

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3718203号

(P3718203)

(45) 発行日 平成17年11月24日(2005.11.24)

(24) 登録日 平成17年9月9日(2005.9.9)

(51) Int.Cl.⁷

F I

E O 2 D 17/20

E O 2 D 17/20

1 O 2 F

A O 1 G 1/00

A O 1 G 1/00

3 O 1 C

A O 1 G 33/00

A O 1 G 1/00

3 O 1 Z

A O 1 G 33/00

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-156508 (P2003-156508)
 (22) 出願日 平成15年6月2日(2003.6.2)
 (65) 公開番号 特開2004-360206 (P2004-360206A)
 (43) 公開日 平成16年12月24日(2004.12.24)
 審査請求日 平成15年6月2日(2003.6.2)

(73) 特許権者 301031392
 独立行政法人土木研究所
 茨城県つくば市南原 1 番地 6
 (73) 特許権者 000230973
 日本工営株式会社
 東京都千代田区麹町 5 丁目 4 番地
 (74) 代理人 100073081
 弁理士 菊池 敏夫
 (74) 代理人 100077573
 弁理士 細井 勇
 (72) 発明者 下村 幸男
 東京都千代田区麹町 5 丁目 4 番地 日本工
 営株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 土壌侵食防止工法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

土壌表面に藻類を散布して繁殖させ土壌表面を藻類により被覆することにより土壌の侵食を防止することを特徴とする土壌侵食防止工法。

【請求項 2】

藻類が細胞表面に粘液質の物質を分泌するもの、あるいは網状に土壌表面を被覆するものである請求項1記載の土壌侵食防止工法。

【請求項 3】

藻類を粉体状にして散布し増殖させる請求項1又は2記載の土壌侵食防止工法。

【請求項 4】

粉体状の藻類がコーティング材により被覆されている請求項3記載の土壌侵食防止工法。

【請求項 5】

水槽等で培養した藻類を用いる請求項1～4のいずれか1に記載の土壌侵食防止工法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、法面や圃場等の土壌が降雨(或いは風雨)等によって河川や海に流出するのを防止するための、土壌侵食防止工法に関する。

【0002】

【従来の技術】

10

20

工事や営農活動等により露出した土壌表面では、風雨に晒された時に地表面に水の流れが発生し、水を含んで軟弱化した土壌粒子が剥離・運搬され土壌侵食が発生して河川や海に流出する。

【 0 0 0 3 】

工事等による造成裸地面における被覆対策としては、従来、マット・シート保護工法(例えば特許文献1参照。)、アスファルト乳剤の吹付けによる保護工法(例えば特許文献2参照。)、或いは種子吹付けによる植生導入工法(例えば特許文献3参照。)等が公知である。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】

特開平10-60901号公報(段落番号0002)

10

【特許文献 2】

特開平6-116561号公報(段落番号0002)

【特許文献 3】

特開平8-256590号公報(段落番号0011)

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記のマットシート保護工法及びアスファルト乳剤吹付工法は、いずれも高コストであり、更に資材の劣化等による維持管理のコストが高く、労力がかかるという問題があった。

【 0 0 0 6 】

20

また植生導入工法は、マットシート保護工法及びアスファルト乳剤吹付工法と同様にコストが高く、しかも植物が発芽して繁茂するまでに一定の期間が必要であるから、侵食防止効果を発揮するまでに時間がかかるという欠点があり、短期間に効果を発揮出来ないという問題があった。

【 0 0 0 7 】

また営農圃場等における土壌侵食防止手段として、上記のアスファルト乳剤等による吹付工法や種子吹付けによる植生導入工法等を利用することが考えられるが、吹付け工法は、地表面を固化してしまい作物の成育を阻害するため、農地には利用できない。また種子吹付けによる植生導入工法も、作物の成育を阻害する等の悪影響を与えるために使用できないという問題があった。

30

【 0 0 0 8 】

ところで営農圃場等では、ススキ、稲藁、マルチングシートによるマルチング等が施されている。営農におけるこれらのマルチングは、冬場の土壌温度保持、冬夏の乾燥、雑草生育防止、野菜に降雨時の葉の土壌汚染防止等を主体として使用されるものである。マルチングを施すことで、ある程度の土壌流出防止効果が得られることは、これまで経験的に判っている。そこで営農圃場における土壌侵食防止の目的で、上記工法が補助的に行われている。

