農業IoT概論（2020）

担当：
溝口勝（農学国際専攻教授）・海津裕（生物・環境工学専攻准教授）

ターム・学期：　A１（2020/09/28-2020/11/9）
時限：月(Mon)2 [10:25-11:55],　木(Thu)1 [08:30-10:00]

オンライン：Zoomミーティング
https://zoom.us/j/91445471379?pwd=b3ZhK3dEZmhSVkZXZUJTb2pJNHpsQT09

農業IoTを体験しよう！

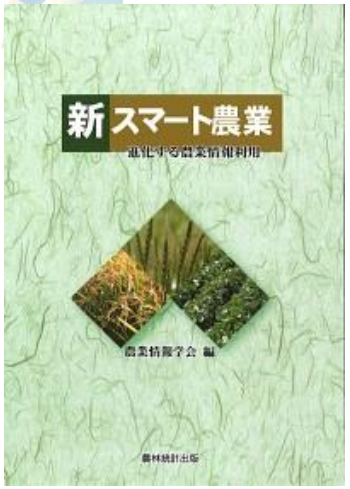
- 農業IoT
  - 農学と工学の境界領域
  - 人材育成への期待
- 工学系
  - IoTやICT、センサーに関して強み
  - 農業現場の知識が乏しい
- 農業系
  - 農業現場についての知識
  - 情報技術にやや弱い

講義スケジュール

1)なぜ農業IoT なのか：溝口（9/28M）
2)農業IoT の基礎知識：溝口（10/1T）
3)IoTシステムの構築：海津 (10/5M)
4)気象・土壌センサの基礎：溝口 (10/8T)
5) プロトタイプの作成：海津（10/12M）
6) フィールドにおける農業IoT設置：溝口 (10/15T)
7) 震災被災農地における農業IoTの応用：溝口(10/19M)
8) Webプログラミング１：海津(10/22T)
9) Webプログラミング２：海津(10/26M)
10) オリジナルシステムの構築：海津(10/29T)
11) 自由：溝口／海津(11/2M)
12) 自由：溝口／海津(11/5T)
13) 発表会(11/9M)

講義内容に変更があり得る

注意事項



- テキスト・参考書
  - 一次産業の課題解決へ地域IoT
  - 新スマート農業（農業情報学会編）
  - スマート農業（農業情報学会編）
  - IT農耕実験（Interface2018年10月号）

- 成績評価
  - 出席・レポート・発表会等で評価
  - https://forms.gle/J83DpvAfMRy22wfz6
  - 試験は行わない

1) なぜ農業IoT なのか

担当：

溝口勝（農学国際専攻教授）

食料生産は，手間ひまかかるたいへんな作業だった

亀田郷（新潟県）
国営土地改良事業
により昭和32年に
乾田化に成功

引用：芦沼館
（亀田郷土地改良区）

引用：新潟市「潟のデジタル博物館」

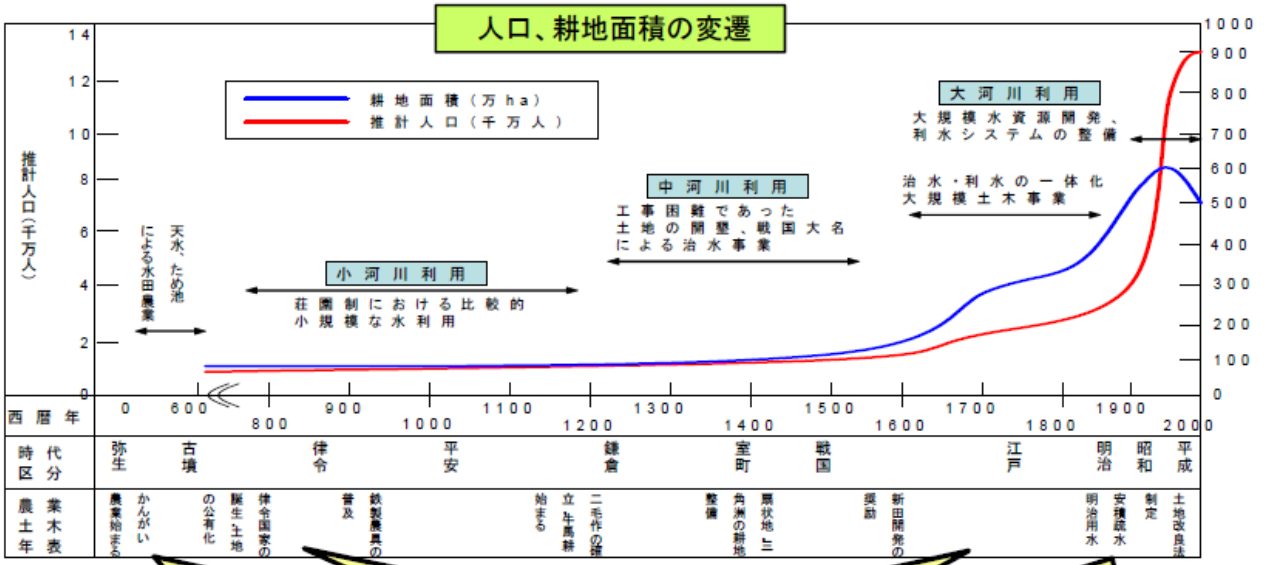
愛知用水（愛知県）
昭和36年完成

引用：愛知用水土地改良区

1．世代を超えた歴史的な財産である農地と農業用水

□ 我が国では、二千年以上の永きにわたり、人間の生存にとって不可欠な食料を確保する農地と水に連綿と手をかけてきました。これは、太古の時代から時々の政府等が取り組んできた農地と水の開発の歴史です。

□ 農地と水利施設が概成した現在、この歴史的な仕事は「保全管理」の段階に至っており、これらを良好な状態で次の世代に引き継ぐ必要があります。ただ、私たちの世代になって、厳しい農業情勢を受けてはじめて農地が減少する事態が発生しています。



これまで連綿と手を掛けてきた結果

農地
- ・水田　251万ha
- ・畑　210万ha
- 461万ha
- ・水田の6割は区画整備済

水
- ・貯水池　1,200箇所
- ・取水堰　1,900箇所
- ・ポンプ場　2,800箇所
- ・水路　4万9千km
- ・水利施設の資産価値　25兆円

※施設数は基幹的施設を対象

●稲作の登場
・弥生時代中期に東北地方まで北進した稲作

垂柳遺跡（青森県）

●国家による農地・水利の強力な整備拡充
・今日にも残る条里制

周防国府跡（山口県）

●近世の用排水システム確立
・関東平野の大開発

見沼代用水（埼玉県・東京都）

●近代的土地改良制度確立
・地域農業振興に大きな寄与

安積疏水（福島県）

これらの貴重なストックの機能を効率的に維持し、有効に活用することにより、戸別所得補償制度を下支えする農業農村整備事業の展開へ

出展：　農林水産省 農村振興局「我が国の農地と水」
http://www.maff.go.jp/j/budget/2010_3/pdf/enkatu-haikei.pdf

農業IoTを活かすための農業農村情報インフラ整備

・水田はモンスーンアジアに適した農地
・農業用水を地域で共有

過去の資産管理も含めた農業・農村の社会資本の整備が重要

基盤整備

公共事業

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

農林水産省パンフレット「共に生きる都市と農村」～豊かな食と美しい農村をめざして～ (2006), p.8より
http://www.maff.go.jp/j/nousin/keityo/kikaku/k_panf2006/

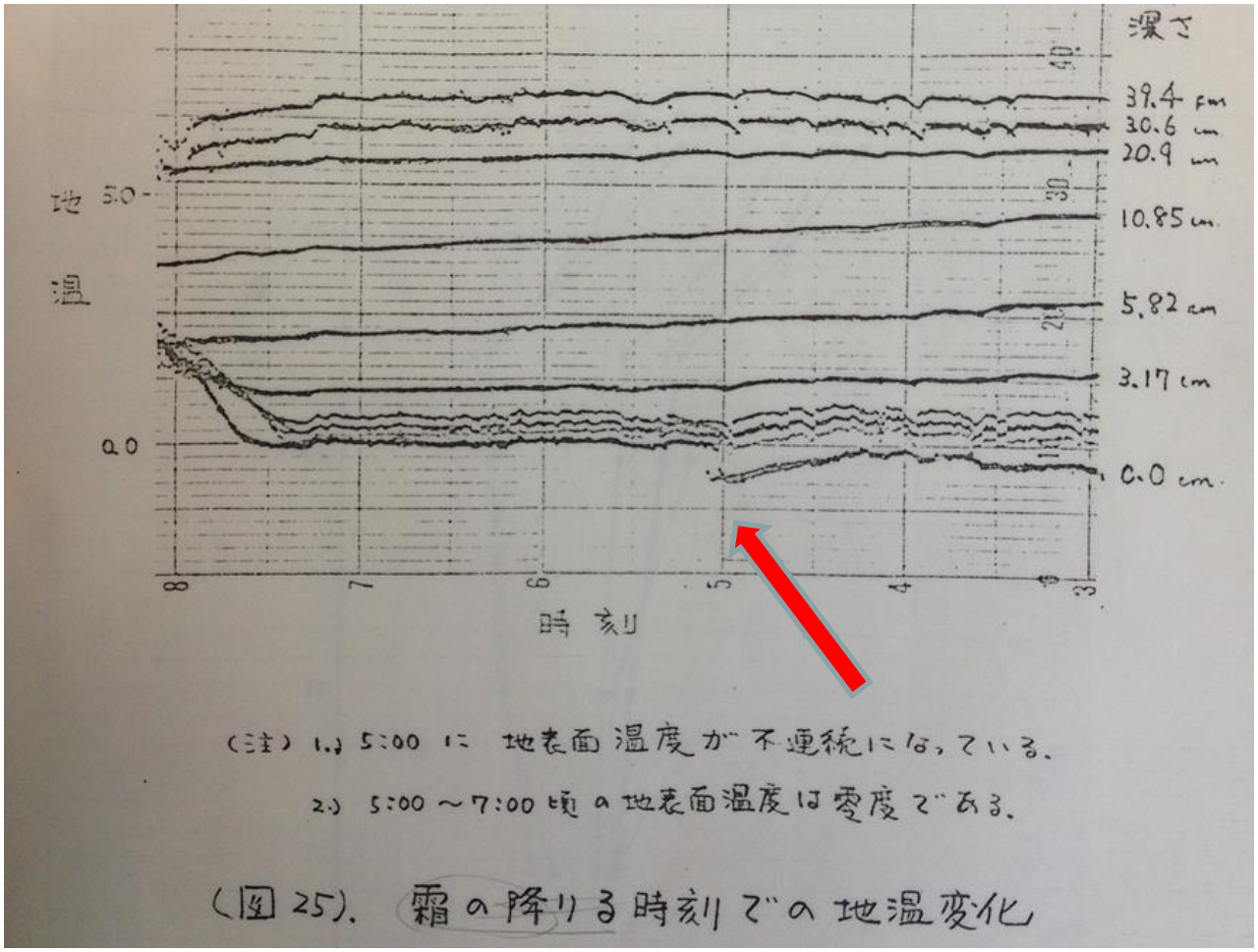
私の農業IoT史 （溝口）

- 農業農村の実体験 （1960－1978）
- 熱電対による地温測定 （1981）
  - 打点式記録計
- パソコン通信 （1986）
- インターネット（SINETとWWW） （1992）
- シベリアの土壌水分・地温・気象観測 （1997）
  - データロガー＆手動回収
- 携帯電話による土壌水分・地温観測 （2001）
  - 研究室からの手動回収
- フィールドサーバによる土壌水分・地温観測 （2005）
  - 画像・データの自動回収
- フィールドサーバによる海外農地モニタリング （2006）
  - 衛星インターネット、ADSL
- フィールドルータによる農地モニタリングシステム （2009）
  - GSM/3G回線

霜柱

過冷却が破れる瞬間！

土壌物理学+物理化学



打点式記録計（1981）

1981年12月24日5:00
東京大学農学部弥生キャンパス内実験圃場

After p. 60, Bachelor thesis of Prof. Mizoguchi
“Analytical study on thermal diffusivity of field soil” (1982) written in Japanese

農業IoTとアグリテック（AgriTech）

- 農業（Agriculture）×テクノロジー（Technology）
  - ロボットやIoT機器を用いて農業の効率化
  - 熟練農家の経験や勘をIoT機器で可視化
  - AIで分析して収益を上げる農業

- 農業はそんな生易しいものではない！
  - 気候危機による自然災害
  - 収穫直前の獣害
  - 思いがけない出来事との闘い

- 使える農業IoTの開発事例
  - 「泥臭く」現場に張り付く
  - データ駆動型農業について考える

2) 農業IoT の基礎知識

担当：

溝口勝（農学国際専攻教授）

農業IoTとは？

農業IoT　(2020)

- http://ow.ly/KNhd50BF8mP
- 世の中の動きを調べてみよう！

- グループ学習
  - ブレークアウト（5班）

10/8　講義内容

- 前回の講義の振り返り
- 参考書の案内
  - 1800円＠農学部生協
- IoTのキーワード
  - 前回の続き
- 通信コマンド
  - インターネット接続の確認
- センサー
  - 気象・土壌センサー

IoTのキーワードと通信コマンド

http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/lecture/agri-IoT/2020/keyword.htm

- インターネット
- デバイス
- サーバ
- ゲートウェイ
  - DNS、Traceroute
- センサ
- プロトコル
  - HTTP、html、Web
- SIM
- 海外と日本の携帯電話システム
- モバイル通信方式の規格

通信用コマンド

- Windows
  - cmd
  - tracert
  - ping
- Mac
  - terminal
  - traceroute
  - ping

- 便利なアプリ
  - PingLite
  - Fing

参考資料

- 農業農村開発の技術を考える
  - ARDEC　第60号, March 2019

海外情報誌 March 2019

ARDEC

World Agriculture Now

（東ティモール　写真提供：JICA/久野真一）

海外情報誌 “ＡＲＤＥＣ”について

本誌は農業農村開発に関する世界の新しい情報を読者に提供し、海外協力への理解を深めていただくために、1994（平成６）年度から１年に３回、2005（平成17）年度から２回発行しているものです。

ＡＲＤＥＣ（アルデック）とは、本誌の発行所である一般財団法人日本水土総合研究所（The Japanese Institute of Irrigation and Drainage:JIID）海外農業農村開発技術センター（Overseas **A**gricultural and **R**ural **De**velopment **C**enter）の略称です。農林水産省、国際協力機構、国際農林水産業研究センター、農業農村工学会のご協力により編集を進めております。

3)　気象･土壌センサの基礎

担当：

溝口勝（農学国際専攻教授）

気象センサー

- 気温･湿度･風向･風速･日射量･気圧･雨量
  - 雨量計
    - 転倒ます雨量計
  - アスマン式通風乾湿計
    - 乾湿度計
    - 計算
  - 一体型気象計
    - ATMOS41

土壌センサー

- 体積含水率
- マトリックポテンシャル

ICT農業への期待

- 篤農家
  - 複雑な土壌の状態を経験的に診断
  - 作物にとって最適な環境を作る技術
    - 素人には難しい
- 土壌センサー
  - 篤農家の技術に近づける可能性
- 本講演の目的
  - 土壌センサーの種類や特徴
  - 実際の圃場で利用するための注意点
  - モニタリングシステムの概説

土壌水分量

- 含水比w (water content)
  - 乾燥した土の質量(M_s)に対する水の質量(M_w)の比
  - M_s : 105℃で24時間乾燥
  - $w=(M_t - M_s)/ M_s$
- 体積含水率 θ (volumetric water content)
  - 土の全体積(V_t)に対する水の体積の比 $[m^3/m^3]$
- 乾燥密度 ρ_b (dry bulk density)
  - 土の単位体積(V_t)あたりの乾燥質量(M_s) $[g/m^3]$

