

玄米の乳白粒発生に及ぼす出穂後の気温と籾数の関係

高橋信行・菅野博英・森谷和幸・佐々木次郎

(宮城県古川農業試験場)

Effects of air temperature after heading and spikelet number of rice on occurrence of
milkywhite grain

Nobuyuki TAKAHASHI, Hiroei KANNO, Kazuyuki MORIYA and Jiro SASAKI

(Miyagi Prefectural Furukawa Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

高温登熟による玄米品質の低下の一因となっている乳白粒は、近年の夏期高温化の傾向等により宮城県内においてもその発生は年々増加している。2019年産米においては、籾数増及び出穂後の高温により乳白粒の発生が顕著で品質低下を助長させる要因となった。そこで、直近3カ年における県内生育調査圃場等の生育調査及び収量調査を基にして玄米の乳白粒発生に及ぼす出穂後の気温と籾数の関係を検討(試験1)するとともに、試験場内圃場において籾数の多寡が非構造的炭水化物(以下、NSC)及び乳白粒発生等に及ぼす影響についても検討(試験2)した。

2 試験方法

(試験1) 2017～2019年の3カ年において、宮城県水稻生育調査圃場の「ひとめぼれ」栽培圃場23カ所及び宮城県古川農業試験場(宮城県大崎市)内の水稻作況試験圃場の生育調査及び収量・品質調査のデータを用いた。気象データは農研機構農業環境気象変動センターのメッシュ農業情報システムにより各圃場が位置するメッシュ温度を算出した。玄米品質分析は穀粒判別機RGQI-10A(サタケ社製)により行った。また、 m^2 当たり籾数を、多:300百粒以上、適:270～300百粒、少:270百粒未満と区分した。

(試験2) 2019年に宮城県古川農業試験場内圃場で行った。供試品種は「ひとめぼれ」、移植日は5月17日とした。籾数別のNSC含量を比較するために基肥窒素を0、3、5、7 kg/10aの4区を設定し、NSC含量は重量法³⁾に準じて測定した。

3 試験結果及び考察

(試験1) 出穂後20日間の平均気温は、2019年が25.8℃、2018年が23.9℃、2017年が22.3℃、平年値が24.2℃(直近5カ年の平均値)であった。平均気温が平年並(2018年)または平年を下回って(2017年)推移した場合は、乳白粒率に対する m^2 当たり籾

数の影響は小さく有意な差はみられないが、平年を上回って(2019年)推移した場合には m^2 当たり籾数の影響を強く受け乳白粒率が高まり、有意な差がみられた(図1、2)。

玄米充填示数は乳白粒発生の要因の一つとされる出穂後の高温障害影響期間の同化産物の供給不足を間接的に評価するものであり、出穂後の気温日較差、穂揃期の葉色及び窒素保有量、千粒重から算定している。この示数と乳白粒率には2次関数で有意な相関が認められた(図3)。なお、籾数「多」のうち図3の破線丸囲みの5ほ場の乳白粒率が高いが、この5ほ場の移植日は同水準籾数のほ場と比べ平均で6日早く、初期生育が進み有効茎割合は5%低かった(データ省略)。この差により籾数「多」の同水準の玄米充填示数のほ場に比べ乳白粒率が高まったものと考えられた。

これらの結果から葉(ソース)から玄米への同化産物の供給不足と籾数(シンク)の多寡の違いが乳白粒の発生に影響を及ぼしていることが考えられた。このため、蓄積された同化産物量及びその転流について検討するため籾数別のNSC含量を調べることにした。

(試験2) 穂揃期、成熟期のいずれも1籾当たりNSC含量は籾数が多いほど低く、玄米充填示数及び稈充実度も同様の結果となった。籾数が多いほど1籾当たりに分配されるNSC含量及び稈充実度が低下することで玄米への同化産物の転流不足を引き起こし、加えて出穂後の高温条件が稲体の消耗を助長することで、高温年においては籾数の影響がより強まり、乳白粒の発生増加に繋がったと考えられた(表1)。小葉田ら¹⁾は過剰な籾の着生を抑え登熟期に1籾当たりの同化供給を促進することが乳白粒の発生抑制対策として有効であるとしており、また塚口ら⁴⁾は、登熟期に同化供給が低下した場合に蓄積されたNSC含量が不足する同化供給を補填し、籾の充実に対する貢献度がより高まるとしている。これらを踏まえ籾数の適正制御及び稈充実度やNSC含量の蓄積を高める栽培管理の更なる検討が必要であると考えられる。

4 まとめ

玄米の乳白粒は、出穂後20日間の平均気温が平年を上回って推移した場合、 m^2 当たり籾数が多くなると発生率は高まった。これは m^2 当たり籾数が多いほど1籾当たりのNSC含量、稈充実度が低下することで同化産物の転流不足が起こり、特に高温条件下では稲体消耗が助長されたことで、発生がより顕著になったと考えられた。夏期高温化の傾向は今後も続くものと想定され²⁾、これまでの収量の安定性や品質向上対策に加え、乳白粒の発生抑制対策としても籾数の適正制御が一層重要であると考えられる。

