

農林水産省気候変動適応計画 (概要)



平成 2 7 年 8 月

農林水産省

目 次

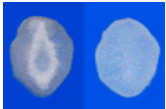
• 農林水産省気候変動適応計画の策定 及び推進-----	1	• 海面漁業-----	1 8
• 基本的な考え方-----	2	• 海面養殖業-----	1 9
• 日本における気候変動予測-----	3	• 内水面漁業・養殖業-----	2 0
• 農業生産総論-----	4	• 造成漁場-----	2 1
• 水稲-----	5	• 漁港漁村-----	2 2
• 果樹-----	6	• 地球温暖化予測研究、技術開発-----	2 3
• 土地利用型作物-----	7	• 将来予測に基づいた適応策の地域へ の展開-----	2 4
• 園芸作物-----	8	• 熱中症-----	2 5
• 畜産-----	9	• 鳥獣害-----	2 6
• 病虫害・雑草・動物感染症-----	1 0	• 世界食料需給予測-----	2 7
• 農業生産基盤-----	1 1	• 適応計画の継続的な見直しと取組の 進捗管理-----	2 8
• 食品・飼料の安全確保（穀物等の 農産品及びその加工品、飼料）-----	1 2		
• 山地災害、治山・林道施設-----	1 3		
• 人工林-----	1 4		
• 天然林-----	1 5		
• 病虫害（森林・林業）-----	1 6		
• 特用林産物-----	1 7		



農林水産省気候変動適応計画の策定及び推進

既に現れている気候変動の影響(例)

水稻の「白未熟粒」白未熟粒(左)と
正常粒(右)の断面



みかんの「浮皮症」



異常な豪雨による
激甚な山地災害



藻場の食害



適応に関する政府全体の動き

1. 政府の適応計画策定に向けた動き

平成27年夏頃をメドに、政府全体の適応計画を策定予定(閣議決定)。

2. 影響評価の実施

環境省は、農林水産分野を含む7つの分野の気候変動による影響を評価・公表(平成27年3月)。

【主な影響の将来予測(例)】

- 水稻: 一等米比率の全国的な低下
- 果樹: うんしゅうみかん、りんごについて、栽培に有利な温度帯が北上
- 病害虫・雑草: 病害虫の発生増加による被害の拡大。雑草の定着可能域の拡大・北上
- 自然災害等: 豪雨の発生頻度の増加。がけ崩れ、土石流の頻発

農林水産分野における適応計画の策定・推進

- 農林水産省気候変動適応計画策定に向け、平成26年4月、省内に気候変動適応計画推進本部(本部長:農林水産大臣政務官)を設置。

→ 平成27年8月、農林水産省気候変動適応計画を策定。
その後、政府全体の適応計画に反映。

- 今後、適応計画に基づき、地域で施策を展開

【主な適応策(例)】

1. 既に影響が生じており、社会、経済に特に影響が大きい項目への対応

- 水稻: 高温耐性品種や高温不稔耐性を持つ育種素材の開発
- 果樹: 優良着色品種等への転換等
- 病害虫・雑草: 病害虫発生予察の推進等
- 自然災害等: 治山施設や森林の整備、海岸防災林や保全施設の整備等

2. 現在表面化していない影響に対応する、地域の取組を促進

科学的な将来影響評価や適応技術等の提供により、地域が主体となった将来予測される影響に対する取組を促進。

3. 影響評価研究、技術開発の促進

将来影響について知見の少ない分野における研究・技術開発を推進。

4. 気候変動がもたらす機会の活用

既存品種から亜熱帯・熱帯果樹等の転換等を推進。



現状と将来の影響評価を踏まえた計画策定

- 政府全体の影響評価と整合し、気候変動の影響に的確かつ効果的に対応する計画を策定
- 当面10年間に必要な取組を中心に分野・項目ごとに計画として整理し、推進

温暖化等による影響への対応

- 農作物等の生産量や品質の低下を軽減する適応技術や対応品種の研究開発
- 対応品種や品目への転換、適応技術の普及

極端な気象現象による災害への対応・防災

- 集中豪雨等による農地の湛水被害や山地災害の激甚化
- 海面水位上昇による高潮のリスク増大等

これらに備え、防災に資する施設整備等を計画的に推進

気候変動がもたらす機会の活用

- 低温被害の減少による産地の拡大
- 亜熱帯・熱帯作物の新規導入や転換、産地育成
- 積雪期間短縮による栽培可能期間、地域の拡大による生産量の増大

関係者間での連携・役割分担、情報共有

- 国：気候変動の現状及び将来影響の科学的評価、適応技術等の基礎的な研究開発ソフト・ハード両面による地域の取組の支援策提示、国内外の情報収集及び発信
- 地方：地域主体による適応策の自立的選択及び推進等
- 国と地方相互の連携による適応計画の効果的実施

計画の継続的な見直し、最適化による取組の推進

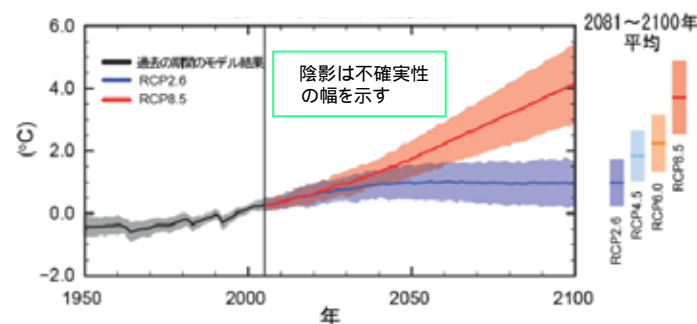
- IPCC等の新しい報告等を契機とした最新の科学的知見による現状及び将来影響評価の見直し
- 適応策の進捗状況の確認や最新の研究成果等の反映

これら最新の評価結果等に基づいた適応計画の継続的な見直し



気温

- 年平均気温は、20世紀末と比較し、予測シナリオで異なるが、全国で平均1.1～4.4 上昇。北日本の上昇幅大
- 日最高気温の年平均値は、全国で平均1.1～4.3 上昇。
- 真夏日（日最高気温30 以上）の年間日数は、全国で平均12.4～52.8日増加。西日本及び沖縄・奄美の増加幅大



図：予測シナリオ別の平均地上気温変化のイメージ(世界平均)

出典：IPCC第5次評価報告書政策決定者向け要約

RCP(代表的濃度経路)

温室効果ガス等の排出量と濃度の時系列データを含むシナリオ

・RCP2.6: 厳しい緩和シナリオ

・RCP4.5、RCP6.0: 中間的シナリオ

・RCP8.5: 非常に高い温室効果ガス排出となるシナリオ

降水

- 大雨による降水量は全国的に増加
- 無降水日の年間日数は、20世紀末と比較し、増加傾向

積雪・降雪

- 年積雪・降雪量は、20世紀末と比較して減少。特に東日本日本海側で減少量大
- 気温上昇による水蒸気量の増加により、降雪の増加も想定

海面水温

- 0.6～3.1 程度で長期的に上昇。日本海で上昇幅大

海面水位

- 日本沿岸の海面水位は21世紀末までに世界平均の海面水位変化の±10%以内の大きさで上昇
- 気候変動以外の周期的な変動を予測の不確実性として考慮することが必要

台風

- 強い台風の発生数、最大強度、降水強度は増加傾向
- 日本南方海上で、非常に強い台風の発生増加の可能性



2011年台風第12号による熊野川(三重県南牟婁郡紀宝町の越水状況 提供:国土交通省)



農林水産省気候変動適応計画の概要【農業生産総論】

影響

	現状	将来予測	重大性	緊急性	確信度
水稻	農業生産は、一般に気候変動の影響を受けやすく、各品目で生育障害や品質低下など気候変動によると考えられる影響が見られる。	将来予測は、主要作物等を中心に実施しているが、より一層、将来影響の研究を進める必要がある。	●	●	●
野菜			-	▲	▲
果樹			●	●	●
麦、大豆、飼料作物等			●	▲	▲
畜産			●	▲	▲
病虫害・雑草			●	●	●

凡 例：
【重大性】 ●：特に大きい ：「特に大きい」とは言えない -：現状では評価できない
【緊急性】 ●：高い ▲：中程度 ■：低い -：現状では評価できない
【確信度】 ●：高い ▲：中程度 ■：低い -：現状では評価できない

注：上表の重大性、緊急性及び確信度は、「日本における気候変動による影響に関する評価報告書」（平成27年3月 中央環境審議会 地球環境部会 気候変動影響評価等小委員会）の抜粋

