

2023.6.28

USSECサステナビリティ・シンポジウム

# 2030年に向けてさらに進化する大豆ビジネス

ニューラルCEO  
信州大学特任教授  
夫馬賢治

# 自己紹介

東京大学教養学部（国際関係論専攻）卒、サンダーバード・グローバル経営大学院MBA、  
ハーバード大学サステナビリティ専攻修士

## 企業・金融機関

### サステナビリティ経営・ESG金融コンサルタント

- ・東証プライム上場企業や大手金融機関クライアント
- ・スタートアップ企業やVCの顧問
- ・社外取締役（東証グロース上場・バリュエンスHD）

## 中央省庁

### 環境省

- ・第6次環境基本計画「基本的事項」に関する検討会委員
- ・ESGファイナンス・アワード・ジャパン選定委員
- ・21世紀金融行動原則（環境大臣賞）選定委員

### 農林水産省

- ・食料・農業・農村政策審議会（企画部会地球環境小委員会）専門委員
- ・農林水産技術会議事務局 海外異分野動向調査アドバイザーボード委員
- ・フードサプライチェーンにおける脱炭素化の見える化に関する検討会委員
- ・フードサプライチェーンの見える化実証・実証支援に関する検討会委員

### 厚生労働省

- ・自然に健康になれる持続可能な食環境づくりの推進に向けた検討会構成員

## 自治体

- 北海道** 2050年北海道温室効果ガス排出量実質ゼロに向けた懇話会委員
- 根室市** 根室市創生有識者会議委員
- 姫路市** 市長アドバイザー

## NGO

- 国際環境NGOウォーターエイドジャパン理事  
一般社団法人MASHING UP理事

## 国際会議

- ハーグ宇宙資源ガバナンスWG社会経済パネル委員

## スポーツ界

- Jリーグ特任理事（非常勤）  
・主にサステナビリティ関連担当

## メディア・講演

- ・テレビ・ラジオ・新聞・雑誌で解説を担当
- ・世界銀行、国連大学、EU、自民党、立憲民主党、日弁連、公認会計士協会、日本監査役協会、JA全農理事会、NewsPicks等で講演

# 大豆の構成要素

## 大豆の成分構成・栄養

Soybean Composition and Nutrition



### Soybeans (grown in Japan / dried)



<b>Protein</b>	<b>35%</b>
Fat	19%
Dietary fiber	17%
Carbohydrate	11%
Water	13%
Other	5%

Source: Standard Tables of Food Composition in Japan  
(Fifth Revised and Enlarged Edition)

大豆はたんぱく質、脂質の他にもカルシウム、ビタミンE、ビタミンB2、葉酸、カリウムなどのミネラル、食物繊維を豊富に含む一方、糖質が少ないという特徴があります。

大豆たんぱく質は、体がたんぱく質を作るのに必要な量の必須アミノ酸をすべて含んでおり、高品質のたんぱく質、脂質を含む栄養価の高い食品として人の健康と栄養に大きな役割を果たしています。

### 大豆のヘルスクレームについて

米国では、大豆のたんぱく質と大豆の油には、FDAのハートヘルスクレーム（心臓の健康に関する強調表示）をつけることができます。食品企業の大豆の成分と疾患リスク軽減についてのコミュニケーションを可能にしています。

