

層状ケイ酸塩鉱物表面におけるセシウム吸着のその場観察

in situ observation of Cs adsorption at the surfaces of phyllosilicate minerals

京大工¹, 神大理² ○(PC) 荒木 優希¹, 大西 洋², 小林 圭¹, 山田 啓文¹

Dept. of Electronic Sci. & Eng., Kyoto Univ.¹, Dept. of Chem., Kobe Univ.² ○(PC) Yuki Araki¹,

Hiroshi Onishi², Kei Kobayashi¹, Hirofumi Yamada¹

E-mail: yukiaraki@piezo.kuee.kyoto-u.ac.jp

周波数変調型原子間力顕微鏡(FM-AFM)は、固体表面や固液界面の局所的な構造変化を原子・分子スケールでその場観察できる[1, 2]. 本研究は、この手法を用いてマイカと類似した結晶構造を持つモンモリロナイトを原子スケールで観察し、Cs⁺の挙動（吸着、拡散）についてマイカ表面との違いを検証した。モンモリロナイトとマイカは、ともに 2:1 型の層状ケイ酸塩鉱物であるが、(001)面の負電荷源となるカチオン(モンモリロナイトの場合は Mg²⁺などの 2 価カチオン)の配位位置が異なる（図 1）。両者の(001)面表面を CsCl 溶液中でその場観察したところ、両方の鉱物表面で他のカチオンサイトよりも 1 Å ほど大きい格子点が観察された（図 2）。この格子点の比率が、試料の組成分析結果から導き出される層電荷に準ずることから、観察されたこれらの格子点は吸着した Cs⁺であると考えられる。マイカとモンモリロナイト上では Cs⁺の分布に明確な違いが見られ、モンモリロナイト上では Cs⁺が線状に吸着するのに対し、マイカ上では六方格子を形成して吸着していた。また、モンモリロナイト上の Cs⁺は 10 数分にわたり安定して吸着していたが、マイカ上の Cs⁺は 20 秒の走査時間内に脱離が見られ、別のサイトへ拡散していることが示唆された。発表では、両鉱物表面における Cs⁺の吸着メカニズムの違いについて議論する。

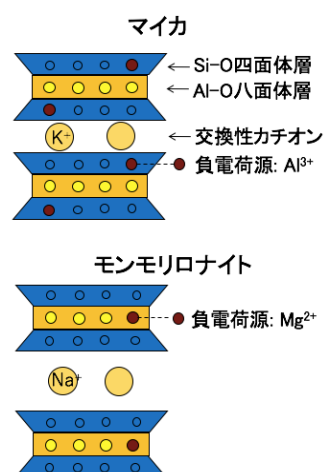


図1 マイカとモンモリロナイトの結晶構造

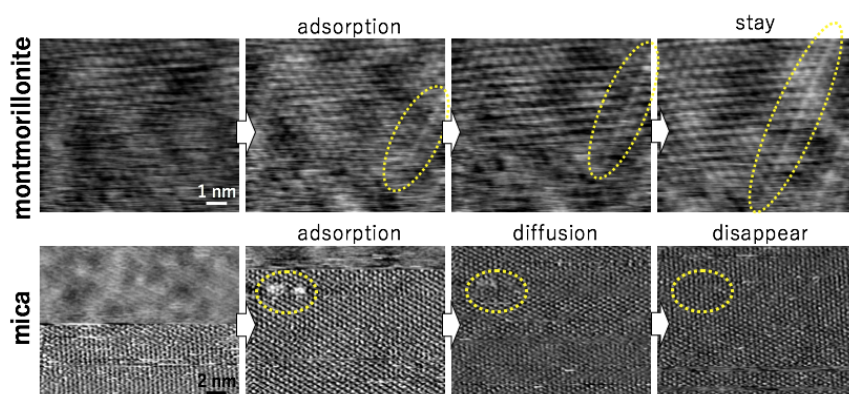


図2 CsCl 溶液中のモンモリロナイト表面(上段)とマイカ表面(下段)の表面形状像。吸着 Cs と考えられる格子点を点線で囲んでいる。

[1] Fukuma, T. et al. (2005) *Appl. Phys. Lett.* 87, 034101.

[2] Kimura, K. et al. (2010) *J. Chem. Phys.* 132, 194705.