

平成27年地球温暖化影響調査レポート



平成 2 8 年 1 0 月

農林水産省

レポートの目的

農林水産省では、「農林水産省地球温暖化対策総合戦略」（平成19年6月）（以下総合戦略」という。）を策定し、温暖化による農業生産への影響の把握と適応策の推進に努めているところである。

また、IPCC※¹の第5次評価報告書で、気候システムの温暖化は疑う余地がないとされ、この避けられない温暖化に備え、各種対策を計画的に進める必要があるため、農林水産省では平成27年8月に「農林水産省気候変動適応計画」※²（以下「適応計画」という。）の策定・公表を行い、この中で、引き続き地方と連携し、温暖化による影響等のモニタリングに取り組むとともに、「地球温暖化影響調査レポート」、農林水産省ホームページ等により適応策に関する情報を発信するとしている。

「地球温暖化影響調査レポート」は、総合戦略及び適応計画に基づく取組の一環として、各都道府県の協力を得て、農業生産現場での高温障害など地球温暖化によると考えられる影響及び適応策等を取りまとめたものであり、普及指導員や行政関係者の参考資料として公表するものである。

なお、今回の報告の中には、現時点で必ずしも地球温暖化の影響と断定できないものもあるが、将来、地球温暖化が進行すれば、これらの影響が頻発する可能性があることから、対象として取り上げた。

また、平成27年は、エルニーニョ現象発生時の特徴である冷夏や晩秋の高温など、例年と大きく異なる天候で推移したことから、これらの天候による農作物への影響とその対応について取りまとめた。

※1 IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change（気候変動に関する政府間パネル）

※2 「農林水産省気候変動適応計画」（平成27年8月策定）については、平成27年11月に閣議決定された政府全体の「気候変動の影響への適応計画」に盛り込まれている。

○ 本調査について

- ・本調査は、平成27年1月～12月を調査対象期間とした。
- ・47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。

○ 報告数について

本調査の報告数については、発生規模及び被害程度の大小にかかわらず、報告を受けた都道府県数を掲載している。

○ 各地方の区分について

【北日本】（7道県）

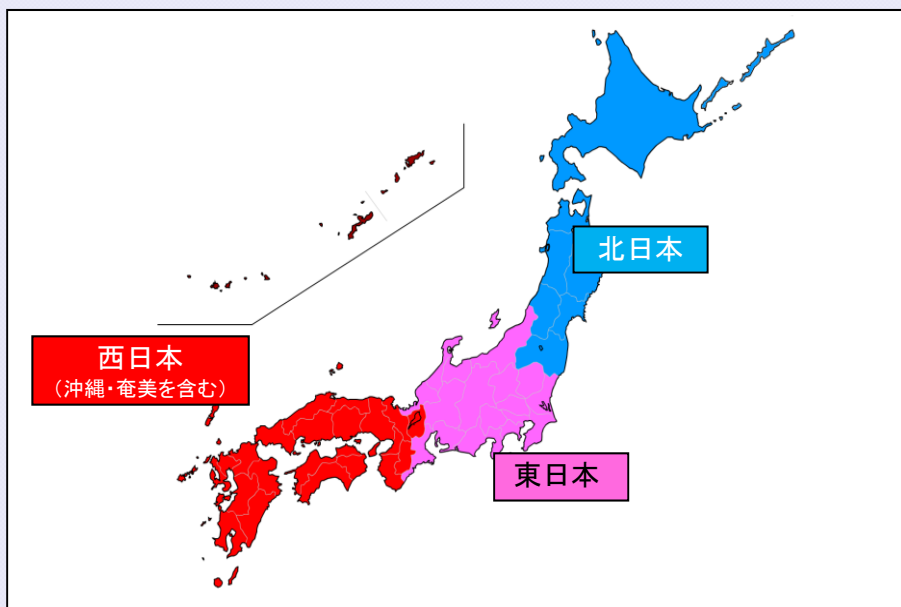
北海道、青森、岩手、秋田、宮城、山形、福島

【東日本】（17都県）

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、岐阜、愛知、三重

【西日本（沖縄・奄美含む）】（23府県）

滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山、鳥取、島根、岡山、広島、山口、徳島、香川、愛媛、高知、福岡、佐賀、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島、沖縄



平成27年レポートの概要

平成27年は、西日本が2年連続で冷夏となったものの、全国的には高温傾向が続いたため、地球温暖化によると思われる農作物等への影響の事例に関する報告数は、対前年69増の435であった。

報告された事例によれば、影響の種類としては、例年と同様、水稻における白未熟粒の発生、ぶどうやりんごの日焼け果、トマトの着果不良、乳用牛の繁殖成績の低下等が報告があった。前年と比べ、ぶどうの着色不良・着色遅延、トマトの着果不良の発生等の報告が増えた。

また、各地でとられた適応策については、水稻の高温耐性品種、トマトの施設栽培におけるヒートポンプ、乳用牛飼育における細霧冷房装置等の導入が前年よりも拡大している。

今後とも、本レポートにおいて示されている影響、適応策、今後の課題等を参考としつつ、農林水産省気候変動適応計画に基づく取組が各都道府県で推進されることを期待するものである。

主な農畜産物への影響と適応策の実施状況

<水稻>

【影響】

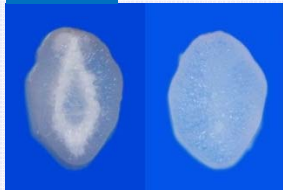
白未熟粒の発生等は見られたが、昨年と同様に報告は少なかった。
一等米比率は82.4%となり、過去10年の中で2番目に高かった。

年産別一等米比率(%)

H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
78.4	79.7	80.0	85.0	62.0	80.8	78.4	79.0	81.4	82.4

出典：政策統括官付穀物課「米の農産物検査結果」
注：H27年産は、速報値である。

白未熟粒



白未熟粒(左)と正常粒(右)の断面

【適応策】

「きぬむすめ」、「つや姫」等の高温耐性品種の作付面積は最近5年間で毎年約1万haずつ増加しており、平成27年は約8万7千ha(対前年比113%)となった。(平成22年と比べて2倍以上の水準)
また、遅植えや水管理・肥培管理といった基本技術の徹底について、多くの県で取組が推進ないしは継続されている。

水稻の高温耐性品種の作付状況

品種名	作付面積 (ha)						作付けの多い上位3県
	H22	H23	H24	H25	H26	H27	
きぬむすめ	4,866	5,545	6,957	9,534	11,808	13,909	島根県、鳥取県、岡山県
つや姫	2,537	3,648	8,560	9,831	10,227	12,007	山形県、宮城県、島根県
ふさがね	7,368	8,154	7,986	8,280	8,280	8,280	千葉県
にこまる	2,303	2,934	4,084	5,489	7,105	7,901	長崎県、愛媛県、大分県
ふさおとめ	6,140	6,584	6,357	6,493	7,043	7,043	千葉県
その他	14,513	19,168	21,842	26,448	33,011	38,250	
計	37,700	46,000	55,800	66,100	77,500	87,400	

【課題】

- ・ 高温耐性品種は作付面積が年々増加しているものの、平成27年の全作付面積に占める割合は約6%であり、高温障害の発生が顕著な地域や今後発生の増加が予想される地域においては、より一層導入を進める必要。
- ・ 移植時期の繰り下げについては、登熟期を高温時期からずらすとともに、作期分散により生産コスト削減を図る観点からも、検討する必要。
- ・ 肥培管理については、高齢化等により省力化される傾向にあるが、生育後半に肥切れしないよう、適切な施肥を行う必要。

