



農業におけるクラウドセンサー利用法



溝口勝

東京大学

大学院農学生命科学研究科



デカゴン・ファン・クラブ

Decagon Fan Club

- 情報交換 **METER Fan Club**

- デカゴンセンサー
- ユーザの使い方・悩み

- **技術セミナー**

- 土壌物理学会の議論はなるべくしない



土壌水分センサー講習会
(2011.6.11)@東大田無農場



土壌水分・環境・気象センサー技術セミナー
(2015.5.29)@大田区産業プラザPiO



土壌水分センサー講習会(2013.5.16)
@農業情報学会(東大農学部)

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

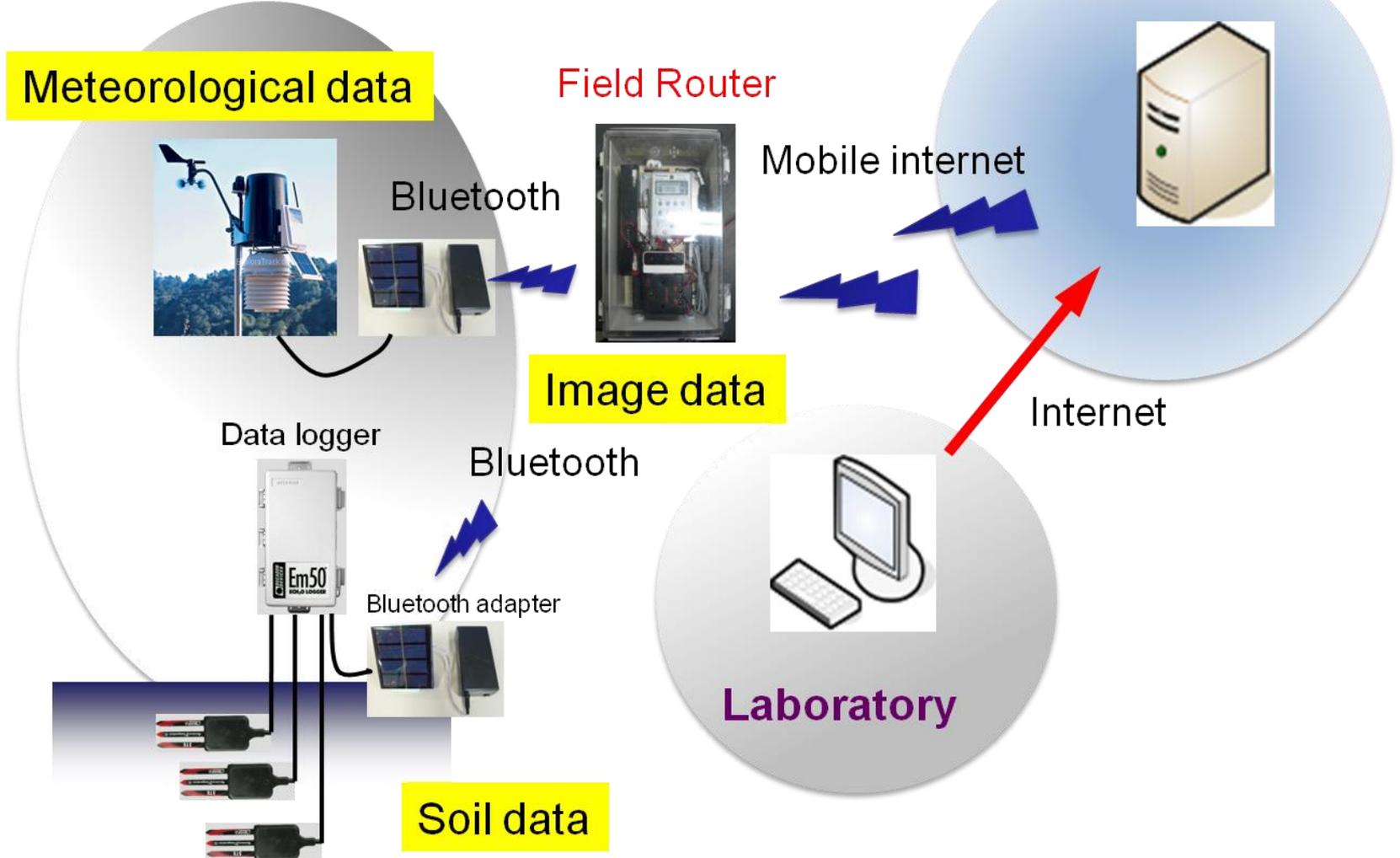
フィールドモニタリングシステム Field Monitoring System (FMS)

- 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

In-situ data → Telecom. → Data Server



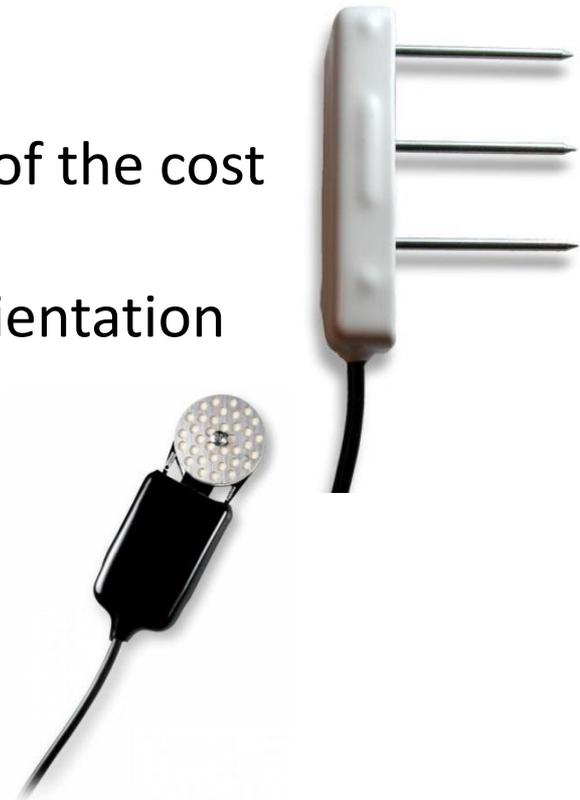
(Soil sensor : Soil moisture, temperature, electrical conductivity...)

