

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3704543号  
(P3704543)

(45) 発行日 平成17年10月12日(2005.10.12)

(24) 登録日 平成17年8月5日(2005.8.5)

(51) Int.C1.<sup>7</sup>

F 1

AO1N 47/46	AO1N 47/46
AO1N 25/10	AO1N 25/10
AO1N 25/12	AO1N 25/12
AO1N 25/34	AO1N 25/34
A23L 3/3535	A23L 3/3535

A

請求項の数 9 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平7-517931  
 (86) (22) 出願日 平成6年12月28日(1994.12.28)  
 (86) 國際出願番号 PCT/JP1994/002299  
 (87) 國際公開番号 WO1995/017819  
 (87) 國際公開日 平成7年7月6日(1995.7.6)  
 審査請求日 平成13年12月28日(2001.12.28)  
 (31) 優先権主張番号 特願平5-337211  
 (32) 優先日 平成5年12月28日(1993.12.28)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 レンゴー株式会社  
 大阪府大阪市福島区大開4丁目1番186号  
 (73) 特許権者 三菱化学フーズ株式会社  
 東京都中央区銀座一丁目3番9号  
 (74) 代理人 弁理士 高島 一  
 藤田 真夫  
 福井県坂井郡金津町自由ヶ丘1-8-10  
 レンゴー株式会社福井研究所内  
 (72) 発明者 亀井 清  
 福井県坂井郡金津町自由ヶ丘1-8-10  
 レンゴー株式会社福井研究所内  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 AIT放出制御製剤、その製造方法およびその用途

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

100 以下の温度で溶融したシェラックにイソチオシアノ酸アリルを混合した混合物を  
 固化することにより作成された、シェラックがイソチオシアノ酸アリル放出のバリアーとなるようにイソチオシアノ酸アリルを取り込んでなることを特徴とするイソチオシアノ酸アリル放出制御製剤。

## 【請求項2】

イソチオシアノ酸アリル1重量部に対してシェラックを1~1000重量部含有することを特徴とする請求の範囲第1項記載のイソチオシアノ酸アリル放出制御製剤。

## 【請求項3】

イソチオシアノ酸アリルを取り込んでなるシェラックが板状、ブロック状、粉末状または粒体状であることを特徴とする請求の範囲第1または2項に記載のイソチオシアノ酸アリル放出制御製剤。

## 【請求項4】

イソチオシアノ酸アリルを取り込んでなるシェラックが基材に付着されてなる請求の範囲第1~3項のいずれかに記載のイソチオシアノ酸アリル放出制御製剤。

## 【請求項5】

イソチオシアノ酸アリルを取り込んでなるシェラックが基材に混入されてなる請求の範囲第1~3項のいずれかに記載のイソチオシアノ酸アリル放出制御製剤。

## 【請求項6】

10

20

基材がプラスチック板状体（フィルムまたはシートを含む）、紙、不織布および織布から選ばれるものである請求の範囲第4項または第5項記載のイソチオシアノ酸アリル放出制御製剤。

【請求項7】

イソチオシアノ酸アリルを取り込んでなるシェラックにおけるイソチオシアノ酸アリルが担体に担持された態様のものである請求の範囲第1～6項のいずれかに記載のイソチオシアノ酸アリル放出制御製剤。

【請求項8】

イソチオシアノ酸アリル放出制御製剤が抗微生物、防虫、防腐、鮮度保持および保存からなる群から選択されるいずれかの目的で用いられるものであることを特徴とする請求の範囲第1～7項のいずれかに記載のイソチオシアノ酸アリル放出制御製剤。

10

【請求項9】

シェラックを100以下の温度にて溶融して、これにイソチオシアノ酸アリルを配合する工程を経ることを特徴とする請求の範囲第1項記載のイソチオシアノ酸アリル放出制御製剤の製造方法。

【発明の詳細な説明】

〔技術分野〕

本発明は、イソチオシアノ酸アリル（以下、AITという。）の蒸気の放出が容易に制御でき、持続徐放的放出が可能なAIT放出制御製剤、すなわちAITとシェラックとを含有し、シェラックがAIT放出のバリアーになるように配されてなるAIT放出制御製剤、その製造方法およびその用途に関する。

20

〔従来技術〕

ワサビ等の成分であるAITは、優れた殺菌・防菌・防黴作用等の抗微生物作用を有しており、また人体に有害作用を示さないことから、食品類などに対する殺菌剤などとしての有用性が注目されている。

AITはそれ自体特有の強い刺激臭を有しており、高濃度で使用した場合に食品などにその刺激臭が付着するなどといった問題点を有している。このため、できるかぎり少ない量で効果的に抗微生物作用を発揮させることが必要である。好都合にも、揮発性の高いAITから蒸発するAIT蒸気にもまた高い抗微生物効果が認められており、当該蒸気によれば少ない量で効果的に抗微生物作用を発揮させることができる。

30

しかしながら、AITの揮発性は極めて高いため、そのまま使用すると被抗微生物処理物を接触せしめる雰囲気ガス中のAIT蒸気の濃度は短時間で高くなり、その効果の持続性に欠け、また被抗微生物処理物への着臭、またAIT蒸気の被抗微生物処理物への浸透による悪影響の懸念がある。

そこで、AITが抗微生物剤として有効に使用されるために、AIT蒸気の放出速度が自由にコントロールされ、被抗微生物処理物が接触する雰囲気ガス中のAIT蒸気の濃度が、被抗微生物処理物もしくは処理方法に応じて自由に制御できる製剤の開発が待望されている。就中、雰囲気ガス中のAIT濃度を長時間にわたって所望の濃度に保ちうる製剤の開発が待望されている。

この要求を満たす抗微生物剤の形態としては、使用する系に応じて使いやすいものであるともに、加工が容易なものが好ましい。かかる観点から、従来よりAITを担体に担持させてAIT蒸気の放出速度を調節する形態のもの、AITをAIT蒸気透過性のよいフィルムで包装してなるもの、またAITをサイクロデキストリン（以下、CDという。）で包接して揮発性を抑えて粉体状や粒体状にしたもの、該粉体状物等を樹脂に練込んでフィルム状に加工したもの、該粉体状物等を紙や不織布に抄き込んだり、コーティング加工した形態のもの、コアソルベーション法やスプレードライ法等の各種方法で、マイクロカプセル化して揮散性を抑えて粉体状や粒体状等にしたもの、および熱可塑性合成樹脂中に練込んでフィルム状もしくはシート状に加工したもの等が提案されている。

40

しかしながら、単にAITを担体に担持させた形態のものは、AITの強い揮発性を十分に抑制することができないばかりか、この担持物によると他の形態への加工が容易でない

50

。また AIT 蒸気透過性フィルムの場合は、AIT 蒸気の放出速度がフィルムの厚みによって調節されるため放出速度の調節が制限され、また適用可能な系が限られてしまう。また、CD 包接物は CD 自体が高価であること、また一定の湿度以上の系でないと AIT 蒸気は放出されず、逆に湿度が高すぎると CD の AIT 包接力が弱くなつて急激に AIT を放出してしまい、AIT 蒸気の放出速度をコントロールできないという問題点がある。

また、AIT のマイクロカプセル化は、製造工程での AIT 歩留りが極めて悪く量産が困難であるため工業的生産に適さないこと、また AIT 蒸気の放出にはマイクロカプセル化物を外力を加えることにより破壊しなければならず、AIT 蒸気の放出速度をコントロールできない等の問題がある。

さらに、AIT の熱可塑性合成樹脂中への練込みもマイクロカプセル化と同様に AIT の歩留りが極めて悪く工業的生産に適さない。また、AIT は多くの合成樹脂を侵す性質を有しているため、かかる合成樹脂に AIT を練込んで作ったシートまたはフィルムは膨潤しているか、もしくは経時に膨潤してくるため実用的な材料として適さない。また、AIT によって侵されない合成樹脂は、AIT 蒸気不透過性ゆえに AIT を練込んでも AIT 蒸気をほとんど放出しないという欠点がある。

