

## 福島県における水稻の品種開発の経過と 今後の気候変動の対応に求められる形質

松崎拓真

Progress in the development of paddy rice varieties and the characteristics required to cope with future climate change in Fukushima Prefecture

MATSUZAKI Takuma

### Abstract

The characteristics and dissemination status of seven varieties bred by the prefecture were analyzed to review the development of the varieties and to consider the characteristics required for future paddy rice breeding in light of climate change and the changing needs of farmers. Based on the environment surrounding agriculture and the diffusion status of the varieties bred by the prefecture, it was considered that future paddy rice varieties will naturally require high basic performance in terms of yield, quality, and eating quality, and high overall performance, as well as excellent resistance to downy mildew and disease, and superior workability.

The rising temperatures during the growing season confirmed the advance of the growth stage and increased encounter with high temperatures during the ripening period, and there was room to consider introducing varieties with a later ripening period than “Koshihikari”. In addition, the breeding of varieties with particularly strong high temperature maturity (high temperature maturity ‘strong’) that produce fewer white unripe grains and less quality loss under high temperature maturity conditions is a characteristic that should be possessed at all ripening stages in the future, and is considered an urgent issue.

As for rice varieties suitable for sake brewing, “Yumenokaori” and “Fukunoka” are highly regarded for their good digestibility even under high temperature ripening conditions, and we believe that high digestibility and low quality degradation under high temperature ripening conditions are still required, considering the effects of climate change.

Keywords : Rice, Breed development, Climate change

キーワード : 水稻、品種開発、気候変動

1 はじめに

福島県の水稲育種は、昭和63(1988)年に始まり、それから約35年が経過した。この間、7つの品種を育成し<sup>7)8)11)~15)</sup>、84系統に地方系統番号、1,522系統に郡系番号をそれぞれ付与した。本報告では、開発した7つの品種の特性と普及状況から、本県が行った品種開発の経過を振り返るとともに、気候変動や農業者を取り巻く情勢の変化を踏まえ、今後の水稲育種に求められる品種特性について考察する。

本県の総農家数は、令和2(2020)年時点で、20年前の半分程度に減少し、令和元(2019)年には販売農家における農業就業者の75%以上が65歳以上になるなど、高齢化とそれに伴う農家数の減少が顕著である(図1、図2)。その間、令和2(2020)年時点で、20ha以上を管理する稲作経営体数は平成18(2006)年に比べ2.7倍、30ha以上は3.9倍になるなど、農地の集積が進み、大規模稲作経営

体は増加している(表1)。

大規模稲作経営体が、安定した収入を確保するために必要な水稲品種の形質については、以下のとおりである。

- ① 高い収量性：収量は所得に直結する。このため、収量性が高いことは必須である。
- ② 安定した玄米品質：現行の農産物検査の制度では、外観品質により販売価格が決定されるため、等級の格付けが所得に直結する。このため、どのような気象条件下で生育しても、安定した玄米品質を保つことが必要である。
- ③ 優れた耐倒伏性：大型機械による収穫時の作業性の向上は、コスト削減につながる。倒伏の発生は、作業性を大きく低下させる要因の一つである。このため、倒伏しにくい品種が必要である。
- ④ 熟期分散：春の育苗や移植、秋の収穫に要する労力の集中を分散することが、経営面積を増

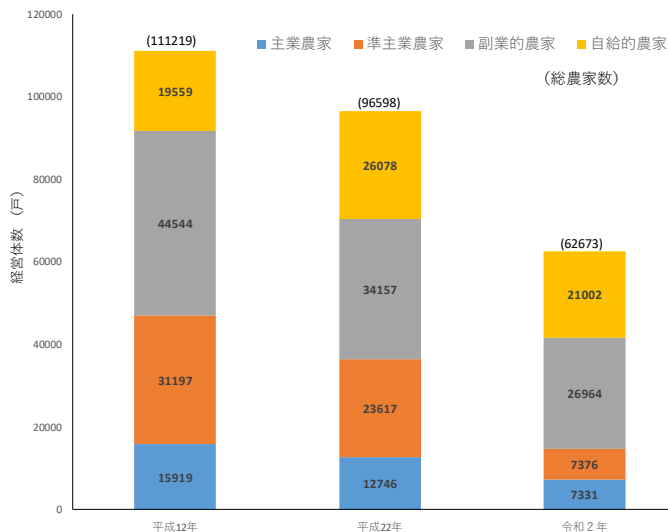


図1 福島県の主業・副業農家数の推移  
(農林水産省「農林業センサス」から作成)

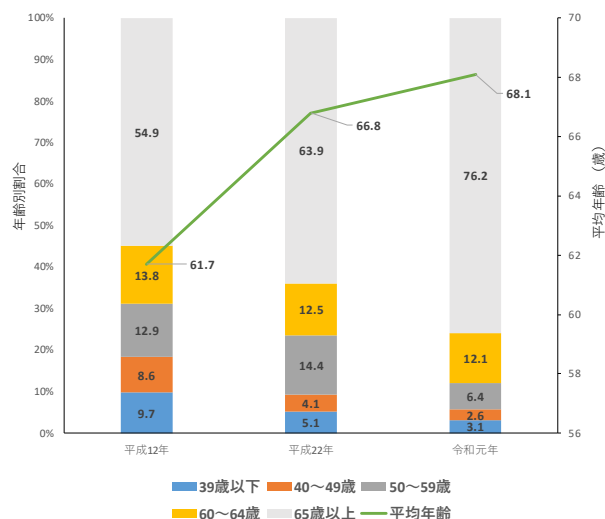


図2 福島県の年齢別農業就業人口割合の推移(販売農家)  
(農林水産省「農林業センサス」、「農業構造動態調査」から作成)

表1 福島県の大規模稲作経営体数(20ha以上)の推移

	平成18年 (経営体数)	平成22年 (経営体数)	平成27年 (経営体数)	令和2年 (経営体数)	R2/H18比
経営体数	111	125	159	303	2.73
うち30ha以上	40	46	60	156	3.90
うち50ha以上	未調査	未調査	未調査	43	-
中通り	43	37	75	99	2.30
会津	33	34	53	118	3.58
浜通り	35	54	31	86	2.46

福島県「水稲・大豆・麦・そばの生産に関する資料」から作成

やす上で重要である。そのため、幅広い時期の移植や収穫に対応できるよう、異なる熟期の品種構成が必要である。

令和3(2021)年度に、国により持続可能な食料システムの構築に向け、「みどりの食料システム戦略」<sup>9)</sup>が策定され、2050年までに有機農業の栽培面積を25%に拡大する目標が掲げられた。

水稻の有機栽培の普及のために必要な水稻品種の形質については、以下のとおりである。

- ① 初期伸長性：水稻の有機栽培において、一番の課題は、雑草対策である。水稻の初期伸長性が良く、移植後、早期に条間を覆い、雑草の発生を抑えることができる特性が必要である。
- ② 耐病性：化学合成農薬の使用が制限される有機栽培では、主要病害であるいもち病等への耐病性が高い品種が必要である。
- ③ 耐虫性：斑点米カメムシ類の被害による落等が顕在化している。本県での被害が多いカスミカメ類では、割れ粳が多いと被害を助長することから、割れ粳の少ない品種が必要である。