Soil sensor

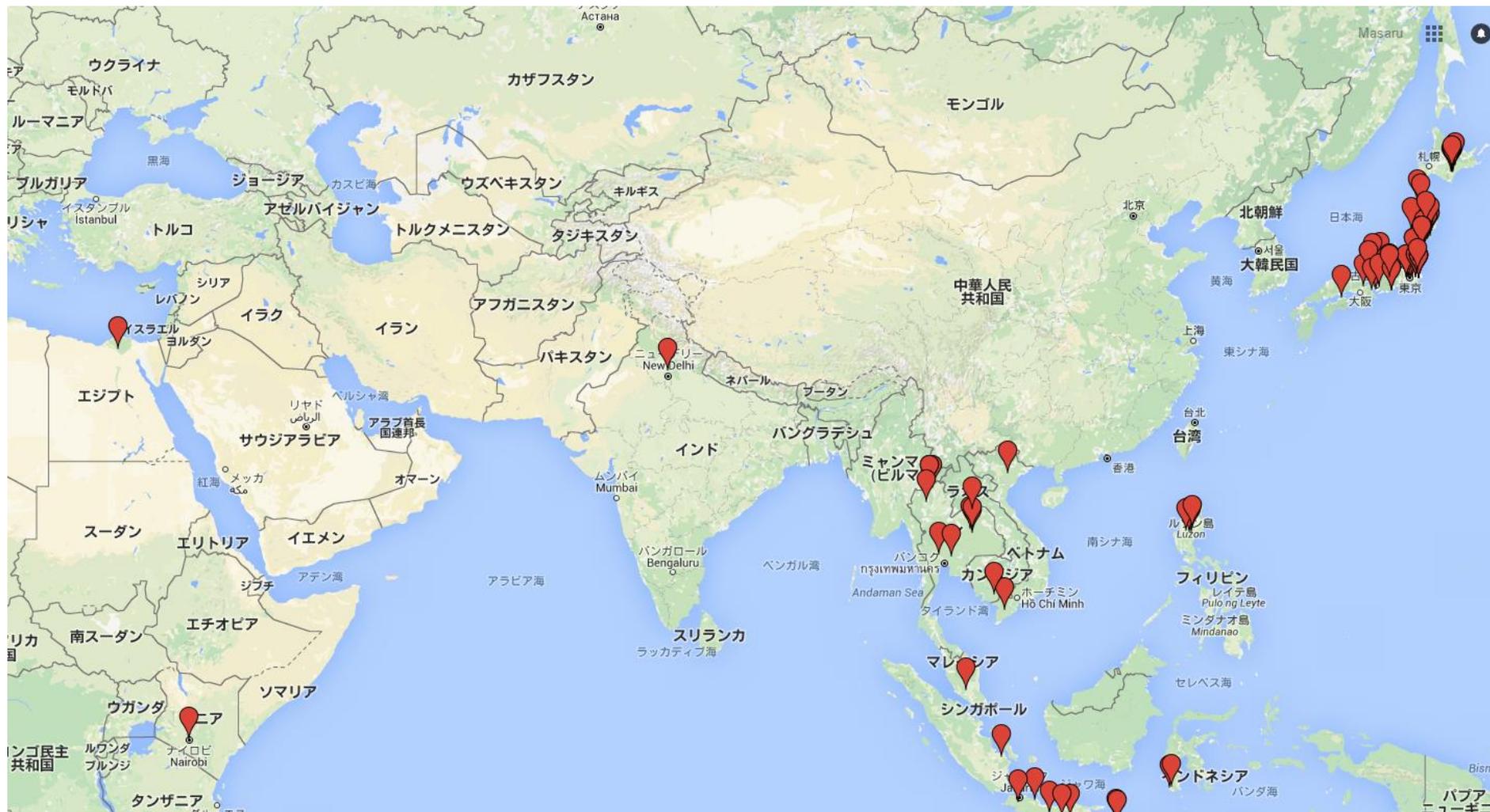
<http://www.decagon.com/>



- 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



世界の農地をモニタリング



デモ

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

タイのホウレンソウ栽培現場 モニタリング

2007年12月20日にFS設置

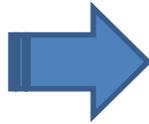


情報の伝達・利用実験

生産者と消費者がデータを共有



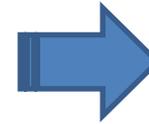
モニタリングセンサー
(タイほうれん草畑)



Calendar Month (Dec. 2008)
SITEID: ChiangMai_ChiangMai_com

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20

情報発見・統合ツール
(喜連川研)



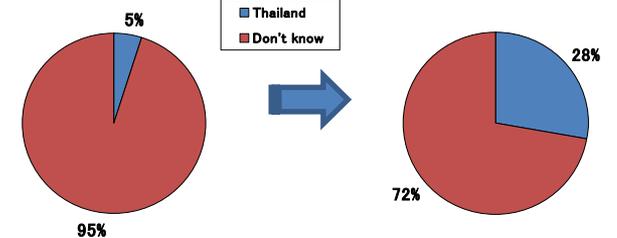
ディスプレイ
(東大農学部食堂)