【 0 0 0 9 】

しかし、上記マルチング工法は、コスト的に高価であり、施工を行う農家の労働負荷が大きいといった欠点がある。またススキ等は、必ずしも地表面に密着するとは限らず、地表面との間にすき間が出来易い。すき間ができると、降雨時にマルチングの下を水が流れることになり、土壌侵食が発生してしまう。

40

【 0 0 1 0 】

本発明は上記課題に鑑み成されたものであり、生態系や作物に悪影響を与えず農地にも利用可能であって、材料が安価で施工に労力がかからず、施工後の維持管理も容易である、土壌侵食防止工法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、

(1) 土壌表面に藻類を散布して繁殖させ土壌表面を藻類により被覆することにより土壌

50

の侵食を防止することを特徴とする土壌侵食防止工法、
(2) 藻類が細胞表面に粘液質の物質を分泌するもの、あるいは網状に土壌表面を被覆するものである上記(1)記載の土壌侵食防止工法、
(3) 藻類を粉体状にして散布し増殖させる上記(1)又は(2)記載の土壌侵食防止工法、
(4) 粉体状の藻類がコーティング材により被覆されている上記(3)記載の土壌侵食防止工法、
(5) 水槽等で培養した藻類を用いる上記(1)～(4)のいずれかに記載の土壌侵食防止工法、
を要旨とするものである。

【0012】

10

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面に基づき詳細に説明する。図1に示すように、本発明土壌侵食防止工法は、侵食を防止しようとする土壌1の表面に藻類2を散布して増殖させ、土壌1表面を藻類2により被覆することにより土壌の侵食を防止する工法である。

【0013】

本発明において用いられる藻類は、土壌表面に旺盛に成育し、且つ土壌表面を被覆するものであり、単細胞性藻類、群体性藻類、糸状性藻類、及び枝状性藻類等がある。具体的な例としては、藍藻類(シノアバクテリア)のアナキスティス属(*Anacystis* spp.)、グロエオカプサ属(*Gloeocapsa* spp.)、ホルミジウム属(*Phormidium* spp.)、トリボスリックス(*Tolypothrix* spp.)、緑藻類のクレブスオルミジウム属(*Klebsormidium* spp.)、黄緑色藻類のヘテロスリックス属(*Heterothrix* spp.)等が挙げられる。

20

【0014】

藻類が単細胞、単細胞の群体、或いは糸状性であっても、可能な限り細胞表面に粘液質の物質を分泌する藻類を用いることが好ましい。その理由は、粘液質の物質によりお互いが集合し、被覆がより強固になると共に、土壌微粒子を吸着するからである。また乾燥に対する耐性も強固となる。

【0015】

本発明侵食防止工法において用いる藻類は、侵食防止工法を施工する土地に応じた最適な藻類を選択するのが好ましい。この藻類を選択する条件としては、土壌のpH、その土地の気温、降水量、及び土質(砂と粘土の割合)等が挙げられる。

30

【0016】

本発明の土壌1を藻類2で被覆する具体的な工程は、藻類の採集、各藻類種の分離、有用な藻類の選択、藻類の大量培養、藻類を土壌表面に散布、土壌表面で増殖させて被覆する工程等からなる。

【0017】

藻類の採集は、土壌を採集し、適当な培地を用いて分離、培養し、施工対象とする土地に最適な種類を選択する。その後、大量培養し、散布用の資材として用いる。

【0018】

藻類の培養は、土壌の表面を被覆する藻類として適当な藻類としては数グループ(分類学的ランクでは綱のレベル)あるので、これらのグループに最適な増殖培地を用いることができるが、大量培養の場合は安価な肥料(鶏糞等)を用いることもできる。

40

【0019】

具体的な藻類の培養方法は、以下の通りである。屋内外に設置したプールあるいはタンクに藻類を入れ、藻類の栄養源となる物質を投与し培養させる。上記「プール」及び「タンク」構築の資材、形状、付属装置等は、それぞれの地域(外気温等)に応じて選択される。上記プール及びタンクは、水、藻類増殖用肥料(栄養源)を貯留可能に形成され、内部の水位を一定に保つための排水装置や攪拌装置等を備える。また肥料としては、鶏糞などの安価な農業用肥料も利用可能である。

