

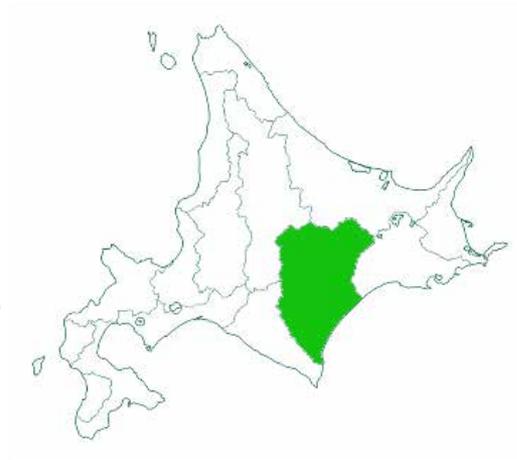
# 寒地畑作地域における省力技術体系とICT活用を 基軸としたスマート農業モデルの実証 および

## IT農業インフラとしてのインターネット接続による 高精度位置情報を活用する 大規模・省力化推進ネットワークシステムの実証

研究代表機関

農研機構北海道農業研究センター

エヌ・ティ・ティ・データ・カスタマサービス株式会社  
北海道支社



## 取り巻く環境

農家数減少に伴う規模拡大と労働力不足

国際化の進展

## 生産現場の課題

作業競合によるテンサイ・バレイショの作付減少(輪作の崩れ)

機械の大型化や作業の外部化による作業精度低下と収量停滞

畑作物の収益悪化懸念

## 解決方策

テンサイ・バレイショの省力技術体系の構築

熟練者並み作業を実現する作業支援技術

畑作物の低コスト化  
畑作物に代わる省力型野菜作の導入

低コスト・省力技術  
ICT利用、作業支援



第5の作物の追加

テンサイの直播・狭畦密植栽培及び  
テンサイとバレイショの大型収穫機、  
トレーラ搬送体系の実証

テンサイ、バレイショ、加工業務用  
野菜において大型機械の導入や  
栽培技術の改善を図ることで  
**省力化(作業競合回避)と  
低コスト化(収量向上)**  
を実現

生産性向上のためのICTを活用した  
高精度作業支援技術の実証

ICTをフル活用した高精度  
作業支援技術の体系的導入により  
**機械作業の精度向上(収量向上)と  
未熟練者の熟練者並高精度作業**  
を実現

## 技術体系のターゲット

50ha家族経営群  
(土幌町)

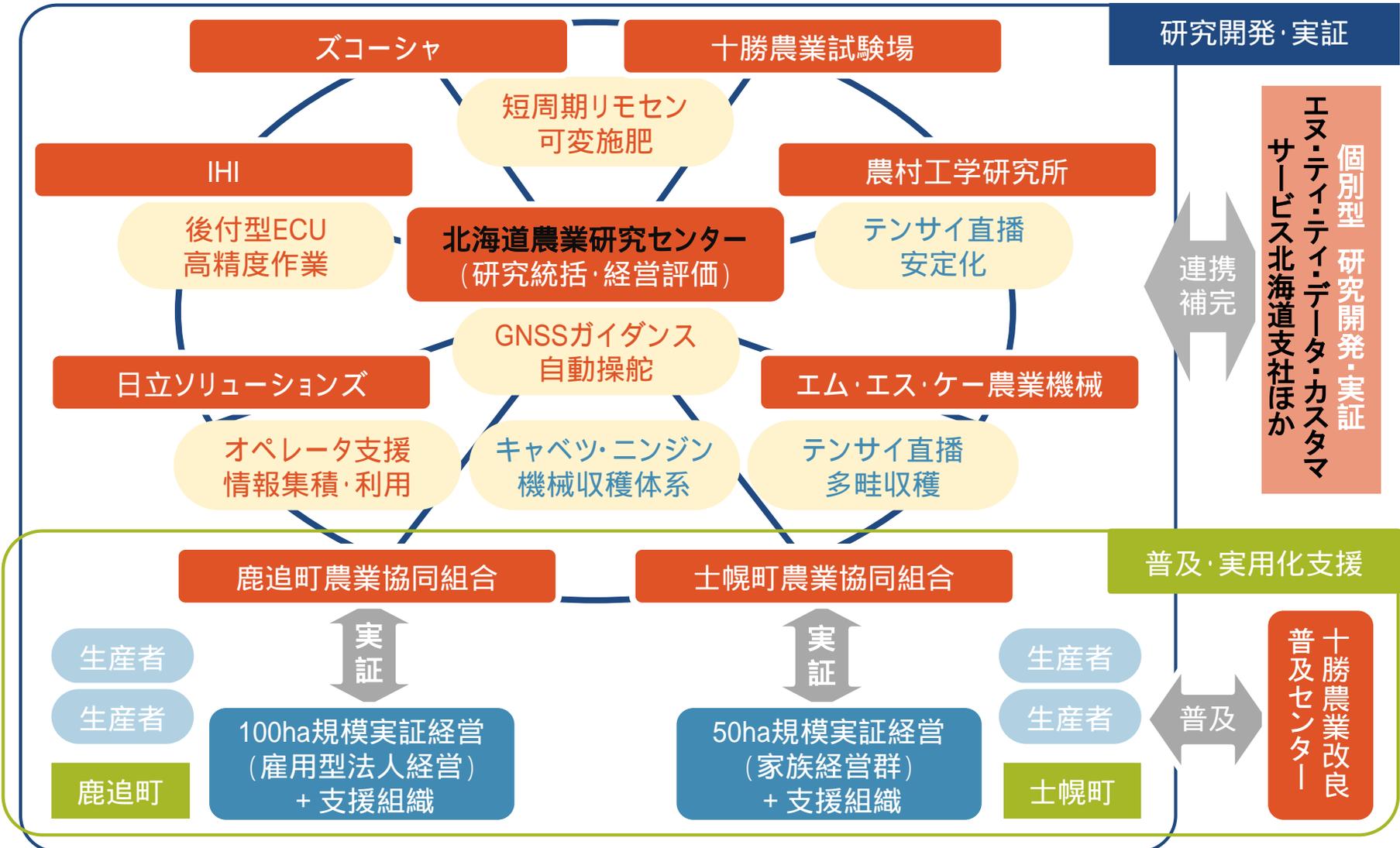
100ha雇用型法人経営  
(鹿追町)

