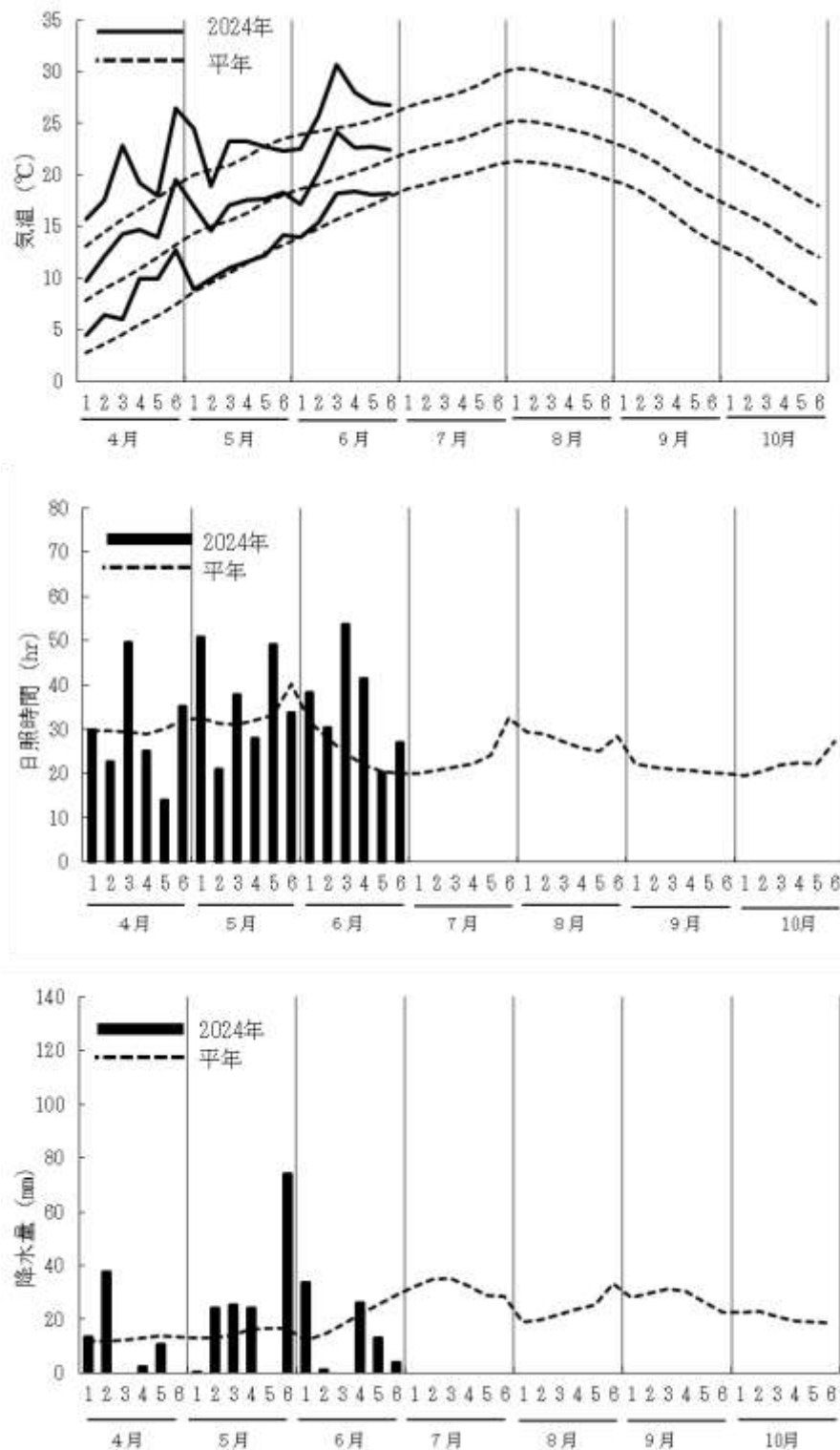


令和 6 年度夏季の高温対策会議資料（稲作科）

令和 6 年 7 月 1 0 日
農業総合センター作物園芸部稲作科

1 気象の経過



4 月：期間を通じて平均気温が平年より高かった。

5 月：第 1、3、4 半旬の平均気温が高かった。また、第 1、3、5 半旬の日照時間が長く、第 6 半旬の降水量が多かった。

6 月：平均気温について、第 1 半旬は平年より低く、第 2～6 半旬は平年より高かった。日照時間は第 3、4、6 半旬が長かった。降水量は第 2、3、5、6 半旬が少なかった。

