

営農再開に向けた農地除染、 放射性物質移行低減対策技術開発の現状

平成25年8月25日

農林水産技術会議事務局研究統括官

農林水産省

お話しの概要

- モニタリングの推進
- 農地除染技術の高度化・多様化
- 農地周辺の除染技術の開発
- 移行低減栽培技術の開発状況
- 畜産関係の技術開発状況
- 果樹の除染技術の開発状況
- 廃棄物処理技術の開発状況
- 農地・森林等における放射性物質の動態解明

モニタリングの推進



各種のモニタリング

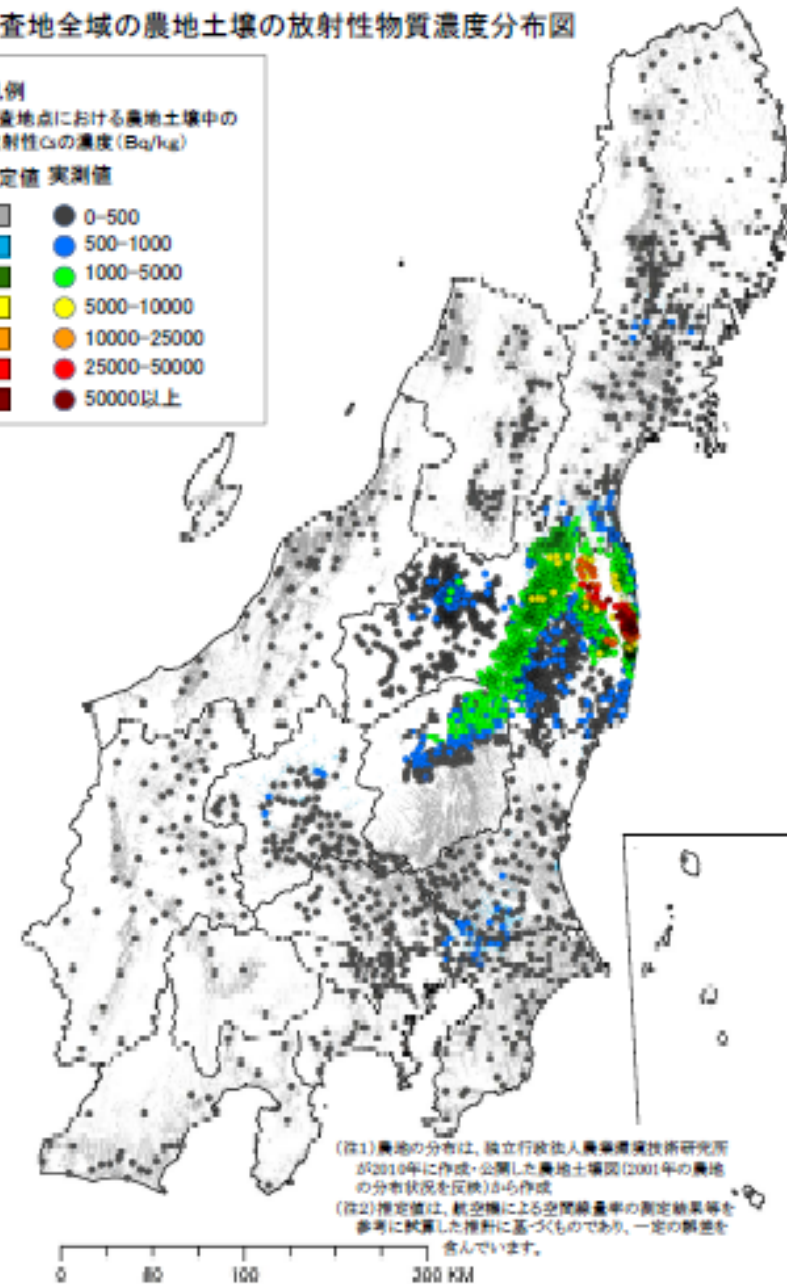
- 文部科学省：主に外部被爆防止を目的
 - 航空機モニタリング 空間線量率
 - 土壌モニタリング 土壌表層5cm
- 農林水産省：農産物の放射能汚染防止、農業生産の再開を目的
 - 農地土壌モニタリング 作土層（水田約15cm、畑地、樹園地等約30cm）全体の放射性物質を計測

平成24年3月23日公表

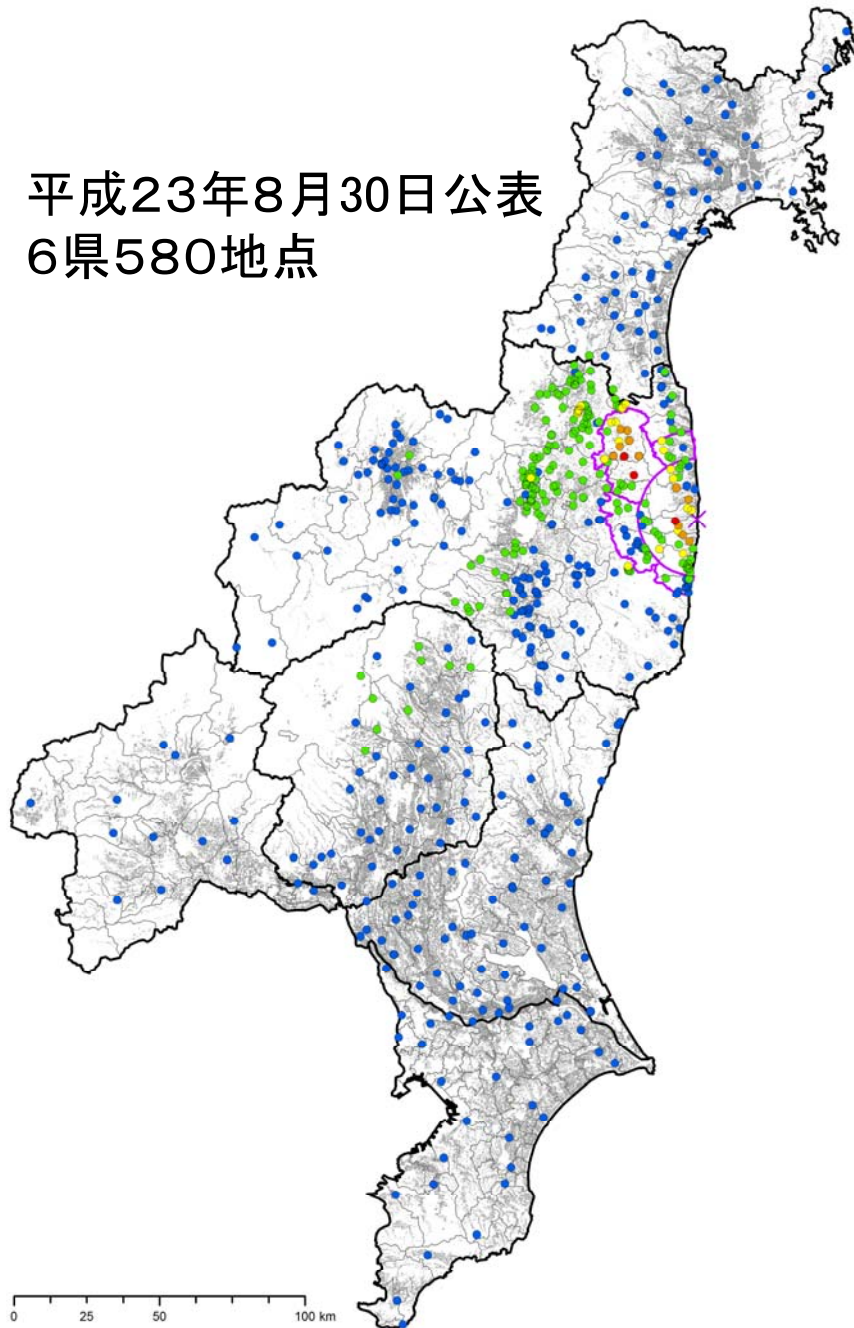
15都県3400地点(うち福島2200地点)

調査地全域の農地土壌の放射性物質濃度分布図

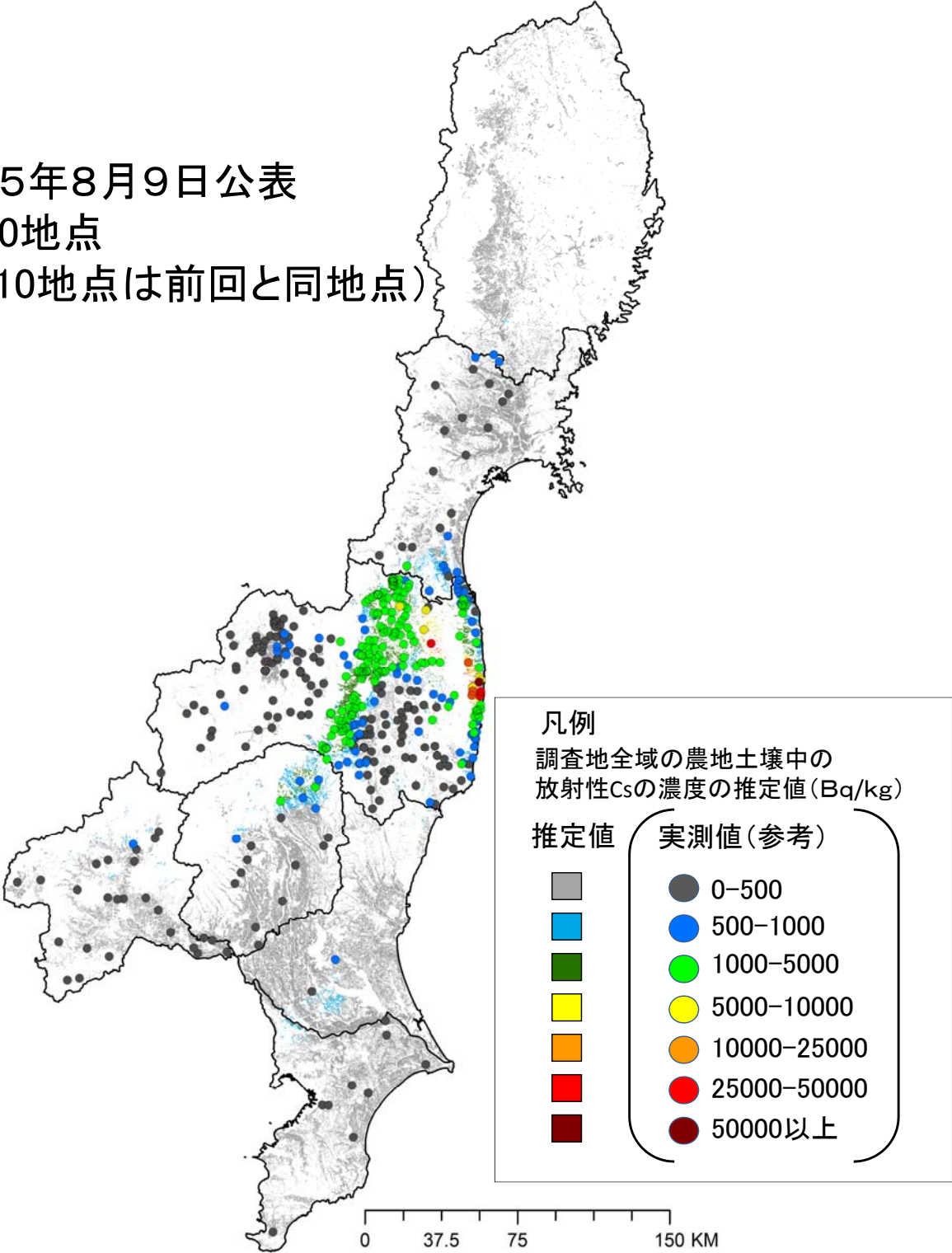
(別添3)



平成23年8月30日公表
6県580地点



平成25年8月9日公表
7県450地点
(うち110地点は前回と同地点)



- 今回の調査範囲における農地土壌の濃度分布は、これまでの調査結果に比べ、0-500 Bq/kgの分布域が拡大するとともに、500-1,000 Bq/kgやそれ以上の濃度の分布域が減少。
- 農地土壌の放射性物質濃度が5,000 Bq/kgを超える面積は約7,500 haと推計(24年3月公表分布図の約8,900 haと比較して約16 %減少)。
- 24年3月公表の測定値と今回の測定値を同一の調査地点で比較したところ、約一年間で、避難指示区域外の水田で19.8 %、避難指示区域外の畑で15.2 %、避難指示区域内の農地で23.3 %それぞれ低下。
- これは、この期間における放射性セシウムの物理的減衰に伴う土壌濃度の低下(17.3 %)とほぼ同程度。

