

草地の経年化に伴う生産性と栄養

岩手県畜産試験場

草地部 伊藤 陸郎

最近における牧草生産の問題

飼料作物の中で牧草の占める役割は北海道をはじめとし東北地方では益々大きくなっている。ことに岩手を中心とした北上山系開発は山地であり高海拔地帯に向かっているからである。

この牧草に対し最近少なからぬ不安とその栽培技術の改善を強く要請されてきている。それというのも従来唯一の完全飼料として考えられ給与してきた牧草に種々の疾病の原因が上げられてきたことである。岩手県ではじめて確認されたグラステタニー症、北海道における乳牛の起立不能症等がそれである。

こうした問題を牧草栽培技術の面から主題と関連しながら打開策あるいは試験研究の現状についてふれてみたい。

問題1 放牧牛のグラステタニー症

昭和46年5~6月岩手県畜産試験場外山分場の放牧牛に、同年8~9月には盛岡市界牧野に、昭和47年5月岩泉町早坂肉牛センターにそれぞれ発生がみられ、その後は各地に発生が確認されている。

岩手県内で発生をみた牧場の特徴は、まず草生状況はオーチャードグラス主体でクローバーはきわめて少ないこと、土壤的には酸性で磷酸吸収係数が高く、有効磷酸、カルシウム、マグネシウム含量がともに少なく、カリ含量は高いとしている。また発生牧野は草地造成後6~7年以上経過した牧草地であり、新播草地あるいは野草放牧地にはほとんど発生しなかったとしている。

問題2 多肥栽培牧草の硝酸態窒素

都市近郊畜産においては家畜糞尿の多量投入の

問題から牧草中の硝酸態窒素濃度が高まり事故の原因となっているが、東北、北海道においてもこれが原因して繁殖障害あるいは生理障害がもたらされると考えられている。

昭和51年度岩手県草地コンクール参加者の牧草中の硝酸態窒素を調べてみると、一般に危険水準とされる牧草乾物中硝酸態窒素0.22%以上が33点中11点の30%が危険水準を超す実態であった。一方マグネシウム含量については少なく、グラステタニーが発生しやすい条件とされる牧草乾物中マグネシウム0.2%以下が33点中12点と約30%強が不足する現状であった。

問題3 北海道における乳牛起立不能症

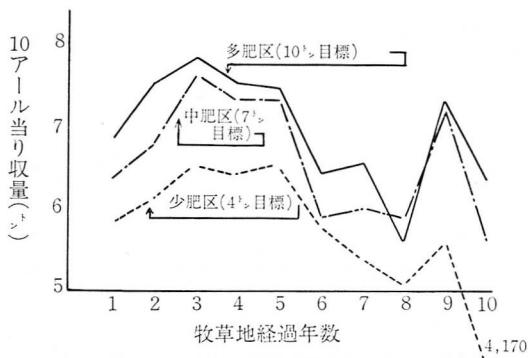
このことについては酪農学園大学原田、篠原両先生により「畜産の研究」第31巻1~2号に詳しく記載されているので是非参照されることをすすめたい。

要は健康な土壤に健康な牧草が育ち、健康な牧草から健康な家畜が飼養され、健康な家畜の糞尿を通じて再び土壤の健康へのサイクルを基本としている。こうした面から土壤を診断した場合、草地土壤にはかなり欠陥の多いことを指摘している。

牧草地管理と生産牧草

1) 牧草地生産力の経年変化

牧草地造成後の生産力は一般的に2~3年目で収量が最高に達しその後漸減するものである。第1図は岩手畜試における追肥量の成績であるが、目標収量4, 7, 10t(10a当り)の追肥量に対する経過は、いずれの区も造成後3年目で最高収量に達し以後漸減し、とくに6~7年目の低収化が大



第1図 牧草収量の経年変化（岩手畜産）

きくなっている。このことは栽培技術中とくに施肥、利用管理との関連が大きいことから一概に結論づけはできないが一考を要する問題である。

なお、この成績は化学肥料主体の施肥体系であり化学肥料によって4~7t設計は十分達成されたが、10t設計は目標を達成することができなかつた。

2) 牧草地の経年変化に伴う土壤化学性の変化

第1表 土壤分析 pH 置換性塩基 (mg/乾土 100 g)

