

# 土壤改良資材による草質改善と放牧牛に対する効果

菅野 継嘉・渡辺 欽一・富樫 伸夫・小松 久善  
東海林 善治・瀬川 薫・寒河江 孝

(山形県立畜産試験場)

Effect of Phosphorus Application to Grazing Pasture on Component of  
Feedstuffs of Grazing Grasses and Growth of Grazing Heifer

Tuguyoshi SUGANO, Kin-ichi WATANABE, Nobuo TOGASHI, Hisayoshi KOMATU,  
Zenji TOKAIRIN, Kaoru SEGAWA and Takashi SAGAE  
(Yamagata Prefectural Animal Husbandry Experiment Station)

## 1 はし が き

山形県内の人工草地において造成当時から数年間は放牧家畜の生産性は高いが、毎年追肥により高い草収量を得ているにもかかわらず、放牧家畜は年の経過と共に発育、特に増体量に伸び悩みの傾向がある。その要因の一つとして土壤中のミネラルバランスの欠乏、バランスの崩壊等があるとされている。そこで、草地に対して土壤改良資材の施用が草質改善とひいては放牧家畜に及ぼす効果について検討中であるが、今回は熔燐施用による効果について報告する。

## 2 試 験 方 法

(1) 供試草地： 奥羽山系の西側に位置し標高 490 ~ 580 m, 地形は北~南に 6 ~ 12°, 西~東に 5 ~ 8° の緩傾斜で、造成後14年間は土改材の施用及び更新も行わず毎年草地化成 2, 1, 2 主体の施用によって放牧利用している。草種はオーチャード単一で、試験区の面積は 606.5 a を 9 牧区、対照区は 547.1 a を 8 牧区に区分して輪換放牧とした。

(2) 供試牛： 生後 8 か月令のホルスタイン種雌 30 頭を 2 週間牛舎と運動場で環境馴致を行い、その後 2 週間放牧場内で飼料馴致を行い 15 頭ずつ対照区と試験区に区分して 5 月 26 日から 10 月 17 日まで放牧試験を行った。

(3) 施用区分： 試験区(Ⓟ)と対照区(P)には表1のとおり施用した。

表 1 施肥量の内訳

成 分	P (対照区)	Ⓟ (試験区)
N	9.2	9.2
10 a 当たり P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	4.6	28.6
施 肥 量 K <sub>2</sub> O	9.6	9.2
(成分量) 炭カル	100	100

注. 両区に草地化成(2, 1, 2)を3回に分施, Ⓟ区に熔燐で追加(4月10日)施用した。炭カルは4月10日全量施用した。

(4) 調査項目： 発育, 血液, 放牧行動, 土壤, 牧草の一般成分及びミネラル, 牧草の生産量, 初発情

## 3 試 験 結 果

(1) 発育： 体重の推移は図1に示したが、試験区が対照区に比して良好な発育を示した。体高と胸囲は試験終了時両区間に統計的な差は認められなかった。

(2) 血液： ヘマトクリット値, 赤及び白血球数, グロス反応はいずれも生理的標準値内の変動であり両区の差も認められなかった。血清蛋白と尿素態窒素および血清中のミネラルは表2のとおりである。

表 2 血液性状及び血清中のミネラル

n = 15, ( ) は生理的標準値

項目	BUN(10~15 mg/dl)		TP(6~7.5%)		Mg(2.0~2.5 mg/dl)		Ca(9~12 mg/dl)		IP(5~8 mg/dl)	
	P	Ⓟ	P	Ⓟ	P	Ⓟ	P	Ⓟ	P	Ⓟ
5. 8	8.2	8.6	6.2	6.2	1.7	1.8	9.8	9.9	6.2	6.2
5. 21	9.2	9.0	5.8	5.8	1.5	2.1	9.7	9.8	5.3	5.3
7. 1	11.7***	9.0	6.4	6.4	1.9	2.0	9.8	10.3	5.7	5.0
7. 29	14.6***	10.9	6.2	6.2	1.8	1.9	9.3	9.6	4.8	5.2
8. 20	16.0	16.0	6.1	6.5*	1.8	2.0	9.1	9.2	5.7	5.5
9. 17	20.1***	16.5	6.0	6.6**	1.6	1.9*	9.8	9.9	4.8	5.3**
10. 17	18.4***	14.2	6.4	6.8*	1.7	1.9**	10.3	10.7*	4.8	4.6

