



# 東日本大震災津波被災水田の 復旧と復興

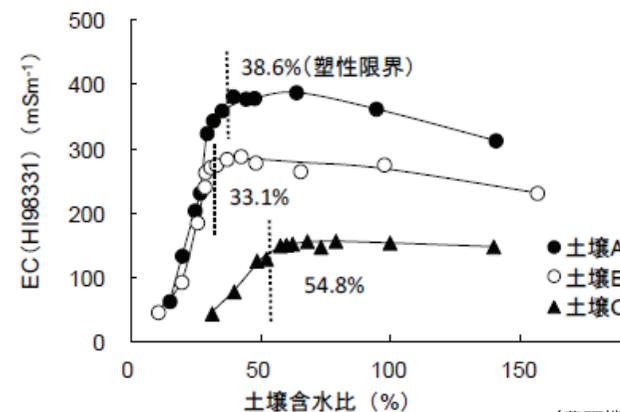
東北大学 大学院農学研究科  
西田 瑞彦

1. 海水浸水農地の土壌塩分濃度の簡易推定に関する研究
  - (1) 市販土壌ECセンサを用いた土壌EC簡易測定法
  - (2) 電磁探査法による津波被災農地の土壌電気伝導度調査法
2. 復旧農地における先端技術を導入した高能率水田輪作体系の実証研究
  - (1) プラウ耕・グレーンドリル播種による稲-麦-大豆の2年3作輪作体系
  - (2) 乾田直播栽培における収量マップを用いた可変施肥技術
3. 津波被災地で新たに顕在化した課題を解決するための実証研究

## 1. 海水浸水農地の土壌塩分濃度の 簡易推定に関する研究

- (1) 市販土壌ECセンサを用いた土壌EC簡易測定法
- (2) 電磁探査法による津波被災農地の土壌電気伝導度調査法

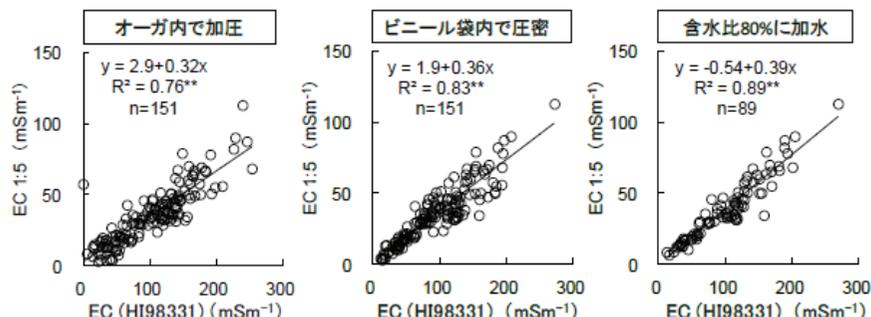
土壌含水比と土壌ECの関係



(農研機構 成果情報より)

- 土壌ECセンサの測定値は、塑性限界以上の湿潤状態の土壌を圧密した条件からペースト状の水分状態（含水比概ね80%以下）までなら安定。

## 土壌ECセンサ値と1:5水浸出法ECの関係 (センサ：HI98331)



(農研機構 成果情報より)

- 加圧すれば、オーガー内で測定しても高い相関

ぎゅっと握るだけでセンサの測定値が安定



- 湿った土壌をビニール袋に採取し、手で握って圧密しながら測定すると、測定値が安定。
- 慣行法 (EC1:5法) 測定値と高い相関を示し、土壌ECセンサ測定値を0.4倍するとEC1:5法に近似する。

(関矢博幸氏提供スライドを一部改)

