

### 品種・育種素材課題の概要と水稻高温耐性品種の開発

農研機構 次世代作物開発研究センター

佐藤 宏之

---

#### 1. 品種・育種素材課題の概要

気候変動対策プロジェクト研究「農林水産分野における気候変動対応のための研究開発」では、2015年度（平成27年度）から5年間の計画で、大課題「温暖化の進行に適応する品種育種素材の開発（品種・育種素材、A-10）」を設定し、水稻、麦類・飼料作物、大豆及び園芸作物を対象に、平均気温が現在より2℃以上上昇した気象条件下での収量及び品質低下の影響を1/2以下に抑えることのできる育種素材を10種以上開発することを目標としている。

具体的には、Ⅰ) 水稻では、高温障害耐性を持つ素材、病虫害抵抗性素材及び、気候変動による高温と低温の両方に対応できる素材の開発、Ⅱ) 麦類・飼料作物では、穂発芽耐性を持つ素材及び、出穂期等の生育が安定した素材開発、Ⅲ) 大豆では、高温干ばつ耐性素材、湿害および病害耐性素材の開発、Ⅳ) 園芸作物では、生産性や品質低下の影響を軽減・回避しうる素材、各種病害抵抗性素材の開発を目標としている（図1）。本稿ではこれらの作目のうち、水稻の品種開発部分について述べる。

#### 2. 水稻高温耐性品種の開発

水稻の品種・育種素材開発に関しては、高温障害耐性素材（高温登熟耐性、高温不稔耐性及び胴割耐性）、病虫害抵抗性素材（トビイロウンカ抵抗性、カメムシ抵抗性、もみ枯細菌病抵抗性及びごま葉枯病抵抗性）及び高温登熟耐性と耐冷性を兼ね備えた素材の開発を行っている。この取り組みにより、本プロジェクト開始から3年目の現在、新たな品種を2品種育成し、精度の高い高温不稔の評価システムを開発したほか、多様な遺伝資源を利用した遺伝分析等を通じて、今後新品種となることが期待される系統を複数開発したところである。以下、本稿では現時点での主要成果について解説する。

##### 1) 複数病虫害抵抗性を持ち高温登熟耐性が優れる「秋はるか」の育成

（2017年品種登録出願公表）

「秋はるか」は、西日本の主力品種「ヒノヒカリ」と同様の熟期のうるち種である。「ヒノヒカリ」より約15%多収で倒伏に強い。高温登熟耐性は「ヒノヒカリ」より強い“やや強”であり、いもち病、縞葉枯病、トビイロウンカに対する抵抗性をあわせ持つ。炊飯米の食味は「ヒノヒカリ」よりやや劣るが、弁当用米として佐賀県で作付けされている（図2）。

## 2) 高温登熟性及び耐倒伏性に優れ縞葉枯病抵抗性を持つ「北陸 263 号」の育成 (2018 年品種登録出願予定)

「北陸 263 号」は、コシヒカリ熟期のうるち種である。玄米千粒重は「コシヒカリ」よりやや大きく、収量性は、標肥では 15%、多肥では 30%「コシヒカリ」より多収である。耐倒伏性は“強”である。高温登熟耐性は「コシヒカリ」より強い“やや強”であり、縞葉枯病抵抗性を持つ。炊飯米の食味はコシヒカリ並みである。多収で縞葉枯病に抵抗性であるため、麦作地帯を含む地域において、中食・外食向け品種としての普及が見込まれる (図 3)。

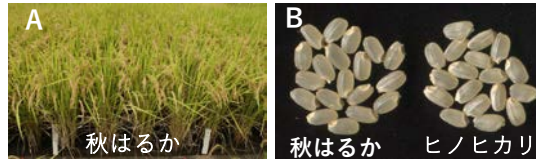
## 3) 水稻の開花期における高温不稔耐性を再現良く評価できるシステムの構築

人工気象室内において、ランプから穂までの距離を個体間で一定に保ち、稈長が異なる多数の水稻品種・系統の高温不稔耐性を、年間を通して同一条件で再現良く評価することができるシステムを構築した。このシステムを用いて、遺伝資源をスクリーニングし、高温不稔に強い 10 品種を新たに選抜した。これら遺伝資源を用いて今後育種素材を開発する (図 4)。

