

転換畑大豆に対する根粒菌接種年数と増収効果

鈴木 光喜・宮川 英雄・高橋 利和*

(秋田県農業試験場・*十勝農協連農産化学研究所)

Effective Inoculation Method of Soybean Nodule Bacteria in Upland Field Converted from Paddy

Mitsuyoshi SUZUKI, Hideo MIYAKAWA and Toshikazu TAKAHASHI*

(Akita Agricultural Experiment Station・*Tokachi Federation of
Agricultural Cooperated Agriculture Research Institute)

1 はじめに

大豆は土地利用型作物として省力栽培が可能であることから、転作畑では重要な作物となっている。地力の高い転換畑においてはその地力を活用した大豆の安定増収が必要で、その技術確立は田畑輪換推進上の課題でもある。本試験は増収技術の一つとして畑前歴のない転換畑大豆に対する根粒菌の有効な接種方法と接種根粒菌(A1017菌)の回収率及び土壤中の根粒菌密度等について1979年から'81年及び'85年から'87年にわたって検討したので報告する。

2 試験方法

(1)試験1: 試験期間は1979年～'81年, 水田転換初作から3か年間根粒菌接種区と無接種区を設けた。土壤は雄物川沖積, 埴壌土(鴨島統)。供試品種ライデン(中生種)。根粒菌は十勝農協連で製造したもの5gを500gの種子に粉衣。1区面積100㎡, 1区制。播種期6月3～21日。栽植密度14.3本/㎡, 70×20cm, 2本。施肥量N-0.24, P₂O₅-0.96, K₂O-0.8kg, 土壤改良資材として苦土石灰を'79年20, '80年10, 溶リン'79年15, '80年7.5, 堆肥は3年間各200kg/a施用した。

(2)試験2: 試験期間は1985年～'87年。根粒菌を転換初作から1年接種区, 2年接種区, 3年接種区を設け, 転換3年目に生育・収量を調査した。根粒菌は種子500gに5gを粉衣。供試品種と土壤条件は試験1に同じ。施肥量はN-0.25, P₂O₅, K₂O各0.75kg/a。栽植密度15.8本/㎡, 70×18cm, 2本。土壤改良資材は置換性のCaO, MgO, K₂Oをそれぞれ300, 70, 40mg/100g

を改良目標値とし, 深さ15cm改良に対する不足分を補給した。

(3)試験3: 供試土壤は試験2の3年目畑土(耕起, 施肥後)を1/5000aポットに風乾後3.5kg詰め, 根粒菌1年接種区, 2年接種区及び3年接種区とした。3年接種区は2年接種区土壤に'87年更に根粒菌を大豆種子50g当たり1g粉衣した。6月22日タチユタカを播種し8月5日まで栽培した。その後各処理区の土壤を用い希釈頻度法による根粒菌密度測定と接種菌(A1017菌)の回収率をみた。土壤は各30gを270ccの殺菌水中で懸濁し, これを原液として10⁻³～10⁻⁷の希釈液を作り接種原とした。希釈液はトヨスズ種子1粒当たり1cc接種し, これを1/5000a殺菌砂耕ポットに5本立て, 一連制として栽培。

3 試験結果及び考察

(1) 転換後3年間根粒菌を接種した場合の年次別効果

(試験1)

3か年間の根粒菌着生状況をみたものが表1である。転換初作日の1979年は6月29日までは接種区が明らかに着生良好であるが, 7月30日の開花期ころの根粒数, 重さには区間差はなかった。しかし, '80年7月30日の開花期調査

表1 根粒の着生状況(大豆10本当たり個・g)

項目 試験区	1979年				1980年		1981年	
	月.日 6.18	月.日 6.29	月.日 7.30	月.日 7.30	月.日 7.30	月.日 7.28	月.日 7.28	月.日 7.28
	数	数 重さ	数 重さ	数 重さ	数 重さ	数 重さ	数 重さ	数 重さ
接種区	12	151 0.13	1079 4.46	1457 6.11	1482 4.47			
無接種区	2	62 0.03	1093 4.54	1288 3.83	1447 4.50			

表2 生育, 収量

試験区	年度	7月28～30日		9月10～12日		子実重 (kg/a)	無接種 区対比 (%)	百粒重 (g)
		草丈 (cm)	乾物重 (g/㎡)	草丈 (cm)	乾物重 (g/㎡)			
接種区	1979年	86	257	106	732	33.6	102	25.1
	'80	74	175	118	578	35.1	110	26.2
	'81	92	231	113	726	25.0	113	23.1
	平均	84	221	112	679	31.2	107	24.8
無接種区	1979年	86	233	105	772	33.1	100	25.8
	'80	77	165	120	569	31.9	100	27.4
	'81	99	263	113	769	22.2	100	23.2
	平均	87	220	113	703	29.1	100	25.5

