

高温に対する農作物への影響と技術対策

平成30年6月29日
利根沼田農業事務所普及指導課

6月28日発表の関東甲信地方1か月予報によると、向こう1か月の平均気温の高い確率が60%と、平年と同様に晴れの日が多いと予想しています。また、異常天候早期警戒情報(7月3日から12日)において、関東地方では気温が平年よりかなり高くなる確率が30%以上と見込まれます。

このため、高温や急な豪雨等による農作物や家畜等への影響が心配されますので、栽培管理や農業用施設の管理について対策を徹底するとともに、作業者の熱中症に十分注意して下さい。

I 普通作物

1 水稲

(1) 高温による影響

- ア 土壌が還元状態となり、根腐れが発生し、生育が抑制される。
- イ 生育が前進するため、適正な追肥時期や防除適期を逃しやすくなる。
- ウ 穂ばらみ期～開花期にかけて、35℃以上の高温が続くと不稔が発生しやすい。
- エ 出穂期から20日間の日平均気温が27℃を超えると、白未熟粒等が発生しやすい。
- オ 登熟期の窒素不足(葉色が薄い場合)は、背白粒・基部未熟粒・胴割粒が発生しやすい。
- カ 少雨条件が重なると、害虫等の発生が増加しやすい。

(2) 今後の技術対策

- ア 施肥管理
 - ・根の活性化を図るため、出穂前30～50日にケイ酸カリ等の中間追肥を実施する。
 - ・生育状況を確認しながら、適正な穂肥を実施する。
- イ 病虫害防除
 - カメムシ類や紋枯病等の発生動向に注意し、適期防除に努める。
- ウ 水管理
 - ・生育ステージに応じて、間断かん水、中干し、湛水管理などを実施する。
 - ・穂ばらみ期以降に高温が続く場合は、田面の高い部分が水で隠れる程度にかん水し、足跡に水が残る程度に自然減水したのち、再びかん水を実施する、いわゆる「飽水管理」を繰り返したり、「夜間入水」を実施する(出穂・開花期は極力湛水)。
 - ・多量の用水が必要となる掛け流しかん水は控え、節水を心掛ける。
 - ・落水は出穂後30日以降とする。

2 大豆

(1) 高温による影響

- ア 生育ステージは早まるものの、茎葉の萎凋が散見されるようになる。
- イ 開花期前後では、開花数の減少及び落花が多くなり、着莢数が減少する。

(2) 今後の技術対策

- ア 複葉全体の50%程度が反転し、茎葉に萎凋が散見される場合には、畦間にかん水する。ただし、日中のかん水は避ける。
- イ アブラムシ類やアザミウマ類、カメムシ類の発生動向に注意し、適期防除に努める。
- ウ 集中豪雨等により浸水や冠水を受けたほ場では、速やかな排水に努め、病虫害の発生動向に応じて適切に防除するとともに、生育状況等を勘案し、中耕・培土・追肥等を行う。

II 工芸作物

1 コンニャク

(1) 高温による影響

- ア 出芽、開葉の遅れや生育の不揃いが発生しやすくなる。
- イ 開葉後、乾燥状態が続くと、日焼け症が発生しやすくなり、腐敗病を併発する恐れもある。
- ウ 排水不良のほ場を中心に根腐病が多発する恐れがある。

(2) 今後の技術対策

- ア 防除は日中を避け、早朝か夕方の涼しいときに実施する。
- イ 日焼け症防止のため、ボルドー液散布時には固着性展着剤を加用する。
- ウ 腐敗病株は早めに除去し、その後適切に薬剤防除する。
- エ 根腐病発病株は早めに周辺土壌ごと除去し、登録のある薬剤を処理して発病拡大を防ぐ。
- オ 集中豪雨等による滞水、土砂の流入があった場合は、湿害や根腐病の発生を助長するため、速やかに排水対策を講じる。また、小葉の折損、すり傷に対しては早めに適用農薬を散布する。

