

平成20年地球温暖化影響調査レポート

生産局



平成21年9月

農林水産省

本レポートの目的

我が国においては、米の高温障害をはじめ、果実の着色不良、病虫害の多発等近年の高温化による農作物生育への影響が懸念されており、安定的な農業生産を引き続き確保するために農業生産における適応策の検討・普及が急務となっている。

このため、農林水産省では、平成18年度に地球温暖化・森林吸収源対策推進本部を設置し、地球温暖化による農業生産への影響の把握と対応策の推進に努めているところである。

「平成20年地球温暖化影響調査レポート」は、農業生産現場での高温障害など地球温暖化によると思われる影響と適応策について公表し、農業者及び農業指導者の営農参考資料、行政関係者の業務用参考資料とすることを目的に取りまとめたものである。

農林水産省生産局では、主要品目について、高温障害等地球温暖化によるものと思われる影響への当面の適応策や今後の対応方針をまとめた「品目別地球温暖化適応策レポート」を公表しています。今後の対策にご活用下さい。

(http://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/ondanka/pdf/ondanka_tekio_report.pdf)



地球温暖化影響調査レポート及び
品目別地球温暖化適応策レポートに関する問合せ先
農林水産省 生産局 農業環境対策課 技術班
TEL:03-3593-6495 FAX:03-3502-0869

目 次

1. 平成20年調査結果		その他果菜類 . . .	16
(1) 水稻 . . .	1	葉茎菜類 . . .	17
(2) 麦類 . . .	2	その他野菜 . . .	18
(3) 豆類 . . .	3	(8) 花き	
(4) いも類 . . .	4	キク . . .	19
(5) 工芸作物		バラ . . .	20
茶 . . .	5	カーネーション . . .	21
葉たばこ . . .	6	その他花き . . .	22
こんにゃくいも . . .	6	(9) 飼料作物 . . .	23
		(10) 家畜 . . .	24
(6) 果樹		2. 参考情報	
リンゴ . . .	7	(1) 平成20年の気象	
ナシ . . .	8	気象の概要 . . .	26
カンキツ . . .	9	気温 . . .	27
カキ . . .	10	降水量 . . .	28
核果類 . . .	11	日照時間 . . .	29
ブドウ . . .	12	(2) 地球温暖化関連ホームページ . . .	30
その他果樹 . . .	13	(3) 調査概要 . . .	32
(7) 野菜			
イチゴ . . .	14		
トマト . . .	15		

○本調査について

- ・本調査は、夏季(6月～8月)を中心に平成20年2月～11月を調査対象期間とした。
- ・各都道府県に調査依頼を行い、全都道府県から報告を受けた。

○各地方の区分について

「北海道・東北地方」

北海道、青森、岩手、秋田、宮城、山形、福島

「関東・北陸地方」

茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、山梨、長野、静岡、新潟、富山、石川、福井

「東海・近畿地方」

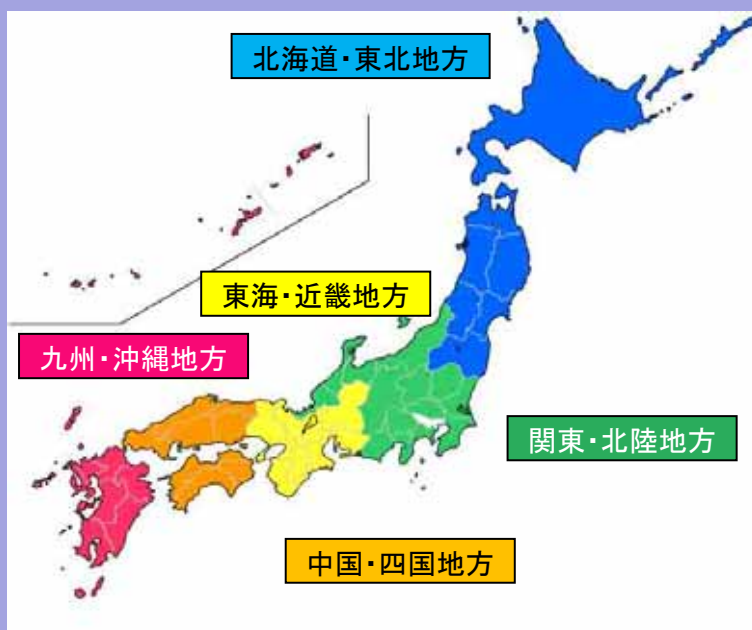
岐阜、愛知、三重、滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山

「中国・四国地方」

鳥取、島根、岡山、広島、山口、徳島、香川、愛媛、高知

「九州・沖縄地方」

福岡、佐賀、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島、沖縄



○水稲

① 主な影響等

主な影響としては、白未熟粒の発生、斑点米カメムシ類の多発、粒の充実不足、胴割粒の発生などを中心として報告が挙げられている。また、各地で従前は見られなかった種(カスミカメムシ、ミナミアオカメムシ)の生息・多発が確認されている。ここに示した以外にも、高温による病害の発生や出穂の早期化、小雨による干ばつの増加などが報告されている。

○水稲における主な影響等

主な現象	報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
	北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
① 白未熟粒の発生	4	9	9	7	4	33	出穂期～登熟期の高温 (7月～9月)	品質の低下
② 斑点米カメムシ類の多発	1	3	3	4	3	14	年間を通しての高温	品質の低下
③ 粒の充実不足		1	2	2	3	8	登熟期の高温 (8月～9月)	品質の低下
④ 胴割粒の発生	1	4	1	1		7	登熟期の高温 (8月～9月)	品質の低下

② 主な適応策等

主な適応策としては、適正施肥、水管理の徹底、高温耐性品種等の導入、適切な遅植え、病虫害防除、などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、高温障害の回避を目的とした適期移植や土づくりの推進、害虫の越冬、増殖源の除去を目的とした秋耕、斑点米の除去を目的とした色彩選別機の導入などが報告されている。

○水稲における主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点
①③	適正施肥 (登熟期の極端な 少肥を避ける)	北海道・東北以外	白未熟粒、胴割れ米の 発生抑制	—
①④	水管理の徹底 (深水管理、かけ流し、 早期落水防止等)	全国	生育制御、温度上昇の抑制に よる白未熟粒、胴割れ米の発生 抑制	水利関係で出来ない地区あり 兼業農家の増加等により普及 が進まない
①④	高温耐性品種等の導入	全国	高温耐性による 収量・品質の安定確保	品種毎の団地化に向けた関係 機関の連携が必要
①③④	適切な遅植え	全国	収量・品質の安定確保	兼業農家の増加により普及 が難しい 水の確保が困難
②	病虫害防除 (発生予察による適期防除、畦 畔雑草の管理等)	全国	害虫被害の回避・軽減	カメムシ類の生態把握が必要

○トピックス(水稲 高知県)

「白未熟粒発生注意報の提供」

高知県では、登熟期の高温により発生が多くなる白未熟粒の防止のため、発生危険温度(最高気温32℃以上、平均気温26℃以上、最低気温23℃以上)を超える可能性が高くなった場合に、白未熟粒注意報を出し、水管理の徹底等を呼びかけている。高知地方気象台より気象データを入手し警報を作成、普及組織や全農を通じて生産者への情報提供を行っている。



○ トピックス（水稲 鹿児島県）

「出穂が遅く登熟期の高温による品質低下を回避できる新品種
「あきほなみ」の開発」

鹿児島県農業開発総合センターでは、登熟期の高温による品質低下を回避できる新品種「あきほなみ」を開発した。平成20年度は採種圃、実証圃での栽培を行い、平成21年度は約150haの作付が行われている。今後はヒノヒカリとの区分管理が可能な地域から順次作付を拡大し、平成24年度までに2,000ha以上の普及を目指す。



○麦類

① 主な影響等

主な影響としては、凍霜害、病害の発生、生育の早期化、生育前半の過繁茂、適期作業が困難、子実の充実不足などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、高温による雑草発生の早期化、多雨による湿害の発生などが報告されている。

○麦における主な影響等

主な現象		報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
		北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
①	凍霜害	1	1	1	1		4	冬季の高温で茎立期が 前進し、凍霜害に遭遇	収量、品質の低下
②	病害の発生 (縞萎縮病、赤かび病)	1		1	1		3	生育期間中の高温、多雨	収量、品質の低下
③	生育の早期化			1	2		3	冬季の高温、少雨 (1月～5月)	収量の低下
④	生育前半の過繁茂		2				2	出芽期～分けつ期の高温、 多雨(11月～3月)	収量の低下
⑤	適期作業が困難 (倒伏、過湿土壌)				2		2	生育期間中の高温、多雨 (10月～5月)	収量、品質の低下
⑥	子実の充実不足	1			1		2	登熟期の高温 (6月～7月)	収量、品質の低下

② 主な適応策等

主な適応策としては、秋播き性の高い品種の導入、麦踏み、病虫害防除、適正施肥・適期播種、排水対策などを中心として報告が挙げられている。

○ 麦における主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点
①	秋播き性の高い品種の導入	関東・北陸、東海・近畿	凍霜害の軽減	－
①	麦踏み	北海道・東北、関東・北陸	凍霜害の軽減	－
②	病虫害防除 (適期防除)	北海道・東北	病虫害による被害の回避 ・軽減	－
③④⑥	適正施肥・適期播種	九州・沖縄以外	収量・品質の安定確保	時期の見極めが難しい
⑤	排水対策 (排水溝の設置等)	中国・四国、九州・沖縄	湿害や病害発生の回避 ・軽減	排水溝の設置数が少ないと 効果が出ない

○豆類

① 主な影響等

主な影響としては、青立ち株の発生、カメムシやウイルス病等の病虫害の発生、着莢率の低下、倒伏、紫斑病の発生、発芽不良などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外でも、ゲリラ的豪雨による湿害や中耕作業の遅れによる雑草の過繁茂、高温による登熟、落葉の遅れなどが報告されている。

○豆類における主な影響等

主な現象	報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
	北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
① 青立ち株の発生		4	3	1		8	生育期間中の高温、少雨 (8月～10月)	収量・品質の低下
② カメムシによる被害粒の増加		1		3		4	生育期間中の高温、少雨 (8月～10月)	収量・品質の低下
③ ウイルス病の多発	1	1		1		3	生育期間中の高温、少雨 (6月～11月)	品質の低下
④ 着莢率の低下			1	2		3	開花期～着莢期の高温、 小雨(8月～9月)	収量・品質の低下
⑤ 倒伏の発生		1	1			2	生育期間中の高温、多雨 (8月～10月)	収量・品質の低下
⑥ 紫斑病の発生	1	1				2	生育期間中の高温、多雨 (6月～10月)	品質の低下
⑦ 発芽不良				2		2	播種期～出芽期の高温、多 雨(6月～7月)	収量の低下

