

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4009355号

(P4009355)

(45) 発行日 平成19年11月14日(2007.11.14)

(24) 登録日 平成19年9月7日(2007.9.7)

(51) Int. Cl.

F I

AO 1 N 59/06	(2006.01)	AO 1 N 59/06	Z
AO 1 G 1/00	(2006.01)	AO 1 G 1/00	3 O 1 C
AO 1 N 25/00	(2006.01)	AO 1 N 25/00	1 O 2
AO 1 N 59/16	(2006.01)	AO 1 N 59/16	Z
AO 1 P 13/00	(2006.01)	AO 1 P 13/00	

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-269605
 (22) 出願日 平成9年10月2日(1997.10.2)
 (65) 公開番号 特開平11-106305
 (43) 公開日 平成11年4月20日(1999.4.20)
 審査請求日 平成16年4月21日(2004.4.21)

(73) 特許権者 000203047
 村樫石灰工業株式会社
 栃木県佐野市宮下町1番10号
 (74) 代理人 100062225
 弁理士 秋元 輝雄
 (74) 代理人 100079588
 弁理士 加藤 宗和
 (72) 発明者 浦野 輝男
 栃木県佐野市石塚775-3
 (72) 発明者 森 宏介
 栃木県安蘇郡葛生町大字仙波2681

審査官 富永 保

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 芝草地に発生するコケ・藻類の防除用組成物及び防除方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

対象土中の水溶性リン酸および/または水溶性リン酸塩と化学反応させて水不溶性リン酸塩に変換して芝草地に発生するコケ・藻類の防除を行うための鉄の水溶性硫酸塩及びアルミニウムの水溶性硫酸塩のうちの少なくとも1種を含有するコケ・藻類の防除用組成物であって、

必要に応じてpHが酸性又は中性の粉粒状の多孔質物質に吸着させて、芝草にはリン欠乏症を発生させずに、予め測定した対象土中の水溶性リン酸量との反応当量に相当する量の0.3～1.0倍の量を対象土に適用することを特徴とする芝草地に発生するコケ・藻類の防除用組成物。

【請求項2】

鉄の水溶性硫酸塩が、硫酸第一鉄無水物、硫酸第一鉄の各種水和物、硫酸第二鉄無水物、硫酸第二鉄の各種水和物、硫酸第二鉄第一鉄の各種水和物、ポリ硫酸第二鉄、硫酸第一鉄アンモニウム、硫酸第一鉄カリウム、硫酸第二鉄アンモニウム及び硫酸第二鉄カリウムの中から選択された1種又は2種以上である請求項1に記載の芝草地に発生するコケ・藻類の防除用組成物。

【請求項3】

アルミニウムの水溶性硫酸塩が、硫酸アルミニウム無水物、硫酸アルミニウムの各種水和物、硫酸水素アルミニウム、塩基性硫酸アルミニウム、硫酸アルミニウムアンモニウム及び硫酸アルミニウムカリウムの中から選択された1種又は2種以上である請求項1に記載

載の芝草地に発生するコケ・藻類の防除用組成物。

【請求項 4】

前記多孔質物質が合成ゼオライト、天然ゼオライト、鹿沼土、酸性白土、珪藻土、焼成珪藻土、粘土焼成物の中から選択された 1 種又は 2 種以上である請求項 1 に記載の芝草地に発生するコケ・藻類の防除用組成物。

【請求項 5】

鉄の水溶性硫酸塩及びアルミニウムの水溶性硫酸塩のうちの少なくとも 1 種を含む請求項 1 に記載の組成物を必要に応じて pH が酸性又は中性の粉粒状の多孔質物質に吸着させて、芝草にはリン欠乏症を発生させずに、予め測定した対象土中の水溶性リン酸量との反応当量に相当する量の 0.3 ~ 1.0 倍の量を対象土に散布することを特徴とする芝草地に発生するコケ・藻類の防除方法。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ゴルフ場の芝草地などに発生するコケ・藻類の防除用組成物及び防除方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

現在、公園の芝生やゴルフ場のティーグラウンド、フェアウェイ、グリーンなどの芝草を取り扱っている場所における芝草病害が深刻な問題となっている。芝草病害のうち、コケ・藻類などの植物病原体によるものがあり、主な病害として藍藻害、緑藻害が挙げられる。

