

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2報 アルファルファに対する堆肥表層施用の特性

井芹靖彦・草刈泰弘（十勝北部地区農業改良普及所）
 西野栄吉・宝達建二（音更町農協）・管原義昭・岡田晴雄（音更町農業共済）・伊藤拓美（木野農協）
 斉藤篤・中高昇・木ノ内智泰・仲野昭男（音更町）

緒言

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ます。現況における耕起深は25~30cmと比較的深いため、堆肥の施用位置はそれに伴い決定されます。地下凍結地帯における根系の障害として断根に伴う浮上根や凍害による腐敗などが知られております。十勝地方における断根位置は平均値12.7cm、凍結深度の深い地帯では16.5cmと報告されております。¹⁾アルファルファ栽培における堆肥の施用効果は広く知られておりますが地下凍結地帯におけるアルファルファの断根状況から堆肥施用位置の上部で断根されることが判ります。また、このような位置から断根されると養分吸収を担う根毛が欠落することになります。このような理由から地下凍結地帯のアルファルファ栽培における堆肥施用位置は重要と考えられます。作型的要素として堆肥の表層施用水準がアルファルファの生産特性である収量や根系に及ぼす影響について検討した。

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 3m² 2反復

4. 処理方法

4) 供試堆肥の成分(乾物%)

水分	N	P ₂ O ₅	MgO	CaO	K ₂ O
85.1	2.72	1.36	0.687	2.57	2.98

1) 堆肥施用レベル(10a当り)

0 t, 5 t, 10 t, 15 t
 (4処理)

2) 供試品種 リュウテス

3) 播種量 1kg/10a

5. 耕種概要

1) 耕起—整地—堆肥—ロータ

リー—レベラー

5) 施肥量(10a当り)

	造成時		早春		1番草刈取後	2番草刈取後	3番草刈取後	要素量 kg			
	ダブリン	S 550	S 550	S 550	S 550	S 550	ようりん	N	P	K	Mg
初年目	40	40	—	20	20	—	—	4	26	16	6.8
	57.1	—	—	20	20	—	—	2	26	8	6.8
二年目	—	—	40	30	30	20	—	5.0	19	20	8.0
	—	—	30	30	30	20	—	4.5	17.5	18	7.5

上段 堆肥未施用区

下段 堆肥施用区

- 2) 播種方式 播種一覆土一鎮圧 3) 播種月日 1987. 5. 30
 4) 収穫月日 初年目(1987) 1番 8/13, 2番 10/21,
 2年目(1988) 1番 6/20, 2番 8/1, 3番 9/14

結 果

1. 出芽及び定着状況

中熟堆肥を表層施用しテラ(ロータリ)で攪拌, 整地し播種した。

出芽状況は良好で全ての処理区で播種後5日目に発芽始を認めた。

出芽したアルファルファに対する生育障害は認められなかった。

しかし, 堆肥の塊りが認められた堆肥大量施用区である10 t区, 15 t区で推定出芽率は

48~49%と低く, 0区及び5 t区の58~72%と差が見られた。(図1)

2. 生育状況

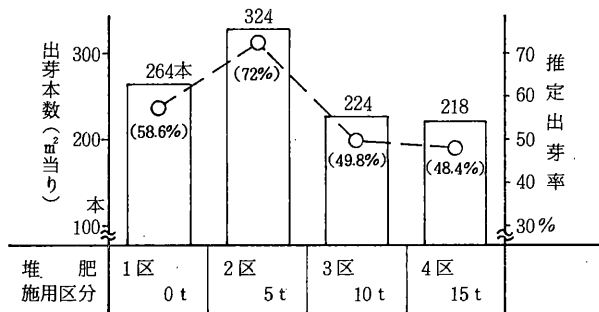


図1 AL堆肥表層施用別出芽状況

表1 堆肥表層施用別生育状況

項目 区分	初年目草			2年目草										
	草丈 cm		開花始月日	草丈 cm			生育期収穫時			植 生				
	1番草 8/13	2番草 10/21		1番草	2番草	3番草	1番草 6/20	2番草 8/1	3番草 9/14	1番草	2番草		3番草	
	AL	AL率	雑草率	AL率	雑草率									
1区 0 t	70.3	42.9	8. 6	57.0	45.1	52.7	着蕾期	開花始	開花始	100	33.2	66.8	42.4	57.6
2区 5 t	74.8	56.5	7.31	73.7	59.6	57.5	着蕾揃	"	"	100	64.8	35.2	63.8	36.2
3区 10 t	73.9	52.9	7.28	84.3	65.0	56.6	開花始	"	"	100	66.6	33.4	69.2	30.8
4区 15 t	70.6	55.2	7.28	91.0	68.1	65.0	"	"	"	100	77.7	22.3	78.3	21.7

1) 初年目草

1番草の草丈では区間差はみられなかったが, 開花始月日及び2番草の草丈では堆肥施用区と無施用区の間で差がみられた。

生育期の特徴として堆肥施用区は無施用区に対し生育期全期間を通して良好であった。(表1)