取組

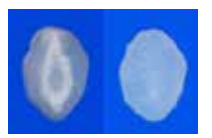
農業生産全般の取組	品目別の取組
○ 高温等の影響を回避・軽減する適応技術や高温耐性品種等の導入など適応策の生産現場への普及指導 ○ 新たな適応技術の導入実証 ○ 地方と連携した温暖化による影響等のモニタリング ○ 「地球温暖化影響調査レポート」、農林水産省ホームページ等による情報発信	【水稻、果樹、病虫害・雑草】 ・気候変動影響評価において、重大性が特に大きく、緊急性及び確信度が高いとされたこと（上表参照）を踏まえ、より重点的に取り組む。 【その他の作物】 ・これまで取り組んできた対策を引き続き取り組む。 ・今後の影響予測も踏まえ、新たな適応品種や栽培管理技術の開発、又はそのための基礎研究に取り組む。



影響

< 現状 >

- 高温による品質の低下
- 一部地域、高温年には収量の減少



白未熟粒(左)と正常粒(右)の断面



注1: 白未熟粒(しろみじゅくりゅう)は、デンプンの蓄積が不十分なため、白く濁って見える米粒。出穂後約20日間の平均気温が26～27℃以上で発生割合が増加する。

注2: 平成22年は、夏が記録的猛暑となったため、白未熟粒が発生し、一等米比率は大幅に低下。

図:生産局穀物課「米の農産物検査結果」を基に作成

< 将来予測 >

- 現在より3℃を超える高温では北日本を除き減収
- 高温耐性品種への転換が進まない場合、全国的に一等米比率は低下

九州地方の一等米比率の変化予測
(何も適応策を講じない場合で、1990年代と比較)

	2046～2065年	2081～2100年
一等米比率の変化	28%低下	41%低下

表: (独)農業環境技術研究所の資料を基に作成

取組

適応技術の開発・普及	品種の開発・普及
【高温対策】 ・肥培管理、水管理等の基本技術の徹底 【病虫害対策】 ・発生予察情報等を活用した適期防除等の徹底 ・発生増加が予想される病虫害に対する被害軽減技術の開発(2019年目途)	【高温対策】 ・高温耐性品種の開発・普及の推進 ・今後の品種開発は、高温耐性の付与を基本とする ・生産者、実需者等が一体となった高温耐性品種の選定、導入実証、試食等による消費拡大等を支援(2016年以降) ・高温不稔に対する耐性を併せ持つ育種素材の開発(2015年以降)



影響

< 現状 >

- りんごやぶどうの着色不良・着色遅延
- うんしゅうみかんの浮皮、日焼け等
- 日本なしのみつ症 等



りんごの着色不良



ぶどうの着色不良



うんしゅうみかんの浮皮

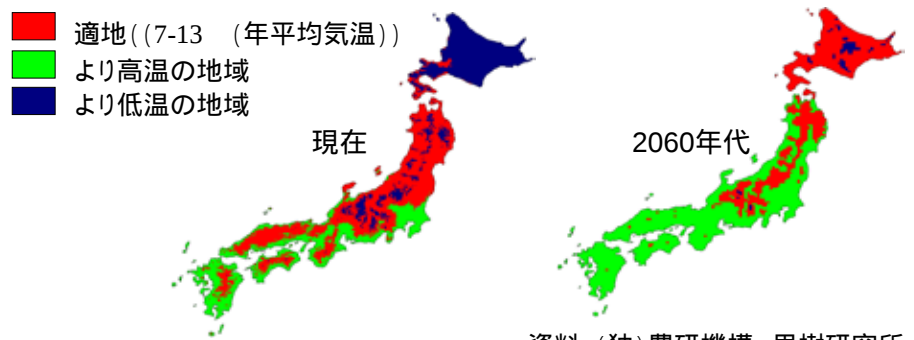


日本なしのみつ症

< 将来予測 >

- うんしゅうみかん、りんごの栽培適地が年次を追うごとに北上
- ぶどう、もも、おうとう等は、高温による生育障害が発生

■ りんごの栽培適地の移動予測モデル



資料：(独)農研機構 果樹研究所

取組

適応技術の開発・普及

【高温対策】

(みかん)

- ・日焼け対策のため、樹冠上部の摘果を推進
- ・浮皮対策のため、カルシウム剤の活用等を推進
- ・着色不良対策のため、フィガロン散布の普及を推進
- ・ジベレリン・プロヒドロジャスモン混用散布(浮皮対策)、遮光資材の積極的活用(日焼け対策)等による栽培管理技術の普及を加速化(2015年以降)

(りんご)

- ・日焼け果・着色不良対策のため、かん水や反射シートの導入等を推進
- ・着色不良・日焼け発生を減少させる栽培管理技術の開発(2015年以降)

(ぶどう)

- ・着色不良対策のため、環状剥皮等の普及を加速化(2015年以降)

注：フィガロン、ジベレリン、プロヒドロジャスモンは植物成長調整剤

品種の開発・普及、品目転換

【高温対策】

(みかん)

- ・中晩柑への転換を図るため、改植等を推進

(りんご)

- ・「秋映」等の優良着色系品種の導入
- ・標高差を活用した栽培実証、品種転換のための改植等の支援(2016年以降)

(ぶどう)

- ・「クイーンニーナ」等の優良着色系品種や「シャインマスカット」等の黄緑系品種の導入を推進

(みかん、りんご、なし)

- ・高温条件に適応する育種素材の開発(2019年目途)、その後、当該品種を育成

【機会の活用】

(亜熱帯・熱帯果樹)

- ・アテモヤ、アボカド、マンゴー、ライチ等の導入実証の取組を推進(2016年以降)



農林水産省気候変動適応計画の概要【土地利用型作物】

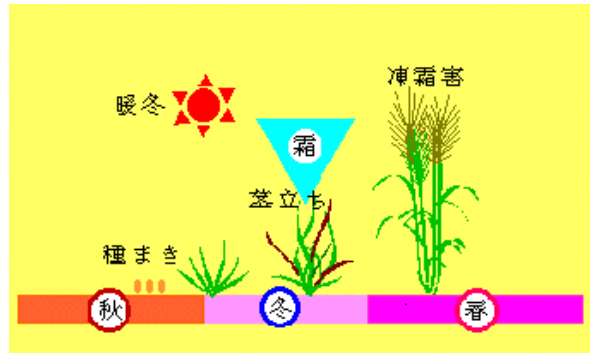
影響

<現状>

- 麦類の凍霜害、湿害
- 大豆の落花、落莢、青立ち
- 小豆の高温による小粒化(北海道)
- 茶の新芽の生育抑制、凍霜害
- てん菜の病害の多発 等

<将来予測>

- 小麦で凍霜害リスクの増加、タンパク質含有率の低下
- 小麦で減収、品質低下(北海道)
- てん菜、大豆、小豆で病害発生、品質低下(北海道)
- 大豆で乾物重、子実重、収穫指数の減少



暖冬による麦類の凍霜害発生の概念図



大豆の青立ち株 成熟し枯れ上がった株



凍霜害による茶の新芽の奇形(右端が正常)

取組

適応技術の開発・普及

【麦類】

- ・多雨・湿害対策として、排水対策、赤かび病等の適期防除など基本技術の徹底
- ・凍霜害対策として、生産安定技術の開発・普及

【大豆】

- ・多雨・高温・干ばつ対策として、排水対策の徹底、地下水位制御システムの普及
- ・雑草防除技術等の開発・普及

【茶】

- ・凍霜害対策として、省電力防霜ファンシステム等による防霜技術の導入
- ・干ばつ対策として、敷草等による土壌水分蒸発抑制やかん水の実施
- ・病害虫対策として、発生予察技術の導入

