

# 診断に基づく大豆栽培改善 技術導入支援ツール 標準作業手順書

— 公開版 —



[http://www.naro.go.jp/project/research\\_activities/laboratory/carc/139073.html](http://www.naro.go.jp/project/research_activities/laboratory/carc/139073.html)





# 目次

■ 免責事項、著作権、お問合せ先について	1
簡易診断部、診断対策部について	1
免責事項について	1
ウェブシステムに関するプライバシーポリシーについて	1
お問い合わせについて	3
<b>I. 本システムの特徴</b>	<b>4</b>
1. ダイズ生産の現状と問題点、解決方策	4
2. 本システムの特徴	5
3. 本システムの全体構成	5
4. 本システムの動作環境等	7
5. 本システムへの接続・起動	8
(1) システムへの接続	8
(2) 本システムの起動	9
6. 簡易診断部の利用方法	10
(1) 簡易診断部における入力について	10
(2) 簡易診断部における診断結果について	14
7. 診断・対策部の利用方法について	16
(1) 黒根腐病害の診断・対策の利用例	16
(2) 診断・対策部の一覧	23
(3) 解説部	23

<b>II. リスク項目に応じた診断と対策</b>	<b>28</b>
1. 湿害・排水不良の診断と対策の手順	28
2. 干ばつ害の診断と対策の手順	29
3. 土壌診断と肥沃度不足対策の手順	30
4. ダイズ黒根腐病害の診断と対策	31
5. 子実を加害する害虫の診断とその対策	31
6. 雑草害の診断とその対策	32
<b>III. 実証事例</b>	<b>33</b>
1. 干ばつが生じやすいため、畝間灌水が効果的な地帯の事例	33
2. 土壌の物理的な緩衝能力を増加させることが効果的な地帯の事例	36
<b>IV. 本システムの導入効果</b>	<b>39</b>
1. 普及対象	39
2. 導入効果	39
<b>V. その他</b>	<b>40</b>
<b>執筆者一覧</b>	<b>40</b>
<b>参考資料</b>	<b>41</b>
<b>担当窓口、連絡先</b>	<b>41</b>

## ■ 免責事項、著作権、お問合せ先について

### 著作権について

- 本標準作業手順書（以下 SOP と記載）に掲載されている個々の情報(テキスト、図版、写真など)の著作権は、特に記されていない限り農研機構に帰属します。
- 本 SOP は、「私的使用」または「引用」など著作権法上認められた場合を除き、無断で転載、複製、販売などの利用はできません。引用等を行う場合には、必ず出所を明記してください。内容の全部又は一部について、農研機構に無断で改変を行うことはできません。
- 執筆者については、40 ページをご覧ください。

### 免責事項について

- 本 SOP に記載するウェブシステム「診断に基づく栽培改善技術導入支援マニュアル」は、農林水産省委託プロジェクト研究「収益力向上のための研究開発（課題名：多収阻害要因の診断法及び対策技術の開発）」で実施された研究成果によるものです。本システムは発行日の時点の情報に基づいて作成しています。適宜、修正をするようにしていますが、システムや本 SOP とは別に最新の情報をご確認ください。
- 農薬の使用にあたっては最新の情報を確認してください。
- 農研機構中央農業研究センターは、システムや本 SOP に掲載された情報をご利用になったことにより損害が生じても一切の責任を負いません。
- 本 SOP ならびにシステムを掲載するホームページは、予告なしに内容及び URL の変更、削除をする場合がありますが、あらかじめご了承ください。

### ウェブシステム「診断に基づく栽培改善技術導入支援マニュアル」に関するプライバシーポリシーについて

- 基本的考え方  
国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構(以下「農研機構」という)では、農研機構ホームページ(以下「当サイト」という)において提供するサービス(ホームページによる情報提供、各種ご意見の受付等)の円滑な運営に必要な範囲で、当サイトを利用される皆様の情報を収集しています。収集した情報は利用目的の範囲内で適切に取り扱います。
- 収集する情報の範囲

- 1) 当サイトでは、インターネットドメイン名、IP アドレス、当サイトの閲覧等の情報をアクセスログの形態で自動的に収集します。
- 2) 各種「ご意見」、「お問い合わせ」のご利用にあたっては、お名前、メールアドレス、ご住所、ご職業、電話番号等の記入をお願いしております。
- 3) 農研機構の刊行物の送付を希望される場合は、郵便番号、ご住所、組織名、所属部署、お名前、電話番号の記入をお願いしております
- 4) 広報イベント、研修、セミナー等の参加申込受付の実施等事柄の性質上必要な場合には、ご住所、お名前、ご職業、電話番号等の記入をお願いする場合があります。

- 利用目的

上記 1) において収集した情報は、当サイトが提供するサービスを安全、円滑に実施するための参考として利用させていただきます。

上記 2) で収集した情報については、ご意見・お問い合わせに対する回答や確認のご返信、連絡のために利用します。なお、これらの情報はご意見・お問い合わせの内容に応じ、農研機構内の関係部署、関係研究機関等に転送することがあります。

上記 3. で収集した情報については、送付希望のあった刊行物を確実に送付するために利用します。

上記 4. で収集した情報については当該広報イベント等を円滑に実施するために必要な場合に限って利用します。

- クッキー(Cookie)の使用

当サイトでは、利用者にとって使いやすいサービスを提供するために、「クッキー(Cookie)」という技術を使用する場合があります。「クッキー(Cookie)」とは、ウェブサーバがウェブブラウザを通じて利用者のコンピュータに データを書き込み、一時的に保存させる仕組みのことです。これによって、個人を特定するような情報を取得することはありません。

- Google Analytics の利用について

当サイトでは、サイトの利用状況を把握するために Google Analytics を利用しています。Google Analytics の利用により収集されたデータは、Google 社のプライバシーポリシーに基づいて管理されます。Google Analytics のプライバシーポリシーについては Google Analytics のホームページでご確認ください。

[http://www.google.com/intl/ja\\_ALL/policies/privacy/](http://www.google.com/intl/ja_ALL/policies/privacy/)

なお、Google Analytics のサービス利用による損害について、農研機構は責任を

負わないものとします。

- 利用及び提供の制限

農研機構では、当サイトで収集した情報について、法令に基づく開示要請があった場合、不正アクセス、脅迫等の違法行為があった場合、その他特別の理由のある場合を除き、上記 3.の利用目的以外の目的のために自ら利用するほか、第三者には提供いたしません。ただし、統計的に処理された当サイトのアクセス情報については、公表することがあります。

- 安全確保の措置

農研機構は、収集した情報の漏洩、滅失又はき損の防止、その他収集した情報の適切な管理のために必要な措置を講じます。

- 適用範囲

本プライバシーポリシーは、当サイト(<http://www.naro.affrc.go.jp/>以下のディレクトリ、及び <https://form.affrc.go.jp/naro/>以下のディレクトリ)においてのみ適用されます。

- その他

農研機構では、以上のプライバシーポリシーを必要に応じて改定することがあります。

問い合わせ

広報部 広報課

Tel 029-838-8988

メールでのお問い合わせは、お問い合わせフォームにてお願いいたします。技術的なお問い合わせについては 3、41 ページにあるお問い合わせ先にご連絡ください。

## お問合せについて

- 本 SOP に関するご指摘、訂正事項、お問合せなどありましたら、巻末にある担当窓口、連絡先までお知らせください。

# I. 本システムの特徴

## 1. 大豆生産の現状と問題点、解決方策

大豆は世界各地で栽培されていますが、我が国では水田転換畑での栽培が8割を占めていること、生育期間中に梅雨等の多雨条件、夏季の高温や乾燥条件、夏から秋の台風の影響等、多様な気象条件を有すること、など、諸外国の大豆作とは栽培条件が大きく異なり、これに対応した技術開発が進められています。一方で、近年、国産大豆を利用した大豆製品の需要が増加しているものの、国内大豆作の単収の低迷と年次変動の増大が問題となっており（図 I - 1）、適正な技術選択と導入によって収量性の改善につなげることが喫緊の課題となっています。

こうした中で、水田転換畑に特有の排水不良とそれに伴う湿害の発生、土壌物理性や化学性等の悪化、雑草・病害虫の蔓延等、圃場毎に異なる減収要因を普及指導員、農業者等が自ら診断し、対策を講ずることを可能とする技術を開発して、生産現場においてその効果を実証することを目的として、農林水産省委

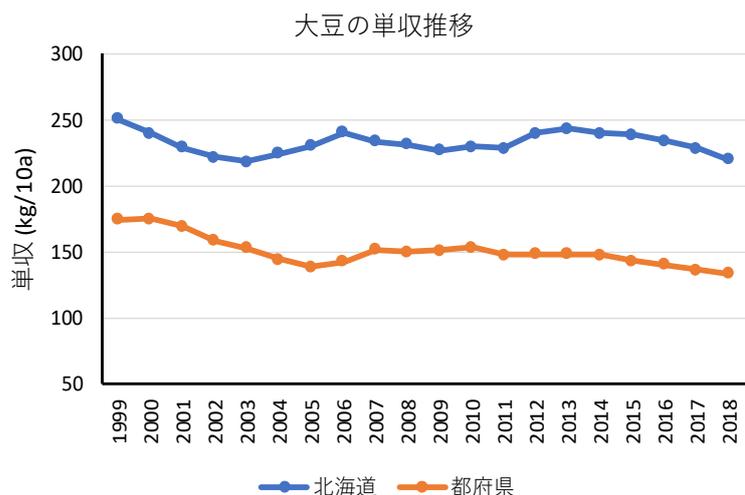


図 I - 1 我が国の大豆単収の推移 (5か年移動平均)

託プロジェクト研究「収益力向上のための研究開発（多収阻害要因の診断法および対策技術の開発）」が2015年に開始されました。

「診断に基づく大豆栽培改善技術導入支援マニュアル」というウェブシステムは同プロジェクトの成果物を主体とし、現地圃場の土壌の状況やその圃場の管理履歴、栽培技術の導入状況などを基にして、問題点を抽出し、その問題点を改善するための技術を提示するためのものです。

## 2. 本システムの特徴

本システムは、圃場毎に異なる減収要因を普及指導員、農業者等が自ら診断し、対策を講ずることを可能とするために、スマホで診断・対策を確認できるようにしたシステムです。

利用に当たって、特に制限はありませんが、地域や天候の違いから様々な要因があり、必ずしもすべてをカバーしているわけではありません。

診断・対策技術は、調査結果から特に重要な6項目に集約したものであり、品種、栽培期間については全国、または全国を4区分した地域における一般的なものを対象としておりますので、詳細な対応については各都道府県の栽培指針をご確認いただき、より具体的な対応については地域の普及指導員等にご相談の上で実施してください。

