

地下凍結地帯におけるアルファルファの作型に関する考察

第4報 堆肥表層施用条件下におけるアルファルファの栽培様式が生産特性に及ぼす影響

井芹靖彦・草刈泰弘(十勝北部地区農業改良普及所)、宝達建二・富永康博(音更町農協)、南部徳光(音更町乳検組合)、菅原義昭・岡田晴雄(音更町農業共済)、伊藤拓美(木野農協)、斉藤 篤・木ノ内智泰(音更町)

緒 言

地下凍結地帯におけるアルファルファ(AL)の定着要因として新播年から根系の分根化、大株化する作型が重要になる。

根系に関与する要因として、新播年における播種時期¹⁾、播種量²⁾、堆肥の施用位置³⁾などが知られています。

このような知見を基に堆肥表層施用条件下における栽培様式の違いが播種定着率や生産特性、根系に及ぼす影響について調査したので報告する。

材料及び方法

1. 設置場所 音更町住吉、音更町農業試験研究センター
2. 土 性 黒色火山性土
3. 区 制 1区6m²、2反復
4. 処理方法

区 分	草 種 品 種		10a 播種量(区当り)	
	主 体 草	同 伴 草	主 体 草	同 伴 草
1区 散 播	AL、キタワカバ	—	1Kg(6g)	—
2区 条播20cm	〃	—	1Kg(6g)	—
3区 条播30cm	〃	—	1Kg(6g)	—
4区 マメ科混播	〃	WC、フィア	1Kg(6g)	0.2Kg(1.2g)
5区 イネ科混播	〃	TY、クンプウ	1Kg(6g)	0.5Kg(3.0g)

5. 土壌改良 ①炭カル施用量300Kg/10a、②熔燐施用量100Kg/10a、③堆肥施用量10t/10a
④施用堆肥の乾物中成分(%)

現物中DM%	N	P ₂ O ₅	MgO	CaO	K ₂ O
26.2	3.45	2.09	1.74	8.08	1.51

S 63年十勝北部地区農業改良普及所分析

6. 施肥料 (Kg / 10 a)

	造成時		早春	1番刈後	2番刈後	3番刈後	要素量 (kg)			
	ダブリン	S550	S550	S550	S550	624	N	P	K	Mg
初年	48.6	20	—	30	20	20	3.5	27.5	14.0	3.5
2年	—	—	40	PK22 27.3	30	20	4.7	16.2	24.8	5.1

7. 耕種概要

- 1) 播種方式 2・3区以外は播種—覆土—鎮圧
- 2) 播種月日 1989年4月25日
- 3) 収穫月日 新播年(1989) 1番草 7/25 2番草 9/14
2年草(1990) 2番草 6/15 2番草 7/30
3番草 9/11

結 果

1. 生育状況

1) 新播年における生育状況

前年に播種床を造成したため早春(4/25)に播種することができた。

a. 出芽状況: 散播条件であるし、4・5区におけるAL出芽率は40%余であるのに対し、条播条件の2・3区では60%前後と20%程度の差がみられた。

同伴草の出芽率はTY、WC共も20%台であった。(表1)

b. 草 丈: AL草丈は1、2番草ともTY混播区で低いほかほぼ同水準であった。(表1)

c. 収穫時生育期: 1番草は7月20日頃より倒伏したため7月25日に収穫したが生育期は開花期に達していた。

2番草は8月15日頃より開花する個体が見られるほど順調な生育であり、8月30日には開花5%に達したが8月29日頃より倒伏し、腐敗が著しくみられたため9月14日に収穫した。

d. 収穫時植生: マメ科混播区では1番草のAL率73%、2番草89%とそれぞれ番草が進むに従いAL率は上昇した。

e. 倒伏状況: 単播、混播、番草に関係なく完全に倒伏した。(表1)

2) 2年目草における収穫時生育状況

a. 草 丈: 処理及び番草間による明瞭な差はみられなかった。

b. 植 生: 混播条件における植生はマメ科混播(WC)では収穫量として認められなかった。イネ科(TY)では1番草でAL率が低く2、3番草でAL率が高くなる傾向がみられた。(表2)

c. 生育期: 1番草でALは着蕾揃、TYは(クンプウ)出穂揃、2番草でALは開花期、TYは出穂期、3番草でALは開花始、TYは出穂揃(出穂茎は少い)であった。(表2)

d. 倒伏状況: 番草が進むに従い倒伏率は高くなった。また、イネ科混播では単播に比較して軽度であった。(表2)

