

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 7 月 21 日 (21.07.2005)

PCT

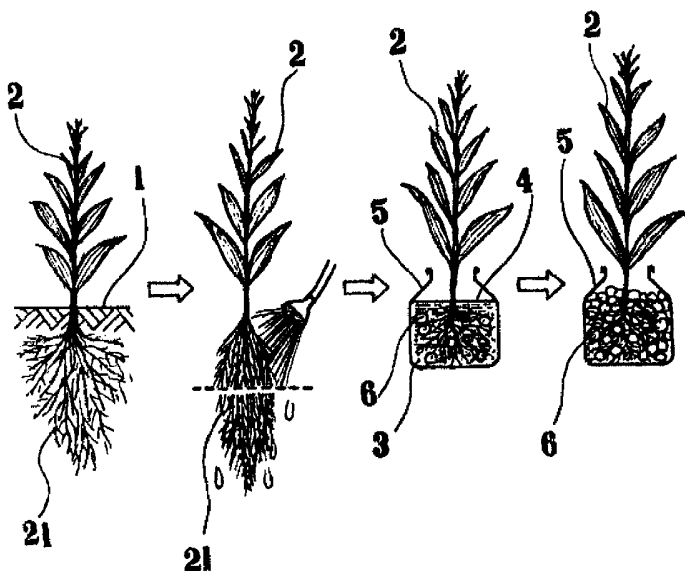
(10) 国際公開番号
WO 2005/065443 A1

- (51) 国際特許分類: A01G 1/00, 5/06, 7/00, 13/00, A01N 27/00, 31/02, 61/00 (71) 出願人 および
(72) 発明者: 武田 ノリ子 (TAKEDA, Noriko) [JP/JP]; 〒9500088 新潟県新潟市万代5丁目7番2号 ダイアパ
レスシアース万代南1303号 Niigata (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/019198
- (22) 国際出願日: 2004 年 12 月 22 日 (22.12.2004) (74) 代理人: 堀 城之 (HORI, Shiroyuki); 〒1006035 東京
都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビル35階 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2003-435983
2003 年 12 月 26 日 (26.12.2003) JP
特願 2004-101769 2004 年 3 月 31 日 (31.03.2004) JP
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF GROWING PLANT, WATER FRESHNESS PRESERVER, ROOT ROT INHIBITOR, PLANT MEDIUM, WATER HOLDER, BACTERICIDE, HERBICIDE, HEAT INSULATOR, IMPROVER, DEODORIZER AND WATER-FRESHNESS PRESERVATION

(54) 発明の名称: 植物の栽培方法、水の鮮度保持剤、根腐れ防止剤、及び植物培地、並びに保水剤、殺菌剤、除草剤、断熱剤、改良剤、及び消臭剤、並びに水の鮮度保持



(57) Abstract: On an ornamental foliage plant 2, a flowering grass or a flowering tree is grown in a soil medium 1, a nonionic resin, a mixture of a nonionic resin with an acrylic resin, or a mixture of a nonionic resin with titanium and a liquid fertilizer is sprinkled. This nonionic resin also serves as a bactericide, a water holder, a herbicide, a heat insulator, etc. A plant is grown in a medium containing titanium. A plant is grown by sprinkling water (for example, vital atom water or natural brine) containing titanium, a nonionic resin, etc. on the medium. Titanium and a nonionic resin are added to water to preserve water freshness.

(57) 要約: 土壌培地 1 で栽培してなる観葉植物 2 や草花、花木植物に、ノニオン系樹脂や、ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂との混合物や、ノニオン系樹脂とチタンと液体肥料との混合物などを振りかけて栽培し、このノニ

[続葉有]



WO 2005/065443 A1



SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護
が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

オン系樹脂を更に殺菌剤、保水剤、除草剤、断熱剤等として働く。また、培地にチタンを混合して植物を栽培する。また、培地にチタン、ノニオン樹脂、天然にがり、バイタルアトム活水等の水に含有して振り掛けて植物を栽培する。また、水にチタン、ノニオン樹脂を添加して、水の鮮度を保持する。

明 細 書

植物の栽培方法、水の鮮度保持剤、根腐れ防止剤、及び植物培地、並びに保水剤、殺菌剤、除草剤、断熱剤、改良剤、及び消臭剤、並びに水の鮮度保持

技術分野

[0001] 本発明は、観賞用等の植物を栽培する方法、水の鮮度保持剤、根腐れ防止剤、及び植物培地、並びに保水剤、殺菌剤、除草剤、断熱剤、改良剤、及び消臭剤、に関するものである。

背景技術

[0002] 吸水ポリマー製の人工培土による植物栽培は、透明容器に着色ポリマー培土を使用することで、カラフルなものとなり、室内観賞用栽培として行われていることが知られている(特許文献1)。

[0003] ところでこれらの吸水製ポリマーの人工培地での植物の栽培は、水耕栽培植物に限られていた。即ち土壌栽培した植物をそのまま水耕栽培や吸水ポリマー製培土に植え替えると、根腐れを起こし、植物が枯れてしまう。

[0004] そこで本発明者は、植物に馴化過程を施すことで、土壌栽培植物の吸水ポリマー培土への植え替え栽培が可能となることを知見し、本件発明を提案したものである。

[0005] また、室内観賞用鉢植えの培地として吸水性樹脂(吸水ポリマー)が採用されている。吸水性樹脂(熱可塑性ノニオン型樹脂)は、保持している水分を直接植物の根に供給できるので培地として適している。

[0006] 特許文献1:実開昭60-133776号公報(第5～10頁、図2)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、現在その使用形態は、ブロック状にしての鉢植えとしてしか使用されていない。そこで、本発明は、吸水ポリマーをより有効に使用できる新規な構造の保水体を発明したものである。

[0008] また切り花や柵などの枝切り植物を、室内等に飾るための植物保持体として「オア

シス(商標)」と称される発泡体やスポンジ体が知られている。この発泡体やスポンジ体は、植物を刺突できる硬度のもので、水中に配置することで部材内に水が浸透し、刺突された植物への給水を実現するものである。

[0009] ところで、前記発泡体等は、必ずしも外見上綺麗なものであるとは言えないので、切り花などの室内装飾に際しては、適宜な花瓶内に発泡体を収納したり、発泡体部分を防水紙でラッピングして隠し、安定性付与のために籐簞等に収納して飾る様になっている。

[0010] しかし、透明容器を採用した場合に、前記発泡体を隠すために吸水ポリマーを発泡体周囲に配置すると、蒸発等によって吸水ポリマーの水分が減少した分、発泡体に保持されている水分を吸水してしまうので、植物への給水能力が減じてしまい、花が長持ちしない。そこで、本発明は、吸水ポリマーとの併用も容易に実現できる保水体及びその使用を提案したものである。

[0011] また、近年、二酸化炭素の増加による地球温暖化の防止を目的として植樹の重要性が叫ばれているが、かつて吸水性樹脂を用いた植物の栽培は困難であった。それは、アクリル系樹脂を用いていたためである。即ち、アクリル系樹脂は、吸水性は高いが、アクリル系樹脂から離水される水を腐敗させることなく、植物を栽培しなければならぬからである。

[0012] また、水を腐敗させることなく肥料濃度を高めることにより、その肥料のイオンを植物が吸収し、生育するが、植物から排出される樹液を吸着しないと、汚れた有機酸が貯まる。このため、植物を植えてから3乃至5日は元気であるが、約1週間で元気がなくなり、少しずつ枯れたり衰えたりする。これは、植物が根腐れを起こしていることを示しており、アクリル系樹脂を植物の培地として使用したとき、植物の成育は困難であることを示している。

[0013] これらの問題を解決する根腐れ防止剤はあるが、この根腐れ防止剤を併用しても、アクリル系樹脂から溶け出る肥料イオンを吸収し、成育する植物の根は水耕栽培の根である。保水性植物の室内園芸では栽培は可能であるが、土壌培地においては水耕栽培の根は腐り、アクリル系樹脂が多いと水耕栽培の根となり、土壌培地の根は腐る。アクリル系樹脂とノニオン樹脂を同量混合することで、土壌培地の根となり、ア

クリル系樹脂においても土壌培地と同様な植物使用が可能であり、土壌培地においても同様に土壌保水剤の使用が良い。

[0014] そこで本発明は、イオンを含有していないノニオン系樹脂の吸着作用と殺菌・除菌作用を利用して、根腐れ防止効果を有する新たな培地を提供することを目的とする。

また、本発明は、イオンを含有していないノニオン系樹脂の吸着作用と殺菌・除菌作用を利用して、土壌に振りかけて使用する植物培地等を提供することを目的とする。

さらに、本発明はチタンの光触媒による殺菌作用及びノニオン系樹脂による吸着作用や殺菌作用を利用して、植物の栽培方法や、切り花等の水の鮮度保持剤方法、又芳香剤、消臭剤や殺菌剤等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

[0015] 上記課題を解決すべく本願発明は植物の栽培方法、水の鮮度保持剤方法、根腐れ防止方法、及び植物培地、並びに保水剤、殺菌剤、除草剤、断熱剤、改良剤、及び消臭剤は、以下に掲げる構成とした。

請求項1に記載の植物の栽培方法は、ノニオン系樹脂をハイドロカルチャー用の水耕培地や土壌に振りかけることを特徴とする。

上記植物の栽培方法に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項6に記載の保水剤は、ノニオン系樹脂を土壌や水耕培地に振りかけることを特徴とする。従来の保水剤は土壌に混入する保水剤は樹脂を混合使用した樹脂の調整・改質したもの又はノニオン樹脂とする。

上記土壌の保水剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項11に記載の殺菌剤は、ノニオン系樹脂を土壌や水耕培地に振りかけること

を特徴とする。

上記殺菌剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項16に記載の除草剤は、ノニオン系樹脂を土壤に振りかけることを特徴とする。

上記除草剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項21に記載の断熱剤は、ノニオン系樹脂を土壤や水耕培地に振りかけることを特徴とする。

上記断熱剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項26に記載の植物の栽培方法は、ノニオン系樹脂に液体肥料を吸着して土壤に振りかけることを特徴とする。

上記植物の栽培方法に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項31に記載の殺菌剤は、ノニオン系樹脂に液体肥料を吸着して水耕培地や土壤に振りかけることを特徴とする。

上記土壤の殺菌剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物である。

請求項36に記載の保水剤は、ノニオン系樹脂に液体肥料を吸着して土壤や水耕培地に振りかけることを特徴とする。

上記保水剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキ

レンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項41に記載の除草剤は、ノニオン系樹脂に液体肥料を吸着して土壤に振りかけることを特徴とする。

上記除草剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物である。

請求項46に記載の断熱剤は、ノニオン系樹脂に液体肥料を吸着して土壤や水耕培地に振りかけることを特徴とする。

上記断熱剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項51に記載の植物の栽培方法は、ノニオン系樹脂とチタンとを土壤に混入してなることを特徴とする。

上記植物の栽培方法に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項56に記載の殺菌剤は、ノニオン系樹脂とチタンとを土壤に混入してなることを特徴とする。

上記殺菌剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項61に記載の保水剤は、ノニオン系樹脂とチタンとを土壤に混入してなることを特徴とする。

上記保水剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項66に記載の除草剤は、ノニオン系樹脂とチタンとを土壤に混入してなることを特徴とする。

上記除草剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項71に記載の断熱剤は、ノニオン系樹脂とチタンとを土壤に混入してなることを特徴とする。

上記断熱剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項76に記載の植物の栽培方法は、ノニオン系樹脂とチタンとを土壤や水耕培地に振りかけることを特徴とする。

上記植物の栽培方法に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項81に記載の殺菌剤は、ノニオン系樹脂とチタンとを土壤や水耕培地に振りかけることを特徴とする。

上記殺菌剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項86に記載の保水剤は、ノニオン系樹脂とチタンとを土壤に振りかけることを特徴とする。

上記保水剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項91に記載の除草剤は、ノニオン系樹脂とチタンとを土壤に振りかけることを特徴とする。

上記除草剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項96に記載の断熱剤は、ノニオン系樹脂とチタンとを土壤に振りかけることを特徴とする。

上記断熱剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項101に記載の植物の栽培方法は、ノニオン系樹脂とチタンとに液体肥料を吸着して土壤に振りかけることを特徴とする。

上記植物の栽培方法に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項106に記載の殺菌剤は、ノニオン系樹脂とチタンと液体肥料を吸着して土壤に振りかけることを特徴とする。

上記殺菌剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項111に記載の保水剤は、ノニオン系樹脂とチタンとに液体肥料を吸着して土壤に振りかけることを特徴とする。

上記保水剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項116に記載の除草剤は、ノニオン系樹脂とチタンとに液体肥料を吸着して土壤に振りかけることを特徴とする。

上記除草剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールと、ポリアルキ

レンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項121に記載の断熱剤は、ノニオン系樹脂とチタンとに液体肥料を吸着して土壌に振りかけることを特徴とする。

上記断熱剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項126に記載の植物の栽培方法は、ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを土壌に振りかけることを特徴とする。

請求項128に記載の殺菌剤は、ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを土壌に振りかけることを特徴とする。

請求項130に記載の保水剤は、ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを土壌に振りかけることを特徴とする。

請求項132に記載の除草剤は、ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを土壌に振りかけることを特徴とする。

請求項134に記載の断熱剤は、ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを土壌に振りかけることを特徴とする。

請求項126、128、130、132、134に記載のノニオン系樹脂は、80%以上含有する。

請求項136に記載の植物の栽培方法は、ノニオン系樹脂と液体肥料とを土壌に振りかけることを特徴とする。

上記植物の栽培方法に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項141に記載の殺菌剤は、ノニオン系樹脂と液体肥料とを土壌に振りかけることを特徴とする。

上記殺菌剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレ

ンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項146に記載の保水剤は、ノニオン系樹脂と液体肥料とを土壤に振りかけることを特徴とする。

上記保水剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項151に記載の除草剤は、ノニオン系樹脂と液体肥料とを土壤に振りかけることを特徴とする。

上記除草剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項156に記載の土壤の断熱剤は、ノニオン系樹脂と液体肥料とを土壤に振りかけることを特徴とする。

上記土壤の断熱剤に関しては、前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコール、ポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、若しくはポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの単体又は混合物である。

請求項161に記載の水の鮮度保持剤は、アクリル系樹脂にチタンを混合することを特徴とする。

請求項162に記載の根腐れ防止剤は、アクリル系樹脂にチタンを混合することを特徴とする。

請求項163に記載の土壤の殺菌剤は、アクリル系樹脂にチタンを混合することを特徴とする。

請求項164に記載の土壤の抗菌剤は、アクリル系樹脂にチタンを混合することを特徴とする。

請求項165に記載の植物培地は、アクリル系樹脂にチタンを混合することを特徴とする。

請求項166に記載の土壤の保水剤は、アクリル系樹脂にチタンを混合することを特

徴とする。

請求項167に記載の土壌の改良剤は、アクリル系樹脂にチタンを混合することを特徴とする。

請求項168に記載の植物培地は、ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを土壌に振りかけることを特徴とする。

請求項170に記載の土壌の抗菌剤は、ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを土壌に振りかけることを特徴とする。

請求項172に記載の根腐れ防止剤は、ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを土壌に振りかけることを特徴とする。

請求項174に記載の水の鮮度保持剤は、ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを土壌に振りかけることを特徴とする。

請求項176に記載の土壌の改良剤は、ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを土壌に振りかけることを特徴とする。

請求項168、170、172、174、176に記載のノニオン系樹脂は、80%以上含有する。

請求項178に記載の切り花の鮮度保持方法は、水道水にチタンを添加することを特徴とする。

請求項178に記載のチタンは、前記水道水の重量に対して0.1～80重量%である。

請求項180に記載の植物の栽培方法は、植木鉢に水道水と液体肥料とチタンとを加えることを特徴とする。

請求項180に記載のチタンは、前記水道水及び液体肥料の重量に対して100～300重量%である。

請求項180に記載の植木鉢は、その底部に穴が開けられていることを特徴とする。

請求項183に記載の植物の栽培方法は、ノニオン樹脂に液体肥料を含浸させ、さらにチタンを添加することを特徴とする。

請求項183に記載のチタンは、ノニオン樹脂及び液体肥料の重量に対して0.5～60重量%である。

請求項183に記載のノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールである。

請求項183に記載のノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドである。

請求項183に記載のノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドである。

請求項183に記載のノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物である。

請求項189に記載の植物の栽培方法は、ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂に液体肥料を含浸させ、さらにチタンを添加することを特徴とする。

請求項189に記載のチタンは、ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂と液体肥料との重量に対して0.5〜60重量%である。

請求項189に記載のノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールである。

請求項189に記載のノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドである。

請求項189に記載のノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドである。

請求項189に記載のノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物である。

請求項195に記載の植物培地は、チタンと土壌とを混合することを特徴とする。

請求項195に記載のチタンは、土壌の重量に対して0.5〜80重量%である。

請求項197に記載の植物培地は、チタンと土壌とアクリル系樹脂とを混合することを特徴とする。

請求項197に記載のチタンは、土壌とアクリル系樹脂との重量に対して0.5〜80重量%である。

請求項199に記載の植物培地は、チタンと土壌とノニオン系樹脂とを混合することを特徴とする。

請求項199に記載のチタンは、土壌とノニオン系樹脂との重量に対して0.5〜80重量%である。

請求項199に記載のノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールである。

請求項199に記載のノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドである。

請求項199に記載のノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドである。

請求項199に記載のノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオ

キサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物である。

請求項205に記載の消臭剤は、チタンとアクリル系樹脂とを混合することを特徴とする。

請求項206に記載の消臭剤は、チタンとノニオン系樹脂とを混合することを特徴とする。

請求項207に記載の消臭剤は、チタンとノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを混合することを特徴とする。

請求項206又は請求項207に記載のノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールである。

請求項206又は請求項207に記載のノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドである。

請求項206又は請求項207に記載のノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドである。

請求項206又は請求項207に記載のノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物である。

請求項212に記載の消臭剤は、チタンとアクリル系樹脂と芳香剤とを混合することを特徴とする。

請求項213に記載の消臭剤は、チタンとノニオン系樹脂と芳香剤とを混合することを特徴とする。

請求項214に記載の消臭剤は、チタンとノニオン系樹脂とアクリル系樹脂と芳香剤とを混合することを特徴とする。

請求項213又は請求項214に記載の消臭剤は、ポリビニルアルコールである。

請求項213又は請求項214に記載の消臭剤は、ポリアルキレンオキサイドである。

請求項213又は請求項214に記載の消臭剤は、ポリエチレンオキサイドである。

請求項213又は請求項214に記載の消臭剤は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物である。

請求項219に記載の水の鮮度保持は、水にチタンを添加したことを特徴とする。

請求項220に記載のチタンは、ガラスカレットである。

請求項221に記載の水の鮮度保持は、水にチタン及びノニオン樹脂を添加したことを特徴とする。

請求項221に記載のノニオン樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする。

請求項221に記載の水は、塩素イオンを含有することを特徴とする。

請求項221に記載の水は、硬水海洋深海水を含有することを特徴とする。

請求項221に記載の水は、天然にがりを含有することを特徴とする。

請求項226に記載の植物培地は、培地に天然にがりの水をかけることを特徴とする。

請求項226に記載の培地は、チタンの粉末を混合していることを特徴とする。

請求項228に記載の植物培地は、培地に天然にがり及びノニオン樹脂を使用することを特徴とする。

請求項228に記載のノニオン樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする。

請求項228に記載の培地は、チタンの粉末を混合していることを特徴とする。

請求項231に記載の植物培地は、培地に天然にがり及びノニオン樹脂並びにチタンを使用することを特徴とする。

請求項231に記載の培地は、チタンの粉末を混合していることを特徴とする。

発明の効果

[0016] 以上に説明した本発明によれば、土壤栽培植物を吸水ポリマー製人工培土に植え替えて栽培する際に、一旦イオン交換樹脂を添加してなる馴化培地での栽培を行い、新根の成長を待って吸水ポリマー製人工培土による植栽に移行するようにしたもので、土壤栽培植物の吸水ポリマー製人工培土での植栽を可能としたものである。

[0017] また、本発明は、紙の粉砕セルロースのブロック体又はシート体内に、粒状又は微粒状の吸水樹脂を散在させたり、更に液肥又は抗菌剤等を散在保持させてなる植物用保水体で、所望の有効成分並びに所定の保水機能を具備させることができたもので、他の給水ポリマー樹脂と併用しても保水機能が阻害されることがなく、その利用範囲は広く、植物の室内装飾その他に便利な器具を提供できたものである。

[0018] また、本発明は、ノニオン系樹脂を植物用培地として使用するようにしたので、土壤体の植物を容易に植え替えることができる。また、ノニオン系樹脂には根腐れ防止効果及び保水効果があり、手間をかけなくても植物を長持ちさせることができる。

また、本発明は、ノニオン系樹脂を土壤に振りかけて使用するようにしたので、土壤体の植物を容易に植え替えることができる。更にチタンを植物培地、又は水に添加して使用することによって、土壤及び水に対する殺菌・抗菌効果を発揮し、植物の鮮度保持を長時間にすることができる。

[0019] また、チタンを水道水に使用することで、長期間の水の鮮度保持が可能となり、切花の長期間の使用が可能となった。

また、チタン及びポリビニルアルコールを魚の水槽に使用することで、長期間の水の鮮度保持が可能となり、魚の着色又は魚の体色が良く、大きく成長することができ、更に塩素イオンを含有する水、硬水海洋深海水、又は天然にがり水を含有することで、水の鮮度保持効果が更に高まった。これによって、切花の鮮度保持時間が長くなった。

更に、植物培地に、天然にがりの水、又は天然にがりとノニオン樹脂の水、又は天然にがりとノニオン樹脂とチタンの水を振りけることで、また、植物培地にチタンを混合することで、植物の成長がより速くなり、その味がより美味しくなる。

発明を実施するための最良の形態

[0020] 次に、本発明の吸水ポリマー製人工培土による植物栽培方法に係る実施の形態について説明する。図1は本発明の第一実施形態で観葉植物に適用するものである。

[0021] 第一に土壤培地1で栽培している観葉植物2を、土壤培地1から掘り出し分離し、根21を洗浄する。洗浄後約根21の1/3(シダ類は2/3)を残してカットし、そのまま根21をイオン交換樹脂(イオン交換樹脂栄養剤)3並びに必要によって適宜量の液肥を少量加えた馴化培地(容器5を使用)4に付けて数日間(3〜10日)栽培する。

[0022] イオン交換樹脂3は、栄養剤が混入された市販のもので、栄養剤成分は、純水1リットルにイオン交換樹脂栄養剤を0.5グラム(g)添加後20℃で1週間放置した水溶液の測定で、全窒素1.6ミリグラム(mg)/リットル、リン酸0.05mg/リットル、カリウム1.5mg/リットルが認められたものを使用した。

[0023] 前記の水耕栽培で、新根が認められると、吸水ポリマー製人工培土6を少量加えながら栽培を行う。吸水ポリマー製人工培土6は、熱可塑性ノニオン型吸水樹脂で形成され、吸水膨潤時に、一辺が0.5〜2cm程度の立方体となるように切断してなるもの

で、吸水状態で水1に対して約1/3となる程度の量を加える。

- [0024] 尚イオン交換樹脂栄養剤3並びに吸水ポリマー製人工培土6は、新根の成長に合わせて、適宜量増加させる。
- [0025] 新根が0.5〜1cm程度の成長を確認したら、吸水ポリマー製人工培土6を収納した容器5に植え替え、吸水ポリマー製人工培土6による栽培を行うものである。勿論再度の植え替えを行わずに、吸水ポリマー製人工培土6の添加によるポリマー培土への変更としても良い。
- [0026] 図2は本発明の第二実施形態で、草花、花木植物に適用するものである。基本的には前記した観葉植物の第一実施形態と同様であるが、土壤培地1で栽培している草花植物2aを、土壤培地1から掘り出し分離し、根21aを洗浄する。然し根21aは切断しない。
- [0027] 馴化過程は、水に吸水ポリマー製人工培土6を少量(水1に対してポリマー1/3)とイオン交換樹脂栄養剤3を少量(水200〜300ccに対して0.5g)加えた馴化培地4aを使用するもので、適宜な容器5に前記馴化培地4aを収納し、これに前記草花植物2aの根21aを漬けて栽培する。
- [0028] 3〜4日又は植物の種類によっては約10日で新根や新芽が出てくるので、そこで吸水ポリマーを添加し、馴化培地4aの水分をポリマーに吸水させて、馴化培地4aを吸水ポリマー製人工培土6に変更して、栽培を継続する。特にミニバラやガーベラ等の長い根や太い根は1/3〜1/2を除去して植え替える。
- [0029] また特にカトレア、デンドロビウムのようなラン科の植物は、前記の馴化過程(水1に対しては吸水ポリマー培土1/2)において、古い根の根腐れを起こさせながら新根の成長を待ち、一旦花を開花させたのち又は開花前に旧根をカットし、吸水ポリマー培土に植え替える。
- [0030] 本発明の第三実施形態(図示せず)は、草花、花木植物に適用するもので、基本的には上記した観葉植物の第一実施形態と同様に、根をカットするものである。即ち土壤培地で栽培している草花、花木植物を、土壤培地から掘り出し分離し、根を洗浄し、洗浄後約根の1/3〜1/2をカットし、そのまま根を馴化培地で栽培する。馴化培地は、イオン交換樹脂と液肥を添加したもので、カットした根の成長や新根の成

長を観察しながら、イオン交換樹脂栄養剤並びに液体肥料を追加する。

- [0031] 上記の水耕栽培は3〜10日程度行い、根の成長が認められると、吸水ポリマーを少量加えながら栽培を行う。新根の十分な成長を確認した後、吸水ポリマー製人工培土で栽培する。
- [0032] 上記の吸水ポリマー製人工培土6による栽培に際しては、必要に応じて適宜な液肥を加え、培地が汚れた場合には、一旦吸水ポリマーを水洗し、拭浄の後、薄めた液体肥料やイオン交換樹脂栄養剤を添加して栽培を継続する。
- [0033] 次に、図3に示すとおり、本発明に係る保水体の各実施形態を、その製造過程にそって説明する。最初に保水体の本体を構成するセルロースマトリックスは、古紙31（古紙以外の紙でも良い）や、必要に応じて木綿32（木綿は特に付け加えなくとも良い）を湿潤させてミキサー33で粉砕し、一旦乾燥して粉砕セルロース34を得る。次にこの粉砕セルロース34と、市販の熱可塑性ノニオン型吸水樹脂35（ノニオン型に限定されないし、使用植物に対応して粉末や粒体を選択して採用する）と、水36とを混合攪拌して、所定の型（ブロック形状でも、シート形状でも良いし、またその大きさも任意である）37に収納し、乾燥させる。
- [0034] 尚粉砕セルロース34と、市販の熱可塑性ノニオン型吸水樹脂35と水36の混合比率の例を挙げるとするならば、古紙90g、水10gと樹脂50〜100g程度の重量割合とする。
- [0035] また上記の混合攪拌に際して、必要に応じて抗菌剤（銀、銅、カテキン、ナツメグ等）38や、防腐剤（硫酸銅、塩化亜鉛、ソルビン酸、安息香酸、ホウ酸等）や香料等を添加して、セルロースマトリックス内に散在させてなる。
- [0036] 上記の成形型から取り出したブロック体Aやシート体Bは、そのまま本件発明の保水体として使用できる。またブロック体A又はシート体Bを裁断してサイコロ状の保水体Cとして使用できる。
- [0037] 上記の保水体A、Bの形成に際して、紙製箱体や筒体、更には紙シート、紙シートの裏面に透水性若しくは非透水性の被膜を被着した部材で、保水体の一部を構成するものを前記成形型に替えて採用しても良い。
- [0038] 次に保水体Aの保形性を高めるために、水溶性で且つ乾燥によって架橋構造とな

る保形剤(タンニン酸メチルセルロース又はポリビニールアルコール)39の水溶液中に保水体Aを浸漬し、乾燥させ架橋構造を得る。水溶液の濃度並びに浸漬時間によって、この保形剤39は、透水性被膜としても作用させることもでき、その透水能力も水溶液のモル濃度調整で任意にできる。

[0039] 更に保形性を高めた保水体Dは、そのまま使用できるし、裁断してサイコロ状の保水体Eとすることもできる。また保水体A、Dを液肥40に漬け込んで液肥40を含有させ、液肥を含有した保水体A1、D1を製出する。

[0040] また保水体A、D、A1、D1の側面や底面を適宜な非透水性フィルム又は透水性フィルムなどの周面被膜41で被覆して、保水性能を高めた保水体Fを製出する。

[0041] 尚周面被膜41は、保水体A、D、A1、D1に直接被着させずに、別に筒状の被覆体41aを形成し、この被覆体41aに保水体A、D、A1、D1を装着するようにしても良い(図13参照)。上記構成を採用すると、被覆体41aと保水体A、D、A1、D1とが着脱できる利点がある。

[0042] 図4に例示するとおり、シート状に形成した保水体Bにおいても更に加工を施すことで、より使い易い保水体を提供できるもので、具体的には、シート状保水体Bをそのまま、或いは液肥40や固形肥料40a又はセルロースマトリックス形成時に添加混合しなかった抗菌剤等を上面に散布し、散布した固形分の飛散を防止するように上面を透水性被膜(例えば不織布)42で被覆することで、保水体Gを製出する。

[0043] 更に保水体Bの下面(包装使用時の外面)に、非透水性被膜(防水被膜)43を被着して、保水体Hを製出する。更に上面は透水性被膜42で被覆し、下面を非透水性被膜43その他で被覆する保水体Iであっても良い。尚非透水性被膜として、透水性且つ逆流機能を備えたフィルムを採用しても良い。

[0044] また特に上記保水体Iにおいて、保水体Bの下方に適宜な積層体例えば、保水体Bの下方に珪酸塩白土(又はシリカ)44、木綿32を重ね、最下面を防水シート(非透水性被膜)43で被覆し、保水体上面を不織布42で被覆した保水体I1に形成しても良い。

[0045] 次に上記保水体の使用方法について説明する。最も一般的な使用手段としては、植物育成用培地として使用するものである。培地としての使用は、サイコロ状の保水

体C、Eが適しており、且つその使用目的に応じて、所定の液肥や抗菌剤、更には香料、色料、イオン交換樹脂粒など必要に応じて保水体C、Eに担持させることができる。

[0046] <第一使用例>具体的には図5に示したように、他の吸水ポリマー培地aとの混合使用も可能であり、特に植え替え等において吸水ポリマー培地aにおける植物育成有効成分の不足成分を予めセルロースマトリックス(保水体C、E)に担持させおくと、当該植物bの栽培に最適な培地環境を与えることができる。

[0047] <第二使用例>更に図6に例示するとおり水耕栽培において、水培地c中に保水体C、Eを浮遊混合しておくと、当該保水体C、Eに適宜な成分を担持させておくと、当該有効成分をゆっくり溶出させることで、水替え間隔にゆとりを持たせることができる。

[0048] <第三使用例>保水体は、ブロック状に形成した場合には、切り花bなどの装飾ベース体として使用することができる。例えば図7に例示するとおり、保水体(A、A1、D、D1、F)に切り花bの根本部分を刺突しておくと、保水体(A、A1、D、D1、F)に維持されている水分が植物の生育用の水として使用されるので、仮に鉢dの水cが枯れても、保水体(A、A1、D、D1、F)の保水成分で十分に数日間給水を実施することになる。勿論植物有効成分も働くことは当然である。

[0049] <第四使用例>また図8に例示するとおり、切り花等の室内装飾(フラワーアレンジメント)として、透明容器体d1と無色透明や着色透明のポリマー培土を使用した場合に、保水体(A、A1、D、D1、F)を切り花のベース体として使用し、保水体(A、A1、D、D1、F)の周囲に上記吸水ポリマー培地aを採用すれば良い。特に保水体Fの周面被膜41の透水能力によって、吸水ポリマー培土aの影響を受けずに切り花への給水が可能となる。

[0050] 勿論被膜40の無い保水体(A、A1、D、D1)と、周囲培土に吸水ポリマー培地aを採用した組み合わせであっても、従前の発泡体(オアシス)のように担持水分を他の吸水ポリマー培地aに取り込まれずに、保水体(A、A1、D、D1、F)内の吸水樹脂35で植物給水用水分を担持していることができ、植物を充分長持ちさせることができる。

- [0051] <第五使用例>またシート状の保水体(B、G、H、I)は、鉢植え栽培における肥料等の担持体として使用することもできる。例えば図9に示すように、保水体(B、G、H、I)に所定の有効成分を含有させ(予めセルロースマトリックスに散在させておいたり、或いは液肥のような液状成分を含浸させておく)、鉢dの底に敷いて、その上に土eを充填して、植物bの鉢植え栽培を行うと、給水を忘れたり追肥を行わなくとも植物bの育成が可能となる。
- [0052] 特に図10に例示するように、適宜な積層体とした保水体I1は、珪酸塩白土又はシリカ44が、根腐れ防止として作用するので、鉢植え栽培に最適であり、また特に不織布42の下方に固形の粒状肥料40aを散布しておくことで、固形肥料40aがゆっくりと溶け出すことで、肥料効果を長持ちさせることができる。
- [0053] <第六使用例>更に図11に例示するように、包装用としては、シート状保水体(B、G、H、I)が使用できる。特に下面(包装時に外面となる)に非透水性被膜41を形成した保水体Hは、水分を担持させても水漏れを防ぐことができ、運搬時に切り花等への給水を実現できるものであり、更に有効成分を担持させることで、植物を長く持たせることも可能である。勿論直接の箱詰めが可能となる利点もある。
- [0054] <第七使用例> 図12に例示するように育苗用としても使用できる。育苗用として、少なくとも根が成長できるようにしたので、例えば保水体Fにおいて、周面のみを非透水性被膜41で被覆して、底面に被膜が存在しない構成を採用し、植物bの根の生育に障害にならないようにしてなる。
- [0055] 特に図13に例示するように保水体Fに代えて、被覆体41aと保水体A(D、A1、D1)の組み合わせを採用すると、図12で示したように、育苗床として使用した後に、被覆体41aを外して、そのまま土に植えることができ、保水体A(D、A1、D1)は、自然に土壤に帰ることになる。
- [0056] 次に、本発明の根腐れ防止剤及び根腐れ防止方法に係る実施の形態について説明する。本発明は、ノニオン系樹脂(熱可塑性ノニオン型吸水樹脂)を植物の培地として使用したときに、根腐れ防止効果を有することを利用したものである。根腐れ防止剤としてノニオン系樹脂を用いた培地に水を加え、植物を植える。これにより、植物の根腐れを防止することができる。また、土壤栽培の植物を簡単に植え替えることが

可能となる。以下では、ノニオン系樹脂を用いた培地について詳細に説明する。

[0057] 水耕栽培の植物や、植物の植え替えにおいて、水を腐らせないようにすることは大切である。また、土壌栽培の植物を水耕栽培の培地に植え替えるためには、一旦、植物に水耕栽培の根を発根させ、栽培することが必要である。ノニオン系樹脂を用いた培地(以下では適宜、ノニオン系樹脂培地と記載する)の場合、土栽培の植物の根を傷めないように水洗いし、その土壌栽培の植物を植えることにより、簡単に植え替えが可能となる。

[0058] これは、ノニオン系樹脂培地では、水の腐敗を防ぐ除菌作用又は殺菌作用が働き、植物の根から出る樹液等の有機酸を吸着し、除菌・殺菌することにより、植物の根腐れを防止するからである。通常、水は2乃至3日で腐敗するため、植物の栽培や切り花での使用等において、植物を長持ちさせることは特に夏季においては困難であった。ノニオン系樹脂培地を用いることにより、水の腐敗を防ぐことができる。

[0059] また、ノニオン系樹脂は、イオンを含有していないので、プラスイオンのイオン水を吸着させて使用することや塩素イオンにより、植物の成育を促進したり、植物や切り花を長持ちさせたりすることができる。

[0060] 下記表1は、ミニバラ栽培の培地として、ノニオン系樹脂200gに水300gを加えたものを用いた場合と、アクリル系樹脂200gに水300gを加えたものを用いた場合における、25日後の水の汚れ度を検査したものである。なお、それぞれ、イオン交換樹脂を0.6gずつ添加している。

[0061] [表1]

検体名 検査項目	ノニオン樹脂の ミニバラ培地の水	アクリル系樹脂の ミニバラ培地の水
有機物等(mg/l)	270	2,700

[0062] 表1に示すように、アクリル系樹脂を用いた培地では、水に含まれる有機物等の量が2700mg/リットルであるのに対して、ノニオン系樹脂を用いた培地では、270mg/リットルとなっており、ノニオン系樹脂を用いた培地での有機物等の発生量は、アクリル系樹脂を用いた培地での有機物等の発生量の1/10の数値を示した。このように、アクリル系樹脂培地では、有機物が増加しており、イオン交換樹脂の吸着作用が

あまり働いていないことがわかる。これは、イオン交換樹脂が微粒子であり、多量に使用しないとその効果が現れないことを示している。

- [0063] ノニオン系樹脂においては、ノニオン系樹脂の吸着作用及び除菌作用が働き、プラスイオンのイオン交換樹脂が少量でも効果的に働いていることがわかる。従って、ノニオン系樹脂にイオン交換樹脂を混合した培地を使用することにより、アクリル系樹脂培地では吸着作用があまり働かないという問題を解決することができる。
- [0064] 次に、ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂の混合使用による根の成育について説明する。植物の培地において、成育する根を比較してみると、水耕栽培の植物の根は、常に水分や養分(肥料)がある水の中で成育し、根が容易にこの水分や養分を吸収できようになっている。あまり根が伸びないのが特徴である。また、アクリル系樹脂培地では、根がアクリル系樹脂を抱きかかえるように包囲し、密着して水分を吸収しているのが特徴である。
- [0065] ノニオン系樹脂培地においても同様に、根がノニオン系樹脂に密着し、水分を吸収するが、根がノニオン系樹脂の中を貫通して成育するのが特徴である。また、土壤栽培の植物は、鉢の中又は土の中で水分や養分を探し求めなければならず、その成育は四方八方に広がり、長い根で成育するのが特徴である。
- [0066] ノニオン系樹脂培地においても、茎の下から白い多数の根が真っ直ぐ下方に伸び、四方八方に広がり、土壤体の根の成育に似ていると言うことができる。これらは、アクリル系樹脂の根の成育は水耕栽培の場合と同様であり、ノニオン系樹脂の根の成育は土壤栽培の場合と同様であると言うことができる。
- [0067] アクリル系樹脂とノニオン系樹脂とを混合した培地では、根の成育が変化していくことが実験により確認された。図15は、この実験の結果を表している。実験結果の詳細については後述する。この実験では、アクリル系樹脂50g乃至200gと、ノニオン系樹脂20g乃至200gとをそれぞれ混合割合を変化させて混合した培地を作成し、この培地の中に土壤栽培の植物を植えた。これにより、根が一旦、水耕栽培の根に変化する。これは、土壤栽培の根の表皮が腐り、根の内部の白く細い芯が水耕栽培の根に変化することを表している。
- [0068] アクリル系樹脂に対してノニオン系樹脂を増量することにより、水耕栽培の白く細い

シルクの糸のような根が太くなっていく。そして、アクリル系樹脂とノニオン系樹脂を同量混合することにより、土壌栽培の根の表皮が腐って変わることなく、太く正しい安定した根に成育していることがわかった。アクリル系樹脂のみの培地では土壌栽培の植物を植え替えて成長させることは困難であるが、ノニオン系樹脂を少量ずつ増量していく混合することにより、土壌栽培の根の先端から腐ったり、また、全体的に表皮が変化することがなくなり、ほぼ同量使用することで、水はけを要する土壌栽培の根が腐ることなく生育が可能となる。アクリル系樹脂200gにノニオン系樹脂60gを添加した培地では、アイビーの丈が約10乃至30センチメートル(cm)にも成長している。この例はアイビーが水分を好む植物であり、アクリル系樹脂の水耕栽培に適している植物であるため、少量のノニオン樹脂を使用し、植物等の汚れを吸着、殺菌作用が効果的に働いたものである。

[0069] ノニオン系樹脂を根腐れ防止剤として使用した場合、次のような効果がある。第1の効果は、植物の汚れを取ることである(吸着作用)。第2の効果は根が腐らないことである(除菌作用又は殺菌作用・抗菌作用)。第3の効果は樹脂が汚れた樹液を吸着し、植物にきれいな水分養分を与えていることである(濾過作用)。第4の効果は水を保持することである(保水作用)。第5の効果は、植物を支え固めることである(凝固作用)。ノニオン系樹脂の場合、常に水の中に入れておかないと固まりやすく、容器の余分な水分を切ることで約3乃至4日で固まる。

[0070] 根の生育に関しては、アクリル系樹脂では、離水することにより、水耕栽培の根に変化して生育するが、ノニオン系樹脂では、殺菌作用があり、肥料がなくても植え替え栽培が可能であり、土壌体の根のままで生育するのが特徴である。

[0071] また、ノニオン系樹脂には凝固作用があるため、植物の育苗床としての使用が可能である。例えば、直径20cm、深さ22cmの容器にノニオン系樹脂の固まり500gを5個(2.5キログラム(kg))入れ、イオン水を加えると、3乃至4ヶ月で固まる。個々のノニオン系樹脂が密着して容器の型の形状に固まっていく。その後、植物を移動しても、倒れることがなく、固定することができる。また、切り花を凝固したノニオン系樹脂に刺しても倒れることなく安定する。

[0072] 次に、ノニオン系樹脂が細菌繁殖抑制効果を有することを示す試験について説明

する。図14は、この試験を行うための試験装置を示す図である。まず、ノニオン系樹脂を1.5gだけ入れたビーカー、ノニオン系樹脂を5gだけ入れたビーカー、ノニオン系樹脂を15gだけ入れたビーカー、何も入れないビーカー(ブランク)を用意する。次に、各ビーカーに残留塩素を除去した水道水300ミリリットルを入れる。次に、各ビーカーに細菌(この場合、大腸菌)を約 10^3 /ミリリットルだけ加える。

[0073] 次に、各ビーカーを摂氏25度に設定した恒温槽に入れる。その後、各ビーカーから経時的にサンプリングを行い、細菌数の測定を行う。その結果、表2に示すような結果が得られた。

[0074] [表2]

試料	細菌数(/ml)		
	開始直後	3日後	5日後
1.5g	8.3×10^2	7.3×10^4 (4.7×10^5)	1.5×10^6
5g	8.6×10^2	1.6×10^4 (2.7×10^4)	4.9×10^5
15g	9.5×10^2	3.2×10^3	1.0×10^3
ブランク	8.9×10^2	8.4×10^4 (8.3×10^5)	1.6×10^6

カッコ内の値は、全ての細菌数

[0075] 表2に示すように、ノニオン系樹脂を1.5gだけ入れたものは、実験開始直後、細菌数が 8.3×10^2 、3日後には 7.3×10^4 (全ての細菌数は 4.7×10^5)、5日後には 1.5×10^6 (全ての細菌数)となっている。また、ノニオン系樹脂を5gだけ入れたものは、実験開始直後、細菌数が 8.6×10^2 、3日後には 1.6×10^4 (全ての細菌数は 2.7×10^4)、5日後には 4.9×10^5 (全ての細菌数)となっている。また、ノニオン系樹脂を15gだけ入れたものは、実験開始直後、細菌数が 9.5×10^2 、3日後には 3.2×10^3 、5日後には 1.0×10^3 (全ての細菌数)となっている。また、ノニオン系樹脂を入れないブランクの場合、実験開始直後、細菌数が 8.9×10^2 、3日後には 8.4×10^4 (全ての細菌数は 8.3×10^5)、5日後には 1.6×10^6 (全ての細菌数)となっている。この結果から、ノニオン系樹脂を用いた培地には、細菌繁殖抑制効果がある

ということができる。

- [0076] 次に、イオン交換樹脂の肥料成分とその効果について説明する。栄養剤成分は、純水1リットルにイオン交換樹脂栄養剤を0.5gだけ添加した後、摂氏20度に調整し、1週間放置する。その後、水溶液に含まれる全窒素、リン酸、及びカリウムの濃度を計測した。その結果、全窒素1.6mg/リットル、リン酸0.05mg/リットル、カリウム1.5mg/リットルが検出された。
- [0077] 次に、ノニオン系樹脂の吸水能について説明する。ノニオン系樹脂の純水に対する吸水能は20乃至40倍、生理食塩水に対する吸収能は20乃至40倍、人工海水に対する吸収能は20乃至35倍である。
- [0078] 次に、図15を参照して、ノニオン系樹脂を用いた培地に各種植物を植え替えた場合の各種植物の変化を調べた実験結果について説明する。No. 1の培地は、アクリル系樹脂(肥料含有)50gと、ノニオン系樹脂(肥料無し)200gと、液体肥料を500倍乃至1000倍に薄めたものとを混合したものである。No. 2の培地は、アクリル系樹脂(肥料含有)150gと、ノニオン系樹脂(肥料無し)150gと、液体肥料を500倍乃至1000倍に薄めたものとを混合したものである。No. 3の培地は、アクリル系樹脂(肥料含有)200gと、ノニオン系樹脂(肥料無し)100gと、液体肥料を500倍乃至1000倍に薄めたものとを混合したものである。No. 4の培地は、アクリル系樹脂(肥料含有)200gと、ノニオン系樹脂(肥料無し)60gと、液体肥料を500倍乃至1000倍に薄めたものとを混合したものである。No. 5の培地は、アクリル系樹脂(肥料含有)200gと、ノニオン系樹脂(肥料無し)20乃至40gと、液体肥料を500倍乃至1000倍に薄めたものとを混合したものである。No. 6の培地は、アクリル系樹脂(肥料含有)200gからなる。No. 7の培地は、ノニオン系樹脂(肥料無し)200gからなる。No. 8の培地は、ノニオン系樹脂(肥料無し)200gと、イオン交換樹脂0.1乃至0.5gとを混合したものである。No. 9の培地は、ノニオン系樹脂に肥料を含有させたもの200gと、イオン交換樹脂0.1乃至0.5gを混合したものからなる。
- [0079] No. 1乃至No. 5はアクリル系樹脂培地にノニオン系樹脂を使用した培地である。No. 1乃至No. 5は、草花、及び観葉植物は植え替えが可能である。観葉植物はあまり肥料を必要としないが、7乃至10日までに液体肥料を500倍乃至1000倍に薄め

たものや、イオン交換樹脂0.1乃至0.5gを添加しないと、草花の状態はA(良好)からB(悪い)に変化する。図中、○印は成育状態が良好であることを示し、×印は成育状態が悪いことを示している。

- [0080] No. 2においても草花に肥料が不足すると育たない。No. 6においては、約1週間で状態Aになる。また、アイビー、ポトス、コーヒーに関しては、2週間乃至1ヶ月で状態Cから状態Dに変化する。No. 6の状態C、Dではほとんど成長はしない。No. 5においては、根腐れ防止効果により、観葉植物は元気を取り戻すが、あまり大きな成育はない。約1週間目より根腐れ防止効果が始まり、根の成育は止まり、腐り始める。
- [0081] No. 7は、ノニオン系樹脂が肥料を含有していなくても植え替えが可能であることを示している。また、観葉植物は肥料がなくても成育することを示している。No. 7、No. 8、No. 9は、土壌栽培の植物はノニオン系樹脂培地でも同じ根で成育されることを示している。No. 7は、草花では肥料の濃度が重要であり、実験開始後、7乃至14日までに状態Aから状態Bに変化しないように肥料を500乃至1000倍に薄めたものや、イオン交換樹脂0.1乃至0.5gを与える必要があることを示している。この実験により、ノニオン系樹脂には根腐れ防止効果があることがわかる。
- [0082] 次に、ノニオン系樹脂の根腐れ防止効果を利用した鉢底、及びガーデンマットについて説明する。ノニオン系樹脂培地においては、根腐れを防止する効果があり、肥料がなくても観葉植物の植え替えや成育が可能である。ノニオン系樹脂は、イオンを含有していない。この培地において、プラスイオンのイオン交換樹脂はカチオンのプラスイオンである主成分、窒素、リン酸、カリウムである。これらを少量使用することによりイオンの中和作用が起こる。ノニオン系樹脂200乃至300gの培地に対して0.1乃至0.2gの使用量で、植物の成育を促進させることが可能である。
- [0083] ノニオン系樹脂とプラスイオンのイオン交換樹脂の組み合わせにより、水耕栽培の鉢底使用や培土と混合又培土として、又は土栽培の鉢底におけるガーデンマットとして使用することや土壌と混合ができ、植物の根腐れ防止効果と保水効果、及び肥料としての効果を同時に可能にする。
- [0084] 鉢内のハイドロコーン又は土の量の20乃至40重量パーセントのノニオン系樹脂をガーデンマットとして鉢底に使用することにより、約1ヶ月間、水やりがなくても植物を

成育させることができる。

- [0085] この場合、ノニオン系樹脂にイオン交換樹脂0.1乃至0.2gを添加することができる。これにより、約3乃至4日頃から植物の頭頂部の葉が、オイルを塗った様につやつやしてくる。自然に上から下へ全体にこのようにつやつやしてくる。これは、植物が酸素を放出していることを表している。これは、水耕栽培の葉の現象である。土壌栽培の植物ではこのようにはならないが、植物自体の花や葉においても生き生きしている。また、ノニオン系樹脂を土壌栽培の鉢底に使用する場合、植物の根は何の抵抗もなく、その土壌栽培の根で成育するのが特徴である。
- [0086] 次に、水耕栽培の鉢底にノニオン系樹脂を使用する場合について説明する。ハイドロコーンの全体量の20乃至40パーセントのノニオン系樹脂を鉢底に使用すると、約1ヶ月間、水やりが不要になる。また、根は2週間で2乃至6cm伸びる。また、1ヶ月間で4乃至10cm伸びる。例えば、ポリシヤスは1週間で約1.5cm伸び、2週間で約3.0cm伸びる(図16)。サイデリアーナは1週間で約1.5cm伸び、2週間で約2.8乃至3.0cm伸びる(図17)。ポトスは1週間で約1.5乃至3.0cm伸び、2週間で約3.0乃至6.0cm伸びる(図18)。
- [0087] 水耕栽培の鉢底にノニオン系樹脂を用いることにより、3乃至4日目より、植物の頭頂部の葉からオイルを塗ったように葉がつやつやしてくる。そして、1週間ぐらいで、全体につやつやしてくる。この現象は土壌栽培の植物では見られないものである。
- [0088] 次に、水耕栽培や土壌栽培の鉢底にノニオン系樹脂を使用した場合の効果について説明する。水耕栽培の観葉植物で使用されるハイドロコーンのイオン交換樹脂の使用量は、2号鉢で2gとなっている。これは3ヶ月間有効である。インナーポットが入る2号鉢の鉢底に2gのイオン水と深さ約1cmの水を入れて使用する。観葉植物ではハイドロコーンの培地の鉢底にノニオン系樹脂を使用し、約0.1gのイオン交換樹脂を使用することにより、約3ヶ月間有効保持することができる。
- [0089] ノニオン系樹脂を水耕栽培や土栽培に使用することにより、水やりが不要となり、植物が痛まず、小売店等においてはコストを削減することができる。また、小売店においても、これらのノニオン系樹脂を植物の寄せ植えに使用することができる。また、生産メーカーは、水耕栽培や土栽培の培地に、ガーデンマットとして肥料を含有するノニオ

ン系樹脂を20乃至40パーセント加えることにより、1乃至2ヶ月間、保水効果を持続させることができる。

[0090] 土壤栽培にノニオン系樹脂を使用する場合、ノニオン系樹脂に液体肥料を吸着させるか、イオン交換樹脂をノニオン系樹脂に少量使用する。土壤栽培で生育した植物の根は、ノニオン系樹脂の培地に何の抵抗もなく適応し、自然に伸びて生育するのが特徴である。土壤栽培の鉢より植物を取り出して、ノニオン系樹脂培地に植え替えても何の変化もなく生育する。その特徴は土壤体のものとほぼ等しく、ノニオン樹脂が土壤の代替えである。例えば、土壤栽培した植物をノニオン系樹脂のガーデンマットを鉢底に使用した鉢に植え替えると、カランコエの場合、根は約2週間で4乃至5cm伸びる(図19)。ゼラニウムの場合、根は約2週間で8乃至10cm伸びる(図20)。また、セロームの場合、根は約2週間で5乃至10cm伸びる(図21)。これらの原因は、ノニオン系樹脂が離水しないで植物の汚れや有機酸を吸着、濾過し、植物にきれいな水分を与え、土壤体と同様の作用をしているからである。図20、図21に示すように、ノニオン系樹脂を鉢の底だけでなく、鉢の側面にも配置し、根を取り囲むようにすることができる。このノニオン系樹脂のガーデンマットは、鉢底に使用する他に、花壇、プランター、屋上ガーデン等にも使用することができる(図22)。また、ノニオン系樹脂の吸着作用等を利用して、汚染された土壤を改良する土壤改良剤として使用することも可能である(図23)。

[0091] また、ノニオン系樹脂による殺菌作用を利用して、あらゆるpHのコントロールを容易にし、土壤改良剤として用いることにより、植物の育たない培地で植物の栽培を可能にすることができる。また、最も身近な樹木が地下にどのような生育をし、根から水分を吸収するのか、地下茎を見る学校の理科の教材として使用することができる。また、鉢底使用の他に、プランター、花壇、畑、その他の培地において、ノニオン系樹脂を土壤保水剤・改良剤又活性剤として使用することができる。

[0092] 次に、ノニオン系樹脂を用いた培地におけるイオン交換樹脂の使用効果について説明する。イオン交換樹脂をノニオン系樹脂培地に使用することにより、プラスイオンの中和作用が起こる。例えば、ノニオン系樹脂200乃至300gに対して、イオン交換樹脂0.1乃至0.2gをノニオン系樹脂の上に振りかけて、使用する。

- [0093] このように、イオン交換樹脂を少量だけノニオン系樹脂と使用することにより、植物の成育発育促進効果が得られる。ノニオン系樹脂にイオン交換樹脂を混合したものを、鉢底やガーデン底、或いは土壌改良剤として使用することにより、保水作用、除菌作用、吸着作用等による根腐れ防止効果が生まれ、管理に要する手間を軽減することができる。
- [0094] また、ノニオン系樹脂にイオン水(純水)を吸着させることにより、植物の栽培や、キクやバラ、榊等の切り花での使用を可能にすることができる。草花の栽培においては、マリーゴールド、セントポーリア、百日草、ペコニア等の成育に効果があった。
- [0095] アクリル系樹脂を用いた培地では、主に水耕栽培された植物の植え替えにおいては、何の支障もなく可能であったが、土壌栽培された植物を水耕栽培に植え替える場合、水耕栽培に慣れない根を急にアクリル系樹脂からなる水耕培地に定着させることは困難であった。
- [0096] これまで、ノニオン系樹脂培地にもアクリル系樹脂培地の場合と同様、水耕栽培の支持体と考えられてきた。一般に市販されているアクリル系樹脂の培地では、アクリル系樹脂の離水作用により、植物は水耕栽培の根により成育する。一方、ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂を同量ずつ混合した培地(混合培地)では、植物は土壌体の根により成育する。
- [0097] 上記混合培地が土壌体の培地と同様の作用をすることがわかった。ノニオン系樹脂の根腐れ防止効果により、水耕栽培された植物と土壌体で栽培された植物の両方が成育可能な混合培地を作成することができ、容易に土壌体から混合培地への植え替えが可能となる。
- [0098] ノニオン系樹脂の形状としては、立方体、球状や多面体で一定の形状でないもの、直方体、球状、四面体、多面体、棒状、マカロニのように管状に穴のあいた形状のもの、帯状の薄板状のものを渦巻き状に巻いたもの(以下、バームクーヘン型と記載する)、粉末状のもの、対向する2つの面が三角形の五面体等が考えられる。
- [0099] 次に、ノニオン系樹脂を保水剤として用いる場合について説明する。根腐れ防止効果の実験により、アクリル系樹脂の混合使用や鉢底使用については上述した通りであるが、水耕栽培のハイドロコーンに植えた植物では、ノニオン系樹脂培地に植える

だけで発根する。ノニオン系樹脂の最も適した利用方法は、水耕栽培のハイドロコーンの代用として、及び土壌栽培の代用として用いることである。

[0100] 地球の温暖化により、屋外のガーデンニング、プランター、花壇、屋上ガーデン、芝生、畑等が重要性を増しているが、それらの保水剤としてノニオン系樹脂を用いることができる。

[0101] ノニオン系樹脂の使用量であるが、植物の根は直接、ノニオン系樹脂から水分を吸収するが、土壌の1/3乃至1/2の使用量が良い。夏季では十分に水分を吸水したノニオン系樹脂を使用し、梅雨期では、水分を吸水できる余力を持たせ、半分程度膨潤させたものを用いるのが良い。プランター等では、土の量の1/3乃至1/2程度のノニオン系樹脂を混合して使用する。水やりは月に1, 2回程度で良い。

[0102] 室内において、お年寄りや子供又身体の不自由な人々が手軽に食卓テーブルの上で植物の栽培を楽しみ、人とコミュニケーションを持ち、夢と生き甲斐のある生活を送ることが可能である。また、人々が長年に渡り、作物や植物を栽培し、人工的に土壌体が作られているが、若年層の減少により、将来人手が不足することが考えられる。これから将来に渡り、この土壌体作りはノニオン系樹脂に肥料や海洋深層水等の硬水又木酢等の使用で、ノニオン系樹脂の吸着作用による殺菌作用やpHコントロールにより、畑、公園、花壇、屋上緑化また植物の鉢植、鉢底にガーデンマットとして肥料入りノニオン系樹脂を使用することにより、植物や、作物の成育や鮮度保持等の生産効率を高め、人手を軽減する事が可能である。

[0103] 従来、植物の栽培において、水や肥料を含み、保水剤として使用される樹脂は存在していたが、これらはいずれもアクリル系樹脂であり、保水効果を得ることを目的としていた。又ノニオン樹脂は使用されていても使用方法が異なり上手く目的が果たされてこなかった。上記実験により、土壌体での植物や作物の栽培においても、水と肥料が重要であり、水を新鮮に保つことが最も大切である。この水、肥料を魚に保つ殺菌作用は、植物の栽培において重要な三要素とも言える。これらのことから、砂漠での植樹や緑化等植物や作物の栽培において、ノニオン系樹脂はなくてはならないものである。ノニオン系樹脂は、保水効果と根腐れ防止効果の殺菌作用を兼ね備えた、水耕栽培の培地と土壌栽培の培地の両用が可能な人工植物培地ということができ

る。

[0104] (土壤保水剤)

次に、ノニオン系樹脂の保水剤としての使用方法について説明する。近年地球温暖化や二酸化炭素削減による砂漠の植樹や、ビルのヒートアイランド現象の緩和に屋上緑化が行われている。これらの砂漠緑化や屋上、花壇等の植樹や緑化に使用する土壤保水剤は長い保水性と保持力のあるノニオン系樹脂を使用することが大切である。従来、土に混ぜた保水剤使用にアクリル系樹脂が使用されてきた。このアクリル系樹脂は、膨潤倍率は大きいですが、離水作用により、短期間で縮小してしまう。また縮小すると、植物の水分を吸収してしまう欠点を有する。これに対してノニオン系樹脂は膨潤倍率が小さいのが特徴であるが、ノニオン樹脂又はノニオン樹脂とアクリル樹脂を同量混合することにより、肥料、保水、根腐れ防止の効果が同時に作用し、また、長期的に安定した培地とすることが可能である。又ノニオン樹脂は植物が排出する樹液等の汚れを吸着・ろ過し植物に水分を与えると共に二酸化炭素の吸着や土壌を冷やす冷却作用を保持している。吸着による殺菌作用により植物が生育に支障を来たし枯れてしまった後も、再度発根、発芽し再生する力を保持しており、この植物培地を土壤保水剤と同様に使用することができる。

[0105] 花壇、畑、屋上、砂漠等での植樹は、自然環境や土壌体や天候等の条件により異なるが、水を含んだノニオン系樹脂100kgと、水を含んだアクリル系樹脂100kgを混合使用した場合、樹脂の植物培地の実験でも分かる様にノニオン樹脂がアクリル系樹脂の定期的に離水した水分を吸収し、植物の実験と同様に、ほぼ同量の樹脂の使用量で土壌体の根のまま成育をし、水耕栽培の根には変化しなかった。アクリル系樹脂をノニオン樹脂以上に多く使用した場合はノニオン樹脂がアクリル系樹脂からの水分を吸収出来なく、飽和状態となり、離水しても吸収されず水分が溜まってくる。その結果、地上部の土が湿り蒸発する。水が溜まることにより、植物の根は水耕栽培の根に変わる。これにより、これまで土壌体の根で生育していた植物が過剰水分により一旦根腐れ状態を起こし、水耕栽培の根に変わってしまう。これらのことから、土壌体の根の生育に適した植物では生育しにくいことがわかる。

[0106] かつて使用された砂漠緑化事業にはアクリル系樹脂が使用されていた。このアクリ

ル樹脂はイオンは高温な地上部へ直ちに気化してしまい、土壤保水剤の効果が得られなく、猛暑のプランターの草花の状態と同様であったと言える。これを防ぐためには、ノニオン系樹脂のみを使用して、離水しないで水を蓄えておくタンク的作用をし、水分をよく長く保持するようにすると良い。地上部を湿らすためには、アクリル系樹脂を少量混合使用するのが良いが、アクリル系樹脂は短期間で離水してしまう。離水してノニオン系樹脂の水分を吸収し、また離水する。しかし、雨がほとんど降らない所では、貯蔵タンクは空になり、アクリル系樹脂の使用は水分の無駄使いとなる。

[0107] 砂漠緑化等の植樹に使用する保水剤は樹木が生育する土壤と同じ培地を作ることが大切であり、ノニオン樹脂のみ又はノニオン樹脂とアクリル樹脂を同量混合すると良い。又草花等の根の柔らかな植物を使用したプランターや屋上緑化又農園芸用途の使用には保水性のポリビニルアルコールや定期的に離水されるアクリル系樹脂が必要である。

[0108] 又かつて保水剤にノニオン樹脂のポリビニルアルコールが使用されていた。ポリビニルアルコールを使用した土壤保水剤は降雨によって約200〜300倍にも大きく膨潤し、殺菌作用が伴わず、保水性の植物培地は根腐れを起こしていた。これによって土壤保水剤の使用は難しいとされて来た。このノニオン樹脂ポリビニルアルコールの殺菌作用は塩素イオンによる水道水の残留塩素又はにがりの塩化カリウム等によって起こっていることが実験で分かった。この塩素イオンが高まる培地において根の汚れを取る吸着作用や殺菌・除菌作用が継続されていることが分かった。これに反し大きく膨潤したアクリル系樹脂の水たまりと同じ状態となり、根腐れを起こすことになる。ポリビニルアルコールの除菌・殺菌作用は水中のミネラルを吸着し、塩素を吸着出来ない為に塩素イオンの増量によるものである。ポリビニルアルコールの土壤保水剤は水道水の使用が必要とされる。又特に約250倍の水中において殺菌作用が継続されているがこの水中においても切花が長く保持されるものではない。このポリビニルアルコールの250倍の水中は水道水のみ使用と変わらず、切花を長く保持できるものではない。この切花の使用にはミネラル分を多く含む硬水・海洋深層水を使用しなければならず更に抗菌剤や光触媒の殺菌作用が必要となる。

[0109] この様にノニオン系樹脂が海洋深層水を使用することで中和され、ろ過し、大地の

役割をしていることから、ノニオン系樹脂は水耕栽培と土壌栽培の両用の植物支持体の他魚の生育や飼育に使用が可能であると言える。このノニオン系樹脂には、殺菌・除菌作用又は抗菌作用、吸着作用、濾過作用を有している。

[0110] 水耕栽培の植物は土壌培地に植え替えては生育は困難であるが、ノニオン樹脂の植物培地では水耕栽培の植物は、植物を植えるだけで、簡単にノニオン系樹脂培地に生育することができる。水耕栽培で生育した植物の根は、当初樹脂と樹脂の間の余分な水分を吸収し生育する。又水分が無くなると、新たに発根し新しい土壌体の根で成長していく。土壌栽培で生育した植物はこれまでの土壌体の同じ根で水分を吸収し生育する。又ノニオン系樹脂培地では、草花等の柔らかな長い根は、最初から樹脂水分を吸収することができないため、水分を少し多目にし、樹脂と樹脂の間の余分な水分を吸収できるようにしなければならない。そのため保水性樹脂のポリビニルアルコールを混合使用する。又はノニオン樹脂とアクリル樹脂を混合使用し、離水した水分を草花に与え成育するものである。この土壌体の根が水分を探し水分を吸収し、やがて枝分かれしたような細かな根が発根する。土壌培地の草花等の根の柔らかな植物に使用する保水作用は切花や桺等の保水剤と同様であると言える。

[0111] 水耕栽培の植物をノニオン系樹脂培地に植え替えた場合、ノニオン系樹脂が離水すれば、このままの根で生育する(図24)。又は、沢山の水分があれば、根は変わらない。最初から水分を多目にしておくことが重要である。これにより、植物は溜まっている水を吸収し、水分がなくなると水分を探さないで新しく発根する。土壌体の植物はノニオン系樹脂培地に植え替えた場合も同様に、土壌体ののままの根で水分を探し、吸収する。

[0112] ノニオン系樹脂培地に観葉植物や花木等を植え替えた後、葉が枯れてしまうこともある。植え替え時に根が切れたり、寒さや培地が変わったことによる負担で枯れてしまうことがあるが、約2週間乃至1ヶ月、或いは1乃至2ヶ月ぐらいして、新根や新葉を作る。これはノニオン樹脂培地の吸着作用による殺菌作用により根腐れ防止効果が作用し、新しく発根し、発芽し、再生してくるからである。これらのことは1年草では難しいが、ポトス、デンドロビウム、ミニバラ、ハイビスカス、サルスベリ、ムスク等では可能である。

- [0113] 次に、ノニオン系樹脂の凝固作用と保水体や保水剤としての使用方法について説明する。ノニオン系樹脂をガラス容器等に入れ植物培地として使用した場合においては自然に水分が気化し、凝固作用が働き固まるが、プランターや土壌の中に使用すると、空気に触れないことで縮小や固まりが遅く少ない。ノニオン系樹脂の形状が角状等大きいものは、面と面の間が大きく、樹脂の通気性ができ、気化しやすいが、形状の異なるポリビニルアルコールは細かな粒子状等の重なりにおいては保水性は高く、水持ちが大変良い。
- [0114] また、これらの混合培地とすることにより、保水性が少ない培地での生育が難しい観葉植物のシダ類、アジアンタム、草花等の細かい柔らかな根の植物は、水分を吸収し易くなり、生育が可能となる。保水性の少ない大きめのノニオン系樹脂を用いた植物培地では、度々水を与えなければならず、保水性のノニオン樹脂やアクリル系樹脂を混合することで水やりを省いた栽培が可能となる。
- [0115] ノニオン系樹脂からなる植物培地では、観葉植物や樹木又花木等の強い根の植物は保水性の少ないノニオン樹脂培地から根がひとりでに水分を吸収することができるが、保水性を好むシダ類や草花等の根の柔らかい植物や切り花や櫛の保水体としてノニオン系樹脂を使用した場合、切り花や櫛は、ノニオン系樹脂に含まれる水分を吸収するのではなく、樹脂と樹脂の溜まり水を吸収する。従って、水分を適当に注ぐか、綿や紙をノニオン系樹脂の中に敷くことにより、離水させる。これにより、切り花や櫛は水分を吸収することが可能となる。
- [0116] また、バームクーヘン型樹脂に切り花を刺して使用するとき、この樹脂に綿や紙を巻き付けることにより、離水する保水体として使用することができる。
- [0117] アクリル系樹脂の場合、アクリル系樹脂の離水した水をノニオン系樹脂が吸収してしまう。ノニオン系樹脂を月に約2乃至3割程度の離水性を有する保水剤として使用することにより、この保水剤をアレンジメントで使用する場合、500gのノニオン系樹脂で100乃至150gの離水量とする。
- [0118] この2乃至3回の水やりをしなくても良いようにするために、1回の水やりを約1割とし、約3回の水やりで約3割としている。また、雨が全く降らない地域は別として、植物培地では月に約1/3の離水により、地上部が湿り、雨により吸水される。また、月に1回

の水やりでよくなる。

- [0119] 次に、プランター、鉢、花壇等における土壤保水剤の使用方法について説明する。アクリル系樹脂等の離水する樹脂を土に混ぜないで底に敷いて使用すると、離水により水が溜まり、植物が根腐れを起こして枯れる。これは、アクリル系樹脂は離水により縮小してしまい、水分がなくなると植物の水分を吸収するからである。また、膨潤倍率が大きく、水分含有量による膨潤倍率の較差が大きく、培地が安定しないためである。
- [0120] アクリル系樹脂を土に混ぜて使用する場合、離水量に応じてアクリル系樹脂の混合量を減らし、離水により植物が水分を吸収しやすくなるようにすることにより、良い生育となる。離水による水分が溜まらない程度にする。アクリル系樹脂が離水により縮小しても、土がアクリル系樹脂を包んでいるので、植物の水分を遮断することができ、植物の水分を吸収しにくくする。混合量が少なければ少ない程、培地には安定感がある。
- [0121] アクリル系樹脂を土の下に敷いた場合、土壤体の植物は生育できず、ポトス、アイビー等の水生植物は生育可能となる。この状態は田んぼでイネが生育する状態と同様である。イネは水生植物であり、十分な雨があれば畑（陸稲）でも生育する。従って、アクリル系樹脂は根腐れ防止効果がなく、水分はあっても土壤体の植物は根腐れしてしまい、枯れてしまう。
- [0122] ノニオン系樹脂の根腐れ防止効果により、観葉植物の栽培の他、花木、庭木等のあらゆる植物の栽培が可能となる。観葉植物の中でも、シダ類やアジアンタムの栽培が、ノニオン系樹脂培地で可能となり、草花ではカトレア、デンドロビウム等のラン科の植物、ラベンダー、ベコニア、ペチュニア、ナデシコ、マリーゴールド、セントポリーリア、パンジー、リンドウ等の花木において、さらに、バラ、ハイビスカス、ムクゲ、ルリヤナギ、サルスベリ、エンジェルイヤリング、アザレア、シャクナゲ、アベリア、榊、月桂樹、ヒイラギ、キンモクセイ、ブルーベリー等のあらゆる植物の栽培が可能である。
- [0123] 次に、保水剤を花壇や畑に使用する場合について説明する。雨が降る地域では、土の中のノニオン系樹脂の水の帯として、水はけを考慮して配置する。例えば、土の畦に平行した2本の水の帯となるようにノニオン系樹脂を配置する。或いは、植物を囲むようにドーナツ状にノニオン系樹脂を配置する（図22）。これにより、雨が降って

もノニオン系樹脂が雨を吸収し、ノニオン系樹脂の間を通過して雨が土の中に浸透し、水はけの妨げとならないようにすることができる。

[0124] 一方、雨が全く降らない地域では、根を包み込むようにノニオン系樹脂を配置する(図23)。これにより、余分な水分が土の中に逃げることを抑制し、少ない水分をノニオン系樹脂が吸収して逃がさないようにすることができる。屋外においては、花壇や丹精込めて作られたガーデンニングが、地球温暖化による異常気象により、雨が降らないときの水不足を考え、地域的に地下に水を貯蔵しておく対策をとらなければならない。ノニオン系樹脂を用いることにより、水不足にも対応することができる。

[0125] 次に、ノニオン系樹脂、イオン水、イオン交換樹脂、及び日本酒を加えた植物培地について説明する。花木アベリオの植物培地に日本酒を注いだところ、すこぶる元気になった。根を洗い、ノニオン系樹脂培地に植え替える。まず、植物培地に、ノニオン系樹脂を300g、イオン水を30cc、イオン交換樹脂を0.5gだけ加えた。3日後、植物培地に日本酒を50ccだけ注いだ。このとき、花が枯れたり、葉や枝が少し元気を失っていた。翌日、弱っていた花木がシャキッとした。このように、花木アベリオの植物培地に日本酒を注いだところ、一時的に元気にシャキッとなったが、日本酒、ワイン、ビール等のアルコール飲料は、植物の生育に最適とは言えない。例えば、ビールの場合、約1週間はつやつやし、糖分による蒸散作用により良い生育であるが、約1週間で元気を失っていく。ミニバラ、ポトス、アイビー、コーヒーの木等のビール培地の実験により、炭酸飲料水では約2週間の栽培が可能である。また、切り花においても同様である。

[0126] 炭酸飲料水には、保存料(安息香酸Na)、果糖、ぶどう糖、酸味料、香料等の成分が含まれている。ノニオン系樹脂を使用した植物培地に、砂糖、ぶどう糖等の糖類を含有している炭酸飲料水を与えたところ、同様に良い生育となった。ラベンダー、ゼラニウム、ミニバラ、ナデシコ等では、つぼみを付け、花を咲かせるなど、良い生育となった。ところが、糖類を含有していない炭酸水や清涼飲料水では生育が悪い。このことから、糖類を吸収することにより、土壤栽培からの植え替えにもかかわらず、すこぶる元気で花を咲かせ、つぼみを付け、蒸散作用や光合成を活発にしていると言える。また、これらの飲料水に肥料を含ませたものを、特に夏季において、弱った植物に与

