

課題番号	GR091
------	-------

**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	地球炭素循環のカギを握る土壌炭素安定化:ナノ~ミリメートル土壌団粒の実態解明
研究機関・部局・職名	独立行政法人農業環境技術研究所・物質循環研究領域・任期付研究員
氏名	和穎朗太

1. 当該年度の研究目的

H23年度は、世界の代表的な土壌タイプの中で最も高い炭素蓄積能を持つ鈹物質土壌(火山灰土壌)を対象とした。この土壌の土壌有機物の安定化と団粒構造の関係解明のため、①土壌団粒を構成する多種多様な土壌粒子(鈹物粒子、植物遺骸、有機・無機集合体)を効果的に分散する手法の開発、②特性の類似する粒子ごとに分離・評価、③粒子タイプごとの理化学特性データを統合し、火山灰土壌における主要な安定化メカニズムの提示、を本年度の目的とした。更に、④「世界の主要土壌において水・物質の循環に重要とされる団粒の階層構造が、火山灰土壌には見られない」という学説の検証を行った。

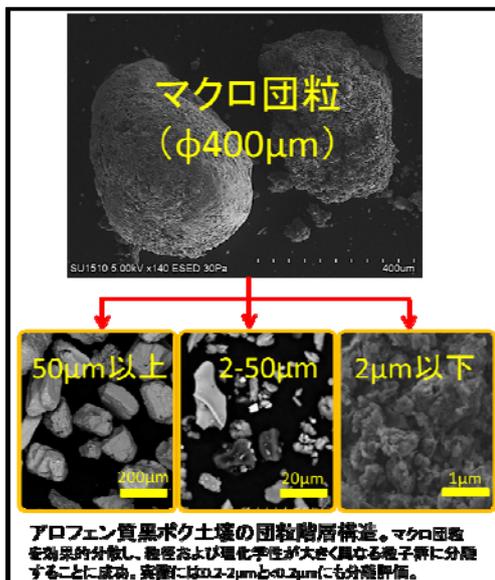
2. 研究の実施状況

研究は順調に進み、我が国の代表的な土壌タイプである火山灰土壌(アロフェン質黒ボク土、A層)の安定化と団粒構造に関する新しい知見が得られた。現在この成果の論文を準備しており、2012年秋の国際会議で発表を予定している。

**目的①** 火山灰土壌が非常に安定的な微細団粒を形成することは以前から知られていたが、その効果的な分散法に関する体系的評価がないため、まずその手法の開発に着手した。土壌の乾燥、分散溶液の化学組成、超音波強度の影響を調べ、土壌有機物の損失や変性を最小限に抑えた分散法としてナトリウム飽和と超音波処理の組み合わせが最適であることが分かった。また、土壌の風乾および超音波処理が、土壌の有機・無機集合体の比重分布に及ぼす影響を初めて定量的に評価した。

**目的②③** 粒径分画後の試料の化学組成、鈹物組成、同位体組成、物理構造の評価から、土壌炭素、窒素の約70%は、超音波処理に対して安定的な2μm以下の有機・無機集合体、そのうち3割程度は200nm以下の微細な集合体であった。これらの有機物は、微生物変性作用を強く受け、平均炭素年代約600年の高い安定性を示した。一方、比重分画手法から、土壌有機物の約60%は2.0-2.5g/cm<sup>3</sup>の比重を持ち、平均炭素年代1,200-1,400年を持つ非晶質鈹物に富む有機・無機集合体として存在することが分かった。

**目的④** 火山灰を母材としない土壌団粒の階層構造は数μm以上の空間スケールに存在するが、火山灰土壌ではマイクロ以下のスケールに非常に強い結合力で維持されている階層構造があることが、分散強度実験と分離・回収した粒子の理化学特性・顕微鏡観察から分った。これは、最新知見として世界に発信する。