＜果樹＞

【影響】

ぶどう、りんご等で着色不良・着色遅延、日焼け果等が見られるとともに、25年からぶどうの裂果の報告がでている。

【適応策】

果実の日焼け防止のため、ぶどうでは果房への傘かけ、りんごでは寒冷紗等の被覆資材の設置等が取り組まれている。

【課題】

- ・ ぶどうについて、果房への傘かけは日焼け防止の効果があるものの、品種によっては着色のため掛け替えが必要。
- ・ りんごについて、被覆資材の設置は日焼け果軽減の効果があるものの、導入コストがかかる。



ぶどうの傘かけ

＜野菜＞

【影響】

トマトで着果不良や裂果・着色不良、いちごで花芽分化の遅れ等は見られたが、報告は昨年と同様に少なかった。

【適応策】

トマトでヒートポンプの導入等、いちごで夏秋どり品種における株元冷却等に取り組まれている。

【課題】

- ・ トマトについて、「ヒートポンプ」は導入に当たって電気代等のコストと品質向上による収益向上等経済性を考慮する必要。
- ・ いちごについて、「株元冷却」はチューブにできる結露により、病害の発生が助長。



施設内のヒートポンプ

＜家畜(乳用牛)＞

【影響】

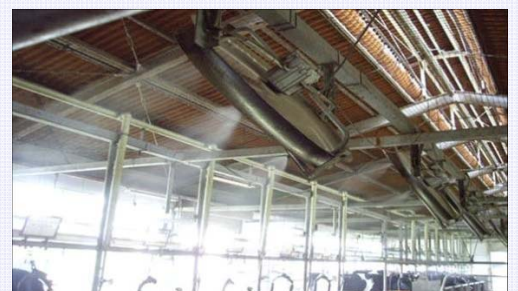
乳量・乳成分の低下は、昨年と同様に報告は少なかったが、繁殖成績の低下、斃死等は近年と同様の報告があった。

【適応策】

細霧装置等による直接的冷却の暑熱対策に取り組まれている。

【課題】

ダクト細霧冷却は、フリーストールなど規模の大きな飼養体系には適用が困難。



牛舎細霧送風装置

目 次

1. 平成27年の気象の概要	
(1) 平成27年の天候の特徴	1
(2) 平成27年7～10月の気象経過（平均気温、降水量及び日照時間）	2
2. 平成27年調査結果	
(1) 農業生産の分野・品目別の影響一覧	4
(2) 例年影響発生の報告が多い農畜産物	
① 水稻	5
② 果樹（ぶどう、りんご）	7
③ 野菜（トマト、いちご）	9
④ 家畜（乳用牛）	11
(3) 主要農畜産物の影響	
① 麦類	12
② 豆類	12
③ 工芸作物	
茶	13
④ 果樹	
うんしゅうみかん	13
なし	13
かき	14
⑤ 野菜	
ほうれんそう	14
ねぎ	14
⑥ 花き	
きく	15
ばら	15
カーネーション	15
⑦ 飼料作物（トウモロコシ、牧草等）	16
⑧ 家畜（肉用牛、豚、採卵鶏、肉用鶏）	16
(4) 都道府県における適応策の取組状況	
① 事例	17
② 適応策の普及状況	19
③ 適応策の関連予算	32
3. 〔特集〕例年と異なる天候による農作物への影響とその対策	
(1) 特徴的な事例	39
(2) 農作物への影響とその対策一覧	40
4. 参考情報	
(1) 農業技術の基本指針（平成28年改定）	44
(2) 最新農業技術・品種2016	49
(3) 地球温暖化適応策関連ホームページ	50

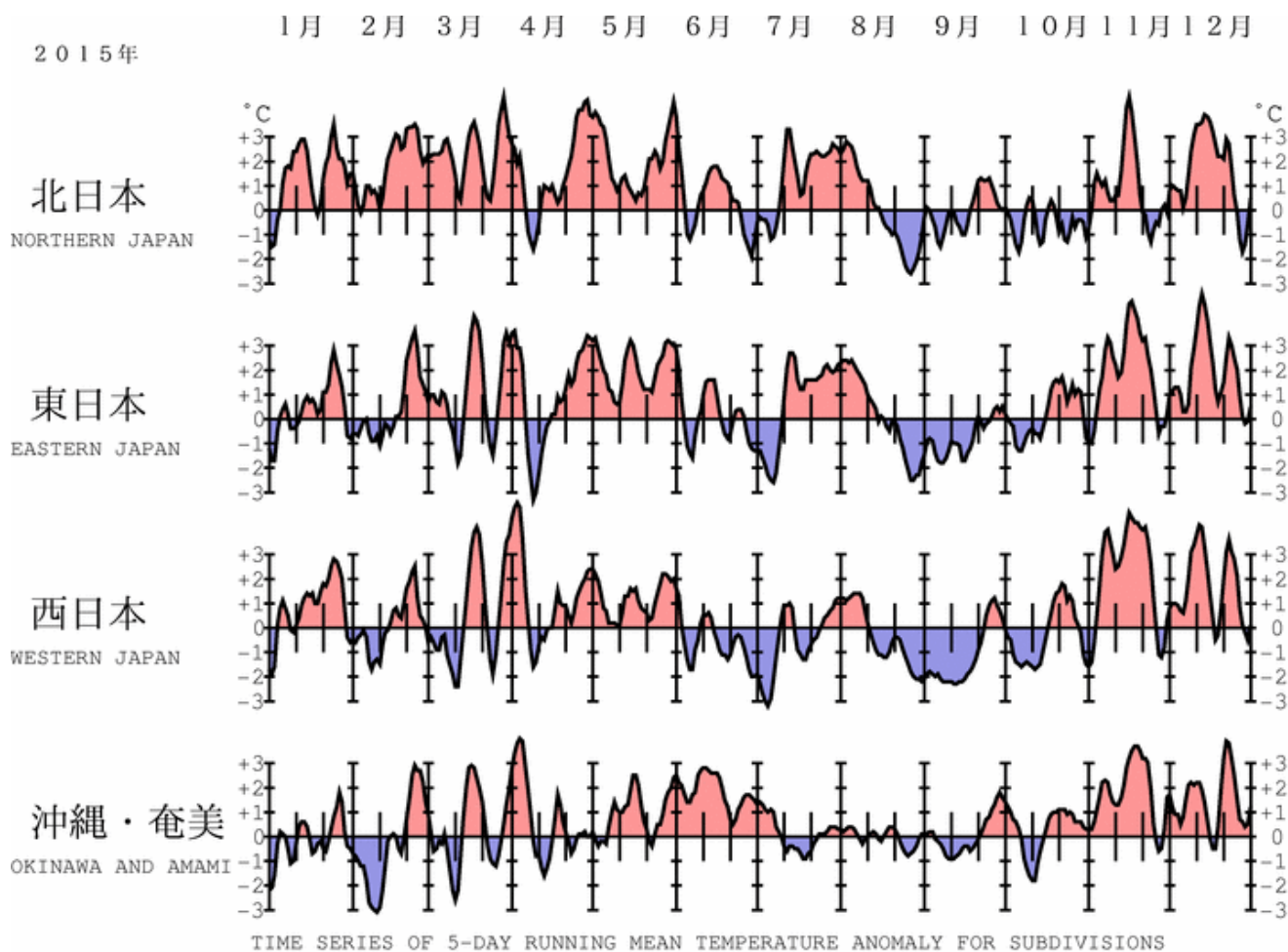
<表紙の写真>

水稻:高温耐性品種「恋の予感」(農研機構 西日本農業研究センター提供)

