

# 庄内農家の友

Vol.987 / R6.6.1

2024

6

June



表紙写真コンクール入選 初夏の風に向って 土田 清さん（酒田市砂越緑町）

## Contents

- 稲作 P2-3 水稻の生育診断と穂肥について ～適期追肥で気象変動に打ち勝つ稲づくりを！～
- 畜産 P4-5 豚の暑熱対策について
- 稲作 P6-7 『水稻・大豆 高温少雨対策マニュアル』から優良事例紹介について



山形県農業総合研究センター  
水田農業研究所

安藤 正

# 水稲の生育診断と 穂肥について

～適期追肥で気象変動に打ち勝つ稲づくりを!～

## 収量確保に向けた生育 調節

本県産米は高品質、良食味であることから高い評価を得てきましたが、令和5年は梅雨明け以降の記録的な高温による品質低下に直面しました。今後も令和5年のように気象変動の振り幅が大きい年が来ることを想定し、引き続き実需者、消費者の期待に応える産地づくりのため、今一度生育診断と穂肥について確認し、最後までしっかりと登熟できる気象変動に強い稲づくりを進めていきたいと思います。

「はえぬき」、「つや姫」、「雪若丸」ともに適正な収量を得るには初期生育の確保が不可欠です。6月は、分けつ<sup>1</sup>の発生を促すために水深2〜3センチの浅水管理とし、昼間止水、夜間灌漑を行うことで、地水温を高め、さらに昼夜の温度格差を維持します。

一方、目標茎数(表1)の8〜9割に到達したら作溝中干しを行い、無効分けつの抑制、根の健全化、受光態勢の向上を図ることで登熟向上と倒伏軽減に結びつけます。

なお、「雪若丸」は特に初期生育不足が減収に直結する品種です。6月20日時点で生育が不足している場合(茎数300本/m<sup>2</sup>以下、葉色40以下)には窒素成分

表1.各品種の基本指標に基づく目標茎数と中干し開始の目安

品種	目標茎数 (本/m <sup>2</sup> )	中干し開始時の茎数 (目標茎数の8〜9割)		
		(本/m <sup>2</sup> )	70株/坪 (本/株)	60株/坪 (本/株)
はえぬき	540	430 ~ 490	20 ~ 23	24 ~ 27
つや姫	440	350 ~ 400	17 ~ 19	—
雪若丸	580	460 ~ 520	22 ~ 25	26 ~ 29

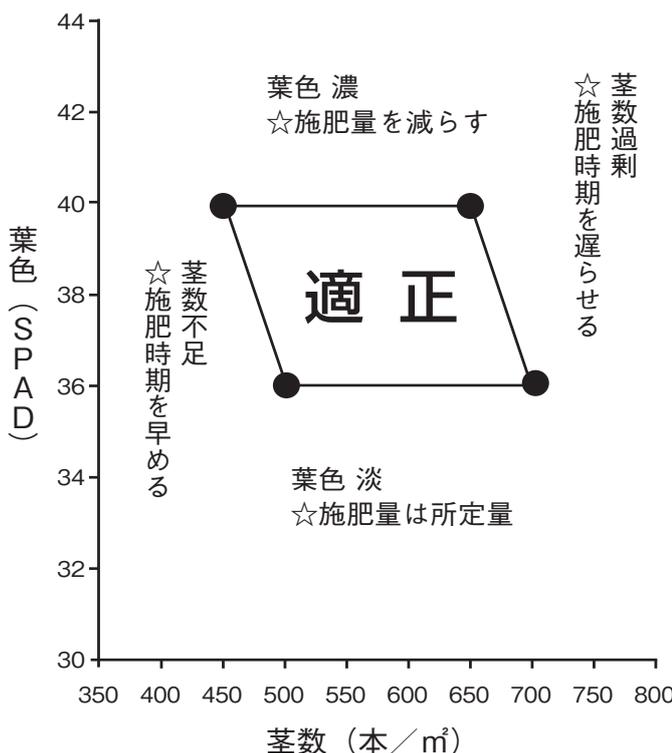


図1.「はえぬき」の生育診断と穂肥施用(7月10日頃)