マトリックポテンシャル

- 土に吸収されようとする水の圧力　(Pa, cmH_2O)
- 植物にとって重要なのは土壌中の絶対的な水分量ではなく、土壌中の水分を利用できるかどうか
- 土壌は砂を多く含むか、粘土を多く含むかで、“水もち“が異なる
  - 砂質土壌では降雨や灌漑水がすぐに浸み込みすぐに抜ける
  - 粘土質土壌では浸み込みが遅く排水が遅い
- 植物の根は土壌から水分を吸収
  - 吸水のしやすさは体積含水率では表せない
- 植物に対する土壌水の利用のしやすさ
  - マトリックポテンシャルという指標（kPa）で表す
  - 吸引圧、水分張力、テンションと呼ばれることもある
  - イメージとしては注射器で土壌中から水分を吸い取るのに必要な吸引圧

土壌水分センサーの基礎

- 土壌水分や温度などの土壌情報を電気信号に変換する装置

- データロガーとセットで利用
  - 電気信号の記録

- 土壌水分センサー
  - 農業分野におけるキラーセンサー

毛管現象

- 水は隙間を昇ってゆく
- 土はいろんな大きさの隙間で構成される
- 土の中の水は繋がっている
- 水の上昇速度は土の種類で異なる

写真： 濾紙に浸み込んで上昇する水

土の保水性（水分特性曲線）

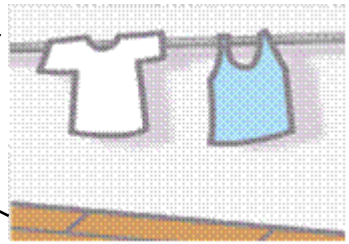
土の塊に含まれる水の体積

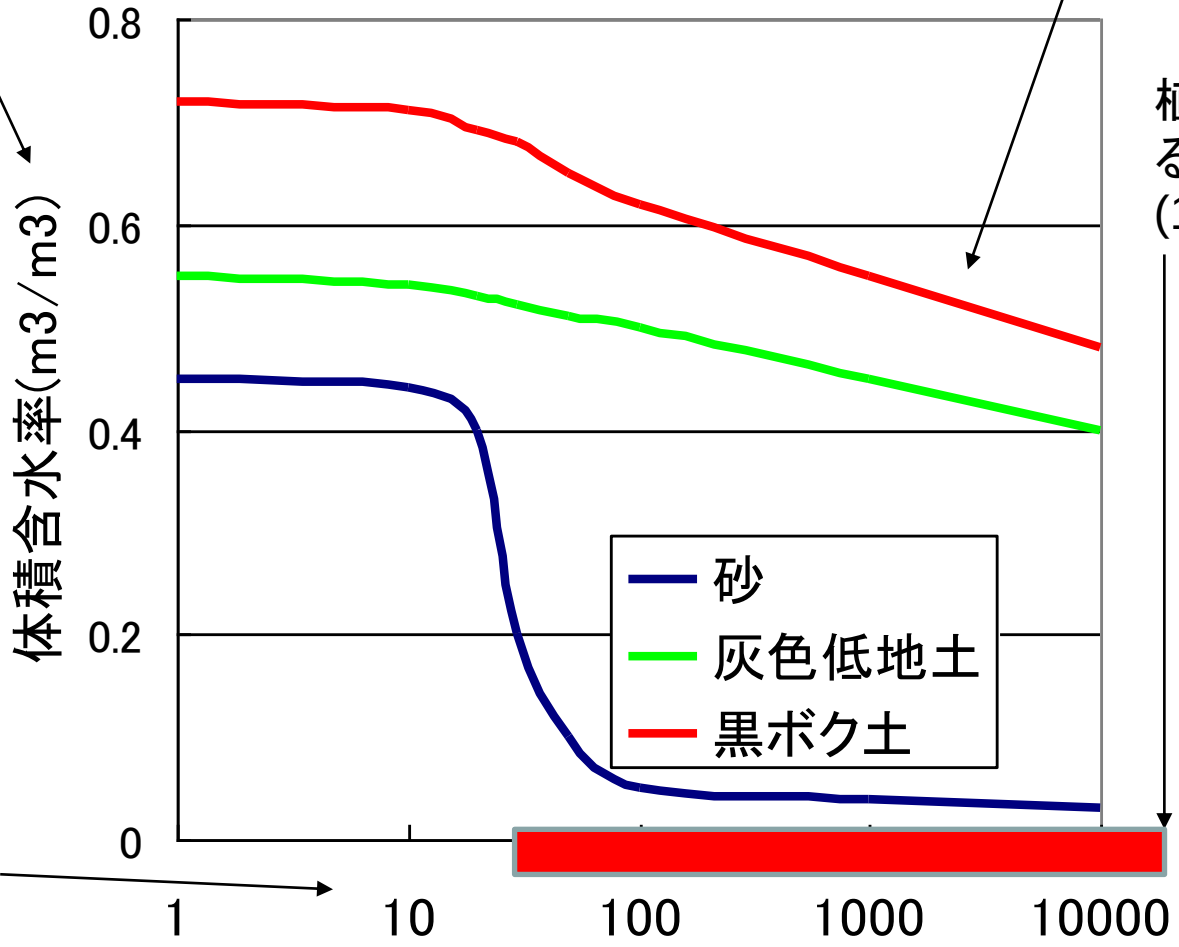
植物の成長に影響

植物が枯れる水分量(15000)

カビも発生しやすい

湿度99.3%





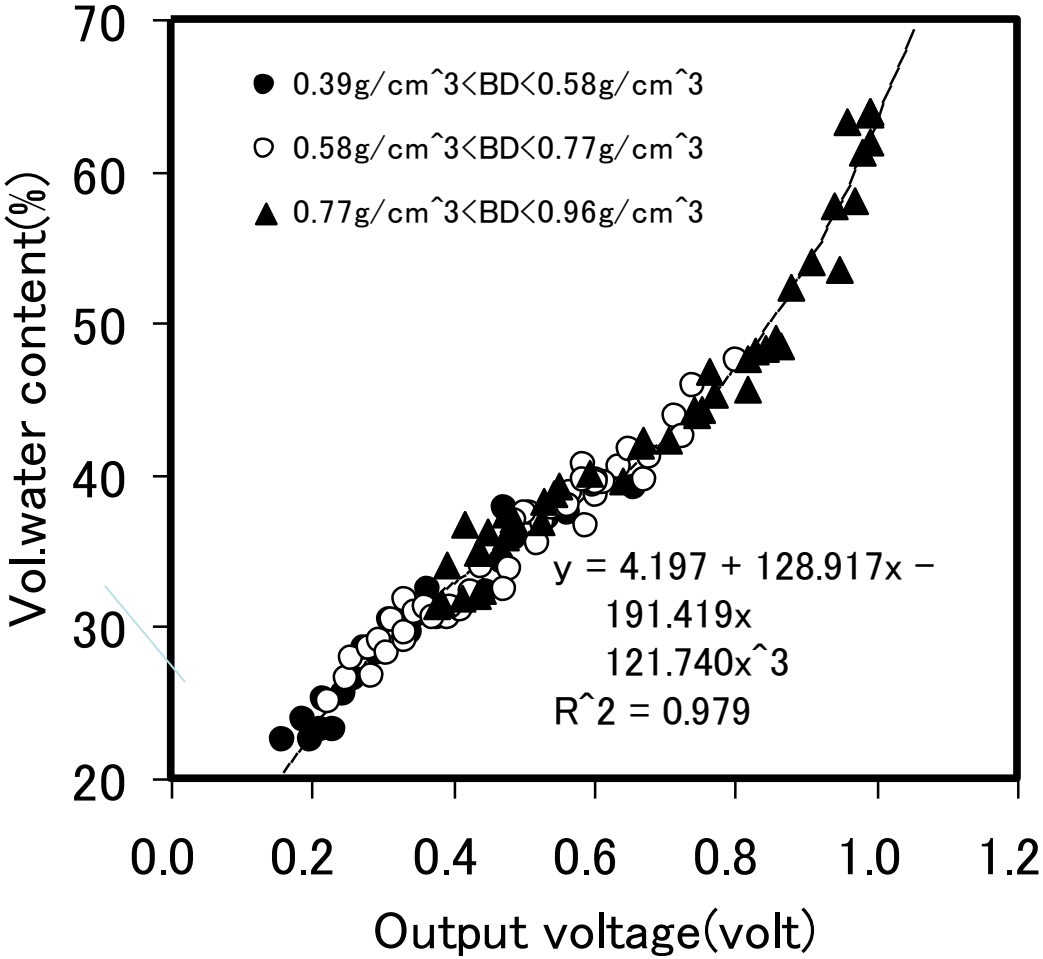
水面から高さ10cmの水分量

h = 0.15/r (cm)

土壌水分量の測定法

- 炉乾法
  - 105-110℃の炉で24時間乾燥
- 電子レンジ法
  - 電子レンジで短時間で乾燥させる（亜流）
- テンシオメータ法
  - 土の水分特性から逆算
- ガンマ線法
- 中性子水分計法
- 誘電率測定法
  - TDR, FDR, ADR

新編土壌物理用語事典　p.52



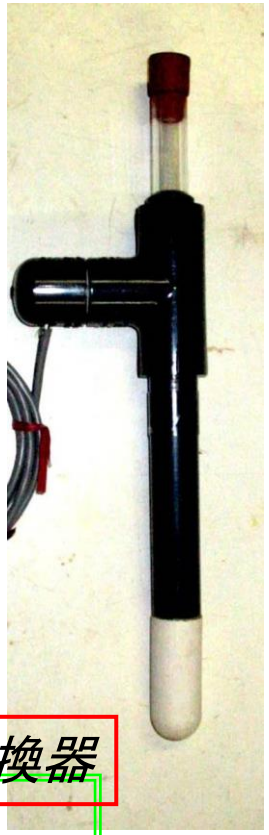
TUAT Andisol

9Vの印可電圧、0-1Vの出力

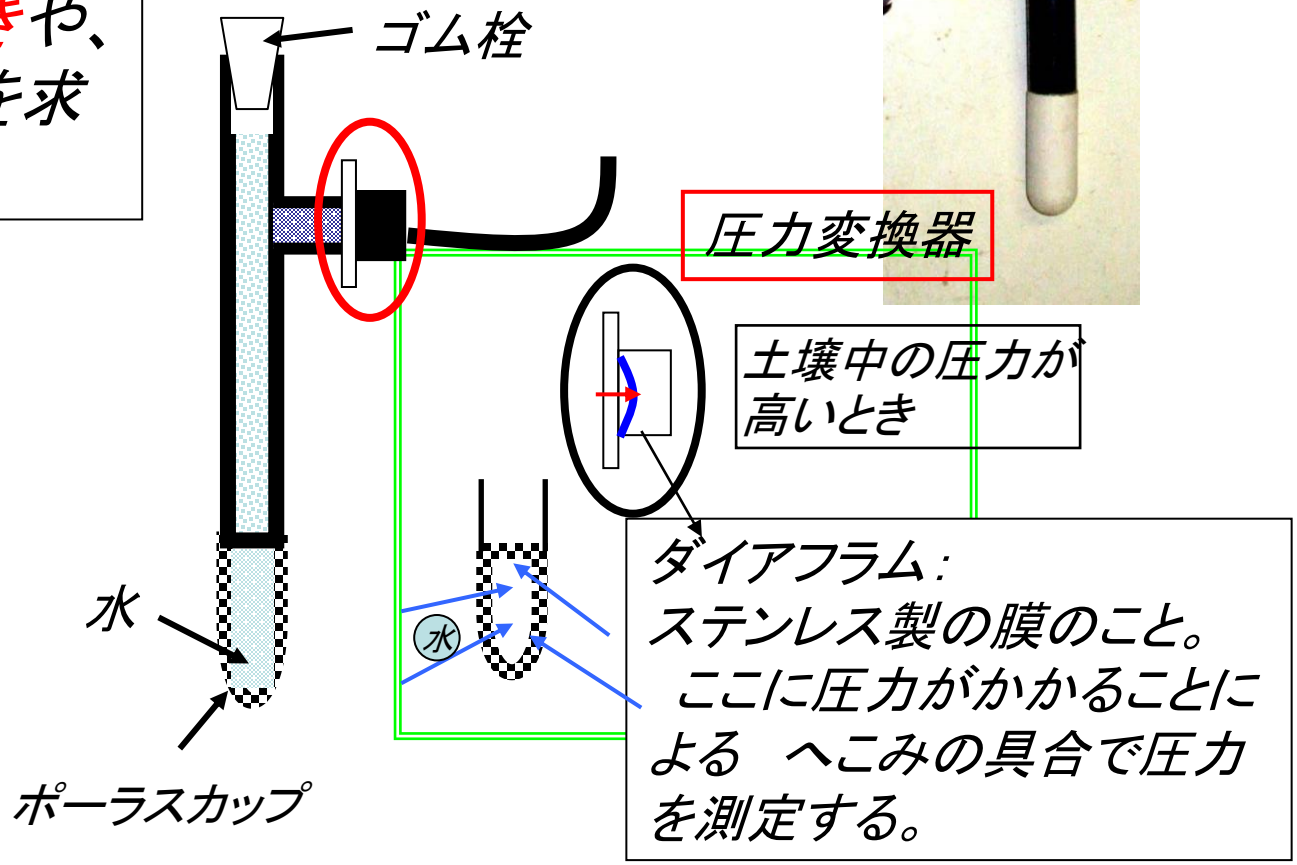
府中市のクロボク土とADR水分計の出力

西村拓教授の講義ノートより

テンシオメータ



土壌水の移動の向きや、土壌の体積含水率を求めることができる



土壌水の負圧

平衡

テンシオメータ内の水圧

西村拓教授の講義ノートより

体積含水率センサー

- 土壌水分は通常、体積含水率で表示
  - 土の体積当たりの水の体積パーセント
- 最近の土壌水分センサー
  - 土粒子と水の誘電率の違いを利用
  - TDR法やADR法の原理に基づく
  - 土壌にセンサーを挿入するだけで簡単に数値が得られる
- 数値の解釈には注意が必要
  - 土壌を構成する土粒子の種類（砂や有機物の含有量）
  - 土の詰まり方（乾燥密度）
  - 微生物によって有機物量が分解
  - 肥料によって土壌溶液中のイオンの種類や濃度が変化
- 農業の現場ではあくまでも一つの指標と考えるべき

マトリックポテンシャル（MP）センサー

- 一般的に使われるMPセンサー
  - セラミック管に水を入れたテンションメータ
  - 封入された水の圧力をセンサーで測定することでMPを表示
- テンションメータ
  - 作物が必要とする、体積含水率では表示しきれない微妙な土壌水分の状態を検出できる（利点）
  - 土壌水分とセラミック管内の水の平衡状態を前提としているので、急激な土壌水分の変化には追従できないこと、土壌が乾燥しすぎるとセラミック管内に空気が侵入し、センサー機能が低下する（欠点）
- この欠点を補うものとして最近はさまざまな間隙をもつ既知のセラミックの体積含水率を誘電率法で求めMPに換算するセンサーも開発されている。

土の水分特性

植物の成長
に影響

植物が枯れ
る水分量
(15000)

体積含水率(m3/m3)

0.8
0.6
0.4
0.2
0

砂
灰色低地土
黒ボク土

1
10
100
1000
10000

マトリックポテンシャル(−cm)

Soil sensor

http://www.decagon.com/

DECAGON DEVICES — We Measure the World

- Soil moisture sensors measure
  - volumetric water content accurately and economically
  - the dielectric permittivity of the soil
- Benefits include:
  - TDR-level performance at a fraction of the cost
  - Very low power requirement
  - Easy installation at any depth and orientation