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



2014 / 11

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



タイの水田（2011年の洪水時）

2011.10.3



2011.10.5



2011.11.7



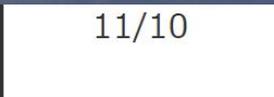
[11/7](#)



[11/8](#)



11/9



11/10



[11/1](#)



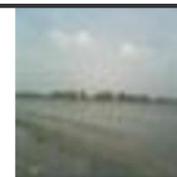
[11/2](#)



[11/3](#)



[11/4](#)

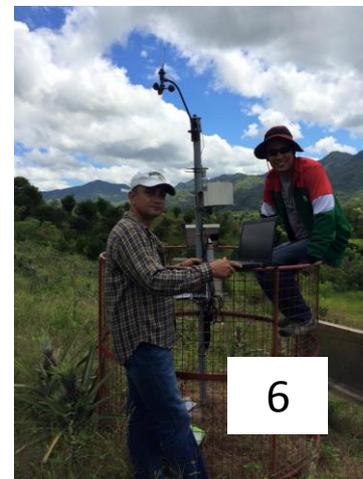


[11/5](#)



[11/6](#)

フィリピンの中山間地域での利用



水田モニタリング

愛知用水土地改良区 (半田地区)



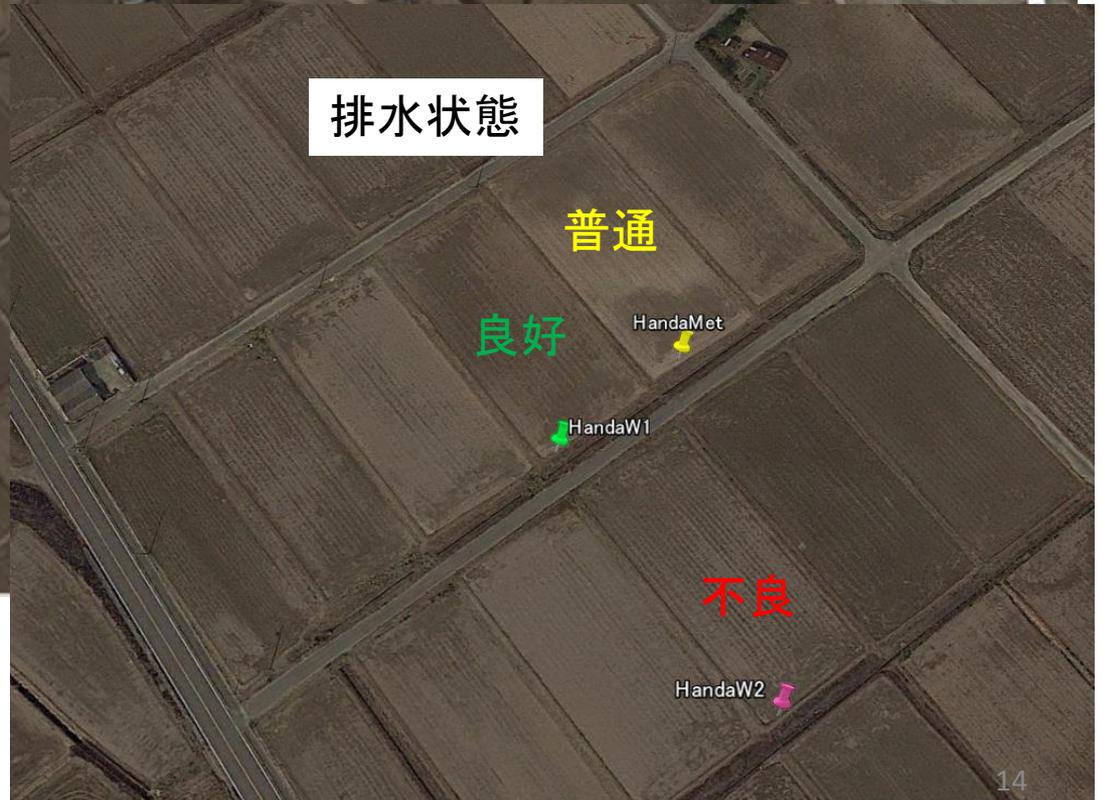
2014.5.3



サービスサイト(半田地区)



HandaMet.kmz



水田モニタリング



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

2014 / 6

Wed.

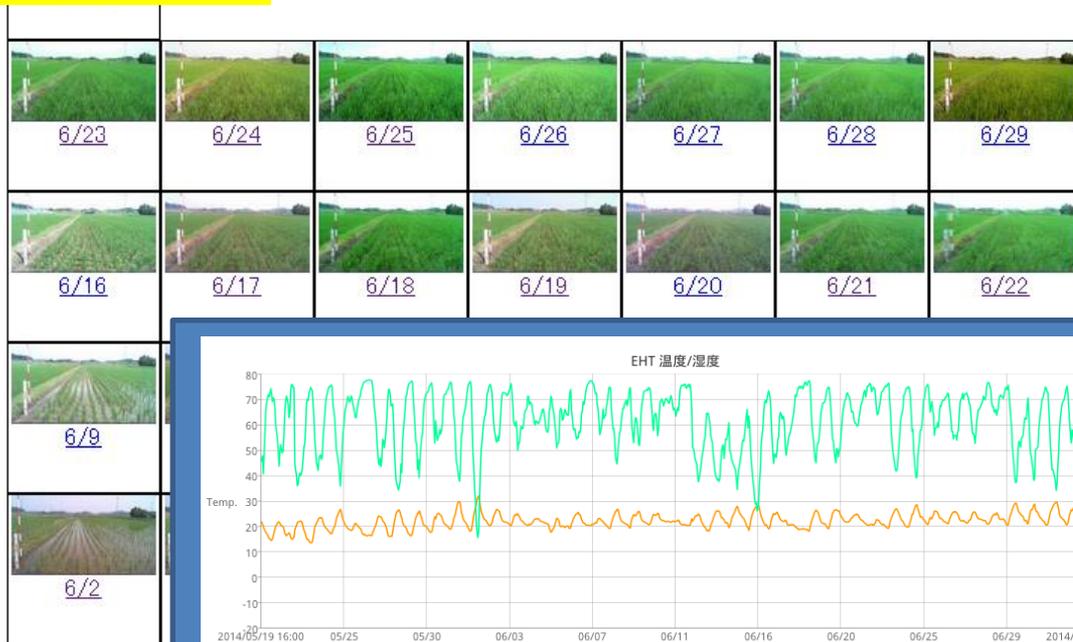
Thu.

