

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～4年度、新規開始
5. 実証場所 滋賀県長浜市湖北町山本

## 6. 成果の要約

リモートセンシングにより大麦「ファイバースノウ」の止葉展開前に生育診断を実施したところ、止葉展開前のNDVIが0.55より低い場合、実肥を止葉展開期に実施すると遅れ穂率が高くなる傾向が認められた。遅れ穂率が高くなると青未熟粒の混入による水分ムラ、外観品質の低下、細麦率の増加といった影響が生じるため、指標を活用して実肥時期を判断することで、労働時間の分散と同時に、品質の改善が期待できる。

## 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。

## 8. 主要成果の概要及び考察

### （1）NDVI等の測定結果と生育調査結果の関係性

実肥施用適期の判断には止葉展開期頃の茎数が指標となることから、NDVI等の測定結果を用いて茎数の推定が可能か検討を行った。各測定日におけるNDVIおよびNDVI×植被率と茎数との相関係数は10月15日播種で0.78～0.86、10月27日播種で0.68～0.79と、10月27日播種でやや低くなったものの、いずれも正の相関が認められた。（表1、図1）。リモートセンシングによるNDVI等は、関係性の強弱はあるものの同一測定日の生育調査結果と正の相関が認められ、従来の生育調査の代替となりうるとみられる。しかし、茎数については測定日によってNDVI等との相関の強弱が異なり、さらに測定日によって近似式の切片が異なるため、測定時期ごとに茎数を推定するための検量線を作成する必要がある。

### （2）NDVI等による生育診断指標

NDVI等が遅れ穂や倒伏のリスク判定に利用できるか検討した。遅れ穂は成熟期の全穂数に占める遅れ穂の割合として算出した。なお、本実証ではいずれの区も倒伏は確認されなかった。

各測定日におけるNDVI等と遅れ穂との関係性について、いずれも負の相関関係が認められた。特に、3月23日のNDVIと遅れ穂率、4月6日の植被率と遅れ穂率との相関が強く、相関係数はともに-0.87であった（表2）。しかし、生育診断は実肥施用時期より前の止葉展開前に実施する必要があるが、止葉展開期は10月15日播種で3月23日、10月27日播種で3月30日であり、4月6日には両圃場とも止葉展開期を過ぎていた。したがって、生育診断指標として利用可能な測定値は3月23日のNDVIであると考えられる。また、各測定日における生育調査結果と遅れ穂との関係性を見ると、いずれの調査項目の相関係数も-0.87より大きく、遅れ穂率を推定する生育診断指標としての精度はNDVIより下回ると推察される（表2）。遅れ穂率10%を閾値とするとNDVI0.55以上が、遅れ穂率5%を閾値とするとNDVI0.64以上が実肥施用時期を早めるための判断指標となる（図3）。

## 9. 問題点と次年度の計画

本課題では播種時期を2時期設け、施肥量の違いによる生育差を作出・診断し、検量線を作成した。この検量線がその他の要因で生じる生育差（例えば、湿害による生育不良）にも適応可能かといった、より栽培の実情に即した条件での評価が必要である。そこで、次年度は本年度作成した診断指標に基づき実肥時期を判断することで、遅れ穂率を上昇させることなく収量やタンパク質含有率が改善することを実証する。

