

ホスファターゼ活性とアミノ酸で探る深海底地下生物圏

Search for deep-sea subterranean biospheres by analyzing phosphatase activities and amino acids

小林 憲正 [1]; 伊藤 有希 [2]; 高野 淑識 [3]
Kensei Kobayashi[1]; Yuki Ito[2]; Yoshinori Takano[3]

[1] 横浜国大・院工; [2] 横浜国大・院工・機能発現工学; [3] 北大院理地惑ノ産総研地質
[1] Dept. Chem. Biotech., Yokohama Natl. Univ.; [2] Dept of Chem and bio, Yokohama Univ; [3] Grad. Sci., Hokkaido Univ. / AIST Central 7, IGG

<http://www.bsk.ynu.ac.jp/~kobayashi-lab/index.html/>

地下に広大な微生物生物圏の存在が知られるようになった。一方、海底熱水系は生命の誕生の場として注目されている。以上のことから、海底熱水系地下の生物圏は、生命の起源・進化・分布というアストロバイオロジーの視点から極めて興味深いものである。われわれは、アーキアンパーク計画の中で、水曜海山および南部マリアナ深海熱水系のコア試料・チムニー試料・海水試料中のアミノ酸およびホスファターゼ活性を測定し、その地下生物圏について考察を行った。分析に用いたのは、アーキアンパーク計画の一環として、水曜海山（2001-2年）および南部マリアナ（2003年）の海底熱水系から採取したコア試料およびチムニー試料である。

岩石試料中の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吸光光度法で測定した。また、試料から抽出したホスファターゼは、4-メチルウンベリフェリルリン酸を基質として蛍光測定することによりキャラクタリゼーションを行った。アミノ酸濃度は、岩石試料をフッ酸分解、塩酸加水分解、脱塩後、アミノ酸分析計により定量した。アミノ酸のエナンチオ比は逆相HPLC法により測定した。

水曜海山コア試料では、通常の陸上コア試料と異なり、表層よりも高い活性が深部から検出された。一方、南部マリアナコア試料では、深部に有意の活性は検出されなかった。アミノ酸濃度の垂直分布などとあわせることにより、水曜海山地下深部に微生物活動が存在することが強く示唆された。

チムニー試料では、中心部試料には有意の活性が検出されなかったのに対し、外縁部試料から高い活性が検出された。通常試料のホスファターゼ活性は、310Kと353Kで測定した場合、前者の方がはるかに高い活性を示すが、チムニー外縁部からの抽出液のホスファターゼ活性はほぼ同じレベルの活性を示した。また、EDTAにより活性が阻害されること、分子量約10万の画分から高い活性が得られることなどから、検出された活性が好熱菌由来の金属酵素によるものであることが強く示唆された。

本結果は、海底熱水系などの生物圏フロンティアの探索にホスファターゼ活性が有用なバイオマーカーとなりうることを示唆するものである。

本研究の一部は、アーキアンパーク計画の一環として行われた。浦辺徹郎博士、丸茂克美博士ほか、同計画に携わった方々、また、第二白嶺丸研究者、船員のみなさまに深く感謝する。