



令和元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2・3月  
農林水産省 大臣官房 環境政策室



1

## 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**の適応策の研究成果
- ・ **熱帯果樹**の栽培・普及の展望
- ・ 先行的な取組**事例**
- ・ 科学的**知見**の収集（影響予測のダウンスケール）

### ■ 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）



2

## 地域適応実践セミナー(果樹編)のねらい

- 適応策について**理解**を深め、  
実践する**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  
(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、
  - 関係者間の**コミュニケーション**(意見交換)
  - **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



3

## 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



4

# 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」**)
- ・5年ごとに世界全体の実施状況を確認する仕組み
- ・**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**



5

## 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




6

# 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
  - ・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。**

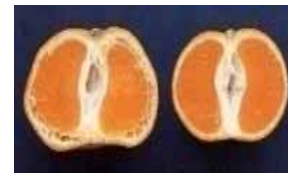
### （例）果樹

#### 【気候変動による影響】

- ・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



## 農林水産分野の主な適応策（農林水産省適応計画）

### （例）果樹

#### 【主な適応策】

- ・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）、  
**亜熱帯・熱帯果樹への転換**



優良着色系統



着色しやすい品種  
（クイーンニーナ）

（写真提供：農研機構）

もも  
（青森県）



アテモヤ  
（三重県）



アボカド  
（愛媛県）



ブラッドオレンジ  
（愛媛県）





## 地域の実情に応じた気候変動適応の推進(基本戦略④)

- 気候変動影響の**内容**や**規模**、**主要な農林水産物**は**地域ごとに異なる**
- 地域ごとの**気候予測**、**主要な農林水産物の影響評価**に関する科学的知見、**適応策**、**取組事例**等について情報を**収集・整理**し、とりまとめ(「**将来展望**」として2019年3月公表)

気候変動の影響への適応に向けた**将来展望**(最終報告書)  
(2019年3月農林水産省)

将来展望 農林水産省

検索



Access!!

Click!!

<http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/report.html>



気候変動が進んでいく過程で、産地等が「どの時点で」、「どのような」適応策に取り組む必要があるかを**判断**するための情報を**収集・整理** (987ページ)



11

## 地域の実情に応じた気候変動適応の推進(基本戦略④)

- 将来展望において、適応策については、**各品目**(水稲、うんしゅうみかん等)の**影響**(収量、品質など)ごとに、**適応策を整理し**、**具体的な内容**(遮光、冷却、肥培管理、品目転換など)を記載

(例)うんしゅうみかんの適応策の整理(気温・品質)

気象・気候要因	影響・被害	適応に関する情報	
		適応区分	具体的な内容
気温	品質	高温抑制	●被覆資材(マルチ・寒冷紗等)の使用 ●遮光 ●装置による冷却(ヒートポンプ、細霧冷房、換気扇、送風機、地中熱利用等)
		土壌・施肥管理	●肥培管理
		栽植・栽培・生育管理	●薬剤の使用 ●摘果・適葉・摘心
		水管理	●かん水管理 ●マルチ巻上装置導入 ●被覆資材(マルチ・寒冷紗等)の使用
		品目転換	●品目転換



12

# 地域の実情に応じた気候変動適応の推進(基本戦略④)

## 【気候変動がもたらす**機会の活用**】

- 国際熱研(JIRCAS熱帯・島しょ研究拠点(石垣島))において栽培実績のある**熱帯果樹等(40種)**について、国内外の**生産量、果実・樹の特徴、栽培のポイント、苗木の入手**に関する情報などをとりまとめ(2019年3月公表)