## 1. 海水浸水農地の土壌塩分濃度の簡易推定に関する研究

- (1) 市販土壌ECセンサを用いた土壌EC簡易測定法
- (2) 電磁探査法による津波被災農地の土壌電気伝導度調査法

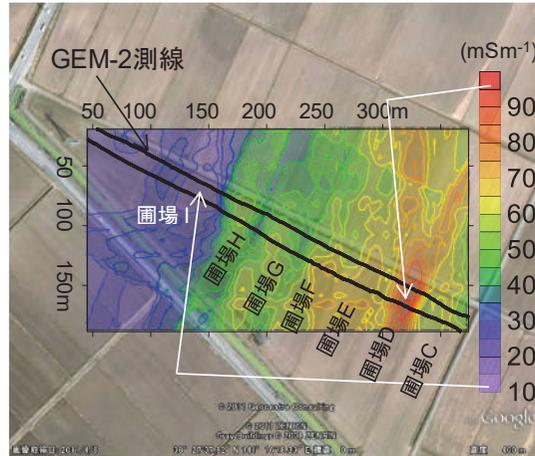
## 電磁探査法の利用



- 非接触による迅速測定法の検討
- 電磁探査法の利用 (GEM-2, Geophex社)
- 面的・広域的なEC計測

(関矢博幸氏提供スライドを一部改)

### 電磁探査法による測定結果③



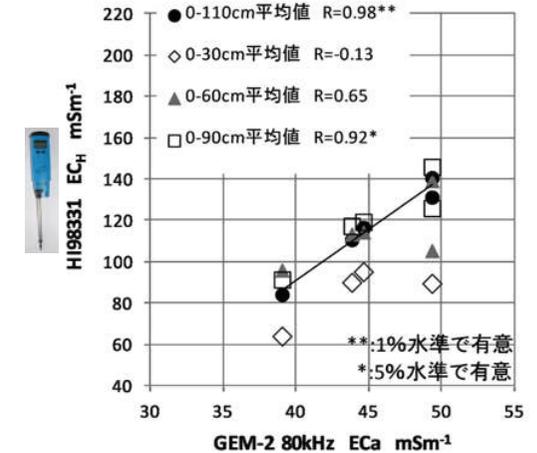
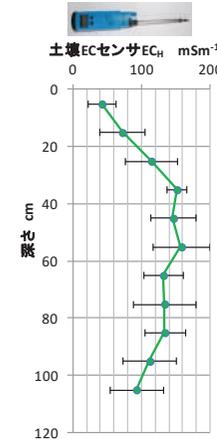
現地圃場 2011/5/31

- 一度に数筆の調査が可能

(関矢博幸氏提供スライドを一部改)

### 電磁探査法による計測の特徴

現地圃場 11/1 : 5地点 0~1mまで10cm毎にEC<sub>H</sub>測定



- 本装置での測定は、およそ1m以浅全体を総合的に計測している

(関矢博幸氏提供スライドを一部改)

