



2023.12.25  
放射線環境学  
@農学部1号館8番教室

# 現場から課題を自ら発見し、解決するための新しい農学 復興農学による原発被災地の農業再生



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

# 略歴（溝口勝）

- 1960 栃木県生まれ（農家の次男）
- 1982 東京大学農学部農業工学科卒業 自然児・運動バカ
- 1984 三重大学農学部助手（農業物理学） 土壌物理学・熱力学オタク
- 1990 米国パデュー大学客員助教授（Agronomy Dept.） SSSA—SSSJ  
インターネットオタク
- 1995 三重大学生物資源学部助教授（農業物理学） シベリア
- 1999 東京大学助教授 大学院農学生命科学研究科（環境地水学） フィールド科学
- 2003 内閣府技官（参事官補佐）併任
- 2005 東京大学准教授 大学院農学生命科学研究科（国際情報農学） 役人道
- 2008 東京大学教授 大学院情報学環
- 2010 東京大学教授 大学院農学生命科学研究科（国際情報農学） 農業ICT
- 2011 東日本大震災・原発事故  
現在に至る

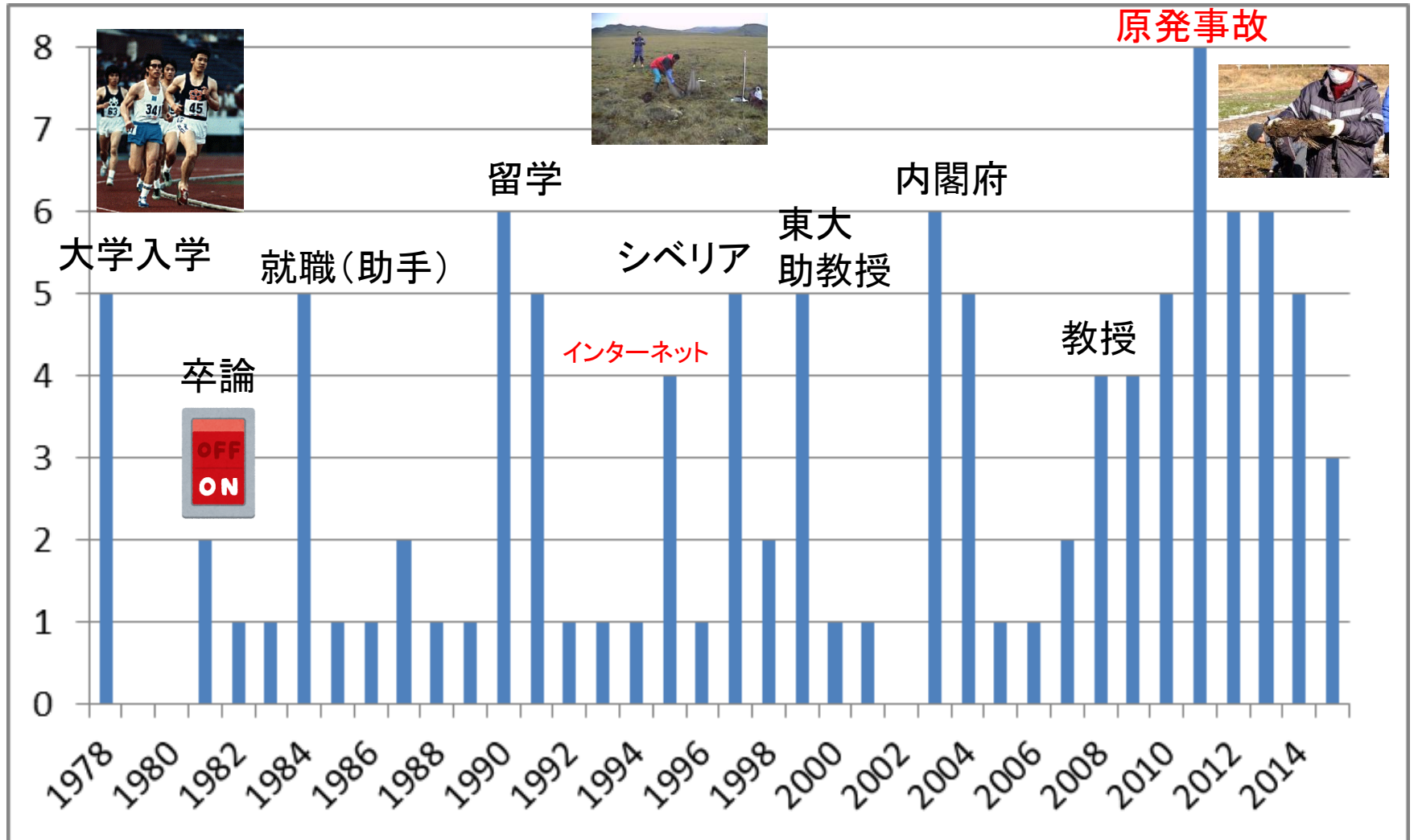


# 還暦わくわくグラフ(溝口)



## 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！

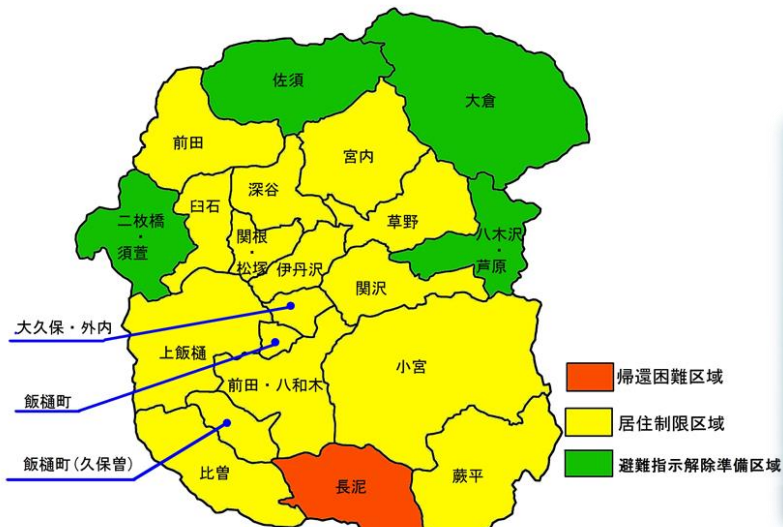
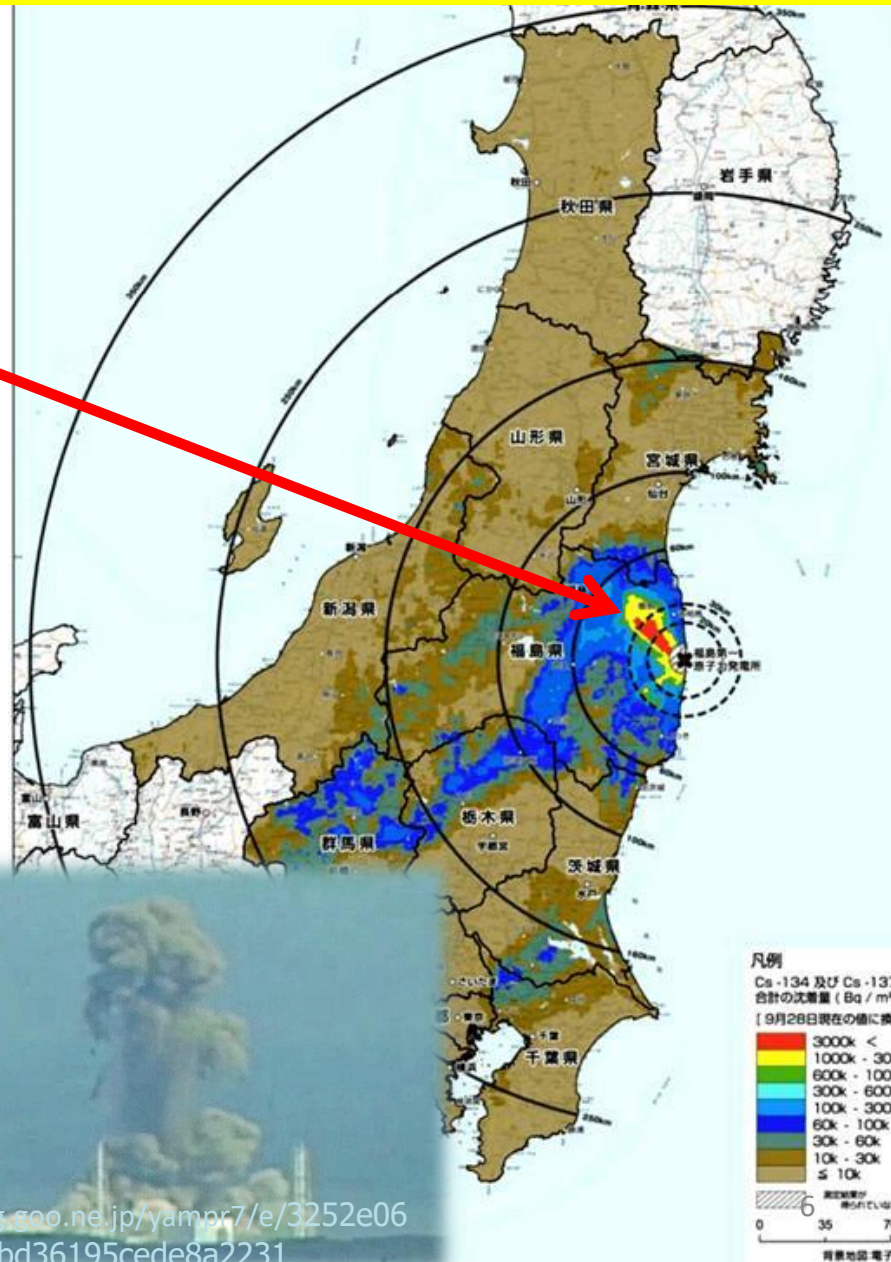
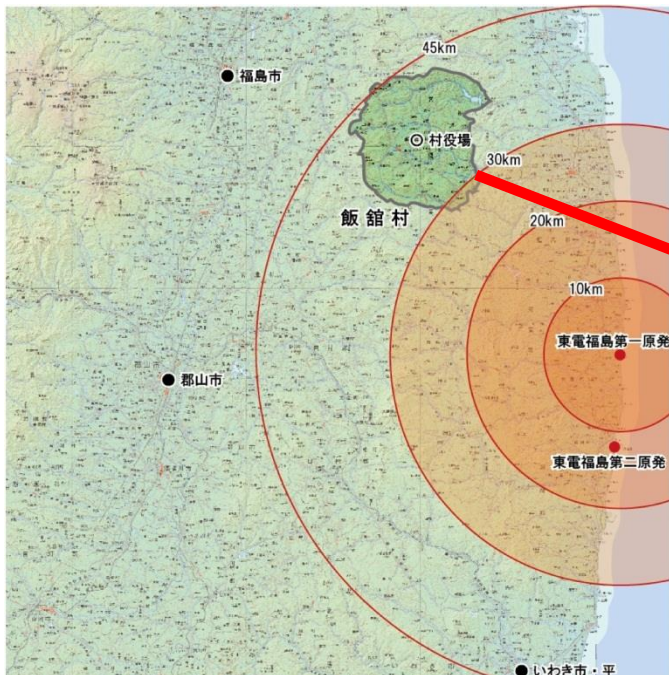


