

ICT技術を活用した 近未来の稲作生産システム



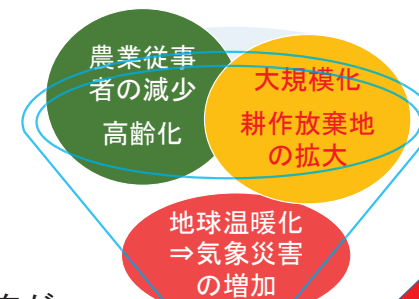
☆稲作の実態を知る。変化を知る。
☆近未来の農業を考え、必要な準備をする。

藤井 弘志
(株)ファーム・フロンティア会長
山形大学農学部客員教授



日本農業の近未来予測

日本の現状



近未来は
さらにこの傾向が
大きくなると予想される

そのまま進むと

生産性低下 食料不足

次世代型農業の形成

生産性向上
効率化、省力化
農業技術力確保
食料の安定供給

解決策は

スマート農業
は解決の糸口

基本技術



スマート農業の分類

ハードとソフト
両方の技術がある

1. 農業就業人口激減、高齢化
による人手不足、軽労化
農家の「**身体**」に代わるもの



ロボットトラクター
アシストスーツ
水管理システム

下町ロケット
で伝えてい
ないこと

2. 作物の生育や圃場の状態の把握
農家の「**眼**」に代わるもの



リモートセンシング(カメ
ラ)、センサー(気象・土
壌・水位など)

水田の水位は
わかるがイネの
状態は?

3. ベテラン農家の適切な判断
農家の「**頭脳**」に代わるもの



ビッグデータ
AI(人工知能)

メンテナンス
費用は?

4. 施肥調節の進歩
農家の「**手先・五感**」に
代わるもの



施肥マップデータ連動
農機

農業は不確
定要素が多
い(気象など)



スマート農業の本質と戦略(ハード、ソフト)

ハード主体(補助制度、システム)

戦略Ⅰ: オート(自動)・働き方改革⇒**ハード**の導入

《ハードの性能、コスト(導入、ランニング、メンテナンス)、収益性、働き方改革、
購入・依頼》⇒**メーカ主導**



オートトラクター



オート田植え機



除草
ロボット



ドローン



アシスト
スーツ



ソフト主体(地域戦略、差別化)

戦略Ⅱ:センシング・センサー(見える化)

⇒ソフト戦略

《何に利用する、収益性の向上戦略》

《見える化⇒言える化》



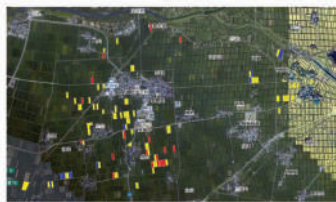
ドローンセンシング

戦略Ⅲ:情報利用(GISマップ)、AI、ビッグデータ

⇒ソフト戦略

《地域から圃場単位へ》

《1次情報から2次、3次情報へ》



GISマップ情報(pH)

2018/9/12

ICT関連のハード導入

期待される効果

☆作業効率化
☆働き方改革

圃場に対応した水管理・肥培管理

水管理:水管理システム
肥培管理:センシング連動可変施肥技術(田植え機・無人ヘリなど)

圃場毎の生育(収量)・食味の把握

食味・収量測定機能搭載コンバイン

病虫害防除作業の省力化・コスト削減

自立飛行型ドローン

除草作業の軽労化・効率化

除草ロボット

農業機械作業の軽労化・効率化

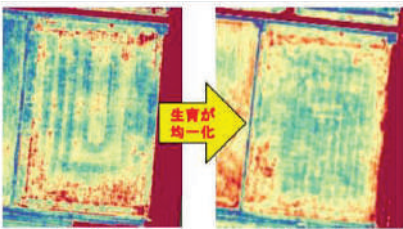
田植:GPS誘導直線キープ田植機
収穫:自動運転アシストコンバイン

水稻における活用事例

課 題	スマート農業による解決の観点と事例
品質安定	生育ムラの原因が土づくりにあると気づき、生育ムラが解消でき米の品質が安定した。一連の技術からストーリーが生まれ付加価値となった。
適切な可変施肥	リモートセンシングにより作成されたNDVIマップから生育状況が「見える化」され、必要な場所への施肥が可能になった。

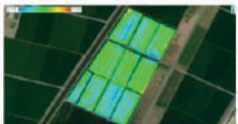
戦略Ⅱ
ソフト

戦略Ⅱ
ソフト



平成29年7月 平成30年7月
マルチスペクトル生育診断結果(赤色が生育不良箇所)

資料「農林水産省農業新技術活用事例」



ドローンリモートセンシング
で作成したNDVIマップ



NDVIマップに基づく可変施肥

水稻における活用事例

課 題	スマート農業による解決の観点と事例
労力軽減	動力噴霧器からドローンによる農薬散布にすることで作業時間の減少
省力化	直線キープ田植え機導入により移植作業が省力化され、他の作物栽培への作業時間の振り分けが可能になった。
経営面積拡大による圃場管理の負担軽減	圃場管理システム導入により作業履歴や品質のデータ化。収量・食味の改善。

