

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-52099

(P2005-52099A)

(43) 公開日 平成17年3月3日(2005.3.3)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

A01G 1/00

B27L 11/08

F I

A01G 1/00 303B

A01G 1/00 301Z

B27L 11/08 ZABZ

テーマコード (参考)

2B022

2B241

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2003-287653 (P2003-287653)

(22) 出願日 平成15年8月6日 (2003.8.6)

(71) 出願人 591190955

北海道

北海道札幌市中央区北3条西6丁目1番地

(71) 出願人 391037571

神鋼造機株式会社

岐阜県大垣市本今町1682番地の2

(71) 出願人 591037683

中道機械株式会社

北海道札幌市中央区北1条東3丁目3番地

(71) 出願人 503068956

株式会社佐々木総業

北海道檜山郡厚沢部町新町223番地の2

(74) 代理人 100089196

弁理士 梶 良之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 農業用培地及び該培地を用いた作物の栽培方法

(57) 【要約】

【課題】 間伐材等の木質材から農業用培地を製造して間伐材等の有効利用を図る。

【解決手段】 スクリューの回転によって前方に圧送しながら破碎と摺り潰しを行って繊維質を解繊しつつ粉碎し、該粉碎物をスクリューの圧送圧力によって吐出膨潤させるスクリュー式粉碎膨潤装置によって粉碎された木質材の膨潤粉碎材を、農業用培地として使用するもの。特に、高設栽培用の培地として好適である。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

木質材を利用した農作物用培地であって、スクリュウの回転によって前方に圧送しながら破碎と搗り潰しを行って繊維質を解繊しつつ粉碎し、該粉碎物を圧力によって吐出膨潤させるスクリュウ式粉碎膨潤装置によって粉碎された木質材の膨潤粉碎材を主成分とする事を特徴とする農業用培地

## 【請求項 2】

前記木質材が、樹木の間伐材又は剪定枝或いは廃木材の 1 以上である請求項 1 に記載の農業用培地

## 【請求項 3】

前記間伐材又は剪定枝が、杉又は檜の間伐材又は剪定枝である請求項 2 に記載の農業用培地

10

## 【請求項 4】

前記膨潤粉碎材に、火山灰、パーライト、パーメキュライト、ピートモス又は黒土等の保水性向上材の 1 種以上を添加混合してなる請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の農業用培地

## 【請求項 5】

前記膨潤粉碎材と火山灰とを、容量比で 7 : 3 ~ 9 : 1 の範囲で混合してなる請求項 4 に記載の農業用培地

## 【請求項 6】

前記培地が、高設栽培用の培地である請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の農業用培地

20

## 【請求項 7】

前記培地が、苺の高設栽培用の培地である請求項 6 に記載の農業用培地

## 【請求項 8】

前記培地が、育苗用の培地である請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の農業用培地

## 【請求項 9】

前記培地が、農作物の苗を植え込みした後に、液体肥料を供給しつつ使用するものである請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の農業用培地

## 【請求項 10】

前記請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の農業用培地に、作物の苗を移植した後、該培地に液体肥料を点滴しつつ該作物を育成する事を特徴とする作物の栽培方法

30

## 【請求項 11】

前記農業用培地を収容した容器を、多段の棚段に配置して高設栽培する請求項 10 に記載の作物の栽培方法

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、農作物の栽培に使用する農業用培地に関するもので、特に、高設栽培に適した軽量の培地と、該培地を用いた作物の栽培方法に関するものである。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

杉や檜等を植林した後には、適当な時期に枝打ちや間伐を行って、植林材の日当たりを良くし、且つ日光を地上面にも届かせて下草や低木の適度の生育を促す事によって、山林の生育植物のバランスをとる必要がある。しかしながら、近年は、枝打ちや間伐した際に発生する剪定材や間伐材の用途が減少しているため、これら剪定材や間伐材を山林に放置せざるを得なくなっており、これら放置された剪定材や間伐材は、短期間で朽ち果てる事はないので、豪雨の際には流出して下流の橋桁に引っ掛かって洪水被害を増大させる遠因にもなっていた。

## 【0003】

50

一方、近年の輸入材の増大と林業人口の高齢化と減少により、上記枝打ちや間伐という山林の手入れが疎かになっており、健全な山林の育成の面でも問題となっている。

【0004】

そこで、これら間伐材は剪定材の有効利用を図り、これら間伐材は剪定材に経済的価値を付与する事が、間伐や枝打ちを促進し、健全な山林の育成に繋がるものと考えられている。

【0005】

係る観点から、間伐材や剪定材の有効利用法が種々提案されている。例えば、杉や檜の間伐材の粉碎物を熱湯中で煮沸する事により粉碎物中に含まれている植物生育阻害物質を除去し、得られた木材粉碎物をキノコ栽培用の培地基材とするもの（例えば特許文献1）がある。その他の方法として、杉や檜の樹皮に含水させて含水率を高めた後に破砕機で羽毛状に粉碎し、この木質粉碎物を植物の植え込み用材料とするもの（例えば特許文献2）がある。いずれも、木材を粉碎して使用するものである。更に、最近では木質材を単に粉碎するのではなく、加圧下で搗り潰しながら粉碎して大気中に吐出させる事によって粉碎と膨潤を同時に行う装置として、スクリュウ式膨潤粉碎装置が知られている（例えば特許文献3）

10

【0006】

又、苺の如き背丈の低い作物の栽培に当たっては、屈んで行う作業は足腰に過大な負担を掛ける事から、苺栽培用の培地を入れた容器を多段の栽培棚に配置して苺の栽培を行う高設栽培法が普及している（例えば特許文献4）

