

# 放牧草地への磷酸追肥と家畜の採食

北海道農業試験場  
草地開発第1部  
草地第1研究室

佐藤 康夫

## はじめに

いうまでもなく、放牧草地は草と家畜が直接かわり合う場であり、追肥によって、いくら草が良く出来、草収量が上っても、その草を家畜が良く採食してくれなかったのでは、真の収量といえず、家畜生産を上げることがむずかしくなる。このことから、放牧草地の生産性を高める、基礎的問題として、家畜が本当に好きな草はどんな草でそれがどのように家畜生産に繋るかを検討してみた。まず窒素の問題から入り、放牧草地（オーチャード主体）に窒素を2, 4, 6, 8 kg/10 aを追肥し、それに家畜を放牧した場合、放牧前の草丈、草量を同一に揃えた場合でも、N 6 kg/10 a以上（乾草中N 4%~4.5%）になると草の嗜好性が下る傾向となり、N多用により、草量の増加は期待出来ても、N 6 kg/10 a以上は草量に比例した採食量は困難で、さらに家畜生産（増体）、草地管理までみると一層不利となる結果となった。しかしこれはN単用の場合で、草の嗜好性が低下するN 8 kg/10 a追肥であっても磷酸が多量に併用さ

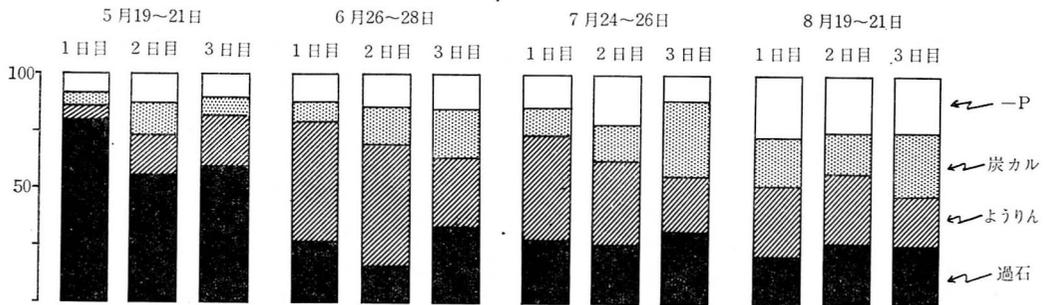
れた場合は同じ結果にならないことも分り、改めて次の4つの試験方法で磷酸追肥と家畜の採食について検討してみた。

## 試験方法と結果

放牧された家畜は嗜好性の良い草から悪い草に順次選択採食をして行き、最終的には極端に悪い草でない限り、空腹を満たすため、どの草でも採食するというを前提にして試験を組立て、放牧5~6日間のうち前半の草が充分にある3日間について採食行動の調査を行う。

### (1) 磷酸多施と磷酸質肥料の種類が採食行動におよぼす影響

草生が均一な造成後10年以上経過したオーチャード主体草地を、4等分画し、慣行磷酸追肥量の2~3倍量の $P_2O_5$  20 kg/10 aを過石と、ようりん、また対象区として無磷酸、炭カル 150 kg/10 aにそれぞれ処理し、草丈20~25 cmでホルスタイン育成牛4頭を放牧し、各処理場所における採食時間、採食頭数から草の嗜好差を判定する。図1で示すように4回の掃除刈と排草を行って反覆調



※磷酸、炭カルは4月28日追肥(20 kg/10 a)(150 kg/10 a)。窒素は5月6日1回目、8月2日2回目追肥(8 kg/10 a)

第1図 各処理場所における採食時間比率(1日の採食時間=100)

査した結果、1回目磷酸追肥後22日目では、草量は各処理間にほとんど差はなく、外見的にも全く差のない草であっても、放牧牛は過石追肥草に圧倒的に採食が向く、すなわち、牧区内を回遊しながら採食する牛群は過石を追肥した分画内に入ると留まって採食する時間が長く、また採食頭数も多く、他の処理分画内に入った時は採食移動が早く、方向転換をすることも見られた。図1で示すように1回目の放牧では過石、2,3回目の放牧では、よりりん追肥草を良く採食し、採食草の最も多い第1日目は採食時間の80%を磷酸多用草を採食したことになり、草が少なくなると3日目の結果で見られるように無磷酸でも次第に採食して来る。4回目の放牧は窒素だけを再追肥した結果であるが草の嗜好差は、ほとんどなくなり、磷酸追肥効果を長期間期待出来ない面も現れる。