**品質・食味向上のための追肥**

品質、食味を高めるには、器の大きさ(粒数)をコント

量1キログラム/10a程度を補完施用し生育量を確保します。

ロールし、そこにデンブンをしっかりと詰めるための調整が必要です。「はえぬき」では30000〜32000粒/m<sup>2</sup>、「つや姫」では特別栽培で31000粒/m<sup>2</sup>、「雪若丸」では3000粒/m<sup>2</sup>を適正粒数とし

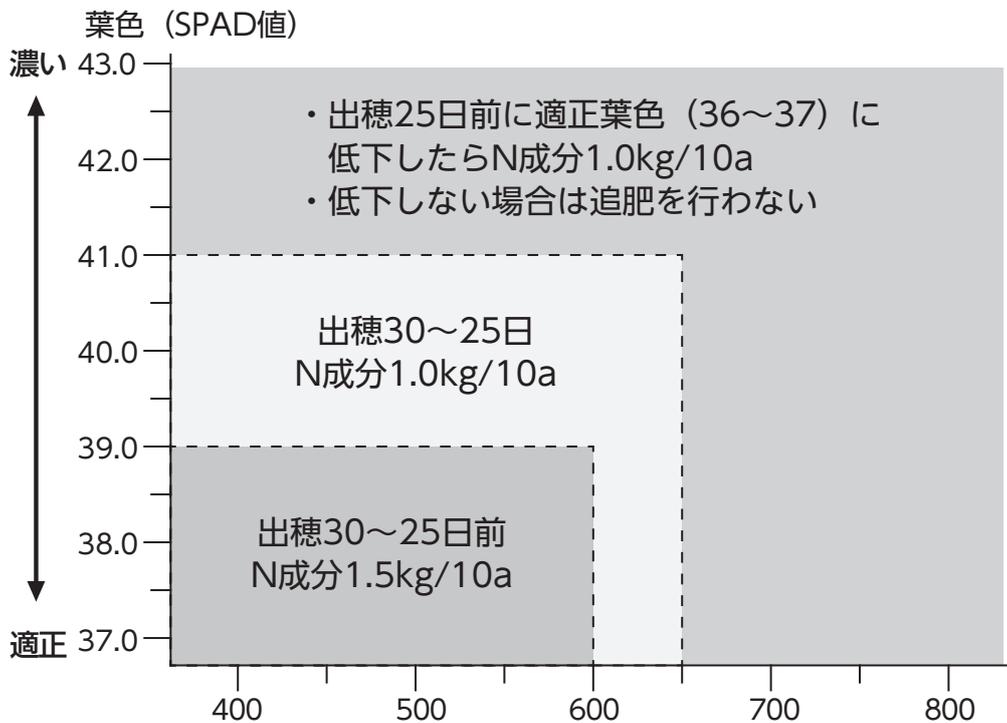


図2.「つや姫」の生育診断と穂肥施用（7月10日頃）

ており、これを超過すると品質、食味が低下します。そのため追肥を行うにあたっては、事前の生育状況をふまえて、適正穂数を確保するとともに登熟向上を図るための対策が求められます。「はえぬき」の㎡あたり穂

数は、7月10日の茎数と葉色の関係から適正範囲かどうか予測できます。図1に示す適正範囲内であれば、出穂25日前に窒素成分で2・0キログラム/10a施用します。生育量が大きく、葉色が濃い場合は、通常の追肥

では品質・食味が低下するため、追肥量を1・0キログラム/10aに減らすか、場合によっては追肥を見送る判断が必要となります。「つや姫」は、出穂30〜25日前、窒素成分1・5キログラム/10aを基本とします。生育過剰となった場合は以下のような対応が必要です。すなわち、7月10日の茎数が600〜650本/㎡、または葉色(SPAD)が39〜41の場合には窒素成分を減らして1・0キログラム/10aの施用を基本とし、茎数が650本/10a、または葉色(SPAD)が41以上の場合は出穂25日前ころまで葉色が低下したら窒素成分を減らして1・0キログラム/10aの施用とし、葉色が低下しない場合は追肥を見送る判断をします(図2)。「雪若丸」は出穂25日前、窒素成分1・5キログラム/10aを基本とします。追肥前の生育診断は6月30日(出穂30日前頃、9・5葉前後)に行い、生育不足(茎数560本/㎡未満、葉色40未満)の場合は早めの追肥とし、生育過剰(茎数750

本/㎡以上、葉色44以上)の場合は追肥量を減量します(表2)。効果的な生育調節に向けた圃場管理の改善を!