4) フィールドにおける農業IoT設置

担当：

溝口勝（農学国際専攻教授）

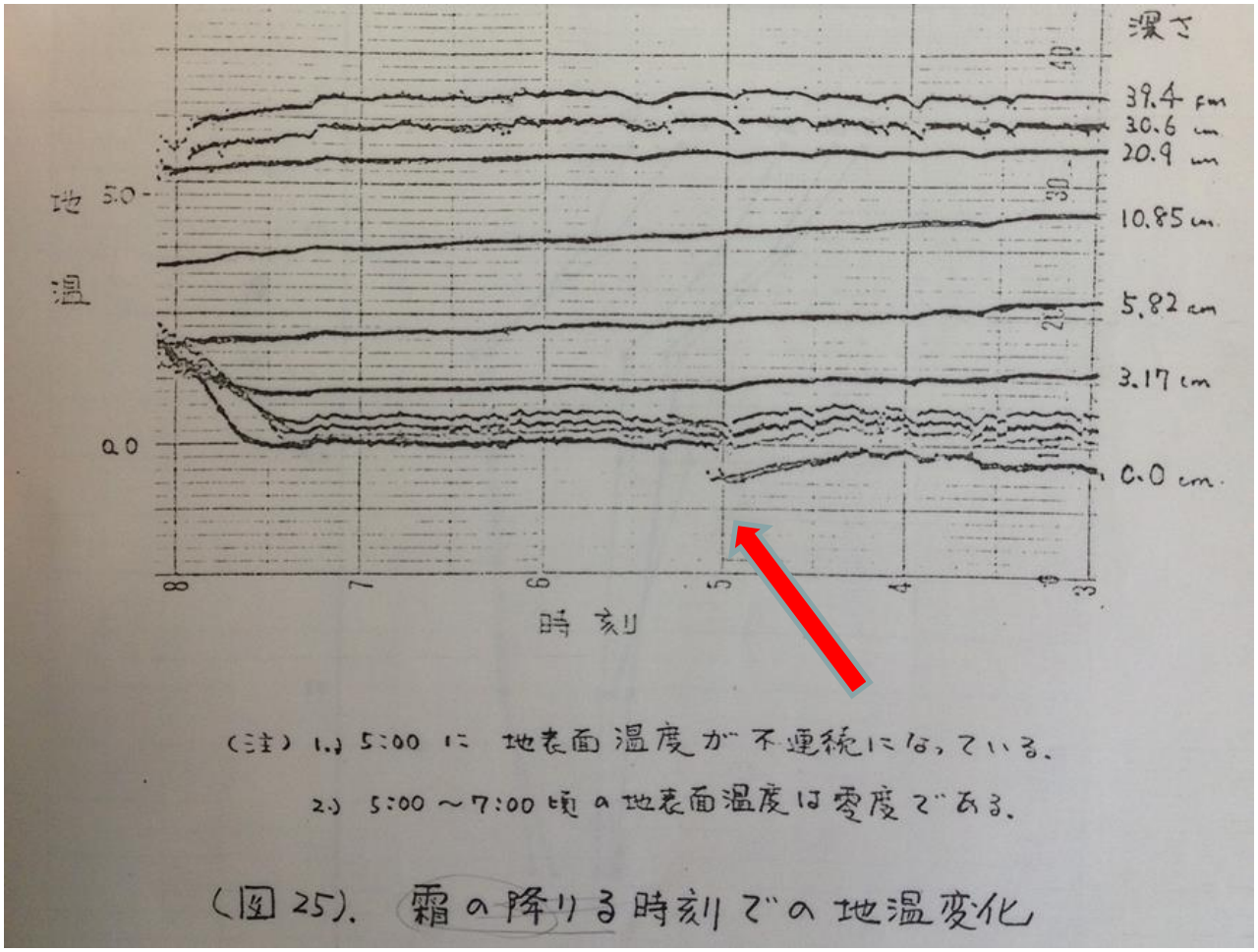
観測装置の現場設置史

- 熱電対による地温測定　（1981）
  - 打点式記録計
- シベリアの土壌水分・地温・気象観測　（1997）
  - データロガー＆手動回収
- 携帯電話による土壌水分・地温観測　（2001）
  - 研究室からの手動回収
- フィールドサーバによる土壌水分・地温観測　（2005）
  - 画像・エージェント回収
- フィールドサーバによる海外農地モニタリング　（2006）
  - 衛星インターネット、ADSL
- フィールドルータによる農地モニタリング　（2009）
  - GSM/3G回線

Epiphanies
その瞬間

ー研究のきっかけー

過冷却が破れる瞬間！



1981年12月24日5:00
東京大学農学部弥生キャンパス内実験圃場

After p. 60, Bachelor thesis of Prof. Mizoguchi
“Analytical study on thermal diffusivity of field soil” (1982) written in Japanese

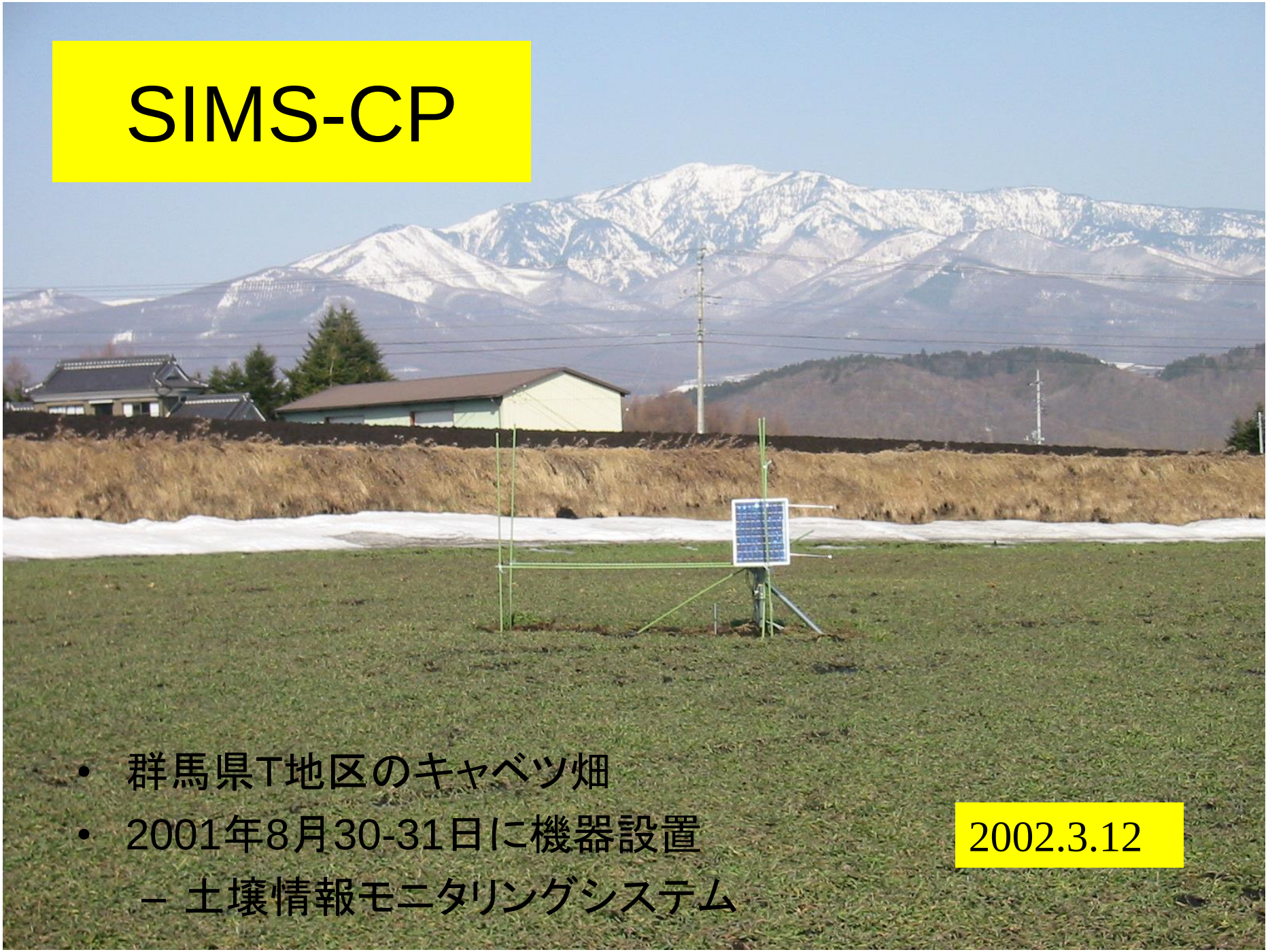
GAME-Siberia, Tundra (97-98)

ツンドラでの穴掘り (1998.8)

