

## 分野（ 水稻・畑作物 ）

	高温の影響	高温以外の気象災害の影響
短期	<p>【水稻】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○登熟期間の高温で白未熟粒や胴割粒が多発。また、刈り遅れで米の品質や食味が低下。</li> <li>○出穂・開花期の異常高温で受精障害が発生し、稔実歩合が低下して収量が低下。</li> </ul> <p>【大豆】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○開花・着莢期の高温・干ばつで落花・落莢が発生し、収量・品質が低下。</li> </ul> <p>【そば】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○開花期の高温により雌ずい発育不完全花の発生率が増加し、収量・品質が低下。</li> </ul>	<p>【水稻】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○生育期間から出穂開花期の低温・日照不足や降雨でいもち病が多発し、登熟不良となって収量、品質が低下。</li> <li>○登熟期間の低温や日照不足で登熟不良となり、千粒重低下や品質低下が発生。</li> <li>○生育期間の干ばつに伴う生育不良、出穂開花期の干ばつに伴う粒数不足や収量・品質低下が発生。</li> <li>○フェーン現象で白穂が発生し収量が低下。</li> </ul> <p>【畑作物】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○出芽期及び生育期間中の大雨により浸水、冠水、滞水すると出芽不良や生育不良となり収量が低下。</li> <li>○大豆では開花期の冠水により落花すると収量・品質が低下。</li> </ul>
長期	<ul style="list-style-type: none"> <li>○土壌蓄積有機物の分解促進で地力が低下。</li> <li>○新規病害虫の発生や、既存の病害虫の発生時期の早期化や長期化、発生回数・世代数の増加等のため、収量・品質が低下。</li> <li>○雑草の発生が早まり、除草剤散布が遅れて残草が生じることや、除草後の後発生増加等の雑草害で収量・品質が低下。</li> <li>○灌がい用水の不足や水温が上昇することで高温障害の発生を助長。</li> </ul> <p>【水稻】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○高温耐性品種の栽培面積が拡大。</li> <li>○高温被害を回避するため播種・移植時期が変化。</li> </ul> <p>【大豆】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○高温・干ばつで根粒の着生不良が発生し、収量が低下。</li> </ul> <p>【麦類】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○積雪期間が短縮し雪腐病等の発生が減少することで、収量が増加。</li> <li>○高温で生育が早まり、梅雨入り前に収穫することで品質が向上。</li> </ul> <p>【そば】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○高温でも発育不完全花の発生率が低い品種の栽培面積が拡大。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○降雨が局地的となり、大雨の浸水、冠水被害や干ばつ被害の頻度が増加し、収量・品質が低下。</li> </ul> <p>【麦類】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○生育ステージが進んだ麦ほど凍霜害の被害が大きくなるため、遅霜の凍霜害により収量が低下する頻度が増加。</li> </ul>

※短期的影響：単年の異常気象（高温、低温、大雨、霜、雹等）がその年の栽培・飼育・漁獲等に及ぼす影響

長期的影響：高温化する将来的な気候変動下で栽培・飼育・漁獲等に及ぼす影響  
短期的影響の頻度増加も含む

## 作物・分野別の温暖化関係研究開発課題

### 分野（ 水稻・畑作物 ）

	適応策	緩和策
短期的 5年	<b>水稻</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高温耐性品種の開発</li> <li>・ 晩生品種の開発</li> <li>・ 白未熟粒、胴割粒の発生を低減する施肥体系及び水管理技術の構築</li> </ul> <b>大豆</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 堆肥、炭等の施用技術（地力増進）</li> <li>・ 適正な土壌水分管理のための排水及び灌水技術</li> </ul>	<b>水稻</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 稲わら腐熟促進技術</li> <li>・ 中干期間延長の可否判断支援技術</li> <li>・ 堆肥、炭等の施用技術</li> <li>・ 直播栽培における特別栽培体系確立</li> </ul> <b>大豆</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 堆肥、炭等の施用技術</li> </ul>
中長期的 6年	<b>水稻</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 品質向上に向けた追加施肥技術</li> <li>・ 栽培品種（晩生品種）、栽培時期（晩植等）及び栽培方法（直播等）変更による温暖化に対応した新たな栽培技術体系確立</li> <li>・ 高温の影響を緩和する技術、資材等の検討</li> <li>・ 早生品種の2回収穫技術</li> <li>・ 新たな作物の栽培（れんこん、くわい等）</li> </ul> <b>大豆</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 作付品種、作付時期変更による温暖化に対応した新たな栽培技術体系確立</li> </ul>	<b>水稻</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水稻直播における有機栽培体系確立</li> <li>・ 病虫害抵抗性品種の開発による農薬使用量の削減</li> </ul> <b>大豆</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 有機栽培技術の確立</li> </ul>