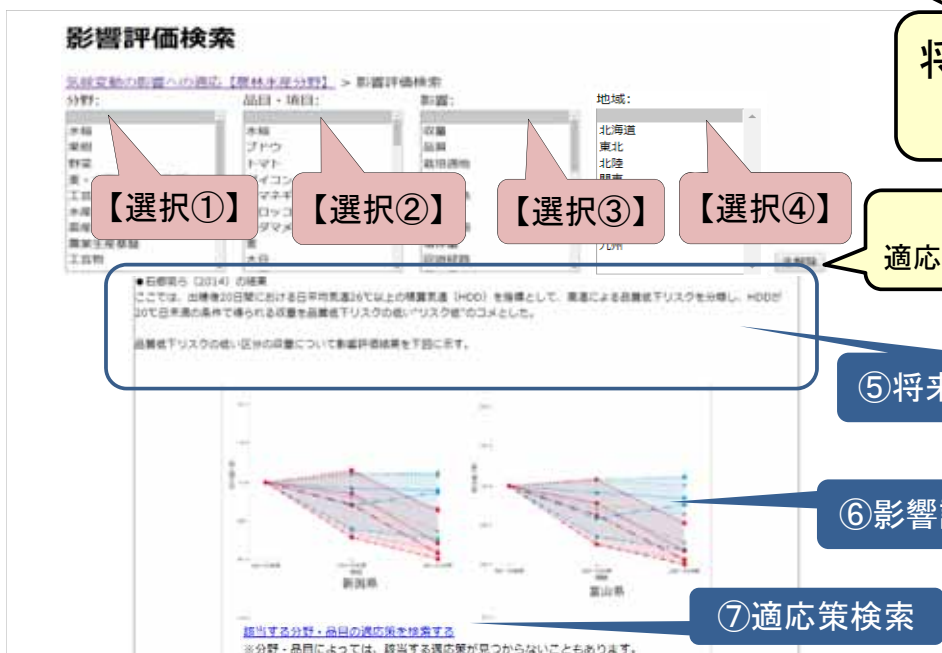
アセロラ、アテモヤ、アボカド、カシューナッツ、カニステル、グアバ、コーヒーノキ、ジャックフルーツ、スターフルーツ、チェリモア、ドラゴンフルーツ、ドリアン、パインアップル、パッションフルーツ、バナナ、パパイヤ、フェイジョア、マカダミア、マンゴー、マンゴスチン、ランブータン、リュウガン、レイシ など



# 地域の実情に応じた気候変動適応の推進(基本戦略④)

## ■ 本年度(2019年度)の取組

- 気候予測、影響評価、適応策、熱帯果樹の**検索サイト**を作成・公開(2020年3月19日まで試行的に運用)



