

# 品目別地球温暖化適応策工程表

平成19年6月

農林水産省生産局

# 工程表について

●農業生産における地球温暖化適応策を計画的に検討・実施するため、主要品目別に、今後、技術開発が必要と考えられる研究課題、取り組む必要がある行政課題を短期・中期・長期に分けて、都道府県の意見も踏まえ、生産局において整理したものです。

●なお、短期・中期・長期の区分の考え方は以下の通りです。

(1)短期(今後3年以内)

(研究開発)生産現場で至急解決が求められ、今後3年間以内に一定の技術開発を期待する緊急研究課題

(行政取組)生産現場に至急導入・普及すべき対応策であり、今後3年間以内に国、県の行政部局で対応すべき緊急課題

(2)中期(2030年頃までを目途)

(研究開発)生産現場で解決が求められ、今後2030年までの間に一定の技術開発を期待する研究課題

(行政取組)生産現場に導入・普及すべき対応策であり、今後2030年間までの間に国、県の行政部局で対応すべき課題

(3)長期(2030年以降)

(研究開発)平均温度が3℃上昇するなど将来、生産現場で起こることが想定される影響や現象に対応し、研究開発を期待する研究課題

(行政取組)平均温度が3℃上昇するなど将来、生産現場で起こることが想定される影響や現象に対応し、今から準備・検討を進めるべき課題

●今後、地球温暖化の進展、温暖化に関する知見や開発技術等に応じ、適宜見直すこととします。

適応策工程表(水稲)

対策名		短期			中期			長期		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
(1) 高温障害対策	技術開発	もみ数抑制、食味と品質の両立のための肥培管理、植え付け法、土壌管理法、水管理法の確立	直播栽培による出穂遅延の有効性を検証	不耕起直播、耕起乾田直播等の地耐力向上栽培技術導入により収穫直前まで入水可能な栽培法の確立	高温障害回避のための出穂期を予測し、これに対応する品種、作期、栽培法を各地域で設定する	高夜温、低日照、台風など高温障害を助長する複合要因について、対応栽培技術、耐性品種の開発		高温不稔に対する耐性品種の開発	高温、低日射に対する適応性品種の効率的育種法の開発	水不足が予想される地域において節水栽培法の確立
	取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・登熟期の高温を避けるため、普通期栽培では遅植えや晩生品種の導入を指導、西南暖地の早期栽培は早植え及び極早生品種の導入を検討</li> <li>・適正なもみ数を保つ施肥管理の指導</li> <li>・適正耕起深度の確保、有機物の施用、登熟期の早期落水防止の指導</li> <li>・高温下で品質の安定した耐性品種への転換を推進</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・新たな知見・技術を踏まえた技術指導</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・新たな知見・技術を踏まえた技術指導</li> </ul>		
(2) カメムシ対策	技術開発	カメムシ発生予察の高度化			フェロモンを利用した個体群抑制技術の開発					
	取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発生予察に基づいた的確な防除を指導</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・新たな知見・技術を踏まえた技術指導</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・新たな知見・技術を踏まえた技術指導</li> </ul>		

注：1，2，3の数字については、優先順位です。

適応策工程表（表）

対策名		短期			中期			長期		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
(1) 病虫害防除対策	技術開発				抵抗性品種の開発					
	取組	①抵抗性品種への転換、②連作の回避、③適期播種の徹底、④適期防除の徹底、⑤仕分け乾燥の実施や調製の撤退等を指導			・新たに開発された抵抗性品種の産地への普及			・新たな適応品種の普及		
(2) 栽培環境の変化に伴う生育への影響対策	技術開発				①早期に茎立ちしない品種、②耐倒伏性・赤かび抵抗性・穂発芽抵抗性等を強化した品種など各地域の栽培環境に適応できる新たな品種の開発					
	取組	①低温要求性が高く早期茎立ちにくい品種の選定、②排水対策の徹底による適期播種、③踏圧や土入れの実施、④生育ステージや生育量に応じた適正な追肥等を指導			・新たに開発された各地域の栽培環境に適応できる品種の産地への普及			・新たな適応品種の普及		