高品質・良食味米の安定生産のためには前述のような対策が基本ですが、ほ場での生育調節をさらに精度よく行うには、地力などのほ場条件を把握したうえでコンディションの維持向上が必要です。例えば、初期生育が思わしくなく土壌還元が気になるとすれば秋耕や腐熟促進剤の施用などで稲わらの分解を促す対策、水管理に気を配っても浅水管理ができずに生育ムラが目につくことすれば高低ならし、登熟期にイネの活力が低下する場合は土壌改良資材の施用を心がけましょう。これらのことに一つ一つ取り組み、高品質良食味米の産地としての庄内の地位を確固たるものにしていきましょう。

表2.「雪若丸」の生育診断と穂肥施用（6月30日頃）

生育状況	茎数 (本/㎡)	葉色 (SPAD値)	穂肥窒素施肥量 (kgN/10a)	穂肥施用時期
適正	560~750	40~44	1.5	出穂25日前
生育過剰	750本以上	44以上	~1.0	出穂25日前
生育不足	560本未満	40未満	1.5	出穂30日前

# 豚の暑熱対策について

山形県農業総合研究センター養豚研究所 田村 奏 瑛

## はじめに

豚は汗腺が退化していることから、家畜の中でも特に暑さに弱い動物とされています。気温の上昇による影響は、食欲減退による発育の低下、繁殖成績の悪化、精液性状悪化などにあらわれ、養豚経営に大きな影響を与えるとされています。加えて、夏季の平均気温は年々上昇の傾向にあり、効果的かつ早急な暑熱対策が求められています。

開放型豚舎での暑熱対策として、豚舎内の換気量増加、スプリンクラーの使用、グリーンカーテンの利用等様々なものがありますが、今回は当研究所で実施した暑熱対策の試験研究について紹介します。

## 種雄豚の冷却

種雄豚は高い気温が続くことによる精液性状の悪化が危惧されるため、暑熱対策が必要です。そこで、豚房上方からの送風に加え、豚房の床に金属板を敷いて下面に水を流す冷却手法に

ついて効果検証を行いました。

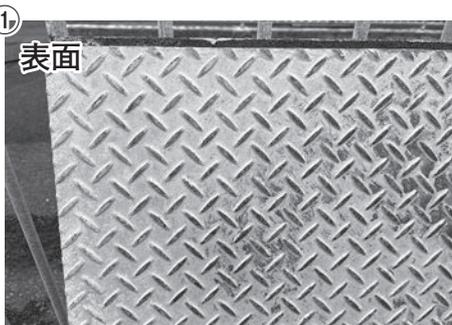
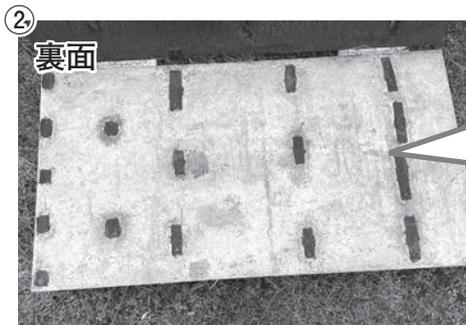
## ・冷却方法及び試験結果

底上げ加工および滑り止め加工を施した金属板(写真①)と、金属板下面に水を流すための流水設備(写真④)を作成しました。写真⑤のように、豚房上方には大型扇風機を設置し、豚房の床面(豚の寝床にあたる部分)に金属板を敷き、床と金属板の間を水が流れるように流水設備を設置しました。豚舎内温度が28度以上の日に扇風機による送風および流水を実施したところ、慣行飼育した種雄豚と比較して呼吸数が低減しました(表1)。また、週一回の精液採取により精液性状を確認したところ、精液量の減少が防止されました(表2)。

