

牧草地の上手な施肥

山本 実

はじめに

最近、東北地方や北海道を歩くと、各地で乳牛の成牛が急速にふえたことが目立ってきました。

いよいよ、酪農経営に結びついた本格的な牧草作りと、真剣に取組まなければならなくなつたことが痛感されます。

昭和二十九年に酪農振興法という法律が發布されて新しい時代の酪農振興へのテコ入れが行なわれてから満十年。日本の牧草作りも、馬の草から、乳牛の草へ重点が移りその内容も次第に改良されてきました。

肥培管理の試験研究もやっと軌道に乗つた感じですが、そのうち、施肥の問題について考えてみましょう。

牧草の特性をふりかえつてみる

1 牧草と呼ばれる飼料作物は、一般畑作物と同じように、野草の中から淘汰改良されたものです。そこで、その経済価値を發揮されるには、適切な栽培技術が伴わなければなりません。

2 その改良された特性というのは、飼料としての栄養の内容や成分が特にすぐれていること、特に家畜の嗜好性が高められ

たこと、再生力も強く家畜の踏みつけにも耐え、肥培によって増収効果を發揮することなどでしょう。

3 ところが、これらの特性も、それが育つ土地条件によって、甚だしい差異を生ずるものです。

良質牧草の増収は、第一に土地改良が基礎条件ということなのです。

これらの特性を、いくつかの試験結果から確かめて、上手な施肥の手がかりとしたいと思ひます。

土地条件の良否と成分の差

乳牛の空胎の調査が、昭和二十九年、北海道内の一市八二町七三村にわたつて行なわれた結果、その原因の一つとして無機物、特に、牧草中の燐やマンガンの他の欠乏が指摘されたことがあります。

土地改良の第一条件は、まず、牧草地の酸度を六・二度適度に矯正すること、特に、ルーサン単播の場合は七度程度とし、石灰と燐酸の不足を補うことです。

この基礎条件を整えることによって、施肥効果も發揮され、飼料価値も一層高められ、経営の合理化が推進されるわけです。

第2表 (A) 生育の時期と可消化粗蛋白質 (農林省北海道農試畜産部 三股・高野技官) (%)

種 類	開 花 期	開 花 期	開 花 期	備 考
種 類	開 花 期	開 花 期	開 花 期	備 考
赤クロパー	12.0	7.8	7.3	乾草中の可消化粗蛋白質
チモシー	5.7	4.2	3.2	

第2表 (B) 牧草の部位と栄養組成 (%)

草の種類	部 位	粗蛋白質	脂 肪	せ ん い
赤クロパー	花 葉 部	18.3(226)	2.9(223)	10.3(30)
	花 葉 部	24.6(303)	5.0(392)	13.3(38)
	花 葉 部	8.1(100)	1.3(100)	34.9(100)
オーチャード	花 葉 部	12.1(242)	3.6(225)	25.1(70)
	花 葉 部	13.8(276)	5.7(356)	16.4(46)
	花 葉 部	5.0(100)	1.6(100)	35.7(100)

第4表 牧草の刈取時期別の内容 (A) 刈取時期別部位の重量比 (赤クロパー) (農林省北海道農試畜産部 三股・高野技官)

草体の部位	4月1日頃(葉の初め)	4月26日頃(葉の初め)	5月19日頃(葉の初め)	6月1日頃(葉の初め)	6月16日頃(葉の初め)	結実期
葉の部の重量比	40	41	24	24	19	18
葉の部の重量比	60	29	14	12	11	10
葉の部の重量比	—	30	58	58	59	60
葉の部の重量比	—	—	4	6	11	12

第4表 (B) 草体の各部位の栄養分組成 (%) (赤クロパー)

草体部位	水分	粗蛋白質	粗脂肪	可溶性無窒素物	粗せんい	灰分
葉の部の重量比	8.70	24.63	5.00	39.92	13.36	8.39
葉の部の重量比	8.88	11.16	2.18	55.68	13.08	8.02
葉の部の重量比	8.02	8.06	1.25	42.06	34.94	5.67
葉の部の重量比	9.99	18.25	2.86	51.41	10.29	7.00

第1表 草地の良否と乾草中の成分 (帯広畜大 大原教授)