## 復旧農地における先端技術を導入した高効率水田輪作体系の実証研究

(1) プラウ耕・グレーンドリル播種による稲-麦-大豆の2年3作輪作体系

(2) 乾田直播栽培における収量マップを用いた可変施肥技術

## 震災後の経営規模の動向

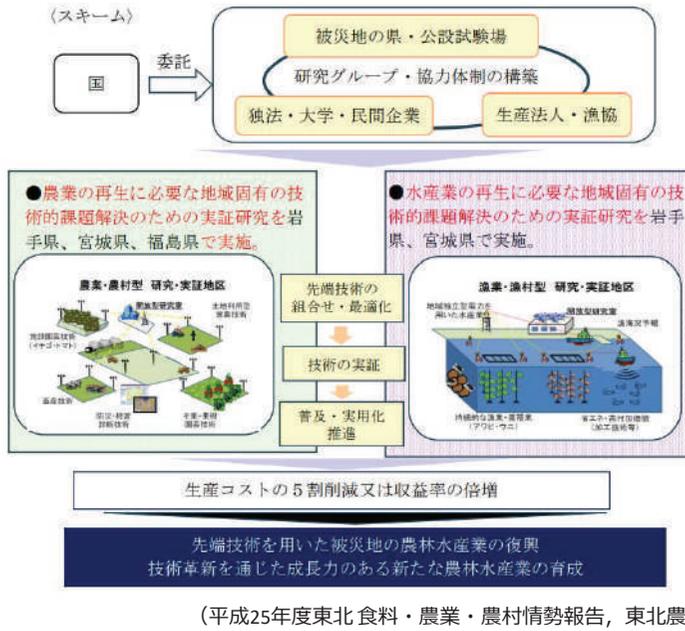
### (4) 農業法人 ~ 農業法人数は増加傾向 ~

- 平成31年3月末における県内の農業法人数は669経営体であり、震災前の約2倍に増加している
- 特に、震災で被災した沿岸部においては、地域農業が再編される中で、多くの農業法人が設立されており、その中には、経営面積が100haを超えるような、これまでにはない規模の農業法人も誕生している。



(宮城県農業農村の概況, 宮城県農政部 2020)

# 先端プロの概要



# プラウ耕・グレーンドリル乾田直播

高速体系(8~12km/h)

耕起

スタブルカルチ

深耕

鎮圧

ケンブリッジローラ

鎮圧(播種前後)

播種

グレーンドリル

汎用性(麦、大豆、ソバ)