② 主な適応策等

主な適応策としては、畝間かん水、排水対策、病虫害防除、播種時期の適正化などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、青立ち株の収穫時の除去、種子の苗立ちを安定させるための種子水分調整技術などが報告されている。

○豆類における主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点
①④	畝間かん水	全国	青立ちの防止、着莢率の向上、落花・落莢の減少による減収の抑制。	実施時期の判断が難しい、団地化されている場合、水の確保が難しいことがある
⑤⑦	排水対策 (排水溝の設置等)	北海道・東北、中国・四国	湿害の回避や軽減	—
②③⑥	病虫害防除 (適期防除、共同防除の実施)	北海道・東北、東海・近畿、中国・四国	病虫害被害の回避・軽減	—
⑦	播種時期の適正化	北海道・東北、東海・近畿	品質、収量の低下防止	—

○トピックス(豆類 佐賀県)

「温暖化による影響を受けにくい不耕起栽培法の導入」

近年、温暖化による気候変動が大きくなり、土壌の乾湿の変動も増大していることなどから、大豆では青立ち株などによる品質や収量の低下が問題となってきた。これに対する対策の一つとして、県農業試験場が開発した不耕起播種栽培法の導入が進んでおり、現在県内の80haで栽培が行われている。この栽培法は全天候型(降雨後や乾燥時)で温暖化への影響も受けにくい。今後とも、栽培実演会の開催や現地実証圃の設置、不耕起播種機の購入支援を行うなどして、この栽培法の導入を促進し、良質な大豆の安定生産を進めていく。



○いも類

① 主な影響等

主な影響としては、生育不良、害虫の多発などを中心として報告が挙げられている。

○いも類における主な影響等

主な現象		報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
		北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
①	生育不良 (種いも腐敗、出芽不揃い、いもの肥大不良) (かんしょ、ばれいしょ)		1		1	1	3	初夏～秋季の高温 (5月～10月)	収量の低下
②	害虫の多発 (かんしょ)				1		1	生育期間の高温	収量の低下

② 主な適応策等

主な適応策としては、適切な遅植えなどを中心として報告が挙げられている。

○いも類における主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点
①	適切な遅植え (秋植ばれいしょ)	九州・沖縄	種いも腐敗、病害の発生防止	—

○トピックス(総合 宮崎県)

「宮崎県農水産業温暖化研究センターの設置」

宮崎県では、地球温暖化に対応した農水産業のあり方を検討するとともに、温暖化に対応した技術開発、普及を加速化するため、農水産業温暖化研究センターを設置した。産学官の連携を促進するため、大学や他産業のコーディネーター、気象予報士等をアドバイザーとして設置すると共に、当センターを中心に、地球温暖化に対応した調査・分析、技術開発・実証を進め、平成23年度には「宮崎県地球温暖化対応産地構造改革計画」を策定する予定となっている。



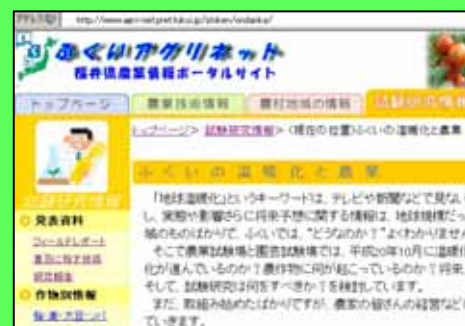
○トピックス(総合 福井県)

「WEB「ふくい温暖化と農業」の作成」

福井県農業試験場は、「ふくい温暖化と農業」と題し、当県における温暖化の影響の実態についてまとめ、県のWebサイトに公開している。

(URL <http://www.agri-net.pref.fukui.jp/shiken/ondanka/>)

農業者を始めとする県民に広く情報提供を行っていくと共に、農業者、普及指導組織と連携し、現地でのデータ収集等により温暖化の影響を具体的に把握している。今後は地球温暖化の農業への影響について、緊急性や重要性の高いものから試験研究の課題化を進める。



○茶

① 主な影響等

主な影響としては、病虫害の発生、多発、凍霜害の発生、生育障害の発生などを中心として報告が挙げられている。

○茶における主な影響等

主な現象	報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
	北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
① 病虫害の多発 (チョウ目、ヨコバイ、スリッ プス、カイガラムシ等)		1	1		4	6	生育期間の高温、少雨 (7月～9月)	収量・品質の低下、樹勢の低 下
② 凍霜害の発生		1	1		2	4	冬季の高温で萌芽期が前進 化、生育期間に晩霜に遭遇 (3月～4月)	当年一番茶の収量・品質の 低下
③ 生育障害の発生			2		2	4	夏秋期の高温、少雨 (7月～10月)	翌年一番茶の収量・品質の 低下

② 主な適応策等

主な適応策としては、病虫害防除、整枝時期の変更、防霜施設の利用、スプリンクラー等による灌水などを中心として報告が挙げられている。

○茶における主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点
①	病虫害防除 (発生予察等による適期防除)	九州・沖縄	病虫害による被害の回避、軽減	減農薬栽培体系の中で、防 除回数が増加
②	整枝時期の変更	東海・近畿、九州・沖縄	凍霜害の回避、品質向上	—
②	防霜施設の利用	関東・北陸、九州・沖縄	春先の霜害被害を回避	—
③	スプリンクラー等による灌水	関東・北陸、東海・近畿、 九州・沖縄	秋芽生育、樹勢も比較的良好	水源の確保

○トピックス(茶 沖縄県)

「新芽の生育のばらつきによる一番茶の品質低下防止を目的とした
極早生品種「静一印雑131」の導入」

沖縄県で栽培されている茶の早生～中晩生品種は、冬春期の高温条件下では、整枝後の新芽の生育のばらつきが大きく、一番茶の品質が低下する。これに対して、極早生品種「静一印雑131」を用いると新芽の芽揃いが良好になると共に、一番茶の極早期摘採を行うことができる。現在、県内約2haで栽培が行われており、さらに「静一印雑131」の周年安定生産のための摘採体系の開発と、開発技術の現場での実証試験を進めている。



○葉たばこ

① 主な影響等

主な影響としては、病害の発生、日焼け・消耗などを中心として報告が挙げられている。

○葉たばこにおける主な影響等

主な現象		報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
		北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
①	病害の発生 (立枯病、疫病等)	1				1	2	成熟期～収穫期の高温、多 雨、強風(6月～8月)	品質・収量の低下
②	日焼け・消耗					1	1	成熟期の高温 (6月～7月)	品質・収量の低下

② 主な適応策等

主な適応策としては、病害防除などを中心として報告が挙げられている。

○葉たばこにおける主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点
①	病害防除 (堆肥施用、排水対策、 深耕、残幹の搬出等の 耕種的防除の実施)	北海道・東北	病害発生の防止、軽減	—

○こんにゃくいも

① 主な影響等

主な影響としては、病害の発生などを中心として報告が挙げられている。

○こんにゃくいもにおける主な影響等

主な現象		報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
		北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
①	病害の発生 (根腐病、葉枯病等)		1				1	生育期の多雨 (5月～8月)	収量の低下、種芋の不足

② 主な適応策等

主な適応策としては、病害・環境抵抗性品種の導入、病害防除などを中心として報告が挙げられている。

○こんにゃくいもにおける主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点
①	病害・環境抵抗性品種の導入	関東・北陸	病害・環境抵抗性の付与によ る収量・品質の安定確保	—
①	病害防除 (適期防除、輪作、麦被覆栽培)	関東・北陸	病害発生の防止、軽減	麦の生育過剰によるこんにゃ くいもの成長阻害が発生

○リンゴ

① 主な影響等

主な影響としては、着色不良・着色遅延、日焼け果、凍害・霜害、害虫の多発、果肉軟化などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、高温による油上がり、蜜入り不良などが報告されている。

○リンゴにおける主な影響等

主な現象		報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
		北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
①	着色不良・着色遅延	3	3				6	果実肥大期～収穫期の高温 (8月～10月)	収穫の遅れ、品質の低下
②	日焼け果	2	2				4	果実肥大期～収穫期の高温 (7月～10月)	品質の低下
③	凍害・霜害	1	1				2	冬季の高温による耐凍性の 低下、生育の前進化	品質・収量の低下
④	害虫の多発 (ハダニ類、カメムシ類)	2					2	生育期全般の高温	品質の低下
⑤	果肉軟化	1	1				2	収穫期の高温 (8月～10月)	品質の低下、 貯蔵性の低下

② 主な適応策等

主な適応策としては、優良着色品種・黄色系品種の導入、かん水、凍霜害対策などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、高温の回避を目的とした遮光資材、強日射の回避を目的とした袋かけなどが報告されている。

○リンゴにおける主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点
①	優良着色品種・ 黄色系品種の導入	関東・北陸	着色不良の防止	食味や日持ち性などで課題が ある品種もある
②	かん水	関東・北陸、東海・近畿	日焼け防止、果実肥大促進	水源の確保が必要
③	凍霜害対策 (主幹部に対するわら巻き、 白塗剤の塗布等の凍害対策や 晩霜対策既存技術の利用)	北海道・東北、関東・北陸	凍霜害の回避、軽減	手間がかかるため、わら巻き 等より効果が高く、省力的な 方法の開発が望まれる

○トピックス(果樹 群馬県)

「温暖化による着色不良対策として、着色の良いリンゴ新品種「おぜの紅(くれない)」を育成」

群馬県内では高温の影響により、「つがる」などの早生品種で着色不良が報告されている。これらに代わる品種として、平成20年に県内の農家に新品種「おぜの紅」の苗木を配布しており、本品種の栽培面積は4haになる見込みとなっている。「おぜの紅」は平成23年秋頃から出荷される見込み。



○ナシ

① 主な影響等

主な影響としては、日焼け果、開花・生育の前進化、みつ症の発生、害虫の多発・発生サイクルの変化、果肉先熟、着果不良、休眠覚醒のばらつき・生育遅延などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、少雨による果実の肥大不良、高温による葉焼け、生理障害などが報告されている。また、早出し産地の生育遅延と遅出し産地の生育の前進化により、産地間リレー出荷が出来なくなっているとの報告もあった。

○ナシにおける主な影響等

主な現象		報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
		北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
①	日焼け果		3	1	1	1	6	果実肥大期～収穫期の 高温、少雨(8月～10月)	収量・品質の低下
②	開花・生育の前進化	1	3	1	1		6	生育期全般の高温	収穫の前進化
③	みつ症の発生		2	1	1	2	6	収穫期の高温、少雨 (8月～10月)	品質の低下
④	害虫の多発・ 発生サイクルの変化	1	2				3	生育期全般の高温	収量・品質の低下
⑤	果肉先熟		2			1	3	収穫期の高温 (6月～10月)	品質の低下
⑥	着果不良		1		1	1	3	開花期(4月)の晩霜害や高 温による低温要求性の不 足、生育期(7月～9月)の高 温	収量の低下
⑦	休眠覚醒のばらつき・ 生育遅延				2		2	落葉休眠期(秋冬季) の高温	収穫の遅れ

