



国立大学法人岡山大学 自然生命科学研究支援センター  
光・放射線情報解析部門 鹿田施設

# 鹿田施設ニュース

No.9 2014 年 9 月

## 巻頭言

－ 放射性物質の管理と知識の重要性 －

資源植物科学研究所長  
山本洋子

倉敷の資源植物科学研究所は平成 22 年度より「植物遺伝資源とストレス科学研究」のための共同利用・共同研究拠点として、学外から多くの研究者や学生が来所し、当研究所の RI 施設も利用頂いています。この RI 施設ですが、老朽化に伴う修理箇所が年々増加している上に、本施設に連結する遺伝子実験棟を切り離し非管理区域とする案が急浮上し、その対応に苦慮しておりました。その折、小野施設長の適切なご指導を頂いたことで物事が順調に進み、この春には、ほぼすべての難題が解決致しました。

一方、平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災では、津波の被害に加え原発事故による放射能汚染という甚大な被害が発生しました。当研究所には植物遺伝資源としてオオムギ系統と野生植物の種子のコレクションがあり、それらを研究する教員がいます。これらの教員が中心となり、被災農地の修復に向けた取り組みを立案しました。一つは、津波がもたらした塩害農地や湿害農地に適したオオムギ品種を創出し導入するプロジェクト、もう一つは、放棄された放射能汚染農地について、繁茂する雑草に取り込まれた放射性セシウムの調査に基づく農地管理法の検討に関するプロジェクトであり、平成 24 年度から「大学機能強化戦略経費」のサポートのもとに取り組んでいます。後者のプロジェクトに関しては、福島県飯館村の高度汚染農地に調査区を設け、採取した土壌や植物の膨大なサンプルの放射性セシウム活性を鹿田施設で測定して頂きました。その結果、土壌表層の放射性セシウムが植物体の地上部へ移行する割合は植物種により 70 倍近い差がみられることや、現在の雑草群落が吸い上げている放射性セシウムは土壌表層に存在する放射性セシウムの 0.1% から 0.4% 程度にすぎないことが明らかとなりました。この貴重な情報を国際雑誌に公表するとともに、本年 3 月には小野施設長とともに飯館村役場復興支援課に出向き報告しました。その際、土壌はぎ取りによる除染後の農地管理についてアドバイスを求められましたことから、それらを踏まえ、本年度からは環境生命科学研究科の土壌化学や作物を専門とする教員にも参加頂き、新たな陣容で放射能汚染土壌の問題に取り組んでいます。

このように放射性物質をいかに管理し制御していくかは、今や国民一人一人が考えなければならない重要な問題となりました。その際、何よりも必要な事は、放射性物質に関する正しい知識と適切な管理方法の指導です。鹿田施設の皆さま方の重要性は格段に高まっており、岡山大学の学生に対する教育や教職員への指導に加え、社会の様々な要請に積極的に取り組んで頂いています。資源植物科学研究所にも、さらなるご指導とご協力の程、よろしくお願い致します。



< 農地の除染が進む福島県飯館村 (平成 26 年 8 月) >

## 目次

巻頭言 .....	1
目次 .....	2
話題 .....	3
1 変更承認申請について .....	3
2 定期検査・定期確認について .....	3
3 放射線障害予防規程の改正について .....	3
4 SPECT/CT 利用者講習会について .....	4
研究紹介 .....	5
新しい機器等の紹介.....	13
利用統計 .....	14
利用者の推移 <放射線業務従事者人数> .....	14
研究課題数の推移 .....	14
購入（製造）核種の推移 .....	14
鹿田施設スタッフおよび委員会委員.....	15
施設スタッフ .....	15
委員会委員 .....	15
運営日誌 .....	17
変更承認申請、施設検査等記録.....	20
あとがき .....	21

## 話題

### 1 変更承認申請について

PET、SPECT 撮像後の動物の病理組織学的観察を可能とするため、3階の細胞病理実験室での PET 核種、SPECT 核種を使用する為の申請を行いました（平成 25 年 11 月 8 日申請、平成 26 年 1 月 7 日承認）。承認後直ちに該当実験室での使用を可能としています。また SPECT 室における PET 核種の使用、SPECT 室および関連実験室における Tc-99m 等の使用数量の増強、新規核種としてラジウムおよびその子孫核種の使用等を計画しています。これらについては、26 年年度内での承認に向けて準備しています。

### 2 定期検査・定期確認について

法令により特定許可使用者に 3 年ごとに義務づけられている定期検査・定期確認が平成 25 年 10 月 17 日に実施されました。定期検査において技術上の基準に適合している事が確認され、定期確認においては法定帳簿類が適切に作成され、保存されている事が確認されました。平成 25 年 11 月 11 日に定期検査合格証、定期確認証が送付されています。

### 3 放射線障害予防規程の改正について

自然生命科学研究支援センター光・放射線情報解析部門鹿田施設の放射線障害予防規程の改正を行いました。文部科学大臣から原子力規制委員会への業務移管に伴う文言の修正、監督官庁への報告期限（10日以内）よりも学内の報告期限を早く設定するための修正、および測定器の確認校正の実施についての記述の追加等を行っています。予防規程の改正については放射線障害防止委員会でのメール審議（平成26年2月28日）により承認されました。改正の詳細については本文（鹿田施設web siteよりリンクがあります）をご参照下さい。

