

東日本大震災、それに引き続く大津波と原発事故からの復興に向けて、東京大学では様々な取り組みを行っています。農学生命科学研究科でも様々なプロジェクトを推進しています。この特集では、中西教授に放射能汚染に対する本研究科の取り組みの概要を、眞鍋教授には放射性物質による牛乳の汚染対策を、溝口教授には農業土木の観点から地域の復興について、それぞれ紹介していただきました。



■牛乳の安全を保証する

高等動物教育研究センター・附属牧場

まなべ のぼる
眞鍋 昇 教授

「牛乳は国産だ!」というテレビコマーシャルを覚えておいででしょうか。私たち国民が毎日飲んでいる牛乳は、国内で生産されています。牛乳は、国民の健康増進、特に赤ちゃんの成長と健康に欠かせない良質で重要な食品です。我が国で年間約850万トン生産されている牛乳の半分は北海道で生産され、その大半はバターやチーズに加工されます。私たちが牛乳として飲む生乳は年間約400万トンで、多くが東北圏と関東圏で生産されています。草食動物の乳牛は、牧草だけだと毎日約50キロ、穀物を与える場合は毎日約10～20キロの牧草と約5～10キロの穀物を食べて、約20～30キロの牛乳を生産します。今年3月の東日本大震災に起因する福島第一原子

力発電所事故のため、東北圏と関東圏の牧草が放射性物質で汚染されてしまいました。国民の健康を維持するためには安全な国産牛乳の生産が欠かせず、そのためには牧草の確保が欠かせません。



具体的に安全な牛乳を生産できる方法を示すために、原子力発電所から約130キロ離れた茨城県笠間市に位置する附属牧場では、(1)放射性物質で汚染されてしまった牧草だけで乳牛を飼育し、牧草に含まれる放射性物質がどの程度牛乳中に混入するのか、(2)牧草の給与を止めた後、放射性物質を含まない輸入飼料だけを与えることで牛乳には放射性物質が含まれなくなるのか、などの疑問に答える研究を実施しています。



■土壌を修復する

農学国際専攻 国際情報農学研究室

みぞぐち まさる
溝口 勝 教授

粘土の性質

粘土表面は電気的にマイナスになっていて、ここに水分子の服を着たナトリウムなどの陽イオンが吸着しています。これらの陽イオンはカリウムなどの別の陽イオンと簡単に入れ替わります。しかし、福島原発事故で放出されたセシウムはナトリウムと同じ一価の陽イオンですが、水分子の服を脱ぎ捨てて直接粘土表面に強く吸着します。土壌の除塩と除染を考える場合にはこの吸着の違いを理解する必要があります。

海水に浸かった農地の除塩

海水を被った農地には大量の塩化ナトリウム(いわゆる塩)が残っています。塩があると作物根が水を吸収できないので除塩が必要です。そのためには真水で洗い流すのが有効です。農業土木的には

単に塩を地下に押し流すリーチング(縦浸透法)と、湛水中に溶出させて排水する溶出法があります。降水量の多い日本では排水路さえ整備できれば数年以内に除塩ができると思われます。

放射性物質に汚染された土壌の修復

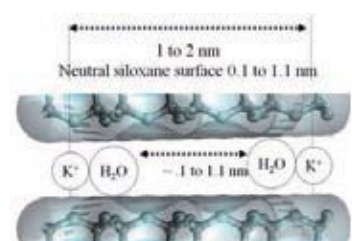
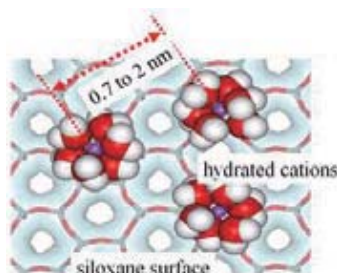
粘土表面に強く吸着された放射性セシウムは地表面のごく表層に蓄積されているようです。粘土からセシウムを除去するのは除塩のように簡単ではありません。しかしセシウムと粘土粒子を一体のものとみなし、粘土の移動と除去を考えると何らかの技術を開発するヒントになります。例えば、残土処理の問題が残りますが、代かきして濁水を一箇所に集める方法、表土を地中の土と入れ替える天地返し法などが考えられます。

こうして農地を一時的に除染しても降雨の度に山林から少しずつ粘土粒子が流れ込んできます。また、汚染された微生物や小動物を餌とする動物の食物連鎖によって放射性セシウムが拡散していきます。だからこそ一刻も早い流域全体での除染が必要なのです。農業土木学にはそのための技術開発の基礎が詰まっています。

▶教えて! Q&A

粘土鉱物(層状ケイ酸塩)

粘土鉱物の代表である層状ケイ酸塩はSi四面体シートとAl八面体シートの2種類のシートが脱水縮合して張り合わさってできています。その生成過程で表面にマイナスの電荷が生じ、水和したカリウムなどの陽イオンを表面に電気的に引き付けています。Si四面体シート表面は六員環になっていて、その環のサイズが偶然にもセシウムイオンのサイズと同じなのです。それが「この孔」にはまり込んだセシウムの除去を難しくしている一番の要因です。



農地の除塩マニュアル, 農村振興局, 平成23年6月
<http://www.maff.go.jp/j/press/nousin/sekkei/pdf/110624-01.pdf>
 特別セミナー「粘土表面の放射性セシウムの吸着特性とその挙動」(2011.5.30)
<http://www.iai.ga.a-u-tokyo.ac.jp/mizo/seminar/110530cliffseminar.html>

(図: Prof. Cliff T. Johnston 提供)