2) 二年目草

1987年から88年にかけての冬期間は無積雪のためアルファルファの越冬株は凍害を受け, どの処理区も程度の差はあるものの浮上根や枯死株が認められた。特に無堆肥区で著しかった。

a 草丈 1番草, 2番草とも無堆肥区と堆肥施用区, さらに堆肥施用区間においても施用レベルにおいて一定の差が認められた。特に1番草において差が著しいことから凍害による影響と考えられる。

b 収穫時における生育期 1番草で大きな差が認められた。6月20日の収穫期に堆肥大量施用区の10 t区, 15 t区では開花始に達していたが, 5 t区では着蕾揃, 無堆肥区では着蕾期であった。

c 植生 収穫時における生草重量比による植生を示すと表1のとおりであります。

1番草では雑草の生育が遅いためアルファルファ率は100%であるが、2番草以降では各処理区とも一定の割合で雑草が認められた。AL率は2番草、3番草とも堆肥施用量に対応する形で認められた。

3. 収量成績

1) 新播草収量：のうち生草収量は無堆肥区堆肥施用区との間に有意差が認められた。しかし、乾物収

表2 アルファルファ堆肥表層施新播年収量(10a当りkg)

項目 区名	1番草			2番草			合計	
	生草量	DM	乾収量	生草量	DM	乾収量	生草収量	乾物収量
1区 0t	1,120 ^{kg}	17.4 [%]	195.1 ^{kg}	330 ^{kg}	24.2 [%]	79.9 ^{kg}	a 1,450 ^{kg}	275.0 ^{kg}
2区 5t	1,775	16.6	295.4	600	23.6	141.7	b 2,375	437.1
3区 10t	1,820	15.7	285.1	710	25.1	178.5	b 2,530	463.6
4区 15t	2,035	17.4	354.1	745	24.0	179.1	b 2,780	533.2

※ 播種 5月30日

a b 異文間に5%水準で有意差有

表3 アルファルファ堆肥表層施用2年目収量(10a当りkg)

項目 区名	1番草			2番草			3番草			合計	
	生収量	DM	乾収量	生収量	DM	乾収量	生収量	DM	乾収量	生草収量	乾物収量
1区 0t	470 ^{kg}	20.7 [%]	97.4 ^{kg}	422 ^{kg}	21.6 [%]	91.3 ^{kg}	351 ^{kg}	19.6 [%]	68.7 ^{kg}	a 1,243 ^{kg}	a 257.5 ^{kg}
2区 5t	1,240	19.5	241.3	1,235	19.6	241.6	658	19.7	129.8	b 3,133	b 612.8
3区 10t	1,740	19.3	335.2	1,333	19.3	257.5	791	18.1	143.5	b c 3,865	b c 736.2
4区 15t	2,195	18.2	399.7	1,729	19.1	330.1	966	18.4	178.0	c 4,891	c 907.8

a b c 異文間に5%水準で有意差有

量では認められなかった。

収量は生草収量で1区1,450kgから4区2,780kgであり、乾物収量で1区275kgから533kgという範囲であった(表2)。

2) 2年目草収量：凍害の影響を受けたため、早春の生育は緩慢であり、特に無堆肥区でその傾向が見られ、堆肥施用区間においても堆肥施用5t区と15t区の間に差がみられた。

これらの傾向は1番草から3番草までみられたため合計収量で生草、乾物収量共に有意な区間差が認められた(表3)。

収量水準は無堆肥区で生草1,234kg、乾物で257kg、堆肥施用15t区で生草4,891kg、乾物907kgであった。

4. 堆肥表層施用と根系の状況

根系は初年目0.75m²(0.5×1.5m)、2年目0.45m²(0.3×1.5m)を掘取り調査した。

1) 1m²当り根系の状況

初年目。各区の株数は112~159株の範囲であった。生根重では区により変動するが、1株根重では

堆肥施用量水準が高くなるに従い重くなる傾向が見られる。

2年目。株数は60~102と各区とも初年目に比較し減少していた。

各区の生根重は540g~1,204gであり、無堆肥区で初年目より減少していたほか堆肥区で初年目に比較し増加していた。

1株根重では初年目と同様、堆肥施用量が高まるに従って重くなる傾向が見られた。

初年目に対する2年目の変化。株数では無堆肥区で54%と減少していたが、堆肥施用区では61~69%の減少率であった。

生根重では無堆肥区以外は増加していた。1株重では各区とも185~211%の範囲で増加している。

(表4)

表4 アルファルファ堆肥表層施用根系状況 (m²当り)

項目 区名	堆肥表層施用AL (m ² 当り)								
	初年目			2年目			※1 指数		
	株数	生根重	1株重 (生)	株数	生根重	1株重 (生)	株数	生根重	1株重 (生)
1区 0t	112 ^株	590 ^g	4.85 ^g	60 ^株	540 ^g	9.0 ^g	54	91	185
2区 5t	159	812	4.74	100	1,007	10.0	63	124	210
3区 10t	143	741	5.06	87	928	10.7	61	124	211
4区 15t	148	965	6.03	102	1,204	11.7	69	125	194

