

草地を設けることが实际的であり、栽培体系の面において、いくつかの単純混播草地をあわせ持つことは、草種が環境要素に対して異なる対応を示すことから考えてもより論理的であると思われる。

### 3. 草地の維持管理と更新方式

赤城 仰哉（根釧農試）

与えられたままに、極めて巾広い題名を掲げたが、維持管理については一昨年のシンポジウムで既に採り上げられているので、ここでは、根釧を中心に、草地の立地環境と永続性の関連について考察する。また、後段の草地更新については、試験研究の実績は全くないが、現地における試行錯誤の結果、実証的に得られた更新方法について述べ、話題提供とする。

#### 1. 草地の立地環境と生産性および永続性

##### 1. 農家草地の造成後年数と収量の態様

先づ、図-1に根釧（44ヶ所）天北（50ヶ所）で同時に行った、農家草地での施肥試験の結果

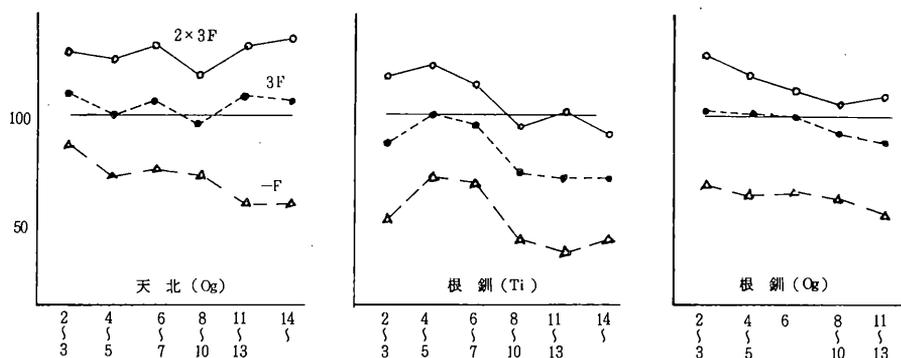


図-1 経過年数と施肥による収量比較（天北・根釧農試）  
（4～5年目草地の三要素区を100とする）

果を示した。鈹質土壤に立地し、主幹草種がオーチャードグラス（以下Ogとする）である天北では、年次の経過に伴って減収するが、古い草地でも施肥管理によって収量低下を軽減させる可能性が強い。これに対し、草地基盤が火山性土であり、チモン（以下Ti）を主幹とする根釧では、施肥の如何にかかわらず6～7年目を境に、それ以降の減収が著しい。同じ根釧でもOg主幹草地では、Ti草地のような急激な落込みはないが、しかし、何れの施肥条件でも経年化に伴う低収化が認められる。即ち、土壤と主幹草種の違いが、年次の経過に伴う収量の変遷を支配していると言える。

##### 2. 土壤養分供給力と生産性

鈹質土壤は、一般にカリ、苦土の供給力に富むが、火山性土、泥炭土は、養分供給源に乏しく、養分保持力も弱いいため塩基の溶脱も早い。土壤養分含量が牧草の生産性を左右することは