【てん菜】

- ・高温対策として、生産状況の定期的な把握・調査
- ・多雨を想定した排水対策

品種の開発・普及

【麦類】

- ・多雨・湿害対策として、赤かび病、穂発芽等の抵抗性品種の開発・普及
- ・凍霜害対策として、気候変動に適応した品種の開発・普及

【大豆】

- ・病害虫抵抗性品種の開発・普及

【小豆】

- ・高温耐性品種「きたあすか」の普及

【茶】

- ・病害虫対策として、クワシロカイガラムシに抵抗性のある品種への改植等を推進

【てん菜】

- ・耐病性品種の開発・普及
- ・最適品種を選択するための知見の集積



麦類の穂発芽



茶のクワシロカイガラムシによる被害



影響

<現状>

【露地野菜】

- 収穫期が早まる傾向
- 生育障害の発生頻度の増加

【施設野菜】

- トマトの着果不良、裂果、着色不良等
- イチゴの花芽分化の遅延
- 高温回避の遮光による光合成の低下
- 大雪等による施設の倒壊

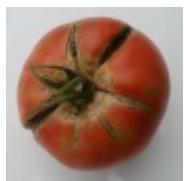
【花き】

- 開花期の前進・遅延
- 奇形花、短茎花、茎の軟弱化等の生育不良 等

<将来予測>

【野菜】

- 栽培時期の調整や適正な品種選択により、栽培そのものが不可能になる可能性は低い
- さらなる気候変動が野菜の計画的な出荷を困難にする可能性



トマトの裂果



トマトの着色不良果



キクの正常花



キクの奇形花

取組

適応技術の開発・普及

【野菜】

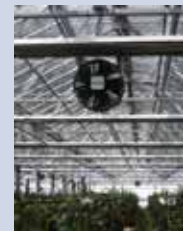
- ・栽培時期の調整や適期防除による安定供給
- ・干ばつ対策として、かんがい施設の整備、マルチシート等による土壌水分蒸発抑制等を推進
- ・干ばつ時に発生しやすいハダニ類等の適期防除



地温抑制マルチ



細霧冷房



循環扇

【花き】

- ・高温対策として、適切なかん水の実施

【施設野菜・施設花き】

- ・高温対策として、地温抑制マルチ、遮光資材、細霧冷房、パッド&ファン冷房、循環扇、ヒートポンプ冷房等の導入
- ・台風・大雨対策として、災害に強い低コスト耐候性ハウスの導入、パイプハウスの補強等

品種の開発・普及

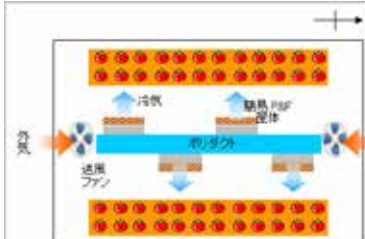
【野菜】

- ・高温対策として、高温条件に適応する育種素材の開発及び当該品種の普及
- ・適正な品種選択

【花き】

- ・高温条件に適応する品種の普及

<簡易設置型パッド&ファン>



管体配置図



装置外観と設置状況



影響

< 現状 >

- 平年を上回る高温の影響による、乳用牛の乳量・乳成分・繁殖成績の低下、肉用牛、豚及び肉用鶏の増体率の低下等
- 飼料作物では、栽培適地の移動や、夏季の高温、少雨等による、夏枯れ、虫害等

主な現象	H26 報告 都道府県 数	(参考)			発生の 主要因 〔障害発生 時期〕	主な影響
		H25 報告 数	H24 報告 数	H23 報告 数		
乳量・乳成分の低下	13	16	18	16	夏期の高温	生産量・品質の低下
繁殖成績の低下	11	10	6	5	夏期の高温	生産量の低下
繁殖成績の低下	9	10	16	11	夏期の高温	品質の低下
疾病の発生	3	4	3	3	夏期の高温	品質の低下

乳用牛における温暖化による影響の発生状況

(資料：農林水産省生産局調べ)



牧草の夏枯れ

< 将来予測 >

- 温暖化の進行に伴って、肥育去勢豚、肉用鶏の成長への影響が大きくなる。
- 飼料作物では、牧草の生産量について地域的に予測した研究はあるが、増収・減収等について全国的な傾向は予測されていない。

■ 地球温暖化が鶏肉の生産量に及ぼす影響



(資料：(独)農研機構 畜産草地研究所)

取組

適応技術の開発・普及

(家畜)

【高温対策】

- ・ 畜舎内の散水・散霧や換気、屋根散水等の暑熱対策の普及による適切な畜舎環境の確保
- ・ 適切な飼養管理技術の指導・徹底
- ・ 夏季の増体率や繁殖性の低下を防止する生産性向上技術等の開発・普及



畜舎壁面の換気扇



畜舎屋根への石灰塗布



畜舎屋根へのスプリンクラー設置

(飼料作物)

【高温対策】【病虫害対策】

- ・ 気候変動に応じた栽培体系の構築
- ・ 肥培管理技術の開発・普及

品種の開発・普及

(飼料作物)

【高温対策】

- ・ 耐暑性品種・育種素材の開発・普及

【病虫害対策】

- ・ 抵抗性品種・育種素材の開発・普及



< 現状 >

【病害虫】

- ミナミアオカメムシの分布域が、西南暖地の一部から、関東の一部にまで拡大

【雑草】

- 越冬が可能となり、分布域が北上した事例がある

【動物感染症】

- 蚊、ヌカカ等の節足動物の生息域の北上等

< 将来予測 >

【害虫】

- 水田での害虫・天敵構成の変化や、年間世代数の増加による被害の拡大、海外からの飛来状況の変化の可能性

【病害】

- 高CO₂環境下でイネ紋枯病等の発病が増加する事例

【雑草】

- 一部の種類で、定着域の拡大や北上の可能性

【動物感染症】

- 家畜の伝染性疾病の流行地域や流行期間の変化



ミナミアオカメムシ

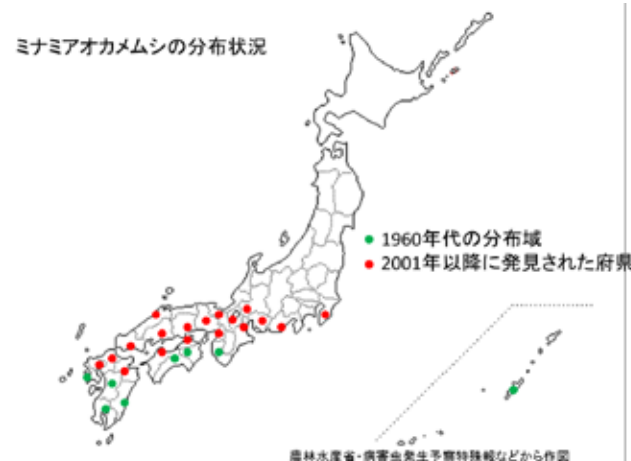
撮影：三重県農業研究所



健全株 発病株

イネ紋枯病

撮影：農研機構九州沖縄農研センター



資料：農研機構中央農業研究センター

対策の実施

【病害虫】

- 発生予察事業による、病害虫の発生状況や被害状況の把握、指定有害動植物の見直し
- 気候変動に対応した病害虫防除体系の確立
- 海外からの侵入防止のための輸入検疫
- 国内検疫、侵入警戒調査や侵入病害虫の防除
- 病害虫のリスク評価及びその結果に基づく措置の検討

【動物感染症】

- 節足動物が媒介する家畜の伝染性疾病に対するリスク管理の検討
- 鳥インフルエンザの我が国への侵入要因と考えられる渡り鳥のリスク等に係る調査

研究開発

【病害虫】

- 気候変動に応じた、病害虫リスク評価・検証、検疫措置の検討
- 長距離移動性害虫について、海外からの飛来状況の変動把握技術、国内における分布域の変動予測技術の開発
- イネ紋枯病、イネ縞葉枯病等の水稻の収量等への影響の解明や対策技術の開発

【雑草】

- 大豆生産地において、収穫期まで残存する雑草量が増加し汚損粒が発生する可能性があるため、そのリスク評価と被害軽減技術の開発

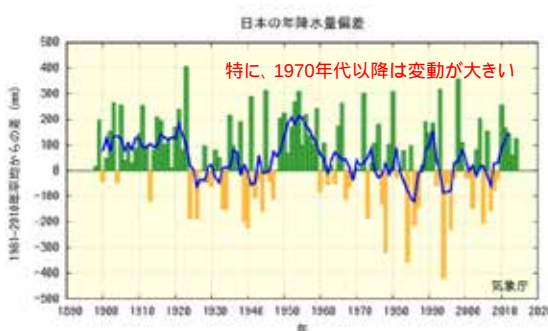


影響

< 現状 >

- 年降水量の変動幅が大きく、短期間に強く降る傾向
- 高温への対応として、田植え時期や用水管理の変更等、水需要に影響

年降水量の変動



資料：気象庁

高温への対応と水需要への影響(例)

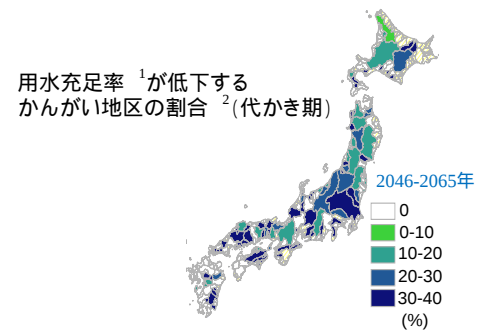
- 田植えの遅植え
→ かんがい期間の後倒し
- 昼間深水・夜間落水管理
→ 用水量の増加
- 湛水期間の延長
→ 用水量の増加

