

[成果情報名] 間断灌漑技術(AWD)によるライフサイクル温室効果ガス削減効果

[要約] ベトナムのメコンデルタにおける間断灌漑技術導入(AWD)農家は、収量を維持しつつ、播種量、窒素施肥量、リン酸肥料施用量を減らし、ライフサイクル温室効果ガス(LC-GHG)を削減させる。

[キーワード] 間断灌漑技術、ライフサイクル温室効果ガス、ベトナム・メコンデルタ

[所属] 国際農林水産業研究センター 社会科学領域

[分類] 研究

[背景・ねらい]

ベトナム・メコンデルタでは、温室効果ガス(Greenhouse gas: GHG)排出量を抑制し、気候変動を緩和させる水稲作技術の一つとして、間断灌漑技術(Alternate wetting and drying: AWD)が導入されている。AWD 導入による効果 (GHG の一つであるメタン(CH₄)削減、灌漑用ポンプ運転経費削減や収量増加等) は、国際農研とカウンターパートを始めとする多くの研究者により報告されてきた。一方で、AWD 導入による CH₄と一酸化二窒素 (N₂O、GHG の一つ) とのトレードオフ、及び施肥管理等への影響も報告されている。しかし、これらが地球温暖化へ与える影響を包括的に考慮した評価はほとんど行われていない。本研究では、ライフサイクルアセスメント(LCA)手法を用い、コメ栽培の播種から収穫までの資源消費量や排出物量を計算し、AWD 導入によるライフサイクル温室効果ガス(LC-GHG)削減ポテンシャルを評価する。

[成果の内容・特徴]

1. ベトナム・メコンデルタ北部のアンジャン省において、AWD 実施農家約 100 戸、未実施農家約 100 戸、合計 200 戸の農家を対象に、水稲栽培管理（播種量、機械稼働時間等）に関する聞き取り調査を行い、LCA 手法による分析の基礎データとする。
2. 水田土壌由来及び稲わら焼却に伴う GHG (CH₄ と N₂O) 発生量は、IPCC(2019)に基づき推定した。なお水田土壌由来 CH₄ の計算には、水管理の寄与を表す係数として AWD 実施農家に 0.55、未実施農家に 1 を用いた。その他、栽培日数、投入有機物の種類や量等は調査に基づく。
3. アンジャン省において AWD を実施している農家では、水田土壌の酸化・還元状態が繰り返される AWD の導入により、水田土壌由来の N₂O 発生量が増加する。また、カリ肥料の施用量も多い。しかし、播種量、窒素施肥量、リン酸肥料施用量、灌漑用ポンプ運転時間を減らしながら、収量を減らさず (図 1)、土壌由来 CH₄ を 47%削減、土壌由来 N₂O を 17%増加、非土壌由来 GHG (焼却とその他) を 9%削減させる。LC-GHG 排出量は AWD 実施・未実施農家でそれぞれ 9.82、16.6 t CO₂-eq ha⁻¹ であり、AWD の実施により 41%削減される (図 2)。
4. AWD 実施・未実施に関係なく、75%以上の農家で焼却が行われていたため、稲わら処理の違いが AWD 実施・未実施農家の水田土壌由来 CH₄ 発生量の差へ及ぼす影響は小さい (図 3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 本結果は、AWD のさらなる普及に向けた施策立案・実行の科学的根拠として用いることが可能である。
2. アンジャン省では、年間を通して稲が 2 ～3 回作付けされている。本結果は、夏秋作 (早期雨季 early wet) に基づくものであり、年間を通しての評価が必要である。
3. LC-GHG 排出量を用い、AWD 導入国における LC-GHG 削減率が推定できる。
4. 本研究で用いた LCA 手法は、他の地域・国への応用が可能である。

[具体的データ]

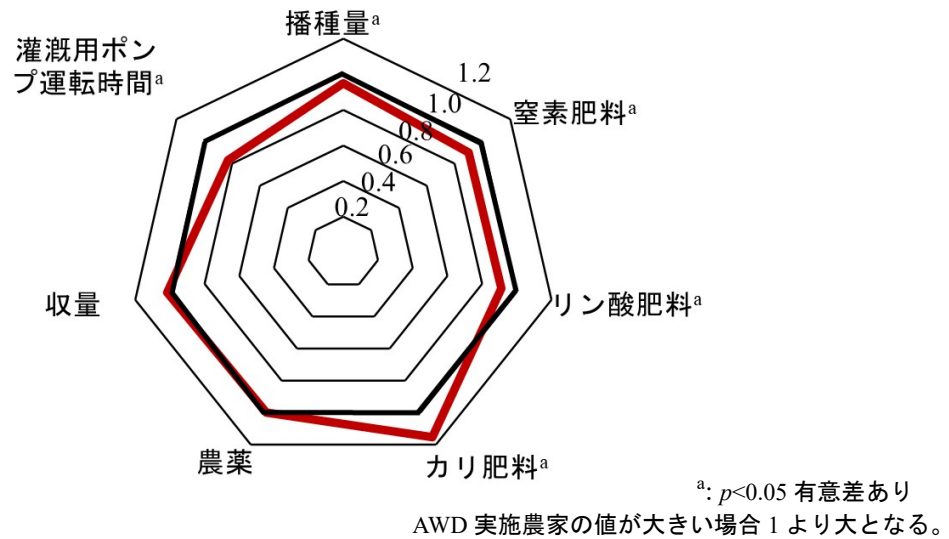


図 1 AWD 未実施農家の平均値に対する実施農家の平均値の比で表した播種量、施肥量、農薬施用量、収量ならびに灌漑用ポンプ運転時間

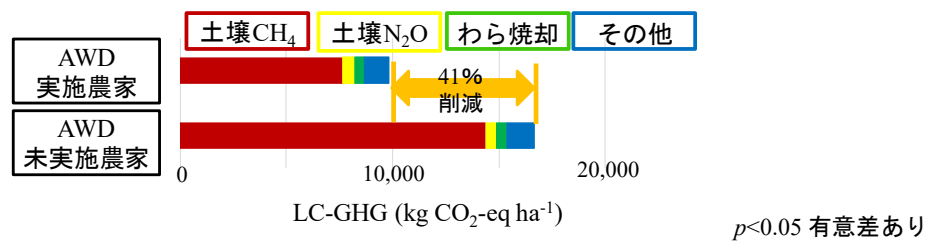


図 2 AWD 実施・未実施農家の温室効果ガス排出量比較

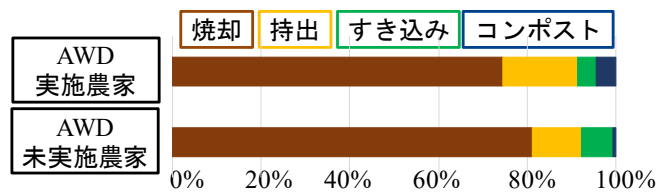


図 3 AWD 実施・未実施農家の稲わら処理

[その他]

研究課題：開発途上地域農業の温室効果ガス排出抑制とリスク回避技術の開発

プログラム名：開発途上地域における持続的な資源・環境管理技術の開発

予算区分：交付金 [気候変動対応]

研究期間：2020 年度（2019～2020 年度）

研究担当者：レオン愛・南川和則・泉太郎、Nguyen Huu Chiem（カントー大学）

発表論文等：Leon A et al. (2020) Journal of Cleaner Production, 285:125309

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125309>