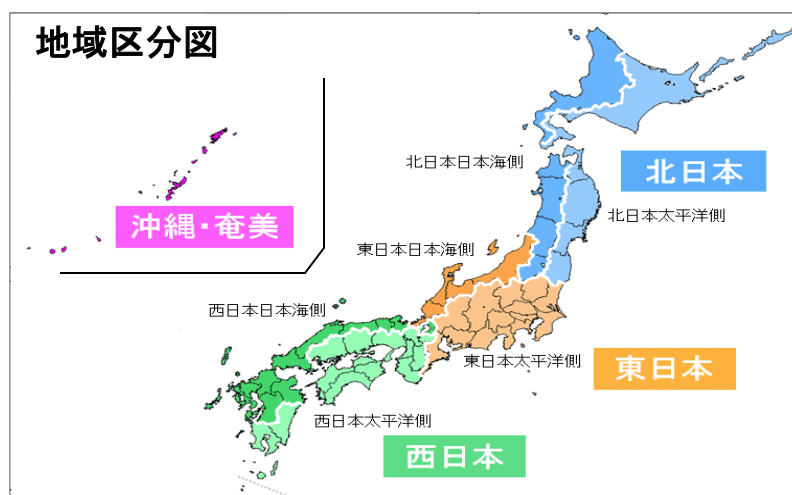
1. 平成27年の気象の概要

(1) 平成27年の天候の特徴

- 夏から秋の一時期を除き、全国的に高温傾向が続いた。3月は北日本で、5月は北・東日本で、6月と11月は沖縄・奄美で、12月は東日本で記録的な高温となった。夏から秋にかけては西日本中心に低温の時期があり、西日本は2年連続の冷夏となった。
- 夏（6～8月）は、西日本では前線や台風、南からの湿った気流の影響を受けやすかったため、太平洋側を中心に降水量が多く、日照時間が少なかった。このため、夏の平均気温は低く、2年連続の冷夏となった。沖縄・奄美でも多雨・寡照となったが、6月が記録的な高温だったため、夏の平均気温はかなり高かった。北・東日本では、7月中旬から8月上旬にかけて、太平洋高気圧に覆われ顕著な高温となり、北日本では夏の平均気温が高かった。



地域平均気温平年差の5日移動平均時系列



(2) 平成27年7～10月の気象経過（平均気温、降水量及び日照時間）

【7月】

- 気温は北・東日本で高く、西日本で低かった
- 東・西日本太平洋側と沖縄・奄美で降水量がかなり多かった
- 北日本太平洋側では、日照時間がかなり多かった

(1) 平均気温

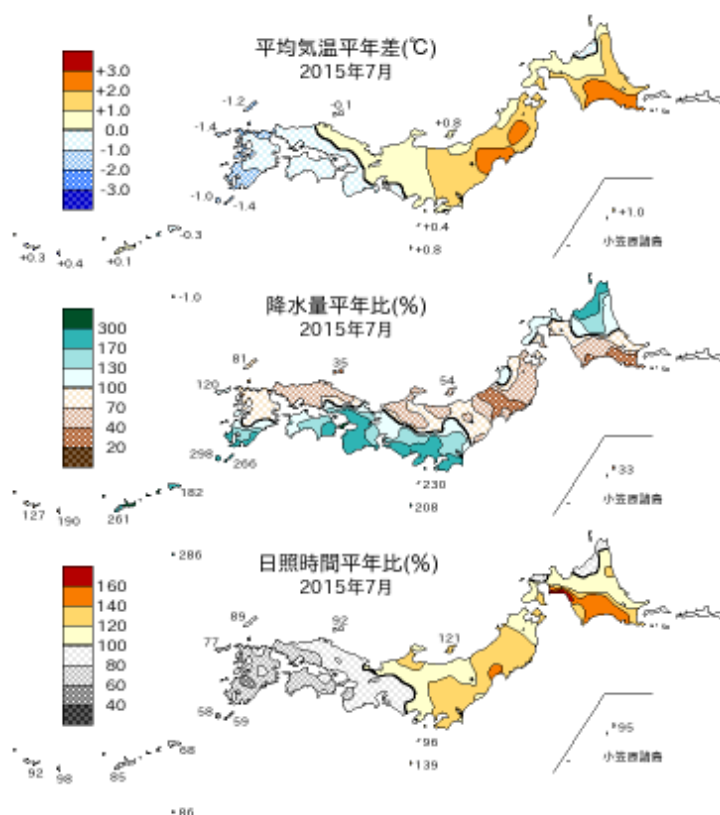
北・東日本で高く、西日本で低かった。沖縄・奄美では平年並だった。

(2) 降水量

東・西日本太平洋側と沖縄・奄美ではかなり多く、北日本日本海側で多かった。一方、北日本太平洋側で少なく、東・西日本日本海側では平年並だった。

(3) 日照時間

西日本と沖縄・奄美で少なかった。一方、北日本太平洋側でかなり多く、北日本日本海側、東日本で平年並だった。



【8月】

- 沖縄・奄美から東日本太平洋側にかけて降水量が多く、沖縄・奄美ではかなり多かった
- 北・東・西日本では上旬は高温、下旬は低温
- 台風第15号の接近・上陸により、沖縄・奄美と西日本で暴風雨

(1) 平均気温

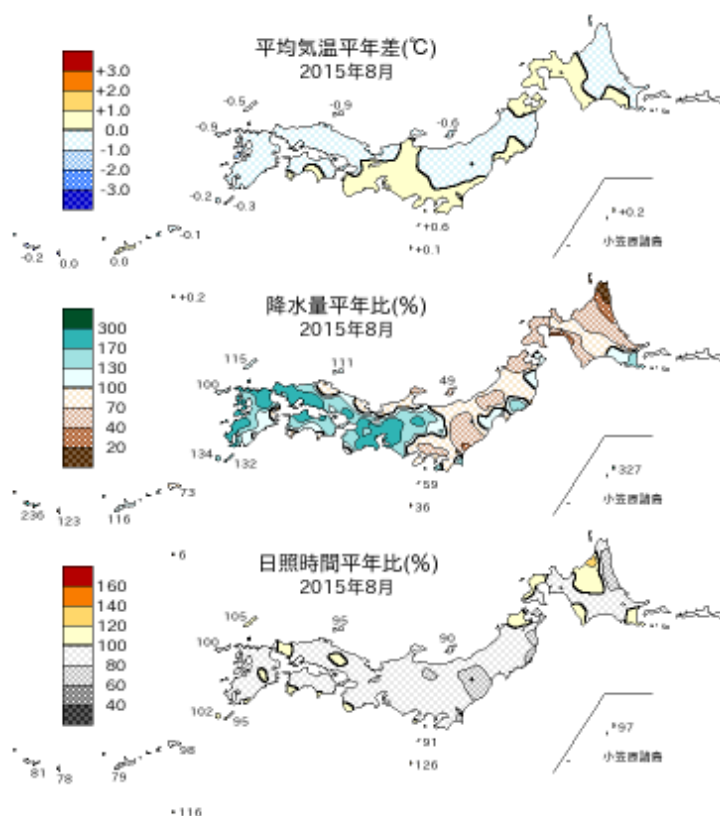
西日本で低かった。北・東日本と沖縄・奄美では平年並だった。

(2) 降水量

沖縄・奄美ではかなり多く、東日本太平洋側と西日本で多かった。与那国島、西表島（以上、沖縄県）で8月の月降水量の多い方から1位の値を更新した。一方、南大東島（沖縄県）で8月の月降水量の少ない方から1位の値を更新した。北日本日本海側ではかなり少なかった。北日本太平洋側と東日本日本海側では平年並だった。

