

17. 農牧輪換システムの導入により大豆と小麦の生産性が改善する

〔要約〕 南米の熱帯サバンナ地域において、連作により生産性の低下した大豆－小麦体系の畑に農牧輪換システムを導入すると、土壌の理化学性とともに大豆と小麦の生産性も改善する。

所属	国際農林水産業研究センター・畜産草地領域	連絡先	029 (838) 6308		
専門	栽培・土壌	対象	だいず・他のイネ科牧草	分類	国際

〔背景・ねらい〕

南米の熱帯サバンナ地域では 1980 年代に行われたセラード開発以降、広大な面積の農地が開発された。しかしながら、これらの農地では長年の連作により生産量の低下と土壌理化学性の悪化が問題となっている。この問題の解決法として農牧輪換システムの導入があるが、その生産性低下に対する改善効果について、定量的な解明は遅れている。そこで、パラグアイの CETAPAR-JICA にある大豆－小麦体系の連作畑を7年間ギニアグラス草地に転換した圃場を耕地へ再転換した(図1)。この圃場(輪換畑)と連作畑の4年間の収量を全量測定し、草地と連作畑の土壌を採取・分析することで大豆－小麦の生産性と土壌の理化学性の改善効果を定量的に明らかにする。

〔成果の概要・特徴〕

1. 収量の年次変動は早魃等のため大きいですが、大豆、小麦とも輪換畑の方が連作畑より高い(図2、3)。連作が問題となる以前のこの地域における大豆の最高収量が約 3 トン/ha であったことから、輪換による大豆収量の改善効果は高いといえる。
2. これらの改善効果は4年程度継続する(図4)。
3. 連作畑では不耕起栽培のため地表面にリン等の養分が蓄積し、根の地表面への集中により早魃への耐性が低下する等の悪影響が問題になっているが、農牧輪換システムの導入によりリンやカリウムの浅い土層への蓄積は解消される(表1)。加えて、ギニアグラスのリターや根の伸張により土壌有機物の蓄積が進むと共に団粒構造も発達する。
4. 以上のことから、大豆－小麦体系の連作畑に農牧輪換システムを導入すると、土壌の理化学性が改善されるとともに大豆と小麦の生産性も改善する。

〔成果の活用面・留意点〕

1. 試験はパラグアイで行われたが、ブラジルのセラード地帯を中心とした熱帯サバンナ地域でも活用出来る。
2. 輪換効果は 4 年程度で消失するため再度草地化する必要がある。

[具体的データ]

農牧輪換区

1994~96 1997~ 2003 2004~07 輪換予定

大豆-小麦 ギニアグラス草地 大豆-小麦 草地

連作区

1994 ~ 2007 連作予定

大豆-小麦 大豆-小麦

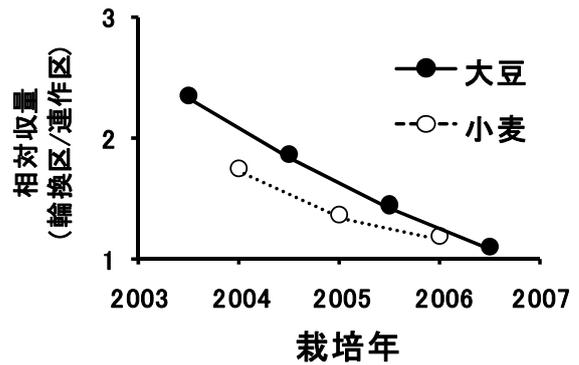


図1. 作付けスケジュール.

図4. 大豆と小麦の相対収量の経年変化.

