

香川県の水稲の品種改良 ～ 温暖化への対応 と 品種「おいでまい」の改良に向けて ～

作物・特作部門 三木哲弘

温暖化に伴う玄米の外観品質の低下を新品種で対応するための「高温登熟性検定試験」や育成中の品種が特定の遺伝子を持つか否かを判定するための「DNAマーカー」を用いた品種改良の方法は、今後も本県の水稲の品種開発に重要な技術です。

高品質な香川県オリジナル水稲新品種の開発の取組みと「おいでまい」にいもち病抵抗性を付与する取組みをご紹介します。

1 はじめに

本県では、「良食味」を目標とした水稲の品種改良を平成8年に再開^{*1)}しました。程なくして、玄米外観品質への温暖化の悪影響が顕在化したことから、温暖化に対応した新品種の育成が望まれるようになりました。

高温条件下で外観品質が低下しにくい「高温登熟性」をもつ本県オリジナル品種として平成23年に育成した「おいでまい」は、四国で初めて平成25年産が米の食味ランキング^{*2)}で「特A」の食味評価を受けて以降、令和2年産までに延べ5回の特A評価を得ていますが、いもち病に弱いという欠点がありました。本県オリジナル品種や米生産への関心は消費者である県民にも広がり始めていますが、一方で、県内水稲の作付面積は減少の一途をたどっており、本県の気候風土により適した栽培性と高品質化による収入の減少抑制に貢献するため、さらなる品種改良が必要となっています。

ここでは、高品質なオリジナル品種を開発するために実施している新品種の開発の取組みと「おいでまい」にいもち病抵抗性を付与する取組みをご紹介します。

2 温暖化による玄米の外観品質の低下に対応した品種の育成に向けて

(1) 気温と外観品質

図1に示した「乳白粒」は出穂から成熟までの期間の気温が高いほど発生が多くなり、外観品質を低下させることが知られています。

図2のように、本県では登熟期間中の気温が高くなる傾向がみられ、これに伴って県産米の外観品質は低下してきました。「おいでまい」は、この状況を打破するために当场で育成した品種で、高温条件下でも1等米比率（1等米の生産重量比率）が高くなっています。



図1 玄米の外観品質

*1) 純系淘汰による品種育成は大正元年～昭和初期、人工交配による品種育成は、昭和初期～20年まで実施されました（「香川県農業試験場七十年史」による）。

*2) 日本穀物検定協会が実施している調査で、複数産地のコシヒカリをブレンドした米を基準に、炊飯米の外観や味、粘りなどを採点し、「特A」を最上級として5段階で評価されています。

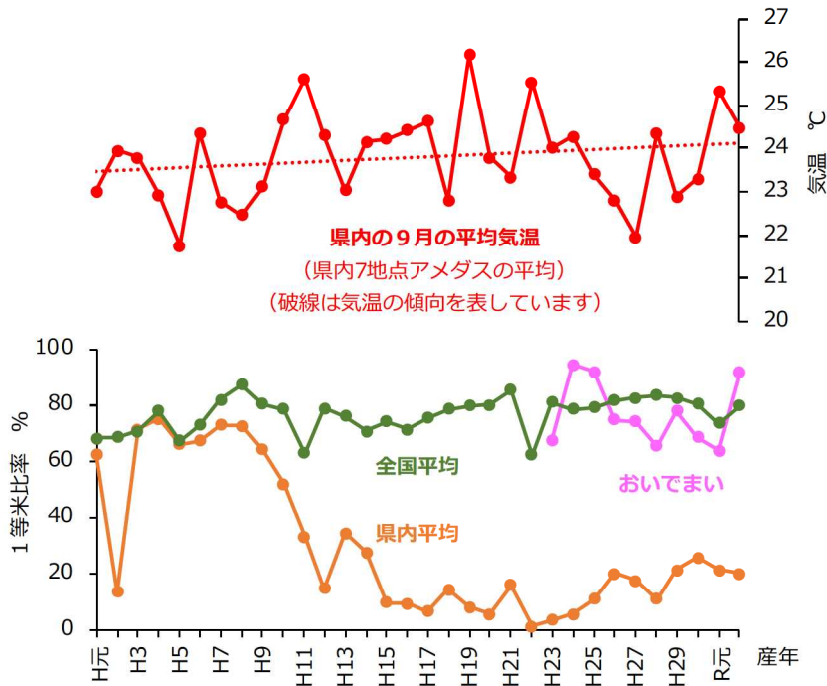


図2 気温の年次変化と外観品質の推移

(2) 温暖化に対応した品種の選抜方法

早生品種は短期栽培、中生品種は普通期栽培で種々の特性を評価していますが、これに加えて、将来の気温上昇にも対応できる高温登熟性をもった品種を育成するため、「**高温登熟性検定試験**」を実施しています。この試験は、年間で最も気温の高い時期（7月下旬～8月）に出穂期を迎えるように移植時期を早めて栽培する試験です（図3）。

