

東日本大震災被災地の農業再生を支える対策技術研究の貢献と課題—5年後の現状認識—

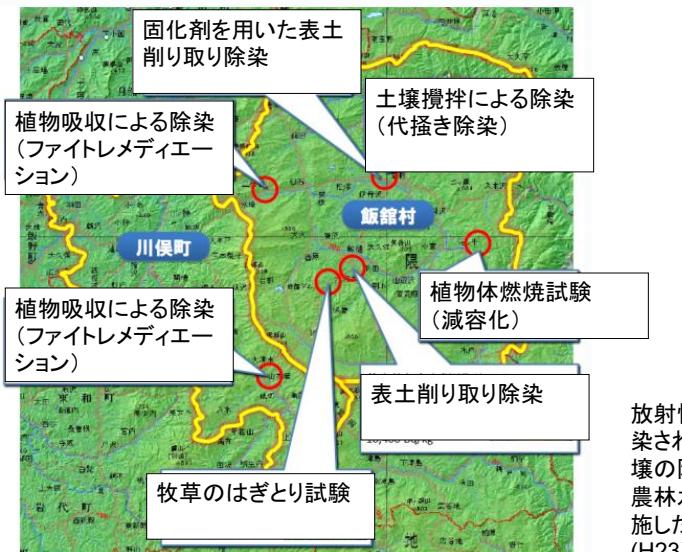
『原発事故被災地の農業再生に向けた対策技術研究の貢献と課題』

農研機構東北農業研究センター
農業放射線研究センター
信濃卓郎

2016.4.4「土と肥料の講演会」東京大学山上会館

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

平成23年度一「ふるさとへの帰還に向けた取組」



「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

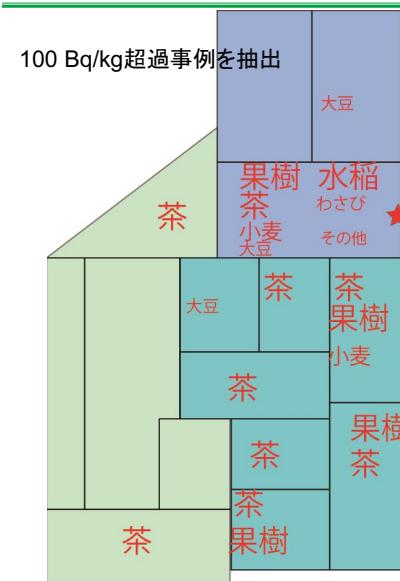
・1年目

・5年目

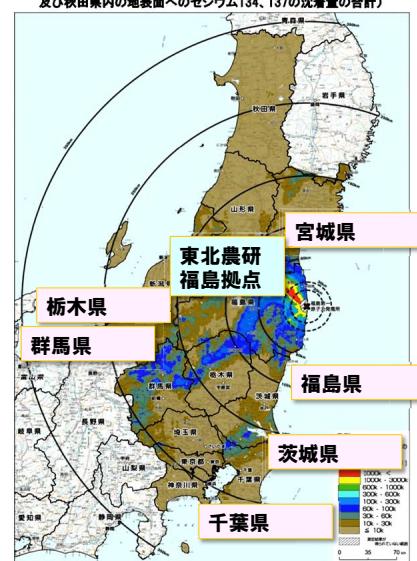
・これから

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

震災直後の状況(直接付着) ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{131}I



文部科学省による新潟県及び秋田県の航空機モニタリングの測定結果について(文部科学省がこれまでに測定してきた範囲及び新潟県及び秋田県内の地表面へのセシウム134、137の沈着量の合計)



「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

2011年3月の福島での風景



放射性物質の飛散と降下が発生した時点での農地の状態が、その後の対策を考える上で重要。

水田は代掻き前。苗の準備前。

畑は牧草地、小麦畑を除けば播種前



http://www5b.biglobe.ne.jp/~jakot/hhy_3/



「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

2011年3月の広葉樹、常緑樹



http://www5b.biglobe.ne.jp/~jakot/hhy_3/



<http://www.city.iruma.saitama.jp/kankou/genkinairuma.html>

柿 (福島、3月2日)

茶園 (東京、3月)

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。



2013年3月19日 福島市小麦畠



<http://http://sakuraherbicide.com.au>

葉に付着した放射性物質の多くは移動しないが、一部は収穫物にも移動する。

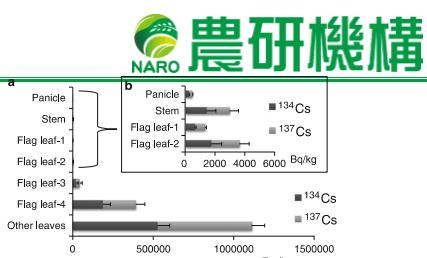


Fig. 2.1 The radio cesium concentration in the plant parts of the wheat cultivar "Kinuazuma" sampled on May 26th, 2011. (b) is an enlarged plot of (a), which contains the panicle, stem, FL1, and FL2. The error bars indicate the standard deviation ($n=3$)

K. Tanoi (2013)

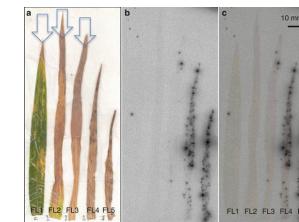


Fig. 2.2 Autoradiographs images obtained by IP. The samples are from the same field as those shown in Fig. 2.1. "FL" indicates a flag leaf number. The leaf positions are numbered from the top of FL to the bottom. The leaves indicated by blue arrows had not emerged by March 26th, 2011, which is also indicated in Table 2.1. The image (c) is a superposition of the images (a) and (b). There were three replicates for each analysis

Univ. Tokyo

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

2011年3月の広葉樹、常緑樹



http://www5b.biglobe.ne.jp/~jakot/hhy_3/

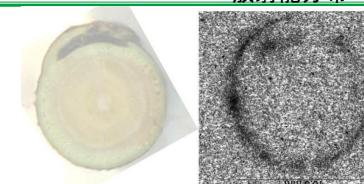


<http://www.city.iruma.saitama.jp/kankou/genkinairuma.html>

柿 (福島、3月2日)