えると効果的である。

- [0127] 以上の実験の結果、植え替えにより、エネルギーを消耗して弱っていたところに、糖分を与えたので元気を取り戻したと言える。イオン交換樹脂の肥料も液肥ではなく、即効性に欠けるため、イオン水に糖分を吸着させることにより、切り花使用の兼用で効果を上げることができる。即ち、ノニオン系樹脂に、イオン水＋砂糖、ぶどう糖等を加えると、新陳代謝を活発にし、植物の成育に効果的である。
- [0128] 植物培地に花木リオン、草花、クロサンドラを植え、ノニオン系樹脂を1200gと、日本酒(アルコール13乃至14度、少々有機酸と水を含む)を400ccだけ加えた場合、水分不足であった植物の枝が元気になった。植物培地に花木リオン、草花、クロサンドラを植え、ノニオン系樹脂を1200gと、ビール(アルコール3.5パーセント、少々の二酸化炭素を含む)を400ccだけ加えた場合、花木の葉が少々枯れ始める。また、草花は、植物の蒸散作用により、頭頂部よりオイルを塗ったようにつやつやしてくる。この効果は、ハイドロコーンの鉢底使用でイオン交換樹脂を使用した場合にも表れる。
- [0129] 日本酒を用いた場合、アルコール、水、少々有機酸を含むが、ノニオン系樹脂がこの有機酸を吸着し、蒸発した水分を樹脂が吸着し、根が樹脂から水分を吸収している。アルコール度数を低めにした状態で使用すると、植え替えによりエネルギーを消費した植物に糖類を与え、良い結果となる。一方、ビールを用いた場合、アルコールは少量であり、水と二酸化炭素ではあまりノニオン系樹脂に吸着されず、水分が残っているため、花木の根が水耕栽培の根に変わり、やや太めの根が4cmくらい、紙の様につぶれている。これは、根が正常に水分を吸収していないことを示している。
- [0130] このように、ノニオン系樹脂にイオン水と糖分を加えることにより、植え替え時の植物の疲労を助け、エネルギーを消費した植物に糖類を与え、蒸散作用を活発にする。光合成は葉緑素を含む部分に限られるが、草花では若い茎でも行われる。
- [0131] 観葉植物、アイビー、コーヒーの木、ポトスの培地にビールを300ccだけ注いだ場合、及び、観葉植物、アイビー、コーヒーの木、ポトスの培地に炭酸飲料水を300ccだけ注いだ場合、すこぶる元気でつやつやしてくる。特に、コーヒーの木の培地にビールを注いだ場合のコーヒーの木の状態が良い。

- [0132] 花木ミニバラの培地に、ビール(アルコール5.5パーセント、水、二酸化炭素を含む)を300ccだけ加えた場合、しばらくはコーヒーの木等と同様に、1週間乃至10日ぐらいいは良いが、その後、元気を失い、枯れる。これは、二酸化炭素はすぐに蒸発するが、アルコールが残っているため、枯れるのである。
- [0133] 切り花、バラ、ガーベラ、カーネーション、リンドウ、小菊、孔雀アスターの培地に、日本酒(アルコール14度、酸性)を加えると、花の状態が良い。炭酸飲料水を加えた場合も同様である。ビール(アルコール5.5パーセント)、ワイン(アルコール9パーセント)を加えた場合も同様であるが、切り花では、砂糖水(中性)、切り花活力剤(中性)、イオン水(蒸留水)(中性)等の中性のものを加えた場合、花は長持ちする。
- [0134] イオン水150ccと、ノニオン系樹脂100gと、日本酒150ccを混合したものは、やや酸性となり、切り花、バラ、ガーベラ、カーネーション、リンドウ、小菊、孔雀アスターは良い状態となる。また、イオン水150ccと、ノニオン系樹脂100gと、清涼飲料水150ccを混合したものは、酸性となり、良い状態となる。イオン水等の中性のものが切り花や櫛を長持ちさせることから、ノニオン系樹脂にイオン水と糖類を加えることにより、植物の活力剤とすることができる。例えば、イオン水300ccと、砂糖、ぶどう糖等の糖類1乃至30gと、ノニオン系樹脂100乃至150gを混合したものを、切り花等に使用することができる。或いは、ノニオン系樹脂に、300ccのイオン水に砂糖、ぶどう糖等の糖類を1乃至30g混合したものを吸着させたものを用いることもできる。
- [0135] ノニオン系樹脂に砂糖水とイオン水を混合したもの、又は、ノニオン系樹脂に炭酸飲料(糖分を含む)、又は炭酸の入っていない清涼飲料水を吸着させたものを培地として植物を栽培すると、植物が砂糖水を吸収し、気孔から取り入れた空気中の二酸化炭素と、光のエネルギーとで糖類やでんぷん等の複雑な同化養分を作り出し、酸素を気孔より送り出す。根から吸収する水でも良いが、ノニオン系樹脂にイオン交換樹脂を少々使用した場合も、このような光合成は行われるが、炭酸飲料等の甘い水分の中に、コーヒーの木、ポトス、アイビー等を漬けておいた状態により、葉がべたべたし、糖分が吹き出ているのがわかる。
- [0136] 植物は、根から砂糖水を吸収することで、蒸散作用が活発になり、草花の頭頂部がしっとりし、葉全体や茎がしっとりし、つやつやする。これは、炭酸飲料水の培地に、

花木ミニバラ、クロサンドラ、草花ハーブ、日々草、マリーゴールド、ペコニア、ゼラニウム等を植えた結果である。特に、日々草の葉がしっとりとし、つやつやする。これらの飲料水を与えることにより、蒸散作用、光合成が活発となり、酸素を出す作用も活発となる。

- [0137] 日本酒、ビールで花木リオンを栽培したが、アルコール分が多くて失敗したと思われる。花木アベリア、花木リオンの、草花クロサンドラは、ノニオン系樹脂培地に日本酒、ビールを沢山与えた培地に植え替えると、最初はとても元気にシャンとしたが、次第に枯れてしまった。特に、葉から枯れてしまった。草花のクロサンドラも活発に蒸散作用をし、つやつやしていたが、アルコールで正常に水分の吸収ができなくなったためと考えられる。
- [0138] デンドロビウムを植えて7ヶ月も経過した汚れたノニオン系樹脂培地にてワイン約50ccを与えた後、枯れると思いこんでいたが、2週間経過後も大変葉の色がつやつやとして明るい、黄緑色をし、新葉を付けている。これはワインの成分に殺菌作用がある為である。
- [0139] また、草花、マリーゴールド、日々草、カランコ、ポリシヤス、百日草のノニオン系樹脂培地300gにそれぞれ炭酸飲料の約30cc、イオン水15cc与えて栽培した培地に、ワイン20ccを与えたが、良好である。また、ミニバラが伸びて3ヶ月たっている培地約300gにワイン50cc、ノボタンを植えた培地1,000gにワイン100ccを与えた所、翌日1日で新葉や新芽を付けている。ノボタンが新芽を沢山つけていた。
- [0140] 草花や花木では日本酒やビールを与えることで蒸散作用が働くが、アルコールにより枯れてしまったが、ワインでは良い生育となっている。当初考えた発酵酒の中の有機酸が働き汚れたノニオン系樹脂を浄化し、活性化していると考えられる。また、アルコール臭がなく、培地の汚れた臭いがなくなっていた。
- [0141] これにより日本酒、ビール、ワインの発酵酒にはそれぞれ有機酸が含まれているが、特にワインに含有量が多く、ぶどう糖が良い効果を上げていると考えられる。さらに、これらの発酵酒にはこの有機物が微生物の作用をし出来ておりより濃縮された木酢の使用することで植物培地を活性化し殺菌していると言える。
- [0142] 寄って、ノニオン系樹脂にイオン水と果糖ぶどう糖と有機酸と又はタンニン等の殺菌

・除菌・抗菌剤を添加することで、より植物培地を活性化することが可能であると言える。

[0143] 切花においては水を腐らせないことが大切であり、イオン水の使用が最も良く、櫛では水道水で4～5日で枯れるが、イオン水を使用することで10日以上保持することができる。また、イオン交換樹脂を少量使用することで100cc～600ccの水のみですらに2～3日長く保持することができる。なお、水道水にイオン交換樹脂を使用すると、約1週間の保持である。イオン水にイオン交換樹脂の使用が最も簡単で安く、切花、櫛等を長く保持することができるが、さらに果糖ぶどう糖や炭酸飲料水を少量また、砂糖等を与えると良い。

[0144] 市販の清涼飲料、水分補給飲料、炭酸水にポトスを栽培していた。炭酸水(砂糖なし)にワイン少量を与えた。各市販の清涼飲料、水分補給飲料のポトスはぐったり葉が垂れてもう限界であったが、ワインを与えたポトスは生き返っていた。根がしっかりし、葉も生き生きしていた。1枚の葉が腐っていたが、これはワインを与える前の状態であり、ワインを与えたことで殺菌作用が働いていることを語っている。ノニオン系樹脂が入っているのかと錯覚をした。

[0145] また、(iii)のA及びBの培地にも、ワインを与えているのにアルコールの臭いがなく、また、培地の根腐れの臭いもしない。また、これらの培地で植物を持ち上げると、根にノニオン系樹脂が吸い付いている。今まで甘い砂糖付けの培地においては、植物は樹脂に付かなく、植物だけがするつと離れていた。これは糖分を沢山与えたことで樹脂の除菌や吸着作用が働かなかったと考えられる。ワインを添加したことで樹脂が有機酸を吸着し、除菌効果が高められた。デンドロビウムに50ccワインを与えたのが良好だったので、さらにワイン50～60cc与えた。1日で根が3cmの新根が沢山伸びていた。

[0146] これらのことから、アルコールは14～15℃で、殺菌効果はあるとは考えられない。ノニオン系樹脂培地においてワインを添加することで、活性化が高められ、除菌作用を強めたと考えられる。

[0147] ノニオン系樹脂培地では、吸着作用や除菌作用が効果的に働いたと考えられる。
ワインの成分…タンニン、有機酸、アルコール、果糖ぶどう糖

有機酸含有量 …赤ワイン0.4〜0.79%

…白ワイン0.35〜0.94%

タンニンの除菌作用があるので、ワインの使用が殺菌作用を高めたと言える。

[0148] 日本酒…有機酸 少量糖分 アルコール 水分

ビール… // // // // 乳酸、酢酸、二酸化炭素

日本酒やビールは少量使用することで糖分が蒸散作用を活発にするが殺菌効果はあまり期待できない。

よってノニオン系樹脂にワインを添加することで除菌効果を高めることができた。又木酢の使用も同様に除菌殺菌効果を有している。

また、ワインを薄めて植物の根に与えることで、殺菌効果と葉や根の蒸散作用や光合成を活発にすることができる。

[0149] ノニオン系樹脂ポリビニルアルコール(みずもち一番(登録商標))は、水道水を吸着することで殺菌作用が高まり、ポリアルキレンオキサイド(商品としてアクアコーク(登録商標)がある)との混合使用により、より保水性のある根腐れ防止剤となった。

このポリビニルアルコールは、ノニオン樹脂でありイオン水を吸水すると約200倍〜300倍に大きく膨潤し強い吸着作用となり、除菌、ろ過、凝固作用を持ち合わせている。

水道水を吸水してあまり大きく膨れなく塩素イオンを集めるため離水作用が働いていると思われる。その樹脂培地とした植物は根腐れを起こさず、水耕栽培の根に変換しなかった。その植物も水耕栽培に適した植物ではなく、土壌栽培の水はけを必要とする草花や観葉植物であり、離水された水道水中の塩素イオン水が除菌作用を起こしていることがわかる。

[0150] ノニオン系樹脂培地は土壌体と同様な植物の生育が可能である。ポリオキシエチレンの角状樹脂は面と面の重なりの中の水分が保たれず通気性が良く、観葉植物のような耐久性の強い根は、この水分を吸収後、樹脂を貫通し水分を吸収する。しかし、草花、シダ類等の根の柔らかな植物は、この樹脂と樹脂の間の水分を吸収した後、樹脂を貫通して水分を吸収できないため、当初1週間〜10日に1度水分の与えてをやらなければならなかった。

[0151] 又、ノニオン系樹脂(ポリビニルアルコール)は細かな粒状により、粒と粒の間隔が小さく、保水性に富み、草花等の根の柔らかな植物はこの水分を吸収し、この培地での成育に適していた。

又、膨潤倍率が大きいために保水性が保たれ、イオン水を吸着した培地では、草花、ミニバラ、シダ類は200gで2週間に1度の水やりとなる。また、この培地では、肥料水を吸着せずとも栽培が可能である。

この2つのノニオン系樹脂を混合した培地での植物栽培では、約2週間に1度の水やりとなり、さらに肥料水を吸着することで月に1度の水やりとなる。

この混合比は、ポリビニルアルコール1に対して、ポリオキシエチレン0.5〜1となる。ポリオキシエチレン粉末状においても、ほぼ同様である。

[0152] これを解決するために、粒状の保水性の高いノニオン系樹脂(ポリビニルアルコール)を混合することで、水分を2週間も長く保持することができた。又、あらゆる草花の水分の悩みを解決することができた。

このポリビニルアルコールは保水性があり、水道水の使用で塩素イオンを集め離水作用に似た殺菌作用となる。ポリオキシエチレンの吸着作用により切花をこの培地に挿すアレンジメントは、約1〜2日しか保持できなかったが、ポリビニルアルコールを使用することで保水性が高まり、花によっては1週間〜2週間と長く保持することが可能となった。その他、今までどうしても難しかったワラビ科、プテリス、ファレイ、クレティカ、アジアンタム、リュウビンタイ、プミラ、タマシダ等、草花ではプリムラ、ハーブ、ミニバラの他、シンビジウム、カトレア、デンドロビウム等のラン科等、あらゆる植物の生育を可能とし、解決することができた。

[0153] このノニオン系樹脂、ポリアルキレンオキサイドは、吸着、除菌、ろ過、凝固作用の他、浮上作用(水面に浮かぶのではなく、水の底面から表面近くに均一に浮上するものである)がある。

このポリアルキレンオキサイドの培地に切花を挿し、アレンジメントで使用すると花がチリチリして枯れたりして難しかった。

ポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールを混合使用すると、ろ過作用と中和作用で切花使用が簡単に可能になった。又海洋深海水等のミネラル分を含む水

の使用や木酢の使用が良い樹脂の中和作用である。

- [0154] 図25の水質検査結果により、膨潤した(イ)ポリアルキレンオキサイド500g(ロ)ポリビニルアルコール(水もち一番)500g(ハ)ポリアルキレンオキサイド250gとポリビニルアルコール(水もち一番)250gをそれぞれビーカーに入れ水道水(吉田町上水 残留塩素 5mg/l)1. 2lを加え、1日室温で放置し(ニ)樹脂の入っていないものをブランクとして同様に1日間室温で放置したものである。この結果により、ポリアルキレンオキサイドがポリビニルアルコールの塩素イオンを吸着し、ポリビニルアルコールがポリアルキレンオキサイドの蒸発残留物を吸着し、ろ過している。

この浮上作用は一番大切な切花を花瓶に使用すると、カラーコーディネートしたポリアルキレンオキサイドが新しいインテリア性を高めている。

アルキレンオキサイドと水ほぼ同量の使用である。

この浮上するのはアクリル系樹脂では不可能で底に固まるか、水面に固まる。

- [0155] 保水と水はけの実験により、植物栽培において特に草花栽培では土が重要な要素を持っている。土は植物の支持体だけでなく、草花が根から吸い上げる水分を保つために重要であるが、植物に必要な肥料は土中の水に溶けて染み込み、草花に吸収される。

このように草花の生育には土と肥料とが大きな役割を果たしている。

この土にはいろいろな種類があるが、植物栽培に最も適している壤土は、砂と粘土が半分ずつ混じった畑の土である。

- [0156] (植物培土)

一年草には砂がいくらか多い砂質壤土又、宿根草(多年草)では粘質壤土が良いとされている。砂質壤土には水はけがあり、粘質壤土は保水性に富む土であることがわかる。

植物の実験により、ノニオン系樹脂の植物栽培は土と水の関係であり、ノニオン系樹脂が土壌体と同様な生育をすることはすでに言っているが、ノニオン樹脂の吸着作用が水はけ作用を表し、アクリル系樹脂の離水作用が保水作用に当たる。ポリビニルアルコールは吸着作用と保水作用を保持し、草花等の根の柔らかな植物が水分を吸収しやすくした。アクリル系樹脂の離水作用と同様な作用の培地である。

ノニオン系樹脂ポリアルキレンオキサイドが水はけ、砂土の作用に当たり、ポリビニルアルコール(みずもち)が保水の粘土作用の關係に当たり、この混合比率はポリアルキレンオキサイドの砂質壤土や、粘質壤土のポリビニルアルコールを約1:0.1〜1:3混合した植物栽培に最も適した壤土と同様な作用をする植物培地であるといえる。

- [0157] 一年草ではいくらか砂が多い砂質壤土約1:1〜1:0.5、宿根草(多年草)約1:0.3〜1:3では粘質壤土が良く、ポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールは混合比が重要となり、水やりが省け、良い生育となる。又ポリアルキレンオキサイドとアクリル系樹脂の混合土では約1:1で土壤培地と同様な培地となる。

又、宿根草は地下の部分が冬の間も生存していて、春に芽を出す植物であるが、ポリアルキレンオキサイドの培地において、イモ科や観葉植物ポトスなどでも同様な作用をすることが確認されている。冬の水やりをすると寒さで枯れてしまったりした。この作用は根腐れ防止効果の殺菌作用であるが、ポリアルキレンオキサイドに水分を少し多めに注ぐと粘質壤土になり水分が少ないと砂質壤土になる。

以上はポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールに水道水に液肥を吸着した栽培である。

- [0158] 又、ポリアルキレンオキサイドは水道水又、降雨を吸水しても変化はないが、ポリビニルアルコールは降雨では塩素が含まれていないため、大きく膨潤し吸着作用に変化するものである。これらの2つを土壤体に使用すると定期的な離水作用はないが、保水性の培土であり土壤保水剤として使用されるものである。

- [0159] 樹脂を離水させるには、パルプで包んだ固形肥料を混入させたり、アクリル系樹脂を混合使用したりすることで離水作用が可能となるが、ポリビニルアルコールは保水性が高い為、離水作用は起こさなくても良く、草花、ミニバラ、シダ類等の植物を植えると、すぐポリビニルアルコールの水分を吸収し生育することが可能である。

それに反してポリアルキレンオキサイドのみでは、吸着作用が働くため樹脂と樹脂の間の水分がなくなると、人手により水やりをするか、パルプに包んだ固形肥料や殺菌したもみがらなどの使用で離水させることは可能であるが、離水される水は肥料水であり、保水性を高めることも可能である。

このようにポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールの混合使用により、植物栽培に適した土壤保水剤や根腐れ防止剤とすることが可能である。

[0160] 水質検査

1 試験目的

本試験は、水道水にノニオン系樹脂(アクアコーク(登録商標)、水もち一番(登録商標))を加えることにより、水質に変化が生じるか確認することを目的とした。

2 水質検査

2-1 試験方法

1. 固形状のアクアコーク、40gおよび水もち一番10gをビーカーにいれ、そこに水道水(吉田町上水)2lを加え、樹脂を1日間常温で膨潤させる。

2. 潤した(i)アクアコーク、500g、(ii)水もち一番500g、(iii)アクアコーク、250g+水もち一番250gをそれぞれビーカーに入れ、そこに水道水(吉田上水、残留塩素0.5mg/l)1.2lを加え、1日間常温で放置する。樹脂の入っていないものを(iv)ブランクとし、同様に1日間放置する。

3. 放置後、(i)～(iii)の水について、No. 5Aのろ紙を用いて、樹脂が入らないように採水を行う。

4. (i)～(iv)の水について、水道水法に基づく水質基準に関する省令(平成4年12月21日厚生省令第69号)に従い、水質検査を行う。

試料溶液

(i) アクアコーク

(ii) 水もち一番

(iii) アクアコーク+ポリビニルアルコール

(iv) ブランク(吉田町上水)

[0161] ポリアルキレンオキサイドとノニオン系樹脂のろ過作用を食塩培地とダイオキシソル培地に植物を栽培し実験した。

吸着作用・ろ過作用 実験(1)

ノニオン系樹脂に食塩を添加した植物培地のろ過作用。(食塩培地)

海水の塩分は100ccの海水で3g(3%)の塩分を含んでいる。

(i) 1kgのノニオン系樹脂に30g添加

(ii) 1kgのノニオン系樹脂に60g添加

この培地にパキラ・セローム・ベンジャミン・ポトス・アイビーの観葉植物・ミニバラ・マリーゴールドの草花を植える。

食塩の成分 炭酸マグネシウム、天日塩(海水)、塩

実験期間 1ヶ月半経過

[0162] パキラは3〜4日頃より葉がつやつやし、蒸散作用が活発となっていると見られる。ミニバラ・マリーゴールドは3〜4日頃からしおれる。ポトス・アイビー、ベンジャミン・セロームはあまり変化がなく、生育が可能と見られる。

(i) 食塩30gは海水と同じ濃度である。(ii) 60g培地でも1ヶ月ぐらいは変化がなく、ノニオン系樹脂の吸着・ろ過作用により塩分が吸着され、植物がその塩分の水分を吸収している。

約1ヶ月はパキラ、セロームの生育は良かった。樹脂が縮小したため水分の吸収ができなくなったためと考えられる。耐久性のある観葉植物の栽培が可能であるが、ノニオン系樹脂のポリビニールアルコールでは約10g(1%弱)の食塩を添加すると5〜20分で水に分解してしまう。この塩素イオンの培地とすることで殺菌作用が起こり植物が生育できたと思われる。

[0163] この実験において砂漠地帯の植樹において、ナトリウムイオンを含有するアクリル系樹脂の植物栽培において、離水によりナトリウムイオンが流出し、水分の蒸発により地表にナトリウムイオンが溶け出す。これを防ぐために地面に水をかけ、ナトリウムイオンを地下に流し込む作用がされていたと聞いている。砂漠地帯での川の水も海水と同様であり、塩分を含有し、植物栽培が難しいとされたが、これは樹脂ににがりを添加した状態であるポリビニールアルコール培地では海水でも植物栽培が可能となる。

又、この吸着、ろ過作用は浄化槽に使用することで大腸菌の流出を防ぐことも可能である。

[0164] 吸着・ろ過作用実験(2)

塩化ビニールの燃えがら(ダイオキシン)を使用した植物培地での吸着・ろ過作用

実験 ノニオン系樹脂1kgに塩ビの灰5g

植物 パキラ、ガジュマル、ミニバラ、コスモス、ポトス、アイビー

期間 1ヵ月半

ノニオン系樹脂にダイオキシソ成分、塩化ビニールを燃やした灰を膨潤した樹脂1 kgに5gの灰を添加し、上記の植物を1ヶ月半栽培した。

水分をたくさん必要とするアイビー、ポトスの保水性を必要とする植物の生育が悪かったが、寒さに弱い植物でもあり、又水分を補給していないことによると思われる。しかし、パキラ、ガジュマル、ミニバラ、コスモスは何の異常もなく生育し、ビニールを巻いて屋外に配置したにもかかわらず元気である。灰による殺菌作用や保温効果が考えられ、水分の補充がないにもかかわらず、殺菌作用が重要なミニバラ、コスモスが生育しているのに驚いた。

これらは実験用で、少量の灰を使用しているが、ダイオキシソに汚染された培地においても植物栽培は可能であり、ノニオン系樹脂の吸着・ろ過作用によるものである。多量の灰をノニオン系樹脂培地に使用し、灰の中のダイオキシソ等の有害物質を吸着・除去し、最小限度にすることができる。

[0165] ノニオン系樹脂の吸着・ろ過作用(3)

吸着・ろ過作用は上記炭水飲料やビールをポリアルキレンオキサドに吸着させた実験により植物栽培にはビールのアルコール分は良い結果はないが、ノニオン系樹脂の吸着作用により二酸化炭素を吸着し、ろ過することがわかる。

図26に示すように、20℃では0.1688g/100g(=0.878ml/ml)、水100gに0.1688g溶けることが可能である。

ビールにおける炭酸ガス濃度(1.5〜2気圧)、キリンビールは0.5%程度炭酸ガスが溶けている。

炭酸飲料における炭酸ガス濃度(1.2〜3.5気圧)、ほぼビールに近い数値である。

降雨の際の二酸化炭素の数値をはるかに吸着しているのであり、地表や屋上緑化のノニオン系樹脂の使用により、吸着されるものである。

[0166] 中和、ろ過剤作用・殺菌剤・保水剤

実験(i) 図29により

土壌の中に混合を使用する土壌保水剤は、水はけのポリアルキレンオキサイドと保水によるポリビニルアルコールによる吸着、除菌、ろ過作用、中和作用からなる植物培地からなる保水方法となる。ポリアルキレンオキサイドにイオン水を吸水させ、ポリビニルアルコールに水道水のみを吸水させ1つの容器に使用すると、中和・ろ過作用によりポリアルキレンオキサイドがポリビニルアルコールの水道水の塩素を吸着し、ポリビニルアルコールがポリアルキレンオキサイドのイオン水を吸収していることがわかる。

それはポリビニルアルコールに水道水のみを吸水させると、塩素を吸着出来ないため塩素イオンが増加し離水作用に似た状態になる。

又、この2つのノニオン系樹脂を水道水の中に入れ、切花を使用すると、ポリアルキレンオキサイドのみでは切花がチリジリして難しく、約1〜2日しか保持することができないが、ポリビニルアルコールを混合使用することで、ポリアルキレンオキサイドの残留物の数値が変化し中和されていることからわかる。又、塩素イオンが中和されている。

これらの中和・ろ過作用により、ガーデンマットとして土壌内に使用すると、同様な結果が考えられる。

この2つのノニオン系樹脂に抗菌剤を吸着させ使用しても実験2のポリビニルアルコールとアクリル系樹脂 (WaterLock) の実験と同様なことが考えられる。土中において、降雨は殺菌された水ではなく、ごみやほこりが混入されているため、図30の抗菌剤を含んだポリビニルアルコールがこの降雨を吸収することで、腐敗することが考えられる。

これにより土壌にガーデンマットとして使用するには、肥料や水道水の塩素イオンが大きな決め手となる。

よってポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールの混合使用はお互いの欠点や不要物を中和し、ろ過することでより良い土壌保水剤であり植物培土となる。

[0167] 土壌保水剤の実験

実験1土壌保水剤-A〜Dの実験培地に植物、バラ、雪つばき、ブルーポイント、ゴールドクレスト、サザンカ、パンジーのインナーポケットをはずし、植えた。実験期間は

約3週間である。AとCのポリビニルアルコール(肥料吸着1kg、HB-101吸着500g)を使用した。

このAとC肥料を吸着させた培地では、サザンカのつぼみがすぐ咲き、バラの開花も非常に早かった。しかし肥料を含んでいない培地では、あまり生育の変化が見られない。

ポリアルキレンオキサイドはアクリル系樹脂と違って離水作用がなく、土壌と混合すると図29-Bと同様な状態で土が湿らず、植物の根が土で隔離された樹脂の水分を吸収することは難しく、保水効果を発揮することができなかった。

このポリアルキレンオキサイドと土壌との混合使用では土壌の約半分を使用しても、夏期においては1週間に2-3回の水やりは必要となる。

[0168] 図27の実験1の土壌保水剤の実験において

実験1-(i)では(ii)(iii)と比較してポリアルキレンオキサイドの吸水量が一番大きく、また排水量も一番少なかった。ポリアルキレンオキサイドは膨潤倍率が一番小さく、100%吸水しているにもかかわらず(i)では多量の吸水をし、少しの排水量であり、保水作用を保っている。これは樹脂と樹脂の重なりにより、樹脂が水分を抱きかかえ保っていることがわかる。離水しない分の水分を抱きかかえる保水作用があるが徐々に吸収してしまうのである。この状態は粉末のポリアルキレンオキサイドでは難しい作用である。

(i)ポリアルキレンオキサイドを土壌の中にガーデンマットとして敷いた使い方であり、肥料を吸着しているが、植物の根は樹脂の表面の水分がなくなると約1-2週間で庭木や樹木の強い根は樹脂を貫通して水分を吸水することができる。(i)の培地では、バラ、サザンカはすぐ開花せず、ゆっくりつぼみを膨らます生育である。

ポリアルキレンオキサイドの土壌保水剤では根の柔らかな草花等が樹脂より直接水分を吸収することは難しいのでポリビニルアルコールの混合使用すると良い。又粉末状のポリアルキレンオキサイドを使用するとこの草花等の使用が可能となる。又形状の大きなポリアルキレンオキサイドはパルプに顆粒肥料を包み、人工的に手を加えなければならない保水方法である。

(i)は土壌の表面が一番乾いているので、パンジーにつぼみが付き生育が良いの

は吸着作用や水はけ作用の効果である。一年草、庭木、樹木の栽培に適している土壌培地である。

[0169] 根腐れ防止剤による植物栽培方法

実験1-(ii) ポリビニルアルコール(みずもち)の培地

図27に示すように、(ii)ポリビニルアルコールは水道水を吸着すると大きく膨潤し塩素イオンを集め離水作用に変わった様に思われるが、肥料や木酢を吸着させることで吸着作用の殺菌作用となり土の中では根腐れをしない土壌保水剤となる。

実験1-(ii)ではポリビニルアルコールのみの植物栽培は保水性に富み、土壌体内では気化せず、長期的な使用が考えられるが、降雨によって大きく膨潤し吸着作用が困難になるため定期的に水道水を与えなければ殺菌作用が得られなくなる。図28の実験2のミニバラ培地でポリビニルアルコールとポリデンプンアクリロアミド培地(WaterLock)ではどちらもイオン水入HB-101を吸着していたが、少量の使用であり、約1週間から10日でWaterLockの離水により根腐れを起こしていた。水はけの悪い状態であったが、これはポリビニルアルコールとWaterLockの同様な膨潤倍率であり、ポリビニルアルコールが過剰な吸水ができなくなったことによるもので、このように(i)(ii)のポリアルキレンオキサイドやポリビニルアルコールとアクリル系樹脂の混合比率は1:1より1:0.5〜0.8としなければならない。

この様にポリビニルアルコールにイオン水を吸着すると大きく膨潤し殺菌作用が起これないため塩素を含む水道水を使用し植物に使用しなければ殺菌作用の効果は得られない。又ポリアルキレンオキサイドをポリビニルアルコールの調整剤として使用することで、中和作用やろ過作用又殺菌作用等の成長や根腐れ防止を強化できる。保水性を好むサザンカの生育が良かった。

[0170] 実験1-(iii)

実験1-(iii)ポリデンプンアクリルアミドWaterLockは離水する保水作用があり、保水性はあるが、図29のA-Cにより、根腐れするのでポリアルキレンオキサイドとの混合使用が適している。

ポリアルキレンオキサイド:WaterLock(アクリル系樹脂デンプンアクリルアミド)は1:1の混合使用で植物が土壌内の根で良好な生育となるが、WaterLockがポリアルキレ

ンオキサイドより多い培地は水耕栽培の根の生育になり、図15により根腐れをしやす
いので注意が必要である。

ポリアルキレンオキサイドより少なく1:0.8位とする。

(iii)の実験はかつて砂漠緑化事業で行われた植樹の場合と同様なパターンとい
うことができる。アクリル系樹脂の離水作用により、流れ出た水やナトリウムイオンが地
上に蒸発し、地下に水分が保水されない為水をかけて、地面にナトリウムイオンや水
分を沈めているような結果となる。又、離水により水たまりができたり、樹脂が縮小して
植物の水分を取ることも考えられる。この状態は近年温暖化により夏季において
猛暑によりプランターの草花がこの現象を物語っている。プランターの土壌が高温に
なり成育不可能な状態となってしまう。

実験1-(iii)アクリル系樹脂のWaterLockの培地では、サザンカのつぼみの開花が
早かった。これらは、HB-10Iを吸収し、水を注いだことで開花したものであるが、水
を注ぐことで植物の根の水分吸収を活発にしたものである。しかしバラの色つやが悪
く、生育の変化がない。縮小すると植物の水分を吸収してしまい植物が枯れてしま
う心配がある。

[0171] 根腐れ防止剤を使った植物栽培方法。

植物栽培の水と肥料の関係は培地と肥料の関係でもある。

ノニオン系樹脂の混合培地とその配合例により、植物に合った培地を作ること
で水はけや保水のコントロールをすることが可能となる。

ポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールの配合例

1:1 約1週間で水切れとなる(6日～7日)

1:2 約2週間で水切れとなる

1:3 約3週間で水切れとなる

1:4 約4週間で水切れとなる

1:5 約5週間で水切れとなる(30日)

ポリビニルアルコールのみ

0:1 水切れなし

ポリビニルアルコールでは200g培地で約2週間縮小するので400gで約1ヶ月の保

持となる。600g培地で1ヶ月後200gになる。ポリオキシエチレンでは200g培地で約1〜2ヶ月の保持であり、400gでは2〜4ヶ月の保持となる。600gでは4〜6ヶ月である。この2つの混合培地で保水性を保つことができる。

[0172] 実験1の結果

E実験 (i)と(iii)の吸水量、排水量の平均値によると

(i) ポリアルキレンオキサイド 1.5kg

(iii) WaterLock 1.5kg

の混合とすると、吸水量5.85、排水量4.15

又、(i) ポリアルキレンオキサイド 1.5kg

(iii) ポリビニルアルコール 1.5kg

の混合とすると、吸水量5.7l、排水量4.3l

上記は実験の平均値によるものであるが、Cとほぼ近い数値である。

AのポリビニルアルコールとWaterLockの吸水量5.8l、排水量4.2lとEのポリオキシエチレンとWaterLockの吸水量5.8l、排水量4.2lと同様な数値により、(ii) (iii)の平均値と吸水量5.7l、排水量4.3lとほぼ同様な吸水、排水量を示していると言える。

2種類の混合使用は最多量の水分を吸収し、最小の排水量とすることが可能である。

アクリル系樹脂はナトリウムイオンを含有し、膨潤時間や膨潤量は大きい、縮小したときの格差が大きく、又縮小すると植物の水分を吸収してしまう欠点を持っている。又、高温により溶けてしまうため常温の使用である。

植物栽培用土として使用しにくいところを持ち合わせている。ノニオン系樹脂の離水するこれらの膨潤時間を有する樹脂があれば一番良好な組み合わせであり、より良い栽培が可能となる。しかし、離水作用は吸着作用が伴わなければアクリル系樹脂による水耕栽培の生育となり、根腐れを起こすので注意が必要である。

E (i)と(iii)の平均値による吸水量5.85l、排水量4.15l

単品の吸水量、排水量がCより大きいことがわかる。3種類の混合使用の排水量は大きい。

降雨の少ない地域では、ノニオン系樹脂を使用して海水を生活用水としたり、又屋上での降雨をろ過し、生活用水に使用することも可能である。(ろ紙に包むことで水分を排出させられる)

[0173] 根腐れ防止剤による植物栽培方法

実験1-(ii) ポリビニルアルコール(みずもち)の培地

図27を参照すると、(ii)ポリビニルアルコールは水道水では離水作用になるが、肥料を吸着させることで吸着作用となり土の中では根腐れをしない吸着作用となる。

[0174] 実験1-C

ポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールの混合使用による土壌保水剤である。

図29を参照すると、ポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールの混合使用で、保水と水はけがうまく使用される組み合わせである。混合比率は1:1。栽培される植物は草花等に適している壤土の培地である。

Cの培地でバラ、サザンカ、ブルーポイント、パンジーを植えた栽培では、ブルーポイントはポリアルキレンオキサイド培地が適していて、バラ、サザンカの花木は保水性が必要で、土壌の中での使用においても保水性を高め、ポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールの混合比を1:1〜1:5使用量とすることで、水やりを短縮することが可能となる。この両方の吸着作用ではあるが、ポリアルキレンオキサイドが吸着作用であり、ポリビニルアルコールは離水しない保水作用である。

又、この水やりの回数は肥料濃度の関係であり、土壌の中では3〜6ヶ月の吸水量とする。ポリアルキレンオキサイド4〜6ヶ月で約5〜10倍の濃度でイオン交換樹脂の併用で水やりや降雨によりコントロールをされる。草花、花木の栽培にも適している。

Cではポリビニルアルコールに肥料を1.5kg中1kgの肥料と500gのHB-101が混入されており、植物に10lの水を与えたものであるが、サザンカ、バラ、ブルーポイントの生育が良いことを表す。また、この培地は吸気に触れなければ、気化しない特徴がある。

Cポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールを混合使用することで、液体肥料を吸着し保水作用を高めることができる。又、パルプ入り顆粒と固形肥料やポリア

ルキレンオキシドの粉末でポリビニルアルコールの離水作用を促すことが可能である。又、植物を植え替えた後、1ヶ月くらいは水道水の水やりを1〜2回することで根が定着し、ひとりでに樹脂を貫通し水分の吸水が可能である。

A、Cはどちらも土壌体の植物と同様な生育となるが、降雨の少ないところでの使用が良い。降雨が多いとポリビニルアルコールの吸水量を上回り、根腐れを起こすことが考えられるならば、Aは不要となり、雨のない所では(i)、(ii)、Cを土壌体の中に使用することで気化せず、3年も保水効果があるとされているが、肥料を使用することで長期的な根腐れ防止剤とすることが可能である。

これらの実験によりCの植物栽培において、屋上ガーデン、花壇、プランター、砂漠での使用は水やりや降雨の少ない土壌培地での植物栽培に適している土壌に値する保水剤により植物栽培であるということが出来る。

[0175] 1-C

これらを解決するにはポリアルキレンオキシドとポリビニルアルコールの水はけ、保水、根腐れ防止効果による高い肥料濃度で水やりを短縮する樹脂の特徴を生かした植物栽培方法である。

ポリアルキレンオキシドとポリビニルアルコールの混合比率1:1を1:4〜1:5の分量とする培地に代え、液体肥料の濃度を高め、水やりの回数を減らし、月1回とする方法の栽培である。又、ポリアルキレンオキシドを少し増加することで、水分をたくさん与え、月1回の水やりとする方法がある。

又、膨潤し配合された培地1:2〜1:5の培地は多湿培地には一年草のパンジー、ノースピースを栽培するには適当ではないので、この時イオン交換樹脂を0.5g添加することで水はけの良い培地とすることが可能である。つまり、ひとつの培地で多様な培地を可能にする栽培方法である。これらは室内用ではほぼ気化し、乾燥が早いですが、地下は気化せず長く使用が可能である。肥料と水やりの同一作用であり、根腐れ防止効果とろ過作用によるものである。

室内培地では1週間に1回の水やりを月1回〜月2回の水やりをするには植物に合った肥料濃度を表示の約2倍〜約5倍にし、イオン交換樹脂の併用することで可能とすることができる。

[0176] 根腐れ防止剤による植物栽培方法

実験1-B、D ポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールとWaterLockの混合培地

図27～図29を参照すると、実験1-Bにおいても同様にポリビニルアルコールに抗菌剤HB-101を使用しているが、液体肥料を吸着していないために植物の開花が遅れていることと、保水性が不足していることが言える。BとDではよく似た水はけの生育である。

図29のDではノニオン系樹脂とアクリル系樹脂の混合培地の実験であるが、両方の吸着、離水作用を取り入れ保水、水はけを考慮した培地であり、実験1-BとDに該当する。3種類の機能性を生かした時、大きな効果をもたらすと思われるが、吸水量、排水量が一番低く、保水量も離水によるものと保水によるもので大きい、水はけ作用があり、草花の生育がゆっくりであるが、確実な生育となる。バラ、パンジーに適している。

寒冷地での地下の水はけを良くしないと、寒さで水が凍ってしまうので、水はけを大切に栽培方法である。

この実験により、2種類の混合により3種類の混合が水はけを良くしていることがわかる。

又、ポリアルキレンオキサイドと、ポリビニルアルコールと、WaterLock(米国製)との混合比は1:1:1の同量としている。吸水量は少ないが、一番安全で確実である。

以上のことから、保水と水はけ、根腐れ防止と考えると降雨の多い地域での植物栽培は排出量の多いDが良い。ノニオン系樹脂の除菌効果は、アクリル系樹脂の離水量に対して、樹脂の使用量を上回らなければ効果が上がらないので、DもしくはBとなる。一番安全な培地である。

[0177] 肥料・土壌剤

ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂の実験により、ポリアルキレンオキサイドでは1週間から2週間位で肥料を使用しないと植物の生育が難しくなることを言った。

ポリビニルアルコールでの実験では肥料を全く使用せず、水道水で膨らましたところ、塩素イオンによる殺菌作用により約2週間位で肥料を使用しないと生育が難しく

なったが、イオン水を吸着することで除菌効果がさらに働き、2週間から3週間でも生育効果が上がることになったが、ポリビニルアルコールの膨潤倍率によって約250倍の水道水中で長く殺菌作用を継続することが分かった。

又、実験1-A、Cでポリビニルアルコールに肥料を吸着させているが、他の(i)ー(ii) i)、B、D、Eでは抗菌剤HB-101の使用であり、チッソ、リン、カリからなる肥料ではない。

又、ポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールの混合した植物培地では、月に1ー2回の水やりで良好な生育となる。室内用培地では非常な良い生育であり、水道水に液体肥料の使用が良い。このように樹脂の混合による組み合わせにより、肥料を吸着させることでさらに保水性を加えたり、水はけを良くしたりすることから肥料の使用が効果的であり重要である。特に鉢花・洋ラン・花木等では混合比を1:0.2ー1:1保水性植物では1:1ー1:3位に使用できる。

又、1ヶ月後では樹脂が縮小、あらかじめ水分をたくさん与えることができるが、これらの方法は水耕栽培の方法とも言えるが、水分を多量に与えても植物の樹液等の汚れを除菌、ろ過作用によるものである。又、水耕栽培の根に変換しないものである。宿根草の草花、観葉植物、花木、庭木、シダ類、ラン等は可能である。一年草などの草花でも水分を多く含んだ培地でも、ポリアルキレンオキサイドを増やしたり、イオン交換樹脂を合わせ使用したりすることで水はけを良くし、調節することが可能となる。

これまでもイオン交換樹脂を使用することで、水の浄化作用を促し、肥料濃度を一定にし栽培したものである。

このイオン交換樹脂の作用をノニオン系樹脂が兼ねて備えているものである。これらの作用を土壌体の中ですることや、肥料濃度を高くすることで水やりの回数が縮小し、気化せず長期間使用が可能となる。又、室内培土においてもノニオン系樹脂の縮小する日数や期間に応じて約1ー3ヶ月の水やりや肥料やりを省くことができる。

日本の国土が酸性度により、植物作物に携わる農家では、酸性土壌をアルカリ性に変換し植物作物を栽培してきたものである。

又、この土壌を保水させるために、籾殻や腐葉土などが使用され、有機農法により微生物が植物作物より出る有機酸を食し、栽培され又、殺菌消毒して再度土壌を使

用してきた。

この作用はノニオン系樹脂で、肥料と保水と根腐れ防止又、植物栽培の適合する壤土のコントロールを同時に行うことが可能である土壌体の代用であり、降雨のない地域での植物作物の土壌材として又、肥料を吸着した根腐れ防止剤の肥料として使用が可能である。

[0178] 稲作栽培の方法

稲は水性植物であり、栽培は当初水耕栽培であるが、又排水性も必要とされるが、十分な水があれば畑にも作ることができる。

稲の栽培は前年中に田を耕し、水を引いて稲代に3～5月初まきをする。30～50日後に田植えをし、除草、中耕、農薬散布、灌漑等の管理を経て、穂が出て40～50日に刈り取りを行う(8～11月)。稲の発芽の最適温度は30～34℃である。生長に日照の他、水と肥料が必要である。又、穂がついたまま発芽する。稲は水中でも発芽するが、水が多すぎると酸素不足になり、根が伸びない。湿った所では酸素が十分あれば発根し、地上部も生育する。田の水を落とすのはこの理由である。

植物の生長には適当な温度があり、稲の場合も生育する環境の温度と、特に水温が生育に大きな影響を与える。

田の水の取り入れ口から水温の低い灌漑水が入ってくるため、その付近の稲の生育は遅れている。この場合、肥料分が薄められて収穫が少ない。

このように稲の栽培には時間と手間をかけた管理がなされ、多大な労力をかけ営まれてきた。近年機械化の発達で変化はあるが、稲作栽培は重労働である。これらの労力の軽減は、これからの農業を変換しなくては後継者や労働力を失うもとである。ポリビニルアルコール又はポリビニルアルコールとデンブンアクリルアミドの樹脂培地又は土壌と混合培地又もみからやトウモロコシ等の混合培地に種を蒔き簡単に苗に成長させることが可能であるが特に温度の管理が重要である。

ノニオン系樹脂培地に肥料を吸着膨潤させ、田以外のハウス等での発芽をさせて苗になってから機械で植える。又直に機械で樹脂を敷きながら種をまいていく等方法は色々ある。

種も簡単に発芽する。又、水温の管理は簡単である。室内であれば、3～4日で発

根し発芽し成育が可能である。

春の冷たい田んぼの水の中にまくより、ポリビニルアルコールの保水性培地は水田の苗代の代替とし室温を上げることで樹脂培地は保温される。又、ノニオン系樹脂は凝固作用もあり種や苗床に同様な培地であり稲作には最適である。観葉植物と同様に水さえあれば生育が可能な植物であり、観葉植物より簡単に生育が可能である。

特にノニオン系樹脂にイオン交換樹脂を使用することで水腐れを防ぎ、イオン交換により少量の肥料で最大の効果を上げることが可能である。

[0179] 実験1-A ポリビニルアルコールとWaterLockの培地

図29によりアクリル系樹脂の離水作用により、土壌が水分を保ち、水やりをせずとも植物栽培が可能となる。

実験1-Aは実験2のミニバラ培地と同様な作用となり、WaterLockの離水作用と、ポリビニルアルコールの保水性により非常にスピードのある生育になるが、水やりや降雨により根腐れを起こすことが考えられる。この培地ではミニバラを約20本植える。ポリビニルアルコールとWaterLockを同量にイオン水とHB-101を吸着させた培地である。ミニバラ20本に対して抗菌剤の使用量が少な過ぎた。約1週間は非常によい生育であったが、10日よりWaterLockの離水により、水分が過剰になり、少し根腐れ状態を起こしている。

このようにポリビニルアルコールは吸着作用があっても、アクリル系樹脂の離水により水はけが悪い状態になり、ポリビニルアルコールの吸着作用が伴わなくなる。

この実験は土の中の使用でも水たまり状態になり、根腐れを起こすことが考えられるので肥料濃度を高め、アクリル系樹脂の使用量を少なくすることで、根腐れを防ぎ、又使用量はポリビニルアルコールとWaterLockを1:0.8とする。

又、イオン交換樹脂は降雨の少ないときの離水作用を吸着作用に変換してしまうので、注意が必要である。

実験1-AとCのポリビニルアルコールに液体肥料を吸着させて使用した培地でのバラ、サザンカのつぼみが水を与えたことで保水効果が発揮され、非常に早く開花し、又良い生育となった。

室内用培地では約300〜500gの培地ではポリビニルアルコールとWaterLockの混

合使用が適しており、1:0.8位の使用量が良い。培地でシダ、ミニバラ、プリムラの生育が良い、又イオン水に抗菌剤HB-101の使用であるが、殺菌効果は肥料を使用することでよい組み合わせである。

[0180] 実験1-E ポリアルキレンオキサイド(アクアコーク)とアクリル系樹脂WaterLockの混合培地

Eはアクリル系樹脂の混合使用による離水される培地、水耕栽培に適している培地である。

このWaterLockやアクリル系樹脂の混合使用では、ポリアルキレンオキサイドの除菌作用やろ過作用により、離水による水腐れを防ぐことができる。混合比率は室内用培地では1:1、地下では1:0.8〜0.5位とし、ポリアルキレンオキサイドの使用量より2割程度の少ない量とすると、降雨による根腐れを防止する。ポリアルキレンオキサイド約150〜200gイオン交換樹脂の約0.5gと同様な水はけ作用をすることにより使用する方法である。

又、地下において降雨のたまり水を知ることができないので、イオン交換樹脂の使用量は少量の使用とし、離水作用を妨げないようにする。

又、水やりを省くために植物が耐久性のある植物であれば、多量の給水でも良い培地である。

[0181] 図27、28の実験1-Eの結果は、(i)と(iii)の吸水量、排水量の平均値によると

(i) ポリアルキレンオキサイド(アクアコーク) 1.5kg

(iii) WaterLock 1.5kg

の混合とすると、吸水量5.85、排水量4.15

又、(ii) ポリビニルアルコール(水もち) 1.5kg

(iii) WaterLock 1.5kg

の混合とすると、吸水量5.7、排水量4.3

上記は実験の平均値によるものであるが、Eとほぼ近い数値である。

Aのポリビニルアルコール(水もち)とWaterLockの吸水量5.8、排水量4.2と、Eのポリアルキレンオキサイド(アクアコーク)とWaterLockの吸水量5.8、排水量4.2と同様な数値により、(ii) (iii)の平均値と吸水量5.7、排水量4.3とほぼ同様な吸水、

排水量を示していることが言える。

2種類の混合使用は最多量の水分を吸収し、最小の排水量とすることが可能である。

。アクリル系樹脂はナトリウムイオンを含有し、土壌保水剤に使用すると膨潤時間や膨潤量は大きい、縮小したときの格差が大きく、又縮小すると植物の水分を吸収してしまう欠点を持っているが、ノニオン樹脂を同量混合使用することで土壌培地と同様な植物の栽培が可能な土壌保水剤であると言える。又ポリビニルアルコールとWaterLockの混合使用は予め大量に水道水を使用し吸着させておくことで、ポリビニルアルコールの殺菌作用が長期に継続され柔らかな草花や木が安定した生育となる。

。ポリビニルアルコールの塩素イオンに寄る殺菌作用を併用し、土壌に混入する保水方法がある。従来このポリビニルアルコールは単体使用されてきたが、降雨に寄ってきく膨潤し根腐れを起こしてきた。ポリビニルアルコールには定期的に塩素イオンを含む水道水を与えなければ樹脂の殺菌作用が起こらない。この為WaterLockが定期的に離水作用を行い塩素イオン、水を与えなければならない。又ポリビニルアルコールは保水性の他冷却作用と殺菌作用を有し、猛暑でぐったりした草花等の植物を生き替えらせる為、温暖化に対処した保水方法と言える。

E(i)と(ii)の平均値による吸水量5.85、排水量4.15単品の吸水量、排水量がCより大きいことがわかる。3種類の混合使用の排水量は大きい、降雨の少ない地域での海水の使用は、ポリアルキレンオキサイドがナトリウムを吸着し、ポリビニルアルコールの殺菌作用の使用は2種類の混合使用が良くWaterLockは海水では溶けてしまう。

[0182] 実験1-B、D ポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールとWaterLockの混合

図27-図29を参照すると、実験1-Bにおいても、同様にポリビニルアルコールに抗菌剤HB-101を使用しているが、液体肥料を吸着していないために植物の開花が遅れていることと、保水性が不足していることが言える。BとDではよく似た水はけの生育である。

図29のDではノニオン系樹脂とアクリル系樹脂の混合使用したの実験であるが、両方の吸着、離水作用を取り入れ、保水、水はけを考慮した保水方法であり、実験1-BとDに該当する。3種類の機能性を生かし、吸水量、排水量が一番低く、保水量も樹脂の本来の機能を生かした離水によるものと保水によるもので、水はけ作用を備えた一番安定した循環型保水方法であり、草花の生育がゆっくりであるが、確実な生育となる。バラ、パンジーに適している。

寒冷地での地下の水はけを良くしないと、寒さで水が凍ってしまうので、水はけを大切に保水方法である。

この実験により、2種類の混合により3種類の混合が水はけを良くしていることがわかる。

又、ポリアルキレンオキサイド、ポリビニルアルコール、ポリデンブンアクリルアミド WaterLock(米国製)の混合比は1:1:1の同量としている。吸水量は少ないが、一番安全で確実である。

以上のことから、保水と水はけ、根腐れ防止と考えると降雨の多い地域での植物栽培は、排出量の多いDが良い。ノニオン系樹脂の除菌効果は、アクリル系樹脂の離水量に対して、ノニオン系樹脂の吸水量が上回らなければ効果が上がらないので、DもしくはBとなる。一番安全な保水方法であり培地である。

[0183] 実験1-C

ポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールを混合使用による保水方法である。

図27を参照すると、ポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールの混合使用し土壌に混入した保水と水はけがうまく使用される組み合わせである。混合比率は1:1。栽培される植物は草花等に適している壤土に当たる保水剤である。

Cの培地でバラ、サザンカ、ブルーポイント、パンジーを植えた栽培では、ブルーポイント、バラはポリアルキレンオキサイド培地が適していて、サザンカの花木は保水性が必要で、土壌の中での使用においても保水性を高め、ポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールの混合比を1:1～1:5使用量とすることで、水やりを短縮することが可能となる。この両方の吸着作用ではあるが、ポリアルキレンオキサイドが吸着作

用であり、ポリビニルアルコールは離水しない保水作用である。

又、この水やりの回数は肥料濃度の関係であり、ポリアルキレンオキサイド4〜6ヶ月で約2〜10倍の肥料濃度でイオン交換樹脂の併用で水やりや降雨によりコントロールをされる。草花、花木の栽培にも適している。

Cではポリビニルアルコールに、1kgの肥料と500gのHB-101が混入されており、植物に水を与えたものであるが、サザンカ、バラ、ブルーポイントの生育が良いことを表す。また、この培地は空気に触れなければ、気化しない特徴がある。

又、植物を植えた後、1ヶ月くらいは水道水の水やりを1〜2回することで根が定着し、ひとりでに樹脂を貫通し水分の吸水が可能である。

A、Cは、どちらも土壌体の植物と同様な生育となるが、肥料を使用することで長期的な根腐れ防止剤とすることが可能である。

これらの実験により、Cの植物栽培において、屋上ガーデン、花壇、プランター、砂漠等での使用は水やりや降雨の少ない土壌培地での植物栽培に適している土壌保水剤の使用方法であるといえることができる。

[0184] これらを解決するにはポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールの水はけ、保水、根腐れ防止効果による高い肥料濃度で水やりを短縮する樹脂の特徴を生かした植物栽培方法である。

ポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールの混合比率1:1を1:4〜1:5の分量に代え、液体肥料の濃度を高め、水やりの回数を減らし、水やりを月1回とする保水方法の栽培である。又ポリアルキレンオキサイドを少し増加することで、水分を沢山与え、月1回の水やりとする方法がある。

又、膨潤し混合比を1:2〜1:5の培地は多湿培地には一年草のパンジー、ノースピースを栽培するには適当ではないので、この時イオン交換樹脂を添加することで水はけの良い培地とすることが可能である。これらは、室内用培土ではほぼ気化し、乾燥が早い、土壌内地下は気化せず長く使用が可能である。肥料と水やりの同一作用であり、殺菌作用とろ過作用によるものである。

土壌培地では1週間に1回の水やりを月1回の水やりに縮小させるには植物に合った肥料濃度を表示の約2倍〜約10倍にすることで可能とすることができる。

[0185] 土壌培地の植物栽培は土壌の水分と肥料の関係であり樹脂培地の水分と肥料の関係でもある。土壌に混入する保水剤の使用はノニオン系樹脂の混合培地の混合比により、植物に合った培地を作ることによって水はけや保水のコントロールをすることが可能である。

ポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールの混合比

1:0.1〜0.9

1:1 約1週間で水切れとなる(6日〜7日)

1:2 約2週間で水切れとなる

1:3 約3週間で水切れとなる

1:4 約4週間で水切れとなる

1:5 約5週間で水切れとなる(30日)

容器に入れ放置したポリビニルアルコールは200g培地では約2週間で縮小し、400gで約1ヶ月で縮小し保持となる。600g培地では1ヶ月後200gに縮小し保持となる。又ポリアルキレンオキサイドでは200g培地では約1〜2ヶ月の保持であり、400g培地では2〜4ヶ月のゆっくりの縮小であり保持となる。600g培地では4〜6ヶ月である。ポリアルキレンオキサイドはポリビニルアルコールと比較すると保水性が低く、植物培地では排水性の作用をしているがポリビニルアルコールよりも長期に水分を貯えることができることが分かる。この2つの混合培地が土壌内で保水性を保ち保水剤として使用される。

ノニオン樹脂に液体肥料を吸着した植物培地は、周期的に1〜2週間で水切れ起こしていた。肥料分が切れると元気は出ない。液体肥料は速効性があっても、長期的には植物を維持することは難しく、栄養切れが起きてくる。

HB-101を吸着した植物は、肥料ではなく、抗菌剤を含んだ栄養剤であるため、これのみでは1週間ごとに活力剤を与えなければならない。

土壌培地ではチッソ、リン、カリからなる液体肥料原液の表示されている肥料の使用方法は、肥料を吸着したノニオン系樹脂培地の水切れと同様な周期となっている。

不思議と草花(プリムラ、スノーポール、パンジー、シクラメン)観葉植物など、ポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコール1:1の培地では約一週間で水切れとな

る。又、シダ類、バラ、洋ランはポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコール1:2の培地では2週間での水切れとなる。

これはポリアルキレンオキサイドやポリビニルアルコールの配合が、植物栽培に適する壤土と同様な作用であり、この液体肥料の水やりと合致することを示している。

[0186] ノニオン樹脂の植物培地は液体肥料を吸着使用すると土壤培地の肥料や水切れと同様に水切れ状態を起こしている。

又この土壤培地のシダ類やプリムラ、パンジー等の根の柔らかな草花等の植物は保水性の低いポリアルキレンオキサイドからの水分を直接吸収することが難しいため、保水性のポリビニルアルコールの水分を吸収し成育していると言えるが、ポリビニルアルコールは縮小が早く、降雨が少ないと水切れを起こしてしまう結果となる。

このため、この草花等の根の柔らかな植物においてはアクリル系樹脂を混合することで、離水作用を併用させ、保水性の少ないポリアルキレンオキサイドからの離水を促し、循環型とすることで水やりは全く不要である。この混合比はほぼ1:1:1で安定した保水剤使用となる。

又ポリビニルアルコール単体では保水性が高いが降雨等塩素を含まない水の吸収では約200〜300倍にも膨潤するが、この培地では殺菌作用が作用しなく植物の生育は良いものではない。水道水を使用し、約250倍膨潤中において塩素イオンにより殺菌作用が働き良い成育となる。

[0187] 保水性根腐れ防止剤による肥料・土壌剤

ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂の実験により、ポリアルキレンオキサイドでは1週間から2週間位で肥料を使用しないと植物の生育が難しくなることを言った。

ポリビニルアルコールでの実験では、肥料を全く使用せず、水道水で膨らましたところ、離水により2週間位で肥料を使用しないと生育が難しくなったが、イオン水を吸着することで除菌効果がさらに働き、2週間から3週間でも生育効果が上がるようになった。

又、実験1-A、Cでポリビニルアルコールに肥料を吸着させているが、他の(i)〜(ii)、B、D、Eでは抗菌剤HB-101の使用であり、チッソ、リン、カリからなる肥料ではない。

又、ポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールの混合培地では、月に1〜2回の水やりとなり一番良好な生育となる。室内培地では非常な良い生育であり、水道水に液体肥料の使用が良い。このように樹脂の混合による組み合わせにより、肥料を吸着させることでさらに保水性を加えたり、水はけを良くしたりすることから肥料の使用が効果的であり重要である。

又、1ヶ月後では樹脂が縮小、あらかじめ水分をたくさん与えることができるが、これらの方法は水耕栽培の方法とも言えるが、水分を多量に与えても植物の樹液等の汚れを除菌、ろ過作用によるものである。又、水耕栽培の根に変換しないものである。宿根草の草花、観葉植物、花木、庭木、シダ類、ラン等は可能である。一年草などの草花でも水分を多く含んだ培地でも、ポリオキシエチレンを増やしたりイオン交換樹脂を合わせ使用したりすることで水はけを良くし、調節することが可能となる。

これまでもイオン交換樹脂を使用することで、水の浄化作用を促し、肥料濃度を一定にし栽培したものである。

このイオン交換樹脂の作用をノニオン系樹脂が兼ねて備えているものである。これらの作用を土壌体の中ですることや、肥料濃度を高くすることで水やりの回数が縮小し、気化せず長期間使用が可能となる。又、室内においてもノニオン系樹脂の縮小する日数や期間に応じて約1〜3ヶ月の水やりや肥料やりを省くことができる。

日本の国土が酸性度により、植物作物に携わる農家では、酸性土壌をアルカリ性に変換し植物作物を栽培してきたものである。

又、この土壌を保水させるために、籾殻や腐葉土などが使用され、有機農法により微生物が植物作物より出る有機酸を食し、栽培され又、殺菌消毒して再度土壌を使用してきた。

この作用はノニオン系樹脂が、肥料と保水と根腐れ防止、又植物栽培の適合する土壌のコントロールを同時に行う土壌改良剤の代用であり、降雨のない地域での植物作物の土壌改良剤として、又イオン交換樹脂の併用による根腐れ防止剤の肥料として使用が可能である。

[0188] 屋上の植物栽培方法

屋上ガーデンは、ノニオン系樹脂のガーデンマットを敷くことで、二酸化炭素を吸着

、ろ過し、又、夏場のビルのヒートアイランド現象を和らげることが可能である。

植物栽培は、(i) 保水、水はけ、根腐れ防止

(ii) 台風や強風の風よけ、防止

(iii) 直射日光の防止

が必要とされる。

(ii) の風よけは、特に植物だけでなく、風や地震で物が飛んだり落下することで、他人の命にかかわることであり、低い建物では木製の風よけ、また高い建物ではスチール製の風よけやネットを張り、風で軽くなったプランターや植物が飛ばないように危険防止をすることが大切である。

(iii) は直射日光が当たることで、水分の蒸発や高温により、植物が元気を失うことが考えられるため、塀のような風よけ等で防止することが大切である。

(i) の根腐れ防止剤、角状ポリアルキレンオキサイドを不織布の袋に入れて敷くことで、降雨に混入する二酸化炭素を雨と同時に吸着させるものである。

又、プランターや花壇・屋上緑化の土壌培地の植物はポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイドの使用で、1、2ヶ月に1回の水やりで植物の栽培が可能となる。又、大きな植物では安定感を持たせるために、プランター内にポリビニルアルコールと木炭を入れ、ポリビニルアルコールには塩素イオンの水を使用し水の殺菌・浄化作用をする。約1ヶ月で樹脂の凝固作用で固まる。

アクリル系樹脂やポリビニルアルコールは、膨潤倍率が大きく、膨らみと縮みの差が大きいので、雨が降らないと縮小してしまう。

ポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールの屋上緑化では吸着、ろ過、除菌、凝固作用が働くことにより、大きな効果を得ることが可能である。

土の代わりに木炭を使用し、浄化作用や殺菌効果を高めると共に、軽石や抗菌剤、除菌剤を含む松、杉、檜の木の皮や、抗菌剤を含む食材のワイン、アガリクス、キトサン、カテキン等の成分が流れ出ることで殺菌効果を高め、腐敗しないように殺菌加工し、土の代わりとしてノニオン系樹脂を覆うことで殺菌効果を高めることができ、又、樹脂の乾燥を防ぐと共に、癒しの屋上ガーデンが可能となる。

[0189] 図31と図32は、屋上緑化の植物栽培方法の例であり、

このノニオン系樹脂の保水性や、吸着作用による水はけや、根腐れ防止の作用を花壇、プランターに使用することで、水やりを省いた根腐れ防止の植物栽培が可能になる。

降雨のみならず、寒冷地では保水性は低く、水はけを高くしなければならないが、都市部での屋上ガーデンでは夏の高温に対処し、保水性をさらに高め、水はけを低くおさえる栽培となる。これには樹脂の保水性と殺菌作用、冷却作用が必要となり、プランターや花壇又屋上緑化のヒートアイランド現象や温暖化に対処することが可能である。土壌培地の保水剤や樹脂培地の植物培地保水性のみで植物が育成されるものではなく、保水性と排水性による殺菌作用又は冷却作用や適合肥料が合致して高温のプランターや花壇の植物が甦ることが可能である。

アクリル系樹脂は、縮小すると植物の水分を吸収することを考慮し、Cのポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールの混合使用と、木炭の混合使用による栽培となる。Cの培地によりさらにノニオン系樹脂3kg～5kgとする(3割～5割)。ノニオン系樹脂に木炭を1割程度(300g～500g)を使用する。水やりは1～2ヶ月に1回程度でよい。

ノニオン系樹脂に肥料またはHB-101やワイン・木酢等を吸着し使用する。

土壌体のポットや鉢から植物を取り出し、プランターや花壇の土の上に乗せる。肥料水を約1000cc～2500cc植物の周囲に注ぐ。その上に抗菌剤、木炭、木の皮等の抗菌効果ある素材や、又軽石を乗せて熱を遮断し適度な通気性を持たせる。

屋上緑化は夏場に気温が上昇するヒートアイランド現象対策として注目され、屋上に大量の土を盛るため、一部が流出して下水管を詰まらせる恐れがあるほか、給水作用に手間がかかるなどの問題がある。

これらの解決に吸着作用のガーデンマットを使用することで二酸化炭素問題を解決することができた。このノニオン型吸水性樹脂は紫外線によって変色したり空気中に放置することで酸化や黴の発生を起こすため、これらの光吸収剤・紫外線防止や酸化防止・黴防止・抗菌剤を使用しマグネシウム・カルシウム等のミネラル分を樹脂に添加し補充することで水道水のみで切花や植物栽培が良好となる。

[0190] 出願人は、熱可塑性ノニオン型吸水性樹脂による人工培土及び人工培土を使用し

た鉢植えを出願している。使用している樹脂は住友精化(株)アクアコーク(商標)TWの成分ポリエチレンオキサイドとTWBの成分ポリアルキレンオキサイドであるが、同じ成分から成る熱可塑性ノニオン型吸水性樹脂である。

[0191] ノニオン型吸水性樹脂に殺菌作用があり、ポリアルキレンオキサイドの単体使用、ポリビニルアルコールの単体使用、又ポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド・ポリエチレンオキサイドを混合使用し、この樹脂の殺菌作用による植物培地や保水剤調整剤又肥料、又ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂を混合培地とした殺菌作用に寄る植物培土や保水剤・調整剤・根腐れ防止剤肥料等の保水方法や殺菌方法、イオン交換樹脂の使用や濾過剤、又樹脂に肥料や抗菌剤の使用等をしている。排水性のポリアルキレンオキサイドとアクリル系樹脂では1:1の混合比、保水性のポリビニルアルコール単体1とアクリル系樹脂0.8では、1:0.8としている。これは、ほぼ膨潤出来上がり量に対してそれになる。

[0192] ノニオン系樹脂に殺菌作用があることがわかり、日本合成工業(株)みずもち一番(商標)を購入したところ、このポリビニルアルコールは水に溶けるので、使用が難しいとされ、土壌培地の保水剤や切り花の使用が困難であると言われていた。この切り花の使用においても、切り花を長く保持することは難しく、花の鮮度保持や切り花のアレンジメントでは使用されて来なかった。このポリビニルアルコールを再度検査分析すると、膨潤方法や使用方法に問題があることがわかった。また表3の検査結果からポリビニルアルコールは水道水中では残留塩素により非常に殺菌効果が高いことがわかり、殺菌効果は高いがあまり膨潤せず又純水や降雨等では非常に大きく膨潤する事がわかった。この殺菌効果を生かし、土壌保水剤として土壌に振掛けて使用する場合と土壌に混入する場合の使用方法がある。

[0193] [表3]

表3 細菌数の経時変化

(A)細菌数の経時変化 (精製水) ポリビニルアルコール					
精 製 水	細菌数(／mℓ)				
	開始直後	3日後	5日後	7日後	10日後
5g×60倍 300mℓ	4.6×10^5	1.6×10^6	2.0×10^6	1.7×10^6	1.5×10^6
5g×100倍 500mℓ	1.6×10^5	6.0×10^5	8.2×10^5	7.3×10^5	5.4×10^5
5g×120倍 600mℓ	1.6×10^5	5.4×10^5	5.5×10^5	3.2×10^5	2.3×10^5
5g×150倍 750mℓ	1.8×10^6	1.8×10^5	5.7×10^5	4.0×10^5	3.3×10^5
5g×200倍 1000mℓ	5.4×10^4	8.9×10^4	2.6×10^5	1.5×10^5	7.5×10^4
5g×250倍 1250mℓ	5.2×10^4	1.6×10^5	2.3×10^5	1.0×10^5	6.0×10^4

(B)細菌の経時変化 (水道水) ポリビニルアルコール					
水 道 水	細菌数(／mℓ)				
	開始直後	3日後	5日後	7日後	10日後
5g×60倍 300mℓ	1.5×10^5	4.0×10^5	9.9×10^5	8.6×10^5	6.5×10^5
5g×100倍 500mℓ	9.2×10^4	3.3×10^4	6.1×10^5	9.9×10^5	4.9×10^5
5g×120倍 600mℓ	1.6×10^5	3.8×10^4	2.3×10^4	1.3×10^4	4.5×10^3
5g×150倍 750mℓ	6.2×10^4	1.5×10^4	2.3×10^4	9.5×10^3	1.6×10^3
5g×200倍 1000mℓ	2.1×10^2	48	46	12	5
5g×250倍 1250mℓ	0	0	0	0	0

細菌繁殖抑制効果確認試験

試験方法

- 1、ポリビニルアルコール(水もち一番)5gをポリエチレン製の容器に入れ、精製水および水道水(吉田町上水)を表3に示すような比率で加え、膨潤させる。これらを試験用の試料とする。
- 2、次に、各試料に細菌(大腸菌(JFON03901)、約 10^4 /mℓ)を加える。
- 3、25°Cに設定した恒温室に各試料を入れ、保管する。
- 4、各試料から経時的にサンプリングを行った後、標準寒天培地を用いて、35°Cで24時間培養し、細菌数の計測を行う。

[0194] ノニオン系樹脂の殺菌作用を使用する事で従来の土壌に混入する方法から振掛けで使用方法に変える事で環境に配慮した保水剤とする事が可能と成った。ポリビニルアルコール・ポリアルキレンオキサイド・ポリエチレンオキサイド等のノニオン系樹脂は太陽熱や光エネルギーによる光触媒で殺菌作用を更に高める事が可能と成り持続される。表4に示される実験7の結果により、ポリアルキレンオキサイド、又はポリビニルアルコールは、水道水で液体肥料(液肥)の吸着使用は膨潤倍率が低くあまり吸着されない。此れに寄り樹脂に使用する肥料濃度が低下され少量の使用となり、土壌に振掛けて使用し土壌培地に浸透して殺菌し保水される。此れに寄り水やりは

殆ど省かれ又雑草等の繁殖を防ぎ、元気を失った植物は甦ることが可能である。樹脂に液体肥料を吸着使用する方法では、肥料添加し吸着使用し、土壤に振掛け使用すると良い生育となる。この方法は樹脂に肥料を振掛けて使用する樹脂の植物培地と同様な殺菌作用ではないかと考えられる。1lの水道水中に2mlの液体肥料を添加し、吸着し振掛け使用した場合、土壤培地のプリムラの花は花芽を沢山付けるが花びらを長く維持出来ないなので低濃度としなければならない。

[0195] [表4]

実験7

5gを1%の水道水に1〜20mlの液体肥料を添加した水溶液を吸着吸収

ポリアルギレンオキサイド	液肥 ml	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
吸着 24時間	g	109	111	113	103	107	107	107	105	107	105	105	107	105	105	103	105	109	103	109	103
膨潤率 24時間	倍	22	22	23	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	22	21	22	21
吸着 17時間	g	109	105	105	103	105	107	103	101	101	101	101	105	99	101	105	97	99	101	99	99
膨潤率 17時間	倍	22	21	21	21	21	21	21	20	20	20	20	21	20	20	21	20	20	20	20	20

5gを1%の水道水に1〜20mlの液体肥料を添加した水溶液を吸着吸収

ポリビニルアルコール	液肥 ml	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
吸着 24時間	g	291	245	225	201	181	175	161	159	151	143	139	129	127	129	123	123	117	113	111	113
膨潤率 24時間	倍	58	49	45	40	36	35	32	32	30	29	27	26	25	26	25	25	23	23	22	23
吸着 17時間	g	293	229	199	197	173	169	163	145	147	143	137	133	129	129	125	125	115	117	111	115
膨潤率 17時間	倍	59	46	40	39	35	34	33	29	29	29	27	27	26	26	25	25	23	23	22	23

[0196] 近年栽培される農作物の肥料や農薬の減量化が叫ばれているが、従来の農業では多量の有機肥料や化学肥料等により、土壤が活性化され、害虫や雑草が繁殖しその駆除に農薬が多量に使用されてきた。これらの土壤培地を殺菌すると微生物の生育を死滅させると考えられる。温暖化により土壤の細菌が大量に発生し、植物は土壤中から水や養分を吸収することが難しくなる為、植物より排出される樹液等の排出物を吸着する殺菌剤が必要となり、水耕培地と同様に、培地を殺菌し洗浄してやらなければならない。この殺菌作用で植物は甦り良好な生育をすることができる。又、この作用で害虫や雑草の過剰な繁殖を防ぎ、土壤を乾燥から守り保水作用を省くことが可能と成る。近年木酢等の殺菌剤が土壤に使用されて来ているが、これらの殺菌剤は一時的に植物の樹液を中和し殺菌し、一週間ぐらいの効果となっている。これらの殺菌作用を長期に維持することが重要であり、可能となった。従来の保水剤はこの様にこれらの樹脂を土壤に混入する保水方法であったが、ポリビニルアルコールが水に

