

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 29 日現在

機関番号：30109

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21710014

研究課題名（和文）天然有機物の腐植化過程における生化学的普遍性の解明

研究課題名（英文）Biochemical universality of decaying organic matter

研究代表者

保原 達（Hobara Satoru）

酪農学園大学 環境システム学部・准教授

研究者番号：70391159

研究成果の概要（和文）：天然有機物の短期的・長期的腐植化または続成作用において、主に微生物影響由来のアミノ酸・アミノ糖成分への顕著な寄与が大きく、さらに異なる環境下でも特に GlcN/GalN 比において減少するという普遍的な傾向が見られることを明らかにした。

研究成果の概要（英文）：This study clarified that microorganisms contribute to biochemical characteristics of natural organic matter through microbe-derived amino acids and amino sugars in the decay and diagenesis processes, and that GlcN/GalN ratio is a potential index showing an universal pattern of organic matter diagenesis in various environments.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2011年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：環境学・環境動態解析

キーワード：物質循環

1. 研究開始当初の背景

(1) 腐植化過程は、炭素循環などを通して、気候変動と直接関わっている。

(2) それにもかかわらず、様々な分解・腐植化作用を様々な段階まで受けた物質が存在していること、元となる天然有機物が多様な起源に由来すること、などの理由により、現在地球規模での炭素循環において最も不明な過程の一つとなっている。

2. 研究の目的

本研究では、陸上土壌、海洋、生物体内の腐植化過程において普遍的にみられる天然有機物の生化学的特性を解明することを主

目的とした。

3. 研究の方法

異なる生態系において、天然リターのリターバック分解実験を行い、異なる環境中で腐植化過程においてどのような生化学的普遍性が見られるかを明らかにする。また、長期的な普遍性を明らかにするため、クロノシーケンスに沿った火山灰サンプルを採取・比較し、これを短期的な変化であるリターバック実験の結果と整合させ、議論した。

4. 研究成果

リターバック実験は、陸域と水域で行った

サンプルを用いた。どちらにおいても、生化学的な変化の特徴として、リター中の加水分解性アミノ酸の単位炭素あたりの収量、ならびに加水分解性アミノ等の単位炭素あたりの収量が、分解段階が進むと共に増加する傾向が顕著に見られた。

また、アミノ糖においては、グルコサミン (GlcN) とガラクトサミン (GalN) の比である GlcN/GalN が、分解とともに減少し、概ね 4-15 ほどであった比が、1-2 に落ち着く傾向が見られた。

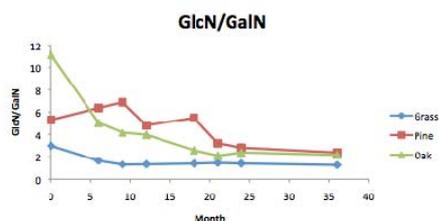


図1. GlcN/GalN の分解に従っての変化

アミノ酸やアミノ糖は、植物体に比べ微生物体に非常に多く存在する。また、とくにアミノ糖は、植物体には非常に少なく、バクテリアをはじめとする微生物に特徴的である。そのようなことから、こうした分解における生化学的変化は、植物体由来の物質が、微生物体由来の物質に変化していることを示唆していた。また、こうしたことが異なる環境下で同じように起きていたことは、天然有機物の腐植化過程において、普遍的に微生物影響が生化学的的特性の変化に寄与していることを示唆している。

また、クロノシーケンスに沿った変化としては、数万年レベルの火山灰に埋没した土壌有機物の¹⁴C炭素年代を調べるとともに、上記と同様の加水分解性アミノ酸・アミノ糖について分析した。その結果、アミノ酸・アミノ糖の収量は時間軸に沿って増加する傾向は見られなかった。これは、続成作用によるこれら生体分子の有機物中へのカプセル化 (encapsulation) によるものと考えられた。一方で、GlcN/GalNは、古い有機物ほど低い傾向を示し、短期間での有機物分解と同様の結果となった。このことは、数万年レベルの長期間でも微生物影響が継続していることを示すと共に、GlcN/GalNが減少するという普遍的な生化学的変化が腐植化や diagenesis の過程でみられるものであることを示していた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕 (計2件)

① 白鳥聖也、保原 達、泉 賢一、牛の消化過程における食物中アミノ酸組成の変化。酪農学園大学紀要、査読有、36 巻、2011、53-58

② Osono, T., Hobara, S., Hishinuma, T., and Azuma, J.I. (2011) Selective lignin decomposition and nitrogen mineralization in forest litter colonized by *Clitocybe* sp. *European Journal of Soil Biology*, 査読有、47 巻、114-121

〔学会発表〕 (計2件)

① Hobara, S., Osono, T., Noro, K., Hirota, M., Benner, R. : Microbial contributions to C and N dynamics in decaying litter elucidated by amino acid and amino sugar analyses. American Geophysical Union 2011 Fall meeting, San Francisco, USA, Dec. 2011

② 保原 達・野呂健太・大園享司：亜熱帯林の漂白落葉におけるアミノ酸及び無機態窒素動態。日本生態学会第58回大会(札幌、2011.3)

〔図書〕 (計3件)

① 保原 達、北海道の森林、北方森林学会編、ISBN 978-4894536227、2011、pp 185-189

② Hobara, S., Kushida, K., Distribution of organic carbon accumulation in soil of tundra ecosystems, Alaska. In What I think as a “Rakuno Gakuto”, Ed. Extention Center of Rakuno Gakuen University, 2011, pp131-138, ISBN 978-4-902786-17-0 C3061 (一酪農学徒として(中原准一教授退官記念論文集)酪農学園大学生命環境学科・エクステンションセンター編)

③ Prokushkin, A.S., Hobara, S., and Prokushkin, S.G., Behavior of dissolved organic carbon in larch ecosystems. In Permafrost ecosystems, Eds. Osawa, A., et al., *Ecological Studies* 209, 2011, 205-228

〔産業財産権〕

○出願状況 (計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況 (計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

保原 達 (HOBARA Satoru)
酪農学園大学・環境システム学部・准教授

研究者番号：70391159

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：