(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年12月2日(02.12.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/241369 A1

(51) 国際特許分類:
A01N 43/90 (2006.01) *A01N 59/16* (2006.01)
A01G 7/00 (2006.01) *A01P 21/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/019059

(22) 国際出願日： 2021年5月19日(19.05.2021)

(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 2020-094998 2020年5月29日(29.05.2020) JP

(71) 出願人:国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構(**NATIONAL AGRICULTURE AND FOOD RESEARCH ORGANIZATION**) [JP/JP]; 〒3058517 茨城県つくば市観音台３－１－１ Ibaraki (JP). 愛知製鋼株式会社(**AICHI STEEL CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4768666 愛知県東海市荒尾町ワノ割１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者:井上 晴彦(**INOUE Haruhiko**); 〒3058634 茨城県つくば市大わし１番２ 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構生物機能利用研究部門内 Ibaraki (JP). 鈴木 基史(**SUZUKI Motofumi**); 〒4768666 愛知県東海市荒尾町ワノ割１番地 愛知製鋼株式会社内 Aichi (JP).

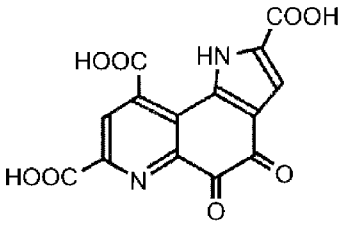
(74) 代理人: 小島 清路(**KOJIMA Seiji**); 〒4560031 愛知県名古屋市熱田区神宮三丁目８番２０号 ＮＸ熱田神宮ビル４階 あつた国際特許事務所 Aichi (JP).

(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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

(54) **Title:** NOVEL COMPOSITION, PLANT DISEASE CONTROL AGENT CONTAINING THE SAME, AND PLANT DISEASE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称： 新規な組成物及びそれを含む植物病害防除剤並びに植物病害防除方法



(1)

(57) **Abstract:** The present invention addresses the problem of providing: a composition that produces a plant disease control agent capable of improving plant disease resistance; and a plant disease control method. This composition contains an iron compound and a pyrroloquinoline quinone represented by a formula or a salt thereof, and can further contain water. Preferably the pyrroloquinoline quinone and iron derived from the iron compound form a complex if the composition contains water.

(57) 要約：本発明の課題は、植物の病害抵抗性を向上させることができる植物病害防除剤を与える組成物並びに植物病害防除方法を提供することである。本発明の組成物は、下記式で表されるピロロキノリンキノン又はその塩と、鉄化合物とを含有し、更に水を含有することができる。水を含む場合、ピロロキノリンキノンと、鉄化合物に由来する鉄とが錯体を形成していることが好ましい。

WO 2021/241369 A1

［続葉有］

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

新規な組成物及びそれを含む植物病害防除剤並びに植物病害防除方法

技術分野

[0001] 本発明は、農作物又は植物の病害抵抗性を向上させることができる植物病害防除剤を与える組成物並びに植物病害防除方法に関する。

背景技術

[0002] 農作物又は植物（以下、これらを総称して「植物」という。）の病害は、収量低下の原因となるため、従来、殺菌剤等の農薬と、病害抵抗性品種とを組み合わせて作物の保護がなされている。しかしながら、殺菌剤の使用により殺菌剤に対して植物病原菌が抵抗性を持つようになることが問題となっている。この問題点の解決のために、作用機作の異なる殺菌剤どうしを組み合わせる手法が採用されているものの、環境への影響が懸念されることから、環境に配慮した新しい病害防除法の開発が求められている。そして、複数の病害に対して広範な防除効果を持ち、薬剤耐性菌による効果の減衰もなく、その利用によって、従来の殺菌剤の使用回数や使用量を低減でき、持続的で環境負荷の少ない植物の栽培を実現するための植物病害抵抗性誘導剤又はプラントアクティベーターの研究が広く行われている。

[0003] 例えば、特許文献１には、β－アミリン、またはルペオールを有効成分として含むプラントアクティベーター、並びに、β－アミリン、またはルペオールを含有する液体から成るプラントアクティベーターであって、植物に前記液体を水溶液の形で根に与えることを特徴とするプラントアクティベーターが開示されている。

[0004] また、特許文献２には、例えば、乾燥、高温、低温、冷凍、塩、水、病害虫、光、除草剤等の化学物質等に晒されたときに植物が受ける環境ストレスに対する耐性又は抵抗性を付与する研究が行われているとされるなか、ピロロキノリンキノン（正式名称：４，５－ジヒドロ－４，５－ジオキソ－１Ｈ

