

転作田の飼料畑化過程について

原田 勇・篠原 功・大藤 政司 (酪農大)

緒 言

昭和53年から余剰米対策として出現した転作田は、排水促進、酸度矯正等の適当な改良を実施することにより、小麦、小豆等の穀類、カボチャ、白菜、キャベツ等の蔬菜として、相当程度の収量をあげている。一般に水田土壌は、自然的にも人為的にも、水稻のためには好条件のところであるから、そのため一般畑作物や飼料作物のための土壌に比較して、排水不良や酸性などの問題も多い¹⁾。しかし、これらの土壌条件を整備して飼料畑化すれば立地環境条件からみて、一般飼料畑以上の生産性が期待できると考えられる²⁾。

本試験は水田土壌の飼料畑化過程を明らかにするため、アルファルファ (品種：デュピュイ) とスームズブローームグラス (品種：北見1号)^{3,4)}を供試して検討した。その概要は以下のものであった。

試験方法

供試水田は'83年まで25年間以上水田として使用してきた、千歳市黄金町の火山性土壌である。この土壌はやや排水良好な火山性の砂壤土で、その化学的特性は表1のようである。すなわち pH は H₂O抽出で5.81、全窒素 (T-N) は0.23%、有効態 P₂O₅ は3.3 (Bray's No.2法) であった。置換性 K₂O は9.37、CaO が121.6、MgO が29.6、そしてNa₂O が4.2 mg/100g 乾土であった。

表1 供試土壌の化学的特性

地 点	層 位 (cm)	pH (H ₂ O)	T-N (%)	有効 P ₂ O ₅	置 換 性 塩 基 (mg/100g)			
					K ₂ O	CaO	MgO	Na ₂ O
第 1 地 点	1層目 (0-18)	5.84	0.22	1.3	11.30	120.4	30.9	4.0
	2層目 (18-28)	5.83	0.24	2.0	8.60	120.4	26.8	4.0
	3層目 (28-38)	5.89	0.24	5.5	9.58	127.5	28.8	4.9
第 2 地 点	1層目 (0-17)	5.82	0.22	3.2	7.58	114.8	26.3	2.9
	2層目 (17-27)	5.75	0.22	2.8	10.68	123.3	32.4	4.7
	3層目 (27-37)	5.74	0.26	4.8	8.45	123.3	32.4	4.4
平 均		5.81	0.23	3.3	9.37	121.6	29.6	4.2

アルファルファのための養分豊否の基準値

6.0~ 6.5	0.40 以上	10.0 以上	30.00 以上	200~ 300	30.0 以上	7.0 以上
-------------	------------	------------	-------------	-------------	------------	-----------

これらの土壌は pHがやや低く、置換性 K₂O、CaO がやや少なく、また有効態 P₂O₅ も少なかったが、その他の土壌条件には問題がないようであったので、図1のような圃場設定を行なった。すなわち交互条播堆肥区、交互条播無堆肥区、単播堆肥アルファルファ区、単播堆肥スームズブローームグラス区の4処理で、処理区の大きさは3m×3mで条間は30cmとした。基肥量は堆肥30t/ha、炭酸カルシウム340kg/ha、熔成(苦土)磷肥1,500kg/haを施用し表層10cmに添加し混合した。窒素肥