この試験により、通常は普通期に栽培される品種が、さらに気温の高い環境下で栽培されたときに起こる品質や収量の低下の程度を推測することができ、より高温登熟性の高い品種を選抜することができています（表1）。

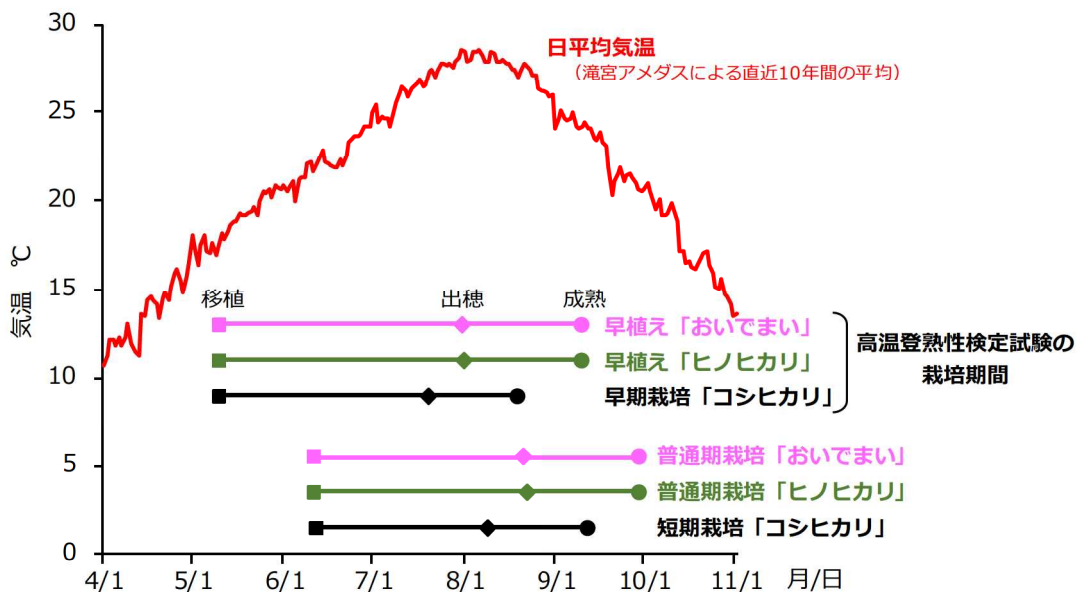


図3 水稻の生育期間中における日平均気温の推移

また、その遺伝子を持っているか否かを判定する方法として、DNAマーカー育種を採用しました。多くの形質は遺伝子によって支配されていますが、栽培条件による影響が加わることで、優良個体の選抜が困難なことが多くあります。例えば、いもち病の発生が少ない気象条件の年には、その個体がいもち病に抵抗性を示す能力があるか否かが判断できません。DNAマーカー育種では、既知の遺伝子を持っているか否かを栽培環境などに影響されずに判定できる手法(図5)で、図4の交配を実施した翌年に葉からDNAを抽出し、抵抗性遺伝子をもつ個体をDNAマーカーで確認後、その個体を対象にさらに交配を実施することを繰り返し、確実に遺伝子をもつ個体を選抜しています。



図5 DNAマーカーを用いた いもち病ほ場抵抗性遺伝子*pi21*を持つか否かの判定事例
 注) 分かりやすさの観点から、画像に着色しています。
 「M」はDNAの長さを示すサイズ・マーカーです。

左端の「おいでまい」は、*pi21*ではない遺伝子(赤色)を持っています。
 右端の「ともほなみ」は、遺伝子*pi21*(青色)をもっています。
 個体「2」や「4」などは「おいでまい」(赤色)と「ともほなみ」(青色)の両方を持っています。
 個体「3」や「5」などは「おいでまい」と同じ遺伝子(赤色)をもち、*pi21*を持っていません。

4 最後に

水稻の品種改良は1年間に約500~800の区を設け、多くの個体と品種を扱いますが、それぞれの栽培面積はわずか1.5~4.5㎡程度ですので、種まきや移植(田植え)、収穫などの栽培管理のほとんどを手作業で行っています。

育成中の品種の特性を正確に把握できるのは1年に1作だけですので、品種改良には長い年月を要しますが、選抜をしない世代を冬期に温室で栽培したり、本報で紹介したDNAマーカーを用いたりするなど、効率化を進めつつ、現在において必要とされ、さらには将来において必要とされる可能性のある品種の候補をできるだけ多く育成し、来るべき時代に向けて研究を進めています。



写真2 水稻の品種改良のほ場の一部

左側中央の均一に生育している水田は「おいでまい」。
 手前で倒伏しているのは「コシヒカリ」。