2018.6.28 東京大学総合科目一般 食をめぐる水と土の環境科学

# 福島県飯舘村における農地除染と農業再生

溝口勝

東京大学 大学院農学生命科学研究科 農学国際専攻

#### いま科学技術が問われている

• 農学と情報科学で風評被害をなくせるか?

- ・農学栄えて農業滅ぶ
  - 横井時敬

土に立つ者は倒れず、

土に活きる者は飢えず、

土を護る者は滅びず



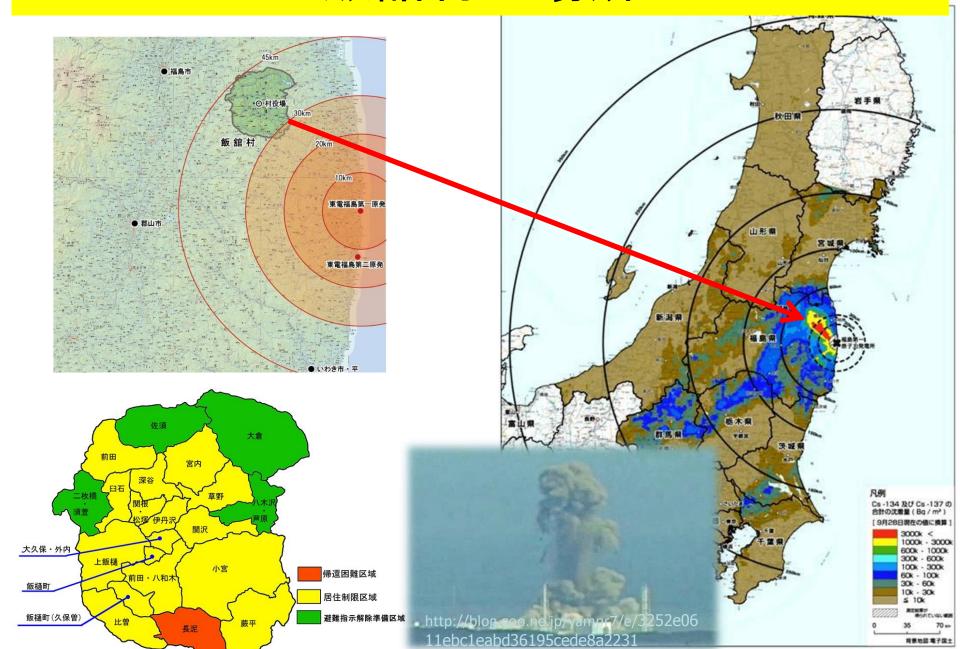
いま私たちは何ができるのか?

#### 原発事故後、いかに行動したか

#### 2011.3.11 東日本大震災

- (2011.3.15) 東大農業工学会議の仮設立
- (2011.5.30) 粘土表面の放射性セシウムセミナー
- (2011.6.7) 簡易空間線量計プロジェクト協力
- (2011.6.11) 土壌水分センサー講習会
- (2011.6.20) ボランテア未来農水と土サポート
- (2011.6.25) 飯舘村踏査
- (2011.7.10) 中山間地セミナー: 飯舘村の『土』は今
- (2011.7.29) 震災復興への処方箋セミナー
  - 一農業工学でできること一
- (2011.8.30) ふくしま再生の会との出会い
- (2011.9.4) 東大農業工学会議現地調査

#### 飯舘村の場所



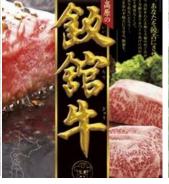
#### 飯館村(原発事故前)



人口 約6000人 標高 400-600m "までい"な生活文化

黒毛和牛「飯舘牛」 米 高原野菜 花き(トルコギギョウ)









毎日新聞HP

#### 飯舘村 (原発事故後)



経済産業省HP

平成23年4月22日 全域に避難指示

平成29年3月31日

一行政区を除き避難指示解除

帰還の意向	全体 1,27	1 世帯	※グラフ <sub>-</sub>	※グラフ上の数の単位は%						
戻りたいと考えている (将来的な希望も含む)	まだ判断が つかない 	戻らないと 決めている -		無回答						
33.5	19.7	30.8		16.0						
避難指示解除から飯舘村に戻るまでの期間 「戻りたいと考えている (将来的な希望も含む)」 と回答した 426 世帯										
解除後 すぐに 戻りたい		3年以内に 54		解除後 10年以内に 戻りたい 無回答						
42.5		35.2	7.7	7.3 7.3						
	•									

#### 飯館村での東大農学部(農学生命科学研究科)の活動



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

福島復興農業工学会議(土壌汚染の農業工学的研究)











東大農学部有志が 現地調査活動を開始 (2011年6月)

飯舘村 ⇒ 東大農学部 研究調査活動への協力要請 (2012年9月)



東大農学部の学生見学会(2012.10.6)

#### 飯舘村一NPO法人一東大農の連携



#### 村・民・学連携によるこれまでの成果

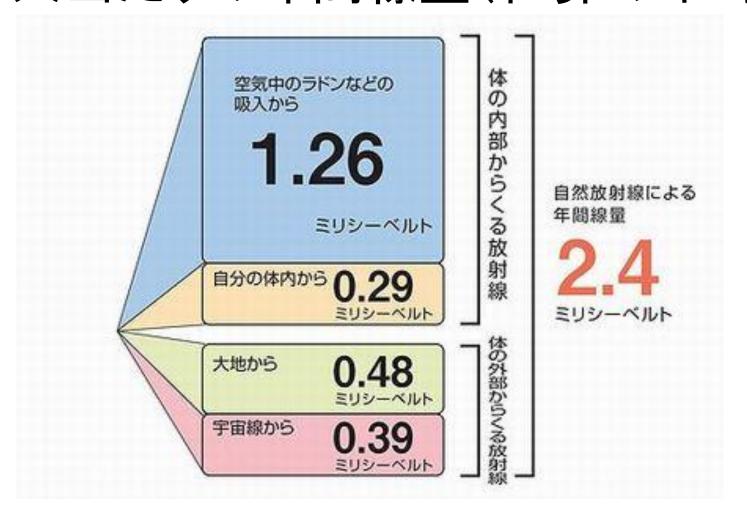


**DK IABC** 

BK C1 C1K C2 C2K D

ΑK

#### 自然放射線から受ける線量 一人当たりの年間線量(世界の平均)

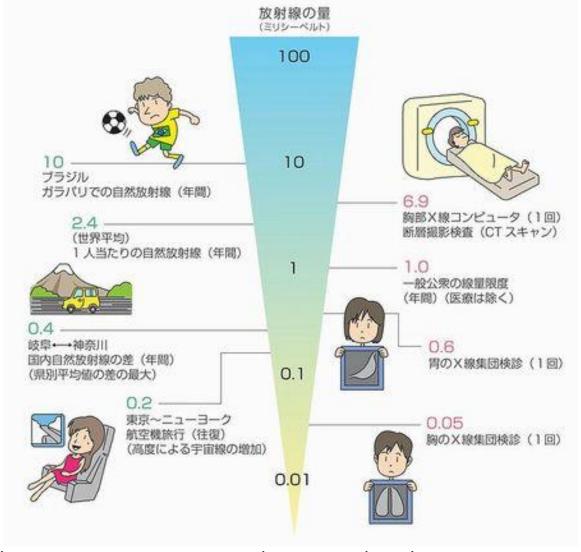


### 体内および食物中に含まれる 放射性物質とその量

体内に含まれる放射性物質の量 カリウム40 ········ 4.000ベクレル 炭素14 .....2.500ベクレル 鉛210・ポロニウム210 ……… 20ベクレル セシウム137 ...... 20~60ベクレル (体重60kgの日本人男性の場合)