区 分	全灰分	石灰	苦土	加里	ソーダ	燐	塩素
良質の土地の草	72.4	10.01	3.02	11.8	2.88	2.16	5.93
酸性土壌地の草	46.8	4.95	1.86	14.6	0.61	1.66	7.22

備考 良質の土地とは、酸度5.5度程度の火山灰地、酸性の土地とは、酸度4.5度台の別海村の土。

生育時期と部位による栄養組成
施肥量の増加によつて、絶対生体重の増加は可能ですが、その利用時期や、利用する部位で、栄養組成に著しい差が生じ、飼料価値を変えます。

第3表 牧草の刈取時期別の内容 (オーチャード)

(農林省北海道農試畜産部 三股・高野技官)

区 分	生育初期	生育中期	生育後期	結実期
草丈(cm)	15~25	40~50	70~90	110~140
葉の割合(%)	80~100	60~80	40~50	10~20
最 利 用 法	放 牧	刈草	サイレージ	利用に適せず
蛋白質	22	17	12	6
脂肪	5	4	3	1
せんい	20	25	28	35
カルシウム	0.7	0.5	0.3	0.1
カリウム	15	10	5	1
消化率(%)	80~85	75	70	40~50

第5表 オーチャードグラスの施肥効果

(農林省北海道農試畜産部 三股技官)

処理区	生草量 (10a:kg)	乾草量 (10a:kg)	施用三成分 (10a:kg)	窒素	リン	酸	加里
無定倍区	457.5(100)	127.5(100)	0	0	0	0	1.688
処理区	1,331.3(290)	303.8(250)	2.925	3.300			3.375
3要素区	1,995.0(435)	401.3(316)	5.850	6.600			5.063
倍区	2,951.3(644)	678.8(539)	8.775	9.900			
処理区	乾草代金	無定倍区 乾草代金	差増収金額	肥料代	差施肥効果	引果	
定倍区	3,240円	1,360円	1,880円	700円	1,180円		
3要素区	4,280	1,360	2,920	1,400	1,520		
倍区	7,240	1,360	5,880	2,100	3,780		

備考 (1) 試験地—更新11年経過の低位生産放牧地(札幌市羊ヶ丘・同場内)
(2) 定量区—10a—硫酸:14.625%, 過石:18.375%, 硫酸:3.375%
(3) 肥料代=700円, 乾草代=3.75%:40円として計算する

第8表 春播初年度の施肥効果(草種=チモン・赤クロバー)

試験地—北海道野付郡別海村(火山灰地)

(帯広畜産大学・大原教授指導調査)

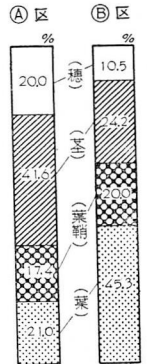
区	分	10%当り収量	粗蛋白質	10%当り粗蛋白質生産量	%
無肥料区		263	100	2.71	100
草地用尿素化成区		1,898	722	2.99	923
3要素区		1,763	670	2.60	745

備考 (1) 可給態リンサンが極めて少ないために、土壤改良資材として、草地用くみあい尿素化成区と三要素区に過石を10%当り56.25%を施用。
(2) 施用化成は草地用くみあい尿素化成2号を10%当り22.5%
(3) 三要素区は、チッソは硫酸、リンサンは過石、カリは硫酸で草地用2号と同成分を施用。
(4) 10%当り播種量はチモン1.5%, 赤クロバー0.5%。

第6表 オーチャードグラスの施肥による

成分比の増減 (無水物中%)

処理区	葉の部位		部位割合	粗蛋白質	粗せいん	粗灰分
A 無処理区	葉茎穂葉計	部部部				



第7表 牧草の追肥と栄養成分の変動(オーチャード)

(農林省北海道農試畜産部 三股・高野技官)

区	分	10a当り生草量(kg)	10a当り粗蛋白質生産量(kg)	無水物中(%)	粗蛋白質	脂肪	灰分	リン	酸	ビタミンA (カロチン)mg
無追肥区		1,400(100)	36.7(100)	8.1(100)	3.4(100)	5.8(100)	0.42(100)			5.8(100)
追肥区		2,580(170)	88.9(224)	11.4(146)	3.9(114)	7.6(130)	0.57(136)			7.6(132)