このように従来は、AIT 蒸気の放出速度が自由にコントロールでき、かつ各種の系に対応できる実用的な AIT 放出制御剤はなかった。

#### [発明の開示]

本発明者らは上記問題を鑑みて鋭意研究を重ねた結果、シェラックを AIT 放出のバリアーとなるように配することにより、特にシェラックに AIT を取り込ませることによって AIT 蒸気の放出が容易に制御できることを見出し、さらにこれらを含む製剤が容易にかつ経済的に作成でき、また各種の剤型に調製することが容易であることを確認して本発明を完成した。

すなわち、本発明は AIT とシェラックとを含有し、シェラックが AIT 放出のバリアーとなるように配されてなる AIT 放出制御剤、および下記の特徴を有する AIT 放出制御剤を提供するものである。

(1) AIT を取り込んでなるシェラックを含む AIT 放出制御剤。

(2) AIT 1 重量部に対してシェラック 1 ~ 1000 重量部を含有する AIT 放出制御剤。

(3) 100 以下の温度で溶融したシェラックに AIT を混合する工程を経て作成される AIT 放出制御剤。

(4) AIT を取り込んでなるシェラックが板状、ブロック状、粒体状または粉末状である AIT 放出制御剤。

(5) AIT を取り込んでなるシェラックが基材〔例えば、プラスチック板状体（フィルムまたはシートを含む）、紙、不織布、織布など〕に付着されてなる AIT 放出制御剤。

(6) AIT を取り込んでなるシェラックが基材〔例えば、プラスチック板状体（フィルムまたはシートを含む）、紙、不織布、織布など〕に混入されてなる AIT 放出制御剤。

(7) AIT を取り込んでなるシェラックにおける AIT が担体に担持された態様のものである AIT 放出制御剤。

また本発明は、上記 AIT 放出制御剤の抗微生物剤、防虫剤、食品等の防腐剤や鮮度保持剤または保存剤としての用途を提供するとともに、本発明の AIT 放出制御剤の製造方法を提供するものである。

#### 【図面の簡単な説明】

図 1 は、実施例 1, 2, 5, 6, 9, 10 で調製した AIT 放出制御剤および比較例 1, 2 で調製した AIT 含有製剤の AIT の残存率を経時的に測定した結果を示すグラフである。なお、図中の符号 1 ~ 8 は下記のことを意味する。

1. 実施例 5 で調製した AIT 放出制御剤の AIT の残存率の経時的变化。

2. 実施例 1 で調製した AIT 放出制御剤の AIT の残存率の経時的变化。

3. 実施例 6 で調製した AIT 放出制御剤の AIT の残存率の経時的变化。

4. 実施例 2 で調製した AIT 放出制御剤の AIT の残存率の経時的变化。

10

20

30

40

50

5. 実施例 9 で調製した AIT 放出制御製剤の AIT の残存率の経時的变化。
6. 実施例 10 で調製した AIT 放出制御製剤の AIT の残存率の経時的变化。
7. 比較例 1 で調製した AIT 含有製剤の AIT の残存率の経時的变化。
8. 比較例 2 で調製した AIT 含有製剤の AIT の残存率の経時的变化。

図 2 は、実施例 2, 6, 10, 13, 18 で調製した AIT 放出制御製剤および比較例 3, 4 で調製した AIT 含有製剤の AIT の残存率を経時的に測定した結果を示すグラフである。なお、図中の符号 9 ~ 15 は下記のことを意味する。

9. 実施例 18 で調製した AIT 放出制御製剤の AIT の残存率の経時的变化。
10. 実施例 2 で調製した AIT 放出制御製剤の AIT の残存率の経時的变化。
11. 実施例 13 で調製した AIT 放出制御製剤の AIT の残存率の経時的变化。
12. 実施例 6 で調製した AIT 放出制御製剤の AIT の残存率の経時的变化。
13. 実施例 10 で調製した AIT 放出制御製剤の AIT の残存率の経時的变化。
14. 比較例 3 で調製した AIT 含有製剤の AIT の残存率の経時的变化。
15. 比較例 4 で調製した AIT 含有製剤の AIT の残存率の経時的变化。

#### [発明の詳細な説明]

以下、本発明の AIT 放出制御製剤、その製造方法およびその用途について説明する。本発明で使用されるシェラックとは、ある種の豆科植物や桑科植物などに寄生するラックカイガラ虫が分泌する樹脂状物質であり、通常はこれを漂白、精製して使用される。この化学組成は未解明であるが、主成分はオキシカルボン酸がラクトンとして互いに結合した天然縮合生成物であると考えられている。

シェラックはそのまま使用してもよいが、本発明の目的に反しない範囲において、通常使用される各種の添加剤、例えば可塑剤、着色剤、密着防止剤、付着防止剤などを含んでいてもよい。

本発明で使用される AIT は天然由来のもの、合成によるもののいずれでもよい。さらに AIT 100% からなる単剤に限らず、AIT 含有組成物でもよい。食品に使用する場合は、天然物由来のものを用いることが好ましい。また、AIT の合成法についても特に限定されない。

本発明の AIT 放出制御製剤は、AIT とシェラックを含有し、シェラックが AIT 放出のバリアーとなるように配されてなること、具体的には AIT を取り込んでなるシェラック（以下、「AIT 取込シェラック」ともいう。）を含有することを特徴とするものである。ここで、AIT がシェラックに取り込まれた状態とは、AIT の全面またはその一部がシェラックで覆われている状態を意味し、好適にはその全面がシェラックで覆われているものである。かかる態様の「AIT 取込シェラック」において、AIT はシェラック中に本来の揮発性が抑制された状態で存在しており、取り込まれた AIT がシェラックを透過して放出されることにより、また AIT 蒸気が固形のシェラックに形成された微細孔を通過することにより AIT 蒸気の放出速度が制御される。

本発明の AIT 放出制御製剤における「AIT 取込シェラック」の AIT とシェラックとの配合割合は、AIT 蒸気の放出速度を制御する重要な要素となるものである。従って、かかる配合割合を適宜変更することにより、本発明の AIT 放出制御製剤の AIT 蒸気の放出速度を目的・用途に応じて所望の速度に調節することができる。一般に、AIT 量および AIT 放出表面積が同一である「AIT 取込シェラック」で比較した場合、シェラックに対する AIT の配合割合が大きい程 AIT 蒸気放出速度が大きくなる。これは AIT の配合割合の増加によりシェラック本来の構造緻密性が損なわれて AIT 透過性が増加すること、また「AIT 取込シェラック」部の AIT 濃度と外部との濃度差が大きくなつて AIT 蒸気放出量が増加することに起因するものと考えられる。

本発明の AIT 放出制御製剤の「AIT 取込シェラック」部におけるシェラックと AIT との配合割合は、好適には AIT 1 重量部に対してシェラック 1 ~ 1000 重量部である。AIT 1 重量部に対して、シェラックが 1000 重量部より大きい場合は AIT 蒸気の放出速度が極めて小さくなり、またシェラックが 1 重量部より小さい場合は AIT 蒸気の放出速度が極めて大きくなり徐放性が低下し、加えて「AIT 取込シェラック」が柔らか

10

20

30

40

50

くなる傾向にある。

また、この配合割合は AIT 放出制御製剤の用途に応じて適宜選択される。例えば、AIT 放出制御製剤を冷蔵庫の冷蔵室の抗菌、生鮮食品等の鮮度保持を目的として用いる場合は AIT 放出量は微量であればよく、AIT 1 重量部に対してシェラックが 100 ~ 100 重量部であることが好ましい。また洋服ダンスにおいて防虫や防黴を目的に用いる場合はまたは防黴壁紙や防虫シート・フィルターとして用いる場合は、AIT 1 重量部に対してシェラックが 1 ~ 5 重量部であることが好ましい。

