



「スマート農業の現在・将来」

鳥取大学農学部生物生産システム工学分野
森本英嗣



Act for 2050



#OFE2021 OECDへ政策提言 2021.10/13-15
On farm Experiment
Farmer Centricに立ちData-Drivenかつ
Well-beingな農業生産体系がGame-changer



データを基軸とした知の伝承

Connected Farming

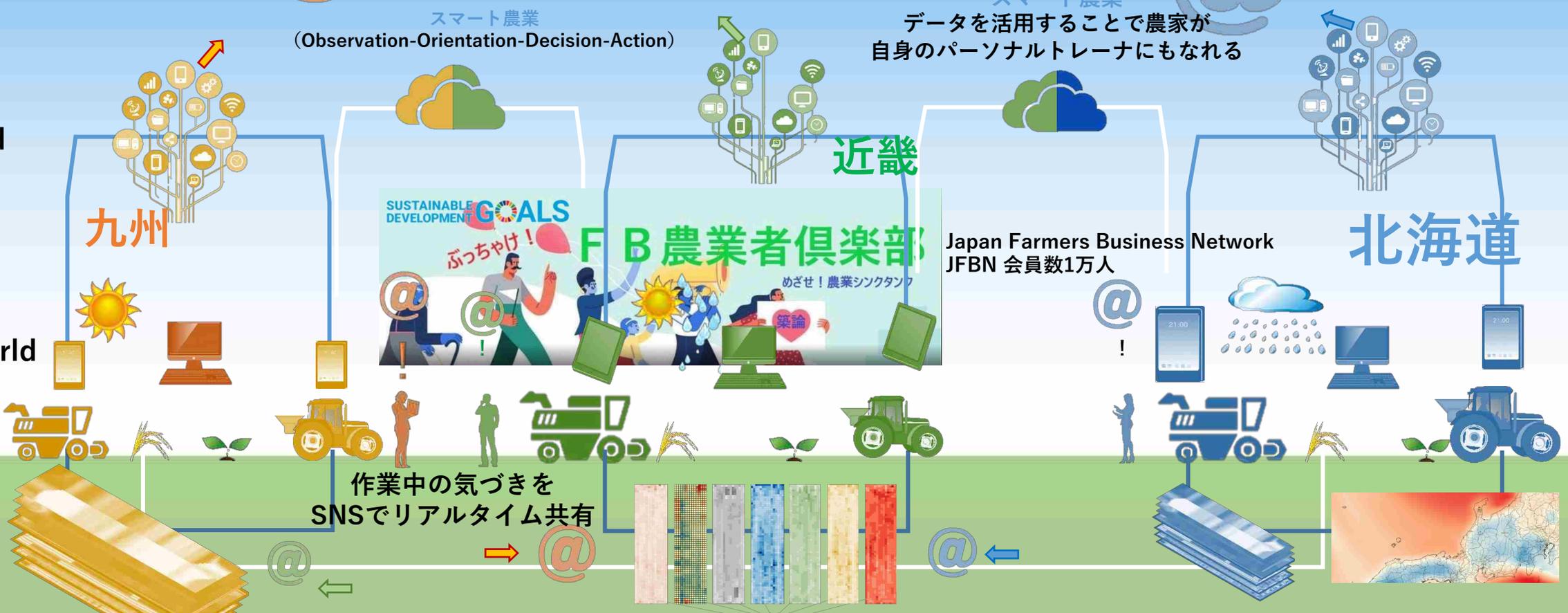
個人農家が仲間と能動的に情報・データ共有

スマート農業
(Observation-Oriented-Decision-Action)

スマート農業
データを活用することで農家が
自身のパーソナルトレーナーにもなれる

Cyber World

Physical World



作業中の気づきを
SNSでリアルタイム共有

農家の知見と親和性の高いデータ→リアルタイムでハンドリングしたくなるパラメタ
→OODA loop (観察-理解-決定-行動) の熟成

スマート農業は**知能化**とロボット化
生産者が**栽培環境を理解・共有**するためのデータベース
生産体系の維持→**環境負荷低減に直結**

Keyword: **親和性**



@ISATO FARM 山口県長門市 自然栽培

現在取組んでいる作目

水稻・芝・なし・いちご・ブドウ



親和性とは

農作業の感覚・質感をデータに翻訳できる性質をもつデータ
親世代が言っている環境情報を次世代/new comerに伝えることができる

肥やし多めにふった	/抑えめ
今年は取れた	/取れなかった
深かった	/浅かった
出来すぎ	/小出来
機械がハマった	/ハマらなかった
周りより早よ終わった	/遅れた
.....	