(3) 日照時間

沖縄・奄美でかなり少なく、北日本日本海側と東日本太平洋側で少なかった。北日本太平洋側と東日本日本海側、西日本では平年並だった。



【9月】

- 気温は東・西日本で低かった
- 「平成27年9月関東・東北豪雨」が発生
- 北・東日本日本海側では日照時間は少なかった

(1) 平均気温

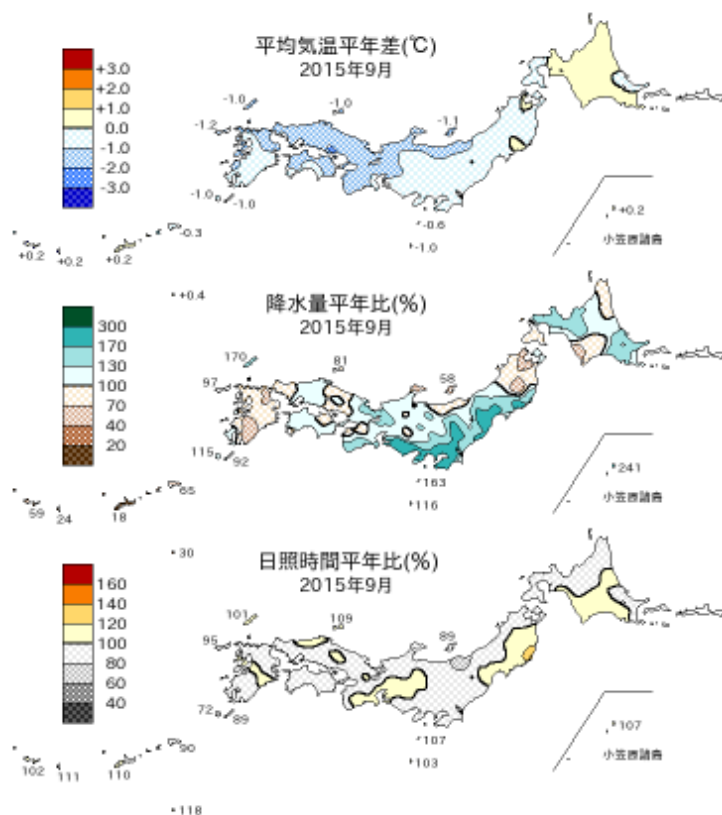
東・西日本で低く、北日本と沖縄・奄美では平年並だった。

(2) 降水量

東日本太平洋側でかなり多く、北日本太平洋側では多かった。千葉（千葉県）、父島（東京都）では9月の降水量の多い方から1位の値を更新した。一方、沖縄・奄美では少なく、北・東日本日本海側と西日本では平年並だった。

(3) 日照時間

北・東日本日本海側で少なかった。北・東日本太平洋側、西日本と沖縄・奄美では平年並だった。



【10月】

- 北日本は気温が低かった
- 西日本は記録的多照となった
- 東日本と西日本太平洋側は降水量がかなり少なかった

(1) 平均気温

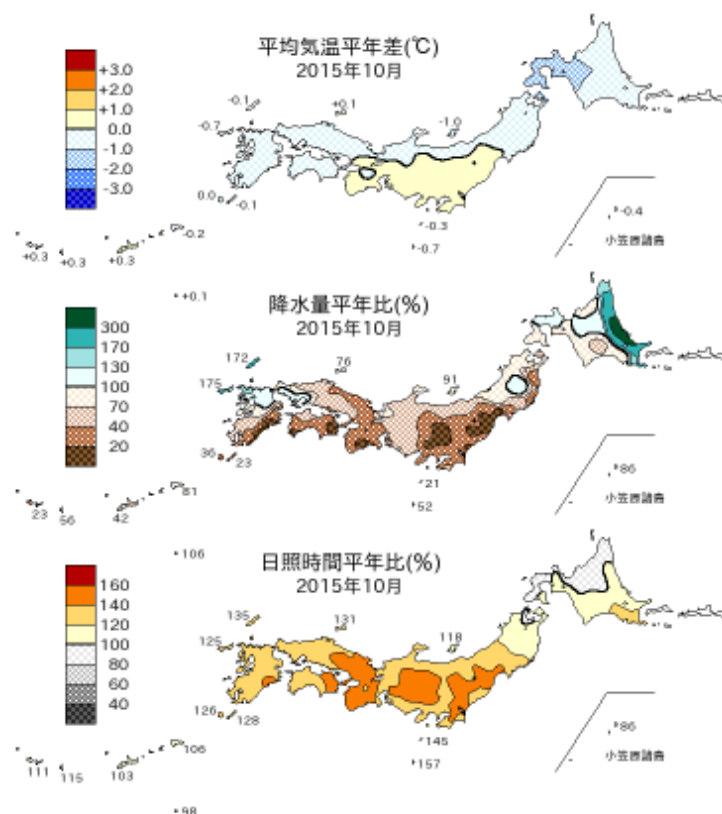
北日本で低く、東・西日本と沖縄・奄美では平年並だった。

(2) 降水量

東日本と西日本太平洋側でかなり少なく、沖縄・奄美で少なかった。尾鷲（三重県）、徳島（徳島県）など7か所で10月の降水量の少ない方から1位の値を更新した。北日本と西日本日本海側では平年並だが、紋別（北海道）では10月の降水量の多い方から1位の値を更新した。

(3) 日照時間

北日本太平洋側と東・西日本でかなり多く、北日本日本海側で多かった。仙台（宮城県）、神戸（兵庫県）など37か所で10月の日照時間の多い方から1位の値を更新した。沖縄・奄美では平年並だった。



(1) 農業生産の分野・品目別の影響一覧

(単位：都道府県数)

区分	全国 (47)	北日本 (7)	東日本 (17)	西日本 (23)	(参考)			
					H26	H25	H24	H23
水 稲								
白未熟粒の発生	20	1	8	11	17	27	29	28
粒の充実不足	8	0	3	5	8	10	10	12
虫害の多発(斑点米カメムシ類等)	6	0	2	4	4	8	5	8
病害の多発	4	0	2	2	3			
登熟不良	3	0	0	3	1			
胴割粒の発生	3	0	0	3	5	8	10	10
麦 類								
凍霜害	4	0	2	2	2	4	2	3
登熟不良	2	0	1	1	1			
粒の充実不足	2	0	1	1	－			
枯れ熟れ	1	0	0	1	1	1	1	
湿害	1	0	0	1	2	4	3	6
豆 類								
着英数の低下	4	0	1	3	3	11	8	9
生育不良	3	0	1	2	3			
虫害の多発	3	1	2	0	2	4	3	5
病害の多発	2	0	0	2	1			
粒の充実不足	2	0	1	1	0	1	3	
青立ちの発生	1	0	1	0	2	5	8	4
茶								
生育障害の発生(二番茶以降)	6	0	2	4	9	11	7	9
病虫害の発生	4	0	1	3	4	4	4	4
凍霜害の発生	4	0	0	4	6	6	4	3
ぶどう								
着色不良・着色遅延	12	1	4	7	6	13	18	16
日焼け果	4	0	3	1	4	2	3	1
発芽不良	2	0	0	2	1	1	1	2
裂果	1	0	1	0	2	1		
りんご								
日焼け果	6	2	4	0	6	6	7	3
着色不良・着色遅延	4	2	2	0	4	8	11	4
凍霜害	2	1	0	1				
虫害の多発(ハダニ類等)	1	0	1	0	1	1	2	
うんしゅうみかん								
浮き皮	11	0	0	11	8	5	6	12
日焼け果	2	0	0	2	4	6	5	5
病虫害	2	0	0	2	2	2		
着色不良・着色遅延	2	0	0	2	1	7	4	5
な し								
発芽不良	5	0	3	2	5	8	2	4
果肉障害(みつ症、裂果等)	4	2	1	1	1	7	3	4
着果不良	4	0	1	3	2			
虫害の多発	3	1	2	0		2	5	2
凍霜害	3	1	0	2	4	3		
日焼け果	2	1	0	1	4	5	3	2
か き								
果肉障害(軟果等)	4	0	0	4	1	3	4	2
着色不良・着色遅延	4	1	0	3	1	7	7	6
日焼け果	2	0	0	2	2	6	4	3
虫害の多発	1	0	1	0	0	1		