輪作容易

止水層

苗立ち安定

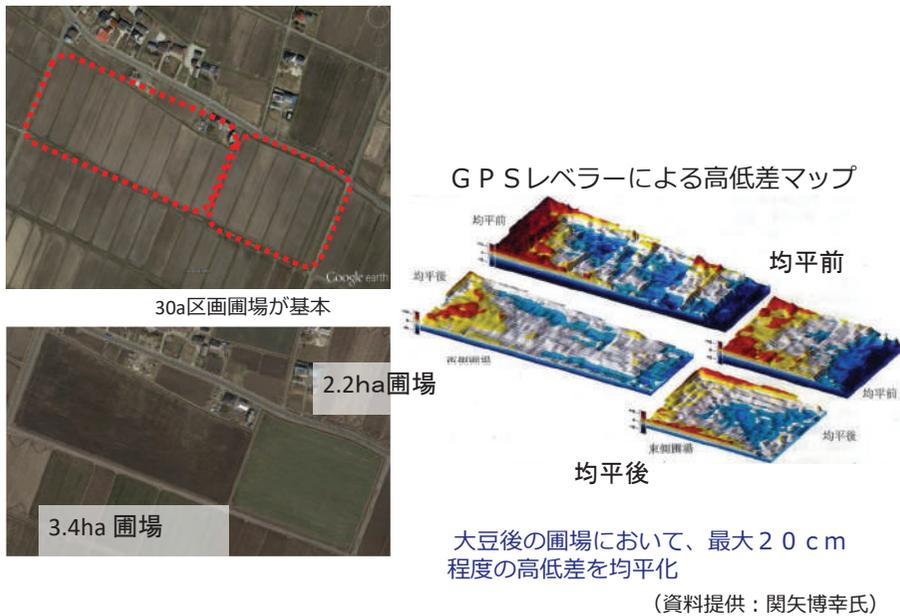
- 播種精度
- 種子と土壌の密着

機械コスト削減

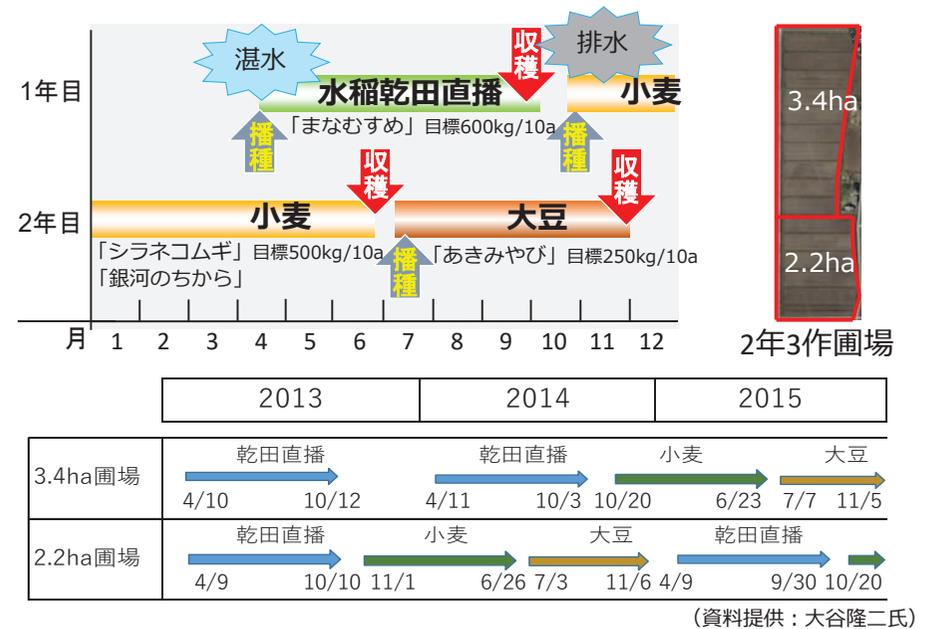
漏水対策

(資料提供: 大谷隆二氏)

# 30a区画圃場を合筆して大区画圃場を造成



# プラウ耕乾直2年3作輪作



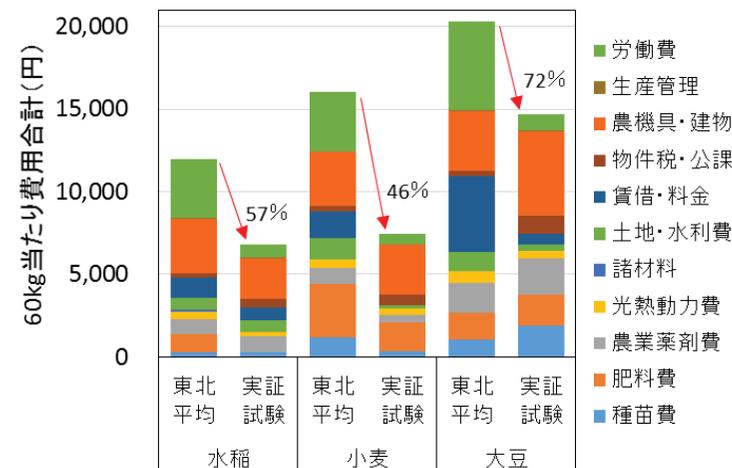
## 2年3作実証試験の苗立ちおよび収量

年度	圃場	播種日	播種量 kg/10a	苗立ち数(率) 本/m <sup>2</sup> (%)	収穫日	全刈収量 kg/10a	
水稲	2013	3.4ha	4/10	5.0	100 (57)	10/12	<b>549</b>
		2.2ha	4/9	5.2	137 (74)	10/10	
	2014	3.4ha	4/11	4.7	125 (74)	10/3	<b>542</b>
	2015	2.2ha	4/9	6.3	126 (60)	9/30	<b>507</b>
小麦	2013-14	2.2ha	11/1	8.4	109 (50)	6/26	<b>409</b>
	2014-15	3.4ha	10/20	10.2	183 (79)	6/23	<b>398</b>
大豆	2014	2.2ha	7/3	12.2	29 (79)	11/6	<b>289</b>
	2015	3.4ha	7/7	12.1	25 (74)	11/5	<b>163</b>

平均 水稲 533 kg/10a、小麦 403 kg/10a、大豆 226 kg/10a

(大谷 2020から抜粋)

## コスト低減効果



- 水稲60kg当たりの費用合計は6,806円、小麦は7,397円、大豆14,664円
  - 2010年東北平均に対し、それぞれ57%、46%、72%に低減
  - 削減効果が大いなのは労働費、2010年東北平均に対し、それぞれ22%、18%、19%
- (資料提供：大谷隆二氏)

