



令和2年度農林水産分野における
地域気候変動適応推進委託事業
地域適応実践セミナー（果樹編）

【趣旨説明】 気候変動適応の推進について

2020年11・12月

農林水産省 大臣官房環境政策室



地域適応実践セミナー(果樹編)の進め方

■ 気候変動適応とは何かを知る(情報共有)

- ・ 地域における適応策の実践(研究事例)
- ・ 果樹(熱帯果樹)の適応策などの研究成果
- ・ 先行的な取組事例
- ・ 科学的知見の収集方法(影響予測のダウンスケールなど)

■ 適応策実践について考える(意見交換)

- ・ 適応策実践に向けての課題(現在・将来)
- ・ 課題解決に向けて、何ができるのか

(国・自治体(行政・研究・普及・適応センター)・事業者(農業団体、生産者等)の役割など)



地域適応実践セミナー(果樹編)のねらい

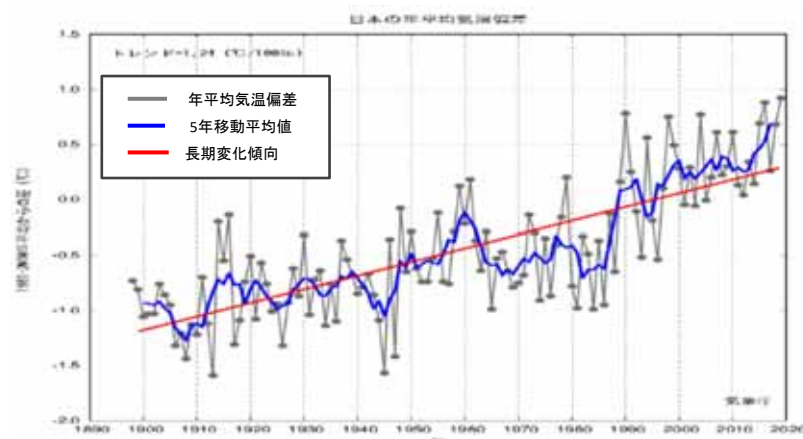
- 適応について**理解**を深め、
適応策を実践する**必要性・メリット**を共有
- 気候変動は**他人事**ではなく、
適応策の実践を**自分事**と認識
(**気候リスク**を認識し、自分達に何が起き、そのために何をすべきか?)
- 適応策の検討・実践の**糸口・ヒント**をつかむ
- 本日のセミナーで得た知見をもとに、今後、
 - 関係者間で**意見・情報交換**(コミュニケーション)
 - 具体的・実効的な**地域計画の策定**
 - 適応策の**実践・導入拡大**(国は必要な支援を実施)に取り組む



気候変動による被害・大規模自然災害の増加

- 日本の年平均気温は、100年あたり 1.24°C の割合で上昇。
2019年の日本の年平均気温は、統計を開始した1898年以降最も高い値。
- 農林水産業は気候変動の影響を受けやすく、高温による品質低下などが既に発生。
- 降雨量の増加等により、災害の激甚化の傾向。農林水産分野でも被害が発生。

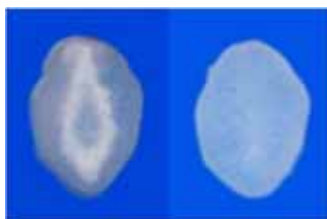
■ 日本の年平均気温偏差の経年変化



年平均気温は長期的に上昇しており、特に1990年以降、高温となる年が頻出

■ 農業分野への気候変動の影響

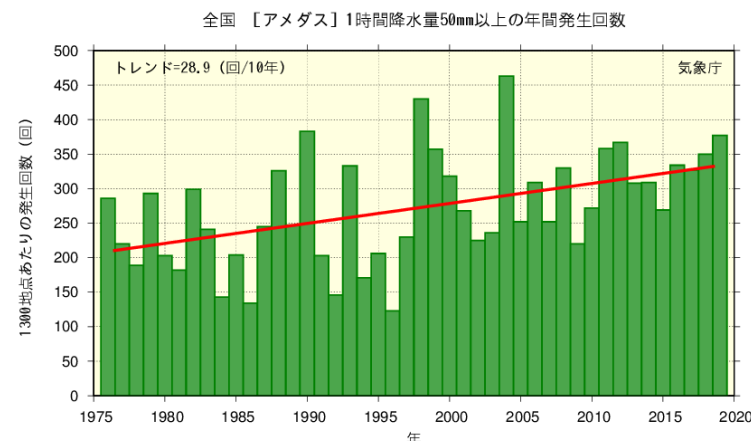
- ・水稲: 高温による品質の低下
- ・リンゴ: 成熟期の着色不良・着色遅延



白未熟粒(左)と正常粒(右)の断面



■ 1時間降水量50mm以上の年間発生回数



2009年～2019年の10年間の平均発生回数は327回

1976年～1985年と比較し、1.4倍に増加

■ 農業分野の被害



浸水したキュウリ
(令和元年8月の前線に伴う大雨)