Fri.

Sat.

Sun.

定点画像カレンダー



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



2014 / 6						
Mon.	Tue.	Wed.	Thu.	Fri.	Sat.	Sun.
 6/30						
 6/23	 6/24	 6/25	 6/26	 6/27	 6/28	 6/29
 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	 6/16
 6/2	 6/3	 6/4	 6/5	 6/6	 6/7	 6/8



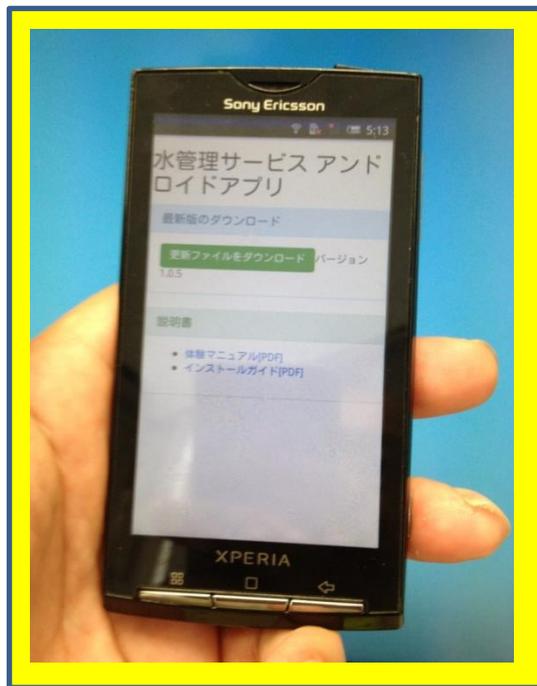
水田湛水深(水位)の変化



水管理サービスアプリ



http://www.suiri.en.a.u-tokyo.ac.jp/poster_appli.pdf



実演 **これは便利!**

**湛水情報サービス
画像投稿システム**



誰でもできる!