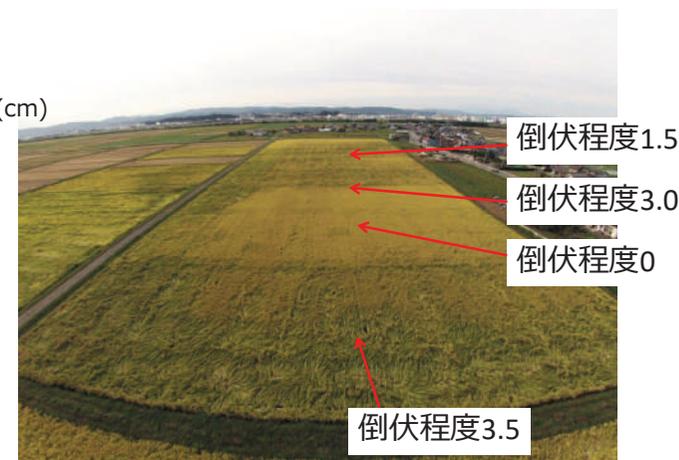
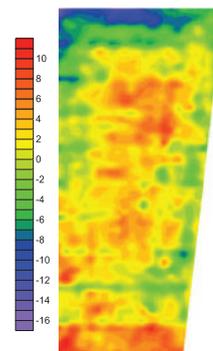
## 復旧農地における先端技術を導入した高能率水田輪作体系の実証研究

(1) プラウ耕・グレーンドリル播種による稲-麦-大豆の2年3作輪作体系

(2) 乾田直播栽培における収量マップを用いた可変施肥技術

## 3.4ha乾田直播圃場の生育ムラ

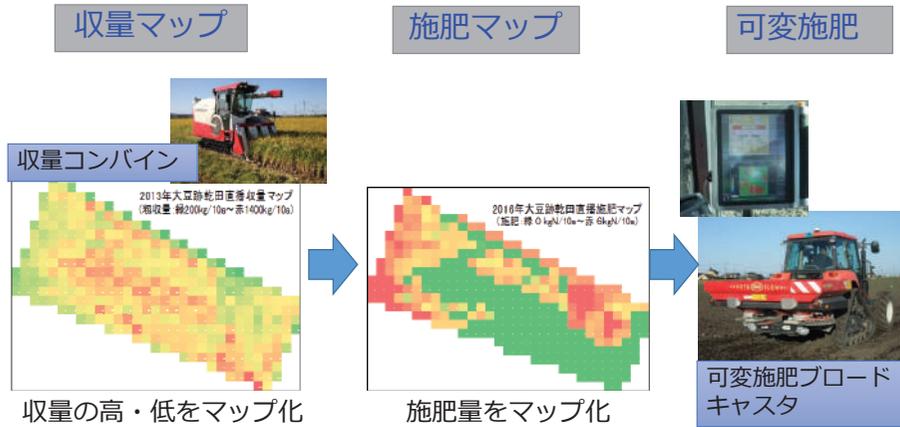
合筆前後の高低差 (cm)



作土移動に伴う大きな地カムラの発生

(資料提供：大谷隆二氏、関矢博幸氏)

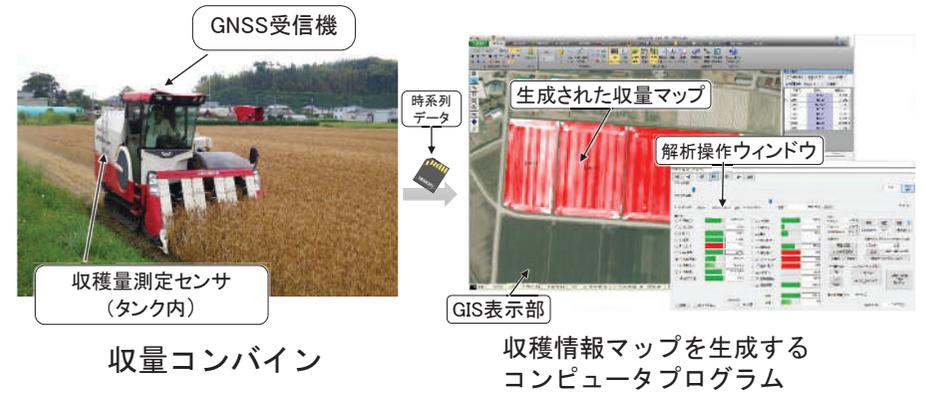
# 収量マップを用いた可変施肥技術



(資料提供：大谷隆二氏)