III 野菜

1 葉茎菜類（キャベツ、ブロッコリー、ホウレンソウ、チンゲンサイ、レタス等）

(1) 高温による影響

- ア 育苗期にあるものは高温や土壌の乾燥によって、発芽不良や、生育遅延、しおれ、葉焼けが発生し、生育が不揃いとなる。
- イ 生育中のものは、生育の遅れや生理障害（レタスの変形球、ハクサイの芯腐れ等）が発生しやすくなる。
- ウ 軟腐病、立枯病、根茎腐敗病などの高温性の病害の発生や、オオタバコガ等の害虫の発生が多くなる。
- エ ゲリラ豪雨等の集中豪雨で冠水・滞水し、長時間水が引けないと根腐れを起こしたり、病害の発生を助長する。

(2) 今後の技術対策

- ア キャベツ・ブロッコリー・チンゲンサイの育苗は、日中を中心に遮光資材を被覆して、室温・地温の上昇を抑えることが有効であるが、遮光は上面のみとし側面は開けて通風をよくする。
- イ 育苗ほの土壌やセルトレイの培養土の乾燥に注意し、かん水は朝早い時間に行う。日中にしおれるようであれば、温度が下がり始めてから、夜間に徒長しない程度に軽くかん水する。
- ウ ホウレンソウは播種前のかん水を十分に行い、生育中は遮光を行うなどして室温や地温を低下させる。ただし、遮光は生育の前半期までとし、後半は日光を当てて徒長を防止する。
- エ 軟腐病（キャベツ、レタス、ネギ等）や腐敗病（レタス）などの病害の発生が多くなるので、窒素過多にならぬよう施肥に注意するとともに予防的な防除に努める。
- オ 高温時のネギの中耕・培土作業は、根を傷めて生育を抑制しやすいので注意する。
- カ オオタバコガ、ハスモンヨトウ、アザミウマ類等の害虫の発生が多くなるので、発生状況をよく確認し、定期的な防除に努める。
- キ 集中豪雨に備えて排水溝の準備をしておくとともに、滞水・冠水した場合は速やかな排水に心掛け、病虫害防除に努める。
- ク レタスは、日中の定植を避け、夕方のやや気温が下がってから行う。また、高温・干ばつで芯腐れやチップバーンが発生しやすくなるので、カルシウムの葉面散布を行い、発生予防に努める。

2 果菜類（キュウリ、トマト、ナス、イチゴ等）

(1) 高温による影響

- ア ハダニ類、コナジラミ類、アザミウマ類、オオタバコガ等害虫の発生が多くなる。
- イ 発芽適温よりも地温が高く乾燥した日が続くと、発芽率が低下しやすい。また、育苗期にあるものは高温や土壌の乾燥により、しおれ、葉焼けが発生し、生育が不揃いとなるとともに、トマト、イチゴ等では花芽分化が遅れやすい。
- ウ 蒸散が多くなるため草勢が低下しやすく、着果不良、障害果（日焼け果、尻腐れ果）が発生する。

(2) 今後の技術対策

- ア 育苗ハウスの風通しを良くすることが重要である。その際は、開口部を防虫ネットで被覆し、微小害虫の侵入防止を徹底する。ネットの目合いは、タバココナジラミ（トマト黄化葉巻病、キュウリ退緑黄化病）は 0.4mm 以下、ミナミキイロアザミウマ（キュウリ黄化えそ病）は 0.6mm 以下のネット（赤色防虫ネットの場合 0.8mm）を展張し、ウイルスの感染をさける。
- イ 防虫ネット展張により、通風が悪くハウス内温度が上がりやすいので、循環扇や日中の適度な遮光により、室内環境の改善に努め、軟弱徒長を防止する。また、細霧冷房装置、換気装置が設置してあるハウスは有効活用し、室内温度の上昇防止に努める。
- ウ トマト、キュウリ等の移植作業は、日中の高温時は避け、夕方から行うこととし、活着までの水管理を怠らない。連棟ハウスでは、遮光効果のあるカーテンにより、日中3時間程度遮光し、葉焼けを防止する。
- エ 雨除けトマトでは、通路への敷きワラを行い土壌の乾燥と地温上昇を抑制する。また、定期的なかん水と通路かん水を併用し、土壌水分の確保に努め、草勢の維持と果実品質の向上に努める。高温時のホルモン処理は空洞果の原因になるので、朝の涼しい時間帯に実施する。尻腐れ果の発生防止のため、カルシウム剤を開花花房付近に葉面散布する。遮光資材の活用も尻腐れ果防止、裂果防止に効果的である。
- オ 露地ナスやオクラでは、敷きワラをし、土壌の乾燥防止と地温上昇を抑制する。高温乾燥が続く場合は、畦内または通路部分に灌水すると高い効果がある。雷雨など強い降雨があると、泥はねにより病気の発生が多くなるので、薬剤の予防散布を行い、被害果はほ場外へ持ち出す。また、タバコガ類の防除に努める。
- カ イチゴの育苗では、遮光によって葉焼けを防止するとともに、午前中の温度の低い時間帯にかん水する。日中のかん水作業は、炭そ病や疫病の発生を助長するので注意する。ベンチ育苗では、ハウス内湿度が低下すると、しおれや、ハダニ類の発生を助長するので、通路等へ散水し湿度低下を防ぐ。