② 主な適応策等

主な適応策としては、袋かけ、かん水、生育診断予測に基づく適期収穫、高温耐性品種の導入、害虫防除などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、高温の回避を目的とした遮光ネット、細根の発生促進による樹勢強化を目的とした部分深耕(たこつぼ深耕)などが報告されている。

○ナシにおける主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点等
①	袋かけ	関東・北陸、東海・近畿	果実の日焼け防止	-
①③	かん水	関東・北陸、東海・近畿	夏季の高温、干ばつ対策	水道料金の負担が大きい、水源の確保や、傾斜地での散布が難しい。マルチと組み合わせる事例もある
②⑤	生育診断予測に基づく 適期収穫	関東・北陸	果実の適期収穫、果肉先熟 等の発生の軽減	-
③⑤	高温耐性品種の導入	関東・北陸、九州・沖縄	果肉障害・みつ症発生の防止 等による品質の安定確保	高温耐性品種でもみつ症が出る場合がある
④	害虫防除 (発生予測による適正防除)	北海道・東北、関東・北陸	害虫による被害の防止	-

○カンキツ

① 主な影響等

主な影響としては、着色不良・着色遅延、日焼け果、浮皮、加温開始時期の遅れ、隔年結果の増加、貯蔵性の低下、害虫の多発などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、高温による病害の増加、樹勢や着花性の低下、夏季の乾燥ストレスによる果皮の弱体化からの凍霜害などが報告されている。

○カンキツにおける主な影響等

主な現象		報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
		北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
①	着色不良・着色遅延		1	3	3	3	10	着色期の高温 (8月～9月)	収穫時期の遅れ、 品質の低下
②	日焼け果			1	4	4	9	果実肥大期～収穫期の高温、 少雨(7月～10月)	収量・品質の低下
③	浮皮		2	2	1	2	7	成熟期の高温、多雨 (9月～12月)	収量・品質の低下
④	加温開始時期の遅れ (施設栽培)			1		1	2	秋季の高温 (9月～11月)	樹勢・品質の低下
⑤	隔年結果の増加			1		1	2	開花期～生理落花期の 高温	樹勢・品質の低下
⑥	貯蔵性の低下		1	1			2	冬季の高温 (12月～2月)	品質の低下
⑦	害虫の多発 (ダニ、スリップス等)			1		1	2	年間を通じた気温の上昇	収量・品質の低下

② 主な適応策等

主な適応策としては、マルチ栽培、優良着色品種・高温耐性品種、樹冠上部・外周部の摘果、袋かけ、遮光資材、カルシウム剤の散布、土壌水分管理・植物生育調節剤の利用、害虫防除などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、干ばつの回避を目的としたかん水、生産量の安定を目的とした隔年交互結実栽培の導入などが報告されている。

○カンキツにおける主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点
①	マルチ栽培	中国・四国、九州・沖縄	果実の着色促進	—
①③	優良着色品種・高温耐性品種	関東・北陸、九州・沖縄	着色不良、品質低下の防止	品種特性の十分な理解が必要
②	樹冠上部・外周部の摘果	中国・四国、九州・沖縄	果実の日焼け防止と隔年結果の防止	—
②	袋かけ	東海・近畿、九州・沖縄	果皮の保護と果実の日焼け防止	—
②③	遮光資材	中国・四国、九州・沖縄	果実の日焼け防止	—
③	カルシウム剤の散布	東海・近畿、九州・沖縄	浮き皮の軽減	収穫前に使用すると果実が汚れる
⑤	土壌水分管理・ 植物生育調節剤の利用	東海・近畿、中国・四国	新梢伸長抑制	樹勢の低下
⑦	害虫防除 (予防的防除の促進)	九州・沖縄	害虫被害の軽減・回避	—

○トピックス（果樹 愛媛県）

「夏場の高温に強いタロッコオレンジの導入」

平均気温の上昇により、愛媛県南予地域において、夏場の高温にも強いタロッコオレンジの導入及び産地化が進んでおり、市場で高い評価を得ている。栽培地区は拡大しており、南予地方局管内では、平成24年度の栽培面積21ha、出荷量100tを目標としている。県としては、みかん研究所を中心に栽培技術指導を中心とした推進体制を整え、生産、加工、販売を一体化したブランド化の推進を行う。



○カキ

① 主な影響等

主な影響としては、着色不良・着色遅延、日焼け果、果実肥大不良などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、高温による生育時期のずれに伴う凍霜害の遭遇や、高温による害虫（カメムシ）被害の増加、各種不良果の発生、収穫後の加工不良、乾燥不良などが報告されている。

○カキにおける主な影響等

主な現象		報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
		北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
①	着色不良・着色遅延	1	1	3	4	1	10	着色期～成熟期の高温 (8月～11月)	収量・品質の低下、 収穫時期の遅れ
②	日焼け果		1	3	1		5	着色期～成熟期の高温 (8月～11月)	収量・品質の低下
③	果実肥大不良		1		1		2	夏季の高温、少雨 (8月～10月)	収量の低下

② 主な適応策等

主な適応策としては、マルチ栽培、かん水などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、着色促進を目的とした冠状はく皮や施肥管理、遮光を目的としたハウス上面へのカルシウム剤吹き付け、霜害防止を目的とした防霜ファンの導入などが報告されている。

○カキにおける主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点等
①	マルチ栽培	関東・北陸、東海・近畿	着色促進、品質低下の防止	作業労力・資材の確保が難しい
③	かん水	関東・北陸、東海・近畿	果実肥大の促進、 品質低下の防止	水道料金の負担が大きい

○核果類（モモ、スモモ、ウメ、オウトウ）

① 主な影響等

主な影響としては、みつ症等の果実障害、害虫の多発、加温開始時期の遅れ、凍霜害などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、モモ、ウメにおける高温による生育の前進化、オウトウにおける高温・乾燥による結実不良、ウメにおける高温による葉の巻き上がりの発生などが報告されている。

○核果類における主な影響等

主な現象	報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
	北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
① みつ症 (モモ、スモモ)		2	1	1		4	成熟期の高温 (7月～9月)	品質の低下
② 害虫の多発(モモ) (チョウ類、カメムシ類)	1	1				2	生育期全般の高温 (4月～9月)	品質の低下
③ 加温開始時期の遅れ (施設栽培) (モモ、スモモ、オウトウ)		2				2	冬季の高温による低温遭遇時間の不足(3月～6月)	収穫期・出荷時期の遅延
④ 凍霜害 (モモ)		1	1			2	冬季の高温による耐凍性の低下(3月～5月)	収量の低下
⑤ その他の果実障害 (煮え果、うるみ果、裂果、 双子果、ヒビ果、奇形果等) (モモ、スモモ、ウメ、 オウトウ)		3	2	1		6	春～夏季の高温、 少雨、多雨 (4月～8月)	収量・品質の低下

② 主な適応策等

主な適応策としては、かん水、袋かけ、害虫防除、凍害対策などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも果実障害の抑制を目的とした着果管理などが報告されている。

○核果類における主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点等
①⑤	かん水 (モモ、スモモ、ウメ、オウトウ)	関東・北陸、東海・近畿	高温・少雨対策	水源確保が必要
①⑤	袋かけ (モモ)	東海・近畿	みつ症、ヒビ果、その他果実 障害の防止	—
②	害虫防除 (発生予測に基づく適期防除) (モモ、スモモ)	関東・北陸	害虫被害の軽減・回避	—
④	凍害対策(モモ) (主幹部に対するわら巻き、 白塗剤の塗布等)	関東・北陸	凍害の回避・軽減	手間がかかるため、わら巻き 等より効果が高く、省力的な 方法の開発が望まれる

○ブドウ

① 主な影響等

主な影響としては、着色不良・着色遅延、日焼け果、凍霜害、萌芽不揃いなどを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、干ばつや多雨などによる不良果の発生、多雨による病害の発生等が報告されている。

○ブドウにおける主な影響等

主な現象		報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
		北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
①	着色不良・着色遅延	1	5	5	4	4	19	着色期～収穫期の高温 (6月～9月)	収量・品質の低下
②	日焼け果		1	1			2	着色期の高温 (7月～8月)	収量・品質の低下
③	凍霜害		1	1			2	冬春季の高温による耐凍性の低下(3月～5月)	収量・品質の低下
④	萌芽不揃い			1	1		2	冬季の高温による低温遭遇時間の不足(1月～2月)	収量・品質の低下

② 主な適応策等

主な適応策としては、環状はく皮、優良着色品種・黄緑色品種の導入、かん水、袋かけ、凍害対策などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、高温の回避を目的とした遮光資材、棚面散水、果実の着色促進を目的とした反射マルチ、害虫発生の防止を目的とした適期防除などが報告されている。

○ブドウにおける主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点等
①	環状はく皮	関東・北陸、九州・沖縄	果実の着色促進	樹勢低下の恐れがある
①	優良着色品種・黄緑色品種の導入	中国・四国	果実の着色不良対策	品種特性の十分な理解が必要
①	かん水	関東・北陸	着色促進、果実の肥大促進	水源確保が必要
②	袋かけ	関東・北陸	日焼け防止	—
③	凍害対策 (主幹部に対するわら巻き、白塗剤の塗布等)	関東・北陸	凍害の回避・軽減	手間がかかるため、わら巻き等より効果が高く、省力的な方法の開発が望まれる

○トピックス(総合 岡山県)

「農林水産業温暖化研究チームの設置」

岡山県では、地球温暖化に伴い、水稻、トマト等の収量・品質低下や、もも、ぶどう等の生育障害の発生等が懸念されることから、平成20年に岡山県農林水産業温暖化研究チームを設置し、安定生産に向けた適応品種の選定や技術、栽培体系の開発・確立を開始した。本チームは農林水産関係の試験研究機関の代表者、オブザーバーとして大学、気象台、公設試験研究機関、農政局等が参加しており、温暖化に関係した影響の報告や試験研究テーマの設定等について情報交換するなど、温暖化に対応した取組をおこなっている。



○その他果樹（クリ、イチジク、ブルーベリー、マンゴー等）

① 主な影響等

主な影響としては、日焼け果、生理落果の増大などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、ブルーベリーでの冬季の高温による休眠覚醒後の凍害の発生、花芽の枯死、マンゴーでの高温による着花遅延、イチジクでの高温による成熟異常などが報告されている。