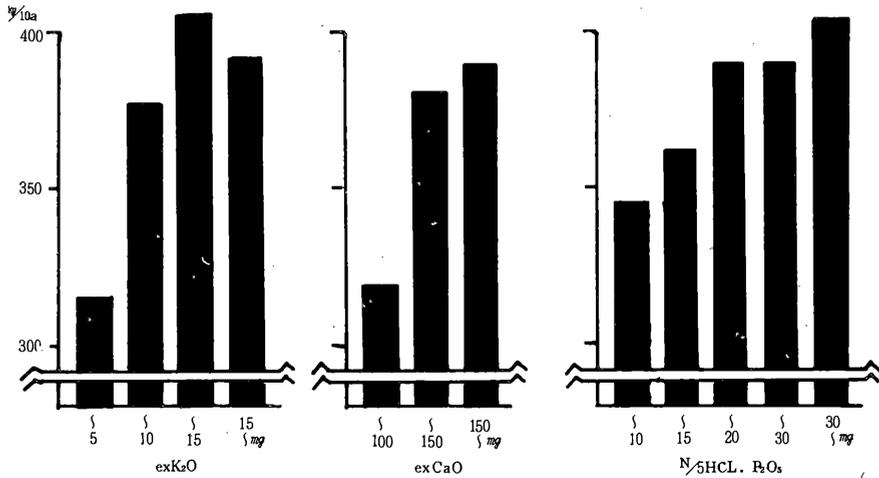


図-2 土壤養分と牧草生産量（1番草乾物収量）

よく知られていることであるが、その一例として現地調査の結果を図-2に示した。この調査および他試験結果から、土壤の置換性 $K_2O$ 、 $CaO$ 、 $MgO$ 、 $N/5 HCl$ 可溶 $P_2O_5$ は、それぞれ10、100、10、15 $mg/100g$ 以下では満足すべき収量は得られない。表-1に、根釦管内草地の土壤主要無機成分を示したが、カリ、苦土、りん酸の不足土壤の出現割合が極めて多い。特に各要素の不足土壤は、降灰火山灰によって特徴づけられ、塩基保持力の弱い内陸の未熟火山性土地帯では、カリ、苦土が、りん酸吸収係数の高い沿海の厚層黒色火山性土地帯では、りん酸不足土壤が著しく多く、それぞれ、草地の生産性、永続性を阻む原因となっている。

表-1 根釦管内の土壤無機養分の実態

	地域別平均値 $mg/100g$					養分欠乏土壤の割合 %			
	PH	置換性塩基			$N/5HCl$ $P_2O_5$	$K_2O$ 10 $mg$	$CaO$ 100 $mg$	$MgO$ 10 $mg$	$P_2O_5$ 15 $mg$
		$K_2O$	$CaO$	$MgO$					
全体	6.0	10.2	212	11.6	22.8	65	10	49	35
内陸	6.1	6.9	159	7.2	31.6	100	15	77	0
中間	6.0	10.8	200	9.2	26.1	55	5	70	15
沿海	6.0	10.1	215	12.9	15.2	64	6	36	58

### 3. 草種の環境適応性と植生の推移

#### (1) 主幹草種の生育特性と植生推移

表-2に、刈取り回数以外同一条件で栽培した、Ti・Rc（アカクローバ）とOg・Lc（ラ

表-2 草地の植生推移 (生草%)

造成 造年数	Ti・Rc 草地					Og・Lc 草地			
	Ti	Rc	Lc	イネ科 雑草	広葉 雑草	Og	Lc	イネ科 雑草	広葉 雑草
3年目	52	47			1	46	50	—	4
4年目	54	25	7	7	7	44	51	2	3
5年目	52	13	17	18	—	69	28	2	—
6年目	31	—	11	57	1	85	11	3	1

ジノクローバ)混播草地の植生の推移を示した。Ti混播草地の基本型であるRcとの組合せ草地では、永続性に乏しいRcの衰退に伴う空間をTiでは補えきれず、一部ほふく型クローバの侵入もあるが、地下茎型イネ科草が侵入し、Tiに比べ再生力に勝る地下茎型イネ科草が急速に優占して来る。このように、生育特性に基づく草種構成の変化は、人為的手段をもって回復させることは至難と考えられる。一方、再生力に勝るOg混播草地では、多少の冬枯れに遭遇し、1番草収量に影響があっても(表-2試験の4・5年目は冬枯れの被害を受けた)、2~3番時に密度が回復し、また、マメ科草が減少した後半でもOgがこれを補い、地下茎型イネ科草種の生育を仰え、よくその植生を維持し得た。

#### (2) 草種の土壌養分環境に対する適応性

表-3には、三要素試験における植生推移を示した。先づ、当火山性土で最も欠乏し易いカリの欠除は、忽ちマメ科草を消滅させ、イネ科雑草(主としてケンタッキーブリュウグラス、以下Kb)の侵入とその増大を招き、短年にして人工草地としての価値を失った。りん酸欠除では、年次の経過に伴ってマメ科草が衰退し、侵入イネ科雑草(大部分レッドトップ、以下Rt)が増大してOgを凌ぎ優占した。先に、火山性土は養分保持力が弱いことを述べたが、この試験圃土壌でも欠除要素は勿論、特にN施肥によりPH、置換性石灰、苦土が著しく低下している。マメ科草は、低石灰耐性が弱く、また混播条件でのN施肥がマメ科率を減少させるのが一般的であることは言うまでもない。本試験で、N欠除と三要素区のマメ科率が、全般を通じて大差なかったのは、Ogが度々冬枯れの被害を受け、マメ科草の生育の場を与えたためと考えられる。