20

【0003】

藍藻害は原生生物の下等微生物に属する藍藻によって起きる病害である。藍藻は土壌、河川、湖沼、下水等に生息する。藍藻の細胞には核や葉緑体がないが、高等植物と同様に酸素発生型の光合成を行って独立栄養的に生活している。有用植物に対する藍藻害については報告がないが芝草に対する害は各所で見られる。緑藻害はゴルフ場のグリーンでしばしば見られる。藻体は藍藻のものに類似しているが細胞構造は全く異なっている。湿潤な場所に発生し、多発の場合には芝が藻体で被覆され酸素呼吸が妨げられる。

【0004】

以上の病害が起こる原因として化成肥料、リン酸肥料などの過剰供給による土壌の富栄養化が挙げられる。これらの含有成分である水溶性リン酸及び / 又は水溶性リン酸塩は芝草に吸収されるが、過剰に存在する場合には吸収されずに残存し、土壌の微生物、原生動物、コケ・藻類の栄養分となる。その結果、微生物、原生動物、コケ・藻類が大量発生し、土壌の生態系が乱れ、先に述べたような病害が発生する。

30

【0005】

しかし、土壌に過剰に存在する水溶性リン酸及び / 又は水溶性リン酸塩を処理・除去する方法は、現在に至るまで開発されていなかった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、芝草地に発生するコケ・藻類の防除用組成物及び防除方法を提供することを目的とする。

40

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明にかかわる芝草地に発生するコケ・藻類の防除用組成物は、鉄の水溶性硫酸塩及びアルミニウムの水溶性硫酸塩のうちの少なくとも 1 種を含有することを特徴とする。

【0008】

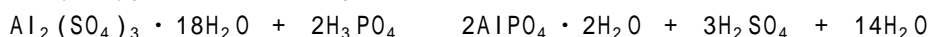
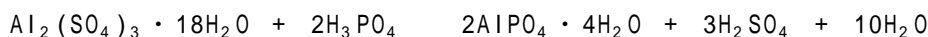
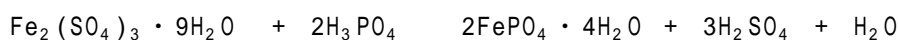
病害の原因となるコケ・藻類を防除するためには、栄養源である水溶性リン酸及び / 又は水溶性リン酸塩を化学反応させて、これらが吸収しにくい水不溶性リン酸塩を形成させればよい。本発明者らは、このような要望に応えるべく鋭意研究を重ねた結果、水溶性リン酸及び / 又は水溶性リン酸塩と容易に反応し、水不溶性リン酸塩を形成する物質として、

50

鉄の水溶性硫酸塩又はアルミニウムの水溶性硫酸塩組成物が好適であることを見出し、この知見に基づいて本発明を完成するに至った。

【0009】

鉄の水溶性硫酸塩及びアルミニウムの水溶性硫酸塩は水中で容易に金属イオンと硫酸イオンに分離する。鉄イオン、アルミニウムイオンは土壌中の水溶性リン酸及び/又は水溶性リン酸塩と反応して種々のリン酸塩を形成する。鉄の水溶性硫酸塩とリン酸との反応より $FePO_4$ 、 $Fe_2H_3(PO_4)_3$ 、 $FeH_3(PO_4)_2$ 、 $Fe_2H_9(PO_4)_5$ 、 $FeH_6(PO_4)_3$ 等のリン酸鉄化合物が得られる。また、アルミニウムの水溶性硫酸塩とリン酸との反応により、 $AlPO_4$ 、 $Al_2H_3(PO_4)_3$ 、 $AlH_3(PO_4)_2$ 、 $Al_2H_9(PO_4)_5$ 、 $AlH_6(PO_4)_3$ などのリン酸アルミニウム化合物が得られる。これらはいずれも若干の結晶水を含んだ微細な結晶であるが、中でも $FePO_4$ と $AlPO_4$ はゲル状に近いものである。 $FePO_4$ と $AlPO_4$ は反応条件によって、結晶性の $FePO_4 \cdot 4H_2O$ 、 $AlPO_4 \cdot 4H_2O$ 、 $AlPO_4 \cdot 2H_2O$ が得られる。反応例として、硫酸第二鉄9水和物と正リン酸との反応式、硫酸アルミニウム18水和物とリン酸との反応式を示す。



種々のリン酸塩の中でも $FePO_4$ 水和物と $AlPO_4$ 水和物は不溶性塩であり、これらの化合物の生成によって富栄養化の原因となる土壌中の水溶性リン酸及び/又は水溶性リン酸塩の量が減少する。

