

(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10月28日(28.10.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/215365 A1

(51) 国際特許分類:

C07C 309/64 (2006.01) C07C 317/22 (2006.01)
C07C 309/66 (2006.01) C09K 17/14 (2006.01)
C07C 317/14 (2006.01) A23K 20/111 (2016.01)

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.

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/015740

(22) 国際出願日: 2021年4月16日(16.04.2021)

(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 2020-075593 2020年4月21日(21.04.2020) JP

(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, 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).

(71) 出願人: クミアイ化学工業株式会社 (KUMIAI CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1108782 東京都台東区池之端一丁目4番26号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 堀田 雄大 (HOTTA Yudai); 〒1108782 東京都台東区池之端一丁目4番26号 クミアイ化学工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 本多 一郎 (HONDA Ichiro); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目14番1号 郵政福祉琴平ビル6階 本多国際特許事務所 Tokyo (JP).

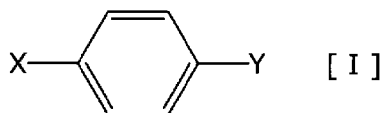
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(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,

(54) Title: METHANE-PRODUCTION INHIBITOR COMPOSITION AND METHOD FOR INHIBITING METHANE PRODUCTION

(54) 発明の名称: メタン生成阻害剤組成物及びメタン生成の抑制方法



(57) Abstract: Provided are: a methane-production inhibitor which can inhibit methane production over a long period; and a method for inhibiting methane production using the inhibitor. This methane-production inhibitor composition is characterized by containing one or more compounds selected from among compounds represented by formula [I], as the active ingredient. This method for inhibiting methane production employs the methane-production inhibitor composition. (In formula [I], X represents an -OR₁ group, a hydroxyl group, or a halogen atom, Y represents an -OR₂ or -SO₂R₃ group, R₁ represents a benzoyl group, R₂ represents a methylsulfonyl or chloromethylsulfonyl group, and R₃ represents a chloromethyl or hydroxymethyl group.)

(57) 要約: メタン生成を長時間にわたって抑制することが可能なメタン生成阻害剤及びそれを用いたメタン生成の抑制方法を提供することにある。下記式 [I] で表される化合物から選択される1または2以上の化合物を有効成分として含有することを特徴とするメタン生成阻害剤組成物およびそれを用いたメタン生成の抑制方法である。(式中、Xは-O R₁基、水酸基またはハロゲン原子を示し、Yは-O R₂基または-S O₂ R₃基を示し、R₁はベンゾイル基を示し、R₂はメチルスルホニル基またはクロロメチルスルホニル基を示し、R₃はクロロメチル基またはヒドロキシメチル基を示す。)

WO 2021/215365 A1

明 細 書

発明の名称：メタン生成阻害剤組成物及びメタン生成の抑制方法
技術分野

[0001] 本発明は、メタン生成阻害剤組成物及びメタン生成の抑制方法に関するものである。特に、メタン生成を長時間にわたって抑制することが可能なメタン生成阻害剤組成物及びそれを用いたメタン生成の抑制方法に関するものである。

背景技術

[0002] メタンは二酸化炭素に次ぐ温室効果ガスであり、地球温暖化への年間寄与は約40%といわれている。メタン生産の主要な発生源は、水田、反芻動物、自然湿地等であり、水田土壌からのメタン排出量の推定値は総排出量の5～19%を占めている。水田におけるメタン排出量を削減するための方法として、土壌浸水の期間を制限すること（中干）と炭素投入量を減らすことが提案されている。その他のメタン削減方法として、イネ栽培時の水田中にメタン生成菌の特異的阻害剤である2-Bromoethanesulfonate（BES、80mg/kg）を処理する方法が提案されており、対照区と比較してメタン排出量が49%削減されている（非特許文献1参照）。

[0003] また畜産分野では、メタン生成阻害剤3-ニトロオキシプロパノール（3-NOP）の40～80mg/kgを飼料に処理することで、乳牛からのメタン排出量が30%削減されている（特許文献1、非特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開公報第2012/84629号公報