「天空の城ラピュタ」  
シータの名セリフ  
(宮崎駿, 1986)

- 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)  
一農業工学でできること一
- (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】

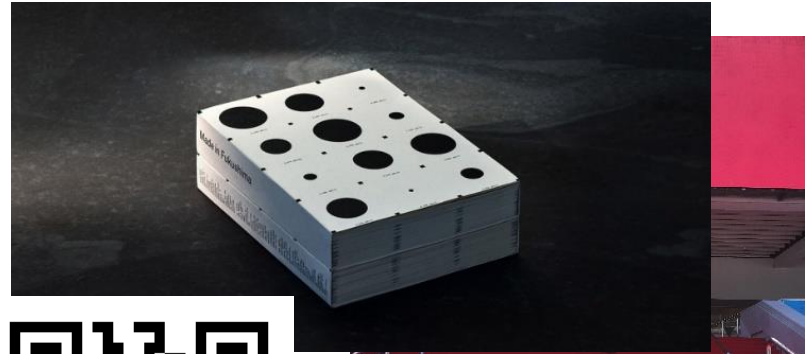
現地報告1. 「飯舘村は訴える」菅野典雄氏(福島県飯舘村村長)  
現地報告2. 「飯舘村の『土』は今」溝口 勝氏(東京大学教授)



# 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) 林地の土壤中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**

**飯舘村の形の 花壇が完成**

東京大学協賛 顕微鏡改修工 難関指示 が三十日際まで行なわれて小宮の大久保 金一さんの方畑に「11」の形をした 花壇が完成した。花壇の縁を築いた、 活動する大久保さん情熱東京大学の 生ら後押しした。

大久保さん(左から2人目) 方で花壇を整備 した東京大学の学生ら。前列左端が佐藤さん 二年前から同じ花の 種を始めた。顕微鏡改 修の準備が完了したが、 修の準備が完了した。 になった。大久保さん さん、彼の情熱が、大 久保さん(左から2人目) 知 大久保さんの強い志が、 二年前から同じ花の 種を始めた。顕微鏡改 修の準備が完了したが、 修の準備が完了した。 になった。大久保さん さん、彼の情熱が、大 久保さん(左から2人目) 知 大久保さんの強い志が、 二年前から同じ花の 種を始めた。顕微鏡改 修の準備が完了したが、 修の準備が完了した。 になった。大久保さん さん、彼の情熱が、大



飯舘村が東大と連携協定



**不死鳥の如く**

フレイ、いいたて!

YouTube  
飯舘村交流館・2017.8.26

飯舘村ふるさと納税 返礼品

# 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）

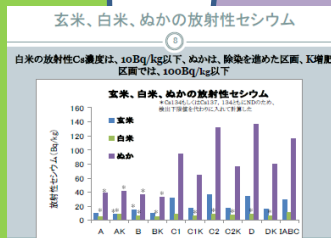


東大農学部の学生見学会(2012.10.6)

# 飯舘村—NPO法人—東大農の連携



農業委員会



東京大学  
THE UNIVERSITY OF TOKYO

農学生命科学研究科  
(農学部)

RI施設



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

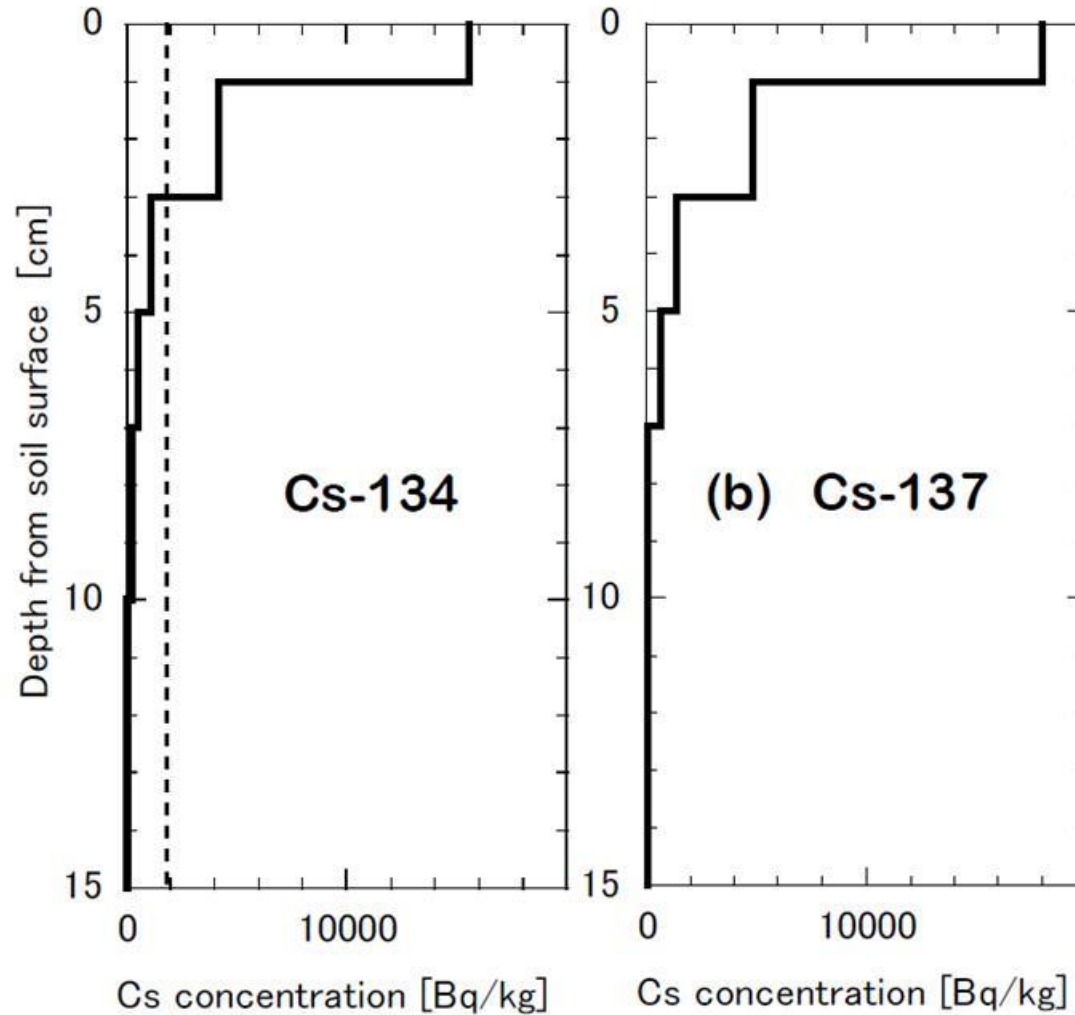
サークル  
までい



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

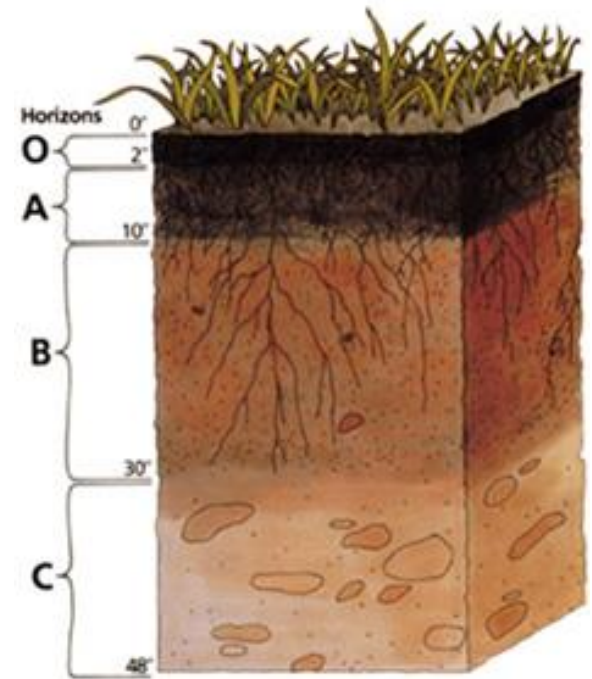


塩沢ら:福島県の水田土壌における放射性セシウムの深度別濃度と移流速度,  
RADIOISOTOPES誌, 8月号, 2011より引用

# 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	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>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
---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

