

# 放射性物質汚染からの農業復興を目指して！ 【～元飯舘村職員が見た現実と未来】



浪江町での営農者への説明の様子

農林水産省所管法人

国立研究開発法人 国際農林水産業研究センター

(前) 飯舘村復興対策課 万福 裕造

## 3つの災害

# 地震・津波・原子力発電所事故 3つが影響している難しい災害



派遣されてからこれまで・・・

H23年度 5月 農林水産省 技術会議事務局にて  
放射性物質除去の技術開発を担当

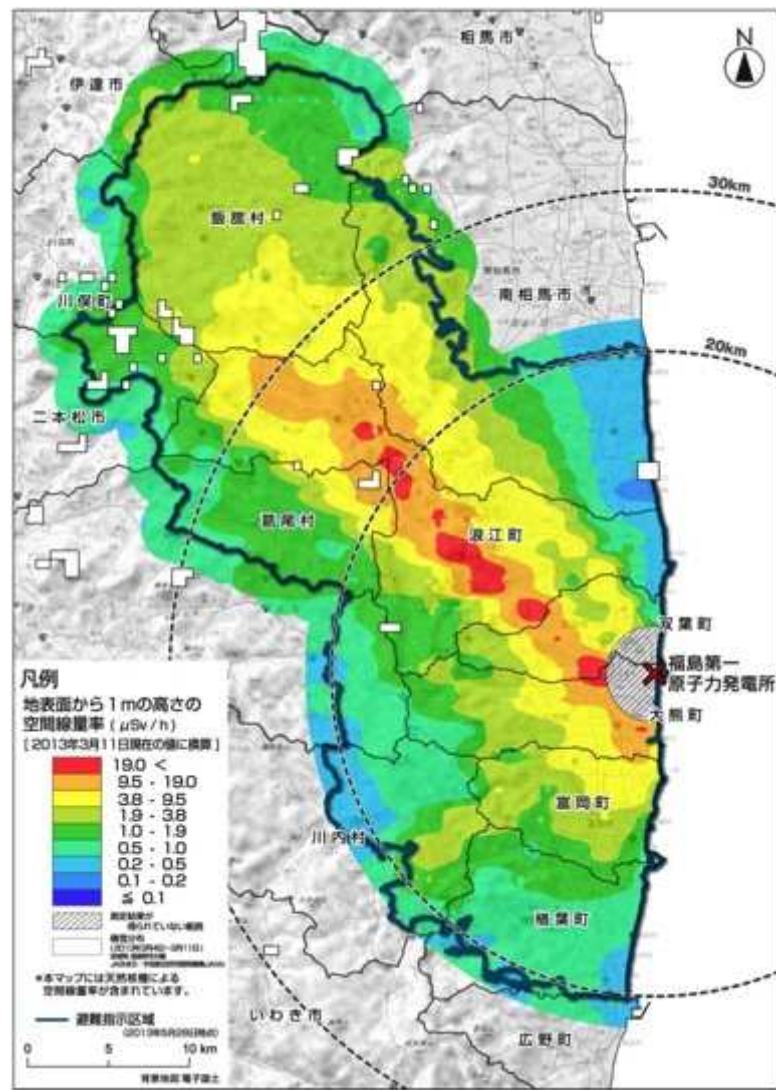
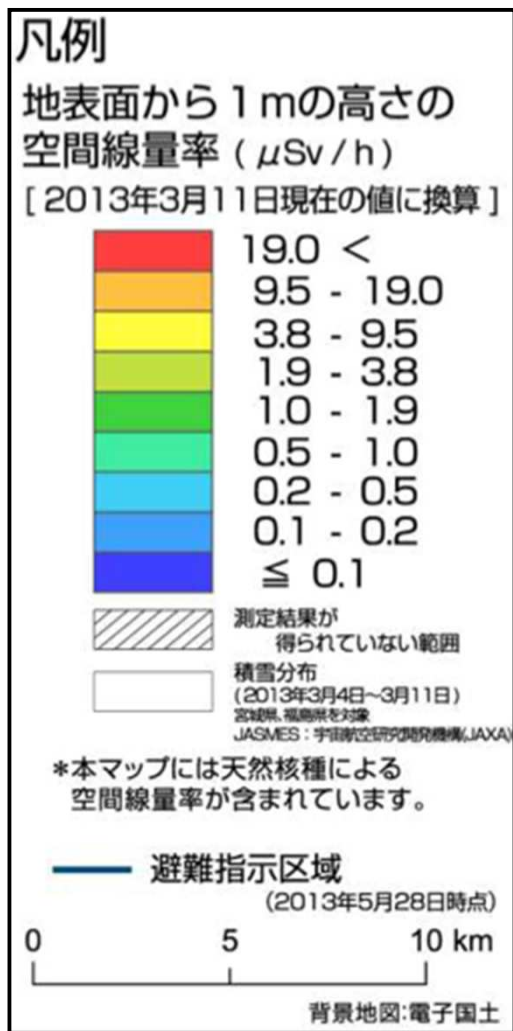
H24年度 4月 福島県「飯舘村 復興対策課」へ

- ・ 農地除染技術開発、除染後農地の復旧
- ・ 焼却施設の検討、立地に対する地元説明
- ・ リスクコミュニケーション
- ・ 太陽光発電事業の計画
- ・ 住民説明会や懇談会など
- ・ 全国で風評被害対策セミナー