【0020】

藻類2を土壌表面に散布する方法として、下記の方法が挙げられる。

50

i)大量培養した藻類を大型遠心分離機で濃縮し、水分を除去しペースト状とした後、現場に輸送し、適度に希釈した状態で散布する。

ii)大量培養した藻類を濃縮し、低温乾燥し粉碎して粉末状にする。粉末をそのまま動力散布機などで散布する。この手段は、作業が容易であるという利点がある。

iii)上記ii)の粉末を透水性、通気性、保水性のあるコーティング剤で包埋し、粒状に製剤したものを散布する。コーティング剤としては、例えばゼラチン、種々の多糖体などが挙げられる。コーティングした粒剤は、散布等の作業が容易であり、コーティング剤の性状によっては土壤表面に対する付着性を向上せしめることができる。また、コーティング剤は藻類の養分になる。なお藻類をマイクロカプセル化してもよい。

【0021】

藻類2の土壤表面への好ましい散布方法は、使用する藻類の状態によっても異なるが、上記2)の粉体状にした藻類を散布する方法が作業が容易である点から好ましいものである。

【0022】

藻類2の土壤表面に対する散布量は、土壤のpH等の土質、その地域の気候条件等によって適宜決定することができる。通常は30～100g/m²程度が好ましい。

【0023】

また、藻類2の散布後の繁茂を促進するために、可能な限り散水し、施肥を行うことが好ましい。例えば圃場の場合は作物に用いる肥料が利用できる。増殖が思わしくない場合は、作物に悪影響のない範囲で施肥を増量するのが好ましい。

【0024】

本発明土壤侵食防止工法は、種々の法面、崩壊地等に利用することができる。

【0025】

実験例1

実際の圃場において、土壤表面が藻類で覆われた箇所の降雨時の土壤流出量を測定した。同時に、裸地状態及び従来工法の土壤流出量と比較した。なお測定方法は以下の通りである。畝間が藻類(現地で自生している藻類)で被覆された営農中の圃場(沖縄県東村宮城土地改良区のパインアップル植付け2年目の畑)を適宜区画して、図2に示すように、圃場20の端に自記流量計21、自記濁度計22、自記雨量計23等の観測機器を設置し、排水が沈砂池24を通過して排水口25に流れるように流路を構成した。流出土壌を含む圃場20からの排水は、沈砂池24を通過する間に土壌が沈降し、上澄みの水のみが排水口25に流れるように形成されている。上記測定装置にて、排水流量、雨量、濁度等を測定した。降雨のある毎に、沈砂池24に沈降した土壌の質量を測定した。測定箇所は、裸地圃場、従来工法(減耕起及び破碎物のマルチング)、藻類被覆圃場(圃場全体)、及び藻類被覆圃場(藻類被覆箇所のみ)の4箇所で行った。

【0026】

一雨雨量と土壤流出量との関係を測定した結果を図3に示す。図3は、横軸に一雨雨量を、縦軸に単位面積(1m²)当たりの土壤流出量(g)を示した。なお土壤流出量の観測期間中の平均値は、以下の表1に示す通りである。表1の土壤流出量は、裸地の土壤流出量を100(%)とした場合の比率(%)で示した。

【0027】

【表1】

項目	従来工法	藻類被覆圃場 (圃場全体)	藻類被覆圃場 (藻類被覆箇所のみ)
土壌流出量(%)	62.1	11.9	3.1

図3及び表1に示すように、土壤表面を藻類で被覆することにより、他の従来工法と比較して土壌流出防止効果が得られる。更に土壤表面を藻類で被覆すると、一雨が450mmのよう

10

20

30

40

50

な豪雨の場合にも土壌流出防止効果が得られることが確認できた。

【0028】

実験例2

藻類の種類と土壌流出量との関係について実験を行った。図4に示すように、藻類として現地に自生する糸状・枝状藻類、培養による藍藻類(単細胞、群体)を用いた。実験は図4(a)、(b)に示すように、四方を木枠41で囲んだ1m×1mの観察枠40内に20～30cmの高さに土壌を客土して、観察枠40内から採水バケツ42に排水が流出するように樋43を設け、土壌の表面に藻類を散布して、散布後の経過日数と観察枠40内の土壌流出量の関係を測定した。また比較として、裸地及びサトウキビの枯葉によるマルチングを行った観察枠をそれぞれ設けて、土壌流出量を測定した。測定結果を図5に示す。土壌流出量は、裸地の土壌流出量を100(%)とした場合の比率(%)で示した。また観察期間中の平均値について下記の表2に示した。なお実験は実験例1と同じ地域で行った。

