

農業と科学

1979 11

CHISSO-ASAHI FERTILIZER CO., LTD.

大豆多収への挑戦……<その2>

大豆多収のための窒素栄養……(その1)

東北農業試験場環境部

土壌肥料第2研究室

杉原 進

1. 多収技術のポイント

東北地域の試験研究機関における大豆の収量は、昭和30年代には10a当り300kg台で安定し、その後、多収技術の検討が進められた結果、最近では、400kgを上回る収量事例は必ずしもめずらしくなく、600kg以上の多収の可能性もいくつかみられる。しかし、一般農家における収量は130kg程度で低迷している。この低収の原因は、主に、大豆が捨て作りに取扱われているためだと思われる。

現在、米の生産過剰の背景もあり、大豆は米に替る作物として有望視されている。しかし、米並み、あるいは、米を上回る収益を上げるためには、500kgを越える多収を上げなくてはならないといわれている。

このための技術は、従来からの、多収技術の、積み重ねの上に立つものではあるが、これまでのように、300kg程度の収量を目標とした場合と、450~500kg以上を目標とした場合とでは、異なると考える。

多収をめざすに当たり、目やすとして最も重要なものは、総重である。図1に総重と収量との関係を、模式的に示した。

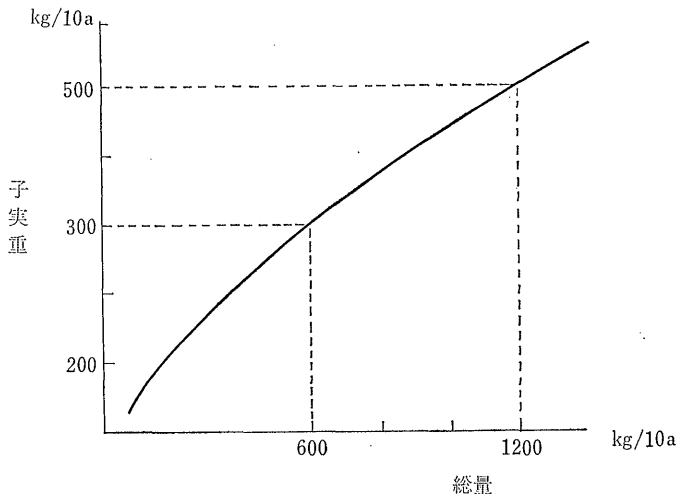
総重が大きければ、子実重も大きい。従って、総重を重くすることが、多収の基本である。これまでの多収事例によると、収量目標を300kgとした場合は、総重600kgにする必要があり、収量目標を500kgとした場合には、総重を1,200kgにする必要があることを示している。

一般に、収量水準が低い段階では、子実重の総重に對

する割合は、40~60%の中を持っているのに対し、収量水準が高い場合には、総重に占める子実重の割合は低下し、40%前後に下がる。

つまり、多収になるにしたがって、子実生産率が低

図-1 総重と子実収量の関係



<目次>

- § 大豆多収への挑戦……<その2>
大豆多収のための窒素栄養……(その1)……(1)
東北農業試験場環境部 杉原 進
土壌肥料第2研究室
- § 野菜の栽培と連作障害
その発生要因と耕種的な対策……(5)
神奈川県農業技術課 専門技術員 清田 勇
- § 54年産米の作柄は「やや良」
過剰米の「荷重」はさらに増大……(4)
あとがき……(6)

下する傾向にあるので、単純に総重を重くするだけでは、増収は期待できない。草出来は良いが、倒伏して莢つきが悪くなったり、病害虫を受ける例がしばしば見受けられる。

このように、多収を目指すには、総重を重くすることが最も重要であり、倒伏を防止し、莢数を増し、稔実歩合を高め、粒重を増加させるための、きめ細かい、かつ高度な肥培管理が必要となる。

そのための方法としては、次のことが考えられる。

- a. 繁茂量が大きく、総重に対する子実重比が高い品種を選ぶこと。
- b. 品種特性に適合した肥培管理を行うこと。
- c. 根粒着性を良好にするよう配慮すること。
- d. 蔓化倒伏を防ぐこと。

