(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7638969号
(P7638969)

(45)発行日　令和7年3月4日(2025.3.4)

(24)登録日　令和7年2月21日(2025.2.21)

(51)国際特許分類		FI		
C05G 5/30 (2020.01)		C05G	5/30	ZBP
C05G 3/60 (2020.01)		C05G	3/60	
A01N 25/12 (2006.01)		A01N	25/12	
A01N 25/10 (2006.01)		A01N	25/10	
A01P 13/00 (2006.01)		A01P	13/00	

請求項の数　15　（全10頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2022-515971(P2022-515971)
(86)(22)出願日　令和2年5月21日(2020.5.21)
(65)公表番号　特表2022-533481(P2022-533481A)
(43)公表日　令和4年7月22日(2022.7.22)
(86)国際出願番号　PCT/US2020/033943
(87)国際公開番号　WO2020/242871
(87)国際公開日　令和2年12月3日(2020.12.3)
審査請求日　令和5年5月12日(2023.5.12)
(31)優先権主張番号　62/852,433
(32)優先日　令和1年5月24日(2019.5.24)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73)特許権者　523348656
ダニマー・アイピーシーオー・エルエルシー
アメリカ合衆国ジョージア州３９８１７
ベインブリッジ・インダストリアルブールバード１４０
(74)代理人　110000741
弁理士法人小田島特許事務所
(72)発明者　グラブス，ジョー・ビー，ザサード
アメリカ合衆国ジョージア州３０６２１
ビショップ・ホワイトロウクリークドライブ２７５３
(72)発明者　ロックリン，ジェイソン・ジョン
アメリカ合衆国ジョージア州３０６０２
アセンズ・リバーベンドロード２２０ル

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　種子、肥料および有害生物防除剤用のＰＬＡ／ＰＨＡ生分解性コーティング

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

粒状物上に適用された生分解性コーティングを有する複数の粒状物を含んでなる農業用の使用のための粒状組成物であって：

粒状物が種子、肥料および有害生物防除剤からなる群から選択される材料を含んでなり、

生分解性コーティングが５重量パーセントから７５重量パーセントのポリ乳酸、および２５重量パーセントから９５重量パーセントのポリヒドロキシアルカノエートを含んでなり、そして

生分解性コーティングが、適用後、１５０－１７０℃でアニーリングされるか、または溶媒蒸気に暴露されて、連続相の中に均一に分散されたポリヒドロキシアルカノエートの小球を有するポリ乳酸の連続相を形成し、小球が２ｎｍから１０ミクロンの平均サイズを有する、

前記粒状組成物。

【請求項２】

粒状物が種子を含んでなる請求項１に記載の粒状組成物。

【請求項３】

粒状物が肥料を含んでなる請求項１に記載の粒状組成物。

【請求項４】

粒状物が有害生物防除剤を含んでなる請求項１に記載の粒状組成物。

【請求項５】

生分解性コーティングが、１０，０００から２５０，０００ダルトンの重量平均分子量を有するポリ乳酸を含んでなる請求項１に記載の粒状組成物。

【請求項６】

生分解性コーティングが、５０，０００から２．５ミリオンダルトンの重量平均分子量を有するポリヒドロキシアルカノエートを含んでなる請求項１に記載の粒状組成物。

【請求項７】

粒状物が、コーティング前に１ｍｍから２５ｍｍの平均粒子サイズを有する請求項１に記載の粒状組成物。

【請求項８】

生分解性コーティングが、１０重量パーセントから５０重量パーセントのポリ乳酸および５０重量パーセントから９０重量パーセントのポリヒドロキシアルカノエートを含んでなる請求項１に記載の粒状組成物。

【請求項９】

ポリヒドロキシアルカノエートが７０モルパーセントから９９モルパーセントの３－ヒドロキシブチレートのモノマー残基、および１モルパーセントから３０モルパーセントの３－ヒドロキシヘキサノエートのモノマー残基を含んでなる請求項１に記載の粒状組成物。