#### 4 SPECT/CT 利用者講習会について

平成 26 年 6 月 19、20 日に学内外の利用者を対象に SPECT/CT 装置 (FX3000, TriFoil Imaging Inc.) の利用者説明会が開催されました。これは SPECT/CT 装置の利用要項、利用に関わる手続き、料金等が整備されたことにより、広く一般に利用を呼びかけるため開催されたものです。具体的な手続き等については鹿田施設管理室または医歯薬学総合研究科産官学連携センターまでお問い合わせ下さい。



開催風景

## 研究紹介

福島県の放射能汚染農地の復興に向けた取り組みー野生植物の放射性セシウム吸収効率について

岡山大学資源植物科学研究所 山下 純

### 調査の背景と目的

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による東日本大震災の被害として、沿岸部を襲った津波による被害、および福島第一原子力発電所事故による広範囲の放射能汚染が特徴的です。震災後3年半が経過した今もなお、被災地の復興にはいまだ遠いものがあります。岡山大学では2012年から、津波による塩害、および放射能汚染を受けた農地の復興に貢献するために、研究調査プロジェクトを立ち上げています。本稿では、資源植物科学研究所（植物研）と自然生命科学研究支援センター光・放射線情報解析部門鹿田施設（鹿田施設）が共同で行っている、放射能汚染農地の復興に向けた取り組みについてご紹介します。私の専門は植物系統分類学ですが、野生植物に関する知識を活かしてこのプロジェクトに参加しています。

福島県の太平洋岸に位置する福島第一原子力発電所から飛散した多量の放射性物質により、同原発の周辺から北西方向にかけて、汚染度の高い地域が集中しています。降下した放射性物質のうち、占める線量の割合が大きいのは $^{131}\text{I}$ （ヨウ素131、半減期約8日）、 $^{134}\text{Cs}$ （セシウム134、同約2年）、 $^{137}\text{Cs}$ （セシウム137、同約30年）です。これらのうち、セシウムは半減期が比較的長いので、高い放射能が長期にわたって残留します。住居周辺や学校など公共施設においては優先的に除染事業が行われてきましたが、そうした場所と比べると、農地や山林での除染は捗っていません。2013年の時点でもなお、汚染レベルの高い地域では、試験的な栽培地を除いて耕作が再開できない状況が続き、雑草が繁茂する耕地の管理は、避難して自らの土地から離れて暮らす人々にとって大きな負担となっています。また、震災発生直後に放射性物質のファイトレメディエーション（植物の吸収能力を利用した除染）に関する情報が錯綜し、植物によるCs吸収に関する汚染地域での実測データの蓄積が必要でした。

本研究の主な目的は、環境に残留する汚染物質中の相対的線量の大きい放射性Csに着目し、農地に生育する様々な野生植物について放射性Cs濃度と土壌からの吸収効率を調べることで、雑草群落での放射性Cs吸収効率を見積もること、群落構造の変化を調べることでした。これらのデータは、被災農地における雑草の取り扱い方針やファイトレメディエーションの可否を考えるために有用な基礎情報です。また、もしも運良く吸収効率の非常に高い種が見つければ、ファイトレメディエーション研究に貢献できる可能性もありました。本稿では放射線測定に関する部分について記し、群落構造の変化については省きます。

## 調査地の場所

調査地を決めるにあたり、立ち入りが法的に規制されるほどの高レベル汚染地域では、許可手続き上・安全上の問題により調査の実施が難しかったので、立ち入りの制約が緩やかで、かつ比較的汚染度の高い地域として、飯館村を候補としました。福島県農業総合センター果樹研究所と福島県相双農林事務所の紹介を通して、植物研からプロジェクトリーダーの山本、園田、榎本、私が 2012 年 2 月に飯館村役場に赴き、飯館村内の農地を紹介していただきました。2012 年度と 2013 年度には 4 月、7 月、10 月の各 3 回、4 ヶ所（水田 3 ヶ所、畑 1 ヶ所の合計）の調査区で、山下と榎本が植物に関する調査と採取を行いました。これらの調査区は、震災後、所有者によって年 1～数回の草刈りがされており、水田調査区は耕作停止後に概ねセイタカアワダチソウが優占し、畑調査区はヒメムカシヨモギが優占しましたが、どちらも多種の植物が混成しています。



図 1 福島県飯館村と調査区の位置。水田調査区 (R1、R2、R3) と畑調査区 (F1) は、福島第一原子力発電所の北西約 39—44km に位置する。調査は、2011 年 3 月の原発事故後 1 年を経た、2012 年 4 月から開始した。Yamashita *et al.* (2014) の日本語訳版から引用。

