

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006 年 8 月 31 日 (31.08.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/090902 A1

- (51) 国際特許分類:
A01N 63/02 (2006.01) A01N 63/00 (2006.01)
A01N 25/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/303929
- (22) 国際出願日: 2006 年 2 月 23 日 (23.02.2006)
- (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2005-048414 2005 年 2 月 24 日 (24.02.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友化学株式会社 (SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1048260 東京都中央区新川二丁目 2 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 諫山 真二 (ISAYAMA, Shinji) [JP/JP]; 〒6650847 兵庫県宝塚市すみれが丘 3-5-1-1 O 1 3 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 榎本 雅之, 外 (ENOMOTO, Masayuki et al.); 〒5418550 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号 住友化学知的財産センター株式会社内 Osaka (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, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (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, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 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。

(54) Title: COMPOSITION FOR CONTROLLING HARMFUL ORGANISM

(54) 発明の名称: 有害生物防除組成物

(57) Abstract: A composition for controlling a harmful organism, comprising an insecticidal protein which *Bacillus thuringiensis* can produce and a polyethylene glycol having a molecular weight of 2,000 to 800,000; and the like.

(57) 要約: 本発明は、バチルス・チューリンゲンシスが産生し得る殺虫性タンパク質と分子量が 2,000 ~ 800,000 の範囲であるポリエチレングリコールとを含有することを特徴とする有害生物防除組成物等に関する。



WO 2006/090902 A1

明細書

有害生物防除組成物

技術分野

- 5 本発明は、有害生物防除組成物、より具体的には、バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) が産生し得る殺虫性タンパク質とポリエチレングリコールとを含有する有害生物防除組成物等に関する。

背景技術

- 10 バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) の殺虫性タンパク質が殺虫活性を有することが知られている（例えば、昆虫病理学 福原敏彦 著（学会出版センター）01641-1104参照）。

- バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) の殺虫性タンパク質を利用しながら、例えば、農園芸における有害生物に対して、より低薬量にて優れた
15 防除効果を有する有害生物防除剤の開発が望まれている。

発明の開示

- 本発明は、単に混合した時に得られると予想される相加効果以上の相乗効果を得ることが出来、使用する薬量の低減を可能とする有害生物防除組成物における組み合わせに関する。
20

即ち、本発明は、

1. バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) が産生し得る殺虫性タンパク質（以下、本タンパク質と記すこともある。）と分子量が2,000～800,000の範囲であるポリエチレングリコールとを含有することを特徴とする有害生物防除組成物（以下、本発明組成物と記すこともある。）；
25

2. 相乗効果量の

バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) が産生し得る殺虫性タンパク質と分子量が2,000～800,000の範囲であるポリエチレングリコー

ルとを含有することを特徴とする有害生物防除組成物；

3. バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) が産生し得る殺虫性タンパク質とポリエチレングリコールとが重量比で1:1000~10:1の割合で含有されてなることを特徴とする前項1または2記載の有害生物防除組成物；

5 4. 殺虫性タンパク質が、バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) の生菌体もしくは芽胞、それらが熱若しくは化学的手段により死菌化処理された菌体、又はそれら菌体の破砕物に含まれた状態にある殺虫性タンパク質であることを特徴とする前項1又は2記載の有害生物防除組成物；

10 5. バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) が産生し得る殺虫性タンパク質とポリエチレングリコールとの両者の有効量を、混用又は同時に若しくは非同時に併用して、保護すべき植物、有害生物又は有害生物の生息場所に施用することを特徴とする有害生物防除方法；

6. 相乗効果量の

15 バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) が産生し得る殺虫性タンパク質とポリエチレングリコールとの両者の有効量を、混用又は同時に若しくは非同時に併用して、保護すべき植物、有害生物又は有害生物の生息場所に施用することを特徴とする有害生物防除方法；

7. 有害生物が鱗翅目害虫の幼虫であることを特徴とする前項5または6記載の有害生物防除方法；

20 8. 有害生物がハスモンヨトウであることを特徴とする前項5または6記載の有害生物防除方法；

9. 有害生物防除のための、バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) が産生し得る殺虫性タンパク質とポリエチレングリコールとの組み合わせ使用；

