

## 胴割れ対策のための「なつきらり(愛知123号)」の収穫適期指標

遠山孝通<sup>1)</sup>・黒野綾子<sup>1)</sup>・森崎耕平<sup>1)</sup>・浅野智也<sup>1)</sup>・伊藤 真<sup>1)</sup>・山下有希<sup>2)</sup>・伊藤 晃<sup>1)</sup>・杉浦直樹<sup>1)</sup>

**摘要：**2016年に水稻高温耐性新品種「なつきらり(愛知123号)」の現地及び場内試験で胴割れが多発したため、2017年と2018年に成熟期前後の黄化粳率と胴割粒の発生の関係を調査して、胴割れ対策のための収穫適期の指標を検討した。胴割粒発生の許容範囲を「あいち米の生産技術」<sup>1)</sup>で示す全胴割粒率20%とした場合、「なつきらり(愛知123号)」の収穫適期の指標値は、同熟期の「コシヒカリ」の指標値である黄化粳率85%よりも低い80%程度であると考えられた。しかし、2018年は登熟期が高温で出穂後26日、黄色化粳率が55%の時点ですでに全胴割粒率は21%あり、前年度策定した指標値は使用できなかった。そこで、登熟期が高温の場合の指標として、農産物検査の被害粒に相当する粒に横1条の亀裂が貫通する重度胴割粒に着目し、胴割れの許容範囲に1等米の被害粒率の上限値である15%を用いて検討した。重度胴割粒率が12.5%の時点での黄化粳率は80.3%であったが、胴割粒以外の被害粒が相当数ある場合に備えて、暫定的に黄化粳率70%程度を指標値とすべきと考えられた。なお、本研究ではわずかでも帯緑した粳は黄化粳から除いた。

**キーワード：**なつきらり(愛知123号)、胴割粒、収穫適期、黄化粳率

## 材料及び方法

### 緒言

水稻高温耐性新品種「なつきらり(愛知123号)：以下「なつきらり」は、「コシヒカリ」と同熟期の極早生種である<sup>1)</sup>。高温耐性系統「TS-3」に遺伝的に由来する高温耐性を持つため、高温登熟条件下でも白未熟粒の発生が少なく外観品質が低下しにくい特徴がある。食味官能試験おける評価も高いため、本県のブランド米としての栽培技術の確立を進めている。

ブランド化に向けた栽培試験を本格的に開始した2016年に現地及び場内試験で胴割粒が多発した。当時の収穫は熟期がほぼ同じであることから「コシヒカリ」に準じて行っていた。なお、「コシヒカリ」の収穫適期の指標値は黄化粳率85%<sup>2)</sup>である。

2017年及び2018年に改めて収穫期前後の黄化粳率と胴割粒の発生の関係を調査した結果、「なつきらり」の収穫適期の当面の指標値とすべき黄化粳率を明らかにしたため研究ノートとして報告する。

### 1 供試品種及び試験ほ場

「なつきらり」は2017年、2018年ともに愛知県農業総合試験場作物研究室B13水田ほ場で栽培した。また、「コシヒカリ」は2018年に同じく場内のB3水田ほ場で栽培した。

### 2 耕種概要

2017年、2018年の両年ともに「なつきらり」と「コシヒカリ」の育苗箱への播種を4月3日に、移植を4月26日に行い、栽植密度は条間30 cm、株間18.3 cm(18.2株/m<sup>2</sup>)とした。肥料は全量基肥肥料を用い、中庸な生育となるように試験ほ場の地力を勘案して施肥窒素量は「なつきらり」4~4.8 g/m<sup>2</sup>、「コシヒカリ」は7.2 g/m<sup>2</sup>とした。

### 3 調査方法

穂の採取を2017年は8月20日、8月27日、9月3日に、2018年は8月17日、8月27日、8月31日、9月5日に行ったが、可能な限り出穂期の当日に出穂した穂を調査に用い

本研究は「次世代技術活用水田農業強化事業費のうち、次世代のあいち米ブランド化推進事業（地方創生推進交付金事業）」により実施した。

<sup>1)</sup>作物研究部 <sup>2)</sup>作物研究部(現尾張農林水産事務所)

(2019.10.10受理)

た。このため2017年はサンプリング時に走り穂である最上位の穂を除外、2018年は穂揃期に走り穂を除去し、調査日ごと株内の生育良好な穂を株当たり2穂ずつ5株から合計10穂を採取した。1回のサンプリングあたり2017年は2連制、2018年は3連制とした。