## 土壌と植物に含まれる放射性 Cs 濃度と移行係数の比較

放射線測定試料として表層土壌と植物地上部を採取し、それぞれ乾燥、粉碎の後、U-8 容器（馬野化学容器製、内径 48mm×深さ 58 mm のプラスチック容器）に封入し、ゲルマニウム半導体検出装置 (SEIKO EG&G 製, GMX15P4-70) により、試料の  $^{134}\text{Cs}$ ・ $^{137}\text{Cs}$  の  $\gamma$  線量 (Bq kg DW<sup>-1</sup>、乾重 1 kg あたりの Bq 値) を放射性 Cs 濃度として測定しました。装置による測定作業は鹿田施設が担当し、測定時間は 1 容器につき 30 分間としました。

土壌の採取については、調査区内の 5 地点 (4 隅と中央) から、直径 5 cm×深さ 5 cm のコア (円筒形試料) を採取しました。深さ 5cm までとした理由は、残留 Cs の深度分布が地表 5cm 以内に集中し (Endo *et al.* 2013 など)、地下への溶出が非常にゆっくりであると考えられたためです。同じ調査区で採取したコアの平均値を調査区の土壌放射性 Cs 濃度 ( $[\text{Cs}]_{\text{soil}}$ ) としました。

なお、各調査区における地上 1m の空間線量率 (表 1) を格子状に測定しましたが、その値の調査区内でのばらつきが比較的少なかったのに対し、各コアの Cs の  $\gamma$  線測定値は大変ばらつき、調査時期によっても差が見られました (同じ調査区で採取した 5 コア的位置は、時期ごとに少しずつ異なる)。このことから、降下放射性物質の水平分布は著しく不均一であると推定されました。調査後にコア試料を測定して初めて判明した

この事実によって、後に述べる土壌から植物への Cs 移行係数の信頼性が著しく下がっただけでなく、調査期ごとに求めた $[Cs]_{soil}$ の値を用いることもできなくなりました。

**表 1** 調査区に関する情報（放射線値は 2012 年の調査による）。Yamashita *et al.* (2014) の日本語訳版から引用。

調査区	面積 (m <sup>2</sup> )	土壌の種類 <sup>a</sup>	震災前の 土地利用 状況	地上 1 m の 空間線量率 ( $\mu Sv h^{-1}$ ) <sup>b</sup>	地表から深さ 0~5 cm の 土壌における $[Cs]_{soil}$ (Bq kg DW <sup>-1</sup> ) <sup>c</sup>	
R1	3,250	多湿黒ボク土壌	水田	3.24 ± 0.04 (17)	4 月	5,118 ± 1,085 (5)
					7 月	10,869 ± 4,126 (5)
					平均	7,994 ± 2,228 (10) <sup>d</sup>
R2	3,000	黒ボク土壌	水田	3.19 ± 0.05 (15)	4 月	15,678 ± 756 (5)
					7 月	14,834 ± 3,584 (5)
					10 月	27,297 ± 3,758 (5)
					平均	19,269 ± 2,221 (15) <sup>d</sup>
R3	2,100	褐色森林土壌/ 細質グライ土壌	水田	5.05 ± 0.05 (15)	10 月	25,868 ± 3,999 (5) <sup>d</sup>
F1	1,600	黒ボク土壌	畑	3.50 ± 0.07 (5)	4 月	9,294 ± 2,482 (5)
					7 月	8,548 ± 1,192 (5)
					平均	8,921 ± 1,304 (10) <sup>d</sup>

<sup>a</sup> 国土交通省（2011）の土地情報総合ライブラリーで公開されている 5 万分の 1 土壌分布図に拠る

<sup>b</sup> 地上 1 m で 30 秒間測定した値による。各値は複数の格子点での測定値の平均値 ± 標準誤差であり、括弧内の数字は測定地点数を示す

<sup>c</sup> 各々の値は平均値 ± 標準誤差であり、括弧内の数字は測定試料の数を示す

<sup>d</sup> 図 3 の移行係数の計算に用いられた、各調査区の $[Cs]_{soil}$ の値

植物試料は、2012 年度には 32 科 99 種（4 調査区 3 期で、のべ 213 種）、2013 年度は前年度の結果をもとに種を選び、21 科 40 種（のべ 101 種）でした。植物の採取については、当年成長の地上部のみを慎重に採取しました。1 調査区の 1 回の調査において、各種につき原則として 3 以上の測定試料を独立に採取し、その測定平均値を植物の放射性 Cs 濃度 $[Cs]_{plant}$  (Bq kg DW<sup>-1</sup>) として、調査区・調査期それぞれの $[Cs]_{plant} \pm SE$ を得ました。 $\gamma$ 線検出のための U-8 容器 1 個に必要な植物の量は、粉末体積にして約 18 cm<sup>3</sup> 以上であり、小さな植物では 3 試料（3 個の U-8 容器）を用意するためには多くの個体数を集めなければならない一方、セイタカアワダチソウやエゾノギシギシなどの大きな植物（高さ 1~2m）では、3 個体をそれぞれ分割して数個ずつの U-8 容器に納め、各々の重さと Cs 測定値から 3 個体それぞれの Cs 濃度を算出しました。

