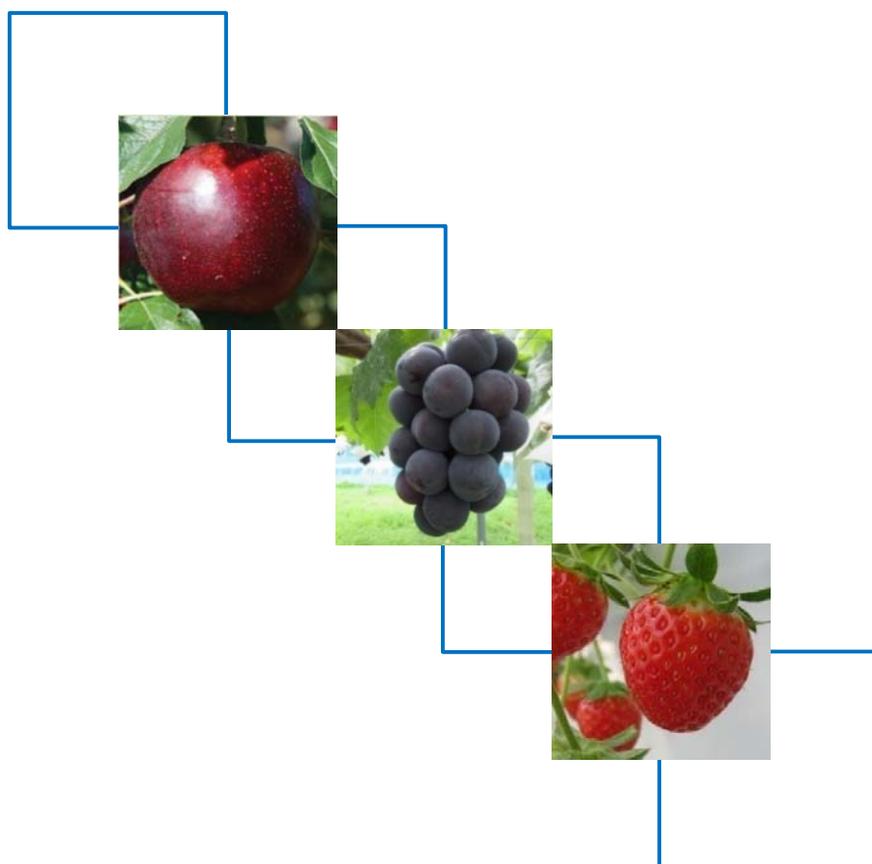


# 令和元年 地球温暖化影響調査レポート



令和 2 年 10 月

農林水産省

表紙の写真(上から)

- ・「秋映」(提供:農研機構)
- ・「ブラックキング」(提供:山梨県)
- ・「かおり野」(提供:三重県)

---

# レポートの目的

---

農業は気候変動の影響を受けやすく、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いる。

気候変動に関する政府間パネル（IPCC ※1）が平成26年に公表した第5次評価報告書でも、今世紀末までの約100年で世界平均地上気温が0.3~4.8℃上昇すると予測を行うとともに、気候変動への適応策を行わなければ、今後の気候変動が主要作物の生産に負の影響を及ぼすことについて言及している。

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、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。）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。

適応計画においては、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。

本レポートは、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ている。

また、平成30年6月に成立した、「気候変動適応法（平成30年法律第50号）」における地域での適応の強化へ資する観点から、平成29年度よりキャベツやレタス等のこれまで報告例が少なかった品目についても調査対象としており、本レポートではその主なものも取りまとめている。

本レポートに示されている影響、適応策、事例等を参考としつつ、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。

なお、本レポートにおいては、過年度のレポートとの整合を図るため、平成31年1月1日から令和元年12月31日までの期間について、令和元年と表記することとする。

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

※2 平成30年11月に、気候変動適応法に基づく政府全体の「気候変動適応計画」（平成30年11月）の策定を踏まえ改定。

○ 本調査について

- ・本調査は、平成31年1月～令和元年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）

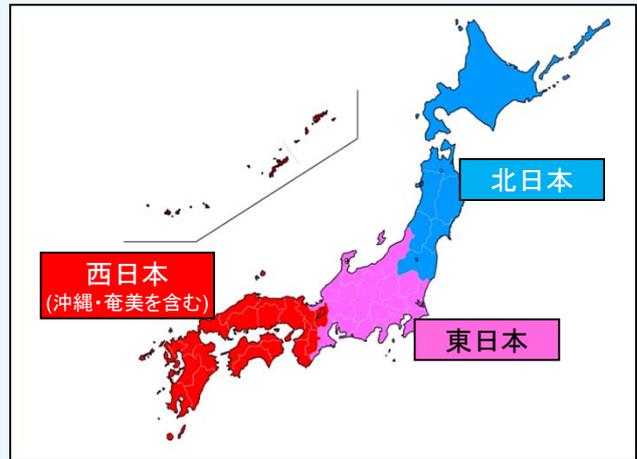
北海道、青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島

【東日本】（17都県）

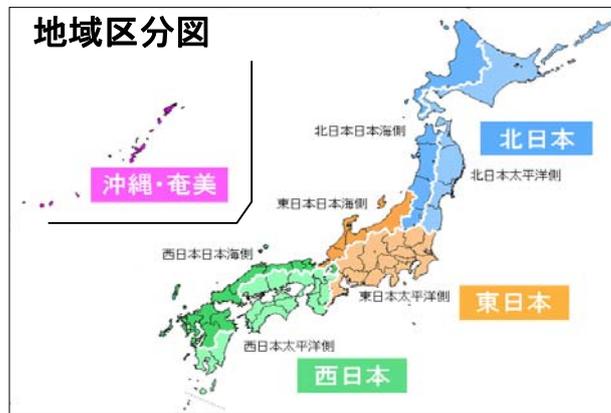
茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、新潟、富山、石川、福井、山梨、長野、岐阜、静岡、愛知、三重

【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

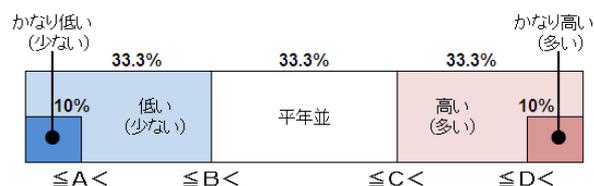


(参考) 「1. 令和元年の気象の概要」で用いている地域区分は下図のとおりである。



また、「高い（多い）」「平年並」「低い（少ない）」の階級区分値は、1981～2010年における30年間の地域平均平年差（比）が、3つの階級に等しい割合で振り分けられる（各階級が10個ずつになる）ように決められている。

値が30年間の観測値の下位または上位10%に相当する場合には、「かなり低い（少ない）」「かなり高い（多い）」と表現される。



---

# 目 次

---

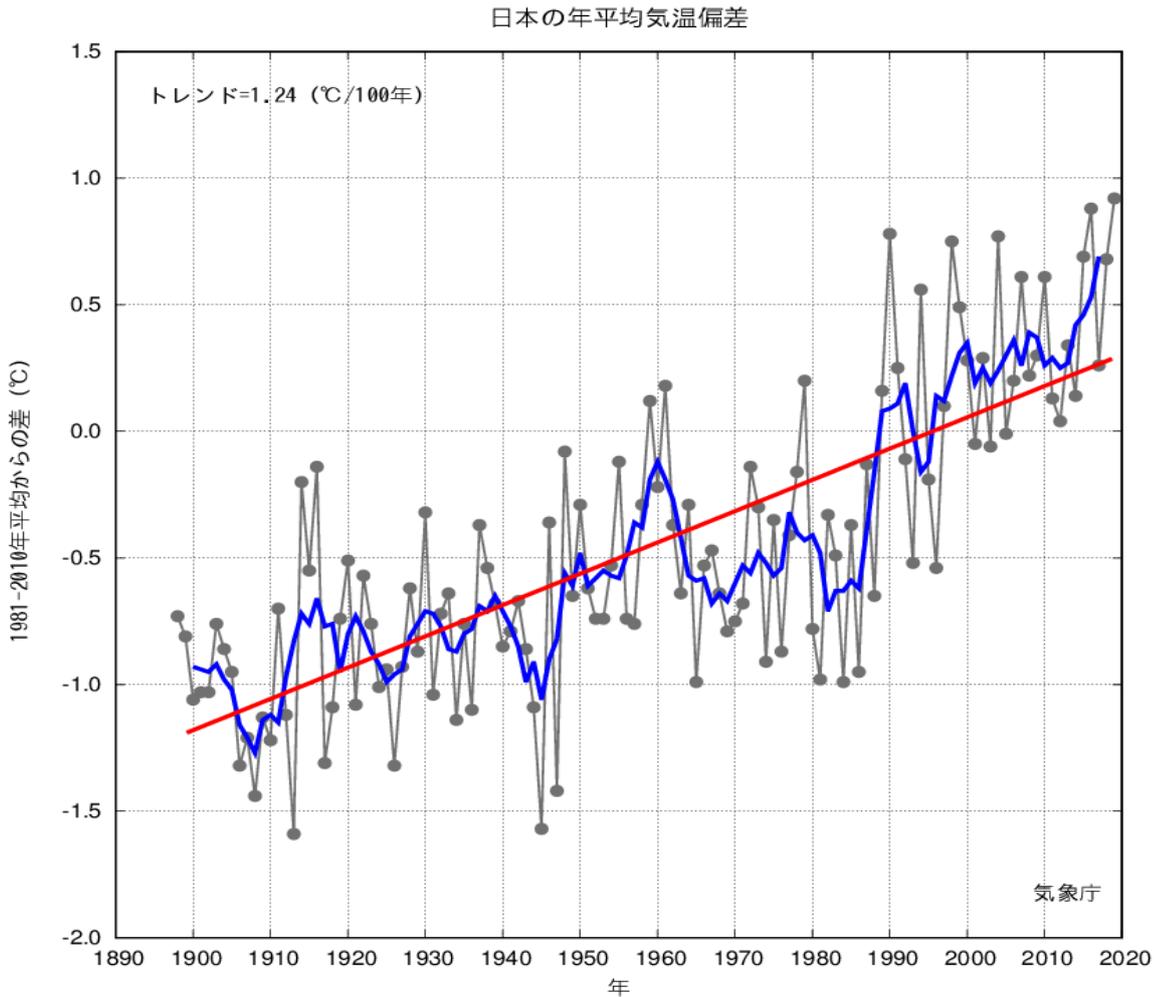
1. 令和元年の気象の概要	1
(1) 令和元年の天候の概況	1
(2) 令和元年の年平均気温偏差	2
(3) 令和元年の季節の気温・降水量・日照時間	3
2. 令和元年調査結果	6
(1) 農業生産の分野・品目別の主な影響一覧	6
(2) 例年影響発生の報告が多い農畜産物	8
① 水稲	8
② 果樹（ぶどう、りんご、うんしゅうみかん）	10
③ 野菜（トマト、いちご）	13
④ 花き（きく）	15
⑤ 家畜（乳用牛）	16
(3) その他の農畜産物への影響	17
① 土地利用型作物	17
② 工芸作物	18
③ 果樹	19
④ 野菜	20
⑤ 花き	22
⑥ 飼料作物	22
⑦ 家畜	23
(4) 都道府県における適応策の取組状況	24
① 事例	24
② 適応策の普及状況	33
③ 適応策の関連予算	55
3. 参考情報	62
(1) 農業技術の基本指針（令和2年改定）	62
(2) 最新農業技術・品種	62
(3) 地球温暖化適応策関連ホームページ	63



## (2) 令和元年の年平均気温偏差

○令和元年の日本の年平均気温偏差は+0.92°Cで、1898年の統計開始以降、2016年を上回り最も高い値となった。

○日本の年平均気温は、様々な変動を繰り返しながら上昇しており、長期的には100年あたり1.24°Cの割合で上昇。特に1990年代以降、高温となる年が頻出している。

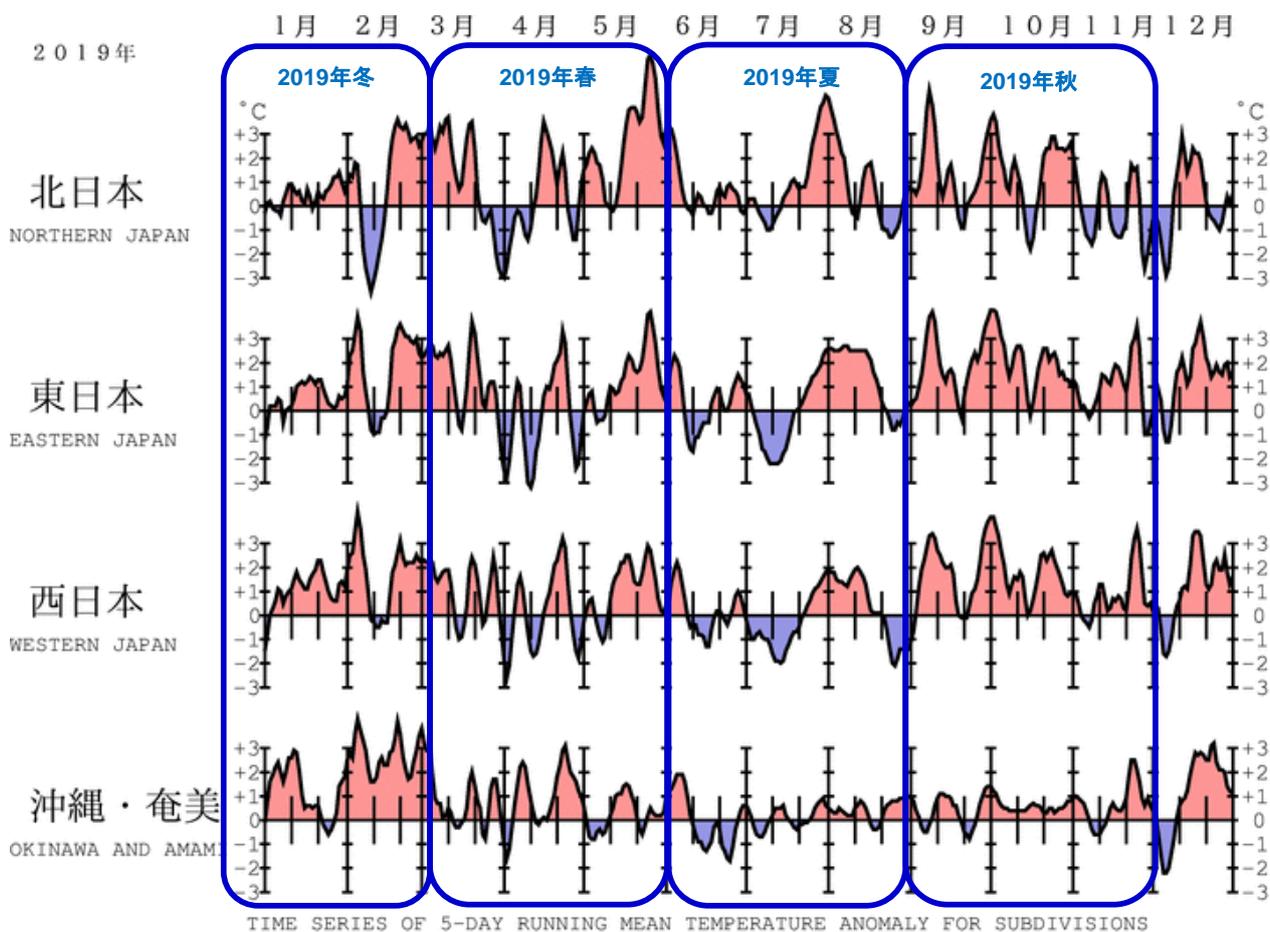


注 細線(黒): 各年の平均気温の基準値からの偏差、太線(青): 偏差の5年移動平均値、直線(赤): 長期変化傾向。  
基準値は1981~2010年の30年平均値。

### (3) 令和元年の季節の気温・降水量・日照時間

#### 平均気温

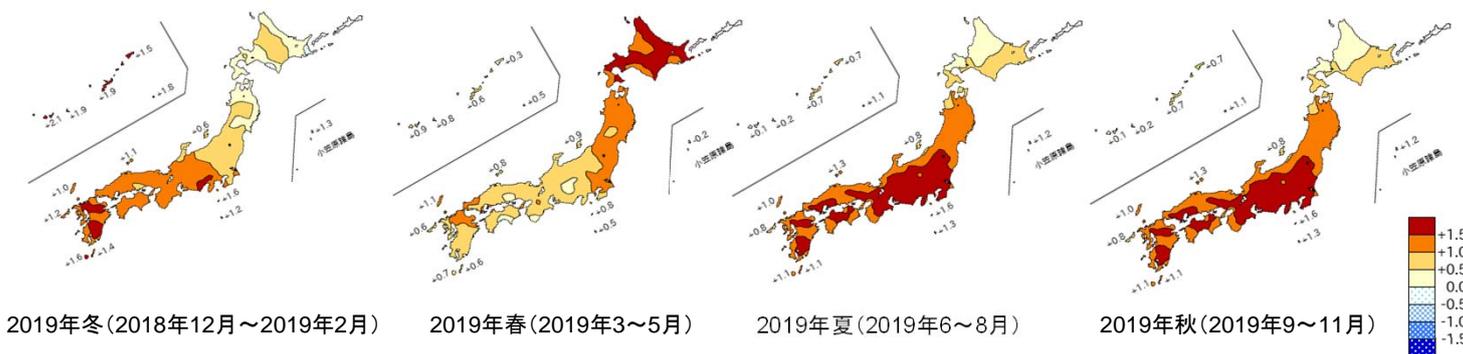
- 【冬】 北日本は平年並、北からの寒気の影響が弱かった東日本以西では、かなり高かった。
- 【春】 高気圧に覆われて晴天が多く、暖かい空気が流れ込みやすかったため、北・西日本と沖縄・奄美でかなり高く、東日本で高かった。
- 【夏】 北・東日本と沖縄・奄美で高く、西日本では平年並だった。
- 【秋】 暖かい高気圧に覆われやすかったため全国的に気温が高く、東・西日本では1946年の統計開始以来、秋の気温として最も高くなった。



地域平均気温平年差の5日移動平均時系列

出典：気象庁 更新日：2020年1月10日

平均気温平年差(°C) 出典：気象庁



2019年冬(2018年12月~2019年2月)

2019年春(2019年3~5月)

2019年夏(2019年6~8月)

2019年秋(2019年9~11月)

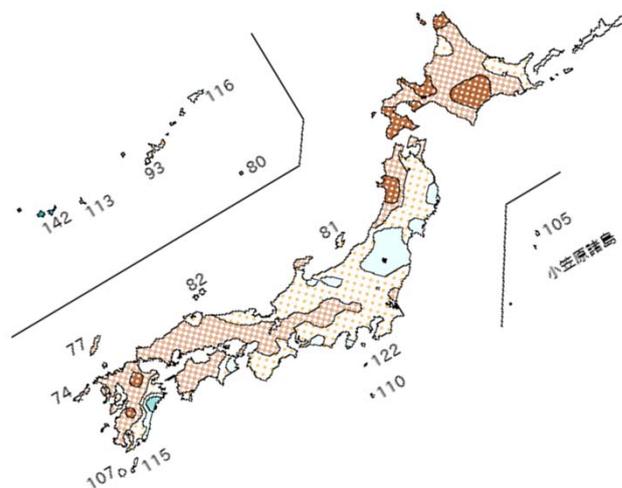
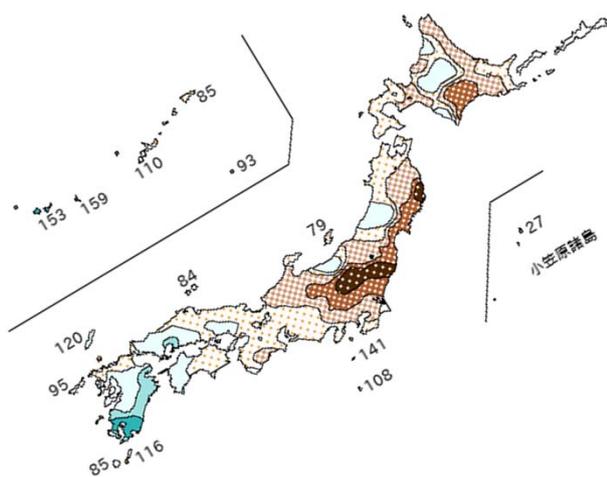
## 降水量

- 【冬】 北・東日本では、発達した低気圧や湿った空気の影響を受けにくく、冬の降水量は少なかった。  
一方、沖縄・奄美では、暖かく湿った空気の影響で、冬の降水量は多かった。
- 【春】 北・西日本で少なく、沖縄・奄美で多かった。
- 【夏】 西日本を中心にたびたび大雨となり、東日本太平洋側と西日本は、降水量が多かった。
- 【秋】 台風15号、19号等の影響で各地で大雨や大荒れとなり、北・東日本太平洋側と沖縄・奄美の降水量は多かった。

### 降水量平年比(%) 出典:気象庁

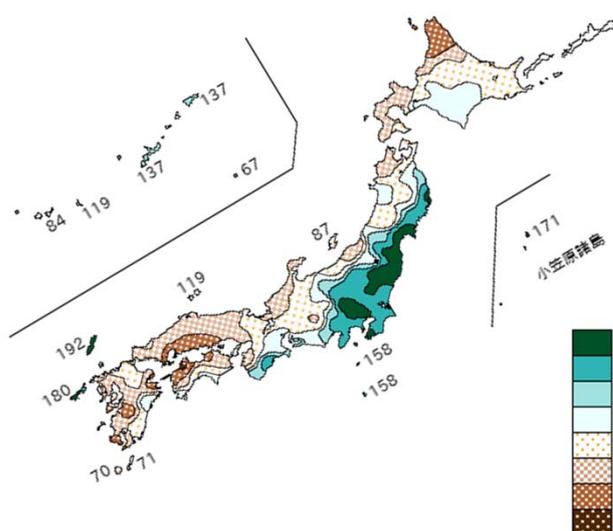
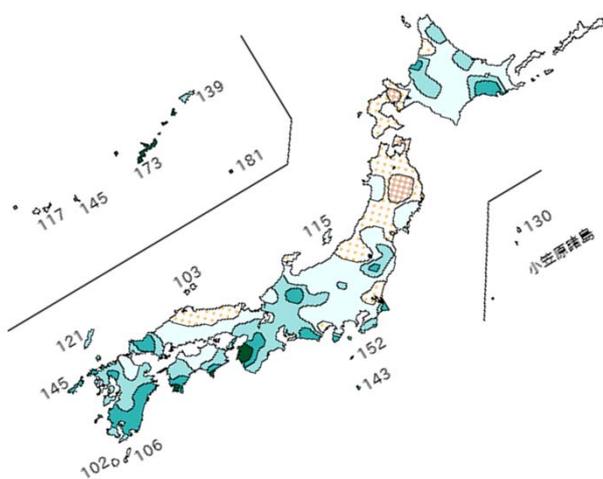
2019年冬(2018年12月～2019年2月)

2019年春(2019年3～5月)



2019年夏(2019年6～8月)

2019年秋(2019年9～11月)



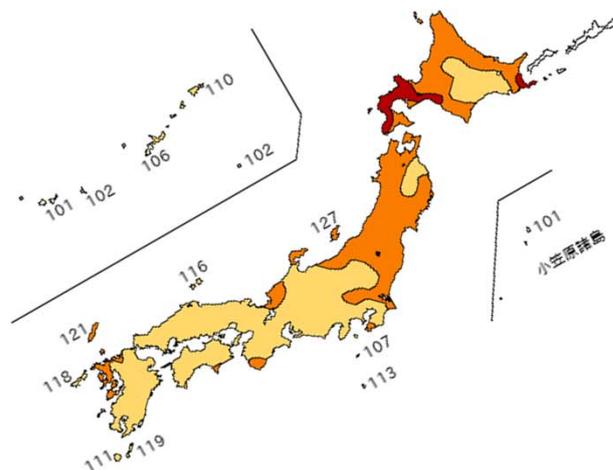
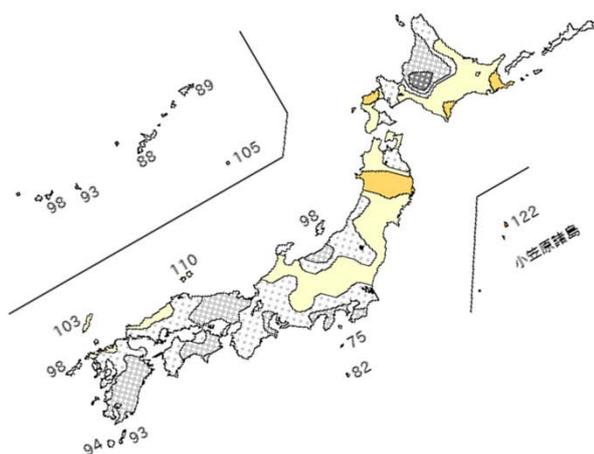
## 日照時間

