

アルファルファの根粒着生に及ぼす石灰施用量と 根粒菌接種法との関係

桂 勇・高橋 鴻七郎

(東北農業試験場)

Effects of Lime Levels and Inoculation Methods on Root Nodule Formation of Alfalfa

Isamu KATSURA and Koshichiro TAKAHASHI

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 は し が き

アルファルファの栽培において、根粒菌の接種は初歩的で基本的な技術であるが、栽培の処女地では根粒菌を接種した場合でも根粒の着生が不良で、生育が停滞し低収となる場合がみられる。その原因や対策を明らかにし、栽培技術上の資料とするため、根粒着生や生育・収量に及ぼす石灰施用量と根粒菌接種法及び窒素肥料の施用量について検討した結果、若干の知見が得られたので報告する。

2 試 験 方 法

供試圃場は東北農業試験場厨川の火山性土壌で、イネ科牧草を5年間栽培した草地(アルファルファの栽培処女地)を耕起し、1980年5月19日にデュピイをa当たり0.15 kgを散播した。刈取りは初年目が3回、2年目が4回とし、根粒の調査は生育初期2回と刈取時に行った。

〔試験I〕石灰施用量と根粒菌接種法：石灰施用量は炭カルを用いa当たり0, 20, 40, 60及び80 kgの5水準、根粒菌接種法は①ノーキュライド種子、②市販根粒菌粉衣(通常の5倍量)、③寒天培養根粒菌接種(農技研103を水に分散させ播種直後に如露で散布)、④根粒菌生息土壌客土(アルファルファ栽培圃場の土壌をm²当たり生土で0.4 kgを散布し攪拌後に播種)の4種類とした。施肥量はkg/aで基肥がN:0.4, P₂O₅:2.0, K₂O:0.8, 追肥が早春と各刈取り後(最終刈後を除く)にN:0.2, K₂O:0.6, P₂O₅は1年目の1番刈後と2年目の早春に0.6とした。1区4.8 m², 2連制。

〔試験II〕根粒菌接種法と窒素施用量：根粒菌接種法は①ノーキュライド種子、②寒天培養根粒菌接種の2種類、窒素施用量はkg/aで少肥が基肥0.4, 追肥0.2(1回当たり)、多肥が基肥0.8, 追肥0.6(同上)の2段階とし、炭カルは全区にa当たり20 kgを施用した。1区14.4 m²の2連制で、その他の事項は根粒調査を省略したほかは試験Iに準じた。

3 試 験 結 果 と 考 察

(1) 石灰施用量と根粒菌接種法

アルファルファの発芽や定着個体数は各処理区とも良好で区間差も少なく順調であった。石灰施用後60日目の土壌のpHは石灰施用量の増加に伴って上昇し、水浸出の平均値で炭カル0 kg区が5.3, 全20 kg区が5.8, 全40 kg区が6.1, 全60 kg区が6.4, 全80 kg区が6.6となったが、炭カルを最も多く施用した処理区でも、根粒菌の活性に好適な土壌pHの6.7~7.2よりやや低い値となった。

表1に生育初期における草丈と根粒着生数を示した。この表にみられるように、草丈は炭カル無施肥区がやや劣ったが大差はなかった。根粒の着生は接種法や石灰の施用量によって異なり、寒天培養根粒菌接種区や根粒菌生息土壌客土区がはやく、これらの接種区では播種約3週後(6月10日)に炭カル無施肥区を除いて着生が認められた。これに対し、ノーキュライド種子区や市販根粒菌粉衣区では着生が遅れ、播種約5週後(6月25日)に炭カル40 kg以上を施用した区に若干の着生が確認された。その後の根粒の着生の推移は表2に示したように、各処理区とも生育の経過

表1 生育初期における草丈と根粒着生数の推移

根粒菌 接種法	調査月日 項目	6月10日					6月25日				
		石灰施用量	0	20	40	60	80	0	20	40	60
ノーキュラ イド種子	草丈 (cm)	8.2	8.4	8.9	8.0	8.5	21.0	19.5	21.4	22.0	22.8
	株当たり根粒数	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0.5
市販根粒菌 粉衣	草丈 (cm)	8.1	9.0	9.0	8.8	9.0	21.4	20.7	23.0	23.3	24.3
	株当たり根粒数	0	0.2	0	0	0	0	0	0.4	0.1	0
寒天培養根 粒菌接種	草丈 (cm)	7.2	8.5	8.7	8.4	8.0	20.9	24.2	24.2	26.1	23.2
	株当たり根粒数	0	0.6	0.9	1.1	1.1	0.1	0.6	4.3	8.7	7.3
根粒菌生息 土壌客土	草丈 (cm)	7.8	8.1	8.6	9.0	8.3	22.7	25.2	24.3	24.0	24.7
	株当たり根粒数	0	1.4	1.5	1.8	2.1	1.9	5.7	10.6	18.0	15.0

表 2 根粒着生の推移 (刈取期)

