2025 年度 若手・女性研究者奨励金 レポート

研究課題	**コシヒカリの同質遺伝子系統ヒカリッコの高温登熟障害に関する研究** **－早生・短稈品種ヒカリッコは高温登熟障害を回避・低減できるか？－**
キーワード	①稲、②育種、③高温障害回避

研究者の所属・氏名等

フリガナ 氏　名	カミムカイ　ミサ 上向井　美佐
配付時の所属先・職位等 （令和７年４月１日現在）	新潟食料農業大学　食料産業学科　アグリコース　助教
現在の所属先・職位等	新潟食料農業大学　食料産業学科　アグリコース　助教
プロフィール	2021 年 3 月愛媛大学大学院連合農学研究科 修了（農学博士）。同年 4 月より高知大学短期研究員、2022 年 10 月より高知大学海洋コア総合研究センター技術補佐員、2023 年 4 月より愛媛大学短期研究員を経て、2024 年 4 月より現職。専門は植物育種・遺伝学。特に稲の多収性や耐倒伏性、出穂に関する遺伝子の解明や栽培現場への実用化に力を入れています。

1. 研究の概要

2023 年、新潟県の 1 等米の比率は約 4.9%であった。これは、高温登熟障害によって背白、基白、腹白等の白未熟米が多発して 2 等米・3 等米・等外米が急増した事に起因する。本研究では、コシヒカリの早生・短稈同質遺伝子系統‘ヒカリッコ’を用いて胎内市内の水田で栽培し、17 日前後出穂を早進化する事により登熟前半を 7 月前半に移行させることによって高温登熟障害を回避できるか否かを検討した。

2. 研究の動機、目的

高温登熟障害が起こる要因として、出穂後 20 日間の日平均気温が 27℃以上になると多発する。新潟県胎内市において、2023 年 8 月の日平均気温は 29.9℃、7 月の日平均気温は 25.9℃であった。このことから、出穂後 20 日間の大半を 7 月中に経過させることで高温登熟障害を回避できると考えられる。そこで、コシヒカリ(新潟県で中生)より出穂が早い極早生品種‘ヒカリッコ’(コシヒカリの早生・短稈同質遺伝子系統)を用いることで、胎内市における栽培適性および高温登熟障害の回避が可能かを出穂期の違いにより評価した。更に、新潟県において早生・良食味品種として栽培されている‘こしいぶき’ならびに極早生品種の‘葉月みのり’とヒカリッコを比較し、出穂期および、収量・収量関連形質、食味、玄米品質を調査した。また、ヒカリッコは'コシヒカリ'と同様に、いもち病に関する抵抗性遺伝子を有していない。そこで、ヒカリッコへ‘たちはるか’由来の 2 種のいもち病抵抗性遺伝子を導入し、いもち病真性抗性を有する“ヒカリッコ BL”の作成を目標とした。

3. 研究の結果

ヒカリッコの新潟県胎内市における穂揃い日は、7 月 17 日、コシヒカリは 8 月 2 日であった。なお、播種日は、全ての品種とも 4 月 20 日、移植日は 5 月 10 日。ヒカリッコは、コシヒカリより新潟県胎内市における出穂期がコシヒカリより 16 日早く、新潟県において極早生であり、登熟期間の初期から中期までが 7 月中に経過した。この結果から、2023 年のような 8 月の高温条件を回避できると考えられる。収量性に関しては、ヒカリッコは、コシヒカリと同等の収量を示した。これは、ヒカリッコは'レイメイ'由来の半矮性遺伝子 *sd1-r* を有しているため短稈であり、これによって倒伏を回避できたことで登熟歩合が高く、安定した収量を確保できたと考えられる。食味官能試験においては、ヒカリッコは、総合評価、味、粘り、硬さ、香り、外観の全ての項目において、コシヒカリと有意差がなく、極良食味だった。