- I. 水稻品種・育種素材の開発
  1. 高温登熟耐性水稻育種素材の開発
  2. 耐病虫性水稻育種素材の開発
  3. 気候変動耐性水稻育種素材の開発
  4. 水稻育種素材の開発支援
- II. 麦類、飼料作物品種・育種素材の開発
  1. 穂発芽耐性麦類育種素材の開発
  2. 気象変動に対して安定な麦類育種素材の開発
  3. 飼料作物育種素材の開発 (イタリアンライグラス、トウモロコシ)
- III. 大豆品種・育種素材の開発
  1. 高温・干ばつ耐性大豆育種素材の開発
  2. 多雨による湿害・病害耐性大豆育種素材の開発
  3. 気候変動に対応した大豆育種素材の開発支援
- IV. 園芸品種・育種素材の開発
  1. 野菜育種素材の開発 (トマト、ダイコン、レタス、葉ネギ)
  2. 果樹育種素材の開発 (カンキツ、リンゴ、ニホンナシ、ウメ)

図 1. 「温暖化の進行に適応する品種育種素材の開発」の課題構成

- ・病虫害抵抗性遺伝子保有
  - いもち病抵抗性 (*Pi39, Pi1*)
  - 縞葉枯病抵抗性 (*Stvb-i*)
  - トビイロウンカ抵抗性 (*bph11*)
- ・高温登熟耐性“やや強”
- ・佐賀県で弁当用業務米として500ha普及



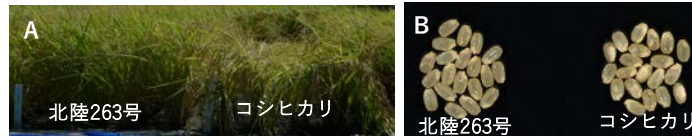
品種・系統名	出穂期	稈長	玄米重	同左	玄米	玄米	食味
	(月日)	(cm)	(kg/a)	比率(%)	千粒重(g)	品質	
秋はるか	8.29	87	56.1	115	23.1	上中	上下
にこまる	8.30	86	61.8	126	23.2	上中	上中
ヒノヒカリ	8.25	83	48.9	100	22.9	中下	上中

品種・系統名	耐病性				耐虫性	高温耐性
	葉いもち	穂いもち	縞葉枯	白葉枯	トビイロウンカ	
秋はるか	強	強	抵抗性	やや弱	中	やや強
にこまる	やや弱	やや弱	罹病性	中	弱	やや強
ヒノヒカリ	やや弱	やや弱	罹病性	やや弱	中	弱

図2. 複数病害抵抗性を持ち高温耐性が優れる「秋はるか」

A: 「秋はるか」の草姿、B: 外観が優れる「秋はるか」の玄米、C: 「秋はるか」を使用した弁当

- ・高温登熟耐性“やや強”
- ・短稈で耐倒伏性が強く多収
- ・縞葉枯病抵抗性 (*Stvb-保*有)
- ・新潟県及び関東で普及予定



品種・系統名	出穂期(月日)	稈長(cm)	玄米重(kg/a)	同左比率(%)	玄米千粒重(g)	玄米品質	食味
北陸263号	8.05	71	71.9	115	24.6	中上	上中
コシヒカリ	8.05	96	62.7	100	22.4	中下	上中
キヌヒカリ	8.03	82	62.8	100	22.4	中中	上中

品種・系統名	耐倒伏性	高温耐性	耐病性			
			葉いもち	穂いもち	縞葉枯	白葉枯
北陸263号	強	やや強	中	やや強	抵抗性	やや弱
コシヒカリ	弱	やや弱	弱	やや弱	罹病性	中
キヌヒカリ	やや強	中～やや弱	中	中	罹病性	中



