

# 石灰窒素を基肥に利用した大豆の不耕起無培土密播栽培 鳥取県農業試験 作物研究室 研究員 山下幸司

## 不耕起と狭条密播との組み合わせ

近年、大豆の省力・安定栽培技術として不耕起(部分耕を含む)狭条密播栽培が注目されている。

大豆不耕起栽培の利点として、①耕起を省くことによって圃場の地耐力が維持されるため、雨の多い大豆播種時期に大型機械で作業のできる日数が確保しやすいこと②大規模経営での水田転作をするうえで、省力化による規模拡大がしやすくなること、の2点があげられる。

この不耕起栽培に狭条密播を組み合わせることによって、大豆生育の比較的初期から群落内の相対照度が低下するため、中耕・培土をしなくても、雑草の発生を抑制できる。また、無培土栽培の場合、若干の倒伏がみられるが、従来の培土栽培のように圃場の凹凸がないのでコンバイン収穫が容易になり、さらに、最下着爽高が高いので収穫時に土が混ざりにくく、品質のうえでも有利となる。

現在栽培されている大豆品種のなかには、密播で面積当たりの着爽数を確保しやすく、収量が安定する品種も存在するので、全国の試験研究機関と大豆生産現場で積極的な取り組みがみられる。

鳥取県では、水稻の不耕起播種機を大豆の不耕起栽培に利用した技術の確立に1997年から取り組んでいる。その結果、播種条間を水稻と同様の30cmとしたm<sup>2</sup>当たり個体数20～30本の狭条密播を基本とする「大豆不耕起無培土密播栽培技術」の体系化を実現した(図-1)。

この体系は、県下全域の大規模稲作農家と大豆生産集団を中心に普及が進み、2003年度現在で、鳥取県の大豆作付面積の1割を超える約120haの導入がみられる。

2002年度には、県中部の羽合町で本体系による30haの団地化の取り組みがみられた。当地域では、町・農協・生産者が大豆生産組合を組織し、オペレータ2名が播種から収穫までの基幹作業すべてを受託する方式を採った。その結果、年間労働時間8.05時間/10aで300kg/10a近い平均収量を実現し、大豆の大規模生産に本体系が有効であることが実証された。

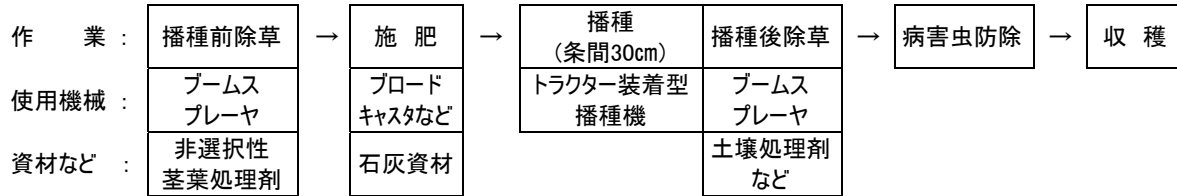


図-1 大豆不耕起無培土栽培体系(暫定)



## 石灰窒素の効果に注目

当初、不耕起無培土密播栽培技術の窒素施肥は、慣行耕起培土栽培の基準に準じ、基肥時に窒素成分で2kg/10a相当量の硫酸を表面施用することで栽培試験をおこなっていた。しかし、大豆に目立った肥効が確認されないばかりか、雑草の生育が旺盛となったため、本体系を現地に普及させる段階で、暫定的に窒素施肥はおこなわないことを基本とした。その後、本体系によるさらなる増収をめざして、速効性化成肥料あるいは緩効性肥料の播種同時播種溝土壌混和などの技術を試みたが、無処理に比べて明確な効果はみられなかった。

そこで、「基肥の表面施用でも比較的硝化作用を受けにくく、肥効が持続しやすいうえに、シアナミドによる雑草発生

の抑制効果がある」といわれている“石灰窒素”に注目して検討をした。

処理区としては、石灰窒素施用量50kg/10a(窒素成分量10kg/10a)および100kg/10a(同20kg/10a)と無処理の3水準を設けた。無処理区には慣行の栽培基準に準じて苦土石灰を100kg/10aを施用した。試験は2001～2002年度にかけておこない、品種は「タマホレ」を供試し、不耕起播種機を利用して播種した。石灰窒素と苦土石灰の施用は播種の約2週間前とし、両資材とも粒状のものを使用した。

