

小麦のグリーンな栽培体系

ねらい

愛知県的小麦作付面積は約6,000haである。大規模経営体による作付割合が高く、主に水田で作付けされている。最近の資材高騰から、大規模経営体における農薬費、肥料費が小麦生産費に占める割合が高くなっている。そこで、以下の検証を行い結果をまとめた。

- 除草剤散布量の削減：GPS情報機器を搭載した乗用管理機による精密散布
- 小麦赤かび病の防除回数の削減と省力化：AgriLookで小麦開花期を予測した赤かび病を適期防除
- 小麦追肥の施肥量ロス削減と施肥診断の省力化：GPS情報機器を搭載した肥料散布機による精密散布。光学センサーを活用した小麦の生育診断

グリーンな栽培体系

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	備考
主な作業名	赤かび病防除							播種	除草剤散布	追肥①		追肥②	
技術名	AgriLookの開花期予測を使った適期防除、ドローン散布							GPS情報機器を使った精密散布		GPS情報機器を使った精密散布、施肥量は光学センサーを使った生育診断で決定			除草剤、追肥は乗用管理機を使用 防除はドローンを使用

検証 1：除草剤散布でGPS情報機器を搭載した乗用管理機を利用 散布重複面積 63%削減

調査結果

	ほ場数	ほ場面積 m ²	作業時間 分/10a	散布重複幅 cm	散布重複面積 m ²	重複削減率 %
試験区	8	5,967	3.2	22	22	63
慣行区	2	5,970	3.9	59	59	-

GPS情報機器を利用した試験区の慣行区に対する重複削減率は63%であった。10aあたりの作業時間は試験区が3.2分となり、慣行区の3.9分より約20%削減された。

今回は熟練の作業者が散布していたが、作業精度が未熟な作業者の場合はより大幅な農薬の節約と作業時間の短縮につながる可能性があると考えられた。

試験場所 安城市

乗用管理機型式：BSA-951 CE (M社製)

GPS情報機器：経路誘導ナビシステム GUIDANCE SET-XD, AGM1 (T社製)

検証 2 : AgriLookで小麦開花期を予測した赤かび病を適期防除 農薬散布回数の削減 ドローンの利用による省力化

栽培管理支援ツール(AgriLook)を活用した赤かび病の適期防除の効果と、普及が進むドローンによる防除効果及び作業性を検証した。

調査結果

赤かび病の防除時期及び発病稔率その 1

ほ場	播種日	赤かび病防除適期 (AgriLook予測、A)	防除日 (B)	B-A	赤かび病 発病稔率	散布方法
1	12/1	4/24	4/28	4	0.22%	ラジコンヘリ
2	11/22	4/22	4/21	-1	0.00%	乗用管理機
3	12/8	4/25	4/29	4	0.00%	乗用管理機
4	11/25	4/23	4/24	1	0.00%	ドローン
5	12/1	4/23	5/8	15	5.04%	
6	12/5	4/26	5/1	5	0.42%	
7	12/7	4/28	5/8	10	3.02%	
8	12/11	4/27	5/3	6	2.54%	

AgriLookの画面



赤かび病の防除時期及び発病稔率その 2

ほ場	播種日	出穂期			開花期	赤かび病 防除①	赤かび病 防除②	赤かび病 発病稔率
		実測	AgriLook	誤差				
9	12/5	4/17	4/17	0	4/24	4/23	5/2	1%
10	11/12	4/9	4/7	-2	4/16	4/26	4/28	12%