② 牧草の追肥による収量、葉部割合と栄養組成(オーチャード) [同上]

区 分	10a 当 り 生草量 (kg)	葉 部 割 合 (%)	一 般 組 成 (無水物中 %)				
			粗蛋白質	脂 肪	せ ん い	灰 分	固 形 量
無 追 肥	459(100)	21.0(100)	9.5(100)	4.0(100)	25.8(100)	6.3(100)	27.8(100)
追 肥	1,994(435)	45.3(215)	14.6(154)	5.1(127)	26.1(101)	6.7(106)	20.2(72)

備考 (1) 上記分析—2年平均, (2) 追肥—毎春10a当硫酸20%, 過石12%

第9表 永年牧草地の追肥効果(草種=チモン・赤クロバー—僅少他)

(試験地—北海道河東郡音更町 農林省十勝種畜牧場(火山灰地))

(口) 同左可消化成分生産量からみた維持飼料と産乳価値

開花期 (イ) 可消化成分

処理区分	10%当り生草収量	可消化粗蛋白質	可消化養分総量	含量	10%当り生産量	同左指数	含量	10%当り生産量	同左指数
無追肥区	760	0.92	6.968	100	20.84	158	100	20.84	158
3要素区	1,160	0.75	8.741	125	20.51	238	150	20.51	238
草地化成区	1,165	1.28	14.931	214	21.37	249	157	21.37	249

処理区分	維持飼料	施肥効果	産乳価値	施肥効果	維持飼料	施肥効果	産乳価値	施肥効果
無追肥区	20	0	149	0	38	0	525	0
3要素区	25+	5	187+	38	57+	19	789+	264
草地化成区	43+	23	320+	171	59+	21	825+	300

備考 (1) 維持飼料及び産乳に要する所要量はモリソン標準による。
(2) 体重541kg, 脂肪率3.5%として計算。
(3) 草地化成区は、草地用尿素化成2号, 10%当り11.25% (3貫) 追肥。
(4) 3要素区は同上成分を、硫酸・過石・硫酸で施用。
(5) この採草地は非常によく管理されているが、草地化成10%当り11.25% (3貫) の追肥で、維持飼料からみても、相当に給与日数を延長させることができる。
(6) 産乳価値からみても、171kg (173%) から300kg (302%) の産乳効果を示している。
(7) 牛乳1.8% (1升) 40円としても、追肥によって3,800円から6,640円の経済効果を示す。

第10表 重粘地牧草地施肥更新効果 (草種=チモンシと赤クロバミ混播)

試験地=北海道滝川市 北海道立原種農場 (重粘地)

区番号	施肥区分 (10%当)	三成分 (10%当)	収量 (10%当)	原物中の養分含量					養分生産量(10%当)				
				水分	粗蛋白質	石灰	磷酸	カリン (ミルグ)	粗蛋白質	石灰	磷酸	カリン	ロン
		N キロ	キロ	%	%	%	%		キロ	キロ	キロ	グラム	
1	無肥料区	P —	1,300 (100)	79.78	2.62	0.35	0.19	1.41	34.06 (100)	4.55 (100)	2.47 (100)	1,833 (100)	
2	草地化成2号区 22.5%	N 1.35 P 2.48 K 2.48	1,464 (113)	80.02	2.61	0.34	0.19	1.53	38.21 (112)	4.98 (109)	2.78 (112)	2,240 (100)	
3	草地化成2号区 45.0%	N 2.70 P 4.95 K 4.95	1,660 (128)	80.49	2.55	0.36	0.20	1.32	42.23 (124)	5.98 (131)	3.32 (134)	2,191 (119)	
4	同上+石灰区 112.5%	N 2.70 P 4.95 K 4.95	2,280 (175)	79.52	3.26	0.43	0.22	1.45	74.33 (218)	9.80 (215)	5.02 (203)	3,306 (180)	
5	三要素区 +石灰	N 2.03 P 3.00 K 3.70	1,444 (111)	82.06	2.48	0.26	0.17	1.22	35.81 (105)	3.75 (82)	2.45 (99)	1,762 (102)	

