

夏季の高温・乾燥に伴う農作物被害防止技術対策

令和5年（2023年）7月25日

熊本県農業技術課
農業革新支援センター

1 共通事項

熱中症対策として、以下の点に留意すること。

- ① 気象情報や熱中症アラート等の情報に注意する。
- ② 高温時の長時間作業はできるだけ避ける。
- ③ のどの渴きを感じる前に、こまめに水分・塩分を補給する。
- ④ 単独作業はできるだけ避け、複数名で作業を行ったり、時間を決めて連絡を取り合うなどする。
- ⑤ 帽子、吸湿速乾性の衣服、空調服や送風機など、熱中症対策アイテムを活用する。
- ⑥ 熱中症が疑われたときには、作業を中断し、適切な処置をとる。

2 部門別管理

< 普通作 >

早期水稲

- ① 出穂期前後は蒸散作用が最も活発になるので深水管理とし、穂揃い期以降は間断灌水を行い、水温の上昇を防ぐとともに、根の活力維持を図る。
- ② 収穫に支障がない限り、できるだけ間断灌水を継続し、玄米の充実を図る。
※落水時期が早く、土壌が乾燥すると登熟障害を起こし品質が低下する。
- ③ 高温下では通常より成熟が早まることが予想されるので、刈り遅れを避けるために、積算気温や籾の黄化率等から総合的に収穫適期を判断する。

早植・普通期水稲

- ① 分けつ期の水管理について、通常は浅水管理が基本とされるが、未熟有機物を比較的多く含むほ場については、高温下で土壌が強還元状態になるのを防ぐため、浅水管理よりも間断灌水を実施したほうが良い。また、水持ちの良い水田では湛水3～4日の後に強制落水し、翌日に水を入れる等により間断灌水を実現すると良い。
- ② 1株20本程度の莖数が確保できたら落水し、中干しを行う。中干しの程度は、田面にヒビが入り、足を踏み入れても沼りこまない位に耕土が固まるまでとし、これを超えて表土が乾き過ぎないように特に気を付ける。

※ 高温下で土壌が極端に乾燥すると根傷みや高温障害が助長される。

③ 中干し後から穂ばらみ期までの間は、追肥を行う場合を除き、間断灌水を行い、根の伸長と活力維持を図る。

④ 葉色の推移に注意し、極端に葉色が低下するようであれば穂肥施用を早める。

※ 出穂期前後からの水管理は「**早期水稻**」に準ずる。

晩期水稻

① 移植直後及び除草剤処理期間は深水管理とし、それ以外の期間は原則浅水管理とする。ただし、「**早植・普通期水稻**」と同様に有機物投入量が多くかつ水持ちが良いほ場では、高温下で土壌が強還元状態になるのを防ぐために間断灌水を実施する方が望ましい。

② 1株20本程度の茎数が確保できたら中干しを実施する。

※ 中干しの方法及びその後の水管理は「**早植・普通期水稻**」に準ずる。

大豆

(生育中のほ場)

① 日中に葉がしおれる場合には、夕方に畦間への走り水を行う。

(日中のかん水は根を痛めるので、行わない)

② 病害虫の発生に注意し、発生を見たら適期に防除を行う。

(これからは種を行うほ場)

① 播種前の耕起や播種のタイミングについて、土壌の水分に気を付け、過湿や過乾燥状態での実施を可能な限り避けるようにする。

② 播種時に高温・乾燥状態が続く場合は播種の深度をやや深めとする。

(播種深度：3～4cm)

< 野菜 >

【施設野菜】

① 可能な限り換気を徹底して昇温抑制対策（遮光資材、循環扇、換気扇等の利用）を実施する。遮光する場合は、遮光率等を考慮し徒長しないように開閉作業をする。

② 高温及び高地温による生育の遅れがないように遮光やかん水を徹底する。かん水は夕方の涼しい時間に行い、根へのストレスを少なくする（パイプ、ホース、チューブ等に残った水が高温になっている場合があるので、かん水始めの熱湯に注意）。

