

1. 不耕起狭畦密植栽培とは

関東の転換畑における大豆栽培は麦との二毛作を行う場合が多く、麦収穫期と大豆播種期が梅雨期間中なので、耕耘後に播種する方法では大豆播種は適期を逃しがちです。また、ロータリーシーダによる耕耘・播種の同時作業は低能率なので大規模な大豆作では播種適期を逃す場合も少なくありません。不耕起播種は、播種前耕耘を省くので雨による播き遅れや麦収穫と大豆播種の作業競合を回避できるうえに、播種作業そのものが高能率なので、適期播種を可能にする技術です。大豆栽培で耕耘する作業には播種前耕耘のほかに中耕培土があります。中耕培土は、倒伏防止や除草を目的に行われますが、耕耘することと高い作業精度が必要なことから作業能率が低く、天候や栽培規模によっては適期の実施が難しい作業です。また、培土の畦はコンバイン収穫時の損失や汚粒の原因になってます。中耕培土の省略は、省力的でコンバイン収穫に適しますが、倒伏と雑草が増えるおそれがあります。不耕起播種は株際の土が固く株を支えるため倒伏に強い栽培法でもあります。中耕培土の省略を前提に畦間を通常の半分位にし密植して株間を広げない狭畦密植栽培は、茎葉が畦間と株間を早く覆うので、大豆による雑草抑制が期待できる栽培法です。

2. 不耕起狭畦密植栽培導入に適した条件

麦類収穫と大豆播種の作業が競合する地域、降雨で大豆播種作業が遅れやすい地域で導入効果が期待できます。透水性の良い圃場が適しており、透水性が劣る圃場では本暗渠が必須です。弾丸暗渠や額縁明渠等の排水対策を必ず施しておきます。地下水位の高い圃場、排水路の水位が高い圃場、バラ転圃場等は不適です。経済的な面から見ると、新たに装備が必要な不耕起播種機の費用を、麦や乾直への播種機の利用、規模拡大による収益向上や適期播種による增收で回収できるような、稻、麦、大豆を基幹とする大規模な水田作経営や作業受託集団が適しています。小規模な大豆作には向きません。

3. 不耕起狭畦密植栽培を導入した事例

汎用不耕起播種機（後述）による不耕起栽培は千葉、茨城、福島等で百数十ha定着しております、適期播種や省力性は評価されています。一昨年の茨城県筑西市の納豆小粒の事例を紹介します。不耕起播種は梅雨期間中に百筆を超える圃場（約30ha）を不耕起播種しましたが、作業ができた日には2.6ha／日で播種でき、7月中旬に播き終わりました。一方、耕起栽培は播種開始が梅雨明け後の7月下旬になりました。適期内に播種できた不耕起狭畦密植栽培は200kgを超ましたが、播き遅れた耕起栽培の反収は約150kgでした。また、導入した現地農家は、不耕起狭畦密植栽培でのコンバイン収穫作業について田面が平らで最下着莢位置が高いので収穫ロスや汚粒が少なく、作業者の心身の負担も少なかつたと高く評価していました。

4. 汎用不耕起播種機による大豆不耕起狭畦栽培の実際

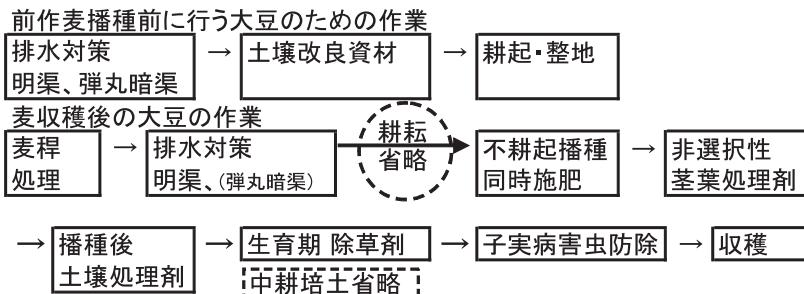
耕耘には土壤の膨軟化、圃場の均平、肥料の混和、残さのすきこみ、除草等の効果があり、中耕培土には倒伏防止や除草の効果があります。不耕起栽培では作業の時期や方法の変更あるいは栽培法や不耕起播種機の工夫で耕耘と中耕培土の効果を補っています。以下