備考 (1) 三要素+石灰区は、10%当り、硫酸 10.13%、過石 15.0%、硫酸 7.5%、石灰 112.5%。

(2) 生草生産重量はもちろん、養分生産量を比較すると、すぐれた経済効果が認められる。

この還元方というやり方は、まず、いね科牧草や、まめ科牧草のそれぞれが、吸収する成分量を生産物から算出し、各成分の天然供給量を差し引き、残りの補給を要する成分量を算定します。

この補給成分量を補う、チッソ、リンサン、カリなどの各成分の肥料をやったときの利用率を算出して実際に施肥の成分量を算出するわけです。

まず第一にいろいろな牧草が吸収する成分量や、天然供給量などは、それぞれの実験結果でその数値に大きな差があり、どのへんを押さえてよいか迷わされます。その例をあげてみましょう。

③ いね科60%：まめ科40%程度の混播の場合

	チッソ	リンサン	カリ
(A) いね科×60%	5.28kg × 0.6	3.75kg × 0.6	6.4 kg × 0.6
(c)	3.17kg	2.25kg	3.84kg
(B) まめ科×40%	1.24kg × 0.4	4.50kg × 0.4	4.50kg × 0.4
(d)	0.5 kg	1.8 kg	1.84kg
(c)+(d) 1,000kg 当り	3.67kg	4.05kg	4.64kg

④

	チッソ	リンサン	カリ
まめ科牧草 1,000 kg の成分吸収量	6.2kg	1.0kg	5.6kg
天然供給率 ※	90%	10%	60%
天然供給量	5.58kg	0.1kg	3.36kg
差 引 要補給成分	0.62kg	0.9kg	2.24kg
肥料の利用率	50%	20%	50%
施肥成分量	1.24kg	4.5kg	4.5kg

※まめ科は根瘤菌で空中チッソを固定して供給するので率が高くなっている。

⑤

	チッソ	リンサン	カリ
いね科牧草 1,000 kg の成分吸収量	4.4kg	1.0kg	6.4kg
天然供給率	40%	25%	50%
天然供給量	1.76kg	0.25kg	3.2kg
差 引 要補給成分	2.64kg	0.75kg	3.2kg
肥料の利用率	50%	20%	50%
施肥成分量	5.28kg	3.75kg	6.4kg

施肥量算出の例 (還元法)

備考

(ロ) 春播の混播で3回刈5,000 kg 目標の場合

堆肥、熔成は全量早春元肥、草地用くみあい尿素化成2号の60kgは元肥。残りは第1回刈取直後に、第2回刈取直後にそれぞれ30kgずつ分施。その他、追肥として硫酸5kg (チッソ成分=1.1kg) を施す。

	チッソ	リンサン	カリ
5,000 kg の施肥成分量 (c+d) × 5	18.35kg	20.25kg	23.20kg

(補給の例)

堆 肥 2,000 kg	10.00kg	5.00kg	10.00kg
熔 成 磷 肥 10 kg	~	2.00kg	~
草地用くみあい2号 120kg (6~11~11)	7.20kg	13.20kg	13.20kg
合 計	17.20kg	20.20kg	23.20kg

(イ) 秋播の混播で生草収量2,000kg 目標の場合の例

	チッソ	リンサン	カリ
2,000kg の施肥成分量 (c+d) × 2	7.34kg	8.10kg	9.28kg

(補給の例)

堆 肥 1,000 kg	5.00kg	2.50kg	5.00kg
草地用くみあい2号 40 kg (6~11~11)	2.40kg	4.40kg	4.40kg
熔 成 磷 肥 10 kg	~	2.00kg	~
合 計 (元 肥)	7.40kg	8.90kg	9.40kg

火山灰土、乳牛一九頭、役肉用牛一八頭、馬一頭

草種は五種〓オーチャードグラス、ベレニアルライグラス、トールオートグラス、レッドクロバール、ラデノクロバール

刈取回数〓四回

4 北海道技術賞(六、八〇〇キ)

北海道根室市大字穂香

狩野 勉氏

(概要) 昭和三十六年五月、雑木林を開墾火山灰土、成乳牛一三頭、仔牛三頭、馬一頭

草種は三種〓チモンシ、レッドクロバール、アルサイククロバール

刈取回数〓三回

これら受賞者に対し審査員は、一般に施肥量が生草生産量に対して少ないことを指摘し、まめ科を保持するには、毎年、燐酸や石灰の補給にも考慮を払った方がよいとつけ加えているようです。

