

農林水産分野における 気候変動適応に係る施策について

令和3(2021)年9月

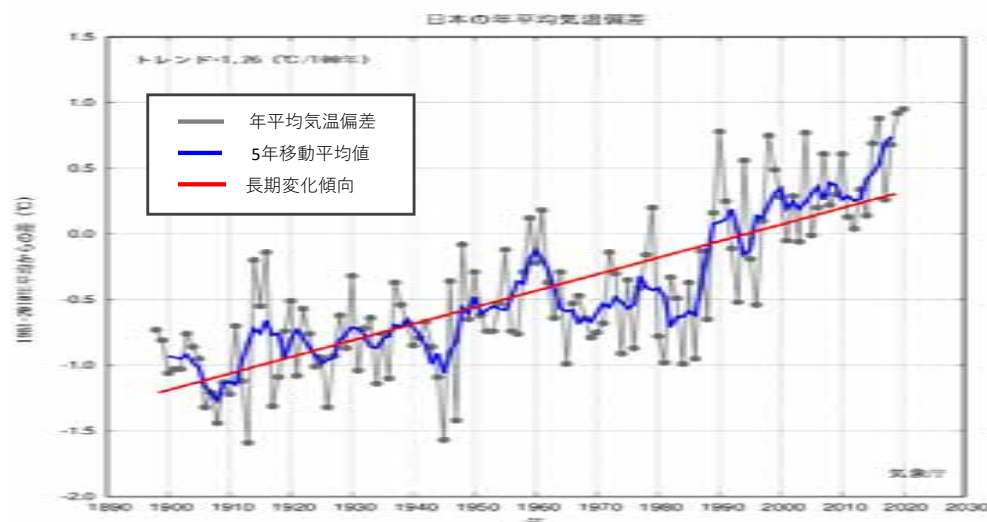
農林水産省

環境バイオマス政策課地球環境対策室

温暖化による気候変動・大規模自然災害の増加

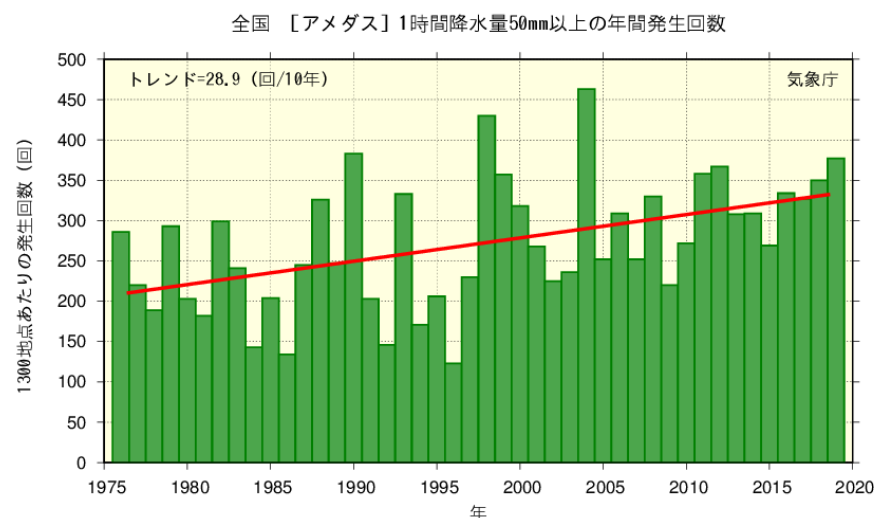
- 日本の年平均気温は、100年あたり1.26℃の割合で上昇。
2020年の日本の年平均気温は、統計を開始した1898年以降最も高い値。
- 農林水産業は気候変動の影響を受けやすく高温による品質低下などが既に発生。
- 降雨量の増加等により、災害の激甚化の傾向。農林水産分野でも被害が発生。

■ 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

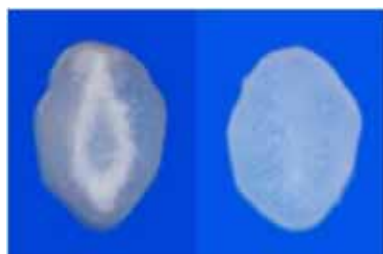
■ 1時間降水量50mm以上の年間発生回数



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

■ 農業分野への気候変動の影響

- ・ 水稻：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



■ 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)

気候変動への適応に向けた対応（気候変動適応法・気候変動適応計画）

- 気候変動は現実のリスク。これに対処するために、「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。

気候変動適応法（平成30年法律第50号）の概要

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（平成30年11月27日閣議決定）

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
5. 国民の理解を深め、事業活動に応じた気候変動適応を促進する
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

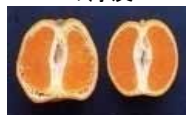
既に現れている気候変動の影響(例)

水稻の白未熟粒



白未熟粒(左)と正常粒(右)

うんしゅうみかんの
の浮皮



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. 気候変動適応法

- 2018年12月 気候変動適応を法的に位置付ける
気候変動適応法が施行

2. 政府全体の適応計画

政府全体の「気候変動適応計画」を策定

- 2015年11月 行政計画を閣議決定
- 2018年11月 気候変動適応法に基づく適応計画を閣議決定

3. 影響評価

- 2015年3月 「第1次影響評価」を策定(環境省)

【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

- 2020年12月 「第2次影響評価」を策定(環境省)

農林水産分野における適応計画の策定

- 2015年8月 農林水産省気候変動適応計画を策定
(政府全体の「気候変動適応計画」(2015年11月)に反映)
- 2017年3月 農林水産省地球温暖化対策計画の策定を踏まえ改定
(国際協力等を追加)
- 2018年11月 気候変動適応法に基づく政府全体の「気候変動適応計画」(2018年11月)の策定を踏まえ改定

【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。

政府全体の適応計画の策定等

【これまでの取組】

○2015年3月 「第1次影響評価報告書」を策定(環境省)

○2015年11月 「気候変動適応計画」を閣議決定

(気候変動適応法の施行)

○2018年6月 気候変動適応を法的に位置付ける気候変動適応法が公布

○2018年11月 2015年計画をベースに、最新の知見等を反映し、「気候変動適応計画」(法定計画)を閣議決定

○2018年12月 気候変動適応法が施行

【今後の取組】(予定)

○2020年12月 「第2次影響評価報告書」を策定(環境省)

○2021年3月末 政府全体の適応策の進捗状況をフォローアップ(気候変動適応推進会議)

6月～ 政府計画の見直し案の作成(環境省)

8月 適応計画の改定骨子案(気候変動適応推進会議)

○2021年秋 「気候変動適応計画」の改定を閣議決定(農林水産省気候変動適応計画を反映)

農林水産分野における適応計画の策定等

【これまでの取組】

○2015年8月 「第1次影響評価報告書」を踏まえ、「農林水産省気候変動適応計画」を策定

○2017年3月 「農林水産省気候変動適応計画」を改定(国際協力等を追加)

(気候変動適応法の施行)

○2018年11月 法定計画を反映し、「農林水産省気候変動適応計画」を改定

【今後の取組】(予定)

○2020年12月～ 最新の科学的知見、適応策の進捗状況、政府全体の見直し方針等を踏まえ、「農林水産省気候変動適応計画」の改定を検討

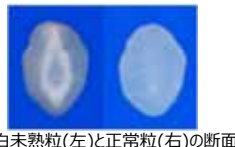
○2021年夏～秋 「農林水産省気候変動適応計画」を改定

農林水産分野の主な気候変動適応策（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。



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。

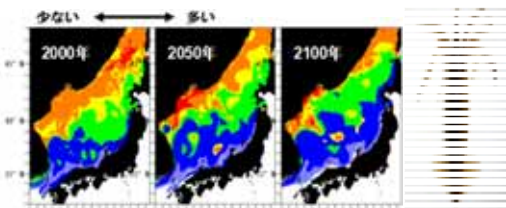


集中豪雨による農地の湛水被害

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標としている。



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げ量の増加を活用し、加工品の商品開発等に取り組んでいる。

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



< 対策のポイント >

地方公共団体による農林水産分野の地域気候変動適応計画（以下「地域計画」という。）の策定を強力にサポートするため、**将来の影響評価や適応策に関するウェブ検索ツールの運営、気候データ整備や影響予測モデルを用いた影響評価、農林漁業関係者とのコミュニケーション等を支援します。**

< 政策目標 >

地域の気候条件に即した農林水産分野における地域気候変動適応計画の策定【47都道府県（令和3年度まで）】

< 事業の内容 >

1. 地域計画策定を推進するためのウェブ検索ツールの運営

- 地方公共団体の政策の企画・立案者が各種シナリオ、農林水産物の品目等を選択することにより、将来の影響評価や、その影響を軽減・回避するための適応策に関する情報をウェブ上で検索できるツールを運営（データ更新、保守等）します。

2. 気候データ整備や影響予測モデルを用いた影響評価の支援

- 高度な専門的知識を必要とする影響評価の実施等を支援します。

3. 地域計画策定に係る農林漁業関係者との意見交換会の開催

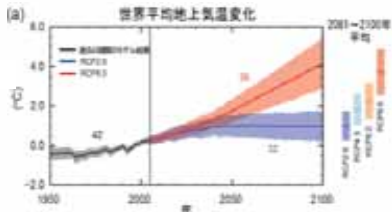
- 地方公共団体と農林漁業関係者との科学的知見に基づくブロック別意見交換を支援します。