草種	播年	種度	利用年次	カリ (K_2O)	石灰 (CaO)	マグネシウム (MgO)	P H (H_2O)	備考		
	41	10		18.5	36.8	4.5	5.55	石灰資材は造成時以降補給していない。		
	42	9		20.0	27.6	3.9	5.74	各要素の欠乏水準		
オーチャードグラス	43	8		15.5	40.0	3.7	5.84	要素別	欠乏水準	望ましい水準
	44	7		26.7	92.5	6.9	5.93			
	45	6		22.3	251.9	16.3	6.10			
	46	5		29.8	214.4	12.5	6.19	石灰	100 mg 以下	200 mg 以上
	47	4		37.3	351.3	21.2	6.48	マグネシウム	10 mg 以下	15~30 mg 以上
	48	3		24.5	234.4	11.1	6.22	カリ	15 mg 以下	15~30 mg でこれ以上にならないこと
	49	2		11.3	342.6	26.5	6.32			
	50	1		24.3	413.8	42.2	6.51			
	41	10		43.3	128.2	9.7	5.67			
	42	9		45.8	116.9	11.3	5.82			
ラジノクロバ	43	8		46.5	141.3	14.0	5.88			
	44	7		50.0	218.8	21.7	6.13			
	45	6		41.8	238.8	17.4	6.16			
	46	5		61.3	381.3	21.6	6.58			
	47	4		66.5	267.5	18.6	6.35			
	48	3		52.8	288.2	23.3	6.22			
	49	2		51.0	425.7	37.7	6.53			
	50	1		27.8	444.4	59.3	6.56			

(岩手畜試気象感応試験)

牧草類は一般に土壤を富化する作物として重要な役割を担っているが、最近労働力不足などから化学肥料に依存する傾向が強くなってしまっており、地力増進的性格も化学肥料による地力掠奪的栽培の現状からは牧草による地力維持あるいは増進的しきみも見なおす必要がある。

土壤の化学性の変化について岩手畜試牧草気象感応試験の成績についてみると、つぎの通りである。まずこの試験地の性格は岩手山火山灰集積土であり、牧草播種当時土壤改良資材として炭カル pH 6.5 矯正量、磷酸は磷酸吸収係数の 1% を熔磷酸 3%, 過石 1/8 を耕起前施用している。造成以後の追肥量は窒素肥料は尿素、磷酸は熔磷酸 1, 過石 1, 加里は塩化加里を用いた所である。

結論的に造成後利用年次の経過に伴い土壤の化学性は明らかな変化がみられた。それは土壤の酸性化の方向であり、石灰、マグネシウムの著しい減少である。

まず酸性度 (pH) についてみると第1表のとお

りで造成時の pH 6.51 から年々 pH の低下がみられ利用 10 年目で 5.55 まで低下し、pH の低下速度は年率 0.1 であったといえる。

また石灰分 (CaO) についても造成時土壤 100 g 当り 413.8 mg のものが年々減少がみられ利用 10 年経過の時点では 36.8 mg と造成時の $\frac{1}{10}$ 以下に減少している。

マグネシウム (MgO) についても石灰と同傾向がみられ、造成後 10 年にしてその含量が $\frac{1}{10}$ に減少している。この減少傾向の中で特に利用 7 年目時点での減少が著しかった。

一方毎年追肥として補給される、窒素、磷酸、カリについても特に一定の減少傾向はなく、むしろ加里においては蓄積される傾向がみられた。また土壤分析の結果ではイネ科牧草とマメ科牧草にそれぞれの特徴がみられ、とくに石灰分についての減少傾向はイネ科に較べマメ科が少なかった。これは吸収量の差よりも追肥として施す尿素の施肥量が、イネ科に較べマメ科が著しく少ない結果であると考えられる。

いずれオーチャードグラスについて各要素の欠乏過程をみると、石灰、マグネシウムともここでは利用 7 年目から欠乏段階にはいっており、これら要素の補給の必要性を立証している。

