

持続可能な農業の実現を目指した高温耐性かつ
高窒素利用効率を有する水稻品種の高速育種04010
B1

分野

適応地域

農業－水稻

全国

【研究グループ】

農研機構作物研究部門、富山県農林水産総合技術
センター、鹿児島県農業開発総合センター

【研究総括者】

農研機構作物研究部門 小川 大輔

【研究期間】

令和4年度～令和6年度(3年間)

キーワード 水稻、品種育成、高温耐性、窒素利用効率、高速世代促進

1 研究の目的・終了時の達成目標

コメの持続的な安定生産や輸出拡大を見据え、環境負荷を抑えた低肥料条件や将来想定される高温環境でも高品質なコメを高収量で生産できる育種素材の開発を研究目的とする。単一あるいは複数の有用遺伝子をコシヒカリなどの現行品種に導入した系統を高速世代促進手法を用いて50種類以上作出する。また、その作出系統を、茨城県、富山県、鹿児島県、人工高温環境に設定した栽培環境エミュレータで評価し、品種化に資する1系統以上を選抜する。

2 研究の主要な成果

- (1) 高温耐性や高窒素利用効率への貢献が期待される22遺伝子に着目し、独自の高速世代促進手法を用いて、有用遺伝子を導入・集積した系統を合計91種類作出した。
- (2) 高温環境下の玄米品質と、収量につながる窒素利用効率の両方が高まる遺伝子の組み合わせを発見した。
- (3) 窒素施肥量に関わらず対照のコシヒカリに比べて収量が高い *Hyd2* 系統を選抜した。この系統の活用により、窒素施肥を1割削減することが可能と期待される。
- (4) 高温耐性品種の「にじのきらめき」の遺伝背景に高温耐性遺伝子を導入し、品種化が期待される有望な1系統を選抜した。

公表した主な特許・論文

- ① Fukuda, T. *et al.* Selection of chromosome segment substitution lines that reduce chalkiness of brown rice without yield penalty in Asian cultivated rice. *Breeding Science* 75: 79–84 (2025)

3 今後の展開方向

- (1) 高度に高温耐性が向上した系統を品種登録し、栽培マニュアルを作成して、品種の普及を図る。
- (2) 本課題で発見した、高温耐性や窒素利用効率の向上に有効な遺伝子組み合わせを、多様な水稻品種に導入し、育種素材開発をさらに推進する。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2026年度)に、本課題で開発した有望系統の1つを品種登録する。
- ② 5年後(2029年度)に、上記品種の栽培マニュアルを作成し、公設試や民間と協力して普及活動を実施する。また、高温が問題となる地域の主力品種に上記有用遺伝子を集積し、高度の高温耐性、高度の窒素利用効率を有する品種を育成する。
- ③ 最終的には、本研究で育成した品種を普及し、2040年までに20万haの栽培を目指す。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 開発品種の普及によって、高温条件下においても安定した品質と収量が確保でき、生産者の収益向上、さらには水田の維持拡大に貢献できる。
- (2) みどりの食料システム戦略で目標としている化学肥料30%削減に貢献するとともに、IPCCが予測する2050年環境でも安定生産が可能となる品種が開発され、わが国の食料安全保障を支え、良質で安定的な国民の食料の確保に貢献する。

(04010B1) 持続可能な農業の実現を目指した高温耐性かつ
高窒素利用効率を有する水稻品種の高速育種

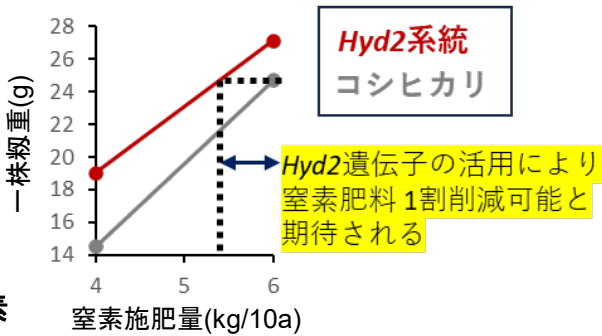
研究終了時の達成目標

- ①有用遺伝子を単独あるいは複数導入した系統を合計50種類以上作出し評価
- ②高温・低窒素施肥環境で高収量・高品質を実現する遺伝子組み合わせを発見

研究の主要な成果

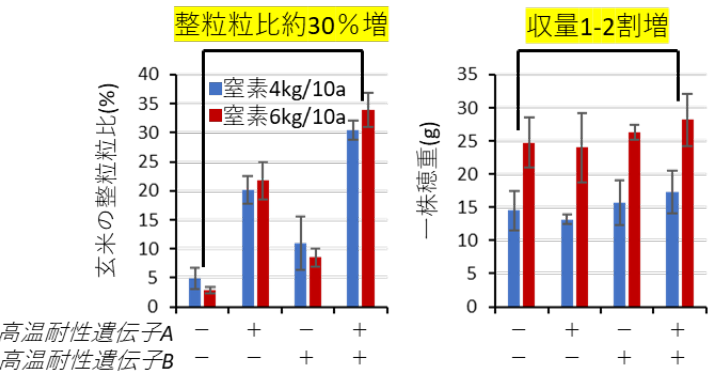
- ①高速世代促進手法を用い有用遺伝子導入系統を合計91種類作出した。
- ③通常区と低肥料区で収量の多いHyd2系統を選抜した。

導入した 有用遺伝子数	各現行品種において作出した系統の数		
	コシヒカリ	富富富	にじのきらめき
1	22	9	8
2	29	7	2
3	11	1	1
4	1	0	0



- ②高温環境での玄米品質と、収量につながる窒素利用効率の両方が高い遺伝子の組み合わせを発見した。

(2024年つくば圃場)

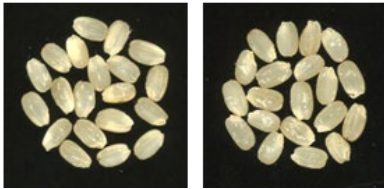


(2024年つくば圃場)

*「整粒粒比」は玄米外観品質を示す指標

- ④「にじのきらめき」に高温耐性遺伝子を導入し、品種化が見込める有望系統を選抜した。

にじのきらめき
高温耐性遺伝子導入系統



(栽培環境エミュレータでの+2.4℃の高温環境)
* 高温耐性系統では、白い部分(低品質)が減っている

今後の展開方向

- ①有用性が検証された遺伝子を「にじのきらめき」等の現行品種に導入し、安定した品質と収量をもたらす品種を開発するとともに栽培手法を確立する。
- ②民間企業や地域生産者等と連携して、開発した品種の普及を図る。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

現在、さらには今後予想される高温環境や、環境負荷削減に貢献する低肥料環境で、安定した収量・品質をもたらす品種を創出することで、日本の食料安全保障とコメの輸出促進に貢献する。