20

【特許文献1】特開2003-70356号公報（特許請求の範囲参照）

【特許文献2】特公平7-55097号公報（特許請求の範囲参照）

【特許文献3】特開平8-253385号公報（図1～40参照）

【特許文献4】特開2003-79239号公報（要約及び図1参照）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところが、特許文献1に記載のものは、キノコ栽培に限定されており、間伐材の煮沸工程を要し、培地製造に多額の費用が掛かるのみならず、その使用量も大量使用は期待できない。

30

【0008】

又、木材の粉碎物として代表的なものとしては、おが屑がある。上記特許文献1も間伐材をおが屑と共に用いるものであるが、単に、おが屑の如く小さく粉碎すれば良いというものではない。おが屑は、木材を剪断力のみによって小さく引き千切られたものであり、その組織は木材のままである。従って、空隙率は小さく保水性も悪い。そこで、上記特許文献2では、木材をハンマクラッシャの如き破砕機を用いて、木材に強い力を加えて繊維組織を砕く事によって保水性を高めた木材破砕物が提案されているが、クラッシャーは高価な装置であり、且つ運転コストも高い装置であるのみならず、含水率調整等の手間も掛かり、実用性に問題が残されていた。

【0009】

40

又、前記高設栽培法においては、培地を入れた1つのケースの重量は、苺の苗を植えた状態で、標準培地1箱（16リットル）は12.4kg程度もあり、これを高設栽培用の棚に載置するために持ち上げたり、他の場所に持って移動する事が頻繁に行われるが、ハウス栽培においてもケースの数は数百に及ぶ事も珍しくないため、このケースの移動は作業員にとっては重労働であり、軽量の培地が要求されている。

【0010】

本発明は、係る現状に鑑みてなされたものであって、間伐材や剪定材の有効利用と共に付加価値を高めることを第1の目的とし、更に、高設栽培法に適した軽量で且つ既存の培地以上に優れた農業用培地の提供を第2の目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

50

## 【0011】

上記目的達成のため、本発明の農業用培地は、木質材を粉碎して得られる粉碎物を培地とするものであるが、木質材の粉碎技術に大きな特徴を有するものである。即ち、スクリュウの回転によって前方に圧送しながら破碎と播り潰しを行って繊維質を解繊しつつ粉碎し、該粉碎物を圧力によって吐出膨潤させるスクリュウ式膨潤粉碎装置によって粉碎された木質材の膨潤粉碎材を農業用培地として用いるものである。

## 【0012】

この木質材としては、杉や檜等の樹木の間伐材又は剪定材或いは製材所で発生する端材等の廃木材が好ましい。

## 【0013】

本発明の農業用培地は、前記膨潤粉碎材のみでもよいが、これに、保水性向上のために火山灰、パーライト、パーメキュライト、ピートモス又は黒土等の保水材を添加混合してなるものも好ましい実施態様である。特に火山灰を配合する場合には、前記膨潤粉碎材と火山灰とを、容量比で7:3~9:1の範囲で配合してなるものが好ましい。

## 【0014】

上記スクリュウ式膨潤粉碎装置によって粉碎された膨潤粉碎材の嵩密度は、従来のおが屑等に比して格段に小さくなっているため、軽量であり、苺等の高設栽培用の培地として使用するも好ましい実施態様である。又、本発明の培地を、育苗用の培地としての使用も可能である。

## 【0015】

次に、本発明に係る農作物の栽培方法は、前記本発明に係る培地に農作物の苗を植え込みした後、液体肥料を供給しつつ農作物の育成を行う栽培方法である。肥料の施用方法としては、緩効性肥料を予め施す方法も可能であるが、液体肥料を点滴しつつ該作物の育成を行うのが好ましい実施態様である。又、この栽培法は、高設栽培法に最適の栽培法である。

## 【発明の効果】

## 【0016】

本発明に係る培地は、特殊なスクリュウ式膨潤粉碎装置によって、剪断による破碎作用と、播り潰しによる繊維質の解繊作用と、加圧状態の装置内から常圧の装置外への吐出による膨潤作用とにより、木質材の繊維が解繊され切断された膨潤粉碎物を主成分とした培地であるため、その空隙率が高く（嵩密度が小さく）、通気性に富み、吸水率は高く、軽量である。特に、通気性が良いので、直ちに膨潤粉碎材自体が好気性菌による醗酵作用を受けて分解し、速やかに作物の生育に必要な有機肥料成分の提供源となる効果がある。

## 【0017】

上記した膨潤粉碎材自体が好気性醗酵して有機肥料化されると同時に、元の木質材自体が自己に必要な成分として吸収していたマグネシウムや鉄分等のミネラル成分も、その醗酵過程で放出されるため、該培地に作付けされた作物へのミネラル供給源としての機能も有している点は、特筆すべき特徴である。

## 【0018】

又、本発明に係る培地を用いた実生栽培においては、従来培地と同等以上の収量と品質が得られており、培地の品質面でも極めて優れている。

## 【0019】

又、木質材として、杉や檜の間伐材や剪定材を用いれば、これらの新たな用途が図られるのみならず、その製品に付加価値が与えられるため、従来は廃棄物として放置されていた間伐材や剪定材に経済的価値が与えられ、その結果、間伐や枝打ちが実行されて健全な山林の生育に大きく寄与する事になる。

## 【0020】

更に、本発明で使用する膨潤粉碎材は嵩密度が小さいため、高設栽培用の容器に培地を充填した状態の重量は、既存の培地を用いたものに比して著しく軽量化されるため、係る容器の移動に際しての作業が楽になり、高齢化した作業員に対する苦痛を大幅に軽減する

10

20

30

40

50

事が可能となる。

【0021】

又、実生栽培においては、本発明の膨潤粉碎材に不足がちな、窒素(N)、燐(P)、カリウム(K)を液肥として供給する際に、吸水性が良いので、これらの液肥が速やかに吸収保持され、液肥の利用効率も一段と向上する事になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

