

北海道草地研究会受賞論文

## アルファルファ栽培技術改善と その普及・指導

〈地下凍結地帯におけるアルファルファ栽培の  
作型からみた多収穫技術体系の可能性〉

井 芹 靖 彦 (宗谷北部地区農業改良普及所)

Improvement of techniques for alfalfa cultivation and its extension

Yasuhiro Iseri (Souyahokubu Ag. Extension Office—Toyotomi)

はじめに

十勝北部地区における飼料作物の大部分は乳牛の飼料として栽培されている。

飼料作物のうち牧草の品質や収量はここ10年間の傾向をみても望ましい方向にあるとは言いがたい。

一方、飼料作物を基礎飼料としている乳牛の個体乳量は近年著しい伸びを示しており乳検協会における平成3年全道平均乳量 7,563 kgを記録している。

このような乳量の伸びは濃厚飼料やアルファルファ牧草及びヘイ・キューブなどの輸入飼料におう所が大きい。

このことは地域酪農における粗飼料生産利用技術のたち遅れを示すものであり、酪農経営のコスト低減を図る上で大きな隘路となっている。

このような背景から高泌乳牛の粗飼料として採食性の高いアルファルファ（以下AL）栽培に対する期待は大きい。

十勝地方におけるAL栽培の阻害要因<sup>(1)</sup>として少雪年の凍上害、凍傷害、多雪年における小粒菌病による雪腐病、融雪時による湿害などが指摘されている。

これらの阻害要因を軽減できるとすれば十勝地方の典型的な地下凍結地帯においても従来より安定したかたちでALが定着できるものと考えられる。

昭和60年よりALの作型（栽培法）に関する試験圃を設置し、展示圃として活用しながら現在に至っている。

その間、得られた成績を基に担当地区に対しては昭和63年よりAL栽培技術体系として提案して来た。

### 1. 地下凍結地域におけるアルファルファ栽培の作型

地域凍結地域に対応する作型とは「新播年からALの根系を分根化させ大型株とする栽培体系」であり、「凍害の回避を考えた栽培体系」でもある。

その特徴は①堆肥の表層、多量施用、②適正播種量（散播時1kg/10a）、③覆土処理、④早春播種、⑤雑草処理、⑥新播年から分根、大株化を図る。⑦適正施肥に集約できる。

このような新播年から分根、大株化を図るには播種段階における措置すなわち、造成技術が

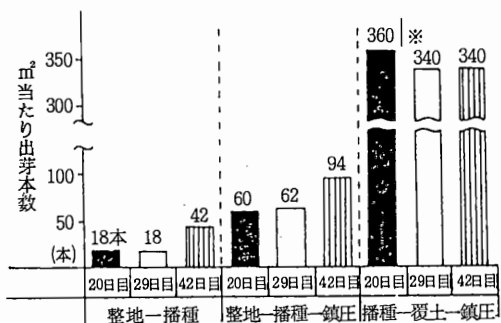
決め手になる。

2. 地下凍結地帯におけるアルファルファ栽培技術体系

1) アルファルファの出芽定着要因

a. 播種方式と出芽定着率

牧草種子の出芽定着率は気象条件、播種方式によって左右される。十勝管内の気象条件は、春季干ばつぎみに、夏季高温になるため、年により季節により出芽定着率は変動する。さらに、



○ 60.5.25 播種・播種量 1.5 kg / 10 a  
北海道草地研究会報21: 76-79  
※トビロムナホソコメツキの幼虫の食害により減少

図1. アルファルファの播種方式と出芽状況

2) 播種時期と生産要因

a. 播種時期と収量との関係

a) 播種時期と新播年収量：十勝管内陸別町における事例では4月16日から8月16日までの間に9の播種期（毎月1日及び16日）を設定して播種した場合における10a当り収量は4月16日播き4.6t、8月1日播き0.6tとなり、播種期が遅れるに従い直線的に低下する関係が見られた。

(表2)