図 1 気象図（アメダス郡山）（平年値：1991～2020 年の観測値から算出）

2 水稲の生育状況

(1) 生育状況（7月2日現在）

6月25日、7月2日の草丈は平年並み～長く、茎数は7月2日のコシヒカリ以外やや多い～多い傾向が見られた。葉齢は7月2日時点ではほぼ平年並み、葉色は調査期間を通じて薄い傾向である（表1）。

6月第2半旬以降の高温により、8葉目以降の主幹出葉日が1～3日早まった（表2）。今後も高温が続く場合、幼穂形成始期・出穂期についても1～3日程度早まる可能性がある。葉齢から見た茎数は概ね平年並みに、葉色は薄く推移している（図2）。

表1 生育経過（令和6年 農総セ本部、5/15 移植）

品種	年次	6/25				7/2			
		草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	葉齢 (葉)	葉色 (SPAD)	草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	葉齢 (葉)	葉色 (SPAD)
コシヒカリ	本年	45.0	632	9.0	38.0	52.3	644	9.7	35.1
	前年	41.9	586	8.8	38.0	53.4	643	9.8	36.7
	平年	41.3	609	8.9	39.5	52.1	663	9.8	37.7
	平年比・差	109	104	0.1	-1.5	100	97	-0.1	-2.6
ひとめぼれ	本年	45.0	632	9.0	38.0	52.6	759	9.8	38.0
	前年	41.9	586	8.8	38.0	52.8	674	9.9	38.7
	平年	41.3	609	8.9	39.5	49.8	654	9.8	39.9
	平年比・差	109	104	0.1	-1.5	106	116	0.0	-1.9
天のつぶ	本年	45.0	632	9.0	38.0	53.4	623	9.4	37.2
	前年	41.9	586	8.8	38.0	53.6	635	9.3	40.8
	平年	41.3	609	8.9	39.5	51.7	576	9.3	40.6
	平年比・差	109	104	0.1	-1.5	103	108	0.1	-3.4
福笑い	本年	40.6	620	9.2	38.5	50.3	635	10.0	36.0
	前年	40.9	577	8.8	39.2	51.9	606	9.7	37.0
	平年	38.8	600	8.9	40.4	50.1	619	9.8	38.3
	平年比・差	105	103	0.3	-1.9	100	103	0.2	-2.3

注) 草丈と茎数は平年比(%)、葉数と葉色は平年差。平年はR元～R5の平均値。

表2 主幹出葉日と生育ステージ（令和6年 農総セ本部、5/15 移植）

品種	年次	主幹出葉日											幼穂形成始期	出穂期	成熟期		
		4L	5L	6L	7L	8L	9L	10L	11L	12L	13L						
コシヒカリ	本年	5/22	5/28	6/04	6/10	6/14	6/19	6/26									
	前年	5/21	5/28	6/04	6/09	6/15	6/22	6/28	7/06	7/16	7/24				7/17	8/06	9/13
	平年	5/20	5/28	6/03	6/09	6/15	6/21	6/27	7/06	7/17	7/27				7/22	8/11	9/23
	平年差	2	0	1	1	-1	-2	-1									
ひとめぼれ	本年	5/22	5/27	6/03	6/09	6/13	6/18	6/25									
	前年	5/20	5/27	6/03	6/09	6/14	6/21	6/28	7/06	7/15	7/21				7/11	7/31	9/06
	平年	5/20	5/28	6/02	6/08	6/14	6/20	6/27	7/06	7/16	7/23				7/14	8/03	9/13
	平年差	2	-1	1	1	-1	-2	-2									
天のつぶ	本年	5/22	5/27	6/04	6/10	6/14	6/19	6/28									
	前年	5/22	5/29	6/05	6/11	6/16	6/24	7/01	7/11	7/20					7/12	8/03	9/09
	平年	5/21	5/28	6/04	6/10	6/16	6/22	6/30	7/12	7/20					7/14	8/05	9/14
	平年差	1	-1	0	0	-2	-3	-2									
福笑い	本年	5/21	5/27	6/03	6/09	6/14	6/18	6/25									
	前年	5/21	5/28	6/04	6/09	6/15	6/21	6/28	7/05	7/15	7/23				7/18	8/08	9/16
	平年	5/20	5/28	6/03	6/08	6/14	6/20	6/26	7/05	7/15	7/24				7/23	8/12	9/25
	平年差	1	-1	0	1	0	-2	-1									

