

東日本大震災からの復興を支える 農業農村工学



Mizo Lab.

溝口勝

東京大学



This file

1



農業農村工学

平松和昭先生のパワポ
(一部改変)

農業

大地の根幹的要素である「**土と水**」の力を利用して、食料となる有用な植物を栽培し、また有用な動物を飼養する有機的生産業

農村

農林業的な土地利用が大きな割合を占め、人口密度が低く、農林業を通じた豊かな二次的自然環境および土地、水などの公共財的資源を有している**地域**

工学

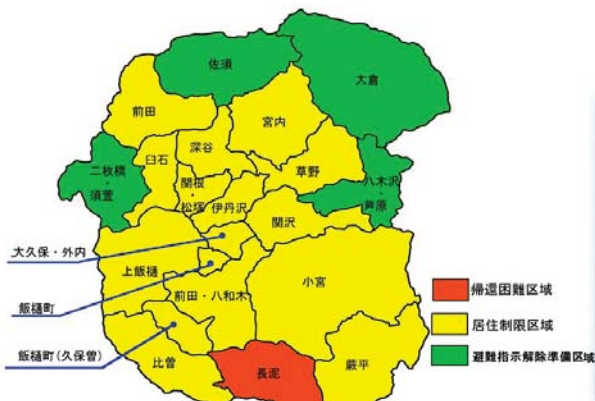
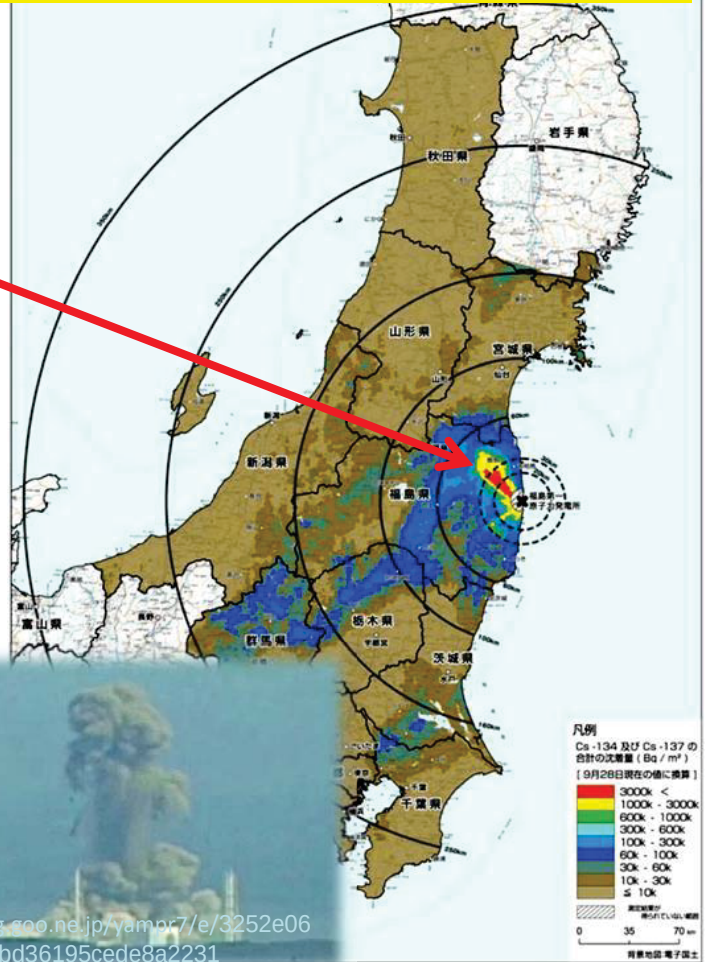
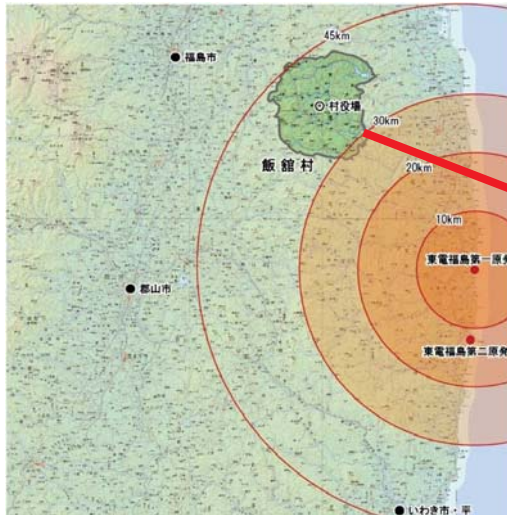
農業や農村にある生産環境、生活環境、自然環境というさまざまな環境について調和を図りながら、工学的手法により、**持続的な環境の実現を図る技術**

