

転換畑大豆の生育・収量に及ぼす磷酸及び窒素施用量の影響

鈴木 光喜・畠山 順三・高橋 英一・宮川 英雄

(秋田県農業試験場)

Influence of Phosphorus and Nitrogen Application on
Growth and Yield of Soybeans in Rotational Paddy Field

Mitsuyoshi SUZUKI, Junzo HATAKEYAMA, Eiichi TAKAHASHI and Hideo MIYAKAWA

(Akita Agricultural Experiment Station)

1 緒 言

転換畑に大豆が栽培された当初は、水利や地力に恵まれない比較的条件の悪い所が多かったので、施肥量は普通畑と同様に対応できたが、最近になって大豆が転換畑の基幹的作物となり、その栽培面積は急速に拡大し、それに伴って転換畑も肥沃地へ移行した。従って、これまでの標準的施肥によると生育が過剰気味になり、思ったより収量が得られないという現象が各地でみられている。そこで、肥沃な転換畑での施肥基準の見直しが必要となり、昭和50、54年に検討したところ、施肥Nの適正量を決定するには土壌中のT-Nや有効態磷酸との関係を解明しなければならなかった。本試験は昭和55年に上記のことを明らかにするため実施し、一応の成果を得たので報告する。

2 試 験 方 法

○供試圃場： 転作初年目、雄物川沖積層、LiC、弾丸暗渠3m間隔、深さ35~40cm施工

○試験区と耕種概要： 土壌改良材としての磷酸施用段階を磷酸吸収係数の0、2.5、5.0%量（熔磷で0、67、134 kg/10a）を耕土10cm改良を目標に施用。施肥Nは0、1.2、2.4、3.6 kg/10aの4段階、その他P₂O₅、K₂Oは各10kg、苦土石灰150、堆肥1.2t等は共通に施用した。1区面積は35m²、2区制。供試品種シロセンナリ播種期5月31日、栽植密度70cm×18cm、2本立て（人力用播種機）。

3 試験結果及び考察

(1) 改良資材としての磷酸施用と土壌化学性の変化

原土壌の化学性は表1に示すとおりで、転換畑は水稻作付中に改良資材が増施されているため、化学性は全般に改

表1 土壌の化学性（原土跡地）

項目 改良段階	T-C (%)	T-N (%)	pH H ₂ O	CEC me/100g	置換性塩基 (me/100g)				基 飽和度 (%)	有効態 磷酸 (mg)	磷酸 吸収係数 (%)
					CaO	MgO	K ₂ O	計			
原土	2.47	0.25	6.23	21.4	16.63	5.32	0.36	23.31	104.3	10.5	570
P吸0%	2.59	0.23	6.36	23.0	16.63	4.88	0.43	21.94	95.4	10.5	—
~2.5	2.47	0.22	6.56	23.0	14.97	5.84	0.49	21.30	92.6	12.6	—
~5.0	2.71	0.22	6.61	23.2	18.02	6.19	0.63	24.84	107.1	14.6	—

善されている。供試畑もT-N 0.25%、有効態磷酸10.5mg、磷酸吸収係数570mgでpHも6.2以上の高い水準にあったが、熔磷を施用することによって置換性塩基及び有効態磷酸

の増加がみられ、熔磷67kgの施用は有効態磷酸を約2mg高めている。

(2) 乾物生産に及ぼす磷酸と施肥Nの影響

施肥Nの減量によって葉色は全般に淡緑を呈し、特にN-0区の葉色は7月上旬ごろまで黄緑であった。乾物重の時期別推移は図1のとおりで、7月11日の調査時は施肥N

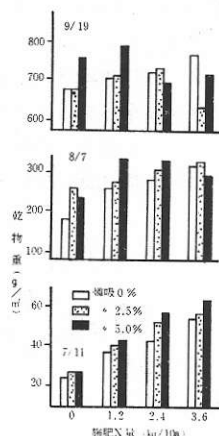


図1 乾物生産に及ぼすP₂O₅・施肥Nの影響

及び磷酸施用量の多いほど増大し、生育への反応が極めて大きく現われた。しかし、開花期以降（8月7日）は磷酸の施用程度によって施肥Nによる生育反応は異なっている。すなわち、磷酸5%段階では8月7日以降はN-1.2kg区で乾物重は最大となり、それ以上のN増施はむしろ乾物生産

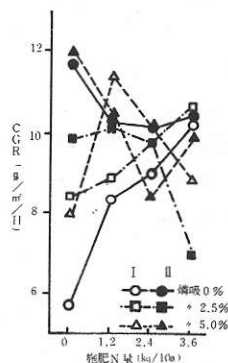


図2 CGRに及ぼすP₂O₅・施肥Nの影響

注. I: 7月11日から8月7日まで
II: 8月8日から9月19日までの期間

を低下させた。同様に 2.5% 段階では 9 月 19 日に N-2.4kg 区が最大、磷酸無施用段階では 9 月 19 日現在なお施肥 N の多いほど大きく、N-3.6kg 区が良好であった。このように磷酸施用の多いほど少ない施肥 N 量で、しかも、早い時期に過繁茂気味の生育状態に到達している。次に、図 2 の CGR (個体群生長率) をみると 7 月 11 日から 8 月 7 日までの 27 日間は磷酸施用 0、2.5% 段階では施肥 N の多いほど大きい、5% 段階では施肥 N-1.2kg 区で最大となり、前後の施肥 N 量で低下している。一方、8 月 8 日から 9 月 9 日までの 43 日間、いわゆる登熟期間は磷酸 0% 段階では施肥 N を増施しても、それほど著しい低下はみられないが、5% 段階では明らかに低下している。しかし、いずれの磷酸段階でも施肥 N の少ない水準で CGR が大きく、基肥 N の多いことが登熟期間の乾物生産を抑える原因になっている。