25 10. 有害生物防除のための、相乗効果量の

バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) が産生し得る殺虫性タンパク質とポリエチレングリコールとの組み合わせ使用；

等を提供するものである。

発明を実施するための最良の形態

本発明組成物において一つの有効成分として用いられる本タンパク質は、バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) に由来する殺虫性タンパク質であれば特に制限はない。本タンパク質として、具体的には例えば、CryIA (a)、CryIA (b)、CryIA (c)、CryIB、CryIC、CryID、CryIF、CryIIA、CryIIB、CryV、CryVI等をあげることができる。

これら本タンパク質は、天然では、バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) に属する細菌により産生される。その中でも例えば、クルスタキ (*kurstaki*)、アイザワイ (*aizawai*) 等の亜種に属する前記細菌により産生される殺虫性タンパク質を本発明組成物に好ましく用いることができる。

また、本タンパク質は、天然に存在するバチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) に属する細菌により産生される殺虫性タンパク質であっても、通常の遺伝子工学的な手法を用いて作製された形質転換体 (例えば、大腸菌、枯草菌、植物等) により産生される殺虫性タンパク質であってもよい。尚、このような形質転換体を作製する際に用いられる、本タンパク質のアミノ酸配列をコードする塩基配列を有する遺伝子 (以下、本遺伝子と記すこともある。) は、(1) 天然に存在する遺伝子の中からクローニングされた遺伝子であってもよいし、(2) 天然に存在する遺伝子の中からクローニングされた遺伝子の塩基配列において、その一部の塩基の欠失、置換又は付加が人為的に導入されてなる遺伝子 (即ち、天然に存在する遺伝子に変異処理 (部分変異導入処理、突然変異処理等) を行った遺伝子) であってもよいし、(3) 人為的に合成された遺伝子であってもよい。

上記のような微生物は、天然から分離してもよいし、菌株保存機関等から購入してもよい。また、このような微生物から、通常の微生物学的手法や遺伝子工学的手法等に準じて人為的に作製してもよい。

天然から分離する場合には、例えば、まず、土壌を野外から採取する。採取された土壌を滅菌水で懸濁させた後、得られた懸濁液を、例えば、枯草菌等の微生物の分離

に用いられる固体培地上に塗布し、これを 25℃で培養する。数日後に生えてきた菌の独立したコロニーを切り取り、例えば、枯草菌等の微生物の分離に用いられる新しい固体培地に移植し、これをさらに 25℃で培養する。生育してきた菌について、S NEATH, (P.H.A.), MAIR, (N.S.) SHARPE, (M.E.) and HOLT, (J.G.):Bergey's manu
5 al of Systematic Bacteriorogy. Vol.2. 1984, Williams and Wilkins, Baltimore .等に記載される方法等に従って、バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) に属する細菌であるかを同定することにより、バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) に属する細菌を選抜すればよい。

つぎに、選抜されたバチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*)
10 に属する細菌について、当該細菌中の殺虫性タンパク質の有無を、例えば、生物活性評価法や顕微鏡観察法等に従って確認することにより、バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) に属する細菌を確認すればよい。

本発明組成物で用いられる本タンパク質は、単離されたタンパク質でもよいが、例
15 えば、バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) の生菌体若しくは芽胞、それらが熱若しくは化学的手段により死菌化处理された菌体、又はそれら菌体の破碎物に含まれた状態にある殺虫性タンパク質であってもよい。

尚、殺虫性タンパク質を産生するバチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) に属する細菌を培養する培地としては、一般的細菌用培地、普通ブイヨン液体培地等があげられるが、当該細菌が増殖する培地であれば何でもよい。前述の
20 如く、上記の培地を用いて培養されたバチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) に属する細菌及びその産生物を培地ごと遠心分離及び／又は乾燥して本発明組成物の一つの有効成分である本タンパク質として用いることができる。或いは公知の方法に従って前記培地から分離された殺虫性タンパク質自体をそのまま本
25 タンパク質として用いてもよい。因みに、本タンパク質自体の分子量は、数万～十数万ダルトンである。本タンパク質は、所定回数の分裂を繰り返したバチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) に属する細菌が崩壊する際に、結晶性物質の形で芽胞とともに放出される。