非特許文献

[0005] 非特許文献1：Waghmode TR et. al. (2015) PLoS ONE 10(11) : e0142569

非特許文献2：Hristov AN et. al. (2015) Proc

. Natl. Acad. Sci. USA, 112, 10663-10668

発明の概要

発明が解決しようとする課題

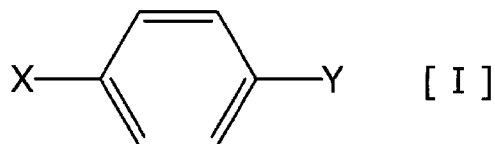
[0006] しかしながら、従来から知られているメタン生成阻害剤は実用化がなされておらず、今日においても、優れたメタン生成阻害剤の開発及び実用化が望まれる。本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであって、その主たる目的は、水田及び湖沼等における望ましくないメタン生成を削減するための、低薬量で、持続したメタン生成阻害効果を有するメタン生成阻害剤組成物及びメタン生成を抑制する方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 即ち、本発明者は、上記の目的を達成するために鋭意研究を重ねた結果、特定の化合物をメタンが発生する場所や家畜飼料に施用することにより、メタン生成量が減少し、その効果も持続することを見出し、本発明を完成した。

[0008] 以上のようにして完成された本発明は、以下の要旨を有するものである。

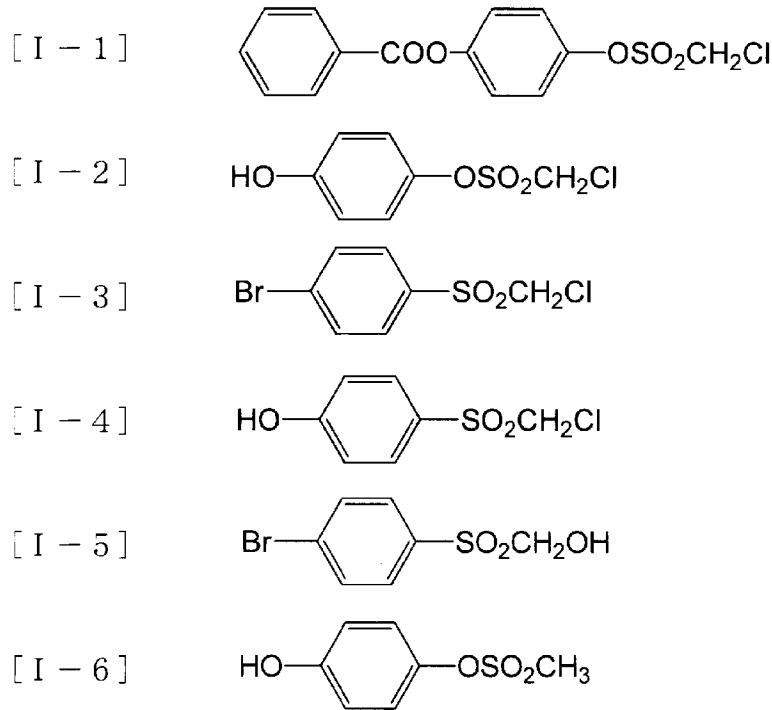
(1) 下記式 [I] で表される化合物から選択される 1 または 2 以上の化合物を有効成分として含有することを特徴とするメタン生成阻害剤組成物。



(式中、Xは—OR₁基、水酸基またはハロゲン原子を示し、Yは—OR₂基または—SO₂R₃基を示し、R₁はベンゾイル基を示し、R₂はメチルスルホニル基またはクロロメチルスルホニル基を示し、R₃はクロロメチル基またはヒドロキシメチル基を示す。)

(2) 前記式 [I] で表される化合物が、下記式 [I-1] ~ [I-6] で表される化合物のいずれかである、前記 (1) に記載のメタン生成阻害剤組

成物。



(3) 前記(1)または(2)に記載のメタン生成阻害剤組成物を、メタンが発生する水系または土壌に施用することによって、該水系または土壌からのメタン生成を抑制することを特徴とするメタン生成の抑制方法。

(4) 前記メタンが発生する水系が、水田または湖沼である、前記(3)に記載のメタン生成の抑制方法。

(5) 前記メタンが発生する土壌が、泥炭地である、前記(3)に記載のメタン生成の抑制方法。

(6) 前記メタン生成阻害剤組成物の施用量が、前記メタンが発生する水系または土壌の面積1ha当たりの前記式[I]で表される化合物が、50～5,000,000gの範囲になる量である、前記(3)～(5)のいずれかに記載のメタン生成の抑制方法。