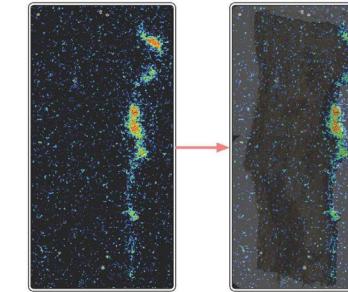
茶園 (東京、3月)

桃の枝の断面

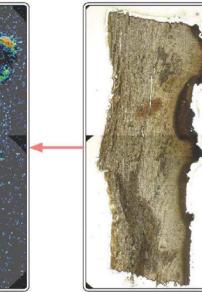


放射能分布

桃の主幹



放射能分布



重ね合わせ 実写真



福島県農業総合センター

<http://www.a-u-tokyo.ac.jp/rpj/event/2012120802-slide.pdf>

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。



手



高压洗浄機

ぶどう、梨、桃、りんご、柿、
桃。。。栗はx

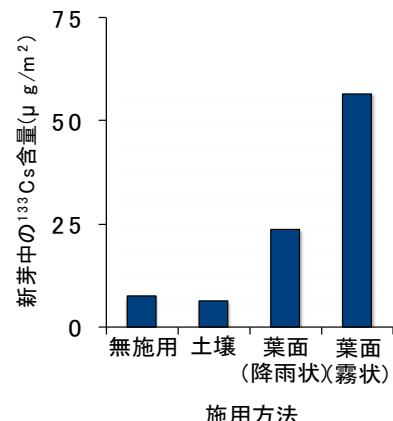


http://item.rakuten.co.jp/hana-online/shibugaki_atago/

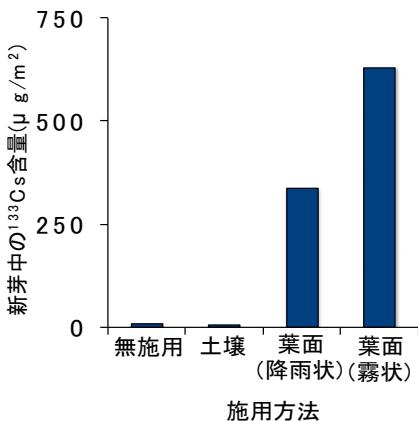
「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

茶樹における放射性セシウムの分布と対策技術 農研機構

^{133}Cs 施用量: 570 ($\mu\text{g}/\text{m}^2$)



^{133}Cs 施用量: 5360 ($\mu\text{g}/\text{m}^2$)



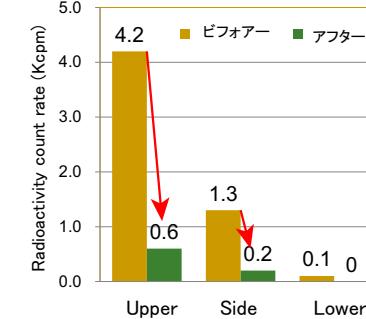
- 安定同位体セシウム(^{133}Cs)を土壤あるいはチャの葉面に施用すると、施用1ヶ月後の移行量は、葉面散布で多くなり、土壤からはほとんど移行しない。

http://www.naroaffrc.go.jp/training/files/reformation_txt2012_c40.pdf

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。



<http://www7a.biglobe.ne.jp/~enjoy-fruits/kaki/files/kaki.htm>



* 1アールの果樹園で5-10時間、1000-3000リットル

梨の木の樹皮はぎによる放射能の変化

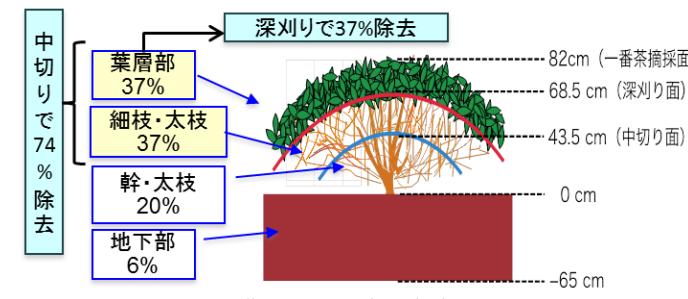
福島県農業総合センター

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

茶樹における放射性セシウムの分布と対策技術 農研機構

茶樹における放射性セシウムの分布と対策技術 農研機構

- 一番茶摘採後の放射性セシウムは深刈り面より上に37%、中切り面より上に74%が存在しました。これらのせん枝処理で樹体から放射性セシウムを除去できる。



http://www.naroaffrc.go.jp/training/files/reformation_txt2012_c40.pdf



(Kanagawa Pref.)

約2万ヘクタールの茶園で実施 H24年度からは超過なし

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

土壤と放射性セシウム



土壤に降下した放射性セシウムは粘土鉱物や有機物と吸着、結合して下層には降雨によってはほとんど移動しない。

待っていても影響はなくならない。
耕作をすると作土層(15cm)に広がり移動しない。

表層にあることの弊害

空間線量を高める→農作業者の外部被曝につながる
作物が吸収をする→消費者の内部被曝につながる

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構の福島における除染シンポジウム」コラッセ福島

土壤の物理的除染(表土はぎとり)



福島県農業総合センター

環境省除染ガイドラインに採用

「農地除染対策の技術書」について [http://www.maff.go.jp/nousin/seko/jsen/](http://www.maff.go.jp/nousin/seko/josen/)

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構の福島における除染シンポジウム」コラッセ福島

土壤表面の放射性セシウム分布



農地除染:空間線量を下げる農業従事者および関連の人々の外部被ばくの低減
生産物の放射線量を下げる消費者の内部被曝の低減

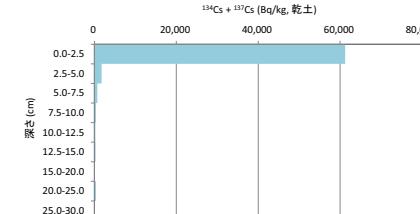


図1：飯舘村伊丹沢の水田土壤の放射性セシウム濃度

表3:事前サンプリング土壤表層(0-2.5 cm, 伊丹沢)の粒径別の放射性セシウム濃度の測定結果

試料深さ	国際土壤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 ~2μm	4.8	179,100	8,600	12
	シルト 20~2μm	29.6	106,300	31,500	42
	細砂 200~20μm	45.2	66,600	30,100	40
	粗砂 2mm~200μm	20.4	22,200	4,500	6