東日本大震災からの復興

●津波被災地域の復興

●放射能汚染地域の復興

福島県飯舘村



• <http://blog.goo.ne.jp/yampr7/e/3252e0611ebc1eabd36195cede8a2231>

飯舘村（原発事故前）



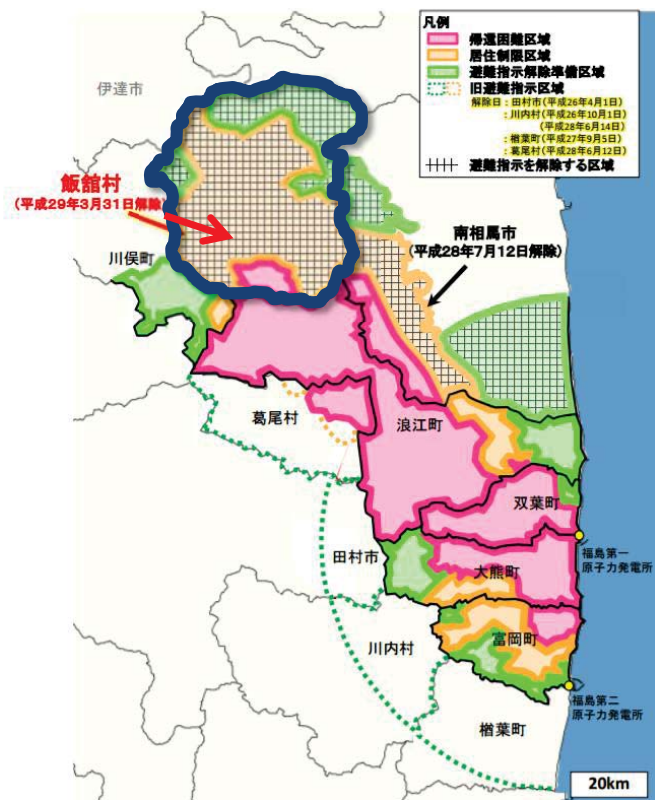
人口 約6000人
標高 400-600m
“**までい**”な生活文化

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）



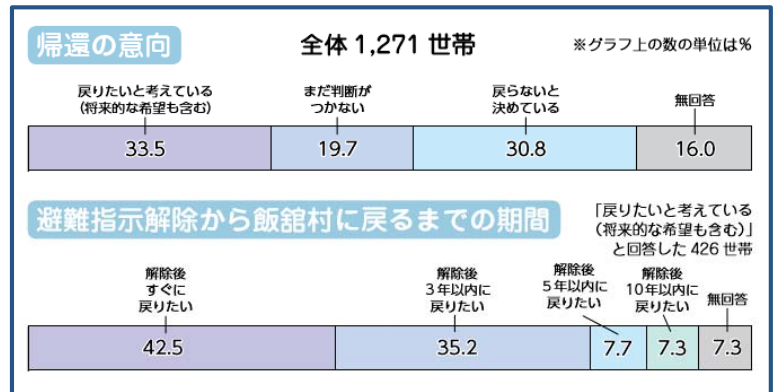
経済産業省HP

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



広報いいたて

5

飯舘村での東大農学部（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)