表1 AL播種様式、初年目生育状況

項目 区分	出芽状況				草丈 (cm)				植生				倒伏状況 (AL・TY)	
	1m ² 当出芽本数		推定出芽率(%)		1番草		2番草		1番草		2番草		1番草	2番草
	AL	同番草	AL	同伴草	AL	同伴草	AL	同伴草	AL	同伴草	AL	同伴草		
1区 散播	株 184	株 —	% 40.8	% —	91.1	—	57.8	—	100	—	100	—	100	100
2区 20cm条播	286	—	63.5	—	95.0	—	57.2	—	100	—	100	—	100	100
3区 30cm条播	266	—	59.0	—	90.1	—	60.1	—	100	—	100	—	100	100
4区 AL+WC混	187	68	41.5	24.3	90.0	32.4	58.6	21.1	92.8	7.2	100	Tr	100	100
5区 AL+TY混	187	415	41.5	27.7	86.5	111.8	51.2	59.1	59.8	40.2	89	11	100	100

表2 AL栽培様式2年目生育状況(H2年)

項目 区名	草丈 (cm)						植生			
	1番草		2番草		3番草		1番草		2番草	
	AL	同伴草	AL	同伴草	AL	同伴草	AL	同伴草	AL	同伴草
1区 散播	93.5	—	80.5	—	75.7	—	100	—	100	—
2区 条播 20cm	107.0	—	78.9	—	82.1	—	100	—	100	—
3区 条播 30cm	99.8	—	84.7	—	68.6	—	100	—	100	—
4区 混播 AL+WC	101.1	—	85.1	—	72.4	—	100	Tr	100	Tr
5区 混播 AL+TY	111.1	93.1	87.4	100.1	71.7	83.4	55.5	44.5	85.5	14.5

生		収穫時生育状況						倒伏状況%		
3番草		1番草		2番草		3番草		1番草	2番草	3番草
AL	同伴草	AL	同伴草	AL	同伴草	AL	同伴草			
100	—	着蕾揃	—	開花期	—	開花始	—	90	100	90
100	—	〃	—	〃	—	〃	—	90	100	90
100	—	〃	—	〃	—	〃	—	90	100	90
100	Tr	〃	—	〃	—	〃	—	90	100	80
83.5	16.5	〃	出穂揃	〃	出穂期	〃	出穂揃	70	80	70

2. 収量成績

1) 新播草

a. 1番草: AL収量は1~4区のマメ科混播区までのAL収量には差はみられなかった、5区TY混播ではTY率が40%を占めたためL収量は低収となった。

1番草収量が2t台(10t当り)と期待収量より低収となった要因は収穫前早期に倒伏し、収穫予定の8月上旬まで生育させることができなかったためと考えられる。

b. 合計収量：2番草においても処理間に差はみられず、合計収量では生草で3,400Kg/10a前後、乾物では単播に比し混播でやや高いものの有意差は認められなかった。(表3)

表3 AL播種様式、初年目収量成績 (Kg/10a)

項目 区分	1番草 (7月25日)						2番草 (9月14日)							
	アルファルファ			同伴草			1番草計		アルファルファ			同伴草		
	生収量	DM%	乾収量	生収量	DM%	乾収量	生収量	乾収量	生収量	DM%	乾収量	生収量	DM%	乾収量
1区 散播	2,492	18.2	454.2	-	-	-	2,492	454.2	990	-	226.2	-	-	-
2区 20cm条播	2,520	18.6	468.9	-	-	-	2,520	468.9	875	-	206.0	-	-	-
3区 30cm条播	2,547	17.9	454.9	-	-	-	2,547	454.9	875	-	220.1	-	-	-
4区 AL+WC	2,337	21.0	492.2	179	-	15.4	2,516	507.6	987	-	222.6	-	-	-
5区 AL+TY	1,350	20.0	270.6	982	23.4	230.0	2,334	500.6	890	23.2	206.3	110	23.4	25.7