「AIT 取込シェラック」において、シェラックは常温で固形状態にあり、その内部に AIT が取り込まれている。シェラックに取り込まれて存在する AIT の態様は特に限定されず、例えば液状（油液など）、AIT を担体に担持させた粉末状または粒体状物の態様であってもよい。

ここで用いられる担体としては AIT を担持できるものであり、かつ AIT に対して反応性等の影響がないものであればいかなるものであってもよい。例えば、パルプ、紙、セルロース粒子、ゼオライト、アルミナ、シリカゲル、ケイ酸カルシウムなど通常使用される不活性担体が挙げられる。

本発明の AIT 放出制御製剤の形態は特に限定されない。好ましくは次のような剤型が例示される。

1 「AIT 取込シェラック」自体よりなる製剤であって、例えばその形態が板状（フィルム状、シート状を含む）、ブロック状、粒体状または粉末状である製剤。

2 「AIT 取込シェラック」がプラスチック板状体（フィルムまたはシートを含む）、紙、不織布、織布などの基材に付着されてなる製剤。

3 「AIT 取込シェラック」、特に粉末状、粒体状の「AIT 取込シェラック」がプラスチック板状体（フィルムまたはシートを含む）、紙、不織布、織布などの基材に混入されてなる製剤。

4 上記 1 ~ 3 の製剤において、AIT が担体に担持されたものである製剤。次に上記例示の製剤について、説明する。

#### (a) 1 の製剤

当該製剤、すなわち「AIT 取込シェラック」の調製方法としては、有機溶媒に溶解したシェラックに AIT を添加混合し、その後該溶解混合液から有機溶媒を蒸発等により除去する（脱溶媒）ことによってシェラックを固化・成形する方法（以下、溶媒法という）、または加熱溶融したシェラックに AIT を添加混合し、その後該溶融混合液を冷却固化・成形する方法（以下、溶融法という）などが例示される。ここで、配合に用いる AIT の態様は特に限定されず、液状（油液など）、担体に担持させた態様の粉末状、粒体状、AIT 含有組成物などが挙げられる。

#### (i) 溶媒法

溶媒法は、シェラックを有機溶媒に溶解する工程を有するものであり、ここで用いられる有機溶媒としては、通常アルコール、好ましくはエタノールが例示される。

有機溶媒に溶解させるシェラックの濃度は、所望とする製剤の AIT 蒸気の放出速度などに応じて適宜選択される。通常、溶解に使用する有機溶媒の量が少ない方が微細孔の少ないシェラック部が形成されるため、より徐放性とするためにはシェラックが比較的高濃度であることが好ましい。

一般に有機溶媒中のシェラック濃度が 30 重量 % 未満であると、AIT の歩留りが悪くなり、また出来る「AIT 取込シェラック」の AIT 蒸気の放出速度は極めて早くなる傾向にある。従って、作業性が悪くならない範囲で極力高濃度で作成することが好ましい。一方、シェラックの濃度が 60 重量 % を越えると粘度が高くなり、処理作業がしにくくなる傾向にある。よって、有機溶媒に溶解させるシェラックの好ましい濃度は 30 ~ 60 重量 % であり、より好ましくは 40 ~ 60 重量 % である。また、かかる濃度範囲ならば「AIT 取込シェラック」の AIT 蒸気の放出速度に対する該濃度の変動による影響が少ない。ついで、このシェラック溶解液に AIT を液状のまま、または担体担持の状態で添加混合する。この際の AIT とシェラックとの混合比率（重量比を意味する。以下、これを仕込

10

20

30

40

50

み AIT / シェラック比という。)は、所望するAIT 蒸気の放出速度に応じた「AIT 取込シェラック」のシェラックとAITとの配合割合及び工程中のAITの歩留り等を考慮して適宜選択されるが、通常0.2~200%、好ましくは3~80%である(AIT 1重量部あたりの割合に換算すれば、シェラック0.5~500重量部、好ましくは1.25~33.4重量部である。)。より徐放性とするためにはAITの比率が低いほうが好ましい。一般に仕込みAIT / シェラック比が3%未満であるとAIT蒸気の放出速度は遅くなり、また80%を越えると作成する「AIT取込シェラック」が軟らかくなる傾向がある。特にそれらの傾向は、該比が0.2%未満もしくは200%より大きい程強くなる。

なお、得られた混合溶液から有機溶媒を除去する方法としては、一般には熱風乾燥や真空乾燥などが例示される。

10

#### (ii) 溶融法

溶融法は、シェラックを加熱溶融した後にAITを添加混合することを特徴とするものである。具体的にはシェラックを100以下、好ましくは70~100、より好ましくは80~90の温度で溶融させて、AITを液状のまま、または担体担持の状態でこれに投入し、冷却固化させることによって「AIT取込シェラック」を調製する。

溶融温度として100より高い温度を用いると、AITの歩留りが悪化し、できあがる「AIT取込シェラック」のAIT蒸気の放出速度が大きくなり、さらに表面もあばた状に汚くなる傾向がある。また、冷却固化はAITの歩留りが多くなるという理由から、できるだけ早く行うことが好ましい。

作成時における仕込みAIT / シェラック比は通常0.125~125%、好ましくは3~100%であり(AIT 1重量部あたりの割合に換算すれば、シェラック0.8~800重量部、好ましくは1~33.4重量部である。)、AITの歩留りおよび最終製品であるAIT放出制御製剤におけるシェラックとAITとの配合割合を考慮して、所望のAIT蒸気の放出速度などに応じて適宜選択される。

20

溶媒法の場合、シェラックはアルコールに高濃度で溶解するため、残留溶媒が少なくまたAIT歩留りが良い。一方溶融法の場合は、溶媒を使用しないため残留溶媒がなく、また溶媒を蒸発させる工程が不要なためAIT歩留りがよいという長所がある。一般に、AIT量およびAIT放出表面積が同一の場合、溶媒法のほうが溶融法に比してAIT蒸気の放出速度が大きい「AIT取込シェラック」が作成できる傾向にある。これは溶媒法によると溶媒蒸発により沢山の微細孔ができるためであると考えられる。いずれの方法によっても各種形態への加工が容易であり、どちらの方法を用いるかはAIT放出制御製剤の使用目的、用途に応じて適宜選択することができる。好ましくは残留溶媒がない溶融法である。

30

粉体状、粒体状の製剤は、例えば板状またはブロック状等に成形された「AIT取込シェラック」を粉碎することにより、また有機溶媒に溶解もしくは熱溶融させたシェラックと液状のAITの組成物をノズルから吐出させることにより製造することができる。また、有機溶媒に溶解もしくは熱溶融させた液状のシェラックを用いてAITを担体に担持させた粉末状物や粒体状物をコーティング処理することによっても作成することができる。

#### (b) 2 の製剤

当該製剤において、「AIT取込シェラック」が基材に付着した状態とは、基材の表面に「AIT取込シェラック」層が形成されてなる状態のみならず、基材中に「AIT取込シェラック」層が形成されてなる状態をも包含するものである。

40

かかる製剤は、例えば前述の溶媒法における有機溶媒に溶解したシェラックとAITの溶解混合液または溶融法における加熱溶融したシェラックとAITの溶融混合液を基材の表面に塗布することにより、また基材を該混合液に浸漬し、基材の間隙に該混合液を含浸せしめることにより作成できる。特に、塗布するタイプは小ロット生産が可能であり、品質も安定したものが得られる点で好ましい。

基材としては、「AIT取込シェラック」を付着しえるものであれば特に制限はなく、例えばプラスチック板状体(フィルムまたはシートを含む)、紙、不織布および織布などが例示される。

50

プラスチック板状体（プラスチックフィルムまたはシート）としては、例えばセロハン、ポリオレフィン（ポリエチレン、ポリプロピレンなど）、ポリエステル、ナイロン、塩化ビニルなどが挙げられる。かかるプラスチック板状体の厚みは特に限定されず、通常 12 μm ~ 500 μm である。