また、本発明組成物で用いられる本タンパク質としては、市販のB T製剤品を用いてもよく、好ましくは、ダイポール（商標登録）（住友化学（株））、エスマルク（商標登録）（住友化学（株））、フローバック（商標登録）（住友化学（株））、ゼンターリ（商標登録）（住化武田農薬（株））等をあげることができる。

本発明組成物において他の一つの有効成分として用いられる「分子量が2,000～800,000の範囲であるポリエチレングリコール」（以下、本化合物と記すこともある。）は、 $[-CH_2CH_2O-]_n$ で表されるエチレンオキシドの重合体で、エチレンオキシド、ポリオキシエチレンとも呼ばれ、その分子量は2,000～800,000の範囲である。好ましい分子量としては4,000～500,000の範囲をあげることができる。

*Bacillus thuringensis*の殺虫活性成分と本化合物との混用については、その最適な製剤処方として混用することが知られている（例えば、米国特許US5,501,852等参照）。

本発明組成物は、例えば、広範囲な農園芸における鱗翅目害虫の防除に好適に利用できる。その代表例として、下記のものが挙げられる。

20

ニカメイガ (*Chilo suppressalis*)、コブノメイガ (*Cnaphalocrocis medinalis*)、ヨーロッパアンコーボラー (*Ostrinia nubilalis*)、シバツトガ (*Parapediasia terrella*) 等のメイガ類、ハスモンヨトウ (*Spodoptera litura*)、シロイチモジヨトウ (*Spodoptera exigua*)、アワヨトウ (*Pseudaletia separata*)、ヨトウガ (*Mamestra brassicae*)、タマナヤガ (*Agrotis ipsilon*)、イラクサギンウワバ (*Trichoplusia ni*)、タマナギンウワバ (*Autographa nigrisigna*)、ヘリオティス属 (*Heliothis* spp.)、ヘリコベルパ属 (*Helicoverpa* spp.)、エアリアス属 (*Earias* spp.) 等のヤガ類、モンシロチョウ (*Pieris rapae crucivora*) 等のシロチョウ類、チ

25

5 ヤノコカクモンハマキ (*Adoxophyes honmai*)、リングコカクモンハマキ (*Adoxophyes orana fasciata*)、ナシヒメシンクイ (*Grapholita molesta*)、コドリングモス (*Cydia pomonella*) 等のハマキガ類、モモシンクイガ (*Carposina niponensis*) 等のシンクイガ類、モモハモグリガ (*Lyonetia clerkella*) 等のチビガ類、キンモンホソガ (*Phyllonorycter ringoniella*) 等のホソガ類、ミカンハモグリガ (*Phyllocnistis citrella*) 等のコハモグリガ類、コナガ (*Plutella xylostella*) などのスガ類、
10 ドクガ (*Euproctis taiwana*)、マイマイガ (*Lymantria dispar*)、モンシロドクガ (*Euproctis similis*) などのドクガ類、ヒメクロイラガ (*Scopelodes contracus*) などのイラガ類、マツカレハ (*Dendrolimus spectabilis*) などのカレハガ類、ピンクボールワーム (*Pectinophora gossypiella*) 等のキバガ類、ヒトリガ類、ヒロズコガ類等。

本発明組成物において、本タンパク質と本化合物との混合比としては、有害生物防除活性について相乗効果を生ずる混合比であればよく、例えば、重量比で 1 : 100
15 0 ~ 10 : 1 の割合、好ましくは 1 : 500 ~ 5 : 1 の割合、より好ましくは 1 : 5 ~ 2 : 1 の割合等をあげることができる。

本発明組成物を用いる場合には、他の何らの成分も加えず、そのまま本化合物と本タンパク質とを混合して用いてもよいが、通常は当該混合物にさらに固体担体、液体担体またはガス状担体等、必要により界面活性剤、その他の製剤用補助剤を加えること
20 により、油剤、乳剤、水和剤、顆粒水和剤、水中懸濁剤や水中乳濁剤等のフロアブル剤、粉剤、粒剤、エアゾール、マイクロカプセル剤、加熱燻蒸剤、または毒餌剤等の各種製剤として用いることが好ましい。これらの製剤には、有効成分として本発明組成物を、通常、重量比で約 0.01 ~ 95 % 含有させることがよい。