【請求項１０】

ポリヒドロキシアルカノエートが、それぞれ５から２２個の炭素原子を有する３種以上のヒドロキシアルカノエートのモノマー残基を含んでなる請求項１に記載の粒状組成物。

【請求項１１】

請求項１～１０のいずれかに記載のコーティングされた粒状組成物を作成する方法であって：

ポリ乳酸およびポリヒドロキシアルカノエートを、任意に溶媒の存在下で２５℃から１８０℃の温度で混合してコーティング混合物を提供し；

コーティング混合物を複数の粒状物の外面に適用し；そして

コーティング混合物を凝固して複数の粒状物の外面に生分解性コーティングを作成する；工程を含んでなり、

粒状物が種子、肥料および有害生物防除剤からなる群から選択される材料を含んでなり、そして

生分解性コーティングが、中に均一に分散されたポリヒドロキシアルカノエートの小球を有するポリ乳酸の連続相を含んでなり、小球が２ｎｍから１０ミクロンの平均サイズを有する、

前記方法。

【請求項１２】

生分解性コーティングが適用後、１５０－１７０℃で数秒間、一時的にアニーリングされるか、または生分解性コーティングがコーティング後に溶媒蒸気に暴露される請求項１１に記載の方法。

【請求項１３】

粒状物質の制御された放出のための方法であって：

粒状物に適用された生分解性コーティングを有する複数の粒状物を含んでなる粒状組成物であって、粒状物が、種子、肥料および有害生物防除剤からなる群から選択される材料を含んでなり、そして生分解性コーティングが、１０重量パーセントから３０重量パーセントのポリ乳酸、および７０重量パーセントから９０重量パーセントのポリヒドロキシアルカノエートを含んでなり、生分解性コーティングが、中に安定に分散されたポリヒドロキシアルカノエートの小球を有するポリ乳酸の連続相を含んでなり、小球が２ｎｍから１０ミクロンの平均サイズを有し、生分解性コーティングが、適用後に、１５０－１７０℃でアニーリングされるか、または溶媒蒸気に暴露される、粒状組成物、を準備し；

