



# 生きる。ともに

東京大学  
東日本大震災における  
救援・復興支援活動レポート

## 植物による環境放射能低減プロジェクト

東京電力福島第一発電所の事故により拡散した放射性物質の環境中での挙動を、福島県福島市、川俣町、本宮市の水田で栽培されたイネと川俣町で栽培された牧草を対象に調査した。イネについては、土壌からの吸収量は極めて低く、2011年に収穫されたイネの玄米でも平均10Bq/kg程度に過ぎなかった。さらに、2012年、2013年と年を経るにつれて減少した。牧草は2011年には高い吸収が見られたが、その後の吸収量は低下した。

- 
- 部局名 : 大学院農学生命科学研究科  
大学院理学研究科
- 代表者 : 藤原 徹、福田裕穂
- プロジェクトメンバー : 寺島一郎、中西友子、田野井慶太郎  
(東京大学)
- 関連機関・組織 : 福島県立医科大学、神戸大学、  
宇都宮大学、農業生物資源研究所、  
新潟大学、北海道大学、  
滋賀県立大学、  
農業環境技術研究所、筑波大学、  
放送大学

※写真は福島県川俣町山木屋で2011年5月21日に撮影したもの。  
通常であれば田植えが終わっている時期である



Project 26

## 福島で栽培されたイネと牧草での放射性セシウムの蓄積

**活動目的** 事故に伴い拡散した放射性物質は植物を介してヒトに取り込まれる恐れがあり、各研究機関が調査を行う中で、大学の研究者としても調査を行い、独立な立場で実態を把握する。

**特徴**

- ・教員、研究者、学生の自主的な参加によるイネの福島県水田での試験栽培
- ・イネの放射性セシウム蓄積が極めて低いレベルであることを確認
- ・牧草による放射性セシウムの高い吸収と放射性セシウム除去の可能性提示

**期間** 2011年4月～活動継続中

### [ 背景 ]

#### 植物による放射性セシウム吸収の実態調査

震災に伴う福島第一原子力発電所の事故により放射性物質が拡散した。拡散した放射性物質は植物に直接降下したり土壌に降下したものが植物に吸収されたりして、植物に取り込まれ、直接間接に私たちの食料に取り込まれて行く。震災直後は未知の事態の中で具体的データは限定されつつも、政府は暫定基準値を発表する等して対応していた。政府や自治体などが測定を行うことが想定される中で、大学が中心となった行政からは独立した研究者によって放射性物質の蓄積を福島の現場で調査する必要性が電子メール等で議論され、複数の大学等の研究者がその重要性を共有し、2011年4月11日の最初の会合以降、測定を進めて行くことになった。

### [ 活動内容 ]

#### 現地調査、イネの栽培、サンプルの採取と放射性セシウムの測定

イネの栽培試験については、東大名誉教授の茅野充男先生などに水田をお貸し頂ける農家を紹介して頂き、5月にかけて農家と打ち合わせを行った。農家の方々には快く協力頂き深く感謝している。試験の開始当時は地上1mの空間線量が $3\mu\text{Sv/hr}$ 程度であり、ガイガーカウンターが鳴り続けるような状況の中での作業には当初強い違和感を感じたが、人体に影響を及ぼすとされる放射線レベルに比べて低いことを改めて確認するとともに、作業を被爆に注意して行うことで、違和感は無くなって行った。イネの栽培は苗づくりから始まる。通常は播種を4月中に行い5月には田植えをするが、本試験では現地での準備は難しく、多くの研究者の皆さんに種子や苗の提供をお願いし、大学温室で苗づくりをするなどして、6月上

旬に田植えをすることができた。田植えに当たっては、圃場の空間線量や被爆の程度をお知らせした上で、研究室内外に自主的な参加を呼びかけたところ、多くの研究者や学生の皆さんに参加して頂いた。栽培では、品種による吸収の差や筑波大学の恩田教授のご協力により肥料の有無による吸収の差を調べることにした。もみ及び葉のサンプリングを行い、東京大学で乾燥させた後に破砕し、神戸大学の三村徹郎博士、東京大学の田野井慶太郎博士、筑波大学の古川純博士のグループに測定して頂いた。同様の試験を規模は縮小しつつ2012年、2013年、2014年と継続して行った。牧草については、川俣町山木屋地区の農家の牧草地でサンプリングをさせて頂けることとなり、牧草の生育や刈り込みにあわせて、2、3ヶ月に一度程度の頻度で土壌や植物体のサンプリングを行った。

### [ 成果 ]

#### イネと牧草の放射性セシウムの蓄積

2011年に福島市の圃場で収穫したイネ玄米での $^{134}\text{Cs}$ および $^{137}\text{Cs}$ の蓄積は、イネ品種により違いが見られ、85品種の中央値は6.3および $10.2\text{Bq/Kg}$ であった。イネの品種間