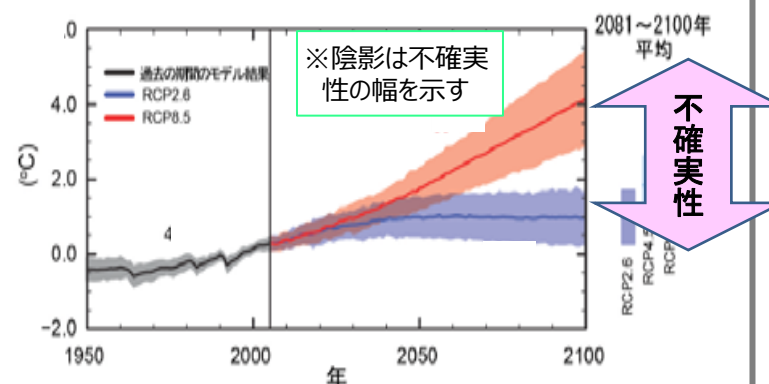
被災したガラスハウス
(令和元年房総半島台風)



日本における気候変動予測(21世紀末)

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

- ・R C P 2.6：厳しい緩和シナリオ
- ・R C P 4.5、R C P 6.0：中間的シナリオ
- ・R C P 8.5：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**。特に東日本の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



2020年以降の国際的な枠組み(パリ協定)

※2015年12月採択、日本は2016年11月に締結

■パリ協定のポイント

- ・国を法的に拘束する**国際条約**(京都議定書と同じ)
- ・**脱炭素化**を目指す明確な**長期目標**
 - 工業化前からの世界全体の平均気温の上昇を**2°C**より十分下回るよう抑えること
 - **1.5°C**までに抑える**努力**を継続すること
 - 今世紀後半に温室効果ガスの人為的排出と人為的吸収を均衡させるよう迅速な**削減**に取り組むこと(**排出を「実質ゼロ」**)
- ・**適応**の世界全体の**長期目標**の設定、
各国の**適応計画**の立案過程や**行動**の実施、
適応報告書の提出と定期的更新

我が国は、**2050年までに**温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年**カーボンニュートラル**、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言します

2020年10月26日
総理大臣所信表明演説



気候変動対策：緩和と適応は車の両輪

- 気候変動は現実のリスク。これに対処するため、「気候変動**適応法**」を制定。(2018年12月施行)
- 2018年11月に「気候変動**適応計画**」を閣議決定。

温室効果ガスの増加 気候変動 気候変動の影響

化石燃料使用による
二酸化炭素の排出など

気温上昇(**地球温暖化**)
降雨パターンの変化
海面上昇など

生活、社会、経済
自然環境への影響

緩和

温室効果ガスの
排出を抑制する

地球温暖化対策推進法

適応

被害を回避・
軽減する

気候変動適応法

出典：環境省資料



気候変動適応法のポイント

1. 適応の総合的推進

- 国、地方公共団体、事業者、国民の役割を明確化
- **国**は、農業や防災など各分野の気候変動**適応計画**を**策定**
- 気候変動**影響評価**を**5年ごと**に実施し、適応計画を改定

2. 情報基盤の整備

- **国立環境研究所**を情報基盤の中核に位置付け

3. 地域での適応の強化

- 都道府県及び市町村に、**地域適応計画策定の努力義務**
- 適応の情報収集・提供を行う**地域気候変動適応センター**を確保
- **広域協議会**を組織し、国と地方公共団体等が連携して
地域における適応策を推進



気候変動適応計画の基本戦略

基本戦略

7つの基本戦略の下、
関係府省庁が緊密に連携して気候変動適応を推進

1. あらゆる関連施策に気候変動適応を組み込む
2. 科学的知見に基づく気候変動適応を推進する
3. 研究機関の英知を集約し、情報基盤を整備する
4. 地域の実情に応じた気候変動適応を推進する
地域計画の策定支援、広域協議会の活用
5. 国民の理解を深め、事業者の適応ビジネスを促進する
6. 開発途上国の適応能力の向上に貢献する
7. 関係行政機関の緊密な連携協力体制を確保する