紙としては、洋紙、板紙などの汎用品が使用できる。

不織布を構成する纖維材質についても特に制限はなく、レーヨン、ポリプロピレン、ポリエステル、木材、木材パルプ、麻纖維などが例示される。織布としても特に制限はなく、公知の織布を使用することができる。

なお、「AIT取込シェラック」は、上記の如き基材との親和度が高い（付着性が高い）ため、基材上に薄く均一な膜を形成することができ、また塗着後、塗膜の離脱が少ない点で優れている。また、「AIT取込シェラック」に配合されるAITの態様は特に限定されず、液状（油状等）、担体に担持させた態様の粉末状物や粒体状物、AIT含有組成物等が例示される。  
10

### (c) 3 の製剤

プラスチックフィルムまたはシート状の基材に「AIT取込シェラック」が混入されてなる製剤は、その基材の原料樹脂中に前述の溶媒法または溶融法等で作成される粉末状、粒体状の「AIT取込シェラック」を練込んだものをプラスチック板状体（フィルムまたはシートを含む）に成形することによって製造することができる。その際、AITとしては担体に担持されたAITのシェラック被覆物を使用してもよい。

紙、不織布、織布などの基材に「AIT取込シェラック」が混入されてなる製剤としては、紙、不織布、織布などを構成する纖維中に上記粉体状もしくは粒体状の「AIT取込シェラック」が練込まれているものが例示される。かかる態様の製剤は、例えば紙、不織布、織布などを構成する纖維、接着剤中にあらかじめ粉末状もしくは粒体状の「AIT取込シェラック」を練込んでおき、該纖維を用いて紙、不織布などを作成することによって調製できる。  
20

本発明のAIT放出制御製剤によれば、AIT蒸気の放出速度を制御することができ、その制御態様により徐放的・持続的に抗微生物作用、鮮度保持作用、防虫作用等を発揮させることができる。

本発明のAIT放出制御製剤から放出されるAIT蒸気の速度は、「AIT取込シェラック」のシェラック部のAIT透過特性、及び該シェラック部に形成される微細孔の径および数等により変化し、これらの特性は「AIT取込シェラック」の作成方法および作成条件などにより調節することができる。従って、「AIT取込シェラック」の作成方法、作成条件およびAITの含有量を調節することにより、様々な態様のAIT蒸気の放出速度を有する様々なAIT放出制御製剤を作成することができる。  
30

AIT透過特性等の調節要因となり得る「AIT取込シェラック」の作成条件としては、例えば、溶媒法においては、溶解させるシェラックの濃度、乾燥温度およびその時間など、溶融法においては、溶融温度、冷却温度およびその時間など、また両法共通の条件として「AIT取込シェラック」を作成する際の仕込みのAIT / シェラック比が挙げられる。通常「AIT取込シェラック」作成時の乾燥温度、溶融温度が高ければ形成される微細孔の有効径は大きく、AIT蒸気の放出速度が早くなる傾向にある。また、乾燥温度を低くして時間をかけて乾燥させることにより、緻密度の高いシェラック部が形成されるため、AIT蒸気の放出速度が遅くなる傾向にある。また、通常「AIT取込シェラック」におけるシェラックに対するAITの配合比、すなわち該「AIT取込シェラック」を作成する際の仕込みのAIT / シェラック比が大きい程AIT蒸気の放出速度が早くなり、AIT / シェラック比が小さい程AIT蒸気の放出速度が遅く、またAIT蒸気は持続的に放出される傾向にある。  
40

本発明のAIT放出制御製剤のAIT蒸気の放出速度は、上記の様々な条件をかえることにより様々な所望の態様に調節することができる。これらの条件のうち、溶媒法においては有機溶媒に溶解させるシェラックの濃度は先述の通り 30 ~ 60 重量%、特に 40 ~ 60 重量% の範囲にあることが好ましく、また乾燥温度はAIT歩留りの観点から低温、好  
50

ましくは 80 度であることが好ましい。また溶融法においては、溶融温度は先述の通り 100 度以下であることが好ましい。よって、本発明 AIT 放出制御製剤の AIT 蒸気の放出速度は、これらの条件を一定にして「AIT 取込シェラック」におけるシェラックに対する AIT の配合比、即ち該「AIT 取込シェラック」を作成する際の仕込み AIT / シェラック比を変えることによって調節することが好ましい。かかる方法によれば、広範囲にわたって様々な AIT 蒸気の放出速度を有する多様の AIT 放出制御製剤を簡便にかつ再現性よく作成できる。

なお、放出させる AIT 蒸気の速度および量は、所望とする作用持続時間および用いる系内(被処理系)の AIT 蒸気濃度との兼ね合いから適宜選択することができる。

本発明の AIT 放出制御製剤は、抗微生物、防虫、鮮度保持、防腐または保存等を目的として用いることができる。すなわち、本発明の AIT 放出制御製剤は、例えば好気性菌や嫌気性菌等に対する殺菌、静菌、防菌作用等、黴に対する殺黴、静黴、防黴作用等を有し、食品の他、有害微生物の増殖が問題となっている各種の物品に対する抗微生物剤として有用である。また、本発明の AIT 放出制御製剤は食品等の腐敗や醜化の防止および鮮度劣化の防止等の作用をも有しており、食品等の鮮度保持または腐敗の防止等に有效的な保存剤として、また皮革製品、書籍および美術品(特に、古美術品)の保存剤として有用である。さらに、本発明の AIT 放出制御製剤は、害虫を死滅もしくは忌避させる作用をも有しており、建材、農産物、衣料品等に対する防虫剤としても有用である。

抗微生物の対象となる微生物としては、例えばカビ、酵母等の真菌、ブドウ球菌、大腸菌、サルモネラ菌、ビブリオなどの細菌、胞子、藻、その他有害微生物が挙げられる。

本発明の AIT 放出制御製剤を用いる処理対象物としては、有害微生物の増殖が問題となっている各種の物品、例えば畜産加工品、水産加工品、農産物、調理食品、食品加工物、飼料、包装材料、建築材料等、鮮度の劣化が問題となる農産物、生花、水産物等、および害虫による影響が問題となる建築材料、農産物、食品材料、衣料品等が挙げられる。

本発明の AIT 放出制御製剤によれば、「AIT 取込シェラック」の作成方法およびシェラックに対する AIT の配合割合などを選択することにより、AIT 蒸気の放出速度を簡便にコントロールすることができるので、例えば長期にわたる AIT 蒸気の徐放的放出も可能である。また、当該製剤の「AIT 取込シェラック」部は種々の形態に容易に加工できるので、種々の剤形の AIT 放出制御製剤を提供することができる。

さらに本発明の AIT 放出制御製剤によれば、その使用系で必要とされる量の AIT 蒸気だけを放出させることができるので、AIT 蒸気による環境汚染および被処理物のダメージを最小限に抑えながら、少量の AIT で長期間にわたって抗微生物作用、防虫作用、鮮度保持作用または保存作用などを有效地に發揮させることができると極めて実用的である。また本発明の AIT 放出制御製剤は CD 包接化合物と異なり、湿度による影響を殆ど受けないという利点がある。

本発明で用いられるシェラックは、従来から食品分野や医薬品分野において広く安全に使用されて来た天然樹脂であるから、本発明の AIT 放出制御製剤は食品用などの用途に好適に使用しえる。さらにシェラックには、生分解性があり、環境問題が少ない。またシェラックは、アルコールに高濃度に溶解するので低温で乾燥可能であり蒸発させるアルコールの量も少なくて済み、「AIT 取込みシェラック」製造時の AIT の歩留りが良いという利点がある。さらに、シェラックは低温で溶融し、また AIT の添加により流動化しやすいため、低温で「AIT 取込みシェラック」の液が得られる。このことは AIT の揮散の抑制および AIT 変質の抑制にもつながり、また AIT 含量の多い「AIT 取込みシェラック」の作成も容易であり、これによって適用範囲の拡大を図ることができる。また、熱硬化したシェラックは、水やアルコールをはじめとする有機溶媒に不溶であり、また軟化温度も高くなるため、本発明の AIT 放出制御製剤を極めて安定にすることができる。次に、本発明を実施例、比較例および実験例によって説明する。