先ず、本発明の大きな特徴であるスクリー式膨潤粉碎装置について説明する。本装置は、前記特許文献4に記載の装置であって、図1にその要部断面図を、図2に本装置による播り潰し粉碎作用の概念図を示している。先ず、図1に示す様に、スクリー式膨潤粉碎装置は、ケーシング2と、該ケーシング2内に回転自在に挿入されたスクリー3と、該ケーシング先端部にボルト23aによって固定されたトップカバー7と、該トップカバー7の中央部に配置され前記スクリー3の先端軸12を回転自在に軸支する支持部材11と、前記トップカバー7の内面に摺接するカッター9とを有しており、前記ケーシング2の後端側には、ロート状の被処理物投入用のホッパー10が、その下部開口である投入口13として前記ケーシング内に開口する様に設けられている。更に、前記トップカバー7には粉碎材を吐出するための多数の吐出孔6が設けられた構成となっている。

10

【0023】

前記カッター9は、前記トップカバー7の内側表面に接触若しくは近接する様に配置されており、前記スクリー3の回転軸20の先端に取り付けられて該回転軸20と共に回転する様になっている。又、前記トップカバー7の中心には、前記スクリー支持部材11が設けられており、スクリー3の先端軸12は、スクリー支持部材11に回転自在に支持されている。更に、スクリー3の回転軸20は、前記ケーシング2にボルト23bで固着されたリアカバー8に回転自在に保持され、その後端は、コネクタを介して適宜の駆動源22に取り付けられて該回転軸20をケーシング2内で回転自在に支持する構造となっている。又、前記ケーシング2の内側前方側には、該ケーシング2の長手方向に沿って複数の剪断刃部材4がボルト5によって固着されている。尚、図中21は、前記回転軸20の保護カバーである。

20

【0024】

係る構成の装置1により、スクリーの回転力によって被処理物をスクリー3とケーシング2の内面の前記剪断刃部材4とによって粉碎しつつ播り潰して解繊し、更に、該スクリー3の羽根3aの間隔が先端に行くに従って狭くなる様に形成されているので、これにより、被処理物をスクリー3の回転力によって前方に圧送し、前記トップカバー7の内面側では、被処理物は粉碎されて高圧力で押し潰された状態となっており、これを、吐出孔6から内圧によって押し出す様になっている。この押し出しの直前で、前記ケーシング2内の吐出孔6の手前に設けられたカッター9により、被処理物の繊維質を切断し、これにより吐出孔6の目詰まりを防止する様になっている。又、この吐出孔6から押し出された瞬間に、圧力は常圧に急速に開放されるので、押し出された被処理物は、内部の水分が減圧により気化・膨張して、いわゆるポップコーンと同様の原理で膨潤され、膨潤粉碎材となる。

30

40

【0025】

尚、ケーシング2の内側には、該ケーシング2の長手方向に沿って複数の剪断刃部材4が形成されており、図2に概念的に示している要領で、被処理物の剪断による破碎と粉碎及び播り潰しによる解繊が行われる。即ち、先ず、同図(a)に示している様に、スクリー3の回転によって圧送されてきた被処理物30は、スクリー羽根3aの外周縁と前記剪断刃部材4とに挟まれる状態となる。次に、同図(b)に示している様に、被処理物30は、スクリー3の回転(図中矢印方向)によって、スクリー羽根3aの外周縁と前記剪断刃部材4のテーパ状剪断刃面4aとの間で剪断力を受け、続いて同図(c)に示している様に、スクリー羽根3aの外周縁と前記テーパ状剪断刃面4aとの間に存在する被処理物30は、両部材の相対運動によって播り潰し作用を受け、これによって被処理

50

物中の繊維質はほぐされつつ剪断され粉碎されていく事になる。

【0026】

以上の様にして、ケーシング2内に投入された被処理物30は、次第に小片30a, 30bへと剪断により破碎されつつ播り潰され、同時により小さな粒子へと粉碎されてゆく事になる。特に、スクリュ-3の羽根ピッチは前方ほど狭くなっているため、スクリュ-の前方に行くほどスクリュ-の回転力によって被処理物は圧縮されて圧密化され、先端部の圧縮部25b, 25cから加圧部25a(図1参照)に圧送される過程では、スクリュ-の回転による混練作用によって粉碎物同士が播り合わされて解繊され、同時に粉碎作用を受けて、一層細かな粒子へと粉碎されて、小さな解繊粉碎物へと変化してゆく。この粉碎物同士の播り合わせによる解繊粉碎作用は、スクリュ-の先端部にいくほど圧密化されているので、効果が大きくなっている。

10

【0027】

更に、前記吐出孔6からの吐出は、粉碎物の圧縮圧密状態からの急速な減圧を意味し、これにより粉碎物は内部の水分を気化して膨潤し、膨潤粉碎材となる。この圧縮圧密状態からの急激な減圧による膨潤作用は、ポップコーンの原理と同様と考えられる。又、スクリュ-の回転による破碎と播り潰し過程においては、スクリュ-の回転エネルギーは、被処理物と前記スクリュ-羽根3aとの摩擦、及び被処理物と前記剪断刃部材4のテーパ状剪断刃面4aとの摩擦、並びに被処理物の粉碎物同士の摩擦等によって熱エネルギーに変換されて粉碎物の温度を上昇させる事になる。この温度は、籾殻、枯れ草或いは古紙等の水分の少ない材料を処理した場合には一部が炭化してしまう現象が生じている事実、及び水分

