

土—草—牛のミネラル問題

～別海町における実態～

南根室地区農業改良普及所 松 中 照 夫

別海町は北海道根釧地方の中心的役割をもつ草
地酪農地帯である。近年、著しい規模拡大が続き
粗飼料の慢性的な不足に悩んでいる。一方では、
乳牛に起立不能症や乳熱といった無機成分（ミネ
ラル）に関連した疾病が増加している。これらの
疾病の原因には種々指摘されており定説はなく、
それぞれに対策がとられている。しかしこれらの
疾病の原因の1つに土壤や粗飼料の無機成分の過
不足及びそのバランスのくずれは共通に指摘され
ている。

そこで、ここでは筆者らの調査した別海町での
実態をもとに、土—草—牛にわたるミネラル関係
の問題点を整理し、土壤肥料面からみた疾病予防
対策を考えてみることにする。

土壤の関連無機成分の実態

かつて(1971年)別海町は町内の全酪農家(1419
戸)の草地(1ヵ所)を対象に土壤 pH (H₂O) を
調査したことがある。その結果を第1表に示した。
pH (H₂O) 6.1以上は全体の2%, わずかに28草
地しかなく、草地の酸性化が進んでいることを指
摘している。

筆者らは町内108ヵ所の草地を対象に土壤の無
機成分含量を調査した。その結果(第1図)リン
(P)は100g乾土当10mg以上が全体の10%, カ
リ(K)は15mg以上がわずかに4%, マグネシ
ウム(Mg)は15mg以上が5%しかなく、これ
に対してカルシウム(Ca)は100mg未満が全体
の32%であった。

全体的にみて、土壤の無機成分含量が低く、と
くにP・K・Mgで著しいことがわかった。

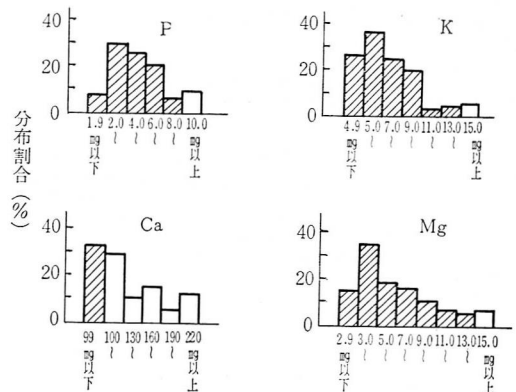
第1表 土壤 pH (H₂O) の実態

(別海町 1971)

農 協	対 象 数	PH (H ₂ O) 分布割合 (%)				
		4.1~ 4.5	4.6~ 5.0	5.1~ 5.5	5.6~ 6.0	6.1~ 6.5
別 海	492	3.1	18.9	49.2	27.6	1.2
中 春 別	132	3.8	22.7	37.9	32.6	3.0
根 釧 P・F	238	3.7	10.1	47.5	36.6	2.1
上 春 別	143	2.1	19.6	42.6	35.7	0
上春別開拓	44	4.5	15.9	47.8	31.8	0
計 根 別	80	1.3	19.9	45.0	32.5	1.3
西 春 別	124	0.8	10.5	47.6	37.1	4.0
西春別開拓	73	0	5.4	42.5	50.7	1.4
泉川開拓	93	3.2	14.0	39.8	36.6	6.4
全 町	1,419	2.7	16.1	45.8	33.4	2.0

牧草の無機成分含量

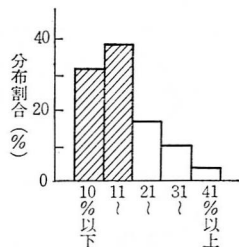
前述した通り、当町の土壤 pH は低く、無機成



第1図 土壤の無機成分の実態 (100g乾土当り表示)

(注) * P: Bray No. 2法, K, Ca, Mg: 1N 酢酸アン
モニウム (pH7.0) 抽出

分含量も低い。このような草地に生育した牧草の無機成分含量もまた、低いことが予想される。事実、第2表に示すごとく、乳牛の要求量が低いKを除き、イネ科草のPとMgでは要求量以下の割合が著しく高い。