採取当日に穂から籾を取り外し、不稔籾を除いて黄化籾と緑籾を目視により分別してそれぞれの籾数を計数した。調査した籾は紙袋に入れ室温で10日程度風乾したのち、もみ摺り皿(藤原製作所株式会社、東京)を用いて脱ふし、胴割粒の調査に用いた。なお、黄化籾の黄色は標準色見本帳の10Y9/6((一般社団法人)日本塗装工業会)を用いた。わずかでも帯緑を確認したものは緑籾として、玄米についても同様に青米として計数した。黄化籾率は黄化籾数を緑籾数と黄化籾数の合計値で除して求めた。青米率は黄化籾に由来する青米の数と、緑籾数から緑籾に由来する完熟粒の数を差し引いた値の合計値を、全籾数で除して求めた。

胴割粒は、1.85 mmのふるい上の玄米を、玄米透視器(グレインスコープ ケット株式会社、東京)を用いて目視で調査した。農産物検査の被害粒<sup>3)</sup>に相当する横1条の亀裂が貫通するものを重度胴割粒とし、亀裂が粒半ばのものを半胴割粒とした。全胴割粒は、重度胴割粒と半胴割粒を合せたものとし、2017年は重度胴割粒と半胴割粒を識別せず全胴割粒率を、2018年は重度胴割粒と半胴割粒それぞれの粒数を計数した。また、割れのまったく認められない粒も計数した。全胴割粒率又は重度胴割粒率は、全胴割粒数又は重度胴割粒数を全ての粒数で除して求めた。気温は試験場内の気象観測値を用いた。

## 結果及び考察

「なつきらり」の出穂期は2017年、2018年ともに7月22日であった。2017年の全胴割粒率は8月27日が13.3%であり9月3日は46.4%であった(表1)。2018年の全胴割粒率は8月17日が21.0%であり、8月22日が32.2%、8月27日は47.6%であった(表2)。

本県の水稲の生産技術指導書である「あいち米の生産技術」では、全胴割粒率20%程度を胴割れの許容値の上限としている。2017年の8月27日の全胴割粒率は許容範囲内の13.3%でありその時点の黄化籾率は80.7%であった。したがって、黄化籾率80%が収穫適期の指標となると考えられた。

一方で、2018年は全てのサンプルで全胴割粒率が許容値の上限を上回った。2018年は出穂後1~3日と8~20日の日平均気温が平年に比べ2~5℃高かった。長田ら<sup>5)</sup>によると出穂後1~10日ないし1~5日の日最高気温と、開花後6~10日の昼30℃、夜25℃の高温処理が胴割れの発生に影響することから、2018年は登熟期が高温であったため(図1)出穂後26日時点でも、全胴割粒の発生が多くなったものと推察される。

2018年の重度胴割粒率は8月22日が7.4%であり8月27日は12.5%であった。1等米の被害粒率の上限は15%で

あり<sup>3)</sup>被害粒には胴割粒以外にもあることを考慮すると、重度胴割粒率が7.4%であれば1等米となる可能性が高いと推察された。重度胴割粒率が7.4%の8月22日の黄化籾率は70.8%のため、暫定的に収穫適期の指標は黄化籾率70%であると考えられた。

「コシヒカリ」の収穫適期は黄化籾率85%とされており<sup>2)</sup>、2018年における「コシヒカリ」の黄化籾率が86.9%時の全胴割粒率は12.3%であった。同年において「なつきらり」の黄化籾率が85%時点でのサンプルは取得できなかったため直接的な比較はできないが、「なつきらり」の全胴割粒率は、黄化籾率が「コシヒカリ」の86.9%より低い80.3%の時点において47.6%であり、「コシヒカリ」の同時点の全胴割粒率の12.3%よりも高いため、「なつきらり」の収穫適期は「コシヒカリ」より早いことが示唆された(表2)。

以上のことから、「なつきらり」の胴割粒発生防止のための収穫適期の黄化籾率は80%程度であると考えられた。なお、2018年のように登熟期間の初期の高温により胴割粒の発生が多い場合には「あいち米の生産技術」に基づく全胴割粒率による収穫適期の指標を適用できないため、目標を1等米の生産を目指すことに変更した場合、黄化籾率70%程度が収穫適期の指標となると考えられた。