注)0-2.5cm 表層全体の放射線濃度は、74,700 Bq/kg である。採土は平成 23 年 6 月。

www.saffrc.go.jp/docs/press/110914.htm

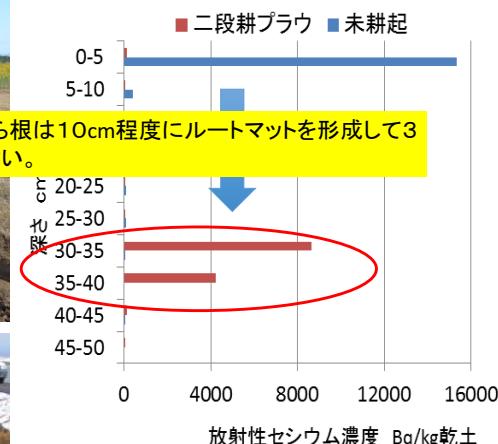
2011.9.14農地土壤の放射性物質除去技術(除染技術)について(農林水産技術会議)

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構の福島における除染シンポジウム」コラッセ福島

二段耕プラウによる表層土の埋却(反転耕)



草地での観察から根は10cm程度にルートマットを形成して30cmまでは達しない。



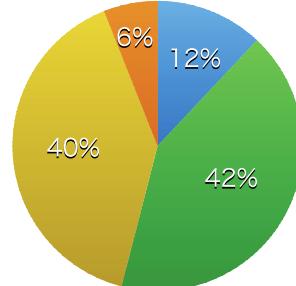
下層土の赤土が表面を覆っている

中央農研 (2012/10/26 榛葉町)

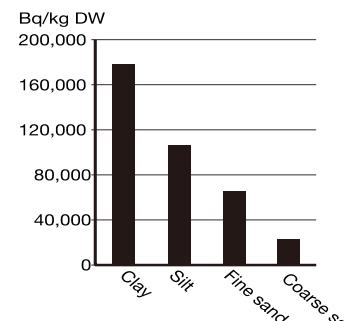
農業技術総合研究機構のコミュニケーションホームです。

水による土壤攪拌除染

下層土に礫が多かったり、作土が薄かったり、放射性物質を含む表層土壤を混和してしまった場合に。



組成別の放射性セシウム分布
(重量ベース: Clay 4.8%, Silt 29.6%)



それぞれの組成での比放射能

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構の福島における除染シンポジウム」コラッセ福島

土壤の物理的除染(土壤攪拌一代掻き除染)



技術マニュアル「土壤攪拌(代かき)による放射性物質低減技術の実施作業の手引き」

中央農研、農工研、生研センター(南相馬にて)

https://www.naroaffrc.go.jp/publicity_report/publication/files/guidance201507.pdf

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構の福島における除染シンポジウム」コラッセ福島

土壤の物理的除染(土壤攪拌一代掻き除染)



b) ポンプによる強制排水状況(2011.9.8 毎日新聞)



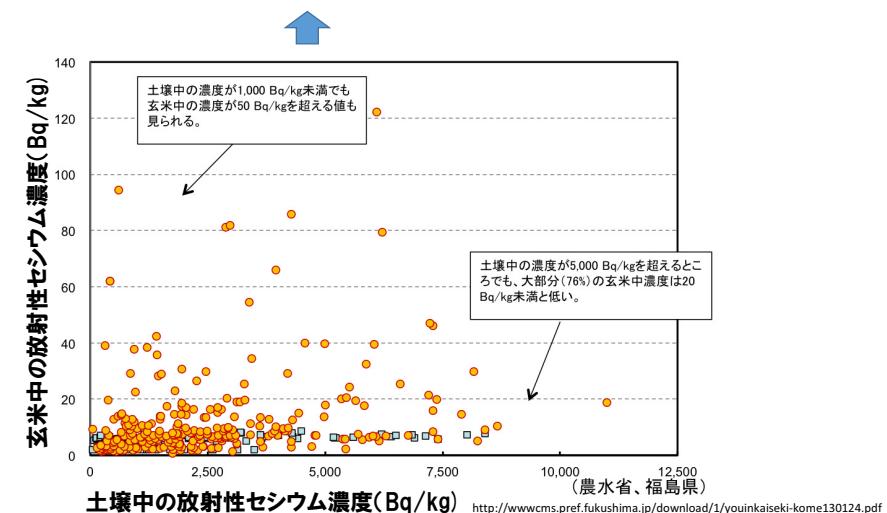
c) 凝集剤による固液分離状況
上澄液 ($^{134}\text{Cs} < 7.7$, $^{137}\text{Cs} < 6.9 \text{ Bq/kg}$)

中央農研、農工研、生研センター(南相馬にて)

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

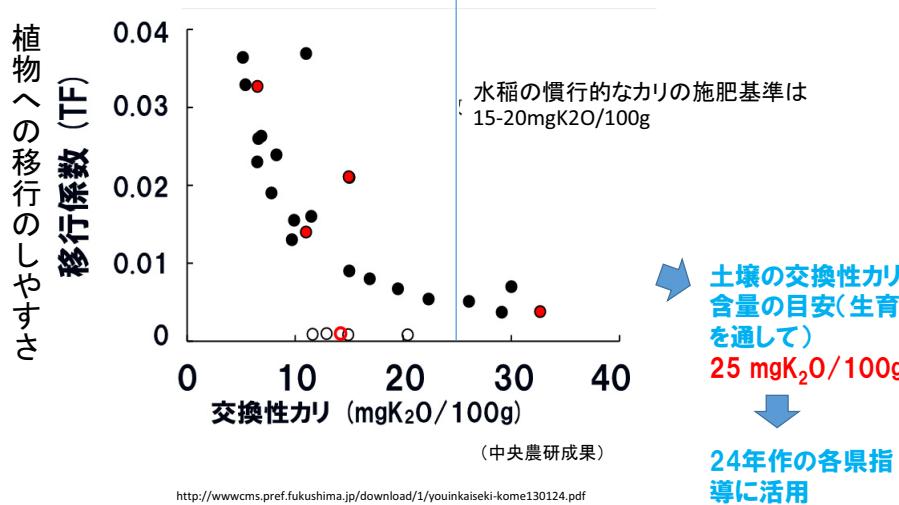
全てが除かれたわけではない—移行抑制を

玄米の放射性セシウム濃度と多地点の土壤中濃度には、直線的な相関関係なし



<http://www.cms.pref.fukushima.jp/download/1/youinkaiseki-kome130124.pdf>

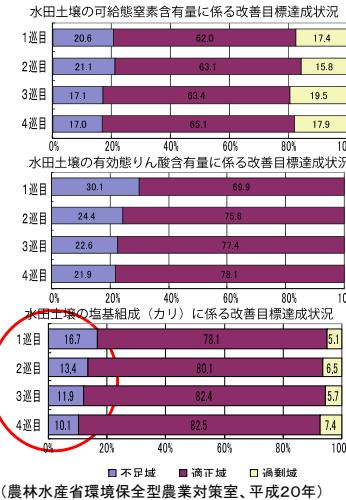
「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。



