



2023.7.6

@三重大学生物資源学部

# 共生環境学特別講義VII

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 国際情報農学研究室

# 授業の概要

- 農学はフィールドを対象とした総合的な学問です。また、農学の使命は自然を正しく理解し、その知見を適切に現場に適用し、そこに住む人々の暮らしに何らかの貢献をすることにあります。本講義では農業土木学を核とした学際的なアプローチによる世界の食料・環境問題の解決を目指して、農業、情報、土、水、食、文化、そしてそれらに関するデータ活用に関する講義を行います。

- 学修の目的

- 農学を総合的に俯瞰し、その中で身につけるべき専門分野について考える。
- 授業が終了した時点で、断片的な知識ではない俯瞰的な思考法を習得することを目標としている。

- 学修の到達目標

- 自分の専門分野以外の話題にも積極的に関与し、自分なりの考えや意見を表明できるようにすることを到達目標とする。

# 授業予定

- 1: 農業工学
- 2: 地域環境工学
- 3: 農業環境情報工学
- 4: 農村計画
- 5: 国際農業と文化
- 6: 復興農学
- 7: 農業農村のインフラ整備
- 8: 基礎と応用について

現場から課題を自ら発見し、解決するための農学  
**福島から始まる復興農学**



避難指示解除(2017.3.31)



溝口勝

東京大学  
THE UNIVERSITY OF TOKYO



Dr.ドロえもん

大学院農学生命科学研究科  
農学国際専攻 国際情報農学研究室

福島

# 復興知学 講義

秋光信佳・溝口勝 編

## 本日の講義の要点

- 原発事故から12年が経過
- 大学のさまざまな分野の研究者が福島の問題に取り組んでいる
- その取り組みが復興知として蓄積されつつある



- 古くて新しい農学
- 現場の課題を解決する  
**復興農学**

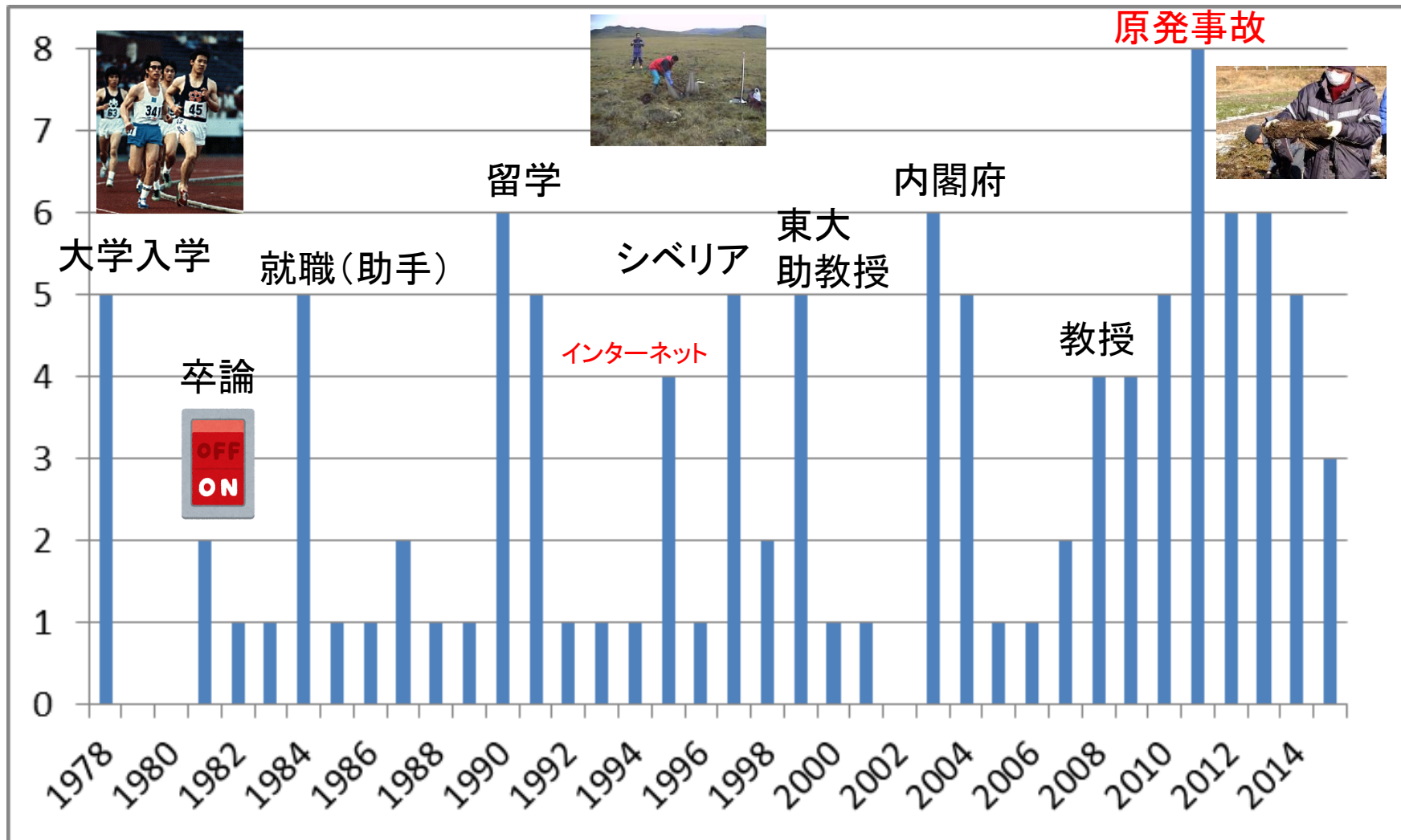


# 還暦わくわくグラフ(溝口)



## 人間万事塞翁が馬

学生時代に学問の基礎を築いておく



スイッチON=クリスマスイブの霜柱 <https://www.a.u-tokyo.ac.jp/pr-yayoi/61f6.pdf>

# 農業と農村

## 農業基盤

公共事業

土・水・農村・情報



農業生産を支える  
縁の下の力持ち的役割

2011年3月  
原発事故





(原発事故)



# 科学技術のあり方？

元内閣府技官  
+ 農学部教授

• 農学と情報科学で風評被害をなくせるか？

• 農学栄えて農業減ぶ

– 横井時敬(1860-1927)

土に立つ者は倒れず、  
土に生きる者は飢えず、  
土を護る者は滅びず

どんなに恐ろしい  
武器を持っていても  
たくさんのかわいそ  
うなロボットをあや  
つっていても  
土からはなれては  
生きていけないのよ！

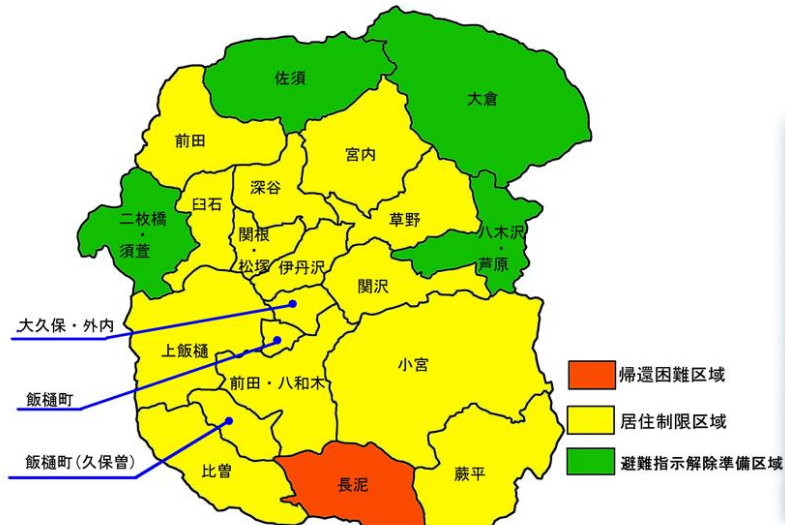
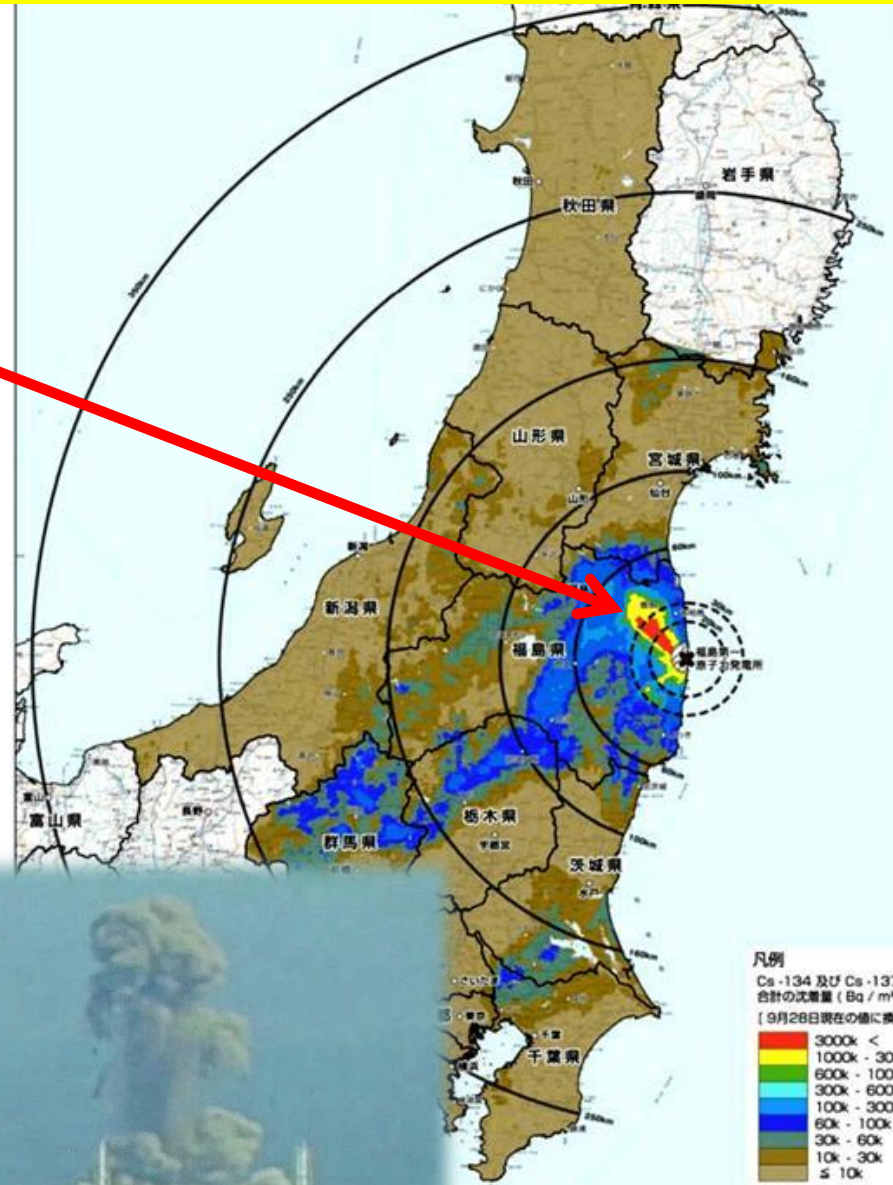
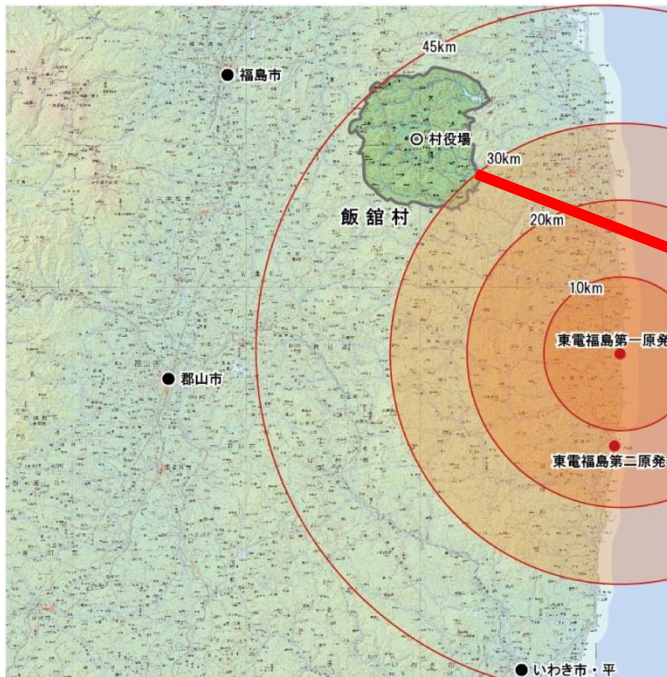


