

水稲における出穂後の水管理の違いがメタンガス排出に及ぼす影響

水稲栽培において出穂後に落水管理を行うと、出穂期以降に土壌の酸化還元電位が上昇し、出穂後に間断灌水を行う慣行の水管理に比べて水田からのメタンガスの排出量は削減される。水稲生育期間を通じたメタンガスの排出量は、慣行の水管理の3割程度である。

農業研究センター農産園芸研究所作物研究室 (担当者: 林田裕樹)

研究のねらい

近年、様々な分野で温室効果ガスの排出削減が求められている中、水田からも多くのメタンガスが排出されており、排出削減が急務である。水田からのメタンガスは湛水することで土壌が還元状態になり、メタン生成菌の活動が活発になることで発生する。このため、排出削減には、水稲の中干しによる土壌への酸素供給が有効であることが知られているが、WC S用稲栽培で一般的に行われている出穂後の落水管理でのメタンガス排出については明らかではない。そこで、水稲栽培での出穂後の落水管理が水田からのメタンガス排出に及ぼす影響を検証する。

研究の成果

1. 出穂後に落水管理を行うと、出穂後のメタンフラックスは、慣行の水管理（出穂後の間断灌水）より低く推移する（図1、図2）。
2. 出穂後に落水管理を行うと、出穂後における土壌の酸化還元電位は、慣行の水管理（出穂後の間断灌水）より上昇し、土壌の還元状態が緩和される（図3）。
3. 出穂後に落水管理を行うと、水稲の生育期間を通じたメタンガスの排出量は、慣行の水管理（出穂後の間断灌水）の3割程度に抑制される（表1）。

普及上の活用面・留意点

1. 温室効果ガス削減のための応用研究に活用できる。
2. 本試験は品種を統一する必要があるため「ヒノヒカリ」を用いた。
3. 出穂後の落水管理は、収量および品質を低下させるため、主食用米栽培には適さない。
4. 農産園芸研究所水田（合志市、土壌条件は多湿黒ボク土）での結果である。
5. 水稲の移植期は6月23日（2022年）、6月22日（2023年）とし、代かきは共に移植の3日前に行って湛水を開始した。栽植密度は15.9株/m²、窒素施肥量は、0.8kg/a（基肥：0.5kg/a、穂肥：0.3kg/a）とした。
6. 水稲の前作で小麦を栽培し、収穫後（6月上旬）に麦稈を鋤き込んだ。

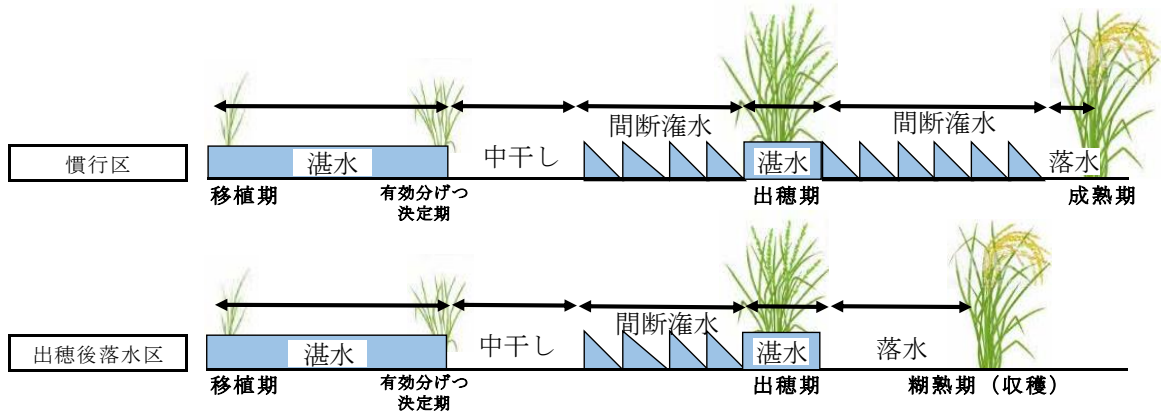


図1 水管理の概要

注1) 間断灌水の方法は、2022年は自然落水後に入水、2023年は3日湛水、1日落水した。
 注2) 中干しは、2022年は7月25日～7月29日、2023年は7月27日～7月31日とした。
 注3) 出穂後落水区の落水処理開始日は、2022年、2023年ともに8月31日とした。