注：1，2，3の数字については、優先順位です。

適応策工程表（大豆）

対策名		短期			中期			長期		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
(1) 温暖化に対応した土壌水分管理対策	技術開発	地下灌漑システム（FOEAS）を利用した生育状況に応じた土壌水分管理技術の開発								
	取組	・ 開発された技術の現地実証 ・ 技術指導通知等により畦間かん水や排水対策の徹底を指導			・ 開発された技術の普及推進			・ 新たな知見・技術を踏まえた技術指導		
(2) 温暖化に対応した病害虫・雑草防除技術等の生産技術の構築	技術開発	ウコンノメイガ等の害虫発生に対するフェロモン剤の利用による予察及び防除技術の開発	カバークロープ等を活用した新たな除草体系の構築		高温や土壌水分の変動が大豆の品質や加工適性に及ぼす影響の解明及び対応策技術					
	取組	・ 開発された新たな技術体系の現地実証 ・ 技術指導通知等により病害虫・雑草防除技術の徹底指導			・ 開発された技術体系の普及推進			・ 新たな知見・技術を踏まえた技術指導		
(3) 温暖化に対応した品種開発	技術開発	耐病虫性や耐倒伏性に加え、高温条件において減収や品質の低下が少ない品種・系統の評価及び選抜			耐病虫性や耐倒伏性に加え、耐湿性が強化し高温条件において減収や品質の低下しない品種の開発					
	取組	・ 育成段階から実需者の評価を実施しつつ、各地域の栽培環境に適応できる品種の普及			・ 育成段階から実需者の評価を実施しつつ、各地域の栽培環境に適応できる品種の普及			・ 新たな適応品種の普及		

注：1，2，3の数字については、優先順位です。

適応策工程表（みかん）

対策名		短期			中期			長期		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
(1) 浮皮対策	技術開発	被害発生機構の解明と栽培管理手法との関係解明	植物成長調整剤の活用による栽培管理技術の確立	湿度・温度等管理による貯蔵技術の確立	結実管理等による栽培管理技術の確立	高温下でも浮皮が発生しにくい品種の育成・導入		耐高温性品種の育成・導入	高精度栽培適地予測モデルの確立	
	取組	・ 温暖化適応技術の実証・普及			・ 温暖化適応技術の実証・普及 ・ 浮皮耐性品種の普及			・ 耐高温性品種の普及 ・ 予測モデルに基づく地域に適した品種の見直し ・ 予測モデルに基づく品目転換検討・推進		
(2) 日焼け果対策	技術開発	被害発生機構の解明と栽培管理手法との関係解明	結実管理、遮光資材の活用等による栽培管理技術の確立		栽培管理技術の改良			耐高温性品種の育成・導入	高精度栽培適地予測モデルの確立	
	取組	・ 温暖化適応技術の実証・普及			・ 温暖化適応技術の実証・普及			・ 耐高温性品種の普及 ・ 予測モデルに基づく地域に適した品種の見直し ・ 予測モデルに基づく品目転換検討・推進		
(3) 着色不良対策	技術開発	被害発生機構の解明と栽培管理手法との関係解明	日射及び水分管理、植物成長調整剤等の活用による栽培管理技術の確立		栽培管理技術の改良	高温下でも着色良好な品種の育成・導入		耐高温性品種の育成・導入	高精度栽培適地予測モデルの確立	
	取組	・ 温暖化適応技術の実証・普及			・ 温暖化適応技術の実証・普及 ・ 優良着色品種の普及			・ 耐高温性品種の普及 ・ 予測モデルに基づく地域に適した品種の見直し ・ 予測モデルに基づく品目転換検討・推進		

注：1，2，3の数字については、優先順位です。

適応策工程表（りんご）

対策名		短期			中期			長期		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
(1) 凍霜害対策	技術開発	既存技術の改良による、効果的・経済的防霜技術の確立	開花等予測モデルと気象予報を組合せた凍霜害発生予測法の確立		凍霜害発生予測法の高精度化	品種別安全限界温度の解明		耐凍性品種の育成・導入		
	取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・温暖化適応技術の実証・普及</li> <li>・凍霜害警戒体制の整備</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・温暖化適応技術の普及</li> <li>・凍霜害警戒体制の整備</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・耐凍性品種の普及</li> <li>・地域に適した品種の見直し</li> </ul>		
(2) 着色不良対策	技術開発	高温条件下におけるりんご系統の着色能力の解明・評価	優良着色系統の選抜・導入	高温条件下における着色抑制機構の解明	着色能力の解明・評価に基づき優良着色系統を効率的に選抜・導入			耐高温性品種の育成・導入	高精度栽培適地予測モデルの確立	
	取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・優良着色系統・品種の実証・普及</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・優良着色系統の普及</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・耐高温性品種の普及</li> <li>・予測モデルに基づく地域に適した品種の見直し</li> <li>・予測モデルに基づく品目転換検討・推進</li> </ul>		