(7) 前記(1)または(2)に記載のメタン生成阻害剤組成物を、飼料に混合して家畜に与えることによって、家畜の吐息および排泄物からのメタン生成を抑制することを特徴とするメタン生成の抑制方法。

(8) 前記メタン生成阻害剤組成物の使用量が、前記飼料1kg当たりの前

記式 [I] で表される化合物が、0.05 ~ 5,000 mg の範囲になる量である、前記 (7) に記載のメタン生成の抑制方法。

(9) 前記 (1) または (2) に記載のメタン生成阻害剤組成物を、堆肥や腐葉土の材料に混合して発酵させることによって、堆肥や腐葉土の発酵過程および完熟堆肥や完熟腐葉土からのメタン生成を抑制することを特徴とするメタン生成の抑制方法。

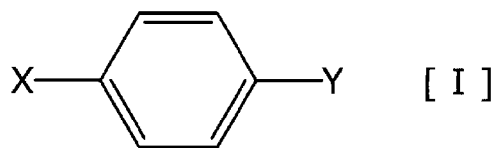
(10) 前記メタン生成阻害剤組成物の使用量が、前記堆肥や腐葉土の材料 1 kg 当たりの前記式 [I] で表される化合物が、0.05 ~ 5,000 mg の範囲になる量である、前記 (9) に記載のメタン生成の抑制方法。

発明の効果

[0009] 本発明のメタン生成阻害剤組成物は、水田及び湖沼、家畜生産現場、堆肥や腐敗土の製造現場、泥炭地等からのメタン発生を長時間にわたって抑制することができ、ひいては地球の温暖化防止対策として有用な発明である。

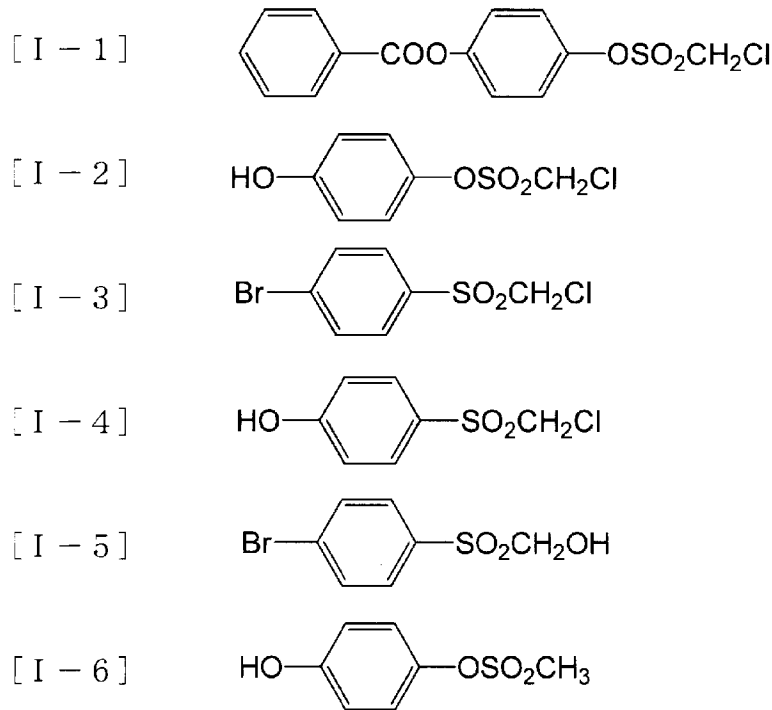
発明を実施するための形態

[0010] 本発明のメタン生成阻害剤組成物は、下記式 [I] で表される化合物から選択される 1 または 2 以上の化合物を有効成分として含有する。



(式中、X は $-OR_1$ 基、水酸基またはハロゲン原子を示し、Y は $-OR_2$ 基または $-SO_2R_3$ 基を示し、 R_1 はベンゾイル基を示し、 R_2 はメチルスルホニル基またはクロロメチルスルホニル基を示し、 R_3 はクロロメチル基またはヒドロキシメチル基を示す。)