## 10. 主なデータ

表1 NDVI等と生育調査結果の相関係数

ほ場	測定日	草丈	茎数	葉色	草丈 ×茎数×葉色
10/15播種	3月16日	<b>0.99</b>	<b>0.85</b>	<b>0.95</b>	<b>0.97</b>
	3月23日	<b>0.86</b>	<b>0.78</b>	<b>0.88</b>	<b>0.86</b>
	3月30日	<b>0.98</b>	<b>0.82</b>	<b>0.96</b>	<b>0.90</b>
	4月6日	-	-	0.66	-
NDVI	3月16日	<b>0.92</b>	<b>0.75</b>	<b>0.96</b>	<b>0.88</b>
	3月23日	<b>0.92</b>	0.69	<b>0.86</b>	<b>0.85</b>
	3月30日	<b>0.95</b>	<b>0.77</b>	<b>0.87</b>	<b>0.87</b>
	4月6日	<b>0.95</b>	0.69	<b>0.82</b>	<b>0.77</b>
10/15播種	3月16日	<b>0.71</b>	<b>0.80</b>	<b>0.76</b>	<b>0.73</b>
	3月23日	0.10	0.23	0.36	0.14
	3月30日	<b>0.73</b>	0.53	0.68	0.59
	4月6日	-	-	<b>0.76</b>	-
10/27播種	3月16日	<b>0.95</b>	<b>0.79</b>	<b>0.98</b>	<b>0.92</b>
	3月23日	<b>0.87</b>	0.65	<b>0.79</b>	<b>0.79</b>
	3月30日	<b>0.87</b>	<b>0.79</b>	<b>0.72</b>	<b>0.77</b>
	4月6日	<b>0.88</b>	0.63	<b>0.74</b>	0.68
10/15播種	3月16日	<b>0.98</b>	<b>0.86</b>	<b>0.95</b>	<b>0.96</b>
	3月23日	<b>0.84</b>	<b>0.79</b>	<b>0.89</b>	<b>0.85</b>
	3月30日	<b>0.98</b>	<b>0.82</b>	<b>0.96</b>	<b>0.90</b>
	4月6日	-	-	0.68	-
10/27播種	3月16日	<b>0.94</b>	<b>0.78</b>	<b>0.97</b>	<b>0.91</b>
	3月23日	<b>0.91</b>	0.68	<b>0.84</b>	<b>0.84</b>
	3月30日	<b>0.96</b>	<b>0.79</b>	<b>0.87</b>	<b>0.88</b>
	4月6日	<b>0.95</b>	0.69	<b>0.81</b>	<b>0.76</b>
NDVI	3月16日	<b>0.88</b>	0.68	<b>0.94</b>	<b>0.93</b>
	3月23日	0.60	<b>0.70</b>	<b>0.87</b>	<b>0.75</b>
	3月30日	<b>0.75</b>	<b>0.77</b>	<b>0.91</b>	<b>0.86</b>
	4月6日	<b>0.95</b>	0.69	0.56	<b>0.77</b>
10/15播種	3月16日	<b>0.75</b>	0.54	<b>0.85</b>	<b>0.78</b>
	3月23日	0.25	0.55	0.56	0.39
	3月30日	0.49	0.64	0.68	0.58
	4月6日	<b>0.88</b>	0.63	0.05	0.68
10/27播種	3月16日	<b>0.88</b>	0.68	<b>0.96</b>	<b>0.94</b>
	3月23日	0.56	<b>0.71</b>	<b>0.86</b>	<b>0.73</b>
	3月30日	<b>0.73</b>	<b>0.79</b>	<b>0.90</b>	<b>0.84</b>
	4月6日	<b>0.95</b>	0.69	0.49	<b>0.76</b>

1)相関係数が0.7より大きいものは太字で示す。

表2 NDVI等および生育調査結果と

### 遅れ穂との相関係数

測定日	草丈	茎数	葉色	草丈 ×茎数×葉色
3月16日	-0.41	<b>-0.71</b>	-0.67	-0.58
3月23日	-0.40	-0.69	<b>-0.82</b>	-0.60
3月30日	-0.43	<b>-0.74</b>	<b>-0.74</b>	-0.65
4月6日	-	-	0.10	-

測定日	NDVI	植被率	NDVI ×植被率
3月16日	<b>-0.73</b>	-0.37	-0.67
3月23日	<b>-0.87</b>	-0.51	<b>-0.85</b>
3月30日	<b>-0.81</b>	-0.70	<b>-0.82</b>
4月6日	-0.66	<b>-0.87</b>	<b>-0.71</b>

1)相関係数が-0.7より小さいものは太字で示す。

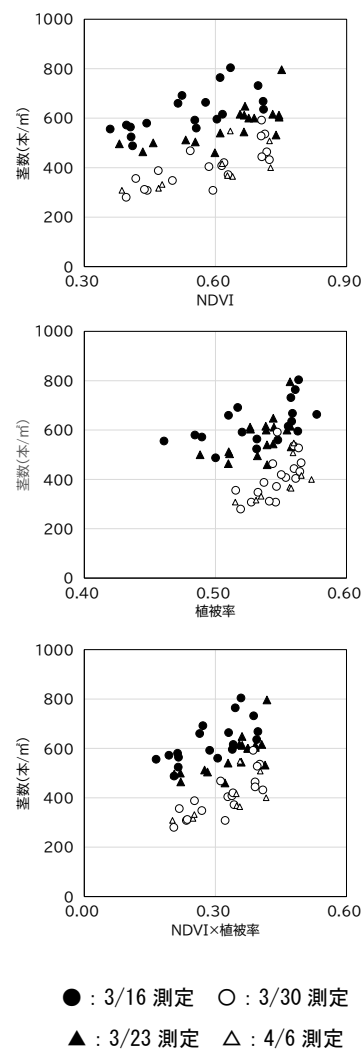


図1 NDVI等と茎数の相関関係

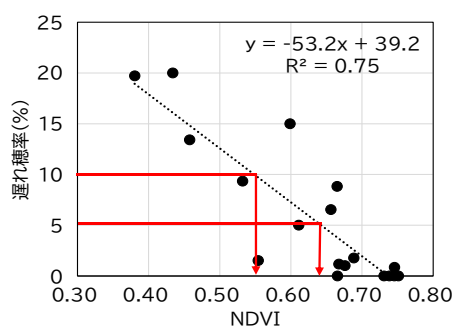


図3 3/23のNDVIと遅れ穂率との相関関係