

課題番号	GS021
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)  
実施状況報告書(平成24年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	人工マクロポアによる土壌水下方浸透の促進と有機物貯留による劣化土壌環境の修復
研究機関・部局・職名	国立大学法人岡山大学・大学院環境生命科学研究科・准教授
氏名	森 也寸志

1. 当該年度の研究目的

下方浸透水の制御, 有機物貯留促進技術, 広域における技術評価という全体計画の中で本年は「有機物貯留促進技術の開発」が中心課題となる。前年度までに, 下方浸透を促進させ, より長く土壌中に水分をとどめる手法が明らかになってきたため, 24年度は浸透水の質と効果的な有機物貯留に焦点を当てる。

土壌中を下方浸透する溶液には易分解性有機物と難分解性有機物, また, リンや窒素などの養分がある。ミネラルと温度上昇は有機物消失に, 難分解性有機物は有機物貯留に働く。浸透液の構成を分析して貯留と消失の関係を明らかにし, 有機物貯留促進のための技術開発を行う。

本技術は「降雨が期待できるが貧栄養のために植生が貧弱である土地に最初に施す土壌環境修復技術」と捉えると同一環境修復技術でも大規模植林や農地の技術との違いが明確になる。土壌環境を精査し, 有機物貯留に有利な条件を明らかにする。

2. 研究の実施状況

鉛直の中空孔に繊維を挿入した「人工マクロポア」を使って, 下方浸透を促す現場長期実験を行った。土壌浸透水を定期的に採取して分析したところ, 人工マクロポア区は対照区に比べて有機物量が明らかに多く, 下方浸透促進の効果が明らかであった。

下方浸透の促進による有機物貯留の際には, 同時に発生する可能性のある有機物の不用意な分解(プライミング効果)を防がなければならない。人工マクロポアを設置した土壌にグルコース, 無機栄養塩を表層散布して意図的に分解促進されやすい条件を作り, インキュベータ内に静置し, 土壌の微生物活性をプレートリーダーを活用して測定した。その結果, 易分解性有機物では無機栄養塩によるプライミング効果が現れたが, 難分解性有機物ではそれが比較的低いことがわかった。

現場では, 長期調査を継続していた現場において, 0.001 g-C/g-Soil/y を超える高い有機物貯留量を示し, ほぼ本プロジェクトの当初目的を達成出来ることがわかった。また, 土壌環境を改善すると, 同時に植生が回復する例が顕著であり, 当初目的以上にプラスアルファの効果が得られることがわかった。従って植生の回復が期待できるサイトについては植物バイオマスと土壌有機物量を併せて評価する方が妥当であると判断した。

なお, 本技術から派生した技術によって, 東北地方で放射性物質の降下の影響を受けた圃場におい

様式19 別紙1

て、一般にはほとんど移動しないと考えられている放射性セシウムを、天地返しをせずに下方に移動させられる可能性を示すことができた。汚染土を発生させずに地表における放射線量を軽減できる可能性があり、表土はぎや天地返し不可能的な傾斜地・狭矮な土地における可能性を慎重に探っていきたい。

なお、国民との科学技術対話ではサイエンスカフェで89名もの聴衆に本技術開発を聞いて頂き、活発な質疑応答をいただき、関心の高さを感じることができた。また、技術者対象のセミナーも開催し、具体的な劣化土壌回復の手法について議論することができた。