尚、8月16日播きでは収穫することができなかった。

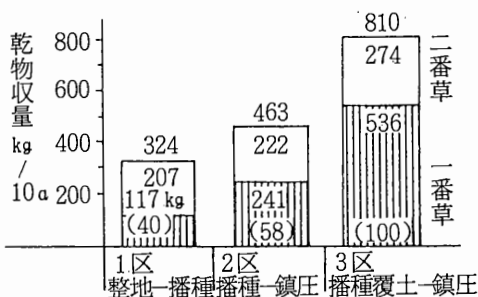
b) 播種時期と2年目収量：新播年における播種時期が2年目の収量に及ぼす影響は夏播きで播種期が遅れるほど低収になった。尚5月16

播種方式によっても出芽定着率は大きく変動する。播種-鎮圧方式から播種-覆土-鎮圧方式に変更することにより出芽率は飛躍的に高まり、

(図1) しかも出芽が揃うため新播年の収量性も高水準(図2)となった(早魃年における例)

b. 栽培様式と出芽定着率

散播条件における出芽定着率は40%余りであるのに対し、条播条件では60%余と20%も差が見られた(表1)



○ 60.5.25 播種・播種量 1.5 kg / 10 a  
北海道草地研究会報21: 76-79

図2. AL播種方式と初年目草の乾物収量 (kg/10a当)

表1. AL播種様式、初年目生育状況(1989)

区分	項目		出芽状況	
			1 m <sup>2</sup> 当り出芽本数	推定出芽率(%)
	A	L	A	L
1区 散播	株	株	40.8	—
2区 20 cm 条播	286	—	63.5	—
3区 30 cm 条播	266	—	59.0	—
4区 AL+WC 混	187	68	41.5	24.3
5区 AL+TY 混	187	415	41.5	27.7

※ AL種子粒数 1 kg 45万粒として算出した場合の出芽率

日播きの低収要因は初年目の最終番草までの刈り取り間隔が短く、しかも刈り取り危険帯 (9 / 20) に刈り取ったためと考えられる。(表3)

目安にした場合における播種日より収穫までの日数は4月16日播きでは94日に対し7月16日播きは55日と高温期に向うに従い所要日数が短くなった。(図3)

b. 播種期と播種当年における開花との関係

ii 播種後積算温度：播種後より開花始までの積算温度は  $1,136 \pm 46^{\circ}\text{C}$  であり播種期による違いは僅かであった(図4)。

a) 播種期と播種当年の一番草収穫までの日数及び積算温度

i 一番草収穫までの日数：開花始期を収穫の

表2. 播種時期別アルファルファ収量 (kg / 10a) 1985 陸別-品種. サイテーション)

項目 区名	1 番 刈 kg		2 番 刈 kg		合 計		同 比 較	
	生草重	乾物重	生草重	乾物重	生草重	乾物重	生草重	乾物重
1区 4/16播	A 2,445	B 364	2,107	411	A 4,552	A 775	100	100
2区 5/1	A 2,007	B 317	1,951	424	B 3,958	A 741	87	96
3区 5/16	A 2,026	B 304	1,701	350	B 3,727	B 654	82	84
4区 6/1	A 2,574	A 447	1,107	245	B 3,681	A 692	81	89
5区 6/16	B 1,649	B 346	1,008	200	C 2,657	C 546	58	70
6区 7/1	B 1,917	B 319	775	144	C 2,692	C 463	59	60
7区 7/16	B 1,772	C 288	-	-	D 1,772	D 288	39	37
8区 8/1	C 617	D 129	-	-	E 617	E 129	14	17

注) A、B、C、D、E 異文間に5%水準で有意な差 (LSD) がある。

表3. 播種時期別2年目アルファルファ収量 (kg / 10a) (1986 陸別-品種. サイテーション)

