

BAO001-P07

会場:コンベンションホール

時間: 5月24日17:15-18:45

アミノ酸濃度とホスファターゼ活性による南極土壤中の微生物活動評価

Evaluation of Microbial Activity in Antarctic Soils with Amino Acid Concentration and Phosphatase Activity

原 昌史^{1*}, 中本 早紀¹, 佐藤 修司¹, 大林 由美子¹, 金子 竹男¹, 三田 肇², 吉村 義隆³, 高野 淑識⁴, 小川 麻里⁵, 小林 憲正¹

Masashi Hara^{1*}, Saki Nakamoto¹, Shuji Sato¹, Yumiko Obayashi¹, Takeo Kaneko¹, Hajime Mita², Yoshitaka Yoshimura³, Yoshinori Takano⁴, Mari Ogawa⁵, Kensei Kobayashi¹

¹横浜国立大学, ²福岡工業大学, ³玉川大学, ⁴海洋研究開発機構, ⁵安田女子大学

¹Yokohama National University, ²Fukuoka Institute of Technology, ³Tamagawa University, ⁴JAMSTEC, ⁵Yasuda Women's University

地球上の様々な極限環境にも生物活動が知られるようになった。南極は寒冷・乾燥・高紫外線・高宇宙線などの過酷な環境であり、地球生命圏のフロンティアといえる。本研究では南極昭和基地周辺土壤中のアミノ酸およびホスファターゼ活性を分析し、これらによる極限環境下での微生物活動の評価法について考察した。

南極土壤は、第47次(2005)および第49次(2007)観測において昭和基地周辺で採取された土壤試料(表面または5-10 cm深)を用いた。比較として通常環境試料(横浜国大キャンパス表土)、ブランクとしては500°Cで加熱処理した海砂を用いた。アミノ酸分析用試料はレッチェ製ミキサールMM200により粉碎した。アミノ酸は、通常、熱水で抽出して測定するが、鉱物マトリックスに結合したものの抽出が困難であるため、今回はHF分解法を用いた。土壤試料0.1 gをテフロン容器に入れ、5 M HF-0.1 M HClを加えて密閉し、110°Cで24時間加熱分解した。両者は加熱乾固後、6 M塩酸1 mLで110°Cで24時間酸加水分解した後、AG-50W-X8で脱塩・分画し、陽イオン交換HPLCでアミノ酸を測定した。またHF分解物は酸加水分解、クロロホルメイトを用いた誘導体化後GC/MSで分析し、アミノ酸のD/L比を測定した。アルカリホスファターゼ(APase)活性は、基質としてp-ニトロフェニルリン酸を用いた吸光光度法で測定、もしくは、土壤試料から酵素をTris緩衝液で抽出した後、基質として4-メチルウンベリフェリルリン酸を用いた蛍光光度法で測定した。また、土壤中の酵素の温度依存性などを調べ、キャラクタリゼーションを行った。

人間およびペンギン活動の影響が少ない南極土壤Sta.5(表面)の全アミノ酸濃度は112 nmol/gであり、より生物活動が高いと見られる土壤よりも低い値を示した。また、表面と5-10 cm深との比較では、ほぼ同じか、5-10 cm深の試料の方が若干高い値を示す傾向が見られた。また南極土壤中のAlaのD/Lは、ペンギンルッカリーの近くのSite.8では0.06、生物の影響があまり考えられないSite 5では0.18であり、生物活動の低い地点では、D体の割合が多い傾向がみられた。

APase活性は、Sta.4~6においてSta.4が最も高い活性値を示し、また表面よりも深さ10 cmのほうが高い傾向が見られた。一般に、アミノ酸濃度とAPase活性との間に正の相関が見られた。また、南極土壤中のAPaseは、キャンパス表土中のAPaseよりも低い至適温度、低い熱安定性を示した。

以上の結果はアミノ酸濃度、そのD/L比、ホスファターゼ活性値やその酵素特性が生物活動の指標となりうることを示唆するものである。

アミノ酸の測定において、横浜国立大学の永縄一樹氏に感謝する。試料採取において、第47次および第49次南極観測隊の方々にも感謝する。

キーワード:南極,土壤,アミノ酸,ホスファターゼ,微生物活動,アストロバイオロジー
Keywords: Antarctica, soil, amino acids, phosphatase, microbial activity, astrobiology