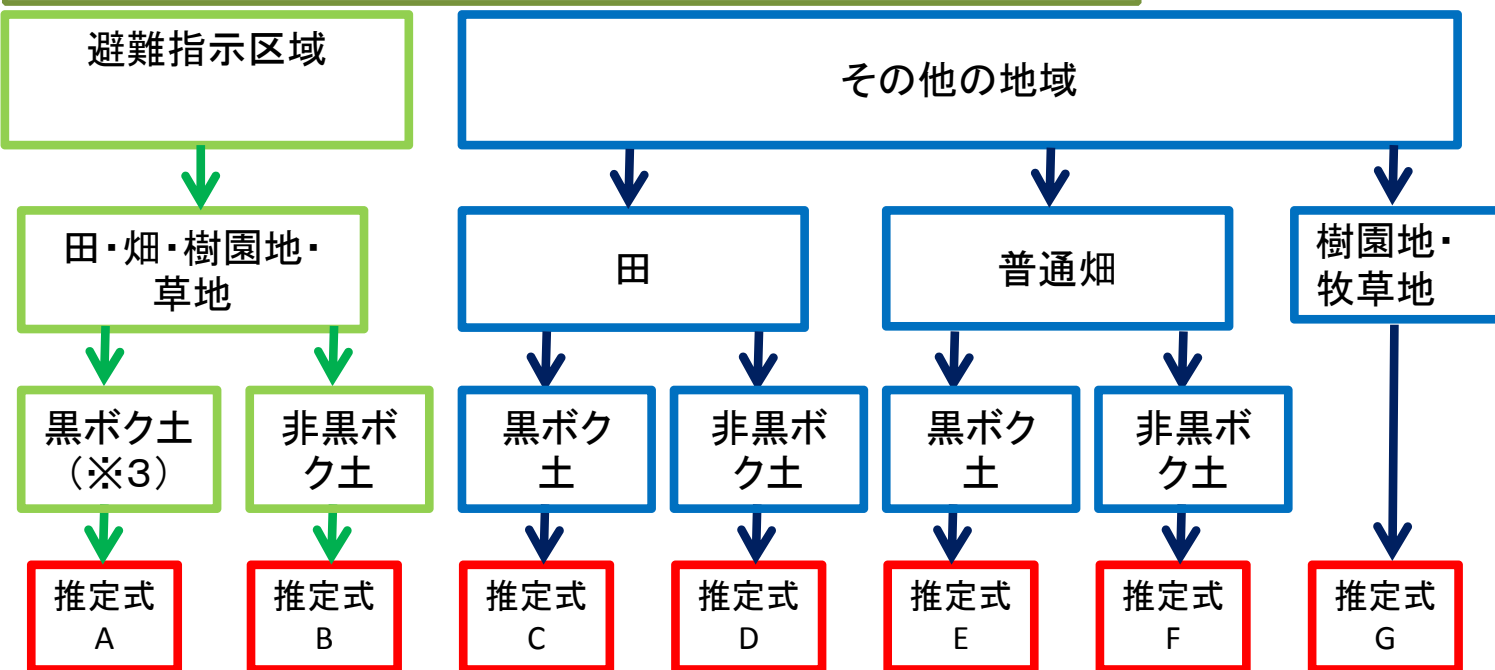
農地土壌の放射性セシウム濃度の簡易算定法

- 地表面から1mの高さの空間線量率から、農地土壌における放射性セシウムの濃度を算定する方法です。(※1)
- 農地土壌の放射性セシウム濃度は、空間線量率(地上1m高)と一次の相関関係にあります。
- 空間線量率($\mu\text{Sv/h}$)を計測することにより、農地土壌のおおよその放射性セシウム濃度(Bq/kg)を算定できます。
- この方法は、誤差を伴いますので、正確に測定する場合は、ゲルマニウム半導体分析器等で計測してください。

(1) 空間線量率(※2)を測定($\mu\text{Sv/h}$)

(2) 農地の種類により、以下の式を用いて推計値を算定(Bq/kg)

【例】「その他の地域」の「田(黒ボク土)」の場合 → 推定式Cを使用
 $0.2 \mu\text{Sv/h} \times 3340 - 104 = 564 \text{ Bq/kg}$
 (1m高さの時間当たり空間線量率) (推計値)



A 推計値 = 空間線量率 $\times$ 3250(※4)

B 推計値 = 空間線量率 $\times$ 2520

C 推計値 = 空間線量率 $\times$ 3340-104

D 推計値 = 空間線量率 $\times$ 3610-200

E 推計値 = 空間線量率 $\times$ 3330-193

F 推計値 = 空間線量率 $\times$ 3010-138

G 推計値 = 空間線量率 $\times$ 2930

(※1) 地表面から約15cmの深さまでの土壌の平均濃度を推定する方法です。

(※2) 航空機モニタリング等による空間線量率は、原子力規制委員会の放射線量等分布マップ拡大サイトで確認できます。

【<http://ramap.jaea.go.jp/map/>】

(※3) 農地の土壌が黒ボク土かどうかは(独)農業環境技術研究所の土壌情報閲覧システムHP中の土壌図で確認できます。

【http://agrimesh.dc.affrc.go.jp/soil_db/】

(※4) 推定式の係数は平成24年12月28日現在のものであり、時間の経過とともに変化していくものです。

農地除染技術の高度化・多様化



原発事故発生からの農業放射能対策研究の推移

原発事故
発生

平成23年度

平成24年度

平成25年度～

農地等の除染

農地除染基本技術の
緊急開発

- ①表土の削り取り
- ②水による土壌攪拌・除去
- ③反転耕

環境省「除染関係ガイドライン」

除染作業機の開発

- 放射能防護機能付きトラクタ
- 畦畔、法面、農道、水路除染機
- 除染用反転耕プラウ

工事実施レベルでの
実証

- 「農地除染対策の技術書」として
施工方法等を取りまとめ
(農村振興局)

高濃度汚染地域の農地除染技術開発、個別技術の高度化

- ①安全・効率的な除染作業技術の開発
- ②表土削り取りや反転耕が適用できない水田の除染
- ③放射性物質の高吸収植物の探索、吸収メカニズムの解明

傾斜牧草地除染作業機(H24)

現場段階での実用化
さらなる課題への取組

放射性物質動態予測技術開発

- 農地土壌からの放射性セシウムの放出
経路及び量の予測

移行低減

放射性セシウム移行要因解明と農産物への放射性物質の移行低減技術の開発

実用・検証段階に近い品目: 米、飼料作物、麦、野菜、果樹、茶 研究段階品目: 大豆、なたね

減容化

放射性物質を含む土壌・作物等の減容化技術の開発

- 【汚染廃棄土壌】 乾式セシウム除去技術(H23～)、シュウ酸による除去技術(H24～)
- 【雑草、稲わら等】 ペレット化装置・移動式炭化装置(H23～24)

順次、現場に導入・実用化へ

農地土壌除染のイメージ

1) 原発事故後耕起していない農地

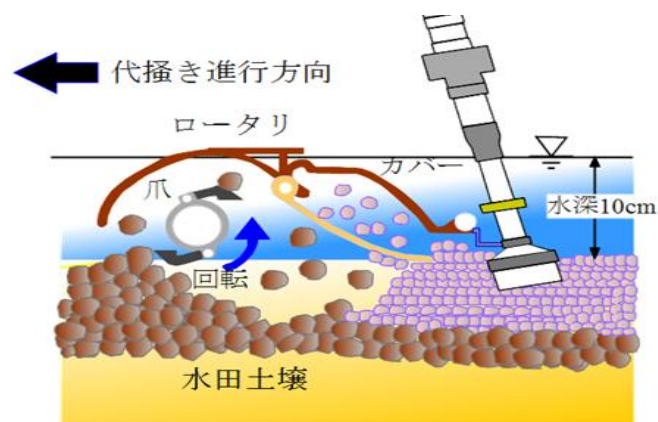
放射性物質は表層に堆積

放射性物質

作土層



2) 原発事故後耕起した農地



1) 表土削り取り



汚染土をほ場から除去

2) 反転耕



汚染土を下層に埋設

3) 深耕



耕起した深さで希釈

4) 水による土壌攪拌・除去（水田）



代かき後、粘土のみを排出



※ 通常耕起の反復

農地の除染への取組

- 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(第2版)」に内容が反映(平成25年5月2日)。
- 確立された技術を着実に現場で導入するため、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(平成24年3月2日)や、工事実施レベルでの実証を踏まえ施工上の留意点等を示した「農地除染対策の技術書」(平成24年8月31日)を公表。実証では、表土削り取りにより土壌の放射性セシウム濃度が8～9割減少するなどの効果を確認。

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	適用する主な技術
～ 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



※ 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



水による土壌攪拌・除去



固化剤を用いた削り取り



芝・牧草のはぎ取り

大規模な農地除染技術の実証(農水省農村振興局)

農地除染対策実証事業による農地除染の効果(平成23～24年)

地区名	面積(ha)	最低削り取り 厚さ(cm)	施工前 (Bq/kg)	施工後 (Bq/kg)	低減率(%)
長泥	11	5	19,780	1,610	92
小宮	12	3	9,620	1,270	87
草野向押	7	3	11,790	870	93
山木屋細田	5	3	4,030	1,240	69
山木屋日向	5	3	4,480	770	83

除染後の水稻試験栽培結果(平成24年)

地区名	品種	玄米中の放射性セシウム濃度 (Bq/kg)
小宮	あきたこまち	ND(<12)
	ひとめぼれ	ND(<12)
	まいひめ	ND(<11)
草野向押	あきたこまち	ND(<13)
	ひとめぼれ	ND(<13)
	まいひめ	ND(<11)
山木屋細田	あきたこまち	ND(<11)
山木屋日向	ひとめぼれ	ND(<12)

除染後の野菜試験栽培結果 (平成24年:草野向押)

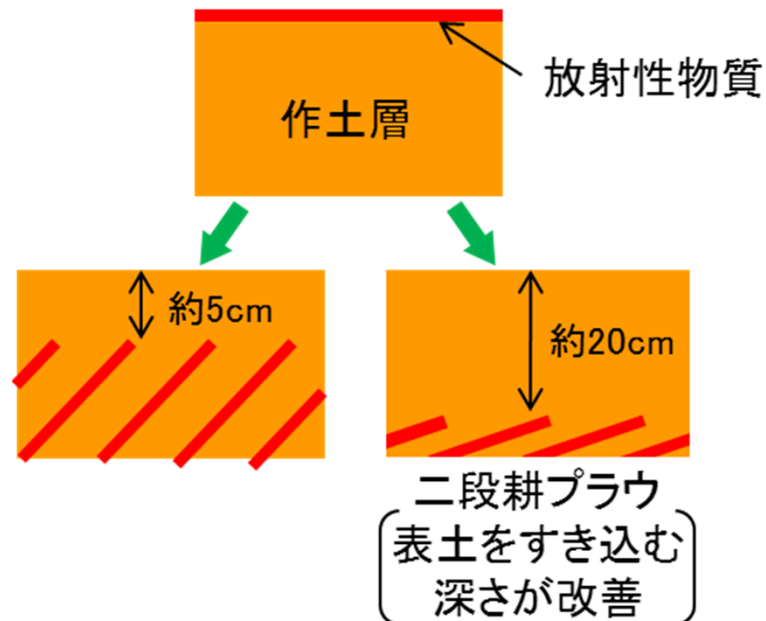
種類	放射性セシウム濃度 (Bq/kg)
キュウリ	ND(<10)
コマツナ	ND(<10)
コカブ	ND(<10)
ミニトマト	ND(<10)
ホウレンソウ	ND(<10)
インゲン	ND(<10)
キャベツ	ND(<10)
ブロッコリー	ND(<10)