項目 区名	1 番 草			2 番 草			3 番 草			合 計	
	生重量	DM%	乾物重	生重量	DM%	乾物重	生重量	DM%	乾物重	生重量	乾物重
1区 4/16播	3,519.0	17.6	619.4	2,510	15.1	386.7	433.5	31.6	137.0	<sup>a</sup> 6,462.5	1,143.1
2区 5/1	3,479.5	16.7	580.8	2,444	14.8	361.5	469.5	31.8	149.3	<sup>a</sup> 6,393.0	1,091.6
3区 5/16	2,324.5	17.4	405.1	1,830	14.2	259.5	512.0	27.7	142.2	<sup>a</sup> 4,666.5	806.8
4区 6/1	3,707.0	17.6	650.6	2,728	15.9	436.0	654.2	30.2	197.9	<sup>a</sup> 7,089.2	1,284.5
5区 6/16	2,719.0	18.1	494.8	1,829	14.4	263.3	581.9	29.4	171.1	<sup>a</sup> 5,129.9	929.2
6区 7/1	2,850.0	18.2	517.7	1,391	15.9	221.9	415.3	27.6	114.9	<sup>a</sup> 4,656.3	854.5
7区 7/16	2,371.5	17.1	405.4	1,541	13.4	206.6	467.9	27.5	128.8	<sup>a</sup> 4,380.4	740.8
8区 8/1	2,072.6	17.9	372.1	1,412.4	14.4	203.1	259.9	27.5	71.6	<sup>b</sup> 3,744.9	646.8
9区 8/16	336.0	20.7	69.5	587.4	20.7	121.6	-	-	-	<sup>c</sup> 923.4	191.2

注) a、b、c 異文間に5%水準で有意な差 (LSD) がある。

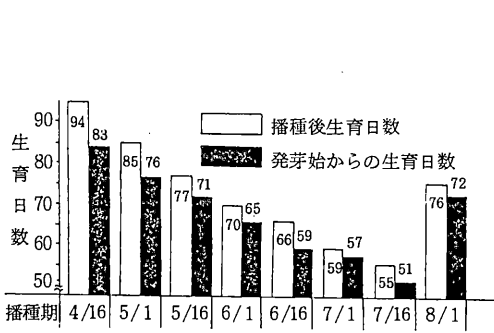


図3. 播種より開花始までの日数 (1985)

3) アルファルファの作型と生産性

a. 播種密度と新播年における収量

播種量を10 a 当り 0.4 kg を単位に 0.4 ~ 2.0 kg の5 処理とした場合における収量は図5の通りであり、新播年収量に対し播種量の影響はみられなかった。

a) 播種量と新播年一番草収量における収量構成要素との関係

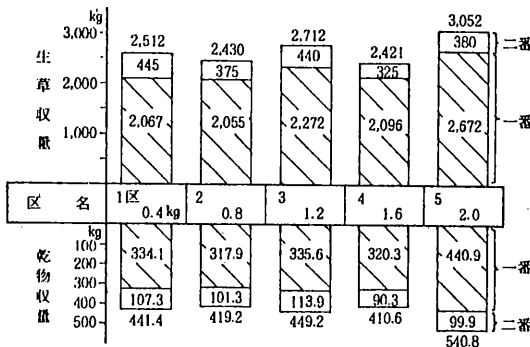


図5. AL 播種密度別新播年収量 (kg/10a) (1987)

そのため播種量 0.4 ~ 2.0 kg / 10 a の範囲では播種量が低い場面においても播種量(出芽数)に対応し、主茎、一株茎数が増加するため収量に影響を及ぼさなかったと考えられる。

b. 堆肥施用とアルファルファの生産性

a) 堆肥表層施用水準と生産性 (新播1987、少雪年の事例)

堆肥表層施用水準を 0, 5, 10, 15 t / 10 a の4 処

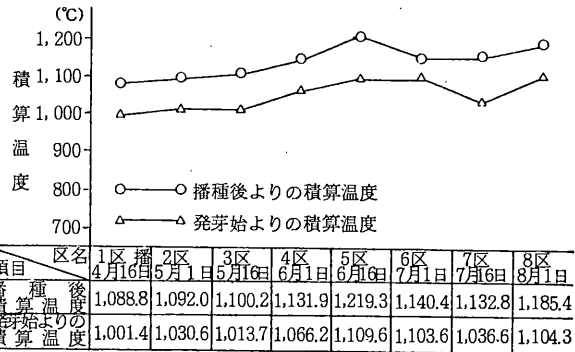


図4. 播種より開花始までの積算温度 (1985)

出芽数は播種量に対応した関係がみられ各処理区の推定出芽定着率は62~71%と高い水準であった。収量構成要素である主茎の太さ(茎径)や一株茎数は播種量に対応する関係が認められた。(表4)

表4. AL 播種量別新播年1 番草収量構成要素との関係 (1987)