③ 生長点の萎れがみられる場合は、一時的な遮光、葉水処理を行う。

④ 草勢を維持するため、適期に葉面散布や液肥を施用する。

- ⑤ 栽培が終了したほ場では、蒸し込みを徹底して、施設内の害虫を死滅させてから片づけを行う。

換 気

- ・ 熱気は高い位置から抜くのが基本。
- 〈妻面上部の開放〉
- ・ 妻面フィルム展張部をネットに張り替える。
- 〈サイド換気の改善〉
- ・ フルオープンハウスの導入を検討する。
 - ・ サイドフィルムの換気位置をできるだけ高くする。
- 〈天窓換気・換気扇〉
- ・ 循環扇と併せて設置する。
- 〈循環扇〉
- ・ 換気扇と併せて設置、育苗ほ場では工場用扇風機でも代用できる。
- 〈ベンチ育苗〉
- ・ 地面の輻射熱を回避する。

遮 光

- 〈遮光下の換気〉
- ・ 遮光下では通風が不良であると、ムレを生じ遮光が逆効果となる。
 - ・ 通風をよくするため、遮光は施設の上面のみとし側面は開けておく。
- 〈朝夕開放〉
- ・ 遮光率が高すぎると、同化養分が不足し草勢の低下、徒長ならびに病害の発生につながるため、朝夕は開放する。
 - ・ 開閉ができない場合は、遮光率の低い資材を選定する。
- 〈塗布剤の利用〉
- ・ 寒冷紗などの遮光資材の他に塗布剤も利用できる。

かん水

- 〈かん水時間〉
- ・ かん水は地温上昇を助長する場合があるため、日中は避け夕方か早朝に実施する。
- 〈畝間かん水〉
- ・ 畝間へのかん水も有効。この場合も夕方か早朝に行い、気温上昇前には落水する。

散 水

- 〈水分管理〉
- ・ 土壌水分計の設置や手触りによる土壌水分の確認を行い、乾燥によるカルシウム、ホウ素欠乏や、萎凋を回避する。
- 〈天井散水(雨よけ栽培、ハウス栽培)〉
- ・ 天井フィルムの上に散水チューブ、スプリンクラー等を利用して散水することで気化熱による昇温抑制が期待できる。
- 〈細霧冷房〉

・細霧冷房装置は、遮光資材と組み合わせ有効に活用する。

〈通路散水〉

・ハウス内は湿度の低下が激しく萎凋しやすいので、通路等へ散水し湿度低下を防ぐ。

収 穫

〈早期収穫、摘果〉

・果菜類は草勢低下を防ぐため、適期収穫に努めるとともに、小玉果、不良果等は早めに摘果する。

〈早朝収穫〉

・収穫は品温が上昇していない早朝に行い、品質の低下を防ぐ。

病害虫対策

〈害虫対策〉

・ウイルスを媒介するアブラムシ類、アザミウマ類対策として、収穫残さの処分、ほ場周辺雑草の除去、寒冷紗被覆、紫外線カットフィルムの使用、マルチ栽培など予防措置に重点をおき総合的に防除する。

その他

〈水質検査〉

・高温・乾燥が続くと用水の井戸の水質（pH、EC、塩分など）が悪化し、根傷みにより生育不良となりやすい。水質検査を行い用水として不適であれば水質の良好な水の確保に努める。

〈溝底は種〉

・ハウレンソウなどの発芽安定のため、遮光、かん水と併せて溝底は種を行うことも有効である。

〈摘葉〉

・古葉や黄化葉などは早めに除去する。

〈中耕の深さ〉

・中耕を深く行うと土面からの蒸発が盛んになり乾燥しやすい。土面からの蒸発防止のため中耕はごく浅めに行う。

【露地野菜】

- ① かんがい施設があるほ場においては日中を避け、夕方にかん水する（パイプ、ホース、チューブ等に残った水が高温になっている場合があるので、かん水始めの熱湯に注意）。
- ② 中耕を深く行うと土面からの蒸発が盛んになり乾燥しやすい。土面からの蒸発防止のため中耕はごく浅めに行う。

< 果 樹 >

共通事項

- ① 水源の確保とスプリンクラー等、かん水施設の点検整備を行い、晴天日が10日以上続く時は、かん水を行う。
- ② 乾燥防止のため、敷きワラ、敷き草、保水マルチ等を実施する。特に、苗木は根域が狭く乾燥の影響を受けやすいため、成木より優先してかん水を行う。
- ③ 収穫期を迎えた品目では、高温期の収穫となるため、果実温の低い早朝での収穫、選果等を徹底する。

