

日本農業気象学会 2016 年全国大会オーガナイズドセッション OS-J3 「水田の微気象と物質循環」の報告

小野圭介・宮田 明・伊川浩樹

国立研究開発法人農業環境技術研究所

1. 概要

日時：2016年3月14日(月) 15:00~17:20

場所：岡山大学一般教育棟 A37 号室(C 会場)

主催：JapanFlux

オーガナイザー：小野圭介，宮田明，伊川浩樹(農業環境技術研究所)

講演：

1. 水田湛水層を中心とした熱輸送と物質循環(臼井靖浩)
2. 水田水深による水面-大気間の熱交換特性の変化のモデル化(丸山篤志，桑形恒男，根本学，濱寄孝弘，石田祐宣)
3. Predicting canopy and panicle temperature with general micrometeorological data in the rice paddy field(王艶艶，大上博基)
4. つくば近郊の水田における局地気象環境の特徴(桑形恒男，萩野谷成徳，川端康弘，小野圭介，石郷岡康史)
5. つくば近傍の降水量の長期変化傾向(小林健史，小野圭介，伊川浩樹，滝本貴弘，宮田明)
6. 真瀬水田フラックスサイトにおける蒸発散の長期データ解析(伊川浩樹，小野圭介，間野正美，小林健史，滝本貴弘，宮田明)
7. フラックス観測に基づく稲単作田の炭素収支モニタリング(小野圭介，宮田明，間野正美，滝本貴弘，小林健史，佐々木規衣，伊川浩樹)
8. 単作水田からの N₂O フラックス(岩田徹，小野圭介，林健太郎，常田岳志，岡田和也，内藤達也，八木健太)
9. 野焼きは単作田の炭素収支にどう影響するか？(第3報)(岡田和也，小野圭介，和穎朗太，常田雅子，林健太郎，岩田徹)

2. セッションの趣旨

水田は湛水状態で作物を栽培するユニークな生態系であり，本学会でも水田の微気象特性や水稻の気象に対する生理・生態反応について 60 年以上もの長い研究の歴史がある。2000 年代以降は，水稻生育，微気象，フラックスの長期連続観測が行われるようになり，他の耕地生態系との対比の中で水田という生態系や土地利用の特徴を明らかにする試みが続けられてきた。このような研究の流れを受け継ぎ発展させるため，JapanFlux の活動の一環として本オーガナイズドセッション(OS)を企画した。

現 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 農業環境変動研究センター

<http://www.agrmet.jp/sk/2016/D-4.pdf>

2016年4月20日 掲載

Copyright 2016, The Society of Agricultural Meteorology of Japan

3. 発表内容

本 OS は大会 1 日目の午後に開催された。他の 2 つの OS との並行開催となったが，フラックス，微気象，局地気象，土壌物理の研究者を中心に 40 名弱の参加があった。3 時間の枠が用意されたため，応募のあった講演すべてを盛り込んだプログラム構成とした。

まず，宮田(農業環境技術研究所)から本 OS の趣旨，JapanFlux が開催したこれまでの OS の概要，水田微気象研究の歴史について説明があった。その後，臼井氏(北海道農業研究センター)から，水田湛水層における対流の測定手法の開発や測定結果について紹介があった。湛水層では藻類やシアノバクテリアの活動により溶存酸素や pH が大きく日変化し，そのことが群落内の CO₂ 濃度プロファイルにも影響を及ぼしている可能性を示唆する結果を示した。また，湛水層が分野の境界となってしまうとこれまでいづれの分野においても物質循環等と関連づけた研究が十分に行われてこなかったとの見解を示し，今後の分野間連携による研究の深化の必要性を強調した。続いて，水田微気象分野の発表が 2 題あった。丸山氏(中央農業総合研究センター)は群落熱収支モデルにおける水温推定スキームの改良，王氏(愛媛大学)は群落熱収支モデルにおける穂温推定スキームの改良の結果を紹介した。これらは，水温・穂温の数分~日スケールでの再現を目指したモデル開発であり，これまでの研究蓄積を十分に活用した成果であった。

次の 2 題は水田環境と局地気象の相互作用に関する研究であった。水田の気候緩和に関する研究はこれまでもあったが，実測した熱収支と関連づけたものや降水量の経時変化に現れた特徴について研究したものは少なかった。桑形氏(農業環境技術研究所)は，つくば市真瀬の水田観測サイト(真瀬サイト)とつくば市街の混合地目に位置する気象研究所内の観測サイトとの間の気温や水蒸気圧差が，潜熱・顕熱フラックス差で説明されうることを示した。小林氏(農業環境技術研究所)は，つくば市近傍の AMeDAS 観測サイトに対して真瀬サイトの強雨頻度が高いこと，その理由として生育期間中の水田蒸発散由来の高い水蒸気圧が考えられることを示した。さらに，2000 年代後半からはサイト間の雨量の大小関係が異なってきたという興味深い指摘もあった。従来の水田微気象研究は生育期間に着目したものがほとんどであったが，物質循環や周辺環境との相互作用は連続的に生じており，通年を対象とする研究の重要性が再確認された。

後半 4 題は水田の物質循環に関わる発表であった。伊川(農業環境技術研究所)は，真瀬サイトの生育期間の蒸発散比の季節~長期変化を解析した結果を報告した。蒸発散比の変動は時間スケールに依存しており，短期的には降水等の要因，長期的にはイネの生育状況等を反映していると考えられた。小野(農業環境技術研究所)は，同じ真瀬サイトにおける年間炭素収支

の長期解析の結果を示した。2002～2014年の期間の前半、後半ともに生態系からわずかに炭素が流出する傾向が継続しており、その強度は土壤炭素濃度の測定値から推定される作土層での土壤炭素量の変化速度と同じオーダーであることが明らかとなった。本大会の会場である岡山大学でも水田のフラックス研究が続けられており、岩田氏(岡山大学)から N_2O フラックス、岡田氏(岡山大学)から野焼きが炭素収支に及ぼす影響の評価に関する報告があった。チャンバー法による通年での N_2O フラックス測定の結果、追肥時や野焼き直後の放出量が多いこと、自動開閉・自動サンプリングではないチャンバーシステムでは放出のピークをとらえることが容易ではないことが示された。圃場での収穫残渣の焼却処理は国内でも行われているが、焼却が圃場の炭素収支に及ぼす影響は未解明である。岡田氏は焼却の有無が翌年の CH_4 フラックスに及ぼす影響に特に注目した分析を行い、焼却により翌年以降の CH_4 放出量を減少させること、焼却により 1 mm 未満の画分の有機物が減少していることを明らかにした。

4. 所感

趣旨に記したように近代的な水田微気象の研究は 60 年以上の歴史があり、すでに多くの基本プロセスが解明されている。しかし、たとえば蒸発散量や群落表面温度の複数年に及ぶ長期的な動態を理解するためには、土壤炭素・窒素等の水田全体の物質循環や大気側の長期変化まで考慮する必要があるだろう。また、その過程で従来のモデルで十分に再現されていなかった基本プロセスのモデル化も必要となるかもしれない。そのような視点から本 OS を見直すと、これからの研究の方向性が簡潔にまとまった構成となっており、質疑応答の内容も発展性のあつた有益なものであつたと感じる。この場を借りて発表者および参加者、ならびに大会関係者に深く感謝したい。