めざせ，地べたモニタリング

画像も含めての農地情報をリアルタイムモニタリング

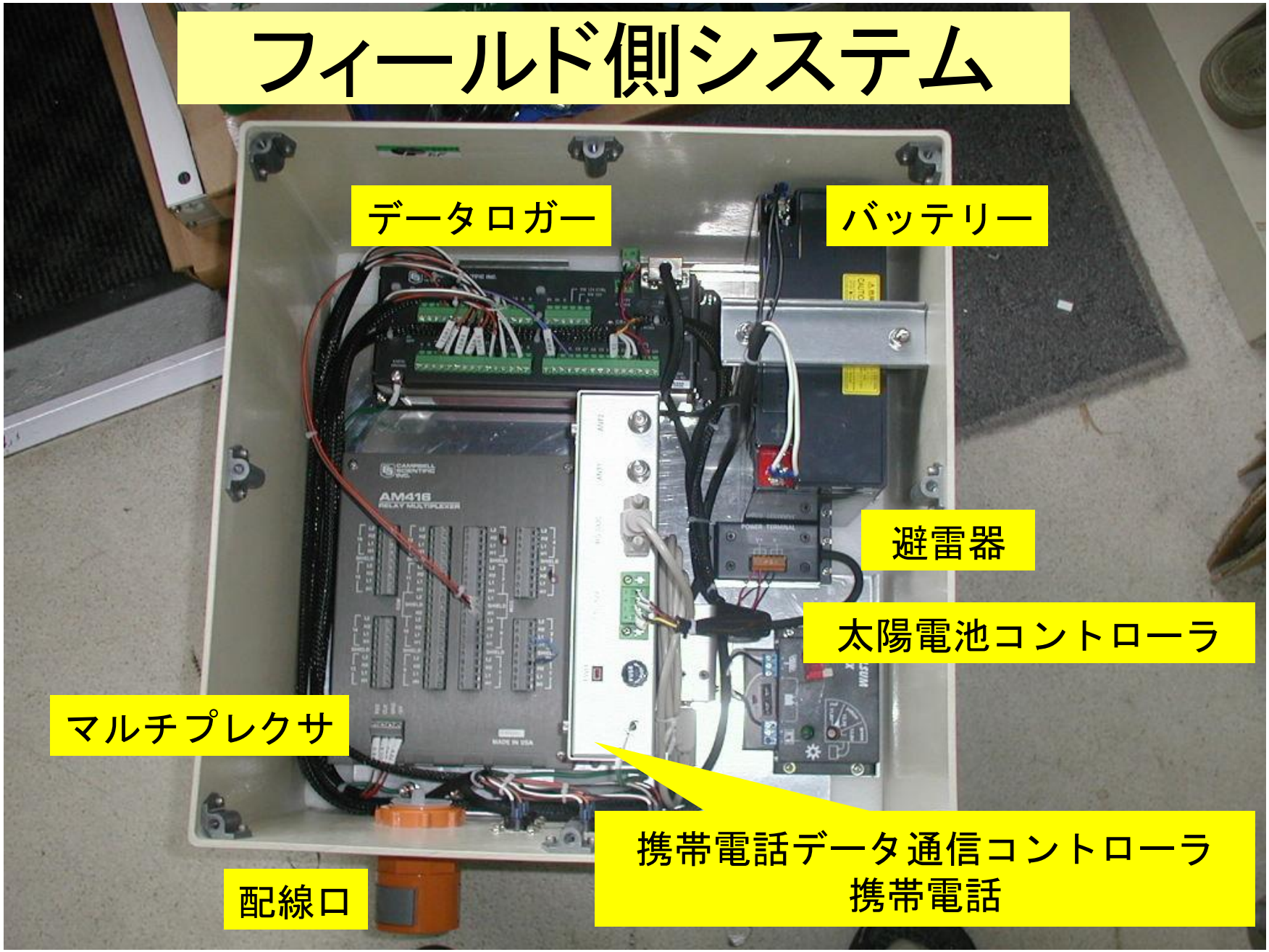
SIMS-CP



- 群馬県T地区のキャベツ畑
- 2001年8月30-31日に機器設置
  - 土壌情報モニタリングシステム

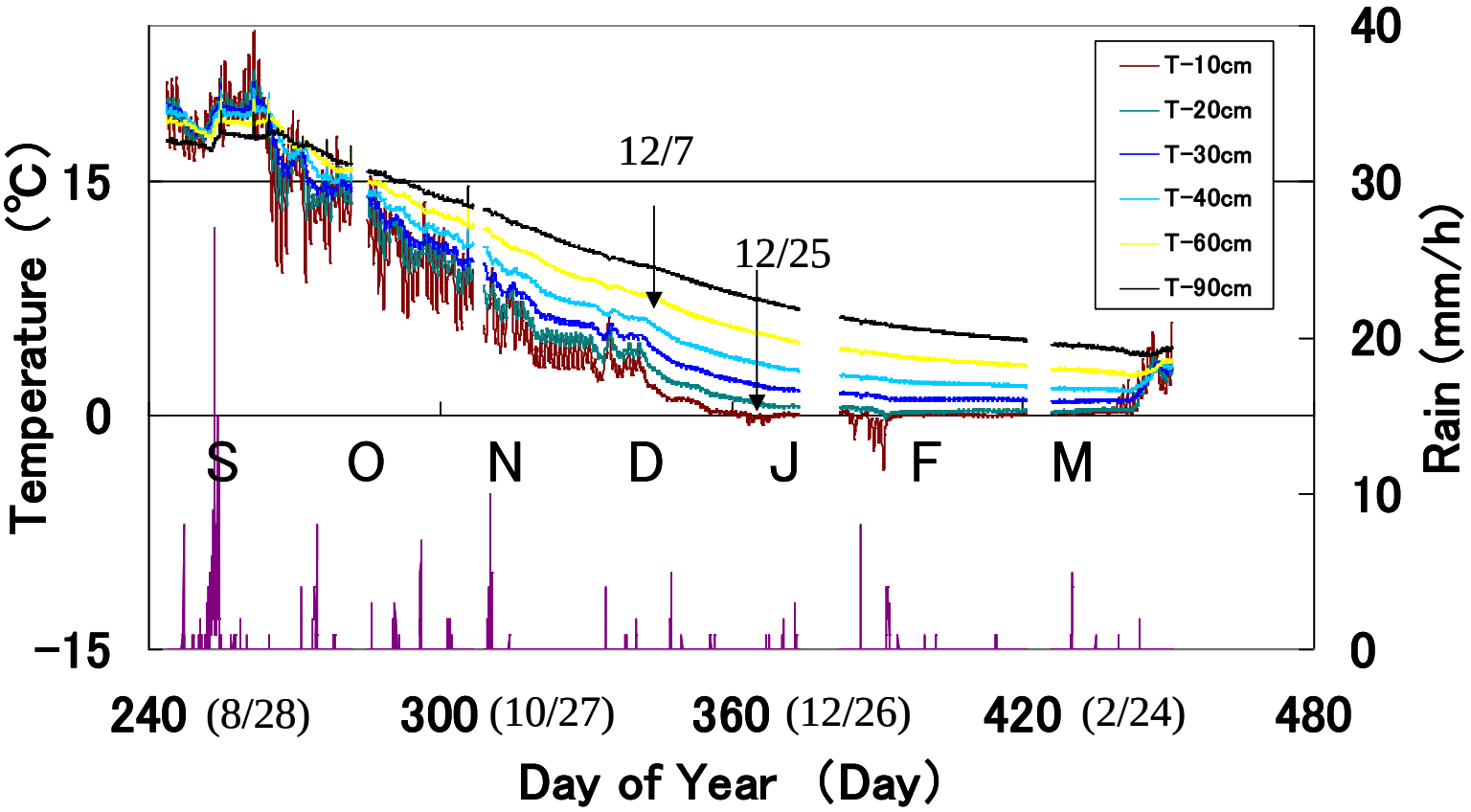
2002.3.12

フィールド側システム

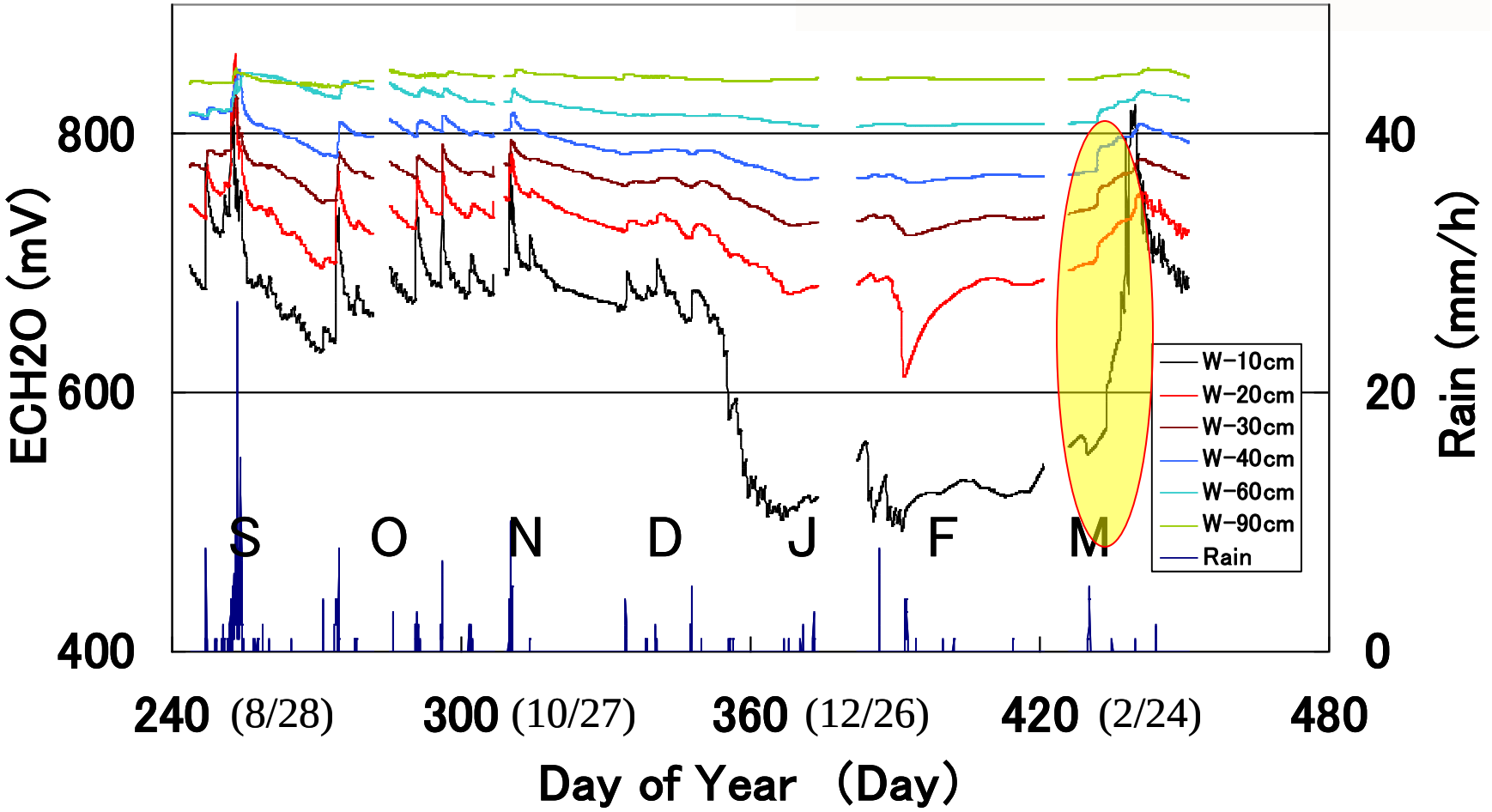

データロガー
バッテリー
避雷器
太陽電池コントローラ
マルチプレクサ
携帯電話データ通信コントローラ
携帯電話
配線口
AM416

地温の変化

- 表層： 12月7日までは大きく日変動しながら低下。その日を境に変動なし
  - 積雪／土壌が表面から凍結し始めた
- 10cm深さの地温は12月25日に0℃　　3月上旬までほぼ0℃ （凍結期）



土壌水分量と降雨量の変化

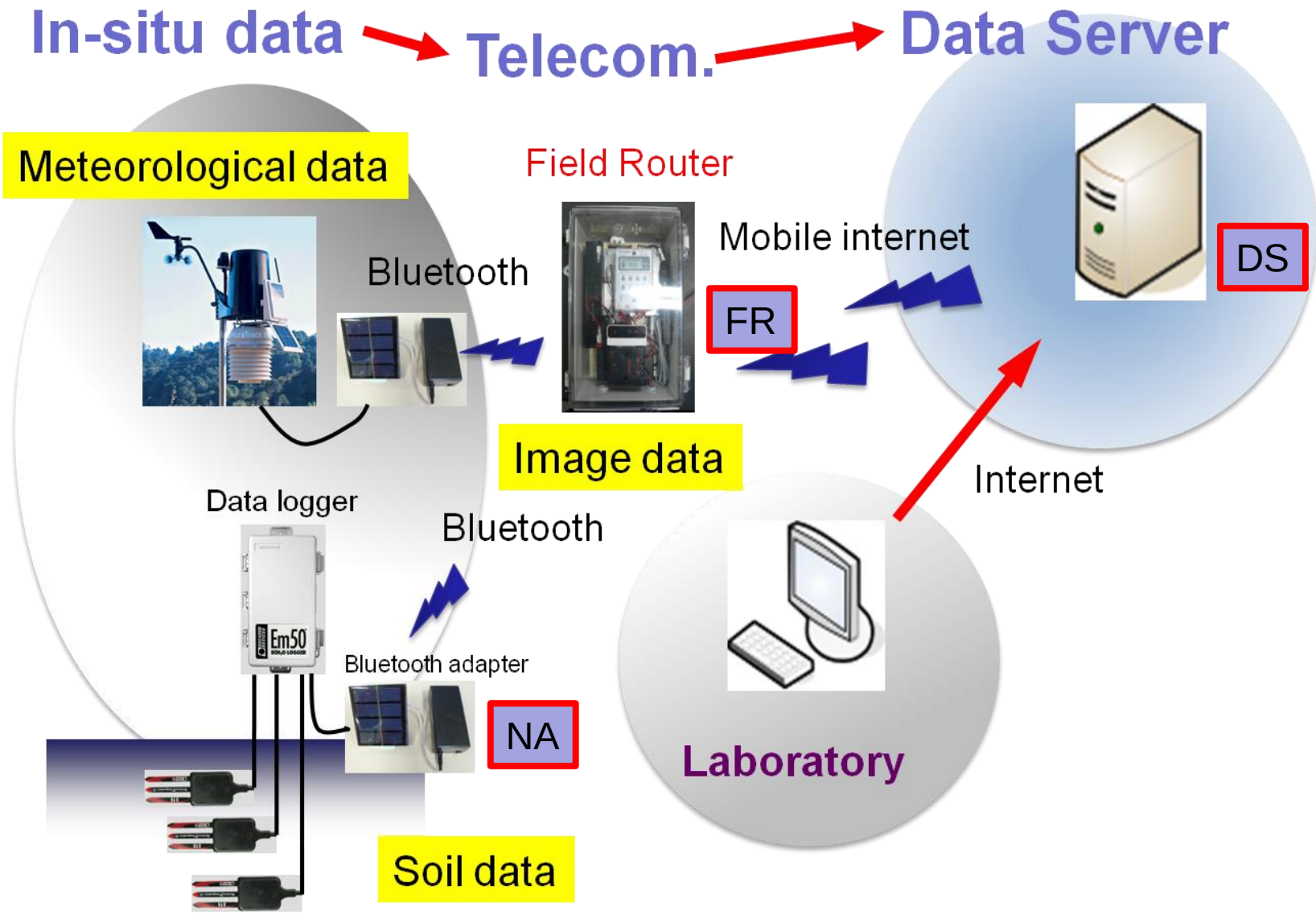


農地情報モニタリング

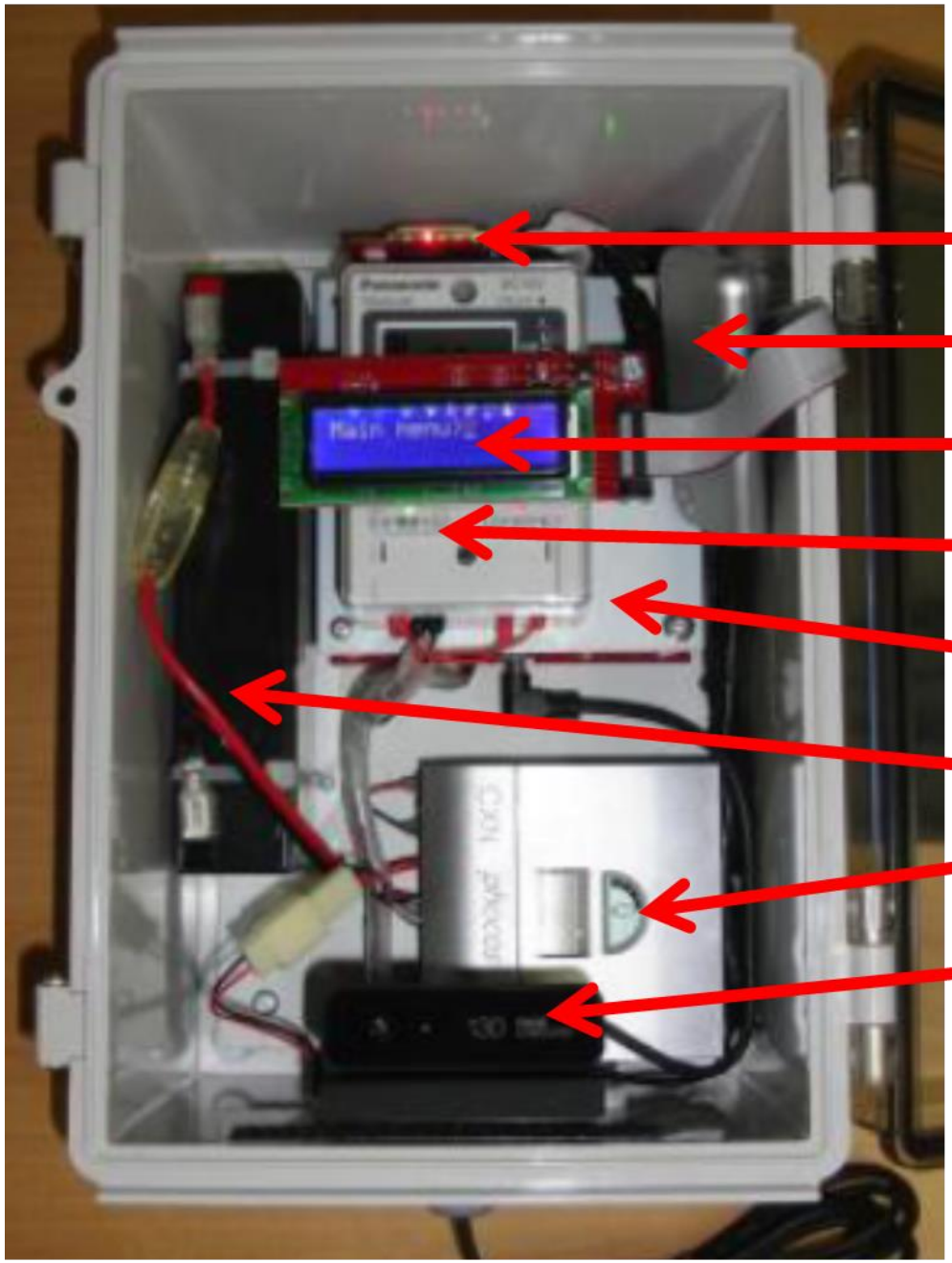
フィールドモニタリングシステム
Field Monitoring System (FMS)

- 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

フィールドルータ(FR)



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

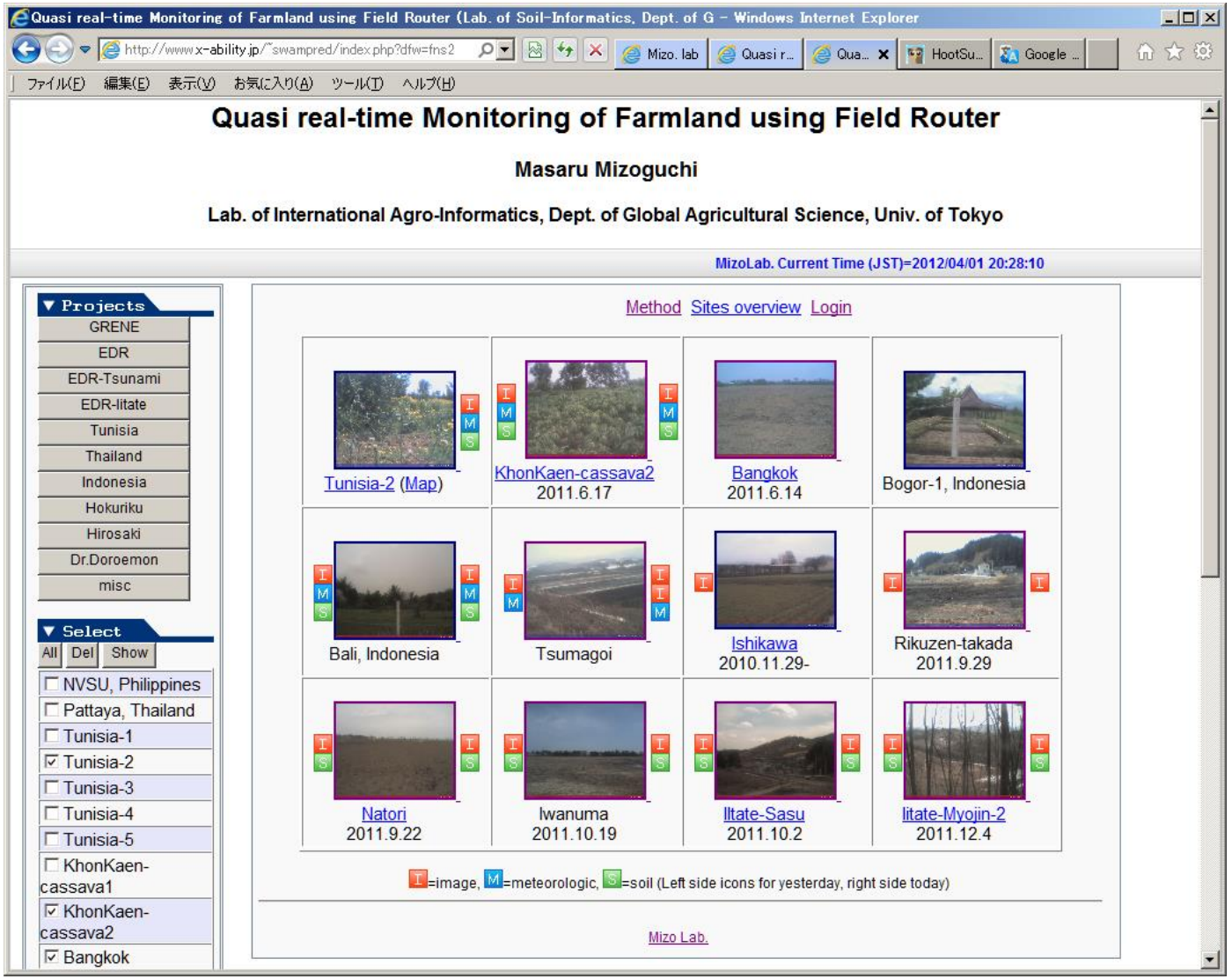


FieldRouter(FR)

