

赤外分光法を用いた非晶質シリカへのアミノ酸の吸着特性についての研究

IR spectroscopic study of amino acid adsorption properties on amorphous silica surface

北台 紀夫 [1]; 横山 正 [2]; 中嶋 悟 [3]

Norio Kitadai[1]; Tadashi Yokoyama[2]; Satoru Nakashima[3]

[1] 阪大・理・宇宙地球; [2] 阪大・理・宇宙地球; [3] 阪大・理・宇宙地球

[1] Earth and Space Science, Oosaka Univ.; [2] Dept. Earth and Space Science, Univ. Osaka; [3] Dept. Earth & Space Sci., Osaka Univ.

生命の化学進化において、アミノ酸のペプチドへの重合化反応は重要なプロセスと考えられており、これまで鉱物の触媒効果を利用した様々な模擬実験が行われてきた。しかし、アミノ酸の鉱物への吸着・重合過程において、鉱物表面とアミノ酸とがどのような相互作用を行っているのか、についてはまだほとんど分かっていない。

赤外分光法は鉱物に吸着したアミノ酸の解離状態（Cationic, Anionic and Zwitterionic states）を調べるのに適した手法であり、透過法、拡散反射法などの測定法を利用した観測が行われてきた。しかし、これらの測定法はあらかじめ試料を乾燥させる必要があり、また吸着水の吸収帯の影響で詳細な解析が困難であるなど、様々な問題がある。一方で減衰全反射赤外分光（ATR-IR）法は溶液存在下における固体 - 液体界面をその場観測できる測定法であり、またこの測定法を用いて溶液中のアミノ酸の解離状態を詳細に調べた研究も行われている。このため本研究では、ATR-IR法を用い、非晶質シリカへのアミノ酸（グリシン、リシン）の吸着特性についての研究を行った。

まず始めに、吸着したアミノ酸の解離状態を定量的に解析するため、溶液のpHを変化させる実験を行い、各解離状態の存在割合を示す検量線を作成した。この検量線を用いた解析により、シリカ表面に吸着したリシンの解離状態は溶液中（約50%がCationic stateとして存在する）とは明らかに異なり、吸着したリシンの内、約96%がCationic statesとして存在していることが分かった。

これまで様々な鉱物の、アミノ酸重合反応に対する効果が実験的に報告されてきたが、そのメカニズムについてはまだほとんど分かっていない。一方で、アミノ酸の解離状態は重合化反応速度、平衡状態に大きく影響することが知られている。本研究で得られた、鉱物表面におけるアミノ酸の解離状態を定量的に調べる手法は、生命起源における、鉱物の寄与を解明する上で極めて有用な手法となると考えられる。