#### 日常生活における放射線

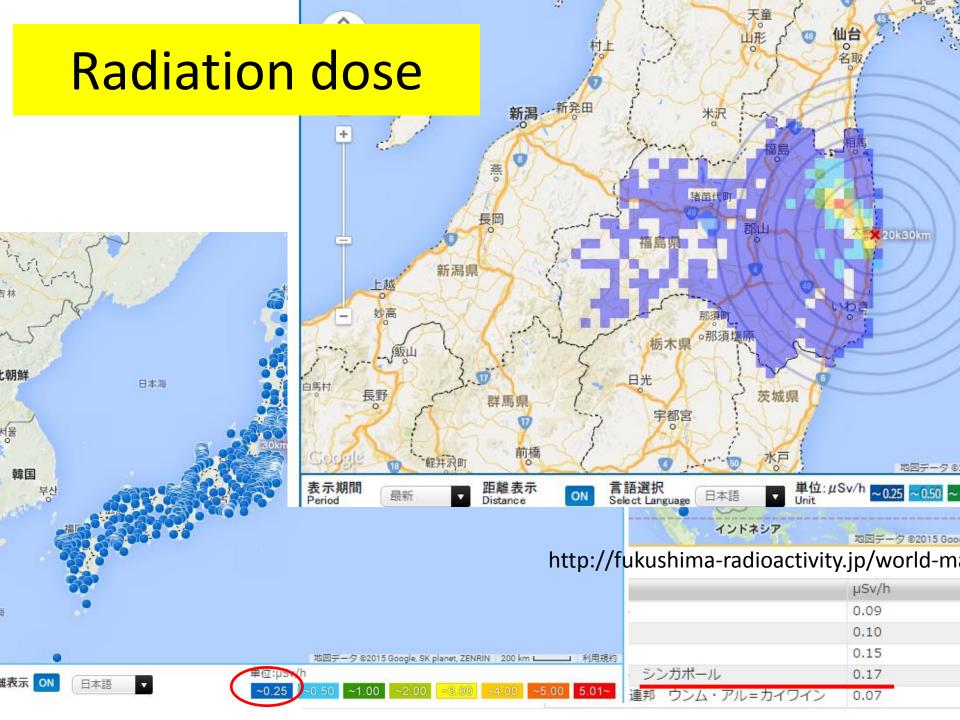


#### 食品規制値の国際比較

(単位:ベクレル/kg)

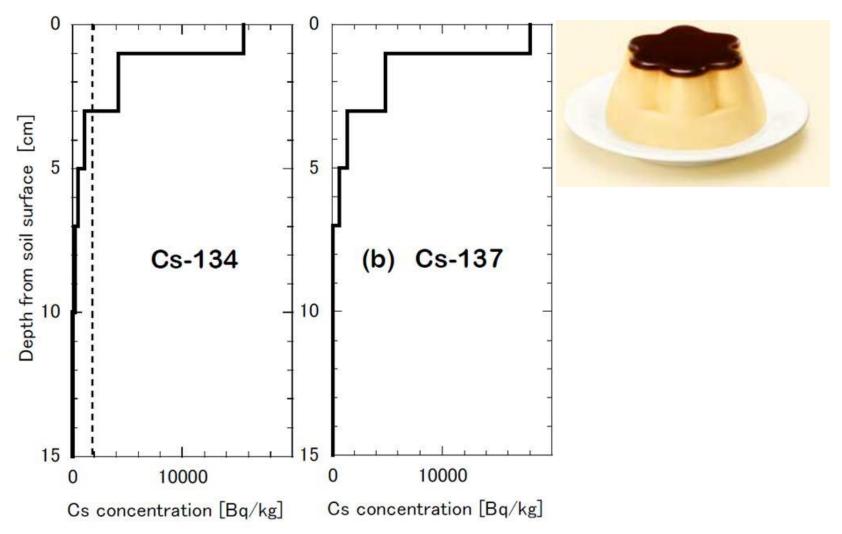
\$4.61.44.45.EE.00.EE.83		日本		諸外国					
放射性核種の種類	食品群	暫定規制值"1	食品群	新基準值**2	食品群	米国	EU		
	飲料水	300			乳幼児用食品		150		
放射性ヨウ素	牛乳・乳製品	300		/	飲料水	各食品群とも測定ごと	500		
	魚介類	2,000			乳製品	に合計170まで	500		
	野菜類*4	2,000			一般食品		2,000		
	飲料水	200	200 飲料水 10		乳幼児用食品		400		
	牛乳・乳製品	200	乳児食品	50	飲料水 各食品群とも測定ご		1,000		
放射性セシウム	税额	500	牛乳	50	乳製品	に合計1,200まで	1,000		
	野菜類	500	一般食品	100	一般食品		1,250		
	肉、卵、魚、その他	500							

- ※1 放射性ストロンチウムを含めて規制値を設定
- ※2 放射性ストロンチウム、ブルトニウム等を含めて規制値を設定
- ※3 半減期が短く、すでに検出が認められない放射性ヨウ素や、原子力発電所敷地内においても天然の存在レベルと変化のないウランについては、基準値は設定しない
- ※4 根草、芋類を除く



#### 放射性セシウムの濃度(2011.5.24)

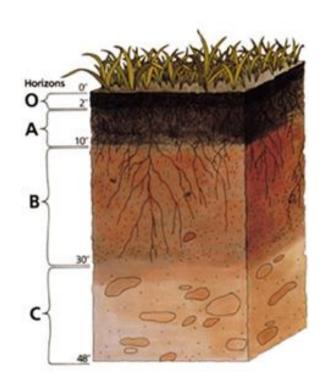
実線:不耕起水田,破線:耕起水田



塩沢ら:福島県の水田土壌における放射性セシウムの深度別濃度と移流速度, RADIOISOTOPES誌, 8月号, 2011より引用

#### 土壌とは?

- 土は何でできているのか?
  - 土粒子、水、空気
- ・ 土粒子の分類
  - 大きさで分類される
  - 砂、シルト、粘土
- ・ 粘土の性質
  - 水に沈みにくい
  - 水を含むとドロドロ
  - 乾くとカチカチ

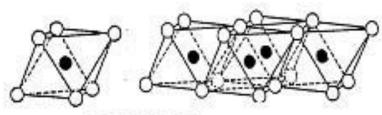


ペットボトルの土粒子沈降実験

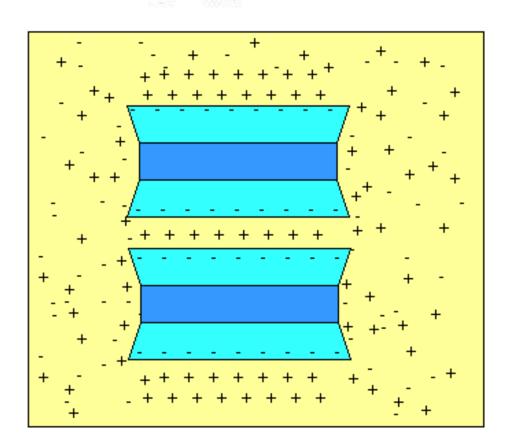
#### 粘土の化学一モンモリロナイト

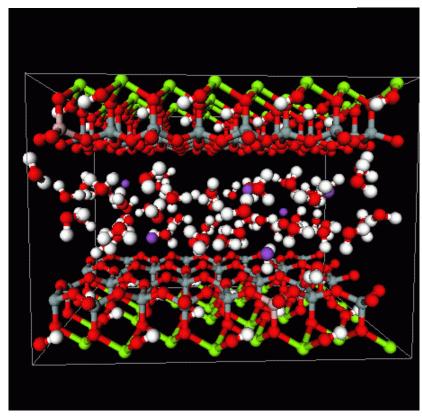


- 〇酸素原子
- ●Si 原子



- 〇酸素原子
- ●Mn+: Mg2+, Al3+, etc.



