

衛星リモートセンシングの利用による効率的な生産

～新篠津村～

1 課題設定の背景

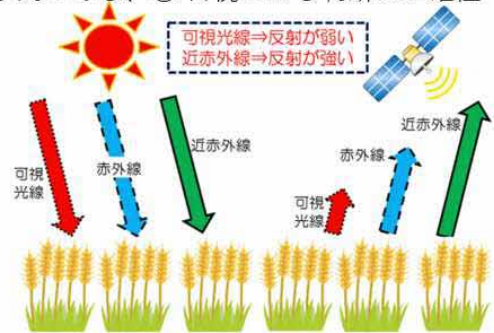
秋まき小麦と水稻の収量や品質が最も良い時期を見極めて収穫する必要がある！



川下共同乾燥施設利用組合（5戸）は、秋まき小麦33haや水稻55haの収穫・乾燥作業を共同で行っている。今まで秋まき小麦は「穂水分+目視」、水稻は「整粒割合+目視」により収穫時期や収穫順番を決めていたが、① 穂水分や整粒割合の測定を多くのほ場で行うことは手間である、② 目視による判断は正確性に欠けるなどの問題点があった。

植物の葉は赤色等の可視光を吸収し、近赤外線域の波長を強く反射する特性がある。植生の活性度は、吸収帯域である赤色の波長域と、吸収しにくい近赤外線の波長域の相関関係を利用し計算された「NDVI（正規化植生指数）」で表すことができる。

$$NDVI = \frac{\text{近赤外線の反射率} - \text{赤の反射率}}{\text{近赤外線の反射率} + \text{赤の反射率}}$$



活動目標

1. 衛星リモートセンシングで算出されるNDVIを用いて、秋まき小麦及び水稻の収穫時期を決定する。
2. 「NDVIから決めた収穫順番」と「穂水分・整粒割合から決めた収穫順番」の整合性を確認する。
3. NDVIから決めた順番で収穫した際の乾燥コストへ及ぼす影響を確認する。

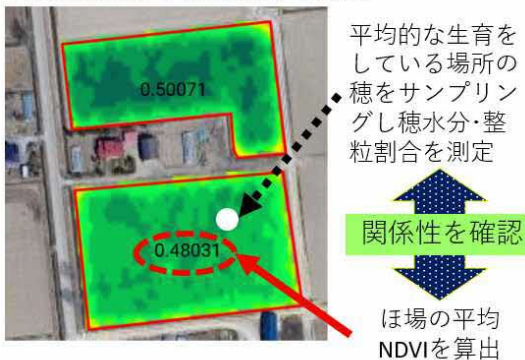


～活動のねらい～

- ★本技術の導入効果を実証し技術に対する農家の信頼を得ることで、「省力的」かつ「正確」に収穫時期や順番を判断できるようにする。
- ★実証結果の情報提供による村内農家への波及。

2 活動の内容

1 NDVIによる収穫時期の決定



秋まき小麦31筆でNDVIと穂水分、水稻20筆でNDVIと整粒割合の関係を確認

2 NDVIによる収穫順番の整合性確認

～収穫順番の決め方～

- NDVI……値の小さい順に決定
- 穂水分……値の低い順に決定
- 整粒割合……値の高い順に決定

3 NDVI順番で収穫した場合の乾燥コストへの影響確認

表1 活動経過

月	秋まき小麦	水稻	内容
4～5月	○	○	関係機関と活動計画について協議
5～6月	○	○	対象農家と活動内容について合意形成
7月	○	—	NDVI値と穂水分の調査
	○	—	ほ場巡回及び収穫順番決定会議の実施
9月	○	—	実際の収穫順番を確認
	—	○	NDVI値と整粒割合の調査
10月	—	○	ほ場巡回及び収穫順番決定会議の実施
	—	○	実際の収穫順番を確認
11月	○	○	燃料コストの確認
12月	○	○	村内へ情報提供