稲の成長をしてみよう
スマホで作業日誌を付けよう
過去の記録も楽々見れる

**おっ、田んぼの様子が
手元でわかる!**

農業水利サービス研究グループ
代表: 東京大学 准教授 飯田俊彰

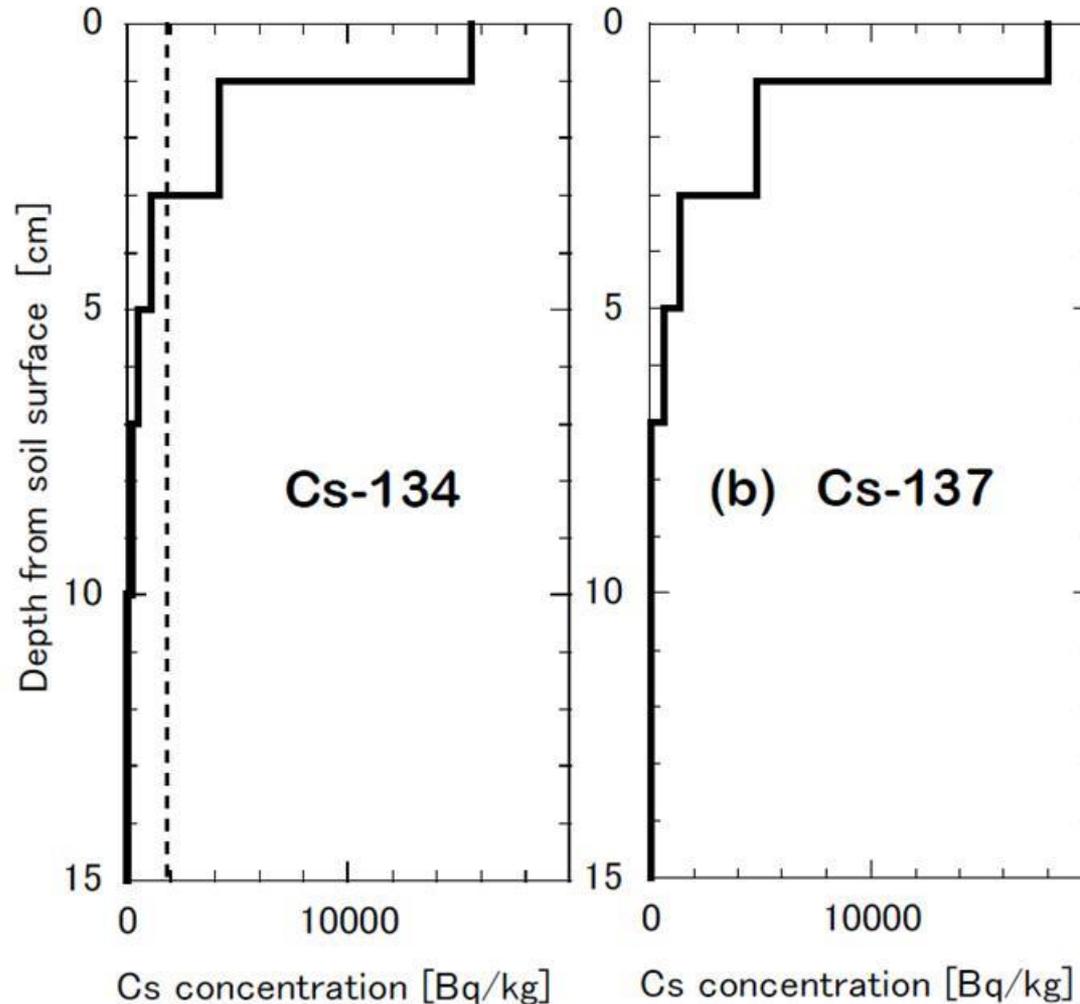
飯舘村での利用



除染の工事現場（2014.10.7 二枚橋）

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

泥水排水法 (小宮, 2013.5.18)