今後、本システムを入り口として、大豆や麦の安定栽培に向けた技術情報の蓄積がなされることも期待されています。

## 3. 本システムの全体構成

本システムは、①スマートフォン等によるWeb上での利用を前提とし、②「簡易診断部」「診断・対策部」「解説部」からの構成となっており、③スマートフォン上でユーザー個別の減収要因を簡易に診断し、多くの技術情報から必要な対策技術にアクセスすることを可能としています（図 I-2）。

簡易診断部は、現地生産者圃場の実態調査により生育・収量データ、土壌データ等の収集および対象圃場の生産者へのアンケート調査から各圃場の管理履歴、現状の栽培・生育状況等を収集し、その中から導入できる技術を想定して各項目の関連付けを実施し、有効性のある指標を抽出しました。これらの指標に基づき、統計的に有意差があったものを中心に標準化して、異なる指標を一体的に評価した結果を反映させたプログラムを簡易診断部として構築したものです。

この簡易診断部のプログラムは18の設問に回答することで、上記の6項目のリスクを

大まかに診断し、その結果をレーダーチャートに表示するとともに診断・対策に誘導します。

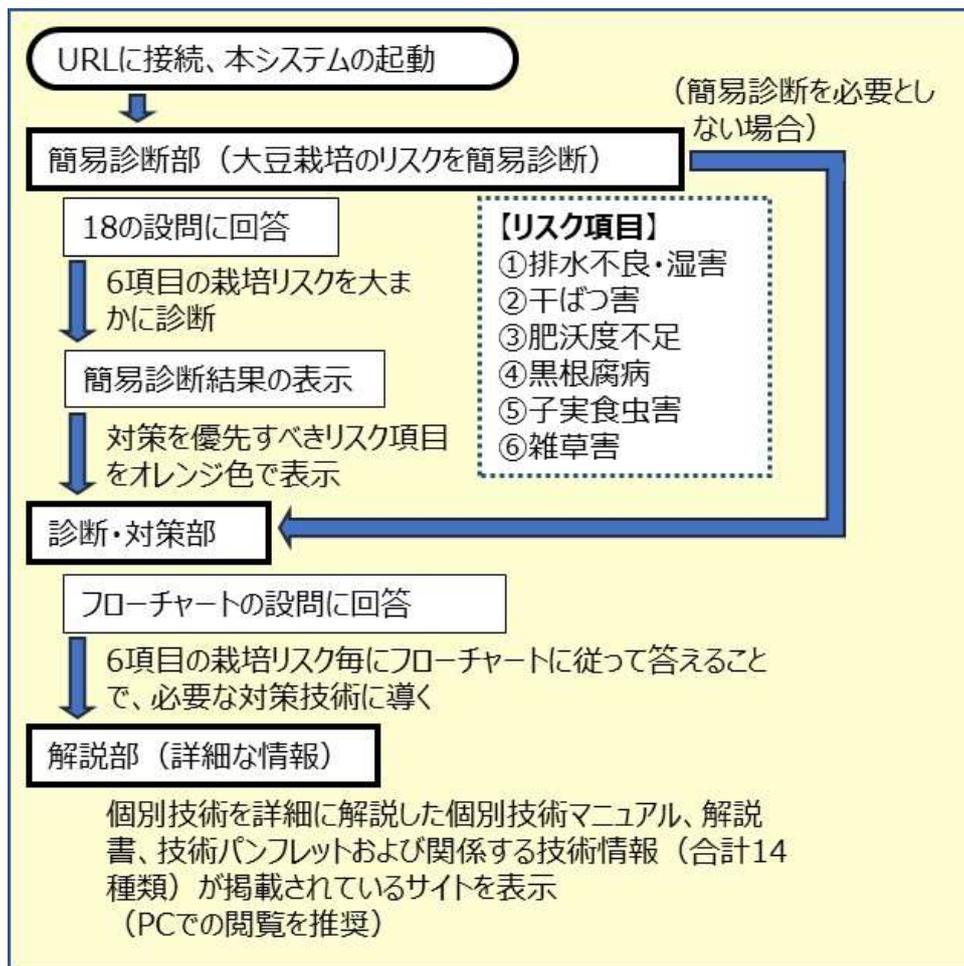


図 I -2 本システムの全体構成と利用の流れ

解説部は個別技術を詳細に解説した個別技術マニュアル、解説書、技術パンフレットおよび関係する技術情報が掲載されているサイトへのリンク一覧です。PC 環境での使用をお薦めします。



簡易診断部と診断・対策部はスマホで確認



PDF ファイルの解説部は PC で閲覧

## 4. 本システムの動作環境等

### 【動作環境】

- ・本システムの閲覧、回答には Google Chrome、Microsoft Edge、Firefox、Safari をご利用ください。Internet Explorer ではレーダーチャートが正しく表示されません。
- ・スマートフォン、PC は常に最新バージョンとなるようにしてください。

### 【利用条件】

- ・本システムの利用は無料です。但し、インターネットへの接続料がかかる場合がありますので、利用環境についてはご注意ください。
- ・利用にあたって、農研機構への登録や許諾は不要ですが、本 SOP 冒頭の免責事項・著作権、プライバシーポリシーをご確認の上、ご利用ください。

## 5. 本システムへの接続・起動

### (1) 本システムへの接続

・本システムは表紙および下記の URL から接続できます。



[http://www.naro.affrc.go.jp/project/research\\_activities/134256.html](http://www.naro.affrc.go.jp/project/research_activities/134256.html)

この URL から、下の写真にある農研機構・中央農業研究センターの本システム紹介サイトに接続、スマートフォン画像にタッチ・クリックすることにより起動します。

The screenshot shows the NARO website header with the logo and navigation links. Below the header is a navigation bar with categories like '農研機構について', '研究情報', '産学連携・品種・特許', and 'プレスリリース・広報'. The main content area features a '研究活動報告' (Research Activity Report) section with a title: '診断に基づく栽培改善技術導入支援マニュアル(有機質資材の施用効果データベース)が追加されました'. It includes dates for '情報公開日:2020年5月26日(火曜日)' and '初回公開日:2020年3月30日(月曜日)'. Below this is a call to action: '画像をクリックすると起動します!' (Click the image to start!). The image shows a smartphone displaying the app interface with buttons for '大豆' (Soybean) and '麦類' (Cereals). A hand icon points to the '大豆' button. The app interface also includes the NARO logo, the title '診断に基づく栽培改善技術導入支援マニュアル', and a footer with contact information and browser instructions.

## (2) 本システムの起動

・起動すると下記の画面が表示されます。スマートフォン、PC などの使用環境によって表示が異なります。

・大豆のボックスをクリックすると大豆の簡易診断部へ移動します。



スマートフォンの場合は、  
「大豆」にタッチしてください。

PC の場合は、「大豆」をクリックしてください。

注 1) 麦類のボックスをクリックすると「診断に基づく小麦・大麦の栽培改善技術導入支援マニュアル」のサイトへ移動します。

注 2) 下の方の青文字表記の【薬用作物の機械除草マニュアルはこちら】をクリックすると薬用作物の機械除草マニュアル導入サイトへ移動します。

## 6. 簡易診断部の利用方法

### (1) 簡易診断部における入力

・起動すると下記の画面が表示されます。スマートフォン、PCなどの使用環境によって表示が異なります。

診断に基づく大豆栽培改善技術導入支援  
マニュアル

**簡易診断版**

これは、大豆栽培の阻害要因となる

1. 湿害・排水不良
2. 干ばつ害
3. 肥沃度不足
4. 黒根腐病
5. 子実食虫害
6. 雑草害

この6項目のリスクを大まかに診断するためのものです。下記の18項目のアンケートにお答え下さい。

診断をスキップして項目別の目次へ

(1/18) あなたのお大豆栽培地域を教えてください(任意)

- 北海道地域
- 東北・北陸地域
- 関東・甲信地域
- 東海以西の地域

(2/18) 作土の土性を教えてください(任意)

- 埴土(粘土含量25%以上)
- 埴壤土(粘土含量15%~25%)
- 壤土(粘土含量15%未満)
- 分からない

(3/18) 圃場はおおよそどれくらいですか?

- 40a未満
- 40a以上

まずは、①排水不良・湿害、②干ばつ害、③肥沃度不足、④黒根腐病害、⑤子実食虫害、⑥雑草害、の6つのリスクを診断するため、**18項目の質問**に回答をします。

診断済の方は回答をスキップして「診断・対策部」に進むこともできます。

回答は大豆の栽培地域から始まりま

す。  
質問にタッチすると、説明が表示され

(2/18) 作土の土性を教えてください(任意)

土性は正確である方が良いですが、まずは「やってみよう」という気持ちで判断してみましよう。「この土は粘って耕うんが大変だなあ」と思えば埴土を、「ざらざらして砂が多くて乾きやすい」と思えば壤土を、選択してみてください。もちろん、分からない場合は、「分からない」を選択しても良いです。回答の選択を変えて確認してみるのも方法の一つです。

(4/18) 額縁明渠や圃場内明渠を施工しますか？

はい  
 いいえ

(5/18) 弾丸噴渠等の施工や心土破碎をしますか？

はい  
 いいえ

(6/18) 畝立て播種をしますか？

はい  
 いいえ

(7/18) 過去2年間の夏作は何でしたか？

前作	前々作
<input type="radio"/> 水稲	<input checked="" type="radio"/> 水稲
<input checked="" type="radio"/> 大豆	<input type="radio"/> 大豆
<input type="radio"/> その他	<input type="radio"/> その他

(8/18) 堆肥を施用しますか？

はい  
 いいえ

(9/18) 石灰等の酸度矯正資材を施用しますか？

はい  
 いいえ

(10/18) 近年、干ばつが増えていると感じますか？

増えている  
 減っている  
 特に変わらない

土性は判定が難しいため、任意としていますが、このプログラムでは多くの内容に関わる重要な質問となっています。

明渠施工や心土破碎

畝立て播種の有無

過去2年間夏作の状況は、二毛作の麦作が間にあっても、それは気にしなくて大丈夫です。

有機物施用や資材散布の有無

干ばつの状況

(11/18) 干ばつの兆候を感じたら灌水しますか？

- はい
- いいえ

(12/18) 播種時も含めて最大耕起深さはどのくらいにしますか？

- 10cm未満
- 10~15cm
- 15cm以上

(13/18) 種子消毒をしますか？

- はい
- いいえ

(14/18) 殺虫剤散布を適期散布しますか？

- はい
- いいえ

(15/18) 殺菌剤を適期散布しますか？

- はい
- いいえ

(16/18) 中耕培土は何回実施しますか？

- 1回
- 2回
- 3回以上
- しない

(17/18) 播種後土壌処理除草剤を散布しますか？

- はい
- いいえ

### 灌水の可否

最大耕起深さは、前夏作以降で最も深く耕起した深さのことで作土深ではありませんので、注意してください。

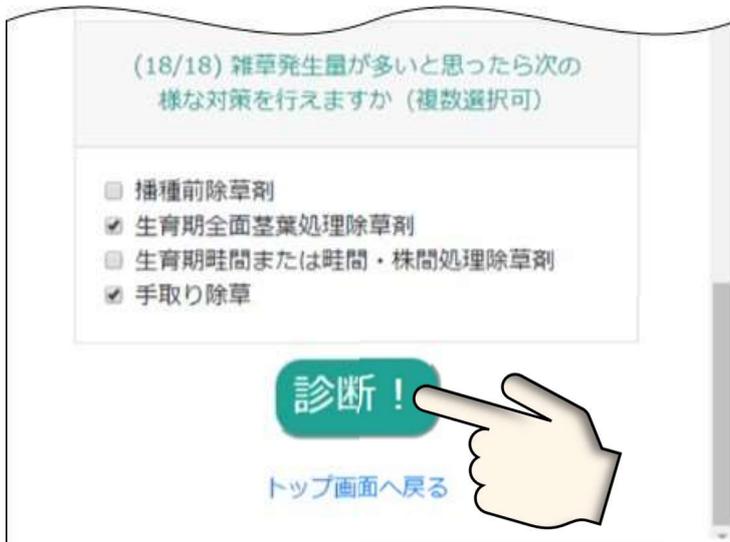
(12/18) 播種時も含めて最大耕起深さはどのくらいにしますか？

播種時や播種直近の耕起深さではなく、前回の夏作以降に起こした深さで答えてください。また耕起後の作土の厚さではなく、耕起時に土壌に入る作業機の爪の深さで判断してください。