第2図 草地のマメ科率の実態

マメ科草はイネ科草よりも比較的無機成分含量が高く、要求以下のものの割合は少ない。ところが対象108草地のマメ科率をみると(第2図)20%以下が全体の69%にもなっている。したがってマメ科率を適正維持するように努め、無機成分含量を高めるべきであろう。

第2表 牧草の無機成分の実態

	P*2	K*3	Ca*2	Mg*4
要 求 量*1	0.35%	0.6%	0.48%	0.2%
草 種	イネ科 マメ科	イネ科 マメ科	イネ科 マメ科	イネ科 マメ科
要 求 量 以 下 の 割 合 (%)	88 60	0 0	46 0	95 30

(注) *1: 飼料乾物当

*2: 日本飼養標準(体重500kg, 牧草乾物15kg 摂取で20kg 泌乳に必要な含有率)

*3: ARC 標準(川島による)

*4: Kemp (1960) による

牧草のミネラルバランス

飼料のCa/P(%)比は、乳熱・骨軟症と関係があり、許容範囲は0.8~1.3くらいとされている当町の場合、牧草のCaとP含量が相対的に高Ca低Pなので、イネ科草ではわずかに15%がこの範囲にあり、Ca含量が特に高いマメ科草はすべて大きくバランスがくずれている(第3表)。

K/Ca+Mg(me)比はグラステタニーと関連があるといわれ、1.8をこえると発生率が急増するという。この比率はマメ科草ではかなり低く問題ないが、イネ科草でも、全体の60%が1.8以下であり問題とならない(第3表)。

しかし、草地のカリ施肥量によってイネ科草の

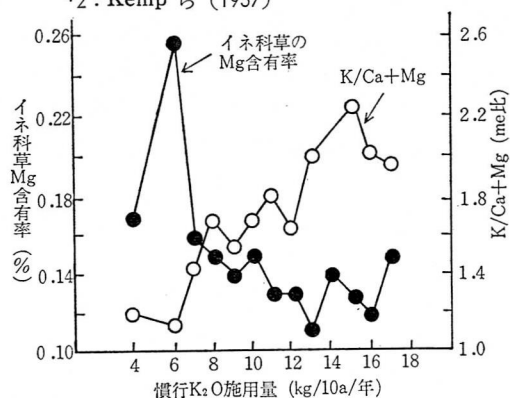
Mg含有率が低下し、そのためK/Ca+Mg比が高まり1.8をこえる場合もある(第3図)。したがってこの比率は当町のごときMg含量の少ない土壌においては、特にカリ施肥との関連で注意が必要である。

第3表 牧草のミネラルバランスの実態

	Ca/P(%比)*1		K/Ca+Mg(me比)*2	
適 正 値	0.8~1.3		1.8以下	
草 種	イネ科	マメ科	イネ科	マメ科
適正値を逸脱したものの割合(%)	85	100	40	0

(注) *1: 畜産大事典 p611 (1969)

*2: Kemp ら (1957)



第3図 カリの施用量とイネ科草のMg含有率ミネラルバランスの関係

サイレージの無機成分含量とそのバランス

サイレージの無機成分含量も同様に南根室地方193戸について調査した。

その結果(第4表)Pの0.35%以下は、高水分・予乾両サイレージとも全体の94%を占めている。Mgは0.2%以下のものの割合が、高水分サイレージで91%、予乾サイレージでは86%に

第4表 サイレージの無機成分含量の実態

	P		K		Ca		Mg	
要 求 量*	0.35%		0.6%		0.48%		0.2%	
種 類	高水分	予乾	高水分	予乾	高水分	予乾	高水分	予乾
要 求 量 以 下 の 割 合 (%)	94	94	0	0	23	13	91	86