根粒菌 接種法	調査期日 石灰施用量 項目	1年目(昭55年)										2年目(昭56年)				
		7月17日					10月22日					6月10日				
		0	20	40	60	80	0	20	40	60	80	0	20	40	60	80
ノーキュライ ド種子	土壌 pH	5.2	5.8	6.2	6.3	6.6	-	-	-	-	-	5.2	5.5	5.9	6.3	6.8
	株当り根粒数	0	0.1	0.1	6.5	1.8	0.9	7.0	12.0	26.3	19.1	61.4	5.5	48.7	75.7	103.8
	〃 根粒生重	0	0.9	1.5	17.7	18.8	6.3	39.7	51.9	58.4	91.9	284.7	115.9	193.5	152.9	264.9
市販根粒菌 接種	土壌 pH	5.4	5.7	6.1	6.3	6.4	-	-	-	-	-	5.2	5.8	5.9	6.1	6.6
	株当り根粒数	1.1	0	0	0	0.2	0.4	0.5	24.2	36.1	44.5	25.2	72.9	79.1	73.6	119.4
	〃 根粒生重	1.2	0	0	0	0.5	3.3	3.2	38.6	95.2	62.9	253.5	540.1	323.1	228.5	245.4
寒天培養 根粒菌接種	土壌 pH	5.3	5.9	6.2	6.5	6.8	-	-	-	-	-	5.3	5.8	6.3	6.2	6.7
	株当り根粒数	0.6	3.9	25.6	26.2	27.5	7.9	19.9	37.9	35.7	66.5	48.0	65.2	144.2	130.0	80.1
	〃 根粒生重	3.7	26.6	81.2	69.5	40.2	66.4	93.1	61.5	101.9	95.9	292.3	269.7	319.5	295.6	192.3
根粒菌生息 土壌客土	土壌 pH	5.3	5.9	6.1	6.3	6.5	-	-	-	-	-	5.3	5.8	6.2	6.6	6.6
	株当り根粒数	7.9	21.0	23.8	21.1	25.4	4.2	9.7	10.3	15.5	25.2	7.6	32.8	47.7	67.0	53.2
	〃 根粒生重	44.4	58.5	52.2	49.6	33.8	24.7	49.4	59.4	53.9	75.6	108.0	192.2	202.9	206.5	150.1

注. 1) 土壌 pH の調査は根粒調査枠内の土壌で 0~10 cm, H₂O 浸出。

2) 株当り根粒生重は mg。

に伴って着生数が増加し、晩秋(10月22日)にはほぼ全処理区に着生が認められた。晩秋における根粒着生数や根粒重の区間差は生育初期とほぼ同様の傾向を示し、寒天培養根粒菌接種区や石灰施用量の増加に伴ってそれぞれ多くなった。しかし、利用2年目の根粒着生では接種法や石灰施用量間の差が次第に縮小する傾向がみられた。

このような処理による根粒着生の遅速や着生量の多少は、接種時における根粒菌の形態、活性程度及び菌の密度が接種法によって異なったことや菌の活性を助長させるための培地の土壌 pH などが相互に関連したためと思われる。

なお、収量は根粒着生がはやく着生量の多い処理区ほど多い傾向があった。

(2) 根粒菌接種法と窒素施用量

根粒着生の不十分な生育初期の段階や根粒菌の活性や培地条件との関係で、根粒の着生が遅延した場合の窒素肥料

の増施効果を検討し、その結果を表3に示した。この表で明らかのように、乾物収量は寒天培養根粒菌接種区がノーキュライド種子区に比べて高く、窒素肥料の増施によって明らかに増収した。すなわち、乾物収量の少肥区に対する多肥区の収量比率は、ノーキュライド種子区が初年目177%、2年目116%、寒天培養根粒菌接種区が初年目125%、2年目104%となった。これらの収量比率は、試験Iでみられた根粒着生の推移と密接な関連があり、根粒着生の不十分な初年目や接種法で多肥の効果が大であった。また、ノーキュライド種子区の寒天培養菌接種区に対する収量比率は、少肥が初年目63%、2年目89%、多肥区が初年目89%、2年目100%となった。このように多肥により接種法間の収量比率が縮小したことは、ノーキュライド種子のように根粒着生が遅延したことによる生育の停滞や減収を、窒素肥料の増施によって軽減できることを示したものとえよう。

表 3 乾物収量に及ぼす根粒菌接種法と窒素施用量の影響

(g/m²)

試験区	年次 刈取期(月・日)	1年目(昭55)				2年目(昭56)					2か年 合計
		7. 23	8. 22	10. 24	合計	6. 8	7. 15	8. 25	10. 21	合計	
ノーキュライ ド種子	少肥	159	98	31	288	338	216	195	115	864	1,152
	多肥	262	181	66	509	457	232	203	114	1,006	1,515
寒天培養菌 接種	少肥	230	170	54	454	417	221	217	117	972	1,426
	多肥	288	207	74	569	453	226	215	115	1,009	1,578
ノーキュライド(多/少×100)%		(165)	(185)	(213)	(177)	(135)	(107)	(104)	(99)	(116)	(132)
寒天培養(多/少×100)%		(125)	(122)	(137)	(125)	(109)	(102)	(99)	(98)	(104)	(111)
少肥(ノーキュ/寒天×100)%		(69)	(58)	(57)	(63)	(81)	(98)	(90)	(98)	(89)	(81)
多肥(ノーキュ/寒天×100)%		(91)	(87)	(89)	(89)	(101)	(103)	(94)	(99)	(100)	(96)

なお、この窒素増施効果は佐藤らの試験結果よりも大きい、これは供試圃場の窒素の肥沃度が劣っていたためと推察される。

4 ま と め

アルファルファの初年目における根粒の着生は、寒天培

養根粒菌接種区や根粒菌生息土壌客土区がノーキュライド種子区や市販根粒菌粉衣区に比べてはやく、各接種区ともに石灰施用量の増加に伴って着生が促進し着生量も増大した。また、根粒着生の不良な場合は窒素肥料の増施によって生育を促すことが、増収を図るための手段として有効であった。