[0011] 上記式 [I] で表される化合物として好適な化合物の一例としては、下記式 [I-1] ~ [I-6] で表される化合物が挙げられる。



[0012] 上記式 [I - 1] の化合物（以下、「化合物 I - 1」と呼ぶ）は、CAS 番号が 1 1 7 2 2 4 - 5 0 - 7 として公知の化合物であり、特開昭 6 3 - 1 1 2 5 5 4 号に記載されている方法で合成できる。上記式 [I - 2] の化合物（以下、「化合物 I - 2」と呼ぶ）は、CAS 番号が 1 1 7 2 2 4 - 6 9 - 8 として公知の化合物であり、Chemieliva Pharmaceutical Co., Ltd で購入できる。上記式 [I - 3] の化合物（以下、「化合物 I - 3」と呼ぶ）は、CAS 番号が 5 4 0 9 1 - 0 6 - 4 として公知の化合物であり、Sigma-Aldrich で購入できる。上記式 [I - 4] の化合物（以下、「化合物 I - 4」と呼ぶ）は、CAS 番号が 5 6 7 7 3 - 3 0 - 9 として公知の化合物であり、Sigma-Aldrich で購入できる。上記式 [I - 5] の化合物（以下、「化合物 I - 5」と呼ぶ）は、CAS 番号が 8 7 2 7 9 3 - 7 8 - 7 として公知の化合物であり、Azepine Ltd. で購入できる。上記式 [I - 6] の化合物（以下、「化合物 I - 6」と呼ぶ）は、CAS 番号が 5 9 7 2 2 - 3 3 - 7 として公知の化合物であり、Chemieliva Pharmaceutical Co., Ltd で購入できる。

- [0013] 本発明のメタン生成阻害剤組成物は、上記式〔Ⅰ〕で表される化合物それ自体でもよいし、必要に応じて添加成分を含有することもできる。この添加成分としては、固体担体又は液体担体等の担体、界面活性剤、結合剤、粘着付与剤、増粘剤、着色剤、拡張剤、展着剤、凍結防止剤、固結防止剤、崩壊剤、分解防止剤、高分子材料等が挙げられる。
- [0014] そして、本発明のメタン生成阻害剤組成物は、液剤、乳剤、水和剤、顆粒水和剤、粉剤、油剤、フロアブル剤、粒剤、錠剤、ジャンボ剤、サスポエマルジョン、マイクロカプセル、ペースト、種子用被覆剤、燻蒸剤、燻煙剤、豆つぶ（登録商標名）剤、ゲル化剤、噴射剤、加硫剤、シート剤等の任意の剤型に製剤化して使用してもよい。これらの製剤は製薬、農薬又は食品などの分野にておいて、製剤化に通常用いられる上記の添加成分を用いて、通常用いられる公知な方法で調製することができる。
- [0015] 本発明のメタン生成阻害剤組成物は、メタン生成を長時間にわたって抑制することが可能であるため、メタンが発生する様々な場所、例えば、水田及び湖沼のような水系、泥炭地、家畜生産現場、堆肥や腐敗土の製造現場等で用いることができ、地球温暖化防止への対策に有用であり、特に、メタンの発生量が多い場所、例えば、水田において好適に用いられる。
- [0016] 本発明のメタン生成抑制方法においては、本発明のメタン生成阻害剤組成物を水田や湖沼等のメタンが発生する水系や、泥炭地のようなメタンが発生する土壤に施用することにより、該水系または土壤からのメタンの発生を抑制することができる。ここで、湖沼とは、例えば、湖、池、沼、沢、潟などの水深の浅い水域、例えば、水深1 m以下の水域を広く指す。泥炭地等のメタンが発生している土壤とは、例えば湿地土壤、沼地土壤、水田土など、有機物が含まれ還元状態になっているためにメタンが生成されている土壤を広く指す。
- [0017] 本発明のメタン生成阻害剤組成物を水系に施用する方法は特に限定されず、メタンの発生を抑制したい水系全域に上記式〔Ⅰ〕で表される化合物が溶解または分散するように施用すればよく、通常、一般に行われている施用方

法、即ち、本発明のメタン生成阻害剤組成物をそのまま、または水やアセトン等の溶媒に懸濁した液として、水系全域に散布または流し込む等の方法で行えばよい。

[0018] また、本発明のメタン生成阻害剤組成物を、泥炭地等のメタンが発生している土壤に施用する方法も特に限定されず、該土壤の表面全体に本発明のメタン生成阻害剤組成物を散布すればよい。散布後に、該土壤の表層土を混合し、本発明のメタン生成阻害剤組成物が土中に混和された状態にすれば、なおよい。