粒状組成物を小区画の土壌に散布し；

小区画の土壌およびその中に分散されている粒状組成物を湿気に暴露することにより、

生分解性コーティング中の少なくともポリヒドロキシアルカノエートを溶解する；

工程を含んでなり、ポリヒドロキシアルカノエートの分解が、生分解性コーティングに、粒状物質がそれを通って土壌に放出され得る通路を形成する、
前記方法。
【請求項１４】
ポリヒドロキシアルカノエートが７０モルパーセントから９９モルパーセントの３－ヒドロキシブチレートのモノマー残基、および１モルパーセントから３０モルパーセントの３－ヒドロキシヘキサノエートのモノマー残基を含んでなる請求項１３に記載の方法。
【請求項１５】
小区画の土壌の湿気に２１日間暴露された後、生分解性コーティング中の少なくとも５０パーセントのポリヒドロキシアルカノエートが溶解される、請求項１３に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、生分解性高分子組成物に関する。より詳細には本開示は種子および肥料用の、ポリ乳酸（ＰＬＡ）およびポリヒドロキシアルカノエート（ＰＨＡ’ｓ）から構成された生分解性コーティングに関する。
【背景技術】
【０００２】
植物は環境条件に基づき様々な速度で栄養を摂取するが、栄養を摂取するための最も重要な時期は植物の初期発生の期間である。この時期には栄養が十分でなければならない。しかし過剰な窒素の取り込みは栄養成長を刺激しすぎ、そして作物の熟成を遅らせる恐れがある。このように栄養の摂取時期は農地を最大にするために重要である。
【０００３】
このような課題に取り組むため、制御放出型肥料（ＣＲＦ）が生産され、ここで肥料は、土壌に肥料をゆっくりと放出する石油系ポリマーコーティングにカプセル化されている。すなわち栄養は植物の代謝の必要に適したペースで送達されることができる。しかし温度、湿度または土壌の生物活性の変化がこの速度を予期せずに変え、正しくない時期に正しくない栄養量を提供することにより作物の収量に良くない影響をもたらす。すなわちこれまで、ＣＲＦの商業的適用は、様々な環境条件での放出の動力学に関するデータの不足により限定されている。さらに肥料に適用される石油系コーティングは環境に優しくなく、しかも肥料を与えた後何年も環境に存続する可能性がある。
【０００４】
このように環境に無害で、しかも成長時期が過ぎたら存続しない新規な放出制御型の肥料配合物を提供することが望まれる。またより予測可能で、しかも制御可能な肥料の放出速度を有する新規な放出制御型の肥料配合物を提供することが望まれている。
【発明の概要】
【０００５】
前記および他のニーズは、本開示に従い農業用に使用するための粒状組成物（ｇｒａｎｕｌａｒ ｃｏｍｐｏｓｉｔｉｏｎ）により満たされる。１つの態様によれば、この粒状組成物は粒状物（ｇｒａｎｕｌａｔｅ）上に適用された生分解性コーティングを有する複数の粒状物により構成されている。これらの粒状物は今度は種子、肥料および有害生物防除剤からなる群から選択される材料から構成される。生分解性コーティングは、約５重量パーセントから約７５重量パーセントのポリ乳酸、および約２５重量パーセントから約９５重量パーセントのポリヒドロキシアルカノエートから構成されている。
【０００６】
特定の態様では、組成物の粒状物は好ましくは種子から構成されている。他の態様では、組成物の粒状物は肥料から構成されることが好ましく、尿素系肥料がより好ましい。
【０００７】
記載したように、生分解性コーティングはポリ乳酸（ＰＨＡ）およびポリヒドロキシアルカノエート（ＰＨＡ）の両方を含む。特定の態様では、生分解性コーティングは約１０

，０００から約２５０，０００ダルトンの重量平均分子量を有するポリ乳酸を含むことが好ましい。また特定の態様では、生分解性コーティングは約５０，０００から約２．５ミリオンダルトンの重量平均分子量を有するポリヒドロキシアルカノエートを含むことが好ましい。

【０００８】

より好適な態様では、生分解性コーティングは約１０重量パーセントから約５０重量パーセントのポリ乳酸および約５０重量パーセントから約９０重量パーセントのポリヒドロキシアルカノエートから構成されることが好ましい。

【０００９】

特定の態様では、生分解性コーティング中のポリヒドロキシアルカノエートが約７０モルパーセントから約９９モルパーセントの３－ヒドロキシブチレートのモノマー残基、および約１モルパーセントから約３０モルパーセントの３－ヒドロキシヘキサノエートのモノマー残基から構成されることが好ましい。

【００１０】

幾つか態様では、生分解性コーティング中のポリヒドロキシアルカノエートは、それぞれ５から２２個の炭素原子を有する３種以上のヒドロキシアルカノエートのモノマー残基から構成され得る。

【００１１】

好適な態様では、粒状物はコーティング前に約１ｍｍから約２５ｍｍの平均粒子サイズを有することが好ましい。

【００１２】

さらに特定の態様では、生分解性コーティングは中に均一に分散されたポリヒドロキシアルカノエートの小球を有するポリ乳酸の連続相を含むことが好ましく、ここで小球は約２ｎｍから約１０ミクロンの平均サイズを有する。