に不耕起狭畦密植栽培の作業方法を紹介しますが、どの作業も不耕起、狭畦、密植を意識して行う必要があります。たとえば、播種前の機械作業を土壤水分が高い条件で行うと土壤が圧密され、表面に轍が残ります。その後で雨が降ると水がたまり、病気や湿害の発生を助長してしまいます。

(1) 圃場作業体系

不耕起狭畦密植栽培は播種前耕耘を省略するので、圃場均平、土壤の膨軟化と土壤改良資材の施用は麦の耕起時に行います。大豆播種前に発生している雑草は茎葉処理除草剤で枯らします。前作の残さは播種に支障がないようフレールモア等で細断・拡散します。土壤水分が高い条件で機械作業を行うと土壤が圧密され、表面には轍が残ります。麦収穫や大豆播種前の作業はできれば土が乾いた時にを行い、心土破碎は前作の麦の時に行います。無中耕無培土なので生育期の除草が必要な場合は除草剤で対応します（図1）。

不耕起栽培の圃場作業体系



耕起栽培の圃場作業体系

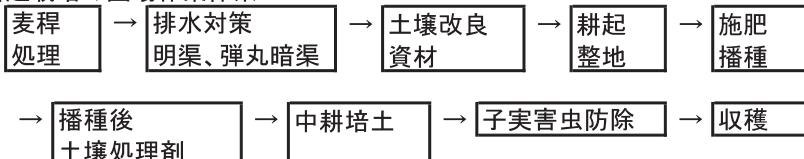


図1 不耕起栽培と耕起栽培の圃場作業体系の比較



(2) 圃場排水対策

転換畠は排水路や農道で水田と切り離してブロックを作ります。本暗渠と直交方向に2～3m間隔で弾丸暗渠を施工します。圃場の周囲に額縁明渠を掘ります。大区画圃場では5～6m間隔で明渠を圃場内部にも掘ります。明渠は排水口に必ず接続します。枕地は



図3 枕地の苗立ち不良
明渠や轍に水がたまっている。
大豆の苗立ちや生育も悪く、
茎疫病も発生している。

<出所>浜口秀生(2005)「ここがポイント 大豆づくり」、
全国農業改良普及支援協会、P19-22(図2、3とも)

関東地域

作業機の走行や旋回が多いので、土壤が圧密され、表面に轍が残り易い所です。特に道路側（水口側）の枕地は用水の漏水や水田からの浸透水の影響もあり病害や湿害や発生しやすい所です。茎疫病菌やビシウム菌による不出芽や苗の立枯れが発生すると、水の流れに沿って圃場内部にひろがり大きな被害を出すので、枕地の排水対策は重要です。枕地と圃場内部の境の明渠や枕地の浅耕には一定の効果があります（図2・図3）。

（3）汎用不耕起播種機による播種

中央農研が開発した汎用不耕起播種機を松山（株）が製品化し、受注生産しています。汎用不耕起播種機NSV600（図4）には、凹凸の多い不耕起の田面をよく追随する独立懸架の作溝部と播種部を持つ、作溝ディスクを強制回転させて根の生長の助長と排水性の向上に効果があるY字溝を形成する、作溝ディスクをアップカット回転させて麦稈を播種溝から排除し種と土との接触を確かにす



図4 汎用不耕起播種機(NSV600)
試験用に除草剤散布装置を装着している

る、不耕起圃場でも見やすい泡マーカを備えている等の特徴があります。また、耕起後鎮圧した圃場や5cm程度の浅耕圃場でも播種できます。30cm条間なので乾直や麦類の播種も可能です。NSV600は重量が約650kgあり、50馬力以上のトラクタが適合します。価格は約250万円です。

NSV600以外にも稻麦大豆に利用できる不耕起播種機が市販されています。三菱農機（株）のMJSE18-6とみのる産業（株）のPFT-6はNSV600に比べ小型軽量なので30馬力クラスのトラクタで作業できますが、れきや残さの量、圃場の堅さなどに対する適応範囲がNSV600よりも狭いとの指摘があります。また、近畿中国四国農業研究センターも30馬力クラスのトラクタで作業可能な軽量小型の不耕起播種機を開発しています。