「天空の城ラピュタ」  
シータの名セリフ  
(宮崎駿, 1986)

• いま農学部は何をすべきか？

• 稲のことは稲に聞け、農業のことは農民に聞け

# 原発被災地：飯舘村



<http://blog.goo.ne.jp/yampr7/e/3252e0611ebc1eabd36195ced8a2231>



# 原発事故直後、いかに行動したか (溝口の場合)

## 2011.3.11 東日本大震災

- (2011.3.15) 東大福島復興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) ボランティア未来農水と土サポート
- (2011.6.25) 飯舘村初踏査
- (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 (駒場生対象)  
—農業工学でできること—
- (2011.8.30) Fukushima再生の会との出会い
- (2011.9.4 ) 東大福島復興農業工学会議現地調査

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

### 中山間地域フォーラム5周年記念シンポジウム

#### 『早期帰村』実現の課題—福島県飯舘村』

【テーマ】 『早期帰村』実現の課題—福島県飯舘村』  
【日時】 2011年7月10日(日)14時~17時30分  
【会場】 東京大学弥生講堂一条ホール

#### 【プログラム】

現地報告1.「飯舘村は訴える」菅野典雄氏(福島県飯舘村村長)  
現地報告2.「飯舘村の『土』は今」溝口 勝氏(東京大学教授)



# 原発事故後の活動

## 農地除染法の開発と農業再生

- (2012.1.8) 凍土剥ぎ取り法
- (2012.4.1) 田車による泥水掃き出し法
- (2012.10.6) 東大農学部 of 学生見学会
- (2012.12.1) まいでい工法(汚染土埋設法)
- (2013.5.15) 泥水強制排水法
- (2013.5) 林地の土壌中Cs分布の調査
- (2013.6.6) 水田における湛水実験
- (2015.6.26) 除染後農地土壌の排水性調査
- (2016.5.15) 森林小河川のCs流出モニタリング
- (2016.6.24) イグネ除染実験(汚染土埋設法)
- (2017.3.21) 飯館花壇
- (2017.3.31) 避難指示解除
- (2018.3.5) 飯館村と東大と連携協定
- (2018.5.1) 純米酒「不死鳥の如く」誕生
- (2019.6) カンヌ・ライオンズにノミネート
- (2019.8) 東大むら塾がソバ栽培

各項目の内容や写真については下記URLからご覧ください。

<http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/edrp/fukushima/201017.html>





**小宮の大久保さん方**

**東大院生ら協力 飯館村の形の 花壇が完成**

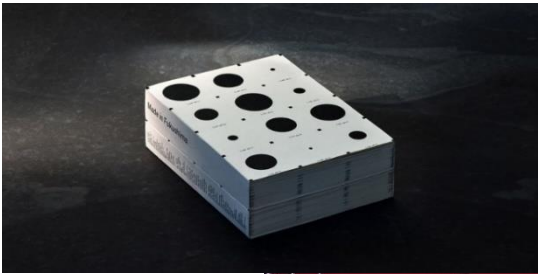
東京電力福島第一原発事故に伴い避難指示が三十日に解除された飯館村小宮の大久保さん方（前左から2人目）が花壇を整備した東京大学院の学生ら。前列左端が佐藤さん

大久保さん（前左から2人目）方花壇を整備した東京大学院の学生ら。前列左端が佐藤さん

二三日の間に土曜日の夜に植栽開始し、翌朝まで作業を続けられた。花壇の形は、大久保さん方に相談して、花壇の大きさを調整し、土壌の性質や、植栽の計画などに合わせて、大久保さん方からアイデアをもらって、昨年



**飯館村が東大と連携協定**



# 基礎学に立脚した現場主義

復興農学

凍土剥ぎ取り法による農地除染  
(2012年1月)



飯舘村の水田土壌調査  
(2012年2月)

# 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)

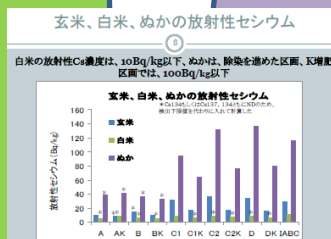


東大農学部の学生見学会(2012.10.6)

# 飯舘村—NPO法人—東大農の連携



農業委員会



若者の力、シニアの経験を世界の被災地「ふくしま」へ

ふくしま再生の会

福島復興農業工学会議

サークル  
までい



東京大学  
THE UNIVERSITY OF TOKYO

農学生命科学研究科  
(農学部)

RI施設

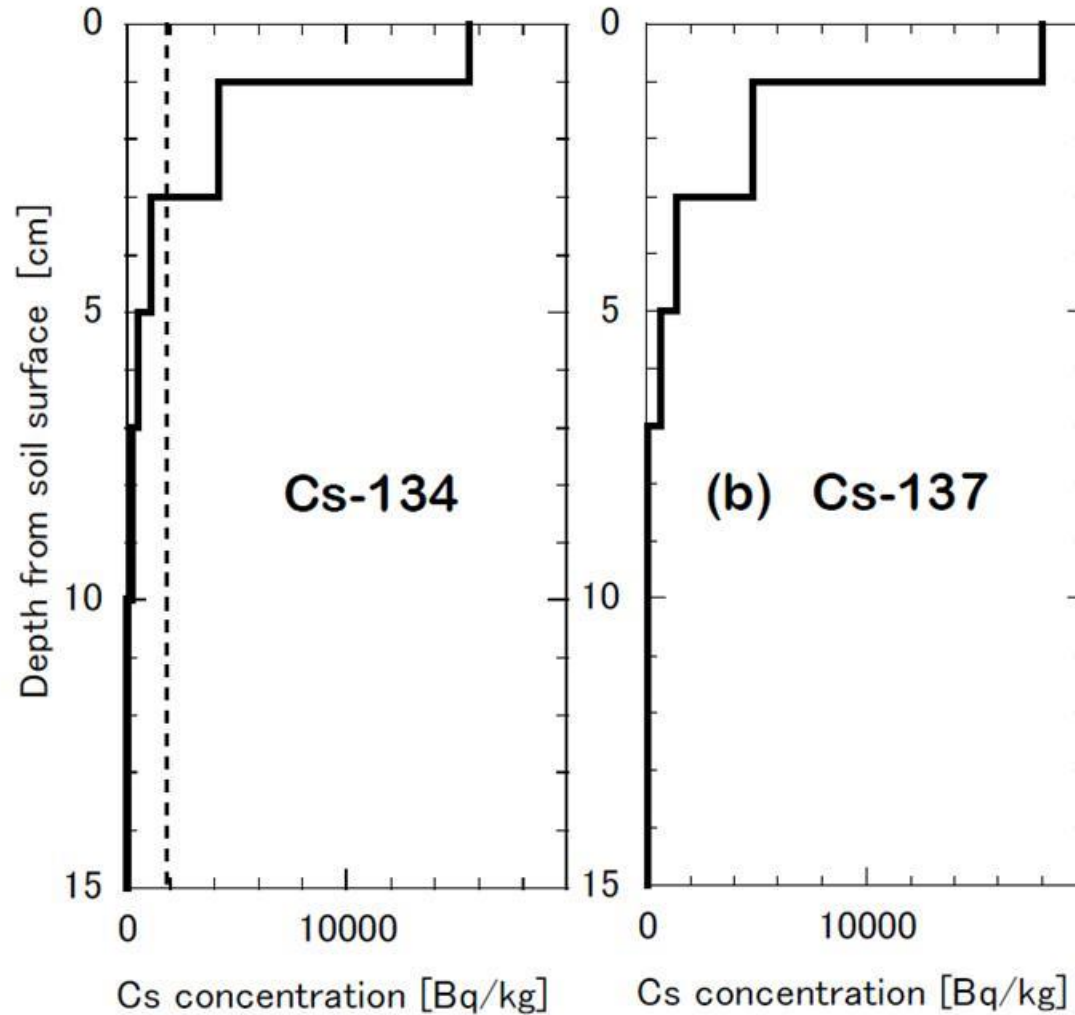


村民との信頼関係



# 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

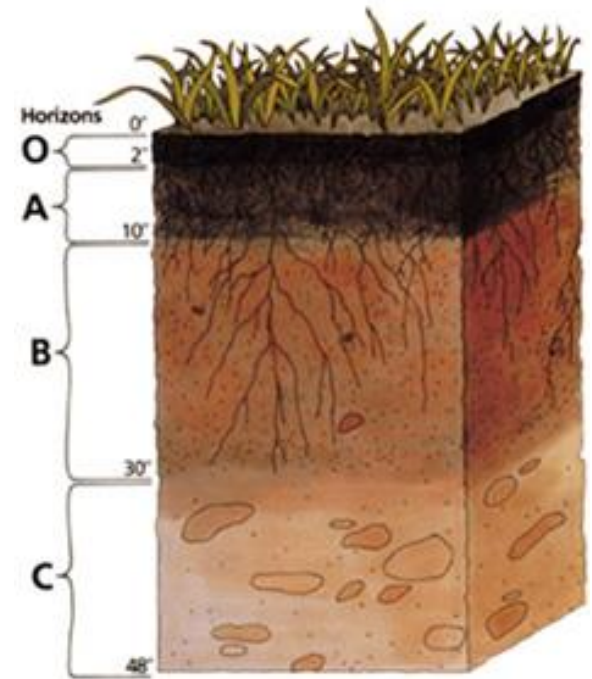


塩沢ら:福島県の水田土壌における放射性セシウムの深度別濃度と移流速度,  
RADIOISOTOPES誌, 8月号, 2011より引用

# 土壌とは？

土壌学（大学3年生）

- 土は何でできているのか？
  - 土粒子、水、空気
- 土粒子の分類
  - 大きさを分類される
  - 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