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 4 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 3 件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mori, Y., A. Suetsugu, Y. Matsumoto, A. Fujihara and K. Suyama, Enhancing bioremediation of oil-contaminated soils by controlling nutrient dispersion using dual characteristics of soil pore structure Ecological Engineering, Volume 51(2), 237-243, 2013.</li> <li>2) Somura, H., I. Takeda, J. Arnold, Y. Mori, J. Jeong, N. Kannan, D. Hoffman, :Impact of suspended sediment and nutrient loading from land uses against water quality in the Hii River basin, Japan, Journal of Hydrology, 450-451, 25-35. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2012.05.032., 2012.</li> <li>3) 高橋絵里奈, 米 康充, 森 也寸志, 宗村広昭, 井手淳一郎, 佐藤利夫, 竹内典之, 島根県隠岐の島町スギ人工林における間伐の現状, 森林応用研究, 21(2), 9-16, 2012.</li> </ol> <p>(掲載済み一査読無し) 計 0 件</p> <p>(未掲載) 計 1 件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) Mori, Y. and Yuuya Hirai, Effective Vertical Solute Transport in Soils by an Artificial Macropore System, Journal of Hazardous, Toxic, and Radioactive Waste. Accepted for publication Posted online on 25 Feb 2013. Posted ahead of print 25 Feb 2013.</li> </ol>
<p>会議発表 計 14 件</p>	<p>専門家向け 計 14 件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mori, Y., A. Suetsugu, T. Yamamoto. Enhancing water infiltration and water-holding in soils by macropore system, Chiba, Japan, 2012.5.19-25, Japan Geoscience Union Meeting, 2012.</li> <li>2) Mori, Y., M Kawahara, J Ide, H Somura, T Miyamoto, EM sounding characterization of soil environment toward estimation of potential nonpoint pollution sources. Chiba, Japan, 2012.5.19-25, Japan Geoscience Union Meeting, 2012.</li> <li>3) Suetsugu, A. and Y. Mori, Numerical simulation of wetting zones generated by artificial macropores. Chiba, Japan, 2012.5.19-25, Japan Geoscience Union Meeting, 2012.</li> <li>4) Yamamoto, T., Y. Mori, T. Morisawa and A Suetsugu, The effect of artificial macropores on the amount of organic matters in soils. Chiba, Japan, 2012.5.19-25, Japan Geoscience Union Meeting, 2012.</li> <li>5) Miyamoto, T., Y Mori, H Somura, J Ide and A Suetsugu, Evaluation of management practices in agricultural and forest lands by the multiplefrequency electromagnetic surveying. Chiba, Japan, 2012.5.19-25, Japan Geoscience Union Meeting, 2012.</li> <li>6) Morisawa, T., Y Mori and N Kaneko, Grain size analysis by laser diffraction particle size analyzer. Chiba, Japan, 2012.5.19-25, Japan Geoscience Union Meeting, 2012.</li> <li>7) 森 也寸志・末継 淳・山本哲也, 人工マクロポアによる表層クラストの影響軽減と水分貯留の促進, 北海道帯広市, 2012.11.2, 土壌物理学会大会講演会, 2012.</li> <li>8) 末継 淳, 森 也寸志, 人工マクロポアを通じた有機物の土壌深部への輸送効果について, 北海道帯広市, 2012.11.2, 土壌物理学会大会講演会, 2012.</li> <li>9) 宮本珠未・森 也寸志・末継 淳・稲生栄子・登尾浩助, 排水不良果樹園における放射性物質の分布特性と下方浸透促進の試み, 北海道帯広市, 2012.11.2, 土壌物理学会大会講演会, 2012.</li> <li>10) 山本哲也・森 也寸志・末継 淳, 人工マクロポアが土壌中の有機物に及ぼす影響, 北海道帯広市, 2012.11.2, 土壌物理学会大会講演会, 2012.</li> <li>11) Mori, Y., Y. Hirai, A. Suetsugu, H. Somura and T. Akae. Effective Vertical Solute Transport in Soils by Artificial Macropores, Cincinnati, OH, USA, 2012.10.21-24, ASA-CSA-SSSA International Annual Meeting 2012.</li> <li>12) Mori, Y., A. Suetsugu, Y. Matsumoto, A. Fujihara, K. Suyama, Enhancing Bioremediation of Oil-contaminated</li> </ol>

様式19 別紙1

	<p>Soils by Controlling Nutrient Dispersion using Dual Characteristics of Soil Pore Structure, San Francisco, CA, USA, 2012.12.3-7, American Geophysical Union Fall Meeting 2012.</p> <p>13) Somura, H., Y Mori, I Takeda and H Sato, Modeling analysis of land-use impact against water qualities in Hii River basin, San Francisco, CA, USA, 2012.12.3-7, American Geophysical Union Fall Meeting 2012.</p> <p>14) Suetsugu A., and Y Mori, Effects of hydrophilic macropore fillings and coatings on the infiltration into water repellent porous media. San Francisco, CA, USA, 2012.12.3-7, American Geophysical Union Fall Meeting 2012.</p> <p>一般向け 計0件</p>
図書 計0件	
産業財産権 出願・取得状 況 計0件	<p>(取得済み) 計0件</p> <p>(出願中) 計0件</p>
Webページ (URL)	プロジェクトに関わる自身の HP ( <a href="http://www.soilenvir.org/">http://www.soilenvir.org/</a> ) の中で研究活動について報告した。
国民との科 学・技術対話 の実施状況	<p>岡山大学サイエンスカフェ, 「陸域最大の炭素貯蔵庫「土壌」の恵み～環境資源「土壌」の劣化と修復～」, 2013.2.14, 岡山県岡山市(岡山大学国際交流センター), 一般対象, 89名.</p> <p>宮城県農業・園芸総合研究所スキルアップセミナー, 「人工マクロポアを使った土壌水下方浸透の促進による劣化土壌環境の修復」, 2012.9.26, 宮城県名取市, 技術者対象, 20名.</p>
新聞・一般雑 誌等掲載 計0件	
その他	

4. その他特記事項

## 実施状況報告書(平成24年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されず

## 1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	59,000,000	31,073,000	16,816,000	11,111,000	0
間接経費	17,700,000	9,321,900	5,044,800	3,333,300	0
合計	76,700,000	40,394,900	21,860,800	14,444,300	0

## 2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を除 く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	3,692,270	16,816,000	0	20,508,270	12,856,901	7,651,369	0
間接経費	163,319	5,044,800	0	5,208,119	5,208,119	0	0
合計	3,855,589	21,860,800	0	25,716,389	18,065,020	7,651,369	0

## 3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	5,166,604	蛍光・吸光・発光プレートリーダー、実験用消耗品等
旅費	3,206,520	成果発表と情報収集、研究打合せ(幕張メッセ、 とかちプラザ、米国SF)土壌環境に関する調査 (中国、インドネシア)等
謝金・人件費等	3,998,597	研究員人件費、研究補助員謝金等
その他	485,180	論文掲載料、学会参加費、自動圧力調節器修理等
直接経費計	12,856,901	
間接経費計	5,208,119	
合計	18,065,020	

## 4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
蛍光・吸光・発光プ レートリーダー	米国 BIOTEK社 製Synergy HT	1	2,499,000	2,499,000	2012/4/24	岡山大学
				0		
				0		