【0010】

【発明の実施の形態】

鉄の水溶性硫酸塩としては硫酸第一鉄無水物、硫酸第一鉄1水和物、硫酸第一鉄4水和物、硫酸第一鉄5水和物、硫酸第一鉄7水和物、硫酸第二鉄無水物、硫酸第二鉄3水和物、硫酸第二鉄6水和物、硫酸第二鉄7水和物、硫酸第二鉄7.5水和物、硫酸第二鉄9水和物、硫酸第二鉄10水和物、硫酸第二鉄12水和物、硫酸第二鉄第一鉄2水和物、硫酸第二鉄第一鉄1.2~1.5水和物、硫酸第二鉄第一鉄2.4水和物、 $FeSO_4 \cdot Fe_2(SO_4)_3 \cdot 2H_2SO_4$ 、 $4FeSO_4 \cdot Fe_2(SO_4)_3 \cdot 12H_2O$ 、 $6FeSO_4 \cdot Fe_2(SO_4)_3 \cdot 10H_2O$ 、ポリ硫酸第二鉄、硫酸第一鉄アンモニウム、硫酸第一鉄カリウム、硫酸第二鉄アンモニウム、硫酸第二鉄カリウムなどが挙げられる。

【0011】

アルミニウムの水溶性硫酸塩としては硫酸アルミニウム無水物、硫酸アルミニウム6水和物、硫酸アルミニウム10水和物、硫酸アルミニウム16水和物、硫酸アルミニウム17水和物、硫酸アルミニウム18水和物、硫酸アルミニウム27水和物、硫酸水素アルミニウム [$Al_2(SO_4)_3 \cdot 2H_2SO_4 \cdot 10H_2O$ 、 $Al_2(SO_4)_3 \cdot H_2SO_4 \cdot 14H_2O$ 、 $Al_2(SO_4)_3 \cdot H_2SO_4 \cdot 3H_2O$ など]、塩基性硫酸アルミニウム [$3Al_2O_3 \cdot 4SO_3 \cdot 9H_2O$ 、 $Al_2O_3 \cdot 2SO_3 \cdot 12H_2O$ 、 $13Al_2O_3 \cdot 6SO_3 \cdot 79H_2O$ など]、硫酸アルミニウムアンモニウム、硫酸アルミニウムカリウムなどが挙げられる。

【0012】

上記の鉄の水溶性硫酸塩とアルミニウムの水溶性硫酸塩との混合物を使用することも可能である。

【0013】

鉄、アルミニウムの塩化物も水溶性塩であり、容易に水不溶性リン酸塩を生成するが、共存する Cl^- イオンによる芝草への害が発生するため、使用はできない。

【0014】

鉄の水溶性硫酸塩及びアルミニウムの水溶性硫酸塩を芝草に散布を行うには、乾燥粉末、スラリーあるいは水溶液など、どのような形態でも使用可能であるが、使用場所や所有している散布器具によって使用形態を選択するのが好ましい。また、散布量は、芝草地の単位

10

20

30

40

50

面積当りの水溶性リン酸及び／又は水溶性リン酸塩の濃度によって決定するのが望ましい。

【0015】

しかし、これらの硫酸塩の水溶性が高い場合、雨水などによって流失し、早期に効果が低減してしまったり、均一な散布量のコントロールが難しく、多量に投与した場合には芝草がリン欠乏症を発生しやすい。そこで、これらの水溶性硫酸塩を多孔質物質に吸着させることによって効果を維持・持続且つ安全に所定量を散布することが可能となる。

【0016】

多孔質物質としては合成ゼオライト、天然ゼオライト（クリノプチオライト、モルデナイトなど）、鹿沼土、酸性白土、珪藻土、焼成珪藻土、粘土焼成物などのいずれか又は混合物を用いることができる。ただし、アルカリ性多孔質物質を用いた場合、吸着物質が酸性であるため、多孔質物質のアルカリ金属及び／又はアルカリ土類金属との反応によりリン酸固定性能が低下するので好ましくない。従って、多孔質物質としてはpHが酸性又は中性のものを用いる。これらの多孔質物質の粒径はどのような大きさでも良いが、使用目的に応じた粒径のものを用いることが望ましい。特にゴルフ場のグリーン上で使用するには、粒径2.0mm以下が好ましく、パッティング時のイレギュラーを防ぐためには粒径1.5～0.5mmの範囲がより好ましい。

10

【0017】

鉄の水溶性硫酸塩及び／又はアルミニウムの水溶性硫酸塩を多孔質物質に吸着させる場合、予め多孔質物質を乾燥させて鉄又はアルミニウムの硫酸塩水溶液を吸着させる。鉄又はアルミニウムの硫酸塩水溶液はどのような濃度のものを使用しても良い。市販品では濃度40%硫酸第二鉄水溶液、濃度12%ポリ硫酸第二鉄水溶液、濃度8～8.2%硫酸アルミニウム水溶液などがあり、安価で扱いやすいので、これらを適当な濃度に調整して使用するのも良い。水溶性硫酸塩を多孔質物質に吸着させるには、予め多孔質物質を乾燥させて水分を除去した後、適当な濃度の水溶性硫酸塩水溶液を添加混合し吸着・保持させる。

