

氏名	おおにし たけお 大西 健夫
学位の種類	博士(農学)
学位記番号	農博第1418号
学位授与の日付	平成16年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	農学研究科地域環境科学専攻
学位論文題目	傾斜地水田群における水文環境の定量的評価

論文調査委員 (主査) 教授 三野 徹 教授 高橋 強 教授 谷 誠

論文内容の要旨

全水田面積の10%程度を占める傾斜地水田は、その領域上流部の水循環構造形成に重要な役割を果たしているにも関わらず、十分な研究がなされてこなかった。本研究は傾斜地水田における水文特性を実測にもとづき評価したものであり、本研究の成果は水田が有する多面的機能評価に資するものである。

各章の要約は以下の通りである。

第1章では、緒論を述べた。

第2章では、まず、傾斜地水田の分布と放棄の実態を示し、傾斜地水田の中でも特に傾斜度の高い棚田において、実際に試みられている保全運動の状況を紹介した。さらに、経済的に傾斜地水田の保全の必要性を理由づけるためには、多面的機能の定量的評価が必要であることを示した。最後に、傾斜地水田の定量的評価に関連する従来の研究を概観し、具体的な研究課題を明らかにした。

第3章では、京都府を事例として50mメッシュの標高データと100mメッシュの土地利用データを用いたGISにより傾斜地水田の立地特性を評価し、傾斜地水田と森林との接触度を考察した。その結果、傾斜地水田は山林と平地との境界部を、縁取るように立地する傾向にあることが示された。次に、傾斜地水田の水文環境を定量評価するために選定した調査圃場の概要を示した。また、当該地区における水管理方法、調査期間中の降雨特性および取水特性を示した。

第4章では、調査圃場において得られた観測データを用いて、非定常不飽和-飽和浸透流解析により、調査圃場における地下水文環境の特性を明らかにした。特に、傾斜地水田において特徴的な法面が果たす役割という観点からその特性を考察した。その結果、傾斜地水田においては、法面と法面下部に掘削された溝が、地下水流動特性に大きな影響を及ぼしていることが明らかとなった。定量的には、灌漑期の湛水および降雨によって地表面から供給された水量の大部分が、法面下部の排水溝および雑草法面からの蒸発散によって失われることが明らかになった。

第5章では、調査圃場における貯留特性を時間指標として組み込んだ手法を用いて定量的に評価した。特に、圃場面への湛水による貯留量と、地中水への貯留を含めた流域としての貯留量とを個別に評価し、その特性をそれぞれに考察した。その結果、圃場面への湛水による貯留量は111mm程度と評価され、従来の研究成果より推定されていた値と同程度であることが実測にもとづいて確認された。一方、地中水を含めた流域としての貯留量は163mmと評価され、圃場面のみならず地中水としての貯留量が重要であることが示された。

第6章では、耕作放棄がなされた場合の貯留特性の変化をシミュレーションにより定量的に評価した。耕作放棄後には土壌物理性の変化が貯留特性に大きな影響を及ぼすと言われているが、ここでは、そのような変化がないと仮定できる耕作放棄直後数年間における貯留特性を評価した。その結果、灌漑期においては、放課後に貯留量が減少する傾向にあることが示された。一方、通年を通して見ると、必ずしも放棄後に貯留量が低下することはなく、年ごとの降雨特性および流域の乾燥履歴に依存することが示唆された。

第7章では、各章の要約と結論を述べた。

論文審査の結果の要旨

近年、WTO交渉など国際的な貿易協定の進展を背景に、ますます農業・農村の有する多面的機能評価の重要性が高まってきた。本研究はこのような情報を踏まえて、とくに、傾斜地水田に着目して水文環境の定量的評価を試みたものである。

従来から水田が有する多面的機能に関しては、ある程度の研究が見られたものの、実測データにもとづき評価した事例は数少ない。とりわけ傾斜地水田に関する研究はほとんど見られない。しかしながら、傾斜地水田流域においては、灌漑というイネ栽培のための水管理操作を通じて、山林からの流出水を流域内に引き込み、一時貯留した後に、下流域へと供給している。つまり、山林と平地とをつなぐ位置に立地することにより、流域上流部における水循環構造形成に重要な役割を果たしているものと考えられる。以上のような問題意識に発して、地表水から地下水までを含めた詳細な実測を行い、傾斜地水田流域における水文環境を定量評価したものが本研究である。

本研究において、特に評価すべき点は以下の通りである。

1. GISを用いて傾斜地水田の広域的な分布特性を明らかにし、森林との境界部にその多くが立地していることを実証的に明らかにした。
2. 有限要素法による地下水流動モデルを構築し、地下水文環境に関する信頼性の高い定量的評価を行った。その結果、傾斜地水田においては、地下水文環境形成に法面が重要な役割を果たすことを明らかにした。
3. 時間指標を導入した貯留量評価法を適用することにより、圃場面湛水による貯留量のみならず、流域としての貯留量を評価した。その結果、圃場面湛水による貯留に加えて、地下水の形での貯留が無視できないことを明らかにした。
4. 耕作放棄直後における貯留特性の変化をシミュレーションにより明らかにし、放棄後の流域としての貯留量に関して、信頼性の高い予測を行った。

以上のように、本論文は、実測データにもとづいた各水収支成分の精緻な定量評価を行い、貯留量という形に集約して水田の有する洪水緩和機能と渇水緩和機能を評価したものである。農村計画学、傾斜地水文学、灌漑排水学の発展に寄与するものであり、また、実際上での農業農村整備に資するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成16年2月13日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。