 【0029】

上記表に基づけば、条件 (c) の 0.1 ml / cm<sup>3</sup> の空間形成にあつては、しいたけ子実体の発生個数が培地 1 k g 重当たり 1.1 個、重さ 39.6 g と極めて低い発生個数となった。又、条件 (d) の 10.0 ml / cm<sup>3</sup> の空間形成にあつては、しいたけ子実体の発生個数が培地 1 k g 重当たり 1.5 個、重さ 37.2 g となり、再び低い発生個数となることを示した。

20

これに対し、条件 (a) の 0.2 ml / cm<sup>3</sup> にあつては、しいたけ子実体の発生個数が培地 1 k g 重当たり 7.5 個、重さ 219.1 g と多数の発生個数及び重量となり、同様に条件 (b) の 1.0 ml / cm<sup>3</sup> においても、しいたけ子実体の発生個数が培地 1 k g 重当たり 13.4 個、重さ 209.2 g と多数の発生個数及び重量となり、ともに高い発生個数及び重量の良好な結果が得られた。

これらから、0.2 ~ 1.0 ml / cm<sup>3</sup>（培地体積当たりの空間容積）の範囲において良好なしいたけ子実体の生育が得られることが実証された。

この結果、本発明における培地体積当たりの空間容積を 0.2 ~ 1.0 ml / cm<sup>3</sup> と設定したものである。

## 【0030】

この結果の理由を推察するに、先ず、0.2 ml / cm<sup>3</sup> 未満となる条件 (c) では、菌糸蔓延に対する十分な酸素が得られず生育が不良となることがある程度予想されるが、逆に 1.0 ml / cm<sup>3</sup> 以上となる条件 (d) においても成長が満足に得られない結果となった。

30

これは、きのこの成長段階には栄養成長から生殖成長へと切り替わる段階があり、この段階において過剰な酸素が存在すると、却って切り換えに適切な刺激が与えられず、成長不良に繋がるのが予想される。

これに対し、0.2 ~ 1.0 ml / cm<sup>3</sup> の範囲となる条件 (a)、(b) にあつては、菌床に形成した空気の貯留空間から適切な量の酸素が供給され、菌糸蔓延に必要な栄養が与えられたると共に栄養成長から生殖成長への切り換えが円滑に行われ、その後の原基形成や菌糸塊隆起等が円滑に行われ良好なきのこ成長へと繋がるものと考えられる。同時に、この貯留空間の形成は、培地と空間を境にして、比較的水分を保持した内側の培地と蒸散により水分の減じた外側の培地という性格の異なる 2 つの層が形成される場合があり、その水分の濃度落差が上記切り換えへの刺激となることも要因の一つになるものと推察される。

40

## 【0031】

貯留空間の具体的形成手段として、下記の接種穴型、チップ間隙型、上部空間型、小容器型等の態様を挙げることができる。

## &lt; 接種穴型 &gt;

接種穴型とは、図 1 に示す如くで、種菌を接種しようとしたとき、その種菌が菌床 3 の底部に向かって一定深さにまで達する窪みを形成しようとするもので、ここに窪み空間に貯

50

留用の空気を貯留させると共に、種菌接種後から子実体の成熟に至るまでの菌糸蔓延、原基形成等の各工程が菌床3に対して均一で且つ効率的なものを使用しようとするものである。図8に平面から見た写真図を示した。

例えば、菌床上表面積  $1 \text{ cm}^2$  に対して直径  $2 \sim 5 \text{ cm}$  で深さ  $2.29 \text{ cm} \sim 5.73 \text{ cm}$  の穴3a(窪み)とし、例えば、直径  $2.0 \text{ cm}$  の穴3a(窪み)としたとき、 $40 \text{ cm}^2$  に1個程度の割合に、複数個を穿設する。

