

令和元年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 6101-627281（公募型（国費）研究）

1. 研究課題名と成果の要点

- 1) 研究成果名：生育・収量・土壌センシング情報の活用による可変施肥効果の安定化
（研究課題名：寒地畑作を担う多様な経営体を支援する省力技術およびICTを活用した精密農業の実証）
- 2) キーワード：可変施肥、施肥マップ、センシング、GNSS、情報の一元化
- 3) 成果の要約：生育、収量、土壌のセンシングデータを組み合わせた解析により、可変施肥の効果が得られやすい圃場の判別や圃場内における的確な増肥対応が可能となる。これにより、可変施肥技術の効果的導入や秋まき小麦起生期可変追肥による局所的な増収、てんさい・ばれいしょの施肥量削減が可能となる。

2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：十勝農試・研究部・生産システムG・主査 原 圭祐、生産環境G
- 2) 共同研究機関（協力機関）：北農研大規模、ズコーシャ

3. 研究期間：平成28年度～令和元年度（2016～2019年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

生産性向上を目的に可変施肥技術が普及されつつあるが、可変施肥効果が高い圃場の判別や各種圃場センシング情報の活用による効果の安定化が求められている。

2) 研究の目的

畑作物に対する可変施肥技術の効果的導入や効果の安定化を図るため、センシングにより取得される各種圃場情報を組み合わせた解析の活用法を示し、実規模でその効果を検証する。

5. 研究内容

1) 可変施肥技術が有効に活用できる圃場の判別手法

- ・ねらい：可変施肥技術の効果的な導入を図るため、効果が期待できる圃場の判別方法を提示する。
- ・試験項目等：センシングによる生育データ（センシング時期：秋まき小麦の幼形期頃）、土壌データ（裸地の表層リモセンと土壌分析により得られた熱水抽出性窒素マップ）の関係と可変施肥効果の関係調査（十勝管内3圃場；実証試験は秋まき小麦2事例（幼形期以降の追肥）、直播てんさい3事例（基肥）、ばれいしょ1事例（分施））

2) 複数のセンシング情報を活用した可変施肥手法の開発

- ・ねらい：センシングによる生育・収量・土壌データによる可変施肥手法を開発し、その効果を検証する。
- ・試験項目等：生育センサ（CropSpec）および衛星データ（NDVI、PLANET社Dove）、コンバイン収量センサによる可変施肥不適箇所抽出、可変施肥不適箇所への増肥有無と収量の確認（十勝管内3圃場；秋まき小麦起生期2事例・幼形期2事例、直播てんさい基肥1事例、ばれいしょ分施1事例）

6. 成果概要

- 1) 生育と熱水抽出性窒素が負の相関を示す圃場では、可変施肥による増収効果が0～4%と従来の効果より小さかったが、生育と熱水抽出性窒素が正の相関を示す圃場では、従来どおりの可変施肥効果が認められた（表1）。このことから、生育と表層土壌のセンシングデータにより圃場毎の可変施肥適否判断が可能である。
- 2) 秋まき小麦の可変追肥を実施した圃場では、追肥時の生育センシングデータ（S1）が小さい箇所では増肥されているため、コンバイン収量計のデータにより増肥で収量が改善した箇所としていない箇所（可変施肥不適箇所）が分かる（図1）。可変施肥不適箇所は市販の施肥マップ作成ソフトウェアでS1および収量が小さい箇所として抽出でき、当該箇所への増肥を抑制した可変施肥が可能である。ただし、可変施肥不適箇所とそれ以外の箇所の閾値は任意に決める必要がある。
- 3) 可変施肥不適箇所は、複数年の生育センシングデータにおいて毎年生育が悪いと判断される箇所とほぼ一致することから、栽培経験がある圃場や目視による確認をおこなえば、収量計のデータがなくてもある程度抽出可能である（データ省略）。
- 4) 可変施肥不適箇所への増肥はてんさい基肥、ばれいしょ分施、秋まき小麦の幼穂形成期以降の追肥では収量改善効果は無かったが、秋まき小麦の起生期では穂数および収量の増加に有効であった（表2）。このことから、可変施肥不適箇所を抽出した上で実施する可変施肥は、従来の可変施肥による効果に加えて、てんさい、ばれいしょでは無駄な増肥の削減が、秋まき小麦では起生期のマップベース可変追肥適用による増収効果が期待できる。
- 5) 以上のことから、センシングによる生育、土壌、収量データの蓄積・解析により、可変施肥技術の効果的導入や効果の安定化を図ることができる（図2）。

