

背景及び取組概要

＜実証面積:3,060ha＞ ＜実証品目:秋播小麦・春播小麦＞

- 現在運用中の十勝地域組合員総合支援システム(以下:TAFシステム)では、小麦のNDVIデータを圃場マップ上で閲覧でき、取得したデータは生育ムラの把握や収穫順の推定の参考として使用できる。本システムをさらに有効活用していくにあたっては、システムに結び付いている圃場情報等の個人情報保護しつつ、第三者も利用できる仕組み(第三者利用＝第三者提供)の構築やNDVIデータから可変施肥マップを作成できるシステムへの改良、小麦収穫・受入れ時の作業効率化に向けた活用等が課題となっている。

そこで本事業では、以下の実証を行う。

- ① リモセンデータによる可変施肥実証 ② 共同収穫作業での情報共有 ③ 収穫データシェアリング

導入技術

可変施肥機による肥料の精密散布
(可変施肥対応ブロードキャスター)
(TAFシステム(NDVIマップ))



施肥

小麦収穫・受入システムの改善
・ペーパーレス化
・運搬効率の向上
(小麦受入システム)
(TAFシステム)



収穫

データシェアリング
(営農支援ソフト＝TAFシステム)
・全圃場の栽培行程を 見える化し、計画的な作業管理等を実現
・データシェアリング



経営管理
生育モニタリング

目標に対する達成状況

実証課題の達成目標

1) 作業集約又はシェアリングを効果的・効率的に進めるための目標

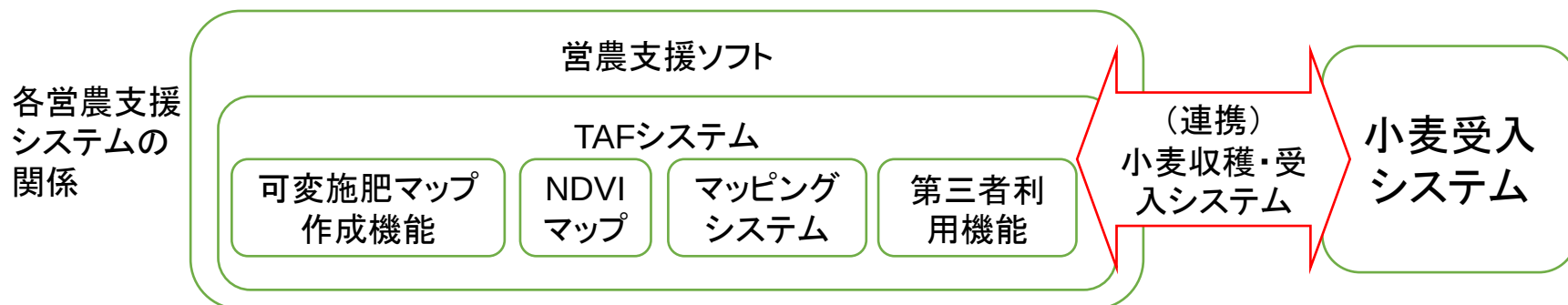
- 輸送業者(アース物流)とのTAFシステムの情報共有により、農産物集荷車両の運行が効率化され、1日あたりの運搬回数が増加。
平均3.7回/日(アース物流 R3年実績)→4.1回/日(10%効率UP)
- 小麦収穫・受入システムの改善による刈取・受入伝票のペーパーレス化により作業時間33時間(1車1分×2,000台)を6時間(1車10秒×2,000台)に削減
- 受入伝票チェックの作業時間39時間を0時間に削減

2) 生産者における生産コスト低減、収量・品質向上等についての目標

- TAFシステムを活用した可変施肥により施肥量5%の削減、収量5%増加

3) 産地における経営全体の改善についての目標

- 第三者利用、小麦収穫・受入システムの改善によるコンバインの効率運用により、コンバイン使用台数10%削減。
- 第三者利用、小麦収穫・受入システムの改善により運送業者ダンプの稼働率が10%増えれば、農家ダンプは160台減らせる。総ダンプ台数では3.5%の削減。