10

【0029】

【表2】

項目	サトウキビ枯葉	現地藻類	培養藻類
土壌流出量(%)	66.7	38.0	22.3

20

図5及び表2に示す様に、藻類の種類により土壌流出効果が向上する事が明らかになった。また、藻類の種類を選択して、土地に合った適切な藻類を用いることで、従来のマルチング工法と比較して、より高い土壌流出防止効果を早期から発揮すると共に、長期に亘りその効果を維持出来ることが確認できた。

【0030】

実験例3

藻類を新規散布した場合と、過去に散布した藻類の再生効果について実験を行った。(A)現地藻類を新規散布した場合、(B)過去に散布した後放置しておいて乾燥し衰退した現地藻類を追肥により再生した場合、(C)培養藻類を新規に散布した場合について、実験例2と同様の手段を用いて経過日数と土壌流出量〔裸地の土壌流出量を100(%)とした場合の比率(%)〕を測定した。測定結果を図6に示す。土壌流出量は、裸地の土壌流出量を100(%)とした場合の比率(%)で示した。また観察期間中の平均値について下記の表3に示した。

30

【0031】

【表3】

項目	(A) 現地藻類の 新規散布	(B) 現地藻類の 再生	(C) 培養藻類の 新規散布
土壌流出量(%)	12.5	10.4	57.2

40

図6及び表3に示す結果によれば、藻類を一度散布した後に、日照や乾燥等により衰退した場合であっても、追肥等の処理を行うことにより、藻類を再生して土壌流出防止効果が得られる事が確認できた。

【0032】

【作用】

本発明の作用について説明する。土壌の表面に散布された藻類は、土壌面に密着し、細胞性、群体性、糸状性、枝状性の藻類が粘液質を分泌する。藻類は、この分泌も加わって藻類が互いに密にからんで、土壌表面を強固に被覆すること、あるいは藻類から分泌された粘液物質に土壌の粒子が吸着される。すなわち藻類が土壌同士を結合して、降雨など

50

による土壌が流失が防止される。

【 0 0 3 3 】

【 発 明 の 効 果 】

本発明土壌侵食防止工法は、土壌に藻類を散布して土壌表面を藻類により被覆することにより土壌の侵食を防止するものであるから、従来のアスファルト吹付工法のように有害な化学物質等を使用しないために、生態系や作物に悪影響を与える虞がない。

【 0 0 3 4 】

更に本発明工法は藻類を用いるものであるため、藻類は地表面を完全に固化したり、作物よりも背丈が高くなることもなく、また雑草化するものでは無いため、作物の成育不良の原因となることがなく、農地にも適用可能である。

10

【 0 0 3 5 】

また、藻類を散布するのは、作業が容易であり、通常の営農作業又は工事作業の範囲で実施可能であり、材料も安価で施工に労力がかからず容易である。さらに施工後に日照りなどにより藻類が衰退しても、降雨や栽培等により行う施肥により再生するため、施工後の維持管理も労力がかからず容易である。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 図 1 】 本発明土壌侵食防止工法の説明図である。

