

課題分類：

研究課題：衛星リモートセンシングによる秋まき小麦子実蛋白含有率の推定技術
(大規模収穫・調製に適した品質向上のための小麦適期収穫システム)
(民間流通に対応した高品質小麦開発試験)

担当部署：北見農試生産研究部栽培環境科、中央農試農業環境部環境保全科、中央農試生産システム部水田農業科、中央農試作物開発部畑作科、北農研生産技術研究チーム

協力分担：十勝農試生産研究部栽培環境科

予算区分：高度化事業(領域型)

研究期間：2002～2004年度(平成14～16年度)

1. 目的

衛星リモートセンシングにより、秋まき小麦の品質評価基準のうち変動が大きい子実蛋白含有率を推定する技術を開発する。地域の子実蛋白含有率の変動を地図化することによって、蛋白レベルに応じた適切な管理を実施するための情報を生産現場に提供し、秋まき小麦の均質安定生産に資する。

2. 方法

- 1) 対象地域：網走支庁管内東藻琴村・斜里町、空知支庁管内長沼町・南幌町、十勝支庁管内芽室町
- 2) 使用データ：衛星データ(SPOT、QuickBird、TERRA/ASTER)、地上調査データ(近接分光反射率、子実蛋白含有率、子実収量、窒素吸収量他)、土壌図、標高図等地図情報
- 3) 検討事項：秋まき小麦品種「ホクシン」を対象として、衛星データ・地上調査データ・地図情報等の関連解析により、以下を検討
(1) 秋まき小麦の分光反射特性と子実蛋白含有率との関係 (2) 衛星データと子実蛋白含有率との関係 (3) 子実蛋白含有率区分図の作成手法 (4) 区分図を利用した子実蛋白含有率変動要因

3. 成果の概要

- 1) 衛星データで観測された秋まき小麦の登熟期間の赤・近赤外波長放射輝度、正規化植生指数(Normalized Difference Vegetation Index: NDVI)と子実蛋白含有率との相関は、調査全年次、地域を通じて高く、特にNDVIと子実蛋白含有率との相関は安定していた。おおむね標準的な収穫時期の3～4週間前以降の衛星観測によるNDVIを用いて子実蛋白含有率を推定し、区分図を作成することができる(図1、図2)。
 - 2) 衛星データから秋まき小麦子実蛋白含有率区分図を作成するための手順を示す(図3)。
 - 3) 子実蛋白含有率区分図を、他年次の区分図や他時期の衛星データ、また土壌情報など既存の地図情報と対比することによって、子実蛋白含有率の変動要因を推察することができる。
(1) 子実蛋白含有率の相対的な高低の傾向が、年次が異なっても再現性を示す場合には、過去の子実蛋白含有率区分図から、子実蛋白含有率が高まりやすい傾向の圃場を判別することができる(表1)。
(2) 土壌タイプ別の平均子実蛋白含有率の序列や広域の変動要因の影響程度は、年次や地域により異なる。網走地方(東藻琴村)では、子実蛋白含有率の広域変動に及ぼす土壌タイプの寄与率は5割前後に達したが、空知地方(長沼町)では、土壌タイプの寄与率は1割程度にとどまり、長沼町の場合、子実蛋白含有率の変動要因は土壌タイプよりも局地的な栽培条件等にあると考えられた(図4)。
 - 4) 秋まき小麦収穫前の赤・近赤外波長放射輝度特性から、秋まき小麦圃場の倒伏状況を把握できる。年次による変動はあるが、概ね以下の判別式にあてはまる地点では、倒伏が発生している可能性が高い(図5)
$$Y > -1.1X + 150.67$$
 (Y: 近赤外波長放射輝度 X: 赤波長放射輝度 単位: W/m²/sr/μm)
なお、倒伏の判別精度は、使用する衛星データの地上分解能が高い方が向上する。
- 以上から、子実蛋白含有率区分図から得られた情報を、産地の子実蛋白含有率の変動実態や地域特性の把握と、次年度以降の栽培管理の改善に利用することが可能である。

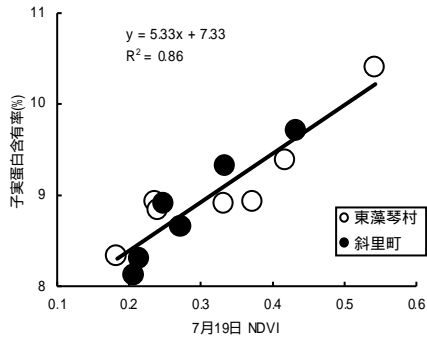
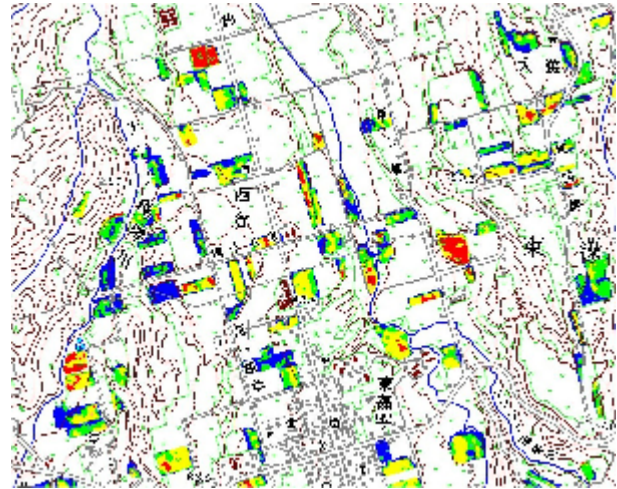


