

2010年の埼玉県における水稲白未熟粒多発の要因

誌名	埼玉県農林総合研究センター研究報告 = Bulletin of the Saitama Prefectural Agriculture and Forestry Research Center
ISSN	13467778
著者	荒川, 誠 石井, 博和 大岡, 直人
巻/号	11号
掲載ページ	p. 27-31
発行年月	2012年3月

<<短 報>>

2010年の埼玉県における水稲白未熟粒多発の要因

荒川 誠*・石井博和*・大岡直人*

Factors of the frequently occurrence of Chalky Grains in Saitama Prefecture, 2010

Makoto ARAKAWA, Hirokazu ISHII and Naoto Ooka

埼玉県の水稲は35,800ha作付けされ、早生種を用い、9月上旬までに収穫する早期栽培、5月末までに移植を行う早植栽培、6月以降に移植を行う普通栽培に分類される。それぞれの作型別割合は、早期栽培30%、早植栽培45%、普通栽培25%(2006~2010年の平均、埼玉県農業支援課調べ)である。

このことは、天候による作柄変動に対するリスク回避に有効であり、1993年の冷害では全国平均作況指数74に対して、埼玉県は93で全国9位と被害が少なかった。しかし、2010年の夏期の異常高温では、作況指数は県西部85、県東部87、県計86、全国46位、水稲うるちの一等米比率は24.4%と極めて低い水準となり、作期分散で被害を回避することはできなかった。

特に出穂時期が遅いために、高温耐性をあまり必要としなかった晩生、中晩生の水稲うるち品種「彩のかがやき」、「彩のみり」では、一等米比率が1%未満となり、2等以下への格付け理由の多くは白未熟粒であった。

そこで、水稲新品種育成試験および水稲奨励品種決定調査を材料として、2010年の白未熟粒多発要因の解析を試みた。

材料および方法

1 気温測定

独立行政法人農業環境技術研究所が、埼玉県農林総合研究センター水田農業研究所(以下:水田研)の水田ほ場に設置した農業気象観測システム

(株式会社ソニック&株式会社エス・オー・ジェー)により気温の測定を行った。温度センサーの位置は地上から2mの高さとした。

2 耕種概要

早植栽培は4月25日播種、5月12日移植。稚苗1株3本、栽植密度18.5株/m²で手植えた。施肥量は窒素成分で基肥0.5kg/a、出穂20日前をめやすに追肥0.3kg/a、晩生種はさらに移植後40日に0.2kg/aの追肥を行った。

普通栽培は5月30日播種、6月22日移植。ポット苗を栽植密度18.9株/m²で機械移植した。施肥量は窒素成分で基肥0.5kg/a、出穂20日前をめやすに追肥0.3kg/aを行った。

試験区は早植では2反復、3.9m²(72株)、普通栽培は2反復または3反復、4.4m²(84株)である。

供試系統数は早植栽培で34品種・系統、普通栽培は53品種・系統を供試した。そのうち18品種・系統は早植、普通栽培の両方に供試した。

3 玄米品質調査

成熟期の2日から3日前に坪刈り(45株)を行い、ハザ架けし、籾水分が20%以下になった後、脱穀、籾摺りした。玄米は篩い目1.8mm相当に調整した米選機で調製した。

玄米品質は穀粒判別器(サタケ, RGQI-20A)で各試験区2000粒を調査した。本機種により乳白粒、基部未熟粒、腹白粒に分類されたものの合計を白

*水田農業研究所

未熟粒とした。なお、本機種では背白粒と腹白粒の判別はできないため、腹白粒と判別されたものを目視で観察したところ、ほとんどが背白粒であった。

玄米粗タンパク質含量は上記材料を近赤外分析計(Infratec1241)で測定した。

結 果

1 気温条件

7月21日から9月10日までの水田研水田ほ場の気温を図1に示した。日平均気温が27℃を下回ったのは7日間だけであった。登熟前期から中期にあたる出穂期後20日間の日平均気温(以下、前中期登熟温度)では、7月21日から8月26日まで37日間(7月24日～27日の4日間を除き)は、概ね28℃以上であった。特に8月14日から8月20日までが最も高く、29℃前後であった。登熟後半にあたる出穂期後21日から30日の日平均気温(以下、後期登熟温度)では7月21日から8月15日までは27℃以上であったが、その後は低下した。