6

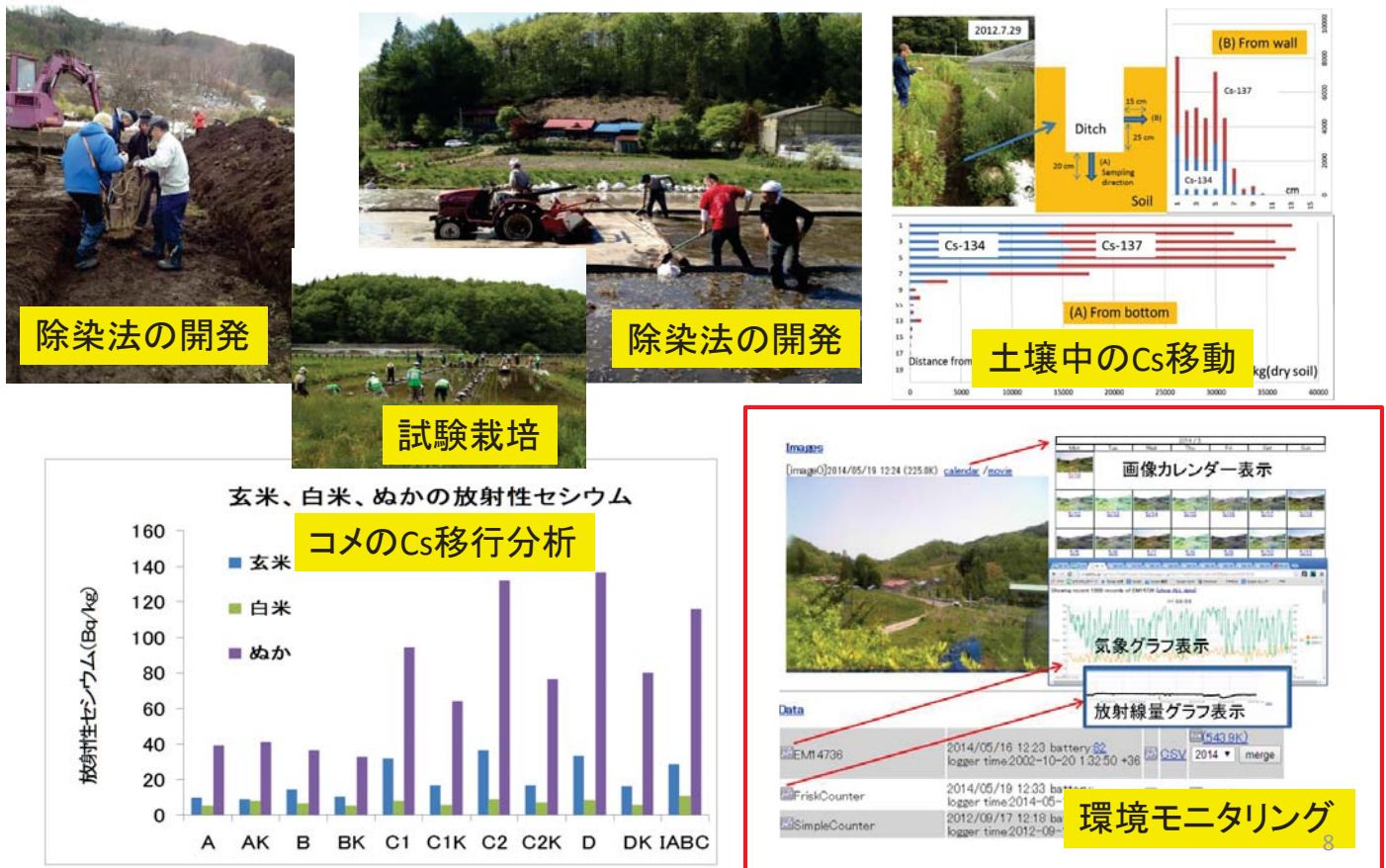
飯舘村—NPO法人—東大農の連携



村民との信頼関係

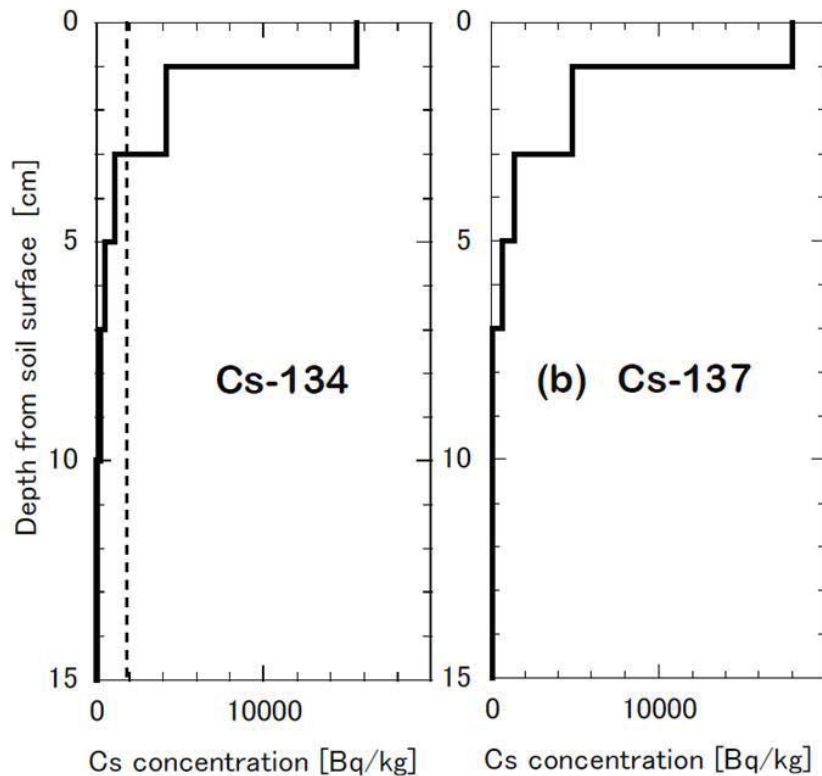
7

村・民・学連携によるこれまでの成果



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