- 【冬】 西日本太平洋側でかなり少なく、東日本太平洋側と西日本日本海側で少なかった。一方、北日本太平洋側は多かった。
- 【春】 北・東・西日本では、高気圧に覆われる日が多く、日照時間はかなり多かった。北・東・西日本日本海側と北日本太平洋側では、1946年の統計開始以来、春の日照時間として最も多かった。
- 【夏】 沖縄・奄美でかなり少なく、東日本太平洋側と西日本では少なかった。
- 【秋】 大陸から進んできた高気圧に覆われやすかったため、北・東・西日本の日照時間は多く、特に北・西日本太平洋側ではかなり多かった。

### 日照時間平年比(%) 出典:気象庁

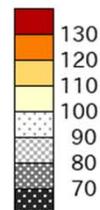
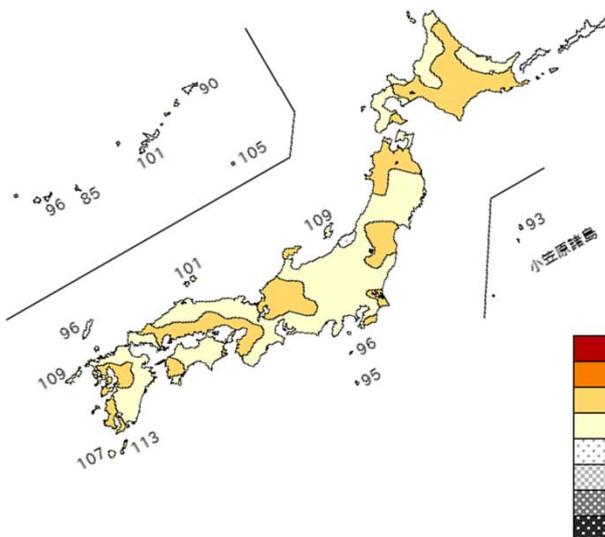
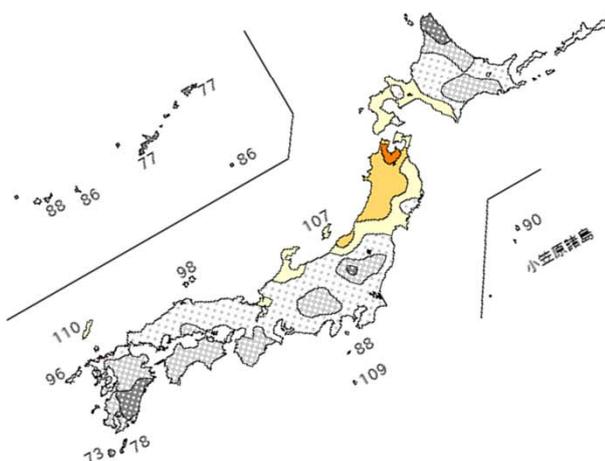
2019年冬(2018年12月～2019年2月)

2019年春(2019年3～5月)



2019年夏(2019年6～8月)

2019年秋(2019年9～11月)



## 2. 令和元年調査結果

### (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)			
					H30	H29	H28	H27
<b>水稲</b>								
白未熟粒の発生	36	5	13	18	31	23	27	20
虫害の多発	13	2	8	3	7	9	8	6
粒の充実不足	11	1	2	8	5	4	6	8
生育不良	7	0	1	6	5	2	1	1
胴割粒の発生	7	3	2	2	4	4	5	3
登熟不良	2	0	0	2	1	3	2	3
作期の前進	1	0	1	0	2	1	-	-
その他	1	0	1	0	4	-	-	-
<b>麦類</b>								
凍霜害	6	0	4	2	2	1	5	4
粒の充実不足	2	0	2	0	2	3	2	2
作期の前進	2	0	1	1	1	2	-	-
枯れ熱れ	1	0	1	0	0	1	1	1
湿害	1	0	0	1	1	3	2	1
登熟不良	1	0	1	0	1	0	2	2
作期の後退	1	0	0	1	1	1	-	-
品質・収量の低下	1	0	1	0	-	-	-	-
<b>豆類</b>								
着莢数の低下	6	0	1	5	8	5	7	4
生育不良	5	0	2	3	7	3	2	3
作期の後退	3	0	2	1	2	3	3	1
湿害	2	0	1	1	2	2	2	1
虫害の多発	2	0	1	1	5	2	3	3
粒の充実不足	2	0	0	2	2	2	2	2
青立ちの発生	2	0	1	1	2	2	2	1
しわ粒、裂皮粒	2	0	2	0	1	1	-	-
枯れ熱れ	1	0	1	0	1	0	0	1
病害の多発	1	0	0	1	0	2	1	2
干ばつ害(枯死等)	1	0	1	0	-	-	-	-
作期の前進	1	0	1	0	-	-	-	-
<b>茶</b>								
生育障害・生育不良	7	0	2	5	11	7	8	6
凍霜害	4	0	0	4	3	3	4	4
虫害の多発	3	0	1	2	2	1	3	4
開花期の前進・遅延	3	0	0	3	2	-	-	-
<b>ぶどう</b>								
着色不良・着色遅延	20	0	9	11	22	25	15	12
日焼け果	7	1	3	3	7	1	5	4
発芽不良	1	0	0	1	0	2	3	2
障害果	1	0	1	0	4	-	-	-
凍霜害	1	0	1	0	1	1	-	-
その他	1	0	1	0	1	0	1	2
<b>りんご</b>								
着色不良・着色遅延	7	2	5	0	6	8	8	4
日焼け果	6	3	3	0	6	5	6	6
果実障害	2	1	1	0	1	-	-	-
虫害の多発	1	0	1	0	2	2	2	1
凍霜害	1	1	0	0	2	1	2	2
蜜入り遅延	1	1	0	0	1	0	1	1
<b>うんしゅうみかん</b>								
浮皮	10	0	3	7	13	13	14	11
着色不良・着色遅延	8	0	3	5	7	7	6	2
日焼け果	7	0	0	7	6	5	5	2
発芽・開花期の前進	1	0	0	1	2	1	1	1
発芽・開花不足	1	0	0	1	-	-	-	-
生理落果の増加	1	0	0	1	1	1	0	0
その他	1	0	0	1	0	0	1	1
<b>中晩柑類、香酸柑橘</b>								
着色不良・着色遅延	3	0	0	3	-	-	-	-
病害の多発	2	0	0	2	-	-	-	-
生理落果の増加	1	0	0	1	-	-	-	-
虫害の多発	1	0	0	1	-	-	-	-
着果不良	1	0	0	1	-	-	-	-
浮皮	1	0	0	1	-	-	-	-
果皮障害	1	0	0	1	-	-	-	-
その他	2	0	0	2	-	-	-	-

区分	全国 (47)	北日本 (7)	東日本 (17)	西日本 (23)	(参考)			
					H30	H29	H28	H27
<b>なし</b>								
果肉障害	6	0	4	2	8	6	7	4
凍霜害	6	1	4	1	5	4	4	3
虫害の多発	5	0	4	1	4	2	3	3
発芽不良	4	0	1	3	4	6	6	5
着果不良	1	0	0	1	2	2	2	4
発芽・開花期の前進	1	0	0	1	2	2	1	2
病害の多発	1	0	1	0	1	0	1	1
果実の肥大不良	1	0	0	1	2	-	-	-
雹害	1	0	0	1	-	-	-	-
<b>かき</b>								
着色不良・着色遅延	9	0	4	5	4	5	11	4
日焼け果	4	0	1	3	5	2	2	2
虫害の多発	4	0	3	1	0	0	0	1
果肉障害	3	0	0	3	3	2	2	4
凍霜害	3	0	3	0	2	1	0	0
生理落果	1	0	0	1	0	0	0	0
病害の多発	1	0	1	0	0	1	1	0
発芽不良	1	0	0	1	1	-	-	-
<b>もも</b>								
果肉障害	4	0	2	2	3	2	2	2
凍霜害	2	0	1	1	2	2	1	1
虫害の多発	2	0	1	1	-	-	-	-
病害の多発	1	0	1	0	1	-	-	-
<b>おうとう</b>								
着色不良・着色遅延	1	0	1	0	2	1	-	-
果肉障害	1	1	0	0	1	-	-	-
凍霜害	1	1	0	0	1	1	-	-
<b>うめ</b>								
障害果	2	0	2	0	2	1	-	-
病害の多発	1	0	0	1	1	1	-	-
着果不良	1	0	0	1	0	2	-	-
虫害の多発	1	0	0	1	-	-	-	-
果実肥大不足	1	0	0	1	-	-	-	-
<b>いちじく</b>								
日焼け果(葉焼け)	2	0	0	2	-	-	-	-
生育不良	2	0	0	2	-	-	-	-
凍霜害	1	0	1	0	0	1	-	-
着色不良・着色遅延	1	0	0	1	-	-	-	-
病害の多発	1	0	0	1	-	-	-	-
<b>トマト</b>								
着果不良	14	2	8	4	14	12	18	16
不良果	6	0	3	3	7	5	3	4
病害の多発	5	0	2	3	2	2	4	4
虫害の多発	3	1	0	2	0	0	0	0
生育不良	3	0	1	2	4	8	5	3
生理障害	3	0	1	2	3	2	2	1
尻腐れ果	2	0	1	1	4	2	1	0
花芽分化の遅れ	1	0	1	0	-	-	-	-
収穫期の遅延	1	0	0	1	-	-	-	-
<b>いちご</b>								
花芽分化の遅れ	11	0	4	7	6	3	10	6
病害の多発	6	0	2	4	4	2	3	4
虫害の多発	3	0	1	2	0	1	1	2
採苗数の減少(ランナー発生不良)	2	0	0	2	0	0	2	0
着果不良	2	0	1	1	2	1	3	1
生育不良	2	0	0	2	3	3	0	2
奇形果	1	0	0	1	0	0	0	0
仮植時の活着不良	1	0	1	0	-	-	-	-
その他	2	0	0	2	0	0	0	1
<b>ほうれんそう</b>								
生育不良	7	1	4	2	7	4	4	5
発芽不良	2	0	2	0	4	2	3	2
病害の多発	1	0	1	0	1	1	4	2
生育前進	1	0	0	1	-	-	-	-
<b>ブロッコリー</b>								
生育の前進・後退	4	0	1	3	-	-	-	-
生育不良	3	0	1	2	0	4	-	-
発芽不良	1	0	0	1	0	1	-	-
生理障害	1	0	1	0	-	-	-	-
虫害の多発	1	0	0	1	-	-	-	-

(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)			
					H30	H29	H28	H27
ねぎ								
生育不良	8	1	3	4	9	8	10	8
虫害の多発	5	0	2	3	2	2	4	4
病害の多発	3	0	1	2	4	1	4	0
生理障害	2	0	1	1	1	0	0	1
収穫期の前進	1	0	0	1	1	0	0	1
発芽不良	1	0	0	1	-	-	-	-
早期抽台	1	0	0	1	1	-	-	-
キャベツ								
生育不良	4	0	2	2	5	5	-	-
収穫期の前進	3	0	1	2	-	-	-	-
虫害の多発	2	0	1	1	2	2	-	-
生理障害	2	0	2	0	1	2	-	-
病害の多発	1	0	1	0	2	2	-	-
レタス								
生育の前進・後退	3	0	0	3	3	1	-	-
不良果	3	0	2	1	2	1	-	-
病害の多発	2	0	1	1	1	2	-	-
生育不良(とう立ち等)	2	0	1	1	2	3	-	-
小松菜、水菜、しゅん菊、ナバナ								
生育不良	4	0	1	3	-	-	-	-
発芽不良	1	0	0	1	-	-	-	-
さやいんげん								
着花・着果不良	3	1	1	1	-	-	-	-
なす								
不良果	4	0	2	2	4	1	-	-
着花・着果不良	3	0	1	2	5	1	-	-
虫害の多発	2	0	0	2	1	0	-	-
病害の多発	1	0	0	1	1	1	-	-
生理障害	1	0	1	0	1	0	-	-
生育不良	1	0	1	0	2	1	-	-
きゅうり								
病害の多発	1	0	1	0	1	2	-	-
着花・着果不良	1	0	0	1	1	1	-	-
果実(葉)の焼け	1	0	0	1	1	0	-	-
生育不良	1	0	1	0	0	2	-	-
だいこん								
病害の多発	2	0	0	2	3	0	-	-
生理障害	2	0	1	1	1	0	-	-
不良果	2	0	1	1	1	1	-	-
生育不良	1	0	1	0	1	1	-	-
生育遅延	1	1	0	0	-	-	-	-
虫害の多発	1	0	1	0	0	1	-	-
にんじん								
発芽不良	2	0	2	0	2	1	-	-
収穫期の前進	2	0	0	2	-	-	-	-
えだまめ								
着花・着果不良	2	0	1	1	-	-	-	-
不良果	1	0	1	0	0	1	-	-
虫害の多発	1	0	0	1	0	1	-	-
アスパラガス								
虫害の多発	2	0	1	1	-	-	-	-
生育不良	1	0	0	1	-	-	-	-
生理障害	1	0	1	0	-	-	-	-
春芽・夏芽萌芽の遅延	1	0	0	1	-	-	-	-
にら								
生理障害	2	0	0	2	-	-	-	-
生育不良	1	0	0	1	-	-	-	-
低温遭遇時間不足	1	0	1	0	-	-	-	-
きく								
開花期の前進・遅延	19	1	10	8	23	17	14	14
奇形花	5	0	2	3	4	6	5	4
生育不良	3	0	1	2	3	2	-	-
病害の多発	2	0	1	1	0	0	0	2
虫害の多発	1	0	1	0	1	1	3	2
立ち枯れ	1	0	0	1	0	0	1	0
葉焼け、ガク焼け	1	0	0	1	2	-	-	-
ばら								
生育不良(短茎化等)	5	0	4	1	5	3	6	3
開花期の前進・遅延	1	0	1	0	1	1	1	1

区分	全国 (47)	北日本 (7)	東日本 (17)	西日本 (23)	(参考)			
					H30	H29	H28	H27
カーネーション								
生育不良	6	0	3	3	4	4	2	1
病害の多発	1	0	1	0	0	0	0	1
開花期の前進・遅延	1	0	0	1	0	1	1	1
シクラメン								
開花期の前進・遅延	4	0	3	1	0	2	-	-
トルコギキョウ								
開花期の前進・遅延	6	2	1	3	6	6	-	-
生育不良	3	1	0	2	6	4	-	-
病害の多発	1	0	0	1	-	-	-	-
りんどう								
生育不良	5	1	0	4	4	1	-	-
奇形花	1	1	0	0	1	1	-	-
ゆり								
開花期の前進・遅延	1	0	0	1	1	1	-	-
生育不良	1	0	1	0	2	1	-	-
病害の多発	1	0	1	0	-	-	-	-
虫害の多発	1	0	1	0	-	-	-	-
ストック								
開花期の前進・遅延	3	0	1	2	-	-	-	-
切り花薬ボタン								
生育不良	2	0	1	1	-	-	-	-
らん(シンビジウム)								
開花期の前進・遅延	2	0	1	1	-	-	-	-
飼料作物(トウモロコシ)								
サイレージ品質低下	2	0	2	0	1	2	-	-
発育不良	1	0	1	0	2	1	-	-
病害の多発	1	0	1	0	2	1	-	-
夏枯れ	1	0	1	0	2	0	-	-
収量減少	1	0	1	0	-	-	-	-
飼料作物(牧草)								
夏枯れ	4	1	2	1	3	1	-	-
雑草の侵入	1	0	1	0	0	1	-	-
播種期の前進・後退	1	0	1	0	1	1	-	-
生育停滞	1	1	0	0	-	-	-	-
軟弱徒長	1	0	1	0	-	-	-	-
収穫遅れ	1	0	1	0	-	-	-	-
飼料作物(飼料用イネ)								
生育不良	1	0	1	0	1	1	-	-
乳用牛								
斃死	15	1	4	10	17	15	14	10
乳量・乳成分の低下	14	2	7	5	14	16	15	14
繁殖成績の低下	8	0	4	4	7	8	9	10
疾病の発生	3	0	1	2	4	3	3	5
分娩事故の増加	1	0	1	0	-	-	-	-
肉用牛								
斃死	10	0	2	8	12	9	7	6
増体・肉質の低下	8	0	4	4	7	9	8	11
繁殖成績の低下	4	0	1	3	4	6	4	6
疾病の発生	1	0	1	0	1	-	-	-
豚								
斃死	9	0	4	5	9	9	10	5
増体・肉質の低下	6	0	3	3	6	6	7	8
繁殖成績の低下	5	0	2	3	8	9	8	10
疾病の発生	1	0	1	0	1	-	-	-
採卵鶏								
斃死	13	1	4	8	17	13	12	9
産卵率・卵重の低下	9	0	5	4	10	11	13	14
疾病の発生	1	0	1	0	1	-	-	-
肉用鶏								
斃死	10	1	3	6	13	12	9	8
増体・肉質の低下	3	0	2	1	3	4	6	9
疾病の発生	1	0	1	0	1	-	-	-

(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

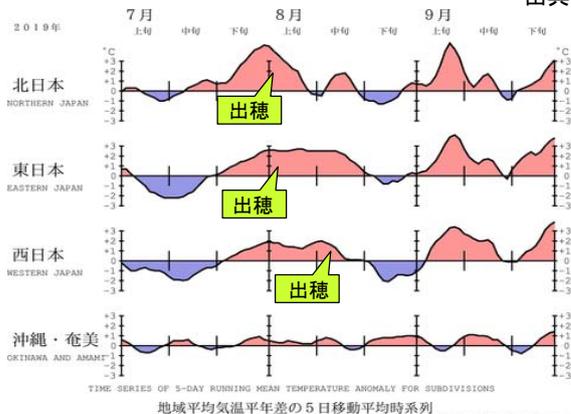
#### 主な影響の発生状況等

水稻では、出穂期以降の高温による影響として、白未熟粒の発生、粒の充実不足、胴割粒の発生の報告があり、高温及び少雨による影響として、生育不良の報告があった。

また、冬の気温上昇による越冬個体の増加等のため、カメムシ類やスクミリンゴガイ(ジャンボタニシ)による虫害の報告があった。

#### ○ R1年7～9月の地域平均気温平年差の推移

出典：気象庁



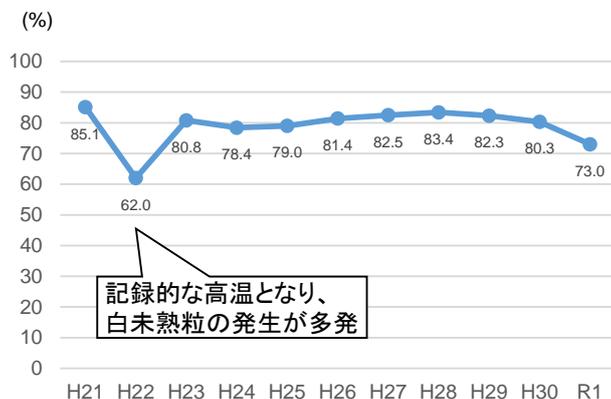
注：図中の「出穂」とは出穂最盛期と作付面積割合によるおおよその時期である。

主な現象	R1報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H30	H29	H28	H27		
白未熟粒の発生	36	5	13	18	31	23	27	20	出穂期以降の高温(7月～)	品質低下
虫害の多発	13	2	8	3	7	9	8	6	【カメムシ類】冬の気温上昇による越冬個体の増加、夏の高温 【スクミリンゴガイ】冬の気温上昇による生育地域の拡大	品質・収量低下
粒の充実不足	11	1	2	8	5	4	6	8	出穂期以降の高温(7月～)	品質・収量低下
生育不良	7	0	1	6	5	2	1	1	7月以降の高温、少雨	品質・収量低下
胴割粒の発生	7	3	2	2	4	4	5	3	出穂期以降の高温(7月～)	品質・収量低下
登熟不良	2	0	0	2	1	3	2	3	登熟期以降の高温・多雨(8月～)	品質・収量低下

※ 上記の他、作期の前進の報告があった。

#### ○ 水稻うるち玄米の1等比率

(令和2年3月31日現在 農林水産省穀物課調べ)



#### 【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割合が増加する。

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が増加することが知られている。

#### 【胴割粒】

これまでの試験等から、出穂後約10日間の最高気温が32℃以上で発生が増加することが知られている。

デンプンの蓄積が不十分のため、白く濁って見える。



白未熟粒(左)と正常粒(右)の断面提供：農研機構

胚乳部に亀裂のある米粒



提供：農研機構

## 主な適応策の実施状況

水稲の適応策としては、白未熟粒の抑制、充実不足粒抑制及び胴割粒の抑制のため、水管理の徹底、適期移植・収穫、肥培管理等の基本的な対策が多くの府県で行われている。また、晩期栽培や夜間かんがい等の対策も行われている。

また、高温耐性品種は29府県で作付けの報告があった。主食用作付面積に占める高温耐性品種の作付割合は、毎年増加しており、令和元年においては9.9%であった。

報告のあった 主な目的	報告のあった主な適応策及び導入している都道府県数										
	水管理の 徹底	適期移 植・収穫	晩期栽培	籾数制御 の徹底	土づくり	肥培管理	追肥	穂肥	作土深確 保	夜間かん がい	害虫防除
白未熟粒の抑制	18	11	3	1	1	5	3	2	2	2	
充実不足粒の抑制	1				1	1					
胴割粒の抑制	9	6				1	1			1	
品質維持・向上	1	1									
着色粒対策 (カメムシ対策)											1
スクミリンゴガイ対策											1

## 【高温耐性品種の作付状況】

品 種 名	作付面積 (ha)					実施都道府県 (上位3都道府県まで)
	H27年産	H28年産	H29年産	H30年産	R1年産	
こしいぶき	…	…	…	20,800	20,800	新潟県
きぬむすめ	13,909	14,980	17,144	18,839	20,446	島根県、岡山県、鳥取県 等
ふさこがね	8,280	8,336	8,624	11,710	11,626	千葉県
つや姫	12,007	13,980	11,248	11,339	11,580	山形県、島根県、大分県 等
ふさおとめ	7,043	6,821	6,653	7,345	6,728	千葉県
元気つくし	6,030	6,080	6,220	6,230	6,230	福岡県
にこまる	7,901	6,958	7,051	5,952	6,042	長崎県、愛媛県、静岡県 等
あきさかり	3,564	3,837	4,174	4,680	5,640	福井県、広島県、徳島県
さがびより	4,900	5,150	5,180	5,120	5,340	佐賀県
彩のきずな	2,100	3,000	3,400	4,000	5,200	埼玉県
ゆきん子舞	3,600	3,000	3,489	4,200	4,800	新潟県
とちぎの星	1,870	2,340	2,511	4,330	4,500	栃木県
てんたかく	4,500	4,100	3,900	4,000	4,000	富山県
みずかがみ	1,941	2,299	2,575	2,748	3,208	滋賀県
雪若丸	-	-	-	1,709	2,704	山形県
新之助	-	100	1,100	2,100	2,600	新潟県
てんこもり	2,000	2,400	2,600	2,600	2,600	富山県
その他	7,745	8,004	7,885	9,044	11,823	
計	87,390	91,385	93,754	126,746	135,867	
主食用作付面積 (全国)	1,406,000	1,381,000	1,370,000	1,386,000	1,379,000	
高温耐性品種の作付割合 (%)	6.2	6.6	6.8	9.1	9.9	