播種深度は約3cmが適当です。播種深度は圃場毎に調整や確認をする必要があります。前作残さがある時は作溝ディスクはアップカット回転させます。細断拡散された麦稈であれば500kg/10a程度まで問題なく作業できます。作業速度は0.7~1.0m/s位が適当です。覆土輪や鎮圧輪は泥や麦稈が多量に付着すると働くくなります。そうなると作業精度が極端に悪くなるので、これらに付着した麦稈や土はまめに落としてやる必要があります。

20本/m²程度の株数を確保するために25粒/m²位播きます。栽植密度が高いので耐倒伏性の強い品種を使います。作業前に播種量設定と繰出し部を点検し、作業中にはホッパの残量、種子誘導ホースの折れ等に注意し、設定した量で播種します。また、殺虫剤、殺菌剤を種子処理し、苗立ちを確保します。基肥は窒素3kg/10a程度を施用します。3-10-10化成では施用量が100kg/10aになり頻繁な補給が必要です。筆者らは5-20-20化成肥料を使い補給回数を減らしていますが、基肥をプロードキャスターで散布する現地もあります。

（4）雑草防除

前作の麦の栽培管理や雑草防除を適切に行い、雑草を抑えておくことが大切です。大豆播種前に発生している雑草には非選択性茎葉処理剤を播種の前または後に処理します。播

種後に土壌処理剤を散布しますが、この時に茎葉処理剤を同時処理すると効率的です。苗立ちを確保して狭畦密植の抑草効果を発揮させることが大切です。生育期には必要に応じてイネ科雑草用の剤と広葉雑草用ベンタゾンを全面散布します。筆者等の現地試験では雑草が問題になることはありませんでした。ベンタゾンが効かない広葉雑草が多い場合は非選択性茎葉処理剤の畦間散布が必要になります。これらの剤は登録の上では大豆にかかってはいけないため機械による散布が難しいので、非効率ですが人手で散布することになります。

(5) 子実害虫防除

狭畦栽培は開花期を過ぎると草冠表面が平らに見え畦間が分かりません。乗用管理機のブームスプレーヤで防除する場合、オペレータが方向を誤らないよう誘導します。また、繁茂した狭畦大豆の中を乗用管理機が走行するので大豆に損傷を与えますが、ブームスプレーヤの散布幅が広いので圃場全体でみると損傷が収量に及ぼす影響は大きくありません。防除を複数回行う場合も、最初の防除で走行した所を以後も走行すると減収を小さくできます。筆者等の現地試験では、防除時の損傷による減収、コンバインの収穫ロスを差し引いても、不耕起狭畦栽培の収量は慣行の耕起栽培にまさっていました(図5)。

(6) 収穫

不耕起狭畦密植栽培は、地耐力が高く、田面が平らで、最下着莢位置が高いためコンバイン収穫に適しています。不耕起なので株際の土が固いため株元から倒伏することは少ないのですが、密植なのでなびく場合があります。一方向に著しくなびいた場合には刈り取る方向や倒伏状況に応じてリールや作業速度等を調節する必要があります。

5. 今後の課題

不耕起狭畦密植栽培の安定化には、不出芽や苗の立ち枯れを引き起こす茎疫病菌やピシウム菌に有効かつ播種時に使用できる殺菌剤の早期の登録が必要です。また、生育期に非選択性茎葉処理除草剤の畦間散布に使用できる散布装置や、大豆の下位の茎葉や株元に除草剤がかかることを前提にした除草剤処理法とその散布装置の早期の実用化が望まれます。

(浜口秀生)

<参考文献>

- 1) 農林水産省(1999)大豆の不耕起播種技術マニュアル
- 2) 中央農業総合研究センター(2002)汎用不耕起播種機による大豆不耕起狭畦栽培マニュアルver.2
- 3) 浜口秀生ら(2005)「ここがポイント 大豆づくり」、全国農業改良普及支援協会
- 4) 岩手県農業研究センター(2003)研究レポートNo.209