労働力支援  
作業支援



情報支援

支援組織  
(コントラ・JA・企業)



# テンサイの直播・狭畦密植栽培、 複数作業の一工程化などの実証



- 整地・施肥・播種の一工程作業、3畦引拔式収穫機・トレーラ搬送体系を実施
- 次年度テンサイ作付圃場に有材補助暗渠「カットソイラ」を施工
- 作業体系を近隣生産者・関係者に展示

テンサイの収量(土幌町、坪掘調査)

調査圃場		株立本数 (本/10a)	根重 (kg/10a)	糖量 (t/10a)
A圃場	直播	9,333	8,094	1.19
	移植	6,778	9,008	1.27
B圃場	直播	9,167	7,680	1.19
町内定点調査平均		6,588	6,597	1.02

B圃場は病害による生育不良部を除いた収量

### 直播・狭畦密植栽培



糖分収量約1.2t/10aを実現

テンサイ

テンサイ一工程直播栽培で、苗立ち1.2倍・移植並み収量を確保

▶ 反復確認

大型収穫機・トレーラ伴走体系

収穫機改良点抽出 ▶

ICT技術活用と改良の評価・実証

カットソイラによる簡易排水改良による圃場気相率改善

▶ 効果確認

1年目計画

2年目計画

## 従来の収穫体系



## 新たな収穫体系



葉の詰まり・抜き取りなど問題点を抽出・改良  
その改善効果を次年度の実証

**支援組織を前提**とした効率的機械収穫体系の構築により、テンサイ、バレイショの**省力化**を図り作付拡大を促進

# カットソイラによる簡易排水改良



農研機構



カットソイラ:麦ワラ等の作物残さを利用

テンサイの植付前年秋に施工

3m間隔で0.74ha/hの施工が可能

施工前の気相率10%に対し、施工部周辺は40%にまで向上  
通気性と保水性改善

カットソイラ施工圃場の断面



湿害の発生した圃場

多湿条件で発生するテンサイの病害を抑制し  
より安定的な直播栽培を実現

# 高能率なバレイショ作業体系および 作業競合回避効果の実証



- ・ 一工程植付と2畦収穫・トレーラ伴走収穫体系の実証
- ・ 千鳥植え技術の現地実証試験
- ・ 作業体系を近隣生産者・関係者に展示



バレイショの  
トレーラ伴走収穫

### 士幌におけるバレイショの収量

圃場・品種	作業	バレイショ収量	
		kg/10a	慣行比(%)
A圃場 きたひめ	一工程	3587	96%
	慣行	3725	
B圃場 コナフブキ	一工程	2975	97%
	慣行(ソイルコン)	3058	



バレイ  
ショ

一工程植え付けで、慣行並み収量を確保

2畦収穫機・トレーラ伴走体系

千鳥植え機構を開発

収穫体系の  
改良点抽出

改良効果の評価・実証と体系化

増収効果の再検討

反復確認

1年目計画

2年目計画

# トラクタの自動操舵による作業支援の実証



農研機構

## エヌ・ティ・ティ・データ・カスタマサービス北海道支社と連携

- 位置情報補正信号を配信する高精度GPS基地局を設置し、自動操舵機能装備トラクタとの連携動作を確認
- コムギ播種作業試験において自動操舵による作業の実施
- 各種作業の精度・効率を調査