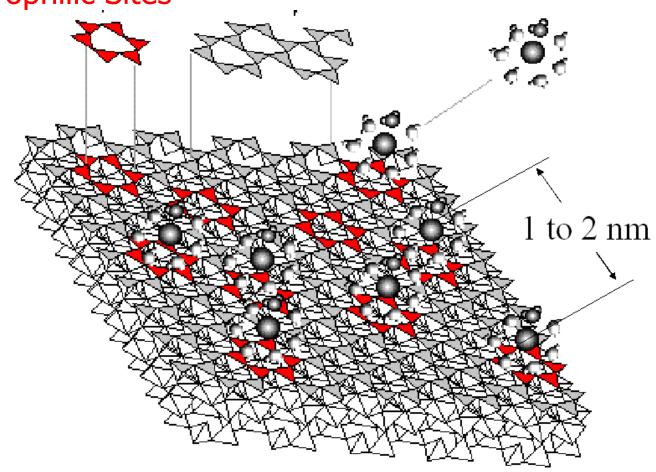


#### 交換性陽イオン

	1																	18
	1 <b>H</b> 1.0079	2											13	14	15	16	17	2 <b>He</b> 4.0026
	3 <b>Li</b> 6.941	4 <b>Be</b> 9.0122											5 <b>B</b> 10.811	6 <b>C</b> 12.011	7 <b>N</b> 14.007	8 <b>O</b> 15.999	9 <b>F</b> 18.998	10 <b>Ne</b> 20.180
	11 <b>Na</b> 22,920	12 <b>Mg</b> 24.305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 <b>Al</b> 26.982	14 <b>Si</b> 28.086	15 <b>P</b> 30.974	16 <b>S</b> 32.065	17 <b>C1</b> 35.453	18 <b>Ar</b> 39.948
	19 <b>K</b> 39,028	20 <b>Ca</b> 40.078	21 <b>Sc</b> 44.956	22 <b>Ti</b> 47.867	23 <b>V</b> 50.942	24 <b>C1</b> 51.996	25 <b>Mn</b> 54.938	26 <b>Fe</b> 55.845	27 <b>Co</b> 58.933	28 <b>Ni</b> 58.693	29 <b>Cu</b> 63.546	30 <b>Zn</b> 65.409	31 <b>Ga</b> 69.723	32 <b>Ge</b> 72.64	33 <b>As</b> 74.922	34 <b>Se</b> 78.96	35 <b>Br</b> 79.904	36 <b>Kr</b> 83.798
	37 <b>Rb</b> 85.468	38 <b>Sr</b> 87.62	39 <b>Y</b> 88.906	40 <b>Z1</b> 91.224	41 <b>Nb</b> 92.906	42 <b>Mo</b> 95.94	43 <b>Tc</b> (98)	44 <b>Ru</b> 101.07	45 <b>Rh</b> 102.91	46 <b>Pd</b> 106.42	47 <b>Ag</b> 107.87	48 <b>Cd</b> 112.41	49 <b>In</b> 114.82	50 <b>Sn</b> 118.71	51 <b>Sb</b> 121.76	52 <b>Te</b> 127.60	53 <b>I</b> 126.90	54 <b>Xe</b> 131.29
	55 <b>Cs</b> 132,91	56 <b>Ba</b> 137.33	57-71 *	72 <b>Hf</b> 178.49	73 <b>Ta</b> 180.95	74 <b>W</b> 183.84	75 <b>Re</b> 186.21	76 <b>Os</b> 190.23	77 <b>Ir</b> 192.22	78 <b>Pt</b> 195.08	79 <b>Au</b> 196.97	80 <b>Hg</b> 200.59	81 <b>T1</b> 204.38	82 <b>Pb</b> 207.2	83 <b>Bi</b> 208.98	84 <b>Po</b> (209)	85 <b>At</b> (210)	86 <b>Rn</b> (222)
	87 <b>Ft</b> (223)	88 <b>Ra</b> (226)	89-103 #	104 <b>Rf</b> (261)	105 <b>Db</b> (262)	106 <b>Sg</b> (266)	107 <b>Bh</b> (264)	108 <b>Hs</b> (277)	109 <b>Mt</b> (268)	110 <b>Ds</b> (281)	111 <b>Rg</b> (272)	112 <b>Uub</b> (285)	113 <b>Uut</b> (284)	114 <b>Uuq</b> (289)	115 <b>Uup</b> (288)	116 <b>Uuh</b> (291)		118 <b>Uuo</b> (294)
* Lanthanide series		57 <b>La</b>	58 <b>Ce</b>	59 <b>Pr</b>	60 <b>Nd</b>	61 <b>Pm</b>	62 <b>Sm</b>	63 <b>Eu</b>	64 <b>Gd</b>	65 <b>Tb</b>	66 <b>Dy</b>	67 <b>Ho</b>	68 <b>E</b> 1	69 <b>Tm</b>	70 <b>Yb</b>	71 <b>Lu</b>		
# Actinide series		89 <b>Ac</b> (227)	90 <b>Th</b> 232.04	91 <b>Pa</b> 231.04	92 <b>U</b> 238.03	93 <b>Np</b> (237)	94 <b>Pu</b> (244)	95 <b>Am</b> (243)	96 <b>Cm</b> (247)	97 <b>Bk</b> (247)	98 <b>Cf</b> (251)	99 <b>Es</b> (252)	100 <b>Fm</b> (257)	168.93 101 <b>Md</b> (258)	173.04 102 <b>No</b> (259)	174.97 103 <b>Lr</b> (262)		

## 放射性セシウムは粘土表面の穴に 落ちている!

**Hydrophilic Sites** 



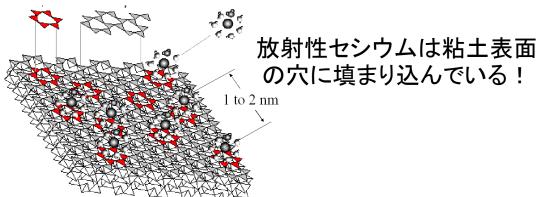
「粘土表面の放射性セシウムの吸着 特性とその挙動」の資料より抜粋

by Prof. C.T Johnston @Purdue Univ.

# 放射性セシウムはカリウムと入替わって農地土壌中の粘土粒子に固定される







by Prof. C.T Johnston @Purdue Univ.

Frayed edge site (FES)

| 1.4 nm | 1.0 nm | 1.0 nm | 1.4 nm | 1.0 nm | 1.4 nm | 1.



表土削り取り

水による土壌撹拌・除去

#### 農地の除染法

#### 農林水産省 農地除染対策の技術書概要 【調査・設計編、施工編】 平成24年8月



反転耕

## 中山間地の水田の現状







この水田の除染をどうする?

## 飯舘村の現状



2015年5月 <a href="https://www.facebook.com/FukushimaSaisei/videos/1054291244592879/">https://www.facebook.com/FukushimaSaisei/videos/1054291244592879/</a>

# 農家自身でできる農地除染法の開発





#### 板状で剥ぎ取られた凍土(2012年1月8日)

あれつ、先生じゃないですか!



<u>動画</u>

地表面からの放射線量(コリメータ付)が1.28µSv/hから0.16µSv/hに低下

## 東る水田

至 (150人)。 叩らの「ふくしま再生の んば市などの研究者、 長会長=と、 (60) (60) 寒さ生かした「表土はぎ取り式」

自宅近くの田んぽを使 ワムの性質に着目した。 何地の村の環境と、 提案。冬は表土が凍る高 哲学研究科教授が実験を 筆京大大学院 農学生命 実験では、菅野さんの 土壌学の専門家、 せシ

45%ほどの大きさの固ま し込めたまま崩すことな はがされた土は、長さ セシウムを封

た同1・3ぱの穴に埋め

ではがし、

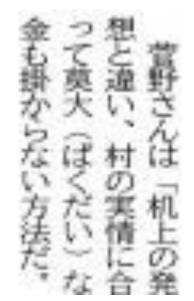
田の猫に掘っ

った土をパワーショベル い、深さ5~1275まで連

事などに用いられる特殊 は、ダムの水漏れ防止で なマットを敷き、 く処理できる。 仮置き場とする穴に 土を密

福島·飯舘 河北新報 (2012.1.17)

東京新聞 (2012.1.19)



都市と地方 認識のずれ

# 住民と研究者グループ実験

深さになった適期で、 分な土を取ることなく 素を行える」と言う。

「凍土がらたの

る実験を行った。土中のセシウムの90%は地表54%以内にあるとされ、「冬の寒さ を生かし、一気に水田除染を行える合理的方法」とグループは話している。 研究者のグループが14日、セシウムを含む水田の表土を凍ったままはがし、埋め 福島県飯館村佐須地区で「帰村」に向けた山林除染などの活動に取り組む住民と 閉して覆土をする。マッ トは土から地中への水の 一石二鳥の効果があ