適応策：地球温暖化の悪影響を和らげるまたは回避する方策、気候変動の好影響を増長させる方策

緩和策：温室効果ガスの排出量を削減する方策、二酸化炭素の吸収量・貯留量を増やす方策

## 作物・分野別に想定される温暖化の影響

### 分野（果樹）

	高温の影響	高温以外の気象災害の影響
短期	<p><b>【夏秋期の高温】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○着色不良・遅延（さくらんぼ、りんご、ぶどう、かき等）やみつ症（りんご、もも、日本なし）、日焼け、果肉軟化等が発生し、品質や日持ち性が低下品質低下。</li> <li>○さくらんぼ収穫期の高温障害や翌年の多雌ずい花発生。</li> </ul> <p><b>【秋季の高温】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○低温順化不良のため、芽や枝の凍寒害が増加。</li> </ul> <p><b>【秋～春期の高温】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○休眠覚醒のための低温要求量を満たすのが遅れ、さくらんぼハウス栽培で加温開始時期の遅れや結実不良が発生。</li> </ul> <p><b>【冬～春季の高温】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○発芽期・開花期の前進。</li> <li>○品種ごとの開花期の差が大きくなり、結実が不安定化。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>○りんごや西洋なし等で収穫期の判定に用いてきた項目値が当てはまらなくなるため、新たな収穫期判定方法の開発が必要。</li> <li>○病害の発生時期や害虫の発生様相が変化し、これまでの防除タイミング・回数が増加。害虫越冬世代の生存率の高まりや世代回数の増加によって被害が増加。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○冬～春の高温で発芽期・開花期が前進し、晩霜に遭遇する頻度が増加。</li> <li>○開花期の低温・多雨で結実不良や変形果が発生。</li> <li>○暖冬少雪のため、春先の土壌水分が不足し晩霜害を受ける危険性が増加。</li> <li>○長雨・寡日照で裂果（さくらんぼ、ぶどう、りんご）、糖度低下（もも、りんご等）、落果（りんご、もも、かき等）、内部褐変（西洋なし）等が発生し、品質が低下。</li> <li>○病害（灰星病、灰かび病、輪紋病、べと病、すす点病、えき病など）の多発。</li> <li>○豪雪に伴う樹体損傷、施設（ぶどう・なし棚、おうとう雨除け）倒壊の発生。</li> </ul>
長期	<ul style="list-style-type: none"> <li>○現在、栽培されている樹種や品種の品質が低下。</li> <li>○これまで生育期の積算気温不足で生産が不安定であった品種の生産が安定（甘がき、ももの晩生種、日本なしの「新高」、ぶどうの「甲州」などの高品質化）。</li> <li>○常緑果樹等の栽培が可能となることで、新たな産地が形成。</li> <li>○新たな暖地型害虫の侵入等が発生。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○台風が大型化・多頻度化することで果実、樹体、果樹施設等への被害が増加。</li> <li>○降霰・降雹・強風の頻度や規模が増加し、果実・枝葉等の損傷被害が増加。</li> </ul>