－ピロロ［２，３，ｆ］キノリン－２，７，９－トリカルボン酸）、その塩又はその誘導体の少なくとも一種を有効成分として含む、植物に環境ストレス耐性を付与するための組成物が開示されている。

[0005] ところで、植物体に鉄錯体を散布すると病害応答性が向上することが知られている（非特許文献１及び２参照）。これらの文献には、いずれも鉄クエン酸錯体を用いたことが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１６－４７８０９号

特許文献2：特開２００６－１５１８８１号

非特許文献

[0007] 非特許文献1：Stockwell, et al., Ferroptosis: A Regulated Cell Death Nexus Linking Metabolism, Redox Biology, and Disease (2017)

非特許文献2：Nobori, et al., Transcriptome landscape of a bacterial pathogen under plant immunity (2018)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明の課題は、植物の病害抵抗性を向上させることができる植物病害防除剤を与える組成物並びに植物病害防除方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、以下に示される。

１．ピロロキノリンキノン（以下、「ＰＱＱ」ともいう。）と、鉄化合物とを含有することを特徴とする組成物。

２．更に、水を含有する上記項１に記載の組成物。

３．上記ピロロキノリンキノン（ＰＱＱ）と、上記鉄化合物に由来する鉄とが錯体を形成している、上記項２に記載の組成物。

４．上記ピロロキノリンキノンの濃度が０．１～１０００μＭである上記項

３に記載の組成物。

５．ｐＨが１～１１である上記項２乃至４のいずれか一項に記載の組成物。

６．上記項１乃至５のいずれか一項に記載の組成物を含むことを特徴とする植物病害防除剤。

７．上記項６に記載の植物病害防除剤を植物に与える薬剤付与工程を備えることを特徴とする植物病害防除方法。

８．上記薬剤付与工程は、上記植物の葉面に上記植物病害防除剤を与える工程である上記項７に記載の植物病害防除方法。

９．上記薬剤付与工程が、上記植物を栽培する土壌に上記植物病害防除剤を与える工程である上記項７に記載の植物病害防除方法。

１０．植物を栽培する土壌に鉄成分を与え、その後、該土壌にピロロキノリンキノン（ＰＱＱ）及び水を含む液体を与えることを特徴とする植物病害防除方法。

発明の効果

[0010] 本発明の組成物によれば、植物の病害抵抗性を向上させることができる植物病害防除剤を与えることができる。即ち、本発明の組成物を、そのまま、植物病害防除剤として用いてよいし、植物の病害防除のために、ＰＱＱ又は鉄化合物あるいは他の成分を更に添加して植物病害防除剤とするための原料として用いることもできる。

本発明の組成物が、ＰＱＱと、鉄化合物と、水とを含有する場合には、ＰＱＱと鉄との錯体を容易に形成することができるので、植物の病害抵抗性を向上させる植物病害防除剤として好適である。

本発明の植物病害防除方法によれば、糸状菌、細菌、ウイルス等による病害を有する植物に抵抗性を付与し、病害から早期に回復させることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実験例１における培養後の培地を示す画像である。

[図2]実験例２において、水、Ｆｅ－ＰＱＱ（３０μＭ）及びクエン酸鉄（３

０μＭ）を葉面散布した後のイネのいもち病病斑数の結果を示すグラフである。

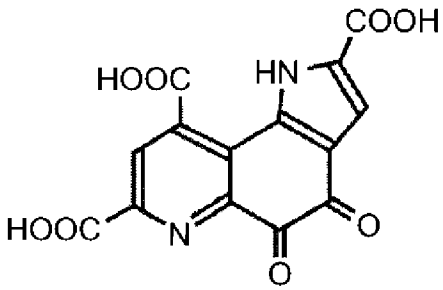
[図3]実験例２において、水、Ｆｅ－ＰＱＱ（１０μＭ）及びＰＱＱ（１０μＭ）を葉面散布した後のイネのいもち病病斑数の結果を示すグラフである。

[図4]実験例３におけるキュウリＭＮＳＶ病への資材散布効果を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明の組成物は、下記式（１）で表されるＰＱＱと、鉄化合物とを含有する。本発明においては、植物を良好に生育させる農園芸用組成物として有用な組成物である。

[化1]