高精度GPS基地局からの位置情報補正信号を良好に受信し、数cm精度の自動操舵により熟練者以上の作業を実現

【基地局】  
携帯電話回線を通じた補正情報

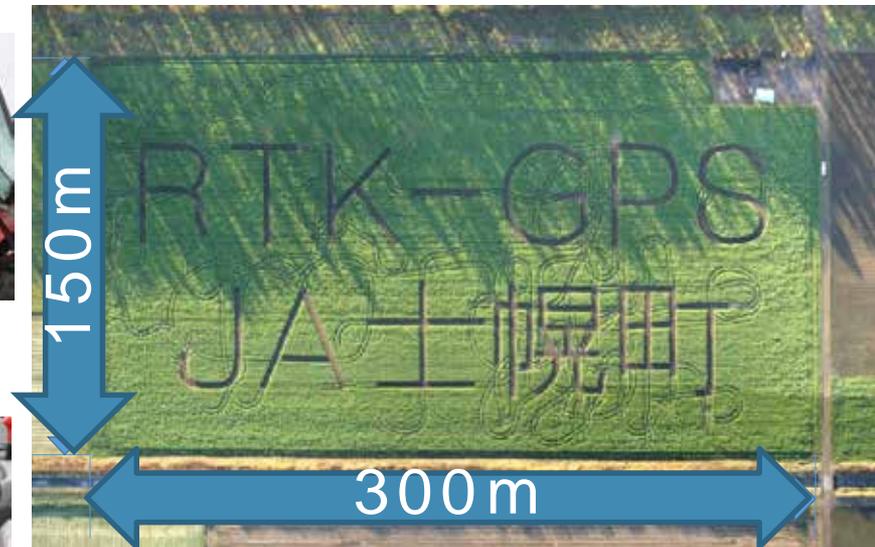


補正情報

位置情報



ステアリング  
制御



夜間に自動操舵による作業を実施し、作業経路の状況を後日UAV空撮（小麦収穫後の緑肥栽培を利用）

# 自動操舵による作業支援



農研機構

エヌ・ティ・ティ・データ・カスタマサービス北海道支社と連携

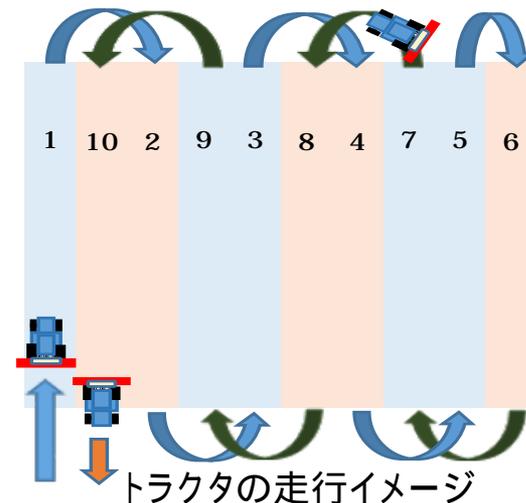
鹿追町においてRTK-GPS自動操舵によるコムギ播種作業を実施



熟練者でも大きな効果

- ・ 畦飛ばし作業で巡回時間を短縮
- ・ 起伏ある畑での作業、夜間作業でもストレスなく作業可能
- ・ 高速作業が可能
- ・ 作業機操作に集中

適期作業、精緻な作業遂行により  
生産性向上を期待

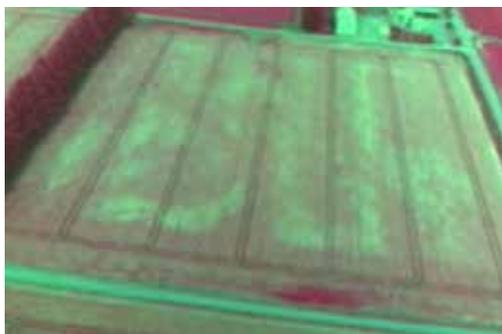


# 短周期リモートセンシングと 可変施肥効果の実証



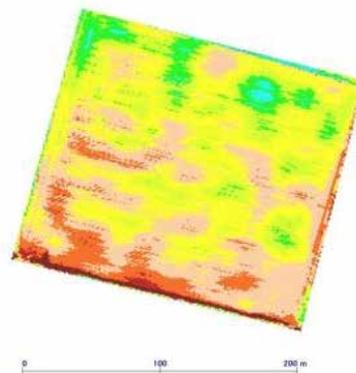
農研機構

- 秋まきコムギ、直播テンサイ、バレイショの可変追肥を実施
- 次年度基肥可変施肥のため、無人ヘリコプタや衛星による画像から、窒素肥沃度マップを作成
- テンサイ収穫機に後付け型収量モニタを設置し、収量マップを作成
- コムギ、バレイショについても、後付け型収量モニタを選定・設置