【００１３】

別の観点では、本開示はコーティングされた粒状組成物の作成法を提供する。１つの態様では、この方法は、ポリ乳酸、ポリヒドロキシアルカノエート、および任意に溶媒を、約２５℃から約１８０℃の温度で混合してコーティング混合物を提供する工程を含む。次いでこのコーティング混合物を複数の粒状物の外面に適用する。またこの方法はコーティング混合物を凝固して複数の粒状物の外面に生分解性コーティングを作成する工程を含む。この方法によりコーティングされた粒状物は、種子、肥料および有害生物防除剤からなる群から選択される材料から構成される。いったん凝固されれば、生分解性コーティングは、中に均一に分散されたポリヒドロキシアルカノエートの小球を有するポリ乳酸の連続相から構成される。これらの小球は約２ｎｍから約１０ミクロンの平均サイズを有する。

【００１４】

この方法の特定の態様では、生分解性コーティングが適用後、１５０－１７０℃で数秒間、一時的にアニーリングされるか、または生分解性コーティングがコーティング後に溶媒蒸気に暴露される。

【００１５】

この方法の特定の態様では、組成物の粒状物は種子から構成されることが好ましい。この方法の他の態様では、組成物の粒状物は好ましくは肥料、より好ましくは尿素系肥料から構成される。

【００１６】

この方法の特定の態様では、生分解性コーティングが約１０，０００から約２５０，０００ダルトンの重量平均分子量を有するポリ乳酸を含むことが好ましい。またこの方法の特定の態様では、生分解性コーティングが約５０，０００から約２．５ミリオンダルトンの重量平均分子量を有するポリヒドロキシアルカノエートを含むことが好ましい。

【００１７】

この方法のより好適な態様では、生分解性コーティングが、約１０重量パーセントから約５０重量パーセントのポリ乳酸、および約５０重量パーセントから約９０重量パーセン

トのポリヒドロキシアルカノエートから構成されることが好ましい。

【００１８】

この方法の特定の態様では、生分解性コーティング中のポリヒドロキシアルカノエートが約７０モルパーセントから約９９モルパーセントの３－ヒドロキシブチレートのモノマー残基、および約１モルパーセントから約３０モルパーセントの３－ヒドロキシヘキサノエートのモノマー残基から構成されることが好ましい。

【００１９】

この方法の幾つかの態様では、生分解性コーティング中のポリヒドロキシアルカノエートは、それぞれ５から２２個の炭素原子を有する３種以上のヒドロキシアルカノエートのモノマー残基から構成されることができる。

【００２０】

この方法の好適な態様では、粒状物はコーティング前に約１ｍｍから約２５ｍｍの平均粒子サイズを有することが好ましい。

【００２１】

さらなる観点では、本開示は粒状物質（ｇｒａｎｕｌａｒ　ｍａｔｅｒｉａｌ）の制御された放出法を提供する。１つの態様によれば、この方法は粒状物上に適用された生分解性コーティングを有する複数の粒状物から構成される粒状組成物を準備する最初の工程を含む。これらの粒状物は今度は種子、肥料および有害生物防除剤からなる群から選択される材料から構成される。生分解性コーティングは、約５重量パーセントから約７５重量パーセントのポリ乳酸、および約２５重量パーセントから約９５重量パーセントのポリヒドロキシアルカノエートから構成される。

【００２２】

第二工程では、粒状組成物が小区画の土壌に散布される。

【００２３】

小区画の土壌、および中に分散されている粒状組成物を湿気に暴露することにより生分解性コーティング中の少なくともポリヒドロキシアルカノエートが溶解（ｄｉｓｓｏｌｖｅｄ）される。ポリヒドロキシアルカノエートの分解で、粒状物質が通って土壌に放出され得る複数の通路が生分解性コーティング中で形成されることを導く。

【００２４】

この方法のより好適な態様では、生分解性コーティングが約１０重量パーセントから約５０重量パーセントのポリ乳酸および約５０重量パーセントから約９０重量パーセントのポリヒドロキシアルカノエートから構成されることが好ましい。