カンキツ類

- ① 夏季の高温・乾燥が続くと、果実肥大が抑制され小玉果が多くなるので、着果が多い場合は摘果する。特に、成熟日数の短い極早生温州や大果生産が要求される不知火等の中晩柑では摘果が遅れないようにする。
- ② 温州ミカンのシートマルチ栽培園では、過乾燥により果実が小玉や酸高となりやすいので、果実品質や樹体の乾燥状態に応じてかん水を行う。
- ③ 不知火類等の中晩柑では果実の肥大促進を促すため、積極的にかん水を行う。
※かん水効果を高めるためには、全面に行うより、かん水ポイントを局部（根域の30%程度）に絞り、集中的にかん水を行う（かん水量の目安は1樹当たり30～50L/5～7日おき）。
- ④ 果実に直射日光が長時間当たると日焼け果となるため、そのような果実には白のサンテ等の日焼け防止資材で被覆したり、樹冠表層摘果を実施したり、直射日光が当たらない葉の下に着果させ、日焼けを防止する。なお、サンテ等を果実に被覆する場合には、アザミウマ類の発生に注意する。また、高接ぎ樹の直射日光が当たる主枝の背面に日焼け防止剤の塗布を行う。
- ⑤ 高温乾燥が続けば、ミカンサビダニ、ミカンハダニ、アザミウマ類の発生が多くなるので、発生状況に注意しながら防除を行う。
- ⑥ 8月以降のかん水では、土壌面から跳ね返った水飛沫が果実に付着し、褐色腐敗病が発生することがある。特に、ため池水等をかん水に用いる時は、次亜塩素酸カルシウム剤（ケミクロンG）で用水の消毒を行う。

落葉果樹

- ① ナシ「新高」のみつ症は、8月～9月の高温・乾燥によって発生が助長され、特に直射日光が当たり高温になりやすい果実に発生するため、高温・乾燥時はかん水を実施するとともに、遮光率20%程度の遮光も有効である。
- ② モモの中晩生品種（川中島白桃など）は、果肉硬度が2.0以下になるとみつ症（煮え果・ヤケ果）が多発するため、果肉硬度2.0以上での収穫を徹底する。

- ③ カキ「太秋」では、果実の日焼け防止をかねて、袋かけを実施する。
- ④ クリでは夏季に高温になる年には腐敗果が発生しやすくなるので、果実温が低い早朝の収穫を徹底し、収穫後が涼しい日陰に置くなど鮮度維持に努める。
- ⑤ その他、収穫期を迎えた品目については食味を重視した適期収穫に努める。ブドウなど高温により着色が遅れやすい樹種については、収穫遅れに注意する。

＜ 花 き ＞

共通事項

- ① 花き類では、梅雨明け後高温・強日射状態が続くと、葉や土面からの蒸散量が多すぎて水収支のアンバランスが生じ葉焼けが生じたり、開花遅延・奇形花の発生による品質低下が考えられる。
- ② 育苗中では、かん水頻度が平年並みか少ないと培土が乾きすぎて苗の生育が抑えられたり、逆に強日射により生育が早まり、定植準備が間に合わないことが予想される。
- ③ さらに、定植後のかん水量・頻度が平年並みか少ない場合、正常に生育しないことが予想される。このため、適切な土壤水分、地温、施肥管理を行い、育苗、早めの定植準備に取り組むことが必要となる。

遮光・換気

- ① 強日射による葉焼けや蒸散過多による萎れ、高温障害（奇形花、花飛び等）が起こりやすくなるため、施設では寒冷紗等で晴天時に遮光を行い、過剰な蒸散、葉温上昇を抑える。
- ② 日中高温時は、換気扇や循環扇等を利用し換気効率を高めることで室温と葉温を低下させる。吸気口は低位置に設置、排気口は高位置に設置する。

かん水

高温の時間帯のかん水を避けて、早朝または日没後にかん水して地温を低下させる。また、土壤水分の過剰による根傷みが起こらないよう、翌朝の萎れ程度や土壤水分状態に留意する。

防除

高温かつ茎葉が軟弱なため薬害が発生しやすい状況にあるため、日頃は薬害のない農薬であっても、頂部の芽や葉縁の褐変枯死等が起こりやすくなっている場合がある。できる限り高温時や晴天時を避けて薬剤散布を実施する。

定植準備

トルコギキョウなど育苗中のものは、培土の水分不足により生育が抑制されてい

る場合は適宜灌水を行い、逆に高温で苗の生育が早まっている場合は、肥料不足とならないようこまめに液肥を施用する。また、定植後のストレスがないよう、定植の2週間程前から寒冷紗被覆、定植床へのかん水、通風促進により地温を下げておく必要がある。