2 福島県における水稻の品種開発の経過

本県では2024年時点で、7つの品種を育成してきた(表2)。

(1) うるち品種

4品種が育成されている。

最も普及が進んでいるのは、中生の「天のつ

ぶ」<sup>15)</sup>であり、短稈で耐倒伏性が強く、良質(玄米の外観品質が優れること)で良食味を目標として、2010年に育成を完了した。規模拡大を目指す経営体にとっては、収量性と栽培のしやすさの点で導入するメリットが大きい品種であり、県内の作付面積の2割を超え、種子注文数量から推計した令和4年産水稻うるち米品種別作付状況では、「ひとめぼれ」を抜いて「コシヒカリ」に次ぐ作付面積となっている(表3)。

「里山のつぶ」<sup>14)</sup>は、早生の熟期で、耐倒伏性、耐冷性、耐病性が強く、良質で良食味を目標として、2016年に育成を完了した。中山間地を中心に作付けが拡大しており、収量性と良質が特徴で、栽培のしやすい品種である。

「福笑い」<sup>7)</sup>は、中生～晩生の熟期で、良食味、良質を目標として、2020年に育成を完了した。県のトップブランド米として位置づけ、作付面積は年々増加している。高い収量性と良質の特

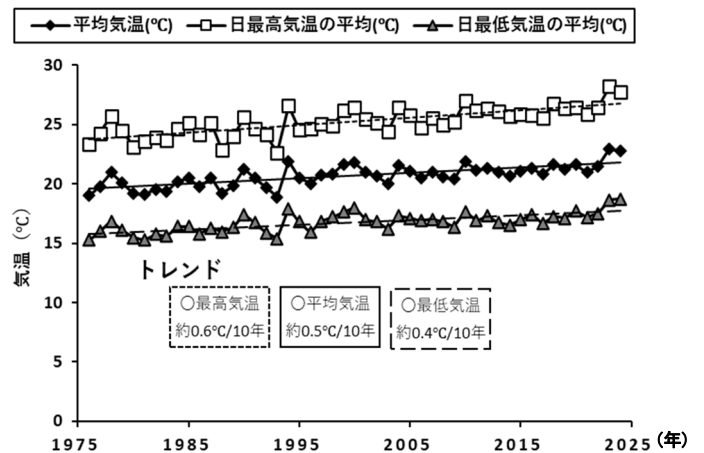


図3 5～9月の平均気温の推移(アメダス郡山) ※期間は1976年～2024年。

表2 福島県育成品種の特性

品種名	組合せ(♀/♂)	育成年	出穂期(直近5年間)	稈長	耐倒伏性	障害型耐冷性	穂発芽性	いもち病抵抗性(葉/穂)	品質	食味	備考
里山のつぶ	新潟71号、ゆきん子舞/福島14号	2016	7月30日	中	やや強	強	中	やや強 強	上中	上下	多収、高温登熟性やや強
(比) あきたこまち			7月28日	やや長	やや弱	中	やや難	中 やや弱	上中	上下	
ふくみらい	中部82号/チヨニシキ	2001	8月5日	中	やや強	強	難	中 やや強	上中	上下	
天のつぶ	奥羽357号/越南159号	2010	8月7日	短	強	中	難	やや弱 強	上中	上中	多収
(比) ひとめぼれ			8月3日	やや長	やや弱	強	難	やや弱 中	上中	上中	
福笑い	新潟88号/郡系627	2020	8月12日	中	強	中	難	中 中	上中	上中	多収、良食味
(比) コシヒカリ			8月11日	長	弱	強	難	弱 弱	上中	上中	
あぶくまもち	ふ系172号/奥羽籾347号	2008	7月25日	中	やや弱	強	やや難	強 強	上下	-	
(比) ヒメノモチ			7月26日	やや長	やや弱	やや弱	易	強 強	上下	-	
夢の香	八反錦1号/山形酒49号、出羽燦々	2000	7月29日	中	強	やや弱	中	中 中	上下	-	
福乃香	静系酒88号、誉富士/山形酒86号、出羽の里	2019	8月4日	中	中	やや強	やや難	中 中	上下	-	心白発現率高
(比) 五百万石			7月26日	やや長	やや弱	弱	やや難	やや弱 弱	中中	-	

徴を有し、特に食味が優れ、倒伏しにくいなど栽培しやすい品種である。

一方、2001年に育成を完了した「ふくみらい」<sup>12)</sup>は、外観品質が劣ることや硬めでさっぱりした食味に対する当時の評価が低く、2019年に育成者権が消滅し、2025年現在での作付けはない。

## (2) 糯品種

「あぶくまもち」<sup>11)</sup>1品種が育成されている。早生の熟期、良質、耐冷性が強、穂発芽性が難を目標として、2008年に育成を完了した。県内で広く栽培されている「こがねもち」や「ヒメノモチ」などの糯品種に比べ耐冷性が優れ、穂発芽しにくい特徴を有している。標高の高い飯館村の地域ブランド品種として確立する動きがある。

## (3) 酒造好適米品種

2品種が育成されている。

「夢の香」<sup>13)</sup>は、「五百万石」に代わる良質を目標として、2000年に育成を完了した。酒造好適米品種では県内で最も多く作付けされており、全国でも10番目の作付面積である<sup>10)</sup>。

「福乃香」<sup>8)</sup>は、良質で胴割粒の発生が少なく、酒質に優れることを目標として、2019年に育成を完了した。酒質に優れ、比較的栽培しやすいことから、作付けが拡大している。

これら2つの品種は、「五百万石」と比べ、登熟期間に高温に遭遇しても、醸造時の消化性が低下しにくいいため、酒造会社からの評価も高ま

っている<sup>3)</sup>。

## (4) 今後育成される品種に求められる形質

本県が育成した品種は、うるち品種を中心に、収量性、玄米品質、食味の形質をバランスよく持ち、これら基本的な形質の能力が高い。また、倒伏しにくく、収穫時の作業性に優れる品種が多い。さらに、熟期がそれぞれ異なり、生産現場では主要品種の間で作期分散にも活用できる。これらのことから、一定の作付導入が進んだと考えられる。

したがって、うるちについては、今後育成する品種においても、収量性、玄米品質、食味、耐倒伏性などの基本的な特性の能力が高いことが重要であると考え。さらに、今後より大きくなる温暖化の影響等を考慮すると、今まで育成した品種にない高温に特に強い特性（高温登熟性“強”<sup>6)</sup>）や、防除が省略できないもち病に強い品種の育成が必要であると考え。

酒造好適米については、うるちと同様に気候変動の影響を考慮して、高温登熟条件下でも消化性が高いことや品質が低下しにくいことが必要であると考え。

また、近年の本県の有望系統（福島番号付系統）には、「福笑い」や「福乃香」を親とした系統が増加傾向にある。「福笑い」の交配後代では、高い収量性や良食味、「福乃香」の交配後代では、酒質の良さや胴割粒の少なさを受け継ぎやすいと考えられ、本県の水稲品種開発におい