< 事業イメージ >

【地域計画策定を推進するためのウェブ検索ツールの運営】

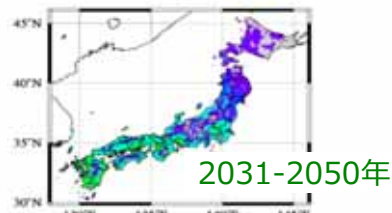
【産地等の将来気候の予測】

- ・温室効果ガス排出シナリオを設定
- ・社会経済シナリオを設定
- ・モデル式を用いて産地レベルの気候を予測



【品目毎に影響評価】

- ・品目、項目を選択
- ・収量、品質等に及ぼす影響をモデル式から予測



【適応策のデータベース】

- ・適応策の紹介・比較検討
- ・適応策導入の効果検証
- ・費用対効果、実行可能性

- 適応策の例（水稻）
- ・高温耐性品種の導入
 - ・移植時期の繰下げ
 - ・肥培管理の徹底・・・等

【データ整備・評価等の支援】

【農林漁業者との意見交換】

具体的な地域計画の策定

< 事業の流れ >



地域気候変動適応推進事業における取組（令和元(2019)～3(2021)年度）

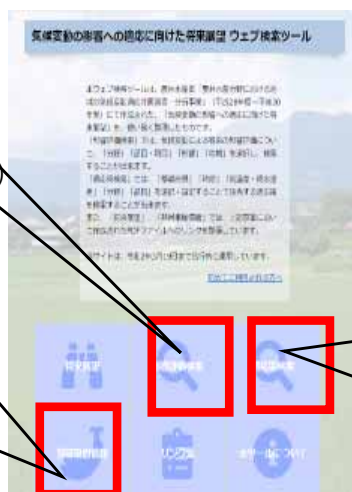
- 地域ごとの気候予測、主要な農林水産物の影響評価、適応策、熱帯果樹等の情報を収集・整理し、2020年2月にウェブ検索ツールサイトを公開。（現在、メンテナンス中）
- 各地域において、関心が高い品目等をテーマに設定し、都道府県担当者、農林漁業関係者等を対象とした地域気候変動適応実践セミナーを現地又はwebにより開催し、意見や情報を交換。
- 地方自治体の品目、項目、予測年度等のニーズに基づき、産地にダウンスケールした影響予測データを提供。
- 2020年度末までに、39都道府県が農業、防災、暑熱対策等を含む「地域気候変動適応計画」を策定。

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）

（影響評価検索サイト）



（トップページ）



（適応策検索サイト）



（メンテナンス中(6月24日現在)）

地域気候変動適応実践セミナー

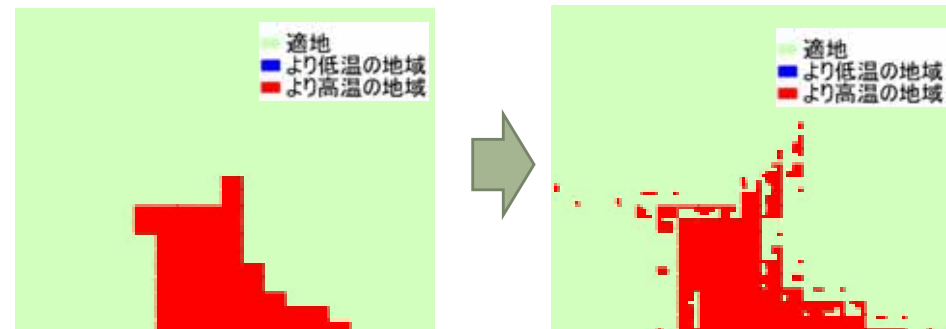


地域気候変動適応計画の策定状況（2021年3月末現在）

	～2019年度	2020年度	策定中
都道府県数	20	19	8

注：地方公共団体の「環境基本計画」、「温暖化対策実行計画」等の中に気候変動適応計画が位置づけられている場合は、これらの計画の改定によって「地域気候変動適応計画」が策定される見込み。

産地にダウンスケールした影響予測データの提供(イメージ)



1kmメッシュデータ

250mメッシュデータ

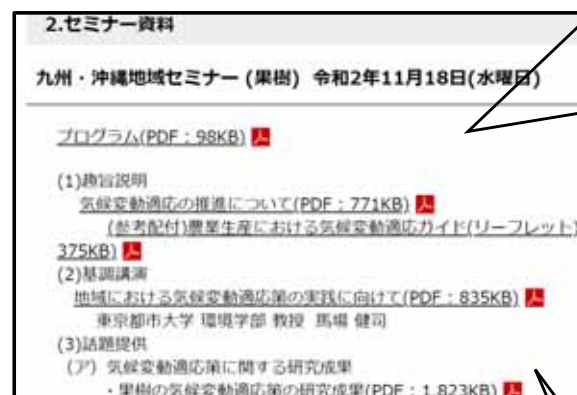
地域適応実践セミナーの開催

- 都道府県の気候変動適応策の関心が高い品目等を踏まえ、2019年度以降、都道府県担当者、農林漁業者等を対象としたブロック別に地域適応実践セミナーを現地又はweb開催(公開)。
- 適応策を検討、実践するために必要な情報の共有、適応策を自分事と認識し、理解を深めるための意見交換等を実施。
- 2021年度は、都道府県における適応策実践の優先度、地域性等を考慮して、5回程度開催予定。

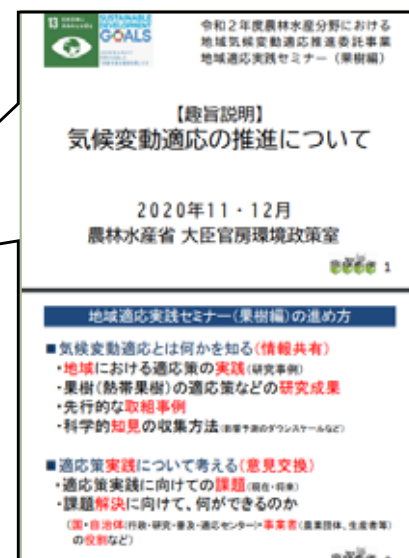
地域適応実践セミナー 開催実績

開催年度	地域	テーマ	参加者数	形式
2019	中国四国	果樹	32	現地
	関東	果樹	44	現地
2020	九州・沖縄	果樹	44	現地・web
	東北	果樹	28	現地・web
	近畿	果樹	25	web
	関東・北陸・東海	水稻	46	web
	中国四国	水産業	37	web

(資料、動画はウェブサイトで公開)



<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyos/seisaku/climate/seminar/r2seminar.html>



- 地域実践セミナー参加者からの主な意見
 - ・現在の気候変動の現実を知る貴重な機会となった。
 - ・水産分野における気候変動適応の取組が実践されていることをよく知らなかったので勉強になった。
 - ・気候変動への適応が必要という共通認識が現場にはまだない状況。
 - ・生産者が自分事として適応策を実践できる伝え方を検討し、本セミナーのような対話の場を広く持つ必要がある。
 - ・今後どのような取組が必要なのか分かりやすく説明されており、今後の取組の参考となった。

気候変動による影響予測データの提供

- 2019年度に気候変動の影響評価のニーズ等を都道府県にアンケートを実施。
- 都道府県からの要望を踏まえ、地域性、実行可能性、生産量等を考慮し、モデル式を用いて影響予測データを提供。
- 影響予測データは、都道府県において気候変動適応法に基づく地域気候変動適応計画を策定する際に基礎データとして活用。
- 2021年度は、都道府県担当者に地域計画の策定や今後の改定状況、適応策の関心が高い品目・項目、影響予測データのニーズ等をメール等で聞き取り、実効可能性等を考慮し、より精度の高い影響予測データを提供予定(3件程度)。

影響予測データの提供（実績）

年度	自治体	品目	項目	予測年	空間解析度
2019	群馬	りんご	栽培適地	2030年	250mメッシュ
	岡山	ぶどう	着色不良	2030年	250mメッシュ
	熊本	みかん	栽培適地	2030年	250mメッシュ
2020	山形	りんご	栽培適地	2040年	250mメッシュ
	茨城	豚	増体重	2030年	250mメッシュ
	和歌山	みかん	栽培適地	2050年	250mメッシュ

精度が高い影響予測データを
提供可能な主な品目・項目

品目	項目
りんご	栽培適地
みかん	栽培適地
ぶどう	着色
パインアップル	栽培適地
タンカン	栽培適地
茶	栽培適地
豚	増体重
鶏	増体重
スギ	適地
マツ	適地

注1：影響評価は、妥当性が確認された既存のモデル式を用い、ダウンスケール手法により実施。既存のモデル式がない場合は、研究機関等において開発が必要。

2：このほか、野菜等の害虫発生の予測等が実施可能。米は収量・品質等の影響予測モデルがあるが、ダウンスケール手法には高度な専門知識が必要。

（まとめ）

【令和3年度地域適応実践セミナーの開催】

- 本年度も5回程度(現地又はオンライン)、地域のニーズ等を踏まえ、地域適応実践セミナーを開催します。
- 詳細は、追ってご案内いたしますので、是非ご参加ください。

【地域にダウンスケールした影響予測データの提供】

- 都道府県のニーズ等を踏まえ、3件程度、250mメッシュ等にダウンスケールした将来の影響予測データをご提供します。
- 地域適応計画の策定の際の基礎データ等として、ご利用ください。

【政府適応計画・農林水産省適応計画の改定】

- 令和3年度は、気候変動影響評価報告書（令和2年12月環境省）を踏まえ、政府全体及び農林水産省の適応計画を改定します。
- 今後、改定後の適応計画等を踏まえ、地域の実情の応じた適応策の実践をお願いいたします。

みどりの食料システム戦略（概要）

～食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現～

Measures for achievement of Decarbonization and Resilience with Innovation (MeaDRI)

令和3年5月
農林水産省

現状と今後の課題

- 生産者の減少・高齢化、地域コミュニティの衰退
- 温暖化、大規模自然災害
- コロナを契機としたサプライチェーン混乱、内食拡大
- SDGsや環境への対応強化
- 国際ルールメイキングへの参画



「Farm to Fork戦略」(20.5)

2030年までに化学農薬の使用及びリスクを50%減、有機農業を25%に拡大



「農業イノベーションアジェンダ」(20.2)

2050年までに農業生産量40%増加と環境フットプリント半減

農林水産業や地域の将来も見据えた持続可能な食料システムの構築が急務

持続可能な食料システムの構築に向け、「みどりの食料システム戦略」を策定し、中長期的な観点から、調達、生産、加工・流通、消費の各段階の取組とカーボンニュートラル等の環境負荷軽減のイノベーションを推進

目指す姿と取組方向

2050年までに目指す姿

- 農林水産業のCO2ゼロエミッション化の実現
- 低リスク農業への転換、総合的な病害虫管理体系の確立・普及に加え、ネオニコチノイド系を含む従来の殺虫剤に代わる新規農薬等の開発により化学農薬の使用量（リスク換算）を50%低減
- 輸入原料や化石燃料を原料とした化学肥料の使用量を30%低減
- 耕地面積に占める有機農業の取組面積の割合を25%（100万ha）に拡大
- 2030年までに食品製造業の労働生産性を最低3割向上
- 2030年までに食品企業における持続可能性に配慮した輸入原材料調達の実現を目指す
- エリートツリー等を林業用苗木の9割以上に拡大
- ニホンウナギ、クロマグロ等の養殖において人工種苗比率100%を実現