項目 区分	2番草		合計						指数			
	2番草計		アルファルファ		同伴草		合計		アルファルファ		合計	
	生収量	乾収量	生収量	乾収量	生収量	乾収量	生収量	乾収量	生収量	乾収量	生収量	乾収量
1区	990	226.2	3,482	680.4	-	-	3,482	680.4	100	100	100	100
2区	875	206.0	3,395	674.9	-	-	3,395	674.9	98	99	98	99
3区	875	220.1	3,422	675.0	-	-	3,422	675.0	98	99	98	99
4区	987	222.6	3,324	714.8	179	15.4	3,503	730.2	95	105	101	107
5区	1,000	232.0	2,242	476.9	1,092	255.7	3,334	732.6	64	70	96	108

2) 2年目草

1番草：AL収量ではイネ科混播区を除いて生草で3,500Kg/10a前後の収量であり、合計生草収量では差はないものの乾物収量では、イネ科混播で高く、条播区、単播区の順でありマメ科混播区では乾物収量が著しく低かったため低収となった。

b. 合計収量：処理区が生草収量は6,700~7,200Kg/10aと高収量となったため、乾物収量も1,140~1,350Kg/10aであった。

処理間ではイネ科混播区で高いほか条播である2区、3区次いで、散播、マメ科混播の順であった。尚処理間には有意差は認められなかった。(表4)

表4 AL栽培様式2年目収量成績 (H2年) (Kg/10a)

項目 区分	1番草 (6月15日)						2番草 (7月30日)									
	アルファルファ			同伴草			1番草計		アルファルファ			2番草計				
	生収量	DM%	乾収量	生収量	DM%	乾収量	生収量	乾収量	生収量	DM%	乾収量	生収量	DM%	乾収量		
1区 散播	3,455	17.6	611.1	-	-	-	3,455	611.1	1,645	19.5	322.4	-	-	-	1,645	322.4
2区 条播 20cm	3,750	17.2	646.6	-	-	-	3,750	646.6	1,905	20.4	388.9	-	-	-	1,905	388.9
3区 条播 30cm	3,400	19.0	647.8	-	-	-	3,400	647.8	1,885	17.5	329.8	-	-	-	1,885	329.8
4区 AL+WC	3,440	14.1	487.8	-	-	-	3,440	487.3	1,990	20.6	410.0	-	-	-	1,990	410.0
5区 AL+TY	1,888	17.5	330.9	1,547	22.8	352.5	3,435	683.4	1,795	19.7	355.0	348	20.1	70.1	2,125	425.1

項目 区分	3 番 草 (9月11日)							合 計						
	アルファルファ			同 伴 草			3 番 草 計		アルファルファ		同 伴 草		総 計	
	生収量	DM%	乾収量	生収量	DM%	乾収量	生収量	乾収量	生収量	乾収量	生収量	乾収量	生収量	乾収量
1 区	1,590	14.3	228.3	-	-	-	1,590	228.3	6,690	1,161.8	-	-	6,690	1,161.8
2 区	1,560	14.9	233.2	-	-	-	1,560	233.2	7,215	1,268.8	-	-	7,215	1,268.7
3 区	1,580	14.7	233.1	-	-	-	1,580	233.1	6,865	1,210.7	-	-	6,865	1,207
4 区	1,635	14.6	240.3	-	-	-	1,635	240.3	7,065	1,138.1	-	-	7,065	1,138.1
5 区	1,353	15.0	204.2	267	16.0	42.8	1,620	247.0	5,038	890.1	2,162	465.4	7,200	1,355.5

3. 根 系

収穫後越冬前に根系を新播年 $1.5m^2$ ($0.5 \times 1.5m \times 2$) 2年草 $0.9m^2$ ($0.3 \times 1.5m \times 2$) を掘取り調査した。

1) m^2 当り根系状況

a. 新播草：株数では 172 ~ 235 株と処理間に差がみられた。そのため 1 株重では株数が多い区で軽くなる傾向がみられた。

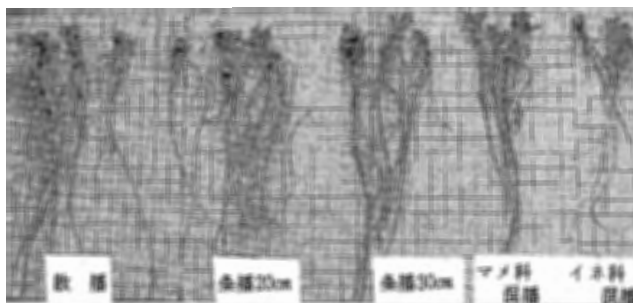
散播区では他処理区に比べ根重量が多く 1 株重は 4.5 g と高い値であった。

b. 2年草：株数は新播年と異なる傾向がみられ、根重では新播年と同様、散播で高く他処理区と差がみられる。(表 5)