(注) * 第2表と同じ

第5表 サイレージのミネラルバランスの実態

適正値*	Ca/P(%比)		K/Ca+Mg(me比)	
	高水分	予乾	高水分	予乾
適正値を逸脱したものの割合(%)	95	97	2	3

(注) * 第3表と同じ

もなっている。

Ca/P(%)比も牧草の場合同様、大きくくずれておりほとんどが1.3をこえ2以上は高水分サイレージで全体の66%, 予乾サイレージでも65%あった(第5表)。

K/Ca+Mg(me)比はこれとは逆に大部分が1.8以下で問題なく、サイレージのK含量が牧草のそれに比べて低くなったためと考えられる(第5表)。

粗飼料の無機成分含量が乳牛へ及ぼす影響

当地方の飼料構造は(第6表)FU割合でほぼ80%を粗飼料に依存し、一部根菜類も含むが大部分が牧草である。この牧草の乳牛に対する必要量は十分確保されているとはいえない(第7表)。しかも質的にはP・Mg含量が低いので乳牛に摂取不足がありうるし、Ca/P比のくずれも大きく、乳

第6表 根室地方の飼料構造推移(FU%, 乳検成績)

年次	放けい牧	乾草	多汁質	濃厚飼料
1972	34.5	15.9	26.4	23.2
1973	39.5	11.1	32.1	17.3
1974	38.9	11.3	32.6	17.2

第7表 粗飼料確保割合*の実態

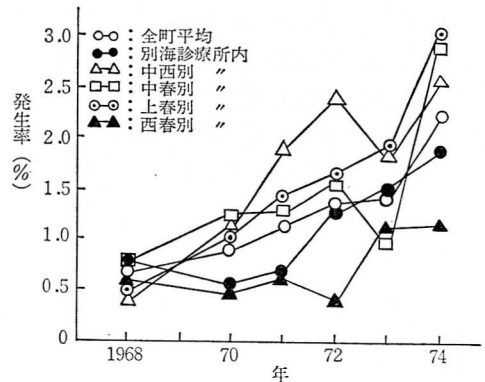
地区	対象戸数	確保率(%)区分による分布(戸数)			
		70%以下	71~80%	81~99%	100%以上
広野	10	1	5	3	1
中西別	6	2	1	3	0
上春別	10	0	5	4	1
中春別	14	1	2	7	4
西春別	10	3	2	4	1
泉川	10	0	3	3	4
計根別	10	1	3	5	1
全体	70	8	21	29	12

(注) * 1頭当年間生草必要量(39.0t)に対する確保率

牛飼養上大きな問題がある。

家畜診療年報によると、当町の起立不能症(乳熱を含まず)の発生率は年々増加し、1968年に比べ、中西別や上春別では6倍、中春別地区でも4倍と急増している(第4図)。