注) 平年はR元～R5の平均値。

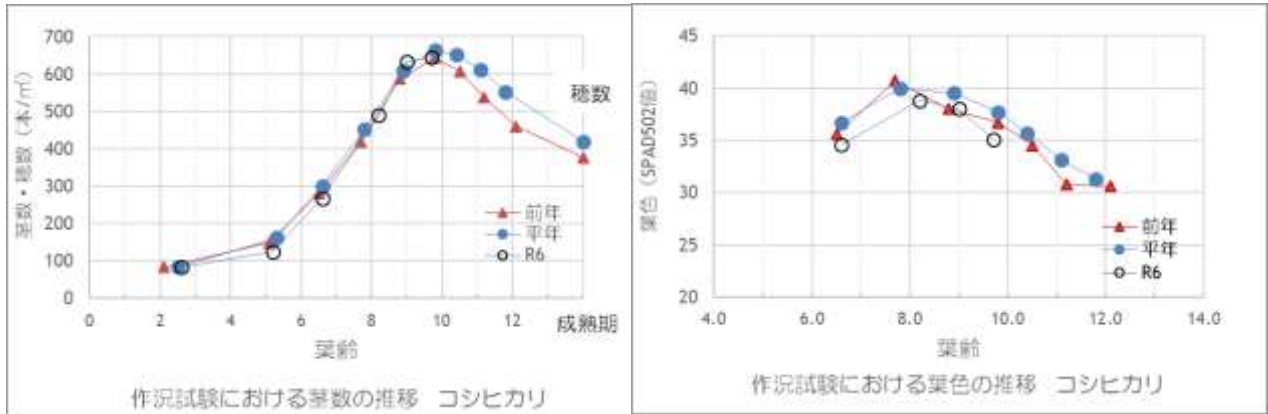


図2 葉齢と茎数、葉色の推移（令和6年農総セ本部、5/15 移植）

（参考）会津地域研究所（5/21 移植）

品種	年次	7/2			
		草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	葉齢 (葉)	葉色 (SPAD)
コシヒカリ	本年	62.5	727	10.4	40.7
	前年	63.9	737	10.2	40.5
	平年	58.2	704	10.3	40.1
	平年比・差	107	103	0.1	0.6
ひとめぼれ	本年	59.0	788	10.3	43.1
	前年	58.8	728	10.5	42.1
	平年	55.9	726	10.4	42.6
	平年比・差	106	109	-0.1	0.5
天のつぶ	本年	59.4	686	10.0	45.6
	前年	61.8	665	10.0	44.0
	平年	57.9	641	9.8	43.9
	平年比・差	103	107	0.2	1.7
福笑い	本年	57.4	690	10.4	43.8
	前年	60.8	733	10.5	40.8
	前4ヶ年	58.1	667	10.6	40.2
	前4ヶ年比・差	99	103	-0.2	3.6

（参考）浜地域研究所（5/10 移植）

品種	年次	7/2			
		草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	葉齢 (葉)	葉色 (SPAD)
コシヒカリ	本年	65.7	859	10.2	34.4
	前年	63.0	745	10.0	37.4
	平年	60.3	731	9.9	37.8
	平年比・差	109	118	0.3	-3.4
ひとめぼれ	本年	65.6	928	10.3	38.6
	前年	64.4	812	10.3	41.2
	平年	60.2	778	10.0	41.0
	平年比・差	109	119	0.3	-2.4
天のつぶ	本年	65.0	784	9.8	40.3
	前年	62.8	692	9.6	43.1
	平年	60.1	673	9.5	43.0
	平年比・差	108	116	0.3	-2.7
福笑い	本年	65.4	811	10.3	35.2
	前年	64.0	682	10.1	38.6
	前4ヶ年	60.5	679	10.1	38.9
	前4ヶ年比・差	108	119	0.2	-3.7