20

【0028】

尚、被処理物が長期間放置されて乾燥している場合には、被処理物は、前述したスクリュ-羽根3aと剪断刃部材4との剪断作用やスクリュ-2による圧縮を受けている状態でのケーシング内壁やスクリュ-面との摩擦或いは粉碎された被処理物同士の摩擦によって被処理物の温度が高くなり、場合によっては内部で炭化する現象も生じ、同時に、摩擦抵抗の増大により、スクリュ-による円滑な送りが行えなくなる場合があるので、これを防止する目的で、前記ケーシング2の先端の加圧部25aやその近傍の圧縮部25b, 25c等のケーシング前部に、該ケーシング2の機壁を貫通して導水管14を配置し、必要に応じてバルブ14aの開閉によってケーシング内に水分の供給を行う様にしたり、或いは前記ホッパー10から給水可能な様に導水管(図示せず)を配置して、ホッパー10から水分の供給をして、被処理物の水分調整が行える様になっている。

30

【0029】

上記装置を用いて杉の間伐材を粉碎処理する場合には、該間伐材を、予めチップパーで5cm角程度に破碎した杉チップを前記ホッパー10から投入して粉碎処理を行い、枝葉等の細径のものはそのまま前記ホッパー10から投入して粉碎処理を行うと、前記トップカバー7の吐出出口6から80前後の杉の膨潤粉碎材となって吐出される事になる。

40

【実施例1】

【0030】

〔膨潤粉碎材の特性試験〕

次に、上記スクリュ-式膨潤粉碎装置を用いた膨潤粉碎材の特性について説明する。使用した試料は、次の通りである。

(試料1) 膨潤粉碎杉皮材：杉の樹皮のみを前記スクリュ-式膨潤粉碎装置で膨潤粉碎した本発明に係る膨潤粉碎材

(試料2) 野積膨潤粉碎杉皮材：上記試料1を半年間野積みして放置しておいた膨潤粉碎材

50

(試料3) 膨潤粉碎杉板材：杉の背板を前記スクリー式膨潤粉碎装置で膨潤粉碎した本発明に係る膨潤粉碎材

(試料4) 膨潤粉碎杉間伐材：杉の間伐材を前記スクリー式膨潤粉碎装置で膨潤粉碎した本発明に係る膨潤粉碎材。尚、間伐材の材木と樹皮の体積比は、9：1である。

(試料5) 膨潤粉碎トド松樹皮：トド松の樹皮を前記スクリー式膨潤粉碎装置で膨潤粉碎した本発明に係る膨潤粉碎材

(試料6) 野積膨潤粉碎間伐材：半年間野積みして放置しておいた杉間伐材を前記スクリー式膨潤粉碎装置で膨潤粉碎した本発明に係る膨潤粉碎材

(試料7) 膨潤粉碎トド松間伐材：トド松の間伐材を前記スクリー式膨潤粉碎装置で膨潤粉碎した本発明に係る膨潤粉碎材

(試料8) 標準培地：ピートモス50容量%，粗粒火山灰50容量%を混合し、pH矯正した既存の標準培地

#### 【0031】

上記試料1～5及び7の物性を測定し、その結果を表1に示す。又、参考までに、試料1の膨潤粉碎杉皮材の写真を図3に示している。この写真からも明らかな様に、この膨潤粉碎材には最早杉皮のイメージはなく、繊維質が解繊され切断されて綿状になっている事が分かる。

#### 【0032】

#### 【表1】

膨潤粉碎材の物性

試料番号	液相率 (%)	固相率 (%)	気相率 (%)	容積重 (g/100ml)	圃場容水量 (g/100g 乾土)	最大容水量 (g/100g 乾土)
試料1	9.5	3.5	86.9	5.9	163	1,648
試料2	11.2	5.4	83.5	5.6	199	1,690
試料3	12.7	4.7	82.7	5.0	251	1,891
試料4	12.5	4.3	83.3	6.6	191	1,463
試料5	17.2	7.9	74.9	8.6	201	1,079
試料8	33.5	15.9	50.5	27.0	124	312

(注) 液相率等の%は、容積%

#### 【0033】

表1から明らかな様に、又、図3の写真から窺える様に、本発明に係る培地(試料1～5)は、既存の標準培地に比して大きな気相率(空隙率)を有しており、この結果、通気性に富み且つ大きな圃場容水量や最大容水量を有している。この大きな気相率を有している事は、通気性に富む事を意味し、好気性醗酵菌が培地内に浸透して有機物である膨潤粉碎材を好気性醗酵させ、作物に吸収可能な有機物を生成して該膨潤粉碎材自体が有機肥料の機能を果たす事が分かる。特に、本発明で使用する係る膨潤粉碎材は、繊維質が解繊されている上に膨潤しているので醗酵し易い状態となっており、速やかに好気性醗酵が進行し、苗の移植後、直ちに有用な有機肥料成分の生成が行われる事になる。この事は、膨潤粉碎材を放置しておく、直ちに醗酵が進行して温度が上昇している事実からも窺える。この肥料化機能は、本発明による膨潤粉碎材が、解繊され膨潤している事に起因するもので、従来のおが屑に代表される木質粉碎材とは著しく異なった本発明培地のみ特有の特

徴である。

【0034】

同時に、大きな空隙率を有する事は、嵩比重が小さい事を意味し、従来の標準培地（試料8）に比して2割～3割の単位重量となるので、高設栽培用の培地として使用する場合には、容器に該培地を入れた状態での搬送が極めて楽になると言える。因みに、苺を植えた状態で、標準の16リットルの栽培箱に従来の標準培地を入れた場合は、箱の重量や散布水の重量を含めて12.4kgであるのに対し、杉間伐材の膨潤粉碎材を入れた場合には、同一条件で8.0kgとなり、約2/3の重量となる。又、この苺の栽培終了後、苺を株ごと抜き取り、ある程度乾燥させた状態では、従来の標準培地を入れたものは9.9kgであるのに対し、杉間伐材の膨潤粉碎材を入れたものでは4.3kgと、約4割の重量となっている。この事実から見ても、本発明の培地を高設培地として使用すれば、作業者の負担が大幅に軽減される事が理解される。