溶けるとされ、土壤保水剤の使用が難しいとされてきた。このポリビニルアルコールを一日水道水で殺菌効果を高め、8分目膨潤した所に1〜4mlの液体肥料を添加し、プランターや花壇に振掛け土壤を覆った。この単純な作業で約半年以上、樹脂の下部や間からも雑草が生えて来なかった。これは農薬の使用ではなく、土壤に混入したポリビニルアルコールの吸着作用による殺菌作用によるものである。又温暖化や真夏の高温により土壤培地では微生物や細菌が大量に発生し、酸欠状態となり植物が元気を失っている。これらに対処するため土壤の上からポリビニルアルコールを振掛けて、土壤を覆うことで土壤に肥料や樹脂が浸透し、又空気や太陽熱を遮断し、この光や熱エネルギーで樹脂が殺菌され、元気を失っていた植物は甦ることが出来た。これは少量の肥料と時々降雨により殺菌効果が継続される。従来の農作物の栽培方法は、肥料や農薬の増量により益々悪循環となっている。ポリビニルアルコールに少量の肥料を使用し長期に植物が生育する。イオン交換樹脂と同様な樹脂のイオン交換による殺菌作用であると考えられる。又土壤に混入する場合は、チタンの粉末を混合使用することで微生物を死滅させず、殺菌作用を継続させることが可能である。この土壤保水剤と同様にポリビニルアルコールの単体の使用では、2倍〜3倍の使用量としなければ、殺菌作用は使用できず、切り花の保水剤や、水の鮮度保持においても、チタンボール等のチタンやイオン交換樹脂又図33の水質検査によりカルシウム・マグネシウムを多く含んだ硬水は残留塩素の増強により殺菌作用が発揮されるものである。これは、ポリビニルアルコールによるものである。

[0197] ノニオン系樹脂の殺菌作用と光触媒により、更に殺菌作用を高めることが可能となり、植物培地や植物用ポットの使用で植物の発根を高め、生育効果を促す容器と成る。又これらは医療用の用途にも使用されるポリビニルアルコールは、植物や農作物の栽培用培土殺菌剤・保水剤・調整剤・根腐れ防止剤や土壤改質剤、冷却剤や断熱材、鮮度保持剤やろ過剤殺菌剤に使用されることも可能である。

[0198] 又、植物の適合肥料等の実験を行なった所、ノニオン系樹脂の殺菌作用と肥料の新しい使用方法により、長い肥料及び水の保持効果や長い花の開花をする肥料濃度を発見した。従来の土壤培地で使用する肥料は、液体肥料1ml・1000倍0.5ml・2000倍、0.25ml・4000倍、2ml・500倍4ml・250倍の使用法であり、これらの

肥料以外の肥料は使用されていない。この2. 5mlから3mlを添加した400倍から333倍の肥料の3. 33倍に当たる培地で、6mlから10mlの肥料の使用をする事で花の開花を長くし咲き続ける事が可能である。3倍の数値で6〜10ml・16ml〜20ml、26ml〜30ml、36〜40mlとの数値を使用することで肥料や花の開花を長くし水の保持を長期間とすることが出来た。これは1000mlの水の中に3mlの肥料を添加し、約333倍の使用とし6mlでは約166倍、9mlを添加すると111倍以上の肥料の使用となるが、これらは使用する樹脂培地の重量の10%の肥料を使用しており、樹脂培地に振掛けて使用している。又表5に示すように、土壌培地では水やりは1週間に1回一月に4回と度々水やりが必要であるが、これらの肥料は全て鉢底より流れ出し地下に浸透している。これらの肥料やりの作用を2ヶ月、3ヶ月又それ以上長くし肥料や水やりを省くことが可能と成った。ノニオン系樹脂は吸着作用により液体肥料を吸着使用すると、水切れが速く1週間〜1ヶ月と土壌培地と同様な水やりと成ってしまう。又アクリル系樹脂等を使用した植物培地や保水剤は液体肥料を吸収使用されて来たが、やはり約1ヶ月に1回と樹脂の縮小が非常に速いことである。この水切れを寄り長く保持し2ヶ月・3ヶ月又6ヶ月と長期間とすることで生産メーカーからの商品化が可能となる。ノニオン系樹脂は肥料を吸着使用し、小売店等で長時間紫外線に当たると樹脂が変色する為液体肥料を吸着使用し販売することは難しかった。この為イオン交換樹脂を使用すると水切れが速く、又イオン交換樹脂の茶色の肥料成分が溶け出し、透明な美しい樹脂培土を汚して仕舞っていた。又液体肥料を吸着使用すると樹脂が離水作用を起こし、特にバラの栽培が難しかった。この離水作用は極少量で定期的に離水される物ではないが、離水作用は樹脂培地が一旦吸着した汚れた水分を吐き出すことで、殺菌作用が低下し又保水性が高まり一時的に生育が悪化した。これは定期的な物ではないので、土壌培地では土壌を保水され悪い効果とは成らないが、容器中の樹脂培地では少量の水分で生育を悪化させる為、少量の肥料を樹脂培地に振掛け使用することで植物の使用がより長く良い生育培地とすることが出来た。又この少量の肥料を使用することで土壌培地を保水し殺菌することが出来る。樹脂培地では樹脂が縮小する程排水性植物は良い生育と成る。

表 5 使用方法

(鉢植え、プランター植えの場合)

草花・観葉植物・花木 野菜・ハーブ・洋ラン 500～2000倍 (標準は1000倍)	サボテン・東洋ラン 山野草・盆栽・幼苗 2000～4000倍
1週間に1回与える	2週間に1回

(露地植えの場合)

花壇・菜園・芝生 250～1000倍 (標準は500倍)	花木・庭木 250～500倍
1週間に1回与える	2週間に1回

[0200] 又、土壤保水剤の使用においても樹脂に肥料を吸着使用されて来た。アクリル系樹脂では離水作用で土壤が保水されても、樹脂は直に縮小してしまい、1ヶ月に1回の水やりをしなければならなかった。又ポリビニルアルコールは水に溶けるとされ、土壤保水剤においても使用が難しかった。これらを考慮し樹脂に少量の肥料を使用し、土壤に振掛け土壤を覆い被せることで、土壤を殺菌し水やりが省けると共に雑草の繁殖を防止することが可能と成った。この殺菌作用は、樹脂を水道水で膨潤し、8分目膨らんだ所に肥料を使用すると殺菌効果が発揮される。ポリビニルアルコールは、水道水では膨潤倍率が低下し、又この振掛けを使用する肥料においては、完全に吸着使用した2mlの肥料は強すぎ、プリムラの花は花芽を沢山保持しても花を長く維持できないので、下記の早見表より吸着使用では、肥料濃度が高くなってしまうため、肥料を少量吸着し、例えば10～30%ぐらいとし、濃度は低く植物の種類により異なる為土壤培地の液体肥料の使用とする。

[0201] アクリル系樹脂による植物培土や保水剤は、定期的な離水作用により植物培地は保水され、植物の排出した樹液等の汚れを吸着する作用はなく、土壤培地で生育した植物は根腐れを起こし長期の生育は難しく、一時的な鑑賞用のみの培土とされて来た。又砂漠緑化事業においても、アクリル系樹脂が使用され、樹脂の離水作用により土壤培地は水耕栽培地化し植物の生育は、緑化事業においても効果が発揮されて来なかった。又合成樹脂やノニオン系樹脂においても、アクリル系樹脂と同様な作用と考えられ、水耕培地で生育された耐久性に強い観葉植物の培地に限られてき

た。このノニオン系樹脂の吸着作用による殺菌作用で、土壤培地と水耕培地の両用の培地で植物の生育が可能となり、土壤の代替えとすることが出来た。又ノニオン系樹脂であるポリビニルアルコールは水に溶けると言われて、その使用は難しいとされてきたが、樹脂の殺菌作用を利用し、土壤に混入せず土壤に振り掛け使用すると、殺菌と同時に保水され雑草の繁殖を防ぎ水やりが殆ど不要と成った。又ポリアルキレンオキサイドやポリエチレンオキサイド等のノニオン系樹脂の植物培地や土壤保水剤は、吸着作用により土壤は保水されず、定期的に水やりをしなければならなかった。この保水性の少ないポリアルキレンオキサイドやポリエチレンオキサイド等のノニオン系樹脂はポリビニルアルコールやアクリル系樹脂等の保水性樹脂を混合使用することで保水剤の効果が発揮される。又砂漠緑化事業等の植樹やプランター等の植物栽培、又室内用の樹脂培地においても同様な樹脂の使用方法となる。この方法により土壤培地と樹脂培地が活性化され保水剤調整剤の他、根腐れ防止剤・殺菌剤・除草剤肥料農薬等の使用に効果が発揮される。又保水性樹脂のアクリル系樹脂では、ノニオン系樹脂を混合使用する事で殺菌作用を有し、土壤培地と同様な植物培地や水耕培地とすることができた。又この混合比は樹脂の膨潤量で1対1とし、ノニオン系樹脂の使用量を80%以上としなければならない。

[0202] この殺菌作用は保水性培地を排水性培地とし、排水性培地を保水性培地とすることが出来る。この作用と同様にポリビニルアルコールやポリアルキレンオキサイド・ポリエチレンオキサイドに極少量の肥料の使用によりその効果を発揮される。保水作用と排水作用が同時に行われ土壤を殺菌し、保水され植物は甦り良好な生育となる。これにより、農薬による残留農薬の駆除や連鎖障害等の中和剤や改質剤等の土壤を洗浄改質することが可能となる。地球温暖化に伴ない更にノニオン系樹脂の殺菌作用は農作物や植物使用に重要となった。

[0203] 保水作用と殺菌作用が同時に行われ植物の生育が甦る。これにより、保水性培地で植物の生育が可能となる。又この樹脂培地に草花や鉢花・洋ラン・ハーブ・観葉・花木・球根・サボテン等の土壤培地で生育されたあらゆる植物の根の土を洗い流した寄せ植えや、又土壤培地のまま寄せ植えが可能となった。従来では藤の籠にラッピングシートを敷き土壤培地のポットの植込みをこの籠に盛込んだ寄せ植えであった。

樹脂培地の肥料濃度は樹脂の種類に寄異なり、園芸店や生花店又生産農家や又緑化事業等に簡単に使用され、寄せ植えや植樹が可能な樹脂の肥料の使用方法や下記の早見表又樹脂の殺菌方法や、イオン交換樹脂やチタンによる植物殺菌方法や水の鮮度保持方法、土壌の断熱剤殺菌剤や殺菌方法等がある。又従来使用されてきたアクリル系樹脂培地においても、イオン交換樹脂の使用やノニオン系樹脂を同量混合使用することで土壌培地の植物が生育可能となっている。この混合比を1対1としノニオン系樹脂の使用量を膨潤量の約80%以上としている。又これ以下では水耕栽培の根の生育となってしまう、これは植物の実験により実証している。

[0204] この保水性ポリビニルアルコールは、水道水や液体肥料等を使用すると溶けてしまうとされていた。この水に溶けたポリビニルアルコールの中に手を入れ樹脂を掬い上げると透明なガラス状となり、ざるに空け水分を切るとポリビニルアルコールは前の糊化状の重なりからなる、柔らかな固まり状態にも戻ることがわかった。水の中で溶けていると思われていたが、柔らかな糊化状態から形状を変えていたと考えられる。又塩素に触れることで粒子の重なりの間にだき抱えていた水分を解き放し、離水作用に変化したものと考えられる。

[0205] 水に溶けるとされたポリビニルアルコールの水道水の培地で、日々草等の草花が水耕栽培の根に変化せず、土壌培地の根のまま生育をしており、殺菌効果を有しているとした。この水に溶けるとされたポリビニルアルコールを土壌に振掛けて使用すると、真夏においても土壌培地が保水され水やりが、月に約1〜2回と短縮され、従来の土壌保水剤の使用方法を簡略改善することができ、又環境に配慮した使用方法とすることができた。この方法はポリビニルアルコールの殺菌作用と保水作用によるものであり、土壌に振掛けて使用することで太陽熱や光エネルギーにより更に殺菌作用を高めたものである。このポリビニルアルコールの殺菌作用を分析機関による検査と実験で確認することができた。このポリビニルアルコールの細菌繁殖抑制効果、表3に示すデータでは、ポリビニルアルコール5gに対して水道水を200倍の使用では樹脂培地の細菌繁殖が少なく、250倍では全く10日間、細菌が繁殖せず、殺菌効果を有していることがわかった。ポリビニルアルコールは水で溶けるとされて来たが、表6に、実験1の純水では多量に水分を吸収し、約300倍にも膨潤している。又表7

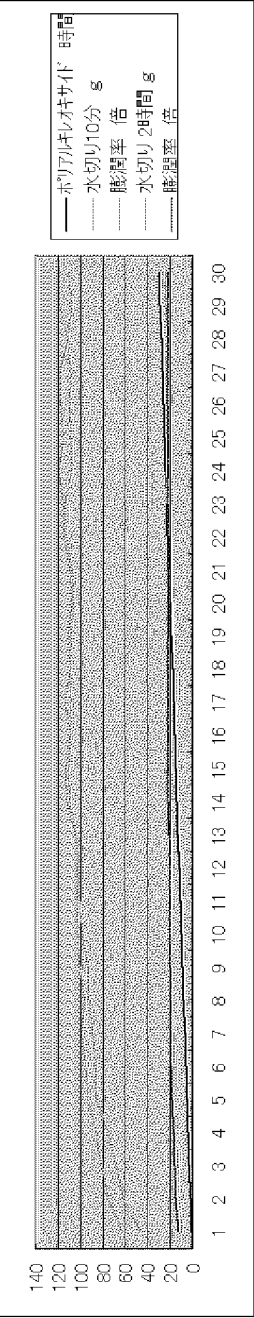
に示す実験5の水道水では水分を多量に吸収できず、大きく膨潤することが難しかった。この為水道水が使用できない土壌培地では降雨により大きく膨潤し、殺菌作用を失ない生育が悪化したのではないかと考えられる。

[0206] [表6]

実験1

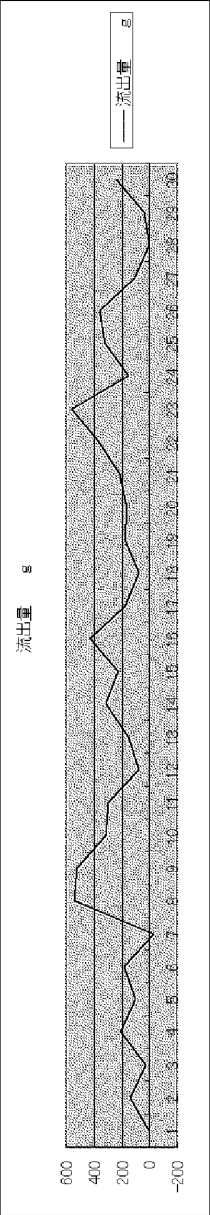
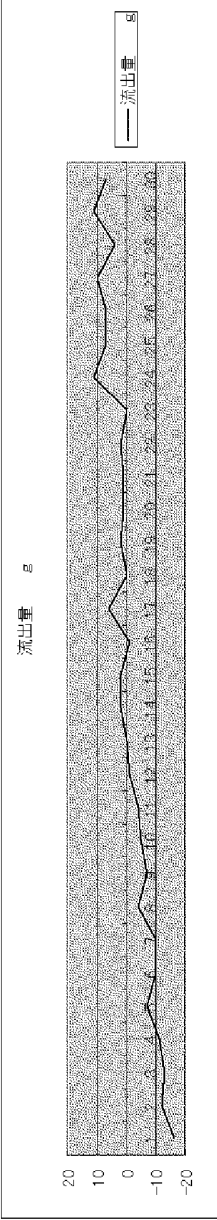
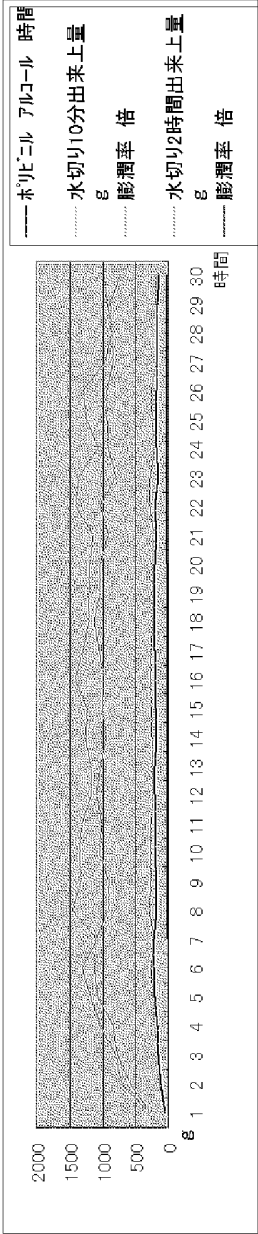
A ポリアルキレンオキサイド5g ポリビニルアルコール5g 純水による 1時間~40時間の膨潤倍率と出来上り重量

ポリアルキレンオキサイド 時間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
水切り10分 g	46	62	68	75	86	85	89	92	93	98	100	101	104	111	113	108	114	108	111	107	109	114	115	119	115	117	118	111	118	118
膨潤率 倍	9	12	14	15	17	17	18	18	19	20	20	20	21	22	23	22	23	22	22	22	21	22	23	24	23	23	24	22	24	24
水切り2時間 g	62	74	81	86	93	95	99	96	100	103	104	102	104	109	111	109	108	108	109	106	108	112	114	108	108	110	108	112	107	111
膨潤率 倍	12	15	16	17	19	19	20	19	20	21	21	20	21	22	22	22	22	22	22	21	22	22	23	22	22	22	22	22	21	22
流出量 g	-16	-12	-13	-11	-7	-10	-10	-4	-7	-5	-4	-1	0	2	2	-1	6	0	2	1	1	2	0	11	7	7	10	4	11	7



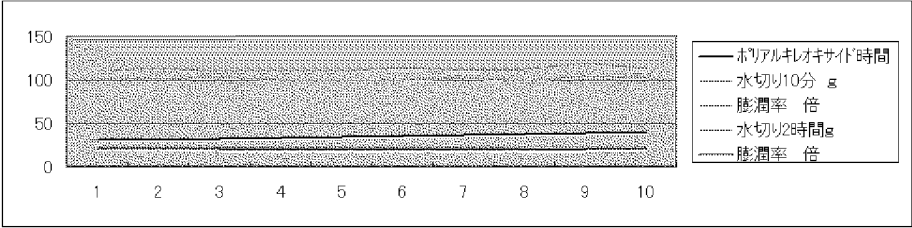
B

ホリニル アルコール 時間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
水切り10分出来上量 g	278	715	800	1039	1175	1310	1075	1455	1325	1355	1310	1171	1180	1260	1235	1412	1303	1205	1210	1197	1135	1400	1385	1091	1245	1303	950	860	931	974
膨潤率 倍	56	143	160	208	235	262	215	291	265	271	262	234	236	252	247	282	261	241	242	238	227	230	273	212	249	261	190	172	186	195
水切り2時間出来上量 g	272	575	776	828	1072	1125	1105	910	900	1040	1012	1082	1027	945	1005	980	1041	1125	1030	1030	920	1035	800	910	925	940	840	860	892	730
膨潤率 倍	54	115	155	166	214	225	221	182	180	208	202	218	205	189	201	196	206	225	206	206	184	207	160	182	185	188	188	172	178	146
流出量 g	6	140	24	211	103	185	-30	545	525	315	298	79	153	315	230	482	178	80	180	167	215	365	565	151	320	383	110	0	39	244



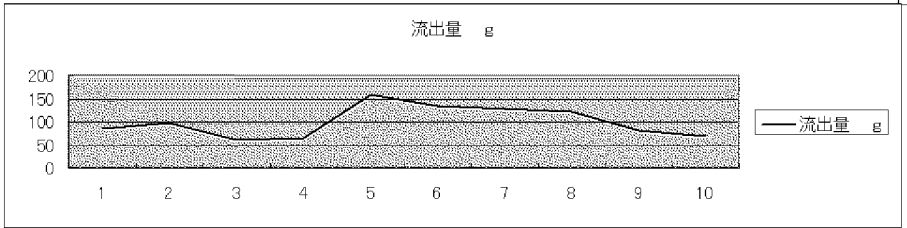
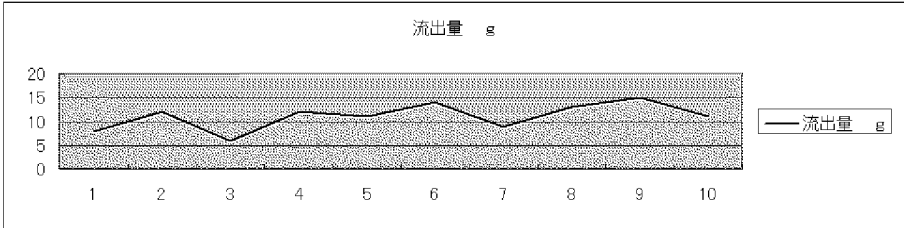
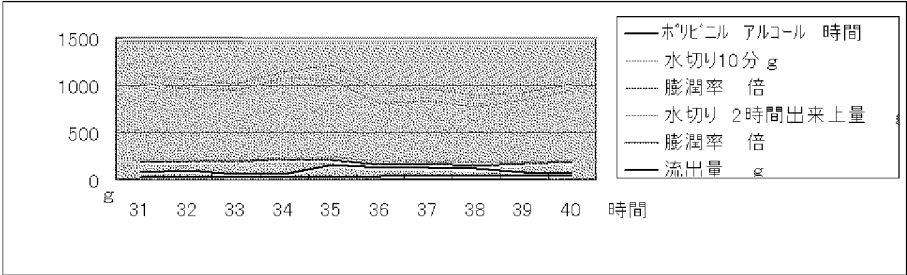
A ホリアルキレンオキサイド5g ホリビニルアルコール5g 純水による 31時間～40時間の膨潤倍率と出来上り重量

ホリアルキレンオキサイド時間	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
水切り10分 g	109	113	110	111	110	114	111	112	119	113
膨潤率 倍	22	23	22	22	22	23	22	22	24	23
水切り2時間g	101	101	104	100	99	100	102	99	104	102
膨潤率 倍	20	20	21	20	20	20	20	20	21	20
流出量 g	8	12	6	12	11	14	9	13	15	11



B

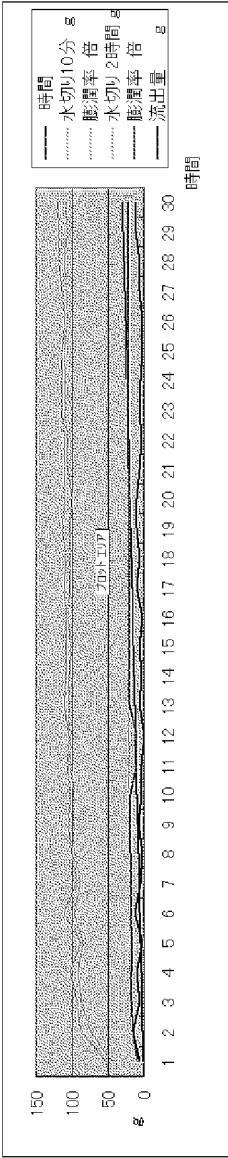
ホリビニル アルコール 時間	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
水切り10分 g	1105	1062	1007	1145	1215	934	964	889	919	1006
膨潤率 倍	221	212	201	229	243	187	193	178	184	201
水切り 2時間 出来上量 g	1020	985	945	1080	1055	800	835	767	837	936
膨潤率 倍	204	193	189	216	211	160	167	153	167	187
流出量 g	85	97	62	65	160	134	129	122	82	70



実験 5 水道水における膨潤倍率と出来上り重量

A ポリビニルアルコール5g 1時間～30時間 水道水1ℓ 残留塩素0.4mg/l

時間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
水切り10分 g	52	89	93	102	88	111	94	100	105	102	106	104	111	108	108	103	112	109	114	110	112	110	116	114	114	110	114	118	118	120
膨潤率 倍	10	18	19	20	18	22	19	20	21	20	21	21	22	22	22	22	22	22	23	22	22	22	23	23	23	22	23	24	24	24
水切り2時間 g	45	74	87	92	85	98	89	97	97	98	102	104	104	104	101	108	102	102	104	100	108	108	110	109	112	107	108	111	107	109
膨潤率 倍	9	15	17	18	17	20	18	19	19	20	10	11	21	21	20	21	20	20	21	20	21	21	22	22	22	21	22	22	21	22
流出量 g	7	15	6	10	3	13	5	3	8	4	4	0	7	4	7	2	10	7	10	10	6	4	6	5	2	3	6	7	11	11

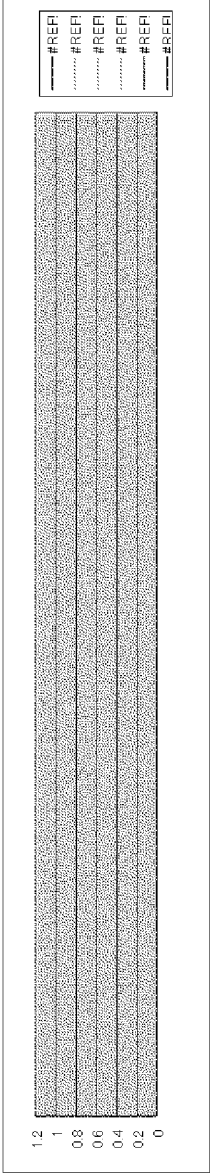


実験5

水道水における膨潤倍率と出来上り重量

B ポリビニルアルコール 水道水3ℓ 残留塩素0.4mg/l

時間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
水切り10分 g	266	394	443	490	467	492	514	529	489	494	494	444	470	492	522	517	586	596	606	606	616	596	611	601	601	582	597	597	592	597
膨潤率 倍	532	788	886	98	93.4	98.4	103	106	97.8	98.8	98.8	88.8	94	98.4	104	103	117	119	121	121	123	119	122	120	120	116	119	119	118	119
水切り2時間 g	232	342	381	421	442	419	454	484	444	458	444	414	429	450	479	477	527	550	552	547	557	542	552	561	569	550	544	554	544	549
膨潤率 倍	46	68	76	84	84	84	91	97	89	92	88.8	82.8	85.9	90	95.8	95.4	105	110	110	109	111	108	110	112	114	110	109	111	109	110
流出量 g	34	52	62	69	45	73	60	45	45	36	50	30	41	42	43	40	59	46	54	59	59	54	59	40	32	32	53	43	48	48



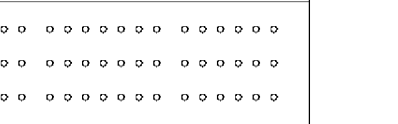
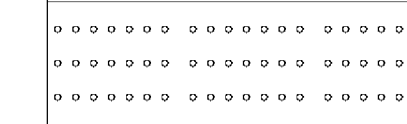
[0208] 表8に実験2のポリビニルアルコールの圧縮使用や次亜塩素酸ナトリウムや水道水

の使用で殺菌作用が発揮される。この殺菌作用は樹脂の吸着吸収作用によるもので、植物培地では特に排水性と通気性が大切となり、植物の生育の成否を決めるカギを持っている。この樹脂を使用した植物培地は、水道水による塩素イオンやチタン・イオン交換樹脂や抗菌剤木酢等の使用や併用でより良い殺菌作用が可能となる。又農作物の農薬や肥料の減量化が叫ばれているが、栽培農家ではキャベツに30回も農薬の散布されていた事を知り驚いた。農薬の散布は毎日食べる生野菜に直接散布されており、これらの農薬や肥料の減量はイオン交換樹脂の極低濃度の肥料と同様に、ポリビニルアルコールに少量の肥料の使用で長期に米や野菜栽培に使用され、生育を維持することが可能となり、労力やコスト削減することも可能となる。

[0209] [表8]

実験2 純水を使用した植物の生育可能な培地

植物の生育の実験ではAポリアルキレンとBポリビニルアルコールを混合使用している。

Aポリアルキレンオキサイド	Bポリビニルアルコール
17時間 11~13 ^{リットル}	17時間 18~20 ^{リットル}
	

[0210] ノニオン系樹脂の殺菌作用は、植物培地では花や緑の植物や挿し木等の他、稲の種籾の発芽等稲作培地や野菜栽培等の栽培に使用される。特にポリビニルアルコールは稲作の種籾の発芽使用に効果を発揮し、田畑の栽培培地の除草を同時にする。種籾の発芽では従来の農業では発芽時の芽の生育を均一にするために5日～1週

間熱湯に種籾を漬け、手をかけ大切に育てて来た。稲は陸稲と水稻があり、水稻は特に水田の水中の生育であり、ポリビニルアルコールの培地と同様な培地を好み生育されることから、種籾の培地に適合していることがわかる。表9に実験4では種籾の発芽発根を表にしたものであるが、実験4では使用した樹脂の量が少なかったが、種の種類によって保水性培地を好む稲作用種籾ではポリビニルアルコールに直まきで2mlの肥料で十分生育効果をあげることができる。保水性を好まないトウモロコシでは生育が難しかった。6月中旬の水温によるが約2〜3日で発根し発芽する早い生育である。保水性を好むカイワレ大根やハーブ等の野菜栽培においても、イオン交換樹脂や液体肥料の低濃度の肥料の使用で土壌培地の代替培地とし米作りや野菜栽培に使用し、環境と安全性に配慮した栽培が可能である。又表6に示す実験1の純水による約250倍の膨潤倍率の培地においても、ハーブの栽培が可能となっているが、かなり保水性培地であり液体肥料のみでは生育は難しくイオン交換樹脂を使用している。イオン交換樹脂肥料やポリビニルアルコールの殺菌効果や保水効果を使用した低濃度による肥料の稲作が大切であり、温暖化に対処した短縮した栽培方法や労働力軽減が可能となる。ポリビニルアルコールとポリエチレンオキサイド・ポリアルキレンオキサイドの混合培地では食の安全性を考慮し、植物培地のみとしなければならない。又特にポリビニルアルコールは水道水を使用すると液体肥料の吸収能力が低下してしまうため、イオン交換樹脂の使用か液体肥料の低濃度の使用が最も良い生育となる。これにより純水に液体肥料を添加して吸収させなければならない。ポリアルキレンオキサイド・ポリエチレンオキサイドにおいても、肥料濃度が高くなるにつれて吸収能力が低下して行くため、膨潤時間を長く倍率を大きくすると良い生育となる。ポリビニルアルコールは水に溶けてしまい、使用が難しいとされてきたが、この樹脂の特徴を理解し、実験で求められた使用方法や適用肥料で殺菌作用を有する栽培が可能となる。

[0211] [表9]

実験 4

	7日間	液肥ml	1	2	3	4	5	6	7		9	10
7日間 種粉	A B 1対1	芽 mm	4.7	6.7	7.5	6.3	7.3	6.7	6.2	7	6.7	6.7
	振掛 7日	根 mm	8.7	7.4	6	6.7	8.2	7	6.8	6.6	5.1	7.3
	B O 1対1	芽 mm	2.5	3.2	3.3	3	3	3.1	2.7	3.7	3.7	3.4
	振掛	根 mm	2.7	1.8	1.5	2.6	1.7	2	2.2	2.3	2.3	2.3
	Aアクアコーク	芽 mm	7.1	8.2	7.9	8.9	7	9.5	7.7	7	7.3	8
	振アクアコーク	根 mm	12.6	10.7	13	7	7.7	8	5.5	6	6.3	7.5
	B 水もち	芽	4.1	4.4	5.4	5.4	4	7.5	5.9	5.5	6.2	4.9
	振掛	根	6.7	6.7	5.2	5.2	4.6	3.1	5.5	4.5	4	4.1
水につけた 種粉	B 水もち	芽	29.7	28.6	27	31.8	29.7	26.6	5.4	18	6	17.8
	振掛	根	6.3	7.8	5.5	2.3	6.5	5	1.6	2.6	0.5	2
直まき 種粉	B 水もち	芽	23.6	35	23.7	24.9	21.6	7.5	11	12.5	17	15
	吸着	根	6.3	4.2	3.2	4.5	2.5	2.3	1.6	2.1	5	3.3
グラジオラス	AB 1対1	芽	23	6.5	6	11.7	7.5	2.7	12	3.5	1.5	12.1対1混合で0.5g 水もち単体イオン0.5g使用
	吸着	根	11	1.5	0.2	0.8	1.5なし	2.5なし	2.5なし	2.5なし	芽 2.5	芽 2.2
	A B1対1	芽	12.4	26.5	17	24	40	2.3	4.2	3.7	10.3	16根 11.5 根 1
	吸着	根	なし	3.6なし	2	4.5なし	なし	なし	4.2	2	1.4	
あさがお	Aアクアコーク	芽	12	18.7	22	17	12	14	6.9	17	10	13
	振掛	根	6.4	7	7.5	5.1	6	8.7	5.8	9.1	1.5	1.8
	A アクアコーク	芽	5.2								2.5	3
	振掛	根	5.1								2.5	3.8
かいわれ	B 水もち	芽			10.7							
	振掛	根			5.1							

振卦＝液肥を振掛ける使用	1対1＝混合比
--------------	---------

- [0212] PVA等の保水体を使用する切花のアレンジメントは、特に夏季では水腐れにより切花を長く保持することは難しく、使用されて来なかった。地球温暖化により、益々切花を長く楽しむことは、難しくなるだろうと考えられるが、PVA等のノニオン系樹脂はカルシウム、マグネシウムを多く含む硬水の使用が必要となり、又イオン交換樹脂や、次亜塩素酸ナトリウムの増量やチタンによる光触媒の併用により、殺菌作用が高められることができた。又チタンによる光触媒では、バラ等の切り花や桝等の木物では約1ヶ月イオン交換樹脂の使用で桝は40日保持が可能となり、チタンの併用で夏季においても長期に切花のアレンジメントが可能となった。水道水や純水を使用し切花の保持が可能となり夏季のアレンジメントが可能となった。又水の殺菌や吸水性樹脂による切り花・植物培地の使用に、又魚の水槽等の浄化作用にチタンの併用が重要となった。このチタンの使用は水腐れや樹脂の殺菌作用の他、黴の発生防止が可能である。又この殺菌作用は水槽等の他、浄化槽、河川、海中等に使用が可能である。更に、上記のイオン交換樹脂や、次亜塩素酸ナトリウムの増量やチタンによる光触媒の併用の上に、芳香剤を添加することで、より一層の浄化効果を図ることができる。
- [0213] 又河川や海中での細菌の繁殖で魚介類や海藻类等生態系が危ぶまれて来ている。ポリビニルアルコールは塩素や食塩の使用により殺菌作用が高まることから、細菌の繁殖防止に使用し海水や河川の生態系を維持することができる。ポリビニルアルコールの殺菌作用で魚の水槽や海水のろ過剤や細菌の吸収剤、殺菌剤又海水の改質剤の使用で効果が発揮される。
- [0214] 又このノニオン型吸水性樹脂を着色混合使用し、更に芳香剤を添加して、切り花のアレンジメント等の切り花使用や植物培土、魚の水槽等のろ過剤の使用とする。当時では着色した樹脂は存在していたが、混合使用はされておらず、今日テレビ・画面から映し出される映像や文字は非常にカラフルとなり色彩豊かとなった。当時ではこのような色を何色も使用した色調ではなく、単調で簡素な色彩の使用であった。この色彩による配色は誰でも作り出せる配色ではなかった。たとえば、スカイブルーとマリンブルーとクリアの混合比において、スカイブルーを多くし、マリンブルーを少し少なくすると絶妙な美しい色彩となる。又イエローとスカイブルーとクリアの混合においても、スカイブルーが多いとミントグリーンになり、イエローが多いとライトグリーンとなる。又

スカイブルーとパープルとクリアの混合による色彩やピンクとイエローとクリアの色彩においても、従来この配色は日本的ではなく、同量の混合使用で全く交わらない色であるが、イエローが多いとピンクとイエローが重なりオレンジ色に見え、ピンクを少し増すとモダンな色彩となる。又ピンク、パープルとクリアではクリア多いと、清涼感が感じられるが、ピンク、パープルのカラーが多いと全く同じカラー樹脂かと思われるほど濃厚な神秘的な色彩となる。又グリーンとマリンブルーとクリアの混合、マリンブルーが多少多いと明るいサファイアブイアブルーの海の色彩になり、グリーンが多いと暗い海のサファイアグリーンの色彩となる。又この中にパープルを少量混合使用もしている。又このグリーンとマリンブルーとクリアにイエローとパープルを少量混合使用している。又イエローとパープルとクリアにおいても、同じ強度では相反する色彩ではあるが、イエローを薄く混合使用すると自然な色彩となる。ピンクとパープルとイエローを少量としクリアとスカイブルーを多くし、またこの組み合わせを逆にイエローを多くしピンクとパープルスカイブルーを少量とする。

- [0215] 又ブラックとホワイトの配色にスカイブルーを混合し、又は農紺とホワイトの配色にスカイブルーの混合の色彩や、ライトグリーンとスカイブルーの色彩、又ライトグリーンとサーモンピンク、又はオレンジの色彩やブラウンとオレンジとクリア、又はイエローの色彩にレッドとグリーンを使用し紅葉を表現する等、食紅の着色は水を使用すると色が落ちてしまうなど食紅ではできない新しい色彩を混合比や色の濃淡で作る色の組合せによる色彩であり、又これらの配色をクリアの樹脂に重ねて使用したりする、単色使用とは異なる使用方法である。単色使用は12色又は24色の一色であるが、この色彩による混合使用で透明性容器をキャンバスとし、花と緑を引き立てるアートとなる。又単色やクリアの樹脂は使用する人が自由な発想で、年齢や性別を超え誰でも楽しむことが可能となる。樹脂の混合使用は少量の加減で美しさが損なわれるものであり、誰でも簡単に作れない色彩を混合比で調整し使用している。またこの混合使用による配色はノニオン系樹脂以外の吸水性樹脂やアクリルガラス等にも使用することができ、外見上全く同一な配色となり同一の類似商品となってしまう。この混合使用は樹脂やガラス・セラミックスやビー玉・砂や石等の鉱物等の観賞用途に使用され、透明な容器に植物や切花・造花等を使用される。この着色加工した素材と着色加工し

ない素材を混合し、美しい色彩を醸し出す観賞用の培土である。又この混合使用した樹脂培土は切花や植物培地の使用の他、この着色樹脂に吸着吸収作用を利用し、消臭剤・芳香剤等の香りを振り掛け、造花等のアレンジメントも可能であり、機能性を保持した着色樹脂を目的とした使用方法である。この培土に色落ちしない着色加工の樹脂を使用することは高価格となり供給市場を失ってしまうため、実験に求められた適用肥料に着色剤を添加し、着色されない樹脂に肥料を吸収したり、振掛けると同時に着色がされる着色剤入液体肥料、又は着色剤を使用することで低価格な樹脂培地を作ることができる。又これらのノニオン系樹脂にアクリル系樹脂・ガラス・ビーズ・木炭・セラミックス・砂や石類や鉱物系等の培土の併用使用が可能であり、混合使用することで美しい人口培土が醸し出される。市販の液体肥料は薄いブルーカラーに着色されているが、これは水との色別する目的での着色であり、この市販されている薄いブルーカラーの着色された、1〜10ml程度の液体肥料の使用では液体肥料を振掛けても、着色されず6ml以上の吸着使用により着色される。樹脂の着色を目的とした液体肥料の使用とする。

[0216] 又着色しない樹脂は挿し木や種苗培地として使用の他、植物の鉢植えやポット植え等の土壌培地の代替え、さらに砂漠緑化や屋上緑化又花壇・畑・プランター等植物培地として使用される。又培土の塩分の吸収能力や凝固作用の特長を生かし、砂漠緑化・河川の修復工事や海岸沿いの畑の土壌や植林による土壌の代替えや、汚染培地の土壌改良剤又樹脂の改質剤として使用される。

[0217] ノニオン系樹脂の殺菌作用は、樹脂の吸着吸収作用によるもので、イオン交換樹脂や光触媒と同様な作用を有している。この殺菌作用は特にポリビニルアルコールの呼吸作用に似た吸着作用によるものであり、樹脂が縮小し乾燥しているにも関わらず、洋ラン等の植物が発根し新芽を沢山付けている。又ポリアルキレンオキサイドにおいても、肥料や水道水や純水の使用で吸着作用が活発になり殺菌作用が発揮される。又この単体培地は排水性が高く、肥料の使用がなくても植物が生育する殺菌作用を有しているが、保水性が低いことから、保水性植物の栽培が難しく保水性の高いポリビニルアルコールを混合使用することで植物培地と保水剤の使用が可能となる。又ポリビニルアルコールは保水性が高いが排水性が低く単体での植物の生育は難

しく、保水性植物の使用ではイオン交換樹脂の併用で使用が可能となる。土壤培地の保水作用と殺菌作用を有する土壤殺菌剤となる。又ポリビニルアルコールの単体使用は水に溶けるとされていたが、殺菌作用を有しており、肥料や少量の次亜塩素酸ナトリウム、イオン交換樹脂や抗菌剤等、又チタンの使用により活発に殺菌作用が継続される。これによりイオン交換樹脂やカルシウム・マグネシウム等を含有し、硬水を使用することで更に殺菌作用が高まる。

[0218] 又この殺菌作用は土壤培地内の温度が高温になり、雑菌が繁殖し植物の生育が悪化する為、太陽熱や外気温を遮断しなくては下熱処理はなされない。この為土壤に振掛けて使用し、ポリビニルアルコールに適合肥料を使用することで、太陽熱や外気温を遮断し土壤培地を下熱殺菌し、土壤の下熱処理が発揮される。下熱処理土壤殺菌剤は、適合肥料と約1日据え置きし殺菌効果が高まった所で使用効果がより発揮される。又この使用方法で水やりの回数を省く事ができ時々降雨により殺菌作用が継続される。

[0219] 又、表10及び図33に示す実験データは、ノニオン樹脂細菌繁殖抑制効果の試験と水質検査結果の他、植物の実験のアクアコークはポリアルキレンオキサイドを使用したデータである。表11の酸、アルカリ水溶液は吸収能力にも優れており、TWは標準タイプとTWBは強度改良タイプである。

[0220] [表10]

表 10 ノニオン樹脂 ポリアルキレンオキサイド細菌繁殖抑制効果の試験

試料	細菌数 (/ml)		
	開始直後	3日後	5日後
1.5 g	8.3×10^2	7.3×10^4 (4.7×10^5)	1.5×10^6
5 g	8.6×10^2	1.6×10^4 (2.7×10^4)	4.9×10^5
15 g	9.5×10^2	3.2×10^3	1.0×10^3
ブランク	8.9×10^2	8.4×10^4 (8.3×10^5)	1.6×10^6

[0221] [表11]

表 11 酸・アルカリ水溶液の吸収能

	濃度 〔%〕	T W ポリエチ レンオキシ ド 〔g/g〕	T W B ポリア ルキレンオキ サイト 〔g/g〕
純水	—	30	20
塩酸	1	30	20
	10	35	24
硫酸	1	30	20
	10	31	20
水酸化ナトリウム	1	28	17
	5	5	5
	10	2	2
アンモニア	10	28	20

		グ レード	
		T W	T W B
吸 水 能 〔g/g〕	純 水	30～40	20～30
	人 口 海 水	30～40	20～30
	セメント水 ¹⁾	30～40	20～30
ゲル強度〔g/cm ² 〕 ²⁾		0.1～0.2	0.3～0.4
熔融粘度〔Pa・s〕 ³⁾		200～400	200～400

1) ポルトランドセメント/水=1/1 抽出液

2) 10倍膨潤、定速歪み法

3) フローテスター:170℃、4.9Mpa,1mmφ×Lダイ

[0222] 表10では、5日間の実験データではあまり殺菌効果が表れず、さらに表12ではポリアルキレンオキシド細菌繁殖抑制試験をすると、精製水で約20倍膨潤で殺菌効果を有しており、表13に水道水では20倍から24倍で3日～6日間細菌数が減少し殺菌作用を有している。塩素濃度が低下後約7～10日で一旦吸収された細菌が流出していると考えられる。一旦吸収された細菌が再度流出し、植物の生育は悪化することが考えられるが、この検査では肥料が使用されていない為、この培地に適合肥料の使用が最も重要であり、離水作用を吸着吸収作用に変換させ、流出した細菌が吸収され悪化した植物は元気を取り戻す事が出来る。植物は植替え後、約3～4日で発根し、水耕栽培の植物は新しい根で、土壌栽培の植物はそのままの根で生育が可能となる。又この植物培地内に適合肥料を使用していない場合は、流出した細菌により植物の生育は弱まるが、この培地に水道水やイオン交換樹脂の使用、又水道水に次亜塩素酸ナトリウムを強化することで切花や植物は元気になり生育を保持することが可能となる。通常水道水は0.4～0.5mg/リットルCL塩素が使用されるが、最低0.1mg/リットル残留塩素が使用されなければならないが、腐養土に0.1mg/リットルの水道水使用しても殺菌作用は認められず、0.4～0.5mg/リットルの塩素保持することで切花等の保持がなされる。これによりポリビニルアルコールポリアル

キレンオキサイド又ポリエチレンオキサイドにおいても残留塩素0.4〜0.5mg/リットル保持されることで樹脂の殺菌作用が継続されることが可能である。又この培地の肥料濃度は植物と適合する適正肥料でなければならない。植物の実験ではイオン交換樹脂や液体肥料を使用してきたが、特にミニバラの生育は難しく、同じ培地においても少量の肥料の変化で生育の成否が起こって、排水性や肥料濃度が特に重要となり、適合肥料でなければ生育が難しいことがわかった。又細菌の流出により植物の生育が弱まって悪化する為、あらかじめ水道水に0次亜塩素酸ナトリウムを強化し、膨潤させると殺菌作用を強化し効果をあげることができる。又水道水1リットルに0.2%の食塩水の使用では一時的には殺菌効果は働くが植物の生育にはよい作用とはならない。この0.2%の食塩水は20,000〜30,000PPMの海水とほぼ同等であるが植物の生育には難しい。植物の生育には良い作用とはならない為、培地にアクリル系樹脂の混合使用も可能であるが、アクリル系樹脂の強い吸着作用により程よい水分も吸収されてしまう。この程よい肥料や水分が長期の水分や肥料保持となるが、この水分が保たれなければ定期的に水分を与えなければならなくなる。これらを考慮しこの培地に水道水を使用することで土壌培地で栽培されるあらゆる植物の栽培が可能となる。

[0223] [表12]

表 1 2 ポリアルキレンオキサイド

精製水	大腸菌数 (/ml)				
	開始直後	3日後	5日後	7日後	10日後
ノニオン樹脂(固形) 15g/水300ml 20倍	3.1×10^3	1.0×10^3	1	0	9
ブランク	3.5×10^3	1.7×10^3	3.7×10^4	1.1×10^5	1.6×10^5

1 試験目的

本試験は、「アクアコーク(ポリアルキレンオキサイド)」に細菌繁殖を抑制する効果があるか確認するために、経時的に細菌数の計測を行った。

2 細菌繁殖抑制効果確認試験

2-1 試験方法

1. 検体「アクアコーク(ポリアルキレンオキサイド) 15g」をポリエチレン製の容器に入れ、水道水(吉田町上水)を表3に示すような比率で加え、膨張させる。これらを試験用の試料とする。
2. 次に、各試験に細菌(大腸菌(IFO No.3301)、約 10^4 /ml)を加える。
3. 25℃に設定した恒温室に各試験料を入れ、保管する。
4. 各試料から経時的にサンプリングを行った後、標準寒天培地を用いて、35℃で24時間培養し、細菌数の計測を行う。

[0224] [表13]

ポリアルキレンオキサイド 表 1 3 細菌数の経時変化 水道水

水道水	細菌数 (/ml)				
	開始直後	3日後	5日後	7日後	10日後
15g×20倍 300ml	5.4×10^4	<10	<10	1.8×10^5	6.5×10^5
15g×22倍 330ml	6.2×10^4	<10	<10	1.4×10^5	3.7×10^5
15g×23倍 345ml	5.3×10^4	<10	<10	1.3×10^5	3.4×10^5
15g×24倍 360ml	6.4×10^4	<10	<10	1.2×10^5	3.1×10^5

[0225] 表14に示す実験6では、表3でのポリビニルアルコールを250倍の水道水を使い、1250mlの水中で5gがどれぐらい膨潤するかを見ると、24時間では484g、約97倍の膨潤率となり、水量の39%の出来上り量であり、48時間では425gで85倍の膨潤率となり水量の34%の出来上り量である。72時間では400gの80倍の膨潤率となり、水量の約32%の出来上り量となり、96時間の440gは88倍の膨潤率となり、水量約35%の出来上り量である。又この平均で437gは約87倍の膨潤率で水量の35%の

出来上り量である。又1日～4日間では樹脂は水道水中に縮小していることがわかる。この200～250倍の樹脂培地の殺菌効果は容器内の水分中によるものであるが、このポリビニルアルコールの水中においても切花を2～3日保持することは難しく、これらの鮮度を保持するには水道水に次亜塩素酸ナトリウムを増量し、0.4～0.5mg／リットルの残留塩素を保持しなければならない。又1リットルの水道水に2gの食塩とポリビニルアルコール5gを添加し水中にバラの花を生ける。これにより漸くポリビニルアルコールの殺菌作用の効果が現われ、5日～1週間の効果となる。この食塩は海水と同等の塩分となり切り花には余り良い心地状態とは言えない。これらの殺菌作用をチタンボール等のチタンによる光触媒の殺菌作用により一層効果を上げることが可能となった。液体等の抗菌剤では一時的には効果は認められても其の効果を継続することは難しく、チタンによる殺菌使用が大切であり重要となった。又このチタンはポリビニルアルコールを使用せずとも、水道水中にて其の効果を発揮することが可能である。今まで水腐れにより切り花を長く保持する事が困難であったがこのチタンボール等のチタンにより切り花のアレンジメントや切り花使用が可能となった。又次亜塩素酸ナトリウムを増量し、バラ等の水の鮮度保持も可能となる。又、根のあるバラの生育にも殺菌作用が特に重要であり、イオン交換樹脂・次亜塩素酸ナトリウム又チタンの併用で殺菌作用を高め吸水性樹脂による植物栽培が可能となった。

[0226] [表14]

実験 6 ポリビニルアルコール 5 g

表 3 の 1250ml 中の膨潤倍率と出来上がり重量

2 4 時間	4 8 時間	72 時間	9 6 時間
1 日目	2 日目	3 日目	4 日目
4 8 4 g	4 2 5 g	4 0 0 g	4 4 0 g

残留塩素 0.4mg/l

「クラスピュア」カートリッジ式純水器の使用条件

原水条件（上水道法基準に準ずる）

1 濁度	2 度未満
2 色度	5 度未満
3 鉄	0.3mg/l 未満
4 COD Mn	2.5mg/l as O 未満
5 受入圧力	0.15～0.3 MPa
6 受入温度	5～40℃
7 界面活性剤	0.2mg/l 未満
8 n-ヘキサン抽出物	0.5mg/l 未満

[0227] 図33の水質検査結果によると、水道水でポリビニルアルコールの単体使用やポリアルキレンオキサイド等の混合使用において、塩素イオンがブランクより増加し、カルシウムとマグネシウム等の硬度がブランクと比較すると、60%に減少している。又樹脂には蒸発残留物が多く含まれているため、切り花の使用では樹脂を水洗いしてから使用しなければならない、減少しているカルシウム・マグネシウム等を添加し硬水を使用することで切り花を新鮮に保持することが可能となる。従来、花屋さんでは切り花で使用する水道水は毎日取り替え管理されている。特にバラや夏季の水の鮮度保持は難しく、PVA等の保水体による、切花のアレンジメントはなされて来なかった。切花のアレンジメントや切花・柵等の長持ち剤としてイオン交換樹脂の使用やカルシウムやマグネシウムを多く含む硬水、純水の使用、又ポリビニルアルコールやポリアルキレンオキサイド・ポリエチレンオキサイド等に次亜塩素酸ナトリウムを強化する方法の他、チタンの光触媒による殺菌方法で水腐れを防ぎ、植物の鮮度保持が可能となった。

[0228] 表15に実験3では1gのポリビニルアルコールと約100gの純水とイオン交換樹脂0.1gの使用で柵・バラ・マーガレット等の切花の使用が可能となり、圧縮使用した培地

でバラの花を保持することができた。純水にイオン交換樹脂を使用すると、特に桺等の木物の鮮度保持が効果を発揮し、夏季においても500ccの純水でイオン交換樹脂約0.5gで約40日以上新鮮に、購入時よりつやつやと光り輝いている桺の使用が可能である。又、水道水においても純水より多少劣るがイオン交換樹脂の使用で切花等の水腐れを防止することが可能となる。このイオン交換樹脂は元来水耕栽培用に開発されたものと思われるが、ハイドロコーン等の水耕栽培用培地に水道水を循環し栽培されている。これらの水耕栽培用培地に硬水純水の使用やチタンを使用することで、切り花や桺等の水腐れと同様に植物培地の水腐れを防ぎコストを削減することが可能となる。

[0229] [表15]

実験 3 ポリビニルアルコール 1 g 切花の実験 純水

純水 CC g	50	60	70	80	90	100	120	150	180	200	250
イオン交換樹脂 g	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
桺	×	○	△	○	○	◎	◎	◎	○	○	○
バラ	△	○	△	×	△	◎	△	△	△	×	◎
マーガレット	○	○	○	○	○	◎	○	○	○	○	○

[0230] 表3による水道水250倍の殺菌作用は分析検査センター吉田町上水の水道水における残留塩素含有量は約0.5mg/lである。

[0231] 表7に示す実験5に使用している水道水の残留塩素含有量は0.4mg/lであるが、一般的に水道水に使用される残留塩素は0.4〜0.5mg/lリットルである。表6に示す実験1のポリビニルアルコールの純水を使用した膨潤倍率と異なり、非常に低く、約53〜123倍の膨潤率となっている。

[0232] 表7に示す実験5での水道水での膨潤重量は1時間〜30時間では水道水3リットルを使用し、ゆったりとした容器内で膨潤したものである。1時間〜30時間のポリビニルアルコールの水切り10分の平均膨潤量は、約530gで約106倍の膨潤率、水量の約6分の1で約18%に当り、又2時間水切りをした平均膨潤量は482gとなり、約96倍の膨潤率で水量の約6分の1、約16%に当る。表14に実験6の250倍の水道水の24時間、膨潤量484gとほぼ同量の膨潤量となっているが、ゆったりとした3リットルの水道水を使用した培地と1250mlの水道水を使用した培地では水量は異なっているが

、平均膨潤量はほぼ同量となっている。表14に示す実験6の250倍の水道水中においても残留塩素が低下したのにもかかわらず、2日目・3日目とポリビニルアルコールの重量は減量となっている。

- [0233] 表3のポリビニルアルコールは200倍の水道水より250倍の水道水中で細菌が繁殖しておらず、水量を増量し残留塩素が0.1mg/l未満に低下したにもかかわらず塩素イオンが増加しているため水道水を増量することで殺菌作用を高めていると言える。
- [0234] 図33の水質検査の結果は3日目の結果である。1日目は水道水で膨潤した樹脂500gを作り、2日目に1リットルの水道水を加え、1日放置し3日目にサンプリングしたものである。実際には水道水を加え2日目に水質検査をしている。このため、2日目にして残留塩素0.1mg/l未満に減少していることになる。
- [0235] 又表7に示す実験5の水道水1時間から30時間の膨潤倍率を見ると、表14に示す実験6の水道水250倍の膨潤量は、実験5の水道水で約2〜3時間の膨潤量であり、膨潤倍率を見ることができる。このことから短時間で殺菌作用が起り、実験6の1〜4日間、又5〜10日間を経過後樹脂は縮小していると考えられる。ポリビニルアルコールは塩素を吸着できず、塩素イオンを集め殺菌作用を高め、その作用を継続していることになる。
- [0236] 実験5の1〜30時間の水道水の膨潤量は1〜24時間を経過しているが、2日目48時間において、0.1mg/l未満となるため残留塩素は0.4mg/lから約0.2mg/lぐらいに低下したと推測されるため、0.4mg/l分の0.2mg/lとなり、約2分の1に低下したと計算し、平均膨潤量 530×2 倍=1060gが純水での膨潤量となる。この数値を実験1の純水に当てはめると24時間の1061gに匹敵するこの数値は平均値の2倍である。
- [0237] 又実験2の純水による植物の生育を見るとポリビニルアルコールの膨潤倍率を87から94倍で生育が可能となっており、実験3の切花の実験においても約100倍の膨潤倍率で切花が使用できることから、カルシウム・マグネシウムの強化した肥料や硬水や木酢やイオン交換樹脂の併用により生育が可能となっている。
- [0238] ポリビニルアルコールは水道水を使用することで殺菌効果を高めており、土壤保水

剤においても水道水を使用すると効果を発揮することができる。水道水を使用できない所では、ポリビニルアルコールを水道水に使用した培地の約2倍から3倍の使用量とし、約2分の1から3分の1の圧縮した培地を作り、肥料やイオン交換樹脂等の使用としなければならない。実験1と実験5の結果からポリアルキレンオキサイドは純水では20倍膨潤の10～12時間により殺菌効果が高まり、水道水は逆に23時間以降により大きく膨潤し水分を流出しており、反復運動が活発に作用している。又ポリビニルアルコールはポリエチレンオキサイドと逆に水道水では4時間～16時間に殺菌効果が高まっていることがわかるが、時間継続後も作用している。

[0239] ポリエチレンオキサイド又ポリアルキレンオキサイドは、ポリビニルアルコールを混合使用することで、殺菌作用を促すことになるため水道水が使用できない土壌培地では、お互いに助け合う関係となり、樹脂の調整剤の作用となる。この残留塩素の含有量により純水での樹脂倍率を算出することができるが、この残留塩素の数値は地域によって多少異なることが考えられる。

[0240] 又純水はカートリッジ式純水器「クラスピュア」を使用している。このカートリッジ式純水器「クラスピュア」は、上水道水及びその基準に準ずる水源を原水として純水を製造する装置である。この純水器を使用することで切花・櫛等の水腐れを防ぎ又イオン交換樹脂の使用で櫛等を1ヶ月以上、購入時よりも新鮮に保持することができる。又この純水器「クラスピュア」は切花・櫛等の使用の他、水耕栽培用途による純水の販売又は販売業務用等に使用されると良い。純水器の機種・製造メーカーは、限定しない。

[0241] ノニオン系樹脂にはイソブチレン・マレイン酸、PVA、N-ビニルアセトアミド、ポリエチレングリコール、N-ビニルホルムアミド、N-ビニルカルボン酸アミド、N-メチル-N-ビニルホルムアミド、N-メチル-N-ビニルアセトアミド、N-ビニル- α ピロリトン等の吸着作用によるノニオン系樹脂や、合成樹脂による保水剤や植物培地がある。アクリル系樹脂ポリアクリルアミド、デンプンアクリロアミド、デンプンポリアクリル、ポリアクリル酸、ポリアクリロニトリル、デンプン、アクリル酸グラフト、デンプンアクリロニトリルグラフト、セルロースアクリル酸グラフト、ポリアクリロニトリルケン化物等の吸水性アクリル系樹脂での植物培地は離水作用により水耕栽培の根の生育である。植物から排出され

る樹液等の汚れにより根腐れを起こし、観葉・草花・鉢花・花木・ハーブ・洋ラン・球根・サボテン・山野草等土壌培地の植物の栽培は難しく、ハイドロコーンの代替えとして水耕栽培地に育成した耐久性に強い観葉植物の栽培に限られ使用されてきた。又、ノニオン系樹脂培地においてもアクリル系樹脂培地と同様な樹脂培地の植物の生育であると思われていたが、このノニオン系樹脂をアクリル系樹脂培地に同量混合使用することでこれらの培地の根腐れを防止し、観葉・草花・鉢花・花木・洋ラン・ハーブ・球根等のあらゆる植物や花物等土壌培地の植物の栽培が可能となった。又、ノニオン系樹脂培地には保水性が不足しがちなことから同じノニオン系樹脂ポリビニルアルコールを混合使用することで水やりを長期に省き殺菌作用を保持した培地となる。

- [0242] 地球温暖化により真夏では植物栽培用インナーポットやプランター・花壇等の土壌が高温になり植物の生育が難しくなっている。これらの植物培地では従来のアクリル系樹脂による土壌保水剤の使用では、土壌培地が高温となり雑菌が繁殖し離水された水で根腐れを起こしてしまう。これらに対処するには土壌内にポリビニルアルコールの単体やポリアルキレンオキサイド又この混合を殺菌剤として使用の他、土壌培地のプランターや花壇の土壌の上にポリビニルアルコールやポリアルキレンオキサイドまたポリエチレンオキサイドを覆い被せ太陽熱や外気温を遮断する殺菌方法が重要である。ポリビニルアルコールの細かな樹脂と肥料水が地下に浸透し、殺菌効果を高め、高温になったプランターや花壇の土壌の温度を下げ、太陽の熱を遮断することで弱った植物を蘇らせることが可能となった。この方法は屋上緑化等の植樹や花壇・プランター・鉢花等の植物や田畑の農作物等に使用することが可能で重要と成る。特に米や果実等温度や水でより良品質な生育栽培となる農作物に使用されるとよい。土壌内に使用する肥料を減量し、ポリビニルアルコールに硬水や木酢等を使用し、従来の作物栽培方法が転換される。ポリビニルアルコールを覆い被せる使用方法は雑草や害虫の繁殖を阻止することが可能となる。又このポリビニルアルコールは水道水に約1日放置し殺菌作用を高めることで肥料の使用効果が発揮される。

- [0243] これは農薬と異なり、低濃度の肥料を使用した殺菌作用であるが農薬の使用においても同様な使用となる。樹脂の断熱剤下熱殺菌剤の使用効果となり、約1ヶ月後、振掛けた樹脂が薄い半透明なオブラート状に剥がれる。降雨や水を与える事で殺菌

作用が継続され植物が生き生きと甦る。水道水中に8分目膨潤した樹脂の水中に液体肥料を添加し、又は樹脂に肥料を吸着し鉢やプランター等の鉢の上に樹脂と肥料水をたっぷり与え振掛け使用すると、鉢内に肥料水が浸透し太陽の熱を遮断する方法である。この樹脂と肥料水をプランターの植物に与えると肥料水が土壤内に浸透し殺菌作用が起こるのである。この方法は1回の使用でプランターの草花が2〜3日で青々とした葉や花をつけ始める。実験で使用し枯れて仕舞ったマーガレットやクチナシのプランター植えが緑の葉となり甦った。ヒートアイランド現象や屋上緑化においても太陽熱の遮断の他、光によって樹脂の殺菌効果が高まり植物が発根したと考えられる。実験で使用した多量の樹脂を庭の花木や芝生の上に、一面に敷いた所庭が涼しくなり、花木や庭木が甦った。この樹脂の作用は高温により雑菌が繁殖し生育が難しくなったプランターや花壇等の土壤を殺菌下熱処理をし、植物を甦らせる殺菌作用に寄るものである。ポリビニルアルコールの単体で少量の肥料で効果が発揮される。又水道水の使用が不可能な土壤培地の使用においては、ポリアルキレンオキサイド又ポリエチレンオキサイドをポリビニルアルコールと混合使用することで樹脂の下熱保水剤・殺菌剤・改質剤・調整剤とし、高機能を発揮することができる。又エジプトの砂漠緑化等、河の水が塩分を含む海水の使用ではポリビニルアルコール単体の使用においても、塩分濃度に合わせ大量の使用量となるが植物の栽培が可能となる。塩素を含有する水道水では吸収能力が低く特に高い肥料の吸収が難しいが、樹脂の大量の使用により低濃度となる為実験に使用した肥料の使用で可能となる。又ゆっくり溶け出す肥料やイオン交換樹脂の使用で排水性や保水性をコントロールし、とくにポリビニルアルコールの単体での使用で砂漠で野菜等の栽培や米の栽培が可能となる。又海水の塩分を含むノニオン系樹脂培地での植物の生育はポリアルキレンオキサイド又ポリエチレンオキサイドの使用で可能となる。

- [0244] ポリビニルアルコールは他のノニオン系樹脂イ・ソプチレン・マイレン酸、又はアクリル系樹脂デンプンアクリル酸アミド等ポリアクリルアミドとの混合使用も可能であるが、砂漠、屋上緑化、花壇、プランター、田畑の農作物でのこれらの使用方法は単体使用では、ポリビニルアルコールを残留塩素0.4〜0.1ml/lにおいて約3分の1〜2分の1に圧縮した使用方法となり、膨潤倍率の約2倍〜3倍以上の使用量とし肥料を

土壤に混合し、殺菌作用を促すことが出来る、これにより樹脂はあまり膨潤しないが水分の吸収能は大きくなる。又排水性を考慮することで、長期に温暖化に対処することが可能となる。ポリビニルアルコールは実験6の塩素を含む水道水では吸収能力は低く、特に肥料濃度が高まると吸収能力は低下するため注意が必要である。液体肥料とゆっくり溶ける固形肥料を混合し又塩素を含まない田畑での使用では肥料の使用が必要であるが、水道水を使用した培地では純水等塩素を含まない水に液体肥料を添加し使用すると良い。又液体肥料も極低濃度の使用で植物の栽培が可能である。

[0245] 樹脂の保水剤や植物培地では多量の水道水を与えるとポリビニルアルコールはすぐ膨潤し殺菌効果を有すると思われるが、この短時間での樹脂培地ではイオン交換樹脂の使用においても植物の生育は難しく、又水道水250倍の実験においても時間経過毎に樹脂が縮小している。又植物培地ではポリビニルアルコールとポリアルキレンオキシドの混合培地で混合比を1対1で使用すると、ポリビニルアルコールは、時間経過後樹脂が縮小しポリビニルアルコールの形状が見られなくなっていく。この縮小状態において植物は生育可能となり殺菌作用が働いていると言える。ポリエチレンオキサイド又はポリアルキレンオキサイドもゆっくり膨潤し、約半日経過後膨潤しているため水道水を与えることで殺菌作用を有していることになる。

[0246] まず表6に示す実験1では純水を使用し、Aポリアルキレンオキサイドと、Bポリビニルアルコール、各5gをたっぷりの純水、Aでは1リットル、Bでは5リットルに入れ1時間～40時間の吸水量と膨潤倍率を計測した。Aのポリアルキレンオキサイドは1時間～30時間では水切り10分の平均20倍、1時間～40時間の平均で約21倍で約112gの膨潤量である。31～40時間では22.5倍の膨潤量である。Bのポリビニルアルコールは1時間～30時間では平均約228倍の膨潤率で1140gに膨潤し、31時間～40時間では水切り10分の平均が約205倍で約1025gの膨潤量となる。1時間～4時間で約142倍、1時間～5時間で約160倍の平均となり、4時間～26時間で平均250倍の膨潤率である。8時間で頂点に達し1455g291倍に膨らみ、その後少し縮み、2倍の16時間で1412g282倍に膨らむ。その後少し縮み22時間で1400g280倍に膨れ、26時間で1303g261倍に膨らんでいるが、大きく膨らんでいる時間での離水量

も大きいことがわかる。このA・Bの樹脂は単体で個々の容器で膨潤させ、時間毎に水切りをし計測したもので、Aのポリアルキレンオキサイドはゆっくりであるが、時間に平行し膨らんでいくのに対し、Bのポリビニルアルコールは、折線グラフを見ると水の中でも常に吸収したり離水したりと反復運動が繰り返えされていると考えられる。又27時間以降ではあまり膨らまなくなっているが、さらに31時間から40時間を計測すると35時間まで膨潤を続け縮小し、反復運動がくり返されていることが分かる。この作用はアクリル系樹脂においては、一旦多量に水分を吸収すると定期的に離水し、約1ヶ月ぐらいで樹脂が縮小し元の状態に戻ってしまう為水分を補充しなければならないが、ポリビニルアルコールはこの反復作用により水分を吸収し、培地の排水性や通気性を良くし、又離水し保水培地とし長期に水分の保持をしていると考えられる。

[0247] 表8に示す実験2では、Aポリアルキレンオキサイドと・Bポリビニルアルコール各150gの混合培地を作りゼラニウム、ミニバラ、プリムラ、パンジー、シクラメン、アザレア、ゴールドクレスト等の植物を植え17時間と24時間の培地で膨潤し、植物の生育を試みた。Aのポリアルキレンオキサイドは12時間で25倍、ポリビニルアルコールは24時間で150倍に膨潤すると言われていたが、12時間の測定は時間的に難しいので、17時間と24時間で実験した所、24時間で膨潤した培地は1ml〜20mlの肥料培地においても、全体的に生育が悪く、17時間の膨潤培地では植物の生育はどの肥料培地にも良い生育となった。

[0248] 実験2での17時間膨潤培地では、Aポリアルキレンオキサイド480gを11リットル〜13リットルの純水で膨潤させると、出来上がり重量11リットルでは9240g約19倍、12リットルでは9390g約20倍、13リットルでは9830g約20倍となり、又Bポリビニルアルコール130gを18リットル〜20リットルの純水に膨潤させると、18リットルで11010g約85倍19リットル11338g約87倍、20リットルで12156g約94倍の出来上がり重量となった。

[0249] この17時間のA・Bの混合培地では1〜20mlのどの肥料濃度においても良い生育をするが、24時間膨潤培地では17時間と同様にはならず限られた肥料濃度のみに良い生育となっている。

[0250] Aポリアルキレンオキサイドは、表6に示す実験1によると、精製水で約20倍膨潤で

殺菌効果を有しているが、24時間では最高の24倍に膨潤しており、1時間水切りをしても約23倍である。又24時間以降では膨潤倍率が少しずつ増していき、それに伴い離水量も24時間〜40時間と増している。特に24時間・27時間・29時間の離水量が増え、離水により排水の悪い倍地となり植物の生育が悪化していると考えられる。このため17時間では膨潤率極限いっぱい膨潤せず、約84%〜88%約19〜20倍にしたことで植物が良い生育を保つことができたと考えられる。17時間の膨潤培地では出来上り量9240gは実験1の計算によると、17時間で水切り10分では出来上り量11040g水切り2時間の出来上り量10560gと比較すると約1.1倍〜1.2倍であり、Aポリアルキレンオキシドの膨潤倍率が小さいため、あまり大きな変化が見られないが、樹脂の膨潤倍率の約80%〜90%の圧縮培地とした使用方法で植物を良い生育としている。同様にBポリビニルアルコールにおいても、11010gは実験1の17時間の計算では水切り10分では出来上り量33930g水切り2時間では27040gの出来上り量で膨潤倍率で約2.2倍〜3.1倍に相当する。Bのポリビニルアルコールは純水では大きい膨潤倍率であるが、樹脂膨潤倍率の極限の約32%〜45%の圧縮培地とし植物の良好な生育をすることがわかる。又実験1の排水量を見ると、Aポリアルキレンオキシドは1時間〜13時間、特に12、13、16、18、28時間と離水作用は働かず、Bポリビニルアルコールにおいても、7時間12、18、28時間では離水量が少量となり7時間28時間では全く離水されていない。

[0251] この2つのノニオン系樹脂培地では、ほぼ同様な時間帯で同様な吸着作用と離水作用が繰り返され、呼吸作用に似た反復作用が行われていると考えられる。表6に示す実験1のAとBの個々の測定であるが、ほぼ同時に離水作用が止まり、又吸収作用がなされている。24時間〜40時間では流出量が増量されているため、水分を2時間切り20倍膨潤としてから使用すると良い生育となる。AポリアルキレンオキシドとBポリビニルアルコールとは、Bのポリビニルアルコールは保水性が高いため保水性を嫌う草花等の植物ではこの水切りをAのポリアルキレンオキシドで13時間以降2〜4時間水切りをし20倍の膨潤倍率にもっていかなければならない。又特に10、11時間では殺菌作用が良い生育となっている。

[0252] ポリビニルアルコールの混合培地の肥料濃度は土壌培地の2倍〜10倍であるとし

た。土壌培地では葉や茎を作る窒素肥料には、硫酸アンモニア尿素、石炭窒素、油かす、魚かす、堆肥等があり、花や果実を作るリン酸はカルシウム酸石炭、骨粉、鶏ふん、米ぬか等に含有される。又、植物の繊維や細胞膜を作るカリ肥料には草木灰や硫酸カリ等がある。これらの肥料は培養土に含まれており、液体肥料や顆粒状や固形肥料等と一緒に使用され、肥料濃度が高められている。それはバラやゼラニウムの葉の色合いで知ることができる。

- [0253] 植物の実験にイオン交換樹脂0.5gを使用している。イオン交換樹脂0.5gの肥料が1週間に1リットルの水中に溶解する窒素肥料1.6mg/リットルであり、液体肥料の原液の約1000分の1mlの低濃度である。このイオン交換樹脂0.5gを純水500ccに添加し、桧等の木物で使用すると、夏季において桧が1ヶ月以上経過しても新鮮である。特に水道水を吸収したポリビニルアルコール培地やポリエチレンオキシド・ポリアルキレンオキシドの混合培地ではイオン交換樹脂の少量の使用が効果的である。これらのポリビニルアルコール等のノニオン系樹脂は、観葉植物の生育には200g〜300gの樹脂培地で約0.1〜0.2gの極少量で約2〜3ヶ月の生育効果を上げている。これは、市販の液体肥料の原液5:10:5の約5000分の1mlから2000分の1mlの極少量の肥料によるものであり、ノニオン系樹脂とイオン交換樹脂との相乗効果によるものと考えられる。使用しているイオン交換樹脂はドイツ・バイエル社製でその成分は表17に示している。これは肥料成分と窒素とカリウムが同等であったが、樹脂培地に溶解する茶色のカリウム肥料が樹脂を汚してしまう為減量されたものであり、又リン酸が増量されている。これにより殺菌作用が少し低下したと思われる。