3 今後の予報、技術対策

(1) 東北地方1か月予報（6月27日 仙台管区气象台発表）

東北地方（太平洋側・日本海側 6月29日から7月28日までの天候見通し）

「期間の前半は、気温がかなり高くなる見込みです。」

平均気温：高い確率が80%

降水量：平年並みの確率が40%、高い確率が40%（東北日本海側）

平年並みの確率が30%、高い確率が40%（東北太平洋側）

日照時間：平年並みの確率が30%、高い確率が30%

※東北地方3か月予報（6月25日 仙台管区气象台発表）

7月：気温は高い確率50%で、曇りや雨の日が多い。

8月：気温は高い確率50%で、日本海側は晴れの日多い。

9月：気温は平年並みまたは高い確率ともに40%で、天気は数日の周期で変わる。

仙台气象台では、1か月予報および3か月予報にて気温が高くなると予想しており、それに伴って水稻の生育ステージも平年より早まり、高温登熟条件（出穂期後20日間の日平均気温が26℃以上）となる可能性がある。

(2) 技術対策

ア 水管理について

(ア) 中干し後の水管理

中干しの実施時期は遅くとも**幼穂形成始期前まで**とする。

中干し後は田面の亀裂にしみわたる程度の水を入れてなじませたのち**間断かんがい**を行い、**急激な還元によって根が酸素不足になることを防ぐ**。その後は、間断かんがいを継続して、根の活性を高く維持する。

(イ) 出穂期の水管理

穂ばらみ期から出穂期にかけては、稲体の水分が開花受精に影響するので水分補給を目的に**湛水管理**とする。また、出穂直後に台風やフェーン現象に遭遇すると褐変粳や不稔粳が発生しやすいので深水管理とする。

出穂期以降は、**間断かんがい**で根の活力維持に努める。開花 25 日頃までは米粒が急激に肥大するので土壌水分が不足（田面が白く乾く）しないように注意する。

登熟期間中、高温の時は、「**昼間湛水-夜間落水**」や「**飽水管理（ひたひた水状態）**」をおこなうことで水田の水温、地温を下げ、根の活力維持を図り、玄米の品質低下を抑制する。落水時期は、機械収穫時の地耐力や水利を考慮して出穂後 30 日を目安とする。

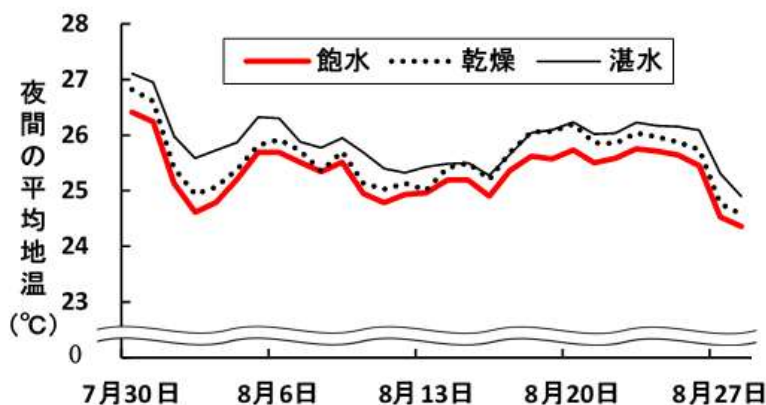


図3 水管理期間中の夜間平均地温の推移（2023 年度）

注) 夜間平均地温は、1 日のうち、0:00~5:50、18:00~23:50 の平均値。
右写真は実際の飽水管理の様子。



足跡に水が溜まる程度。

イ 肥培管理

(ア) 品種毎の生育目標と穂肥

各品種の追肥の診断基準を表3、コシヒカリについて栽植密度を変えた場合の生育量等の参考値を表4に示した。**追肥量は生育に応じて窒素成分で1~2kg/10aの範囲で加減する**。ただし、福笑いについては特に葉色に注意して追肥の可否を判断する。

表3 移植栽培における幼穂形成期の生育目標と施肥法（中通り）

品種	幼穂形成期の生育目標			穂肥時期	窒素量 (kg/a)	目標収量 (kg/a)
	草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	葉色 (SPAD)			
ひとめぼれ	60	700	38~40	幼穂形成期	0.2	60
コシヒカリ	60~65	630~730	36~40	減数分裂期	0.15~0.2	60
天のつぶ	(70以下)	520~560	38~40	幼穂形成期	0.2	60~63
福笑い	70以下	500~550	35以下	幼穂形成期	0~0.2	55~60