10

【0035】

又、圃場容水量は、既存の標準培地（試料8）に比して、1.3～2.0倍の値を示しており、後述する液体肥料（液肥）を供給した場合にも、標準培地に比して多量の液肥を保持する事ができることが分かる。一方、最大容水量は、標準培地に比して3.5～6.1倍の容水量を示しており、又、前記最大容水量/圃場容水量の比は、5.4～10.1倍の値を示している事から、極めて水はけが良い事が分かる。即ち、大量の水が供給された場合には、標準培地に比べて5～10倍の水量を一時的に保持するが、短期間で排出する水はけの良さがある事が分かる。この物性は、農業用培地としては好ましい特性と言える。

20

【0036】

次に、前記試料1～5及び8を30日間水に浸漬して抽出されたミネラル成分等の分析を行った。その結果を表2に示す。参考までに、各試料の塩基置換容量（CEC）も併せて記載する。

【0037】

【表2】

30日後の各種成分抽出量

試料 番号	抽出比	各種成分抽出量 (mg/100g乾土)					CEC
		Na	K	Ca	Mg	NO <sub>3</sub> -N	
試料1	1:20	9.3	45.0	16.8	2.8	0.1	56.2
試料2	1:20	5.7	24.9	12.0	1.8	0.1	41.6
試料3	1:20	2.0	22.0	0.4	0.2	0.1	46.5
試料4	1:20	3.8	16.0	3.8	0.9	0.1	49.3
試料5	1:20	1.5	7.2	1.3	0.4	0.1	53.0
試料8	1:10	7.1	2.1	10.4	2.4	4.0	47.5

30

40

(注) 抽出比は、乾燥試料：水の重量比  
CECの単位は、mol/100g乾土  
NO<sub>3</sub>-N は、硝酸態窒素を意味する。

【0038】

50



表 2 から明らかな様に、膨潤粉碎材（試料 1 ~ 5）は標準培土（試料 8）に比べて、全体的に N a 量は少なく、K が多く、C E C は同程度である。膨潤粉碎材を個別にみると、杉皮材（試料 1, 2）は、他のものに比して K, C a, M g が多く抽出されており、杉皮材を他の膨潤粉碎材と混合する事により、これらの成分調整の可能性を示唆している。同時に、前述の通り、本発明に係る膨潤粉碎材は、好気性醗酵による分解を受け易く、その分解の過程で、木質材の有用成分として吸収されていた上記ミネラル成分も可溶性の物質として生成される結果、作物へのミネラル成分供給材としての機能があるものと判断される。

【実施例 2】

【0039】

10

〔イチゴの高設栽培試験 1〕

次に、イチゴの高設栽培試験について説明する。前記実施例 1 に示した膨潤粉碎杉皮材（試料 1）と膨潤粉碎杉間伐材（試料 4）と標準培地（試料 8）と用いて、次の培地 1 ~ 4 を調整した。

〔試験培地〕

- ・培地 1：試料 1（膨潤粉碎杉皮材）のみ
- ・培地 2：下側に試料 1（膨潤粉碎杉皮材）を、上側に試料 7（標準培地）を、夫々半分づつ積層配置したもの
- ・培地 3：試料 4（膨潤粉碎杉間伐材）のみ
- ・培地 4：試料 8（標準培地）のみ

20

これらの培地を、夫々 16 リットルの魚箱に充填して各 4 株のイチゴの苗を栽植したものを各 3 つ（合計 12 株）を用いて次の試験 1, 試験 2 の条件でイチゴの高設栽培試験を各 2 回行った。

〔試験 1〕

- ・栽培法：加温半促成栽培
- ・イチゴの品種：とよのか
- ・追肥：N 3.0 kg, P 2.0 kg, K 3.2 kg / a の割合で、液体肥料を点滴により施肥

〔試験 2〕

- ・栽培法：無加温半促成栽培
- ・イチゴの品種：けんたろう
- ・追肥：N 1.5 kg, P 1.6 kg, K 2.3 kg / a の割合で、液体肥料を点滴により施肥

30

【0040】

その試験結果を、表 3, 表 4 に示す。各値は、2 回試験の平均値である。

【0041】

【表 3】

## 加温半促成栽培（試験 1）

培地	上物収量 (kg/a)	対標準 (%)	上物率 (%)	糖度 (Brix)	上物平均 1果重(g)
培地 1	285	96	86.6	8.9	18.8
培地 2	267	90	83.7	8.9	18.4
培地 4	296	100	87.4	8.9	19.4

(注) 対標準：上物収量の標準培地（培地 4）に対する比率

10

【0042】

【表 4】

## 無加温半促成栽培（試験 2）

培地	上物収量 (kg/a)	対標準 (%)	上物率 (%)	糖度 (Brix)	上物平均 1果重(g)
培地 1	114	90	81.8	10.9	13.6
培地 3	141	112	83.0	10.8	14.0
培地 4	126	100	79.0	1.3	15.9

(注) 対標準：上物収量の標準培地（培地 4）に対する比率

20

30

【0043】

表 3 の試験 1 の結果では、前記試料 1（膨潤粉碎杉皮材）を用いた培地 1, 2 の上物収量は、培地 4（標準培地）に比して若干低い、略同程度と判断される。一方、表 4 の試験 2 の結果では、前記試料 4（膨潤粉碎杉間伐材）を用いた培地 3 は、培地 1, 4 よりも上物収量が多く、糖度その他の品質は、標準培地と同程度と判断される。従って、杉間伐材を用いた膨潤粉碎材は、少なくともイチゴの培地として実用可能と判断させる。

【実施例 3】

【0044】

〔イチゴの高設栽培試験 2〕

前記実施例 1 に示した膨潤粉碎杉皮材（試料 1）、膨潤粉碎杉間伐材（試料 4）、膨潤粉碎野積杉間伐材（試料 6）及び標準培地（試料 8）とを用いて次の培地 5～9 を調整した。