種子消毒、殺虫剤、殺菌剤の散布と続きます。

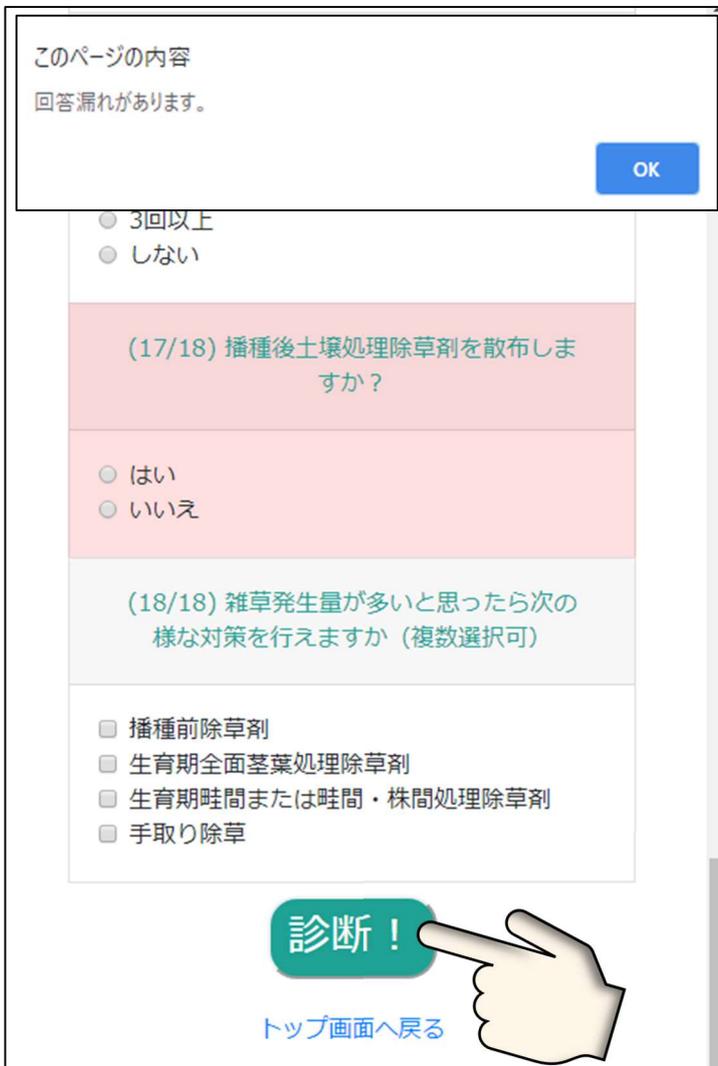
狭畦栽培は、中耕培土の場合は当然、「しない」になります。

播種後土壌処理除草剤の散布



最後は、複数選択が可能ですので、全てをチェックしても OK です。

18 の設問に回答したら、**「診断！」ボタン**をクリックしてください。



もしも、回答し忘れた項目があった場合は、回答漏れの警告が表示されて、

回答漏れの設問が赤色で表示されますので、チェックをしましょう。

任意回答の 3 つの設問を除く  
全ての回答が終了したら、もう一度**「診断！」ボタン**をクリックしてください。

## (2) 簡易診断部における診断結果

診断に基づく大豆栽培改善技術  
導入支援マニュアル

**簡易診断の結果**

湿害 10  
雑草害 5  
干ばつ害  
子実食虫害  
肥沃度不足  
黒根腐病

数値が大きい外側の項目ほどリスクが高くなっています。  
リスクが高い項目を優先的に診断しましょう！

[回答に戻る](#)

オレンジ色がリスクの高い項目です。

- 排水不良・湿害
- 干ばつ
- 肥沃度不足
- 黒根腐病
- 子実食虫害
- 雑草害

干ばつ害は気付くのが困難な特徴があります。  
排水性に問題が無い場合は速やかに灌水を実施するのがポイントです。

黒根腐病や...

レーダーチャートのオレンジ色部分に入っている項目が対策を優先すべき項目です。対策を優先すべき項目は下の項目選択ボタンもオレンジ色で表示されています。

回答をやり直したい場合や、「もし〇〇を実施したらどうなるか？」が気になる方は「[回答に戻る](#)」ボタンをクリックしてやり直してください。

この診断結果では、「干ばつ≒乾燥ストレス」と「黒根腐病<sup>注3)</sup>」のリスクが高いと診断されました。そこで、この2つの項目の診断と対策からチェックしましょう。

注1)この結果は実態調査およびアンケート結果に基づいております。

注2)詳細な診断と対策は上の各項目から辿ってください。

注3) (黒根腐病は「ダイズ黒根腐病」が正式名称ですが、ここでは略称として使用しています。

項目ボタンがオレンジ色で表示された「リスクが高い項目」に対して、表記される内容は下記の通りです。

#### ①排水不良・湿害

大豆栽培は良質な播種床作りが重要です。前作が終わった時から大豆栽培は始まっています。早めに的確な排水対策を施しましょう！

#### ②干ばつ

干ばつ害は気付くのが困難な特徴があります。排水性に問題が無い場合は速やかに灌水を実施するのがポイントです。

#### ③肥沃度不足

大豆は施肥で制御するのが困難な作物です。有機物施用も効果がありますので、適切な施用を行いましょう。

#### ④黒根腐病

黒根腐病や茎疫病は耕種的な対策も効果があります。その他の病害は適期防除により蔓延しないよう対策してください。

#### ⑤子実食虫害

葉を害する虫より子実を加害する虫の方が収量・品質への影響は大きいです。予察情報を参考に適期防除を心がけましょう。

#### ⑥雑草害

雑草対策は先手必勝が肝心です。対応が遅いほど被害は拡大しますので早めの対策を心がけましょう。

## 7. 診断・対策部の利用方法

### (1) 「黒根腐病」の診断・対策の利用例

本システムでは、簡易診断部の設問の答えから判定されたリスクの高い項目について、フローチャート形式でより詳細な診断と対策を検討する構成となっています。I-6-(2) (14 ページ) では「黒根腐病」のリスクが高いことが示されました。そこで「黒根腐病」を例に診断・対策

#### 大豆作付予定の圃場におけるダイズ黒根腐病発病リスクの診断とその対策の手順

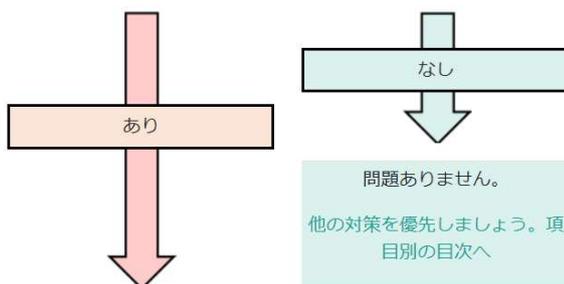
ダイズ黒根腐病（以下、黒根腐病）は、北日本を中心に発生が多く認められています。

いきなり大きな被害をもたらさないため、見過ごしがちですが、減収する原因となります。

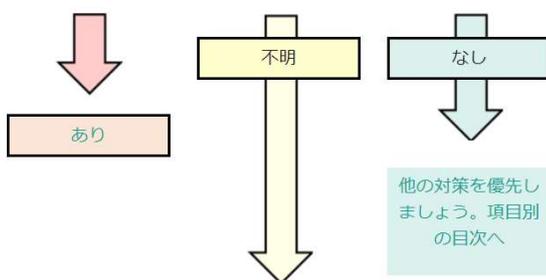
気付かない内に蔓延するので、黒根腐病発病リスクをチェックしてみましょう！

まずは、圃場の履歴についてみてみます。

①過去の大豆作付履歴がありますか？



②過去の黒根腐病発病履歴がありますか？



③黒根腐病の発病履歴を確認しましょう

下の写真を見て診断してください。

1. 大豆葉に退緑壞疽斑（たいりょくえそはん；写真参照）が生じたことがある。その後黄化症状が株全体に進行し、早期に落葉、または枯死したことがある。

部の見方を説明します。

\* 薄緑色の文字をクリックすると、脚注や別シートへの移動が行われます。

まず始めに簡単な概要の説明があります。

ダイズ黒根腐病（以下、黒根腐病）は大豆を宿主とするため、大豆の作付が行われたことがない圃場ではリスクがかなり低いいため、他のリスクへの対策を優先するよう促しています。

次に、質問項目から、「あり」、「なし」、「不明」のいずれかを選択し、矢印に従って進むことで、リスク診断がフローチャート形式で実施されます。

左の例で「なし」と回答した場合は、黒根腐病は特に考えなくていいことが確認できます。

「はい」、「不明」と答えた場合は先の項目に進みます。

簡単な説明と写真を閲覧することで、典型的な症状や状況の判断が可能となります。



2. 大豆の地際・地下部に赤色の子囊殻（しのうかく：写真参照）が形成されているのを観察したことがある。



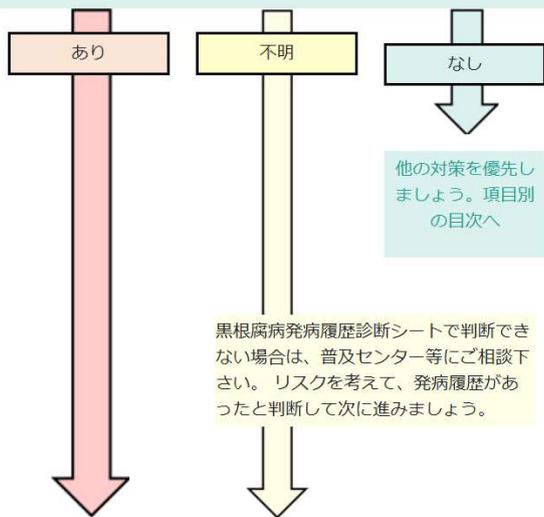
3. 大豆を容易に引き抜くことができ、ゴボウ根状態となっていたことがある。写真3-4は、罹病根の切断面を示している。