将来展望の情報を  
**データベース化**

地域計画策定、  
適応策導入の**意思決定**に活用

⑤ 将来展望の記載

⑥ 影響評価

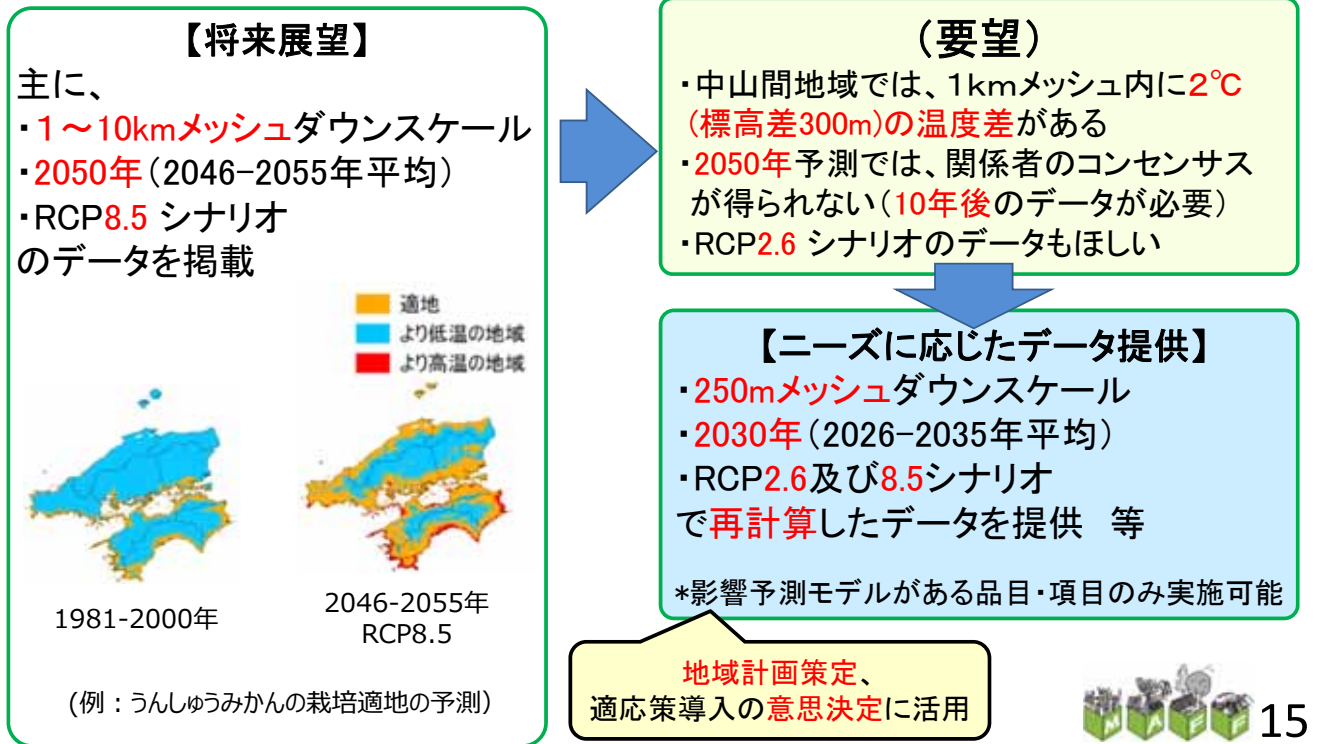
⑦ 適応策検索



## 地域の実情に応じた気候変動適応の推進(基本戦略④)

### ■ 本年度(2019年度)の取組

#### ○ 地域ニーズに応じた影響予測データの提供



## 農林水産業は気候変動にどう適応するべきか

### ■ 気候変動への「適応」とは？

(IPCC\* 第5次評価報告書(2014年))

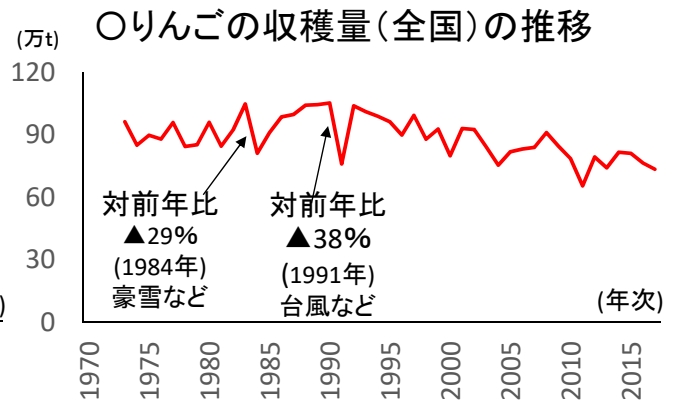
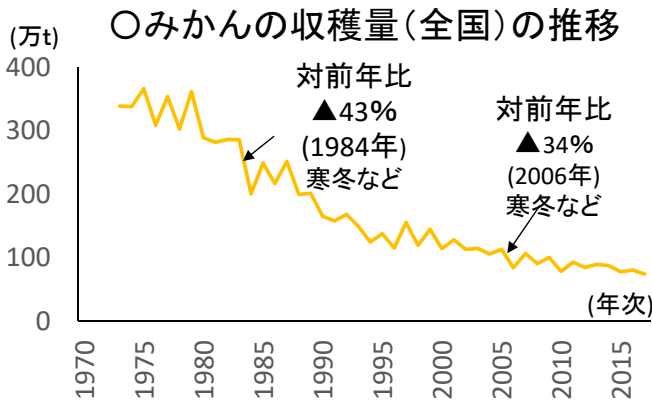
- 「現実の又は予想される気候及びその影響に対する調整の過程(=プロセス)」と解説
- 「気候に関連するリスクへの対応には、気候変動の影響の深刻度や時期が引き続き不確実であり適応の有効性に限界があるなか、変化する世界において意思決定を行うことを伴う」ことから、適応については、反復的なリスクマネジメントの枠組が有効