# 説明会の様子

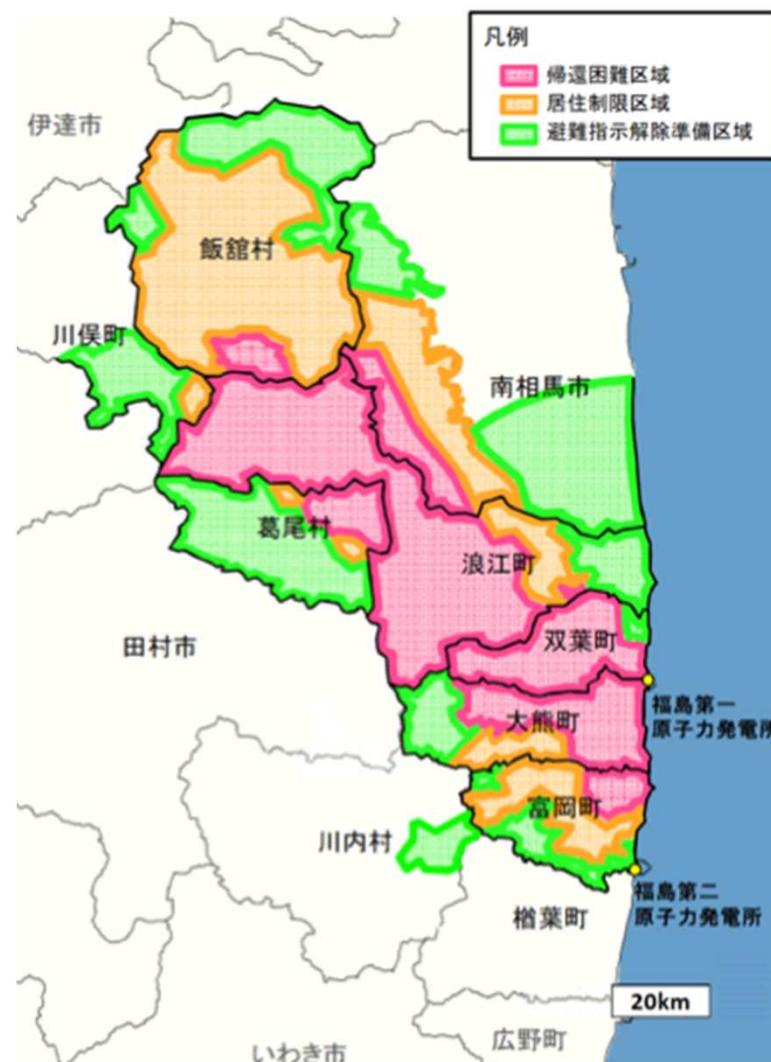
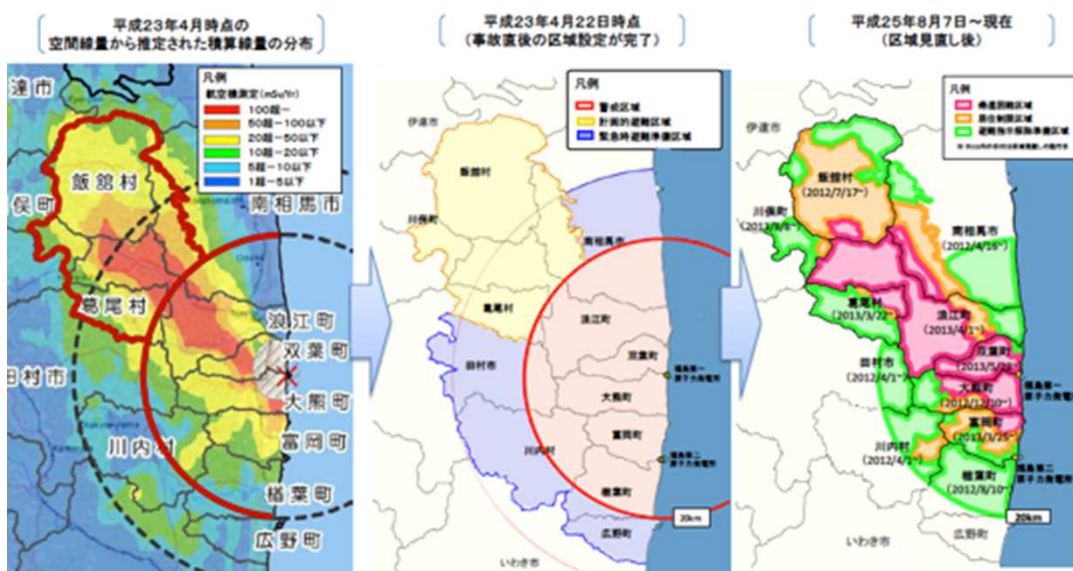


