

福島科研費 a04-7 班若手育成プログラムレポート

金沢大学理工学域物質化学類

B4 宮澤直希

(e-mail: naiki.yuzu2727@gmail.com)

この度は若手育成プログラムに参加させていただき、ありがとうございます。今回の内容は主に XANES 及び EXAFS を用いた化学状態分析のやり方を学びました。この手法が今使われているのは福島第一原子力発電所事故で放出された放射性核種の中で問題となっているセシウムの中での化学状態の評価を行っているとのことでした。特に土壌に吸着したセシウムの分析で用いられているようでした。自分も今福島で放出された核種、特に土壌に降り注いだアンチモン - 125 の研究を行っていますが、この土壌での化学状態はぴったり自分の研究テーマにつながることでしたのでとても興味深いお話を聞かせていただきました。講義ではセシウムを例にして、高橋先生が行っているセシウムの化学状態の決定の報告をこの EXAFS 法でどのように分析を行って、結果に対してどのように解析を行ったかを発表、お話しいただきました。放射光を用いた XAFS (X線吸収微細構造) 測定では XANES では価数が、EXAFS では隣接原子種、距離、配位数がそれぞれわかり、これを粘土鉱物内のセシウムに対して測定にかけることで粘土鉱物内にどのようにセシウムが粘土層の中に存在しているかを評価できるのがとても興味深かったです。

また、実際の測定ですが今回の若手育成プログラムで自分は初めて KEK (高エネルギー加速器研究機構) に行きましたが KEK の PF (Photon Factory) 内の機器の規模の大きさにまずかなり驚きました。その中でも XAFS 装置は横に長い装置でした。それぞれの部分について丁寧に説明いただいたので装置の部分部分の役割が少し理解できました。検出器が 19 個の小さい Ge 半導体検出器で構成されており、この 19 個使っている理由は 19 という数字が円を作るうえで最密構造を作る数だそうで、巨大な Ge の結晶を使わずに小さい結晶あえて使うのが工夫なのだと思いますが、それがなぜなのかが疑問に思いました。また、測定で透過 X 線と蛍光 X 線を用いているのが EXAFS の特徴であることを理解しました。測定試料は粉末状にして押し固めてペレット状にしたものを用いて、この押し固め具合でスペクトルにばらつきがあるそうなので試料作りも測定するうえでかなり重要な要因になると思いました。また、ペレットにせず、細かい粒子状にするだけで測定もできていたので土壌はもちもん草類にも汎用できる有能な測定法だと思いました。これは直接に関係ないのですが、PF 内のほとんど全ての機器がアルミニウム箔で覆われていましたが、これは埃防止なのかそれとももっと温度管理のため、または電気を通す素材なので電氣的な問題なのか少し気になりました。

今回はとても貴重な経験ができました。本当にありがとうございました。今回学んだことを自分の研究にこれから役立てていきたいです。