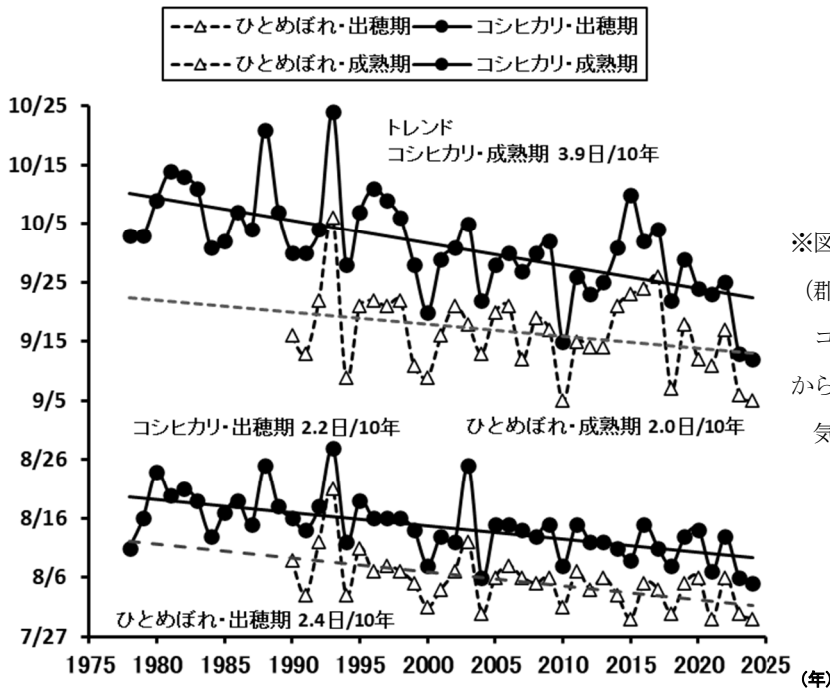
表3 県内の品種別作付面積の推移

(ha)

品種名	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	令和元年	令和2年	令和3年	令和4年	令和5年
コシヒカリ	35,635	34,981	34,981	33,531	33,107	31,119	31,337	28,902	27,495	26,770
ひとめぼれ	13,621	12,998	12,998	12,116	11,609	11,379	11,230	10,667	9,544	9,487
天のつぶ	4,848	4,430	4,430	5,303	6,857	8,237	9,749	10,899	12,249	10,202
あきたこまち	1,178	1,158	1,158	1,112	964	789	595	328	196	172
里山のつぶ	-	-	-	230	664	1,353	1,746	2,329	2,314	2,009
福笑い	-	-	-	-	-	-	-	27	79	198
五百万石	186	219	219	197	190	193	155	123	163	143
夢の香	162	162	162	166	170	168	188	160	247	207
福乃香	-	-	-	-	-	-	33	26	46	63

種子注文数量からの推計値で、10a当たり種子量3.5kg換算により推計した。

福島県「水稲・大豆・麦・そばの生産に関する資料」、福島県水田畑作課とりまとめ「種子注文数量」から作成



※図4～6の出穂期・成熟期は、作柄解析試験(郡山)におけるデータ。  
 コシヒカリは1978年、ひとめぼれは1990年から2024年まで供試。  
 気象データは、アメダスの郡山を使用。

図4 コシヒカリ及びひとめぼれ(5月15日植)の生育ステージの変化

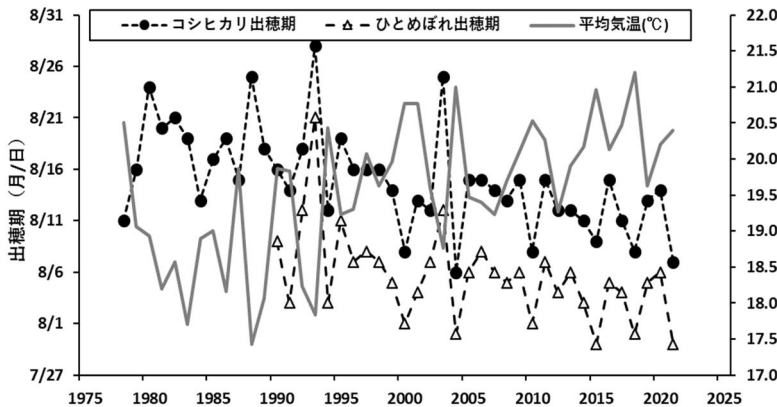


図5 出穂期と5～7月の平均気温

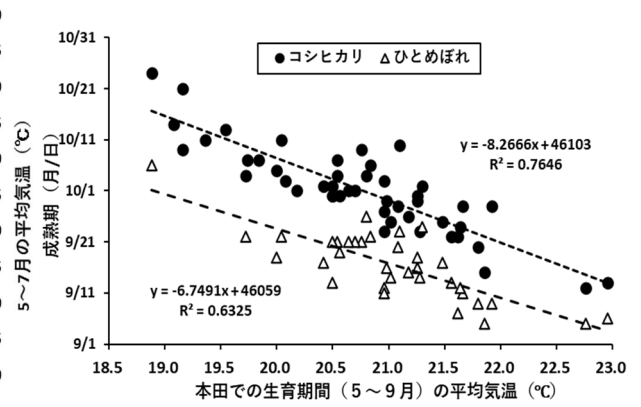


図6 栽培期間中の平均気温と成熟期

て、優良な母本が確実に増加している。

### 3 気候変動と水稻生育の変化及び求められる形質

#### (1) 気温の上昇に伴う生育ステージの変化

福島県農業総合センターが所在する郡山市において、アメダスのデータでは、水稻の本田での生育期間である5月～9月の平均気温が、50年で2℃以上上昇している(図3)。そこで、当センターの作柄解析試験のデータを用いて(試験場所:1978年～2005年 郡山市富田町、2006年～2024年 郡山市日和田町)、気温の上昇に伴う出穂期と成熟期の変化について解析した。

「コシヒカリ」、「ひとめぼれ」ともに出穂期、

成熟期が前進しており(図4)、出穂期は両品種とも10年で2日程度前進が見られ、「コシヒカリ」は1978年の供試開始から10日程度、「ひとめぼれ」は1990年の供試開始から7日程度前進している。これは、5～7月の平均気温が上昇しているためと考えられる(図5)。