（１）

[0013] 上記鉄化合物は、特に限定されず、無機化合物及び有機化合物のいずれでもよく、これらの組み合わせでもよい。また、鉄化合物は、２価の化合物及び３価の化合物のいずれでもよい。無機化合物としては、塩化物、臭化物、ヨウ化物、硝酸塩、硫酸塩、リン酸塩、塩素酸塩、ヨウ素酸塩等が挙げられる。また、有機化合物としては、酢酸塩、クエン酸塩、コハク酸塩、フマル酸塩、酒石酸塩、乳酸塩、ピロリン酸塩等が挙げられる。

本発明における鉄化合物としては、無機化合物が好ましく、ＰＱＱと鉄との錯体形成が容易であることから、塩化物及び硫酸塩が特に好ましい。

[0014] 本発明の組成物は、植物の病害抵抗性を向上させる植物病害防除剤又はその原料となり得るものであり、ＰＱＱ及び鉄化合物の含有割合は、特に限定されない。植物に施用する本発明の植物病害防除剤は、ＰＱＱ及び鉄化合物が好ましい含量で水に溶解されてなる鉄錯体含有組成物であり、この場合の

ＰＱＱ及び鉄化合物の含有割合は以下のとおりである。即ち、ＰＱＱ１モルに対して、鉄化合物に含まれる鉄を好ましくは０．０１～１０モル、より好ましくは０．１～２モルとするものである。尚、本発明の組成物において、ＰＱＱ及び鉄化合物が上記の好ましい含有割合でない場合には、植物の病害防除を行う前に、ＰＱＱ又は鉄化合物を添加して植物病害防除剤とすればよい。鉄化合物を後添加する場合の鉄化合物は、先に含まれた鉄化合物と同一であってよいし、異なってもよい。

[0015] 本発明の植物病害防除剤は、ＰＱＱと、鉄化合物と、水とを含有する本発明の組成物からなるものであり、ＰＱＱ及び鉄化合物の好ましい含有割合が上記範囲の水系液体である。水の含有割合は、特に限定されないが、ＰＱＱの濃度は、好ましくは０．１～１０００μＭ、より好ましくは１～１００μＭである。

水を含有する本発明の組成物のｐＨは、後述する他の成分の有無にかかわらず、好ましくは１～１１、より好ましくは２～１０である。植物に施用する植物病害防除剤のｐＨは、好ましくは２～１０、より好ましくは３～９である。

[0016] 上記のように、植物に施用する植物病害防除剤は、ＰＱＱと鉄との錯体（鉄錯体）を含むものであり、他の成分を含有することができる。従って、本発明の植物病害防除剤の原料となり得る本発明の組成物もまた、ＰＱＱ及び鉄化合物以外に、他の成分を含有することができる。

[0017] 他の成分としては、例えば、肥料、農薬、バイオスティミュラント等の有効成分として、従来、公知のキレート化合物（天然物に由来するもの又は合成物）や、界面活性剤（乳化剤、消泡剤、分散剤等）、展着剤等が挙げられる。他の成分が水に不溶の場合、水を含む組成物は、通常、水分散液である。

[0018] 本発明の組成物が他の成分を含有する場合、他の成分の合計量の割合の上限は、ＰＱＱ及び鉄化合物の合計１００質量部に対して、好ましくは９９質量部、より好ましくは９５質量部である。

また、植物に施用する植物病害防除剤が他の成分を含有する場合、他の成分の合計量の割合の上限は、ＰＱＱ及び鉄化合物の合計１００質量部に対して、好ましくは９５質量部、より好ましくは９０質量部である。

[0019] 本発明の組成物を製造する方法は、その構成により、適宜、選択され、特に限定されない。水を含有しない組成物の場合、ＰＱＱ及び鉄化合物を混合することにより製造することができる。水を含有する組成物は、ＰＱＱ又はその塩と、鉄化合物と、水とを用いて製造することができ、少なくともＰＱＱ及び鉄化合物が溶解するように用いることが好ましい。この場合、ＰＱＱ又はその塩の水溶液と、鉄化合物の水溶液又は分散液とを混合して製造することができる。