戦略的な取組方向

2040年までに革新的な技術・生産体系を順次開発（技術開発目標）

2050年までに革新的な技術・生産体系の開発を踏まえ、

今後、「政策手法のグリーン化」を推進し、その社会実装を実現（社会実装目標）

※政策手法のグリーン化：2030年までに施策の支援対象を持続可能な食料・農林水産業を行う者に集中。

2040年までに技術開発の状況を踏まえつつ、補助事業についてカーボンニュートラルに対応することを目指す。

補助金拡充、環境負荷軽減メニューの充実とセットでクロスコンプライアンス要件を充実。

※革新的技術・生産体系の社会実装や、持続可能な取組を後押しする観点から、その時点において必要な規制を見直し。

地産地消型エネルギーシステムの構築に向けて必要な規制を見直し。

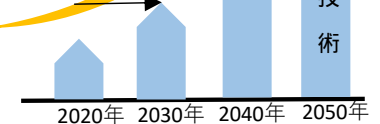


ゼロエミッション
持続的発展

革新的技術・生産体系の
速やかな社会実装

革新的技術・生産体系
を順次開発

開発されつつある
技術の社会実装



期待される効果

経済

持続的な産業基盤の構築

- ・輸入から国内生産への転換（肥料・飼料・原料調達）
- ・国産品の評価向上による輸出拡大
- ・新技術を活かした多様な働き方、生産者のすそ野の拡大

社会

国民の豊かな食生活 地域の雇用・所得増大

- ・生産者・消費者が連携した健康的な日本型食生活
- ・地域資源を活かした地域経済循環
- ・多様な人々が共生する地域社会

環境

将来にわたり安心して 暮らせる地球環境の継承

- ・環境と調和した食料・農林水産業
- ・化石燃料からの切替によるカーボンニュートラルへの貢献
- ・化学農薬・化学肥料の抑制によるコスト低減

アジアモンスーン地域の持続的な食料システムのモデルとして打ち出し、国際ルールメイキングに参画（国連食料システムサミット（2021年9月）など）

- 2021年5月に策定した「みどりの食料システム戦略」に掲げたTCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）提言に沿った情報開示を推進するため、畜産物、農産物など業種別に、サプライチェーンの各段階における重要な課題、事業インパクトを例示したTCFD手引書を作成。

目次

1. はじめに

（気候変動と食料・農林水産業）

- 気候関連リスクに対する取組の必要性
- 気候変動による原材料調達への影響
- 農林水産業や食品産業における脱炭素化の要請
- 食料のサプライチェーン固有の複雑性

2. 食品事業における気候関連財務情報の開示 （TCFDとは）

- TCFDとは
- なぜTCFDか？
- TCFDフレームワークとは？
- 「ガバナンス」の開示内容・開示事例
- 「戦略」の開示内容・開示事例
- 「リスク管理」の開示内容・開示事例
- 「指標」の開示内容・開示事例
- コラム：TNFDとは

3. 気候変動が及ぼす食品事業へのリスクと機会

- 気候関連リスク・機会の例示について
- 食品事業における気候関連リスクと機会
 - 畜産食料品
 - 農産食料品
 - 製穀粉・同加工品
 - 食用油・同加工品
 - 飲料
 - 菓子
 - 調理食品

4. 今後に向けて（事業者求められるアクション）

- 今後のアクション
- 特集コラム：食料・農林水産業分野における気候変動対応の最前線
- 着手時に参考となる文献・連絡先

TCFDとは

TCFDは、効率的な気候関連財務情報開示を企業等に促す、民間主導のタスクフォースです

- TCFDは各国の中央銀行総裁および財務大臣からなる金融安定理事会（FSB）の作業部会の位置づけです。
- 2017年6月、TCFDは自主的な情報開示のあり方に関する提言（TCFD提言）を公表しました。

TCFD提言（最終報告書）

- ✓ 最終報告書と、付録文書、シナリオ分析のための技術的な補足書の3種の報告書が公開されている。



最終報告書



附属書
（セクター別
補足文書）*



シナリオ分析
のための技術的
補足文書

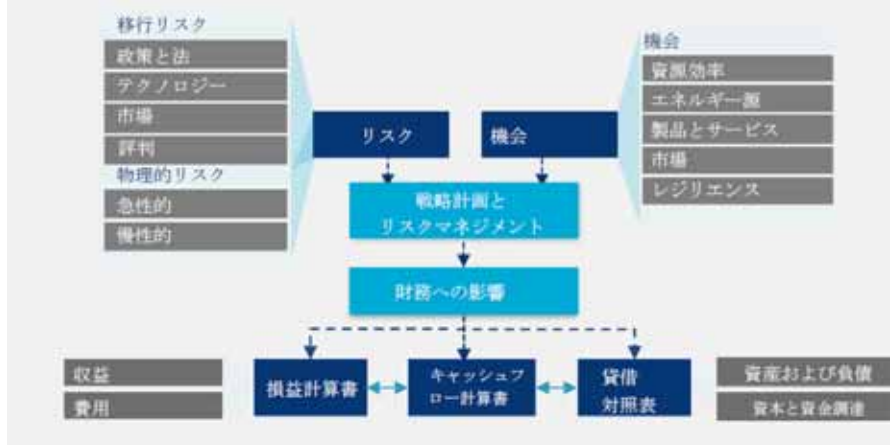
* 4種の金融セクター（銀行、保険会社、アセットオーナー、アセットマネージャー）と4種の非金融セクター（エネルギー、運輸、原料・建築物、農業・食糧・林業製品）向けのガイダンス

サステナビリティ日本フォーラムのウェブサイトにて
日本語訳のダウンロードが可能

気候関連リスクと機会が与える財務影響（全体像）

- ✓ TCFD提言では、気候関連リスクと機会の内容を整理しています。
- ✓ また、気候関連リスクと機会が企業経営に与える財務影響の経路を例示しています（下図）。

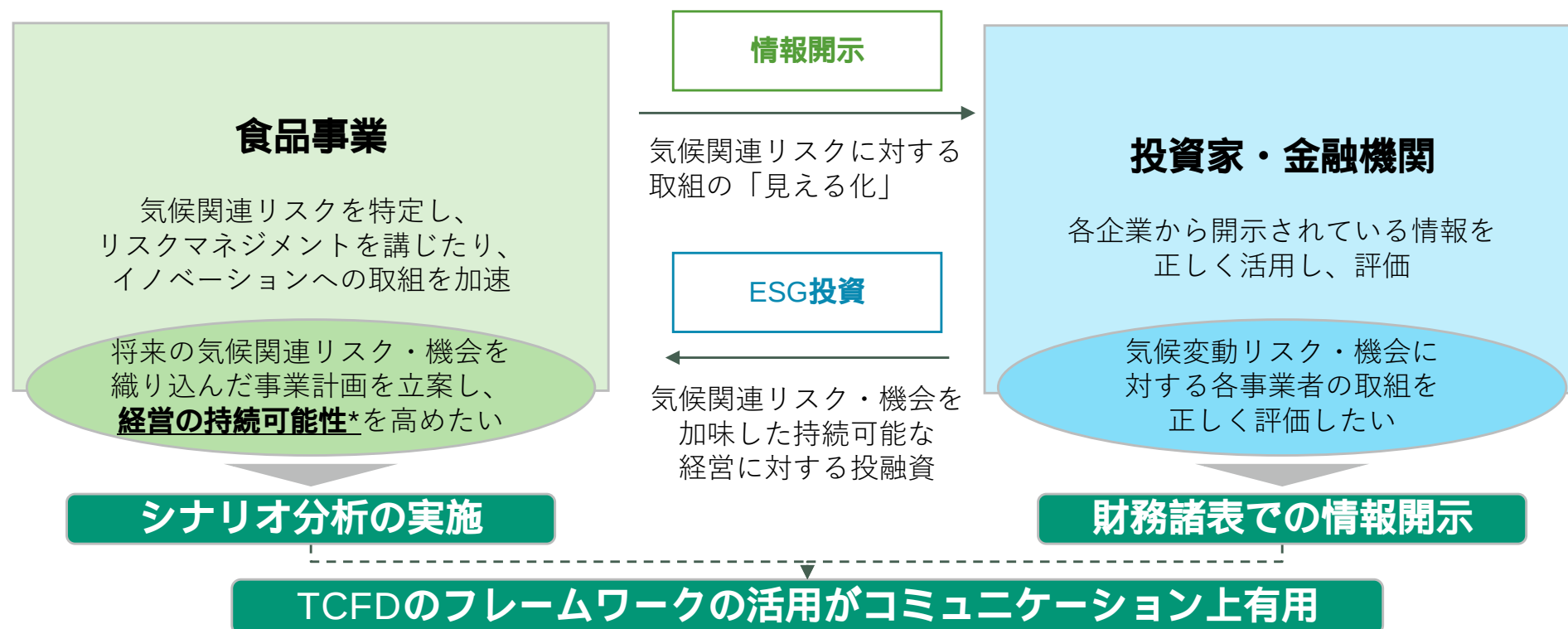
図1
気候関連のリスク、機会、および財務への影響



なぜTCFDか？

気候関連リスク・機会に関する情報開示はその比較可能性が重要です。そのため、投資家や金融機関はTCFDのフレームワークに基づく開示を求めています

- TCFDにより、世界共通の比較可能な気候関連情報開示のフレームワークが整備されました。
- 投資家・金融機関が投融資を判断をする際に、気候関連リスク・機会に対する対象企業の耐性を見極めるため、各企業にはTCFD提言に基づく情報開示が求められています。



