

氏名(国籍)	マウン マウン ナイン (ミャンマー)		
学位の種類	博士(農学)		
学位記番号	博甲第3346号		
学位授与年月日	平成16年3月25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	農学研究科		
学位論文題目	Water Resources Evaluation for Paddy Irrigation in Tropical Monsoon Asia – A Case Study of the Ngamoeyeik Project, Lower Myanmar – (水稲灌漑からみた熱帯モンスーンアジアの水資源評価 – 下ミャンマー Ngamoeyeik プロジェクトを事例として-)		
主査	筑波大学教授	農学博士	佐藤政良
副査	筑波大学教授	農学博士	小池正之
副査	筑波大学教授	農学博士	餅田治之
副査	筑波大学助教授	農学博士	杉浦則夫

論文の内容の要旨

貯水池建設を伴う灌漑事業は、明瞭な雨季と乾季をもった熱帯モンスーンアジアにおける伝統的な天水田耕作の安定化と2期作の導入に効果を発揮した。しかし、大雨による雨期作稚苗の湛水被害と乾期における貯水量不足の問題は、依然として残っている。本研究は、水文条件をある程度人為的に変更することができるという貯水池本来がもつ可能性について着目し、熱帯アジアモンスーン気候の典型的地域である下ミャンマーにおいて、雨期水稲の湛水被害を回避するための水稲作期変更の意義を検討するとともに、関連要因を考慮した上で、新しい貯水池運用の実現可能性を実証的に検討することを目的としている。

検討対象として取り上げた Ngamoeyeik 灌漑事業地区は、首都ヤンゴンの郊外に位置し、ミャンマー全土で進められているダム付き中規模灌漑開発の典型事例である。当地区では伝統的に雨期水稲作が天水条件下で6月の播種から11月の収穫というスケジュールで行われてきた。1995年に施設が完成し灌漑が導入された後は、12月から5月までの乾期作が加わった。しかし、雨期水稲は田植えの開始が本格的雨期に入ることからしばしば豪雨による水没被害を受け、また乾期作は貯水池容量の不足から全耕地への水供給ができない。この状況の改善の可能性を、過去76年間のヤンゴンにおける雨量記録および事業完成前後の諸水文記録を用いて検討した。そして、水稲作期の移動に伴う需要水量への影響を明らかにするとともに、水資源システムとしての実現の可能性と効果を、貯水池運用シミュレーションによって評価した。

まず、伝統的雨期作の植え付け期の開始時期(7月初め)が、どのような水利、水文学的背景を持つかを検討し、203mmの代かき用水量をどんな渇水年でも確保できる日であることを明らかにした。これは、浸水被害軽減のために雨期水稲の作期を早期に移行できる可能性が用水量問題にあることを示している。

当地区の草丈は移植後1ヶ月で2倍になる。そこで、雨期作、乾期作における代かきのための必要水量を、雨期と乾期の作期を実行可能な範囲で組合せながら計算し、超過確率10%、25%の値で表示した。その結果、雨期作のみが1ヶ月間早くなった場合には、必要水量は雨期作については増加し、乾期作については減少するが、いずれの場合も、両期の代かき必要水量の合計は、現在に比べて減少することが明らかになった。本研究から、総量としては代かき用水量を減らしながら、雨期作を1ヶ月早めうることが分かった。

貯水池からの用水補給の方法を変更して作期の早期化を実現することが、水資源上実際に得策であるかどうかは、貯水池の規模と流入量の相対的關係の外、水面蒸発、浸透損失、余水の発生等が関係する。また年々変動する水文条件に対して確率的評価を与える必要がある。ところが、一般に貯水池における真の流入量を把握することは困難であり、水収支から見かけの流入量が把握できるだけである。しかし本研究の目的のためには、貯水池からの水量損失を独立して算定する必要がある。そこで、雨期終了後、乾期における流入量の低下が安定していることを用い、貯水池建設前後に河川流況の変化がないという仮説の下に、貯水位と浸透損失の関係を推定したところ、合理的な関係が得られた。そこで、過去の河川流量の統計的關係を保存する Thomas-Fiering 法を用い 100 年分の流量を合成し、現状の作期と 1 ヶ月早期化した場合について貯水池のシミュレーションを実施した。

その結果、(1) 雨期・乾期ともに作期を 1 ヶ月前倒しすることは現状と比較して水資源利用の効率化をもたらす、(2) 水面からの蒸発損失は増加するが、浸透損失は早期の貯水位低下によってかえって減少する、(3) 雨期作の 1 ヶ月前倒しは収穫時期が雨期にかかる点が問題であるが、反対に乾期作の前倒しによって、その収穫期が雨期にかかる可能性を解消する利点がある、(4) 関連事項の総合評価によって、下ミャンマーの水文条件のもとでは、雨期乾期の作期の 1 ヶ月前への移動が有利である、と結論づけられた。

本研究で開発した手法は、用水需要の変化、供給条件の変化等に際して適用可能であり、他の地域においても同種の問題の検討手法として適用可能である。

審 査 の 結 果 の 要 旨

明瞭な雨期と乾期を持つ熱帯モンスーンアジアでは、天水条件下で広く雨期 1 回の水稲作が行われてきた。第 2 次大戦後の灌漑開発の進展は、この地域の水稲に対して、雨期の雨の不安定性を解消するとともに、特に貯水池が伴う場合には乾期作を導入する効果を持った。しかし、伝統的雨期稲作は、移植直後に水害を受けやすいという問題を抱えている。しかしそれは、長い農民の経験によって、それぞれの地域における水文状況等に対して農民が最適と判断する時期であると判断される。本論文は、貯水池灌漑導入後には、農民がこれまで前提としてきた水文環境が変わることから、新しい適切な水稲作期が存在するという立場から、水稲の水害を作期の調整によって回避する可能性について検討したものである。

本研究の主要な新知見は、下ミャンマーの伝統的雨期水稲の作期が、確実な降水量の確保という要請から定まっていることを、76 年間の降水量記録から見出したこと、雨期と乾期の代かき開始時期の組み合わせに対して確率的代かき用水量を与えたこと、水稲作期変更の水資源管理レベルでの実現可能性を実証したこと、の 3 点にまとめることができる。また、水資源管理シミュレーションを実施する際のもっとも困難な点である貯水池からの浸透損失について、アジアモンスーン地域における乾期河川流量の安定性という水文特性に着目して貯水位と浸透量の合理的な関係を見出した点も、今後の同様な解析にとって極めて有用な手法の発見として評価できる。本研究は、アジアモンスーン地域における数多くの貯水池の運用方法について、水稲作期の設定に関して同様の検討を行う可能性を開くとともに、水資源の需要・供給条件に変化があった場合の貯水池運用検討の手法をも与えるものと評価される。

さらに、本研究は、灌漑開発という工学的技術の可能性を水稲作期の調整という農学的対応に利用するというユニークな意義を持つ。このような考え方は、今後の灌漑施設の利用方法として幅広い可能性を示指し示すという意義を持つものと高く評価される。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。