これらに対する原因が、単純に粗飼料中の無機成分含量の低さやそのアンバランスだけであるとはいえないにしても、その1つであると指摘できよう。



第4図 産前産後の起立不能症の発生率推移

(注) * 発生率=(診療件数/共済加入頭数)×100

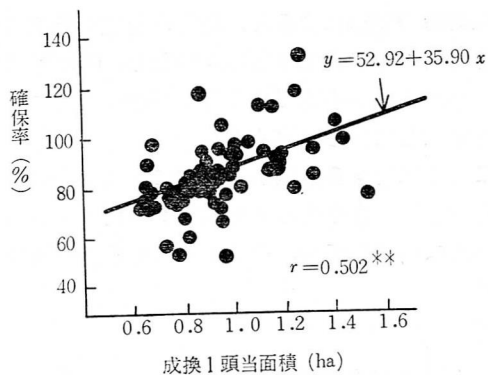
土壌肥料面からみた疾病防止の対策

以上述べたような実態にあるので、以下に主として土壌・肥料的な面からみた対策を考えてみることにする。

(1) 施肥方法の改善

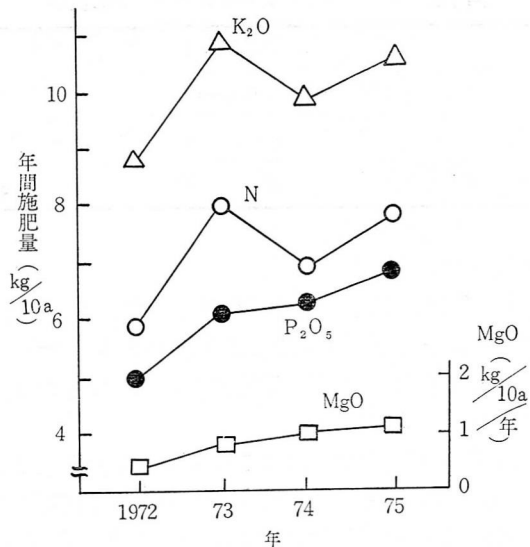
当町70戸の農家の粗飼料確保率と成牛換算1頭当り面積との間には正の有意な相関があり(第5図)しかも、乳牛1頭当りの草地面積は漸減の傾向(第6図)にあるため、現状のままでは粗飼料の不足傾向は依然として進むとみなければならない。

このため、農家の施肥量は(第7図)に示すように増加している。しかし施肥の方法が第8図に示すごとく、リン酸は窒素・カリの施肥量に関係なく10a当り6kg前後しか施用されておらず、窒素・カリ重点施用になっている。この窒素・カリ重点施用は牧草のミネラルバランスをくずしやすく、この点、大いに反省すべきであろう。施肥量そのものも少ないので、バランスよく増肥してゆく必要がある。



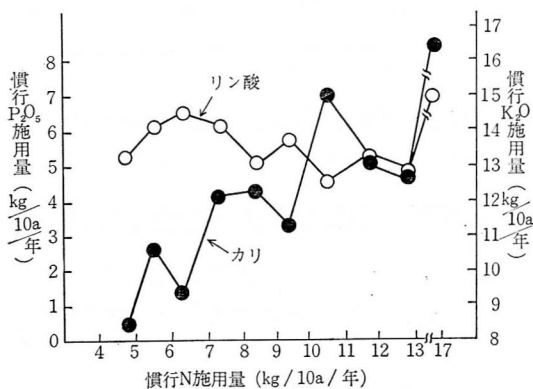
第5図 粗飼料の確保率と成牛換算1頭当
草地面積との関係

(注) * 1頭当年間生草必要量 (放牧 16.1t, サイレージ 12.1t, 乾草 7.6t, 敷草 3.2t 計 39.0t) に対する確保率



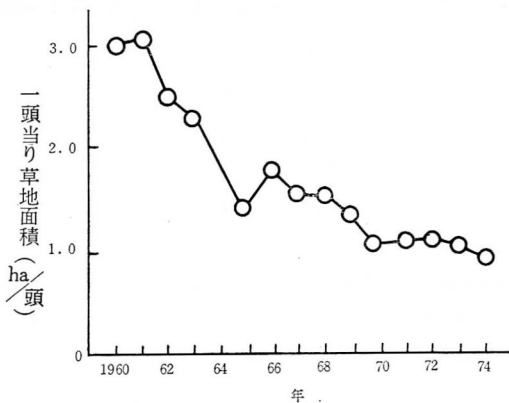
第7図 年間慣行施肥量の推移

(町内5地区平均)



第6図 乳牛1頭当草地面積の推移

(農業基本調査)



第8図 慣行窒素施用量に対するリン酸、
カリ施用量の関係

(2) P・Ca・Mgの追肥

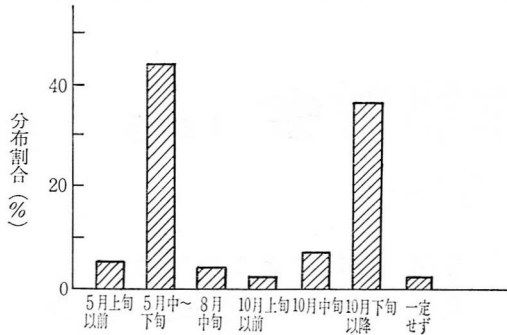
土壌の養分環境がすでに悪化しているので、これを根本的に改善するには、更新時に充分量の炭カル、リン酸質資材(ようりん・重焼リンなど)さらに厩肥の施用が有効であろう。また造成後の草地に対しては、P・Mgの積極的補給の意味で「ようりん」や「重焼リン」の追肥(年間30kg/10a程度)がよい。その他酸性改良の意味で炭カルや苦土炭カルの追肥(年間30~60kg/10a程度)も有効であろう。