- [0254] [表16]

表 16

イオン交換樹脂栄養剤 ドイツ・バイエル社製
14年7月より成分の変更あり
現行のイオン交換樹脂との相違
肥料含有量成分

【現行商品】 N : 1.8% ・ P₂O₅ : 0.8% ・ K₂O : 1.8%

【新商品】 N : 1.8% ・ P₂O₅ : 1.1% ・ K₂O : 1.3%

N = 全窒素 (T-N)、P₂O₅ = 水溶性リン酸、

K₂O = 水溶性カリウム

[0255] この表16の窒素肥料に基づき、早見表1を表わしたものである。Aはイオン交換樹脂1.8%の窒素肥料が水1リットルに溶解した重量別の窒素量である。Bは早見表2、300g 30g振掛け培地の肥料含有量である。この窒素含有量は成分変更前後とも同量であり、植物の葉や茎の生育肥料であり、目で確認することができる為、植物の生育に照らし合わせ適合培地としたものである。成分変更前では0.5gでミニバラ・アザレア等の鉢植えが約半月も咲き続けることができ、非常に良い生育をしていたが、カリウムの減量により生育培地は多少変化している。又CはBの液体肥料に含まれる窒素のみの含有量である。

[0256] （早見表1）

※-イオン交換樹脂に含まれる窒素量と液体肥料1ml=12肥料含有量と窒素量

早見表1

01~ 10e	A g	ml	B 30g g	C Eの窒 素量	D AO 2165倍 イオン量	11~ 20e	A g	ml	B 30g g	C Eの窒 素量	D AO 2165倍 イオン量	21~ 30e	A g	ml	B 30g g	C Eの窒 素量	D AO 2165倍 イオン量	31~ 40e	A g	ml	B 30g g	C Eの窒 素量	D AO 2165倍 イオン量	41~ 50e	A g	ml	B 30g g	C Eの窒 素量	D AO 2165倍 イオン量
01 e	0.00036	1	0.09000	0.0078	0.22	11 e	0.00356	11	0.39000	0.0857	2.38	21 e	0.00759	21	0.75000	0.1637	4.55	31 e	0.01116	31	1.11000	0.2416	6.71	41 e	0.01476	41	1.47000	0.3195	8.88
02 e	0.00072	2	0.07200	0.0156	0.43	12 e	0.00432	12	0.42000	0.0905	2.60	22 e	0.00792	22	0.79000	0.1715	4.76	32 e	0.01152	32	1.15000	0.2484	6.93	42 e	0.01512	42	1.51000	0.3273	9.09
03 e	0.00108	3	0.10800	0.0234	0.65	13 e	0.00468	13	0.45000	0.1013	2.81	23 e	0.00828	23	0.82000	0.1793	4.98	33 e	0.01188	33	1.18000	0.2572	7.14	43 e	0.01548	43	1.54000	0.3351	9.31
04 e	0.00144	4	0.14400	0.0312	0.87	14 e	0.00504	14	0.54000	0.1060	3.03	24 e	0.00864	24	0.86000	0.1872	5.26	34 e	0.01224	34	1.22000	0.2650	7.39	44 e	0.01584	44	1.58000	0.3430	9.53
05 e	0.00180	5	0.18000	0.0390	1.09	15 e	0.00540	15	0.54000	0.1169	3.25	25 e	0.00900	25	0.90000	0.1949	5.41	35 e	0.01260	35	1.26000	0.2728	7.59	45 e	0.01620	45	1.62000	0.3507	9.74
06 e	0.00216	6	0.21600	0.0468	1.30	16 e	0.00576	16	0.57000	0.1247	3.46	26 e	0.00936	26	0.93000	0.2026	5.63	36 e	0.01296	36	1.29000	0.2806	7.79	46 e	0.01656	46	1.65000	0.3585	9.96
07 e	0.00252	7	0.25200	0.0546	1.52	17 e	0.00612	17	0.61000	0.1325	3.68	27 e	0.00972	27	0.97000	0.2104	5.85	37 e	0.01332	37	1.33000	0.2885	7.99	47 e	0.01692	47	1.69000	0.3664	10.18
08 e	0.00288	8	0.28800	0.0624	1.73	18 e	0.00648	18	0.64000	0.1403	3.90	28 e	0.01008	28	1.00000	0.2182	6.06	38 e	0.01368	38	1.36000	0.2962	8.23	48 e	0.01728	48	1.72000	0.3741	10.39
09 e	0.00324	9	0.32400	0.0701	1.95	19 e	0.00684	19	0.64000	0.1481	4.11	29 e	0.01044	29	1.04000	0.2260	6.28	39 e	0.01404	39	1.40000	0.3040	8.44	49 e	0.01764	49	1.76000	0.3819	10.61
10 e	0.00360	10	0.36000	0.0779	2.17	20 e	0.00720	20	0.72000	0.1559	4.33	30 e	0.01080	30	1.08000	0.2338	6.50	40 e	0.01440	40	1.44000	0.3118	8.65	50 e	0.01800	50	1.80000	0.3997	10.83

51~ 60e	A g	ml	B 30g g	C Eの窒 素量	D AO 2165倍 イオン量	61~ 70e	A g	ml	B 30g g	C Eの窒 素量	D AO 2165倍 イオン量	71~ 80e	A g	ml	B 30g g	C Eの窒 素量	D AO 2165倍 イオン量	81~ 90e	A g	ml	B 30g g	C Eの窒 素量	D AO 2165倍 イオン量	91~ 100e	A g	ml	B 30g g	C Eの窒 素量	D AO 2165倍 イオン量
51 e	0.01836	51	1.83600	0.8375	11.04	61 e	0.02196	61	2.19000	0.4764	13.21	71 e	0.02556	71	2.55000	0.5534	15.37	81 e	0.02916	81	2.91000	0.6313	17.54	91 e	0.03276	91	3.27000	0.7093	19.70
52 e	0.01872	52	1.87200	0.4463	11.26	62 e	0.02232	62	2.23000	0.4832	13.42	72 e	0.02592	72	2.59000	0.5612	15.59	82 e	0.02952	82	2.95000	0.6391	17.75	92 e	0.03312	92	3.31000	0.7170	19.92
53 e	0.01908	53	1.90800	0.4181	11.47	63 e	0.02268	63	2.26000	0.4910	13.64	73 e	0.02628	73	2.62000	0.5690	15.80	83 e	0.02988	83	2.98000	0.6469	17.97	93 e	0.03348	93	3.34000	0.7248	20.13
54 e	0.01944	54	1.94400	0.4300	11.68	64 e	0.02304	64	2.30000	0.4988	13.85	74 e	0.02664	74	2.66000	0.5768	16.02	84 e	0.03024	84	3.02000	0.6547	18.13	94 e	0.03384	94	3.38000	0.7326	20.35
55 e	0.01980	55	1.98000	0.4287	11.91	65 e	0.02340	65	2.34000	0.5066	14.07	75 e	0.02700	75	2.70000	0.5846	16.24	85 e	0.03060	85	3.06000	0.6625	18.40	95 e	0.03420	95	3.42000	0.7404	20.57
56 e	0.02016	56	2.01600	0.4365	12.12	66 e	0.02376	66	2.37000	0.5144	14.29	76 e	0.02736	76	2.73000	0.5923	16.45	86 e	0.03096	86	3.09000	0.6703	18.62	96 e	0.03456	96	3.45000	0.7482	20.78
57 e	0.02052	57	2.05200	0.4443	12.34	67 e	0.02412	67	2.41000	0.5222	14.50	77 e	0.02772	77	2.77000	0.6002	16.62	87 e	0.03132	87	3.13000	0.6781	18.79	97 e	0.03492	97	3.49000	0.7560	21.00
58 e	0.02088	58	2.08800	0.4521	12.55	68 e	0.02448	68	2.44000	0.5300	14.72	78 e	0.02808	78	2.80000	0.6079	16.89	88 e	0.03168	88	3.16000	0.6859	19.05	98 e	0.03528	98	3.52000	0.7538	21.22
59 e	0.02124	59	2.12400	0.4598	12.77	69 e	0.02484	69	2.48000	0.5378	14.94	79 e	0.02844	79	2.84000	0.6157	17.10	89 e	0.03204	89	3.20000	0.6937	19.27	99 e	0.03564	99	3.56000	0.7716	21.43
60 e	0.02160	60	2.16000	0.4676	12.99	70 e	0.02520	70	2.52000	0.5456	15.16	80 e	0.02880	80	2.88000	0.6235	17.32	90 e	0.03240	90	3.24000	0.7015	19.49	100 e	0.03600	100	3.60000	0.7794	21.65

A=イオン交換樹脂1.8%の成分による1.8g/100g窒素肥料による重量割合含有量

B=早見表1-AのP500g、30g単位に増地の液体肥料と肥料含有量

C=Eの液体肥料に含まれる窒素含有量

D=液体肥料に含まれる窒素含有量における、イオン交換樹脂の使用量

[0257]

(早見表2)

早見表2 吸水性樹脂等の植物培地による適用肥料の早見表
☆ 液体肥料の水溶液を吸着した吸着培地とこの水溶液を30～100g振掛けて使用した振掛培地に含まれる肥料含有量
1株の純水に 1～100mlを添加した水溶液を吸着と振り掛けた場合

120の水に使用液肥																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
a	1kg吸着肥料	g	1.2	2.4	3.6	4.8			6	7.2	8.4	9.6	10.8	12	13.2	14.4	15.6	16.8	18	19.2	20.4	21.6	22.8	24	20m吸着
b	1kgの100g振掛	g	0.12	0.24	0.36	0.48			0.6	0.72	0.84	0.96	1.08	1.2	1.32	1.44	1.56	1.68	1.8	1.92	2.04	2.16	2.28	2.4	2m吸着
c	900g吸着肥料	g	1.08	2.16	3.24	4.32			5.4	6.48	7.56	8.64	9.72	10.8	11.88	12.96	14.04	15.12	16.2	17.28	18.36	19.44	20.52	21.6	16m吸着
d	900gの90g振掛	g	0.108	0.216	0.324	0.432			0.54	0.648	0.756	0.864	0.972	1.08	1.188	1.296	1.404	1.512	1.62	1.728	1.836	1.944	2.052	2.16	2m吸着
e	800g吸着肥料	g	0.96	1.92	2.88	3.84			4.8	5.76	6.72	7.68	8.64	9.6	10.56	11.52	12.48	13.44	14.4	15.36	16.32	17.28	18.24	19.2	16m吸着
f	800gの80g振掛	g	0.096	0.192	0.288	0.384			0.48	0.576	0.672	0.768	0.864	0.96	1.056	1.152	1.248	1.344	1.44	1.536	1.632	1.728	1.824	1.92	2m吸着
g	700g吸着肥料	g	0.84	1.68	2.52	3.36			4.2	5.04	5.88	6.72	7.56	8.4	9.24	10.08	10.92	11.76	12.6	13.44	14.28	15.12	15.96	16.8	14m吸着
h	700gの70g振掛	g	0.084	0.168	0.252	0.336			0.42	0.504	0.588	0.672	0.756	0.84	0.924	1.008	1.092	1.176	1.26	1.344	1.428	1.512	1.596	1.68	2m吸着
i	600g吸着肥料	g	0.72	1.44	2.16	2.88			3.6	4.32	5.04	5.76	6.48	7.2	7.92	8.64	9.36	10.08	10.8	11.52	12.24	12.96	13.68	14.4	12m吸着
j	600gの60g振掛	g	0.072	0.144	0.216	0.288			0.36	0.432	0.504	0.576	0.648	0.72	0.792	0.864	0.936	1.008	1.08	1.152	1.224	1.296	1.368	1.44	2m吸着
k	500g吸着肥料	g	0.6	1.2	1.8	2.4			3	3.6	4.2	4.8	5.4	6	6.6	7.2	7.8	8.4	9	9.6	10.2	10.8	11.4	12	10m吸着
l	500gの50g振掛	g	0.06	0.12	0.18	0.24			0.3	0.36	0.42	0.48	0.54	0.6	0.66	0.72	0.78	0.84	0.9	0.96	1.02	1.08	1.14	1.2	2m吸着
m	400g吸着肥料	g	0.48	0.96	1.44	1.92			2.4	2.88	3.36	3.84	4.32	4.8	5.28	5.76	6.24	6.72	7.2	7.68	8.16	8.64	9.12	9.6	8m吸着
n	400gの40g振掛	g	0.048	0.096	0.144	0.192			0.24	0.288	0.336	0.384	0.432	0.48	0.528	0.576	0.624	0.672	0.72	0.768	0.816	0.864	0.912	0.96	2m吸着
o	300g吸着肥料	g	0.36	0.72	1.08	1.44			1.8	2.16	2.52	2.88	3.24	3.6	3.96	4.32	4.68	5.04	5.4	5.76	6.12	6.48	6.84	7.2	6m吸着
p	300gの30g振掛	g	0.036	0.072	0.108	0.144			0.18	0.216	0.252	0.288	0.324	0.36	0.396	0.432	0.468	0.504	0.54	0.576	0.612	0.648	0.684	0.72	2m吸着
q	200g吸着肥料	g	0.24	0.48	0.72	0.96			1.2	1.44	1.68	1.92	2.16	2.4	2.64	2.88	3.12	3.36	3.6	3.84	4.08	4.32	4.56	4.8	4m吸着
r	200gの20g振掛	g	0.024	0.048	0.072	0.096			0.12	0.144	0.168	0.192	0.216	0.24	0.264	0.288	0.312	0.336	0.36	0.384	0.408	0.432	0.456	0.48	2m吸着
s	100g吸着肥料	g	0.12	0.24	0.36	0.48			0.6	0.72	0.84	0.96	1.08	1.2	1.32	1.44	1.56	1.68	1.8	1.92	2.04	2.16	2.28	2.4	2m吸着
t	100gの10g振掛	g	0.012	0.024	0.036	0.048			0.06	0.072	0.084	0.096	0.108	0.12	0.132	0.144	0.156	0.168	0.18	0.192	0.204	0.216	0.228	0.24	2m吸着

12の水に使用液肥		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
a	1kg吸着肥料	g	25.2	26.4	27.6	28.8	30	31.2	32.4	33.6	34.8	36	37.2	38.4	39.6	40.8	42	43.2	44.4	45.6	46.8	48
b	1kgの100g振掛	g	2.52	2.64	2.76	2.88	3	3.12	3.24	3.36	3.48	3.6	3.72	3.84	3.96	4.08	4.2	4.32	4.44	4.56	4.68	4.8
c	900g吸着肥料	g	22.68	23.76	24.84	25.92	27	28.08	29.16	30.24	31.32	32.4	33.48	34.56	35.64	36.72	37.8	38.88	39.96	41.04	42.12	43.2
d	900gの90g振掛	g	2.268	2.376	2.484	2.592	2.7	2.808	2.916	3.024	3.132	3.24	3.348	3.456	3.564	3.672	3.78	3.888	3.996	4.104	4.212	4.32
e	800g吸着肥料	g	20.16	21.12	22.08	23.04	24	24.96	25.92	26.88	27.84	28.8	29.76	30.72	31.68	32.64	33.6	34.56	35.52	36.48	37.44	38.4
f	800gの80g振掛	g	2.016	2.112	2.208	2.304	2.4	2.496	2.592	2.688	2.784	2.88	2.976	3.072	3.168	3.264	3.36	3.456	3.552	3.648	3.744	3.84
g	700g吸着肥料	g	17.64	18.48	19.32	20.16	21	21.84	22.68	23.52	24.36	25.2	26.04	26.88	27.72	28.56	29.4	30.24	31.08	31.92	32.76	33.6
h	700gの70g振掛	g	1.764	1.848	1.932	2.016	2.1	2.184	2.268	2.352	2.436	2.52	2.604	2.688	2.772	2.856	2.94	3.024	3.108	3.192	3.276	3.36
i	600g吸着肥料	g	15.12	15.84	16.56	17.28	18	18.72	19.44	20.16	20.88	21.6	22.32	23.04	23.76	24.48	25.2	25.92	26.64	27.36	28.08	28.8
j	600gの60g振掛	g	1.512	1.584	1.656	1.728	1.8	1.872	1.944	2.016	2.088	2.16	2.232	2.304	2.376	2.448	2.52	2.592	2.664	2.736	2.808	2.88
k	500g吸着肥料	g	12.6	13.2	13.8	14.4	15	15.6	16.2	16.8	17.4	18	18.6	19.2	19.8	20.4	21	21.6	22.2	22.8	23.4	24
l	500gの50g振掛	g	1.26	1.32	1.38	1.44	1.5	1.56	1.62	1.68	1.74	1.8	1.86	1.92	1.98	2.04	2.1	2.16	2.22	2.28	2.34	2.4
m	400g吸着肥料	g	10.08	10.56	11.04	11.52	12	12.48	12.96	13.44	13.92	14.4	14.88	15.36	15.84	16.32	16.8	17.28	17.76	18.24	18.72	19.2
n	400gの40g振掛	g	1.008	1.056	1.104	1.152	1.2	1.248	1.296	1.344	1.392	1.44	1.488	1.536	1.584	1.632	1.68	1.728	1.776	1.824	1.872	1.92
o	300g吸着肥料	g	7.56	7.92	8.28	8.64	9	9.36	9.72	10.08	10.44	10.8	11.16	11.52	11.88	12.24	12.6	12.96	13.32	13.68	14.04	14.4
p	300gの30g振掛	g	0.756	0.792	0.828	0.864	0.9	0.936	0.972	1.008	1.044	1.08	1.116	1.152	1.188	1.224	1.26	1.296	1.332	1.368	1.404	1.44
q	200g吸着肥料	g	5.04	5.28	5.52	5.76	6	6.24	6.48	6.72	6.96	7.2	7.44	7.68	7.92	8.16	8.4	8.64	8.88	9.12	9.36	9.6
r	200gの20g振掛	g	0.504	0.528	0.552	0.576	0.6	0.624	0.648	0.672	0.696	0.72	0.744	0.768	0.792	0.816	0.84	0.864	0.888	0.912	0.936	0.96
s	100g吸着肥料	g	2.52	2.64	2.76	2.88	3	3.12	3.24	3.36	3.48	3.6	3.72	3.84	3.96	4.08	4.2	4.32	4.44	4.56	4.68	4.8
t	100gの10g振掛	g	0.252	0.264	0.276	0.288	0.3	0.312	0.324	0.336	0.348	0.36	0.372	0.384	0.396	0.408	0.42	0.432	0.444	0.456	0.468	0.48

1kgの水に、使用液肥料	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
a 1kg 吸着肥料	g	49.2	50.4	51.6	52.8	54	55.2	56.4	57.6	58.8	60	61.2	62.4	63.6	64.8	66	67.2	68.4	69.6	70.8
b 1kgの100g 振掛	g	4.92	5.04	5.16	5.28	5.4	5.52	5.64	5.76	5.88	6	6.12	6.24	6.36	6.48	6.6	6.72	6.84	6.96	7.08
c 900g 吸着肥料	g	44.28	45.36	46.44	47.52	48.6	49.68	50.76	51.84	52.92	54	55.08	56.16	57.24	58.32	59.4	60.48	61.56	62.64	63.72
d 900gの90g 振掛	g	4.428	4.536	4.644	4.752	4.86	4.968	5.076	5.184	5.292	5.4	5.508	5.616	5.724	5.832	5.94	6.048	6.156	6.264	6.372
e 800g 吸着肥料	g	39.36	40.32	41.28	42.24	43.2	44.16	45.12	46.08	47.04	48	48.96	49.92	50.88	51.84	52.8	53.76	54.72	55.68	56.64
f 800gの80g 振掛	g	3.936	4.032	4.128	4.224	4.32	4.416	4.512	4.608	4.704	4.8	4.896	4.992	5.088	5.184	5.28	5.376	5.472	5.568	5.664
g 700g 吸着肥料	g	34.44	35.28	36.12	36.96	37.8	38.64	39.48	40.32	41.16	42	42.84	43.68	44.52	45.36	46.2	47.04	47.88	48.72	49.56
h 700gの70g 振掛	g	3.444	3.528	3.612	3.696	3.78	3.864	3.948	4.032	4.116	4.2	4.284	4.368	4.452	4.536	4.62	4.704	4.788	4.872	4.956
i 600g 吸着肥料	g	29.52	30.24	30.96	31.68	32.4	33.12	33.84	34.56	35.28	36	36.72	37.44	38.16	38.88	39.6	40.32	41.04	41.76	42.48
j 600gの60g 振掛	g	2.952	3.024	3.096	3.168	3.24	3.312	3.384	3.456	3.528	3.6	3.672	3.744	3.816	3.888	3.96	4.032	4.104	4.176	4.248
k 500g 吸着肥料	g	24.6	25.2	25.8	26.4	27	27.6	28.2	28.8	29.4	30	30.6	31.2	31.8	32.4	33	33.6	34.2	34.8	35.4
l 500gの50g 振掛	g	2.46	2.52	2.58	2.64	2.7	2.76	2.82	2.88	2.94	3	3.06	3.12	3.18	3.24	3.3	3.36	3.42	3.48	3.54
m 400g 吸着肥料	g	19.68	20.16	20.64	21.12	21.6	22.08	22.56	23.04	23.52	24	24.48	24.96	25.44	25.92	26.4	26.88	27.36	27.84	28.32
n 400gの40g 振掛	g	1.968	2.016	2.064	2.112	2.16	2.208	2.256	2.304	2.352	2.4	2.448	2.496	2.544	2.592	2.64	2.688	2.736	2.784	2.832
o 300g 吸着肥料	g	14.76	15.12	15.48	15.84	16.2	16.56	16.92	17.28	17.64	18	18.36	18.72	19.08	19.44	19.8	20.16	20.52	20.88	21.24
p 300gの30g 振掛	g	1.476	1.512	1.548	1.584	1.62	1.656	1.692	1.728	1.764	1.8	1.836	1.872	1.908	1.944	1.98	2.016	2.052	2.088	2.124
q 200g 吸着肥料	g	9.84	10.08	10.32	10.56	10.8	11.04	11.28	11.52	11.76	12	12.24	12.48	12.72	12.96	13.2	13.44	13.68	13.92	14.16
r 200gの20g 振掛	g	0.984	1.008	1.032	1.056	1.08	1.104	1.128	1.152	1.176	1.2	1.224	1.248	1.272	1.296	1.32	1.344	1.368	1.392	1.416
s 100g 吸着肥料	g	4.92	5.04	5.16	5.28	5.4	5.52	5.64	5.76	5.88	6	6.12	6.24	6.36	6.48	6.6	6.72	6.84	6.96	7.08
t 100gの10g 振掛	g	0.492	0.504	0.516	0.528	0.54	0.552	0.564	0.576	0.588	0.6	0.612	0.624	0.636	0.648	0.66	0.672	0.684	0.696	0.708

1%の水に使用液肥		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
a	1kg吸着肥料	g	73.2	74.4	75.6	76.8	78	79.2	80.4	81.6	82.8	84	85.2	86.4	87.6	88.8	90	91.2	92.4	93.6	94.8	96
b	1kgの100g振掛	g	7.32	7.44	7.56	7.68	7.8	7.92	8.04	8.16	8.28	8.4	8.52	8.64	8.76	8.88	9	9.12	9.24	9.36	9.48	9.6
c	900g吸着肥料	g	65.88	66.96	68.04	69.12	70.2	71.28	72.36	73.44	74.52	75.6	76.68	77.76	78.84	79.92	81	82.08	83.16	84.24	85.32	86.4
d	900gの90g振掛	g	6.588	6.696	6.804	6.912	7.02	7.128	7.236	7.344	7.452	7.56	7.668	7.776	7.884	7.992	8.1	8.208	8.316	8.424	8.532	8.64
e	800g吸着肥料	g	58.56	59.52	60.48	61.44	62.4	63.36	64.32	65.28	66.24	67.2	68.16	69.12	70.08	71.04	72	72.96	73.92	74.88	75.84	76.8
f	800gの80g振掛	g	5.856	5.952	6.048	6.144	6.24	6.336	6.432	6.528	6.624	6.72	6.816	6.912	7.008	7.104	7.2	7.296	7.392	7.488	7.584	7.68
g	700g吸着肥料	g	51.24	52.08	52.92	53.76	54.6	55.44	56.28	57.12	57.96	58.8	59.64	60.48	61.32	62.16	63	63.84	64.68	65.52	66.36	67.2
h	700gの70g振掛	g	5.124	5.208	5.292	5.376	5.46	5.544	5.628	5.712	5.796	5.88	5.964	6.048	6.132	6.216	6.3	6.384	6.468	6.552	6.636	6.72
i	600g吸着肥料	g	43.92	44.64	45.36	46.08	46.8	47.52	48.24	48.96	49.68	50.4	51.12	51.84	52.56	53.28	54	54.72	55.44	56.16	56.88	57.6
j	600gの60g振掛	g	4.392	4.464	4.536	4.608	4.68	4.752	4.824	4.896	4.968	5.04	5.112	5.184	5.256	5.328	5.4	5.472	5.544	5.616	5.688	5.76
k	500g吸着肥料	g	36.6	37.2	37.8	38.4	39	39.6	40.2	40.8	41.4	42	42.6	43.2	43.8	44.4	45	45.6	46.2	46.8	47.4	48
l	500gの50g振掛	g	3.66	3.72	3.78	3.84	3.9	3.96	4.02	4.08	4.14	4.2	4.26	4.32	4.38	4.44	4.5	4.56	4.62	4.68	4.74	4.8
m	400g吸着肥料	g	29.28	29.76	30.24	30.72	31.2	31.68	32.16	32.64	33.12	33.6	34.08	34.56	35.04	35.52	36	36.48	36.96	37.44	37.92	38.4
n	400gの40g振掛	g	2.928	2.976	3.024	3.072	3.12	3.168	3.216	3.264	3.312	3.36	3.408	3.456	3.504	3.552	3.6	3.648	3.696	3.744	3.792	3.84
o	300g吸着肥料	g	21.06	21.32	21.58	21.84	22.1	22.36	22.62	22.88	23.14	23.4	23.66	23.92	24.18	24.44	24.7	24.96	25.22	25.48	25.74	26
p	300gの30g振掛	g	2.106	2.132	2.158	2.184	2.21	2.236	2.262	2.288	2.314	2.34	2.366	2.392	2.418	2.444	2.47	2.496	2.522	2.548	2.574	2.6
q	200g吸着肥料	g	14.64	14.88	15.12	15.36	15.6	15.84	16.08	16.32	16.56	16.8	17.04	17.28	17.52	17.76	18	18.24	18.48	18.72	18.96	19.2
r	200gの20g振掛	g	1.464	1.488	1.512	1.536	1.56	1.584	1.608	1.632	1.656	1.68	1.704	1.728	1.752	1.776	1.8	1.824	1.848	1.872	1.896	1.92
s	100g吸着肥料	g	7.32	7.44	7.56	7.68	7.8	7.92	8.04	8.16	8.28	8.4	8.52	8.64	8.76	8.88	9	9.12	9.24	9.36	9.48	9.6
t	100gの10g振掛	g	0.732	0.744	0.756	0.768	0.78	0.792	0.804	0.816	0.828	0.84	0.852	0.864	0.876	0.888	0.9	0.912	0.924	0.936	0.948	0.96

1. 水に使用液肥		81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
a	1kg 吸着肥料	g	97.2	98.4	99.6	100.8	102	103.2	104.4	105.6	106.8	50m吸着	108	109.2	110.4	111.6	112.8	114	115.2	116.4	117.6	60m吸着
b	1kgの100g振掛	g	97.2	98.4	99.6	100.8	102	103.2	104.4	105.6	106.8	50m吸着	108	109.2	110.4	111.6	112.8	114	115.2	116.4	117.6	60m吸着
c	900g 吸着肥料	g	87.48	88.56	89.64	90.72	91.8	92.88	93.96	95.04	96.12	40m吸着	97.2	98.28	99.36	100.4	101.5	102.6	103.7	104.8	105.8	50m吸着
d	900gの90g振掛	g	87.48	88.56	89.64	90.72	91.8	92.88	93.96	95.04	96.12	40m吸着	97.2	98.28	99.36	100.4	101.5	102.6	103.7	104.8	105.8	50m吸着
e	800g 吸着肥料	g	77.76	78.72	79.68	80.64	81.6	82.56	83.52	84.48	85.44	30m吸着	86.4	87.36	88.32	89.28	90.24	91.2	92.16	93.12	94.08	40m吸着
f	800gの80g振掛	g	77.76	78.72	79.68	80.64	81.6	82.56	83.52	84.48	85.44	30m吸着	86.4	87.36	88.32	89.28	90.24	91.2	92.16	93.12	94.08	40m吸着
g	700g 吸着肥料	g	68.04	68.88	69.72	70.56	71.4	72.24	73.08	73.92	74.76	20m吸着	75.6	76.44	77.28	78.12	78.96	79.8	80.64	81.48	82.32	30m吸着
h	700gの70g振掛	g	68.04	68.88	69.72	70.56	71.4	72.24	73.08	73.92	74.76	20m吸着	75.6	76.44	77.28	78.12	78.96	79.8	80.64	81.48	82.32	30m吸着
i	600g 吸着肥料	g	58.32	59.04	59.76	60.48	61.2	61.92	62.64	63.36	64.08	10m吸着	64.8	65.52	66.24	66.96	67.68	68.4	69.12	69.84	70.56	20m吸着
j	600gの60g振掛	g	58.32	59.04	59.76	60.48	61.2	61.92	62.64	63.36	64.08	10m吸着	64.8	65.52	66.24	66.96	67.68	68.4	69.12	69.84	70.56	20m吸着
k	500g 吸着肥料	g	48.6	49.2	49.8	50.4	51	51.6	52.2	52.8	53.4	5m吸着	54	54.6	55.2	55.8	56.4	57	57.6	58.2	58.8	10m吸着
l	500gの50g振掛	g	48.6	49.2	49.8	50.4	51	51.6	52.2	52.8	53.4	5m吸着	54	54.6	55.2	55.8	56.4	57	57.6	58.2	58.8	10m吸着
m	400g 吸着肥料	g	38.88	39.36	39.84	40.32	40.8	41.28	41.76	42.24	42.72	20m吸着	43.2	43.68	44.16	44.64	45.12	45.6	46.08	46.56	47.04	24m吸着
n	400gの40g振掛	g	38.88	39.36	39.84	40.32	40.8	41.28	41.76	42.24	42.72	20m吸着	43.2	43.68	44.16	44.64	45.12	45.6	46.08	46.56	47.04	24m吸着
o	300g 吸着肥料	g	29.16	29.52	29.88	30.24	30.6	30.96	31.32	31.68	32.04	10m吸着	32.4	32.76	33.12	33.48	33.84	34.2	34.56	34.92	35.28	18m吸着
p	300gの30g振掛	g	29.16	29.52	29.88	30.24	30.6	30.96	31.32	31.68	32.04	10m吸着	32.4	32.76	33.12	33.48	33.84	34.2	34.56	34.92	35.28	18m吸着
q	200g 吸着肥料	g	19.44	19.68	19.92	20.16	20.4	20.64	20.88	21.12	21.36	10m吸着	21.6	21.84	22.08	22.32	22.56	22.8	23.04	23.28	23.52	12m吸着
r	200gの20g振掛	g	19.44	19.68	19.92	20.16	20.4	20.64	20.88	21.12	21.36	10m吸着	21.6	21.84	22.08	22.32	22.56	22.8	23.04	23.28	23.52	12m吸着
s	100g 吸着肥料	g	9.72	9.84	9.96	10.08	10.2	10.32	10.44	10.56	10.68	5m吸着	10.8	10.92	11.04	11.16	11.28	11.4	11.52	11.64	11.76	6m吸着
t	100gの10g振掛	g	9.72	9.84	9.96	10.08	10.2	10.32	10.44	10.56	10.68	5m吸着	10.8	10.92	11.04	11.16	11.28	11.4	11.52	11.64	11.76	6m吸着

1袋の水に使用液肥		60	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
a	1kg 吸着肥料	g	732	744	756	768	78	792	804	816	828	84	852	864	876	888	90	912	924	936	948
b	1kg (100g 振掛)	g	732	744	756	768	78	792	804	816	828	84	852	864	876	888	9	912	924	936	948
k	500g 吸着肥料	g	366	372	378	384	39	396	402	408	414	42	426	432	438	444	45	456	462	468	474
l	500g (50g 振掛)	g	366	372	378	384	39	396	402	408	414	42	426	432	438	444	45	456	462	468	474
m	400g 吸着肥料	g	2928	2976	3024	3072	312	3168	3216	3264	3312	336	3408	3456	3504	3552	36	3648	3696	3744	3792
n	400g (40g 振掛)	g	2928	2976	3024	3072	312	3168	3216	3264	3312	336	3408	3456	3504	3552	36	3648	3696	3744	3792
o	300g 吸着肥料	g	2196	2232	2268	2304	234	2376	2412	2448	2484	252	2556	2592	2628	2664	27	2736	2772	2808	2844
p	300g (30g 振掛)	g	2196	2232	2268	2304	234	2376	2412	2448	2484	252	2556	2592	2628	2664	27	2736	2772	2808	2844
1袋の水に液体肥料		ml	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
a	1kg 吸着肥料	g	972	984	996	6	72	84		12	24	36		12	24	36		12	24	36	48
b	1kg (100g 振掛)	g	972	984	996	1008	102	1032	1044	1056	1068	108	1092	1104	1116	1128	114	1152	1164	1176	1188
k	500g 吸着肥料	g	486	492	498	504	51	516	522	528	534	54	546	552	558	564	57	576	582	588	594
l	500g (50g 振掛)	g	486	492	498	504	51	516	522	528	534	54	546	552	558	564	57	576	582	588	594
m	400g 吸着肥料	g	3888	3936	3984	4032	408	4128	4176	4224	4272	432	4368	4416	4464	4512	456	4608	4656	4704	4752
n	400g (40g 振掛)	g	3888	3936	3984	4032	408	4128	4176	4224	4272	432	4368	4416	4464	4512	456	4608	4656	4704	4752
o	300g 吸着肥料	g	2916	2952	2988	3024	306	3096	3132	3168	3204	324	3276	3312	3348	3384	342	3456	3492	3528	3564
p	300g (30g 振掛)	g	2916	2952	2988	3024	306	3096	3132	3168	3204	324	3276	3312	3348	3384	342	3456	3492	3528	3564
1袋の水に液体肥料		ml	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
a	1kg 吸着肥料	g	1212	1224	1236	1248	126	1272	1284	1296	1308	132	1332	1344	1356	1368	138	1392	1404	1416	1428
b	1kg (100g 振掛)	g	1212	1224	1236	1248	126	1272	1284	1296	1308	132	1332	1344	1356	1368	138	1392	1404	1416	1428
k	500g 吸着肥料	g	606	612	618	624	63	636	642	648	654	66	666	672	678	684	69	696	702	708	714
l	500g (50g 振掛)	g	606	612	618	624	63	636	642	648	654	66	666	672	678	684	69	696	702	708	714
m	400g 吸着肥料	g	4848	4896	4944	4992	504	5088	5136	5184	5232	528	5328	5376	5424	5472	552	5568	5616	5664	5712
n	400g (40g 振掛)	g	4848	4896	4944	4992	504	5088	5136	5184	5232	528	5328	5376	5424	5472	552	5568	5616	5664	5712
o	300g 吸着肥料	g	3636	3672	3708	3744	378	3816	3852	3888	3924	396	3996	4032	4068	4104	414	4176	4212	4248	4284
p	300g (30g 振掛)	g	3636	3672	3708	3744	378	3816	3852	3888	3924	396	3996	4032	4068	4104	414	4176	4212	4248	4284

1kgの水に使用液肥		181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	
a	1kg 吸着肥料	g	217.2	218.4	219.6	220.8	222	223.2	224.4	225.6	226.8	228	229.2	230.4	231.6	232.8	234	235.2	236.4	237.6	238.8	240
b	1kgに100g振掛	g	217.2	218.4	219.6	220.8	222	223.2	224.4	225.6	226.8	228	229.2	230.4	231.6	232.8	234	235.2	236.4	237.6	238.8	240
k	500g吸着肥料	g	108.6	109.2	109.8	110.4	111	111.6	112.2	112.8	113.4	114	114.6	115.2	115.8	116.4	117	117.6	118.2	118.8	119.4	120
l	500gに50g振掛	g	108.6	109.2	109.8	110.4	111	111.6	112.2	112.8	113.4	114	114.6	115.2	115.8	116.4	117	117.6	118.2	118.8	119.4	120
m	400g吸着肥料	g	86.88	87.36	87.84	88.32	88.8	89.28	89.76	90.24	90.72	91.2	91.68	92.16	92.64	93.12	93.6	94.08	94.56	95.04	95.52	96
n	400gに40g振掛	g	86.88	87.36	87.84	88.32	88.8	89.28	89.76	90.24	90.72	91.2	91.68	92.16	92.64	93.12	93.6	94.08	94.56	95.04	95.52	96
o	300g吸着肥料	g	65.16	65.52	65.88	66.24	66.6	66.96	67.32	67.68	68.04	68.4	68.76	69.12	69.48	69.84	70.2	70.56	70.92	71.28	71.64	72
p	300gに30g振掛	g	65.16	65.52	65.88	66.24	66.6	66.96	67.32	67.68	68.04	68.4	68.76	69.12	69.48	69.84	70.2	70.56	70.92	71.28	71.64	72
1kgの水液体肥料		kg	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
a	1kg 吸着肥料	g	241.2	242.4	243.6	244.8	246	247.2	248.4	249.6	250.8	252	253.2	254.4	255.6	256.8	258	259.2	260.4	261.6	262.8	264
b	1kgに100g振掛	g	241.2	242.4	243.6	244.8	246	247.2	248.4	249.6	250.8	252	253.2	254.4	255.6	256.8	258	259.2	260.4	261.6	262.8	264
k	500g吸着肥料	g	120.6	121.2	121.8	122.4	123	123.6	124.2	124.8	125.4	126	126.6	127.2	127.8	128.4	129	129.6	130.2	130.8	131.4	132
l	500gに50g振掛	g	120.6	121.2	121.8	122.4	123	123.6	124.2	124.8	125.4	126	126.6	127.2	127.8	128.4	129	129.6	130.2	130.8	131.4	132
m	400g吸着肥料	g	96.48	96.96	97.44	97.92	98.4	98.88	99.36	99.84	100.3	100.8	101.3	101.8	102.2	102.7	103.2	103.7	104.2	104.6	105.1	105.6
n	400gに40g振掛	g	96.48	96.96	97.44	97.92	98.4	98.88	99.36	99.84	100.3	100.8	101.3	101.8	102.2	102.7	103.2	103.7	104.2	104.6	105.1	105.6
o	300g吸着肥料	g	72.36	72.72	73.08	73.44	73.8	74.16	74.52	74.88	75.24	75.6	75.96	76.32	76.68	77.04	77.4	77.76	78.12	78.48	78.84	79.2
p	300gに30g振掛	g	72.36	72.72	73.08	73.44	73.8	74.16	74.52	74.88	75.24	75.6	75.96	76.32	76.68	77.04	77.4	77.76	78.12	78.48	78.84	79.2
1kgの水液体肥料		kg	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
a	1kg 吸着肥料	g	265.2	266.4	267.6	268.8	270	271.2	272.4	273.6	274.8	276	277.2	278.4	279.6	280.8	282	283.2	284.4	285.6	286.8	288
b	1kgに100g振掛	g	265.2	266.4	267.6	268.8	270	271.2	272.4	273.6	274.8	276	277.2	278.4	279.6	280.8	282	283.2	284.4	285.6	286.8	288
k	500g吸着肥料	g	132.6	133.2	133.8	134.4	135	135.6	136.2	136.8	137.4	138	138.6	139.2	139.8	140.4	141	141.6	142.2	142.8	143.4	144
l	500gに50g振掛	g	132.6	133.2	133.8	134.4	135	135.6	136.2	136.8	137.4	138	138.6	139.2	139.8	140.4	141	141.6	142.2	142.8	143.4	144
m	400g吸着肥料	g	106.1	106.6	107	107.5	108	108.5	109	109.4	109.9	110.4	110.9	111.4	111.8	112.3	112.8	113.3	113.8	114.2	114.7	115.2
n	400gに40g振掛	g	106.1	106.6	107	107.5	108	108.5	109	109.4	109.9	110.4	110.9	111.4	111.8	112.3	112.8	113.3	113.8	114.2	114.7	115.2
o	300g吸着肥料	g	79.56	79.92	80.28	80.64	81	81.36	81.72	82.08	82.44	82.8	83.16	83.52	83.88	84.24	84.6	84.96	85.32	85.68	86.04	86.4
p	300gに30g振掛	g	79.56	79.92	80.28	80.64	81	81.36	81.72	82.08	82.44	82.8	83.16	83.52	83.88	84.24	84.6	84.96	85.32	85.68	86.04	86.4

1%の水に使用液肥		g	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
a	1kg 吸着肥料	g	289.2	290.4	291.6	292.8	294	295.2	296.4	297.6	298.8	300	301.2	302.4	303.6	304.8	306	307.2	308.4	309.6	310.8	312
b	1kgに100g振掛	g	289.2	290.4	291.6	292.8	294	295.2	296.4	297.6	298.8	300	301.2	302.4	303.6	304.8	306	307.2	308.4	309.6	310.8	28mm吸収
k	500g吸着肥料	g	144.6	145.2	145.8	146.4	147	147.6	148.2	148.8	149.4	150	150.6	151.2	151.8	152.4	153	153.6	154.2	154.8	155.4	156
l	500gに50g振掛	g	144.6	145.2	145.8	146.4	147	147.6	148.2	148.8	149.4	150	150.6	151.2	151.8	152.4	153	153.6	154.2	154.8	155.4	26mm吸収
m	400g吸着肥料	g	115.7	116.2	116.6	117.1	117.6	118.1	118.6	119	119.5	120	120.5	121	121.4	121.9	122.4	122.9	123.4	123.8	124.3	124.8
n	400gに40g振掛	g	115.7	116.2	116.6	117.1	117.6	118.1	118.6	119	119.5	120	120.5	121	121.4	121.9	122.4	122.9	123.4	123.8	124.3	28mm吸収
o	300g吸着肥料	g	86.76	87.12	87.48	87.84	88.2	88.56	88.92	89.28	89.64	90	90.36	90.72	91.08	91.44	91.8	92.16	92.52	92.88	93.24	93.6
p	300gに30g振掛	g	86.76	87.12	87.48	87.84	88.2	88.56	88.92	89.28	89.64	90	90.36	90.72	91.08	91.44	91.8	92.16	92.52	92.88	93.24	28mm吸収
1%の水液体肥料		g	289.2	290.4	291.6	292.8	294	295.2	296.4	297.6	298.8	300	301.2	302.4	303.6	304.8	306	307.2	308.4	309.6	310.8	312
a	1kg 吸着肥料	g	313.2	314.4	315.6	316.8	318	319.2	320.4	321.6	322.8	324	325.2	326.4	327.6	328.8	330	331.2	332.4	333.6	334.8	336
b	1kgに100g振掛	g	313.2	314.4	315.6	316.8	318	319.2	320.4	321.6	322.8	324	325.2	326.4	327.6	328.8	330	331.2	332.4	333.6	334.8	28mm吸収
k	500g吸着肥料	g	156.6	157.2	157.8	158.4	159	159.6	160.2	160.8	161.4	162	162.6	163.2	163.8	164.4	165	165.6	166.2	166.8	167.4	168
l	500gに50g振掛	g	156.6	157.2	157.8	158.4	159	159.6	160.2	160.8	161.4	162	162.6	163.2	163.8	164.4	165	165.6	166.2	166.8	167.4	28mm吸収
m	400g吸着肥料	g	125.3	125.8	126.2	126.7	127.2	127.7	128.2	128.6	129.1	129.6	130.1	130.6	131	131.5	132	132.5	133	133.4	133.9	134.4
n	400gに40g振掛	g	125.3	125.8	126.2	126.7	127.2	127.7	128.2	128.6	129.1	129.6	130.1	130.6	131	131.5	132	132.5	133	133.4	133.9	28mm吸収
o	300g吸着肥料	g	93.96	94.32	94.68	95.04	95.4	95.76	96.12	96.48	96.84	97.2	97.56	97.92	98.28	98.64	99	99.36	99.72	100.1	100.4	100.8
p	300gに30g振掛	g	93.96	94.32	94.68	95.04	95.4	95.76	96.12	96.48	96.84	97.2	97.56	97.92	98.28	98.64	99	99.36	99.72	100.1	100.4	28mm吸収
1%の水液体肥料		g	289.2	290.4	291.6	292.8	294	295.2	296.4	297.6	298.8	300	301.2	302.4	303.6	304.8	306	307.2	308.4	309.6	310.8	312
a	1kg 吸着肥料	g	337.2	338.4	339.6	340.8	342	343.2	344.4	345.6	346.8	348	349.2	350.4	351.6	352.8	354	355.2	356.4	357.6	358.8	360
b	1kgに100g振掛	g	337.2	338.4	339.6	340.8	342	343.2	344.4	345.6	346.8	348	349.2	350.4	351.6	352.8	354	355.2	356.4	357.6	358.8	30mm吸収
k	500g吸着肥料	g	168.6	169.2	169.8	170.4	171	171.6	172.2	172.8	173.4	174	174.6	175.2	175.8	176.4	177	177.6	178.2	178.8	179.4	180
l	500gに50g振掛	g	168.6	169.2	169.8	170.4	171	171.6	172.2	172.8	173.4	174	174.6	175.2	175.8	176.4	177	177.6	178.2	178.8	179.4	30mm吸収
m	400g吸着肥料	g	134.9	135.4	135.8	136.3	136.8	137.3	137.8	138.2	138.7	139.2	139.7	140.2	140.6	141.1	141.6	142.1	142.6	143	143.5	144
n	400gに40g振掛	g	134.9	135.4	135.8	136.3	136.8	137.3	137.8	138.2	138.7	139.2	139.7	140.2	140.6	141.1	141.6	142.1	142.6	143	143.5	30mm吸収
o	300g吸着肥料	g	101.2	101.5	101.9	102.2	102.6	103	103.3	103.7	104	104.4	104.8	105.1	105.5	105.8	106.2	106.6	106.9	107.3	107.6	108
p	300gに30g振掛	g	101.2	101.5	101.9	102.2	102.6	103	103.3	103.7	104	104.4	104.8	105.1	105.5	105.8	106.2	106.6	106.9	107.3	107.6	30mm吸収

1kgの水に使用液肥		121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
a	1kg吸着肥料	g	145.2	146.4	147.6	148.8	150	151.2	152.4	153.6	154.8	156	157.2	158.4	159.6	160.8	162	163.2	164.4	165.6	166.8
b	1kgに100g振掛	g	14.52	14.64	14.76	14.88	15	15.12	15.24	15.36	15.48	15.6	15.72	15.84	15.96	16.08	16.2	16.32	16.44	16.56	16.68
k	500g吸着肥料	g	72.6	73.2	73.8	74.4	75	75.6	76.2	76.8	77.4	78	78.6	79.2	79.8	80.4	81	81.6	82.2	82.8	83.4
l	500gに50g振掛	g	7.26	7.32	7.38	7.44	7.5	7.56	7.62	7.68	7.74	7.8	7.86	7.92	7.98	8.04	8.1	8.16	8.22	8.28	8.34
m	400g吸着肥料	g	58.08	58.56	59.04	59.52	60	60.48	60.96	61.44	61.92	62.4	62.88	63.36	63.84	64.32	64.8	65.28	65.76	66.24	66.72
n	400gに40g振掛	g	5.808	5.856	5.904	5.952	6	6.048	6.096	6.144	6.192	6.24	6.288	6.336	6.384	6.432	6.48	6.528	6.576	6.624	6.672
o	300g吸着肥料	g	43.56	43.92	44.28	44.64	45	45.36	45.72	46.08	46.44	46.8	47.16	47.52	47.88	48.24	48.6	48.96	49.32	49.68	50.04
p	300gに30g振掛	g	4.356	4.392	4.428	4.464	4.5	4.536	4.572	4.608	4.644	4.68	4.716	4.752	4.788	4.824	4.86	4.896	4.932	4.968	5.004
1kgの水に液体肥料		ml	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
a	1kg吸着肥料	g	169.2	170.4	171.6	172.8	174	175.2	176.4	177.6	178.8	180	181.2	182.4	183.6	184.8	186	187.2	188.4	189.6	190.8
b	1kgに100g振掛	g	16.92	17.04	17.16	17.28	17.4	17.52	17.64	17.76	17.88	18	18.12	18.24	18.36	18.48	18.6	18.72	18.84	18.96	19.08
k	500g吸着肥料	g	84.6	85.2	85.8	86.4	87	87.6	88.2	88.8	89.4	90	90.6	91.2	91.8	92.4	93	93.6	94.2	94.8	95.4
l	500gに50g振掛	g	8.46	8.52	8.58	8.64	8.7	8.76	8.82	8.88	8.94	9	9.06	9.12	9.18	9.24	9.3	9.36	9.42	9.48	9.54
m	400g吸着肥料	g	67.68	68.16	68.64	69.12	69.6	70.08	70.56	71.04	71.52	72	72.48	72.96	73.44	73.92	74.4	74.88	75.36	75.84	76.32
n	400gに40g振掛	g	6.768	6.816	6.864	6.912	6.96	7.008	7.056	7.104	7.152	7.2	7.248	7.296	7.344	7.392	7.44	7.488	7.536	7.584	7.632
o	300g吸着肥料	g	50.76	51.12	51.48	51.84	52.2	52.56	52.92	53.28	53.64	54	54.36	54.72	55.08	55.44	55.8	56.16	56.52	56.88	57.24
p	300gに30g振掛	g	5.076	5.112	5.148	5.184	5.22	5.256	5.292	5.328	5.364	5.4	5.436	5.472	5.508	5.544	5.58	5.616	5.652	5.688	5.724
1kgの水に液体肥料		ml	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179
a	1kg吸着肥料	g	193.2	194.4	195.6	196.8	198	199.2	200.4	201.6	202.8	204	205.2	206.4	207.6	208.8	210	211.2	212.4	213.6	214.8
b	1kgに100g振掛	g	19.32	19.44	19.56	19.68	19.8	19.92	20.04	20.16	20.28	20.4	20.52	20.64	20.76	20.88	21	21.12	21.24	21.36	21.48
k	500g吸着肥料	g	96.6	97.2	97.8	98.4	99	99.6	100.2	100.8	101.4	102	102.6	103.2	103.8	104.4	105	105.6	106.2	106.8	107.4
l	500gに50g振掛	g	9.66	9.72	9.78	9.84	9.9	9.96	10.02	10.08	10.14	10.2	10.26	10.32	10.38	10.44	10.5	10.56	10.62	10.68	10.74
m	400g吸着肥料	g	77.28	77.76	78.24	78.72	79.2	79.68	80.16	80.64	81.12	81.6	82.08	82.56	83.04	83.52	84	84.48	84.96	85.44	85.92
n	400gに40g振掛	g	7.728	7.776	7.824	7.872	7.92	7.968	8.016	8.064	8.112	8.16	8.208	8.256	8.304	8.352	8.4	8.448	8.496	8.544	8.592
o	300g吸着肥料	g	57.96	58.32	58.68	59.04	59.4	59.76	60.12	60.48	60.84	61.2	61.56	61.92	62.28	62.64	63	63.36	63.72	64.08	64.44
p	300gに30g振掛	g	5.796	5.832	5.868	5.904	5.94	5.976	6.012	6.048	6.084	6.12	6.156	6.192	6.228	6.264	6.3	6.336	6.372	6.408	6.444

[0258] 樹脂培地の植物の生育はイオン交換樹脂肥料の使用と、液体肥料の使用が全く同様な生育をし、同一の肥料濃度でないかと思われるが、イオン交換樹脂のA0. 1gの窒素量は液体肥料のB1mlの肥料の5000分の1mlであり、100分の1の重量である。1gで1mlの肥料の10分の1の重量に当たる。又0. 1～10gのイオン交換樹脂の

窒素肥料は液体肥料1〜100mlの肥料の全ての100分の1の重量となっている。この0.1〜1gと1〜10ml、又1.1〜2gと11〜20ml、2.1〜3gと21〜30ml、3.1〜4gと31〜40mlを使用した場合と植物の生育が似ていることから、表ではAとBとし記載したものである。

- [0259] 300gの植物培地では、Aのイオン交換樹脂の3.33倍の培地が植物の良い生育培地に当たっている。この3.33倍培地は液体肥料培地で使用している使用方法である。この培地ではAの0.1gの窒素肥料の3.33倍は0.33gに当たり0.4gで日々草が約10日間非常に良い生育をする培地である。
- [0260] この0.1gの窒素量 $0.00036\text{g} \times 3.33$ 倍で0.0012gとなり、0.3〜0.4gの肥料培地に当たる。Aの0.2gの窒素肥料の3.33倍は0.67gに当たり、0.7gでミニバラが約10日間生育可能な培地である。又この0.2gの窒素量 $0.00072\text{g} \times 3.33$ 倍で0.0024gとなり0.6〜0.9gの肥料培地に当たる。
- [0261] Aの0.3gの3.33倍は1gに当たり、0.33gの窒素量 0.00108g の3.33倍で0.0036gとなる。この0.9g〜1gは一番発根する培地であり、セントポーリアは花芽を付けながら生育する培地である。0.33gの3.33倍は1.1gとなる。この培地は0.1gの11倍の培地である。
- [0262] Aの0.4gの3.33倍は1.33gで、1.4gが適合培地となりミニバラの良い生育培地となる。1.3〜1.4gの培地である。Aの0.5gの3.33倍は1.67gで、1.7gが適合培地となり、この培地においてもミニバラの良い生育培地となる。1.6〜1.9gが生育範囲となる。
- [0263] Aの0.6gの3.33倍は1.998gで、2gに当たる。Aの0.7gの3.33倍は2.33gで、2.4gが適合培地となり、2.3〜2.4gが生育培地となる。Aの0.8gの3.33倍は2.664gで2.7gが生育培地となり、2.6g〜2.8gが生育培地となる。Aの0.9gの3.33倍は2.99gで、3gに当たる。
- [0264] Aの1.0gの3.33倍は3.33gで、3.4gが適合培地となり、3.3g〜3.4gが生育培地となる。Aの1.1gの3.33倍は3.66gで、3.7gが適合培地となり、3.6〜3.8gが生育培地となる。イオン交換樹脂1gの3.33倍の3.3〜3.4gは、0.012gの窒素量となり、0.33gの10倍の培地となる。この3.33倍の周期により0.1gは3.33倍

の0.4gの4周期となり、0.2gは3.33倍の0.7gの7周期となり、0.3gは3.33倍で1gの倍数の周期となる。イオン交換樹脂肥料培地においても、液体肥料300g培地の3.33倍と10倍の同様な周期となっており、その周期の培地で良い生育となっている。

[0265] 早見表1のCではBの液体肥料に含まれる窒素量を、液体肥料の原液5:10:5の成分表により表わしている。使用しているリン酸・カリウム等の全肥料が23.09%であり、このうちの窒素肥料が5%であり、0.2165%が窒素含有量となる。これによりCでは1ml=1.2gの液体肥料に含まれる窒素肥料を1〜100mlまでを記載している。

[0266] Cの液体肥料に含まれる窒素量はAの0.1gの窒素量と比較すると、21.66倍約22倍となる。イオン交換樹脂肥料を2.2g使用して、液体肥料1mlとなる。この肥料培地2.2g培地はミニバラの生育は一時生育するが継続はされない。又2倍では2mlの使用で4.4gとなり、量が多すぎて樹脂培地がカリウム等の肥料で汚く見えてしまう。これらを考慮しDでは約22倍に当たる窒素肥料を10分の1の液体肥料として計算して記載したものである。イオン交換樹脂は極少量の肥料で生育効果を上げている。これによりAの0.1gの2.165倍は0.22gとなり、実際Cの窒素肥料の10分の1である。

[0267] Aの0.2gの2.165倍は0.43gとなり、DはBの2mlに当たる。Aの0.3gの2.165倍は0.65gとなり3mlに当たり、Aの0.4gの2.165倍は0.87gとなり4ml当たる。単位の計量により0.65gは0.7g、0.87gは0.9gとなる。Aの0.3g〜0.4gのイオン交換樹脂は2.165倍の使用で、約0.6g〜0.9gで液体肥料3ml〜4mlに当たる肥料となる。Aの0.5gの2.165倍は1.1gとなり、5mlに当たる。Aの0.6gの2.165倍は1.3gで6ml、0.7gの2.165倍は1.5gで7ml、0.8gの2.165倍は1.7gで8ml、0.9gの2.165倍は1.95gで9mlとなり、1.3g〜1.95gは6ml〜9mlに当たる。液体肥料の300g培地の3.33倍の6ml〜9mlに当たる肥料で在る。

[0268] 又0.5gの2.165倍は1.1gで5ml、1.0gの2.165倍は2.2gで10mlとなる。Aの0.1〜1.0gのイオン交換樹脂を2.165倍使用して0.22〜2.2gの培地とし、液体肥料1ml〜10mlの培地としたものである。Aの1.1〜2.0gのイオン交換樹脂の2.165倍の使用で2.4〜4.3gの培地とし、液体肥料11〜20mlの培地となる。Aの2

. 1〜3. 0gの2. 165倍の使用で4. 6〜6. 5gとなり液体肥料21〜30mlとなる。2. 165倍の培地では0. 65〜0. 9g培地で3〜4mlの培地となる。

[0269] 又1. 1gの2. 165倍は2. 38gで2. 4gとなり11mlである。1. 2gの2. 165倍は2. 6gとなり、12mlとなり、1. 3gの2. 165倍は2. 8gとなり13mlとなり、1. 4gの2. 165倍は3. 1gとなる。液体肥料14mlとなるが、液体肥料の14mlの植物培地では良い生育培地であるが、1. 4g培地ではミニバラの生育は非常に良い生育となるが、この3g培地では鉢花の生育は余り良い生育とはならない。又1. 3gの2. 165倍は2. 8g、1. 35gの2. 165倍は約2. 9gである。よって、2. 4g〜2. 8gの培地では1. 4g〜1. 8gと同様にミニバラの生育が可能となっており、11〜13mlにあたる培地である。又0. 65g〜0. 9gで3ml〜4mlの培地となり、0. 9gは4mlに当たり、2倍の1. 8gで8mlの肥料となる。0. 65gの2. 165倍は1. 4gとなり、0. 9gの2. 165倍は1. 95gとなる。

[0270] 又0. 65gの2倍1. 3g、0. 7gの2倍1. 4g、0. 8gの2倍1. 6g、0. 9gの2倍1. 8gと2倍の各培地で鉢花が良い生育となっているが、1. 4g、1. 7g培地のミニバラは非常に良い生育となるが、1. 9gでは少し生育が落ち、2gでは余り良い生育にならない。2. 7g〜3gでよい生育となる。これにより1. 3g〜1. 9gで6〜9mlの液体肥料の培地となる。ミニバラ等の鉢花の生育は1. 4gと1. 7gが一番良い生育となる。この培地においても1. 3g〜1. 4g、1. 6g〜1. 9gで良い生育となっている。300gの培地では0. 9gの3倍、2. 7g〜3gの使用がよい生育培地となる。

[0271] 又1. 8〜1. 9gの肥料で9mlの生育培地となる。0. 9gの2倍1. 8gの生育となり、3倍2. 7g、4倍3. 6gと0. 87g〜0. 9gの倍数の培地となる。0. 3g〜0. 4g、0. 6〜0. 9g、1. 3〜1. 4g、1. 6g〜1. 8g、2. 3〜2. 4g、2. 6g〜2. 8g、3. 3〜3. 4g、3. 6g〜3. 8g、4. 3〜4. 4gの周期による適合培地となるが、実際の2. 2gが鉢花、4. 4gが草花の適合培地となる。又1g、2g、3g、4gの1g倍数の培地は液体肥料と同様に良い培地とは言えない。

[0272] 表17に示すように、成分の変更前では0. 1gと液体肥料4mlの併用でアマリリスの球根が2度開花することができ、ユリ・ミニバラ・デンドロビューム・カトレア・ハーブ・アジサイ・マーガレット・セントポーリア・パンジー・ペチュニア・ナデシコ等の草花や鉢花

・球根・花木が良い生育となった。早見表1により、Aのイオン交換樹脂も液体肥料と同様な3.33倍と、10倍周期により0.3〜0.4g、0.7〜1.0g、1.3〜1.4g、1.7〜2.0g、2.3〜2.4g、2.7〜3.0g、3.3〜3.4g、3.7〜4.0g、特にシクラメン・パンジー・プリムラ・洋ランやハーブ、セントポーリア、ガーベラ等の鉢花の適合培地では0.65〜1.0gで、ミニバラでは特に1.4g、1.7gが特に良い培地であり、特に球根草・ユリ・チューリップは0.9gの2倍、1.8g以上良い培地である。これにより鉢花・洋ラン・ハーブ・花木では1.3〜1.4g、1.7〜2.0gが生育が可能であるが、又草花・キク・球根・バラ・サイネリアでは、2.7〜3.0g、3.7〜4.0gが良い適合培地となる。草花・菊・観葉のイオン交換樹脂肥料は極少量の使用で使用効果が発揮される。観葉植物では300g培地では0.3〜0.5gの使用が良く、0.9gでは肥料が強すぎるので、草花・菊の植物と別個として使用しなければならない。

[0273] [表17]

表 17

イオン交換樹脂肥料 1 畝当たり			
硝酸態窒素	15g	アンモニア態窒素	3g
リン酸	7g	カリウム	15g
微量要素として、鉄、マンガン、銅、亜鉛、ホウ素、モリブデン等が含まれています。			

なお、イオン交換樹脂 0.5 g を 20℃ の蒸留水 1 畝内に添加し、1 週間放置した水中に溶け出す肥料成分が次のとおり：

全窒素	1.6 mg/l
リン酸	0.5 mg/l
カリウム	1.5 mg/l

[0274] 早見表2では、樹脂培地に1〜100mlの液体肥料を使用し、樹脂培地に含まれる肥料の含有量を表わしたものである。実験では、1リットルの純水に液体肥料を添加し、この肥料の水溶液を吸着吸収した1kg〜100gの樹脂培地と、純水のみを吸収した培地1kg〜100gに、その10%の液肥の水溶液を振掛けて使用した培地に植物を栽培し、その生育の成否に照らし合わせ敵合培地としたものである。又使用した液体肥料原液はチツソ、リン酸、カリウムが全肥料の5%、10%、5%を含有し、1ml=1.2gの肥料に基づき説明する。早見表2の上段はa〜tに使用される液体肥料である。又a・b、1kg、k・l、500g、m・n400g、o・p300gについて説明する。

[0275] 1mlに含有される肥料1.2gをaでは1リットルの純水に1mlの液体肥料を添加し、この肥料の水溶液全体丸ごと吸着した1kgの培地は $1.2\text{g}/1001\text{ml} \times 1000\text{g}$ で1.2gの肥料となり、bでは純水を吸収した、1kgに対して10%、100gの液体肥料を振掛けた1kgの吸収培地の肥料含有量は $1.2\text{g}/1001\text{ml} \times 100\text{g}$ で0.12gとなる。以後、吸水性樹脂の培地では液体肥料も水も吸収培地であるが液体肥料は吸着吸収した培地とし区別し、吸収培地を振掛け培地と言う。同様にkでは1リットルの純水に1mlを添加した水溶液を吸収した500gの吸着吸収培地は $1.2\text{g}/1001\text{ml} \times 500\text{g}$ で0.6gの肥料となり、lでは50gを振掛けた500g振掛けた培地は $1.2\text{g}/1001\text{ml} \times 50\text{g}$ で0.06gの肥料である。mでは40gの吸着吸収培地は $1.2\text{g}/1001\text{ml} \times 400\text{g}$ で0.48gの肥料となり、nでは40gの振掛け培地では $1.2\text{g}/1001\text{ml} \times 40\text{g}$ で0.048gの肥料となる。oでは300gの吸着吸収培地では $1.2\text{g}/1001\text{ml} \times 300\text{g}$ で0.36gの肥料となり、pでは30gの振掛け培地では $1.2\text{g}/1001\text{ml} \times 30\text{g}$ で0.036gの肥料となっている。同様に2mlでは $2\text{mg} = 2.4\text{g}$ の肥料含有量であるが、1リットルの純水に2mlを添加し、この水分を丸ごと吸着したa1kg吸着吸収培地は $2.4\text{g}/1002\text{ml} \times 1000\text{g}$ で2.4gの肥料含有量となり、bでは水1リットルに2mlを添加した水溶液100gの振掛けた培地には $2.4\text{g}/1002\text{ml} \times 100\text{g}$ で0.24gの肥料となる。kでは500gの吸着吸収培地 $2.4\text{g}/1002\text{ml} \times 500\text{g}$ で1.2gの肥料であり、lでは50gの振掛けた培地は $2.4\text{g}/1002\text{ml} \times 50\text{g}$ で0.12gの肥料となる。mでは400gの吸着吸収培地は $2.4\text{g}/1002\text{ml} \times 400\text{g}$ で0.96gの肥料であり、nでは40gの振掛け培地は $2.4\text{g}/1002\text{ml} \times 40\text{g}$ で0.096gの肥料となる。oでは300gの吸着吸収培地は $2.4\text{g}/1002\text{ml} \times 300\text{g}$ で0.72gの肥料となり、pでは30gの振掛け培地は $2.4\text{g}/1002\text{ml} \times 30\text{g} = 0.072\text{g}$ の肥料となる。この様に樹脂培地の肥料は1ml毎に液体肥料の濃度を高めることで、 $1\text{ml} = 1.2\text{g}$ の肥料が $2\text{ml} = 2.4\text{g}$ となり、含有される肥料の累乗となる。又振掛け培地1mlの水溶液を振掛けたb、l、n、pの振掛け培地は吸着吸収培地の10分の1であることから、各培地の10倍の10mlを使用すると、b～p振掛け培地の肥料は各吸着吸収培地a、k、m、oが1mlを吸着した培地の肥料と同量となり、10mlのb、l、n、pの振掛け培地は1mlの吸着吸収培地と同等となることがわかる。又2mlの水溶液の振掛け培地b、l、n、pにおいても、吸着吸収培地の10分の1であるこ

とから、10倍の20mlを使用すると振掛け培地b〜pの振掛け培地の肥料は2mlの吸着吸収培地a、k、m、oの肥料と同量となり、同等であることがわかる。同様に3mlの水溶液を振掛けた培地b、l、n、pも吸着吸収培地の10分の1であることから、10倍の30mlを使用すると振掛け培地b〜pの肥料は3mlの吸着吸収培地a、k、m、oの肥料と同量となり、3mlの吸着吸収培地と同等であると言える。又4ml以降の振掛け培地も同様なことが言えるが、吸着吸収培地4mlは40mlの振掛け培地と同じく、吸着吸収培地5mlは50mlの振掛け培地、吸収培地6mlは60mlの振掛け培地、7mlの吸着吸収培地は70mlの振掛け培地、8mlの吸着吸収培地は80mlの振掛け培地、9mlの吸着吸収培地は90mlの振掛け培地となり、10mlの吸着吸収培地は100mlの振掛け培地と同量となっている。これらの吸着培地は常に高濃度の肥料が溜まっている状態ではあるが、土壌培地と異なり樹脂の吸着作用に寄る殺菌作用で高濃度の肥料培地内で生育が可能となっている。これらの高濃度の土壌培地や液体肥料内では通常長い生育は難しく2週間位で悪化してしまう。植物の生育には光や温度の他保水性と排水性が重要であるが、ノニオン系樹脂培地はイオン交換樹脂と同様な吸着作用に寄る排水性培地化し生育が可能となっている。この排水性が殺菌作用である。

[0276] 液体肥料の生育培地ではイオン交換樹脂と同様に振掛け培地と吸着培地に3.33倍の周期の生育となっている。3〜4ml・6〜9ml・10〜11mlとなっており、13〜14ml・16〜19ml・20mlの周期に寄る培地となっている。この吸着培地は排水性の培地で鉢花・草花の両用の使用が可能であるが、特に草花の生育に適性培地であるが、肥料濃度が高いため樹脂が離水作用を起こし殺菌作用が低下することが考えられる為、約10%の培地の肥料を余分に足しチタンの併用をすると良い生育を維持することが可能となる。このチタンの使用は300g培地で60〜130g程度で殺菌効果を継続される。

[0277] ポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールの1対1の混合培地では水切れが早いとしているが、これは両方樹脂に液体肥料を吸着吸収使用している。この水切れを長く保持する使用方法である。この肥料保持を長くし、土壌の代替えや水耕培地の代替え培地とした栽培が可能である。樹脂培地では肥料を吸着吸収した場合と

振掛けの場合と同じであると思われるが、肥料の含有量は表で分かる様に振掛け培地は吸着吸収培地の10%程度の肥料含有量であることがわかる。

[0278] 早見表2では1ml=1.2gの肥料を含むa 1kgの吸着吸収培地とbの10%、100gの振掛け培地0.12gの肥料含有量の数値が、使用する重量に伴って変化する動きを追ってみると、k500gの吸着吸収培地では2mlの1.2gに位置し、10%のl・50gの振掛け培地で2mlの0.12gとなる。mの400gの吸着吸収培地は2.5mlに位置し1.2gとなり、nの40gの振掛け培地も2.5mlで0.12gとなる。又o 300gの吸着吸収培地は、3〜4mlに位置し3.3mlで1.2gとなり、p30gの振掛け培地も3.3mlで0.12gとなる。1ml=1.2gの肥料はaの1kgが丸ごと吸収した培地であり、このkの500gの吸着吸収培地は1kgの重量の2分の1に当り、mの400gの吸着培地は1kgの2.5分の1、300gの培地では1kgの3分の1に当り、500g培地では1.2gの50%の0.6gとその振掛け培地10%の0.06gとなる。400g培地では1.2gの40%、0.48gとなり、その振掛け培地10%の0.048gとなる。又300g培地では1.2gの30%、0.36gとその振掛け培地10%、0.036gが肥料含有量となる。

[0279] 肥料を500g培地で2倍し、400g培地で2.5倍し、300g培地で3.33倍を使用すると1kg培地と同様な肥料含有量となり同じ培地となる。樹脂培地の肥料濃度は使用する樹脂の重量と肥料濃度が反比例になる。

[0280] 2ml=2.4gの肥料を含むaの1kgの吸着吸収培地と、bの10%100gの振掛け培地0.24gは、kの500gの吸着吸収培地で4mlで2.4gに位置し、lの50g振掛け培地も4mlで0.24gとなる。mの400gの吸着吸収培地とnの40gの振掛け培地は5mlで2.4gと0.24gに位置し、oの300gの吸着吸収培地は3.33倍、約6.7mlで2.4gに位置し、pの30gの振掛けも約6.7mlで0.24gの肥料に位置する。

[0281] 3ml=3.6gの肥料含有量を含むaの1kgの吸着吸収培地3.6gと、bの100gの振掛け培地0.36gは4ml、5mlを飛んで6mlでk500gの吸着吸収培地3.6gに位置し、lの50g振掛け培地0.36gに当る。mの400gの吸着吸収培地では7.5mlで3.6gとなり、n40gの振掛け培地も7.5mlで0.36gの位置に当たる。又g 300gの吸着吸収培地では10mlで3.6gに当り、pの30gの振掛け培地も10mlで0.36gの位置となり、1mlの吸着吸収培地に当たる。

- [0282] 4ml=4.8gの肥料を含むaの1kgの吸着吸収培地4.8gとbの100gの振掛け培地0.48gは3倍の8mlのk500g吸着吸収培地で4.8gに位置しlの50gの振掛け培地8ml 0.48gに当り位置する。mの400gの吸着吸収培地は4mlの2.5倍10mlの4.8gとnの40gの振掛け培地0.48gに位置し、oの300gの吸着吸収培地では4mlの3.33倍で4.8gに位置する。pの30gの振掛け培地は約13.3mlで0.48gに位置する。
- [0283] 5ml=6gの肥料を含むaの1kgの吸着吸収培地と、bの100gの振掛け培地はkの500gの吸着吸収培地は2倍の10mlの6gに位置し、lの50gの振掛け培地も10ml 0.6gに位置する。mの400gの吸着吸収培地では12.5mlの中間で6gに当り、nの40gの振掛け培地でも12.5mlで0.6gに当り位置している。さらにoの300gの吸着吸収培地では約16.6mlで6gに位置しpの30gの振掛け培地では約16.6mlで0.6gに当り位置する。
- [0284] 6ml=7.2gの肥料を含むaの1kgの吸着吸収培地と、bの100gの振掛け培地の0.72gはkの500gの吸着吸収培地では12mlの7.2gに当り、lの50gの振掛け培地は0.72gに位置する。mの400gの吸着吸収培地では15mlの7.2gに当り、nの40gの振掛け培地では0.72gに当り位置する。又oの300gの吸着吸収培地は20mlの7.2gに位置し、pの30g振掛け培地では20mlの0.72gに当り2mlの吸着吸収培地と同等である。
- [0285] 7ml=8.4gの肥料を含むaの1kgの吸着吸収培地と、bの100gの振掛け培地の0.84gはkの500g吸着吸収培地では14mlで8.4gに位置し、lの50g振掛け培地も14mlで0.84gとなる。mの400gの吸着吸収培地では17～18mlの中間17.5mlで8.4gに位置し、nの40gの振掛け培地でも17.5mlでは0.84gに当り位置する。oの300gの吸着吸収培地では23.3mlで8.4g当り位置する。pの30g振掛け培地も23.3mlで0.84gに当たる。
- [0286] 8ml=9.6gの肥料を含むaの1kgの吸着吸収培地は、bの100gの振掛け培地の0.96gはk・500gの吸着吸収培地16mlの9.6gとlの50gの振掛け培地0.96gに当り、mの400gの吸着吸収培地20mlで9.6g nの40g振掛け培地では0.96gに当る。oの300gの吸着吸収培地では約26.6mlで9.6gに当り位置し、pの30g振掛け培

地では約26.6mlで0.96gに当たる。

- [0287] 9ml=10.8gの肥料を含むaの1kgの吸着吸収培地は、bの100gの振掛け培地10.8gは18mlのk500gの吸着吸収培地10.8gとl・50gの振掛け培地1.08gに当り位置する。mの400gの吸着吸収培地では22.5mlで10.8gとなり、nの40g振掛け培地も1.08gに当り位置する。oの300gの吸着培地では30mlで10.8gとpの30g振掛け培地も1.08gとなり、3mlの吸着培地となる。
- [0288] 10ml=12gの肥料を含むaの1kgの吸着吸収培地とし、bの100gの振掛け培地1.2はkの500gの吸着吸収培地では20mlの12gに位置し、lの50gの振掛け培地も20mlで1.2gに当る。mの400gの吸着吸収培地は25mlで12gに当り、nの40g振掛け培地は25mlで1.2gに当り位置している。又oの300gの吸着吸収培地では約33.3mlで12gに当り、pの30g振掛け培地でも約33.3mlで1.2gとなる。
- [0289] 11ml=13.2gの肥料を含む、aの1kgの吸着吸収培地とbの100gの振掛け培地1.32gはkの500gの吸収培地は2倍の22mlの13.2gに当り、lの50g振掛け培地も22mlの1.32gに位置する。mの400gの吸着吸収培地は27.5mlで13.2gに当り、nの40gの振掛け培地も27.5mlで1.32gに当り位置する。又oの300gの吸着吸収培地で約36.6mlで13.2gに当り位置しpの30g振掛け培地も約36.6mlで1.32gに当たる。
- [0290] 12ml=14.4gの肥料を含むaの1kgの吸着吸収培地とbの100gの振掛け培地1.44gはkの500gの吸着吸収培地2倍の24ml 14.4gとlの50gの振掛け培地も24mlで1.44gに当り位置する。mの400gの吸着吸収培地は30mlに当り、14.4gとなり、又この40mlの振掛け培地も30mlで1.44gに当たる。又oの300gの吸着吸収培地は40mlの位置になり14.4gに当り、hの30gの振掛け培地40mlの1.44gに当り位置している。12mlの1kgの吸着吸収培地が400gでは30mlの位置になり、その振掛け培地が3mlの吸着吸収培地に当り変化し、300gでは40mlの位置になり、12mlの吸着培地と同じ肥料含有量となり、その振掛け培地も4mlの吸収培地に当たる。
- [0291] 13ml=15.6gの肥料を含むaの1kgの吸着吸収培地とbの100gの振掛け培地1.56gはkの500gの吸着吸収培地では、26mlで15.6gに当りlの50gの振掛け培地も26mlの1.56gに当り位置する。mの400gの振掛け培地は32.5mlに位置し、15.