# 大豆の用途

## 食用

---

- 豆腐
- もやし、枝豆
- 納豆
- 味噌・醤油
- 豆乳
- きな粉
- 大豆油
- 大豆肉
- 飼料

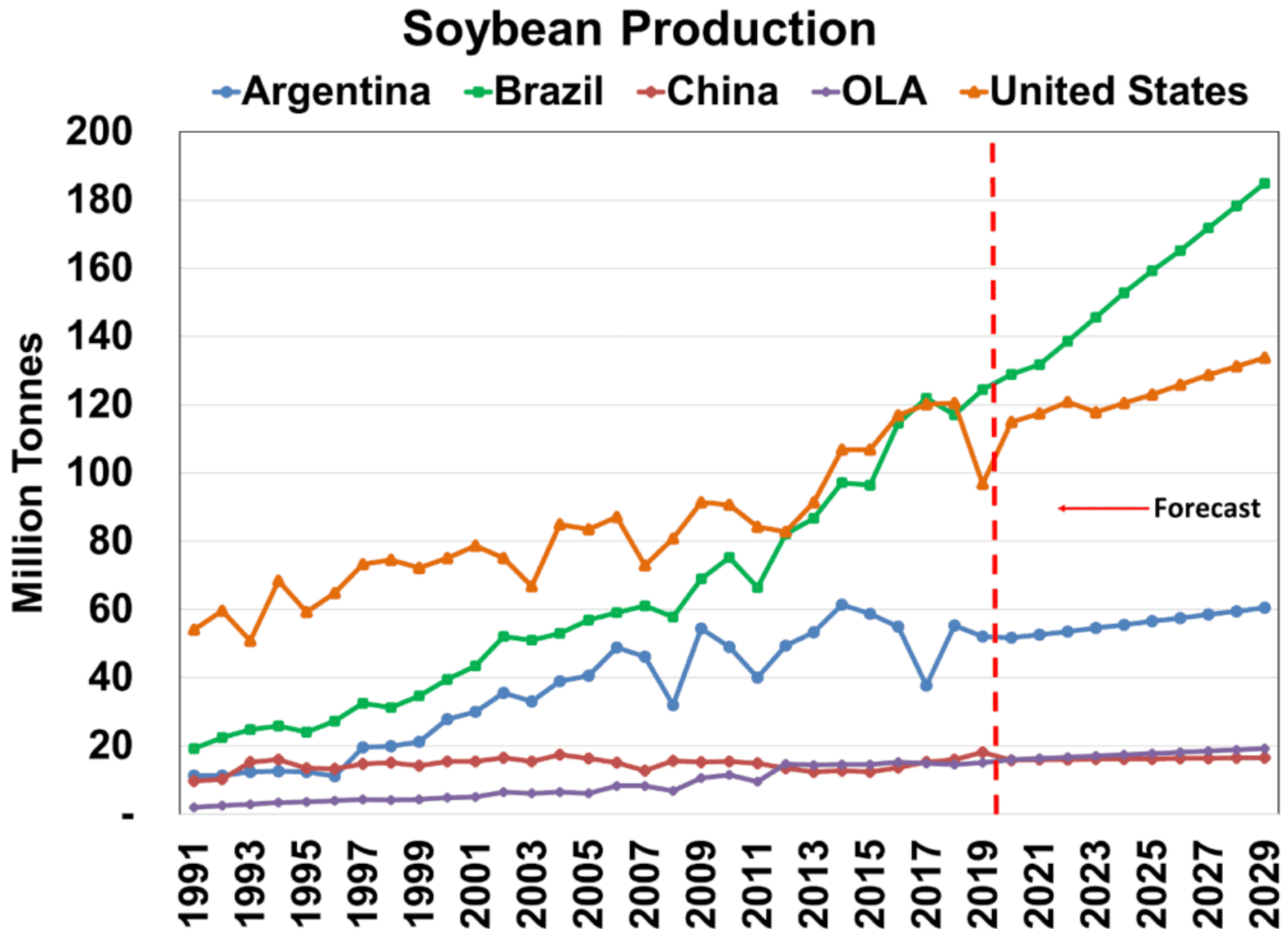
## バイオエコノミー

---

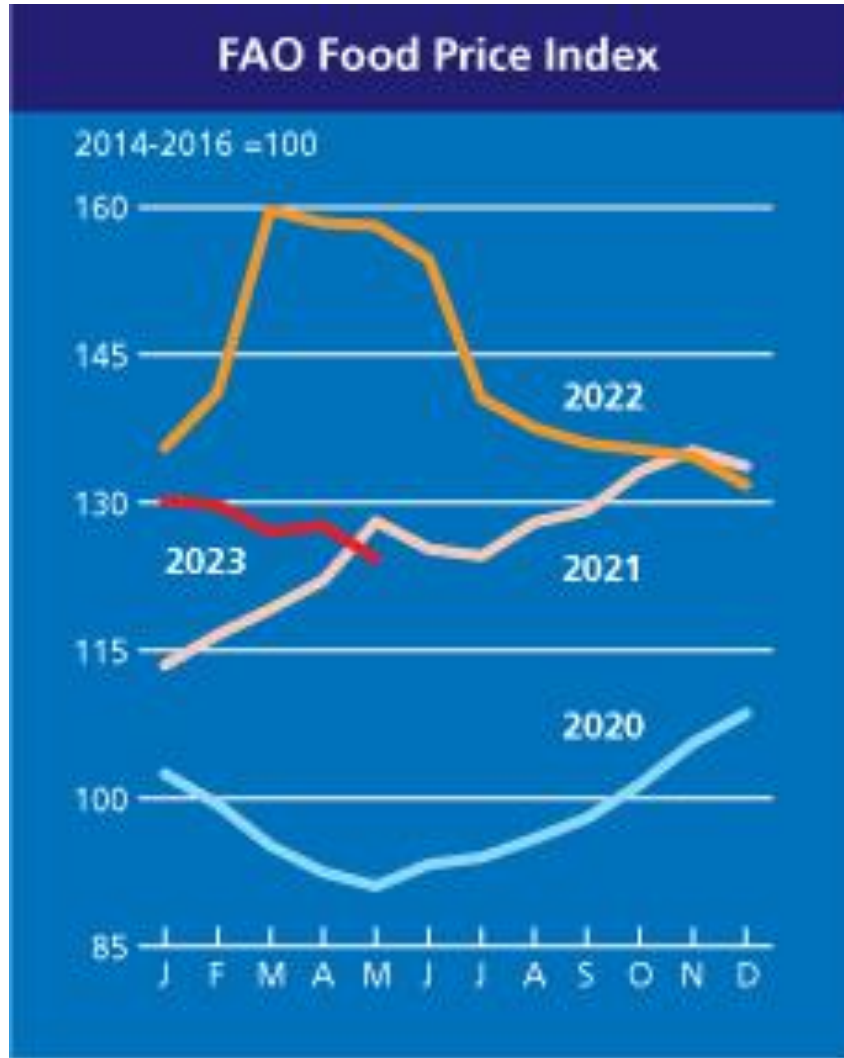
- バイオディーゼル
- コーティング剤、トナー
- 洗剤
- 生分解性マルチ
- アパレル繊維
- アスファルト
- 飼料用レシチン



# 大豆市場は今後大きく伸びていく予想



# 食料価格が高騰



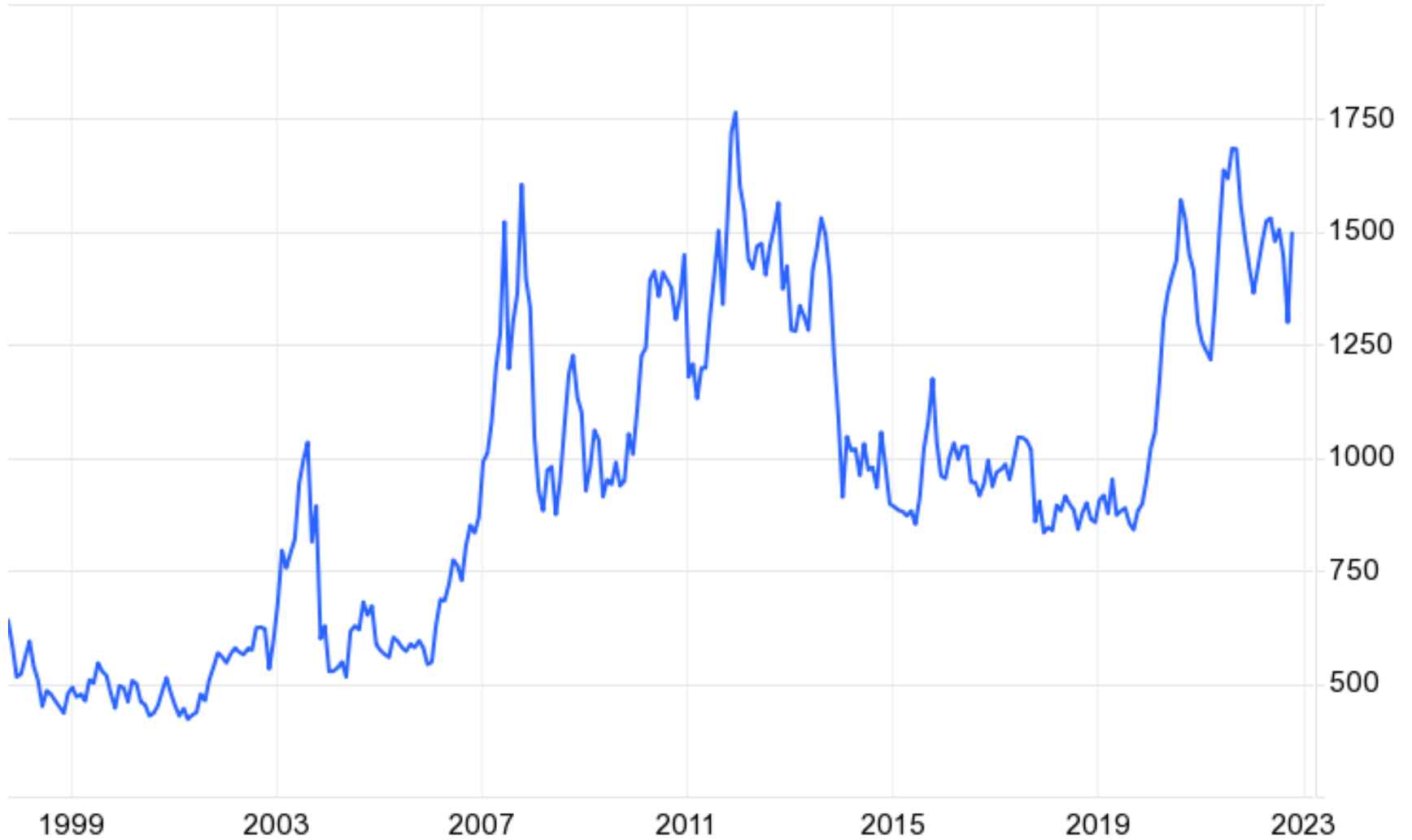
## 供給側の混乱

- パンデミック
  - 生産量減少
  - サプライチェーン混乱
- ウクライナ戦争
  - 出荷量減少
  - エネルギー価格高騰
  - 肥料・飼料高騰
- 気候変動（熱波・旱魃）
  - 生産量減少

日本ではさらに円安ショック。今後さらに世界人口が増加

# 大豆価格も2019年頃から高騰

Soybeans



source: tradingeconomics.com

# 2022年には農林水産省が食料供給リスクを包括分析した

## 我が国の食料供給に関する国内外の様々なリスク一覧

(対象品目:米、小麦、大豆、飼料用とうもろこし、畜産物及び水産物)