25 製剤化の際に用いられる固体担体としては、例えば、粘土類（カオリンクレー、珪藻土、ベントナイト、フバサミクレー、酸性白土等）、合成含水酸化珪素、タルク類、セラミック類、その他の無機鉱物（セリサイト、石英、硫黄、活性炭、炭酸カルシウム、水和シリカ等）、化学肥料（硫安、燐安、硝安、尿素、塩安等）等の微粉末や

粒状物があげられる。

液体担体としては、例えば、水、アルコール類（メタノール、エタノール等）、ケトン類（アセトン、メチルエチルケトン等）、芳香族炭化水素類（トルエン、キシレン、エチルベンゼン、メチルナフタレン等）、非芳香族炭化水素類（ヘキサン、シクロヘキサン、灯油、軽油等）、エステル類（酢酸エチル、酢酸ブチル等）、ニトリル類（アセトニトリル、イソブチロニトリル等）、エーテル類（ジイソプロピルエーテル、ジオキサン等）、酸アミド類（N，N－ジメチルホルムアミド、N，N－ジメチルアセトアミド類）、ハロゲン化炭化水素類（ジクロロメタン、トリクロロエタン、四塩化炭素等）、ジメチルスルホキシド、植物油（大豆油、綿実油等）等があげられる。

また、ガス状担体、即ち、噴射剤としては、例えばフロンガス、ブタンガス、液化石油ガス、ジメチルエーテル、炭酸ガス等があげられる。

界面活性剤としては、例えば、アルキル硫酸エステル塩、アルキルスルホン酸塩、アルキルアリールスルホン酸塩、アルキルアリールエーテル類、多価アルコールエステル類、糖アルコール誘導体等があげられる。

その他の製剤用補助剤としては、例えば、カゼイン、ゼラチン、糖類（澱粉、アラビアガム、セルロース誘導体、アルギン酸等）、リグニン誘導体、ベントナイト、合成水溶性高分子（ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ポリアクリル酸類等）、PAP（酸性リン酸イソプロピル）、BHT（2，6－ジ－tert－ブチル－4－メチルフェノール）、BHA（2－tert－ブチル－4－メトキシフェノールおよび3－tert－ブチル－4－メトキシフェノール）、植物油、鉱物油、界面活性剤、脂肪酸、脂肪酸エステル等が挙げられる。

毒餌剤の基材としては、例えば、穀物粉、植物油、糖、結晶セルロース等の餌成分、ジブチルヒドロキシトルエン、ノルジヒドログアイアレチン酸等の酸化防止剤、デヒドロ酢酸等の保存料、トウガラシ末等の誤食防止剤、チーズ香料、タマネギ香料等

の誘引性香料等が挙げられる。

水中懸濁剤や水中乳濁剤等のフロアブル剤は、通常、約 1 ～ 75 重量%の有効成分化合物を、約 0.5 ～ 15 重量%の懸濁補助剤（例えば保護コロイドやチクソトロピー性を付与しうる物質）、約 0 ～ 10 重量%の補助剤（例えば消泡剤、防錆剤、安定剤、展着剤、浸透助剤、凍結防止剤、防腐剤、防黴剤等）を含む水中で、微少に分散させることにより得ることができる。

本発明組成物は、各々の有効成分を上記の製剤手法により製剤した後、これら製剤を混合することにより調製することもできる。即ち、本発明組成物は、その製剤形態によっては、本化合物を予め製剤化したものと、本タンパク質を予め製剤化したものとを混合することにより調製してもよい。また、両者を施用時に混用又は同時若しくは非同時に併用することもできる。

このようにして製剤化された本発明組成物は、そのまま、あるいは水等に希釈して用いる。また、さらに他の殺虫剤、殺ダニ剤、殺線虫剤、殺菌剤、除草剤、植物成長調節剤、共力剤、肥料、土壌改良剤、動物用飼料等を混用又は同時若しくは非同時に併用することもできる。

本発明組成物は、その有効量を、有害生物、有害生物の生息場所、有害生物から保護すべき植物等に処理される。その際、本発明組成物が乳剤、水和剤、顆粒水和剤、フロアブル剤等に製剤化されたものである場合には、通常、水等で希釈して処理される。