# 福島第1原発から放射性物質の広がり



2013年3月11日公表 航空モニタリング汚染マップ

# 避難指示区域の見直し及び解除



**避難指示解除準備区域：**  
 年間積算線量20ミリシーベルト以下となることが確実に確認された地域

**居住制限区域：**  
 年間積算線量が20ミリシーベルトを超えるおそれがあり、住民の被ばく線量を低減する観点から引き続き避難の継続を求める地域

**帰還困難区域：**  
 5年間を経過してもなお、年間積算線量が20ミリシーベルトを下回らないおそれのある、現時点で年間積算線量が50ミリシーベルト超の地域

## 住民に正確に理解をしていただけない放射性物質

住民には正しく理解されていない

放射性物質とは放射線を出す物質のこと。

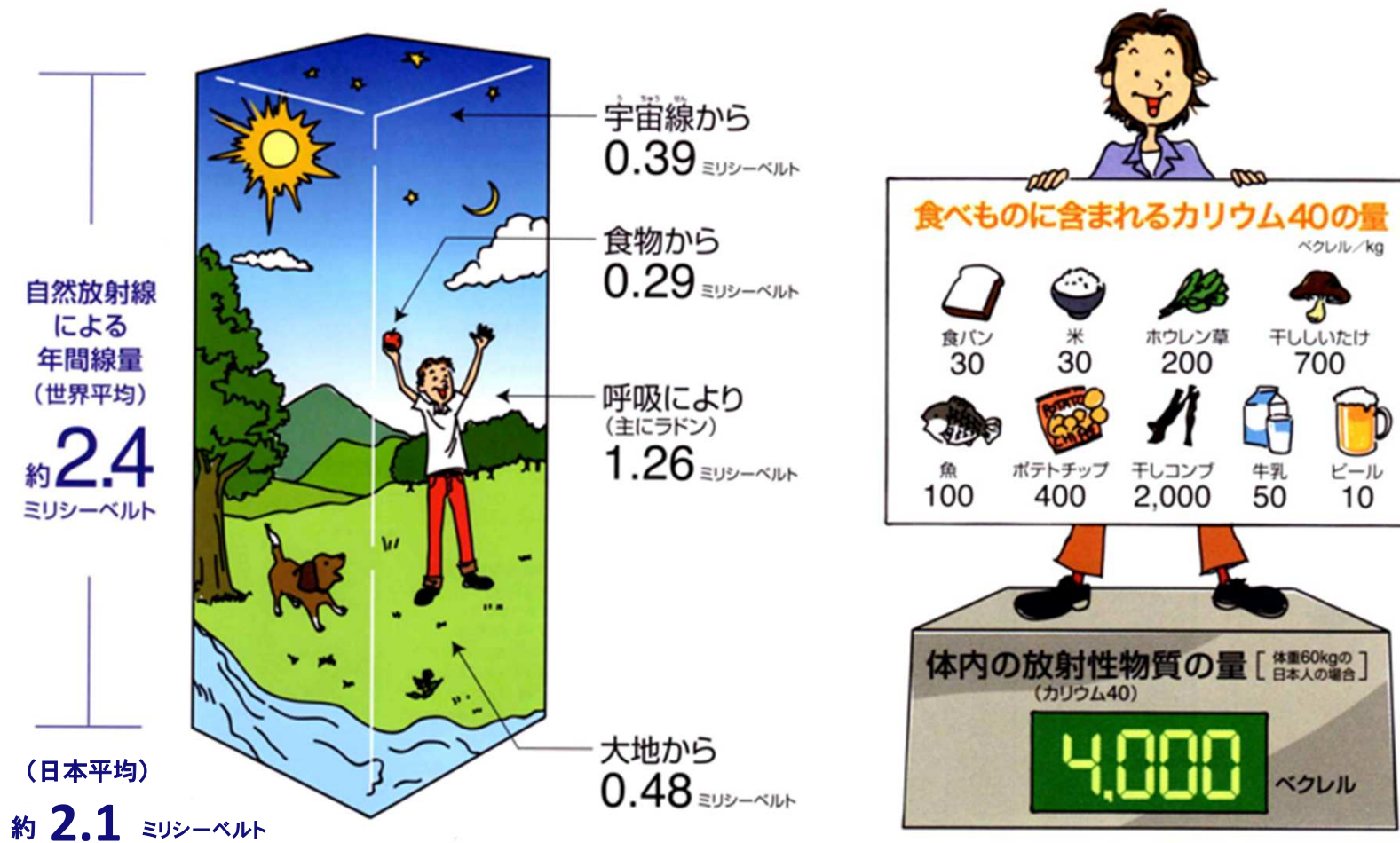
放射線とは放射性物質からでる見えない線。

放射能とは放射線を出す能力のこと。

安全と安心が違った感覚となる難しい課題。

# 放射線の人体への影響

## もともとある自然放射線から受ける線量

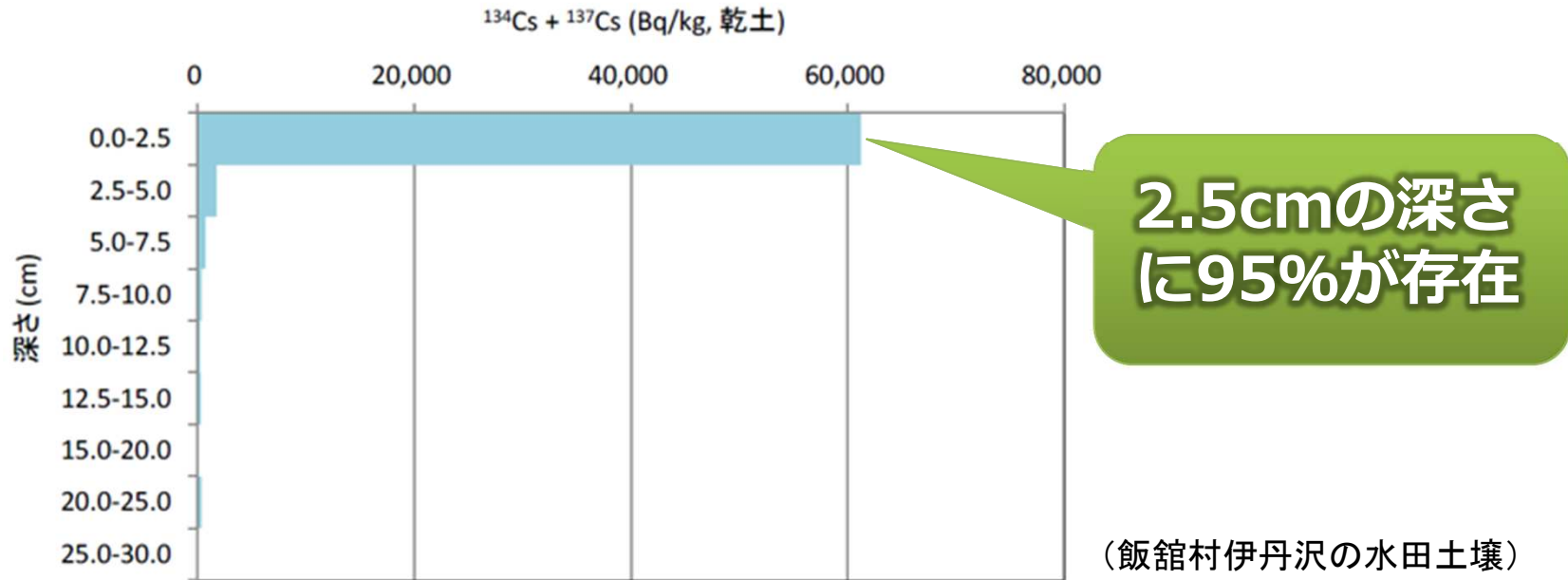


参考：鹿児島大学HPより（一部修正）



# 農地土壌中の放射性物質の分布

耕していない農地土壌の深さ別の放射性セシウム濃度  
 (耕起している場合やイノシシ被害がある場合はこの限りではない)



試料深さ	国際土壌学会法による 粒径区分		組成割合 (%)	Bq/kg(各 組成)	Bq/試料 全体	Bq 割合 (%)
0-2.5cm	粘土	~2 $\mu\text{m}$	4.8	179,100	8,600	12
	シルト	20~2 $\mu\text{m}$	29.6	106,300	31,500	42
	細砂	200~20 $\mu\text{m}$	45.2	66,600	30,100	40
	粗砂	2mm~200 $\mu\text{m}$	20.4	22,200	4,500	6

粘土やシルトなど細かい  
 粒子に放射性セシウムが  
 多く結合

# 農地の除染への取り組み

- 現地のほ場における実証試験を踏まえ、土壌中の放射性セシウム濃度や地目に応じた農地土壌の除染技術の適用の考え方を提示(平成23年9月14日)。環境省の「除染関係ガイドライン」に内容が反映(平成23年12月14日)。
- 今後、確立された技術を着実に現場で導入(必要な用具や具体的な作業手順等を示した農地土壌の除染技術の手引きを公表(平成24年3月2日))。

## 土壌の放射性セシウム濃度別適用技術

土壌の放射性セシウム濃度	適用する技術
～ 5,000 (Bq / kg)	反転耕、移行低減栽培(※)、表土削り取り(未耕起圃場)
5,000 ～ 10,000 (Bq / kg)	表土の削り取り、反転耕、水による土壌攪拌・除去
10,000 ～ 25,000 (Bq / kg)	表土削り取り
25,000 (Bq / kg)～	固化剤を使った表土削り取り

反転耕(畑、水田)