### 国内におけるリスク

#### 一時的・短期的に発生するリスク

##### 生産面

- 大規模自然災害や異常気象
- 家畜・水産動物の伝染性疾病や植物病害虫  
(国内における豚熱の発生)
- 新型コロナウイルスのような新たな感染症
- 食品の安全に関する事件・事故

##### 流通面

- 食品等のサプライチェーンの寸断
- 新型コロナウイルスのような新たな感染症

#### 既に顕在化しつつあるリスク

##### 生産面

- 地球温暖化等の気候変動

### 海外におけるリスク

#### 一時的・短期的に発生するリスク

##### 生産面

- 大規模自然災害や異常気象
- 家畜・水産動物の伝染性疾病や植物病害虫  
(中国におけるアフリカ豚熱の発生)
- 新型コロナウイルスのような新たな感染症
- 食品の安全に関する事件・事故

##### 流通面

- 港湾等での輸送障害
- 輸出国・等における紛争・政情不安・テロ
- 輸出国における輸出規制
- 輸出国-輸入国・間等の貿易上の障害の発生
- 為替変動
- 石油等の燃料の供給不足
- 新型コロナウイルスのような新たな感染症

#### 既に顕在化しつつあるリスク

##### 生産面

- 地球温暖化等の気候変動
- 肥料(養殖用飼料)需給のひっ迫
- 遺伝資源の入手困難
- 水需給のひっ迫
- 単収の伸び率の鈍化
- 水産資源の変動

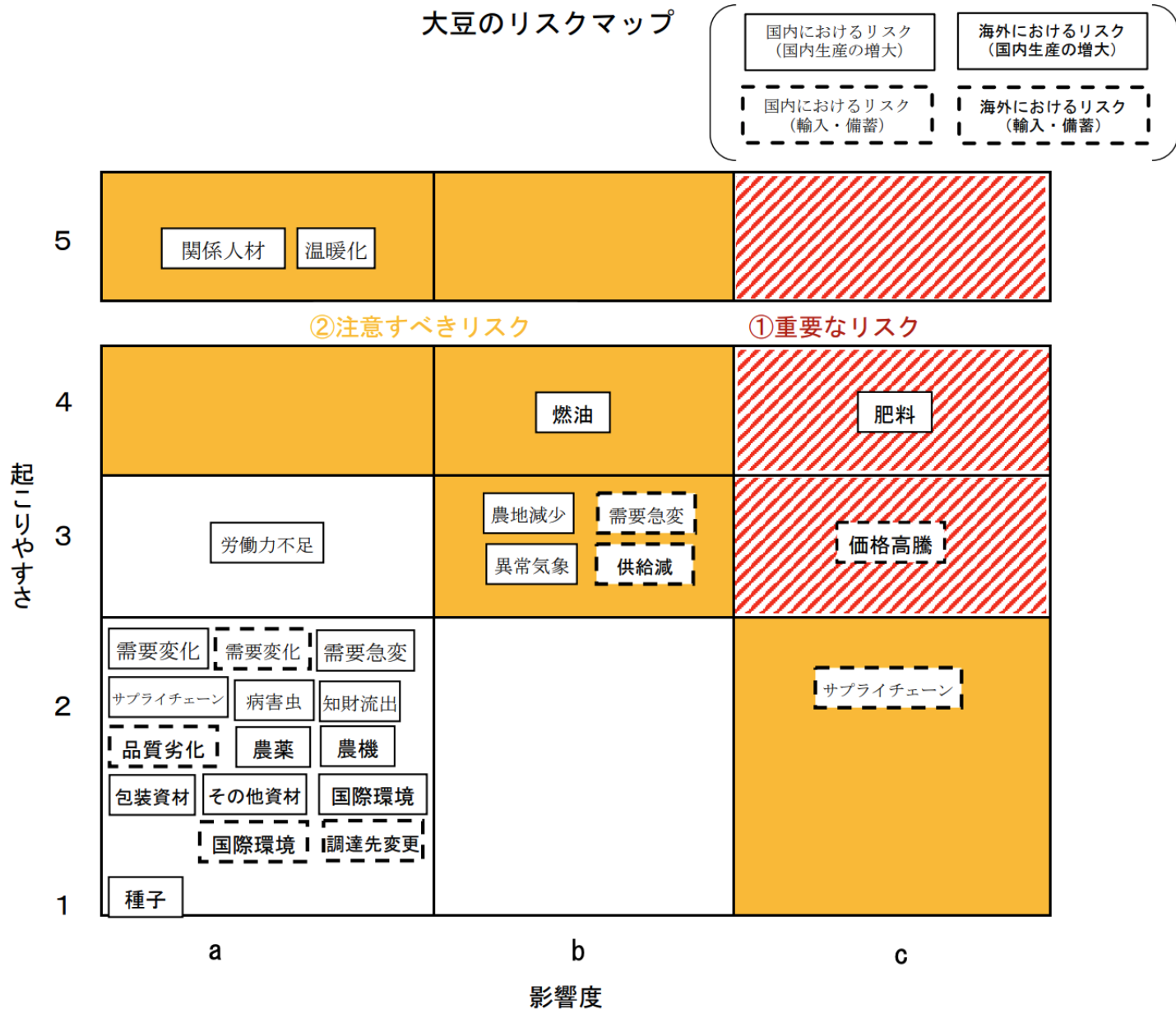
##### 需要面

- 人口増加に伴う食料需要増加
- バイオ燃料向け需要の増加
- 新興国との輸入の競合



# 就業者減少と並んで気候変動が大きなリスクと認識

大豆のリスクマップ



# 国際社会はどう対処しようとしているのか？

## G7会合 2023

農相  
会合

短期的な課題への対処が、より強じて持続可能な農業・食料システムの達成に向けた長期的な目標に注力することを妨げてはならない。その目標とは、食料の損失・廃棄の削減から、持続可能な生産及び消費の増加まで、サプライチェーンに沿って幅広いものである。我々は、農業が、気候変動や生物多様性損失の原因でもあると同時にその影響を受けること、これらを助長もすれば緩和させることもできるという、独特な産業部門であることを認識する。

外相  
会合

我々は、農業開発への持続的な投資が、世界的な飢餓、貧困及び栄養不良の削減に貢献したことを認識する。我々は、脆弱な国が気候変動に適応し、増大する人口に持続的で、栄養があり、安全な形で食料を供給し、及び長期的に強靱性があり、持続可能な農業及び食料システムを構築する中で、農業部門を変革し、持続可能な形で農業生産性を高めることを支援するために公的部門及び民間のパートナーを動員することへのコミットメントを確認する。

環境・  
エネルギー相  
会合

世界の農業及び食料システムに対する圧力をさらに強めるロシアのウクライナに対する侵略戦争に深い懸念を抱きつつ、我々は、SDGs、世界の食料安全保障と栄養、そして生物多様性と気候の目標を達成するために、食品ロスや食品廃棄物の削減、持続可能な農業生産性の増加の促進、有機農業、アグロエコロジーやその他の革新的なアプローチの活用を含め、持続可能で強靱、かつ生産的な農業及び食料システムへの変革を国内外で継続することにコミットする。