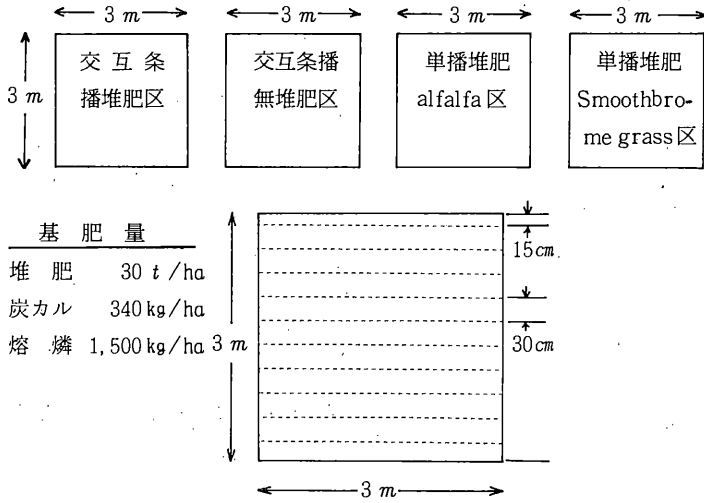


図1 圃場の設定と施肥量

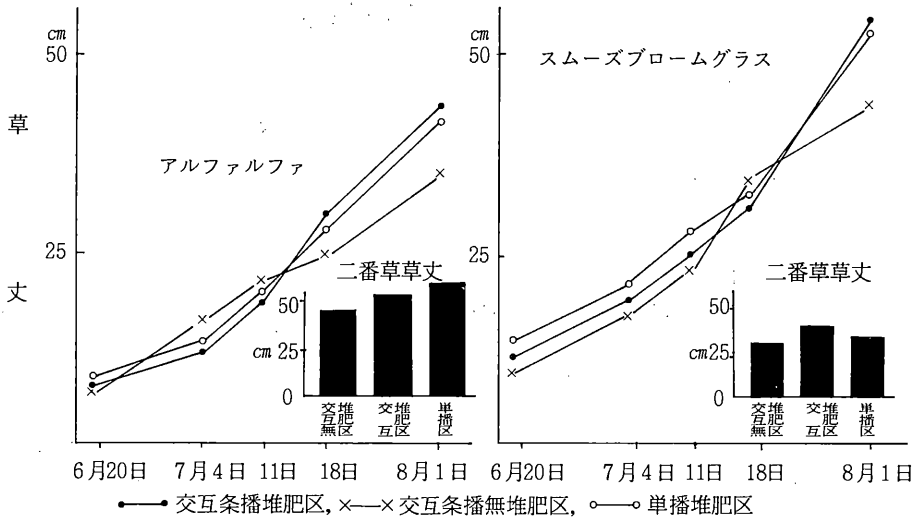


図2 施肥処理と1, 2番草の生育状況

料と加里肥料は施用しなかった。播種は'84, 5月4日, 8月1日に1番草, 9月12日に2番草を収穫した。追肥は行っていない。

試験結果

供試牧草の生育状況は図2に示すようであった。すなわち無堆肥区が生育の後半やや生育が不良となるが, この傾向は二番草にも表れた。また単播堆肥のスムーズブロームグラス区でも低下していた。これらの生育状況を生草重と乾物重で示したのが図3である。単播堆肥アルファルファ区が最高の生育量で生草量 18,000 kg/ha, 乾物量では 3,310 kg/ha となっていた。これに対してスムーズブロームグ

ラスは、そのおよそ2分の1の生育量で7,840kg, 乾物量で154kg/haで4処理区の中で最低であった。2, 3位の生産量を示すが、交互条播堆肥区と交互条播無堆肥区であった。

このような生育を示した牧草のミネラル組成は表2のように、施肥処理の堆肥区と無堆肥区ではK₂O含有率だけが、無堆肥区で低下していた。しかし既に明らかにされているように⁵⁾牧草のミネラル含量の種間差は明瞭で珪酸ではアルファルファで1.18%, スムーズブロームグラスでは3.36%であった。しかし磷酸には明瞭な差異はなかった。一方石灰, 苦土, ナトリウムについてはその差異が明らかで、加里はアルファルファで3.12%とスムーズブロームグラスの3.54%よりも少なく、また石灰は1.38%に対して0.53%, 苦土は0.43%に対して0.25%, そしてナトリウムは0.07%に対して0.04%といずれもアルファルファにおいて多くなっていた。その他の刈取毎による差異や播種法, 施肥法による差異は明瞭ではなかった。