左上の写真は大豆葉に生じた退緑壊疽斑（たいりょくえそはん）を示したものです。  
左下の写真は大豆の地際・地下部の様子を示したものの、右上の写真は大豆の根の状態を示しています。

これらの写真から、黒根腐病であるか否かを確認できます。

上の黒根腐病発病履歴診断から判断して、過去の発病が



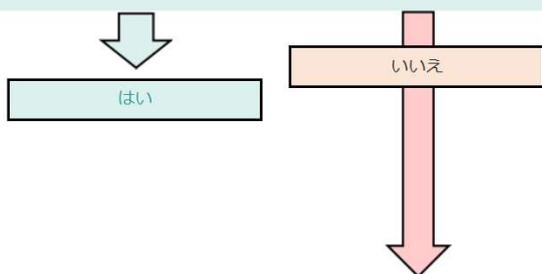
上記の写真等で黒根腐病が確認された場合は、「④各種診断項目と黒根腐病リスクの関連性および想定される対策」に進みます。

ここまでの写真や説明で黒根腐病が判断できない場合は、普及センター等に相談し、確認するといいでしよう。

④各種診断項目と黒根腐病リスクの関連性および想定される対策

<栽培履歴> 次年度の作付計画を立てる時に

前年の作付は水稲ですか？

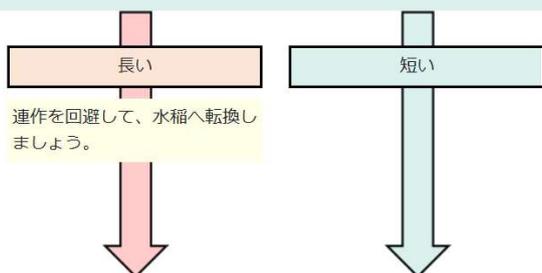


次に栽培履歴について確認します。矢印に従って進んでください。

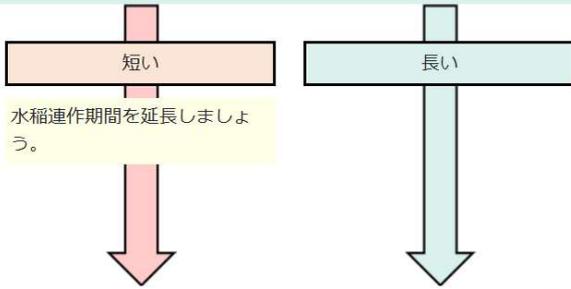
大豆の作付が行われたことがない圃場ではリスクがかなり低くなります。

大豆連作年数は長いですか？

\*その他の作物の場合は直近の大豆の連作年数で考えてください

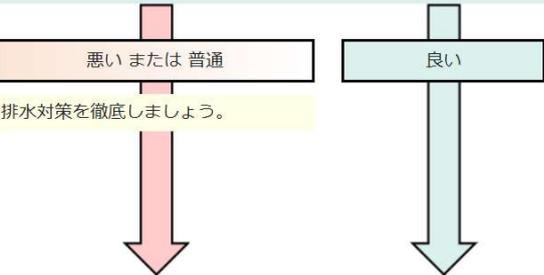


大豆作付前の水稲連作年数は短いですか？



<圃場環境> 大豆の作付計画が決まった時に

圃場の排水性は悪いですか？



排水対策技術へ

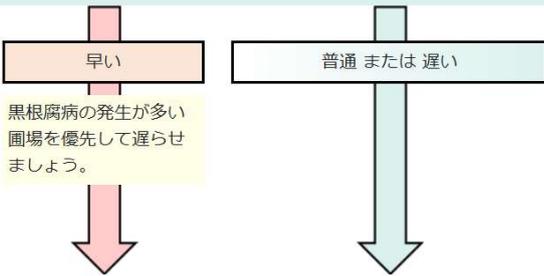
<播種> 播種作業を始める前に

播種日はいつ頃を予定していますか？

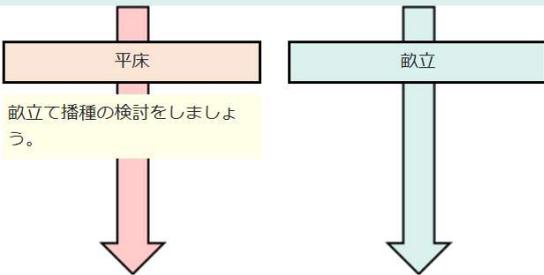
播種時期を標準より遅らせることで黒根腐病の発病を抑制することができます。詳細はこちらへ

一般的に、播種時期が遅い分、大豆収量が減少することも知られていますので、過度の晩播は避けてください。また、栽培地域によって、播種時期を遅らせた場合の効果も異なることも予想されます。

推奨されている播種時期より、早いですか？



畝立て播種<sup>1)</sup>等の湿害軽減様式の播種ですか？



次に圃場環境について検討します。

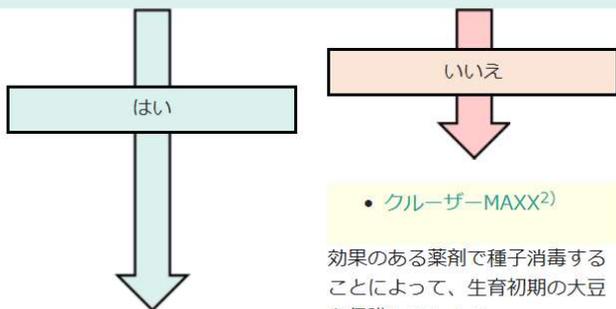
黒根腐病は排水性が悪い圃場でリスクが高くなります。そのため排水性が「悪いまたは普通」のときは「排水対策 技術」に進みます。

次に播種作業について確認します。

作付する圃場群の中で黒根腐病の発生リスクが高い圃場を優先して播種を遅らせます。播種時期の遅延による減収の影響については、地域の普及センター等に確認してください。

畝立て播種技術は、余剰水を除去する排水対策技術とは異なり、鋤床上の滞水面から作物を隔離することで湿害の軽減をします。排水対策だけでは不十分な場合には、畝立て播種を追加することをお勧めします。

種子消毒に黒根腐病に効果がある薬剤<sup>2)</sup>を使用していますか？

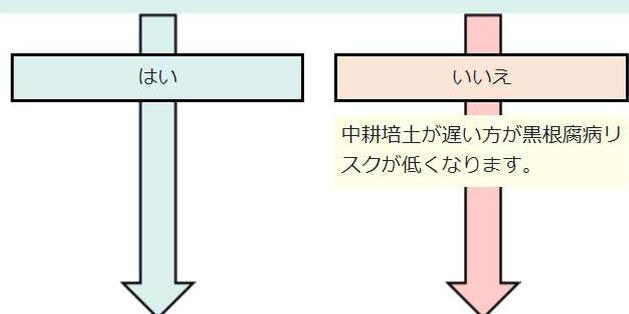


種子消毒は最も有効な対策の一つです。他の登録薬剤もありますが、チアメトキサム・フルジオキシニル・メタラキシル M 水和剤（クルーザーMAXX）の使用をお勧めします。

黒根腐病に対する成育期散布剤としては、シルバキュアフロアブル<sup>3)</sup>が登録されています。

<中耕培土> 中耕培土を実施する前に

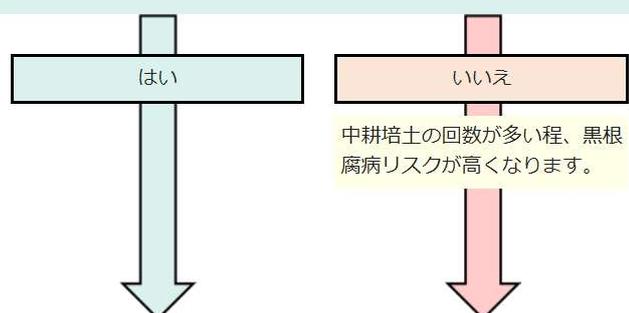
1 回目の中耕培土時期を遅らせることができますか？



中耕培土を遅らせる場合には、土壤処理除草剤の効果状況や雑草の発生状況を考慮して対応してください。

テブコナゾール水和剤（シルバキュアフロアブル）は茎の伸長を抑制する等、使用が難しい薬剤です。脚注にあるように使用にあたっては普及センター等にご相談ください。

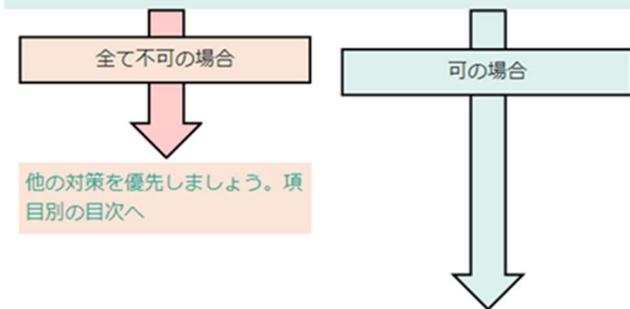
中耕培土の回数を省略できますか？



早期の中耕培土から優先的に省略してください。但し、雑草の発生状況を考慮して対応するとともに、中耕培土の省略は倒伏のリスクを高めることもありますので、生育状況に応じた判断が必要です。

中耕培土は根に損傷を与えて、ダイズ黒根腐病菌の感染リスクを高めます。ダイズの生育が小さい時ほど影響が大きいため、雑草や倒伏の問題が小さい場合は、中耕培土を遅らせたり、回数を減らしたり、状況に応じて対応してください。