[0020] 本発明の植物病害防除剤は、糸状菌、細菌、ウイルス等の病原体による病害に対する抵抗性を誘導し、その病害の防除に好適な組成物である。

本発明の植物病害防除剤の使用による防除の対象となる病原体のうち、糸状菌としては、イネいもち病菌、うどんこ病菌、灰色かび病菌、根こぶ病菌、べと病菌、萎凋病菌等が挙げられる。細菌としては、青枯病菌、軟腐病菌、ジャガイモそうか病菌、ダイズ斑点細菌病菌、モモせん孔細菌病菌、カンキツグリーニング病菌、カンキツかいよう病菌等が挙げられる。ウイルスとしては、メロン黄化壊疽ウイルス、タバコモザイクウイルス、イチゴウイルス、ジャガイモやせいもウイロイド、トマト退緑萎縮ウイロイド等が挙げられる。

[0021] 本発明の植物病害防除方法は、植物病害防除剤を植物に与える薬剤付与工程を備えるものである。この薬剤付与工程における「植物病害防除剤を植物に与える」とは、適用対象の植物に、直接的に又は間接的に、植物病害防除剤を接触させることであり、具体的には、植物病害防除剤を植物本体に与えること、及び、植物を栽培する土壌に植物病害防除剤を与えることを意味する。

[0022] 上記薬剤付与工程において、植物病害防除剤を植物本体に与える場合、植物の葉面、茎又は根に植物病害防除剤を与えることができ、葉面に与えるこ

とが特に好ましい。植物の葉面又は茎に植物病害防除剤を与える場合、塗布又は噴霧（散布）が好ましい。植物病害防除剤の付与は、植物の一部であってよいし、全体であってもよい。植物の一部のみに植物病害防除剤を付与した場合にも、植物病害防除剤が付着した部位において生産された代謝物が病害防除の必要な部分に行き渡るため、植物全体に、病原体に対する抵抗性を付与することができる。

上記薬剤付与工程において、植物を栽培する土壌に植物病害防除剤を与える場合、植物病害防除剤を土壌に散布する方法、植物病害防除剤を土壌混和する方法、植物病害防除剤を土壌潅注する方法等を適用することができる。

[0023] 上記薬剤付与工程において用いる植物病害防除剤の使用量及び使用回数は、植物の種類、成長状況、気象状況、適用箇所等に応じて、適宜、選択される。また、植物病害防除剤の使用時期は、播種時、移植時、定植時、本圃生育時等のいずれでもよい。

[0024] 植物病害を防除する他の方法として、植物を栽培する土壌に鉄成分を与え、その後、該土壌にＰＱＱ及び水を含む液体（以下、「ＰＱＱ含有液体」という。）を与える方法とすることができる。この場合、鉄成分としては、ＰＱＱ含有液体との接触により、ＰＱＱと鉄との錯体を形成する化合物を含む材料（化合物のみ、又はその溶液若しくは分散液）が用いられる。ＰＱＱ含有液体におけるＰＱＱの含有割合は、例えば、０．００１～５０質量％とすることができる。また、ＰＱＱ含有液体のｐＨは、好ましくは１～１１である。尚、植物を栽培する土壌が鉄を含むことが既知である場合には、ＰＱＱ含有液体を与えることができる。

実施例

[0025] １．鉄吸収欠損酵母のＦｅ－ＰＱＱコンプリメント実験（実験例１）

この実験は、植物の代表格であるシロイヌナズナの「鉄・ニコチアナミン鉄」トランスポーターをＦｅ－ＰＱＱが通るか否かを検証するものである。

鉄輸送に関わるｆｅｔ３及びｆｅｔ４を欠損した酵母に、アラビドプシスのＹＳＬ１遺伝子を発現するベクター（ｐＤＲ１９６－ＹＳＬ１）を遺伝子

導入した。形質転換されクローンを、ＳＤ－Ｕｒａの培地で培養して、１０ｍＭのＥＤＴＡ溶液で洗浄し、滅菌水で３回洗浄を行った。その後、塩化鉄（ＩＩＩ）と、ＰＱＱと、ＭＥＳ（緩衝剤、ｐＨ７．０）とを用いて得られた、５μＭのＦｅと、１０μＭのＰＱＱと、５ｍＭのＭＥＳとを含む培地に、４段階の濃度（原液、１０倍希釈、１００倍希釈、１０００倍希釈）とした酵母の培養液を滴下し３０℃で４日間培養した。実験の対照として、ＳＤ－Ｕｒａ（皆、生える培地）にも酵母の上記培養液を滴下し３０℃で２日間培養した。これらの実験を２反復で行った。