区名	出芽本数 (㎡当り)	主 茎 径 (mm)		1 株 茎 数 (本)	
		平均値 ± SD	平均値 ± SD	平均値 ± SD	平均値 ± SD
1区 0.4kg	112	4.04 ± 0.50	3.4 ± 1.26		
2区 0.8kg	244	3.36 ± 0.79	2.7 ± 1.16		
3区 1.2kg	384	3.19 ± 0.47	1.7 ± 0.67		
4区 1.6kg	490	3.09 ± 0.70	1.7 ± 0.67		
5区 2.0kg	568	2.17 ± 0.41	1.0 ± 0.0		

理とした場合における年次別収量は表5の通りで、新播年から堆肥施用量と生産量との間に大きな差が認められた。

本試験は越冬初年目に積雪量が少なく、しかも寒さも厳しく凍害を激しく受けたため試験期間、全区とも影響を受け低収量となった。しかし、どの年次においても堆肥施用量に対応した生産性がみられた。特に越冬条件が積雪年であ

った4年目収量は10 t、15 t区で乾物収量1 t以上を記録した。(表5)

このような観点から新播年に少雪寒冷年のおそれのある十勝地方の場合、堆肥施用量は5 tでは不安があり、10 t以上が望ましいことになる。また、堆肥なしではAL栽培は困難であると考えられる。

尚、堆肥表層施用15 t区においても出芽に対する影響は特に認められなかった。

b. 堆肥施用位置とアルファルファの生産性

通常堆肥は耕起前に施用されるため、堆肥の施用位置は耕起深により左右される。

現況の耕起深は25~30cmと比較的深いいため堆肥位置はそれに伴い決定される。

十勝地方の断根位置<sup>(2)</sup>から考え堆肥施用位置上部で断根されると養分吸収を担う繊維根が欠落することになる。

このような理由から地下凍結地帯でのAL栽培における堆肥施用位置は重要になる。

堆肥施用量10 t / 10 aを表層、15、25cmに施用した場合の年次別生産量は図6の通りであり、堆肥表層区では3年目にピーク収量を示すのに対し、15cm区、25cm施用区においても3年目にピーク収量を示すが4年目収量の低下は僅かであり表層施用とは異なる傾向がみられた。新播年における越冬条件が少雪寒冷年以外であれば堆肥の施用位置は重要となり、地下凍結地帯における安定高収量の可能を示唆する事例と考え

表5. AL堆肥表層施用水準と4カ年間の収量(1990)

区分	堆肥施用水準	年次 越冬条件	新播	2年目	3年目	4年目
			S 62年	S 63年	H 元年	H 2年
			(5/30播種)	少雪寒冷年	少雪暖冬年	積雪年
生草収量	堆肥 0 t	0 t	1,450 kg	1,243 kg	1,260 kg	— kg
	" 5 t	5 t	2,375	3,133	2,900	4,175
	" 10 t	10 t	2,530	3,865	2,900	5,792
	" 15 t	15 t	2,780	4,891	3,841	6,099
乾物収量	堆肥 0 t	0 t	275.0	257.5	291.8	—
	" 5 t	5 t	437.1	612.8	615.0	577.2
	" 10 t	10 t	463.6	736.2	760.0	1,183.6
	" 15 t	15 t	533.2	907.8	817.2	1,157.4

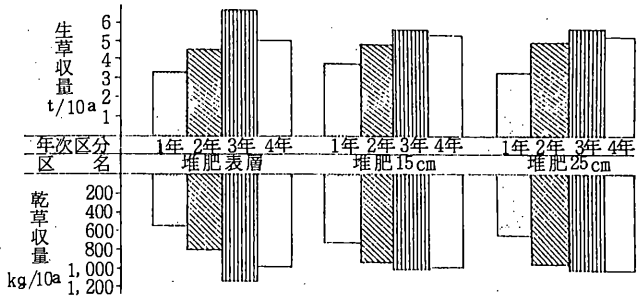


図6. AL堆肥施用位置年次別収量推移(1991)

られる。

また、堆肥施用位置により年次別収量パターンが異なることから施用位置は堆肥の利用効率を示しているものと考えられる。

c. アルファルファ栽培様式と生産性(積雪年の事例)

散播条件におけるAL単播、マメ科(WC)混播、イネ科(TY)混播、条播条件における20cm、30cm条播の5処理とした場合における年次別収量成績は図7の通りである。