3 活動の成果

1 NDVIによる収穫時期の決定

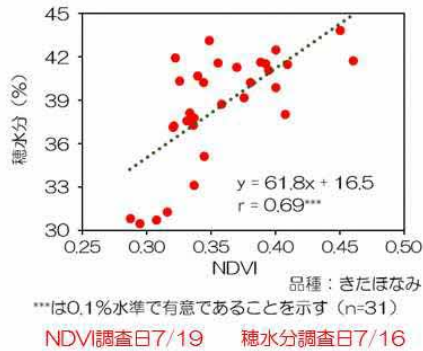


図1 秋まき小麦におけるNDVIと穂水分の関係

NDVIは雲がかかっていると正確な値が出ない。

衛星撮影時に全ほ場に雲がない条件の日は少なく、NDVIと穂水分・整粒割合の調査日にずれが生じた。

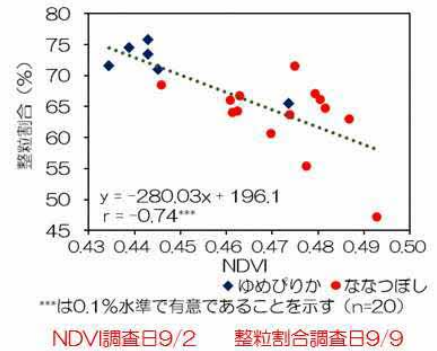


図2 水稲におけるNDVIと整粒割合の関係

秋まき小麦ではNDVIが小さいほど穂水分は低くなり、水稲ではNDVIが小さいほど整粒割合が高くなる**関係性がみられた**。しかし、調査日が異なり同一条件下でないため、NDVIの値から穂水分や整粒割合への置換はできず、**収穫時期の決定はできなかった**。

2 NDVIによる収穫順番の整合性確認

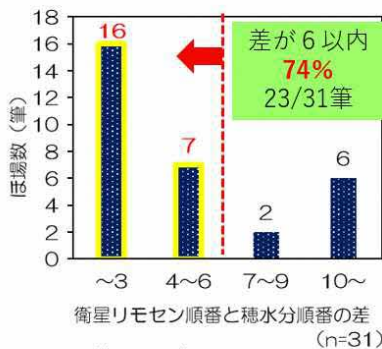


図3 秋まき小麦におけるNDVI順番と穂水分順番の整合性

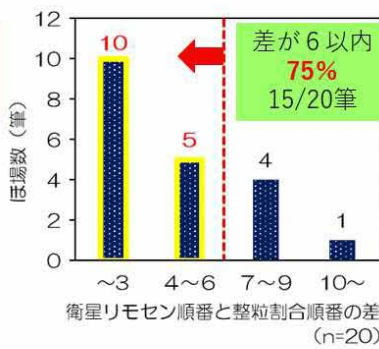


図4 水稲におけるNDVI順番と整粒割合順番の整合性

「秋まき小麦」と「水稲」の収穫前には**ほ場巡回**と**収穫順番決定会議**を開催。

- ★活動結果を組合内で共有
- ★全組合員でほ場巡回し、NDVIから決めた収穫順番の整合性を確認

本技術に対する農家の理解醸成



収穫開始時期は穂水分・整粒割合から決定し、収穫順番はNDVIで決めた順で収穫していくことに！

「NDVIから決定した収穫順番」は「穂水分・整粒割合から決定した収穫順番」と大きな差はなく、**整合性があった**。

3 NDVI順番で収穫した場合の乾燥コストへの影響確認

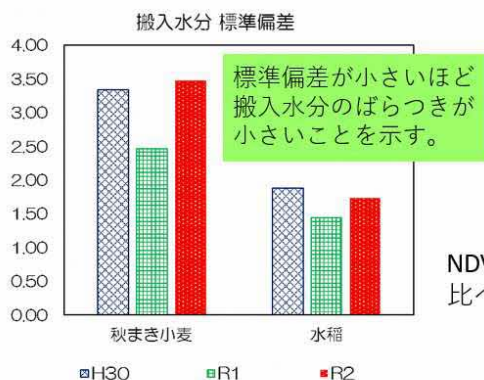


図5 秋まき小麦と水稲における搬入水分のばらつき

表2 粗玄麦(米) 1tを作る際に要した燃料消費量と燃料代

	秋まき小麦			水稲		
	搬入水分平均 (%)	燃料消費量 (ℓ/t)	燃料代 (円/t)	搬入水分平均 (%)	燃料消費量 (ℓ/t)	燃料代 (円/t)
H30	18.8	24.3	¥1,655	23.5	18.2	¥1,240
R1	21.3	23.5	¥1,600	22.7	20.0	¥1,361
R2	21.8	26.1	¥1,776	21.6	14.9	¥1,015

乾燥コストは燃料消費量×灯油単価68円/ℓで算出

NDVI 順番での収穫(R2)と穂水分・整粒割合順番での収穫(H30・R1)を比べると、**搬入水分のばらつき、燃料消費量、燃料代は同等である**。

効率良い順番で収穫できており、NDVIによる収穫順番決定は**有効である**といえる。

まとめ

- ★衛星リモセンは収穫時期の決定はできなかったが、**収穫順番の決定には利用できた**。
- ★衛星リモセンの導入により、穂水分等のサンプリング時間を削減でき**省力化につながった**。
- ★ほ場数が多ければ多いほど、本技術導入による省力化の効果は大きい。
- ★衛星リモートセンシングの導入利用農家は70戸(R1)→120戸(R2)へ。

4 今後の対応

NDVIを用いた収穫順番の決定は、収穫何日前から有効であるのか調査する必要がある。
(R2→秋まき小麦：収穫2日前、水稲：収穫開始21日前)