#### 【0032】

##### <チップ間隙型>

チップ間隙型とは、図6に示す如くで、チップ形の木材等を培地とするタイプをいい、チップ形であることからそれらを充填したとき空隙を生じるもので、その大きさは寸法を厚み×長さ×幅で規定したとき、最小で  $0.5 \times 5 \times 5 \text{ mm} = 12.5 \text{ mm}^3$  で、最大で  $2 \times 20 \times 20 \text{ mm}^3 = 800 \text{ mm}^3$  となるものが適合し、その結果  $12.5 \sim 800 \text{ mm}^3$  の体積を備えるチップが適合範囲となる。

例えば、通常の小さいおが粉は  $0.5 \sim 2 \text{ mm}$  角程度であるところを、厚さ  $0.5 \text{ mm} \sim 2 \text{ mm}$ 、一辺の長さ  $5 \sim 20 \text{ mm}$  程度のサイズの大きめな木質チップを主体に配合する。より望ましくは、加水量(培地含水率)を減らして、菌床3の充填圧を低くするものとし、例えば杉、コーンコブ等の比重が小さく気相が多くなる基材とする。その際の木質チップ配合率は菌床容積の50%以上が目安となる。

#### 【0033】

##### <上部空間型>

蓋との上部空間型とは、図5の如くで、容器本体2に被せた蓋体と培地の上部とで形成される空間を指し、この領域に  $0.2 \sim 1.0 \text{ ml} / \text{cm}^3$  (培地体積当たりの空間容積)の貯留空間を形成することをいう。

例えば、縦  $60 \text{ cm}$ 、横  $45 \text{ cm}$ 、高さ  $5 \text{ cm}$  (内寸  $4 \text{ cm}$ ) の容器本体に培地を厚さ(深さ)  $2.5 \text{ cm}$  に充填し、容器本体の上端開口部をフィルム体で覆った形態とする。このとき、培地とフィルム体との距離は  $1.5 \text{ cm}$  となり、 $0.6 \text{ ml} / \text{cm}^3$  の貯留空間が形成される。

#### 【0034】

##### <小容器型>

小容器タイプ型とは、図7に示す如くで、比較的大きな容積を持つ容器本体2に対し、小さな容積の容器を用意し、これに培地を充填したものを容器本体2内に敷設し、容器本体と小容器との間に貯留空間を形成するものをいう。

例えば、酸素透過性を備えた素材の紙容器、又は側面に小孔をあけたプラスチック素材の容器を用い、これに培地を充填する。この小容器をより大きな容積をもつ容器本体内に並べ置き、容器本体の開口部をフィルム体4で覆って、密閉状態とする。

容器本体2のサイズを  $60 \times 45 \times 5$  (内寸  $4$ )  $\text{cm}$  ( $10800 \text{ cm}^3$ ) とし、小容器のサイズを直径  $7.0 \text{ cm}$  で高さ  $3.5 \text{ cm}$  の円筒形とし、この小容器を48個敷設すると、容器本体2と小容器との間に  $(10800 - 6462) \text{ cm}^3 / 6462 \text{ cm}^3 = 0.67 \text{ ml} / \text{cm}^3$  (培地体積当たり)の貯留空間が形成される。

#### 【0035】

容器本体2に上記要件を満たす菌床3が形成されたら、菌床表面に栽培対象となるキノコの種菌を接種する接種工程を行う。

上記菌床形成工程で、フィルム体4を被せた場合には、該フィルム体4を外して接種する。接種は、通常の種類菌の接種と同様で、微粒子の種類菌を水との懸濁液とし、噴霧状に降りかける等して行う(図3(b)参照)。

そして、容器本体2をフィルム体4で被覆して固着手段5で密着固定する(図3(c)参照)。

固着手段5は、上記の如く、容器本体2の上外縁部を平滑面に形成するか、ゴム紐又はテープ、糸紐等で縛着する等して、フィルム体4に後述する菌糸塊による隆起作用が加わったとき、該フィルム体4が容器本体2から外れることなく、その密着性を保つものとする。