# 稲麦用収穫情報マッピングシステム

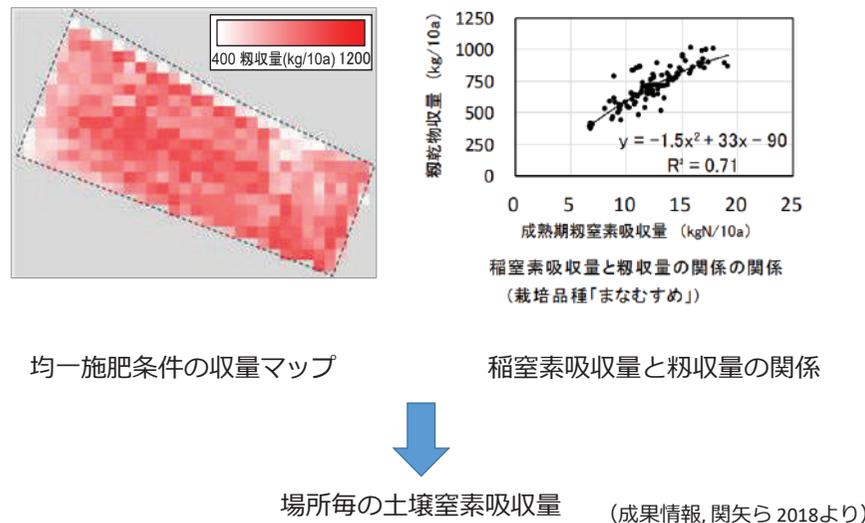
農業技術革新工学研究センター・高度作業支援システム研究領域・高度土地利用型作業ユニット、ヤンマー社開発機



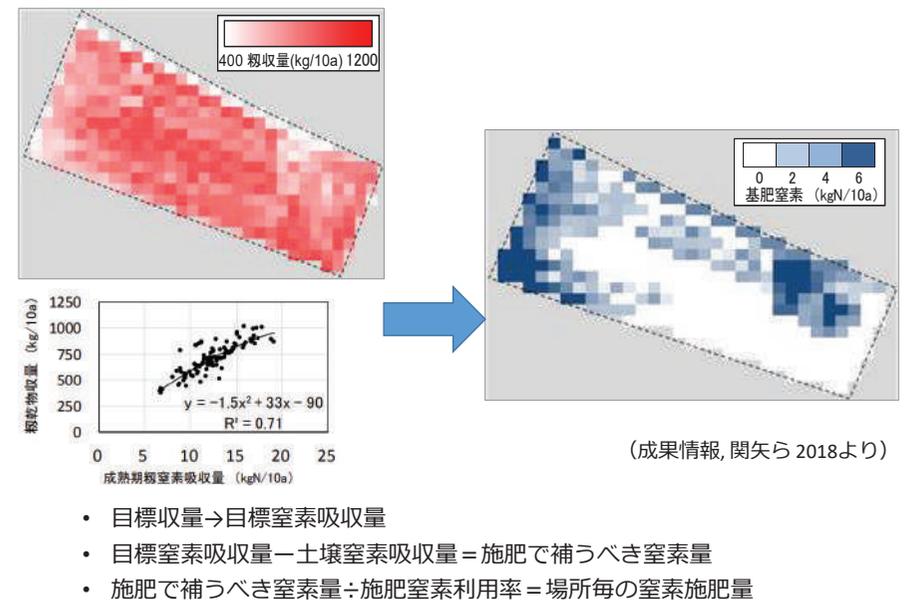
- ・ システムを構成する収量コンバインは市販機種
- ・ クラウドを利用した営農情報管理システムへの情報蓄積に対応

(林ら、2017)