# 交換性陽イオン

周期表: 化学 (高校生)

1 <b>H</b> 1.0079																	18 <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> 22.990	12 <b>Mg</b> 24.305											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>Cl</b> 35.453	18 <b>Ar</b> 39.948
19 <b>K</b> 39.098	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>Cr</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>Zr</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>Tl</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>Fr</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> 138.91	58 <b>Ce</b> 140.12	59 <b>Pr</b> 140.91	60 <b>Nd</b> 144.24	61 <b>Pm</b> (145)	62 <b>Sm</b> 150.36	63 <b>Eu</b> 151.96	64 <b>Gd</b> 157.25	65 <b>Tb</b> 158.93	66 <b>Dy</b> 162.50	67 <b>Ho</b> 164.93	68 <b>Er</b> 167.26	69 <b>Tm</b> 168.93	70 <b>Yb</b> 173.04	71 <b>Lu</b> 174.97
---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

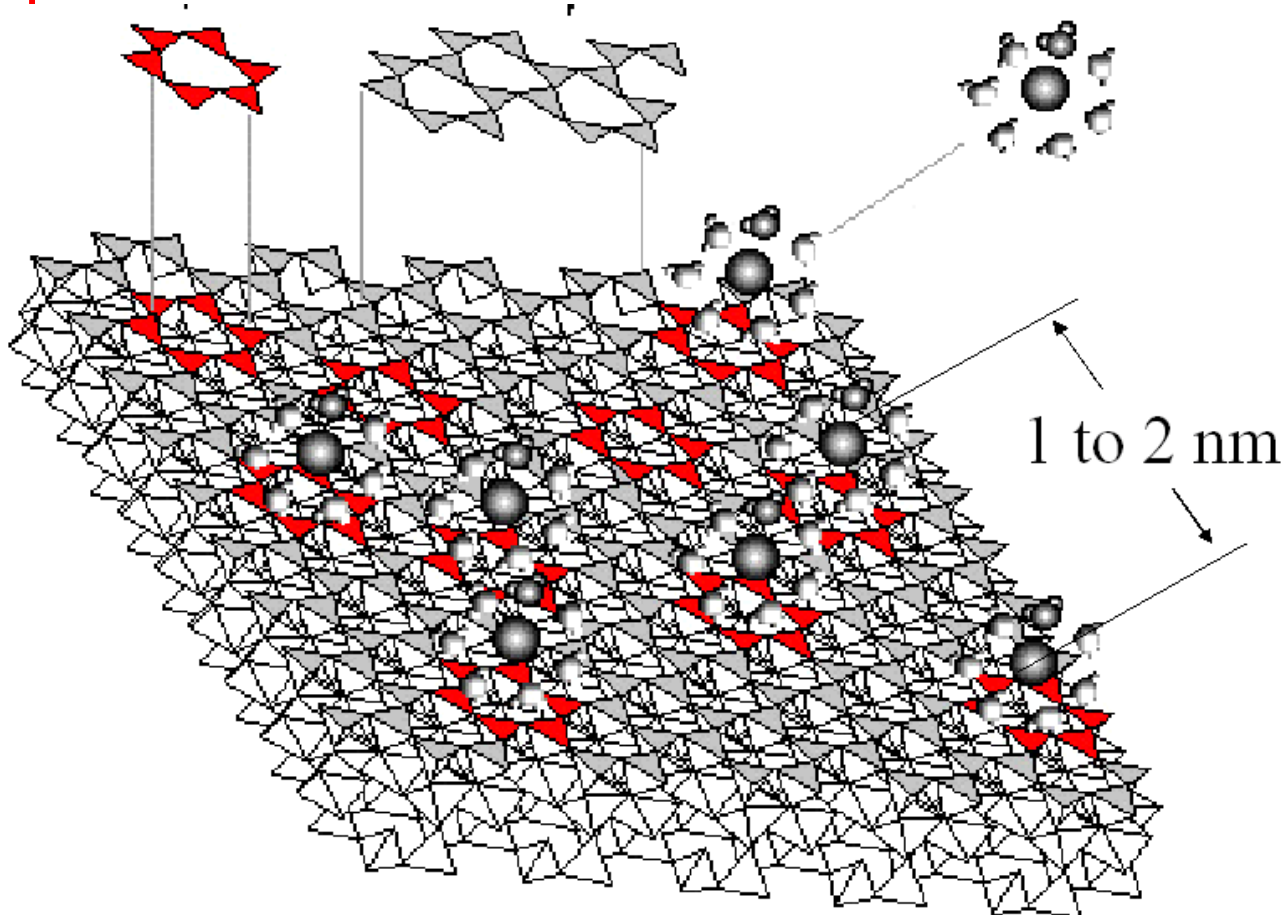
# Actinide series

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)	101 <b>Md</b> (258)	102 <b>No</b> (259)	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！

土壌化学・粘土鉱物学  
(大学院修士)

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.<sup>20</sup>

# 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



表土削り取り



水による土壌攪拌・除去



反転耕

# 飯舘村の除染土

8000Bq/kgの除染土を長泥地区に埋める実験を実施中



2015年5月

<https://www.facebook.com/FukushimaSaisei/videos/1054291244592879/>

# 農家自身でできる 農地除染法の開発

飯舘村小宮地区での田植え風景  
2013.5.26



飯舘村小宮地区での稲刈風景  
2013.10.6



# 板状で剥ぎ取られた凍土(2012年1月8日)

あれっ、先生じゃないですか！



[動画](#)

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



# 凍る水田 除染一気

福島・飯館

河北新報  
(2012.1.17)

東京新聞  
(2012.1.19)

福島県飯館村佐須地区で「堀村」に向けた山林除染などの活動に取り組む住民と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、埋める実験を行った。土中のセシウムの90%は地表5センチ以内にあるとされ、「冬の寒さを生かし、一気に水田除染を行える合理的な方法」とグループは話している。

住民と研究者グループ実験

菅野さんは「机上の発想と違い、村の実情に合せて莫大（ばくだい）な金も掛からない方法だ。

都市と地方の認識のずれ

報道は信用できるのか？  
自分の目で確かめる！

このグループは、伊達市内に避難中の農業菅野宗夫さん(60)＝村農業委員会会長＝と、東京、つくば市などの研究者、医師らの「ふくしま再生の会」(150人)。

土壌学の専門家、溝口勝東京大大学院農学生命科学研究科教授が実験を提案。冬は表土が凍る高冷地の村の環境と、セシウムの性質に着目した。実験では、菅野さんの自宅近くの田んぼを使い、深さ5、10センチまで凍った土をパワーショベルではがし、田の端に掘った同1・3メートルの穴に埋めた。

はがされた土は、長さ40センチほどの大ききの固まりになり、セシウムを封じ込めたまま崩すことなく処理できる。仮置き場とする穴には、ダムの水漏れ防止工事などに用いられる特殊なマットを敷き、土を密

## 寒さ生かした「表土はぎ取り式」



田んぼの凍った土をはぎ取って埋める溝口教授らの実験

処理も効率的に

削除

閉して覆土をする。マツラ、二石二鳥の効果があつた。トは土から地中への水の浸透を防ぎ、また内部にセシウムをよく吸収するベントナイトという土の層を挟んであることか

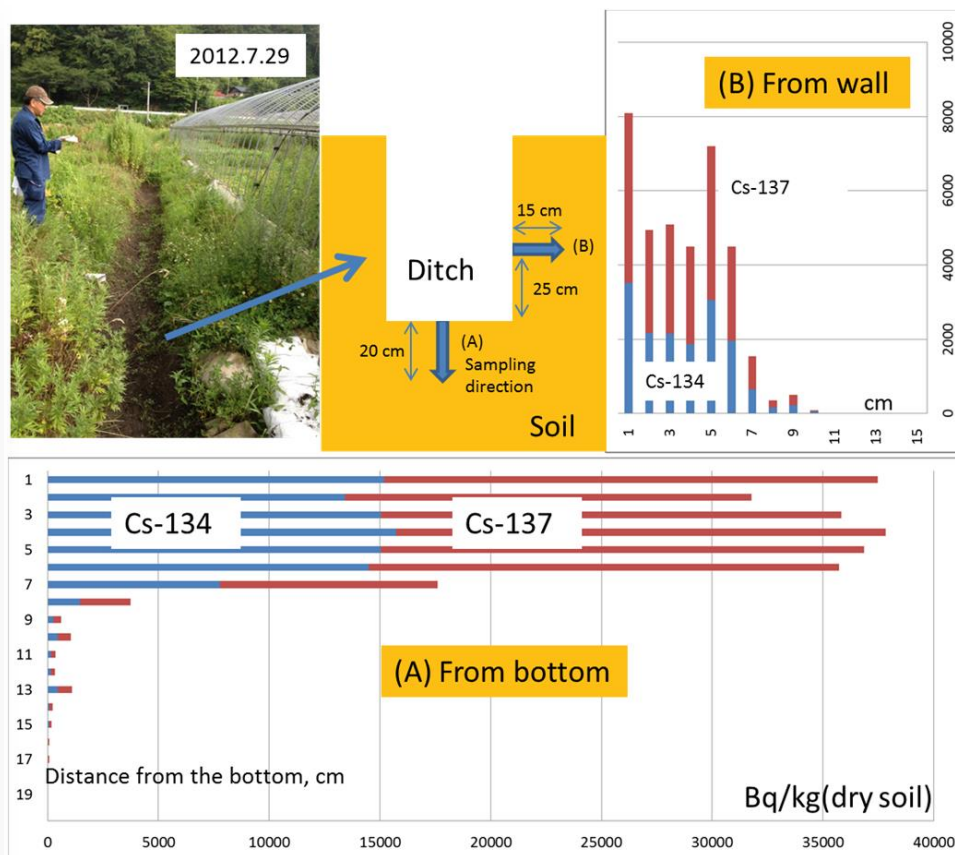
効果を確認されたら、一日も早く国の事業化を提案し、堀村の希望に「つなげたい」と話している。

