

農学部門長 殿

代 表 者 島崎一彦

助言・評価者 森 牧人

平成 30 年度農学部門個人・グループ研究プロジェクト
成 果 報 告 書

請求

標記について、下記のとおり報告いたします。

記

1. プロジェクト名称 ファイトトロンを用いた稲・野菜・花卉の高温障害に関する研究

2. 研究成果（2 ページ程度）

水稻玄米の外観品質，粒径および胚乳細胞内部形態の関係

【緒言】水稻玄米の白未熟粒は登熟期の高温によって多発する。白未熟粒の発生はしばしば粒径の低下を伴い、その発生には粒径が関与することが指摘されている。玄米の各粒径（粒長，粒幅，粒厚）は各方向に並ぶ胚乳細胞の数とサイズによって決定される。本研究では高温による白未熟粒の発生機作を明らかにするために、登熟期の異なる時期に高温条件を付与し、主要な白未熟粒である乳白粒において粒径，胚乳細胞の数および面積の関係を明らかにした。

【材料と方法】水稻品種コシヒカリを供試した。2017 年に 1/5000a ワグネルポットに水田土壌を充填し、播種後 13 日の苗を 3 株/ポット，1 株 2 本で移植した。屋外で生育させ、穂揃期にポットを自然光ファイトトロンに搬入し、気温を高温（昼温/夜温：32℃/28℃）と低温（同：24℃/20℃）に設定した。登熟期の異なる時期に高温条件で生育させる 7 処理区，すなわち①全期間高温，②0-3 日高温，③4-7 日高温，④8-11 日高温，⑤12-15 日高温，⑥16-19 日高温，⑦全期間低温を設けた（各 3 ポット 9 株）。成熟期に穂長の最も長い 4 穂について脱穀・粃摺りし，白未熟粒のタイプ別割合を測定した。



また，同じ 2～4 穂の中位一次枝梗の先端から 4～5 番目の粃を株当たり約 10～20 粒，各処理区約 80～140 粒採取した。これらを粃摺りし，1 粒ずつ番号付けし，粒径および白未熟粒のタイプ別割合を穀粒判別機で調査した。この玄米を Miyazaki ら（2018）の手法で選抜し，①～⑥の高温区から乳白粒を，⑦の低温区から完全粒をそれぞれ 6 粒選抜した。これらについて Morita ら（2005）の方法に従い，胚乳中心点からの距離および角度別に胚乳細胞の数と面積を解析した。

【結果と考察】①では高温によって完全粒割合が有意に減少し，白未熟粒割合が有意に増加し，その主要因は乳白粒割合の増加によるものであった。同様の乳白粒の増加が 4 日間の高熱処理を与えた②～⑥で認められた。粒径は幅において①で短くなったが，高熱処理時期②～⑥による粒幅の差は認められなかった。胚乳中心点と背部維管束を結ぶ線を 0° とし，30° ごとに角度別にみた場合，胚乳細胞の数は⑦と比べ⑤，④，①で有意に多く，このことは背部維管束方向の 0° で有意であった。逆の関係が細胞 1 個当たりの面積に認められ，⑦と比べ⑤，④，①で有意に面積が小さかった。

以上より、登熟中期の高温は乳白粒において背部維管束方向 0° における細胞の数の増加と面積の減少を生じさせた。この数の増加と面積の減少の関係によって登熟中期の高温では粒幅に有意な差がみられなかったが、全期間高温では面積の減少が数の増加を上回り、粒幅に有意な減少が生じた。これらのことから、胚乳細胞の数の増加を引き起こす背側での活発な細胞分裂が乳白粒の発生に関与するものと考えられた。

3. 研究助言・評価者のコメント（300字程度）

本研究プロジェクトは我が国の主要作物である水稻の栽培において登熟期に見られる白未熟粒である乳白粒の発生メカニズムを高温との関連において、ファイトトロンを使用して、詳細に調査したものである。これらの成果の一部はすでに関連の学会で発表されている。地球レベルでの異常気象の頻発が作物栽培に大きな被害をもたらすことが問題視されている背景からも重要な研究成果であると評価できる。

4. 研究成果の公開実績・予定

[学会発表]

福永涼太・宮崎彰・米丸淳一・森田敏 水稻玄米の外観品質と粒径および胚乳細胞内部形態の関係 — 登熟期における高温処理時期の影響—。日本作物学会四国支部第 55 回講演会，2018 年 11 月 30 日