

大豆連作における減収軽減に関する研究

第3報 大豆作付間隔と収量性及び堆肥、有効微生物の施用効果

鈴木 光喜・高橋 英一・宮川 英雄・畠山 順三

(秋田県農業試験場)

Countermeasures of Decreased Yield by Continuously Cropped Soybeans

3. Influence of soybean cultivation interval, manure and available microorganism application on the yield

Mitsuyoshi SUZUKI, Eiichi TAKAHASHI, Hideo MIYAKAWA and Junzo HATAKEYAMA
(Akita Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

大豆を一定の間隔で作付しておき、その間隔の長短が次作大豆の生育・収量に及ぼす影響をみた。また、5年目の連作畑で堆肥、有効微生物(根粒菌、細菌性活性土壌改良剤)施用の効果を輪作畑と対比し、連作畑での収量回復方

法について検討したので報告する。

2 試験方法

(1) 試験Ⅰ: 大豆の作付間隔と生育、収量

は場の作付前歴は表1に示したとおりで、各作物とも標準施用量で栽培した。改良資材は1977年に苦土石灰15、熔

表1 作付前歴

試験区	作付年次	1977	'78	'79	'80	'81	'82
1. 6年連作区(参考)		大豆	大豆	大豆	大豆	大豆	大豆
2. 前作大豆後の間隔0年区		オクラ	馬鈴薯、小麦	白菜	スイートコーン	大豆	
3. " 1		馬鈴薯、小麦	白菜	スイートコーン	大豆	オクラ	
4. " 2		白菜	スイートコーン	大豆	オクラ	馬鈴薯	
5. " 3		スイートコーン	大豆	オクラ	馬鈴薯、小麦	白菜	
6. " 4		大豆	オクラ	馬鈴薯、小麦	白菜	スイートコーン	

磷10、堆肥150を施用し、'78年以降堆肥は毎年150、炭カルは'78年15、苦土石灰は'81年10、熔磷6kg/aをそれぞれ施用した。1982年の供試品種はシロセンナリ、6月8日まき畦幅70cm、株間18cm、2粒まき、N-0.1、P₂O₅-0.6、K₂O-0.5kg/a施用とした。

(2) 試験Ⅱ: 堆肥及び有効微生物施用効果

1981年の供試は場は大豆連作5年目畑と輪作畑(オクラ→馬鈴薯、小麦→白菜→スイートコーンの作付体系と)を用い表3のとおり12区を設けた。堆肥は全面に150、細菌性活性土壌改良剤6kg/a(レンヨー)は条溝施用、根粒苗(十勝農協連)は種子4kg当たり50gを粉衣した。'78年の試験では堆肥、オクラ残穂各300kg/a(生体)を4月14日に全面施用し、細菌性活性土壌改良剤6kgとの併用効果を

みた。また、1982年は大豆連作5年目畑で根粒菌の粉衣量を、1979年は水田転作初年目から3年間接種し、根粒菌の連用効果を同一は場でそれぞれ検討した。

3 試験結果及び考察

(1) 試験Ⅰ: 大豆の作付間隔と生育、収量

試験区NO-1は大豆連作6年目、NO-2区は2年目、そしてNO-3~6区は大豆作付間隔が1~4年である。したがって、間隔の最も長いNO-6区は最初の大豆作付から5年目にあたる。最初の大豆前作はスイートコーンで、後作はオクラとして統一したが、本試験の大豆前作は表1のとおりである。そのため、前作の影響は当然考えられるが、大豆作の間隔による影響が大きいとみて考察する。

表2 生育収量

試験区	項目	全重 (kg/a)	子実重 (kg/a)	子実重率 (%)	百粒重 (g)	茎長 (cm)	分枝数 (本)
1. 6年連作区(参考)		40.6	22.0	54.5	19.0	60	2.7
2. 前作大豆後の間隔0年区		47.6	25.3	53.5	22.1	68	3.4
3. " 1		53.0	26.5	50.3	23.0	79	2.0
4. " 2		53.7	26.9	50.5	21.0	79	2.5
5. " 3		51.9	27.2	52.6	21.8	76	2.7
6. " 4		52.6	28.4	54.1	21.0	77	3.0

成熟期の全重は作付間隔1、2年でやや重く主茎長も長い、間隔0年と6年連作区で急に軽く、しかも短くなり、小形化している。次に間隔が1年から4年と長くなるにつ

れて1次分枝数、莢数、子実重率等は増加傾向を示すが、百粒重や主茎長、節数、茎の太さ等にははっきりした傾向はみられなかった。子実重率は作付間隔1、2年区の前作

が馬鈴薯と白菜で低下している。おそらく生育量がやや大きくなったことと関係しているものと思われる。作付間隔と収量との関係は表2のとおりで、間隔が3年の場合は4%, 2, 1, 0年(2年連作)でそれぞれ5, 7, 11%減収し、6年連作では23%に達した。