本発明組成物を、例えば、農園芸における有害生物に対して処理する場合には、本発明組成物の有効量又は施用量は、通常、1000 m² 当たりの施用量で約 0.1 ～ 1000 g である。尚、有害生物防除のための有効成分を粒剤、粉剤、油剤等のまま施用する場合には、通常、上記の有効量又は施用量となるように何ら希釈することなくそのまま施用すればよい。また、有害生物防除のための有効成分を、乳剤、水和剤、顆粒水和剤、フロアブル剤等を水に希釈して施用する場合でも、上記の有効量又は

施用量となるように水で希釈して施用すればよい。具体的には例えば、乳剤、水和剤、顆粒水和剤、フロアブル剤等を水で希釈して用いる場合には、本発明組成物の施用濃度としては、通常、約1～10000ppmをあげることができる。

- 5 上記の有効量又は施用量は、いずれも製剤の種類、施用時期、施用場所、施用方法、害虫の種類、被害程度等の状況によって異なり、上記の範囲に関わることなく増減して適宜選択することができる。

実施例

- 10 以下、本発明を製剤例及び試験例によりさらに詳しく説明するが本発明はこれらの例に限定されるものではない。

- 尚、後述された「BT菌培養物」とは、バチルス・チューリッギエンシス (*Bacillus thuringiensis*) に属する細菌由来の生芽胞を1ml当たり 1×10^3 個含む孢子懸濁液100 μ lを、500mlフラスコに入れて滅菌されたL-broth液体培
15 地(100ml)に接種し、25℃の条件下で、2～5日間程度振とう培養(150rpm)を行い、その後、得られた培養液からバチルス・チューリッギエンシス (*Bacillus thuringiensis*) に属する細菌由来の芽胞と殺虫性タンパク質との両者を遠心分離により回収し、乾燥することにより得られた培養物(即ち、本タンパク質の一つの形態)を意味する。

20

製剤例1 乳剤

- 本化合物(分子量4,000、20,000及び500,000)1部と、BT菌培養物10部とを、キシレン36.5部及びジメチルホルムアミド36.5部に溶解し、これにポリオキシエチレンスチリルフェニルエーテル10部及びドデシルベンゼ
25 ンスルホン酸カルシウム6部を加え、よく攪拌混合して乳剤を得る。

製剤例2 水和剤

本化合物(分子量4,000、20,000及び500,000)5部と、BT菌

培養物 45 部とを、ラウリル硫酸ナトリウム 4 部リグニンスルホン酸カルシウム 2 部、合成含水酸化珪素微粉末 22 部及び珪藻土 22 部を混合した中に加え、よく攪拌混合して水和剤を得る。

5 製剤例 3 粒剤

本化合物（分子量 4,000、20,000 及び 500,000）1 部に、BT 菌培養物 5 部、合成含水酸化珪素微粉末 5 部、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム 5 部、ペントナイト 30 部及びクレー 54 部を加え、よく攪拌混合し、次いでこれらの混合物に適量の水を加え、さらに攪拌し、増粒機で製粒し、通風乾燥して粒剤を得る。

製剤例 4 粉剤

本化合物（分子量 4,000、20,000 及び 500,000）0.5 部と、BT 菌培養物 4 部、合成含水酸化珪素微粉末 1 部、凝集剤としてドリレス B（三共社製）1 部及びクレー 7 部とを乳鉢でよく混合した後にジュースミキサーで攪拌混合する。得られた混合物にカットクレー 86.5 部を加えて、充分攪拌混合して粉剤を得る。

製剤例 5 フロアブル剤

20 本化合物（分子量 4,000、20,000 及び 500,000）1 部と、BT 菌培養物 10 部及びソルビタントリオエレート 1.5 部とを、ポリビニルアルコール 2 部を含む水溶液 26 部中に加え、よく攪拌混合し、次いでこれらの混合物をサンドグライダーで微粉碎（粒径 3 μ m 以下）した後、この中に、キサントガム 0.05 部及びアルミニウムマグネシウムシリケート 0.1 部を含む水溶液 48 部を加え、さらにプロピレングリコール 15 部を加えて攪拌混合してフロアブル剤を得る。