2 玄米品質調査結果

白未熟粒と登熟前中期温度の関係を図2に示した。両者に一定の関係は認められなかった。

白未熟粒と玄米粗タンパク質含量との関係を図3に示した。両者には5%水準で負の相関関係が認められた。

早植栽培、普通栽培の両作期で供試した18品種・系統について、作型と登熟気温、玄米品質、玄米粗タンパク質含量について分散分析を行った(表1)。

登熟温度は1%水準で前中期は普通栽培、後期は早植栽培が有意に高くなった。

白未熟粒の発生は1%水準で品種間に有意な差が認められ、5%水準で早植栽培において有意に多くなった。白未熟粒の類別では、乳白粒、基部未熟粒、背白・腹白粒のいずれも品種間で有意な差が認められた。背白・腹白粒では5%水準で早植栽培において多く発生した。

玄米粗タンパク質含量は1%水準で品種による差が認められ、作型では普通栽培で高まった。

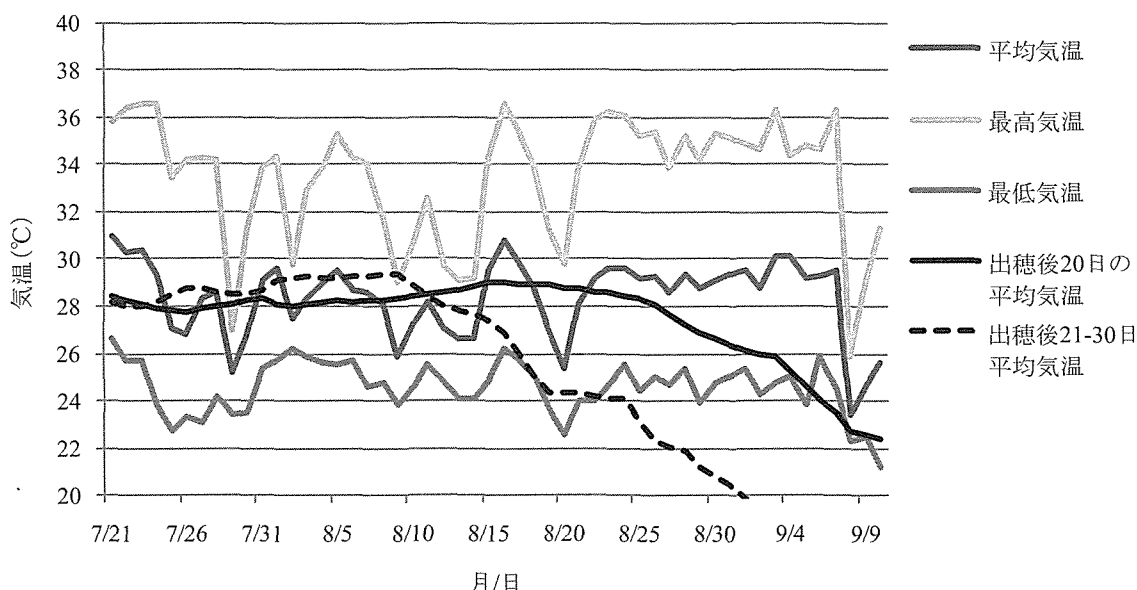


図1 2010年のイネの登熟期間の気温(水田研)