○その他果樹における主な影響等

主な現象	報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
	北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
① 日焼け果(マンゴー、 ブルーベリー、イチジク)		1	1		1	3	成熟期の高温 (4月～8月)	品質の低下
② 生理落果の増大 (クリ)			1			1	果実肥大期の 少雨後の多雨(6月～7月)	収量の低下

② 主な適応策等

主な適応策としては、袋かけ、マルチ・かん水による土壌水管理などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、キウイフルーツにおける霜害の防止を目的とした防霜ファンの導入などが報告されている。

○その他果樹における主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点等
①	袋かけ (マンゴー)	九州・沖縄	日焼け果の発生防止	—
②	マルチ・かん水による土壌水分 管理(クリ)	東海・近畿	生理落果の防止	—

○トピックス（果樹 三重県）

「亜熱帯性果実「アテモヤ」の特産化を推進」

三重県では、地球温暖化による気温上昇でも栽培が可能な亜熱帯性果実「アテモヤ」の特産化を推進している。現在は農家2戸、7アールで栽培が行われている。販売は順調であり、テレビ等でも紹介されている。今後は東紀州地域の特産物として期待されている。



○イチゴ

① 主な影響等

主な影響としては、花芽分化の遅れ、病虫害の発生、採苗数の減少、果実の小玉化などを中心として報告が挙げられている。この他にも高温による収穫期間の短縮、芯止まり症の発生などが報告されている。

○イチゴにおける主な影響等

主な現象	報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
	北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
① 花芽分化の遅れ		1	4	1	3	9	生育期間全般の高温	収量の低下
② 病害の発生 (炭そ病、萎黄病等)		2	3	1	1	7	生育期間全般の高温 (5月～12月)	収量の低下
③ 害虫の発生 (ハダニ、アザミウマ、 スリップス等)		1	1		1	3	生育期間全般の高温、小雨 (4月～11月)	収量・品質の低下
④ 採苗数の減少			2			2	採苗時の高温 (7月～9月)	苗不足の発生
⑤ 果実の小玉化	1			1		2	収穫期の高温	収量・品質の低下

② 主な適応策等

主な適応策としては、遮光・遮熱資材の導入、定植時期を遅らせる、高床ベンチ栽培の導入、害虫防除などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、細霧冷房による温度上昇の抑制やイチゴの花芽分化を促進するための夜冷育苗、花芽分化の早い品種の導入などが報告されている。

○イチゴにおける主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点等
①～⑤	遮光、遮熱資材の導入	中国・四国以外	温度上昇の抑制	—
①②	定植時期を遅らせる	東海・近畿、九州・沖縄	病害発生の抑制、 生育不良の回避	収量の低下による収益性の低下
②④	高床ベンチ栽培の導入	北海道・東北、東海・近畿	病害発生の抑制、 生育不良の回避	設備投資が必要
③	害虫防除 (生物農薬・防虫ネット等)	関東・北陸	害虫被害の回避・軽減	—

○トピックス(野菜 三重県)

「地球温暖化により発生が増加している「炭そ病」に抵抗性を持つイチゴ新品種「かおり野」の開発」

三重県では、地球温暖化による気温上昇に対して、高温性の病害「炭そ病」に抵抗性を持ち、花芽分化が早く11月中旬から安定して収穫できるイチゴ新品種「かおり野」を開発した。現在、試験栽培及び試験販売を実施しており、来年度は既存品種の代替有望品種として検討していく。



○トマト

① 主な影響等

主な影響としては、着果不良、不良果、尻腐れ果、生育不良、日焼け果、病虫害の発生、生理障害などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも高温や強日射による小玉化、生育遅延、着色不良や高温や乾燥によるほうき花の発生などが報告されている。

○トマトにおける主な影響等

主な現象		報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
		北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
①	着果不良(高温による受精障害、蜂活動低下など)	4	6	4	4	3	21	開花期～果実肥大期の高温(5月～10月)	収量の低下
②	不良果 (裂果、黄化果)	1	2	3	2	1	9	果実肥大期～収穫期の高温、少雨(7月～11月)	品質・収量の低下
③	尻腐れ果		1	2	1		4	果実肥大期～収穫期の高温、少雨(6月～10月)	品質・収量の低下
④	生育不良		2		1		3	夏季の高温(5月～10月)	品質・収量の低下
⑤	日焼け果	1	2				3	夏季の高温(7月～10月)	品質・収量の低下
⑥	病害の発生 (黄化葉巻病)		1	1			2	年間を通しての高温	品質・収量の低下
⑦	害虫の発生 (スリップス、ハダニ等)			1		1	2	生育期全般の高温、小雨(4月～11月)	品質・収量の低下
⑧	生理障害 (苗の活着不良、徒長)		2				2	育苗期の高温(8月～9月)	品質・収量の低下

② 主な適応策等

主な適応策としては、遮光資材、循環扇、高温耐性品種・病害抵抗性品種、病虫害防除などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも高軒高ハウスによる昇温の抑制などが報告されている。

○トマトにおける主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点等
①～⑧	遮光資材	全国	温度上昇の抑制	遮光による草勢の低下が見られる
①～⑧	循環扇	関東・北陸、東海・近畿、中国・四国	温度上昇の抑制	—
①②⑥	高温耐性品種・病害抵抗性品種	東海・近畿、中国・四国、九州・沖縄	高温耐性、病害抵抗性による品質・収量の安定確保	—
⑦	病虫害防除 (薬剤防除、防虫ネット、紫外線カットフィルム)	東海・近畿、九州・沖縄	害虫進入の防止	施設内の温度上昇あり

○トピックス(野菜 茨城県)

「高温障害の回避を目的とした低段どり密植栽培の導入」

8月収穫開始の抑制トマトでは、高温障害が発生しやすく、出荷価格も低いことから、作付時期を遅らせ、10月に集中的に収穫する低段どり密植栽培を導入する動きが見られている。また、一部地域では、収穫開始時期を9月にずらした低段栽培を既に導入している。今後は、農業改良普及センターと地元JAを中心として実証展示を行うとともに、安定的な作付け体系を構築していく。



○その他果菜類（ナス、ピーマン類、ウリ類、豆類）

① 主な影響等

主な影響としては、着果不良、生育不良、日焼け果、病虫害の発生、尻腐れ果、生理障害などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、高温による成熟期の短縮、発芽不良や各種不良果の発生などが報告されている。

○その他果菜類における主な影響等

主な現象		報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
		北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
①	着果不良 (生理落花、着果不良等 雌花着生率の低下) (ナス、ピーマン類、ウリ 類、豆類)	2	1	1	1	1	6	夏～秋季の高温、少雨 (7月～10月)	収量・品質の低下
②	生育不良 (ナス、ウリ類、ピーマン 類)	1	3	2			6	夏～秋季の高温、少雨 (7月～11月)	収量・品質の低下
③	日焼け果 (ナス、ピーマン類)			2	1	1	4	開花期～肥大期の高温、少 雨、多照(7月～9月)	収量・品質の低下
④	害虫の多発 (スリップス、コナジラミ、ハ ダニ)(ナス、ウリ類、マメ 類)			2		1	3	生育期全般の高温、少雨 (4月～11月)	収量・品質の低下
⑤	病害の発生			1	1		2	生育期全般の高温 (7月～11月)	収量の低下
⑥	尻腐れ果(ピーマン類)	1		1			2	開花期～果実肥大期の高温 (7～10月)	収量の低下
⑦	生理障害(ウリ類)	1				1	2	春～夏季の高温 (6月～8月)	収量の低下

② 主な適応策等

主な適応策としては、遮光資材、高温耐性・病害抵抗性品種等の導入、適切な遅植え・遅まき、散水・かん水、換気、細霧冷房、害虫防除などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にもマルチ点滴かん水による品質向上などが報告されている。

○その他果菜類における主な適応等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点等
①～⑦	遮光資材の導入 (ピーマン類、ウリ類)	北海道・東北、関東・北 陸、九州・沖縄	温度上昇の抑制	遮光による草勢の低下が 見られる
①②③⑤	高温耐性、病害抵抗性品種、 単為結果性品種の導入 (ウリ類、ナス、ピーマン類)	中国・四国以外	高温耐性、病害抵抗性等 による品質の安定確保	状況に応じた適切な品種 選択が必要
①②③⑥⑦	適切な遅植え、遅まき (豆類、ウリ類)	東海・近畿、九州・沖縄	高温時の栽培を回避する	収穫量の確保が課題
①②③⑥⑦	散水、かん水 (豆類、ピーマン類)	北海道・東北、九州・沖縄	温度上昇の抑制 干ばつの回避	水の確保ができる場所に 限られる。
①②③⑥⑦	換気 (ナス、ピーマン類)	北海道・東北、中国四国	温度上昇の抑制	台風接近時等には防風対策 が必要
①②③⑥⑦	細霧冷房 (ウリ類、ナス)	関東・北陸、九州・沖縄	温度上昇の抑制	導入コストがかかる
④	害虫防除 (防虫ネット、紫外線カットフィル ム)(ウリ類、ナス)	九州・沖縄	害虫被害の軽減	防虫ネットは通風悪化から温 度上昇が起こることがある。 紫外線カットフィルムはウリ類 での報告。

○葉茎菜類

① 主な影響等

主な影響としては、生育不良、病害虫の発生、発芽不良、葉焼け、生理障害などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、品目固有の報告として、高温によるブロッコリーの異常花蕾、高温や干ばつによるアスパラガスでの頭部の開き、レタスやキャベツでの結球異常などが報告されている。

○葉茎菜類における主な影響等

主な現象	報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
	北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
① 生育不良 (アブラナ科野菜、ネギ、 ホウレンソウ、ミズナ等)	3	2	5	2	3	15	高温及び少雨、多雨等 (6月～10月)	収量・品質の低下
② 病害の発生 (ネギ、アスパラ、ホウレン ソウ等)	4	2		2	1	9	生育期全般の高温及び 少雨、多雨等 (6月～10月)	収量・品質の低下
③ 害虫の発生 (アブラナ科野菜、アスパ ラガス、ネギ、ホウレンソ ウ)	2	1	2	2		7	生育期全般の高温	収量・品質の低下
④ 発芽不良 (アブラナ科野菜、ネギ、 セルリー、シュンギク、ア スパラガス)	1	2	1		3	7	高温及び少雨、多雨等 (7月～9月)	収量・品質の低下
⑤ 葉焼け (アスパラ、レタス、ホウレ ンソウ、ネギ)		1	1	1	2	5	高温、少雨 (7月～10月)	収量・品質の低下
⑥ 生理障害 (アブラナ科野菜、レタス、 セルリー)	1	1				2	生育期全般の高温、少雨	収量・品質の低下

② 主な適応策等

主な適応策としては、遮光資材、換気、高温耐性等の各種抵抗性品種の導入、地温抑制マルチ、病害虫防除などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、高地栽培による高温などの影響の回避、カルシウム剤の散布などによる生理障害の軽減、かん水による干ばつの回避、また、ホウレンソウでは他作物への品目転換などが報告されている。