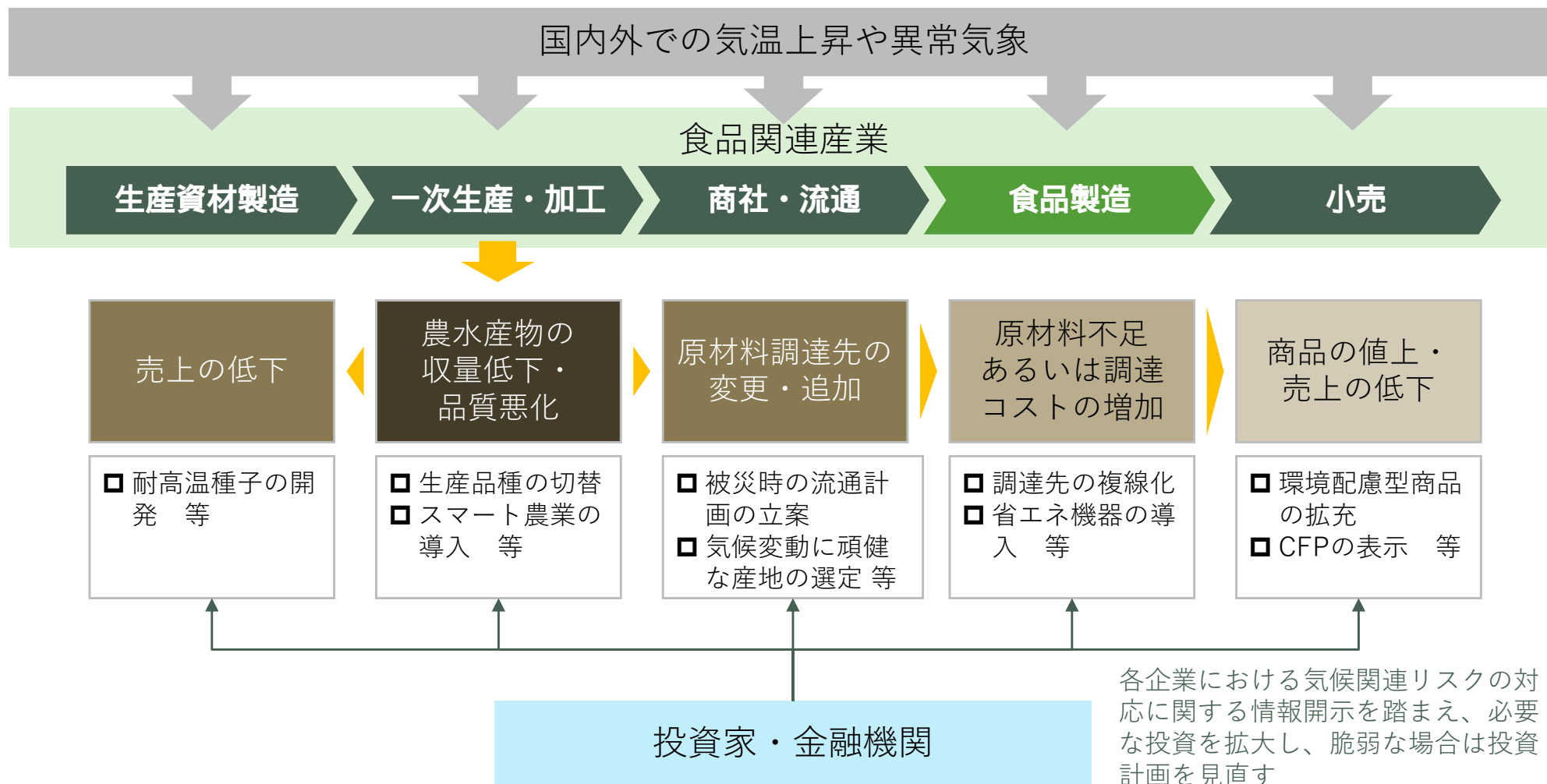
*TCFD提言未対応による企業への影響としては、短～中長期にて企業の持続的経営を妨げる可能性が言及されている。詳細は、環境省「TCFDを活用した経営戦略立案のススメ～気候関連リスク・機会を織り込むシナリオ分析実践ガイド」を参照のこと。

出所 TCFDコンソーシアム、三井住友フィナンシャルグループウェブサイト

気候関連リスクに対する取組の必要性

気候関連リスクは食料のサプライチェーン広範に影響を及ぼす可能性があり、事前の対策が必要です

例：気温上昇や異常気象による、原材料となる農水産物の収量低下のリスク



気候関連リスクに対する取組の必要性

気候変動は食料・農林水産業にとって最重要課題であるといえ、サプライチェーン全体で取り組むことが必要です



1 気候変動問題が深刻化することで従来の原材料調達が難しくなる可能性がある

気温上昇や異常気象の多発により、農林水産物の生育や栽培適地の変化などの直接的な影響の他、水資源や自然生態系の変化などを介した間接的な影響もさらに顕在化することが予想されます。これらの影響にともない、従来の原材料調達に変更を迫られる可能性が高くなります。



2 社会経済の脱炭素化は、食料・農林水産業も例外ではない

現在、気候変動への対応としてカーボンニュートラル*に向けた社会経済のシフトが加速しつつあります。消費者や小売業を中心として環境に配慮された商品の需要も徐々に拡大しつつあります。食品や農林水産物も例外ではなく、脱炭素化への対応が求められる可能性が高いと言えます。



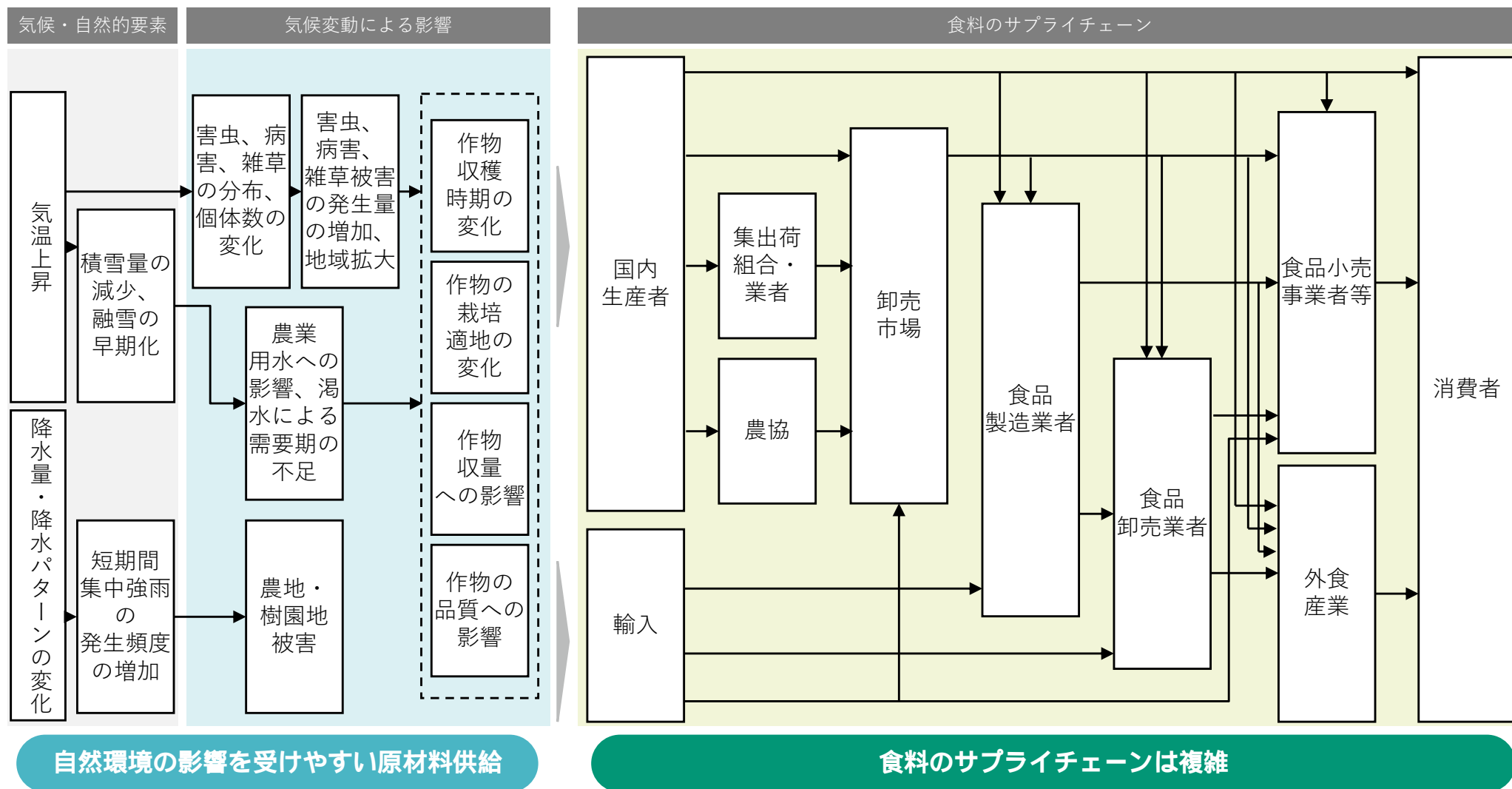
3 食料のサプライチェーンは長く複雑なため、リスク対策には先手が求められる

農林水産業は自然環境の影響を受けやすく、かつそのシステムは複雑です。また、食料及び農林水産物のサプライチェーンは、農場から食卓まで長く、かつサプライチェーン上に大小さまざまな企業が関わるので複雑です。そのため、気候関連リスクへの対策には時間・費用を要します。

*：二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの排出量から、森林などによる吸収量を差し引いて、温室効果ガスの排出をゼロとすること

食料のサプライチェーン固有の複雑性

食料のサプライチェーンは自然環境の影響を受けやすく、さらに複雑かつ長いいため、気候関連リスクへの対策を講じるには時間や投資を要します



出所 農林水産省「食品産業戦略 食品産業の2020年代ビジョン」環境省「気候変動影響評価報告書詳細」より作成

TCFD提言とは？

TCFD提言では、投資家や金融機関が比較・評価できる開示内容にするため、開示の枠組みを整理しています

- 「ガバナンス」、「戦略」、「リスク管理」、「指標と目標」によって構成され、企業として公開が推奨される11項目が定められています。

要求項目	ガバナンス	戦略	リスク管理	指標と目標
項目の詳細	気候関連のリスク及び機会に関する組織のガバナンスを開示する。	気候関連のリスクと機会が組織の事業、戦略、財務計画に及ぼす実際の影響と潜在的な影響について、その情報が重要（マテリアル）な場合は、開示する。	組織がどのように気候関連リスクを特定し、評価し、マネジメントするのかを開示する。	その情報が重要（マテリアル）な場合、気候関連のリスクと機会を評価し、マネジメントするために使用される測定基準（指標）とターゲットを開示する。
推奨される開示内容	a 気候関連のリスクと機会に関する取締役会の監督について記述する。	a 組織が特定した、短期・中期・長期の気候関連のリスクと機会を記述する。	a 気候関連リスクを特定し、評価するための組織のプロセスを記述する。	a 組織が自らの戦略とリスクマネジメントに即して、気候関連のリスクと機会の評価に使用する測定基準（指標）を開示する。
	b 気候関連のリスクと機会の評価とマネジメントにおける経営陣の役割を記述する。	b 気候関連のリスクと機会が組織の事業、戦略、財務計画に及ぼす影響を記述する。	b 気候関連リスクをマネジメントするための組織のプロセスを記述する。	b スコープ1、スコープ2、該当する場合は スコープ3 のGHG排出量、および関連するリスクを開示する。
	c 2°C以下のシナリオを含む異なる気候関連の シナリオ を考慮して、組織戦略のレジリエンスを記述する。	c 気候関連リスクを特定し、評価し、マネジメントするプロセスが、組織の全体的なリスクマネジメントにどのように統合されているかを記述する。	c 気候関連のリスクと機会をマネジメントするために組織が使用するターゲット、およびそのターゲットに対するパフォーマンスを記述する。	