\* 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るべきか

○ **自然を相手に**営まれる農林水産業は、**従来から**、気候の**自然変動**などの影響を受け、収穫量などは**毎年ばらつく**



(出典)農林水産省統計部「作物統計調査」

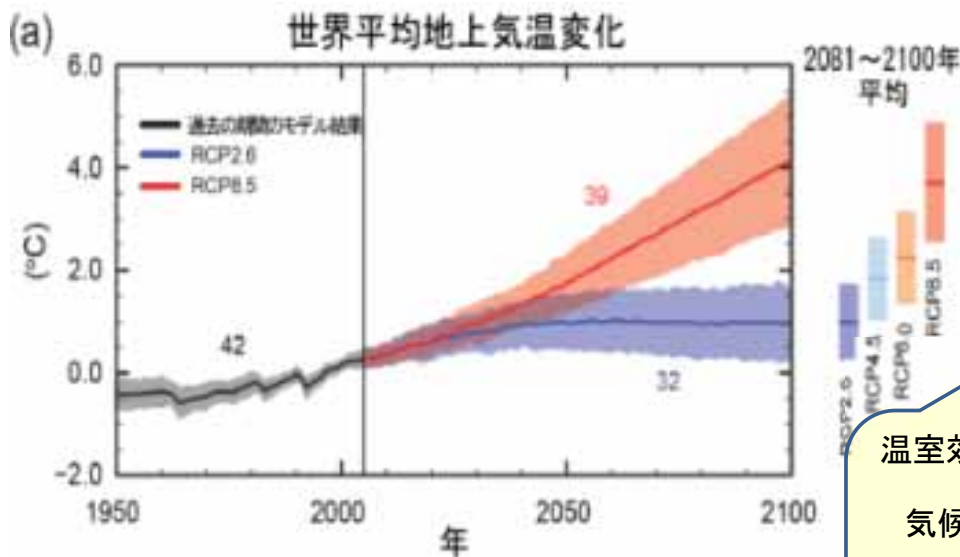
○ 地球温暖化の進行により、**将来**、

- ・異常気象の**常態化**
- ・**想定外**の被害の発生(他地域では既に発生していることも)
- ・被害の**程度・範囲**が今まで以上に**拡大**などの**おそれ**



# 農林水産業は気候変動にどう適応するべきか

## ■ 将来予測される気候シナリオ



今世紀末までの  
100年間の予測

不  
確  
実  
性

温室効果ガス排出シナリオ  
+  
気候モデルの不確実性  
↓  
【5~95%の信頼幅】  
**0.3~4.8°C上昇**  
(0.5~5.4°C上昇(日本))

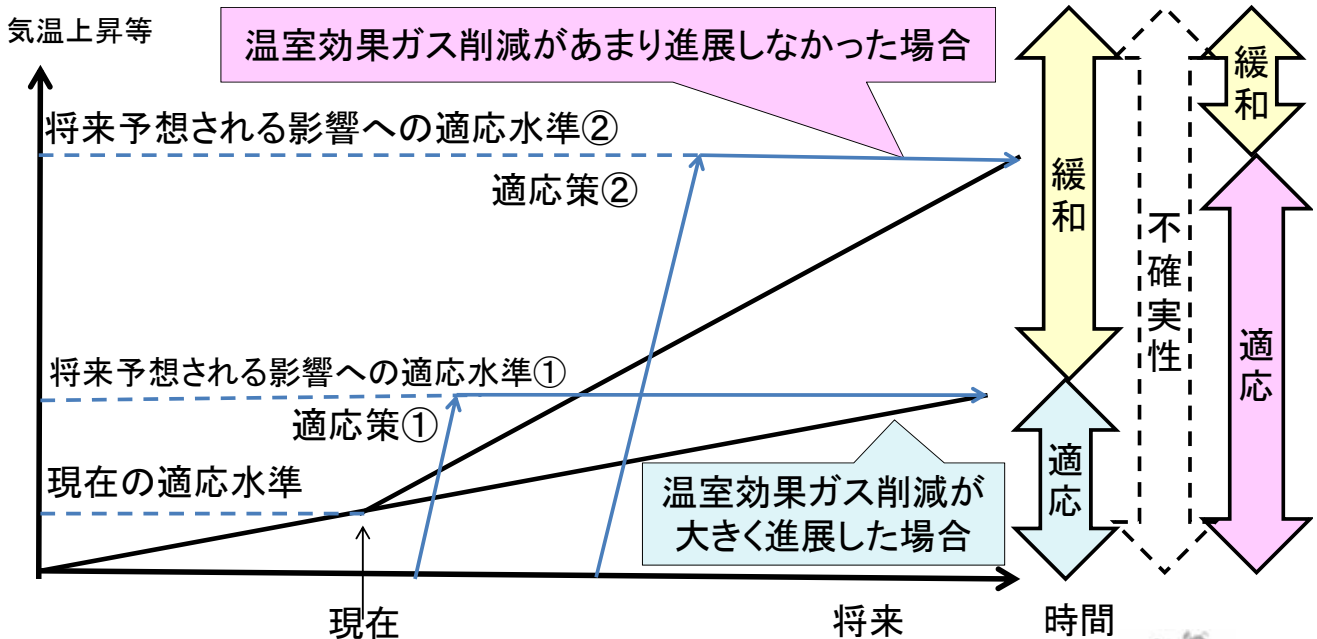
(注) 1986~2005年平均に対する世界平均地上気温の変化  
図中の数値は、複数モデルの平均を算出するために使用した  
CMIP5\* のモデルの数  
\* 世界気候研究計画の第5期結合モデル相互比較計画  
(出典)IPCC第5次評価報告書(2014年)