3) 牧草地の経年変化に伴う牧草中の無機成分の変化

牧草地造成時には十分な土壤改良資材としての

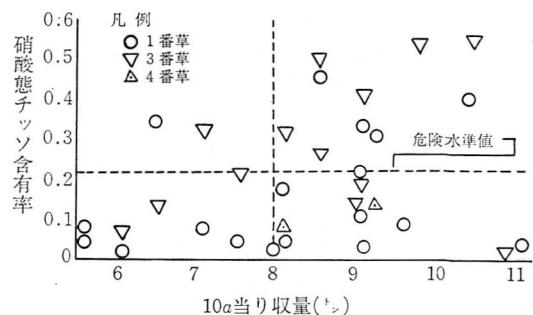
第 2 表 牧草地の経年変化と牧草中の無機成分の変化

1) オーチャードグラス単播

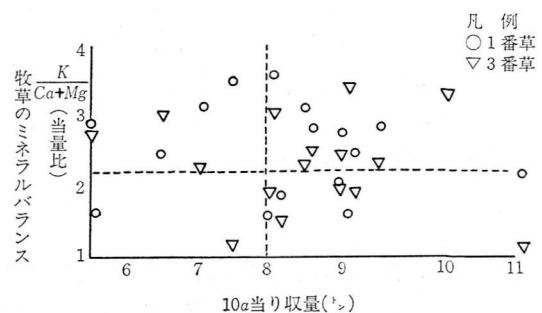
(%)

造成年次	利用年数	項目		窒素 (N)	磷酸 (P_2O_5)	カリ (K_2O)	石灰 (CaO)	マグネシウム (MgO)	当量比 $\frac{K}{Ca+Mg}$	備考	
		水 分	利用率							当量比	発生率
41	10	14.59	2.88	0.52	4.23	0.36	0.29	3.30	当量比と牛のグラステタニー発生率		
42	9	14.66	2.69	0.53	4.42	0.30	0.31	3.59			
43	8	14.51	2.86	0.54	4.07	0.37	0.32	2.97	当量比	発生率	
44	7	15.04	3.03	0.53	4.29	0.35	0.33	3.15	1.40 以下	0%	
45	6	14.64	2.93	0.55	4.24	0.36	0.34	3.03	1.41~1.80	0.06	
46	5	14.67	2.76	0.54	4.18	0.38	0.32	3.02	1.81~2.20	1.70	
47	4	14.29	2.72	0.54	4.29	0.38	0.31	3.15	2.21~2.60	5.10	
48	3	14.82	2.77	0.60	3.90	0.41	0.35	2.59	2.61~3.00	6.80	
49	2	14.76	2.79	0.69	3.78	0.44	0.40	2.26	3.01~3.40	17.40	
50	1	14.93	2.78	0.59	3.57	0.44	0.40	2.14	(KEMP 氏 1961)		

(岩手畜試 気象感應試験)



第 2 図 岩手県草地コンクール出品草地の硝酸態 チッソ含量 (収量水準別)



第 3 図 岩手県草地コンクール出品草地の カリ/石灰+マグネシウム等量比 (収量水準別)

石灰あるいは磷酸資材を投入しても、その後とくに石灰あるいは微量要素の補給を行なわない牧草地では、生産牧草の無機成分に大きな変化がみられるものである。

それは土壤中の無機成分と平行し土壤中の成分が低下すれば、牧草中の含量も低下し、土壤中の蓄積が多ければ牧草中の含量も高まる相関がみられる。

いずれにしても石灰、マグネシウムの著しい減少と磷酸のわずかながらの減少傾向がみられる方面、加里の増加、当量比の高まりが見られ、草質として悪化の方向をたどるものとみなければならない。

4) 草地コンクールにおける牧草の品質

岩手県畜産会が主催する草地コンクールは昭和51年度第9回を迎えたが、その参加者の生産牧草については前記問題の2で述べたとおりであるさらに収量水準別にみたのが第1~2図である。

硝酸態窒素についてみると、収量の水準別には低い収量の中にも1~2点0.2%を超えるところも見られるが、問題は10a当たり8t以上の水準に硝酸態窒素の濃度が高いことがみられる。一方加里／石灰＋マグネシウム当量比についても8tを界にしてそのバランスの崩れが大きくなっている。

牧草栽培技術の改善

1) 牧草の経年変化に伴うミネラルバランス

牧草地の経年変化に伴い土壤の化学成分とくに石灰、マグネシウム、磷酸の減少、一方加里の集

積は一般的現象として受けとめなければならない。とくに家畜糞尿施用地、あるいは放牧利用地では家畜糞尿から還元される量が多く加里の蓄積を助長している。

したがって改善方策の基本は不足し減少する成分の補給と、蓄積あるいは過剰な成分の抑制策が当然必要である。

加里の施肥量とミネラルバランスについてみると、加里の増肥により牧草中の加里含量が高まり石灰、マグネシウムが著しく低下し磷酸もまた低下する。このことが加里／石灰＋マグネシウム当量比を高める結果となっている。

