

[成果情報名] 長期にわたる農牧輪換システムの有効性と特徴

[要約] 亜熱帯サバンナ地域において、連作大豆畑に農牧輪換システムを導入すると大豆の生産性は回復し、放牧草地期間が長く粗放牧利用の方が、放牧草地期間が短く集約利用するより、その効果は大きい。これには、有機物の蓄積やリン酸の地表面への蓄積解消効果が大きい。

[キーワード] 農牧輪換、亜熱帯サバンナ、土壌有機物、放牧、連作大豆畑

[所属] 国際農林水産業研究センター 畜産草地領域

[分類] 技術 B

[背景・ねらい]

亜熱帯サバンナ地帯では、セラード開発以降広大な面積の農地が開発された。しかし、これらの農地では、長年の連作により生産性の低下が問題となっている。加えて、大豆は国際商品作物であるため、価格変動が大きく、経営の不安定要因となっている。我々は、農牧輪換システムの導入により、大豆の生産性を回復させると共に、価格変動の小さい畜産の導入により経営を安定化させ、これらの問題の解決を図り効果を上げてきている。そこで、パラグアイのイグアス地域で行った2試験の農牧輪換システムの研究結果を肥料成分の地表面への蓄積解消や土壌有機物の蓄積効果を検討することで評価し、その特徴を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 試験1における7年間放牧草地化した場合の大豆の生産量は、連作を続けた対照区の2.35倍であり、試験2における4年放牧草地化した場合(1.12倍、1.02倍)より効果が高く、放牧草地化する期間が長いほど、大豆の生産性がより回復する(表1)。
2. 試験1と試験2では、放牧草地での家畜の生産性が異なる放牧様式で試験を行っており、前者は粗放な放牧様式(補助飼料を与えず、ネローレと呼ばれるゼブー系の牛を乾期のえさの足りない時期に補完的に放牧。)であり、後者は集約放牧(乾期に補助飼料を与え、放牧地を電気柵で細かく区切り転牧する。牛は改良品種で放牧密度も高い。)である。前者の方が大豆の生産性回復効果が高い(表1)。
3. 放牧草地化期間の短縮と集約放牧は有機物の蓄積を妨げ土壌環境が改善しないため(図1)、大豆の生産性回復効果を低める(表1)。
4. ただし、草地期間が短く、家畜の生産性を高めても地表面へのリン酸蓄積の解消等はおこるため(図2)、大豆の生産性回復は可能である。これは、リン酸の地表面への蓄積解消により、大豆根の地表面への集中が緩和され、栽培された大豆が干ばつに強くなるためである(表1)。

[成果の活用面・留意点]

1. 現在農牧輪換の普及が進みつつある南米で、大豆生産農家が自分にあった農牧輪換システムの選択の参考となる。
2. 大豆の収穫量や価格変動が大きく比較は難しいが、我々の行った集約放牧では、大豆が高騰しない場合(20 US\$/60 kg, 2004年時点)や、旱魃時には畜産が大豆栽培の収益を上回るため、経営の安定に繋がる。

[具体的データ]

表1. 農牧輪換システムの比較

草地の利用状況	試験1	試験2
草地化する前の連作期間	3年以上	10年以上
草地化期間	7年	4年(または3年)
牧草名(品種)	ギニアグラス(タンザニア)	ギニアグラス(モンバサ)
放牧様式	粗放放牧	集約放牧
ヘクタール当たりの増体重	ほとんど無し	1.34ton/ha
大豆生産量(対照区との比率)		
再耕作1年目	1.48ton/ha (2.35倍) ^a	3.71ton/ha (1.02倍)
再耕作2年目	3.56ton/ha (1.86倍) ^a	1.24ton/ha (1.42倍) ^a
再耕作3年目	2.84ton/ha (1.45倍) ^a	-
再耕作4年目	2.74ton/ha (1.11倍)	-
土壌の理化学性		
	7年目の草地と対照区で比較	草地化前と3年後で比較
有機物蓄積	1.20倍 ^{***}	1.02倍(3年後)
リン酸蓄積解消	0.28倍 ^{***}	0.51倍(3年後) ^{**}

試験1:Shimoda et.al. (2010), 試験2:Shimoda et al. (投稿中).

^a:干ばつ年. ^{**}:0.01%水準で有意差有り. ^{***}:0.001%水準で有意差有り.

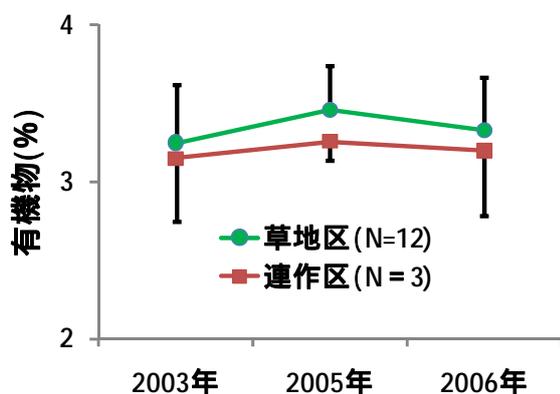


図1 2003年に草地化した農牧輪換区と大豆連作区の表層部(0~10cm)の土壌有機物の比較及び経年変化(試験2)。

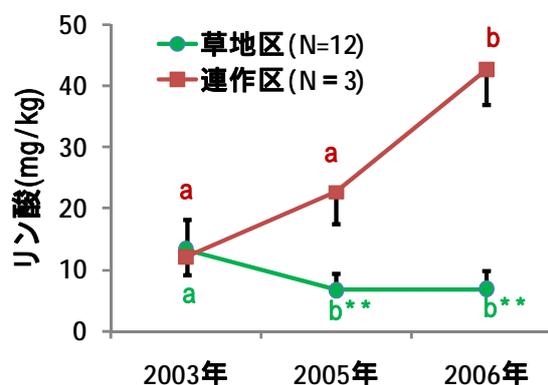


図2 2003年に草地化した農牧輪換区と大豆連作区の土壌表層部(0~10cm)のリン酸の比較及び経年変化(試験2)。(アルファベットの違いは5%水準で年度間に有意差有り。**:1%水準で連作区と有意差有り)

[その他]

研究課題: 農牧輪換システムにおける大豆の生産性向上効果の解明および草地管理技術の開発

中課題番号: A-2)-(3)

予算区分: 運営費交付金〔農牧輪換〕

研究期間: 2004~2008年度

研究担当者: 下田勝久・堀田利幸(現在: 日系農業協同組合パラグアイ農業総合試験場)

発表論文等: Shimoda, K. et al. (2010) Evaluation of an Agropastoral System Introduced into Soybean Fields in Paraguay: Positive Effects on Soybean and Wheat Production. *JARQ*, 44: 25-31.