注1：高温耐性品種とは、高温であっても玄米品質や収量が低下しにくい品種をいい、本表は、地球温暖化による影響に適應することを目的として導入された面積について、都道府県から報告があったものを取りまとめたものである。

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：主食用作付面積（全国）は作況調査（令和2年7月30日時点）による。

4：「こしいぶき」は、H30年産から新潟県より作付面積の報告があったため掲載した。表中の「…」は調査対象としていなかったため、H29年産までの計には含まれていない。

5：「その他」は、都道府県から報告があった品種のうちR1年産で作付面積が2,000ha未満のものは合算して表記している。

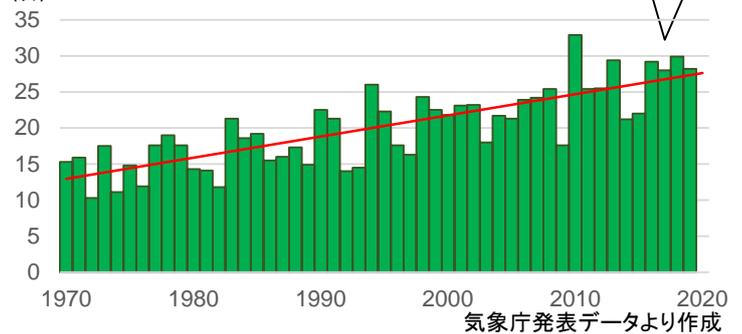
## ② 果樹（ぶどう）

### 主な影響の発生状況等

ぶどうでは、果実肥大期から収穫期における高温、特に、夜温が高く気温の日較差が小さく推移したことによる影響として、着色不良・着色遅延の報告があった。

また、高温、少雨の影響として日焼け果の報告があった。

日最低気温25℃以上（熱帯夜）の年間日数  
[13地点平均]



主な現象	R1報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H30	H29	H28	H27		
着色不良・着色遅延	20	0	9	11	22	25	15	12	果実肥大期～収穫期における高温(7～9月)、特に夜温上昇による気温の日較差減少	品質低下
日焼け果	7	1	3	3	7	1	5	4	高温、少雨、干ばつ(5～8月)	品質・収量低下

※ 上記の他、発芽不良、障害果発生、凍霜害の報告があった。

### 主な適応策の実施状況

ぶどうの適応策としては、着色不良・着色遅延対策として、着色優良品種（クインシーナ、ブラックビート等）、着色を気にしなくてよい黄緑系品種（シャインマスカット等）の導入や、環状剥皮処理等が行われている。また、夕方の散水に一定の品質向上効果があったとの報告があった。

報告のあった主な目的	報告のあった主な適応策及び導入している都道府県数						
	着色しやすい品種の導入	白、黄緑系品種の導入	環状剥皮	果房への早期傘かけ	夕方の散水	副梢管理	果実軟化後の被覆除去
着色・品質向上	3	7	2		1		1
日焼け果・縮果症防止				2	1	1	



着色優良品種「ブラックビート」  
(提供: 兵庫県)



着色優良品種「ブラックキング」  
(提供: 山梨県)

ぶどう大粒品種における系統別栽培面積推移と  
シャインマスカット栽培面積割合の推移



(資料: 特産果樹生産動態等調査(農林水産省)を基に作成)

ぶどう大粒品種栽培面積は  
ほぼ横ばい



環状剥皮

(提供: 農研機構)

## ② 果樹（りんご）

### 主な影響の発生状況等

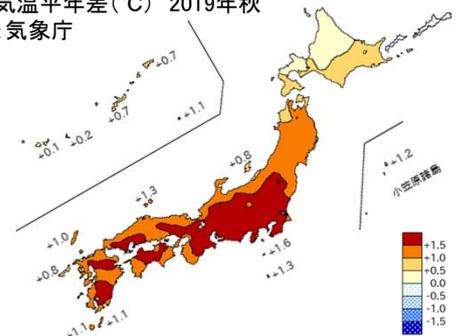


日焼けしたりんご

りんごでは、着色期から収穫期の高温等による影響として、着色不良・着色遅延の発生の報告があった。

また、果実肥大期から収穫期の高温・少雨による日焼け果の報告があった。

平均気温平年差(°C) 2019年秋  
出典: 気象庁



暖かい高気圧に覆われやすかったため、全国的に気温が高く、東・西日本では1946年の統計開始以来、秋の気温として最も高くなった。

主な現象	R1報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H30	H29	H28	H27		
着色不良・着色遅延	7	2	5	0	6	8	8	4	着色期～収穫期の高温等	品質低下
日焼け果	6	3	3	0	6	5	6	6	果実肥大期～収穫期の高温・少雨(6～9月)	品質・収量低下
果実障害(軟化等)	2	1	1	0	1	-	-	-	果実成熟期の高温・少雨	品質・収量・貯蔵性低下

※ 上記の他、虫害多発、蜜入り遅延、凍霜害の報告があった。

### 主な適応策の実施状況

りんごの適応策としては、着色不良・着色遅延対策として、着色しやすい系統の導入が行われている。

また、富山県では、県果樹研究センターにおいて日焼け果の発生要因の解明と発生軽減技術の開発について研究が行われ、細霧冷房・着果管理・土壌水分管理を組み合わせた対策を実施している。

報告のあった主な目的	報告のあった主な適応策及び導入している都道府県数				
	着色優良品種の導入	細霧冷房	着果管理(摘果、被覆)	土壌水分管理	わい性台樹への白塗剤の塗布
着色不良・着色遅延の発生抑制	2				
日焼け果軽減		1	2	1	
凍害対策					1



着色優良品種「シナノリップ」  
(提供: 長野県)



着色優良品種「秋映」  
(提供: 農研機構)



被覆資材を用いた日焼け果の発生軽減対策  
(提供: 群馬県)

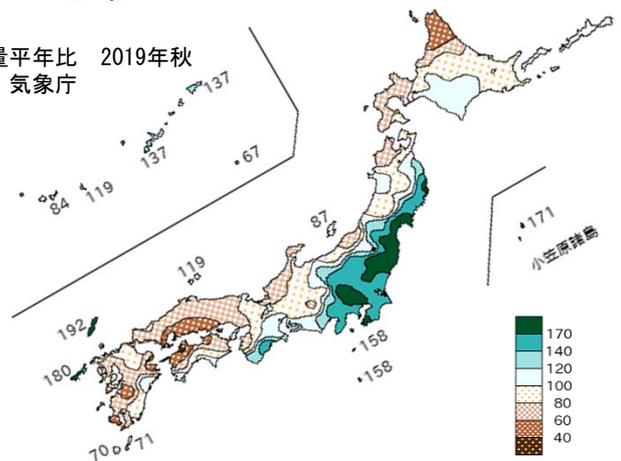
## ② 果樹（うんしゅうみかん）

### 主な影響の発生状況等

うんしゅうみかんでは、果実肥大期から収穫期の高温・多雨による影響として、浮皮の発生の報告が例年あるが、令和元年においては降水量が少なかったため、報告数はやや少なかった。

また、果実着色期の高温による影響として着色不良・着色遅延、夏期の高温・強日射による影響として日焼け果の発生の報告があった。

降水量平年比 2019年秋  
出典：気象庁



西日本においては、収穫期の降水量が少ない傾向にあった

主な現象	R1報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H30	H29	H28	H27		
浮皮	10	0	3	7	13	13	14	11	果実肥大期～収穫期の高温・多雨(9～12月)	品質・貯蔵性低下
着色不良・着色遅延	8	0	3	5	7	7	6	2	果実着色期の高温(特に夜間)、気温の日較差減少	品質低下
日焼け果	7	0	0	7	6	5	5	2	夏期の高温、強日射	品質・収量低下

※ 上記の他、発芽・開花期の前進、発芽・開花不足、生理落果増加の報告があった。

### 主な適応策の実施状況

うんしゅうみかんの適応策としては、浮皮軽減のため、植物成長調整剤（ジベレリン・プロヒドロジャスモン剤（GP剤）、フィガロン乳剤等）の散布や浮皮しにくい品種への転換が行われている。



日焼け果  
(提供：農研機構 果樹茶業研究部門)



浮皮しにくい「いしじ」（左）と、浮皮がみられるうんしゅうみかん（右）  
(提供：広島県立総合技術研究所 農業技術センター)

また、着色不良・着色遅延対策や品質向上を目的として、多くの産地でマルチ栽培が行われているが、導入コストや傾斜地における作業コストが普及上の課題となっている。

報告のあった主な目的	報告のあった主な適応策及び導入している都道府県数			
	植物成長調整剤活用	マルチ栽培	摘果	浮皮しにくい品種に転換
浮皮軽減	4		1	2
着色・品質向上	1	6		
日焼け果軽減			2	



マルチ栽培による高品質安定栽培  
(提供：農研機構 果樹茶業研究部門)

### ③ 野菜（トマト）

#### 主な影響の発生状況等

トマトでは、夏期の高温による影響として、着果不良の報告があった。また、生育期から収穫期の高温の影響により、不良果の発生について報告があった。



トマトの不良果



トマトの尻腐れ果

主な現象	R1報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H30	H29	H28	H27		
着果不良	14	2	8	4	14	12	18	16	夏期高温(6~8月)	品質・収量低下
不良果	6	0	3	3	7	5	3	4	生育期~収穫期の高温(5~10月)	品質・収量・貯蔵性低下
病害の多発	5	0	2	3	2	2	4	4	【青枯病】夏期高温 【土壌病害等】 夏期の日照不足・多雨	収量低下
虫害の多発	3	1	0	2	0	0	0	0	【アザミウマ類】【タバコガ類】 夏期高温 【コナジラミ類】 育苗初期~中期の高温	品質・収量低下
生育不良	3	0	1	2	4	8	5	3	夏期高温(8~10月)	品質・収量低下
生理障害	3	0	1	2	3	2	2	1	夏期高温(7~9月)	品質・収量低下
尻腐れ果	2	0	1	1	4	2	1	0	収穫期の高温(8~11月)	品質・収量低下

※ 上記の他、花芽分化の遅れ、収穫期遅延の報告があった。

#### 主な適応策の実施状況

トマトの適応策としては、高温を抑制するための遮光・遮熱資材の活用が最も多く報告された。福島県、栃木県及び滋賀県において効果が認められたと報告がある一方、千葉県からは年によっては遮光による日照不足から樹勢が弱くなるとの報告があった。



熱線遮断ネットの使用  
(提供：石川県)

報告のあった 主な目的	報告のあった主な適応策及び導入している都道府県数					
	細霧冷房、循環扇の導入、換気	遮光・遮熱資材の活用	ヒートポンプを活用した夜温管理	裂果しにくい品種への転換	摘果	側枝の活用
着果向上	2	1				
裂果対策		1	1	1		
品質向上	2	2				1
生育促進	1					
落花防止		1			1	
活着促進		1				

### ③ 野菜（いちご）

#### 主な影響の発生状況等

いちごでは、花芽分化期の高温による影響として花芽分化の遅れ、育苗期の高温の影響として採苗数の減少の報告があった。

また、春・秋の高温により、夏に発生する虫害が長期化していると報告があった。



炭疽病により褐変したクラウン

主な現象	R1報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H30	H29	H28	H27		
花芽分化の遅れ	11	0	4	7	6	3	10	6	花芽分化期の高温(8~9月)	出荷時期遅延 品質・収量低下
病害の多発	6	0	2	4	4	2	3	4	【炭疽病】 育苗期の高温、多雨(7~10月)	収量低下
虫害の多発	3	0	1	2	0	1	1	2	【アザミウマ類】【ハダニ類】 【アブラムシ類】 春・秋の高温による虫害の長期化	品質・収量低下
採苗数の減少(ランナー発生不良)	2	0	0	2	0	0	2	0	育苗期の高温(8月)	収量低下
生育不良	2	0	0	2	3	3	0	2	夏期高温(7~9月)	品質・収量低下
着果不良	2	0	1	1	2	1	3	1	夏期高温(7~9月)	品質・収量低下

※ 上記の他、奇形果発生、仮植時の活着不良の報告があった。

#### 主な適応策の実施状況

いちごの適応策としては、収量・品質向上や着果安定を目的とした細霧冷房（ミスト）が行われている。

また、育苗期の生育不良対策として、遮光資材やマルチ資材の活用、昇温対策としてかん水の適正化や換気の適正化の報告があった。

病害対策としては、炭疽病抵抗性を持つ品種への転換の報告があった。炭疽病抵抗性品種「かおり野」（提供：三重県）



報告のあった 主な目的	報告のあった主な適応策及び導入している都道府県数						
	細霧冷房 (ミスト)	遮光資材の 活用等	マルチ資材 活用	紙ポット 育苗	かん水の 適正化	換気の 適正化	品種転換
収量・品質向上	1						1
着果安定	1						
育苗時の生育不良対策		1	1	1			
昇温抑制		1			1	1	
病害対策							2

# ④ 花き（きく）

## 主な影響の発生状況等

きくでは、高温の影響として、開花期の前進・遅延、奇形花の発生、生育不良等の報告があった。

開花期の前進・遅延により、需要期の安定出荷ができないという報告もあった。



奇形花(輪ぎくの扁平花)  
(提供:大分県農林水産研究指導センター  
農業研究部花きグループ)



高温による着色不良

主な現象	R1報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H30	H29	H28	H27		
開花期の前進・遅延	19	1	10	8	23	17	14	14	生育期以降の高温	品質・収量低下 需要期の安定出荷ができない
奇形花	5	0	2	3	4	6	5	4	花芽分化・発達期の高温 (7~9月)	品質・収量低下
生育不良	3	0	1	2	3	2	-	-	花芽分化・発達期の高温 (7~9月)	品質・収量低下
病害の多発	2	0	1	1	0	0	0	2	花芽分化・発達期の高温 (7~9月)	品質・収量低下

※ 上記の他、虫害多発、立ち枯れ、葉焼け、がく焼けの報告があった。

## 主な適応策の実施状況

きくの適応策としては、開花期の調節や生育不良対策等の全般的な品質向上を目的とした耐暑性品種等への転換が行われている。

また、開花期の調節を目的とした遮光、遮熱資材の活用や、電照・シェードによる日長操作が行われている。

### 耐暑性品種



春日の星  
(提供:奈良県)



サザンサマーピンク  
(提供:鹿児島県)

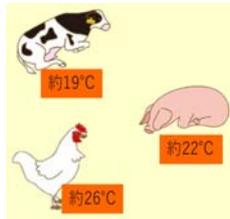
報告のあった 主な目的	報告のあった主な適応策及び導入している都道府県数						
	耐暑性品種 導入	日長操作 (電照、シェード)	挿し芽後の 遮光	開花液	遮光資材、断 熱資材利用	ヒートポンプ の活用	換気
開花期調節	2	3		1		1	
奇形花抑制					1	1	
生育不良軽減	1	1			1	1	1
株数確保			1				

# ⑤ 家畜（乳用牛）

## 主な影響の発生状況等

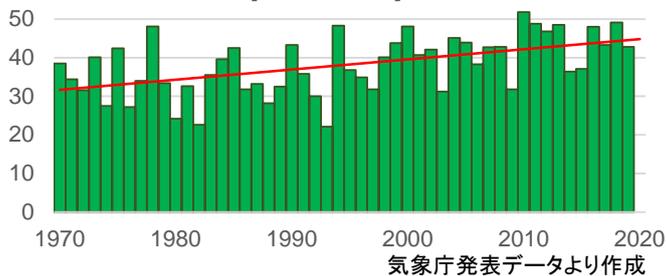
乳用牛では、夏期の高温による影響として、斃死、乳量・乳成分の低下、繁殖成績の低下、疾病の発生について報告があった。

家畜が暑さを感じる温度



「やさしい畜産技術の話」より作成

日最高気温30°C以上(真夏日)の年間日数 [13地点平均]



気象庁発表データより作成

主な現象	R1報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H30	H29	H28	H27		
斃死	15	1	4	10	17	15	14	10	夏期高温	生産量低下
乳量・乳成分の低下	14	2	7	5	14	16	15	14	夏期高温	品質・生産量低下
繁殖成績の低下	8	0	4	4	7	8	9	10	夏期高温	受胎率低下、生乳生産計画の乱れ
疾病の発生	3	0	1	2	4	3	3	5	夏期高温	品質・生産量低下

※ 上記の他、分娩事故増加の報告があった。

## 主な適応策の実施状況

乳用牛の適応策としては、影響発生の主な原因となる夏期の高温に適応するため、暑熱対策が取られている。

群馬県や宮崎県においては、農家の経験や勤による暑熱対策から、ヒートストレスメーターの活用により温湿度指数（THI）に基づいた、適切な環境改善を行っている。



牛舎細霧冷房装置

報告のあった主な目的	報告のあった主な適応策及び導入している都道府県数					
	送風・換気扇設置	早朝給餌	細霧冷房	牛舎への断熱材導入	冷水・日陰の確保	ヒートストレスメーター活用
暑熱対策	4	1	4	2	1	2

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。



ヒートストレスメーター  
提供: 宮崎県畜産試験場

### (3) その他の農畜産物への影響

ここでは、(2)以外の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。

複数の都道府県から影響の報告があった作物のうち、主要なものを整理することとした。

取りまとめた作物は以下のとおりである。

- ①【土地利用型作物】麦類、豆類
- ②【工芸作物】茶
- ③【果樹】なし、かき、もも、うめ
- ④【野菜】葉菜類（ほうれんそう、ねぎ、キャベツ、レタス）  
果菜類（なす）  
根菜類（だいこん、にんじん）
- ⑤【花き】ばら、カーネーション、トルコギキョウ、りんどう
- ⑥【飼料作物】飼料用トウモロコシ、牧草
- ⑦【家畜】肉用牛、豚、採卵鶏、肉用鶏

#### ①【土地利用型作物】麦類

麦類では、高温による影響として、凍霜害の発生報告があった。また、暖冬及び春先の高温の影響として、粒の充実不足、作期の前進の報告があった。

主な現象	R1報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H30	H29	H28	H27		
凍霜害	6	0	4	2	2	1	5	4	高温による作期の前進とその後の低温（11～4月）	品質・収量低下
粒の充実不足	2	0	2	0	2	3	2	2	暖冬及び春先の高温・少雨（3～6月）	品質・収量低下
作期の前進	2	0	1	1	1	2	-	-	暖冬及び春先の高温（12～4月）	品質・収量低下

## ①【土地利用型作物】豆類

豆類では、高温・少雨の影響として、開花期から子実肥大期における着莢数の低下や、出芽期から生育期を通じた生育不良の報告があった。また、高温・多雨の影響として、虫害の発生（カメムシ、ハスモンヨトウ）、作期の後退の報告があった。

主な現象	R1報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H30	H29	H28	H27		
着莢数の低下	6	0	1	5	8	5	7	4	開花期～子実肥大期の高温・少雨(7～8月)	収量低下
生育不良	5	0	2	3	7	3	2	3	出芽期～生育期の高温、少雨(6～9月)	収量低下
作期の後退	3	0	2	1	2	3	3	1	播種期～生育初期の多雨(6～7月)、 登熟期の高温(9～11月)	品質・収量低下、 収穫時期の遅延
湿害	2	0	1	1	2	2	2	1	出芽期～子実肥大期の多雨、 台風(7～10月)	品質・収量低下
虫害の多発	2	0	1	1	5	2	3	3	【カメムシ】 暖冬による越冬個体の増加及び、 夏の高温(1～3月、7～10月) 【ハスモンヨトウ】 夏期の高温・多雨(8～9月)	品質・収量低下
粒の充実不足	2	0	0	2	2	2	2	2	開花期～子実肥大期の多雨・ 寡日照(7～8月以降)	品質・収量低下
青立ちの発生	2	0	1	1	2	2	2	1	開花期以降の高温、乾燥 (8月以降)	品質・収量低下、 収穫時期の遅延
しわ粒、裂皮粒	2	0	2	0	1	1	-	-	子実肥大期以降の高温・少雨 (8～9月)	品質低下

## ②【工芸作物】茶

茶では、夏期の高温・少雨の影響として、生育不良が発生したほか、一番茶萌芽期の高温及び生育期の遅霜（低温）による凍霜害の報告があった。

主な現象	R1報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H30	H29	H28	H27		
生育障害・生育不良	7	0	2	5	11	7	8	6	夏期の高温・少雨(6～9月) 生育停止～冬芽形成期の高温 (10～2月)	品質・収量低下 出荷時期の遅れ
凍霜害	4	0	0	4	3	3	4	4	萌芽期(3～4月)の高温及び 生育期(4～5月)の遅霜	品質・収量低下
虫害の多発	3	0	1	2	2	1	3	4	【チャトゲコナジラミ】 【ヨコバイ類】 夏期の高温 【ハダニ】 【ハマキムシ類】 夏期の高温・少雨	品質・収量低下
開花期の前進・遅延	3	0	0	3	2	-	-	-	秋整枝(10月)後の高温	品質・収量低下

### ③【果樹】なし、かき、もも、うめ

なしでは、果実肥大期から収穫期の高温・少雨による影響として、果肉障害（みつ症、裂果等）、休眠期の暖冬及び発芽期から開花期の気温上昇と寒の戻りによる凍霜害、秋期の高温による耐寒性獲得の遅れによる発芽不良の発生等の報告があった。東日本で高温により、シンクイムシ類等の発生が長期化し、虫害の多発の報告があった。

かきでは、着色期から収穫期の高温による影響として着色不良・着色遅延、果実肥大期の高温等による影響として、日焼け果の発生の報告があった。

ももでは、果実肥大期から収穫期の高温、多雨による果肉障害、うめでは果実肥大期から収穫期の高温乾燥による障害果の発生の報告があった。

主な現象	R1報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因	主な影響	
	全国	北日本	東日本	西日本	H30	H29	H28	H27			
なし	果肉障害	6	0	4	2	8	6	7	4	果実肥大期～収穫期の高温 少雨(7～9月)	品質・収量低下
	凍霜害	6	1	4	1	5	4	4	3	休眠期～発芽期の暖冬及び 発芽期～開花期の寒の戻り (10～4月)	品質・収量低下
	虫害の多発	5	0	4	1	4	2	3	3	【ハダニ類】 【シンクイムシ類】 【カイガラムシ類】 高温・少雨	品質・収量低下
	発芽不良	4	0	1	3	4	6	6	5	休眠期(10～2月)の高温及 び春期の低温	収量低下
かき	着色不良・着色遅延	9	0	4	5	4	5	11	4	着色期～収穫期の高温等 (9～11月)	品質低下、 出荷時期の遅れ
	日焼け果	4	0	1	3	5	2	2	2	果実肥大期の高温・少雨 (7～9月)	品質・収量低下
	虫害の多発	4	0	3	1	0	0	0	1	【カイガラムシ類】 【ツヤアオカメムシ等】 高温	品質・収量低下
	果肉障害	3	0	0	3	3	2	2	4	果実肥大期～収穫期の高温、 多雨(7～11月)	品質・収量低下
	凍霜害	3	0	3	0	2	1	0	0	発芽期における高温(3～4 月)	品質・収量低下
もも	果肉障害	4	0	2	2	3	2	2	2	果実肥大期～収穫期の高温、 多雨(7～8月)	品質・収量低下
	凍霜害	2	0	1	1	2	2	1	1	秋の高温や暖冬による耐寒 性獲得の遅れと急激な低温 (10～3月)	収量低下
	虫害の多発	2	0	1	1	-	-	-	-	【カイガラムシ類】 高温	収量低下
うめ	障害果	2	0	2	0	2	1	-	-	【陥没果】 収穫期の高温乾燥(6月) 【ヤニ果】 高温乾燥後の降雨(6月)	品質・収量低下

## ④【野菜】葉菜類（ほうれんそう、ねぎ、キャベツ、レタス）

ほうれんそう、ねぎ、キャベツでは、高温による生育不良の報告があった。キャベツ、レタスでは、生育の前進・後退による出荷計画の狂いや価格低下の報告があった。ねぎ、キャベツでは、高温による虫害の加害期間が長期化していると報告があった。