なお、当年成長の地上部（すなわち、地下部および原発事故から約 1 年以内に存在していたと考えられる地上部を除く部分）を選んだ理由は、地下部に付着した汚染土壌や、植物に直接降下し付着した放射性物質が測定値に及ぼす影響を少なくするためです。採取した植物は、殆どが一年草（越年草を含む）または夏緑性の多年草であり、越年草を除けば地上部は早春以降に成長し始めて冬には枯れます（採取された 4 種の樹木も、草

刈り後に萌芽再生した当年枝です)。もちろん、風雨による飛沫や、大雨時の水没などによって二次的に付着した放射性物質の影響も考えられました。もとより完全な洗浄はできませんので、できる限り汚れの見当たらない試料の採取に努めるしかありませんでした。2013年の試料については非汚染水で繰り返し洗浄しました(一部については洗浄試料と非洗浄試料のCs測定値を比較しました[未公表])。

各々の $[Cs]_{plant}$ の値と、その植物が生じていた調査区の $[Cs]_{soil}$ の値を用いて、土壌から植物への移行係数(transfer factor、 $TF = [Cs]_{plant}/[Cs]_{soil}$ )を算出しました。土壌試料と植物の採取地点は、同じ調査区内ですが異なります。

2013年の分析結果は未公表ですので、2012年の結果を紹介します。3試料の平均値が1回以上得られた84種の植物(水田79種、畑16種、重複11種)について、種の $[Cs]_{plant}$ の最大値を比較すると、水田調査区では、 $0.1 \times 10^3 \sim 18.2 \times 10^3 \text{ Bq kg DW}^{-1}$ の範囲でした(図2)。その最高値を示したヘビネゴザは、主に温帯の山林に普通なシダ植物ですが、カドミウムなどを高度に蓄積する性質があることでも知られています(Nishizono *et al.* 1987)。背の高い植物は地表から少なくとも5 cm以上の部分を採取しましたが、後述の方形区での調査時に採取したイボクサ(高さ約15 cm)、サギゴケ(約5 cm)などは、地表に近い部分を採取せざるを得ませんでした。これらは例えば大雨などによる冠水時に、Csを含む泥が表面に薄く付着した可能性がより高くなります。 $[Cs]_{plant}$ の最大値10位以内には、群落優占種であるセイタカアワダチソウやヨモギも含まれました。いずれの種も値の変異が大きく、放射性ダストの付着量も評価できないので、種の特長としての傾向はまだ不明です。水田調査区における最下位10種は、水田に数多く侵入しているヤナギ科樹木、水田雑草のイヌビエのほか、耕地や路傍の雑草としてごく普通な種でした(図1b)。

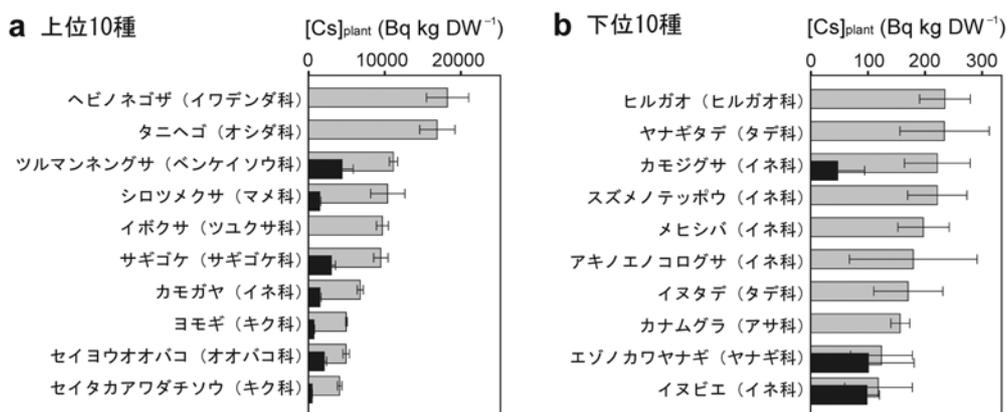


図2 水田調査区に生育する植物種の放射性Cs濃度。標準誤差(SE)を伴う $[Cs]_{plant}$ の値(同調査区・同時期に採取された3つ以上の同種試料の平均値)が少なくとも1つ得られた79種の植物において、種内で観測された最大の $[Cs]_{plant}$ ( $mean \pm SE$ )値が最も高かった10種(a)、および最も低かった10種(b)を、値の高い順に並べた。植物種名の後ろの括弧内にその種が属する科名を記す。種内の最大値(得られた値が1つのみの場合はその値)を灰色、最小値を黒色で表す。Yamashita *et al.* (2014)の日本語訳版から引用。