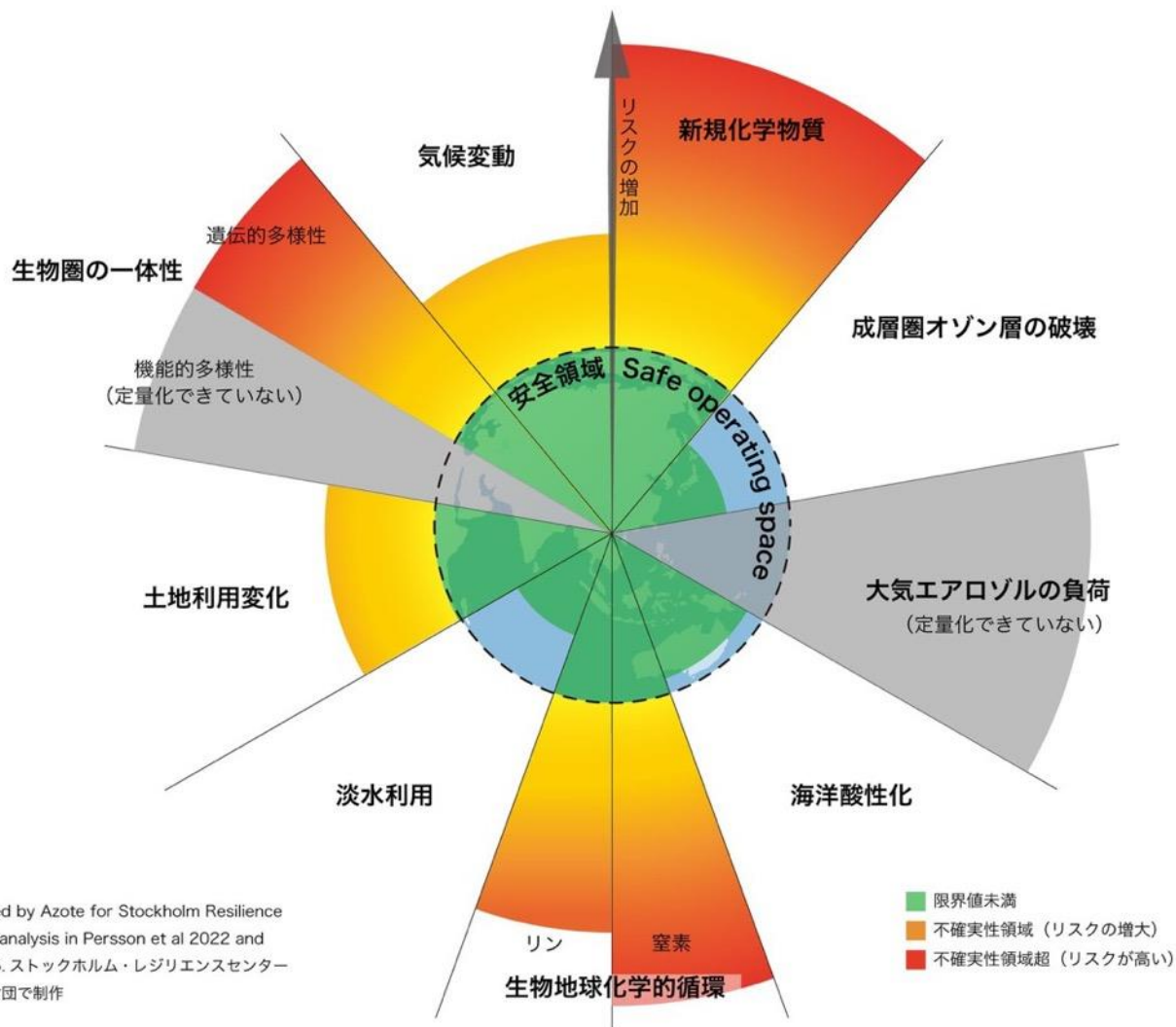
## G20会合 2023

農相  
会合

我々は、強じて持続可能な農業・食料システム及びサプライチェーンを促進する政策が、幅広い栄養ある食料を提供し、栄養や健康を向上させ、働きがいのある仕事を創出し、貧困を削減することによって、包摂的な福祉と持続可能な開発を促進し、その結果食料安全保障を達成する大きな可能性を有していることを強調する。