※短期的影響：単年の異常気象（高温、低温、大雨、霜、雹等）がその年の栽培・飼育・漁獲等に及ぼす影響

長期的影響：高温化する将来的な気候変動下で栽培・飼育・漁獲等に及ぼす影響

短期的影響の頻度増加も含む

## 作物・分野別の温暖化関係研究開発課題

### 分野（果樹）

	適応策	緩和策
短期的 （5年）	<ul style="list-style-type: none"> <li>○温暖化に伴う各樹種の生態等と病害虫発生様相の変化の把握</li> <li>・既存品種の生態、収量、果実品質等の年次変動調査</li> <li>・病害虫の発生様相及び新発生病害虫の発生消長把握</li> <li>○さくらんぼの安定栽培技術                         <ul style="list-style-type: none"> <li>・晩霜害対策技術</li> <li>・結実安定技術</li> <li>・高温障害回避技術</li> <li>・着色向上技術</li> </ul> </li> <li>・双子果発生軽減技術</li> <li>○さくらんぼ新品種の休眠覚醒のための低温要求量の解明</li> <li>○収穫判定指標の改正（りんご、西洋なし、かき等）</li> <li>○強風に強いY字・V字樹形の開発（りんご、西洋なし、かき）</li> <li>○温暖地型樹種の選定と栽培技術（かんきつ類、甘がき等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○温室効果ガス貯留技術                         <ul style="list-style-type: none"> <li>・効率的な剪定枝の炭化、炭素貯留技術</li> </ul> </li> </ul>
中長期的 （6年）	<ul style="list-style-type: none"> <li>○各樹種の安定栽培技術                         <ul style="list-style-type: none"> <li>・高温下における着色向上技術（りんご、ぶどう、もも、かき）</li> <li>・みつ症発生軽減技術（りんご、もも、日本なし等）</li> <li>・日焼け軽減技術（りんご、なし、かき）</li> <li>・長雨・寡日照等の気象変動に伴う果実品質低下の軽減技術</li> </ul> </li> <li>○新規品種の選定と栽培技術（りんご、ぶどう、もも等）                         <ul style="list-style-type: none"> <li>・高温条件下でも着色の良い品種、みつ症の出にくい品種、日焼けしにくい品種の選定</li> <li>・温暖化に対応した上記品種の高品質安定生産技術</li> </ul> </li> <li>○新発生病害虫（暖地型病害虫等）の新発生病害虫、既存病害虫の発生様相変動に対応した効率的な防除技術</li> <li>○高温耐性等品種の開発                         <ul style="list-style-type: none"> <li>・結実が安定する自家結実性の品種（さくらんぼ）</li> <li>・高温下でも着色の良い品種（りんご・ぶどう、さくらんぼ）</li> <li>・高温障害が少ない品種（さくらんぼ）</li> <li>・日持ち性の良い品種（りんご、さくらんぼ）</li> </ul> </li> <li>○温暖地型樹種の選定と栽培技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○省エネ（省化学肥料、省農薬等）技術</li> </ul>

適応策：地球温暖化の悪影響を和らげるまたは回避する方策、気候変動の好影響を増長させる方策

緩和策：温室効果ガスの排出量を削減する方策、二酸化炭素の吸収量・貯留量を増やす方策

作物・分野別に想定される温暖化の影響

分野（ 野菜 ）

	高温の影響	高温以外の気象災害の影響
短期	<ul style="list-style-type: none"> <li>○栽培施設の異常高温に伴う施設栽培品目（トマト、キュウリ、イチゴ、ナス等）の収量、商品率の低下。</li> <li>○異常高温に伴う露地品目の収量、商品率の低下（スイカ、メロン、アスパラガス、ネギ、サトイモ等）。</li> <li>○高温に伴う生育障害（生育抑制、果菜類の落花、落果、日焼け果、株の枯死）の増加。</li> <li>○播種、定植、採苗の適期変動による作期の変更</li> <li>○灌水方法の見直し（特に露地品目では必須設備となりつつある）</li> </ul>	<p>【大雨】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○圃場が冠水し株の枯死、生育阻害、病害の発生。</li> <li>○継続した長雨・日照不足で草勢が低下、障害果の発生と病害多発。</li> <li>○露地果菜類（メロン、スイカ）は、大雨・高温の合併症状で草勢が低下、障害果、病害果が多発。</li> </ul> <p>【少雨】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○土壌水分の過不足で株が枯死、生育阻害、草勢低下、収量低下。</li> </ul> <p>【雹】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○露地品目（アスパラガス、ニラ）、露地果菜類（スイカ、メロン）の被害増加。</li> </ul> <p>【霜】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○春どり品目（アスパラガス）被害増加。</li> </ul>
長期	<ul style="list-style-type: none"> <li>○異常高温の進展で、施設栽培品目の夏越しを行う作型での栽培が困難になり、促成、半促成作型、抑制作型中心の作型（現在の西日本の主力作型）に転換。</li> <li>○異常高温の進展で夏越しを行う露地品目の生産性が大幅に低下。露地果菜類（スイカ、メロン）は現在の7～8月出荷から西日本産地のような6～7月出荷に転換</li> <li>○温度環境が変化し、全ての品目で播種、定植、採苗の適期の大幅な変動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○浸水や高温で施設の骨材や被覆資材の劣化が早まり、強風や台風による被害程度の甚大化が懸念。</li> </ul>