40

〔試験培地〕

- ・培地 5：試料 4（膨潤粉碎杉間伐材）のみ
- ・培地 6：試料 6（膨潤粉碎野積杉間伐材）のみ
- ・培地 7：下側に試料 6（膨潤粉碎野積杉皮材）を、上側に試料 8（標準培地）を、夫々半分ずつ積層配置したもの
- ・培地 8：下側に試料 4（膨潤粉碎杉皮材）を、上側に試料 8（標準培地）を、夫々半分ずつ積層配置したもの

50

・培地 9：試料 8（標準培地）のみ

これらの培地を用いて実施例 2 と同様に夫々 16 リットルの魚箱に充填して各 4 株のイチゴの苗を栽植したものを各 3 つ（合計 12 株）を用いて次の試験 3，試験 4 の条件でイチゴの高設栽培試験を各 2 回行った。

〔試験 3〕

・栽培法：加温半促成栽培

・イチゴの品種：とよのか

・追肥：N 3.0 kg，P 2.0 kg，K 3.2 kg / a の割合で、液体肥料を点滴により施肥

〔試験 4〕

・栽培法：無加温半促成栽培

・イチゴの品種：けんたろう

・追肥：N 1.5 kg，P 1.6 kg，K 2.3 kg / a の割合で、液体肥料を点滴により施肥

【0045】

その試験結果を、表 5，表 6 に示す。各値は、2 回試験の平均値である。

【0046】

【表 5】

加温半促成栽培（試験 3）

培地	上物収量 (kg/a)	対標準 (%)	上物率 (%)	糖度 (Brix)	上物平均 1 果重 (g)
培地 5	400	104	82.2	10.0	16.8
培地 6	370	97	77.3	10.2	17.2
培地 7	369	96	75.0	10.0	17.2
培地 9	383	100	79.1	9.8	17.2

(注) 対標準：上物収量の標準培地（培地 9）に対する比率

【0047】

【表 6】

無加温半促成栽培（試験 4）

培地	上物収量 (kg/a)	対標準 (%)	上物率 (%)	糖度 (Brix)	上物平均 1 果重 (g)
培地 5	225	110	75.5	10.2	14.3
培地 8	197	97	75.1	10.1	13.7
培地 9	203	100	74.0	10.3	14.0

(注) 対標準：上物収量の標準培地（培地 9）に対する比率

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 8 】

表 5 , 6 から、新鮮な杉間伐材の膨潤粉碎杉間伐材を用いた培地 5 は、試験 3 , 4 のいずれでも標準培地 ( 培地 9 ) よりも高い上物収量を示しており、他の品質も標準培地と同等以上である。この事実からも、杉間伐材の膨潤粉碎材は、イチゴの栽培には好適である事が分かる。又、新鮮な杉間伐材を用いたものと半年間野積みした杉間伐材を用いたものとは、新鮮なものの方が良好な結果が得られており、この事から、伐採したばかりの間伐材であっても、問題なく使用可能である事が分かる。

## 【 実施例 4 】

## 【 0 0 4 9 】

〔 膨潤粉碎材の育苗培地試験 1 〕

前記杉間伐材を用いた試料 4 の膨潤粉碎間伐材及び標準培土に、ピートモス、粗粒火山礫 ( マグマソフト ) , 厚沢部産火山灰, 粉状過リン酸石灰 ( 粉状過石 ) , 苦土石灰及び N , P , K を各 1 5 % づつ配合した化学肥料 ( S 5 5 5 ) を表 7 に示す様に配合した培地 1 0 ~ 1 8 を調整した。培地 1 0 を標準培地とし、培地 1 2 , 1 4 , 1 6 には、S 5 5 5 を標準培地の 2 0 % 増しで配合している。

## 【 0 0 5 0 】

## 【 表 7 】

イチゴの育苗試験培地の配合

培地	試料 4 (リットル)	ピートモス (リットル)	マグソフト (リットル)	火山灰 (リットル)	苦土石灰 (g)	粉状過 石 (g)	S555 (g)
培地 1 0 (標準)	----	5.0	5.0	----	36.0	25.0	13.3
培地 1 1	10.0	----	----	----	72.0	25.0	13.3
培地 1 2	10.0	----	----	----	72.0	25.0	16.0
培地 1 3	8.0	----	----	2.0	57.6	25.0	13.0
培地 1 4	8.0	----	----	2.0	57.6	25.0	16.0
培地 1 5	6.7	----	----	3.3	48.2	25.0	13.3
培地 1 6	6.7	----	----	3.3	48.2	25.0	16.0
培地 1 7	5.0	----	----	5.0	36.0	25.0	13.3
培地 1 8	5.0	----	----	5.0	36.0	25.0	16.0

(注) 火山灰は、厚沢部産火山灰

## 【 0 0 5 1 】

次に、上記培地 1 0 ~ 1 8 を用いて、次の試験条件でイチゴの育苗試験を行った。

〔 試験条件 〕

・ 供試品種：けんたろう

・ 育苗鉢：直径 1 0 . 5 c m , 内容量 5 0 0 m l のポリポットに 1 ポット当たり 1 株を栽

10

20

30

40

50

## 植

- ・試験区：1区8ポットで2反復乱塊法
- ・試験場所：無加温ガラス温室
- ・実施期間：鉢上げ日；平成14年7月31日、調査日；9月10日  
上記試験の結果を表8に示す。