## ・施工方法及び留意事項

流水については、金属板の下面全体に満遍なく水がいきわたるように水量を調整しました(流水量は毎分3・8リットル程度)。一豚房当たりの設置費用

溶接による底上げ加工



写真・金属板の仕様



写真・流水設備の詳細と豚房の全体図

は25000円程度(内訳 金属板・15000円、大型扇風機・8000円、流水設備・2000円)でした。また、金属板の切り出し・加工については鉄工所に依頼し、流水設備は塩ビ管を利用した自家施工としました。

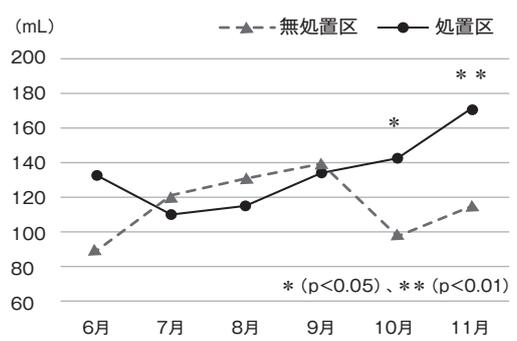
なお、この冷却手法は豚舎排水量が増加するため、浄化処理施設の有無や処理能力などの確認が必要です。

表1. 暑熱期の種雄豚の呼吸数

区分	調査時刻	舍内温度 (°C)	舍内湿度 (%)	風速 (m/s)	呼吸数/分
慣行飼育	10:00	32.2	47.7	0.2	75.7 ± 27.4 A
冷却処置				0.6	50.6 ± 17.9 B
慣行飼育	13:00	32.7	46.6	0.1	59.3 ± 21.5 A
冷却処置				0.8	48.7 ± 21.6 B

※異符号間に有意差あり(p<0.01)

表2. 精液量の推移



### 哺乳母豚の冷却

夏季に分娩や授乳を行う母豚に対しても暑熱対策が必要です。母豚は分娩直前から離乳までの間、分娩ストールで子豚と共に生活します。しかし、生まれたばかりの子豚は寒さに弱いため、子豚に悪影響がないように母豚のみを効率的に冷却する必要があります。そこで、一般的な冷却手法であるペットボトルクーリングに、安価な小型ファンによる送風を組み合わせた冷却手法について効果検証を行いました。

#### ・冷却方法及び試験結果

水を入れ冷凍させた2リットルのペットボトルと小型ファンを用意し、どちらも母豚の頸部に滴下・送風されるように設置しました(写真⑥)。豚舎内温度が26度以上の日に、水の滴下による水冷および小型ファンの稼働による送風を実施したところ、水冷のみを実施した母豚と比較して、水冷+送風を実施した母豚の呼吸数が低減しました(表3)。

#### ・設置方法及び留意事項

今回、ペットボトルは2リットルのものを使用しました。2日以上かけて全体を満遍なく冷凍させることで、朝9時から夕方5時頃までは確実に滴下し続けるようにすることができました。

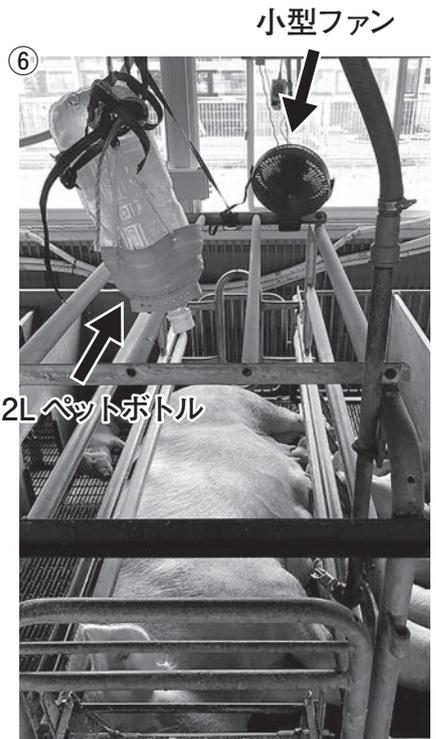


写真. 哺乳母豚の冷却風景

完全に冷凍できていないと水がとけやすくなり、滴下時間が短くなるため注意して下さい。また小型ファンについては、母豚の後方から送風されるように設置しました。後方に設置することで、母豚が各々のタイミングで風を浴びたり避けたりすることが可能です。ペットボトルおよび小型ファンについては、子豚に風や水が直接かからないように設置位置を調整するこ