分野（ 花き ）

	高温の影響	高温以外の気象災害の影響
短期	<ul style="list-style-type: none"> <li>○バラの品質低下・収量の減少。</li> <li>○ストックの花芽分化が遅延し、生産が不安定化、障害の発生による収量・品質低下。</li> <li>○アルストロメリアの花茎発生が遅延し、秋期の収量が低下、障害発生による収量・品質の低下。</li> <li>○トルコギキョウの早期開花やロゼット化のため収量・品質が低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○大雨（豪雨）で湿害が発生し、収量・品質が低下。</li> <li>○春期の低温や霜害で生育遅延・障害が発生。露地のリンドウやキク類では生育遅延や雹害により収量・品質が低下。</li> <li>○台風が増加し強風・浸水被害が増加。</li> </ul>
長期	<ul style="list-style-type: none"> <li>○作型の変更                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・トルコギキョウの秋出し作型は、花芽分化の抑制が困難となり秋冬出し作型に移行。</li> <li>・ストックの10月・11月出し作型は、花芽分化が遅延して栽培が困難になる。冬期間の温暖化で冬～春出し作型に移行。</li> <li>・アルストロメリアの夏～秋出し作型は、花茎発生が遅れ収量が減少。冬期間の温暖化で燃油量が削減され、冬～春出しの収量が増加。</li> <li>・ダリアは、降霜が遅くなることで露地栽培の出荷期間が拡大。</li> </ul> </li> <li>○啓翁桜は秋冬期の低温量不足で休眠覚醒が遅れ、年末出し作型は冷蔵庫等で低温量の確保が必要。</li> <li>○発育が早まることで世代交代の回数が増加し、アザミウマ類、アブラムシ類、ハダニ類の発生増加が懸念。</li> <li>○オオタバコガ等の越冬が可能となり、発生時期が早期化及び長期化し、発生回数の増加が懸念。また、飛来性害虫の初発生が暖地で早まることに伴い、県内でも発生が早まること懸念。</li> <li>○県内未発生病害虫（ミナミキイロアザミウマ等）の発生が懸念。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○大雨（豪雨）に伴う浸水・冠水の増加に伴う土壌病害の増加。</li> </ul>

