

平成28年地球温暖化影響調査レポート



平成29年9月
農林水産省

レポートの目的

近年、温暖化による農産物の生育障害や品質低下等の影響が顕在化しており、また、気候変動に関する政府間パネル（IPCC※1）が公表した第5次評価報告書では、気候システムの温暖化は疑う余地がないとされている。

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、「農林水産省気候変動適応計画」（平成27年8月）※2（以下「適応計画」という。）を策定し、適応計画と両輪をなす緩和策に関する「農林水産省地球温暖化対策計画」（平成29年3月）と一体的に推進しているところである。

適応計画では、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」や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されている。

「地球温暖化影響調査レポート」は、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、地球温暖化の影響と考えられる農業生産現場での高温障害等の影響、その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、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。

本レポートに示されている影響、適応策、今後の課題等を参考としつつ、今後とも、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。

※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28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）

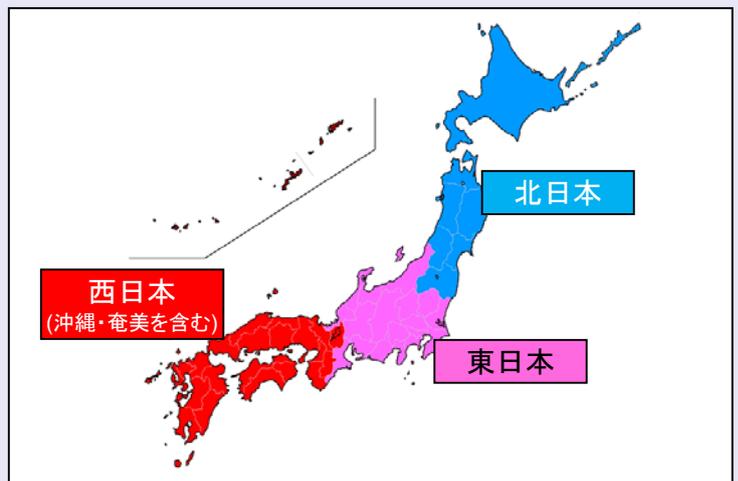
北海道、青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島

【東日本】（17都県）

茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、新潟、富山、石川、福井、山梨、長野、岐阜、静岡、愛知、三重

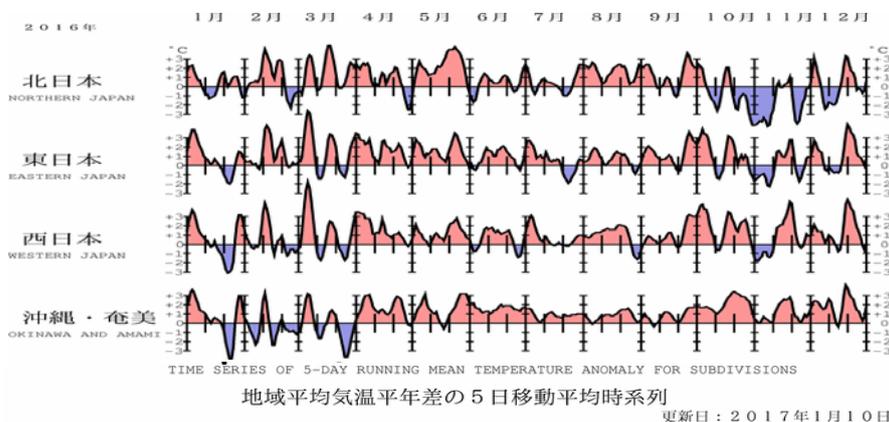
【西日本（沖縄・奄美含む）】（23府県）

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



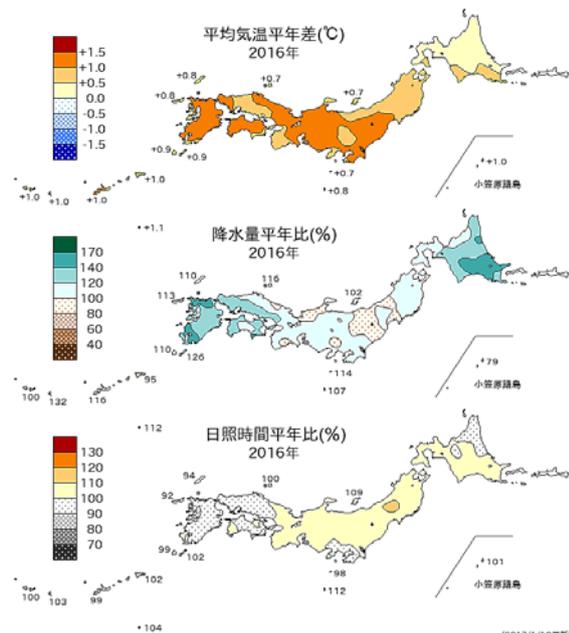
平成28年レポートの概要

平成28年は、北日本の秋を除き、年間を通して全国的に高温傾向が続いた。



更新日：2017年1月10日

(出典：気象庁)



(2017/1/10更新) All rights reserved. Copyright(c) Japan Meteorological Agency

主な農畜産物への影響と適応策の実施状況

<水稲>

【影響】

西日本を中心に白未熟粒の発生等の報告があった。

【適応策】

高温耐性品種の作付面積は年々増加しており、平成28年は約9万1千ha

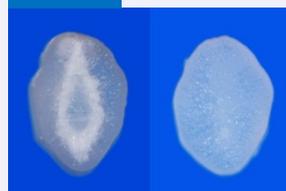
(対前年比105%、平成22年と比べて約2.4倍の水準)となったほか、移植時期の繰り下げや水管理・肥培管理等の高温適応技術についても、多くの県で取組まないしは継続されている。

【課題】

高温耐性品種の作付面積は年々増加しているものの、平成28年の全作付面積に占める割合は約6.6%であり、高温障害の発生が顕著な地域や今後増加が予想される地域においては、導入を進める必要がある。

移植時期の繰り下げについては、作期分散による生産コストの削減を図る面からも検討する必要がある。また、肥培管理については、生育後半に肥切れしないよう、適切な施肥を行う必要がある。

白未熟粒



白未熟粒(左)と正常粒(右)の断面

○水稲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	H28	
きぬむすめ	4,866	5,545	6,957	9,534	11,808	13,909	14,980	島根県、鳥取県、岡山県
つや姫	2,537	3,648	8,560	9,831	10,227	12,007	13,980	山形県、宮城県、島根県
ふさこがね	7,368	8,154	7,986	8,280	8,280	8,280	8,336	千葉県
にこまる	2,303	2,934	4,084	5,489	7,105	7,901	6,958	長崎県、愛媛県、岡山県
ふさおとめ	6,140	6,584	6,357	6,493	7,043	7,043	6,821	千葉県
その他	14,513	19,168	21,842	26,448	33,011	38,250	40,310	
計	37,700	46,000	55,800	66,100	77,500	87,400	91,400	

<果樹>

【影響】

ぶどう、りんごでは着色不良・着色遅延について、昨年を上回る数の報告があった。
うんしゅうみかんでは浮皮について、昨年を上回る数の報告があった。

【適応策】

果実の着色向上のため、ぶどうでは環状剥皮処理等の取組が行われている。また、着色を気にしなくても良い黄緑系ぶどう品種の導入も行われている。りんごでは着色優良系統の導入の取組があった。うんしゅうみかんでは、浮皮軽減のために、植物成長調整剤の散布やマルチ栽培の導入が主産地を中心に広く取り組まれている。

【課題】

- ・ ぶどうの環状剥皮処理は、果実の着色向上に効果があるが、園地条件によっては虫害による被害（クビアカシバ等）を受けやすくなるため、注意が必要である。
- ・ 一般に、果樹は永年性作物であり、成園するまでに一定期間を要するとともに、長期間にわたって収穫を続けることから、品目・品種転換は計画的に進める必要がある。



ぶどうの環状剥皮



着色優良系統のりんご

<野菜>

【影響】

トマトで着果不良や生育不良、いちごで花芽分化の遅れについて、
昨年を上回る数の報告があった。

【適応策】

トマトでは、着果向上を目的として、細霧冷房の導入や遮光・遮熱資材の導入が行われている。いちごでは、収穫の連続性の確保等を目的に、株元冷却の取組があった。



トマトの細霧冷房

【課題】

- ・ トマトについて、「細霧冷房」「ヒートポンプ」は設備や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、病害の発生が助長された事例がある。



いちごの株元冷却

(提供: 宮城県農業・園芸総合研究所)

<家畜(乳用牛)>

【影響】

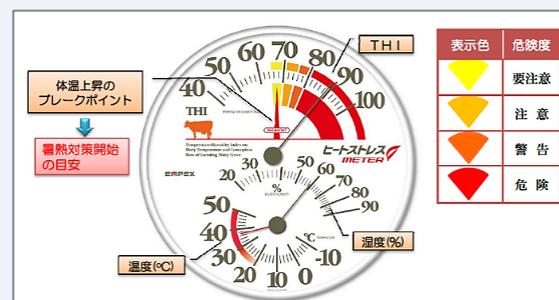
平年を上回る夏季の高温により、乳量・乳成分の低下、斃死等の報告があった。

【適応策】

ヒートストレスメーターの活用のほか、ダクト細霧冷却が取り組まれている。

【課題】

- ・ ヒートストレスメーターは指標であるため、指標を踏まえた適切な暑熱対策を行う必要がある。
- ・ 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。



ヒートストレスメーター

目次

1. 平成28年の気象の概要	
(1) 平成28年の天候の特徴	1
(2) 平成28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28年調査結果	
(1) 農業生産の分野・品目別の主な影響一覧	4
(2) 例年影響発生の報告が多い農畜産物	
①水稲	5
②果樹（ぶどう、りんご、うんしゅうみかん）	7
③野菜（トマト、いちご）	10
④家畜（乳用牛）	12
(3) 主要農畜産物の影響	
①麦類	13
②豆類	13
③工芸作物	
茶	14
④果樹	
なし	14
かき	14
もも	14
⑤野菜	
ほうれんそう	15
ねぎ	15
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	20
③適応策の関連予算	35
3. 参考情報	
(1) 農業技術の基本指針（平成29年改定）	41
(2) 最新農業技術・品種2017	46
(3) 地球温暖化適応策関連ホームページ	49

<表紙の写真>

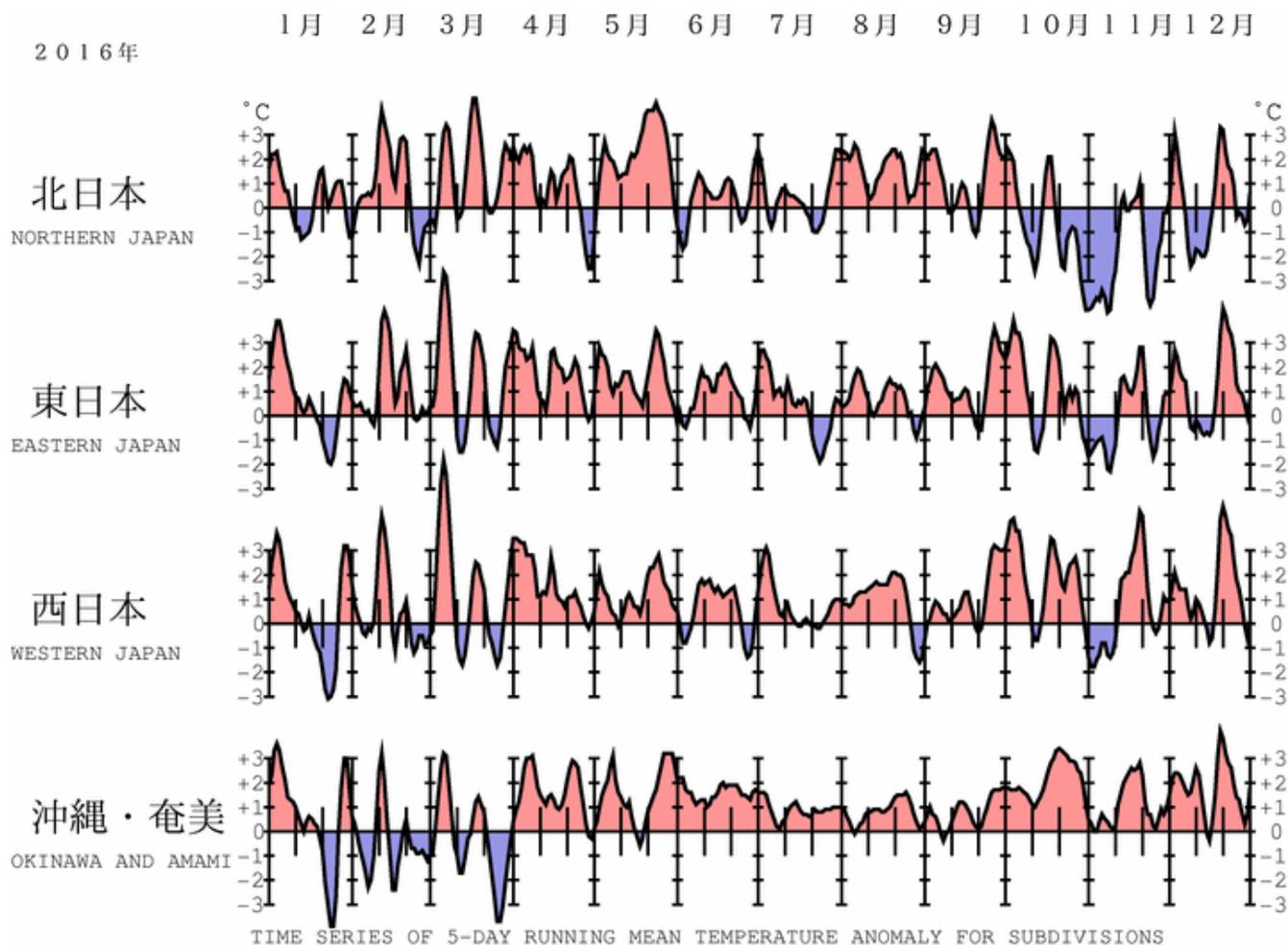
リンゴ長果25…長野県果樹試験場提供

アテモヤ(亜熱帯果樹)…三重県農業研究所・紀南果樹研究室提供

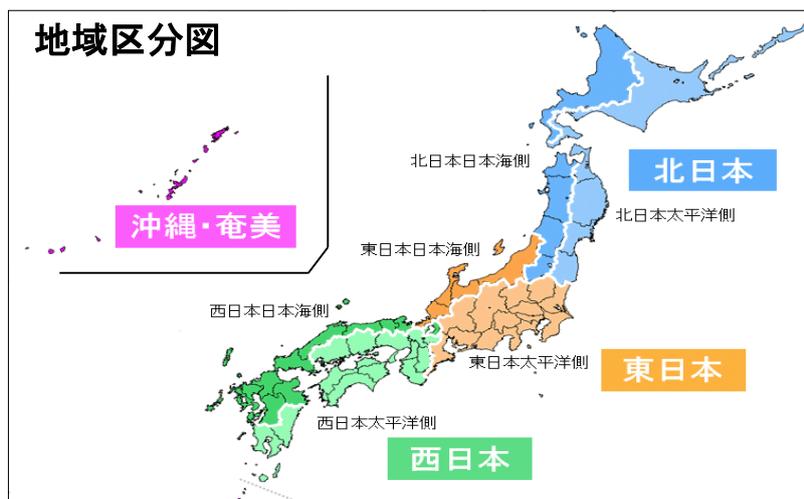
1. 平成28年の気象の概要

(1) 平成28年の天候の特徴

- 北日本の秋を除いて、全国的に高温傾向が続き、年平均気温は東・西日本、沖縄・奄美でかなり高く、北日本でも高かった。冬や秋は、西日本以西を中心に低気圧や前線の影響を受けやすく、8月は北日本に台風が相次いで上陸するなど、降水量が多くなる時期があった。また、秋は西日本で記録的な寡照となった。
- 夏（6～8月）は、日本付近は暖かい空気に覆われやすく、全国的に夏の平均気温は高かった。特に、沖縄・奄美では、日照時間が多く強い日射を受けて、夏の平均気温は平年差+1.1℃と1946年の統計開始以降、最も高かった。北日本では、6月は低気圧の影響を受けやすく、8月は台風が相次いで接近・上陸したことや前線や湿った気流の影響で、降水量がかなり多かった。



地域平均気温平年差の5日移動平均時系列



(2) 平成28年7～10月の気象経過 (平均気温、降水量及び日照時間)

【7月】

○東・西日本、沖縄・奄美は高温、北日本の気温は平年並

○東日本太平洋側と東北地方の降水量は少なかった

○九州南部の降水量はかなり多かった

(1) 平均気温

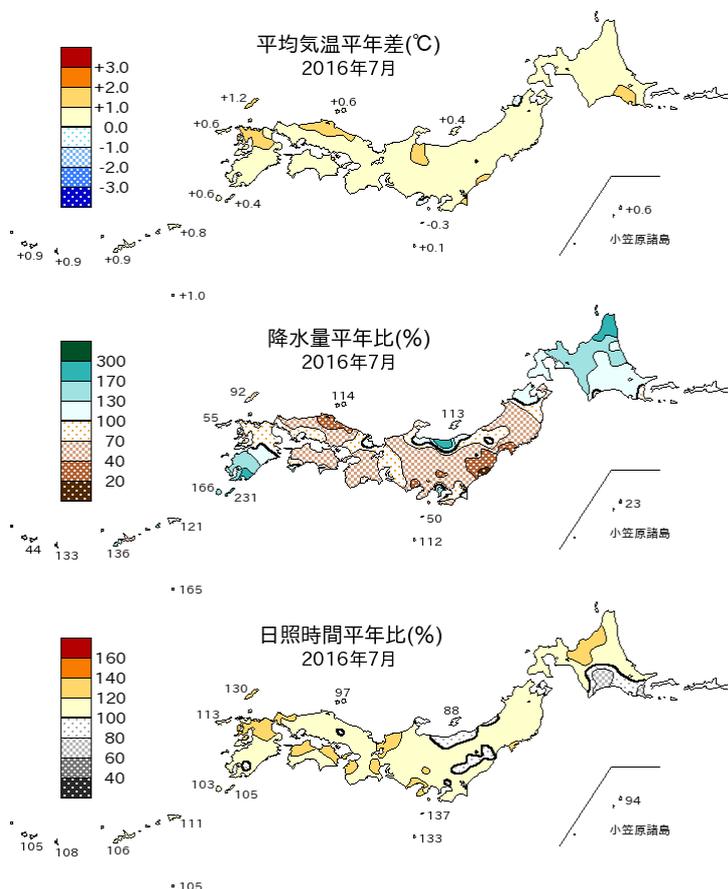
沖縄・奄美ではかなり高く、東・西日本で高かった。久米島（沖縄県）では月平均気温の高い方から1位の値を更新し、与那国島、西表島、名護（以上、沖縄県）では1位タイの値を記録した。北日本では平年並だった。

(2) 降水量

北日本日本海側、沖縄・奄美で多かった。一方、北・東日本太平洋側で少なかった。白河（福島県）では、月降水量の少ない方から1位の値を更新した。東日本日本海側、西日本で平年並だった。

(3) 日照時間

北日本日本海側、西日本、沖縄・奄美で多く、北日本太平洋側、東日本で平年並だった。



【8月】

○北日本では顕著な多雨となった

○全国的に高温となり、特に沖縄・奄美では顕著な高温となった

○北日本日本海側と西日本では顕著な多照となった

(1) 平均気温

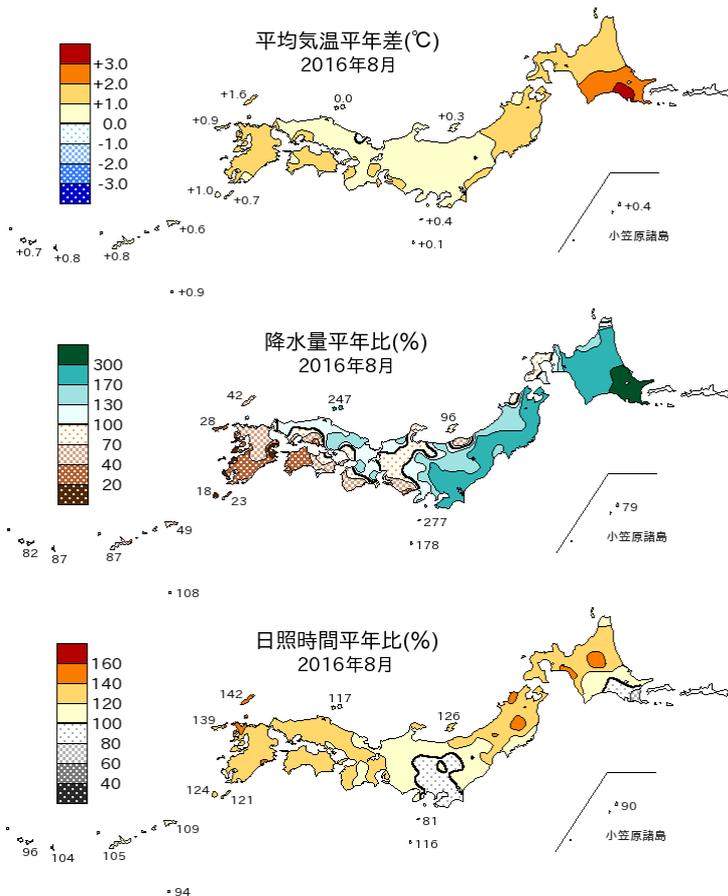
沖縄・奄美でかなり高く、北・東・西日本でも高かった。釧路（北海道）、人吉（熊本県）、西表島（沖縄県）で月平均気温の高い方から1位の値を更新し、雲仙岳（長崎県）、枕崎（鹿児島県）で1位タイの値を記録した。

(2) 降水量

北日本でかなり多く、東日本太平洋側でも多かった。網走、根室（以上、北海道）など8地点では月降水量の多い方から1位の値を更新した。一方、西日本太平洋側と沖縄・奄美では少なかった。東・西日本日本海側では平年並だった。

(3) 日照時間

北日本日本海側と西日本でかなり多く、北日本太平洋側と東日本日本海側でも多かった。佐世保（長崎県）、牛深（熊本県）など6地点では8月の月間日照時間の多い方から1位の値を更新し、宿毛（高知県）で1位タイの値を記録した。東日本太平洋側と沖縄・奄美では平年並だった。



【9月】

○東日本以西で日照時間がかなり少なく、西日本では降水量がかなり多い

○台風第16号により西日本中心の大雨

○全国的に高温

(1) 平均気温

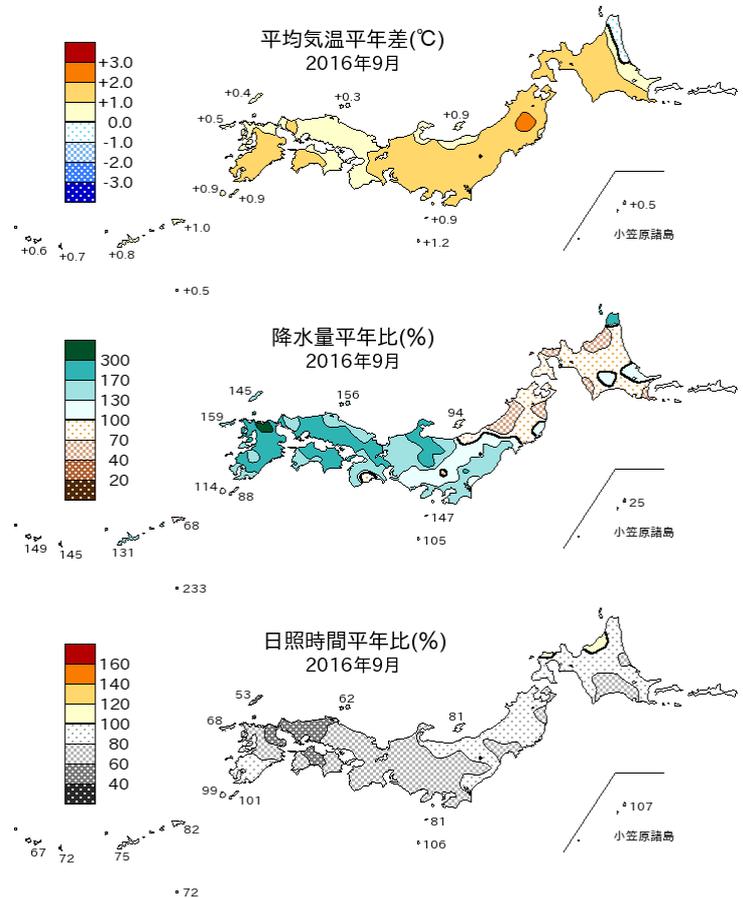
沖縄・奄美ではかなり高く、北・東・西日本で高かった。名瀬（鹿児島県）では月平均気温の高い方から1位の値を更新した。