なお、各実施例で作成された AIT 放出制御製剤の AIT とシェラックとの配合割合は、シート、フィルム、紙及び不織布は 1 m<sup>2</sup>あたりのものとして、粉末及び粒体状物は 10 cm<sup>3</sup>あたりのものとして、またブロック状物は 1 cm<sup>3</sup>のブロック 10 個あたりのもの(即ち、A

10

20

20

30

40

50

IT放出面積 $60\text{ cm}^2$ )として表す(以下、これを基準量ともいう。)。また、この値は3サンプルの平均値として表す。

#### 実施例 1

シェラック500g(脱色セラック:岐阜シェラック製、以下の実施例についても同じ)とエタノール400gとを混合して均一な溶液とし、その中に60gのAITを投入、混合して、AITとシェラックのエタノール溶液を作成した。仕込みAIT/シェラック比は12/100(AIT1重量部あたりの割合に換算すれば、シェラックは約8.33重量部)であった。当該溶液をマイヤーバーにて20μm厚さのポリプロピレンフィルム表面にコーティングして、50°で5分間熱風乾燥を行って表面に「AIT取込シェラック」層を有するフィルムタイプのAIT放出制御製剤を作成した。

AIT放出制御製剤の「AIT取込シェラック」層の組成は、シェラックが $10.2\text{ g/m}^2$ でAITが $0.7\text{ g/m}^2$ 、すなわちAIT1重量部に対してシェラック約14.6重量部であった。また、AITの歩留りは57%であった。

#### 実施例 2

シェラック500gとエタノール400gとを混合して均一な溶液とし、その中に30gのAITを投入、混合して、AITとシェラックのエタノール溶液を作成した。この場合、仕込みAIT/シェラック比は6%(AIT1重量部あたりの割合に換算すれば、シェラックは約17重量部)であった。得られた溶液をマイヤーバーにて20μm厚さのポリプロピレンフィルム表面にコーティングして、その後50°で5分間熱風乾燥を行って、表面に「AIT取込シェラック」層を有するフィルムタイプのAIT放出制御製剤を作成した。

該AIT放出制御製剤の「AIT取込シェラック」層の組成は、シェラックが $9.5\text{ g/m}^2$ でAITが $0.27\text{ g/m}^2$ 、すなわちAIT1重量部に対してシェラック約35重量部であった。またAITの歩留りは47%であった。

#### 実施例 3

シェラック1000g、エタノール670g、AITを2.2g使用する以外は実施例1と同じ方法で、表面に「AIT取込シェラック」層を有するフィルムタイプのAIT放出制御製剤を作成した。

該AIT放出制御製剤の「AIT取込シェラック」層の組成は、シェラックが $27\text{ g/m}^3$ でAITが $0.03\text{ g/m}^2$ 、すなわちAIT1重量部に対してシェラック900重量部であった。

#### 実施例 4

シェラック100g、エタノール100g、AITを160g使用する以外は実施例1と同じ方法で、表面に「AIT取込シェラック」層を有するフィルムタイプのAIT放出制御製剤を作成した。

該AIT放出制御製剤の「AIT取込シェラック」層の組成は、シェラックが $3.52\text{ g/m}^2$ でAITが $2.2\text{ g/m}^2$ 、すなわちAIT1重量部に対してシェラック1.6重量部であった。

以上実施例1~4で作成したAIT放出制御製剤は、フィルムもしくはシートタイプの製剤として押入れ、洋服ダンスにおける防黴や防虫、靴の防黴、食品の抗菌や防腐を目的とする抗微生物剤、保存剤や防虫剤等、または花、果物、野菜等の鮮度保持剤等として好適に用いることができる。

#### 実施例 5

実施例1で調製したAITとシェラックのエタノール溶液をマングルを用いてサーマルボンドタイプの坪量 $40\text{ g/m}^2$ のポリプロピレン不織布に含浸させ、その後50°で5分間熱風乾燥を行って、「AIT取込シェラック」層を有するAIT放出制御製剤を作成した。

該製剤の「AIT取込シェラック」層の組成は、シェラックが $7.5\text{ g/m}^2$ でAITが $0.5\text{ g/m}^2$ 、すなわちAIT1重量部に対してシェラック約15重量部であった。また、AITの歩留りは56%であった。

10

20

30

40

50

### 実施例 6

実施例 2 で調製した AIT とシェラックのエタノール溶液をマングルを用いてサーマルボンドタイプの坪量  $40 \text{ g} / \text{m}^2$  のポリプロピレン不織布に含浸させ、その後  $50^\circ\text{C}$  で 5 分間熱風乾燥を行って、「AIT 取込シェラック」層を有する AIT 放出制御製剤を作成した。

該製剤の「AIT 取込シェラック」層の組成は、シェラックが  $7.7 \text{ g} / \text{m}^2$  で AIT が  $0.23 \text{ g} / \text{m}^2$ 、すなわち AIT 1 重量部に対してシェラック約 33.5 重量部であった。また、AIT の歩留りは 49 % であった。

### 実施例 7

シェラック  $1000 \text{ g}$ 、エタノール  $700 \text{ g}$ 、AIT を  $2.2 \text{ g}$  使用する以外は実施例 5 と同じ方法を用いて、「AIT 取込シェラック」層を有する AIT 放出制御製剤を作成した。

該製剤の「AIT 取込シェラック」層の組成は、シェラックが  $31.35 \text{ g} / \text{m}^2$  で AIT が  $0.033 \text{ g} / \text{m}^2$ 、すなわち AIT 1 重量部に対してシェラックが 950 重量部であった。

### 実施例 8

シェラック  $100 \text{ g}$ 、エタノール  $100 \text{ g}$ 、AIT を  $175 \text{ g}$  使用する以外は実施例 5 と同じ方法を用いて、「AIT 取込シェラック」層を有する AIT 放出制御製剤を作成した。

該製剤の「AIT 取込シェラック」層の組成は、シェラックが  $3.13 \text{ g} / \text{m}^2$  で AIT が  $2.5 \text{ g} / \text{m}^2$ 、すなわち AIT 1 重量部に対してシェラックが約 1.25 重量部であった。

実施例 5 ~ 8 で作成された製剤は、不織布、紙タイプもしくはフィルム、シートタイプの製剤として押入れ、洋服ダンスにおける防黴や防虫、靴の防黴、食品の抗菌や防腐を目的とする抗微生物剤、保存剤や防虫剤等、または花、果物、野菜等の鮮度保持剤等として好適に用いることができる。

### 実施例 9

シェラック  $100 \text{ g}$  をニーダーにて  $100^\circ\text{C}$  に加温しながら軟化溶融させ、これに AIT を  $30 \text{ g}$  投入し混合した。仕込み AIT / シェラック比は 30 % (AIT 1 重量部あたりの割合に換算すれば、シェラックは約 3.3 重量部) であった。その後、加温を停止して室温で 1 昼夜放置して冷却してブロック状の「AIT 取込シェラック」を得た。これを粉碎機にて粉碎し  $0.5 \sim 1 \text{ mm}$  径の粒体状の AIT 放出制御製剤を作成した。

該製剤の「AIT 取込シェラック」の組成は、シェラックが 85 部で AIT が 15 部 (シェラックが  $2.55 \text{ g} / 10 \text{ cc}$  で AIT が  $0.45 \text{ g} / 10 \text{ cc}$ )、すなわち AIT 1 重量部に対してシェラックが約 5.7 重量部であった。また AIT の歩留りは 60 % であった。