手引書では、食品セクターに特有な重要課題について、業種、バリューチェーン別に例示

手引書では、食品セクターに特有な重要課題について、業種、バリューチェーン別に例示

出所 気候関連財務情報開示タスクフォース「最終報告書 気候関連財務情報開示タスクフォースの勧告」

気候変動が財務に及ぼすインパクトを評価するためには、スコープ3に関する情報開示の要望が高まっている

主要製品×バリューチェーン別にそれぞれの気候関連リスク・機会を例示しています。自社内での検討のための参考としてご覧ください



気候関連リスク・機会の例： 畜産物



気温上昇による飼料作物の栽培適正品種の変化が一例として挙げられます

分類	リスク項目	：リスク ：機会	想定される内容
 物理的 リスク	慢性		■ 気候変化の結果として飼料作物の栽培適正品種の変化が潜在的に進行
	気象パターンの長期的な変化による飼料作物への影響		
	慢性		■ 2080年代には、関東地域から九州地域にかけて、飼料用トウモロコシの二期作の栽培適地が拡大すると予測*1
	長期的な気候の変化（平均気温や降水等）		■ 北海道の一部地域では、これまで栽培が困難であった飼料用トウモロコシの栽培が可能
	急性		■ 気象災害によるインフラの損壊等や調達先の被災*2
 移行 リスク	政策・法制度		■ 炭素税の導入により、飼料や動物用医薬品等の資材生産にかかる運転コストが増加*2
	炭素価格の上昇		
	技術進歩		■ 省エネ設備の導入拡大等による設備投資が増加*2
	低炭素な新しい生産技術の開発		
	技術進歩		■ GHG排出が少ない生産方式への転換への消費者の期待
	低炭素製品の開発		

注：上記のリスク例・機会例は代表的なものを示しており、すべて個社に該当するとは限らない。

*1：環境省「気候変動影響評価報告書」

*2：WBCSD「Food, Agriculture and Forest Products TCFD Preparer Forum」

高温による家畜・家禽の生産性の低下とそれに伴う畜産物の生産量や品質低下が挙げられます

分類	リスク項目	想定される内容
 物理的 リスク	慢性 長期的な気候の変化 (平均気温や降水等)	■ 夏季の暑熱ストレスによる家畜や家禽への影響（発育の悪化、肉質の低下、乳量・乳成分の低下、産卵数や卵質の低下等）は全国に及ぶ^{*1} ■ 乳用牛では、高温だけでなく高湿度になると生産性への負の影響がさらに大きくなる^{*1}
	急性 農家の適応や レジリエンス強化への遅れ	■ 農家の適応やレジリエンス向上を支援する、新しい製品・サービスに対する需要が増加^{*2}
 移行 リスク	市場変化 消費者嗜好の変化	■ 気温上昇により、乳製品のうち飲用乳需要が増加するなどの消費者による畜産物需要の変化が発生
	政策・法制度 炭素価格の上昇	■ 炭素税の導入により、飼料や動物用医薬品等の資材生産にかかる運転コストが増加^{*2}
	技術進歩 低炭素製品の開発	■ GHG排出が少ない生産方式への転換への消費者の期待 ■ 石油由来の肥料の削減等による家畜排せつ物由来堆肥の需要拡大

注：上記のリスク例・機会例は代表的なものを示しており、すべて個社に該当するとは限らない。

*1：環境省「気候変動影響評価報告書」

*2：WBCSD「Food, Agriculture and Forest Products TCFD Preparer Forum」



降水量の増加等による、輸送ルートの変更などが挙げられます

分類	リスク項目	：リスク ：機会	想定される内容
 物理的 リスク	慢性		■ 降水量の増加や暴風雨などの発生パターンの変化は、家畜や畜産物の輸送ルートを変更^{*1} ■ 国内の生産力を増強する、輸入先を変更・分散する等の対策を講じることにより、影響を低減
	平均気温や降水パターンの変化		
 移行 リスク	慢性		■ 発育、乳量、産卵数等に影響を及ぼし、畜産物の国内生産量が変化。同時に潜在的な新しい投資機会を創出^{*1}
	長期的な気候の変化		
	市場変化		■ 気温上昇により、乳製品において飲用乳需要が増加するなどの消費者による畜産物需要の変化が発生
	消費者嗜好の変化		
	政策・法制度		■ 特定の素材や製造地において運用コストが増加^{*1}
	炭素価格の上昇		
	技術進歩		■ GHG排出が少ない生産方式への転換への消費者の期待
	低炭素製品の開発		

注：上記のリスク例・機会例は代表的なものを示しており、すべて個社に該当するとは限らない。

*1：WBCSD「Food, Agriculture and Forest Products TCFD Preparer Forum」



異常気象による原料調達網の毀損が挙げられます

分類	リスク項目	：リスク ：機会	想定される内容
 物理的 リスク	急性		■ 農畜産物の品質悪化や災害によるサプライチェーンへの影響を通じて、特に原材料調達や品質に対して影響を受けやすい*1
	異常気象の発生割合・深刻度の増加		
	慢性		■ 発育、乳量、産卵数等に影響を及ぼし、畜産物の国内生産量が変化。同時に潜在的な新しい投資機会を創出*2
	長期的な気候の変化		
 移行 リスク	慢性		■ 作物の品質や収穫量、収穫期の長さに影響を及ぼし、最終的には生産能力が変化。同時に潜在的な新しい投資機会を創出*1 ■ 国内の生産力を増強する、輸入先を変更・分散する等の対策を講じることにより、影響を低減
	長期的な気候の変化		
	市場変化		■ 気温上昇により、乳製品において飲用乳需要が増加するなどの消費者による畜産物需要の変化が発生
	消費者嗜好の変化		
	政策・法制度		■ 特定の素材や製造地において運用コストが増加*2 ■ GHG排出が少ない生産方式への転換への消費者の期待
	炭素価格の上昇		
	技術進歩		
	低炭素製品の開発		

注：上記のリスク例・機会例は代表的なものを示しており、すべて個社に該当するとは限らない。

*1：環境省「気候変動影響評価報告書」

*2：WBCSD「Food, Agriculture and Forest Products TCFD Preparer Forum」



商品供給に加え、市場の評判への対応が挙げられます

分類	リスク項目	：リスク ：機会	想定される内容
 物理的 リスク	急性		■ 農畜産物の品質悪化や災害によるサプライチェーンへの影響を通じて、特に原材料調達や品質に対して影響を受けやすい*1
	慢性		■ 農家の適応やレジリエンス向上を支援する、新しい製品・サービスに対する需要が増加*2 ■ 国内の生産力を増強する、輸入先を変更・分散する等の対策を講じることにより、影響を低減
 移行 リスク	市場変化		■ 気温上昇により、乳製品において飲用乳需要が増加するなどの消費者による畜産物需要の変化が発生
	評判		■ 消費者の期待値を満たす財・サービスに対する需要変化への対応*2
	技術進歩		■ GHG排出が少ない生産方式への転換への消費者の期待

注：上記のリスク例・機会例は代表的なものを示しており、すべて個社に該当するとは限らない。

*1：環境省「気候変動影響評価報告書」

*2：WBCSD「Food, Agriculture and Forest Products TCFD Preparer Forum」

【参考】畜産物における気候関連リスク・機会一覧

分類1	分類2	項目	種別	事業インパクト（考察）	該当するバリューチェーン				
					生産資材 製造	一次生産 ・加工	商社 ・流通	食品製造	小売
物理的リスク	急性	異常気象の発生割合・深刻度の増加	リスク	保有する財産・資産への被害の発生	✓	✓	✓	✓	✓
			リスク	畜舎や圃場での被害が工場の操業やサプライチェーンに直結し、生産能力の低下を招く	✓	✓	✓	✓	✓
			リスク	梅雨期や台風期にあたる 6-10月では、全国的に洪水リスクが増加	✓	✓	✓	✓	✓
			リスク	極端な 降雨の頻度や強度の増加 に伴う 地すべり等の 斜面災害の多発による農地や畜舎等への影響		✓			
			リスク	気候変動により台風勢力が増大した場合の河口低平農地における高潮災害の危険性の増加	✓	✓	✓	✓	✓
			リスク	農畜水産物は気候変動の影響を受けやすく、それらを原材料とする食料品製造業は、例えば農畜産物の品質悪化や災害によるサプライチェーンへの影響を通じて、特に原材料調達や品質に対して影響を受けやすい				✓	
			リスク	気象災害によるインフラの損壊等や調達先の被災は商品の調達にリスクを及ぼす	✓	✓	✓	✓	✓
	慢性	農家における気候変動への適応や異常気象への対策の遅れ・失敗	リスク	生産能力の低下、製品・サービス需要の減少	✓	✓	✓	✓	✓
			リスク	新規サプライヤーとの契約に向けた調達コストの増加	✓	✓	✓	✓	✓
			機会	農家の適応やレジリエンス向上を支援する、新しい製品・サービスに対する需要が増加	✓	✓	✓	✓	✓
		家畜や飼料のレジリエンス向上につながるソリューションへの需要や機会の拡大	機会	異常気象に対するレジリエンスが高い家畜や飼料の育種・提供	✓	✓			
			リスク	高品質な飼料・畜産物の供給が滞り、価格が上昇し、工場までの原材料供給が途絶する		✓	✓	✓	✓
			リスク	【英国の事例】降水量の増加や暴風雨などの発生パターンの変化は、家畜や畜産物の輸送ルートの変更を引き起こし、サプライチェーンへの影響を生じさせ、輸送の遅れや輸送費用の増加等に繋がる可能性がある。			✓		
	慢性	平均気温の上昇と、特定の地域における水ストレスを起因とする、降水パターンの変化	リスク	気温の上昇により、世界全体で見た場合に飼料・畜産物生産量変動し、価格に影響を及ぼす可能性がある。		✓	✓	✓	✓
			リスク	気温上昇や降水量の変化が、 トウモロコシ、コムギといった飼料穀物の 貿易量に変化を及ぼす。			✓	✓	✓
			リスク	原材料の価格変化と供給の途絶により、工場の生産能力が低下		✓	✓	✓	✓
			リスク	気温上昇により融雪流出量が減少し、用水路等の農業水利施設における取水に影響を与える		✓			