10

20

30

40

50

該フィルム体 4 の固着は、容器本体 2 とフィルム体 4 との間でできる貯留空間への雑菌侵入によるコンタミネーションを防止する為のものである。

即ち、菌糸培養前期工程においては、雑菌の侵入を許すと、コンタミネーションが起こり、菌糸の成長が阻害されてしまう危険がある。

そこで本発明では、容器本体 2 をフィルム体 4 で被覆して密着固定させる手段を採り、少しの雑菌の侵入も許さない形態とする。隙間がすべて閉塞され、どんな微細な雑菌の侵入も防いで、その弊害を皆無なものとする事ができる。

#### 【 0 0 3 6 】

容器本体 2 をフィルム体 4 で被覆して密着固定させることは、従来菌床表面から散逸していた蒸気による水分の減少を防ぎ、菌床 3 に含まれていた水分を保持して、菌糸蔓延に必要な水分確保に役立つ。必要に応じて、必要な水分を密閉前の菌床 3 に含ませておくことも可能である。

10

#### 【 0 0 3 7 】

接種が完了して、一定の培養期間の経過と共に透光性の環境下で接種した菌糸が菌床 3 に蔓延してゆくが、その菌糸の蔓延がほぼ終了に近づき、次の原基が形成される間にフィルム体 4 に複数の孔 4 a を穿設する菌糸培養前期工程が実施される（図 3 ( d ) 参照）。即ち、先ず、この菌糸の蔓延には、本来酸素が必要とされるが、本発明にあつては、上記の如く、雑菌の侵入を防ぐため容器本体 2 をフィルム体 4 で被覆して密着固定させ、且つ、その素材を酸素透過性を必要としないフィルム体 4 で被覆すると、容器内への空気の流入が阻止されることから、酸素が不足して、そのままでは菌糸の蔓延が阻害される虞がある。

20

しかし、本発明にあつては、容器本体 2 と充填した殺菌処理後の培地との間に  $0.2 \sim 1.0 \text{ ml/cm}^3$  の空気が貯留可能な空間の形成された菌床 3 が設けられるので、蔓延過程にある菌糸は、その貯留空間 S から酸素を吸収し、栄養成長を旨とする菌糸の蔓延にとって必要最低限以上の酸素が供給され、支障のない菌糸蔓延が図られるものとなる。

#### 【 0 0 3 8 】

さて、その菌糸の蔓延が終了に近づき、原基の形成される段階に至ったところの菌糸培養前期工程において、フィルム体 4 に複数の孔 4 a を穿設する処理を施す。

即ち、上記の如く、菌糸が蔓延していく過程にあつて通常では菌床 3 に雑菌の侵入が懸念されるところ、本発明の栽培容器 1 には、フィルム体 4 を容器本体 2 に密閉状に固定する固着手段 5 が施されているので、雑菌の侵入が防御され、雑菌汚染による菌糸伸長が阻害されることはない。

30

ところで、この菌糸の蔓延工程がつつがなく進行し、原基の形成が始まろうとする段階に至ると、その菌床 3 には菌糸蔓延が進むにつれて雑菌への抵抗性が育まれ、多少の雑菌の侵入に対しては一定の耐性が形成されるものとなる。一方で、菌糸の蔓延に終了とともに原基形成が開始されると、栄養成長から生殖成長へと成長段階が切り替わり、そこには、比較的多くの酸素が必要とされる。

そこで、本発明にあつては、この時期を狙って、フィルム体 4 に複数の孔 4 a を穿設する処理を施すものとする。

この意味で、このフィルム体 4 に孔 4 a を穿設すべき菌糸培養前期工程とは、原基形成が開始される初期段階を含む意である。更に詳しい穿設のタイミングは、きのこの品種によって異なるものとなるが、概ね培養開始から 14 ~ 40 日の間で、実質的には 20 ~ 30 日が最適となる。

40

このフィルム体 4 に複数の孔 4 a を穿設するとは、容器本体 2 を覆ったフィルム体 4 に、直径  $0.5 \sim 2.0 \text{ mm}$  程度の孔 4 a を 2 ~ 7 個 /  $100 \text{ cm}^2$  間隔程度で穿つことをいう。その手段は、レーザー光 ( L B ) や穿孔針等の物理的手段等の別を問わない。穿孔された孔 4 a 周囲から空気の流入が図られ、原基形成に必要なとされる酸素が十分に供給される体勢が整う。