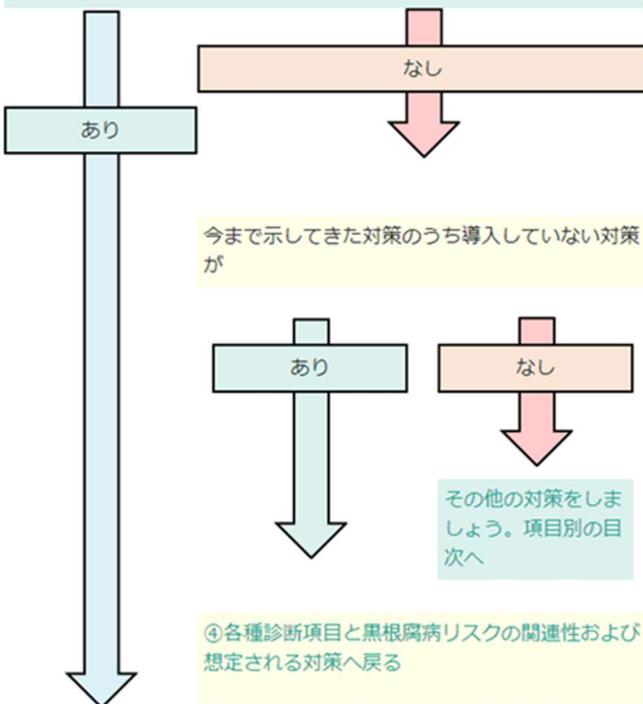
⑤上記の対策技術導入が



これまで示した対策が全て実施できない場合は、黒根腐病の対策をあきらめて、他の対策により大豆生育を改善するようにします。

対策が実施できる場合は、効果の確認に移ります。

⑥対策技術の効果を確認しましょう。



効果があった場合は、19ページの病状が認められなくなるまで、その対策を継続します。

一方で、効果が不十分な場合は、これまで示された対策の内、実施していない対策の導入を検討してください。実施していない対策の導入が難しい場合には、黒根腐病の対策をあきらめて、他の対策により大豆生育を改善するようにします。但し、リスクが再び上がらないように、導入できた黒根腐病の対策は継続するようにしてください。

⑦黒根腐病対策を継続しましょう。

黒根腐病の発病が見られなくなったら対策は終わりです。

黒根腐病についての、詳細はダイズ黒根腐病のリスク診断・対策マニュアルへ

先頭へ戻る

目次から他の対策も確認してみましょう。

これまでの対策の疑問点や、より詳しい情報については、詳細部にある「ダイズ黒根腐病のリスク診断・対策マニュアル」を閲覧するようにしてください。

### ⑧排水対策が有効な他の病害

黒根腐病と同様に排水対策が有効な病害として、ダイズ茎疫病があります。これについては、以下を参考にしてください。

#### ダイズ茎疫病



地際部の病斑と萎凋

**症状及び被害：**どの生育時期のダイズでも罹る可能性がある。不発芽の原因となる。地際部に褐色の病斑が現れて、胚軸や茎の周囲を取り囲み、上部への進展が見られる。株は黄変、萎凋し、多くが枯死して欠株となる。

**病原体と伝染：**原因菌の周囲が水で満たされると伝染源となる遊走子が放出される。また、耐久体である卵胞子は、土中で5年以上活性を保つ。圃場の浸水は激発する要因となりうる。

**防除：**発病履歴のある圃場では、播種前に圃場に排水対策を施すことや薬剤の種子塗抹による消毒が推奨される。

他の防除対策の事例：次世代土壌病害診断（ヘソディム）マニュアル内にある「ダイズ茎疫病（富山県の事例）」を参考にしてください。

上記の情報は予告なく変更されることがあります。また情報の内容は2020年3月19日の時点での情報ですので、詳細についてはお近くの普及センター等へご確認下さい。

[先頭へ戻る](#)

[目次から他の対策も確認してみましょう。](#)

黒根腐病についての、詳細はダイズ黒根腐病のリスク診断・対策マニュアルはこちらへ

黒根腐病と同様に耕種的対策が有効なダイズ茎疫病についても、概要を示しています。この病気についての詳しい情報は農環研が公開している「次世代土壌病害診断（ヘソディム）」に掲載されています。また、このマニュアルの関連成果で、詳細部に掲載されている「ダイズの病害虫診断」（I-3-3 一番上）から症状の例を見ることもできます。

下にある脚注で「黒根腐病」の診断・対策部は終わりです。

#### 脚注

##### 1) 畝立て播種（栽培）

畝立て栽培することによって、鋤床に溜まっている水から大豆が相対的に隔離され、黒根腐病の被害が軽減されます。

[元に戻る](#)

##### 2) 商品名：クルーザーMAXX

チアマトキサム・フルジオキシニル・メタラキシルM水和剤（TFM水和剤）の使用にあたっては、農薬登録情報等を確認して使用して下さい。

その他にベンレート水和剤（ベノミル水和剤）が黒根腐病用の種子粉衣剤として、登録されております。使用にあたっては、農薬登録情報等を確認して使用して下さい。

[元に戻る](#)

##### 3) 商品名：シルバキュアフロアブル

テブコナゾール水和剤は使い方が難しい薬剤ですので、使用にあたっては普及センター等にご相談下さい。

[元に戻る](#)

[目次から他の対策も確認してみましょう。](#)

## (2) 診断・対策部の一覧

### 診断に基づく大豆栽培改善技術導入支援マニュアル

目次

- 1.排水不良・湿害対策
- 2.干ばつ害対策
- 3.肥沃度対策
- 4.黒根腐病対策
- 5.子実を加害する害虫対策
- 6.雑草害対策
- 7.その他 [詳細版の一覧はこちら](#)

[トップ画面へ戻る](#)

図 I - 3 診断・対策部のメニュー画面

大豆栽培で「○○が問題だろう」と推定できている場合には、図 I - 3 の 1 から 6 の項目について選択することで、診断・対策が可能です。今後、この項目は拡充するようにします。

## (3) 解説部

図 I - 3 「7. その他、詳細版の一覧はこちら」を選択すると、より詳細な解説等が記載されたマニュアルや解説書等へのリンクとして、本システムの一環として作成されたマニュアル類の紹介サイトへ移動します。次ページ以降にマニュアルの一覧（14 種類、図 I - 4 - 1 ～4）を示します。この一覧で、「有機資材の施用効果データベース」は html で作動します。ブラウザでの動作環境は I - 4 の条件と同じです。

こちらにラインナップされた個別のマニュアルや解説書は主に PDF ファイルとなっていることや、図表や解説文の量が多いため、PC 環境でご覧いただくことをお勧めします。

診断に基づく大豆栽培支援改善技術導入支援マニュアルの一環として作成されたマニュアルです。画像をクリックするとpdfファイルのダウンロードが始まります。

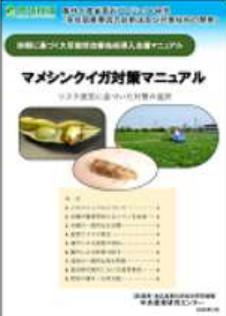
表紙	タイトル	概要
	<p>営農排水改良ラインナップ技術 新世代機「カット・シリーズ」</p>	<p>本資料では、生産者がトラクターに装着して簡単に使える営農排水改良のラインナップ技術「カット・シリーズ」の工法の特徴や利用条件などを紹介しています。本技術は水田転換畑や畑地における畑作物生産に効果的な、営農で対応できる排水改良技術です。</p>
	<p>有機質資材の施用効果データベース</p> <p>※これはpdfファイルではなくhtmlで動作します</p>	<p>このデータベースは施用する有機質資材の特徴について、化学分析指標によって地力に影響を与えるものや肥料の働きをするものなど、その効果を分類して比較できるようにしています。さらに一般的な堆肥などの有機質資材については資材ごとのページで特徴を確認できます。</p>
	<p>ダイズ黒根腐病のリスク診断・ 対策マニュアル</p>	<p>圃場の栽培履歴、圃場環境および栽培条件とダイズ黒根腐病との関係性について概説し、大豆作付予定の圃場におけるダイズ黒根腐病のリスク診断およびその対策について紹介します。</p>
	<p>マメシンクイガ対策マニュアル</p>	<p>マメシンクイガは、ダイズの莢の中で子実を食害する害虫で、比較的冷涼な地域では多収阻害要因の一つとされています。そこで、マメシンクイガに対する対策の選択から実施の流れを、考え方の根拠を示しつつマニュアルとして紹介します。</p>

図 I - 4 - 1 対策のための詳細情報一覧（1/4）

	<p>ダイズカメムシ類対策マニュアル</p>	<p>代表的なダイズカメムシ類の生態やその被害を概説するとともに、LEDやフェロモントラップを用いた簡易調査法や対策技術について紹介します。</p>
	<p>大豆栽培における難防除雑草の防除</p>	<p>近年、外来雑草を中心とした難防除雑草の大豆畑への侵入が問題化しています。これら難防除雑草の侵入・まん延により大豆の収穫を放棄せざるえない生産現場もあり、また、まん延後の防除では非常に多くの労力とコストを費やすこととなります。そこで生産現場で取り組める新規選択性除草剤を組み入れた総合的防除体系技術を紹介します。</p>

下記はこのマニュアルに関わる技術マニュアルや情報のサイトなどです。画像又はURLをクリックするとサイトが開きます。

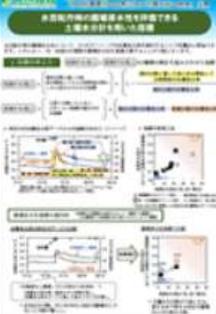
表紙	タイトル	概要
	<p>灌漑支援システムを活用した乾燥ストレスの評価方法</p>	<p>このコンテンツは生産者による転換畑の大豆の灌水適期の判断を支援するものです。生産者は水ストレス係数を目安として灌水の必要性を判断することができます。水ストレス係数は日単位でリアルタイムに推定されます。また、9日先までの予測値も閲覧できます。推定には圃場の位置、土壌パラメータ、出芽日、条間隔の情報が必要です。</p>
	<p>水田転作時の圃場排水性を評価できる 土壌水分計を用いた指標</p>	<p>水田転作時の圃場排水性について、3つのタイミングの体積含水率を解析することで定量的に評価できます。これにより、同一地域内の複数の圃場排水性を直接比較することが可能となります。</p>

図 I - 4 - 2 対策のための詳細情報一覧 (2/4)

	<p>ダイズの病害虫診断のページ</p>	<p>ダイズに発生する病害虫の診断を補助するためのページです。害虫や病原菌の写真、それらによる被害や発病の写真等を関係者から提供してもらい掲載しています。害虫や病原菌の名前からの診断とダイズの生育時期や被害部位からの診断の二通りの方法を掲載しています。</p>
	<p>真空播種機による転作ダイズのスリット成形播種</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの問題点と技術の特長</li> <li>・こんな生産者（場所）にお勧め</li> <li>・どんな播種技術か</li> <li>・播種作業の実際（播種機の性能を引き出すために）</li> <li>・生育の特徴</li> <li>・地下水位制御との組み合わせ</li> <li>・播種機の入手について</li> </ul>
	<p>大豆用新規茎葉処理除草剤 フルチアセットメチル乳剤の雑草種別効果と初期薬害</p>	<p>フルチアセットメチル乳剤は大豆を適用作物として、2018年2月に農薬登録されました。本剤の除草効果は草種によって異なり、効果の高い雑草と効果の低い雑草があります。ほとんどの大豆品種で本剤のかかった葉に初期薬害が生じます。そのため、有効な雑草種や初期薬害の特徴を理解した上で本剤を利用する必要があります。難防除雑草に対しては、本剤を組み込んだ防除体系の組み立てが必要です。</p>
	<p>警戒[雑草]情報パンフレットシリーズ</p>	<p>「大豆栽培における難防除雑草の防除」マニュアルにも掲載されている「警戒[雑草]情報パンフレットシリーズ」の紹介サイトです。</p>