主な現象	R1報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因	主な影響	
	全国	北日本	東日本	西日本	H30	H29	H28	H27			
ほうれんそう	生育不良	7	1	4	2	7	4	4	5	発芽期～生育期の高温(5～8月)	品質・収量低下
	発芽不良	2	0	2	0	4	2	3	2	播種期～発芽期の高温(6～9月)	収量低下
ねぎ	生育不良	8	1	3	4	9	8	10	8	生育期～収穫期の高温、少雨(6～9月)	品質・収量低下
	虫害の多発	5	0	2	3	2	2	4	4	【ハモグリバエ類】 【アザミウマ類】 【シロイチモンジヨトウ】 高温による生育・増殖の助長、 加害期間の長期化	品質・収量低下
	病害の多発	3	0	1	2	4	1	4	0	【べと病】【葉枯病】【さび病】 【萎凋病】【軟腐病】 生育期～収穫期の高温・多雨	品質・収量低下
	生理障害	2	0	1	1	1	0	0	1	生育期～収穫期の高温、少雨(7～9月)	品質・収量低下
キャベツ	生育不良	4	0	2	2	5	5	-	-	生育期の高温、少雨(7～10月)	品質・収量低下
	収穫期の前進	3	0	1	2	-	-	-	-	生育期の高温(12～3月)	出荷計画の狂い
	虫害の多発	2	0	1	1	2	2	-	-	生育期の高温(7～12月)	品質・収量低下
	生理障害	2	0	2	0	1	2	-	-	生育期～収穫期の高温、少雨(6～8月)	品質・収量低下
レタス	生育の前進・後退	3	0	0	3	3	1	-	-	定植期～収穫期の高温	品質低下 価格低下
	不良果	3	0	2	1	2	1	-	-	収穫期の高温・多雨	品質・収量低下
	病害の多発	2	0	1	1	1	2	-	-	【軟腐病等】 生育期～収穫期の高温・多雨、 日照不足	品質・収量低下
	生育不良(とう立ち等)	2	0	1	1	2	3	-	-	生育期の高温(7～8月)	品質・収量低下

#### ④【野菜】果菜類（なす）

なすでは、高温による不良果の発生報告があった。また、高温による虫害の加害期間が長期化していると報告があった。

主な現象	R1報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因	主な影響	
	全国	北日本	東日本	西日本	H30	H29	H28	H27			
なす	不良果	4	0	2	2	4	1	-	-	収穫期の高温(6~8月)	品質低下
	着花・着果不良	3	0	1	2	5	1	-	-	生育期~収穫期の高温(7~9月)	収量低下
	虫害の多発	2	0	0	2	1	0	-	-	【カメムシ類】 夏の高温 【コナジラミ類】【ハダニ類】 【アザミウマ類】 春、秋の温暖期間拡大による 虫害の長期化	品質・収量低下

#### ④【野菜】根菜類（だいこん、にんじん）

だいこんでは、生育期から収穫期の高温、多雨による病害の多発の報告があった。また、にんじんでは、播種期の高温による発芽不良の報告があった。

主な現象	R1報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因	主な影響	
	全国	北日本	東日本	西日本	H30	H29	H28	H27			
だいこん	病害の多発	2	0	0	2	3	0	-	-	【円形褐斑病】【亀裂褐変症】 【軟腐病】生育期~収穫期の 高温、多雨(10~1月)	品質・収量低下
	生理障害	2	0	1	1	1	0	-	-	肥大期~収穫期の高温(8~10月)	品質低下
	不良果	2	0	1	1	1	1	-	-	生育期の高温(10~11月)	品質低下
にんじん	発芽不良	2	0	2	0	2	1	-	-	播種期の高温(8月)	収量低下
	収穫期の前進	2	0	0	2	-	-	-	-	収穫期の高温	価格低下

## ⑤ 【花き】 ばら、カーネーション、トルコギキョウ、りんどう

ばら、カーネーションでは、生育期の高温による生育不良（切り花のボリューム不足や、茎の軟弱化）の報告があった。トルコギキョウでは、開花期の前進・遅延による価格低下の報告があった。りんどうでは花芽分化から開花期の高温による生育不良（花卉の脱色等）の報告があった。

主な現象	R1報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H30	H29	H28	H27		
ばら 生育不良	5	0	4	1	5	3	6	3	生育期を通しての高温	品質・収量低下 切り花のボリューム不足
カーネーション 生育不良	6	0	3	3	4	4	2	1	生育初期～開花期の高温（7～10月） 秋期の日照不足	品質・収量低下 茎の軟弱化 切り花のボリューム不足
トルコギキョウ 開花期の前進・遅延	6	2	1	3	6	6	-	-	生育期の高温（7～11月（沖縄は3～4月））	品質・収量低下 価格低下
トルコギキョウ 生育不良	3	1	0	2	6	4	-	-	生育期の高温、日照不足（8～10月）	品質・収量低下
りんどう 生育不良	5	1	0	4	4	1	-	-	花芽分化期～開花期の高温（6～10月）	品質・収量低下 花卉の脱色・鉢巻症状 改植間隔の縮小

## ⑥ 【飼料作物】 飼料用トウモロコシ、牧草

飼料用トウモロコシでは大型台風に伴う強風による倒伏の報告があった。牧草では、生育期の高温・少雨による夏枯れの報告があった。

主な現象	R1報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因	主な影響
	全国	北日本	東日本	西日本	H30	H29	H28	H27		
トウモロコシ サイレージ 品質低下	2	0	2	0	1	2	-	-	収穫期の高温、少雨（7～8月） 黄熟期の強風による倒伏（大型台風による）（8～9月）	品質・収量低下
牧草 夏枯れ	4	1	2	1	3	1	-	-	生育期の高温・少雨（7～8月）	収量低下

## ⑦【家畜】肉用牛、豚、採卵鶏、肉用鶏

家畜全般では、いずれも斃死の報告が多かった。肉用牛及び豚では増体・肉質の低下、繁殖成績の低下が、採卵鶏では産卵率・卵重の低下の報告があった。

主な現象	R1報告都道府県数				(参考)				発生の主な原因	主な影響	
	全国	北日本	東日本	西日本	H30	H29	H28	H27			
肉用牛	斃死	10	0	2	8	12	9	7	6	夏期(7~9月)の高温	生産量低下
	増体・肉質の低下	8	0	4	4	7	9	8	11	夏期(7~9月)の高温	品質・生産量低下
	繁殖成績の低下	4	0	1	3	4	6	4	6	夏期(7~9月)の高温	生産量低下
豚	斃死	9	0	4	5	9	9	10	5	夏期(7~9月)の高温	生産量低下
	増体・肉質の低下	6	0	3	3	6	6	7	8	夏期(7~9月)の高温	生産量低下
	繁殖成績の低下	5	0	2	3	8	9	8	10	夏期(7~9月)の高温	品質・生産量低下
採卵鶏	斃死	13	1	4	8	17	13	12	9	夏期(7~9月)の高温	生産量低下
	産卵率・卵重の低下	9	0	5	4	10	11	13	14	夏期(7~9月)の高温	品質・生産量低下
肉用鶏	斃死	10	1	3	6	13	12	9	8	夏期(7~9月)の高温	生産量低下
	増体・肉質の低下	3	0	2	1	3	4	6	9	夏期(7~9月)の高温	品質・生産量低下

## (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。

分野	品目	都道府県	内容
新品種の開発・導入	大豆	長野県	青立ちや裂莢しにくく加工適性に優れる大豆の有望品種の普及
新技術の開発	野菜 いちご	神奈川県	局所環境制御等効率的なエネルギー利用技術の開発
適応技術の普及・推進	水稲	新潟県	新潟米管理対策の推進
	果樹 りんご	富山県	りんご日焼け果の発生軽減技術の導入推進
	果樹 パッションフルーツ	三重県	亜熱帯果樹パッションフルーツの新しい栽培方法の普及
	果樹 アテモヤ	三重県	亜熱帯果樹アテモヤの安定生産のための栽培技術の普及
	果樹 いちじく	兵庫県	いちじくの凍害・腐敗軽減対策
	果樹 マンゴー	鹿児島県	ヒートポンプの冷房機能を利用したマンゴーの花芽分化促進
	野菜 トマト	群馬県	施設熱環境を改善する外面散水技術の開発・普及
	野菜 きゅうり	長野県	高温条件下でのきゅうりのモザイク病による収量低下とワクチン苗の普及
	野菜 施設	広島県	トマト、いちご栽培における自動調光技術の開発と普及
その他	水稲	京都府	水稲生育診断アプリ「Rice Cam」の開発
	果樹 ぶどう	大阪府	デラウェアの発育予測モデルの構築・普及
	果樹・野菜・牧草	山形県	地球温暖化に対応した果樹・野菜・牧草の適応性調査
	畜産 乳牛・肉用牛	栃木県	乳牛及び肉用牛の暑熱対策の普及啓発

## <新品種の開発・導入>

### 【大豆】

長野県

青立ちや裂莢しにくく加工適性に優れる大豆の有望品種の普及

適応

活用

開発中

実証中

普及中

長野県の北部や高標高地では大豆の早生～中生種が栽培されているが、温暖化の進行により、成熟期になっても落葉しない「青立ち」が問題となっている。

そこで、「青立ち」が少なく一斉収穫できるだいで「東山231号」を育成した。本品種は、莢がはじけにくく、倒伏が少ないためコンバイン収穫に向く。ウイルス病や降雨が原因のひとつである茎疫病に強く、安定生産が見込まれる。

加工適性に優れる品種であることから、今後、豆腐・味噌の主力品種として普及を推進する。

【連絡先】 長野県野菜花き試験場  
TEL: 0263 - 52 - 1148



「東山231号」は収穫期の青立ちが少ない



「東山231号」は莢がはじけにくい  
(主要品種「すずほまれ」との比較)

## <新技術の開発>

### 【野菜・いちご】

神奈川県

局所環境制御等効率的なエネルギー利用技術の開発

適応

活用

開発中

実証中

普及中

地下水熱等再生可能エネルギー利用技術としての局所加温技術システムを用いて、イチゴ栽培における秋期及び春期の株元冷却技術について検討を行っている。

現地普及を図るうえで、硬質ポリエチレンパイプの設置、撤去が煩雑であることから、代替資材を検討したところ、園芸用ホースがポリエチレンパイプより軟質で取り扱いやすく、同等の効果が得られることが見出された。

現在、地下水のかけ流しが可能な生産者ほ場において、園芸用ホースを用いたイチゴクラウン温度制御システム導入による成育及び収量への影響について試験を行っている。

【連絡先】 神奈川県農業技術センター  
生産技術部 野菜作物研究課  
TEL: 0463 - 58 - 0333



↑ 園芸用ホース  
↑ 慣行

株元冷却システム設置状況(現地)

【水稲】

新潟県

新潟米管理対策の推進

適応

活用

開発中

実証中

普及中

平成22年の異常高温による米の大幅な品質低下を受け、気象変動に対応した緊急時の調査・診断や情報提供体制を整備した。県内に水稲生育ほを設置し、定期的に生育データの収集、分析を行い、速やかに技術情報を提供するとともに、県ホームページや地域の多様な情報媒体を活用して、対策技術を広く周知している。

令和元年産米において、台風通過に伴うフェーン現象の発生により、大幅な品質低下が再び発生したことから、令和2年産米の生産にあたり、「フェーン緊急情報」の新たな提供など、突発的な異常気象に対する備えを強化した。

引き続き、気象変動に速やかに対応し、良食味で高品質な新潟米の安定供給に向けた取組を実施する。

また、研究成果として、平成28年に「コシヒカリ栽培の高温登熟対応マニュアル」を整備し普及に供しているほか、高温耐性品種「新之助」を平成29年に開発・普及させるなど、リスク分散の取組を進めている。

【連絡先】 新潟県農林水産部経営普及課 TEL: 025 - 280 - 5841(内線3072)



研究成果を普及指導員・営農指導員へいち早く伝達し普及を後押し

【果樹・りんご】

富山県

りんご日焼け果の発生軽減技術の導入推進

適応

活用

開発中

実証中

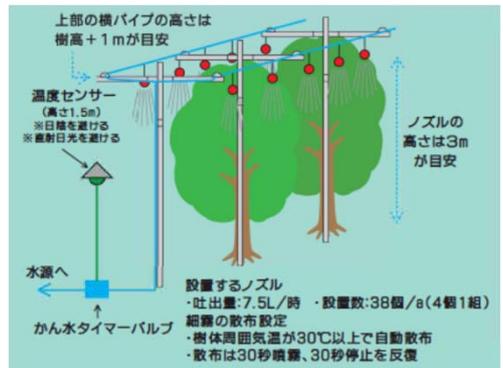
普及中

りんごの日焼け果対策として、わい化栽培ほ場に細霧冷房装置を導入し、その経済的効果を検証した。その結果、日焼け果の発生が半分以下に抑制され、10aあたり年間約3万円の増収が試算された。

現在は普及段階にあり、この適応策の導入により農業経営の安定化が期待される。

わい化栽培モデル(品種「ふじ」)		(10aあたり:円)	
項目	導入後	導入前	備考
日焼け果発生軽減による収入増	133,544	日焼け果発生率:31.8%→15.5%	平均単価:270円/kg
細霧冷房導入、運用経費			
細霧冷房装置	67,131	総額335,655円、耐用年数5年	
水道料金	38,172	使用水量221m <sup>3</sup> /年(当所の在送料金)	
計	105,303		
費用対効果	28,241		

【連絡先】 富山県農林水産総合技術センター  
園芸研究所果樹研究センター  
TEL: 0765 - 22 - 0185



細霧冷房装置のイメージ

導入した装置による細霧処理状況



【果樹・パッションフルーツ】

三重県

亜熱帯果樹パッションフルーツの新しい栽培方法の普及

適応

活用

開発中

実証中

普及中

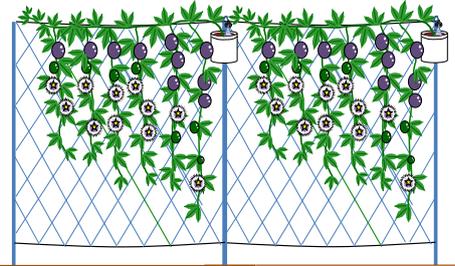
亜熱帯果樹のパッションフルーツは、露地でも1年1作体系の栽培が可能な果樹である。しかし、従来の栽培法では収量が少なく安定しないことが課題であった。

そこで、露地でも安定した収量が確保できる新しい栽培方法について研究し、「鉢吊り下げ式養液土耕栽培」を考案した。

この方法で栽培すると、10aあたり1.3t程度の収量が確保できる。

令和元年12月現在、県内で4戸の生産者が導入し、約22aで栽培している。

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



鉢吊り下げ式養液土耕栽培の模式図



導入現地での栽培状況

【果樹・アテモヤ】

三重県

亜熱帯果樹アテモヤの安定生産のための栽培技術の普及

適応

活用

開発中

実証中

普及中

亜熱帯果樹アテモヤの三重県内での適応性について検討し、ハウス施設で冬季に凍らない程度に加温すれば問題なく栽培できることを確認した。

安定生産のための研究を行い、高級品種「ピンクスマンモス」を平棚栽培し、着花対策や効率の良い人工受粉を実現するなどにより、3t/10a程度の収量が得られる栽培技術を確立した。

令和元年12月現在の県内の栽培は30a、7戸となり、部会を構成して技術の研鑽と販売の提携等の活動も行っている。

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



「ピンクスマンモス」の着果状況とカットした果実

【果樹・いちじく】

兵庫県

いちじくの凍害・腐敗軽減対策

適応

活用

開発中

実証中

普及中

いちじくの凍害防止対策は、夜間の樹体の温度低下と日中の急激な温度上昇を防ぐことが重要である。試験研究や実証ほにおいて凍害防止の資材や方法を検討し、技術の普及を図っている。

また、主に降雨により多発するいちじくの腐敗を軽減するため、県下各地の実証ほで雨よけ、笠掛け、透湿防水性白色マルチなどの技術が取り入れられている。



アルミ+稲わら被覆

防寒対策	最低温度 (°C)	最高温度 (°C)
アルミ蒸着フィルム	-3.8	11.1
稲わら (全面巻き付け)	-2.0	8.4
稲わら (上面のみ)	-3.1	10.9
アルミ+稲わら全面	-1.9	7.6
アルミ+稲わら上面	-2.8	10.1
ラシート上面	-4.1	17.6
無被覆	-5.6	20.4

被覆状況によるイチジクの主枝上面温度 (2015.2.9~2.16)



笠掛け



透湿防水性白色マルチ

【連絡先】 兵庫県農政環境部農林水産局農産園芸課  
TEL: 078 - 362 - 3449(内線 4067)

【果樹・マンゴー】

鹿児島県

ヒートポンプの冷房機能を利用した  
マンゴーの花芽分化促進

適応

活用

開発中

実証中

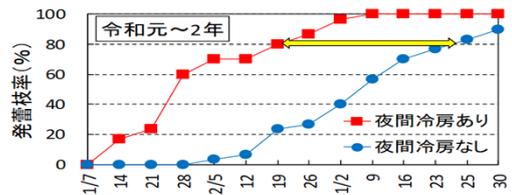
普及中

マンゴーの加温ハウス栽培では、秋季の気温が高い年には、花芽分化が遅れる。

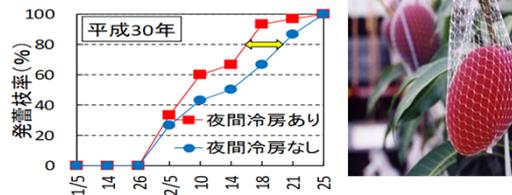
そこで、ヒートポンプを利用した夜間冷房(9月下旬以降:15°C、10月中旬以降:10°C)による花芽分化促進技術を開発した。

秋季の気温が高い年ほど、花芽分化促進効果は大きく、地球温暖化に適応した技術として、研修会等を通じて、普及推進している。

【連絡先】 鹿児島県農業開発総合センター  
果樹・花き部  
TEL: 099 - 245 - 1138(内線5504)



10～11月の気温が平年より2°C高い年  
花芽分化促進効果：30日以上



10～11月の気温が平年並みの年  
花芽分化促進効果：4日程度



【野菜・トマト】

群馬県

施設熱環境を改善する外面散水技術の開発・普及

適応

活用

開発中

実証中

普及中

ハウスの屋根上に水をまく「屋根散水」は設置コストが低く、設置・撤去が容易なため小規模ハウスに向く高温対策技術である。パイプハウスに対して屋根散水を行ったところ、7月下旬定植のトマトの高温障害果(裂果)発生割合が減少した。

夏秋の雨よけトマトや抑制トマト産地での普及を図っている。

屋根散水の設置のしかたと試験事例、および効果的な冷却のための細かい「コツ」をまとめた技術マニュアルを作成し、農研機構のサイト上に公開した。

([http://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/publication/pamphlet/tech-pamph/134916.html](http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/134916.html))

【連絡先】 群馬県農業技術センター 園芸部野菜第三係  
TEL: 0270 - 61 - 0066

屋根散水による施設内冷却技術マニュアル



群馬県農業技術センター 群馬県農業試験場 農研機構

【野菜・きゅうり】

長野県

高温条件下でのきゅうりのモザイク病による収量低下とワクチン苗の普及

適応

活用

開発中

実証中

普及中

長野県下のきゅうり産地では、今後の温暖化の進行に伴う、モザイク病による収量への影響が懸念されている。そこで、高温条件下でのキュウリモザイク病による収量への影響とワクチン苗の効果について検討した。

その結果、夏季の高温化がさらに進むと、キュウリモザイクウイルス(CMV)とスイカモザイクウイルス(WMV)の重複感染で収量が低下する可能性があること、また、これら2種ウイルスの混合ワクチン苗の利用により発病が軽減でき、収量低下を防げることを明らかにした。

今後、既に収量への影響が見られる地域を中心に、ワクチン苗の導入を進める予定である。

【連絡先】 長野県野菜花き試験場 TEL: 0263 - 52 - 1148



左畦:無接種苗区(モザイク病発病株率55.6%)  
右畦:ワクチン接種苗区(モザイク病発病株率22.2%)

【野菜・施設】

広島県

トマト、いちご栽培における自動調光技術の開発と普及

適応

活用

開発中

実証中

普及中

日射量に応じて遮光資材が自動的に開閉し、植物の生育に好適な施設内光環境を創り出す「自動調光システム」を開発した。

トマトやいちごの夏秋栽培に導入され、夏季の高温や強日射による生育、収量及び果実品質の低下を抑制し、生産の安定を可能にするだけでなく、従事者の作業環境の改善にもつながっている。

トマトやいちごの夏秋栽培だけでなく、他品目での効果も確認しつつ、広く普及をしていく。

【連絡先】 広島県農林水産局農業技術課  
TEL: 082 - 513 - 3559



自動調光システムのしくみ



自動調光システムを導入した夏秋トマト栽培

写真は、県立総合技術研究所農業技術センターより提供

【水稲】

京都府

水稲生育診断アプリ「Rice Cam」の開発

適応

活用

開発中

実証中

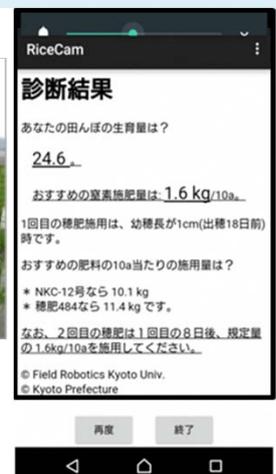
普及中

夏期高温により、コシヒカリの品質低下が顕著になってきている。品質の安定・向上のためには生育量に応じた穂肥が重要であるが、茎数や葉色などの実測には時間と労力を要する。

そこで、スマートフォンで手軽に診断できるアプリケーションを京都大学と共同で開発した。

今年度は現地での実証を行うとともに、適する測定条件(日射量等)で診断できる機能の追加など改良を行う。

【連絡先】 京都府農林水産技術センター  
農林センター 作物部  
TEL: 0771 - 22 - 5010



スマートフォンで水稲稲体を撮影し、穂肥量等を診断

【果樹・ぶどう】

大阪府

デラウェアの発育予測モデルの構築・普及

適応

活用

開発中

実証中

普及中

近年の温暖化傾向を反映してブドウの発育は大きく変動しており、その変動に対応して栽培管理を適切に行うために、当年の発育を精度よく予測することが求められている。

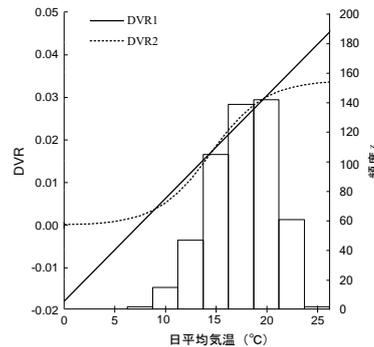
そこで、当所で長年蓄積してきた発育データを活用して、気温に基づく発育予測モデルを作成した。このモデルに気温予報値を当てはめることで、ブドウの発育予測が実用レベルで可能となった。

今後は、予測精度の検証を進めたいうえで、当所ホームページで予測日を提供することを計画している。

【連絡先】(地独)大阪府立環境農林水産総合研究所  
食と農の研究部 葡萄グループ  
TEL: 072 - 958 - 6551



予測の対象としたデラウェアの発芽(左)、満開(右)



満開日予測における気温と発育速度(DVR)の関係。DVR1は線形、DVR2は非線形の関係を想定している(上森ら,2020,園芸学研究)。

【果樹・野菜・牧草】

山形県

地球温暖化に対応した果樹・野菜・牧草の適応性調査

適応

活用

開発中

実証中

普及中

地球温暖化による気温上昇により、これまで山形県での栽培が困難と考えられていた作物や品種等が栽培できる可能性がある。そこで、果樹、野菜、牧草について、山形県で栽培可能な暖地の作物等をスクリーニングするための調査を行っている(平成27～令和2年度)。