#### 【 0 0 3 9 】

さて、原基形成が開始されると、この原基形成にあつては、上記酸素供給に加えて、光の

50

照射が必要となる。

その理由は、原基形成にあっては、キノコの成長が栄養成長から生殖成長へと切り替わる時期であり、この光の存在によって、刺激が与えられ、成長段階の切り替えの契機となるからである。

しかし、従来、一般的に半透明の素材を用いているため、素材通過後の照度は83%程度に減少し、原基形成の遅れを招き、培養期間短縮の妨げとなっていた。

これに対し、本発明のフィルム体4は、透明体であり、優れた透光性を備えたもので、上記光照射の要求に応え得るものとなる。

#### 【0040】

この光照射の要求に対し、光源とするのは自然光でも良いが、必要に応じて人工照明を施す。

10

自然光を利用する場合には、容器本体2の上部に自然光が射し込み可能な隙間を確保し、人工照明の場合には、上部にLED等の照明具6を配設する。

#### 【0041】

さて、原基形成が進むと、容器の表面に、図3(e)に示す如く、菌床3が隆起3aする現象が見られることがある。

その理由は、以下の如くに、推察される。

菌床3全体に菌糸が蔓延すると、菌糸は原基形成のための被膜を形成すると共に、菌床3内部の菌糸体量を増加させ、養分蓄積を充実させるため菌床3の上部の方から菌糸塊をつくることがある。つまり、原基を形成する菌糸体量を確保するのに必要な空間が菌床3内だけでは確保できず、形成された菌糸塊が菌床3を膨張させ、菌床表面を隆起3aさせるものと考えられる。

20

従って、この菌糸塊の形成を抑制してしまうことは、菌糸体量の増加を阻害することになり、適正な原基形成を妨害する結果を招くことになる。

これに対し、本発明フィルム体4は上記の如く、優れた展伸性を示すものである。

従って、菌糸塊の形成により菌床3が隆起3aする場合に、その隆起3aに展伸性のフィルム体4が追随し、菌糸体量の増加を妨害することなく適正な原基形成を促すものとなる。例えば、ポリ塩化ビニールフィルムとしたときは、十分な展伸性が得られる。

#### 【0042】

菌床表面の略全体が茶褐色を呈し始める等して原基形成が完了したら、容器本体2からフィルム体4を外した状態で子実体の成長を促す生育工程へと進む(図3(f)参照)。

30

原基形成が終期に近づくと、菌床表面の略全体が褐色化する変化が見られ、これは原基形成が略完了した証左でもある。又、原基形成がほぼ終了し、子実体の発生初期に幼子実体が見られる時期となる。

そこで、この原基形成が終了し、又は、幼子実体の発生の見られる附近の時期を原基形成の完了時と捉え、この時期に、固着手段5を解いてフィルム体4を容器本体2から外し、子実体の生育を促すべく15程度の発生室へと移動させる。

ここでフィルム体4を容器本体2から外すとは、フィルム体4が容器を密閉する状態を脱することをいい、フィルム体4を切って菌床3が露出する状態とすることも含む意である。フィルム体4を外すとき、フィルム体4とキノコが癒着すると、キノコ発生を損傷させるものとなるが、本発明フィルム体表面を平坦状とすれば、キノコとの癒着性のないものとなる。

40

この工程は、基本的に通常の子実体の生育と変わらぬ環境であるが、上記菌糸体量の増加が妨害されず十分な原基形成が促された後での子実体の生育となり、適正で多くの子実体の生育が確認されている。

#### 【0043】

子実体が成熟したら、これを採取し、キノコ製品とする(図3(g)参照)。

#### 【0044】

以上の如く、本発明によれば、その使用する栽培容器1により、例えば図4(A)に示す如く、容器底部に自立用の脚2aを適当長さに配すると、容器本体2を重ねて積むことが

50

でき、又、図4(B)に示す如く、棚に積む場合にも、棚の高さを短寸とすることができる。従って、栽培室内により多くの数の栽培容器1を設置することができ、室内に効率良く収納し、収納密度を高めることができる。