## (2) 磷酸追肥量と採食行動

窒素8kg/10aに対し、草の嗜好が高くなる磷酸追肥量について、40a牧区内にP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>5, 10, 15, 20kg/10a追肥草を等分画に作り放牧を行った。供試牛、調査法は前項と同様であり、過石を使用する。

磷酸追肥量5~20kg4段階による、草量の差はほとんど見られなかったが、磷酸追肥量の多い草程良く採食され、1回目の放牧では15kg以上とそれ以下でははっきり嗜好差が現れ、採食時間の80%を15kg以上磷酸を追肥した草を採食した。2回目の放牧は掃除刈と排草後、草生の回復を待って反覆調査し、前回の放牧時ほど判然とした結果は得られなくなったが、依然として磷酸追肥量の多い草程、嗜好性が高い傾向が残る。

また、草の無機磷酸の分析結果からも、5kg追

第1表 3日間の平均採食時間比率と利用率

kg/10a P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 追肥量	6.19~21		7.17~19		8.6~9	
	採食時間比率	採食利用率	採食時間比率	採食利用率	採食時間比率	採食利用率
20	43.7	63	32.0	74	34.2	69
15	33.7	49	24.2	67	31.7	68
10	13.7	50	30.7	43	16.3	48
5	8.9	38	13.1	46	17.8	39

※採食利用率は終牧日(5~6日目)刈取法による。

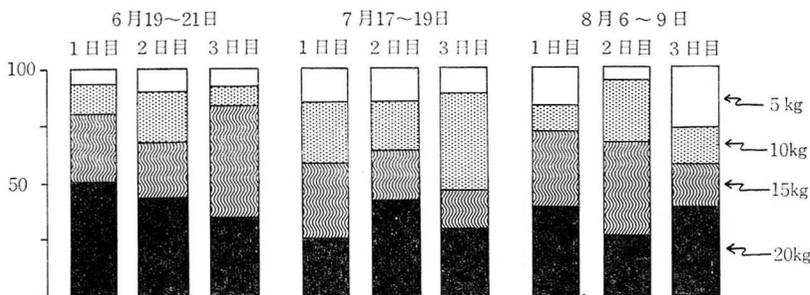
肥草は乾物中0.4~0.6%であるのに対し15kg以上の草では0.8~1.1%の高い磷酸含量となっており、磷酸含量の高い草は嗜好性も高いと、一応推測される。

## (3) 磷酸追肥後の日数経過と採食行動

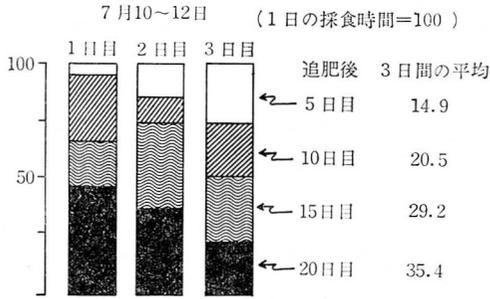
放牧を行う以前に5日目ごとに磷酸20kg/10a(過石)を追肥して置き、放牧日の磷酸追肥後の日数がおおの20日,15日,10日,5日目になる等分画に処理した32a牧区に育成牛4頭を放牧し、追肥後の日数と草の磷酸吸収が嗜好差におよぼす影響、および磷酸肥料(過石)そのものの匂、味が採食行動に影響があるかを検討した。窒素は8kg/10a(硫安)を放牧15日前に一様に追肥してある。調査法等は前項と同様で行った。