反転耕の高度化

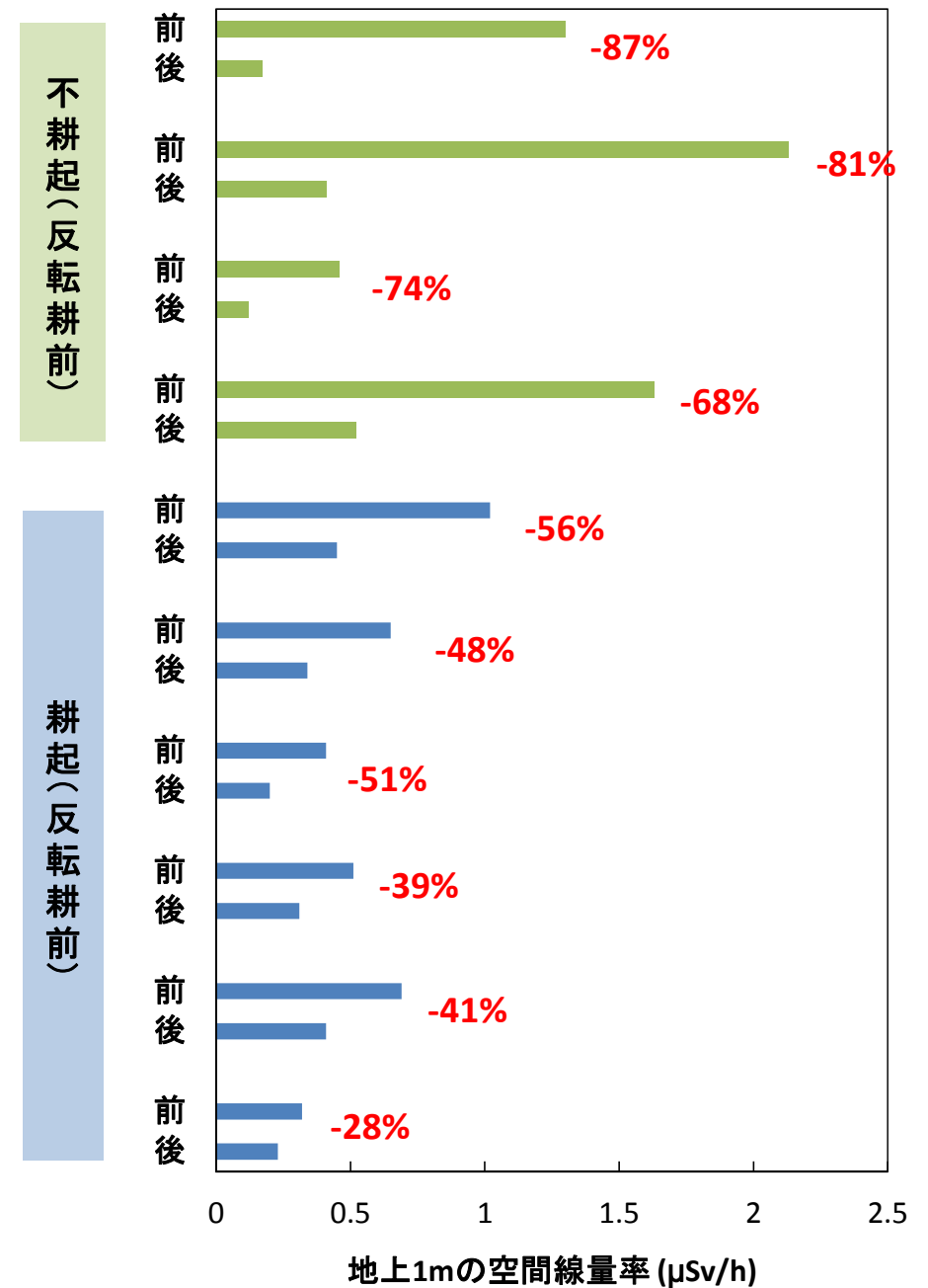
除染用反転耕プラウ



二段耕1連リバーシブル
オフセットプラウ

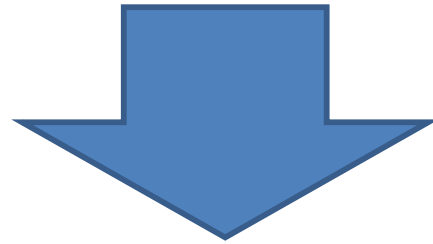


反転耕前後での空間線量率の変化



既開発技術で除染が困難な農地

- フォールアウトの後、耕耘した農地→表土削り取りが適用不可
- 作土層が薄い農地→反転耕や深耕が適用不可



水による攪拌・除去（代かき除染）の高度化

水による攪拌・除去（代かき除染）の高度化

現地試験の工程

H24年度に伊達市の農家ほ場で実施。 農業環境技術研究所他

レーザーレベルセンサー



①レーザーレベルセンサー付き
トラクターによる土壌解砕

水の導入



②水の導入、土壌攪拌

分散剤散布・攪拌

ポンプ排水



③ポンプによる濁水の排水

貯留

凝集剤添加

粘土の沈殿



④濁水の貯留、凝集剤
添加による粘土の沈殿

加圧ろ過装置

水と粘土分離



⑤加圧ろ過装置による
水と粘土の分離

排出粘土



⑥排出された粘土

水による攪拌・除去（代かき除染）の高度化

表1 地上1m空間線量率及び除染前後の土壤中放射性セシウム濃度の変化

	除染前	除染後	除染前の値を100とした 場合の除染後の値
地上1m空間線量率 (μSv/h)	1.77	1.24	70
土壤中の放射性セシウム濃度 (Bq/kg)	3,060	1,170	38

表2 玄米中放射性セシウム濃度及び玄米収量に及ぼす除染の効果

	未除染水田	除染水田	未除染水田の値を100とした 場合の除染水田の値
玄米中の放射性セシウム濃度 (Bq/kg)	40	17	42
玄米収量 (kg/10a)	635	539	85

高濃度汚染地域の除染技術を目指して¹. シールドキャビン付き 農用トラクタの開発

キャビン内の放射線量低減効果

目標: 概ね50%以上

A機



外部の放射線量2~7 μ Sv/hの時のキャビン内放射線量低減率

中央: 31~41%
床面: 69~70%

目標50%以上に
向けて改良中

B機



標準キャビン
(B機ベース機)

中央: 87%
床面: 94%



中央: 38%
床面: 72%
(2 μ Sv/h時)

・放射線遮蔽資材として、
「鉛板」、「含鉛ガラス」等を用いるこ
とにより、内部の放射線量を大幅
に低減

C機



中央: 43~64%
床面: 90%

農機メーカー各社

農地周辺の除染技術の開発



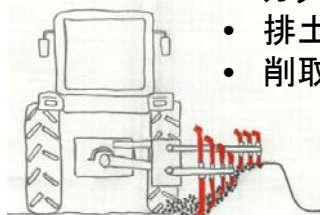
農業用施設、畦畔、農道等の除染技術の開発

生研センター、農機メーカー

除染した農地の再汚染を防ぎ、被災地での迅速な営農再開を図るため、畦畔、法面、農道、用排水路の汚染物質を省力的で効率的に取り除く除染技術を開発

●畦畔表土削り取り機の開発

目標:トラクタ作業機による畦畔表土の削り取り
方法:畦塗り機の改良



- ・ カット爪の改良
- ・ 排土装置の追加
- ・ 削り取り深さ調節機構

80%低減
(地表1cmの
空間線量率)

●法面表土削り取り機の開発

目標:トラクタ作業機による法面表土の削り取り
方法:オフセットモアの改良

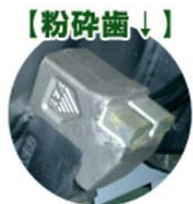


- ・ カット爪の改良
- ・ 排土装置の追加
- ・ 削り取り深さ調節機構

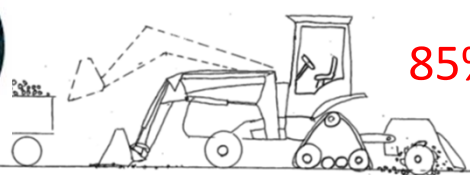
80%低減

●農道表層剥ぎ取り機の開発

目標:トラクタ作業機による農道表土の剥ぎ取り
方法:ストーンクラッシャの改良



- ・ オフセット機構
- ・ 剥り取り深さ調節機構



85%低減

●用排水路内土砂掬い上げ機の開発

目標:小型建機による土砂掬い上げ
方法:小型バックホーの改良



- 防塵対策
オフセット機構
バケットの形状の改良

45%低減



開発された農業機械の作業能率・除染効果、健康障害防止の作業環境要因分析を実施し、除染技術体系を開発

移行低減栽培技術



24年度の主な農畜産物の放射性物質検査結果(17都県)

(下段()内は23年度末までのデータ)

平成25年3月31日現在^{注1}

品 目	検査点数	基準値 ^{注2} 超過点数	超過割合 ^{注3}	基準値超過品目
米	1,032万 (26,464)	84 (592)	0.0008 % (2.2 %)	米
豆 類	4,398 (689)	25 (16)	0.6 % (2.3 %)	大豆、小豆
そ ば	2,918 (330)	14 (3)	0.5 % (0.9 %)	そば
野 菜 類	18,570 (12,671)	5 (385)	0.03 % (3.0 %)	ホウレンソウ ^{注4} 、アシタバ、 レンコン、クワイ、コマツナ ^{注4}
果 実 類	4,478 (2,732)	13 (210)	0.3 % (7.7 %)	ウメ、ブルーベリー、 クリ、ユズ、ミカン
その他農産物	2,861 (2,958)	13 (232)	0.5 % (7.8 %)	茶
原 乳	2,421 (1,914)	0 (8)	0 % (0.4 %)	
肉・卵 (野生鳥獣肉を除く)	154,866 (79,834)	4 (1,027)	0.003 % (1.3 %)	牛肉、豚肉、馬肉
農畜産物合計	1,051万 (127,592)	158 (2,473)	0.002 % (1.9 %)	

注1: 厚生労働省及び自治体が公表したデータに基づき作成。

注2: 超過が見られた品目・地域については、出荷制限や自粛などが行われている。

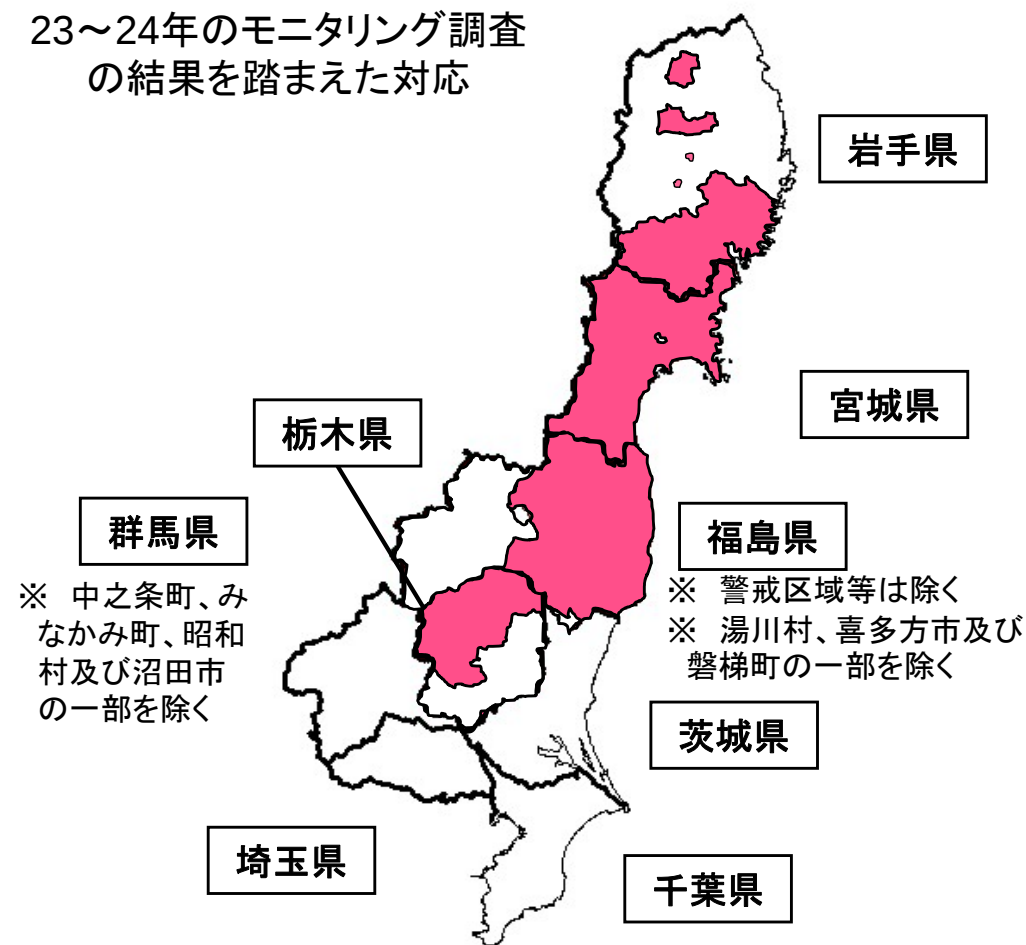
基準値: 100 Bq/kg (茶については浸出液で 10 Bq/kg、原乳については50 Bq/kg、経過措置として、米と牛肉については 9 月30日、大豆については 12月31日まで500 Bq/kg)。