# 「持続可能な農業」を実現するための要素

## プラネタリー・バウンダリー



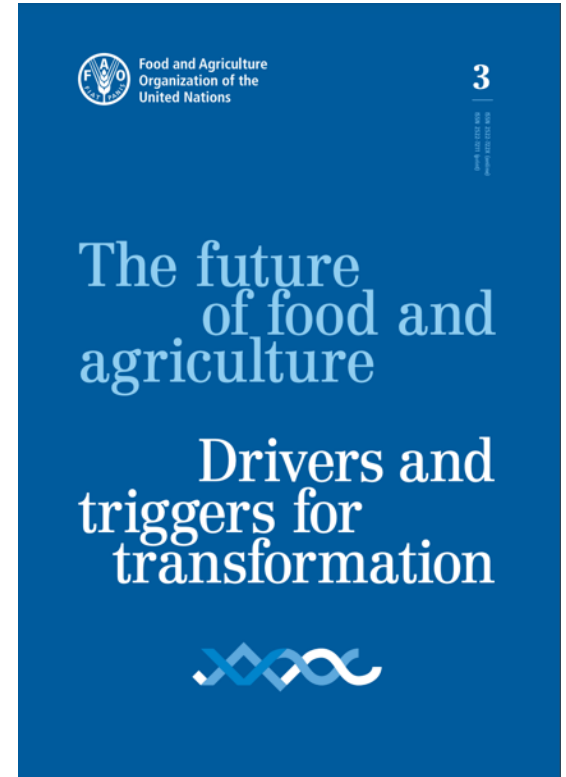
# FAOが発行してきた「食料・農業の未来」3部作



2017

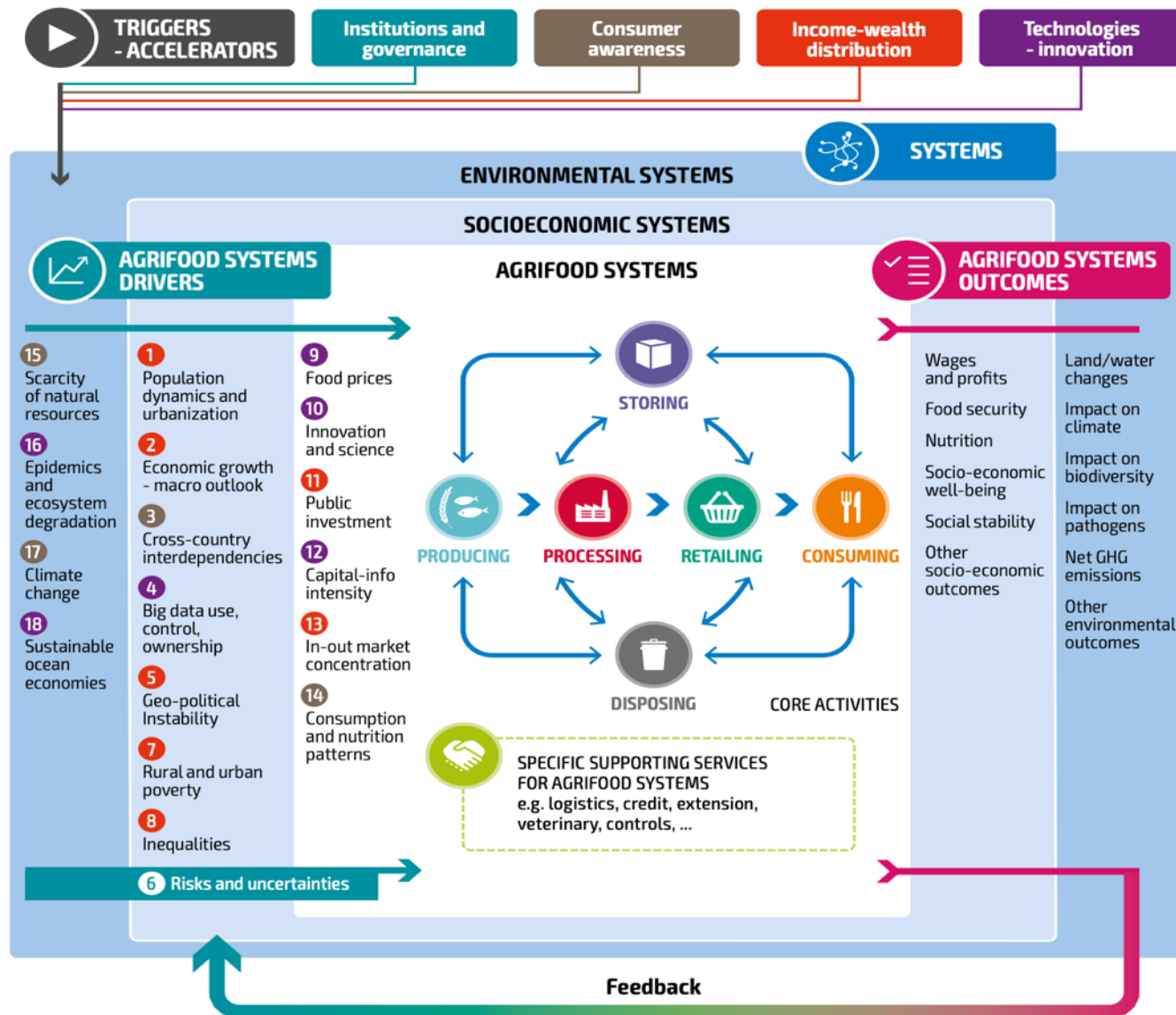


2018



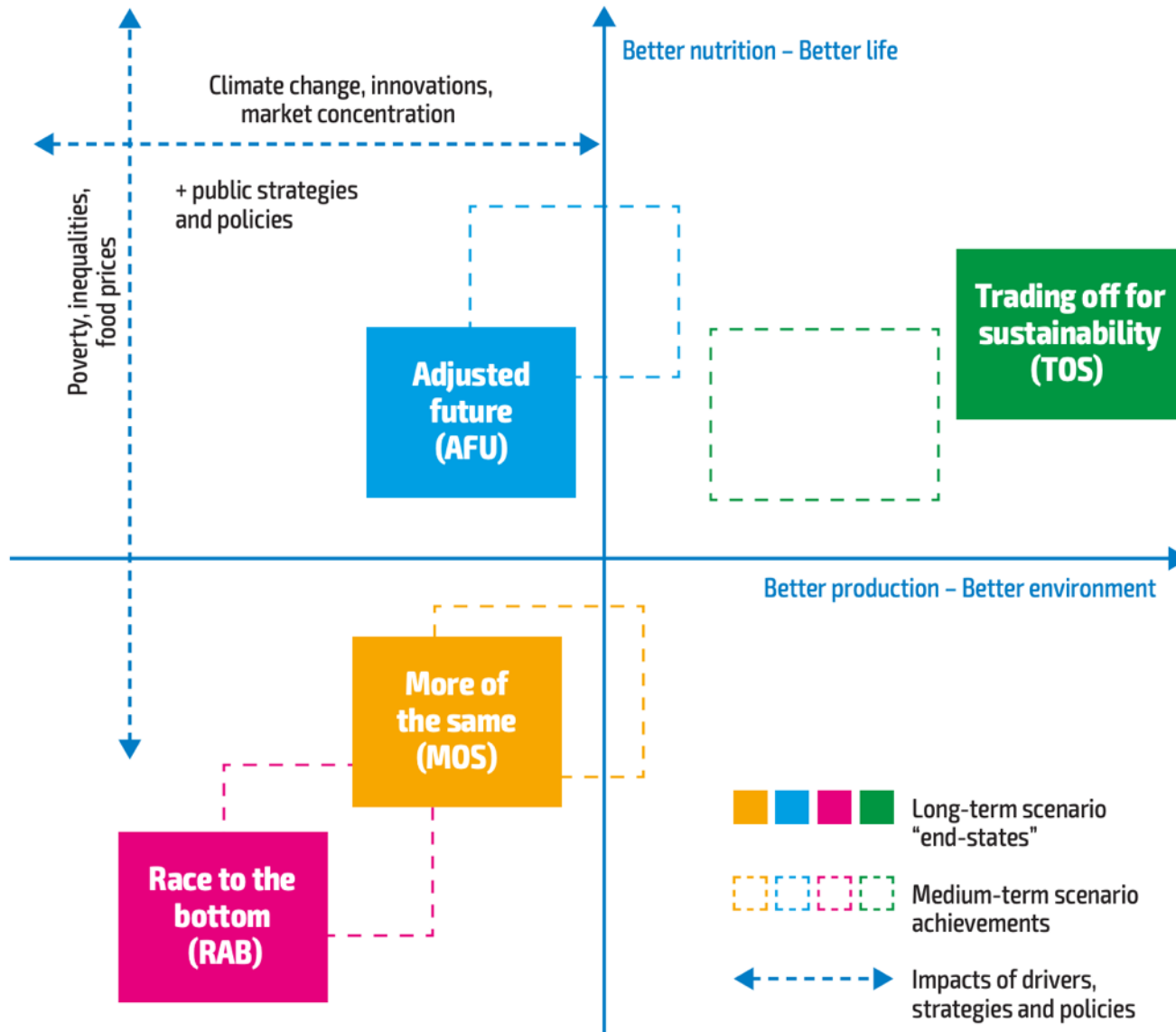
2021

# FAOが未来予測で実施した内容





# 浮かんできた4つのシナリオの方向性



# 4つのシナリオの特徴

## Race to the bottom (RAB)

一部の富裕層が農作物システム、環境システム、社会経済システムを独占し、気候変動や天然資源保護を無視し、農作物バリューチェーンからの利益創出を最大化した結果、崩壊。飢饉、強制的な集団移住、天然資源の劣化、生物多様性と生態系機能の喪失、新たなパンデミック、核・細菌汚染が発生。

## More of the same (MOS)

システム崩壊を避けるために最低限必要なことだけ実施し、あとは天然資源を侵食する従来の農林水産業システムを継続。企業アクションも「グリーンウォッシュ」「ソーシャルウォッシュ」にとどまり、結果的に生活・環境の両面でサステナビリティは獲得できず。