3 根菜類（ヤマトイモ、サトイモ、ダイコン等）

(1) 高温による影響

- ア ヤマトイモやサトイモは、土壌の乾燥による収量や品質の低下（ヤマトイモのくびれやサトイモの芽つぶれの発生など）が心配される。
- イ ハダニ類、シロイチモジヨトウ等の発生が多くなる。
- ウ ダイコン、ニンジン等では高温・乾燥によって発芽が悪くなる。

(2) 今後の技術対策

- ア 降雨が少ない場合には、スプリンクラー等がかん水し、土壌の乾燥を防止する。
- イ ヤマトイモなどのハダニ類の発生に対しては、発生初期に防除を行う。
- ウ 根菜類は滞水・冠水の影響が大きいので、集中豪雨に備えて排水溝の準備をしておくとともに、滞水・冠水した場合は速やかな排水に心掛ける。
- エ ダイコンは、土壌が乾燥し急激な水分変化で裂根しやすく、赤芯症や黒芯症などの生理障害が懸念されるため、ホウ素入りの葉面散布や、やや早めの収穫に心掛ける。

IV 果樹

(1) 高温による影響

葉焼けや果実の日焼けなどの障害が発生しやすくなる。また、ハダニ類などの害虫発生が多くなるので注意が必要である。

(2) 今後の技術対策

ア 清耕栽培（下草を生やさない栽培）では、土壌の乾燥を防ぐため敷きワラなどのマルチを行う。

イ 葉からの水分の蒸散を抑えるため、不要な徒長枝は切り取る。

ウ 直射日光が当たる太枝の背面には、白塗剤を塗布するなどの日焼け防止措置を行う。

エ かん水可能な圃場では、高温乾燥が続く場合は定期的にかん水を行う。

オ 高温乾燥が続くと、ハダニ類の発生が多くなるので、園内の発生状況をよく観察し、適期に防除する。

カ 薬害発生防止のため、日中の薬剤散布は避ける。

キ 成熟期が早まることが考えられるので、収穫が遅れないように注意する。

ク 収穫は朝の涼しい時間帯に行い、品質を低下させないようにする。

V 花き

(1) 高温による影響

この時期に花芽が分化・促進する品目は、高温乾燥条件で、奇形花、短茎、芯止まり、花飛び等の高温障害による収量・品質の低下や開花遅延が懸念される。

施設栽培では影響が大きいため特に注意が必要である。

(2) 今後の技術対策

ア 共通対策

- ・施設はできるだけ開放し、遮光資材の被覆で室温の上昇を防ぐ。強光下では気温の上昇とともに相対湿度が低下するため、早朝のかん水や施設内に打水などを行い湿度保持に努める。また、施設内に適度に送風することで、葉温の低下や蒸散促進により光合成能力が高まるので、送風設備がある場合は活用する。
- ・高温乾燥条件下では薬剤散布による薬害が発生しやすくなるので、防除は涼しい時間帯に行う。高温乾燥条件が続くとハダニ類、アザミウマ類が発生しやすいので、初期防除に努める。
- ・露地の切り花類では条間、うね間に敷きワラをすることで乾燥を防ぐ。
- ・集中豪雨等で冠水、浸水したほ場では、速やかに排水に努めるとともに、肥培管理を的確に行い生育の回復に努める。株元が土砂で埋まって深植え状態になったものは、早期に土砂を取り除き天候の回復を待って浅く中耕する。

イ バラ

- ・気温上昇が予想される場合、日中遮光による昇温防止に努める。また、土耕栽培の場合では、早朝または夜間にかん水し、地温の低下を図るとともに湿度保持に努める。
- ・高地温下で根の活力が低下しているため、施肥にあたっては、生育の状態を見ながら施用回数・量等を調節する。

