

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23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・大学院環境学研究科・准教授
氏名	森 也寸志

1. 当該年度の研究目的

現場に当該技術を実施し、下方浸透の効果を調査することを目的とする。具体的には以下の通りである。

- ・下方浸透促進の効果は降雨強度や現場の土壌組成に依存する所があるため、現場で深さを変えてセンサーを挿入し、下方浸透の効果を計測する。あわせて、季節毎に深さを変えて土壌をサンプリングし、土壌中における有機物の増減を精査する。
- ・また、室内実験に於いては、前年度に開発された技術で透水・保水の現象がどのように制御されているのかをマイクロフォーカス X 線を用いて非破壊検査によって明らかにする。
- ・さらに海外に於いて劣化過程にある土壌の調査を行い、メカニズムの解明を行うとともに、本技術で改善できる点を明らかにする。その際には米国テキサスの研究者などと連携を取って調査に当たる。

2. 研究の実施状況

低栄養で植生に乏しい赤黄色土壌の斜面において、人工マクロポアを設置し、対照区と併せてセンサーによって水分をモニターし、また季節毎に深さ毎の土壌調査を行った。すると人工マクロポア区では降雨と連動するように土壌水分センサーが増減し、対照区に比べて下方浸透が促進されていることが裏付けられた。土壌水分と有機物量には密接な関係があり、下方浸透促進で有機物の増加が期待できると考えられた。また、マイクロフォーカス X 線 CT で自然の土壌の間隙構造を観察すると、土壌基質と空隙の X 線吸収の違いを効果的に抽出でき、わずか 1.2mm の直径の間隙構造をとらえることができた。重力に従う植物根の屈地性によって鉛直に卓越する間隙構造が観察され(図1)、人工マクロポアでこの機能を代替わり

することの有効性を確認した。海外調査としては、インドネシア・スマトラ島のサトウキビ畑と中国・黄土高原で調査を行い、劣化の要因と必要な技術について調べたところ、降雨条件によって貯留が求められる土壌深さが異なることがわかった。なお、国内の劣化土壌で行った調査では、植生、透水特性、有機物量に一定の関係が見られ、順を追って表層土壌の劣化が進むことが考えられた。以上、これらの成果は学会発表で報告し、翌年以降の論文作成のベースとなっている。