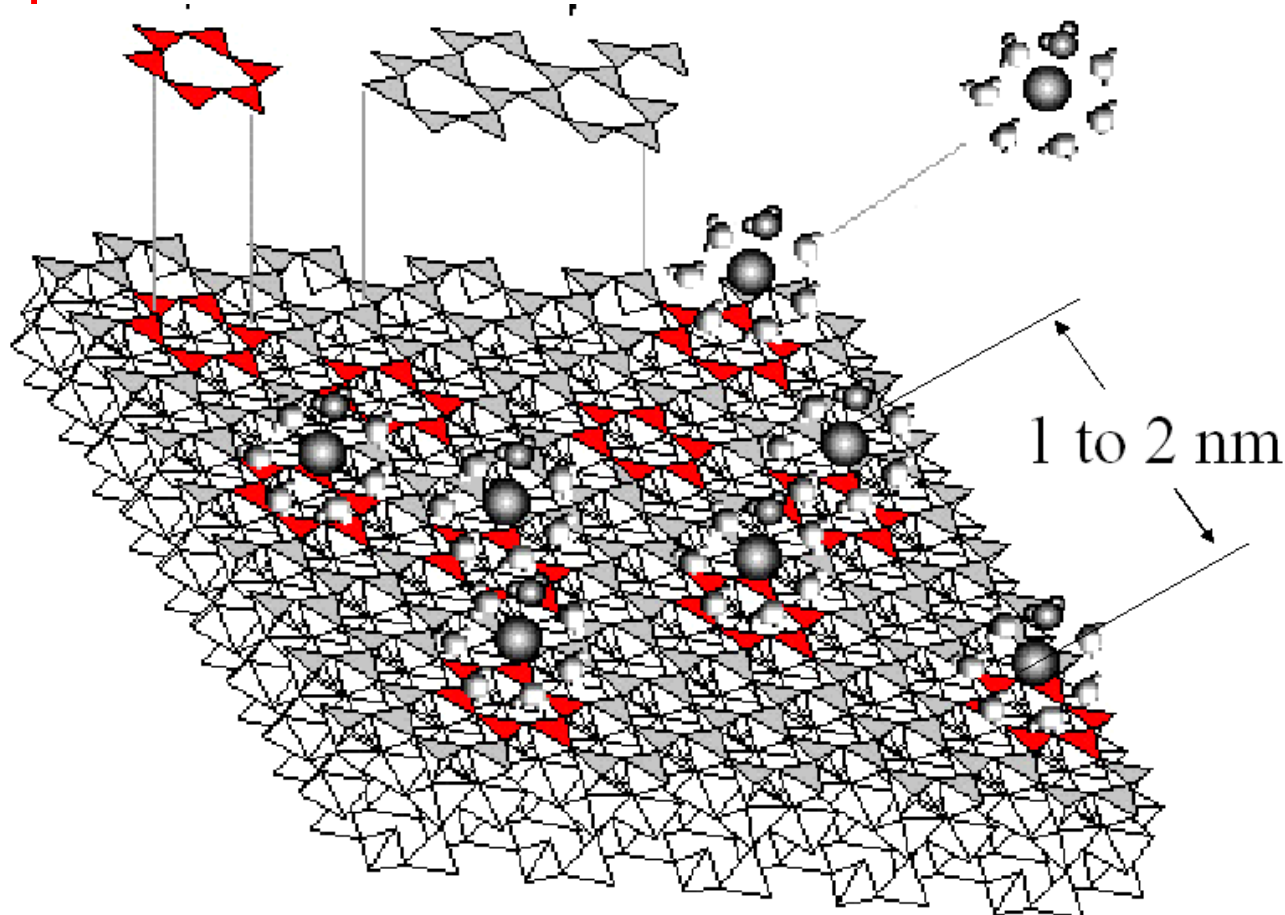
# Actinide series

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.



# 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

飯館村小宮地区での田植え風景  
2013.5.26



飯館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、「冬の寒さを生かして、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

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。

## 削除

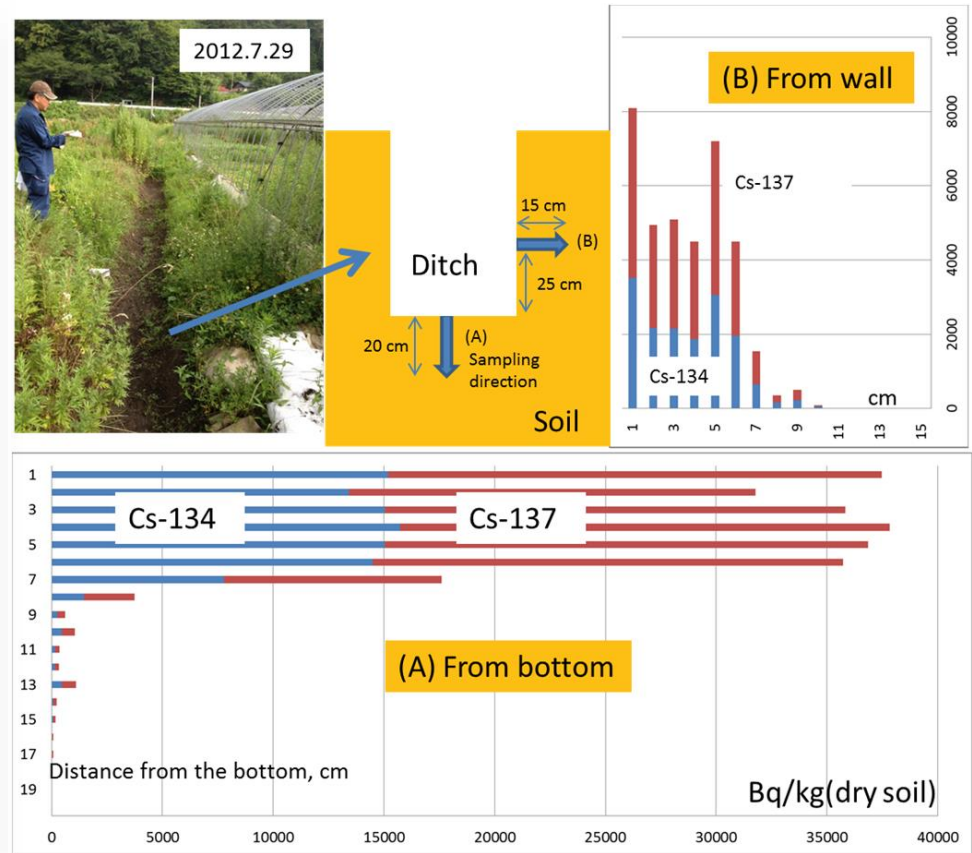
の厚さを...も提案...深さになった適期で、余分な土を取ることもなく作業を行える」と言う。

# 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



08:13 / 45:05

(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

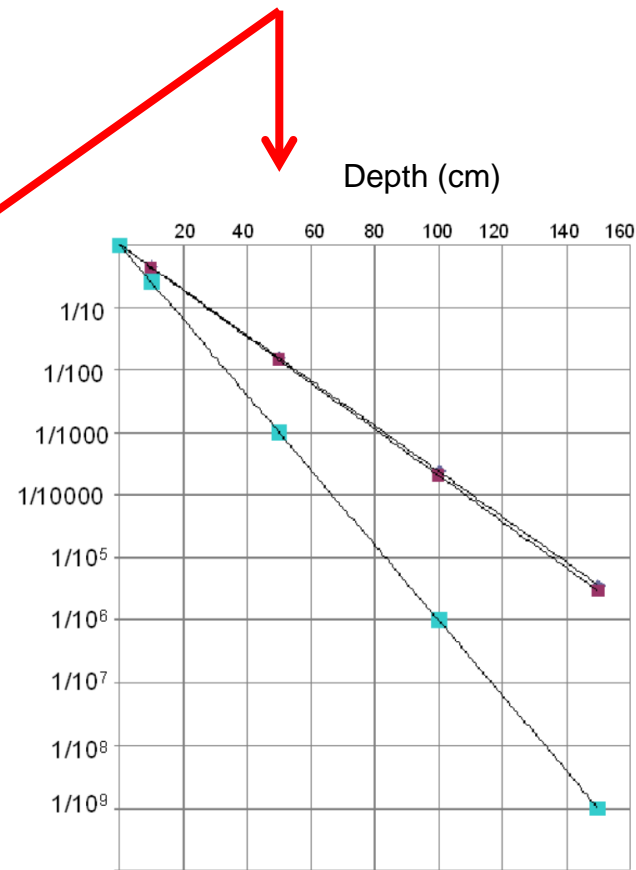
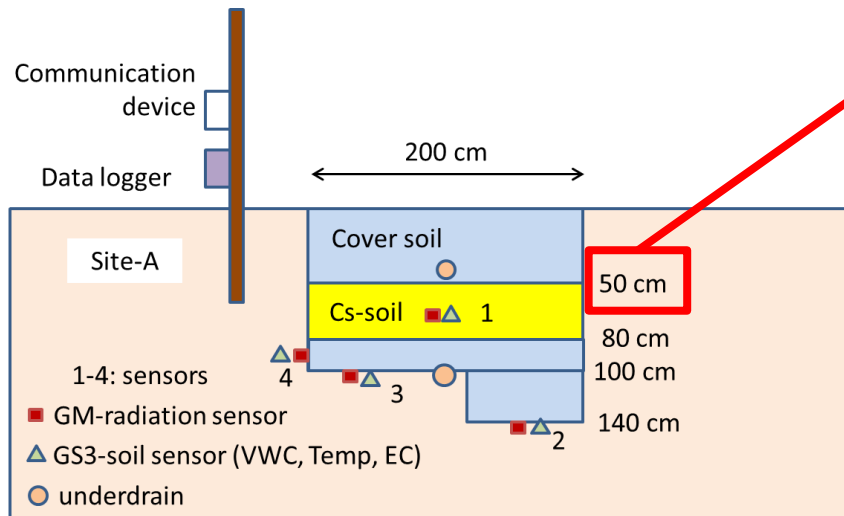
よいとまけ(土の締固め)

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

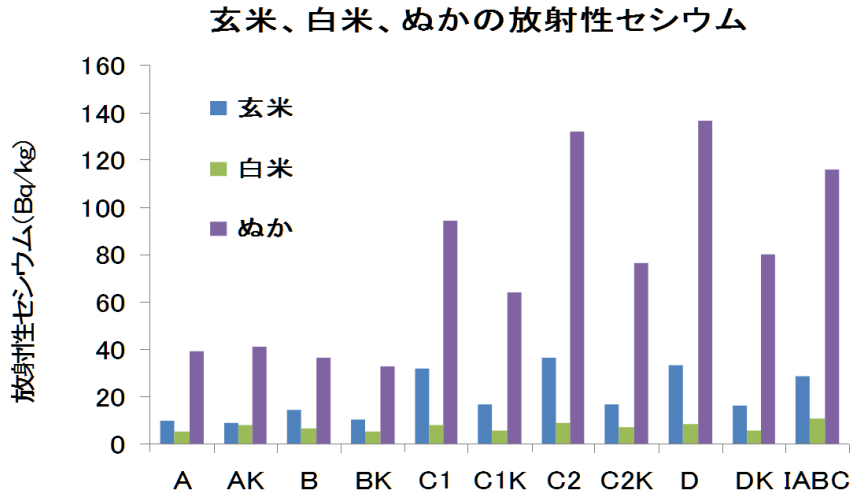
# イネの作付実験 (H24～)

作物学・農学(大学3年生)

