

PAWEES 2021 Taiwan の振り返りと今後の水田水環境工学研究
Review of PAWEES 2021 Taiwan and Future Paddy and Water Environment Research

○中村公人*, 松野 裕**

Kimihito NAKAMURA*, Yutaka MATSUNO

1. はじめに 国際水田・水環境工学会 (International Society of Paddy and Water Environment: PAWEES) は, 2003 年 1 月に農業農村工学会 (JSIDRE), 韓国農業工学会 (KSAE), 台湾農業工学会 (TAES) の支援を受けて設立され, 今年度は設立後 20 年を迎える. この間, 水田稲作農業を核とした水環境分野の研究を推進することを大きな目的として, 3 学会の継続的な協力のもと運営されている. 主な活動は, 国際誌である *Paddy and Water Environment* の発行と国際研究集会の開催である. 2020 年から世界的に広まったコロナ禍の影響により 2020 年の研究集会は設立以降初めて中止されたが, 台湾関係者の尽力により, 2021 年秋にはオンライン形式により開催された. 本報告では, 昨年度の台湾研究集会の概要と研究発表内容の動向を概観するとともに, 平松和昭現 PAWEES および JSIDRE 会長の下に福岡において開催される国際研究集会の概要を述べ, PAWEES における今後の水田水環境工学研究について考えてみたい.

2. 2021 年度 PAWEES 台湾研究集会の概要 2021 年 10 月 29 日に開催された研究集会のメインテーマは, 「Innovative Technologies for Agricultural Water Sustainability」と設定され, セッションテーマは, ①Water-Energy-Food Nexus, ②Smart Irrigation Quantity and Quality Technologies, ③Irrigation Management in Water Shortage and Climate Change, ④Water Saving Irrigation and Irrigation Service Extensionであった. 発表は計 66 件, セッション毎では, ①11 件, ②17 件, ③32 件, ④6 件であり, さらに, Ray-Shyan Wu 氏 (台湾) から「台湾における農業用水の持続可能性の追求」, 進藤惣治氏 (日本) から「水田農業における気候変動対策」の演題で基調講演が行われた. 研究集会において採択されたステートメント (PAWEES 2021 Taiwan Statement) によると, 12 カ国からの 224 名の研究者, 政策立案者, 技術者, 民間企業などの参加が得られ, 気候変動による影響に対処しつつ, 農業用水の持続可能性を実現するための政策立案や技術革新に関する考え方が共有された.

具体的な発表内容をみると, セッション③の発表件数が多いことからわかるように, 大きな問題意識は気候変動による農業に関わる水環境への定量的な影響評価とその影響への対策 (適応策) であることが読み取れる. 最も着目されている気候変動の影響は渇水である. 土壌水分, 作物体の水ポテンシャルといった水分状態自体の推定や必要水量に関する研究に加えて, 渇水対応のための水管理を行うために不可欠な情報である, ため池, 貯水池, 排水ポンプ場の水位の推定に関する研究がみられる. これらの水の状態に関する情報を, 容易に取得できる気象因子や衛生データから予測する手法の検討が数多く行われている. ここで利用されているものが人工知能 AI の様々な手法である. 機械学習, 深層学習, 人工ニューラルネットワーク, 畳み込みニューラルネットワーク, サポートベクター

* 京都大学農学研究科 Graduate School of Agriculture, Kyoto University

** 近畿大学農学部 School of Agriculture, Kindai University

キーワード: PAWEES, 気候変動, 水田水環境

マシン，ランダムフォレスト，LSTM（Long Short-Term Memory）といった用語が並ぶ。また，必要な情報をセンシングしてこれを無線通信ネットワークによって統合的に管理することも重要であり，LoRa 無線通信に関する研究もみられた。さらに，節水的管理を行うために，政府と水利組合の役割分担，水配分のフレームワークといった政策に関わる課題にも取り組まれている。水生産性を上げる具体的管理法としては，SRI（System of Rice Intensification），地下灌漑，貯水池とポンプ場の連係運用などが検討されている。

気候変動による影響として着目されている事項としては，渇水の他に，豪雨の激甚化・頻発化に伴う農地の浸水被害やこうした洪水被害を緩和するためのいわゆる田んぼダムに関する研究もみられる。また，河川生態系，面源負荷，沿岸域での水路への塩水侵入，地下水水位への影響も懸念されていることがわかる。

近年，解析技術として急速に進歩した AI や画像解析手法は，他にも農業水利施設の機能診断などに活用されている。また，リモートセンシングデータは，土地利用，作付けパターン，植生被覆の空間情報の整備や降水量や雲量の空間予測にも利用されている。リモートセンシングデータと AI を組み合わせると，貯水池の表面水温の推定も検討されている。

一方，地球温暖化を抑制するための温室効果ガス放出抑制策（緩和策）として，水田農業で重要視されていることが，水田からのメタン放出抑制策である。これを抑制するための水管理の普及はモンスーンアジアの水田地域の重要な課題と考えられる。

3. 2022 年度 PAWEES 福岡研究集会の概要 今年度の研究集会は 11 月 17 日（，18 日）に福岡国際会議場においてハイブリッド形式で開催される。メインテーマは「Contributions of Paddy Farming to Achieve the SDGs」である。セッションテーマは，①Water and Soil Management，②Disaster Risk Management and Adaption，③Regional Resource Management and Rural Planning，④ICT and Smart Technologies in Agriculture and Ecosystem Management である。メインテーマは，2018 年に開催された PAWEES 奈良研究集会のテーマ「Promoting Sustainable Paddy Farming to Achieve the SDGs」を受けてのものと考えられる。2015 年に国際社会共通の目標として設定された SDGs の達成のために行われてきた水田水管理の推進によって，どのような貢献があったのかを検証し，今後の課題を整理して世界の水田農業地域の関係者と共有できることが望まれる。

4. 今後の展開 人間の影響が大气，海洋および陸域を温暖化させてきたことは疑う余地がない（IPCC, 2021）。気候変動を考慮することは今後の水田水環境研究において避けることはできない。現在，AI やリモートセンシングデータ解析といった新しい技術を駆使して農地とその周辺の水環境や土地利用の情報を取得あるいは推定する手法の開発が進んでいる。整備された情報を無線通信環境によってネットワーク化し，得られる多様な情報に基づいて，気候変動に影響されうる水量・水質・生態系を考慮した適切で具体的な水管理方法を提示するアルゴリズム研究の蓄積がさらに必要であろう。これを実現できる組織体制，政策を整えることも重要である。この一連のシステムは「気候変動対応型の水管理プラットフォーム」といえる。この水管理プラットフォームの構築は，日本，韓国，台湾だけではなく，アジア諸国を中心とした地域の共通した課題である。連携国を増やしつつ，互いに情報共有しながら進めていく場として PAWEES が機能することを期待したい。

参考文献 IPCC(2021): Climate Change 2021 The Physical Science Basis Summary for Policymaker, 31p., ISBN 978-92-9169-158-6.