具体的には、以下の調査を実施している。

- 1) もも、すももの品種比較試験、甘柿の生産性調査
- 2) 庄内地域におけるかんきつ等常緑果樹の適応性調査
- 3) 置賜地域におけるウコン栽培調査
- 4) 飼料穀物の自給に向けた、秋播き・夏播き作物の二毛作体系の実証

今後も引き続き検討を行う。

【連絡先】山形県農林水産部農業技術環境課  
TEL: 023 - 630 - 2437



上)甘柿(品種:早秋)

下)ウコン

【畜産・家畜】

栃木県

乳用牛及び肉用牛の暑熱対策の普及啓発

適応

活用

開発中

実証中

普及中

乳用牛や肉用牛において、乳量の低下や繁殖性の低下等、暑熱の影響が大きくなっているため、関係機関と連携しながら暑熱対策マニュアルを作成し、その普及推進を図っている。

作成したマニュアルは、本格的な暑熱期を迎える前から、農家への配布・県ホームページへの掲載の他、マニュアル内容の周知徹底を図るために、農家向けの研修会を実施している。

今後も、引き続きマニュアルの更新を行いながら、暑熱対策の普及促進を図っていく。

【連絡先】栃木県農政部畜産振興課  
TEL: 028 - 623 - 2344



農家向け研修会

**ミルクの国とちぎ 乳牛の暑熱対策マニュアル**  
令和元(2019)年度版

(一社)中央酪農会議の調査によると、夏季の乳量の低下や体細胞数の増加による経済的損失は、産量牛の飼料費で100〜200万円にも及ぼされています。  
夏の暑さに備え、暑熱ストレスを軽減する7つのポイントをチェックし、早めの対策で経営へのダメージを最小限に抑えましょう。

★ポイント1 THHで暑熱ストレスを「見える化」しよう

暑熱ストレスは、気温と湿度が深く関係しています。一般的に気温湿度指数(THH)で示され、下の表で評価されます。THHメーターを牛舎内に設置してストレスの見える化を図りましょう。

THH値	評価
65-70	要注意
70-75	注意
75-80	警告
80+	警報

市販のTHHメーター

**肉用牛の暑熱対策** 令和元(2019)年度版  
畜産惑星研究センター

乳牛繁殖経営では発熱率の下がる暑熱期の繁殖管理をどう切り切るかが重要です。そのため、暑期であってもしっかりと備付けのできる飼育管理をしましょう。

1 畜牛にとっての快適環境

快適環境とは

- 肉用畜産域を高温気候が上昇すると、体温の上昇を抑制するための効果的に行われる飼育管理
- 【快】 気温15〜25℃  
体温維持のためのエネルギーが最小  
快適に過ごせる環境
- 【備】 気温26〜30℃  
体温調整できる最適環境  
【不快】 気温30℃以上  
食餌が減少し、繁殖率が低下
- 3年間の月平均の気温変動  
→ 7〜8月に高く、32℃を超えている。  
最低気温も20℃以上あり、夜も暑しくならず  
1年を通じて暑熱が常態。

宇都宮市の気温変動(気象庁中よ)

## 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。

なお、効果に関する評価とは、各都道府県の判断による評価であり、基準は右表のとおりである。

効果に関する評価	
A	優れた効果がある
B	効果がある
C	やや効果がある
D	あまり効果は無い
E	効果の判断ができない

### 水稻 青森県～岩手県

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容 (参加者、推進体制等)	全体栽培面積 (ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
青森県	着色粒の発生抑制	カメムシ防除の徹底	斑点米カメムシ防除の啓発チラシを作成(27,000部)し、各地域の普及振興室やJA等を通じて各農家へ配布した。また、道路管理会社及び鉄道会社等へも草刈り等の協力依頼を行った。	45,000	90%	C 出穂前の畦畔草刈りや薬剤防除等の徹底を呼びかけたが、7月下旬以降の高温によりカメムシの発生ピークと出穂期が近接し、例年より着色粒が多かった。	・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。	斑点米カメムシ防除の啓発チラシを作成する他、農業者だけではなく道路管理会社及び鉄道会社へ草刈り等の協力依頼を継続する。
青森県	胴割米の発生抑制	適期刈取りの励行	普及振興室、JA、市町村等を対象とした生産技術研修会を開催し、適期刈取りの徹底を呼びかけた(R1は9月に1回開催)。	45,000	90%	B 出穂後の気象情報や積算気温を提供し適期刈取りを呼びかけた結果、一等米比率が90%以上となっている。	・品種によっては登熟期の高温により胴割米の発生が増加し、刈取適期幅が狭くなる場合がある。 ・地域によっては作付面積の大規模化が進み、刈取期間の長期化が課題となっている。	今後も気象状況に対応した適期刈取指導を継続する他、大規模農家は作期分散のため直播栽培等へ誘導する。
青森県	胴割米の発生抑制	水管理の徹底	普及振興室、JA、市町村等を対象とした生産技術研修会を開催し、水管理の徹底を呼びかけた(R1は7月に1回開催)。	45,000	90%	B 出穂後の気象情報や貯水状況等を提供し、水管理の徹底を呼びかけた結果、一定の効果が見られている。	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を継続する。
岩手県	白未熟粒の抑制	水管理の徹底	各地域の指導会・広報、Web公開の臨時技術情報等で、登熟前半の高温対策(間断かんがい・夜間水入替等による地温調節、早期落水防止)を呼びかけた。	50,000	10%	B 県南「ひとめぼれ」地帯の一部地域で実施。当該地域では他地域に比べ白未熟粒が少なく一定の効果があつたとの情報。	・毎年、夏に用水が不足しがちな地域では、水管理の徹底実施が困難な状況。 ・高齢化、大規模稲作農家では、ち密な水管理の実践が難しい。	農村整備担当セクションと協力し、高温対策の水管理の必要性について、生産者及び関係機関・団体に理解を求めていく。
岩手県	胴割粒の抑制	水管理の徹底	各地域の指導会・広報、Web公開の臨時技術情報等で、登熟前半の高温対策(間断かんがい・夜間水入替等による地温調節、早期落水防止)を呼びかけた。	50,000	10%	B 早期落水を行わなかった地域・生産者では胴割れが比較的少ない傾向。	・毎年、夏に用水が不足しがちな地域では、水管理の徹底実施が困難な状況。 ・高齢化、大規模稲作農家では、ち密な水管理の実践が難しい。	農村整備担当セクションと協力し、高温対策の水管理の必要性について、生産者及び関係機関・団体に理解を求めていく。

## 水稻(続き) 宮城県～福島県

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容(参加者、推進体制等)	全体栽培面積(ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
宮城県	白未熟粒の抑制	晩期栽培(平坦部で田植えを5月15～25日に実施し、出穂期を8月中旬とさせる栽培管理)の推進	宮城県米づくり推進本部の「稲作推進の重点推進事項」等に晩期栽培の項目を掲げ、関係機関・団体の会議等で推進を図った。	64,800(主食用)	25%	B 元年産米の白未熟粒の発生割合は31.8%(根拠:農産物検査12月末日現在の2等以下格付け理由のうち「形質」検査数量の割合と仮定)と、例年よりかなり高い状況下において、田植え時期別の白未熟粒の発生割合は、5月20日植えが、5月1日及び5月10日植えより少なかった(古川農業試験場の作況試験結果)。	・晩期栽培では出穂時期が遅くなり、登熟期間中の用水が不足する地域もある。 ・地域ごとに用水供給者との調整が必要な状況にあるものの、実質的にその調整は難しい状況にある。	「米づくり推進基本方針」、「稲作推進の重点推進事項」及び「高品質宮城県米づくり」推進方針に晩期栽培、直播栽培、刈遅れ防止、適正な水管理の項目を掲げ、県全域で推進する。
秋田県	白未熟粒の抑制	・適期移植 ・追肥や水管理等の肥培管理の徹底 ・土作りの推進	県内の8農業振興普及課管内を単位として、栽培管理に関する現地研修会等をJAと連携し開催している。	87,800	80%	B 生産者の実感により一定の効果が有ると判断する。	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。
山形県	白未熟粒の発生抑制	水管理の徹底	各農業技術普及課でJA、市町村、土地改良区等を参集した技術対策会議を開催し、対策を周知。	64,500	80%	A 過去の試験成績等。	用水の総量が決まっているため、急に湛水を指導してもタイミングによっては実施が困難な地域がある。同様の理由から、かけ流しの指導も困難。	気象や生育に応じたきめ細かな対応を継続して指導する。
山形県	白未熟粒の発生抑制	籾数制御の徹底	各農業技術普及課でJA、市町村、土地改良区等を参集した技術対策会議を開催し、対策を周知。	64,500	80%	A 過去の試験成績等。	特になし。	気象や生育に応じたきめ細かな対応を継続して指導する。
山形県	胴割粒の発生抑制	早期落水防止	各農業技術普及課でJA、市町村、土地改良区等を参集した技術対策会議を開催し、対策を周知。	64,500	100%	A 過去の試験成績等。	中生の晩、晩生品種の作付割合が増加しており、9月以降の用水の必要量が増加している。総量が決まっているが、通水時期を延ばすなどの対応が求められている。	気象や生育に応じたきめ細かな対応を継続して指導する。
山形県	胴割粒の発生抑制	刈遅れ防止	各農業技術普及課でJA、市町村、土地改良区等を参集した技術対策会議を開催し、対策を周知。	64,500	100%	A 過去の試験成績等。	担い手の規模拡大に伴い、天候によっては適期内に刈り終わらない事例がみられる。	品種や主食用米以外の飼料用米等を組合せ、適期内に刈り取れる適正な品種構成、作付計画の指導を行う。
福島県	白未熟粒の抑制	水管理の徹底	革新支援センターから各普及部・所へ技術対策の情報提供、及び各普及部・所においては指導会や巡回により推進。	65,800	30%	B 出穂後20日間の高温時に飽水管理等を実施し、品質を確保している。	高温時は水不足を伴うことが多く、十分な用水を確保することが難しい。	気象状況に応じた技術対策の情報提供を行う。

## 水稻(続き) 茨城県～埼玉県

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容(参集者、推進体制等)	全体栽培面積(ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
茨城県	白未熟粒の発生抑制	5月5日以降の移植	普及活動の中で普及員が推進。	68,300	38%	B 移植を遅らせることにより、登熟期間の高温を回避する。一定の効果あり。	大規模化に伴い粗放化による、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。
茨城県	白未熟粒の発生抑制	出穂後の適正な間断かんがい	普及活動の中で普及員が推進。	68,300	30%	B 根の活力維持により一定の効果あり。	大規模化に伴い粗放化による、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。
栃木県	白未熟粒・胴割米の抑制	水管理の徹底	県内の各振興事務所で、水稻の土づくりや肥培管理などの基本技術の励行による栽培管理について資料配布や講習会等をJA、市町等と実施。また、天候に合わせた管理について、HPや防災メール等で情報提供。	52,800(主食用)	約80%	A 令和元年産の1等米割合は約93%であった。出穂後も水管理や適期収穫の実施により一定の効果があった。	夜間掛け流しが品質低下の抑制に有効であるが、必要な水量が確保できない。	各振興事務所で実施する講習会、現地検討会、JA・市町の広報誌での資料提供による基本技術の徹底について働きかけを継続実施。
群馬県	白未熟粒の抑制	水管理の徹底	県内の各普及指導センター管内を単位として、水稻栽培者を対象とした管理技術の講習会をJAと共催。	15,500	70%	B 被害は早期栽培ゴシヒカリのみであり、その他の作型・品種では問題とならなかった。	掛け流しが有効とされるが、水利の都合により掛け流しを積極的に推進できないため、間断かん水、飽水管理を実施した。	水稻生産者を対象に実施している研修会を通じて、水管理の徹底を周知する。
群馬県	白未熟粒の抑制	追肥の徹底	県内の各普及指導センター管内を単位として、水稻栽培者を対象とした管理技術の講習会をJAと共催。	15,500	20%	B 葉色に応じた肥培管理により一定の効果があった。	基肥一発肥料が普及しているが、一部にとどまっている。基肥+追肥体系においては、高齢化等に伴い、追肥作業が困難な生産者が多い。	水稻生産者を対象に実施している研修会を通じて、生育状況・気象予報に応じた追肥の徹底を周知する。
群馬県	胴割米の抑制	追肥の徹底	県内の各普及指導センター管内を単位として、水稻栽培者を対象とした管理技術の講習会をJAと共催。	15,500	20%	B 葉色に応じた肥培管理により一定の効果があった。	基肥一発肥料が普及しているが、一部にとどまっている。基肥+追肥体系においては、高齢化等に伴い、追肥作業が困難な生産者が多い。	水稻生産者を対象に実施している研修会を通じて、生育状況・気象予報に応じた追肥の徹底を周知する。
群馬県	胴割米の抑制	適期収穫の徹底	県内の各普及指導センター管内を単位として、水稻栽培者を対象とした管理技術の講習会をJAと共催。	15,500	30%	B 適期収穫により品質低下を抑制できた。	収穫期の天候不順により、作期によっては作業が行えないほ場があった。	水稻生産者を対象に実施している研修会や、地域毎、品種毎、ほ場毎等、状況に応じて適期収穫日を示し、適期収穫の徹底を周知する。
埼玉県	高温障害対策(白未熟粒の抑制)	移植時期の変更	県内の各普及指導センター管内を単位として、水稻を栽培する認定農業者を対象とした水管理技術の現地研修会をJA、市町村、土地改良区等と共催。	3,400	10%	B 農産物検査において白未熟粒による規格外米の発生はなかった。	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るので、高温障害対策として継続する。

## 水稻(続き) 埼玉県～新潟県

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容(参集者、推進体制等)	全体栽培面積(ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
埼玉県	高温障害対策(白未熟粒の抑制)	葉色診断に基づく適正な追肥の実施	県内の営農指導関係者を対象に生育診断に基づく適正な追肥の研修会を開催し、各地区ごとに水稻を栽培する認定農業者を対象とした葉色診断技術の現地研修会をJA、市町村、土地改良区等と共催。	3,400	60%	B 農産物検査において白未熟粒による規格外米の発生はなかった。	穂肥を施用しない基肥一発肥料体系において、葉色が低下した場合の追肥の実施割合が低い。	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。
神奈川県	白未熟粒の抑制	水管理の徹底	農業技術センター普及指導部では、水稻生産者を対象とした栽培管理現地講習会をJAと開催。	3,100	50%	C 登熟期の温度が高かったため、栽培管理講習会や水稻生育情報の提供で水管理を徹底するよう指導を行ったが、発生を抑えることができなかった。	・生活排水等を使用している用水では、節水栽培に取り組んでいるため、高温対策のための水管理が困難な状況。また、地域全体で取り組みたいが、都市化・高齢化に伴い、水管理作業を徹底することが困難な地域がある。 ・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ところもある。	水稻生産者、特に営農集団や生産組織を通じて、水管理の徹底実施に向けた働きかけを継続実施。
神奈川県	スクミリンゴガイの発生地域拡大の抑制	物理的防除、薬剤防除の徹底	農業技術センター普及指導部では、水稻生産者を対象とした栽培管理現地講習会をJAと開催。未発生地域及び発生地域ごとに対策資料作成。	3,100	20%	E 本年度、被害が増加したため、次年度の被害削減に向けて、7月以降に対策指導を展開した。	高齢化、担い手不足により用水に発生している貝や卵塊の除去を集団で取り組むのが難しくなっている。	未発生地域には初期発生対策、常発地域には防除の徹底を呼び掛けしていく。
新潟県	未熟粒の発生抑制(後期栄養の確保)	作土深の確保	県内各普及指導センター単位での技術指導・啓発。	119,200	67%	B 根の活力を高め、高温障害等に対する抵抗力を高める効果が見込まれる。	取組に地域格差がある。	引き続き、普及指導センター単位での技術指導を実施。
新潟県	未熟粒の発生抑制(登熟初期の高温回避)	適期移植	県内各普及指導センター単位での技術指導・啓発。	119,200	53%	B 出穂後の高温リスクを減らすことで白未熟の発生低減の効果が見込まれる。	・労働力確保や経営規模の都合により、技術導入が困難な場合がある。 ・極端に遅い移植では成熟期が遅れ、収量・品質が低下。	引き続き、普及指導センター単位での技術指導・啓発を実施。
新潟県	生育制御による品質向上	適期中干し	生育状況と管理対策情報。	119,200	49%	B 倒伏防止、籾数制御により品質が向上している。	移植後30日が目安であるが、生育状況に応じ適期の情報提供をし、実施が遅れないようにする。	研修会等を通じ引き続き実施。
新潟県	未熟粒の発生抑制(高温障害の回避)	適切な水管理	県内各普及指導センター単位での技術指導・啓発。	119,200	79%	B 中干し以降の飽水管理等により根の活力維持による効果が見込まれる。	一部地域では湯水により実施が困難な地域があった。	引き続き、普及指導センター単位での技術指導を実施。

## 水稻(続き) 新潟県～滋賀県

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容(参集者、推進体制等)	全体栽培面積(ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
新潟県	未熟粒の発生抑制(後期栄養の確保)	生育診断に基づく穂肥	県内各普及指導センター単位での技術指導・啓発。	119,200	81%	B 登熟全期間の栄養状態を維持し、収量・品質向上効果が見込まれる。	・生育診断、ほ場条件や品種特性に合わせた適正な穂肥の徹底が必要。 ・散布労力がかかるため、省力的追肥方法が必要。	引き続き、普及指導センター単位での技術指導を実施。
新潟県	未熟粒・胴割粒の発生抑制	適期収穫	県内各普及指導センター単位での技術指導・啓発。	119,200	79%	B 高温登熟年における刈り遅れの防止による品質向上効果が見込まれる。	・降雨等の気象条件により、適期に実施できない場合がある。 ・大規模農家での作期分散が必要。	大規模経営体を中心に作期分散を進めるとともに、引き続き、普及指導センター単位での技術指導を実施。
富山県	白未熟粒の発生軽減	コシヒカリの田植時期の繰り下げ	県米作改良対策本部(構成員:県、全農、各JA、共済組合等)にて技術方針、対策等を決定し、農林振興センター、JAを通じて情報提供や現地指導等を実施。	26,500	70%	B 出穂時期を遅らせることにより、高温登熟を回避し、整粒歩合が向上するが、年次によりその効果に変動が見られる。	近年は、①田植後の5月中旬からの高温による出穂期の早期化や②出穂後の8月上旬～9月上旬までの異常高温のため、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。
富山県	白未熟粒・胴割粒の発生軽減	適正な水管理による稲体の活力維持	県米作改良対策本部(構成員:県、全農、各JA、共済組合等)にて技術方針、対策等を決定し、農林振興センター、JAを通じて情報提供や現地指導等を実施。	37,200	100%	A 登熟期間の葉色を維持し、基白・背白粒、胴割粒の発生を軽減。	想定を上回る異常高温の予測とその対策技術。	継続。
石川県	白未熟粒・胴割粒の発生軽減	中干し終了後から刈取り直前までの飽水管理	地域営農協議会によるチラシ、広報車等で生産者に周知。	25,100	調査していないため不明	B 稲体の消耗防止、登熟向上。	用水をため池のみ、雨水のみに依存する地区では渇水時に実施できない。	継続して推進。
福井県	白未熟粒の抑制	コシヒカリ5月半ば(15日以降)適期田植え	普及指導・JAの営農指導員による生産者への指導と種や苗の出荷調整。	11,000	100%	A 整粒歩合の向上や千粒重が増加。	田植時期が遅れるほど、高温登熟は回避できるが、収量は減収する。	継続実施。
福井県	白未熟粒の抑制	夜間かんがい	普及指導・JAの営農指導員による生産者への指導徹底。	4,600	100%	A 収量・品質向上と良食味米の生産。	掛け流しにならないよう計画的に実施する必要がある。	継続実施。
滋賀県	白未熟粒の抑制	水管理の徹底	JA等の関係機関と連携した栽培技術研修会の開催や現地巡回等。	31,524	80%	B 発生は抑制されたが、品種により等級の低下がみられた。	・用水が不足する地域や粘質土地帯では十分に実施できない場合や適切な管理が難しい場合がある。 ・夜間掛け流しが有効であるが、推奨できない。	引き続き、研修会の開催や情報発信を行い、推進していく。

## 水稻(続き) 滋賀県～島根県

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容(参集者、推進体制等)	全体栽培面積(ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
滋賀県	胴割粒の抑制	水管理の徹底	JA等の関係機関と連携した栽培技術研修会の開催や現地巡回等。	31,524	80%	B 発生は抑制された。	・用水が不足する地域や粘質土壌地帯では十分に実施できない場合や適切な管理が難しい場合がある。 ・夜間掛け流しが有効であるが、推奨できない。	引き続き、研修会の開催や情報発信を行い、推進していく。
京都府	白未熟粒の抑制	水管理の徹底	青空教室等、現地講習会にて夏の水管理について技術指導を行っている。	1,560	40%	C 全体的に水不足であり、管理しようもない。	水の確保が困難な中でも取れる対策として、夏場の飽水管理について指導を行う。	水の確保が困難な中でも取れる対策として、夏場の飽水管理について指導を行う。
京都府	胴割粒の抑制	水管理の徹底	青空教室等、現地講習会にて夏の水管理について技術指導を行っている。	1,560	40%	C 全体的に水不足であり、管理しようもない。	水の確保が困難な中でも取れる対策として、夏場の飽水管理について指導を行う。	水の確保が困難な中でも取れる対策として、夏場の飽水管理について指導を行う。
京都府	白未熟粒の抑制	定植時期、水管理、穂肥の適期・適量施用を徹底	水稻栽培農家を対象に、技術情報誌・メール配信。 JAと普及センターが協力して、現地講習会を開催。	3,680	90%	E 9月の水不足に起因する品質低下の影響が大きく、定植時期や穂肥の違いによる白未熟粒の発生程度の違いは明らかでなかった。	出穂期の夜温を下げるための夜間掛け流しは、暖冬や夏季干ばつによる水不足のため、実践できず。	引き続き、良質米生産に向けた栽培管理の徹底を働きかける。
大阪府	白未熟粒の抑制	高温耐性品種の導入	府種子協会による種子生産・供給体制を構築。	592	12%	A 白未熟粒の発生なし。	府内主力品種(ヒノヒカリ、キヌヒカリ)の代替となる品種の選定。	品種比較試験の継続。
兵庫県	高温障害抑制(山田錦)	最適作期決定システムの開発	栽培研修会等において、生産者、JA等に開発したシステムを周知、URLも公表済。	5,435	-	B 効果が認められる。	高齢者等PCが使えない生産者へのフォローが必要。	研究成果のPR、現場への導入。
兵庫県	肥効調節型肥料や穂肥施用タイミング試験(山田錦)	施肥管理技術の開発	栽培研修会等において、生産者に成果を周知。JA等関係機関と連携して普及を推進。	5,435	-	B 効果が認められる。	開発当時に比べ胴割米等品質低下が問題となっており、施肥体系別生育診断技術の開発が待たれる。	研究成果のPR、現場への導入。
兵庫県	白未熟粒・胴割粒の抑制	品種の選択	普及活動等により、地域にあった品種の選択を指導。	36,600	-	B 白未熟粒と胴割粒は平年並みであり、一定の効果があつた。	・良い品種がない。 ・良い品種があつても、カントリーへの受け入れが難しい。	今後も良い品種を探していく方針。
島根県	白未熟粒の抑制	水管理、適期収穫の徹底	栽培管理情報の発出、地域ごとの研修会等により、県内水稻生産者に対して管理の徹底を図った。	16,900	80%	B 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、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。	・高齢化や労力不足等により、追肥対応に限界がある。 ・元肥一発肥料が普及し、省力化が図られているが、肥切れによる品質低下が見られる。	過去に実施した高温対策の結果を基に、水管理等の徹底を図る。