政府全体・農林水産省の取組

適応に関する 政府全体の動き

- 2015年3月
 - **第1次**影響評価
- 2015年11月
 - **適応計画**（行政計画）



- 2018年11月
 - 適応法に基づく**適応計画**

- 2020年度(12月予定)
 - **第2次**影響評価
- 2021年度
 - **適応計画の見直し**

農林水産省の取組

- 2015年8月
 - **農林水産省適応計画**を策定

- 2018年11月
 - 農林水産省適応計画を**改定**

- 農林水産省適応計画を**見直し**



農林水産分野の主な適応策（農林水産省適応計画）

農林水産業は気候変動の影響を受けやすく、高温による生育障害や品質低下などが既に発生。
一方で、気温の上昇による栽培地域の拡大など気候変動がもたらす機会を活用。

水稲

- ・高温による品質の低下。
- ・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が低下する可能性。



白未熟粒(左)と正常粒(右)の断面

**高温耐性品種の開発・普及
肥培管理、水管理等の基本技術の徹底**



広島県 高温耐性品種「恋の予感」

畜産

- ・高温による乳用牛の乳量・乳成分・繁殖成績の低下。
- ・肉用牛、豚、肉用鶏の増体率の低下。
- ・高温・小雨などによる飼料作物の夏枯れや虫害。



京都府 ヒト用の冷感素材を応用した家畜用衣料の開発

**畜舎内の散水、換気など暑熱対策の普及
栄養管理の適正化など生産性向上技術の開発
飼料作物の高温・小雨に適応した栽培体系・品種の確立**

森林・林業

- ・森林の有する山地災害防止機能の限界を超えた山腹崩壊などに伴う流木災害の発生。
- ・豪雨の発生頻度の増加により、山腹崩壊や土石流などの山地災害の発生リスクが増加する可能性。
- ・降水量の少ない地域でスギ人工林の生育が不適になる地域が増加する可能性。



豪雨による大規模な山地災害



乾燥により枯れたスギ

**治山施設の設置や森林の整備等による山地災害の防止
気候変動の森林・林業への影響について調査・研究**

果樹

- ・りんごやぶどうの着色不良、うんしゅうみかんの浮皮や日焼け、日本なしの発芽不良などの発生。
- ・りんご、うんしゅうみかんの栽培適地が年次を追うごとに北上する可能性。



りんごの着色不良



うんしゅうみかんの浮皮

**りんごやぶどうでは、優良着色系統や黄緑色系統の導入
うんしゅうみかんよりも温暖な気候を好む中晩柑（ブラッド
オレンジ等）への転換**



愛媛県 高温に強いブランド品種「ブラッドオレンジ」

農業生産基盤

- ・年降水量の変動幅が大きくなり、短期間に強く雨が降る傾向。
- ・田植え時期や用水管理の変更など水需要に影響。
- ・農地の湛水被害などのリスクが増加する可能性。

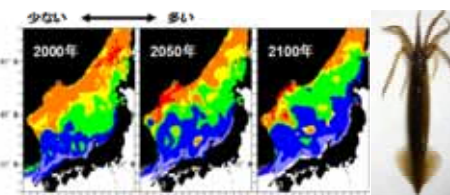


集中豪雨による農地の湛水被害

**排水機場・排水路などの整備、ハザードマップの策定など、ハード・ソフト
対策を適切に組み合わせ、農村地域の防災・減災機能を維持・向上**

水産業

- ・日本海でブリ、サワラ漁獲量の増加、スルメイカの減少。
- ・南方系魚種の増加、北方系魚種の減少。
- ・養殖ブリの種付け時期の遅れ、収穫量の減少。
- ・海洋の生産力が低下する可能性。



日本海におけるスルメイカの分布予測図（7月）

**産卵海域や主要漁場における海洋環境調査や資源量の把握・予測
高水温耐性を有する養殖品種の開発**



気候変動がもたらす機会の活用の例(農林水産省適応計画)

ブラッドオレンジ (愛媛県)

愛媛県南予地域では、温暖化による影響や柑橘周年供給に向けて、平成15年頃よりブラッドオレンジ(「タロッコ」、「モロ」)の導入・普及に向けた取組を行い、着実な産地化が進められている。

(栽培面積 平成20年:7.9ha → 平成28年:32.1ha)



もも (青森県)

青森県においてりんご栽培面積の7割を占める中南地域で、近年、ももの生産振興が図られており、高品質生産、産地ブランド化に向け、有望品種の検討や栽培技術の向上等の取組が行われている。

(出荷量 平成19年:45t → 平成29年:340t)



アボカド (愛媛県)

愛媛県松山市の島しょ部や海岸部において、平成20年頃よりアボカドの導入、普及が進められている。

(平成28年:101戸、4.5haで栽培。)

今後は、安定生産のための栽培技術を確立し、平成37年に10haまで栽培面積を拡大することを目指している。



ヒノキ (山形県)

暖地型作物導入プロジェクトの一環として、これまで山形県では育成が困難であったヒノキ等新規樹木の植栽試験を実施し、成長経過や気象害、病虫獣害の発生等についてモニタリングを行い、温暖化適応樹種としての可能性を検討している。