移行低減栽培



資材施用区の耕うん

※作物による土壌中の放射性セシウムの吸収を抑制するため、カリウムや吸着資材を施用する栽培方法



基本的な削り取り



土壌攪拌

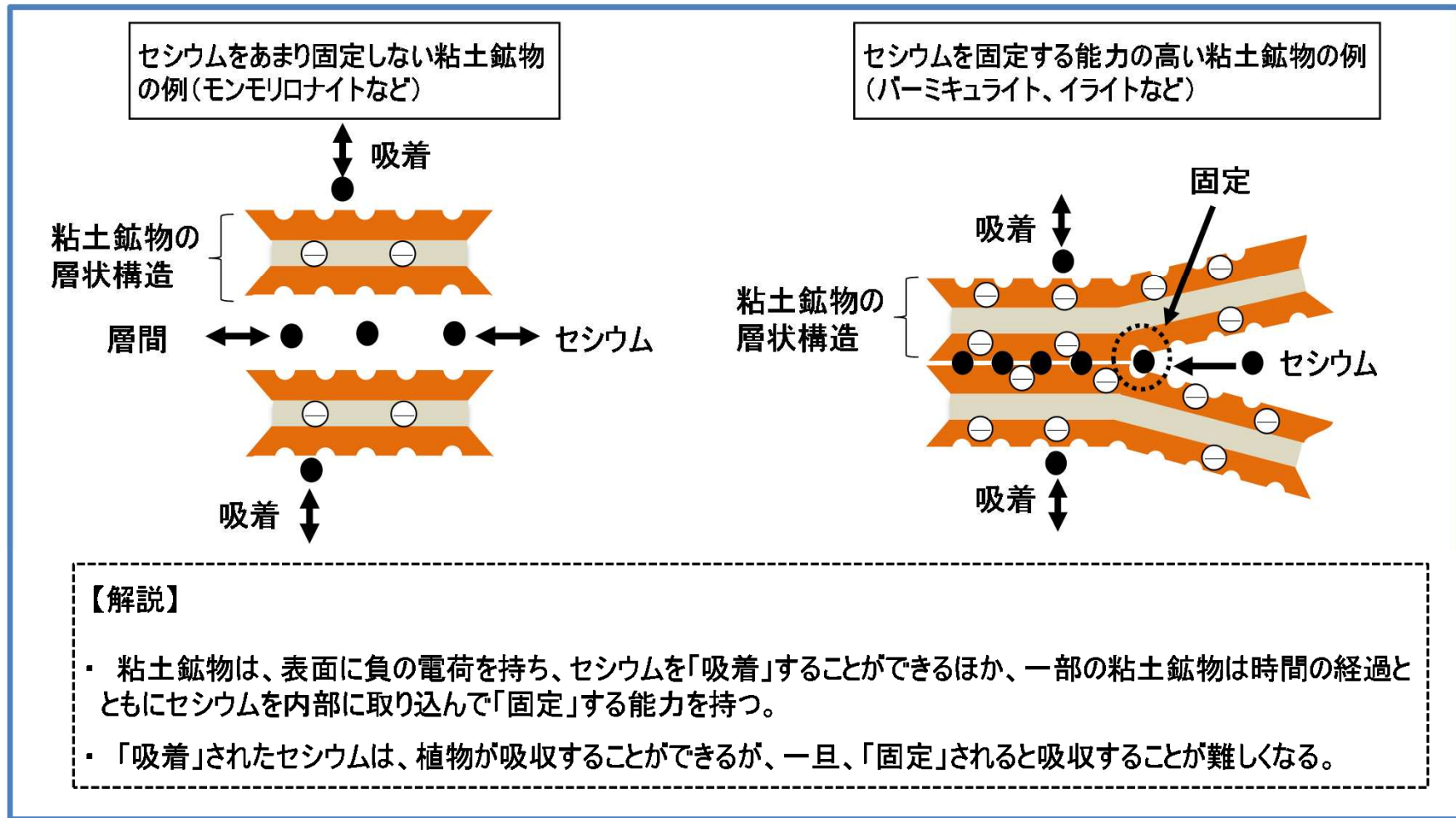
固化剤を用いた削り取り



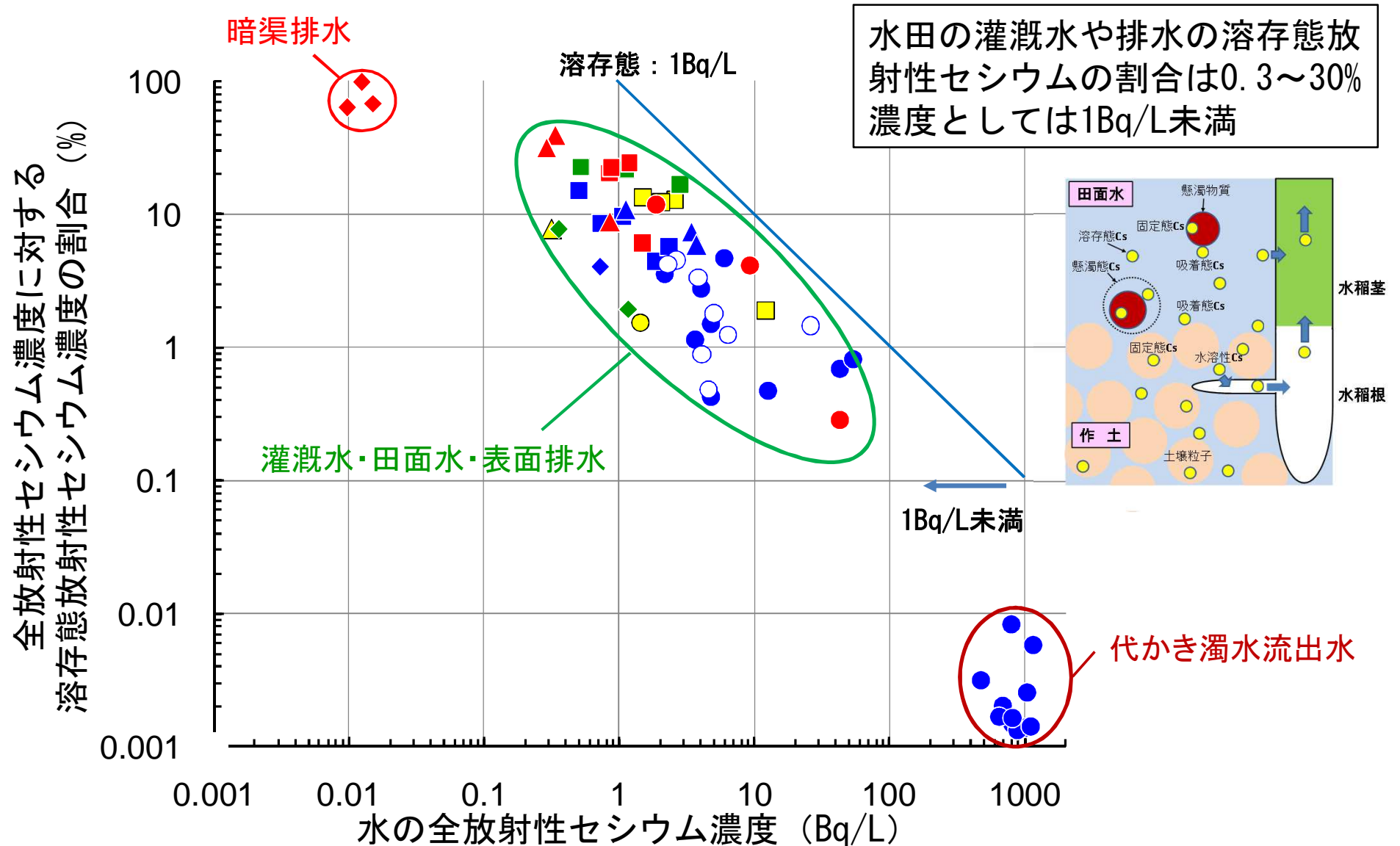
芝・牧草のはぎ取り



# 放射性セシウムの粘土への固定



# 水の溶存態放射性セシウムの割合



水田の灌漑水や排水の溶存態放射性セシウムの割合は0.3~30%  
濃度としては1Bq/L未満

福島県内の水田における灌漑・排水および田面水の全放射性セシウム濃度に対する溶存態放射性セシウム濃度の割合 (江口ら, 2013)