## 水稻(続き) 岡山県～愛媛県

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容(参集者、推進体制等)	全体栽培面積(ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
岡山県	白未熟粒の抑制	適正な追肥の施用 水管理の徹底	JA、普及指導センターで開催する講習会や研修会等で周知。 また、緊急情報として関係機関へ情報提供するとともに、新聞へ掲載して注意喚起した。	29,320	30%	B 一部の品種で登熟期間がかなりの高温となり、白未熟粒が発生したが、一定の効果があると思われた。	・出穂後の高温を確認してからの追肥は実施が困難であるため、出穂前に追肥の有無を判断する必要があるが、出穂後の気温を事前に予測することは難しい。 ・水温を下げるためのかけ流し等の水管理については、地域によっては実施が難しい。	適正な肥培管理や水管理を推進するとともに、高温耐性品種の導入を検討する。
広島県	高温登熟耐性品種への転換	「ヒノヒカリ」から「恋の予感」への品種転換	JA等が開催する研修会を県普及組織が支援することで認定農業者等生産者へ周知。	1,800	40%	A 1等米比率は「恋の予感」84%に比べ「ヒノヒカリ」75%と、11ポイント向上がみられた。	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。
広島県(酒造好適米)	玄米品質維持	田植え時期の徹底	JA酒米部会の研修会を県普及組織が支援することで認定農業者等生産者へ周知。	800	100%	C ・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えを実施している。	特になし。	継続する。
山口県	根の活力維持による白未熟粒・胴割粒の抑制	夜間の掛け流し	県内の各JAを単位として、水稻現地研修会を各農林事務所とJA等で共催。	20,000	30%	B 栽培技術資料の配布や各地区での栽培講習会において徹底を図ったが、本年は干ばつ気味となった地域もあり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、高温時の対策として、徹底を図る。
山口県	葉色に応じた追肥技術	葉色に応じた追肥技術	県内の各JAを単位として、水稻現地研修会を各農林事務所とJA等で共催。	20,000	50%	A 栽培技術資料の配布や各地区での栽培講習会において徹底を図った。生育後半に葉色が大きく淡化するほ場が散見され、追肥したほ場では稲体の栄養状態が回復し、収量、品質の低下を軽減できた。	法人による大規模栽培では、きめ細かい追肥が難しくなっている。	引き続き、葉色に応じた追肥判断技術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。
愛媛県	白未熟粒の抑制	中干し等水管理の徹底	県内各普及拠点ごとにJAの生産者組織等を対象とした水管理講習会を開催。	13,500	80%	C 近年の不安定な気象条件により梅雨明けが遅れ、中干し効果が十分発揮されなかった。	用水をため池に頼る地域が多く、気象条件に合わせた機動的な水管理が難しい。	生産者組織を対象とした研修会を通じて水管理による生育管理の徹底にむけた働きかけを継続。

## 水稻(続き) 愛媛県～佐賀県

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容(参集者、推進体制等)	全体栽培面積(ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
愛媛県	白未熟粒の抑制	穂肥診断に基づく肥培管理	県内各普及拠点ごとにJAの生産者組織等を対象とした肥培管理講習会を開催。	13,500	40%	C 基肥のみの緩効性肥料普及で穂肥施用による生育調整が難しく効果が十分でない場合もあった。	緩効性肥料の普及で穂肥診断に基づく肥培管理による生育管理が難しくなっている。	生産者組織を対象とした研修会を通じて、試験研究と連携した技術対策の普及と生産管理の徹底にむけた働きかけを継続。
高知県	白未熟粒の抑制	肥培管理の徹底	基本的な栽培技術であるが、白未熟粒の発生も左右することを講習会等で指導。	4,800	40%	B 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。
高知県	白未熟粒の抑制	水管理の徹底	基本的な栽培技術であるが、白未熟粒の発生も左右することを講習会等で指導。	4,800	40%	B 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。
高知県	白未熟粒の抑制	土づくりの徹底	基本的な栽培技術であるが、白未熟粒の発生も左右することを講習会等で指導。	1,200	10%	B 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。
高知県	白未熟粒の抑制	遅植えの推進	白未熟粒の抑制効果の高い技術として、普通期栽培地帯で全農やJAと一体となって推進。	4,800	40%	A 高温登熟を回避することの効果は大きい。	早期栽培では早期収穫が必要であるため対応できず、普通期栽培限定の取り組みとなる。	普通期栽培への導入はほぼ完了。
高知県	白未熟粒の抑制	高温耐性品種の導入	白未熟粒の抑制効果の最も高い技術として、全農やJAと一体となって普通期栽培地帯へは「にこまる」、早期栽培地帯へは「よさ恋美人」を推進。	500	4%	A 高温耐性品種を導入することの効果は極めて大きい。	新たな導入品種の認知度を高める取り組みが必要。	食味コンテストへの出品や、積極的なPR、販促活動の展開により、新品种の知名度の向上を図る。
福岡県	白未熟粒の抑制	適期移植の推進	福岡県米・麦・大豆づくり推進協議会から営農情報を発信。JA、普及指導センター等を通じて、生産者への指導を徹底。	34,500	90%	B 移植時期を遅らせることで、登熟期の高温遭遇を回避できるが、極端な高温下においては効果に限界。	地域によっては水の確保が難しいなど、移植時期を遅らせることが困難なところがある。	引き続き、情報発信等による啓発を行うとともに、高温耐性品種の導入を推進する。
福岡県	検査等級の向上	高温耐性品種の導入	福岡県米・麦・大豆づくり推進協議会による作付誘導方針に基づき、作付拡大を実施。	34,500	19%	A 1等米比率は他品種より高く効果は高い。	既存品種との住み分けと需要拡大。	引き続き、需要に応じた作付推進を行う。
佐賀県	白未熟粒・胴割粒の抑制	品種に応じた移植時期、適切な水管理、適正な肥培管理	品種に応じた移植時期、適切な水管理、適正な肥培管理。	24,100	60%	B 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粒の発生や充実不足の抑制に寄与。	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。

## 水稻(続き) 長崎県～鹿児島県

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容(参集者、推進体制等)	全体栽培面積(ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
長崎県	高温耐性品種の普及	水稻適地マップを活用した高温耐性品種「なつほのか」の普及	1kmメッシュごとの日別平均気温および日長データを用いて、高温耐性品種「なつほのか」の栽培適地マップを作成した。地域に適した品種の選定や移植時期の適正化など水稻の生産安定に向けた取組に活用している。	590	49%	B ヒノヒカリよりも「なつほのか」の方が1等米率が高い。	令和元年産においては、台風17号の被害があり、1等米そのものの比率が低かった。	今後も適地マップを活用し、水稻部会等を対象に「なつほのか」の普及を図る。
大分県	白未熟粒の抑制	移植時期の繰り下げ	栽培暦や研修会等を通じて推進。	12,400	60%	A 移植時期を遅らせることで、出穂後の高温条件を回避できる。	水の確保や、作業分散の観点から課題あり。	引き続き栽培暦や研修会等を通じて推進。
大分県	白未熟粒の抑制・充実不足の抑制	肥培管理の徹底	栽培暦や研修会等を通じて推進。	18,500	90%	B 生育に応じた肥培管理を実施することで、過剰回数や肥料切れ等による充実不足を回避できる。	高齢化に伴う省力化傾向(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。	引き続き栽培暦や研修会を通じて推進。
大分県	白未熟粒の抑制・充実不足の抑制	土づくりの徹底	・栽培暦や研修会等を通じて推進。 ・土壌分析の推進。	6,200	30%	A 有機物や微量元素を投入することで、気象変動に強い稲体づくりに寄与。	高齢化や大規模化により、土作りが十分に出来ていない。	引き続き栽培暦や研修会を通じて推進。
大分県	白未熟粒の抑制・充実不足の抑制	水管理の徹底	栽培暦や研修会等を通じて推進。	18,500	90%	B 水管理を徹底することで、健全な稲作につながる。	地域によっては、十分な水の確保が困難な地域もある。	引き続き栽培暦や研修会を通じて推進。
宮崎県	白未熟粒の抑制	水管理の徹底	県内の各普及センターやJA、市町村、NOSAI等が連携し、栽培講習会の開催やJA購買窓口への栽培管理資料の掲示を実施。	14,600	30%	B ・適切な管理により一定の効果はあったとみられる。 ・本年極端な高温とはなっておらず、出穂が早かったほ場が高温の影響を受けた。日照不足や台風の影響もある。	・用水を十分確保できない地域がある。 ・高齢化で適切な水管理ができなくなってきている。 ・用水の水温が高い場合とみられるが、かけ流しでも白未熟が発生することがある。	県内各地で実施している栽培講習会や情報掲示により水管理の徹底の働きかけを継続実施。
鹿児島県	白未熟粒の抑制(あきほなみ)	高温回避品種の育成	県内の普及機関で実証ほを設置して、更なる普及を図っている。	2,332	12%	A ヒノヒカリより、出穂期が10日程度遅いため、高温期を回避ができ、品質・食味が安定して優れる。	成熟期がヒノヒカリより遅いため、登熟期後半に水を切らさないように留意する必要がある。	本県主力品種として、早生のヒノヒカリと組み合わせ今後普及の拡大を進める。
鹿児島県	白未熟粒の抑制(なつほのか)	高温耐性品種の育成	県内の普及機関で実証ほを設置して、品種の普及を図っている。鹿児島県米麦等対策協議会で「なつほのか栽培マニュアル」を作成し生産者に配布。	486	2%	A コシヒカリより、高温登熟耐性に優れ、品質・食味が優れる。	成熟期がコシヒカリより遅いため、登熟期後半に水を切らさないように留意する必要がある。	品種の認知度が高まってきており、今後も普及の拡大を進める。

## 水稻(続き) 鹿児島県

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容(参集者、推進体制等)	全体栽培面積(ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
鹿児島県	登熟期の高温遭遇回避	適期植付の徹底	県内の各地域振興局において、水稻栽培農家を対象にした研修会の開催や栽培暦の作成・配布により、適期植付・水管理の徹底など栽培管理技術を指導している。	15,200	60%	B 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。	・夜間掛け流しが有効であることは確認済だが、水量に限りがあり、必要な時に水を通せないおそれがある。 ・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・水管理の徹底について、働きかけを実施。

## 【土地利用型作物】 麦類

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容(参集者、推進体制等)	全体栽培面積(ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
群馬県	凍霜害の被害軽減	麦踏みの実施	県内の各普及指導センター管内を単位として、麦栽培者を対象とした講習会をJAと共催。	7,644	90%	B 麦踏みの実施により生育を制御し、被害を軽減できた。	一部の地域では、麦踏みが不十分なほ場があった。	麦生産者を対象に生育に応じた栽培管理を指導する。

## 【土地利用型作物】 豆類(大豆)

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容(参集者、推進体制等)	全体栽培面積(ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
新潟県	落花・落莢の防止	梅雨明け後の暗渠閉栓	生育状況と管理対策情報。	4,410	71%	B 開花後の高温・干ばつ時の落花・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。 ・閉栓後の多雨による湿害のリスク(多雨時には開栓必要)。	研修会等を通じ引き続き働きかけを実施。
新潟県	落花・落莢の防止	畝間灌水	生育状況と管理対策情報。	4,410	9%	A 開花後の高温・干ばつ時の落花・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。 ・かん水法が不適切だと湿害や効果不安定となる可能性がある。	研修会等を通じ高温時の対応について引き続き働きかけを実施。
富山県	莢数確保、青立ち防止、根粒の活力維持、品質低下防止	畦間かん水	県米作改良対策本部(構成員:県、全農、各JA、共済組合等)にて技術方針、対策等を決定し、農林振興センター、JAを通じて情報提供や現地指導等を実施。	4,480	不明	A 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。
山口県	落花・落莢の防止	畦間かん水	県内の各JAを単位として、大豆現地研修会を各農林事務所とJA等で共催。	900	50%	B 干ばつ時の落花・落莢防止に効果、節間長の伸長促進。	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。

## 【果樹】 うんしゅうみかん 静岡県～愛媛県

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容(参加者、推進体制等)	全体栽培面積(ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
静岡県	浮皮の発生防止	GP剤の散布	普及指導員、JA指導員による利用促進。	5,650	5%	A 果皮の老化を抑え浮皮を軽減する。	着色遅延。	長期貯蔵向けの利用、マルチとの併用を推進。
和歌山県	着色向上・品質向上	マルチ栽培の導入	テラシ等の配布や生産者を対象とした研修会等での推進。	3,863	5%	B 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、効果があるから即導入にはつながらない。 ・圃地条件(平地地や山間部等)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がある。	主に平地地や緩傾斜地での被覆について、引き続き推進する。
和歌山県	浮皮軽減	植物生育調節剤の活用	テラシ等の配布や生産者を対象とした研修会等での推進。	3,863	1%	B 浮皮の軽減に寄与。	・秋季の気象条件によって浮皮の発生に多少があり、散布時期の9月上旬では浮皮発生の予測がつかないので、散布に躊躇する。 ・毎年、浮皮が発生しやすい圃地では、積極的に散布する必要がある。	主に毎年浮皮が発生しやすい圃地での散布について、引き続き推進。
山口県	着色向上・品質向上	マルチ栽培の導入 ジベレリン・ジャスモン酸の導入	県は、JA等関係機関と連携して、生産者を対象とした現地研修会を開催。H30は、新たに借りた畑でマルチシート栽培に取り組んだ。また、柑橘生産者を対象とした機関誌においてもこれらの技術導入を呼びかけた。	720	2%	A 地温上昇を抑え、果実の着色向上、品質向上(浮皮防止)に寄与。	・導入コストと労力(特に傾斜地)を要するため、効果はあるものの即導入には繋がらない。 ・圃地の条件(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がある。	効果、コスト、労働時間については引き続き生産者への確認が必要。
香川県	着色向上・品質向上	マルチ栽培の導入	県は、農地中間管理機構等関係機関と連携して、生産者を対象とした現地研修会を開催。H30は、新たに借りた畑でマルチシート栽培に取り組み、品質及び生産性の向上効果が高かった認定農業者を講師として、技術的・経営的な利点や課題の解説、意見交換を内容として開催。	1,100	2%	A 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、効果はあるものの即導入には繋がらない。 ・圃地の条件(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がある。	効果、コスト、労働時間を検証する調査を継続実施。
愛媛県	日焼け果、浮皮果の軽減	樹冠上部摘果 後期重点摘果	県下各地の講習会等で推進。回数は不明。	5,140	39%	C 日焼け果に対する効果は高いが、浮皮果に対しての効果はやや低い。	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。
愛媛県	着色向上、品質向上	マルチ栽培	県下各地の講習会等で推進。回数は不明。	5,140	6%	C 地温上昇を抑え、糖度向上、着色向上に寄与。	導入コストと労力(本県は急傾斜地が多い)を要するため、効果はあるものの即導入にはつながらない。	品質向上対策の有効な手段として、普及推進を図る。

## 【果樹】 うんしゅうみかん(続き) 長崎県～熊本県

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容(参集者、推進体制等)	全体栽培面積(ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
長崎県	品質および着色の向上	マルチ栽培の導入	県内の各普及指導センター管内を単位として、マルチ栽培管理の研修会をJAと共催。	2,890	26%	B 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の労力負担がかかる。 ・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、今後も普及を促す。
長崎県	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	マルチ巻上げ装置の導入	県内の各普及指導センター管内を単位として、マルチ栽培管理の研修会をJAと共催。	2,890	4.7%	B 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。	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。
長崎県	浮皮軽減効果	植調剤(フィガロン乳剤)の活用	県内の各普及指導センター管内を単位として、植調剤散布による栽培管理の研修会をJAと共催。	2,890	7.7%	A 秋根伸長を抑制し、吸水を阻害し、浮皮発生を軽減。	連用すると樹勢低下を招きやすい。	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。
熊本県	着色向上・品質向上	マルチ栽培の導入	補助事業の活用(国、県、果実連)。果樹生産対策本部(県、果実連)による生産対策情報発信。講習会の開催。	2,151	30%	B 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、効果のあがるマルチ栽培を推進する。
熊本県	浮皮軽減	植調剤等の利用	生産対策会議、講習会の開催。果樹専門誌への記事掲載。実証展示ほの設置。	1,141	15%	B 浮皮が軽減し、商品化率向上に寄与。	ジベレリン(GA)とプロヒドロジャスモン(PDJ)の混用散布は、収穫時期や出荷時期に応じて散布時期と処理濃度を決定する。	展示ほ等を活用して、農家への普及を図る。
熊本県	日焼け果軽減	樹冠表層摘果の実施	生産対策会議、講習会の開催。果樹専門誌への記事掲載。	1,432	30%	B 日焼け果が軽減し、商品化率向上に寄与。	慣行摘果に比べ、小玉になりやすいため、気象条件や果実の肥大状況等を考慮しながら、仕上げ摘果を実施する。	講習会等で技術の周知を徹底し、農家への普及を図る。

## 【果樹】 柑橘類(不知火)

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容(参集者、推進体制等)	全体栽培面積(ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
熊本県	水腐れ症軽減	植調剤(GA)の利用	生産対策会議、講習会の開催。果樹専門誌への記事掲載。	1,131	50%	C 水腐れ症が軽減され、収量の維持確保に寄与。	完全着色後の散布では効果がないため、着色の早い果実が8分程度着色した頃に散布する。	講習会等で技術の周知を徹底し、農家への普及を図る。

## 【果樹】りんご

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容 (参集者、推進体制等)	全体栽培面積 (ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
青森県	凍害対策	わい性台樹への白塗剤の塗布	県りんご生産指導要項へ記載し、研修会等で情報提供。	20,600 うちわい化栽培 4,926	わい化栽培面積の5%	B 指導情報として活用。	特になし。	県内りんご生産者に対し、研修会や生産情報を通じ、指導を徹底する。
福島県	着色遅延および着色不良の発生抑制	「ふじ」着色優良系統の導入	各普及部・所はJA等と連携しながら指導会で情報提供し推進している。また、改植に際しては補助事業を活用している。	1,270	70%	A 普通系品種と比較して着色は向上している。	多数ある着色優良系統の選択が難しい。	現地で試作を行い、選択と情報提供を行う。
富山県	りんご日焼け果の発生軽減対策	細霧冷房、着果管理、土壌水分管理	・情報誌(広域センター情報)での情報提供、 ・現地実証ほを活用した研修会での技術紹介。	栽培面積(主要産地) 86	-	A 県果樹研究センターの研究結果で、その効果は明らかにされている。	細霧冷房については、導入対象がわい化栽培に限定されている。	継続。

## 【果樹】ぶどう

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容 (参集者、推進体制等)	全体栽培面積 (ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
茨城県	日焼け防止	果房への早期傘かけの推進	県域組織及び各産地生産組織の研修会、講習会での指導での普及。	242	5%	B 果粒温度の上昇と強日射を抑制。	手間とコストがかかる。	気象予測を確認しながら、研修会等において、注意喚起と技術導入を図る。
滋賀県	日焼け果・縮果症防止、着色・品質向上	夕方の散水(水管理)	現地巡回による指導。	45.5	20%	B 着色時期の夜温を少し下げることができ、一定の効果があつた。	夏に用水が不足しがちな地域では、水管理の実施が困難。	研修会を通じて、水管理の徹底を誘導。
滋賀県	日焼け果、縮果症防止	傘かけ、副梢管理	現地巡回による指導。	45.5	10%	C 実施により、果実表面の温度が下がり、効果があつた。	・傘かけにかかる資材費の増加。 ・傘かけや副梢管理にかかる手間が増加。	研修会を通じて、傘かけや副梢管理を誘導。
兵庫県	着色促進(ピオーネ)	環状剥皮	農業改良普及センターが研修会や現地巡回等により指導。	278	65%	B 効果的手法として普及している。	特になし。	引き続き普及を図る。
岡山県	着色向上・品質向上	簡易被覆栽培「ピオーネ」での果粒軟化後の被覆除去	県下の普及指導センターが実施する果粒軟化期前の講習会等で取組を啓発、指導。	845	50%	B 被覆の除去により棚面温度と果実の高温回避に有効であり、着色向上に寄与。	・着色期の昼夜温が高い異常高温年は、被覆を除去しても十分な効果が得られないこともある。 ・被覆を除去することで、べと病等の病害と鳥害被害の発生率が高まる。	引き続き対応策として推進する。あわせて、病害、鳥害対策にも取り組むように指導を徹底する。
宮崎県	着色向上・品質向上	環状剥皮の実施	県内ぶどう産地で黒系、赤系ブドウの環状剥皮技術の実証ほを設置し、効果を確認中。	58	5%	B 試験場では効果が確認されている。	連年処理時の樹への影響。	効果、コスト、労働時間を検証する調査を継続実施。

## 【果樹】もも

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容 (参集者、推進体制等)	全体栽培面積 (ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
和歌山県	果皮障害果の軽減	基部着果・着果数の調整	果肉が水浸、褐変する果肉障害を低減するため、着果管理試験および水分調節試験を行った。着果調節やマルチ敷設を行うことで、果肉障害の発生が軽減されることを実証し、啓発リーフレットを作成して生産者への普及を図っている。	760	5%	B 基部着果、着果数の調整を行う事により障害果の発生に一定の効果があった。	多着果処理が障害果の発生減に繋がるが、1果重の減少に繋がる事から基部着果の技術を主体に導入されている。	マルチ処理が最も効果が高いと思われるが、労力、コストの面から広がっていないため、継続して啓発活動を行う。

## 【果樹】なし

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容 (参集者、推進体制等)	全体栽培面積 (ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
熊本県	発芽不良の軽減	施肥時期の見直し	県果樹対策指針の施肥基準変更。生産対策会議、講習会の開催。実証展示ほの設置。	216	50%	B 発芽不良が軽減され、生産安定に寄与。	温暖化により休眠期の低温遭遇時間不足で発芽不良(開花異常)が発生する地域(園地)では、低温要求量が少ない品種への更新が必要である。	講習会等で技術の周知を徹底し、農家への普及を図る。

## 【野菜】 トマト 福島県～兵庫県

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容 (参集者、推進体制等)	全体栽培面積 (ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
福島県	施設内昇温抑制による落花防止	遮光資材展張、摘果による着果負担軽減	革新支援センターから各普及部・所へ技術対策の情報提供、及び各普及部・所においては指導会や巡回により推進。	133	20%	A 施設内での着果不良となる温度帯の回避及び草勢維持の確保に効果的である。	遮光資材は導入費用が課題であり、曇雨天が継続した場合は撤去の必要がある。	継続して推進し、必要に応じて補助事業等に対応する。
栃木県	定植時の活着促進	遮光資材の活用	生産者を対象とした講習会、現地検討会等において、関係機関と連携して技術的対策として推進した。	87	80%	A 高温抑制に有効で活着促進に有効。	施設が整備(遮光カーテンの設置)されていない場合は、追加整備することが難しい。	遮光カーテンの無い場合は、透明カーテンの利用の働きかけを継続支援。
栃木県	着色不良果、日焼け果の発生抑制	遮光資材の活用	生産者を対象とした講習会、現地検討会等において、関係機関と連携して技術的対策として推進した。	177	60%	A 高温抑制に有効で、着色不良果発生抑制に有効。	施設が整備(遮光カーテンの設置)されていない場合は、追加整備することが難しい。	遮光カーテンの無い場合は、透明カーテンの利用の働きかけを継続支援。
栃木県	着色不良果、日焼け果の発生抑制	側枝の活用	生産者を対象とした講習会、現地検討会等において、関係機関と連携して技術的対策として推進した。	177	100%	A 果実への高温抑制に有効で、着色不良果発生抑制に有効。	特になし。	適応策を継続する。
千葉県	安定着果(抑制)	施設への遮光剤の塗布や遮光ネット被覆による遮光、地温抑制マルチの使用	千葉県トマト協議会による実証・現地検討。(JA担当者、普及指導員)	780のうち夏秋(抑制)492	50%	C 年度によって効果にばらつきがある。	・年によって遮光による日照不足から樹勢が弱くなる。 ・地温抑制マルチについてはコスト増。	・実証結果の取りまとめ。 ・他の技術の情報収集と実証を継続する。
静岡県	高温対策	ヒートポンプの活用による夜温管理	普及指導センター等がヒートポンプ導入生産者と温度等の管理方法を検討。	250	5%	B 裂果等障害果発生率が低下。	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。
愛知県	着果安定	ミストの活用	普及指導センターが研究会や個別対応で導入及び利用方法を助言。	500	3%	B 昇温抑制による活着促進と着果安定に寄与。	導入コストが高いため、普及が進まない。	未定。
滋賀県	温度抑制	遮光資材展張	現地巡回による指導。	37.15(H30)	85%	A 施設内の温度抑制による裂果軽減、葉先枯れの軽減。	導入コスト。	未導入農家への推進を図る。
滋賀県	裂果対策	裂果しにくい品種への転換	現地巡回による指導。	37.15(H30)	10%	B 裂果が少なくなり、秀品率が向上。	・ミニトマトでは収穫作業が増加。 ・食味や食感にこだわる場合、導入されない。	適品種の模索、検討が必要。
滋賀県	品質改善	細霧冷房、循環扇	研修会における推進。	37.15(H30)	40%	A 施設内の温度抑制による品質向上。	導入コスト。	未導入農家への推進を図る。
滋賀県	品質改善	パット&ファン	研修会における推進。	37.15(H30)	1%	A 施設内の温度抑制による品質向上。	導入コスト。	未導入農家への推進を図る。
兵庫県	生育促進 着果促進	施設内散水技術の活用	農業改良普及センターが研修会や個別対応で導入等助言。	265	1%	B 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。