アテモヤ (三重県)

三重県の温暖な気候を活かした亜熱帯果樹の特産品化を目指して、アテモヤの栽培適応性について検討し、優良品種の選定及び安定生産のための栽培技術を確立した。

施設栽培が必須ではあるが、冬季は凍らない程度の加温で栽培可能であり、県内ほぼ全域で8戸が生産に取り組んでいる。(平成20年:2戸 → 平成28年:8戸)



ブリ加工品 (北海道)

平成23年以降、北海道(函館港等)におけるブリの水揚量の増加を活用し、加工品の商品開発等に取り組んでいる。

(ブリ[生鮮・加工品] 水揚量[北海道]
平成22年:2,190t → 平成28年:11,882t)



地域における気候変動適応の推進(基本戦略④)

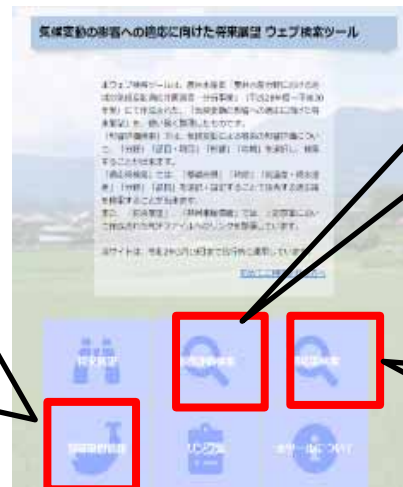
- 地域ごとの気候予測、主要な農林水産物の影響評価、適応策、熱帯果樹等の情報を収集・整理し、2020年2月にウェブ検索ツールサイトを公開
- 2019年度から、各地域において、地方自治体、農業関係者の皆様を対象とした地域適応実践セミナーを開催

気候変動の影響への適応に向けた将来展望
ウェブ検索ツール(農林水産省)

(熱帯果樹情報サイト)



(トップページ)



(影響評価検索サイト)



地域気候変動適応実践セミナー



(中国四国地域(2020年2月25日開催))

(適応策検索サイト)



<https://www.adapt.maff.go.jp/adapt/index.html>



食料・農業・農村基本計画(2020年3月閣議決定)

○ 気候変動に対する緩和・**適応策**の推進(抜粋)

気候変動による被害を回避・軽減するため、生産安定技術や対応品種・品目転換を含めた対応技術の開発・普及、**農業者等自らが気候変動に対するリスクマネジメント**を行う際の参考となる**手引きを作成**するなど、農業生産への**リスク軽減**に取り組む。

さらに、これまで輸入に依存していた**亜熱帯・熱帯果樹**等の**新規導入**や**転換**など気候変動がもたらす**機会の活用**を推進する。

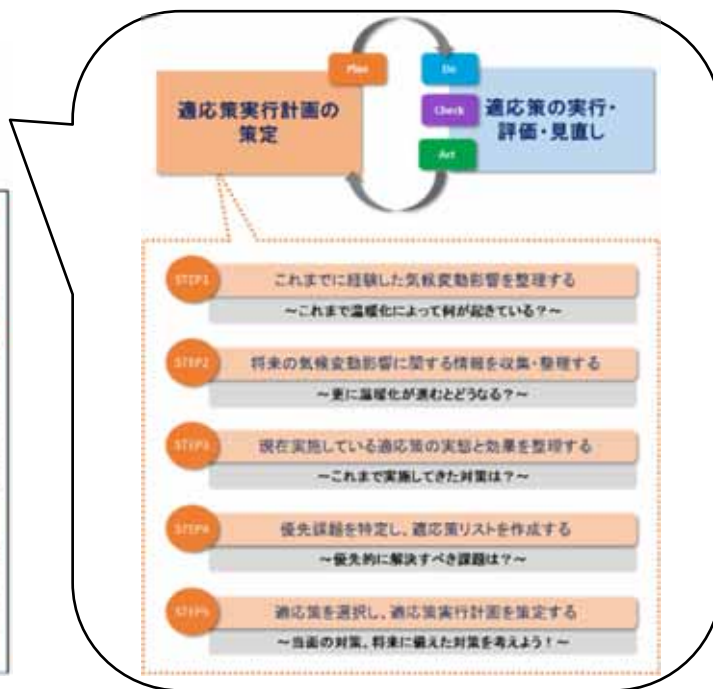


農業生産における気候変動適応ガイド

- 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(ガイド)を作成
- 2020年8月、「水稻編」、「りんご編」を作成
- 2020年末までに「うんしゅうみかん編」、「ぶどう編」を作成予定

【気候変動に対する適応の進め方】

【適応策の評価と見直し】



Access!!