表 1．ヒカリッコ、葉月みのり、こしいぶきおよびコシヒカリの収量および関連形質

	ヒカリッコ	葉月みのり	こしいぶき	コシヒカリ	LSD(5%)
収量 (g/m²)	711 b (99)	785 a (109)	748 ab (104)	717 b	53
粗収量 (g/m²)	727 b (96)	791 a (104)	772 a (102)	759 ab	45
一穂穎花数	88.1 c (76)	112.0 a (97)	105.0 b (91)	115.9 a	6.0
穂数/m²	396 a (103)	330 b (86)	386 a (100)	385 a	29
千粒重(g)	22.7 a (109)	22.6 ab (108)	21.5 bc (103)	20.9 c	1.2
登熟歩合(%)	89.8 ab (116)	94.4 a (122)	85.7 b (111)	77.3 c	5.7
受精歩合(%)	95.9 ab (109)	96.6 a (109)	93.6 b (106)	88.4 c	2.4
受精穎花登熟歩合(%)	93.6 ab (107)	97.7 a (112)	91.5 bc (105)	87.3 c	4.5
穎花数/m²	34921 c (78)	36878 c (83)	40524 b (91)	44489 a	2658
シンクサイズ (g/m²) 1)	792 c (85)	831.5 bc (90)	872 b (94)	929 a	57

1) 玄米1粒重×穎花数/m²
() ：コシヒカリに対する%
各品種において、同一アルファベット間には５%水準で有意差がないことを示す。

たちはるかが有する葉いもち圃場抵抗性遺伝子 *Pi39*(第 4 染色体)および穂いもち圃場抵抗性 *Pb1*(第 11 染色体)をヒカリッコに戻し交雑育種法で導入するため、ヒカリッコ×たちはるか の交雑を実施した。その F_1 植物を新潟食料農業大学の自然光型人工気象室)内で育成し、ヒカリッコ×F_1 の戻し交雑を実施しつつある。‘たちはるか’由来のふ先色(内・外頴の先端)にアントシアニンの着色が認められたことにより、ヒカリッコ×たちはるかの交雑が成功したと考えられる。

戻し交雑種子を播種して B_1F_1 植物を 4 個体育成し、それらの葉身から DNA を抽出して、マーカー解析によって *Pi39* と *Pb1* の両方を有する個体を選抜した。同様のヒカリッコによる戻し交雑と DNA マーカーによる選抜を繰り返し、最終的に B_8F_2 集団を育成して、*Pi39* と *Pb1* の両方をホモ型に有する個体を選抜する予定である。その *Pi39*／ *Pi39 Pb1*／ *Pb1* 個体から種子を増殖して、畑晩播によって葉いもち圃場抵抗性を、穂いもち多発田に栽培することによって穂いもち圃場抵抗性を検定する必要がある。



写真 1．収量調査の様子

4. 研究者としてのこれからの展望

本研究により、2023 年のような 8 月の高温到来時におけるコシヒカリの極早生同質遺伝子系統の実用化に向けた基盤研究が築かれた。出穂期を 16 日早生化することによって、2023 年のような高温年における品質低下対策として期待される。この他に、ヒカリッコは、コシヒカリと収量(g/m²)および食味に有意差がない、極良食味品種である。これにいもち病抵抗性を付与したヒカリッコ BL を育成することによって、高温登熟障害を回避できることが実証された。葉いもちおよび穂いもちに対する圃場抵抗性の付与による農薬散布回数の減少が期待される。ヒカリッコ BL が実用化されれば、コシヒカリ並みの良食味且つ、コシヒカリと同等の収量、いもち病抵抗性を有した、短稈品種のため、倒伏による品質低下の予防策としても有効である。昨今の高齢化に伴う省エネ栽培方法の一つとして、新潟県への実証可能性も十分あり得ると考える。ヒカリッコ BL を品種登録した暁には、新潟県全域への普及を考えており、ヒカリ

ッコの育成地である高知県高知市の水田農家にヒカリッコ BL の試験栽培を行って頂く予定である。

5. 支援者（寄付企業等や社会一般）等へのメッセージ

本研究にご支援を賜り、おかげさまで、本研究の進展を果たすことができました。今後も本研究を発展させて、実用品種、ヒカリッコ BL まで漕ぎ着けたいと存じておりますので、ご支援を賜れば幸甚に存じます。