北陸263号 コシヒカリ

図3. 高温登熟性及び耐倒伏性に優れ縞葉枯病抵抗性を持つ「北陸263号」

A: 倒伏に強い「北陸263号」、B: 外観が優れる「北陸263号」の玄米、C: 「コシヒカリ」より短稈な「北陸263号」

- ・熱光源と穂の距離を一定に保つシステム
- ・出穂期・稈長の異なる品種群の開花穂を正確に高温処理可能
- ・イネコアコレクション等116品種から、高温不稔に強い10品種を選抜

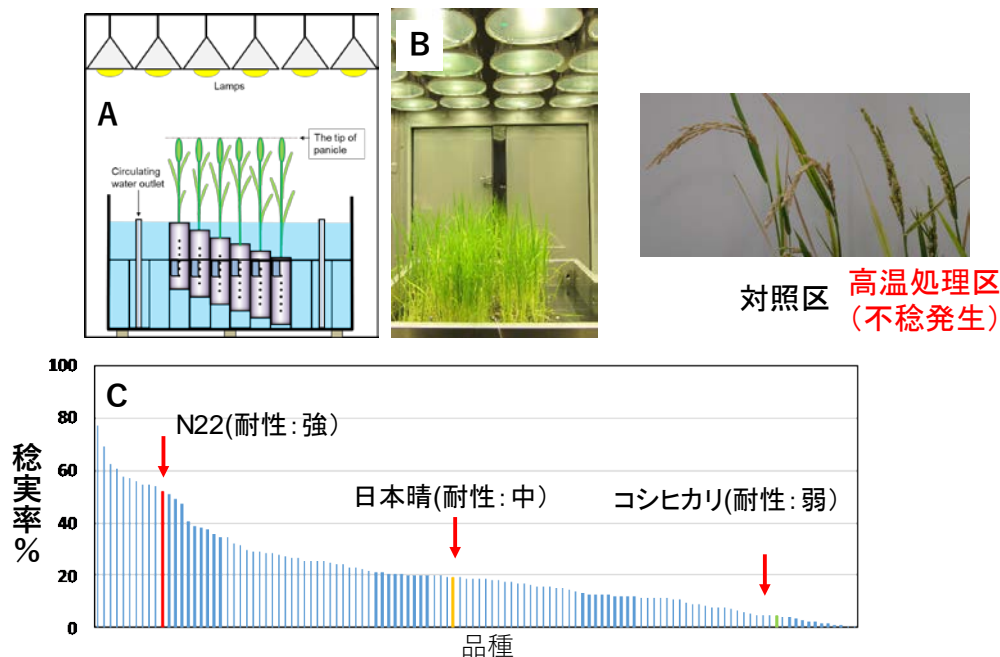


図4. 再現性の高い高温不稔評価システムを構築 (九州沖縄農研)  
 A: 光源と穂の位置を一定に保つシステム略図、B: システムの写真、C: 高温不稔耐性の品種比較

### 3. 今後の展望

本稿で示したプロジェクトの成果の詳細は、原著論文及び研究成果情報として発信済みもしくは発信予定である(Hakata *et al* 2017, 竹内ら 2017, 前田ら 2018)。今後も引き続き温暖化に適応した品種・育種素材を開発し、有望系統については品種登録を順次行い、生産現場に成果を還元する予定である。

#### 引用文献

Hakata *et al.* (2017) Development of a new heat tolerance assay system for rice spikelet sterility. *Plant Methods* 13:34.

竹内ら (2017) 複数病虫害抵抗性を持ち高温耐性が優れる水稻新品種候補系統「西海 297 号」. 2016 年度農研機構研究成果情報

([http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/4th\\_laboratory/karc/2016/karc16\\_s07.html](http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/4th_laboratory/karc/2016/karc16_s07.html))

前田ら (2018) 高温登熟性および耐倒伏性に優れ、多収で縞葉枯病抵抗性の水稻新品種候補系統「北陸 263 号」. 2017 年度農研機構研究成果情報 (印刷中)