(2) 降水量

西日本でかなり多く、東日本と沖縄・奄美が多かった。延岡（宮崎県）では月降水量の多い方から1位の値を更新した。北日本は平年並だった。留萌（北海道）では月降水量の少ない方から1位タイの値を記録した。

(3) 日照時間

東・西日本と沖縄・奄美でかなり少なく、北日本で少なかった。松江（島根県）、那覇（沖縄県）など8地点で月間日照時間の少ない方から1位の値を更新した。



【10月】

○東・西日本、沖縄・奄美では気温がかなり高かった

○北日本では下旬に記録的な低温

○西日本では月間日照時間がかなり少なかった

(1) 平均気温

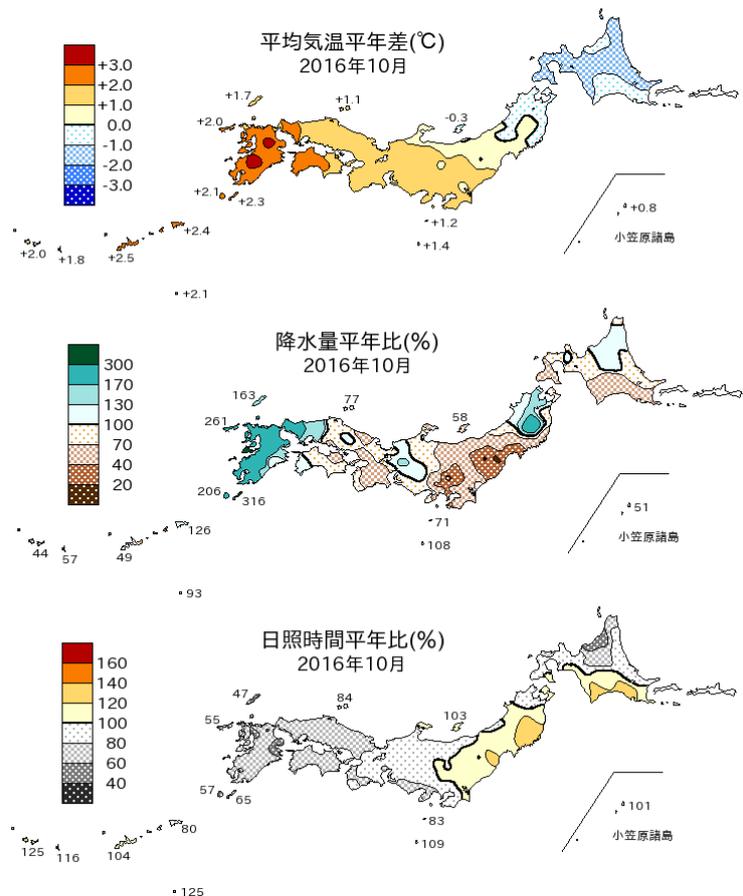
東・西日本、沖縄・奄美ではかなり高かった。福岡（福岡県）、那覇（沖縄県）など40地点では月平均気温の高い方から1位の値を更新し、厳原（長崎県）で1位タイの値を記録した。一方、北日本では低かった。

(2) 降水量

西日本日本海側ではかなり多く、西日本太平洋側、沖縄・奄美が多かった。牛深（熊本県）では月降水量の多い方から1位の値を更新した。北日本太平洋側、東日本で少なかった。北日本日本海側では平年並だった。

(3) 日照時間

北日本太平洋側でかなり多く、沖縄・奄美が多かった。広尾（北海道）では月間日照時間の多い方から1位の値を更新した。一方、北日本日本海側、西日本でかなり少なく、東日本太平洋側で少なかった。山口（山口県）、佐世保（長崎県）など12地点で月間日照時間の少ない方から1位の値を更新した。東日本日本海側で平年並だった。



2. 平成28年調査結果

(1) 農業生産の分野・品目別の主な影響一覧

(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)			
					H27	H26	H25	H24
水 稻								
白未熟粒の発生	27	1	7	19	20	17	27	29
虫害の多発	8	0	5	3	6	4	8	5
粒の充実不足	6	0	1	5	8	8	10	10
胴割粒の発生	5	1	1	3	3	5	8	10
病害の多発	2	0	2	0	4	-	-	-
登熟不良	2	0	0	2	3	-	-	-
麦 類								
凍霜害	5	0	1	4	4	2	4	2
病害の多発	3	0	1	2	1	-	-	-
登熟不良	2	0	1	1	2	1	-	1
粒の充実不足	2	0	2	0	2	-	-	-
湿害	2	0	1	1	1	2	4	3
生育不良	2	0	0	2	1	-	-	-
枯れ熱れ	1	0	1	0	1	1	1	1
豆 類								
着莢数の低下	7	0	2	5	4	3	11	8
虫害の多発	3	0	1	2	3	2	4	3
作期の後退	3	0	2	1	1	-	-	-
生育不良	2	0	0	2	3	-	-	5
粒の充実不足	2	0	1	1	2	-	1	3
湿害	2	0	1	1	1	-	-	1
青立ちの発生	2	0	1	1	1	2	5	8
病害の多発	1	0	0	1	2	-	-	1
茶								
生育障害の発生(二番茶以降)	8	0	2	6	6	9	11	7
凍霜害の発生	4	0	0	4	4	6	6	4
病虫害の発生	3	0	2	1	4	4	4	4
ぶどう								
着色不良・着色遅延	15	1	3	11	12	6	13	18
日焼け果	5	0	4	1	4	4	2	3
発芽不良	3	0	0	3	2	1	1	1
りんご								
着色不良・着色遅延	8	3	5	0	4	4	8	11
日焼け果	6	4	2	0	6	6	6	7
凍霜害	2	2	0	0	2	-	-	-
虫害の多発(ハダニ類等)	2	1	1	0	1	1	1	2
うんしゅうみかん								
浮き皮	14	0	1	13	11	8	5	6
着色不良・着色遅延	6	0	1	5	2	1	7	4
日焼け果	5	0	0	5	2	4	6	5
な し								
果肉障害(みつ症、裂果等)	7	1	2	4	4	1	7	3
発芽不良	6	0	3	3	5	5	8	2
凍霜害	4	2	0	2	3	4	3	-
虫害の多発	3	1	2	0	3	2	2	5
着果不良	2	0	1	1	4	-	-	1
日焼け果	2	1	1	0	2	4	5	3
発芽、開花期の前進	1	0	0	1	2	-	-	1
か き								
着色不良・着色遅延	11	0	2	9	4	2	7	7
果肉障害(軟果等)	2	0	0	2	4	1	3	4
日焼け果	2	0	0	2	2	2	6	4
病害の多発(炭疽病・かび病等)	1	0	0	1	0	2	1	2
も も								
果肉障害(軟果、みつ症等)	2	0	1	1	2	4	4	3
着色不良・着色遅延	1	0	1	0	2	-	-	1
凍霜害	1	0	1	0	1	3	2	1

区分	全国 (47)	北日本 (7)	東日本 (17)	西日本 (23)	(参考)			
					H27	H26	H25	H24
トマト								
着果不良(受精障害等)	18	3	9	6	16	13	21	27
生育不良	5	1	1	3	3	-	-	2
病害の多発	4	1	2	1	4	2	1	-
不良果(裂果・着色不良等)	3	0	2	1	4	4	10	10
生理障害	2	0	2	0	1	-	-	-
日焼け果	2	0	1	1	0	3	4	4
尻腐れ果	1	0	0	1	0	3	6	3
ほうれんそう								
生育不良	4	0	1	3	5	7	6	7
病害の多発	4	0	3	1	2	0	4	5
発芽不良	3	0	3	0	2	2	5	6
ね ぎ								
生育不良(葉先枯れ等)	10	1	3	6	8	10	14	14
虫害の多発(ネキアザミウマ等)	4	0	4	0	4	3	4	6
病害の多発(さび病等)	4	0	1	3	-	3	5	4
いちご								
花芽分化の遅れ	10	1	3	6	6	8	13	15
病害の多発(炭そ病)	3	1	1	1	4	4	3	4
着果不良	3	0	1	2	1	1	2	-
採苗数の減少(ランナー発生不良)	2	0	0	2	0	1	2	2
虫害	1	0	1	0	2	0	2	-
き く								
開花期の前進・遅延	14	1	4	9	14	7	11	13
生育不良(奇形花等)	5	0	1	4	4	6	8	10
害虫の多発(アザミウマ類等)	3	0	1	2	2	2	1	2
立ち枯れ	1	0	0	1	0	0	1	1
ば ら								
生育不良(短茎化等)	6	0	5	1	3	4	6	8
カーネーション								
生育不良(茎の軟弱化等)	2	0	1	1	1	2	4	5
開花期の前進・遅延	1	0	1	0	1	1	2	1
害虫の多発(アザミウマ類等)	1	0	1	0	0	1	2	2
飼料作物								
サイレージ品質低下	3	1	1	1	2	-	-	3
夏枯れ(牧草、トウモロコシ)	2	1	1	0	5	6	4	5
雑草の侵入	2	0	1	1	2	-	-	-
病害の多発	2	0	2	0	2	-	-	-
生育不良(トウモロコシ、牧草等)	2	0	2	0	0	5	1	4
乳用牛								
乳量・乳成分の低下	15	0	8	7	14	13	16	18
斃 死	14	1	5	8	10	11	10	6
繁殖成績の低下	9	0	4	5	10	9	10	16
疾病の発生	3	0	0	3	5	3	4	3
肉用牛								
増体・肉質の低下	8	0	3	5	11	8	10	14
斃 死	7	0	2	5	6	8	6	4
繁殖成績の低下	4	0	0	4	6	4	5	5
豚								
斃 死	10	0	6	4	5	5	6	5
繁殖成績の低下	8	0	4	4	10	9	8	11
増体・肉質の低下	7	0	3	4	8	5	8	10
採卵鶏								
産卵率・卵重の低下	13	0	6	7	14	11	10	11
斃 死	12	1	6	5	9	12	12	9
肉用鶏								
斃 死	9	0	3	6	8	11	9	5
増体の低下	6	0	3	3	9	10	10	10

(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。また、「-」は過去レポートで取りまとめていないもの等を示す。

(2) 例年影響発生の報告が多い農畜産物

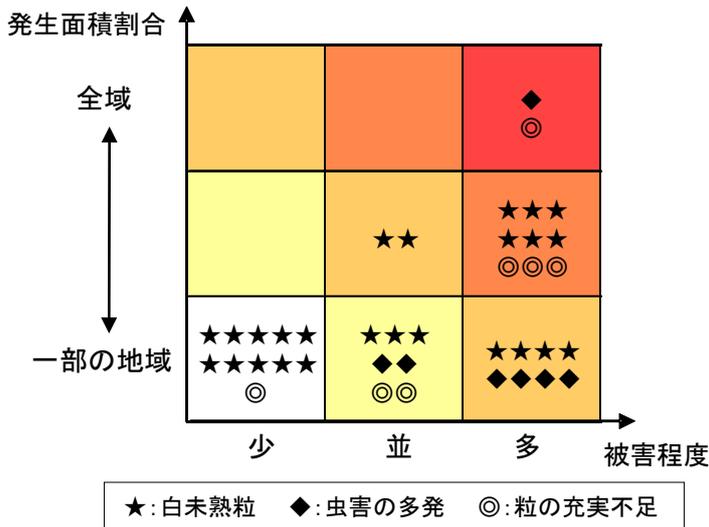
① 水稻

○ 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、全国的に平年を上回って推移したことから、西日本を中心として白未熟粒の発生等の報告があった。

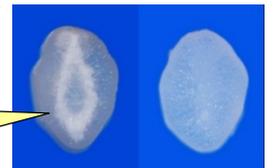
主な現象	H28報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H27	H26	H25	H24		
白未熟粒の発生	27	1	7	19	20	17	27	29	出穂期～登熟期の高温 (7月～8月)	品質の低下
虫害の多発	8	0	5	3	6	4	8	5	出穂期～登熟期の高温、暖冬 (7月～9月)	品質の低下
粒の充実不足	6	0	1	5	8	8	10	10	出穂期～登熟期の高温 (7月～9月)	収量・品質の低下
胴割粒の発生	5	1	1	3	3	5	8	10	出穂期～登熟期の高温、登熟期後半の多雨(7月～9月)	収量・品質の低下
病害の多発	2	0	2	0	4	-	-	-	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	2	0	0	2	3	-	-	-	登熟期の高温、日照不足 (8月～9月)	品質の低下

○ 発生の割合と頻度について (報告の多かった上位3現象)



【白未熟粒(しろみじゅくりゅう)】

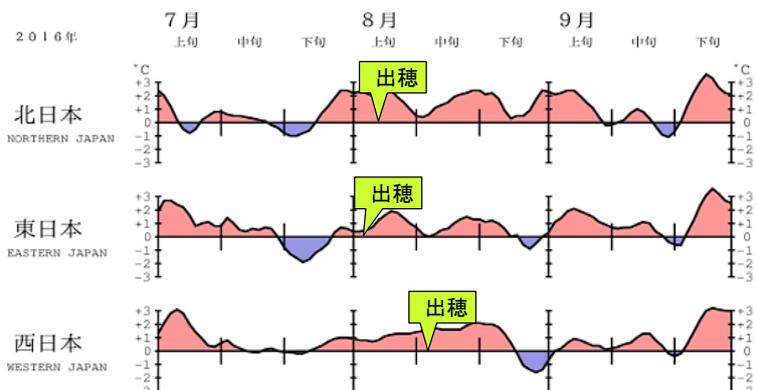
登熟期にイネが高温や寡照等の条件に遭遇すると、玄米が白濁し、白未熟粒が発生する。これまでの試験等から、出穂後約20日間の平均気温が26～27℃以上で白未熟粒の発生割合が増加することが知られている。



白未熟粒(左)と正常粒(右)の断面

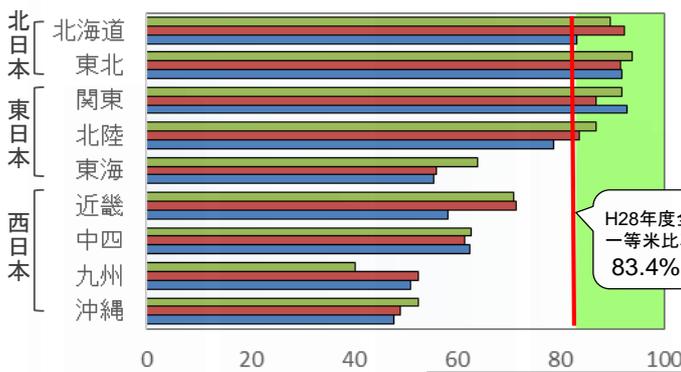
デンプンの蓄積が不十分なため、白く濁って見える。

○ 2016年7～9月の地域平均気温平年差の推移 (5日移動平均)



注: 図中の「出穂」とは出穂最盛期と作付面積割合によるおおよその時期である。

○ 過去3年間における地域別一等米比率



(出典: 政策統括官付穀物課「米穀の農産物検査結果」)

○ 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28年は約9万1千ha（対前年比105%、平成22年と比べて約2.4倍の水準）であった。
- ◆ 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、肥培管理の徹底等が多く、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	H28	
きぬむすめ	4,866	5,545	6,957	9,534	11,808	13,909	14,980	島根県、鳥取県、岡山県 他
つや姫	2,537	3,648	8,560	9,831	10,227	12,007	13,980	山形県、宮城県、島根県 他
ふさこがね	7,368	8,154	7,986	8,280	8,280	8,280	8,336	千葉県
にこまる	2,303	2,934	4,084	5,489	7,105	7,901	6,958	長崎県、愛媛県、岡山県 他
ふさおとめ	6,140	6,584	6,357	6,493	7,043	7,043	6,821	千葉県
元気つくし	1,090	3,280	3,800	4,260	5,060	6,030	6,080	福岡県
さがびより	4,360	4,380	4,560	5,070	4,890	4,900	5,150	佐賀県
てんたかく	3,900	3,800	3,900	4,200	4,400	4,500	4,100	富山県
あきさかり	347	1,100	1,690	2,600	3,528	3,564	3,837	福井県、広島県、徳島県
ゆきん子舞	1,800	2,400	2,900	3,100	3,300	3,600	3,000	新潟県
彩のきずな	—	—	—	100	1,200	2,100	3,000	埼玉県
てんこもり	930	1,200	1,300	1,400	1,900	2,000	2,400	富山県
とちぎの星	—	18	47	300	300	1,870	2,340	栃木県
みずかがみ	—	—	4	160	1,100	1,941	2,299	滋賀県
その他	2,086	2,990	3,641	5,258	7,333	7,745	8,104	
計	37,700	46,000	55,800	66,100	77,500	87,400	91,400	

注1：水稲の高温耐性品種は、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。

3：H28年産主食用作付面積（全国）は1,381,000ha（出典：農林水産省統計部「平成28年産水陸稲の時期別作柄及び収穫量」）であり、高温耐性品種が占める割合は約6.6%（ $=91,400 \div 1,381,000 \times 100$ ）である。

○ 適応策の実施状況

主な目的	主な内容	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）	宮城県、埼玉県、富山県、福井県、岐阜県、滋賀県、京都府、岡山県、福岡県、大分県、宮崎県
	水管理の徹底	青森県、福島県、茨城県、栃木県、富山県、石川県、滋賀県、京都府、大阪府、島根県、岡山県、広島県、山口県、愛媛県、高知県、佐賀県、大分県、宮崎県
白未熟粒・胴割粒・充実不足粒の抑制	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、茨城県、埼玉県、新潟県、石川県、岐阜県、京都府、大阪府、鳥取県、島根県、岡山県、広島県、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	福島県、新潟県、鳥取県、高知県
着色粒の抑制	カメムシ防除	青森県

○ 適応策の実施にあたっての課題

- ・ 高温耐性品種の作付面積は増加しているものの、平成28年の全作付面積に占める割合は約6.6%であり、高温障害の発生が顕著な地域や今後増加が予想される地域においては、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）

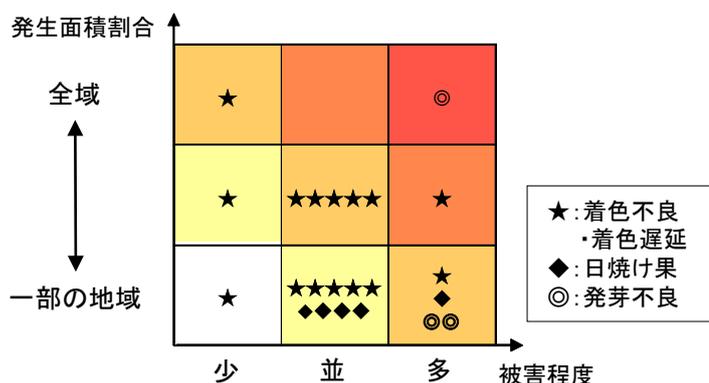
○ 主な影響の発生状況等

着色期～収穫期にかかる7月～9月は、全国的に平年を上回る高温で推移したことから、着色不良・着色遅延等の報告があった。

主な現象	H28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	H27	H26	H25	H24		
着色不良・着色遅延	15	1	3	11	12	6	13	18	着色期～収穫期の高温、特に夜温(7月～9月)	収量・品質の低下、 収穫期の遅延
日焼け果	5	0	4	1	4	4	2	3	果実肥大期～収穫期(果実軟化期)の高温・強い日照(6月～9月)	収量・品質の低下
発芽不良	3	0	0	3	2	1	1	1	休眠期の高温(1月～3月)	収量の低下

その他、低糖度果の発生などの報告があった。

○ 発生の割合と頻度について(報告の多かった上位3現象)



【着色不良・着色遅延】(写真はピオーネ)



○ 都道府県における適応策の実施状況

- ◆ 「環状剥皮処理」など6事例の報告があった。
- ◆ 着色を気にしなくてよい黄緑系ぶどう品種の導入が図られている。

目的	内容	効果の見られた都道府県
着色向上	環状剥皮処理の導入	兵庫県、広島県、大分県
	簡易保温施設作型の導入	広島県
日焼け防止	果房への傘かけの推進	茨城県
品質向上	「安芸クイーン」などから「シャインマスカット」への品種転換	広島県

○ 適応策の実施に当たっての主な課題

- ・ 「環状剥皮処理」は果実の着色向上に効果があるが、園地条件によっては虫害による被害(クビアカスカシバ等)を受けやすくなるため注意が必要。
- ・ 一般に、果樹は永年性作物であり、成園するまでに一定期間を要するとともに、長期間にわたって収穫を続けることから、品目・品種転換は計画的に進める必要。



環状剥皮処理

② 果樹（りんご）

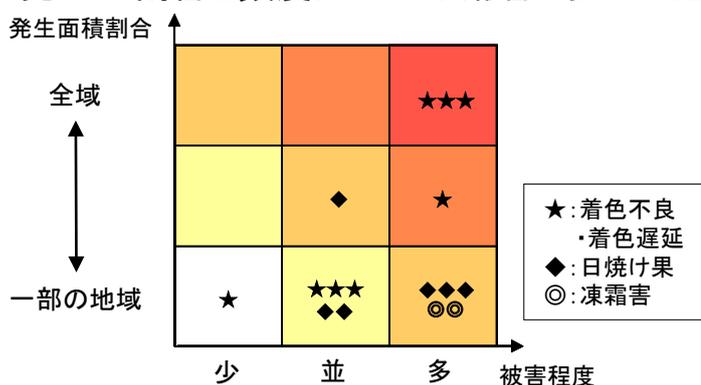
○ 主な影響の発生状況等

果実肥大期～着色期にかかる7月～10月は、全国的に平年を上回る高温で推移したことから、着色不良・着色遅延や日焼け果の報告があった。

主な現象	H28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	H27	H26	H25	H24		
着色不良・着色遅延	8	3	5	0	4	4	8	11	果実着色期の高温(8月～10月)	品質の低下、 収穫の遅れ
日焼け果	6	4	2	0	6	6	6	7	果実肥大期(=梅雨明け)の高温・ 強日射(7月～9月)	品質の低下
凍霜害	2	2	0	0	2	—	—	—	冬期の高温、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)	2	1	1	0	1	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、低糖度果の発生などの報告があった。

○ 発生の割合と頻度について(報告の多かった上位3現象)



【日焼け果】

高温や強日射により果実表面の温度が上昇することにより、組織が障害を受けることで日焼けが発生する。



果皮表面にできた日焼け

○ 都道府県における適応策の実施状況

◆ 「着色優良系統の導入」など4事例の報告があった。

目的	内容	効果の見られた都道府県
着色遅延及び着色不良の発生抑制	「ふじ」着色優良系統の導入	福島県
日焼け防止	7～8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	青森県
	寒冷紗等の被覆資材の設置	長野県
着色不良対策、日焼け防止	かん水、マルチ等の管理技術の徹底、適期収穫	福島県

○ 適応策の実施に当たっての主な課題

- ・ 「寒冷紗等の被覆資材の導入」については、よりよい資材の選定、被覆期間、被覆方法の検討を行う必要。
- ・ 一般に、果樹は永年性作物であり、成園するまでに一定期間を要するとともに、長期間にわたって収穫を続けることから、品目・品種転換は計画的に進める必要。