★密播群落



生育 徒長による早期倒伏を防ぐ  
各処理区の主茎節数の推移に相違がみられず(図-2)、  
育ステージにも処理の差はなかった(表-1)。

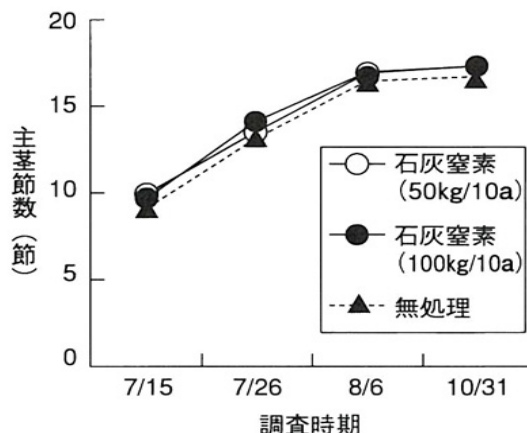


図-2 主茎節数の推移 (2002、鳥取農試)

倒伏が20日以上も遅くなる  
生

表-1 石灰窒素の基肥施用が生育ステージにおよぼす影響 (2001~2002)

| 場所 | 年次   | 試験区名             | 播種期 (月.日) | 個体数 (本/ml) | 開花期 (月.日) | 成熟期 (月.日) |
|----|------|------------------|-----------|------------|-----------|-----------|
| 場内 | 2001 | 石灰窒素 (50kg/10a)  | 6.11      | 21.4       | 7.26      | 11.5      |
|    |      | 石灰窒素 (100kg/10a) | 6.11      | 21.9       | 7.26      | 11.5      |
|    |      | 無処理              | 6.11      | 22.2       | 7.26      | 11.5      |
|    | 2002 | 石灰窒素 (50kg/10a)  | 6.10      | 20.5       | 7.27      | 11.6      |
|    |      | 石灰窒素 (100kg/10a) | 6.10      | 20.3       | 7.27      | 11.6      |
|    |      | 無処理              | 6.10      | 22.3       | 7.27      | 11.6      |
| 鳥取 | 2002 | 石灰窒素 (50kg/10a)  | 6.22      | 37.5       | 8.1       | 11.6      |
|    |      | 無処理              | 6.22      | 36.3       | 8.1       | 11.6      |
| 羽合 | 2002 | 石灰窒素 (50kg/10a)  | 6.19      | 28.8       | 8.1       | 11.7      |
|    |      | 無処理              | 6.19      | 30.3       | 8.1       | 11.7      |

注1) 場内の圃場(細粒灰色低地土)は、それぞれ、2001年が前作移植水稲であり、  
2002年が水稲-大豆の不耕起栽培による交互輪作5年目の圃場である。  
2) 鳥取(細粒灰色低地土)は水稲-大豆の不耕起栽培による交互輪作5年目であり、  
羽合(中粗粒灰色低地土)は前作が移植水稲である。

石灰窒素を施用した処理区は、無処理と比較して生育期間中の葉色が濃く推移するとともに、分枝数の増加が顕著であった(図-3.4)。

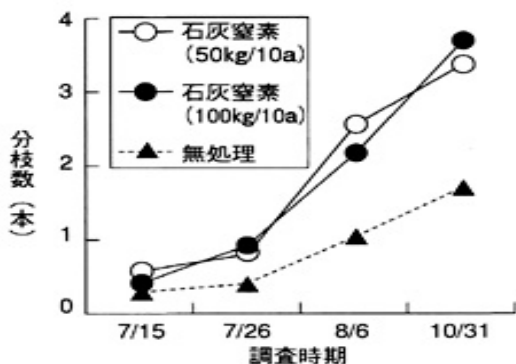


図-3 分枝数の推移 (2002、鳥取農試)

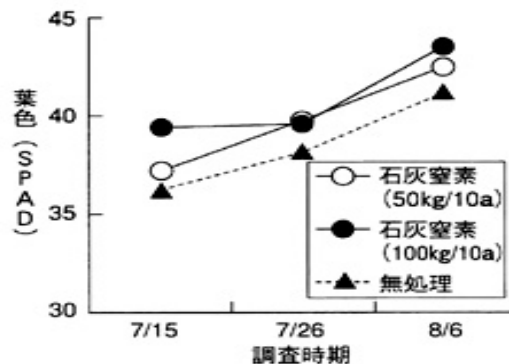
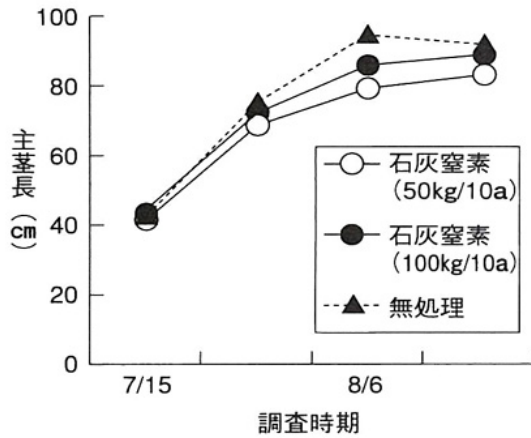