「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

カリは不足していたのか？

従来15-20mg/100gの交換性カリが推奨されてきた(福島県)。福島県の1999-2003のモニタリング結果の平均値は21.5mg/100gであった。ただし、実際にはばらつきがある



放射性セシウム吸収抑制対策
H24、25、26、27年

改善目標: 25mgK₂O/100gとする。
速効性の塩化カリウムを利用する。
慣行法に基づく基肥に嵩上げする。

「ふくしまからはじめよう。」農業技術情報
第24号: 水稻の放射性セシウム対策としてのカリ施用
(H24.4.10)
第34号: 水稻次年度放射性セシウム吸収抑制対策(カリ)
(H24.12.14)
第44号: 26年度産米の放射性セシウム吸収抑制対策
(H26.2.7)

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

ファイトレメディエーション

うまくいかなかった成果も成果。

0.05%しか回収できなかった。(その後の様々な研究例でも最大1%)
回収した後の低濃度の放射性セシウムを含む大量の植物体の処理。
土壤が攪拌されることにより放射性物質が表層から下層に広がる問題。



降下したセシウムを植物に回収させるよりも半減期を待ったほうが良いのでは。

植物が吸収しやすい形態の放射性セシウムを選択的に吸収するので効果が大きいという意見もある。

⇒ 交換性の放射性セシウムは非交換性の放射性セシウムから供給されており、土壤中で一定の平衡関係にある。吸われれば補充される関係。

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

・1年目

・5年目

・これから

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

米作付け制限区域（平成23、24年）



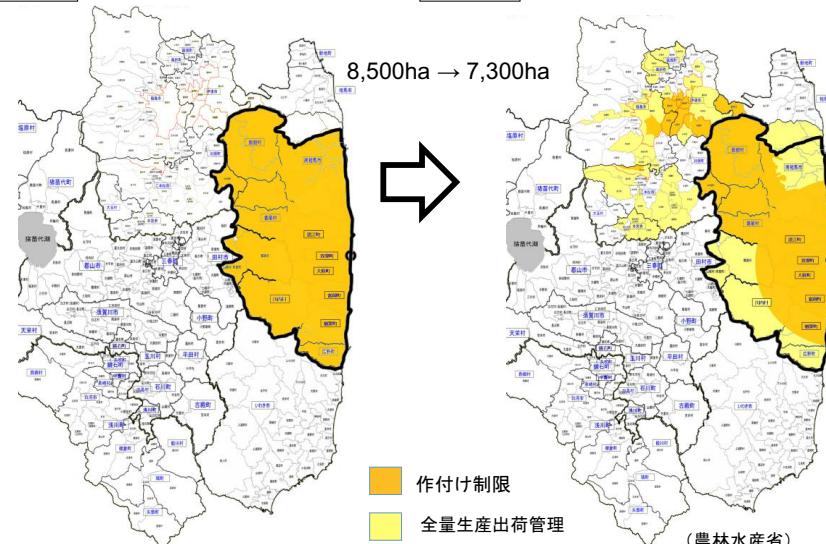
26年産米の作付制限等の対象地域(25年産との比較)



23年産米

24年産米

8,500ha → 7,300ha

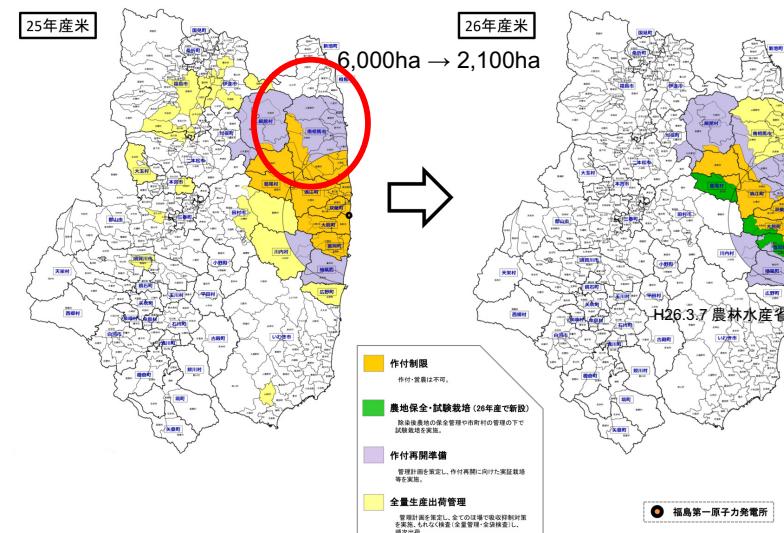


「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

25年産米

26年産米

6,000ha → 2,100ha



「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

27年産米の作付制限等の対象地域(26年産との比較)



除染と移行抑制対策によって



震災後の玄米の放射性セシウム濃度の変遷(福島県)