優良着色系の導入

② 果樹（うんしゅうみかん）

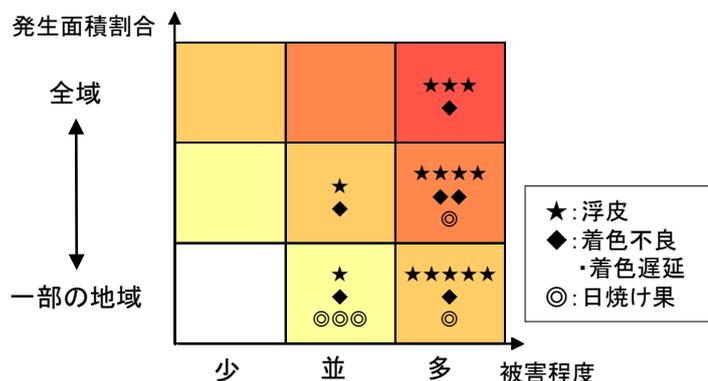
○ 主な影響の発生状況等

年間を通して高温傾向が続いたことに加え、西日本における9～10月の多雨の影響により、浮皮や着色不良・着色遅延、日焼け果の報告が昨年を上回った。

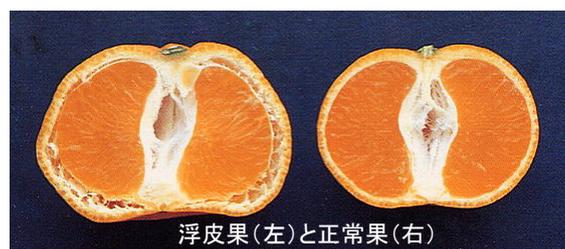
主な現象	H28報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因 (障害発生時期)	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H27	H26	H25	H24		
浮皮	14	0	1	13	11	8	5	6	果実肥大期～収穫期の高温、多雨(9月～12月(早生品種6月～))	収量・品質の低下、保存性の低下
着色不良・着色遅延	6	0	1	5	2	1	7	4	果実着色期の高温(7月～12月)	品質の低下、収穫時期の遅れ
日焼け果	5	0	0	5	2	4	6	5	果実肥大期の高温・強日射(7月～9月)	品質の低下、規格外品増加による収量の低下

その他、果実品質の低下、腐敗果、発芽・開花期の前進について報告があった。

○ 発生の割合と頻度について(報告の多かった上位3現象)



【浮皮(うきかわ)】



○ 都道府県における適応策の実施状況

◆ 「植物成長調整剤の散布」や「マルチ栽培の導入」など18事例の報告があった。

目的	内容	効果の見られた都道府県
浮皮の軽減	植物成長調整剤の散布 (ジベレリン・プロヒドロジャスモン剤、カルシウム剤、フィガロン乳剤)	静岡県、和歌山県、広島県、長崎県、熊本県
ハウスミカンの浮皮軽減、着色向上	着色期の冷房除湿	高知県
着色向上、品質向上	マルチ栽培の導入	千葉県、静岡県、和歌山県、広島県、愛媛県、高知県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県
マルチ開閉作業の省力化による土壌水分のコントロール	マルチ巻き上げ装置の導入	長崎県
日焼け果・浮皮の軽減	樹冠上部摘果、後期重点摘果	愛媛県

○ 適応策の実施に当たっての主な課題

- ・ 植物成長調整剤の散布は浮皮の発生抑制に効果がある一方で、着色遅延等の影響が伴うことがある。
- ・ マルチ栽培の導入は、導入コストに加え、被覆労力(特に傾斜地等)の負担を要する。

③ 野菜（トマト）

○ 主な影響の発生状況等

着果不良や生育不良等の報告が、昨年を上回ってあった。

主な現象	H28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	H27	H26	H25	H24		
着果不良 (受精障害等)	18	3	9	6	16	13	21	27	生育初期～収穫期の高温 (5月～9月)	収量・品質の低下
生育不良	5	1	1	3	3	—	—	2	生育期の高温(9月～12月)	収量・品質の低下
病害の多発	4	1	2	1	4	2	1	—	生育期～収穫期の高温・多湿 (7月～12月)	収量・品質の低下
不良果 (裂果・着色不良等)	3	0	2	1	4	4	10	10	開花期～収穫期の高温・強日射 (7月～9月(促成:5月～7月))	収量・品質の低下
日焼け果	2	0	1	1	0	3	4	4	着果～収穫期の高温・強日射 (5月～8月)	品質の低下
尻腐れ果	1	0	0	1	0	3	6	3	収穫期(7～8月)の高温・強日射	収量・品質の低下

○ 都道府県における適応策の実施状況

◆ 「細霧冷房の導入」や「遮光・遮熱資材の導入」など11事例の報告があった。

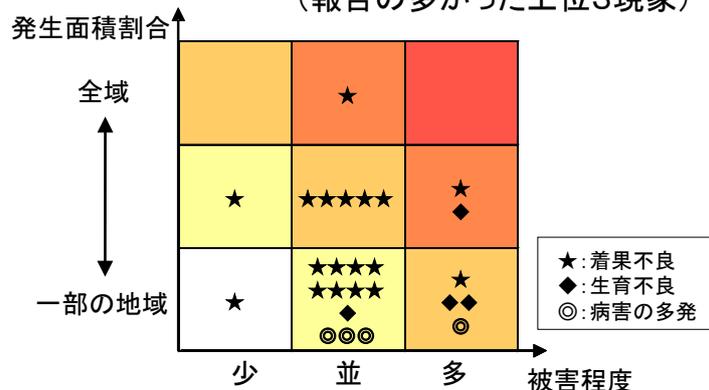
目的	内容	効果の見られた都道府県
着色向上、品質向上 着果の安定	細霧冷房の導入	栃木県、兵庫県
	施設内散水技術の活用	兵庫県
施設内気温の低下 作業環境の改善、品質改善	細霧冷房、循環扇、パッド&ファンの利用	滋賀県
	施設展帳部の散水	鳥取県
着果向上	遮光・遮熱資材の導入	千葉県
	地温低下マルチの導入(冬春トマト)	岐阜県
裂果軽減	ハウスへの遮熱(屋根部へのネット展帳、遮光剤の塗布)	茨城県
	裂果しにくい品種への転換	滋賀県
着花向上、裂果軽減	ヒートポンプ	静岡県
青枯病発生の軽減	糖蜜による土壌還元消毒	岐阜県

○ 適応策の実施に当たっての主な課題

- ・ 「細霧冷房」や「ヒートポンプ」は設備や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。
- ・ 着果向上や裂果軽減のために用いられる遮光・遮熱資材は、遮光強度や天候によってはマイナスの効果が生じるため、よりよい資材の検討が必要。

○ 発生の割合と頻度について

(報告の多かった上位3現象)



③ 野菜（いちご）

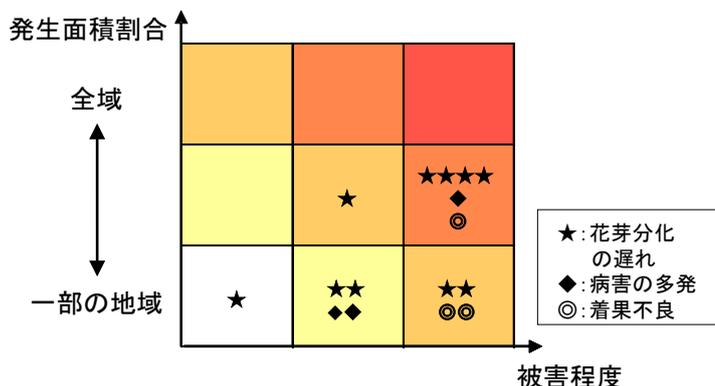
○ 主な影響の発生状況等

花芽分化の遅れや病害の多発、着果不良等の報告が、昨年を上回ってあった。

主な現象	H28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	H27	H26	H25	H24		
花芽分化の遅れ	10	1	3	6	6	8	13	15	生育期～収穫期の高温 (8月～12月)	中休みによる収量の低下、 出荷時期の遅れ
病害の多発 (炭そ病)	3	1	1	1	4	4	3	4	生育期全般の高温(6月～11月)	収量・品質の低下
着果不良	3	0	1	2	1	1	2	1	育苗～生育期の高温or低温 (8月～10月)	収量の低下
採苗数の減少 (ランナー発生不良)	2	0	0	2	0	1	2	2	育苗期の高温(6月～8月)	苗数不足による 収穫期の遅延・ズレ
虫害	1	0	1	0	2	0	2	—	生育期全般の高温少雨 (3月～8月)	収量・品質の低下

その他、低糖度果の発生などの報告があった。

○ 発生の割合と頻度について(報告の多かった上位3現象)



【炭そ病】



○ 都道府県における適応策の実施状況

◆ 「株元冷却」など3事例の報告があった。

目的	内容	効果の見られた都道府県
収穫の連続性確保、品質維持	株元冷却	栃木県
苗数の確保	育苗期の遮光資材、マルチ資材の変更	滋賀県
育苗時の生育不良対策	紙ポットによる育苗	長崎県

○ 適応策の実施に当たっての主な課題

・「株元冷却」はチューブにできる結露により、病害の発生が助長された事例がある。



イチゴの株元冷却

(提供:宮城県農業・園芸総合研究所)

④ 家畜（乳用牛）

○ 主な影響の発生状況等

平年を上回る夏期間の高温により、乳量・乳成分の低下、斃死等を中心として報告が多くあった。

主な現象	H28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	H27	H26	H25	H24		
乳量・乳成分の低下	15	0	8	7	14	13	16	18	夏期の高温	生産量・品質の低下
斃死	14	1	5	8	10	11	10	6	夏期の高温	生産量の低下
繁殖成績の低下	9	0	4	5	10	9	10	16	夏期の高温	生産量の低下
疾病の発生	3	0	0	3	5	3	4	3	夏期の高温	生産量の低下

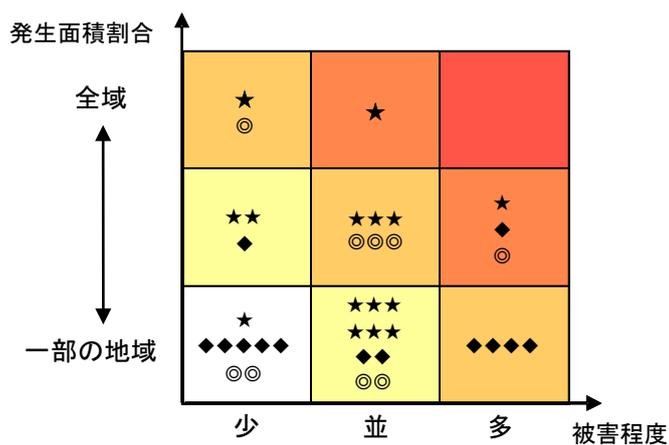
○ 都道府県における適応策の実施状況

◆ 「ヒートストレスメーター（THI）の活用」「ダクト細霧冷却」など3事例の報告があった。

目的	内容	効果の見られた都道府県
繁殖成績の向上、乳量の確保	牛体への直接送風	富山県
乳量減の回避	ダクト細霧冷却	愛媛県
暑熱環境の改善	ヒートストレスメーター（THI）の活用	宮崎県

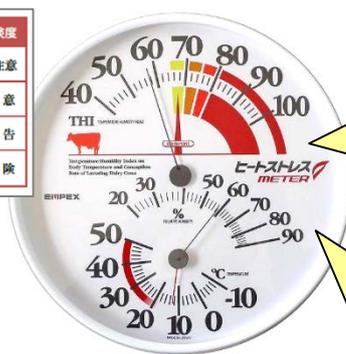
○ 発生の割合と頻度について

○ 適応策の紹介「ヒートストレスメーター」



★: 乳量・乳成分の低下 ◆: 斃死 ◎: 繁殖成績の低下

表示色	危険度
黄色	要注意
オレンジ	注意
赤	警告
赤	危険



THI(Temperature-Humidity Index, 温湿度指数)により、乳牛の体感温度の上昇具合を判断する。

THIは温度と湿度の組み合わせにより算出され、たとえ温度がそれほど高くなくとも、湿度が高いとTHIが上昇する場合もあるなど、牛の温湿度への感じ方を視覚化することができる。

○ 適応策の実施に当たっての課題

- ・ ヒートストレスメーターは指標であるため、指標を踏まえた適切な暑熱対策を行う必要がある。また、今後に向けて、THIによる暑熱対策の自動化システムの普及を図る必要がある。
- ・ ダクト細霧冷却は、フリーストールなど規模の大きな飼育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

主な現象としては、凍霜害、病害の多発等の報告があった。

主な現象	H28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	H27	H26	H25	H24		
凍霜害	5	0	1	4	4	2	4	2	冬期の高温で茎立期が前進化し、凍霜害に遭遇(1月～4月)	収量・品質の低下
病害の多発	3	0	1	2	1	—	—	—	暖冬、生育期全般の高温(1月～5月)	収量・品質の低下
登熟不良	2	0	1	1	2	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	2	0	2	—	—	—	暖冬による生育過剰(徒長)による細粒化(4月～6月)	収量・品質の低下
湿害	2	0	1	1	1	2	4	3	生育期全般の多雨(11月～6月)	収量・品質の低下
生育不良	2	0	0	2	1	—	—	—	播種期～開花期の多雨(12月～4月)	収量・品質の低下
枯れ熟れ	1	0	1	0	1	1	1	1	登熟期の高温(4月～6月)	収量・品質の低下

② 豆類

主な現象としては、着莢数の低下、虫害の多発等の報告があった。

主な現象	H28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	H27	H26	H25	H24		
着莢数の低下	7	0	2	5	4	3	11	8	開花期～着莢期の高温(7月～9月)	収量の低下
虫害の多発	3	0	1	2	3	2	4	3	開花期～着莢期の高温・少雨(8月～9月)	収量・品質の低下
作期の後退	3	0	2	1	1	—	—	—	梅雨～収穫期の多雨(6月～11月)	収穫作業の遅れ等による収量・品質の低下
生育不良	2	0	0	2	3	—	—	5	出芽期・生育期の干ばつ・日照不足(7月～9月)	収量の低下
粒の充実不足	2	0	1	1	2	—	1	3	生育期間中の高温・少雨または多雨(8月～9月)	収量・品質の低下
湿害	2	0	1	1	1	—	—	1	生育期全般における多雨・台風(6月～12月)	収量・品質の低下
青立ちの発生	2	0	1	1	1	2	5	8	開花～収穫期の高温・少雨(8月～11月)	収量・品質の低下
病害の多発	1	0	0	1	2	—	—	1	着莢期以降の高温・多雨(8月以降)	収量・品質の低下

③ 工芸作物（茶）

主な現象としては、生育障害の発生、凍霜害の発生等の報告があった。

主な現象	H28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	H27	H26	H25	H24		
生育障害の発生 (二番茶以降)	8	0	2	6	6	9	11	7	生育期間の高温、少雨 (5月～8月)	収量・品質の低下
凍霜害の発生	4	0	0	4	4	6	6	4	冬期の高温で萌芽期が前進し 凍霜害に遭遇、又は生育期間の 晩霜(10月～5月)	(翌年一番茶の) 収量・品質の低下
病虫害の発生	3	0	2	1	4	4	4	4	夏秋期の高温・少雨(7月～10月)	収量の低下

その他、生育(新芽)の早期化、収穫期の集中などの報告があった。

④ 果樹（なし、かき、もも）

主な現象としては、なしでは果肉障害、かきでは着色不良・着色遅延、ももでは果肉障害等の報告があった。

主な現象	H28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	H27	H26	H25	H24			
なし	果肉障害 (みつ症、果肉褐変等)	7	1	2	4	4	1	7	3	果実肥大期の高温 (7月～9月)	収量・品質の低下
	発芽不良	6	0	3	3	5	5	8	2	落葉休眠期の高温 (2月～4月)	収量の低下
	凍霜害	4	2	0	2	3	4	3	—	冬の高温、発芽・開花期の 低温(2月～4月)	収量・品質の低下
	虫害の多発	3	1	2	0	3	2	2	5	生育期全般の高温 (4月～9月)	収量・品質の低下
	着果不良	2	0	1	1	4	—	—	1	冬の高温、春の低温(4月)	収量の低下
	日焼け果	2	1	1	0	2	4	5	3	果実肥大期～収穫期の高 温(8月～9月)	品質の低下
	発芽・開花期の前進	1	0	0	1	2	—	—	1	冬期～発芽前の高温 (1月～4月)	出荷期の前進
かき	着色不良・着色遅延	11	0	2	9	4	2	7	7	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
	果肉障害(軟果等)	2	0	0	2	4	1	3	4	果実肥大期～収穫期の高 温、少雨(8月～10月)	収量・品質の低下、 日持ちの悪化
	日焼け果	2	0	0	2	2	2	6	4	果実肥大期の高温、少雨 (7月～9月)	収量・品質の低下
	病害の多発 (炭疽病、かび病等)	1	0	0	1	0	2	1	2	生育期の高温・多雨 (6月～11月)	収量の低下
もも	果肉障害 (軟果、みつ症等)	2	0	1	1	2	4	4	3	果実肥大期の高温・多雨 (6月～8月)	品質・収量の低下
	着色不良・着色遅延	1	0	1	0	2	—	—	1	果実肥大期の高温・多雨 (8月)	品質低下、 収穫期の遅延
	凍霜害	1	0	1	0	1	3	2	1	秋冬の高温及び春先の低 温(3月)	収量の低下

その他、病害の多発(なし)、発芽・開花期の前進、発芽不良(もも)について報告があった。

④ 野菜（ほうれんそう、ねぎ）

ほうれんそう、ねぎともに、生育不良、病虫害の多発の報告があった。特にねぎにおいては、平年より発生割合が高いという報告が複数あった。

主な現象	H28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	H27	H26	H25	H24			
ほうれんそう	生育不良	4	0	1	3	5	7	6	7	生育期全般の高温、多雨 (7月～9月)	収量・品質の低下
	病害の多発	4	0	3	1	2	0	4	5	生育期全般の高温 (7月～12月)	収量の低下
	発芽不良	3	0	3	0	2	2	5	6	は種発芽～生育期の高温 (7月～10月)	収量・品質の低下
ねぎ	生育不良 (葉先枯れ等)	10	1	3	6	8	10	14	14	生育期全般の高温、少雨及び多雨 (5月～9月)	収量・品質の低下
	虫害の多発 (ネギアザミウマ等)	4	0	4	0	4	3	4	6	生育期全般の高温、少雨 (4月～9月)	収量・品質の低下
	病害の多発 (さび病、軟腐病等)	4	0	1	3	0	3	5	4	生育期全般の高温・多雨 (周年)	収量の低下

⑤ 花き（きく、ばら、カーネーション）

主な現象としては、きくでは開花の前進・遅延生育、ばら・カーネーションでは生育不良等の報告があった。

主な現象	H28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	H27	H26	H25	H24			
きく	開花期の前進・遅延	14	1	4	9	14	7	11	13	夏～秋期の高温 (6月～10月)	出荷期のずれ
	生育不良 (奇形花等)	5	0	1	4	4	6	8	10	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)	3	0	1	2	2	2	1	2	夏～秋冬期の高温 (6月～12月)	品質の低下
	立ち枯れ	1	0	0	1	0	0	1	1	生育期・花芽分化期の高温 (8月～10月)	収量低下
ばら	生育不良 (短茎化等)	6	0	5	1	3	4	6	8	生育期・花芽分化期の高温 (7月～10月)	収量、品質の低下
カーネーション	生育不良 (茎の軟弱化等)	2	0	1	1	1	2	4	5	生育初期の高温 (8月～10月)	品質の低下
	開花期の前進・遅延	1	0	1	0	1	1	2	1	花芽分化～開花期の高温 (2番芽の高温遭遇) (7月～9月)	品質低下、 出荷時期のずれ
	害虫の多発 (オオタバコガ)	1	0	1	0	0	1	2	2	冬期の高温による、越冬個体の増加 (8月～9月)	収量・品質の低下

その他、開花期の前進・遅延（ばら）について報告があった。

⑥ 飼料作物（トウモロコシ、牧草等）

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	H28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	H27	H26	H25	H24		
サイレージ品質低下	3	1	1	1	2	—	—	3	夏期の高温(7月～8月)	収量の低下
夏枯れ (牧草、トウモロコシ)	2	1	1	0	5	6	4	5	夏場の高温、少雨(7月～9月)	収量・品質の低下
雑草の侵入	2	0	1	1	2	—	—	—	梅雨時の多雨、冬場の高温	収量の低下
病害の多発	2	0	2	0	2	—	—	—	夏期の高温・多雨(7月～9月)	収量・品質の低下
生育不良 (トウモロコシ、牧草等)	2	0	2	0	0	5	1	4	生育期の多雨・日照不足 (6月～9月)	生育の遅延、 収量の低下

その他、収量の増加、播種期の後退などの報告があった。

⑦ 家畜（肉用牛、豚、採卵鶏、肉用鶏）

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	H28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	H27	H26	H25	H24			
肉用牛	増体・肉質の低下	8	0	3	5	11	8	10	14	夏期の高温	生産量・品質の低下
	斃死	7	0	2	5	6	8	6	4	夏期の高温	生産量の低下
	繁殖成績の低下	4	0	0	4	6	4	5	5	夏期の高温	生産量の低下
豚	斃死	10	0	6	4	5	5	6	5	夏期の高温	生産量の低下
	繁殖成績の低下	8	0	4	4	10	9	8	11	夏期の高温	生産量の低下
	増体・肉質の低下	7	0	3	4	8	5	8	10	夏期の高温	生産量・品質の低下
採卵鶏	産卵率・卵重の低下	13	0	6	7	14	11	10	11	夏期の高温	生産量の低下
	斃死	12	1	6	5	9	12	12	9	夏期の高温	生産量の低下
肉用鶏	斃死	9	0	3	6	8	11	9	5	夏期の高温	生産量の低下
	増体の低下	6	0	3	3	9	10	10	10	夏期の高温	生産量の低下

(4) 都道府県における適応策の取組状況

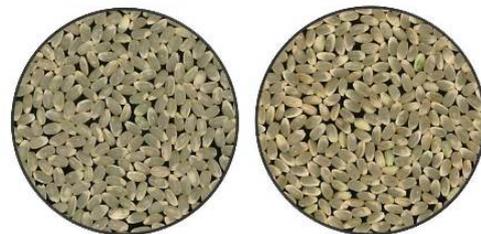
① 事例

都道府県で取り組まれている地球温暖化適応策として報告のあった事例をピックアップして紹介する。

(水稲) 高温耐性品種「彩のきずな」の育成・普及推進 (埼玉県)

温暖化、特に8月、9月の高温により白未熟粒の多発が問題となっている。このため、高温登熟性に優れた品種の育成および普及を進めている。

県北地域を中心とした普通期栽培地帯における極良食味品種として作付けられているキヌヒカリの後継品種として位置付け、作付け誘導を行う。



【連絡先】 埼玉県農業政策課 TEL:048-830-4035

平成24年産玄米品質(左:彩のきずな、右:コシヒカリ)

(果樹) 渋柿から甘柿へ転換の検討 (山形県)

庄内地域は渋柿の産地であるが、近年の温暖化の傾向を踏まえ、甘柿品種(早秋、甘秋、太秋など)の適応性を検討中である。今後も、引き続き適応性を検討するとともに、栽培管理法についても検討する。

※甘柿の栽培に適する自然条件に関する基準(果樹農業振興基本方針:平成22年農林水産省)では、年平均気温13.0℃以上を適地としているが、酒田市浜中の過去5年間の年平均気温は12.6℃である。



【連絡先】 山形県庄内総合支庁産地研究室 TEL:0234-91-1250

(果樹) 着色が優れる早生品種「リンゴ長果25」の導入 (長野県)

長野盆地周辺の標高の低いりんご生産地では、近年「つがる」の着色が難しくなっている。長野県果樹試験場育成の「リンゴ長果25」は、着色が優れる早生種であり、「つがる」に替わる品種として、これらの産地から大きな期待が寄せられている。

今後は、「つがる」に替えて改植や高接ぎ更新により、「リンゴ長果25」を導入する生産者が増加する見込みである。



【連絡先】 長野県果樹試験場 TEL:026-246-2415

(果樹) 極早生みかんからレモンへ転換 (広島県)

温暖な瀬戸内沿岸島しょ部のかんきつ産地では、昼夜の温度差が小さく、しかも夜温が高い場合に、果実の着色が進みにくくなり、収穫・出荷時期の遅延と販売時期のズレが生じて、収益性が低下している。そこで、販売上、果実の着色が問題とならない県特産のレモンへ転換し、レモンの生産量を大幅に拡大する取組を推進している。

レモンの栽培面積を100ha増加して、H32年に300ha、生産量1万tの目標を進めている。

【連絡先】 広島県農林水産局農業経営発展課果樹花きグループ
TEL:082-513-3591



(果樹) 亜熱帯果樹アテモヤの安定生産のための栽培技術の確立 (三重県)

地球温暖化が進む中、三重県の温暖な気候を活かした亜熱帯果樹の特産品化を目指して、アテモヤの栽培適応性について検討した。その結果、優良品種を選定し、安定生産のための栽培技術を確立した。

現在、生産者に栽培技術を移転し、生産が始まっている。施設栽培が必須であるが、冬季は凍らない程度の加温で栽培可能であることから、県内ほぼ全域で8戸が生産に取り組んでいる。

