

## 2010年の夏季高温が水稻品質に及ぼした影響

菅原 浩視<sup>\*1</sup>・吉田 宏<sup>\*2</sup>

### 結 言

2010年は、1999年と似かよった気象(夏季高温)となったが、うるち玄米の1等米比率は大きな差がみられたので、品質低下への要因を1999年と比較し解析する。

とめばれ、あきたこまちの調査結果を用い、気象値は盛岡、北上、一関ほかのアメダス観測地点の測定値を用いた。

玄米の品質調査は目視による。

### 結果および考察

### 調査方法

水稻の生育は農業研究センター(北上市)の作況試験圃場(2010年5月14日移植)および作期試験圃場(作期1:同年5月7日移植,作期3:同年5月25日移植)の品種ひ

2010年は夏季に高温が続き、6~8月の月平均気温が平年より3℃程高く、県南部をはじめ県北部、沿岸部でもかなり気温が高かった。盛岡のアメダス観測地点では、6~8月の日平均気温が1924年からの観測史上最高を記録し、日最高気温が35℃を超える猛暑日も例年より多かった(図1)。

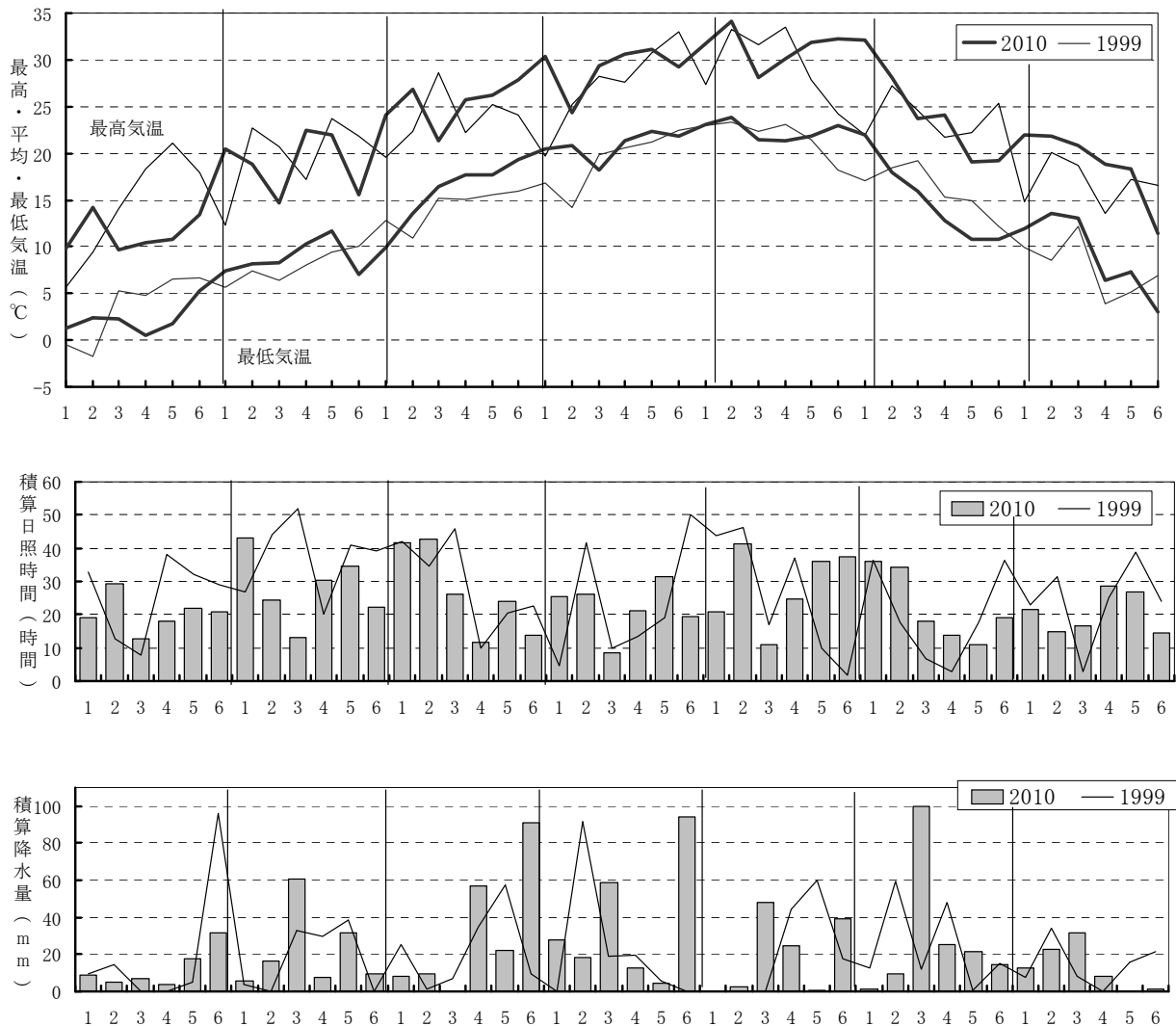


図1 2010年と1999年気象経過の比較(半旬別, 盛岡アメダス)

### 1 白未熟粒の発生

心白、乳白、腹白、基白等の白未熟粒の発生が平年より多かった(作況試験による。データ省略。)が、同じ白未熟粒で落等が多かった1999年に比べてその品質低下の程度は軽微であった(表1)。

白未熟粒の発生要因は、登熟期間の高温、特に夜温の高温で、呼吸量が増大し稲体の消耗が大きくなり、デンプンの蓄積が劣ることで玄米の充実が不十分となることが主要因とされている(森田2008)。

8月の平均気温は過去最高の暑さを記録しており、白未熟粒が多くなった要因と考えられる。