ヘントナイトという土の セシウムをよく吸収する 程道を防ぎ、また内部に 層を挟んであることか

に水分だけが凍って、氷 溝口教授は、着色料の 周世二緒

効果を確かめられたら、

削 除

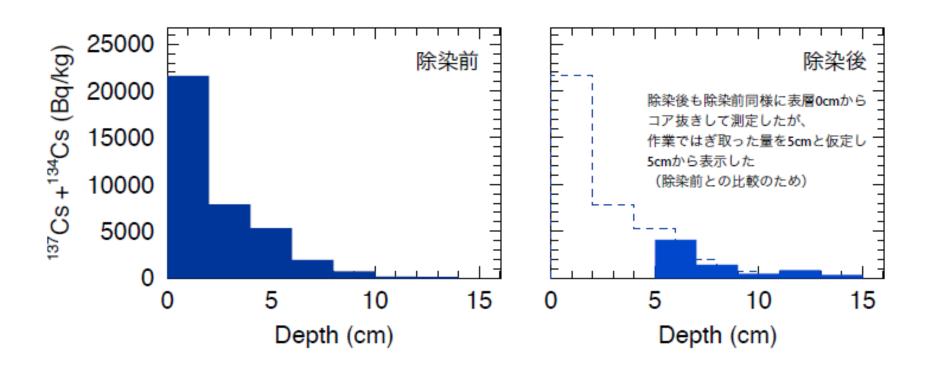
日も早く国の事業化

田んぽの凍った土をはぎ取って埋める溝口教授らの実験 =福島県飯館村佐須地区

#### 田車による除染実験(2012年4月)



#### 田車代かき掃出し法の効果



#### までい工法

- 農水省が推奨する除染工法
  - ①表土剥ぎ取り、②代かき、③反転耕







30

- までい工法
  - 農地に穴を掘り、剥ぎ取った汚染表土を埋設
  - 表土剥ぎ取りと反転耕の組み合わせ工法
  - 反転耕より丁寧に上下の土を入れ替える

「までい(真手い)」=飯舘村の方言で「手間ひまを惜しまず」、 「丁寧に」、「時間をかけて」、「心を込めて」という意味

## 泥水強制排水法 (小宮, 2013.5.18)



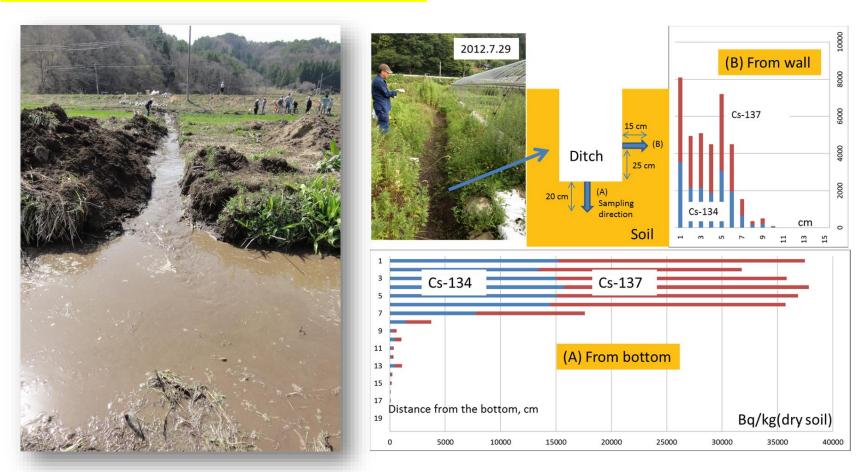


定点カメラ画像(2013.7.6)



<u>正面(その1)</u>、<u>正面</u>(その2) <u>側面</u>

#### 除染土壌の処理実験



洗い流した泥水を溝に蓄積しておき、干上がった後に溝の底と側面の土 壌をサンプリングして深度別に放射能測定した結果。

#### セシウムは土の中に浸みこまない。

#### 土の濾過機能



泥水は砂の層を通るだけで透明になって出てくる。放射性セシウムのほとんどは粘土粒子に強く吸着(固定)されているので、セシウムだけが水中に溶け出ることはない。

農地の下の土はこの実験の砂の層よりも厚い上に、砂よりも細かい粒子で構成されていることが多いので、放射性セシウムを固定した粘土はそれらの粒子の間に次々に捕捉される。

#### までい工法(実践)



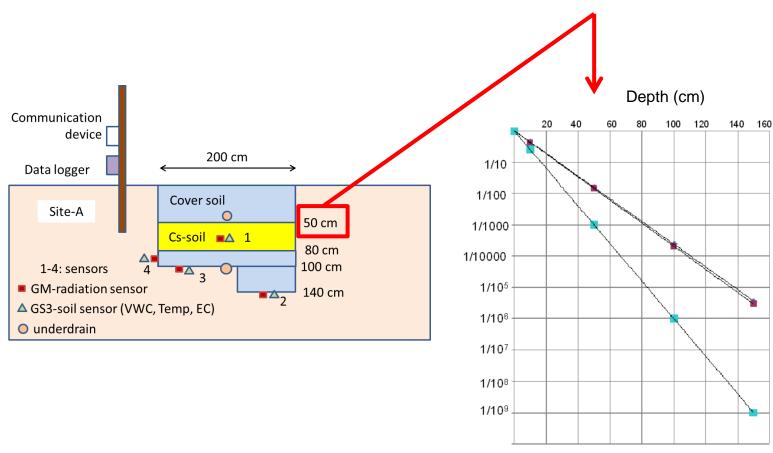


汚染土の埋設

よいとまけ(土の締固め)