○葉茎菜類における主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点等
①④⑤⑥	遮光資材の導入 (アスパラガス、 ホウレンソウ、ネギ)	全国	温度上昇の抑制	遮光資材単体では十分でない場合がある。
①④⑤⑥	換気 (アスパラガス)	九州・沖縄	温度上昇の抑制	台風襲来時の対策が必要
①④⑤⑥	高温耐性品種、晩抽性品種の 導入(ホウレンソウ、キャベツ、 レタス)	九州・沖縄以外	高温耐性、晩抽性等による品 質の安定確保	複数の抵抗性を持っている ことが望ましい
①④⑤⑥	地温抑制マルチ (レタス、タマネギ)	北海道・東北、東海・近畿	地温上昇の抑制	価格が高い
②③	病害虫防除 (適期防除、土壌消毒、紫外線 カットフィルムの使用等) (アブラナ科野菜、ホウレンソ ウ、ネギ)	北海道・東北、東海・近 畿、九州・沖縄	病害虫被害の軽減	—

○トピックス（野菜 群馬県）

「温暖化を考慮した高冷地キャベツ定植日の検討」

全国有数のキャベツ産地である群馬県嬬恋村では、平均気温の上昇を受けて、県の高冷地野菜研究センターがこれまで7月までとされていた定植晩限の晩限を見直し、延長する試験を始めている。今後は定植時期がキャベツの生育に及ぼす影響や品種間差異を中心に試験を行い、限界定植日を明らかにする予定。



○その他野菜（根菜類等）

① 主な影響等

主な影響としては、病虫害の増加、発芽不良等を中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、冬季の高温による低温遭遇時間の不足によるウドの休眠覚醒の遅延、高温によるダイコンにおける収穫期の前進、高温・乾燥によるサトイモの葉焼けなどが報告されている。

○その他野菜における主な影響等

主な現象	報告数(県)						発生 of 主な要因 (障害発生時期)	主な影響
	北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
① 病虫害の増加 (ラッキョウ、レンコン、 ミョウガ)				3		3	生育期全般の高温 (7月～9月)	収量・品質の低下
② 発芽不良 (ニンジン、カブ)		1				1	播種期の高温、少雨 (7月～9月)	収量の低下、播き直しの手 間

② 主な適応策等

主な適応策としては、かん水などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、ダイコンにおいて栽培時期の高温回避を目的とした遅植えなどが報告されている。

○その他野菜における主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点等
②	かん水 (ニンジン、サトイモ)	東海・近畿	干ばつの防止	—

○キク

① 主な影響等

主な影響としては、開花期の前進・遅延、生育異常、生育不良、病害虫の発生、採穂数の減少などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、台風の増加などによる被害、高温による流通時の荷痛みなどが報告されている。

○キクにおける主な影響等

主な現象		報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
		北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
①	開花期の前進・遅延	1	5	3	2	4	15	高温、強日射 (7月～12月)	出荷時期のずれ
②	生育異常 (奇形花、花色不良、葉焼け等)		1	3		5	9	高温、強日射 (7月～9月)	品質の低下
③	生育不良 (草丈伸長の鈍化、定植後の活着不良等)		3	2	1	2	8	高温 (7月～12月)	収量の低下
④	病害虫の発生 (立枯病、ハダニの発生等)		1	1	2	3	7	高温 (7月～12月)	品質の低下
⑤	採穂数の減少					2	2	高温	収量の低下

② 主な適応策等

主な適応策としては、遮光資材の導入、循環扇・換気扇、高温適応型品種の導入、畝間かん水・頭上散水、病害虫防除などについて報告が挙げられている。ここに示した以外にも、生育の制御を目的とした成長抑制剤の使用などが報告されている。

○キクにおける主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点等
①～⑤	遮光資材	東海・近畿、中国・四国、九州・沖縄	生育不良、品質低下の回避	品種によって、遮光による効果が分らない
①～⑤	循環扇・換気扇	東海・近畿、中国・四国、九州・沖縄	生育不良、品質低下の回避	—
①②③⑤	高温適応型品種の導入	関東・北陸、九州・沖縄	品質低下の回避、開花遅延の回避	—
①②③⑤	畝間かん水・頭上散水	東海・近畿	開花遅延の軽減、生育異常の回避	水源確保が必要 病害発生に注意
④	病害虫防除 (発生予察による適期防除、防虫ネット)	関東・北陸、東海・近畿	害虫被害の軽減	—

○バラ

① 主な影響等

主な影響としては、生育不良、生育異常、採穂数の減少などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、高温等による害虫の多発等が報告されている。

○バラにおける主な影響等

主な現象	報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
	北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
① 生育不良 (短茎化傾向等)	1	1	4		4	10	夏～秋季の高温・強日射 (7月～10月)	収量の低下
② 生育異常 (葉焼け等、花色不良)			1		1	2	夏～秋季の高温・強日射 (7月～10月)	品質の低下
③ 採穂数の減少		1			1	2	夏季の高温	収量の低下

② 主な適応策等

主な適応策としては、ヒートポンプ、細霧冷房・パッド&ファン、遮光資材の導入などの報告が挙げられている。ここに示した以外にも、空気の循環による高温の回避を目的とした循環扇の導入等が報告されている。

○バラにおける主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点等
①～③	ヒートポンプ	中国・四国以外	品質低下の回避、収量増加	導入コスト
①～③	細霧冷房・パッド&ファン	東海・近畿、九州・沖縄	品質低下の回避、収量増加	導入コスト
①～③	遮光資材の導入	北海道・東北、東海・近畿、九州・沖縄	生育不良、品質低下の回避	導入コスト・ 過剰な遮光による生育不良

○トピックス（花き 鹿児島県）

「バラ栽培における夜冷・除湿を目的としたヒートポンプの導入」

夏期の高温による収量減が課題だった県のバラ産地において、平成20年から鹿児島市内の農家(1戸)が夜冷・除湿を目的としたヒートポンプの稼働を開始している。ヒートポンプを導入した農家では夏期の収量、品質が顕著に向上しており、今後もさらに導入面積を増やす計画。バラでは導入効果が高いことが実証されたため、県域での普及が進むと見込んでいる。



○カーネーション

① 主な影響等

主な影響としては、病害虫の発生、生育異常、生育不良、開花期の前進などを中心として報告が挙げられている。

○カーネーションにおける主な影響等

主な現象		報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
		北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
①	病害虫の発生 (立枯病、ダニの発生)		1	3	1	2	7	高温、少雨・暖冬による害虫 の越冬(主に7月～12月)	品質の低下
②	生育異常 (茎の軟弱化等)		1		1	2	4	高温、強日射 (7月～12月)	品質の低下
③	生育不良 (初期生育の不良、活着 不良)			1	1	1	3	高温 (7月～12月)	定植苗の枯死、収量低下
④	開花期の前進		1			1	2	定植後の高温と強日射 (8月～11月)	出荷時期のずれ

② 主な適応策等

主な適応策としては、遮光・遮熱資材、循環扇・換気扇の導入などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、高温に対する耐暑性品種の導入などが報告されている。

○カーネーションにおける主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点等
②③④	遮光・遮熱資材	関東・北陸以外	生育不良、品質低下の回避	過剰な遮光による生育不良、 資材コスト
②③④	循環扇・換気扇の導入	関東・北陸、東海・近畿	生育不良の回避	—

○トピックス(花き 千葉県)

「観賞用の熱帯・亜熱帯原産植物(エキゾチックプランツ)導入を目指した研究開発」

千葉県農林総合研究センター暖地園芸研究所では、無加温で栽培可能な観賞用熱帯・亜熱帯原産植物(エキゾチックプランツ)の品目・品種選定と省力、低コスト栽培技術の開発に取り組んでいる。これまでに切り花用パイナップル、トケイソウ等について、無加温ハウスで安定した栽培が可能であることを明らかにした。平成21年度まで研究を行い、完了後は成果を普及に移す予定である。



○その他花き（トルコギキョウ、シクラメン等）

① 主な影響等

主な影響としては、生育不良、生育異常、開花期の前進・遅延、病害虫の発生などを中心として報告が挙げられている。

○その他花きにおける主な影響等

主な現象	報告数(県)						発生 of 主な要因 (障害発生時期)	主な影響
	北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
① 生育不良 (活着不良等)	2	7	4	2	4	19	高温、乾燥、強日射(周年)	収量の低下
② 生育異常 (奇形花等)	2	5	4	2	4	17	高温、乾燥、強日射(周年)	品質の低下
③ 開花期の前進・遅延	3	2	4	4	2	15	高温、温暖化(周年)	出荷時期のずれ
④ 病害虫の発生 (ウイルス病等)	1	2	2	2	3	10	高温、害虫の越冬(周年)	品質の低下

② 主な適応策等

主な適応策としては、地温上昇抑制マルチ、遮光・遮熱資材、循環扇・換気扇、栽培管理の工夫、細霧冷房・地中冷却技術、病害虫防除などの報告があった。ここに示した以外にも、高温の回避を目的としたかん水、除湿等の報告があった。

○その他花きにおける主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点等
①②③	地温上昇抑制マルチ	北海道・東北、東海・近畿、九州・沖縄	開花遅延、品質低下、ロゼット化の回避	—
①②③	遮光・遮熱資材	全国	生育不良、品質低下の回避	管理作業の増加、コストの増大、光不足による軟弱化
①②③	循環扇・換気扇	関東・北陸、九州・沖縄	生育不良、品質低下の回避	—
①～④	栽培管理の工夫	全国	害虫被害の軽減、品質低下の回避	管理作業の増加、コストの増加
①～④	細霧冷房・地中冷却技術	九州・沖縄以外	温度上昇の軽減	—
④	病害虫防除 (総合防除・防虫ネット)	関東・北陸、東海・近畿、九州・沖縄	害虫被害の軽減	防除ネット被覆に伴う施設内の高温化

○飼料作物（トウモロコシ、ソルガム、牧草等）

① 主な影響等

主な影響としては、病虫害の発生、生育不良、雑草の侵入、夏枯れ・冬枯れなどを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、冬季の高温による獣害の増加や夏季の高温によるサイレージの開封後の品質低下などが報告されている。

○飼料作物における主な影響等

主な現象	報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
	北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
① 病虫害の発生 (トウモロコシ、ソルガム、 牧草)					4	4	生育期の高温	収量・品質の低下
② 生育不良 (トウモロコシ、ソルガム、 牧草)				2	1	3	不安定な降雨等	収量の低下
③ 雑草の侵入 (トウモロコシ、ソルガム、 牧草)					2	2	生育期の高温	収量・品質の低下
④ 夏枯れ・冬枯れ (牧草)		2				2	夏季の高温、冬季の少雨	収量・品質の低下