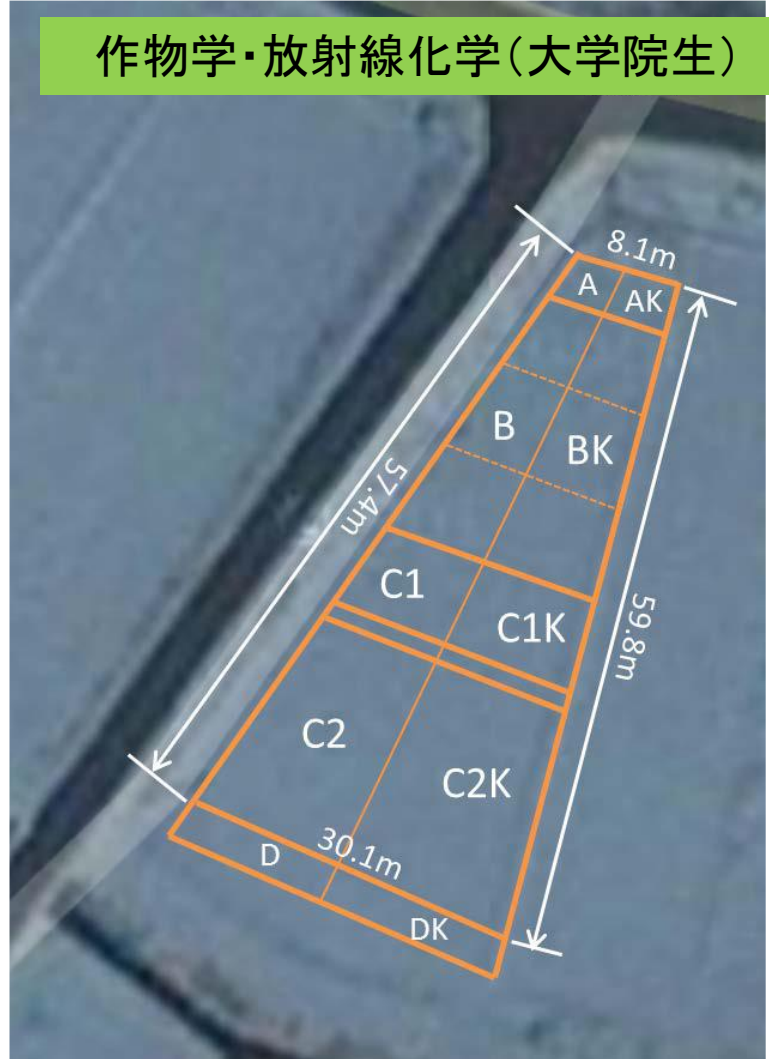


# イネの栽培試験 (H24年度)

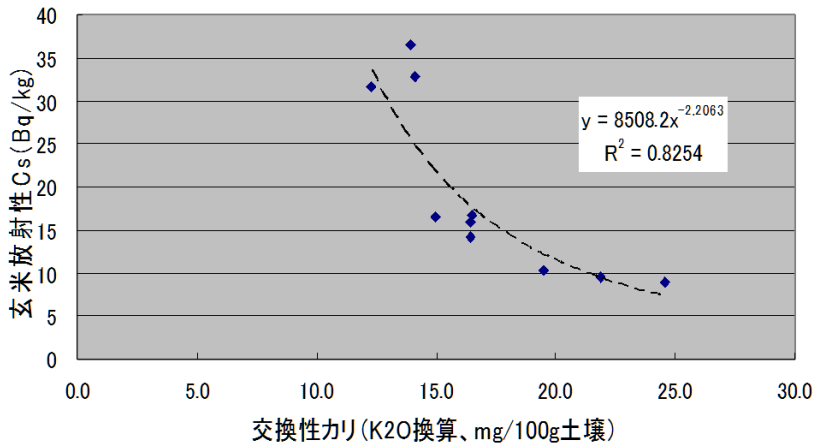
作物学・放射線化学(大学院生)



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

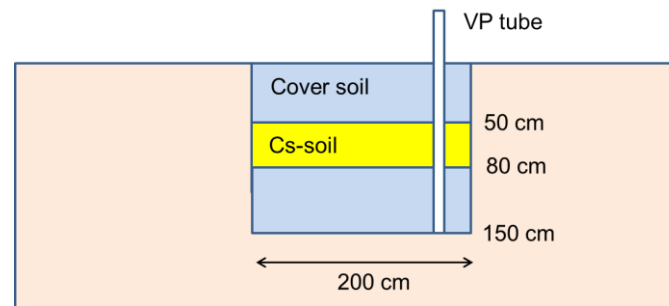
私の研究を整理するならばここからの話を利用してください

# 埋設汚染土は安全なのか？

農場実習(大学3年生)

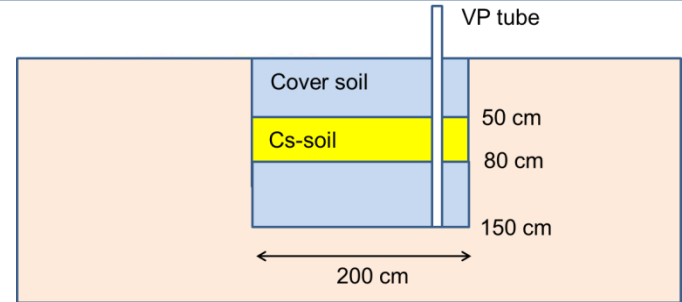
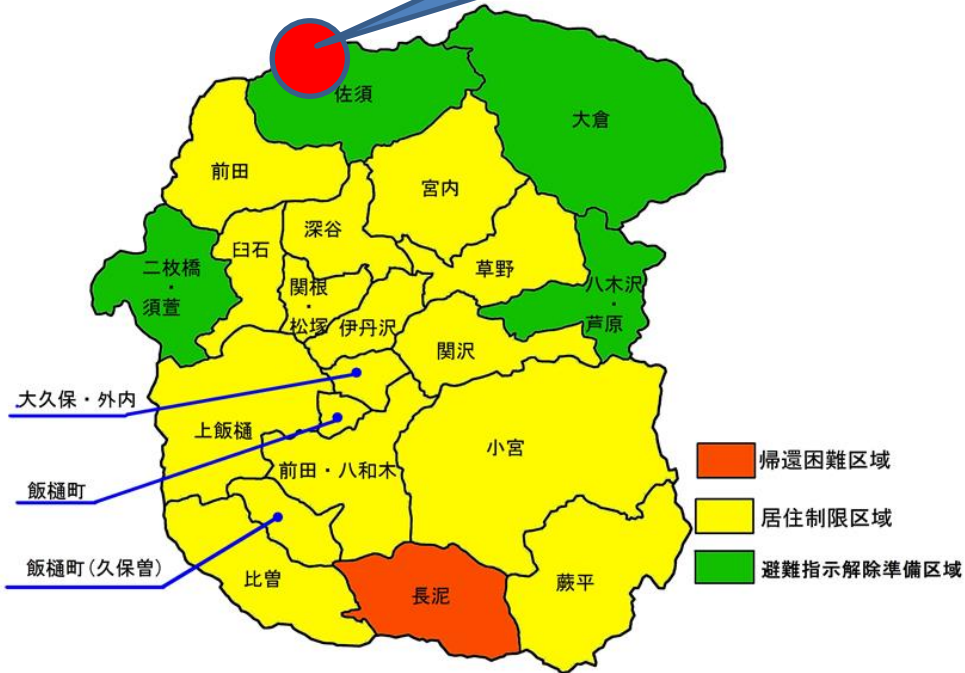


NPOによる田植え(2014.6.1)