作物・分野別の温暖化関係研究開発課題

分野（ 野菜 ）

	適応策	緩和策
短期的 （5年）	<ul style="list-style-type: none"> <li>○高温耐性、湿害耐性を有する遺伝資源探索及び品種開発（イチゴ、タラノキ、フキ）</li> <li>○施設栽培技術               <ul style="list-style-type: none"> <li>・適正な生育と収量品質を確保する技術（トマト、メロン、イチゴ、キュウリ、アスパラガス）</li> <li>・環境制御技術（トマト、キュウリ）</li> </ul> </li> <li>○露地栽培技術（スイカ・メロン・アスパラガス・ネギ・ニラ・タラノキ、サトイモ）               <ul style="list-style-type: none"> <li>・適正な生育と収量品質を確保する技術</li> </ul> </li> <li>○夏季の高温軽減を目的としたミニトマトの露地栽培技術（施設→露地）</li> <li>○新規品目導入探索（ラッカセイ等）</li> <li>○県内主要品目の適正作期の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○温室効果ガス発生低減技術（トマト）               <ul style="list-style-type: none"> <li>・化石燃料の使用量を削減しても草勢管理、収量性維持向上が可能となる、効率的な暖房機排熱回収技術、夜間変温管理、局所加温技術、保温性向上等の技術</li> <li>・ヒートポンプ加温・冷房やLED光による特定波長照射等、電力の効率的利用技術や生育制御技術</li> </ul> </li> <li>○新エネルギー生産・利用技（トマト）               <ul style="list-style-type: none"> <li>・間伐材等の木質バイオマスを燃料とした暖房技術</li> <li>・地域産業から廃棄として発生する未利用資源（コーヒー粕、茶殻等）を栽培資材として活用する技術</li> </ul> </li> <li>○化学肥料、農薬使用量の低減技術               <ul style="list-style-type: none"> <li>・局所施肥、灌水同時施肥技術、緑肥活用による化学肥料低減技術（トマト）</li> <li>・土壌病害虫対策に有効な緑肥等（センチュウの軽減；ヘイオーツ、クロタラリア）、（殺虫密度軽減；カラシナ）の活用技術</li> </ul> </li> <li>○生分解性マルチ等、自然分解性資材利用技術</li> </ul>
中長期的 （6年）	<ul style="list-style-type: none"> <li>○高温耐性、湿害耐性を育種目標上位とした遺伝資源探索及び品種開発</li> <li>○施設栽培技術               <ul style="list-style-type: none"> <li>・低コストかつ効果の高い高温抑制技術</li> <li>・現在主力のハウス夏秋作型から、促成、半促成作型、抑制作型への作型以降に伴う新作型開発</li> </ul> </li> <li>○露地栽培技術               <ul style="list-style-type: none"> <li>・気温上昇に対応した果菜類（スイカ、メロン）の新作型開発</li> <li>・高温下でも栽培可能な暖地系露地品目の新作型開発</li> </ul> </li> <li>○新規品目産地化技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○温室効果ガス発生低減技術</li> <li>○施設栽培の暖房等で発生した二酸化炭素の貯留、再利用技術（技術メーカーと共同研究）</li> <li>○新エネルギー生産・利用技術開発</li> <li>○資材生成上間接的に温室効果ガスを発生する化学肥料低減技術</li> </ul>

分野（ 花き ）

	適応策	緩和策
短期的 （5年）	<ul style="list-style-type: none"> <li>○品目に応じた高温対策技術（遮光資材、局所冷房、気化熱を利用した冷房、飽差管理等）の確立</li> <li>○高温の影響を小さくする仕立て方等の開発（ダリア立枯れ症状を回避する摘芯方法等）</li> <li>○高温耐性を向上させる資材等の検討</li> <li>○適応品種の選定               <ul style="list-style-type: none"> <li>・アルストロメリア：高温下でも生育量・収量が確保できる品種</li> <li>・ダリア：高温下でも枯死が少なく花もちの良い品種</li> <li>・トルコギキョウ：高温下でも花芽分化が抑制しやすく、生育障害の出にくい品種</li> <li>・キク類：高温下でも開花遅延の少ない品種</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○燃油の使用量を減らせる省エネ技術（変温管理、局所加温、効率的な保温資材等）</li> <li>○木質バイオマス利用技術（木質ペレットや果樹等の剪定枝、もみ殻等を燃料とした低コストな暖房技術）</li> </ul>
中長期的 （6年）	<ul style="list-style-type: none"> <li>○高温対策技術（遮光資材、局所冷房、気化熱を利用した冷房、飽差管理等）の効率化</li> <li>○高温下でも着色不良等が少ないリンドウ品種の開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○太陽光発電の活用（夏期の局所冷房に使用する電気や灌水の動力等への利用）</li> </ul>