製剤例 6 油剤

本化合物（分子量 4,000、20,000 及び 500,000）0.1 部と、B

T菌培養物 0.8 部とを、キシレン 5 部及びトリクロロエタン 5 部に溶解し、これを脱臭灯油 89.1 部に混合して油剤を得る。

製剤例 7 マイクロカプセル剤

- 5 本化合物（分子量 4,000、20,000 及び 500,000）2 部と、BT 菌培養物 8 部、フェニルキシリルエタン 10 部及びスミジュール L-75（住友バイエルウレタン株式会社製トリレンジイソシアネート）0.5 部とを混合した後、アラビアガムの 10% 水溶液 20 部中に加え、ホモミキサーで攪拌して平均粒径 20 μ m のエマルションを得る。次に、これにエチレングリコール 2 部を加え、さらに 60℃
- 10 の温浴中で 24 時間反応させてマイクロカプセルスラリーを得る。一方、ザンサンガム 0.2 部及びビーガム R（三洋化成株式会社製アルミニウムマグネシウムシリケート）1.0 部をイオン交換水 56.3 部に分散させて増粘剤溶液を得る。上記マイクロカプセルスラリー 42.5 部及び増粘剤溶液 57.5 部を混合してマイクロカプセル剤を得る。

15

次に本発明組成物が優れた有害生物防除効果を示すことを試験例により示す。尚、2 種類の有効成分を混合して処理した際に予想される殺虫率の理論値は、例えば、Colby の計算式で代表される計算式（即ち、 $E = X + Y - (X + Y / 100)$ ）により求められる。当該式において、

20 X：有効成分 A を M ppm で処理した際の殺虫率（%）

Y：有効成分 B を N ppm で処理した際の殺虫率（%）

E：有効成分 A を M ppm、有効成分 B を N ppm で処理した際に予想される殺虫率の理論値（%）

25 試験例 1（*Spodoptera litura* に対する食葉浸漬試験、最適分子量の検討）

BT 菌製剤品：フローバック（商標登録）（*Bacillus thuringiensis* var. aizawai）ドライフロアブル製剤品、住友化学株式会社製）とポリエチレングリコール（以下、PEG と称す。和光純薬工業株式会社製）の水希釈液とを混合して各々の所定濃

度になるように加えた希釈液に、展着剤（特製リノー：日本農薬株式会社製）を該希
釈液の1／5000量加え、試験用薬液を調製した。尚、PEGとしては、分子量4
00、1,000、4,000、20,000、500,000及び1,000,0
00のPEGを各々用いた。ポット植えの5～8葉期のキャベツの葉を切り取り、こ
5 れを前記試験用薬液に60秒間浸漬した。プラスチックカップ（500cc）内に、
直径90mmの濾紙を敷き、この上に浸漬後風乾したキャベツの葉を置いた。この上
に、*Spodoptera litura* の3齢幼虫を10頭放飼した（3反復）。処理6日後に供試
虫の生死を観察し、下記の式によって補正することにより殺虫率（5）を算出した。
その結果を表1および表2に示す。尚、表1及び表2の中の「本タンパク質」におけ
10 る「施用濃度（ppm）」は、BT菌製剤品に含まれているBT培養物の量を本タンパ
ク質の量として用いて算出した値である。

$$\text{殺虫率（\%）} = 100 \times (M_t - M_c) / (100 - M_c)$$

M_t：供試化合物処理区における死虫率（%）

15 M_c：供試化合物無処理区における死虫率（%）

表 1

供試薬剤	施用濃度 (ppm)	殺虫率の 理論値 (%)	殺虫率の 実測値 (%)	相乗効果有 無判定結果
本タンパク質	1 0 0		2 0 . 0	—
PEG 分子量400	1 0 0 0		0	—
本発明組成物	1 0 0 (本タンパク質) + 1 0 0 0 (PEG 分子量400)	1 9 . 8	3 0 . 0	無し
本タンパク質	1 0 0		2 0 . 0	—
PEG 分子量1000	1 0 0 0		0	—
本発明組成物	1 0 0 (本タンパク質) + 1 0 0 0 (PEG 分子量1000)	1 9 . 8	2 3 . 3	無し
本タンパク質	1 0 0		2 0 . 0	—
PEG 分子量4000	1 0 0 0		0	—
本発明組成物	1 0 0 (本タンパク質) + 1 0 0 0 (PEG 分子量4000)	1 9 . 8	6 0 . 0	有り
本タンパク質	1 0 0		2 0 . 0	—
PEG 分子量20000	1 0 0 0		0	—
本発明組成物	1 0 0 (本タンパク質) + 1 0 0 0 (PEG分子量20000)	1 9 . 8	6 0 . 0	有り