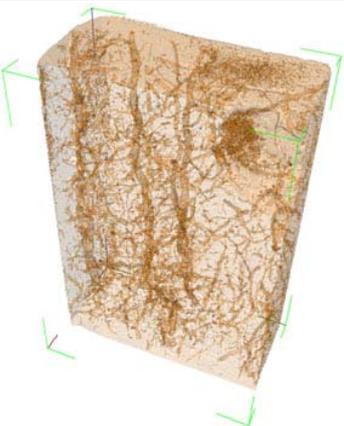


図1 三次元表示した土壌間隙

さらに「国民との科学・技術対話」については、島根大学教育学部附属中学校の特別理科授業におい

様式19 別紙1

て、島根県立松江東高校では科学技術セミナーを開催し、土壌環境とそれに関わる最先端技術について解説した。

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 3 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 1 件 1) J. Ide, M. Chiwa, N. Higashi, R. Maruno, Y. Mori, K. Otsuki, Determining storm sampling requirements for improving precision of annual load estimates of nutrients from a small forested watershed. Environmental Monitoring and Assessment 183(9), 1-16, 2011, DOI: 10.1007/s10661-011-2299-9. 2011</p> <p>(掲載済み一査読無し) 計 1 件 2) 森 也寸志. テイラーメイドの修復技術を土壌に -土壌中の浸透現象を制御する- 化学工学 75(12), 792-794. 2011</p> <p>(未掲載) 計 1 件 3) H. Somura, 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 (in print).</p>
<p>会議発表 計 11 件</p>	<p>専門家向け 計 10 件 1) 森也寸志・末継淳・山本哲也, 人工マクロポアによる連続的な土壌水下方浸透の促進, 北海道札幌市, 2011.10.28 土壌物理学学会大会, 2011. 2) 森澤太平・森也寸志・金子信博, 土壌中の有機物が土壌の団粒に及ぼす影響, 北海道札幌市, 2011.10.28, 土壌物理学学会大会, 2011. 3) 川原まどか・宮本珠未・大西政夫・森也寸志, 多周波数電磁探査法で推測する土壌を通じた水質形成過程, 北海道札幌市, 2011.10.28, 土壌物理学学会大会, 2011. 4) 宮本珠未・川原まどか・森也寸志, 多周波数電磁探査法による農林地の土壌環境管理の評価, 北海道札幌市, 2011.10.28, 土壌物理学学会大会, 2011. 5) 山本哲也・森也寸志・森澤太平, 人工マクロポアが土壌中の下方浸透に及ぼす影響, 北海道札幌市, 2011.10.28, 土壌物理学学会大会, 2011. 6) 末継淳・森也寸志, Hydrus2D による人工マクロポア設置土壌中の水分分布シミュレーション, 北海道札幌市, 2011.10.28, 土壌物理学学会大会, 2011. 7) Yasushi Mori, Enhancing Bioremediation for Oil-contaminated Soils by Controlling Nutrient Dispersion using Dual Characteristics of Soil Pore Structure, Ningxia, China, 2011.7.29-31, The 15th Conference of Agroecology in China, 2011 招待講演 8) Yasushi Mori, Tetsuya Yamamoto and Atsushi Fujihara, Enhancing Infiltration and Carbon Storage in Soils by Artificial Macropore Systems, Makuhari, Japan, 2011.5.22-27, Japan Geoscience Union Meeting, 2011 9) 川原まどか, 森也寸志, 井手淳一郎, 宗村広昭, 多周波数電磁探査による土壌環境管理の影響評価と潜在的汚濁負荷の推測, Makuhari, Japan, 2011.5.22-27, Japan Geoscience Union Meeting, 2011 10) 井手淳一郎, 宗村広昭, 中村高志, 森也寸志, 武田育郎, 西田継, 西日本の中山間地域における河川水の硝酸濃度と土地利用との関係について: 安定同位体を用いた解析, Makuhari, Japan, 2011.5.22-27, Japan Geoscience Union Meeting, 2011</p> <p>一般向け 計 1 件 11) 森 也寸志, 米 康充, 宗村広昭, 高橋絵里奈, 健全な水源林の管理について. 島根県雲南市, 2012.3.15, 持続可能な水・土・里 in 雲南(島根県, 雲南市, 土地改良連合), 招待講演</p>
<p>図書 計 1 件</p>	<p>野中資博, 佐藤利夫, 森 也寸志 共編著, 環境の管理・修復と地域資源の活用, 千鳥印刷, 2011, 253p, ISBN 978-4-9902789-1-5.</p>

様式19 別紙1

<p>産業財産権 出願・取得状 況 計0件</p>	<p>(取得済み) 計0件 (出願中) 計0件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>プロジェクトに関わる自身のHPを2011年に作成した。 http://www.soilenvir.org/</p>
<p>国民との科 学・技術対話 の実施状況</p>	<p>特別理科「地球陸域の最表層を覆う環境資源「土壌」へのいざない」, 2011.7.8, 島根大学教育学部附属中学校, 島根県松江市, 中学生対象, 30名。 科学技術セミナー「地球陸域の最表層を覆う環境資源「土壌」へのいざない」, 2011.7.21, 島根県立松江東高校, 島根県松江市, 高校生対象, 40人。 いずれも土壌環境が地球環境に与えている影響を概説し, 本プロジェクトで解決できる課題について概説した。なお, 生徒向けに大学という場についても概説した。</p>
<p>新聞・一般雑 誌等掲載 計0件</p>	
<p>その他</p>	

4. その他特記事項

実施状況報告書(平成23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	0	27,927,000	0
間接経費	17,700,000	9,321,900	0	8,378,100	0
合計	76,700,000	40,394,900	0	36,305,100	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	29,880,200	0	0	29,880,200	26,187,930	3,692,270	0
間接経費	9,321,900	0	0	9,321,900	9,158,581	163,319	0
合計	39,202,100	0	0	39,202,100	35,346,511	3,855,589	0

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	20,791,811	物質微細構造非破壊検査システム、実験用消耗品等
旅費	950,390	成果発表と情報収集、研究打合せ(幕張メッセ、北海道大学・東京大学)、土壌環境に関する調査(インドネシア、中国)等
謝金・人件費等	3,300,043	研究員人件費、研究補助員謝金等
その他	1,145,686	学会誌掲載料、学会参加費、精密機器移設費および点検整備費等
直接経費計	26,187,930	
間接経費計	9,158,581	
合計	35,346,511	

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
土壌マルチプローブ(30本セット)	メイワフォーシス株式会社 HP II-30S	1	1,821,960	1,821,960	2011/6/15	島根大学
物質微細構造非破壊検査システム	株式会社島津製作所 SMX-90CT	1	16,275,000	16,275,000	2011/11/1	島根大学
オートサンプラ	株式会社島津製作所 SIL-10Ai	1	735,000	735,000	2012/3/27	岡山大学