[0019] 本発明のメタン生成阻害剤組成物を、水田および湖沼のような水系や泥炭地に施用する場合の施用量は、乾土1kgあたり上記式〔1〕で表される化合物が0.05～5,000mg、好ましくは0.1～1,000mg、更に好ましくは0.5～500mg、最も好ましくは0.5～100mgの範囲になる量であることが望ましい。このように施用した本発明のメタン生成阻害剤組成物は、深さ10cmまでの表層土壤に存在すればメタン生成を有効に抑制できる。

[0020] 上記の施用量を施用する水系または土壤の面積1haあたりに施用する量で表現すると、例えば土壤の乾燥比重（仮比重）が1.0の場合は、上記式〔1〕で表される化合物が50～5,000,000g、好ましくは100～1,000,000g、更に好ましくは500～500,000g、最も好ましくは500～100,000gの範囲になる量を施用すれば、上記の乾土あたりの施用量に相当する。しかし、土壤の乾燥比重（仮比重）は土質によって異なることが知られており、例えば砂質土壤が1.1～1.8、黒ボク土壤が0.5～0.8、泥炭土壤が0.2～0.6位とされている。施用する場所の土壤の乾燥比重（仮比重）が1.0から大きく異なる場合は、面積1haあたりの上記の施用量に土壤の乾燥比重（仮比重）の数値を乗算すればよい。

[0021] 水田や湖沼のような水系では、その水面に本発明のメタン生成阻害剤組成物を施用することができ、上記式〔1〕で表される化合物はその多くが水に

接している土壌表層に分配され、その後、該土壌中からのメタン生成が抑制されるようになる。この場合、水系の水深が深すぎない方が望ましく、湖沼においては1 m以下の水深が好ましく、50 cm以下の水深がより好ましい。水田においては、通常、水深は3~5 cm程度であるが、15 cm程の深水管理の水田に用いることもできる。本発明のメタン生成阻害剤組成物を水田や湖沼の水面に施用するとき、上記式〔1〕で表される化合物の水中濃度は、例えば、0.05~5,000 ppm、好ましくは0.1~1,000 ppm、更に好ましくは0.5~500 ppm、最も好ましくは0.5~100 ppmの範囲となればよい。本発明のメタン生成阻害剤組成物の施用量は、上記式〔1〕で表される化合物の水中濃度が上記範囲となるように、水田や湖沼の面積と水深から見積もられる総水量によって算出することもできる。

[0022] 本発明のメタン生成抑制方法においては、また、本発明のメタン生成阻害剤組成物を、家畜の飼料に混合して家畜に与えることにより、家畜の吐息および排泄物からのメタンの発生を抑制することができる。本発明のメタン生成阻害剤組成物を飼料に混合する方法は特に限定されず、家畜に与える前の飼料に本発明のメタン生成阻害剤組成物を混合すればよい。この場合、本発明のメタン生成阻害剤組成物の施用量は、飼料1 kgあたり上記式〔1〕で表される化合物が0.05~5,000 mg、好ましくは0.1~1,000 mg、更に好ましくは0.5~500 mg、最も好ましくは0.5~100 mgの範囲になるように算出すればよい。

[0023] さらにまた、本発明のメタン生成抑制方法においては、本発明のメタン生成阻害剤組成物を、堆肥や腐葉土を製造する際にその材料に施用することにより、堆肥や腐葉土の製造中および製造された堆肥や腐葉土からのメタンの発生を抑制することができる。この目的で本発明のメタン生成阻害剤組成物を施用する方法も特に限定されず、堆肥や腐葉土の材料に本発明のメタン生成阻害剤組成物を混合して発酵させればよく、堆肥や腐葉土の発酵過程に生成されるメタンや完熟堆肥や完熟腐葉土から生成するメタンを抑制すること

ができる。この場合、本発明のメタン生成阻害剤組成物の施用量は、堆肥や腐葉土の材料1kgあたり上記式〔1〕で表される化合物が0.05~5,000mg、好ましくは0.1~1,000mg、更に好ましくは0.5~500mg、最も好ましくは0.5~100mgの範囲になるように算出すればよい。