【００２５】

この方法の特定の態様では、生分解性コーティング中のポリヒドロキシアルカノエートが約７０モルパーセントから約９９モルパーセントの３－ヒドロキシブチレートのモノマー残基、および約１モルパーセントから約３０モルパーセントの３－ヒドロキシヘキサノエートのモノマー残基から構成されることが好ましい。

【００２６】

この方法の幾つかの態様では、生分解性コーティング中のポリヒドロキシアルカノエートは、それぞれ５から２２個の炭素原子を有する３種以上のヒドロキシアルカノエートのモノマー残基から構成されることができる。例えば幾つかの場合では、ポリヒドロキシアルカノエートが３－ヒドロキシブチレートのモノマー残基、３－ヒドロキシバレレートのモノマー残基および３－ヒドロキシヘキサノエートのモノマー残基から構成されることができる。

【００２７】

他の場合では、ポリヒドロキシアルカノエートは３－ヒドロキシブチレートのモノマー残基、４－ヒドロキシブチレートのモノマー残基、３－ヒドロキシバレレートのモノマー残基、３－ヒドロキシヘキサノエートのモノマー残基、３－ヒドロキシオクタノエートのモノマー残基、および３－ヒドロキシデカノエートのモノマー残基からなる群から選択される少なくとも３種のモノマー残基から構成されることができる。

【００２８】
この方法の特定の態様では、生分解性コーティングは中に均一に分散されたポリヒドロキシアルカノエートの小球を有するポリ乳酸の連続相を含むことが好ましく、ここで小球は約２ｎｍから約１０ミクロンの平均サイズを有する。
【００２９】
この方法の特定の態様では、小区画の土壌の湿気に約２１日間暴露された後、生分解性コーティング中の少なくとも約１０から約５０パーセントのポリヒドロキシアルカノエートが減成（ｄｅｇｒａｄｅ）し始めたか、または減成した。
【発明を実施するための形態】
【００３０】
粒状組成物
本開示によれば、農業用の使用のための粒状組成物が提供される。この粒状組成物は、粒状物に適用された生分解性コーティングを有する複数の粒状物から構成されている。
【００３１】
粒状物は、農業的に有用な物質である様々な材料から構成されることができる。一般に、粒状物は種子、肥料および有害生物防除剤からなる群から選択される材料から構成されることができる。組成物の粒状物が種子から構成されることが好ましい場合もある。粒状組成物に使用され得る種子の例には、草の種、果樹および堅果樹の種、および野菜の種を含む。
【００３２】
他の態様では、組成物の粒状物は肥料から構成されることが好ましい。本開示に従いコーティングされた粒状組成物として提供され得る肥料は、窒素、リンおよびカリウム系肥料を含む。特に好適な例には、肥料は尿素系肥料であることができる。
【００３３】
さらに他の場合では、粒状物は有害生物防除剤から構成されることができる。一般に、任意の固体有害生物防除剤材料を、本開示に従いコーティングされた粒状組成物として提供でき、それらには無機有害生物防除剤、有機有害生物防除剤および生物有害生物防除剤を含む。そのような有害生物防除剤の例には限定するわけではないが、硝酸アンモニウム、塩化カリウム、リン酸ナトリウム、硫酸カルシウムを含む有害生物防除剤、クロルピリホス、メトリブジン、クロリムロンエチル、アトラジン、Ｓ－メトラクロル、シアナジン、ウイルス系生物有害生物防除剤、およびバクテリア系生物有害生物防除剤を含む。
【００３４】
粒状物のサイズは、粒状物材料の性質に依存して変動することになる。一般に、粒状物はコーティング前に約１ｍｍから約２５ｍｍの平均粒子サイズを有することになる。種子に関して、より具体的には粒状物は好ましくはコーティング前に約１ｍｍから約２５ｍｍの平均粒子サイズを有することができる。肥料に関して、好ましくは粒状物はコーティング前に約１ｍｍから８．５ｍｍの平均粒子サイズを有することができる。有害生物防除剤に関して、好ましくは粒状物はコーティング前に約１ｍｍから約１０ｍｍの平均粒子サイズを有することができる。
【００３５】
本開示に従い、ポリ乳酸（ＰＨＡ）およびポリヒドロキシアルカノエート（ＰＨＡ’ｓ）の両方を含む生分解性コーティングが粒状物に適用される。
【００３６】
生分解性コーティング中のＰＬＡとＰＨＡ’ｓの厳密な比率は幾分変動することができるが、コーティングは一般に約５重量パーセントから約７５重量パーセントのポリ乳酸、および約２５重量パーセントから約９５重量パーセントのポリヒドロキシアルカノエートから構成される。より好ましくは、生分解性コーティングは約１０重量パーセントから約５０重量パーセントのポリ乳酸、および約５０重量パーセントから約９０重量パーセントのポリヒドロキシアルカノエートから構成される。
【００３７】