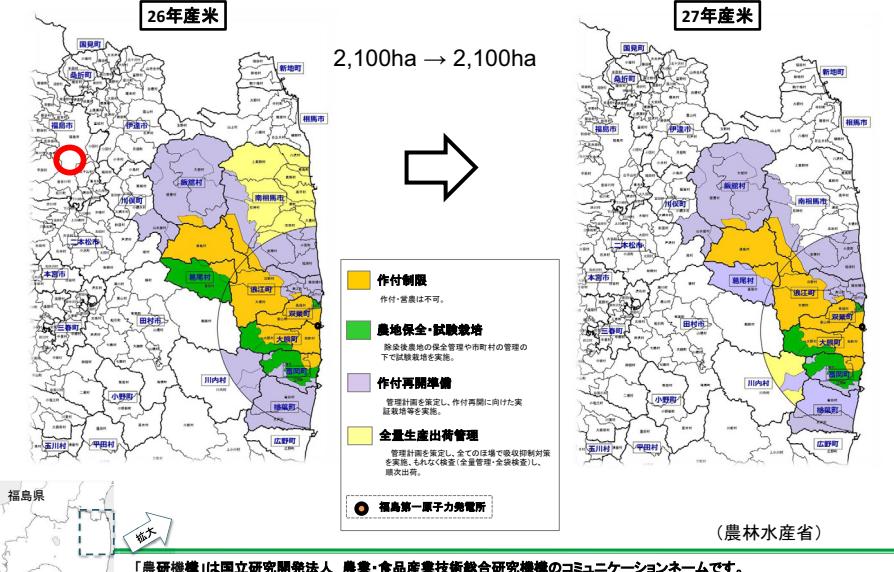
	50Bq以下	51–75Bq/kg	76–100Bq/kg	100Bq/kg超	総検査数
平成23年度	実数	20,295	364	219	311
	割合 (%)	95.78%	1.7179%	1.0336%	1.4677%
平成24年度	実数	10,343,548	1678	389	71
	割合 (%)	99.98%	0.0162%	0.0038%	0.0007%
平成25年度	実数	10,951,351	492	323	28
	割合 (%)	99.99%	0.0045%	0.0029%	0.0003%
平成26年度	実数	11,014,636	1	1	2
	割合 (%)	100%	0.00001%	0.00001%	0.00002%
平成27年度	実数	10,439,068	4	0	0
(2016.3.1現在) 割合 (%)		100%	0.00004%	0	100%

平成27年度の玄米全袋検査では基準値超えは0 (2016.3.1) — 营農再開をしている水田の集計

26年産米

2,100ha → 2,100ha

27年産米

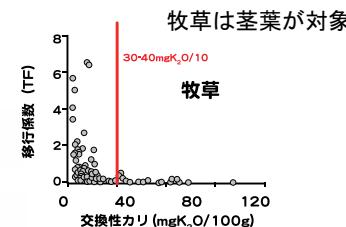
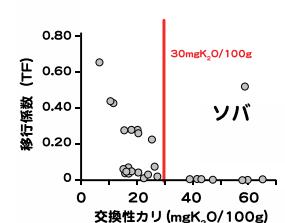
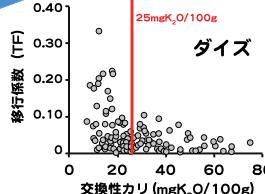
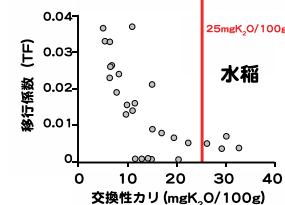


「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構の日本における会員である農業者シンポジウム「コラッセ福島

移行係数の作物間差

とにかくカリをまいておこう

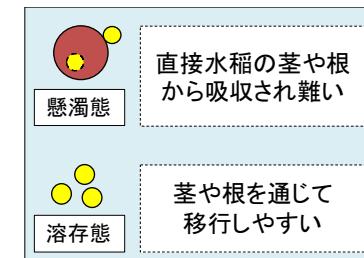
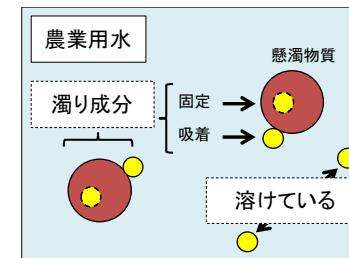


(ダイズ、ソバの放射性セシウム濃度が高くなる可能性のある地域では50mgK₂O/100gを目標とする)

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

農業用水は大丈夫か？

水耕栽培では溶存態の放射性セシウムが多いと水稻はよく吸収するが、土壤を用いたポット試験ではカリが適切に施肥されなければ用水の影響は小さいことが明らかである(福島県)



「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

除染廃棄物の減容・安定化技術

- 除染廃棄物
- 表土剥ぎとり
 - 大量の廃棄土壌
 - 剥ぎ取り前の植生除去



「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

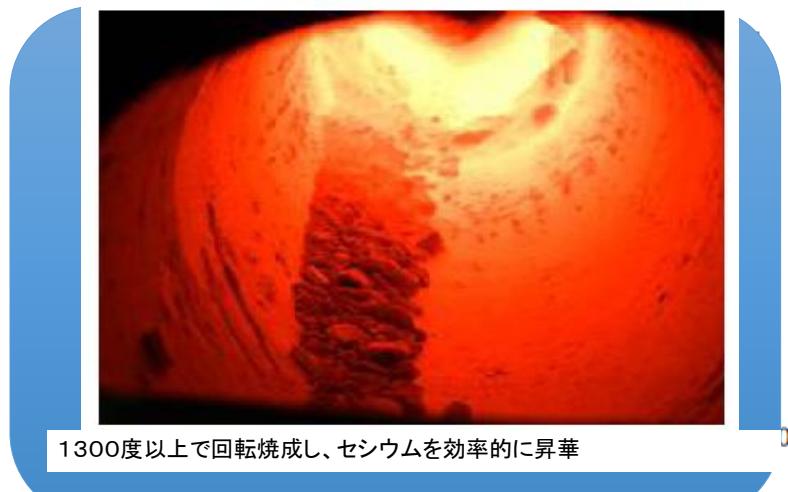
除染廃棄物の減容・安定化技術

バイオマス減容化システム

植物由来廃棄物の問題点：
1)比重が小さい→フレコンに入れる量が少ない。
2)水分が多い→腐る、ガスが発生する。
3)密に入れられない→積み重ねられない。



「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。



1300度以上で回転焼成し、セシウムを効率的に昇華

図1 各種炉窓の回転昇華度とCs揮発率との関係

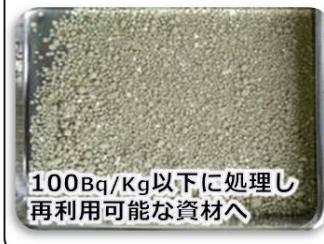
「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。