# 田車による除染実験 (2012年4月)



# 除染土壌の処理実験

土壌物理学（専門課程：大学3年生～）



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

YouTube

検索

ランキング | 映画

土壌物理学 (専門課程: 大学3年生~)

編集 動画加工ツール 音声 アノテーション

砂による泥水の濾過/Filtration of muddy water using sand

Monitor Field チャンネル登録 10本の動画



(動画)  
泥水がきれいになっていく様子

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)



汚染土の埋設

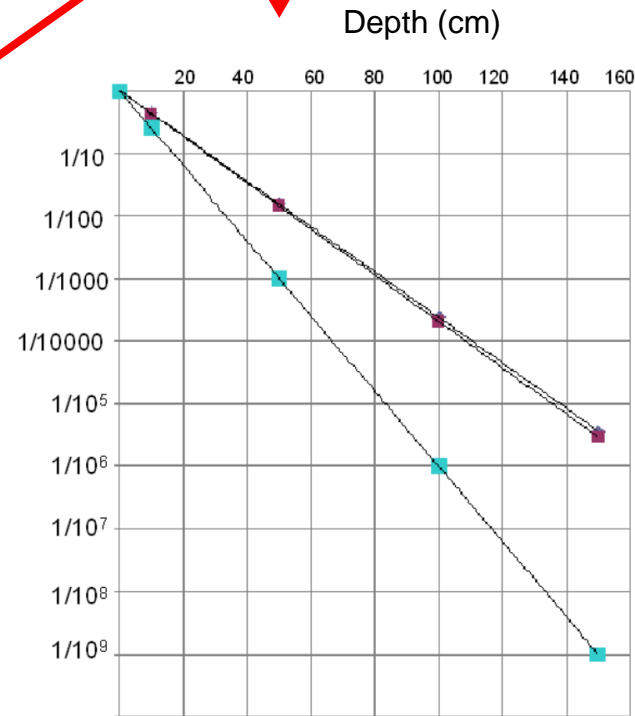
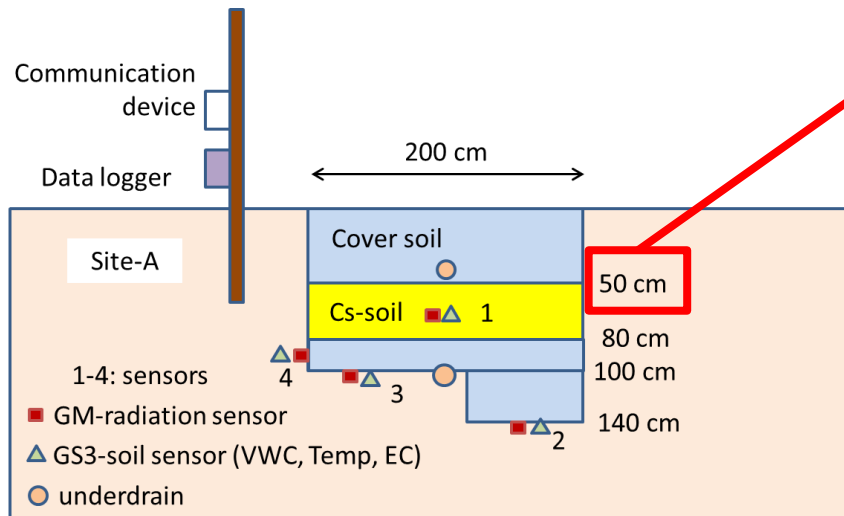
よいとまけ(土の締固め)

2012.12.1

# 汚染土は素掘りの穴に埋めれば良い

土壌物理学（専門課程：大学院～）  
かなり特殊な場合

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

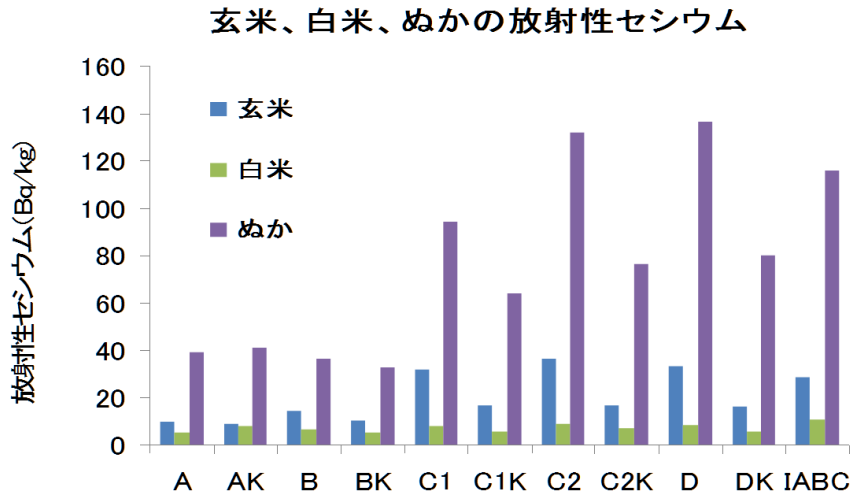
# イネの作付実験 (H24～)

作物学・農学(大学3年生)

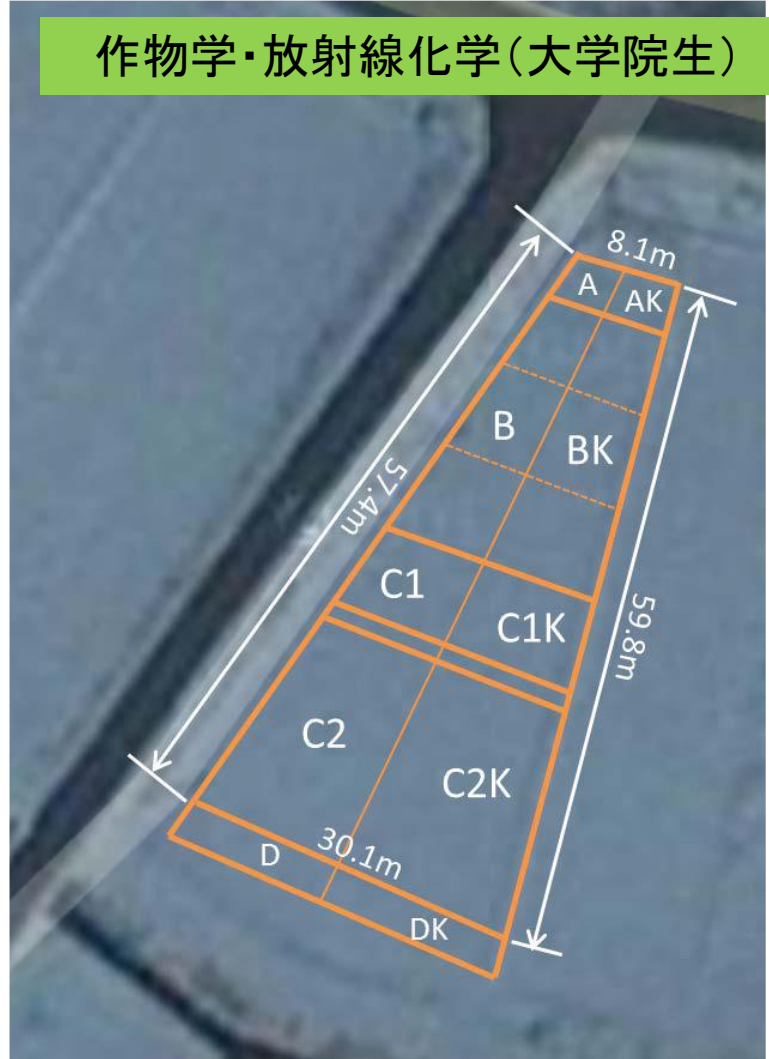


# イネの栽培試験 (H24年度)

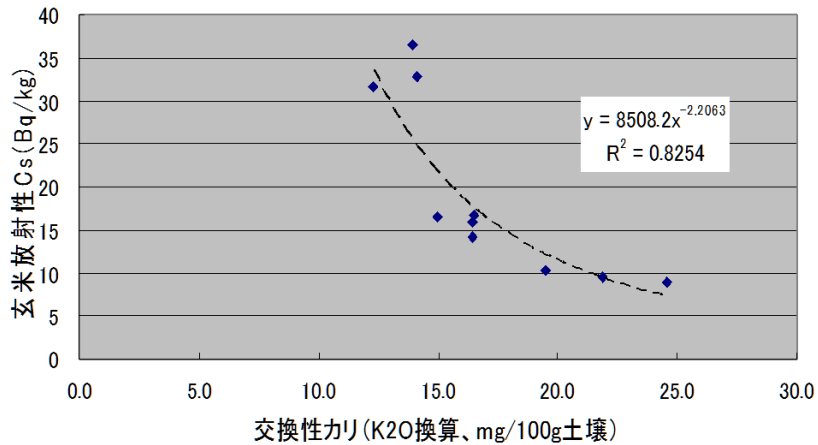
作物学・放射線化学(大学院生)