出所：環境省「気候変動影響評価報告書」、WBCSD「Food, Agriculture and Forest Products TCFD Preparer Forum」、TCFDコンソーシアム「TCFDガイダンス2.0」等より作成

【参考】畜産物における気候関連リスク・機会一覧

分類1	分類2	項目	種別	事業インパクト（考察）	該当するバリューチェーン				
					生産資材 製造	一次生産 ・加工	商社 ・流通	食品製造	小売
物理的リスク	慢性	海面上昇	リスク	利用可能な農地・放牧地の減少により、飼料や畜産物の生産能力が減少	✓	✓	✓	✓	✓
			リスク	沿岸地域の施設・設備が被害を受け、物流網の問題が発生	✓	✓	✓	✓	✓
		平均気温や降水パターンにみられる長期的な気候の変化	リスク/機会	作物の品質や収穫量、収穫期の長さに影響を及ぼし、最終的には生産能力が変化。同時に潜在的な新しい投資機会を創出		✓	✓	✓	✓
			リスク/機会	水温上昇による品質低下（RCP2.6及び2℃上昇相当でも生じる恐れ）	✓	✓			
			機会	【飼料作物（飼料用トウモロコシ）】2080年代には、関東地域から九州地域にかけて、飼料用トウモロコシの二期作の栽培適地が拡大すると予測されている。北海道の一部地域では、これまで栽培が困難であった飼料用トウモロコシの栽培が可能	✓	✓	✓	✓	
			リスク	夏季の暑熱ストレスによる家畜や家禽への影響（発育の悪化、肉質の低下、乳量・乳成分の低下、産卵数や卵質の低下等）は全国に及ぶ	✓	✓		✓	
			リスク	温暖化の影響と考えられる動物感染症の発生地域の拡大	✓	✓	✓	✓	
			リスク	将来では家畜・家禽の増体の低下	✓	✓		✓	
			リスク	乳用牛では、高温だけでなく高湿度になると生産性への負の影響がさらに大きくなる	✓	✓		✓	
			リスク	【トウモロコシ】主要輸出国である米国では、2021-2050年の収量が1970-1999年と比較して20-50%、RCP8.5シナリオの場合2067-2099年の収量が1981-2004年と比較して71%減少	✓	✓	✓	✓	
			リスク	人口増加に伴って食料需要が逼迫傾向にある場合、飼料や畜産物の生産量減少は国際市場への供給量の低下を通じて価格を上昇させる可能性	✓	✓	✓	✓	✓
			機会	国内の生産力を強化する、輸入先を変更・分散する等の対策を講じることにより、影響を低減することは可能	✓	✓	✓	✓	✓
			リスク	気象パターンの長期的な変化が飼料生産や各国における飼料の供給要件への適合に影響	✓	✓			
			リスク	気温上昇や降水パターンの変動に対して、農家の適応やレジリエンス強化への遅れ・失敗	✓	✓	✓	✓	✓
			リスク	生産能力の低下により気候変動に対する農家の適応が失敗	✓	✓	✓	✓	✓
			リスク	新規サプライヤーとの契約に向けた調達コストの増加	✓	✓	✓	✓	✓
			機会	農家の適応やレジリエンス向上を支援する、新しい製品・サービスに対する需要が増加	✓	✓	✓	✓	✓

出所：環境省「気候変動影響評価報告書」、WBCSD「Food, Agriculture and Forest Products TCFD Preparer Forum」、TCFDコンソーシアム「TCFDガイダンス2.0」等より作成

【参考】畜産物における気候関連リスク・機会一覧

分類1	分類2	項目	種別	事業インパクト（考察）	該当するバリューチェーン				
					生産資材 製造	一次生産 ・加工	商社 ・流通	食品製造	小売
移行リスク	政策・法制度	炭素価格の上昇	リスク	特定の素材や製造地においてオペレーティングコストが増加	✓	✓	✓	✓	✓
			リスク	炭素価格が高い製造地で生産する場合、価格競争力が弱くなる可能性	✓	✓	✓	✓	✓
			リスク	省エネ・再エネ設備や家畜排せつ物の強制発酵施設等の低炭素あるいは高効率な設備機器への投資が必要	✓	✓	✓	✓	✓
			機会	炭素価格が低い製造地で生産する場合、価格競争力が高くなる可能性	✓	✓	✓	✓	✓
			機会	GHG排出削減に取り組む農家・企業には影響が少なく、結果として競争力が優位になる可能性	✓	✓	✓	✓	✓
			機会	低炭素素材や低炭素製品に対する需要が増加	✓	✓	✓	✓	✓
		製品レベルでの環境情報表示の必須要件化	リスク	環境関連情報の計測・表示が要件化され、特に国ごとに基準や評価方法が異なる場合があり、それらに対応するコストも増加	✓	✓	✓	✓	✓
			リスク/機会	より詳細に環境関連情報が記録された製品の需要が増加	✓	✓	✓	✓	✓
		農地の開発規制に伴う原料費の上昇	リスク	原材料費の高騰により生産コストが増加	✓	✓	✓	✓	✓
			リスク	製品の生産キャパシティが減少	✓	✓	✓	✓	✓
		農業生産に関わる補助金や規制の変更	リスク/機会	製品・サービスの需要の変化	✓	✓	✓	✓	✓
			リスク/機会	製品・サービスの需要の変化	✓	✓	✓	✓	✓
	技術進歩	低炭素な新しい生産技術の開発	リスク	自然冷媒を用いた設備機器など、新技術の設備投資の増加	✓	✓	✓	✓	✓
			リスク	省エネ設備の導入拡大等によるエネルギー使用量削減・再生エネルギー導入	✓	✓	✓	✓	✓
			機会	石油由来の肥料の削減等による家畜排せつ物由来堆肥の需要拡大	✓	✓			
		技術進歩による生産性の向上	機会	生産効率の向上、コスト削減、投入財の外部依存度の低下	✓	✓	✓	✓	✓
			機会	養分吸収効果が高い遺伝子組み換え生物（GMO）のほか、泌乳量が多い、増体性が高い等、生産性が高い家畜の導入	✓	✓			
			機会	家畜のメタン排出を低減する飼料の開発及び給与	✓	✓			
			機会	製造過程における食品ロスの削減			✓	✓	
			機会	容器包装の改善による賞味期限の延長				✓	✓
			機会	年月表示化によるサプライチェーン全体での食品ロスの削減	✓	✓	✓	✓	✓
			機会	AIを活用した需要予測の精緻化	✓	✓	✓	✓	✓
			機会	エネルギーや他の投入財の将来価格の上昇リスクを低減	✓	✓	✓	✓	✓
			機会	3Rの取組、再生材・バイオマスやFSC認証等持続可能な紙製容器包装等への変更	✓	✓	✓	✓	✓
			機会	共同配送、モーダルシフト、受発注のリードタイムの適正化の取組等	✓	✓	✓	✓	✓
			機会	共同配送、モーダルシフト、受発注のリードタイムの適正化の取組等	✓	✓	✓	✓	✓

出所：環境省「気候変動影響評価報告書」、WBCSD「Food, Agriculture and Forestry Products TCFD Preparation Forum」、TCFDコンソーシアム「TCFDガイダンス2.0」等より作成

【参考】畜産物における気候関連リスク・機会一覧

分類1	分類2	項目	種別	事業インパクト（考察）	該当するバリューチェーン				
					生産資材 製造	一次生産 ・加工	商社 ・流通	食品製造	小売
移行リスク	技術進歩	低炭素化を促す製品の開発	リスク/ 機会	需給調整を可能とする新しい財・サービスに対する需要が増減	✓	✓	✓	✓	✓
		炭素を削減・隔離あるいは化石燃料の代替となる、新しい低炭素製品の開発	機会	既存の財・サービスに対する需要が増減し、新しい市場が開拓	✓	✓	✓	✓	✓
			機会	GHG排出が少ない生産方式への転換への消費者の期待	✓	✓	✓	✓	✓
	市場変化	消費者選好の変化	機会	消費者選好のシフトを反映した、低炭素製品・サービスに対する需要変化への対応	✓	✓	✓	✓	✓
			機会	認証された原料ないしそれに準ずる基準で自社のアセスメントを経た原料の調達や生産者支援	✓	✓	✓	✓	✓
			機会	容器包装における持続性に配慮した資材調達等	✓		✓	✓	✓
			機会/ リスク	気温上昇により、乳製品のうち飲用乳需要が増大する等の消費者による畜産物需要の変化が発生	✓	✓	✓	✓	✓
			リスク	季節商品の需要予測が難化	✓	✓	✓	✓	✓
	評判	気候変動の対応に対する株主の関心の増加	リスク/ 機会	消費者の期待値を満たす財・サービスに対する需要変化への対応	✓	✓	✓	✓	✓
		食料生産に対する認識の多様化（食料安全保障、環境・地域への影響）	リスク/ 機会	各影響に対する認識によって変動する財・サービスの需要変化への対応	✓	✓	✓	✓	✓
		コミュニティのレジリエンスを無視した操業に対するレピュテーションリスク	リスク	レピュテーションが毀損することによる、製品・サービスに対する需要の減少	✓	✓	✓	✓	✓

出所：環境省「気候変動影響評価報告書」、WBCSD「Food, Agriculture and Forest Products TCFD Preparer Forum」、TCFDコンソーシアム「TCFDガイダンス2.0」等より作成

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（水稻編）

地域適応実践セミナー における趣旨説明



■ 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)
- ・ 水稻の適応策などの**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(水稻編)のねらい