「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

除染廃棄物の減容・安定化技術

浄化処理物と塩化セシウムに分離除去

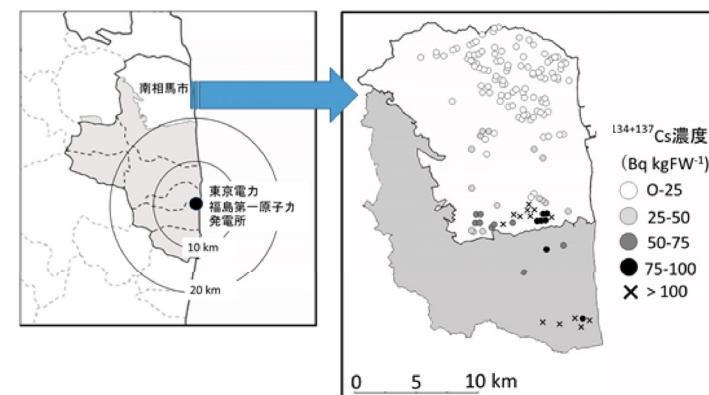


除去率
99.9%以上

原研機構、JIRCAS、農研機構

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

降下物の問題



「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

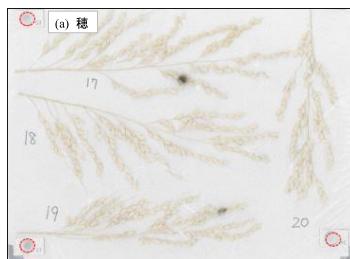


Table 1. Radiocaesium concentrations in brown rice and paddy field soil in the southern Minamisoma City.¹⁾ Measured value \pm counting error. The radionuclide concentrations were measured on 1 October of each year. ²⁾HG: highly contaminated grains. LG: less contaminated grains.

Year	Sample ID	¹³⁴⁺¹³⁷ Cs conc. (Bq kg ⁻¹) ¹⁾				Transfer factor
		Brown rice			Paddy field soil	
		HG ²⁾	LG ²⁾	Average		
2013	MSG1	1,628.2 \pm 7.8	59.5 \pm 0.3	152	315.3 \pm 1.9	0.4824
	MSG4	2,220.4 \pm 11.4	49.3 \pm 0.2	167	290.4 \pm 1.8	0.5767
	MSG7	1,271.3 \pm 6.9	68.4 \pm 0.4	161	427.8 \pm 2.0	0.3754
	MSG8	1,380.4 \pm 6.0	79.7 \pm 0.5	172	1,792.1 \pm 8.3	0.0960
	MSG11	1,345.6 \pm 6.0	36.7 \pm 0.2	80	449.9 \pm 2.1	0.1788
	MSG14	843.2 \pm 3.9	40.0 \pm 0.4	76	510.9 \pm 2.4	0.1481
	MSG17	1,197.2 \pm 6.2	55.5 \pm 0.3	106	1,054.8 \pm 5.7	0.1001
	MSG18	1,590.5 \pm 2.1	33.2 \pm 0.7	72	1,222.5 \pm 5.8	0.0590
	MSG19	938.3 \pm 3.2	29.9 \pm 0.6	50	619.8 \pm 2.9	0.0805
	MSG20	1,319.1 \pm 2.0	47.6 \pm 1.0	115	369.4 \pm 1.7	0.3111
	MSG38	—	—	18.5 \pm 0.1	1,590.7 \pm 7.2	0.0116
	MSG39	—	—	3.7 \pm 0.0	2,144.9 \pm 9.5	0.0017
2014	MSG41	—	—	24.2 \pm 0.1	1,860.7 \pm 8.4	0.0130

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

Sample ID	Percentage contribution			
	To the total weight (%)	To the total activity (%)	HG ¹⁾	LG ¹⁾
MSG1	5.9	94.1	63.2	36.8
MSG4	5.4	94.6	72.2	27.8
MSG7	7.7	92.3	60.6	39.4
MSG8	7.1	92.9	57.0	43.0
MSG11	3.3	96.7	55.9	44.1
MSG14	4.4	95.6	49.4	50.6
MSG17	4.4	95.6	49.8	50.2
MSG18	2.5	97.5	55.1	44.9
MSG19	2.2	97.8	41.4	58.6
MSG20	5.3	94.7	60.8	39.2

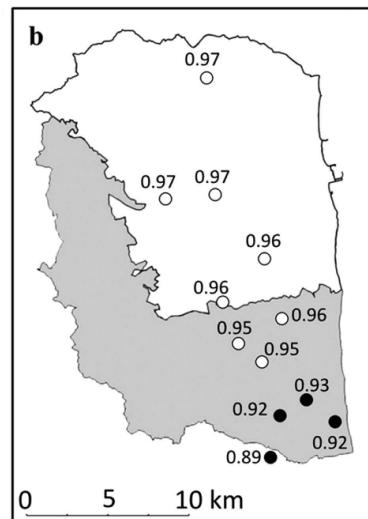
Table 2. Percentage contribution of the highly contaminated grains to the total weight and the total radiocaesium activity in the southern area of Minamisoma City in 2013. HG: highly contaminated grains. LG: less contaminated grains.

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

Year	Sample ID	Brown rice		Paddy field soil
		HG ²⁾	Average	
2013	MSG1	0.996 \pm 0.010	—	0.912 \pm 0.011
	MSG4	0.990 \pm 0.011	—	0.923 \pm 0.012
	MSG7	0.999 \pm 0.011	—	0.914 \pm 0.009
	MSG8	1.017 \pm 0.009	—	0.908 \pm 0.009
	MSG11	1.004 \pm 0.009	—	0.940 \pm 0.009
	MSG14	1.007 \pm 0.010	—	0.926 \pm 0.009
	MSG17	1.004 \pm 0.011	—	0.921 \pm 0.010
2014	MSG38	—	0.938 \pm 0.009	0.919 \pm 0.009
	MSG39	—	0.910 \pm 0.011	0.885 \pm 0.008
	MSG41	—	0.937 \pm 0.009	0.936 \pm 0.009

Table 3. ¹³⁴Cs/¹³⁷Cs radioactivity ratio in brown rice and paddy field soil in the southernmost section of Minamisoma City¹⁾. ¹⁾Ratio value \pm uncertainties calculated by means of propagation of counting errors. The ¹³⁴Cs/¹³⁷Cs radioactivity ratios of the samples were corrected to the values on 11 March 2011. ²⁾HG: highly contaminated grains.