白米の放射性セシウム濃度は、すべて10Bq/kg以下



土壌の交換性K(K2O)と玄米の放射性Cs濃度



交換性カリ(K2O)を20mg/100g乾燥土壌以上に保つ



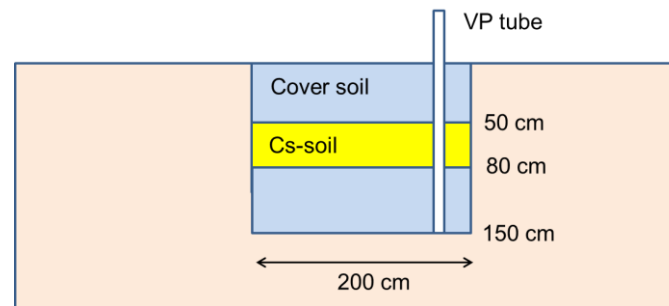
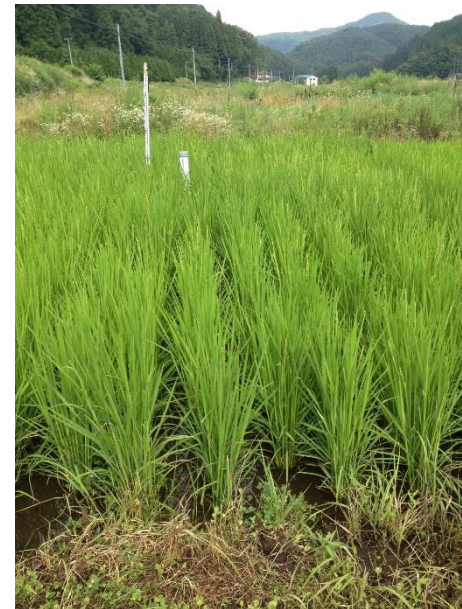
私の研究を整理するならばここからの話を利用してください

# 埋設汚染土は安全なのか？

農場実習(大学3年生)

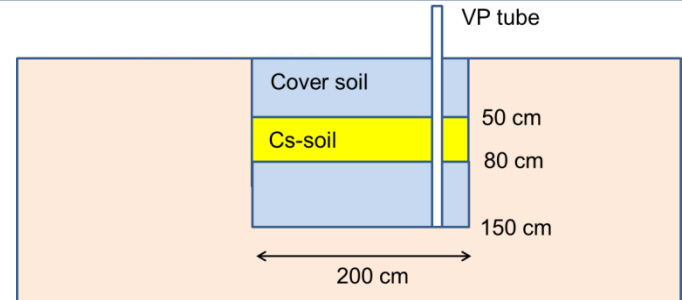
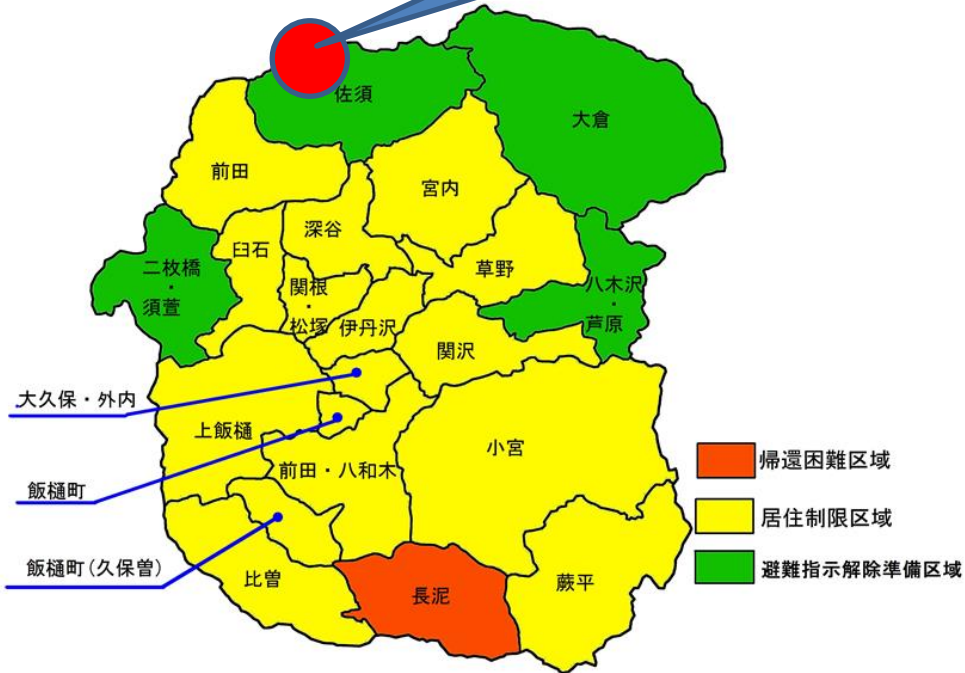


NPOによる田植え(2014.6.1)



# 方法

## 2013年度 福島県飯舘村佐須滑の水田 (約8m × 16m)

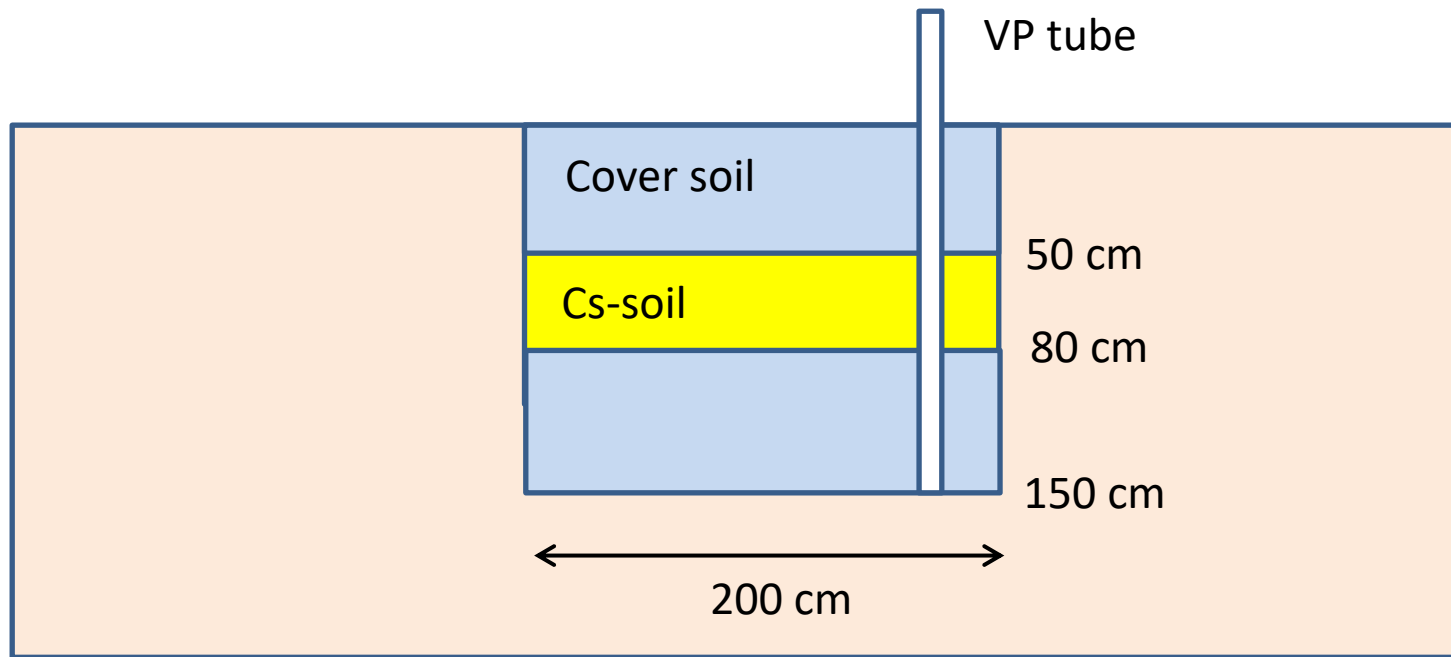


までい工法による汚染土の埋設  
2014.5.18

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

# 方法

# 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

# 放射線測定器（長尺くん）

土壌物理学・放射線科学(大学院生～)