天北農試で行った現地実態調査の結果、鉍質土壌では、PHの低下での植生の乱れは少ないと言われ、火山性土、泥炭土では、PHの低下土壌でRt、Kbが優先し、Kbは土壌Kに影響されないが、Rtの少ないところでは土壌Kが低いことが認められている。また、各草種の低カリ適応性は、 $Kb \gg Og \approx Rt \gg Ti$ であることが明らかにされている(天北農試)。

以上、草地の生産性、永続性に関与する2・3の自然環境と草種の生育特性について述べたが、利用管理の巧拙が大きく影響することは周知の通りである。さて、根釧地方は、冬季低温で根

表-3 三要素試験における植生の変遷

(生草%)

処理	年次	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		3 F	Og Lc Rc イネ科草 広葉雑草	56 32 10 2 —	50 46 1 — 3	49 48 1 — 2	48 52 — — —	52 48 — — —	77 23 — — —	72 28 — — —
-N	Og Lc Rc イネ科草 広葉雑草	42 44 13 1 —	39 54 4 — 3	53 45 — — 2	48 52 — — —	53 47 — — —	72 27 — — 1	55 45 — — —	55 45 — — —	66 34 — — —
-P	Og Lc Rc イネ科草 <sup>1)</sup> 広葉雑草 クサイ	58 29 12 1 —	52 39 6 — 3	66 31 2 — 1	68 26 1 5 —	66 27 — 7 —	75 2 — 23 —	58 — — 41 1	49 2 — 44 5	34 6 — 52 7 1
-K	Og マメ科草 <sup>2)</sup> イネ科草 広葉雑草 クサイ	93 1 4 2 —	81 — 14 5 —	62 — 34 4 —	31 — 49 6 14	18 — 46 6 30	43 — 42 2 13	27 — 64 5 4	25 — 69 4 2	10 — 77 13 —
-F	Og マメ科草 イネ科草 広葉雑草 クサイ	86 12 2 — —	90 2 1 7 —	61 1 8 30 —	16 — 25 14 46	19 — 31 14 36	28 — 35 7 30	27 — 46 11 16	33 — 33 14 20	15 4 69 3 9

イネ科草：1) 主としてレッドトップ 2) 主としてケンタッキーブルーグラス

雪が遅く、積雪量も少ないことから、冬枯れ耐性の強いTiを基幹とする草地が大部分を占めている。このTiは、再生力が弱く、弱光耐性も一般草種中最も弱いと言われ ( $\frac{Rt}{RC} \gg \frac{Per \cdot Mf}{RC}$ )  $\frac{Og \cdot Kb}{LC} \gg Ti$  : 天北農試)、低塩基適応性も低い。従って、Tiは、夏期低温、寡照で、地味瘠薄な火山性土、泥炭土を基盤とする根釧地方の適草種とは言い難く、栽培部門での地力増強、Ti草地に対する施肥管理技術の確立が急務であり、一方それにも増して、育種部門に対する適草種の育成が切望される。

#### 4. Ti・Rc混播草地の維持年限

表-4は、標準的施肥量で適期刈りを行って来たTi・RcおよびOg・Lc草地の収量推移を示した。Ti混播草地の見掛けの収量は高く、年次変動が小さく、長期維持が可能な如く見受けられる。特に堆肥の連用や三要素施用の効果が認められる。一方、Og草地では、これらの

表-4 Ti・RcおよびOg・Lc草地の肥培法と収量推移

(DM Kg/10a)

年次		2	3	4	5	6	
Ti・Rc	+M	3 F	1003	1006	1020	1042	902
		-N	944	949	1032	(683)	(446)
	-M	3 F	981	902	857	944	878
		-N	823	831	(782)	(750)	(350)
Og・Lc	+M	3 F	925	848	827	801	770
		-N	809	831	815	(792)	(738)
	-M	3 F	776	721	736	784	667
		-N	664	717	(717)	(769)	(656)
					(610)	(752)	
					(601)	(528)	

( )内は侵入イネ科草を除いた収量

+Mは毎年堆肥2t/10a連用

効果がより高いが、経年的な収量低下がうかがわれる。しかし、( )内に示すように、播種草種の収量(但し、Ti混播草地の場合侵入Lcを含む)は、5年目で既にOg草地が勝り、6年目に至ってその差は一層拡大され、特にNの施用されたTi草地では、全収量の半分にも及ばなかった。近年、農家でも多収を期待し、N施用量も多くなって居り、ここに示した例が一般草地と著しく異るとは考えられず、根釦地方におけるTi混播草地の人工草地としての価値は、精々5~6年が限度と考えられる。但し、RtやKbの飼料としての質的評価如何によっては、この見解を改めることは吝かではない。