#### 今後の取組みについて

当研究所では豚が涼むことができるような暑熱対策について引き続き研究を行っています。前述の哺乳母豚の冷却手法では、水冷+送風による一定の効果は得たものの、気温が高い時期はペットボトルの交換・冷凍により日々の労力やコストが発生するという課題が残りました。このため現在は、より省力的・低コストに母豚が快適だと感じる環境をつくるため、「飲水器の活用」「水冷+送風の効果」に着目しています。気温が高くなってくると、

表3. 暑熱期の哺乳母豚の呼吸数

区分	調査時刻	舍内温度 (°C)	舍内湿度 (%)	風速 (m/s)	呼吸数/分
水冷のみ	10:30	31.8	60.3	0.1	104.0 ± 38.5 a
水冷+送風				0.7	92.4 ± 33.6 b
水冷のみ	13:30	32.5	57.8	0.0	106.5 ± 40.8
水冷+送風				0.8	103.0 ± 31.9

※異符号間に有意差あり(p<0.05)

飲水器の啜え方や押し方を工夫し、顔周りに水を噴射させたり首筋に水を流している母豚が一部見られます。そこで、豚が各自好きな時に水を浴びることができるよう飲水器を考案中です。また、大型扇風機と市販のミスト発生装置を組み合わせた、ミスト付き扇風機を作成し、妊娠ストール周辺にミストを散布することで、低コストかつ省力的に妊娠豚周辺の温度を低下させる手法について検討しています。

# 『水稲・大豆 高温少雨対策マニュアル』から優良事例紹介について

山形県庄内総合支庁 産業経済部農業技術普及課 水戸部 昌 樹

## 〈はじめに〉

令和5年の夏は記録的な猛暑となり、水稲では白未熟粒の発生により玄米品質が著しく低下し、山形県の一等米比率は47・4%と過去最低になりました(令和5年12月31日現在)。

大豆でも発育停止粒や青立ち株が発生し、収量・品質が大幅に低下しました。山形県では、令和5年の猛暑を教訓とし、次の高温に備えるために、『水稲・大豆高温少雨対策マニュアル』を作成しました(図1)。

本稿では、高温の影響を基本技術により軽減し、例年並みの収量・品質を確保した優良事例を紹介します。

## 〈優良事例の紹介〉

土づくりで猛暑を乗り切り「つや姫」等米比率100%  
(長井市 米生産組織)

**ポイント**  
・毎年春に堆肥を施用  
・鉄資材やケイ酸資材も施用

### 解説

堆肥等有機物や土づくり肥料(ケイ酸資材など)の施用は、土壌の化学性・物理性を適正に保つための、土づくりの柱です。

これらの施用を続けることにより、土壌の養分・水分供給能力が高く維持されるため、天候不順時でも生育及び収量が確保されます(図2)。

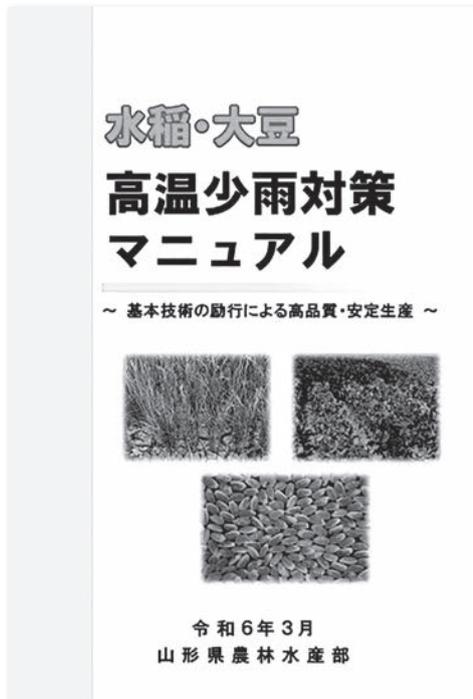


図1. 『水稲・大豆 高温少雨対策マニュアル』 (表紙)