② 主な適応策等

主な適応策としては、耐暑性・耐病性品種の導入、草地の適正管理などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも、病害の発生抑制を目的とした播種時期の変更、収量低下の抑制を目的とした3番草の活用などが報告されている。

○飼料作物における主な適応策等

現象	主な適応策	主な報告地域	効果	問題点等
①～④	耐暑性・耐病性品種等の導入 (トウモロコシ、ソルガム、牧草)	関東・北陸、中国・四国、 九州・沖縄	耐暑性、病害の発生抑制等による品質の安定確保	—
②③	草地の適正管理 (適期刈り取り、除草) (トウモロコシ、ソルガム、牧草)	北海道・東北、関東・北 陸、九州・沖縄	越夏性、収量・品質等の向上	—

○トピックス（飼料作物 山梨県）

「越夏性に優れる放牧用牧草品種の育成」

ペレニアルライグラスは高品質な放牧用牧草だが越夏性が劣るため、山梨県酪農試験場において、越夏性に優れた本州以南で利用できる品種の育成を行っている。今までに、ヤツユタカ、ヤツカゼ2などを育成し、現在、さらなる越夏性の向上に取り組んでいる。県内においてもこれらの品種の利用農家が増加しているが、今後も利用農家を増やすため、関係機関を含めた指導体制の充実を図り、普及を進めていく。



○家畜

① 主な影響等

主な影響としては、乳量・乳成分の低下や増体・肉質の低下、繁殖成績の低下、斃死、産卵率・卵重の低下、疾病の発生などを中心として報告が挙げられている

○家畜における主な影響等

現象	主な現象	報告数(県)						発生の主な要因 (障害発生時期)	主な影響
		北海道 東北	関東 北陸	東海 近畿	中国 四国	九州 沖縄	合計		
乳用牛	乳量・乳成分の低下	4	4	6	3	5	22	夏季の高温	生産量・品質の低下
	繁殖成績の低下	2	2	3		3	10	夏季の高温	生産量の低下
	斃死	1	2		2		5	夏季の高温	生産量の低下
	疾病の発生	1	1	1		1	4	夏季の高温	生産量の低下
肉用牛	増体・肉質の低下	2	3	7	2	4	18	夏季の高温	生産量・品質の低下
	繁殖成績の低下	1	1	3	1	2	8	夏季の高温	生産量の低下
	斃死		1		2		3	夏季の高温	生産量の低下
	疾病の発生			1		1	2	夏季の高温	生産量の低下
豚	増体・肉質の低下	1	3	6	1	4	15	夏季の高温	生産量・品質の低下
	繁殖成績の低下	1	4	3	1	3	12	夏季の高温	生産量の低下
	斃死	1	1		1		3	夏季の高温	生産量の低下
	疾病の発生					1	1	夏季の高温	生産量の低下
採卵鶏	産卵率・卵重の低下	1	4	5	2	3	15	夏季の高温	生産量の低下
	斃死	1	4	2	3		10	夏季の高温	生産量の低下
	疾病の発生			2			2	夏季の高温	生産量の低下
肉用鶏	増体の低下	1	1	4	1	3	10	夏季の高温	生産量の低下
	斃死	1	4	1	3		9	夏季の高温	生産量の低下
	疾病の発生			3			3	夏季の高温	生産量の低下

○トピックス（畜産 岩手県）

「TMRの給餌タイミングによるヒートストレス緩和効果の解明」

岩手県農業研究センターでは、TMR(粗飼料と濃厚飼料の混合飼料)を夕方給餌することによって、乳牛の夕～夜間の採食が促進されることで、気温上昇に伴うヒートストレスによる乳成分の低下を緩和することが出来ることを解明した(平成18年)。今後は現場に対する本技術の普及を推進していく。



○家畜

②主な適応策等

主な適応策としては、直接的冷却技術、間接的冷却技術、給餌・給水技術の導入、良質飼料の給与などを中心として報告が挙げられている。ここに示した以外にも暑熱ストレス軽減を目的とした飼育密度の低減や、牛での暑熱からの退避を目的とした放牧・運動場と牛舎内への移動の自由化、牛体からの熱放散の促進を目的とした毛刈り、鶏での暑熱ストレスの低減を目的とした夜間輸送の実施などが報告されている。

○家畜における主な適応策等

導入技術等	対象畜種	主な報告地域	効果等	問題点等
直接的冷却技術の導入 (送風機、噴霧器、換気システムの利用等)	全畜種	全国	斃死の防止、乳量、発育や繁殖性の低下防止、	最適な設置場所、設置台数、稼働時間に検討が必要
間接的冷却技術の導入 (植林、断熱材、遮光ネットの利用、屋根への石灰塗布等)	乳用牛、肉用牛、豚	全国	斃死の防止、乳量、発育や繁殖性の低下防止、	コストがかかる
給餌・給水技術の導入 (ミネラル給与、夜間給餌量の増加、冷却水の給与等)	乳用牛、肉用牛	全国	乳量、発育の低下防止、繁殖性の低下防止、	複数の技術を組合せて効果が出る
良質飼料の給与	乳用牛	北海道・東北、関東・北陸、東海・近畿	乳量、乳質の低下回避、代謝病の抑制、残飼ロスの軽減	—

○トピックス（畜産 香川県）

「配合飼料の暑熱対策を目的として飼料タンクに畜産試験場が開発した換気装置を設置」

屋外に設置された飼料タンク内の配合飼料は、外気温の変化に伴い熱や湿度などの影響を受けやすい。そこで香川県畜産試験場では飼料タンク内の温度上昇の低減を図るために、飼料タンク内の換気を目的とした飼料タンク用換気装置を考案(特願2006-082704)した。香川県では、当換気装置の畜産試験場、県内各農業高校、畜産農家等への設置を推進している。これにより飼料タンク内の温度、湿度の上昇抑制や配合飼料のビタミンAの損失を低減することができる。



○トピックス（畜産 山梨県）

「夏季の熱射病の発生減少を図るため、ブロイラーの飼料へ重曹を添加」

山梨県では、6月～9月頃までの飼料に重曹を添加することで、熱射病の発生減少を図っている。鶏は気温の上昇に伴う体温上昇を抑えるために呼吸によって放熱しているが、過呼吸状態により血中の酸・塩基平衡が崩れることから、そのバランスを矯正するために飼料、飲水に重曹を添加している。現在、県下のブロイラー農家のほとんどで重曹の添加を行っており、効果が上がっていることから、今後も引き続き実施していく。



○気象の概要（平成20年1月～12月）

気温

年平均気温は全国的に高い

年平均気温平年差は北日本 $+0.6^{\circ}\text{C}$ 、東日本 $+0.6^{\circ}\text{C}$ 、西日本 $+0.5^{\circ}\text{C}$ 、沖縄・奄美 $+0.4^{\circ}\text{C}$ で、全国的に高かった。

降水量

日本海側の降雪量は少ない

2月前半までは降雪量が少なかったことから、冬の日本海側の降雪量は少なかった。特に北・東日本日本海側ではかなり少なかった。

年降水量は東日本日本海側、北日本でかなり少ない

東日本日本海側や北日本では、冬の降雪量が少なかったこと、春や秋に雨が少なかったことから、年降水量がかなり少なかった。

東、西日本では夏季に高温・少雨

梅雨の明けた7月には、局地的な大雨はあったものの、東日本、西日本では降水量はかなり少なく、気温もかなり高かった。

各地で局地的な大雨がたびたび発生

6月には梅雨前線により九州などで、7、8月には、上空の寒気や湿った気流などにより、各地で局地的な大雨がたびたび発生した。特に、「平成20年8月末豪雨」により、中国地方から東北地方にかけての広い範囲で被害が出た。

日照時間

年間日照時間は全国的に平年並

全国的に寡照の時期、多照の時期と変動が大きかったが、年を通すと平年並のところが多かった。

その他

地域差の大きかった梅雨入り、梅雨明け

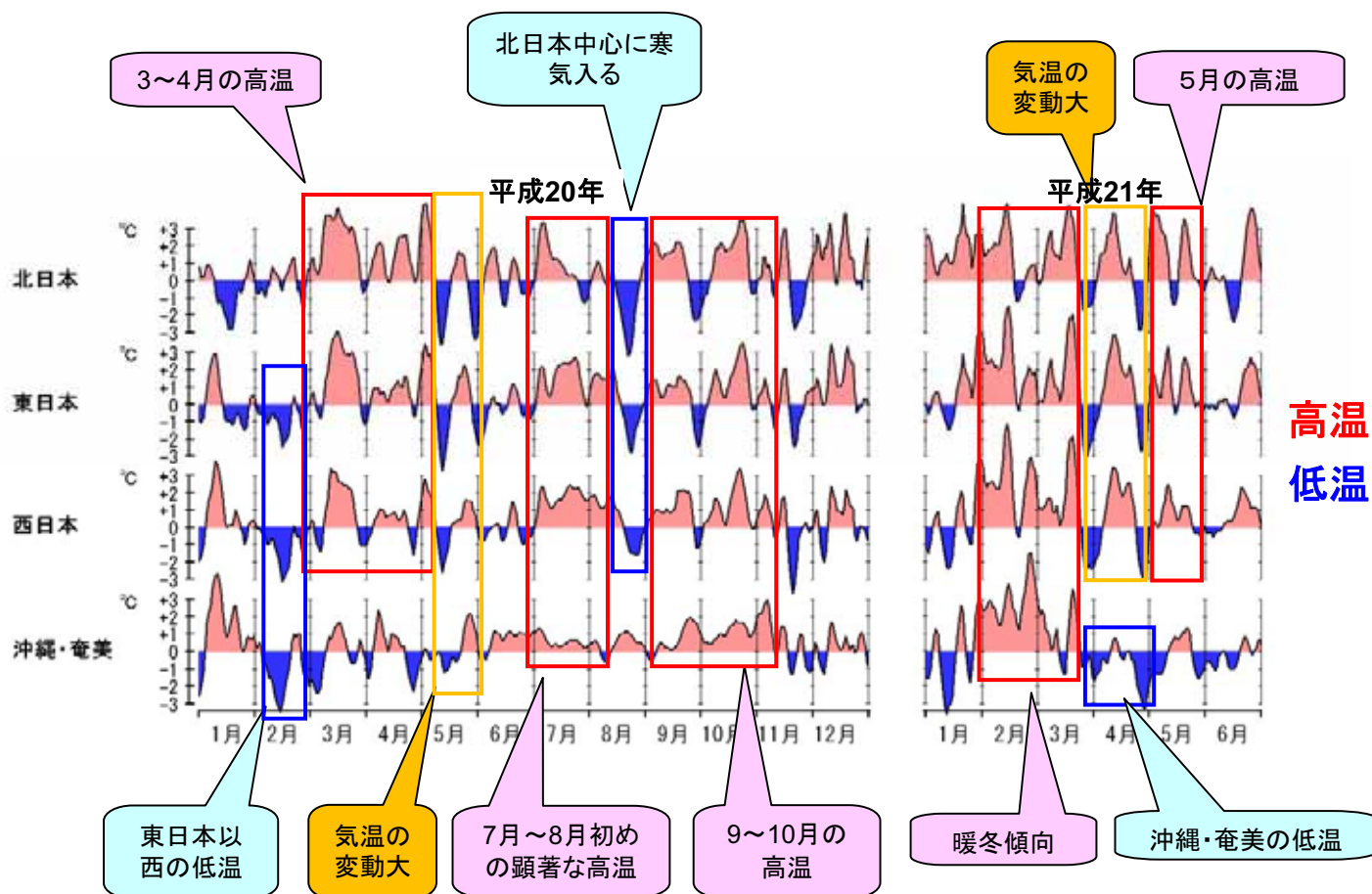
梅雨入りは、沖縄・奄美と東北地方ではかなり遅く、東日本と西日本ではかなり早かった。梅雨明けは早いところが多かったが、北陸地方と東北南部ではかなり遅かった。