品目と対策

① キク

過湿に弱く、夕方かん水すると夜間の蒸散が低下した時間帯に根傷みを起こしやすいため、早朝にかん水する。

9月咲きの夏秋ギク「優花」「精の一世」では、消灯後の高温による「貫生花」防止のため消灯後約3週間、50%程度遮光する。

② シュッコンカスミソウ

高温下の定植では、地温上昇による苗の生育異常(萎縮叢生症状)や切花の品質低下を防ぐため、被覆資材を取り外して遮光資材のみとしたり、光反射マルチの利用が効果的である。

萎凋細菌病等の細菌性の病害が発生しやすくなるため、病害の発生しやすい地域や圃場では、丁寧に土壤消毒を行った後に定植するようにする。

③ 湿地性カラー

高温期は水温が上がり易くなるため、被覆資材を除去したハウス天井に遮光資材を展張し、十分な水量・水流を確保することで、軟腐病の発生も抑制することにつながる。

④ トルコギキョウ

ア) 育苗

- ・寒冷紗被覆による高温対策
- ・水分ムラがないように丁寧に灌水する(上部灌水の場合トレイの穴から水が出るまで十分灌水する)
- ・老化苗を防ぐ(活力のある苗づくり)

追肥施用～セル用土の種類で肥料分量や溶け方が違う。肥料不足にならないよう追肥を行う。苗が小さい時期は薄い濃度で、その後、徐々に濃度を濃くして施用回数を増やす(多肥はノロ発生や濃度障害の原因になるので注意する)

- ・設定温度を調整する

冷房育苗) 設定温度: 昼温 25 ~ 28℃、夜温 16℃ ~ 18℃

※生育が進んでいる場合、昼温を下げる。

夜冷育苗) 設定温度: 15℃

- ・キノコバエ、斑点病は予防防除と早期発見、早期防除に努める。

イ) 定植前の準備

- ・早めの定植床準備でじっくり湿った畝を作っておく。
- ・寒冷紗を早めに被覆し、地温を下げておく。

ウ) 定植後の管理

- ・マルチ栽培の場合、マルチ内の熱気が上がって葉焼けしないよう、デコボコのない畝づくり並びにマルチ張りを行い、ほ場の土と苗が密着するよう丁寧に植えつける。
- ・かん水はムラのないよう、多めに行う。
- ・ハウス周りにスカートを設置(連棟ハウスはハウス周り:内側+谷の下にも張る)し、株元の湿度を確保することで、スムーズな活着、節間伸長及び下位節の脇芽抑制につながる。生育初期の換気は乾燥防止のため上部で行う。
- ・寒冷紗の除去は通常定植1週間~2週間が目安であるが、その後も異常高温が続く場合、遮光率の低い寒冷紗へ張替えを検討する。寒冷紗除去後は乾燥するので、株元への灌水並びに晴天日は日中の葉水灌水等を行う。
- ・夜間の湿度保持と植物体表面温度の低下を図ることを目的として、日没1時間前に5分程度の葉水灌水を行う。夜温が25℃以上あり、夜間開放している時期(目安:7月下旬~9月上旬)の定植から花芽分化(抽台3~4節程度:定植1か月程度)までの生育初期に行う。

かん水

- ① 水源を確保できる茶園では、夕方から夜間に 20 mm (20 t / 10 a) を目安にかん水を 5～7 日間隔で行う。かん水は、水を有効に活用するため畦間だけに行う。
- ② 定植 1～2 年生の幼木園では、根域が浅く乾燥の影響を大きく受けるため、1 株当たり 2～3 L (3～5 t / 10a 程度) を目安にかん水を 2～3 日間隔で行う。

蒸散抑制のための被覆及び敷き草

※遮光率 50～60% 程度の黒の寒冷紗等を用い、茶樹及び土壌からの蒸散を抑制する。

- ① 成木園：寒冷紗等の被覆資材をトンネル被覆することにより蒸散が抑制される。遮光率の高い資材を直接被覆すると葉焼けを起こすので注意する。
- ② 中切・深刈園：まだ葉層が形成されていない（株元が見える）園は被覆（間接）を行い、株元の根が乾いて傷まないように努める。
- ③ 幼木園：トンネル式の間接被覆を行い、蒸散抑制に努める。
- ④ 敷き草、敷きワラ等：うね間や株元に敷きワラを行い、土壌中の水分蒸散防止に努める。特に定植当年の幼木は被害を受けやすいので、株元への敷きワラ、土寄せ等を行い、浅い根の乾燥防止、土壌水分の保持に努めるようにする。
- ⑤ 定植時に黒色ビニルマルチを用いた場合は、高温により幼木が枯れる場合があるので、ビニルマルチの上から敷き草等を行う。