現実世界 (経験・感覚)

施肥量	30kgN/10a
収量	535.3kg/10a
作土深	15cm
草丈	89.7cm
作業速度	1.5m/s
作業能率	0.5h/10a
.....	

データ世界 (観測値)



CPS
Cyber Physical System



1946



2021

NAKA
中





温故知新

3-5a (爺ちゃん婆ちゃん)



筆の中に複数の筆が見える
(父母世代)



見える化で理解
(娘・息子世代)

親和性がUP

①

約50a

可変施肥



2枚のほ場を合筆しているため
あぜを崩した場所が深い。

②

約31a

通常施肥

圃場データ

場所：鳥取県八頭郡

品種：コシヒカリ

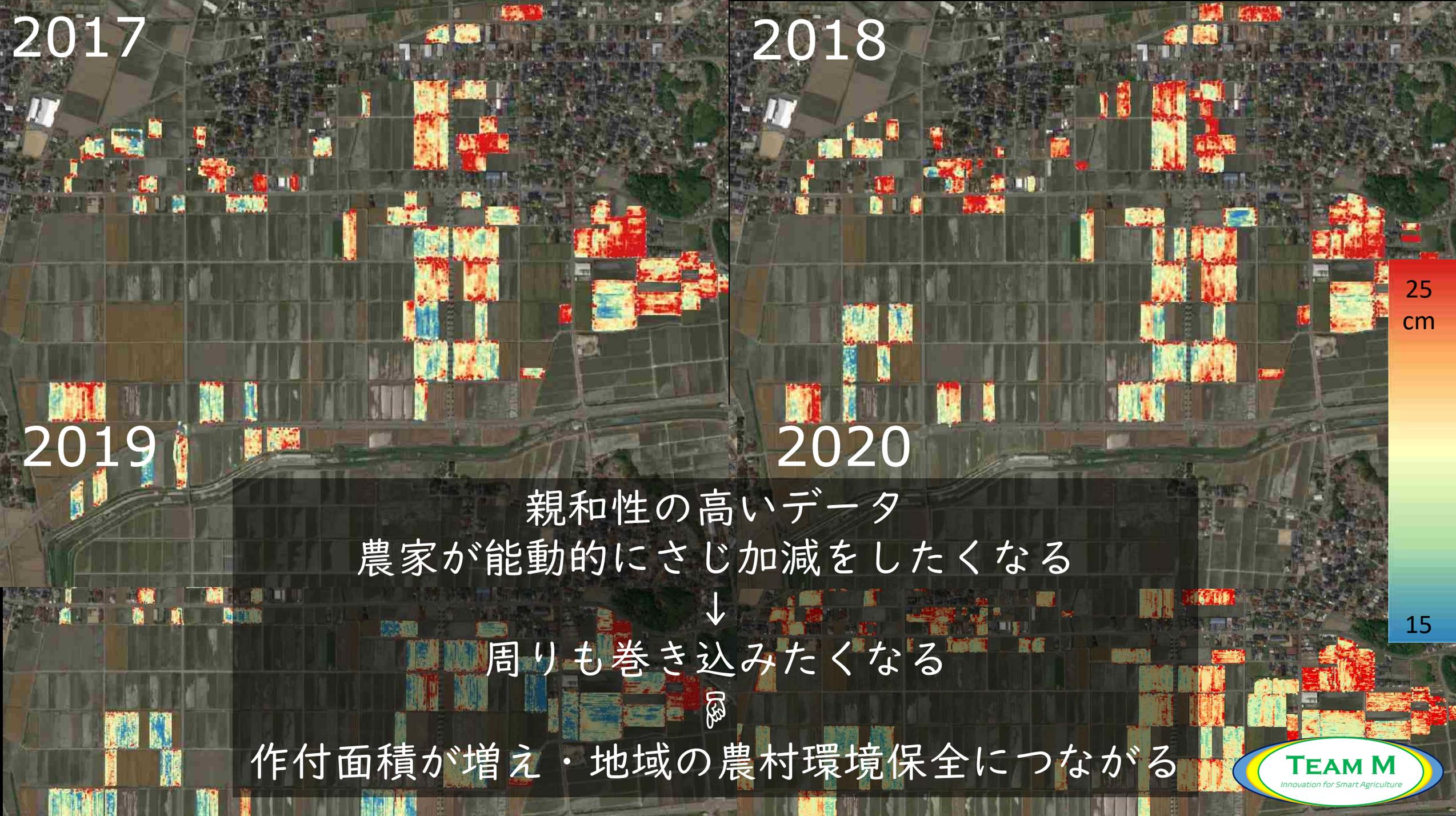
田植：5/29(土)