< 具体的データ >

表1 生育と土壌の関係と可変施肥効果

圃場	生育と熱水抽出性窒素の関係	作物	品種	収量(kg/10a)		百分比(可/定)
				可変区	定量区	
C	負の相関	秋まき小麦	きたほなみ	367	361	102
		てんさい	ラテール	1,094	1,053	104
		ばれいしょ	トヨシロ	3,637	3,556	102
D	負の相関	秋まき小麦	ゆめちから	416	415	100
		てんさい	ラテール	968	963	101
E	正の相関	てんさい	ラテール	1,243	1,171	106

注) 収量は製品収量(小麦)、糖量(てんさい)、規格内収量(ばれいしょ)

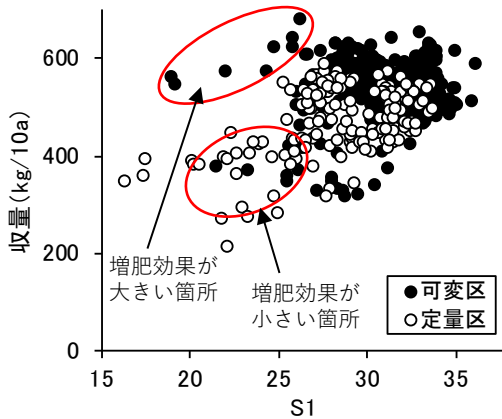


図1 圃場内における可変追肥時のS1と収量の関係

表2 圃場内の可変施肥不適箇所に対する増肥有無と収量

圃場	窒素施肥量(kg/10a)	窒素施肥量		収量		百分比(有/無)
		有り	無し	有り	無し	
秋まき小麦	A 起生期	7.5	5.0	568	502	113
	B 起生期	9.0	5.0	681	511	133
秋まき小麦	A 幼形期以降	8.0	6.0	510	508	100
	B 幼形期以降	6.5	4.0	558	578	97
てんさい	C 基肥	8.5	6.8	995	995	100
ばれいしょ	C 着蕾期	6.0	4.0	4,165	4,177	100

注) 収量は製品収量(小麦)、糖量(てんさい)、規格内収量(ばれいしょ)

注) 可変施肥不適箇所に排水不良箇所は含まない

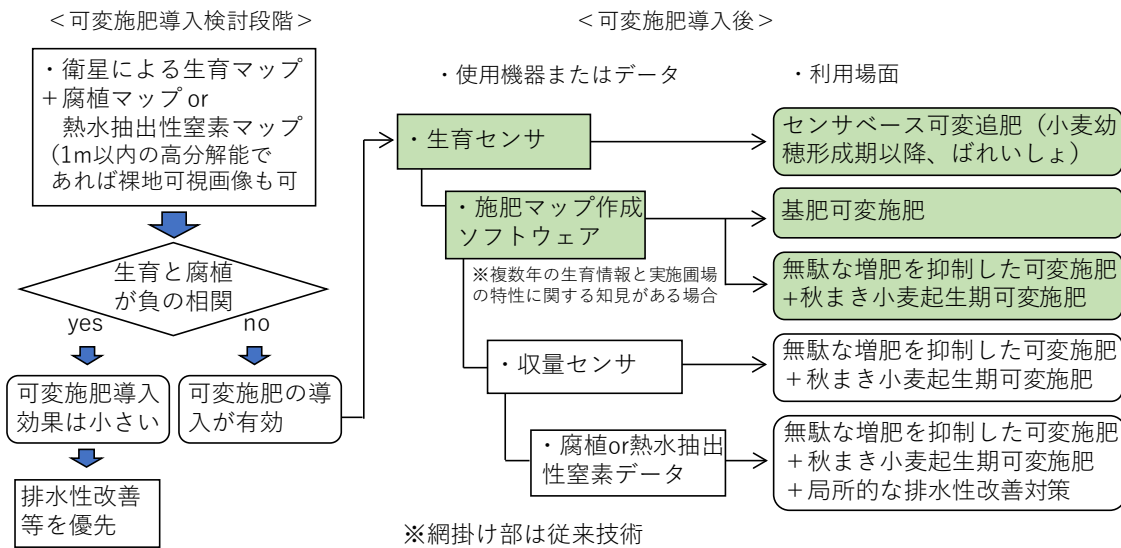


図2 センシング情報の組み合わせによる可変施肥の高度化

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- ・圃場毎の可変施肥適否判断は可変施肥導入を検討する際の参考として全道の火山性土壌で活用できる。
- ・圃場内の可変施肥不適箇所への秋まき小麦起生期の増肥は排水不良箇所では適用しない。
- ・本研究は生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業(うち経営体強化プロジェクト)」の支援を受けて実施した。

2) 残された問題とその対応

8. 研究成果の発表等