## 表土削り取り後の水稲作付けと収穫



飯舘村八和木試験圃場(除染実施主体 中央農研)

### 空間線量率の推移

除染前 : **7.1 $\mu$ Sv/hr**



除染直後 : **3.4 $\mu$ Sv/hr**



稲収穫後 : **1.9 $\mu$ Sv/hr**

<参考>

隣接未除染ほ場 : **5.7 $\mu$ Sv/h**

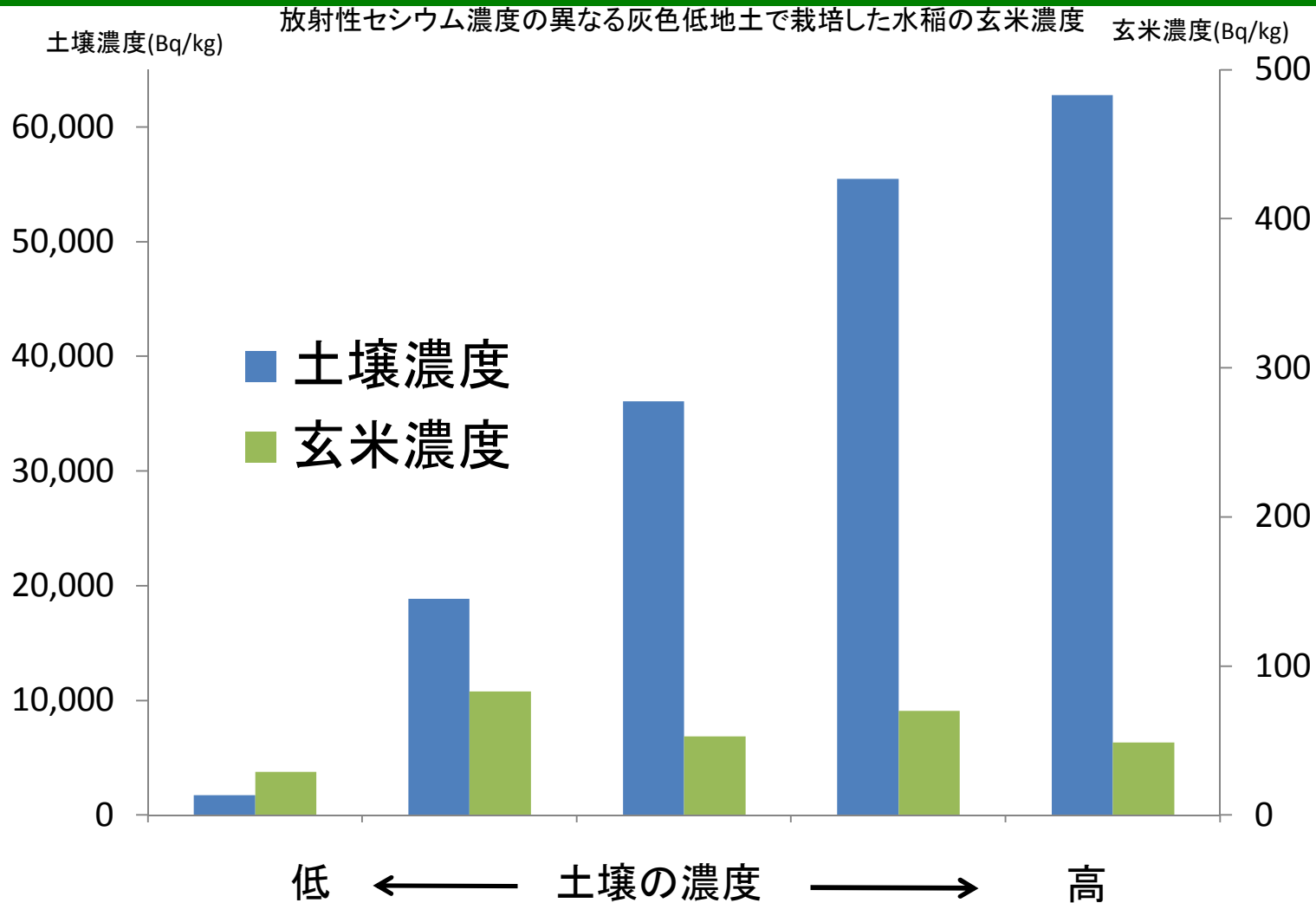
平成23年 栽培試験結果 (10a当)

あきたこまち : 530kg      ひとめぼれ : 410kg

玄米のセシウム濃度は約 **20 Bq/kg**

<参考> 平成22年度の飯舘村の水稲平均収量 : 519 kg / 10a

# 平成23年度のポット栽培試験の結果



(福島県農業総合センター、2011)

農業総合センター内の土壌（灰色低地土）を用いたポット栽培では、土壌の放射性セシウム濃度が60,000Bq/kgを超えても、玄米濃度は100Bq/kgを超えなかった。