図 I - 4 - 3 対策のための詳細情報情報（3/4）

	<p>帰化アサガオ類まん延防止技術 マニュアル：大豆畑における帰 化アサガオ類の防除技術</p>	<p>このマニュアルは2012年12月時点の農薬登録に基づいて作成しています。帰化アサガオ類の発生に困っている生産者のうち、フルチアセットメチル乳剤(アタックショット乳剤)が入手できない地域ではこちらの情報をご参照ください。 侵入防止技術については、下のマニュアルをご参照ください。</p>
	<p>帰化アサガオ類まん延防止技術 マニュアル：帰化アサガオ類の 地域全体へのまん延を防止す るためのほ場周辺管理技術</p>	<p>帰化アサガオ類の地域全体への蔓延を防止するための圃場周辺管理技術マニュアルです。「大豆栽培における難防除雑草の防除」マニュアルの補足資料としてご活用ください。 2011年11月に改訂版ver2を掲載しました。</p>

図 I - 4 - 4 対策のための詳細情報情報 (4/4)

## Ⅱ. リスク項目に応じた診断と対策

Ⅱでは診断・対策部におけるリスク項目ごとの簡単な説明と参照するマニュアル類のリンク先（解説部）を示しています。

### 1. 湿害・排水不良の診断と対策の手順

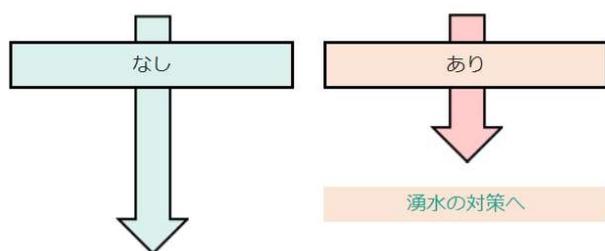
#### 大豆作付予定の圃場における営農排水対策

大豆を栽培するためには良好な播種床を作成することが極めて重要です。

すなわち、大豆の栽培は前作が終了した時点から始まっていると考えましょう。

まずは、圃場状況の確認です。

地表排水対策だけで対応困難な湧水がありますか？



#### 地表排水の対策

地表排水対策は必須<sup>1)</sup>です。十分な地表排水対策ができている場合は、圃場排水性の評価と地下排水対策へ進んでください。

圃場排水性の評価と地下排水対策はこちら

地表排水を確実にを行うため、以下の項目をチェックしましょう。

落水口の位置は田面より20cm以上深いですか？

但し、耕深が15cm以上の場合は耕深+5cm以上<sup>2)</sup>を目安としてください。

診断・対策部のメニュー画面（図 I - 3）から、「1.排水不良・湿害対策」をクリックすると、左に示す画面が出てきます。I - 6 - (1)で示した黒根腐病害の例と同様に、フローに従って答えることで診断と対策ができます。

大豆を栽培するためには良好な播種床を作成することが極めて重要であり、湿害・排水不良対策は大豆の前作、二毛作であれば前々作が終了した時点から始まっています。前作終了後の圃場状態を確認し、地表排水が確実に行われているかをフローチャートでチェックし、必要に応じて対策を取ります。

次に圃場排水性の評価と地下排水、灌水・湧水の対策について同様に検討します。補助暗渠施工・心土破碎については「営農排水改良ラインアップ技術「カット・シリーズ」」に詳細な解説があります。解説書を利用するには、

図 I - 4 - 1 の最初にある欄の左側の図(表紙)をクリックしてください（PDF ファイルをダウンロードして印刷等も可）。

次に播種までの作土の管理について解説しています。大豆の生育に適した土壌水分環境に保持することは多収化の基本技術であり、乾燥化・深耕化、播種床の造成改善技術、畝立て栽培等を対策技術として示しています。

## 2. 干ばつ害の診断と対策の手順

### 大豆作付予定の圃場における乾燥害対策

#### 乾燥ストレスの診断と対策技術の考え方

水田で作る大豆は、湿害が問題となることが多いですが、最近の極端な気象条件から乾燥ストレスについても注意が必要です。

乾燥ストレスが生じやすい時期は大まかに言えば出芽前後と開花期以降です。

しかし、正確な時期や、ストレスの度合いは年次や地域によって様々に異なります。

まずは乾燥害のリスクを把握しましょう。

#### 作土の保水性と乾燥の影響について

土の中には、排水に役立つ孔と保水（作物が吸える水を貯めておける）孔があります。

根が伸びる範囲（水田だと主に作土）に水を貯めておける孔が多いと多収になる傾向があります。

耕深を深くすると根が伸びる範囲が広くなり、保水の孔も多くなります。

#### ①初期の乾燥害の評価

初期に乾燥害を受けると、出芽が揃いませんし、その後の大雨で減収するリスクが高くなります。

乾燥ストレスの評価法については、「かん水支援システムを活用した乾燥ストレスの評価方法」に詳しい記述があります。利用するには、図 I - 4 - 2 の下から 2 番目にある欄の左側の図(表紙)をクリックしてください（PDF ファイルをダウンロードして印刷等も可）。

### 診断・対策部のメニュー画面（図 I - 3）

から、「2.干ばつ害対策」をクリックすると、左に示す画面が出てきます。フローに従って答えることで診断と対策ができます。

水田における大豆の作付けでは、湿害が問題となることが多いですが、最近の極端な気象条件から乾燥ストレスについても注意が必要です。乾燥ストレスが生じやすい時期は大まかに言えば出芽前後と開花期以降です。しかし、正確な時期や、ストレスの度合いは年次や地域によって様々に異なります。まずはフローチャートに従い乾燥害のリスクを把握します。乾燥害対策としては、ダウンカットロータリーによる播種技術や深耕技術等を紹介しています。乾

### 3. 土壌診断と肥沃度不足対策の手順

#### 土壌肥沃度に問題があると思った時は

##### 土壌肥沃度に問題があると思った時の対応について

大豆に限らず、作物にとって土壌中の養分は大変重要ですが、気が付かない内に土壌中の養分が不足していたり、バランスが不良な条件となっていることがあり、これを元に戻すには大変な労力と時間がかかります。

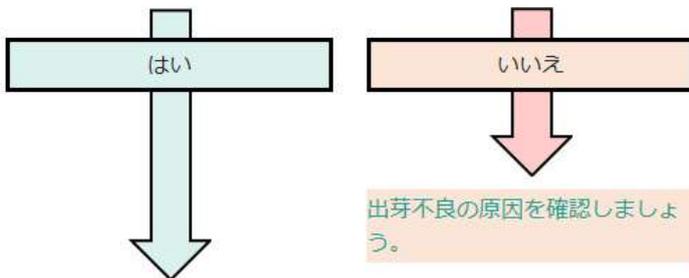
できる限り、定期的に土壌診断をすることをお勧めします。

##### ①土壌診断をするにあたって

全ての圃場について土壌診断をするのは大変です。そこで土壌診断を優先して行う圃場を選んでみましょう。

まずは、その圃場のこれまでの大豆生育を振り返ってみます。

##### 出芽は良好でしたか？



土壌診断を優先して行う圃場を選んでみましょう。まずは、その圃場のこれまでの大豆生育の振り返りと養分貯留能力に関わる土壌の粘土含有量等の診断から土壌肥沃度の不足が疑われる場合は土壌診断を実施し、必要な対策を取ります。土壌養分の保持量が低い場合は有機物を施用することも有効です。これに関しては「有機質資材の施用効果データベース」に詳細な記載があります。図 I - 4 - 1 の上から 2 番目にある欄の左側の図(表紙)をクリックしてください(この説明は html で作動します)。

診断・対策部のメニュー画面(図 I - 3)から、「3.肥沃度対策」をクリックすると、左に示す画面が出てきます。フローに従って答えることで診断と対策ができます。大豆に限らず、作物にとって養分は大変重要ですが、いきなりある養分が不足して収量が激減したりすることはありません。しかし、気が付かない内に土壌中の養分が不足していたり、バランスが不良な条件となっていたりすることがあり、これを元に戻すには大変な労力と時間がかかります。できる限り、定期的に土壌診断をすることをお勧めします。全ての圃場について土壌診断をするのは大変です。そこで

## 4. ダイズ黒根腐病の診断と対策

診断・対策部のメニュー画面（図 I - 3）から、「4.黒根腐病対策」をクリックすると、I - 7-（1）で示したダイズ黒根腐病のように、フローに従って答えることで診断と対策ができます。

黒根腐病は、北日本を中心に発生が多く認められています。いきなり大きな被害をもたらさないため、見過ごしがちですが、減収する原因となります。気付かない内に蔓延するので、黒根腐病発病リスクをフローチャートに従って診断し、必要に応じて対策を取ります。

黒根腐病の詳細については「ダイズ黒根腐病のリスク診断・対策マニュアル」に記載されています。図 I - 4 - 1 の上から 3 番目にある欄の左側の図(表紙)をクリックしてください（PDF ファイルをダウンロードして印刷等も可）。

## 5. 子実を加害する害虫の診断とその対策

### 大豆作付予定の圃場における子実を加害する害虫のリスク診断とその対策

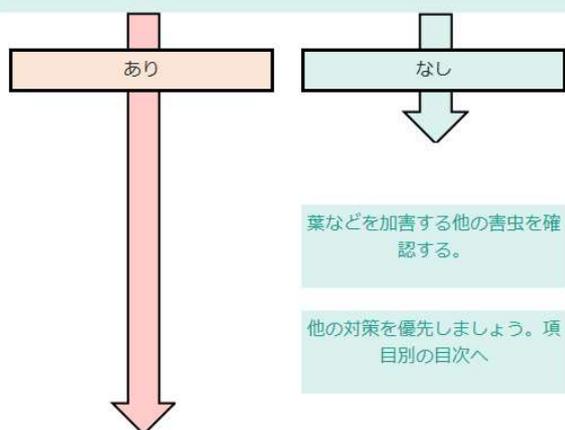
大豆に被害を与えるカメムシ類は西日本を中心に被害が発生しています。

また、マメシクイガは、北日本を中心に発生が多く認められています。

これら子実を加害する害虫は、葉を加害する害虫よりも減収被害を招きやすいとされています。

まずは、これまでの状況の確認から行ってみましょう。

①過去に害虫による子実被害はありましたか？



診断・対策部のメニュー画面（図 I - 3）から、「5. 子実を加害する害虫対策」をクリックすると、左に示す画面が出てきます。フローに従って答えることで診断と対策ができます。

大豆に被害を与えるカメムシ類は西日本を中心に被害が発生しています。また、マメシクイガは、北日本を中心に発生が多く認められています。これら子実を加害する害虫は、葉を加害する害虫よりも減収被害を招きやすいとされています。従って、子実食虫害の診断と対策のフローチャートに従って状況の把握と防除対策を実施します。