## Adjusted future (AFU)

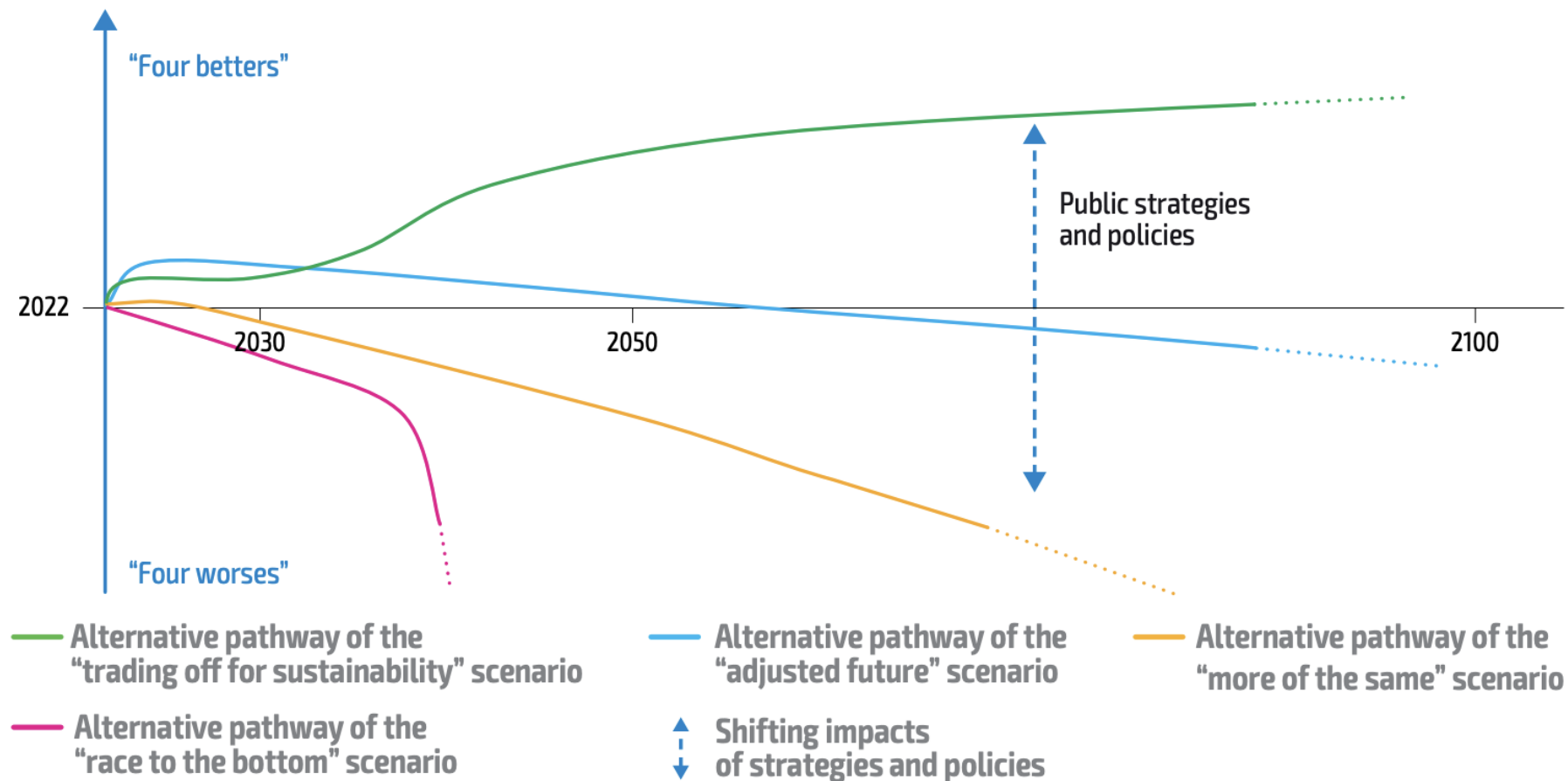
社会的な観点から、食料安全保障、食料アクセス、栄養面での変革には成功。但し、天然資源を大量に消費する食料システム改革には踏み込めず。その結果、一時的には社会的なウェルビーイングは最大化されたが、徐々に減衰していく事態に。

## Trading off for sustainability (TOS)

社会的な観点では、的を絞った社会保護政策を実施し、企業も段階的ながらサステナビリティ・テクノロジーを導入した結果、環境サステナビリティまでを考慮した食料システム変革に成功。2030年までにウェルビーイングは最大化されなかったが、その後の繁栄につながる強固な基盤づくりを成し遂げた。

# 4つのシナリオの時間軸でベネフィット

Figure 2.2 Alternative future pathways



Source: Authors' elaboration.

# 2022年11月、FAOが2023年11月のCOP28でシナリオ発表を宣言



# ますます進化する環境テーマ

TCFD  
気候関連財務情報開示  
タスクフォース

TNFD  
自然関連財務情報開示  
タスクフォース

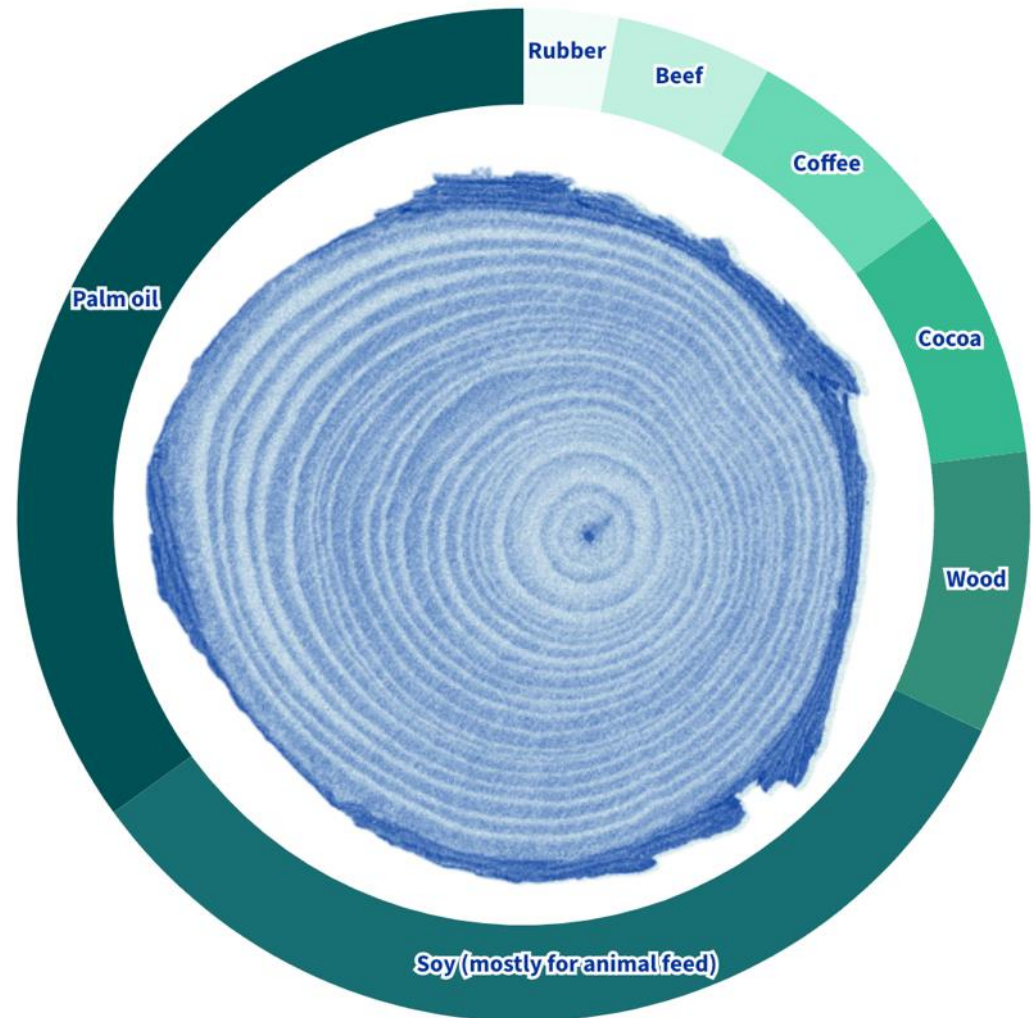
## SBTs for Natureによる新たな環境目標設定の対象

IPBES 環境プレッシャー カテゴリー	SBTN 環境プレッシャー カテゴリー
生態系の利用&利用変化	陸上生態系の利用と利用変化
	淡水生態系の利用と利用変化
	海洋生態系の利用と利用変化
資源搾取	水消費
	その他の資源消費（鉱物、魚、動物など）
気候変動	GHG排出量
汚染	大気汚染
	水質汚染
	土壌汚染
	固形廃棄物
外来種	攪乱
	生物学的変化/介入