(3) 根粒着生に及ぼす磷酸と N

施肥 N の増施は根粒着生を抑制し、磷酸は促進することはこれまでの報告と一致しているが、図 3 の開花期においては磷酸多施用段階ほど根粒重は増えるものの、それには施肥 N との関係が大きく磷酸多施用と同時に、施肥 N も適度に施用されていることが必要で、磷酸の少施用段階ほど施肥 N をやや増すことが、開花期の根粒重増大に役立つものとみられる。

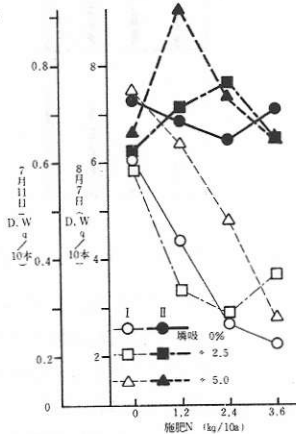


図 3 根粒重に及ぼす磷酸と施肥 N の影響

注. I : 7 月 11 日 II : 8 月 7 日

(4) 体内窒素濃度との関係

開花期における体内 N % を図 4 に示した。同じ施肥 N 量でも磷酸の施用段階によって体内 N % に大きな違いがみられる。すなわち、葉身部で高い N % のみられるのは、磷酸 0% 段階は N-0kg 区と 1.2kg 区で、2.5% 段階では 2.4 と 3.6

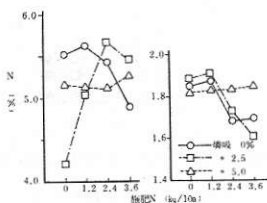


図 4 磷酸・N の施肥量と体内 N 濃度 (8 月 7 日)

kg 区であった。しかし、5.0% 段階では施肥 N の多少による濃度の違いはみられずほぼ一定値を示している。この傾向は葉柄+茎部においても同様であった。しかし、磷酸 0% 段階では N-0、N-1.2kg 区で高く、2.4kg 以上で明らかに低下しており、開花期の体内 N % は施肥 N 量と磷酸施用量の影響を受けており、これには根粒による N 固定が強く関係しているためと考えられる。

(5) 収量と収量構成要素

子実重は磷酸施用段階によって異なったが、いずれも施肥 N-0kg 区で増収しており、特に磷酸 0% 段階で高かった。これらは英数が多く、着莢構成からみると分枝莢の割合が特徴的に高まっている一方、分枝の発生状況を節位別にみると施肥 N-0kg 区は 4~6 節の下位節から多く発生するのに対し、N 増施区は上位節から多く発生する傾向にあった。乾物生産からみると初期やや抑制し、登熟期に CGR を高めることが増収上重要と思われる。

表 2 収量及び収量構成要素

No.	試験区		全重 (kg)	精実 子重 (kg)	同標 左比 (%)	莢 数 (π /m ²)	一 莢 粒 数	百粒 重 (g)	主着 莢 茎数 (%)
	磷酸 (%)	施肥 N (kg/10a)							
1	0	0	627	359	126	679	1.95	28.0	53
2		1.2	616	324	115	587	1.93	28.5	64
3		2.4	573	284	101	550	1.88	27.5	55
4		3.6	609	315	112	587	1.88	28.6	61
5	2.5	0	550	305	108	580	1.91	27.6	53
6		1.2	562	287	102	534	1.95	27.5	56
7		2.4	577	283	100	526	1.89	28.4	63
8		3.6	609	303	107	548	1.93	28.7	60
9	5.0	0	582	326	115	662	1.84	26.8	50
10		1.2	609	314	111	578	1.96	27.8	56
11		2.4	642	319	113	590	1.89	28.6	59
12		3.6	614	302	107	547	1.96	28.2	51

4 摘 要

水田転換初年目の肥沃な畑で、土壌改良材としての磷酸施用量と施肥 N 量との相互関係を検討し次の結果を得た。

1) 開花期ごろまでは磷酸と N は増施するほど地上部乾物重と CGR は増大するが、開花期以降は磷酸増施条件では少ない N 施用でも生育は過剰となって乾物重、CGR はむしろ低下した。

2) 磷酸の増施は初期から根粒着生を促進するが、開花期には磷酸施用の多いほど少ない N 施用で良好となった。

3) 開花期における葉身、葉柄+茎の体内 N % は磷酸無施用段階では施肥 N-1.2kg 区が高かったが、磷酸 5.0% では施肥 N 量にかかわらずほぼ一定値を示し、これには根粒固定 N が影響しているとみられた。

4) 子実重はいずれの磷酸施用段階でも施肥 N-0kg 区で高くこれには総英数と分枝英率の増加が大きかった。

5) 沖積土壌の作付前 T-N 0.25%、有効態磷酸 10mg 程度の肥沃な転換畑においては磷酸増施の効果が小さく、また、基肥 N も 1.2kg/10a 以下でよいとみられた。