サンプル番号	HG ²⁾	水田土壤
MSG1	0.996	0.912
MSG4	0.990	0.923
MSG7	0.999	0.914
MSG8	1.017	0.908
MSG11	1.004	0.940
MSG14	1.007	0.926
MSG17	1.004	0.921
平均	1.002	0.921

¹⁾ 放射能比は2011年3月11日時点の値。

²⁾ HG: 高濃度汚染米。

In the Fukushima Daiichi nuclear disaster on March 2011, hydrogen explosions occurred in reactor units 1, 2, and 3, releasing radioactive materials into the environment. Komori *et al.* reported that the ¹³⁴Cs/¹³⁷Cs radioactivity ratios of reactor units 1, 2, and 3 were 0.91 (0.89–0.93), 1.00 (0.96–1.05), and 1.01 (0.97–1.04), respectively. Therefore, these values could be used to identify the origin of the radiocaesium contamination. Figure 3b

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

・1年目

・5年目

・これから

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

カリ抜け？

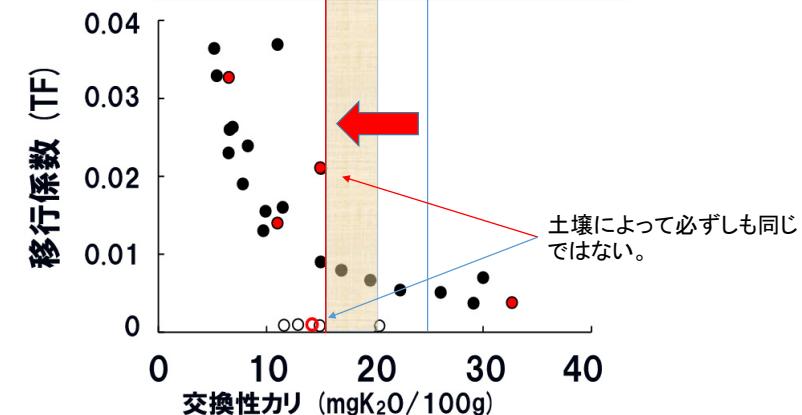
よくわからない。。。

- ・カリを施与しても交換性カリの量がすぐに低下する。
- ・全カリに移行してしまう。

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

移行抑制に必要なカリ量の適正化

水稻の慣行的なカリの施肥基準
は15-20mgK₂O/100g



「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

交換性カリが抑制しない

よくわからない。。。

- ・交換性カリが高い水準で維持されても放射性セシウムが吸収される。
- ・交換性カリウムの挙動とセシウムの挙動が同調しない？？

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

在来・バーレー種葉たばこ（乾燥済）の放射性物質検査結果（2015年産）

- ・検査対象エリア： 福島県
- ・検査対象物質： 放射性セシウム
- ・自社基準値： 放射性セシウム100 Bq/kg (Cs-134とCs-137の合計値)
- ・検査機関及び検査機器： 当社研究所、ORTEC社製ゲルマニウム半導体検出器

県	市町村名	旧市町村名	検査結果 (Bq/kg)		
			Cs-134	Cs-137	合計
福島県	南相馬市	上真野村	28.7	154.0	182.7

※乾燥済葉たばことは、契約農家が畑から収穫し、乾燥を行ったものです。

(葉たばこは、乾燥することにより重さが乾燥前の10%程度まで減少します。)

※検査を実施した当社研究所は放射性物質検査についてISO/IEC17025に基づく試験所認定を受けています

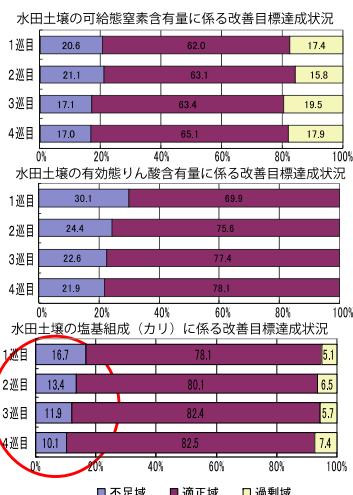
※旧市町村：昭和25年時点の市町村

http://www.jti.co.jp/news/radiological_inspection/pdf/20151015_02.pdf

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

カリは不足していたのか？

従来15-20mg/100gの交換性カリが推奨されてきた（福島県）。福島県の1999-2003のモニタリング結果の平均値は21.5mg/100gであった。ただし、実際にはばらつきがある

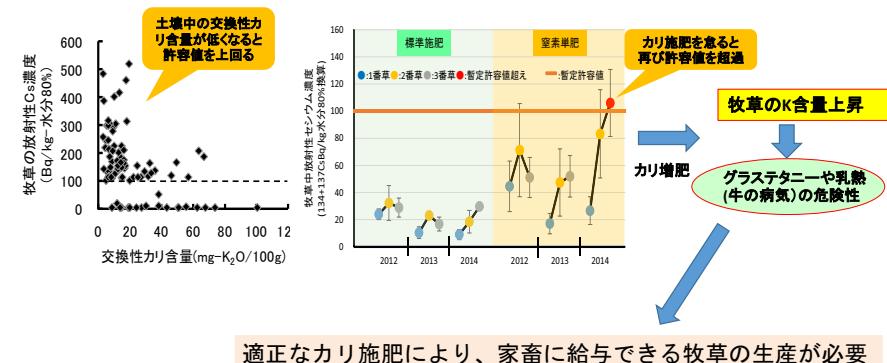


放射性セシウム吸収抑制対策 H24、25、26、27年

改善目標：25mgK₂O/100gとする。
速効性の塩化カリウムを利用する。
慣行法に基づく基肥に嵩上げする。

「ふくしまからはじめよう。」農業技術情報
第24号：水稻の放射性セシウム対策としてのカリ施肥
(H24.4.10)
第34号：水稻次年度放射性セシウム吸収抑制対策(カリ)
(H24.12.14)
第44号：26年度産米の放射性セシウム吸収抑制対策
(H26.2.7)

移行抑制対策は丁寧に進める必要がある



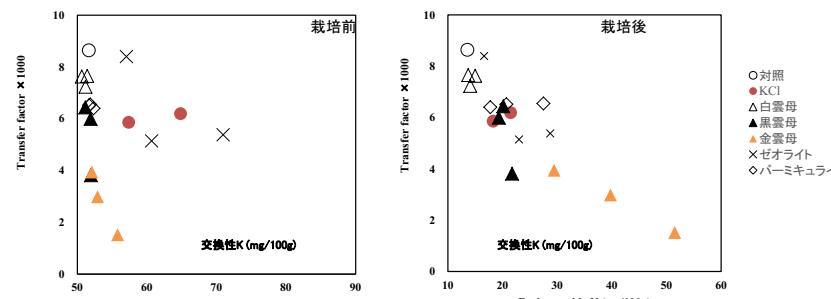
農研機構(2015)：牧草中放射性セシウム濃度低減のために、草地更新後もカリ施肥継続は必要
https://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/nrlgs/2014/14_079.html