一方で、黄化籾率70.9%時点での青米率は36.4%と高かった(表2)。本調査の青米はふるい目選別がしていないため、出荷時の青未熟粒率はこれより低い値となるが、黄化籾率70%程度を刈り取り適期とした場合には青未熟粒が多いことが検査等級に影響する可能性がある。また、早刈による登熟歩合の低下と収量の減少も胴割粒の発生回避と相反する要素であるため、よりの確な指標を得るためにはこの点について別途検討する必要がある。

一般的に収穫適期は出穂後の積算気温(以下積算気温という)で概略推定できるが、基準となる温度条件は籾数の多少や日射などにより変動するため、ほ場におけるイネの観察に基づいて総合的に収穫適期を判断する必要があるとされている<sup>6)</sup>。2017年における黄化籾率80.7%時点での積算気温は960℃で、2018年における黄化籾率70.8%時の積算気温は879℃であった(表1, 2)。したがって、2018年のように出穂後の日平均気温が平年より2~5℃高い高温年であれば積算気温879℃を目安にほ場を観察して、黄化籾率が70%に達していれば刈り取りの作業の開始日を検討すべきであり、登熟期間の気温が平年並みであれば、積算気温960℃時点で黄化籾率80%を確認して刈り取り日を決定すべきと考えられる。なお、胴割粒の発生は立毛中の米粒含水率の低下と関係があることから<sup>7)</sup>、「なつきらり」における立毛中の籾の水分と胴割粒率や黄化籾率の関係の解明は刈り取り適期を判断するうえで重要であるが本研究では検討できなかった。また、本研究では施肥量や肥効パターンによる生育量や玄米蛋白質含有率の違いと胴割粒の発生程度についても検討できなかった。

表 1 黄化率と胴割粒率の推移(2017 年)

品種	調査日	出穂後日数	積算気温	黄化率	全胴割粒率
	月/日	日	℃	%	%
なつきらり	8/20	29	772	53.1	6.5
	8/27	36	960	80.7	13.3
	9/3	43	1138	89.4	46.4

注) 積算気温は、出穂期翌日からの日平均気温(毎正時平均)を積算した値

表 2 黄化率と青米率と、胴割粒率の推移(2018 年)

品種	調査日	出穂後日数	積算気温	黄化率	青米率	重度胴割粒率	全胴割粒率
	月/日	日	℃	%	%	%	%
なつきらり	8/17	26	753	55.0	69.7	4.4	21.0
	8/22	31	879	70.8	36.4	7.4	32.2
	8/27	36	1015	80.3	18.7	12.5	47.6
	8/31	40	1124	89.7	7.7	11.4	54.8
コシヒカリ	8/17	27	784	70.5	46.6	0.8	5.9
	8/22	32	911	86.9	19.2	1.4	12.3
	8/27	37	1046	96.6	3.8	4.4	18.6
	8/31	41	1155	99.0	0.2	6.8	23.6

