

# Nitrogen Mineralization of Maturity-Stage Green Manure and its Application Effects on Rice Growth, Yield, and Nitrogen Use Efficiency

チー, モン, モン, コー

<https://hdl.handle.net/2324/4110556>

---

出版情報 : 九州大学, 2020, 博士 (農学), 課程博士  
バージョン :  
権利関係 :

氏名	Kyi Mon Mon Ko		
論文名	Nitrogen Mineralization of Maturity-Stage Green Manure and its Application Effects on Rice Growth, Yield, and Nitrogen Use Efficiency (成熟期緑肥の窒素無機化とその施用が水稻の生育, 収量, 窒素利用率に及ぼす影響)		
論文調査委員	主査	九州大学 准教授	平井 康丸
	副査	九州大学 教授	井上 英二
	副査	九州大学 教授	平舘 俊太郎

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、化学肥料に代替し、地力維持に寄与し得るマメ科緑肥の水稻生産への有効利用に関する研究を取り纏めたものである。水稻生産では、一般に開花期緑肥を化成肥料（基肥）の代替として利用している。一方、成熟期緑肥は、C/N比が高く、窒素の無機化が水稻の生育後半まで続くため、異なる施用効果を示すと考えられる。この開花期と成熟期の緑肥の施用効果の違いを把握することを目的に、緑肥の窒素無機化特性とその施用が水稻の生育, 収量, 窒素利用率に及ぼす影響を、ポット栽培試験および培養試験により明らかにしたものである。

まず、初年度は、1/5000 a のワグネルポットを用いて、化学肥料および緑肥（クリムソクローバ）の施用方法が異なる処理区について水稻（品種：元気つくし）の栽培試験を行っている。無肥料（NF）区、化学肥料（CF）区、開花期緑肥（GMF）区、開花期緑肥+追肥（GMF+T）区、成熟期緑肥（GMM）区、成熟期緑肥+追肥（GMM+T）区の6処理区について、水稻の分けつ盛期と幼穂形成期の生育調査を行い、窒素利用率を評価している。その結果、GMMとGMM+T区は、分けつ盛期の地上部窒素吸収量および幼穂形成期の乾物重と地上部窒素吸収量が、GMFとGMF+T区に比べて有意に大きかったことを示している。また、窒素利用率はGMMとGMM+T区で14%–21%と、GMFとGMF+T区の4%–6%に比べて有意に高かったが、CF区の55%–56%に比べて顕著に低いことを示している。この生育および窒素利用率の差異の理由として、開花期および成熟期緑肥を施用して湛水するまでの期間（畑期間）が、それぞれ、45日および21日と長く、脱窒損失が多かったこと、畑期間の違いにより緑肥由来の窒素無機化量に差が生じたことを推察している。さらに、開花期緑肥の施用時期と水稻の移植時期が離れている場合は、成熟期緑肥の利用が水稻の生育および窒素利用率の面で有利であると結論付けている。

次年度は、緑肥を施用した後の畑期間を合わせるために、開花期および成熟期緑肥の施用を同日に行い、畑期間を10日間とし、他は初年度と同様にして栽培試験を行っている。GMMとGMM+T区において初期生育が抑制されたことを確認し、この理由が、分けつ盛期までの無機化窒素量が、GMFとGMF+T区に比べて20%–30%少なかったことと推察している。一方、緑肥施用区は、生育期後半の窒素供給量が多く、無効分けつが減少したことを示している。これにより、CF区に比べて穂数が同等あるいは有意に多くなり、一穂粒数も多い傾向であったため、収量はGMFとGMF+T区で最も大きく、GMMとGMM+T区、CF区の順であったことを明らかにしている。また、収穫期のGMMとGMM+T区の窒素利用率は、初期生育の抑制により38%–42%に留まり、GMFとGMF+T区の46%–52%より低い傾向であり、CF区の67%に比べて有意に低かったことを示している。以上から、水稻生産において成熟期緑肥を施用する場合は、基

肥として化成肥料を補って施用して初期生育を促進する必要性を言及している。

最後に、緑肥添加土壌の培養試験を行い、窒素無機化特性と脱窒損失を評価している。緑肥は、ヘアリーベッチ、クリムソンクローバ、シロクローバを用いている。緑肥添加後に、0-4 週間の畑培養期間を経て、0-16 週間の湛水培養を行っている。畑期間 0 週の条件では、湛水培養 4-16 週の期間の窒素無機化率が、開花期緑肥において 1%-22%であったのに対し、成熟期緑肥は 41%-58%と大きいことを示し、無機化パターンの差を明らかにしている。また、脱窒損失は、畑期間が 2 週間以上になると顕著に増加し、湛水後 4 週間までに無機化する易分解性窒素に起因すると推察している。このことから、成熟期緑肥は易分解性窒素が少ないので、畑期間の脱窒損失を低減する面で有利であることを見出している。

以上要するに、本論文は開花期と成熟期の緑肥の施用効果の違いを把握することを目的に、緑肥の窒素無機化特性とその施用が水稻の生育、収量、窒素利用率に及ぼす影響を明らかにしたものであり、農業生産システム設計学に寄与する価値ある業績と認める。

よって、本研究者は博士（農学）の学位を得る資格を有するものと認める。