# 方法

## 2013年度 福島県飯舘村佐須滑の水田 (約8m × 16m)

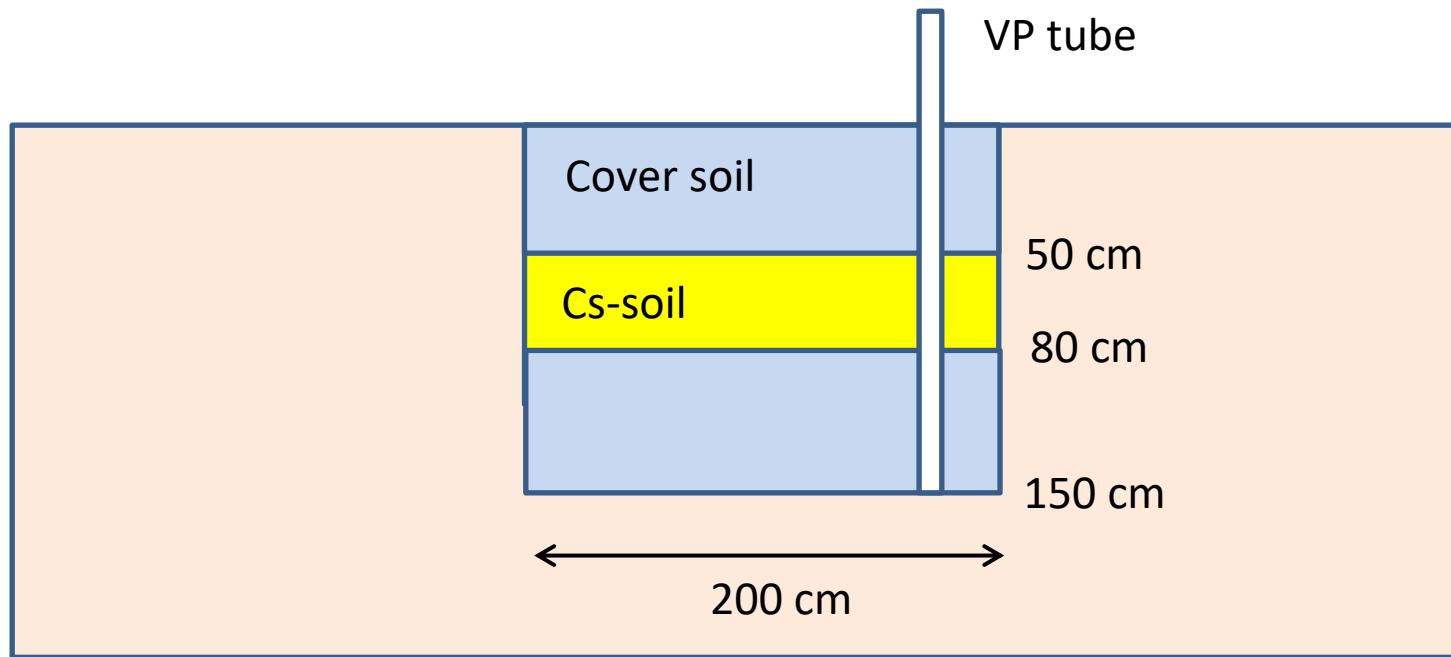


までい工法による汚染土の埋設  
2014.5.18

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

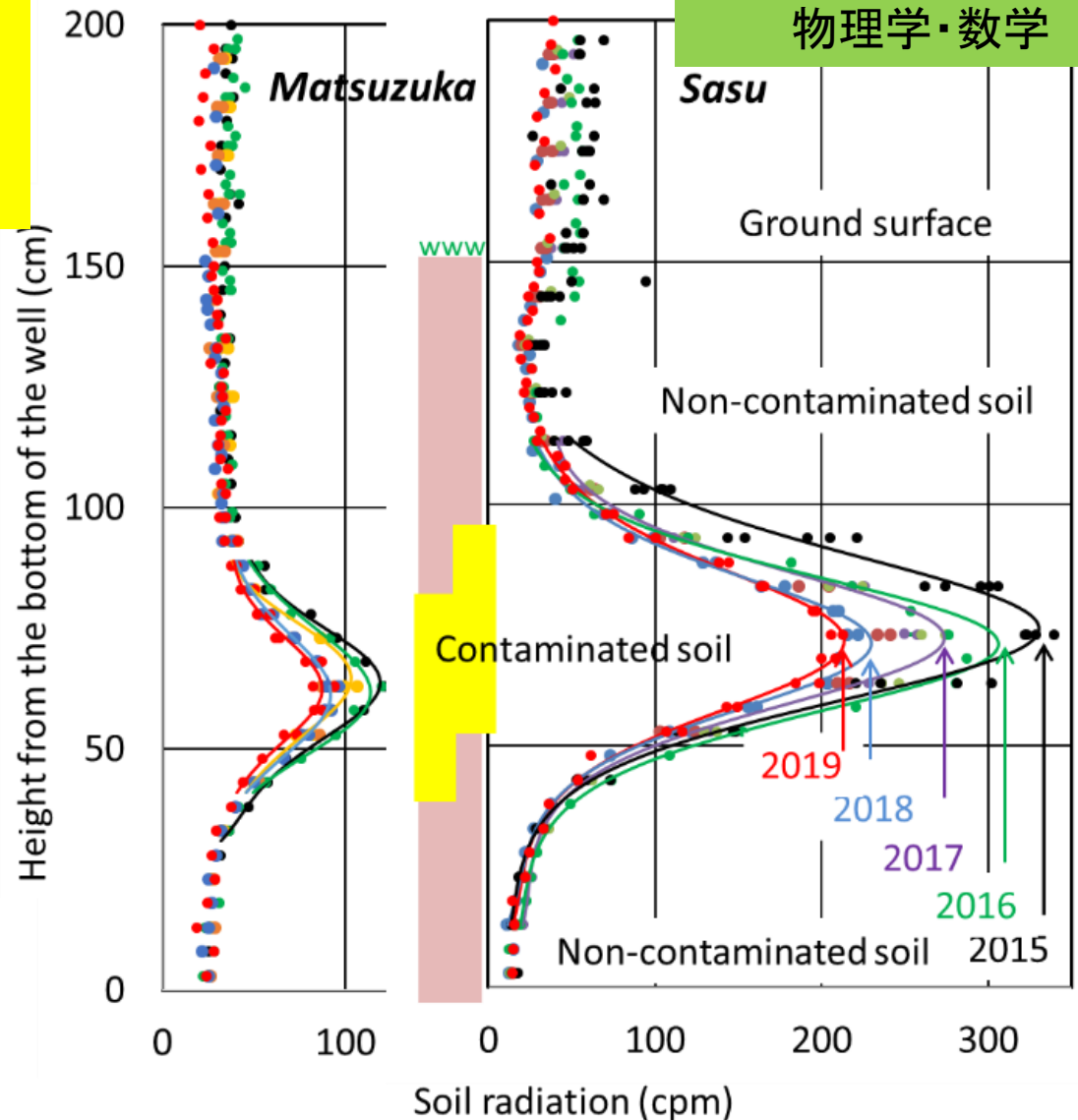
松塚の猛史さんの田んぼで測定。長尺くんを固定する新兵器の三脚を作って投入。



# 結果：埋設汚染土の放射線量

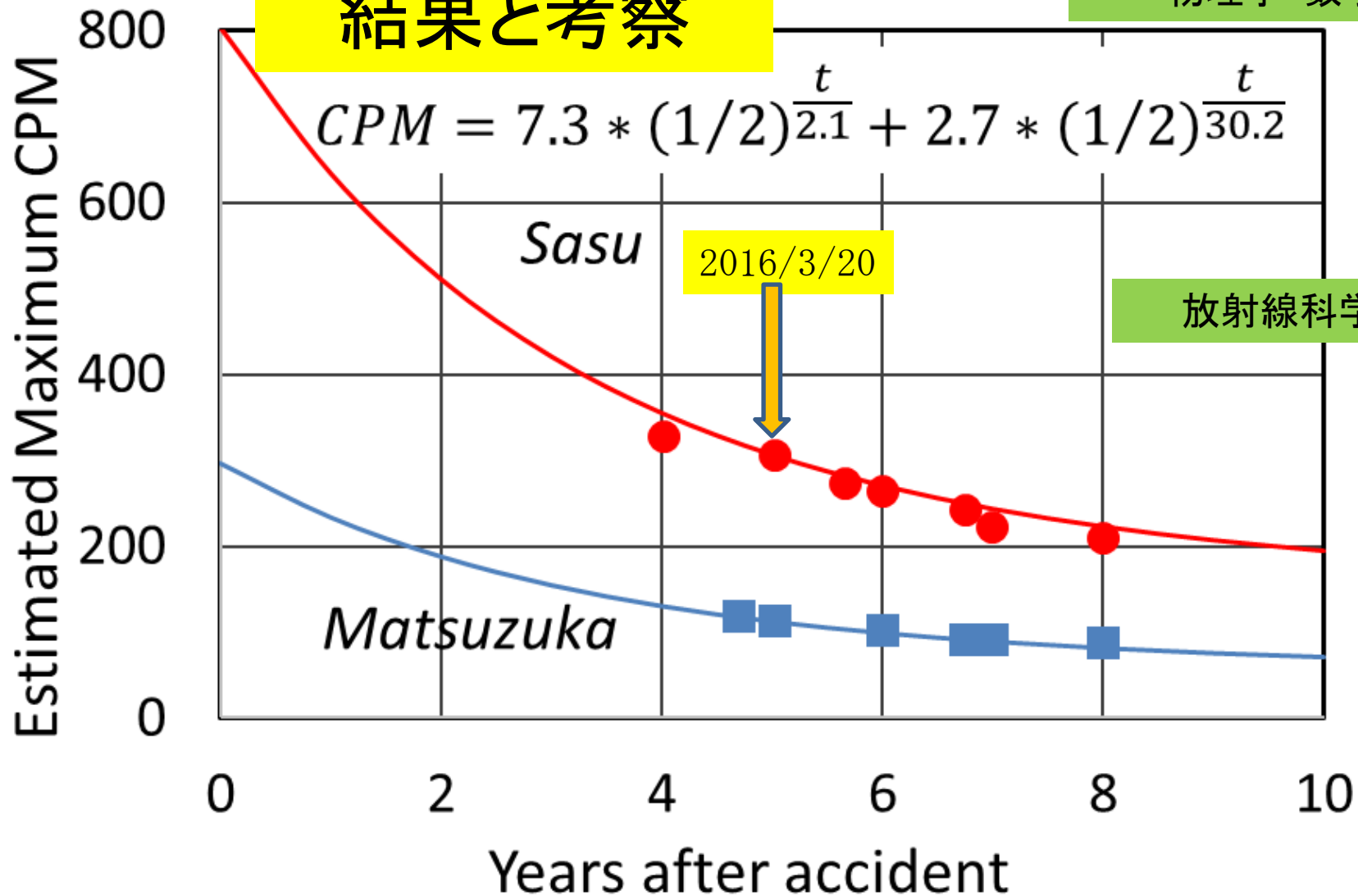


汚染土の埋設(2014.5.18)



- 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は土壌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.

放射線科学としての要点

# 農地汚染と除染法の原理を理解する



クリスマスセミナーの講演要旨を読む↓

聞いてみよう！あなたの知らない“土の世界”  
-放射性セシウムとの関係-

2018年12月25日  
食の安全研究センター  
サイエンスカフェより

# 復興とは何か

## 【資料】

### 原発事故後の農業と地域社会の再生

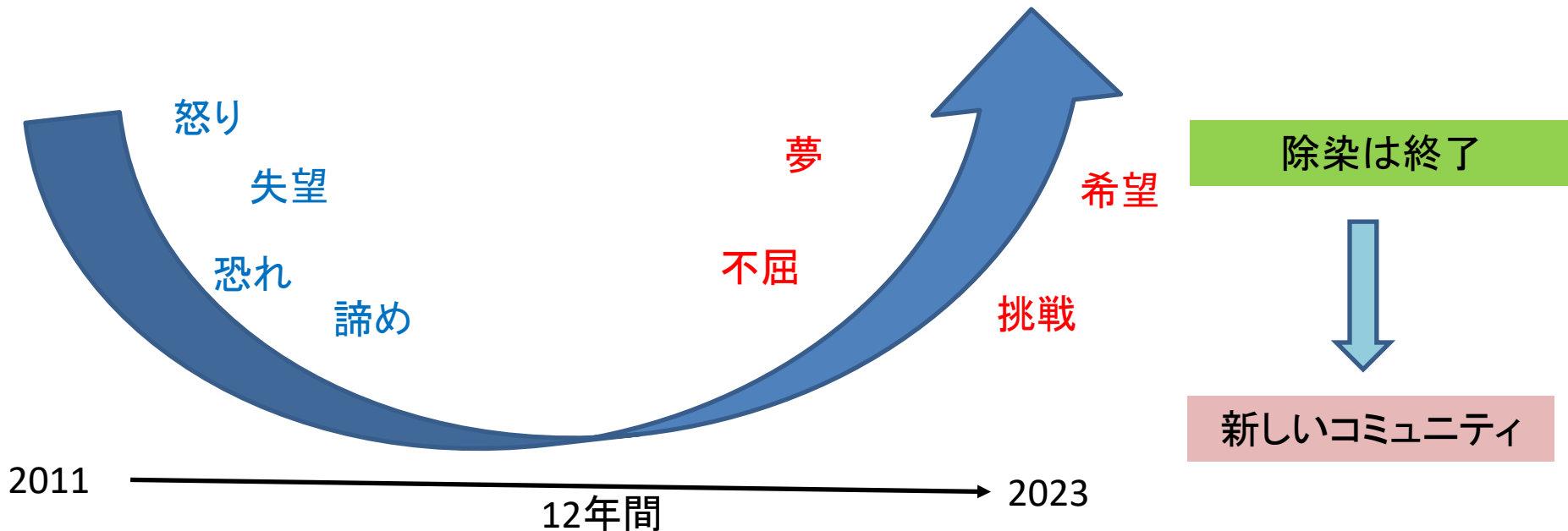
(農村と都市をむすぶ, No.854, pp.40-51, 2023.3)

# 復興農学：新しい農学

## RESILIENCE AGRICULTURAL SCIENCE

- 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？

- [福島復興知学講義\(全学自由研究ゼミナール\)](#)
- [国際教育研究拠点](#)