台風の発生数、接近数、上陸数は平年を下回る

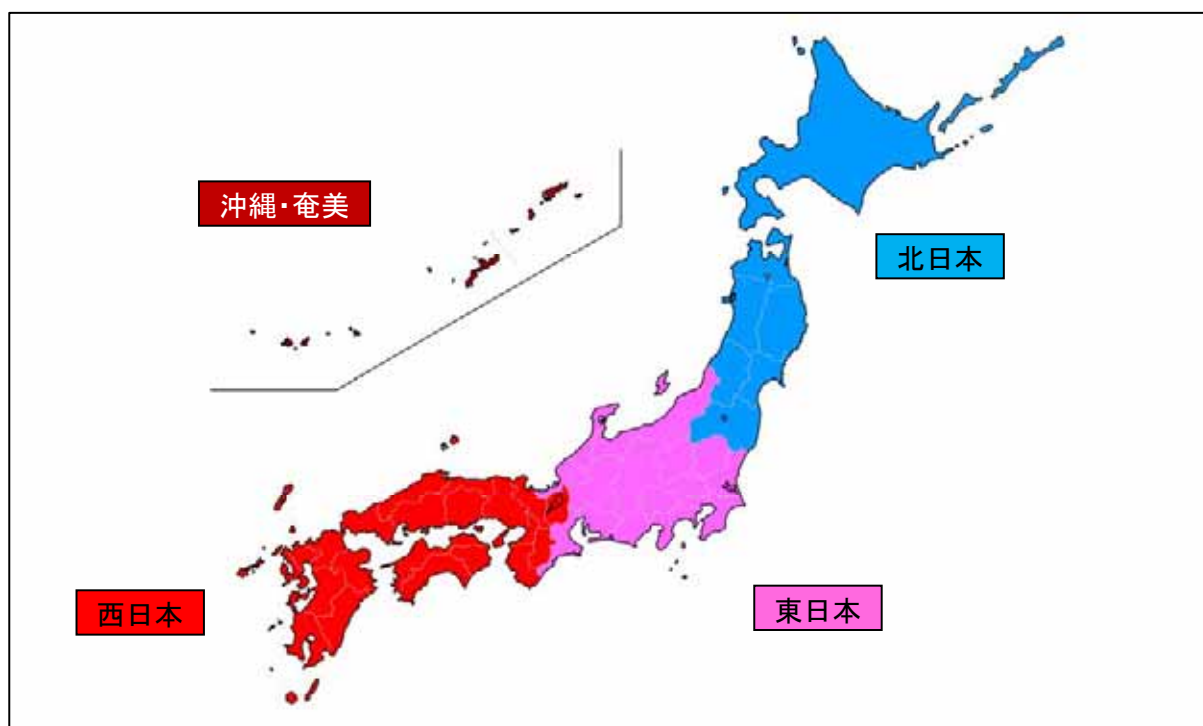
年間の台風発生数は22個（平年26.7個）、日本への接近数は9個（平年10.8個）、上陸数は0個（平年2.6個）といずれも平年を下回った。沖縄・奄美では6個の台風が接近し、暴風雨に見舞われた。

（出典：気象庁）

○平均気温平年差（5日移動平均）（平成20年1月～平成21年6月まで）

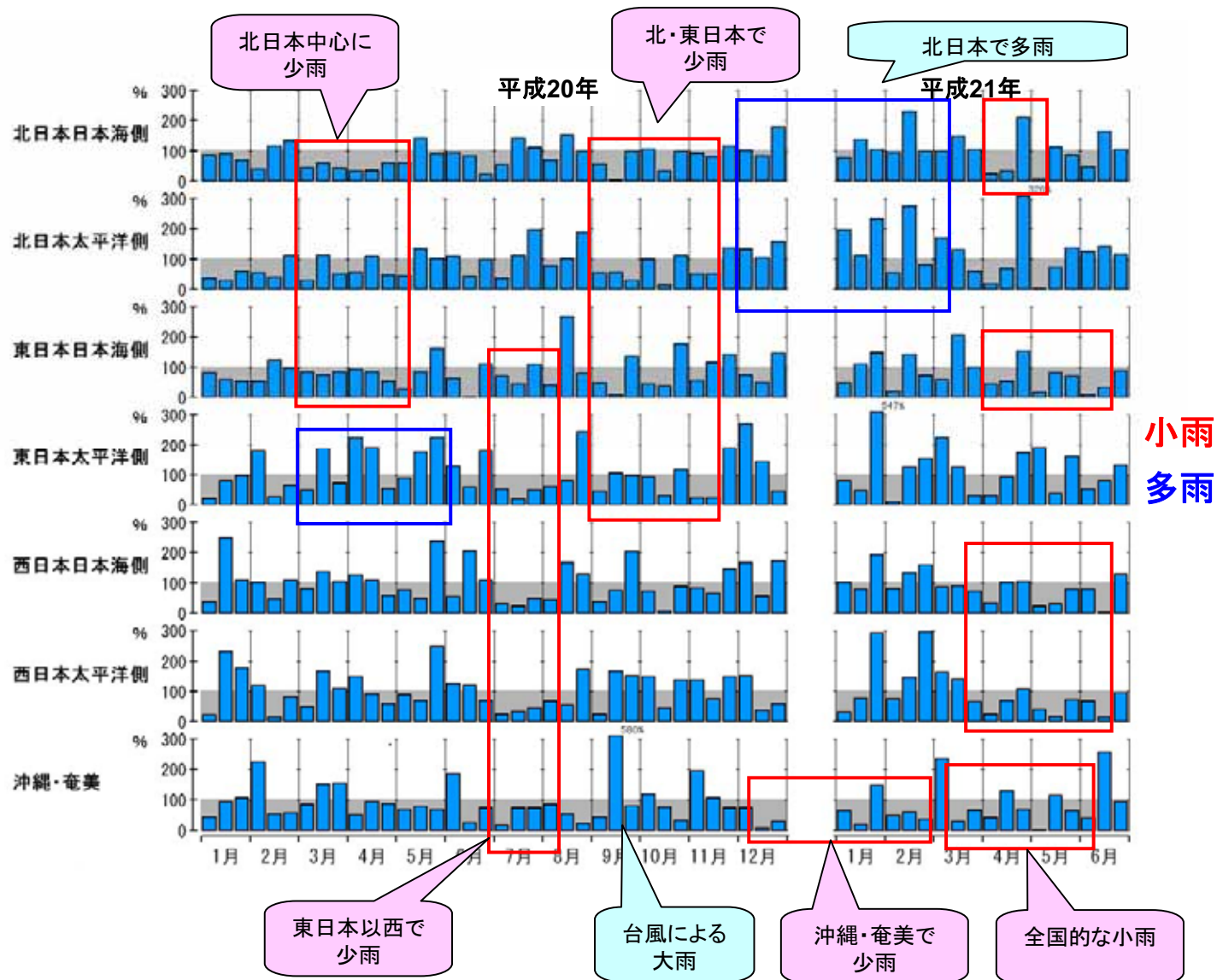


平均気温区分図

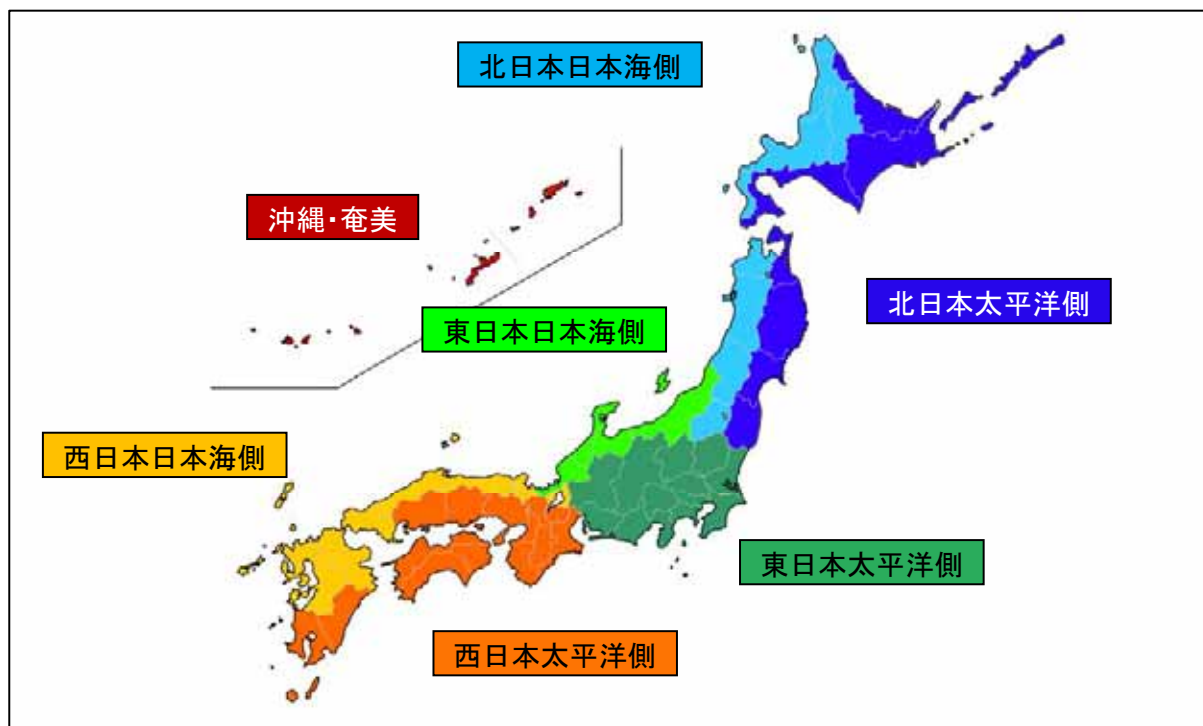


(出典：気象庁)

