

委託試験成績（平成30年度）

担当機関名 部・室名	石川県農林総合研究センター 農業試験場 育種栽培研究部作物栽培グループ																		
実施期間	平成29年度～平成30年度、継続																		
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																		
課題名	水稻生育予測システムの新品種への適応																		
目的	兵庫県で開発された出穂・成熟期を予測できる「水稻生育予測システム」の適応品種・地域を拡大する。																		
担当者名	宇野史生																		
<p>1. 試験場所 石川県農林総合研究センターほ場（金沢市才田町）</p> <p>2. 試験方法 前年度と同様に、複数品種について複数移植時期で栽培を行い、出穂期、成熟期を調べ、生育予測に必要なパラメータ決定の材料とする。パラメータ決定済のひやくまん穀は石川県複数内圃場において予測精度を検証する。</p> <p>(1) 供試品種：ひやくまん穀、あきさかり、あきだわら、ゆうだい21、北陸193号</p> <p>(2) 播種日と移植時期</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>播種日</th> <th>移植期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4月19日</td> <td>5月11日</td> </tr> <tr> <td>5月01日</td> <td>5月25日</td> </tr> <tr> <td>5月17日</td> <td>6月06日</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) 移植方法：稚苗（乾籾100g/育苗箱播き）・手植（4本/株）</p> <p>(4) 施肥量：基肥N2.5kg/10a、穂肥N3.5kg/10a（緩効性N含む、幼穂2mmを確認して施用）</p> <p>(5) 生育予測精度の検討：ひやくまん穀についてパラメータを用いて2017年、2018年データを用いて検討</p> <p>ひやくまん穀の発育パラメータ（出芽期から出穂期）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>Th (°C)</th> <th>B</th> <th>Lc (時間)</th> <th>G (日)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.2721</td> <td>22.41</td> <td>0.6864</td> <td>15.17</td> <td>23.26</td> </tr> </tbody> </table> <p>DVR（発育速度）=Max[0, 1-exp{B(L-Lc)}]/[1+exp{-A(T-Th)}]/G  DVI（発育指数）=<math>\sum_{i=0}^n DVR_i</math>（iは出芽からの日数）  出芽時DVI=0, 出穂期DVI=1, Tは日平均気温（農研機構メッシュ農業気象データ）,  Lは日長  （宇野ら印刷中）</p> <p>3. 試験結果</p> <p>(1) 移植時期が水稻出穂期や成熟期草姿に及ぼす影響  全ての品種で移植時期が遅いほど到穂日数は短くなり、稈長は長くなる傾向がみられた。倒伏程度は移植時期による一定の傾向はみられなかった（表1）。</p> <p>(2) 移植時期が収量および収量構成要素に及ぼす影響  収量はひやくまん穀、北陸193号で移植時期が遅いほど低収となる傾向がみられたが、あきさかりでは逆に移植時期が遅いほど高収となり、あきだわら、ゆうだい21は一定の傾向がみられなかった（表2）。</p>		播種日	移植期	4月19日	5月11日	5月01日	5月25日	5月17日	6月06日	A	Th (°C)	B	Lc (時間)	G (日)	0.2721	22.41	0.6864	15.17	23.26
播種日	移植期																		
4月19日	5月11日																		
5月01日	5月25日																		
5月17日	6月06日																		
A	Th (°C)	B	Lc (時間)	G (日)															
0.2721	22.41	0.6864	15.17	23.26															

(3) ひやくまん穀出穂予測の精度

ひやくまん穀についてこれまでの現地試験データを用いて作成した発育パラメータを用いて発育予測モデルにより出穂期を予測した場合の予測精度を検証した(図1、2)。2017～2018年にかけて石川県の栽培データを用いて出穂期の予測値と実測値を比較したところ生育初期に深水で管理した圃場において、予測値と実測値の誤差が大きくなった(図1)。これは気温と水温の乖離が大きく、すなわち、水温が気温に対して低い期間においてDVRを過大に評価したことにより誤差が生じたと考えられた。また、栽培データには育苗箱当たりの播種量を乾粒換算で300g程度として育苗した密苗やV溝直播を含んだが、慣行稚苗と同等の精度で予測できると推察された(図2)。

(4) 実測値と平年値を用いた予測精度

出穂期予測の活用場面は防除や穂肥追肥時期のスケジュール作成時等が想定されることから、標準期に移植したひやくまん穀の出穂期の40～30日前に当たる6月25日または7月5日に実測値と平年値を用いて予測した場合の精度を検討した(図3)。予測精度はおおむね±2日程度となり、実用的な範囲であった。今回の予測に用いている農研機構メッシュ農業気象データは26日後まで予測値を演算できることから実測値+予測値+平年値により予測した場合はさらに精度よく予測できると考えられる。