# 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

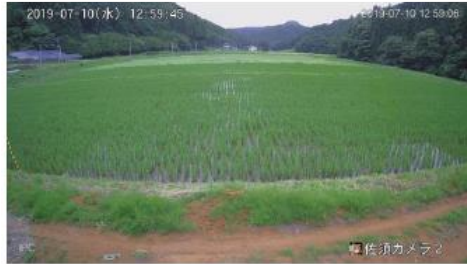
## 純米酒「復興」

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

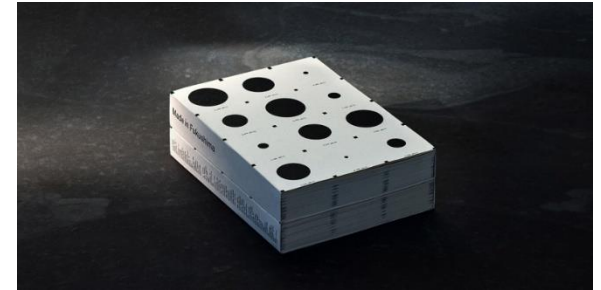


フィールド WiFi カメラによる酒米水田の監視



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

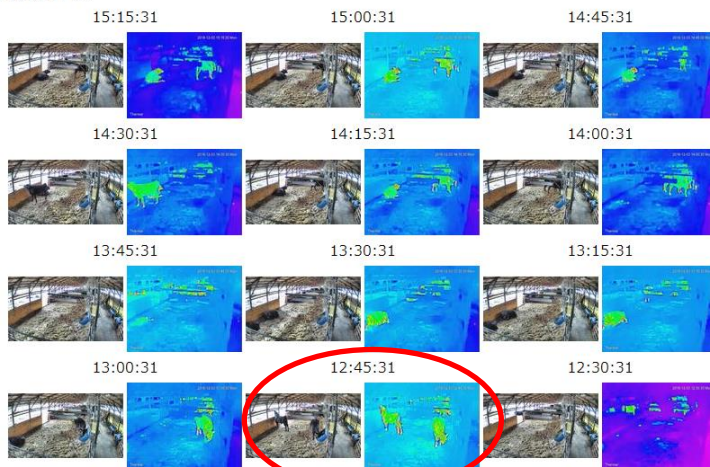
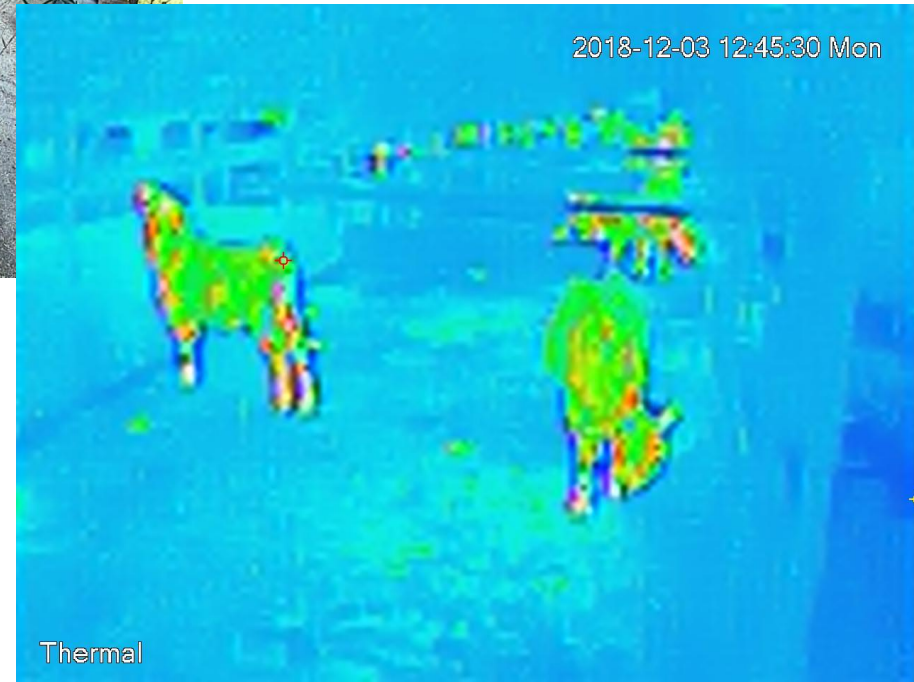
提案(2012), 実現(2018~)

# 和牛(飯舘牛)モニタリング (2018~)

飯舘村農業再生のシンボル

畜産学  
情報工学

子牛の健康管理



# 世界に向けた情報発信

農学  
教育学



土壌博物館(2018.4.29)

ドロえもん博士の  
ワクワク教室  
([Kindle版](#))



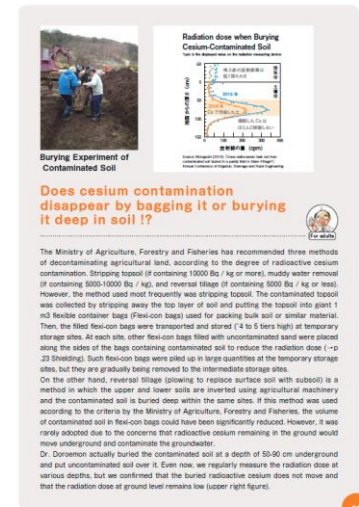
高校生のための現地見学会  
([2019.9.14-15](#))



英語

日本語

中国語



# 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

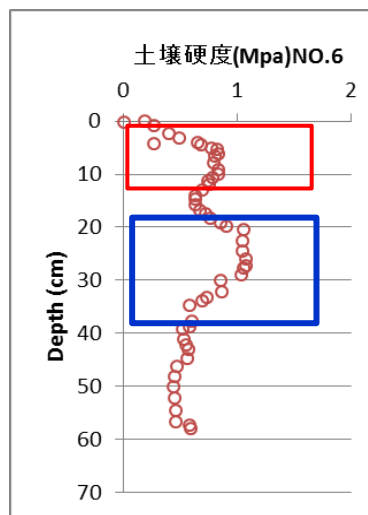
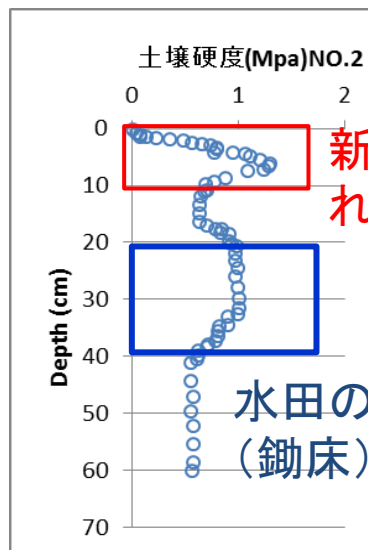


2018-10-06(日) 10:27:09

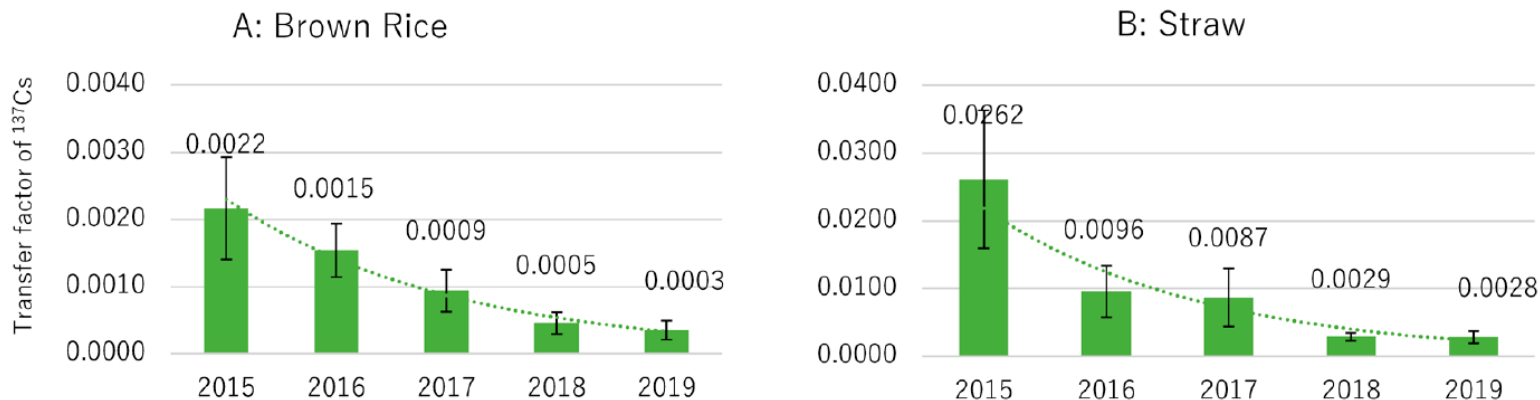


# 劣化した農地土壌の修復

(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



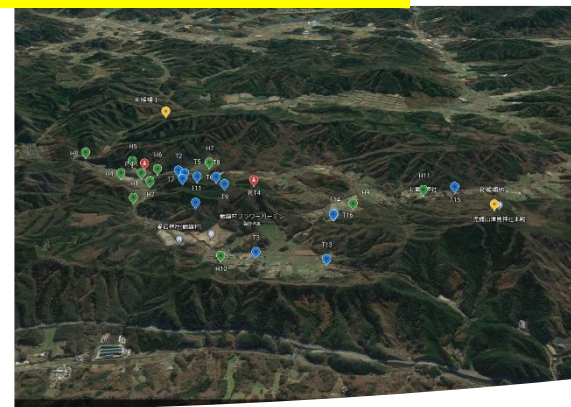
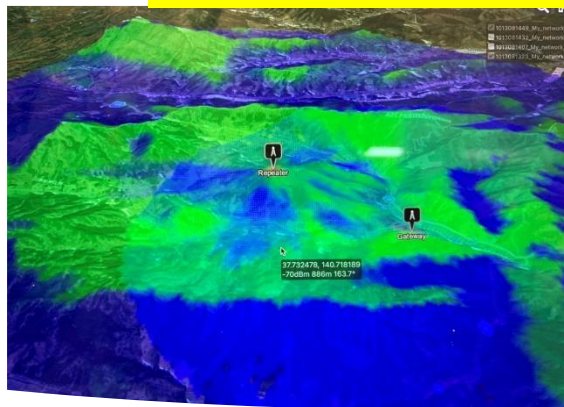
# 農地の地力回復と獣害対策

- 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



- 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



[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13:00開店)

A screenshot of a Zoom meeting interface. The meeting title is "飯舘村民との対話" (Dialogue with Iwano Village Residents) and the location is "@金一茶屋(毎日13:00開店)". The meeting is in progress, with 7 participants visible in a grid view. The participants are: 大久保金一 (Okiura Kinichi), Masaru Mizoguchi (showing a field with solar panels), しょう (Sho), Maulana Riko, Hiroaki Sugino (showing a rural landscape), 溝口勝のiPad (Mizoguchi Katsunori's iPad), and a participant whose name is partially obscured by "イ". The Zoom control bar at the bottom shows options for security, participants, voting, chat, screen sharing, recording, breakout rooms, and reactions. The system tray at the bottom right shows the time as 13:09 on 2020/12/23.