資料：農研機構 農村工学研究所

< 将来予測 >

- 融雪流出量が減少し、農業水利施設における取水に影響
- 降雨強度が増加し、農地の湛水被害等のリスク増加

水田における将来予測例(全国)



用水充足率¹が低下する
かんがい地区の割合²(代かき期)

- 1 用水充足率：供給された水量/必要水量
- 2 2046～2065年において、流域の全かんがい地区数に対し充足率が低下する地区数の割合

資料：農研機構 農村工学研究所



集中豪雨による農地の湛水被害

取組

渇水対策

- ハード・ソフト対策の適切な組合せによる、効率的な農業用水の確保・利活用
 - ・ 用水管理の自動化やパイプライン化等による用水量の節減
 - ・ ため池・農業用ダムの運用変更による既存水源の有効活用

湛水等の対策

- ハード・ソフト対策の適切な組合せによる、農村地域の防災・減災機能の維持向上
 - ・ 排水機場や排水路等の整備による農地の湛水被害等の防止の推進
 - ・ 湛水に対する脆弱性が高い施設や地域の把握、ハザードマップの策定などのリスク評価の実施
 - ・ 施設管理者による業務継続計画の策定の推進
 - ・ 既存施設の有効活用や地域コミュニティ機能の発揮等による効率的な対策の実施

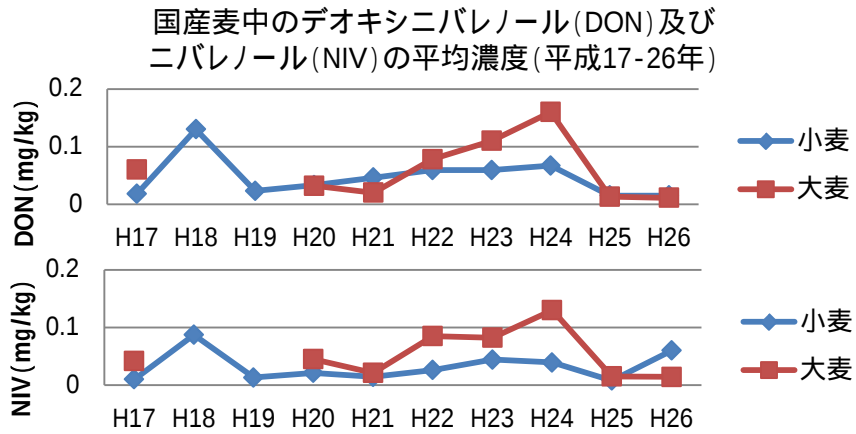
- 新たな科学的知見を踏まえた中長期的な影響の予測・評価
- 影響評価手法の精度向上等により、将来予測に基づく施設整備を行う根拠が明確となった場合、施設整備のあり方を検討



影響

< 現状 >

- かび毒の中でも毒性が高いアフラトキシン類については、国産食品や飼料において、基準値を超える重度の汚染は確認されず
- デオキシニバレノール(DON)等のその他のかび毒についても、国産食品や飼料において、人や家畜の健康被害を生じるおそれのない水準



< 将来予測 >

- 年平均気温の上昇、農作物や飼料作物の生育期間中の多雨、渇水の発生増加等により、農地土壌等のかび毒産生菌の分布や生息密度が変化する可能性

1900年代及び2000年代に行われた国内土壌のアフラトキシン産生菌の分布調査において、1970年代に比べその分布域が拡大している可能性が報告。

- 国産食品や飼料中のかび毒の汚染状況が変化する可能性



農作物や飼料作物のかび毒汚染が進行すると
安全な食料の安定供給に支障

取組

調査

- ・ 国内農地土壌等のかび毒産生菌の分布調査
- ・ 国産農産物や飼料のかび毒汚染の調査

研究開発

- ・ 調査に必要なかび毒産生菌の検出法やかび毒の分析法の開発
- ・ 気候変動が国産農産物や飼料のかび毒汚染濃度に与える影響の解明
- ・ かび毒汚染を低減する技術の開発

適応技術の開発

気候変動により農産物や飼料のかび毒汚染が増加し、人や家畜に健康被害を生じる可能性の評価



かび毒汚染の低減対策(適応技術)の策定、普及

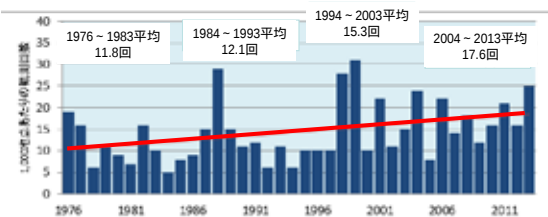


影響

< 現状 >

- 豪雨の発生頻度の増加により、集落等に影響する土砂災害の年間発生件数は増加
- 極端な高潮位の発生が増加している可能性

n 80mm/時間以上の集中豪雨の発生回数 (1000地点当たり)



出典：気象庁HPデータを元に作成

n 異常な豪雨による激甚な山地災害の発生



平成23年台風第12号災害(奈良県)

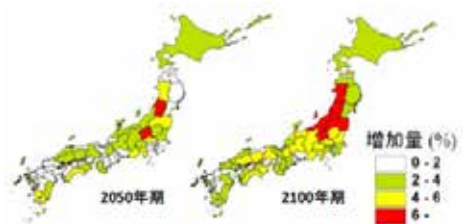


平成26年広島県豪雨災害

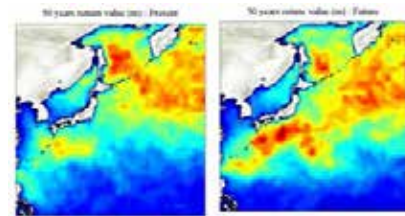
< 将来予測 >

- 年最大日雨量や年最大時間雨量の増加が予測され、集中的な崩壊・土石流等が頻発する恐れ
- 気候変動による海面の上昇や台風の強度の増加により、高潮や海岸侵食のリスクが増大

n 斜面崩壊発生確率の増加量



現在気候(1971-2000年)に対する2050年(2046-2065年)、2100年(2081-2100年)の増加量
出典：日本の気候変動とその影響2012



左：現在気候(1979-2003) 右：将来気候(2075-2099)
その規模を超える波高が発生する確率が毎年2%(1/50)あるという意味
出典：日本の気候変動とその影響2012

対策の実施、研究開発等

取組

【山地災害の発生リスクの増加】

(実施中の取組)

- 治山施設の整備や森林の整備等による地域の安全性の向上
- 治山・林道施設の適切な維持管理・更新等の実施

(今後の取組事項)

- 山地災害が発生する危険の高い地区のよりの確な把握
- 土石流や流木の発生を想定した治山施設の整備や森林の整備、林道施設の整備による森林の土砂崩壊・流出防止機能の向上
- 集中豪雨発生頻度の増加を考慮した林道施設の整備

【渇水等の発生リスクの増加】

(実施中の取組)

- 水源地等における浸透・保水能力の高い森林の維持・造成

(今後の取組事項)

- 森林の水源涵養機能が適切に発揮されるよう、流域特性に応じた森林の整備・保全、林道施設の整備

【高潮や海岸侵食の発生リスクの増加】

(実施中の取組)

- 海岸防災林の整備による潮害防備等の災害防止機能の発揮

(今後の取組事項)

- 高潮や海岸侵食に対応した海岸防災林の整備

【研究開発等】

(今後の取組事項)

- 山地災害が発生する危険の高い地区の把握精度の向上に向けた検討
- 災害リスクに対応するための施設整備や森林の防災・減災機能を活用した森林管理についての検討



農林水産省気候変動適応計画の概要【人工林】

影
響

<現状>

- 一部の地域で大気の乾燥化による水ストレスが増大し、スギ林が衰退しているとの報告あり



乾燥により枯れたスギ

<将来予測>

- 降水量の少ない地域でスギ人工林の脆弱性が増加する可能性がある



気温上昇や乾燥、気象害による樹木の成長低下や枯死

地球温暖化が森林及び林業分野に与える影響についての調査・研究が必要

影響把握

- 気温上昇や乾燥などへの適応性を評価するため、スギ等主要造林樹種の植栽試験を推進
- 主要造林樹種の成長や下層植生などを与える影響についてのモニタリングと影響評価を実施