ＰＬＡおよびＰＨＡｓに関する分子量範囲も幾分変動できる。特定の態様では、生分解性コーティングが、約１０，０００から約２５０，０００ダルトンの重量平均分子量を有するポリ乳酸を含むことが好ましい。さらに幾つかの例では、生分解性コーティングが、約５０，０００から約２．５ミリオンダルトンの重量平均分子量を有するポリヒドロキシアルカノエートを含むことが好ましい。

【００３８】

さらに例えば３－ヒドロキシブチレートのモノマー残基、４－ヒドロキシブチレートのモノマー残基、３－ヒドロキシバレレートのモノマー残基、３－ヒドロキシヘキサノエート、ヒドロキシオクタノエートおよびヒドロキシデカノエートのモノマー残基を含むポリヒドロキシアルカノエートの多くの形態が存在する。好ましくは生分解性コーティング中のポリヒドロキシアルカノエートは、約７０モルパーセントから約９９モルパーセントの３－ヒドロキシブチレートのモノマー残基、および約１モルパーセントから約３０モルパーセントの３－ヒドロキシヘキサノエートから構成される。

【００３９】

この方法の幾つかの態様では、生分解性コーティング中のポリヒドロキシアルカノエートは、それぞれ５から２２個の炭素原子を有する３種以上のヒドロキシアルカノエートのモノマー残基から構成されることができる。例えば幾つかの場合では、ポリヒドロキシアルカノエートが３－ヒドロキシブチレートのモノマー残基、３－ヒドロキシバレレートのモノマー残基、および３－ヒドロキシヘキサノエートのモノマー残基から構成されることができる。

【００４０】

他の場合では、ポリヒドロキシアルカノエートは３－ヒドロキシブチレートのモノマー残基、４－ヒドロキシブチレートのモノマー残基、３－ヒドロキシバレレートのモノマー残基、３－ヒドロキシヘキサノエートのモノマー残基、３－ヒドロキシオクタノエートのモノマー残基、および３－ヒドロキシデカノエートのモノマー残基からなる群から選択される少なくとも３種のモノマー残基から構成されることができる。

【００４１】

幾つかの態様では、生分解性コーティングは相対的に少量（典型的には０．３から１０重量％）の他の添加剤、例えばポリビニルアセテート、クレイ、カルシウム、タルク、多糖（澱粉のような）、ペンタエリスリトール、および硫黄を含んでもよい。

【００４２】

重要なことは、本開示の適用した生分解性コーティングが拡大下で検査された場合に、生分解性コーティングは、中に分散されたポリヒドロキシアルカノエートの小球を有するポリ乳酸の連続相を含むことが好ましい。好ましくはこれらの小球が約２ｎｍから約１０ミクロンの平均サイズを有する。

【００４３】

本明細書で使用するように、用語「生分解性」とは土壌中の微生物または生物により分解（ｄｅｃｏｍｐｏｓｅｄ）または崩壊（ｂｒｏｋｅｎ　ｄｏｗｎ）されることができる物質を記載する。一般に、少なくとも約５０重量パーセントのコーティングが生分解性である物質により構成されることが好ましい。より好ましくは、コーティングを構成する物質の１００パーセントが生分解性である。