※1指数 初年目を100とした場合

2) 根重別根系の状況

a. 新播草の状況

a) 根重別株数: 株を5g毎に区分した分布状況は各区とも5g以下の割合は高い。また、堆肥施用量によって変化がみられるものの有意差は認められなかった。

b) 根重別株重: 株重分布では株数と異なり変化が見られ各区の最大値は、無堆肥区は5g以下であるのに対し、5t区は6~10g、10t区は5g以下、6~10gに等量で分布し、15t区では11~15gに分布というように堆肥施用量が高くなるにつれ根重は重い階層に分布する傾向が見られた(表5)。

5g以下の株重割合の差の検定(χ^2 検定)は1区と4区、3区と4区の間に有意な差が認められた。

(図2)

表5 アルファルファ堆肥表層施用新播年の根重別株数、株重状況 (0.75m²当り)

項目 区名	根重別株数割合 (%)						根重別株重割合 (%)					
	株数	~5g	6~10g	11~15g	16~20g	21g以上	株重	~5g	6~10g	11~15g	16~20g	21g以上
1区 0t	84 ^株	73.8 [%]	16.7 [%]	6.0 [%]	3.5 [%]	— [%]	442.4 ^g	42.5 [%]	28.4 [%]	16.6 [%]	12.5 [%]	— [%]
2区 5t	119	63.0	32.0	5.0	—	—	608.8	34.6	51.9	13.5	—	—
3区 10t	107	68.3	24.3	3.7	3.7	—	556.0	39.6	39.3	9.0	12.1	—
4区 15t	111	58.6	18.0	21.6	1.8	—	723.6	27.3	23.2	44.8	4.7	—

b. 2年草の状況

a) 根重別株数：2年草の株数分布においても5g以下の割合は高いが新播草とは異り、全階層に分布する傾向がみられた。

b) 根重別株重：分布の最大値は各階層にバラツクが新播草に比較し重い階層に分布する傾向がみられた。(表6)

1 区

n・s 2 区

n・s 有意差なし

n・s n・s 3 区

※ ※ 1%水準で有意差あり

※ ※ n・s ※ ※ 4 区

図2 5g以下の株重割合の差の検定(新播)

21g以上の株重割合の差の検定(χ^2 検定)では4区と1区, 2区, 3区の間有意差が認められた。(図3)

これらの結果から見て堆肥表層大量施用は株の大型化を促進するものと考えられる。

表6 アルファルファ堆肥表層施用2年草の根重別株数, 株重状況(0.45m²)

項目 区名	根重別株数割合(%)						根重別株重割合(%)					
	株数	~5g	6~10g	11~15g	16~20g	21g以上	株重	~5g	6~10g	11~15g	16~20g	21g以上
1区 0t	27 ^株	41	30	15	7	7	243.0 ^g	19.0	25.6	19.5	13.5	22.4
2区 5t	45	42	18	22	9	9	453.3	12.6	16.0	29.1	15.0	27.3
3区 10t	39	36	31	15	10	8	417.9	14.1	26.3	20.4	17.1	22.1
4区 15t	46	35	17	22	9	17	542.1	11.4	11.2	26.1	13.4	38.9

3) 根形の状況

根形を分支根の数により直根, 分根に分類し示した(表7)。

a. 新播草

a) 根形別株数。堆肥表層施用水準と直根割合との関係は無堆肥区と堆肥区の間差はみられるものの有意差は1区と4区との間のみ認められた。(図4)

b) 根形別株重。株重では堆肥表層施用区と無施用区との間に有意差が認められ, さらに堆肥施用区間でも3区と4区の間認められた。(図5)

根系は堆肥表層施用により生育が促進され, さらに根形は分根化する割合が高くなり, 分根タイプの根系は大株なることを示唆している。(表7, 図8)

1 区

n・s 2 区

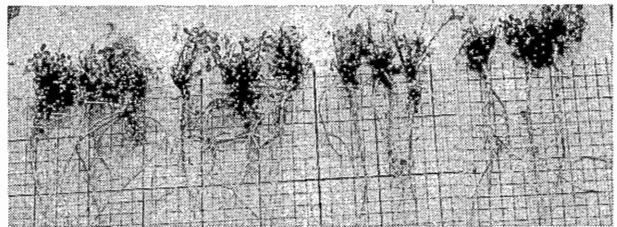
n・s 有意差なし

n・s n・s 3 区

※ ※ 1%水準で有意差あり

※ ※ ※ ※ ※ ※ 4 区

図3 21g以上の株重割合の差の検定(2年草)



15t/10a 10t/10a 5t/10a 0t/10a

図8 堆肥表層施用量とAL根系との関係(新播草)

1987. 10. 21 音更町農業試験研究センター
(品種リウテス)