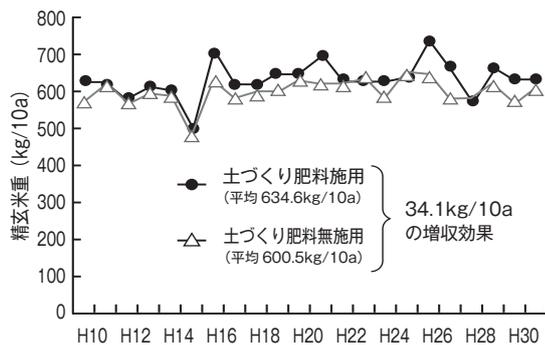


図2. 土づくり肥料施用による精玄米重の増加 (農業総合研究センター)

### 解説

作土は稲を物理的・化学的に支える土台です。

作土深が深いと、稲の根量が増えるとともに養分・水分の吸収力に優れ、茎数が順調に確保され、登熟能力も高く維持できます(図3)。

また土壌の透水性が低いと土壌中の酸素濃度が少なくなるので、ワキが発生し易くなります。水交換や田干しでワキが軽減されない圃場は、透水性改善のため粗耕起を試みてみましょう。

「スマートつや姫」が刈取開始を促した

(鶴岡市 個人)

### ポイント

『作業適期予測カレンダー』を随時チェック

### 解説

「スマートつや姫」は衛星リモートセンシング技術による「つや姫」等の生育診断・生育予測技術です。主な機能に『穂肥診断マップ』、『作業適期予測カレンダー』、『刈取適期マップ』、『食味・

作土深の改善で良食味を維持しながら単収向上  
(鶴岡市 個人)

**ポイント**  
チゼルプラウによる粗耕起で作土層が拡大し、透水性も改善

この事例では鉄資材やケイ酸資材を施用しており、土壌の異常還元(いわゆる「ワキ」)の軽減、受光態勢の向上に効果を発揮していると考えられます。

ただし堆肥等有機物の過剰な施用は食味を低下させるので、地力を考慮して適量を施用しましょう。

も改善

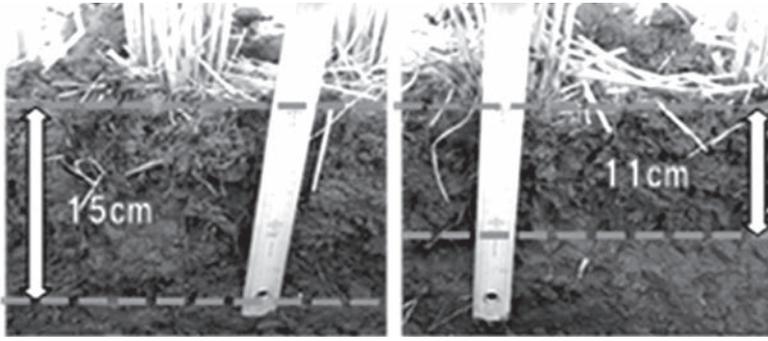


図4. 粗耕起による作土層の拡大 (令和3年 鶴岡市長沼)

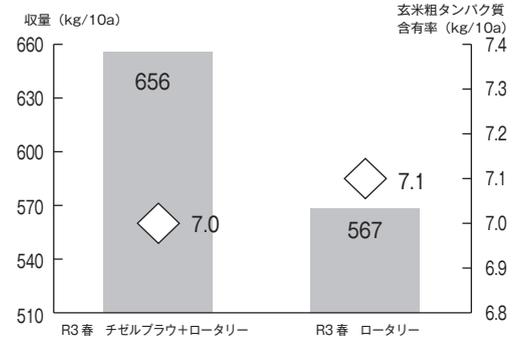


図3. チゼルプラウの効果 (令和3年 鶴岡市長沼)

収量点検マップ』があります。『穂肥診断マップ』『刈取適期マップ』は「つや姫」等の穂肥診断や刈取適期を圃場ごとと色別に表示されるので、省力的・効率的な管理が可能となります(図5)。一方『作業適期予測カレンダー』は、「つや姫」等主要6品種について圃場ごとに生育予測と作業適期予測を示します(図6)。