- 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



# 埋設

2014/5/18

# 測定

15/3/21

16/3/20

16/11/6

17/3/12

17/12/9

18/3/11

19/3/10

20/3/11



溝口勝 @msrmz · 2017年3月12日

返信先: @msrmzさん

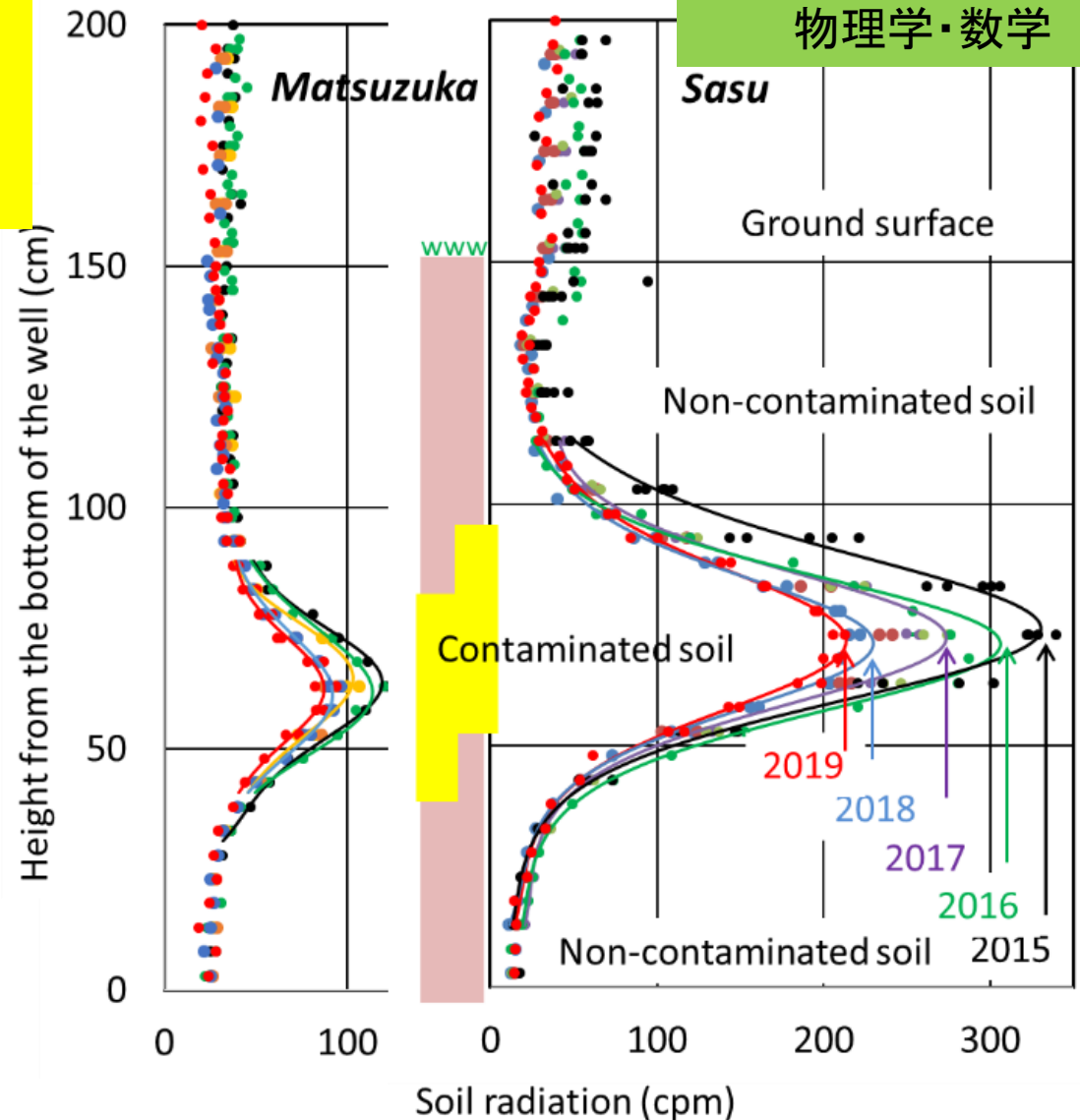
松塚の猛史さんの田んぼで測定。長尺くんを固定する新兵器の三脚を作って投入。



# 結果：埋設汚染土の放射線量

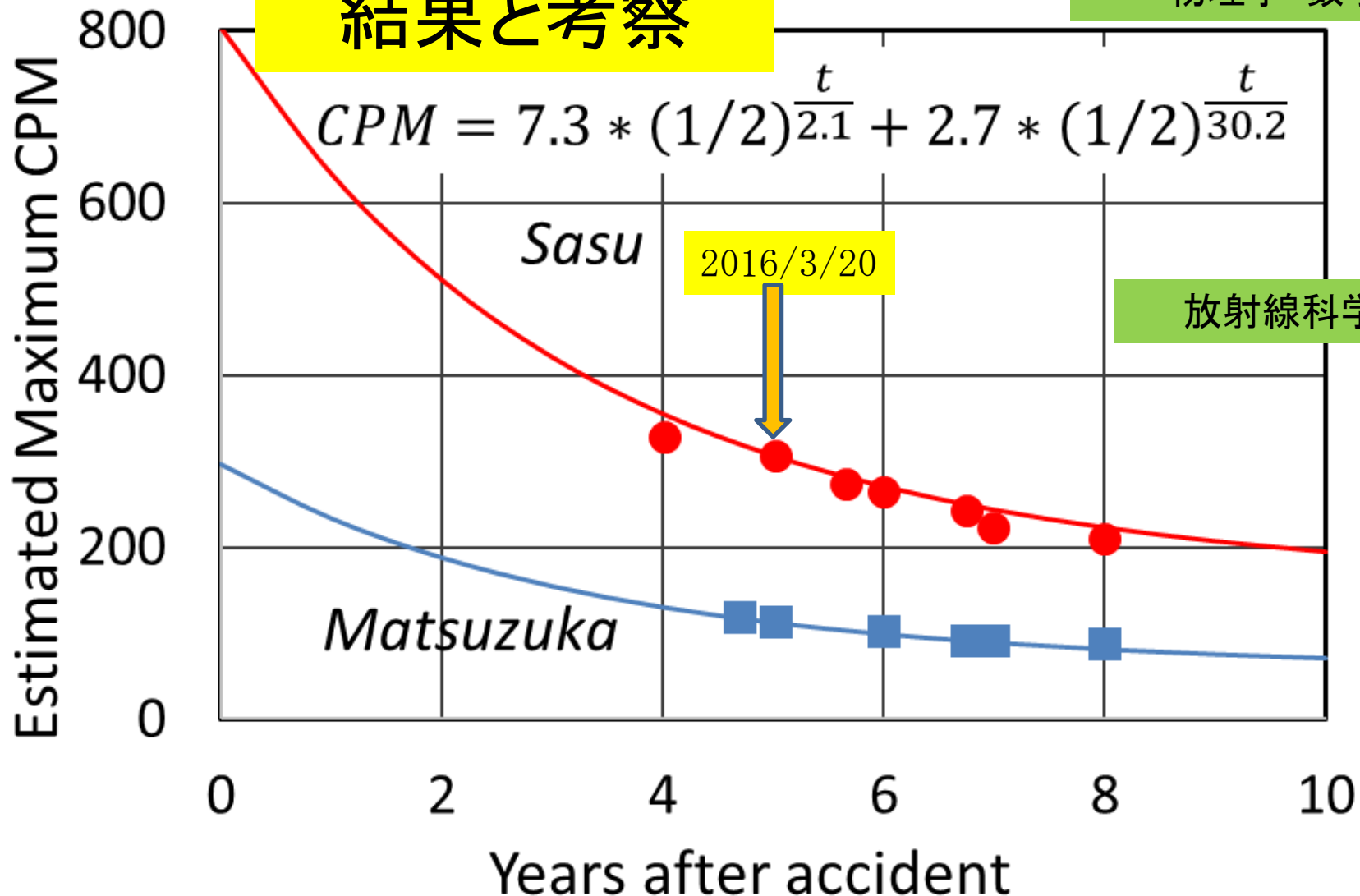


汚染土の埋設(2014.5.18)



- セシウムは4年間土壤中でほとんど移動していない
- 土壌放射線量は理論通りに自然減衰している

## 結果と考察



- ①原発事故直後に放出されたCs134とCs137の比率を1:1
- ②半減期を2.1年 (Cs137), 30.2年 (Cs137)
- ③Cs134とCs137の放射線量に与える影響の割合を7.3:2.7と仮定

# 結論

- Csは土壤中でほとんど移動しない
- 土壌放射線量は理論通りに自然減衰している



## その意義

- ・飯舘村: 大量の汚染土が優良農地に山積みになっている  
→長泥地区への埋設計画
- ・汚染土埋設法: 簡単で実用的
- ・本研究: 埋設処理の設計や埋設後の管理に関して技術的な指針を提供する.



議論

# 復興とは何か

1. 班に分かれる
2. 班長を決める
3. 資料を読む（10'）
4. 質問を考える
5. 質問を公表する

【資料】

原発事故後の農業と地域社会の再生

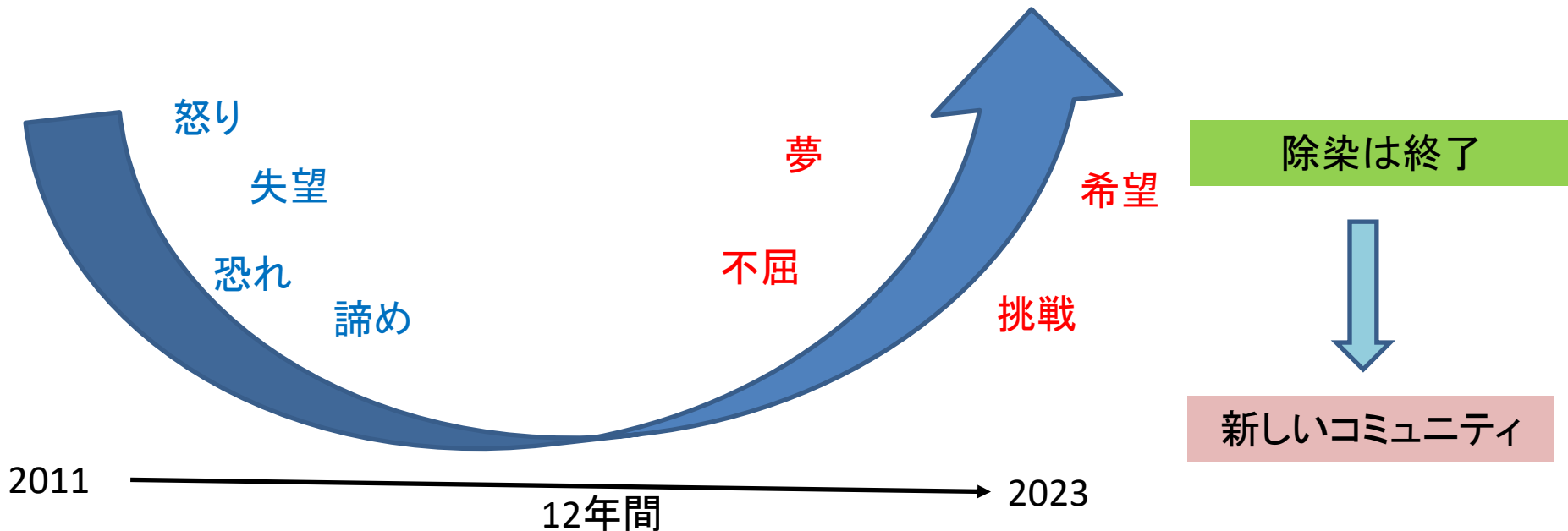
（農村と都市をむすぶ, No.854, pp.40-51, 2023.3）

# 復興農学：新しい農学

## RESILIENCE AGRONOMY

- Resilience: the ability to be **happy, successful, etc.** again after something difficult or bad has happened (Cambridge Dictionary)

復興 : Reconstruction → Resilience



# 現在の活動

- 農業を再生する 農学
  - [安全な農畜産物生産を支援する ICT 営農管理システムの開発](#)
  - 生産者と消費者をつなぐ
  - 堆肥による土壌肥沃土の回復
- 風評被害を払拭する 社会学・教育学
  - 飯舘村における農業再生と風評被害払拭のための教育研究プログラム
  - [飯舘村における将来世代への復興知継承に向けた教育研究プログラム](#) (YouTube)
- 福島復興知を定着させる 政治学・社会学？
  - [福島復興知学講義\(全学自由研究ゼミナール\)](#)
  - [福島国際研究教育機構](#)