- Status lamp
- USB modem
- Status display
- Timer
- Micro-PC
- Battery
- Charge controller
- Web camera

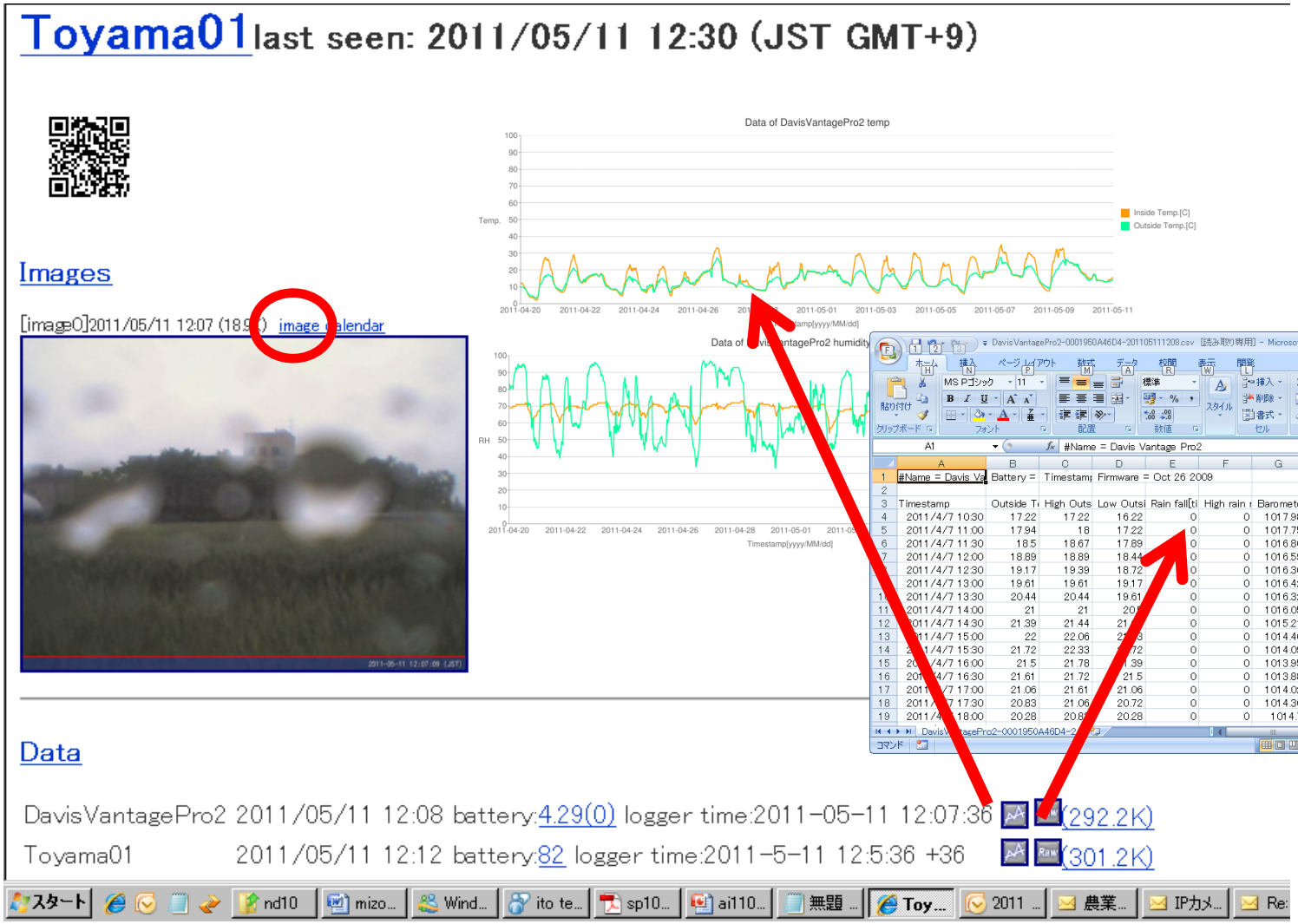
(38 cm x 25 cm x 10 cm)

データサーバ(DS)



http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/

サイト別アクセス

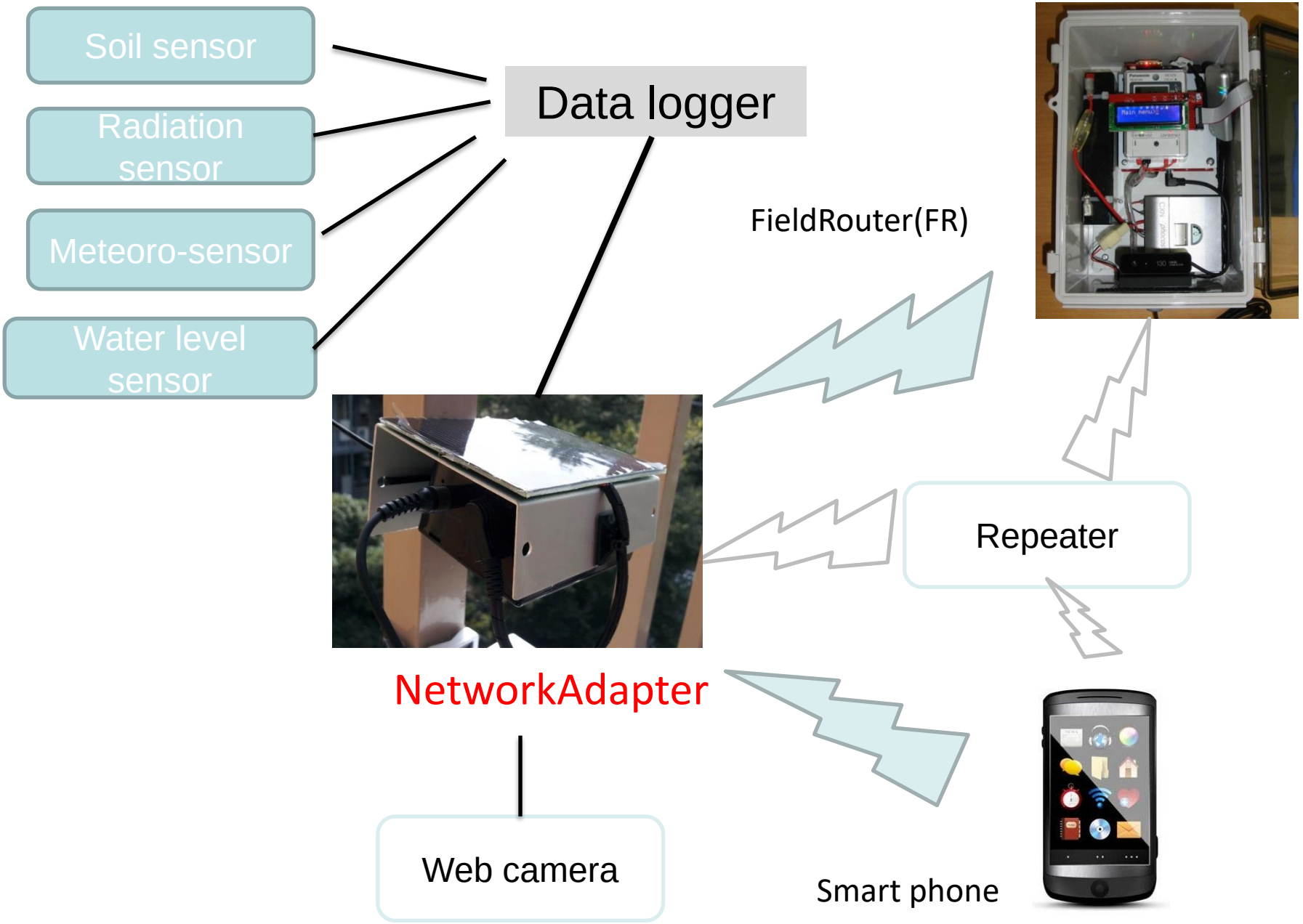


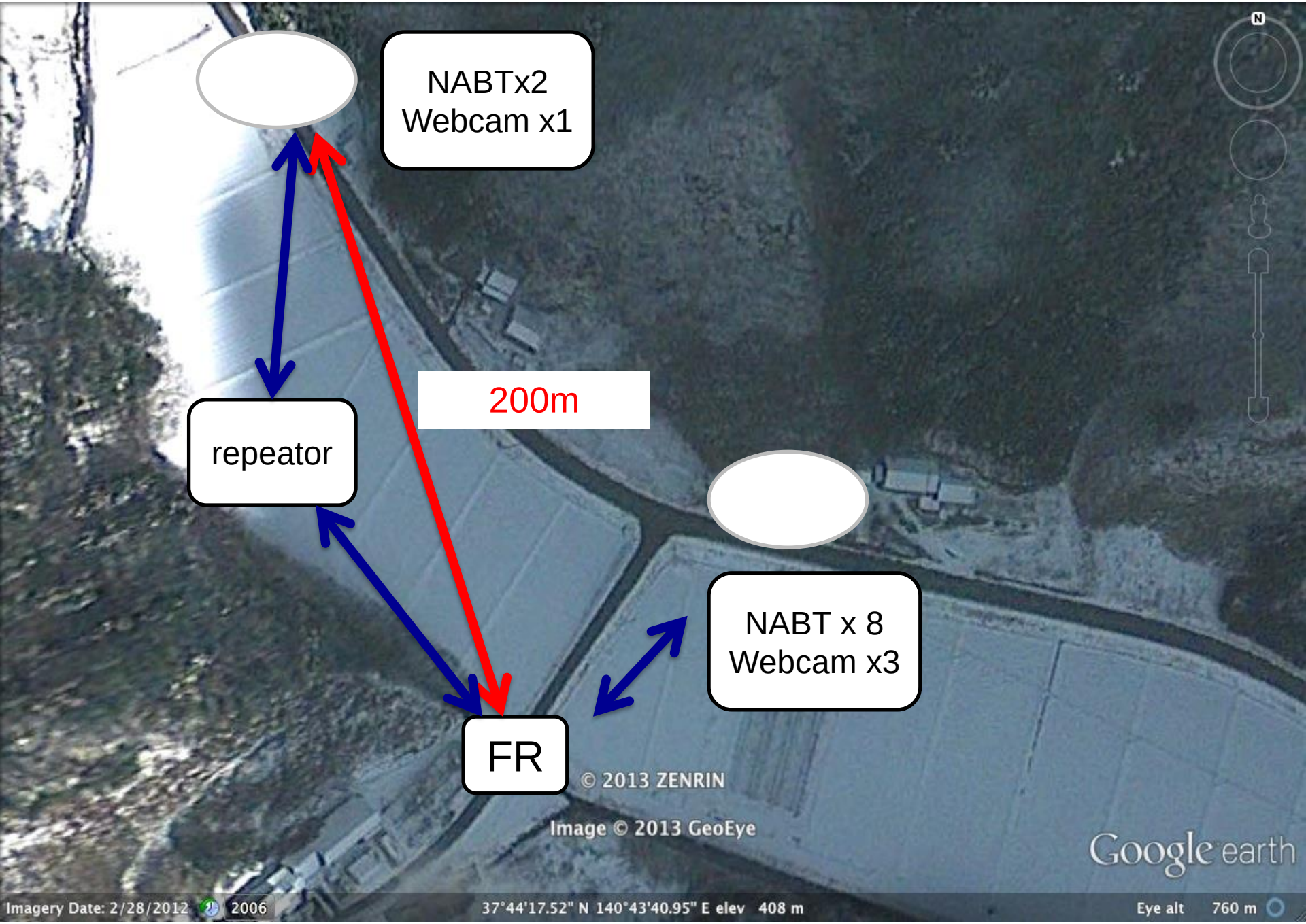
- データをCSVでダウンロードできる

カレンダー表示

2012 / 8						
Mon.	Tue.	Wed.	Thu.	Fri.	Sat.	Sun.
8/27	8/28	8/29	8/30	8/31		
8/20	8/21	8/22	8/23	8/24	8/25	8/26
8/13	8/14	8/15	8/16	8/17	8/18	8/19
8/6	8/7	8/8	8/9	8/10	8/11	8/12
		8/1	8/2	8/3	8/4	8/5

NetworkAdapter (NA)




NABTx2
Webcam x1
200m
repeator
NABT x 8
Webcam x3
FR
© 2013 ZENRIN
Image © 2013 GeoEye
Google earth
Imagery Date: 2/28/2012
2006
37°44'17.52" N 140°43'40.95" E elev 408 m
Eye alt 760 m

[BTCAMv1106B90]2013/03/04 12:25
(46.9K) calendar /movie

[BTCAMv1162013]2013/03/04 12:17
(47.2K) calendar /movie

[BTCAMv1162020]2013/03/04 12:26
(47.2K) calendar /movie

[image] (306.1K) calendar /movie

Data

EM20710	2013/03/03 12:45 battery:74 logger time:2013-3-3 12:39:29 +36	(170.1K)
FriskCounter	2013/03/04 12:26 battery: logger time:2013-03-04 03:05	(0.4K)
GroundT	2013/03/03 12:29 battery:99 logger time:2013-3-3 12:25:16 +36	(133.4K)
MacroP	2013/03/03 12:49 battery:100 logger time:2013-3-3 12:45:39	(143.7K)
S_WT	2013/03/03 12:32 battery:74 logger time:2013-3-3 12:28:24 +36	(186.2K)
SasuFA	2013/03/03 12:36 battery:90 logger time:2013-3-3 12:35:32	(129.2K)
SasuFB	2013/03/03 12:52 battery:92 logger time:2013-3-3 12:48:44	(133.3K)
SasuGA	2013/03/03 12:39 battery:91 logger time:2013-3-3 12:36:42	(122.0K)
SasuGB	2013/03/03 12:42 battery:90 logger time:2013-3-3 12:36:9	(122.4K)
Sekiba	2013/03/04 12:22 battery:100 logger time:2013-3-4 12:20:17 +36	(80.6K)
SekibaG	2013/03/04 12:20 battery:82 logger time:2013-3-4 12:13:54	(55.9K)
waterman	2012/11/25 12:13 battery:100 logger time:2012-11-25 12:14:31 +36	(23.6K)
EL10236	2013/01/16 12:13 battery:100 logger time:2013-1-16 12:11:35	(85.0K)

Paddy field
in Iitate,
Fukushima
Japan
(2013.3.4)

