

大豆の収量・品質の向上と石灰窒素

株式会社クボタ 技術顧問 有原文二

●世界と日本の大豆生産

FAO統計によれば、わが国の大豆の収量は、2010年でha当たり1,618kgである。中国の1,771kgより少なく、インドの1,336kgよりわずかに多い程度である。一方で、各国の大豆生産性は向上しており、2010年には世界の平均収量 (kg/ha) は2,584に達しており、主要生産国のアメリカは2,922、ブラジルは2,948であり、世界最高収量のイタリアでは3,464である。

世界の主要生産国における大豆の収量制限要因は干ばつであり、2012年はアメリカ中西部が大干ばつに襲われ、2,400kg/10a程度まで収量が低下すると予想されている。一方、わが国の生産制限要因は水分の過剰であり、大生産国のなかでは、モンスーン期間中の雨が多い中部インドが似た状況にある。

●排水対策による湿害の克服が鍵

干ばつと湿害は全く正反対のように見えるが、実際には干ばつと湿害を深刻化させる要因は似ている。北米や南米の大豆の大生産地帯では、農業機械が大型化しており、大型機械の踏圧による土壌の締固めによって土壌下層に硬盤層ができ、透水性や通気性を大きく阻害している。その結果、普通の降雨でも土壌が過湿になりやすく、大豆の根系が浅くなり、干ばつに対する抵抗性が大きく低下していると推察される。

わが国では、大豆の大部分が水田転換畑で生産されるため、湿害が生産性を大きく阻害しているが、その原因はやはり排水不良であり、その大きな原因は硬盤層の存在である。水田転換畑での湿害を克服するには、排水対

策が必須である。水田転換畑の作付体系にかかわらず、稲の収穫後には、圃場周辺に明渠を掘り、排水不良の場合には圃場内にも明渠をつくり、さらに弾丸暗渠やサブソイラーを施工し、硬盤層を破碎する。本暗渠の施工されている水田であれば、これにより排水性は飛躍的に向上する。この排水対策は、麦作のない場合にも冬の前に作業を終えるべきである。

佐賀県の10a当たり大豆収量は日本一であるが、その秘訣は水稲作後に排水対策を徹底していることである。佐賀県では20mおきに粉殻暗渠を、5mおきに弾丸暗渠かサブソイラーの施工を奨励しているが、農家は粉殻暗渠を5mおきに、弾丸暗渠などは2mおきというように、さらに丁寧に施工するケースが多いという。

排水不良の圃場では病害が多く、最近では茎疫病が大きな問題となっている。茎疫病に対しては「クルーザーマックス」が発芽～生育初期には有効であるが、大豆の根系が下層に発達していく生育中・後半での感染までは防げないようである。石灰窒素は、茎疫病の遊走子の生成を抑制する効果がみられており(日本土肥学会講演要旨集(41),285,1995)、石灰窒素を深層施肥すれば茎疫病発生の抑制に一定の効果があるものと推察される。

●地力の維持・増進

水田転換畑で大豆をつくり続けると地力窒素が低下し、それとともに収量が落ちていく。特に、排水対策を徹底した水田転換畑では大豆収量が高まるため、地力窒素の低下が激しいようである。このため、大豆の生産性維持

には窒素肥沃度を維持することが非常に重要となる。

佐賀県佐賀市の西川副地区営農組合は、大豆平均収量360kg/10aを達成し農林大臣賞を受賞している。この組合では、水稻収穫後に弾丸暗渠を施工して排水対策を徹底し、数年前から県の指導で麦わらをすき込むようになってから収量が360kgになったという。大豆の子実生産には大量の窒素が必要であり、通気性がよくて根粒活性が高く、窒素肥沃度の高い圃場ほど多収となる。稲わらや麦わらのすき込みで土壌通気性が向上し、無機態窒素が生物に取り込まれて有機態窒素が増えたことが増収につながったと思われる。

土壌の窒素肥沃度が低下するもうひとつの原因は、秋から春先にかけて耕起・耕うんし、裸地としておくことにある。地温は気温より変化が小さいため、秋～初冬でも20～30cmの深さの地温はかなり高く、土壌有機物が分解され、硝酸態窒素が生じる。そのとき圃場に植物がなければ窒素は吸収されず、下方に流亡する。窒素の流亡はこの時期が最も多く、窒素肥沃度の低下を引き起こしていると考えられる。

石灰窒素には窒素の硝化抑制、稲わらなどの腐熟化促進などの効果がある。これにより土壌窒素肥沃度の低下が抑えられ、翌年の大豆の収量の維持向上につながると思われる。大豆では根粒の窒素固定があるため、窒素施用量は3kg/10a程度と少ない。石灰窒素は緩効性窒素的であり、根粒活性を低下させることがなく、また硝酸化も抑制するため、大豆が窒素を必要とする開花期～子実肥大期にかけて窒素供給量が多くなる。さらに、石

灰窒素はシストセンチュウや黒根腐病を抑制して根の活性低下を抑えると考えられる。

●石灰窒素の深層施肥

岩手県中央農業改良普及センターでは、岩手県の主力大豆品種「リュウホウ」を用いて、(株)クボタと(株)みちのくクボタの機械作業の協力のもと、平成21年から3か年にわたって現地実証「石灰窒素の深層施肥による大豆の反収向上とちりめんじわ粒の発生低減」を行った(表-1)。

石灰窒素30kg/10aを播種時に深層(15cm深)に施用したところ、深層石灰窒素区の3か年の平均収量はコンバインの全刈で307kg/10aとなり慣行区の275kg/10aを10%ほど上回り、ちりめんじわ粒率も18.7%と慣行区の26.9%より8.2%ほど低下しており、農産物検査等級も1ランク高まる結果となった。深層石灰窒素区では、開花期から葉面積や乾物重が増え、黄葉期の黄化率も14%以上低下し、子実肥大期の葉面積指数も高かった。石灰窒素を深層施肥することで安定した収量と品質が得られている。収支の試算では、60kg当たり3,000円強の利益増となり、岩手県では生産者にも魅力的な技術であるとされている。

現在、筆者は(株)クボタで大豆の300kg/10aを目標とする現地実証を各地で展開している。水田転換畑に排水対策を施せば大豆栽培が容易になり、収量も増加する。しかし、作付回数の増加によって窒素肥沃度が低下し、収量・品質が落ちると懸念されている。石灰窒素の深層施肥技術は、今後も水田転換畑大豆の収量と品質の維持向上に重要な技術であると考えている。

表-1 収量構成要素、稔実率および百粒重 (小館琢磨、2012、岩手県農業研究センター)

区名	主茎長 (cm)	主茎節数 (節/本)	分枝数 (枝/本)	莖数 (莖/m ²)	粒数 (粒/m ²)	稔実率 (%)	百粒重 (g)	全刈り収量 (kg/10a)
深層石灰窒素区	57.0	10.3	6.7	662.4	1,941.3	95.1	34.4	307.2
慣行区	52.0	9.9	6.0	626.3	1,882.0	72.2	33.2	275.4