

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 長利 洋

効率的な米生産を目指して水田の区画拡大等が図られているが、水田には作物生産環境条件を最適化、均質化することが常に求められている。これを実現するための基本要件の一つが田面の均平である。

従来、水田の均平状態を評価する方法は水平面を基準にした高低差で行われてきた。本研究では、従来の評価法により整備されている水田の現状を検証し、その上で、水田の均平状態を的確に評価する評価法として、田面の傾斜を考慮する新しい評価法を提案し、この評価法の妥当性および有効性を検討している。

本論文は7章で構成されている。第1章では、研究の背景と既往の研究、並びに本研究での目的と論文の構成について述べている。

第2章では、従来の評価法により整備されている3,000枚余の圃場整備後の水田を対象に、高低差、標準偏差、農家による均平作業の負担および田面傾斜を指標に均平状態の現状を検討している。均平作業の負担を定量的に評価する指標として、運土仕事量(=切盛り土量×運搬距離)を提案している。これらの指標から水田の整備状況をみると、高低差については管理基準値(7cm)以内に管理されているが、農家による均平作業の負担をみると、同じ高低差でありながら運土仕事量には大きな違いがあり、同じ整備地区内といえども運土仕事量にはばらつきが大きいことを明らかにしている。また、30a区画水田では平均0.56%の田面傾斜がついており、水平面を基準とする従来の評価法では、水田の均平状態を的確に評価・管理できないことを明らかにしている。

第3章では、田面傾斜を含めて均平状態を評価するために、評価基準としての傾斜平面を最小二乗法により求め、「田面傾斜」と「田面凹凸」の二成分で評価する新しい評価法を提案している。この新しい評価法に基づき均平状態を評価する指標として、状態指数(=傾斜平面に対する標準偏差/水平面に対する標準偏差)を提案している。状態指数は1.0に近ければ凹凸優勢型(田面は水平に近いが、田面凹凸が大きい状態)、0.0に近ければ傾斜優勢型(水田表面は滑らかであるが、田面傾斜が大きい状態)を表す指標である。整備後水田の状態指数は0.15から0.95まで広く分布していることを明らかにしている。

第4章では、目標とすべき整備水田として水平型と傾斜型を提案している。水平型は熟田に多く、田面は水平で田面凹凸が小さい状態である。一方、傾斜型は地表水排除を優先するために、田面に積極的に傾斜をつける状態である。これら目標とする水田に整備するための施工管理方法として、農家による均平作業の負担を少なくかつ公平にすることを指標に、状態指数と運土仕事量を用いて解析している。その結果、均平作業の負担を少なくかつ公平にするためには、目標とする水田の均平状態に応じて、整備水田の均平状態を評価・管理する必要がある。すなわち、目標が水平型の場合には凹凸優勢型、傾斜型では傾斜優勢型に施工管理することを明らかにしている。

第5章および第6章では、整備された水田の均平状態を的確に評価するために必要な施工管理条件を検討している。新しい評価法では測点の高さ情報だけでなく、位置情報が必要である。測定条件（長短辺方向の測点数、位置精度）に応じて評価基準となる傾斜平面の測定精度が変化するため、田面傾斜の測定精度を高めるための測点の配置条件を検討している。その結果、測定誤差を小さくするためには、位置のずれを小さくし、短辺方向に3点以上測点を配置することが必要である。具体的には、30a区画(100×30m)では12点(4×3点)ないしは15点(5×3点)程度で精度良い結果が期待できることを明らかにしている。この測点配置例を参考にして、新しい評価法を施工現場で適用し、田面の傾斜度および傾斜方向を評価できる均平管理用紙を提案している。

第7章では、本研究で取り上げた方法論を考察し、本研究の結論をまとめている。

以上を要するに、本研究は、多数事例の整備後水田を解析した結果に基づき、田面傾斜を含めて水田の均平状態を的確に評価する新しい評価法を提案し、その有効性・妥当性を確認している。本研究の結果は、高品質な水田整備を実施する際の新しい知見を得るものであり、学術上・応用上の価値が高いものと評価できる。よって審査委員一同は、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た。