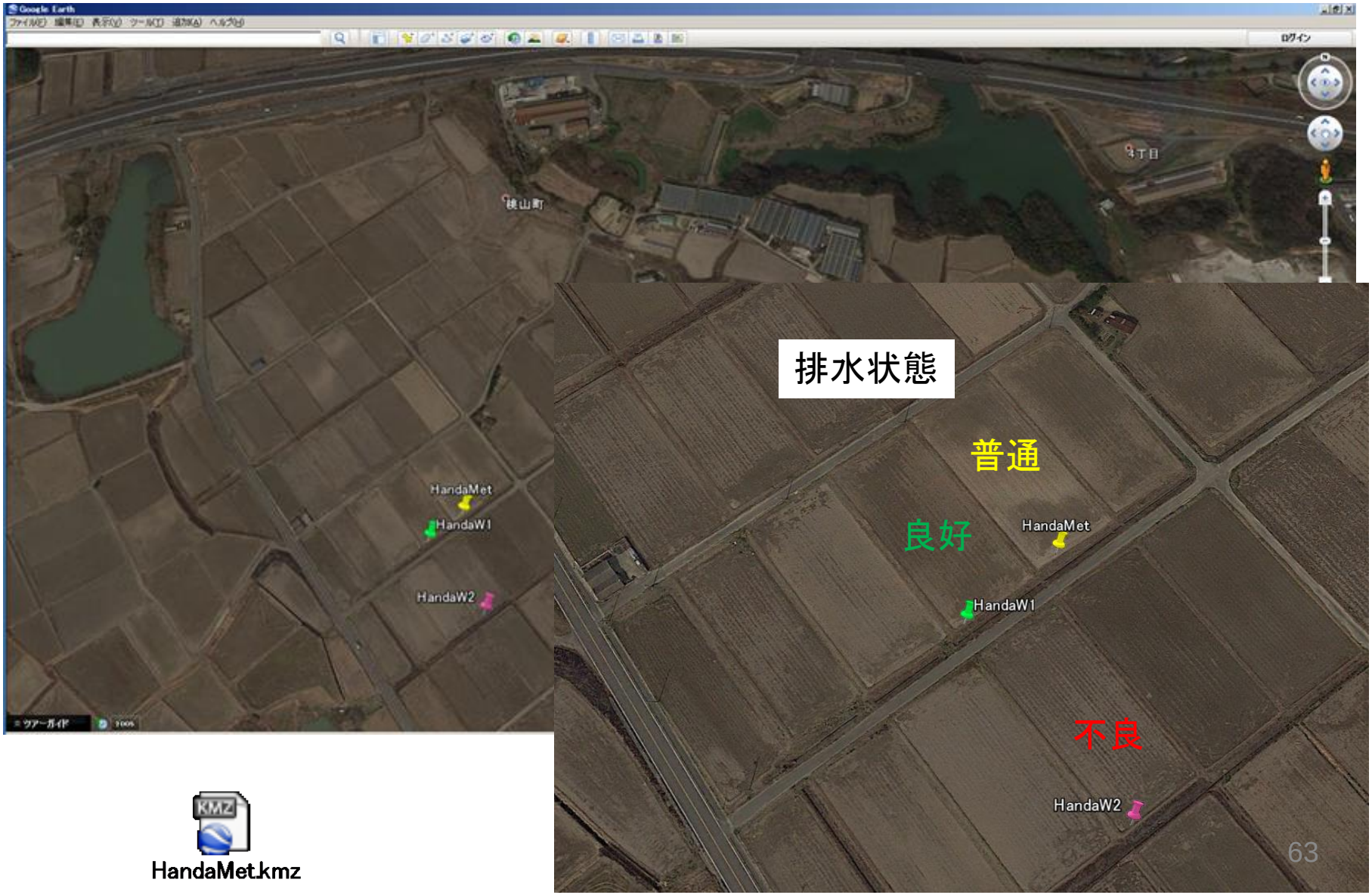
設置イメージ

水田（長野県伊那市）

愛知用水土地改良区（半田地区）

2014.5.3

サービスサイト（半田地区）



HandaMet.kmz

水田モニタリング

定点画像カレンダー

Images

[image0]2014/07/03 08:19 (156.2K) calendar

定点カメラ(毎日8:00)

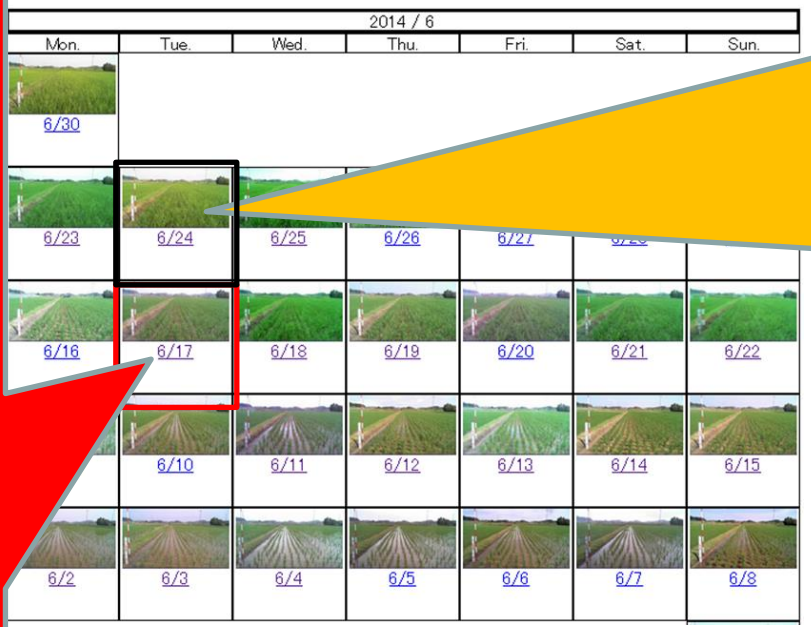
Data

HandaMet	logger time:2014-7-3 8:12:20
HandaW1	2014/07/03 08:15 battery:59 logger time:2014-7-3 8:14:52
HandaW2	2014/07/03 08:14 battery:100 logger time:2014-7-3 8:13:49

センサーデータ(1時間ごと)
気温・湿度・降水z量・日射量・風向風速・水位

水田湛水深(水位)の変化

20
15
cm
10
5
0
中干し
2014/05/19 16:00
05/25
05/30
06/03
06/07
06/11
06/16
06/20
06/25
06/29
2014/07/03

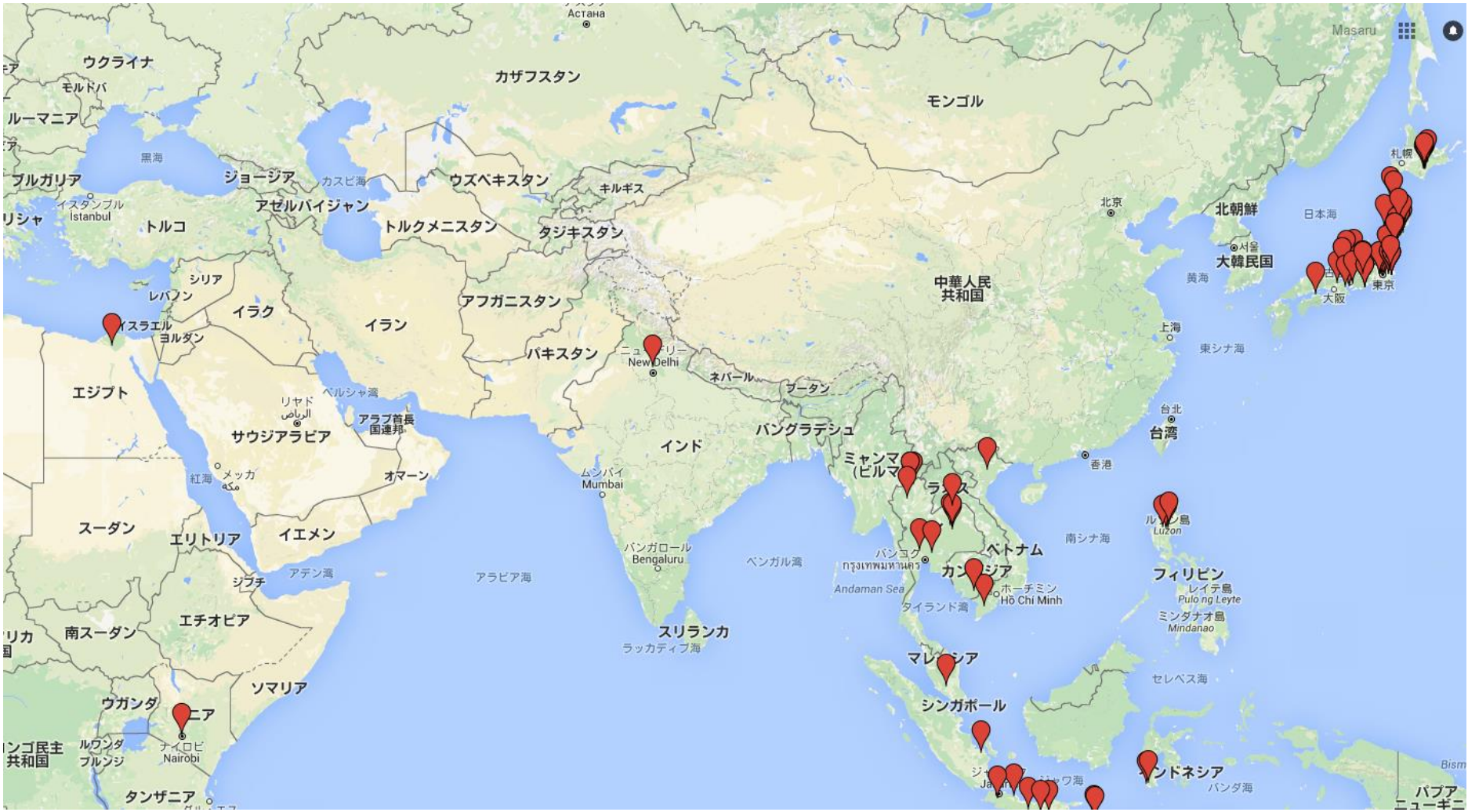

2014 / 6
Mon.
Tue.
Wed.
Thu.
Fri.
Sat.
Sun.
6/30
6/23
6/24
6/25
6/26
6/16
6/17
6/18
6/19
6/20
6/21
6/22
6/10
6/11
6/12
6/13
6/14
6/15
6/2
6/3
6/4
6/5
6/6
6/7
6/8

水田湛水深(水位)の変化

20
15
cm
10
5
0
中干し
2014/05/19 16:00
05/25
05/30
06/03
06/07
06/11
06/16
06/20
06/25
06/29
2014/07/03

減水深＝50 mm/日
排水良好田
水位の低下速度(減水深)が異なる！
→農業用水量の見積もり重要
排水不良田
減水深＝ 11 mm/日
2014/06/26 09:30
06/27
06/27
06/28
06/29
06/29
06/30
07/01
07/01
07/02
2014/07/03

世界の農地をモニタリング



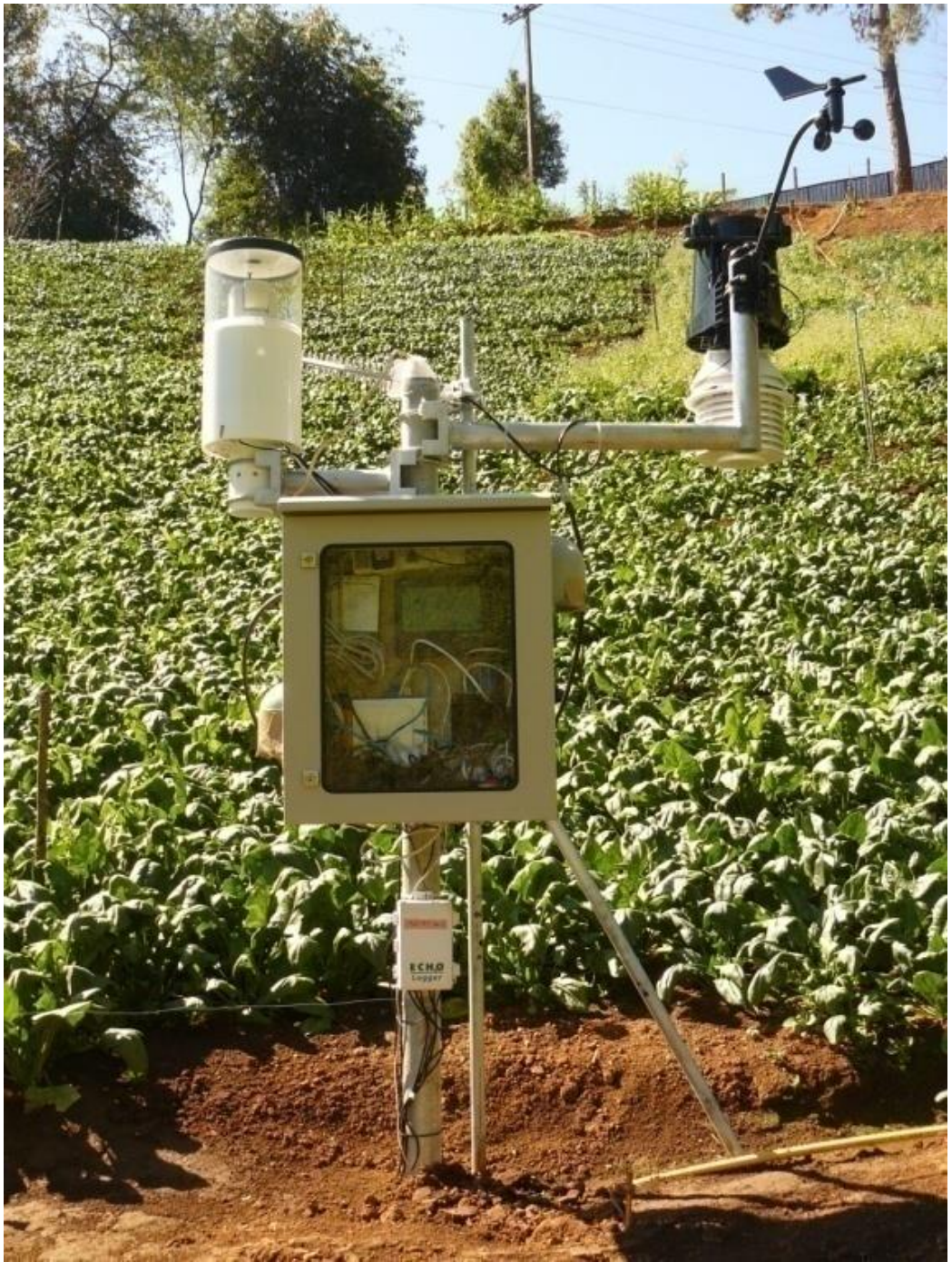
デモ

センサーとデータロガー

- フィールドモニタリング（デモ）
  - http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/edrp/fukushima/monitoringsite.html
  - 電柵

農場から食卓まで　X　ICT

Field Server at Spinach Field



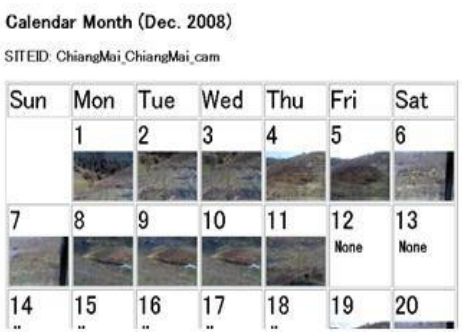
タイのホウレンソウ栽培現場モニタリング　(2008)