一関アメダスの出穂後20日間の日平均気温は、平年より2.9℃程高く、1999年と比べると並みからやや高いが、最低気温を比較すると2010年は1999年よりも1.0℃低く、日較差は2.0℃大きかった(表2)。出穂期別の白未熟粒の発生状況は、出穂が遅くなると白未熟粒の発生が少なくなる傾向が見られた。これは、2010年では出穂が遅くなると出穂後20日間の最低気温が急速に低くなり(図2)、高温の影響が少なくなったためと考えられる。

表1 1等米比率と主な格付け理由(岩手農政事務所)

年産	1等米 比率 (%)	品位格付け理由、2等以下に対する割合						7,8月の特徴	
		第1位		第2位		第3位			
		理由	比率(%)	理由	比率(%)	理由	比率(%)		
2010	90.5	カメムシ着色	67.5	その他形質	7.4	その他着色	6.7	最高気温が高い	
2009	94.1	カメムシ着色	40.2	整粒不足	2.4	その他形質	18.1		
2008	91.9	カメムシ着色	50.9	整粒不足	17.1	その他形質	14.6		
2007	92.2	カメムシ着色	69.1	その他形質	10.2	整粒不足	6.5		
2006	92.7	カメムシ着色	55.3	胴割粒	15.8	その他形質	10.9		
2000	92.1	カメムシ着色	43.4	発芽粒	18.6	その他未熟	8.9		多照
1999	79.1	心白乳白	38.5	カメムシ着色	37.9	胴割粒	6.9		

表2 出穂後20日間の気象条件(一関アメダス)

年次	出穂期 (月/日)	出穂後20日間平均値			積算日照 時間 (時間)
		平均気温 (℃)	最高気温 (℃)	最低気温 (℃)	
2010	8/3	26.7	32.4	22.9	98
平年	8/7	23.8	28.4	20.4	88
差	-4	+2.9	+4.0	+2.5	+10
2000	7/30	25.5	31.0	21.6	88
1999	8/4	26.9	31.4	23.9	86