## 【野菜】 トマト 兵庫県～広島県

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容 (参集者、推進体制等)	全体栽培面積 (ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
兵庫県	生育促進、着果促進	気化冷却を利用した高温抑制技術(細霧冷房)	農業改良普及センターが研修会や個別対応で導入等助言。	265	1%	B 効果が認められる。	・設備コストがかかる。 ・植物の環境は改善されるが、作業者環境が高湿度となる。	研究成果のPR、現場への導入。
広島県	昇温抑制	遮光、換気、かん水の適正化(今後ミスト)	各研修および講習会等、県普及組織、技術センターが支援、周知。	約45	20%	B 遮光、かん水の効果あり。	施設及び装置にかけるコスト。	継続する。

## 【野菜】 いちご

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容 (参集者、推進体制等)	全体栽培面積 (ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
長野県	収量・品質向上(夏秋)	細霧冷房	他県先進事例を基に農家が自主的に導入。	21	1%	B 導入農家の水質不良のため十分な効果発揮できず。	導入コストの高さがネック。	安価なシステムについて、夏秋トマトで試験を実施。
愛知県	着果安定	ミストの活用	普及指導センターが研究会や個別対応で導入及び利用方法を助言。	270	1%	B 昇温抑制による初期生育と花芽分化の安定に寄与。	導入コストが高いため、普及が進まない。	未定。
滋賀県	日射量、温度抑制	育苗期の遮光資材の変更	研修会、現地巡回等による指導。	18.39(H30)	90%	A 子苗やランナーの日焼け防止、苗数確保に寄与。	導入コスト。	・引き続き研修会等で指導。 ・より効果の高い資材への変更。
滋賀県	日射量、温度抑制	マルチ資材の変更	研修会、現地巡回等による指導。	18.39(H30)	35%	A 子苗やランナーの日焼け防止、苗数確保に寄与。	・導入コスト。 ・敷設作業の手間。	・引き続き研修会等で指導。 ・より効果の高い資材への変更。
兵庫県	育苗時の生育不良対策	紙ポットによる育苗	農業改良普及センターが研修会や個別対応で導入等助言。	180	0%	A 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。 ・育苗では、炭疽菌対策技術導入が優先されている。	研究成果のPR、現場への導入。
広島県	昇温抑制(夏)	遮光、換気、かん水の適正化(今後ミスト)	各研修および講習会等、県普及組織、技術センターが支援、周知。	約4	40%	B 遮光、かん水の効果あり。	施設及び装置にかけるコスト。	継続する。

## 【野菜】 キャベツ、はくさい、かぼちゃ、ほうれんそう、ねぎ、 にら、さやいんげん、万願寺甘とう

品目名	都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容 (参集者、推進体制等)	全体栽培面積 (ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針	
キャベツ	滋賀県	苗数確保、苗品質向上	底面給水育苗	育苗主体であるJAや生産者への研修会や現地巡回による指導。	269.46 (H30)	55%	A	苗質向上(かん水作業の省力化も図られる)。	導入コスト。	新たに導入する法人等への支援による推進。
	滋賀県	発芽率向上、苗数確保	は種後段積み、育苗期遮光	育苗主体であるJAや生産者への研修会や現地巡回による指導。	269.46 (H30)	85%	A	発芽率が向上し、枯死・生育不良が抑制され、苗数確保につながる。	涼しい段積み場所の確保。	次年度も研修会で指導。
	兵庫県	適期植付(秋冬)	キャベツ早期畝立て	農業改良普及センターが研修会や個別対応で導入等助言。	443	1%	B	・畝立て時(8月)は高温時作業となり、畝立て後の土壤乾燥が激しい。 ・除草対策。 ・土壌が乾燥し過ぎているため、崩れやすい、土ぼこりが激しい状態での作業。 ・キャベツ以外の作物を栽培する複合経営の人、他の作業と重なる。	・畝土壌が乾燥し過ぎ、定植後の活着に灌水作業が必要となる。	・年次の気象条件に左右されるが、引き続き指導をしていく。
はくさい	滋賀県	発芽率向上、苗数確保	は種後段積み、育苗期遮光	生産者への指導、JA育苗事業への提案。	32.41 (H30)	70%	A	発芽率が向上し、苗数が確保できた。	涼しい段積み場所の確保。	次年度も研修会で指導。
かぼちゃ	滋賀県	日射量、温度抑制	新聞紙等による果実被覆	研修会や現地巡回による指導。	80.97 (H30)	45%	A	果実の日焼けが軽減される。	導入コストの増加、作業時間の増加。	引き続き研修会等で指導。
ほうれんそう等	広島県	昇温抑制	遮光、換気、かん水の適正化(今後ミスト)	各研修および講習会等、県普及組織、技術センターが支援、周知。	約150	80%	A	遮光、かん水の効果あり。	施設及び装置にかかるコスト。	継続する。
葉ネギ	広島県	昇温抑制	遮光、換気、かん水の適正化(今後ミスト)	各研修および講習会等、県普及組織、技術センターが支援、周知。	約200	80%	B	遮光、かん水の効果あり。	施設及び装置にかかるコスト。	継続する。
にら	栃木県	葉先枯れの発生抑制	遮光資材の活用	生産者を対象とした講習会、現地検討会等において、関係機関と連携して技術的対策として推進した。	231	10%	A	高温抑制に有効で葉先枯れ発生抑制に有効。	適期にパイプハウスへの外部遮光資材を掛ける労力がかかる。	生産者を対象とした講習会、現地検討会等時に継続的に情報提供を行う。
さやいんげん	福島県	土壌水分確保による草勢維持、落花防止	水管理の徹底(ソーラーパネル付き自動かん水装置導入等)	革新支援センターから各普及部・所へ技術対策の情報提供、及び各普及部・所においては指導会や巡回により推進。	30	5%	A	草勢維持の確保に効果的であり、着莢総数が向上する。	畑地での作付等、水源が確保できない場合は水を運ぶ必要がある。	継続して推進し、必要に応じて補助事業等に対応する。
万願寺甘とう	京都府	花落ち防止	高温対策の徹底	講習会にてハウス内温度を下げるために遮光資材の導入、ハウス妻面全体の防虫ネット化を呼びかけた。	5	40%	B	対策を徹底した生産者の収穫量は向上している。	遮光資材だけでは対処できないほど高温になる。	遮光資材と遮熱フィルムを組み合わせた温度管理技術の普及を行う。

## 【花き】 きく 茨城県～鹿児島県

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容 (参加者、推進体制等)	全体栽培面積 (ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
茨城県	高温による開花遅延対策 (露地コギク)	露地電照栽培における後夜半電照の利用、高温耐性品種の選定	県研究所での試験結果を、県内産地に周知している。	115	5%	E 後夜半電照については、露地電照栽培導入農家の多くで導入され、開花揃向上等の効果が認められている。高温遅延については、R1、2年とも高温遭遇が少なく、問題とならなかった。	電照栽培を実施している生産者を中心に徐々に導入されつつあるが、年により気象条件等が異なるため、現時点では現場での効果について評価が難しい。	引き続き普及を推進し、普及状況と効果について調査を行う。
富山県	花芽分化の制御による開花調節	電照栽培の導入	・情報誌(広域センター情報)での情報提供、 ・現地実証ほを活用した研修会での技術紹介。	1	9%	A 電照効果や、高温開花性の高い品種の活用により需要期の出荷率の向上。	露地電照の配電設備や資材等の初期投資、電照適応品種の選定。	継続。
滋賀県	株数確保	さし芽後の遮光	コギク、中輪ギク栽培者を対象とした栽培管理研修会や現地巡回指導をJAと実施。	16.7 (輪菊+小菊)	75%	A 遮光により温度を低下させることで、蒸れや枯れが減り一定の効果があつた。	育苗環境によりさらなる温度上昇が生じるおそれがあり、遮光と併せて、換気や被覆資材の工夫などと組み合わせる必要がある。	換気、被覆資材の工夫などと組み合わせさせた技術を推進する。
兵庫県	開花調節 (小ギク)	露地電照 開花液	事業利用による機材導入。	19	3%	A 効果が見られる。	設備、資材にコストがかかる。	事業成果のPR、現地への普及、実証。
島根県	奇形花の抑制 (輪ぎく)	遮光資材 (被覆資材・白塗材)の利用	県内の各普及指導センター管内を単位として、輪ギクを栽培する生産者を対象とした奇形花発生対策について周知。	3	70%	C ハウス内の温度上昇を抑えることで、奇形花の発生率を抑える効果はある。	・塗布に係る労力とコスト ・発生を全て抑制できず、時期によっては多発する。	引き続き、高温対策として実施。あわせて、代替品種を検討。
長崎県	品質向上・開花遅延防止 (輪ぎく)	ヒートポンプ 活用による夜冷	夏場の主力白色品種「精の一世」の導入にあわせ、H25年以降長崎県花き振興協議会キク部会を中心に研修会を実施。現在は、夏場の基本技術として定着と普及。	124	3%	A 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。
鹿児島県	花芽分化・発達遅延抑制及び生育不良	耐暑性品種の活用	園芸振興協議会において高温期の生産者及び関係機関に対して高温障害対策マニュアルを更新し研修会を実施した。	50	17.5%	A 県農業開発総合センターでの試験データ等で判断。	遮光資材の活用等の高温対策技術と併せて推進する必要がある。	・花芽分化・発達遅延抑制のための技術確立ができていない。 ・このため、各対策の組み合わせによる対応を行うことになるが、各地域の気候条件、施設設備等も異なるため地域ごとの対策検討を行っていく必要がある。
鹿児島県	花芽分化・発達遅延抑制及び生育不良	遮光資材の活用	園芸振興協議会において高温期の生産者及び関係機関に対して高温障害対策マニュアルを更新し研修会を実施した。	50	100%	C 気温、葉温上昇を抑える。	光合成に必要な光量の確保を行わないと品質低下につながる。	
鹿児島県	花芽分化・発達遅延抑制及び生育不良	ヒートポンプの活用	園芸振興協議会において高温期の生産者及び関係機関に対して高温障害対策マニュアルを更新し研修会を実施した。	50	4%	A 夜冷による開花遅延防止と品質向上につながる。	・導入コスト。 ・ハウス団地の場合、キュービクルが必要などさらなるコスト増。	

## 【花き】 きく(続き) 鹿児島県

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容 (参集者、推進体制等)	全体栽培面積 (ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
鹿児島県	花芽分化・発達遅延抑制及び生育不良	シェードによる日長操作	園芸振興協議会において高温期の生産者及び関係機関に対して高温障害対策マニュアルを更新し研修会を実施した。	50	38%	A 花芽分化・発達に適した日長条件の確保。	シェード施設が必要。	・花芽分化・発達遅延抑制のための技術確立ができていない。
鹿児島県	花芽分化・発達遅延抑制及び生育不良	強制換気	園芸振興協議会において高温期の生産者及び関係機関に対して高温障害対策マニュアルを更新し研修会を実施した。	50	29%	B 気温、葉温上昇を抑える。	換気施設が必要。	・このため、各対策の組み合わせによる対応を行うことになるが、各地域の気候条件、施設装備等も異なるため地域ごとの対策検討を行っていく必要がある。
鹿児島県	花芽分化・発達遅延抑制及び生育不良	遮熱資材の活用	園芸振興協議会において高温期の生産者及び関係機関に対して高温障害対策マニュアルを更新し研修会を実施した。	50	0%	B 気温、葉温上昇を抑える。	資材の耐久性が低くコストが割高。	

## 【花き】 カーネーション

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容 (参集者、推進体制等)	全体栽培面積 (ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
長野県	品質向上	夜間冷房	普及技術として公表した。イノベーション推進事業を活用し、現地実証試験を行うとともにマニュアルを作成。	83	1%	B 花茎が太く、硬くなり、下垂度が小さくなるなどの品質向上効果がみられる。	・ヒートポンプが必要で導入、運転コストがかかる。 ・若干の生育遅延がみられる。	日没後の短時間夜間冷房によるコスト低減及び生育促進効果を検討。
兵庫県	品質向上	夜間冷房	現地実証。	12	5%	A 効果が見られる。	設備、資材、ランニングにコストがかかる。	事業成果のPR、現地への普及、実証。

## 【花き】 トルコギキョウ、ばら、ガーベラ、ゆり、チューリップ、シクラメン、スイートピー

品目名	都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容 (参集者、推進体制等)	全体栽培面積 (ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
トルコギキョウ	福島県	品質向上 (抑制栽培)	遮熱資材の被覆	革新支援センターから各普及部・所へ技術対策の情報提供、及び各普及部・所においては指導会や巡回により推進。	14	70%	B 着花節位の向上や、葉焼けや花弁の着色不良の低減に効果がみられる。	購入のコストと設置の労力がかかる。効果は期待できるが十分ではない。	継続して推進し、必要に応じて補助事業等に対応する。
ばら	栃木県	施設内温度の低下による品質の向上	施設被覆材への昇温抑制剤塗布	栃木県バラ研究会(生産者21名)研修会時に温度上昇抑制効果の事例紹介。	9	5%	A 施設内温度を2～3℃下げる効果があり、生育や品質、作業性も良くなった。	梅雨前に塗布すると雨で落ちてしまう。塗布が遅いと逆に落とす液剤を塗るため経費がかかる。	適当な塗布量、施設内温度、コスト等の検証。
ガーベラ	静岡県	収量の増加、切り花長、切り花重量の向上	ヒートポンプ	普及指導員、JA指導員による普及推進。	3	8%	B 高夜温の抑制により、花芽の枯死を抑えることに寄与。	電気代等のコストと収量増、品質向上による収益性向上等の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。
ゆり 切り花	新潟県	節間短縮の防止	ヒートポンプによる夜間冷房	県内各普及指導センター単位での技術指導・啓発。	127	2%	A 発根促進・節間伸長に効果がある。	ヒートポンプの導入コストが大きい。	研修会等を通じ高温時の対応について引き続き働きかけを実施。
	新潟県	奇形花の発生防止	ヒートポンプによる夜間冷房	県内各普及指導センター単位での技術指導・啓発。	127	2%	A 気温低下により花芽分化異常が軽減する。	ヒートポンプの導入コストが大きい。	研修会等を通じ高温時の対応について引き続き働きかけを実施。
チューリップ	富山県	チューリップ球根の土壌伝染性病害の発生対策	ヘソディムによる土壌診断と対応策	・情報誌(広域センター情報)での情報提供、 ・現地実証ほを活用した研修会での技術紹介。	52	100%	A 土壌診断に基づく防除対策の実施により普及。	特になし。	継続。
ガーデンシクラメン	兵庫県	品質向上	気化冷却マット底面給水	事業利用による機材導入。	1	15%	A 効果が見られる。	設備、資材にコストがかかる。	事業成果のPR、現地への普及、実証。
シクラメン	島根県	開花遅延防止	ヒートポンプによる夜冷	県内の各普及指導センター管内を単位として、シクラメンを栽培する生産者を対象とした研修会を開催。	3	5%	B 効果は期待出来るが、品種間差がある。	・ヒートポンプの導入コスト。 ・適応品種の確認が必要。	導入事例・試験結果を継続的に情報提供。
スイートピー	宮崎県	生育遅延、生長点障害、葉焼け等の防止	細霧冷房(ミスト)の導入	・展示ほ等での実証。 ・県域及び産地における研修会等での生産者への周知。	18	10%	- 降温効果については確認されているが、令和元年は極端な高温遭遇が無かったことから、細霧冷房による生育遅延等の防止効果については判然としなかった。	最適な稼働方法(稼働時間及び間隔)についてのさらなる検討が必要。	事業等の活用による導入推進を図る。稼働方法が降温効果に及ぼす影響についての調査を行う。

## 【工芸作物】 茶

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容(参集者、推進体制等)	全体栽培面積(ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
静岡県	かん水の実施	高温少雨による生育抑制の防止	普及指導員、JA指導員による推進。	16,500	19%	B 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16,500haの内、給水栓整備済茶園は約3,200ha(19%)、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。	生産者に対して技術対策(かん水方法等)の資料を提供。
大分県	秋整枝後に再萌芽した芽に対する霜害防止	防霜施設導入	講習会や巡回指導で推進。	461	15%	A 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。	防霜施設が無いほ場では、整枝時期を春整枝にするなど、耕種的な対策をとる。
宮崎県	再萌芽抑制	秋整枝時期調整	秋整枝作業の実施を晩生品種⇒中生品種⇒早生品種の順番に行い再萌芽し易い品種の作業時期を遅くすることを講習会等で指導。	1,250	80%	B 気温上昇に反応し易い早生品種の秋整枝時期を遅くすることで高温遭遇リスクの回避に寄与。	整枝作業を遅く出来る限界(11/10前後まで)があるため、それ以降の高温発生では効果を発揮できない。	品種更新が徐々に行われているため、再萌芽特性も考慮した品種選定の推進も配慮する。

## 養蚕

都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容(参集者、推進体制等)	全体栽培面積(ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
群馬県	不結繭蚕、繭中斃蚕発生防止	送風・換気の促進	JA、製糸会社と連携して、生産者を対象とした現地研修会を県内5地域で開催。	—	100%	B 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。

## 【畜産】 飼料作物、畜産全般、乳用牛、肉用牛

品目名	都道府県名	適応策の目的	主な適応策	適応策の普及・推進に向けた取組内容 (参集者、推進体制等)	全体栽培面積 (ha)	普及状況	効果に関する評価とその理由	普及上の課題	今後の予定・方針
飼料用トウモロコシ	栃木県	倒伏被害の抑制	栽培技術の徹底	優良品種の導入等栽培技術の周知や栽培管理現地研修会を開催。	4,700	40%	B 耐倒伏性の高い優良品種、播種量、施肥量等栽培技術の徹底による効果はほぼ認識されている。	耐倒伏性の高い早生品種を4月に播種し8月中旬に収穫作業を終了する等の大型台風対策栽培技術の明確化等が必要。	耐倒伏性の高い栽培技術の周知・徹底を継続していく。
畜産全般	茨城県	暑熱対策 (畜舎内の換気扇の設置)	畜舎の温度上昇抑制	普及資料と指導機関からの文書などで農家へ周知している。	—	90%	A 夏季の猛暑でも畜舎内は周囲よりも気温が1～2℃程度低くなる。	農業者が高齢の場合、暑熱対策を実施することが困難になっている。	引き続き暑熱対策の実施の普及を図る。
乳用牛	栃木県	乳量・乳成分低下の抑制	暑熱対策の徹底	暑熱対策技術の周知や暑熱対策事業の推進及び暑熱対策現地研修会を開催。	51,900頭	60%	B 送風・冷水・日陰の確保、早朝給与の実施等の効果は認識されている。	乳牛においては、送風・冷水・日陰の確保等以外に、更に細霧システム・屋根への断熱塗料塗布等対策の必要性が高い。	ALIC事業等を活用し、細霧システム・牛舎屋根への断熱塗料の塗布等を推進していく。
	富山県	乳量確保、繁殖成績の向上	牛体への直接送風	情報誌(広域センター情報及び家畜衛生情報)での情報提供。	経産牛頭数約1,500頭	90%	A 高温時に牛体への直接送風と併せ細霧を行なうことにより、乳量の安定化に寄与。	飼養環境による影響もあるため、直接送風だけでは乳量の低下抑制につなげていない。	継続。
	愛媛県	ダクト細霧冷却	乳量減の回避	巡回指導等の際に普及啓発。	105戸	27%	B 夏場の極端な乳量減を防止する効果あり。	フリーストール牛舎など規模の大きな飼養体系には適用が困難。	引き続き技術の普及推進に取り組む。
	福岡県	生産性低下防止	換気扇、細霧装置、断熱材の導入	農家巡回時に技術指導。	105戸(H21～H30累計)	—	B 畜舎内の気温上昇を抑制することで、夏季の産乳量等への影響を低減。	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。
	宮崎県	暑熱環境の改善	ヒートストレスメーター(THI)の活用	県内の各普及指導センターにおいて、JA、市町村等と連携して開催する講習会等において紹介。	234戸	県内酪農家(概ね100%)	B 経験や勤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。	THIによる自動化システムを開発しているがモデル実証農家に止まっている。	市販されておりPRに努め普及に努める。
肉用牛	栃木県	増体量低下の抑制	暑熱対策の徹底	暑熱対策技術の周知や暑熱対策事業の推進及び暑熱対策現地研修会を開催。	81,500頭	40%	B 送風・冷水・日陰の確保、早朝給与の実施等の効果はほぼ認識されている。	送風・冷水・日陰の確保、早朝給与の実施等の効果はほぼ認識されているが、未実施の農家も多い。	暑熱対策技術の更なる周知・徹底を継続していく。

### 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、令和2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
青森県	環境変化に強い米づくり推進事業	H30年度～R2年度(3年事業)	1,093 (R2年度当初)	青森県	—	・高温障害の対策に関する情報収集。 ・斑点米カメムシ防除対策に関するチラシ作成。	農林水産部 農産園芸課 017-734-9480
	気候変動に対応した病虫害防除技術に関する試験・研究開発	R元年度～5年度(5年研究)	1,709 (R2年度当初)	(地独)青森県産業技術センター 農林総合研究所 野菜研究所 りんご研究所	—	県内で発生する高温性病害虫に対し、発生生態を明らかにし、化学農薬に依存しない防除技術を開発する。	(地独)青森県産業技術センター 農林総合研究所 0172-52-4314
	気候変動に対応した新作物・新品種の探索に関する試験・研究開発	R元年度～5年度(5年研究)	510 (R2年度当初)	(地独)青森県産業技術センター 野菜研究所 りんご研究所	—	現在は本県で営利栽培されていない、暖地の露地野菜や特産果樹の晩生種等について、将来の営利栽培の可能性を検討する。	(地独)青森県産業技術センター 野菜研究所 0176-53-7171
	自家摘果性を有し、着色管理の不要な黄色を主としたりんご品種の育成に関する試験・研究開発	R元年度～5年度(5年研究)	400 (R2年度当初)	(地独)青森県産業技術センター りんご研究所	—	これまで育成した自家摘果性りんご系統を親として新たに交雑試験を行い、高温下での作業省力に適した黄色を主とした自家摘果性品種を育成する。	(地独)青森県産業技術センター りんご研究所 0172-52-2331
	気候変動に対応した安定生産技術開発	R元年度～5年度(5年研究)	200 (R2年度当初)	(地独)青森県産業技術センター 野菜研究所	—	温暖化による大雨頻度の増加で、ながいも(ヤマノイモ)が植溝の穴落ちなどにより品質低下を招いているため、その対策として農業機械による排水対策の有効性を明らかにする。	(地独)青森県産業技術センター 野菜研究所 0176-53-7171
岩手県	新たな価値を創造する水稲育種基盤強化事業	R1年度～	7,658 (R2年度当初)	岩手県農業研究センター	—	ゲノム解析技術及び独自遺伝子資源の活用による、栽培環境変化などに対応した新たな特性を有する水稲育種素材の充実化。	岩手県農業研究センター 0197-68-4402
	果実品質の変動要因解明	H14年度～	17 (R2年度当初)	岩手県農業研究センター	—	安定生産に向けた果樹の生育・生態の把握と、果実品質の変動要因の解明。	岩手県農業研究センター 0197-68-4402
秋田県	農業試験場研究・活動費(第5期次世代銘柄米品種の開発)	H31年度～R5年度	10,103 (R2年度当初)	秋田県農業試験場	—	高温登熟耐性にすぐれ、業務用米のシェアを拡大する多収性品種を育成する。	農林水産部 農林政策課 018-860-1762
山形県	地球温暖化対応プロジェクト総合戦略事業費	H27年度～R2年度	9,280 (R2年度当初)	山形県農業総合研究センター 水産研究所 内水面水産研究所 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、水稲・果樹の気象変動対応技術の開発、畜産における暑熱ストレス軽減技術開発、コイ養殖期間短縮技術開発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。	農林水産部 農業技術環境課 023-630-2437
栃木県	花き温暖化緊急対策事業	R1年度～3年度(3年事業)	854 (R2年度当初)	栃木県	—	・高温障害実態調査の実施。 ・高温対策モデルほの設置・調査。 ・研修会の開催等。	農政部 生産振興課 028-623-2329