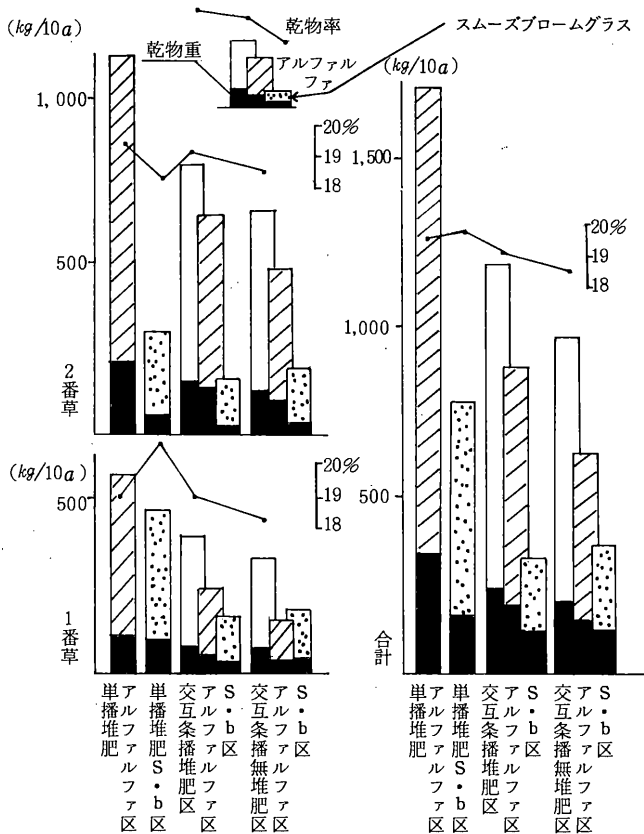


図3 生草重および乾物重とその割合

表2 牧草のミネラル組成

(乾物当り%)

草種	刈取	処理法	灰分	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Na ₂ O
アルファルファ	一番草	単播堆肥区	9.74	1.04	0.65	3.42	1.33	0.59	0.08
		交互条播堆肥区	9.20	1.04	0.67	3.32	1.30	0.45	0.08
		交互条播無堆肥区	9.34	1.14	0.74	3.09	1.50	0.44	0.07
	二番草	単播堆肥区	9.39	1.21	0.59	3.10	1.29	0.39	0.05
		交互条播堆肥区	9.71	1.51	0.59	2.77	1.46	0.40	0.05
		交互条播無堆肥区	9.81	1.15	0.66	3.08	1.39	0.41	0.06
平均			9.53 ± 0.23	1.18 ± 0.56	0.65 ± 0.05	3.12 ± 0.22	1.38 ± 0.08	0.43 ± 0.03	0.07 ± 0.013
スムーズブロームグラス	一番草	単播堆肥区	9.31	2.55	0.70	3.81	0.38	0.24	0.03
		交互条播堆肥区	9.66	3.01	0.62	3.80	0.42	0.24	0.05
		交互条播無堆肥区	8.90	2.32	0.60	3.71	0.40	0.23	0.05
	二番草	単播堆肥区	10.98	3.94	0.67	3.04	0.75	0.23	0.03
		交互条播堆肥区	11.51	3.82	0.88	3.65	0.62	0.31	0.03
		交互条播無堆肥区	12.31	4.51	0.74	3.24	0.60	0.25	0.02
平均			10.45 ± 1.24	3.36 ± 0.79	0.70 ± 0.09	3.54 ± 0.29	0.53 ± 0.14	0.25 ± 0.03	0.04 ± 0.011

またこれらの牧草の全窒素と硝酸態窒素および水溶性蛋白態窒素の値は、全窒素および水溶性蛋白態窒素はアルファルファに多く、スムーズブROOMグラスには相対的に少なかった。また硝酸態窒素は両牧草で明瞭な差異を示さなかった(図4)。