特徴的な事はイネ科混播区の根系は根重及び 1 株重において著しく少なく、他処理区に比較し貧弱な根系であった。(表 5 及び写真 1)

表 5 A L 栽培様式 m^2 当り根系

区分	初 年 草 (1989年) ($1.5m^2$)						2 年 目 (1990年) ($0.9m^2$)					
	初 年 草 根 系				1 株 当 り		2 年 草 根 系				1 株	1 株
	株 数	生 根 重	DM%	乾 根 重	生 根 重	乾 根 重	株 数	生 根 重	DM%	乾 根 重	生 根 重	乾 根 重
1区 散播	173	787	37.2	292.7	4.5	1.73	118	1,792	27.8	498	15.2	4.22
2区 条播 20cm	235	699	34.5	241.1	3.0	1.02	133	1,451	28.7	416	10.9	3.13
3区 条播 30cm	191	647	31.9	206.3	3.4	1.08	138	1,479	28.6	422	10.7	3.06
4区 混播 AL+WC	172	615	35.0	215.3	3.6	1.25	132	1,506	26.2	394	11.4	2.98
5区 混播 AL+TY	203	667	33.1	220.8	3.3	1.08	104	983	27.9	274	9.4	2.63



A L 栽培様式別 2 年目根系 1990. 10. 15 (原園・井芹)

2) 根重別根系の状況

a. 新播草

a) 根重別株数：根重を5g毎に区分した階層分布状況では散播に比較し条播、混播条件で5g以下の割合が高くなるほか、株数の最も多くみられた20cm条播区(2区)ではその傾向が強かった。(表6)

b) 根重別株重：株数と同様の傾向であった。(表6)

表6 AL播種様式根重別の状況(1.5m²当り)

項目 区名	根重別株数分布割合(%)						根重別生根重分布割合(%)					
	株数	~5g	6-10	11-15	16-20	21以上	生根重	~5g	6-10	11-15	16-20	21以上
1区 散播	259	74.2	20.0	4.2	1.2	0.4	1,180	47.4	34.6	12.0	4.2	1.8
2区 20cm条播	352	89.2	9.7	1.1	-	-	1,048	70.5	24.9	4.6	-	-
3区 30cm条播	287	84.7	12.2	2.8	0.3	-	971	59.3	28.6	10.3	1.8	-
4区 AL+WC	258	84.1	12.0	2.3	1.6	-	922	57.1	26.8	8.3	7.8	-
5区 AL+TY	305	85.9	12.1	1.0	1.0	-	1,001	61.2	28.7	3.6	5.5	-

b. 2年草

a) 根重別株数：どの処理区とも全域に分布するが散播(1区)と他区との間には差がみられた。特にイネ科混播(5区)では株数が少ないにもかかわらず5g以下の割合が高い割合でみられた。

また、26g以上の株数も一定割合でみられ散播(1区)、30cm条播(3区)で他処理より高い割合でみられた。(表7)

b) 根重別株重：株重では株数と異り全区とも26g以上の割合が多く、特に散播(1区)で高く46%を示している。尚、20cm条播(2区)が26g以上では最も低いが21g以上でみるとイネ科混播が低く、相対的に栽植密度の高いイネ科混種(5区)では大株が少ないことを示している

表7 AL播種様式2年目根重別株数、株重分布(生根)(0.9m²調査)

項目 区名	根重別株数分布(%)							根重別株重分布(%)						
	調査株数	~5g	6-10	11-15	16-20	21-25	26g以上	調査株重	~5g	6-10	11-15	16-20	21-25	26g以上
1区 散播	106	25.5	25.5	17.9	8.5	6.6	16.0	1,613.5	6.1	13.6	14.9	9.7	9.6	46.1
2区 条播 20cm	120	34.1	34.1	10.0	7.5	6.7	7.5	1,306.1	12.1	25.2	12.9	12.5	14.2	23.1
3区 条播 30cm	124	46.0	22.6	11.3	5.6	32	11.3	1,331.6	14.6	17.2	13.8	9.7	7.1	37.2
4区 混播 AL+WC	119	36.1	30.3	11.8	9.2	50	7.6	1,355.6	12.4	21.1	13.9	15.0	9.9	27.7
5区 混播 AL+TY	94	42.6	33.0	11.7	4.2	11	7.4	882.9	14.9	28.7	16.6	7.7	2.8	29.3