同時に、上記の如く、菌床3が隆起する場合に、菌床3の隆起3aに追従して展伸性に富んだフィルム体4を伸長させることができ、菌糸塊を抑制してしまい菌糸体量の増加を阻害するという発生上の欠点を克服することができる。

従って、高い収納密度と良好なキノコの発生条件の確保という双方の要求を両立させることができるものとなる。

#### 【0045】

又、十分な酸素供給の確保とその菌床全体への偏りのない均一性から、キノコ発生部位を均質化することができ、且つ、透光性により十分な光が投与され、適正な原基形成が促されると共に栽培期間を短縮させ得ることも上記した通りである。

#### 【0046】

<実施例>

対象をシイタケとし、これに適した菌床3として、広葉樹オガコに栄養体としてフスマを菌床重量の10wt%を添加・混合し、加水して62wt%の水分量に調整した。

600×450×50mmの箱型のポリプロピレン製の容器本体2に、直径20～30mmの接種穴を菌床底部10mm近くにまで押しあけ、その数35個を穿設した。

そこを8μm厚のポリ塩化ビニール製フィルム(商標:日立ラップ)で覆い、ゴム紐で縛着した。これを120で60分間の蒸気殺菌を施した。

冷却後、フィルム体4を一旦外し、シイタケ種菌を接種し、再びフィルム体4を縛着した。これを20、RH60～80%に管理した部屋で、60日間培養した。照明は、作業中に室内照明灯を点灯し、菌床表面付近で200～300lux、1日に0.5～4時間の照射とした。

20日目にフィルム体4に縫い針で100個の孔4aを穿った。

#### 【0047】

30日目から菌床3の隆起3aが始まり、高さが10mm程度に至ったが、被覆したフィルム体4はこれに追従して伸長し、その後45日目から菌床表面の褐色化が始まり、さらに原基形成が進行した。

培養完了した菌床3を15、RH80～90%に管理した発生室に移し、フィルム体4を除去し24時間浸水した。その後10日目にキノコ(シイタケ)を得た(図9参照)。

#### 【0048】

この時の初回発生のみキノコ生重は、単位菌床重量あたり20%～25%であり、培養期間と発生期間を合わせた栽培期間は70日であった。

一般に用いられている3kg菌床の場合は、100日の培養期間と120日の発生期間を合わせた220日の栽培期間に収穫できるキノコ生重が700～1000gであり、菌床重量の23%～30%である。

今回のラップ利用栽培と既存の3kg袋栽培を比較すると、単位菌床重量あたりで比較した場合は同等の生重のキノコを、ラップ利用栽培においては既存袋栽培と比較して30%以下の栽培期間で得られたことになる。