目標に対する達成状況（つづき）

目標に対する達成状況

1) 作業集約又はシェアリングを効果的・効率的に進めるための

目標

- 輸送業者とのTAFシステムの情報共有による農産物集荷車両の運行の効率化で、1日あたりの運搬回数が、R4年で4.36回に増加(17.8%増加)、R5年で4.34回(17.3%増加)に増加した(表1)。
- 小麦収穫・受入システム導入前の作業時間を実測してみると66時間を要していた(当初見積では33時間)が刈取・受入伝票のペーパーレス化でこれを33時間にまで短縮した(50%削減、1車あたり2分から1分)(表0-1)。
- 受入伝票チェックの作業時間39時間を0時間に削減した(表1)。

2) 生産者における生産コスト低減、収量・品質向上等についての目標

- 施肥量について、R4年は実証区の地力が低かったため39.7%増加し、R5年は可変施肥により5.6%削減できた。
- 製品収量について、慣行区対比でR4年は2.4%増、R5年は10.8%減となった。R5年実証区は減肥に加え、地力や排水性、礫の有無も減収要因となったと考えられる。

3) 産地における経営全体の改善についての目標

- コンバインの効率運用を行った結果、使用台数は、R4年、R5年とも3%削減(36台→35台(収穫ピーク時))した(図1)。
- 総ダンプ台数は、R4年で1.1%削減、R5年で20.9%増加した(図1)。

表1 情報共有による効果の比較

第三者利用	目 標 値		R4・R5実績
1日当たり業者 ダンプ運搬回数	3.7回/日 ⇒ 4.1回/日 (アース物流のみ)	⇒	R4 4.36回/日 R5 4.34回/日
刈取・受入伝票 ペーパーレス	33時間 ⇒ 6時間 (66時間) ※()は実測	⇒	R5 33時間 (実測値より 50%削減)
受入伝票 チェック作業	39時間 ⇒ 0時間	⇒	R5 0時間

注) 刈取・受入伝票ペーパーレス、受入伝票チェック作業のR4年は開発期間

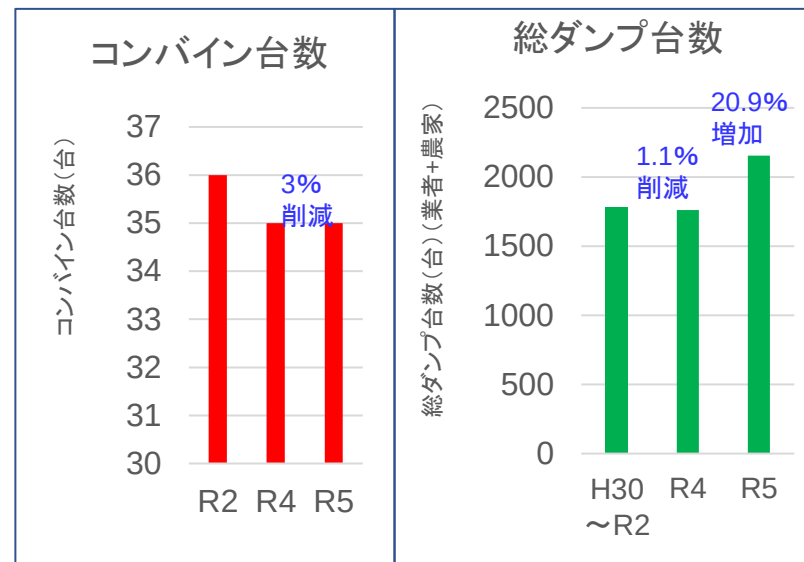


図1 コンバイン台数および総ダンプ台数の比較
(右図のH30～R2の値は、年毎の総ダンプ台数の平均)

(実証項目別成果①) リモートセンシング・データによる可変施肥実証

達成目標

- 慣行区の1回の施肥量(硫安で20kg/10a程度)に対し5%減肥
- 慣行区の収量(製品反収(630kg/10a)に対し5%増収
- 慣行区の製品率(80.2%)の3%歩留まり増

(使用機器)

可変施肥対応ブロードキャスター
(AMAZONE ZA-V3200)
有人トラクタ(JOHNDEERE 6920)
GPSダイダース(Trimble)
TAFシステム(可変施肥マップシステム)