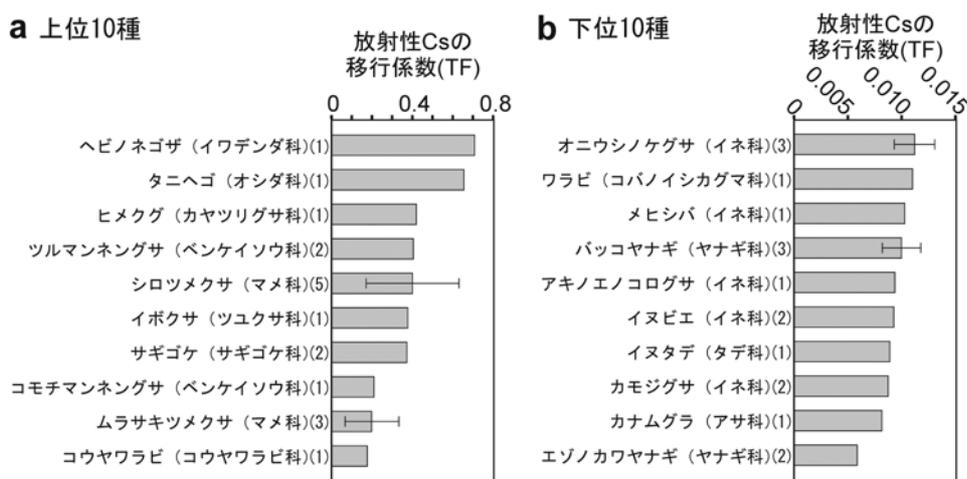


図3 水田調査区に生育する植物種の放射性Cs移行係数。分析に用いられたTF値は全て、同調査区・同時期に採取された3つ以上の同種試料の $[Cs]_{plant}$ 値の平均値に基づく。そのようなTF値が得られた79種の植物において、種のTF値（複数ある場合は、その平均値）が最も高かった10種（a）、および最も低かった10種（b）を、値の高い順に並べた。植物種名の後ろの括弧内にその種が属する科名を記す。括弧内の数字は、図示した値を算出するために使われたTF値の数を表す。Yamashita *et al.* (2014) の日本語訳版から引用。

土壌から植物への移行係数TFの順位は、4つの調査区の $[Cs]_{soil}$ 値に $8.0 \times 10^3 \sim 25.9 \times 10^3$  Bq kgDW<sup>-1</sup>と大きな幅があったので、 $[Cs]_{plant}$ の順位とは異なる場合があります。種別の平均TF値を比較すると、ヘビノネゴザが最も高く約0.7（図2a）、大部分の種は0.1未満、最も低い種では0.01未満でした（図2b）。畑では、測定した16種のうち最も高かったドクダミ（TF=0.33）に比べると、他の種は0.06未満の低い値でした。

水田と畑に共通する種のうち、分析できた11種を比較すると、イヌタデを除く10種において、同種におけるTFの平均値は、水田の方が高くなりました。この傾向の原因は、調査地間の土壌の性質（pH、K<sup>+</sup>濃度、有機物量、陽イオン交換量、粒度組成、鉍物組成、水分含量など）の違いを調べることによって明らかになるかも知れません。

### 植物体の放射能分布の画像解析

飯舘村の調査区で採取した植物の地上部について、植物体の放射能分布を視覚化するイメ

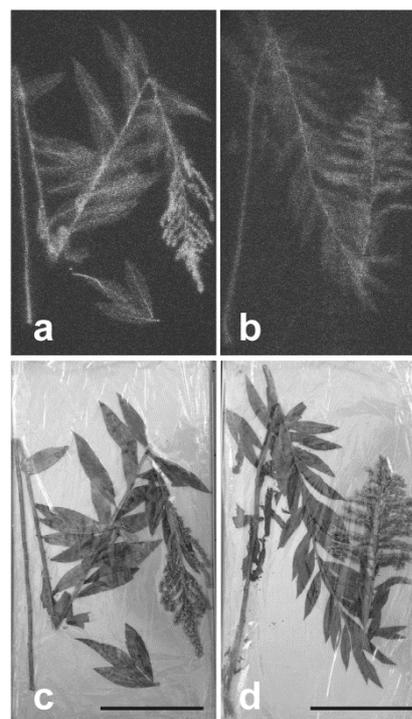


図4 セイタカアワダチソウの植物中の放射能分布のイメージング解析。飯舘村の調査区R1で2012年10月17日に採取された標本（a, c）と岡山県倉敷市で2012年10月26日に採取された標本（b, d）を用い、イメージングプレート（IP）で7日間感光した。IPイメージ像（a, b）において明るい（白い）部分ほど放射能が強いことを表す。可視光像（c, d）に表示されたバーは10 cmを表す。Yamashita *et al.* (2014) の日本語訳版から引用。

イメージング解析を鹿田施設で行いました。植物の押し葉標本をイメージングプレート（富士フイルム製、BAS-SR2040）に密着させ、遮蔽箱の中で168時間（7日間）感光し、バイオイメージングアナライザ（富士フイルム製、FLA-7000）で画像解析しました。植物体の放射能には、原発事故以前から環境中に存在していた放射性物質によるもの（自然放射線）が含まれます。従って、事故由来の放射能汚染の影響をほぼ無視できる場所から採取した同種（岡山県倉敷市産）についても、同一のイメージングプレートを用いて解析し、調査区の植物と比較しました（図4）。植物体中の放射能の大部分は $^{40}\text{K}$ と推察され、標本の細胞が厚く重なる部分（茎や花序）では放射能が見かけ上強く検出されています。図4では、汚染地域の標本（4a）のほうが、「非汚染地域」の標本（4b）に比べてやや明るく写っているように見えます。