### 実施例 10

シェラック  $100 \text{ g}$  に対して AIT を  $15 \text{ g}$  使用する以外は、全て実施例 9 と同じ操作を行い、 $0.5 \sim 1 \text{ mm}$  径の粒体状の AIT 放出制御製剤を作成した。AIT とシェラックの軟化溶融物の仕込み AIT / シェラック比は  $15 / 100$  (AIT 1 重量部あたりの割合に換算すれば、シェラックは約 6.7 重量部) であった。得られた製剤の「AIT 取込シェラック」の組成は、シェラックが 91 部で AIT が 9 部 (シェラックが  $2.73 \text{ g} / 10 \text{ cc}$  で AIT が  $0.27 \text{ g} / 10 \text{ cc}$ )、すなわち AIT 1 重量部に対してシェラックが約 10 重量部であった。また、AIT の歩留りは 66 % であった。

### 実施例 11

シェラック  $300 \text{ g}$ 、AIT を  $0.4 \text{ g}$  使用する以外は、全て実施例 9 と同じ操作を行い、 $0.5 \sim 1 \text{ mm}$  径の粒体状の AIT 放出制御製剤を作成した。得られた製剤の「AIT 取込シェラック」の組成は、シェラックが  $3 \text{ g} / 10 \text{ cc}$  で AIT が  $0.003 \text{ g} / 10 \text{ cc}$ 、すなわち AIT 1 重量部に対してシェラック  $1000$  重量部であった。

### 実施例 12

シェラック  $50 \text{ g}$ 、AIT を  $65 \text{ g}$  使用する以外は、全て実施例 9 と同じ操作を行い、 $0.5 \sim 1 \text{ mm}$  径の粒体状の AIT 放出制御製剤を作成した。得られた製剤の「AIT 取込シェラック」の組成は、シェラックが  $1.62 \text{ g} / 10 \text{ cc}$  で AIT が  $1.54 \text{ g} / 10 \text{ cc}$ 、すなわち AIT 1 重量部に対してシェラック  $1000$  重量部であった。

10

20

30

40

50

ち A I T 1 重量部に対してシェラック約1.1重量部であった。

#### 実施例 1 3

シェラック 300 g をニーダーにて 80 ℃ に加温しながら軟化溶融させ、これに A I T を 75 g 投入し混合した。仕込み A I T / シェラック比は 2.5% ( A I T 1 重量部あたりの割合に換算すれば、シェラックは 4 重量部) であった。その後、加温を停止して室温で 1 昼夜放置して冷却してブロック状の「 A I T 取込シェラック」を得た。これを粉碎機にて粉碎し 0.5~1 m / m 径の粒体状の A I T 放出制御製剤を作成した。該製剤の「 A I T 取込シェラック」の組成は、シェラックが 2.56 g / 10 cc で A I T が 0.44 g / 10 cc、すなわち A I T 1 重量部に対してシェラックが約 6 重量部であった。

#### 実施例 1 4

シェラック 300 g、 A I T を 0.4 g 使用する以外は、全て実施例 1 3 と同じ操作を行い、0.5~1 m / m 径の粒体状の A I T 放出制御製剤を作成した。得られた製剤の「 A I T 取込シェラック」の組成は、シェラックが 2.72 g / 10 cc で A I T が 0.003 g / 10 cc、すなわち A I T 1 重量部に対してシェラック約 9.0 重量部であった。

#### 実施例 1 5

シェラック 50 g、 A I T を 65 g 使用する以外は、全て実施例 1 3 と同じ操作を行い、0.5~1 m / m 径の粒体状の A I T 放出制御製剤を作成した。該製剤の「 A I T 取込シェラック」の組成は、シェラックが 1.51 g / 10 cc で A I T が 1.49 g / 10 cc、すなわち A I T 1 重量部に対してシェラックが約 1.01 重量部であった。

実施例 9~15 の A I T 放出制御製剤は、粒体状物として、もしくはさらに粉碎して粉末状に調製して、塗料、接着剤または樹脂などに混合させて抗微生物剤、防虫剤、鮮度保持剤、防腐剤または保存剤として好適に用いることができる。

#### 実施例 1 6

シェラック 100 g をニーダーにて 100 ℃ に加温しながら軟化溶融させ、これにあらかじめ 30 g の A I T を A 型ゼオライト粒子（東ソー(株)社製、平均粒径 10 μ、以下同じ）60 g に担持させたものを投入し混合した。その後、加温を停止して室温で 1 昼夜放置して冷却してブロック状の「 A I T 取込シェラック」を得た。これを粉碎機にて粉碎し 0.5~1 m / m 径の粒体状の A I T 放出制御製剤を作成した。該製剤の「 A I T 取込シェラック」の組成は、シェラックが 1.95 g / 10 cc で A I T が 0.38 g / 10 cc、ゼオライト 1.17 g / 10 cc、すなわち A I T 1 重量部に対してシェラックが約 5.1 重量部であった。

#### 実施例 1 7

ニーダー中で押出ラミネート用低密度ポリエチレン樹脂（スミカセン L 402、住友化学社製）100 g を 250 ℃ にて加熱溶融して、実施例 1 3 で作成した粒体状の A I T 放出制御製剤 40 g を投入し、速やかに混合した。これをホットメルトラボコーテー CL 2016（メルテックス社製）のメルター中に落下投入し、その後直ちに同機でサーマルボンドタイプの坪量 40 g / m<sup>2</sup> のポリプロピレン不織布上にホットメルトコーティングを行った。得られた不織布の A I T 含有量は 0.55 g / m<sup>2</sup> であった。

#### 実施例 1 8

シェラック 300 g をニーダーにて 80 ℃ に加温しながら軟化溶融させ、これに A I T を 6.5 g 投入し混合した。仕込み A I T / シェラック比は 2.2% ( A I T 1 重量部あたりの割合に換算すれば、シェラックは約 4.6 重量部) であった。その後、加温を停止して室温で 1 昼夜放置して冷却してブロック状の「 A I T 取込シェラック」を得た。これをナイフで 1 cm<sup>3</sup> の形態に切り揃えて A I T 放出制御製剤を作成した。該製剤の 10 個におけるシェラックと A I T との配合割合は、シェラック 11 g / 10 個で A I T 0.22 g / 10 個、すなわち A I T 1 重量部に対してシェラック 5.0 重量部であった。

#### 実施例 1 9

A I T の量を 0.33 g とした以外は実施例 1 8 と同じ操作を行い、1 cm<sup>3</sup> ブロック状の A I T 放出制御製剤を作成した。該製剤 10 個におけるシェラックと A I T との含有割合は、シェラック 9.5 g / 10 個で A I T 0.01 g / 10 個、すなわち A I T 1 重量部に対してシェラック 95.0 重量部であった。

10

20

30

40

50

## 実施例 2 0

シェラック 50 g をニーダーにて 100 に加温しながら軟化溶融させ、これに AIT を 50 g 投入し混合した。仕込み AIT / シェラック比は 100 % (AIT 1 重量部あたりの割合に換算すれば、シェラックは約 1 重量部) であった。その後、加温を停止して室温で 1 昼夜放置して冷却してブロック状の「AIT 取込シェラック」を得た。これをナイフで 1 cm<sup>3</sup> の形態に切り揃えて AIT 放出制御製剤を作成した。該製剤 10 個におけるシェラックと AIT の配合割合は、シェラック 5.54 g / 10 個で AIT 5.1 g / 10 個、すなわち AIT 1 重量部に対してシェラック約 1.09 重量部であった。