区分	全国 (47)	北日本 (7)	東日本 (17)	西日本 (23)	(参考)			
					H26	H25	H24	H23
トマト								
着果不良(受精障害等)	16	3	9	4	13	21	27	23
不良果(裂果・着色不良等)	4	0	1	3	4	10	10	4
病害の多発	4	1	3	0	2	1		3
生育不良	3	1	1	1				4
ほうれんそう								
生育不良	5	0	1	4	7	6	7	8
発芽不良	2	0	2	0	2	5	6	4
病害の多発	2	0	2	0	0	4	5	2
生理障害	1	0	1	0				
虫害の多発	1	0	0	1				
ね ぎ								
生育不良(葉先枯れ等)	8	1	3	4	10	14	14	13
虫害の多発(ネギアザミウマ等)	4	0	4	0	3	4	6	5
いちご								
花芽分化の遅れ	6	1	3	2	8	13	15	13
病害の多発(炭そ病)	4	1	1	2	4	3	4	5
虫害	2	0	0	2	0	2		
生育不良	2	0	1	1	6	1		
き く								
開花期の前進・遅延	14	1	4	9	7	11	13	12
生育不良(奇形花等)	4	0	1	3	6	8	10	7
害虫の多発(アザミウマ類等)	2	0	0	2	2	1	2	2
ば ら								
生育不良(短茎化等)	3	0	1	2	4	6	8	9
開花期の前進・遅延	1	0	1	0	－			
カーネーション								
生育不良(茎の軟弱化等)	1	0	1	0	2	4	5	3
病害の多発(萎縮叢生症)	1	1	0	0	0	3	3	3
開花期の前進・遅延	1	0	0	1	1	2	1	2
飼料作物								
夏枯れ(牧草)	5	0	5	0	6	4	5	2
サイレージの品質低下(牧草、トウモロコシ)	2	0	2	0	2			
雑草の侵入(牧草)	2	0	1	1	1			
病害の多発(牧草、トウモロコシ)	2	0	2	0				
虫害の多発(牧草)	1	0	1	0	1	2		
乳用牛								
乳量・乳成分の低下	14	0	7	7	13	16	18	15
繁殖成績の低下	10	0	4	6	9	10	16	5
斃 死	10	0	5	5	11	10	6	11
疾病の発生	5	0	1	4	3	4	3	3
肉用牛								
増体・肉質の低下	11	0	3	8	8	10	14	9
繁殖成績の低下	6	0	0	6	4	5	5	6
斃 死	6	0	3	3	8	10	4	5
豚								
繁殖成績の低下	10	0	5	5	9	8	11	8
増体・肉質の低下	8	0	3	5	5	8	10	8
斃 死	5	0	3	2	5	6	5	5
採卵鶏								
産卵率・卵重の低下	14	0	6	8	11	10	11	7
斃 死	9	0	4	5	12	12	9	3
肉用鶏								
増体・肉質の低下	9	0	3	6	10	10	10	6
斃 死	8	0	3	5	11	9	5	3

(注) ここに記載した以外にも報告のあった品目又は影響がある。

(2) 例年影響発生の報告が多い農畜産物

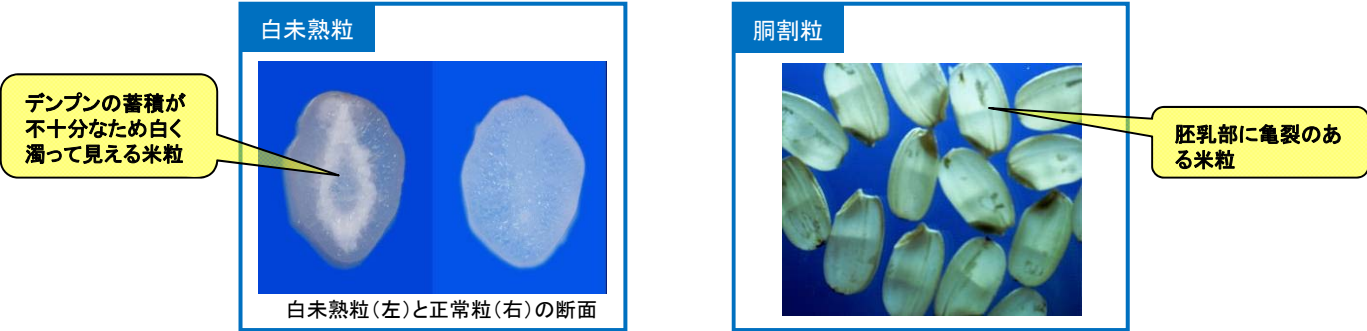
① 水稻

○ 主な影響の発生状況等

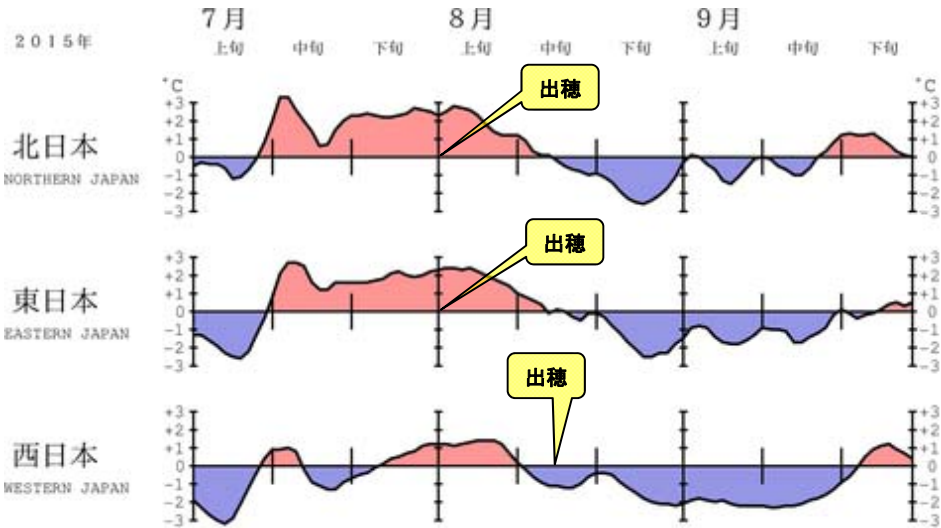
出穂期～登熟期にかかる7月～9月の平均気温は、西日本を中心に平年を下回って推移することが多かったことから、白未熟粒の発生等の報告は昨年と同様に少なかった。

主な現象	H27報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H26	H25	H24	H23		
白未熟粒の発生	20	1	8	11	17	27	29	28	出穂期～登熟期の高温(7月～8月)	品質の低下
粒の充実不足	8	0	3	5	8	10	10	12	出穂期～登熟期の高温(7月～9月)	収量・品質の低下
虫害の多発(斑点米カメムシ類等)	6	0	2	4	4	8	5	8	出穂期～登熟期の高温(7月～9月)	品質の低下
病害の多発	4	0	2	2	3				分けつ期・出穂期以降の多雨(6月～9月)	収量・品質の低下
登熟不良	3	0	0	3	1				登熟期の高温(8月～9月)	品質の低下
胴割粒の発生	3	0	0	3	5	8	10	10	出穂期～登熟期の高温(7月～9月)	収量・品質の低下
生育不良	1	0	0	1	-				分けつ期の日最高気温が低い(6月～7月)	収量の低下