散播、条播、混播条件において、新播年以外常にイネ科混播(TY)が高い生産性を示した。

また、AL散播及び条播、マメ科混播では2年目をピークとする収量性を示したのに対し、

イネ科混播では3年目に高い収量性を示した。さらにどの試験区においてもピーク年、生草収量は6.7 t ~ 7.2 t / 10 a を記録した。

AL単播では散播条件より条播条件で高い収量性を示した。

地下凍結地帯においても新播年、積雪条件で越冬できる場合には高収量が期待できる。

d. アルファルファ帯状播き栽培と生産性

条播条件では出芽率が向上するため散播時と同量の播種量では、播き幅が狭いと播幅内が過密植となり根系は直根、小型株となり越冬性が低下する。

そのため条播栽培は播種量を減少させる事が可能になるばかりでなく畦幅、播き幅を調節する事により大型化する収穫機械による踏圧からの回避が可能になるなどAL栽培要件を直接、間接的に改善出来るものと考えられる。

AL帯状播き(畦幅60cm播き幅25cm)における播種密度と収量性は図8の通りである。

新播年においては播種量 200g / 10 a で低収になったが他処理区では差は認められなかった。2年目においても処理間差は認められないことから帯状播き栽培における播種量は 400 ~ 600

表6. AL播種密度と根系

(新播年 1 m<sup>2</sup>当り、1987)

区名	項目	株数	生根重 g	1株生根重 g
1区	0.4 kg	73	534	7.3
2区	0.8 kg	161	713	4.4
3区	1.2 kg	201	612	3.0
4区	1.6 kg	219	618	2.8
5区	2.0 kg	318	826	2.6

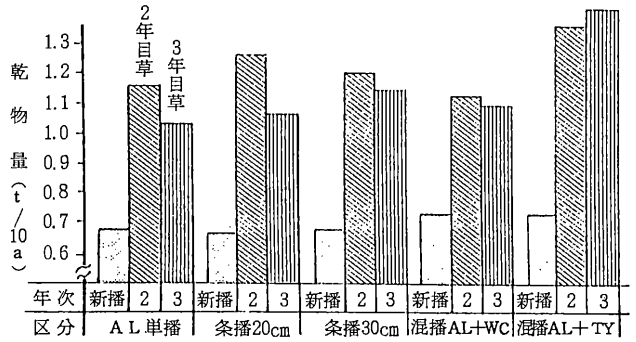


図7. AL栽培様式年次別乾物収量成績 (1991)

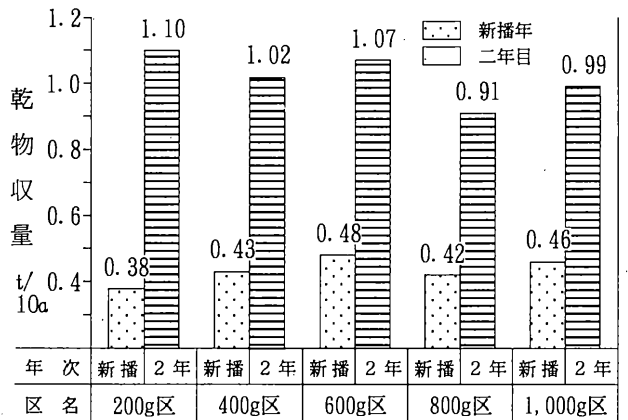


図8. AL帯状播き栽培播種密度年次別収量 (1991)

gで充分と考えられる。

4) アルファルファの栽培条件(作型)と根系

ALの根系は一般に直根で地中深く分布することが知られている。

一方、地下凍結地帯における根系<sup>3)</sup>は少雪地帯で分枝根タイプが、多雪地帯で直根タイプが多くなることが知られている。

このことから地下凍結地帯におけるALの根系は新播年より分枝根タイプ、しかも大型株が望ましいことになる。

ALの根系は栽培条件、播種密度、堆肥の施用量や施用条件で変化する。

ALの栽培条件(作型)と根系の関係特に根型についてその実態をみると次の通りである。尚、根型は分枝根数4本以上を分根タイプ、3

本以内を直根タイプとして分類<sup>(4)</sup>した。

a. アルファルファ播種密度と根系

a) アルファルファ播種密度別 $\mu$ 当たり根系(新播年) : 播種密度と根系との間には密接な関係があり、播種密度が増加するに従い一株重は直線的に低下した。(表6)

b) アルファルファ播種密度と根型との関係(新播年) : 根型は播種量と対応し播種密度が高くなるほど直根率は高くなり逆に播種密度が低くなるに従い分根率は高くなった。