昭和51年岩手畜試の試験によれば、上記当量比を2.2未満にするため、加里の施肥は窒素10kg/10a施肥に対し春期(1番草)で5.5kg、夏(4番草)で8.4kg以下の施肥が必要であるとしている。

第3表 牛糞尿の肥料成分含有率 (%)

種類	項目	チッソ	リンサン	カリ	石灰	マグネシウム	備考
尿		0.15	0.02	0.29	0.03	0.01	
糞		0.39	0.31	0.51	0.38	0.15	
糞尿(混合)		0.24	0.13	0.31	0.16	0.06	糞と尿の混合割合はチッソ成分で6:4とした

(注) 岩手畜試4カ年分析平均

第4表 草種別ミネラル含有率および当量比 (DM %)

草種	項目	リンサン	加里	石灰	マグネシウム	K Ca+Mg 当量比	備考
						施肥量 チッソ リンサン カリ %	
オーチャードグラス		0.40	4.06	0.42	0.25	2.55	施肥量 チッソ 20kg/10a
ペレニアルライグラス		0.40	3.81	0.59	0.25	2.19	
イタリアンライグラス		0.33	3.86	0.57	0.22	2.20	リンサン 10 %
チモシー		0.33	3.40	0.49	0.16	2.52	カリ 20 %
トルフエスク		0.36	3.73	0.48	0.29	1.97	3カ年の年平均値
ケンタッキーブルーグラス		0.35	3.01	0.33	0.15	2.75	なお、3要素比率のうち加里を高めると、石灰マグネシウム含量を低下する
レッドフェスク		0.38	3.32	0.43	0.13	2.65	
レッドトップ		0.37	3.36	0.54	0.22	1.97	
スマーズブロームグラス		0.36	3.90	0.39	0.15	3.27	
リードカナリーグラス		0.42	3.65	0.38	0.31	2.16	
ホワイトクローバ		0.38	3.83	1.69	0.24	0.93	
ラジノクローバ		0.35	3.89	1.79	0.24	0.92	

(岩手畜試分析成績)

第5表 岩手県草地コンクールK農家の事例

1) 経営概要

田畠	畑	牧草地		野草地	山林原野		備考
		採草地	放牧地		林地	原野	
10a	3	150	—	—	5	—	
乳用牛		飼養成績				その他	
経産牛	育成牛	計	平均産乳量	分娩間隔	乳飼比	乳用雄子牛	
5頭	1	6	5,473kg	13ヶ月	25.2%	2頭	

2) 施肥量

項目 時期	肥料名	施肥量	施肥成分量(kg/a)					備考		
			チッソ	リンサン	カリ	石灰				
1月15日	家畜糞尿	5,000	12.0	6.5	18.5	8.0		硝酸態窒素含量および当量比		
1月25日	生鶏糞	2,000	37.4	40.6	27.6	9.1		番草別 硝酸態チッソ 当量比		
4月3日	消石灰	40	—	—	—	24.0		1	0.46	5.22
5, 6, 8月	草地化成	60	8.4	16.8	8.4	—		3	0.56	3.20
5, 6, 8月	尿素	40	18.4							
	計		76.2	63.9	54.5	41.1				

土壤中の加里（置換性加里＋施肥加里）と加里／石灰＋マグネシウム当量比には高い相関が認められ、1番草で等量比が2.2以下にするには土壤中の加里が17.1mg（乾土100g中）未満になるよう加里肥料の調節が必要である。

2) 苦土含有率と苦土および加里の施肥量

苦土と加里の間には負の相関がみられ、1番草でマグネシウム含有率を0.2%にするためには早春加里の追肥が5kg/10aの時は、採草地では8.5kg、放牧地14.7kg/10aのマグネシウムの施用が必要と考えられる。同様に加里10kg/10a施用ではマグネシウム採草地13kg、放牧地では23kgの施用が必要である。

いずれにしても各牧草地の土壤診断が必要であり、それぞれ農業改良普及所等に分析を依頼し適確な施肥設計をたてなければならない。

なお石灰の補給については、造成後3～4年経過後からは毎年100kg/10a前後の補給を計画したいものである。

3) マメ科、イネ科草種の混播比率維持

先に放牧中のグラステタニー発生草地はオーチャードグラス主体で、マメ科草はほとんどみられなかった所である。また造成後6～7年以上経過

した牧草地で、牧草の追肥試験による収量の激減する時期であり（第1図参照）そして土壤の養分的には石灰、マグネシウムの減少する時期（第1表参照）とも一致している。

牧草中の無機成分についてとくに石灰、マグネシウム含量は草種により大きな違いがみられ、イネ科牧草に較べマメ科牧草は極めて高く、イネ科、マメ科の混在比率を20～30%を維持することにより牧草中のミネラルバランスを容易に保つことができる。