注：1，2，3の数字については、優先順位です。

適応策工程表・（なし）

対策名		短期			中期			長期		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
(1) 凍霜害対策	技術開発	既存技術の改良による、効果的・経済的防霜技術の確立	開花等予測モデルと気象予報を組合せた凍霜害発生予測法の確立	/	凍霜害発生予測法の高精度化	品種別安全限界温度の解明	/	耐凍性品種の育成・導入	/	/
	取組	・温暖化適応技術の実証・普及 ・凍霜害警戒体制の整備			・温暖化適応技術の普及 ・凍霜害警戒体制の整備			・耐凍性品種の普及 ・地域に適した品種の見直し		
(2) みつ症等果実の生理障害対策	技術開発	被害発生機構の解明と栽培管理手法との関係解明	植物成長調整剤、遮光資材の活用等による栽培管理技術の確立	/	栽培管理技術の改良	/	/	耐高温性品種の育成・導入	高精度栽培適地予測モデルの確立	/
	取組	・温暖化適応技術の実証・普及			・温暖化適応技術の実証・普及			・耐高温性品種の普及 ・予測モデルに基づく地域に適した品種の見直し ・予測モデルに基づく品目転換検討・推進		
(3) 加温施設栽培における休眠覚醒遅延対策	技術開発	積算気温による休眠・開花予測モデルの高精度化	/	/	休眠生理の解明	物理的・化学的休眠打破技術の確立	/	低温要求性の低い品種の育成・導入	高精度栽培適地予測モデルの確立	/
	取組	・適期加温指導の実施			・温暖化適応技術の実証・普及			・低温要求性の低い品種の普及 ・予測モデルに基づく地域に適した品種の見直し ・予測モデルに基づく品目転換検討・推進		

注：1，2，3の数字については、優先順位です。

適応策工程表（ぶどう）

対策名		短期			中期			長期		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
(1) 凍霜害対策	技術開発	既存技術の改良による、効果的・経済的防霜技術の確立	発芽予測モデルと気象予報を組合せた凍霜害発生予測法の確立		凍霜害発生予測法の高精度化	品種別安全限界温度の解明		耐凍性品種の育成・導入		
	取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・温暖化適応技術の実証・普及</li> <li>・凍霜害警戒体制の整備</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・温暖化適応技術の普及</li> <li>・凍霜害警戒体制の整備</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・耐凍性品種の普及</li> <li>・地域に適した品種の見直し</li> </ul>		
(2) 着色不良対策	技術開発	高温下における着色抑制機構の解明	着色改善技術の確立		高温条件下でも着色良好で安定生産可能な品種の育成			耐高温性品種の育成・導入	高精度栽培適地予測モデルの確立	
	取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・温暖化適応技術の実証・普及</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・適応品種の普及</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・耐高温性品種の普及</li> <li>・予測モデルに基づく地域に適した品種の見直し</li> <li>・予測モデルに基づく品目転換検討・推進</li> </ul>		
(3) 加温施設栽培における休眠覚醒遅延対策	技術開発	積算気温による休眠・開花予測モデルの高精度化			休眠生理の解明	物理的・化学的休眠打破技術の確立		低温要求性の低い品種の育成・導入	高精度栽培適地予測モデルの確立	
	取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・適期加温指導の実施</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・温暖化適応技術の実証・普及</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・低温要求性の低い品種の普及</li> <li>・予測モデルに基づく地域に適した品種の見直し</li> <li>・予測モデルに基づく品目転換検討・推進</li> </ul>		

注：1，2，3の数字については、優先順位です。

適応策工程表(トマト)