土壌の管理と肥料の形態

牧草地は、強酸性でやせた土地が多く、燐酸や石灰が欠乏しやすいので、特にこれらの補給に考慮を払わなければなりません。

このような土地は、燐酸を水溶性の過燐酸石灰の形でやると、活性アルミナや遊離の鉄に結合されて、不溶性の燐酸となりやすいものです。従って、燐酸の肥効を高めて地力を向上させるには、このアルミナ退治を励行することが大切です。

それには、珪酸成分が多く、苦土や石灰

(1) 草作り日本一の成績 滝の沢農場

年次	肥料の種類と量 (kg/10a)	施肥成分量 (kg/10a)			
		チッソ	リンサン	カリ	石灰
35	炭カル400・硫酸40・過石16・トーマス燐肥60・塩加12	8.0	15.2	7.2	160
36	硫酸28・過石20・熔燐22・塩加25・炭カル30・牛尿600	6.2	7.9	17.4	15
37	草地用くみあい化成2号(6~11~11)60・尿素10・過石15・熔燐15・塩加10・牛尿800	9.0	12.2	15.8	30

(2) 長谷川賢一氏

年次	肥料の種類と量 (kg/10a)	施肥成分量 (kg/10a)			
		チッソ	リンサン	カリ	石灰
36	炭カル300・過石40・草地用くみあい化成2号(6~11~11)20	1.2	9.0	2.2	159
37	草地用くみあい化成(7~10~8)20・牛尿(量不明)	1.4	2.0	1.6	—

(3) 下牧牧野利用組合

年次	肥料の種類と量 (kg/10a)	施肥成分量 (kg/10a)			
		チッソ	リンサン	カリ	石灰
34	草地用くみあい尿素化成2号(6~11~11)113・炭カル750	6.8	12.4	12.4	398
35	不詳	—	—	—	—
36	草地用くみあい尿素化成2号108(6~11~11)	6.5	11.9	11.9	—
37	草地用くみあい尿素化成2号108(6~11~11)	6.5	11.9	11.9	—

(4) 狩野 勉氏

年次	肥料の種類と量 (kg/10a)	施肥成分量 (kg/10a)			
		チッソ	リンサン	カリ	石灰
36	草地用くみあい尿素化成2号(6~11~11)40・熔燐60・炭カル400・堆肥1,600・牛尿5,000	15.4	22.7	32.4	240
37	草地用くみあい尿素化成(4~12~10)60・尿素10・堆肥1,000・牛尿(量不明)	12.0	10.0	11.0	—

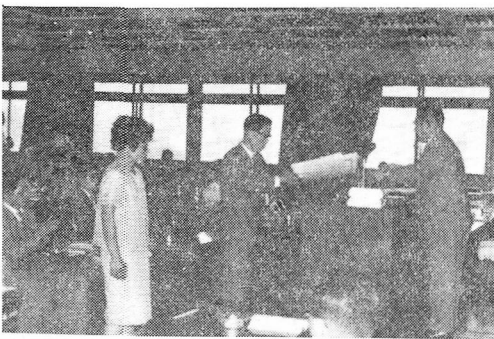
上最も安全で、また蛋白合成にもすぐれた肥効をあらわすので、特に草地用の肥料には、尿素系の窒素が多量に施用されているわけです。

これは、タバコや桑など、良質な葉を増収目標とする作物には、尿素形の窒素がすぐれていることを各地で実証されている経過から考えても、同じように良質の葉を増収目標とする草草でも、すぐれた形であることが想像できると思います。

いづれにしても、消耗される必要成分の補給につとめると同時に、その補給の手段である肥料の形態をよく検討し、地力向上の成果が高められるように考慮し、栄養価の高い良質の牧草の増収を維持し、ソロバンにあう、酪農経営の実現に努力したいと念願している次第です。

(日東化学工業株式会社講師)

「第二回草地肥培優良事例コンクール」
受賞者体験発表会開かる



日本一賞に熊本県阿蘇郡小国町農協と菅山 寛氏夫妻