## 比較例 1

ポリ塩化ビニリデン樹脂（以下、PVDC という。；商品名：サランレジン F 216、旭化成製）300 g とテトラヒドロフラン（THF）400 g を混合して、その中に 40 g の AIT を投入して AIT と PVDC の THF 溶液を作成した。この場合の仕込み AIT / PVDC 比は 13 / 100 (AIT 1 重量部あたりの割合に換算すれば、PVDC が約 7.7 重量部) であった。その後の処理は、熱風乾燥を 100 で 3 分間行う以外は実施例 1 に記載した方法に準じて行い、ポリプロピレンフィルムの表面に AIT / PVDC 層を有するフィルムタイプの AIT 含有製剤を作成した。コート層の組成は、PVDC が 8.3 g / m<sup>2</sup> で AIT が 0.02 g / m<sup>2</sup> すなわち AIT 1 重量部に対して PVDC が約 415 重量部であった。また、AIT の歩留りは約 2 % であった。

## 比較例 2

混合する AIT の量を 20 g とする以外は、全て比較例 1 に記載の方法を用いて、ポリプロピレンフィルムの表面に「AIT 取込 PVDC」層を有するフィルムタイプの AIT 含有製剤を作成した。なお、AIT と PVDC の THF 溶液の仕込み AIT / PVDC 比は 6.7 / 100 (AIT 1 重量部当たりの割合に換算すれば、PVDC は約 15 重量部) であった。コート層の組成は PVDC が 7.6 g / m<sup>2</sup> で AIT が 0.03 g / m<sup>2</sup>、すなわち AIT 1 重量部に対して PVDC が約 253 重量部であった。また、AIT の歩留りは約 3 % であった。

## 比較例 3

混合する AIT の量を 500 g とする以外は、全て比較例 1 に記載の方法を用いて、ポリプロピレンフィルムの表面に「AIT 取込 PVDC」層を有するフィルムタイプの AIT 含有製剤を作成した。コート層の組成は、PVDC が 8.5 g / m<sup>2</sup> で AIT が 0.21 g / m<sup>2</sup>、すなわち AIT 1 重量部に対して PVDC が 40 重量部であった。

## 比較例 4

A型ゼオライト粒子 950 g と AIT 50 g をニーダーに入れ、室温で混合して AIT を担持したゼオライト粒子を得た。該粒子の AIT 含有量は 0.15 g / 10 cc であった。

## 比較例 5

A型ゼオライト粒子 50 g と AIT 50 g をニーダーに入れ、室温で混合して AIT を担持したゼオライト粒子を得た。該粒子の AIT 含有量は、1.05 g / 10 cc であった。

## 実験例 1 AIT の放出試験 (1)

実施例 1, 2, 5 及び 6 で調製した AIT 放出制御製剤 (20 cm × 30 cm) を 3 枚づつ 20 65 % RH の恒温恒湿に放置しておき、一定日数経過毎に各々から、10 cm × 10 cm を切り出して、そのサンプル断片に含有される AIT をエタノールで抽出し、ガスクロマトグラフィーによる分析で残存 AIT 量を算出し、それぞれの平均値 (n = 3) を求めた。

実施例 9, 10 で調製した AIT 放出制御製剤は、1 g づつを放置しておき、一定日数経過毎に 0.05 g づつを取り出して、AIT をエタノールで抽出してガスクロマトグラフィーで残存 AIT 量を測定し、それぞれの平均値 (n = 3) を求めた。比較例 1 ~ 2 で調製した AIT 含有製剤については、10 枚づつサンプルを放置しておき、一定の日数経過毎にそのうちの各 5 枚について各々から 10 cm × 10 cm 断片を切り出し、5 枚分をまとめてエタノール抽出して AIT 量を測定した。残りの 5 枚についても同様に操作して、2 つの測定値の平均残存 AIT 量とした。この結果を図 1 に示す。

10

20

30

40

50

## 実験例 2 AIT の放出試験(2)

実施例 1 ~ 20、比較例 1、3 ~ 5 で調製した AIT 放出制御製剤を 25~70%RH の恒温恒湿室に放置しておき、一定日数経過毎に各々から所定量のサンプルを採取し、そのサンプルに含有される AIT をエタノールで抽出し、ガスクロマトグラフィーによる分析で残存 AIT 量を算出し、それぞれの平均値 ( $n = 3$ ) を求めた。各製剤(基準量)の 1 日当たりの AIT 放出量を AIT 放出速度として表 1 及び表 2 に示す。これは所定量の各製剤の 10 日間での放出量から算出したものである。なお、放置しておくサンプルは、フィルム、不織布は 20 cm × 30 cm のものを 20 枚ずつ吊るして放置しておき、粒体状のものは 200 cc 位をプラスチックのパッドの上に拡げて放置しておいた。

-表1-

実施例 No.	製剤タイプ	基準量当りの AIT 量	基準量当りの シュラク量	AIT 1 重量部に対する シュラク量	AIT 放出速度(1 日、基準量当りの放出量)
1	溶媒法・フィルム	0.70 g/m <sup>2</sup>	10.20 g/m <sup>2</sup>	14.6 重量部	0.028 g/m <sup>2</sup> ・日
2	"	0.27	9.5	35.2	0.011
3	"	0.03	27.00	900.0	0.0005
4	"	2.20	3.52	1.6	0.10
5	溶媒法・不織布	0.50 g/m <sup>2</sup>	7.50 g/m <sup>2</sup>	15.0 重量部	0.038 g/m <sup>2</sup> ・日
6	"	0.23	7.7	33.5	0.012
7	"	0.033	31.35	950.0	0.0006
8	"	2.50	3.13	1.25	0.15
9	溶融法・粒体(100°C)	0.45g/10cc	2.55g/10cc	5.7 重量部	0.028 g/10cc・日
10		0.27	2.73	10.0	0.019
11		0.003	3.00	1000.0	$8 \times 10^{-5}$
12		1.54	1.62	1.1	0.12
13	溶融法・粒体(80°C)	0.44g/10cc	2.56g/10cc	5.8 重量部	0.019 g/10cc・日
14		0.003	2.72	906.7	$6 \times 10^{-6}$
15		1.49	1.51	1.0	0.10

10

20

30

40

-表1(続き)-

実施例 No.	製剤タイプ	基準量当り のAIT量	基準量当り のシェラック 量	AIT 重量部に 対するシェラック 量	AIT 放出速度(1日, 基準量当りの放出量)
16	溶融法(100°C) 担体担持粒体	0.38g/10cc	1.95g/10cc	5.1 重量部	0.04 g/10cc・日
17	実施例13粒体を PE層でコーティング	0.55 g/ m <sup>2</sup>			0.045 g/m <sup>2</sup> ・日
18	溶融法・ガロク (80°C)	0.22 g/10g	11.0 g/10g	50 重量部	0.001 g/10g・日
19	"	0.01	9.5	950	3×10 <sup>-4</sup>
20	溶融法・ガロク (100°C)	5.1	5.54	1.09	0.16

10

20

-表2-

比較例 No.	製剤タイプ	AIT含有量	PVDC含有量	AIT/PVDC	AIT 放出速度 (1日, 基準量当りの放出量)
1	PVDCコート	0.02 g/m <sup>2</sup>	8.3 g/m <sup>2</sup>	415	2 ×10 <sup>-6</sup> g/m <sup>2</sup> ・日
3	"	0.21 g/m <sup>2</sup>	8.5	40	2.6×10 <sup>-6</sup> g/m <sup>2</sup> ・日
4	セラバト 担持	0.15 g/10cc			0.4 g/10cc・日
5	"	1.05 g/10cc			0.6 g/10cc・日

30

また、図2に製剤の基準量当たりのAIT量が大体同じである製剤(実施例2, 6, 10, 13及び18、比較例3及び4)についてAIT放出試験を行い、経日毎のAIT量の残存率(%)を比較した結果を示す。

これらの結果からわかるように、本発明のAIT放出制御製剤によるとAITの放出速度を制御することができ、所望の用途に応じて必要なAIT量を持続的に、また安定的に放出・供給することができる。