6gに当りnの40gの振掛け培地も1.56gに当り位置する。oの300gの吸着吸収培地では約43.3mlに位置し15.6gに当り、pの30gの振掛け培地も約43.3mlで1.56gに位置する。

[0292] 14ml=16.8gの肥料を含むaの1kgの吸着吸収培地とbの100gの振掛け培地はkの500gの吸着吸収培地では28mlの16.8gに当り、lの50gの振掛け培地では28mlの1.68gに位置する。mの400gの吸着吸収培地は35mlの16.8gに当り、nの40gの振掛け培地は35mlの1.68gに当り位置する。oの300gの吸着吸収培地は約46.6mlで16.8gに当り、pの50gの振掛け培地も約46.6mlで1.68gに当り位置する。

[0293] 15ml=18gの肥料を含むaの1kgの吸着吸収培地とbの100gの振掛け培地15mlの1.8gは、kの500gの吸着吸収培地では30mlの18gとlの50gの振掛け培地は30mlで1.8gに当り位置するが、この振掛け培地は3mlの吸着吸収培地にも当たる。又mの400の吸着吸収培地は37.5mlで18gに当り、nの40gの振掛け培地も37.5mlの1.8gに位置する。oの300gの吸着吸収培地は50mlで18gに当り、pの30gの振掛け培地も50mlで1.8g当り、又5mlの吸着吸収培地に当り位置する。

[0294] 16ml=19.2gの肥料を含むaの1kgの吸着吸収培地とbの100gの振掛け培地1.92gはkの500gの吸着吸収培地では32mlで19.2gに当り、lの50gの振掛け培地も32mlで1.92gの位置となる。mの400gの吸着吸収培地では40mlで19.2gに当り、nの40gの振掛け培地も40mlで1.92g 4mlの吸着吸収培地に当たっている。又oの300gの吸着培地は約53.3mlで19.2gに当りpの30g振掛け培地は1.92gに当たる。

[0295] 17ml=20.4gの肥料を含むaの1kgの吸着吸収培地とbの100gの振掛け培地の2.04gはkの500gの吸着吸収培地では34mlで20.4gに当り、lの50gの振掛け培地も34mlで2.04gに当り位置する。mの400gの吸着吸収培地では42.5mlで20.4gに当り、nの40gの振掛け培地も42.5mlで2.04gとなる。oの300gの吸着吸収培地は約56.6mlで20.4gに当りpの30g振掛け培地も2.04gに位置する。

[0296] 18ml=21.6gの肥料を含むaの1kgの吸着吸収培地とbの100gの振掛け培地の2.16gはkの500gの吸着吸収培地は36mlの21.6gに当り、lの50gの振掛け培地も

36mlで2.16gに位置する。mの400gの吸着吸収培地は45mlの21.6gに位置し、nの40gの振掛け培地も45mlの2.16gに当たる。oの300gの吸着吸収培地は18mlの3.33倍60mlの21.6gに当り、pの30gの振掛け培地も60mlの2.16gに位置する。又この振掛け培地の約2.16gは300gの6mlの吸着吸収培地である。

[0297] 19ml=22.8gの肥料を含む、aの1kgの吸着吸収培地とbの100gの振掛け培地の2.28gは、kの500gの吸着吸収培地で2倍の38mlで22.8gに位置し、lの50gの振掛け培地も38mlで2.28gの位置に当たる。mの400gの吸着吸収培地は2.5倍の47.5mlで22.8gに当り、nの40gの振掛け培地も47.5mlで2.28gに当たる。oの300gの吸着吸収培地は約63.3mlで22.8gに当りpの30g振掛け培地も約63.3mlで2.28gに当たる。

[0298] 20ml=24gの肥料を含む、aの1kgの吸着吸収培地とbの100gの振掛け培地の2.4gは、kの500gの吸着吸収培地では2倍の40mlで24gに当り、lの50gの振掛け培地でも40mlで2.4gに位置する。mの400gの吸着吸収培地は2.5倍の50mlで24gに当り、nの40gの振掛け培地も50mlで2.4gに位置する。oの300gの吸着吸収培地は20mlの約3.33倍の約66.6mlで24gとなり、pの30g振掛け培地も66.6mlで2.4gに当り位置する。早見表2では1kg培地では非常に肥料の濃度が高くなり、300g培地と同じ20mlの使用は難しいので注意が必要となる。1kg培地の吸着培地では約4から6mlまでの使用となる。又振掛け培地においても鉢花で10ml、草花で20mlまでとなる。

[0299] 植物の実験では当初300gの樹脂培地に50gの液体肥料の水溶液を与え、水分の過剰で水はけの悪い培地を作り、植物の生育は悪化してしまった。これを減量し10%の30gで良い生育にすることができた。樹脂培地の植物の生育は水耕栽培の保水性培地と異なり、過剰な水分で生育を悪化させるため肥料の使用量を10%としているが、植物に寄っては7%から8%の排水性培地を好む植物もある。土壌培地では多量に水分を与えると鉢底より排水され、根腐れを防止しているが、樹脂培地は樹脂が肥料や水分を貯えている培土であり、この培土が保水性と排水性を調整する殺菌培土である。植物の生育には特に排水性が重要となり、この培土の吸着吸収作用が塩素や光に反応し殺菌作用を効果的にしていると言える。土壌培地で生育する保水性

植物の、シダ・アジアンタム・セントポーリア等や、排水性植物のナデシコ・パンジー・ペチュニア・プリムラ等の根の柔らかな鉢花や草花等は、樹脂から水分が吸収しにくいため、水分を溜めて与えたり、水分を吸収しやすくして与えなければならないが、離水するアクリル系樹脂培地では常に吸着作用はなされず、又過剰な水分は開花した花を早く終わらせてしまったり、根腐れを起こしてしまう原因となる。このため、ポリビニルアルコールの使用で水分を吸収しやすくし保水性をコントロールしてやらなければならない。この排水性と保水性はポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールの混合比によって調整される。保水性植物ではポリビニルアルコールを増し、1対1を1対2、又は1対3とすることで生育を良くし、又排水性を好む植物の生育にはポリアルキレンオキサイドを増し、1対1を2対1、3対1とすることで良い生育にすることができる。樹脂培地の植物の生育は排水性による殺菌作用が特に重要であるが、保水性を好む植物では肥料水の30gを50gに増量し、肥料濃度を低下することもできるが、排水性を好む植物は少量10%の肥料成分では長く生育保持が難しくなる。このため少量の使用とし肥料濃度を高めなければならなくなる。又従来の吸水性樹脂の使用は樹脂が100%肥料を吸着しこれを培地とし、又土壤保水剤とし土壤に混入使用の方法であったが、これらの樹脂に吸着使用する事で水切れが早まり、1ヶ月に1回又これ以上与えなければならなかった。又アクリル系樹脂に寄る保水剤も樹脂の縮小により1ヶ月に1回と速い水やりが必要となっていた。肥料の振り掛け使用でより長い肥料や水の保持が可能となった。この土壤に振り掛け使用は肥料を樹脂の約10〜30%の使用で殺菌作用と保水作用が効果を発揮し、土壤に混入使用を上回る良好な使用方法となった。又土壤内に混入する保水剤の使用や樹脂の植物培地ではノニオン系樹脂の吸着使用においても水切れが早く成ってしまっていた。これらを考慮し振り掛け肥料培地の少量の肥料の使用がより長い肥料と水の保持が可能となった。又この振り掛け培地の肥料と吸着培地の組み合わせにより、用途に合わせ使用が可能となる。

- [0300] 早見表3の植物の適合肥料を求める実験では、樹脂を300g使用し、1kgの3分の1の重量とした。この培地では1kgで使用する肥料の3.33倍の肥料の使用で1kgを使用した時と同様な肥料の生育効果としたものである。土壤培地では1ml・1000倍

の肥料を1ヶ月に4回、2ml・500倍で1ヶ月に8回与えている。この作用を樹脂培地では1回で済まし、又2ヶ月、3ヶ月と肥料を保持し、土壌培地を保水殺菌する植物栽培方法とするものである。従来、吸水性樹脂の使用では肥料や水は吸着使用されて来た。この吸着使用で水切れが早まり約1週間〜1ヶ月で水やりをしなければならなかった。この作用を3ヶ月、6ヶ月以上の長期間とする事が可能となった。

[0301] (早見表3)

早見表3 吸水性樹脂の適用肥料の早見表

※ 液体肥料の水溶液を乾燥した吸着樹脂とこの水溶液を30〜100g振り掛けて使用した樹脂乾燥物に含まれる肥料含有量

12gの肥料に1〜120mlの水溶液を添加した水溶液を吸着と振り掛けた場合		12gの肥料に1〜120mlの水溶液を添加した水溶液を吸着と振り掛けた場合											
肥料	水溶液	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
a. 1kg 振掛け 100g	100g	1.2	2.4	3.6	4.8	6	7.2	8.4	9.6	10.8	12	13.2	14.4
b. 1kg 振掛け 100g	100g	0.12	0.24	0.36	0.48	0.6	0.72	0.84	0.96	1.08	1.2	1.32	1.44
c. 500g 振掛け 50g	50g	0.6	1.2	1.8	2.4	3	3.6	4.2	4.8	5.4	6	6.6	7.2
d. 500g 振掛け 50g	50g	0.06	0.12	0.18	0.24	0.3	0.36	0.42	0.48	0.54	0.6	0.66	0.72
e. 400g 振掛け 40g	40g	0.48	0.96	1.44	1.92	2.4	2.88	3.36	3.84	4.32	4.8	5.28	5.76
f. 400g 振掛け 40g	40g	0.048	0.096	0.144	0.192	0.24	0.288	0.336	0.384	0.432	0.48	0.528	0.576
g. 300g 振掛け 30g	30g	0.36	0.72	1.08	1.44	1.8	2.16	2.52	2.88	3.24	3.6	3.96	4.32
h. 300g 振掛け 30g	30g	0.036	0.072	0.108	0.144	0.18	0.216	0.252	0.288	0.324	0.36	0.396	0.432
a. 1kg 振掛け 100g	100g	2.52	2.64	2.76	2.88	3	3.12	3.24	3.36	3.48	3.6	3.72	3.84
b. 1kg 振掛け 100g	100g	2.52	2.64	2.76	2.88	3	3.12	3.24	3.36	3.48	3.6	3.72	3.84
c. 500g 振掛け 50g	50g	1.26	1.32	1.38	1.44	1.5	1.56	1.62	1.68	1.74	1.8	1.86	1.92
d. 500g 振掛け 50g	50g	1.26	1.32	1.38	1.44	1.5	1.56	1.62	1.68	1.74	1.8	1.86	1.92
e. 400g 振掛け 40g	40g	1.08	1.056	1.104	1.152	1.2	1.248	1.296	1.344	1.392	1.44	1.488	1.536
f. 400g 振掛け 40g	40g	1.08	1.056	1.104	1.152	1.2	1.248	1.296	1.344	1.392	1.44	1.488	1.536
g. 300g 振掛け 30g	30g	7.56	7.92	8.28	8.64	9	9.36	9.72	10.08	10.44	10.8	11.16	11.52
h. 300g 振掛け 30g	30g	0.756	0.792	0.828	0.864	0.9	0.936	0.972	1.008	1.044	1.08	1.116	1.152
a. 1kg 振掛け 100g	100g	4.92	5.04	5.16	5.28	5.4	5.52	5.64	5.76	5.88	6	6.12	6.24
b. 1kg 振掛け 100g	100g	4.92	5.04	5.16	5.28	5.4	5.52	5.64	5.76	5.88	6	6.12	6.24
c. 500g 振掛け 50g	50g	2.46	2.52	2.58	2.64	2.7	2.76	2.82	2.88	2.94	3	3.06	3.12
d. 500g 振掛け 50g	50g	2.46	2.52	2.58	2.64	2.7	2.76	2.82	2.88	2.94	3	3.06	3.12
e. 400g 振掛け 40g	40g	1.968	2.016	2.064	2.112	2.16	2.208	2.256	2.304	2.352	2.4	2.448	2.496
f. 400g 振掛け 40g	40g	1.968	2.016	2.064	2.112	2.16	2.208	2.256	2.304	2.352	2.4	2.448	2.496
g. 300g 振掛け 30g	30g	1.476	1.512	1.548	1.584	1.62	1.656	1.692	1.728	1.764	1.8	1.836	1.872
h. 300g 振掛け 30g	30g	1.476	1.512	1.548	1.584	1.62	1.656	1.692	1.728	1.764	1.8	1.836	1.872

[0302] 早見表2の肥料の早見表に合わせて植物の生育を見ると、bの1kg培地で100gの肥料を振り掛けて使用した1ml、0.12gの肥料はpの300g・30g振り掛け培地では3.33倍の3.3mlで0.12gとなり、3.3〜4mlが適合培地となる。土壌培地1ml 1000倍

の鉢花・洋ラン・ハーブ・球根・花木等の生育培地となり、1〜4mlの培地においても生育可能となり、特に4mlが良い培地となる。

[0303] 300g・30g振掛け培地2ml 0.072gの草花、きく、観葉等の植物も2〜4mlが生育可能な培地となる。これにより2〜4mlの培地は、1ml 1000倍の植物の他、2ml 500倍の観葉・草花・きく・等の植物と共通の生育培地となる。特に4mlではデンドロビューム・ハーブ・プリムラ・等の鉢花・洋ラン・花木・球根等、観葉ではシダ・アジアンタム・プリマや草花では日々草・ナデシコ・パンジー等の共通培地となる。

[0304] bの1kgの100g振掛け培地2ml・0.24gの肥料は300g・30gの振掛け培地では3.33倍の6.7mlで0.24gとなり、特に7mlが適合培地に当たり、6〜8mlは草花・観葉・きく・バラの生育培地となる。又この6〜8mlの培地においても土壌培地1ml 1000倍の鉢花・洋ラン・ハーブ・花木・球根等の植物と2ml 500倍の植物の観葉・草花・きく・等の共通培地となる。

[0305] 又bの1kgの100g振掛け培地3ml・0.36gの肥料は300g・30g振掛け培地では3mlの3.33倍の10mlに適合し、9〜10ml・0.36gの培地となる。1kg・100g振掛け培地の3mlと300g・30g振掛け培地の10mlは同等な培地である。又300g培地の10mlは1mlの吸着培地であり、この10ml・0.36gの3.33倍は33.3ml・1.2gであり、3.3ml・0.12gの10倍培地でもあり液体肥料1ml=1.2gの生育範囲でもある。又3mlは土壌培地では使用されない肥料培地であるが、3.33倍の9ml〜10ml培地で、一番発根する培地となり1mlの吸着培地以上の生育効果を発揮する。又9mlも10mlと同様に発根培地であり、セントポーリアは花芽を付けながら、3ヶ月咲き続ける生育する培地である。このセントポーリアは1〜4ml・11〜14ml培地において、全く同様な良い生育をする鉢花であるが、3.33倍の7ml・8mlではより良い生育をし、8mlでは満開に花を付け、2ヶ月の生育をしていたが、更に9ml・10mlの肥料を使用するとより一層花芽を付け、2ヶ月半から3ヶ月花を咲き続けることが可能である。3.33倍に当たる10ml培地では、1mlの吸着培地と同等な肥料を振掛けて使用することで10倍の肥料の生育効果を上げることが出来る。又球根・ハーブ・洋ラン・花木でも特に7〜8ml培地で良い生育であるがこの培地においても生育培地9〜10mlの培地となる。又100g・10g振掛け培地の10ml・0.12gは、300g・30g振掛け培地では

3. 3ml・0. 12gに当たる。又20ml・0. 24gは6. 7ml・0. 24gに当たる。300g培地では鉢花・洋ラン花木・ハーブ・球根は4ml、草花・観葉・きく・バラは7〜8mlの生育と成る。又300g・30g振掛け培地では1ml=0. 036gにより、2倍は2ml・0. 072gであり、3倍は3ml・0. 108gであり、4倍は4ml・0. 144gであり、10倍は10ml・0. 36g、11倍は11ml・0. 396gで、12倍は12ml・0. 432gである。20倍は20ml・0. 72g、21倍は21ml・0. 756g、又30倍は30ml・1. 08g、31倍は31ml・1. 116gとなり、0. 036gの累乗による周期の培地であり、又3. 33倍の肥料の使用により、3. 3ml=0. 12g培地となり、2倍の2mlの3. 33倍は6. 7ml・0. 24gとなり、3倍の3mlの3. 33倍は10ml・0. 36g、4倍の4mlの3. 33倍は13. 3ml・0. 48g、5倍の5mlの3. 33倍は16. 7ml・0. 6g、6倍の6mlの3. 33倍は20ml・0. 72g、と3. 33ml=0. 12gと0. 12gの倍数による培地の生育となる。

[0306] 又300g培地の3. 33ml・0. 12gの3. 33倍は11. 1mlとなり、6. 66ml・0. 24gの3. 33倍は22. 2mlとなり、10ml・0. 36gの3. 33倍は33. 3ml、13. 32ml・0. 48mlの3. 33倍は44. 4mlとなる。34mlの2分の1で鉢花は11ml〜34mlの生育培地であり、草花の生育は44mlの2分の1で22ml〜44mlがほぼ生育可能な培地である。

[0307] 又2ml=0. 072gは0. 036gの2倍の培地であり、2mlの10倍は20ml・0. 72gで11倍は22ml・0. 792gとなる。又3ml=0. 108gは0. 036gの3倍の培地であり、3mlの10倍は30ml・1. 08gで11倍は33ml・1. 188gとなる。4ml=0. 144gは0. 036gの4倍の培地であり、4mlの10倍は40mlで11倍は44ml・1. 584gとなっている。

[0308] これにより、1〜10ml、11〜20ml、21〜30ml、31〜40ml・41〜50mlの周期の中で3. 33倍の培地の生育と成っている。3〜4ml、6〜8ml、9〜10ml・13〜14ml、16〜18ml、19〜20ml・23〜24ml・26ml〜28ml・29〜30ml、33〜34ml・36〜38ml・39〜40ml、43〜44ml・46〜48mlとなり、この培地の中で特に4ml・7ml・14ml・17ml・24ml・27ml・34ml・37ml・44mlが特に良い生育培地となっている。3〜4ml、6〜8ml・9〜10mlの周期による生育となる。振掛け培地では培地の10%を適合肥料の使用とし良い生育が可能となっている。この肥料は樹脂を増量し2倍にすると2分の1の肥料となるが、長期間の使用では樹脂を増量し、肥料も300g培地

の使用が可能である。又土壤に振掛ける土壤保水剤の振掛け使用は1〜4mlの低濃度の使用となる。

- [0309] 振り掛け培地の肥料の使用は吸着培地の肥料と異なり、吸着培地と吸着培地との間と間の肥料培地の生育となり、この肥料培地において良い生育となっている。これに反し吸着培地では振掛け培地の10倍の肥料となっており、水切れが速く良い生育となっていなかった。この肥料培地の生育と速い水切れを保持するには、吸着培地と振掛け培地の肥料の組み合わせによる肥料の使用方法となる。この高い肥料を低濃度の肥料とするには吸着使用となり、吸着培地と振掛け培地の組み合わせによる肥料の使用方法とすると良い。
- [0310] 早見表2では吸着培地1kg〜100gの各培地の吸着肥料は異成っており、又肥料の数値1ml〜100mlのa・1kgを10とし、各10分の1〜10分の9と1kg樹脂の重量分の1に当たる肥料と成っている。Aの1kg吸着培地の1ml=1.2gは300g培地では吸着培地3.3ml=1.2gであり、振掛け培地では1ml=33.3mlとなり、10倍の肥料を使用しなければ成らない。
- [0311] bの1kg・100g振掛け培地の肥料1ml=0.12gを使用するには300g培地の振掛け培地では3.33倍の3.3ml=0.12gに当たっているが、この300g吸着培地の3.3ml=0.12gの肥料はSの100gの吸着培地では1ml・0.12gの肥料であり、この培地で簡単に求められ、使用が可能と成る。この吸着培地の肥料は定期的に樹脂より溶け出るものではなく、根の柔らかな植物は樹脂より肥料を吸収出来ないため定期的に与えて使用するか肥料を溜めて使用しなければ成らない。
- [0312] Sの100g吸着培地の1ml吸着培地は、aの1kg吸着培地の10分の1に当たる肥料である。又このbの1kgの振掛け培地と同量な0.12gの肥料培地に当たり、1〜10mlの肥料を振掛けて与え生育が可能と成るが、この100g培地の10mlの肥料を10%振掛けて与えれば1ml・0.12gの吸着培地と同様な肥料培地と成る。又吸着使用せず10mlの肥料を10%振掛けて10mlの振掛け培地とすることが可能である。使用する肥料は同等であるが振掛け使用することで、植物が肥料を吸収し易く成り、より生育効果を上げることになる。100g培地の鉢花は10mlを10%振掛け使用し1mlの吸着培地、草花では20mlを10%振掛けて使用すると、2mlの吸着培地と成り、2mlの

吸着培地と20mlの振掛け培地が同様な培地で、3mlの吸着培地と30mlの振掛け培地と同様な肥料培地となる。又一番生育の良い生育培地であると言える。Qの200gの吸着培地2mlはSの100g吸着培地1mlの2倍に当たる肥料培地となり、aの1kgの吸着培地の1ml・1.2gの5分の1で2ml・0.24gの培地となる。この200g培地1mlの吸着培地は100g培地の1ml・0.12gの鉢花と草花の共通培地であり、300gの振掛け培地の6.7ml・0.24gと同様な肥料培地となる。又吸着培地2ml・0.48gは300g振掛け培地13.3mlの0.48gの肥料培地と同等であり、14mlの振掛け培地と同様な培地となる。200gの吸着培地は100gの吸着培地の2倍と成り、この倍数の数値の培地で同様な生育となる200g培地では5mlの吸着培地が1ml=1.2gの肥料培地となる又2ml=2.4gの生育培地は10mlの吸着培地と成る。

[0313] 鉢花・洋ラン・ハーブ・花木・球根等の一番発根する培地で成ればならないが、200gの吸着培地の200gから900g培地の肥料1ml・0.12g・2ml・0.24gの倍数の培地となる。100gの吸着培地2mlは振掛け培地の20mlの肥料を含む培地で草花・観葉・菊・バラの培地である。

[0314] 振掛け培地の植物の生育は1ml〜10ml培地より11〜20ml培地でより長い植物の生育と成っている。又3.33倍の培地の生育も1〜4ml・11〜14ml培地で同様な生育であり、11〜14mlが良い生育培地と成っている。吸着培地においても1mlの吸着培地より2mlの吸着培地でより長い育保持がなされている。吸着培地1mlに振掛け肥料1〜10mlを10%使用し、11〜20mlの振掛け培地と同様な肥料培地と成る。吸着培地2mlに振掛け肥料1〜10mlを振掛けて使用し、21〜30mlの振掛け培地と同等な肥料培地となる。吸着培地1mlに1mlを振掛けて使用し、11mlの振掛け肥料培地となる。吸着培地2mlに2mlを振掛けて使用し、22mlの振掛け培地となる。吸着培地3mlに3mlを振掛けて使用し、33mlの振掛け培地となる。この培地では約1.2gの肥料培地となる。又吸着培地4mlに4mlを使用し、44ml、吸着培地5mlに5mlを使用し55ml、吸着培地6mlに6mlを使用し66ml、吸着培地に7mlに7mlを使用し77ml、吸着培地8mlに8mlを使用し88mlと成る。吸着培地9mlに9mlを使用し99ml、吸着培地10mlに10mlを使用すると110mlと成る。吸着培地6mlと6mlの10%の肥料を使用し2.376gで約2.4gとなり、吸着培地9mlと9mlの10%の肥料を使

用し3.6gとなり10mlの吸着培地と同等と成る。又吸着培地10mlと10mlの振掛け肥料10%の肥料の使用で3.96gとなり11mlの吸着培地と同等と成る。

[0315] 吸着培地10ml・3.6gは振掛け培地の1ml・0.036gの100倍に当たる肥料となり、吸着培地の10分の1の肥料を10%使用することで肥料培地は変化し、吸着培地11mlに11mlを振掛けて使用し約4.356gで12mlの吸着培地と成る。吸着培地12mlに12mlを使用し4.752gで13mlから14mlの吸着培地となる。吸着培地6ml・2.16gの2倍の培地12ml吸着培地と成る。吸着培地13mlに13mlを使用し5.148gで約14.5mlの吸着培地と成る。この培地は振掛け培地の3.33倍、13ml～14mlに当たる培地である。吸着培地1～3mlは11～13mlの吸着培地で生育が可能と成り、特に12mlが生育培地と成る。この培地では鉢花・洋らんハープ・球根・花木等の生育培地と成る。

[0316] 吸着培地14mlに14mlを使用し、5.544gで約15.5mlの吸着培地となる。吸着培地15mlに15mlを使用し、5.94gで丁度16.5mlの吸着肥料培地となる。吸着培地16mlに16mlを使用し、6.33gで17.5mlの吸着培地となる。吸着培地17mlに17mlを使用し、6.732gで18.5mlの吸着培地と成る。吸着培地18mlに18mlを使用し、7.128gで約19.5mlの吸着培地と成る。吸着培地19mlに19mlを使用し7.524gで21mlの吸着培地となる。又吸着培地20mlに20mlを使用し7.92gで22mlの吸着培地となる。草花の培地では15～18mlの吸着培地の使用と成る。又鉢花の11～13ml、草花の22～30mlの吸着培地においても生育可能と成る。ノニオン系樹脂培地は培地が肥料を貯えて保持する人工培土であると言える。吸着培地では高い肥料を吸着する為、保水性培地となり易く鉢花や草花の生育に適合培地であつてもチタンの併用やイオン交換樹脂の使用すると良い生育を維持することが可能と成る。吸着培地では肥料濃度が高くなってしまい、これを1～3mlを吸着し8～10mlを振掛け使用すると鉢花草花の長い生育とする事が可能と成る。

[0317] 早見表4では0.1ml～0.9ml培地の肥料では0.3mlの3.33倍は1mlの肥料培地となり、0.5mlの3.33倍の肥料培地は1.7mlとなる。又0.6mlの3.33倍は2mlとなり、1mlの3.33倍の3.33mlで3.4mlの培地に当たり、振掛け培地では1ml～3.4ml培地の2分の1、の1.7mlから1ml～4ml培地又4.4ml培地の2分の1、の2

ml〜2. 2mlの培地が適合培地である。

[0318] (早見表4)

早見表4		1kgの値に換算した量																			
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
a	1kg 吸着培地含有量	73.2	74.4	75.6	76.8	78	79.2	80.4	81.6	82.8	84	85.2	86.4	87.6	88.8	90	91.2	92.4	93.6	94.8	96
b	1kg 振掛 100g	73.2	74.4	75.6	76.8	78	79.2	80.4	81.6	82.8	84	85.2	86.4	87.6	88.8	90	91.2	92.4	93.6	94.8	96
c	500g 吸着培地	36.6	37.2	37.8	38.4	39	39.6	40.2	40.8	41.4	42	42.6	43.2	43.8	44.4	45	45.6	46.2	46.8	47.4	48
d	500g 振掛 50g	36.6	37.2	37.8	38.4	39	39.6	40.2	40.8	41.4	42	42.6	43.2	43.8	44.4	45	45.6	46.2	46.8	47.4	48
e	400g 吸着培地	29.28	29.76	30.24	30.72	31.2	31.68	32.16	32.64	33.12	33.6	34.08	34.56	35.04	35.52	36	36.48	36.96	37.44	37.92	38.4
f	400g 振掛 40g	29.28	29.76	30.24	30.72	31.2	31.68	32.16	32.64	33.12	33.6	34.08	34.56	35.04	35.52	36	36.48	36.96	37.44	37.92	38.4
g	300g 吸着培地	21.96	22.32	22.68	23.04	23.4	23.76	24.12	24.48	24.84	25.2	25.56	25.92	26.28	26.64	27	27.36	27.72	28.08	28.44	28.8
h	300g 振掛 30g	21.96	22.32	22.68	23.04	23.4	23.76	24.12	24.48	24.84	25.2	25.56	25.92	26.28	26.64	27	27.36	27.72	28.08	28.44	28.8
i	1kg 吸着培地含有量	97.2	98.4	99.6	100.8	102	103.2	104.4	105.6	106.8	108	109.2	110.4	111.6	112.8	114	115.2	116.4	117.6	118.8	120
j	1kg 振掛 100g	97.2	98.4	99.6	100.8	102	103.2	104.4	105.6	106.8	108	109.2	110.4	111.6	112.8	114	115.2	116.4	117.6	118.8	120
k	500g 吸着培地	48.6	49.2	49.8	50.4	51	51.6	52.2	52.8	53.4	54	54.6	55.2	55.8	56.4	57	57.6	58.2	58.8	59.4	60
l	500g 振掛 50g	48.6	49.2	49.8	50.4	51	51.6	52.2	52.8	53.4	54	54.6	55.2	55.8	56.4	57	57.6	58.2	58.8	59.4	60
m	400g 吸着培地	38.88	39.36	39.84	40.32	40.8	41.28	41.76	42.24	42.72	43.2	43.68	44.16	44.64	45.12	45.6	46.08	46.56	47.04	47.52	48
n	400g 振掛 40g	38.88	39.36	39.84	40.32	40.8	41.28	41.76	42.24	42.72	43.2	43.68	44.16	44.64	45.12	45.6	46.08	46.56	47.04	47.52	48
o	300g 吸着培地	29.16	29.52	29.88	30.24	30.6	30.96	31.32	31.68	32.04	32.4	32.76	33.12	33.48	33.84	34.2	34.56	34.92	35.28	35.64	36
p	300g 振掛 30g	29.16	29.52	29.88	30.24	30.6	30.96	31.32	31.68	32.04	32.4	32.76	33.12	33.48	33.84	34.2	34.56	34.92	35.28	35.64	36
q	1kg 吸着培地含有量	121.2	122.4	123.6	124.8	126	127.2	128.4	129.6	130.8	132	133.2	134.4	135.6	136.8	138	139.2	140.4	141.6	142.8	144
r	1kg 振掛 100g	121.2	122.4	123.6	124.8	126	127.2	128.4	129.6	130.8	132	133.2	134.4	135.6	136.8	138	139.2	140.4	141.6	142.8	144
s	500g 吸着培地	60.6	61.2	61.8	62.4	63	63.6	64.2	64.8	65.4	66	66.6	67.2	67.8	68.4	69	69.6	70.2	70.8	71.4	72
t	500g 振掛 50g	60.6	61.2	61.8	62.4	63	63.6	64.2	64.8	65.4	66	66.6	67.2	67.8	68.4	69	69.6	70.2	70.8	71.4	72
u	400g 吸着培地	48.48	48.96	49.44	49.92	50.4	50.88	51.36	51.84	52.32	52.8	53.28	53.76	54.24	54.72	55.2	55.68	56.16	56.64	57.12	57.6
v	400g 振掛 40g	48.48	48.96	49.44	49.92	50.4	50.88	51.36	51.84	52.32	52.8	53.28	53.76	54.24	54.72	55.2	55.68	56.16	56.64	57.12	57.6
w	300g 吸着培地	36.36	36.72	37.08	37.44	37.8	38.16	38.52	38.88	39.24	39.6	39.96	40.32	40.68	41.04	41.4	41.76	42.12	42.48	42.84	43.2
x	300g 振掛 30g	36.36	36.72	37.08	37.44	37.8	38.16	38.52	38.88	39.24	39.6	39.96	40.32	40.68	41.04	41.4	41.76	42.12	42.48	42.84	43.2

[0319] 吸着培地1〜5mlは10〜50mlの振掛け培地となり、6〜10mlは60〜100mlに値する肥料培地となっている。吸着培地5mlは10mlの中間に位置しているが、3. 33倍地により15mlが3. 33倍で50mlに当たる。又振掛け培地5mlの3. 33倍で16. 7mlに当たる。

[0320] 肥料濃度が高まっても草花の生育は振掛け培地と同様な培地の生育をし、300gの吸着培地は300gの振掛け培地と同様な3. 33倍の周期の生育をする栽培となる。

吸着培地は高い肥料を吸着吸収する事で樹脂の離水作用を起こしてしまい殺菌作用が低下してしまうため、チタンを少量併用する事で生育を維持する事が可能となる。振掛け培地の肥料は吸着培地と異なり1〜9ml、11〜19mlであるのに対し、吸着培地では振掛け培地の10ml・20ml・30ml・40mlの高い肥料を吸着吸収し10分の1の低い肥料培地と成っているが、肥料濃度が高く水の乾きが早い状態となる。

[0321] 又早見表2では1ml〜100mlの液体肥料は300g培地では1kg培地の3分の1で3.33倍、400g培地では5分の2で2.5倍、500g培地では2分の1で2倍の使用量としている。1kg培地では1倍で1ml・0.12g、2ml・0.24g、3ml・0.36gとなる。300g培地がより長い生育培地となる。振掛け培地では4ml・7mlの3.33倍の肥料を使用することで肥料を長く保持することが可能となっているが、吸着培地の肥料保持は長くて1ヶ月と、振掛け培地と比較すると短期間となる。又20mlを吸着した吸着培地2mlは生育が安定していても華やかな花の開花がないため、12mlと10倍の肥料を使用する。又8ml・9ml・10mlの肥料を使用し寄り長い肥料を保持し花を長く開花し続けることが大切である。これは植物が樹脂培地に少量溜まっている肥料を吸収し、其の肥料が無くなってしまう期間でもあるが、この肥料水を増量すると保水性が高まり排水性の悪い培地と成ってしまう。此れらを考慮し振掛け培地の3.33倍の生育方法を使用されることで、肥料の保持をより長い培地とした栽培方法となる。

[0322] 吸着培地1〜2mlの間は11〜19mlに当たる振掛け培地となるが、この培地では約2分の1の16.7mlより生育可能となり、鉢花・草花が良い生育となっている。これにより吸着培地では吸着培地の肥料に3.33倍地の適合肥料の10%の肥料を使用し、振掛け培地の生育可能な肥料培地としなければならない。増量使用することで肥料保持が可能となった。鉢花では1ml〜3mlの吸着培地と成る。草花では2〜4mlの吸着培地と成り振掛け培地と吸着培地は同様な3.33倍の周期に寄る栽培方法である。

[0323] ノニオン系樹脂は土壌培地の2倍の肥料培地による生育であることを示している。植物の生育を見ると鉢花では1mlより2mlがより長い肥料保持の良い生育となり、草花では2mlより4mlがより良い生育と成っている。これにより鉢花と草花は同じ培地で生育することになり、2〜4mlの吸着培地の生育と成るが振掛け培地と同様に3.3〜

4ml、6. 7〜8mlの吸着培地の生育となる。

[0324] 草花の肥料培地2mlの3. 33倍で6. 7mlは10倍の67mlが適合培地であるが、吸着培地6mlに6ml〜7mlを与えることで肥料を保持することができる。又振掛け培地では67mlの2分の1で34ml培地から44ml〜45mlとする。

[0325] bの4ml・0. 48gの3. 33倍は13. 3mlで0. 48gとなり、14mlで0. 504gとなる。又bの5ml・0. 6gの3. 33倍は16. 7mlである。この14ml又17mlは11〜19mlの振掛け培地であり、1mlと2mlの吸着培地に存在しないことになる。又吸着培地は振掛け培地より水切れが早くなり、吸着培地では2mlが一番水持ちが長く、約1ヶ月である。この吸着培地2mlと振掛け培地20mlは肥料濃度が同じであるが、植物の生育は異なり鉢花・草花の生育培地と成り、吸着培地では一番肥料保持が長い良い培地となる。この様に吸着培地2mlの肥料含有量は同じであるが、振掛け培地と逆の生育になっている。吸着培地の水切れは早く、保持は長くて1ヶ月なのに対して振掛け培地は2ヶ月〜3ヶ月以上の肥料や水の保持が可能である。この吸着培地の肥料や水切れが速いのは吸着培地の肥料濃度が適合培地でないことを現わしている。これらを考慮し吸着培地に振り掛け培地を組み合わせ、より長い肥料培地とした栽培方法である。

[0326] bの9mlの3. 33倍は30mlとなり、3mlの吸着培地であり、10mlの3倍培地である。この培地は発根培地の9mlであり、3ml・6mlの倍数の培地である。又30ml培地は15ml培地の2倍培地となり、鉢花・洋ラン・ハーブ・球根・花木等の培地となる。9mlの3. 33倍の30mlで一番発根し30〜31mlを生育培地とする。この培地で花木・庭木・花壇・芝生等の培地とすると良い。椿・山茶花等の花木では常に花芽を付け発根し良い生育培地と成る。鉢花では1ml=1. 2gの肥料培地では約90%の肥料濃度が良い生育培地である。庭木では35ml以上では開花した花が散るのが早く忙しい培地である。11mlの3. 33倍が36. 6mlとなり、この培地では観葉・きく・バラの培地であるが、ミニバラ等の鉢花の生育は30mlまでとする。この培地は1ml=1. 2mlの90%の肥料培地となる。bの10mlの3. 33倍は33. 3mlで34mlとなる。この培地は1ml=1. 2gの培地となり、30mlと同様に発根培地であり花木・庭木の使用が可能であるが、肥料濃度が高くミニバラの培地は30mlとなる。12mlの3. 33倍が40mlとなり、1

3mlの3.33倍が43.3mlであり、40～44mlの培地とすることができる。この培地ではユリ・洋ラン・セントポーリア等が非常に美しい開花となる。がセントポーリアでは花芽が少なくなるので、18mlが一番花持ちがよい培地である。又300g培地の30～34mlは100g培地では9～10ml培地となるこの培地でセントポーリア・ガーベラや洋ラン等の鉢花や、ペチュニア、インパチェス等の草花に適合し、特にセントポーリアでは花芽を付けながら3ヶ月生育しユリ・チューリップ等一番発根する培地でもある。土壌培地では花を開花し維持する肥料は異なり花が終了後、発根培地の肥料を与えているが、樹脂培地ではこの花の開花と発根を同時に行なうことが可能である。

[0327] 又bの100g振掛け培地の4ml・0.48gは土壌培地4ml・250倍で生育する庭木・花木・花壇・菜園・芝生等の生育培地で、3.33倍の13.3mlで0.48gとなり、14mlが適合培地となる。13～14mlが生育培地となり、3～4mlで生育可能な鉢花・ハーブ・洋ラン・草花・観葉・花木・球根等は13～14mlでも生育可能となる。1ml～4mlの生育可能な植物はこの培地に於いても同様な生育となる。土壌培地4ml・250倍の庭木・花木・花壇・菜園・芝生等の共通培地となる。この培地ではミニバラの生育が難しく16.7ml以上の生育となる。

[0328] bの5ml 0.6gは、3.33倍で16.7mlで17mlに適合し、16～19mlが生育培地となり、この培地では1番肥料の保持が長い培地である。6ml～9mlで生育する鉢花・ラン・ハーブ・球根・花木・と草花・観葉・バラ・キクはより安定した生育となる。17mlでは1.2gの約50%の肥料培地である。チューリップの球根では1ml～20mlの液体肥料培地で、2・6・7・9・10mlと同時に芽を出してくる。特に9～10ml培地が良い発根する培地となっている。

[0329] bの6ml 0.72gは3.33倍で20mlで同等となる。300g 30g振掛け培地2ml 0.072gの10倍の20ml培地・0.72gである。この0.72gの3.33倍は2.4gとなり、2ml＝2.4gの肥料培地は、67mlの培地である。300gの培地では1ml・0.12gが3.3mlに当たり、3.3～4mlの肥料培地となり、この10倍33.3ml～40mlが適合生育培地と言える。3mlと4mlの倍数の9～13mlの3.33倍の33～44mlを生育範囲とすると良い培地となる。300g培地では1ml・1000の鉢花・洋ラン・ハーブ・花木・球根は1～3.3ml又1～4mlにより、10倍の10～33.3ml・10～40ml培地となり、又2～4m

1で2ml 500倍の草花・観葉・キクの生育が可能であり、10倍の20〜40mlが適合培地とすることができる。20mlの振掛け培地は、2mlの吸着培地と同等の培地である。、2mlの3.33倍6.7mlの10倍は67mlで吸着培地6〜7mlに当たる培地である。鉢花の培地では34ml・1.2gの約70%の0.84g・24mlが良好な培地であり、草花の培地においてもノニオン系樹脂に振掛けて使用すると27〜37mlの必要培地の約40〜57%以下で最も肥料が少ない培地で生育が可能となる。

[0330] bの7ml・0.84gの3.33倍の培地は、23.3mlとなり23ml〜24mlが適合培地となる。この培地においても24mlが適合培地となり、3〜4ml、13〜14mlに適合した植物と共通培地でとなる。23〜24mlの培地では1.2gの約70%の肥料培地となる、鉢花では特に1〜4ml・11〜14ml・21〜24mlがより適合培地である。花の開花終了後発根培地の9〜10mlを与えると、ガーベラ・ユリ等は花が終わっても新芽を付け成長をする。

[0331] bの8ml 0.96gは、3.33倍の26.6mlに当り27mlが適合培地で26〜28mlが生育培地となり約80%の肥料含有量となる。この培地では草花がより良好な培地となり、6〜9ml・16〜19ml・26〜29mlの共通培地である。特にミニバラ等の鉢花は13〜14ml・16〜19mlが適合培地となり、2倍の培地では草花やバラ・キクの生育では26〜38mlが適合培地である。鉢花では18〜19ml、草花では36〜38mlが一番肥料保持が長い培地と言える。これを吸着培地の肥料の組み合わせにより鉢花では吸着培地1mlに8〜9mlを使用し、草花では3mlに8〜9mlの肥料を使用することが寄り長い肥料保持が可能となる。6mlの3.33倍の20mlは、2mlの草花の10倍培地であり、40mlの1.44gの50%の肥料培地である。

[0332] 又bの9ml 1.08gは、3.33倍で30mlに適合し30mlが生育培地なり、この培地は34ml・1.2gの90%の1.08gであり、3mlの吸着培地と同様となる。9〜10mlの培地で一番発根しているが、8mlも同様に長い肥料培地であり、8ml〜9mlの使用となる。又合計肥料20ml・40mlではあまり良い生育培地と成らない。0.36gの3倍培地で鉢花の生育培地となる。又一番発根する培地である。10〜11ml、20〜22ml、30〜33.3mlの培地においても発根し、3mlの3.33倍の10mlは鉢花6ml・3.33倍の20mlは草花・庭木・花木・花壇・菜園・芝生等の発根培地となっている。9mlの3.

33倍の30mlの培地はより草花や紫陽花・山茶花・椿・バラ・シヤクナゲ等の花木・庭木や樹木等樹培地の生育培地である。3mlの倍数の培地でより発根している。

- [0333] 吸着培地は振掛け培地の10倍の濃度の培地であるが、常に肥料が溶け出て溜まってないので、植物が樹脂より肥料を吸着可能であれば、吸着培地と振掛け培地は同等な培地として使用が可能であるが、草花等の根の柔らかな植物は肥料を少量与えて上げなければならない。此れにより10%の肥料を与えたり、溜めて使用することになるが、草花の使用にはポリビニールアルコールは縮小が速いので2倍の使用量としなければ成らない。又アクリル系樹脂の混合使用となるが、アクリル系樹脂の使用は水切れが速く1ヶ月から2ヶ月で水やりが必要となる。これらを考慮しノニオン系樹脂培地に極少量の肥料を振り掛け使用することがより長い肥料保持となる。保水性植物では液体肥料を振掛け使用すると非常に長期に生育を維持することが可能となる。この様に樹脂に極少量の肥料を使用することがより長く生育を維持でき土壌培地に振掛け使用することが必要不可欠となった。土壌培地4ml 1250倍の椿・サザンカ・アジサイ等の庭木・花木・花壇・菜園・生等の生育培地で緑化事業の植樹では30〜34mlまでの使用となる。これは吸着培地3mlに10%の3〜4mlの振り掛け使用とすることが出来るが、土壌に混入しなければならないが振り掛け使用する土壌保水剤では3〜4mlの使用で6ヶ月以上の保水効果と殺菌効果となる。

- [0334] さらに早見表5では液体肥料培地の0.1〜0.9mlを計算し記載した。

bの1kg、100g振掛け培地の1mlの10分の1は0.1mlとなり0.012gの肥料である。bの100g振掛け培地の0.1mlの3.33倍が300g 30g振掛け培地の0.33mlとなり、bの0.2mlの3.33倍が0.67mlとなり、bの0.3mlの3.33倍が300g培地0.99mlで1mlとなる。bの0.4mlの3.33倍が1.33mlとなる。又bの0.5mlの3.33倍が1.67mlとなる。0.6mlの3.33倍が2mlに当り、bの0.7mlの3.33倍は2.33mlとなる。bの0.8mlの3.33倍が2.66ml、bの0.9mlの3.33倍が300g培地の2.99ml、3mlに当り、bの1mlの3.33倍が300g培地の3.3mlとなっている。又1.1mlの3.33倍は3.7ml、1.2mlの3.33倍は4ml、1.3mlの3.33倍が4.4ml、1.4mlの3.33倍が4.7mlで1.5mlの3.33倍が5mlと成り、この10倍の培地までが生育範囲となる。又この0.3mlの3.33倍、0.036gが1mlの培地であり、0.5ml 0

. 6gが1. 67mlの培地に当り、0. 6ml、0. 072gは2mlの培地に当たる。2mlは0. 4
〜0. 6mlの3. 33倍1. 33ml〜1. 67mlの範囲となっている。

[0335] (早見表5)

早見表5 * 液体肥料0.1ml〜0.9ml(1ml=1.2g)における肥料含有量

	1 $\frac{1}{2}$ の水に添加する液 体肥料	ml	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1 ml	2	3	4	5	6	7
a	1 $\frac{1}{2}$ g吸着培地	g	0.12	0.24	0.36	0.48	0.6	0.72	0.84	0.96	1.08	1.2	2.4	3.6	4.8	6	7.2	8.4
b	1 $\frac{1}{2}$ g振掛け100g	g	0.012	0.024	0.036	0.048	0.06	0.072	0.084	0.096	0.108	0.12	0.24	0.36	0.48	0.6	0.72	0.84
g	300 $\frac{1}{2}$ g吸着培地	g	0.036	0.072	0.108	0.144	0.18	0.216	0.252	0.288	0.324	0.36	0.72	1.08	1.44	1.8	2.16	2.52
h	300 $\frac{1}{2}$ g振掛け30g	g	0.0036	0.0072	0.0108	0.0144	0.018	0.0216	0.0252	0.0288	0.0324	0.036	0.072	0.108	0.144	0.18	0.216	0.252

[0336] 早見表5の0. 1〜0. 9mlの液体肥料においても、3. 33倍の周期と10倍周期で1
. 67ml〜2mlが土壌培地1mlの生育培地となり、この2倍3. 3〜4. 4mlの培地が草

花の培地と成り、10倍の16.7ml〜22ml・33ml〜44mlの培地が安定した生育培地となる。

- [0337] この様に1ml〜4mlの植物の培地は、3.33倍の周期で11〜14mlと同様な生育培地となり、この培地では約1ヶ月間の肥料保持が可能で1ヶ月に1回、肥料を与えなければならない。特に13〜14mlが適合培地である。6〜9mlは約2ヶ月の肥料保持が可能となるが、16〜19mlでは4ヶ月〜6ヶ月の肥料保持が可能となる。ゼラニウムは繰り返し咲き続けるが、樹脂が縮小するため2ヶ月〜2ヶ月半で水を与え樹脂を膨潤させなければならない。セントポーリアは花が終了後6〜8ヶ月発根し生育し続ける。又この培地は一番肥料保持が長い培地である。2mlの吸着培地では約1ヶ月の肥料保持であるが、振掛け培地の10mlは3ヶ月の肥料保持が可能で、20mlはさらに6ヶ月と同様な生育培地となり、約5ヶ月〜6ヶ月の肥料保持が可能となる。3ヶ月肥料、水を与えないでゼラニウム・セントポーリアは新芽を付けながら3ヶ月花を咲き続けることが可能である。さらに草花では21〜24mlでは3ヶ月〜8ヶ月、特にミニバラ・シクラメン・パンジー等の鉢花では、4ml・7ml・14ml・17mlが良い培地で3〜4ml・6〜8ml・13〜14ml・16〜18mlが生育範囲ある。草花では14〜17mlの2倍の28〜38mlが良い生育培地となる。23〜24ml・26〜28ml・33〜34ml・36〜38ml・43〜44mlの生育範囲となる。30〜31ml培地では草花で3ヶ月の肥料保持が可能で、20〜21mlと同様な生育となり、セントポーリアでは19mlの使用で8ヶ月以上肥料や水やりなしで新葉を付け、生育を継続することが可能である。

- [0338] 早見表2ではbの100g振掛け培地の1ml・2ml・3mlは、300g 30g培地では3.3ml・6.7ml・10mlの使用となり、4ml・5ml・6mlは、13.3ml・16.7ml・20mlの使用となる。又7ml・8ml・9mlは、23.3ml・26.6ml・30mlの使用となる。5ml〜10mlの3.33倍の培地の生育となるが、鉢花では特に4ml〜6mlの3.33倍の20ml培地での生育が肥料の保持が一番長く良い培地となる。又草花の生育は7〜9mlの3.33倍の23.3〜30mlと10〜13mlの3.33倍の33.3〜43.3mlも可能な生育培地となるが、300g・30g培地3.33倍の生育により、2ml・500倍の草花培地1〜4mlで良い生育と成っており、10mlの3.33倍の33.3mlから、11mlの3.33倍の36.6ml、12mlの3.33倍の40ml、13mlの43.3mlまでの生育培地とする。300g・30g振

掛け培地では33ml〜44mlの肥料培地が良い培地となる。

[0339] 早見表2、t100gの10g振掛け培地ではbの1kg 100g振掛け培地の1ml 0. 12gは100g 10g振掛け培地では10倍の10mlで1kg 100g振掛け培地と同等な培地となる。この10mlの培地は300g 30g振掛け培地では3. 3mlで同等な培地となっている。100g 10g振掛け培地では10mlを使用して1ヶ月の使用保持となる。又bの100g振掛け培地の2ml 0. 24gは100g 10g振掛け培地では、10倍の20mlで0. 24gで同等となる。又bの3ml 0. 36gは100g 10g振掛け培地では10倍の30mlで同等となる。又5mlの0. 6gは10倍の50mlの培地となり、6ml 0. 72g振掛け培地は300g 30g振掛け培地では3. 33倍の20mlが10g振掛け培地では10倍の60mlとなっている。又4ml 0. 48gも100g 10g振掛け培地では10倍の40mlとなる。これらを10倍の樹脂量にすることで10分の1の肥料濃度となり、bの1kgの100g振掛け培地の使用量となり、1ml 0. 12gと同じ数値の使用量となる。

[0340] 早見表2は、樹脂培地を100g単位で表わしているが、振掛けて使用する肥料は、使用する培地の素材により異なるため、培地の使用量により100gの10g振掛け培地を2倍、3倍と増量すると、培地の肥料濃度は左へ移動し肥料濃度が低下するが、振掛け培地では特に、鉢花では1〜4ml、草花では1〜8mlでは肥料の長い花の保持は難しく1ヶ月の肥料保持となっている。これにより300g培地の肥料の使用がより長い肥料保持と成る生育方法である。吸水性樹脂以外での培地では土壌と同様な使用となり、肥料を回数与える作用となる。早見表2では使用量の増量によりほぼ同じ肥料の上下の移動となる。これらの樹脂以外の培地ではイオン交換樹脂の使用又ノニオン系樹脂の混合使用で肥料保持をより長く維持することができる。又チタンによる光触媒の使用や殺菌剤を使用するとより良い生育培地とすることができる。

[0341] 又ノニオン樹脂培地では2ヶ月半から3ヶ月で樹脂が約2分の1に少し縮小するが、アクリル系樹脂培地では全く縮小してしまい乾燥状態に戻ってしまうが、ノニオン系樹脂培地ポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイドの混合培地では8ヶ月以上でも水を加えなくとも生育が可能な培地である。又rの200g 20g振掛け培地t100g 10g振掛け培地では肥料が高くなってしまい、300g培地と同様な33〜44mlまで肥料濃度の使用とすることも可能であり、肥料を樹脂量の10%とすると良い。

[0342] 樹脂300gの30g振掛け培地の3. 3倍の3〜4mlの培地は土壌培地1ml 1000倍の植物・鉢花・洋ラン・ハーブ・花木・球根等が1〜4mlで生育し、又2ml 500倍の草花・キク・バラ・観葉等の生育も2〜4mlに適合し共通培地となるが、月に1回の肥料を与えなければならない。これにより鉢花・洋ラン・ハーブ・花木・球根等では20〜30mlで草花・観葉・バラ・キク等と共通培地となっている。適合培地では4ml、7ml、10ml、14ml、17ml、20ml・24ml、27ml、30mlとなり、生育可能範囲は16〜18ml、19〜20ml・23〜24ml、26〜28ml、29〜30mlはどちらにも生育できる共通培地であるが、ミニバラ・ユリ・チューリップ等の球根類では16〜18ml以上となり、16ml以下では長く花を保持することが難しく、1. 6mlから2mlの生育となり吸着吸収培地では、2mlが一番水持ちが長く、1ヶ月の保持が可能で2ml〜30mlが生育可能な培地と言える。又山野草やサボテンでは10mlまでの使用となる。特にサボテンでは吸着培地の8mlが良い。この様に吸着培地は振掛け培地の10倍の肥料培地であるが、排水性培地となりサボテンや球根の使用がよい。又振掛け培地6〜7mlではミニバラの生育は難しく、16〜17mlで可能となり吸着培地においてもバラの生育は1. 6ml〜3ml・6〜7ml・13〜14mlで可能であるが、特に殺菌作用が大切なため、長期の栽培にはチタンによる殺菌作用の併用が求められる。吸着吸収培地では吸着時間や膨潤倍率によって液体肥料の吸収量や膨潤倍率等が異なるため、注意が必要となる。又イオン交換樹脂や塩素イオンの併用により殺菌効果を増強することが可能である。又膨潤時間ではポリアルキレンオキサイドは水道水で24時間以上で膨潤し、10ml以上の液体肥料の使用では純水の使用をしなければならない。又純水では7時間〜12時間で膨潤し水切りを十分に出来あがり膨潤量20倍とする。

[0343] この肥料の使用方法は、より長く生育保持するための肥料濃度であるが、ノニオン系樹脂はイオン交換樹脂と同様な作用をし、低濃度の肥料を少量の使用でより生育が可能となる。又この肥料と固形肥料等の併用も可能である。従来、吸水性樹脂は土壌培地の保水剤として使用され、樹脂の離水作用により土壌が保水されてきた。この離水作用によって土壌に水分が溜まり、植物の生育が悪化し根腐れを起してきた。植物培地ではこれらの離水作用を嫌い、ポリビニルアルコールの吸着吸収作用による殺菌作用の保水性樹脂で土壌を覆い、空気を遮断することで水やりをせずとも土

壤の乾燥を阻止することが可能である。この作用は保水剤の作用ではなく、太陽熱や光エネルギーを使用した樹脂の殺菌作用によるものである。この使用方法是雑草の繁殖を阻止することが可能で水道水に肥料を添加し膨潤したポリビニルアルコールをプランターや花壇に、又田畑の農作物の培地に振掛け土壌を覆って使用したものである。この1回の作用で約半年雑草が生えず、植物の生育は甦ることができ、非常に良い生育となった。この方法は真夏に於いても水やりは1ヶ月に1〜2回で良く真夏以外では全く不要となる。従来の保水剤は土壌に混入し使用されて来たが、殺菌作用を伴わず根腐れを起こしていた。ノニオン系樹脂の殺菌作用により此れらの根腐れ防止と保水作用の両用の作用を兼ねた殺菌剤となる。樹脂が空気を遮断する事で雑草の繁殖を押さえ、又太陽熱や光エネルギーで樹脂の殺菌作用が活発に作用した物である。この作用で土壌内の高温や雑菌の繁殖を押さえ、植物の生育が悪化するのを防ぐことができた。この使用は植物がより良い生育を維持する為、ポリビニルアルコール単体の使用又は混合使用し、液体肥料水に吸着使用するし、水道水の使用や降雨の使用で可能となる。又残留塩素濃度を高めることで更に可能となる。又ポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイドやポリエチレンオキサイド等の混合培地では吸着せず振掛け使用し固形肥料の併用で可能となる。混合比を2対1とし塩素の吸着吸収をする樹脂の調整剤の作用となる。

- [0344] 土壌培地の液体肥料の使用方法によると標準1000倍では1リットルの水に1ml添加した水溶液を1週間に1回植物に与え、月に4回与える。樹脂培地はこの4回の肥料を1回に4mlを使用し、月に1回としている。植物は鉢花、洋ラン、ハーブ、球根、花木、果樹、野菜等の栽培に使用される。又、500倍は1リットルの水に2mlを添加し、1週間に1回植物に与え、月に4回与える。樹脂培地では1回2mlを4回与える作用を1回で8ml与えるとしている。植物は草花、野菜、バラ、キク、観葉、花壇、菜園、芝生の使用となっている。又250倍は1リットルの水に4mlを添加した水溶液を1週間に1回、花木・庭木・花壇・菜園・芝生等に与える方法で4mlを月に4回与えることに成る。樹脂培地では1回に16mlを与える栽培と成る。土壌培地の肥料は300gの樹脂培地と同じく毎回30g与えると、300gの土壌培地では1ml 1000倍の肥料では0.036g×4回で1ヶ月に4mlの0.144gの肥料が必要となり、4ml×2ヶ月、4ml×3ヶ月

、4ml×4ヶ月、4ml×5ヶ月、鉢花では5ヶ月で20mlが必要となり0.72gの肥料となる。又2ml 500倍の肥料300gの土壌培地では0.072g×4回で、1ヶ月に8ml 0.288gが必要肥料となり、8ml×2ヶ月、8ml×3ヶ月、8ml×4ヶ月、8ml×5ヶ月、草花では5ヶ月で40mlが必要となり1.44gの肥料となる。土壌培地は同量を回数与えると樹脂培地と同様な肥料含有量となるが、土壌培地は一時的に土壌に吸収されても鉢底の穴より排出され根腐れを防ぎ、水はけを良くしている。

[0345] 樹脂培地はこれらの土壌培地の月4回の肥料や水やりの作用を300g培地において、約3ヶ月省くことが可能である。又この樹脂を増量し、2倍の600gの樹脂量とし、2分の1の肥料濃度となり、又300gと同量な肥料濃度で約5〜6ヶ月省くことが可能となる。

[0346] 吸着吸収培地は振掛け培地と同様な3.33倍の培地の生育が可能であるが、吸着培地は高い肥料を吸収し水切れが早く、又樹脂が離水し殺菌作用が低下し適切な培地とは言えないが、草花や鉢花の洋ラン等の使用は排水性培地となり良い生育となる。振掛け培地は吸着培地と異なり10%の少量の液体肥料で長期間の生育が可能な栽培方法となる。樹脂培地では肥料濃度が高まることで樹脂の吸収能力が低下するため、振掛け培地では10ml以上を、吸着培地では1ml以上を純水の使用としなければならない。水道水では殺菌作用の効果を表わしているが、水道水は大きく膨潤することができないため高い肥料を使用しても吸収されず、植物の生育が悪化してしまうので注意が必要となる。

[0347] ノニオン系樹脂ポリビニルアルコールは将来の水不足に備え、水と肥料を貯えた培地とし種籾等の種苗培地のみならず、土壌培地の代替培地とし低濃度の肥料を使用した、植物の他米作りや野菜栽培に使用することが可能である。土壌培地の植物栽培方法は花が開花している時は肥料を与えず、花が終わった後に肥料を与え、根を発根させ再度花芽を付けさせる栽培方法であるが、樹脂培地はこの作用を同時に行ってしまうことになる。土壌培地の液体肥料1ml・1000倍、2ml・500倍に該当する肥料濃度の植物は、月に4回と肥料水を与えることで花を長く咲き続け保持しているが、この方法においても土壌培地の植物は培土や鉢内にも肥料を保持しているにもかかわらず、花を保持する期間は短くセントポーリアやラン等で1ヶ月〜1ヶ月半で花

が終わってしまっている。又鉢植えに与える肥料もたっぷり与えても鉢底より排水され地下に流出している。土壌培地の植物は土壌に植物の必要肥料が保持されているにも関わらず長く花を開花し保持することは難しい。この点樹脂培地ではその植物に適合する肥料を樹脂が貯えることで土壌培地以上に、より長く花を保持し楽しむことが可能である。又花が終わっても再度発根し花芽を付けくり返すことが可能であり、この肥料の使用方法是稲作や野菜栽培にも使用が可能である。

[0348] 実験では熱可塑性ノニオン型吸水性樹脂、ポリアルキレンオキサイドを使用しているが、表11はアクアコーク(商標)のTWポリエチレンオキサイドとTWBポリアルキレンオキサイドの酸アルカリ水溶液を比較し表わしたものである。又両者は純水でも塩水溶液でも吸水能が変化なく、酸、アルカリ、水溶液の吸収が可能であり、耐光性に優れている。又TWは標準タイプとTWBは強度改良タイプである。各吸水能を比較するとTWポリエチレンオキサイドが吸水能、純水、人口海水、又液体肥料の吸水能が高く土壌保水剤ではTWポリエチレンオキサイドの単体の使用又ポリビニルアルコールとの混合にも優れている。TWBポリアルキレンオキサイドの酸、アルカリ水溶液の吸収能は20〜30ml以上の液体肥料の吸収力が低下しているため、特にバラの栽培では30ml以上の液体肥料培地の生育が難しくなっている。緑化事業での樹木や植物等の樹脂の多量の使用においては少量ずつ溶ける固形又粉末等の肥料の使用により殺菌効果は可能となるが庭木・サザンカ・椿等では、9〜10mlの3.33倍の30〜31ml、33〜34mlまでが使用範囲となる。

[0349] ノニオン系樹脂ポリビニルアルコールの殺菌作用は土壌の表面を覆い被せ、太陽熱や光エネルギーにより殺菌作用が高まり、土壌の雑草等の繁殖を防ぎ植物の生育を安定させる。又イオン交換樹脂の使用でノニオン系樹脂培地の植物の葉はツヤツヤと輝いてくる。又ノニオン系樹脂培地に少量の肥料の使用で肥料を長く保持し生育を維持し、日光に当たることで水分が気化し、樹脂の水分が減少すると一層殺菌作用が高まり生育が安定する。それはラン・ユリ・ガーベラ等の鉢内の水分が全くなり樹脂が乾燥しているにも関わらず、発根し新芽をつけることで知ることができる。又これは樹脂が乾燥し縮小してしまった後も3ヶ月から6ヶ月以上も植物が生育を続けており、樹脂が植物と同様に微かに呼吸作用に似た反復運動をし殺菌作用が継

続されているのではないかと考えられるが、樹脂の吸着作用によるもので縮小することで一層殺菌効果が高まることになる。

[0350] これからの屋上緑化では特にノニオン系樹脂のポリビニルアルコール等を利用した太陽熱や光エネルギーを利用した光触媒によるガーデニングが重要である。ハーブや観葉植物等の水耕栽培や植樹をすることで、二酸化炭素を吸着しヒートアイランド現象を緩和することが可能となる。これはノニオン樹脂の光触媒の作用であり、光合成による水素エネルギーを作り出す作用が同時に行われることになる。アクリル系樹脂ではイオン交換樹脂やノニオン系樹脂の混合使用をしなければならないが、チタンの使用により樹脂培地の植物の生育は高められ、特に観葉植物や樹木の使用に効果を発揮し、ポリビニルアルコールによる低濃度の肥料の使用で殺菌作用が発揮される。

[0351] 地球温暖化に伴ない、ノニオン系樹脂の役割は大きく、自然環境を守り食の安全を考慮し、人々の生活に貢献するものと考えられる。

[0352] 次に、光触媒チタンを使用した切花の鮮度保持や植物培土について説明する。チタンの殺菌作用は、切り花の鮮度保持では約10日から1ヶ月の保持である。特にバラでは冬季において約25日間保持することが可能である。生花店では切り花を毎日水道水を取り替え、花の鮮度を保持し管理されている。通常水道水の残留塩素は0.4〜0.5mg/リットルCL塩素が使用され、0.1mg/リットルCL塩素以上が使用されなければならないが、この残留塩素は約1日で低下する為、最初に使用した水道水で10日間保持することは困難であった。チタンの使用(500mlの水道水中にチタン約5g)をすることで約25日間の使用が可能と成った。このチタンの使用量では、3分から5分咲きの花は1〜2日で満開になってしまうため、使用量を30〜60gに増量すると、多少花を満開にしないで保持することができる。

[0353] また、桧等の木物でも同様に約25日使用が可能となった。この実験は冬季間によるものであるが、切花の鮮度によって使用期間は異なり、夏季においては多少短縮される。これを根のある鉢花や草花の植物培地とした場合はチタンのみの培地では保水性が不足し、ハイドロコーン等と同様な水耕培地の生育となり、主に観葉植物の栽培が可能となる。又イオン交換樹脂の使用や、液体肥料の使用で1〜4mlで花物の

栽培は可能と成るが、保水性が不足し、水切れを起こさない様に注意が必要である。ノニオン樹脂培地と異なりイオン交換樹脂のみで植物の樹液等の汚れを吸着するには、約2倍の使用量となり、ハイドロコーンの場合と同量となる。鉢花や草花などの栽培はとくに排水性と保水性がとくに大切である。

[0354] チタンは、保水性や排水性の作用がなく、水分のコントロールが出来ないため、水耕培地とし容器に肥料水やイオン交換樹脂を入れ、肥料水を溜め置きする方法と成る。観葉植物では容易に栽培は可能となっても鉢花や草花では排水性が重要であり、土壌培地と同様な栽培方法と成る。ノニオン樹脂との混合使用することで鉢花や草花の培地とすることが可能となる。

[0355] このチタンとノニオン樹脂培地においても、約30〜60gのチタンの使用が必要となる。これはノニオン樹脂が光を吸収しにくいことを表しており、吸収し易くすることで少量のチタンで殺菌作用が高まる。またイオン交換樹脂の使用では、チタン約10〜40gで生育効果が発揮される。又ノニオン樹脂やアクリル系樹脂等の吸水性樹脂の混合使用においても、イオン交換樹脂0.5〜1.7gの使用でミニバラ等の植物の生育が可能と成る。又ノニオン樹脂との混合培地で鉢花や草花の栽培が可能と成る。チタンを使用した植物培地では樹脂培地の黴や藻などの発生防止と紫外線による樹脂の変色防止が可能であり、使用する部屋などの消臭効果を同時に発揮することが可能である。ノニオン樹脂の使用ではポリビニルアルコールは日本合成化学工業(株)製、ポリアルキレンオキサイド・ポリエチレンオキサイドは住友精化(株)製を使用している。又アクリル系樹脂はデンプンアクリルアミド米国、グライン・プロセッシング社製ウォーターロック(商標)を使用している。

[0356] 植物培地の根腐れ防止剤の他、切り花・桝等の鮮度保持剤や殺菌剤、又水槽等の水質浄化剤や水質保持剤として使用される。また土壌培地の土壌保水剤・殺菌剤・改質剤・除草剤等としても使用することができる。このノニオン樹脂にチタンを混合使用し、殺菌作用を高めた樹脂の使用が可能となる。

[0357] ポリビニルアルコールは水道水中において塩素を吸着しないで殺菌作用を行っているが、図33の水質分析検査により、カルシウム、マグネシウムが減少している。この為、硬水の使用や、水道水の塩素を中和することで、ポリビニルアルコールや、ポ

リビニルアルコールとポリアルキレンオキサイドの混合したノニオン樹脂のろ過剤の使用でアンモニアの吸着をスムーズにし、魚の水槽の水質保持を可能とすることができ、海水を使用する熱帯魚の水槽に使用することで水槽内を浄化洗浄する。この殺菌作用とチタンの殺菌作用を併用又混合使用をする。また、硬水の使用は価格的にも水道水より高くなるが、中和剤以上に人に優しい様に魚には適しており、動きが活発で機敏となる。

[0358] ガラスの水槽20リットルに蛍光灯を使用し、水槽の底に小石3kgとチタングリット100gを投入すると、生臭い臭いが消え、藻の発生が減少し、フィルターの洗浄水の追加のみで水の交換が不要となっている。又メダカの動きが活発となり食欲旺盛となった。クーリングタワーに1t当り500g投入し、水の腐敗を防ぐことが可能と成っている。1lの水槽で一匹で10gのチタンで約2ヶ月の水質保持の計算となるが、茶色や緑色では光触媒の効果は魚の水槽では効果が低いので、注意が必要である。

[0359] 又水質浄化、殺菌作用では浴槽にチタンを使用500g網袋に入れ、浴槽の湯に浸した状態で使用し、入浴時以外は浴室内の空気に触れた状態で放置する。湯の消臭効果が得られ浴槽内の汚れが減少し、タイル目地の黴の発生も減少し押さえることが出来る。又、チタンの脱色作用で浴槽の使用では、美白効果もあると考えられる。水槽の魚を見ることで、魚が小さいため、老眼鏡をかけて見ていたが最近ではこの老眼鏡がしない方が見やすくなった。

[0360] チタンを置くだけで触れた空気や水・油等に対して浄化作用が発揮される。この黴防止効果は殺菌作用によるものであり、洗面所・流し台や三角コーナー(では約50g使用)・冷蔵庫・トイレ等水廻りの黴の発生や汚れの防止・殺菌・消臭効果に使用される。

[0361] 水の鮮度保持や殺菌作用が可能である為冷蔵庫内においても約100g〜200gの使用で食品の鮮度保持や消臭が可能と成る。又この消臭効果はペット・部屋・乗用車・の消臭剤・芳香剤に使用される。この消臭剤にはチタンのみで使用され、置くだけで、部屋で6〜8畳で約100g〜500g、車は5人乗りのセダンで100gの使用で効果を上げることが可能であるが、着色し、桧・バラ・ミント・ハーブ・ラベンダー・グレープフルーツ・オレンジ等の香りや香水を付けインテリア性を高め芳香剤の使用とすることが