# EUでは大豆生産拡大での森林破壊防止を義務化

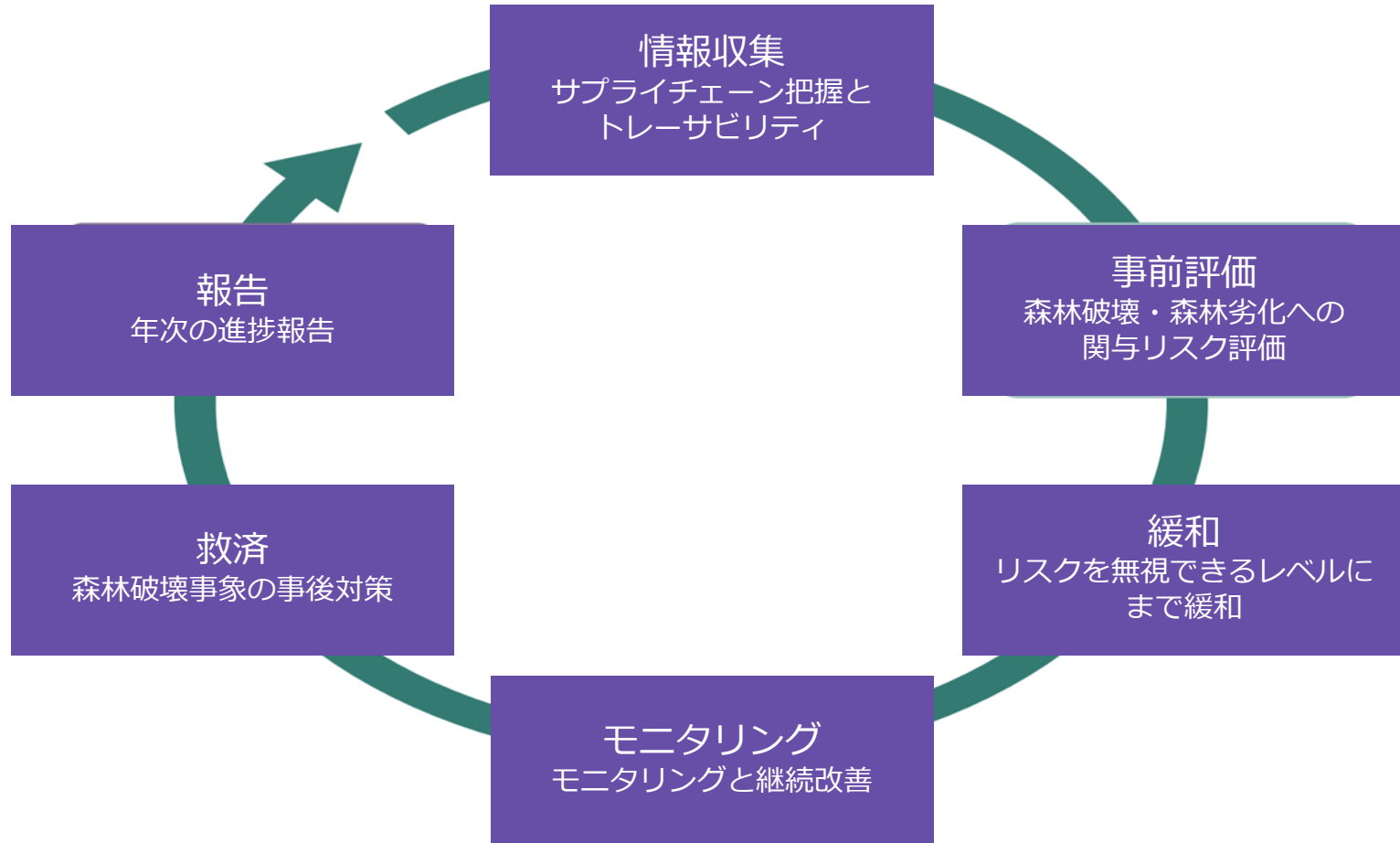
Which of the goods causes the most deforestation?



European Commission, 2008-2017. The figures are rounded.

# EU森林破壊・森林劣化規則の内容

## デューデリジェンス実施義務



2020年末までに森林破壊に関与した商品はEU域内での販売・輸入禁止

# トレーサビリティの要請にどう応えていくか？

農園までのトレーサビリティを自社で確保する

もしくは

信頼性の高い原材料の認証を活用する

# 農水省はみどりの食料システム戦略で食料安全保障確保狙う

## 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
- 低リスク農薬への転換、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、

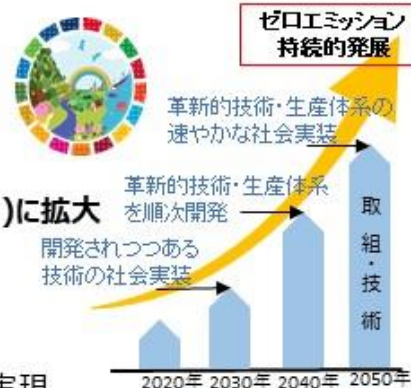
今後、「政策手法のグリーン化」を推進し、その社会実装を実現（社会実装目標）

※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。



### 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

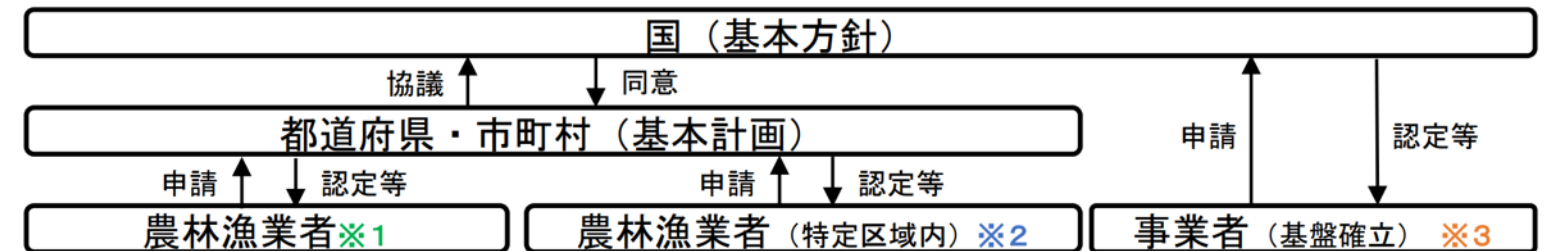
アジアモンスーン地域の持続的な食料システムのモデルとして打ち出し、国際ルールメイキングに参画（国連食料システムサミット（2021年9月）など）