#### 汚染土は素掘りの穴に埋めれば良い

50cmの深さに埋めれば放射線量は1/100 ~ 1/1000 になる



宮崎(2012)より引用

#### イネの作付実験 (H24~)

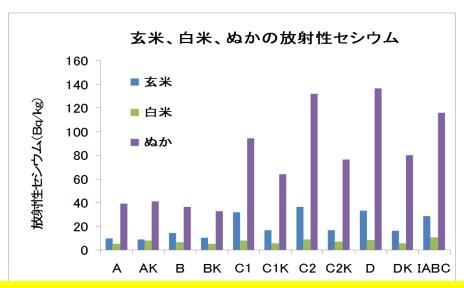




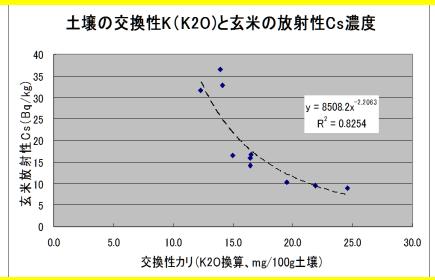




# イネの栽培試験(H24年度)

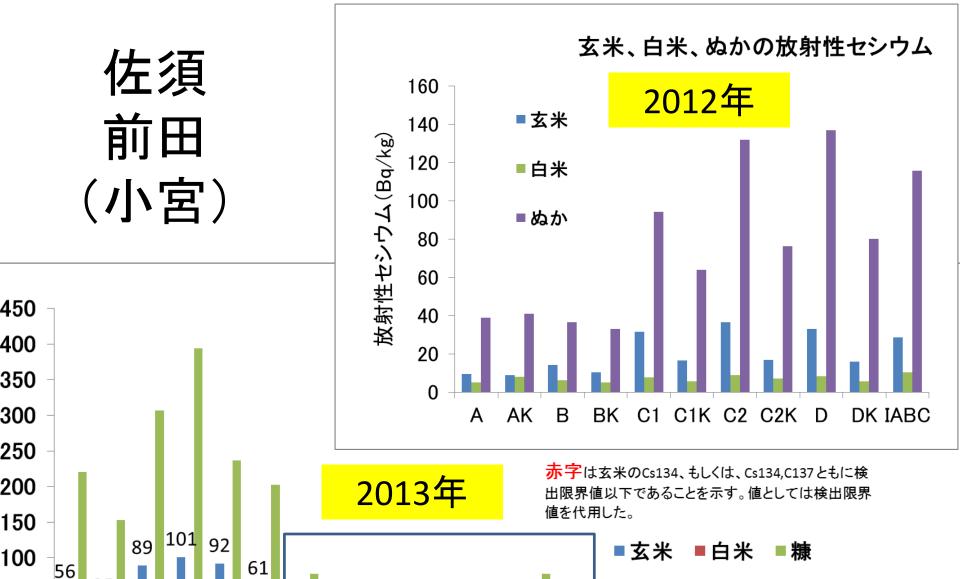


#### 白米の放射性セシウム濃度は、すべて10Bq/kg以下





交換性カリ(K2O)を20mg/100g乾燥土壌以上に保つ



26

CDN

9

CDK

ワラハ

ワッド

兼人

兼

推N

佐須までい

旯

丝

共

華ス

35

S3K

S3N

SIN

SIK

小宮

SOK

SON

N 症 茫

前田

ABN

ABK

WCN

ΜCK

佐須

50

0

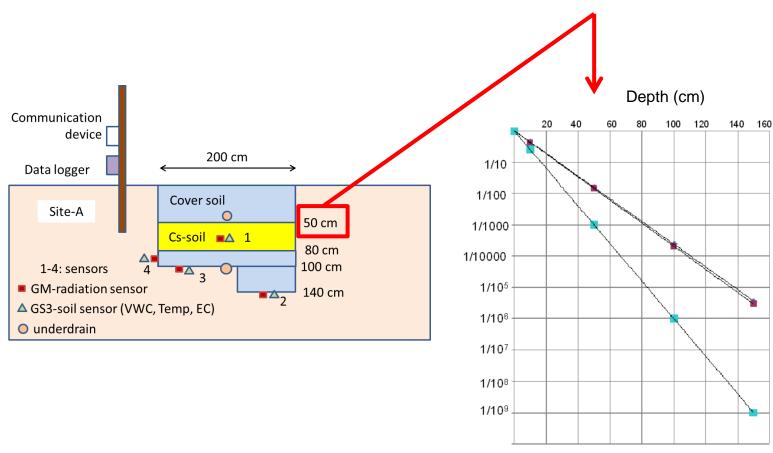
# 汚染表土を埋設した 水田土層内の放射線測定

〇溝口勝1,3 • 板倉康裕2 • 菅野宗夫3 • 田尾陽一3

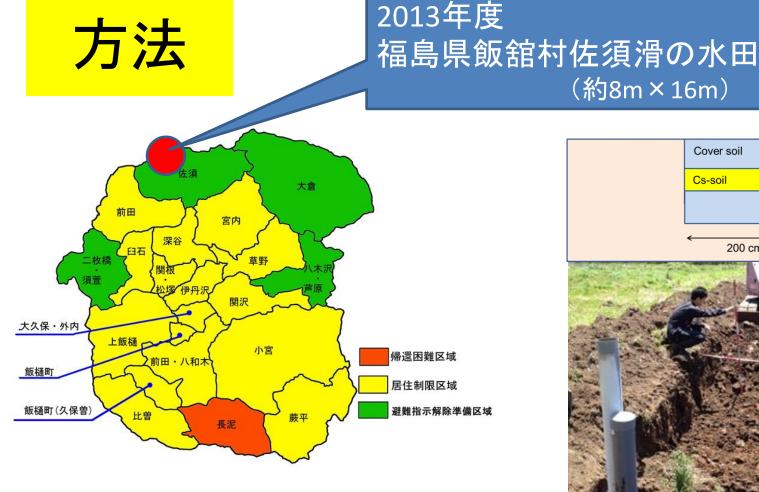
1東京大学大学院農学生命科学研究科 2(有)ミサオネットワーク 3認定NPO法人 ふくしま再生の会

# 汚染土は素掘りの穴に埋めれば良い

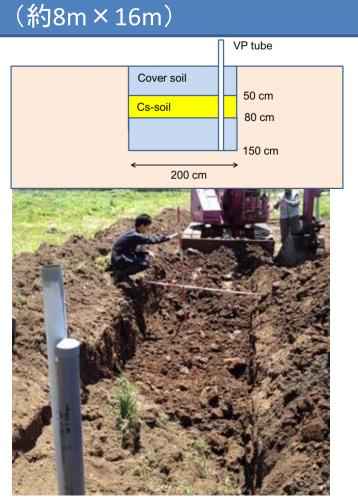
50cmの深さに埋めれば放射線量は1/100 ~ 1/1000 になる



宮崎(2012)より引用



汚染表土埋設
・水田の中央に帯状
(幅2m, 長さ16m, 深さ50-80cm)
・非汚染土で覆土



までい工法による汚染土の埋設 2014.5.18

# 放射線測定器(長尺くん)

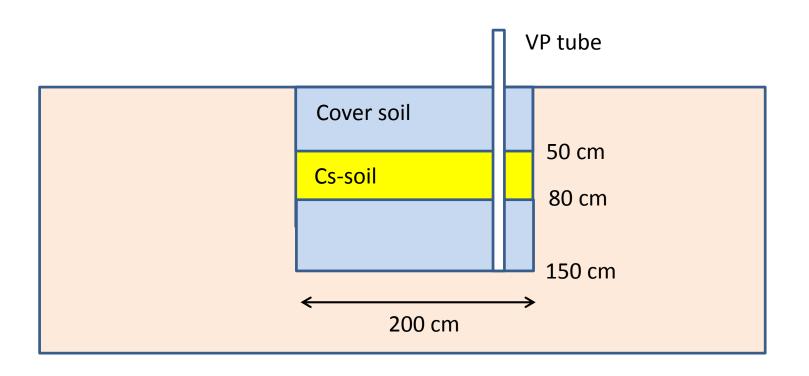
- 土壌くんの兄弟(姉妹?)
  - 観測孔内の放射線を簡便に 測定する測定器
- 土壌くん
  - GM管を1cmの鉛板で 挟んで水平に4本配置
  - 深さ8cmの土壌放射線 量を2cm間隔で測定
  - 測定時間 3分
- 長尺くん
  - GM管を鉛板なしで鉛直に10 本配置
  - 深さ1mの放射線量を10cm 間隔で測定
  - 測定時間 3分







# 配置図



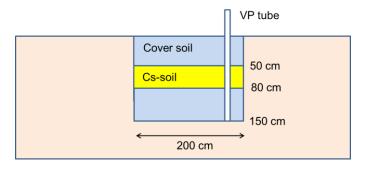
- •帯状(幅2m,長さ16m,深さ50-80cm)に汚染表土を埋設(2012年12月)
  - ・埋設汚染土の周囲に放射線・地下水位・土壌センサを埋設

# 埋設汚染土は安全なのか?



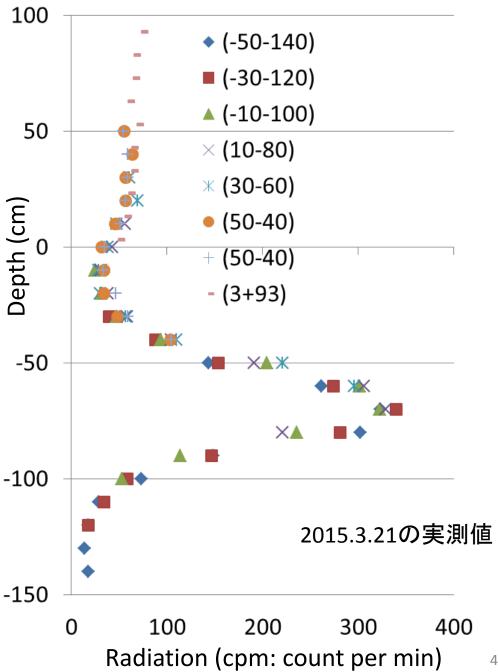
NPOによる田植え (2014.6.1)



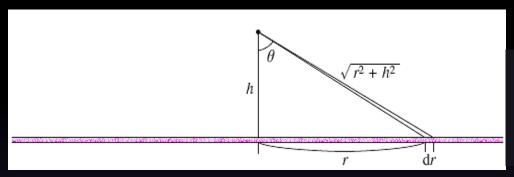


# 水田土層内の 放射線量

- 埋設汚染土層の下の 方(130cm付近)の方 が表土層よりも小さい
  - 放射性Csの移動がない
- 表土層よりも空気中の 上方の方が大きい
  - 水田周辺の山など影響



# データ解析(基礎式)



(参考) 空間線量率の計算 2011年6月(2011年7月追加) 京都市立芸術大学 藤原隆男 http://w3.kcua.ac.jp/~fujiwara/nuclear/air\_dose.html

図1. 測定点と地表の放射性物質の位置関係

$$I = \int_{0}^{\infty} \frac{pe^{-\mu\sqrt{r^{2}+h^{2}}}}{4\pi(r^{2}+h^{2})} 2\pi r dr$$

$$I(r,h) = \int_{a}^{b} \frac{pe^{-\mu\sqrt{(r-c)^{2}+h^{2}}}}{4\pi\{(r-c)^{2}+h^{2}\}} 2\pi r dr$$

p: 地表面の土壌の汚染濃度

r: 汚染土壌の半径

h: GM管検出位置

a: 土壌くんの半径

b: 汚染土壌の最大有効半径

c: GM管の検出長さパラメータ

# 土層内放射線量のシミュレーション

$$I(h) = \int_{a}^{b} \frac{pe^{-\mu\sqrt{x^{2}+(y-h)^{2}}}}{4\pi\{x^{2}+(y-h)^{2}\}} 2\pi x dx$$

x: 地表面上のパイプ中心から水平向きの半径(cm)

y:鉛直上向きの距離(cm)

*h*:パイプ中心にある GM管の位置(cm)

μ:放射線の減衰係数

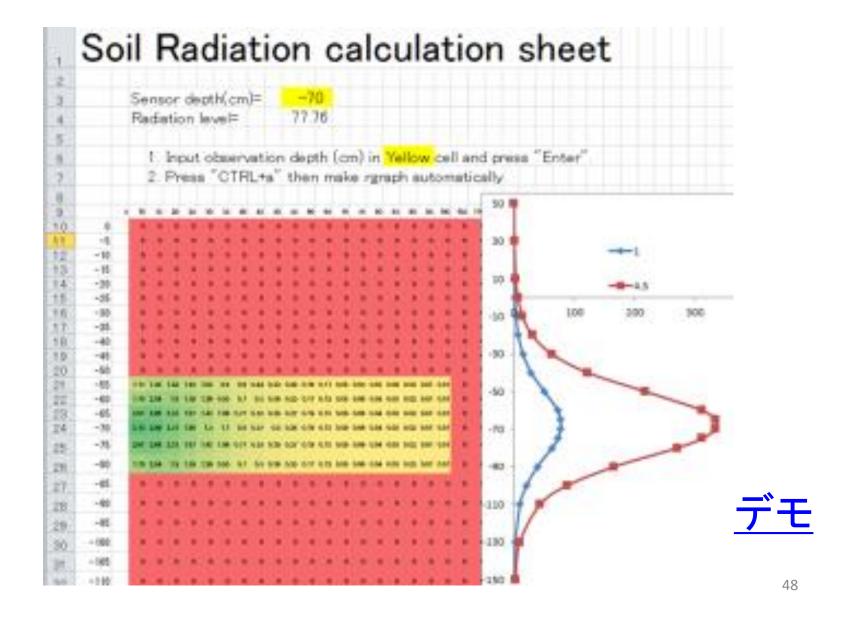
(土壌:50cmで1/100, 空気:0と仮定)

p:汚染土の濃度

a: パイプの半径(5cm)