注3: 基準値の超過割合。23年産米については、福島県が実施した緊急調査結果を含む。23年度末までの茶は、荒茶や製茶の状態では500 Bq/kg超のデータを集計(飲用に供する状態での放射性セシウム濃度は荒茶の概ね1/50)。

注4: ホウレンソウ、コマツナの超過は各々1点のみで、汚染した被覆資材の使用による交差汚染の可能性。

平成24年産永年生牧草等のモニタリング結果

- 新たな暫定許容値を下回る粗飼料のみが利用されるよう、平成23年度の調査で暫定許容値を上回る放射性セシウム濃度が検出された8県でモニタリングを実施するよう通知（2月3日）。
- 永年生牧草（オーチャードグラス等）は、茨城県、埼玉県及び千葉県全域で利用可能。岩手県、宮城県、福島県、栃木県及び群馬県の一部地域で利用を自粛し、除染を指導。
- これらの調査の結果を踏まえ平成25年産については、6県でモニタリングを実施するよう通知（平成25年3月1日）。



平成24年産永年生牧草のモニタリング調査結果

県	全点数	濃度別地点数			
		～25 (Bq/kg)	～50 (Bq/kg)	～100 (Bq/kg)	100～ (Bq/kg)
岩手	203	180	16	4	3
宮城	9	6	2	0	1
福島	101	54	36	6	5
茨城	25	18	6	1	0
栃木	56	13	5	12	26
群馬	142	77	35	20	10
千葉	42	42	0	0	0

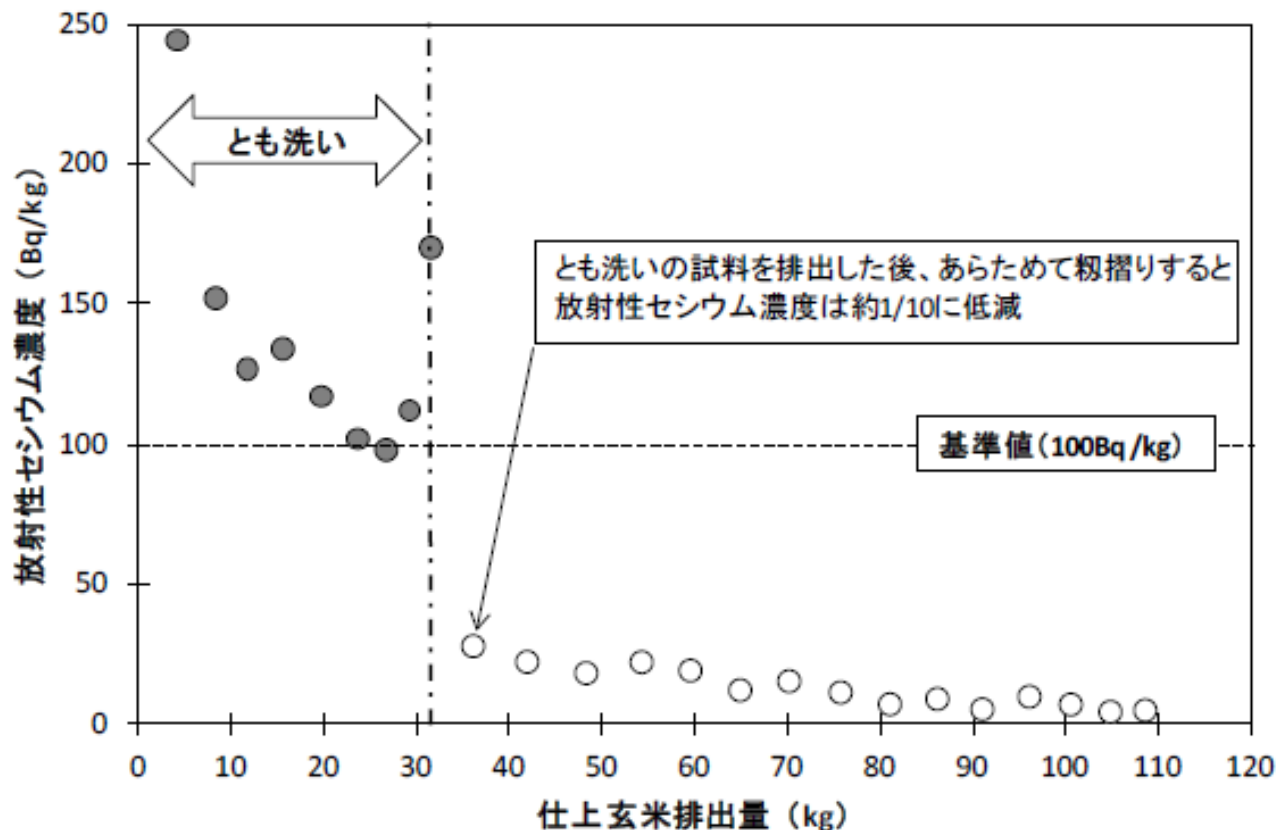
- ※1 埼玉県は23年度の最終調査結果が50 Bq/kg以下のため調査不要
 ※2 不検出の場合は、Cs134及びCs137の検出限界値の合計とする。

- 利用可能な地域
 ■ 利用を自粛し、除染を指導する地域

粃すり機内での玄米汚染防止対策

平成24年、粃すり機内に残留していた異物の混入が原因と推定される玄米の基準値超過事例が発生

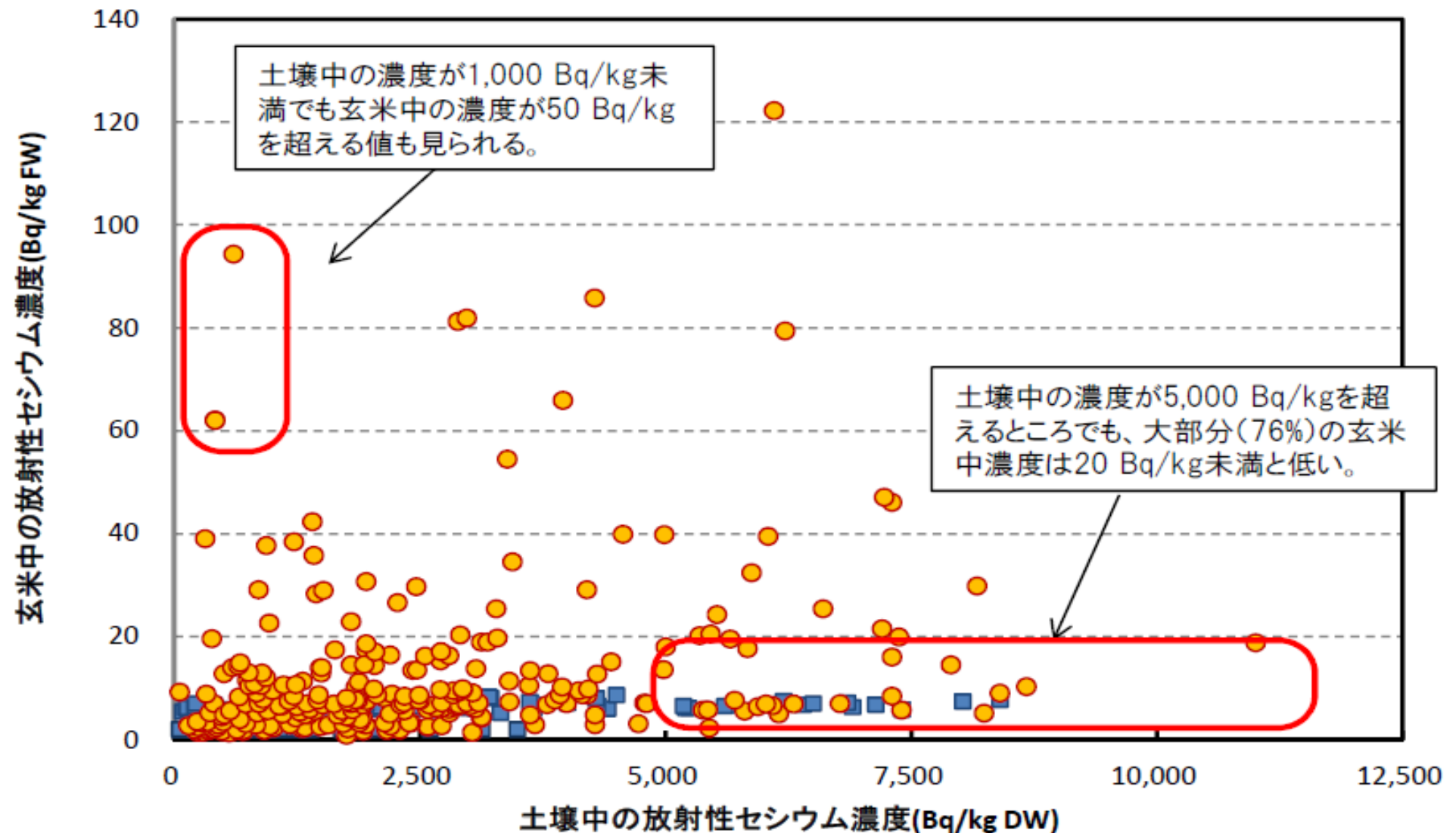
そこで、生産現場で取り組みやすくかつ確実に粃すり機内での放射性セシウムの交差汚染を防止できる方法を確認することを目的として、粃を使ったとも洗いによる粃すり機の洗浄効果について検討



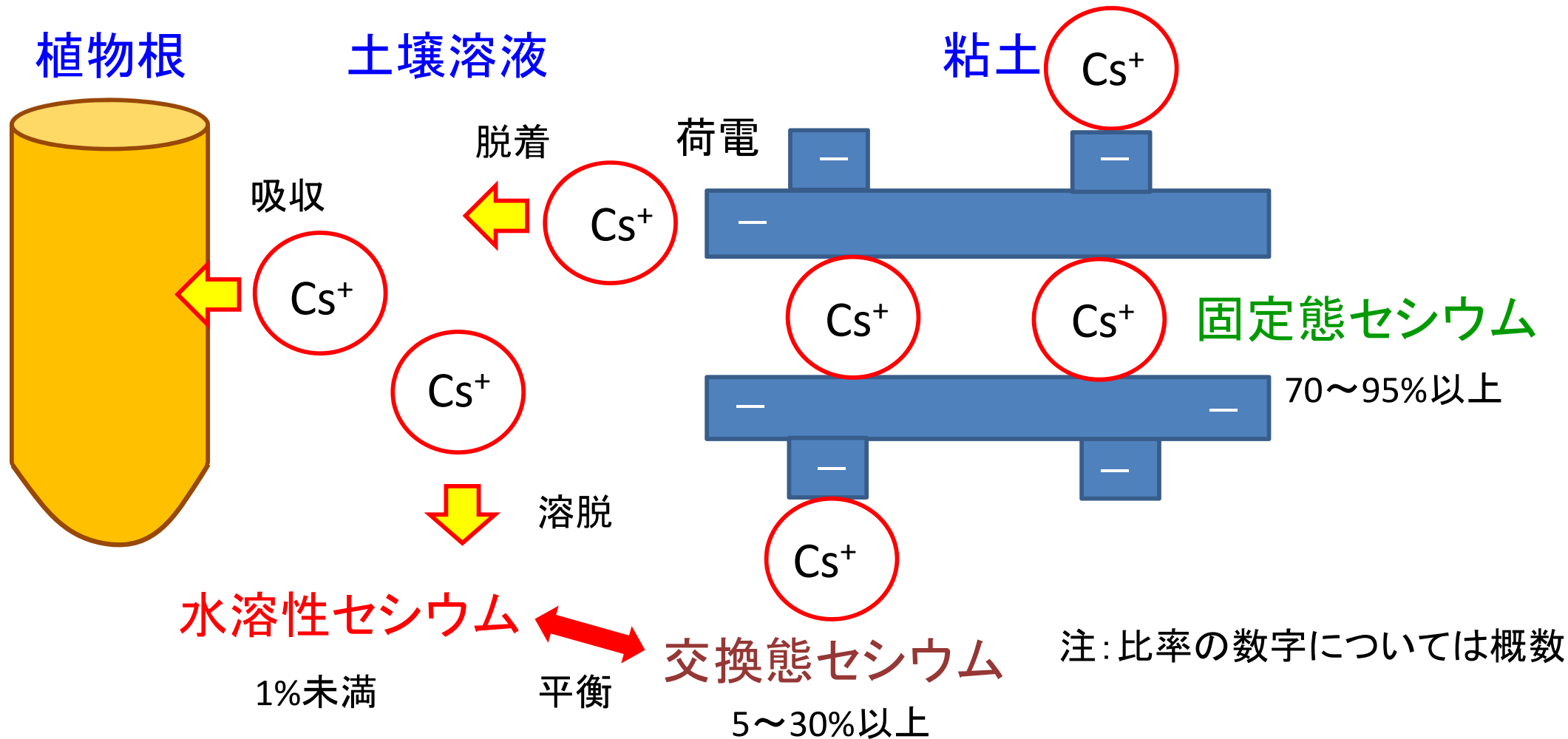
粃すり機内に残っていた異物を玄米とともに排出する**とも洗い**は、粃すり機の汚染程度に依らず有効な放射性セシウムによる交差汚染を防ぐ方法であることが確認されました。