#### 5. Ti混播草地の維持年限延長のための施肥

草地の永年維持を重んずる考えは今なお根強い反面、維持管理に関する長期継続試験例は極めて少ない。Ti・Rc草地は、前述の通り短期多収型の組合せと考えられるが、Ti混播草地でも初期若干低収に甘んじれば、維持年限を延長させることは可能と考えられる。図-3・4は、造成から均一標準栽培したTi・Rc草地に対し、4年目から行ったNとK用量試験の結果である。Ti植生の密な初期は、N多肥でTiの生育を促し、全収量を支配して極めて多収が得られるが、Nの多用は前述した植生、土壌化学性の悪化を助長する結果、収量は年々低下する。しかし、初期からNを控え目に、充分なKを施用してRcの衰退を抑制しつつ、また、その空間をLcで補え得る条件を与えることにより、Tiもよく共存して安定収量が維持し得る。即ち、マメ科植生を密に保つことが肝要で、その為には予めLcなども混播しておくことが無

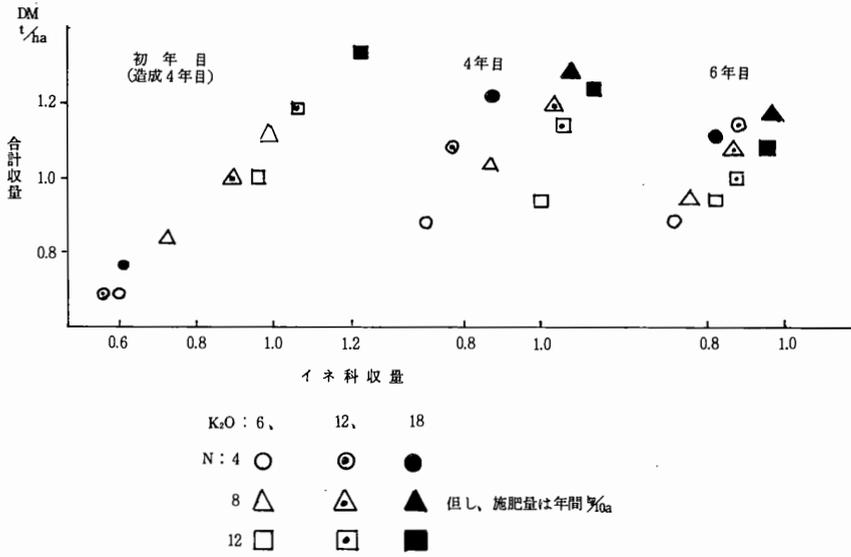


図-3 イネ科収量と全収量の経年推移

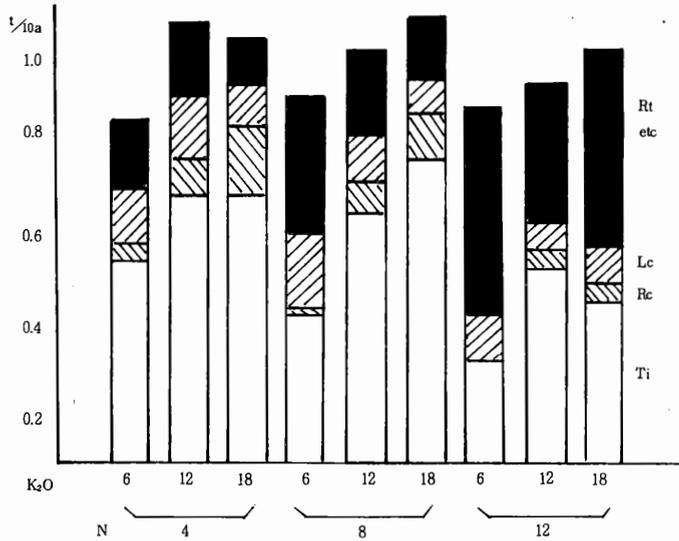


図-4 N・K<sub>2</sub>O処理による6年目(造成後9年目)草地の収量

難と思われる。なお、マメ科植生の維持は、経年化に伴う土壌環境の悪化を軽減するものであり、維持年限におよぼす影響は大きい。

## II 草地の更新方式

### 1. 低収化要因と草勢回復法の選択

低収化の原因は、次の3つに大別され、それぞれに対応した回復手段を選択すべきである。

(1) 土壌理化学性の悪化：冬期土壌凍結する道東の草地では、蹄踏圧による土壌の堅密化が低収化の原因になることは殆んど考えられない。しかし、夏期低温、湿潤なため、有機物の集積が多く、このため保水性が高まり、気相の低下による根の活性低下は起り得ると推定される。この場合は、サブソイラー、カッテングローラー等の施行により、土壌中に蓄積されたCO<sub>2</sub>を放出させ、通気性を高めることにより草勢が回復される。この方法で効果を示す草地は、同時に元に戻りやすい性質を有し、その効果は精々2～3年のものであり、管理作業の一環とし施工を繰返す必要がある。(表-5)