[0026] 培養後の培地の画像を図１に示す。図１から、シロイヌナズナのＹＳＬ１トランスポーターを発現させた酵母で鉄を優先的に吸収することが分かる。そして、ＹＳＬ１を通過したことから、Ｆｅ及びＰＱＱが錯体（Ｆｅ－ＰＱＱ）を形成していることが分かる。

[0027] ２．いもち病検定試験（実験例２）

この実験は、圃場で育てたイネに、以下の資材を葉面散布して、いもち病の抑制効果が見られるかどうかを確認するものである。

播種後２週間のイネの幼植物に、（１）水のみ（Ｍｏｃｋ）、Ｆｅ－ＰＱＱ（３０μＭ水溶液、ｐＨ５）及びクエン酸鉄（３０μＭ水溶液、ｐＨ５）の葉面散布、（２）水のみ（Ｍｏｃｋ）、Ｆｅ－ＰＱＱ（１０μＭ水溶液、ｐＨ５）及びＰＱＱ（１０μＭ水溶液、ｐＨ５）の葉面散布を、別々に行った。それぞれ、葉面散布してから６時間経過したところで、いもち病（００７株）を1×10^{5}の濃度で、イネの噴霧感染を行った。その後、接種させたイネを、３０℃の天然光温室で栽培した。いもち病処理後、一週間で病斑数を測定した。

[0028] いもち病の病斑数を示す結果を図２及び図３に示す。図２は（１）の結果であり、図３は（２）の結果である。これらの図から、Ｆｅ－ＰＱＱを用いると、クエン酸鉄及びＰＱＱを用いた場合に比べて病斑数が少なく、いもち病への効果が高いことが分かる。

[0029] ３．メロン黄化壊疽ウイルスに対する抵抗性試験（実験例３）

この実験は、メロン黄化壊疽ウイルス（Melon yellow spot virus: Tospovirus）を感染させたきゅうりの成長を確認するものである。

新ときわ地這きゅうり（ときわ研究所）を、水を含んだペーパータオルに播種し、暗所で３日間静置した。その後、植物を培養土へ移植し、２６℃の温室で１０日間培養した。Tospovirusを含んだ植物を１０ｍＭ－ＰＢＳ中で破砕し、ウイルス感染液を作製した。

次に、このウイルス感染液を、カーボランダムを用いてきゅうりの葉面に感染させた。２４時間後、接種区（水のみ）、ＰＱＱ（２０μM水溶液、ｐＨ５）、Ｆｅ－ＰＱＱ（２０μM水溶液、ｐＨ５）及びクエン酸鉄（２０μM水溶液、ｐＨ５）を、それぞれ、葉面散布し、栽培を継続した。３週間後、きゅうりの草丈を測定した。

[0030] 草丈の測定値を図４に示す。図４には、ウイルス感染液を接触させずに栽培したデータ（Ｍｏｃｋ）も示した。メロン黄化壊疽ウイルスを感染させたきゅうりに、水のみを与えて栽培すると１０ｃｍ程度しか成長しなかった。一方、ＰＱＱ（２０μM水溶液）、Ｆｅ－ＰＱＱ（２０μM水溶液）及びクエン酸鉄（２０μM水溶液）を与えた場合には、１５ｃｍ以上成長し、特に、Ｆｅ－ＰＱＱ（２０μM水溶液）を用いると、感染病からの回復力が高いことが分かる。

[0031] ４．錯体（Ｆｅ－ＰＱＱ）の形成確認実験

初めに、ピロロキノリンキノン二ナトリウムを水に溶解させて、０．２ｍＭのＰＱＱ水溶液を得た。一方、０．００１Ｎ－ＨＣｌ水溶液に、硫酸鉄（ＩＩ）７水和物、硫酸鉄（ＩＩＩ）ｎ水和物（Ｆｅ：１８％）及び塩化鉄（ＩＩＩ）６水和物を、それぞれ、溶解させて、０．２ｍＭの鉄溶液を得た。

次に、上記ＰＱＱ水溶液と、各鉄溶液とを５０ｍｌずつ用いて、これらを混合して、混合液に、１Ｎ－ＮａＯＨ水溶液又は１Ｎ－ＨＣｌを添加してｐＨ７とし、静置した。２４時間後、アドバンテック社製濾紙「５Ｃ」を用いて濾過し、得られた濾液中の鉄濃度を、メルク社製反射式光度計「ＲＱｆｌｅｘ」（商品名）を用いた比色法により定量した。また、比較のために、上