これまでの試験等から、出穂後約20日間の平均気温が26～27℃以上で白未熟粒の発生割合が増加し、出穂後10日間の最高気温が32℃以上で胴割粒の発生割合が増加するなどの影響を受けることが知られている。



7～9月の平均気温平年差の推移（5日移動平均）



注：図中の「出穂」は出穂最盛期と作付面積割合によるおよその時期である。

○ 都道府県における適応策の実施状況

- ◆ 白未熟粒の多発を抑制するため、「きぬむすめ」、「つや姫」等の高温耐性品種の作付面積が年々増加しており、平成27年は約8万7千haと平成22年に比べて2倍以上に増加している。
- ◆ 高温適応技術としては、高温登熟回避のための移植時期の繰り下げや水管理の徹底等も多く、多くの都道府県で継続的に進められており、白未熟粒の抑制等に一定の効果が上がっている。

○ 高温耐性品種の作付状況

品種名	作付面積 (ha)						都道府県
	H22	H23	H24	H25	H26	H27	
きぬむすめ	4,866	5,545	6,957	9,534	11,808	13,909	島根県、鳥取県、岡山県、大阪府 等
つや姫	2,537	3,648	8,560	9,831	10,227	12,007	山形県、宮城県、島根県、大分県、長崎県
ふさこがね	7,368	8,154	7,986	8,280	8,280	8,280	千葉県
にこまる	2,303	2,934	4,084	5,489	7,105	7,901	長崎県、愛媛県、大分県、高知県 等
ふさおとめ	6,140	6,584	6,357	6,493	7,043	7,043	千葉県
元気つくし	1,090	3,280	3,800	4,260	5,060	6,030	福岡県
さがびより	4,360	4,380	4,560	5,070	4,890	4,900	佐賀県
てんたかく	3,900	3,800	3,900	4,200	4,400	4,500	富山県
ゆきん子舞	1,800	2,400	2,900	3,100	3,300	3,600	新潟県
あきさかり	347	1,100	1,690	2,600	3,528	3,564	福井県、広島県、徳島県
彩のきずな	—	—	—	100	1,200	2,100	埼玉県
てんこもり	930	1,200	1,300	1,400	1,900	2,000	富山県
その他	2,086	3,008	3,692	5,718	8,733	11,556	
計	37,700	46,000	55,800	66,100	77,500	87,400	

注1：水稻の高温耐性品種は、高温にあっても玄米品質や収量が低下しにくい品種をいう。

2：作付面積には推計値も含まれる。また、計は100ha単位で表記しているため、内訳とは一致しない。

○ 適応策の実施状況

目 的	内 容	効果の見られた都道府県
白未熟粒・胴割米の抑制	高温登熟回避のための移植時期繰り下げ（遅植え）	秋田県、茨城県、埼玉県、富山県、福井県、岐阜県、滋賀県、京都府、岡山県、広島県、愛媛県、高知県、福岡県、佐賀県、熊本県、大分県
	地温上昇抑制のための水管理徹底	宮城県、秋田県、福島県、栃木県、富山県、石川県、滋賀県、島根県、広島県、山口県、愛媛県、高知県、佐賀県
	稲体の活力維持のための肥培管理の徹底、土づくりの徹底	秋田県、埼玉県、石川県、島根県、高知県、佐賀県、大分県
胴割米の抑制	適期刈り取りの徹底による胴割の抑制	青森県、福島県、新潟県、岐阜県、鳥取県
着色粒の抑制	カメムシ防除、適期収穫の徹底	青森県、鳥取県

○ 適応策の実施に当たっての課題

- ・ 高温耐性品種は作付面積が年々増加しているものの、平成27年の全作付面積に占める割合は約6%であり、高温障害の発生が顕著な地域や今後発生の増加が予想される地域においては、より一層導入を進める必要。
- ・ 移植時期の繰り下げについては、登熟期を高温時期からずらすとともに、作期分散により生産コスト削減を図る観点からも、検討する必要。
- ・ 肥培管理については、高齢化等により省力化される傾向にあるが、生育後半に肥切れしないよう、適切な施肥を行う必要。

② 果樹（ぶどう、りんご）

○ 主な影響の発生状況等

ぶどう、りんご等で着色不良・着色遅延、日焼け果等の影響が見られるとともに、25年からぶどうの裂果の報告がでている。

【ぶどう】

主な現象	H27報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H26	H25	H24	H23		
着色不良・着色遅延	12	1	4	7	6	13	18	16	着色期～収穫期の高温、日較差の減少(7月～9月特に夜温)	収量・品質の低下 収穫期の遅延
日焼け果	4	0	3	1	4	2	3	1	着色期の強日射(7月～9月)	収量・品質の低下
発芽不良	2	0	0	2	1	1	1	2	休眠期の高温(11月～1月)	収量の低下
裂果	1	0	1	0	2	1			果実肥大期～成熟期の多雨(8月～9月)	収量・品質の低下

その他、着果不良などの報告があった。

【りんご】

主な現象	H27報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H26	H25	H24	H23		
日焼け果	6	2	4	0	6	6	7	3	梅雨明け以降の強日射(7月～8月)	品質の低下
着色不良・着色遅延	4	2	2	0	4	8	11	4	果実着色期の高温(8月～10月)	品質の低下、収穫の遅れ
凍霜害	2	1	0	1					発芽・開花期の低温(3月～4月)	収量、品質の低下
虫害の多発 (ハダニ類等)	1	0	1	0	1	1	2		果実肥大期以降の高温(7月～9月)	収量・品質の低下

その他、成熟期の前進、蜜入りの遅延、落葉の遅れなどの報告があった。

ぶどう(ピオーネ)の着色不良



りんご(ふじ)の日焼け果



○ 都道府県における適応策の実施状況

- ◆ ぶどうは、「果房への傘かけ」など4事例の報告があった。
- ◆ りんごは、「寒冷紗等の被覆資材の設置」など3事例の報告があった。

【ぶどう】

主な適応策	適応策の目的	都道府県	実施状況 (およその面積等の割合)			効果に関する評価
			H27	H26	H25	
果房への傘かけの推進	日焼け防止	茨城県	5%	—	—	果房の高温と強日射を抑制。
遮光性の高いカサかけの実施	ぶどうの日焼け防止	山梨県	70%	70%	—	梅雨明け後の急激な気温変化や日射によりぶどうの上部の幼果に日焼け果が見られたが、遮光性の高いクラフトカサやタイベックカサにより発生が抑制された。
環状剥皮処理の導入	着色向上	広島県	大粒系品種の60%	60%	60%	光合成産物の地下部への転流を一定期間抑制することで、果実の着色向上に寄与。
簡易保温施設作型の導入	着色向上	広島県	3%	—	—	作型前進により、着色期の高温遭遇を避けることで、着色向上に寄与。

【りんご】

主な適応策	適応策の目的	都道府県	実施状況 (およその面積等の割合)			効果に関する評価
			H27	H26	H25	
・7月～8月の支柱入れや徒長枝剪去の差し控え ・着色期の早期摘葉の抑止	日焼け防止対策	青森県	100%	100%	—	果実表面の温度の上昇を抑えることで日焼けの発生抑制に寄与。
「ふじ」着色優良系統の導入	着色遅延および着色不良の発生抑制	福島県	50%	50%	50%	普通系に比較すると着色は向上している。
寒冷紗等の被覆資材の設置	日焼け果軽減	長野県	5%	0.2%	0.2%	強日射をさえぎることにより日焼け果を軽減