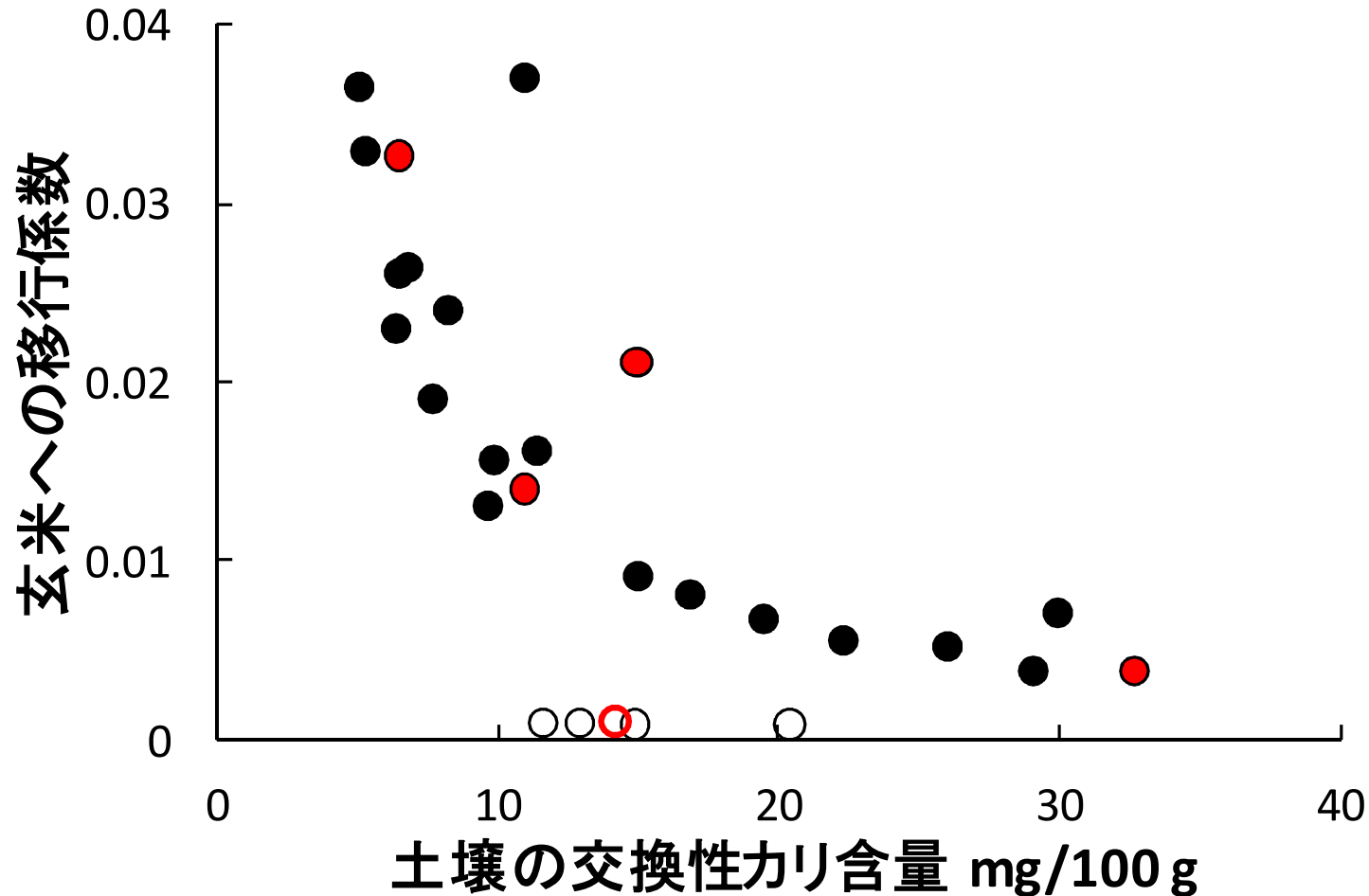
# 元素周期表

## 元素周期律表

族 周期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 <b>H</b> 水素																	2 <b>He</b> ヘリウム
2	3 <b>Li</b> リチウム	4 <b>Be</b> ベリウム											5 <b>B</b> ホウ素	6 <b>C</b> 炭素	7 <b>N</b> 窒素	8 <b>O</b> 酸素	9 <b>F</b> フッ素	10 <b>Ne</b> ネオン
3	11 <b>Na</b> ナトリウム	12 <b>Mg</b> マグネシウム											13 <b>Al</b> アルミニウム	14 <b>Si</b> ケイ素	15 <b>P</b> リン	16 <b>S</b> 硫黄	17 <b>Cl</b> 塩素	18 <b>Ar</b> アルゴン
4	19 <b>K</b> カリウム	20 <b>Ca</b> カルシウム	21 <b>Sc</b> スカンジウム	22 <b>Ti</b> チタン	23 <b>V</b> バナジウム	24 <b>Cr</b> クロム	25 <b>Mn</b> マンガン	26 <b>Fe</b> 鉄	27 <b>Co</b> コバルト	28 <b>Ni</b> ニッケル	29 <b>Cu</b> 銅	30 <b>Zn</b> 亜鉛	31 <b>Ga</b> ガリウム	32 <b>Ge</b> ゲルマニウム	33 <b>As</b> ヒ素	34 <b>Se</b> セレン	35 <b>Br</b> 臭素	36 <b>Kr</b> クリプトン
5	37 <b>Rb</b> ルビジウム	38 <b>Sr</b> ストロンチウム	39 <b>Y</b> イットリウム	40 <b>Zr</b> ジルコニウム	41 <b>Nb</b> ニオブ	42 <b>Mo</b> モリブデン	43 <b>Tc</b> テクネチウム	44 <b>Ru</b> ルテチウム	45 <b>Rh</b> ロジウム	46 <b>Pd</b> パラジウム	47 <b>Ag</b> 銀	48 <b>Cd</b> カドミウム	49 <b>In</b> インジウム	50 <b>Sn</b> スズ	51 <b>Sb</b> アンチモン	52 <b>Te</b> テルル	53 <b>I</b> ヨウ素	54 <b>Xe</b> キセノン
6	55 <b>Cs</b> セシウム	56 <b>Ba</b> バリウム	57~71 ランタノイド系	72 <b>Hf</b> ハフニウム	73 <b>Ta</b> タンタル	74 <b>W</b> タングステン	75 <b>Re</b> レニウム	76 <b>Os</b> オスマニウム	77 <b>Ir</b> イリジウム	78 <b>Pt</b> 白金	79 <b>Au</b> 金	80 <b>Hg</b> 水銀	81 <b>Tl</b> タリウム	82 <b>Pb</b> 鉛	83 <b>Bi</b> ビスマス	84 <b>Po</b> ポロニウム	85 <b>At</b> アスタチン	86 <b>Rn</b> ラドン
7	87 <b>Fr</b> フランシウム	88 <b>Ra</b> ラジウム	89~103 アクチノイド系	104 <b>Rf</b> ラファエリウム	105 <b>Db</b> ドブニウム	106 <b>Sg</b> シーボーギウム	107 <b>Bh</b> ボーリウム	108 <b>Hs</b> ハッシウム	109 <b>Mt</b> マイトネリウム	110 <b>Ds</b> ダームシュテット	111 <b>Rg</b> レントゲニウム							
				57 <b>La</b> ランタン	58 <b>Ce</b> セリウム	59 <b>Pr</b> プラセオジム	60 <b>Nd</b> ネオジム	61 <b>Pm</b> プロメチウム	62 <b>Sm</b> サマリウム	63 <b>Eu</b> ユロピウム	64 <b>Gd</b> ガドリニウム	65 <b>Tb</b> テルビウム	66 <b>Dy</b> ジスプロシウム	67 <b>Ho</b> ホルミウム	68 <b>Er</b> エルビウム	69 <b>Tm</b> ツリウム	70 <b>Yb</b> イットルビウム	71 <b>Lu</b> ルテチウム
				89 <b>Ac</b> アクチニウム	90 <b>Th</b> トリウム	91 <b>Pa</b> パラセオジム	92 <b>U</b> ウラン	93 <b>Np</b> ネプツニウム	94 <b>Pu</b> プルトニウム	95 <b>Am</b> アメリシウム	96 <b>Cm</b> キュリウム	97 <b>Bk</b> バークリウム	98 <b>Cf</b> カリフォルニウム	99 <b>Es</b> エンスカイム	100 <b>Fm</b> フェルミウム	101 <b>Md</b> メンデルシウム	102 <b>No</b> ノーベリウム	103 <b>Lr</b> ローレンシウム

- 単体は常温で気体 (元素記号は赤)
- 単体は常温で液体 (元素記号は青)
- 単体は常温で固体 (元素記号は黒)
- 非金属の典型元素
- 金属の遷移元素
- 金属の典型元素