①2枚のほ場を合筆。
あぜを崩したところが
深くなっている。
可変施肥で田植え実施。

②通常施肥で田植え。

TEAM M

Innovation for Smart Agriculture



2017

2018

2019

2020

親和性の高いデータ
農家が能動的にさじ加減をしたくなる



周りも巻き込みたくなる



作付面積が増え・地域の農村環境保全につながる



平成28年度
食料・農業・農村の動向

平成29年度
食料・農業・農村施策

第193回国会（常会）提出

第2章

強い農業の 創造に向けた取組

(2) 土壌等の情報把握による施肥の効率化と次年度以降の営農計画の立案（全国）

水田の土壌中の養分は、通常、同じ区画内の水田であってもバラツキがあります。このため、土壌の養分を考慮せずに均一的に肥料を投入した場合、米の品質低下や過剰な施肥により不要な肥料代の発生等を招きます。農地の貸借が増加する中、新たに作付けを行うこととなる水田の土壌中の肥料分を把握し、適切な肥培管理を行うことが増々重要な課題となっています。

現在、土壌中の肥料分を随時把握できるセンサーを搭載した田植機が実用化されています。前輪部分に搭載されたセンサーが土壌の肥料分のデータを、車体に搭載されたセンサーが作土の深さのデータを計測し、両方のデータから特定された地点に最適な量の肥料が投与されます。国立大学法人鳥取大学等による実証では、肥料の過剰投与の防止により、土壌の養分量にバラツキのある水田での施肥量が2割程度削減されました。さらに、土壌中の肥料分の情報は、IoT技術の活用によってサーバー上に地図情報として蓄積され、次年度以降の施肥設計等の営農計画の立案に役立てることができます。

土壌把握センサーの仕組み



資料：井関農機株式会社

水管理の自動化

POINT **1**

水位に連動して水門・バルブの自動開閉

毎回圃場まで見に行く必要がなくなります。
豪雨時なども手作業で調整する必要なし

POINT **2**

水温・気温に連動して水門・バルブの自動開閉

水温に合わせて自動で水門・バルブを開閉
高温障害による品質低下を予防



生産者自身がパラメタを設定

成功・失敗のやった感をデータ化
自分でつぶやける

<https://enowa.jp/>



(株)笑農和：スマート水田システム「paditch」

paditchシステム systems



- ① **遠隔で水門の開閉が可能に**
⇒ 見まわり順序など作業効率があがります。
- ② **深夜の水入れをタイマーで設定可能**
⇒ 深夜の水入れ、朝方の水止めがタイマーで設定できます。
- ③ **水が抜けると異常アラートでお知らせ**
⇒ 逆流や畦からの漏れが分かります。
- ④ **細目な入水管理が可能**
⇒ 水温を見ながら高温障害を防ぎます。



Enjoyment Of Wonderful Agriculture

【対象営農類型】

水稲	畑作	露地野菜	施設野菜	果樹	茶
----	----	------	------	----	---



- スマート水田システムである、「paditch（パディッチ）」を販売。
- 設置水田で計測した水位・水温を、利用者が手元のスマートフォン、タブレットまたはパソコンで監視可能。加えて、水門をタイマーまたは遠隔で開閉可能。水位と連動した自動制御も行う事が可能。