荒川ら：2010年水稻白未熟粒多発の要因

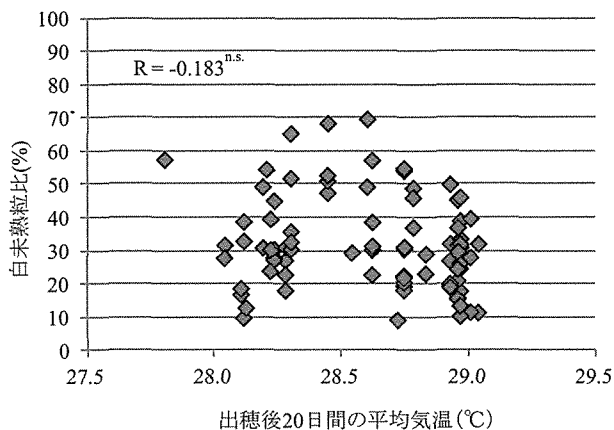


図2 出穂後20日間の平均気温と白未熟粒の発生程度

n.s.は有意差なし

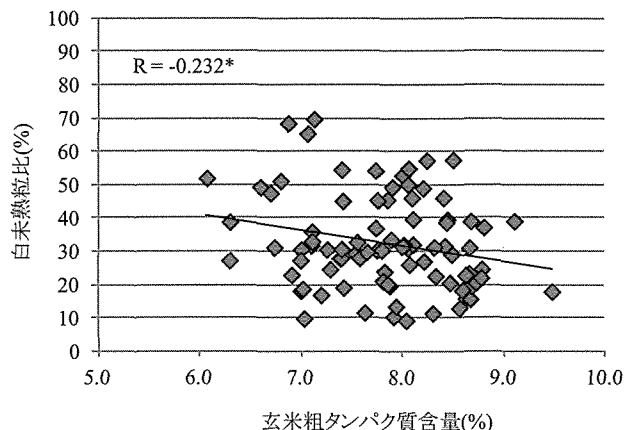


図3 玄米粗タンパク質含量と白未熟粒の発生程度

*は5%水準で有意差あり

表1 品種・作型別の登熟温度と白未熟粒発生程度

品種系統名	出穂期		前中期登熟温度(°C)		後期登熟温度(°C)		白未熟粒(%)		乳白粒(%)		基部未熟粒(%)		背白・腹白粒(%)		玄米粗タンパク質(%)	
	早植	普通	早植	普通	早植	普通	早植	普通	早植	普通	早植	普通	早植	普通	早植	普通
彩のかがやき	8/9	8/21	28.3	28.7	28.7	27.3	65.4	54.3	8.4	4.1	38.0	42.4	19.0	7.8	7.1	7.7
キヌヒカリ	7/28	8/18	28.0	28.9	28.2	27.6	27.9	32.2	4.8	6.5	18.7	21.7	4.5	4.0	7.4	8.1
彩のみのり	8/6	8/19	28.2	29.0	28.6	27.4	54.5	39.1	14.8	8.9	27.2	25.3	12.6	4.8	7.4	9.1
朝の光	8/4	8/20	28.2	28.8	28.5	27.3	31.0	37.2	9.0	9.2	14.8	24.3	7.2	3.7	8.1	8.8
日本晴	8/11	8/22	28.5	28.6	28.5	27.1	29.5	22.9	7.6	9.1	15.9	10.5	6.1	3.3	7.5	8.6
彩のきらびやか	8/12	8/21	28.6	28.7	28.4	27.3	69.7	54.9	5.6	3.9	46.6	47.2	17.6	3.9	7.1	8.1
むさしの19号	7/28	8/16	28.0	29.0	28.2	28.3	31.8	32.1	4.4	5.2	23.5	24.9	3.9	2.0	7.1	8.1
むさしの21号	7/29	8/16	28.1	29.0	28.2	28.3	16.9	11.5	4.5	3.9	9.3	3.6	3.2	3.9	7.2	8.3
むさしの22号	8/4	8/21	28.2	28.7	28.5	27.3	49.3	30.7	4.6	5.4	41.4	22.9	3.4	2.4	6.6	7.4
むさしの22号A	7/31	8/19	28.3	29.0	28.4	27.4	51.9	24.7	7.9	5.4	40.6	17.3	3.5	2.0	6.1	7.3
むさしの23号	7/25	8/12	27.8	28.6	28.0	28.4	57.5	49.3	3.2	4.5	45.5	40.8	8.8	4.0	8.5	7.9
埼514	7/31	8/14	28.3	28.8	28.4	28.4	35.9	29.1	12.7	9.9	19.9	16.1	3.4	3.2	7.1	8.5
埼524	8/5	8/19	28.2	29.0	28.6	27.4	39.6	39.0	8.5	9.7	24.9	24.4	6.2	5.0	8.4	8.7
埼528	8/1	8/14	28.1	28.8	28.4	28.4	33.0	23.3	7.4	6.1	23.6	14.0	2.0	3.2	7.1	8.7
埼529	8/1	8/17	28.1	29.0	28.4	28.0	9.9	16.0	2.3	5.0	6.4	9.7	1.2	1.3	7.0	8.6
埼530	7/30	8/15	28.3	29.0	28.4	28.5	23.0	28.0	5.0	4.8	16.4	20.1	1.7	3.2	6.9	7.6
埼531	8/5	8/19	28.2	29.0	28.6	27.4	30.3	31.1	6.9	6.7	20.5	22.1	3.0	2.4	7.7	8.7
埼SB534	8/3	8/19	28.1	29.0	28.5	27.4	12.9	17.9	2.8	6.6	9.0	9.4	1.1	2.0	8.6	9.5
平均			28.2	28.9	28.4	27.7	37.2	31.8	6.7	6.4	24.5	22.0	6.0	3.4	7.4	8.3
作型			**		**		*		n.s.		n.s.		*		**	
品種			n.s.		n.s.		**		**		**		*		**	