2. 大豆の多収には窒素が決め手

大豆は子実に高濃度の蛋白質を蓄積するため、イネ科作物などの他の作物と比較し、多量の窒素を供給しなければならない。

表1には、主要作物の三要素含有率と、単位収量(100kg)を生産する場合の、収穫物中に含まれる三要素含量を示してある。

これによると、マメの窒素含有率はリン酸、カリを上回り、また、窒素の含有率だけについていえば、マメは水稻、コムギ、イモなどより明らかに高い。とくに、大豆子実中の窒素含有率は約7%で、これらの作物の中では最も高く、これを蛋白含量に換算すると44%になる。

いま、玄米、大豆

の収量目標を500kgにおいた場合、これらの作物が収穫物中に含有する要素量を、表1から求めてみると、玄米では窒素、リン酸、カリはそれぞれ、12, 4.4, 10kg、大豆ではそれぞれ44, 8.5, 23kgとなる。

この結果をみると、大豆多収のためには、他の作物および他の要素に比較して、きわめて多量の窒素を供給しなくてはならない。つまり、大豆の多収には、窒素が決め手となることがわかる。

3. 根粒の動きを見なおそう

大豆の多収をめざす場合、さきに述べたように、収量に見合う多量の窒素を安全かつ確実に、大豆に吸収させなくてはならない。大豆はマメ科作物の特徴として、根粒固定窒素を利用するから、大豆の窒素栄養を考えるときは、根粒がどの位の窒素を固定して大豆へ供給してい

表1 主要農作物の三要素含量 (高橋 1969)

作物	部分	三要素含有率			単位収量の重量	単位収量を生産する場合の収穫物中の三要素含量		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
水 稻	玄 米	1.35%	0.46%	0.20%	100kg	} kg	kg	kg
	モミガラ	0.64	0.19	0.49	22			
	ワ ラ	0.57	0.23	1.05	159			
コ ム ギ	穀 実	2.08	0.79	0.52	100	} 3.05	1.14	2.57
	フ ボ ウ	0.72	0.40	0.84	24			
	ワ ラ	0.41	0.18	0.95	195			
トウモロコシ	穀 実	1.60	0.57	0.37	100	} 2.41	1.15	2.92
	ホ ガ ラ	0.23	0.02	0.23	40			
	茎 サ ヤ	0.84	0.38	1.64	150			
サツマイモ	イ モ	0.30	0.09	0.50	100	} 0.39	0.11	0.62
	葉 ツ ル	0.27	0.05	0.35	34			
ジャガイモ	イ モ	0.34	0.16	0.58	100	} 0.50	0.21	0.72
	茎 葉	0.49	0.16	0.43	33			
大 豆	豆	6.98	1.34	2.54	100	} 8.71	1.70	4.53
	茎 サ ヤ	1.25	0.33	1.54	98			
	葉 柄	1.66	0.13	1.59	30			
エンドウ	豆	3.58	0.84	1.01	100	} 4.98	1.32	2.37
	茎 サ ヤ	1.04	0.35	0.99	137			
ア ヅ キ	豆	2.86	0.85	1.15	100	} 5.72	2.19	6.47
	茎 サ ヤ	1.30	0.61	2.42	220			
ナ タ ネ	子 実	3.12	1.66	0.96	100	} 7.55	3.80	9.27
	サ ヤ	0.64	0.37	0.95	190			
	茎	0.56	0.25	1.13	575			

* 植物栄養土壌肥料大事典(養賢堂, 1976) ** 東北農業試験場

るかを、明らかにしておく必要がある。

根粒の働きは、肥料窒素をどの位施用したか、土壤の地力窒素がどの位あるか、莖葉が十分に繁茂して光合成しているか、大豆の栄養状態が良好であるか等によって左右される。

一般には、大豆の吸収する窒素の1/3~2/3が、根粒の働きによって供給されるといわれている。「農業と科学」の本年1月号で吉田氏は、最近の文献から根粒が固定する窒素量は、10kg/10a以下という数字が多かったことを紹介している。