では接種区の根粒数が13%, 重さは60%増加した。'81年は'79年同様ほとんど差はみられない。このことから転換初年目は根粒菌接種によって、初期の着生は明らかに良好となるが開花期ころの根粒着生には年次変動がみられ、その原因は明らかでない。次に表2の生育から接種区、無接種区の違いを3か年間の平均値でみると接種区の草丈は若干短く、9月10~12日の乾物重はやや軽いほかは形質、重さ等にほとんど違いはみられない。収穫物についてみると接種区の全重は無接種区より3~9%重く、子実重は初年目2%, 2年目10%, 3年目13%増収した。しかし、百粒重の増加はみられずむしろ軽くなっている。

- (2) 根粒菌を水田転換初作から1年、2年間及び3年間それぞれ接種した場合の効果(試験2)
水田転換後3年間大豆を連作する場合、根粒菌を何年間

接種すれば有効かをみた結果は表3である。開花期の根粒重では1年接種区が2~3年接種区より重く、茎葉、根等の乾物重は2年間接種区がもっとも軽くなっている。しかし、地上部重最大期ころの乾物重は開花期ころとは違い、2年間接種区が24%, 3年間接種区が11%重く、器官別の乾物配分率をみると莢の割合の高い特徴がみられる。成熟期の形態と収量構成要素をみると主茎長は2年以上の接種区で明らかに短く、莢数は多い。しかし、百粒重は2, 3年間接種区で軽い。子実重は全般に低収であるが、1年接種区に対し2年間接種区は26%, 3年間接種区は12%増収し、2年以上の接種区は子実重率高く、生産効率がよかった。このように水田転換後3年間大豆を連作する場合、根粒菌は転換初年目から2年程度連用することによって効果は高まるものとみられた。

表3 生育、収量(乾物重 m^2 ・子実重 a ・根粒10本当たり)

試験区	根粒乾重* (g)	全乾物重* (g)	全乾物重** (g)	主茎長 (cm)	さや重 (個)	一さや粒数 (粒)	百粒重 (g)	子実重 (kg)	1年区対比 (%)
1年接種区	3.7	321	386	105	472	2.11	26.1	23.5	100
2年間接種区	2.3	273	382	88	590	2.10	24.0	29.7	126
3年間接種区	2.7	354	397	95	504	2.08	25.2	26.4	112

注: *:開花期, **:地上部最大期ころ

- (3) 根粒菌の接種年数と接種根粒菌の回収率及び土壌における根粒菌の密度(試験3)

タチユタカのポット栽培の結果では7月15日の乾物重は1年接種区に対し2, 3年間接種区が3~9%, 8月5日は11~13%重く生育良好であった。この土壌を用いた実験結果は表4のとおりで、 10^{-4} 希釈液の場合は根粒着生数は1年から3年間接種区の差は少ないが、希釈倍率を高める

と根粒数は減少するものの処理間の違いは明瞭となった。また、接種菌(A1017菌)の感染率は接種年数の長いほど明らかに高まり、接種菌が有効に働いていることが認められる。一方、土壌中の根粒菌密度を接種菌と土着菌の総数でみた結果では接種年数の長いほど根粒菌密度は高まっている。しかし、表3から根粒菌密度と収量とは一致しておらず適密度範囲のあることが推定される。

表4 根粒菌(A1017)の接種年数別土壌の接種菌回収率と土壌中の根粒菌密度(頻度希釈法による根粒菌密度の測定と形成根粒の抗体A1017との凝集反応)

希釈段階区名	調査項目 ポット当たり	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	原土1g当たり根粒菌数
1年接種区	着生数(本)	5/5	3/5	1/5	0/5	1.1×10^5
	根粒数(個)	111	41	6	0	
	感染率(%)	41.5	53.3	66.6	—	
2年間接種区	着生数(本)	5/5	5/5	2/5	1/5	6.2×10^5
	根粒数(個)	116	52	17	4	
	感染率(%)	51.8	61.5	70.5	75.0	
3年間接種区	着生数(本)	5/5	5/5	4/5	1/5	1.7×10^6
	根粒数(個)	128	66	38	8	
	感染率(%)	60.1	72.9	84.2	87.5	

4 ま と め

畑前歴のない水田転換畑で大豆に対する根粒菌の有効な接種方法と接種菌の回収率及び土壌中の根粒菌密度等について1979年から'81年及び'85年から'87年にわたって検討し、次の結果を得た。

- (1) 転換畑では3か年間根粒菌の連用区は無接種区より2~13%増収した。

(2) 畑期間を3か年間とした場合、増収に結びつく有効な接種年数は2か年間程度とみられた。

(3) 根粒菌の接種年数は1年、2年、3年と長いほど接種根粒菌、つまりA1017菌の感染率は高く土壌における総根粒菌数も高まった。しかし、総根粒菌数の多いことは必ずしも大豆増収に結びつかず、有効な密度範囲のあることが推測された。