【００４４】

また生分解性コーティングは、約１．０重量パーセント未満のポリウレタンを含むことが好ましい。より好ましくは、生分解性コーティングはポリウレタンを全く含まない。

【００４５】

<u>粒状組成物の調製</u>

別の観点では、本開示はコーティングされた粒状組成物の作成法を提供する。１つの態様では、方法はポリ乳酸、ポリヒドロキシアルカノエート、および任意に溶媒を、約２５℃から約１８０℃の温度で混合してコーティング混合物を提供する工程を含む。次いでこのコーティング混合物を複数の粒状物の外面に適用する。また方法は、コーティング混合

物を凝固して複数の粒状物の外面に生分解性コーティングを作成する工程を含む。この方法に従いコーティングされた粒状物は、種子、肥料および有害生物防除剤からなる群から選択される材料から構成される。いったん凝固すれば生分解性コーティングは、中に均一に分散されたポリヒドロキシアルカノエートの小球を有するポリ乳酸の連続相から構成される。これらの小球は約２ｎｍから約１０ミクロンの平均サイズを有する。

【００４６】

この方法の特定の態様では、生分解性コーティングは適用後、１５０－１７０℃で数秒間、一時的にアニーリングされるか、または生分解性コーティングはコーティング後に溶媒蒸気に暴露される。

【００４７】

この方法の特定の態様では、組成物の粒状物が好ましくは種子から構成される。この方法の他の態様では、組成物の粒状物が好ましくは肥料から構成され、より好ましくは尿素系肥料から構成される。

【００４８】

粒状組成物の用途

本開示のコーティングされた粒状組成物は、農業用の目的の使用に適している。特に、本開示の粒状組成物は、粒状物質の制御された放出法を提供するために使用できる。

【００４９】

この方法によれば、コーティングされた粒状組成物は上で検討したように提供される。ここでも粒状物は種子、肥料および有害生物防除剤からなる群から選択される材料から構成され得る。

【００５０】

この粒状組成物は、組成物で処理することになる土壌の小区画に散布される。適用率は適用する粒状物の性質に依存して変動することができる。コーティングされた肥料粒状物については、粒状組成物を土壌に１エーカーあたり約１０ポンドから５０ポンドの率で散布することができる。コーティングされた有害生物防除剤粒状物については、粒状組成物を土壌に１エーカーあたり約１ポンドから１０ポンドの率で散布することができる。

【００５１】

いったん土壌に散布されれば、土壌の小区画は雨、灌漑および／または周辺の水蒸気の形で湿度に暴露される。結果としてコーティングされた粒状組成物の粒状物が同様に湿気に暴露される。

【００５２】

この湿気への暴露は、少なくとも生分解性コーティング中のポリヒドロキシアルカノエートが加水分解により分解を受け始めることを引き起こす。このように少なくともポリヒドロキシアルカノエートは次第により小さいオリゴマーおよびモノマーに溶解する。幾つかの場合では、ポリ乳酸もより小さいオリゴマーおよびモノマーに分解することができる。しかしポリ乳酸は一般にポリヒドロキシアルカノエートよりもゆっくりした速度で分解または加水分解することになると考えられる。

【００５３】

この分解が進行すると、より低分子量の分解産物は水に溶解されるか、またはそうではなく粒状物から漏れ出る可能性があり、これにより生分解性コーティング内にずれ（ｇａｐ）を作り、そしてコーティング下の粒状物材料の一部を露出する。この粒状物材料の露出部分は、次いで土壌中に放出される。

【００５４】

前記のように、生分解性コーティングは、中に均一に分散されたポリヒドロキシアルカノエートの小球を有するポリ乳酸の連続相を含むことが好ましく、そして小球のポリヒドロキシアルカノエートは一般に隣接する連続相のポリ乳酸よりも早い速度で溶解する。結果としてこのポリヒドロキシアルカノエートの分解が、生分解性コーティングに複数の通路または孔の形成を好ましく導く。