同量の磷酸追肥量であっても、追肥後の日数の長・短で、全く同一状態の草であっても、育成牛ははっきり嗜好差を示した。すなわち、追肥後20日目の草に採食が集中し、その草をひと通り採食し15日目,10日目の草に採食が移った。しかし5日目の草にはほとんど採食が向かわず、放牧第1日目は追肥後5日目の草を2,3回喫食すると方向を転換する牛が見られた。放牧3日目は結果的に同等の比率となっているのは採食草が少なくなり、空腹を満たすための採食に変わったことによるものと考えられる。

このことから、磷酸が草に吸収利用されたか否かが嗜好差を左右していると判断され、過石そのものの匂、味によるものでないことがはっきりする。2回目の放牧では処



第2図 N8kg/10aに対する各磷酸追肥量と採食行動(1日の採食時間=100)



第3図 磷(過石)追肥後の日数経過と採食行動

時間の差は全くといって良い程見られなくなる。

#### (4) 磷多施の放牧効果

磷追肥を有無にした、各3輪換の牧区(20a×3)を設け、ホルスタイン育成牛(♀6~7ヵ月齢)を5~7日間、帯牧、放牧草丈15~20cmの輪換放牧を行い、磷20kg/10a3回追肥と無磷の草量、採食量、増体量の比較をする。窒素は放牧期間中N8kg/10aを3回追肥し、加里は10kg/10aを春1回追肥してある。

放牧条件は両牧区全く同一条件で、採食量による差を少なくするため50~60%の放牧強度で打ち切り、移牧した跡は、不食草から派生する採食への影響を除くため、掃除刈と排草を行う。また出穂による採食への影響と、前年からの草地管理の影響も極力少なくするため、出穂の終わった時点より輪換に合せ準備し、7月から試験を開始する。なお各供試牛には水、鉍塩を自由給与にしてある。

第2表 各放牧期間における放牧時の平均草量と採食量(kg/10a)

放牧期間	磷多用牧区				無磷牧区				放牧回数
	草量	残草量	採食量	採食%	草量	残草量	採食量	採食%	
7.10~8.7	514	241	273	53.1	516	267	249	48.3	7回
8.7~9.4	314	116	198	63.1	320	131	189	59.1	5
9.12~10.13	382	125	257	67.3	391	133	258	66.0	5
平均	403	161	242	61.4	409	177	232	57.9	17

第3表 磷追肥と増体効果の比較(各4頭の平均値)(kg)

期間	項目	磷多施牧区			無磷牧区		
		体重推移	増体量	日増体重	体重推移	増体量	日増体重
7.10~8.7	28日間	183~210	27	0.96	201~226	25	0.87
8.7~9.4	28日間	210~237	27	0.96	226~248	22	0.79
9.12~10.13	31日間	238~263	25	0.81	250~270	20	0.65
試験期間	86日間	183~263	80	0.91	201~270	69	0.79

放牧期間中の現存草量は第2表で示すようにほぼ同等であり、比較的軽い放牧で輪換したので2群の育成牛とも順調な発育をし、無磷牧区においても放牧期間平均で日増体量0.8kgが得られた。しかし、磷多肥牧区ではさらに良く、ホルスタイン育成牛としては非常に良い0.9kgの平均日増体量を記録した。

この磷多肥草に放牧した育成牛の増体がなぜ良かったかについて見ると、草量と採食量は掃除刈と軽放牧によって影響は小さく、それより草の質的影響の方が大きいと考えられた。このことを裏付ける一つとして、2群の日中行動を同時に比較した結果を見ると、2群とも充分草がある環境にあっても、日中行動のパターンに相違する点が見られ、第3表、第4図で示すように、磷多肥牧区の牛は採食と休息を1日3~4回程度繰返すのに対し無磷に放牧された牛は主な採食が朝夕2回に片寄る。また休息の内容が、磷多肥では採食が終るとすぐ横になって休息に入ることが多くなるのに対し無磷草の牛は採食後、立っている(採食中止)ことが多く、この間の補食行動も多い。このことから、無磷草に放牧された牛は採食後の満足感が小さく、また草の消化、吸収も劣ると推測された。