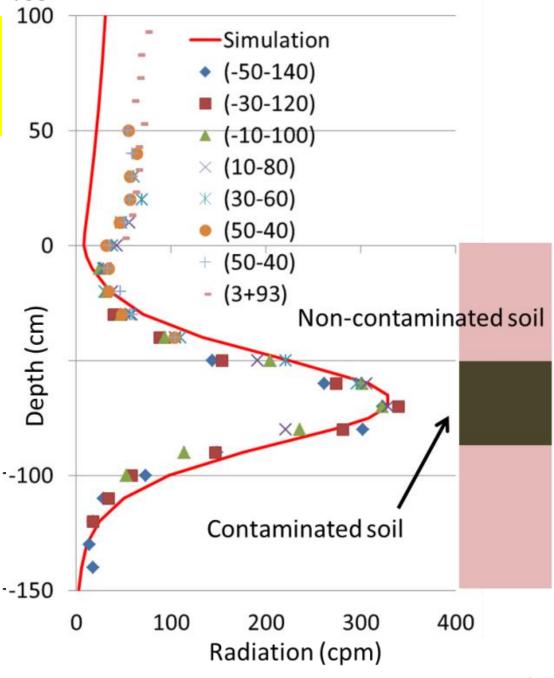
b: 埋設汚染土の半径(cm)

# エクセルによる近似計算



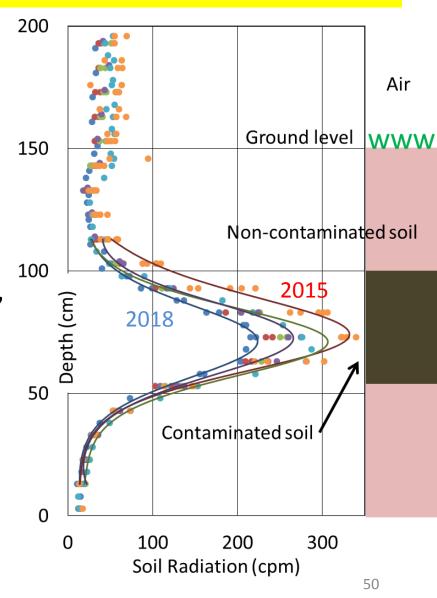
# 水田土層内の 放射線量

- 埋設汚染土層の下の 方(130cm付近)の方 が表土層よりも小さい
  - 放射性Csの移動がない
- 表土層よりも空気中の 上方の方が大きい
  - 水田周辺の山など影響



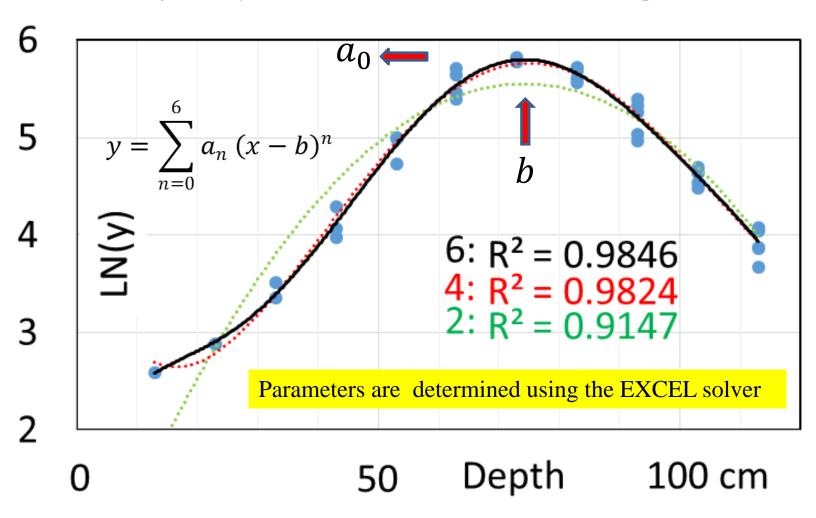
## Profiles of radiation dose in soil

- All data measured are plotted
- Contaminated soil is buried at the depth of 60-100 cm
- Ground level is at 150 cm
- Solid lines are fitting curves of data measured in March 2015, 2016, 2017and 2018.
- Gaussian distribution with a peak at around the depth of 70cm
- The peak depth does not change so much!



# Polynomial approximation of the peak

The natural logarithm y of radiation dose in March 2015 with depth x (13 < x < 113)

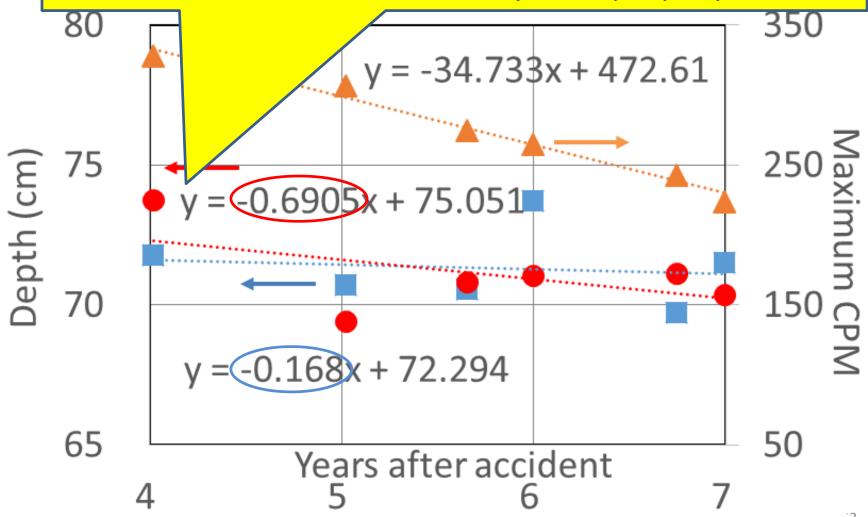


# Maximum of radiation dose in soil( $a_0$ ) and its depth(b, c)

Date measured	Years after 2011/3/15	Depth b	(cm)	Maximun CPM $a_0$
2015/3/21	4.0	71.8	73.8	328
2016/3/20	5.0	70.7	69.4	306
2016/11/6	5.7	70.5	70.8	274
2017/3/12	6.0	73.7	71.0	265
2017/12/9	6.7	69.7	71.1	243
2018/3/11	7.0	71.5	70.4	224

b : Peak C : Centroid of approximate curve

The maximum value of depth b is 0.17 cm, and the centroid depth c decreased by 0.69 cm per year, while the maximum value of radiation dose decreased by 34.7 cpm per year.



### Discussion

Cs migration rate in the soil is 1.7 - 6.9 mm/year

 Cs does not leak out even if rice is cultivated for 30 years under conditions that the paddy water infiltrates into the ground.

Cs is estimated to move about 20 cm at most.

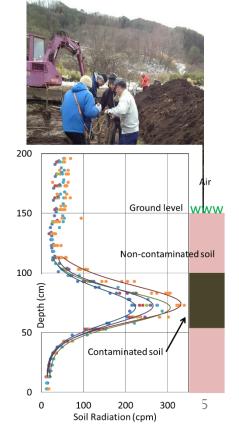
(5 - 20 cm)

 Cs may hardly move if we manage to prevent the rainwater from infiltrating by blocking the ground surface after burying contaminated soil.

### Conclusion

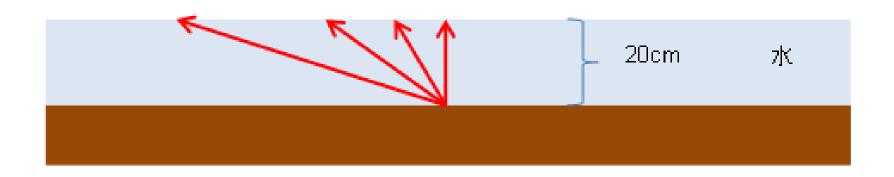
- In litate village, a large amount of contaminated soil is stored in the paddy field after decontamination work.
- A burial treatment of contaminated soil might be a practical and simple method.
- The result of this research will be helpful providing technical guidance on the design of burial processing and management after the burial treatment.