(動画)

土壤採集

正面(その1)、正面(その2)

側面



定点カメラ画像(2013.7.6)

飯舘村の環境モニタリング

Images

[image0]2014/05/19 12:24 (225.0K) [calendar](#) / [movie](#)



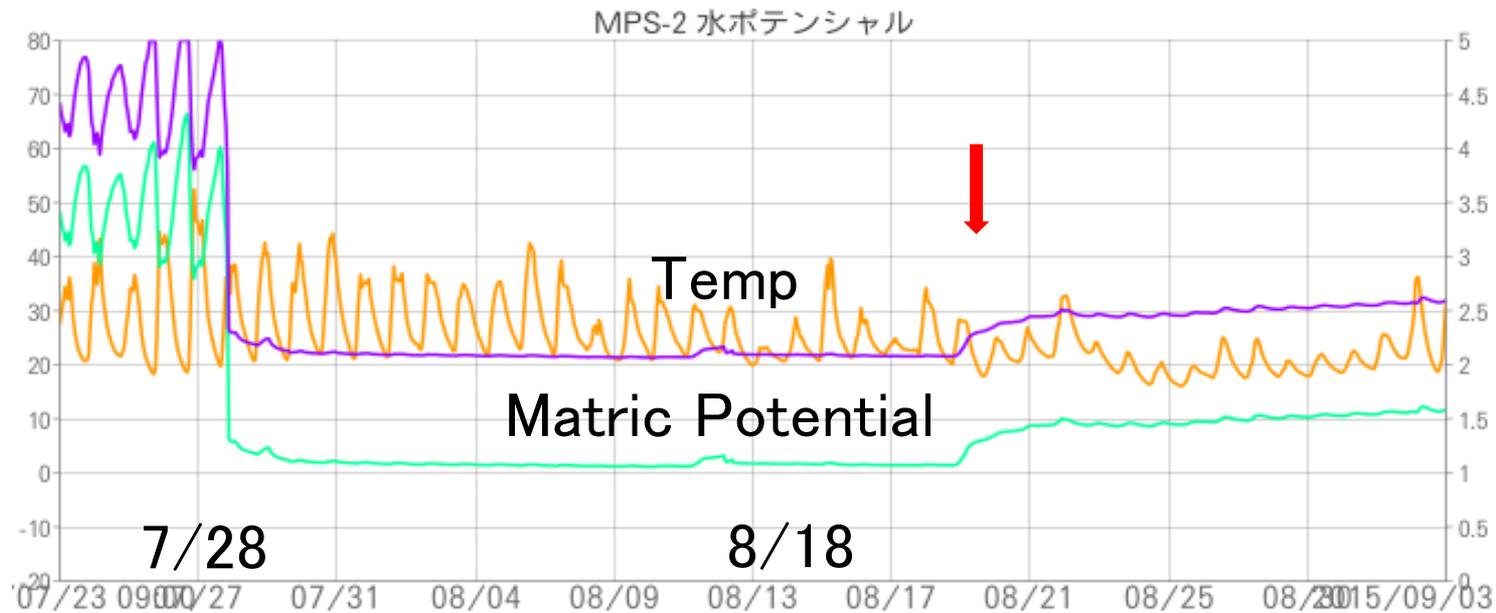
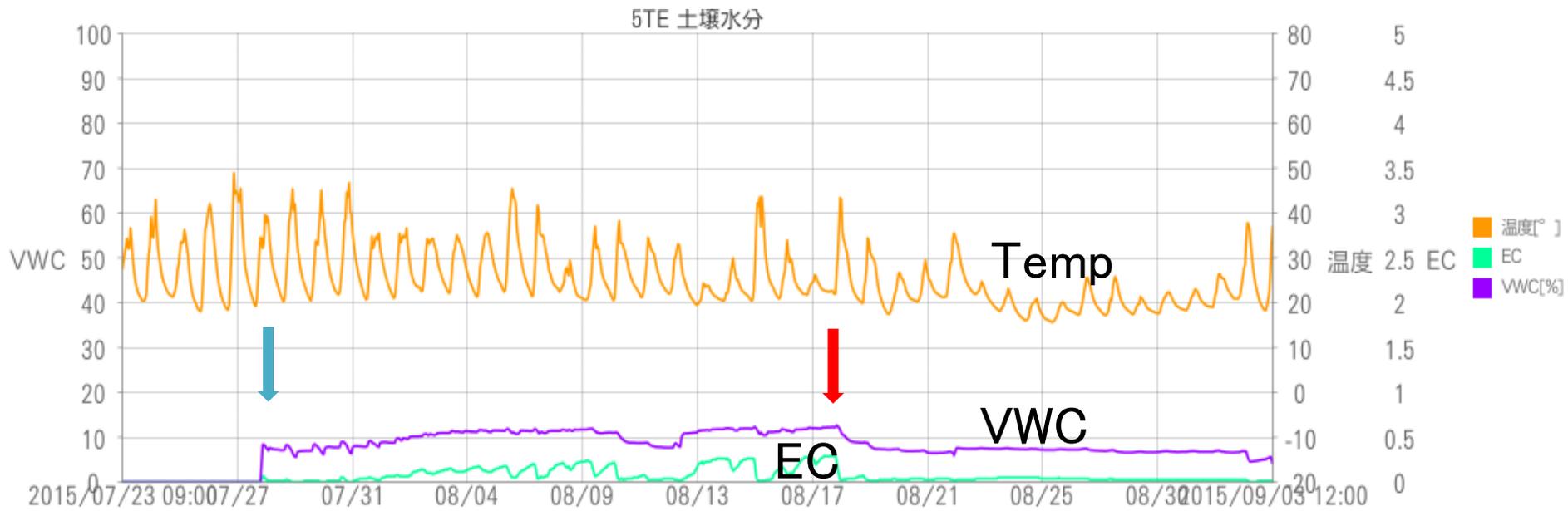
Data