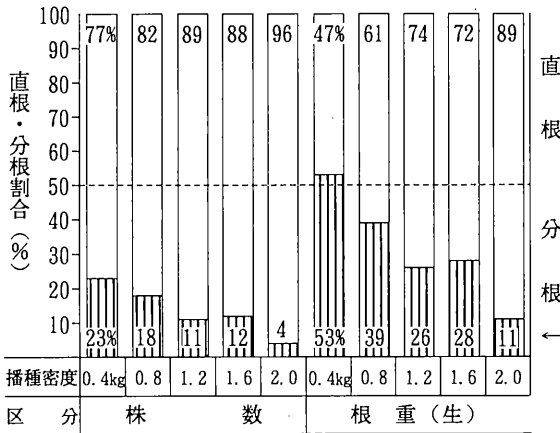


図9. AL播種密度と根形の関係(新播年 1987)

また、株数より株重でその傾向が強く現れる事から分根株は直根株より大型株になるものと考えられる。(図9)

b. 堆肥表層施用とアルファルファ根系

a) 堆肥表層施用とアルファルファ根系 : 堆肥

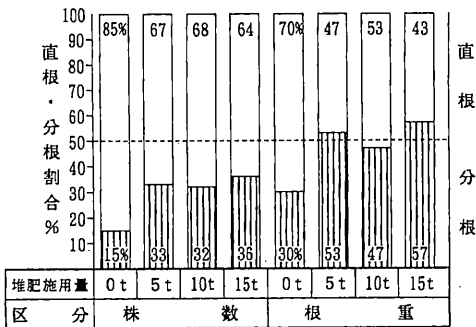


図10. AL堆肥表層施用水準と根形との関係(新播年 1987)

施用により分根化は進み、施用区では施用量と関係なく分根株数は30%以上になった。(図10)

堆肥の表層施用により新播年における根系の分根化は一定水準まで促進される。

そのため新播年から分根化を図り大株化を可能にする技術として堆肥表層施用は重要と考えられる。

5) アルファルファ栽培と適正施肥(特に加里施用)

ALは加里の含有量は3.5%前後と高いためAL生産量が高いとそれに伴い収奪量も多くなる。堆肥の表層大量施用(10t/10a)条件にお

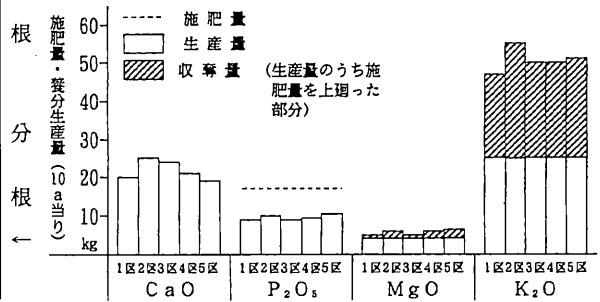


図11. AL栽培様式2年目(1990年)養分収支(kg/10a)(1990十勝北部農改未発表)

ける乾物生産量1.2t/10aを上廻るような生産条件における例では50kg/10aを越す場面も見られる。(図11)

このような例では25kg/10a程度の施肥水準では50%程度より補給されないため土壤中加里が減少する事になる。

この関係を堆肥表層施用、用量試験でみると、新播年秋から3年目秋の土壌分析結果のうち土壌深0~10cmの加里含有量の減少は著しく堆肥施用5t又は10t施用区においても20mg/100g中乾土を割るまでに低下していた。(図12)