図-4 葉色の推移 (2002、鳥取農試)

また、石灰窒素を施用した場合、開花期以降の主茎長が短く推移する傾向がみられた。そこで、成熟期に採取した大豆サンプルの主茎の節間長を調査したところ、下位から中位の節間が短縮しており、それは施用量50kg/10aのほうが顕著であった(図—5,6)。



図—5 主茎長の推移 (2002、鳥取農試)

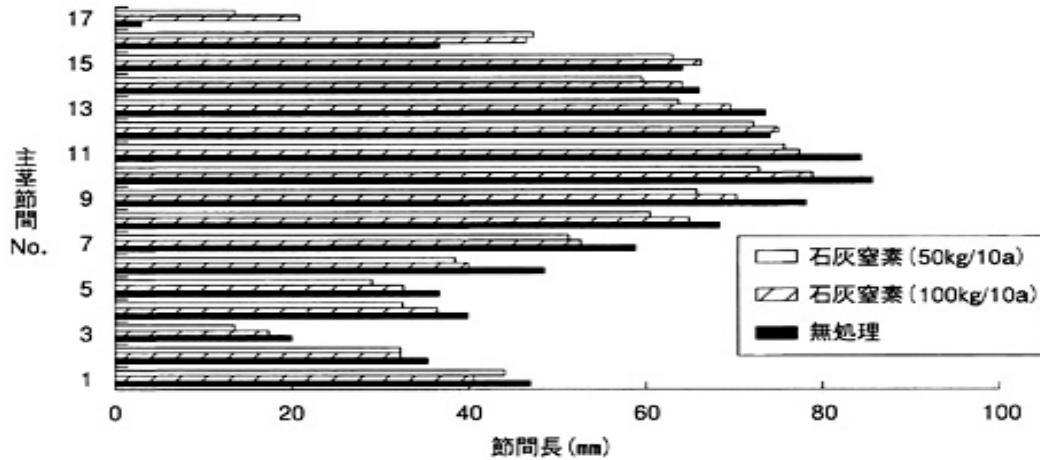
施用量100kg/10aの場合は、節間伸長抑制効果よりも窒素増施による生育増進効果が上回ったものと推測される。

上位の節間については、逆に石灰窒素処理区のほうが伸長していたため、成熟期の主茎長に大きな差はみられなかったが、早期徒長が抑制されていることが示唆された。

狭条密播を基本とする本体系は、大豆が軟弱徒長しやすい条件であるため、石灰窒素施用による早期節間伸長抑制効果は、徒長による早期倒伏防止に有効である。2002年度の場合、生育期間中の高温によって徒長しやすい気象条件のため、無処理区が開花期後約1か月で倒伏を開始したのに対し、石灰窒素を施用した区では、その後20日以上も倒伏開始が遅くなった(表—2)。

### 収量 着莢数が増えて1~2割増収

石灰窒素を施用した処理区は、無処理区と比較して着莢数の増加が顕著であり、増収効果が見られた。また、2か年通じて石灰窒素の増施による増収効果はみられなかったため、石灰窒素の施用量としては100kg/10aまでは必要ないことが示唆された。



図—6 成熟期における主茎の節間長 (2002、鳥取農試)

2002年度の場内試験では、早期倒伏がみられた無処理区に対して、石灰窒素50kg/10a施用区で約1.5倍の顕著な増収効果があったが、2001年度場内試験と2002年度現地試験の結果から判断して、収量に対する標準的な効果は、無処理区対比で1~2割の増加であろうと考えられる(表—3)。

表-2 石灰窒素の基肥施用が生育量におよぼす影響(2001~2002)

| 場所 | 年次   | 試験区名            | 主茎長<br>(cm) | 主茎節数<br>(節) | 分枝数<br>(本) | 葉面積<br>(個/m <sup>2</sup> ) | 倒伏開始<br>(月・日) | 倒伏<br>(0-4) |
|----|------|-----------------|-------------|-------------|------------|----------------------------|---------------|-------------|
| 場内 | 2001 | 石灰窒素(50kg/10a)  | 62.2        | 15.2        | 2.1        | 1104                       | —             | 2.5         |
|    |      | 石灰窒素(100kg/10a) | 65.0        | 15.2        | 1.7        | 1107                       | —             | 2.6         |
|    |      | 無処理             | 68.9        | 14.9        | 1.2        | 967                        | —             | 2.7         |
|    | 2002 | 石灰窒素(50kg/10a)  | 83.3        | 17.1        | 3.4        | 1012                       | 9.17          | 2.8         |
|    |      | 石灰窒素(100kg/10a) | 88.2        | 17.2        | 3.7        | 947                        | 9.17          | 3.0         |
|    |      | 無処理             | 91.5        | 16.5        | 1.7        | 668                        | 8.26          | 3.1         |
| 鳥取 | 2002 | 石灰窒素(50kg/10a)  | 79.7        | 15.1        | 0.4        | 941                        | —             | 2.3         |
|    |      | 無処理             | 67.4        | 14.6        | 0.2        | 784                        | —             | 2.5         |
| 羽合 | 2002 | 石灰窒素(50kg/10a)  | 77.1        | 15.6        | 1.7        | 867                        | —             | 2.4         |
|    |      | 無処理             | 76.2        | 15.1        | 0.8        | 722                        | —             | 2.3         |