様式19 別紙1

3. 研究発表等

雑誌論文 計1件	(掲載済み一査読有り) 計1件 (掲載済み一査読無し) 計0件  (未掲載) 計0件 ➢ Wagai, R, Mayer, L.M, Kitayama, K, Shirato Y. (2012) Association of organic matter with iron and aluminum across a range of soils determined via selective dissolution techniques coupled with dissolved nitrogen analysis , BIOGEOCHEMISTRY, 10.1007/s10533-011-9652-5
会議発表 計8件	専門家向け 計8件 一般向け 計0件  ➢ 和穎朗太, 白戸康人, 近藤美由紀, 内田昌男, Phillip Sollins (2011) 土壌系における有機・無機相互作用:陸上最大の炭素プールを支配するメカニズムに迫る, Japan Geoscience Union Meeting 2011, MIS023-13 ➢ 浅野真希, 和穎朗太 (2011) 土壌有機物安定化メカニズムと土壌団粒構造の関係解明に向けた手法の検討, 生物地球科学研究会 10周年記念セッション, P17 ➢ 浅野真希, 和穎朗太 (2011) 有機物蓄積機構解明を目指した黒ぼく土の粒径サイズ別分画法の検討, 日本ペドロロジー学会 2011年度大会 ➢ Wagai, R, Kajiura, R, Shirato, Y, Uchida, M (2011) Nature of organo-mineral particles across density fractions in a volcanic-ash soil: air-drying and sonication effect, AGU Fall Meeting 2011, B31G-0403 ➢ 和穎朗太, 梶浦雅子, 浅野真希, 白戸康人, 平舘俊太郎 (2012) 黒ボク土の有機無機集合体の正体は?①粒子比重による分画, 日本ペドロロジー学会 2012大会 ➢ 浅野真希, 和穎朗太 (2012) 黒ボク土の有機無機集合体の正体は?②階層構造と粒径サイズ, 日本ペドロロジー学会 2012大会, P20 ➢ 和穎朗太 (2012) 森林における土壌有機物の分解と蓄積-時間スケールの違いからみえてくる土壌有機物の挙動, 第123回日本森林学会大会, T09 ➢ Kaneda, S, Fujii, K., Wagai, R., Ohkubo, S. (2012) Earthworm effects on soil aggregate formation and carbon mineralization kinetics, ESJ59/EAFES5 Abstract (59th Annual Meeting of Ecological Society of Japan, 5th International Congress of EAFES (East Asian Federation of Ecological Societies)), P3-276A
図書 計1件	和穎朗太 (2011) 第五章 森林の土壌環境 (page 72-92), 森林生態学、シリーズ 現代の生態学 8, 共立出版
産業財産権 出願・取得状況 計0件	(取得済み) 計0件  (出願中) 計0件
Webページ (URL)	
国民との科学・技術対話の実施状況	準備中。地球環境問題と炭素と土壌団粒の密接な関係について、良い成果がまとまりつつあるため、一般市民向けの講演、webコンテンツの作成など、アウトリーチ活動の準備を行っている。
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ます

## 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	45,000,000	29,880,000	0	15,120,000	0
間接経費	13,500,000	8,964,000	0	4,536,000	0
合計	58,500,000	38,844,000	0	19,656,000	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	29,468,033	0	0	29,468,033	25,164,946	4,303,087	0
間接経費	8,840,410	0	0	8,840,410	7,549,484	1,290,926	0
合計	38,308,443	0	0	38,308,443	32,714,430	5,594,013	0

## 3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	20,318,225	走査型電子顕微鏡、理化学消耗品類
旅費	823,010	学会発表、国内外現地調査
謝金・人件費等	3,851,838	ポスドク人件費、研究補助者賃金
その他	171,873	研究機器修理費、学会参加費等
直接経費計	25,164,946	
間接経費計	7,549,484	
合計	32,714,430	

## 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
走査型電子顕微鏡	日立ハイテクノロジーズSU1510型 他	1	19,950,000	19,950,000	2011/11/30	農業環境技術研究所
				0		
				0		