原発事故以降使用されていない福島県内の粃すり機により
非汚染粃を粃すりした玄米の放射性セシウム濃度

土壌中の放射性セシウム濃度と玄米中の放射性セシウム濃度との関係



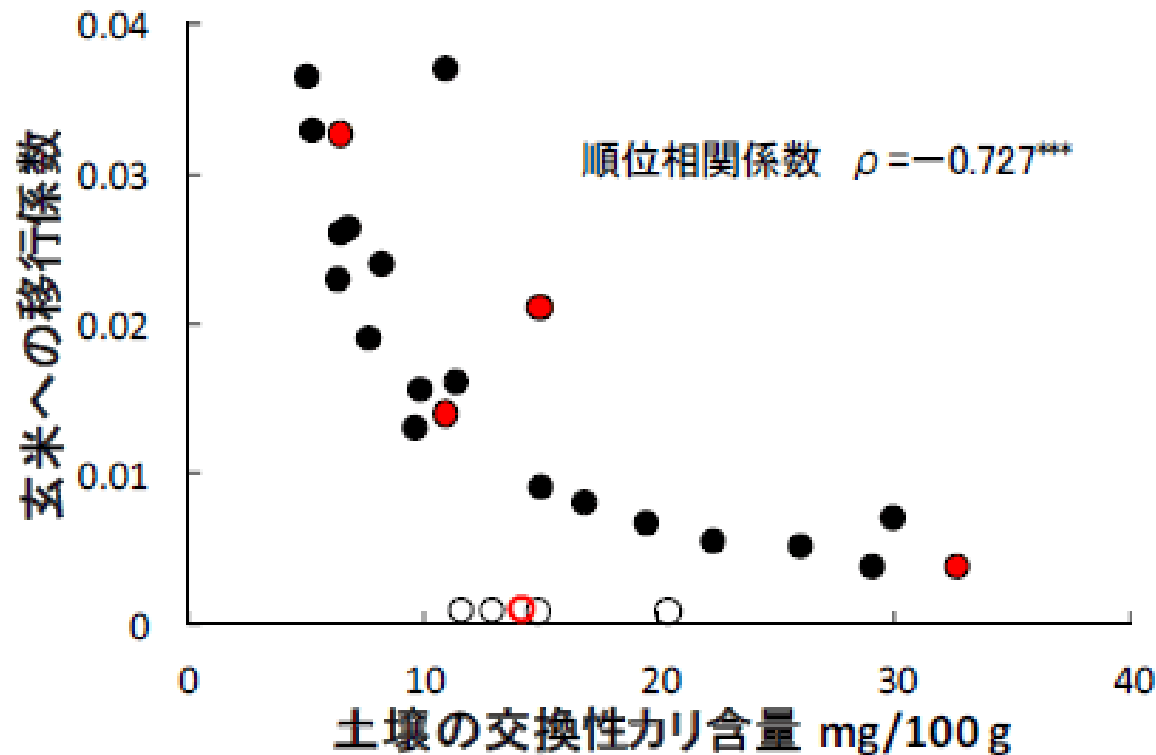
移行低減栽培技術の2つの戦略



- 生理的に作物根や収穫器官への吸収・移行を低減→**カリ施肥等**
- 作物に吸収されやすい水溶性セシウムを固定化し、吸収を抑制→**セシウム吸着資材の投与**

土壌の交換性カリ含量と玄米への移行との関係

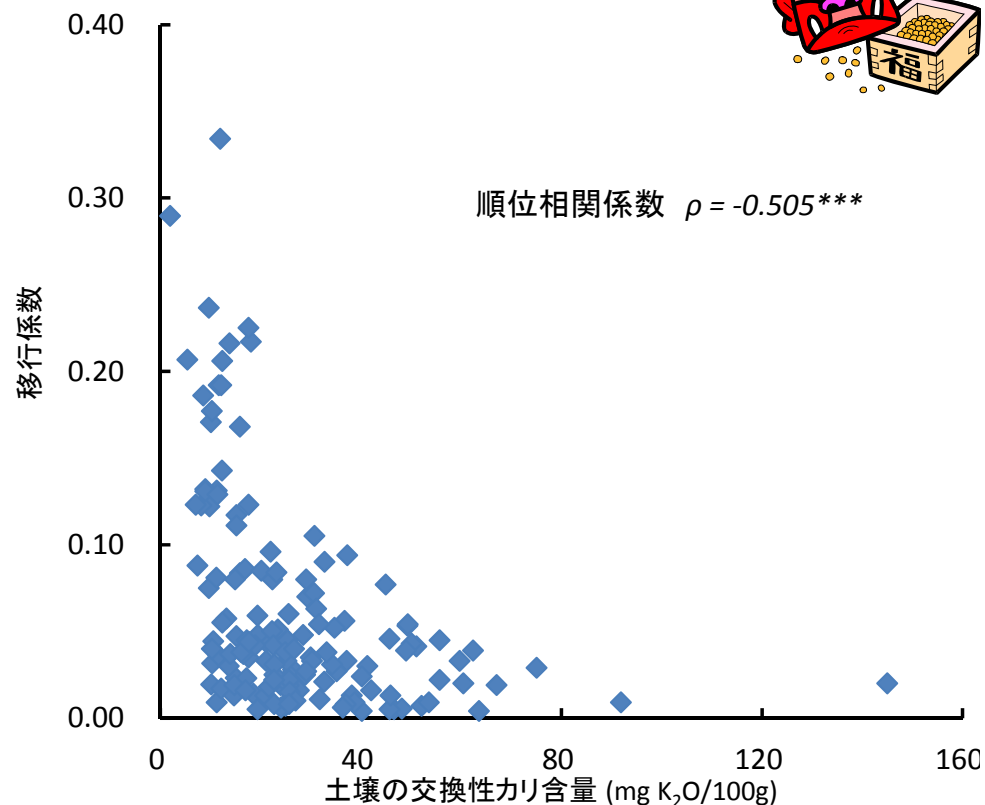
農研機構他



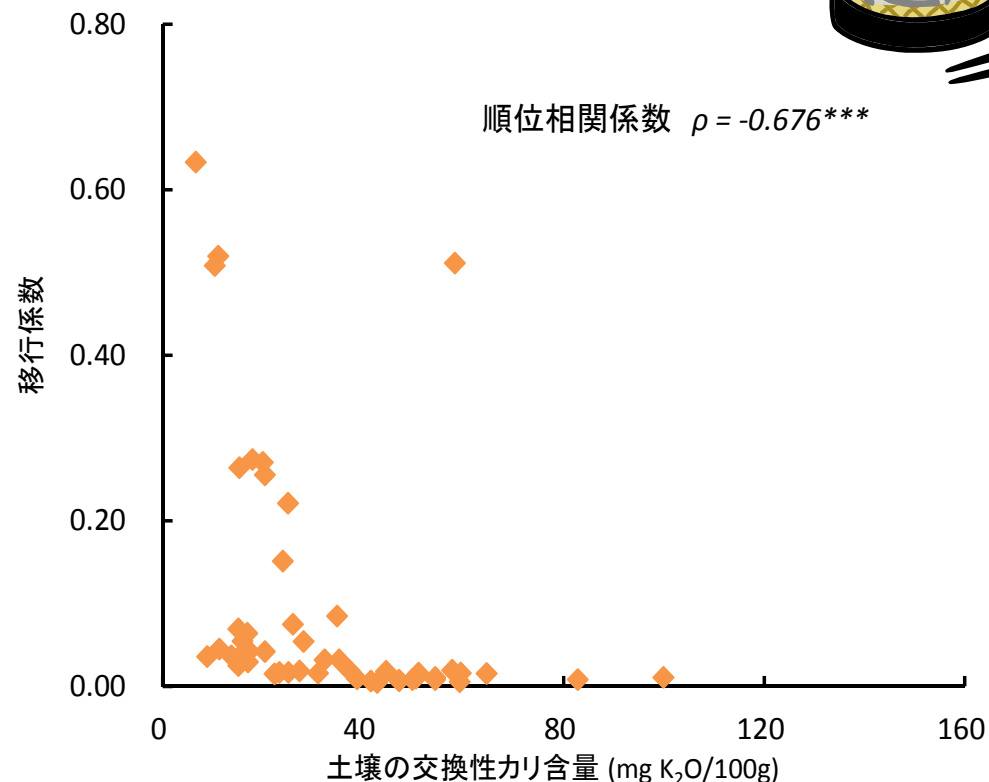
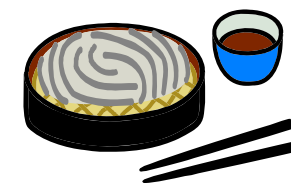
- 各ほ場試験の結果から、土壌の交換性カリ含量が高いほど、玄米への移行係数が低下
- 一方、交換性カリ含量を25 mg/100 g以上としても低減効果は小さい
- 他の養分とのバランスも考慮すると、玄米中の放射性セシウム低減対策として、交換性カリ含量25 mg/100 gを目標とした土壌改良を推奨