これらの牧草を2度収穫した跡地土壌の特性は表3のようであった。すなわち有効態P₂O₅と置換性K₂O CaOおよびMgOは、施肥処理を反映して、いずれの区も増大していたが、施肥しない無堆肥区においても、置換性K₂Oが増大している理由是不明の点が多く、今後の検討課題である。

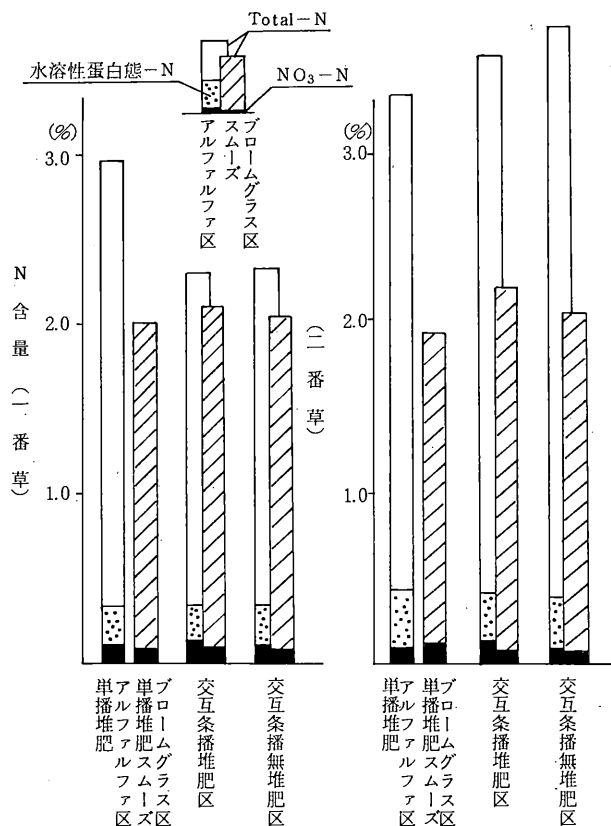


図4 牧草のTotal-N, NO₃-N,および水溶性蛋白態-N含量

表3 1, 2番草収穫跡地土壌の特性

草種	刈取	処理法	pH (H ₂ O)	T-N (%)	P ₂ O ₅ mg	K ₂ O*	CaO*	MgO*	Na ₂ O*
アルファルファ	一番草	単播堆肥区	5.84	0.27	10.07	24.09	174.9	34.16	4.22
		交互条播堆肥区	5.77	0.25	8.14	25.68	155.9	43.01	4.92
		交互条播無堆肥区	5.79	0.26	6.86	21.55	157.3	39.98	4.84
	二番草	単播堆肥区	5.77	0.27	6.52	20.40	163.3	48.07	4.70
		交互条播堆肥区	5.67	0.27	5.34	13.26	145.9	37.95	4.54
		交互条播無堆肥区	5.65	0.26	4.78	13.63	147.7	36.18	4.66
平均			5.75	0.26	6.95	19.77	157.5	39.89	4.65
			± 0.07	± 0.007	± 1.76	± 4.78	± 9.7	± 4.60	± 0.23
スムーズブROOMグラス	一番草	単播堆肥区	5.78	0.27	7.07	29.83	166.8	75.39	4.92
		交互条播堆肥区	5.71	0.27	6.02	20.15	151.3	42.98	4.51
		交互条播無堆肥区	5.71	0.26	8.49	19.60	159.7	42.00	5.34
	二番草	単播堆肥区	5.60	0.26	5.75	19.07	143.5	40.74	5.56
		交互条播堆肥区	5.73	0.25	7.69	14.03	162.2	43.01	5.17
		交互条播無堆肥区	5.61	0.26	5.30	18.54	143.9	38.96	3.77
平均			5.69	0.26	6.73	20.20	154.6	47.18	4.87
			± 0.07	± 0.007	± 1.13	± 4.75	± 8.9	± 12.69	± 0.59

