

1. **大課題名** V 情報処理等先端技術の活用による高生産システムの確立
2. **課題名** リモートセンシングによる大麦生育診断を活用した麦茶用大麦の実肥施用体系の実証
3. **実証担当機関** 滋賀県湖北農業農村振興事務所農産普及課
 - ・**担当者名** 新谷浩樹
4. **実施期間** 令和3年度～令和4年度、終了年度
5. **実証場所** 滋賀県長浜市湖北町
6. **成果の要約**

大麦「ファイバースノウ」の止葉展開期頃にリモートセンシングを行い、前年度作成した生育診断指標（NDVI0.64）に基づき実肥施用時期の診断を実施したところ、NDVIが指標未満の場合、止葉展開期頃の実肥施用によってわずかに遅れ穂率が高まる傾向が認められた。よって、生育診断を行いNDVIが指標以上の圃場から優先的に実肥を施用することで、遅れ穂発生リスクを回避できる。

7. 目的

実需が求める麦茶用途の高タンパク質含有率の大麦を得るためには、生育後期（4月中～下旬）における実肥施用が重要とされるが、同時期は水稻の移植作業との作業競合が生じる。3月末（止葉展開前）の茎数が多い場合、遅れ穂や倒伏のリスクを増加させずに実肥時期を前倒しできる（平成30年産、令和元年産の調査研究結果）が、排水性や気象条件等によってばらつきが生じる大麦の生育を、3月末の限られた期間に従来の生育調査による手法で広域的に判断することは、多大な時間を要するため現実的でない。そこで、リモートセンシングによる大麦診断技術を構築し、生育診断の効率化と精密化を図る。

前年度（令和3年産）にはNDVIと遅れ穂との関係性をもとに生育診断指標を作成した。3月下旬のNDVIを指標とし、NDVIが0.64より小さい場合、止葉展開期に実肥施用することで遅れ穂の発生リスクが高まり、NDVI0.64以上では実肥を止葉展開期に施用可能と判断した。今年度（令和4年産）では、この指標を活用した実肥適期判断の有効性を実証する。

8. 主要成果の概要及び考察

生育量の異なる6圃場を選定し、実肥施用時期を3水準（止葉展開期、出穂10日後、無施用）設けた試験区を設置した。止葉展開期頃（4月12日）に測定したNDVIは0.47～0.80となり、生育診断指標以上となった圃場は半数の3圃場であった（表1）。

実肥施用時期が成熟期における遅れ穂率、倒伏程度、収量、品質に与える影響について見ると、6圃場における各試験区の平均値の差は有意ではないものの、止葉展開期区（表2①）および出穂10日後区（表2②）は無施用区（表2③）と比べてわずかに遅れ穂率およびタンパク質含有率が高かった。遅れ穂率はいずれの区も5%を超過しなかった。また、止葉展開期区は他の2区と比べて精麦重が多かった。倒伏程度に区間差はなかった。

止葉展開期頃のNDVIを基に生育診断を実施した場合の結果を試算するため、生育診断指標未満と以上の2グループに分けて平均値を算出したところ、生育診断指標未満のグループ（表3④～⑥）では止葉展開期区は他の2区と比べてわずかに遅れ穂率が高く、精麦重が多かった。生育診断指標以上のグループ（表3⑦～⑨）では止葉展開期区は他の2区と比べて遅れ穂率は同程度で、精麦重が多くなった。2つのグループから、NDVI0.64未満の圃場は出穂10日後区、0.64以上の圃場は止葉展開期区を選択して平均値を算出する（表3⑩）と、地域慣行の実肥時期である出穂10日後区（表2②）と同等の精麦重およびタンパク質含有率となった。

今年度は積雪による生育遅延が顕著であったため全般的に遅れ穂率が低く、いずれの圃場でも止葉展開期頃の実肥施用によって遅れ穂および倒伏のリスクが極端に増加することなく、収量および品質が高まった。止葉展開期頃の実肥施用による遅れ穂率の極端な上昇は見られなかったものの、止葉展開期頃のNDVIが0.64より小さい場合、止葉展開期の実肥施用により遅れ穂率が高まる傾向は認められた。

9. 問題点と次年度の計画

生育診断を実施する時期について、今年度のように生育が遅延した場合、3月下旬の生育量が極端に小さく、測定時期が早いと診断指標 NDVI0.64 が使用できない。生育ステージに応じて4月以降に生育診断時期を遅らせるか、別の指標を作成しなければならないため、成果の活用には注意が必要である。

経営収支を試算すると、生育診断を実施した場合リモートセンシングにかかる費用が増加するため、生育診断を実施せずに実肥を施用した場合や無施用の場合と比べて、収支はマイナスとなった（データ略）。

10. 主なデータ

表1 各圃場におけるNDVI

圃場 No.	リモートセンシング1回目 3/23					リモートセンシング2回目 4/12				
	NDVI	生育調査				NDVI	生育調査			
		草丈 cm	茎数 本/m ²	葉色 SPAD	草丈×茎数 ×葉色 ¹⁾		草丈 cm	茎数 本/m ²	葉色 SPAD	草丈×茎数 ×葉色 ¹⁾
1	0.33	15.2	835	50.6	64	0.47	45.9	507	42.7	99
2	0.67	25.0	824	51.8	106	0.80	69.5	571	47.6	189
3	0.60	22.7	957	46.1	101	0.76	69.6	619	47.4	204
4	0.41	15.5	650	50.9	51	0.62	47.5	418	43.7	87
5	0.41	16.4	737	49.7	60	0.61	49.5	414	43.1	89
6	0.62	21.9	884	43.5	84	0.76	65.7	444	44.6	131

1)草丈×茎数×葉色は草丈(cm)×茎数(本/m²)×葉色(SPAD)を10000で割った値。

表2 各試験区の遅れ穂率、倒伏程度、精麦重およびタンパク質含有率の平均値

各試験区の 平均値	実肥 施用 時期	n=	成熟期	倒伏程度	精麦重	タンパク質	
			遅れ穂率		2.0mm以上	含有率 ¹⁾	
			%		(0-5)	kg/10a	%
	止葉展開期	6	1.6	0.3	557	11.1	…①
	出穂10日後	6	1.5	0.3	524	11.3	…②
	無施用	6	0.6	0.3	531	9.9	…③

1)タンパク質含有率はFOSS製インフラテックソフィアによる水分13.5%換算値。

表3 NDVI 別の各試験区の遅れ穂率、倒伏程度、
精麦重およびタンパク質含有率の平均値

	実肥 施用 時期	n=	成熟期	倒伏程度	精麦重	タンパク質	
			遅れ穂率		2.0mm以上	含有率 ²⁾	
			%		(0-5)	kg/10a	%
4/12のNDVI 0.64未満の 圃場の平均値	止葉展開期	3	2.6	0.0	508	11.8	…④
	出穂10日後	3	1.7	0.0	461	12.1	…⑤
	無施用	3	1.1	0.0	476	10.8	…⑥
4/12のNDVI 0.64以上の 圃場の平均値	止葉展開期	3	0.5	0.5	607	10.4	…⑦
	出穂10日後	3	1.4	0.5	588	10.6	…⑧
	無施用	3	0.2	0.5	586	9.1	…⑨
生育診断により施用時期を選択 (⑤と⑦の平均値) ¹⁾		6	1.1	0.3	534	11.2	…⑩

1)生育診断により施用時期を選択は、4/12測定のNDVI0.64未満の圃場は出穂10日後区、0.64以上の圃場は止葉展開期区を選択した場合の平均値。

2)タンパク質含有率はFOSS製インフラテックソフィアによる水分13.5%換算値。