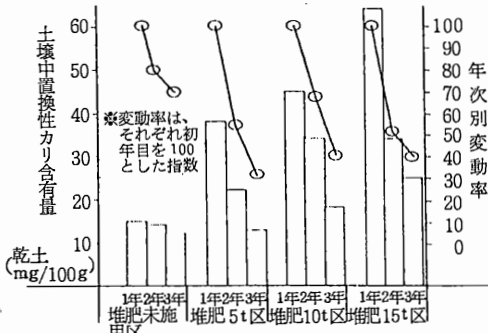


図12. A L 堆肥表層施用・用量、年次別土壌0~10cm 置換性加里の状況 (1991. 十勝北部農改未発表)

A L 単播草地の場合、加里収奪量の多い事を想定した肥培管理が重要であることを示すもので、高い収量を期待する場合には一層重要と考えられる。

6) 十勝北部、音更町におけるアルファルファ普及実態

冬期少雪で地下凍結する音更では不安定作物であり、作付面積は増加せず篤農家により作付が継続されているのが実態である。

最近の事例でも凍害の激しくみられた昭和63年の新播面積は前年に比べ著しく低下したが平成元年以後40ha台を推移するまでになっている。(表7)

表7. 音更町におけるアルファルファ栽培面積の推移 (十勝北部農改)

年次	新播戸数	新播面積ha	播種様式別面積		栽培面積 (ha)		
			単播	混播	戸数	面積	1戸当り
S 62年	13	30.9	-	30.9	19	75.3	4.0
S 63年	13	19.0	1.5	17.0	22	91.5	4.2
H 元年	20	45.3	2.0	38.8	29	124.3	4.3
H 2年	23	49.2	11.2	38.0	37	160.1	4.3
H 3年	21	48.5	14.7	33.8	46	166.8	3.6

その結果、音更町における A L 栽培面積は徐々に増加しており、平成3年 167 ha となった。しかし草地面積に占める割合は 8% 弱であり栄養価の側面からみると 50% 程度は導入されてもよいと考えられる。

しかし、冬期土壌凍結する音更町の場合、A L 栽培にあたっては「凍害の回避を考えたアルファルファの作型」を導入することが基本になる。

このような作型においても少雪年における凍

害を 100% 回避することは不可能なため、これらに対する対策は今後共検討しなければならない。

謝 意

このたび私のささやかな取り組みに対して受賞の推せんのお力を賜りました天北農業試験場大崎玄佐雄場長、片山正孝総括専門技術員、湯藤建治、高木正季各主任専門技術員、石井英治宗谷北部地区農業改良普及所長の各氏に厚くお礼申し上げます。

さらに受賞の栄誉を与え下さいました草地研究会諸先生に対し感謝申し上げます。

本業務のきっかけをあたえて下さいました陸別町酪農家佐藤春雄、栄治両氏、業務の遂行に努力下さいました陸別町農林課(当時)下山清美、溝渕勝利、津田浩之の各氏、陸別農協の黒沼尚幸氏、並びに十勝東北部地区農業改良普及所時代の同僚、播磨敬三、中田悦男、吉見今朝春、遠藤良恵の各氏に謝意を表します。

十勝北部地区農業改良普及所時代では音更町農業試験研究センターを中心に飼料作物部会員として活動できました。その間、音更町農協、西野栄吉、宝達健二、富永康博、奥 昭、音更町共済組合、岡田晴雄、菅原義昭、木野農協、伊藤拓美、伊藤 均、音更町乳検組合、南部徳光、音更町、斉藤 篤、中高 昇、木ノ内智泰、加藤義徳、仲野昭男、加藤 洋の各氏に協力を賜りました。

同僚の草刈泰弘氏とは常に行動を伴にし、業務の遂行に助力をいただきました。

さらに、土壌飼料診断室の中田峯子氏には分析結果の取りまとめに協力いただきました。また、所の事務生でありました工藤利津子氏には試験成績の整理や清書など特段の協力を賜わり感謝申し上げます。

このような業務の出来る環境を与えて下さいました、元木利一元所長、渡邊繁前所長(現日高西部所長)寺島正次長(現西紋東部所長)佐藤正三次長、土壌飼料診断室担当、中村俊夫主任、並びに音更町、音更町農協、木野農協の皆様衷心より謝意を表します。

引用文献

- 1) 小松輝行(1988)アルファルファの冬枯れ問題と対策 北草研報22 24-25
- 2) ~ 4) 十勝農協連(1984)十勝地方におけるアルファルファ草地の現況(II) 10-14