「マメシクイガ対策マニュアル」および「ダイズカメムシ類対策マニュアル」に詳しい記載があります（図 I - 4 - 1 の一番下、図 I - 4 - 2 の一番上の欄の左側の図(表紙)をクリックしてください）。その他の虫害については、写真や解説を載せており、また「ダイズの病害虫診断」（図 I - 4 - 3 の一番上）も参考にできます（この説明は html で作動します）。これらを参考に、地域ごとの情報を別に入手し、効果的な対策を実施してください。

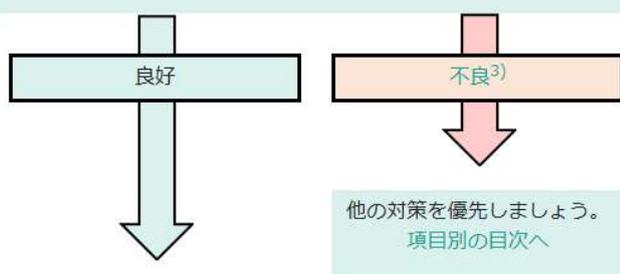
## 6. 雑草害の診断とその対策

### 大豆栽培における雑草対策

「大豆を健全に生育させること」が雑草防除の必要条件です。大豆の生育が不良で、大豆による雑草抑制効果が発揮できないと、雑草が繁茂してしまう大きな要因になります。一方で、大豆の安定多収には適切な雑草対策が不可欠です。地域や作付体系によって問題となる雑草が違い、雑草の種類によって除草剤に対する反応が異なります<sup>1)</sup>。

問題雑草の種類と問題になっている要因を判断し、適切な対策を講じましょう<sup>2)</sup>。

①前作大豆の生育状況はどうでしたか？



大豆の生育が良好で、雑草が繁茂している場合は、防除体系を見直す必要があります。

雑草の防除体系の基本は、

1. 大豆の播種前の防除<sup>4)</sup>
2. 大豆の播種後の土壌処理剤による防除
3. 大豆生育期前半の中耕（培土）および茎葉処理剤による防除

が基本となります。

診断・対策部のメニュー画面（図 I - 3）

から、「5. 子実を加害する害虫対策」をクリックすると、左に示す画面が出てきます。フローに従って答えることで診断と対策ができます。

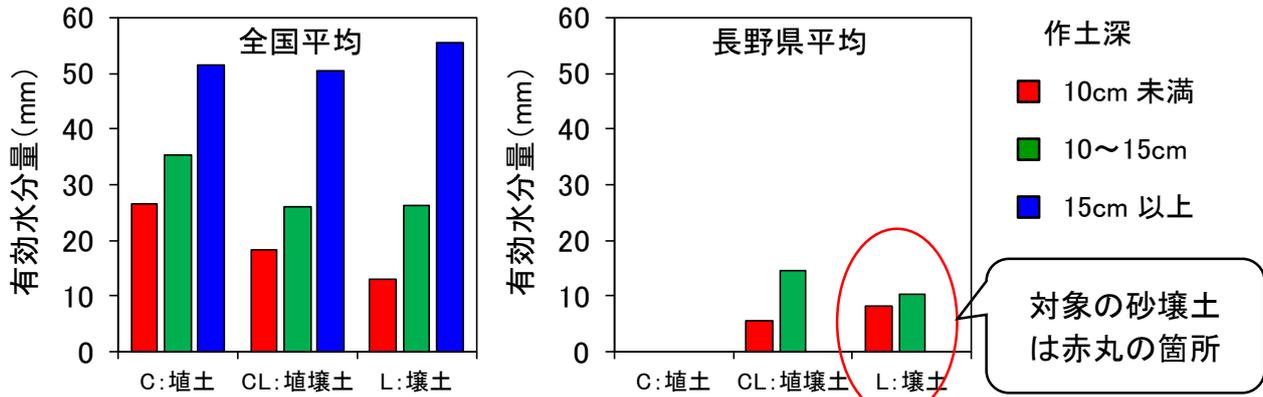
大豆の安定多収には適切な雑草対策が不可欠です。地域や作付体系によって問題となる雑草が違い、雑草の種類によって除草剤に対する反応が異なります。問題雑草の種類と問題になっている要因をフローチャートに従って判断し、適切な対策を選択します。

大豆の雑草防除については「大豆栽培における難防除雑草の防除マニュアル」に詳細が記載されていますので、参考にしてください。

図 I - 4 - 2 の上から 2 番目にある欄の左側の図(表紙)をクリックしてください（PDF ファイルをダウンロードして印刷等も可）。

# Ⅲ. 実証事例

## 1. 干ばつが生じやすいため、畝間灌水が効果的な地帯の事例



図Ⅲ-1 全国平均と長野県砂壤土地帯水田との有効水分量の比較

\*有効水分量：pF1.5~4.2 相当水分×作土深

### (1) はじめに

長野県の大豆作では、干ばつによって出芽期頃には苗立数の減少が生じ、また開花期前から落葉や萎凋等の被害があり、更に小粒化等に伴う減収や品質低下が課題となっています。この原因として、土性が壤土(L)～埴壤土(CL)と粗い土壌が多いために保水力が弱く、また礫層が浅い位置から出現するため、作土深が十分に確保できないことが挙げられます。干ばつリスクの指標で



図Ⅲ-2 長野県砂壤土地帯水田における診断結果

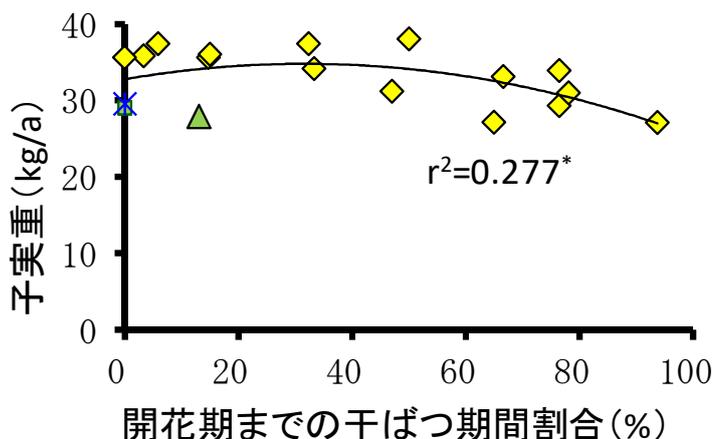
ある有効水分量が全国平均と比べて、この地域では極めて低く、干ばつリスクが著しく高いことが分かります（図Ⅲ-1）。しかし、灌水の判断は難しく、生産現場では灌水の未実施、判断基準が不明確で実施が遅れる等の課題があるため、干ばつ、灌水の実態、効果を検討した例を紹介します。

図Ⅲ-2は簡易診断の結果ですが、右側のように灌水を実施しても、干ばつのリスクが依然として高い状況です。「灌水をする」と回答してもリスクが高いからと言って、灌水の効果が無いわけではなく、**灌水を複数回実施**するなど、より注意深く対応する必要があることを理解してください。

## （2）成果概要

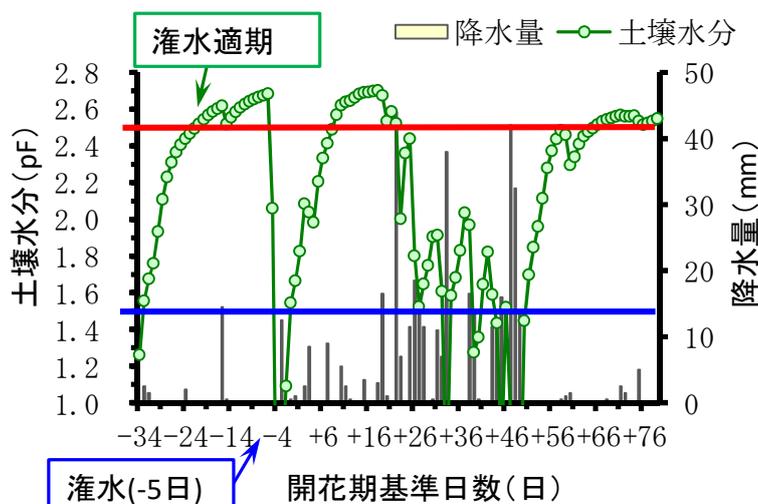
この事例は、壤土の中でも特に土性が粗い砂壤土を中心に長野県内の水田転換畑 53 圃場において、土壌水分、子実重、耕種概要等の実態調査を行うとともに、30 圃場において灌水を実施して、その効果を検証したものです。

開花期の前後では湿潤条件よりも干ばつ条件が問題となる傾向が強く、灌水を実施しなかった圃場では、開花期前の干ばつ期間の割合が長いほど



図Ⅲ-3 灌水を実施しなかった圃場における干ばつ期間の割合と子実重の関係

▲: 2016年早期倒伏圃場、■: 隣接水田からの漏水圃場、×: 干ばつによる出芽不良圃場、◆: その他の未灌水圃場



図Ⅲ-4 灌水圃場における土壌水分の推移

—は湿潤領域の上限、—は乾燥領域の下限を示す。

減収しています。(図Ⅲ-3)。また、多くの圃場では干ばつ状態が長引いてから灌水が行われ(図Ⅲ-4)、灌水適期を逸する傾向にあります。灌水支援システムにより灌水適期内(開花期5日前)に灌水できた圃場では土壌が強く乾燥することがなく、灌水できなかった隣接圃場に対して、約3割の減収を回避でき、百粒重も約2割増加しました(図Ⅲ-5)。



図Ⅲ-5 隣接圃場における灌水の効果(灌水8日後)

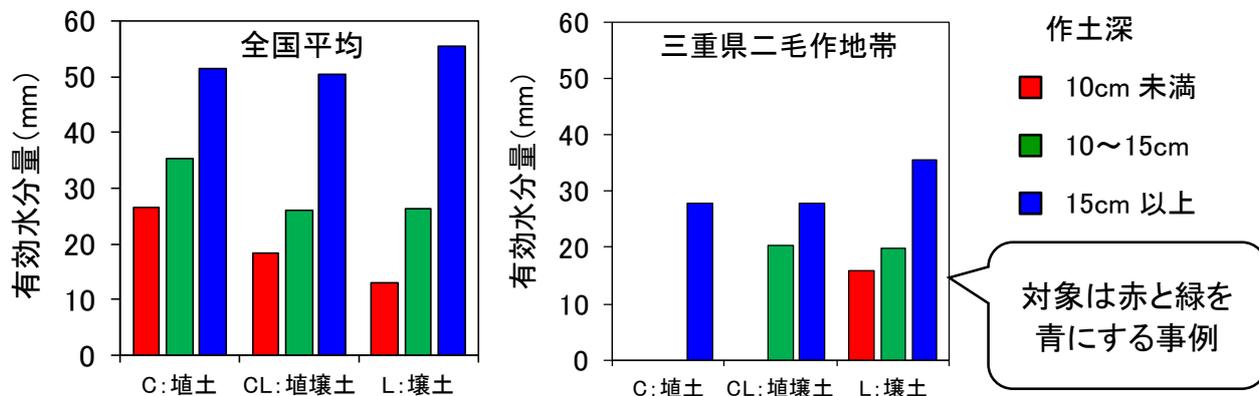
### (3) 留意点

全国実態調査の結果からも干ばつの状況を判断することが難しいことが分かっておりますので、灌水支援システムの利用や、各地域の指標を参考にして実施してください。干ばつ対策、灌水支援システムについては、Ⅱ-2を参照してください。