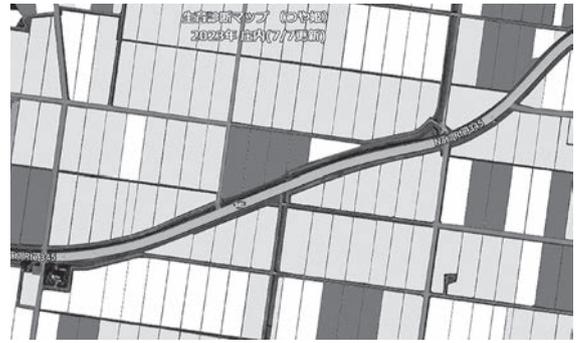


図5. 「つや姫」の穂肥診断マップ

高温だった令和5年(8月)は登熟が例年にない速さで進みましたが、『作業適期予測カレンダー』の刈取適期予測は実際の登熟状況

高温だった令和5年(8月)は登熟が例年にない速さで進みましたが、『作業適期予測カレンダー』の刈取適期予測は実際の登熟状況

とほぼ一致していました。「スマートつや姫」の閲覧方法については最寄りの農業技術普及課にお問合せください。

品種 : つや姫  
 移植日 : 2024/05/15  
 苗の葉齢 : 2.5 枚

予測実行

5月17日現在の生育ステージ	
2.9葉期頃	出穂前86日頃
管理・生育ステージ	作業適期の予測結果
移植日	5/15
茎数を確認し 中干し開始を判断 (8葉期頃)	6/20頃
穂肥適期	7/13~7/18頃
灌水(花水)に切り替え (出穂期3日前頃)	8/9頃
出穂期	8/12頃
斑点米カメムシ類防除 (穂揃期)	8/15頃
斑点米カメムシ類防除 (穂揃期後7~10日)	8/22~8/25頃
落水(出穂後30日以降)	9/11頃
刈取適期	-
※高温登熟年のため適期の前倒し	
刈取開始(出穂後積算気温1000℃)	9/26頃
刈取晩限(出穂後積算気温1200℃)	10/7頃

図6. 作業適期予測カレンダー

令和5年は大豆の開花期間・登熟期間が高温となり、発育停止粒等の被害粒が発生しました。

大豆は開花期に水分ストレスを受けると落花・落莢および青立ちが発生し、収量・品質低下につながります。大豆にとって生育初期の湿害は大敵ですが、開花期の高温乾燥も大敵です。開花期間・登熟期間が高温の時は、稔実莢数を確保し被害粒の発生を抑制するために、畝間灌水が効果的です(図7)。

〈おわりに〉

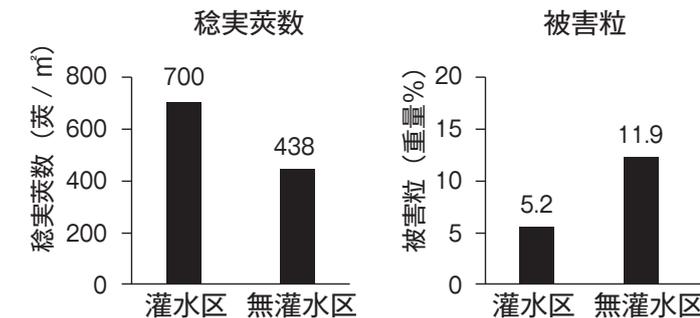


図7. 畝間灌水の効果 (令和5年 農業総合研究センター)

れがあります。高温少雨を含め、天候不順による品質・収量への影響を小さくするためには、天候不順が来る前に、初期茎数を確保し、適正粒数を確保しておく必要があります。そのためには基本技術を適時・適切に実施することが重要です。気象変動対策に「これさえやれば大丈夫」という特效薬はありません。「急がば回れ」。基本技術の積み重ねが収量・品質安定化への王道であり近道です。



**スタンプラリー**  
を開催!  
抽選で賞品が当たります  
(数量限定)

**グルメコーナー**  
当日はキッチンカー  
も出店

JAグループ山形生産資材展示会

# ビッグフェア2024

★最先端の農業機械や農業資材が大集合! ★環境に配慮した持続可能な農業を提案します

日時 **6/8(土)・9(日)**  
2024  
9:30 ▶ 16:00      9:30 ▶ 15:00

会場 **JA全農山形庄内農機センター**  
〒997-1301 山形県東田川郡三川町大字横山字袖東18-2



主催 / JA全農山形 共催 / 庄内地区JA 協賛 / 出展系統関係メーカー