【対策】

土壤の交換性カリ濃度を迅速に評価し、移行抑制をさせつつカリ過剰にならないようにミネラルバランスを維持する

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

- ・土壤のカリ供給能を増やせないのか。持続的なカリレベルの維持が必要。
- ・栽培後の土壤分析ではなく、栽培前のカリ評価ができるのか。（そもそも土壤のカリ供給能評価が十分ではないのでは？）

交換性カリと玄米への¹³⁷Cs移行係数の関係

Eguchi et al. 2015

放射性セシウムの移行抑制は生育期間中の交換性カリの濃度を一定以上にする必要がある。栽培前に必要量がはつきりしない(左図)



(過剰な量)のカリ資材を播種前に投入する(せざるをえない)

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

続く基準値超え

| 除染後の草地から生産された牧草の放射性セシウム濃度の調査結果

除染後の牧草地については、生産された牧草の放射性セシウム濃度の調査を行った上で、飼料としての利用の可否を判断しています。

(単位: 点, %)

調査年度	調査点数	50 Bq/kg以下 (「検出せず」を含む)	50 Bq/kg超 100 Bq/kg以下	放射性セシウム暫定許容値 100 Bq/kg超
平成24年度	1,893 (100%)	1,578 (83.4%)	161 (8.5%)	154 (8.1%)
平成25年度	18,158 (100%)	17,081 (94.1%)	725 (4.0%)	352 (1.9%)
平成26年度	10,319 (100%)	9,999 (96.9%)	230 (2.2%)	90 (0.9%)
平成27年度	10,999 (100%)	10,678 (97.1%)	176 (1.6%)	145 (1.3%)

(注1)調査結果は、全て水分80%換算です。

(注2)調査の結果、牛用飼料の暫定許容値(100 Bq/kg)を超過した場合は、当該生産ロットの飼料の利用は自粛されています。

<http://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/shiryo/josentaisaku.html>

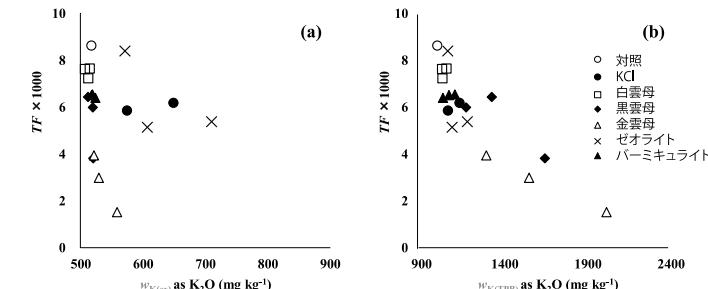
平成28年2月12日



反転耕により下層土に移動した高濃度の層
対応策:十分なカリ、よく攪拌して反転耕

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

T. Eguchi et al. / Journal of Environmental Radioactivity 147 (2015) 38–42



Eguchi et al. 2015

放射性セシウムの移行係数は栽培前土壌のTPBカリでかなり良く推察可能(右図)。



畑での適用可能性も含めて早急に適用可能性を拡大する必要あり。

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

除染後農地の営農再開に向けた対策



貧栄養の客土(肥沃度の低下)
除染しても残る放射能
営農再開までの管理



肥沃度
土壤保全
雑草管理
鳥獣害

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

除染完了年次の異なるほ場



「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

MURA

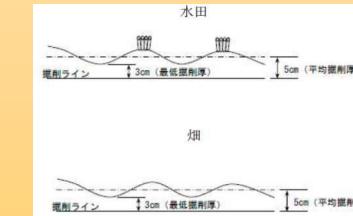


5cm表土剥ぎ取りして、5cm客土では？

環境省の農地除染仕様書(第8版より)

削り取り→重機による客土→敷均→整地して現況高に復元→地力回復→引き渡し

平成27年度浪江町除染等工事(その4より)
平均厚さ5cmとして計上



「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

一枚の圃場で平面での分布には大きな違い。

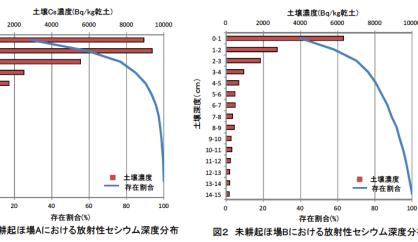
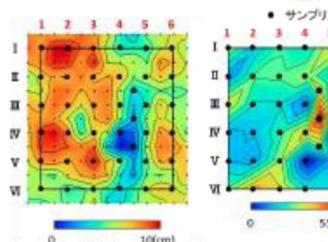
深度分布にも違いはあるのか？

スクレイバープレートを利用した信頼に足るデータはないが

表面の濃度が異なればたとえ同じ浸透速度でも下位の濃度は変わ
る

表面に有機物が均一に分布していることは考え難い

表面の降下物は均質ではない(セシウムボールの存在、エアロゾ
ル、イオン態度。。)



H26農業農村工学会大会 古田他

H26福島県農業総合センター放射線関連支援技術情
報 築藤正明

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

今後の展開

- これまで、除染と農作物中の放射性セシウム低減対策を提示
- 今後、そのメカニズムを詳細に解明し、科学的な根拠に基づく農業技術として体系化する必要
- ①粘土による吸着・固定の進行程度
- ②カリや他の元素との競合関係など土壤内での動態
- ③作物による時期別の吸収、部位別の移行動態
- ④森林から河川、農地、土壤内といった環境中での放射性セシウムの動態のモニタリングとモデル化



- 長期的に適切な対策
- 安全・安心な農作物の生産
- 被災地全域での農業の復興

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

よく分かる福島県



おかげさまで放射性物質による被害もだいぶ良くなりました。
のような気がします。

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

謝辞

特に感謝

農研機構東北農業研究センター
農業放射線研究センターの皆さん
福島県農業総合センターの皆さん



「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。