ぶどうの傘かけ



りんごの寒冷紗



○ 適応策の実施に当たっての課題

- ・ ぶどうについて、傘かけは日焼け防止の効果があるものの、品種によっては着色のため掛け替えが必要。
- ・ りんごについて、被覆資材の設置は日焼け果軽減に効果があるものの、導入コストがかかる。
- ・ 果樹は永年性作物であり、結果するまで一定期間を要すること、将来、栽培適地が移動するとの予測もあることを踏まえ、品目・品種転換は計画的に進める必要。

③ 野菜（トマト・いちご）

○ 主な影響の発生状況等

トマトで着果不良や裂果・着色不良、いちごで花芽分化の遅れ等の影響が見られたが、報告は昨年と同様に少なかった。

【トマト】

主な現象	H27報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H26	H25	H24	H23		
着果不良(受精障害等)	16	3	9	4	13	21	27	23	生育初期～収穫期の高温 (5月～10月)	品質・収量の低下
不良果(裂果・着色不良等)	4	0	1	3	4	10	10	4	開花期～収穫期の高温 (7月～9月)	品質・収量の低下
病害の多発	4	1	3	0	2	1		3	生育期～収穫期の高温 (7月～12月)	品質・収量の低下
生育不良	3	1	1	1				4	生育期の高温(9月～12月)	品質・収量の低下

その他、生理障害などの報告があった。

【いちご】

主な現象	H27報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H26	H25	H24	H23		
花芽分化の遅れ	6	1	3	2	8	13	15	13	生育期間全般の高温	収量・品質の低下
病害の多発(炭そ病)	4	1	1	2	4	3	4	5	生育期間全般の高温	収量の低下
虫害	2	0	0	2	0	2			育苗期、開花・収穫期の高温	収量・品質の低下
生育不良	2	0	1	1	6	1			育苗期の高温	収量の低下

その他、花芽分化・収穫期の前進などの報告があった。

裂果したトマト



炭そ病のいちご



○ 都道府県における適応策の実施状況

- ◆ トマトは、「ヒートポンプの導入」など8事例の報告があった。
- ◆ いちごは、「株元冷却」など3事例の報告があった。

【トマト】

主な適応策	適応策の目的	都道府県	実施状況 (およその面積等の割合)			効果に関する評価
			H27	H26	H25	
ヒートポンプの導入	着花向上、裂果防止	静岡県	30%	—	—	高夜温を抑え、除湿による裂果を防止。
地温低下マルチの導入	低段の着果向上	岐阜県	33%	33%	—	地温を低下させ、生育向上による着果向上。
施設展帳部の灌水	施設内気温の低下	鳥取県	数%程度	—	—	ミニトマトにおいて、一部生産者が導入しており、昇温抑制効果が認識されつつある。

【いちご】

主な適応策	適応策の目的	都道府県	実施状況 (およその面積等の割合)			効果に関する評価
			H27	H26	H25	
株元冷却	夏秋どり品種における収穫の連続性確保、品質維持対策	栃木県	—	—	—	・生産現場に導入済み。 ・平坦地中心に広がりがつつある。
育苗期の遮光資材、マルチ資材の変更	苗数の確保	滋賀県	80%			培地の温度抑制により苗数が確保できた。
紙ポットによる育苗	育苗時の生育不良対策	兵庫県	約1ha	約1ha	ごく一部	簡易で安価かつ効果も高い。



ヒートポンプ



株元冷却

○ 適応策の実施に当たっての課題

- ・ トマトについて、「ヒートポンプ」は導入に当たって電気代等のコストと品質向上による収益向上等経済性を考慮する必要。
- ・ いちごについて、「株元冷却」はチューブにできる結露により、病害の発生が助長。

④ 家畜（乳用牛）

○ 主な影響の発生状況等

乳量・乳成分の低下は、昨年と同様に報告は少なかったが、繁殖成績の低下、斃死等は近年と同様の報告があった。

主な現象	H27報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H26	H25	H24	H23		
乳量・乳成分の低下	14	0	7	7	13	16	18	15	夏期の高温	生産量・品質の低下
繁殖成績の低下	10	0	4	6	9	10	16	5	夏期の高温	品質の低下
斃死	10	0	5	5	11	10	6	11	夏期の高温	生産量の低下
疾病の発生	5	0	1	4	3	4	3	3	夏期の高温	品質の低下

○ 都道府県における適応策の実施状況

乳用牛は、「細霧装置の導入」など3事例の報告があった。

主な適応策	適応策の目的	都道府県	実施状況 (およその面積等の割合)			効果に関する評価
			H27	H26	H25	
細霧装置の導入	乳量低下抑制 繁殖成績改善	千葉県	30%	—	—	効果が認められる。
トンネル換気システム	牛舎の暑熱対策	兵庫県	25%	—	—	牛舎環境を改善することで、 乳牛の夏期生産性を落とさないことが可能。
ダクト細霧冷却	乳量減の回避	愛媛県	15%	15%	15%	極端な夏場の乳量減を防止する効果あり



畜舎壁面の換気扇



牛舎細霧送風装置

○ 適応策の実施に当たっての課題

- ・ ダクト細霧冷却は、フリーストールなど規模の大きな飼養体系には適用が困難。

(3) 主要農畜産物の影響

ここでは、(2) 以外の主要な農畜産物で報告のあった影響の発生状況について紹介する。

① 麦 類

○ 主な影響の発生状況等

主な現象としては、凍霜害、登熟不良等の報告があった。

主な現象	H27報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H26	H25	H24	H23		
凍霜害	4	0	2	2	2	4	2	3	冬期の高温で茎立期が前進化し、凍霜害に遭遇(2月～4月)	収量・品質の低下
登熟不良	2	0	1	1	1				登熟期の高温(5月～6月)	収量・品質の低下
粒の充実不足	2	0	1	1	—				出穂期以降の高温(4月～6月)	収量・品質の低下
枯れ熟れ	1	0	0	1	1	1	1		登熟期の高温(7月～8月)	収量の低下
湿害	1	0	0	1	2	4	3	6	生育期全般の多雨(11月～6月)	収量・品質の低下

その他、生育不良、病害虫の発生などの報告があった。

② 豆 類

○ 主な影響の発生状況等

主な現象としては、着莢数の低下、生育不良等の報告があった。

主な現象	H27報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H26	H25	H24	H23		
着莢数の低下	4	0	1	3	3	11	8	9	開花期以降の高温、少雨(7月～10月)	収量の低下
生育不良	3	0	1	2	3				播種・出芽期の高温(7月～8月)	収量の低下
虫害の多発	3	1	2	0	2	4	3	5	生育期間中の高温、少雨(8月～11月)	収量・品質の低下
病害の多発	2	0	0	2	1				着莢期以降の高温・多雨(8月以降)	収量・品質の低下
粒の充実不足	2	0	1	1	0	1	3		生育期間中の高温、少雨(8月～9月)	品質の低下
青立ちの発生	1	0	1	0	2	5	8	4	生育期間中の高温、少雨(8月～11月)	収量・品質の低下

その他、枯れ熟れ、作期の後退、湿害などの報告があった。

③ 工芸作物 茶

○ 主な影響の発生状況等

主な現象としては、生育障害の発生、病虫害の発生等の報告があった。

主な現象	H27報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H26	H25	H24	H23		
生育障害の発生 (二番茶以降)	6	0	2	4	9	11	7	9	生育期間の高温、少雨 (4月～10月)	当年一番茶の収量・ 品質の低下
病虫害の発生	4	0	1	3	4	4	4	4	夏秋期の高温、少雨 (7月～10月)	収量・品質の低下
凍霜害の発生	4	0	0	4	6	6	4	3	冬期の高温で萌芽期が前進 化、生育期間の晩霜 (4月～5月)	翌年一番茶の収量・ 品質の低下