# 2022年に「みどりの食料システム法」が制定

- (1) 基本方針等 (第15条から第18条まで関係)
  - ・ 国の基本方針、都道府県・市町村の基本計画の策定
- (2) 環境負荷の低減を図る農林漁業者の取組の促進 (第19条から第38条まで関係)
  - ・ 農林漁業由来の環境負荷の低減を図る環境負荷低減事業活動※1の認定等
  - ・ 特定の区域内で環境負荷の低減の効果を高める特定環境負荷低減事業活動※2の認定等
  - ・ 有機農業の団地化を進めやすくするための栽培管理協定の認可等
- (3) 新技術の提供等を行う事業者の取組の促進 (第39条から第44条まで関係)
  - ・ 環境負荷低減事業活動等の効果を高める等の基盤確立事業※3の認定等

- ※1 土づくり、化学農薬・化学肥料の使用削減、温室効果ガスの排出量削減 等
- ※2 地域ぐるみでのスマート農業技術の活用、有機農業の団地化 等
- ※3 先端的技術の開発、新商品（食品）の開発 等



農林漁業者※1	・ 農業改良資金等の特例	事業者※3 (基盤確立)	・ 食品流通改善資金の特例 ・ 新品種の出願料等の減免 ・ 行政手続のワンストップ化
連携する事業者	・ 食品流通改善資金等の特例		
特定区域内※2	・ 行政手続のワンストップ化 〔施設整備に伴う農地転用の許可、補助金等交付財産の目的外使用の承認等〕 ・ 有機農業に係る栽培管理協定（承継効等）		

⇒ 環境負荷の低減に必要な機械・施設等を導入する場合の税制特例を措置



# 法律ができてからどうなったのか？

みどりの食料システム法 施行（令和4年7月1日）

施行令・施行規則等も施行

国の基本方針 公表（令和4年9月15日）

告示・事務処理要領・申請書様式、ガイドライン等も併せて公表

それぞれの地域で、みどり法に基づく取組を主体的に進めていただくため、**地方自治体の基本計画作成を促進**

- **滋賀県が全国初の基本計画を公表（令和4年10月28日）**
  - ・有機農業者の2計画を初認定（令和4年11月）
- **令和4年度中に全都道府県で基本計画が作成**
- **うち12県23市町で特定区域（モデル地区）が設定され、地域ぐるみでの取組を促進**

生産現場の環境負荷低減を効果的に進めるため、現場の農業者のニーズも踏まえ、**環境負荷低減に役立つ技術の普及拡大等を図る事業者（基盤確立事業実施計画）を認定**

認定第1弾（令和4年11月1日）	6事業者
認定第2弾（令和4年11月30日）	5事業者
認定第3弾（令和4年12月21日）	6事業者
認定第4弾（令和5年1月19日）	6事業者
認定第5弾（令和5年3月3日）	10事業者

（計33事業者）



リモコン草刈機の普及



可変施肥田植機の普及



堆肥散布機の普及

令和5年度から都道府県による農業者の計画認定が本格的にスタート。税制特例や計画認定・特定区域設定に対する補助事業の優先採択等のメリット措置を丁寧に説明していく。

# 3月31日までに47全ての都道府県が基本計画を自発的に作成

## 地方自治体の基本計画の作成状況

都道府県	公表日
北海道	令和4年12月23日
青森県	令和5年3月31日※
岩手県	令和5年3月31日※
宮城県	令和5年3月29日
秋田県	令和5年3月10日
山形県	令和5年2月1日
福島県	令和5年3月31日※
茨城県	令和5年3月30日
栃木県	令和5年3月29日
群馬県	令和5年3月23日
埼玉県	令和5年3月30日
千葉県	令和5年3月31日※
東京都	令和5年3月27日
神奈川県	令和5年3月31日※
新潟県	令和5年2月21日
富山県	令和5年3月17日
石川県	令和5年3月20日
福井県	令和5年3月30日
山梨県	令和5年3月30日
長野県	令和5年3月28日
岐阜県	令和5年3月14日
静岡県	令和5年3月28日
愛知県	令和5年3月16日
三重県	令和5年3月28日

都道府県	公表日
滋賀県	令和4年10月28日
京都府	令和5年3月27日
大阪府	令和5年3月20日
兵庫県	令和5年3月24日
奈良県	令和5年3月29日
和歌山県	令和5年3月27日
鳥取県	令和5年3月28日
島根県	令和5年3月1日
岡山県	令和5年3月17日
広島県	令和5年3月22日
山口県	令和5年3月27日
徳島県	令和5年3月10日
香川県	令和5年3月20日
愛媛県	令和5年3月15日
高知県	令和5年2月10日
福岡県	令和5年3月29日
佐賀県	令和5年3月31日※
長崎県	令和4年12月23日
熊本県	令和5年3月6日
大分県	令和4年12月28日
宮崎県	令和5年3月24日
鹿児島県	令和5年3月29日
沖縄県	令和5年3月20日

※令和5年3月31日公表見込み

# 輸入原材料調達については現在調査段階

## 4月末時点の進捗状況

食品産業	⑧	事業系食品ロスを2000年度比で半減	<ul style="list-style-type: none"> <li>商慣習の見直し（1/3ルール等）と未利用食品のフードバンクへの食材提供等の取組が着実に浸透</li> <li>大手コンビニが統一POPを使ったまえどりの取組を実施</li> <li>2020年度事業系食品ロス量(最新)は、275万トンで推計開始以降最大の減少幅（2030年目標：273万トン）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>民間事業者等が行う食品ロス削減等に係る新規課題等の解決に必要な経費及びフードバンク等の食品の受入れ・提供を拡大するために必要となる経費の支援等を行うことで取組を加速化</li> </ul>
	⑨	食品製造業の自動化等を進め、労働生産性を向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>実証事業を5例実施するとともに、NEDO等と連携して業種別生産性向上推進ロードマップ（仮称）の作成を推進</li> <li>人とロボットの協働のための安全ガイドラインについて、令和4年度中の公表に向け策定を推進（2021年：5,152千円/人(2030年目標：6,694千円/人)）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中小企業でも導入しやすい技術の開発と、実際に現場での導入を進めるためのモデル実証・改良の体系的な支援を行うことで取組を加速化</li> </ul>
	⑩	飲食料品卸売業の売上高に占める経費の縮減	<ul style="list-style-type: none"> <li>青果物集出荷団体によるデジタル化・データ連携や、花き卸売業における自動化・省力化の実証、青果物流通標準化ガイドライン骨子の策定、物流機能の強化に資する卸売市場整備を推進</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>青果物流通標準化ガイドラインに基づく取組の拡大や物流機能の強化に資する卸売市場整備等を行うことで取組を加速化</li> </ul>
	⑪	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>パーム油やカカオ豆について海外事例調査や表彰、国際認証取得支援を実施</li> <li>経済産業省の「サプライチェーンにおける人権尊重のためのガイドライン」を踏まえ、本年度中に食品産業版ガイドラインの骨子を策定</li> <li>2021年の持続可能性に配慮した輸入原材料に取り組む企業の割合は36.5%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内事業者の対応状況把握、対応促進のための先進事例紹介等のシンポジウム開催、優良な取組の表彰のほか、食品企業の人権デューデリジェンス支援に向けた手引きの作成、セミナーの開催等を行うことで取組を加速化</li> </ul>

嵐の前の静けさ