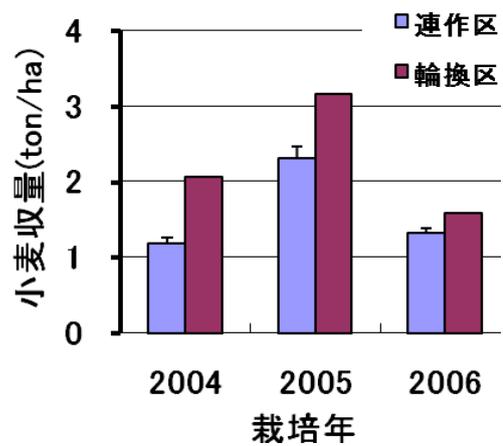
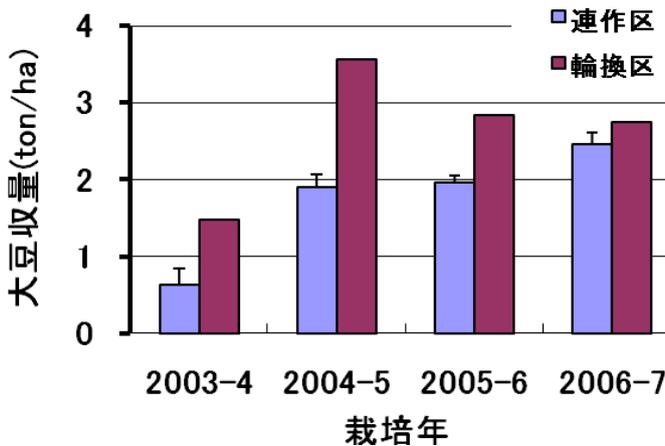


図2. 農牧輪換区が大豆収量に与える影響.

図3. 農牧輪換区が小麦収量に与える影響.

輪換区(計 3ha. 2003 年 11 月初旬に再転換):連作区(計 2.1ha)

表 1. 農牧輪換区と連作区における土壌の理化学性の違い

深さ(cm)	リン (mg/Kg)		カリウム (mol/L)		有機物 (%)		団粒 ≥ 0.25 mm (%)		
	輪換区	連作区	輪換区	連作区	輪換区	連作区	深さ(cm)	輪換区	連作区
0-10	3.40 \pm 3.05***	12.10 \pm 6.10	0.33 \pm 0.21***	0.70 \pm 0.38	3.76 \pm 0.55***	3.15 \pm 0.50	0-5	92.2 \pm 0.6***	85.1 \pm 1.5
							5-10	92.4 \pm 0.7*	89.1 \pm 1.6
10-20	0.45 \pm 0.39***	2.04 \pm 1.12	0.13 \pm 0.14***	0.38 \pm 0.29	2.75 \pm 0.51***	2.28 \pm 0.48	10-20	92.9 \pm 1.1*	89.2 \pm 2.1
20-40	-	1.05 \pm 1.16	-	0.30 \pm 0.25	1.99 \pm 0.59**	1.65 \pm 0.22	20-40	91.9 \pm 2.4	89.5 \pm 3.7
40-60	-	0.82 \pm 1.13	-	0.24 \pm 0.21	1.54 \pm 0.23**	1.39 \pm 0.14	40-60	91.4 \pm 0.9	89.5 \pm 3.0

リン・カリウムはMehlich-III法で、有機物含量はWalkley-Black法で、団粒構造は、大起理化工業社製の土壌団粒分析器を使用して分析

*:(P<0.05). **:(P<0.01). ***:(P<0.001) サンプリング時期:調査開始時点の2003年11月

[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: 交付金〔熱帯畜産〕

研究期間: (2004~)2006~2008 年度

研究担当者: 下田勝久・堀田利幸・干場 健(CETAPAR-JICA)

発表論文等:

- 1) Shimoda, K. *et al.* (2009) Evaluation of an Agropastoral System Introduced into Soybean Fields in Paraguay: Positive Effects on Soybean and Wheat Production. *JARQ* (in press)
- 2) Shimoda, K. *et al.* (2007) Evaluation of effects of an agro-pastoral system on soybean production and soil properties. *JIRCAS Working Report* **51**, 67-71.