また、「コシヒカリ」、「ひとめぼれ」ともに本田での生育期間(5～9月)の平均気温が高くなると、成熟期が早まる傾向がみられた(図6)。

これらの品種の生育ステージの前進化と規模拡大のための作期分散を考慮した場合、本県には「日本晴」クラスの極晩生品種の導入の余地があると考えられた。

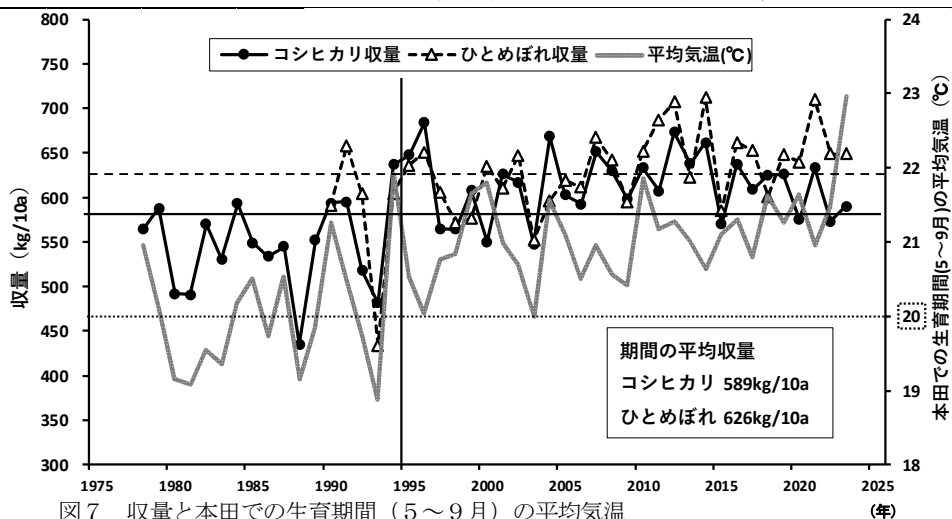


図7 収量と本田での生育期間(5~9月)の平均気温

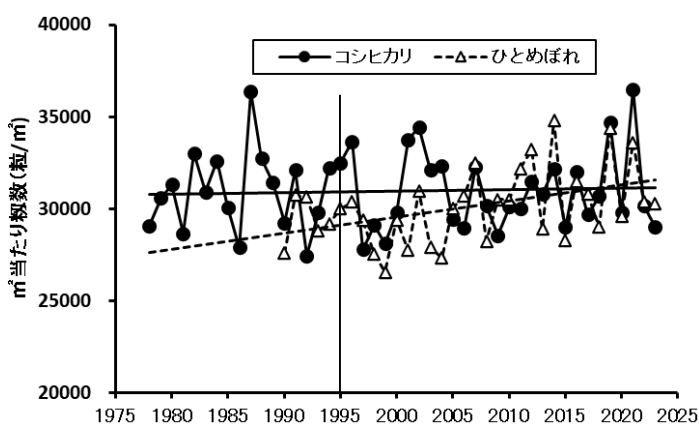


図8 m<sup>2</sup>当たり粒数の推移

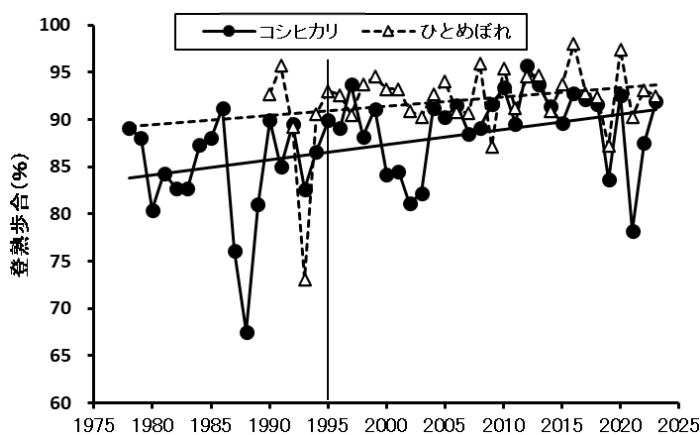


図9 登熟歩合の推移

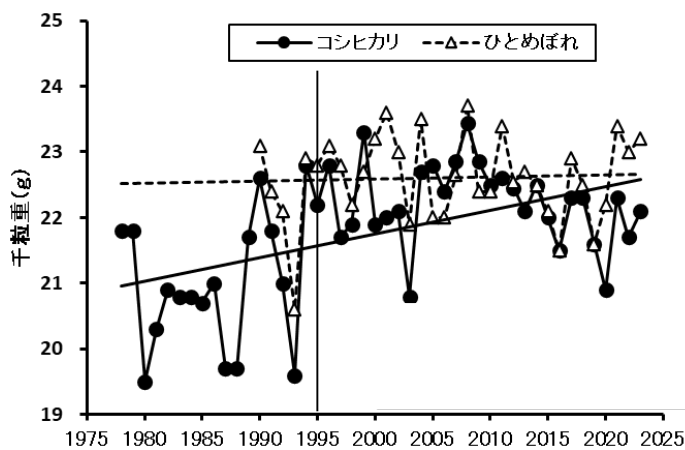


図10 千粒重の推移

※図7~10及び表4・5の収量・m<sup>2</sup>当たり粒数・登熟歩合・千粒重は、作柄解析試験(郡山)におけるデータ。

コシヒカリは1978年から、ひとめぼれは1990年から2023年までのデータを使用。

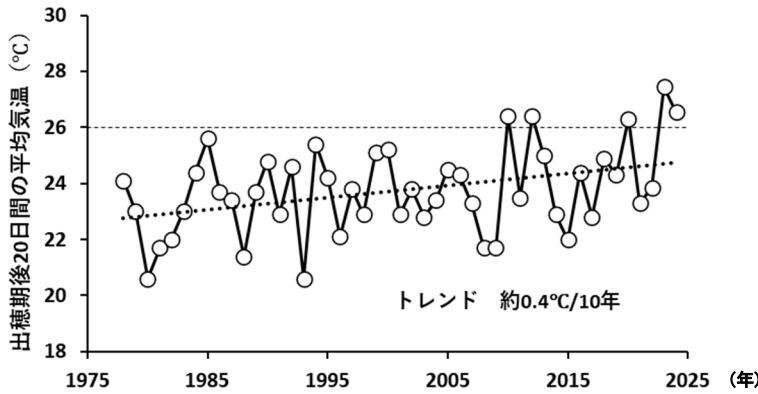
気象データは、1978~2024年のアメダスの郡山を使用。

表4 1978年以降の本田での生育期間(5~9月)の平均気温の変動

	平均	最大値	最小値	変動係数	
平均気温(°C)	20.7	23.0	18.9	0.044	
	1995年以前	20.1	21.9	18.9	0.041
	1996年以降	21.2	23.0	20.0	0.032

表5 作柄解析試験における収量及び収量構成要素の変動

		収量(kg/10a)				m <sup>2</sup> あたり粒数(粒/m <sup>2</sup> )				登熟歩合(%)				千粒重(g)			
		平均	最大値	最小値	変動係数	平均	最大値	最小値	変動係数	平均	最大値	最小値	変動係数	平均	最大値	最小値	変動係数
コシヒカリ	全期間	589	684	435	0.092	30,975	36,500	27,473	0.069	87.4	95.7	67.5	0.062	21.8	23.4	19.5	0.045
	1995年以前	551	648	435	0.100	31,007	36,359	27,473	0.070	84.6	91.2	67.5	0.069	21.0	22.8	19.5	0.049
	1996年以降	613	684	548	0.061	30,954	36,500	27,813	0.070	89.3	95.7	78.2	0.048	22.2	23.4	20.8	0.028
ひとめぼれ	全期間	626	712	434	0.083	30,109	34,801	26,571	0.067	92.0	98.0	73.1	0.045	22.6	23.7	20.6	0.029
	1995年以前	588	658	434	0.135	29,497	30,739	27,598	0.041	89.1	95.7	73.1	0.091	22.3	23.1	20.6	0.041
	1996年以降	634	712	552	0.065	30,240	34,801	26,571	0.071	92.7	98.0	87.1	0.028	22.7	23.7	21.5	0.026



※図 11 の期間は 1976 年～2024 年。  
気象データは、アメダスの郡山を使用。

図 11 出穂期後 20 日間の平均気温の推移 (作柄解析試験・コシヒカリ)