# 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



(出典) Environment Agency, Thames Estuary 2100 Technical Report (2009) をもとに改編。  19

# 農林水産業は気候変動にどう適応するべきか

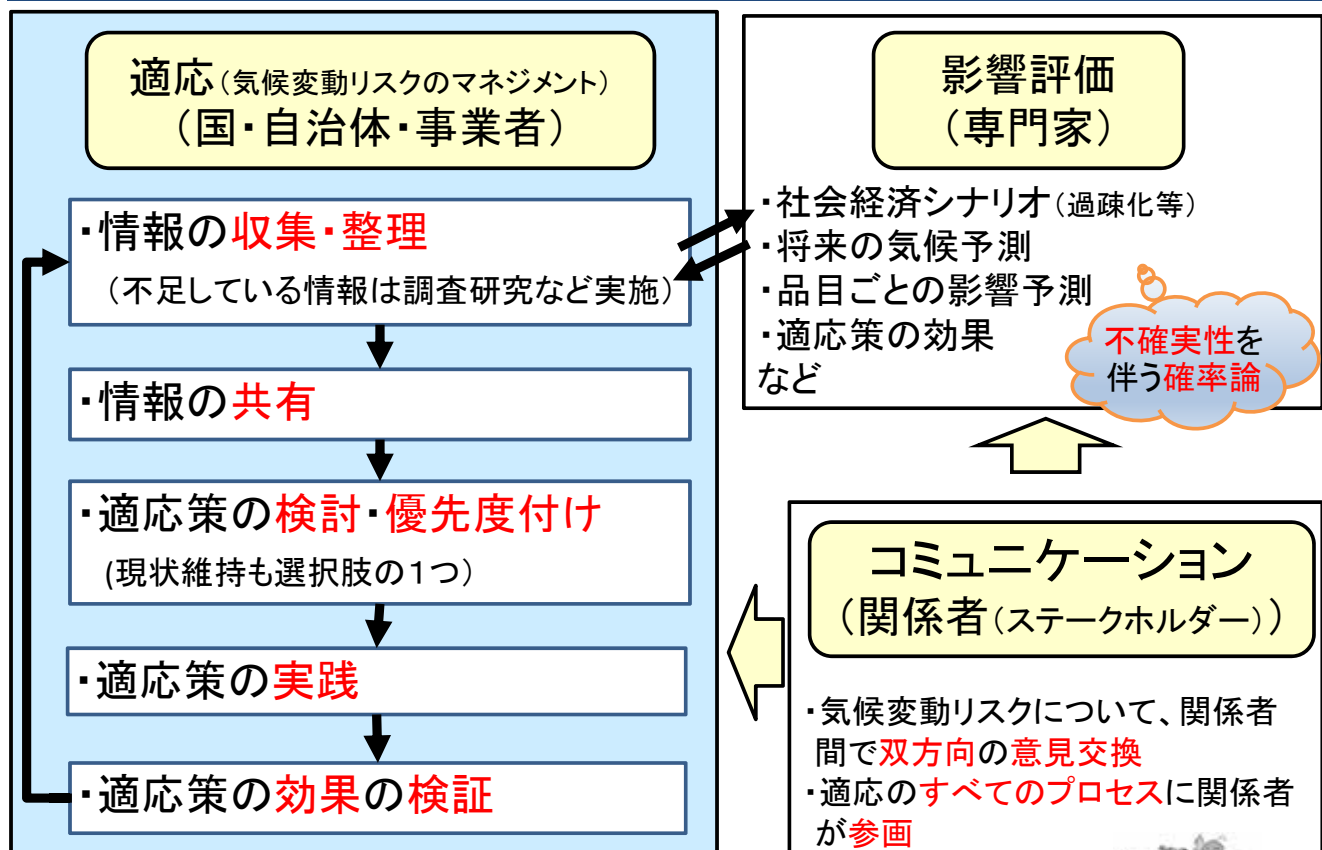
適応策は1つではなく、様々な適応オプションの組合せ・最適化により、  
気候変動による被害を回避・軽減