15



農林水産業は気候変動にどう適応すべきか

■ 気候変動への「適応」とは？

(IPCC* 第5次評価報告書(2014年))

- 「**現実**の又は**予想**される**気候**及びその**影響**に対する**調整の過程**(=プロセス)」と解説
- 「気候に関連する**リスク**への対応には、
気候変動の影響の深刻度や時期が引き続き**不確実**であり
適応の有効性に限界があるなか、
変化する世界において**意思決定**を行うことを伴う」
ことから、**適応**については、
反復的な**リスクマネジメント**の枠組が有効

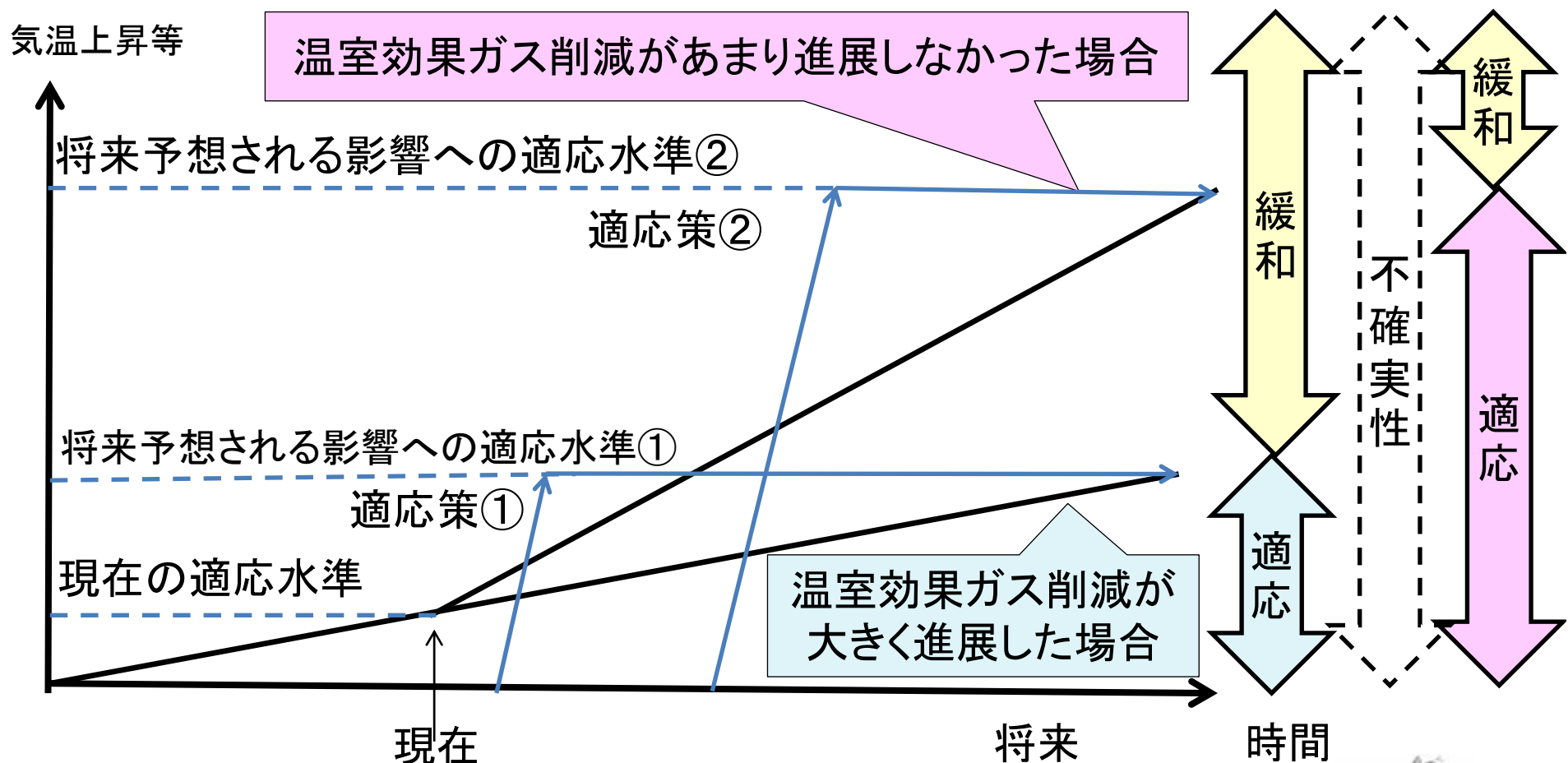
* 気候変動に関する政府間パネル



農林水産業は気候変動にどう適応すべきか

■ 適応のイメージ

緩和策の進展シナリオにより、
起こりうる未来の気候変動影響とその適応シナリオは複数パターン



農林水産業は気候変動にどう適応すべきか(例:りんご)