【連絡先】 三重県農業研究所・紀南果樹研究室 TEL:05979-2-0008



(野菜) 将来的な地球温暖化によるレタス抽だいリスクの予測 (長野県)

茎長と定植以降の積算温度の関係を解明し、温暖化した場合に各作型における抽だい程度がどのように変化するかシミュレーションすることで、将来的な地球温暖化に備えるものである。

H24~H28にかけて複数品種の分析を行った結果、茎長と積算気温の間に強い相関が認められ、各作型における抽だい予測式を得ることができた。

H29年度は、得られた予測式の現地における適合性を調査する予定である。

【連絡先】 長野県野菜花き試験場 TEL:0263-52-1148



（飼料作物）温暖地の気候条件の変化と獣害軽減に対応した新たな飼料作物生産体系（群馬県）

温暖な中山間地域では、獣害などで飼料用トウモロコシの作付減少が課題となっている。そこで、温暖な気候条件を活用して、獣害軽減が可能な新たな飼料作物作付け体系として、スーダン型ソルガム「涼風」の2回刈りとイタリアンライグラスによる年3回刈りの二毛作栽培体系を確立した。

今後は、獣害発生のある温暖な中山間地域の牛飼養農家を対象に、成果の普及を図る。

なお、本技術は、関東版最新農業技術・品種2017でも紹介されている。
<http://www.maff.go.jp/kanto/seisan/kankyo/gijyutu/attach/pdf/kanto200x-9.pdf>

【連絡先】群馬県畜産試験場 TEL:027-288-2222



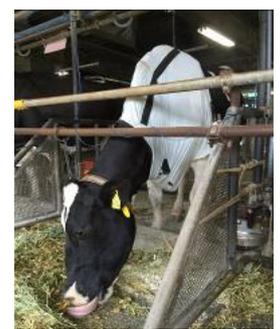
（畜産）ヒト用の冷感素材を応用した家畜用衣料の開発（京都府）

地元繊維メーカーと共同研究（H25～H27）を行い、ストレッチ性のあるヒト用の冷感素材に加水装置をつけ気化熱により牛体を冷やす家畜用衣料を開発した。形状は頸部から前駆を覆う形で、牛体にフィットする衣料である。

H29年より、地元繊維メーカーから試験販売が行われている。

【連絡先】京都府農林水産技術センター 畜産センター
TEL:0773-47-0301

着部の体温が低下



（全般）山形県地球温暖化対策実行計画の中間見直し（山形県）

山形県地球温暖化対策実行計画（平成23～32年度）について、気候変動の影響への適応の取組みの追加など、中間見直しを行い、平成29年3月に【中間見直し版】として改訂した。

また今後10年の研究開発の方向性を示した「地球温暖化に対応した農林水産研究開発ビジョン」については、平成27年6月に改訂を行った。

【連絡先】山形県環境エネルギー部環境企画課 TEL:023-630-2336
同 農林水産部 農業技術環境課 TEL:023-630-2440



② 適応策の普及状況

各都道府県における高温対策を中心とした適応策の普及状況について、報告があった取組を紹介する。

品目(畜種)名	主な適応策	適応策の目的	都道府県名	実施状況 (およその面積等の割合)			効果 ◎:高い ○:あり	効果に関する評価	普及上の課題	今後の予定・方針
				H28	H27	H26				
水稲	出穂後20日間の高温時かけ流し	白未熟粒の発生抑制	福島県	(数値化困難)	-	-	○	適応策実施ほ場では高品質を確保できている。	・高温時は、水不足をとまなうことが多く、十分な用水の確保ができない。	引き続き、気象の状況に応じた技術対策の情報をリアルタイムに提供していく。
水稲	水管理の徹底	白未熟米・胴割れ粒の抑制	栃木県	80%	80%	80%	○	効果が認められており、広く普及している。	用水量が不足した場合、実施が困難。	出穂期以降の気温に対応した水管理指導を今年度も実施。
水稲	適期中干し	生育制御による品質向上	新潟県	40%	60%	70%	○	倒伏防止、籾数制御により品質が向上している。	移植後30日がめやすであるが、初期生育不良で適期にできない。	研修会等を通じ引き続き実施。
水稲	適正な水管理による稲体の活力維持	白未熟粒、胴割れ粒の発生軽減	富山県	100%	70~90%	-	○	登熟期間の葉色を維持し、基白・背白粒、胴割れ粒の発生を軽減。	想定を上回る異常高温の予測とその対策技術。	継続
水稲	水管理の徹底(出穂後の通水管理)	地温上昇抑制による白未熟粒の抑制	石川県	-	-	-	○	刈り取り直前までの通水は、白未熟粒ばかりではなく、胴割れ粒の発生防止にもつながる。	出穂後の通水管理については概ね実施されているが、用水量の豊富な地域に限られる。	用水量の豊富な地域において、夜間の通水管理を実施。
水稲	水管理の徹底	白未熟粒・胴割れ粒の抑制	滋賀県	80%	80%	60%	○	肥培管理や水管理の実施により、管内の1等米比率は28年産80.4%と県平均(76.3%)よりやや高いレベルを維持している。	重粘土壌でため池灌漑での中山間地帯では、適切な水管理がしにくい状況にある。	特別栽培米農家等、管内の生産者を対象にした研修会をはじめ、有線放送等を通じ、水管理の徹底について、引き続き、働きかけを実施。
水稲	出穂前後の常時湛水管理	白未熟粒・胴割れ粒の抑制	滋賀県	80%	80%	80%	○	一定の効果はあると思われる。	用水が不足する年や粘質土壌地帯では十分に実施できない場合がある。	カドミウム吸収抑制にもつながるので、引き続き推進する。
水稲	水管理の徹底	白未熟粒・胴割れ粒の抑制	京都府	20%			○	適切な入・落水時間の徹底により更なる効果向上が見込まれる。	夜間掛け流しが有効であることは確認済だが、必要な時に通水できない。	技術情報の配布等で、水管理の徹底について、引き続き、働きかけを実施。
水稲	水管理の徹底	白未熟粒・胴割れ粒の抑制	山口県	60%	60%	60%	-	水稲生育期間中、10日毎に配布する栽培技術資料や、各地区での栽培講習会において、中干しや間断灌水の徹底を指導したが、水不足で実施が難しい場面もあった。	法人による大規模栽培では、きめ細かい水管理が難しくなっている。	引き続き水管理についての指導徹底を図るほか、土づくりについても再度徹底を図る。
水稲	水管理の徹底	白未熟粒・充実不足・胴割れ米の抑制	愛媛県	33%	33%	33%	○	移植後の管理、中干しや落水期の徹底により、品質の向上が図れた。	水利の地域間調整が必要となるため、地域内での取組検討が必要。	地域ごとの栽培研修会等を通じた取組の推進。
水稲	水管理の徹底	白未熟粒の抑制	高知県	40%	40%	40%	○	軽視されやすいが、白未熟粒の抑制効果有り(特に登熟期間の掛け流し)。	高齢化等によりきめ細かな水管理が困難。	働きかけを継続。

品目(畜種)名	主な適応策	適応策の目的	都道府県名	実施状況 (およその面積等の割合)			効果 ◎:高い ○:あり	効果に関する評価	普及上の課題	今後の予定・方針
				H28	H27	H26				
水稲	適切な水管理	土壌還元による生育障害の抑制	熊本県	60%		—	○	活着後は間断かんがいを基本とした水管理を行うことにより、地温の上昇に伴う急激な土壌還元による生育障害を抑制している。	排水性の悪い水田や用排水が未分離等の理由で間断かんがいができない水田では、適切な水管理ができない。	暗渠の設置や用排水分離等の基盤整備を推進する。
水稲	水管理の徹底	白未熟粒の抑制 充実不足の抑制	大分県	90%			○	今年は登熟期の日照不足による未熟粒の発生が目立った。	地域によっては、十分な水の確保が困難な地域もある。	栽培暦や研修会等を通じて推進。
水稲	水管理の徹底	白未熟粒・胴割れ粒の抑制	宮崎県	50%			○	・適切な入・落水やかけ流し、早期落水防止により一定の効果がある。 ・本年は、水田内の水温も高い状況が見られ、かけ流しが可能な地域においても白未熟が発生した。	・水の確保ができない地域がある。 ・高齢化により十分な水管理が困難。	県内各地で実施している研修会等を通じ、水管理の徹底について、引き続き働きかけを実施。
水稲	水管理の徹底・適期刈取の励行	胴割米の発生抑制	青森県	90%	90%	90%	○	出穂後の積算気温の情報を提供し、適期刈取を呼びかけた結果、一等米比率が過去10年の平均を上回った。	地域によっては、番水制のため出穂後に十分な水管理を実施できないことがある。	今後も気象状況に対応した水管理や適期刈取指導を継続する。
水稲	・田植え時期の見直し ・追肥や水管理等の肥培管理の徹底 ・土づくりの推進	白未熟粒等の発生抑制による品質の向上	秋田県	88%	85%	—	○	適応策の効果が実感され、概ね徹底されている。	特になし	引き続き、技術情報の提供と研修会等により適応策を徹底していく。
水稲	早期落水防止、適期収穫	胴割れ粒等の発生抑制	福島県	(数値化困難)	—	—	○	適応策実施ほ場では高品質を確保できている。	・大規模経営により収穫機械の大型化が進んでいることから、収穫作業の作業性向上のため落水を早める傾向にある。 ・ほ場条件によっては、適切な水管理ができない場合がある。	引き続き、気象の状況に応じた技術対策の情報をリアルタイムに提供していく。
水稲	5月5日以降の移植期、間断かんがい、土作り	白未熟粒の発生抑制	茨城県	50%	50%	50%	○	各種適応策への理解が深まり、平年90%以上の1等比率を維持している。	大規模化、単価の低下にともなう栽培粗放化による、きめ細かい管理の不足。	各種適応策を高品質米生産運動として全県で推進。
水稲	水管理と穂肥の適期・適量の徹底	白未熟粒の抑制	京都府	90%			○	葉色・出穂ステージに基づく穂肥の施用、適切な入・落水時間の徹底により、一定の効果が見込まれる。	用水が不足する年では十分に実施できない場合がある。	地域の生産者を対象に実施している研修会等を通じ、水管理等の徹底について、引き続き働きかけを実施。
水稲	適切な水管理(強い中干しをしない、収穫前まで間断かん水を続ける) 適切な肥培管理(肥料切れを防ぐ)	白未熟粒の抑制	大阪府	60%			○	・適切な水管理・肥培管理により、一定の効果がある。	農家の高齢化・兼業化に伴う管理の不徹底。	JAと連携して引き続き適切な水管理・肥培管理を指導する。

品目(畜種)名	主な適応策	適応策の目的	都道府県名	実施状況 (およその面積等の割合)			効果 ◎:高い ○:あり	効果に関する評価	普及上の課題	今後の予定・方針
				H28	H27	H26				
水稲	土づくり、水管理の徹底	粒の肥大促進、白未熟粒の抑制	島根県	50%	50%	50%	○	各種栽培指導会、栽培管理情報等により情報発信と周知を図っているが、地域的には生産技術対策での被害回避にも限界があることから、品種転換と併せて取組推進を図っている。	元肥一発肥料が普及し、肥切れによる品質低下が見られるが、高齢化や労力不足等により、追肥対応に限界がある。	地域のお手本となる先導的農家として、島根のつや姫マイスター制度を設け、ここを拠点に研修会等を通じて普及を図る。
水稲(ヒノヒカリ)	水管理等 ・遅植 ・肥切れ防止 ・適正な水管理	・登熟期の高温遭遇回避 ・登熟向上による白未熟粒抑制 ・根の活力維持	岡山県	地域の実情に応じた各適応策の実施	地域の実情に応じた各適応策の実施	地域の実情に応じた各適応策の実施	○	・遅植により出穂期が遅れ一定の効果がある。 ・追肥による登熟向上効果がある。 ・早期落水防止による品質低下が回避できる。	・水利慣行が変わらないと早植え地帯での導入が難しい。 ・品質向上については効果にばらつきがある。 ・既存品種と収穫期が競合する。	・高温障害を軽減する栽培管理(遅植、肥切れ防止、適正な水管理)を引き続き推進する。
水稲	水管理、肥培管理の徹底	白未熟粒・胴割れ粒・不稔の抑制	広島県	全県	全県	全県	○	夏季の高温により早生品種を中心に白未熟粒等の発生がみられる状況であるが、一定の効果はあった。	肥培管理だけの対応には限界があることから、耐暑性品種の導入拡大を含めた総合的な対応が必要である。	生産者対象の研修会等を通じて、引き続き働きかけを実施する。
水稲	品種に応じた移植時期、適切な水管理、適正な肥培管理	白未熟粒・胴割れ粒の抑制	佐賀県	60%	60%	60%	○	高温登熟に起因した白未熟粒の発生が軽減し、一定の品質が確保されるとともに、早期落水防止による胴割れ粒の発生抑制に寄与。	地域によっては、水の確保や高齢化や兼業化に伴う肥培管理の不徹底や、品種に応じた移植時期の不徹底がみられる。	県内各地で生産者を対象に実施している研修会等を通じて、引き続き、基本技術の励行に努めるよう働きかけを実施。
水稲	晩期栽培の推進	白未熟粒の抑制	宮城県	26%	-	-	○	28年産米の発生割合は1.6%(12月末現在)で平成(3.3%)より低下し、一定の効果が認められる。	農業者・法人の経営規模拡大に伴い、早期に田植え作業を行う傾向が高まっている。	米づくり推進基本方針に技術導入の推進を掲げ、県全域で推進する。
水稲	移植時期の変更	高温障害対策(白未熟粒の抑制)	埼玉県	60%	60%	60%	○	白未熟粒の抑制により、農産物検査における規格外米の発生がぐくわずかであった。	移植時期は地域毎・品種毎に定着しており、移植時期の変更には、用水の利用など地域ぐるみでの検討が必要である。	移植時期の移動は白未熟粒の抑制に効果が見られたので、高温障害対策として継続する。
水稲	田植時期の繰り下げ	白未熟粒の発生軽減	富山県	70%	70%	70%	○	出穂時期を遅らせることにより、高温登熟を回避し、整粒歩合が向上。	近年、8月中旬～9月上旬まで異常高温となり、田植えの繰り下げ効果が十分でない年次がある。	今後もコシヒカリは、5月15日を中心とした田植えを推進する。
水稲(コシヒカリ)	移植時期の繰り下げ	籾数制御と高温登熟回避による白未熟粒・胴割れ粒の抑制	福井県	98%	98%	98%	◎	過剰生育と籾数過多が抑制され、乳白米、胴割米発生を抑制し、品質の向上に高い効果を得ている。	生産者に対し、移植時期繰り下げ効果を周知することで、取組の継続を図る。	今後も全県的に推進し取組を継続。

品目(畜種)名	主な適応策	適応策の目的	都道府県名	実施状況 (およその面積等の割合)			効果 ◎:高い ○:あり	効果に関する評価	普及上の課題	今後の予定・方針	
				H28	H27	H26					
水稲 (早生種)	移植時期の繰り下げ	白未熟粒・胴割れ粒の発生抑制	岐阜県	20%	20%	-	-	早生(コシヒカリ、あきたこまち、ひとめぼれ)は出穂期が8月上旬となり効果なし。	・産地によっては収穫期の作業や気象条件により作期の後退にも限度がある。 ・地域での品種構成や販売戦略による栽培品種が限定される。	県内各地の可能な地域から、既に関係機関による指導、普及に移されている。	
水稲	疎植・遅植の推進	白未熟粒・胴割れ粒の抑制	京都府	25%	25%	-	○	高温登熟回避に一定の効果。	作業分散のため、早期の移植も必要。	今後も引き続き推進。	
水稲	移植時期の変更	移植時期の繰り下げ	福岡県	60%	90%	90%	○	移植時期を遅らせることで、高温時の登熟を軽減できるが、近年の極端な高温化において、移植時期の繰り下げだけでは効果に限界がある。	地域によっては水の確保が難しいため、移植時期の繰り下げができないところがある。	今後も引き続き、啓発を行う。	
水稲		移植時期の繰り下げ	大分県	60%	60%	60%	○	今年は登熟期の日照不足による未熟粒の発生が目立った。	水の確保や、作業分散の観点から課題あり。	栽培暦や研修会等を通じて推進。	
水稲		移植時期の繰り下げ(普通期水稲)	白未熟粒の抑制	宮崎県	15%			○	・登熟期の高温を避けることで一定の効果はある。 ・本年は、出穂が平年より早く、8月の気温が高かったことから出穂期を繰り下げても白未熟が多発した。	・育苗センターの対応や水の確保が課題。 ・生育不足により収量が低下することがあり、取組が減少している地域がある。	基本技術として、引き続き働きかけを実施。
水稲		高温耐性品種「彩のきずな」の普及	高温障害対策(白未熟粒の抑制)	埼玉県	10%			○	農産物検査において「彩のきずな」一等比率88.4%と品質向上に貢献した。	中晩生～晩生の高温耐性品種の普及が望まれる。	高温耐性弱～中の品種に替え作付誘導を実施。
水稲	品種の変更	早生品種から中生品種への変更	玄米品質向上	和歌山県	10%	8%	6%	○	早生品種「キヌヒカリ」等の出穂は8月上旬であるが、中生品種「きぬむすめ」の出穂は8月中旬以降である。このことから高温期の登熟が回避できた。	水田裏作でキャベツ、ハクサイ等を栽培する作型では適用が困難である。	早生熟期の高温耐性品種の選定と普及。
水稲		「ヒノヒカリ」から「恋の予感」への品種転換	高温登熟耐性品種への転換	広島県	20%	20%	-	-	H28年は夏季に降雨がなく、干ばつによる生育不良のため、一部で「恋の予感」の特性が十分に発揮されなかった。	本品種に適した栽培技術を普及するとともに、品質および食味特性を周知する必要がある。	継続する。
水稲		高温登熟性品種の導入及び適正な栽培管理の徹底	高品質、良食味米生産	香川県	10%	10%	5%	○	中生品種「おいでまい」の導入にあわせ、適正な栽培管理の徹底を図っており、H28年産は1等米比率約70%程度の見込み。	良質良食味米生産のきめ細かい指導を行いながら、普及拡大を進めていく必要がある。	熟期の異なる高温登熟性品種の導入について検討する。

品目(畜種)名	主な適応策	適応策の目的	都道府県名	実施状況 (およその面積等の割合)			効果 ◎:高い ○:あり	効果に関する評価	普及上の課題	今後の予定・方針
				H28	H27	H26				
水稻	品種の変更	高温耐性品種の導入	愛媛県	11%	13%	5%	◎	「にこまる」をH25年に県奨励品種に採用し、「ヒノヒカリ」の品質低下が著しい平坦地に1,500haの導入が図られた。	標高の高い地域や低温年等では「ヒノヒカリ」より更に成熟が遅れることから栽培地域の選定に留意が必要。	品種特性を活かすため、地域条件に応じた栽培技術の確立や導入地域を検討。
水稻		高温耐性品種の導入	福岡県	20%	20%	14%	◎	1等米比率80%以上と効果は極めて高い。	既存品種との住み分け。	さらに面積を拡大する。
水稻	施肥管理	葉色診断による適正な追肥の実施	埼玉県	60%	60%	60%	○	白未熟粒の抑制により、農産物検査における規格外米の発生がごくわずかであった。	特に大規模経営において追肥のための労働力・機械装備が不足している。	稲体窒素を維持することで、高温障害に対し高い効果が見られたので、引き続き指導を継続する。
水稻		出穂前追肥	新潟県	5%	5%	-	○	登熟期の栄養維持による品質向上効果がある。	散布労力がかかるため、省力的追肥方法が必要。	研修会等を通じ引き続き実施。
水稻		肥培管理の徹底 (新基肥一発肥料及び上乗せ施肥の普及)	石川県	35%	35%	35%	○	基白粒、背白粒の発生防止に効果あり。 H28年産1等米比率 89.1%	過剰生育のイネに対してはタンパク上昇の危険があるので、適正な生育に誘導する必要がある。	低地力地帯において、生育診断(主に葉色)に基づき出穂7日～10日前での穂肥の増量及び基肥一発肥料への上乗せ施肥の実施。
水稻(早生品種)		穂肥の確実な施用	鳥取県	50%程度	30%程度	30%程度	○	高温下での施肥作業は農業者への負担が大きく、実施できる人が限られている。	生産者の高齢化と穂肥施用作業を猛暑の中で作業しなければならないことから、実施率は上がらない。玄米タンパク含量が上昇する傾向が否めず食味向上の観点から敢えて実施しない農業者もある。	穂肥だけでなく、給水期間を伸ばし稲体活力維持することも対応技術として普及に努める。穂肥と同等の効果をもたらす緩効性肥料の利用も検討を進める。
水稻		肥培管理の徹底	高知県	40%	40%	40%	○	登熟期間の窒素栄養状態を改善することにより、基部未熟粒を抑制する効果有り。	タンパク質含有率も高まるため、食味とのバランスの検討が必要。	白未熟粒の抑制効果が高く、食味への影響が小さい長期溶出型の緩効性肥料の選定と普及。
水稻		肥培管理の徹底	大分県	90%	90%	90%	○	今年は登熟期の日照不足による未熟粒の発生が目立った。	高齢化等に伴う省力化傾向(一発肥料の増加等)により、生育に応じた施肥管理が行いにくい。	栽培暦や研修会等を通じて推進。
水稻		適期収穫	新潟県	70%	80%	80%	○	適期刈取により品質低下を防止できる。	大規模農家での作期分散が必要。	研修会等を通じ引き続き実施。
水稻(早生品種)	適期収穫	鳥取県	60%程度	25%程度	25%程度	◎	効果が高いことを農業者、JAとも認識しており、JA乾燥施設の稼働を早める等対応している。	乾燥費用が高くなるため敬遠する農家が見られる。予想を上回る高温時には収穫適期予測と水稻生育とのずれが大きくなる傾向がある。	従来の積算気温の予測に有効積算気温の予測を加えて予測精度の向上に努める。 1km四方単位でのきめ細かな情報発信を行っている。	

品目(畜種)名	主な適応策	適応策の目的	都道府県名	実施状況 (およその面積等の割合)			効果 ◎:高い ○:あり	効果に関する評価	普及上の課題	今後の予定・方針
				H28	H27	H26				
水稲 (酒造好適米)	田植え時期の徹底	玄米品質維持	広島県	100%	100%	100%	—	・酒造好適米の栽培地帯は標高300m前後であるため、実質的な高温被害は表面化していない。 ・予防策として品種ごとに田植え開始時期を決めそれ以降の田植を実施している。	特になし。	継続する。
水稲	適期移植	白未熟粒・充実不足・胴割れ米の抑制	愛媛県	20%	27%	27%	○	移植期を遅らせることで、高温の影響を回避し、収量・品質の向上が図れた。	水利の地域間調整が必要となるため、地域内での取組検討が必要。	地域ごとの栽培研修会等を通じた取組の推進。
水稲	極端な早植への回避	白未熟粒の発生抑制	熊本県	90%	—	—	○	出穂後20日間の平均気温が27℃を超えないよう極端な早植を避けるようにした結果、白未熟粒による品質低下の防止に一定の効果があった。	出穂後の平均気温が平年を大きく上回るような年においては、適期に移植しても白未熟粒の発生が避けられない。	出穂後の稲体を健全に保つための肥培管理や水管理についての検討を行う。
水稲	適期植付の徹底	登熟期の高温遭遇回避	鹿児島県	60%	60%	—	○	早植えをしないこと(適期植付)により、登熟期に極度の高温に遭遇する可能性が低下するなどの一定の効果が見られる。	大型農家は移植期間が長期間にわたるため、適期植付が難しい。	栽培暦や研修会等を通じて、引き続き適期植付の徹底について、働きかけを実施。
水稲 (晩生種)	堆肥、土づくり資材等の投入	充実不足粒・胴割粒の発生軽減	岐阜県	5%	5%	—	—	土づくり資材、登熟向上薬剤による明確な効果は未確認。	・堆肥等の安定供給、投入機械の整備等に加え、コスト等に関する評価が必要である。 ・麦、大豆とのブロックローテにおける土づくりへの認識(役割分担)を整理する必要がある。	・堆肥等の地域内循環を含めて継続的な地力増進について検討を加えていきたい。
水稲	土づくりの徹底	白未熟粒の抑制	高知県	10%	10%	10%	○	深耕による作土層の確保は白未熟粒の抑制効果有り。	高齢化等により深耕作業等の実施が困難。	働きかけを継続。
水稲	土づくりの徹底	白未熟粒の抑制 充実不足の抑制	大分県	30%	—	—	○	今年は登熟期の日照不足による未熟粒の発生が目立った。	高齢化・労働力不足等により、土作りに十分な時間と労力がかけられない。	栽培暦や研修会等を通じて推進。 土壌分析の推進。
水稲	カメムシ防除の徹底	着色粒の発生抑制	青森県	90%	90%	90%	○	畦畔の草刈りや薬剤散布の徹底を呼びかけた結果、目立った被害は報告されておらず、一定の効果があった。	・カメムシの発生などを活用しながら、地域で一斉に草刈りや防除を行う必要がある。 ・農業者以外の道路管理者や鉄道会社の協力が不可欠。	品質向上連絡会議を毎年開催し、農業者だけではなく、鉄道会社及び道路管理会社へ草刈り等の協力依頼を継続する。
麦類 (小麦)	品種の切り替え	凍霜害の軽減	岐阜県	100%	5%	—	◎	近年の暖冬傾向下では秋播性Ⅳの「さとのそら」の効果は高い。	やや低タンパクであるため、栽培技術(施肥体系)とセットでの普及を図る。	・H29年産より「農林61号」から全面切り替えを実施した。 ・今後もさらなる高品位安定多収の栽培技術の検討を行う。