※) 栽植密度 70株/坪程度

表4 コシヒカリの生育目標値と疎植栽培の栽培実績（参考）

時期	項目	生育目標値 中通り	作柄解析試験（H25, 26）		
			30×16	30×20	30×30
収穫	収量 (kg/a)	60	63~70	63~69	64~68
幼穂形成期	草丈 (cm)	60~70	72~73	74~81	75~78
	茎数 (本/m ²)	630~730	619~651	557~692	503~572
	葉色 (SPAD値)	36~40	29~32	31~35	33~38
成熟期	稈長 (cm)	90<	87~91	92~99	90~95
	穂数 (本/m ²)	450	429~446	385~417	360~386
	m ² 当たり穂数 (×100粒)	315~338	308~353	311~356	321~346
	登熟歩合 (%)	85~90	89~92	88~91	86~91
	千粒重 (g)	21.5~22	22.0~22.8	21.8~22.8	21.5~22.8
	倒伏程度 (0~400)	200<	75~100	75~190	60~150

※) 試験データはH25, 26年度作柄解析試験のもの。施肥量は窒素施肥量で0.4+0.2kg/a。

(イ) 夏季高温時における追肥の効果

2023年度は6月～9月にかけて記録的な高温となり、水稻の生育ステージが大幅に早まるとともに登熟期間中の高温により玄米品質が大きく低下した。

出穂期後20日間の平均気温が26℃を超すと白未熟粒が増加するため、出穂期頃の気象台1か月予報などによって高温が予想されている場合、(葉色の低下が著しいほ場では特に)品質維持のための出穂期頃の窒素追肥が推奨される(図4、5、(参考))。

一方で、基肥窒素量が多く、幼穂形成期頃の生育量が過剰であると、出穂期追肥を行っても、品質、食味の大きな改善が難しい可能性があるため、生育量をよく確認して判断する(図6)。