表 2

供試薬剤	施用濃度 (ppm)	殺虫率の 理論値 (%)	殺虫率の 実測値 (%)	相乗効果有 無判定結果
本タンパク質	1 0 0		5 9 . 3	—
PEG 分子量20000	1 0 0 0		1 4 . 8	—
本発明組成物	1 0 0 (本タンパク質) + 1 0 0 0 (PEG 分子量200 00)	6 5 . 8	8 5 . 2	有り
本タンパク質	1 0 0		5 9 . 3	—
PEG 分子量500000	1 0 0 0		0	—
本発明組成物	1 0 0 (本タンパク質) + 1 0 0 0 (PEG 分子量500 000)	5 8 . 7	1 0 0	有り
本タンパク質	1 0 0		5 9 . 3	—
PEG 分子量1000000	1 0 0 0		0	—
本発明組成物	1 0 0 (本タンパク質) + 1 0 0 0 (PEG 分子量100 0000)	5 8 . 7	1 0 . 4	無し

試験例 2 (Spodoptera litura に対する食葉浸漬試験、最適混合量の検討)

B T菌製剤品：フローバック（登録商標）（*Bacillus thuringiensis* var. aizaw
 5 ai ）ドライフロアブル製剤品、住友化学株式会社製）とポリエチレングリコール（
 以下、本化合物、和光純薬工業株式会社製）の水希釈液とを混合して各々の所定濃度
 になるように加えた希釈液に、展着剤（特製リノー：日本農薬株式会社製）を当該希
 釈液の 1 / 5 0 0 0 量加え、試験用薬液を調製した。尚、供試した本化合物としては
 10 、分子量 2 0 , 0 0 0 を用いた。ポット植えの 5 ～ 8 葉期のキャベツの葉を切り取り
 に、これを前記試験用薬液に 6 0 秒間浸漬した。プラスチックカップ（5 0 0 c c）内
 に、直径 9 0 mm の濾紙を敷き、この上に浸漬後風乾したキャベツの葉を置いた。こ

の上に、*Spodoptera litura* の 3 齢幼虫を 10 頭放飼した（3 反復）。処理 6 日後に供試虫の生死を観察し、下記の式によって補正することにより殺虫率（5）を算出した。その結果を表 3 及び表 4 に示す。尚、表 3 及び表 4 の中の「本タンパク質」における「施用濃度（ppm）」は、B T 菌製剤品に含まれている B T 培養物の量を本タンパク質の量として用いて算出した値である。

$$\text{殺虫率（\%）} = 100 \times (M_t - M_c) / (100 - M_c)$$

M_t：供試化合物処理区における死虫率（%）

M_c：供試化合物無処理区における死虫率（%）

10

表 3

供試薬剤	施用濃度 (ppm)	殺虫率の 理論値 (%)	殺虫率の 実測値 (%)	相乗効果有 無判定結果
本タンパク質	100		60.0	—
PEG 分子量20000	500		0	—
本発明組成物	100 (本タンパク質) + 500 (PEG 分子量20000)	59.4	80.0	有り
本タンパク質	100		60.0	—
PEG 分子量20000	250		0	—
本発明組成物	100 (本タンパク質) + 250 (PEG 分子量20000)	59.4	96.7	有り
本タンパク質	100		60.0	—
PEG 分子量20000	125		0	—
本発明組成物	100 (本タンパク質) + 125 (PEG 分子量20000)	59.4	80.0	有り

表 4

供試薬剤	施用濃度 (ppm)	殺虫率の 理論値 (%)	殺虫率の 実測値 (%)	相乗効果有 無判定結果
本タンパク質	2.5		0	—
PEG分子量20000	12.5		0	—
本発明組成物	2.5 (本タンパク質) + 12.5 (PEG分子量20000)	0	100	有り
本タンパク質	2.5		0	—
PEG分子量20000	2.5		0	—
本発明組成物	2.5 (本タンパク質) + 2.5 (PEG分子量20000)	0	80	有り

産業上の利用の可能性

- 5 本発明は、単に混合した時に得られると予想される相加効果以上の相乗効果を得ることが出来、使用する薬量の低減を可能とする有害生物防除組成物等を提供可能とする。