EM14736	2014/05/16 12:23 battery:82 logger time:2002-10-20 1:32:50 +36	CSV	2014 ▼	merge	(543.9K)
FriskCounter	2014/05/19 12:33 battery: logger time:2014-05-19 03:13	GSV			(0.4K)
SimpleCounter	2012/09/17 12:18 battery: logger time:2012-09-17 12:12	GSV			(0.2K)

農業ハウス内の環境モニタリング (福島県飯舘村)

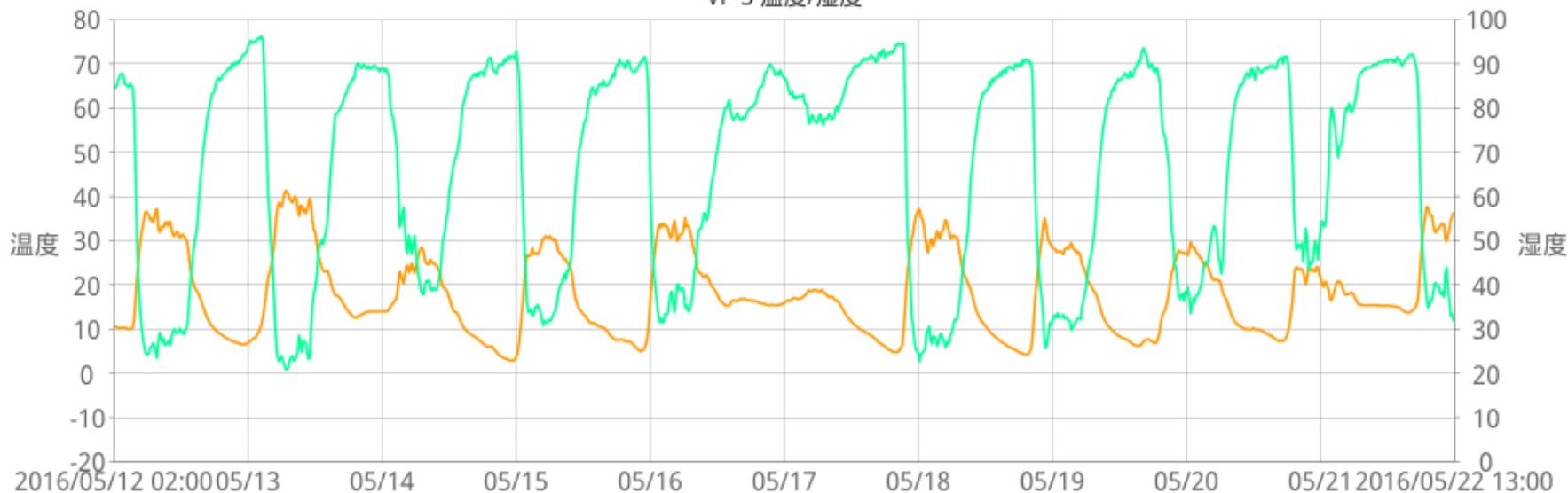


- 野菜の栽培
 - 現地土壌を使わない人工培地(軽石)
 - 通勤農業の可能性

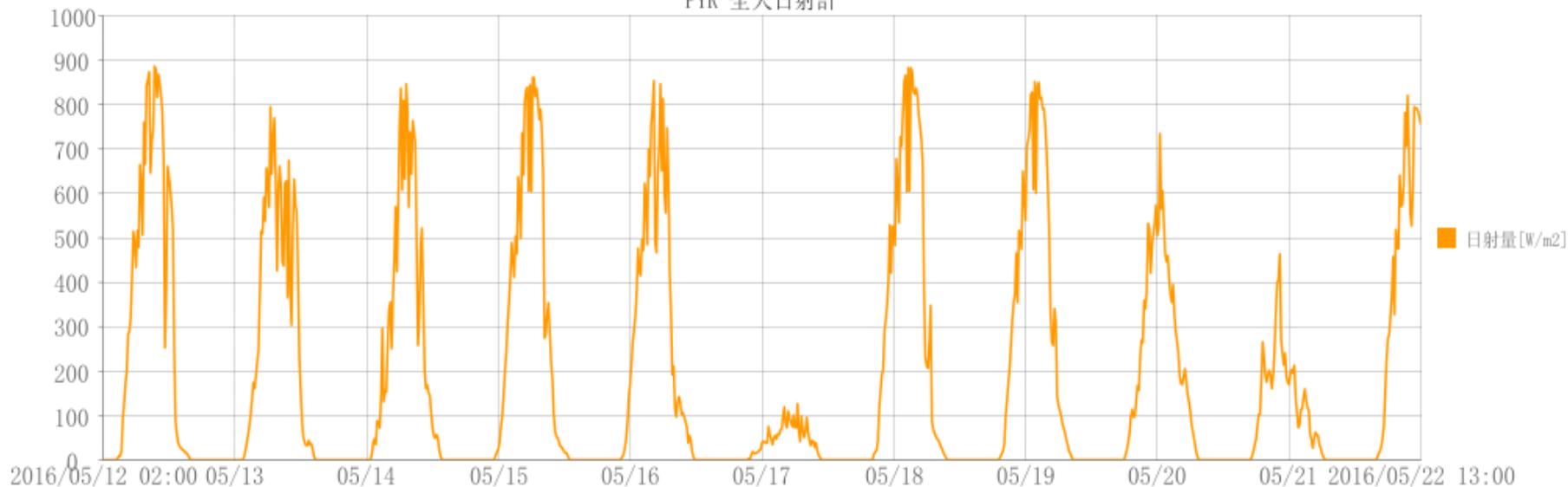


ハウス内の温湿度・日射量

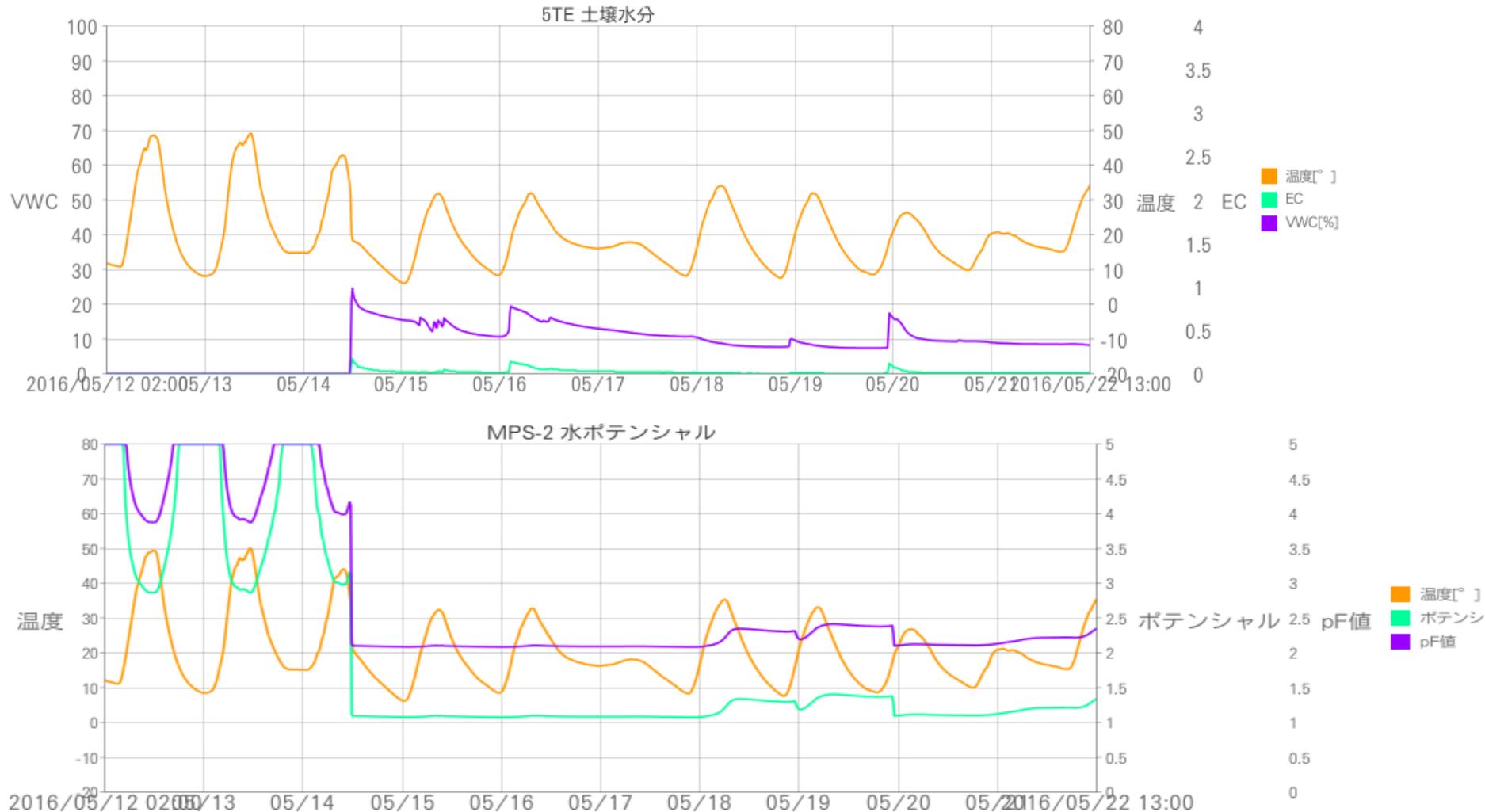
VP-3 温度/湿度



PYR 全天日射計



培地中の土壌水分・水分ポテンシャル



「水田」を「大規模放牧地」に変える「福島県飯舘村」の農家の挑戦



執筆者：寺島英弥 2017年2月14日 無料
カテゴリ：社会 環境・エネルギー 政治 経済・ビジネス
エリア：日本

7 ツイート BI 0 お気に入り登録 印刷



水田3枚をつないだ約2ヘクタールの放牧試験地（福島県飯舘村、筆者撮影）

標高400~600メートルの福島県飯舘村はいま、田んぼの土が凍り付く厳寒の中だ。村の中心部に近い松塚地区の雪原になった水田に、電線を張った牧柵に囲まれた一角がある。「この雪の下に、牧草が育っている」と農家山田猛史さん（68）。広さは約2ヘクタール。東京電力福島第1原発事故後の全村避難指示が3月末に解除となる古里で、常識破りの試験に取り組む。除染後の水田を北海道並みに広い放牧地に変えようという計画だ。

「コメは売れない」

牛の放牧 モニタリング @飯舘村佐須松塚地区

[image0]2017/02/16 12:17 (149.4K) カレンダー形式



<http://data01.x-ability.jp/FieldRouter/vbox0160/>

環境モニタリングセンサーの課題

- コストパフォーマンス
 - 本当にそんな高いセンサーが必要ですか？
 - オーバースペックになっていませんか？

- 現場ニーズ

- ユーザは誰ですか？
 - 研究者？農家？企業？
- 要するに何をしたいのですか？
 - 水をやるタイミング？水を切るタイミング？

遥かなるシリーズ
(特許申請中)



- 使い捨てセンサー

- Sensprout



まとめ

- 農業の切り口はいろいろ
- 農家もいろいろ

- 必要なのは
- **現場を知る**こと
- 現場の声に耳を傾ける

農業は会議室でできるんじゃない、
現場でやってるんだ！

『踊る大農業xIT』より

おまけ(雑感)

- [METER社](#)
 - アメリカ+ドイツ → 世界(アフリカ?)
 - SDGs(Sustainable Development Goals)
- 日本
 - 農業IoTとか舞い上がっているけど
 - 国内だけ?