実施例

[0024] 以下、本発明についてメタン生成阻害剤の効果について試験例をもって説明するが、本発明はこれらの試験例に何ら制約されるものではない。

[0025] [試験例1] メタン生成阻害剤（化合物1-1）によるメタン生成抑制試験
ヘッドスペース分析用のガラスバイアル（21.5mL容）に水田土壌（仮比重1.18g/cm³）を4.0gはかり取り、蒸留水を8mL加えた。この湛水土壌に、実施例1として、10ppmの化合物1-1含有アセトン溶液を40μL添加した区（0.1mg/kg乾土（118g/ha相当））、実施例2および3として、100ppmの化合物1-1含有アセトン溶液を20μL（0.5mg/kg乾土（590g/ha相当））および40μL（1mg/kg乾土（1180g/ha相当））添加した区を設けた。また、比較例1として、アセトン40μLを添加した無処理区を設けた。これらガラスバイアルに水田土壌微生物の培養液を100μL添加した後、セプタム及びアルミキャップを用いて密栓し、30℃で静置培養した。培養処理21及び28日後、ガラスバイアル試料中のヘッドスペースよりガスタイトシリンジを用いて0.5mLの気体を採取し、ガスクロマトグラフィー（GC）でメタン生成量を分析した。結果を表1に示す。尚、1ha当りの処理量（g）は、用いた水田土壌の仮比重に基づき、2002年発行のOECDガイドラインTest No. 307に従って換算した。

[0026]

[表1]

	化合物	処理量 (mg/kg 乾土)	メタン生成量 (mg/L)	
			処理 21 日後	処理 28 日後
実施例 1	化合物 I - 1	0.1	9.1	21.3
実施例 2	化合物 I - 1	0.5	2.8	3.7
実施例 3	化合物 I - 1	1	2.5	3.1
比較例 1	無処理	—	34.0	38.9

[0027] 試験例 1 では無処理区（比較例 1）に比べ、0.1 mg/kg 乾土の化合物 I - 1 処理区（実施例 1）ではメタン生成量が削減され、0.5 mg/kg 乾土以上（実施例 2 および 3）では高い削減効果が示された。

[0028] [試験例 2] 各種メタン生成阻害剤によるメタン生成抑制試験

ヘッドスペース分析用のガラスバイアル（21.5 mL 容）に水田土壌（仮比重 1.18 g/cm³）を 4.0 g はかり取り、蒸留水を 8 mL 加えた。この湛水土壌に、実施例 4～9 として、下記表 2 に示す化合物を 50 ppm 含有したアセトン溶液をそれぞれ 40 μL 添加した区（0.5 mg/kg 乾土（590 g/ha 相当））を設けた。また比較例 2 として、アセトン 40 μL を添加した無処理区を設けた。これらガラスバイアルに水田土壌微生物の培養液を 100 μL 添加した後、セプタム及びアルミキャップを用いて密栓し、30℃で静置培養した。培養処理 21 及び 28 日後、ガラスバイアル試料中のヘッドスペースよりガスタイトシリンジを用いて 0.5 mL の気体を採取し、ガスクロマトグラフィー（GC）でメタン生成量を分析した。結果を表 2 に示す。

[0029]

[表2]

	化合物	処理量 (mg/kg乾土)	メタン生成量 (mg/L)	
			処理21日後	処理28日後
実施例4	化合物I-1	0.5	2.5	3.8
実施例5	化合物I-2	0.5	2.5	4.4
実施例6	化合物I-3	0.5	5.3	14.7
実施例7	化合物I-4	0.5	5.4	16.7
実施例8	化合物I-5	0.5	15.7	24.3
実施例9	化合物I-6	0.5	16.7	28.3
比較例2	無処理	—	19.6	44.3

[0030] 試験例2では無処理区（比較例2）に比べ、各種メタン生成阻害剤処理区（実施例4～9）の全てでメタン生成量が削減された。0.5 mg/kg乾土処理では、化合物I-1及び化合物I-2が特に高い削減効果を示した（実施例4および5）。

