

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 乃田 啓吾

沖縄地方では長年、赤土流出といわれる、農地における肥沃な土壌の流亡、及び流出した土砂によるサンゴ礁生態系の破壊という深刻な問題に苦しんでいる。赤土の流出源は主として農地であり、その中で沖縄地方の主要作物であるサトウキビは耕作面積において4割以上を占めている。本研究で対象とする営農的土砂流出抑制対策については、その必要性の認識不足や経済的負担の増加を理由に農家への普及は進んでいない。本研究は、実際にサトウキビ栽培を行うことを想定した赤土流出の営農的対策について、圃場における土砂流出試験を行い、営農的対策による土砂流出抑制効果及び収量・収益への影響を評価したものである。また、土砂流出量推定モデルである USLE を適用することで、現場での流出試験結果に含まれる降雨・土壌・地形等の条件の違いを分離し、営農的対策による土砂流出抑制効果のみを抽出して評価した。

第1章では、 前述の背景と研究の目的を述べた。

第2章では、沖縄県石垣市のサトウキビ畑において土砂流出試験を行い、営農的対策による土砂流出抑制効果及び収量・収益への影響を評価した。具体的には、サトウキビ不耕起株出し栽培・植生帯による土砂流出抑制効果、サトウキビ春植え栽培における土砂流出抑制対策としてサトウキビ夏植え栽培における土砂流出抑制対策について、慣行的なサトウキビ栽培方法と比較することで評価を行った。サトウキビ不耕起株出し栽培を行うことにより、慣行的なサトウキビ春植え栽培と比較して、85%の土砂流出が抑制され、収量は同程度であった。サトウキビ春植え栽培において幅0.6mの植生帯を設置することにより、設置しない場合と比較して17%の土砂流出が抑制された。サトウキビ春植え栽培における土砂流出抑制対策として、減耕起植え付け及びクロタラリアの間作を実施したところ、慣行的な栽培方法と比較して69%の土砂流出が抑制され収量は36%の減収となった。サトウキビ夏植え栽培における土砂流出抑制対策として、裸地期の不耕起管理、深耕、広幅軌カボチャの間作サトウキビ葉ガラのマルチング及び減耕起植え付けを実施したところ、92%の土砂流出が抑制され、収益は65%の増収となった。

第3章では、第2章で行った土砂流出試験の結果に USLE モデルを適用して営農的対策を評価した。USLE は、降雨・土壌・地形・作物・管理等の土壌侵食をもたらす要因を係数化し、この係数の積で侵食量を推定する経験的モデルである。ここでは流出試験結果における降雨・土壌・地形等の係数を、これらの係数に関する従来の研究に基づいて求めた上で、営農的対策による土砂流出抑制効果を USLE の作物・管理係数の値として流出試験結果から求めた。従来、作物・管理係数は年間または栽培期間で一定値として与えるが、本研究ではサトウキビの栽培期間を5つの生育期に分割することで、作物の生長や営農作業

に伴う作物・管理係数の変動を明確に表現した。さらに1978年～2007年（30年）の降雨データを用いて平均降雨流出係数を算出し、生育期毎の作物・管理係数と、平均降雨流出係数を用いて年間作物・管理係数を得た。

第4章では、本研究で対象とした、サトウキビ栽培における営農的土砂流出抑制対策についてまとめた。具体的には、第3章で求めた年間作物・管理係数を用いて営農的対策による土砂流出抑制効果を、第2章で行った収量調査の結果を用いて営農的対策による収量・収益への影響を整理した。その結果本研究で検討した営農的土砂流出抑制対策では、サトウキビ夏植え栽培において裸地期の不耕起管理、深耕、広幅畝、サトウキビ葉ガラのマルチング及びカボチャの間作を実施する栽培方法は、土砂流出抑制効果が最も大きく、収益性が最も良いことが明らかとなった。

以上本研究は、沖縄地方のサトウキビ栽培における営農的土砂流出抑制対策について、その土砂流出抑制効果及び収量・収益への影響を実測値に基づいて評価したものである。このように、実際のサトウキビ栽培に率いて営農的対策の効果を検討したことは、実務への応用において貢献するところが大きい。また、土砂流出試験において得た詳細なデータは、学術上価値あるものである。よって、審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。