20

【0018】

この場合、水溶性硫酸塩は固形分換算で1～10重量%が好ましく、残部を多孔質物質とする事により、製品は乾燥することなくそのままの形態で機械散布が可能である。水溶性硫酸塩の割合は、1～10重量%の範囲において、芝草地の単位面積当りの水溶性リン酸及び／又は水溶性リン酸塩の濃度から、単位面積当りに散布する量が簡単に設定できるようにするのが望ましい。また、1重量%以下では水溶性硫酸塩濃度が低すぎて効果がほとんど期待できない。

30

【0019】

本発明の組成物を散布するに当っては、予め対象土中の水溶性リン酸濃度を測定し、その水溶性リン酸量との反応当量に相当する量の0.3～1.0倍、好ましくは0.4～0.8倍の鉄の水溶性硫酸塩及び／又はアルミニウムの水溶性硫酸塩を含む量の組成物を対象土に散布するのが良い。0.3倍未満では効果が少なく、1.0倍を越えると土壌中の水溶性リン酸が極度に減少し、芝草の発育に悪影響を与える。対象土の量としては、芝草及びコケ・藻類の根の到達深度から見て、地表からの深さ10cm程度の範囲を考慮すれば良い。

40

【0020】

以下、実施例によって本発明をさらに詳細に説明するが、本発明は下記の実施例に限定されるものではない。

【0021】

【実施例1】

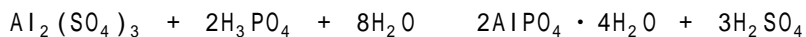
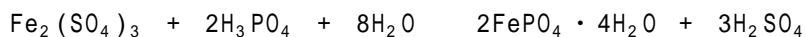
市販の硫酸第二鉄水和物 $[Fe_2(SO_4)_3 \cdot nH_2O]$ ； $Fe_2(SO_4)_3$ 含有率60%以上]および硫酸アルミニウム18水和物 $[Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O]$ 16.5gを1000mLポリエチレン容器に入れ、そこに清水(15)967mLを加え攪拌し、溶解させ硫酸塩の固形分濃度が18g/L(約0.05モル/Lの水溶液を得た。この混合水溶液を用いてゴルフ場ナセリーのパッティング用グリーンにてコケ・藻類の防除効果を試

50

験した。なおグリーンは通称サンドグリーンと呼ばれるもので、床砂は川砂をベースとしており、草種はペンクロスである。当該グリーンは夏期多湿条件下、コケ・藻類が全面繁殖し、ペンクロスを覆っているような状態であった。また床砂中の水溶性リン酸 ($W - P_2 O_5$) 濃度を測定したところ $0.54 \sim 0.70 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ 乾土であった。

【0022】

散布は次の通りに行った。 $W - P_2 O_5$ が全て正リン酸 ($H_3 P O_4$) と仮定した場合、硫酸塩と正リン酸の反応及び生成物は、



である。グリーンにおける床砂の比重を 1.8 、厚さ 10 cm 、含水率 10% とすると、面積 1 m^2 当りの $W - P_2 O_5$ は平均値で約 1.0 g ($P_2 O_5$ として 0.07 モル、正リン酸換算で約 0.014 モル/ m^2) となる。一方、全水溶性リン酸を固定するには $H_3 P O_4$ 1 モルに対し 0.5 モル ($W - P_2 O_5$ に対しては等モル) の $Fe_2(SO_4)_3$ 及び / 又は $Al_2(SO_4)_3$ が反応当量になる。そこで、先に調製した 0.05 モル/ L の水溶液を 5 倍に希釈し、噴霧器によって 1 m^2 当り 5 L (反応当量の約 70%) 散布した。試験散布面積は 24 m^2 ($2 \text{ m} \times 12 \text{ m}$) 2 区 (試験区 A 及び対象区) 準備した。対象区のコケ・藻類の防除率を 0% とし、散布後 1 週間経過した時の試験区 A のコケ・藻類の防除率を求めた結果を表 1 に示す。また床砂中の $W - P_2 O_5$ 濃度を分析した結果を表 2 に示す。