大久保金一

Masaru Mizoguchi

しょう

Maulana Riko

Hiroaki Sugino

溝口勝のiPad

イ

セキュリティ 参加者 7 投票 チャット 画面の共有 レコーディング ブレイクアウトルーム 反応

終了

13:09  
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)



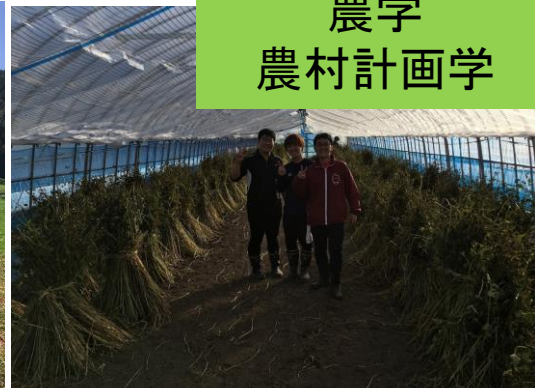
飯舘村農家対話(11.20)



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



## ■大学等の「復興知」を活用した人材育成基盤構築事業(2021-)

### ・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

1



農業現場に根差し、かつ最先端のICT技術を用いたスマート農業に関する教育研究を実施することで、飯舘村各地に根付いた復興知を携えた国際レベルの超学問領域的研究を醸成し、飯舘村における新しい日本型(小規模世代間交流型)農業の発信基盤を構築する。

### 復興知の将来世代継承と発展のための教育プログラム



2

学生を対象とした飯舘村の現地見学会や教育研究活動を展開し、農業実践者の方との交流の中で震災直後から蓄積されてきた知識(大学が有する大学知と現地の復興知)を現場の課題解決と研究活動に展開する **FPBL(Field & Project Based Learning)** を実践的に試みる。

# 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: 生源寺 眞一  
(福島大学)

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  
専門性  
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

# レポート課題

- 溝口研究室 [Mizo lab. ホームページ](#) のTopicsの記事の中から1つを選んで読み、講義を聴いたことや過去のレポートを参考にしながら、「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枚にまとめて提出すること。
  - レポートを公開します(過去のレポート例↓)
    - <http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/lecture/radiation2/2020/>
- 締切
  - 1月5日23:59
- お薦めの記事
  - [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 \(土壌物理学会誌\)](#)
  - [農業農村開発の技術を考える \(ARDEC 第60号, March 2019\)](#)
  - (2016.7) [東大TV「除染後の農地と農村の再生」](#)(動画)
  - (2014.3) [飯舘村 村民学協働の除染](#)(動画)

# 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ー除染後農地の問題と復興農学ー](#). 復興農学会誌,1,28-34(2021)
- [福島原発事故ー土からみた10年](#)(第2号特集:土政治ー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年ー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)
- [ドロえもん博士の震災復興](#)(NHKラジオ深夜便▽明日へのことば:[要約](#), 2023.11.3)
- 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](#)



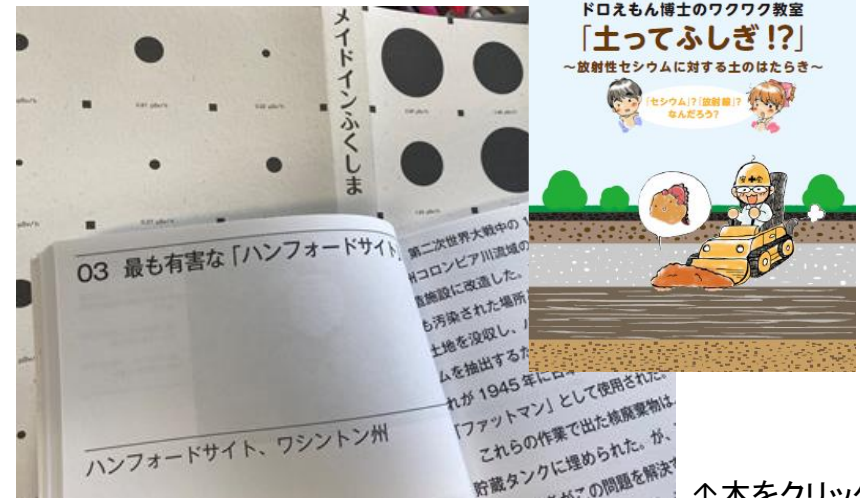
2020年12月10日発行

<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/>

ハチ公生誕100周年(農学部公開セミナー特別企画)

「ハチ公学～ハチから広がる学の世界～」

2023年11月4日

@東大弥生講堂

# ハチ公は本当に忠犬だったのか?

溝口勝



東京大学  
THE UNIVERSITY OF TOKYO



大学院農学生命科学研究科  
農学国際専攻  
(旧農業工学科卒業)



[講演要旨](#)

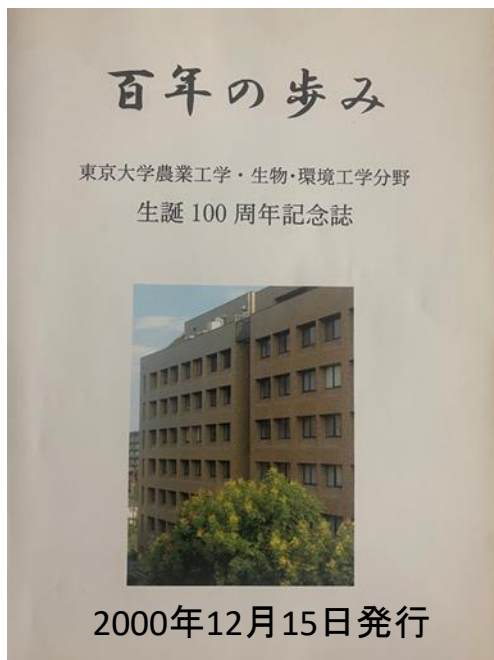
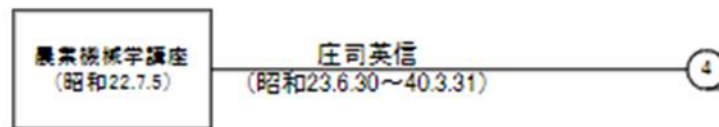
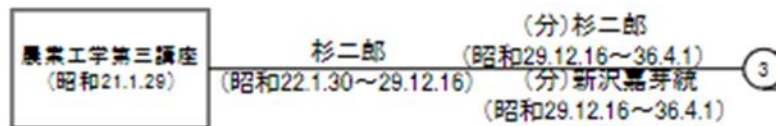
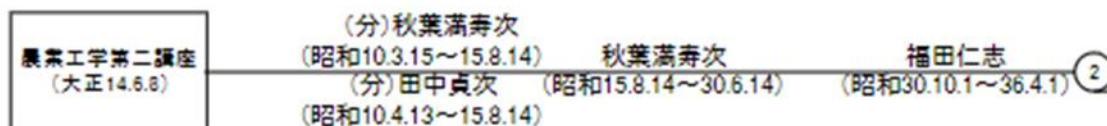
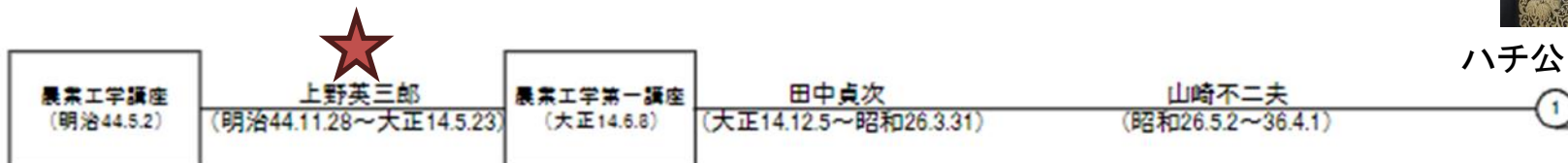
[講演パウポ](#)

# 東京大学農業工学・生物・環境工学分野関係講座の系譜

<http://shikou.en.a.u-tokyo.ac.jp/ayumi/keifu.pdf>



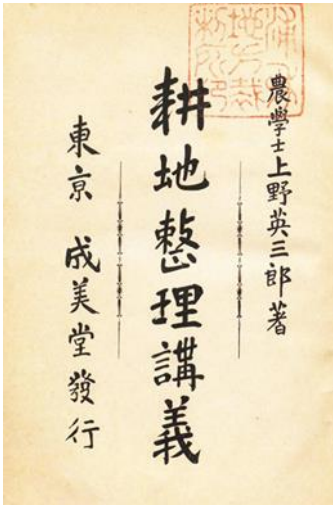
ハチ公の飼い主



p.8





西暦	年号	東京大学・農学部記事	農業工学科, 生物・環境工学専攻記事	関連一般記事
1895	28	千葉演習林開設		
1896	29			河川法(旧法)公布
1897	30	東京帝国大学と改称		
1899	32	北海道演習林開設		耕地整理法(旧法)公布
1900	33		上野英三郎先生農学第二講座を分担(講師)	耕地整理法施行
1902	35		上野英三郎先生助教授に昇任	
1905	38			耕地整理法改正(目的に灌漑排水を追加) 農商務省による耕地整理講習開始
1906	39		第一種耕地整理講習(農商務省委託)が農科大学において開催される(農・工学士を対象)	上野英三郎「耕地整理講義」刊行
1907	40		上野英三郎先生独・仏・米へ留学(明治43年まで)	第二種耕地整理講習(農商務省)開始(高等農林学校卒業生を対象)
1908	41			水利組合法公布
1909	42			耕地整理新法制定(開墾, 地目変換を認め, 耕地整理組合を法人化)
1910	43	水産学科開設		
1911	44		農業工学講座が正式に認められる	
1914	大正3年			第一次世界大戦はじまる
1915	4			社団法人土木学会第一回総会
1916	5	秩父演習林開設		岩田式初摺機(遠心式)の発明
1918	8	農工学政正に改称(農工学)		第一次世界大戦終結

百年の歩みp.77より

# 耕地整理(農業工学・農業土木学)の役割

## 農業農村のインフラ整備



## 農業基盤整備

公共事業



農業生産を支える  
縁の下の力持ち的役割

- ①水を貯め
- ②水を導き
- ③農地を整え
- ④道を整える

＋情報基盤整備

# ハチ公と上野英三郎博士の像を東大に作る会

- ハチ公の飼い主が東大教授
  - 農業工学を学んだ卒業生には常識
  - 特にそれを宣伝することもなかった
- 東日本大震災
  - 「死といのち」について(文学部哲学科の一ノ瀬教授)
  - 飼い主が東大教授であることを知る
  - 「ハチ公と上野英三郎博士の像を東大に作る会」の発案
- 私たち卒業生も加わり寄付金集め
  - ハチ公の命日から80年目の2015年3月8日に銅像の除幕式