可能である。又市販されている吸水性樹脂に寄る芳香剤又消臭剤は樹脂の縮小が速く1〜2ヶ月で縮小してしまっているが、チタンを使用することで長期の使用効果が得られる。又このチタンとノニオン樹脂との混合使用による消臭剤・芳香剤の使用とすることが可能であり、ポリビニルアルコールやポリビニルアルコールとポリアルキレンオキシドの混合、又ポリアルキレンオキシドに香料を添加し、造花を挿し、3ヶ月経過しても縮小することなく、香りを凜わせることができ、経済的である。又このノニオン樹脂に直接混合製造することで、樹脂の殺菌効果を高めることが可能となる。

[0362] 又油の酸化防止では天ぷら油にチタンボール17個投入した。酸化度3の油(3回使用済み)の使用が出来なかった油にチタンを投入した所、酸化度1に低下し新品油と同等と成った。天ぷら油1.5Lに対して30〜50gを使用し、揚げ上がりもカラツとして嫌な臭いもない。石油ストーブの消臭不完全燃焼効果ではカートリッジタンクに3L内にチタンボール100gを投入する。着火・消臭時に臭いなくなり、火力が向上し通常より1目盛り下げて使用し不完全燃焼が無くなっている。燃料の燃費向上につながる。

[0363] この光触媒はチタンの他ノニオン樹脂においても同様に光触媒の効果があることが分かった。植物培土にノニオン樹脂を使用したガラス容器入れのミニバラの鉢植えが生育が悪化し屋外に放置しておくと、バラが発根し緑の葉を付けてくる。又室内においてもノニオン樹脂培土にデンドロビウムを植え放置していいると、鉢植えの樹脂が縮小し、水分が全く無くなっても植物は枯れることなく発根し、新葉を付け細かい根を沢山付けて来る。これは樹脂の呼吸作用ではないかと考えていたが日中夜部屋に蛍光灯を使用しており、光り触媒による殺菌作用と考えられる。

[0364] 又夏季においても屋外のプランターの植物が暑さでぐったり弱まっていた。ノニオン樹脂をプランターの土壤に振掛けて使用した所、元気を無くしていた植物が1〜2日で元気を出し甦ってきた。又この作用を一回でほとんど水やりが省け、雑草が生えてこなかった。この作用は樹脂の殺菌作用とチタンと同様な光触媒によるものと考えられる。このノニオン樹脂はポリビニルアルコールとポリアルキレンオキシド・ポリエチレンオキシドによるものである。このチタンとノニオン樹脂の混合使用で低価格な使用が可能と成り、また樹脂にチタンをコーティング又は混合製造することで、樹脂の

殺菌作用をより切花や植物の生育を更に高め、高機能で多用途使用が可能となった。

[0365] 以下、チタンを入れた水道水に切り花を使用した場合の水の鮮度保持を説明する。

[0366] 今まで生花店では、水の鮮度を新鮮に保つために、毎日花の水を取り替え、長く切花を新鮮に保持されてきたが、又熱帯魚等の魚の飼育においても水の取り替える作業が省かれ、チタンを水道水に使用することで、長期間の水の鮮度保持が可能となり、切花や魚等の長期間の使用が可能となった。即ち、水道水500mlに約4〜6gのチタンの使用で約10日〜25日の切花の保持が可能であった。この日数の差は切花の鮮度にも寄るものであるが、約2〜100gのチタンの使用量で殺菌作用があり、その約2倍〜10倍の使用量で切花や植物又魚の水槽の水の鮮度保持が可能であり、又その水量に比例し使用も可能である。

[0367] 吸水性樹脂発泡体、吸水性フィルム、又PVAポリビニルアルコール(オアシスやオアシスにポリエチレンを混合したものである)、これらに水溶性のチタンを吸着又はコーティングしたものを水や花又は植物の鮮度保持として使用した。更にバイタルアトム活水を樹脂に使用する水と液体肥料や樹脂の殺菌作用の使用、又花や植物の鮮度保持が可能である。

[0368] 実験では透明なプラスチック容器を使用し、チタンを5g、10g、20g、30g、40g、50g、60g、70g、80g、90g、100g用意し、その形状は、A:灰色のチタン、B:ガラスカレット(各白色、紺色、緑色、茶色)、C:球状のガラスビーズ(各白色、紺色、緑色、茶色)である。チタンを約5g使用することで、上記のA、B、及びCのチタンの形状や色彩に関係なく殺菌作用が現れた。水道水を取り替えることなく長期間の花の保持が可能となった。

[0369] この5gチタンの使用では、バラの花の開き状態の約2〜3分咲きから約5分咲きの花は、約1〜2日で満開に開花し咲いてしまった。これは、バラのつぼみの堅さや室温や水温によるものと思われるが、堅い未だ開いていないつぼみは開けなかった。5gチタンの使用と同じ室温において、約30g〜60gのチタンの使用では、この約2〜3分咲きから約5分咲きのバラのつぼみの状態を維持しながら、花を保持することが可

能であるが、70g〜100gチタンにおいては直ぐに花が開花してしまう。

- [0370] チタン10gの使用の実験では、A:灰色チタンの10gとB:ガラスカレットの白色5gと紺色5gの合計10gとを比較すると、Aが10日保持しているのに対して、Bが約5〜7日で花が終わっている。
- [0371] チタン20gの使用、例えばB:白色ガラスカレットの10g、B:紺色ガラスカレットの10gの合計20gでは、白色を混入すると明るい青色になり、バラの花は美しく開花し、8分咲きから満開になり、10日以上咲いていた。同じ20gの使用であっても、Bの白色、紺色、緑色、茶色の4色を各5gずつ混合した合計20gは、約3分咲きで満開にはならなかった。20gのB:ガラスカレットの紺色、緑色、茶色や、C:球状のガラスカレットのビーズ、紺色、緑色、茶色20gは、別々に使用したが、つぼみはあまり開花しなかった。10gの使用のA:灰色チタンとB:ガラスカレットの10gで白色、紺色、緑色、茶色の4色を各2.5gずつ混合した合計20gの使用では、バラは8分咲きから満開となった。B、Cの白色ガラスカレットや白色ビーズは10gで約8日間の花の保持が可能で、Aの灰色チタン10gで約10日間の花の保持であり、20gのBのガラスカレット紺色では、10日間の花の保持が可能である。
- [0372] チタン30gの混合では、Aの灰色チタン10gとBのガラスカレット白色、紺色、茶色の各5gの4色の20gとの合計30gは、バラの花が7分咲きで10日以上保持している。このチタン30gの使用は、Aの灰色チタン10gとBのガラスカレット白色5gで灰色と白色の15gとなり、Bのガラスカレット、紺色、緑色、茶色のカラー15gである。ほぼ白色とカラーが半分半分に当たり、約7分咲きである。Bの20gの使用では、白色、紺色を半分半分使用した明るい青色となり、15g使用して、ほぼ8分咲きであり、20gの紺色、緑色のみ20gではつぼみは開いていない。
- [0373] この実験から白色チタンの使用は、光触媒の効果を受けやすく色の暗い紺色、緑色、茶色は光触媒の効果を受けにくいことが分かる。又A、B、Cの5g〜10gの少量のチタンの使用は暗い色彩や白色の明るい色彩も少量の方が光触媒の効果を受けやすく、すぐに殺菌作用が高まり花が開花している。又チタンを増量することで、容器内に厚いチタンの層となり、紺色、緑色、茶色の暗い色彩は光触媒の効果を受けにくく直ぐに作用が現れない。又、白色のチタンであっても厚い層となると効果が現れに

くなくなってくると考えられる。たっぷりとした容器の中で光が十分に当たり通ることで、殺菌作用が直ぐに現れ、花は開花する。又狭い小さな容器の中ではチタンに光が十分当たらず殺菌作用が弱く花の開花はゆっくりとなり、成長もゆっくりとなる。

[0374] これにより、容器に使用する水に対して、チタンの使用量は比例し、500mlの水道水で約5g～10gの使用、1リットルの水量では約10g～20gの使用となる。約500mlの水道水で約20g～60g、1リットルの水道水では約40g～120gの使用となる。容器の大きさによって暗い色彩のチタンの使用は花の開花を抑え、ゆっくりの成長とすることができる。

[0375] これにより、光触媒の作用は色によって異なり植物の成長を早めたり遅らせたりすることが可能で、早く植物を収穫し長距離運送にも対応でき、又切花の鮮度保持が可能である。

[0376] 次に、チタンによる魚の水槽を浄化する実験を説明する。

[0377] (実験1)

図34に示すように、水槽の中に、湯冷水800mlと魚を購入した時に使用されていた水200mlを入れている。実験1としては、赤ヒレ2匹～5匹を使用し、その大きさは、2cm～3cmである。具体的には、実験a)～実験e)、実験i)及び実験j)は、2匹の赤ヒレを使用し、実験f)～実験h)は、5匹の赤ヒレを使用し、実験j)は、3匹の赤ヒレを使用する。また、実験a)～実験c)、実験f)～実験h)はポリビニルアルコールを100g使用する。なお、すべての実験では、水草を1本使用することになる。魚の餌は、1週間に1～2回少量与えた。

[0378] a)は、小粒のガラス球1mm～5mmの混合品であるが、5mmは約15個ぐらいで、全体の3分の1ぐらいに当たる。茶色の球状のガラスビーズの場合、光触媒の効果が低く、水の濁りが1～2日で始まった。なお、この時は、b)、c)の水はきれいであった。これらの小粒の球状では、殺菌作用がうまく作用していないと考えられ、約一週間後、a)に樹脂100gを使用し、約1日で水の透明感が出た。これで約25日間の使用であるが、樹脂は水のろ過作用があり、約1日で水面の白い膜がかかった状態が消える。樹脂を使用すると、水の透明感が出て、水の蒸発を防ぐため、水の減少がなかった。

- [0379] b)は、灰色チタン10gであり、c)は、灰色チタン5gとa)の球状茶色ガラスビーズ5gの混合であるが、a)より水の汚れが遅い。又、チタンの使用量が少ないため、樹脂は魚の糞など形状のものは吸着されず、ガラスの底面に残る。
- [0380] d)は、緑色ガラスカレット3gと灰色チタン7gとの10gである。緑色カレットと水草の使用で同じ緑色の作用により、光触媒の効果が低下し、又餌の不足で、魚が水草を千切り水草や水槽の水が腐敗し、20日目頃に1匹死んでしまった。水槽ではポリビニルアルコールを使用しておらず、水中の殺菌作用が弱いことから、水草の生育も困難になり、水面が汚れ、白い膜ができた。20日目では水量が約3分の1に減量し、25日では水量が約2分の1になっている。
- [0381] e)は、d)ほどではなく、水量が25日では半分量であり、水草が千切れ千切れになり、20日目より小さく千切れている。茶色ガラスカレットが8gで、d)の灰色チタン7gと比較すると、ガラスカレットが光触媒の効果を保っていることがわかる。1リットルの水量で2匹の魚では、水の汚れが早く、a)では1〜2日で水が汚れている。殺菌作用が低いと水草の生育が悪化し、魚の生育が難しくなってしまう。又、餌の不足で水草を千切られていると考えられる。
- [0382] また、d)とe)は、樹脂を使用していないため、水の浄化作用が低いと見られる。23日で水が半分量となる。
- [0383] f)、g)、及びh)では、赤ヒレ5匹に樹脂を100gを使用している。a)〜c)では、赤ヒレ2匹と樹脂を100g使用しているが、チタンの量が少ないため、底面の汚れが透けて見えるが、f)〜h)では、水の汚れが見られない。一様に水草が元気であり、殺菌作用が働いていることを表している。又、f)は灰色のチタン20gを使用し、g)は紺色のガラスカレット20gを使用し、h)では灰色チタン10gと緑色7g、白色3gのガラスカレットの混合10gを使用している。
- [0384] h)は、緑色と白色もミックスガラスカレット10gと灰色チタン10gで、水の汚れも少なく、赤ヒレの色合いもきれいに出来ており、背から尾まで赤い線状に色が付いており非常に元気である。
- [0385] a)〜c)、f)〜h)は、ポリビニルアルコールを100gを使用し、水槽には湯冷しを800ml使用している。湯冷しでは塩素は残っており、ポリビニルアルコールは、塩素を吸

着をしないで、光触媒の殺菌作用を行っており、海水を使用した熱帯魚の使用が可能と考えられる。

- [0386] また、d)、e)は、ポリビニルアルコールを使用しないで、10gのチタンを使用しているが、d)では、赤ヒレ1匹死んでおり、水草が腐敗して4分の1しか残っていない。これは塩素のイオン作用が弱く、光触媒の作用が効果を発揮できなく水の鮮度や水草の生育や鮮度が低下したものとする。
- [0387] 1リットルの水に約5〜6gのチタンの使用が可能であり、20gのガラスカレットで1ヶ月の水の浄化作用がある。約100〜120gの使用で約5〜6ヶ月の使用が良い。
- [0388] また、車、ペット、冷蔵庫、玄関、洗面所、部屋、トイレでは、チタン100gの使用、又は50gのチタンとガラスカレット50gの使用においても、チタン100gと同様に使用効果が発揮され、冷蔵庫を開けた時、洗面所、玄関にも生ゴミを1日置いて実験すると、外から帰りドアを開けた時の臭いが全くない。なお、ペット用では、通常の2倍の使用量が良い。
- [0389] 上記の実験1では、水1リットルの水槽に2〜3cmの魚1匹に対して、ガラスカレットによるチタン10gが必要であり、1ヶ月水を取り替えせず、最初のきれいな水の状態でも飼育することが可能であることがわかった。a)、c)で使用した小粒の球状よりガラスカレットを使用することで、光触媒を効果的に取り入れることができる。また、白色のチタンは水の汚れが少ないが、カラー着色されたガラスカレットを使用することで魚の成長を高め、魚の体の色合いをコントロールすることができる。
- [0390] i)、j)は、灰色チタン10gとガラスカレット10gとを使用している。i)のガラスカレット10gは、紺色7g、白色3gであり、j)のガラスカレット10gは、紺色・緑色・茶色・白色を各2.5gずつの10gである。i)は、赤ヒレ2匹であり、j)は、赤ヒレが3匹で1匹多いが、全く同様な水の状態でも水の取り替えがなく、魚が非常に活発に泳いでいる。i)j)は、d)e)の2倍の20gのチタンの使用量である。又どちらにも各10gの灰色チタンを使用し、体色は透明感がある。
- [0391] また、g)は、実験1で特に魚の成長が目立ち、他の実験例との比較ではっきりし、一回り大きく成長している。これは、鉢底に使用した紺色ガラスカレットを使用し、魚の体色が良く、a)の小粒の球状ガラスビーズより、光を沢山受ける表面積が大きいガラ

スカレットが光触媒の効果が發揮しているのではないかと考えられる。更に、g)では、紺色のガラススカレット20gとポリビニルアルコール100gを使用している。この紺色のガラススカレットの光触媒の作用によるものではないかと思われる。赤ヒレ魚の背から尾にかけて金色の線が入り、金色に輝いている。背ヒレと尾ヒレは、他の魚には見られなく、一段と真っ赤で濃い色となり、魚全体の色が黒っぽい。f)は、灰色のチタンの使用では、魚の体が白く透明感をおびていて、白魚の様に白さが目立つ。h)は、チタンとガラススカレットとの混合で、g)ほどではないが多少魚の体色が黒っぽい。

[0392] 次に、水槽にノニオン樹脂と切花を使用した場合の実験を説明する。

[0393] (実験2)

a)は実験1で茶色のガラスビーズ10gを使用し、実験2ではガラスガレット茶色、白色、緑色を各30gを混入し、100gを使用している。1匹は立派な赤ヒレを持っているが、他の1匹は上品なオフホワイト色になり、全く赤ヒレの赤色は見られなくなった。熱帯魚のアピストグラマ、ナイスニイや、ネオランプロログス・ブリシャールディによく似てしまい、赤いヒレがなくなった。

[0394] 赤ヒレを購入した当初は、2匹共に赤いヒレを保持していた。又約1週間後にポリビニルアルコールを使用すると、水の透明感が高まり、樹脂を使用した中で一番透明度が高かった。硬水海洋深層水100%の天海の水(商標)を使用し、水の透明感が更に高まっている。水草の切り口より新しい白い根が3〜4本5cmぐらい伸びている。樹脂を使用しても魚は非常に元気で樹脂の中を泳ぐことができ、死んでいない。

[0395] b)は灰色チタンボール40gを使用した。この灰色チタンの光触媒の効果は、特に脱色作用が強く、約1ヶ月の使用で内蔵が透けて見えるようになり、白魚の様に弱々しく見える。光触媒の殺菌作用が高まり、ヒレが真っ赤になり、白い体色と真っ赤な赤ヒレは対象的で錦鯉のようである。ポリビニルアルコールを使用し、硬水を使用しないで、表18に示す木酢液を使用した。d)より木酢液を3〜4ml増量して使用し、生育ができず死んでしまった。

[0396] [表18]

【表18】

木酢液（1000倍希釈）の分析表
（製造元：タイムズガーデン研究所）

項目	希釈水（水道水）		単位
全窒素(T-N)	0.84	0.77	mg/l
水溶性リン酸 (P_2O_5)	0.06未満	0.05未満	mg/l
水溶性カリウム (K_2O)	1.4	1.4	mg/l
カルシウム(Ca)	5.6	5.5	mg/l
マグネシウム(Mg)	1.6	1.6	mg/l
ナトリウム(Na)	9.5	9.5	mg/l

*新潟県環境分析センター

- [0397] c)茶色のガラスビーズとチタンの混合10gにミックスガレット100gを増量した茶色・白色・紺色を混合し、白色と紺色が主体となる青色の色彩となる。魚の体色は全体に赤色を帯び鮮やかで非常に綺麗で元気である。ここでは、ポリビニルアルコールを使用しているが、水の透明度が低く、汚れが目立つ。これは、ポリビニルアルコールを使用後、約20日後に硬水を使用したため、その間に汚れを吸着し、透明度が低下したものである。ポリビニルアルコールは硬水を使用し中和されるため、光触媒の効果が作用するには最初から硬水を使用したa)の水槽より透明度が低下している。又、餌やアンモニア等の水の汚れを樹脂が吸着し、樹脂が浮かび上がらせている。水槽の水の浄化システムのフィルターの併用で、アンモニア等を除去し、又早めに硬水を使用することで、水の透明度は高くなる。赤ヒレの体色は赤身を帯びた銀色で元気があり、良い生息である。ここでは魚は死んでいない。
- [0398] d)では、緑色ガラスガレット3g(灰色のチタン、脱色作用を考慮し、チタン7gを取り除く)、更に緑色ガラスガレット30g増量し合計33gとなる。約3分の2の水を取り替え、木酢液を2ml添加すると、水槽のガラスに近づこうとはせず、水槽の中央で脅えて動かなかった。緑色ガラスガレットを30g増量したが、水の汚れや濁りが消えず約2週間位同じ状態であった。ポリビニルアルコールとポリアルキレンオキシドの混合樹脂でポリアルキレンオキシドの着色したカラー樹脂を約100g加えると、身動きしない魚が急に約5分位で動き出した。これはポリアルキレンオキシドが木酢液によって高まった塩素や木酢液を吸着し取り除かれたことによるものである。ポリアルキレンオキシドの淡い水色、黄色、紫色、桃色の着色樹脂が暗い水槽の中をぱっと明るくした。魚は驚きこの樹脂に近寄り、水槽のガラスに近寄ってきた。餌を与えても飛びついて食べる様子はない。又、水槽の透明感が高まり、明るく美しい彩となる。スカイブ

ルーやイエローヌパープルの樹脂の色彩が緑色や茶色等ガラスガレットやビーズの色を柔らげクッションの作用をしている。ノニオン樹脂のろ過作用又樹脂の改質効果が発揮された。実験1で木酢の使用で1匹が死んでいる。

[0399] e)でも、茶色のガラスガレット8gに(同様に灰色チタンを2g取り除く)、茶色ガラスガレット40gを増量し、合計48gとする。水槽は茶色ガラスカレットと水草の緑色で暗い色彩である。又a)とe)は茶色約40gと48gでどちらも茶色が多く、魚の体色は黄成りのオフホワイトとなり、上品な白色となる。ヒレもe)では赤色が低下し、赤茶色となり、このヒレの先端部は透明なヒレの先が薄黄緑色に着色され、ライトを付けているように見える。チタンの光触媒の作用で水草の緑色が魚のヒレに着色されたのではないかと考えられる。この作用は切花の実験においてチタンとポリビニルアルコールと硬水の作用で、バラの花びらに緑色の画や葉がプリントされたものと同様な作用が行われたものと考えられる。また光を当てて続けると魚の体色は赤身を帯びてくる。又、光触媒の作用が高まると赤茶色が真っ赤になり、光を当てないと低下し赤茶色となる。水槽に使用したチタンの色彩と水草の色が光に反応し、体色となって現れていることが分かる。ポリビニルアルコールと硬水の使用で殺菌作用が高まることになり、水の透明度が高まる。又、この茶色ガラスカレットは、餌や糞等の汚れが底のガラスカレットに溜まっても同色で目立たなく、水を掻き混ぜなければ、水の透明度が高い。

[0400] f)では灰色チタン20gに白色ガラスカレット30gを増量し、合計50gの使用とした。灰色チタン20gの使用で、魚の体色は白く透明で内臓が透けて見えるようである。50gの使用ではよりレントゲン写真を見ているようである。光を当てないと赤ヒレも目立たなくくすんだ黄銅色であるが、光を当てるとはっきりとした真っ赤な赤ヒレとなる。白色のチタンやガラスカレットの使用は、水槽の底部分の汚れがe)の茶色ガラスカレットの場合より目立ってしまう。又ポリビニルアルコールを使用し、直ちに硬水や中和剤の使用をしなかったため、塩素イオンが増量し、一番小さな一匹が硬水を使用する以前に死んでしまった。f)の灰色チタン20gと白色ガラスカレット30gの使用は塩素イオンの増加で光触媒の作用を高め、魚の内臓が透けてたり赤ヒレの尾の赤色が消えてしまっている。

[0401] g)では、紺色のガラスガレットと白色ガラスカレットを少し含む20gである。紺色ガラ

スカレット100gを増量して、合計120gの使用で魚の体色は、赤茶っぽい薄い紺色に着色され、赤ヒレは真っ赤である。硬水を使用し、透明感が高く一番良い状態であり、購入したお店の赤ヒレに近い暗い色合いである。紺色のガラスカレットと硬水とポリビニルアルコール100gを使用し、赤ヒレの背から尾にかけて金色の線が入り輝いている。背ヒレ尾ヒレは、他の魚には見られないくらい一段と真っ赤で濃い色となり立派である。魚全体が黒っぽく機敏で泳ぎ回る。又ここにもポリビニルアルコールを使用し、硬水に切り替える前に一番小さい約2cmの魚が死んでいる。湯冷し水を使用してもポリビニルアルコールを使用することで、塩素イオンが増えていることが考えられる。又1リットルの水中、5匹の魚は多すぎる。

- [0402] h) 灰色チタン10gとミックスガラスカレット10gの使用に緑色ガラスカレット30gを増加し、50gとした。水槽の底には緑色と灰色のチタンで4対1の緑色である。ここでは、50gの使用で灰色チタンの効果が発揮され、緑色ガラスカレットと水草の緑色の光触媒の効果は低下しなかった。このため緑色ガラスカレットと灰色チタン10gの作用で赤ヒレの赤色は見られない。魚のヒレや体色は全体に薄茶色で背から尾には濃い金色の線が入り光の加減で体が透け、黒目が大きく目立つ。水槽の上部は透明感があり、ポリビニルアルコールの汚れ目が目立ち、水を交換しチタンを使用することと、体が透けて見えてくる。f)とg)は魚が死んでいるが、h)では死んでいない。又チタンを使用した光触媒は水草と同色の緑色の使用は光触媒の効果殺菌作用が低下するため、水槽ではこの緑色のみの使用は魚の体色が悪く、水が汚れる原因となる。これは川や池等の自然環境の淡水魚の色合いがあまり美しくないことで知ることができる。又殺菌作用が高いと淡水魚が生息できないことを物語っていると言える。水槽の美しさが半減するが、1リットルの水槽で5匹の大小の魚の生息は非常に見ていてストレスを感じているのではないかとと思われるが、他の水槽の魚と比較すると非常に魚が仲良く何時も一緒にいるのが特徴である。緑色の効果は水が汚れることで生息環境が保たれ、安定した行動になっていると考えられる。f) g) h)は同じ魚5匹を使用し、どちらも樹脂ポリビニルアルコールを使用しており、同じ条件であったが、h)の緑色ガラスカレット使用の5匹は健在であった。又f)とh)はほぼ同量の約50gのチタンの使用量であることから、g)の紺色ガラスカレット120gはf) h)の約2倍以上の使用量であり、g)

の魚は非常に機敏に動き回っており、光触媒の効果や殺菌作用が高まっていることが考えられる。又この紺色色彩は一番小さな魚が死んでいることは、緑色より攻撃的な性質を作っているようにも思われる。f) g) h) の各水槽には、適当に5匹の魚を入れ、h) の水槽にも2cmの一番小さな魚が混入しており、全く異状はなかった。

[0403] i) では、灰色チタンを10g取り出し、紺色ガラスガレット10gを増量した。1リットルの水でチタン20gの使用で水を取り替えないで3ヶ月の使用が可能である。餌が少なかったため水の汚れが少なく、樹脂を使用していないため、餌や糞等の汚れが底に沈み、水の透明度が高かった。灰色チタンを使用し魚が透けて見え体色は余り良くなかったが、紺色ガレットを増量し体色は薄い紺色がかってきている。1ヶ月ではi) も全く同様な状態であったが、2ヶ月近くなると2匹と3匹の水槽の汚れが異なってくる。

[0404] j) では灰色のチタン10gをそのまま使用した。このj) では茶色ガレットを使用し魚の体色は茶色ガレットの薄いオフホワイト肌色であり、内蔵が透けるほどではないが、そのまま経過を見た。j) ではチタン10gを使用しているが、b) 灰色チタン10g、f) 灰色チタン20g、h) 灰色チタン10gの使用と比較すると、魚の透明度が低く感じられる。灰色チタンの使用は白色との併用を避け、暗い色彩を多く使用し灰色チタンを少量にする。又i) j) は樹脂を使用していないため、2ヶ月近くになるとガラスに水草が付着し、餌や糞等の水の汚れが付着してガラスの汚れが目立つ。又樹脂を使用すると、水の蒸発を防ぎ汚れが吸着され、ガラスは汚れず水の取り替えが簡単である。

[0405] 次に、チタンとノニオン樹脂を水槽に使用した場合の実験を説明する。

[0406] (実験3)

図36に示すように、実験3では、樹脂のろ過作用を利用し、樹脂の色素や花の色素を魚に着色することを目的とし、その効果を見たものである。水道水の塩素を中和する中和剤(表19に示す)を使用し、灰色のチタンや白色ガラスカレットやビーズを取り除き、A) ポリビニルアルコール、B) ポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイド、C) ポリアルキレンオキサイドを使用した場合の魚の体色や体調等の生育と水の透明度を見た。又特に魚の体色には、紺色のガラスビーズやガラスカレットのみで体色の着色が可能であるが、着色樹脂の使用が効果的であるかを見る実験である。実験2で使用した水や樹脂の汚れが目立つ水槽の水を捨て、中和剤を添加した水の

使用である。

[0407] [表19]

【表19】

中和剤（テトラコントラコロライン、6000倍希釈）の分析表
（製造元：ドイツテトラ社）

項目		希釈水（水道水）	単位
カルシウム(Ca)	5.5	5.5	mg/l
マグネシウム(Mg)	1.6	1.6	mg/l
ナトリウム(Na)	11	9.5	mg/l
塩素イオン (Cl ⁻)	11	11	mg/l

*新潟県環境分析センター

[0408] A) のポリビニルアルコールに純水を吸着した樹脂100gをg) の水槽に使用した所、全く魚が動かないで水槽の中央に3匹が固まっている。ポリビニルアルコールは水槽の水位の約3分の2の部分まで霞のように浮かんでいる。又この樹脂の中を通る魚は、体をくの字に曲げ、通りにくそうである。これは、透明な樹脂であるが、吸着使用した水に原因があるとし、再度樹脂を水道水で膨らませて使用すると、水槽の水の水位の約3分の2の高さの樹脂がすぐに2分の1以下に下がった。魚は急に元気を取り戻し、動き始めた。g) は紺色のガラスカレット、e) は茶色のガラスカレットを使用し、魚の体色は、g) が薄青身かかった薄い紺色の体色となり、e) は薄茶色となっている。これにより水槽に使用したチタンの色彩により、体色に変化していることを知ることができる。又、光を当てている時は赤ヒレも体色もはっきりしてくるが、光を当てないと体色は綺麗にはならない。又g) のヒレにも黄緑色が着色されているため、赤ヒレも熱帯魚のように着色されたカラフルな色を作り出すことが可能である。d) では、緑色ガラスカレットを使用し、水草の緑色との関係で光触媒の効果は発揮されず、水が腐敗し魚が死んでいる。このことから、光触媒による色が魚に与える影響は体色のみならず、魚の生命を維持する上で重要性を持っている。

[0409] A) のポリビニルアルコールは乾燥状態では黄色であるが、水を吸着するとほぼ透明である。ポリビニルアルコールが水位の2分の1の高さに浮き上がっている状態では水槽の汚れを吸着し目立ってしまう。実験2の使用では、約1ヶ月〜2ヶ月で樹脂の交換をしなければならない。B) の混合した場合でも同様に水位の約2分の1位に浮上している。又C) のポリアルキレンオキサイドの使用では水槽の底部分に位置しており、水位の約4分の1から5分の1である。水と同量の使用で水位の少し下部分に

浮上し、比重は0.8位である。C)をi)の水槽に使用し、約50gの使用量である。このポリアルキレンオキサイドは、花瓶の使用では水面の近くまで浮上し、水槽では底部分に固まっており、非常に重宝である。

[0410] i)の使用では、約50gの使用で非常に良い結果となり、水の透明性が得られた。又、紺色のガラスガレットの色彩と着色した樹脂のヌリンブルーやエメラルドグリーンとパープルの色彩を使用することで、水槽をライトアップし、海水や湖等連想し、その相乗効果が発揮されている。ガラスガレットやビーズの色合いは水草と同色でライトグリーンであるため、光触媒ではマイナスの効果となり、体色が悪く1匹死んでしまっている。

[0411] 又切花の実験では、特にポリビニルアルコールの使用と硬水の使用でバラの花びらの脱色や着色効果があり、花びらに緑色の画色が花に付着し、コピー現象が起きている。これと同様に水槽に使用している水草の緑色が簡単に赤ヒレの一番敏感なヒレの先端の部分が黄緑色に着色されたと考えられる。この様にノニオン樹脂のろ過作用と光触媒の作用を一緒に使用することで、チタンの光触媒を柔らげ、水草や切花や水耕栽培の植物等と併用し、魚の体色を美しく作る相乗効果による水の鮮度保持や浄化槽の使用方法とする。又硬水に含有されるミネラル分とガラスガレットやビーズの使用で、赤色や桃色や黄色や紫色等の魚の体色を整える作用が可能となる。

[0412] 実験1と2から、チタンの脱色作用が起こり、魚の体色は透明になり、チタンの使用は難しいのではないかと思われたが、白色のチタンを使用すると魚の体色は、白色となり、茶色のチタンの使用では薄茶色に、又紺色のチタンの使用では薄紺色の体色となっている。このことから魚の体色は使用するチタンの色や周囲の環境の色によって変化していることが分かる。実験に使用したチタンの色彩は紺色、緑色、茶色、白色の4色であるが、これらの4色以外でピンク、オレンジ、黄色、水色、赤色、紫色等のあらゆる色彩の使用で、自由な発想でオリジナルな魚の着色が可能となった。

[0413] 又、このチタンはガラスにコーティングしたものであり、水槽や池又ガラス容器等の底に使用されるものであるが、水草と同色である緑色のチタンは、水草との併用では光触媒の殺菌作用は低下し、単体の使用はあまり効果的とは言えず、白色や他の色彩との混合使用することで、光触媒の作用が発揮されている。

- [0414] 又、白色のチタンも他の色彩と比較すると、特に脱色作用が高く、白色のみの使用は難しいが、他の色彩のチタンと混合使用し着色樹脂や切花、造花等の併用で脱色作用を防止し、着色作用に変換することが可能である。この白色のチタンは、着色樹脂や切花や造花等の着色された色彩との併用することで光触媒が発揮される。魚の体色は白色のチタンが多いと透明になってしまうが、硬水海洋深層水を使用すると秋刀魚の腹部の様な銀色の体色を作ることができ、この銀色の体色にa) c) ではピンク、パープルの樹脂を使用しワインレット色が着色され、一段と魚を美しくすることができた。又、この着色作用を錦鯉や熱帯魚、又は淡水魚等の養殖等に使用され、銀色の体色を作ることが可能である。
- [0415] これらのチタンの使用は水の底に使用するものであるが、水中や水面に使用することで光触媒を効果的に取り入れることが可能である。この水中や水面に浮上する造花等にチタンをコーティングする他、プラスチックや布又紙等の材質等にも使用すると効果が発揮される。これらの小物に使用する材質や海洋深層水は多種類存在しており、プラスチックや深層水の種類は限定しない。
- [0416] 魚の水槽で切花の使用はすぐ水が汚れてしまい、造花で十分着色効果を上げることができる。水中や水面に浮上するチタンと沈んでしまうガラスチタンの併用で球根等に着色作用をし、花の色彩の品種改良に使用される。黄色の花の球根にチタンと光を当て赤色の光触媒の作用でオレンジ色の花を作り、オレンジ色の花の球根に青色の光触媒を作用させ紫色にピンク色の花の球根に光を当て紺色の花に変化させる等が期待される。
- [0417] 実験3では、魚の水槽にローズピンクとオレンジ色のバラの花を浮かべ、水草と同様に天然の色素が着色には良いのではないかと試みた。又着色樹脂ポリアルキレンオキサイドや造花等を使用し、硬水・海洋深層水の使用と中和剤を使用した水道水とも比較してみた。
- [0418] 海洋深層水の使用では約1〜2日でオレンジ色のバラの色素がa) c) h) i) のヒレに黄色に着色されたが、ローズピンク色は何回使用しても魚の体色には着色されなかったが、i) ではローズピンクのバラと赤いバラを一緒に使用し魚の体色を青色とピンク色に着色が可能となった。a) c) d) f) ではピンクとパープルの着色樹脂を混合使用し

ている。又a)h)i)j)ではローズピンクのバラを使用してもピンク色は着色されず、このピンクとパープルの着色樹脂の使用でワインレッドに約3〜5日でc)d)f)i)j)に着色されたが、a)g)h)の様にイエローやオレンジ等の着色されやすい色素があるとピンクやパープルの色素の着色が遅くてしまい目立たなくなってしまう。又a)h)i)ではローズピンクやワインレッドは着色されない。着色樹脂は薄色であるが、黄色、水色、紫色等の薄色であり、赤ヒレのヒレや下腹部に着色されていた。スカイブルーの樹脂はほんの2〜3個の使用であるが、d)f)i)の魚の目の周囲には濃くa)f)の胸の部分、又g)では下腹部等に部分的に着色され、目の周囲以外は薄色である。又造花の使用は少し時間が掛かり、e)では硬水を取り替え後約2週間でヒレに水色と黄色の2色が着色された。e)の水槽は茶色のチタンの使用で体色が薄茶色であったが水色や黄色の着色で非常に美しくなった。チタン48gの使用で約5ヶ月間、水を1回も取り替えしないで硬水のみを足している。チタンの殺菌作用が低下し、水の透明感はあるが餌や糞等の汚れ物が溜まっている。48gのチタンでは約3〜4ヶ月までの使用で硬水を取り替えなければならない。

[0419] 又長く使用した硬水では造花の使用は直ぐ着色効果は現れない。e)の水槽には水色の造花や、黄色の小さな造花を使用し、花の中心部分には紫色が着色されていた。この造花の色彩は魚のヒレに水色と黄色が着色され、その後紫色が着色され、最後にオレンジ色が着色された。中和剤を使用した水道水では造花の使用は着色効果は低く長時間が掛かってしまう。又硬水を使用した場合においても、切花ではピンク色の着色は蛍光灯27Wでは難しいが、この水槽に赤いバラをピンク色のバラと一緒に使用するとピンク色の魚の体色となる。又i)では20gのチタンでは魚の体色は赤身を帯びたワインレッドでぼけた色彩となり白色チタン20gを増量し、魚の体色を白色にした後マリンブルーの樹脂の青色を着色しようと試みたが、白色のままである。

[0420] この水槽に赤いバラを使用することでi)の魚の体色を青色と赤色の着色が可能となった。青色又は紺色の色素には赤色を使用しないとこの青色の樹脂は着色されない。白色のチタンを増量し、白色に脱色された魚の体色が鮮かな赤色と青色のと黄色の着色で非常に美しくなった。硬水には色々市販されており、天海の水ではマグネシウム2リットル当たり100mg、カルシウム35.5mgと、他の深海水においても着色効

果は同様にあり、又活水バイタルアトム水においても着色効果が発揮される。赤いバラを使用することでピンク色や青色が着色される。

- [0421] 硬水と切花の使用は魚の水槽の水を汚してしまう結果となった。気温により切花は直ちに茶褐色に変化し水中に散ってしまう。春先には約1週間も水槽に使用できたものが気温の上昇により約3〜4日になり、太陽光の下では約1日ぐらいしか保持することができない。このため直ぐに取り出さなければならないが、取り出すのを忘れてしまい、水槽の水は茶色に染まり、魚の体色も汚れてしまった。e) 以外の赤ヒレのヒレに黒い点が付着しており、水を取り替えれば落ちるだろうと思っていた所、赤ヒレがクジヤクの様ヒレを大きく広げると、この黒い点はヒレに線状の模様となっていた。この現象は熱帯魚等に見られる黒の縞状の模様にも似ており、ミネラル分を多く含む深海魚や熱帯魚等の魚のプリント現象が光とこの様な水の汚れ等によって行われ美しい体色が着色されてきたものと考えられる。

- [0422] このプリント現象は赤ヒレのヒレや目の周囲や脇や胸の部分又は下腹部等の粘膜の弱い部分に着色され易く、光が通りやすい所に現れている。このプリント現象は切花の実験でチタンと硬水海洋深海水を使用した特にチタンの適合量で突然現れていたが、この作用はチタンや海洋深海水を使用しなくても、太陽光の下では光触媒の作用は日常的に起こっており、バラを栽培する畑や川や池等の魚の生息する自然界でよく見られ、メダカや金魚等の魚の模様等の体色が作られてきたと考えられる。これらはバラの花を購入するときにすでに花びらに見られ、ピンクの花びらが白く色が抜けていたり、又ピンクの花びらの先に緑色の葉や画の色が着色されているのを見かけることができる。又、メダカ等の背に水草の緑色模様や金魚の赤い体色や模様等は光触媒の作用である。

- [0423] これらは図33に示す水道水中のマグネシウム、カルシウムが含有され、これらの成分が花びらに付着し、これに太陽の光エネルギーが作用した時に起こっていると考えられる。又別紙の海洋深層水を使用することで切花や魚の体色にプリント現象が簡単に起こっているが、この魚の着色作用を太陽光の屋外で実験すると約2g〜6gの使用で簡単に着色されている。又1gのチタンでは水道水や海洋深層水共にヒレは赤くならず体色の着色作用が見られなかったが、切花では1gのチタンで14日の保

持が可能であることから、晴天の日には1gのヒレの着色や体色の着色も可能と考えられる。太陽光・蛍光灯共に約4gからの魚の着色や切花の長期の保持を可能としており、蛍光灯においては約40g〜60g、又2倍の80g〜120gで良好な魚の着色作用や水の鮮度保持が得られるが、紺色等の濃い色を多量に使用すると薄い色彩の着色が難しくなる。このため白色と混合使用し脱色作用を防止し着色使用された小物の併用で脱色作用を防ぐ相乗効果が得られる。

[0424] 太陽光の下では、晴れ日では約2g〜3gでかすかに着色され、約4gではややはっきりと着色され、又5g〜6gでは特にはっきりと良い着色作用となる。これは中和剤を使用した水道水と海洋深層水を使用した場合も同様な結果である。太陽光の下では特に天候に左右され、晴れ日と曇り日では、この光触媒の作用は異なる。曇り日では5g〜6gの水槽も魚の生臭い臭いがし、光触媒の作用が低下していることを表している。この様な水の濁った殺菌作用が低下した水中でも魚は生息し、水生植物も生育し、水草はより発根する。

[0425] 海洋深層水を使用した場合も約2g〜4gでは光触媒の作用は低く、着色は鮮明にはならない。約5g〜6gで赤いバラとピンクのバラを混合使用し、今まで難しかったピンクの色の着色が約半日で可能となった。約5gでは魚の背の上部は緑色で下半分は薄いピンク色っぽい状態である。又6gの使用では背の上部は、青色や水色が着色され下半分はピンク色に着色され、非常に美しく上品な色彩となる。赤いバラのみでは着色されても、ピンク色には着色されない。

[0426] 色彩は色の組合せで作られており、ピンク色のみを使用しても着色されず、水槽内に色彩の分子を使用することで、その色彩の色となることが分かった。又ピンクと赤色を増量すると、可愛いピンク色の赤ヒレとなった。この方法はカラー印刷等に使用されている。太陽光や蛍光灯の場合においても、赤色の使用は赤色の着色となり、ピンクと赤色を使用し、ピンク色となっている。絵の具では赤色に白色を混入すればピンク色になっているが、白色を使用しなくともピンクと赤色を使用でピンク色となる。又黄色と赤色の使用で魚にはオレンジ色に着色される。この反対の作用でオレンジ色のバラでは魚のヒレに黄色が着色されている。太陽光の実験では、紺色のチタンを使用し、この紺色のチタンと水草の緑色で魚の体色は青色となり、紺色のチタンと赤色

のバラで紫にも変化し、魚に着色される。

[0427] 又紺色のチタンの使用量が多いg)では魚の体色は全体に濃く、黒ずんだ紺色となっている。このような黒い体色になると薄い色彩を着色することは難しくなる。例えば、白いキャンパスに濃い色を着色し、この色の上に薄色を何色も塗ってもその塗った色は目立たなく、着色効果が上がらないことになる。これに反して先に薄い色や白色を塗って徐々に濃い色を塗ると塗った色が何色であっても分かりやすく着色効果が発揮される。太陽光の下では1〜10gの各々に紺色のチタンを使用している。水道水や海洋深層水の使用においても、1gでは着色作用は見られなかったが、約2g〜5gの各々の水槽では光触媒の作用で真っ白な赤ヒレがほんのり赤く着色されていた。このガラスの水槽をベランダの木製のテーブルの上に放置したが、曇り日から晴れ日に変わり、光触媒の作用が高まった。約10日後の同日に海洋深層水使用の2g、3g、4g、5gの水槽の魚が死んでいた。太陽光の下では海洋深層水の使用で殺菌作用が高まり、又水温の上昇で5gと6gの水槽に赤ヒレが死んでいた。これは水槽の水が日中の高温でお湯になっていたことによるものと思われる。

[0428] 太陽光の下では水道水、海洋深層水共に約5g〜6gで光触媒の作用は高まっている。特に海洋深層水は晴天の日には水温が上昇し、水がお湯になってしまい、魚は生息が困難となり死んでしまった。2g〜5gのチタンの水槽で死んでおり、その2日後、再度切花を使用し、実験すると5g、6gと死んでしまった。晴天では水温が高まると同時に殺菌作用も高まり、魚は生息ができなくなったと考えられる。又、2g〜6gの深層水の使用にも赤いバラを使用していた。水道水を使用した水槽では水の透明度が高まり、1匹の魚も死んでいなかった。この水道水の水槽では曇り日には水が濁り赤ヒレの胸から尾に掛け黒い線が入っていた。この黒い線は、実験3の蛍光灯の下で海洋深層水の水中でバラの花が変色で、水が汚れ、赤ヒレに黒い点が付着し、その黒い点が線状の模様となっていた。この現象と同じプリント現象が起こっていた。太陽光の下では水道水のみで光触媒の作用が発揮され、小川ではメダカ等の魚の体色は水草の黄緑色や深緑色の色素が着色され体色となっている。又畑ではこの水道水の塩素によってバラ等の花の栽培で光触媒の作用が発揮され、ローズピンクのバラの花びらに白色の脱色作用が見られたり、花びらに緑色の葉や画がプリントされ、バラ

の花を購入し、既に見られている。太陽光の下では川や池等の水で十分着色作用や脱色作用が繰り返されてきたと言える。室内においては、蛍光灯の光で27Wでは効果は低く、この蛍光灯の他、室内用照明60Wを7個使用しているが、このうち直接作用効果として約200〜300Wの使用である。この照明の中では中和剤を使用した水道水では光触媒の作用は発揮されにくく、ミネラル分を多く含む海洋深層水がより着色作用の効果を発揮していると考えられる。この実験からバラ等の花の着色は太陽光やカラー光線等の光触媒と塩素イオンを使用し、花の着色することが可能となる。

[0429] 又かつてチタンと切花の実験では、既に約5gのチタンの使用で赤いバラが約25日間も保持していたが、当初の実験では約1g〜5gにおいて、ピンク色や黄色のバラの花を使用しており、あまり良い結果が得られなかった。再度このバラの花を赤い色にし、約1g〜4gに使用すると、約14日の使用が確認され可能である。このチタンを使用した光触媒の水は、水道水の使用である。このチタンを使用した光触媒の作用と同様な殺菌作用を有する水道水を作る活水システムバイタルアトム水(バイタルアトム:商品名、製造元ワールドナチュラルサイエンス)の使用においても、赤バラの使用がより花の鮮度を長く新鮮にしていると言える。これは赤外線による光触媒の作用が赤い色彩と塩素イオンに応じ殺菌作用を高める。

[0430] このバイタルアトム活水機を水道の蛇口に付けて、この活水機を通した水道水に赤いバラを挿した。その2日後花屋さんで入荷したばかりの薄ピンク色のバラを購入し、この活水機を水道管に設置し、十分水道水を流した水道の蛇口より使用した水道水の中にこの薄ピンク色のバラを挿した。この活水機の水道水を使用した薄いピンク色のバラの花はどちらも約1週間ぐらいいか花を保持することができなかったが、赤いバラは特に新鮮で2週間経過後も花を長く保持することができた。5枚の画が花にぴったり吸い付くように上向きに支えている。この活水機を水道の蛇口に接続設置し取り出した水道水が、水道管に接続設置した水道水よりも殺菌作用が高いと言える。又チタンを使用した約1g〜4gの水道水の赤いバラも鮮度を保持しているが、5枚の画は水平に180°に開いた状態である。この活水機を水道管に設置し、水道の蛇口に出てくるまでに遠赤外線による殺菌作用は低下してしまったとも考えられる。

- [0431] 又1gのチタンを使用した水道水の赤いバラの花びらには当初緑色の着色はされていなかったが、バラの花に蛍光灯等の光を当てると必ずバラの花に緑色の着色がされる。この緑色は着色されていると思われるが、赤い花の色が脱色され、この部分に緑色が現れたものではないかと考えられる。水槽の中ではローズピンクやオレンジ色の花に緑色が着色されており、この部分が直ぐに脱色され茶色に変化し枯れている。元々バラはすっぽり緑色の画に包まれた緑色のつぼみであり、光触媒の脱色作用で元の緑色に戻ったと考えられる。
- [0432] 魚の水槽に紺色のチタンを使用したローズピンクのバラを浮かせ魚の体色を実験した所、このローズピンク色のバラに緑色が付着しピンク色が抜け、薄茶色になるところ、紺色のバラになった。これは紺色のチタンを120gで多く使用していたためである。翌日写真屋さんへ持っていこうと思っていたところ、茶色に変わり水中に散ってしまった。このチタンの使用量により魚の体色は黒っぽい紺色である。このことからチタンを増量することでバラの花の色合いを変えることが可能である。球根に光触媒を使用し、新しい花の色の品種改良することが可能である。黄色と赤色の光を当てオレンジ色の花を咲かせたり、又紺色や青色や赤色の光を当て青色や紫色の花を咲かしたり、新しいバラやチューリップの花の色彩を着色し楽しむことも可能である。
- [0433] 又チタンを使用した光触媒は特に水の水質浄化に効果があり、魚の水槽の水を交換しないで長期間魚が生息するため、水耕栽培の植物や野菜の栽培に効果を発揮することができる。稲や水草、水連ホティ等の水生植物はそれほど浄化作用を必要とせず水のみあれば生育する植物であるが、梅花藻やワサビ等水生植物は穂ティ等の植物と異なり浄化された水を培地とし、生育する植物である。活水バイタルアトムの使用はこのチタンの使用で常食されるワサビの栽培、レタス、ハーブ、カイワレ等の野菜の栽培が手軽に家庭で栽培が可能となる。街並みや屋上又室内においても、チタンを使用し、植物と魚の共生が可能である。水辺の小波ガーデンが可能となった。

[0434] [表20]

【表 20】

細菌学的検査結果			
試験項目 試験実施日	保存温度	一般細菌数 (m l)	大腸菌数
5月25日	室温	0	陰性
6月1日	室温	0	陰性
6月8日	室温	0	陰性
6月15日	室温	0	陰性
6月22日	室温	0	陰性

* (株)江東微生物研究所環境分析センター

[0435] 上記の実験では、常温で蓋をせず保存されている。もし太陽光の入る窓際であった場合は含有されるマグネシウム、カルシウム等のミネラル分が光を吸収し、殺菌作用を高めたと考えられる。魚の水槽で赤いバラを使用した光触媒の作用においても海洋深層水のミネラル分塩素化ナトリウムが赤いバラから出る電磁波を吸収し、殺菌作用を高めていると考えられる。ミネラル分を多く含む海洋深層水や活水・バイタルアトム水は光触媒の光による紫外線や赤外線を吸収し殺菌作用を高める。この水を使用した農作物や植物は良い生育をすることになる。特許出願済み(特願2004-101769)の土壤にチタンを振り掛けて使用する土壤改良材や殺菌剤の使用は、バイタルアトム水を使用することと同様な作用を保持している。チタンは光を吸収して殺菌作用が高まり、特に土壤に使用する場合は水道水に太陽光を十分取り入れ、光を吸収させ使用すると、殺菌作用が効果的となる。又従来使用されている木酢液や抗菌剤等に海洋深層水や天然にがり(表21)、又水道水に天然にがりを添加する場合は、過剰な塩分となるため、ポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイドに天然にがりを1〜2ml添加し、太陽光を吸収させた後、土壤に使用すると海洋深層水やバイタルアトム水と同様な効果が得られる。

[0436] 【表21】

【表 21】

100ml 当たり
ミネラル (ナトリウム、カリウム、鉄、亜鉛、カリウム、クロム、セレン、銅、マグネシウム、マンガン、ヨウ素、及びリン)

成分	100mlに含まれる量	成分	100mlに含まれる量
エネルギー	0	カリウム	1,600mg
タンパク質	0	クロム	-
脂質	0	セレン	-
炭水化物	0	銅	-
ナトリウム	8,700mg	マグネシウム	6,000mg
カルシウム	8.8mg	マンガン	-
鉄	0.28mg	ヨウ素	-
亜鉛	0.1mg	リン	0mg

- [0437] バイタルアトム有機ミネラル水は、水道水であるが、海洋深層水と同様なミネラル分を含み、魚の飼育では中和剤を使用し、又着色や切花や植物培土に簡単に使用することが可能である。この活水機はワールドナチュナルサイエンス製(日本)であり、家庭の水道管に設置するだけで、半永久的に使用され、フィルター等の交換することなく、遠赤外線とマイナスイオンの効果でミネラル分を多く含む海洋深層水と同様な水を作り出すことが可能である。又、ミネラル水は長期に水の鮮度を保持することが可能である。バイタルアトム活水はチタンの光触媒を使用した場合と同様に約1ヶ月間切花の保持や水の鮮度保持が可能である。又この活水機を水道管に設置する前に水道の蛇口より水道水をこのチップに通過させ、マイナスイオンを発生させた水は、切花をより長く保持させることが可能である。チタンを使用した光触媒の使用ではバラで約25日間花を保持することが可能であり。この活水とチタンを使用した光触媒は同様な作用と効果を保持していると言える。又生花店や園芸店等のビルのテナントでは水道管の設置は難しく公園花壇の農作物の水やりにおいても蛇口に取り付けることで簡単に使用でき、ミネラル分の補充がにがりを使用せずミネラルを増強する農作物の栽培に役立たせることができると考えられる。又低価格となる。
- [0438] この活水機には50種類以上の動物、植物、鉱物のミネラル分を高温で焼結処理したチップを使用している。このチップに水道水を通過し水がぶつかることにより塩素をイオン化している。この活水の水道水の水質試験検査報告書では、カルシウム、マグネシウム等(硬度)32mg/lであり、海洋深層水天海の水250の100mg(2l中)にほぼ近い数値である。又塩素イオン15mg/l、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素0.7mg/lで熱帯魚等の魚の飼育にも使用が可能である。
- [0439] 熱帯魚の水質検査では魚の排出物であるアンモニアと亜硝酸の蓄積により魚が死んでしまうと言われているが、チタンを使用した海水中のアンモニアが亜硝酸に変わり、亜硝酸が硝酸塩に変化し、亜硝酸0.7mg/lとなり、安定し生息できると言われている。又、水道水に中和剤を使用した場合と木酢液を使用した場合を分析検査すると中和剤の使用では、マグネシウム、カルシウム、塩素イオン共、水道水と全く同量であり、ナトリウムが増加しているのみであった。この中和剤はドイツテトラ社製(表19に示す)で、テトラコントラコロライン(商品名)である。又木酢の検査ではマグネシウム

、カルシウム、ナトリウムの数値は水道水のみの場合と全く同じ数値で肥料が混入されており、この木酢液はタイムズガーデン研究所製(表18に示す)である。

[0440] 魚の実験では水槽に中和剤や木酢液を使用しているが、ほぼ水道水と変化なく光触媒による殺菌作用は確認されているが、更に水道水で光触媒を使用し、魚の体色に着色するには長時間を要してしまう。これを海洋深層水の使用では約1〜3日で効果が現れている。この海洋深層水の使用は、ミネラル分を多く含み、魚や植物、又人間の生命維持には重要不可欠である。これらの深層水は高価格であり、植物の栽培や土壌に使用するには難しいが、この深層水と同様にミネラル分を多く含むバイタルアトム活水システムによる有機ミネラル水と吸水性樹脂を使用し、植物培土や切花等の植物用保水剤として使用される。吸水性樹脂の使用では樹脂の殺菌作用を高めた植物培地とすることができる。

[0441] 特に水耕栽培用植物を生産される農家では水を循環し水質浄化されているが、バイタルアトム水では約1ヶ月も細菌が発生しておらず、殺菌、除菌作用が高いことから、水耕栽培での野菜の栽培や植物の栽培に効果が発揮される。この活水システムは、チタンの光触媒の代替えとして土壌培地や水耕栽培に使用しこのステンレス製の筒の中に水道水を通過させるだけで長く水を殺菌し保持することが可能である。この筒を通過した水はチタンを使用した水と同様な殺菌効果があり、この水を畑の農作物や植物の栽培に使用すると、生産された農作物や植物は他の水を使用した物とは異なり、切花では3ヶ月も鮮度を保持することができると言われている。この活水システムを使用した水をペットボトル等に入れ持ち運ぶと、電磁波による殺菌作用を低下させてしまうと言われている。これらを考慮し、生花店や農業用の使用は難しく、直接水道の蛇口に接続し、簡単に持ち運び自由で、店先にも直ぐ接続できるものが必要である。この筒を水道の蛇口に取付けた水は水道管取付けた時の水よりも水の鮮度が高く、切花の使用がより長かった。チタンによる光触媒は、チタン1g〜4gの使用においても、切花の鮮度保持が可能であるが、約4〜5gで花を長く保持されているが、4〜5gではバラの花を支える5枚の画が水平になっているのに対し、バイタルアトム活水の使用では花に画が密着し真っ直ぐに上向きなっておりバラの鮮度保持効果ははっきり現れる。チタンを使用した切花は、当初5gで長期に使用ができるとしたが、1

g〜4gにおいても、ほぼ同様に使用が可能である。

- [0442] バイタルアトム®の活水システムによる水道水は、長い除菌作用が保持されている。又、水質試験検査報告書によると、活水システムの水道水中の硬度は一般の水道水と比較すると図33に示す水質分析検査表増量されている。赤外線が吸収光とも呼ばれているようにマグネシウム、カルシウムとナトリウム等が高い硬度中で光を吸収し、光触媒の作用を起こし殺菌作用が高まっていたのではないかと考えられる。魚の赤ヒレは蛍光灯の下では長期間の実験において異状が認められなく、水道水には中和剤を使用しており非常に元気であったが、太陽光の下では、マグネシウム等が光触媒の作用を起こし殺菌作用が高まり又水温の上昇で、生息が困難となったと考えられる。

- [0443] ノニオン樹脂、ポリビニルアルコールやポリアルキレンオキサイド、又この混合使用した切花や植物培地は、ミネラル分を含む硬水、海洋深層水を使用することで、図33に示す水質分析検査表により硬度の中和作用により使用が可能となる。又この培地を更に長期に保持するにはチタンの使用が大切である。ガラス等のチタンの使用はガラスの重みでどうしても容器の底に使用することになってしまい、使用量が多くなってしまう。これを少量の使用で光触媒の効果を上げるにはプラスチック製の軽量の四角状や球状や楕円状等又はガラスでは四角状の樹脂と同様なものでチタンを使用し、殺菌作用の増強が可能となる。又ポリビニルアルコールは水道水や塩素を含む水を使用することで殺菌作用が高まり植物の生育を良くすることができる。

- [0444] (遠赤外線(育成光線)とは)

バイタルアトム®活水器(商標)は遠赤外線の中で育成光線と呼ばれる4〜14ミクロンの赤外線波長の中でも、特に有用性・効果が高いと言われている8〜14ミクロンの波長を水に転写(赤外線は「吸収光」とも呼ばれ、様々な物体に転写する特性がある)すると言われている。この活水に液体肥料を添加し樹脂培地に使用すると真夏の肥料水を腐らせず長く保持することができ、植物の生育を助けた。

- [0445] 次に、図37及び図38を用いて、水の種類によるチタン及び樹脂の水浄化効果を説明する。

- [0446] (実験i)

又切花の使用も通常の水道水と異なり切花を長く保持することができた。

切花をノニオン系樹脂やアクリル系樹脂に使用するには、水の種類が重要であり、アクリル系樹脂では、樹脂の離水作用により水道水、硬水、木酢水、又は中和剤、抗菌剤、HB-101等を使用した培地では、その水の成分の作用となって使用される。又、ノニオン系樹脂では樹脂の吸着作用によって、これらに含まれる成分が変化するため、チタンを使用した光触媒にもその変化が現れる結果となっている。水道水で約のチタンの使用が可能であり、純水、硬水、木酢水、中和水、HB-101にも同様に4～6gで殺菌作用の使用が可能であるが、樹脂と水との相性によって使用が可能となる。

近年浄水機が種種商品化されているが、水道水中の塩素を吸着され軟水化飲料用では美味しいと言われているが、樹脂培地に使用する為には、この塩素が吸着されてしまっていると殺菌作用が起らず植物の生育が悪化してしまう。又夏では水道水が直ぐに腐り、又塩素を含まない浄水機の水に液体肥料を添加し使用した樹脂培地も直ぐに水腐れの悪臭がしてしまう。この水腐れを防ぐ肥料の使用はバイタルアトム活水の使用や木酢又HB-101で防ぐことができる。

- [0447] 実験(i)ではポリビニルアルコールとチタンの使用には硬水とHB-101の使用が一番効果的である。図33の水質分析検査表により、マグネシウム、カルシウムを多く含む硬水の使用で硬度が中和される。この硬水のみバラを挿し、約4～5日の花の保持が可能である。図33の水質分析検査では水道水11中のブランクのマグネシウム、カルシウム等の硬度42mgは100ml中4.2mgである。ポリビニルアルコールやポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイドの混合品では26mgに減少し、42mgの61.9%に当たる。4.2mgの約61.9%を増量した $4.2\text{mg} + 2.5998\text{mg} = 6.7998\text{mg}$ 約6.8mgが必要とされる。この計算により約6.8mgのマグネシウム、カルシウム等のミネラルを保持した海洋深層水天海の水250を使用した樹脂培地では切花や植物が非常に良い生育をし、又魚の飼育においても生育が可能となり、ポリビニルアルコールの殺菌作用や光触媒が発揮される。又この硬水のみバラの花を使用し、約4～5日保持される。又ポリビニルアルコールは、塩素の吸着能力が低い為、図33の塩素イオンが増量している。これにより水道水をポリビニルアルコールに使用し

た場合では、1日でバラの花の保持が難しくなる。又木酢は、ミネラル分を多く含む硬水と同様の使用が可能となり、マグネシウム、カルシウム等のミネラル分と同様な成分作用を保持していると言える。

[0448] 木酢液は土壤改良剤として土壤に振り掛けて使用されているが、ポリビニルアルコールのイオン樹脂に海洋深海水やにがりと同様に吸着使用し、土壤改良剤や植物調整剤又植物活性剤として使用でき又肥料と併用の使用が可能である。又、海洋深層水には他に室戸海洋深層水や、佐渡海洋深層水等が種種ある。実験(i)ではこのポリビニルアルコールと硬水とチタンの光触媒の効果は大きく(A)のチタンでは約30g〜60gの使用量(B)(C)のガラスカレットやビーズにおいても、約30〜60gの使用量であり、特に約50gの使用量が効果的であり、バラを満開に開花させず、約3分〜5分咲きでより長く花を保持することが可能となる。

[0449] このチタン50gの使用では、バラの花を硬水海洋深海水の中に横に寝かせた状態では、つぼみは開花しなかった。この状態はポリビニルアルコールと硬水の水中に潜っていることで、花を乾燥から守り、花を低温で鮮度保持され開花を遅らせたと考えられる。又白色ガラスカレット約50gの使用においても、バラは満開に開かなかった。(A)のチタン約40g(B)の白色ガラスカレット約40gにおいても約3分咲きである。ポリビニルアルコールと硬水とチタン90gの使用でバラの薄ピンク色の花びらに花を支えている緑色の画の先の部分がそっくり同じ画の先がプリントされていた。この水中に花の小枝を泳がせていたため、蛍光灯の光を当て続け、光触媒のプリント現象が現れたものと思われるが、純水の使用ではこの現象は起こっていない。元々バラの花は緑色の画にすっぽり覆われており、この画の中から花が開花してくることから、この花にも光触媒の効果が行われており、時々バラの花びらにこの緑色の画が付着しているものが見られるが、この現象は硬水、木酢、水道水を中和した水にも現れており、ミネラル分の多い水中にてプリント現象が起こっている。

[0450] 純水の使用ではこの作用は現れなかった。ポリビニルアルコールと純水の使用では約1〜2日の花の保持である。純水の使用では、(A)のチタンや(B)のガラスカレットの光触媒の効果は現れず、チタン40gの使用では効果は弱く白色ガラスカレットの使用では全く効果が現れなかった。又紺色60g緑色茶色80gの使用において、効果は

弱く、光触媒の作用は期待できなかった。この様にプリント現象は殺菌作用が高まった状態で起こり、純水の使用では起っていないかった。又実験ではポリビニルアルコール100gに対して、硬水100mlを使用し、木酢の使用では水道水1リットルに1mlの木酢を添加した水溶液100mlを使用している。又、純水のみの使用ではバラの花は約1週間保持される。

[0451] また、(i) ポリビニルアルコールの植物培地は、保水性培地であり、この単体での植物培地では、イオン交換樹脂を使用し、観葉植物の他水生植物等の保水性植物の生育可能な培地となる。チタンの使用でより安定したバラ等の殺菌作用を必要とした植物培地が可能となる。約100g〜300g培地ではイオン交換樹脂約0.5〜1.5gの使用でチタン約10g〜20gでバラの生育が可能となり、特に30g〜40gのチタンの使用が、良好な生育培地となる。又バラの他、鉢花、山野草、草花、花木、ハーブ、洋らん、球根、観葉、菊等のあらゆる栽培が可能となる。又100g〜300g培地では、イオン交換樹脂で鉢花、花木では0.15g〜3gの使用で草花、バラでは0.3〜4gの使用量となる。液体肥料は鉢花・花木等約1ml〜20ml、草花・バラ約1ml〜40mlの使用量となる。

[0452] 又液体肥料を吸着し、バラの栽培も可能であるが、ポリビニルアルコールは水に溶けるとされて、土壤保水剤等の使用がされてこなかったが、樹脂量の約250倍の水道水において、殺菌作用を有し、約80〜90倍に膨潤し肥料を添加した水溶液を土壤に振り掛けて使用すると樹脂の光触媒の効果を一層高め、水やりを省き、夏では暑さで弱り植物は1〜2日で更正することが可能である。このポリビニルアルコールと木酢や海洋深層水又はにがり液やチタンを使用し、土壤改良剤や改質剤の使用が可能となる。この土壤保水剤の使用では、ポリビニルアルコールが水に溶けると言われ、土壤保水剤の使用が難しいとされてきたが、これは降雨によって樹脂が250〜300倍に膨潤し植物や農作物が根腐れを起こしたものであり、水道水が使用できないところでのポリビニルアルコールの使用はにがり液を1〜2ml添加し使用すると、この樹脂の殺菌作用が起こり、プランターや花壇の土壤に振り掛けて使用することで殺菌剤、除草剤、断熱剤等の使用が可能であり、ポリビニルアルコールとチタンや硬水や木酢又はにがり液を土壤に混入し、よりよい土壤改良剤となる。又ポリビニルアルコー

ルに海洋深層水やにがり液や木酢の使用は、植物や野菜・果物等のミネラル補給をし花を美しく又花芽を沢山付け野菜をより美味しくし、植物活性剤や植物調整剤とすることができる。又チタンの使用で水の鮮度保持剤や水質保持剤とすることができる。又、海洋深層水には、他に室戸海洋深層水、佐渡海洋深層水があり、にがり液ではインドネシア産があり深海からの抽出によるミネラル分を多く含有し使用している。

[0453] (実験ii)

ポリビニルアルコールとポリアルキレンオキシドの混合品とチタンの光触媒は、ポリビニルアルコールの単体の場合と同様に、硬水、木酢、中和剤を使用した水の使用で効果が発揮される。着色樹脂1対1の混合品100gと硬水100mlの使用では、(A)の灰色チタン(B)(C)の白色ガレットビーズでは約30g〜40g、(B)(C)の着色ガレットやビーズでも約30g〜40gの使用効果となった。

[0454] 純水の使用では(B)(C)の白色ガレットやビーズでは約10g〜60gの使用で効果が発揮され、特に40gの使用では約10日間の効果となった。(A)のチタンや(B)(C)のカラーガレットやビーズでは効果が発揮されなかった。又、(C)の白色ビーズでは10g、20g、40gで効果が現れ、約10g〜50gの使用効果となっている。又(B)(C)のカラーガレットやビーズはクリア樹脂に使用し、約40g〜70gと使用量が高く、(B)(C)の白色ガレットやビーズは着色樹脂では約30〜70gの使用量となり、純水の使用では約2〜5日間と弱い効果となった。この様に純水の使用においても、使用する水質によって異なり、均一の効果が得られなかったと考えられる。ポリビニルアルコールは大きく膨潤し約250〜300倍になり糊化状態となり容器内では塩素イオンが全くない状態である。又樹脂の吸着作用や殺菌作用は起こっていない。これらの実験で光触媒は水道水を使用した場合に殺菌作用が長く持続されており、バイタルアトムの活水やにがり水の使用等光触媒は塩素イオンの含有される水中に効果が発揮され起こっていると考えられる。

[0455] この混合品はポリビニルアルコールの透明樹脂とポリアルキレンオキシドの着色樹脂であるが、ポリビニルアルコールは純水の使用では効果が発揮されず、ポリアルキレンオキシド単体の使用効果となっている。この混合品100gに純水100mlを使用し、(B)(C)の白色ガレットやビーズで約10g〜60g、又(B)(C)のカラーガレット

やビーズにおいても、約40g〜70gで効果が確認されている。このチタンによる光触媒はガラスにコーティングした焼き付けチタンや二酸化チタンの重量は重く、樹脂の下に沈んでおり光がさえきられ、使用効果が現れにくい結果となっている。この樹脂の使用方法は使用する水量を少量とし樹脂に直接切花を挿し、アレンジメントする方法である。魚の水槽では、1リットルの水に約10gのチタンの使用で魚の生息が可能であることから、水を増量し使用することで、約10g〜70gの使用量を10g〜50gに低下させることが可能となる。この場合、ガラスの花瓶等では樹脂と水の同量の使用で、ほぼ水面近くに樹脂が浮上する特長を持っている。これによって、使用量が約10g〜20gのチタンの使用量となることになる。この結果から直接ガラス容器にチタンをコーティングすることで、光触媒の効果を上げることが考えられるが、これらのチタンのコーティングコストは高く使用する容器に限られてしまう。これらのことからプラスチック等軽量物で効果を上げることができることからポリビニルアルコールにチタンの水溶液を吸着することは困難である。このチタンの水溶液を吸着させるには紙やトウモロコシからなる樹脂又はPVAポリビニルアルコールオアシス(商標)にチタンを吸着又はコーティングすることで切花や植物培地をより殺菌作用を高め水の鮮度保持がなされる。又このチタンをコーティングしたポリビニルアルコールPVA立体物や粉末状、四角状、球状等様々な形状に使用し、水や切花・植物の鮮度保持が可能である。

[0456] (ii) ポリビニルアルコールとポリアルキレンオキシドの植物培地はこの樹脂の殺菌作用で植物の栽培が可能であり、使用する水を木酢や硬水、又中和剤の使用で生育効果を上げることができる。切花使用では着色樹脂に白色ガレットやビーズを約40g〜50gの使用で効果が発揮されている。この適合30g〜40g使用することが一番効果的な使用方法であるが、液体肥料の場合、約10g〜20gの使用で効果が発揮される。又、イオン交換樹脂の使用では、約2g〜10gの使用で効果が発揮される。この培地においても、鉢花、洋らん、ハーブ、花木、球根、観葉、草花、菊等あらゆる植物の栽培が可能であり、土壌栽培の代替となる。又、保水性もあり、水耕栽培の代替とすることが可能である。

[0457] (実験iii)

切花とポリアルキレンオキシドとチタンの光触媒は、ポリビニルアルコールとは異

なり、純水の使用で効果が発揮された。これは表11ではポリアルキレンオキサイドは約20倍の精製水で殺菌作用を有しており、この効果による現れでないかと思われる。又図33の水質分析表によると、ポリアルキレンオキサイドはよく洗い樹脂の付着物を取り除き、ブランクの場合により近い状態となり、水道水の使用が考えられるが、特にバラの使用では難しく、塩素の中和剤の使用でバラの保持が可能となる。又、硬水や木酢においても、バラの使用が可能となる。ポリアルキレンは塩素やアンモニアの吸着作用は可能であり、魚の水槽においても、アンモニア等の汚れを吸着し、透明なクリア樹脂が汚れてしまうため、敢えてクリア樹脂を使用しないで着色樹脂を使用している。魚の飼育では純水を吸着した樹脂を使用すると、魚はじっと身動きをしなくなる。純水は切花の使用では使用できても魚の使用では適さないことが分かる。硬水、木酢、中和剤の使用又HB-101の使用においても、クリアの樹脂にチタンの使用は、(A)灰色のチタンの使用では約20g; (B) (C)の白色ガレットやビーズの使用では約10g〜20gの少量で効果が発揮された。(B) (C)のカラーガレットやビーズの使用は30g〜40gで白色より高い使用量となる。着色樹脂の使用では、白色樹脂の2倍40g〜80gの使用が必要となる。

[0458] 植物培地では、ポリアルキレンオキサイドとチタンによる植物培地は、ノニオン樹脂の吸着作用、殺菌作用とイオン交換樹脂の浄化作用を使用した植物培地は、非常に良好な生育であるが、この樹脂の吸着作用により、保水性が不足した植物培地となる。水分を補充すると切花が可能な保水培地となるが、チタンの使用でより殺菌作用や吸着作用が良好な培地となるため、切花と植物培地が可能な樹脂の殺菌作用があり、チタンの使用量は約10〜20gで可能であり、約30〜40gの使用で良好な培地となる。イオン交換樹脂を1.4g使用した植物培地は約100g〜500gの樹脂、又イオン交換樹脂や液体肥料の使用量は既に特許出願済みである。

[0459] (実験iV) (アクリル系樹脂デンプンアクリルアミドの使用)

切花とアクリル系樹脂、デンプンアクリルアミドとチタンの光触媒は約5g〜60gの使用で水道水や純水の使用又硬水、木酢の使用ですぐ効果が発揮された。食紅の桃色で着色した樹脂に(A)の灰色チタンや(B) (C)の白色ガレットやビーズの使用は、水道水とチタンの使用の場合と同様に光触媒の効果がすぐに現れた。これは、白色