注)一関アメダスは1999年県南地域で最も高温であった。

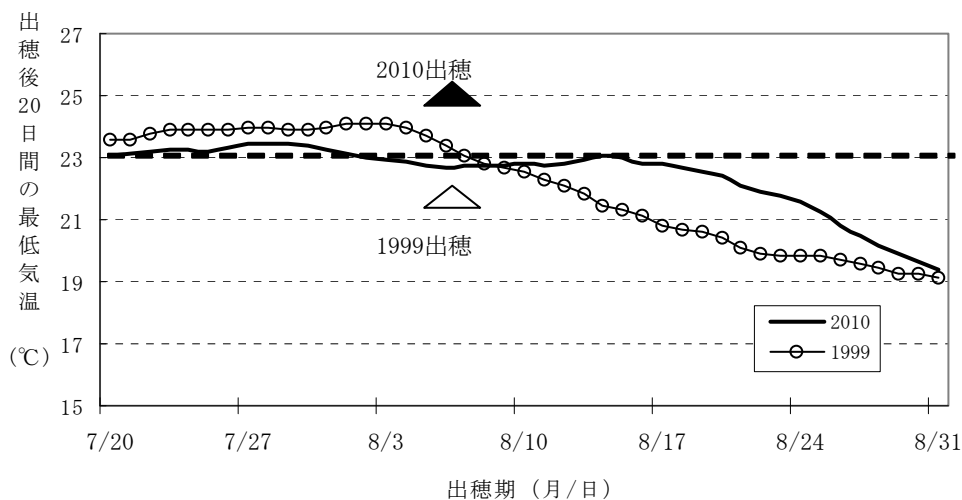


図2 出穂後20日間の最低気温移動平均の推移(一関アメダス)

注)出穂期の翌日を起点とした20日間の最低気温の平均値

## 2 品質に関わった気象的要因

登熟期高温による品質低下は、出穂後 20 日間の最低気温 23~24℃(最高気温 31~32℃, 平均気温 27~28℃)で、特に最低気温の影響が大きいと言われている(寺島 2001)。著者らは、1999 年、2000 年のデータから同様の傾向を認めた。しかし、2010 年は最低気温の割に白未熟粒の発生割合は高くなかった(図3)。この要因として以下の①~③が考えられた。

①登熟期間の夜温が低く、日較差もやや大きく、高温による稲体の消耗は軽微であった。

②2010 年は日照時間が多かったことも、登熟が促進された。

③出穂後の登熟前半、1999 年は降雨が少なかったが、本年は断続的に降雨があり、稲体消耗の軽減に少なからず寄与した。

## 3 品質に関わった栽培的要因

施肥体系の中で、幼穂形成期追肥および追肥無しの場合に比べ、減数分裂期追肥の場合で白未熟粒の発生が少な

かった(表3)。1999 年においても幼穂形成期追肥に比べ、減数分裂期追肥および幼穂形成期と減数分裂期に合計 2 kgの分施の場合に白未熟粒の発生が少ない傾向が見られており、同様な結果となった。

出穂期前後の稲体の栄養不足は、高温年には登熟期の生育の凋落を招き、白未熟粒の発生を助長する傾向が見られており、登熟期の栄養状態を保つことが白未熟粒の発生を軽減する事例が報告されている(吉田ら 2001)。

①2010 年は成熟期における稲体の地上部窒素濃度、窒素吸収量は、1999 年を上回っていた。このことから、当年は、登熟期の栄養状態が 1999 年よりも良好であったことから、登熟能力が維持され、白未熟粒の発生が少なかったと推察される(表4)。

②登熟期、葉色の低下が遅く下葉の枯れ上がりや枝梗及び穂軸の枯れ上がりも遅かったこと、収穫時にひこばえの発生が目立ったことなどが観察されており、このことは地上部の稲体および根の活力が登熟期の後半まで維持されていたことを裏付ける現象と推察される。

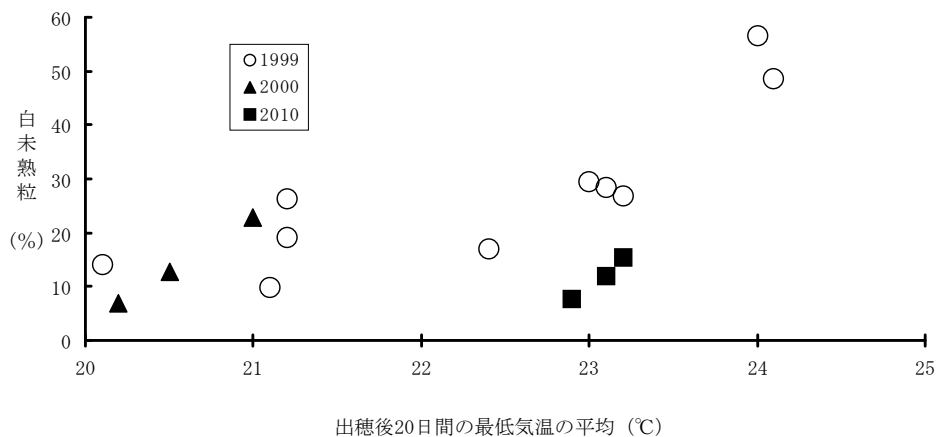


図3 出穂後20日間の最低気温と白未熟粒の関係

表3 移植時期、追肥の有無と玄米品質(岩手県農業研究センター)