## 作物・分野別に想定される温暖化の影響

分野（ 畜産 ）

	高温の影響	高温以外の気象災害の影響
短期	<p><b>【家畜】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○乳量・乳質、増体重、産卵数が低下。</li> <li>○発情回帰が不明瞭となることや、受胎率が低下、繁殖性が低下。</li> <li>○母豚の繁殖成績低下、種雄豚の精液性状が低下。</li> <li>○疾病やへい死が増加。</li> <li>○新たな伝染性疾病や病害虫の侵入・まん延。</li> </ul> <p><b>【飼料作物】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○牧草の生育停滞、品質の低下、夏枯れの発生。</li> <li>○高温により寒地型牧草の栽培が困難。</li> <li>○暖地の病害虫の侵入。</li> </ul>	<p><b>【家畜】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○大雨（豪雨）やそれに伴う強風、浸水・冠水、土砂崩れ等の影響で水道、電気、道路等のライフラインが寸断され、家畜の飼養管理が十分に行えず、生産性の低下と事故の増加が懸念。</li> <li>○落雷による停電や施設機械の損傷で家畜の飼養管理が十分に行えず、生産性の低下と事故の増加。</li> </ul> <p><b>【飼料作物】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○大雨（豪雨）に伴う洪水、土砂災害では場の浸水、冠水や土砂の流入が発生。</li> </ul>
長期	<p><b>【飼料作物】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○根雪期間が短縮し、越冬する雑草や新たな雑草が侵入。</li> </ul>	<p><b>【家畜】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○台風的大型化や竜巻等の強風で畜舎施設が損傷し、家畜の飼養管理が十分に行えず、生産性の低下と事故の増加。</li> </ul>

※短期的影響：単年の異常気象（高温、低温、大雨、霜、雹等）がその年の栽培・飼育・漁獲等に及ぼす影響

長期的影響：高温化する将来的な気候変動下で栽培・飼育・漁獲等に及ぼす影響  
 短期的影響の頻度増加も含む

## 作物・分野別の温暖化関係研究開発課題

### 分野（畜産）

	適応策	緩和策
短期的 （5年）	<ul style="list-style-type: none"> <li>○飼育技術開発               <ul style="list-style-type: none"> <li>・暑熱ストレス軽減技術</li> <li>(1) 飼料給与、栄養                   <ul style="list-style-type: none"> <li>① 第一胃発酵熱を上昇させない高消化性飼料の給与</li> <li>② 体温上昇を抑制する栄養素の投与</li> <li>③ 抗酸化作用を有する栄養素の投与</li> <li>④ TMRの発熱防止対策</li> </ul> </li> <li>(2) 死産事故の低減対策</li> <li>(3) 繁殖性                   <ul style="list-style-type: none"> <li>① 受精卵移植におけるレシピエントの飼養管理による受胎率向上</li> <li>※ 上記を組み合わせた栄養管理技術及び繁殖管理技術を開発する</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>・省力的かつ低コストに豚の暑熱ストレスを緩和する器具機材もしくは飼育方法</li> <li>○畜舎温度管理システム               <ul style="list-style-type: none"> <li>・地下水熱源式ヒートポンプを用いた冷暖房可能な総合的温度システム</li> <li>・細霧、ソーカー等と陽圧、陰圧換気を組み合わせた冷却システム</li> <li>・ICTを活用した畜舎環境モニタリングと快適な環境維持システム</li> </ul> </li> <li>○飼料作物栽培技術               <ul style="list-style-type: none"> <li>・寒地型牧草の夏枯れを防止する栽培体系</li> <li>・暖地型牧草の栽培体系</li> <li>・寒地型、暖地型、とうもろこし等を組み合わせた栽培体系</li> <li>・暖地型牧草の高品質収穫調製体系</li> <li>・暖地型牧草に対応した防除体系</li> <li>・新たな病害虫に対応した防除体系</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○飼育技術開発               <ul style="list-style-type: none"> <li>・個体能力の向上による環境負荷の低減とコスト削減技術</li> <li>・飼料効率の向上による環境負荷の低減とコスト削減術</li> <li>・反芻動物のメタン発生抑制</li> </ul> </li> <li>○畜舎温度管理システム               <ul style="list-style-type: none"> <li>・自然エネルギーを活用した電源、動力源の活用</li> <li>・断熱効果の高い建築資材利用技術</li> </ul> </li> <li>○飼料作物栽培技術               <ul style="list-style-type: none"> <li>・自然エネルギーを活用した電源、動力源の活用</li> </ul> </li> </ul>
中長期的 （6年）	<ul style="list-style-type: none"> <li>○飼育技術開発               <ul style="list-style-type: none"> <li>・生産性向上技術の体系化（飼料給与、栄養管理技術）</li> <li>・牛群改良                   <ul style="list-style-type: none"> <li>受精卵移植の受胎率向上</li> <li>ゲノム評価を活用した暑熱ストレスに強い乳用牛群の造成（プレミアム受精卵で造成）</li> <li>※ 上記を組み合わせた飼料給与技術体系及び栄養管理技術を開発</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○畜舎温度管理システムの開発               <ul style="list-style-type: none"> <li>・低コストで効率的、省力的に畜舎内環境を管理するシステム</li> </ul> </li> <li>○飼料増産技術の確立               <ul style="list-style-type: none"> <li>・収穫期間の長期化に対応した早・晩生草種、品種の組合せや、二毛作体系の導入</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○飼育技術開発               <ul style="list-style-type: none"> <li>・個体能力の向上による環境負荷の低減とコスト削減技術の開発</li> <li>・飼料効率の向上による環境負荷の低減とコスト削減術</li> <li>・反芻動物のメタン発生抑制</li> <li>・ゲノム評価を活用した飼料効率の高い牛群の造成</li> </ul> </li> </ul>