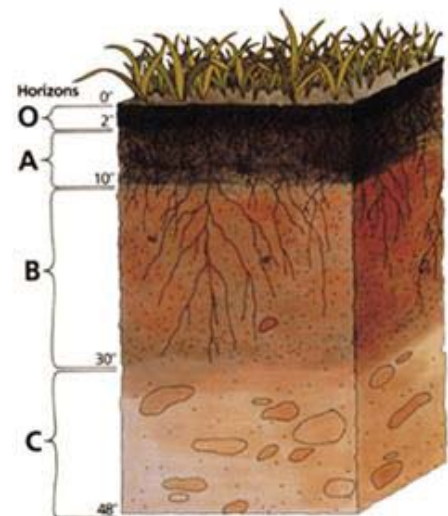
9

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

10

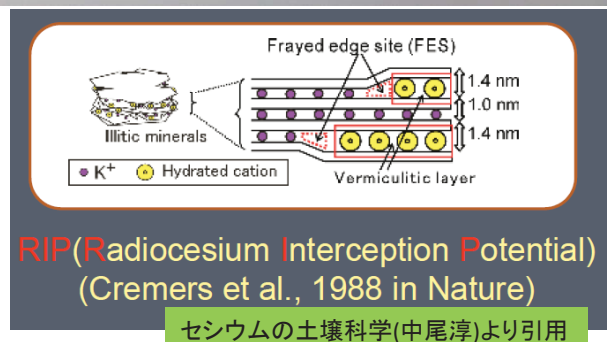
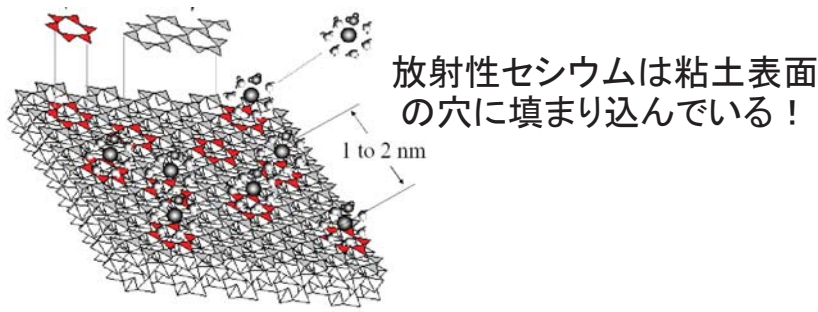
交換性陽イオン