注) 全胴割粒は半胴割粒と重度胴割れ粒を合計したもの

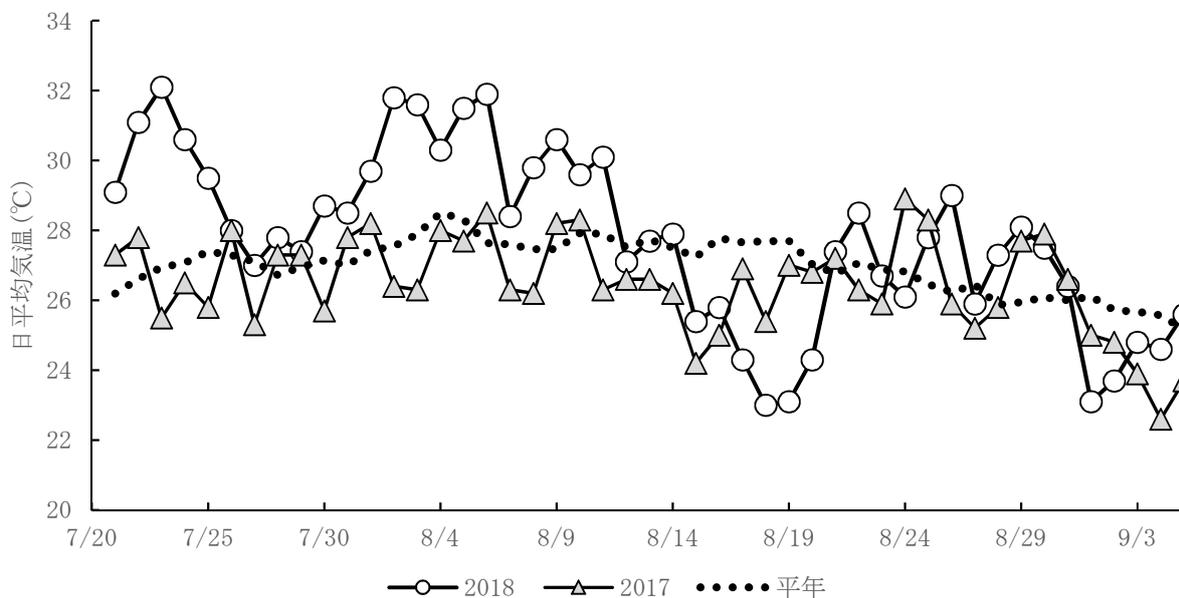


図 1 登熟期間の日平均気温の推移(農業総合試験場内)

本研究での胴割れ調査は目視による外観の観察のみであり、搗精による碎米の発生は調査できなかった。

長田ら<sup>8)</sup>は「コシヒカリ」を小型精米機で精米した場合の胴割粒率と碎米の発生を調査し、全ての割れを数えるよりも軽微な割れは数えない方が、碎米発生率と胴割粒率の関係が強くなる傾向を認めており、軽微な胴割れを除いた基準で30%を超えない時期までに収穫することで碎米の発生率が低く抑えられると報告している。また炊飯時における水浸割れ粒の発生程度についても実用上軽視できない点である。本研究では「あいちの米生産技術」を基に胴割粒の許容範囲の限界値として全胴割粒を指標に用いたが、2018年の試験結果のように全胴割粒での評価が難しい場合もあるため、どの程度の割れまで許容できるかについて更に検討する必要がある。

本研究は2016年の胴割米の多発への緊急対応として実施した。そのため刈り取りの晩限の解明よりも、胴割れの発生を回避することを主眼に置いて試験結果を考察した。その結果、収穫適期の当面の指標として黄化粒率70から80%が得られた。今後は、「なつきらり」の搗精時の碎米特性や、胴割粒の発生程度と炊飯時の水浸割れ米の発生程度との関係、収穫時期が収量に与える影響を明らかにすることで、より正確な収穫適期の指標が策定できるものと思われる。

**謝辞**：本研究を行うに当たり愛知県経済農業協同組合連合会米穀部農産販売課技術主管中嶋泰則氏を始め「愛知123号」ブランド化推進協議会の特A作業部会のメンバーには、試験データのとりまとめ時に貴重な助言を戴いた。ここに感謝の意を表す。

## 引用文献

1. 伊藤 晃, 加藤 満, 杉浦和彦, 船生岳人, 野々山利博, 辻 孝子, 中嶋泰則, 中村 充, 加藤恭宏, 城田雅毅, 加藤裕司. 水稻高温耐性新品種「愛知123号」の育成. 愛知農総試研報. 47, 31-39(2015)
2. 工藤 悟, 香村敏郎, 高松美智則, 積 一郎, 中嶋泰則. 水稻品種の特性解析に関する試験(第4報)収穫時期と米質変動. 愛知農総試研報. 14, 31-39(1982)
3. 農林水産省. 玄米の検査規格、水稻うるち玄米の品位  
[http://www.maff.go.jp/j/seisan/kensa/kome/k\\_kikaku/](http://www.maff.go.jp/j/seisan/kensa/kome/k_kikaku/) (2019. 4. 30参照)
4. 石川 鈞. あいち米の生産技術. 愛知県農業水産部園芸農蚕課(愛知県農業総合試験場編) 165-166(1995)
5. 長田健二, 滝田 正, 吉永悟志, 寺島一男, 福田あかり. 登熟初期の気温が米粒の胴割れ発生に及ぼす影響. 日作紀. 73(3). 336-342(2004)
6. 石井龍一編. 作物学事典. 朝倉書店. 東京 p. 318(2002)
7. 長戸一雄, 江幡守衛, 石川雅士. 胴割米の発生に関する研究. 日本作物学会紀事. 33, 82-88(1964)
8. 長田健二, 東 聡志, 佐藤 徹, 久城 翔, 江原崇光. 収穫時期による胴割れ米発生変動の予測法と精米時の碎米抑制条件の検討. 日本作物学会講演要旨集. 247, 103(2019)