



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	陽電子消滅法による粘土鉱物評価
Alternative_Title	Characterization of clay minerals with positron annihilation spectroscopy
Author(s)	菅田 義英(大阪大学), 秋山 庸子(大阪大学), 西嶋 茂宏(大阪大学) Honda, Yoshihide(Osaka Univ.), Akiyama, Yoko(Osaka Univ.), Nishijima, Shigehiro(Osaka Univ.)
Citation	第 52 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集, p.70 52nd Annual Meeting on Radioisotopes in the physical Sciences and Industries
Subject	セッション：陽電子消滅(3)
Text Version	Publisher
URL	http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/80931
Right	© 2015 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 52 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集」のデータであり、 発表内容に変更がある場合があります。



Characterization of clay minerals with positron annihilation spectroscopy

大阪大学産業科学研究所*1、大阪大学大学院工学研究科*2 ○菅田義英*1、秋山庸子*2、西嶋茂宏*2

(HONDA, Yoshihide; AKIYAMA, Yoko, NISHIJIMA, Shigehiro)

1. はじめに

土壌中の放射性セシウムは粘土鉱物に多くが捕捉されるが、その吸着量・放出量は鉱物ごとに異なることがわかってきた。これには雲母状シート内に存在する空孔やシート間距離、シート間に含まれるカチオンの種類と量、フレイドエッジ (FES) と呼ばれる欠陥部等が影響していると考えられる。特にセシウムはFESに強く束縛されると考えられている。陽電子がこうした鉱物内での高い移動度と電荷の違いに敏感であろうことを考慮し、陽電子消滅分光 (PAS) による粘土鉱物の識別が可能かどうかを調べることにした。

2. 実験と結果

測定した試料は図 1 キャプションに示したものである。特にイライトに関してはイライト 65%、カオリナイト 25%の混成品であった。X線回折実験とTEMによる電子顕微鏡像の観察も行った。消滅 γ 線の計測には約 420 kBq の密封 Na-22 線源を用い、寿命測定には通常のコインシデンスシステムを用い、時間分解能は 220-240 ps であった。コインシデンスドップラー拡がり測定 (CDB) も 2 台のゲルマニウム半導体検出器を用いて行った。各試料の計測は前処理をせずに行った。

陽電子寿命測定に関しては、 τ_3 から求めた空孔サイズは八面体シートの 6 員環のサイズとほぼ同じであった。カオリナイト、イライト、土壌に対する σ -Ps の相対強度 (I_3) は他に比べ若干大きかったが、全体としてはとても小さかった。 I_3 が小さかった理由については、水素結合に関する電子エネルギーが小さいため直接消滅が増えたこと、また水和カチオンが増えると欠陥等におけるスペースサイズも小さくなること等が考えられる。一方、CDB のスペクトル比を図 1 に示す。ここではカオリナイトを分母に取った。これからカオリナイトは他の鉱物や銀と比べ幅の狭いスペクトル分布であることがわかる。図からそれぞれの鉱物で異なる分布を示すのがわかった。

4. まとめと今後

陽電子は粘土鉱物に含まれるカチオンや水和カチオンの存在に対し敏感であり、PAS による粘土鉱物の識別はできそうであることがわかった。粘土鉱物には含有するカチオンが異なるものがあるため、これらの違いについて現在計測を進めているところである。

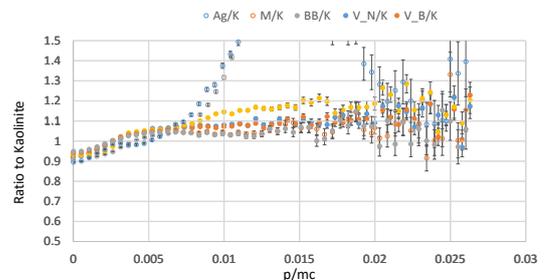


図 1 消滅 γ 線スペクトルの各粘土鉱物・土壌とカオリナイトとの比。V_N/K, V_B/K はパーミキュライトの焼成無、有の、I/K はイライトの、Ag/K は銀の、M/K はモンモリロナイトの、BB/K は土壌の夫々カオリナイト(K)に対する比を表している。

*1ISIR, Osaka University;

*2Graduate School of Engineering, Osaka University