土壌中の交換性カリ濃度と大豆・そばの移行係数との関係

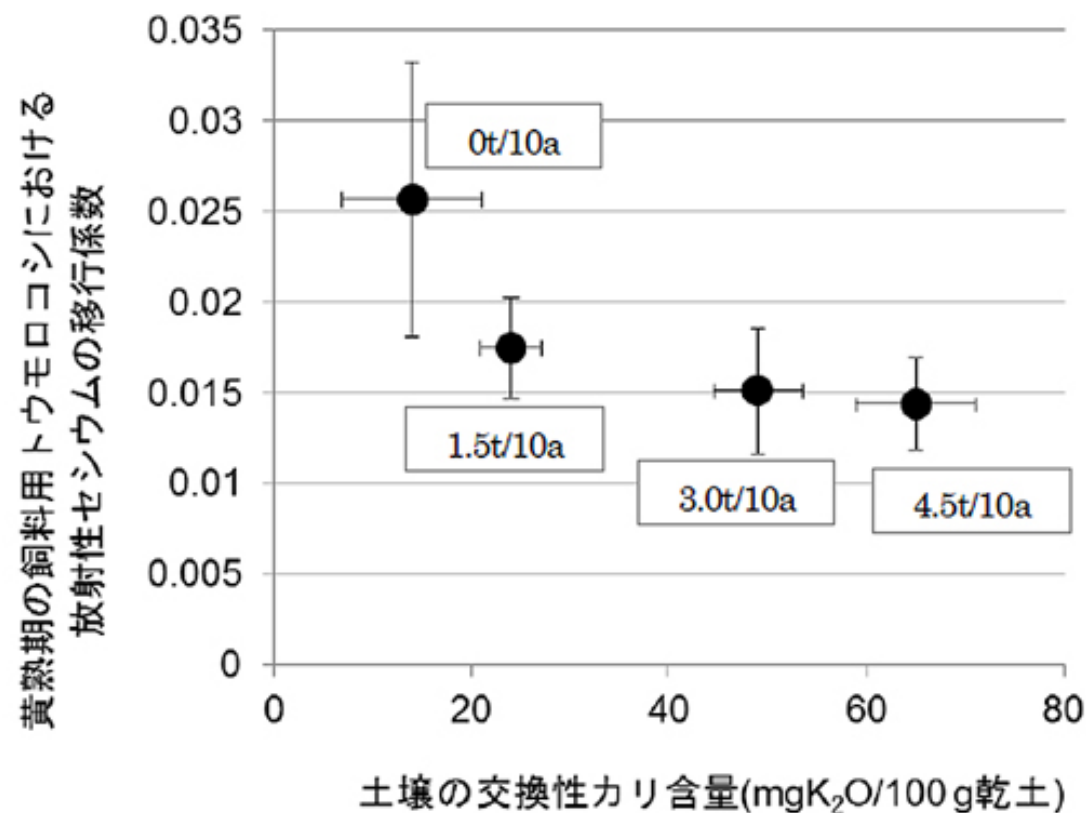
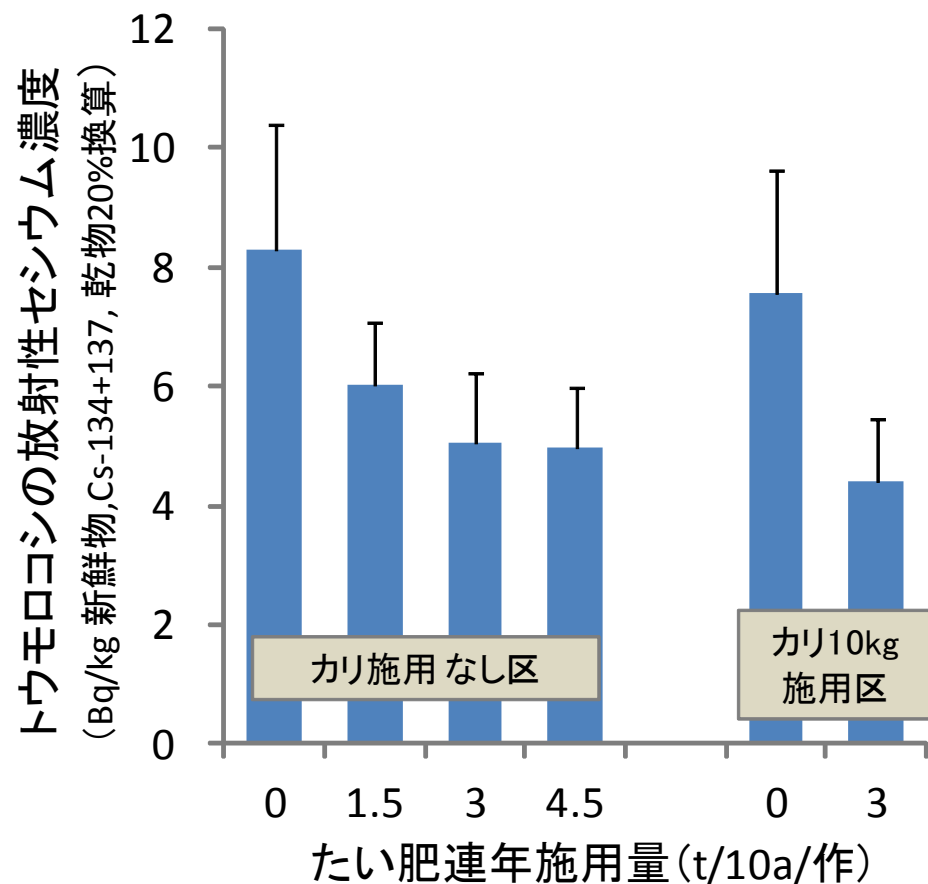
大豆



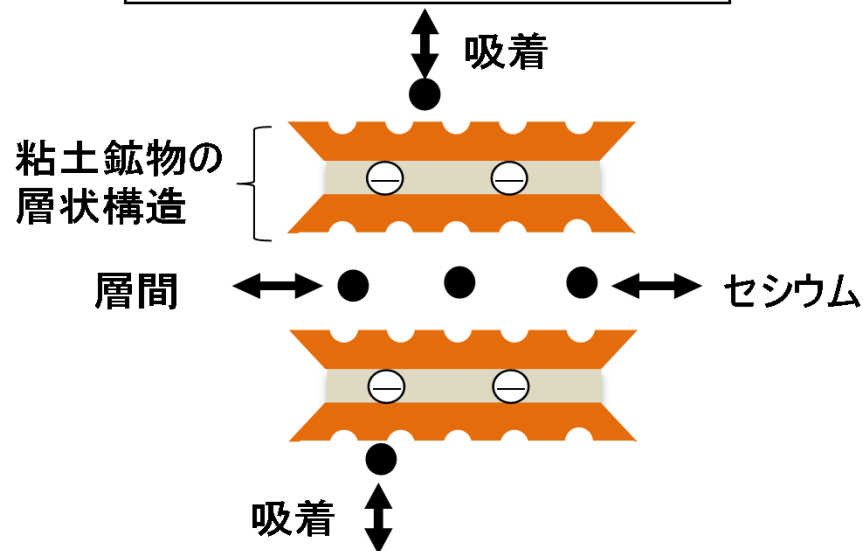
そば



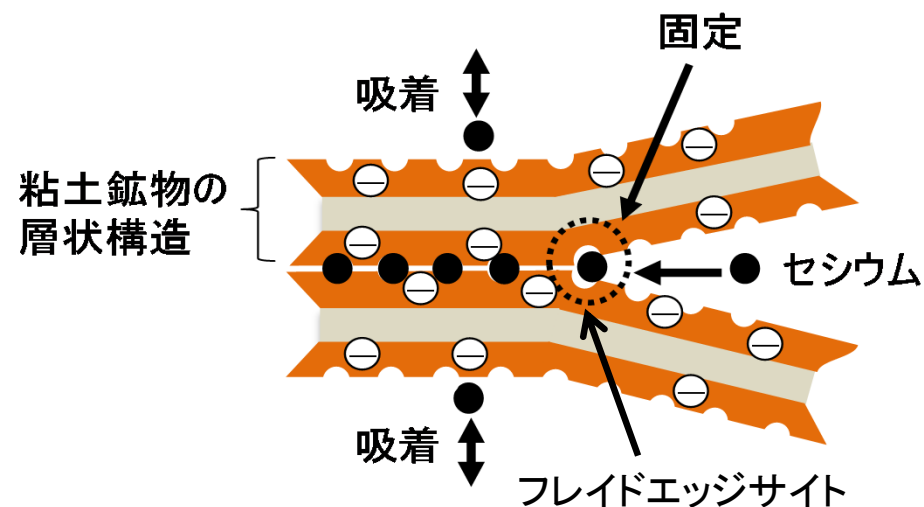
堆肥の連年施用量の違いがトウモロコシの放射性Cs濃度に及ぼす影響



セシウムをあまり固定しない粘土鉱物の例（モンモリロナイトなど）



セシウムを固定する能力の高い粘土鉱物の例（バーミキュライト、イライトなど）



【解説】

- ・ 粘土鉱物は、表面に負の電荷を持ち、セシウムを「吸着」することができるほか、一部の粘土鉱物は時間の経過とともにセシウムを内部に取り込んで「固定」する能力を持つ。
- ・ 「吸着」されたセシウムは、植物が吸収することができるが、一旦、「固定」されると吸収することが難しくなる。

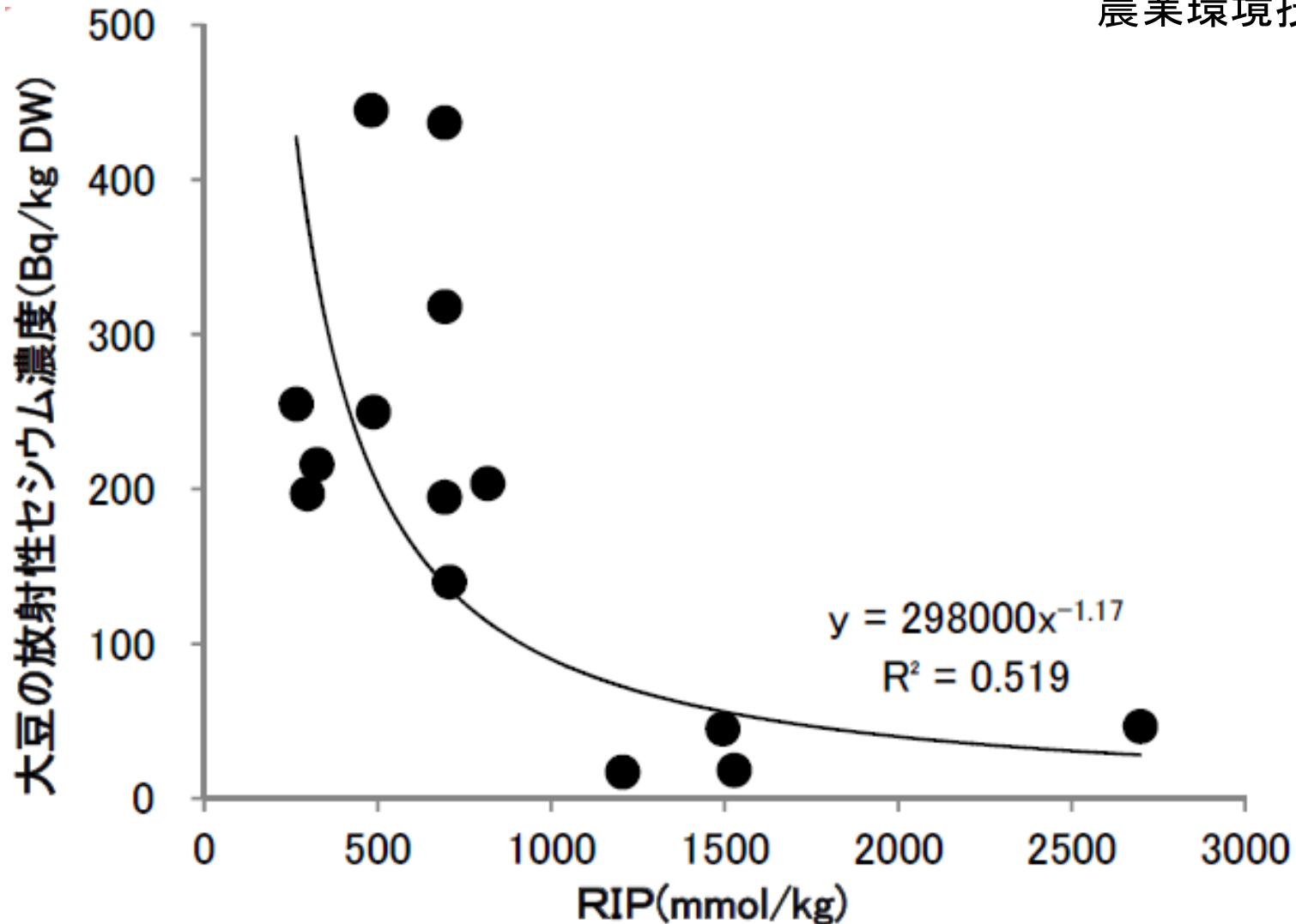
【解説】

RIPとは・・・

- ・ **RIP**とは、Radiocesium Interception Potentialの略で、放射性セシウム捕捉ポテンシャルと訳される。風化した雲母等、粘土鉱物の層末端にはフレイドエッジサイトと呼ばれ、セシウム選択性が高く、いったん保持した放射性セシウムを容易に放出しない微小部位がある。
- ・ **RIP**は、フレイドエッジサイトの ^{137}Cs に対する親和性を示し、土壌が放射性セシウムを固定する能力の指標として用いられる。