適応策：地球温暖化の悪影響を和らげるまたは回避する方策、気候変動の好影響を増長させる方策

緩和策：温室効果ガスの排出量を削減する方策、二酸化炭素の吸収量・貯留量を増やす方策



## 作物・分野別に想定される温暖化の影響

### 分野（ 水産 ）

	高温の影響	高温以外の気象災害の影響
短期	<p>【海面】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○異常昇温等で磯見漁場のアワビやイガイ等の成長低下、大量へい死等が発生。</li> <li>○用水温が上昇し、養成親魚のへい死や種苗の生産計画の修正が発生。</li> </ul> <p>【内水面】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○異常昇温等でアユやフナ等の成長低下や大量へい死が発生。</li> <li>○用水の異常昇温でニジマスやヤマメ、イワナ等の冷水性魚種の養殖場における成長低下や大量へい死が発生。</li> </ul>	
長期	<p>【海面】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○冷水性魚種のアサギ、マガレイ、マダラ、サケ等は資源量が減少。暖水性魚種のサワラ、ケンサキイカ等の資源量が増加。</li> <li>○底水温が上昇し底魚類の漁場が沖合化。浮魚類（回遊魚）は海水温、海流、プランクトンの分布の変化に伴って回遊経路（漁場）が変化。</li> </ul> <p>【内水面】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○冷水性魚種のコイ、フナ、ドジョウ等の資源量が減少。</li> <li>○冷水性のニジマスやイワナ等の養殖場は用水が昇温することで不適地化。温水性のコイ、フナ、ドジョウは秋～春季の水温上昇で成長が促進。</li> <li>○魚病の発生頻度の増加や重症化、新たな魚病の侵入。</li> </ul>	<p>【海面】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○冬期の鉛直混合に伴う表層への栄養塩の供給が低下し、生産構造の底辺をなす植物プランクトンの基礎生産量が減少し、再生産力が低下。</li> </ul>