### ○水稲の高温登熟障害の適応策(例)

	高温回避型	高温耐性型
予防型	<p>穂の温度を低下</p> <p>出穂期を遅らせて涼くなってから登熟</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・遅植え</li> <li>・直播</li> <li>・晩生品種</li> <li>・葉が大きく穂の温度下がる品種</li> </ul> <p>・田んぼの配置(夕方、日陰になる場所、建物の輻射熱を避ける等)</p>	<p>栽植方法</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・疎播</li> </ul> <p>品種</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高温耐性品種</li> </ul>
	<p>水管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・登熟期のかけ流し灌漑や落水時期延長で穂の温度低下</li> </ul> <p>気温が高くても穂の温度を低下</p>	<p>土壌管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地力向上</li> <li>・深耕</li> <li>・基肥の量・タイプの選択</li> </ul> <p>・分けつ期の深水管理で籾数を抑制し耐性強化</p> <p>・登熟期の水管理の選択で耐性強化の可能性あり</p>
治療型		<p>・穂肥の量・タイプの選択</p> <p>収穫・乾燥</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・適期収穫</li> <li>・過乾燥の回避</li> </ul>

(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



(出典)「農林水産省及び厚生労働省における食品の安全性に関するリスク管理の標準手順書」を参考に作成



21

## 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



22

## 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°C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

(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



23

## 農林水産業は気候変動にどう適応するべきか

### ■ TCFD提言における気候関連リスクとは？

① **低炭素経済**への「**移行**」リスク

② 気候変動による「**物理的**」**変化**に関するリスク  
の2つに大別

移行  
リスク

○ **政策・法規制**リスク(温室効果ガス排出に関する**規制**の強化、  
情報開示**義務**の拡大など)

○ **技術**リスク(既存製品の低炭素技術への**入れ替え**、  
新規技術への**投資**失敗など)

○ **市場**リスク(消費者**行動**の**変化**、市場シグナルの**不透明化**、  
原材料**コスト**の上昇など)

○ **評判**リスク(消費者**志向**の**変化**、業種への**批判**、  
ステークホルダーからの**懸念**の増加など)

農業・食料産業は、  
物理的リスクが高い

物理的  
リスク

○ **急性**リスク(サイクロン、洪水のような**異常気象**の深刻化、増加など)

○ **慢性**リスク(**降雨**や**気象パターン**の**変化**、平均**気温**の上昇、  
**海面**上昇など)

(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



24

# 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**

主産農産物の収量/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 ▲▲▲/▼▼▼

キリンググループシナリオ: 4°C(最も楽観的なシナリオ) 2050年

農産物	アメリカ	アジア	欧州/アフリカ	オセアニア
大豆		西アジア 収量▲/▼ 韓国 収量+	フィンランド 収量▲ 地中海沿岸 (西部) 収量▲、(東部) 収量+ フランス 収量+ オーストラリア 収量▲	オーストラリア 収量+
トウモロコシ		スリランカ 収量+ インド(アッサム地方) 平均気温20°Cを超えるとして 収量▲3.0% インド(デリー地方) 収量▲ (学術論文ではない推定値による)	ロシア 収量+ 地中海沿岸 収量▲ スペイン 収量+ 南アフリカ 収量+ 西ケープ州 収量+ オーストラリア 収量+	オーストラリア 収量+
ワイン用ブドウ	米国(カリフォルニア州) 適地▲▲▲ 米国(カリフォルニア州) 適地++++ チリ 適地▲▲	日本(北海道) 適地最大 日本(中央日本) 適地最大の1/5程度減るも 発生	ロシア 適地+ 地中海沿岸 適地▲▲ スペイン 適地+ 南アフリカ 適地▲▲▲	オーストラリア 適地+
コーヒー豆	ブラジル 適地▲▲▲ アラビカ種の適地▲▲▲ ロブスタ種の適地▲▲▲	東南アジア 適地▲▲▲ アラビカ種の適地▲▲▲ ロブスタ種の適地▲▲▲	南アフリカ 適地▲▲ アラビカ種の適地▲▲ ロブスタ種の適地▲▲	オーストラリア 適地+
トウモロコシ	米国(中西部) 収量▲▲ 米国(中西部/アイオワ州) 収量▲▲▲			

○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

(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°C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靭性が向上し、**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)



### ■ 新たな食料・農業・農村基本計画 骨子(案) (抜粋)

- 気候変動の対応等環境政策の推進  
温室効果ガスの排出削減対策、吸収源対策等の  
緩和策の推進。  
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**等の対応、  
気候変動がもたらす**機会**を活用してこれまで**輸入**に  
依存していた**作物の新規導入**等の**適応策の推進**。  
また、生物多様性の保全、有機農業、土づくり等を推進。

(出典)食料・農業・農村政策審議会 企画部会(令和2年2月21日開催)資料