品目(畜種)名	主な適応策	適応策の目的	都道府県名	実施状況 (およその面積等の割合)			効果 ◎:高い ○:あり	効果に関する評価	普及上の課題	今後の予定・方針	
				H28	H27	H26					
麦類	播種期の変更	は種時期を遅らせる	京都府	75%			○	冬期温暖時に生育が進みすぎるのを抑制することで、凍害の回避が見込まれる。	11月のは種時期を遅らせると降雨により土壌条件が悪くなり、は種作業に支障をきたす場合がある。	効果と経済性の検証するため、継続調査を行い、普及技術として検討。	
麦類		播種適期の拡大	愛媛県	20%	16%	16%	○	播種時期拡大の実証を実施。H25年10月に「ハルヒメボシ」を県奨励品種に採用。各産地で播種期の拡大に取り組んだ。	地域に応じた適期播種においても安定した収量品質確保技術の確立。	産地の作付計画に基づいた種子の生産及び導入推進地域の検討。	
麦類	適正施肥	過繁茂抑制等品質向上	愛媛県	5%	5%	5%	○	肥効調節型窒素肥料を用いた全量基肥施用技術、あるいは土入れ期の追肥施用量の適正化に取り組んだ。	地域に応じた適正施肥基準の確立。	地域ごとの栽培研修会等を通じた取組の推進。	
麦類	適期防除	病害虫の被害軽減 莢先熟の抑制	愛媛県	5%	5%	5%	○	栽培講習会等により、基本技術の見直しを行い、適正防除の励行により、被害の軽減に努めた。	新品種、新技術導入による生産意欲の向上。	栽培研修会等による子実肥大期の高温・多雨条件における病害防除の徹底。	
麦類	排水対策の徹底	降雨に伴う湿害の抑制	熊本県	20%			○	暗渠の設置や作溝により排水対策を徹底することにより、降雨による湿害を抑制している。	高齢化や営農意欲の減退により、費用や手間のかかる排水対策に取り組む農業者が少ない。	地域営農組織等の作業受託により排水対策を推進する。	
豆類 (大豆)	水管理	梅雨明け後の暗渠閉栓	新潟県	50%	50%	—	○	高温時の落花・落莢防止に効果がある。	暗渠未施工のほ場で実施できない。	研修会等を通じ引き続き働き掛けを実施。	
豆類 (大豆)		畝間灌水	新潟県	5%	5%	5%	○	高温時の落花・落莢防止に効果がある。	・水稻との水の競合が問題。 ・暗渠未施工のほ場で実施できない。	研修会等を通じ高温時の対応について引き続き働き掛けを実施。	
豆類 (大豆)		畦間かん水	富山県	不明	—	—	○	実証ほの結果では、収量(稔実莢数や百粒重の増加)および品質(しわ粒の減少)の向上に寄与。	地域によっては水の確保が困難。	干ばつ回避のための畦間かん水を継続して推進。	
豆類		開花期干ばつ時の畝間灌水	花落ち・落莢の抑制	京都府	60%			○	灌水による地温低下と花粉や胚珠の正常な分化・生長に必要な水分を行き渡らせることで着夾が安定する。	水利条件により必要な時に畝間灌水できない場合がある。	研修会等を通じて水管理の徹底について、引き続き働き掛けを実施。
豆類 (大豆)		畝間灌水	落花・落莢の防止	山口県	50%			○	干ばつ時の落花・落莢防止に効果	水稻との水の競合もあり、地域によっては水の確保が困難である。	講習会等を通じた対策の徹底を図る。
豆類		開花期かん水の徹底	着莢不良や莢先熟の抑制	愛媛県	5%	5%	5%	○	開花期後のかん水の徹底(用水確保等)により、品質の向上が図れた。	水利の地域間調整が必要となるため、地域内での取組検討が必要	地域ごとの栽培研修会等を通じた取組の推進
豆類 (大豆)		うね間かん水	干ばつ回避による収量向上	福岡県	2%	2%	2%	○	収量向上効果が高い。	水の確保が難しい地域が多い。	今後も引き続き、啓発を行う。

品目(畜種)名	主な適応策	適応策の目的	都道府県名	実施状況 (およその面積等の割合)			効果 ◎:高い ○:あり	効果に関する評価	普及上の課題	今後の予定・方針
				H28	H27	H26				
豆類	適期防除	病害虫の被害軽減	愛媛県	29%	29%	29%	○	栽培講習会等により、基本技術の見直しを行い、適正防除の励行により、被害の軽減に努めた。	新品種、新技術導入による生産意欲の向上。	栽培研修会等による子実肥大期の高温・多雨条件における病害防除の徹底。
ぶどう (ピオーネ)	環状剥皮	着色促進	兵庫県	50%			○	効果的手法として普及している。	特に無し	引き続き普及を図る。
ぶどう	環状剥皮 環状剥皮処理の導入	着色向上	広島県	大粒系品種の60%	大粒系品種の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。	・園地条件(山際の園地等)によっては、クビアカスカシバの被害を受け易い。 ・着果過多の場合、効果が小さく樹勢が弱る。	クビアカスカシバ対策の実施と着果負担の軽減を徹底するように働きかけを実施する。
ぶどう	環状剥皮の導入	着色向上、品質向上	大分県	25%			○	果実の着色向上に寄与。	・コストや労力もかからないため、比較的導入しやすい技術としてとらえている。 ・品種によって効果に差がある。	普及可能な技術として推進。
ぶどう	果房への傘かけの推進	日焼け防止	茨城県	5%	5%	—	○	果房の高温と強日射を抑制。	—	県内での研修会などにおいて、日焼けしやすい品種への傘かけを指導している。
ぶどう	「安芸クイーン」などから「シャインマスカット」への品種転換	品質向上	広島県	全県			○	着色を気にする必要がないので、栽培しやすい。	特になし。	継続する。
ぶどう	簡易保温施設作型の導入	着色向上	広島県	3%	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。	・高温障害 ・導入コスト、換気 労力 ・園地条件(積雪地域は不可)	地域を限定して取り組みを進める。
りんご	・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%	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。	全ての日焼けを防止できるとは限らない。	防止効果が高い資材等が開発され次第、普及を図る。
果樹(りんご等)	かん水、マルチ等の管理技術の徹底、適期収穫	着色不良、日焼け果の発生抑制	福島県	80%	80%	80%	○	基本的な技術の励行が一定の成果を上げている。	かん水、マルチ等は労力を要するため果樹農家の高齢化が技術の制限要因となり得る。	引き続き、気象の状況に応じて、高温対策等の技術情報をリアルタイムに提供していく。
果樹(りんご)	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。	多数ある着色優良系統の選択。	推奨系統等の選択と情報提供。
りんご	寒冷紗等の被覆資材設置	日焼け果軽減	長野県	5%	5%	0.2%	○	強日射をさえぎることにより日焼け果を軽減。	資材の選定、被覆期間、被覆方法を継続検討中。	課題となる地域で、生産者団体の判断で導入。
うんしゅうみかん	マルチ栽培 マルチ栽培の導入	着色向上、品質向上	千葉県	5%			○	地温上昇を抑え、果実の着色向上に寄与。	・導入コストと労力(特に傾斜地)を要するため、効果があるからといって即導入には繋がらない。 ・園地条件(平地や山間部等)に応じて個別に被覆時間を判断する必要。	効果と経済性の検証するため、継続調査を行い、普及技術として検討。

品目(畜種)名	主な適応策	適応策の目的	都道府県名	実施状況 (およその面積等の割合)			効果 ◎:高い ○:あり	効果に関する評価	普及上の課題	今後の予定・方針
				H28	H27	H26				
うんしゅうみかん	マルチ栽培の導入	着色向上、品質向上	静岡県	5%			○	果実の着色向上、品質向上。	被覆労力の負担、コスト。	平坦地、基盤整備地を中心に普及推進。
うんしゅうみかん	マルチ栽培の導入	着色向上、品質向上	和歌山県	5%	5%	—	○	地温上昇を抑え、果実の着色向上に寄与。	・導入コストと労力(特に傾斜地)を要するため、効果があるからといって即導入には繋がらない。 ・園地条件(平坦地や山間部等)、かん水設備の有無に応じて、個別に被覆方法や時期を判断する必要。	主に平坦地や緩傾斜地での被覆について、引き続き推進。
うんしゅうみかん	光反射マルチ栽培の導入	着色向上、品質向上	広島県	3%	3%	—	○	地温上昇を抑え、果実の着色向上に寄与。	・導入コストと労力(特に傾斜地)を要するため、効果があるからといって即導入には繋がらない。 ・園地条件(平地や山間部等)に応じて個別に被覆時間を判断する必要。	今後、ますます必要になる技術として、経年の効果を広報するなど検討。
うんしゅうみかん	マルチ栽培	着色向上、品質向上	愛媛県	5%	4%	5%	○	地温上昇を抑え、糖度向上、着色向上に寄与。	樹勢低下、酸高が問題。高齢化による被覆作業の負担。	担い手、中核農家に対して、マルドリ方式の推進。
うんしゅうみかん	マルチ栽培の導入	着色向上、品質向上	高知県	5%	5%	5%	○	地温上昇を抑え、果実の着色向上に寄与。	・導入コストと労力(特に傾斜地)を要するため、効果があるからといって即導入には繋がらない。 ・園地条件(平地や山間部等)に応じて個別に被覆時間を判断する必要。	効果と経済性の検証するため、継続調査を行い、普及技術として検討。
うんしゅうみかん	マルチ栽培の導入	品質および着色の向上	長崎県	54%	49%	—	◎	地温上昇を抑え、果実品質および着色向上に寄与。	・被覆資材コストと被覆作業にかかる労力負担が大きいため、導入に慎重な産地もある。 ・傾斜地や土層が浅い園地では土壌水分の過乾燥で樹勢低下を引き起こすことがある。	高品質果実生産と浮皮軽減対策として必要な技術であり、今後も普及推進を図る。
うんしゅうみかん	マルチ巻上げ装置の導入	マルチ開閉作業の省力化による土壌水分のコントロール	長崎県	5%	5%	4%	◎	・適度な土壌水分の保持。 ・適度な水分ストレスによる高品質果実生産。	・被覆しやすい園地に改造する必要がある。 ・老木樹ではマルチ被覆による品質向上効果が期待できない。	シートマルチ園を主体に、補助事業等を活用して導入を図る。
うんしゅうみかん	シートマルチ栽培の導入	着色向上、品質向上	熊本県	30%			○	土壌水分制御により、品質向上、果実の着色向上に寄与。	導入コストと労力(特に傾斜地)を要するため、全面積の導入が難しい。	園地の改植と併せて基盤整備を進め、効果のあがるシートマルチ栽培を推進する。
うんしゅうみかん	マルチ栽培の導入	着色向上、品質向上	大分県	10%			○	地温上昇を抑え、果実の着色向上、日焼け軽減に寄与。	・導入コストと労力(特に傾斜地)を要するため、効果があるからといって即導入には繋がらない。 ・園地条件(平地や山間部等)に応じて個別に被覆方法を判断する必要。	効果と経済性の検証するため、継続調査を行い、普及技術として検討。

品目(畜種)名	主な適応策		適応策の目的	都道府県名	実施状況 (およその面積等の割合)			効果 ◎:高い ○:あり	効果に関する評価	普及上の課題	今後の予定・方針
					H28	H27	H26				
うんしゅうみかん	マルチ栽培	マルチ栽培の導入	着色向上、品質向上	宮崎県	5%			○	地温上昇を抑え、果実の着色向上に寄与する。	・導入コストと労力(特に傾斜地)を要する。 ・圃地条件(平地や山間部等)に応じて個別に被覆時間を判断する必要。	効果と経済性を検証するため、継続調査を行い、普及技術として検討。
うんしゅうみかん		GP剤、カルシウム剤の散布	浮皮の防止	静岡県	30~50%			○	浮皮の防止。	GP剤は、着色遅延を伴う。	長期貯蔵(3月出荷)産地を中心に普及推進。
うんしゅうみかん	植調剤の散布	ジベレリン・プロピドロジャスモン混用散布	浮皮軽減	和歌山県	1%未満	1%未満	1%未満	○	これまでの浮皮軽減技術より効果が安定している。	浮皮軽減効果がある反面、使用条件により着色遅延が認められる場合がある。	使用方法のマニュアルが作成されており、研修会等を通じて散布時期・濃度等を指導する。さらに着色遅延等の発生状況を把握し、収穫時期の調整などについて指導する。
うんしゅうみかん		浮皮軽減薬剤の利用	浮皮軽減	広島県	70%	70%	全県	○	カルシウム剤の3回散布より、浮皮の発生抑制に寄与。	3回散布は導入労力(特に傾斜地)を要するため、効果があるが、普及拡大に繋がりにくい。	普及技術として引き続き、実施を呼びかける。
うんしゅうみかん		植調剤(フィガロン乳剤)の活用	浮皮軽減効果	長崎県	20%	20%	28%	◎	・秋根伸長を抑制し、吸水を阻害。 ・浮皮発生を軽減。	樹勢低下を引き起こしやすい。	他の植調剤(ジベレリン+ジャスモン酸)と合わせて普及を図る。
うんしゅうみかん		植調剤等の散布	浮皮軽減	熊本県	5%			○	浮皮が軽減し、商品化率向上に寄与。	散布時期が早く、その年の生産状況にあわせて散布の要否を判断できない。	展示ほ等を活用して、農家への普及を図る。
うんしゅうみかん	樹冠上部摘果後期重点摘果	日焼け果・浮皮果の軽減	愛媛県	35%	37%	22%	○	樹冠上部摘果は隔年結果是正、樹勢回復にも有効。後期重点摘果は果実品質向上に寄与。	樹冠上部摘果は夏枝処理、後期重点摘果は小玉果が問題となる。	圃地状況、着果状況、樹勢状況に応じた対応を図る。	
うんしゅうみかん	着色期の冷房除湿	ハウスミカンの着色促進、浮皮軽減	高知県	5%			○	6~7月収穫のハウスみかんにおいて、冷房除湿により、着色の促進、浮き皮の軽減効果が見込まれる。	ヒートポンプの有無、ランニングコスト、作型により導入が一部に限られる。	成功事例を積み重ね、普及を図っていく。	
モモ	秋季に尿素(200~500倍)を葉面散布	初期生育の促進	岡山県	一部試験的に導入	一部試験的に導入	一部試験的に導入	○	秋季の葉色が濃く、展葉後の葉色や初期の果実肥大が促進される。	初期生育促進効果はあるが、成熟果実への効果が明確でない。	効果と経済性の検証するため、継続調査を行い、普及技術として検討。	
うめ	新梢の摘心処理	着果安定	和歌山県	5%			○	発育枝となる枝を結果枝とすることで収量増加、安定生産に繋がる。	農繁期である4月下旬、5月下旬に2度摘心処理を行うこと。また、電動バリカンを用いると省力的であるが、初期投資が必要であること。	省力的な摘心処理方法の開発・実証。	
うめ	害虫の防除	改良型性フェロモン剤の集団設置	コスカンバ被害樹の発生軽減	和歌山県	35%	39%	-	○	有効期間を延長した改良型性フェロモン剤の集団設置により、被害樹の発生軽減が見込まれる。	改良型性フェロモン剤の集団的な設置の継続、効果確認。	改良型資材の集団的な設置を継続し、被害発生軽減効果を実証。

品目(畜種)名	主な適応策		適応策の目的	都道府県名	実施状況 (およその面積等の割合)			効果 ◎: 高い ○: あり	効果に関する評価	普及上の課題	今後の予定・方針
					H28	H27	H26				
うめ	害虫の防除	コスカシバ被害園における残効の長い新規殺虫剤散布	秋季高温に起因するコスカシバ発生期間の長期化による被害の軽減	和歌山県	6%	6%	—	○	被害樹からの新たな虫糞発生が減少し、樹勢低下を抑制。	改良型性フェロモン剤の地域全体での集団的設置と組み合わせた取組が必要。	栽培研修会の開催等により、普及を図る。
マンゴー	秋期夜冷	花芽分化促進による収量確保		宮崎県	30%	25%	—	○	秋期高温時に新梢の発生を抑制し、花芽分化促進に効果があるが、日照不足で、枝の充実が不十分な場合及び秋季の気温が非常に高い場合は効果が低い。	ヒートポンプ導入の経費が高く、資金繰りに余裕のある農家でないと導入が困難である。	補助事業を活用したヒートポンプの導入推進を図るとともに、各地域での研修会を通じ、活用を推進する。
果樹(全般)	凍霜害防止対策の徹底	凍霜害の回避		福島県	100%	100%	—	◎	気象情報、生育情報、技術対策情報の提供により凍霜害の防止に寄与。	放射性セシウム汚染により剪定枝チップが燃焼資材として利用できない。燃焼資材の確保と価格コスト。	気象情報、生育情報、技術情報をリアルタイムに提供する。
果樹	・袋かけ ・かん水管理	果実障害の防止		栃木県	—	—	—	○	試験結果に関する情報提供中。	—	別の課題でも取組中。
果樹	気温の低下に応じた燃焼法、防霜ファン、多目的防災網の効果的な組み合わせ	晩霜害対策		栃木県	—	—	—	◎	効果が認められている。	防霜ファンの導入コストがかかる。	試験を継続中。
果樹	施肥管理(堆肥等)	紫変色枝枯れ症防止		栃木県	—	—	—	○	試験結果に関する情報提供中。	—	対策を検討中。
トマト	細霧冷房の導入	着色向上、品質向上、着果の安定		栃木県	10%	—	—	○	気温上昇を抑え、果実の着色向上、収量向上に寄与。	細霧冷房は投資コストが大きい割に、使用頻度、時期が限られる。	県内各地で実施している研修会等を通じ、効果などの情報提供を実施。
トマト	細霧冷房、循環扇、パッド&ファン利用	作業環境の改善、品質改善		滋賀県	60%	60%	—	○	施設内の温度抑制により作業環境が改善された。苗品質は向上した。果実品質については判然としなかった。	対策が直接収益につながらないため、導入スピードが遅い。	次年度も研修会等で指導する。
トマト	散水・細霧冷房 施設内散水技術の活用	生育促進、着果促進		兵庫県	約20a	約20a	約20a	○	効果が認められる。	水質、立地等散水に適した条件が限られる。	研究成果のPR、現場への導入。
トマト	散水・細霧冷房 気化冷却を利用した高温抑制技術(細霧冷房)	生育促進、着果促進		兵庫県	約30a	約30a	約30a	○	効果が認められる。	設備コストがかかる。	研究成果のPR、現場への導入。
トマト	施設展帳部の散水	施設内気温の低下		鳥取県	ごくわずか(数戸程度)	数%程度	—	◎	抑制作型のミニトマト、中玉トマトで一部の生産者が導入しており、昇温抑制効果は認識されている。	障害果の発生が減少し、収量の向上も期待されることから、技術導入が期待されるが、設置労力、費用、散水による遮光ネット、被覆資材の汚れ付着などのから普及拡大の課題となっている。	現地の取り組み事例、効果を紹介し、ミニトマトのみならず、大玉トマト等への普及も図る。

品目(畜種)名	主な適応策	適応策の目的	都道府県名	実施状況 (およその面積等の割合)			効果 ◎:高い ○:あり	効果に関する評価	普及上の課題	今後の予定・方針
				H28	H27	H26				
トマト	遮光・遮熱資材 ハウスの遮光 (屋根部へのネット展 張、遮光剤 の塗布)	裂果の軽減	茨城県	90%	90%	—	○	ハウス内気温の高温抑制、強日射の緩和により、裂果軽減効果はあるが、万全ではない。	遮光を強くすると空洞果の増加や徒長が生じる。	各種遮光資材の効果比較(各地域で現地での取り組み)。
トマト	遮光・遮熱資材 遮光、遮熱資材の導入	着果向上	千葉県	50%	40%	—	○	概ね効果が認められるが、気象条件によって効果が認められない年もある。	資材の使用後に、曇天が続くとマイナスの効果が出る。	継続してよりよい資材の検討し、実用化する。
トマト	ヒートポンプ	着花向上、裂果防止	静岡県	30%	30%	—	◎	高夜温を抑え、除湿による裂果を防止。	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がある。	試験研究機関の研究課題として実施するとともに、成果を生産者に普及。
冬春トマト	地温低下マルチの導入	低段の着果向上	岐阜県	33%	33%	33%	◎	地温低下と地面からの光反射により、生育向上による着果向上。	露地と異なり土壌の乾燥が軽減されるため、灌水量の調整が必要。	継続推進。
冬春トマト	糖蜜による土壌還元消毒	青枯病発生の軽減	岐阜県	33%	33%	33%	◎	今までの太陽熱消毒やフスマを用いた土壌還元消毒よりも土壌深層部に効果があるため、発生はかなり少ない。	散布の手間と価格。毎年、続けて行うことは難しい。	試験研究と新たな技術導入を検討する。
トマト	裂果しにくい品種への転換	裂果対策	滋賀県	15%	15%	10%	○	秀品率の向上。	食味や食感にこだわる場合は導入されないこともある。	特になし
白ねぎ	マルチ資材の活用	盛夏時の生育停滞雑草の発生軽減	大分県	現地実証程度			○	マルチによる降温効果が認められ、増収、雑草抑制に効果。	資材コスト、設置労力が課題。	実証効果をふまえて普及につなげる。
いちご	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ある。	・地下水温によって効果に差が生じる。 ・チューブにできる結露により、病害の発生が助長された事例がある。	生産現場(平坦地)への導入推進。
いちご	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%	80%	—	○	培地の温度抑制により苗数が確保できたところもあった。	コストの増加、効果がない場合もある。	次年度も研修会等で指導する。
いちご	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	約1ha	◎	簡易で安価かつ効果も高い。	多くのメーカーが商品化しており、優良な商品の選定が難しくなってきた。	研究成果のPR、現場への導入。
レタス	反射強化マルチの導入	生育不良の発生抑制	茨城県	10%	5%	—	○	・秋どり栽培の8月植えて慣行のマルチより地温上昇の抑制効果があり、良品の発生が多くなる。 ・平年より気温が極端に高くなるときは、生育が抑制されることもある。	・慣行のマルチより価格が高い。 ・気温が低下したときに慣行のマルチより生育が遅れる。	作型及び品種を限定して推進する。
ベニバナインゲン	白黒マルチの導入	地温上昇に伴う土壌病害発病の抑制	茨城県	70%			◎	地温上昇を抑え、ベニバナインゲンの安定生産に寄与。	土壌病害対策は普及したが、高温に伴う着莢不良の対策が必要。	標高200m以上での作付を推進。