しかし、東北地域の試験成績では、根粒が供給する窒素はもっと多いと考えられるので、具体的に計算してみ

その場合の収量は273kgで、窒素吸収量は約18kgであり、施肥窒素量4kg(100%利用されたと仮定)を減ずれば、土壤由来窒素量は14kgであったと推定された。

一方、根粒菌を多量に付着させた種子を播種した場合には、根粒菌が着生し、その場合の収量は449kgで、窒素吸収量は46kgであった。これから、土壤由来窒素量14kgと施肥窒素量4kgを減ずると、根粒由来窒素量は28kgとなる。窒素の全吸収量中に占める肥料由来窒素：土壤由来窒素：根粒由来窒素の比率は、ほぼ1：3：6となる。

以上、要するに、東北地域における試験結果によると、根粒が供給する窒素量は、今まで考えられていた量

表2 畑作物の養分吸収量 (kg/10a)

作物	土 壤	収量	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	備 考
大 豆	黒ボク土壤	390	34.0	6.63	18.0	施 肥 量
	沖積土壤	465	46.2	8.97	21.9	N、P ₂ O ₅ 、K ₂ O
	花崗岩土壤	456	40.5	7.37	21.3	各々2、16、10kg/10a
青刈トウモロコシ	黒ボク土壤	5,590	11.0	3.20	16.0	無施肥、厩肥2t連用

(東北農業試験場)

よう。

表2は、東北農業試験場で得られた成績である。大豆の吸収する窒素は、肥料由来の窒素と、土壤由来の窒素と、根粒由来の窒素とに分けられる。

ここで、土壤由来の窒素は、表2に示したように、とうもろこしの無施肥区と同じ11kgと仮定し、また、肥料由来の窒素は、窒素肥料の2kgが100%吸収されたと仮定して、根粒由来の窒素量を計算した。

その結果、根粒が供給する10a当たりの窒素量は、黒ボク土壤で21kg、沖積土壤で33kg、花崗岩土壤で28kgであったと推定され、根粒の窒素固定量は、従来いわれてきたよりかなり高く、根粒の働きが重要であることがわかる。

さらに、大豆が吸収する窒素を、肥料由来窒素、土壤由来窒素、根粒由来窒素に分けて、それぞれの割合を計算すると、黒ボク土壤では6、32、62%、沖積土壤では4、24、72%、花崗岩土壤では5、27、68%であった。

このように、収量水準が高いほど、根粒由来の窒素量の割合が増大する傾向にあり、高い収量を目指す上で、根粒の働きはきわめて大きいといえよう。

また、秋田県農業試験場八郎瀧干拓地における試験結果について、同様の計算がされている。八郎瀧干拓地の水田転換畑では、初年目の大豆には、根粒菌を慣行どおり粉衣しても、根粒が全く着生しない。

より、かなり多いものと評価してよく、さらに、大豆の収量水準が高くなるほど、根粒由来窒素の割合が大きくなるものと考えられる。

4. 大豆多収のための窒素供給方式 根粒依存型と窒素肥料依存型

前述したように、大豆多収を目指すには、根粒の働きを重要視しなければならないと考えられるが、他方では、窒素肥料を多量に施用して多収を目指す技術の検討も、進められている。

前者を、根粒菌固定窒素を重視する根粒依存型と呼ぶとすれば、後者は、根粒の窒素固定能を初めから無視し、施肥窒素重視の立場から窒素肥料依存型と呼ぶことができる。

このように、大豆に対する窒素供給の方式は二大別できるが、大豆多収のための窒素栄養の得失については、土壤条件、気象条件、根粒活性の持続性並びに、大豆の生育期間(早播きする場合と、晩播きの場合)などで異なると考えられるが、それらについては現在、必ずしも明確ではなく、今後の検討が必要である。