☞ 連絡先
(株)笑農和
TEL:076-482-3998
paditch_support@enowa.jp



スマート追肥システム

READ MORE



葉色を見ながら加減



生育状況に合わせて
肥料を散布



スマート追肥システム





技術(機械)名:スマート追肥システム

会社名 井関農機(株) 担当部署 先端技術部
 連絡先 089-957-3311

概要

スマート追肥システムは、作物の生育状態を乗用管理機に搭載した生育センサによりリアルタイムにセンシングを行ないながら、生育状態に合わせて最適量の追肥(施肥)を自動で行なうシステムである。作物の生育状態に合わせて追肥をすることで、その後の生育状態が均一になり、収穫の際に収量を確保し品質を安定させることが可能となる。

システム構成は乗用管理機JKBIに作物の生育を測定するCrop Specと肥料散布を行なうブームタブラを搭載し、それぞれのシステム間で情報伝達を行いながら作業を行なうものとなっている。作物が生長し肥料が必要なタイミングでほ場内で作業を行なうことで、センシングと施肥を同時に行なうシステムとなっている。適応作物は稲・麦である。

効果

稲の場合、7月～8月の夏の時期に稲の成長に合わせて適正時期に追肥を行なう必要がある。

農家は収量を確保し品質を安定させるために、一つ一つのほ場に入り生育状態を葉の色と葉色板(カラースケール)とを比較しながら判断し、施肥量を調整していた。しかしながら瞬時に葉の色を見て判断を行う作業は熟練を要し、また重労働であったことから、経験の浅いオペレータでは行なえない作業であった。スマート追肥システムはこれらの作業を自動で行なうことができるシステムであり、本機に搭載したGNSS情報と測定した生育状態・施肥量を紐つけてマップ化することで、経験と勘の農業から、誰もが出来る農業へ変革させることができる画期的なシステムとなっている。また、大規模化や新規就労者への対応も可能で、品質の安定化が実現することで農業の生産性を大幅に向上させることができる。

写真、図表等



倒伏判定システム

倒伏判定システム

倒伏大→コンバイン速度減→
モミ水分高→乾燥時間多→コスト増



収穫作業中の倒伏状況把握 → 作業時間・作業可能面積に直結
→ 乾燥調製処理の効率化 = 規模拡大のアタリがつく



技術名:倒伏状況自動判定システム

鳥取大学農学部 生物生産システム工学分野
森本英嗣 連絡先 Morimoto@tottori-u.ac.jp

概要

本技術は収穫作業中にデータの取得、解析を行うことによるon-the-goで作物の倒伏判定を行うシステムである。
倒伏判定にはコンバインにCCDカメラと処理用タブレットPCを搭載、AIを活用して開発した画像処理により**倒伏程度を自動判定**。
処理と同時にタブレットに搭載した1周波RTK-GNSSの位置情報取得により、**位置情報に紐づけされた高精度倒伏マップ**として出力可能。
耕うんから追肥までの圃場マップと倒伏状況マップを重ねることで**ミルフィーユデータセットの生成が可能**。
さらにロボットコンバイン等に搭載することで倒伏程度に応じた刈り幅制御や追い刈り制御などにも発展的な適用にもサポート可能。