【0023】

【表 1】

試験区	コケ・藻類防除効果	
	A	B
実施例 1	約 90%	---
実施例 2	約 80%	約 60%
実施例 3	約 70%	約 40%

【0024】

【表 2】

試験区	床砂中 $W - P_2 O_5$ 量 ($\text{mg} / 100 \text{ g}$ 乾土)	
	A	B
対象区	0.62	
実施例 1	0.12	
実施例 2	0.18	0.29
実施例 3	0.20	0.41

【0025】

実施例 1 において散布 1 週間後の効果を確認したところ、試験区のコケ・藻類はリン欠乏症を起こして枯死し、太陽光線によって乾燥収縮して風などによって飛散してほぼ消滅していた。しかし部分的にコケ・藻類の未防除部分及び芝草の下葉の黄化が確認できた。これは、散布試料が液体であるため、散布面積に対し平均して散布を行うことが難しく、散布むらが生じたためである。特に芝草の黄化は、水溶性硫酸塩の過剰な供給によるリン欠

乏症と考えられる。

【0026】

【実施例2】

表3に示す市販のモルデナイトを主成分とする天然ゼオライト乾燥品53.2kgをモルタルミキサー(回転数300rpm)で回転しながら、予め硫酸アルミニウム18水和物($Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$)3.3kgを3.5Lの清水に溶解し、添加混合しつつ天然ゼオライトに浸透吸着させ、コケ・藻類の防除用組成物を調製した。この組成物の濃度は、60g中に $Al_2(SO_4)_3$ が0.005モル含まれるように設定されている。この組成物は散布機にてゴルフ場のグリーンに散布するのに何ら支障はなかった。実施例1と同一のコケ・藻類の発生しているグリーン上に面積 $24m^2$ ($2m \times 12m$)の試験区を3区設置した。試験区Aは $1m^2$ 当り60g散布区、試験区Bは $1m^2$ 当り30g散布区とし、比較のため無散布の対象区を設けた。対象区のコケ・藻類の防除を0%とし、散布後1週間経過した時のコケ・藻類の防除率を求めた結果を表1に示す。また床砂中のW-P₂O₅濃度を分析した結果を表2に示す。

【0027】

【表3】

組成及び物性		
構成成分 %	SiO ₂	66.7
	Al ₂ O ₃	11.6
	Fe ₂ O ₃	2.2
	MgO	0.5
	CaO	2.7
	P ₂ O ₅	0.4
	Na ₂ O	1.3
	K ₂ O	1.9
結晶構造	モルデナイト系	
pH	7.4	
粒径(mm)	1.9~0.8	
給水率(%)	10~12	

【0028】

【実施例3】

表4に示す市販の焼成モルデナイト52kgをモルタルミキサー(回転数300rpm)で回転しながら、市販の硫酸第二鉄水和物[$Fe_2(SO_4)_3 \cdot nH_2O$; $Fe_2(SO_4)_3$ 含有率60%以上]3.3kgを4.7Lの清水に溶解した液を添加混合しつつ焼成モルデナイトに浸透吸着させ、コケ・藻類の防除用組成物を調製した。この組成物の濃度は、60g中に $Fe_2(SO_4)_3$ が0.005モル含まれるように設定されていた。実施例2と同一条件で試験区を設置し、試験区Aは $1m^2$ 当り60g散布区、試験区Bは $1m^2$ 当り30g散布区とし、比較のため無散布の対象区を設けた。対象区のコケ・藻類の防除を0%とし、散布後1週間経過した時のコケ・藻類の防除率を求めた結果を表1に示す。また床砂中のW-P₂O₅濃度を分析した結果を表2に示す。

【0029】

【表4】

組成及び物性		
構成成分 %	SiO ₂	78
	Al ₂ O ₃	12
	Fe ₂ O ₃	5
	Na ₂ O K ₂ O	1
原材料	石川県産ダイアトマイト 1000℃焼成	
pH	6～7	
粒径 (mm)	1～2 (造粒品)	
給水率 (%)	70～80	

10

【0030】

実施例2及び実施例3において、散布1週間後の効果を確認したところ、試験区のコケ・藻類の著しい防除効果が確認できた。実施例1と比較すると、その効果はやや緩慢であったが、散布むらによる芝草の黄化はほとんど認められず散布時の均一分散性、安全性の上から実施例1より優れていると判断できる。

20

【0031】

【発明の効果】

芝草地に発生するコケ・藻類を効果的に防除できる。特に、鉄の水溶性硫酸塩及び/又はアルミニウムの水溶性硫酸塩を粉粒状の多孔質物質に吸着させたものは、芝草に悪影響を与えない。

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-211608(JP,A)
特開昭61-115008(JP,A)
特開昭47-016628(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01N 59/06
A01N 59/16