第4表は草種別ミネラル含有率であるが、マメ科草の石灰含有率ならびに当量比の低さが目立っている。

この分析成績をみてもイネ科牧草だけで当量比2.2以下にすることは、限られた草種例えはペレニアルライグラス、トールフェスク、レッドトップ、リードカナリーグラス等でしかも加里肥料の水準に注意しなければならないが、マメ科牧草の導入により容易に達成することが理解できると思われる。

要は牧草地にマメ科草を育てる草地管理法が重要性を増してきたと言える。

4) 硝酸態窒素の動向

さきに岩手県草地コンクール参加者の牧草中、硝酸態窒素含量の高いことを申し上げたが、その中でも最も高かったK農家の事例は第5表のとおりである。

結果的に草地面積1頭当たり25a、乳飼比25.2%，分娩間隔13ヶ月、搾乳量1頭当たり5,473kgといずれも良好な成績を上げている。一方牧草の硝酸態窒素含量は0.40～0.56と最も高く、当量比も3.2～5.2とバランスがくずれている。牧草の飼養給与の内容を見ると生草給与を避け、半乾草～乾草として給与する特徴がみられる。

牧草の加工調製による硝酸態窒素の消失は意外に大きく、乾草調製において2日仕上で8～13%，4～6日仕上りでは21～41%の消失がみられている。一方サイレージ調製においても、とくに硝酸態窒素含量の高い材料では59～71%の消失が試験の結果明らかにされている。

こうした点K農家は硝酸態窒素の高い牧草でありながら給与時点では予乾～乾草工程において硝酸窒素がかなり消失しているものとみられた。

5) 牧草地の生産力長期維持

牧草地の生産力は利用2～3年目で収量のピークを迎える後漸減する傾向をたどるが下降線の急な所で草地の更新が行なわれ、堆肥の多投作物としてデントコーン、飼料カブ等の輪作がすすめられている。

しかし技術的には高位生産を10年以上維持する成績も見られ今後ミネラルバランスを含め努力しなければならない点である。

農林省東北農業試験場草地部によれば昭和41年以降年間乾物重1,450kg、生草重10,000kg/10aを10年間維持することを目標に実施され、その結果利用11年目までの平均収量9,000kg、乾物重1,400kg/10aを達成している、目標に対し生草では約10%乾物ではわずか3.5%の減でありみごとな成果として高く評価されている。

この技術内容についてふれてみると、造成時磷酸多投（熔燐4:過石1の混合物570kg/10aを深さ20cmの土壤に混和）による土壤改良を行っており追肥は窒素47～61kg、磷酸20～37kg、カリ55～70kg/10aを生育の季節的な変化を考慮し配分施用さらに利用3年目以降はタンカルを年間

100kg/10a追肥している。

牧草地の経年変化も、経年変化に伴う生産牧草の栄養価についても栽培技術の対応次第で大きく変るものであり、最初に申し上げた健康な土づくり、健康な草づくり、そして健康な畜飼養の成立とこの循環体系の確立が重要である。

それにしても適確な土壤診断による不足養分の補給、過剰養分の抑制について一層注意し、生産力の向上とともに養分バランスの優れた牧草生産への努力が必要である。

雪印種苗 別海出張所

開設のご案内

雪印種苗では、このたび北海道根室支庁管内別海町に、釧路営業所の出先機関として、別海出張所を昭和52年4月11日より開設いたしました。

北海道の道東地方でも最も酪農の発展が目覚しい別海地区では、国の施策である「新酪」新酪農村建設も着々と進み、近い将来、乳牛の頭数も更に飛躍的に増加されることが予測されます。

このため地域の皆様のご要望にたいし牧草種子、配合飼料、園芸種苗をよりスピーディに提供できるよう設置する運びとなりました。開設にあたり、町当局並びに関係機関、地元の皆様から絶大なご支援と御励ましをいただきましたので、この御期待に副うよう今後一層の努力をいたしたいと念願しております。

雪印種苗株式会社別海出張所

住所 野付郡別海町緑町15番地

(中西別市街) 電話 01537(3)4497