対策名		短期			中期			長期		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
(1) 高温対策	技術開発	昇温抑制効果の高い低コスト遮光資材の開発	局所冷房、地下水ウォーターカーテン等を利用した低コスト冷房・環境制御技術の開発	フルオープン等換気効率の高い低コスト耐候性ハウスの開発	高温期でも着果が安定し品質・収量が優れる耐暑性品種および栽培方法の開発	高温期の栽培管理作業の自動化・ロボット技術の開発	温度自動調節機能を持つ新素材フィルムの開発	大規模蓄冷施設や新エネルギー利用による施設内閉鎖型冷房システムの開発		
	取組	・低コスト植物工場成果重視事業における施設内環境制御技術及び冷房技術等の導入実証(20年度まで)及び成果の普及 ・単為結果性品種の普及			・低コスト冷房環境制御技術に関する普及指導等の実施 ・換気効率の高い耐候性ハウスの普及			・地球温暖化防止にも資する自然・地域資源利用エネルギー供給体制構築の検討 ・新たな知見・技術を踏まえた技術指導		
(2) 障害果対策	技術開発	障害果発生抑制のための効果的遮光技術等の開発			赤外線吸収機能を持つ新素材フィルムの開発					
	取組	・障害果発生抑制のための技術指導			・新たな知見・技術を踏まえた技術指導			・新たな知見・技術を踏まえた技術指導		
(3) 病虫害対策	技術開発	トマト黄化葉巻病抵抗性品種の開発	天敵・静電スクリーン等を利用したIPM技術の開発	効果的な養液殺菌装置及び土壌殺菌技術の開発	低コストな施設内湿度制御技術の開発			複合病虫害抵抗性品種の開発		
	取組	・タバココナジラミ類防除に関する技術指導			・新たな知見・技術を踏まえた技術指導 ・IPM対応園芸施設の普及			・新たな知見・技術を踏まえた技術指導		

注：1，2，3の数字については、優先順位です。

適応策工程表（イチゴ）

対策名		短期			中期			長期		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
(1) 高温による花芽分化遅延・生育不良・品質低下対策	技術開発	低コストな短日夜冷育苗技術・装置の開発	局部冷却による高温下での花芽分化促進・高品質化技術の開発	遮熱資材、細霧冷房等を活用した昇温防止技術	四季成り性品種によるイチゴ周年栽培技術の開発			高温下でも品質・収量性の優れた耐暑性品種、極大粒品種の開発	果実の成熟制御技術の開発	
	取組	・低コスト植物工場成果重視事業における施設内環境制御技術及び冷房技術の導入実証（20年度まで）及び成果の普及			・新たな知見・技術に基づく技術指導			・新たな知見・技術に基づく技術指導		
(2) 病虫害対策	技術開発	効果的な遮光資材の開発	低コスト雨よけ灌水装置の開発		天敵や非農薬資材を利用したIPM技術の開発	炭疽病抵抗性品種の開発		複合病虫害抵抗性品種の開発		
	取組	・炭疽病防除のための技術指導			・新たな知見・技術に基づく技術指導			・新たな知見・技術に基づく技術指導		

注：1，2，3の数字については、優先順位です。

適応策工程表(花き)

対策名		短期				中期			長期		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
(1)開花期の前進又は遅延対策	技術開発	生育開花調節技術が確立されていない品目・品種における当該技術の早期確立	開花予測技術の確立			温度反応特性に基づく高度な生育開花調節技術の開発					
	取組	・開花調節管理の徹底指導				・新しく確立された技術の普及			・新しく確立された技術の普及		
(2)耐暑性向上	技術開発					耐暑性に優れた品種の開発					
	取組	・耐暑性に優れた品種の導入指導				・新しく開発された品種の普及			・新しく開発された品種の普及		
(3)病虫害対策	技術開発	発生予察の高度化に資する技術の開発				天敵利用等による施設内総合害虫管理技術の開発	病害抵抗性品種の開発				
	取組	・適正防除の徹底指導				・新しく開発された技術・品種の普及			・新しく開発された技術・品種の普及		
(4)昇温抑制	技術開発	ヒートポンプを利用した低コスト夜間冷房技術の開発	雪冷房等地域の冷熱資源を利用した冷房技術の開発	効果的な遮光・遮熱資材の開発	換気効率の高い構造の施設の開発	複合環境制御による施設内の昇温抑制技術の開発					
	取組	・温度管理の徹底指導				・新しく開発された技術の普及			・新しく開発された技術の普及		
(5)栽培品目・既存作型の見直し	技術開発	既存作型の技術的な見直し				地域の気象条件に適した栽培品目の見直しの検討(適応試験の実施)				熱帯・亜熱帯性新規花き導入の検討(適応試験の実施)	
	取組										