 - もっと長期的な戦略が必要ではないかな。

農業・農村の多面的機能

食料その他の農産物の供給の機能以外の多面にわたる機能



農村振興局農村政策部農村環境課

http://www.maff.go.jp/j/nousin/noukan/nougyo_kinou/

水田農家の生の声

(どちらかと言えば ○:賛成 ■:反対の意見)

■昨今の農家は、担い手も含め畦も叩かなければシロも深く搔かないので水田に水が止まらない。さらに、農家にとって水は只なので、水深管理は畦畔にもうけた余水吐けの高さを調整する掛け流し方式で十分として、大半の水田農家は興味を示さないと思う。水がしっかり止まるのは優良農家だけである。

■水深管理を常に意識している優良な担い手農家は、水深のみならず稲の状態や雑草の状況、肥料・農薬等についてこまめに現地に足を運ぶことから、水だけでなくそれらの全てが確認できるシステムでなければ結局こまめに現場に出向くことになるので結局興味を示さないのではないか。

○掛け流し営農は、農薬や肥料もかけ流すこととなり農家にとって不経済だけでなく、周辺環境にも悪影響を与える。環境保全を目的に県が配付してくれれば使う人もいると思う。

○猛暑日の水温管理として自動給水機とセットになればニーズはあると思う。(数年前の猛暑の際には水田の水温が上がり稲に病気が出ました。通常は水温が上がらないように水を深く張って対応しますが、それでも水温上昇が確認された場合は水を差して温度上昇を抑止します。)

○水温上昇は広範囲の圃場で一様に発生することが多いので、一気に対応できれば担い手は喜ぶかもしれないし、兼業農家も会社の休憩時間にポチッとスイッチを押すだけで対応できれば喜ぶかもしれない。

■兼業さんは掛け流しなので深水ではないが水温はさして上がらない、それに、猛暑は毎年起こらないので飛ぶように売れることはないであろう。

畑作農家の生の声

(どちらかと言えば ○:賛成 ■:反対の意見)

○作物には枯れない直前の水管理がもっとも良いという人が多い。画期的な営農となる可能性がある。

■作付けステージにおける水の供給配分は大切だが、農家はこれを土を握って確認してる。機械で数値化して管理できるものなのだろうか。

■畑作農家は、水田の優良農家以上にこまめに畑に出向き作物や土の状況を確認・管理している。だから、畑作農家に兼業はいない。結局毎日畑仕事をするのだから、遠隔監視・遠隔操作をやるとは思えない。

○しかし、ニーズはあると思う。そういったことをやりたい先進農家は、路地ではできないのでハウス農園を行っている。路地でできれば画期的と思われる。

■水田と違い畑は、同じ畑の中でも日当たりや地下水浸潤等で土の状況が異なる。広い畑全面の状態が一様でない中、機械での監視・観測は可能なのか疑問である。機械を沢山設置すればコストも上がるのでは？

食料現地生産方式で農村でゆったり暮らす

- 海外現地生産方式
 - トヨタの農業版
 - 農業生産、適地適作
 - リンゴ、イチゴ
 - 地球観測データ
 - ロボット
- 都市
 - 交流の場、出会いの場
- 地方
 - ゆとりの生活
 - 子育て、三世代家族
 - 産業の分散化
- 農村インフラ整備
 - 情報、交通
 - 次世代型SNS, IoT



詳細



Google

みぞらぼ