人工林成長の長期モニタリング

研究開発

- 長伐期林にもたらすリスクの評価、高温・乾燥ストレス等の気候変動に適応した品種開発に着手



気候変動に対応した品種の開発

取
組

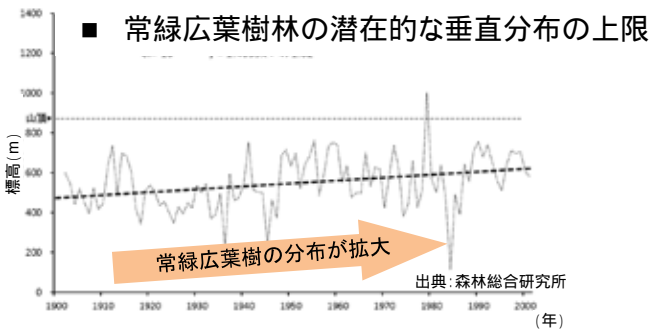


農林水産省気候変動適応計画の概要【天然林】

影響

< 現状 >

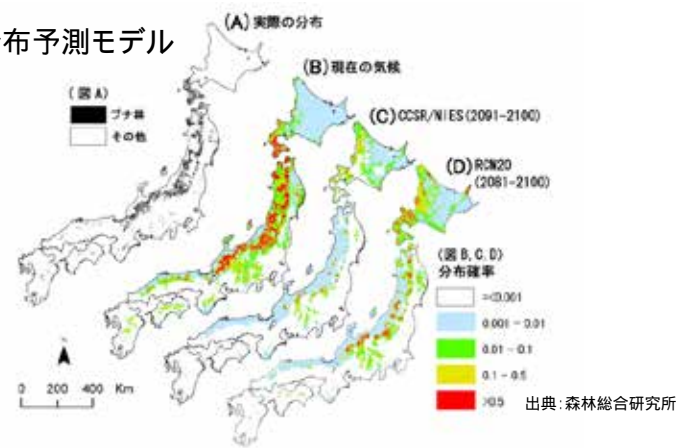
- 気温上昇の影響により、落葉広葉樹が常緑広葉樹に置き換わった可能性が高い箇所がある



筑波山における暖温帯常緑広葉樹林帯の上限
標高は過去100年間に147m上昇()
過去100年間の気候データを用いて常緑広葉樹の分布限界標高を推計

< 将来予測 >

- 分布領域が冷温帯の種で減少し、暖温帯の種で拡大するものがあるとの報告がある
- ブナ林の分布予測モデル



気温が現在より4.9 上昇した場合 (C)、2.9 上昇した場合 (D)のいずれの場合も、2081～2100年のブナの分布確率は減少

対策の実施

取組

- ・ 温暖化の影響に関する情報収集と影響評価を実施
- ・ 国有林野の「保護林」や「緑の回廊」を活用し、継続的なモニタリング調査等を通じた適切な保全・管理を推進
- ・ 世界自然遺産の森林生態系における気候変動の影響への適応策を検討する。モニタリングを長期的に実施するための体制の構築に取り組む



緑の回廊に出現したツキノワグマ



知床(世界自然遺産)



農林水産省気候変動適応計画の概要【病虫害(森林・林業)】

影響

< 現状 >

- 気温上昇や降水量の減少により病虫害の被害地域が拡大している可能性有り
(気温以外の要因(樹木の抵抗性、天敵)も被害に影響を与えるため、現状影響に関しても慎重な検証が必要)



マツノザイセンチュウを媒介する
マツマダラカミキリ

< 将来予測 >

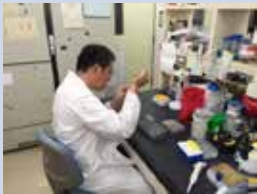
- 気温上昇等により、病虫害の危険度が増加し、被害が拡大する懸念



近年では、高緯度、高標高など従来松くい虫被害が見られなかった地域で新たな被害が発生している

研究開発、対策の実施

- ・ マツノザイセンチュウ抵抗性品種などの病虫害に対して、より強い抵抗性を有する品種を開発
- ・ マツノザイセンチュウ抵抗性の効率的な判定技術の開発
- ・ 森林病虫害のまん延を防止するため、森林病虫害防除法に基づき、都道府県等と連携しながら防除を継続的に実施
- ・ 森林被害のモニタリングの実施



従来の接種検定による抵抗性の判定には、手間と時間が掛かるため、DNA解析による効率的な判定手法を開発



森林被害のモニタリング

取組



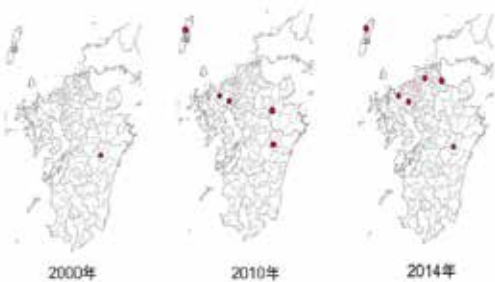
< 現状 >

- 夏場の気温上昇による病原菌の発生やしいたけの子実体(きのこ)の発生量の減少



病原菌に感染したほだ木

九州でのヒボクラ属菌による被害報告が増加

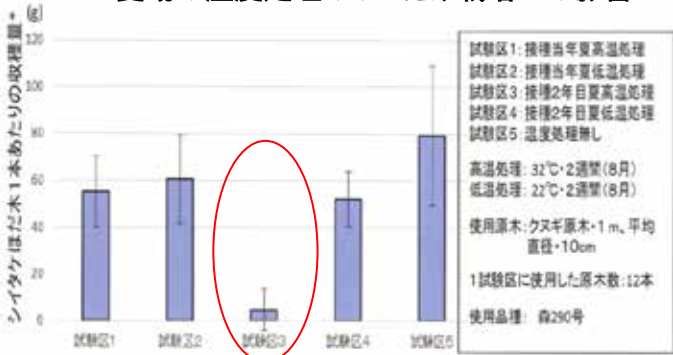


出典: 森林総合研究所九州支所

< 将来予測 >

- 夏場の気温上昇による病原菌の発生やしいたけの子実体(きのこ)の発生量の減少
- 冬場の気温上昇による原木栽培への影響

夏場の温度処理のしいたけ栽培への影響



接種2年目の高温下にある試験区でしいたけ収穫量が減少

垂線: 標準偏差、* 収穫量: 乾燥重量(g) 出典: 森林総合研究所九州支所

影響把握

- 病原菌による被害状況や感染経路の推定
- 害虫であるキノコバエの被害発生状況
- 夏場の高温環境での収穫量
- 病原菌等の発生や収穫量等に関するデータの蓄積を促進

研究開発

- ほだ場内の温度上昇を抑える栽培手法を検討
- 温暖化に適応したしいたけの栽培技術や品種等の開発・実証・普及を促進



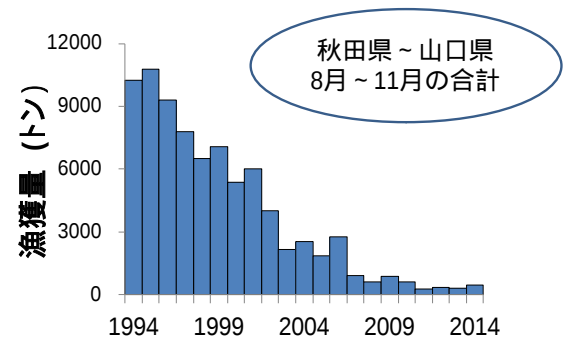
影響

< 現状 >

- 南方系魚種の増加、北方系魚種の減少
- 日本海のブリ、サワラ漁獲量が増加、スルメイカは減少
- 藻場の変化によるアワビ漁獲量が減少
- 有害プランクトンの発生域の拡大



「水温の高い夏～秋に減少」



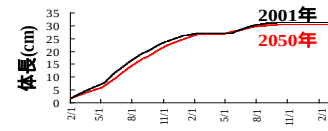
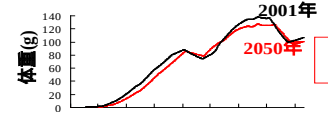
日本海沿岸域における8月～11月のスルメイカ漁獲量の変化

注： 漁獲量の変化には、地球温暖化以外の要因も考えられる。

< 将来予測 >

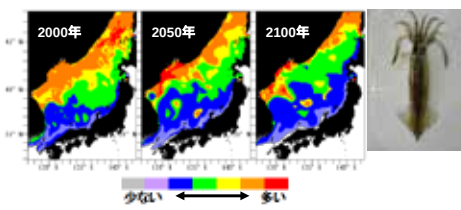
- 海の生産力が低下
- シロザケ・サンマの減少・小型化
- 漁場が北に移動
- アワビの減少地域が拡大