図1 2004年7月19日のNDVIと蛋白含有率
(網走支庁管内東藻琴村、斜里町)



©ONES, 2003, SPOT ©による処理

図2 秋まき小麦子実蛋白含有率区分図の表示例
(2002年7月1日SPOT5号NDVIより作成、東藻琴村)
蛋白含有率の区分: 青(8%未満) 緑(8~9.5%)
黄色(9.5~11.5%) 赤(11.5%以上)

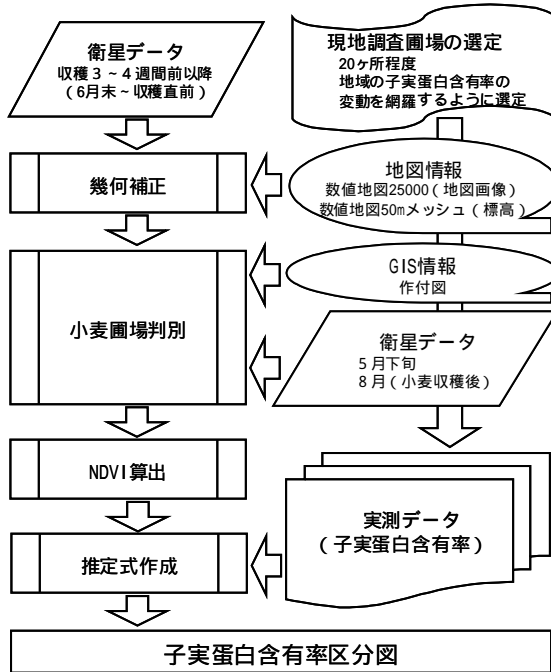


図3 秋まき小麦子実蛋白含有率区分図の作成手順

表1 年次の異なる成熟期衛星データの相関

	2002年7月26日		
	赤	近赤外	NDVI
2003年7月24日	0.70 **		
近赤外		0.56 **	
NDVI			0.69 **

東藻琴村、倒伏地点を除く n=288 (画素)

** : 1%水準有意

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 本成果は、生産者団体や農家が、地域の秋まき小麦の均質安定生産にむけた取り組みに活用する。
- 2) 本成果は秋まき小麦品種「ホクシン」を対象とした。
- 3) 著しく生育の劣る圃場や雑草が旺盛に繁茂する圃場、衛星観測後の気象災害等により、子実蛋白含有率の推定精度は低下する。

5. 残された問題とその対応

なし

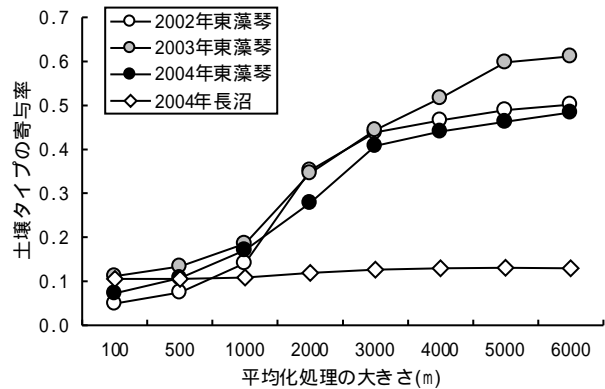


図4 平均化処理の大きさによる土壌タイプの寄与率の変化

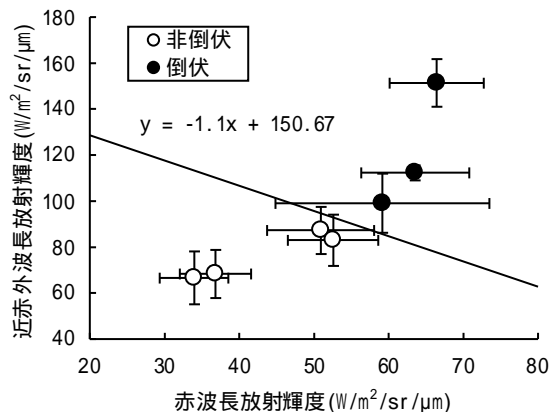


図5 倒伏による赤、近赤外波長放射輝度の変化
2002年~2004年東藻琴村、長沼町、芽室町 平均値±標準偏差