

# 鉄水酸化鉱物の表面電荷解析とイオン吸着特性

## Analysis of surface charge and ion adsorption property of iron hydroxide

# 室之園 貴[1]; 河野 元治[2]

# Takashi Muronosono[1]; Motoharu Kawano[2]

[1] 鹿大・農・生物資源化学; [2] 鹿大・農・生物資源

[1] Biochemical and Technology Sci., Kagoshima Univ; [2] Fac. Agri., Kagoshima Univ

低結晶性鉄鉱物に特徴付けられるフェリハイドライトやシュベルトマナイトは高いイオン吸着能を有する。一般に、これらの低結晶性鉄鉱物は準安定相として存在するため、高結晶性のゲータイトなどへ転移することが知られている。また、それにともなって結晶の表面積および表面に存在する反応サイト数が減少し、イオン吸着能が低下する。イオン吸着反応は、反応サイトの電荷状態および溶液に存在するイオンのスペシエーション状態によって強い影響を受ける。そのため、このような結晶化に伴うイオン吸着能の低下には反応サイト数の減少だけでなく溶液に存在するイオン種が関与している。そこで、本研究ではフェリハイドライト、シュベルトマナイト、ゲータイトの比表面積及び反応サイト数を定量的に求め、単位面積あたりに存在する反応サイト数を検討した。また、反応サイト数および溶液中のイオン種濃度を定量することによってこれらの鉱物のイオン吸着特性を鉱物表面における表面錯体形成の観点から評価した。

実験では、フェリハイドライト、シュベルトマナイト、ゲータイトの比表面積を求め、表面に存在する反応サイト数を酸/塩基滴定によって決定した。また As( ), Cr( ), Pb( ), Cu( )を用いてイオン吸着実験を行い、さらに表面錯体形成のスペシエーション状態の解析を行った。酸/塩基滴定では、100ml のバックグラウンド溶液 (10mM NaNO<sub>3</sub>) に試料 0.1g を懸濁し、0.1M HCl および 0.1M NaOH を滴定溶液とした。滴定中は、容器内温度を 25 ± 1 に保ち、窒素ガスフロー継続下で滴定溶液をワンステップあたり 0.1ml 添加し、保持時間を 15 分として pH を測定した。また、滴定データを FITEQL4.0 で最適化し、反応サイト数および試料表面に存在する水酸基の解離定数を求めた。一方イオン吸着実験では、100ml のバックグラウンド溶液 (10mM NaNO<sub>3</sub>) に 1.0mM の各イオンと試料 0.1g を含む系を設定した。溶液 pH の異なる 12 種類の反応系 (pH3 ~ 12) を準備し、室温条件下で 24 時間振とう、その後遠心分離し上澄み溶液の pH, イオン濃度を測定した。また、その結果を FITEQL4.0 で最適化することで各イオンの錯体形成のスペシエーション解析および解離定数を評価した。

その結果、結晶化に伴う表面積および反応サイト数の著しい減少が確認された。また、イオン吸着実験によりイオン吸着能の著しい低下が認められた。しかし、単位面積あたりに存在する反応サイト数は、フェリハイドライト、シュベルトマナイト、ゲータイトでほぼ近い値を示した。さらに、表面錯体形成のスペシエーション状態の解析から錯体形成に関与するイオンのスペシエーションはそれぞれの鉱物によって大きな違いはみられなかった。したがって、結晶化に伴うイオン吸着能の低下はみかけ上認められるものであり、鉄鉱物が持つ本質的なイオン吸着能およびイオン吸着メカニズムには変化が生じていないことが示唆された。