# 除染後の農業をどう再生するか(2014～)

- 客土後の農地再生

農業土木学

- 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



- 担い手は日本農業の共通問題

農業経済学

- 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

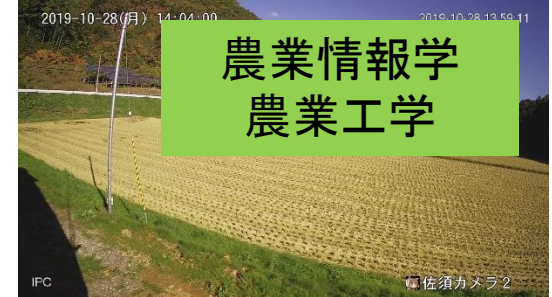


- 現状で農家は戻ってくるのか？

農学全般

- 農業を応援する仕組みが重要
- 企業や新規農業者を呼び込む工夫

# 酒米水田用水の遠隔操作(2018～)



1. 水門設置



2. WiFiカメラ



3. 水門操作

# 飯館の日本酒で世界制覇

醸造学

## 純米酒「復興」

虎捕山の麓から 飯館再生のために  
スマート農業のテクノロジーで育てた酒米から純米酒が誕生しました

生酒



火入れ

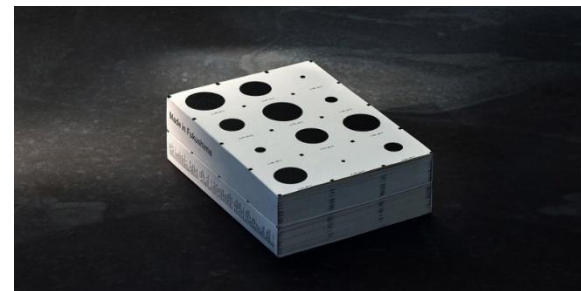


フィールド WiFi カメラによる酒米水田の監視

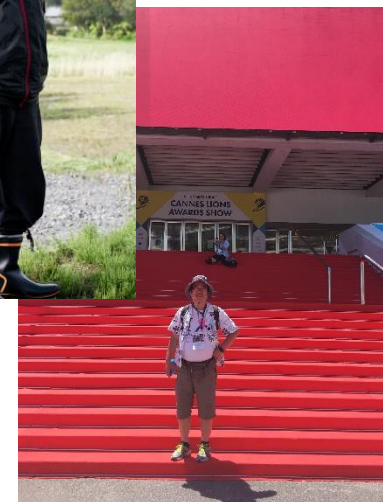


遠隔操作で水管理するための自動水門

## カンヌ作品



2019/6/19



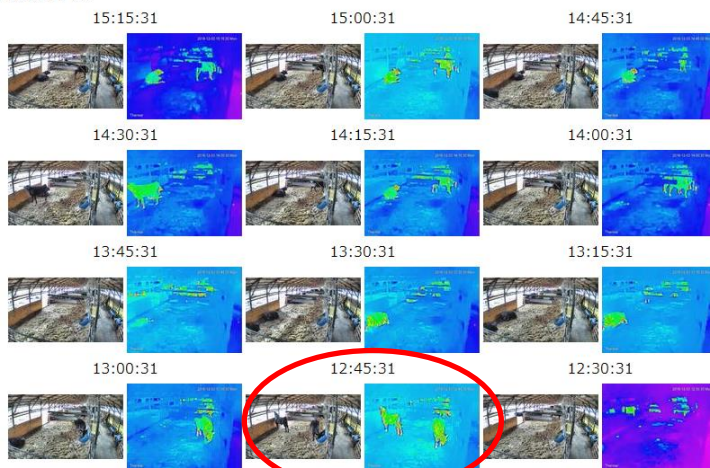
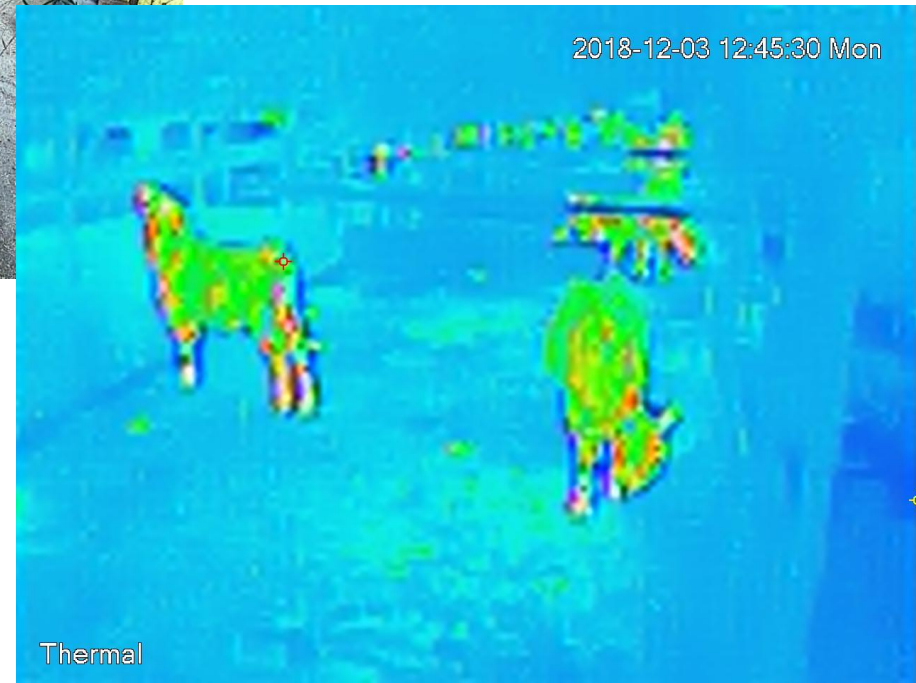
提案(2012), 実現(2018~)

# 和牛(飯舘牛)モニタリング (2018~)

飯舘村農業再生のシンボル



子牛の健康管理



# 次世代教育と世界に向けた情報発信



土壌博物館(2018.4.29)

ドロえもん博士の  
ワクワク教室  
([Kindle版](#))



高校生のための現地見学会  
([2019.9.14-15](#))



**What are we to do with the contaminated soil?**  
Stripping and burying the soil will protect you from radiation.

It's only soil on the surface, so should I strip it?

Instead of collecting and putting them in a bag, there is also a way to bury them deep in the ground.

**Radiation dose when Burying Cesium-Contaminated Soil**

**Does cesium contamination disappear by bagging it or burying it deep in soil?!**

The Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries has recommended three methods of decontaminating agricultural land, according to the degree of radioactive cesium contamination. Stripping topsoil (if containing 10000 Bq / kg or more), muddy water removal (if containing 5000-10000 Bq / kg), and reversal tillage (if containing 5000 Bq / kg or less). However, the method used most frequently was stripping topsoil. The contaminated topsoil was collected by stripping away the top layer of soil and putting the topsoil into giant 1 m3 flexible container bags (Flexi-con bags) used for packing bulk soil or similar material. Then, the filled flexi-con bags were transported and stored (1 to 5 tons high) at temporary storage sites. At each site, other flexi-con bags filled with uncontaminated sand were placed along the sides of the bags containing contaminated soil to reduce the radiation dose (~1/20 Shielded). Such flexi-con bags could have been significantly reduced. However, it was rarely adopted due to the concerns that radioactive cesium remaining in the ground would move underground and contaminate the groundwater.

On the other hand, reversal tillage (plowing to replace surface soil with subsoil) is a method in which the upper and lower soils are inverted using agricultural machinery and the contaminated soil is buried deep within the same sites. If this method was used according to the criteria by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, the volume of contaminated soil in flexi-con bags could have been significantly reduced. However, it was rarely adopted due to the concerns that radioactive cesium remaining in the ground would move underground and contaminate the groundwater.

Dr. Doroemon actually buried the contaminated soil at a depth of 50.00 cm underground and put uncontaminated soil over it. Even now, we regularly measure the radiation dose at various depths, but we confirmed that the buried radioactive cesium does not move and that the radiation dose at ground level remains low (upper right figure).



# さらに、何が必要か？

(現地農家・宗夫さんの意見を参考にして)

2017-11-12(日) 11:03:13

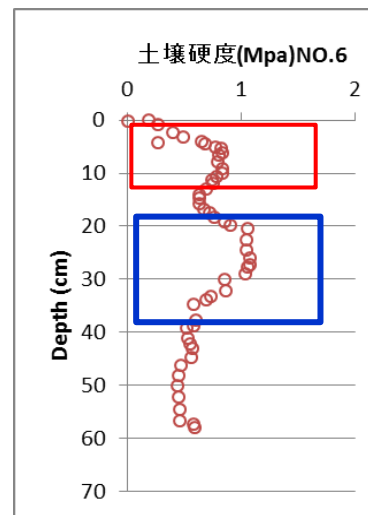
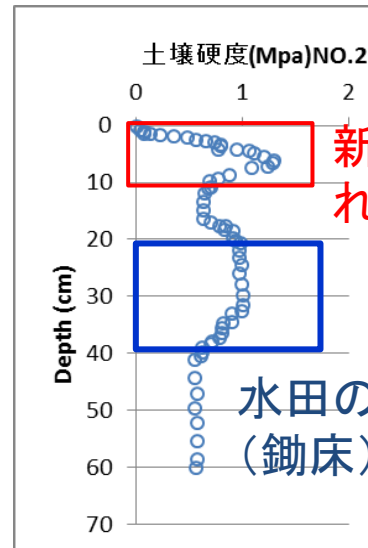


2018-10-06(日) 10:27:09

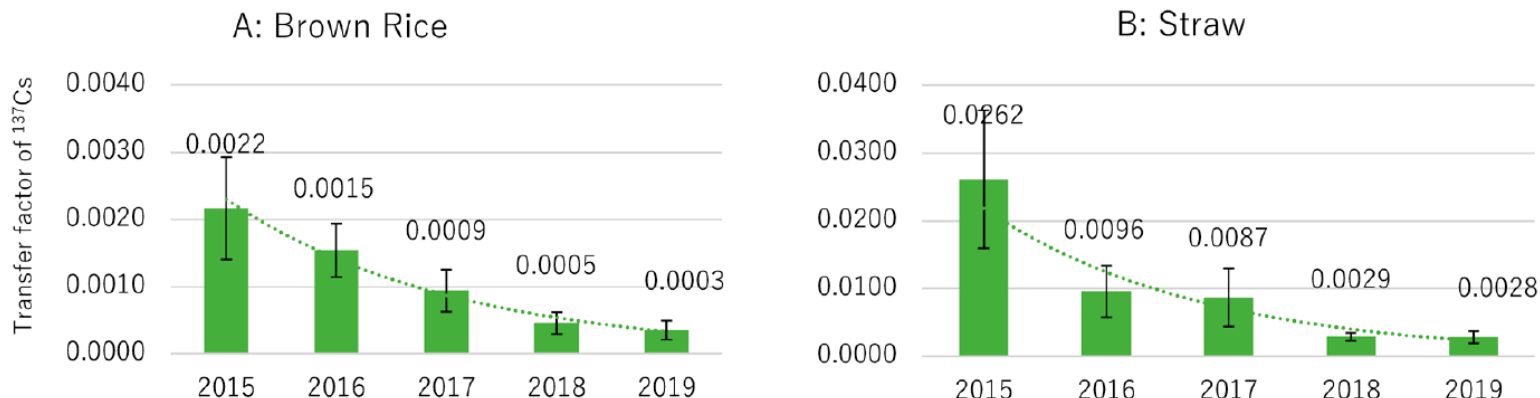


# 劣化した農地土壌の修復

(物理性・化学性・微生物活性)