品種名	移植時期 (月/日)	追肥有無 ・時期	精玄米重 (kg/a)	m <sup>2</sup> 籾数 (千粒)	1.9mm調製玄米粒数割合 (%)		玄米品質	格付け理由他
					整粒	白未熟		
ひとめぼれ	5/7	幼穂形成期	75.5	37.0	67.3	7.0	2等上	乳白, 青未熟
	5/14	幼穂形成期	73.9	36.8	69.7	5.5	1等下, 2等上	乳白
	5/14	減数分裂期	73.0	32.0	79.6	2.9	1等中	—
	5/14	追肥なし	65.1	31.1	76.1	6.3	1等下, 2等上	乳白
あきたこまち	5/7	幼穂形成期	61.7	37.7	65.0	4.8	2等上	青死米, 発芽, 未熟
	5/14	幼穂形成期	73.5	39.8	73.3	4.1	1等下, 2等上	乳白, 青未熟
	5/14	減数分裂期	64.1	31.1	69.0	2.5	2等中	着色粒
	5/14	追肥なし	57.0	26.4	72.4	3.7	2等中, 2等下	発芽, 整粒不足

注) 窒素成分施肥量は基肥 6kg/10a, 追肥がある場合は 2kg/10a。

玄米粒数割合は目視による。

玄米品質は登録検査機関の農産物検査員による。2 区の値, 2 区が同一の場合は 1 つを記入。

表4 成熟期の窒素濃度および窒素吸収量  
(作況試験, ひとめぼれ)

年次	窒素濃度 (%)	窒素吸収量 (g/m <sup>2</sup> )
2010年	0.72	10.92
2000年	0.74	10.76
1999年	0.69	9.41

登熟が維持された要因としては、6月以降高温に経過したことにより地力窒素の発現が例年より多かったこと、追肥が適正に実施されたこと、高温対策の水管理として早期落水の防止、間断灌漑を励行したことなどにより、稲体の窒素濃度が高く、また根の活力も維持されたためと推察される。刈り取り時期が遅れると、白未熟粒割合が多くなった(作況試験による。データ省略)。これは、弱勢穎花に多い白未熟粒が刈遅れとともに、玄米が肥大し、篩上に残ってくるためと考えられる。これは1999年と同様な傾向であり、2010年は白未熟粒による落等は少なかったが、今後の指導場面でも留意する必要がある。

## 摘 要

2010年は6月から9月上旬にかけて盛岡では観測史上第一位の高温多照で経過し、県内平均で出穂期は5日、成熟期は11日平年より早くなった。登熟期には夜温が高い日が続いたが、1999年と比較し最低気温が低く日較差は大きく、日照時間は多かった。また追肥と間断灌漑の実施により下葉の枯れ上がりは遅く栄養条件は良好であった。このため、登熟期の稲体の消耗が1999年に比べ軽微であり、登熟は良好で、乳白などの白未熟粒の発生が少なかったものと考えられる。

幼穂形成期から減数分裂期の追肥と出穂後の間断灌漑により、白未熟粒(乳白粒など)の発生が抑えられた。

## 引用文献

- 1) 寺島一男(2001). 平成11年, 12年の夏期高温が水稻生育と米品質に及ぼした影響の解析と今後の課題(寺島一男, 鶴町昌市編, 東北地域における夏季の異常高温が水稻生育およびコメ品質に及ぼす影響の解析と今後の対策). 盛岡. 東北農業試験場. p.67-78.
- 2) 吉田宏・白井智彦・小野寺郁夫・高橋政夫(2001). 岩手県における品質低下の実態解析と今後の対策(寺島一男, 鶴町昌市編, 東北地域における夏季の異常高温が水稻生育およびコメ品質に及ぼす影響の解析と今後の対策). 盛岡. 東北農業試験場. p.25-31.

- 3) 森田敏(2008). 水稻高温登熟障害の生理生態学的解析. 九州農研報. 52. p.1-78.