【 図 2 】 実験例1の計測装置の説明図である。

【 図 3 】 実験例1の測定結果を示すグラフである。

【 図 4 】 実験例2及び実験例3の試験方法を示すものであり、(a)は平面図であり、(b)は側面図である。

20

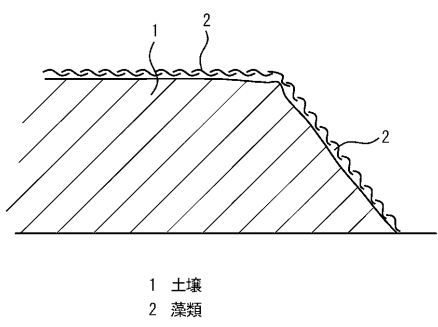
【 図 5 】 実験例2の測定結果を示すグラフである。

【 図 6 】 実験例3の測定結果を示すグラフである。

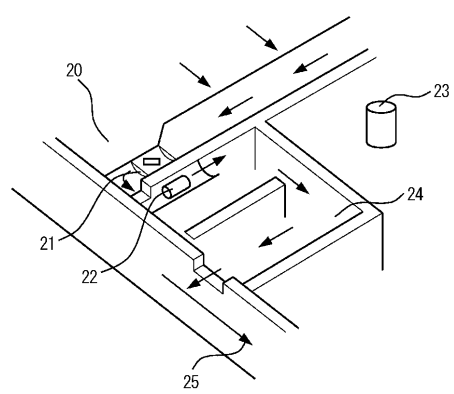
【 符号 の 説 明 】

- 1 土壌
- 2 藻類

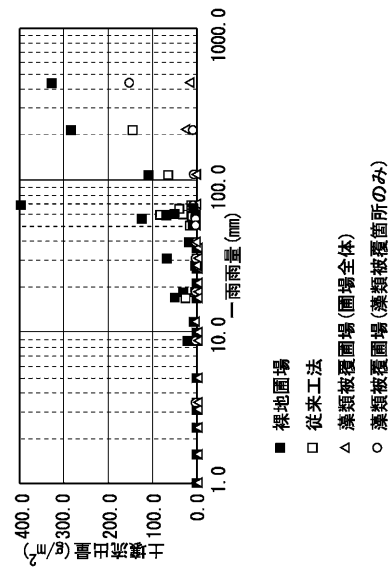
【 図 1 】



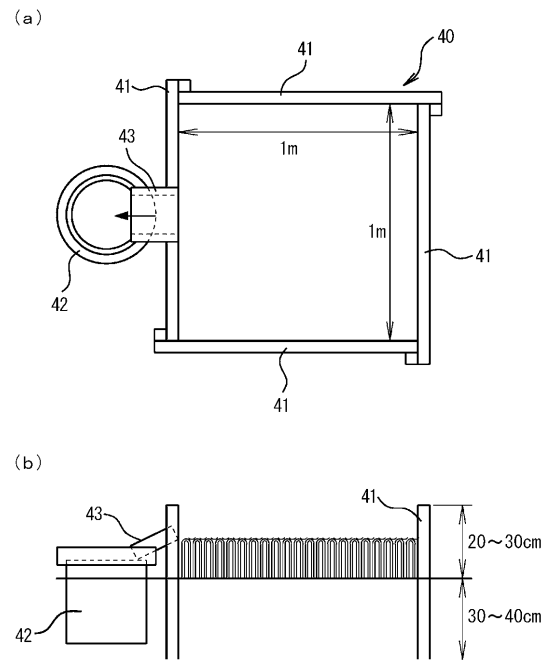
【 図 2 】



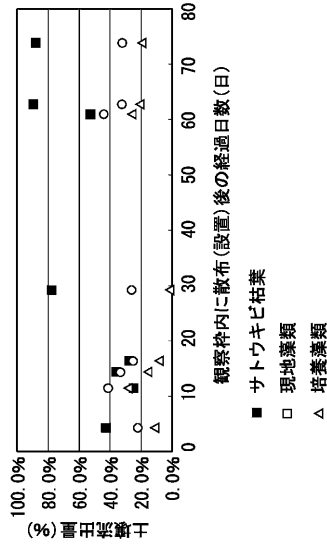
【 図 3 】



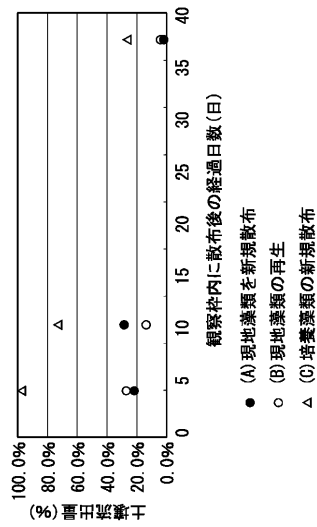
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 小野寺 勝
東京都千代田区麹町5丁目4番地 日本工営株式会社内
- (72)発明者 黒崎 靖介
東京都千代田区麹町5丁目4番地 日本工営株式会社内
- (72)発明者 富坂 峰人
東京都千代田区麹町5丁目4番地 日本工営株式会社内
- (72)発明者 中野 武登
広島県豊田郡安芸津町大字三津1248

審査官 草野 顕子

- (56)参考文献 特開平10-088136(JP,A)
特開2001-020287(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

E02D 17/20 102
A01G 1/00 301
A01G 33/00