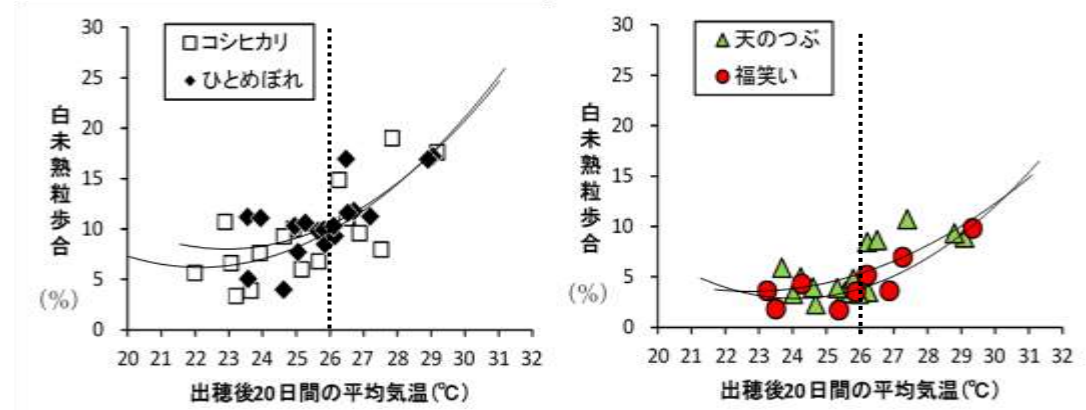


図4 出穂後20日間の平均気温と白未熟粒歩合の関係

注1) 作柄解析試験(本部、会津研)、コシヒカリ n=17、ひとめぼれ n=18、天のつぶ n=16、福笑い n=9。

注2) 玄米品質は穀粒判別器(サタケ社)を用いて判定した。篩目1.7mm。

注3) 高温登熟性基準品種: コシヒカリ「中」、ひとめぼれ「中」。

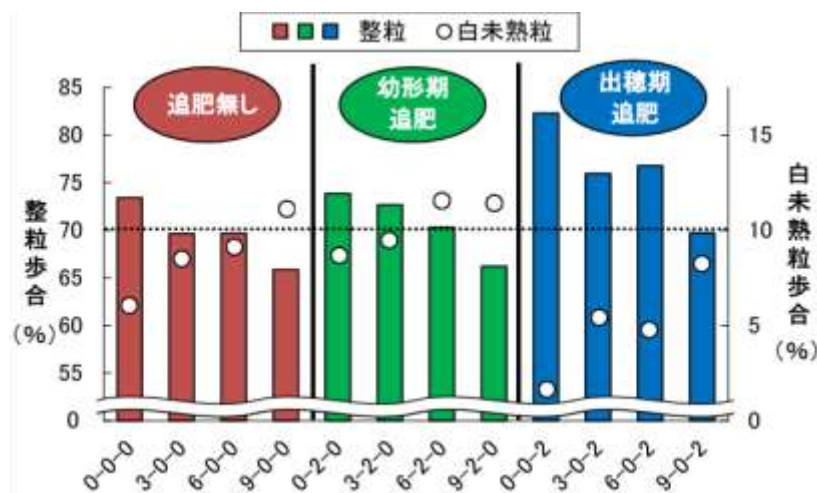


図5 施肥体系別の整粒歩合と白未熟粒歩合(2023年度、ひとめぼれ)

注) 横軸は窒素施肥量(kg/10a)で、基肥-幼形期追肥-出穂期追肥を示す。

参考)	コシヒカリ (新潟県)	基肥+追肥体系 基肥一発	判断時期 出穂3日前 出穂10日前	判断基準 葉色32以下 葉色低下がみられ、かつ葉色32以下
-----	----------------	-----------------	-------------------------	-------------------------------------

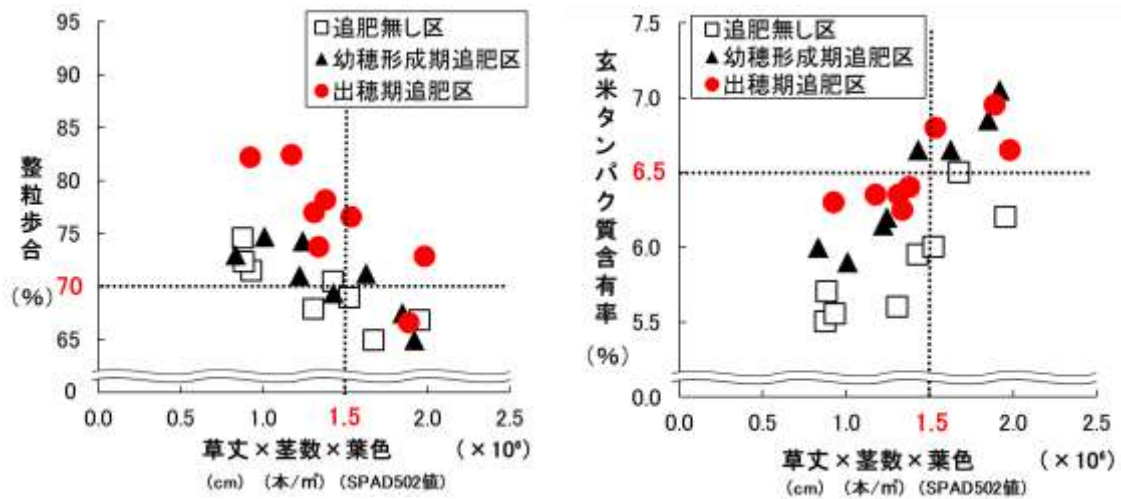


図6 幼穂形成期生育量と整粒歩合、玄米タンパク質含有率の関係 (2023年度、ひとめぼれ)
注) 生育量=草丈×莖数×葉色

ウ 収穫・乾燥・調製

(ア) 刈り取り適期について

刈取時期は玄米品質に大きく影響するため、適期に刈取を行う必要がある。刈取適期の目安はおおむね出穂後40～50日で、出穂後の積算気温が早生：950℃、中生：1000℃、晩生：1050℃に達し、粳の黄化率が80～90%になった時期である。

積算気温が1200℃を超えると急激に胴割粒が発生し、落等の原因となる(図3)。また過去の研究より、積算気温が1200℃を超えると、味度値も低下することが判明している(図4)。とくに「福、笑い」については、食味・品質基準を満たしていても、2～3等や規格外となった場合には「福、笑い」として出荷できないので、適期に入ったら速やかに刈取る。