1 1 H 1.0079	2											13 5 B 10.811	14 6 C 12.011	15 7 N 14.007	16 8 O 15.999	17 9 F 18.998	18 10 Ne 20.180
3 Li 6.941	4 Be 9.0122											13 Al 26.982	14 Si 28.086	15 P 30.974	16 S 32.065	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948
11 Na 22.990	12 Mg 24.305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	31 Ga 69.723	32 Ge 72.64	33 As 74.922	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.798
19 K 39.098	20 Ca 40.078	21 Sc 44.956	22 Ti 47.867	23 V 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.845	27 Co 58.933	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.409	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29
37 Rb 85.468	38 Sr 87.62	39 Y 88.906	40 Zr 91.224	41 Nb 92.906	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	57-71 *	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	113 Uut (284)	114 Uuq (289)	115 Uup (288)	116 Uuh (291)		118 Uuo (294)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 #	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Uub (285)						

* Lanthanide series	57 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97
---------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

# Actinide series	89 Ac (227)	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)
-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

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



飯舘村役場横の斜面の放射線量測定 (2011.6.25;溝口・登尾)



2.5 $\mu\text{Sv/h}$

3.5 $\mu\text{Sv/h}$

7.0 $\mu\text{Sv/h}$

13



表土削り取り

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

写真引用:

<http://www.maff.go.jp/j/nousin/seko/josen/pdf/gaiyou.pdf>



水による土壌攪拌・除去



反転耕

14

田車による除染実験(2012年4月)



15

泥水強制排水法 (小宮, 2013.5.18)



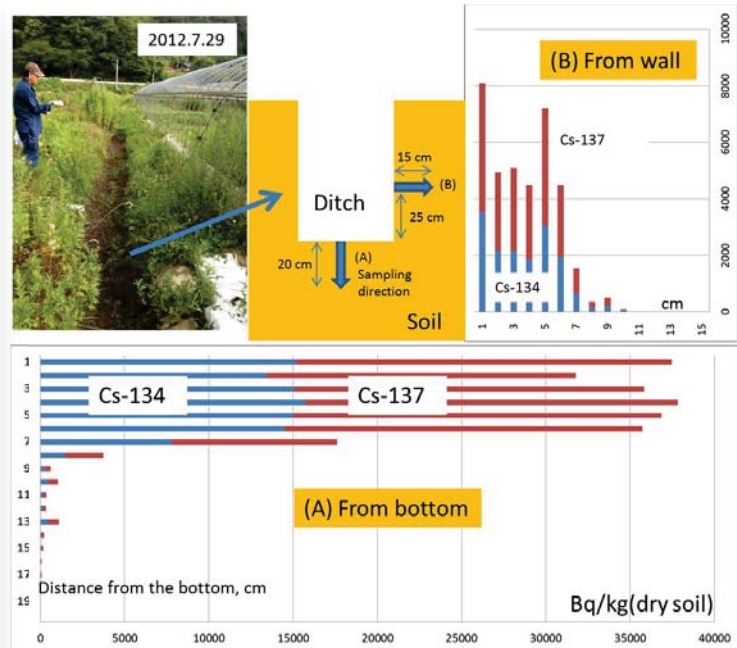
定点カメラ画像(2013.7.6)



(動画)
土壌採集
正面(その1)、正面(その2)
側面

16

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。

17

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すことはない。

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)

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



↑ 汚染土の埋設

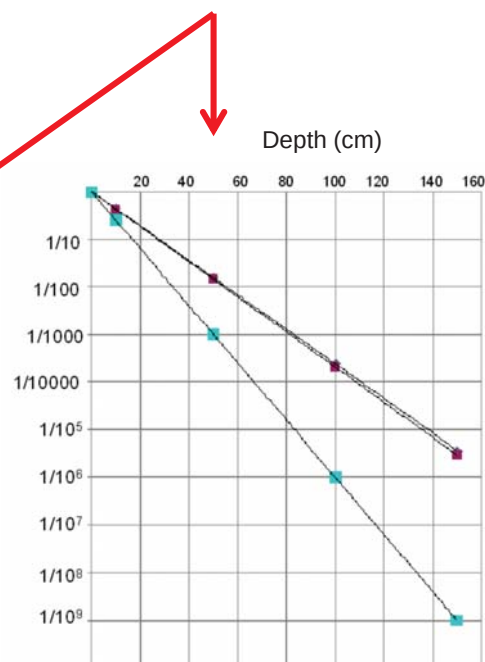
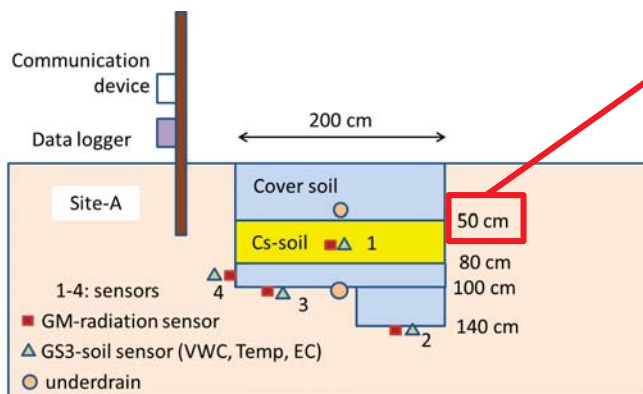
2012.12.1