[0031] [試験例3] 既存の阻害剤BES（比較化合物）とのメタン生成抑制比較試験

ヘッドスペース分析用のガラスバイアル（21.5 mL容）に水田土壌（仮比重1.18 g/cm³）を4.0 gはかり取り、蒸留水を8 mL加えた。この湛水土壌に、実施例10として、化合物I-1を100 ppm含有したアセトン溶液を20 μL添加した区（0.5 mg/kg乾土（590 g/ha相当））、比較例3として、BES（比較化合物）を100 ppm含有した水溶液及びアセトンを20 μL添加した区（0.5 mg/kg乾土）、及び、比較例4として、アセトン20 μLを添加した無処理区を設けた。これらガラスバイアルに水田土壌微生物の培養液を100 μL添加した後、セプトラム及びアルミキャップを用いて密栓し、30℃で静置培養した。培養処理21及び28日後、ガラスバイアル試料中のヘッドスペースよりガスタイトシリンジを用いて0.5 mLの気体を採取し、ガスクロマトグラフィー（G

C) でメタン生成量を分析した。結果を表3に示す。尚、比較化合物である BES (CAS番号: 4263-52-9; 2-Bromoethanesulfonate) は、既存のメタン生成阻害剤であり、東京化成工業株式会社製の製品を用いた。

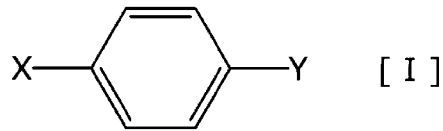
[0032] [表3]

	化合物	処理量 (mg/kg 乾土)	メタン生成量 (mg/L)	
			処理21日後	処理28日後
実施例10	化合物I-1	0.5	13.4	34.2
比較例3	比較化合物	0.5	32.9	80.5
比較例4	無処理	—	69.3	119.2

[0033] 試験例3では無処理区（比較例4）に比べ、化合物I-1処理区（実施例10）及び比較化合物処理区（比較例3）共にメタン生成量が削減され、化合物I-1によるメタン削減量は比較化合物による削減量を大幅に上回った。

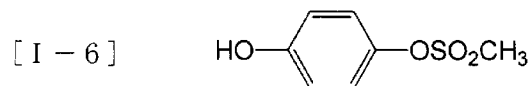
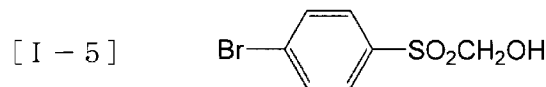
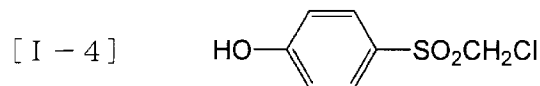
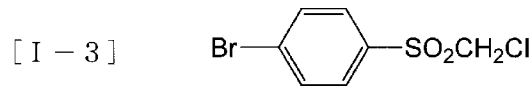
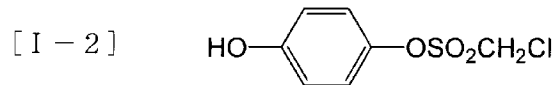
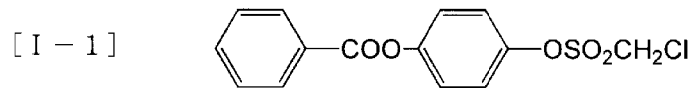
請求の範囲

[請求項1] 下記式 [I] で表される化合物から選択される 1 または 2 以上の化合物を有効成分として含有することを特徴とするメタン生成阻害剤組成物。



(式中、X は $-OR_1$ 基、水酸基またはハロゲン原子を示し、Y は $-OR_2$ 基または $-SO_2R_3$ 基を示し、 R_1 はベンゾイル基を示し、 R_2 はメチルスルホニル基またはクロロメチルスルホニル基を示し、 R_3 はクロロメチル基またはヒドロキシメチル基を示す。)

[請求項2] 前記式 [I] で表される化合物が、下記式 [I - 1] ~ [I - 6] で表される化合物のいずれかである、請求項 1 に記載のメタン生成阻害剤組成物。



[請求項3] 請求項 1 または 2 に記載のメタン生成阻害剤組成物を、メタンが発生する水系または土壌に施用することによって、該水系または土壌からのメタン生成を抑制することを特徴とするメタン生成の抑制方法。