# 農地土壌の肥沃度向上



- 伊井ら (RADIOISOTOPES, 2021)
  - 玄米と稲わらの放射性セシウム濃度を継続的に測定
    - 2013年と2014年に除染した実験水田
  - 2015-2019年の5年間で指数関数的に減少している
- 八島ら (復興農学会誌, 2022)
  - 家畜糞尿の堆肥の代わりに緑肥を使った栽培実験
  - 除染された農地ではより多くの有機物を土壌に施用する必要がある
  - 土壌に化学肥料を施しても健康な植物が育ちにくい
  - 牛糞を施用することで植物の根や地上部のバイオマスが増加する

# 農地の地力回復と獣害対策

- IoTセンサーを用いた堆肥づくり  
– 除染作業で失われた地力を回復する

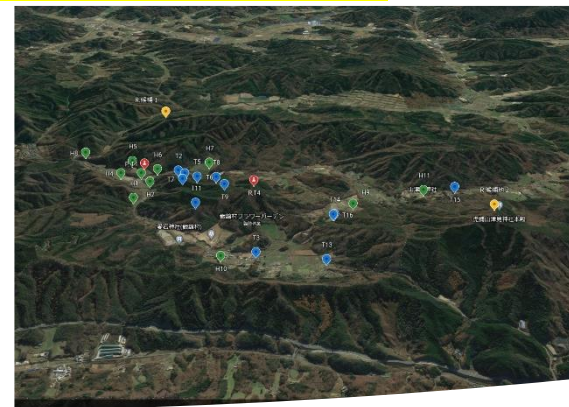
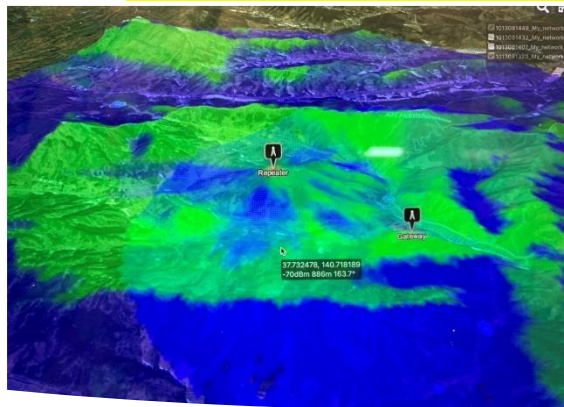
- 線をかじるタヌキ

<https://www.youtube.com/watch?v=egxkBRUIwuU>



- LoRa通信技術を利用した動物モニタリング  
– サルやイノシシから農作物や田畑を守る

<https://www.youtube.com/watch?v=uv9StLAzcNM>



# 自然との共生 鳥獣害モニタリング



[音に驚いて逃げるイノシシ\(動画\)](#)



[雪上の自分の足跡上を戻るサル\(動画\)](#)

# 飯舘村民との対話

@金一茶屋 (毎日18:00開店)

七十にして心の欲する所に従へども、矩を踰えず。 八十にしてiPadを使いこなす。

The screenshot shows a Zoom meeting in progress. The interface includes a grid of video thumbnails for participants, a shared document titled "【金一茶屋】小宮の花仙人と話そう!", and a navigation bar at the bottom. The shared document contains the following text:

**【金一茶屋】小宮の花仙人と話そう!**

毎日18:00頃に下記にアクセスしてみてください。  
誰が休ければ花仙人に会えるかも知れませんよ。

<https://zoom.us/j/91326315974?pwd=Q2hTU2wkdPOUt5cvtGY09uV3o4UjI09>

 <https://bit.ly/2K42wdg>  [花仙人の花めぐりツアー](#)

写真:

-  水仙 (4月)
-  水仙+桜 (4月)
-  菜の花 (5月)
-  ハコ (7月)
-  コルチカム (10月)

The navigation bar at the bottom shows 7 participants, a chat window, and other Zoom controls. The system tray at the very bottom indicates the time is 13:09 on 2020/12/23.

# 福島復興知学スタディツアー

(1) 2022.8.17-19 (2) 2022.11.19-21

杉野先生による分析



福島第一原発(11.19)



飯舘村農業体験(11.20)



飯舘村牛舎見学(11.20)



飯舘村村長対話(8.19)



飯舘村農家対話(11.20)



豊かな牛丼試食(11.20)

# 東大むら塾 (蕎麦栽培@比叢)

農学  
農村計画学







# まとめ

- 駒場農学校・横井時敬先生(1860-1927)の名言
  - 農学栄えて農業滅ぶ
  - 土に立つ者は倒れず、土に生きる者は飢えず、土を護る者は滅びず
  - 稲のことは稲に聞け、農業のことは農民に聞け
- いま農学部は何をすべきか？
  - 現場から課題を自ら発見し、解決する学習の強化
  - FPBL(Field and Project-Based Learning)



# 復興農学会 2020年6月発足

復興農学会

イベント

会誌

成果報告

シーズ

自由投稿

事務局便り

会員登録

復興農学会のホームページ

食と農

被災した地域の現状を発信し、力強く生きる人々の今を伝える。農業再生・担い手の育成・大学・高専の共同開発を通して、未来をみつめた農業・地域の復興を目指します。



<http://fukkou-nougaku.com/>

会長：溝口勝  
(東京大学)

復興農学会は

国内・外の**自然災害・原子力災害等**からの**復旧・復興**から得た**農林水産業分野における知見・技術**を、**広く国内・外に発信**します。

農学分野  
 農学  
 生産環境農学  
 農芸化学  
 森林園科学  
 水圏応用科学  
 社会経済農学  
 農業工学  
 動物生命科学  
 境界農学

支部  
 地域性  
 北海道  
 東北  
 関東  
 東海  
 近畿  
 中国  
 四国  
 九州  
 沖縄  
 海外



想定会員

- 正会員
- 学生会員
- 賛助会員
- 実務会員
  - ・公務員
  - ・団体職員
  - ・会社員等
- 実践会員
  - ・農林水産業者
- シニア会員
  - ・65歳以上
- ヤング会員
  - ・高校生以下
- その他会員
  - ・自由業
  - ・専業主婦(夫)
  - ・アルバイト等

## 目的

市民、教育・研究機関、企業、団体、自治体等の

- ▼相互の**学術・技術・教育等の交流**を促進
- ▼復旧・復興事業で培った**学術・技術・教育等の成果**を「復興農学」として**体系化し、深化と継続をはかる**。

## 具体的事業

- ▼教育・研究活動の**成果の共有**
- ▼共同事業の**企画・推進**
- ▼研究会、シンポジウム等の**開催**
- ▼教育・研究資料の**収集・配布**

主幹大学等

東京大学、東京農工大学、東北大学、福島大学(事務局)、郡山女子大学、東京農業大学、福島工業高等専門学校

年2回発行(1月と7月)  
第4号の原稿募集中

## 復興農学会誌

Journal of Reconstruction Agriculture and Sciences  
第1巻 第1号 2021年 1月



子どもから大人まで、研究者から農業実務者まで、どなたでも参加できます。

- ◆被災現場の**声に耳を傾**けます。
- ◆農学分野を「**専門性**」の縦糸と「**地域性**」の横糸でつなぎます。
- ◆未来を見据えた**地域と農業の復興**を果たします。
- ◆日本と世界の**農業・食料生産の持続的発展**をめざします。

市民・自治体参加型の学会誌 2021年1月に創刊

# さらに知りたい人のために

## • お薦めの記事

- [原発事故後の農業と地域社会の再生](#) (農村と都市をむすぶ, No.854, pp.40-51, 2023)
- [復興知学」が最終処分問題を解き・・・](#) (コロンブス4月号,80-83, 2022.4)
- [原発事故で失われた土壌の再生に向けて—除染後農地の問題と復興農学—](#). 復興農学会誌,1,28-34(2021)
- [福島原発事故—土からみた10年](#) (第2号特集:土政治—10年後の福島から, 生環境構築史2021.3)
- [原発事故から10年:福島の農業](#) (CSA News March 2021 [復興農学会](#))
- [飯舘村に通いつづけて約8年—土壌物理学者による地域復興と農業再生](#) (コロンブス2019.5)
- [私の土壌物理履歴書](#) (土壌物理学会誌2015.8)
- 東大TV
  - [除染後の農地と農村の再生](#) (2015.11.14)
  - [飯舘村に通いつづけて8年半—大学と現場をつなぐ農学教育](#) (2019.11.16)
  - [第2回農学部オンライン公開セミナー セッション2\\_2](#)
    - [農業土木関係の取組み](#) (2020.10.17)

# その他の詳細情報

- [Mizo lab](#)
- [飯舘村関連の講義](#)
- [福島土壌除染技術](#)
- [マスコミ報道](#)



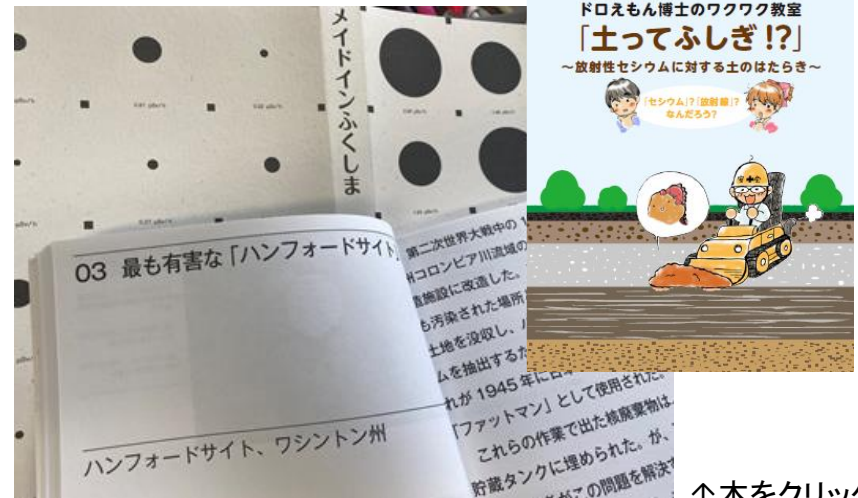
2020年12月10日発行

<https://hachikou.theshop.jp/>

2021年3月11日発行



検索＝みぞらぼ



↑本をクリック

# 復興の農業工学

- 上野英三郎博士(1872-1925)
  - 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
  - 地域創生／産業再生





<http://madeiuniv.jp/phoenix/>