※短期的影響：単年の異常気象（高温、低温、大雨、霜、雹等）がその年の栽培・飼育・漁獲等に及ぼす影響

長期的影響：高温化する将来的な気候変動下で栽培・飼育・漁獲等に及ぼす影響  
短期的影響の頻度増加も含む

## 作物・分野別の温暖化関係研究開発課題

### 分野（ 水産 ）

	適応策	緩和策
短 期 的  5 年 )	<ul style="list-style-type: none"> <li>○暖海性魚種の漁獲や利用技術 対象種：ケンサキイカ、ハタ類、タチウオ</li> <li>○冷水性魚種であるサケ放流種苗の初期生残改善</li> <li>○現行の放流種苗であるヒラメ、エゾアワビ、トラフグ、アユの飼育生産や放流時期の見直し等の効果検証</li> <li>○沿岸の物理環境(水温、塩分、透明度など)、や餌生物(動物プランクトン、アミ類などの餌生物)のモニタリング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○海藻の炭素固定促進を目的とした磯焼け藻場の回復技術支援</li> </ul>
中 長 期 的  6 年 )	<ul style="list-style-type: none"> <li>○暖海性魚種の漁獲や利用に係る技術 新たな想定種：シイラ、ワニエソなど</li> <li>○冷水性魚種であるサケ放流種苗の初期生残改善</li> <li>○現行の放流種苗であるヒラメ、エゾアワビ、トラフグ、アユの飼育生産や放流時期の見直し等の効果検証</li> <li>○沿岸の物理環境(水温、塩分、透明度など)、や餌生物(動物プランクトン、アミ類などの餌生物)のモニタリング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○海藻の炭素固定促進を目的とした磯焼け藻場の回復技術支援</li> </ul>

適応策：地球温暖化の悪影響を和らげるまたは回避する方策、気候変動の好影響を増長させる方策  
 緩和策：温室効果ガスの排出量を削減する方策、二酸化炭素の吸収量・貯留量を増やす方策

## 作物・分野別に想定される温暖化の影響

### 分野（ 森林 ）

	高温の影響	高温以外の気象災害の影響
短期	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ナラ枯れやカツラマルカイガラムシ、マツクイムシ被害が北上・高標高化し、森林被害の拡大が懸念。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ゲリラ豪雨や局地的な集中豪雨で、山腹崩壊や土石流発生等の山地災害が発生し、森林の多面的機能が低下。</li> <li>○晩霜害で山菜収量が減少。</li> </ul>
長期	<ul style="list-style-type: none"> <li>○病虫獣被害の変化（ニホンジカの生息域の拡大等新たな森林病虫獣被害の発生、既存被害の早期化や長期化）。</li> <li>○スギ雄花着花量が増加し、花粉症発症者数が拡大。</li> <li>○ブナ・ナラ・カラマツ林等が衰退する一方、ヒノキや外国産早生樹等の生育の可能性が高まるなど植生が変化。</li> <li>○ネマガリタケ、ワラビ、ゼンマイ等、山菜の収穫時期の早期化、発生期間の短縮が懸念。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○小雪でスギの雪圧害（根曲がり）が軽減される。</li> </ul>

※短期的影響：単年の異常気象（高温、低温、大雨、霜、雹等）がその年の栽培・飼育・漁獲等に及ぼす影響

長期的影響：高温化する将来的な気候変動下で栽培・飼育・漁獲等に及ぼす影響  
 短期的影響の頻度増加も含む

## 作物・分野別の温暖化関係研究開発課題

### 分野（ 森林 ）

	適応策	緩和策
短期的 (5年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○森林病虫獣被害発生・拡大予測技術</li> <li>○適応品種開発               <ul style="list-style-type: none"> <li>・マツザイセンチュウ抵抗性品種</li> <li>・花粉症対策スギ</li> </ul> </li> <li>○木質系バイオマス生産に向けたユリノキ等の早生樹育成技術</li> <li>○コウヨウザン等の温暖化に適応した新規樹種の適応性を検討</li> <li>○自然災害に強い健全な森林管理技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○炭素固定・貯蔵技術開発につながる県産材利用拡大技術</li> <li>○炭素固定能力が高いスギ特定母樹の開発及び普及</li> </ul>
中長期的 (6年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○新たな森林病虫獣の被害拡大防除技術</li> <li>○気象条件の変化に対応した山菜栽培技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ヤナギ等未利用資源のエネルギー利用技術</li> </ul>

適応策：地球温暖化の悪影響を和らげるまたは回避する方策、気候変動の好影響を増長させる方策

緩和策：温室効果ガスの排出量を削減する方策、二酸化炭素の吸収量・貯留量を増やす方策