# ハチ公と上野英三郎博士の像の除幕式 －86歳のおばあさんの証言 (2015.3.8)



「私はハチ公のおかげで初めて焼き鳥を食べて、世の中にはこんなに美味しいものがあるんだと思ったのよ」(2015.3.8)

# ハチ公の臓器と解剖の記録

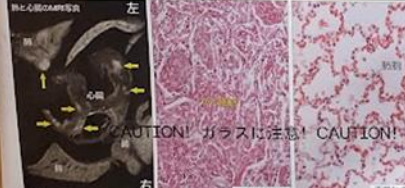
@東大農学資料館

## 忠犬ハチ公の臓器 (獣医病理学研究室所蔵)

忠犬ハチ公の死因はフィリア症だった！  
忠犬ハチ公は本郷の土野英三飼養者の飼いで、昭和10(1935)年3月8日に亡くなりました。死後解剖の結果、心臓に寄生したフィリアが発見されました。この虫、淡水の動物、節足動物、熱帯魚などが感染されました。典型的なフィリアは成虫で見た、黒色卵から、心臓内のフィリア寄生と卵嚢嚢が図で取れます。



肺と心臓の「がん」もハチ公の死因だった！ 死後76年経てわかったこと  
ハチ公の肺と心臓には癌細胞が観察されてきました (上の写真、黄矢印)。死後76年たった平成23(2011)年にこの細胞を顕微鏡で観察したところ、「がん」が発見されました。

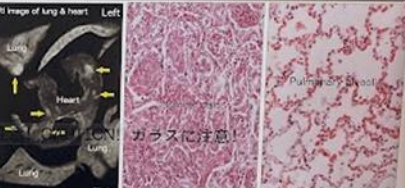


## Visceral Filariasis

Filariasis was the cause of Hachiko's cancer. Hachiko's owner Dr. Ueno was a veterinarian in 1935. At necropsy, the ascaris, hepatic filariasis, and cancer were found. You can see the...



Cancer in the lung and heart was also responsible for Hachiko's death! Revealed 76 years after his death. Nodules were observed in the lung and heart of Hachiko (yellow arrows in the above picture). In 2011, 76 years after Hachiko's death, microscopic examination revealed cancer in these nodules.



8/3. 1935 犬、解剖

動物 日本犬 13才 牡 ハチ号  
持主 上野氏  
産乳 昭和10年3月8日 a.m. 2  
剖検 " " " p.m. 3

剖観 犬犬、屍体マワリ全身。浮腫マ呈ス。後肢ハ如ク甚ク腫起ス  
眼結膜マアゼセ 口唇ハ血様物ママツル赤色マ 肛門変化マレ  
皮下水腫アリ 腹腔マ切開セ 腹腔内ハ血様色マ付ケル  
透明ハ集液マ充滿シ 中心ハ水母様ハ、凝乳、凝固物マ浮遊  
総量<sup>4</sup> 150 C.C. マ  
大網膜及脾臓ハ変化マレ 脾臓ハナシ硬ト感アリ  
胃ハ内容白色、糊様物ト 膵臓ハ長マナシ 5mm 以下 竹串天銀マレ  
3才 鉄端マレ 1才 存在  
小腸ハ 所マ 米粒大カラ真小豆大、出血斑痕カ散在マ付ケル  
十二指腸虫寄生虫マ観察マレ 盲腸先端ハ増大マレ 血栓カ付ケル  
肝臓ハ 甚ク大型マシ 全体ハ脆弱マレシ 肝臓ハ 大星大 大マレハ  
梅核カ大、出血斑痕カ散在マ付ケル 断面ハ 大作クマシ 肝臓マ  
略ハ 包膜剥皮困難マワリ 包膜マ剥皮スレバ、筋ハ 肉内、腎臓皮面マ見ル  
右ハ 甚クシ 断面一部ハ 大星大マレ 白色、腫瘍様組織マ付ケル  
胸腔マ 横隔膜マ切開シ 肺ハ 胸水ハ 血様マレ 肺マ 不明瞭マ  
肺臓 心臓及 動脈各マ 共ニ 別出ス  
肺臓マ 2cm 以下マシ 且ハ 心臓ハ 右室 甚クシ 拡張マレ 左室  
、支筋マ 甚クシ 如ク 呼吸マ呈ス、肺臓ハ 岩末波若病マ呈ス  
尤、肺動脈ハ 甚クシ 腫大 拡張マレ 内マ 大マレ 直径 1cm、長マ 10cm 以下  
大型、血栓マ付ケル 栓、後、脆弱、柔軟マレ 其部マ 肺マ 斑痕マ  
付ケル 肺動脈内面ハ 粗粒マ付ケル 大動脈内面マ 甚クシ 硬化マ  
付ケル  
全尾ハ 甚クシ 短マシ 15cm 以下



# ハチ公が生きた時代

## —軍国主義とプロパガンダ

- 1923.11.10 秋田県大館市生まれ
- 1924.1.14 上野英三郎博士との出会い
- 1925.5.21 上野英三郎博士との別れ
- 1932「いとしや老犬物語」(東京朝日新聞の記事)
- 1934「恩ヲ忘レルナ」(尋常小学修身書)
- 「忠犬ハチ公像」(渋谷駅前)
- 1935.3.8 ハチ死去

向ヶ丘(弥生)の旧制一高と駒場の農学部本科のキャンパス交換  
その年の2年後に日中戦争、6年後に太平洋戦争へと日本は流れていった

# ハチ公は本当に忠犬だったのか？

- 忠犬とは
  - 飼い主に忠実な犬 (Weblio辞書) ← 人間の目線
- 私の解釈
  - 忠犬かどうかはハチに聞いてみないとわからない
  - むしろ戦争のプロパガンダに利用された可哀そうな犬かも？
  - 私のハチ公物語
    - いろんな証拠を集めて事実を語り継ぐこと

# おまけの情報



東大ハチ公グッズ販売@農学資料館  
毎月8日 <https://hachikocafe.com/>



子犬のハチ公シール（毎月発行）



11月1日販売開始@農学部食堂  
[https://twitter.com/hongo\\_coopd/status/1716688969378013469](https://twitter.com/hongo_coopd/status/1716688969378013469)

上野英三郎先生とハチ公コレクション  
<http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/hachi/hachi.html>



# 参考文献

- 千葉雄: 犬ハチ公物語ーハチ公は本当に忠犬だったー
  - 平成24年3月発行
- 溝口勝: 真実は1次データに宿る
  - [下野新聞日曜論壇](#), 2020.1.12
- ハチ公と東大(1) - 紡ぎ出された人と犬と大学の物語 生誕100周年記念企画
  - [https://www.u-tokyo.ac.jp/focus/ja/features/z1304\\_00253.html](https://www.u-tokyo.ac.jp/focus/ja/features/z1304_00253.html)
- ハチ公と東大(2) - 紡ぎ出された人と犬と大学の物語 生誕100周年記念企画
  - [https://www.u-tokyo.ac.jp/focus/ja/features/z1304\\_00254.html](https://www.u-tokyo.ac.jp/focus/ja/features/z1304_00254.html)

# 子犬ハチ公シールの信憑性

(疑問) 2015年建立「上野博士とハチ公像」のハチ公は成犬だった。

ハチ公は16カ月で博士と別れたのにそんな場面はあり得たのか？

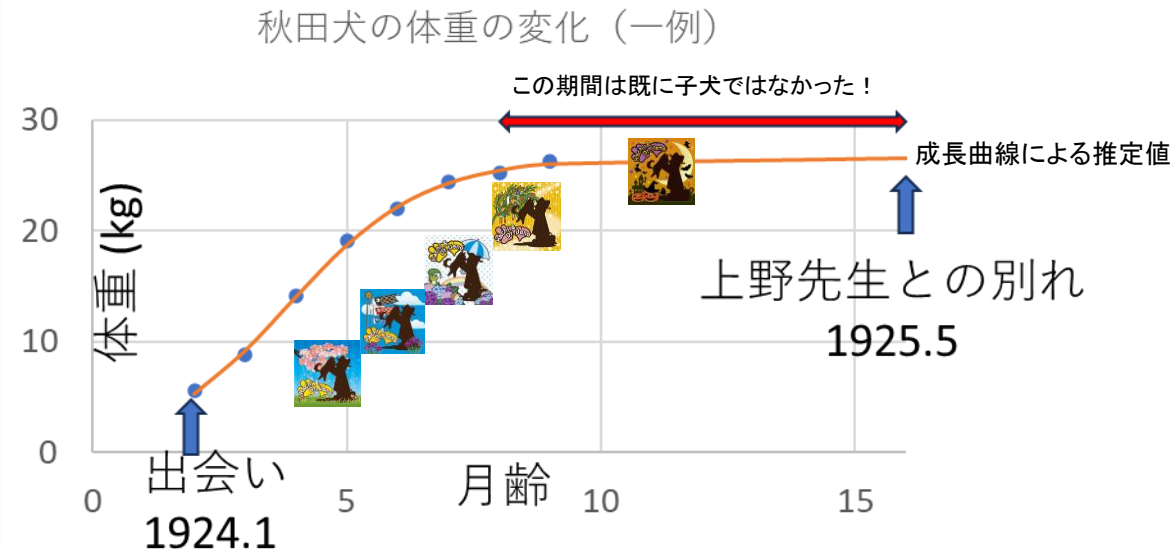
(仮説) 子犬だったら毎月背景を変えてお土産にできるはず

(結果) 秋田犬の成長は早い。子犬シールが適用できるのは1-6月の半年

(結論) 仮説は棄却された **子犬シールの方があり得なかったorz**



x	y	Y	S			成長曲線のパラメータを 最小二乗法(ゴールシーク)で決定
	2	5.6	5.304639	0.087238	k=	26.59829
	3	8.8	9.206071	0.164894	a=	0.753668
	4	14.1	14.07962	0.000415	c=	18.12264
	5	19.1	18.75153	0.121429	$y = k / (1 + c * \exp(-a * x))$	
	6	22	22.22186	0.049221		
	7	24.4	24.34206	0.003357		
	8	25.2	25.4865	0.082081		
	9	26.3	26.0632	0.056075		
	16	26.5	9549			
				0.564711		



ハチ公はこの秋田犬よりも大きかったと思われる

ソースデータ

<https://moffme.com/article/1332>

講演要旨

講演パワポ