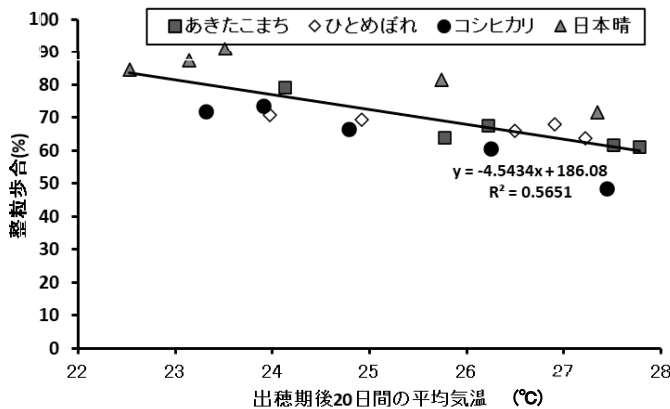


図 12 出穂期後 20 日間の平均気温と整粒歩合の関係

※図 12 及び 13 は 2019 年～2023 年の水稻育種生産力検定のデータ。気象データは、アメダスの郡山を使用。

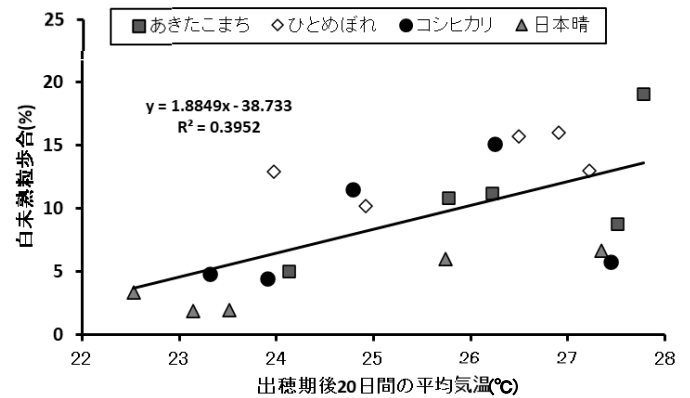


図 13 出穂期後 20 日間の平均気温と白未熟粒歩合の関係

(2) 気温の年次変動と収量及び収量構成要素の変化

当センターの作柄解析試験のデータを用いて、栽培期間の気温上昇に伴う収量や収量構成要素の変化について解析した。

1995 年の前後で収量や収量構成要素の傾向に違いが見られた。1995 年以前は、本田での生育期間の平均気温が 20°C を下回る年次が多く、著しい低収になるなど収量の年次間変動が大きく収量は不安定であるが、1995 年以降は 20°C を下回る年次はなく、収量は高位安定している傾向がみられた (図 7)。1995 年以降の本田での生育期間の平均気温は、1995 年以前よりも 1°C 以上高い上、年次間変動も小さく、「コシヒカリ」における 1995 年以降の収量の平均は、1995 年以前の収量の平均を 60kg/10a 以上上回った (表 4、表 5)。

収量構成要素毎の比較では、m<sup>2</sup>当たり籾数は、「コシヒカリ」では、経年による傾向は見られず、1995 年前後での平均値や年次間変動に差は

見られなかった (図 8)。「ひとめぼれ」では、m<sup>2</sup>当たり籾数の年次間変動は 1995 年以降の方が大きかったものの、平均値はわずかに増加しており、籾数が非常に多い年次が散見されることによるものと考えられた。一方、登熟歩合及び千粒重は、「コシヒカリ」、「ひとめぼれ」とともに 1995 年以前に比べ 1995 年以降は、登熟歩合は高く、千粒重は重くなり、1995 年以前は年次間変動が大きかった (図 9、図 10)。このことから、1995 年以降の収量の高位安定化は、本田での生育期間の平均気温の上昇による登熟歩合及び千粒重の高位安定に起因するものと考えられた。

以上より、気象条件による登熟歩合や千粒重への影響が少ないことが、安定した収量を確保できる品種を育成するために重要であると考えられた。

(3) 気温の年次変動と玄米品質の関係

当センターの作柄解析試験で 1978 年から供

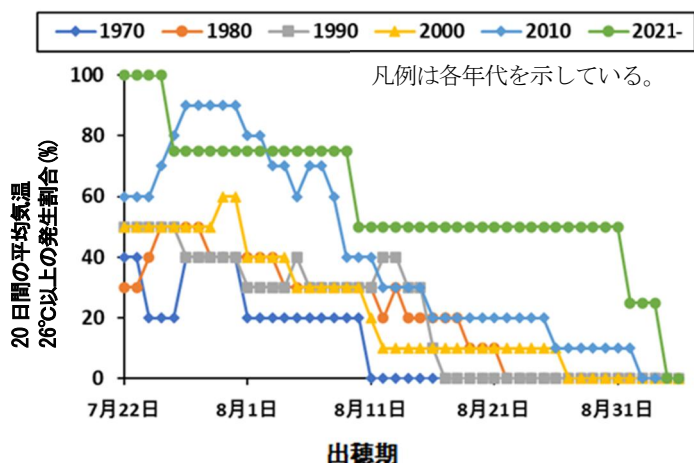


図14 出穂期後20日間の平均気温26°C以上の年代別出現割合（福島市）

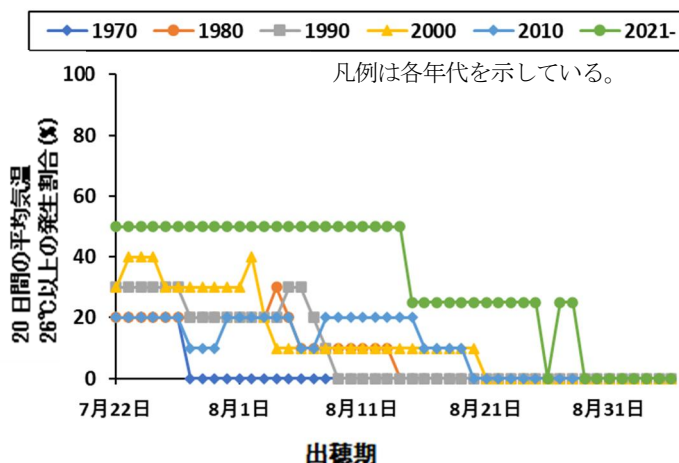


図15 出穂期後20日間の平均気温26°C以上の年代別出現割合（郡山市）

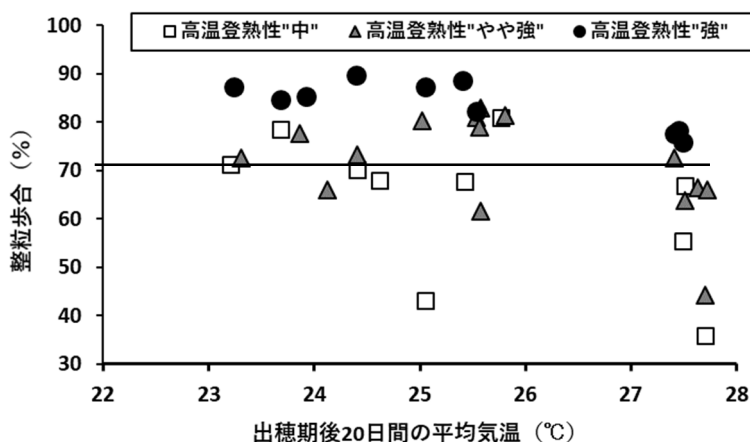


図16 高温登熟性検定基準品種の出穂期後20日間の平均気温と整粒歩合の関係（郡山市）

※図14及び15の期間は1976年～2024年。気象データは、アメダスの福島及び郡山を使用。

※図16は、高温登熟性検定における水田で栽培した玄米を測定した結果。供試品種：あきたこまち（高温登熟性“中”、早生）、コシヒカリ（“中”、晩生）、ふ系227号（“やや強”、早生）、里のうた（“やや強”、早生）、つや姫（“やや強”、晩生）、ふさおとめ（“強”、晩生）、笑みの絆（“強”、晩生）

