

## アパタイト 水溶性鉛間反応界面におけるナノスケール現象

## Nanoscale phenomena in the interaction between apatite and aqueous Pb

# 上石 瑛伍 [1]; 宇都宮 聡 [1]

# Eigo Kamiishi[1]; Satoshi Utsunomiya[1]

[1] 九大・理・化学

[1] Dept. Chemistry, Kyushu Univ.

ハイドロキシアパタイト ( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ , HAP) は骨や歯の構成成分であり重要な生体鉱物である。また、アパタイトは Pb などの有害金属を固定する性質を持つ。これは、アパタイト内の Ca イオンと金属イオンの置換や、アパタイトの溶解によって供給されるリン酸によって金属イオンが難溶解性の層へと取り込まれるため起こる。また、これら有害金属固定反応は主にアパタイトと金属溶液の界面で起こることが知られている。本研究ではアパタイト-Pb 間相互作用による反応界面近傍のナノスケール現象を解明するため、 $\text{pH} = 5.0$ 、室温、硝酸鉛溶液中 (2 mM) で粉末 HAP と単結晶の天然フルオロアパタイト ( $(\text{Ca}_{4.915}\text{Na}_{0.014})(\text{P}_{3.029}\text{Si}_{0.010})\text{O}_{12}(\text{F}_{0.930}\text{Cl}_{0.098})$ , FAP) の溶解実験を行った。

断面透過電顕法から、FAP 溶解実験では FAP 表面の Ca が選択的に溶脱すること、Pb は二次鉱物として固定されることが明らかになった。この Ca が選択的に溶脱した層では、そのディフラクションパターンからバルクの FAP の結晶構造から変化しないまま Ca が溶脱していると考えられる。また、その層において Ca-Pb イオン交換機構が起こっていなかった。

また、HAP 表面においては b 軸方向にエピタキシャルに成長している Pb 二次鉱物の生成がみられた。この Pb 二次鉱物は粉末 X 線回折の結果からハイドロキシピロモファイト ( $\text{Pb}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ , HPY) であると同定された。この HPY には生成メカニズムが異なる 2 つのタイプがみられた。一つは、HAP の溶解によって反応溶液全体が HPY に対して飽和状態になったため HAP 上に HPY が生成し、溶液方向へ結晶成長するメカニズム、もう一つは、HAP の表面で HAP の溶解の後即座に HPY が生成し、HAP 方向へ結晶成長するメカニズムである。

HAP では HPY がエピタキシャルに生成したのに対し、FAP の反応ではエピタキシャルな生成は見られなかった。これは FAP のサンプルを成形した際に出来た結晶面が CPY の成長面と異なったためと考えられる。また、その生成メカニズムは溶液全体が CPY に対して飽和 ( $\log K = -47.46$ ) に達したために CPY が NAP 近傍または溶液中で沈殿したと考えられる。