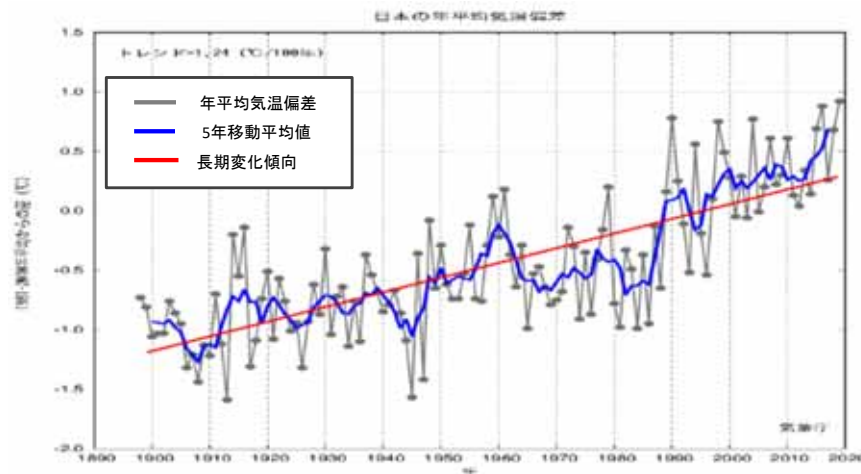
- 適応について**理解**を深め、
適応策を実践する**必要性・メリット**を共有
- 気候変動は**他人事**ではなく、
適応策の実践を**自分事**と認識
(**気候リスク**を認識し、自分達に何が起き、そのために何をすべきか？)
- 適応策の検討・実践の**糸口・ヒント**をつかむ
- 本日のセミナーで得た知見をもとに、今後、
 - 関係者間で**意見・情報交換**(コミュニケーション)
 - 具体的・実効的な**地域計画の策定**
 - 適応策の**実践・導入拡大**(国は必要な支援を実施)に取り組む



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 1.26°C の割合で上昇。
2020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。

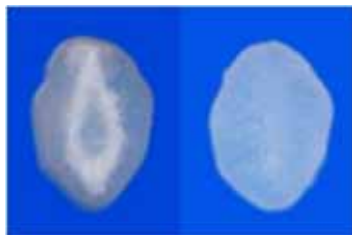
■ 日本の年平均気温偏差の経年変化



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

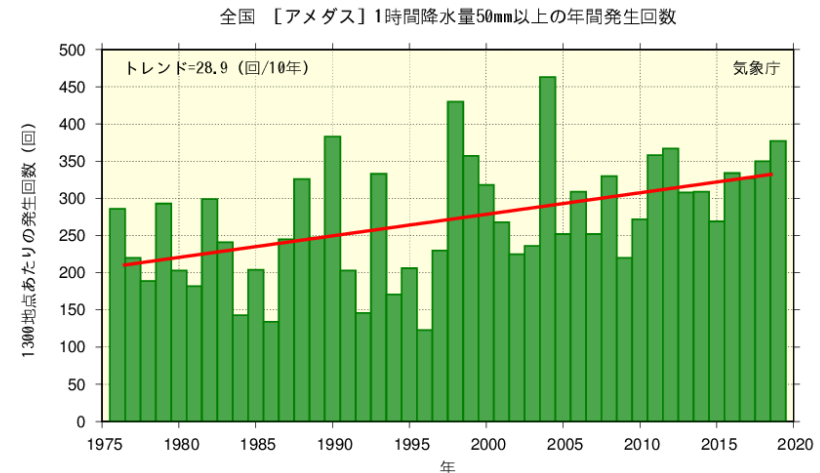
- ・水稲: 高温による品質の低下
- ・リンゴ: 成熟期の着色不良・着色遅延



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)



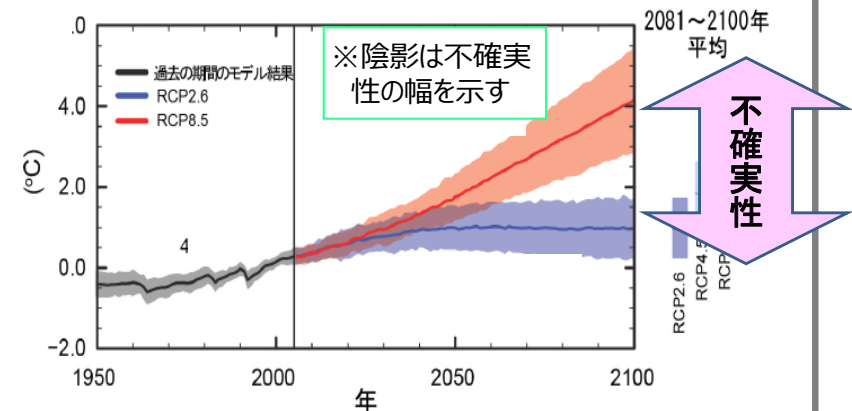
被災したガラスハウス
(令和元年房総半島台風)



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 P C 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)
 - **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**

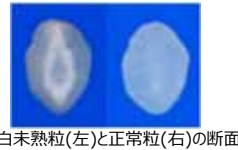
- 農林水産省適応計画を**見直し**

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。



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。

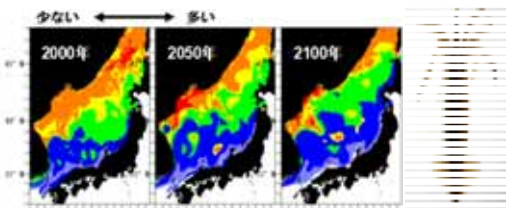


集中豪雨による農地の湛水被害

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標としている。



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げ量の増加を活用し、加工品の商品開発等に取り組んでいる。

(ブリ[生鮮・加工品] 水揚げ量[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）

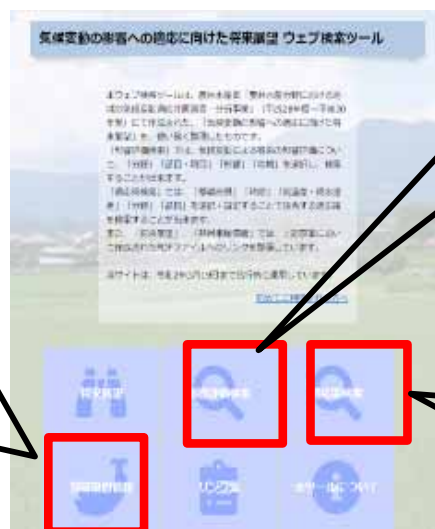
（影響評価検索サイト）

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>



○ 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**」、「**りんご**」を作成
- 2020年12月、「**うんしゅうみかん**」、「**ぶどう**」を作成

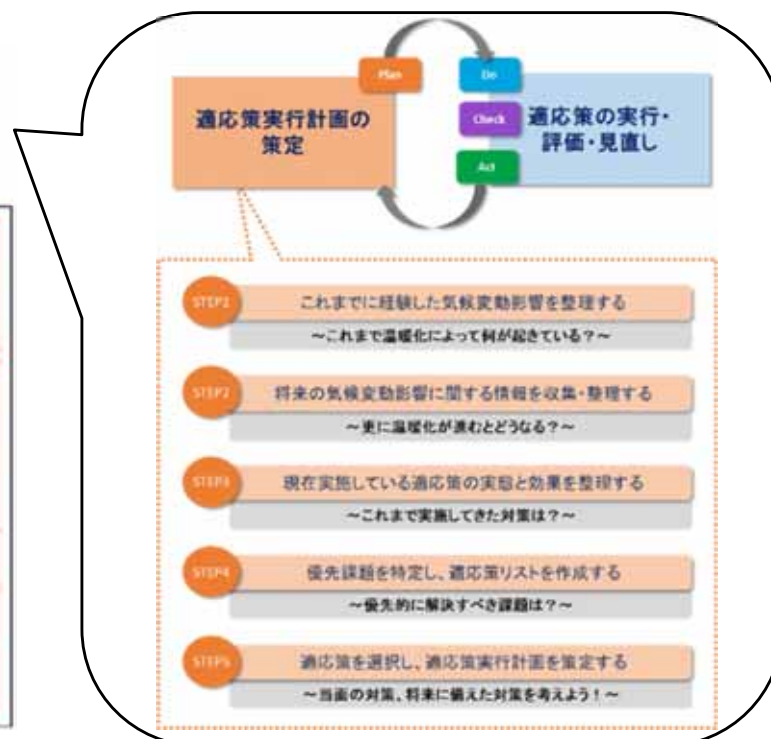
【気候変動に対する適応の進め方】

【適応策の評価と見直し】

【水稻編】



【りんご編】



Access!!