試している「コシヒカリ」について、出穂期後20日間の平均気温は上昇傾向であり、2010年以降は、高温登熟により白未熟粒の発生が顕著に増加する<sup>2)</sup>とされる出穂期後20日間の平均気温26°C以上の年が5回出現している（図11）。

また、2019年～2023年の水稲育種における生産力検定試験のデータを解析した結果、出穂期後20日間の平均気温が高くなるほど、整粒歩合が低下し、白未熟粒が増加する傾向であった（図12、図13）。

福島市（アメダスの福島：標高67m）と郡山市（アメダスの郡山：標高249m）において、出穂期後20日間の平均気温が26°C以上になる出現を確認したところ、出穂期が7月下旬～8月中であれば出現する可能性があり、近年その割合は高まっている（図14、図15）。そのため、高温登熟になりやすい県内の標高の低い地域に

新たな品種を普及させることを想定した場合、「コシヒカリ」より出穂期が遅い品種であっても高温登熟性に優れる良質な品種が必要であると考えられる。

また、本県における高温登熟性検定に用いる基準品種を当センター内の水田で栽培し、登熟期間の気温と品質の関係を確認したところ、ほとんどの温度帯において、整粒歩合は高温登熟性“強”の品種が最も高く、“やや強”、“中”の順で低くなった。高温登熟性“強”の品種は、高温登熟年次でも整粒歩合が高く、70%以上の整粒歩合を確保できていたが、“やや強”の品種では、70%を下回り顕著に品質が低下する年次も見られた（図16）。このことから、本県において高温登熟年次でも高い品質を確保するためには、高温登熟性“強”の品種の導入が必要であると考えられた。



## (4) 耐冷性の必要性

減数分裂期ごろに最高気温 20℃未満、最低気温 17℃以下の条件に遭遇すると、障害不稔が発生し、障害型冷害を引き起こす<sup>4)</sup>。そこで、アメダス郡山の過去 50 年間について、早生から晩生の各熟期の減数分裂期を想定し、半月別最低気温を確認した。

減数分裂期は出穂前 15～11 日前後である<sup>1)</sup>ことから、熟期が“早”の「あきたこまち」の減数分裂期を 7 月第 4 半月、“中”の「ひとめぼれ」の減数分裂期を 7 月第 5 半月、“晩”の「コシヒカリ」の減数分裂期を 7 月第 6 半月、“極晩”の「日本晴」の減数分裂期を 8 月第 1 半月と想定した。

2010 年以降の半月別最低気温 17℃以下の出現回数は、7 月第 4 半月が 4 回、第 5 半月は 3 回であった(図 17、図 18)。17℃を大きく下回る年次もあったことから、熟期が「ひとめぼれ」熟期までの品種を郡山市で栽培した場合、障害型冷害のリスクが一定程度あると考えられた。一方、7 月第 6 半月は 1 回、8 月第 1 半月は 0 回であった(図 19、図 20)。