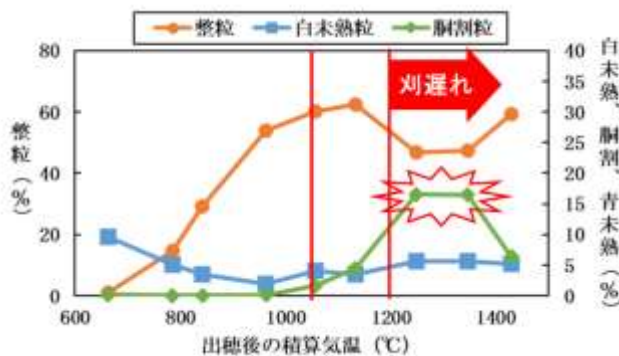


図7 福笑いの玄米品質推移
(センター本部作柄試験、2021年度)

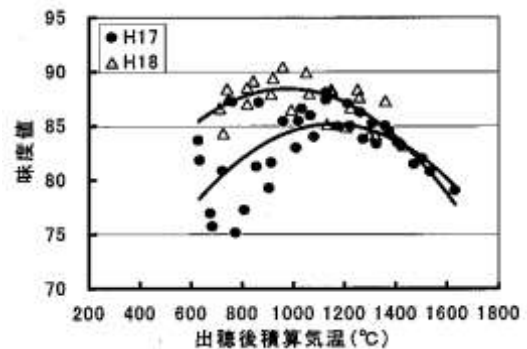


図8 積算気温と味度値の関係
(古川農試、ひとめぼれ、2007年度)

(イ) 乾燥・調製

収穫直後の籾水分は20～30%と高いため、玄米水分を14.5～15%まで均一に下げることがある。

乾燥温度の大まかな目安は籾水分25%で送風温度40℃以下である。乾燥速度が早いと胴割粒が発生するため、乾燥速度の目安は毎時0.8%とする。仕上げ水分について、貯蔵性が高く、食味も悪化させないためには15%になるように乾燥する。

作業に余裕のある場合は、**過乾燥・胴割れによる品質低下を防ぐため、二段乾燥を実施する。**二段乾燥は、籾水分を18%程度まで乾燥した後、一度乾燥機を止め、単粒間の水分移動後に仕上げ乾燥を行う手法である。

玄米の選別については地域・品種ごとの栽培暦に合わせてふるい目を調整する。

【補足】カメムシ害を助長する割れ籾について

斑点米カメムシ類による吸汁を助長する割れ籾発生率は、7月下旬の日照時間と相関が高いことが分かっている(図9)。今後7月下旬の日照時間が少なくなった場合は特に例年より割れ籾が発生すると考えられ、斑点米カメムシ類への防除は適切に行う必要がある

また、過去の研究から籾数が増加することによって割れ籾が低下することも判明しており、カメムシ害低減の観点からも生育診断に応じた適切な追肥によって、籾数を確保する必要がある。

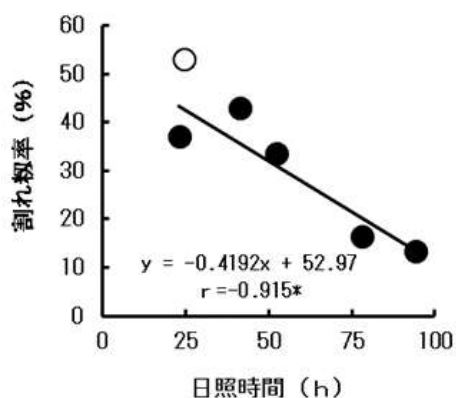


図9 7月下旬の日照時間と割れ籾率の関係
(天のつぶ、●:2012～2016年度、○:2020年度)

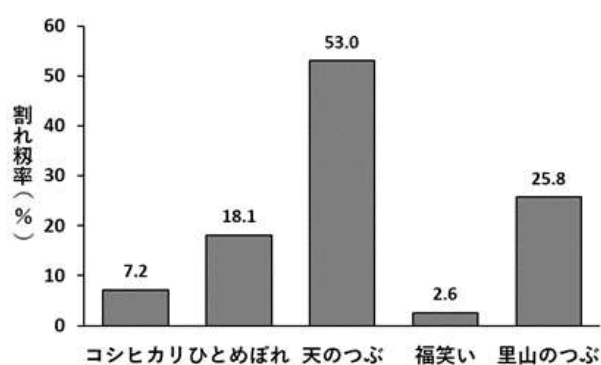


図10 品種別の割れ籾率(2020年度)