記ＰＱＱ水溶液に代えて、水と、各鉄溶液とを５０ｍｌずつ用いた場合についても、同様の実験を行った。これらの結果を表１に示す。

[0032] [表1]

表１

	硫酸鉄(II)水溶液	硫酸鉄(III)水溶液	塩化鉄(III)水溶液
PQQ水溶液と等量混合、ｐＨ調整した後のＦｅ濃度（ppm）	5.2	5.1	5.3
水と等量混合、ｐＨ調整した後のＦｅ濃度（ppm）	<0.5	<0.5	<0.5

[0033] 硫酸鉄（ＩＩ）７水和物、硫酸鉄（ＩＩＩ）ｎ水和物（Ｆｅ：１８％）及び塩化鉄（ＩＩＩ）６水和物の各水溶液と水とを等量混合した後、ｐＨ７とした場合には、各鉄化合物が析出したため、表１に示すように、濾液中の鉄濃度が０．５ｐｐｍ未満と僅かであった。一方、硫酸鉄（ＩＩ）７水和物、硫酸鉄（ＩＩＩ）ｎ水和物（Ｆｅ：１８％）及び塩化鉄（ＩＩＩ）６水和物の各水溶液とＰＱＱ水溶液とを等量混合した後、ｐＨ７とした場合には、鉄化合物における鉄の価数によらず、濾液中の鉄濃度が５．０ｐｐｍを超えた。これより、ＰＱＱとの錯体が形成されたことが分かる。

産業上の利用可能性

[0034] 本発明の組成物は、ピロロキノリンキノンと、鉄とからなる錯体を形成しやすく、植物の、糸状菌、細菌、ウイルス等による病害に対する抵抗性を向上させる植物病害防除剤とすることができる。従って、本発明の植物病害防除剤及びこれを用いた植物病害防除方法は、植物の生育に有用である。

請求の範囲

[請求項1] ピロロキノリンキノンと、鉄化合物とを含有することを特徴とする組成物。

[請求項2] 更に、水を含有する請求項１に記載の組成物。

[請求項3] 前記ピロロキノリンキノンと、前記鉄化合物に由来する鉄とが錯体を形成している請求項２に記載の組成物。

[請求項4] 前記ピロロキノリンキノンの濃度が０．１～１０００μＭである請求項３に記載の組成物。

[請求項5] ｐＨが１～１１である請求項２乃至４のいずれか一項に記載の組成物。

[請求項6] 請求項１乃至５のいずれか一項に記載の組成物を含むことを特徴とする植物病害防除剤。

[請求項7] 請求項６に記載の植物病害防除剤を植物に与える薬剤付与工程を備えることを特徴とする植物病害防除方法。

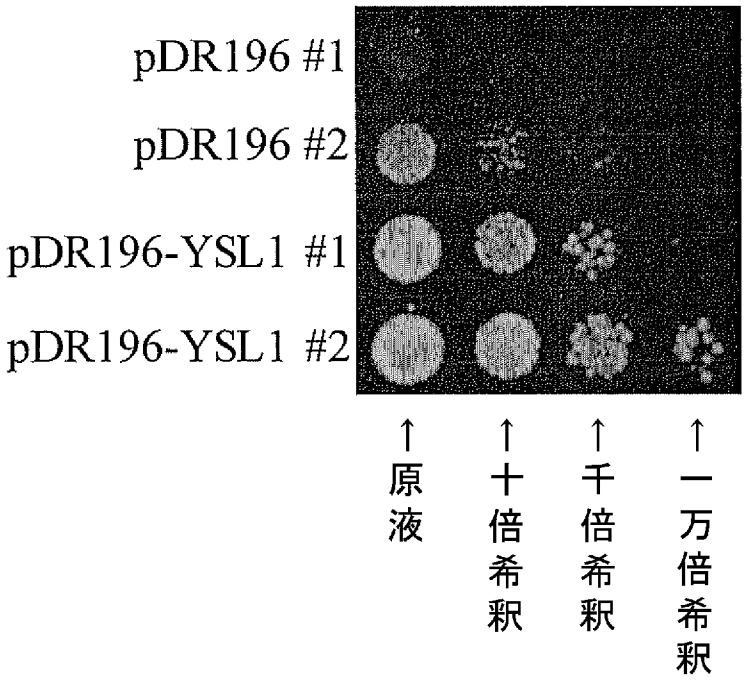
[請求項8] 前記薬剤付与工程が、前記植物の葉面に前記植物病害防除剤を与える工程である請求項７に記載の植物病害防除方法。