このことから、「あきたこまち」熟期、「ひとめぼれ」熟期の品種については、郡山市においても障害型冷害のリスクはあり、耐冷性は強いほうがよいと考えられる。一

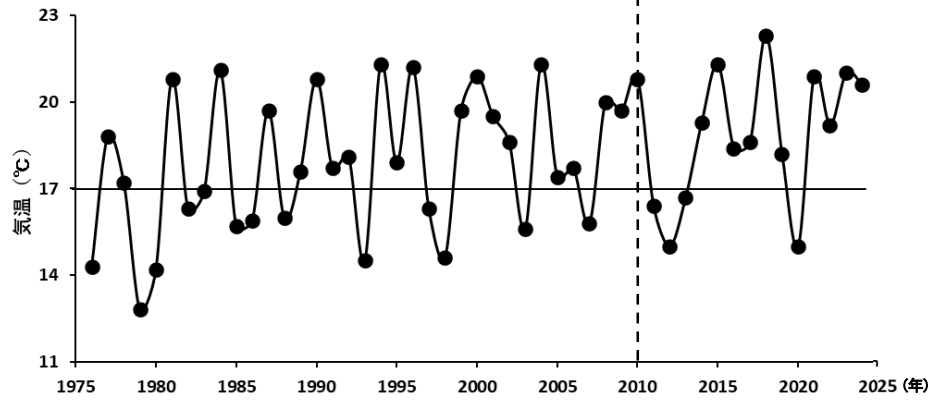


図 17 7 月第 4 半月（「あきたこまち」の減数分裂期を想定）の半月別最低気温

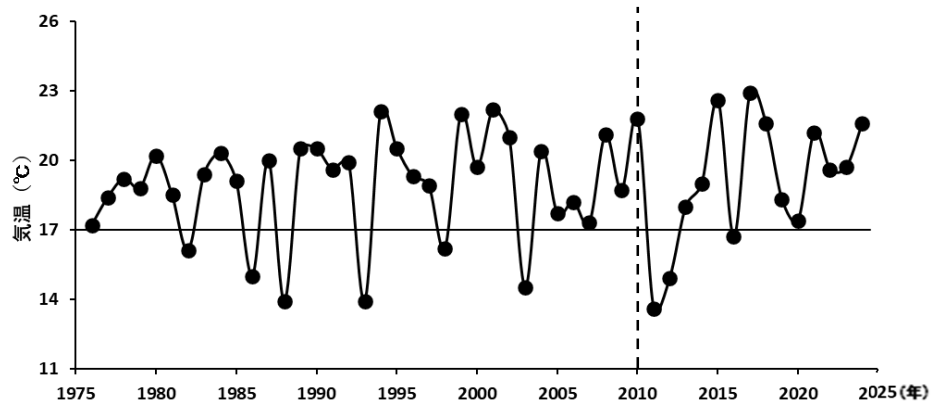


図 18 7 月第 5 半月（「ひとめぼれ」の減数分裂期を想定）の半月別最低気温

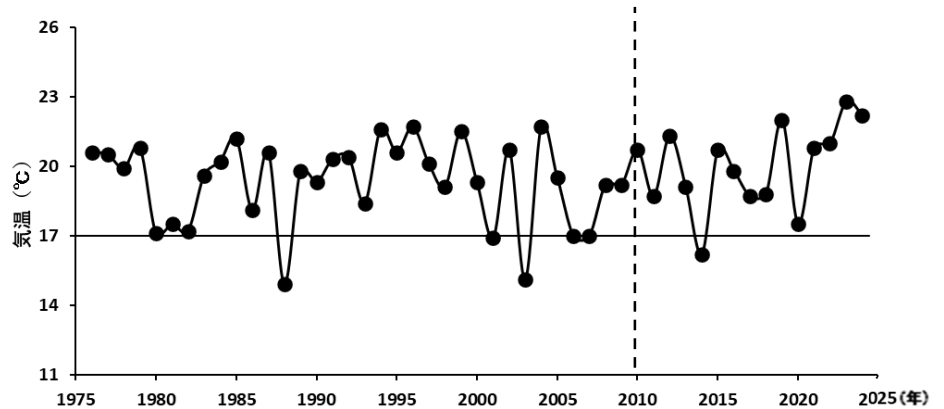


図 19 7 月第 6 半月（「コシヒカリ」の減数分裂期を想定）の半月別最低気温

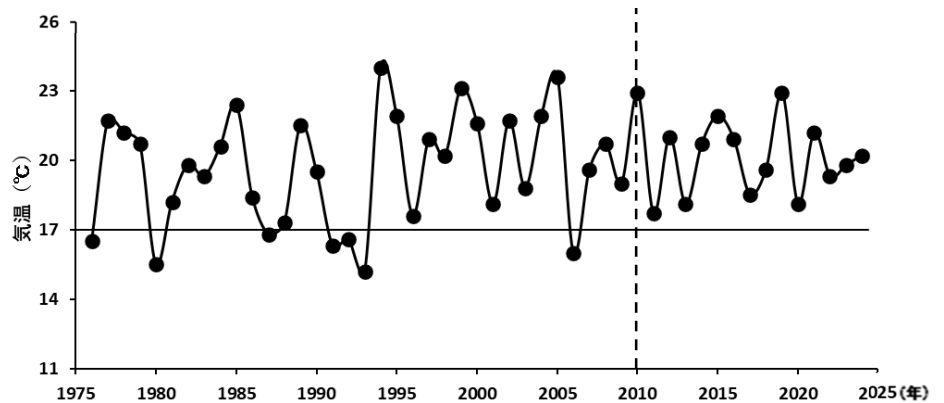


図 20 8 月第 1 半月（「日本晴」の減数分裂期を想定）の半月別最低気温

※図 17～20 は 1976 年～2024 年。気象データは、アメダスの郡山を使用。

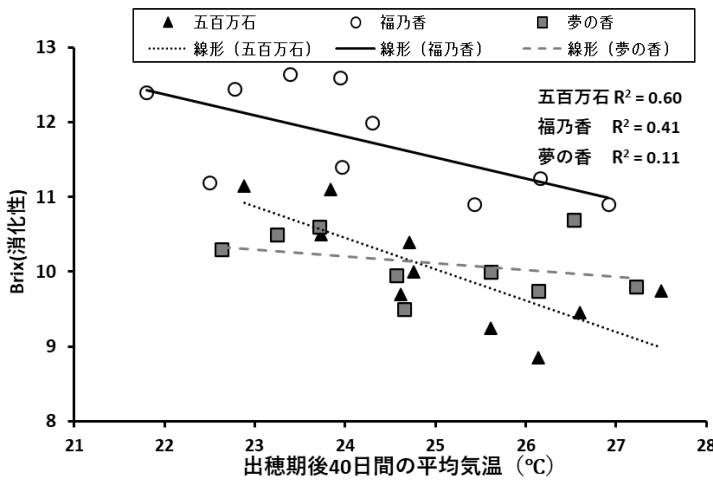


図21 出穂期後40日間の平均気温とBrix(消化性)の関係

※図21～25は、2015～2024年のデータを使用。  
ただし、夢の香のBrix(消化性)は2022年を、  
福乃香の50%精米砕米率は、2020年・2021年を除く。  
気象データは、アメダスの郡山を使用。

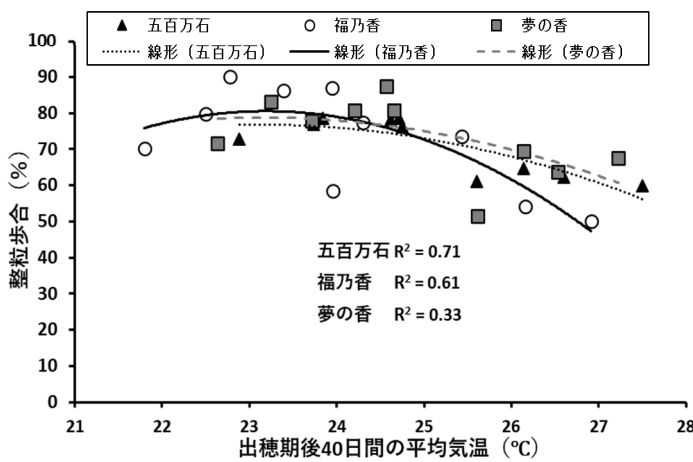


図22 出穂期後40日間の平均気温と整粒歩合の関係  
(酒造好適米)

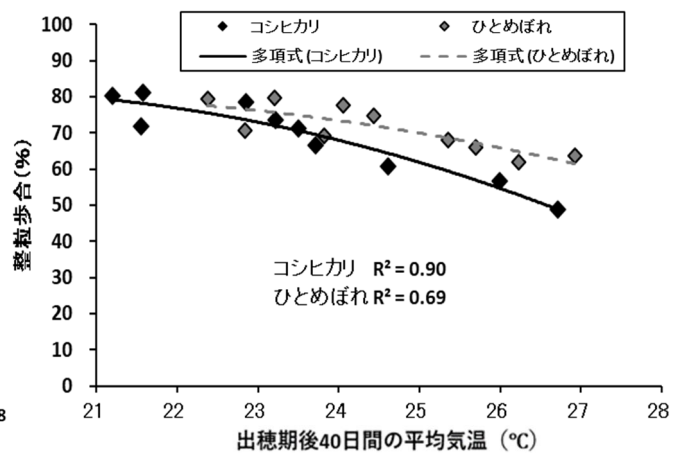


図23 出穂期後40日間の平均気温と整粒歩合の関係  
(主食用米)

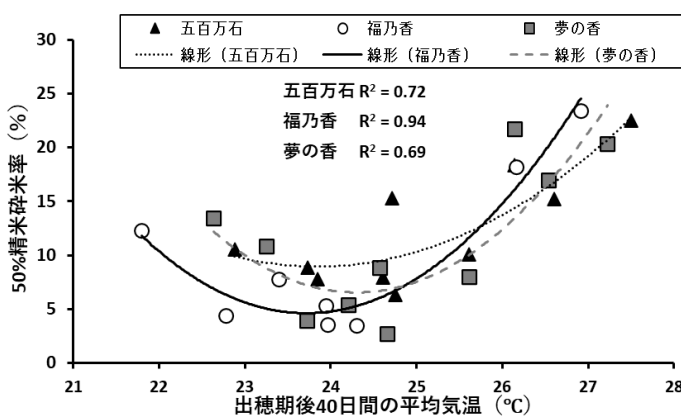


図24 出穂期後40日間の平均気温と50%精米砕米率の関係

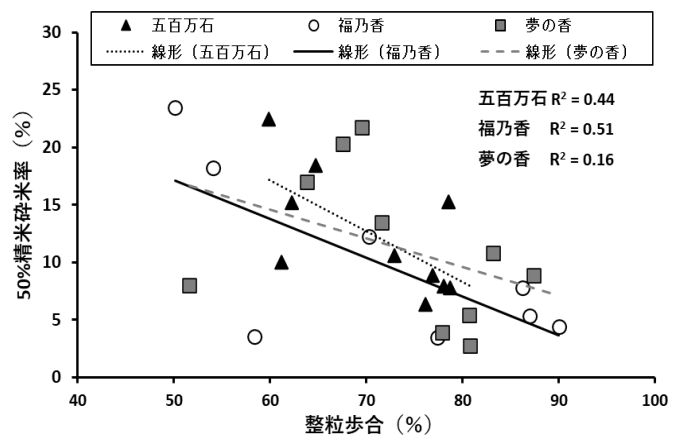


図25 整粒歩合と50%精米砕米率の関係

方、「コシヒカリ」熟期以降は、障害型冷害を引き起こす低温に遭遇する可能性は低く、耐冷性の必要性は低いと考えられた。

(5) 気温の年次変動と酒造好適米の醸造特性の変化

酒造好適米については、「五百万石」等におい

て、高温年次では特に消化性が低下し、醸造適性の低下が顕在化している<sup>15)</sup>。

登熟期間の気温とBrix(消化性)の関係について、水稻育種における生産力検定試験のデータを基に解析した結果、登熟期間の気温が高くなると、消化性が低下する傾向にあった。「福乃香」の消化性は、他の品種に比べて高かった(図

