

## 学位論文審査の結果の要旨

氏名	Fekremariam Asargew Mihretie
審査委員	主査 恒川 篤史 (印) 副査 Nigussie Haregeweyn Ayehu (印) 副査 増永 二之 (印) 副査 荊木 康臣 (印) 副査 坪 充 (印)
題目	Improved agronomic practices increase productivity of teff in a water erosion-prone environment
審査結果の要旨 (2,000字以内)	
<p>テフ [<i>Eragrostis tef</i>(Zucc.)]は、エチオピアの小規模農家の主要な収入源となっている重要な食糧安全保障作物である。テフ粉は、インジェラと呼ばれる主食用の平たいパンのほか、パンケーキ、ポリッジ、アルコール飲料などに使われている。エチオピアでは全農作物生産量のうち、テフが大きな割合を占めており、毎年300万ha以上の土地でテフが栽培されている。テフはグルテンを含まず、リジン、鉄分、カルシウムを豊富に含む栄養的に優れた穀物であることから、世界的に需要が拡大している。価格の高い作物であるにもかかわらず、テフの単収は非常に低く (<math>1.8 \text{ t ha}^{-1}</math>)、倒伏、干ばつ、土壌肥沃度の低さ、投入量の少なさがその主な要因となっている。さらに、エチオピアのテフ栽培地は土地劣化が激しく、繰り返しの耕起、土壌の踏み固め、単作、作物残渣の完全除去などの伝統的な農法により、降雨による土壌侵食(水食)に対して脆弱である。したがって、持続可能な土地管理の枠組みの中で、改良された栽培法を導入・実施することが、テフの生産性を持続的に向上させるためには必要である。そこで本研究では、水食が起りやすい環境における改良栽培法によるテフの生産性を評価することを目的とした。主たる結果は以下の通りである。</p>	

第一に、エチオピア北西部の侵食されやすい環境にある対照的な3つの流域（高地：Guder、中間地：Aba Gerima、低地：Ditabie）で実際の栽培環境および土壌条件等を知るために現地調査を行った。テフは低収量で収益性が低く、資源集約的な性格であることが示された。テフ栽培地の土壌は、肥沃度が低く、水食に対して非常に脆弱であった。テフの収量の低さは、改良栽培法が実施されていないことと、土壌の肥沃度が低いことが主な原因だと考えられた。従来型の作物管理システムは、高頻度の耕起、家畜による土壌の踏み固め、単作、作物残渣の完全除去などが特徴的であり、土壌侵食を招き、テフの生産性を低めていると考えられた。またテフの収量の分散は、主にNとPの施肥量、播種密度などの作物管理方法の違い、および土壌Nと微量栄養素の含有量などの土壌特性の違いによって説明されることが示された。

第二に、代表的なテフの栽培環境であるAba Gerimaでフィールド実験を実施した。この研究では、耕起と播種の方法の違いが、土壌損失、土壌の物理化学性、土壌水分にどのような影響を与えるかを分析した。耕起回数を減らすと（減耕）、慣行法と比較して、土壌損失を19%削減することができた。また、非圧密区画（家畜による踏み固めを行わない区画）では、圧密区画に比べて15%の土壌損失の減少が見られた。その結果、慣行法に比べて、減耕法では土壌の全炭素と窒素が有意に増加した。また減耕と条播を行うことで、慣行法に比べて土壌水分量が向上した。慣行法（高頻度の耕起と散播）に比べて、改良栽培法（減耕と条播）でテフの生育と収量が向上した要因としては、表土の状態と土壌水分が作物の生育に適していたためと考えられた。

第三に、耕起、播種、土壌圧密（家畜による踏み固め）の方法の違いが、テフの生育や収量、経済的生産性にどのような影響を与えるかについてフィールド実験にもとづき分析した。減耕によって、慣行法に比べて生育や収量が向上し、生産コストが削減されることが明らかになった。条播はテフの生育と収量にほとんど影響を与えず、倒伏は減少したが、雑草の数は増加した。土壌を圧密した場合には、圧密しない場合に比べて労働コストが大幅に増加するにもかかわらず、テフの収量にはほとんど差が見られなかった。

以上を要するに、本研究は、水食が起りやすい環境において改良栽培法を導入することによりテフの生産性を向上させることができることを示した。減耕法では、土壌のかく乱を抑え、バイオマスによる被覆を増やすことで、土壌侵食による土壌損失を大幅に削減することができ、表土の状態が改善されたことで、慣行法に比べて高い生産性が得られることが確認された。また条播では、土壌損失が減少し、資源（水、養分、光）の利用が向上することで、散播と比較して、土壌損失を抑え、生産性が向上した。これらの研究は、水食が起りやすい環境においてテフの生産性を向上させるための農法について高い学術的知見を有するものであり、本審査会は、本論文を学位論文として十分可知があるものと判定した。