### 雑草群落の面積あたりの放射性Cs移行率

植物による吸収効率を示す値として移行係数（transfer factor）はしばしば使われますが、移行係数は土壌の数値に左右されがちな上、1kgの放射性土壌の真上に1kgの植物が育つわけではありません。実質的な吸収効率を評価するには、面積あたりの重量から移行率を求めなければなりません。日本の放棄水田にはセイタカアワダチソウが優占するケースが多く、被災地でもそのような状況であったので、セイタカアワダチソウ群落での放射性Cs移行率を調べることにしました。水田調査区に成立したセイタカアワダチソウ群落に2m×2m（4m<sup>2</sup>）の方形区を、2012年10月に4ヶ所、2013年10月に5ヶ所設けました。まず、方形区内の植物地上部を全て刈り取り、種ごとに重量と[Cs]<sub>plant</sub>を測定し、その値から群落1m<sup>2</sup>あたりの地上部に含まれる全Cs放射線量を求めました。次に、刈り取り後の方形区内の5点（4隅＋中央）から採取した土壌コアの断面積、重量、[Cs]<sub>soil</sub>から、厚さ5cmの表土1m<sup>2</sup>あたりに含まれる全Cs放射線量を求めました。群落1m<sup>2</sup>当たりの土壌からの放射性Cs移行率（%）を、「100×群落地上部の全Cs放射線量／5cmの表土が含む全Cs放射線量」として推定しました。2012年の例を示すと、方形区no.1では群落1m<sup>2</sup>あたり534ベクレル、表土1m<sup>2</sup>あたり677,000ベクレルで、ファイトレメディエーション効率は約0.08%と推定されました。2012年の4つの方形区では、0.08～0.39%と見積もられました。 $^{134}\text{Cs}$ と $^{137}\text{Cs}$ の半減期がそれぞれ2年と30年であることを考えると、このような群落の刈り取りによる除染は実用的ではありません。すでに飯舘村では、全ての農地の表土剥ぎ取りによる除染が決定しており、除染作業が進みつつあります。

私たちが分析した全ての種について、移行係数・地上部現存量・農地で優占するかどうかを考慮すると、現在の条件ではどれも実用的なファイトレメディエーションには使えません。植物の根によるCs吸収を妨げる要因としては、Csと競合して吸収を妨げるKイオン濃度が高い可能性や、残存するCsの殆どが土壌に吸着しているために水に溶けにくい状態である可能性が考えられます。

## 終わりに

今回紹介した測定結果は、日本植物学会の国際学術誌に公表されたもの (Yamashita *et al.* 2014) であり、この内容を、調査でお世話になった福島県の関係者の皆様にも説明しました。私たちは現在も引き続き飯舘村の調査区で調査を行っており、今年には作物学、土壌学のメンバーも新たに加わり、除染後の農地の分析調査を行うべく計画しています。また、放射能汚染と津波による塩害を共に受けた沿岸部でも新たに調査を始めています。今後、調査結果が被災地の復興に何らかの形で少しでも役立つならば幸いです。このプロジェクトに関してお世話になってきた全ての方々にお礼申し上げるとともに、今後ともよろしく願いいたします。

## 引用文献

Endo, S. *et al.* (2013) *J Environ Radioact* **116**: 59-64.

Nishizono, H. *et al.* (1987) *Plant and Soil* **102**: 65-70.

Yamashita, J. *et al.* (2014) *J Plant Res* **127**(1): 11-22.\*

※この日本語訳版が、三村ら (編) (2014) 「福島における植物と藻類の放射性セシウム汚染：その現状と将来について」 (*Journal of Plant Research* 127巻1号の日本語抄訳集) に収録されています。

## 新しい機器等の紹介

### 半導体検出器用遮蔽体 (MS-110938-01 セイコー・イージーアンドジー株)

鹿田施設では環境試料の測定の頻度が増えていますが、これまでは測定室に設置された1台のみで多様な測定に対応していましたが、そのため測定時間の確保ができない事がたびたび問題となっていました。そこでこの度、環境試料専用の測定器を確保する為、遮蔽体を新たに購入しました。測定器は現有のものと組み合わせますが、これで測定時間の確保の問題が解決されるものと予想されます。



### プログラム電気炉 (SMF-1 アズワン株)

試料の灰化を行う為の装置です。900℃程度まで熱を加え、タイマーで指定した時間処理する事ができます。内容積は120×175×100mmですが、100V電源で使用できる小型の装置ですので、利便性があります。



### 個人被曝線量計 マイドース G2 PDM-501 (日立アロカメディカル株)

0.01  $\mu$ Svから積算測定が可能な個人被曝線量計です。アラーム設定が可能ですので、被曝線量を管理しながらの作業に適しています。アラームは設定値になると音・光・振動で知らせます。