設置：2007年12月20日

安全な輸入農産物に関する情報利用実験（2008）

生産者と消費者がデータを共有

モニタリングセンサー
（タイほうれん草畑）

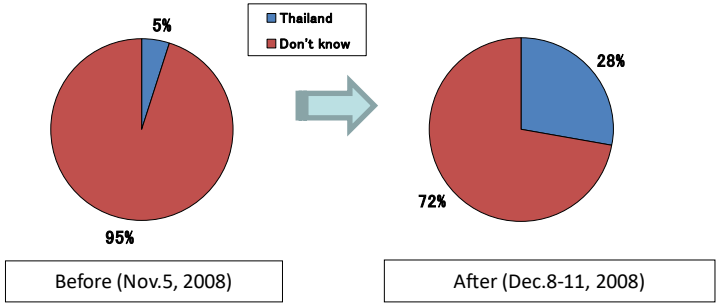


情報発見・統合ツール
（喜連川研）

ディスプレイ
（東大農学部食堂）

東大生協食堂の
ほうれん草は
100%タイ産

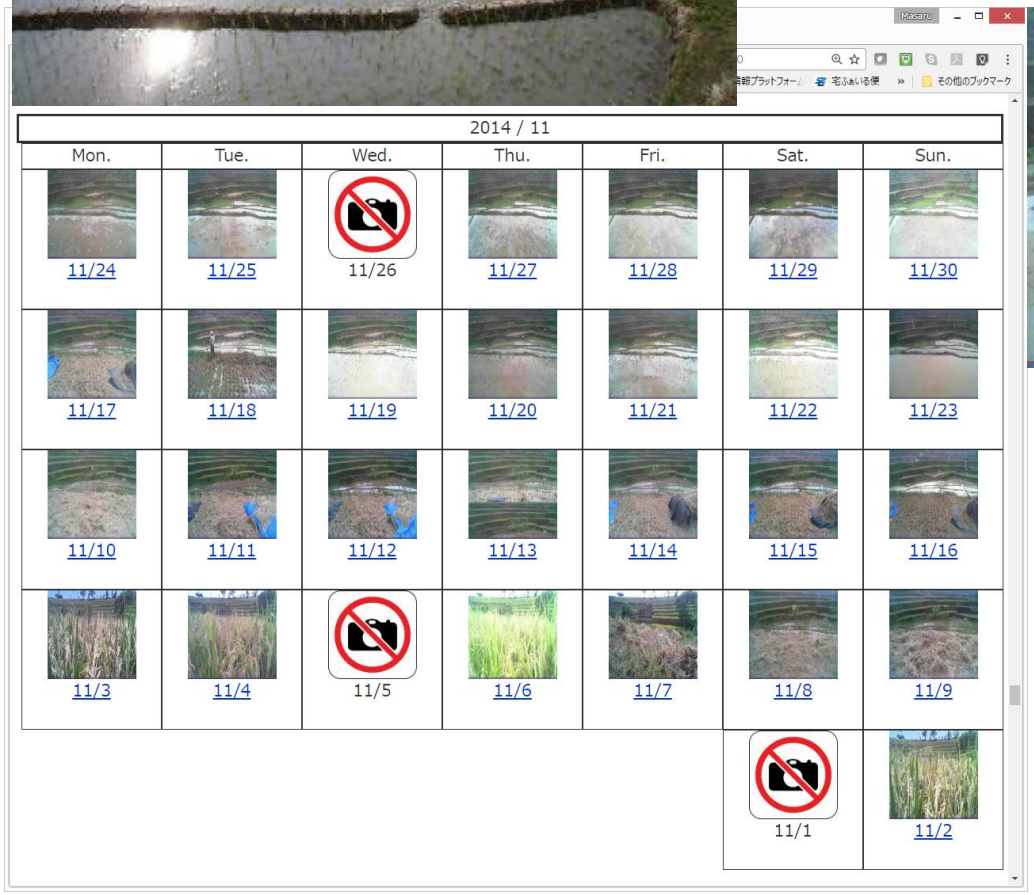
コンテンツの制作と実証実験（溝口研）



利用者の認知度が向上

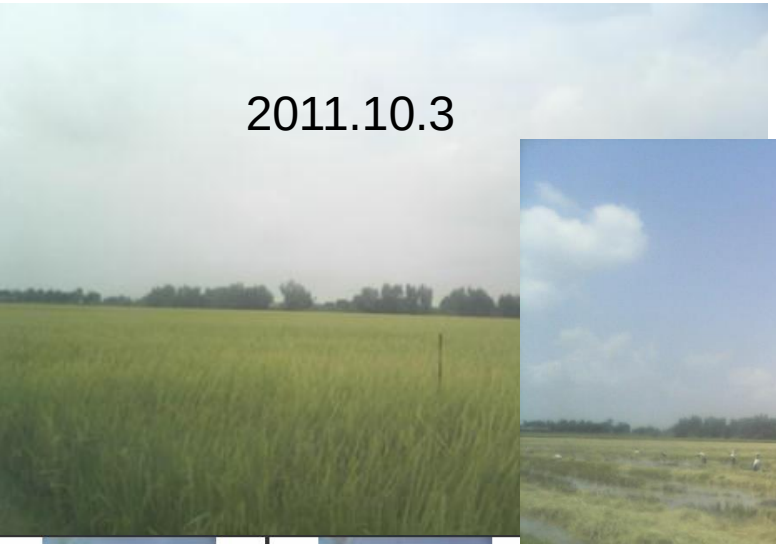
Food communication

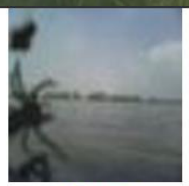
インドネシアの棚田モニタリング(2014)

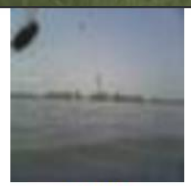


http://data01.x-ability.jp/FieldRouter/vbox0121/

タイの洪水モニタリング(2011)




11/7


11/8

11/9

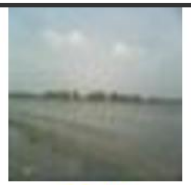
11/10

11/1

11/2

11/3

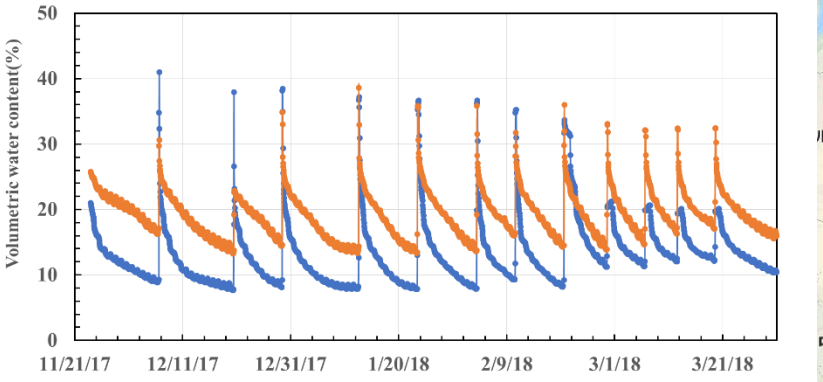
11/4

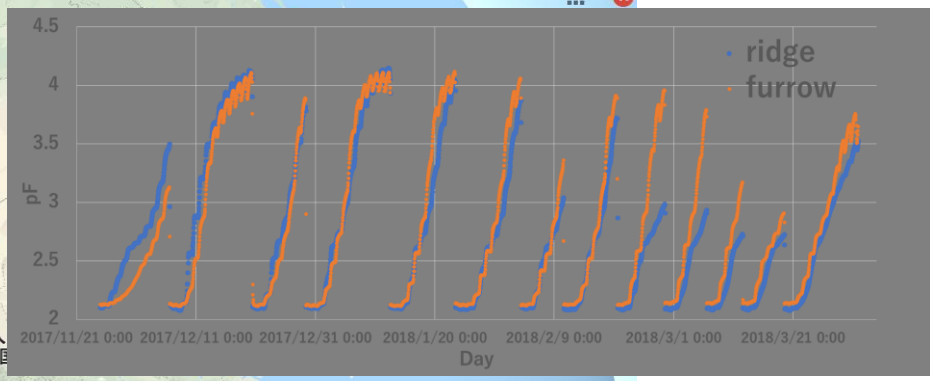

11/5

11/6

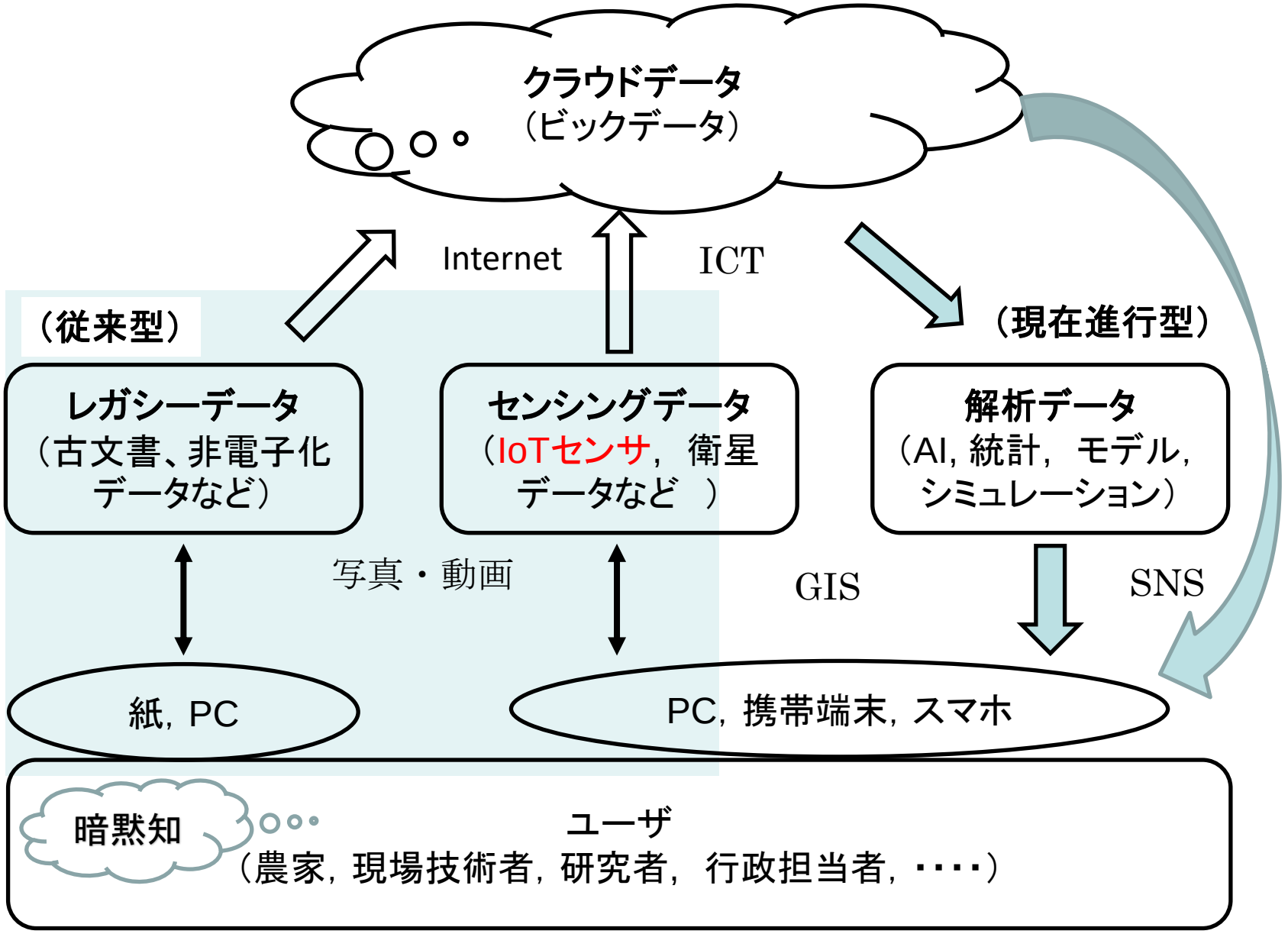
http://data01.x-ability.jp/FieldRouter/vbox0039/

インドの農作物･畝間灌漑モニタリング (2018)





みぞらぼ農業データサイエンス戦略



みぞらぼ発のオリジナル機器

共同開発：株式会社XASN　http://x-ability.co.jp/sp/index.php

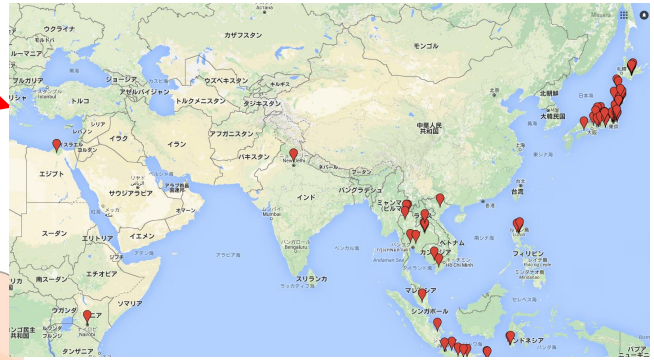
フィールドルータ

特願2013-529029
公開番号WO2013-024877

HALKA（遥）

特願2017-092956

スマート電柵
（開発中）



土壌センサーの設置事例

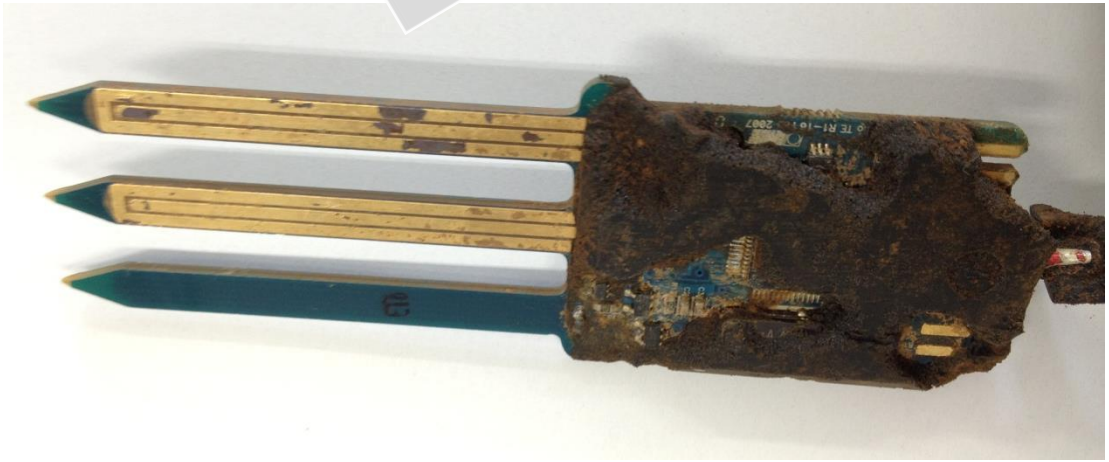
弘前リンゴ園(2009)

タイ・チェンマイ
ほうれん草畑(2006)

嬬恋キャベツ畑(2005)