適応策は1つではなく、**様々な適応オプションの組合せ・最適化**により、
気候変動による被害を**回避・軽減**

○りんごの高温障害の適応策(例)

	高温回避型	高温耐性型
予防型	日焼け防止 ・白塗剤 ・遮光資材(樹体・果実) 着色促進 ・細霧冷房 ・灌水 ・冷涼地(高地、高緯度) ・夜温が下がる地域	着色促進 肥培管理 ・樹勢 ・施肥 ・摘果 品種 ・着色優良品種、系統 ・黄緑色品種 同化産物の分配管理 ・着果量 受光態勢 ・葉摘み ・玉回し ・果実袋 ・反射シート
治療型		日持性・貯蔵性の維持 ・適期収穫 ・1-MCP 収穫後の着色促進 ・低温と光処理

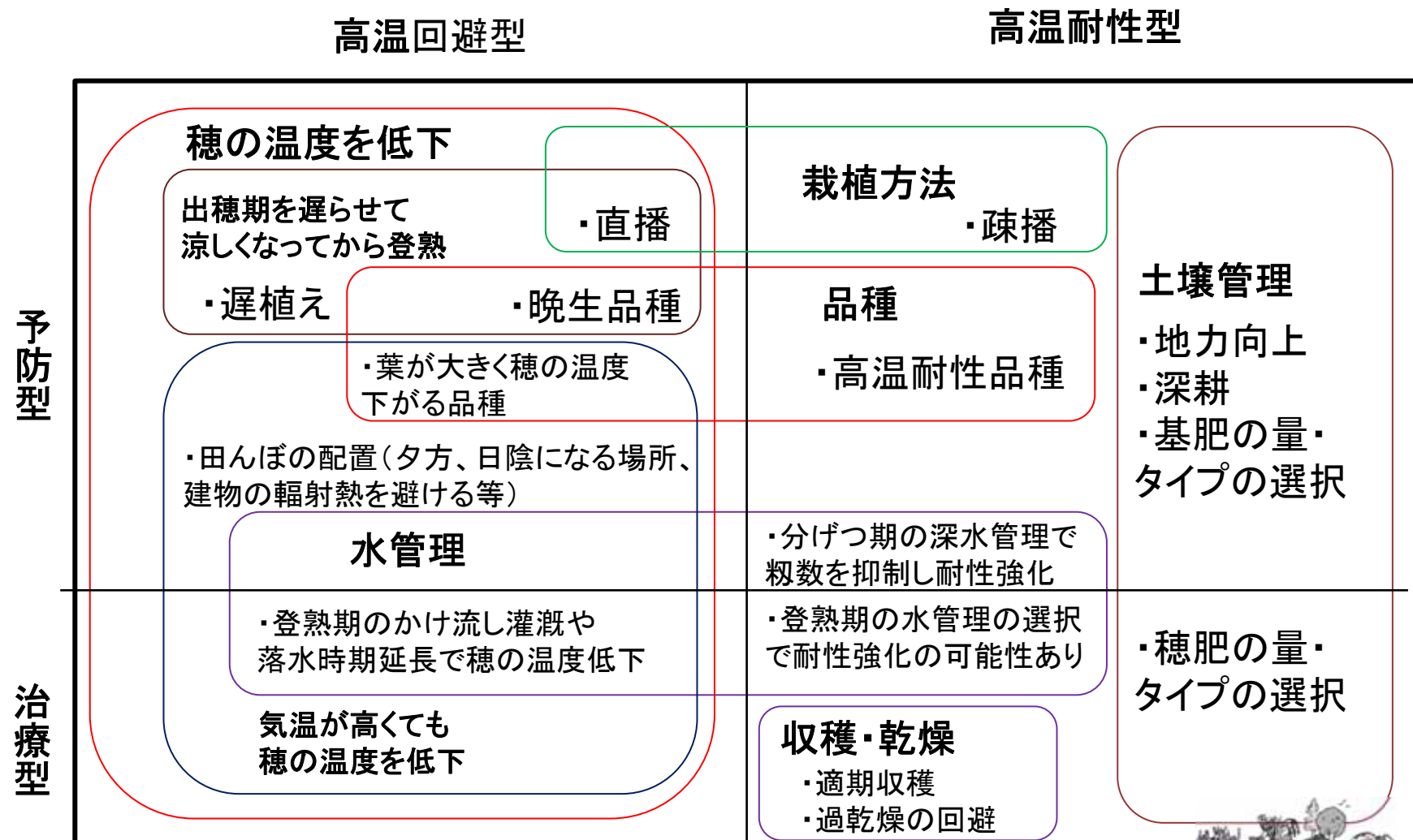
提供: 杉浦 裕義 氏(農業・食品産業技術総合研究機構)