効果

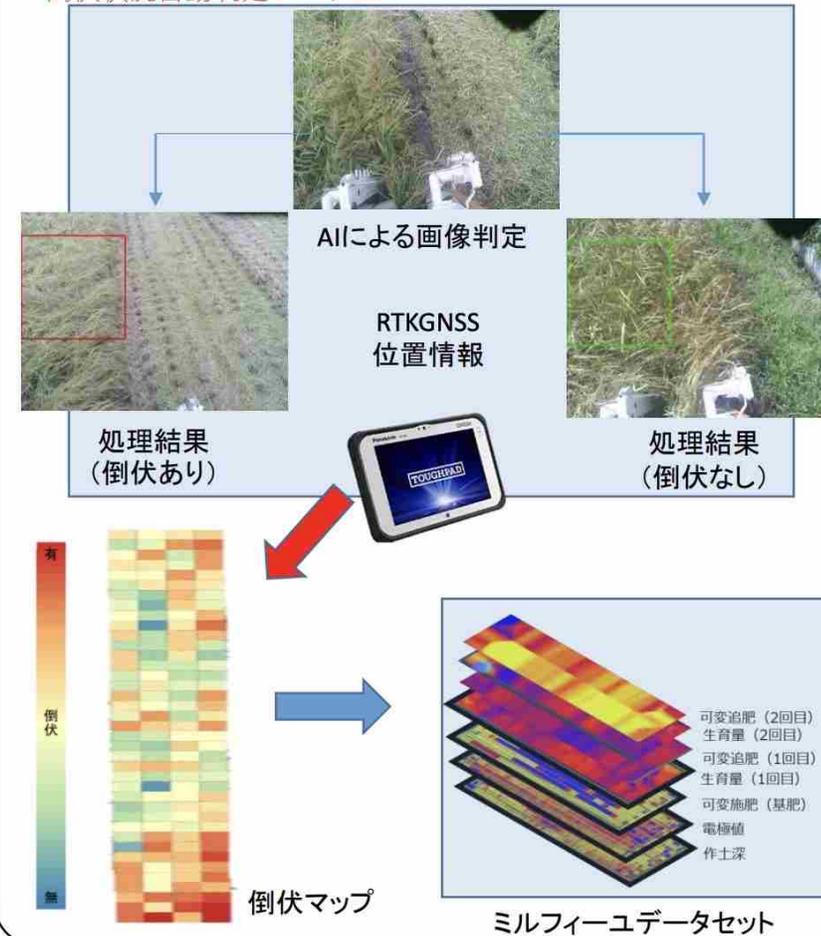
現状:
圃場の特性、倒伏の把握は農家の感覚・記憶に頼っており、**倒伏状況を記憶・共有することは困難**

システム導入効果:

- ・倒伏マップとして出力することで、倒伏状況の保存・共有が可能
- ・「なぜ作業効率が悪化したのか?」といった**作業者しか知り得ない情報を共有可能**
- ・状況の客観的な明示、作業効率の悪い圃場の取捨選択に利用することが可能である。→**作業の質向上**
- ・倒伏マップとトラクタ、田植機、乗用管理機などから生成したマップを組み合わせることで**ミルフィーユデータセットを生成され**次年度の施肥量制御に貢献可能