ウ シクラメン

日中の室温、葉温上昇を防ぐため、適切な資材で遮光する。また、高温下では、窒素を吸収・利用する能力などが低くなるため、施肥にあたっては、栄養診断に基づいた適正施肥管理を行う。

エ トルコギキョウ

ハウス内の通風、換気を励行し、室温の低下に努める。高温期に定植する作型では、ロゼット防止のため、種子冷蔵処理や品種の選定が重要である。また、定植時には2週間程度遮光する。秋出し作型についても、出荷時期にあった品種の選定を行う。さらに、ボリューム不足等による品質低下が懸念される場合は、白黒マルチや反射シートマルチにより地温上昇を防ぐ。

オ 花壇苗物

秋出しパンジー等の育苗にあたっては、高温時の播種となるため発芽後の管理は特に注意する。発芽室でなく、温室内で発芽させる場合には、高温乾燥は発芽不良の原因となるため、なるべく涼しい環境とする。発芽後の管理にあたっては、雨除けハウス下で遮光するとともに、通風を良くして気温の上昇を防ぐ。

VI 畜産

1 家畜

(1) 高温による影響

家畜は暑さに弱い特徴をもっている。気温が 24℃程度を超えると生産性（採食量、乳量、増体量、産卵率等）の低下が始まり、30℃を超えると著しく低下する。そのため、畜舎の防暑対策、家畜からの体熱放散の促進、飼料給与の改善など総合的な対策を行う必要がある。

(2) 今後の技術対策

ア 乳牛

- ・牛舎は直射日光の遮断（寒冷紗、植栽）、屋根散水、断熱塗料の利用など防暑対策を行う。
- ・換気扇、送風機を使用して体熱の放散に努める。特に、牛体への送風は昼間と併せて夜間から早朝も重要である。
- ・飼料摂取不足を避けるために、良質な粗飼料を確保するとともに、サイレージ等の発酵飼料は新鮮なものを給与する。飼料の給与回数は多くして、採食意欲を刺激する。また、新鮮な飲料水を常に供給できるように努める。
- ・暑熱時は発情徴候が弱くなりやすいので、朝夕の涼しい時間帯に十分に観察を行い、繁殖成績の低下を防止する。

イ 肉用牛

- ・牛舎は直射日光の遮断（寒冷紗、植栽）、屋根散水、断熱塗料の利用など防暑対策を行う。
- ・換気扇、送風機を利用して体熱の放散に努める。特に牛体への送風は昼間と併せて夜間から早朝も重要である。なお、群飼育方式では、牛舎構造に応じた大型換気扇等を設置して効率的な送風を行う。
- ・暑熱時は肥育牛の食欲が低下しやすく、十分な発育が得られなくなるので、飼料の給与回数を多くして採食意欲を刺激する。
- ・黒毛和種では子牛の損耗が問題となるので、分娩監視、初乳摂取の確認、母牛の栄養管理、衛生対策など総合的な管理の点検を行う。

ウ 豚

- ・屋根に散水を行って焼け込みを防止する。ダクトファン等の送風機を利用する場合は、豚体に広く風を当てるとともに、換気扇により畜舎内の熱を舎外に放出し、新鮮な空気を舎内に入れるなど換気に努める。
- ・分娩間近の母豚は、特に暑熱の影響を受けやすいので、飼料は早朝・夕方の涼しい時間帯に給与し、新鮮な飲料水を十分に給与するなど飼養管理に細心の注意を払う。

エ 鶏

- ・屋根への散水を実施する場合は、午前中の早い時期に散水を開始して舎内温度の上昇を防ぐ。
- ・鶏舎内の換気と通気に努める。また、送風を行って鶏の体温上昇を抑える。