■ 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

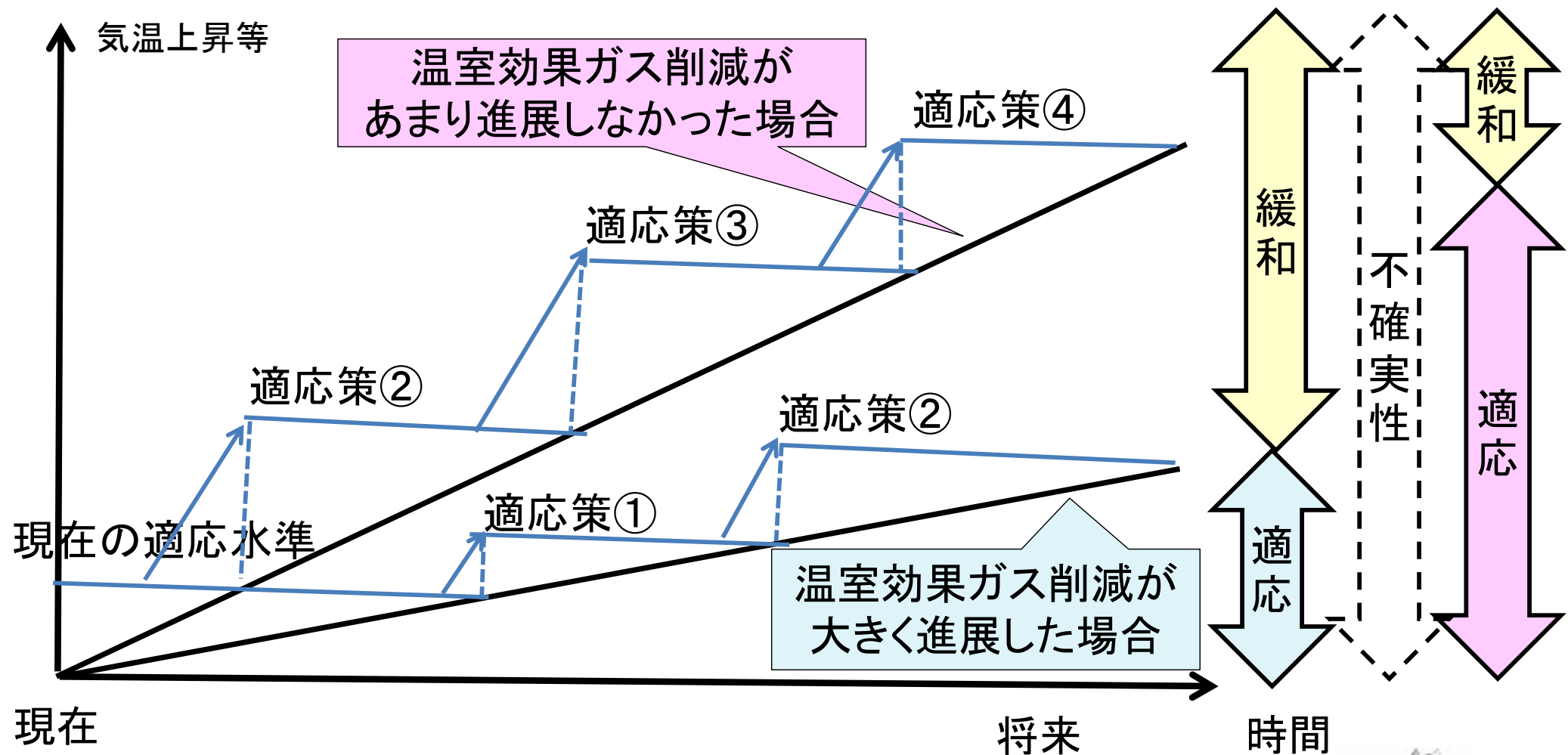
* 気候変動に関する政府間パネル



農林水産業は気候変動にどう適応するべきか

■ 適応のイメージ

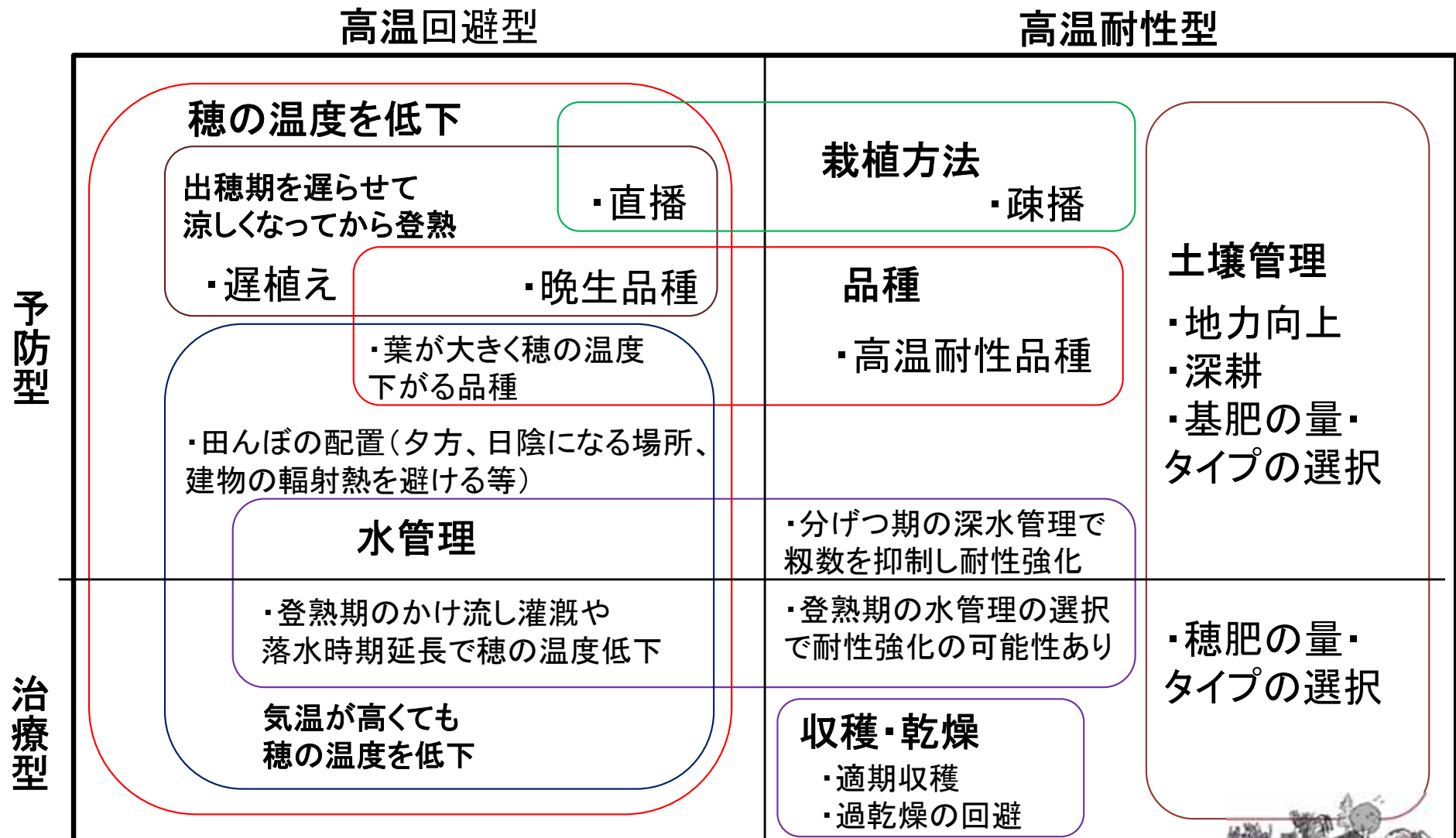
緩和策の進展シナリオにより、
起こりうる未来の気候変動影響とその適応シナリオは複数パターン



農林水産業は気候変動にどう適応すべきか(例: 水稻)

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**

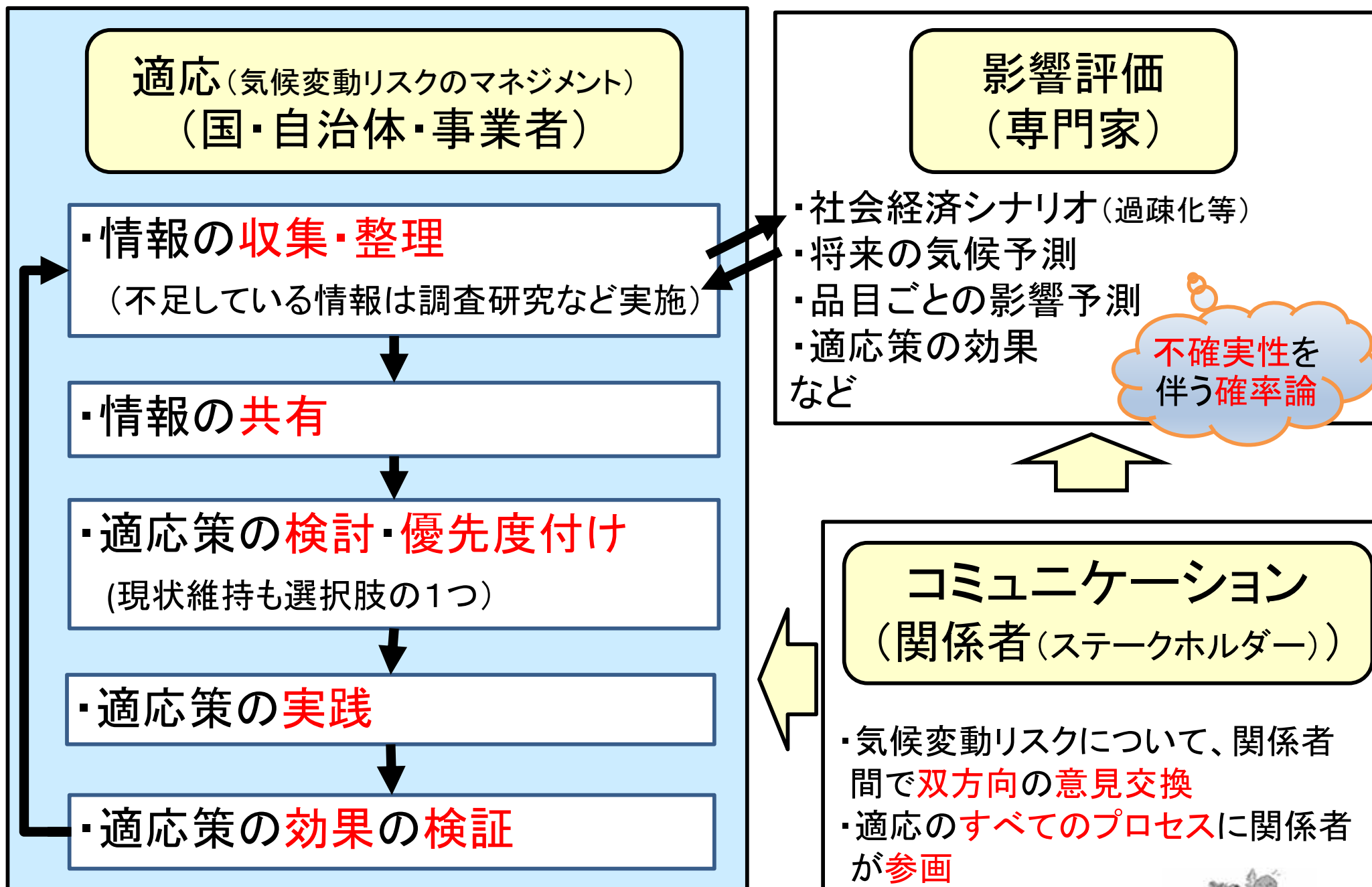
○水稻の高温登熟障害の適応策(例)



(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るべきか

■ 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、

気候変動は世界の**経済**に
深刻なリスクをもたらす

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るべきか

○ 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

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

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

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 (ダーズリン地方) 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+++ オーストラリア南部沿岸部
コーヒー豆		ブラジル アラビカ種の適地▲▲▲ ロブスタ種の適地▲▲▲		
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



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）



■ 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)