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	H30年度～R2年度(3年事業)	652 (R2年度当初)	群馬県技術支援課	—	中山間傾斜地における土壌流失対策・気象災害対策技術の普及。	農政部 技術支援課 027-226-3062
	主要農作物奨励品種決定調査	R2年度	1,258 (R2年度当初)	群馬県農業技術センター	—	本県の気候土壌に適する品種を選定するための調査研究(水稲では高温登熟耐性、麦類では播性を考慮)。	農政部 農政課 027-226-3028
	高温強健性蚕品種の育成	H28年度～R2年度(5年事業)	1,108 (R2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、現地実証試験を実施して普及に移す。	農政部 農政課 027-226-3028
	暑熱環境下における豚の生産性向上に関する研究	H29年度～R2年度(4年事業)	5,072 (R2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	農技研試験研究事業(内、旧水稲高温対策特別事業)	H23年度～R4年度	8,099 (R1年度最終) 7,574 (R2年度当初)	埼玉県	—	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
神奈川県	地球環境に優しいエネルギー利用技術の開発(一般試験研究費の一部)	H28年度～R2年度	11,197 (R2年度当初)の一部	神奈川県農業技術センター	—	地下水熱や太陽光等の再生可能エネルギーを利用した施設園芸における環境制御技術を確立するとともに、局所加温による効率的なエネルギー利用技術の開発を行う。	農政部 農政課 045-210-4414
山梨県	暑熱時における母豚の繁殖改善技術	H31年度～R3年度(3年事業)	1,421 (R2年度当初)	山梨県畜産酪農技術センター	—	暑熱環境下で生じる酸化ストレスを低減するとされる抗酸化物質を母豚に給与することによる繁殖成績改善技術について検討する。	農政部 畜産課 055-223-1607
	暑熱時における卵重増加のための栄養調整技術の確立	R2年度～4年度(3年事業)	894 (R2年度当初)	山梨県畜産酪農技術センター	—	暑熱時の採卵鶏における産卵性や卵質の低下を抑え、夏期に高価格となる規格卵を増産し養鶏農家の収益向上に繋げる。	農政部 畜産課 055-223-1607
	気候変動に対応した牧草サイレージ調整技術の確立	H31年度～R3年度(4年事業)	809 (R2年度当初)	山梨県畜産酪農技術センター 長坂支所	—	温暖化等による集中豪雨やゲリラ豪雨の被害を軽減するため、予乾作業を省略できる高・中水分牧草サイレージ調整技術を開発する。	農政部 畜産課 055-223-1607
	温暖化に対応した醸造用ぶどう栽培技術の確立	H31年度～R3年度(3年事業)	2,818 (R2年度当初)	山梨県果樹試験場	定額	気象等の環境要因がぶどうの生育や成熟など作柄に及ぼす影響等について明らかにするとともに温暖化に対応した栽培技術の確立を目指す。	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	H30年度～R4年度(5年事業)	5,331 (R2年度当初)	長野県農業関係試験場	—	温暖化により生ずる農畜産物の障害発生要因の解明及び対応技術開発。	長野県農業試験場 企画経営部 026-246-2412
新潟県	新潟米気象変動緊急対策研究	R1年度～2年度(2年事業)	15,238 (R2年度当初)	新潟県	—	異常気象に対応した栽培技術や災害に強い品種開発につながる研究を実施。	農林水産部 農業総務課 025-280-5289

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
福井県	いちほまれ生産対策事業	H28年度～R2年度(5年事業)	7,668 (R2年度当初)	福井県	—	高温登熟に強い新品種「いちほまれ」について現地調査ほを設置し、収量・食味・品質の向上を図り、生産を拡大していく。	農林水産部 福井米戦略課 0776-20-0429
	安定良食味な水稲早生品種の開発	H30年度～R6年度(7年事業)	4,827 (R2年度当初)	福井県農業試験場	—	高温登熟耐性の検定などにより、安定した食味で有利販売できる早生品種を開発する。	福井県農業試験場 0776-54-5100
岐阜県	採種指導運営事業費	H30年度～	2,669の内数 (R2年度当初)	岐阜県	—	水稲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
	ぎふ米産地生産対策強化推進事業費	R2年度～	3,390の内数 (R2年度当初)	岐阜県	—	高温耐性品種を活用し、実需者や生産者等が一体となって栽培から販路確保まで一貫して取り組む、マーケットイン型の米づくり体制の構築を検討。	農産園芸課 058-272-8439
三重県	ポストコシヒカリを目標とした水稲新品種の開発	R2年度	300 (R2年度当初)	三重県	定額	高温耐性水稲品種の育成。	三重県農業研究所 0598-42-6359
滋賀県	気候変動適応型農作物生産体制強化事業	R1年度～3年度(3年事業)	4,032 (R2年度当初)	滋賀県	—	・水稲・麦・大豆を対象として、気候の変動に対応した技術の情報発信と実践体制の強化を図る。 ・野菜等の園芸作物を対象として、気候変動に適応する生産対策の強化を図る。	農政水産部 農業経営課 水稲・麦・大豆 077-528-3832 園芸作物 077-528-3834
	近江米産地体制強化支援事業	R1年度～3年度(3年事業)	2,561 (R2年度当初)	JA、集荷業者	1/2 定額	各産地における「みずかがみ」の低収要因の解析や産地自らが行う収量の安定確保や食味・品質高位安定化の実証等を支援。	農政水産部 農業経営課 077-528-3832
	近江米産地強化支援事業	R1年度～3年度(3年事業)	6,128 (R2年度当初)	滋賀県	—	「みずかがみ」および「コシヒカリ」について良食味生産技術を現地実証し、近江米の食味評価の更なる向上を図るとともに、酒米の安定生産に向けた技術実証と品種改良を行う。また、DNAマーカー選抜育種の加速化を図る。	農政水産部 農業経営課 077-528-3832
	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等補助金」)	H28年度～R2年度	1,600 (R2年度当初)	生産者	1/3 以内	乳用牛の暑熱ストレス低減や快適性向上のための取組を支援。	農政水産部 畜産課 077-528-3855
	水稲品種改良試験	S27年度～	2,895 (R2年度当初)	滋賀県農業技術振興センター	—	本県の気象や土壌条件に適する食味、収量性、高温登熟性等に優れた水稲品種を育成する。	滋賀県農業技術振興センター 0748-46-3084
京都府	土壌肥料試験及び栽培試験費	R2年度	8,167 (R2年度当初)	京都府農林水産技術センター 農林センター	—	温暖化に対応した果樹の新品目、新系統の検索やナス果実の高品質・高付加価値化技術の確立試験ほか。(継続の試験研究費)	農林水産部 流通・ブランド戦略課 075-414-4968

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
兵庫県	兵庫米づくり推進対策事業	H28年度～R2年度	3,088 (R2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
	採種管理等事業	S27年度～	733 (R2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
	兵庫丹波黒安定生産支援事業	H31年度～R3年度	1,000 (R2年度当初)	兵庫県	10/10	気象災害に強い生産技術モデルの確立等。	農産園芸課 078-362-3494
	主要農作物競争力強化対策事業	H22年度～	4,080 (R2年度当初)	兵庫県	10/10	麦・大豆等における災害に備えた生産安定技術の確立・普及等。	農産園芸課 078-362-3494
	野菜産地育成推進事業	H17年度～	780 (R2年度当初)	兵庫県	10/10	野菜における病害虫や気象災害に強い栽培方法の検討等。	農産園芸課 078-362-3445
奈良県	新品種・優良系統育成事業 需要期に安定して開花する小ギクや特色ある奈良ブランド菊の新品種の育成	R1年度～5年度 (5年事業)	495 (R2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
	安定生産技術開発事業 計画出荷に不可欠なキクの開花予測技術の開発	R1年度～5年度 (5年事業)	649 (R2年度当初)	奈良県農業研究開発センター	—	画像解析と気象情報等を用いた小ギクの開花予測技術の開発。	奈良県農業研究開発センター 0744-47-4491
	シーズ創出型研究開発事業 (主要農作物奨励品種決定調査事業)	継続	988の内数 (R2年度当初)	奈良県農業研究開発センター	—	水稻高温耐性品種の本県での適応性の検討。	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	R2年度～4年度	2,327 (R2年度当初)	和歌山県農業試験場	—	キヌヒカリ熟期における高温登熟性に優れた品種の選定。	和歌山県農業試験場 0736-64-2300
	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年度～R2年度 (5年事業)	2,326 (R2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。	和歌山県果樹試験場 うめ研究所 0739-74-3780
鳥取県	水田作物品種開発試験	S43年度～	4,474 (R2年度当初)	鳥取県農業試験場	—	地球温暖化に対応した高温登熟性に優れ、良食味、高品質、耐病性等優良な特徴を有するなどの品種を育成する。また育成品種を含め県内に適応性のある品種を選定し、併せて栽培適応性について検討する。	鳥取県農業試験場 作物研究室 0857-53-0721
	現在(いま)と未来を担う良食味品種のブランド化を目指す研究	H30年度～R2年度 (3年事業)	980 (R2年度当初)	鳥取県農業試験場	—	1 「きぬむすめ」の健全な根域環境を維持する土壌管理基準の作成により、低食味地域の品質、食味改善を図る。 2 「星空舞」の品質、食味、収量を重視した生産技術の確立を図る。	鳥取県農業試験場 作物研究室 0857-53-0721
	白ネギを核とする弓浜砂丘地の野菜栽培技術の確立	R1年度～4年度	2,344 (R2年度当初)	鳥取県園芸試験場	—	白ネギの周年出荷体制の安定化のため、夏期高温に対応した品種選定、夏越し性向上技術の確立を行う。	鳥取県園芸試験場 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
岡山県	農林水産分野における温暖化対策研究強化事業(気候変動に強い地域適応性水稻品種の選定)	H29年度～R3年度(5年事業)	887 (R2年度当初)	岡山県農林水産総合センター 農業研究所	—	高温登熟耐性の評価による有望品種の選定。	岡山県農林水産総合センター 産学連携推進課 086-955-0273
	農林水産分野における温暖化対策研究強化事業(夏秋雨除けトマト栽培における秋期増収技術の開発)	H29年度～R3年度	887 (R2年度当初)	岡山県農林水産総合センター 農業研究所	—	・穂木品種と耐病性台木品種の検討。 ・草勢維持技術の確立。	岡山県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	H24年度～R3年度(10年事業)	2,990 (R2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る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	R2年度	3,662の内数 (R2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	地球変動に打ち勝つ農林水産技術開発プロジェクト	R2年度	13,000 (R2年度当初)	徳島県農林水産総合技術支援センター	—	・生育不良・ストレス被害への対応 スダチ・わかめの晩成系統選抜・育種 ・病害虫の被害対策 れんこんの腐敗症の軽減技術開発 ・温暖化の積極活用対策 駆除した「うに」の活用対策、 熱帯果樹の低コスト生産技術開発	経営推進課 088-621-2455
愛媛県	えひめ米政策改革支援事業	H30年度～R2年度(3年事業)	44,600の内数 (R2年度当初)	愛媛県普及機関 愛媛県農林水産研究所	—	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
	南柑20号浮皮軽減技術開発試験	H29年度～R3年度(5年事業)	1,508 (R2年度当初)	愛媛県農林水産研究所 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
高知県	温暖化に対応できる落葉果樹類の育種に関する研究	H19年度～	828 (R2年度当初)	高知県農業技術センター 果樹試験場	—	ナシ、クリの系統適応性検定試験の参画および温暖化に対応できる県オリジナル品種の育種。	農業振興部 環境農業推進課 088-821-4861
福岡県	活力ある高収益型園芸産地育成事業	R2年度～4年度	1,532,000の内数 (R2年度当初)	営農集団 認定農業者	1/3以内	施設園芸によ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。 ※H24年度から夏期の高温対策メニューを追加。	農林水産部 園芸振興課 092-643-3488
	ふくおかの畜産競争力強化対策事業(収益性確保対策)	H30年度～R2年度(3年事業)	1,514 (R2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に要する経費の1/3以内を補助。	農林水産部 畜産課 092-643-3496

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	さがの米・麦・大豆競争力強化対策事業	H31年度～	1,850の内数 (R2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
	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～	3,195の内数 (R2年度当初)	佐賀県	—	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
	気象変動条件下における施肥窒素の動態解析	H30年度～ R4年度	1,005 (R2年度当初)	佐賀県果樹試験場	—	地球の温暖化に対応した露地みかんのマルチ栽培における肥培管理方法を確立する。	園芸課 0952-25-7119
長崎県	儲かるながさき水田経営育成支援事業	H28年度～ R2年度 (5年事業)	16,175の内数 (R2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
大分県	もうかる水田作物産地力強化対策事業	R2年度～ 4年度 (3年事業)	600 (R2年度当初)	農業団体	1/2	高温耐性品種「つや姫」のブランド化に向けた取組支援。	農林水産部 農地活用・集落営農課 097-506-3596
宮崎県	生産者実需者ニーズのワンランク上を目指したランクアップ育種	R2年度～ 6年度 (5年事業)	729 (R2年度当初)	宮崎県総合農業試験場	—	生産者・実需者ニーズに対応し、現品種よりランクアップした品種育成。	宮崎県総合農業試験場 作物部 0985-73-2126
	花き生産額100億円復活のための高収量・高品質化技術の開発	H30年度～ R2年度 (3年事業)	412 (R2年度当初)	宮崎県総合農業試験場	—	近年気候変動の影響から、生育が不安定になっているスイートピー及びデルフィニウムの要因解明を進め、気候変動に対応する生産技術を開発する。	宮崎県総合農業試験場 花き部 0985-73-7094
	温暖化に適応した有望高温性カンキツの低コスト栽培技術開発と新たなカンキツ品種探索	H30年度～ R4年度 (5年事業)	576 (R2年度当初)	宮崎県総合農業試験場	—	有望高温性カンキツ「みはや」「あすみ」の安定栽培技術を開発する。また、新品目の現地適応性を検討する。	宮崎県総合農業試験場 果樹部 0985-73-7099 亜熱帯作物支場 0987-64-0012
	気候変動の影響評価と適応のための果樹栽培技術の確立	R1年度～ 5年度 (5年事業)	1,134 (R2年度当初)	宮崎県総合農業試験場	—	農研機構が開発した農地環境推定システムを活用して気候変動による生理障害発生との関係解明等を行う。	宮崎県総合農業試験場 果樹部 0985-73-7099
	宮崎の気象条件を活かしたアボカド導入のための技術開発	H30年度～ 4年度 (5年事業)	206 (R2年度当初)	宮崎県総合農業試験場	—	近年消費が伸びているアボカドの安定生産技術を開発する。	宮崎県総合農業試験場 亜熱帯作物支場 0987-64-0012
	亜熱帯性果樹の産地拡大・新規産地育成が可能な栽培技術の開発	R1年度～ 5年度 (5年事業)	262 (R2年度当初)	宮崎県総合農業試験場	—	ライチの収益性向上のための結果安定対策の確立を目指す。6次産業化商材として注目されつつあるパニラの生産技術開発に取り組む。	宮崎県総合農業試験場 亜熱帯作物支場 0987-64-0012

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
宮崎県	宮崎特産柑橘の次代に対応した栽培技術開発	R1年度～5年度(5年事業)	605 (R2年度当初)	宮崎県総合農業試験場	—	キンカンの温暖化に対応した高品質安定生産技術を確立する。	宮崎県総合農業試験場 亜熱帯作物支場 0987-64-0012
	露地花き・花木品目の産地づくりを目指した安定生産技術の開発	R1年度～5年度(5年事業)	133 (R2年度当初)	宮崎県総合農業試験場	—	シキミの生産拡大に向けた早期成圃化技術の開発に取り組む。またキイチゴ、ヒペリカムの有望系統の選定、栽培確立を目指す。	宮崎県総合農業試験場 亜熱帯作物支場 0987-64-0012
	宮崎マンゴー産地の再発展を目指す栽培技術の確立	R1年度～5年度(5年事業)	119 (R2年度当初)	宮崎県総合農業試験場	—	マンゴーの後期出荷作型における出荷早進化技術を確立する。	宮崎県総合農業試験場 亜熱帯作物支場 0987-64-0012
	宮崎トロピカルフルーツの経営安定に向けた優良系統の供給システムの開発	R1年度～5年度(5年事業)	360 (R2年度当初)	宮崎県総合農業試験場	—	ライチの簡易挿し木による育苗技術の開発及びバナナの培養手法の確立に取り組む。	宮崎県総合農業試験場 生物工学部 0985-73-2125
	飼料作物優良品種選定試験	S57年度～	558 (R2年度当初)	宮崎県畜産試験場	—	宮崎県飼料作物奨励品種選定協議会設置要領及び宮崎県飼料作物奨励品種選定の運用に基づき、国内で市販されている飼料作物の品種のうち有望な品種について、本県に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	気候変動等の影響を緩和する園芸品目生産技術の開発	H30年度～R4年度	4,124 (R2年度当初)	鹿児島県農業開発総合センター	—	野菜、果樹、花きにおける気候変動等の影響による生育不良や生理障害等の発生を緩和・軽減する生産技術を開発する。	経営技術課 099-286-3156
	奄美地域の露地ギク新品種育成	H17年度～R3年度	701 (R2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 099-286-3156
	普通期水稻新品種育成試験	H8年度～R7年度	1,535 (R2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稻品種を育成する。	経営技術課 099-286-3156
	日本一の産地を目指すトロピカルフルーツの安定生産技術の開発	H31年度～R5年度	818 (R2年度当初)	鹿児島県農業開発総合センター	—	温暖な気象条件を生かし、新規熱帯果樹(アボカド、アテモヤ)の安定生産技術を開発する。	経営技術課 099-286-3156
	病害虫抵抗性等を付与した高付加価値の花き優良品種育成	H31年度～R5年度	1,713 (R2年度当初)	鹿児島県農業開発総合センター	—	気候変動に左右されずに安定出荷できる花き品種を育成する。	経営技術課 099-286-3156
	生産性の高い水田農業確立推進事業	H30年度～R4年度(5年事業)	10,467の内数 (R2年度当初)	鹿児島県、鹿児島県農業再生協議会等	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	気候変動に適応した果樹農業技術開発事業	H31年度～R3年度(3年事業)	47,433 (R2年度当初)	沖縄県農業研究センター	80%	気候変動に適応した果樹品種の育成、栽培技術の確立など。	沖縄県農業研究センター 名護支所 0980-52-2811

### (1) 農業技術の基本指針（令和2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」を公表しているため、高温対策等の参考とされたい。

[https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/g\\_kihon\\_sisin/r2sisin.html](https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/g_kihon_sisin/r2sisin.html)

### (2) 最新農業技術・品種

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。

(参考)

過去3カ年分における、温暖化に適応と思われる品種・技術

#### 最新農業技術・品種2020

[https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/new\\_tech\\_cultivar/2020/index.html](https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/new_tech_cultivar/2020/index.html)

- ・ニホンナシ「あきづき」および「王秋」の果肉障害対策マニュアル
- ・早生、良食味で外観美しいカンキツ新品種「みはや」
- ・冬の気温が高くても栽培可能で品質優良なモモ新品種「さくひめ」
- ・予測を含む気象データを利用した水稲、小麦、大豆の栽培管理支援システム

#### 最新農業技術・品種2019

[https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/new\\_tech\\_cultivar/2019/index.html](https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/new_tech_cultivar/2019/index.html)

- ・高温耐性に優れた多収の極良食味イネ品種「にじのきらめき」
- ・夏秋トマト栽培の好適な施設内光環境を実現する自動調光システム
- ・ニホンナシの発芽不良は窒素施用時期の変更により軽減できる
- ・新たな多層断熱資材「ナノファイバー断熱資材」利用マニュアル

#### 最新農業技術・品種2018

[http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/new\\_tech\\_cultivar/2018.html](http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/new_tech_cultivar/2018.html)

No.3 縞葉枯病抵抗性で良質良食味の水稲品種「いなほっこり(中国209号)」

## (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30年7月中旬以降の記録的高温」に係る影響と適応策等の状況レポート (令和元年6月)

平成30年7月中旬以降の記録的高温をうけて、最も効果があった適応策の取組について取りまとめたもの

##### ▶ 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取りまとめ紹介

##### ▶ 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

##### ▶ 農業生産における気候変動適応ガイド(令和2年8月)

産地自らが気候変動に対するリスクマネジメントや適応策を実行する際の指導の手引き



#### 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.62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](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](http://www.affrc.maff.go.jp/docs/new_technology.htm)

## ○ 気候変動と農林水産業

農林水産分野の気候変動適応計画、気候変動に関するウェブ検索ツール等を掲載。

<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/climate/index.html>

## ○ 農業技術総合ポータルサイト



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

## ○ アグリサーチャー



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、平成29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>

高温に関連のある情報	
過去	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本の気候(平年のまともや最近の天候経過)</li> <li>— 気温・降水量・日照時間の平年値・比(前4週間・前2週間・前1週間)</li> <li>— 前3か月間の気候経過</li> <li>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)</li> </ul>
数日前～現在	<ul style="list-style-type: none"> <li>アメダス(気温)</li> <li>最新の気象データ(最新の統計データ)</li> </ul>
現在～数日程度先	<ul style="list-style-type: none"> <li>一時的発表される気象情報</li> <li>— 高温注意情報</li> <li>— 気象情報(高温など)</li> <li>— 定期的に発表される気象情報</li> <li>— 時系列予報</li> <li>— 天気予報(気温)</li> <li>— 天気予報(気圧)</li> </ul>
現在～1週間程度先	<ul style="list-style-type: none"> <li>週間天気予報</li> </ul>
現在～2週間程度先	<ul style="list-style-type: none"> <li>農業天候早期警戒情報(平均気温)</li> <li>— 気象情報(長期間の高温)</li> </ul>
現在～1か月程度先	<ul style="list-style-type: none"> <li>1か月予報(平均気温)</li> </ul>
現在～3か月程度先	<ul style="list-style-type: none"> <li>3か月予報(平均気温)</li> </ul>
暖・寒候期	<ul style="list-style-type: none"> <li>— 暖候期予報(平均気温)</li> <li>— 寒候期予報(平均気温)</li> </ul>

## 環境省

### ○ 地球温暖化対策

地球温暖化の現状や国内外の取組みに関する情報提供

<http://www.env.go.jp/seisaku/list/ondanka.html>

### ○ 気候変動への適応

「気候変動適応法」(平成30年法律第50号)など、気候変動への適応方法に関する情報提供

<http://www.env.go.jp/earth/tekiou.html>

### ○ 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/>



#### ➤ 地方公共団体の適応

各自治体における適応計画・情報の一覧や、影響とその適応策について分野別または地域別に検索が可能な適応策データベース等を閲覧することが可能。

#### ➤ 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

## 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://ccaff.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