[請求項9] 前記薬剤付与工程が、前記植物を栽培する土壌に前記植物病害防除剤を与える工程である請求項７に記載の植物病害防除方法。

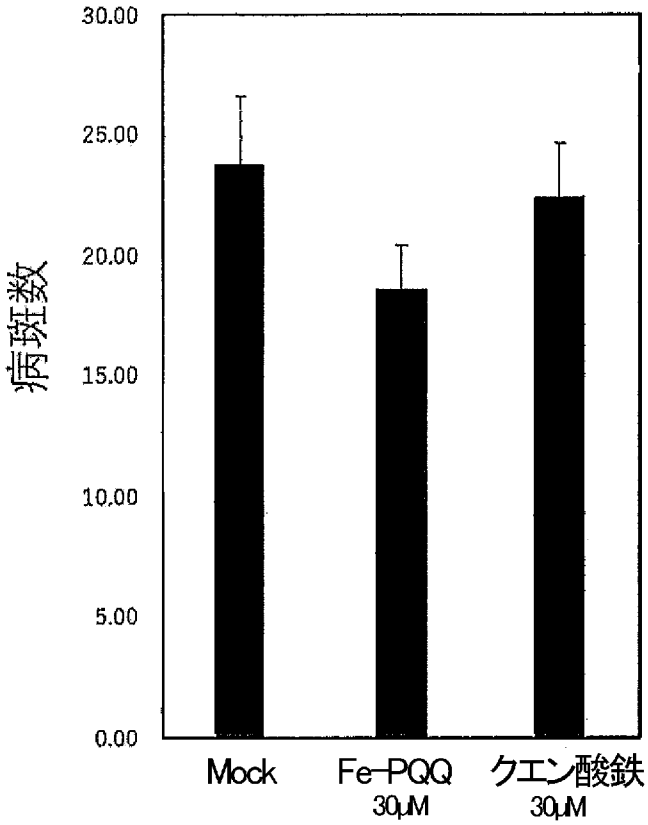
[請求項10] 植物を栽培する土壌に鉄成分を与え、その後、該土壌にピロロキノリンキノン及び水を含む液体を与えることを特徴とする植物病害防除方法。

WO 2021/241369 PCT/JP2021/019059

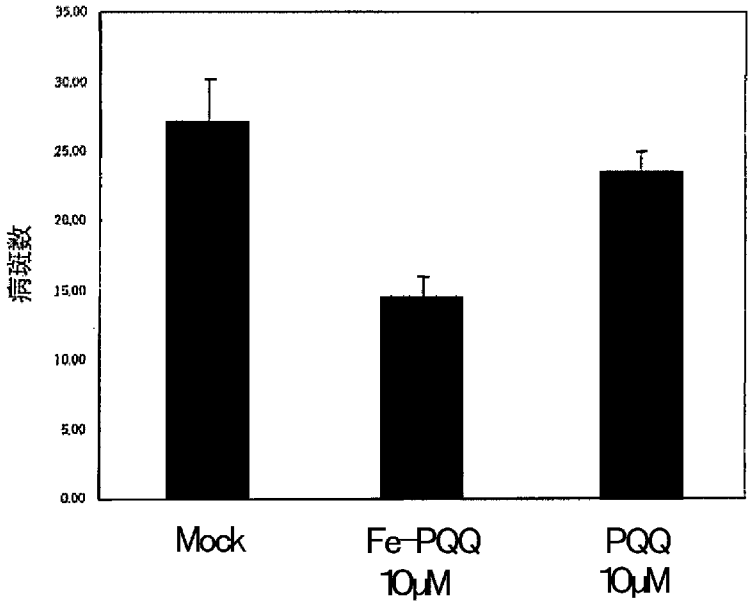
[図1]



