

## ダイズ不耕起栽培における雑草管理の技術的課題

中山 壮一\*

Practical difficulties with weed management in no-till soybean.

Soichi Nakayama\*

### はじめに

国内の多くの地域では、ダイズの播種前後から中耕・培土の頃までが梅雨期に当たるため、この間の一連の作業を計画的かつ適期に実施することは困難なことが多い。降雨による播種作業の遅延は、単なる減収だけでなく蛋白含量など子実品質の低下も招き、また中耕・培土作業は適期を逸すると、雑草制御に効果がないだけでなくダイズの生育を阻害し、ひいては雑草の繁茂を助長することにもなりかねない。こうした問題は、耕起・整地および中耕・培土といった耕耘を伴う作業が作業速度が遅くかつ降雨による作業遅延リスクが大きいことに起因しており、ダイズ栽培の規模拡大をはかる上での障害となっている(梅本 2003)。

私たち、中央農業総合研究センターでは、関東平坦部の大規模水田経営を対象に、ディスク駆動式汎用型不耕起播種機による不耕起播種を基幹技術としたイネームギーダイズ輪作体系の確立に取り組んでいる。その中で、特にダイズ作においては、一連の耕耘を伴う作業を省略した不耕起播種・無中耕・無培土栽培法の採用により、梅雨期の適期作業の困難さを克服しようとしている。

ここでは、当研究所で取り組んでいる不耕起(無中耕・無培土)ダイズ栽培法の概要を紹介し、ついでその取り組みの中で直面した技術的な課題について述べたい。従って、以下の内容は、関東地域においてディスク駆動式汎用型不耕起播種機を用いた不耕起栽培ダイズに関するものである。しかし現地実証試験などを通じて得られた知見、経験は、東北地域で同播種機によるダイズの不耕起栽培に取り組んでいる岩手県はもちろん、その他の東北各県においても、ダイズの不耕起栽培に取り組む際の参考となることを期待したい。ところで最近までダイズの不耕起栽培というと、不耕起播種後、中耕・培土

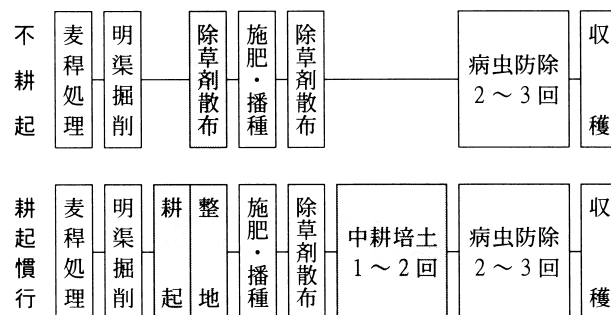
を実施する“不耕起播種栽培”が一般的であったと認識しているが、以下“不耕起栽培”を不耕起播種+無中耕・無培土の意味で用いている。

### ディスク駆動式汎用型不耕起播種機による不耕起栽培の概要

中央農業総合研究センターでは、ディスク駆動式汎用型不耕起播種機によるダイズの不耕起栽培技術普及の一助とするため、『汎用型不耕起播種機によるダイズ不耕起狭畦栽培マニュアル』(浜口ら 2004)を作成した。以下、『マニュアル』の中から、後段の議論に関わる部分を中心に要点のみを記述した。本栽培法の詳細については、『マニュアル』を参照していただきたい。

#### 1. 播種機と播種法

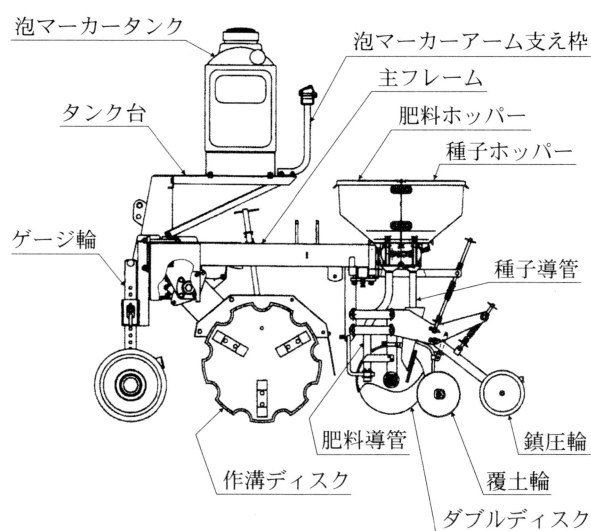
第1図に、不耕起ダイズ栽培の作業体系を耕起慣行栽培と比較して示した。不耕起栽培と慣行栽培との相違点の一つは、播種前の耕起・整地の省略にあるが、ダイズ播種前における耕起・整地を省略し不耕起播種を一定の



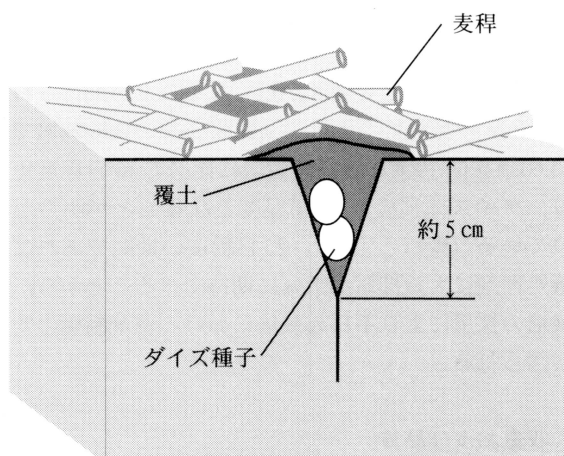
第1図 不耕起栽培と慣行栽培の作業体系の比較  
(浜口ら 2004)

\* 中央農業総合研究センター 〒 305 - 8666 つくば市観音台 3 - 1 - 1

National Agricultural Research Center, 3 - 1 - 1 Kan-nondai, Tsukuba, Ibaraki 305 - 8666, Japan



第2図 ディスク駆動式汎用型不耕起播種機 NSV-600 (浜口ら 2004)



第3図 不耕起播種による播種溝の様子 (浜口ら 2004)

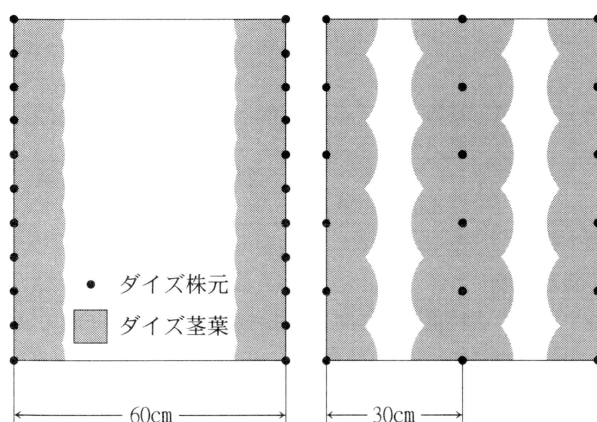
規模以上で行うには、不耕起播種機の使用が必須となる。当研究所では、松山株と共同開発したディスク駆動式汎用型不耕起播種機（第2図）の使用を前提に作業体系ならびに作付け体系を組み立てているが、本播種機以外にも数機種が、現在市販あるいは試作段階にある。本不耕起播種機は、2002年より市販されており、6条播き（条間30/35cm）のイネームギーダイズ汎用型 NSV-600 以外に、4条播き（条間60/70cm）のダイズ専用型 NSV-400 もある。

本播種機の特徴は、播種条数分の花形ディスクを有し、トラクター動力で駆動される作溝ディスクユニットにある（第2図）。作溝ディスクとその後方にあるダブルディスクでY字型の播種溝（第3図）を作り、そこに播種後、覆土輪、鎮圧輪が覆土・鎮圧を行う。通常、作溝ディスクは、麦稈などを播種溝から排除するため、アップカットで使用する。

播種量は慣行よりやや高めめの2万本/10aの苗立ち密度を狙って、2.5万粒/10a程度を播種する。目標苗立ち密度を慣行より高めているのは、次に述べる雑草に対する抑制効果を高めるためである。株密度が慣行より高くなることから耐倒伏性の強い品種の採用が望ましい（当研究所ではタチナガハを使用）が、収穫期まで土面が平坦なので、仮に倒伏しても収穫作業に対する障害は慣行栽培に比べて小さい。

## 2. 雑草対策

不耕起栽培においては、播種前の耕起・整地および生育期中耕・培土の省略により、雑草対策も慣行栽培とは異なる防除体系を採用している（第1図）。言うまでもなく、慣行栽培における播種前の耕起は、それ自身、



第4図 普通畦栽培（左）および狭畦栽培（右）におけるダイズ茎葉による畦間被覆の模式図 (浜口ら 2004)

播種以前に発生・繁茂していた雑草に対して大きな防除効果を有する。従って、播種前耕起の代替策として、不耕起栽培においては、播種前に非選択性茎葉処理剤による防除が必要となる。

生育期中耕・培土についても、その目的の1つには雑草防除があることから、これに代わる雑草対策が必要となるが、周知のようにダイズ作では広葉雑草に有効な生育期除草剤の登録がないため、中耕・培土の省略には、除草剤以外の手段で代替雑草対策を取らねばならない。本不耕起栽培体系では、中耕・培土の代替策として条間を慣行60cmに対して半分の30cmとし、ダイズの茎葉による抑草効果を積極的に活用する狭畦栽培を採用した。

第4図に、狭畦栽培および慣行の普通畦栽培でのダイズによる植被の広がりを模式的に示した。狭畦、普通畦とも苗立ち密度は共通であるが、狭畦ではダイズの茎葉が条間を素早く覆うことができる。実際の地表面の光強度を2003年8月1日の測定結果でみると、普通畦では条間中央部で光強度が高い部分が残っているのに対して、

狭畦では光強度が全体に低くなっている(第5図)。このように狭畦栽培ではダイズの条間の光強度が早期に低下するため、除草必要期間が短くなることが期待される。実際、除草必要期間は条間30cm株間20cmの狭畦栽培では、条間60cm株間10cmの普通畦栽培に比べて10日程度短くなり、ダイズ播種後20日間程度となることが明らかにされている(野口ら1993)。20日程度の期間であれば、土壌処理剤による抑草が十分に期待できることから、狭畦栽培の採用により不耕起栽培における雑草制御の安定化が図られる。

### 3. 収量および品質

不耕起栽培でのダイズの収量および品質について、当研究所が茨城県新利根町で、実施している現地実証試験の結果を第1表に示した。収量は、耕起慣行栽培の295

第1表 慣行栽培および不耕起狭畦栽培のダイズ収量と子実品質(浜口ら2004)

	収量 (kg/10a)	百粒重 (g)	蛋白含量 (%)
慣行	295	33.8	38.4
不耕起狭畦	312	33.5	38.3

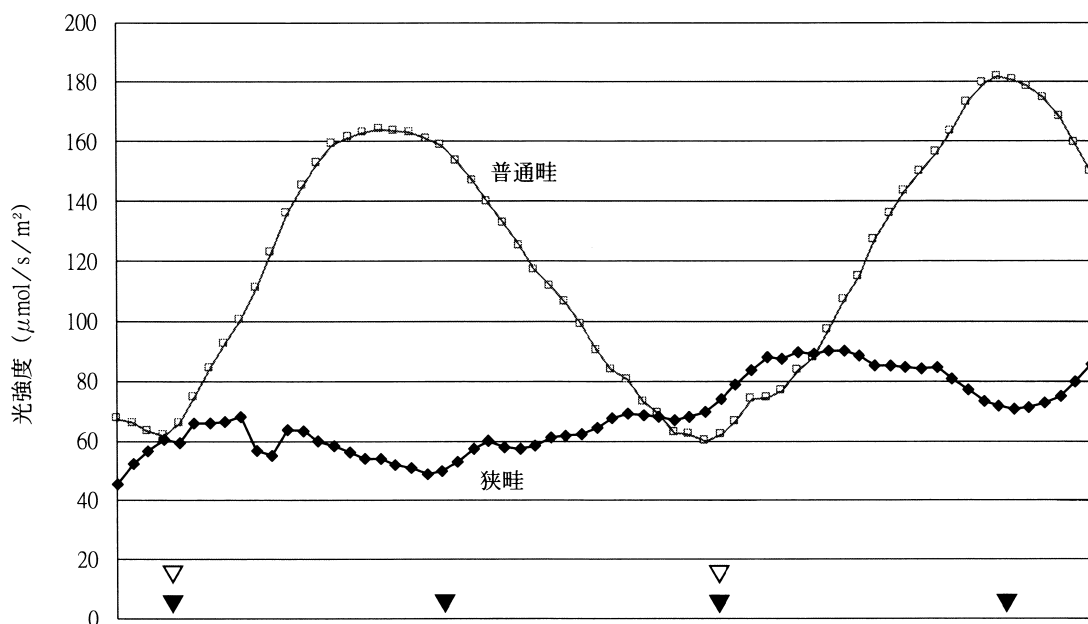
注) 収量、百粒重は3年間の、また蛋白含量は2年間の平均値  
品種はタチナガハ

kg/10aに対して、312kg/10aと慣行栽培を上回る成績を収めた。また、品質に関わる子実100粒重および蛋白含量は慣行栽培よりやや下回ってはいるが、実用上同程度と判断している。この結果は狭畦栽培でのものだが、千葉県では、慣行と同じ条間60cmで耕起慣行栽培以上の収量を上げている事例もある。

### 2003年の失敗事例とそこにみる技術的課題

前項でみたように、現地実証圃において数年間に渡って不耕起栽培は慣行耕起栽培に劣らない良好な結果を上げていた。ちなみに、この現地実証圃には、農道を挟んで水田に接している、ダイズ作にとっては最適とは言えない条件の圃場も含まれている。実際に、こうした実績から現地実証圃を置いている新利根町の営農組合においても2002年から不耕起栽培が採用された。

しかし、実際に不耕起栽培を経験した営農組合からは、不耕起栽培の省力性・安定性を評価する一方で、作業が集中する播種前後の作業について一層の省力化の要望もあった。そこで、2003年の現地試験は、こうした要望に配慮し、播種前後の作業を中心とした省力化を目標に行われた。具体的には、湿害対策として行っている明渠掘削を前作のムギ作付け時に行う額縁明渠のみとし、従来ダイズ播種後に行っていた枕地との境界部の明渠を省略するというものであった。しかし、このような従来より



第5図 普通畦栽培および狭畦栽培のダイズ植被下における地表面の光強度：▽および▼は、それぞれ普通畦栽培および狭畦栽培におけるダイズ株の位置を表す。ダイズ播種43日後の2003年8月1日の測定で、測定時刻とその時の植被上の光強度は、普通畦および狭畦でそれぞれ、13:37, 1022.9  $\mu\text{mol/s/m}^2$  および 13:48, 1026.6  $\mu\text{mol/s/m}^2$  であった。(浜口ら2004)

も湿害対策を簡略化した栽培法を実施したところに、2003年は天候が低温・寡照で推移した結果、湿害による出芽不良と茎疫病の多発により株密度の極端な不足を招き、播き直しせざるを得ない状況となった。

この失敗から、ダイズの不耕起栽培が抱える現状の課題を見ることができる。その1つはダイズ播種前後の一層の省力化である。この点は、そもそもの失敗の直接的な原因でもあるが、実際に不耕起栽培を経験した営農組合の要望にもあるように、不耕起栽培の普及をはかる上では避けて通れない問題であることには変わりがない。以下でも述べるが、排水対策については省略が困難であることから、排水対策以外の作業、具体的には麦稈処理、2回の除草剤散布および施肥・播種作業について作業方法の見直しを行い、工程数の削減をはかる必要がある。

課題の2つ目として、2003年のようにダイズの苗立ちの段階で障害を受けた場合、それをリカバーできる手段がない事による技術としての脆弱性を上げることができる。2003年のように湿害で出芽率の低下がおこった場合、少ない出芽個体を立枯性病害などから保護する殺菌剤、あるいはダイズの苗立ち密度が少々低下しても、雑草に対してダイズの競争的優占性を維持する生育期処理除草剤など、状況に応じた的確な対応が望まれる。ところが、殺菌剤については、茎疫病に有効な殺菌剤は生産中止、黒根腐れ病に至っては全く登録薬剤がないという現状にある。他方、生育期の除草剤についても、イネ科雑草対象剤はあるものの広葉雑草対象剤の登録が無いという不完全な状況にあることは周知の通りである。現状では、病害対策および雑草対策の面からも圃場の排水性向上のための作業は手抜きの許されないものとならざるを得ない。

#### おわりに

使用可能な除草剤、殺菌剤などの防除資材の選択枝が少なかったり、全く無いという事態は、何も不耕起栽培

に限ったものではなく、新しい栽培法を採用しようとするときに共通する問題と言える。特に近年は、事の是非は別にして、農業に対する社会一般の目は厳しいものがあり、新たな農業の開発は以前よりも困難なものになっている。

こうした中、除草剤に関しては関係各方面の努力により、広葉雑草に有効な生育期処理剤としてベンタゾン液剤の登録が実現されようとしている。同剤の登録は、不耕起栽培の安定化という観点からも大きな期待を寄せられるトピックである。しかし、良く知られているように、同剤に耐性を有する草種が存在することから、ベンタゾン剤に対する過度の依存は耐性雑草の優占化を招き、雑草対策をより困難なものとするにもなりかねない。不耕起栽培、あるいは広くダイズ栽培の雑草問題がベンタゾン剤だけで解決されるものでないことは、予めユーザーである農家にも周知しておく必要があるだろう。また同時に、せっかく登録にこぎつけた農業を大事に長く使っていくとの発想も必要になるだろう。そのためには、農業と農業以外の耕種の防除手段を上手に組み合わせた“総合防除”の考え方、ならびに、それぞれの“場”での、農業の効率的な使い方に関する研究や耕種の防除手段の評価と実証といった研究の重要性が一層増すことは間違いない。東北地域でのこうした研究の今後の進展に期待したい。

#### 引用文献

- 浜口秀生・中山壮一・梅本 雅 2004. 汎用型不耕起播種機による大豆不耕起狭畦栽培マニュアル. 中央農研研究資料 5 : 1 - 21.
- 野口勝可・A. A. Gimenez・中谷敬子 1993. 大豆の狭畦栽培による雑草抑圧効果. 雑草研究 38(別) : 156 - 157.
- 梅本 雅 2004. 大豆不耕起狭畦栽培技術の経済効果. 農林経済 9563 : 2 - 6.

(2004年4月1日受理)