表-3 石灰窒素の基肥施用が収量と品質におよぼす影響(2001~2002)

| 場所 | 年次   | 試験区名            | 収量<br>(kg/10a) | 同左比率<br>(%) | 百粒重<br>(g) | 等級<br>(1-9) |
|----|------|-----------------|----------------|-------------|------------|-------------|
| 場内 | 2001 | 石灰窒素(50kg/10a)  | 408            | 116         | 31.1       | 3.6         |
|    |      | 石灰窒素(100kg/10a) | 398            | 113         | 31.6       | 4.1         |
|    |      | 無処理             | 351            | 100         | 31.0       | 4.5         |
|    | 2002 | 石灰窒素(50kg/10a)  | 407            | 156         | 30.4       | 7.0         |
|    |      | 石灰窒素(100kg/10a) | 376            | 144         | 30.6       | 7.3         |
|    |      | 無処理             | 261            | 100         | 33.0       | 6.1         |
| 鳥取 | 2002 | 石灰窒素(50kg/10a)  | 412            | 112         | 31.2       | 7.8         |
|    |      | 無処理             | 366            | 100         | 30.9       | 7.9         |
| 羽合 | 2002 | 石灰窒素(50kg/10a)  | 341            | 111         | 33.5       | 7.0         |
|    |      | 無処理             | 308            | 100         | 33.7       | 6.7         |

注) 検査等級は普通大豆1~3等をそれぞれ上・中・下に細分化し、1~9の9段階で示した。

表-4 現地における石灰窒素の増収効果による収益への影響(2002)

|        |             | 鳥取    | 羽合    |
|--------|-------------|-------|-------|
| 粗収益    | 増収分(kg/10a) | 46    | 33    |
|        | 大豆単価(円/kg)  | 208   | 208   |
|        | 増額分(円/10a)  | 9,577 | 6,871 |
| 生産費増額分 | 肥料費(円/10a)  | 700   | 700   |
|        | 乾燥費(円/10a)  | 598   | 429   |
|        | 袋代(円/10a)   | 129   | 92    |
|        | 合計          | 1,427 | 1,221 |
| 差引(円)  |             | 8,151 | 5,649 |

注1) 増収分(kg/10a)は表-1の収量から計算した。

2) 単価は平成12年のタマホマレの額である。

3) 苦土石灰および石灰窒素の単価はそれぞれ、980円/20kgと2,240円/20kgとした。

#### 収益 粗収益の増加>生産費の増加

2002年度に1割程度増収した現地試験の結果から、収益に対する影響を試算したところ、石灰窒素50kg/10aを施用した場合、無処理の苦土石灰100kg/10a施用と比較して、粗収益の増加が生産費の増加を上回った(表-4)。

## ★大豆の不耕起栽培体系

(鳥取県農業試験場成果情報より)



また、作業的には苦土石灰散布の代わりに石灰窒素を散布することとなるため、現体系と作業時間が大きく変わらないことが想定される。したがって、労働時間を増加させることなく増収が可能であることから、石灰窒素の50kg/10a基肥施用は、所得確保の面からも有効であることが示唆された。

## 石灰窒素の有効性を改めて実感

鳥取県では、麦栽培の基肥についても`石灰窒素の利用`が基本となっており、今回、大豆の不耕起密播栽培での効果が明らかとなったことで、水田輪換畑作に石灰窒素が有効なことを改めて実感した。大豆の不耕起無培土密播栽培については今後も新規導入が進み、鳥取県のみならず全国的にも面積が拡大されていくことが想定され、石灰窒素施肥技術の普及性は高いと考えられる。

近年、近畿中国を中心に、豆腐加工において実需者の評価が高い「サチユタカ」が奨励品種に採用されたが、今後「タマホマレ」以外の品種についても石灰窒素の施用効果を確認していくとともに、今回明らかとなった各種効果発現についての具体的なメカニズムを探る必要がある。