## 土壌の交換性カリ含量と玄米への移行係数の関係



福島県他3県のは場試験の結果から、土壌の交換性カリ含量が確保されれば、玄米への移行係数が低下することが示された。



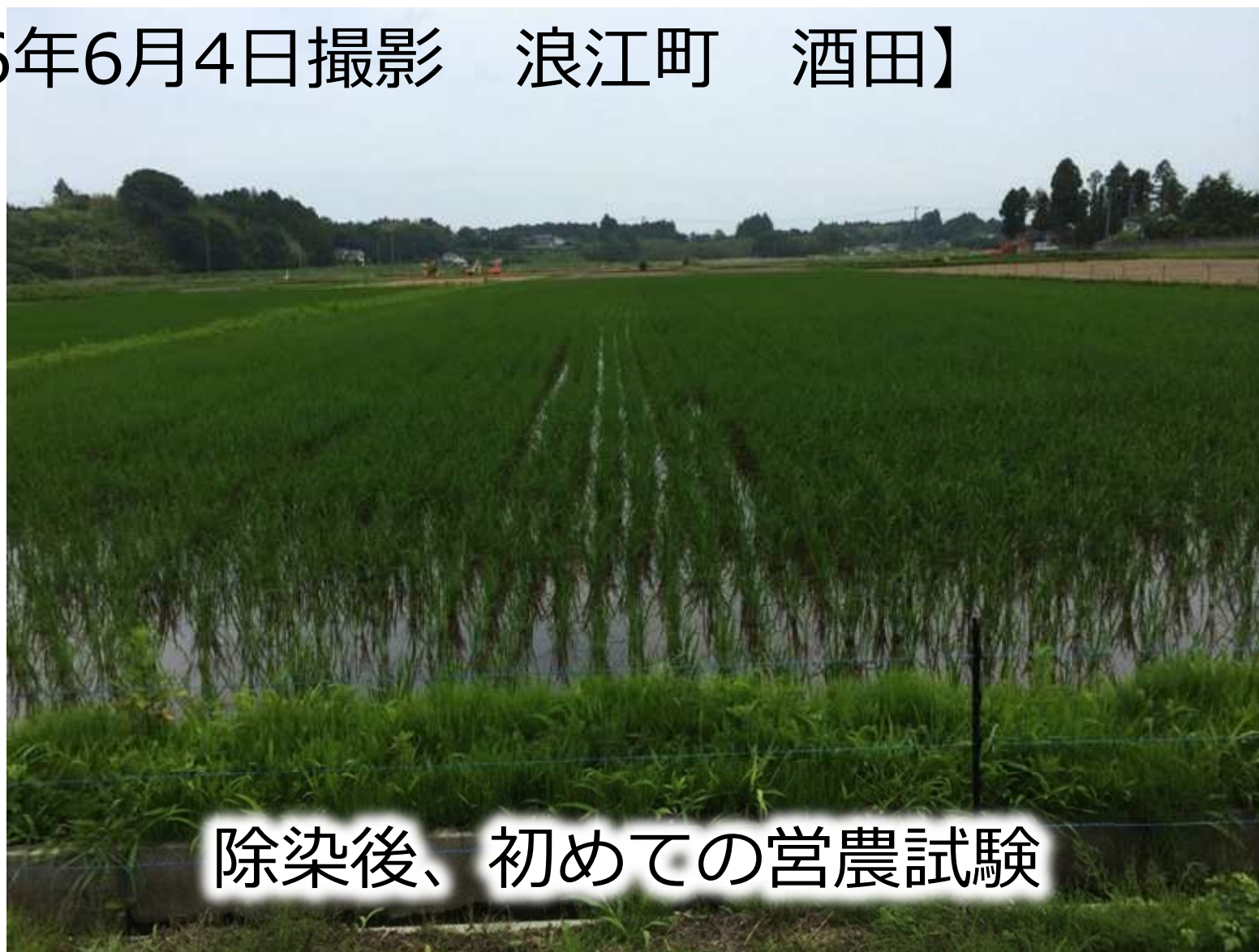
# 浪江町 除染後の営農試験



除染完了後

## 浪江町 除染後の営農試験

【26年6月4日撮影 浪江町 酒田】



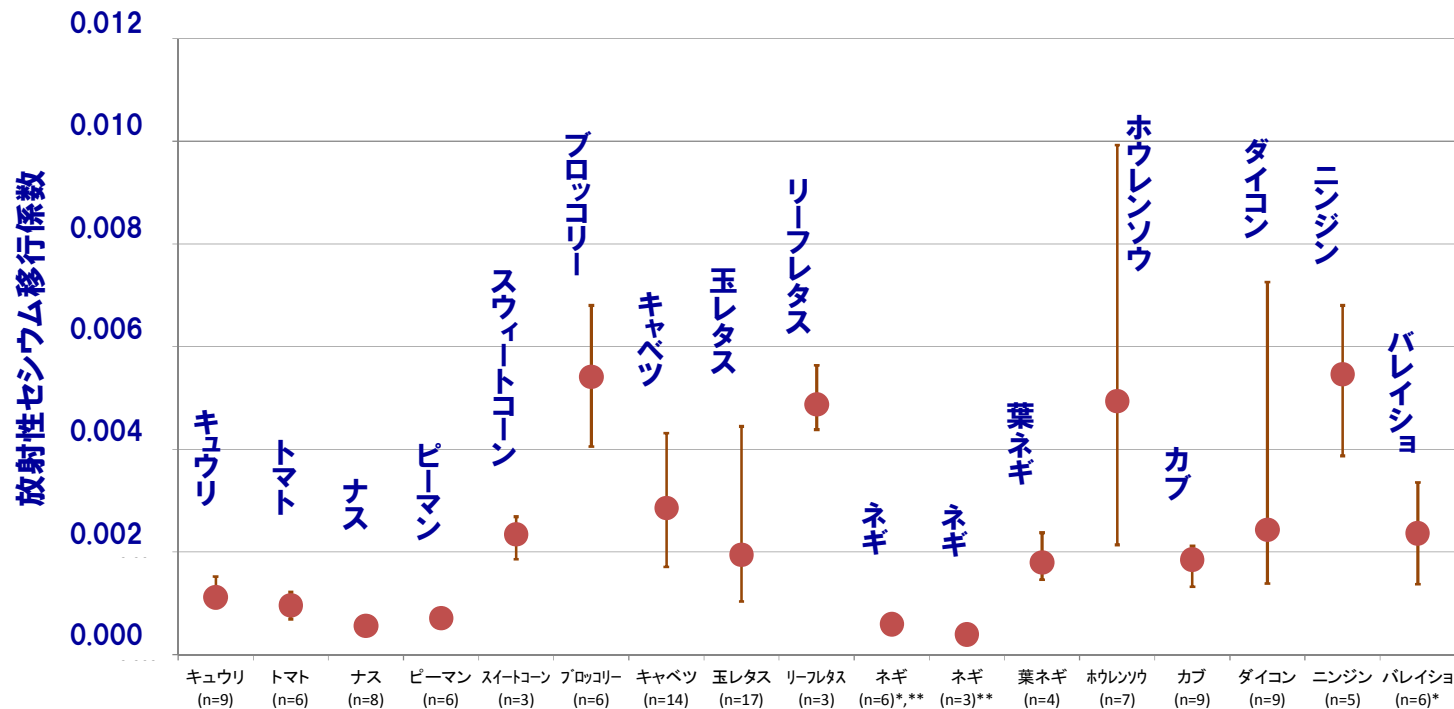
除染後、初めての営農試験



## 浪江町 代掻きが重要



# 各種夏野菜への土壌中の放射性セシウムの移行係数



- ・黒ボク土畑において2011年に栽培した夏作野菜15品目への放射性セシウムの移行係数は、0.0004～0.0055である。
- ・野菜類への移行は全般的に少なく、特に果菜類の係数は低い傾向にある。