(実証面積) 実証区:3.01ha
慣行区:3.42ha



図2 反収・製品率の比較

実証結果

実証結果)施肥量 比較

R4年～止葉期追肥～
可変施肥実証区平均
～慣行区対比39.7%増

R5年～起生期・幼形期・止葉期追肥～
可変施肥実証区平均
～慣行区対比 5.6%減

※R4年は干ばつの影響で小麦の生育が悪かった。実証区は慣行区よりも茎数が少なく、NDVIが低いため、増肥の条件で可変施肥を行った。

実証結果)収量・品質比較

R4年

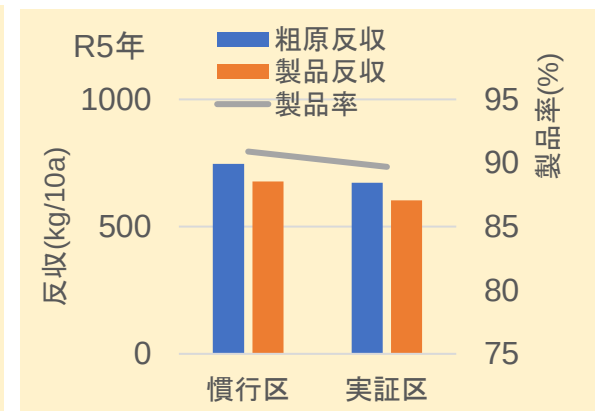
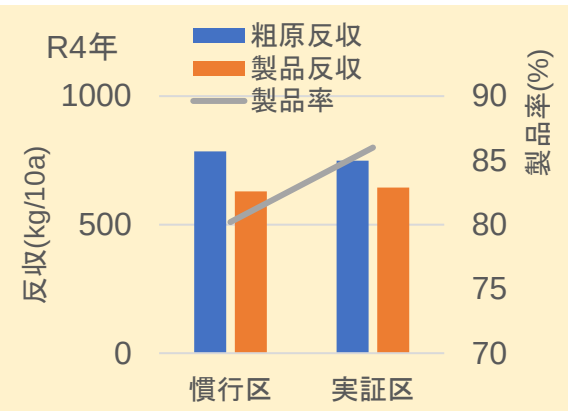
項目	慣行区	実証区
粗原収量(kg/10a)	785	749
製品率(%)	80.2	86.0
製品反収(kg/10a)	629	644