戦略Ⅰ
ハード

戦略Ⅰ
ハード

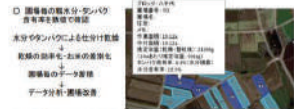
戦略Ⅲ
ソフト



ドローンでの農薬散布作業
ドローンによる薬剤の散布前(防除前日)と散布後(防除7日後)で、カメムシの発生数が減少し、防除効果が確認できた。



資料「農林水産省農業新技術活用事例」



データの「見える化」



センシングは「圃場の健康診断」

現在の稲作は、気象変動、地力低下、稲の変化、基本技術の劣化により、脆弱な生産体制にある。

⇒人間でいえば、生活習慣病や命に係わる重大な病気になっているかもしれない。人は毎年健康診断を行い対策を講じている。

しかし、センシング画像はレントゲン写真
レントゲン写真から診断・対応する技術が重要

⇒ハード(カメラ、ドローン、人工衛星)は進歩
ソフト(評価できる人、システム)の充実が必須



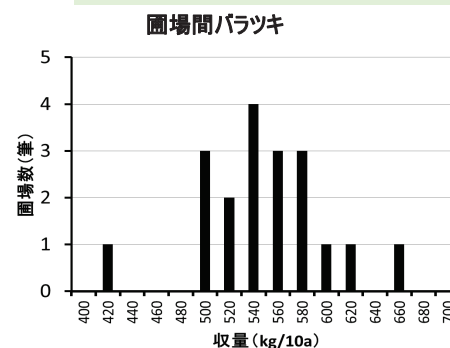
農家は水田のお医者さん。
適切な手当を！



センシングによる改善効果

圃場間・圃場内の収量バラツキ調査(2014年)

収量のバラツキ⇒地力のバラツキ⇒窒素吸収量のバラツキ



30a圃場19か所の調査
収量のバラツキは
最小420kg/10a ~ 最大660kg/10a
10a当たり240kg(4俵)の差がある

圃場内バラツキ<<30アール圃場>>

490	487	622
394	485	556
343	498	595
452	470	540
416	532	536
474	553	519
521	556	541
510	559	552
540	545	582
554	499	555

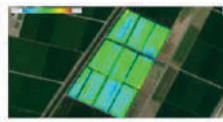
30a圃場を30分割して調査
(10m×10m区画)
最小343kg/10a ~ 最大622kg/10a
一つの圃場内でもバラツキが大きい



スマート農業の効果

作物の能力を最大限に発揮

センシング(ドローン)により生育のバラツキマップを作成⇒可変施肥マップ⇒
側条施肥田植え機、無人ヘリ(追肥)、ブロードキャスター(基肥)の可変施肥対応



センシング技術や
過去のデータ

きめ細かな
栽培管理

作物の生産性を最
大限に引き出す

多収
高品質

資料「農林水産省スマート農業の展開について」



センシングによる改善効果

圃場間バラツキの均一化と安定収量効果

可変基肥→リモートセンシング生育診断→可変追肥→収量計測
→翌年繰り返し

単位(kg/10a)

品種		2014年度	2015年度	2016年度	2017年度
	慣行栽培圃場	可変施肥圃場			
はえぬき	最大	660	630	636	552
	最少	420	468	546	540
	差	240	162	90	12

バラツキ抑制⇒ドローンセンシングと可変施肥の有用性確認

山形県A農業法人の可変施肥実証



ドローンセンシング（例）：ピンポイント診断、圃場内差の評価

リモートセンシングで計測した葉色画像から、土質の差で生育状況が圃場毎に異なることがわかりました。

窒素吸収量
オレンジ＞黄色＞緑＞青



圃場の地力
ランキング

↓
ランキング
の低い圃場
から土づくり

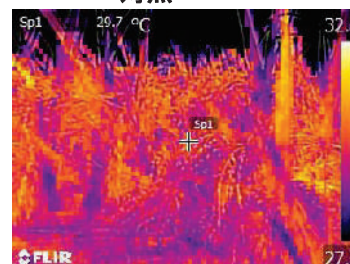


熱画像による見える化

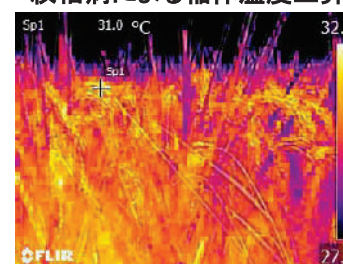
熱カメラ（FLIR CPA-E6）



対照



紋枯病による稲体温度上昇



人間は、**風邪**を引いたり、**ケガ**をすると**発熱**します。
水稲も**ストレス**を感じると**発熱**します。

熱カメラによる
診断の活用方法

根量減少⇒原因となる箇所の特定、局所対応
高温ストレス⇒灌水や落水情報
塩分付着によるストレス⇒潮風害被害の評価
病虫害⇒発生個所の特定、適切な対応



センシングを実施する目的の明確化（例）

倒伏しやすい酒米の増収

センシング+可変施肥
⇒制度の高い施肥

2回追肥を1回に

センシングにより施肥の効率化

プレミアム米

センシングにより施肥の高度化
⇒食味・品質の向上

産米の仕分け

センシングにより良食味米の仕分け

圃場の健康診断

センシングにより生育状況や土壌の
不良個所の特定



稲作におけるスマート農業活用に向けて