灌水後に帯水すると茎疫病等が発生するため、播種前の湿害対策と合わせて排水対策は必須です。茎疫病については、Ⅰ-7-(1)内の23ページにあるダイズ茎疫病の記載を参照してください。

この事例は、農林水産省委託プロジェクト研究「収益力向上のための研究開発(多収阻害要因の診断法および対策技術の開発)」により得られた長野県農業試験場および野菜花き試験場の成果から引用したものです(参考資料1)。

## 2. 土壌の物理的な緩衝能力を増加させることが効果的な地帯の事例



図Ⅲ-6 全国平均と三重県二毛作地帯水田との有効水分量の比較

\*有効水分量：pF1.5～4.2 相当水分×作土深

### (1) はじめに

東海地域の単収は全国的にも低く、緻密化しやすく、土壌の緩衝能が低い等の特徴を持つ土壌が広がっています（図Ⅲ-6）。東海地域にある三重県の大豆は、小麦-大豆の二毛作を含む水田輪作体系に組み込まれており、播種時期が梅雨期間と重なり、湿害や播種作業の遅れが問題となっています。また、近年では播種後の干ばつ、土壌有機物の減少、機械

の大型化及び作業の高速化に伴う土壌物理性の悪化も問題視されています。この問題に対しては、土壌の緩衝機能を高めることが効果的であるため、チゼル深耕の導入により土壌の物理性を改善して、作業遅延及び湿害や干ばつを軽減することを目的とした輪作体系の事例を紹介します。図Ⅲ-7はチゼル深耕を導入した場合の



図Ⅲ-7 三重県壤土地帯水田における診断結果

簡易診断結果ですが、チゼル深耕の導入により湿害・排水不良や干ばつのリスクが低下します。湿害・排水不良については優先項目からは外れますが、注意を要する項目であり、また干ばつについては長野県の事例と同様に強い注意が必要な状況となっています。

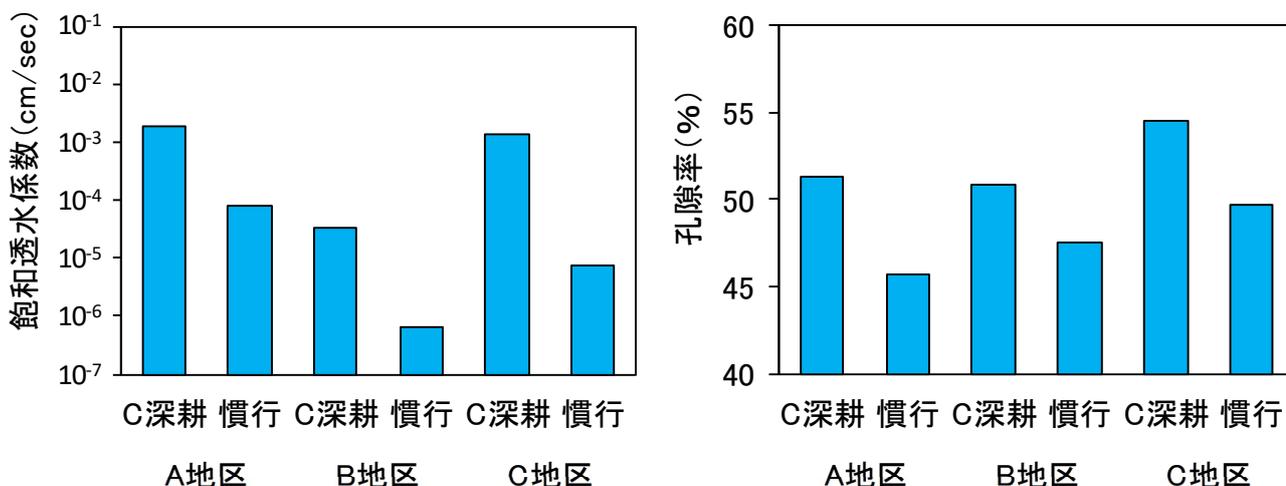
## (2) 成果概要

三重県内の水田転換畑の実態解明調査において、多収を阻害する要因として抽出されたのは、一般的な土壌化学的なものではなく、土壌物理学的なものが主要な項目でした。この事例は、三重県内の水田転換畑 30 圃場において、土壌水分、子実重、耕種概要等の実態調査を行い、チゼル深耕の導入により物理的な緩衝能力を上げることについて効果を検証



図Ⅲ-8 チゼル深耕体系の概要

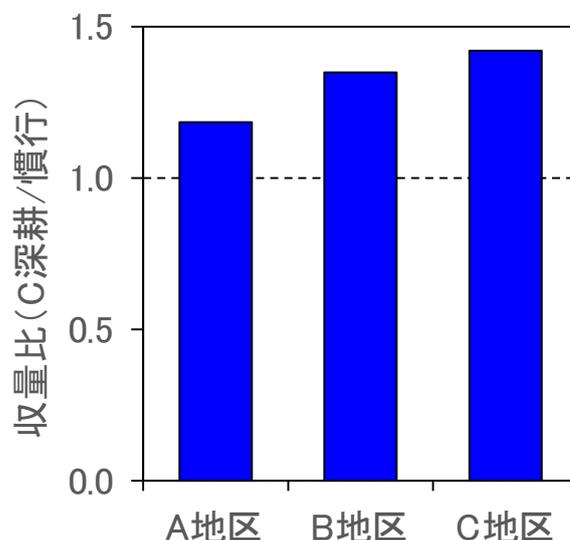
左：チゼル深耕、中：縦軸駆動ハローによる砕土、右：小明渠浅耕播種



図Ⅲ-9 大豆作後におけるチゼル深耕体系の土壌物理性改善効果

左：飽和透水係数、右：孔隙率 C 深耕はチゼル深耕を示す。

したものです（図Ⅲ-8）。チゼル深耕の導入時期については、作業競合の点から小麦前とし、その時期に実施した深耕の効果が大豆収穫後まで持続し、透水性（飽和透水係数）や保水力（孔隙率）も慣行より高く維持されていることが明らかとなりました（図Ⅲ-9）。小麦前のチゼル深耕体系による現地での実証試験では、対照とした慣行のロータリ耕体系に比べて、小麦収量は平均 13%増収しました。その後作である大豆作では地表下 15-20cm の土壌物理性の改善効果が持続すること、生育期間中の作土層の滞水時間が減少することが確認され、その結果としてチゼル深耕体系の収量は小麦と同様に平均 13%増収しました（図Ⅲ-10）。



図Ⅲ-10 チゼル深耕体系と慣行体系との大豆収量比

\*C 深耕はチゼル深耕体系を示す。

### （3）留意点

大豆後作の水稻作において代かき移植栽培での植付精度、減水深を調査したところ、両体系間に差は無く、大きな問題はありませんでした。また、麦播種前から大豆作を経て水稻後までの一連の体系前後の変化において、さらに耕起方法の違いによる可給態窒素、全炭素、全窒素等の土壌有機物への影響にも有意な差異は認められませんでした。

この「チゼル深耕を核とした水田多収輪作体系マニュアル」の詳細については、診断・対策部の「2.干ばつ害対策（Ⅱ－2）」の脚注3）からリンクされている三重県の関連サイトに移動して、閲覧できます。

この事例は、農林水産省委託プロジェクト研究「収益力向上のための研究開発(多収阻害要因の診断法および対策技術の開発)」により得られた三重県農業研究所および三重県中央農業改良普及センターの成果から引用したものです（参考資料2）。

## IV. 本システムの導入効果

### 1. 普及対象

全国の水田大豆作（11.8 万 ha）のうち、単収の低迷と年次変動の増大が問題となっている圃場を所有する生産者およびその普及指導機関。

### 2. 導入効果

水田大豆作の単収向上のためにどの技術を導入すべきか分からない場合に、設問やフローチャートを使って導入すべき技術を簡単に知ることができます。これにより、技術の選択を誤ってさらに減収する、または採用すべき技術導入が図られないために収量が向上しないといった問題の解決が図られます。

農水省委託プロジェクトで実施した 2 ヶ年 100 地点以上の改善実証試験の結果、改善技術を導入により平均 10% 程度の増収が確認されました。さらに、技術を導入した実証試験区の 74% において目標単収 250kg/10a 以上を達成しています。

## V. その他

### 執筆者一覧

(1) 簡易診断部	農研機構 中央農業研究センター	大野 智史
(2) 診断・対策部		
①総括・編集	農研機構 中央農業研究センター	大野 智史
	農研機構 中央農業研究センター	吉永 悟志
②湿害・排水対策	農研機構 農村工学研究部門	友永 達美
	農研機構 農村工学研究部門	北川 巖
	農研機構 農村工学研究部門	瑞慶村 知佳
	農研機構 中央農業研究センター	前川 富也
③干ばつ害	農研機構 東北農業研究センター	高橋 智紀
	農研機構 九州沖縄農業研究センター	中野 恵子
④肥沃度不足	農研機構 中央農業研究センター	大野 智史
	農研機構 北海道農業研究センター	中村 卓司
⑤黒根腐病	農研機構 中央農業研究センター	赤松 創
	農研機構 中央農業研究センター	高橋 真実
⑥子実食害虫	農研機構 中央農業研究センター	竹内 博昭
	農研機構 中央農業研究センター	遠藤 信幸
⑦雑草害	農研機構 東北農業研究センター	浅井 元朗
	農研機構 中央農業研究センター	小荒井 晃

## 参考資料

1. 砂壌土地帯の転換畑での大豆作における開花前のかん水技術（長野県農業関係試験場 研究成果 令和元年度 2020年3月）

<https://www.agries-nagano.jp/wp/wp-content/uploads/2020/04/2019-2-h03.pdf>

2. チゼル深耕を核とした水田多収輪作体系マニュアル（三重県農業研究所 研究成果マニュアル 2020年3月）

<https://www.pref.mie.lg.jp/common/content/000883036.pdf>

## 担当窓口、連絡先

外部からの受付窓口：

農研機構 中央農業研究センター 研究推進室 広報チーム

029-838-8481（代表） koho-carc@ml.affrc.go.jp

「農研機構」は、国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネーム（通称）です。