注) *置換性

考 察

本試験の結果について考察すれば、比較的物理的条件、とくに排水の良好な火山性土壌の例では、炭酸カルシウムと磷酸（熔磷）肥料の施用のみによって、アルファルファやスムーズブROOMグラスの草地造成が可能であり、これに堆肥を添加すれば、その効果が一層大きいものであることが確認された。

しかし、その造成法として、それぞれの牧草の単播と30cmづつの交互条播では、アルファルファについては単播でも交互播でも、その生育量が多く、かつそのミネラル組成や跡地土壌の養分状態は良好に維持されていることが確認された。一方スムーズブROOMグラスについては単播でも交互条播でもアルファルファに比較して生育量が少なく、アルファルファ生育量のおよそ1/2以下であった。そしてこれは堆肥施用区において一層その傾向が強いことから、養分の競合というよりはスムーズブROOMグラスの種の特性すなわち、初期の生育が緩やかであるということに関連するように思われた。

これらの問題については、今後の生育を継続して検討することによって結論を出したい。とくにアルファルファの永続性が、この単播と交互条播によって相違するかどうかという点において^{6,7,8)}、今後注意深く観察して行きたい。

摘 要

転作田の飼料畑化過程を明らかにするため、アルファルファとスムーズブROOMグラスを供試して検討した。'83年までの25年以上水田であった千歳市黄金町の火山性土壌に、単播堆肥アルファルファ区、単播堆肥スムーズブROOMグラス区、さらにこれらの両牧草の交互条播堆肥区および交互播無堆肥区の4処理を行なった。基肥としては堆肥30t、炭カル340kg、熔磷1,500kg/ha（窒素と加里肥料は施用せず）を施用した。

その結果、乾物収量は単播堆肥アルファルファ区が最大で、3,310kg/haであり、最少は単播堆肥スムーズブROOMグラス区の1,540kg/haであった。この両牧草による交互播堆肥区および交互条播無堆肥区の乾物収量はこれらの中間に位置していた。しかしそれらの堆肥区と無堆肥区の比較では当然無堆肥区の方が生産量が少なかった。

これらの牧草のミネラル含量の処理間差は、堆肥区の加里含量が無堆肥区のそれより多い以外は明瞭な傾向は認め難かった。それよりも、アルファルファとスムーズブROOMグラスの種間差に基づく差異の方が明確であった。跡地土壌では有効 P_2O_5 、置換性 K_2O 、 CaO 、 MgO が、最初の供試土壌の分析値より増大していた。

以上のことから、供試土壌の事例として、転作田の飼料畑化としてアルファルファとスムーズブROOMグラスの栽培が可能であり、とくにアルファルファの草地造成は容易であることが確認されたが、今後はこれらの草地の生育経過を追跡検討して行きたいと考えている。

文 献

- 1) 近野 薫・友廣啓二郎・長野間宏・佐久間敏雄, 水田転換の土壌, 排水問題, 日本土壤肥料学会 28, 181 ~ 188, (1982)
- 2) 原田 勇, アルファルファの栽培, 利用上の諸問題, 栄養生理と施肥, 北海道草地研究会報16, (1982)

- 3) 北海道立北見農業試験場, 飼料作物の育種に関する試験成績書, スムーズブロームグラスの新品種に関する試験, P53-55, (1985)
- 4) Smith Dale: Forage Management in the North, Smooth brome grass p 167-175 (1981)
- 5) Harada, I., I. Shinohara and K. Aoki: Comparisons of Nutritious Specificity for Mineral Absorption of Species between the Alfalfa and the orchardgrass grown same Soils. XV IGC, in Kyoto. (1985)
- 6) 江川 宏・遠山和紀・山本広基・小倉寛典, 栄養素加用土壤中における *Fusarium* 属菌に対する抗菌性物質の産生, 日本土壤肥料学会誌, 第54巻 第2号 (1983)
- 7) 原田 勇, 土を見直す, 酪農 536号 (1985)
- 8) 新田恒雄, 有機物施用による根圏微生物の剰御, 日本土壤肥料学会, 31, 197-198 (1985)