(5) 移植時葉齢を用いた予測方法の検討

ひやくまん穀の出穂期予測は出芽日から日長と日平均気温を用いて予測を行っているが、移植時葉齢による予測を行うことでより実際のイネの状態を反映することで精度良く予測できる可能性が考えられる。そこで葉齢により移植時のDVIの算出を試みたが、予測精度は低下した(データ略)。移植時の葉齢は日長と気温により算出したDVIとの相関が低く(図4)、育苗期間と相関が高いこと(図5)、また止葉の葉齢が気象条件により異なること等からひやくまん穀において移植時の葉齢はDVIに比べて出穂期遅速との関連は低いと考えられた。

4. 主要成果の具体的データ

表1 移植日と出穂期、成熟期、倒伏程度、稈長、穂長

品種	移植時葉齢 (完全葉)	播種	移植期	出穂期	成熟期	到穂日数 (日)	登熟日数 (日)	倒伏 (0-5)	稈長 (cm)	穂長 (cm)
ひやくまん穀	2.2	4月19日	5月11日	8月06日	9月17日	87	42	2	87.5	21.1
	2.7	5月01日	5月25日	8月09日	9月23日	76	45	0	88.5	21.0
	2.5	5月17日	6月06日	8月19日	10月03日	74	45	0	92.0	20.3
あきさかり	2.9	4月19日	5月11日	8月01日	9月05日	82	35	0	72.9	18.8
	3.3	5月01日	5月25日	8月06日	9月14日	73	39	0	73.0	18.3
	3.0	5月17日	6月06日	8月17日	9月27日	72	41	0	79.8	18.2
あきだわら	2.6	4月19日	5月11日	8月05日	9月23日	86	49	1	74.0	20.6
	2.4	5月01日	5月25日	8月17日	9月29日	84	43	0	74.0	20.1
	2.8	5月17日	6月06日	8月24日	10月09日	79	46	1	80.5	20.4
ゆうだい21	2.3	4月19日	5月11日	8月04日	9月10日	85	37	3	98.3	23.7
	2.8	5月01日	5月25日	8月10日	9月23日	77	44	1	101.3	23.8
	3.0	5月17日	6月06日	8月19日	10月01日	74	43	1	102.9	23.2
北陸193号	2.4	4月19日	5月11日	8月13日	10月02日	94	50	0	80.9	27.1
	2.9	5月01日	5月25日	8月22日	10月11日	89	50	0	81.7	26.9
	3.2	5月17日	6月06日	8月27日	10月23日	82	57	0	85.0	26.4

表2 収量および収量構成要素

品種	移植期	全重	わら重	精糲重	祖玄米重	精玄米重	穂数 本/m <sup>2</sup>	千粒重 g	玄米タンパク質 含有率%
		kg/10a	kg/10a	kg/10a	kg/10a	kg/10a			
ひやくまん穀	5月11日	1833	914	839	665	624	289	25.6	5.8
	5月25日	1883	988	804	648	607	313	25.7	5.8
	6月06日	1850	993	678	553	529	311	27.8	6.0
あきさかり	5月11日	1758	845	756	598	567	447	23.3	6.3
	5月25日	1633	775	792	642	588	418	22.3	5.5
	6月06日	1986	1051	824	679	617	395	23.4	5.9
あきだわら	5月11日	1739	874	795	648	609	345	21.2	6.1
	5月25日	1696	870	767	634	614	283	22.4	6.0
	6月06日	1954	1087	757	699	617	299	22.6	6.3
ゆうだい21	5月11日	1647	829	692	564	488	308	22.7	5.9
	5月25日	1724	955	673	539	469	307	23.0	6.5
	6月06日	1983	1158	708	573	522	339	22.8	6.5
北陸193号	5月11日	2137	1025	974	769	-	318	23.3	6.9
	5月25日	2307	1284	878	697	-	265	23.9	6.6
	6月06日	2205	1190	878	672	-	339	23.4	7.1