\* P < 0.05    \*\* P < 0.01    \*\*\* P < 0.001    同月日 Ⓟ P 間

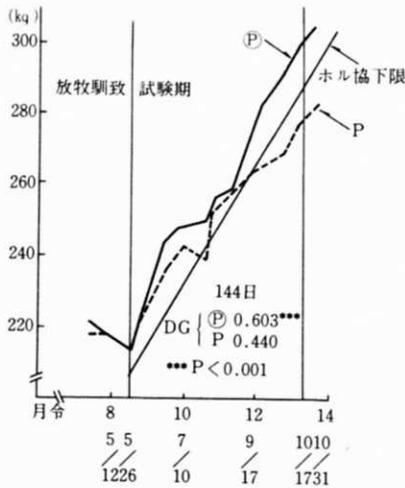


図 1 体重の推移

(3) 放牧行動：春，夏，秋の3回行ったが，採食と反すうは試験区が対照区よりも有意に長かった。反すうと採食の比は夏と秋において試験区が低い値を示した。また，

表 3 牧草中のミネラル成分及び水溶性炭水化物

成分	P		Ca		Mg		K		Ca/P 比		水溶性炭水化物	
	P	Ⓟ	P	Ⓟ	P	Ⓟ	P	Ⓟ	P	Ⓟ	P	Ⓟ
5/26 ~ 6/30	0.33	0.36	0.18	0.19	0.16	0.16	4.17	3.98	0.55	0.52	4.8	5.2
7/1 ~ 7/28	0.28	0.25	0.19	0.19	0.17	0.15	3.48	3.09	0.70	0.73	4.0	5.1
7/29 ~ 8/19	0.36	0.37	0.22	0.20	0.20	0.22	4.56	4.49	0.62	0.55	2.9	3.1
8/20 ~ 9/16	0.38	0.40	0.20	0.20	0.19	0.20	4.47	4.21	0.53	0.52	2.3	2.6
9/17 ~ 10/16	0.36	0.37	0.21	0.22	0.19	0.21	4.55	3.95	0.59	0.59	4.9	5.4

(7) 牧草の生産量：試験開始から8月中旬頃まで対照区が試験区よりも生産量は高かったが，その後試験終了まで試験区が対照区を上回った。

(8) 放牧牛の健康状態：両区共に事故の発生はなく，9月上旬以後試験区が対照区よりも毛づやが良かった。

#### 4 考 察

放牧牛の発育で8月下旬以後試験区が対照区より増体量が大きく，また，初発情の発現も多かった。この要因の一つには，試験区が8月以後余裕ある転牧ができたことが考えられる。一方，牧草の一般成分では可溶性無窒素物，水溶性炭水化物などの糖類の増加が認められ草質改善が図られて栄養価値が高まったものと推察された。このことは放牧牛の行動調査の結果からもうかがわれた。反すうと採食の比は夏と秋において試験区が対照区よりも値は小さく，一般にはこの値が小さいほど草質が良いと言われている(HANCOCK 1953, LOFGRELN *et al.* 1957)。また，採食時間も試験区が対照区よりも有意に長くなっており，すなわち，試験区の良い発育は栄養価値の高い牧草を多く採食した結果と考える。

血液性状では，血清蛋白は試験区が対照区より高い値を示し，尿素態窒素は逆に試験区が対照区よりも低い値であった。牧草の粗蛋白は試験区が対照区よりも低くなっており，対照区の牛は窒素の摂取が多いにもかかわらず栄養としての消化が少ないと推察される。

熔燐施用によって土壌中の有効態燐酸とマグネシウムは

いずれの行動も季節の差が有意であった。

(4) 初発情の発現：試験区は15頭中9頭，対照区15頭中3頭に認められた。

(5) 土壌：土改材の施用前と放牧中期及び終了時の3回土壌の化学的性質について分析を行った。施用前に比して施用後は $pH$ の $H_2O$ で4.7から5.3に，KClで4.0から4.6に高くなった。試験区の有効態燐酸では8 ( $mg/100g$ )から39 ( $mg/100g$ )，置換性塩基のCaOで154 ( $mg/100g$ )から358 ( $mg/100g$ )，MgOで33 ( $mg/100g$ )から70 ( $mg/100g$ )に増加した。

(6) 牧草の一般成分：乾物中の蛋白は試験区10.0~15.8%，対照区11.1~18.1%内の変動で試験区が対照区より0.6~2.3%低く推移した。粗脂肪と粗灰分も同じような傾向を示したが粗繊維は終了時までほぼ同じ値で推移した。

可溶性無窒素物は試験区は対照区よりも1.2~1.3%高く，水溶性炭水化物も同様に0.3~0.9%高く推移した。また，牧草中のミネラル組成は表4に示した。

大幅に増加したが，牧草中の無機燐とマグネシウムは試験区が対照区よりもわずかに高い傾向にとどまり，また，血清中のマグネシウム濃度は8月下旬以後試験区が対照区よりも有意に高くなった。

土壌中のミネラルバランスの矯正は，土壌検査の結果によるが，単年度で実施するには耕起による更新と併用することになり多大の経費を必要とする。また，不耕起の表面散布での矯正は単年度の大量施用によって牧草への障害等も懸念されるため数年にわたる施肥設計が必要である。

#### 5 ま と め

土壌改良資材による草質改善と放牧牛に対する効果を検討するため，8か月令のホルスタイン種雌1区15頭の2区を用いて，試験区に熔燐を120kg (10a当たり)，また両区に炭カルを100kg (10a当たり)と草地化成2, 1, 2を慣行どおり施用して放牧牛の発育調査を行い，併せて血液性状，牛の放牧行動，土壌及び牧草の成分について調査を行った。

熔燐施用により放牧牛の発育は良く初発情も早く毛づやも良くなるなどの好成績を示した。この要因として牧草の成分分析及び放牧行動調査から草質が改善されて飼料価値の高い牧草を多く採食したものと推察された。

試験区の牛は対照区に比して牧草中の粗蛋白が少ないのにもかかわらず血清蛋白は高くなっており，尿素態窒素は逆に低く推移した。

熔燐施用によって試験区の血清中のマグネシウム濃度は高まる傾向を示した。