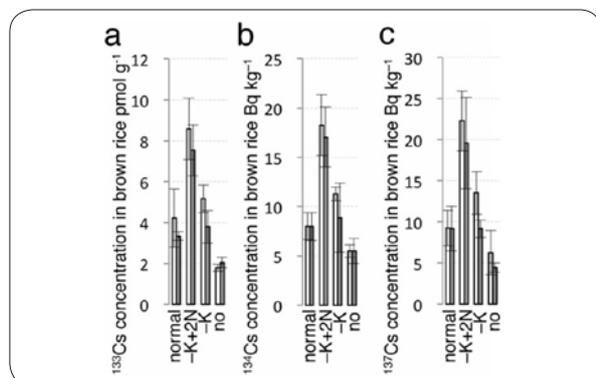
福島市圃場でのイネの収穫風景 2011年10月18日

# Project 26

で放射性セシウムの蓄積には 30 倍を超える大きな違いがあり、この品種間差は 2012 年、2013 年の栽培でも見られた。また、窒素肥料を多く与えたり、カリウム肥料を与えないとイネのセシウム蓄積が高まる傾向が見られた。このことは福島県が推奨したカリウム施肥による放射性セシウムの吸収抑制策の適切さを裏付けるものとなった。川俣町の牧草での放射性セシウムの含量は 8 万 Bq/Kg であり、時間の経過に伴ってセシウムの牧草体内での蓄積が変化した。牧草を用いた放射性セシウムの土壌からの除去の可能性が示された。これらの成果は、東京大学農学部で開催された「放射能の農畜水産物等への影響についての研究報告会」や 2013 年日本植物生理学会シンポジウム、2014 年 3 月の福島県での報告会、および Journal of Plant Research (2014) 127 巻で発表された。

## [ 展 望 ] これからの貢献

福島県で栽培されるイネの放射性 Cs 濃度は低いことが確認された。福島県でのイネ栽培は回復しつつあり、今後も必要に応じて測定を行いたい。



イネ玄米へのセシウム蓄積に及ぼす肥料の効果調べたもの。通常に比べカリウム抜き (-K) や窒素 2 倍施肥 (-K+2N) をすると  $^{133}\text{Cs}$ 、 $^{134}\text{Cs}$ 、 $^{137}\text{Cs}$  いずれも増加した。

## [ 研究室・チーム等紹介 ]

### 植物栄養・肥科学研究室 (大学院農学生命科学研究科)

植物は土壌の無機栄養を吸収して生育し、無機栄養は作物の生産に直結する。この過程の研究を進めており、最近では植物が土壌から吸収する栄養素のうちホウ素やモリブデンの輸送体を世界で初めて発見し、栄養が少なくても育つ植物の作出に成功している。1950 年代に大気圏核実験が行われた頃に放射性物質の作物による吸収を測定し報告している。今回の事故の調査には研究室の研究者や大学院生の多くが参加した。

### 生体制御研究室 (大学院理学研究科)

植物の形態形成の秘密を維管束という組織を使って解こうとしている。最近では、木部細胞をつくりだす遺伝子や維管束細胞の間を動いて維管束細胞の発生運命を変えるペプチドや細胞壁のパターンをつくりだすタンパク質などを発見した。人が利用しやすい植物を作る研究をしている。

### 生態学研究室 (大学院理学研究科)

生育場所から動くことのできない植物の環境応答の生理的なメカニズムを明らかにするとともに、応答の意義を考察しており、葉の光合成と解剖学的特性の環境応答、植物の呼吸系の環境応答、出芽酵母のストレス分子生理学、植物の水輸送機能と形態的特性の解析等に取り組んでいる。

活動を展開してきました。産業技術の社会展開・実装を意識した学術とこれに基づいた技術の創出・蓄積を使命に、現在その活動領域は、量子レベルのミクロの世界から地球規模、さらには宇宙規模のマクロの世界まで幅広く分布。それぞれの分野において卓越した研究成果の創出と社会への発信・還元を実践するとともに、多くの優秀な人材を輩出しています。



## あしがき

本プロジェクトは東京大学以外の多くの研究者の協力のもとに推進された。研究室の研究者や学生も自ら積極的に参加してくれた。留学生の中には事故後本国から帰国の要請があり帰国したにもかかわらず、自主的に協力してくれた方もいる。原子力発電所の事故という過去に例のない事態の中、自分たちにできることで協力しようという強い意志を感じた。



2011年6月の田植えの日の朝の写真。本プロジェクトの全員の写真は無いが、多くの若い方々に自主的に参加して頂いたことを感謝している。