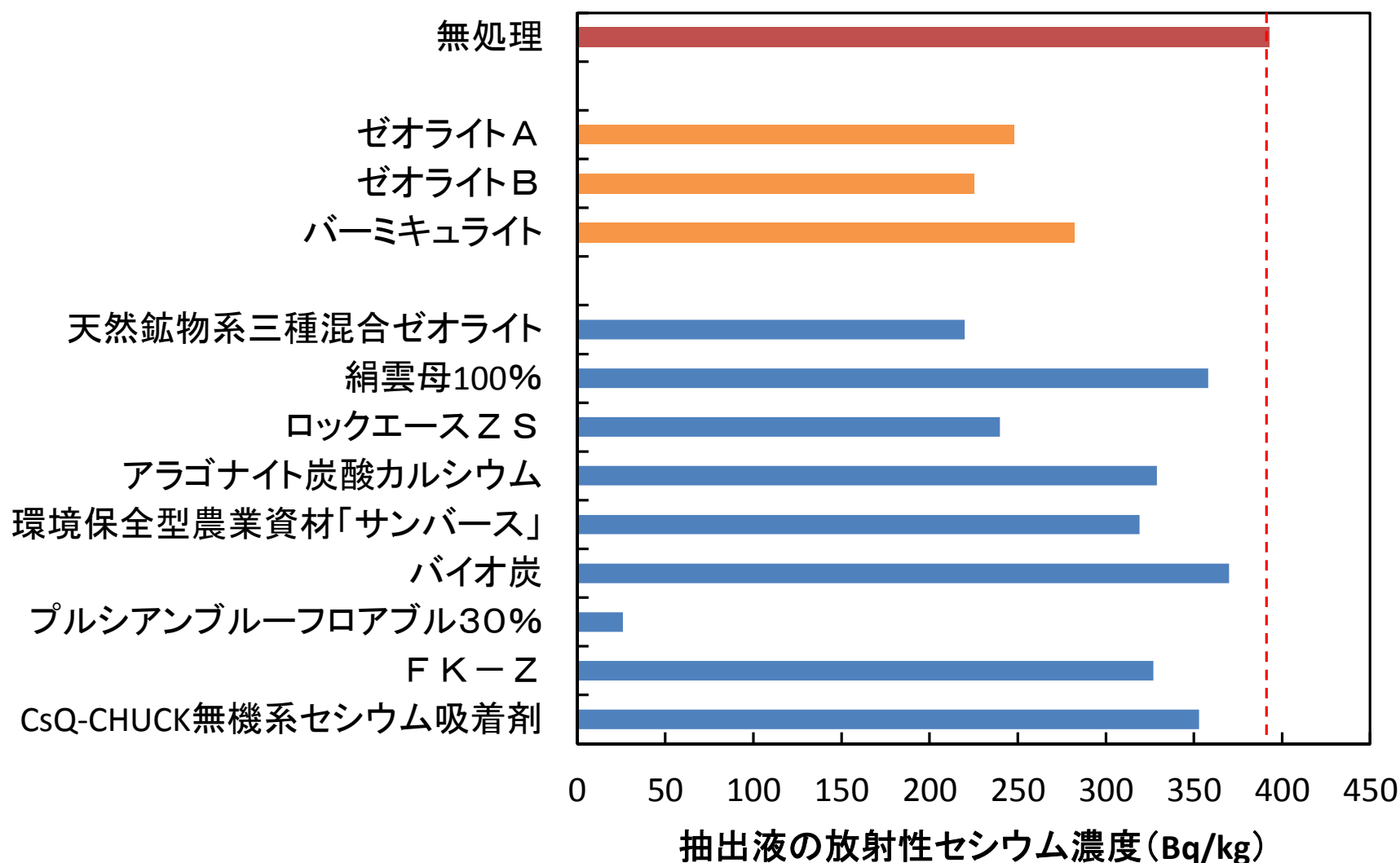
土壌のRIPと大豆の放射性セシウム濃度との関係

農業環境技術研究所



放射性物質吸着資材の効果

農研機構



方法：土壌に一定量の1M酢酸アンモニウム水溶液を添加し、ろ過。抽出液中の放射性セシウム濃度を測定（資材が放射性セシウムを吸着すれば、抽出液中の放射性セシウム濃度は低下）。

資材の添加割合：10% 土壌：黒ボク土

畜産関係の技術開発状況

- 土壌→飼料作物→家畜→糞尿→土壌 の物質循環の中で、放射性セシウムの流れを断ち切る技術開発が重要(畜産の講義)

芝・牧草の剥ぎ取り

福島県農業総合センター他



スガノ農機製
ターフスライサー



草丈の低い芝地等



フロントローダーによる
すくい上げ

草丈の高い牧草等



フロントローダーによる
引き剥ぎ

ルートマットを形成する草種が優先する農地であれば、芝、牧草、雑草を問わず適用可能

○ 土壌の放射性セシウム濃度

13,630 Bq/kg → 327 Bq/kg (97%減:3cm剥ぎ)

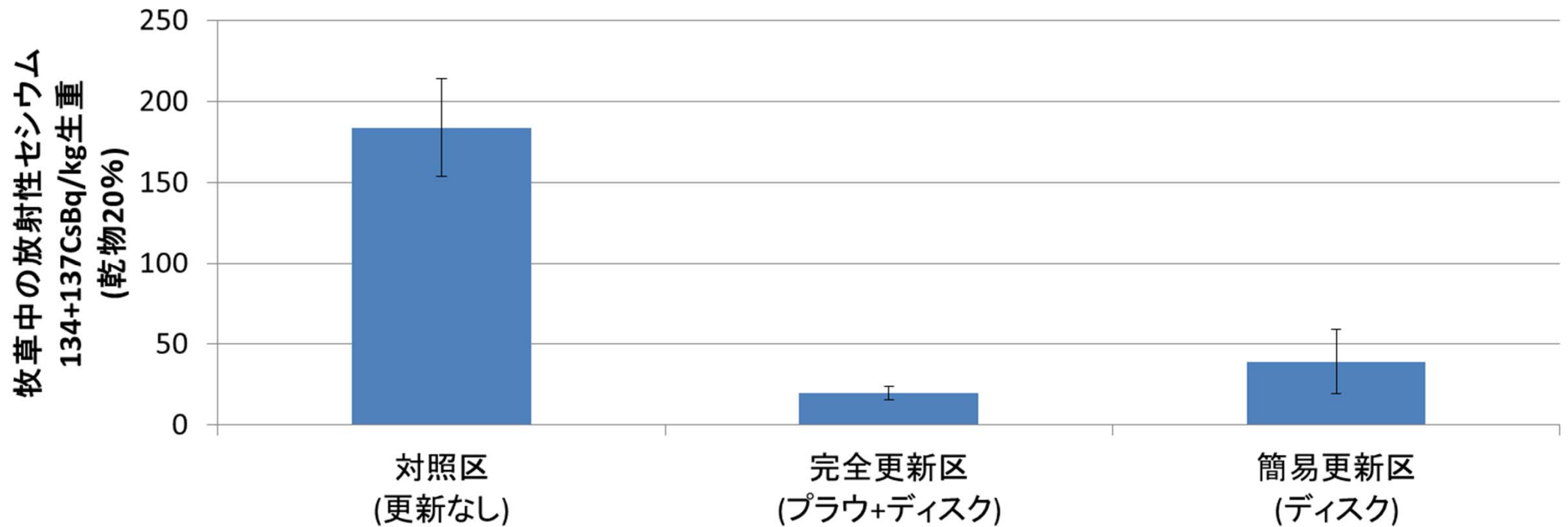
○ 排土量(草を含む)

約40t/10a

○ 作業時間

250分/10a程度

草地更新による新播牧草中の放射性セシウムの低下



更新後の年内早刈り新播牧草中放射性Cs濃度(平均±標準偏差、n=3)

無線トラクタを利用した傾斜牧草地の除染(草地更新)技術



果樹の除染技術の開発状況

1 果樹における高圧洗浄処理の効果

表1 ウメの主枝表面の放射線と洗浄低減率

試験区	放射線計数率(kcpm)		放射線数 低減率(%)
	洗浄前	洗浄後	
高圧洗浄処理	3.21	1.66	48.5
無処理	2.95	3.03	0.0

- ウメ樹皮表面の高圧洗浄処理を行った結果、樹皮表面の放射性物質の約49%を低減することが可能となります。



樹体への高圧洗浄処理作業(高圧洗浄機＋旋回ノズル)

2 樹体の粗皮はぎ、粗皮削りの効果

表2 ナシ粗皮削りに要した作業時間と放射線低減率

方法	作業時間(時間)		必要水量(ℓ)		放射線数 低減率(%)
	1樹換算	10a換算	1樹換算	10a換算	
高圧洗浄処理	0.3～0.5	5～8	120	1900	90.3
手作業処理	2.5～3	40～48	—	—	85.7

- 粗皮を形成する樹種(リンゴ、ナシ、ブドウ、カキ等)では、粗皮剥ぎや粗皮削りを行うことで、放射性物質の約85～90%を低減することが可能となり、その際、作業に高圧洗浄機を活用すると作業効率が良くなります。

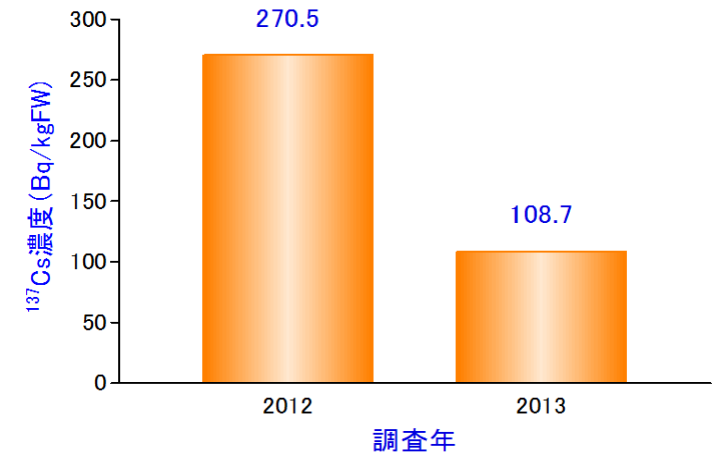


ナシ高圧洗浄処理前後(水圧10MPa)

あんぽ柿への対応

1) 現地カキ園の高圧洗浄処理による除染効果の検証

目的: 伊達市カキ「蜂屋」園における樹皮の高圧洗浄処理3年目の環境、葉および果実中放射性セシウムの経時的推移を明らかにする。



カキ「蜂屋」幼葉の ^{137}Cs 濃度(採取日: 5/24)

2) カキ園の樹高切り下げ並びに整枝・せん定による除染効果の検証

目的: 胴切りによる新梢葉中放射性セシウム濃度の低減効果を検証する。



胴切り前



4/18胴切り



5/8 未萌芽



6/20 萌芽状況



7/19 萌芽更新枝

廃棄物処理技術の開発状況



作物等植物体の減容化・安定化試験

減容化のための乾燥、粉碎、混合、成型技術の開発



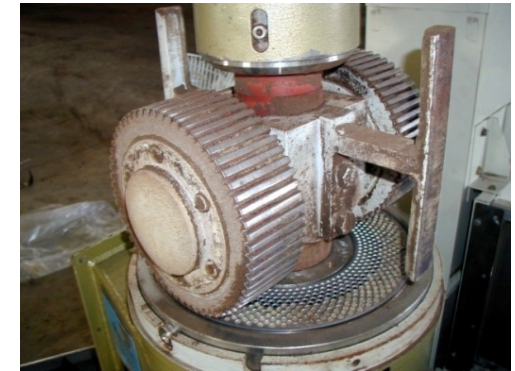
ロータリーキルン型乾燥機



ハンマーミル型破砕機



平型攪拌機



ローラーディスクダイ式成型機
仕上げ乾燥



川俣町施設全景

処理能力は200kg/h



保管用ペレット (φ8,15 mm)

