

豊羽鉱山及び水曜海山の熱水系深部のフォスファターゼ活性  
**Phosphatase activity in hydrothermal systems in the Toyoha Mines  
 and the Suiyo seamount**

枝澤野衣, 高野 淑識, 金子 竹男, 小林 憲正 (横浜国大院工)  
 丸茂 克美 (産総研), 浦辺徹郎 (東大院理地惑)

Yae Edasawa, Yoshinori Takano, Takeo Kaneko, Kensei Kobayashi  
 Katsumi Marumo\* and Tetsuro Urabe\*\*

Department of Chemistry and Biotechnology, Yokohama National University

\*National Institute for Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

\*\*Department of Earth and Planetary Science, The University of Tokyo

【緒言】

近年, 深海熱水噴出孔などの極限環境から盛んな生命活動が報告され, 地球生物圏の範囲が広がりがつつある。それゆえ, 海底熱水孔及びその深部は, 新たな生命フロンティアとして注目されている。地球型生物にとってリンは必須であり, リン酸エステルを加水分解する酵素, すなわちホスファターゼも同様に生命に普遍的なものであると考えられる。そこで, 微生物活動を評価する化学指標としてホスファターゼ活性に注目した。本研究では極限環境試料中のホスファターゼ活性を測定することにより地球生物圏の広がりについて考察することを目的とした。

【実験】

試料として北海道豊羽鉱山で採取した岩石試料, 太平洋水曜海山で採取した岩石試料を用いた。前者は, マグマ由来の地下熱水供給が見られる鉱山で地下 550m のボ-リングコア試料 (熱水脈及び石英脈)を用いた。後者は, 海底設置型 BMS (Boring Machine Systems)掘削航海で得られたコア試料である。高温湧水サイトである APSK07 (<272 )の及び APSK03 (<112 )についてホスファターゼ活性を測定した。ホスファターゼ活性は, p-ニトロフェニルリン酸を基質として, 以下のように測定した。粉碎試料 0.50 g にトルエン 0.1 mL, 修飾ユニバーサル緩衝液 (pH 8.0 または pH 6.5)溶液 2 mL, 25 mM p-ニトロフェニルリン酸 0.5 mL を加え, 37 で 1 時間反応後 CaCl<sub>2</sub>・NaOH を加えて反応を停止させた。この後, 遠心分離にかけ 0.2 μm フィルター濾過後, 吸収波長 410nm の吸光度の変化を測定することにより, 生成物 p-ニトロフェノールの生成率を求め, 活性値とした。

【結果・考察】

豊羽鉱山熱水脈試料中からは, 1.8 nmol/min/g-rock の活性が示された。これまでの陸上凍土堆積物ではホスファターゼ活性は全菌数密度, アミノ酸濃度などと相関があることが示されていたが<sup>1)</sup>, 同様な傾向は豊羽鉱山岩石試料にも認められた。次に, 深海熱水孔深部 APSK07 のフォスファターゼ活性の深度分布を Fig. 1 に示す。特に酸性フォスファターゼについては, 全加水分解アミノ酸量と似た傾向が得られた。コア試料の中間の深さで他の深さで酵素活性値が 2.4 nmol/min/g-rock の最高を示した。この付近は熱水貫入帯と考えられており, その熱水帯やその周辺に微生物群集が存在することが示唆される。生命生存臨界温度(113 )<sup>2)</sup>を考慮すると深部熱水帯の温度勾配に微生物密度も相関を持つ可能性がある。さらに, 水曜海山付近は, 熱水変成により粘土帯に富む。その粘土鉱物自身もホスファターゼ活性を若干示すことから, 今後, 微生物-粘土相互作用の検証とともに測定の高感度化を図る予定である。

本研究は, 科学技術振興調整費・アーキアパーク計画「海底熱水系における生物・地質相互作用の解明に関する国際共同研究」地質グループ研究の一環として行われた。

【参考文献】

- 1) H. Kakiuchi *et al.*, *Viva Origino*, **28**, 40 (2000)
- 2) E. Bloch *et al.*, *Extremophiles*, **1**, 14 (1997)

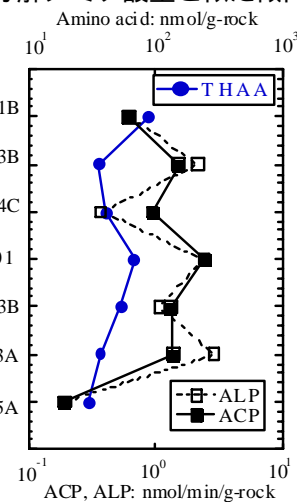


Fig. 1 Vertical distribution of ACP and ALP in BMS core sample APSK07 at the Suiyo seamount. Abbreviations; ACP: Acid phosphatase activity, ALP: Alkali phosphatase activity, THAA: Total hydrolyzed amino acid