

熱水環境下でのヌクレオチドホスホジエステル結合の形成

A Pathway for Phosphorylation of Adenosine-monophosphate in Hydrothermal Environments.

根本淳史、小澤慶太、今井栄一、本多元、羽鳥晋由、松野孝一郎

(長岡技術科学大学)

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

(Nagaoka University of Technology)

現存する生物細胞体における共通なエネルギー源としてアデノシン-5'-三リン酸 (ATP) がある。しかし、ATP のような高エネルギー物質は生命が誕生する化学進化の段階でどのようにして出現したかについては、未だ実験的報告はされていない。そこで本研究では、ヌクレオチドの非酵素的なリン酸エステル化を実現させることを目的として実験を行った。

実験は、海底熱水噴出孔の環境を実験室レベルで再現したフローリアクターを用いて行った。反応出発物質及び生成物の分析はすべて HPLC で行った。

まず初めに、アデノシン-5'-リン酸 (AMP) をリン酸水素ナトリウムバッファー (200 mM) に溶解させた溶液を 15 MPa の压力下で 100 °C に加熱し、ノズルを介して 0 °C の環境に噴出させる実験を行った。その結果、反応前から原料に混在していたアデノシン-5'-二リン酸 (ADP) および ATP が反応開始から終わりまでほぼ一定量を保っていた。これは、リン酸化と加水分解が拮抗状態であることを意味する。次に、AMP とトリメタリン酸 (100 mM) を先ほどと同じ条件で反応させた。その結果、リン酸化物である ADP, ATP が反応時間とともに増加した。また、反応溶液に塩化マグネシウムを添加することによって生成量が増加した。

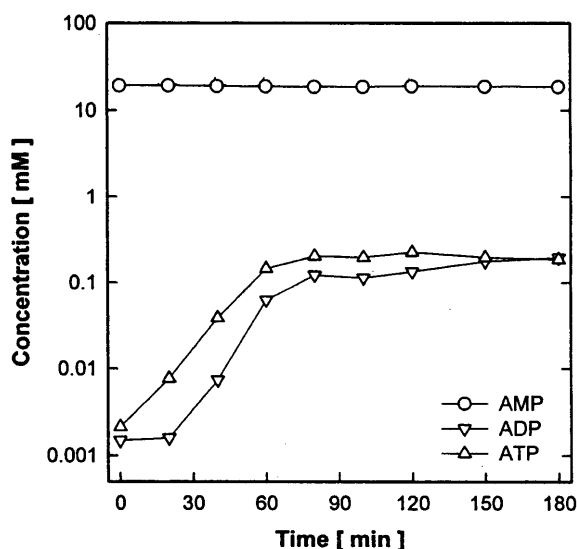


Fig. Phosphorylation of AMP to ADP and ATP in a hydrothermal condition.

これらの結果は、熱水噴出孔のような環境においても ATP のような高エネルギー化合物が非酵素的に合成されることを示す。