## 利用統計

### 利用者の推移 <放射線業務従事者人数>

平成 23 年度	157 名
平成 24 年度	178 名
平成 25 年度	183 名

### 研究課題数の推移

平成 23 年度	47 件
平成 24 年度	48 件
平成 25 年度	62 件

### 購入（製造）核種の推移

最近 3 年の通常核種の核種毎の入庫数量 (kBq)

核種	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度
P-32	504,860	379,250	312,790
H-3	17,660	9,090	55,050
C-14	29,600	29,600	20,350
Cr-51	0	0	0
I-125	303,220	155,170	308,350
In-111	485,640	121,410	459,010
Rb-86	39,860	41,370	39,860
Co-57	0	0	0
I-131	74,000	0	0
Cs-137	1050	0	0
Sr-90	0	0	1,910
Ga-67	0	0	444,000
Mo-99	0	0	12,260,000

Tc-99m	0	0	7390,000
I-123	0	0	2,110,000

最近3年のポジトロン核種の核種毎の製造数量 (MBq)

核種	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度
C-11	538,520	94,400	105,400
N-13	43,530	0	0
F-18	329,010	372,895	1,210,000
O-15	16,5000	3,570	38,680
Cu-64	26,510	22,550	35,700
Zr-89	-	-	2,540

## 鹿田施設スタッフおよび委員会委員

### 施設スタッフ

部門長	山 田 雅 夫
教授	小 野 俊 朗
准教授	花 房 直 志
助教	西 山 祐 一
技術専門員	金 野 郁 雄
技術専門職員	永 松 知 洋
技術職員	大 和 恵 子
技術職員	作 埜 秀 一
事務補佐員	寺 田 輝 子

### 委員会委員

自然生命科学研究支援センター光・放射線情報解析部門鹿田施設運営会議

施設長

教授

小 野 俊 朗

医学部	教授	竹 田 芳 弘
歯学部	教授	浅 海 淳 一
大学院医歯薬学総合研究科	教授	金 澤 右
自然生命科学研究支援センター	教授	高 橋 卓
自然生命科学研究支援センター	准教授	花 房 直 志
大学院医歯薬学総合研究科	教授	山 田 雅 夫

自然生命科学研究支援センター光・放射線情報解析部門  
鹿田施設放射線障害防止委員会委員

施設長	教授	小 野 俊 朗
自然生命科学研究支援センター	准教授	花 房 直 志
自然生命科学研究支援センター	技術専門職員	永 松 知 洋
教育学部	教授	伊 藤 武 彦
理学部	准教授	冨 永 晃
医学部	助教	花 元 克 巳
歯学部	助教	十 川 千 春
薬学部	准教授	上 田 真 史
工学部	准教授	林 秀 考
環境理工学部	教授	木 村 幸 敬
農学部	准教授	田 村 隆
大学院医歯薬学総合研究科	助教	百 田 龍 輔
資源植物科学研究所	教授	前 川 雅 彦
岡山大学病院	教授	金 澤 右
自然生命科学研究支援センター	助教	岡 本 崇
自然生命科学研究支援センター	准教授	宮 地 孝 明

# 運営日誌

## 平成 25 年

4月2日	日本アイソトープ協会放射線安全取扱部会企画専門委員会(東京)
4月3日	SPECT 室 LAN 工事
平成 25 年 4 月 1 日～平成 26 年 1 月 31 日	保健学科放射線技術科学専攻の 3 年生 45 名 放射線計測学実験Ⅱ・放射線安全管理学実験
4月15・16・17・18日	SPECT 管理者トレーニング
4月24日	第 11 回英語による新規教育訓練(鹿田地区) 受講者数 3 名
4月22日・25日	第 125.126 回全学一括新規教育訓練(鹿田地区) 受講者数 60 名(4/22…37 名 4/25:23 名) 第 104.105 回光・放射線情報解析部門鹿田施設新規教育訓練 受講者数 37 名(4/22…21 名 4/25…16 名)
4月23日・26日	第 125.126 回新規教育訓練安全取扱実習(鹿田地区) 受講者数 37 名(4/23…18 名 4/26…19 名)
6月5・6日	国立大学アイソトープセンター長会議(岡山大学・五十周年記念館)
6月14日	医学科 2 年生基礎放射線学実習 59 名
6月21日	医学科 2 年生基礎放射線学実習 60 名
6月17日	第 128 回全学一括新規教育訓練(鹿田地区) 受講者数 9 名
6月17日	第 106 回光・放射線情報解析部門鹿田施設新規教育訓練 受講者数 8 名
6月18日	第 128 回新規教育訓練安全取扱実習(鹿田地区) 受講者数 4 名
7月4・5日	SPECT-CT 管理者講習会
7月17日	平成 25 年度第 1 回第 1 種作業環境測定士連絡会
7月24日	鹿田施設運営会議
8月27日	大学等放射線施設協議会(東京大学・安田講堂)