表-5 永年草地に対するサブソイラー処理の効果

		処 理 2 年 目		処 理 3 年 目	
		乾 物 重 (Kg/10a)	比 率 (%)	乾 物 重 (Kg/10a)	比 率 (%)
無 処 理	1 番 草	333 (38)※		512 (13)※	
	2 番 草	340 (35)	100	355 (9)	100
	合 計	673 (73)		867 (22)	
サブ ソイ ラー 処 理	1 草	395 (75)	119	586 (21)	114
	2 草	348 (71)	102	369 (13)	104
	合 計	741 (146)	110	955 (34)	110

※( )はマメ科収量

(2) 土壌化学性の悪化：火山性土、泥炭土草地では、化学性が悪化した場合、植生悪化を伴うので、後述する耕起更新が必要である。

(3) 植生の悪化：利用の拙さからマメ科の消滅した場合、冬枯れ等により裸地化または密度が低下した場合には追播する。追播の要点は、追播種子の発芽定着と初期生育の確保にあり、種子を土壌と充分接触させるため、デスク処理(縦・横)し、施肥、播種し、充分鎮圧する。

表-6 マメ科牧草を追播した場合における施肥処理の影響 (早川、1967)

追播時 の施肥処理	1 年 目			2 年 目	
	1 番 草	2 番 草		1 番 草	
	収量 (Kg)	収量 (Kg)	マメ科率(%)	収量 (Kg)	マメ科率(%)
8 P 8 K	925	965	26	3,065	56
4 N 8 P 8 K	1,495	1,140	3	1,720	12

注) 1. アカローバ追播、根釧火山性土

2. 4N : N 4 Kg, 8P : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 8K : K<sub>2</sub>O 8 Kg施肥

マメ科を追播する場合は、現植イネ科によるうっ閉をさけるため、Nは施用せず、必要に応じ掃除刈りを行う。(表-6)

地下茎型草種の侵入により低収化した場合は、耕起更新する。

## 2. 再耕起による更新

現在、根室管内では10年以上の草地が3割近くあり、更新が停滞している最大の原因は、更新期間の生産停止が響く程の粗飼料不足状態にあるからである。従って、このような悪循環を断ち切る必要があり、この慣性的飼料不足状態を配慮した更新工法が現実的である。

(1) 草～草の更新方式：再耕起更新を必要とする草地は、植生が悪化しているから、現植生を完全に埋没させる必要がある。従って、デスク耕、ロータリー耕は不適當である。また、従来の草地用プラウでは、屢々刺身状反転となり、地下茎により大土塊となっているため、碎土時に根塊の一部が引掛ると、その儘地表に露出することがある。ブラッシュブレーカは深耕すると反転が不完全となり、浅耕しては完全反転出来るが、毛管孔隙の連絡が断たれ、下層からの水分供給が悪く、発芽、初期生育の障害を招く場合がある。これらに対し、小型プラウを付加したジョインター付2段耕プラウは、予め表層の根系集積部を鋤取り、これを折たゝみ乍ら下層へ落下させ、後進プラウでそれ以下の層を耕転堆積して行くので、前記の欠点が解消される。(図-5)従って、従来理想的とされていた、根塊腐熟のための夏耕しの必要はなく、最終刈取後本機によって耕起し、碎土までを秋に完了させておけば、早春播種が可能となる。

(2) 草～単年作物～草の方式：飼料構造の改善と、積極的な地力向上により高収維持、高品質飼料の確保のために、飼料作物を可能な限り導入することが望ましい。更に、飼料作物導入時には除草剤の使用が可能であり、草地雑草源を排除出来る利点がある。

短期間に草地化を必要とする場合は、1番草刈取り直後に耕起し、飼料用カブを作付する。8月上旬中に播種すれば、根室半島部でも菜根4t/10aが得られる。但し、播種期の遅れは収量に大きく影響する。収穫後再耕起し秋のうちに碎土まで完了させておく。