#### 【0049】

培養完了時点における害菌汚染はなく、フィルム体4のフィルターとしてのバクテリアバリア性も確認できた。

接種穴を形成することで、通気量が多くなり部分的に培地の腐朽と熟成が進み、水分のバランスが適切となった。

#### 【符号の説明】

#### 【0050】

- 1・・・栽培容器
- 2・・・容器本体
- 2a・・・脚

10

20

30

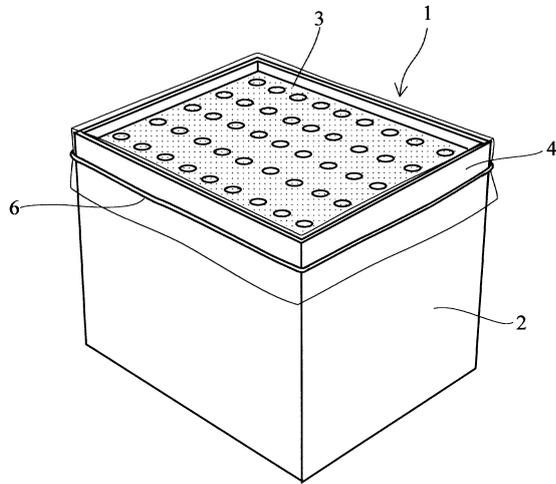
40

50

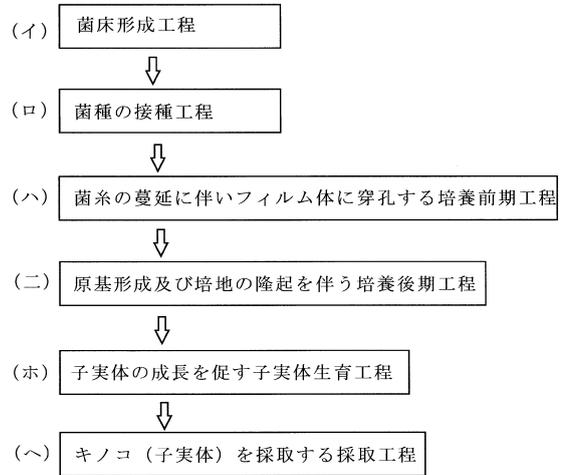
- 3・・・菌床
- 3 a・・・接種穴
- 3 b・・・隆起
- 4・・・フィルム体
- 4 a・・・孔
- 5・・・固着手段
- 6・・・照明具