3) 根形の状況

a. 新播草

a) 根形別株数割合：堆肥表層施用条件における分根率⁴⁾は33%前後であるが堆肥表層施用条件下にお

ける栽培様式の差が分根率に及ぼす影響は明瞭でなかったが散播(1区)、条播30cm播(3区)、マメ科混播(4区)の低株数区で高く、条播20cm播(2区)、イネ科混播(5区)で低い傾向がみられた。(図1)

b) 根形別株重割合: 株重では株数に比較し分根率は著しく高くなることから分根株は直根株に比較し大株になることを証明している。

また、処理区による差は株数と同様の傾向であった。(図1)

b. 2年草

a) 根形別株数割合: 処理間における分根割合は38~52%であり新播年に比較して著しく上昇しているが処理間の傾向は新播年と同様であった。(図2)

b) 根形別株重割合: 処理区別分根率は46~70%と新播年に比べ上昇すると共に分根率の傾向は株数と同様であった。(図2)

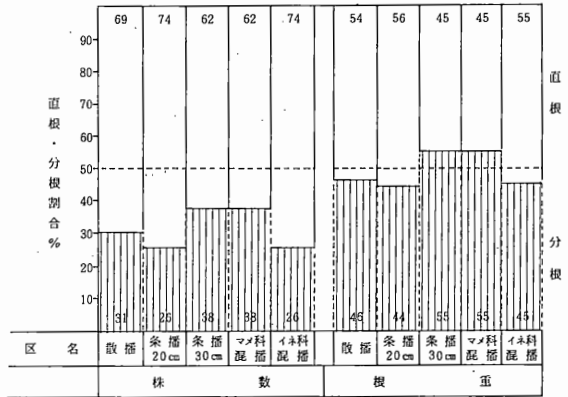


図1 AL栽培様式 新播草根形(1989)

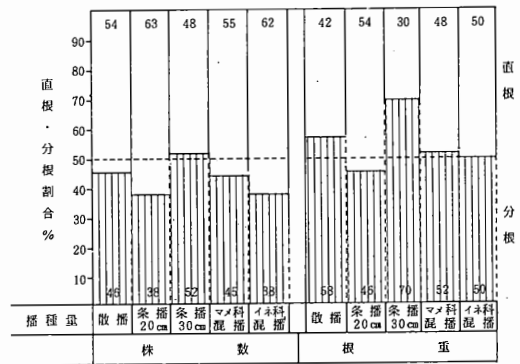


図2 AL栽培様式 2年目根形(1990)

考察

1. 出芽特性

散播条件より条播条件で出芽は著しく向上した。

2. 収量特性

単播: 収量性は散播条件より条播条件で安定化する。(若干、増収する)

混播: 単播よりイネ科(TY)混播条件で増収した。(2年草)

3. 根系の特性

1) 出芽率の高くなる条播条件や栽植密度の高くなるイネ科(TY)混播条件に比べ散播条件下の単播で株は大株化する。

2) 2年草AL株数、株重はAL単播、マメ科混播に比較しイネ科混播条件で低くなる。

3) 根形は栽培様式の違いによる根系の密度と根形の間には一定の関係は認められなかったが株数の高い処理区またはイネ科混播区で分根率が低くなることから分根化は根の密度と関係するものと考えられる。さらに分根率は新播草より2年草で著しく高くなるのが特徴的であった。

引用文献

- 1) 井芹靖彦・播磨敬三・中田悦男・吉見今朝治・遠藤良恵(1987)ALの播種期の違いが2年目の生産性並に根系に及ぼす影響について、北草研報21, 70-75.

- 2) 井芹靖彦・草刈泰弘他(1989)アルファルファに対する栽植密度が初年目の生産特性に対する影響
北草研報. 23, 86-90.
- 3) 井芹靖彦・草刈泰弘他9名(1990)堆肥施用位置とアルファルファの生産特性. 北草研報. 24,
82-89.
- 4) 井芹靖彦・草刈泰弘他9名(1989)アルファルファに対する堆肥表層施用の特性. 北草研報
23, 91-97.