品目(畜種)名	主な適応策	適応策の目的	都道府県名	実施状況 (およその面積等の割合)			効果 ◎:高い ○:あり	効果に関する評価	普及上の課題	今後の予定・方針
				H28	H27	H26				
キャベツ	底面吸水育苗	苗数確保、苗品質向上、省力化	滋賀県	30%	30%	—	○	品質の良い苗が確保できた、省力化できた。	導入コスト。	法人等への導入支援。
キャベツ	は種後段積み、育苗期遮光	発芽率向上、苗数確保	滋賀県	90%	90%	—	○	発芽率が向上し、苗数が確保できたところもある。	涼しい段積み場所の確保。	次年度も研修会等で指導する。
ハクサイ	は種後段積み、育苗期遮光	発芽率向上、苗数確保	滋賀県	50%	50%	—	○	発芽率が向上し、苗数が確保できたところもあった。	涼しい段積み場所の確保	次年度も研修会等で指導する。
なすとうがらし	施設天上部のフルオープン化	着果促進、ボケナスの防止	京都府	10%	5%	—	○	収量品質の向上。	導入コスト。	生産者への導入にむけた啓発。
さやいんげん	かん水	着果不良の抑制	福島県	10%	10%	—	○	草勢維持に効果が認められる。	水の確保が困難な地域がある。そうした地域には、協力してかん水を行うよう呼びかけている。	引き続き、気象の状況に応じて、高温対策等の技術情報をリアルタイムに提供していく。
ピーマン トマト こねぎ にら 他	遮光資材の活用	盛夏期の暑熱対策	大分県	2割～	現地 実証 程度		○	品目により遮光率は異なるが、夏秋果菜類では5℃程度の降温効果は現場では確認されている。	資材導入コスト(20万/10a程度)、展張及び台風時の除去に要する労力が課題。	気象条件(夏場の高温の程度)で効果が異なるため、普及技術として検討。
ピーマン 白ねぎ	品種の検討	盛夏時の生育停滞生理障害の発生軽減	大分県	ねぎ1割	ピーマン 実証 程度		○	ねぎの夏場高温期の生育停滞、ピーマンの尻ぐされ果の発生低減効果は確認。	ねぎは普及とあわせて、検討を継続、ピーマンは今後普及。	ねぎでは普及を進めながら検討を継続、ピーマンでは今後普及予定。
園芸	遮光ネットの導入	夏期の栽培環境の改善	福岡県	39戸	H24～ H27		○	ハウス内の温度上昇を抑制し、品質や収量への影響を低減。	コストがかかるため、導入促進のための継続的な支援が必要。	今後も引き続き、導入を支援。
夏秋小ぎく	さし芽、植付け、摘芯時期の調整	早期開花を抑制し、盆出荷のために実施	大阪府	30%			○	1～3週間程度の開花遅延が実現。	栽培管理計画が確立されていない。	電照利用による開花遅延対策も検討が必要。
夏秋小ぎく	開花抑制剤の利用	早期開花を抑制し、盆出荷の時期合わせのために実施	大阪府	10%			○	1～2週間程度の開花遅延が実現。	品種によって本薬剤の効果に差がある。	講習会での普及啓発。
小ぎく	電照栽培	需要期出荷率の向上	岡山県	試験的に導入	一部試験的に導入	一部試験的に導入	○	需要期の出荷が安定した。	電照に適應する品種が限定される。	需要期出荷を安定させる技術として推進する。
小ギク	露地電照開花液	開花調節	兵庫県	約60a	約61a	—	◎	効果が認められる。	設備、資材にコストがかかる。	事業成果のPR、現地への普及。
輪ギク	遮光資材(被覆資材、白塗材)の利用による降温	奇形花の抑制	島根県	50%	50%	5%	○	遮光白塗材による施設内降温効果は実感できる。	塗布に係る労力とコスト。	特になし
輪ぎく	ヒートポンプ活用による夜冷	品質向上・開花遅延防止	長崎県	8%	5%	—	○	夜温を25℃以下に抑制することにより、夏秋輪ギクの奇形花の発生抑制、開花遅延防止による品質向上、計画出荷が見込まれる。	ヒートポンプの導入、ランニングコストがかかる。	生産技術として一般技術となっており、引き続き、働きかけを実施。

品目(畜種)名	主な適応策	適応策の目的	都道府県名	実施状況 (およその面積等の割合)			効果 ◎:高い ○:あり	効果に関する評価	普及上の課題	今後の予定・方針
				H28	H27	H26				
キク	夏秋黄色ギクの品種転換	品質向上・計画出荷	熊本県	10%			○	高温でも品質が良く、開花期が遅延せず計画的に出荷できる。	登録品種(精の光彩)であるため、種苗費が高い。また、シェード施設が必要である。	シート装備がある施設に「精の光彩」を推進する。
キク	遮光資材の活用、系統選抜	盛夏期の暑熱対策、品質向上	大分県	2割～	現地実証程度		○	施設や遮光資材により効果は異なる、系統による差も大きく現場では効果が出る方策を随時導入している。	資材導入コストが課題。	気象条件(夏場の高温の程度)で効果が異なるため、普及技術として検討。
バラ	ヒートポンプ	切花長、切花中の増加	静岡県	50%以上	50%以上	—	○	切花長、切花重の増加による切花品質の向上。	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がある。	試験研究機関の研究課題として実施するとともに、成果を生産者に普及。
バラ	夜間冷房	樹勢維持品質向上	滋賀県	12%	12%	12%	—	高温期の樹勢維持と秋以降の収量確保、品質維持をねらって実施されているが、思ったような効果が得られていないという意見もある。	導入コストと光熱費を要する。	特になし
バラ	外装カーテン	樹勢維持品質向上	滋賀県	10%	10%	10%	○	温室内温度の上昇を抑え、樹勢の維持に寄与。	導入コストと台風等荒天時の対策・対応が必要となる。	特になし
バラ	ミスト設備の導入	樹勢維持品質向上	滋賀県	18%	18%	18%	○	温室内温度の上昇を抑え、樹勢の維持に寄与。	導入コストおよび換気がしっかりできていないと病害の発生を助長する。	特になし
バラ	遮熱剤の塗布	樹勢維持品質向上	滋賀県	4%	4%	4%	○	温室内温度の上昇を抑え、樹勢の維持に寄与。	毎年塗り直しが必要なため、コストと労力がかかる。	特になし
トルコギキョウ	かん水、遮光等の管理技術の徹底	早期開花の防止、草丈確保	福島県	100%			○	基本的な技術の励行が一定の成果を上げている。	水の確保が困難な地域がある。	引き続き、気象の状況に応じた技術対策の情報をリアルタイムに提供していく。
切り花ハボタン	ハウス栽培ではサイドを全開にして低温管理に努める。	高温の回避	滋賀県	80%			○	ある程度は軽減できる。	切り花長の確保としてはハウス栽培は有効であるものの、換気だけでは低温を維持できない。	ハウス栽培の換気を徹底する。露地栽培の技術確立により、露地栽培の推進。
シクラメン	ヒートポンプによる夜冷	開花遅延防止	島根県	5%			○	効果は期待できるが、品種間差がある	・適応品種の確認が必要 ・ヒートポンプの導入コスト	導入事例・試験結果を研修会等を通じ情報提供。
ユリ	夜冷栽培の挿入	品質向上	高知県	5%			○	年内出荷分切り花品質の向上が見込まれる。	天窓、サイド部の自動開閉化。	活用事例を積み重ね、普及を図っていく。
茶	防霜施設導入	秋整枝後に再萌芽した芽に対する霜害防止	大分県	15%	15%	—	◎	再萌芽した芽が被害にあうことなく、収量品質が確保される。	全茶園での設置は、ほ場条件によって困難。	防霜施設が無い圃場では、整枝時期を春整枝にするなど、耕種的な対策をとる。
茶	秋冬期(11-12月)の防霜	冬芽の凍霜害抑制	宮崎県	5%	5%	—	◎	凍霜害をほぼ防止できる。	防霜ファンを稼働させるため電気代等コストが増加する。	防霜ファン以外の対策技術について検討を予定。

品目(畜種)名	主な適応策	適応策の目的	都道府県名	実施状況 (およその面積等の割合)			効果 ◎:高い ○:あり	効果に関する評価	普及上の課題	今後の予定・方針
				H28	H27	H26				
茶	かん水の実施	高温少雨による生育抑制の防止	静岡県	18%	18%	—	○	夏季の高温干ばつ時にかん水することで三番茶芽の生育抑制を軽減する。	県茶園面積17,800haの内、給水栓整備済茶園は約3,200ha(18%)、スプリンクラー設置済茶園は約630ha(4%)であり、その他茶園は手かん水となるため、かん水作業の省力化が課題。	かん水以外的高温少雨対策(夏季被覆)について現在研究中。
さとうきび	水管理の徹底(かん水励行)	生育量の確保	沖縄県	100%	100%	100%	○	夏期の少雨傾向に向け、生産者等へ早期のかん水を周知することにより、生育旺盛期の生長量を確保することで、県内生産量の減少を低減できることが期待される。	水源の確保、かん水労力、資材等のコスト低減化及び、かん水による生産量確保効果への生産者の理解を得ることが難しい。	農業研究センターの調査により、特に梅雨明け後のかん水が効果的であることから、引き続き、生産者へのかん水の周知を行う。
養蚕	送風・換気の促進	不結繭蚕、繭中斃蚕発生防止	群馬県	100%	100%	—	○	飼育環境改善には一定の効果がある。	近年の高温は、飼育室の送風・換気対策のみでは対応しきれない。飼育時期、品種育成の検討が必要。	初秋蚕期の飼育を縮小し、初冬蚕期への移行を推進する。
乳用牛	牛体への直接送風	繁殖成績の向上、乳量の確保	富山県	90%			○	高温時の乾物摂取量の低下が抑制され、乳量の低下抑制に効果(細霧との併用がより効果的)。	牛舎構造に応じた最適な設置場所や台数、稼働時間の検討が必要。	継続
乳用牛	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。	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。	県内酪農家の約15%(戸数)が導入済みであるが、引き続き技術の普及推進に取り組む。
乳用牛	ヒートストレスメーター(THI)の活用	暑熱環境の改善	宮崎県	概ね100%			○	経験や勘による暑熱対策からメーターによる適切な環境改善が可能となる。	THIIによる自動化システムを普及する必要がある。	PR・普及に努める。
畜産全般	扇風機、ポリダクト、負圧換気	換気・送風による防暑対策	長野県	80%	80%	80%	○	一般的な対策	導入コストがかかる。	リース事業等を活用した推進。
酪農	トンネル換気システム	牛舎の暑熱対策	兵庫県	25%	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。	畜舎の構造によって、初期投資が変わってくる。既存の換気扇を移動することも可能。気密性がとりやすく、天井が低い牛舎では取り組みやすい。	できそうな施設に対して、個別に対応。
畜産	換気扇、細霧装置、断熱材の導入	生産性低下防止	福岡県	75戸 H21～ H27			○	畜舎内の気温の上昇を抑制することで、夏季の産乳量などへの影響を低減。	導入を促進するため、コストの負担軽減を目的に助成。	継続的に導入促進。

③ 適応策の関連予算
各都道府県における地球温暖化適応策関連予算について、29年度予算(当初)を中心に紹介する。

都道府県名	事業名	事業実施予定	予算額(千円)	事業実施主体	補助率	主な事業内容	問い合わせ先
北海道	温暖化条件における優良草地の維持対策調査	H21～30年度(10年事業)	780 (H29年度当初)	地方独立行政法人北海道立総合研究機構農業研究本部	—	釧路管内採草地の植生実態と植生悪化に及ぼす要因を明らかにする。	農政部 技術普及課 011-204-5380
青森県	あおもり米競争力強化事業	H27～29年度	1,076 (H29年度当初)	県	—	・省力・低コスト稲作の推進 ・気象変動に対応した品質向上対策連絡会議の開催等	農林水産部 農産園芸課 017-734-9480
青森県	野菜等産地強化総合対策事業	H27～29年度	24,000 (H29年度当初)	市町村、JA、営農集団、農業法人、認定農業者、認定新規就農者	1/4	気象変動等に対応した産地体制を整備するため、安定生産、高品質化、省力化に向けた機械やパイプハウス等の施設などの導入支援	農林水産部 農産園芸課 017-734-9485
青森県	青森りんご生産力強化実践運動推進事業	H29～31年度	4,034の内数 (H29年度当初)	県	—	気象変動に対応した黒星病徹底防除、省力・低コスト及び商品力アップに向けた適正管理の推進	農林水産部 りんご果樹課 017-734-9492
青森県	気象変動に対応した持続的なりんごの高品質安定生産技術に関する研究	H26～30年度(5年研究)	1,490 (H29年度当初)	(地独)青森県産業技術センターりんご研究所	—	地球温暖化による気象変動に起因する日焼けや着色不良などの諸問題を解決する。	(地独)青森県産業技術センターりんご研究所 0172-52-2331
青森県	りんごの安定生産を阻害する病害虫の新防除技術の研究	H26～30年度(5年研究)	1,731 (H29年度当初)	(地独)青森県産業技術センターりんご研究所	—	暖地型病害とされる輪紋病や炭疽病について、発生生態、防除に有効な薬剤などを明らかにする。	(地独)青森県産業技術センターりんご研究所 0172-52-2331
青森県	特性が優れ安定栽培可能な水稻新品種の開発に関する研究	H26～30年度(5年研究)	7,982 (H29年度当初)	(地独)青森県産業技術センター農林総合研究所	—	特性が優れ、安定栽培が可能な、良食味、高付加価値米等の水稻品種を育成する本事業により、高温耐性の強化も図る。	(地独)青森県産業技術センター農林総合研究所 0172-52-4312
秋田県	稲作技術指導体制強化事業	H27～29年度	500 (H29年度当初)	農業試験場	—	気象対応栽培技術試験の実施	農林水産部 水田総合利用課 018-860-1786
秋田県	次代を担う秋田米新品種開発事業	H26～30年度	16,078 (H29年度当初)	農業試験場	—	コシヒカリを超える極良食味品種開発事業の一環として、高温登熟耐性検定を実施。	農林水産部 農林政策課 018-860-1761
秋田県	ハイクオリティ産地拡大事業	H26～29年度(4年事業)	4,500 (H29年度当初)	市町村	1/3	温暖化に対応した生産施設の導入支援	農林水産部 園芸振興課 018-860-1804
秋田県	豪雪・凍害回避型果樹産地転換促進事業	H26～29年度(4年事業)	1,976 (H29年度当初)	市町村	1/3	豪雪被害回避に向けた生産施設及び除雪機の導入支援	農林水産部 園芸振興課 018-860-1804
秋田県	豪雪・凍害回避型果樹産地転換促進事業	H26～29年度(4年事業)	1,581 (H29年度当初)	果樹試験場 地域振興局	—	雪害、凍害回避技術の確立と技術の実証展示	農林水産部 園芸振興課 018-860-1804
山形県	地球温暖化対応プロジェクト総合戦略事業費	H27～31年度(5年事業)	11,839 (H28年度2月補正後)	山形県農業総合研究センター 水産試験場 内水面水産試験場 庄内産地研究室 置賜産地研究室	—	温暖化に適応した常緑果樹や暖地型品目・牧草の適応性の検討や、りんごの高温適応性品種の開発、水稻・果樹の気象変動対応技術の開発、夏季高温期に対応した飼料給与技術開発や畜産クロマグロ漁場調査など、11課題および温暖化影響モニタリング調査、アドバイザー経費など。	農業技術環境課 023-630-2440
山形県	地球温暖化対応プロジェクト総合戦略事業費	H27～31年度(5年事業)	11,989 (H29年度当初)	山形県農業総合研究センター 水産試験場 内水面水産試験場 庄内産地研究室 置賜産地研究室	—	温暖化に適応した常緑果樹や暖地型品目・牧草の適応性の検討や、りんごの高温適応性品種の開発、水稻・果樹の気象変動対応技術の開発、夏季高温期に対応した飼料給与技術開発や畜産クロマグロ漁場調査など、11課題および温暖化影響モニタリング調査、アドバイザー経費など。	農業技術環境課 023-630-2440

都道府県名	事業名	事業実施予定	予算額(千円)	事業実施主体	補助率	主な事業内容	問い合わせ先
群馬県	気象災害対策強化普及推進	H27～H29年度(3年事業)	916 (H29年度当初)	群馬県	—	気象災害に強い施設ハウスの理解推進・栽培技術の普及	農政部 技術支援課 027-226-3062
群馬県	地球温暖化に適応した技術開発・実証事業	H27～31年度	2,219 (H29年度当初)	群馬県 農業技術センター	—	夏の高温など現場で問題になっている地球温暖化に適応する技術開発など計5課題実施中。	農政部農政課 027-226-3028
群馬県	高温強健性蚕品種の育成	H26～29年度	1,205 (H29年度当初)	群馬県 蚕糸技術センター	—	保存原種を掛け合わせて育成した、高温飼育環境に強い蚕品種について、飼育・繰糸試験を実施し実用化を図る。	農政部農政課 027-226-3028
群馬県	気象災害対策強化普及推進	H29～31年度(3年事業)	3,795 (H29年度当初)	群馬県 畜産試験場	—	豚の高い遺伝的能力を発揮できる暑熱環境下の飼料給与方法を開発する。	農政部農政課 027-226-3028
埼玉県	水稻高温対策特別事業	H23～32年度	10,611 (29年度当初)	県	—	高温登熟性に優れた新品種の育成及び指導者向け品質向上対策、講習会の実施、生産現場における技術対策の普及指導までの総合的な対策を実施する。	農林部 農業政策課 048-830-4035
千葉県	千葉県の新たな時代を切り開くオリジナル品種の開発・定着促進事業	H29～33年度	9,400 (H29年度当初予算)	千葉県	—	環境の変化に打ち勝つ品種や高品質で特徴ある品種の開発を進める	千葉県 農林水産部 担い手支援課 043-223-2907
千葉県	露地野菜の経営規模拡大に向けた輪作体型的確立	H26～30年度	8,586 (H29年度当初予算)	千葉県	—	気候変動等による土壌病害虫の多発など連作障害回避のための技術開発を進める	千葉県 農林水産部 担い手支援課 043-223-2907
神奈川県	地球温暖化適応策調査研究費	H28～30年度(3年事業)	1,183 (H29年度当初)	神奈川県農業技術センター	—	イチゴの局所冷却技術の確立やウンシュウミカンの浮皮軽減対策技術の確立など計5課題を実施。	農政部農政課 045-210-4414
山梨県	温暖化の進行に適応する畜産の生産安定技術の開発事業	H26～29年度(4年事業)	2,100 (H29年度当初)	山梨県 畜産試験場	定額	夏期における採卵鶏の産卵率及び卵質の低下を防止する技術を、飼料栄養の調整等により開発する。	農政部 農業技術課 055-223-1618
山梨県	家畜ふん尿の処理からの悪臭低減技術の高度化事業	H27～H29年度(3年事業)	2,100 (H29年度当初)	山梨県 畜産試験場	定額	豚ふん尿堆肥化時に発生するガスを低減する技術を、飼料栄養等の調整により開発する。	農政部 農業技術課 055-223-1618
山梨県	高越夏性ペレニアルライグラス品種の育成	H26～29年度(4年事業)	105 (H29年度当初)	山梨県 酪農試験場	定額	越夏性に優れるペレニアルライグラスの新系統「東北7号PR」の品種登録に向けた地域適応性試験を行う。	農政部 農業技術課 055-223-1618
山梨県	高越夏性ペレニアルライグラス品種の放牧実証	H28～31年度(4年事業)	378 (H29年度当初)	山梨県 酪農試験場	定額	越夏性に優れるペレニアルライグラスの新系統「東北7号PR」を用いて、繁殖農家で放牧実証を行う。	農政部 農業技術課 055-223-1618
山梨県	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業	H26～30年度(5年事業)	2,100 (H29年度当初)	山梨県 果樹試験場 (研究コンソーシアム構成員)	定額	研究課題名「地域資源を活かし、気象変動に対応したブドウ新品種の早期育成と気象変動影響評価」の中で、地球温暖化にも対応した醸造用ブドウ新品種の開発中	農政部 農業技術課 055-223-1618
長野県	地球温暖化に関わるプロジェクト研究	H26～29年度(4年事業)	4,449 (H29年度当初)	県試験場	—	温暖化により生ずる農畜産物の障害発生要因の解明と、対応技術開発	長野県 農業試験場 企画経営部 026-246-2411
長野県	園芸農業所得向上緊急支援事業のうちリンゴ該当部分(当初予算)	H29年度	1,217 (H29年度当初)	果樹振興団体、りんご生産者	—	りんご「つがる」の着色不良地帯において、着色のよい県育成品種を緊急的に更新する。	農政部 園芸畜産課 026-235-7227
石川県	水稻新品種育成研究	H3年度～	8524 (H29年度当初)	県	—	高温登熟性等に優れた品種を育成する。	石川県 農林水産部 生産流通課 076-225-1622
福井県	福井発の五ツ星ブランド水稻新品種の育成	H23～29年度(7年事業)	4,437 (H29年度当初)	福井県 農業試験場	—	福井県の気候条件下で、最も美味しく、品質の良い次世代水稻品種を育成し、全国に誇れる福井発全国ブランド品種とする。	福井県農業試験場 0776-54-5100

都道府県名	事業名	事業実施予定	予算額(千円)	事業実施主体	補助率	主な事業内容	問い合わせ先
岐阜県	播種指導運営事業費	S47年度～	1,600の内数 (H29年度当初)	県	—	水稻の高温耐性品種について、奨励品種決定調査を実施	農産園芸課 058-272-8439
岐阜県	県産米競争力強化推進事業費	H26年度～	7,050 (H29年度当初)	県	—	米の食味ランキング「特A」獲得に向けた栽培条件の検証等	農産園芸課 058-272-8439
岐阜県	元気な農業産地構造改革支援事業費補助金	H25年度～	420,000内数 (H29年度当初)	農業者等の組織する団体等	1/4	遮光ネット施設等の導入助成	農産園芸課 058-272-8435
滋賀県	農業・水産業温暖化対策推進事業	H23～42年度	113 (H29年度当初)	県	—	「滋賀県低炭素社会づくり推進計画」や「滋賀県農業・水産業基本計画」に基づく対策を総合的・計画的に推進するため推進会議や技術研修会等を開催する。	農政水産部 農政課 077-528-3812
滋賀県	みんなが育てる「みずかがみ」ブランド支援事業 (「みずかがみ」産地づくり支援事業費補助金、「みずかがみプレミアム集荷支援事業費補助金」)	H28～H30年度	5,414 (H29年度当初)	JA、集荷業者	1/2 定額	高温に強い水稻品種「みずかがみ」の品質や食味の高位安定化に向け、生産者組織が行う研修や品質管理活動等を支援。	農政水産部 農業経営課 077-528-3832
滋賀県	大豆跡向き良食味水稻品種の開発	H28～H30年度	1,115 (H29年度当初)	滋賀県 農業技術振興センター	—	チッソ成分が発現しやすい大豆跡ほ場においても安定して良食味で生産できる水稻品種を開発する。	農業技術振興 センター 0748-46-3084
滋賀県	乳用牛ベストパフォーマンス実現支援事業 (「暑熱ストレス低減支援補助金」)	H28～H30年度	2,000 (H29年度当初)	生産者	1/3以内	高温期の暑熱ストレスを低減するための取組を支援。	農政水産部 畜産課 077-528-3855
兵庫県	兵庫米づくり推進対策事業	H28～H32年度	3,566 (H29年度当初)	兵庫県	10/10	温暖化等に対応した品質改善技術(品種・栽培方法)の確立・普及など栽培技術等による品質向上	農産園芸課 078-362-3494
兵庫県	採種管理等事業	S27年度～	920 (H29年度当初)	兵庫県	10/10	県下の気象条件等に応じた優良な品種の決定	農産園芸課 078-362-3494
奈良県	産地間競争に打ち勝つキク品種の育成	H26～30年度 (5年事業)	550千円 (H29年度当初)	奈良県 農業研究開発センター	—	気象変動に左右されない安定した開花特性を持つ小ギク品種の育成	奈良県農業研究開発センター 0744-47-4491
和歌山県	水稻奨励品種決定調査事業	継続	2,877 (H29年度当初)	和歌山県 農業試験場	—	高温登熟性に優れた水稻品種の選定	和歌山県 農業試験場 0736-64-2300
和歌山県	農林水産基礎研究事業有用形質の早期選抜技術の活用等	H28～32年度 (5年事業)	2,408 (H29年度当初)	和歌山県 果樹試験場 うめ研究所	—	乾燥ストレスに強い品種の育成	果樹試験場 うめ研究所 0739-74-3780
鳥取県	先端的農林水産試験研究推進強化事業	H29年度	0 (H29当初) *関連項目のみ	農林水産部農業振興戦略監ととり農業戦略課	—	大学、気象台等と連携して温暖化対応研究会を開催して作物への影響及び要因等を継続して解析する。	農林水産部農業振興戦略監ととり農業戦略課 0857-26-7388
鳥取県	水稻新品種育成試験	S43年度～	1,712 (H29当初)	農業試験場	—	地球温暖化に対応した高温登熟性に優れた品種で、良食味、高品質、耐病性等優良な特徴を有する品種を育成する。	農業試験場 作物研究室 0857-53-0721
鳥取県	きぬむすめの等級・食味の高位安定化栽培技術の確立	H27～29年度 (3年事業)	1,918 (H29当初)	農業試験場	—	夏期高温条件でも食味の優れる「きぬむすめ」の市場評価の維持・向上を通じて生産者の所得向上を目指して、等級・食味の高位安定化を図る栽培管理技術の構築を目指す。	農業試験場 作物研究室 0857-53-0721
鳥取県	ナシの気候変動に対する適応技術の確立	H26～30年度 (5年事業)	2,258 (H29当初)	園芸試験場	—	鳥取特産のニホンナシにおいて春、秋期の高温による晩霜害や夏期の高温による果肉障害が増加傾向であり、これらに対処する技術を確立する	園芸試験場 0858-37-4211