← よいとまけ(土の締固め)

19

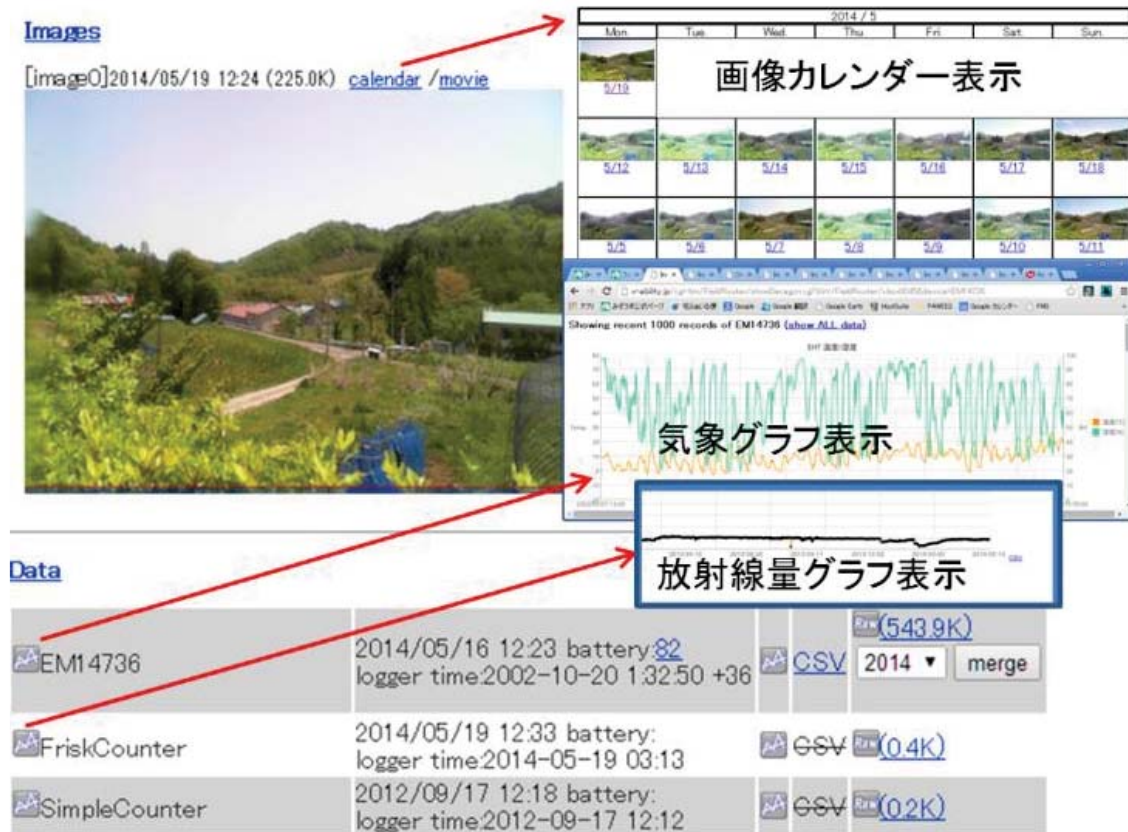
汚染土は素掘りの穴に埋めれば良い

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

飯舘村の環境モニタリング



21

除染後の農地の課題



飯舘村松塚地区（2015年3月）



（2015年9月）

22

排水性改良と地力回復



降雨
12時 16
13時 22.5
4月 7

2015.06.21

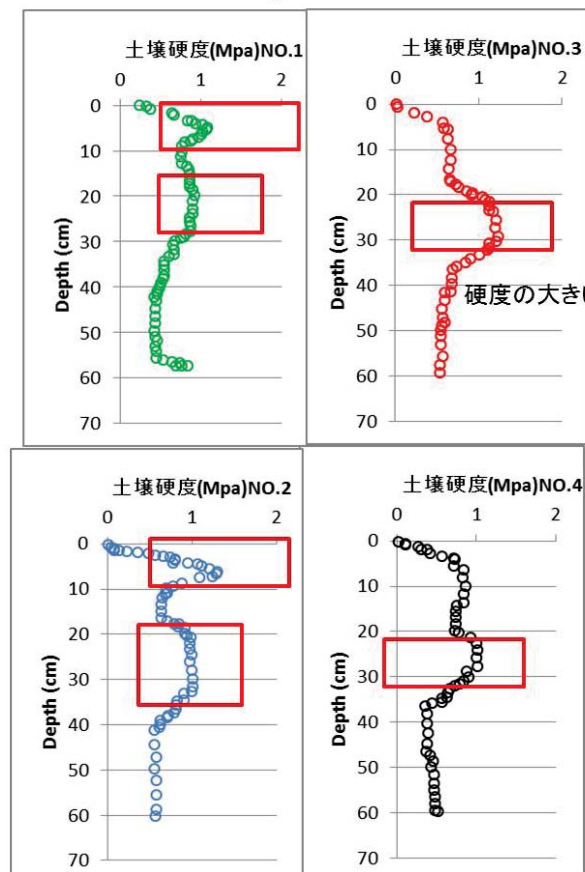


農地土壌の調査 (東京大学環境地水学研究室)



土壌断面側

①コーンペネトロメータ分布



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

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

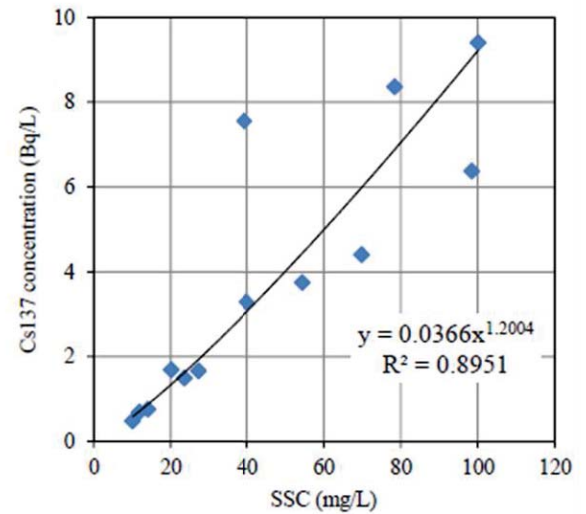


図7 比曽川のSS濃度とCs137濃度の関係

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

濁水時に取水を停止する



ICT営農管理システムで農業再生

(東京大学国際情報農学研究室)

- 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



牛の放牧水田@飯舘村松塚地区 (2017.8.16)

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/itateブランド
- 徹底した品質管理
- レシピの開発

GLOBAL G.A.P.

農学と家政学との連携

めざせ！東京オリンピックに食材提供

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／灌漑・排水

- 農地除染

- 除染後の土地利用

- 帰村後の農村計画
- 地域づくり／産業再生



質問コーナー



飯舘村小宮地区での稲刈風景
2013.10.6

29



東日本大震災からの復興を支える農業農村工学

参考資料



This page

litate lecture

- [飯舘村関連の講義](#)
- [飯舘村における村学民協働による農地除染と農業再生の試み](#)（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](#)
- [土壌物理学者が仕掛ける農業復興一農民による農民のための農地除染](#)（コロンブス, 2014年3月号）
- [復興の農業土木学で飯舘村に日本型農業の可能性を見出す](#)（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](#)
- [FM西東京ラジオに出演しました](#)