(出典) 農業生産における気候変動適応ガイド(りんご編)(2020年8月農林水産省)



農林水産業は気候変動にどう適応すべきか(例:水稲)

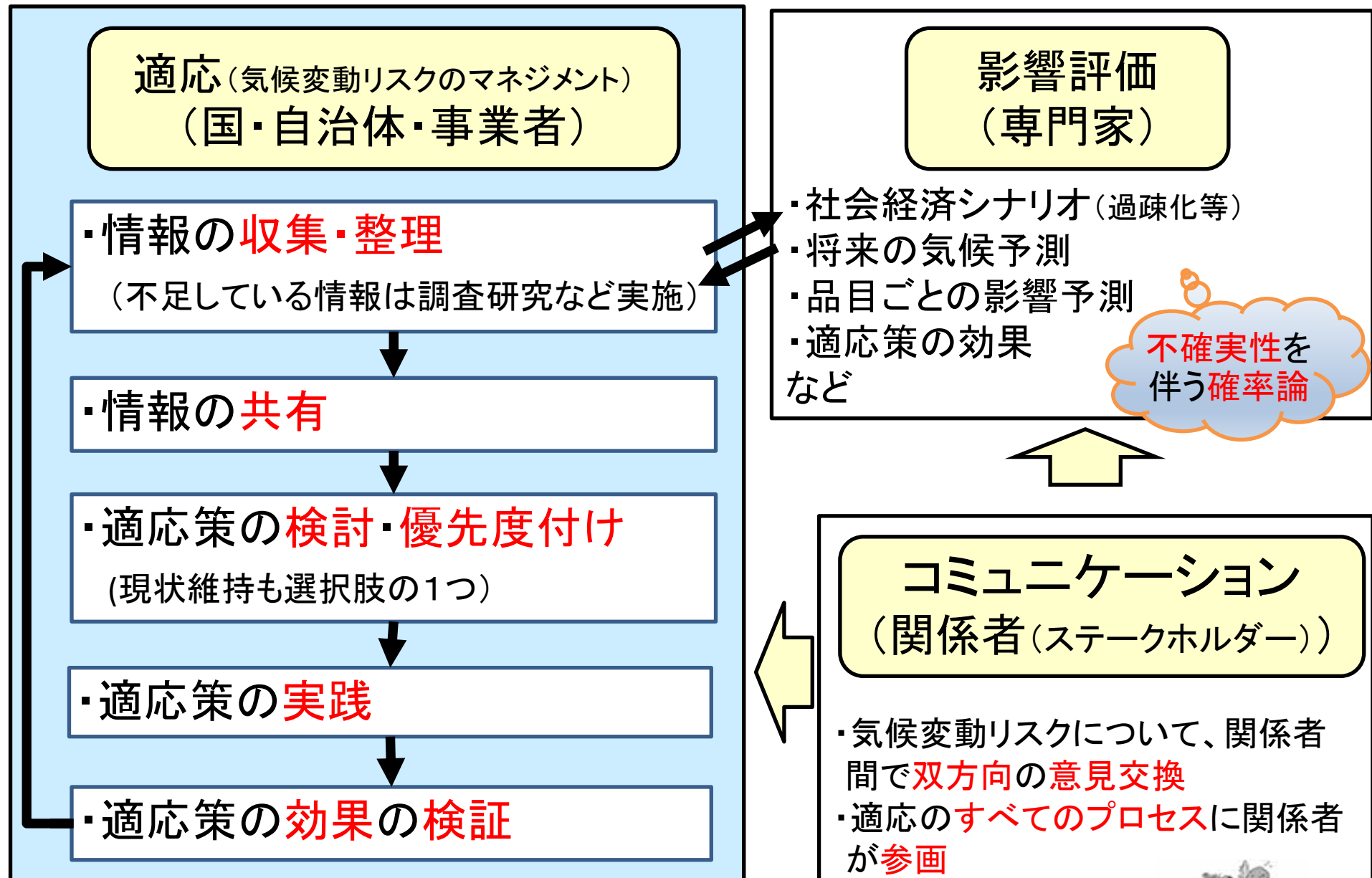
○水稲の高温登熟障害の適応策(例)



(出典) 高温登熟障害の対策技術の考え方による分類(森田,2010)



農林水産業は気候変動にどう適応すべきか



農林水産業は気候変動にどう適応するべきか

■ 金融業界の動き

- G20からの要請を受け、金融安定理事会(FSB)が、2015年12月に、「気候関連財務情報開示タスクフォース(TCFD*)」を設置



*Task Force on Climate-related Financial Disclosures

- 「パリ協定」以降の気候変動に関連する動向に起因する“金融不安定化リスク”を低減するため、企業に求める情報開示の内容等について、2017年6月に最終報告書(提言)を公表