反すうについては行動に影響がないよう、遠方よりの比較調査で正確さを欠き、除いたが、横になった休息が圧倒的に多い、磷多肥草放牧牛の方が良く反すうしたと判断される。

また放牧牛の健康状態を知る一つとして排糞の状態を見ると、無磷放牧牛は軟便のことが多く、尾、尻に糞が付着し、汚れている牛が多い。これに対し、磷多肥牛にはこれが全くといって良い程無く、糞は腸内で塊状であったことが分かる程度の硬さで、放牧期間中、随時移牧前日に監視採糞し、水分を測定した結果、平均して4%程度低くなっている。

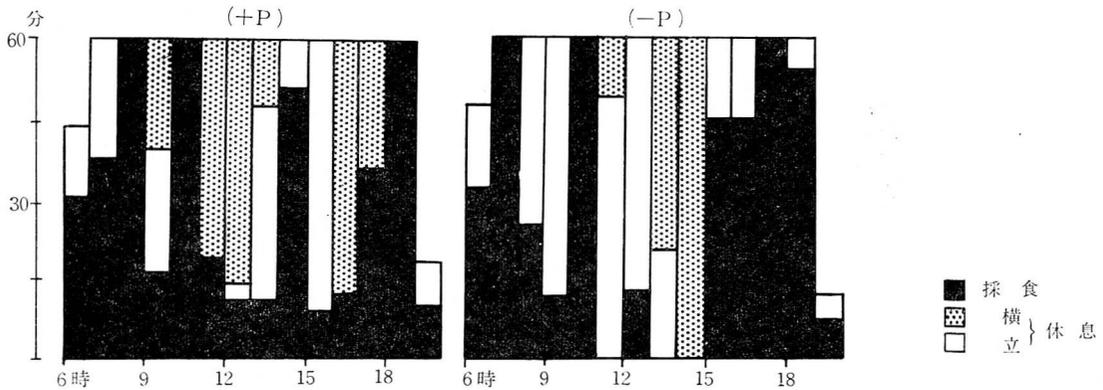
草の質的な違いとして、一般飼料成分には大差がなかったが、可溶性無窒素物としての全糖量、水溶性糖類が多い傾向が見られた。

第4表 放牧牛の日中行動比較 (分)

調査月日	磷酸多用草放牧牛				無磷酸草放牧牛			
	日中行動時間	採食時間	休息時間		日中行動時間	採食時間	休息時間	
			立	横			立	横
8月28日~29日	770	410	173	187	778	430	238	110
9月13日~14日	713	405	168	140	708	390	232	86
9月29日~30日	685	385	129	171	687	392	193	98
平均	723	400	157	166	724	404	222	98

第5表 放牧期間中の草質と排糞の状態 (各回4~5点の平均値) (%)

放牧期間	採取月日	磷酸施用牧区			無磷酸牧区		
		草の水分	草乾物中N含量	糞の水分	草の水分	草乾物中N含量	糞の水分
7.24~7.29	7.28	76.2	4.2	81.8	76.0	4.3	86.4
8.10~8.16	8.15	76.1	4.6	83.2	79.4	4.2	84.8
8.27~9.4	9.2	79.0	4.7	82.4	78.3	4.6	85.7
9.18~9.26	9.24	80.1	3.7	83.1	80.0	4.9	85.4
9.29~10.3	10.2	79.3	4.4	81.9	79.7	4.0	86.2
10.3~10.13	10.6	78.2	4.0	83.8	79.3	4.1	84.0
	平均	78.2	4.3	82.7	78.8	4.4	85.4



第4図 放牧牛の日中行動の比較 (8月29日移牧2日目)

有効な要素を持つものといえる。

むすび

放牧草地の磷酸施肥は草地造成時に土改資材として、多量に施用されることがあるが、いね科優占草地における、追肥としては増施効果が小さい(匍匐茎のあるクロバネを除く)ことが多いので一般には、窒素重点の追肥で、磷酸追肥は少ないものになっている。しかし、以上4項目の試験結果から、磷酸多施は、草収量の面では、確かにあまり効果がなかったが、草の嗜好性を良くし、また、家畜生産(増体量)を上げる点では、非常に