④ 果樹 うんしゅうみかん

○ 主な影響の発生状況等

主な現象としては、浮皮、日焼け果等の報告があった。

主な現象	H27報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H26	H25	H24	H23		
浮皮	11	0	0	11	8	5	6	12	果実肥大期～収穫期の 高温、多雨	収量・品質の低下、保存 性の低下
日焼け果	2	0	0	2	4	6	5	5	果実肥大期の高温 (7月～9月)	品質の低下
病虫害	2	0	0	2	2	2			果実幼果期～収穫期の 高温	品質の低下
着色不良・着色遅延	2	0	0	2	1	7	4	5	果実着色期の高温 (6月～12月)	品質の低下

その他、貯蔵性の低下、腐敗果、発芽・開花期の前進などの報告があった。

果樹 なし

○ 主な影響の発生状況等

主な現象としては、発芽不良、果肉障害等の報告があった。

主な現象	H27報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H26	H25	H24	H23		
発芽不良	5	0	3	2	5	8	2	4	落葉休眠期(秋冬期)の高温	収量の低下
果肉障害 (みつ症、裂果等)	4	2	1	1	1	7	3	4	収穫期前の高温・乾燥 (8月～10月)	品質の低下
着果不良	4	0	1	3	2				開花期の低温(4月)	収量の低下
虫害の多発	3	1	2	0		2	5	2	生育期全般の高温 (4月～9月)	収量・品質の低下
凍霜害	3	1	0	2	4	3			発芽・開花期の低温 (3月～4月)	収量、品質の低下
日焼け果	2	1	0	1	4	5	3	2	果実肥大期～収穫期の 高温(8月～9月)	品質の低下

その他、病害の多発、発芽・開花期の前進などの報告があった。

果樹 かき

○ 主な影響の発生状況等

主な現象としては、日焼け果等の報告があった。

主な現象	H27報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H26	H25	H24	H23		
果肉障害(軟果等)	4	0	0	4	1	3	4	2	果実肥大期～収穫期の高温、少雨(8月～10月)	収量・品質の低下
着色不良・着色遅延	4	1	0	3	1	7	7	6	着色期～収穫期の高温(9月～11月)	品質の低下、 収穫時期の遅れ
日焼け果	2	0	0	2	2	6	4	3	果実肥大期の高温、少雨(7月～9月)	収量・品質の低下
虫害の多発	1	0	1	0	0	1			収穫期の高温(10月～11月)	収量・品質の低下

⑤ 野菜 ほうれんそう

○ 主な影響の発生状況等

主な現象としては、生育不良、発芽不良等の報告があった。

主な現象	H27報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H26	H25	H24	H23		
生育不良	5	0	1	4	7	6	7	8	生育期全般の高温、多雨及び少雨(7月～9月)	収量・品質の低下
発芽不良	2	0	2	0	2	5	6	4	発芽期の高温(7月～9月)	収量の低下
病害の多発	2	0	2	0	0	4	5	2	生育期全般の高温(7月～12月)	収量の低下

その他、生理障害、虫害の多発などの報告があった。

野菜 ねぎ

○ 主な影響の発生状況等

主な現象としては、生育不良、虫害の多発等の報告があった。

主な現象	H27報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H26	H25	H24	H23		
生育不良 (葉先枯れ等)	8	1	3	4	10	14	14	13	生育期全般の高温、少雨及び多雨	収量・品質の低下
虫害の多発 (ネギアザミウマ等)	4	0	4	0	3	4	6	5	生育期全般の高温、多雨	収量・品質の低下

その他、生理障害、収穫期の前進などの報告があった。

⑥ 花き きく

○ 主な影響の発生状況等

主な現象としては、開花期の前進・遅延、生育不良等の報告があった。

主な現象	H27報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H26	H25	H24	H23		
開花期の前進・遅延	14	1	4	9	7	11	13	12	夏～秋期の高温 (6月～10月)	出荷時期のずれ
生育不良(奇形花等)	4	0	1	3	6	8	10	7	夏～秋期の高温 (6月～10月)	品質の低下
害虫の多発 (アザミウマ類等)	2	0	0	2	2	1	2	2	高温、少雨 (7月～11月)	品質の低下

その他、病害の多発等の報告があった。

花き ばら

○ 主な影響の発生状況等

主な現象としては、生育不良、開花期の前進・遅延の報告があった。

主な現象	H27報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H26	H25	H24	H23		
生育不良 (短茎化等)	3	0	1	2	4	6	8	9	夏～秋期の高温・強日射 (7月～10月)	収量の低下
開花期の前進・遅延	1	0	1	0	—				夏～秋期の高温・強日射 (7月～9月)	収量・品質の低下

花き カーネーション

○ 主な影響の発生状況等

主な現象としては、生育不良、病害の多発等の報告があった。

主な現象	H27報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H26	H25	H24	H23		
生育不良 (茎の軟弱化等)	1	0	1	0	2	4	5	3	生育期全般の高温 (7月～11月)	収量・品質の低下
病害の多発 (萎縮叢生症)	1	1	0	0	0	3	3	3	生育期全般の高温、少雨 (7月～1月)	収量・品質の低下
開花期の前進・遅延	1	0	0	1	1	2	1	2	定植後の高温、強日射等 (7月～11月)	出荷時期のずれ

⑦ 飼料作物（トウモロコシ、牧草等）

○ 主な影響の発生状況等

主な現象としては、夏枯れ、サイレージ品質低下等の報告があった。

主な現象	H27報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H26	H25	H24	H23		
夏枯れ(牧草)	5	0	5	0	6	4	5	2	高温、少雨	収量・品質の低下
サイレージの品質低下(牧草、トウモロコシ)	2	0	2	0	2				夏期の高温	収量の低下
雑草の侵入(牧草)	2	0	1	1	1				生育期の高温	収量の低下
病害の多発(牧草、トウモロコシ)	2	0	2	0					高温・多雨	収量・品質の低下
虫害の多発(牧草)	1	0	1	0	1	2			秋期の高温	収量・品質の低下

⑧ 家畜（肉用牛、豚、採卵鶏、肉用鶏）

○ 主な影響の発生状況等

主な現象としては、肉用牛では増体・肉質の低下、豚では繁殖成績の低下、採卵鶏及び肉用鶏では斃死等の報告があった。

主な現象	H27報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H26	H25	H24	H23		
肉用牛										
増体・肉質の低下	11	0	3	8	8	10	14	9	夏期の高温	生産量・品質の低下
繁殖成績の低下	6	0	0	6	4	5	5	6	夏期の高温	生産量の低下
斃死	6	0	3	3	8	10	4	5	夏期の高温	生産量の低下
豚										
繁殖成績の低下	10	0	5	5	9	8	11	8	夏期の高温	生産量の低下
増体・肉質の低下	8	0	3	5	5	8	10	8	夏期の高温	生産量・品質の低下
斃死	5	0	3	2	5	6	5	5	夏期の高温	生産量の低下
採卵鶏										
産卵率・卵重の低下	14	0	6	8	11	10	11	7	夏期の高温	生産量の低下
斃死	9	0	4	5	12	12	9	3	夏期の高温	生産量の低下
肉用鶏										
増体・肉質の低下	9	0	3	6	10	10	10	6	夏期の高温	生産量の低下
斃死	8	0	3	5	11	9	5	3	夏期の高温	生産量の低下