

熱水環境における核酸のリン酸エステル化反応

Phosphorylation of Nucleoside and Nucleotide
in Hydrothermal Environments

小澤 慶太、今井 栄一、本多 元、羽鳥 晋由、松野 孝一郎

K. Ozawa, E. Imai, H. Honda, K. Hatori and K. Matsuno

(Department of BioEngineering, Nagaoka University of Technology)

ATPのような高エネルギー化合物は、原始地球上では、火山活動由来のリン酸塩や気相放電による種々の縮合剤形成をとおして、有機物の化学反応によって合成されたと推測される。我々は、海底熱水噴出孔の環境に着目し、その環境を進化フローリアクターとして実験室に再現した。これまでに、20mM AMP、1mM ZnCl₂、pH3.0-PPiを出発物質として重合反応を行ったところ、3量体までの生成を確認している。本研究では、アデノシン及びAMPのリン酸エステル化反応が起こっていることがわかったので、その生成物について調査した。

20mM AMPに200mM Na-Phosphateバッファー(pH 7.0)を加えたものを出発物質とし、高温110℃、低温0℃、圧力13MPaの条件で反応させた。HPLCの分析では、AMPの他にアデニン、アデノシン、ADP及びATPに相当するピークが検出された(図1)。反応時間の経過に伴い、AMPの熱分解によるアデノシンとアデニンの生成量が増加した。一方、リン酸エステル化されたADP及びATPの生成量は、ほぼ一定の値となった(図2)。これは、合成と分解が拮抗状態にあることを示す。以上のことから、原始地球上には活性化ヌクレオチドが存在したことを示唆する。

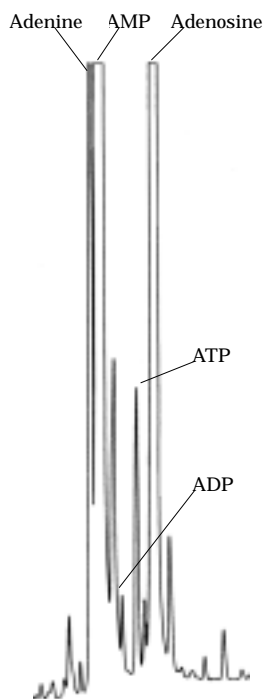


図1、A HPLC profile of the products after 3hr operation

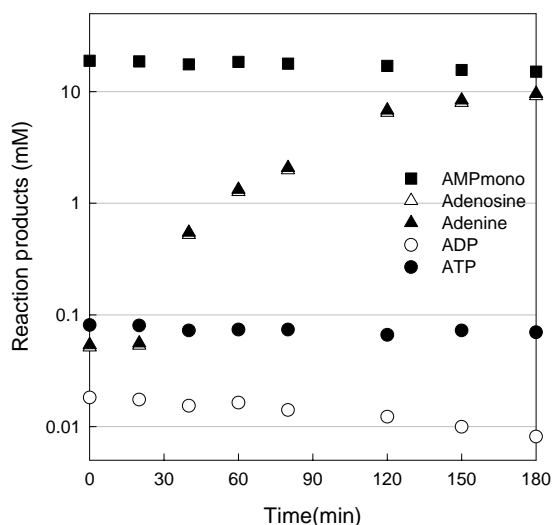


図2、Time courses of the yields of the reaction products