

# 興す

復興、再興、いずれの言葉も新聞紙上で見られない日はありません。3.11 東日本大震災からの復興です。「興す」には一旦衰退したものを興す(起こす)だけでなく、何かを新しく生み出すという意味もあります。その意味では、科学上の発見や新しい研究分野の樹立にも通じる言葉であろうと思います。

ここでは、本学農学部に関係の深い昆虫生理化学研究分野を一例として紹介しましょう。カイコの前胸部に1対の前胸腺とよばれる細胞の塊がありますが、この組織は1902年に外山亀太郎教授(当時農科大学農学科)によって発見されました。その組織の役割を明らかにしたのは、片倉蚕蚕で研究していた福田宗一氏(本学理学部卒、後に名古屋大学教授)です。福田氏は、1940年に前胸腺が脱皮を促すホルモンを合成・分泌することを実験的に証明しました。太平洋戦争直前の時期に、このような世界的研究が、しかも民間企業の研究所で行われたというのは驚きです。それまで、脳が直接脱皮変態を制御していると考えられていましたが、前胸腺を介して制御していることが明らかになりました。

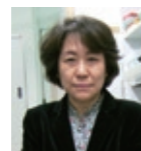
脳から分泌され、前胸腺を刺激する前胸腺刺激ホルモンの実体は、本学部農芸化学科の田村三郎・鈴木昭憲両教授と名古屋大学の石崎宏矩教授との約20年に及ぶ共同研究の末に1990年に明らかにされました。ホルモンが極めて微量にしか含まれないために、約2000万匹という大量のカイコが実験に投入されました。これこそ、養蚕業の背景がなければ、また日本でなければ成し得なかった研究であろうと思われます。これによって昆虫の脱皮・変態の分子機構の概要が明らかになりました。しかし、日本の養蚕業はその後途上国に押されて衰退し、今日に至っているのは、誠に残念なことです。



東京大学大学院農学生命科学研究科長・農学部長  
ながさわ ひろみち  
長澤寛道

# 震災復興と農学

Agricultural and Life Sciences to Help Reconstruction



## 研究分野ごとに復興支援

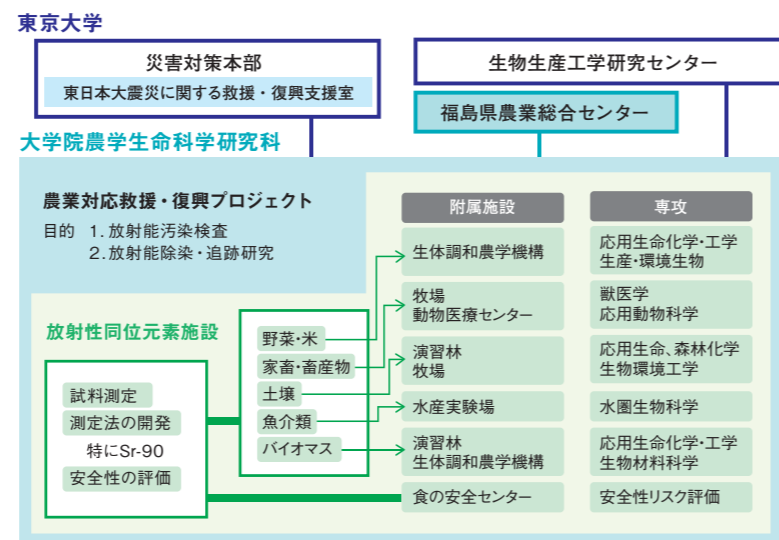
応用生命化学専攻 放射線植物生理学研究室  
なかにしともこ  
中西友子 教授

福島第一原発事故を受けて農業現場における放射能汚染が大きな問題になってきています。東京大学大学院農学生命科学研究科では、研究科長のリーダーシップの下に、短期と長期に行うべきことを分け、各専攻や附属施設が参加し、作物、土壌、畜産、水産などそれぞれ専門の教員を中心にグループを設け、被災地対策に寄与するための研究を始めています。

4月、5月に得られた最初の研究成果は6月に論文として纏められ、日本アイソトープ協会発行の学術誌 Radioisotopes の8月号に掲載されました。これらは、① 大下誠一教授らの「農学生命科学研究科附属生態調和農学機構における土壌および野菜の放射能濃度」、② 橋本健技術専門職員、眞鍋昇教授らの「汚染牧草を給与した牛の乳の放射能濃度」、③ アイソトープ総合センター・野川憲夫助教らの「水田・畑作土壌からの放射性セシウムとヨウ素の溶出実験」、④ 塩沢昌教授らの「水田土壌における放射性セシウムの深度別濃度と移行速度」、⑤ 生物生産工学研究センター・田野井助教らの「福島県で生育したコムギ中の放射性セシウムのイメージングと定量」です。

本プロジェクトは現在進行中で、例えば根本圭介教授は福島県農業総合研究センターで150品種のイネの田植えを実施しており、いずれは品種ごとの放射性セシウム吸収量の差が明らかになる予定です。これらの現場における研究成果から、放射性核種の除去法やこれからの農地の使用法などについての対策が立てられていくことを切に願うものです。

## 農学部における放射能汚染農産物等についての研究プロジェクト



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。



具体的には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 まさひろ  
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。

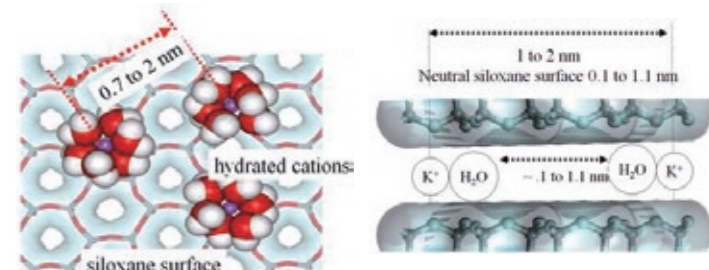
### 海水に浸かった農地の除塩

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

## 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っていてできています。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。



(図: Prof. Cliff T. Johnston 提供)

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/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.lai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/seminar/110530cliffseminar.html