数値モデルで計算したサンマの体重と体長



成魚の体長31cm→30cm
約1cmの体長減少。

日本海におけるスルメイカの分布予測図(7月)



サイズの
小型化

漁場が
北に移動

資料：水産総合研究センター

適応計画

取組

【回遊魚】

- 産卵海域や主要漁場における海洋環境調査の継続と、水産資源への影響把握
- 高精度漁場予測と環境に対応した順応的な漁業生産活動を可能とする施策の検討

【増殖対象種】

- 海洋環境の変化に対応しうるサケ稚魚等の放流手法等の開発

【漁場環境】

- 有害プランクトン大発生要因の特定と、衛星画像等によるリアルタイム情報による対応策



農林水産省気候変動適応計画の概要【海面養殖業】

影響

<現状>

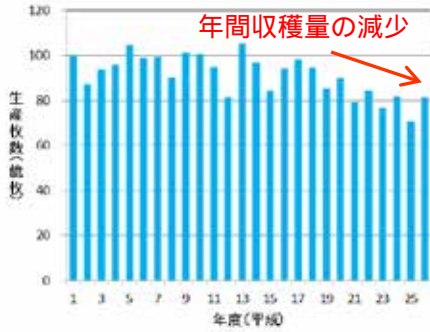
- ホタテガイの大量へい死やカキのへい死率の上昇、生産量の変化などが各地で報告。
- 養殖ノリについて、種付け時期の遅れによる年間収穫量の減少が報告。
- 赤潮の長期化や有毒プランクトンによる貝類の毒化、ナルトビエイ等の南方系魚類の分布拡大にともなうアサリ増殖への食害の影響などが報告。

<将来予測>

- プリ養殖では、夏季のへい死率増加と秋冬季の成長促進が予測。
- マダイ養殖では、成長の鈍化や感染症発症リスクの増大が予測。
- プリ、トラフグ、ヒラメ等の養殖適地が北上し、養殖に不適になる海域が出るのが予測。
- 海洋の酸性化により、炭酸カルシウム骨格・殻を有する軟体動物、棘皮動物等の影響を受けやすい養殖種への影響。

<現状>

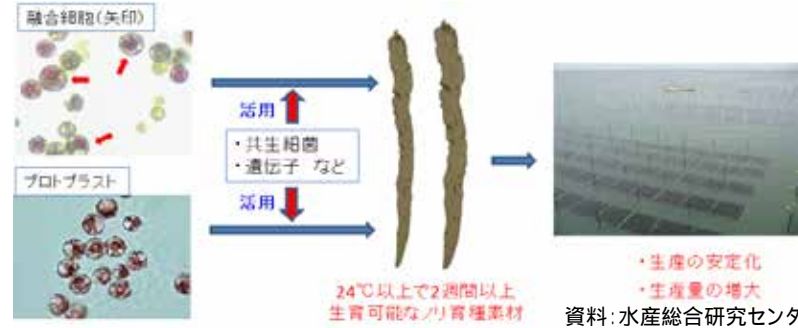
- 秋季の高水温によるノリの生産開始の遅延と生産量の不安定化



注：生産開始日の遅れ及び収穫量の変化には、地球温暖化以外の要因も考えられる。

<取り組み>

- 細胞融合技術、プロトプラスト選抜技術等の新規育種技術を用いた高水温耐性を持ったノリ類等の育種素材の開発



取組

適応計画

【赤潮】

- 気候変動との関連性に関する調査研究の継続。
- メタゲノム解析技術等を利用し、熱帯・亜熱帯性赤潮プランクトンを高感度で探知できる手法の開発と、これらプランクトンの生理・生態的特性を把握し、発生予察、予防技術、対策技術の開発に活用。

【成長、疾病対策】

- 高水温耐性等を有する養殖品種の開発。
- 高温時に発生する魚介類の疾病への対策技術を開発し、日本への侵入が危惧される疾病の対策指針の作成。

【海洋酸性化】

- 二枚貝養殖等への酸性化の影響予測と予測に基づいた対策技術を開発。



影響

< 現状 >

- 内水面漁業・養殖業への影響は未顕在
- 琵琶湖の湖水循環の停滞と貧酸素水の拡大

琵琶湖の影響予測



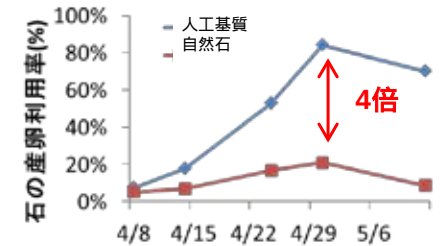
< 将来予測 >

- 冷水性魚類の生息域の減少 (特に本州の河川で大きく減少)。
- 高水温によるワカサギ漁獲量の減少
- 琵琶湖の貧酸素水の拡大による特産品 (イサザ) の減少

適応策

(産卵場造成による貧酸素の影響回避)

人工産卵床造成技術の開発



自然石よりも
快適だわ！

資料：水産総合研究センター

適応計画

【影響把握】

- 河川湖沼の環境変化と重要資源の生息域や資源量に及ぼす影響評価
- 高水温由来の疾病発生状況に関する情報収集

【成長、疾病対策】

- 高水温耐性等を有する養殖品種の開発
- 貧酸素等の影響回避技術の開発
- 簡易増殖技術の開発によるワカサギ等の稚魚期における死亡率低減
- 高水温由来の病原体特性及び発症要因の研究と防除対策技術の開発

取組



影響

< 現状 >

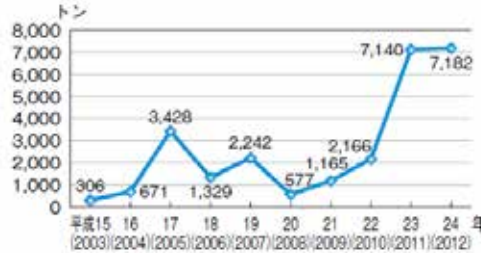
- カジメ科藻類の分布南限の北上
- アイゴなどの植食性魚類の摂食行動の活発化、分布域の拡大
- 多くの海洋生物の分布域が変化



アイゴとトリスズミの群れ

< 将来予測 >

- 海水温上昇による藻場の種構成や現存量が変化し、磯根資源への影響
- 多くの漁獲対象種の分布域が北上。



資料：北海道庁「北海道水産現勢」に基づき水産庁で作成

北海道において増加する暖水性魚類であるブリの漁獲量の増加



適応対策

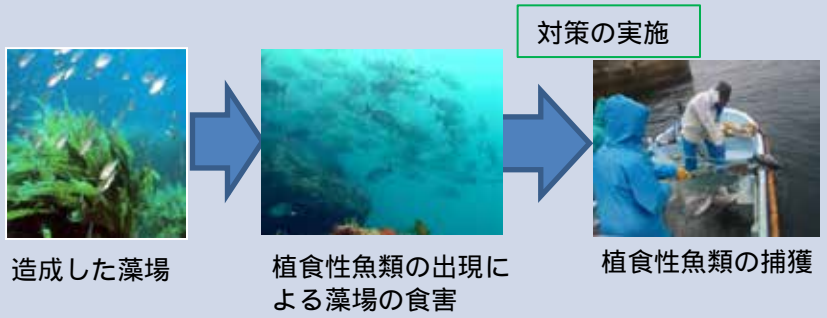
- 気候変動による海洋生物の分布域の変化の把握及びそれに対応した漁場整備の推進
- 海域の状況の変化に応じて高水温耐性種の播種・移植や食害生物対策等を行うなど、順応的管理手法を取り入れた藻場整備の推進

暖海性魚類の来遊にあわせて漁場整備の実施。

暖海性魚類であるキジハタの来遊



取組



技術開発

- 気候変動が地先ごとの沿岸資源に及ぼす影響を評価する手法の開発
- 磯焼け原因生物の分布域や影響変化の予測
- 食害に強い海藻増殖手法や混成藻場造成手法の開発



農林水産省気候変動適応計画の概要【漁港漁村】

影響

< 現状 >

- 中長期的な海面水位の上昇や強い台風の増加等により高波被害、海岸侵食等のリスクが増大する可能性。
- 太平洋沿岸では、秋季から冬季にかけての波高の増大等の事例が確認されている。



低気圧による高潮被害の発生



防波堤を越える高波



高波による越波



海岸の侵食

< 将来予測 >

- 海面上昇により、天端高の低い係留施設等が浸水し、漁港機能に影響を及ぼすおそれ。
- 波高や高潮偏差増大により、漁港施設等への被害が及ぶおそれ。
- 海面上昇や台風の強度増大により、海岸侵食が助長されるおそれ。