請求の範囲

1. バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) が産生し得る殺虫性タンパク質と分子量が2,000~800,000の範囲であるポリエチレングリコールとを含有することを特徴とする有害生物防除組成物。

2. 相乗効果量の

バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) が産生し得る殺虫性タンパク質と分子量が2,000~800,000の範囲であるポリエチレングリコールとを含有することを特徴とする有害生物防除組成物。

3. バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) が産生し得る殺虫性タンパク質とポリエチレングリコールとが重量比で1:1000~10:1の割合で含有されてなることを特徴とする請求項1または2記載の有害生物防除組成物。

4. 殺虫性タンパク質が、バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) の生菌体もしくは芽胞、それらが熱若しくは化学的手段により死菌化处理された菌体、又はそれら菌体の破砕物に含まれた状態にある殺虫性タンパク質であることを特徴とする請求項1又は2記載の有害生物防除組成物。

5. バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) が産生し得る殺虫性タンパク質とポリエチレングリコールとの両者の有効量を、混用又は同時に若しくは非同時に併用して、保護すべき植物、有害生物又は有害生物の生息場所に施用することを特徴とする有害生物防除方法。

6. 相乗効果量の

バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) が産生し得る殺虫性タンパク質とポリエチレングリコールとの両者の有効量を、混用又は同時に若しくは非

同時に併用して、保護すべき植物、有害生物又は有害生物の生息場所に施用することを特徴とする有害生物防除方法。

5 7. 有害生物が鱗翅目害虫の幼虫であることを特徴とする請求項5または6記載の有害生物防除方法。

8. 有害生物がハスモンヨトウであることを特徴とする請求項5または6記載の有害生物防除方法。

10 9. 有害生物防除のための、バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) が産生し得る殺虫性タンパク質とポリエチレングリコールとの組み合わせ使用。

10. 有害生物防除のための、相乗効果量の
15 バチルス・チューリンジエンシス (*Bacillus thuringiensis*) が産生し得る殺虫性タンパク質とポリエチレングリコールとの組み合わせ使用。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/303929

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A01N63/02 (2006.01), A01N25/02 (2006.01), A01N63/00 (2006.01)		
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) A01N25/02, A01N63/00, A01N63/02		
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 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CAPLUS (STN)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 7-285804 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 31 October, 1995 (31.10.95), Pharmaceutical preparation example 8 & JP 2004-43504 A	1-6, 9, 10 1-8
X Y	Chemical Abstracts, Vol.140, abs.No.194907 & CN 1359622 A	9, 10 1-8
X Y	US 5690951 A (Micro Flo Co.), 25 November, 1997 (25.11.97), Page 6, column 6, line 14; examples & US 5484587 A & US 5571522 A	1-6, 9, 10 1-8
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 09 May, 2006 (09.05.06)		Date of mailing of the international search report 23 May, 2006 (23.05.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/303929

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 2001-64103 A (Sankei Kagaku Kabushiki Kaisha), 13 March, 2001 (13.03.01), Par. No. [0004] (Family: none)	7, 8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. A01N63/02 (2006.01), A01N25/02 (2006.01), A01N63/00 (2006.01)			
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（I P C）） Int.Cl. A01N 25/02, A01N 63/00, A01N 63/02			
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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 0 6 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 6 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 6 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） CAplus (STN)			
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	JP 7-285804 A（住友化学工業株式会社）1995.10.31 製剤例8等 & JP 2004-43504 A	1-6, 9, 10 1-8	
X Y	Chemical Abstracts, vol.140, abs.no.194907 & CN 1359622 A	9, 10 1-8	
X Y	US 5690951 A (Micro Flo Company) 1997.11.25 6頁6欄14行、実施例等 & US 5484587 A & US 5571522 A	1-6, 9, 10 1-8	
☒ 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 0 9 . 0 5 . 2 0 0 6		国際調査報告の発送日 2 3 . 0 5 . 2 0 0 6	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / 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） 富永 保	4 H 9 1 5 9
		電話番号 03-3581-1101 内線 3443	

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	JP 2001-64103 A (サンケイ化学株式会社) 2001.03.13 段落 [0004] 等 (ファミリーなし)	7, 8