PR0065

小角X線散乱とメチレンブルー吸着量を用いた粘土鉱物「スメクタイト」の含有量の検討

○三好陽子[1]、月村勝宏[1]、金子信行[1]、鈴木正哉[1]
（[1]産業技術総合研究所　地圏資源環境研究部門）

スメクタイトは粘土鉱物の一種であり、地球表層において熱水変質作用や続成作用などによって2次的に生成される。スメクタイトは膨潤性、陽イオン交換性、増粘性などの多様な性質があり、土質材料として様々な用途（土木建築工事の止水材、鋳物砂の粘結剤、ペットのトイレ砂、化粧品、歯磨き粉など）に使われている。スメクタイトを主成分として含む岩石はベントナイトと呼ばれ、国内でも山形県や宮城県などで現在も採掘されている。

ベントナイト鉱山に由来する土質材料中にスメクタイトがどのくらいの量含有しているのかはあまりよくわかっていない。スメクタイトの含有は、X線回折法（XRD）により確認でき、XRDによるピーク面積（積分強度）は含有量を表す。しかしながら、スメクタイトの最強線ピークは低角側（2θ=5 - 7°）にブロードで現れるため、小角領域（2θ≦10°）の非晶質ナノ粒子の散乱との分離が難しかった。一方で、スメクタイトはメチレンブルーという色素を大量に吸着する性質があり、メチレンブルー吸着量はスメクタイト含有量を表すとされる。本研究では、土質材料中のスメクタイト含有量を評価することを最終目的として、国内外のベントナイト鉱山に由来する試料について、小角X線散乱測定とメチレンブルー吸着量測定を実施した。

小角X線散乱測定では、2θ=0.1 - 9° にナノ粒子の散乱が、2θ=5 - 7° にスメクタイトの最強線ピークが現れた。これをTsukimura and Suzuki (2020)に従って、試料の量やつめ方によらない規格化散乱強度に変換した。ナノ粒子の散乱を簡単な関数で近似してナノ粒子散乱とスメクタイトピークを分離し、両者の積分強度を求めた。メチレンブルー吸着量はJIS Z 2451 (2019)の比色法に従って測定した。日本粘土学会参考粘土試料JCSS-3101、JCSS-3101b、JCSS-3102などの試料のスメクタイトピークの積分強度とメチレンブルー吸着量は原点を通る直線上に相関した。一方で、米国ワイオミング鉱山由来の試料等はこの直線からはずれた。また、ナノ粒子散乱の積分強度からTsukimura and Suzuki (2020)に従ってナノ粒子含有量を求めたが、これとメチレンブルー吸着量は相関しなかった。

Quantitative study of smectite with small angle X-ray scattering and methylene blue adsorption

*Y. Miyoshi[1], K. Tsukimura[1], N. Kaneko[1], M. Suzuki[1], ([1] Research Institute for Geo-Resources and Environment, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST))