

大規模飼料生産における スーダングラスの 不耕起栽培技術マニュアル



農研機構
九州沖縄農業研究センター

目 次

技術開発の背景と概要	・・・ 1
ポイント1：慣行栽培と不耕起栽培の収量の比較	・・・ 3
ポイント2：どのような不耕起播種機を利用するか	・・・ 4
ポイント3：雑草管理 ～慣行栽培と不耕起栽培の違い～	・・・ 6
ポイント4：具体的な不耕起播種作業の手順	・・・ 8
ポイント5：不耕起栽培の導入による省力効果	・・・ 9
ポイント6：不耕起栽培の導入費用	・・・ 10
ポイント7：不耕起栽培に適さない条件について	・・・ 11
本技術のお問い合わせ先と免責事項	・・・ 13

技術開発の背景と概要

近年、畜産経営では規模拡大が進められています。飼養頭数の増加に伴い、家畜管理作業の負担も増加するため、飼料生産を外部組織へ委託する方式が広がりつつあります。飼料生産・収穫調製等の作業を受託する組織は飼料生産組織と呼ばれており、複数の経営体の圃場を集積し、大規模に飼料生産に取り組むものです。飼料生産組織では個別の経営体に比べ、設備投資も容易であり、効率的に作業を行うことができます。地域の農地の担い手として活動する事例も見られ、今後の増加が期待されています。

その一方で、作付面積の増加に伴い、前作の収穫作業と後作の播種作業との間に作業競合が生じやすくなっています。例えば天候不順や作業上のトラブルなどで冬作の収穫が遅れた場合、夏作の播種を播種適期内に終わることが難しくなり、夏作の収量や年間の作業計画に影響が出る場合があります。そこで、収穫後、播種までの作業を大幅に省力化できる技術として、飼料作物のスーダングラスを対象に、不耕起栽培技術の開発に取り組みました。

スーダングラスとは

スーダングラスはソルガム的一种で、夏季に栽培される飼料作物です。茎が細く、ロールベール体系で収穫でき、繁殖牛や乳牛などの飼料として広く利用されています。

不耕起栽培とは

不耕起栽培は圃場を耕起せずに播種する技術です。播種作業を大幅に省力化できます。大規模に作付けする場合や、播種作業を効率化したい場合などに特に利用して頂きたい技術です。

技術の対象と適用範囲

スーダングラスの不耕起栽培技術の適用地域は暖地から温暖地です。二毛作が可能な地域を対象にしています。不耕起栽培の実施にあたっては不耕起播種機が必要です。不耕起播種機の導入には一定のコストが必要なことから、技術の対象は大規模に作付を行う飼料生産組織などの経営体を想定しています。

本マニュアルの概要

本マニュアルではスーダングラスの不耕起栽培技術の導入にあたり、課題となる以下の技術的なポイントを紹介します。

- ①慣行の耕起栽培と比較し、不耕起栽培の収量はどの程度になるか
- ②どのような不耕起播種機を利用すればよいか
- ③不耕起栽培での雑草対策をどうすればよいか
- ④実際の播種作業はどのような手順で行うか
- ⑤播種作業の省力効果について
- ⑥不耕起播種機導入に係る費用について
- ⑦不耕起栽培に適さない条件について

また、最後のページには技術内容の問い合わせ先を記載しています。

ポイント1：慣行栽培と不耕起栽培の収量の比較

当センターの試験圃場（熊本県）と鹿児島県の生産者圃場で、不耕起栽培と慣行の耕起栽培の乾物収量を比較しました。その結果、不耕起栽培では慣行栽培より収量が下がることはなく、特に生産者圃場では明らかに不耕起栽培の方が多収となりました。スーダングラスは不耕起栽培への適性が高い作物と言えます。

▶ 不耕起栽培では慣行栽培より収量が下がることはなく、生産者圃場では不耕起栽培の方が明らかに多収となりました

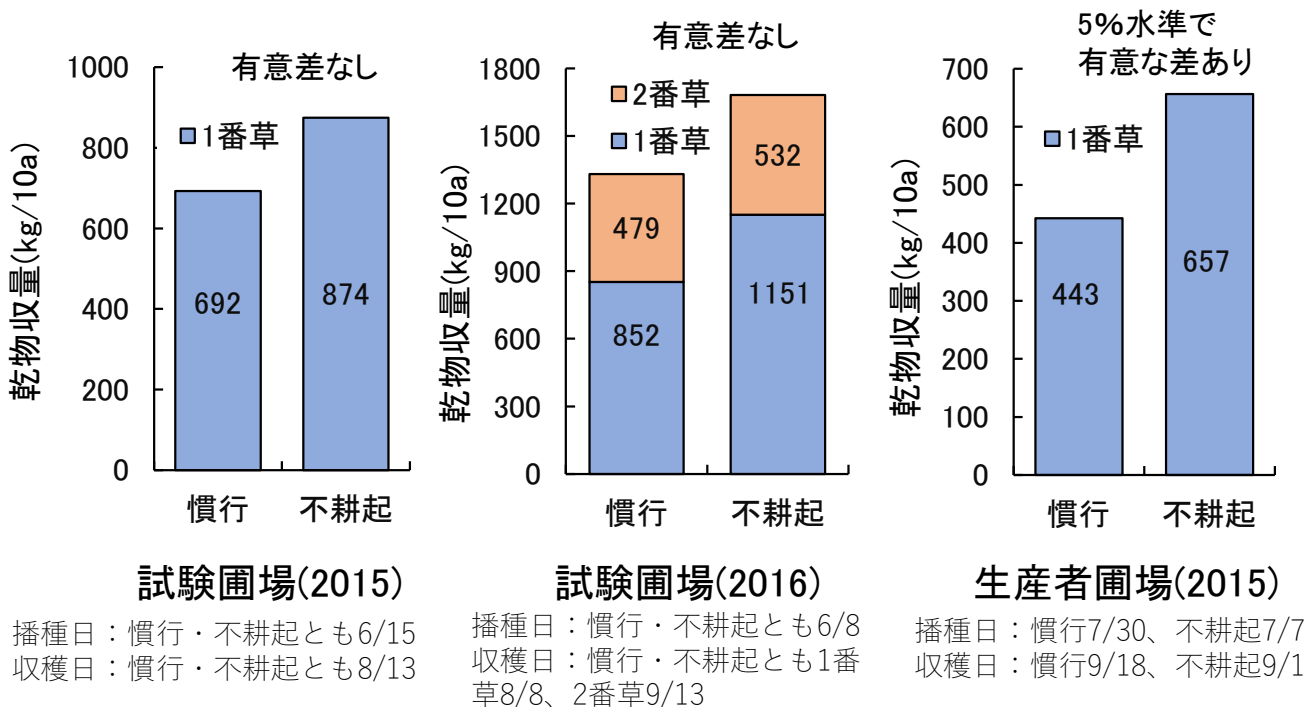


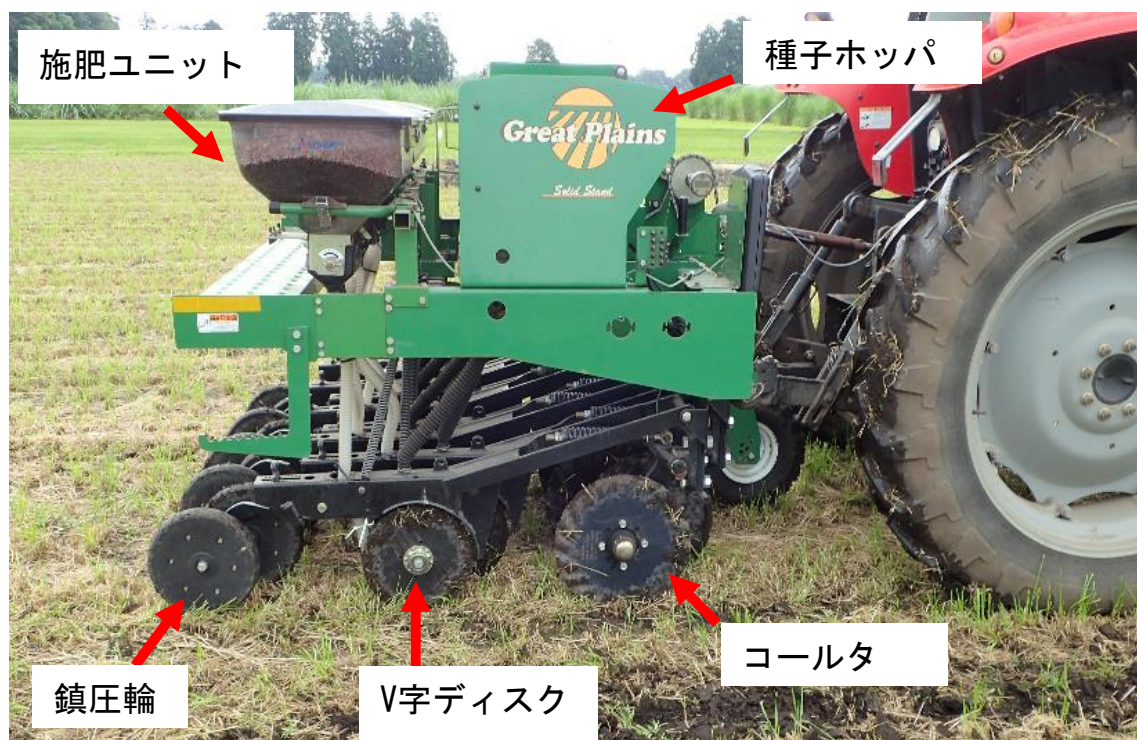
図1. 不耕起栽培と慣行栽培のスーダングラス乾物収量

2015年から2年間、乾物収量を比較しました。当センターの試験圃場で行った試験では、慣行栽培と比べ、不耕起栽培の収量が下がることはありませんでした。生産者圃場では慣行栽培よりも不耕起栽培の方が明らかに多収となりました。生産者圃場で多収になった理由として、不耕起栽培では圃場を耕起する必要がなかったことから、慣行栽培よりも早期に播種できたため、十分に生育期間を確保できたことがあげられます。（参考文献 日本草地学会誌64：91-98）

ポイント2：どのような不耕起播種機を利用するか

スーダングラスの不耕起播種には麦類や牧草等を条播する不耕起播種機を用います。一般的なスーダングラスの播種量は6～8kg/10aですので、この播種量に対応できる不耕起播種機を利用します。また、施肥ユニットのある不耕起播種機の方が、播種と同時に施肥できるため、省力効果は高くなります。また、条間の狭い不耕起播種機の方が雑草を抑制しやすく、収量も高まりやすくなります。不耕起播種機の条間は30cm以下、できれば20cm以下に設定できるものを利用しましょう。

➤ 試験に使用した不耕起播種機



技術開発で使用した不耕起播種機は、条間19cm、作業幅約1.7m、施肥ユニット付のものです。麦類や牧草等の播種にも利用できます。播種にあたってはコールタが溝を切り、その溝をV字ディスクが種子を落としながら通過し、鎮圧輪で鎮圧して行きます。播種速度は圃場の大きさや土壌の状況により変わりますが、時速5～8km程度になります。

➤ 条間を20cm以下にできる不耕起播種機が望ましい
(慣行の条播栽培の試験データから)

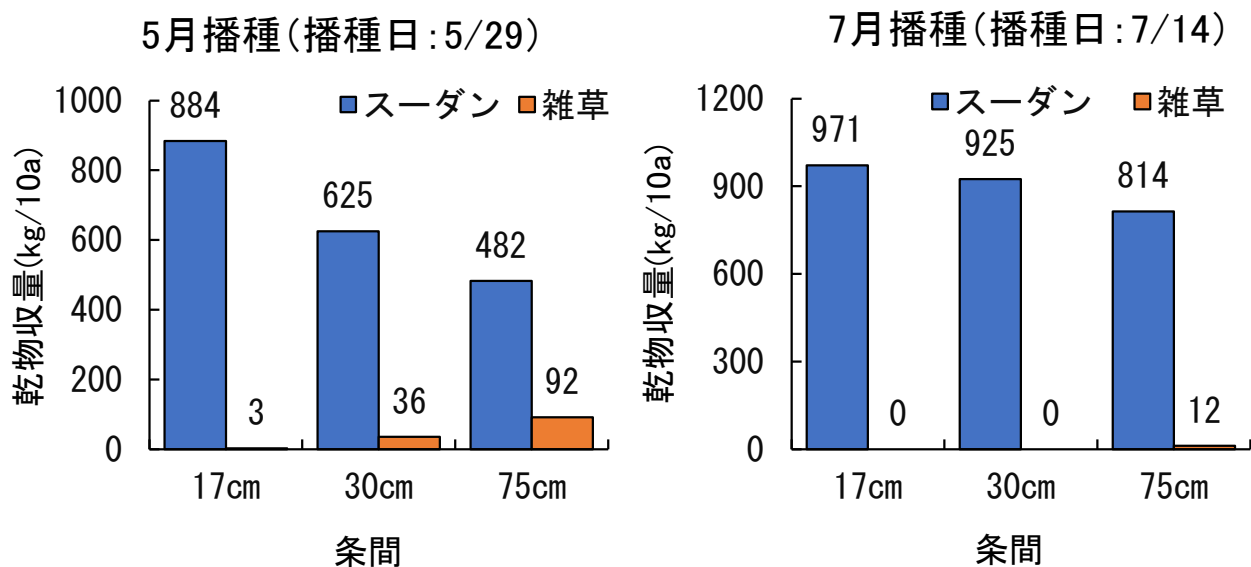


図2. 5月播種と7月播種におけるスーダングラスと雑草の乾物収量に及ぼす条間の影響

慣行の条播栽培で条間と収量、雑草量の関係を調べました。本試験では播種量を6kg/10aに固定し、条間を75cm、30cm、17cmと変えました。またスーダングラスの成長は気温に影響されるため、比較的気温の低い5月と、気温の高い7月に播種し、比較しました。

5月播種では条間が狭いほど収量が高く、雑草の量も少なくなりました。これは気温の低い時期はスーダングラスの成長が遅く、条間が狭い方が、日射を有効に利用できることや、雑草を抑制しやすくなるためです。一方、7月播種ではどの条間でも雑草量は少なくなっています。また条間が狭い方が、スーダングラスの収量は高い傾向にあります。5月播種ほどの差はありません。7月播種の場合には気温が高く、スーダングラスの成長が早いため、条間による差が出にくいことが原因です。

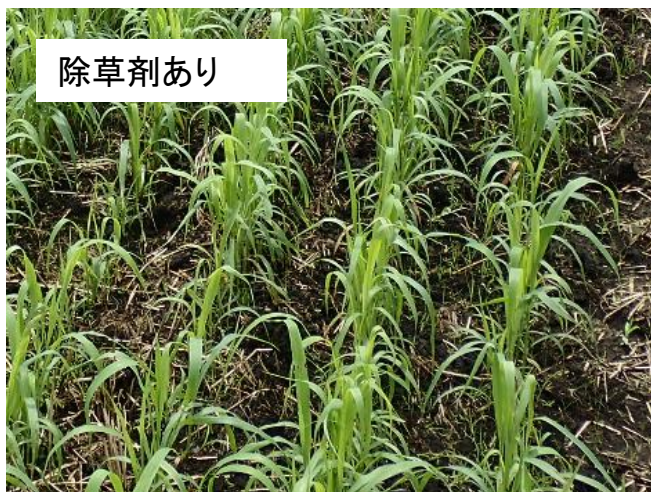
本試験は慣行の耕起栽培のデータですが、不耕起栽培でも条間を狭くできない場合には、播種適期の範囲内で気温の高い時期に播種しましょう。
(参考文献 日本暖地畜産学会報60:3-8)

ポイント3：雑草管理 ～慣行栽培と不耕起栽培の違い～

慣行栽培では耕起・整地作業により雑草が無くなるため、播種後に発生する雑草（後発雑草）を防除します。一方、不耕起栽培では播種時に既に発生している雑草（既発生の雑草）と、後発雑草の両方を防除する必要があります。

対策として、既発生の雑草には播種前にソルガムに登録のある非選択性除草剤（グリホサートカリウム塩剤等）を散布し、防除した後に播種します。後発雑草は前ページに示したように、条間を狭くすることで抑制しやすくなります。なお、不耕起栽培に限った話ではありませんが、前作で雑草が多かった圃場や、播きムラなどでスーダングラスの出芽数が少ない場合などでは、雑草が繁茂することがあります。その様な場合には、生育期に散布できる除草剤（ベンタゾン液剤）を利用して下さい。

➤ 播種前の除草剤散布効果



左は播種前に除草剤を使用した圃場、右は使用しなかった圃場です。除草剤を使用しなかった圃場ではスーダングラスの条間に雑草が見えますが、左の写真では雑草はほとんど見えません。

➤ 不耕起播種前の除草剤散布により雑草を抑制します

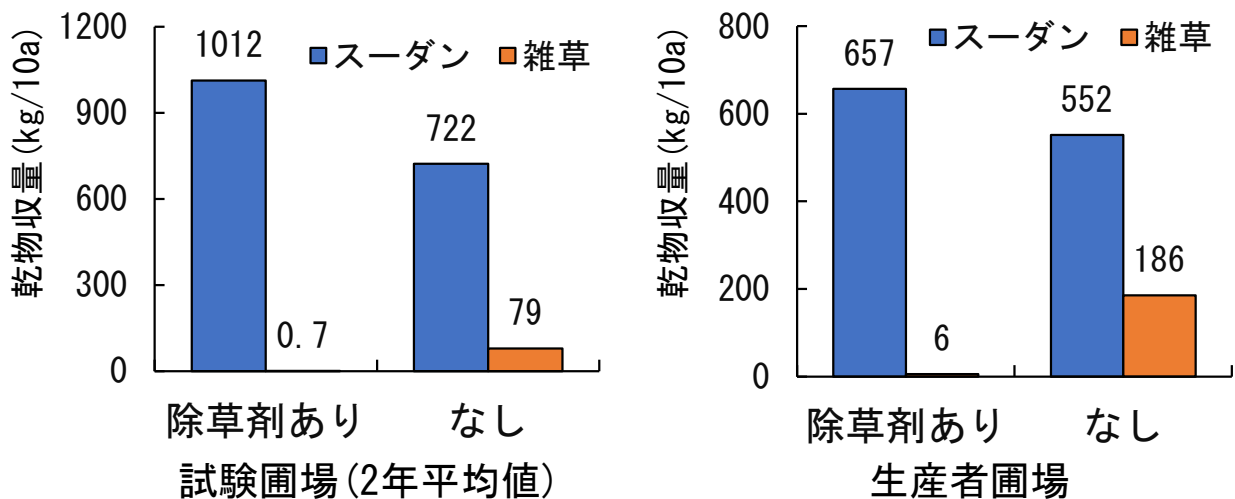


図3. 除草剤処理がスーダングラスと雑草の乾物収量に与える影響

不耕起播種前に除草剤（グリホサートカリウム塩剤）を散布した場合と散布しなかった場合の乾物収量や雑草量を比較しました（条間は19cmに設定）。除草剤を散布しない場合、試験圃場と生産者圃場の双方で収穫時に雑草が多く残りました。雑草は収量だけでなく、飼料品質にも影響するため、播種前に除草剤を利用し防除して下さい。

（参考文献 日本草地学会誌64：91-98）

➤ 雑草が多い場合には生育期に散布できる除草剤も使用して下さい

前作で雑草が多かった圃場や、播きムラや出芽不良などにより裸地が見える場合には、上記の対策をとっても雑草が繁茂することがあります。雑草は飼料価値に影響するため、スーダングラスの前作で雑草をしっかり管理することも、不耕起栽培を成功させるポイントの一つです。雑草が目立つ場合には生育期に散布できる除草剤（ベンタゾン液剤）を利用し、防除して下さい。

ポイント4：具体的な不耕起播種作業の手順

不耕起播種作業の手順は以下のとおりです。

1) 播種前の除草剤処理

播種時に発生している雑草や、前作の再生草などはスーダングラスの生育に悪影響を与えるため、ソルガムに登録のある非選択性除草剤を播種の数日前から直前に散布し、防除します。

2) 播種量、播種深さおよび施肥量の設定

播種量と施肥量は一般的なスーダングラスの栽培に準じます。通常、播種量は6～8kg/10a程度です。播種深さは3～5cm程度に設定します。施肥量は地域の施肥基準に従い設定します。

3) 播種作業の実施

播種作業を行います。播種量や施肥量が設定どおりとなっているか、播種深さが適切か等を時々確認しながら、作業を進めます。



①播種前の除草剤散布



②播種量や施肥量等の設定



③播種・施肥作業の実施

▶ 不耕起播種作業の留意点

不耕起播種ではマーカが無く、すでに播種した場所と、これから播種する場所の境目が見えにくいことがあります。播種ムラが出ないように、注意しましょう。

ポイント5：不耕起栽培の導入による省力効果

不耕起播種では播種作業時間を6割削減できます。1日あたりの播種作業時間を7時間、作業人員を1名とすると、慣行播種では0.86ha/日程度ですが、不耕起播種では除草剤散布作業の時間を含めても1.94ha/日の作業が可能です。効率よく播種作業を終えられるため、播種適期を逃しにくくなります。本技術を導入した飼料生産組織の事例では播種適期内に播種を終えられるようになり、これまで不安定であったスーダングラスの2番草の収量が安定し、生産性が向上しました。

- 播種作業時間は約6割、燃料の消費量も減少、時間あたりの播種面積は2.3倍に

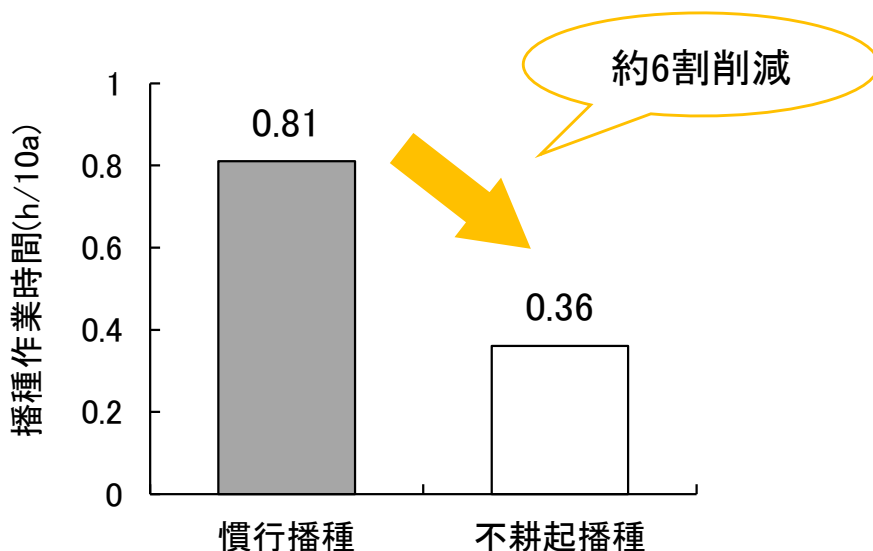


図4. 10aあたりの播種作業時間

飼料生産組織において、不耕起播種と慣行の散播栽培の播種作業時間を比較しました。慣行の播種作業は堆肥散布、耕耘、施肥、播種、覆土、鎮圧作業の6工程、不耕起播種作業は除草剤散布、不耕起施肥播種の2工程です。作業時間の短縮だけでなく、播種作業に関わる軽油消費量も慣行播種の9.2L/10aに対し、不耕起播種では2.4L/10aと4分の1に節減できると試算されました。

ポイント6：不耕起栽培の導入費用

不耕起栽培では不耕起播種機の償却費と播種時の除草剤散布に関わる費用が発生します。その一方で、労働費と燃料費が節減できます。そこで、追加コストと節減できるコストを差し引き、年間の播種面積あたりの不耕起播種機の費用負担を計算しました。例として、不耕起栽培の導入費用を1000円/10a以下に抑えるには播種面積は33ha必要になります。他の作物の播種にも不耕起播種機を利用し、播種面積を確保することが費用負担を軽減するポイントになります。この他、作業効率が改善された結果、前ページの飼料生産組織のように生産性が向上する例もあります。作業効率の改善により、費用負担を上回る収益が得られる場合には積極的に利用して頂きたい技術です。

➤ 播種面積と不耕起播種機の導入費用の関係

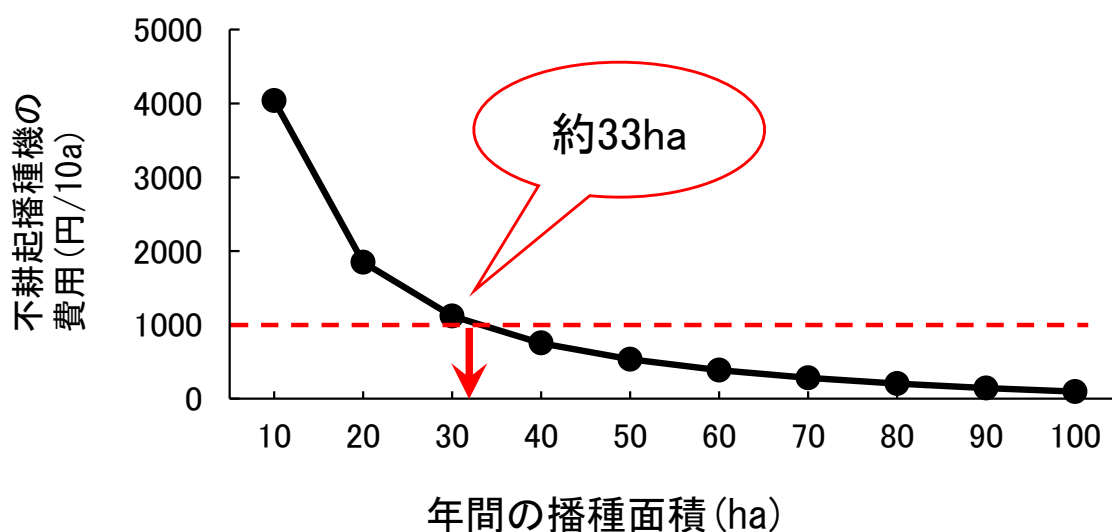


図5. 播種面積あたりの不耕起播種機の導入費用

不耕起栽培の導入により増加するコストとして不耕起播種機の償却費（438,571円/年（償却期間7年））、播種前の除草剤代（877円/10a）があります。低下するコストとして労働費（675円/10a（時給1500円で試算））、燃料費（544円/10a（80円/Lで試算））があります。コスト低減には播種面積の確保と生産性の向上が重要になります。

ポイント7：不耕起栽培に適さない条件について

種子を確実に土中に播種できない場合や、播種作業に支障がある場合には、無理に不耕起栽培を導入せず、圃場を耕起、整地する慣行の播種方法で播種して下さい（4ページで紹介した不耕起播種機は圃場を耕起・整地した場合でも播種作業に利用できます）。不耕起播種が適さない具体的な事例として以下のものがあげられます。

1) 土壌が乾燥し過度に硬度が高いとき、また、過湿状況にあるとき

大型機械で何度も出入りしたような場所や過度に乾燥した条件では土壌が硬くなり、不耕起播種機のコールタがささらず、播種深さを確保できない場合があります。また、土壌が過湿な場合にはV字ディスク等に土壌が付着し、種子の落下を妨げたり、覆土を困難にします。適切な播種深さを確保できない場合には、出芽数が減少し、雑草の増加や収量の低下を招きます。

2) 前作の残渣や雑草が多いとき

残渣や雑草等が多い場合には不耕起播種機に絡まり、作業性が悪化します（次ページ写真）。また、残渣等がコールタに絡まり土壌を押し除けることができず、種子が覆土されず、出芽数が減少します。ただし、フレールモアなどで細断すれば、播種作業ができる場合もあります。また、雑草が特に多い場合には播種前の除草剤だけでなく、生育中に散布できる除草剤も使用して下さい。

3) 圃場内に段差があるとき

圃場内に高低差がある場合、不耕起播種機の片側が浮いてしまい、覆土が不十分になります。十分に覆土されない場合には出芽数が少なくなります。

以上の様な条件では、不耕起栽培の実施が困難な場合があります。圃場の状況を見極め、不耕起栽培と慣行の耕起栽培とをうまく使い分けて下さい。

➤ 不耕起栽培が適さない事例



①雨の後、圃場が乾燥する前に播種作業を行った事例。V字ディスクや鎮圧輪に土壌が付着し、種子の落下や覆土を妨げます。

②雑草の多い圃場での播種事例。コールタに雑草が絡みつき、何度も雑草を外す作業が必要になったり、覆土の妨げになったりします。

③圃場に段差がある事例。写真はトラクタのわだちの跡ですが、不耕起播種機の片側が浮いてしまうと、種子が覆土されずに播かれてしまい、出芽しにくくなります。

このように種子を土中に播種できない場合や、覆土がうまく行えない場合には、無理に不耕起栽培を行わず、①の場合では土壌が乾くのを待ったり、②、③の場合では慣行の播種作業を行って下さい。

本技術のお問い合わせ先

本技術に対して、ご意見やお問い合わせがありましたら、下記へご連絡下さい。

お問い合わせ先



農研機構九州沖縄農業研究センター
地域戦略部研究推進室

〒861-1192 熊本県合志市須屋2421

E-mail : q_info@ml.affrc.go.jp

TEL : 096-242-7530 FAX : 096-242-7543

ホームページ : www.naro.affrc.go.jp/laboratory/karc/

免責事項

本マニュアルに掲載された情報は原稿作成時点のものです。農薬の使用にあたっては、最新の情報をご確認下さい。また、本マニュアルの内容によって生じた損害等の一切の責任を負いかねますので、ご了承ください。

本マニュアルの作成にあたり、一部の試験は農研機構生研センターによる「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業」の支援を受けています。

本マニュアルの無断転載、改変を禁じます。マニュアルの内容は随時改訂することがあります。

2020年4月 刊行