### 実験例3 AIT放出制御製剤の抗微生物剤としての効果

実施例1のAIT放出制御製剤フィルムを総量6mgのAITを含有するように切断して抗微生物剤として調製した。また、デソキシコレート寒天培地をいれたシャーレを準備して、培地表面に大腸菌の希釀液を塗布した物を被験材料とした。

40

弁当箱に被験材料(シャーレ)を置き、抗微生物剤を該シャーレの上に置き、弁当箱を施蓋後25下で24時間培養した。

コントロールとして抗微生物剤を置かない被験材料で同様に実験を行った。培養から24時間後の結果を次表に示す。

被験材料	コロニーの形成
実施例 1 の AIT 放出制御製剤 コントロール	コロニーの形成を認めず 赤色のコロニーの形成を認める

## 実験例 4 A I T 放出制御製剤の防黴剤としての効果

## 1 置敷き

実施例 6 で作成した A I T 放出制御製剤（不織布）を置（大きさ 20cm × 20cm、岡山民芸品）と合板の間に敷き、高温多湿の場所に放置した。対照として未加工の不織布を使用しものを用意した。放置後、3 カ月後並びに 6 カ月後に黴の発生を観察した。

被験材料	3 カ月	6 カ月
実施例 の AIT 放出制御製剤	—	—
コントロール	+ (1 部分のみ)	++ (全体)

10

20

－：黴の発生を認めず、+：黴の発生あり、++：黴の発生が激しい

## 2 台所防黴シート

流し台を想定し、合板を用いて箱（50 × 50 × 50 cm）を 2 個作成した。実施例 5 で調製したシート状の A I T 放出制御製剤を底面に敷いたコントロールとして未加工の不織布を用いた。底面、各側面および天面に黴を P D A 培地の表面に塗布したシャーレを貼りつけて室温（25 前後）高温（約 95 %）下で保存した。最長 2 カ月間、1 週間毎に黴の発育度合いを観察した。

	1 W	2 W	3 W	4 W	5 W	6 W	7 W	8 W
A I T 放出制御製剤	—	—	—	—	—	—	—	—
コントロール	—	±	+	+	++	++	—	—

30

－：黴の発生を認めず、±：僅かに黴増殖、+：明らかなコロニーを形成

++：激しく増殖

40

なお、コントロールについては 7 週間以降は観察しなかった。

## 3 塗料への練込み

実施例 15 で作成した粒体状の A I T 放出制御製剤をアクリル系の水性塗料に 1 % の割合で混合したもの被験試料とした。黴抵抗性試験（JIS Z 2911）に準じて評価した。対照として無添加の塗料を用いた。

試 料	観察結果
AIT放出制御製剤	試料片の周囲には全く黒を認めず
無処理	培地、試料片の全体に黒の発生を認める

## 実験例 5 AIT放出制御製剤の防虫剤としての効果

シャーレにヤケヒヨウダニを10匹入れ、通気性のある不織布で蓋を施した。容量約201のデシケーター中に該シャーレ並びに実施例16で調製した粒体状のAIT放出制御製剤1gを不織布で包装したものを入れた。対照としてヤケヒヨウダニ入りのシャーレのみを入れたデシケーターを準備した。24時間後にそれぞれのヤケヒヨウダニの生存を観察した。

試 料	観察結果
AIT 製剤処理	10匹中2匹が衰弱状態で生存しているのみだった。
無処理	10匹全てが激しく活動していた。

10

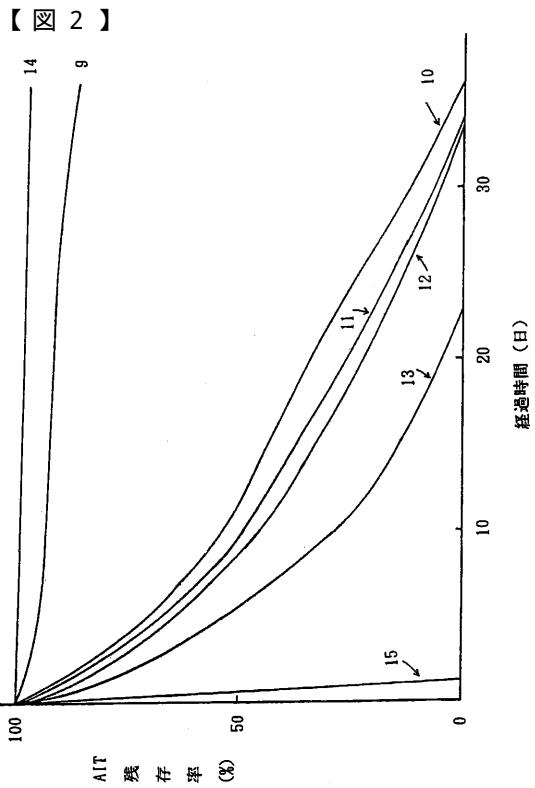
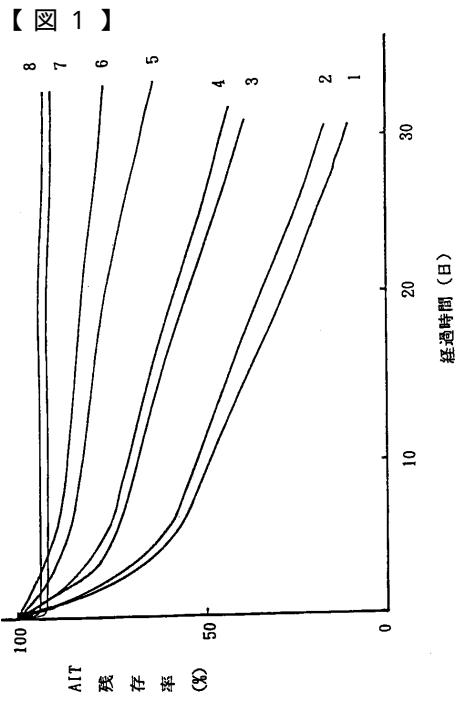
20

## 実験例 6 AIT放出制御製剤の鮮度保持剤としての効果

イチゴを2ケース（各30個入り）用意し、一方のケースは実施例1で作成したフィルムタイプのAIT放出制御製剤でケースごと包み、他方は未処理のポリプロピレンフィルムで同様に包んだ。これらを約20で保存してイチゴの変化を観察した。結果を下表に示す。

	3日後	5日後	7日後
AIT 製剤フィルム	変化なし	変化なし	変化なし
無処理	蒂部分が僅かに褐変	蒂部分が全体に褐変	果実自身が軟化

30



---

フロントページの続き

(72)発明者 河津 希好子  
福井県坂井郡金津町自由ヶ丘1 8 10 レンゴー株式会社福井研究所内

(72)発明者 広濱 秀次  
福井県坂井郡金津町自由ヶ丘1 8 10 レンゴー株式会社福井研究所内

(72)発明者 水上 勇一  
大阪府大阪市城東区中央1丁目1番47号 株式会社ミドリ十字城東分室内

(72)発明者 関山 泰司  
大阪府大阪市城東区中央1丁目1番47号 株式会社ミドリ十字城東分室内

(72)発明者 高田 麻美  
大阪府大阪市城東区中央1丁目1番47号 株式会社ミドリ十字城東分室内

(72)発明者 沼田 章子  
大阪府大阪市阿倍野区桃ヶ池町2 13 5

審査官 松本 直子

(56)参考文献 特開平03-200570(JP,A)  
特開平05-058805(JP,A)  
特開平04-041438(JP,A)  
特開昭50-142727(JP,A)  
特開平01-202660(JP,A)  
特開平02-188507(JP,A)  
特開平02-289186(JP,A)  
特開昭56-118480(JP,A)  
特開昭62-056401(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl<sup>7</sup>, DB名)

A01N 47/46 - 47/48

A01N 25/10

A23L 3/34 - 3/3535

CA(STN)

REGISTRY(STN)