写真、図表等

倒伏状況自動判定システム



アタリの検証 施肥設計のアレンジを結果を見て判断できる



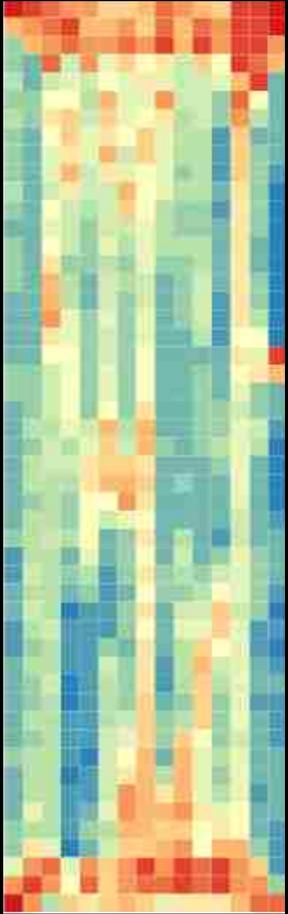
盛土

切土

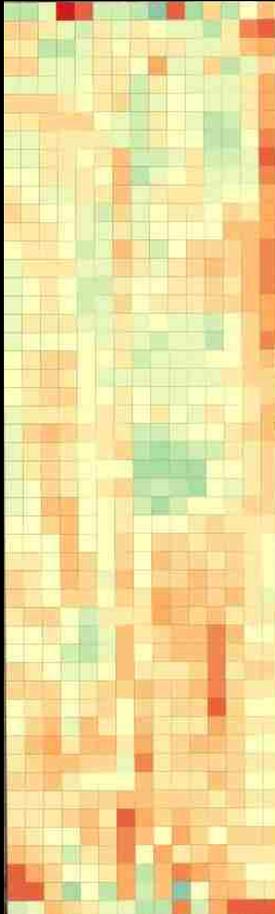
ミルフィーユデータセット

農家の感覚と親和性の高いマップ

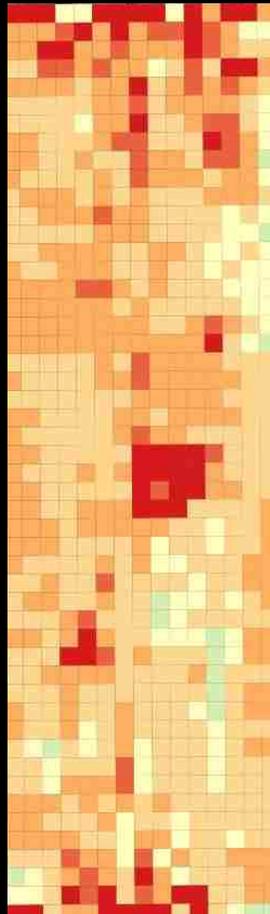
耕うん



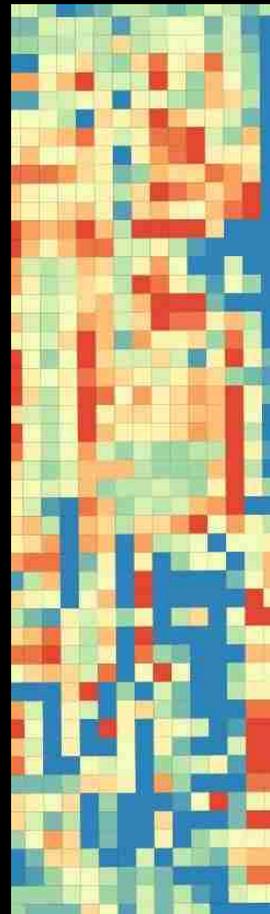
作土深



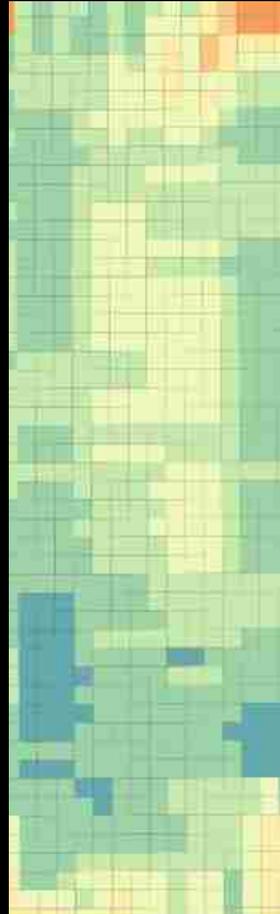
肥沃度



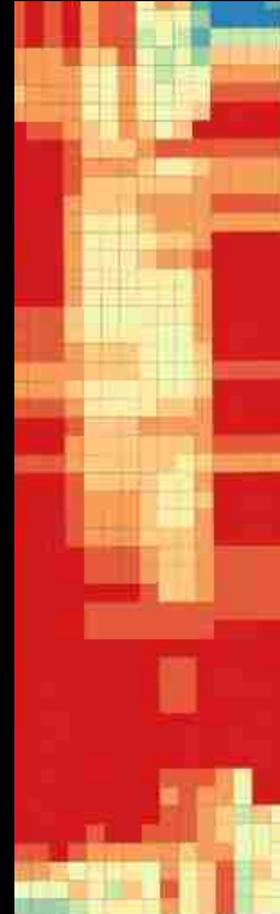
スマート基肥