*及び**はそれぞれ5%及び1%水準で有意差あり, n.s.は有意差なし

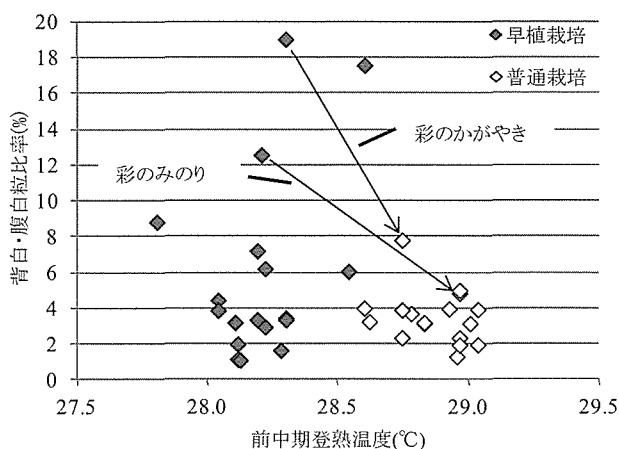


図4 背白・腹白粒の発生程度と前中期登熟温度の関係

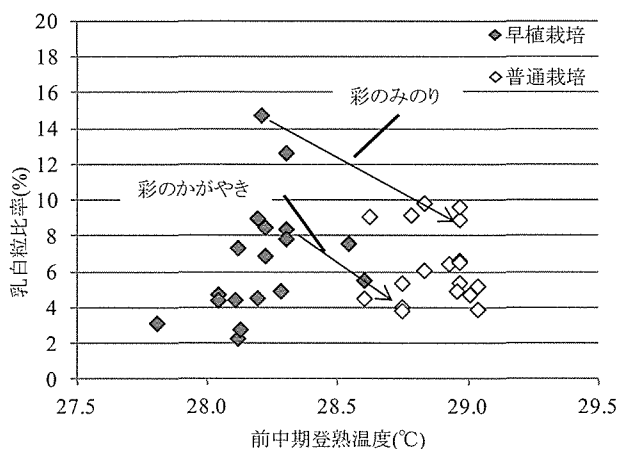


図5 乳白粒の発生程度と前中期登熟温度の関係

考 察

69 品種・系統, 87 サンプルについて、登熟温度および玄米粗タンパク質含量と白未熟粒の関係を調べた。

森田ら(2008)は、「白未熟粒の発生歩合は出穂後 20 日間の日平均気温が 23~24℃を超えると上昇し始め、27℃を超えると多くなる」としている。

しかし、本試験では、前中期登熟温度の上昇によって白未熟粒の発生が増加する傾向は認められなかった。これは、前中期登熟温度の範囲が 27.8℃から 29.0℃であり、この範囲内では、品種間の登熟能力の差が白未熟粒の発生程度に最も影響しているためと考えられた。

また、玄米粗タンパク質含量と白未熟粒との関係では、5%水準で負の相関が認められ、玄米粗タンパク質含量の高い品種あるいは玄米タンパク質含量が高まる作型で白未熟粒の発生が軽減できることが確認され、このことは若松ら(2008)の結果と同様であった。

両作期で供試した 18 品種・系統において、白未熟粒発生程度と品種・作型との分散分析を行ったところ、前中期登熟温度のやや低い早植栽培で白未熟粒の発生が多くなった。

この現象は、埼玉県内の地域別の検査等級と一致しており、埼玉県内で約 30%の作付されている水稲うち品種「彩のかがやき」では、早植栽培が主体の 2 農協管内の検査等級が最も低く、規格外比率が 97%であるのに対し、普通栽培主体の 3

農協の規格外比率は 12%と品質が大幅に上昇した。

若松ら(2007)は水稲品種「ヒノヒカリ」において「背白・基白米の発生割合は登熟中期と後期の気温と相関が高かった」とした。また、Tashiro and Wardlaw (1991)は出穂期以後のある時期から 8 日間の高温処理を行い、障害米の発生に及ぼす影響を調べたところ、背白粒では出穂後 20 日からの処理で 6.5%、乳白粒は出穂後 24 日からの処理で 17.3%発生したとしている。