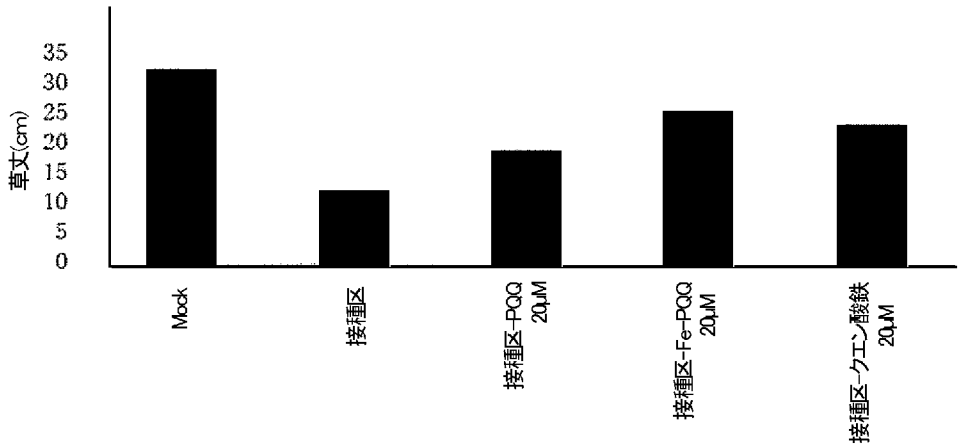
[図2]



[図3]


35.00
30.00
25.00
20.00
15.00
10.00
5.00
0.00
病斑数
Mock
Fe-PQQ
10μM
PQQ
10μM

[図4]


35
30
25
20
15
10
5
0
草丈(cm)
Mock
接種区
接種区-PQQ
20μM
接種区-Fe-PQQ
20μM
接種区-クエン酸鉄
20μM

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/019059

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A01N 43/90(2006.01)i; A01G 7/00(2006.01)i; A01N 59/16(2006.01)i; A01P 21/00(2006.01)i
FI: A01N43/90 103; A01N59/16 Z; A01P21/00; A01G7/00 604Z

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)
A01N43/90; A01G7/00; A01N59/16; A01P21/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JSTPlus (JDreamIII); JST7580 (JDreamIII); JSTChina (JDreamIII); CAplus/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2011-030485 A (MITSUBISHI GAS CHEMICAL CO., INC.) 17 February 2011 (2011-02-17) claims, paragraphs [0009], [0015]-[0016], examples 1-5	1-5
A	JP 2006-151881 A (INST OF PHYSICAL & CHEMICAL RES) 15 June 2006 (2006-06-15) all	1-10

☒ 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	Date of mailing of the international search report
12 July 2021 (12.07.2021)	27 July 2021 (27.07.2021)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/019059

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	松本 健司, 微生物型シデロフォアをモデルとした植物用アルカリ耐性鉄供給剤の開発, 科学研究費助成事業 研究成果報告書, 課題番号：15K07340, 08 June 2018, pp. 1-5, kaken.nii.ac.jp/file/KAKENHI-PROJECT-15K07340/15K07340seika.pdf, all, (MATSUMOTO, Kenji, "Development of alkali-resistant iron supply agents for plants inspired by microbial siderophores", Final research report of Grants-in-Aid for Scientific Research, Project Number: 15K07340)	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/019059

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2011-030485 A	17 Feb. 2011	(Family: none)	
JP 2006-151881 A	15 Jun. 2006	WO 2006/059782 A1	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/019059

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

A01N 43/90(2006.01)i; A01G 7/00(2006.01)i; A01N 59/16(2006.01)i; A01P 21/00(2006.01)i
FI: A01N43/90 103; A01N59/16 Z; A01P21/00; A01G7/00 604Z

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））

A01N43/90; A01G7/00; A01N59/16; A01P21/00

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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）

JSTPlus (JDreamIII); JST7580 (JDreamIII); JSTChina (JDreamIII); CAplus/REGISTRY (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	関連する請求項の番号
X	JP 2011-030485 A (三菱瓦斯化学株式会社) 17.02.2011 (2011-02-17) 特許請求の範囲、[0009]、[0015]～[0016]、実施例1～5	1-5
A	JP 2006-151881 A (独立行政法人理化学研究所) 15.06.2006 (2006-06-15) All	1-10
A	松本　健司，微生物型シデロフォアをモデルとした植物用アルカリ耐性鉄供給剤の開発，科学研究費助成事業　研究成果報告書，課題番号：１５Ｋ０７３４０，2018.06.08，第1～5頁，kaken.nii.ac.jp/file/KAKENHI-PROJECT-15K07340/15K07340seika.pdf All	1-10

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
12.07.2021	27.07.2021

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
伊佐地　公美 4H 5809
電話番号 03-3581-1101 内線 3492

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/019059

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2011-030485 A	17.02.2011	（ファミリーなし）	
JP 2006-151881 A	15.06.2006	WO 2006/059782 A1	