縦か横か？

センサーの耐久性



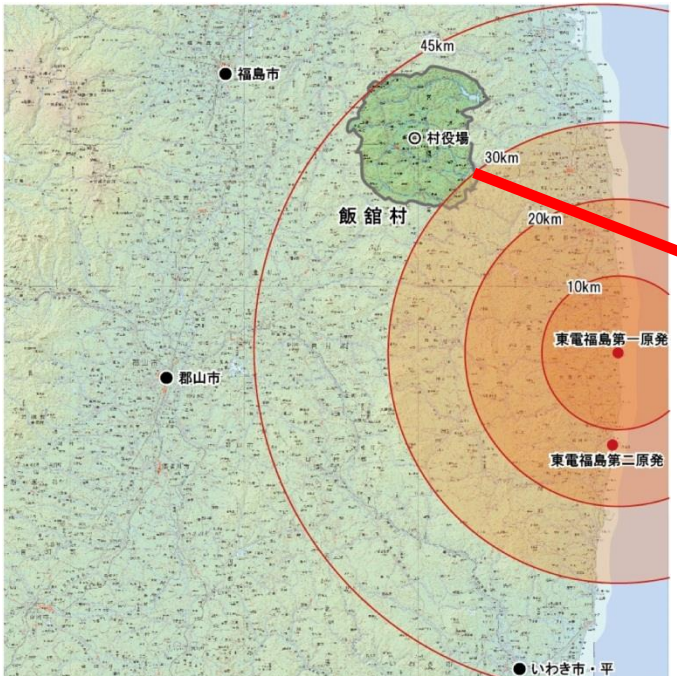
タイのホウレンソウ畑での使用例

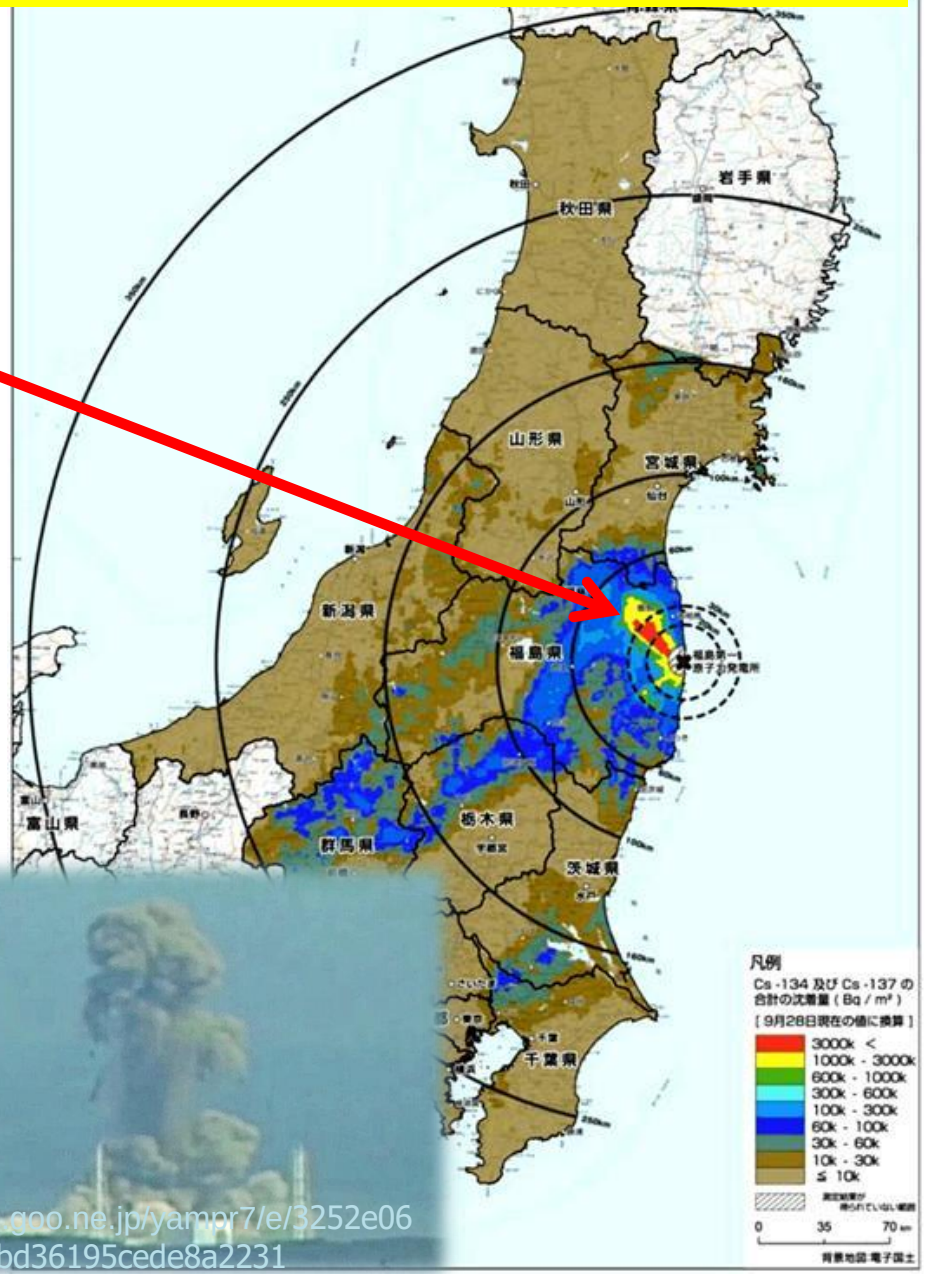
5) 震災被災農地における農業IoTの応用

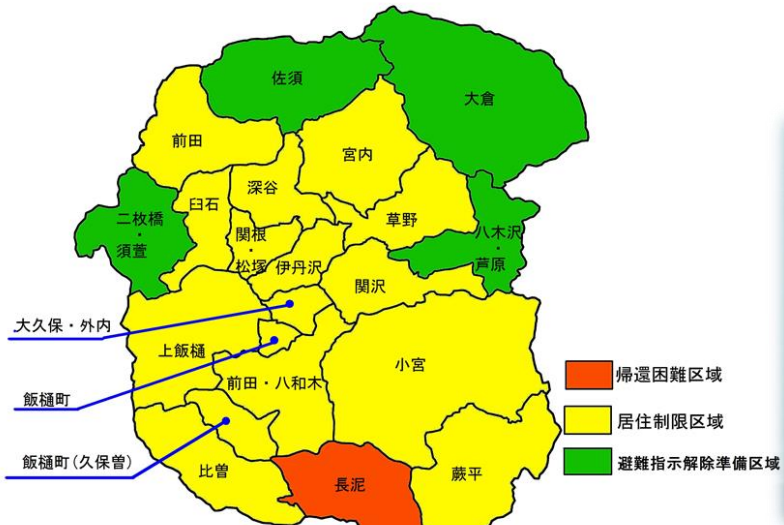
担当：

溝口勝（農学国際専攻教授）

原発事故からの再生







http://blog.goo.ne.jp/yampr7/e/3252e06
11ebc1eabd36195cede8a2231

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

「天空の城ラピュタ」から　I ♥ Soil

- いま私たちは何ができるのか？

七人の侍

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
　　ー農業工学でできることー
(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

飯舘村での東大農学部（農学生命科学研究科）の活動

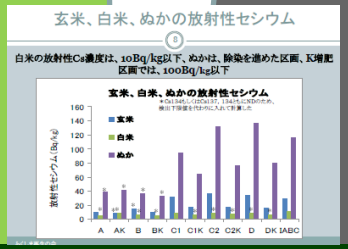
東大農学部有志が
現地調査活動を開始
（2011年6月）

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)

いいたてむら
飯舘村

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）

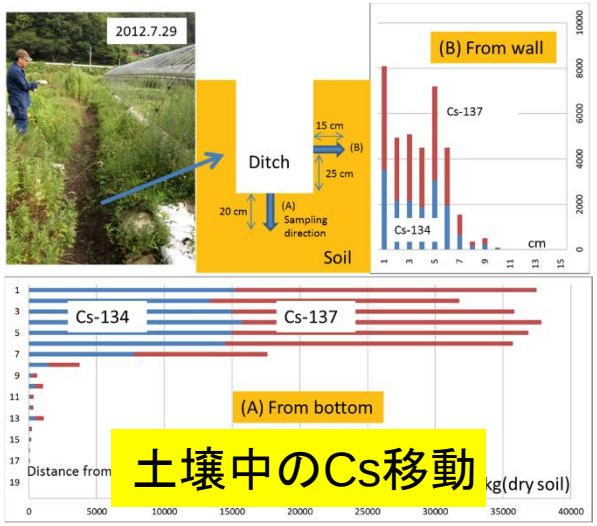
RI施設

村民との信頼関係

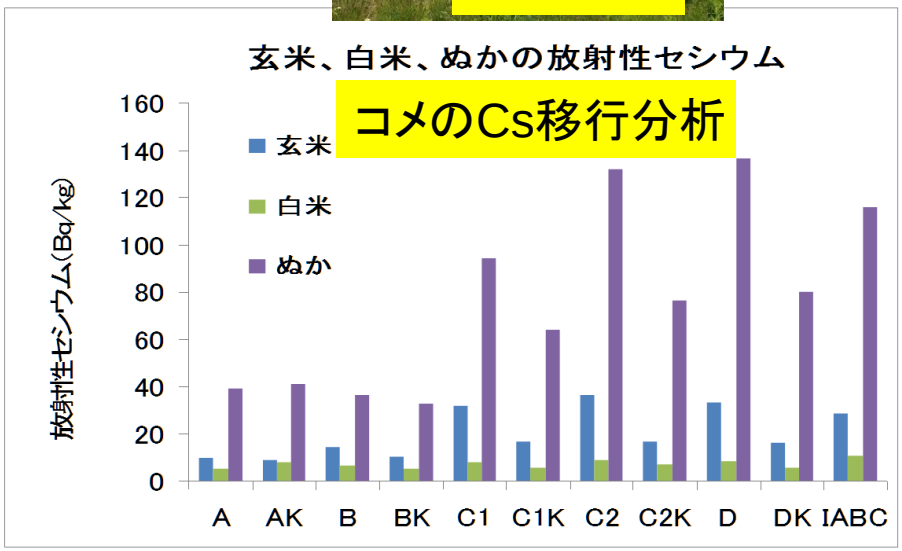
除染法の開発

除染法の開発

試験栽培



土壌中のCs移動



コメのCs移行分析

環境モニタリング

除染後の農地の課題

飯舘村松塚地区　（2015年3月）

（2015年9月）

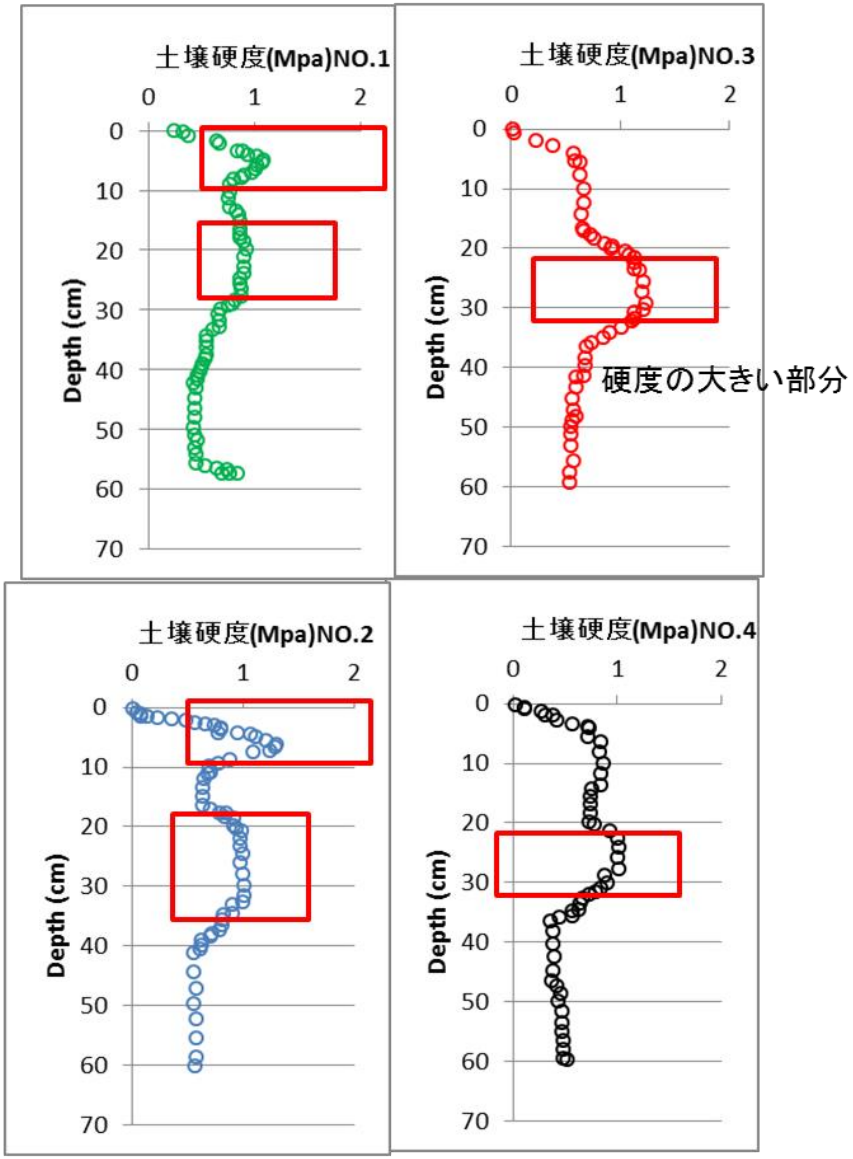
排水不良

降雨
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

暗渠排水（日本が誇る究極のSDGs）

粗朶切り―飯野町日向　(2018.4.21-22)

暗渠工事―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
  - 農泊事業
- 人材育成
  - 学習塾
  - 土壌博物館

牛の放牧地@飯舘村松塚地区　(2018.5.6)

福島復興支援プロジェクト

ICT営農管理システムの開発

東大基金 寄付のお願い

溝口　勝
(東京大学　大学院農学生命科学研究科)

今日の飯舘村

稲刈りの佐須水田

小宮の飯舘花壇

刈り取りを待つ佐須水田の酒米

酒米をイノシシから守るスマート電柵データ

大学にできること
大学がすべきこと

- 研究
  - 過去の文献に基づく情報整理
  - 正しいデータによる現状分析
  - 現場のニーズに適う技術開発
- 人材育成
  - アウトリーチ活動
- 講義
  - 学生に現状を正しく伝え、一緒に考える
  - 現場をしっかりと見せる

学生の現場見学会

東大五月祭対話集会
(2013.5.19)

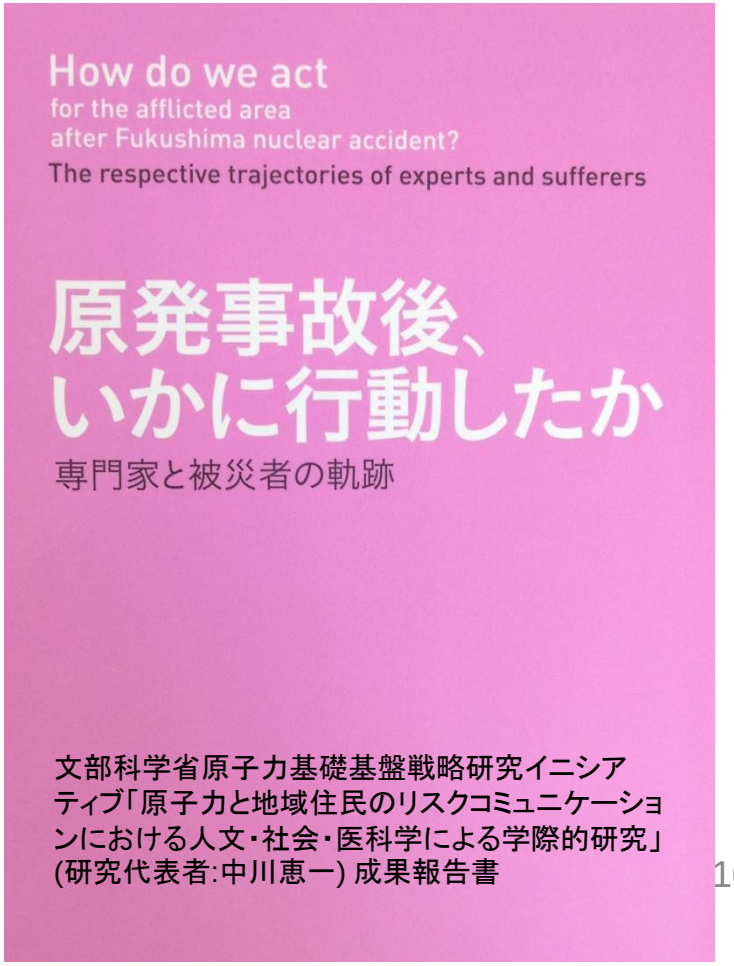
東大農学院生の調査 (2013.2.6)

東大農学部の学生見学会(2012.10.6)

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

活動の記録



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
- 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ー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