- 9月4日 第12回英語による新規教育訓練(鹿田地区)  
受講者数 2名
- 9月5日 第129回全学一括新規教育訓練(鹿田地区)  
受講者数 52名(内保健学科 39名)  
第106回光・放射線情報解析部門鹿田施設新規教育訓練  
受講者数 48名(内保健学科 39名)
- 9月6日 第129回新規教育訓練安全取扱実習(鹿田地区)  
受講者数 9名
- 平成25年10月1日～平成26年1月31日 保健学科放射線技術科学専攻の2年生 40名  
放射化学実験
- 11月11日 第131回全学一括新規教育訓練(鹿田地区)  
受講者数 11名  
第107回光・放射線情報解析部門鹿田施設新規教育訓練  
受講者数 13名
- 11月12日 第131回新規教育訓練安全取扱実習(鹿田地区)  
受講者数 8名
- 11月13日 放射性廃棄物処理(鹿田施設)  
可燃物 6本、難燃物 15本、不燃物 3本、動物 2本、  
焼却型ヘパフィルタ 109 リットル×4  
通常型プレフィルタ 112 リットル×1 通常型ヘパフィルタ 0 リットル  
放射性廃棄物処理(OMIC関係)  
可燃物 2本、難燃物 3本 動物 3本
- 11月20日 第13回英語による新規教育訓練(臨時)  
受講者数 2名
- 12月12日 個別新規教育訓練(工事関係) 13名
- 12月19日 岡山理科大学生物化学科学生 施設見学 51名(引率1名・学生50名)
- 平成26年**
- 1月16日 第132回全学一括新規教育訓練(鹿田地区)  
受講者数 4名  
第108回光・放射線情報解析部門鹿田施設新規教育訓練

	受講者数 4 名
1 月 17 日	第 132 回新規教育訓練安全取扱実習(鹿田地区)
	受講者数 5 名
1 月 31 日	光・放射線情報解析部門鹿田施設新規教育訓練(臨時) 1 名
2 月 17 日	平成 25 年度第 2 回第 1 種作業環境測定士連絡会
平成 26 年 3 月 3 日	平成 25 年度放射線業務従事者再教育訓練
	受講者数 116 名 (内、保健学科学生 48 名)
	講演 光・放射線情報解析部門鹿田施設
	小野 俊朗
	『法令改正の概要と最近のトラブル事例』
3 月 4 日	平成 25 年度放射線業務従事者再教育訓練
	受講者数 96 名 (内、保健学科学生 39 名)
	講演 広島大学大学院工学研究院 教授
	静間 清教授
	『ガンマ線ラジオグラフィによる古代青銅剣の透過画像』
3 月 10・11・12・13・14 日	平成 25 年度放射線業務従事者再教育訓練(ビデオ講習)受講者数 47 名
3 月 15～31 日	平成 25 年度放射線業務従事者再教育訓練(ビデオ講習)受講者数 2 名

## 変更承認申請、施設検査等記録

### 主な承認申請

平成 5年	2月	2日	アイソトープ総合センター設置承認
平成 8年	3月	12日	焼却実験棟の設置承認
平成10年	1月	21日	地下貯蔵室の設置承認
平成12年	12月	2日	貯蔵能力の変更、密封線源の使用制限等
平成16年	3月	8日	貯蔵能力・核種・数量・使用場所の変更等
平成16年	5月	28日	使用核種、数量の変更等
平成18年	12月	18日	2階管理区域の解除
平成22年	5月	19日	焼却研究棟の廃止、地下部分の管理区域の一部解除
平成23年	2月	21日	サイクロトロンの設置承認
平成23年	8月	25日	排気、排水設備の一部変更
平成24年	9月	5日	使用核種、数量の変更、管理区域の一部拡大、 遮へい体の追加
平成26年	1月	7日	細胞病理実験室におけるPET核種SPECT核種の使用

### 立入検査、施設検査（定期検査）

平成 5年	3月	31日	施設検査（4月19日合格）
平成 8年	5月	13日	焼却実験棟の設置に係る施設検査（5月22日合格）
平成11年	4月	22日	科学技術庁立入検査
平成13年	5月	18日	施設検査（6月29日合格）
平成16年	5月	14日	定期検査（6月14日合格）
平成20年	4月	17日	文科省立入検査
平成23年	3月	15日	施設検査（3月18日合格）
平成23年	11月	17日	施設検査（11月21日合格）
平成25年	3月	7日	施設検査（平成25年3月8日合格）
平成25年	10月	17日	定期検査・定期確認（平成25年11月11日合格）

## あしがき

平成 25 年度の鹿田施設ニュース No.9 をお届けします。本年度の巻頭言は共同研究でお世話になっている資源植物科学研究所の山本洋子所長にお願いしました。また研究紹介も同時に同研究所・大麦・野生植物資源研究センターの山下 純先生にお願いしています。大変興味深い記事ですので是非ご一読下さい。25 年度末から鹿田施設のスタッフに新たに西山祐一助教と作埜秀一技術職員の 2 人が加わりました。2 人は今後増加する分子イメージング関連の研究支援の為に配置された職員ですが、他の職員共々力を合わせて鹿田施設利用者の支援を行っていききたいと思ひます。よろしくお願ひします。