# 場所毎の土壌窒素吸収量

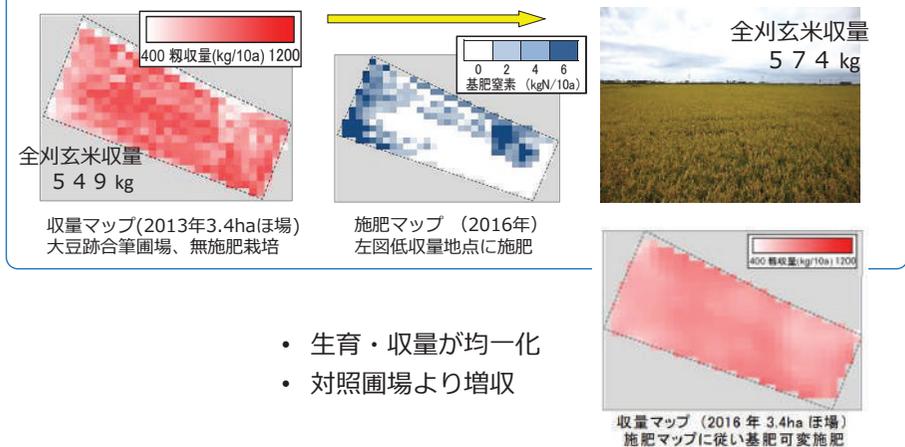


# 場所毎の基肥施肥量



## 可変施肥による増収効果

収量マップの情報を元に生育不足地点の施肥量を増加



- 生育・収量が均一化
- 対照圃場より増収

(資料提供：関矢博幸氏；成果情報，関矢ら 2018より)

## 可変施肥による増収効果

	収量 (全刈) (kg/10a)	対照圃と の収量差 (kg/10a)	費用合計 (円/60kg)	低減効果 (%)
東北平均	540	—	11,975	100
乾田直播 ('13~15)	533	—	6,806	57
基肥可変施肥 ('16)	574	+83	6,676	56
基肥可変施肥 ('17)	585	+36	6,503	54

(成果情報，関矢ら 2018より)

- 可変施肥に要する追加費用を上回る収益増を実証

## 4. 津波被災地で新たに顕在化した課題を解決するための実証研究

20201211福島市  
先端プロ)研究成果発表会

農林水産省 食料生産地域再生のための先端技術展開事業  
研究実施期間：2018~2020年度

**復旧水田における先端技術導入による  
水田営農の高度安定化に向けた実証研究**

陸前高田市  
小友地区

■研究代表機関：岩手県農業研究センター  
■共同研究機関：農業・食品産業技術総合研究機構(農業技術革新工学研究センター、東北農業研究センター、中央農業研究センター) 山形大学、東北大学  
■普及・実用化支援組織：岩手県農林水産部農業普及技術課(農業革新支援担当)  
■協力機関：大船渡農業改良普及センター、古川農業試験場、農研機構農業工学研究部門、全農いわて

(農林水産技術会議，先端プロ)成果発表会資料 2020)

**【問題点】** 岩手県沿岸被災・復旧水田で課題顕在化

- 年々 **ほ場不均一化** (部分的**沈下**)  
→ 生育ムラ+ 田植機走行・作業に支障
- 田植期：**ウミネコ被害**、
- 出穂登熟期：出穂早い品種に**スズメ食害**集中
- ガレキ土由来 → 難防除雑草**コウキヤガラ**多発
- 労働力不足で**水管理**作業**困難**に.....など



(農林水産技術会議, 先端プロ成果発表会資料 2020)

その他の問題：ごま葉枯病発生・低収圃場の対策



資材施用による対策

転炉さい

- ケイ酸、鉄、マンガン等のごま葉枯病抑制に有効とされる養分供給



豚ぱん堆肥

- 水稻への窒素および他の養分供給の上乗せ、土壌の総合的改善
- 現場で入手容易な堆肥：近隣市に大きな養豚会社があり、フレコンで配送対応可