※収量4.6%%減、製品率5.8%増、製品単収2.4%増となった。

R5年

項目	慣行区	実証区
粗原収量(kg/10a)	747	672
製品率(%)	90.9	89.7
製品反収(kg/10a)	677	603

※収量10.0%減、製品率1.2%減、製品単収は10.9%減となった。



(実証項目別成果①) リモートセンシングデータによる可変施肥実証

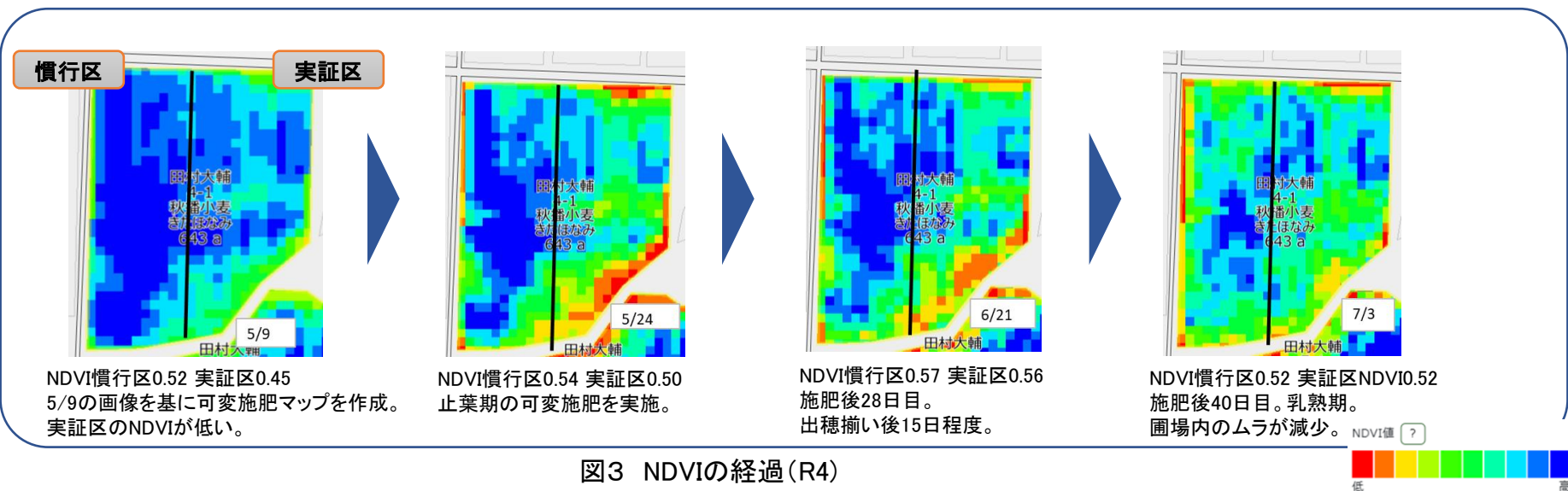


図3 NDVIの経過(R4)

今後の課題と対応

- NDVIからは得られない生育に影響する部分を考慮し、施肥量を設定する必要性がある。
(保水性、排水性、礫の有無、土壤の地力など)
- 土壤の物理性条件によっては可変施肥の効果が表れにくいことがあるため、物理性の課題がある圃場は可変施肥以外の対策によって収量及び品質の向上を検討する。
- 可変施肥基準量をどこに設定するかで目的が変わる。
(慣行施肥量を上限 ⇒ コスト削減に繋がるが収量へのリスクを考慮)
(慣行施肥量を基準 ⇒ 収量の安定に繋がるがコスト低減には繋がらない)
- 衛星リモートセンシングでは雲にかかる撮影日が多く、施肥直前の生育データが得られないことがあった。
⇒施肥直前の良好・不良部それぞれの茎数を調査し、生産者の意向や圃場特性、および茎数に応じたJA指導施肥量を参考に基準値を設定する必要がある。

(実証項目別成果②) 共同収穫・荷受けでの情報共有

達成目標

- TAFシステムの第三者利用機能を含む小麦収穫・受入システムの改善を通じた刈取・受入伝票のペーパーレス化による省力化。小麦の荷受け作業時間33時間(1車1分×2,000台)→6時間。受入伝票チェックの作業時間39時間→0時間。
- 1日当たりの業者ダンプによる運搬回数の増加。平均3.7回(アース物流R3年実績)→4.1回(10%効率UP)・コンバイン台数10%削減(36台→32台)。

(使用機器) TAFシステム(十勝農協連)

(実証面積) 実証区: 3,060ha

(JA幕別町管内)



実証結果

- 小麦収穫・受入システム(改善版)導入前の荷受作業時間を実測してみると66時間を要していた(当初見積では33時間)が、刈取・受入伝票のペーパーレス化でこれを33時間にまで短縮した。受入伝票チェックの作業時間が0時間となった。
- 携帯端末からダンプやコンバインの位置情報を共有し、圃場への移動や工場の待機状況の確認ができるようになった。
小麦収穫・受入システム(改善版)導入前平均の業者ダンプ運搬回数3.7回/日に対し、4.34回/日を達成し、17.3%増加した(表2)。
- 収穫ピーク時のコンバイン使用台数は36台から35台(3%)の削減にとどまったが、収穫期間のコンバイン延べ使用台数は、TAFシステム導入前と比べてR4年で24%、R5年で31%削減できた(表2)。

表2 ダンプ運搬回数・コンバイン台数の比較

第三者利用	導入前実績		R4・R5実績
1日当たり業者ダンプ運搬回数	設計書 3.7回/日	⇒	R4年 4.36回(17.8%増) R5年 4.34回(17.3%増)
コンバイン台数	収穫期間の延べ台数 R2年290台	⇒	収穫期間の延べ台数 R4年220台・R5年200台

今後の課題と対応

- 受入データを発行するシステムの改修によって操作性を向上させ作業時間をさらに短縮させる。
- TAFシステムの活用により収穫・運搬の効率化を図り、収穫期間中のコンバインの延べ台数の削減を進める。