農林水産業は気候変動にどう適応すべきか

■ TCFD提言に基づく情報開示のポイント

全ての企業に対して、

- ① 2℃目標等**気候シナリオ***を用いて、

*シナリオ分析が推奨されるのは、年間10億米ドル相当の企業

- ② 自社の気候関連**リスク・機会**を**評価**し、
- ③ **経営戦略・リスクマネジメント**へ反映、
- ④ その財務上の影響を**把握**し、**開示**することを求めている
(自主的な開示が大前提)

投資家は、気候変動による**財務影響**を正しく評価

食料・農業分野は、気候リスクが高いセクターの1つ

(出典) 「TCFDを活用した経営戦略立案のススメ」 (2019年3月環境省)
をもとに改編



農林水産業は気候変動にどう適応すべきか

- TCFD提言に沿って、**原材料(農産物)**の収量に対する気候変動**インパクト**を**評価**し、その結果を開示

凡例：負/正のインパクト 10%未満 ▲/+
10%以上50%未満 ▲▲/++
50%以上 ▲▲▲/+++

主要農産物の収量/栽培適地に対する気候変動インパクト

キリンググループシナリオ3:4℃・望ましくない世界 2050年

農産物	アメリカ	アジア	欧州アフリカ	オセアニア
大麦		西アジア 収量▲/+ 韓国 収量+	フィンランド 春小麦で収量▲ 地中海沿岸 (西部) 収量▲、(東部) 収量+ フランス 冬小麦・春小麦とも収量▲	西オーストラリア 収量▲▲
ホップ			チェコ 収量▲	
紅茶葉		スリランカ 低地で収量減 高地では気温上昇の影響は少ない インド (アッサム地方) 平均気温28℃を超えると1℃ ごとに収量▲3.8% インド (ダージリン地方) 収量▲▲~▲▲▲ (学術論文ではない茶産業界 による資料)	ケニア 栽培適地の標高上昇 Nandhi地域およびケニア西部で 大幅な適地縮小 ケニア山地域は適地であり続ける マラウイ Chitipa地区適地▲▲▲ Nkhata Bay地区適地▲▲▲ Mulanje地区適地+++ Thyolo地区適地++	
ワイン用 ブドウ	米国 (カリフォルニア州) 適地 ▲▲▲ 米国北西部 適地 +++ チリ 適地 ▲▲	日本 (北海道) 適地拡大		ニュージーランド 適地 +++ オーストラリア南東部 適地 ++
コーヒー豆				
トウモロコシ	米国南西部 収量 ▲▲ 米国 (中西部アイオワ州)			

- 企業が**気候変動リスク**を適切に**評価・マネジメント**できていないと、
- ・気候変動の被害による財務的な**損失リスク**
 - ・金融機関による**投資が減少するリスク**
 - ・**環境評価・環境ブランドの低下**
- 既存の開示要件を履行していないと**訴訟のリスク** など

【金融】
投資家
運用会社
評価機関 等

気候変動リスクを評価

上場企業

サプライチェーン
マネジメント

取引先

(出典)「キリンググループ環境報告書2019」から抜粋



農林水産業は気候変動にどう適応するべきか

■ 適応策実践のポイント

- **不確実性**を伴う将来の気候変動について、**複数シナリオ**（2℃目標シナリオ、最悪シナリオなど）を想定し、シナリオごとに**適応オプション**を**検討・準備**
（データが不足している場合は、調査研究を開始することもオプションの1つ）
- 適応策は、**科学的知見**をベースとしつつも、**費用対効果、実行可能性、その他の社会的要因**（高齢化、産地のブランド化戦略など）も考慮して決定
（適応策のオプションや優先度は地域によって異なる）
- 適応策の**意思決定**には、**ステークホルダー**（関係者）の**コンセンサス**（合意）が**不可欠**
（気候変動リスクに関するコミュニケーションが必要）



農林水産業は気候変動にどう適応するべきか

■ 適応策実践のメリット

- 品質や収量低下など、
気候変動による**被害を回避・軽減**
(気候変動に対する強靱性が向上し、**生産リスクが軽減**)
- 気候変動がもたらす機会を活用し、
新品目の導入など**将来の産地形成**や**ブランド戦略**に活用
(産地の**強み**や**付加価値**が向上)
- 適応の取組を**情報開示**することにより、
取引先、消費者などの**信頼を確保**(=競争力拡大)
(気候変動リスクとその対応について**情報提供できない**と、
企業にとって**原材料調達**の**不安材料**になるおそれ)

