

氏名	Ayella Paul		
学位の種類	博士（生物資源工学）		
学位記番号	博 甲 第 10537 号		
学位授与年月日	令和 4 年 9 月 22 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審査研究科	生命環境科学研究科		
学位論文題目	Self-governing Irrigation Management System for Effective Water Distribution in Large Paddy Rice Irrigation Schemes in Uganda (ウガンダの大規模水田灌漑地区における効果的配水のための自律的灌漑管理システム)		
主査	筑波大学教授	博士（農学）	石井 敦
副査	筑波大学准教授	博士（農学）	氏家 清和
副査	筑波大学准教授	博士（農学）	トファエル アハメド
副査	筑波大学助教	博士（農学）	山下 祐司

## 論 文 の 要 旨

本論文は、ウガンダ国における大規模水田灌漑地区を対象に、農民参加型灌漑管理方式による個々の農民への配水管理の実態と課題を明らかにし、開発途上国における大規模灌漑事業地区の灌漑管理の在り方について考察した論文である。

第 1 章で著者は、既往文献より開発途上国における灌漑管理の課題を整理し、研究目的を設定している。ここで著者は、開発途上国、特にアフリカ中南部では慢性的な食料不足が続いており、灌漑による生産性の高い農業の拡大が必要であること、経営規模が零細なアジア・アフリカ諸国の大規模灌漑地区では、灌漑用水を個々の農民・農地に平等に配水することが地区全体の生産性向上のために必要であること、灌漑受益者である農民が灌漑組織を設立して配水管理を行う「農民参加型灌漑管理：PIM (Participatory Irrigation Management)」がその方策として国際機関によって推奨されているが、成功例が少ないこと等を指摘している。そして、近年大規模な水田灌漑事業が進行しつつあるアフリカ中南部の国としてウガンダ国を選定し、そこでの農民参加型灌漑管理による配水管理の実態と課題を明らかにし、開発途上国での改善点を示すことを目的として設定している。

第 2 章と第 3 章で著者は、研究対象とするウガンダ国東部の水田地帯の気象条件、水文環境および稲作の歴史を既往文献と現地踏査に基づいて整理している。これにより、研究対象地域は、ナイル川上流域に広く分布する大規模な谷地田地域であること、平均気温が常に高く年2回の雨季を利用して二期作が行われていること、一方、谷地田で水田面積に対して集水域が狭いため、適切な配水管理を行わなければ用水不足地域が生じること等を指摘している。

第 4 章で著者は、PIM方式による大規模水田灌漑地区の用水配分の実態と課題を分析している。零細農民が国から農地を無償供与され、PIM方式で農民水利組織が配水管理を行っているDoho地区（灌漑面積約1600 ha、受益農家約3000名）と、隣接地区で1名の大地主が約2000名の零細農民に農地を貸し出し、地主一族がトップダウンで配水管理を行っているLwoba地区（灌漑面積1000 ha）を対象とし、農民への個別聞き取り調査（Doho地区60名、Lwoba地区30名）を行って、個々の農民・農地への配水状況と営農状況について比較分析している。結果として、著者は、両地区は自然地形・気象条件や農民の営農方法、灌漑施設の整備状況等がほぼ同じであること、それにも関わらずコメの平均収量はPIM方式のDoho地区が約10%低いこと、Doho地区では

用水供給を不満としている農民が約2倍と多く、不安定な用水供給のため施肥をしていないこと等を明らかにしている。そして、PIM方式は地主・トップダウン方式と比べ、灌漑組織として地区全体の収量を向上させる意欲とそのための配水の権限が弱く、灌漑の農業生産性を最大化できていないと考察している。

第5章で著者は、Doho地区の配水管理を、11の灌漑ブロック（灌漑面積100 ha）の間の配水と灌漑ブロック内の配水とに分け、まずブロック間の配水管理の実態を求め、平等配水の視点から評価している。ここで著者は、灌漑ブロック間の年間配水計画（1週間サイクルのブロックローテーション配水方式）が2018年までの18年間で5回以上変更されていることに着目し、最近2回の配水計画の各ブロックへの配水量を試算し、各ブロックへの計画配水量が平等化傾向にあることを明らかにしている。また、灌漑組織役員への現地聞き取り調査で配水計画変更のプロセスを求め、灌漑組織が各ブロックの要望をもとに配水計画改善案を作成し、農民総会で議決されるといった仕組みが成立・機能していること、その際、政府の現地組織が配水計画をチェックし、計画にしたがって配水施設を操作・監視していることを明らかにしている。そして、ブロック間の配水については、流量計の設置等によって比較的容易に平等性を改善しようと推察している。

第6章で著者は、Doho地区の灌漑ブロック内の配水状況と配水管理について求めている。方法として農地ごとの水利費の支払いの有無に着目し、灌漑組織の水利費支払いの記録と農民土地所有台帳から水利費不払いの農地の地理的分布を求め、灌漑ブロック間および灌漑ブロック内の支線水路間・支線水路内の位置と水利費支払率との重回帰分析を行っている。その結果、著者は、すべての水路レベルで下流部の水利費支払率が有意に低いことを明らかにし、これが下流部の不安定な用水供給を反映するものと考察している。また、ブロック内の配水管理活動について、配水に関する会合の有無、ローテーション灌漑の実施の有無等を現地聞き取り調査で求めて評価し、ブロック内の平等配水のための合意の弱さによって、ブロック内の水路下流側の用水供給が不確実になっていると考察している。

第7章で著者は、以上の結果をPIMの優良事例とされる日本の農民灌漑組織による配水管理の既往研究成果と比較し、開発途上国での農民参加型灌漑管理の在り方について考察している。結果として著者は、PIM方式で地区全体の収量を向上させるためには、平等配水のための政府の関与が必要であること、日本の灌漑組織と比べて開発途上国では灌漑施設建設費や水利費の農民負担が小さく、上流部の農民にとって農民間共同の利益が小さいため、現地で灌漑管理の一部を担当する等の政府の直接関与がより求められること、その際、幹線水路からの灌漑ブロックへの配水だけでなく、灌漑ブロック内の配水管理にも政府が関与する方法を検討する必要があることを論じている。

## 審 査 の 要 旨

開発途上国では戦後、国際機関等の支援のもとで大規模な灌漑開発事業が実施されてきたが、灌漑施設建設後の灌漑管理方式はまだ確立しておらず、灌漑による農業生産性向上の効果が不十分にとどまっていることが多い。本論文はこの課題について検討したもので、国際地縁技術開発科学分野の現代の重要な課題を研究したものであるとして評価できる。アフリカ中南部の開発途上国における大規模灌漑地区の農民参加型灌漑管理についての実証的研究はまだ少なく、その配水管理が農民・農地間の不平等な用水配分を抑止できず、地区全体の収量低下をもたらしていることを明らかにした調査研究は見受けられず、本論文はこれを具体的に明らかにしたものであるとして新奇性を評価できる。また、水利費の徴収率については、これまで用水が得にくい下流部で徴収率が低いことは灌漑地区間や灌漑ブロック間の比較研究はあるものの、すべての水路レベルで徴収率の分布を求め、上流下流の位置との関係が強いことを明らかにした研究はなく、今後、灌漑管理を扱う研究者にとって有用な基礎的知見を示すものとして高く評価できる。また、改善点として著者が示した、政府のより直接的な関与の必要性和、幹線水路レベルだけでなく個々の農地レベルまでの政府の関与が必要といった指摘は、今後の開発途上国での灌漑事業推進上も有用な成果をあげたものとして評価できる。

令和4年7月11日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（生物資源工学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものとして認める。