# 水田湛水による放射線遮蔽効果

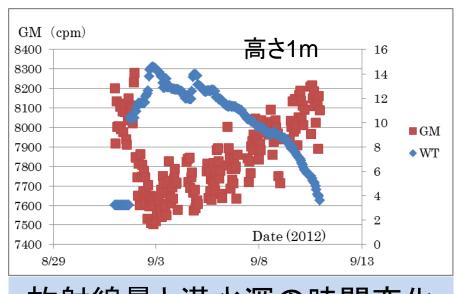
東京大学 久保成隆(2012)



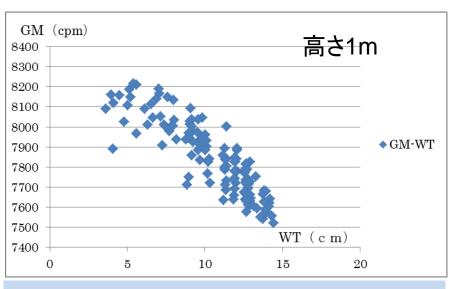
- ・ 道路・民家へ達する放射線は、水田から低角度で 放射される
- 水深が浅くとも、土壌表面から水面までの距離は、 低角度の場合には長くなる
- 大きな遮蔽効果が期待できる



# 水田には水を貯めておくのが良い



放射線量と湛水深の時間変化



放射線量と湛水深の関係

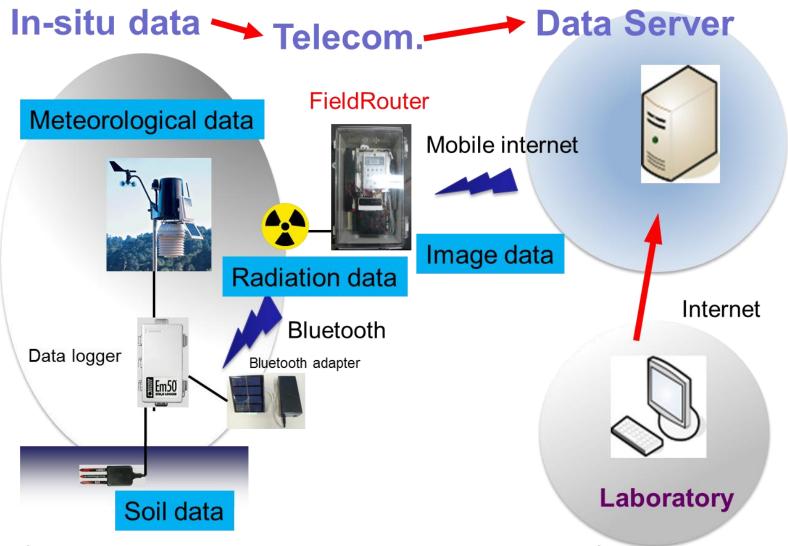
- 水を貯めておくだけで放射線減衰効果がある
- イネがセシウムを吸収しなければ、普通に水田稲作すれば良い
- 雑草や野生動物対策になる

# フィールドモニタリングシステム Field Monitoring System (FMS)

- 農地におけるモニタリング
  - 気象(気温,降水量,日射量,風速,など)
  - 土壌(水分, 温度, 養分)
  - 作物(成長量, 色)
  - -環境(放射線量?)
- 農地は都会にあるのではない!
  - 電源なし、WiFiなし
- 農地では有線を使わないのが望ましい
  - 草刈り鎌やトラクタによる切断
  - -動物による切断



### The FMS with a radiation sensor



(Soil sensor: Soil moisture, temperature, electrical conductivity)

# 飯舘村の環境モニタリング



# 雪による空間線量の低下



2017. 2.25 ふくしま再生の会ワークショップ 「私たちに何ができるか」 @JJK会館(東銀座)

# 飯舘村の農業再生 ~その課題と支援体制~

溝口勝





大学院農学生命科学研究科(教授) 認定NPO法人ふくしま再生の会(副理事長)

# 除染後の農業をどう考えるか

第7回ふくしま再生の会活動報告会(2014.10.15)より

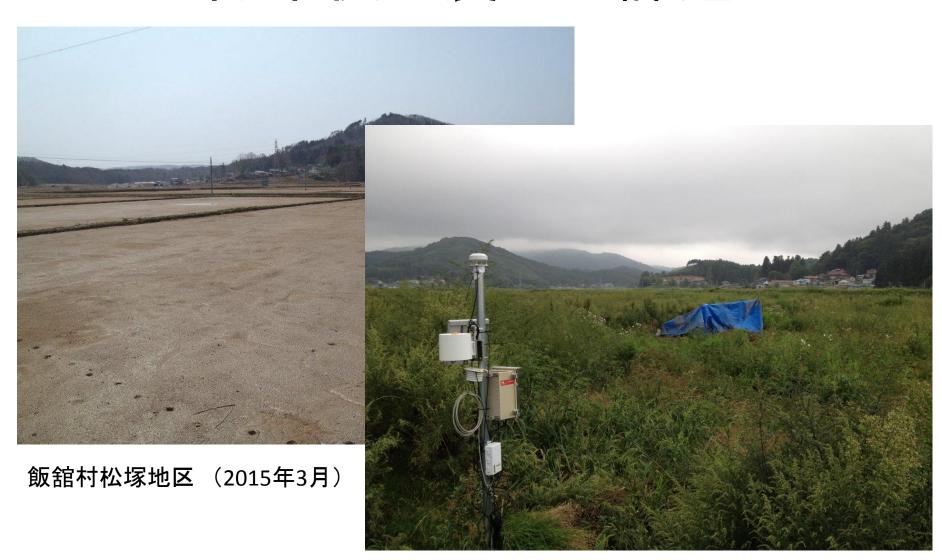
- 客土後の農地再生
  - 土地改良後に農地の肥沃度が失われるのは当然
  - 改良技術によって農地を再生してきた
  - 農家のやる気維持が問題である



- 担い手は日本農業の共通問題
  - やる気のある農家にとってはこれからの農業は面白い
  - 新しい日本型農業を飯舘から始めるチャンスでもある
- 現状で農家は戻ってくるのか?
  - 農業を応援する仕組みが重要
  - 農地集積バンク制度を利用しながら企業や新規農業者を呼び込む
  - 新しい農業教育コースを高校・大学に作り、全国から数名だけ推薦入学



# 除染後の農地の課題



(2015年9月)

# 排水不良



12時 16

13時 22.5

14時 7

計 45.5mm



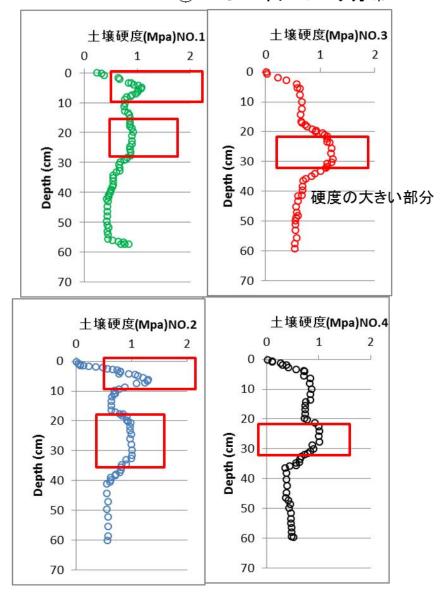


### 農地土壌の調査

(東京大学環境地水学研究室)



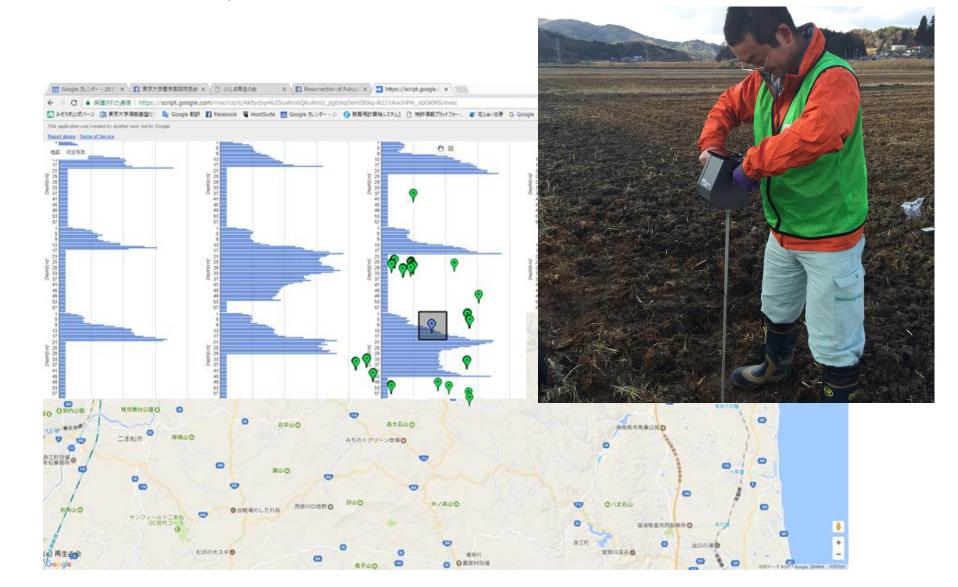
# 土壌断面側



一部,表層部5cm(客土底)で大きい硬度を示す場所がある.これは,客土工事の重機の轍と考えられる。それ以外の場所では,20cmから35cmで 貫入抵抗が最大値を示す。これは,元々の水田の硬盤層と考えられる。35cm以下は粘土層で,水分が多いこともありきわめて柔らかい