とうもろこし等を導入する場合、当該作物の収量と品質を確保するためには、播種期を5月中旬以前を目途に圃場造成作業を進める必要があり、土壤凍結のある根釧では、耕起、碎土までを前年秋に行う。現植生は一冬の埋没で再生することはないが、播種機や移植機の運行に支障のないよう配慮して機械を選択する。栽培期間中は除草剤の土壤処理、生育期処理を徹低し

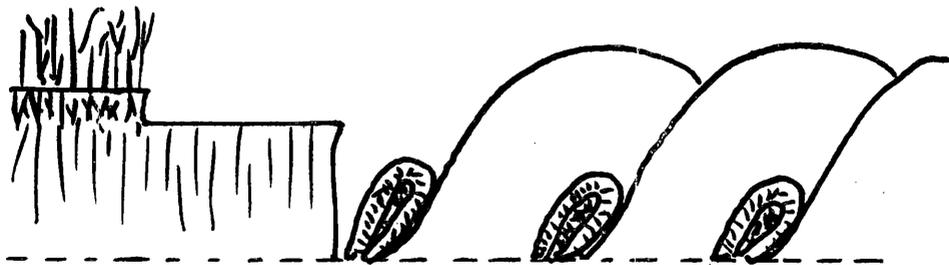


図-5 ジョインター付草地プラウによる耕起模式図

雑草排除につとめる。収穫後直ちに耕起、碎土し翌春早期草地化を図る。以上の単年作物導入時には、堆きゅう肥を充分投入し、必要に応じ土壤改良資材を施用する。但し、作条栽培に対するりん酸資材は作条施用が効率的である。なお、単年作物の導入は、一作より複数年（2作物以上の）の作付が望ましく、各種資材の投入と、耕起の繰返しにより、土壤着分の富化と土層内の垂直分布が均一化され、草地化後の根圏域が拡大される（表-7）。

表-7 草地造成当年秋の土壤養分含量（mg/100g）

層位	作型	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	作型	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
0~5cm	CB	26.0	16.1	233	18.2	C	26.6	17.0	285	25.0
~10		88.0	9.2	353	20.5		17.2	7.5	121	9.1
~15		24.4	5.4	152	14.4		9.5	7.2	141	10.0
~20		48.9	5.4	175	20.0		8.5	5.4	73	9.4
20~		12.7	3.9	135	12.1		2.1	6.8	70	5.6
0~55	B	34.4	9.0	163	25.8	G	16.8	6.5	99	14.1
~10		11.1	4.6	130	12.3		3.6	1.6	68	3.5
~15		11.1	2.8	121	10.9		8.6	3.0	107	3.5
~20		8.4	2.4	82	5.0		2.4	1.2	113	2.8
20~		2.4	1.6	59	3.2		2.4	1.0	82	2.4

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = Bray-2

塩基類=置換性

作型は前作、前々作を示す。 C:とうもろこし B:てん菜 G:牧草

再草地化に際しては良質堆きゅう肥を施し（雑草源となるような堆肥は用いない）、石灰は、早期酸性化を防ぐため、予め粗砕石灰など溶解率の低い資材で基準量の3~5割増施しておくことが望ましい。また、りん酸は前作に投与されてあっても、牧草の発芽定着に必要な要素であるから、通常草地造成時に施用する量を必要とする。なお、前段で述べた通り、苦土の不足土壤が多い根釧では、造成時に土壤の置換性MgOが20mg/100g程度まで上げ得るよう、含苦土資材の施用が望ましい。

これまで、根釧地方における草地の永続性と自然環境との関りを中心に述べた。厳しい情勢を迎えた酪専地域では、自給飼料の質および量の安定確保が、従来にも増して強く要請されるものと思われ、この機に原点に立帰ることも無駄ではないと考えたからである。

他草種の導入法、維持管理法について、ここでは全く触れなかったが、今後、草地の生産性、永続性を高めるためには、立地環境、利用目的を配慮した上で、既の実証されている維持管理技術を積極的に駆使する必要がある。一方、試験研究側では、これら技術のうち、現地に普及、浸透し得ない部分について、その経営的背景に目を向け、改めて適応性の広い技術の確立が急務と考えられる。また、牧草の永年の生産性維持も重要ではあるが、他作物を含めた飼料生産体系の確立のため、多分野に亘る組織的な検討が必要である。