ドローンによる赤かび病防除の作業性

	A地区		B地区	
	ドローン	乗用管理機	ドローン	乗用管理機
1回の防除面積(聞き取り、ha)	15	5	20.0	3.0
総作業時間(聞き取り、分)	330	210	300	255
うち、防除時間(聞き取り、分)	200	130	270	180
うち、圃場外での準備・片付け時間(聞き取り、分)	130	80	30	75
作業人数(人)	3	2	2	2
総作業時間(分*人)	990	420	600	510
10aあたりの作業時間(分*人/10a)	6.6	8.4	3.0	17.0
ほ場作業量(ha/時)	4.5	2.3	4.4	1.0
1日(3時間を想定)の作業面積(ha)	13.5	6.9	13.3	3.0
メーカー・型式	DJI T10	丸山 BSA900	DJI T25	丸山 BSA1062
タンク容量(L)	8	850	35	1000
散布幅(m)	4	15	4	15

調査結果

【ほ栽培管理支援ツール(AgriLook)を活用した赤かび病の適期防除の効果について】

AgriLookの予測による赤かび病防除適期とほぼ同時期に防除を行ったほ場では、赤かび病の発病をほとんど確認できなかった。防除が適期より遅れたほ場は、適期防除したほ場に比べて発病穂率が高く、また適期から防除まで遅れた日数が大きいほど発病穂率が高かった。これは、AgriLookの予測を参考に防除することで赤かび病の発生を抑えられ、赤かび病の臨機防除など農薬散布回数の削減が可能なが示唆された結果となった。

【ドローンの利用による省力化について】

ドローン防除は乗用管理機と比較して1日で防除可能な作業面積は1.9～4.4倍大きかった。このことから、赤かび用の防除にドローンを用いることで防除作業の省力化及び効率化を図れることを確認できた。

検証3：追肥散布で 化学肥料の削減 光学センサーを活用した小麦の生育診断

GPS情報機器を搭載した肥料散布機を使用した精密散布を検証した。
小麦の茎立ち期追肥に必要な生育診断を光学センサーを用いて省力的に行えるかを検証した。

【GPS情報機器を搭載した肥料散布機を利用した精密散布】

A地区：GPS制御区では、肥料散布量は目標に対して実散布は少なく割合は94%となり、10a当たりの散布時間は125秒であった。GPS-OFF区では、肥料散布量は目標に対して実散布は多く割合は105%となり、重複面積は6.2 m²/10a、10a当たりの散布時間は139秒であった。GPS制御区とGPS-OFF区を比較するとGPS制御区の方がやや散布量の誤差が小さく、目標に対する実散布の割合が100を超えなかったことから、GPS制御により追肥量が削減できる可能性が考えられた。

B地区：GPS-OFF区で重複面積は全散布面積の①13.0%、②8.5%に相当した。GPS ONで散布幅を調整しながら散布して重複面積を減らすことができれば、散布量を最大で①で13.0%、②で8.5%削減できる可能性が示唆された。

調査手法の数値と生育診断の関係

調査手法		
従来法 (生育指標値)	光学 (NDVI値)	生育診断
140万以上	0.7以上	「過剰」
100～140万	0.62～0.70	「適正」
60～100万	0.49～0.62	「不足」
60万未満	0.49未満	「不良」

従来法：茎立期の草丈、茎数、葉色を計測し、積を生育指標値とする。

光学：光学センサー(Greenseeker)で茎立期のNDVI値を計測。



光学センサーを用いて
茎立期のNDVIを計測する様子

調査結果

【光学センサーを活用した小麦の生育診断について】

茎立期の生育状況を光学センサー（GreenSeeker）で把握し、従来の生育調査手法と作業時間等を比較した。

茎立期の生育調査に要した時間は、光学センサーが平均7.4秒、従来の生育調査手法が平均503.5秒だった。光学センサーを利用することで従来法に比べて調査時間を98.5%削減できた。また、光学センサーを活用した生育診断結果は従来法による生育診断結果とほぼ一致し、実用的な技術であると考えられた。加えて、生育診断結果に基づく適切な追肥により、収量品質の安定化を図ることができ、生育が過剰な場合は化学肥料使用量の低減の可能性が示唆された。

一方、従来法と同様、ほ場内で生育にばらつきがある場合、ほ場内のどの地点の生育に合わせた追肥を行うべきかを選択し、その地点で生育診断を行うのが良いと考えられた。