- [請求項4] 前記メタンが発生する水系が、水田または湖沼である、請求項3に記載のメタン生成の抑制方法。
- [請求項5] 前記メタンが発生する土壌が、泥炭地である、請求項3に記載のメタン生成の抑制方法。
- [請求項6] 前記メタン生成阻害剤組成物の施用量が、前記メタンが発生する水系または土壌の面積1ha当たりの前記式〔1〕で表される化合物が、50～5,000,000gの範囲になる量である、請求項3～5のいずれか一項に記載のメタン生成の抑制方法。
- [請求項7] 請求項1または2に記載のメタン生成阻害剤組成物を、飼料に混合して家畜に与えることによって、家畜の吐息および排泄物からのメタン生成を抑制することを特徴とするメタン生成の抑制方法。
- [請求項8] 前記メタン生成阻害剤組成物の使用量が、前記飼料1kg当たりの前記式〔1〕で表される化合物が、0.05～5,000mgの範囲になる量である、請求項7に記載のメタン生成の抑制方法。
- [請求項9] 請求項1または2に記載のメタン生成阻害剤組成物を、堆肥や腐葉土の材料に混合して発酵させることによって、堆肥や腐葉土の発酵過程および完熟堆肥や完熟腐葉土からのメタン生成を抑制することを特徴とするメタン生成の抑制方法。
- [請求項10] 前記メタン生成阻害剤組成物の使用量が、前記堆肥や腐葉土の材料1kg当たりの前記式〔1〕で表される化合物が、0.05～5,000mgの範囲になる量である、請求項9に記載のメタン生成の抑制方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/015740

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C07C 309/64(2006.01)i; C07C 309/66(2006.01)i; C07C 317/14(2006.01)i; C07C 317/22(2006.01)i; C09K 17/14(2006.01)i; A23K 20/111(2016.01)i
 FI: C09K17/14 H ZAB; A23K20/111; C07C309/64; C07C317/14; C07C317/22;
 C07C309/66

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)

C07C309/64; C07C309/66; C07C317/14; C07C317/22; C09K17/14; A23K20/111

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/0219467 A1 (THE BOARD OF REGENTS OF THE UNIVERSITY OF NEBRASKA) 27 November 2003 (2003-11-27) claims 1-70	1-10
A	JP 50-15710 B1 (MERCK & CO., INC.) 06 June 1975 (1975-06-06) claim 1	1-10
A	JP 2002-281912 A (NOURINSUISAN SENTAN GIJUTSU SANGYO SHINKO CENTER) 02 October 2002 (2002-10-02) claim 1	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“I” 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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 01 July 2021 (01.07.2021)	Date of mailing of the international search report 13 July 2021 (13.07.2021)
--	---

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/015740

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2003/0219467 A1	27 Nov. 2003	WO 2003/038109 A2 AU 2002326949 A	
JP 50-15710 B1	06 Jun. 1975	US 3608087 A claims 1-5 GB 1268952 A DE 1931413 A1 FR 2011970 A1 CH 565514 A5 NL 6908567 A CA 963311 A	
JP 2002-281912 A	02 Oct. 2002	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C07C 309/64(2006.01)i; C07C 309/66(2006.01)i; C07C 317/14(2006.01)i; C07C 317/22(2006.01)i; C09K 17/14(2006.01)i; A23K 20/111(2016.01)i FI: C09K17/14 H ZAB; A23K20/111; C07C309/64; C07C317/14; C07C317/22; C07C309/66		
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）） C07C309/64; C07C309/66; C07C317/14; C07C317/22; C09K17/14; A23K20/111 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		
国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に利用した用語） 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
A	US 2003/0219467 A1 (THE BOARD OF REGENTS OF THE UNIVERSITY OF NEBRASKA) 27.11.2003 (2003 - 11 - 27) 請求項 1 - 7 0	1-10
A	JP 50-15710 B1 (メルク・エンド・カムパニー・インコーポレーテッド) 06.06.1975 (1975 - 06 - 06) 請求項 1	1-10
A	JP 2002-281912 A (社団法人農林水産先端技術産業振興センター) 02.10.2002 (2002 - 10 - 02) 請求項 1	1-10
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 01.07.2021	国際調査報告の発送日 13.07.2021	
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） 柴田 啓二 4V 5810 電話番号 03-3581-1101 内線 3483	

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/JP2021/015740

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	2003/0219467	A1	27.11.2003	WO	2003/038109	A2	
				AU	2002326949	A	

JP	50-15710	B1	06.06.1975	US	3608087	A	
				請求項 1 - 5			
				GB	1268952	A	
				DE	1931413	A1	
				FR	2011970	A1	
				CH	565514	A5	
				NL	6908567	A	
				CA	963311	A	

JP	2002-281912	A	02.10.2002	(ファミリーなし)			