表3 収量及び要因別効果

連輪作	項目		全 重 (kg/a)	子実重 (kg/a)	子実重率 (%)	百粒重 (g)	子実重の要因別効果(%)			
	No	処理					堆	微	根	総 合
輪	1	堆 微 根	52.1	28.3	54.4	24.4	102.5		108.0	117.9
	2	— 微 根	54.1	27.6	51.2	23.8	100	109.2	108.6	115.0
	3	— — 根	47.1	25.3	53.7	23.8		100	105.3	105.4
	4	堆 微 —	47.8	26.2	54.9	24.7	103.1		100	109.2
	5	— 微 —	49.0	25.5	51.9	24.7	100	105.9	100	106.2
	6	— — —	46.7	24.0	51.5	23.5		100	100	100
連	7	堆 微 根	46.5	24.8	53.5	25.3	103.5		96.8	105.5
	8	— 微 根	42.9	24.0	56.0	25.6	100	105.3	95.9	102.1
	9	— — 根	40.7	22.8	56.0	24.0		100	97.0	97.1
	10	堆 微 —	45.4	25.6	56.6	24.4	102.6		100	108.9
	11	— 微 —	44.2	25.0	56.5	25.7	100	106.5	100	106.4
	12	— — —	42.1	23.5	55.9	23.6		100	100	100

注. 堆: 堆肥, 微: 細菌性活性土壌改良剤, 根: 根粒菌

性土壌改良剤の施用で明らかに増収している。輪作畑では前記のほか根粒菌接種の効果も大きく、これらの総合効果として17.9%増収したが、連作畑では根粒菌の接種効果はみられず、堆肥と細菌性活性土壌改良剤の効果は9.2%で、輪作畑に比べその効果は小さかった。各処理ごとの効果は次のとおりである。

1) 堆肥の効果: 連作畑では堆肥施用によって全重, 茎重, 子実重とも増加し, 子実重は2.6~3.5%増収した。

(2) 試験Ⅱ: 堆肥及び有効微生物の施用効果

輪作畑の試験区をこみにした平均収量は26.16 kg/aで, 5年連作畑はそれより7.2%減収し, 全重11.8, 茎重24.7%それぞれ軽く生育と収量は明らかに劣っている。表3の結果から施用資材の効果をみると両畑とも堆肥と細菌性活

これに対し, 輪作畑では堆肥を施用しても全重と茎重はかならずしも増加していないが, 子実重率の高まりが増収に結びついており, 生産効率の高まりがみられる。

2) 細菌性活性土壌改良剤の効果: 連作畑では全重, 子実重, 百粒重とも施用効果大きく, それぞれ5.2~5.3, 5.3~6.5, 6.7~8.9%増加している。この傾向は輪作畑でもほぼ同様であった。1978年にオクラ残穂や堆肥と細菌性活性土壌改良剤の併用試験の結果は表4のとおりで, 地

表4 細菌性活性土壌改良剤と有機物併用効果

試験区	項目	全 重 (kg/a)	子実重 (kg/a)	同左標比	百粒重 (g)	主茎長 (cm)	分枝数 (本)
1.	オクラ残穂, 微	69.3	35.6	110%	23.8	84	5.9
2.	"	63.2	32.3	100	23.5	78	5.6
3.	堆 肥, 微	70.4	36.3	113	24.8	84	6.1
4.	"	62.2	32.0	100	24.8	84	5.9

上部乾物重の最大期には6~13%重く, 子実重は10~13%増収し, 堆肥, オクラ残穂との併用効果が大きく現われ, 表3の結果とはほぼ一致している。

3) 根粒菌の接種効果: 連作畑では根粒菌の接種によって全重は軽く, 子実重は3~4.1%減収し, その効果は認められないが, 輪作畑では5.9~9.2%増収し, 全重, 茎重とも重くなり, 連作畑とはっきり異なる様相がみられる。1982年の試験では連作5年目畑で根粒菌の粉衣量を100gに増量しても効果は認められなかった。しかし, 1979年の試験で水田転換畑の初年目から3年間毎年根粒菌を接種した場合は初年目2, 2年目10, 3年目13%とそれぞれ増収することを認めている。したがって, 無接種の大豆連作畑及び連作畑の単年度使用では, その期間中に土着の根粒菌やある種の土壌微生物が増殖し, 新しく接種した根粒菌との間に競争関係があったものと推定される。そのため, 毎年根粒菌を接種した場合はその種の菌が増殖し好結果を示すものと推定される。

4 摘 要

大豆の作付間隔と連作畑における堆肥, 細菌性活性土壌改良剤及び根粒菌接種の効果を検討し次の結果を得た。

① 大豆間の作付間隔が短縮するにつれて減収し, その関係は $r = 0.979^*$, $Y = 89.6 + 2.5 X$ (Y: 収量標比, X: 作付間隔年数) の1次回帰式で示され, 間隔0年(2年連作)では11%減収した。

② 連作畑の堆肥施用で2.6~3.5%, 細菌性活性土壌改良剤の施用で5.3~6.5%増収し, 両者の総合効果として8.9%増収したが, 根粒菌接種の効果は認められず, 逆に3~4%減収した。ただし, 毎年継続使用した連作畑では効果が現われ, 土壌中における有効根粒菌の増殖が推定された。

③ 輪作畑では堆肥, 細菌性活性土壌改良剤, 根粒菌等いずれも効果が大きく, これらの総合効果として17.9%増収し, 連作畑と異なる結果を示した。