(3) 厩肥の有効利用

これまで厩肥の施用は5月中・下旬か10月末

以降、草地へ投棄的に散布される場合が多い(第9図)。しかしこれらの時期では厩肥の肥料的効果が小さい。春は土壤凍結が融解する時であるため圃場条件が悪くこれより早めるのは無理としても、秋は1ヵ月早めることで、牧草の無機成分ことに現在問題となっているP・Mg含量を高める上に極めて有効(第8表)であるし、草地の冬枯れや収量低下の防止に効果的であるという報告もある。

厩肥の利用をもう1度点検してみる必要がある。



第9図 厩肥施用時期の実態

(4) 飼料構造の改善

もともと草地酪農は飼料の大部分を牧草に依存しているので飼料が高タンパク低カロリーとなりやすい。ことに放牧期では乾物摂取不足で疾病にかかりやすいといわれている。このため適切な補助飼料（乾草など）の給与が必要である。

近年、飼料用トウモロコシの品種改良が進み当地方（根釧内陸部）でも栽培可能な品種（準奨励品種としてカルデラ 535, その他ニューデント系バイオニア系の早生種、ヘイゲンワセなど）ができた。

草地の秋期耕起、充分な土壌改良資材の投入及び施肥、適期播種、除草剤の使用、適期収穫などの基本的事項を励行することで、良質なトウモロコシサイレージの生産が可能となった。

第8表 厩肥の連用が牧草無機成分含量に及ぼす影響（根釧農試 1976）

	化学肥料施用区分 ^{*1}	厩肥の施用時期 ^{*2}	1 番 草		2 番 草	
			イネ科	マメ科	イネ科	マメ科
P ₂ O ₅	N・P・K -P (N・K)	無施用	0.61	1.03	0.86	—
		無施用	0.30	0.56	0.41	0.62
		秋施用	0.64	0.92	0.82	0.66
		春施用	0.68	0.84	0.84	0.66
MgO	N・P・K	無施用	0.13	0.32	0.20	—
		秋施用	0.17	0.65	0.34	0.87
		春施用	0.17	0.70	0.35	0.75

(注) 厩肥連用6年目 チモンソー・赤クローバ混播草地

*1: 早春及び刈取ごとに N-P₂O₅-K₂O で 3-6-8 kg/10a 施用

*2: 秋は2番刈後すぐ、春は4月下旬施用

草地の更新および根菜類を含めた輪作による地力維持に、また高カロリー源飼料としてのトウモロコシは極めて有効であり疾病予防にも役立つものと思われる。ただし、飼料用トウモロコシ栽培後にも再度、充分量の土改材や厩肥の施用がないと次年度の作物に悪影響があると予想されるので注意を要する。

(5) 経営規模の適正化

単位面積当りの乳牛頭数が多すぎると、化学肥料の多施用や窒素・カリ重点施用にならざるを得ないし、労働力に余裕がないと、厩肥やようりんなどの適期追肥が出来ない。したがって、土地・家畜数・労働力・経営資金などに余裕ある経営を行うことももちろん大切なことである。

ま と め

乳牛の無機成分関連疾病の増加は単に土・草の無機成分含量やそのアンバランスによるものだけでなく、むしろ乳牛飼養管理の基本的事項の欠陥によることの方が大きい。例えば粗飼料の絶対量が不足しておれば、乳牛の乾物摂取不足は当然おこりうるし、濃厚飼料の給与方法、量などの点検も必要であろう。

しかし、仮に土壌や牧草の無機成分がその原因の1つであるとするなら、それは1つ1つ改善してゆかねばならない事にちがいない。その意味で酪農経営、とくに草地酪農経営では、土-草-牛-土の無機成分の循環をスムーズにし、自分の農場という枠の中で、できるかぎりそれらの損失を少なくし、バランスよく補給してゆくことが大原則である。この大原則の上になって1つ1つ前述の対策を実行してゆけば、疾病防止に役立つものと思われる。

昭和51年度
雪印種苗のアピール

牧草で土を作ろう
生活を緑で守ろう