○降水量平年比（旬別）（平成20年1月～平成21年6月まで）

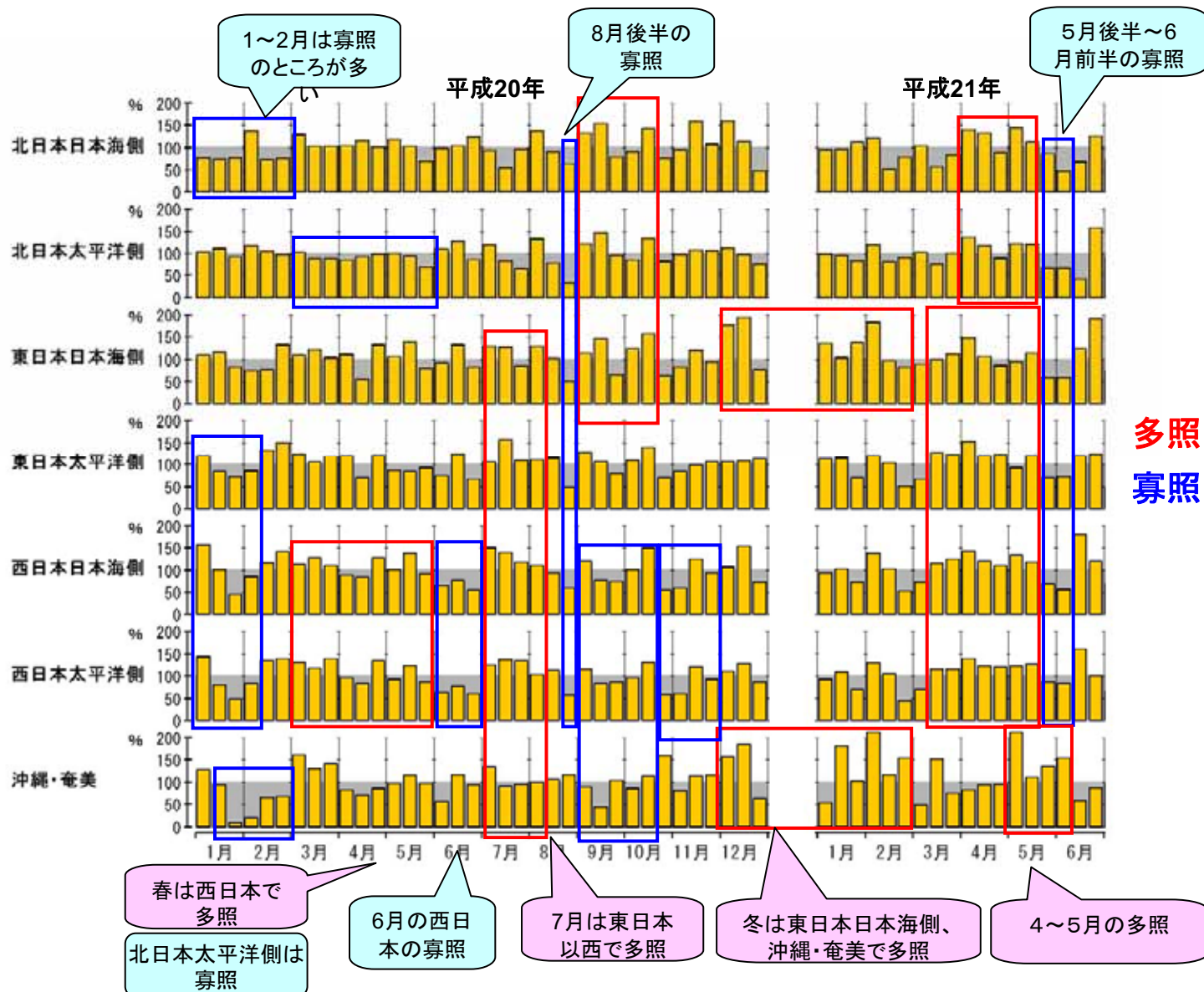


平均降水量区分図

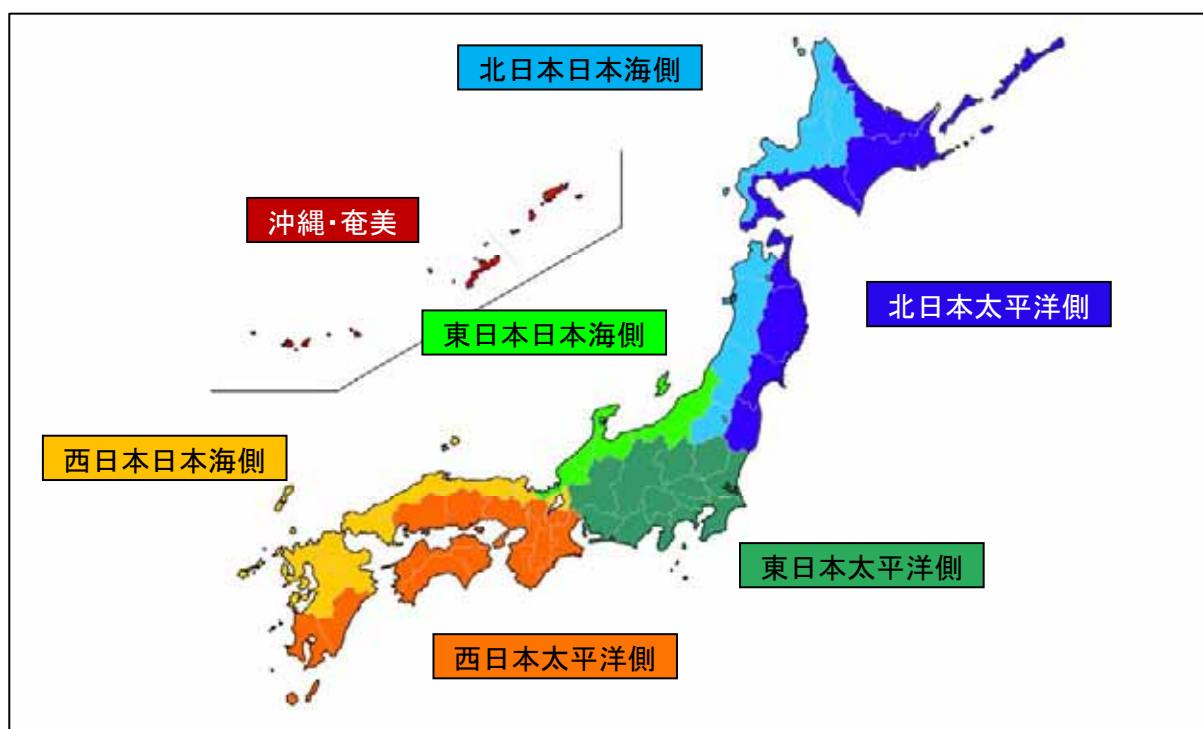


(出典：気象庁)

○日照時間平年比（旬別）（平成20年1月～平成21年6月まで）



平均日照時間区分図



(出典：気象庁)

農林水産省

生産局

○農林水産省生産局地球温暖化対策

生産現場における地球温暖化影響の調査や適応策の導入の推進

URL <http://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/ondanka/index.html>

品目別地球温暖化適応策レポート

— 現在地球温暖化により農業生産現場で発生している影響と、それを回避、軽減する適応技術を紹介

「地球温暖化に適応した安定的な農業生産技術の実証・普及」事業

— 農業生産現場での地球温暖化適応品種、技術、設備の導入を推進する補助事業を紹介

技術会議事務局

○農林水産省技術会議事務局情報データベース

農林水産省で行っている研究開発などについてのデータベースを紹介

URL <http://www.s.affrc.go.jp/docs/database.htm>

研究成果

— 独立行政法人、都道府県の試験研究機関等の研究成果の中から、特に普及すべき技術等を紹介

農林認定品種データベース

— 農林水産省の委託等により、独立行政法人、都道府県の試験研究機関等が育成した農作物の新品種について品種特性や写真を掲載

○刊行物・パンフレット

農林水産省の研究開発関連の刊行物について電子ファイルを掲載

URL <http://www.s.affrc.go.jp/docs/kankoubutu.htm>

農林水産研究開発レポート(No.23)

— 地球温暖化により我が国の農林水産業が今後どのような影響を受け、どう対応していく必要があるのかについて、総合的に紹介

農業新技術200X

— 最新の研究成果のうち、普及推進が望まれる重要な農業技術を紹介

気象庁

○気象庁防災気象情報

気象警報・注意報や、天気予報等の提供を実施

URL <http://www.jma.go.jp/jma/menu/flash.html>

— 天気予報

今日・明日・明後日の天気予報(毎日5・11・17時)

週間天気予報(毎日11・17時)

— 異常天候早期警戒情報

1週間～2週間先の著しい高温や低温に関する情報(毎週火曜・金曜)

— 季節予報

1ヶ月予報(毎週金曜)、3ヶ月予報(毎月25日頃)、暖侯期・寒侯期予報

その他

○地球温暖化情報提供データベース(全国農業改良普及支援協会)

農業における地球温暖化関連情報をまとめた新たな情報提供サイトを平成21年度中に開設する予定

○「地球温暖化に伴う農業生産への影響に関する実態調査」について

1. 趣旨

地球温暖化に伴う農業生産への影響とその対応策については、今後の農業生産の振興を進める上で極めて重要な課題であり、農林水産省としては、平成18年度に地球温暖化・森林吸収減対策推進本部を設置し、温暖化による農業生産への影響の把握と対応策の推進に努めているところである。

生産局では、平成18年より都道府県等に対して、地球温暖化に伴う農業生産に関する実態調査を実施しており、生産現場における現象や当面の適応策について頂いた報告をレポートとしてまとめ、公表を行っている。

2. 調査対象の地区、品目及び期間

地区：全都道府県

品目：水稻、麦、大豆、工芸作物（てん菜、さとうきび、茶、いぐさ等）、
野菜、果樹、花き、飼料作物、畜産等の農畜産物

期間：平成20年2月～11月

3. 調査項目

1. 地球温暖化による影響が考えられる品目とその内容等について
（都道府県内での今夏の高温障害等の状況及びその影響等について記入）
2. 生産現場で取られている地球温暖化に対する適応策等について
（各都道府県内で行われている高温障害等の適応策として行われている取組について記入）
3. 地球温暖化対策に関連したトピックス等について
（各都道府県内での地球温暖化対策についてのトピックスを記入）