【0052】

【表8】

イチゴの育苗試験結果

培地	葉数 (枚)	草丈 (cm)	最大葉			葉緑素濃度 (SPAD値)
			葉身長 (cm)	葉幅 (cm)	葉柄長 (cm)	
培地10 (標準)	5.7	20.0	6.7	6.4	11.5	34.8
培地11	5.0	18.2	5.3	5.3	11.7	34.2
培地12	5.5	15.8	5.3	5.5	10.1	34.5
培地13	5.6	16.5	5.6	5.7	10.4	34.6
培地14	5.3	17.1	5.6	5.8	10.8	35.2
培地15	5.3	16.5	5.5	5.6	9.7	34.4
培地16	5.0	15.0	4.9	4.9	8.9	34.1
培地17	5.2	16.3	5.4	5.6	10.2	33.6
培地18	5.0	15.1	5.2	5.5	9.2	32.2

(注) 数値は、同一条件の各ポットの平均値

【0053】

表8から分かる様に、膨潤粉碎杉間伐材のみの培地(培地11, 12)よりも、これに火山灰を混合した培地(培地13~18)の方が、相対的に生育が優れており、中でも、火山灰の配合比率が20%のもの(培地13, 14)が最適であった。この事から、単に膨潤粉碎材のみを用いるのではなく、育苗培地には、火山灰を20容量%前後、具体的には膨潤粉碎材と火山灰の配合比率を、容量比で9:1~7:3の範囲が好ましい範囲と言える。又、化学肥料(S555)を20%増量した培地12, 14, 16, 18には、他の培地と比較して格別な差異が認められない事から、膨潤粉碎材を使用する場合には、増肥は不要と判断される。これは、前述した膨潤粉碎材自体の有機肥料効果によるものと考えられ、育苗コストの低減が期待される。又、全体的には、標準培地(培地10)が苗の生育に高い評価が与えられるが、膨潤粉碎材を用いた培地11~18も、使用可能である事はいうまでもない。

【実施例5】

【0054】

## 〔膨潤粉碎材の育苗培地試験2〕

前記杉間伐材を用いた試料4の膨潤粉碎間伐材とトド松間伐材を用いた試料7の膨潤粉碎トド松間伐材及び標準培土8に、夫々ピートモス，厚沢部産火山灰，パーライト，苦土石灰，粉状過石及びS555を表9に示す様に配合した培地19～26を調整した。培地21を標準培地とした。

【0055】

【表9】

メロンの育苗試験培地の配合

培地	試料4 (リットル)	試料7 (リットル)	ピートモス (リットル)	火山灰 (リットル)	パーライト (g)
培地19	37.5	----	----	22.5	----
培地20	----	37.5	----	22.5	----
培地21 (標準)	----	----	37.5	22.5	----
培地22	60.0	----	----	----	----
培地23	----	60.0	----	----	----
培地24	----	----	60.0	----	----
培地25	37.5	----	----	----	22.5
培地26	----	37.5	----	----	22.5

(注)

- ・火山灰は、厚沢部産火山灰
- ・苦土石灰は、培地19～21，25，26には、4.5g/1培地を、培地22～24には7.2g/1培地を夫々添加
- ・粉状過石は、全てに2.5g/1培地を添加
- ・S555は、全てに1.5g/1培地を添加

【0056】

次に、上記培地19～26を用いて、次の試験条件でメロンの育苗試験を行った。

〔試験条件〕

- ・供試品種：空知交11号，ルピアレッド
- ・育苗鉢：直径10.5cmのポリポットに1ポット当たり1株を栽植
- ・試験区：1区10ポットで2反復乱塊法
- ・試験場所：無加温ガラス温室
- ・実施期間：播種日：平成14年6月25日，鉢上げ日；同年7月1日、調査日；同年7月22日

上記試験の結果を表10に示す。

【0057】

【表 10】

## メロンの育苗試験結果

培地	ルピアレッド				空知交11号			
	茎長 (cm)	第1 葉長 (cm)	第3 葉長 (cm)	葉緑素濃度 (SPAD値)	茎長 (cm)	第1 葉長 (cm)	第3 葉長 (cm)	葉緑素濃度 (SPAD値)
培地19	7.3	7.5	7.9	38.2	11.4	8.0	5.8	29.1
培地20	4.9	5.8	3.2	28.6	9.1	7.1	4.2	29.1
培地21 (標準)	7.4	7.1	7.9	41.4	14.2	8.5	8.2	37.1
培地22	5.5	6.3	4.9	31.6	11.3	7.9	6.7	32.7
培地23	4.1	5.6	2.6	28.6	6.0	6.3	3.2	24.8
培地24	6.7	6.9	7.5	40.3	13.3	8.1	8.1	37.4
培地25	6.2	6.9	6.9	35.1	10.1	7.1	5.4	30.4
培地26	5.6	6.5	5.4	35.1	9.7	7.3	5.2	32.2

(注) 数値は、同一条件の各ポットの平均値

## 【0058】

表10から分かる様に、膨潤粉碎トド松間伐材を用いた培地(培地20, 23, 26)よりも、膨潤粉碎杉間伐材を用いた培地(培地19, 22, 25)の方が、苗の生育が優れている事が分かる。従って、メロン育苗培地としては、トド松間伐材よりも杉間伐材を選択した方が良い。又、膨潤粉碎材のみよりも、火山灰を混合した培地(19, 20)やパーライトを混合した培地(25, 26)の方が、苗の生育がやや優れており、パーライトよりも火山灰を混合した培地の方が、混合適性に優れていた。又、全体的には、標準培地(培地21)が苗の生育に高い評価が与えられるが、膨潤粉碎杉間伐材を用いた培地19, 22, 25も使用可能である事はいうまでもない。

## 【0059】

以上の実施例では、杉の間伐材と樹皮及びトド松の間伐材を原料とする例であるが、本発明はこれに限定されるものではなく、檜や松の間伐材や枝打ち材(剪定材)、クヌギ等の雑木の伐採材等の山林の整備事業から発生する各種廃材、製材所で発生する杉や檜等の建築用材木の端材、更には、雑草等も利用可能であり、これらを適宜混合して使用する事も可能である。