【００５５】

このように、より好適な態様では下にある粒状物材料が、今、生分解性コーティング中に形成されたこれらの通路または孔を介して土壌に放出され得る。

【００５６】

粒状物は通路または孔を通って放出されるので、粒状物材料の放出速度は環境湿度に暴露された時のポリヒドロキシアルカノエートの分解速度によりほぼ定まる。次いで分解の速度は、コーティングに使用した具体的なポリヒドロキシアルカノエート（３－ヒドロキシブチレートのモノマー残基、３－ヒドロキシヘキサノエートのモノマー残基、等）、およびポリヒドロキシアルカノエートの重量平均分子量のような因子により影響を受け得る。

【００５７】

次いで有利には、当業者は生分解性コーティング用に適切な種類および量のポリヒドロキシアルカノエートを選択することにより、粒状物材料（種子、肥料、有害生物防除剤等）の放出速度を効果的に制御することができる。

【００５８】

この方法の特定の態様では、生分解性コーティング中、好ましくは少なくとも約５０パーセントのポリヒドロキシアルカノエートが、小区画の土壌中の湿気に約２１日暴露された後、溶解する。

【００５９】

本発明に関する好適な態様の前記説明は、具体的説明および記載の目的で提示した。それらは網羅的であること、または開示する厳密な形態に本発明を限定することを意図していない。明らかな修飾または変更が、前記教示に照らして可能である。態様は本発明の原理の最も良い説明、およびその実践的応用を提供するために、そしてそれにより当業者が本発明を様々な態様で、様々な修飾を用いて意図する特定の使用に適するように選択され、そして記載するものである。すべてのそのような修飾および変更は、それらが適正に、合法的かつ公平に権利を与えられる幅に従い解釈される場合に、添付する請求の範囲により定められる本発明の範囲内にある。

フロントページの続き

(51)国際特許分類			ＦＩ		
Ａ０１Ｃ	*1/06*	*(2006.01)*	Ａ０１Ｃ	1/06	Ｚ
Ａ０１Ｃ	*21/00*	*(2006.01)*	Ａ０１Ｃ	21/00	Ｚ
Ａ０１Ｍ	*17/00*	*(2006.01)*	Ａ０１Ｍ	17/00	Ｂ
Ｃ０８Ｌ	*67/04*	*(2006.01)*	Ｃ０８Ｌ	67/04	
Ｃ０８Ｌ	*101/16*	*(2006.01)*	Ｃ０８Ｌ	101/16	

ーム１７３

審査官　小久保 敦規

(56)参考文献　特表２０１９－５０３３７１（ＪＰ，Ａ）
特表平０８－５０３７２３（ＪＰ，Ａ）
特表２００４－５３２３６０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－０５７０３９（ＪＰ，Ａ）
特表２０１９－５０７２２９（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１４／０２４９３９（ＷＯ，Ａ１）
特表２００３－５３４８１９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)

Ｃ０５Ｂ	１／００	－	２１／００
Ｃ０５Ｃ	１／００	－	１３／００
Ｃ０５Ｄ	１／００	－	１１／００
Ｃ０５Ｆ	１／００	－	１７／９９３
Ｃ０５Ｇ	１／００	－	５／４０
Ａ０１Ｎ	１／００	－	６５／３８
Ａ０１Ｐ	１／００	－	２３／００
Ａ０１Ｍ	１／００	－	９９／００
Ａ０１Ｃ	１／００	－	１／０８
Ａ０１Ｃ	３／００	－	３／０８
Ａ０１Ｃ	１５／００	－	２３／０４
Ｃ０８Ｋ	３／００	－	１３／０８
Ｃ０８Ｌ	１／００	－	１０１／１４