### 全村田畑の

# 土壌硬度分布(圃場内のばらつき)



# 暗渠排水 (日本が誇る究極のSDGs)



粗朶切り一飯野町日向 (2018.4.21-22)





暗渠工事一飯舘村松塚地区 (2018.4-28-29)

# ICT営農管理システムで地域復興

- 農地モニタリング
  - ハウス栽培
  - 農地•作物
  - 放牧牛
- ICTインフラ整備
  - 通信特区
- 合宿所
  - 若者を呼び込む
- 人材育成
  - 学習塾

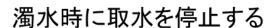


牛の放牧地@飯舘村松塚地区 (2018.5.6)

# 農業用水の調査

(東京大学水利環境研究室)









13/7/26 飯舘村宇都宮大学学長・副学長視察用資料 農学部 大澤 和敏

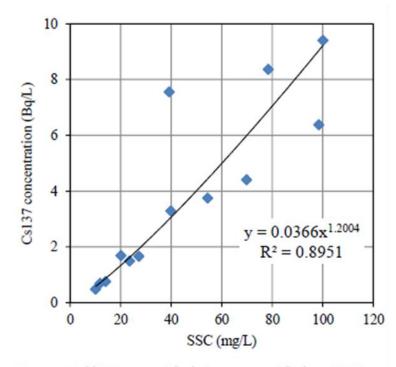


図7 比曽川の SS 濃度と Cs137 濃度の関係

Csは粘土粒子に強く吸着され、 粘土と共に河川を移動する

# 支援体制

### 地域住民-NPO-学生の連携

- 生きがいサポート
  - 飯舘花壇
- 情報発信

≡ いいはな



#### 飯舘村へのアクセス

#### 「白動車」

東京-福島西IC-国道114号線-川俣町-県道原町川俣線---約3時間30分 仙台-福島西IC-国道114号線-川俣町-県道原町川俣線---約2時間 いわき湯本IC-国道6号線-原町市-県道原町川俣線---約2時間30分 新潟-盤越自動車道-東北自動車道-福島西IC-国道114号線-川俣町-県道原町川俣線-約2時間30分 「徽車」



# 農業再生に向けて

ふくしま再生の会活動報告会(2013.2.22)で提案

- 飯舘三酒
  - 飯舘大吟醸
  - 飯舘芋焼酎
  - 飯舘濁酒







- 飯舘特産農産物
  - 飯舘特産の肴(さかな)
  - 伝統的な味付けを活かした調理法
- 海外展開と消費者との連携
  - Fukushima/litateブランド
  - 一 徹底した品質管理(Global-GAP)
  - レシピの開発



GLOBALG.A.P.



# 生産者と消費者をつなげる

学生の報告をもとに、24名の参加者が 思い思いの意見を述べてくれました。

横浜の地産地消レストラン「ハチマル・ハチマル」 店長で「金川食べる通信」編集長の赤木さん

(資料提供:フェリス女学院大学高雄先生)

# Dr.ドロえもん教室

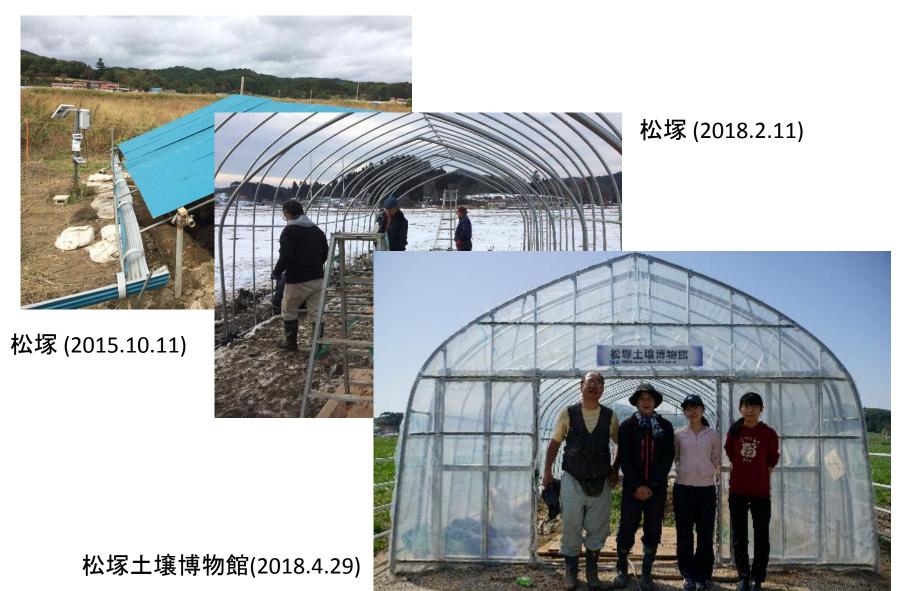
ー子どもどもたちに対する農学教育ー



博物館での土の教育(2015.8.2)

# 現地土壌博物館





# 復興の農業工学

- 上野英三郎博士
  - ハチ公の飼主
  - 東大農学部の教授
    - 耕地整理法(1900)
    - 耕地整理講義(1905)
- 農業工学(農業土木)
  - 食料生産の基盤整備
  - 不毛な大地→肥沃な農地
    - 農地造成/灌溉•排水
  - 農地除染
- 除染後の土地利用
  - 帰村後の農村計画
  - 地域創生/産業再生



# 活動の記録





#### 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

福島復興農業工学会議(土壌汚染の農業工学的研究)

放射性物質で汚染された農村・農地を飾らせるため、最 新の1にT技術を駆使して放射能汚染の実態を詳らかにし つつ、これまで蓄積された農業工学の学術と技術を適用 して、誰もが実行可能な手作りの放射能除染技術と線量 低減技術を考象・工夫し、地元やボランティアの人たち と一緒になって実験、展測を行い、研究成果を広く社会 に公表することを目的に活動しています。

部局名 : 農学生命科学研究科・農学部 代表者 : 久保成降 数将

代表者 : 久保成隆 教授

プロジェクトメンバー: 溝口 勝 教授、西村 拓 教授、飯田 俊彰 准教授、吉田修一郎 准教授、 関連機関・組織 : 認定 NPO 法人 ふくしま再生の会



#### How do we act

for the afflicted area after Fukushima nuclear accident?

The respective trajectories of experts and sufferers

# 原発事故後、いかに行動したか

専門家と被災者の軌跡

文部科学省原子力基礎基盤戦略研究イニシア ティブ「原子力と地域住民のリスクコミュニケーションにおける人文・社会・医科学による学際的研究」 (研究代表者:中川恵一)成果報告書

# 資料

- 飯舘村関連の講義
- <u>飯舘村における村学民協働による農地除染と農業再</u> 生の試み (水土の知, 2016年6月号)
- 自分の農地を自身で除染したい百姓魂
- <u>土壌物理学者が仕掛ける農業復興一農民による農民</u> <u>のための農地除染</u>(コロンブス, 2014年3月号)
- <u>復興の農業土木学で飯舘村に日本型農業の可能性</u> <u>を見出す</u>(コロンブス, 2015年5月号)
- ふくしま再生の会リーフレット
- ひとかたるものがたり
- <u>FM西東京ラジオに出演しました</u>

# レポート課題

上記の講義資料を読み、かつ講義を聴いた上で、「あなた自身ができそうな被災地の農業再生について」考えを述べよ。A4で1枚から2枚程度にまとめて提出すること。

# レポート(全体)

・ 4課題を選択

• 締切: 7月23日(月)

提出先: 各教員

- メールの件名:
  - 水と土の環境科学+提出者名+学籍番号
- 締切前に提出したい学生(海外研修がある者など):
  - takun@soil.en.a.u-tokyo.ac.jp に提出