構造物上端の高さ

適応対策

取組

- 気候変動による影響の兆候を的確に捉えるための潮位や波浪のモニタリングの実施
- 防波堤、物揚場等の漁港施設の嵩上げや粘り強い構造を持つ海岸保全施設の整備を引き続き計画的に推進
- ソフト・ハードの施策を適切に組み合わせた戦略的かつ順応的な対策の実施



防波堤の嵩上げ



消波ブロックの嵩上げ



胸壁の嵩上げ

技術開発

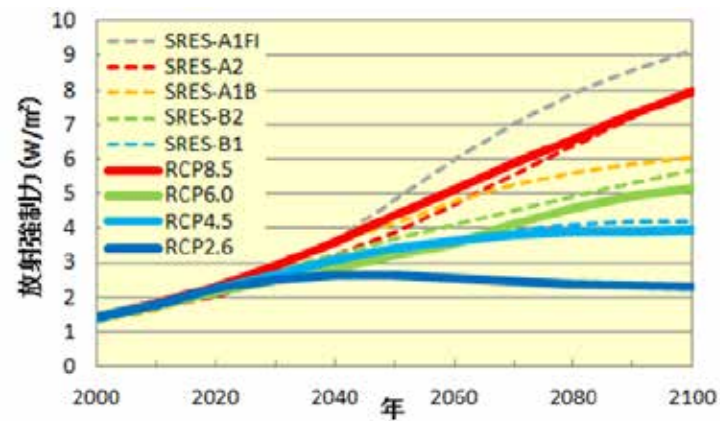
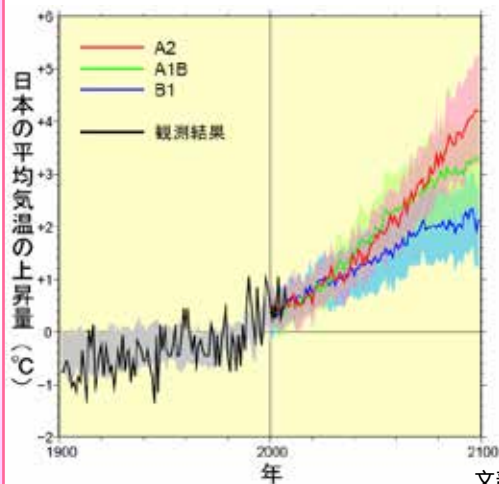
- 水位上昇、波浪増大に対応した低コストな既存施設改良手法の開発



農林水産省気候変動適応計画の概要【地球温暖化予測研究、技術開発】

日本における平均気温の上昇予測

○ IPCC AR4 で使われた複数の気候予測モデルによるA2(経済発展重視・地域主義)、A1B(経済発展重視・グローバル化・エネルギーバランス重視)、B1(持続的発展型・グローバル化)シナリオでの日本の平均気温の予測結果では、20世紀末(1980～1999年)から21世紀末(2090～2099年)までにそれぞれ4.0、3.2、2.1 上昇し、いずれのシナリオでも世界平均(3.4、2.8、1.8)を上回る。



文部科学省・経済産業省・気象庁・環境省 2013年9月27日報道発表資料をもとに作成

予測研究

(影響評価)

【現状】

・農林水産分野における各種影響評価の実施



【将来像(目指す姿)】

- ・予測研究を必要な項目についてさらに強化
- ・地域が気候変動に取組む契機となる情報の提供を図る



技術開発

(技術開発)

【現状】

- ・水稲や果樹の品質低下等現在影響が生じている課題に適應するための技術開発を中心に実施
- ・気候変動に適應するための栽培技術や干ばつに強い作物の開発等、国際貢献に資する技術開発



【将来像(目指す姿)】

- ・予測研究等に基づく中長期視点を踏まえた品種、育種素材や生産安定技術の開発
- ・気候変動がもたらす機会を活用するための技術開発を実施
- ・気候変動に適應するための栽培技術や干ばつに強い作物の開発等、国際貢献に資する技術開発



将来予測に基づいた適応策の地域への展開

(関係者間での連携・役割分担、情報共有のイメージ)

国(農林水産省)

- 現状及び将来の影響評価の実施
- 基本的対応技術の研究・開発
- 現場の取組円滑化のための支援策の提示

(早期警戒システムの導入
・新品種の導入、適応技術の実証
・耐候性ハウス・適応資材の導入
等)

- 国内外の情報の収集・発信

(地球温暖化影響調査レポート等による情報提供)

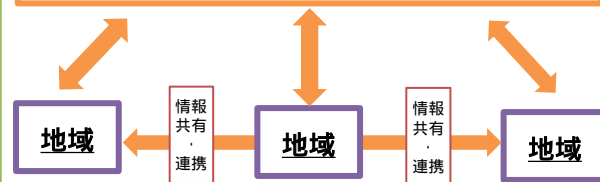
将来予測に基づいた適応策の地域への展開

- より精緻な影響予測と本計画に示された適応策等を気候条件の類似する地域毎にわかりやすく分析整理し、地域へ提供

- 地域内の産地等が自らの判断と選択により適応策を実践・推進

地域(地方公共団体等)

- オプションとして提供された適応策の自立的選択
- 地方としての計画策定と推進



- 適応策の実施
例) 新品種の導入、栽培管理における適応技術の導入 等

地域への情報提供・分析・支援

地域における適応策の取組状況の情報共有

国民各層(農林水産物の利用者、消費者等)への普及啓発



農林水産省気候変動適応計画の概要【熱中症】

影響

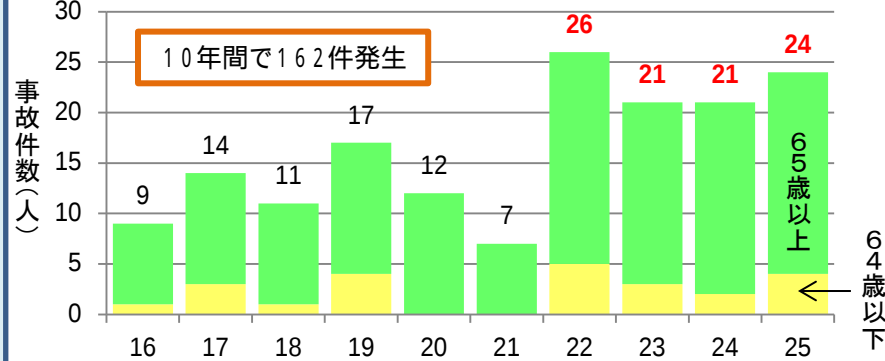
< 現状 >

- 農林水産業における作業中の熱中症による死亡者数は近年増加傾向

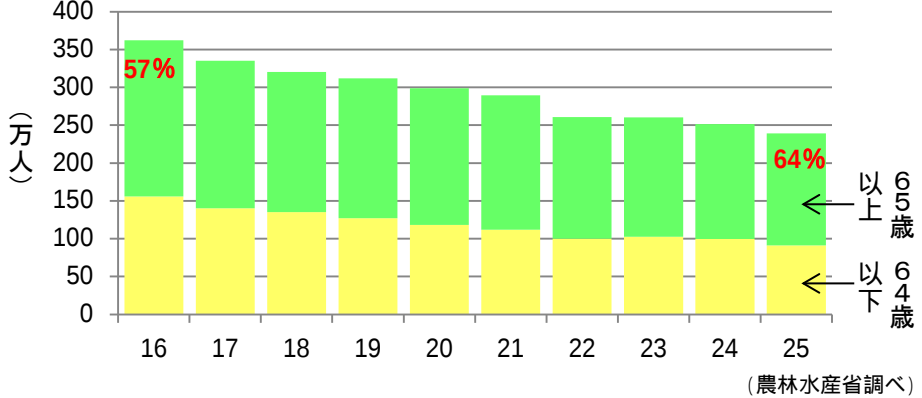
< 将来予測 >

- 全国各地で発生率上昇
- 65歳以上の高齢者で最も発生率が増加

農作業中の熱中症による死亡事故件数の推移



農業就業人口の推移



(農林水産省調べ)

全般的取組

取組

- ・政府全体の取組として、毎年7月を熱中症予防強化月間に設定し、熱中症予防に向けた対策を集中的に実施
- ・都道府県や関係団体等に対し、水分のこまめな摂取などの注意事項について農林水産業従事者への周知を依頼するとともに、ポスター・チラシを作成し啓発を実施
- ・通気性の高い作業着など新しい技術・用具の活用等も含め、農林水産業従事者に対する熱中症予防対策について、関係省庁と連携して都道府県や関係団体等と協力し、周知や指導を推進
- ・機械の高性能化とともにロボット技術やICTの積極的な導入により、作業の軽労化を図る