かさ密度: $> 500\text{kg/m}^3$

水分: $< 15\%$

- ・雑草、落ち葉、作物残渣等有機性の汚染物を数分の1に減容化
- ・放射性物質濃度を増やすことなしに、長期保管に耐える形に安定化

再吸湿しないようラミネート加工されたフレキシブルコンテナで保存

汚染稲わらや堆肥等の処理を目指した 移動式炭化処理装置

ビルトグリーンジャパン他



減容炭化した
生成物

- ・高温常圧水蒸気により、対象物を炭化処理して減容化。
- ・移動容易な車載型のため、現場での処理が可能。
- ・電源は三相200Vで50Aの量で可。

なお、汚染稲わら等を**野焼き**すると、含有する放射性セシウムの約3割が空中飛散(農研機構・農環研)

土壌等からの乾式セシウム除去技術

太平洋セメント、農研機構、JAEA



小型回転式電気炉



回転炉内部



焼成物

福島県内の放射性物質に汚染された農地土壌
(60,000Bq/kg超)から、復旧・復興用土工資材等に利用可能
なレベル(クリアランスレベル:100Bq/kg以下)まで含有する
放射性セシウムを分離・除去(99.7%以上)する技術を開発

農地・森林等における放射性物質 の動態解明

放射性物質の動態解明(森林からの渓流水中の放射性物質の観測)

- 森林の下流に位置する農地へ流入する渓流水の影響が懸念されていることから、渓流水中の放射性物質濃度の調査を実施。
- 渓流水中の放射性セシウム濃度はほとんどが検出下限値（ ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 共に1 Bq/L）未満。
- 一時的な渓流水中の放射性セシウム濃度の上昇は、降雨等による懸濁物質が主な由来と考えられる。

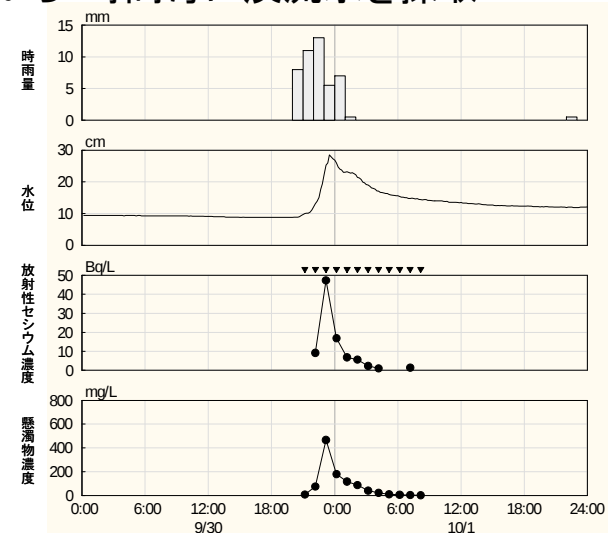
・福島県内の渓流水の放射性物質濃度調査(平成24年)

森林から流れ出る渓流水を採取し、放射性物質濃度を測定

採水期間	3/1-4/30	5/1-7/31	8/1-10/31
採水箇所数	6	3	2
採取試料数	342	264	175
検出下限値(1 Bq/L)未満	333	260	169
検出 (最小値-最大値(Bq/L))	9 (1.0-5.8)	4 (1.0-13.1)	6 (1.1-6.8)
濾過後の検出 (最小値-最大値(Bq/L))	0 <1	0 <1	2 (1.1-2.3)

渓流水中の放射性物質は、泥等の濁りが主な由来

・降雨開始から1時間毎に渓流水を採取



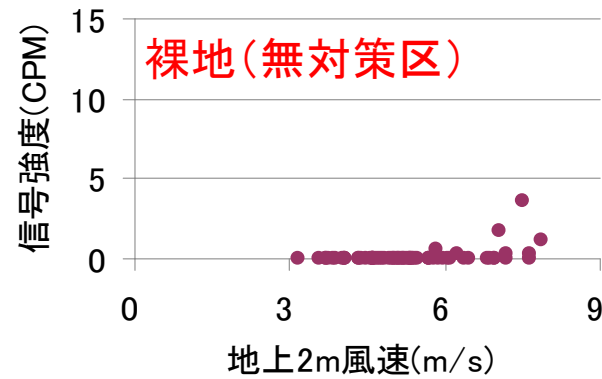
降雨時採水(9/30-10/1)の結果

放射性セシウムの濃度のグラフ上端の逆三角形は採水時を示す。時雨量は直近のアメダス観測所の値。

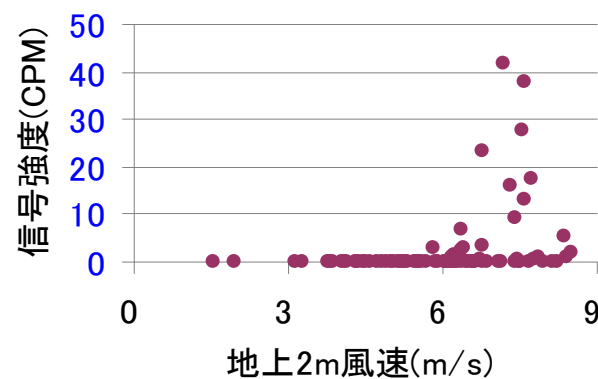
☆ 渓流水中の放射性物質濃度の上昇は、降雨により増水する際の一時的な濁りによるものと考えられる。

強風イベント時における地上2m風速値と飛砂発生強度の関係

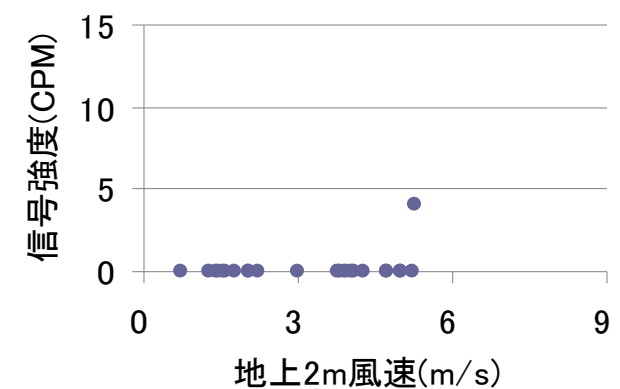
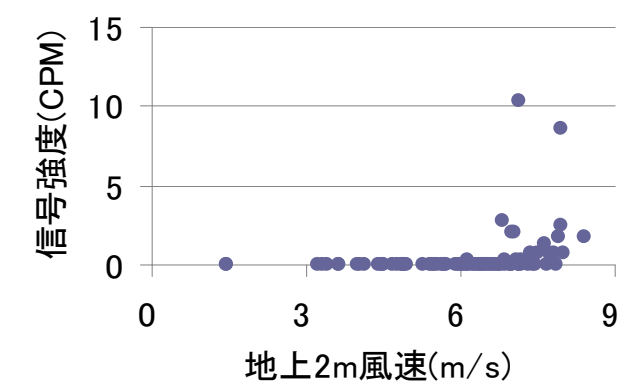
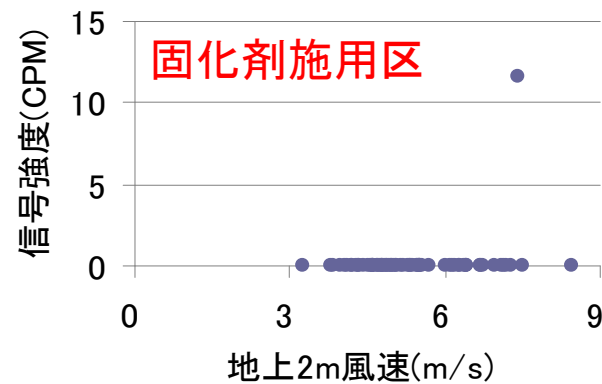
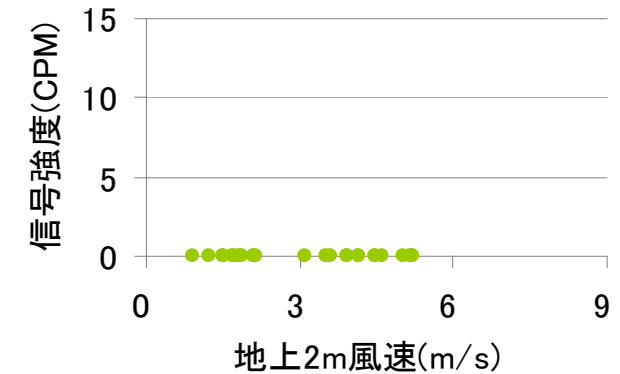
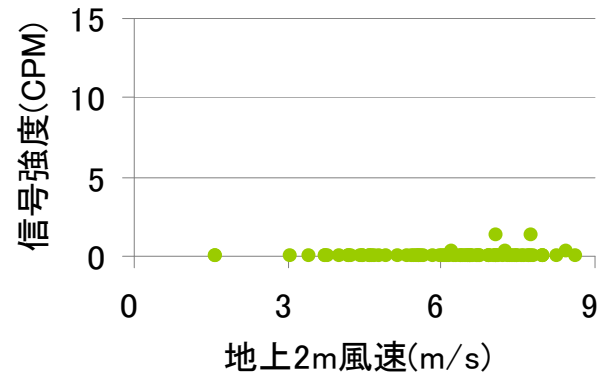
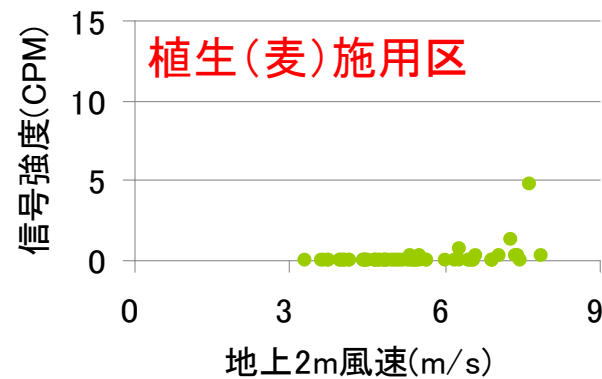
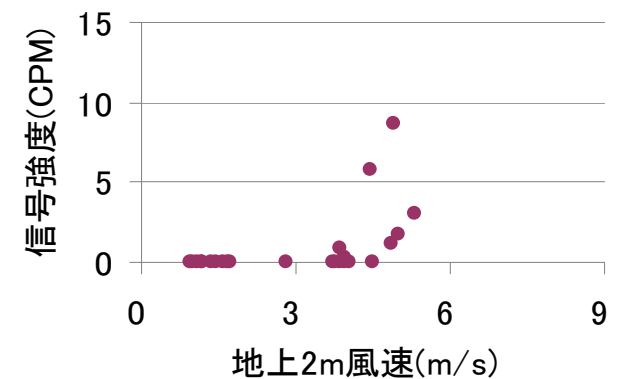
3月21日



4月4日



4月9日



粉じん測定(雑草処理)

新品の標準キャブ



ディスクモアによる除草(天栄村)

新品の標準キャブ



ピックアップベアラによる拾い上げ

新品の標準キャブ



テッダーレーキによる反転・集草

古い標準キャブ



フォーレイジハーベスタによる雑草処理(川俣町)

内部被ばく量の推定(雑草処理)

物 質	場 所	合計 (Bq/kg)	粉じん量 (mg/m ³)	呼気量 (L/m)	8時間摂取量 (Bq)	年間摂取量 40時間×52週(Bq)
除染電離則高濃度汚染		500,000	10	30	72.00	18720.0
雑草	山木屋1	340	0.1	30	0.00	0.1
	山木屋2	570	0.1	30	0.00	0.2
	山木屋3	6,600	0.1	30	0.01	2.5
	臼石	70,000	0.1	30	0.10	26.2
	天栄村	6,400	0.1	30	0.01	2.4
雑草	山木屋1	340	0.5	30	0.00	0.6
	山木屋2	570	0.5	30	0.00	1.1
	山木屋3	6,600	0.5	30	0.05	12.4
	臼石	70,000	0.5	30	0.50	131.0
	天栄村	6,400	0.5	30	0.05	12.0
雑草	山木屋1	340	2.6	30	0.01	3.3
	山木屋2	570	2.6	30	0.02	5.5
	山木屋3	6,600	2.6	30	0.25	64.2
	臼石	70,000	2.6	30	2.62	681.4
	天栄村	6,400	2.6	30	0.24	62.3

粉じん量:0.1mg/minは防じんキャブ、0.5mgは新品の標準キャブ、2.6mgは古い標準キャブの値

ご静聴ありがとうございました

農地の除染技術を着実に開発して
まいります。