本試験において、前中期登熟温度の低かった早植栽培で背白粒が高まる傾向が認められたことは、若松ら(2007)や Tashiro and Wardlaw (1991)と同様に、白未熟粒の発生には、後期登熟温度の影響があることを示唆している。特に「ヒノヒカリ」と同様に高温登熟性が劣る「彩のかがやき」、「彩のみり」では、この傾向が強かった(図 4, 5)。

これらのことから、登熟前中期温度のやや低い早植栽培で白未熟粒の発生が高まった要因は、生育期間の窒素不足による玄米粗タンパク質含量の低下と登熟後期も含めて登熟全期間の気温が高く維持されことの 2 点であると推察された。

本試験の結果から 2010 年の埼玉県の水稲の白未熟粒の多発要因は以下の 2 点によると考えられた。

第一は、埼玉県内の稲作におけるほぼ全ての出穂時期にあたる 7 月 21 日から 8 月 26 日までの 37 日間で登熟前中期温度が 28℃以上の白未熟粒多発条件であったこと。第二は、前中期登熟温度が最も高く、後期登熟温度も高く維持され、最も白未熟粒が発生しやすい条件となった 8 月中旬の出

穂期に高温登熟性の劣る「彩のかがやき」の早植栽培における出穂期が合致したことである。

引用文献

森田 敏(2008)：イネの高温登熟障害の克服に向けて. 日作紀 77(1), 1-12

Tashiro and Wardlaw(1991)：The effect of high temperature on kernel dimensions and the type and

occurrence of damage kernel rice. Aust. J. Agric. Res. 42,485-496

若松謙一・佐々木修・上菌一郎・田中明男(2007)：暖地水稲の登熟期間の高温が玄米品質に及ぼす影響. 日作紀 76(1), 71-78

若松謙一・佐々木修・餅田利之・田中明男・小牧有三(2008)：暖地水稲における玄米タンパク質含有率と背白米の関係. 日作紀 77(別 2), 24-25