2 飼料作物

(1) 高温による影響

飼料作物は、要水量の高い作物であり、高温乾燥で萎凋する。乾燥が続くと生育の停滞を招き、品質や収量の低下が懸念される。

(2) 今後の技術対策

ア 飼料用トウモロコシ

トウモロコシはソルガムに比べ耐干性が弱く、土壤の乾燥が続くと下葉の枯れあがりや収量低下が懸念されるので、転作田やかん水施設のある畑ではかん水を行う。

イ ソルガム類

耐干性はトウモロコシより強いが、土壤の乾燥が続く場合はトウモロコシと同様な対策が必要である。

ウ 飼料イネ・飼料用米

I 普通作物 1 水稻の項を参照。

VII 養蚕

(1) 高温による影響

高温環境で飼育された蚕は、生理機能が低下し、繭が軽小化するとともに、蚕病に対して抵抗力が弱まり、簇中における死蚕が多くなる。したがって、飼育環境の適正化に努めることが重要である。

(2) 今後の技術対策

ア 防暑対策

- ・よしず等を利用して飼育施設を日陰にし、温度の上昇を抑える。

イ 飼育施設の屋根にスプリンクラーを設置したり、よしず等を用いて中天井などを設け、焼込みを防止する。

ウ 飼育対策

- ・送風機及び換気扇を用いて通風・換気を行い、蚕座上に毎秒0.1 m程度の風を送り、飼育環境の改善に努める。
- ・桑葉中の水分が不足してくるので、採桑時と貯桑時の萎ちょう防止に努める。採桑は日中の高温時を避け、冷涼な場所にビニールシートで被覆して貯桑する。
- ・日中の高温時は、蚕の食下量が低下するため、給桑量を控えめにする。温度が低下する夜間及び早朝は、食欲旺盛となるため、給桑量を多くして十分食い込ませる。
- ・蚕病対策として蚕座環境改善剤を散布し、病原増殖を抑制して蚕座内感染を防止する。

エ 簇中管理

- ・簇器の懸垂は2段とし、間隔を広めにする。また、送風機を利用してやや強め(毎秒2~3 mを限度)の風を送り、繭質改善に努める。
- ・上簇室が施設の二階で焼け込みが激しく、異常高温が避けられない場合は、可能なかぎり室温を下げた蚕室に上簇する。

VIII 農作業安全（人の暑熱対策）

（１）高温による影響

熱中症は以下のような症状を段階的に呈する。

分類	症 状
I 度	<ul style="list-style-type: none">・めまい、失神 「立ちくらみ」の状態（熱失神とも呼ぶ）。・筋肉痛、筋肉の硬直 「こむら返り」のことで、その部分の痛みを伴う。・大量の発汗 ※ すぐに涼しい場所へ移り体を冷やす、水分を与えることが必要。 誰かがそばに付き添って見守り、改善しない場合や悪化する場合は病院へ搬送する。
II 度	<ul style="list-style-type: none">・頭痛、気分の不快、吐き気、嘔吐、倦怠感、虚脱感、体がぐったりする、力が入らないなど。 ※ 自分で水分・塩分を摂れないときは、すぐに病院へ搬送する。
III 度	<ul style="list-style-type: none">・意識障害、痙攣、手足の運動障害 呼び掛けや刺激への反応がない、体にガクガクと引きつけがある、まっすぐに歩けないなど。・高体温 体に触ると熱いという感触。 ※ すぐに病院へ搬送する。

（２）高温時の対策

- ア 作業前に天気予報や自分の体調のチェックを行う。
- イ 日中の気温が高い時間帯を外して作業を行うとともに、休憩をこまめにとり、作業時間を短くする工夫を行う。
- ウ 水分をこまめに取り、汗で失われた水分を十分に補給する。
大量の発汗がある場合は水分だけでなく、スポーツ飲料などの塩分濃度 0.1 ～ 0.2 %程度の水分摂取をする。
- エ 帽子の着用や汗を発散しやすい服装にする。
- オ 作業場所には日よけを設け、できるだけ日陰で作業するように努める。
- カ 屋内の作業では遮光や断熱材の施工等により作業施設内の温度が急激に上昇しないようこころがけるとともに、風通しをよくし、室内の換気に努める。
- キ 気温の状況に応じ、適度に扇風機やエアコンを使用する。
- ク 一人作業は極力避ける。やむを得ない場合は、家族や周囲の人に作業予定を伝えておく。

※ 農林水産省ホームページ（農作業安全対策関連）

http://www.maff.go.jp/j/seisan/sien/sizai/s_kikaika/anzen/index.html

※ 環境省熱中症予防情報サイト（熱中症環境保健マニュアル）

<http://www.wbgt.env.go.jp/>