のチタンの使用によるもので、5g～30gはバラの開花が早く約1週間～10日位で花が終わり少し感じられた。実験の当初使用した水を50mlとして与えた所、樹脂が水分を吸ったため50mlを追加している。この水の減少で花の保持期間が短くなったことも考えられるが、クリア樹脂に紺色、緑色、茶色の(B)(C)のガレットやビーズの使用では40～60gの使用量であり、白色や着色ガレット、ビーズやチタンと共通使用量40gとなる。又50g～60gは花の開花がゆっくりで花の保持期間が長かった。この実験においても、アクリル系樹脂は水道水の場合と同様に光触媒の効果が現れ、水耕栽培の培地であることが分かる。

[0460] アクリル系樹脂とチタンを使用した植物培地は、樹脂の離水作用により、殺菌作用は継続されて、植物の樹液等の汚れを吸着できず、長期間の使用では水耕栽培の根の生育となる。この培地では水のみで生育する水生植物は生育可能であるが、パキラ等の排水性を好む植物は長期間の生育が難しくなる。このためこのアクリル系樹脂の植物培地では、イオン交換樹脂やノニオン系樹脂等の吸着樹脂の使用が必要とされる。イオン交換樹脂を使用したミニバラでは約300g培地で1.3～1.7gの使用量となる。アクリル系樹脂のデンプンアクリルアミドは、イオン交換樹脂やノニオン系樹脂ポリビニルアルコールやポリアルキレンオキシドの使用で、水耕栽培と土壌培地の両用の植物培地が可能となる。

[0461] 更にチタンを使用し、デンプンアクリルアミドとイオン交換樹脂の使用ではチタン約5g～20gの使用で鉢花、草花、ハーブ、洋らん、花木、観葉等の生育が可能となる。特に30g～40gが良好な使用量となる。又、チタン約5g～40gの使用でアクリルアミドとノニオン樹脂の混合培地において、30g～40gがよい生育培地となる。この培地では、液体肥料のみの使用で鉢花、草花、ハーブ、洋らん、花木、観葉等の土壌培地のあらゆる植物の生育が可能となる。又、特にデンプンアクリルアミドとポリビニルアルコールの混合培地は、同じ保水性同士であるが、草花の栽培での使用が効果的であり、プランターの保水剤の使用が可能であるが、どちらも縮小が早く、1ヶ月～1ヶ月半で縮小するため、水やりを早めにし、ポリアルキレンオキシドを少し混合すると縮小が緩くなる。又この培地に硬水、木酢の使用で土壌培地の土壌保水剤や土壌改良剤の効果が発揮される。

[0462] 又ポリビニルアルコールは、土壌培地では水道水以外の塩素を含まない水の使用で大きく膨潤し、吸着作用が働かず土壌保水剤の殺菌作用の効果が得られなかった。この混合使用では水道水の水やりや塩分を含むにがりの混合使用することで、デンブンアクリルアミドが余分な水分を吸着し、又ポリビニルアルコールの吸着作用による殺菌作用が生かされ、保水剤の効果が得られる関係である。この2種類の樹脂は早いので、月に1回の水やりが必要とされる。又縮小のゆっくりポリアルキレンオキシサイドの混合使用も可能である。

[0463] 吸水性樹脂とチタンの光触媒は使用する水の種類や水量又光によって、使用効果が変わり、効果が現れにくい場合があることが分かった。表22には保水剤の使用で、抗菌剤HB-101を使用し、その成分表を記載している。

[0464] [表22]

【表 22】

抗菌剤HB-101の成分表

水素イオン濃度(PH)	無機質の分析	
	成分	分析値
HB-101 原液： PH4.0 (酸性)	ナトリウム	41 mg/l
	カルシウム	58 mg/l
HB-101 1000 倍液： PH6.6 (弱酸性)	鉄	1.8 mg/l
	マグネシウム	3.3 mg/l
	ケイ素	7.4 mg/l
	窒素	9.7 mg/l
	カドミウム	不検出
	ヒ素	不検出

[0465] 実験に使用した硬水・海洋深層水(商品名:海の深層水、天海の水(あまみの水)250 商標登録)の栄養成分表を表23に示す。

[0466] [表23]

【表 23】

海洋深層水(商品名:天海の水、(あまみの水)250(商標登録))

栄養成分(21当たり)			
エネルギー、タンパク質、脂質、炭水化物の含有量: 0			
ナトリウム	37.0 mg	銅	2.2 μg
マグネシウム	100.0 mg	ヨウ素	4.5 μg
カルシウム	36.6 mg	リン	4.5 μg
カリウム	34.6 mg	セレン	0.2 μg
鉄	0 mg	マンガン	25 μg
亜鉛	2.0 μg	クロム	16 μg

[0467] 今回実験に使用した海洋深層水は、2リットル中の成分表であるが、この天海の水はミネラル分を多く含む健康飲料水であり、HB-101は窒素肥料を含んでいる抗菌剤である。この飲料水を吸着したノニオン樹脂、ポリビニルアルコールは、水道水で

はマグネシウム、カルシウムの減少で、又塩素イオンが増量し、切花の保持が難しかった。又ポリアルキレンオキサイドは、カルシウム、マグネシウムはあまり減少しておらず、蒸発残留物の数値が大きく、他引き放しているが、他は余り大きな変化はなく、水道水の使用では切花は余りよい結果は得られず、硬水、木酢、中和剤又抗菌剤の使用で、チタンによる光触媒の効果が得られたと言える。その樹脂の性質による不足分を補充して、光触媒の殺菌作用が達成されたと言える。

[0468] (プリント現象)

切花の実験ではノニオン樹脂に硬水・商品名:海の深層水、あまみの水250を使用した所、光触媒の効果でプリント現象が起きた。調べてみるとノニオン樹脂ポリビニルアルコールに灰色のチタンでは40g、60g、90gの使用した場合と、白色ガレット80g、100g、紺色ガレットでは50gの使用した場合に現れており、ポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイドの混合では、灰色のチタン30g、40g、青色ガレット60gに現れ、ポリアルキレンオキサイドでは紺色ビーズ30gの使用に現れていた。

[0469] この現象は魚の水槽に使用したバラの花にも大きく、プリント現象が現れた。魚の水槽では魚の体の着色を目的として使用し、着色樹脂の色彩を魚の体力に移すには時間が掛けるのでは、水草と同様にバラの花の色を転移させようとしたものである。蛍光灯の光を当てているうちに、このプリント現象が大きく現れた。オレンジ色のバラにおいても、プリント現象が見られたが、水が汚れやすく花びらが画から放れ捨ててしまった。このプリント現象は中和剤を使用した水槽では大きな効果が見られた。水槽の水面にカラーの電磁波の水膜ができる。これはチタンの使用で青色、紫色、黄色、桃色等電磁波の水膜ができる。この水膜は水中に使用した青色・紫色・黄色・桃色等のチタンや樹脂、花等の色が電磁波の波となって、水面に現れているものと思われる。この水膜が魚や花のプリント現象となって現れていると考えられる。

[0470] 灰色チタンや白色のガレット又ビーズの色が電磁波となって、魚の体色を脱色し透明したと考えられる。又これと反対に紺色、緑色、茶色のガラスチタンや着色チタンが天然の水草や花の色素が電磁波となって、魚の体色に転移したものと考えられる。この電磁波に長時間触れることで日焼けやシミ等の原因も考えられる。この現象は主にチタンと光エネルギーによるものであると考えられるが、水道水のみよりは硬水、木酢

水、中和剤を使用した水中に起こると思われる。魚等の着色にはミネラル分を多く含む深層水の使用が効果的であるが、熱帯魚の美しい体色は自然界に生息する環境と節理の中で生まれ、培われてきたものであり、チタンによる光触媒の効果はチタンと光エネルギーで着色作用が現れているのではなく、水に含まれるナトリウムの量が着色作用や殺菌作用を高め速めていると考えられる。

[0471] チタンによる光触媒は、切花の鮮度保持の他、魚の飼育による水質保持や浄化作用では川や池等の魚の飼育や病気からの保護等に使用される。又、チタンのみの使用では水底に魚の排出物が溜まり沈殿している。チタンにはこれらの吸着作用がないため、ノニオン樹脂特にポリビニルアルコールの吸着作用やろ過作用又冷却作用を使用することで魚を病気の感染や水の蒸発を防ぎ産卵場所の保護に役立つと考えられる。

[0472] 又、熱帯魚の飼育で魚の排出物により海水の交換が頻繁となっており、チタンの使用前までは2週間で半分の海水交換をしないと魚が死んでしまうと言われている。魚の排出物であるアンモニアと亜硝酸の蓄積により魚が死んでしまうと言われているが、既にノニオン樹脂のろ過作用を特許出願しているが、ポリビニルアルコールの使用、又ポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイドの使用、又ポリアルキレンオキサイドやポリエチレンオキサイドのアンモニアの吸収能による吸着ろ過作用効果が発揮される。

[0473] 又熱帯魚の飼育には、海洋深層水の使用が効果的であり、種類も色々ある。特にミネラル分を多く含むにがり液を添加したにがり水や木酢又中和剤と同様に魚の飼育にも使用される。又、この海洋深海水やにがり水や木酢の使用は、ノニオン樹脂、ポリビニルアルコールに吸着作用を促し使用し、植物活性剤や土壌改良剤、又土壌保水剤の使用が可能である。又土壌にチタンを混入することで、土壌改質剤の効果が発揮されるが、にがりとチタンの組合せではチタンの成分が溶け出ること食用の野菜や農作物の栽培にはチタンを使用することはできない。

[0474] ノニオン樹脂やアクリル系樹脂にチタンをコーティングする使用が考えられるが、これに変わるプラスチックやビーズ等にチタンをコーティング使用することで、樹脂との混合使用が可能となり、切花や植物培土に使用し水の鮮度保持や植物培地の水質

浄化や殺菌作用を高める。ガラスにコーティングしたチタンの使用はチタンが容器の底に配置するため、切花の茎がチタンに触れ花が黒く焼けて焦げてしまう。又樹脂に混合使用した場合には容器の底にチタンが位置するため光を受けにくくチタンを多く使用しなければならない。

[0475] チタンを使用した光触媒は、川や池等水底にチタンを使用することで川の水の透明度が高まる。この水の浄化作用を室内の卓上ガーデンや庭の池等を使用し、水質浄化を測り、水辺のウォーターガーデンを作り、川底を想定した水性植物、梅花藻(バイカモ)の生育や魚の住む透明な水辺となる。これらの水槽では水底に使用するチタンや水面に浮上するチタンコーティングした又水中では水草や花等の水中花を使用し、これらの水草や水中花又水底にはザリガニや貝殻やカニ等小物にチタンをコーティングすることで水質浄化を測り、魚の飼育が可能となる。

[0476] チタンを使用した植物培地は吸水性や保水性が見られなく、水分のコントロールが難しいため、水分を多めに使用しないと、直ちに水分が蒸発し、植物が枯れてしまう。これらに対処するため、吸水性樹脂の植物培地に携ったものである。チタンはハイドロコーン等にはない殺菌作用があることで、液体肥料をたっぷり使用した植物培地として観葉植物や保水性を好む草花やバラの栽培も可能である。

[0477] イオン交換樹脂や肥料の使用で、バラではチタン50g〜100gの培地0.7〜1.7gでは1.4〜3g、100〜200gで1.4〜24g、200〜300gでは2.4〜3.4gの使用量であるが、10日〜2週間ぐらいで水分がなくなり、枯れてしまう。このため、容器を工夫し、水分が蒸発しないように注意が必要となり、たっぷり水分を使用した水耕栽培の培地の使用が良い。これらを考慮し、吸水性樹脂の混合使用をすることで、水分の蒸発を防止した植物培地根腐れ防止剤の使用が可能となる。

[0478] ノニオン樹脂の殺菌作用で植物の根腐れ防止剤として土壌培地や水耕培地の植物培地とすることができたが、樹脂の殺菌作用は、膨潤時間によって膨潤量が異なり、非常に難しかった。このチタンの使用では、液体肥料やイオン交換樹脂等の使用量が決まれば、誰でも簡単に使用することができる。また、樹脂では膨潤後時間が経過した場合、樹脂の鮮度が低下するため、早めに使用しなければならなかったが、チタンはこの心配が不要である。

- [0479] 吸水性樹脂でも、ポリビニルアルコールとポリアルキレンオキサイドとポリデンプンアクリルアミド等の種類によって、チタンの使用量が異なることがわかった。切り花と根のある植物の使用量は、ほぼ同量であるが、チタン、ガラスカレットの使用量が異なる。
- [0480] また、ポリビニルアルコール100gとチタン10gとイオン交換樹脂1.4gで非常に良いバラの生育となった。バラの生育ではチタン5g～50gの使用範囲である。切り花のバラではチタン20gとイオン水を50cc使用している。
- [0481] ポリアルキレンオキサイドとポリビニルアルコールの混合100g培地では、チタン30～50gの使用で、チタンのガラスカレットでは70g～100gの切り花の使用となる。ポリビニルアルコール100gとチタンガラスカレットでは、10～30gとイオン交換樹脂1.4gを使用し、特に30gが良い生育である。また、ポリデンプンアクリルアミド100gとチタン40gとイオン交換樹脂1.4gを使用している。また、チタンガラスカレット30gで切り花と根のあるバラも生育可能である。
- [0482] チタンのみの植物培地での液体肥料の使用量は、土壌培地と同様な肥料濃度としなければならない。吸水性樹脂の早見表2では、培地の10%の肥料を使用しているが、チタンを2倍使用することで、肥料濃度も2倍となり、1kgの使用量までが、1mlのチタン100gの使用で約50gの液体肥料1mlを使用し、早見表2の500gの50gの振り掛け肥料とほぼ同様な肥料濃度となる。鉢花の生育肥料に当たり、300gの30gの16.5mlの肥料培地となり、2mlを使用し、33.5mlで1.2gの肥料培地であり、鉢花では1～2ml、草花では3～4mlが生育可能な肥料範囲となる。
- [0483] 小粒の球状のガラスコーティングしたチタンは、吸水性樹脂との併用ではこのチタンの形状で光触媒の効果が異なり、使用量が変化しているため、表面積が大きい6mmの球や浮上するプラスチック等にコーティングしたチタンでは、吸水性樹脂との併用や単体使用においても、更に少量で効果を発揮されと考えられる。チタン8mmの球では、樹脂300gとイオン交換樹脂1.4gの併用で、1～2gの使用で殺菌作用が高められており、その重量や面積、又使用する色合いも光触媒の作用と効果があることが植物と魚の実験でわかった。
- [0484] 次に、図39及び図40に示すように、天然にがり、ノニオン樹脂、チタンを利用した植物の栽培を説明する。

[0485] 植物や農作物を栽培する培地や使用される水によって、その植物の花や農作物の味覚等の品質を作る上で最も重要であると考えられる。

ノニオン樹脂ポリビニールアルコール・ポリアルキレンオキサイド・ポリエチレンオキサイドに切花を使用すると水道水では難しく、海水用深層水を使用すると中和され保持することができた。又、植物培地では水道水でも生育が可能であるが、海洋深層水を使用すると、より美しい花を付け目を楽しませてくれる。又、魚の飼育においても、中和剤を使用した水道水よりも海洋深層水の使用で魚は生き生きと生育し、より元気に見え良好な生育をしていると言える。

[0486] 温暖化により土壌培地においても、土壌内の細菌の繁殖も活発になり、温度が上がる毎に殺菌作用が必要となってきたと考えられる。又、チタンとノニオン樹脂と海洋深層水を使用した魚の浄化作用の実験や、チタンとノニオン樹脂と海洋深層水を使用した切花の実験により、ノニオン樹脂の使用ではどうしても海洋深層水の使用が必要不可能であることが分かった。

[0487] 又、水道水では切花は2〜3日で水を取り替えなければならないが、海洋深層水では約4〜5日保持された。このことから天然にがりを使用し、切花バラを挿入して実験すると1リットルの水道水に天然にがり1ml、2ml、4ml、6mlと添加し使用すると、約7日間の保持が可能であった。又、使用したプラスチック容器は透明であり、天然にがり切花を長く保持し、又光触媒の効果を保持していると考えられる。これを分析検査に依頼した所、白色に塗られたプラスチック容器で切花を使用しなければならず、この白色容器では4〜5日の保持であった。この天然にがり切花や魚の飼育に使用し、又植物培地に少量水やりの際に約2ml添加し与えると樹脂培地の殺菌効果が高まり、植物の生育も良好となった。これらのことから天然にがり土壌培地の保水剤や改良剤又根腐れ防止剤や活性剤又調整剤の使用が可能である。

[0488] 天然にがり土壌培地のプランター植えの野菜・果実・草花・花木に散布し生育効果を見た。

[0489] 実験(イ)では、(A)〜(E)のプランターに天然にがり1mlを1lの水道水に添加し、1週間に1回散布した。(F)〜(J)では天然にがり2mlを1lの水道水に添加し、1週間に1回散布した。

- [0490] 使用した野菜は、(A) (F)では長なす・ミニトマト、(B) (G)ではツルムウサキ・シントウ・青ジソ、(C) (H)では水なす・フルーツトマト、(D) (I)では果実・ブルーベリー、(E) (J)の草花ではインパチェンス・ケイトウ・サルビア・花木ではクチナシを使用した。
- [0491] 実験に使用した野菜・果実等の茎の丈や、菜っ葉の茎の丈や大きさは、同様な物を使用した。実験(イ)では4回の散布をし、実験(ロ)では実験(イ)の散布後、(A)ー(D)のプランターにポリビニルアルコールの殺菌作用と保水作用を使用し、水道水2.5リットルに2.5倍の2.5mlの天然にがりを追加したもの、散布し、(F)ー(J)のプランターには、2.5リットルの水道水に2.5mlの2倍の5mlの天然にがりを追加したものを散布した。この方法はポリビニルアルコール5gが1250cc250倍の水道水中に殺菌作用を有していることから、このポリビニルアルコール樹脂10gを250倍の2.5リットルの水道水に2.5mlと5mlの天然にがりを追加し土壤に振り掛け使用することで、1週間に1回の散布と水やりを簡略し、水やりのみを月に1ー3回位にし、土壤培地ににがり溜めて使用し液体肥料の代用とし、太陽光や熱を遮断したものである。又、プランター(E)は2.5リットルの水道水にポリビニルアルコール10gと液体肥料5mlを追加し、木酢液5mlを追加し散布した。
- [0492] 実験(イ)では、プランター(A)の天然にがり1mlを散布したミニトマトは、3ー4回約3週間ー4週間の散布で漸く真っ赤に着色された。(F)の天然にがり2mlを使用したプランターのミニトマトは、2回の散布で約2週間の使用で真っ赤に着色された。(A) (F)どちらのミニトマトも当初直径約1cm球1個、直径約2cm球2個であったが、約1cm大きくなりジューシーでさっぱりした食感であった。又長なすはどちらも約3cm位で各1個ずつ付いていた。
- [0493] (B) (G)の菜っ葉類ではツルムラサキは一枚一枚の葉は大きく立派であった。葉の長さは一番大きいもので9cm幅が7cm位の葉を付けていた。又シントウにおいても、6ー7個、3ー4cm位のシントウを付けていた。又青ジソも6ー7枚の葉を付けていた。夏場の1ヶ月の成長は早くにがりを使用し、各々の生育効果を早めたと言える。
- [0494] ツルムラサキの葉は非常に青々と立派であるが、2mlがより立派な生育であった。(C) (H)ではチタンの粉末を使用し、(C)では土壤の中に6gのチタンを混合し、1リットルの水道水に天然にがり1mlを追加し、水なすとフルーツトマトを植えた。又(H)で

は土壌の中にチタンを混合しないで、初回のみ1リットルの水道水に6gのチタン粉末と天然にがりを2ml添加し水なすとフルーツトマトに散布した。真夏の栽培であり、(F)ー(J)のプランターでは1ー4回の散布は温度の上昇により1週間に1回の水やりでは、真夏では1週間に1回の水やりから2日に1回、毎日の水やりが必要となった。(C) (H)ではチタンを使用したことで、生育がゆっくりで良好なトマトが作られた。1ー4回の散布ではフルーツトマトは約4cm位になっても赤くならず、益々青々と光りを増していた。特にヘタに近い部分は濃い緑色になった。約2.5cm位から約4cm大になるには、時間が掛けることや、又甘さを増すためにヘタの色が非常に濃く緑色なり濃厚な味わいを作っていると考えられる。

[0495] (A) (F)のヘタの部分も天然にがりを使用すること濃い緑色となったが、(C) (H)は一段と濃い緑色となった。(D) (I)のブルーベリーは、どちらも少し赤身を帯びた小さなマスカット色合いであった。どちらも1回の散布で少し黒く着色され、(D)では2ー3個(I)では6ー10個着色した。

[0496] (E) (J)の草花にはインパチェンス・ケイトウ・サルビア・花木ではクチナシを植え散布した。クチナシは樹脂培地で使用した花が終わった木を使用した。このプランターでは約1ヶ月1ml、2mlの使用では優劣が付けにくく、1mlの方が草花の生育が良いように思われた。又1mlより2mlでは着色作用が早く甘みが増すことが分かる。又にがみの強い。又(B) (G)のにがみの強いツルムウサキやシントウ・青ジソは1mlより2ml散布し、にがみがまろやかになって食べやすく感じられた。

[0497] 実験(ロ)ではポリビニールアルコールを使用し、赤くならなかった。(C) (H)のフルーツトマトが急に赤くなり、又1mlの散布していた。(A) (B)のナス・トマト・ツルムウサキ・シントウ・青ジソの茎の丈が立派になり、まっすぐな木になった。(F) (G)では茎に沢山のトマトやナス、シントウを付け、茎が耐えられない様に曲がって来て、棒になる棒えが必要とする。(G)のツルムウサキは一枚の葉が(B)より更に立派でみずみずしくおいしそうであり、(B) (G)共に立派である。(A) (B)の長なすや青ジソの茎、葉の姿勢が良く立派に見え、青ジソの葉も綺麗であるが、(F) (G)では少し長なす・青ジソの葉に穴があり、虫が食べたものと思われる。天然にがりを使用すると甘い香りでチョウやトンボ等の虫が寄ってくる。

- [0498] 又、(H)の水ナス共、(A) (C)より大きく、甘みが増しおいなっている。ブルーベリー(D)は余り黒くならず、中5個で(I)では18〜20個と全体に黒く着色され、甘くなっていた。(A) (F)のミニトマトは市販のミニトマトを食べ比べて見ると、皮が薄くジューシーで食べやすく感じた。市販のミニトマトでは長い保存を考慮し、皮や果肉が潰されない様に栽培されていると思われる。ここで栽培した一番赤くなったものであり、皮の薄さにもなっていると思われる。
- [0499] (C) (H)のフルーツトマトは真っ赤になって食べた時の食感は大きいトマトによく似た青く甘い香りと咬んだ時の弾力性と甘いジューシーさで非常においしく思われた。これがトマトのおいしさの決め手ではないかと思われる。最回のみ水中にチタンの粉末を使用した(H)では、土壌にチタンの粉末を混入した(C)よりもトマトの実を沢山付け約10個であり、(C)では6個である。又水ナスにおいても(H)では大きく10cm、5cmの2個が成っているが、(C)では当初とあまり変わらず約3cmで1個のみである。
- [0500] 又、この実験に使用した野菜・果実・草花は、(E)のプランター以外全て購入時のポットを外し植えた状態で肥料を加えていない。又、(A) (F)のミニトマトの数量も(A) (F)共10個であるが、花の数が(A)では4個、(F)では2.5倍の10個であり、長なすの長さも(A)では8cmで、幅が4.5cmであるが、(F)の長なすは12cmの長さで、幅が約5.5cmである。(A)長なすやミニトマトの茎の丈が長く姿勢が良く安定感がある。これに対し、(F)では実が重そうで姿勢が悪くなっており棒で支えてあるにもかかわらず、再度支えなければならない状態である。又(A)の長なすは小さく形状がゆがんであり、見た目が貧相でおいしそうではない。(B) (G)のシシトウにおいても、(G)では数量が18個花の数では20個も付け(B)より長い。多いのに対して(B)では数量が13個花の数は13個で形状が長いのが少なく短いものが多い。
- [0501] これらの実験により、1mlのにがりの散布とポリビニールアルコールと2.5倍の2.5mlの天然のにがりに含有されるカリウムが根の生育を助け、植物や野菜に使用されている窒素の吸収を活発にし、茎や葉の成長を促したと考えられる。又、天然のにがり2mlの散布やポリビニールアルコールと2倍の天然のにがり5mlの使用は天然のにがりに含有されるカルシウムとリン酸の吸収を活発にしたため、花芽を沢山付け実の収穫を得ることができたと言える。又、ポリビニールアルコールは保水性樹脂ではあるが、天然に

がりに含まれるナトリウムと作用し、温暖化した土壌を殺菌し、蒸散作用や光合成の活発に作用したと考えられる。

- [0502] 又草花の(E)(J)では実験(イ)ではあまり変化が見られないが、(E)では水道水2.5リットルとポリビニールアルコール10gと液体肥料2.5ml、又木酢液2.5ml、樹脂の保水性と殺菌作用を使用し、土壌に振り掛けて使用し、(J)の天然にがりのみの場合と比較したものである。(E)ではインパチェンスの花芽を沢山付けているが、花の開花が遅かったこと、又サルビアでは丁度良い生育であったが、ケイトウの色合いが黄色や赤色が色あせている。
- [0503] 又クチナシは花が終わったばかりであったが、葉の生育が丁度良い状態であった。又インパチェンスの色が余り色あせたパットしなかった。これに対し(J)ではインパチェンスの花が色鮮やかで花が28〜30個付けつぼみも約30個保持していた。ケイトウも色が鮮やかであり、サルビアも花芽を付け一度に咲き、色が鮮やかである。又クチナシは(E)よりも葉を沢山付けているが、花が終わったばかりで花芽はなかった。(F)〜(J)ではカルシウムやリン酸の作用で果実や花の色や色の鮮やかさが作用されている。
- [0504] 地球温暖化によって特に夏季において、土壌も高温になり微生物や細菌の繁殖が活発になっている。これらの土壌の殺菌にチタンを使用すると良いとしたが、チタンと天然にがりの使用は天然にがり成分がチタンと混合し作物の使用は難しいと言われている。この作用を天然にがりを土壌改良剤や活性剤・調整剤・根腐れ防止剤の使用とし、植物や作物の生育を調整することが可能である。
- [0505] 従来土壌培地の植物や作物の栽培には塩素を含む水道水や殺菌作用は微生物を死滅させることだと考えられてきたが、温暖化によって従来の考え方を少しずつ変化させ自然環境に順応した対策を取り入れて行かなければならなくなっているのではないかとと思われる。今まで水道水に含まれる塩素は良くないと浄水器の普及により、塩素が取り除かれてきたが、この塩素を含まない水は、直ぐにカビが発生し、冷蔵庫に保存しているからと安心できない。人間の生理現象と同様に植物や作物においても、この塩分の摂取が必要となってきたのではないかと考えられる。
- [0506] 今までノニオン樹脂に殺菌作用があるとし、植物培土や土壌保水剤で使用してきた

が、この樹脂に水道水では大きく膨潤しないが塩素を含有しない水では大きく膨潤し殺菌作用が作用しないで生育を悪化させる。ポリビニルアルコールをプランターの土壌の中に保水剤として使用すると、降雨により大きく膨潤し根腐れを起し、植物の生育を悪化させる。実験によると、葉は腐り全く失ったり、茎も花も枯れ、植物が終わる寸前に水道水を与えた所、ペチュニアが蘇ってきた。又全く形もなかった。マリーゴールドの茎や葉が伸びてきた。これはポリビニルアルコールが塩素によって殺菌作用を現してきたことによる。

[0507] 又温暖化によって干ばつや集中豪雨、地震等の災害が考えられ、これらの対策にノニオン樹脂ポリビニルアルコールやポリアルキレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド又ポリデンブンアクリルアミド等の樹脂が使用され、準備配置される必要がある。干ばつにおいてはポリビニルアルコールの使用で、水の蒸発を防ぎ、魚の生育を助け、又集中豪雨においては、堤防の決壊を防ぐことが可能であり、水害地域の対策として常備が必要とされる。かつて特許出願には水のろ過剤や河川の修復工事が可能としていたが、これらの災害に配置することで、災害を緩和し決壊を防止することが可能である。

[0508] 先ず麻袋等の丈夫な袋に約60kg位用に砂小石を三分の一詰め、樹脂を三分の一から二分の一を詰める。土壌にコンクリートや石で固定する必要があり、テトラポットを併用し水流を弱めることが可能であり、事前に保持しておく。又袋には樹脂の膨潤性が大きく余力を持たせた土壌と樹脂を混合培地を作り、地面を固めて作っておくことが大切であり、これを配置する。ポリビニルアルコールは約川の水では250〜300倍にも膨潤するが、海水には弱く100倍以下となる。又ポリアルキレンオキサイド又はポリエチレンオキサイド等の塩素に強いが、これらの樹脂の特徴を考慮し混合使用する、又は水道水を掛けることで三分の一に縮小でき、後日の処理が簡単である。

[0509] 地球温暖化により夏季においては、土壌も高温になり、微生物や細菌の繁殖が活発になっている。これらの土壌の殺菌にチタンを使用すると良いとしたが、チタンと天然にがりの成分の混合により、農作物の使用では難しいと言われている。この土壌の殺菌作用に、天然にがりポリビニルアルコールを使用することで、土壌を冷却し細菌の繁殖を抑えミネラル補給した。土壌改良剤や根腐れ防止剤又活性剤や調整剤とし

て植物や作物の生育を調整し活性化することが可能である。

- [0510] 従来土壌培地の植物や作物の栽培には塩素を含む水道水や殺菌作用は土壌の微生物を死滅させることだと考えられてきたが、地球温暖化により従来の考え方を少しずつ変化させ自然環境に順応した対策を取り入れていかなければならなくなっているのではないかとと思われる。
- [0511] 今まで水道水に含まれる塩素に良くないと、浄水器の普及により塩素が取り除かれてきたが、この塩素を含まない水は、直ぐにカビが発生し、冷蔵庫に保存しているからと安心できない。又猛暑によって熱中症を起こす等、人間にとっても塩分の補給が必要とされている。この人にとっての生理現象と同様に植物や作物においても、この塩分の摂取が必要となってきたのではないかと考えられる。
- [0512] ノニオン樹脂に殺菌作用があるとし、植物培土や土壌保水剤で使用してきたが、特にポリビニルアルコールに水道水を支えると殺菌作用が高まり、植物の生育が可能となる。又このノニオン樹脂は水道水では大きく膨潤しないが、塩素を含有しない水では、大きく膨潤し吸着作用による殺菌作用が起こらない為、植物の生育が悪化する。
- [0513] ポリビニルアルコールを使用した土壌培地は、降雨により大きく膨潤し、根腐れを起し、植物の生育を悪化させていた。実験ではプランターの土壌内にポリビニルアルコールを混入し、ペチュニア、マリーゴールドを植えて放置した。最初は良い生育をしていたが、降雨によりマリーゴールドは全く姿を消し、ペチュニアは葉が腐り枯れ、枯れかかった茎と萎むだ花4本が終わり掛けた状態であった。このプランターに水道水を与えると、少しずつ元気になり、3株のペチュニアが蘇った。1株に約5本の茎がありそれぞれ花を付け、丈は約20cm位に伸びていた。又マリーゴールドは全く姿が消えていたが、茎が伸び葉を付けていた。これは、ポリビニルアルコールが水道水の塩素によって殺菌作用が作用し、植物が蘇ったことを現している。これらの実験から温暖化によって、植物や農作物の生育の悪化にポリビニルアルコールや水道水又天然にがりの塩分を使用することが重要であり不可欠となってきた。
- [0514] 又温暖化によって琵琶湖等の魚の生育する水位の低下や干ばつ等の対策においてはポリビニルアルコールの使用で水温の低下や水の蒸発を防ぎ、魚の生息を助けることが可能である。琵琶湖の水位低下で産卵場所がなく、節水が呼びかけられてい

るが、琵琶湖に海水の塩分を除去した海洋深層水とすることで、海水の含むミネラル分がポリビニルアルコールと中和し、魚の生息が可能となる。

- [0515] 又温暖化により、ビルや地面がコンクリートやアスファルトで覆われている都市部の気温が上昇し「ヒートアイランド現象」が指摘されている。この緩和と解決には、「冷却性舗装」には熱可塑性ノニオン製ノニオン型吸水性樹脂ポリアルキレンオキサイドやポリエチレンオキサイド又ポリビニルアルコールのノニオン樹脂の使用が良い。離水するアクリル系樹脂を使用すると砂漠の緑化に当初使用され失敗したアクリル系樹脂と同様に暑い道路に水撒く状態となり、逆に気化熱で蒸し暑くなってしまうことが考えられる。吸着作用のノニオン樹脂の使用が良いと考えられる。
- [0516] 又この吸着作用を使用し、街路地や歩行者用道路ではこのヒートアイランド現象を和らげるにはポリビニルアルコールを土壤に混入し、水道水を与えること、又この樹脂の殺菌作用を使用し、土壤に振り掛けて使用することで樹脂が太陽光や熱エネルギーを遮断し、温度の上昇を防止し、植物の生育も人も元気を取り戻すことが可能である。この使用においては離水するアクリル系樹脂では水分が蒸発し適当ではない。
- [0517] 又水害においては地震や集中豪雨等危険が何時やって来るか分からない状況になっている。昔、この集中豪雨によって堤防が決壊し、米俵が使用された。災害は急を要するが、準備には麻袋等丈夫な袋に石を約20kg位詰め、乾燥状態の樹脂を約200g入れると、約250〜300倍の膨潤量の予備を持たせることで、約樹脂60kgと石が20kgで約80kgの出来上がりであり、これなら保管も簡単で経費も安く考えられる。又温暖化により海水の水位が上昇し、地震による堤防の決壊が心配される。又、このポリビニルアルコールの袋入りは歩行者道路や街路樹に置くだけで、氷の山を置くようにヒートアイランド現象を和らげ、清涼感がありひんやりする。これは実験に使用した樹脂を捨て場がなく庭の土の上に大量に流し敷いた所、真夏でもとてもひんやり涼しかったことからである。そのまま放置すると約1ヶ月位でオブラート状の薄い膜になり、剥がれてしまうため、処理に楽である。この樹脂に水道水を振り掛けることで何度も使用が可能である。コンクリートの道路にポリビニルアルコールを撒くことで、簡単にヒートアイランド現象を解決することが可能である。
- [0518] これらの実験から魚の生息や植物の生育又人間の生活においても樹脂の使用は

重要となってきた。ポリビニルアルコールに塩素を吸着することで、殺菌作用が起り植物の生育を蘇えることが可能である。この作用は水害により生育が難しくなった田畑の農作物においても同様天然にがりを使用した土壌改良剤や根腐れ防止又植物の活性剤・調整剤の使用で農作物の蘇りが可能であると考えられる。

- [0519] 平成13年10月にノニオン樹脂に殺菌作用があるとし、特許出願している。当時このノニオン樹脂ポリビニルアルコールは水に溶けるので土壌保水剤では使用ができなとされてきた。この樹脂は土壌に混入使用すると、降雨により250倍以上でも膨潤し土壌内に多量の水分をとじ込み、植物や農作物が生育できず、根腐れを起こしてきた。このポリビニルアルコールは純水で250倍以上にも膨潤し、塩素を含む水道水を振り掛けると、糊化状の樹脂が直ぐに透明なガラス状の樹脂となり、水の中で形状を変え溶けてしまったとされてきた。
- [0520] ポリビニルアルコール10gに対し、250倍の水道水で長く殺菌作用が継続されていることから、これらの水中で出来上がった樹脂を土壌内に混入して使用した土壌保水剤と土壌に振り掛けて使用した場合を比較した。かつての実験では1250ccの水道水にポリビニルアルコール5gの使用でこの水中の殺菌作用が1日、2日、3日、4日と継続されていたから、この2倍の水道水2.5l中に10gの樹脂と液体肥料4〜5ml添加肥料水をペチュニアのプランターに使用した。
- [0521] 土壌に混入した土壌保水剤では、約1ヶ月頃より、ペチュニアの葉は全くなり茎だけが黒く残り、花もしぼみ枯れてきた。その後水道水を軽く与えると、枯れかけていたペチュニアのプランターの花が5〜6本開花し蘇えた。又振り掛けて使用した場合は、一回の散布で非常に良好な状態となり暑さでぐったりしたペチュニアは一日で。水やりは真夏においてもたっぷりを与えるだけで良かった。この振り掛ける方法は樹脂の量の250倍の水道水を使用し、これを土壌に振り掛けて使用することで太陽光や熱エネルギーを遮断し、真夏の気化熱の上昇や猛暑を防ぐことが可能であり、土壌の温度を下げ、殺菌するものである。暑さでぐったりした植物は一日で蘇り、2ヶ月、3ヶ月と良好な生育をした。又約6ヶ月〜1年経過後も振り掛けて使用した場合には植物の異常は見られなかった。
- [0522] これらの実験からポリビニルアルコールは水道水の残留塩素によって殺菌作用が

働き、この作用が継続されていることによるものである。この様に土壌に混入すると降雨によって樹脂が大きく膨潤し、殺菌作用が失われていることがわかる。この水道水を田畑の農作物の使用では限界があることからポリビニルアルコールに天然にがりを使用することで、集中豪雨の水害で農作物の生産が困難になった土壌の改良や河川の決壊防止剤や決壊した土壌の修復工事にも使用することができ、必要不可欠であると考えられる。又これらの使用は既に特許出願している。温暖化により土壌の高温化又微生物や細菌の繁殖、害虫の発生等により、農薬の散布等が増すことから、ポリビニルアルコールと天然にがりを使用し土壌を殺菌し農作物の増産を計りよりよい農業栽培が可能となる。

図面の簡単な説明

- [0523] [図1]本発明の第一実施形態の説明図。
[図2]同第二実施形態の説明図。
[図3]本発明の製造方法の実施形態の説明図(ブロック体形状)。
[図4]同図(シート体形状)。
[図5]同第一使用例の説明図。
[図6]同第二使用例の説明図。
[図7]同第三使用例の説明図。
[図8]同第四使用例の説明図。
[図9]同第五使用例の説明図。
[図10]同第五使用例の別例の説明図。
[図11]同第六使用例の説明図。
[図12]同第七使用例の説明図。
[図13]同第七使用例の別の保水体の構造説明図。
[図14]ノニオン系樹脂による細菌繁殖抑制効果確認試験の試験装置を示す図である。
[図15]土壌体の植物をノニオン系樹脂培地に植え替えた後の植物の変化を示す図である。
[図16]水耕栽培の鉢底にノニオン系樹脂を使用した例を示す図である。

[図17]水耕栽培の鉢底にノニオン系樹脂を使用した例を示す図である。

[図18]水耕栽培の鉢底にノニオン系樹脂を使用した例を示す図である。

[図19]土栽培の鉢底にノニオン系樹脂を使用した例を示す図である。

[図20]土栽培の鉢底にノニオン系樹脂を使用した例を示す図である。

[図21]土栽培の鉢底にノニオン系樹脂を使用した例を示す図である。

[図22]花壇やプランターでノニオン系樹脂のガーデンマットを使用した例を示す図である。

[図23]砂漠や街路地でノニオン系樹脂のガーデンマットを使用した例を示す図である。

[図24]ノニオン系樹脂を水耕栽培に使用した例を示す図である。

[図25]水質検査結果表である。

[図26]気体の水に対する溶解度を示す表である。

[図27]土壌体の植物培地の実験を示す図である。

[図28]土壌体の植物培地の実験を示す図である。

[図29]植物栽培の例である。

[図30]抗菌剤の成分を示す図である。

[図31]屋上ガーデンの植物栽培方法の例を示す図である。

[図32]屋上ガーデンの植物栽培方法の他の例を示す図である。

[図33]水質検査結果表である。

[図34]チタンによる魚の水槽を浄化する実験を説明する図である。

[図35]チタン及びノニオン樹脂による魚の水槽を浄化する実験を説明する図である。

[図36]チタン及びノニオン樹脂による魚の水槽を浄化する実験を説明する図である。

[図37]水の種類又はチタン又は樹脂による水の浄化を示す図である。

[図38]水の種類又はチタン又は樹脂による植物培地を示す図である。

[図39]天然にがり及びノニオン樹脂及びチタンを利用した植物栽培を示す図である。

[図40]天然にがり及びノニオン樹脂及びチタンを利用した植物栽培を示す図である。

符号の説明

[0524] 1 土壌培地

- 2 観葉植物
 - 2a 草花植物
 - 21, 21a 根
- 3 イオン交換樹脂
- 4, 4a 馴化培地
- 5 容器
- 6 吸水ポリマー製人工培土
- 31 古紙
- 32 木綿
- 33 ミキサー
- 34 粉碎セルロース
- 35 吸水樹脂
- 36 水
- 37 型
- 38 抗菌剤
- 39 保形剤
- 40 液肥
 - 40a 固形肥料
- 41 周面被膜
 - 41a 被覆体
- 42 透水性被膜
- 43 非透水性被膜
- 44 珪酸塩白土又はシリカ
- A, B, C, D, E, F, G, H, I, A1, D1, I1 保水体
 - a 他のポリマー培地
 - b 植物
 - c 水
 - d 鉢

e ±

請求の範囲

- [1] ノニオン系樹脂を土壤に振りかけることを特徴とする植物の栽培方法。
- [2] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項1に記載の植物の栽培方法。
- [3] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項1に記載の植物の栽培方法。
- [4] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項1に記載の植物の栽培方法。
- [5] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項1に記載の植物の栽培方法。
- [6] ノニオン系樹脂を土壤に振りかけることを特徴とする保水剤。
- [7] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項6に記載の保水剤。
- [8] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項6に記載の保水剤。
- [9] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項6に記載の保水剤。
- [10] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項6に記載の保水剤。
- [11] ノニオン系樹脂を土壤に振りかけることを特徴とする殺菌剤。
- [12] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項11に記載の殺菌剤。
- [13] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項11に記載の殺菌剤。
- [14] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項11に記載の殺菌剤。

- [15] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項11に記載の殺菌剤。
- [16] ノニオン系樹脂を土壤に振りかけることを特徴とする除草剤。
- [17] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項16に記載の除草剤。
- [18] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項16に記載の除草剤。
- [19] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項16に記載の除草剤。
- [20] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項16に記載の除草剤。
- [21] ノニオン系樹脂を土壤に振りかけることを特徴とする断熱剤。
- [22] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項21に記載の断熱剤。
- [23] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項21に記載の断熱剤。
- [24] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項21に記載の断熱剤。
- [25] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項21に記載の断熱剤。
- [26] ノニオン系樹脂に液体肥料を吸着して土壤に振りかけることを特徴とする植物の栽培方法。
- [27] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項26に記載の植物の栽培方法。
- [28] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項26に

記載の植物の栽培方法。

[29] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項26に記載の植物の栽培方法。

[30] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項26に記載の植物の栽培方法。

[31] ノニオン系樹脂に液体肥料を吸着して土壤に振りかけることを特徴とする殺菌剤。

[32] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項31に記載の殺菌剤。

[33] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項31に記載の殺菌剤。

[34] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項31に記載の殺菌剤。

[35] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項31に記載の殺菌剤。

[36] ノニオン系樹脂に液体肥料を吸着して土壤に振りかけることを特徴とする保水剤。

[37] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項36に記載の保水剤。

[38] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項36に記載の保水剤。

[39] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項36に記載の保水剤。

[40] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項36に記載の保水剤。

[41] ノニオン系樹脂に液体肥料を吸着して土壤に振りかけることを特徴とする除草剤。

[42] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項41に記

載の除草剤。

- [43] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項41に記載の除草剤。
- [44] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項41に記載の除草剤。
- [45] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項41に記載の除草剤。
- [46] ノニオン系樹脂に液体肥料を吸着して土壤に振りかけることを特徴とする断熱剤。
- [47] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項46に記載の断熱剤。
- [48] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項46に記載の断熱剤。
- [49] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項46に記載の断熱剤。
- [50] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項46に記載の断熱剤。
- [51] ノニオン系樹脂とチタンとを混合してなることを特徴とする植物の栽培方法。
- [52] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項51に記載の植物や魚の使用法。
- [53] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項51に記載の植物や魚の使用法。
- [54] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項51に記載の植物や魚の使用法。
- [55] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項51に記載の植物の栽培方法。

- [56] ノニオン系樹脂とチタンとを混合してなることを特徴とする殺菌剤。
- [57] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項56に記載の殺菌剤。
- [58] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項56に記載の殺菌剤。
- [59] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項56に記載の殺菌剤。
- [60] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項56に記載の殺菌剤。
- [61] ノニオン系樹脂とチタンとを混合してなることを特徴とする保水剤。
- [62] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項61に記載の保水剤。
- [63] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項61に記載の保水剤。
- [64] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項61に記載の保水剤。
- [65] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項61に記載の保水剤。
- [66] ノニオン系樹脂とチタンとを土壌に混入してなることを特徴とする除草剤。
- [67] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項66に記載の除草剤。
- [68] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項66に記載の除草剤。
- [69] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項66に記載の除草剤。
- [70] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又は

はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項66に記載の除草剤。

- [71] ノニオン系樹脂とチタンとを混合してなることを特徴とする断熱剤。
- [72] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項71に記載の断熱剤。
- [73] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項71に記載の断熱剤。
- [74] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項71に記載の断熱剤。
- [75] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項71に記載の断熱剤。
- [76] ノニオン系樹脂とチタンとを振りかけることを特徴とする植物の栽培方法。
- [77] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項71に記載の植物の栽培方法。
- [78] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項71に記載の植物の栽培方法。
- [79] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項71に記載の植物の栽培方法。
- [80] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項71に記載の植物の栽培方法。
- [81] ノニオン系樹脂とチタンとを振りかけることを特徴とする殺菌剤。
- [82] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項81に記載の殺菌剤。
- [83] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項81に記載の殺菌剤。
- [84] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項81に

記載の殺菌剤。

- [85] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項81に記載の殺菌剤。
- [86] ノニオン系樹脂とチタンとを振りかけることを特徴とする保水剤。
- [87] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項86に記載の保水剤。
- [88] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項86に記載の保水剤。
- [89] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項86に記載の保水剤。
- [90] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項86に記載の保水剤。
- [91] ノニオン系樹脂とチタンとを振りかけることを特徴とする除草剤。
- [92] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項91に記載の除草剤。
- [93] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項91に記載の除草剤。
- [94] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項91に記載の除草剤。
- [95] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項91に記載の除草剤。
- [96] ノニオン系樹脂とチタンとを振りかけることを特徴とする断熱剤。
- [97] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項96に記載の断熱剤。
- [98] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項96に

記載の断熱剤。

[99] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項96に記載の断熱剤。

[100] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項96に記載の断熱剤。

[101] ノニオン系樹脂とチタンとに液体肥料を吸着して土壌に振りかけることを特徴とする植物の栽培方法。

[102] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項101に記載の植物の栽培方法。

[103] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項101に記載の植物の栽培方法。

[104] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項101に記載の植物の栽培方法。

[105] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項101に記載の植物の栽培方法。

[106] ノニオン系樹脂とチタンとに液体肥料を吸着して振りかけることを特徴とする殺菌剤。

[107] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項106に記載の殺菌剤。

[108] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項106に記載の殺菌剤。

[109] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項106に記載の殺菌剤。

[110] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項106に記載の殺菌剤。

[111] ノニオン系樹脂とチタンとに液体肥料を吸着して振りかけることを特徴とする保水剤。

- [112] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項111に記載の保水剤。
- [113] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項111に記載の保水剤。
- [114] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項111に記載の保水剤。
- [115] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項111に記載の保水剤。
- [116] ノニオン系樹脂とチタンとに液体肥料を吸着して土壤に振りかけることを特徴とする除草剤。
- [117] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項116に記載の除草剤。
- [118] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項116に記載の除草剤。
- [119] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項116に記載の除草剤。
- [120] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項116に記載の除草剤。
- [121] ノニオン系樹脂とチタンとに液体肥料を吸着して振りかけることを特徴とする断熱剤。
- [122] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項121に記載の断熱剤。
- [123] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項121に記載の断熱剤。
- [124] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項121に記載の断熱剤。
- [125] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又は

はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項121に記載の断熱剤。

- [126] ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを土壤に振りかけることを特徴とする植物の栽培方法。
- [127] 前記ノニオン系樹脂は、80%以上含有することを特徴とする請求項126に記載の植物の栽培方法。
- [128] ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを振りかけることを特徴とする殺菌剤。
- [129] 前記ノニオン系樹脂は、80%以上含有することを特徴とする請求項128に記載の殺菌剤。
- [130] ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを振りかけることを特徴とする保水剤。
- [131] 前記ノニオン系樹脂は、80%以上含有することを特徴とする請求項130に記載の保水剤。
- [132] ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを土壤に振りかけることを特徴とする除草剤。
- [133] 前記ノニオン系樹脂は、80%以上含有することを特徴とする請求項132に記載の除草剤。
- [134] ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを振りかけることを特徴とする断熱剤。
- [135] 前記ノニオン系樹脂は、80%以上含有することを特徴とする請求項134に記載の土壤の断熱剤。
- [136] ノニオン系樹脂と液体肥料とを振りかけることを特徴とする植物の栽培方法。
- [137] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項136に記載の植物の栽培方法。
- [138] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項136に記載の植物の栽培方法。
- [139] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項136に記載の植物の栽培方法。
- [140] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項136に記載の植物の栽培方法。

- [141] ノニオン系樹脂と液体肥料とを土壤に振りかけることを特徴とする土壤の殺菌剤。
- [142] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項141に記載の土壤の殺菌剤。
- [143] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項141に記載の土壤の殺菌剤。
- [144] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項141に記載の土壤の殺菌剤。
- [145] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項141に記載の土壤の殺菌剤。
- [146] ノニオン系樹脂と液体肥料とを振りかけることを特徴とする保水剤。
- [147] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項146に記載の保水剤。
- [148] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項146に記載の保水剤。
- [149] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項146に記載の保水剤。
- [150] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項146に記載の保水剤。
- [151] ノニオン系樹脂と液体肥料とを振りかけることを特徴とする除草剤。
- [152] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項151に記載の除草剤。
- [153] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項151に記載の除草剤。
- [154] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項151に記載の除草剤。
- [155] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又は

はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項151に記載の除草剤。

[156] ノニオン系樹脂と液体肥料とを振りかけることを特徴とする断熱剤。

[157] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項156に記載の断熱剤。

[158] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項156に記載の断熱剤。

[159] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項156に記載の断熱剤。

[160] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項156に記載の断熱剤。

[161] アクリル系樹脂にチタンを混合することを特徴とする水の鮮度保持剤。

[162] アクリル系樹脂にチタンを混合することを特徴とする根腐れ防止剤。

[163] アクリル系樹脂にチタンを混合することを特徴とする殺菌剤。

[164] アクリル系樹脂にチタンを混合することを特徴とする抗菌剤。

[165] アクリル系樹脂にチタンを混合することを特徴とする植物培地。

[166] アクリル系樹脂にチタンを混合することを特徴とする保水剤。

[167] アクリル系樹脂にチタンを混合することを特徴とする改良剤。

[168] ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを混合することを特徴とする植物培地。

[169] 前記ノニオン系樹脂は、80%以上含有することを特徴とする請求項168に記載の植物培地。

[170] ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを混合することを特徴とする抗菌剤。

[171] 前記ノニオン系樹脂は、80%以上含有することを特徴とする請求項170に記載の抗菌剤。

[172] ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを混合することを特徴とする保水剤。

[173] 前記ノニオン系樹脂は、80%以上含有することを特徴とする請求項172に記載の保水剤。

- [174] ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを含有することを特徴とする水の鮮度保持剤。
- [175] 前記ノニオン系樹脂は、80%以上含有することを特徴とする請求項174に記載の水の鮮度保持剤。
- [176] ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを混合することを特徴とする改良剤。
- [177] 前記ノニオン系樹脂は、80%以上含有することを特徴とする請求項176に記載の土壌の改良剤。
- [178] 水道水にチタンを添加することを特徴とする切り花の鮮度保持方法。
- [179] 前記チタンは、前記水道水の重量に対して0.1〜80重量%であることを特徴とする請求項178に記載の切り花の鮮度保持方法。
- [180] 植木鉢に水道水と液体肥料とチタンとを加えることを特徴とする植物の栽培方法。
- [181] 前記チタンは、前記水道水及び液体肥料の重量に対して100〜300重量%であることを特徴とする請求項180に記載の植物の栽培方法。
- [182] 前記植木鉢の底部に穴が開けられていることを特徴とする請求項180又は請求項181に記載の植物の栽培方法。
- [183] ノニオン樹脂に液体肥料を含浸させ、さらにチタンを添加することを特徴とする植物の栽培方法。
- [184] 前記チタンは、ノニオン樹脂及び液体肥料の重量に対して0.5〜60重量%であることを特徴とする請求項183に記載の植物の栽培方法。
- [185] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項183又は請求項184に記載の植物の栽培方法。
- [186] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項183又は請求項184に記載の植物の栽培方法。
- [187] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項183又は請求項184に記載の植物の栽培方法。
- [188] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項183又は請求項184に記載の植物の栽培方法。
- [189] ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂に液体肥料を含浸させ、さらにチタンを添加すること

を特徴とする植物の栽培方法。

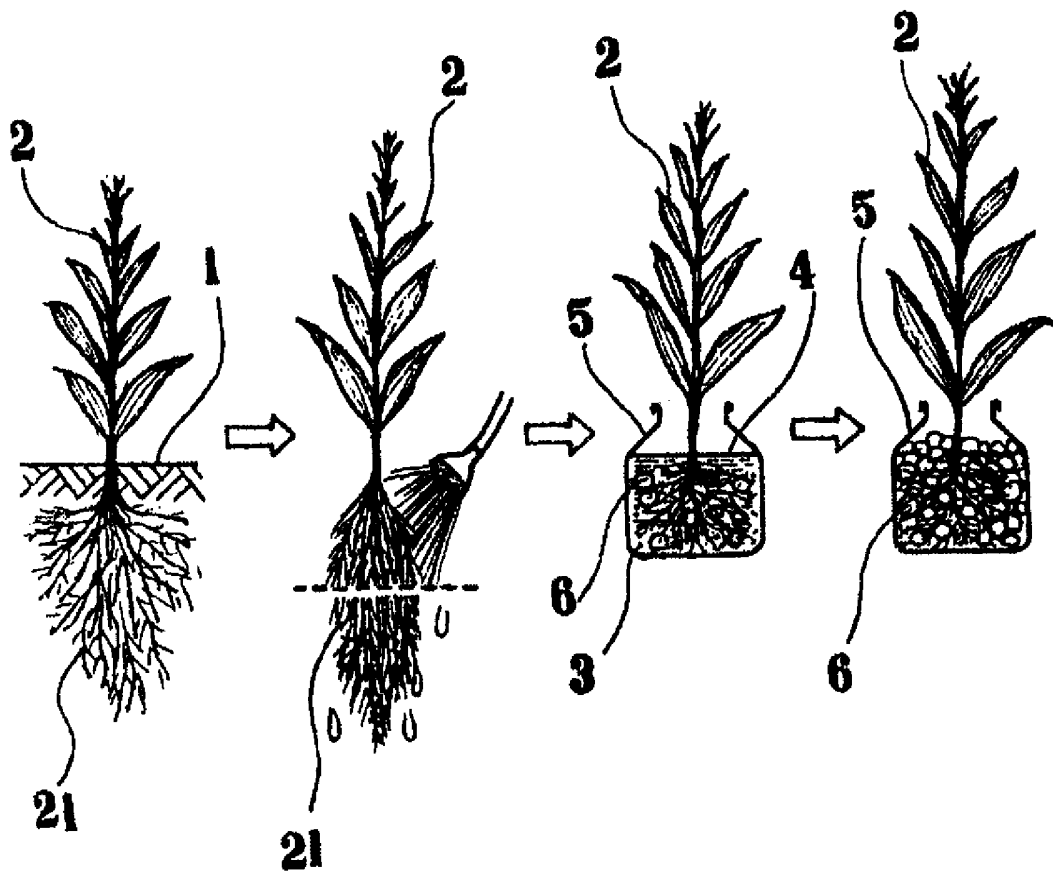
- [190] 前記チタンは、ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂と液体肥料との重量に対して0.5〜60重量%であることを特徴とする請求項189に記載の植物の栽培方法。
- [191] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項189又は請求項190に記載の植物の栽培方法。
- [192] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項189又は請求項190に記載の植物の栽培方法。
- [193] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項189又は請求項190に記載の植物の栽培方法。
- [194] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項189又は請求項190に記載の植物の栽培方法。
- [195] チタンと土壌とを混合することを特徴とする植物培地。
- [196] 前記チタンは、土壌の重量に対して0.5〜80重量%であることを特徴とする請求項195に記載の植物培地。
- [197] チタンと土壌とアクリル系樹脂とを混合することを特徴とする植物培地。
- [198] 前記チタンは、土壌とアクリル系樹脂との重量に対して0.5〜80重量%であることを特徴とする請求項197に記載の植物培地。
- [199] チタンと土壌とノニオン系樹脂とを混合することを特徴とする植物培地。
- [200] 前記チタンは、土壌とノニオン系樹脂との重量に対して0.5〜80重量%であることを特徴とする請求項199に記載の植物培地。
- [201] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項199又は請求項200に記載の植物培地。
- [202] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項199又は請求項200に記載の植物培地。
- [203] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項199又は請求項200に記載の植物培地。
- [204] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又は

はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項199又は請求項200に記載の植物培地。

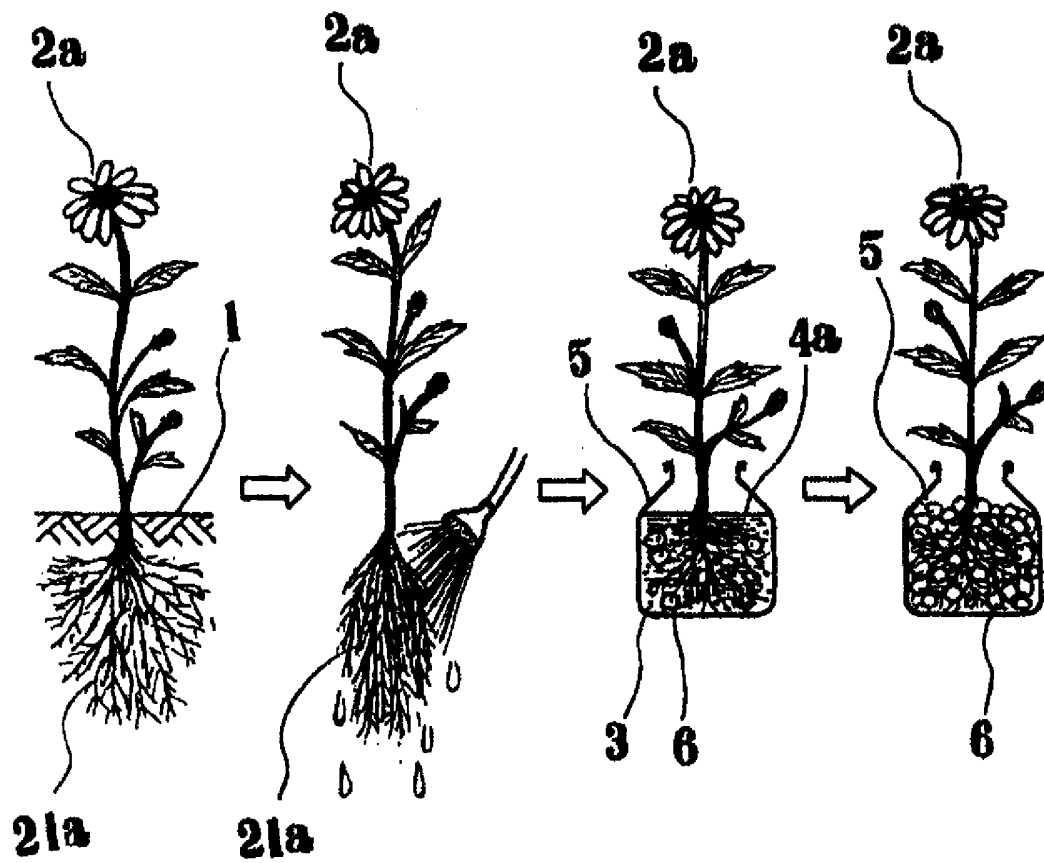
- [205] チタンとアクリル系樹脂とを混合することを特徴とする消臭剤。
- [206] チタンとノニオン系樹脂とを混合することを特徴とする消臭剤。
- [207] チタンとノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを混合することを特徴とする消臭剤。
- [208] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項206又は請求項207に記載の消臭剤。
- [209] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項206又は請求項207に記載の消臭剤。
- [210] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項206又は請求項207に記載の消臭剤。
- [211] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項206又は請求項207に記載の消臭剤。
- [212] チタンとアクリル系樹脂と芳香剤とを混合することを特徴とする消臭剤。
- [213] チタンとノニオン系樹脂と芳香剤とを混合することを特徴とする消臭剤。
- [214] チタンとノニオン系樹脂とアクリル系樹脂と芳香剤とを混合することを特徴とする消臭剤。
- [215] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項213又は請求項214に記載の消臭剤。
- [216] 前記ノニオン系樹脂は、ポリアルキレンオキサイドであることを特徴とする請求項213又は請求項214に記載の消臭剤。
- [217] 前記ノニオン系樹脂は、ポリエチレンオキサイドであることを特徴とする請求項213又は請求項214に記載の消臭剤。
- [218] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールと、ポリアルキレンオキサイド及び／又はポリエチレンオキサイドとの混合物であることを特徴とする請求項213又は請求項214に記載の消臭剤。
- [219] 水にチタンを添加したことを特徴とする水の鮮度保持。

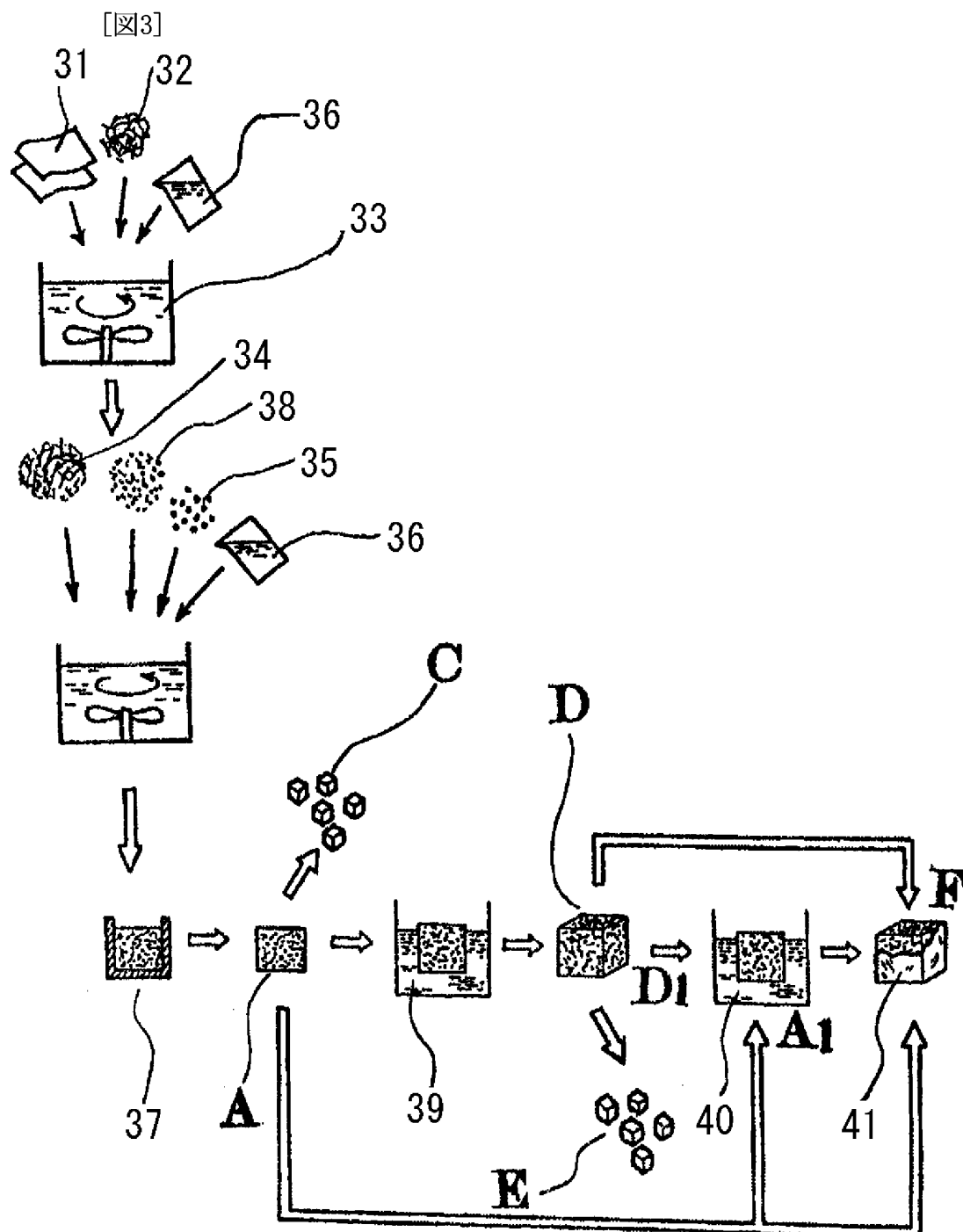
- [220] 前記チタンは、ガラスカレットであることを特徴とする水の鮮度保持。
- [221] 水にチタン及びノニオン樹脂を添加したことを特徴とする水の鮮度保持。
- [222] 前記ノニオン樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする水の鮮度保持。
- [223] 前記水は、塩素イオンを含有することを特徴とする請求項221又は222に記載の水の鮮度保持。
- [224] 前記水は、硬水海洋深海水を含有することを特徴とする請求項221又は222に記載の水の鮮度保持。
- [225] 前記水は、天然にがり含有することを特徴とする請求項221又は222に記載の水の鮮度保持。
- [226] 培地に天然にがりの水をかけることを特徴とする植物栽培。
- [227] 前記培地にチタンの粉末を混合していることを特徴とする請求項226に記載の植物培地。
- [228] 培地に天然にがり及びノニオン樹脂を使用することを特徴とする植物栽培。
- [229] 前記ノニオン系樹脂は、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項228に記載の植物栽培。
- [230] 前記培地にチタンの粉末を混合していることを特徴とする請求項228又は229に記載の植物培地。
- [231] 培地に天然にがり及びノニオン樹脂並びにチタンを使用することを特徴とする植物栽培。
- [232] 前記培地にチタンの粉末を混合していることを特徴とする請求項231に記載の植物培地。

[図1]

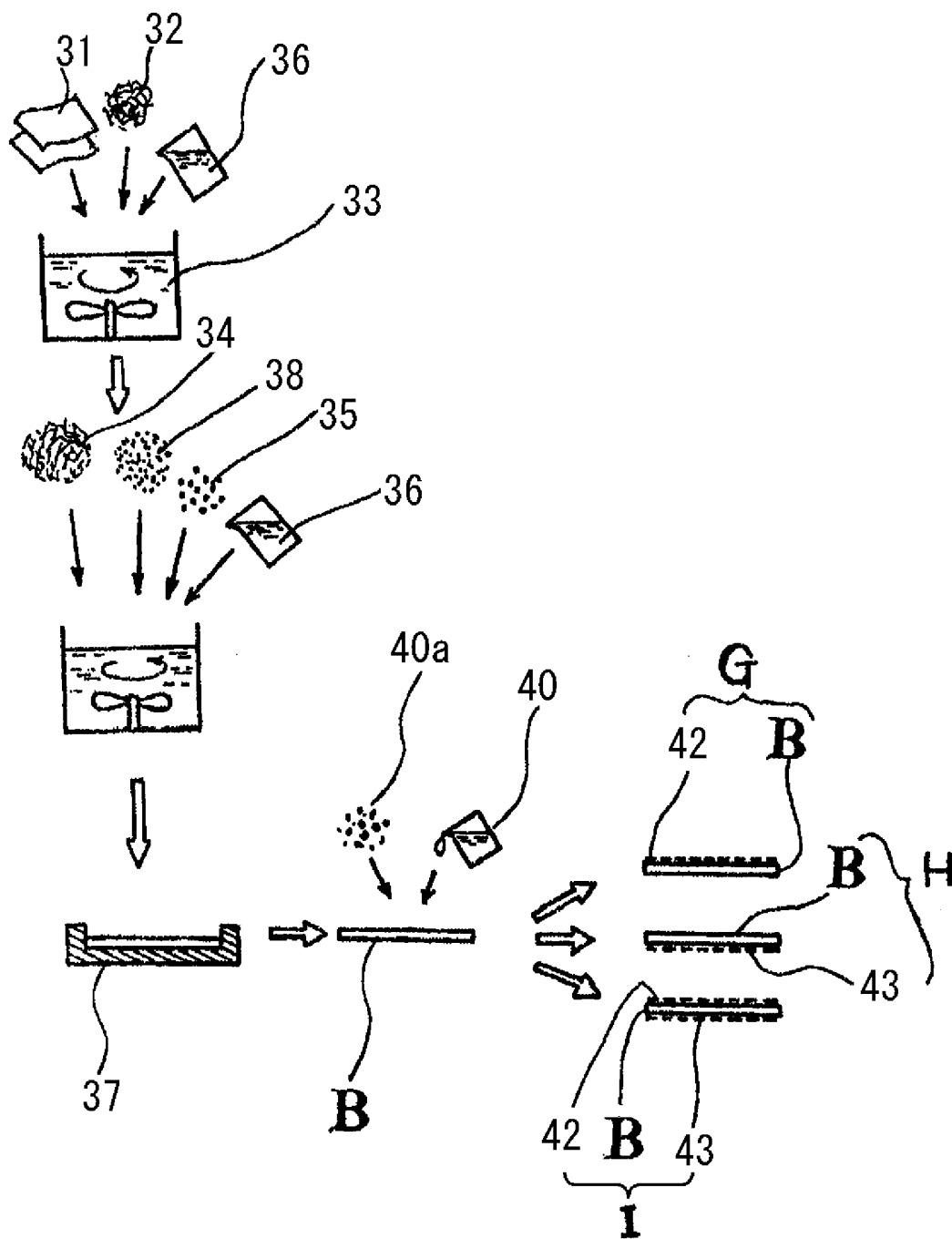


[図2]

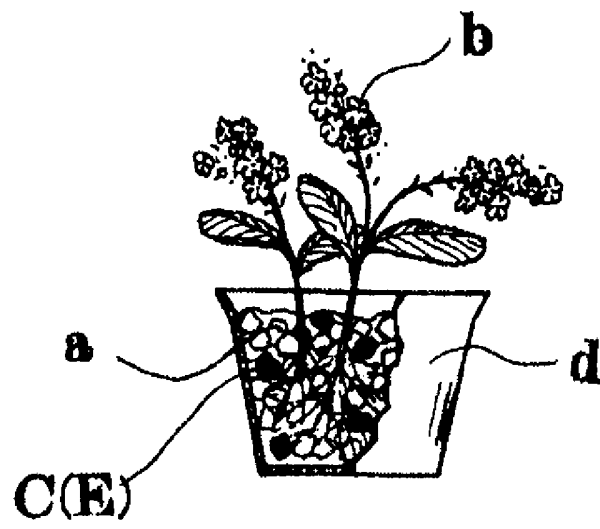




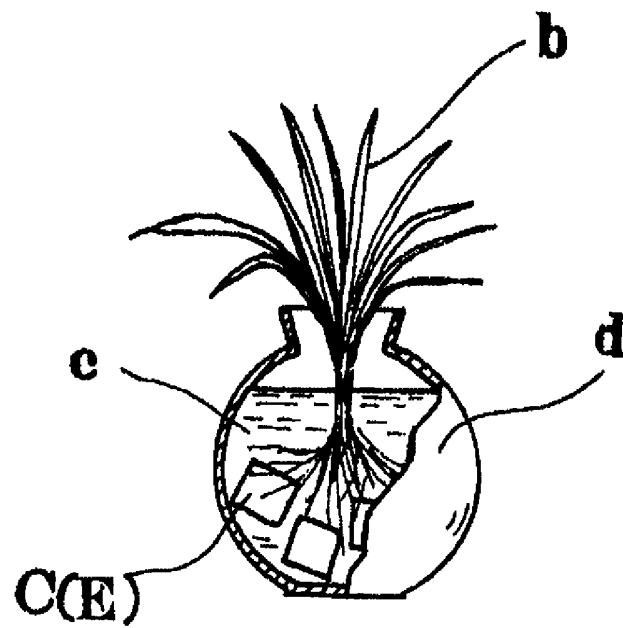
[図4]



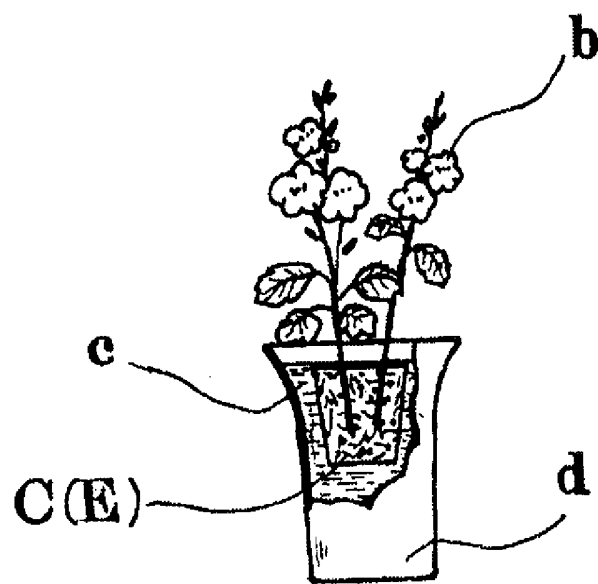
[図5]