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

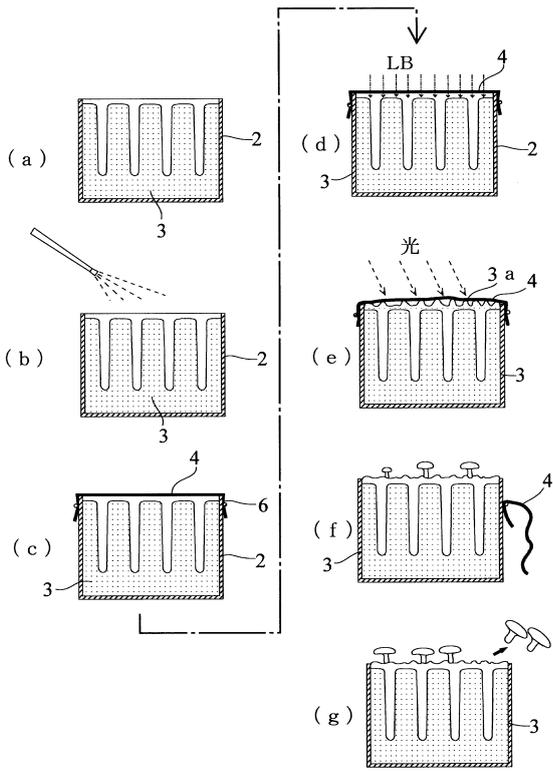
20

30

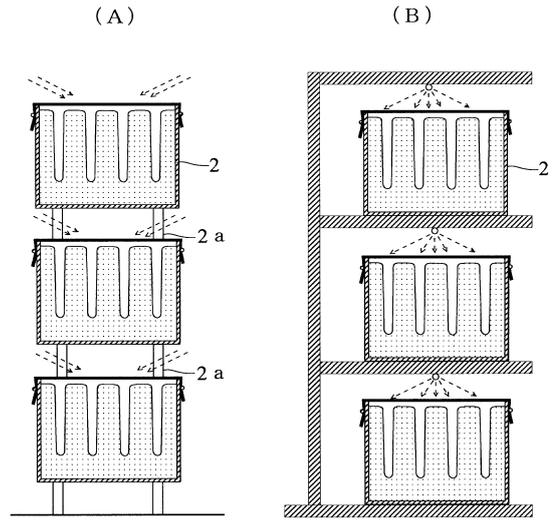
40

50

【 図 3 】



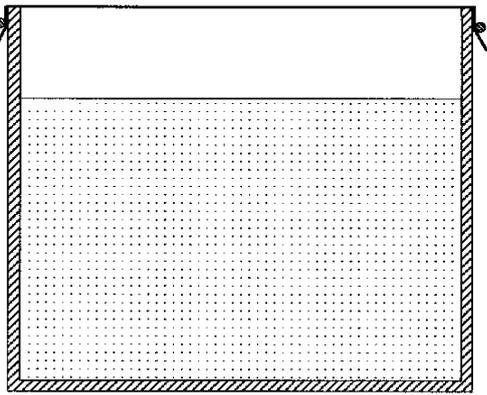
【 図 4 】



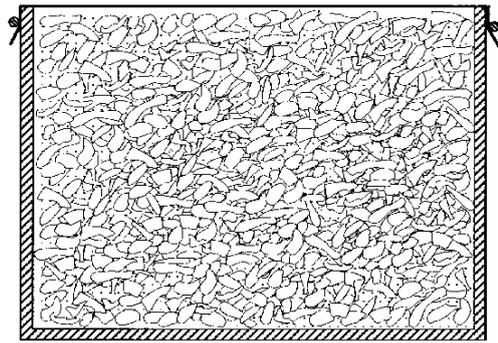
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

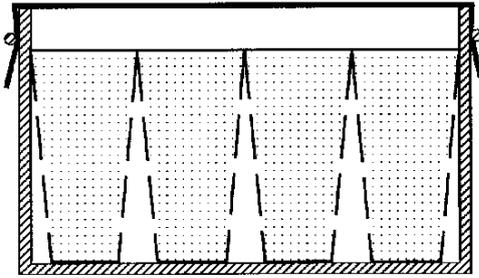


30

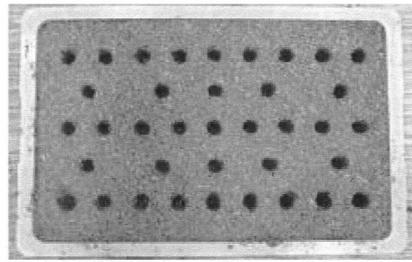
40

50

【図 7】

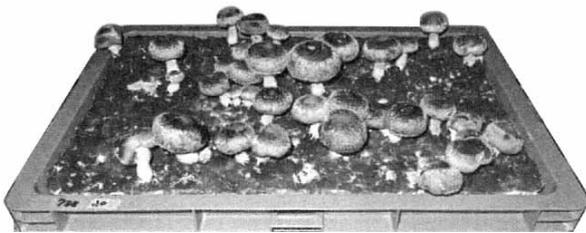


【図 8】

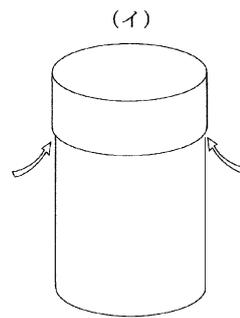


10

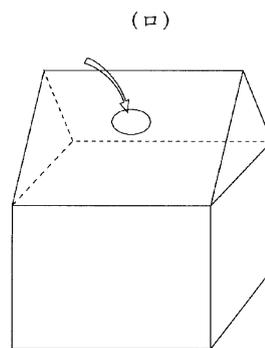
【図 9】



【図 10】



20



30

40

50

## フロントページの続き

式会社北研内

審査官 吉田 英一

- (56)参考文献 特開2014-231358(JP,A)  
特開2003-261182(JP,A)  
特開2008-271918(JP,A)  
特開平02-104218(JP,A)  
特開平06-098675(JP,A)  
特開平05-049348(JP,A)  
特開昭56-023814(JP,A)  
特開昭51-010061(JP,A)  
特公昭46-025682(JP,B1)  
米国特許出願公開第2013/0160356(US,A1)  
山内隆弘, シイタケ菌床栽培の安定化に関する基礎的研究, 宇都宮大学農学部演習林報告, 日本, 2012年03月, No. 48, pp. 1 - 34  
北谷杏子、吉田和代、山内隆弘、枝克昌、鮎澤澄夫, 菌床シイタケ栽培における上面シートの子実体収量に及ぼす影響, 日本きのこ学会第12回大会講演要旨集, 日本, 日本きのこ学会, 2008年09月05日, pp. 54
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
A 0 1 G 1 8 / 6 5  
A 0 1 G 1 8 / 6 8