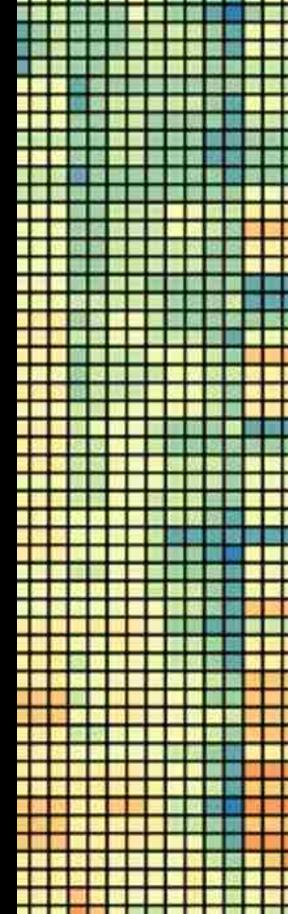
生育量



スマート追肥



倒伏度



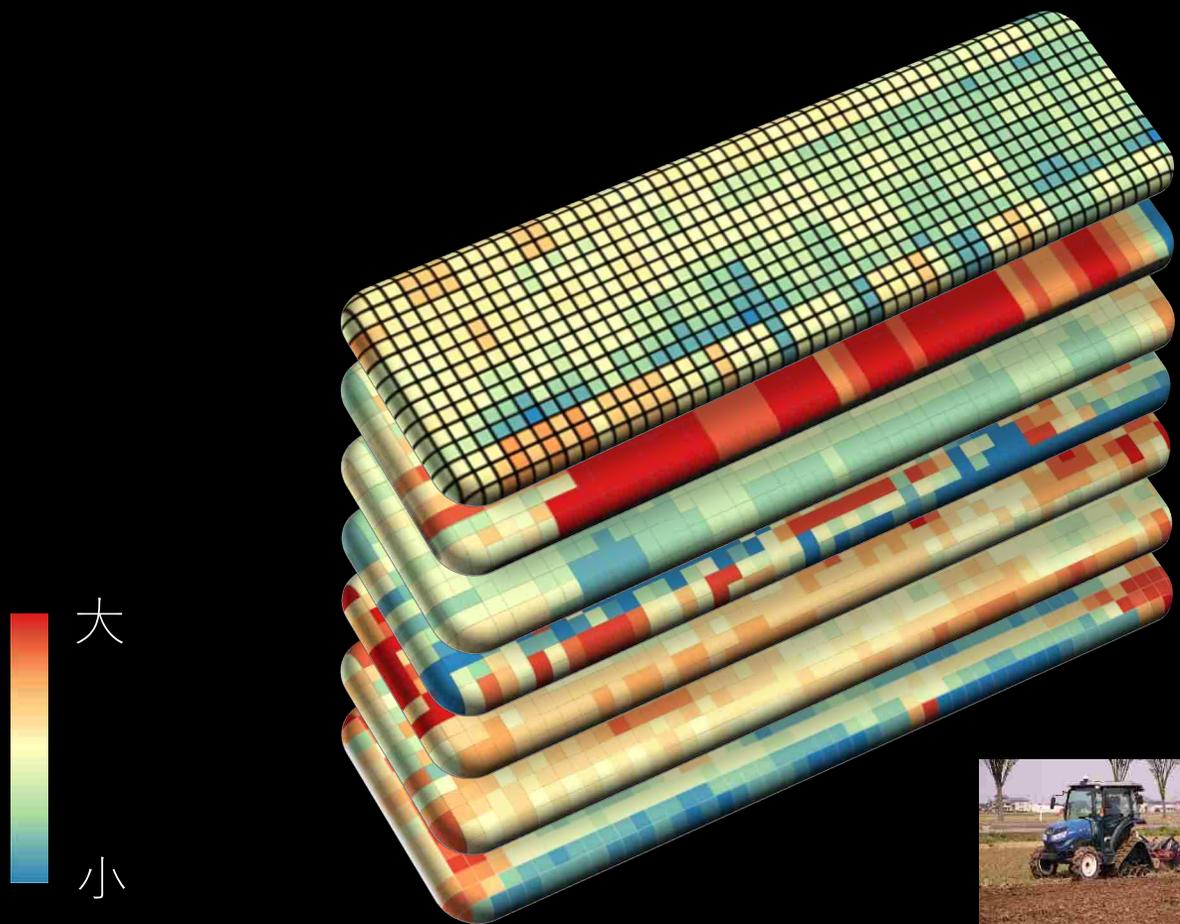
大



小

GNSSデータと紐づけた
ミルフィューデータセット

1作で200以上のレイヤを創出



倒伏度

スマート追肥

生育量

スマート基肥

肥沃度

作土深

耕うん





スマート農業における**知能化**とは

農家が分かっているデータを可視化 = 親和性が高

農家の知見と親和性の高いデータ

→ハンドリングしたくなるパラメタ

→スマート農業で必要なツールの開発・普及推進

現場でリアルタイムにOODAループを回しながら作業し

同時にデータベース構築

→持続的なデータ駆動型農業

→地域の現状に即した**環境保全型スマート農業の実現**