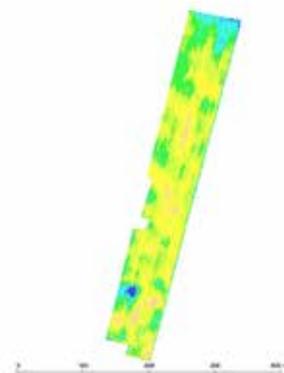


短周期リモセンによる生育  
ムラの把握(コムギ7月16日)

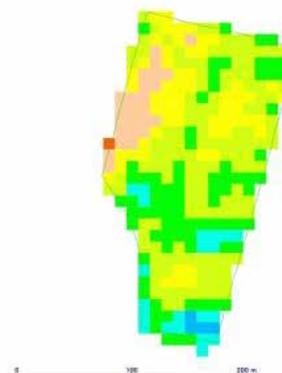
圃場No22



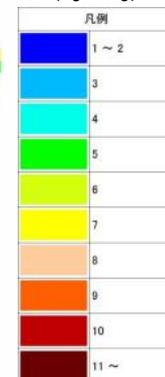
圃場No1



圃場No13



熱水抽出性窒素  
(mg/100g)



画像データにより作成された土壌肥沃度マップ



コムギ「きたほなみ」  
窒素施肥量は1kg/10a削減  
収量は同等

コムギ「ゆめちから」  
窒素施肥量は0.7kg/10a削減  
倒伏軽減、収量は6%増収

バレイショ  
窒素施肥量は0.2kg/10a削減  
規格内率4ポイント向上と平準化

テンサイ  
窒素施肥量は同等  
根重収量は0.5t増収  
糖分の平準化

- コムギに対する可変追肥は、**倒伏の軽減や増収効果を実証**
- バレイショおよび直播テンサイでは、**減肥の可能性や収量や品質の平準化効果の可能性**

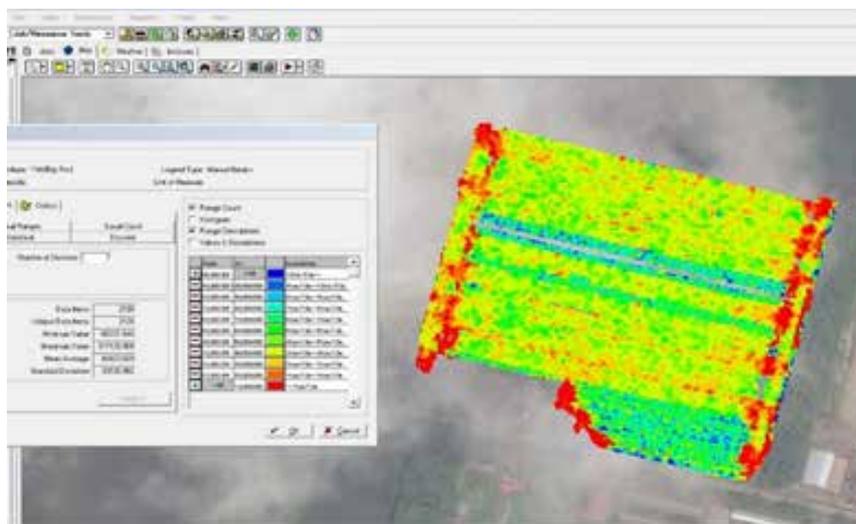
# 収量マップの作成



## 選定した収量モニタのシステム

対象作物	型式 メーカー	収量測定原理
コムギ	Cores8000i RDS Technology Ltd	光学センサ (grain flowをセンシング) と穀物水分センサの組み合わせ
テンサイ バレイショ	RiteYield YM-410 Greentronics Ltd	ロードセル (コンベアベルト直下のローラ荷重をセンシング)

## コンベア上の様子 (テンサイ)



直播テンサイ試験圃場における収量マップ

- 収穫機に応じた収量モニタリングシステムを選定
- テンサイでは、実収量比+5.56%でリアルタイムに収量をモニタリング
- 可変施肥効果の検証に用いるための収量マップを作成

## 【達成目標】

- ・生産コストの15%削減
- ・規模拡大に対応した畑作物の輪作維持と収益拡大

## 【研究成果とその効果・普及状況】

テンサイは直播が拡大し、工程化の普及が見込まれる。

テンサイおよびバレイショの多畦収穫体系は、今年度から本格的な運用を行う。

可変追肥はJA鹿追町において、ブロードキャスタ9台と生育センサー2台を導入。

また、テンサイの基肥可変施肥を実証経営以外の2戸が試験的に導入した。

本事業の現地実証をきっかけとして、北海道の畑作10地域において、ロボット技術導入実証事業(平26補正)を利用し、自動操舵システムを100台以上の導入予定である。