都道府県名	事業名	事業実施予定	予算額(千円)	事業実施主体	補助率	主な事業内容	問い合わせ先
島根県	温暖化対応新品種導入事業	H28～H29年度	6,194 (H29年度当初)	島根県	—	高温登熟性に優れた「つや姫」等の新品種導入・普及、高品質・良食味米の安定生産技術の確立を目指し、試験研究と現地実証を一体的に推進	農林水産部 農産園芸課 0852-22-5129
岡山県	農林水産分野における温暖化対策研究強化事業	H29～33年度 (5年事業)	1,985 (H29年度当初)	岡山県農林水産総合センター 農業研究所	—	気象変動に強い地域適応性水稻品種の選定のほか、温暖化に起因する果樹類生育障害の対策技術の現地実証、夏秋雨除けトマト栽培における秋期増収技術の開発の3課題の研究開発を進める。	農林水産総合センター産学連携推進課 086-955-0273
広島県	米生産者及び酒造業者の競争力強化につながる高温登熟障害に強い多収穫酒造好適米の開発	H27～33年度 (7年事業)	1,800 (H29年度当初)	広島県立総合技術研究所	—	高温下で登熟しても溶解性に優れた多収の酒造好適米の育成	総務局 研究開発課 082-513-2427
山口県	地域農業研究事業	H29年度	4,514の内数 (H29年度当初)	山口県農林総合技術センター	—	温暖化に対応した水稻、果樹等の栽培技術の開発	農林水産部 農業振興課 083-933-3366
徳島県	農業試験研究費(新規需要米に対応した水稻の多収栽培の確立)	H27～29年度	3,432の内数 (H29年度当初)	徳島県農産園芸研究課	—	多収専用品種のうち、本県の栽培環境に適した品種を選定するとともに、低コスト栽培技術の確立を図る。	農産園芸研究課 088-674-1944
徳島県	レンコン新品種「阿波白秀」の早期出荷作型向け栽培技術の確立	H29～31年度	14,403の内数 (H29年度当初)	徳島県農産園芸研究課	—	夏台風の被害軽減を目的とした早生性の新品種の育成を行うとともに、新品種の普及を図る。	農産園芸研究課 088-674-1944
徳島県	農林水産物の増産や販売力強化を支える研究開発事業(「阿波牛」採卵成績UP! 飼養管理技術の確立)	H27～29年度	14,403の内数 (H29年度当初)	徳島県畜産研究課	—	採卵成績の安定に向けた供卵牛の飼養管理技術の確立を図る。	畜産研究課 088-694-2023
徳島県	畜産研究費(不耕起栽培を利用した暖地2年5作体系による飼料増産技術の開発)	H27～31年度	1,850 (H29年度当初)	徳島県畜産研究課	—	不耕起栽培を利用し、慣行の二毛作より省力的で、栄養収量が多い2年5作体系を開発する。	畜産研究課 088-694-2012
徳島県	機能的飼料を活用した暑熱ストレス軽減技術の開発	H28～30年度	3,500 (H29年度当初)	徳島県畜産研究課	—	採食量低下を補う効率的なエネルギー補充技術、地域未利用資源を活用した酸化ストレス軽減技術について検討し、暑熱による生産性の低下を軽減する。	畜産研究課 088-694-2023
愛媛県	えひめ型水田フル活用促進事業(当初予算)	H27～30年度 (4年事業)	41,000の内数 (H29年度)	県普及機関 県農林水産研究所	—	生産者米価低迷や温暖化に対応した水稻有望系統の現地実証	農林水産部 農産園芸課 089-912-2568
愛媛県	南柑20号浮皮軽減技術開発試験	H29～33年度 (5年事業)	1,500 (H29年度当初)	県農林水産研究所みかん研究所	—	植物生育調節剤や結実管理技術を活用して、温暖化に対応した浮皮軽減技術を体系化する。	農林水産部 農産園芸課 089-912-2559
福岡県	ふくおかの畜産競争力強化対策事業(収益性確保対策)	H27～29年度 (3年事業)	11,620 (H29年度当初)	畜産農家、生産者団体等	1/3	省エネ型換気扇や断熱屋根の導入支援	農林水産部 畜産課 092-643-3496
福岡県	活力ある高収益型園芸産地育成事業	H27～31年度 (5年事業)	1,450,000の内数 (H29年度当初)	営農集団 認定農業者	1/3以内	施設園芸における高温期の栽培環境の改善を図るために必要な資材の導入支援 ※24年度から夏期の高温対策メニューを追加	園芸振興課 野菜係 092-643-3488
佐賀県	さかの米・麦・大豆競争力強化対策事業	H21～30年度	53,948の内数 (H29年度当初)	農業者が組織する団体、農協	推進費の1/2を補助	高温に強い水稻品種「さがびより」の栽培研修会の開催や、近年、温暖化等で収量・品質の低下に対応するための栽培技術確立実証ほの設置などの活動を支援	農産課 0952-25-7117
佐賀県	米・麦・大豆競争力強化対策推進事業(佐賀米高品質化推進事業)	H5年度～	7,380の内数 (H29年度当初)	県	—	地球温暖化に伴い多発するトビイロウンカ等に強い耐虫性水稻品種の開発	農産課 0952-25-7117

都道府県名	事業名	事業実施予定	予算額(千円)	事業実施主体	補助率	主な事業内容	問い合わせ先
佐賀県	カンキツの生理障害軽減のための肥培管理改善技術の確立	H25～29年度	574 (H29年度当初)	佐賀県果樹試験場	—	カルシウムを主体とした樹体栄養改善による「日焼け果」、「浮き皮果」等の発生防止技術を開発する。	園芸課 0952-25-7119
佐賀県	ブドウ「シャインマスカット」の収量3tを目指した栽培体系の開発	H28～32年度	1,140 (H29年度当初)	佐賀県果樹試験場	—	シャインマスカットを中心とした黄緑系品種の特性を生かし、単収3t以上を目指した栽培技術を開発する。	園芸課 0952-25-7119
佐賀県	飼料用米及びムギと茶葉を組み合わせた肥育豚の暑熱対策技術の開発	H22～31年度	6,080 (H29年度当初)	佐賀県畜産試験場	—	飼料用米や麦の栄養特性と製茶残渣等の低利用資源を有効に活用して肥育豚の暑熱ストレス低減技術を開発する。	畜産課 0952-25-7121
長崎県	儲かるながさき水田経営育成支援事業(当初予算)	H28～32年度 (5年事業)	20,566の内数 (H29年度当初)	農協、生産組織	1/3 1/2	儲かるながさき水田経営計画(産地計画)に基づく高温耐性品種の生産拡大、食味向上等を支援	農林部 農産園芸課 095-895-2943
長崎県	未来を創る園芸産地支援事業	H28～32年度 (5年事業)	126,127の内数 (H29年度当初)	農協、生産組織	1/3	気象変動対策として、昇温抑制資材、設備等の導入を支援	農林部 農産園芸課 095-895-2945
大分県	水田作物高付加価値化産地づくり事業	H29～31年度 (3年事業)	1,000 (H29年度当初)	農業団体	1/2	高温耐性品種「つや姫」の産地力強化や知名度向上に向けた取組支援	農林水産部 農地活用・集落営農課 097-506-3596
宮崎県	気候変動適応研究推進事業	H26～29年度 (3年事業)	285 (H29年度当初)	宮崎県総合農業試験場(農水産業地球温暖化研究センター)	—	総合農業試験場に設置している「県農水産業地球温暖化研究センター」を核とした、地球温暖化に伴う極端気象の増加にも対応した技術開発の推進	宮崎県総合農業試験場 企画情報室 0985-73-7063
宮崎県	温暖化対応品種の選定と生理障害への対策技術の確立	H26～30年度 (5年事業)	705 (H29年度当初)	宮崎県総合農業試験場	—	近年の地球温暖化によると考えられる果実の着色不良や結果枝の二次伸長等、現場の課題について検討し、対策技術を確立する。	宮崎県総合農業試験場 果樹部 0985-73-7099
宮崎県	花き経営安定のための宮崎型栽培技術の開発	H28～30年度 (3年事業)	2,188 (H29年度当初)	宮崎県総合農業試験場	—	日本一の生産量を誇るスイートピーや需要の多いダリアは、近年の温暖化により育苗や生育が不安定になっているため、安定栽培技術及び種苗安定生産技術等を開発する。	宮崎県総合農業試験場 花き部 0985-73-7094
宮崎県	飼料作物優良品種選定試験	S57年度～	1,201 (H29年度当初)	宮崎県畜産試験場	—	国内で市販されている飼料作物の品種のうち、気候適応性等の有望な品種について、本県おける適応性を検討し、奨励品種選定を行う。	宮崎県畜産試験場 0984-42-1122
鹿児島県	地球温暖化を利用した農業生産技術等の研究・開発	H25～29年度 (県単)	4,550 (H29年度当初)	鹿児島県農業開発総合センター	—	冬季の温暖化を利用した露地野菜の作期拡大、ブドウの低コスト早期出荷技術による作期拡大、燃料使用量削減技術	経営技術課 099-286-3146
鹿児島県	暖地向きキクの優良品種育成試験	H2年度～ (県単)	862 (H29年度当初)	鹿児島県農業開発総合センター	—	省力低コスト栽培に適した輪ギク等の品種を育成する。	経営技術課 099-286-3146
鹿児島県	奄美地域の露地ギク新品種育成	H17年度～ (県単)	813 (H29年度当初)	鹿児島県農業開発総合センター	—	奄美地域に適応したスプレーギク等の品種を育成する。	経営技術課 099-286-3146
鹿児島県	トロピカルフルーツ・戦略的新商材の探索	H26～30年度 (県単)	1,059 (H29年度当初)	鹿児島県農業開発総合センター	—	温暖な気候を生かしたトロピカルフルーツを、本県果樹産業の「攻め」の品目に育成する。	経営技術課 099-286-3146
鹿児島県	温暖化等の気候変動に適応した稲の育種素材開発の効率化	H27～31年度 (公募型)	2,250 (H29年度当初)	鹿児島県農業開発総合センター	—	温暖化条件下で安定的に生産力を発揮し、品質を維持するために必要な玄米形質を特定するとともに、開花期の高温による不稔発生の生理生態的解明と回避技術を開発する。	経営技術課 099-286-3146
鹿児島県	普通期水稲新品種育成試験	H8年度～ (県単)	1,629の内数 (H29年度当初)	鹿児島県農業開発総合センター	—	耐倒伏性、収量性、高温登熟性に優れた極良食味水稲品種を育成する。	経営技術課 099-286-3146

都道府県名	事業名	事業実施予定	予算額(千円)	事業実施主体	補助率	主な事業内容	問い合わせ先
鹿児島県	カンキツグリーン病の省力多量検定技術及びより環境に配慮したミカンキジラミ防除技術の開発・実証	H27～29年度 (公募型)	7,000 (H29年度当初)	鹿児島県 農業開発総合 センター	—	新たに開発された新プライマー・簡易抽出器具及び人工培養技術を用いたグリーン病のより省力的で確度が高く、多量に処理できる診断技術を開発・実証するとともに、より環境に配慮したミカンキジラミ防除技術を開発・実証し、早期根絶を加速化させる。	経営技術課 099-286-3146
鹿児島県	ニホンナシの発芽不良等を防止するための樹体栄養に基づく施肥改善技術の開発	H27～31年度 (公募型)	1,700 (H29年度当初)	鹿児島県 農業開発総合 センター	—	これまでのニホンナシ施肥体系の改善や土壌改良により発芽不良の軽減が可能となる温暖化適応技術を開発する。また、土壌炭素の動態を把握し、土壌炭素蓄積による温暖化緩和技術を開発する。	経営技術課 099-286-3146
鹿児島県	鹿児島県に適し地域特性が生かせるピワ・ブドウの育種・選定	H26～30年度 (公募型)	1,581 (H29年度当初)	鹿児島県 農業開発総合 センター	—	農研機構や他県が育成したピワ・ブドウの新品種について、鹿児島県での品種及び栽培特性を明らかにし、本県の暖地特性を生かし、消費者ニーズに合致する商品性の高い果実生産により本県果樹産地強化に資する。	経営技術課 099-286-3146
鹿児島県	農地土壌温室効果ガス排出量算定基礎調査事業(農地管理実態調査)	H25～32年度 (公募型)	1,472 (H29年度当初)	鹿児島県 農業開発総合 センター	—	「農地土壌における炭素貯留」は新たな二酸化炭素の吸収源対策として位置づけられようとしている。農水省が実施するそのための基礎調査事業に参加し、土壌管理実態調査(土壌調査とアンケート調査)を行う。	経営技術課 099-286-3146
鹿児島県	農地土壌温室効果ガス排出量調査事業～一酸化二窒素削減のための農地管理技術の検証～	H29～32年度 (公募型)	1,500 (H29年度当初)	鹿児島県農業 開発総合セン ター	—	本事業は、農地土壌由来の温室効果ガスの排出削減策として有用と考えられる技術について排出量の検証を実施するものであり、本県では、畑において二酸化炭素の265倍の温室効果をもつ一酸化二窒素排出抑制効果の高い施肥法を検証する。	経営技術課 099-286-3146
鹿児島県	多様なかごしまの米づくり推進事業	H26～29年度 (4年事業)	1,398の内数 (H29年度当初)	県、県米・麦等 対策協議会	定額	登熟期の高温障害を回避できる普通期水稻品種「あきほなみ」及び高温耐性品種「なつほのか」の普及・拡大	農産園芸課 099-286-3197
沖縄県	気候変動対応型果樹農業技術開発事業	H25～H30年度 (6年事業)	59,094 (H29年度当初)	沖縄県農業 研究センター	80%	気候変動に対応した果樹品種の育成、栽培技術の確立など。	農業研究センター名護支所 0980-52-2811
沖縄県	気候変動対応型果樹農業技術開発事業	H25～H30年度 (6年事業)	43,030 (H28年度補正)	沖縄県農業 研究センター	80%	気候変動に対応した果樹品種の育成、栽培技術の確立など。	農業研究センター名護支所 0980-52-2811

(1) 農業技術の基本指針（平成29年改定）

農林水産省では、都道府県をはじめとする関係機関において、農業技術の関連施策の企画、立案、実施等に当たっての参考となるよう「農業技術の基本指針」を公表しており、このうち、地球温暖化適応策に関連するものについて抜粋したので、高温対策等の参考とされたい。

＜新たな技術的対応の必要性＞

近年の生産現場における諸情勢の変化を踏まえ、今回の改訂において本指針に新たに盛り込んだ技術的対応について以下に紹介する。

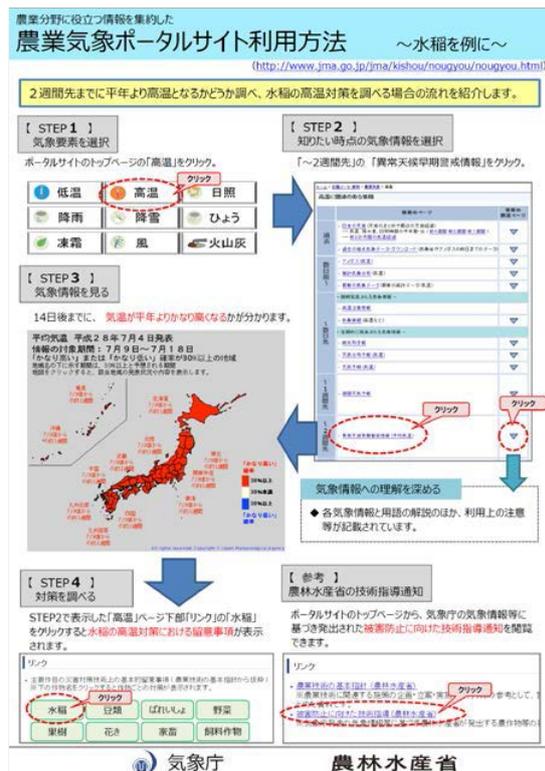
vi 「農業気象ポータルサイト」の拡充について（P.7～8）

近年の地球温暖化等による気候変化が農業生産に与える影響は大きく、突発する異常気象による農業災害を未然に防ぐためにも気象情報の活用が不可欠である。さらに技術開発の進展により、気象情報を活用した農作物の生育予測、病害虫の発生予察等による生産性向上の取組が行われるようになってきている。

このような状況の中、農業者等が気象情報を利用しやすくすることを目的として、農林水産省と気象庁は共同で気象庁ホームページ内に農業に役立つ気象情報を集約した「農業気象ポータルサイト」を平成27年7月に開設し、高温、日照、降雨など9つの気象リスクの注意報や週間～3ヶ月予報などを容易に確認できるようにした。気象情報の解説ページや災害対策技術情報へのリンクを随時、追加・拡充しており、平成28年12月には、広報資料「農業気象ポータルサイト利用方法」を作成し、利用推進を図っている。今後も農業者等に周知を行い、気象情報のさらなる活用により農業の生産性向上を推進していくこととしている。



農業気象ポータルサイト



農業気象ポータルサイト利用方法

➤ 気象庁HP「農業気象ポータルサイト」

<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/nougyou/nougyou.html>

➤ 気象庁HP「農業気象ポータルサイト利用方法」

<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/nougyou/setumei.pdf>

I 農政の重要課題に即した技術的対応の基本方向

(IV) 資源・環境対策の推進

4 地球環境問題に貢献する農業の推進

(1) 農業分野における地球温暖化対策の更なる推進

ウ 地球温暖化適応策 (P. 55)

地球温暖化適応策については、育成された①高温年でも外観品質が優れている水稻品種「にこまる」、「恋の予感」等、②暖冬であっても茎立ち期の変動の少ない小麦品種「イワイノダイチ」及び③ブドウの着色不良を改善する技術（環状はく皮処理）、④ウンシュウミカンの浮皮軽減技術（ジベレリンとプロヒドロジャスモン混合液の散布）、⑤帰化アサガオ類のまん延防止技術などの研究成果を、生産現場へ早期に普及するよう努める。

なお、地球温暖化の農業への影響と適応策の導入状況を把握するため、全国調査を行うとともに、その結果を「地球温暖化影響調査レポート」として公表しており、地球温暖化適応策の有効性等についての理解を促進する。

<関連情報>

農林水産省HP「地球温暖化対策」

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

農林水産省 HP「地球温暖化対策研究戦略」

http://www.affrc.maff.go.jp/docs/ondanka_s.htm

農林水産省 HP「農業新技術2008」（水稻栽培における地球温暖化への適応策）

http://www.affrc.maff.go.jp/docs/new_technology.htm

農研機構 HP「浮皮軽減のための技術情報（2014. 12 改定版）」

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/fruit/material/030159.html

農研機構 HP「帰化アサガオ類まん延防止技術マニュアル」

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/012185.html

農林水産省 HP「農林水産省気候変動適応計画」

<http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/pdf/tekiou.html>

III その他、特に留意すべき技術的事項等

(II) 主要作目の災害対策技術上の基本的留意事項

高温対策については、平成22年夏の記録的な猛暑により、多くの農作物で高温障害が発生したことを受けて、今後の技術対策の方向等を「平成22年度高温適応技術レポート」（平成23年2月農林水産省）としてとりまとめたところであり、本レポートやこれまで公表している「地球温暖化影響調査レポート」を活用しつつ、取組を強化する。

1 水稻

(3) 高温対策

近年、登熟期の高温傾向により、白未熟粒が多発する高温障害が頻発しており、特に、平成22年産は記録的な高温に見舞われ、北海道を除く全国の広い範囲で、1等比率の著しい低下が見受けられた。

こうした中で、多くの高温耐性品種（登熟期の高温に対する耐性を有する品種を言う。以下同じ。）は、22年産でも1等比率が比較的高かったことから、米の販売戦略等に留意しつつ、地域の条件に応じて、その導入を進める。

また、栽培管理については、良食味志向に対応するための施肥量の削減や早期の落水管理など、最近の生産者の営農慣行によって被害が誘発されることを踏まえ、特に、登熟期における稲体の活力の凋落を防ぐため、以下の点に留意する。

- ① 窒素の追肥に当たっては、葉色の推移等から生育診断を必ず行い、適期に適量の穂肥の施用を行うこと
- ② 出穂後の通水管理、収穫前の早期落水防止等の水管理を徹底すること。ただし、過去に生産にされた米や農地土壤に含まれるカドミウム濃度が高いほ場及びその周辺のほ場では、原則、出穂前後各3週間わたる湛水管理を中心とするカドミウム吸収抑制対策を優先すること
- ③ ケイ酸質資材や堆肥の施用、稲わらの鋤き混み、深耕による根が十分に生育できるような作土層の確保等の土づくりを徹底すること。

さらに、生育前半が高温傾向で推移した場合には、稲の生育が旺盛となり、過剰分けつや籾数過多を招き、乳白粒等を増加させる事例が見られることから、適正な基肥の施用、栽植密度の調整、中干しの徹底等により茎数・籾数の適正化に努める。なお、基肥施用で追肥を省略する肥効調節型肥料（いわゆる基肥一発肥料）を使用した場合であっても、高温年には生育後半に肥切れし米の品質低下につながる事態が生じることがあることから、現場での水稻の生育・栄養診断の実施による適切な追肥判断に努める。

このほか、移植時期の繰り下げは、梅雨明け直後の高温時期における出穂及び登熟の回避につながり、一定の被害軽減効果が期待されるが、平成22年夏の異常高温下では登熟期における高温の遭遇を回避できず、その効果が十分でなかったため、導入する地域によっては、8月中下旬から9月の高温に備え、高温耐性品種の導入や栽培管理の見直し等総合的な対応に努める。

なお、普及指導センター、農業協同組合、農業共済組合等は連携して、収穫前の被害実態把握に努める。また、高温障害による白未熟粒の多発等、外見上判断が困難な被害が想定される場合には、これらの機関は農業者に対してその旨の情報提供を行うとともに、農業共済組合等は共済制度が適切に活用されるよう必要な手続きの周知を行う。

3 豆類

(2) 干害・高温対策

干ばつが生じやすい地域では、根系の発達を促進するとともに、土壌の保水性を改善するため、深耕、堆肥の施用等の適正な栽培管理に努める。特に、開花期以降に干ばつが生じた場合は、落花・落莢が多くなり着莢率が低下するほか、不稔莢の増加、着粒重の減少等を招くため、状況に応じた適切なかん水を行う。また、過乾燥による生育不良を防ぐため、地下水位制御システムの普及を進める。

また、高温年は、害虫の発生により落花・落莢、莢への食害が著しくなり、青立ちや腐敗粒の発生が多くなるため、可能な限り平年よりもかん水を多く行うとともに、適切な害虫防除を実施する。

5 ばれいしょ

萌芽当初に霜害の発生が予想される場合は、軽く培土を行う。霜害が発生した場合は、窒素質肥料の追肥等により草勢の回復に努める。

秋作では、植付け時に干ばつとなることが多いため、土壌水分が保持できるよう耕起の深さ、碎土等に留意するとともに、日中の高温時の植付けを避ける等の対策を講じ、状況に応じて撒水する。

一方、長雨等でほ場が滞水した場合には、塊茎腐敗を起こしやすいので、排水溝の設置等による速やかな排水に努める。また、低温多雨条件下では疫病がまん延しやすいため、適期防除に努める。

高温年は、塊茎の急激な肥大に伴う中心空洞の発生や軟腐病等の病害虫の発生が多くなる。このため、浴光育芽や品種に応じた適正施肥等の基本栽培技術を励行するとともに、病害虫の適期防除を実施することにより、これらの被害軽減に努める。