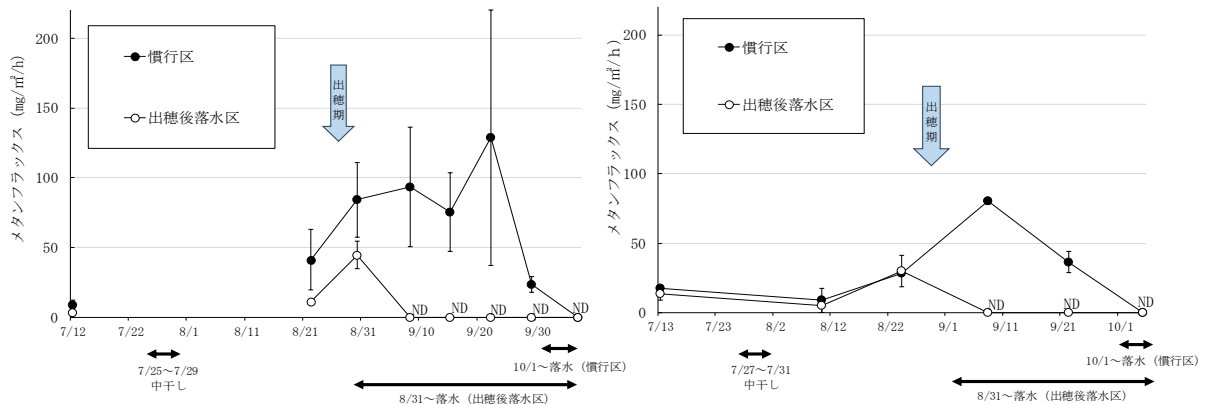


図2 メタンフラックスの推移 (左: 2022年、右: 2023年)

注1) メタンフラックスは単位時間・単位面積当りに通過するメタンガスの量。
 注2) クローズドチャンバー法により、チャンバー設置後0分、20分後の気体を100mlシリンジで採取した(n=2)。
 注3) メタンガスはガスクロマトグラフ(GC-14A、島津製作所)で測定した。
 注4) 図中のバーは標準誤差、NDは検出限界値未満だったことを示す。
 注5) 2022年の7月中旬～8月中旬までの期間は、測定機器の不調により欠測。

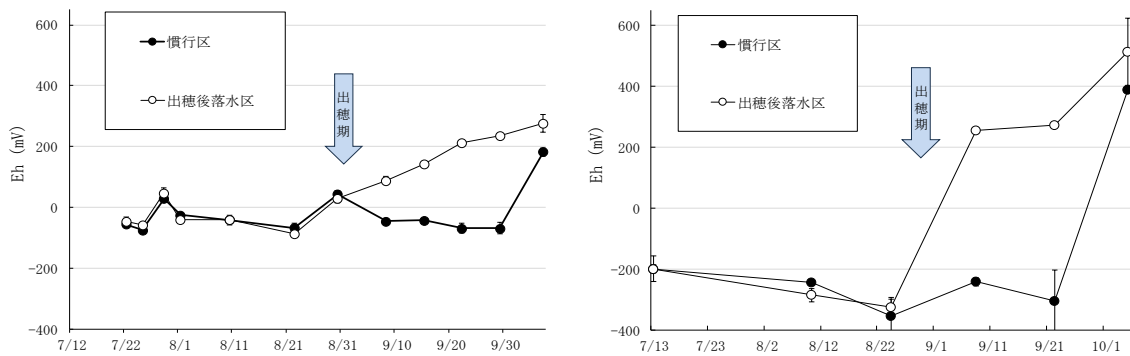


図3 土壌の酸化還元電位の推移 (左: 2022年、右: 2023年)

注1) Ehメーター (PRN41、藤原製作所) で深度5cmで測定した(n=2)。
 注2) 図中のバーは標準誤差を示す。

表1 水稲生育期間中のメタンガス排出量 (g/m²)

	メタンガス排出量	比率	(参考) 二酸化炭素換算値
慣行区	59.7	100	1492.5
出穂後落水区	17.3	29	432.5

注1) 2023年度の「ヒノヒカリ」のデータ。
 注2) 生育期間は両区ともに7/13～10/5とした。
 注3) 出穂後落水区は、9/27に地上部を刈り取り、その後は切り株上にチャンバーを設置して測定した。
 注4) メタンガス排出量は、図2の2023年のグラフを基に台形法で算出した。
 注5) 二酸化炭素換算値は、国立環境研究所「日本国温室効果ガスインベントリ報告書2023」の地球温暖化指数(25)を基に算出した。