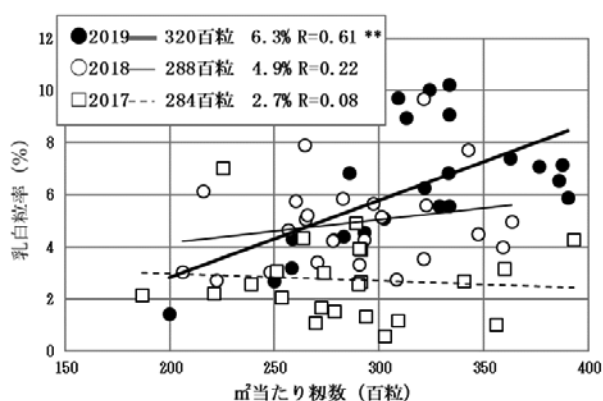


図1 各年次における m^2 当たり籾数と乳白粒率の関係
注) **は1%水準での有意差を示し、表記のない場合は有意差なしを示す。

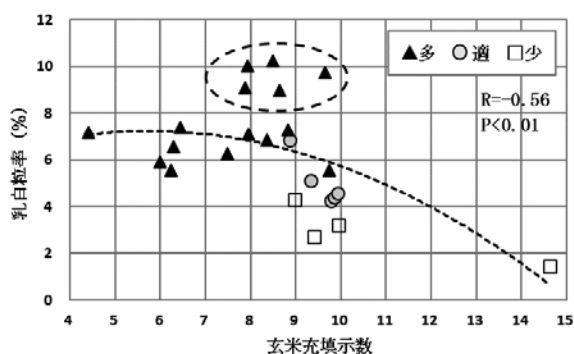


図3 玄米充填示数と乳白粒率の関係(2019年)
注) 玄米充填示数は次式で算出した。

$$\frac{\text{出穂後20日} - \text{出穂後11日}}{\Sigma \text{ 気温日較差}} \times \frac{\text{穂揃期のSPAD値}}{\text{穂揃期窒素保有量}} \times \frac{1}{\text{千粒重}}$$

(平成19年度宮城県普及に移す技術第82号3)

引用文献

- 1) 小葉田亨, 植向直哉, 稲村達也, 加賀田恒. 2004. 子実への同化産物供給不足による高温下の乳白粒発生. 日作紀 73: 315-322.
- 2) 森田敏. 2008. イネの高温登熟障害の克服にむけて. 日作紀 77: 1-12.
- 3) 大西政夫, 堀江武. 1999. 重量法による水稻各器官中の非構造化炭水化物の簡易測定法. 日作紀 68: 126-136.
- 4) 塚口直史, 堀江武, 大西政夫. 1996. 水稻の登熟に及ぼす登熟初期の非構造化炭水化物の影響. 日作紀 65: 445-452.

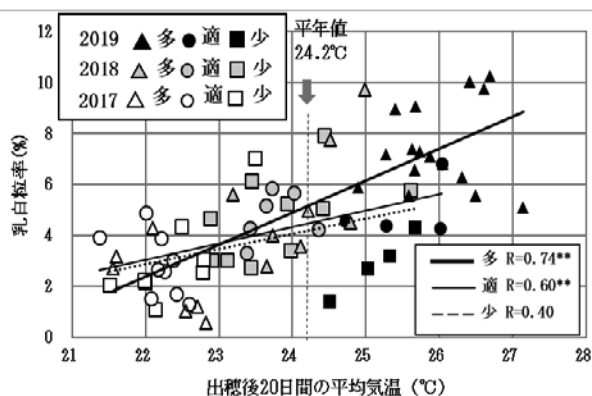


図2 各年次における出穂後20日間の平均気温と乳白粒率の関係

注) 凡例中の多: 300 百粒以上、適: 270~300 百粒、少: 270 百粒未満 (いずれも m^2 当たり籾数)
注2) **は図1に同じ。

表1 NSC含量及び乳白粒率、収量構成要素等について

試験区	玄米 充填 示数	穂揃期NSC量		成熟期NSC量		稈充実度		1 籾当たり 稈充実度	
		1 株当たり g/1 株	1 籾当たり mg/1 籾	1 株当たり g/1 株	1 籾当たり mg/1 籾	穂揃期	成熟期	穂揃期	成熟期
N7	8.0	9.8	5.9	3.5	2.1	16.4	6.8	532.3	218.5
N5	8.6	9.8	7.0	3.5	2.5	19.9	7.5	746.8	281.6
N3	10.5	8.8	7.3	4.3	3.5	20.4	10.1	909.0	450.6
N0	14.3	6.6	7.0	4.7	5.0	20.2	12.5	1177.2	724.3

試験区	乳白 粒率	籾数	穂数	一穂 籾数	整粒比	登熟 歩合	千粒重	精玄 米重
		%	百粒/ m^2	本/ m^2	%	%	g	kg/10a
N7	7.2	309	505	61	72.7	89	21.9	548
N5	4.0	266	450	59	75.9	92	22.2	507
N3	2.0	224	396	57	77.5	95	22.1	446
N0	0.4	172	313	55	82.8	95	22.2	348

注) 稈充実度は m^2 当たり乾物重(g)/ m^2 当たり穂数(本)/稈長(cm)×1,000で算出し、1 籾当たり稈充実度は稈充実度/ m^2 当たり籾数×10,000で算出した。