6 さとうきび

下層にさんご礁石灰岩がある地域は、特に干ばつ被害を受けやすいので、新植時における深耕や堆肥等の粗大有機物の施用等による土壌の保水力の向上に努める。また、恒常的に干ばつ被害が発生する地域では、水源を有効活用する観点から、点滴かんがい等の節水型のかん水設備を導入する。さらに、適期の高培土により根系の発達を促すとともに、倒伏や折損しにくい品種への転換や枯葉等により株元を被覆し、土壌水分の保持に努める。

一方、泥灰岩土壌などにおいては、ほ場の滞水が収量及び品質に大きく影響するので、あらかじめ排水溝を設置すること等による速やかな排水に努める。

7 かんしょ

初期生育の確保が着いても数や形状を大きく左右し、各種災害による減収の回避につながることから、優良苗の確保や活着の促進に努める。

砂土や砂壤土等、挿苗期に干害が発生しやすい土壌条件の地域では、直立植え等、挿苗方法を工夫するとともに、耕起の深さや碎土等に留意し、状況によって撒水する。

8 茶

(1) 凍霜害対策

凍霜害を防止・軽減する観点から、終霜日を考慮した品種選定や整枝方法の改善による萌芽時期の調整等による危険分散に努める。また、霜害が発生するおそれがある地域では、事前に霜害警報連絡体制を確認するとともに、防霜ファンや散水用スプリンクラー等の稼働点検を行う。さらに、園地の気象及び立地条件、さらには経済性を考慮しながら、被覆法、送風法、散水法等の凍霜害防止対策を実施する。

<関連情報>

農研機構HP「茶における防霜ファンの気温差制御技術について」

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/files/vt_bousoufan_manual_20140214.pdf

(2) 干ばつ対策

干害に関しては、茶園に敷草を行い土壌水分の蒸発を防ぐとともに、用水が得られるところでは適切なかん水に努める。また、被覆棚が整備された茶園では、茶園を被覆して日射を防ぎ水分蒸散を抑える。

10 野菜

(2) 高温対策

ア 全般

かん水は、立地条件や品目、生育状態等を十分に考慮し、早朝・夕方に実施する。施設内でのかん水は、湿度が高くなりやすくなることから、夜間や曇雨天の日中には、通風するなどして湿度を下げる。

また、地温上昇の抑制や土壌水分の保持を図るためには、使用時期や施肥等に留意しつつ、地温抑制マルチや敷わら等を活用する。高温耐性品種の選定に当たっては、立地条件、品種特性、需給動向等を十分に考慮する。

園芸用施設においては、妻面・側面を解放するとともに、作物の光要求性に応じて遮光資材等を使用し、施設内の温度上昇を抑制する。遮光資材は、果実の日焼けや葉焼けの防止にも有効である。循環扇は、局所的な高温空気の滞留を防ぎ、室内温度の均一化が図られるとともに作業快適性の向上が期待でき、さらに、天窓の開閉や換気扇等を活用した換気、遮光資材、細霧冷房等の対策と併用することが重要である。また、風通しを良くするために、こまめな除草を行うとともに、側枝、弱小枝及び下葉を除去するよう努める。

育苗箱は、コンテナやブロックでかさ上げし、風通しを良くするよう努める。

なお、いずれの対策も一定の効果が認められるが、単一の技術のみでは、その効果が不十分であることから、複数の技術を組み合わせることで実施することが重要となる。

イ 葉茎菜類に関する留意事項

乾燥によるチップバーンを防止するため、薬剤防除時にカルシウム剤を混用する。

ねぎでは、軟腐病が発生するおそれがあることから、畝間かん水を控える。

ウ 果菜類に関する留意事項

不良果の摘果、若どりを行い、着果負荷を軽減するとともに、適切な施肥を行うことにより樹勢維持に努める。

また、老化葉、黄色葉を中心に摘葉を実施し、水分の蒸発抑制に努める。

カルシウム欠乏、鉄欠乏、ホウ素欠乏等の生理障害対策として、必要に応じて葉面散布を行う。

(3) 干ばつ対策

土壌の保水力を高め、また、根を深く張らせるために、深耕、有機物の投入等に努めるとともに、畑地かんがい施設の整備及び用水の確保に努める。さらに、マルチ等により土壌面からの蒸発防止に努める。

また、ハダニ類、アブラムシ類、うどんこ病等干ばつ時に発生が多くなる傾向の病害虫については、その発生動向に十分注意し、適期防除に努める。

11 果樹

(1) 低温対策

ウ 凍霜害対策

霜害の発生するおそれがある地帯では、霜害警報連絡体制を整備し、降霜が予想される場合は、防霜ファンの稼働等により霜害の発生防止に努める。燃焼で降霜を防ぐ場合は、火災防止等の観点から周辺環境に十分配慮するとともに、固形燃料や灯油、軽油等ばい煙の発生の少ない燃料を使用する。

また、凍霜害の発生が懸念される場合は、摘蕾・摘花を控えめに行うとともに、蕾や開花の時期に霜害を受けた場合は、残存花への人工受粉を行い、結実の確保に努めるとともに、幼果が霜害を受けた場合は、果実の状態を十分観察した上で摘果を実施する。

(2) 高温対策

成熟期が高温で推移した場合に見られる果実の着色不良に対して、りんご、みかんでは適切な栽培管理による樹冠内光環境の改善や反射シートの活用、ぶどうでは環状剥皮によって着色を促す。また、着色が遅延することに伴い収穫時期が遅れ、果実が過熟とならないよう、適期収穫に努める。強い日射、高温、少雨等によって果実の日焼けが発生しやすい園地においては、適切なかん水や各種資材による遮光等の対策に努める。

かんきつ類の浮皮は高温によって助長されるおそれがあるので、各種植物生育調節剤の活用や貯蔵時の温度等の適正管理を励行する。

秋口から早春にかけて高温で推移した場合、耐凍性の向上不足や早期の気温低下に伴う凍害の発生及び発芽・開花の促進による晩霜害の発生が懸念されるため、必要に応じて防寒対策に努める。日本なしの発芽不良対策としては、発芽促進剤の利用、施肥の改善等によりその防止に努める。また、施設栽培においては、低温要求を十分満たせるよう加温開始時期を調節するとともに、休眠打破剤のある品目については、その適期使用に努める。

<関連情報>

農研機構HP「浮皮軽減のための技術情報(2014.12改訂版)」

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/fruit/material/030159.html

(3) 干ばつ対策

干ばつ常襲地域等では、果樹の休眠期に深耕を行い、有機物等を投入するとともに、適宜浅い中耕を実施して土壌の保水力を高める。

干ばつ期においては、用水の確保に努め、敷わら、敷草等により、土壌水分の蒸発を極力抑制しつつ、適宜かんがいを実施する。また、草生園においては、干ばつ期の草刈りを実施し、防水透湿性シートによるマルチ栽培を行っている園地においては、かん水ホースによるドリップかんがい等により、地表面への直接かん水に努める。

干ばつ時に発生し易いハダニ類については、発生動向に十分注意し、適期防除を実施する。

12 花き

(2) 高温対策

かん水は、早朝・夕方に実施する。

また、施設栽培では、夏期の高温障害回避のため、遮光資材による被覆及び反射シートマルチにより地温の上昇をできる限り避けるとともに、品目、作型等に応じて風通しを良くし、施設内温度や植物体温の低下に努める。

細霧冷房装置、換気装置等を設置している施設では、機械装置の有効利用により適度な温度管理に努める。

(3) 干ばつ対策

かんがい施設の整備等による用水の確保に努めるほか、深耕、完熟堆きゅう肥等の有機物の投入等により土壌の保水力を高めるとともに、表土の中耕あるいはマルチング等により土壌面蒸発の防止に努める。

アブラムシ類、ハダニ類等干ばつ時に発生しやすい病害虫については、その発生動向に十分注意し、適期防除に努める。

また、節水栽培の場合には、花芽分化期の重点的なかん水等、生育ステージに応じた管理に努める。

13 畜産

(1) 家畜

ア 暑熱・寒冷・融雪対策

(7) 暑熱対策

飼育密度の緩和や畜体等への散霧等により、家畜の体感温度を低下させるとともに、換気扇等による換気、寒冷紗やよしずによる日除け、屋根裏への断熱材の設置、屋根への散水や消石灰の塗布等により、畜舎環境を改善する。

また、嗜好性や養分含量の高い飼料及び低温で清浄な水を給与する。

(2) 飼料作物

ア 高温・干ばつ対策

耐暑性等に優れた草種・品種を選定するとともに、干ばつの影響を受けやすい土壌においては、土壌の保水力を向上させるため有機質の積極的な施用に努める。草地については、過放牧、過度の刈りや短い間隔での刈取りを避け、貯蔵養分の消費を軽減するなど草勢の維持に努める。

また、夏枯れ等により草勢の低下が見られた場合には、必要に応じ追播や防除等の確な維持管理作業を行う。

青刈りとうもろこし、ソルガム等については、収穫期が近い場合にはコストに配慮しつつかん水に努め、かん水が困難又は草勢の回復が困難と見込まれる場合は、早期に収穫を行い品質低下の防止に努める。

(2) 最新農業技術・品種2017

農林水産省では、平成25年度より「新品種・新技術の開発・保護・普及の方針」（平成25年12月11日攻めの農林水産業推進本部決定）に基づき導入が期待される品種・技術リストを作成し、有用な品種・技術を紹介している。

「最新農業技術・品種」では、リストに追加される最新の農業技術・品種を紹介しており、本項では、「最新農業技術・品種2017」から、温暖化に適応すると思われる3品種・技術を紹介する。

最新農業技術・品種2017

http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/new_tech_cultivar/2017.html

No.	技術・品種の概要
6	高温登熟性に優れ、良食味でイネ縞葉枯病に強い水稻新品種「とちぎの星」
26	シアナミド液剤による無加温栽培「ピオーネ」の着色向上と収穫期の前進化
27	高温期の夜間短時間冷房によるバラの切り花生産

高温登熟性に優れ、良食味でイネ縞葉枯病に強い水稻新品種「とちぎの星」

高温による品質低下が起こりにくく、良食味、多収で耐倒伏性に優れ、イネ縞葉枯病抵抗性を有する中晩生品種

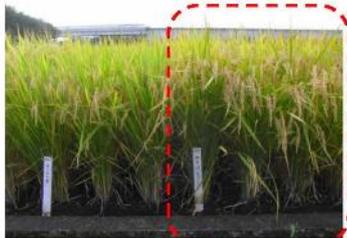
研究開発の背景

- ・出穂期以降の高温による白未熟粒および胴割粒等の品質低下、ならびに県中南部を中心にヒメトビウンカが媒介するイネ縞葉枯病が問題となっている。
- ・麦作に影響しないよう、従来品種よりも早く収穫できる品種が求められている。

研究成果の内容

従来より成熟期が6日早く、イネ縞葉枯病の抵抗性を有する多収品種

従来品種よりも成熟期が6日早く、跡作の麦作への影響が少ない。



左:あさひの夢、右:とちぎの星



高温下で白未熟粒が発生しにくい
(左:あさひの夢、右:とちぎの星)

	成熟期	精玄米重 (kg/a)	縞葉枯病	いもち病		高温登熟性	1等米比率*
				葉	穂		
とちぎの星	9/24	69.8	抵抗性	強	やや強	強	95.6
あさひの夢	9/30	67.0	抵抗性	中	やや強	中	94.1
コシヒカリ	9/15	61.1	罹病性	弱	やや弱	やや強	92.4

水稻奨励品種決定調査(2007~2010年の平均)、*農水省HP:農産物検査結果(2012~2015年の平均)

期待される効果

- ・高温条件下での1等米比率向上および極良食味を生かした差別化販売による所得向上。
- ・イネ縞葉枯病による減収回避ならびに病害虫防除回数の削減、減肥栽培による省力低コスト化。

開発機関: 栃木県農業試験場、予算区分【県単独予算】

良食味、多収で、イネ縞葉枯病抵抗性のため、安定生産を実現

- 白未熟粒などの品質低下が起こりにくく、食味の良さで評価が高い



27年産「米の食味ランキング」**特A評価**

日本穀物検定協会による平成27年産米の食味ランキングで最高評価「特A」を獲得

- 収量と品質の向上

単収は+4~14%、1等米比率は+1.5~3.2%
(あさひの夢、コシヒカリとの比較)

- 地域ぐるみの品種転換により、媒介虫ヒメトビウンカのウイルス獲得を阻止

種子は栃木県米麦改良協会から供給され、県外許諾は可能。

導入メリット

導入をオススメする対象

高温による品質低下が問題となっている地域およびイネ縞葉枯病発生地域

6

シアナミド液剤による無加温栽培「ピオーネ」の着色向上と収穫期の前進化

「ピオーネ」の収穫期を約1週間前進することで、高需要期である盆前の安定出荷を可能にする生育調節技術

研究開発の背景

- ・ブドウ「ピオーネ」は、収益性が高い8月のお盆前の高需要期に収穫できるように無加温栽培が行われているが、春期の気温条件による開花の遅れや、夏季の高温による着色不良などにより、収穫が遅れる年がある。
- ・休眠打破による生育促進により、収穫期を安定的に前進化させる技術が求められている。

研究成果の内容

シアナミド液散布による収穫期の前進と着色向上する生育調節技術

「ピオーネ」の2月中下旬にフィルム被覆する作型における休眠打破剤を活用した新技術

1. 収穫期の前進化効果

シアナミド0.5%液を1月中旬に散布することで、発芽期が約10日、開花盛期と収穫盛期が約6日早くなる。

2. 果皮着色の向上効果

散布処理により着色良好となり果皮色が濃い紫黒色となる。

シアナミド散布と生育相				
試験区	発芽期	開花盛期	収穫盛期	
散布	3/15	5/6	8/5	
無散布	3/25	5/12	8/11	

*平成24年~26年の3カ年平均
*シアナミドの商品名: CX-10(農林水産省登録第20344号)

シアナミド散布と果実品質				
試験区	果房重(g)	糖度(Brix)	酒石酸(g/100ml)	果皮色色票値
散布	560	17.8	0.49	8.0
無散布	579	17.3	0.53	6.7
有意性	ns	ns	ns	*

*平成24年~26年の3カ年平均

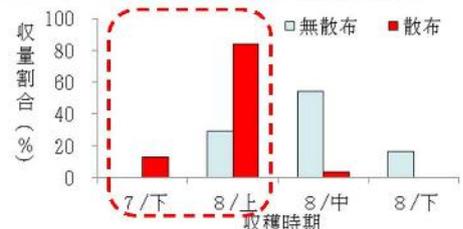


果房の色(上段:散布、下段:無散布)

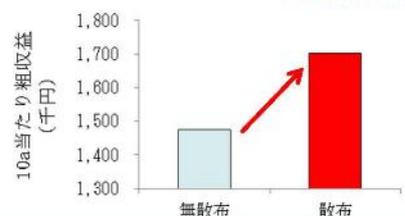
導入メリット

高需要期の出荷割合が高まり、粗収益が増加

- ・高需要期である8月上旬までの収量割合が高くなる



- ・推定粗収益は収穫期の前進化により約22万円/10a増加



期待される効果

- ・8月のお盆前のお盆前出荷が困難な無加温栽培「ピオーネ」園において、シアナミド液剤を散布することで着色良好な果房の盆前収穫率が向上し、高需要期のお盆前出荷が安定して収益性が向上する。

開発機関: 鹿児島県農業開発総合センター、予算区分【県単独予算】

導入をオススメする対象

九州を中心とする西南暖地の無加温栽培「ピオーネ」生産者

26

高温期の夜間短時間冷房によるバラの切り花生産

日の入りから4時間、あるいは深夜から日の出まで4時間冷房により、バラの高温障害を軽減できる省エネの栽培技術

研究開発の背景

- ・バラの国内生産は、高温障害による品質低下や燃油高騰のために停滞しており、産地の強化が必要となっている。
- ・高温期にヒートポンプを用いた冷房による品質向上対策が行われているが、より低コストな夜間冷房技術が求められている。

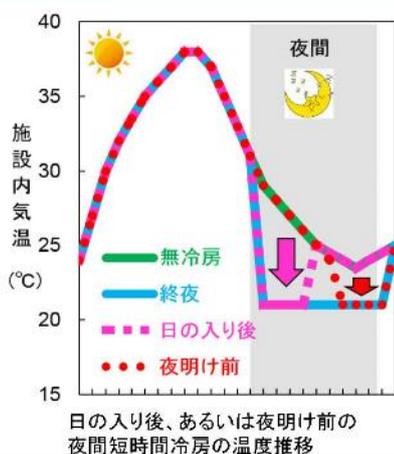
研究成果の内容

バラの品質を向上させる夜間の短時間冷房技術

いずれかの方法で夜間冷房を実施。

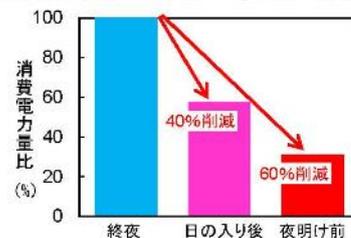
- 日の入り後：日の入りから4時間21℃で冷房し、ハウスを開放
- 夜明け前：深夜から夜明けまで4時間21℃で冷房し、ハウスを開放

- ・処理期間は梅雨明けから9月の彼岸頃
- ・冷房終了後は直ちにハウスを開放
- ・最低夜温が25℃程度の地域は23℃で冷房



短時間の低コスト冷房で切り花品質が向上

○終夜冷房と比べて電力消費を40～60%削減



夜間短時間冷房による使用電力削減効果*

○切り花は長く、重く、花弁は大きく、多く
夜間短時間冷房による切り花品質向上効果*

冷房時間	切り花長 (cm)	切り花重 (g)	花冠高 (mm)	花弁数 (枚)
無冷房	51.2	30.2	44.3	30.7
終夜	62.6	46.7	47.1	33.8
日の入り後	61.8	45.9	46.9	35.6
夜明け前	61.3	44.1	45.8	32.7

*2014年、東広島市における試験結果

期待される効果

- ・従来の終夜冷房と比較して、優れた省エネ栽培法により、生産者の所得向上に貢献。
- ・品質が高くなるので、輸入切り花に対する競争力が強まり、国内産のシェア拡大に寄与。

開発機関：広島県立総合技術研究所農業技術センター、静岡県農林技術研究所、農研機構野菜花き研究部門
予算区分【競争的資金】

導入をオススメする対象
高温障害により切り花品質の低下している
全国のバラ生産地

●●● 27 ●●●

(参考)

最新農業技術・品種2016

http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/new_tech_cultivar/2016.html

No.19 露地栽培におけるニホンナシ発芽不良軽減のための管理技術

最新農業技術・品種2015

http://www.affrc.maff.go.jp/docs/new_technology_cultivar/2015/list.htm

No.11 簡易設置型パッド&ファン装置を利用した夏期施設トマトの加温冷却技術

No.12 気化潜熱利用による兵庫方式高設栽培装置の培地昇温抑制技術

No.18 ニホンナシ(果樹類)における晩霜対策の実用性評価

No.20 施設果樹におけるヒートポンプの冷房・除湿の活用効果

No.21 高温で開花期変動が起こりにくい8月咲きの小ギク新品種「春日の紅」

(3) 地球温暖化適応策関連ホームページ

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

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

➤ 地球温暖化影響調査レポート

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紹介

➤ 平成22年度高温適応技術レポート(平成23年2月)

平成22年夏が記録的な猛暑により多くの農畜産物に被害があったことから、高温適応技術の実施状況、当面の適応技術及び研究開発課題等についてとりまとめ紹介

➤ 品目別地球温暖化適応策レポート(平成19年6月)

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

農林水産技術会議事務局・大臣官房

○ 最新農業技術・品種(平成27年～)

「新品種・新技術の開発・保護・普及の方針」に基づき、導入が期待される品種・技術リストを作成し、有用な品種・技術を紹介

→P.47～49にて適応策に関する内容を紹介

http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/new_tech_cultivar/index.html

○ 農業新技術200X(～平成26年)

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。(※ 農業新技術200Xは、最新農業技術・品種に引き継がれました。)

http://www.affrc.maff.go.jp/docs/new_technology.htm





○ **農業技術総合ポータルサイト New!**

農林水産省のホームページ等にある様々な農業技術に関する情報を集約し、基本的技術から実用化された新技術、さらに研究成果や研究者に関する情報を提供。

http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/gijutsu_portal/top.html



○ **アグリサーチャー New!**

最新の研究成果と研究者の連絡先を簡単に検索できる情報公開(Web)システム。農業研究「見える化」シリーズとして、H29年4月にオープン。スマートフォン・タブレット対応。

<https://mieruka.dc.affrc.go.jp/>

気象庁

○ **農業気象ポータルサイト**

農業分野に役立つ様々な気象情報を集めたポータルサイト

<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/nougyou/nougyou.html>

The screenshot shows the '農業気象' (Agricultural Meteorology) section of the JMA website. A red box highlights the '高温' (High Temperature) button. A red arrow points from this button to a detailed information panel titled '高温に関連のある情報' (Information related to high temperature).

高温に関連のある情報	
過去	<ul style="list-style-type: none"> 日本の天候 (天候のまとめや最近の天候経過) <ul style="list-style-type: none"> — 気温、降水量、日照時間の 平年差・比 (前4週間 前2週間 前1週間) — 前3か月間の気温経過 過去の地点気象データダウンロード (気象台やアメダスの昨日までのデータ)
数日前～現在	<ul style="list-style-type: none"> アメダス (気温) 最新の気象データ (最新の統計データ)
現在～数日程度先	<ul style="list-style-type: none"> — 随時発表される気象情報 — 高温注意情報 気象情報 (高温など) — 定期的に発表される気象情報 — 時系列予報 天気分布予報 (気温) 天気予報 (気温)
現在～1週間程度先	<ul style="list-style-type: none"> 週間天気予報
現在～2週間程度先	<ul style="list-style-type: none"> 異常天候早期警戒情報 (平均気温) 気象情報 (長期間の高温)
現在～1か月程度先	<ul style="list-style-type: none"> 1か月予報 (平均気温)
現在～3か月程度先	<ul style="list-style-type: none"> 3か月予報 (平均気温)
暖・寒候期	<ul style="list-style-type: none"> 暖候期予報 (平均気温)、寒候期予報 (平均気温)

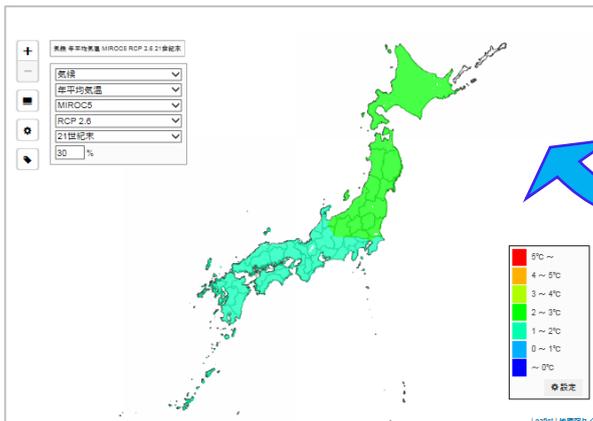
○ 気候変動適応情報プラットフォーム(A-PLAT)

気候変動の影響への適応に関する情報を一元的に発信するためのポータルサイト。関係府省庁と連携し、利用者ニーズに応じた情報の提供、適応の行動を支援するツールの開発・提供、優良事例の収集・整理・提供などを行う。

<http://www.adaptation-platform.nies.go.jp/>

➤ 全国・都道府県情報(観測された気候と影響評価に関する研究成果)

水資源、森林、農業、沿岸、健康の5つの分野に関して影響評価モデルを利用したシミュレーション結果を全国・都道府県別に閲覧することが可能



全国または都道府県を選択する

その他

○ 「農業温暖化ネット」

(運営事務局：(一社)全国農業改良普及支援協会)

農作物の温暖化に関する対策情報などからなる農業における地球温暖化関連情報提供サイト

<https://www.ondanka-net.jp/index.php>



○ 「地球温暖化と農林水産業」

(運営事務局：農研機構 農業環境変動研究センター)

地球温暖化現象と農林水産業の関わりに関する研究成果や関連情報を広く提供するサイト

<http://caff.dc.affrc.go.jp/index.html>



【問い合わせ先】

農林水産省 生産局 農業環境対策課 地球温暖化対策推進班

TEL : 03-3502-5956

FAX : 03-3502-0869