## 【0060】

因みに樹皮は、木材よりも好気性菌による分解を受け難い性質を有しているため、樹皮の膨潤粉碎材は、単独ではなく木材の膨潤粉碎材と混合して使用するのが好ましい。この事は、杉の間伐材(樹皮と木材の比率が1:9)が、樹皮の膨潤粉碎材単独や木材の膨潤粉碎材単独よりもイチゴの収穫において優れている事からも理解される。特に樹皮には、木材部分に比べて、植物が必要とするミネラル成分を多く含んでおり、このミネラル成分

10

20

30

40

50

は、好気性醗酵による分解の過程で、作物に吸収され易い可溶性化合物の形で作物に吸収され、味覚の向上等の品質に好影響を与える。この意味からも、樹皮は、ミネラル成分調整材として材木の膨潤粉碎材に配合するのが好ましいと言える。

【0061】

更に、本発明では、前記膨潤粉碎材のみを培地として使用する事も可能であるが、実施例に示している様に、火山灰やパーライトその他の保水性向上材を混合して、膨潤粉碎材の保水性を更に高める事も可能である。但し、これらの量が多すぎると、膨潤粉碎材の持つ軽量という特性を損なう虞れがあるので、10～30容量%の範囲とすべきであり、最大でも50%程度に止める必要がある。

【0062】

又、本発明の膨潤粉碎材は、炭素，水素，酸素を主要構成元素とするものであるので、作物の生育に必要なN，P，K等を添加混合して培地として使用する事も可能であるが、高い通気性を利用して、液肥の点滴によりこれらの肥料成分を補充するのが好ましい。特に、膨潤粉碎材の有する軽量性から、高設栽培用の培地として使用するのが最も好ましい使用形態であるので、この場合には、液肥配管から適量の液肥を点滴で培地内に供給するのが実用的である。

【産業上の利用可能性】

【0063】

以上の実施例では、限られた範囲での試験であるが、スクリュー式膨潤粉碎装置によって製造される木質材の膨潤粉碎材は、(1)高い通気性を有し、(2)繊維質が解繊されて好気性菌により容易に分解されて作物の生育に必要な成分を生成する有機肥料の性格を有しているので、原料となる木質材を作物の種類に応じて選択すれば、幅広い作物に適用が可能となる。更に、畑に直接散布したり、畑の表土に係る膨潤粉碎材に置換して使用する事も可能である。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】本発明で使用するスクリュー式膨潤粉碎装置の要部横断面図である。

【図2】図1に示した装置による被処理物の粉碎工程を示す概念図である。

【図3】本発明に係る膨潤粉碎材の一例の写真である。

【符号の説明】

【0065】

- 1 スクリュー式膨潤粉碎装置
- 2 ケーシング
- 3 スクリュー
- 4 剪断刃部材
- 6 排出孔
- 7 トップカバー
- 9 カッター
- 10 ホッパ

10

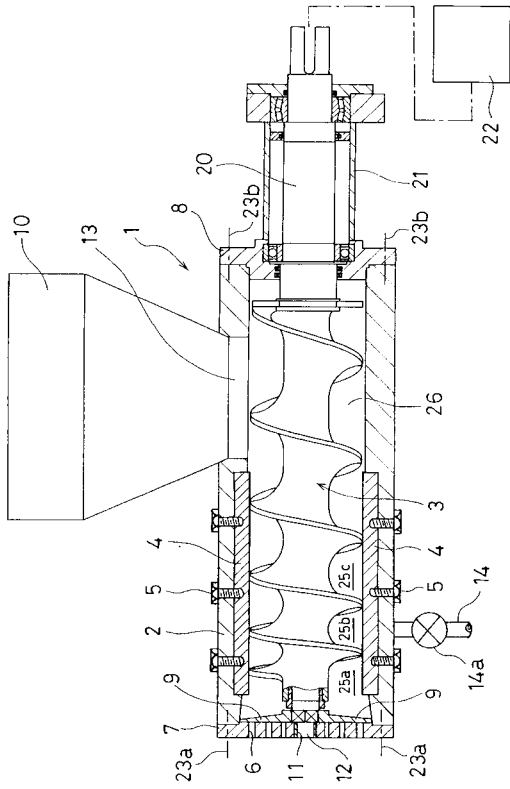
20

30

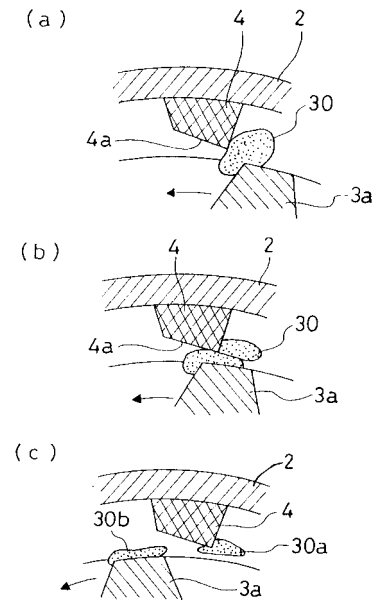
40



【図 1】



【図 2】



【図 3】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 中住 晴彦  
北海道亀田郡大野町本町680番地 北海道立道南農業試験場内
- (72)発明者 福川 英司  
北海道亀田郡大野町本町680番地 北海道立道南農業試験場内
- (72)発明者 平田 和男  
岐阜県大垣市本今町1682番地の2 神鋼造機株式会社内
- (72)発明者 牧野忠彦  
札幌市中央区北1条東3丁目 中道機械株式会社内
- (72)発明者 佐々木俊司  
北海道松山郡厚沢部町新町223-2 株式会社佐々木総業内
- Fターム(参考) 2B022 BA14 BB01  
2B241 DA14 DA40 DB25