啓発ポスター・チラシ



林業における下刈り作業軽労化のための下刈りロボット

< 新しい技術・用具の活用 >



黒球式熱中症指数計



保冷剤入りのベスト



草刈作業の軽労化のための畦畔除草ロボット



影響

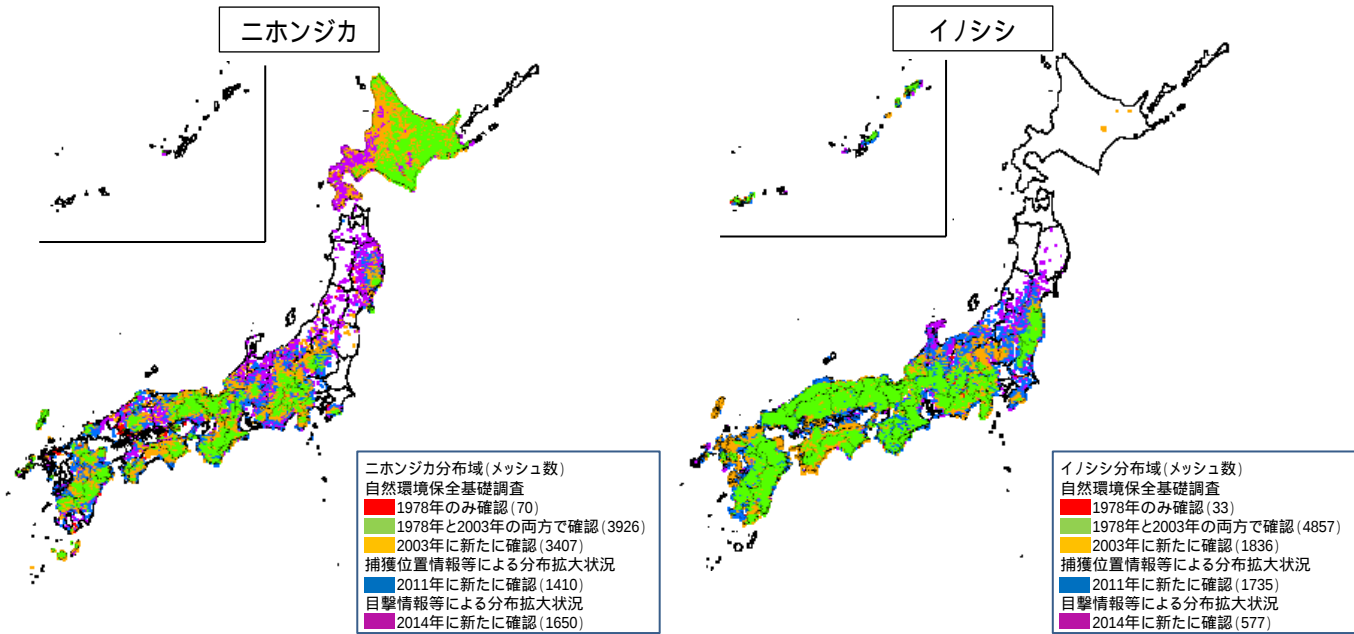
< 現状 >

- 気候変動との直接の因果関係等は明らかでないが、野生鳥獣の分布拡大による農作物、造林木や水産資源への被害や土壌の流出などの影響が報告されている。

< 将来予測 >

- 現時点で、気候変動との因果関係等を予測・評価をした研究事例は確認されていない。

< 全国生息分布メッシュ比較図(環境省公表資料を一部改変) >



イノシシに荒らされたダイコン畑



シカの剥皮被害を受けた人工林

【鳥獣害対策】

- ・野生鳥獣の生息域や生息数の拡大等が懸念されていることから、引き続き、侵入防止柵の設置、捕獲活動の強化、捕獲・被害対策技術の高度化等を推進

【調査】

- ・野生鳥獣の生息状況等に関する情報の把握
- ・野生鳥獣による農林水産業への被害のモニタリングを継続

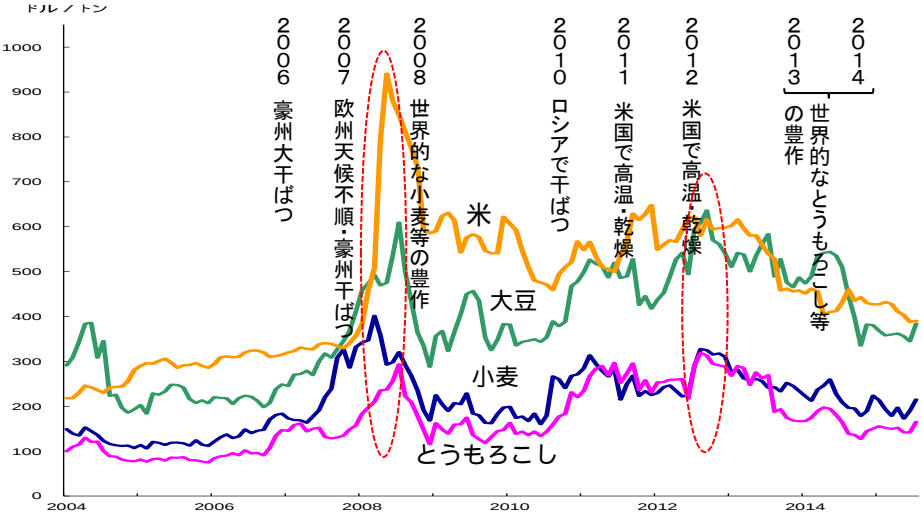
取組



影響

<現状> 2006年～2007年における気象被害や輸出規制等に伴い、価格高騰・食料を巡る暴動等が発生。2012年にも、高温・乾燥により価格が高騰し、その後も高止まりするなど、中長期的にも需給のひっ迫が懸念。

【図1】 穀物等の国際価格の動向



注1: 小麦、とうもろこし、大豆は、各月ともシカゴ商品取引所の第1金曜日の期近終値の価格である。
米は、タイ国家貿易取引委員会公表による各月第1水曜日のタイうるち精米100%2等のFOB価格である。
注2: 2015年7月2日現在。

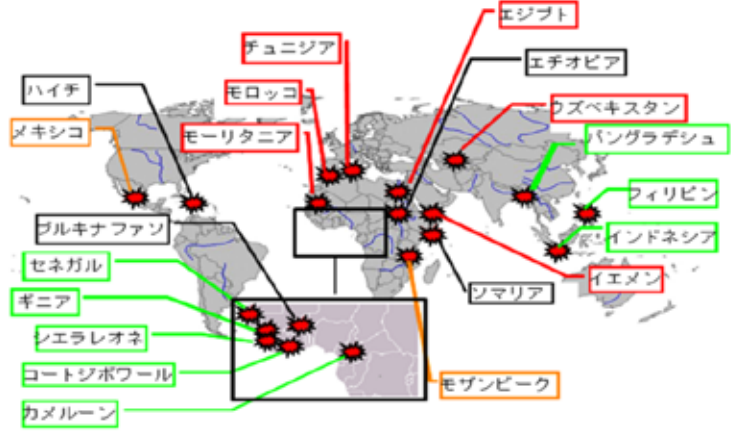
【図2】 輸出規制を実施した国々



輸出規制の種類	実施国数	凡例
輸出量の規制のみ (輸出禁止又は輸出枠の設定)	25ヵ国	■
輸出価格の規制のみ (輸出税賦課及び輸出最低価格の設定)	1ヵ国	■
及び の両方を実施	5ヵ国	■

資料: FAO「Crop Prospects and Food Situation, No. 5, December 2008」により、農林水産省で作成。
注: 2007年中頃から2008年12月中旬の間に実施された輸出規制を対象としている。

【図3】 食料をめぐる抗議運動や暴動



凡例:	■ 麦関係	■ 米関係
	■ とうもろこし関係	■ その他・不明

資料: 新聞等の情報により農林水産省で作成(2008年前半)

取組

このため、我が国における将来の食料需給を見据え、的確なリスクへの対応を図るため、以下の予測、情報収集及び分析を実施。

- 気候変動が世界の食料需給に及ぼす影響に関し、IPCCによる最新の評価結果や経済成長等を踏まえた、世界の超長期的な食料需給予測
- 気候変動の影響、各国の経済成長や政策の動向等を踏まえた、世界の食料需給に関する中長期的な予測
- 世界的な食料需給の動向について、海外及び我が国における食料安定供給への影響等に関し、情報の一元的な収集・分析並びに幅広い提供