注：1，2，3の数字については、優先順位です。

適応策工程表(茶)

対策名		短期			中期			長期			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
(1) 凍霜害対策	技術開発	温暖化に伴う茶樹の生育パターン等の基礎的な情報の収集と蓄積	整枝後の再萌芽を防止するための整枝剪定技術の確立		凍霜害に強い茶品種系統の選抜及び育成						
	取組	・省電力防霜ファンシステム等による防霜技術の高度化			・地球温暖化への高度対策技術の普及			・新たな適応品種・技術の普及			
(2) 干害・生育障害対策	技術開発				干ばつ、高温適応性の高い茶品種系統の選抜及び育成	環境ストレス耐性を向上させる薬剤の開発		温暖化高度適応品種の開発			
	取組	・点滴かん水による適正生育技術の普及			・地球温暖化への高度対策技術の普及			・新たな適応品種・技術の普及			
(3) 病虫害対策	技術開発				天敵等の生物的防除素材の開発や病虫害の発生パターンに依存しない新たな防除法の開発	新たな交信攪乱剤等の開発	病虫害抵抗性品種の育成				
	取組	・病虫害の発生予察技術の高度化、省力化			・地球温暖化への高度対策技術の普及			・新たな適応品種・技術の普及			

注：1，2，3の数字については、優先順位です。

適応策工程表（肉用牛・乳用牛）

対策名		短期			中期			長期		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
(1)夏期暑熱による繁殖性低下対策	技術開発	暑熱による生殖機能への影響評価	栄養管理法改善による繁殖機能改善の評価	暑熱ストレス下での授精適期の判定技術	種畜の夏期不妊対策技術	繁殖機能、生殖細胞への酸化ストレス軽減技術の開発	人工授精時の適正体温指標の作成			
	取組	・開発された技術の普及指導			・開発された技術の普及指導			・開発された技術の普及指導		
(2)夏期暑熱による生産性低下対策	技術開発	牛体の熱収支解析から暑熱改善効果条件を定量化	暑熱ストレスマーカーの探索と簡易評価法や対処技術の確立	暑熱条件下での肉質改善に向けた栄養管理技術の開発	アルボウイルスの早期摘発、発病抑制技術の開発、温暖化対策牛舎の開発	ルーメン機能からみた夏期の乳量・乳質低下防止対策の検証	酸化ストレス軽減技術の開発	種雄牛などを対象に、家畜への耐暑性を付与する育種改良実施		
	取組	・開発された技術の普及指導			・開発された技術の普及指導			・開発された技術の普及指導		

注：1， 2， 3の数字については、優先順位です。

適応策工程表（飼料作物）

対策名		短期			中期			長期		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
(1) 夏期暑熱等による生産性低下対策	技術開発	夏期の生育に優れる、高品質な品種育成	暖冬条件におけるエンバクの冬枯れに対しての栽培条件の検討	新規牧草の導入による暖地型牧草の栄養改善	気象変動モデルに基づく作付け適地マップの作成等	アントシアニンを高濃度で含むトウモロコシ育成		暖地型牧草の栄養価を高めるための品種改良		
	取組	・開発された技術の普及指導			・開発された技術の普及指導			・開発された技術の普及指導		
(2) 病虫害対策	技術開発	病害抵抗性品種の育成			病原菌の系統・レース判別	病原菌や害虫の生態解明		耐病性系統の遺伝資源収集		
	取組	・開発された技術の普及指導			・開発された技術の普及指導			・開発された技術の普及指導		
(3) 飼料調製、貯蔵対策	技術開発	カビ毒の簡易検出法の開発			高温条件下でも機能する乳酸菌添加剤の開発			糖含量や繊維成分含量のバランスを加味した品種育成		
	取組	・開発された技術の普及指導			・開発された技術の普及指導			・開発された技術の普及指導		

注：1，2，3の数字については、優先順位です。