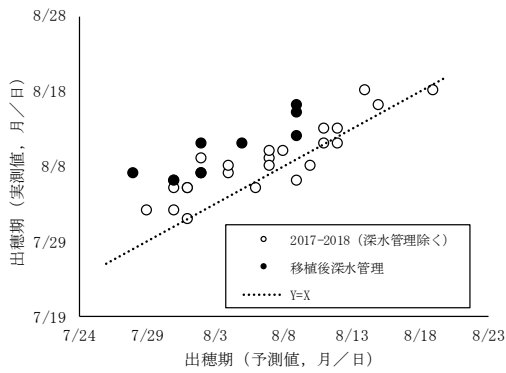


図1 ひやくまん穀の出穂期予測と実測値の関係

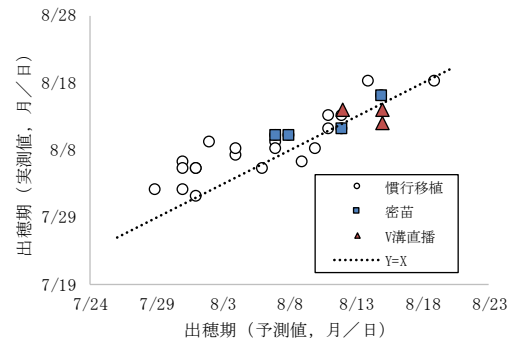


図2 ひやくまん穀を密苗またはV溝直播により栽培した場合の出穂期予測と実測値の関係

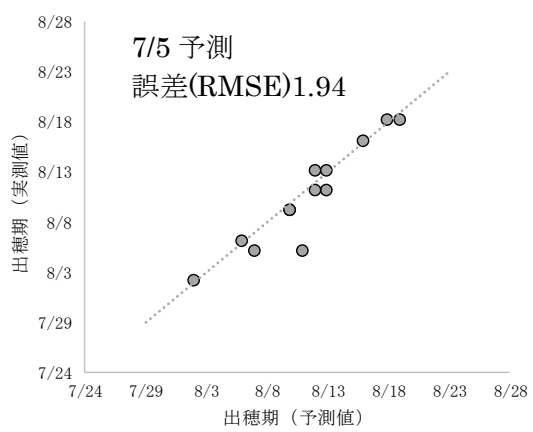
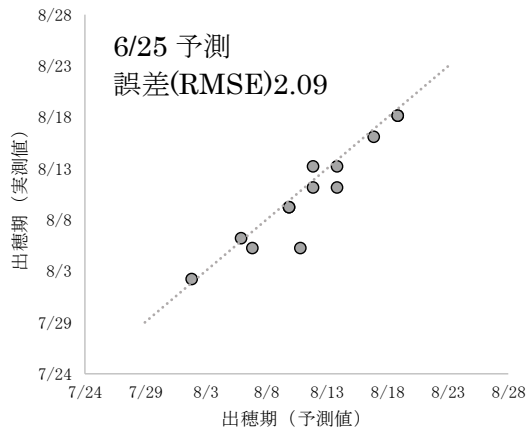


図3 実測値と平年値を用いた予測精度 (2017年)

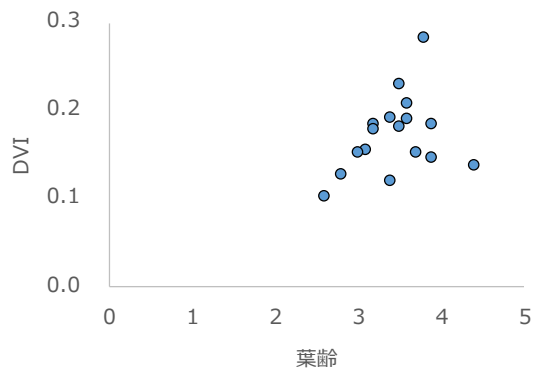


図4 葉齢と移植時 DVI の関係

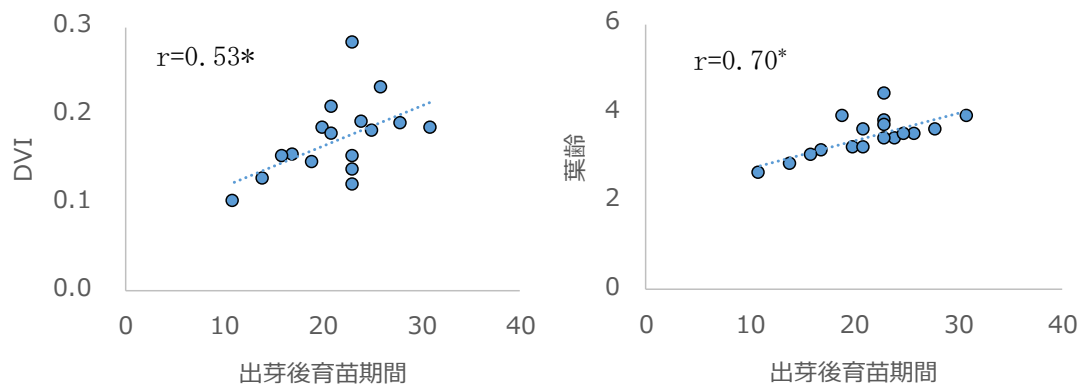


図5 出芽後育苗期間と移植時 DVI または葉齢の関係

5. 経営評価

出穂期、成熟期の予測により、登熟期に必要な条件を満たせる出穂期となるような移植時期や、収穫が競合しない移植時期が導き出せ、登熟条件の改善や適期の刈り取りにより収量・品質の向上や、効率的な作業による規模拡大が可能となる。

6. 利用機械評価

特になし

7. 成果の普及

ひやくまん穀の生育予測が簡易に行えるエクセルファイルを県内普及指導機関等に配布予定。

8. 考察

生育予測により精度よく出穂期が予測できる一方で、水温と気温の乖離等により予測誤差が生じる場合があるため、近年開発されているセンサー類等での水温データ取得と連動して予測することで誤差が生じるケースが少なくなると考えられる。

9. 問題点と次年度の計画

ひやくまん穀を除く供試品種について生育予測に使用するパラメータ決定のためのデータを採取する。

10. 参考写真

特になし