炎天下での作業の注意点

- ① 炎天下での農薬散布は、高温により葉焼けを起こすことがあるので、朝や夕方の涼しい時間帯に行う。
- ② 高温時の農薬散布に当たっては、調整液が入ったタンクを長時間炎天下に放置しない。
- ③ 高温時の強剪定は葉焼けや切断面からの蒸散による樹勢低下を助長するため行わない。
- ④ 干ばつ時の裾刈りは畦間の乾燥を助長するため行わない。

< いぐさ >

- ① 収穫前の早期落水は、茎の伸長抑制、充実不足や変色茎の発生を助長するので、収穫作業に支障のない限り、刈取り直前までいぐさ田の湛水状態を保つ。特に、「ひのみどり」は極端に乾燥すると急激に先端の萎れや先枯れが発生する場合があるので十分注意する。
- ② 高温・乾燥ではいぐさがしおれやすく、収穫傷や染土のムラ染めが発生する恐れがあるので、晴天時日中の刈取りは避け、朝夕の涼しい時間に収穫する。また、1筆の収穫に数日間を要する場合、収穫途中では、朝方刈取り終了時に残った端の立毛いぐさの株元を「いがら」などで覆い、直射日光やしおれによる品質低下を防ぐ。
- ③ 八月苗に使用する畑苗については、乾燥しすぎると、八月苗植付時に活着が悪くなるので、掘り取り前1週間頃から夕方に畝間かん水や散水を行う。

< 畜産 >

共通事項

- ① 気温・湿度が高いと家畜は体力消耗が大きく、発育・産肉・産乳・産卵等に影響する。また、このような条件下では配合飼料の固形化やカビの発生などによる変敗や品質低下が起こり、家畜は消化器の変調を来し、ひどい場合は栄養障害や中毒症を起こす。
- ② 家畜においては暑さに耐えていたものが、今からの時期に表面化するものと考えられる、このため体力回復に向けて観察をしっかりと行うことが重要である。
- ③ また、繁殖の種付けにおいても、受胎率が低下するものと推測されるため、経営全体の計画を分析することも視野に入れておく。

畜舎等施設

- ① 畜舎の窓、戸を開放するなど、換気・通風を行う。
- ② 換気扇・扇風機・ダクトファン等による送風で、気化冷却による家畜の体感温度低下に努める。
- ③ 畜舎、鶏舎の屋根への散水や断熱塗料・石灰の塗布、細霧冷房により、舎内温度を低下させる。
- ④ パドック等には、寒冷紗などで日除けを設ける。
- ⑤ 畜舎内のクモの巣の除去、ロールや作業機械等が風の通り道にある場合は移動させ通気の空間を確保する。

家畜の飼養管理

- ① 新鮮で水温の低い水を常に十分飲水できるようにする。特にウォーターカップの場合は弱い個体が飲めないので、給水槽を別に作るとよい。
- ② 密飼いを避ける。
- ③ 行動をよく監視し、異常畜の早期発見・早期治療に努める。
- ④ 牛は飼料を摂取すると、ルーメン発酵により大量の熱が発生する。暑くなると熱の発生源となる飼料を食べなくなり、粗飼料、濃厚飼料の順に採食量が減少するため、以下の点に注意して飼料給与を行う。
 - ・ 良質な飼料を給与する。粗飼料は、良質なものほど採食・反芻・ルーメン内発酵のスピードが短時間となり、ルーメンの熱生産量が少なく体温上昇を防げる。
 - ・ 濃厚飼料の割合が高くなるとルーメンアシドーシスを引き起こすので注意が必要。
 - ・ 高温時には、発汗や脱毛などに伴い、カリウム (K)、ナトリウム (Na)、マグネシウム (Mg) などのミネラルやビタミンの要求量が増えるので、通

常より1～2割程度増給する。

- ・ 飼料は涼しい時間帯に給与するとともに、給与回数を増やして採食量低下を防ぐ。飼槽の残飼を確認する。
- ⑤ 変敗した飼料の除去、ボロだしの励行により飼養環境の改善を図る。
- ⑥ 乳牛は特に暑さに弱いため、パーラーの待機場等において冷水を直接牛体にかけて温度を下げる方法も有効である。