21)。

登熟期間の気温と整粒歩合及び50%精米時の碎米率の関係については、出穂後40日間の平均気温が24℃付近を頂点として、気温が高くなると整粒歩合が低下し、碎米率が高くなる傾向にあった。特に、気温が26℃を超えると、その傾向は顕著であった(図22、図24)。一方、主食用米では、22～23℃付近で最も整粒歩合が高くなる傾向が見られ(図23)、整粒歩合が最も高くなる温度帯は、酒造好適米で1～2℃程度高かった。これは、酒造好適米の千粒重が重く、登熟に必要なエネルギー量が多いためと考えられる。

さらに、出穂期後40日間の平均気温が整粒歩合及び50%精米時の碎米率に影響を及ぼすことが示されたことから、整粒歩合と50%精米時の碎米率の関係を解析した結果、整粒歩合が低下すると碎米率が高くなる傾向が見られた(図25)。

なお、それぞれの形質との解析に用いた登熟期間の平均気温については、出穂期後20日間及び40日間の平均気温でそれぞれ同様な傾向を示したが、ここでは相関がより高い傾向であった出穂期後40日間の平均気温を用いた。

これらのことから、高温年次でも醸造適性が低下しにくい酒造好適米品種を開発するためには、高温登熟条件下でも消化性が高く、整粒歩合が低下しにくい品種を育成する必要がある。

#### 4 まとめ

農業を取り巻く情勢の変化や本県が育成した品種の普及状況を踏まえると、今後の水稻の品種には収量性、品質、食味の基本性能が高く、総合力が高いことに加え、耐倒伏性に優れ、収穫時の作業性を向上させることが必要不可欠であると考えられる。さらに、今後の有機栽培の面積拡大に向けては、初期伸長性や耐病性、斑点米カメムシの被害軽減のため、割れ粳の発生しにくい品種が求められると考える。特に、耐病性については、本県の育成品種で、いもち病に強い品種は少ないことか

ら、いもち病ほ場抵抗性が極めて強い品種を育成する必要がある。

温暖化の影響で栽培期間の気温が上昇しており、生育ステージの前進と登熟期間の高温への遭遇頻度の増加が確認できた。このため、「コシヒカリ」よりも熟期が遅い品種の導入を検討する余地があると考えられる。また、高温登熟条件下でも白未熟粒の発生が少なく、品質が低下しにくい高温登熟性が特に強い(高温登熟性“強”)品種の育成は、今後すべての熟期において必要不可欠であり、喫緊の課題である。

一方、耐冷性については、早生～中生の品種において、近年でも低温に遭遇する可能性が一定程度認められることから、耐冷性は依然として必要と考えられるが、「コシヒカリ」熟期以降については、重要度は低いと考える。

その他、気温の上昇により、縞葉枯病のような本県では今まで問題になっていない病害虫への対応も今後の品種育成の中で求められると考える。

酒造好適米については、「五百万石」等が高温年次において、消化性や品質が低下し、醸造しにくくなり、評価を下げる傾向にある。一方、「夢の香」や「福乃香」は高温登熟条件下でも消化性が高い特徴をもち、酒造会社からの評価が高まっていることから、気候変動の影響も想定し、高温登熟条件下でも消化性の高いことや整粒歩合が低下しにくい品種の育成がより一層求められると考える。

#### 謝辞

本稿の執筆の御発案と御助言を頂きました福島大学食農学類 高橋秀和教授、御助言を頂きました福島県農業総合センター作物園芸部の職員の方々に感謝申し上げます。

#### 引用文献

- 1) 福島県. 2018. 平成30年度福島県稲作・畑作指導指針.
- 2) 福島県農業総合センター. 令和5年度参考となる成果. 「出穂期後20日間の平均気温や品種と玄米品質の関係」.
- 3) 福島民報. 猛暑で「福乃香」に再注目. 令和7

- 年3月1日.
- 4) 後藤雄佐・新田洋司・中村聡. 2013. 作物学の基礎 I 食用作物. 農山漁村文化協会, 東京, p. 81.
  - 5) 池上勝・磯野幸浩・藤本啓之・加藤雅宣・杉本琢真・高橋圭・奥田将生. 兵庫県における酒米品種の消化性と登熟期間の気温との関係. 2021. 日本作物学会紀事 90 (4) : 451~ 456.
  - 6) 梶亮太・太田久稔・福嶋陽・津田直人・森山茂治・今智穂美・遠藤貴司・中込佑介・佐藤浩子・川本朋彦・加藤和直・後藤元・阿部洋平・佐藤弘一・佐々木園子・吉田直史・大寺真史. 2016. 東北地域における水稻高温登熟耐性基準品種の選定. 東北農業研究センター研究報告 118 : 49~55.
  - 7) 川島史寛・小林恭子・大寺真史・佐藤弘一・吉田直史・菅野拓朗. 2021. 水稻新品種「福笑い」の育成. 福島県農業総合センター研究報告 12 : 71~80.
  - 8) 小林恭子・佐藤弘一・大寺真史・吉田直史・佐々木園子・朽木靖之・齋藤隆・菅野拓朗・菊地伸広・中島奈津子・鈴木賢二. 2021. 酒造好適米新品種「福乃香」の育成. 福島県農業総合センター研究報告 12 : 59~69.
  - 9) 農林水産省. みどりの食料システム戦略.  
<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/>
  - 10) 農林水産省. 酒造好適米の農産物検査結果(生産量)と令和5年産の生産量推計②(銘柄別)
  - 11) 大寺真史・吉田直史・佐久間秀明・佐藤博志・齋藤真一・佐藤弘一・手代木昌宏・齋藤弘文・半沢伸治. 2011. 中山間地向け水稻糯品種「あぶくまもち」の育成. 福島県農業総合センター研究報告 3 : 29~45.
  - 12) 佐藤弘一・齋藤真一・大和田正幸・荒井義光・平俊雄・齋藤弘文・半沢伸治・木田義信. 2006. 水稻新品種「ふくみらい」の育成. 福島県農業試験場研究報告 37 : 40~53.
  - 13) 佐藤弘一・齋藤真一・大和田正幸・荒井義光・平俊雄・齋藤弘文・半沢伸治・木田義信・武田敏昭・佐藤正・高橋幹雄. 2003. 水稻新品種「夢の香」の育成. 福島県農業試験場研究報告 36 : 49~63.
  - 14) 佐藤弘一・佐々木園子・渡邊洋一・朽木靖之・齋藤隆・小林伸英・佐藤誠. 2016. 水稻新品種「福島30号」の育成. 福島県農業総合センター研究報告 8 : 11~21.
  - 15) 吉田直史・大寺真史・佐久間秀明・佐藤博志・齋藤真一・佐藤弘一・手代木昌宏・齋藤弘文・半沢伸治・濱名健雄. 2011. 水稻新品種「天のつぶ」の育成. 福島県農業総合センター研究報告 3 : 47~62.