(農研機構ホームページより抜粋)



## 苺の初出荷



「**検査しています**」

「**安全です**」

生産者の都合

**産地表記**

**検査数値表記**

**消費者が選択**できる  
ようにしなければ  
信用されない

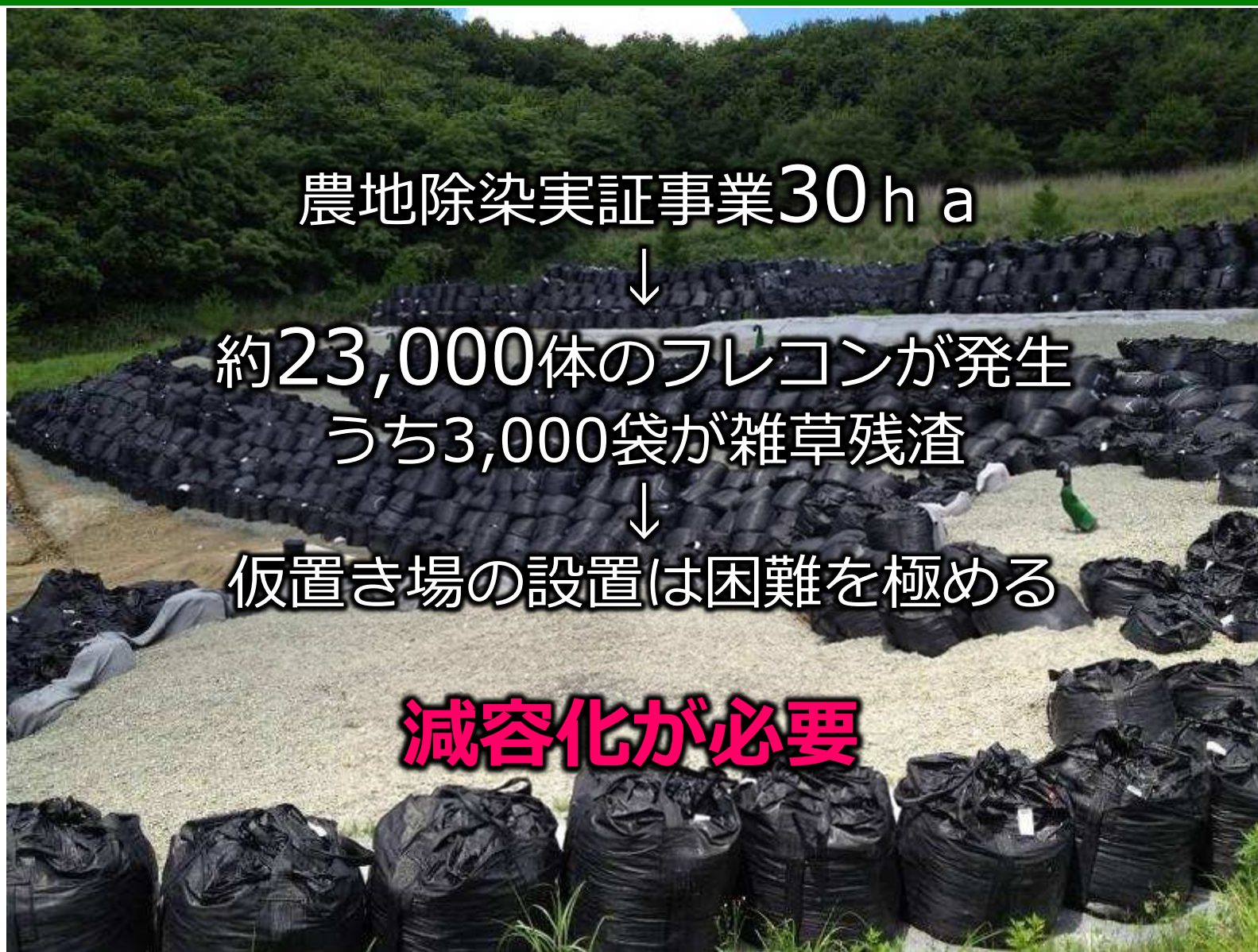
## 除染で発生する大量の廃土（フレキシブルコンテナ）



農地除染により発生する大量の廃土  
農地除染ばかりでなく、宅地除染、  
森林除染でも大量の廃棄物が発生



## 仮置き場に苦慮



## 住民感情の理解、住民との距離感

- とにかく話を聞く
- わかりやすく、繰り返し説明、理解が深まるまで説明
- へこたれない
- **説明会は小さな括りから丁寧に**
- **リスクは隠さない**

# 次世代への情報・技術の継承は我々の責務

## 福島県の放射性物質汚染 被災地の現状と課題

放射性物質拡散からこれまでの現状、科学的な進展  
と除染廃棄物処理、地域再生に向けて一公開講演会





**日時** 11月24日(月) 午後1時半  
**場所** 長崎大学医学部ポンペ会館  
 会議室(坂本キャンパス)

13:30 開会の挨拶  
 長崎大学 山下徹一

13:40-14:10  
 福島県川内村における復興支援の取り組み  
 長崎大学原爆後障害医療研究所 高村昇

14:10-14:40 30分  
 福島県の放射能汚染地域の現状と農業再生に向けての課題  
 国際農林水産業研究センター 万福祐造

14:40-14:50 10分  
 セシウムの粘土への吸着  
 産業技術総合研究所 森本和也

14:50-15:20 30分  
 最先端科学技術により暴かれた福島の土壌にあるセシウムの実態  
 日本原子力研究開発機構 矢板毅

15:20-15:30 休憩

15:30-15:50 20分  
 除染と減容化における銻物の役割  
 国際農林水産業研究センター 八田珠郎

15:50-16:10 20分  
 セシウムのホットスポットとしての調整池  
 産業技術研究所 鈴木正義

16:10-16:30 20分  
 エネルギー・資源循環型営農の方向性  
 農業・食品産業技術総合研究機構 薬師堂謙一

16:30-16:40 10分  
 産官学連合による研究の紹介  
 独立行政法人 物質・材料研究機構 山田裕久

16:40 総合ディスカッション。総評  
 長崎大学 山下徹一

先送りされる問題について、現状の把握、説明は我々の責務。  
 将来、何かあったときに何も対応出来ないことのないよう、将来を見据えた研究開発こそ望まれる。

放射性物質拡散からこれまでの現状と直轄除染エリアの除染廃棄物処理と農業再生に向けて



ご清聴ありがとうございました

ございました