窒素肥料依存型で検討されている技術には、④ 窒素肥料の多量追肥、⑤ 窒素肥料を基肥として、多量に全層に施用、⑥ 緩効性窒素肥料の施用などがある。

最近、十勝農業試験場で行われた試験成績を表に示す。これによれば、10a 当たり30~50kgの肥料窒素の施用で、350~410kgの大豆の収量をあげている。これ以上の多収が、安定的に得られるかどうかについては、さらに今後の検討に期待したい。

表 3 窒素肥料依存型栽培における大豆の収量

(十勝農業試験場)

処 理	収 量 (kg/10a)		
	総 量	茎 莢 重	子 実 重
慣 行 (標 植)	573	257	316
標植+P資+硫安-N30kg	755	382	373
" " " 40	797	383	414
" " " 50	753	368	385
" " CDU-N30	701	355	346
" " " 40	780	374	406
" " " 50	800	388	412
密植+培土+P資+N追10	735	334	401

慣行：無施肥、60cm×25cm 施肥法：全層施肥、品種：キタムスメ

5. 小ま と め

① 大豆の多収を考える場合には、その収量目標に応じた養分の、円滑な供給が必要である。とくに大豆は、他の作物や他の要素に比較して、窒素の吸収量が多いので、窒素栄養が多収の決め手となる。

② 比較的多収(390~460kg)をあげた大豆の、窒素吸収量に占める根粒固定窒素の割合は60~72%で、これは従来いわれてきた33~67%の上限に当たる。しかし、根粒固定窒素量は22~33kgで、従来の値10~15kgより多く、しかも収量が高まるほど、増大する傾向があり、大豆の多収における、根粒菌の果たす役割は大きい。

③ 最近、根粒窒素依存型による大豆栽培のほか、根粒の窒素固定能を無視した、肥料窒素依存型の栽培も試みられ、350~410kgの収量が得られている。

次回には、大豆の生育時期別に分けて窒素栄養を考えてみる。

54年産米の作柄は「やや良」の見込み

去る10月30日の閣議に報告された54年産陸稲の予想収穫量(10月15日現在)は、水稻の作況指数(平年作=100)は全国平均で103の「やや良」と前回報告(9月15日現在)と同じであり、また10a 当たり収量も前回(481kg)とほぼ同水準の482kgで、53年産米に次ぐ史上2番目の豊作であることに変化はなく、予想収穫量は水稻11,904,000トン、陸稲62,000トンの見通しとなった。

これは53年の収穫量(水陸稲合計12,509,000トン)に比べると、減反強化の影響を中心に623,000トンの減少となるが、今年度の予想消費量1,130万トン弱よりは70万トン近くも多く、政府が目指した米の単年度の需給均衡は、前年度に引続き崩れることが確実となった。

全国の水陸稲は10月15日現在で76%が刈り取りを終っており、今回の報告は、54年産米の収穫量の予想としては最終のものである。

農林水産省はこのあと12月下旬に確定収穫量の発表を予定している。今回報告によると、水稻は9月下旬の長雨と16号台風により、東海、近畿、四国など関東

以西の太平洋側を中心に倒伏、穂発芽などの被害が発生したが、他の地域では天候がおおむね順調だったため、全国の作柄は前年と同じ「やや良」で推移した。農林水産省では10月15日以降も20号台風の影響は少なく、収穫量は大きな変化はないとみている。

農林水産省は53年度から米の単年度需給均衡を目指して減反強化(水田利用再編対策)を進める一方、今年度から備蓄用約200万トンを除いた古米在庫480万トンを対象に、過剰米処理対策に乗り出した。しかし、昨年度は米作が史上最高の豊作であったことや、消費の見通しを誤まったことから、古米在庫は計画通りには減少せず、10月末の過剰米は、備蓄用を含めて650万トンにのぼる見通しとなっている。

このため、このうえ本年産米が70万トン近く余ることになれば、単純計算では来年秋の古米在庫は720万トン弱と、過去最高の48年の水準に達することになる。また来年度に予定されている100万トンの過剰米処理が順調に実現した場合でも、その大半は本年産米の余剰分で「帳消し」になることになり、過剰米の“重荷”は当面、減らない見通しである。