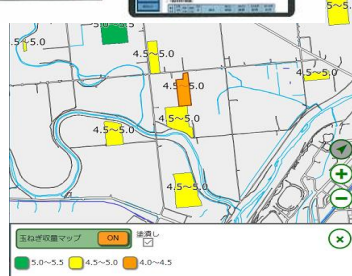
(実証項目別成果③) 収穫データシェアリング

達成目標

- 収穫物情報のTAFシステムでの速やかな共有
- 指導機関および輸送業者との情報共有（第3者利用）

(使用機器) TAFシステム(十勝農協連)
(実証面積) 実証区: 3,060ha
(JA幕別町管内)

《スマートフォン・タブレット、パソコンによる総合支援システム》
十勝管内生産者の営農作業を総合的に支援するため、これまで運用されてきた各種情報システムを一つに集約し、登録や閲覧を可能にする十勝地域組合員総合支援システム(TAF)システムの運用を開始しております。是非ご活用下さい。



作物	品種	作付面積	収穫(トン/10a)
玉葱	北もみじ2000	475	5.0~5.5
玉葱	オホーツク222	132	4.5~5.0
玉葱	北もみじ2000	212	4.5~5.0
玉葱	玉葱	376	4.5~5.0
玉葱	つるつ	110	4.5~5.0
玉葱	オホーツク222	100	4.5~5.0
玉葱	北もみじ2000	35	4.5~5.0
玉葱	北もみじ2000	65	4.5~5.0
玉葱	北もみじ2000	180	4.5~5.0
玉葱	北はやて	210	4.5~5.0
玉葱	北もみじ2000	74	4.5~5.0

実証結果

- 収穫後の水分情報を生産者、農協担当者と共有でき収穫判断や水分確認が容易になった(受入・計量データと連動し、「小麦データシェアリング」のシステムを構築)。
- TAFシステムを利用し輸送業者と位置情報を共有でき効率輸送に繋がった。



第3者利用機能の利用者の評価

【ペーパーレス化】

概ね好評。入力フォームの表示の工夫などの要望があった。
更なる簡略化の声もあった。

【第3者利用】

圃場位置、圃場データの確認作業を各自で行うことが出来、
JA職員、普及指導員の業務効率化につながった。

残された課題と対応

- 受入後の収穫物データを共有し、指導機関との連携をさらに進め次期作の技術指導として活用。

実証を通じて生じた課題

実証を通じて生じた課題

1. 今回の実証で導入したスマート農業機械・技術

	作業内容	機械・技術名	技術的な課題
1	施肥(追肥)	TAFシステム (可変施肥マッピングシステム) 可変施肥対応ブロードキャスター (ZA-V3200プロフィスハイドロ)	止葉期における窒素吸収量の推定にはNDRE値が必要である。 また、北海道施肥ガイド2020によって土壌中の硝酸態窒素含有量と茎数から施肥量を算出しているが、圃場の生育ムラに合わせて算出することは難しいため、生育データに合わせた施肥指導を可能とする基準が必要である。

2. その他

TAFシステムでは欧州宇宙機構が運営するセンチネル2衛星のデータを取得しているが、コペルニクス計画の状況によっては、本衛星から今後も継続してデータ提供されることが保証されていない。農業分野における衛星画像の利用を推進し、生産性の向上に繋げるため、欧州宇宙機構の動向を注視しつつ、データ利用が困難になった場合、利用可能な衛星データの選択等、代替方策の検討が必要である。

○ 問い合わせ先

実証の全体について

JA幕別町 営農部営農振興課(e-mail: s.abe@ja-maku.nokyoren.or.jp) Tel. 0155-54-4112

TAFシステムについて

十勝農業協同組合連合会 農産部農産課(e-mail: nousan@nkrtwosv.nokyoren.or.jp) Tel. 0155-65-0538

本実証課題は、農林水産省「スマート農業実証プロジェクト」（事業主体：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構）の支援により実施されました。

農研機構スマート農業実証プロジェクトホームページ
<https://www.naro.go.jp/smart-nogyo/>