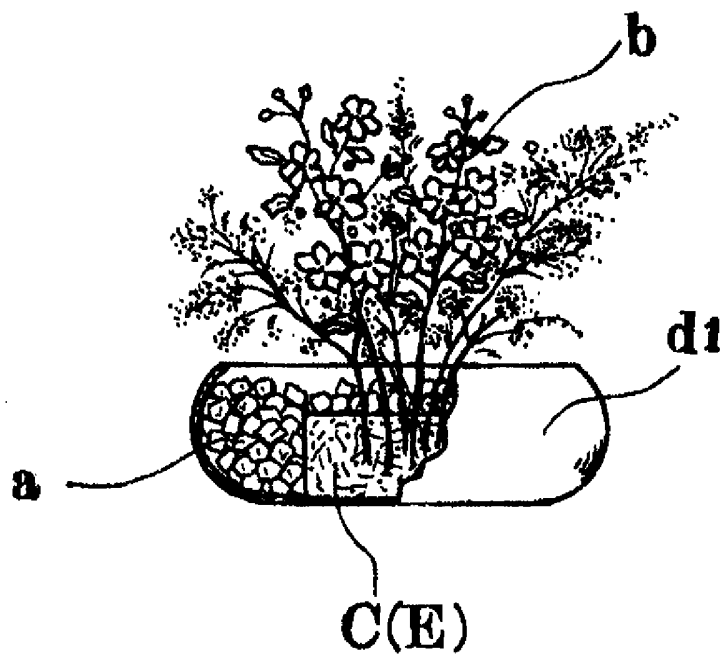
[図6]



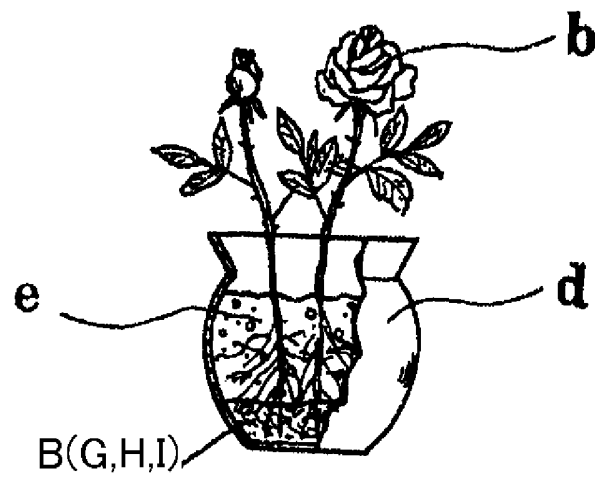
[図7]



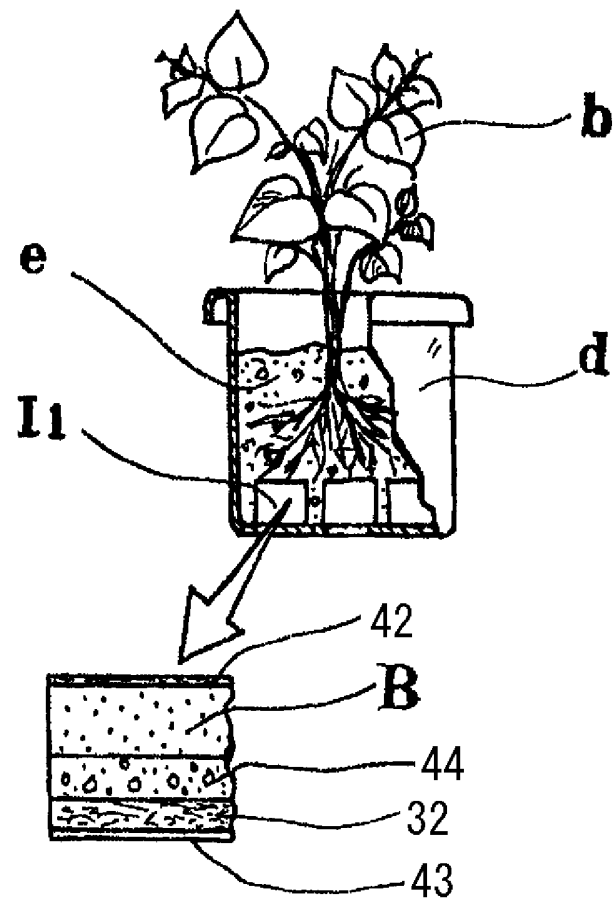
[図8]



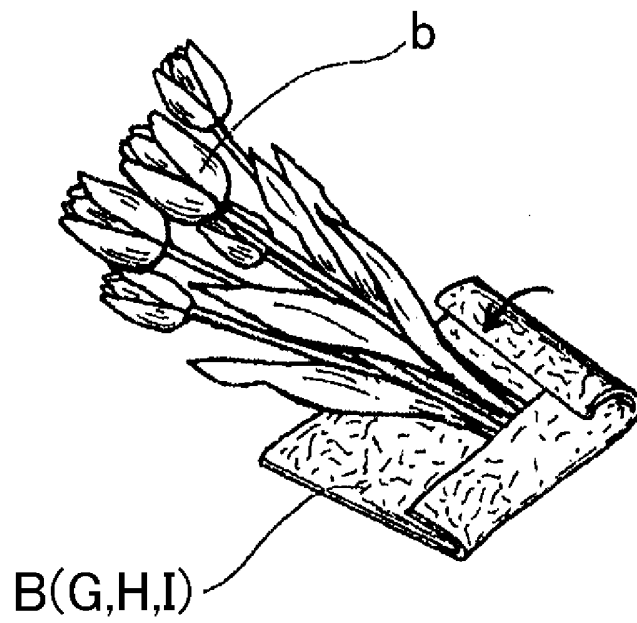
[図9]



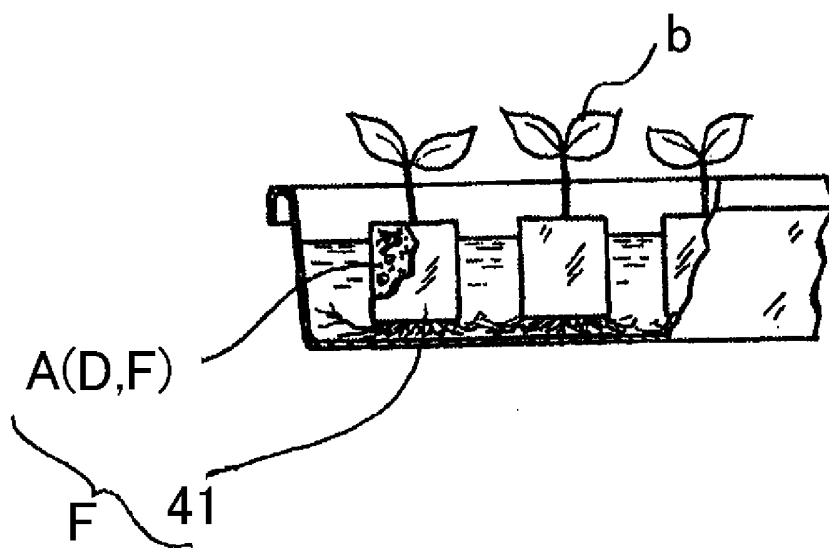
[図10]



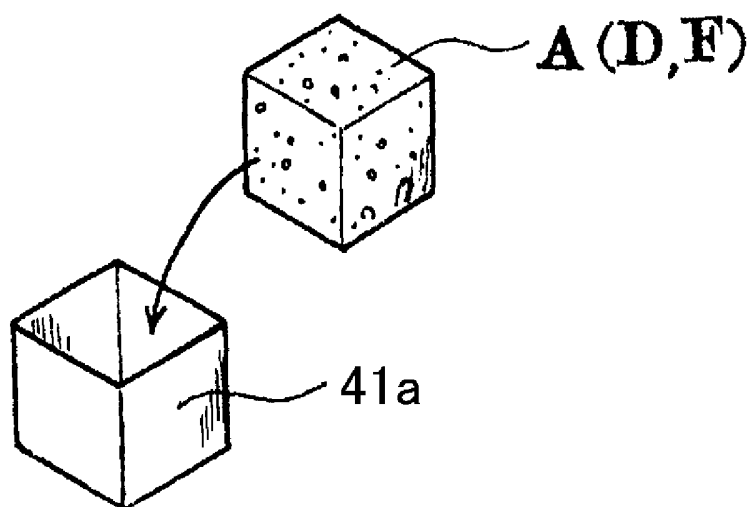
[図11]



[図12]

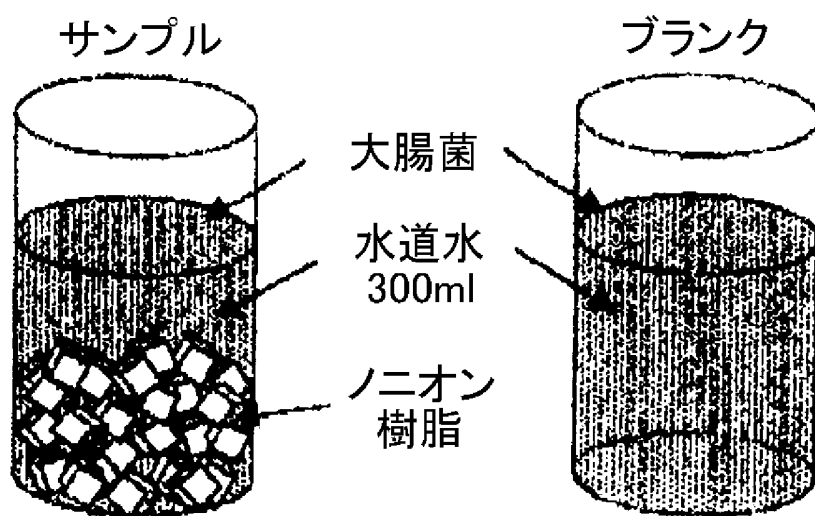


[図13]



[図14]

恒温室(25°C)

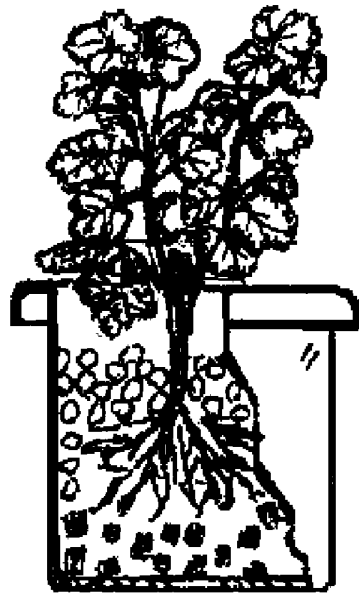


[図15]

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
アクリル系樹脂 (肥料含有)	50g	150g	200g	200g	200g	200g			
ノニオン樹脂 (肥料無)	200g	150g	100g	60g	40~20g		200g	200g	
ノニオン樹脂 肥料 密度 500~1000 倍	◎	◎	◎	◎	◎				200g
イオン交換樹脂 0.1~0.5g	Ⓐ Ⓐ Ⓑ Ⓐ	Ⓑ Ⓐ Ⓐ Ⓐ	Ⓑ Ⓐ Ⓑ Ⓐ	Ⓑ Ⓐ Ⓑ Ⓐ	Ⓑ Ⓐ Ⓑ Ⓐ	Ⓑ Ⓐ Ⓑ Ⓐ	Ⓑ Ⓐ Ⓑ Ⓐ	Ⓑ Ⓐ	Ⓑ
ミニバラ (20~30cm)	×←○	×←○	×←○	×←○	×←○	×	×	○	○
ゼラニウム (15~30cm)	×○	×○	×○	×○	×○	×	×	○	○
日々草 (")	○	○	○	○	○	×	×	○	○
ミニバラ (10~20cm)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ポトス (")	○	○	○	○	○	Ⓒ Ⓓ	○	○	○
コニヒ (")	○	○	○	○	○	Ⓒ Ⓓ	○	○	○

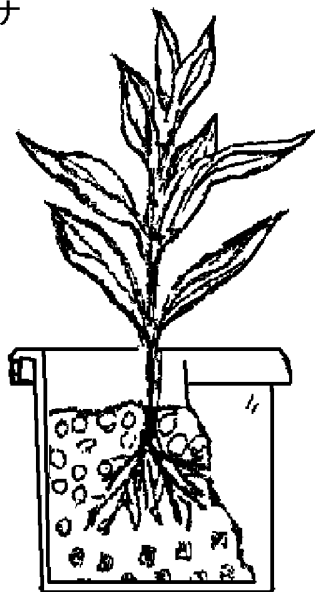
[図16]

ポリシヤス



[図17]

サイデリアーナ



[図18]

ポトス



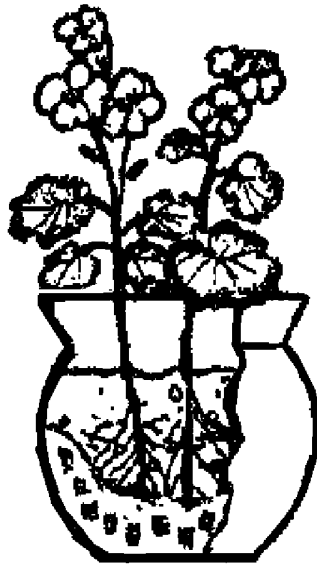
[図19]

カランコエ



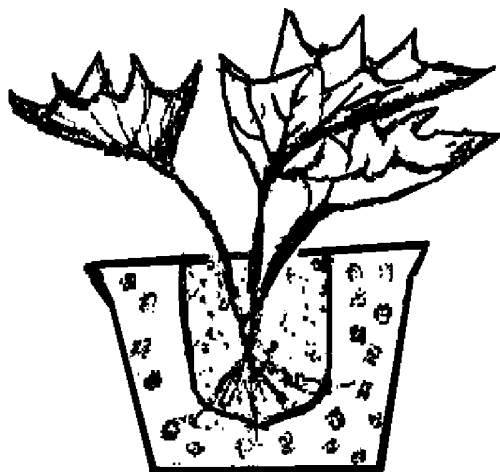
[図20]

ゼラニウム



[図21]

セローム

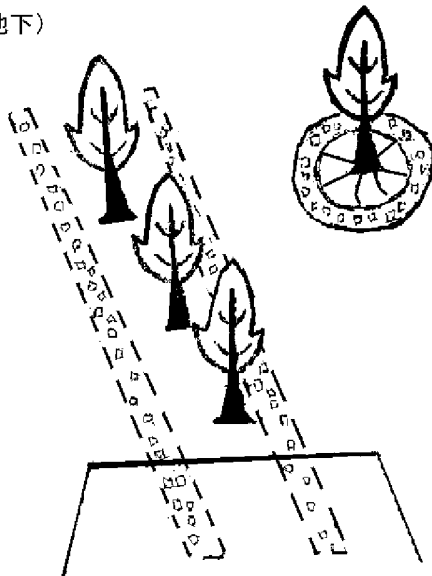


[図22]

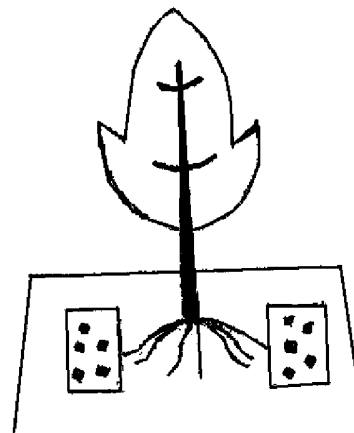
雨が降る地域

保水剤使用

(地下)

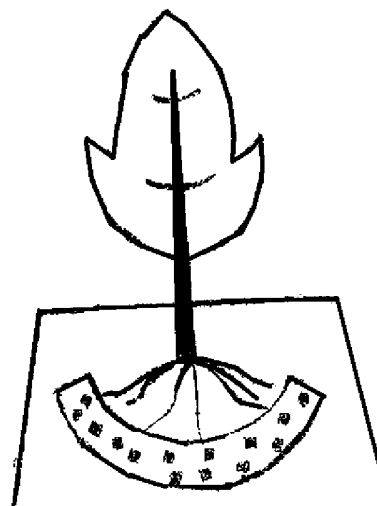
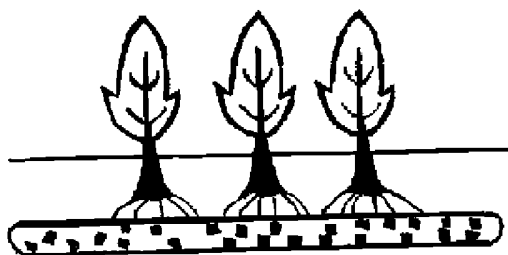


(地下)

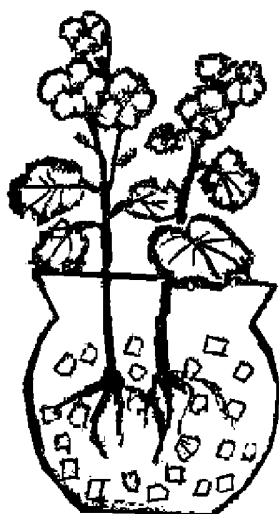


[図23]

雨が全く降らない地域



[図24]



[図25]

水質検査結果

検査項目	単位	ポリアルキレンオキサイド	ポリビニルアルコール (みずもち一番)	ポリアルキレンオキサイド: ポリビニルアルコール (みずもち一番) (1:1)	ブランク (吉田町上水)
硝酸性および 亜硝酸性窒素	mg/l	1.0	1.1	1.1	1.1
鉄	mg/l	0.03 未満	0.03 未満	0.03 未満	0.03 未満
塩素イオン	mg/l	19	20	19	18
カルシウム、マグネシウム 等 (硬度)	mg/l	41	26	26	42
蒸発残留物	mg/l	1,400	480	910	97
有機物等	mg/l	測定不可	測定不可	測定不可	—
pH値	—	6.9	6.9	6.9	7.0
味	—	—	—	—	—
臭気	—	なし	なし	なし	なし
色度	度	1	6	3	1 未満
濁度	度	0.4	0.3	0.4	0.1 未満
アンモニア性窒素	mg/l	0.1	0.1 未満	0.1	0.1 未満
電気伝導率	μS/cm	160	199	177	165
残留塩素	mg/l	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満

[図26]

気体の水に対する溶解度 ¹⁾ (1)									
温度 t [°C]	H ₂		N ₂ (1.2 vol % Arを含む)		O ₂		空 気		
	a [ml/ml]	q [g/100 g]	a [ml/ml]	q [g/100 g]	a [ml/ml]	q [g/100 g]	総量 t [ml/ml]	N ₂ t [ml/ml]	O ₂ t [ml/ml]
0	0.0214	0.000193	0.0225	0.00294	0.0489	0.00696	0.0286	0.0184	0.0102
5	0.0204	0.000184	0.0209	0.00260	0.0429	0.00607	0.0252	0.0163	0.0088
10	0.0195	0.000176	0.0186	0.00231	0.0360	0.00537	0.0224	0.0145	0.0079
15	0.0188	0.000169	0.0169	0.00209	0.0342	0.00480	0.0201	0.0131	0.0070
20	0.0182	0.000162	0.0155	0.00190	0.0310	0.00434	0.0183	0.0119	0.0064
25	0.0175	0.000156	0.0143	0.00175	0.0283	0.00393	0.0167	0.0110	0.0057
30	0.0170	0.000147	0.0134	0.00162	0.0261	0.00359	0.0154	0.0103	0.0051
35	0.0167	0.000143	0.0126	0.00150	0.0244	0.00332	—	—	—
40	0.0164	0.000139	0.0118	0.00139	0.0221	0.00308	0.0132	0.0087	0.0045
45	0.0162	0.000134	0.0113	0.00130	0.0219	0.00286	—	—	—
50	0.0161	0.000129	0.0109	0.00122	0.0209	0.00266	0.0114	0.0075	0.0039
60	0.0160	0.000119	0.0102	0.00105	0.0195	0.00227	0.0098	0.0065	0.0033
70	0.0160	0.000102	0.0098	0.00085	0.0183	0.00186	—	—	—
80	0.0160	0.000079	0.0096	0.00066	0.0176	0.00138	0.0080	0.0040	0.0020
90	0.0160	0.000046	0.0095	0.00038	0.0172	0.00079	—	—	—
100	0.0160	0.000000	0.0095	0.00000	0.0170	0.00000	0.0000	0.0000	0.0000

気体の水に対する溶解度 (2) (右側の数字は測定温度を示す)									
温度 t [°C]	Cl ₂	O ₂	He	Ne	Ar	Kr	Xe	Rn	
	a [g/100 g]	q [g/100 g]	a [ml/ml]	a [ml/ml]	a [ml/ml]	a [ml/ml]	a [ml/ml]	a [ml/ml]	a [ml/ml]
0	1.46	0.00194	0.0097	0.0114	0.0528	0.1105	0.2180	0.508	
5	—	0.00343 ⁴⁾	—	—	0.0466	—	—	0.41	
10	0.997	0.00299 ^{1), 4)}	—	—	0.0413	0.0810	0.1500	0.34	
15	0.950	0.00259	0.0069	0.0108	0.0370	0.0656	—	0.29	
20	0.729	—	0.0088	0.0104	0.0337	0.0626	0.1109	0.245	
25	0.641	0.00139 ²⁾	0.0087	0.0101	0.0311	—	—	0.215	
30	0.572	0.00077 ³⁾	0.0086	0.0099	0.0288	0.0511	0.0900	0.195	
35	0.510	—	—	—	0.0270	—	—	—	
40	0.459	0.00042	0.0084	0.0095 ²⁾	0.0252	0.0433	0.0812	0.16	
45	0.423	—	—	—	0.0237	—	—	—	
50	0.393	0.00006 ²⁾	0.0088 ²⁾	—	0.0226	0.0383	0.0878	0.10	
60	0.330	0.00000	—	0.0094 ²⁾	0.0209	0.0357	—	0.085	
70	0.279	—	0.0094	0.0095 ²⁾	0.0196	—	—	—	
80	0.223	—	—	—	0.0184	—	—	—	
90	0.127	—	—	—	—	—	—	—	
100	0.000	—	—	—	—	—	—	—	

気体の水に対する溶解度 (3)										
温度 t [°C]	CO		CO ₂		N ₂ O		NO		SO ₂	
	a [ml/ml]	q [g/100 g]	a [ml/ml]	q [g/100 g]	a [ml/ml]	q [g/100 g]	a [ml/ml]	q [g/100 g]	a [ml/ml]	q [g/100 g]
0	0.0354	0.00440	1.713	0.3346	—	0.0738	0.00983	79.789	22.33	
5	0.0315	0.00390	1.424	0.2774	1.1403	0.0646	0.00858	67.485	19.31	
10	0.0282	0.00348	1.194	0.2318	0.9679	0.0571	0.00756	56.647	16.21	
15	0.0284	0.00313	1.019	0.1970	0.7886	0.0515	0.00679	47.276	13.54	
20	0.0232	0.00284	0.878	0.1688	0.6654	0.0471	0.00617	38.374	11.28	
25	0.0214	0.00260	0.759	0.1449	0.5752	0.0430	0.00563	32.786	9.41	
30	0.0200	0.00241	0.665	0.1257	—	0.0400	0.00517	27.161	7.80	
35	0.0156	0.00223	0.592	0.1105	—	0.0373	0.00476	22.439	6.47	
40	0.0178	0.00208	0.530	0.0973	—	0.0351	0.00439	18.766	5.41	
45	0.0159	0.00193	0.479	0.0850	—	0.0331	0.00406	—	—	
50	0.0182	0.00180	0.436	0.0751	—	0.0315	0.00376	—	—	
60	0.0149	0.00152	0.365	0.0576	—	0.0295	0.00324	—	—	
70	0.0144	0.00138	0.319	—	—	0.0281	0.00267	—	—	
80	0.0143	0.00098	—	—	—	0.0270	0.00198	—	—	
90	0.0142	0.00067	—	—	—	0.0265	0.00113	—	—	
100	0.0141	0.00000	—	—	—	0.0253	0.00000	—	—	

1) A. Seidell, W. F. Linke, "Solubilities of Inorganic and Metal Organic Compounds," 4th ed. (1958); C. D. Hodgman, Handbook of Chemistry and Physics, 44th ed. (1962-3); H. Stephen, T. Stephen, "Solubilities of Inorganic and Organic Compounds," Vol. 1 (1963).

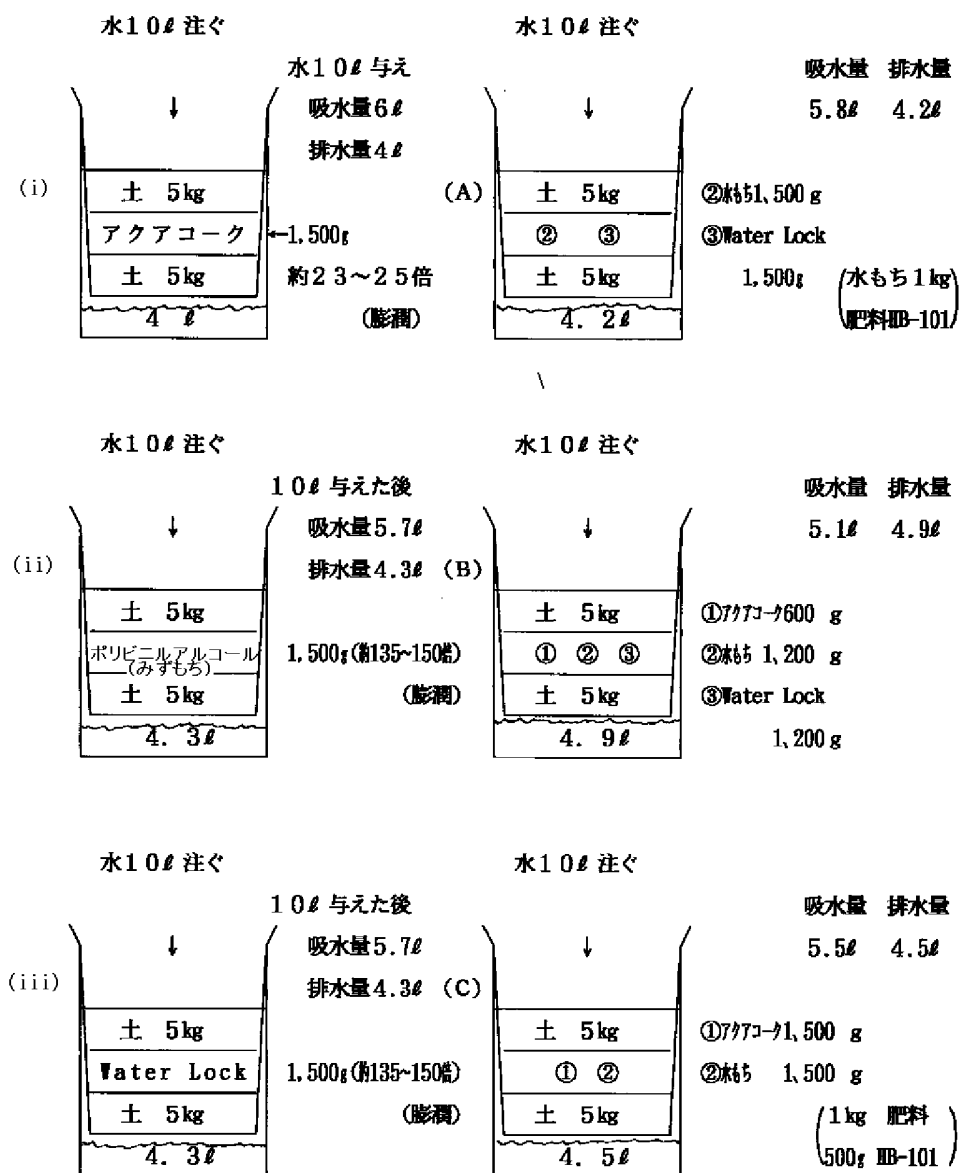
[図27]

土壌体の植物培地の実験

実験

1

保水 水はけ

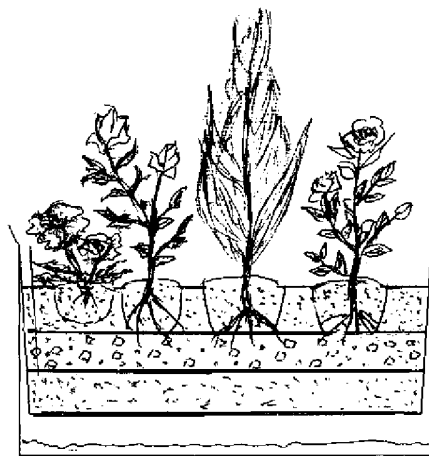


[図28]

・実験 1-D

実験 1-E

水10ℓ 注ぐ		水10ℓ 注ぐ			
		吸水量 排水量	吸水量 排水量		
(D)	↓	5.5ℓ 4.5ℓ	↓	5.8ℓ 4.2ℓ	
土 5kg		①アーク 1,000g	土 5kg		①アーク 1,500g
① ② ③		②木も 1,000g	① ③		③WaterLock
土 5kg		③WaterLock 1,000g	土 5kg		1,500g
5.1ℓ		(①~③HB-101)	5.8ℓ		(①③HB-101)

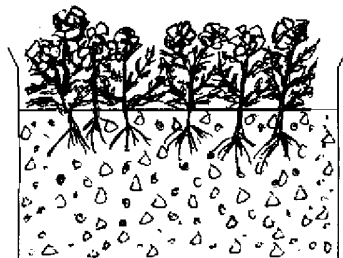


- ①パンジー
 ②バラ
 ③ブルーポイントとゴールドクレスト
 ④サザンカと雪つばき

①が (i) に相当し、
 ②が (ii) に相当し、
 ③が (iii) に相当し、
 ④が (iv) に相当する。

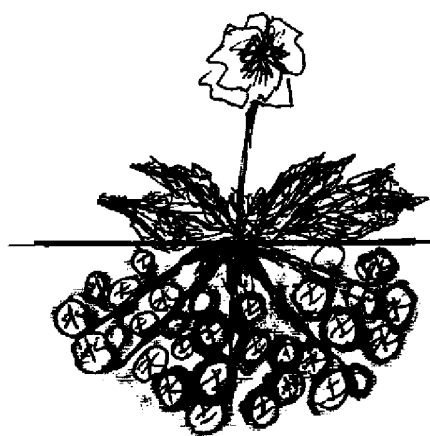
・実験 2 みずもち一番とWaterLocku 混合培地

HB-101を吸着 5kg培地ミニバラ20本



[図29]

A、アクリル系樹脂

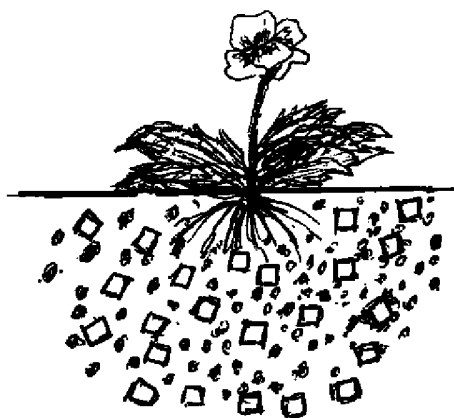


B、ノニオン樹脂

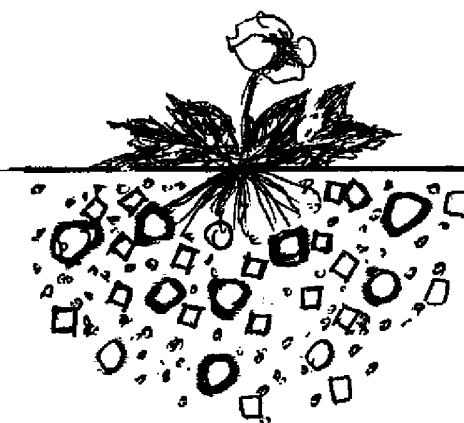


C、ノニオン樹脂の混合培地

(アクアコーク角状、粉状とみずもち一番粒状)



D、ノニオン樹脂とアクリル系樹脂の混合培地



[図30]

登録番号	生第70778号
肥料の種類	家庭園芸用複合肥料
肥料の名称	ハイポネックス液 5-10-5
保証成分量 (%)	窒素全量 5.00
	内アンモニア性窒素 1.95
	硝酸性窒素 0.90
	水溶性リン酸 10.00
	水溶性加里 5.00
	水溶性苦土 0.05
	水溶性マンガン 0.001
	水溶性硼酸 0.005

材料の種類 (使用されている材料)
効果発現促進材及び着色料

③ 水素イオン濃度 (PH)
H B — 一〇 — 一原液 : PH 四・〇 (酸性)
H B — 一〇 — 一〇〇〇倍液
: PH 六・五前後 (弱酸性)

成分	分析値
ナトリウム	41mg/L
カルシウム	33mg/L
鉄	1.8mg/L
マグネシウム	3.3mg/L
ケイ素	7.4mg/L
窒素	97mg/L
カドミウム	不検出
ヒ素	不検出

② 無機質の分析

成分	分析値
粗蛋白質	0.1%
粗脂肪	0.4%
粗繊維	0%
粗灰分	φ%(微量)
糖質	0%

① 一般分析

成分

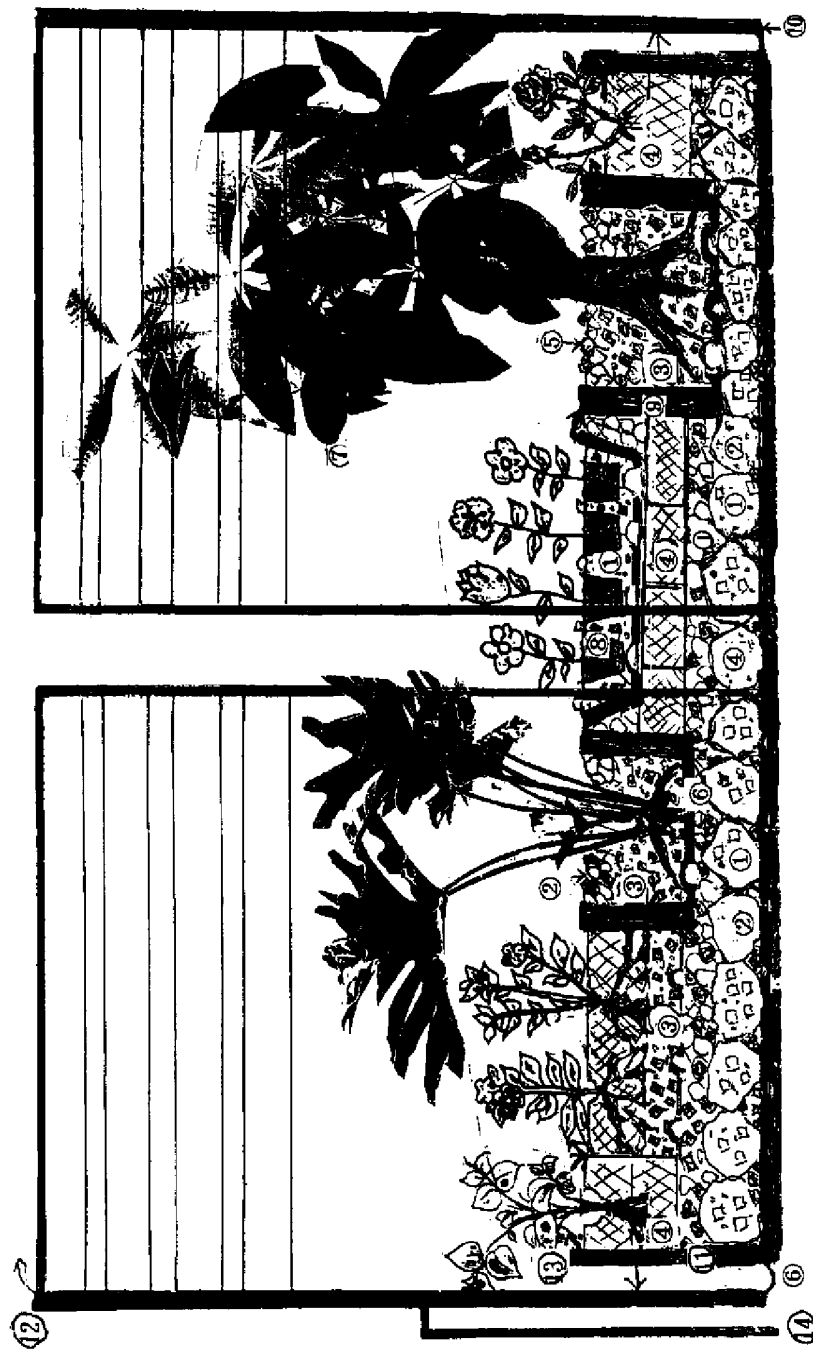
[図31]



- ① ノニオン樹脂アコーク、みずもち一番
② 軽石、木炭
③ ノニオン樹脂アコークとみずもち一番と木炭
④ ノニオン樹脂ととうもろこし、粉殻の発泡体
⑤ 抗菌剤、除菌剤を含む木や食材等
⑥ 水
⑦ 植物

- ⑧ プランター
⑨ ハンギング
⑩ 噴水
⑪ ペンチ
⑫ 木製風避け
⑬ 芝

[図32]



- ① ノニオン樹脂アーク、みずもち一番
 ② 軽石、木炭
 ③ アーク、みずもち一番、木炭
 ④ ノニオン樹脂とトウモロコシ、穀殻の発泡体
 ⑤ 抗菌剤、除菌剤を含む木や食材等
 ⑥ 排水口
 ⑦ 植物

- ⑧ 土
 ⑨ プランター
 ⑩ 風よけフェンス
 ⑪ 柵
 ⑫ ネット
 ⑬ 不織布で覆う
 ⑭ 外壁

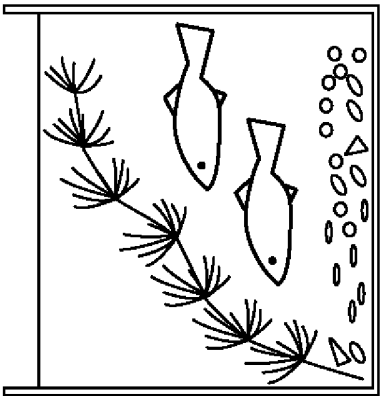
[図33]

水質検査結果

1 ～ 3 日間	試験内容
1 日目	水道水を加え、1 日膨潤 残留塩素 0.4mg/l
2 日目	膨潤させた樹脂 500g をサンプリング 各樹脂に、水道水 1 割を加え、1 日放置
3 日目	水道水 1 割 サンプリング 水質検査 開始

検査項目	単位	ホトリアルキレン オキサイド	ホトリビニルアルコール (みずもち一番)	アクアコーク： ホトリビニルアルコール (みずもち一番) (1：1)	ブランク (吉田町上水)
硝酸性および 亜硝酸性窒素	mg / l	1.0	1.1	1.1	1.1
鉄	mg / l	0.03 未満	0.03 未満	0.03 未満	0.03 未満
塩素イオン	mg / l	19	20	19	18
カルシウム、マグネ シウム等(硬度)	mg / l	41	26	26	42
蒸発残留物	mg / l	1,400	480	910	97
有機物等	mg / l	測定不可	測定不可	測定不可	—
PH 値	—	6.9	6.9	6.9	7.0
味	—	—	—	—	—
臭気	—	なし	なし	なし	なし
色度	度	1	6	3	1 未満
濁度	度	0.4	0.3	0.4	0.1 未満
アンモニア性窒素	mg / l	0.1	0.1 未満	0.1	0.1 未満
電気伝導率	μ s / cm	160	199	177	165
残留塩素	mg / l	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満

[図34]

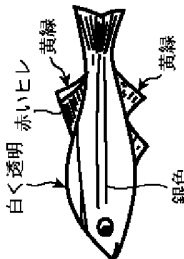
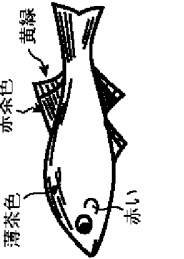
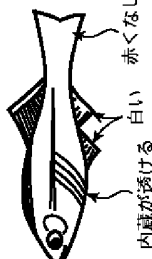
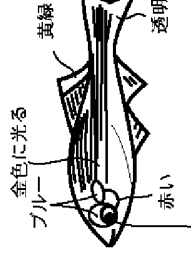
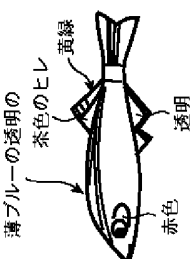


実験1

(a) 球状1～5 mm 茶色ガラスビーズ10 g 赤ヒレ 2匹 水草 1本 樹脂 100 g ポリビニルアルコール	(b) チタン5 mm球 灰色チタン10 g 赤ヒレ 2匹 水草 1本 樹脂 100 g ポリビニルアルコール	(c) 球状2～5 mm 茶色ガラスビーズ5 g 灰色チタン5 g 赤ヒレ 2匹 水草 1本 樹脂 100 g ポリビニルアルコール	(d) 緑色ガラスカレット 灰色チタン7 g 赤ヒレ 2匹 水草 1本 樹脂 なし	(e) 茶色ガラスカレット8 g 灰色チタン2 g 赤ヒレ 2匹 水草 1本 樹脂 なし
(f) 灰色チタン20 g 赤ヒレ 5匹 水草 なし 樹脂 100 g ポリビニルアルコール	(g) 紺色ガラスカレット 20 g 赤ヒレ 5匹 水草 なし 樹脂 100 g ポリビニルアルコール	(h) 灰色チタン10 g ガラスカレット (緑色7 g、白色3 g) 赤ヒレ 5匹 水草 1本 樹脂 100 g ポリビニルアルコール	(i) 灰色チタン10 g ガラスカレット (紺色7 g、白色3 g) 赤ヒレ 2匹 水草 1本 樹脂 なし	(j) 灰色チタン10 g ガラスカレット (紺色、緑色、茶色、 白色、各々2.5 g) 赤ヒレ 2匹 水草 1本 樹脂 なし

[図35]

実験2 (2回目)

(a)		(b)		(c)		(d)		(e)	
2回目 100g	茶色ガラスビーズ10g ミックスガレット90g (茶・白・緑色各30g)	2回目 40g	灰色チタンボール 10g チタンボール 30g	2回目 110g	茶色ビーズ5g チタンボール5g 紺色50g 茶色25g 白色25g	2回目 33g	緑色ガレット3g 緑色ガレット30g (チタンボール△7g)	2回目 48g	茶色ガラスガレット8g 茶色ガレット40g (チタンボール△2g)
ポリビニルアルコールと硬水使用		ポリビニルアルコールと 木酢3〜4ml使用		ポリビニルアルコールと硬水		ポリビニルアルコールと ポリアルキレンオキシサイド 木酢2ml使用		ポリビニルアルコール	
 ・ヒレの形が同じであるが1匹赤ヒレがなくっている ・体色茶色がかかった白色である ・硬水を使用透明感あり		 ・体色は全体が白く透明で透けて見える様である ・硬水を使用		 ・体色は鮮やかな赤色になり元氣になった ・硬水を使用		 ・体色は白く弱々しい ・水面に汚れが白い膜になる ・水草が発根し長く伸びる		 ・魚の体色は茶色を帯びた肌色 ・背ヒレ尾ヒレとも赤茶色を帯びた赤色 ・水の透明度がある	
(f)		(g)		(h)		(i)		(j)	
2回目 50g	灰色チタンボール20g 白色ガラスガレット30g	2回目 120g	紺色ガラスガレット20g 紺色がラスガレット100g	2回目 50g	灰色チタンボール10g ミックスガレット10g 緑色ガラスガレット30g	2回目 20g	ミックスガレット10g (紺色7g, 白色3g) 紺色ガレット10g	2回目 60g	チタンボール10g ミックスガレット10g 紺色20g, 緑色10g, 茶色20g, 白色10g
 ・内臓が透けるがヒレがはっきり赤くなる ・一番小さな1匹死ぬ ・水の汚れが目立つ		 ・魚の体色が全体に薄い紺色になる魚の中で一番悪い色合いになる		 ・魚に元氣があり仲良い ・5匹とも白く赤ヒレは見られない ・水は透明感あり		 ・全体に赤身ありワイイレット色 ・チタンが少なくない体色が肌色っぽくはつきりしない		 ・水は透明感がある ・底に汚物溜まっている	

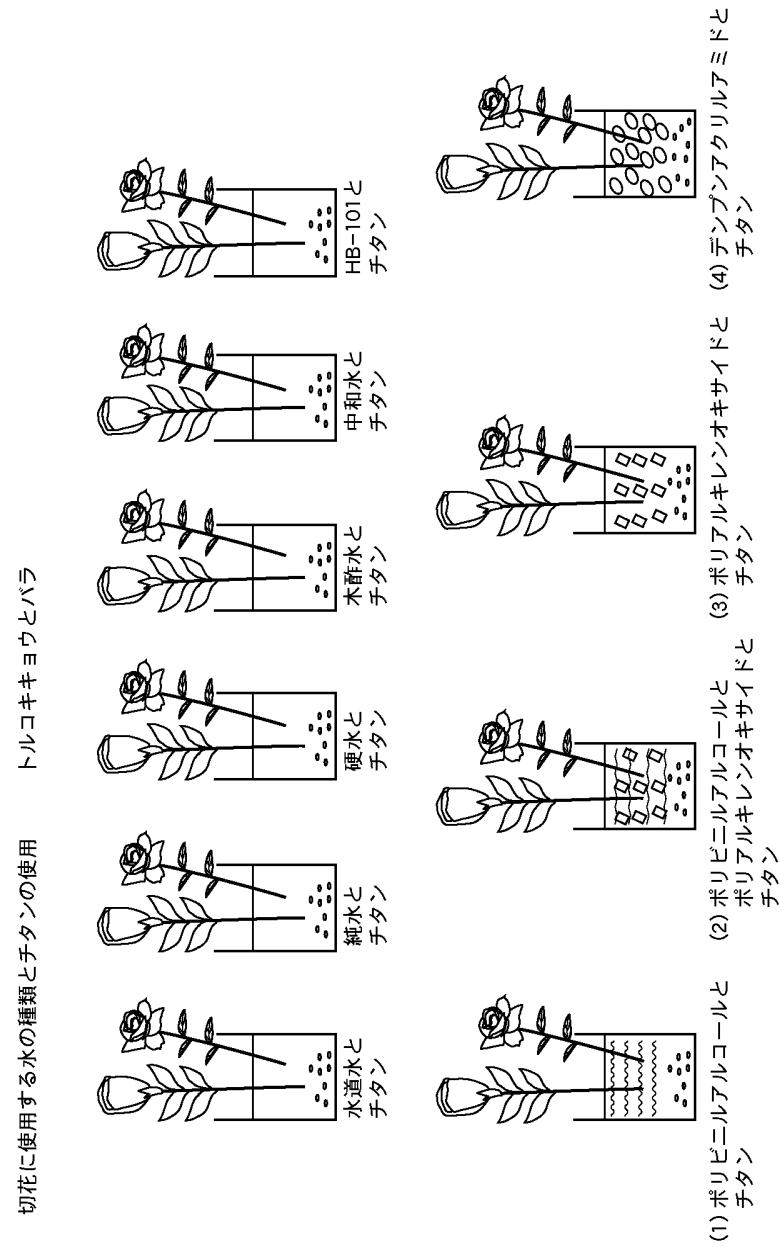
[図36]

実験3 (3回目)

魚の数		(a)		(o)		(d)		(e)	
魚の量・チタンの色	2匹	ミックス 紺・茶・白色	110g	紺色・緑色・茶色・白色	3匹	白色ガレット	2匹	茶色ビーズガレット	
(A)ポリビニルアルコール (B)ポリアクリレンオキシサイド (C)A+B	100g (B)50g→ (B)100g→(C) イエロー、スカイブルー、 パープル、ピンク			(C)100g→(B)100g→(C) ピンク、パープル、スカイ	100g	(C)100g →(B)100g ピンク、パープル、スカイ	48g	使用無し	
生花バラの色と水の種類	ローズピンクのバラ 硬水	オレンジのバラ 硬水	オレンジのバラ 水道水	ピンクのバラ 硬水	ローズピンク2本 水道水	オレンジのバラ 硬水	蓮花 ブルー、オレンジ 硬水 (5ヶ月目で取替)		
着色された魚の体色									
5匹	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)				
	60g (B)50g →(B)100g→(C) ピンク、パープル	120g (B)100g→(C) イエロー、スカイ、パープル	50g (C)100g→ スカイブルー、パープル	40g (B)マリンブルー、エメラルドグリーン →(C) パープル 100g	2匹 (C)100g→(B)100g マリンブルー、エメラルドグリーン イエロー、パープル				
ピンクのバラ2個 水道水 → 硬水	ローズピンクのバラ 水道水	ローズピンクのバラ 硬水	ローズピンク、オレンジのバラ 水道水 → 硬水	ローズピンク、オレンジのバラ アカのバラ → 硬水	ローズピンクバラ 水道水 → 硬水				
6匹	ブルー 金色の鱗が赤身を帯びている	茶っぽい 真紅 金色 ブルー 赤身を帯びている	黄色のヒレ 金色	ブルー 赤色 金色 クリーム色 銀色 クリーム色	ブルー 赤色 金色 クリーム色 銀色 クリーム色				
	・褐色がかかった体色であるが 目の上や金色の鱗の上部がブルーの 色が着色されている ・ヒレが模様になった	・薄い紺色の体色から金色になる ・尾ヒレから体にかけ赤身を 帯びている	・体色は紺色っぽい ・下腹部がスカイブルーになる	・マリンブルーの樹脂を使用しても 言くならないで白色を20gたす ・アカのバラとピンクのバラで 体色を白色とピンク色にすることが 出来た	・マリンブルー、エメラルドグリーン イエロー、パープル				
6匹	紺色20g 緑色10g 茶色20g 白色10g	紺色50g	紺色50g	紺色10g ミックス10g 白色20g	紺色20g 白色10g				
	(B)50g →(B)100g→(C) ピンク、パープル	(B)100g→(C) イエロー、スカイ、パープル	(C)100g→ スカイブルー、パープル	(B)マリンブルー、エメラルドグリーン →(C) パープル 100g	(C)100g→(B)100g マリンブルー、エメラルドグリーン イエロー、パープル				
ピンクのバラ2個 水道水 → 硬水	ローズピンクのバラ 水道水	ローズピンクのバラ 硬水	ローズピンク、オレンジのバラ 水道水 → 硬水	ローズピンク、オレンジのバラ アカのバラ → 硬水	ローズピンクバラ 水道水 → 硬水				
6匹	ブルー 金色の鱗が赤身を帯びている	茶っぽい 真紅 金色 ブルー 赤身を帯びている	黄色のヒレ 金色	ブルー 赤色 金色 クリーム色 銀色 クリーム色	ブルー 赤色 金色 クリーム色 銀色 クリーム色				
	・褐色がかかった体色であるが 目の上や金色の鱗の上部がブルーの 色が着色されている ・ヒレが模様になった	・薄い紺色の体色から金色になる ・尾ヒレから体にかけ赤身を 帯びている	・体色は紺色っぽい ・下腹部がスカイブルーになる	・マリンブルーの樹脂を使用しても 言くならないで白色を20gたす ・アカのバラとピンクのバラで 体色を白色とピンク色にすることが 出来た	・マリンブルー、エメラルドグリーン イエロー、パープル				

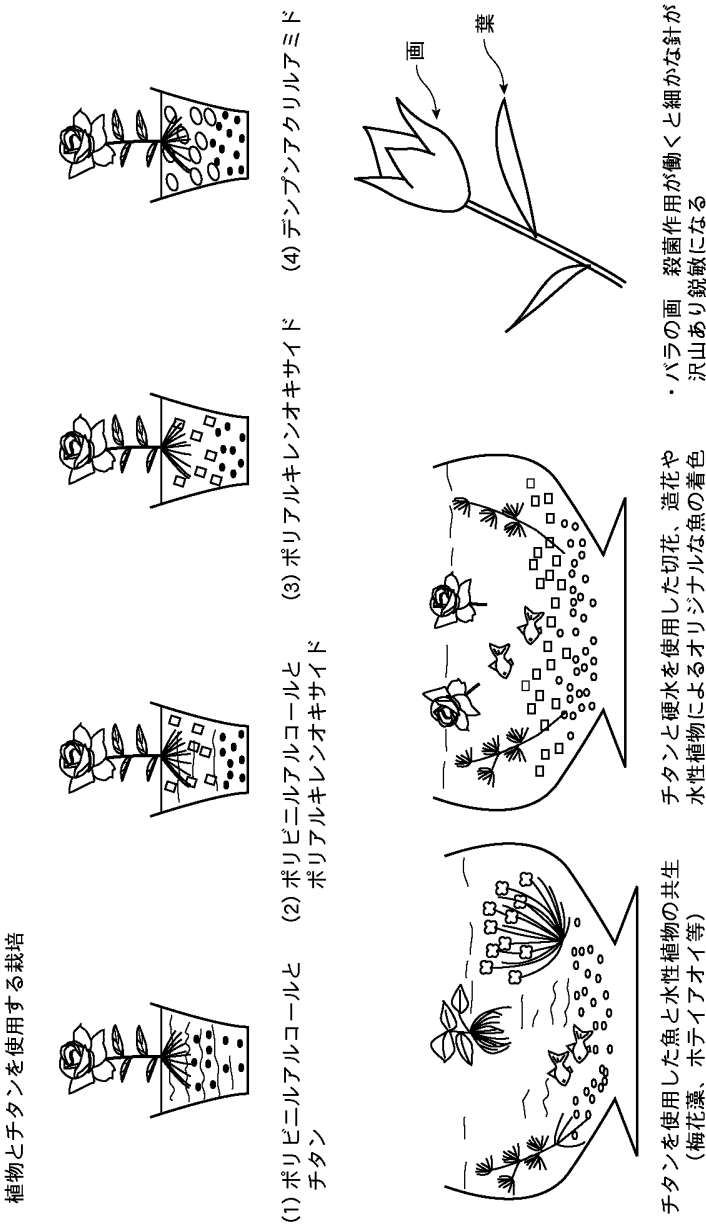
[図37]

【図 3 7】



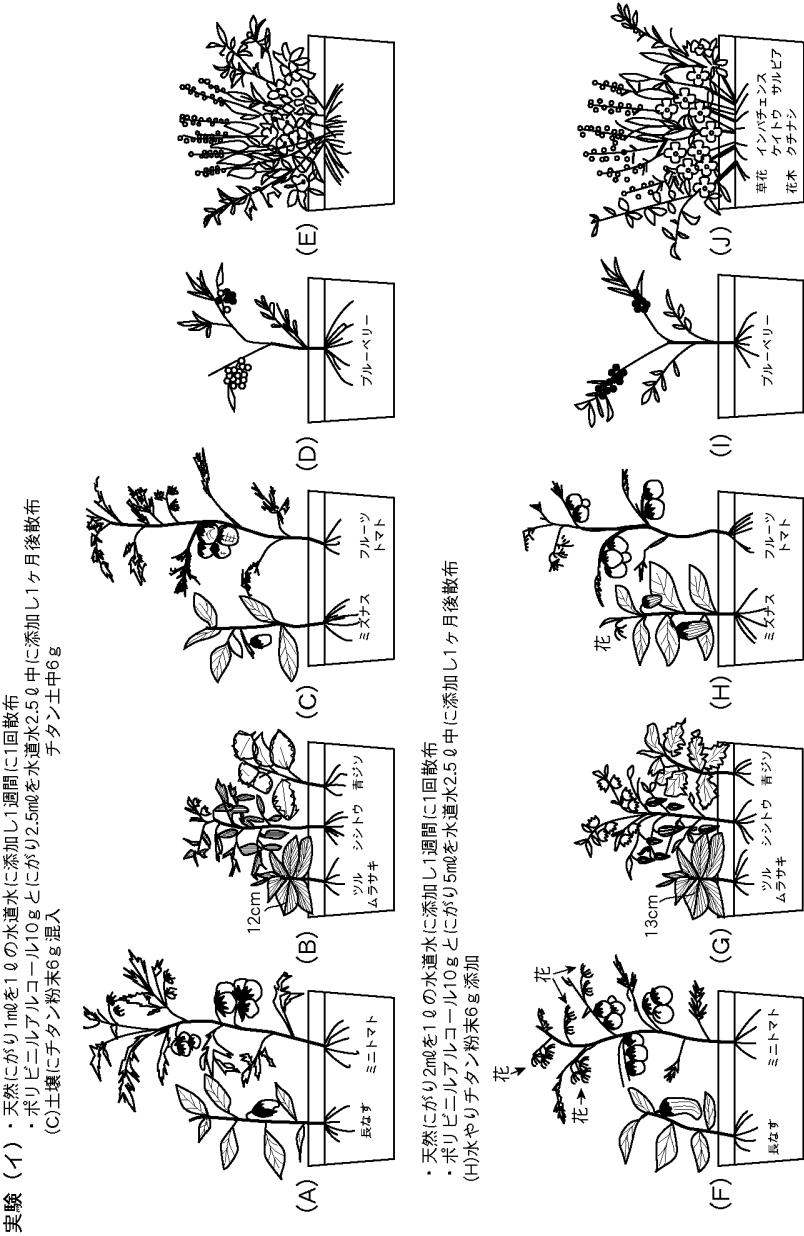
[図38]

【図 38】



[図39]

【図 3 9】



[図40]

【図 4 0】

実験 (口)

A	B	C	D	E
長ナス	ツルムラサキ丈9cm巾7cm	ミズナス	ブルーベリー	草花
・茎が立派である ・茎の丈 40cm ・ナスの長さ 8cm ・ナスの巾 4.5cm	・菜の丈 25cm ・葉の長さ 12cm ・蕾々と赤り輝いている Gより小さい シシトウ ・葉の丈 55cm ・シシトウの数 13ヶ ・花の数 13ヶ	・茎の丈 45cm ・ナスは小さく約3cm ・ナス個数1ヶのみ	・黒色になった個数5ヶ	・インパチェンスの花 18~20ヶ ・つぼみ 約30ヶ ・ケイトウ 花の色が少し薄い ・サルビア 花がちょうど良い状態 ・クちなシ 葉の生育がちょうど良い状態である
ミニトマト	青ジソ	ブルーヰットマト		
・茎が立派である ・茎の丈 90cm ・トマトの個数 10ヶ ・トマトの花 4ヶ	・茎が立派である ・葉が立派である ・木の丈 18cm ・葉の数 7枚	・茎が立派で真直ぐ ・木の丈 78cm ・トマトの個数 4cm 3ヶ 2cm 1ヶ ・トマトの花 5ヶ ・赤くなった樹脂を使用後		
F	G	H	I	J
長ナス	ツルムラサキ	ミズナス	ブルーベリー	草花
・茎が曲っていて重そう ・茎の丈が低い 30cm ・ナスの長さ 12cm ・ナスの巾 5.5cm	・菜の丈 30cm ・葉の長さ 13cm ・蕾々とし立派 光り輝いている シシトウ ・茎の丈 60cm ・シシトウの数 18ヶ ・花の数 20ヶ	・茎の丈 45cm ・ナス丈10cm小5cm2ヶ ・ナスの花1ヶあり	・黒色になった個数 18~20ヶ	・インパチェンスの花 色鮮やか 約28~30ヶ ・つぼみ 約30ヶ ・ケイトウ 色が鮮やかである ・クちなシ 小さな葉を沢山付ける ・サルビア 一度に花芽が開き色が鮮やかである
ミニトマト	青ジソ	ブルーヰットマト		
・茎が曲っており姿勢が悪い 重そう ・茎の丈 75cm ・トマトの個数 10ヶ ・トマトの花 10ヶ	・葉や木はBより悪い ・茎の丈 18cm ・葉の数 8枚 (虫に食べる)	・茎は曲っている ・茎の丈 65cm ・トマトの個数 10ヶ (4cm3ヶ3cm5ヶ2cm2ヶ) ・トマトの花 5ヶ ・赤くなるのが遅く樹脂を使用後(C)より遅い		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019198

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ A01G1/00, 5/06, 7/00, 13/00, A01N27/00, 31/02, 61/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ A01G1/00, 7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-199425 A (Noriko TAKEDA), 15 July, 2003 (15.07.03),	1-5, 26-30, 136-140
Y	Full text; all drawings; particularly, Par. Nos. [0155] to [0179] (Family: none)	101-105, 183-194
X	JP 2003-153631 A (Noriko TAKEDA), 27 May, 2003 (27.05.03),	1, 26, 136 2-5, 27-30,
Y	Full text; all drawings (Family: none)	101-105, 137-140, 183-194
Y	JP 2004-257151 A (Sanyo Chemical Industries, Ltd.), 16 September, 2004 (16.09.04), Full text (Family: none)	101-105, 183-194

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
07 April, 2005 (07.04.05)

Date of mailing of the international search report
26 April, 2005 (26.04.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019198

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-52247 A (Ishihara Sangyo Kaisha, Ltd.), 25 February, 2003 (25.02.03), Full text (Family: none)	101-105, 183-194
Y	JP 2002-332482 A (Kabushiki Kaisha Fukko.), 22 November, 2002 (22.11.02), Full text; all drawings (Family: none)	101-105, 183-194
A	JP 3057622 U (Yugen Kaisha Noriko· Nyusugaden), 02 June, 1999 (02.06.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-5, 26-30, 101-105, 136-140, 183-194

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019198

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
(See extra sheet.)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
Claims 1 to 5, 26 to 30, 101 to 105, 136 to 140 and 183 to 194

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019198

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

The matter common to claims 1, 6, 11, 16 and 21 resides in sprinkling a nonionic resin to soil. However, application of a nonionic resin to soil has been publicly known as disclosed by, for example, document 1 (JP 2003-199425 (Noriko Takeda), 2003.07.15) or document 2 (JP 2-38170 B2 (NISSHOKU Corporation), 1990.08.29, p.2, left column). Thus, this point cannot be regarded as a technical feature making a contribution over prior art. Such being the case, it does not appear that there is a special technical feature common to these inventions and, therefore, these inventions are not considered as being so linked as to form a single general inventive concept.

The matter common to claims 1, 26, 51, 76, 101, 126, 136, 168, 183, 189, 199, 228 and 231 resides in using a nonionic resin in growing a plant. However, this point has been publicly known as disclosed by, for example, the above-described documents 1 and 2. Thus, this point cannot be regarded as a technical feature making a contribution over prior art. Such being the case, it does not appear that there is a special technical feature common to claims 26, 101, 136, 183 and 189 being common to each other in using a nonionic resin and a liquid fertilizer in growing a plant, claims 51, 76 and 199 being common to each other in using a nonionic resin and titanium in growing a plant, claims 126 and 168 being common to each other in using a nonionic resin and an acrylic resin in growing a plant, and claims 228 and 231 being common to each other in using a nonionic resin and natural brine in growing a plant and, therefore, these inventions are not considered as being so linked as to form a single general inventive concept.

The matter common to claims 26, 31, 36, 41 and 46 resides in using a liquid fertilizer in the state of adsorbed by a nonionic resin. However, this point has been publicly known as disclosed by, for example, the above-described document 1. Thus, this point cannot be regarded as a technical feature making a contribution over prior art. Such being the case, it does not appear that there is a special technical feature common to these inventions and, therefore, these inventions are not considered as being so linked as to form a single general inventive concept.

The matter common to claims 126 (and 168), 128 (and 170), 130 (and 172), 132, 134, 174 and 176 resides in using a nonionic resin and an acrylic resin. However, this point has been publicly known as disclosed by, for example, the above-described document 1. Thus, this point cannot be regarded as a technical feature making a contribution over prior art. Such being the case, it does not appear that there is a special technical feature common to these inventions and, therefore, these inventions are not considered as being so linked as to form a single general inventive concept.

The matter common to claims 136, 141, 146, 151 and 156 resides in using a nonionic resin and a liquid fertilizer. However, this point has been publicly known as disclosed by, for example, the above-described document 1. Thus, this point cannot be regarded as a technical feature making a contribution over prior art. Such being the case, it does not appear that there is a special technical feature common to these inventions and, therefore, these inventions are not considered as being so linked as to form a single general inventive concept.

(continued to next page)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019198

The matter common to claims 6, 36, 61, 86, 111, 130, 146 and 172 resides in using a nonionic resin as a water holder. However, this point has been publicly known as disclosed by, for example, the above-described document 1. Thus, this point cannot be regarded as a technical feature making a contribution over prior art. Such being the case, it does not appear that there is a special technical feature common to claims 36, 111 and 146 being common to each other in using a nonionic resin and a liquid fertilizer as a water holder, claims 61 and 86 being common to each other in using a nonionic resin and titanium as a water holder, and claims 130 and 172 being common to each other in using a nonionic resin and an acrylic resin as a water holder and, therefore, these inventions are not considered as being so linked as to form a single general inventive concept.

The matter common to claims 11, 31, 56, 81, 106, 128, 141 and 170 resides in using a nonionic resin as a bactericide or an antimicrobial agent. However, this point has been publicly known as disclosed by, for example, the above-described document 1. Thus, this point cannot be regarded as a technical feature making a contribution over prior art. Such being the case, it does not appear that there is a special technical feature common to claims 31, 106 and 141 being common to each other in using a nonionic resin and a liquid fertilizer as a bactericide, claims 56 and 81 being common to each other in using a nonionic resin and titanium as a bactericide, and claims 128 and 170 being common to each other in using a nonionic resin and an acrylic resin as a bactericide or an antimicrobial agent and, therefore, these inventions are not considered as being so linked as to form a single general inventive concept.

There is a large difference in special technical features of claims 1 to 160 and 168 to 176 being common to each other in using a nonionic resin, claims 161 to 167 being common to each other in mixing an acrylic resin with titanium, claims 178 to 182 and 219 to 225 being common to each other in using water and titanium, claims 195 to 198 being common to each other in being a plant medium comprising a mixture of titanium with soil, claims 205 to 218 being common to each other in being a deodorant containing titanium, and claim 226 relating to the application of natural brine to a medium. Such being the case, these groups of inventions are not considered as being so linked as to form a single general inventive concept.

From the above-described points of view, it is recognized that the present international application has 16 groups of inventions.

- 1) Claims 1 to 5, 26 to 30, 101 to 105, 136 to 140 and 183 to 194
- 2) Claims 6 to 10, 36 to 40, 111 to 115 and 146 to 150
- 3) Claims 11 to 15, 31 to 35, 106 to 110 and 141 to 145
- 4) Claims 16 to 20, 41 to 45, 116 to 120, 132 to 133 and 151 to 155
- 5) Claims 21 to 25, 46 to 50, 121 to 125, 134 to 135 and 156 to 160
- 6) Claims 51 to 100, 199 to 204, 221 to 225 and 230 to 232
- 7) Claims 126 to 127 and 168 to 169
- 8) Claims 128 to 129 and 170 to 171
- 9) Claims 130 to 131 and 172 to 173
- 10) Claims 161 to 167
- 11) Claims 174 to 175
- 12) Claims 176 to 177
- 13) Claims 178 to 182 and 219 to 220
- 14) Claims 195 to 198
- 15) Claims 205 to 218
- 16) Claims 226 to 229

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ A01G1/00, 5/06, 7/00, 13/00, A01N27/00, 31/02, 61/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ A01G1/00, 7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P 2003-199425 A (武田ノリ子), 2003.07.15, 全文, 全図, 特に【0155】～【0179】(ファミリーなし)	1-5, 26-30, 136-140 101-105, 183-194
X Y	J P 2003-153631 A (武田ノリ子), 2003.05.27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 26, 136 2-5, 27-30, 101-105, 137-140, 183-194

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.04.2005

国際調査報告の発送日

26.04.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

坂田 誠

電話番号 03-3581-1101 内線 3237

2B

9318

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2004-257151 A (三洋化成工業株式会社), 2004.09.16, 全文 (ファミリーなし)	101-105, 183-194
Y	J P 2003-52247 A (石原産業株式会社), 2003.02.25, 全文 (ファミリーなし)	101-105, 183-194
Y	J P 2002-332482 A (株式会社フッコ・), 2002.11.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	101-105, 183-194
A	J P 3057622 U (有限会社ノリコ・ニュースガーデン), 1999.06.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5, 26-30, 101-105, 136-140, 183-194

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲_____は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲_____は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲_____は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲 1-5, 26-30, 101-105, 136-140, 183-194

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

請求の範囲1, 6, 11, 16, 21に共通する事項はノニオン系樹脂を土壤に振りかける点であるが、ノニオン系樹脂を土壤に適用する点は例えば文献1 {JP 2003-199425 (武田ノリ子), 2003.07.15} または文献2 {JP 2-38170 B2 (日本植生株式会社), 1990.08.29, 第2頁左欄} に開示されているように公知であるから、この点を先行技術に対して貢献する技術的特徴と認めることはできない。したがって、これらの一群の発明は特別な技術的特徴を共有しているとは認められず、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

請求の範囲1, 26, 51, 76, 101, 126, 136, 168, 183, 189, 199, 228, 231に共通する事項はノニオン系樹脂を植物栽培に使用する点であるが、この点は例えば上記文献1及び2に開示されているように公知であるから、これを先行技術に対して貢献する技術的特徴と認めることはできない。したがって、ノニオン系樹脂と液体肥料とを植物栽培に使用する点で共通する請求の範囲26, 101, 136, 183, 189と、ノニオン系樹脂とチタンとを植物栽培に使用する点で共通する請求の範囲51, 76, 199と、ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを植物栽培に使用する点で共通する請求の範囲126, 168と、ノニオン系樹脂と天然にがりとを植物栽培に使用する点で共通する請求の範囲228, 231とは、特別な技術的特徴を共有しているとは認められず、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

請求の範囲26, 31, 36, 41, 46に共通する事項はノニオン系樹脂に液体肥料を吸着させて使用する点であるが、この点は例えば上記文献1に開示されているように公知であるから、これを先行技術に対して貢献する技術的特徴と認めることはできない。したがって、これらの一群の発明は特別な技術的特徴を共有しているとは認められず、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

請求の範囲126 (及び168), 128 (及び170), 130 (及び172), 132, 134, 174, 176に共通する事項はノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを使用する点であるが、この点は例えば上記文献1に開示されているように公知であるから、これを先行技術に対して貢献する技術的特徴と認めることはできない。したがって、これらの一群の発明は特別な技術的特徴を共有しているとは認められず、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

請求の範囲136, 141, 146, 151, 156に共通する事項はノニオン系樹脂と液体肥料とを使用する点であるが、この点は例えば上記文献1に開示されているように公知であるから、これを先行技術に対して貢献する技術的特徴と認めることはできない。したがって、これらの一群の発明は特別な技術的特徴を共有しているとは認められず、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

請求の範囲6, 36, 61, 86, 111, 130, 146, 172に共通する事項はノニオン系樹脂を保水剤として使用する点であるが、この点は例えば上記文献1に開示されているように公知であるから、これを先行技術に対して貢献する技術的特徴と認めることはできない。したがって、ノニオン系樹脂と液体肥料とを保水剤としてする点で共通する請求の範囲36, 111, 146と、ノニオン系樹脂とチタンとを保水剤とする点で共通する請求の範囲61, 86と、ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを保水剤とする点で共通する請求の範囲130, 172とは、特別な技術的特徴を共有しているとは認められず、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

請求の範囲11, 31, 56, 81, 106, 128, 141, 170に共通する事項はノニオン系樹脂を殺菌剤ないし抗菌剤として使用する点であるが、この点は例えば上記文献1に開示されているように公知であるから、これを先行技術に対して貢献する技術的特徴と認めることはできない。したがって、ノニオン系樹脂と液体肥料とを殺菌剤としてする点で共通する請求の範囲31, 106, 141と、ノニオン系樹脂とチタンとを殺菌剤とする点で共通する請求の範囲56, 81と、ノニオン系樹脂とアクリル系樹脂とを殺菌剤ないし抗菌剤とする点で共通する請求の範囲128, 170とは、特別な技術的特徴を共有しているとは認められず、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

ノニオン系樹脂を使用する点で共通する請求の範囲1-160及び168-176と、アクリル系樹脂にチタンを混合する点で共通する請求の範囲161-167、水とチタンとを使用する点で共通する請求の範囲178-182及び219-225、チタンと土壌とを混合する植物培地である点で共通する請求の範囲195-198、チタンを含む消臭剤である点で共通する請求の範囲205-218、培地に天然にがりを適用する請求の範囲226とは、その特別な技術的特徴が著しく相違しており、これらの発明は単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

以上の点から、以下に示すようにこの国際出願の発明の数は16である。

- 1) 請求の範囲1-5, 26-30, 101-105, 136-140, 183-194
- 2) 請求の範囲6-10, 36-40, 111-115, 146-150
- 3) 請求の範囲11-15, 31-35, 106-110, 141-145
- 4) 請求の範囲16-20, 41-45, 116-120, 132-133, 151-155
- 5) 請求の範囲21-25, 46-50, 121-125, 134-135, 156-160
- 6) 請求の範囲51-100, 199-204, 221-225, 230-232
- 7) 請求の範囲126-127, 168-169
- 8) 請求の範囲128-129, 170-171
- 9) 請求の範囲130-131, 172-173
- 10) 請求の範囲161-167
- 11) 請求の範囲174-175

- 12) 請求の範囲176-177
- 13) 請求の範囲178-182, 219-220
- 14) 請求の範囲195-198
- 15) 請求の範囲205-218
- 16) 請求の範囲226-229