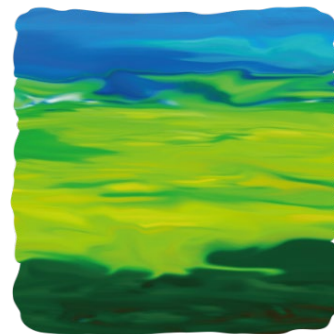


持てるすべてを「いのち」に向けて。

～ステークホルダーのみなさまとともに、農林水産業をはぐくみ、豊かな食とくらしの未来をつくり、持続可能な地球環境に貢献していきます～

農林中央金庫の気候変動への「適応」取組み



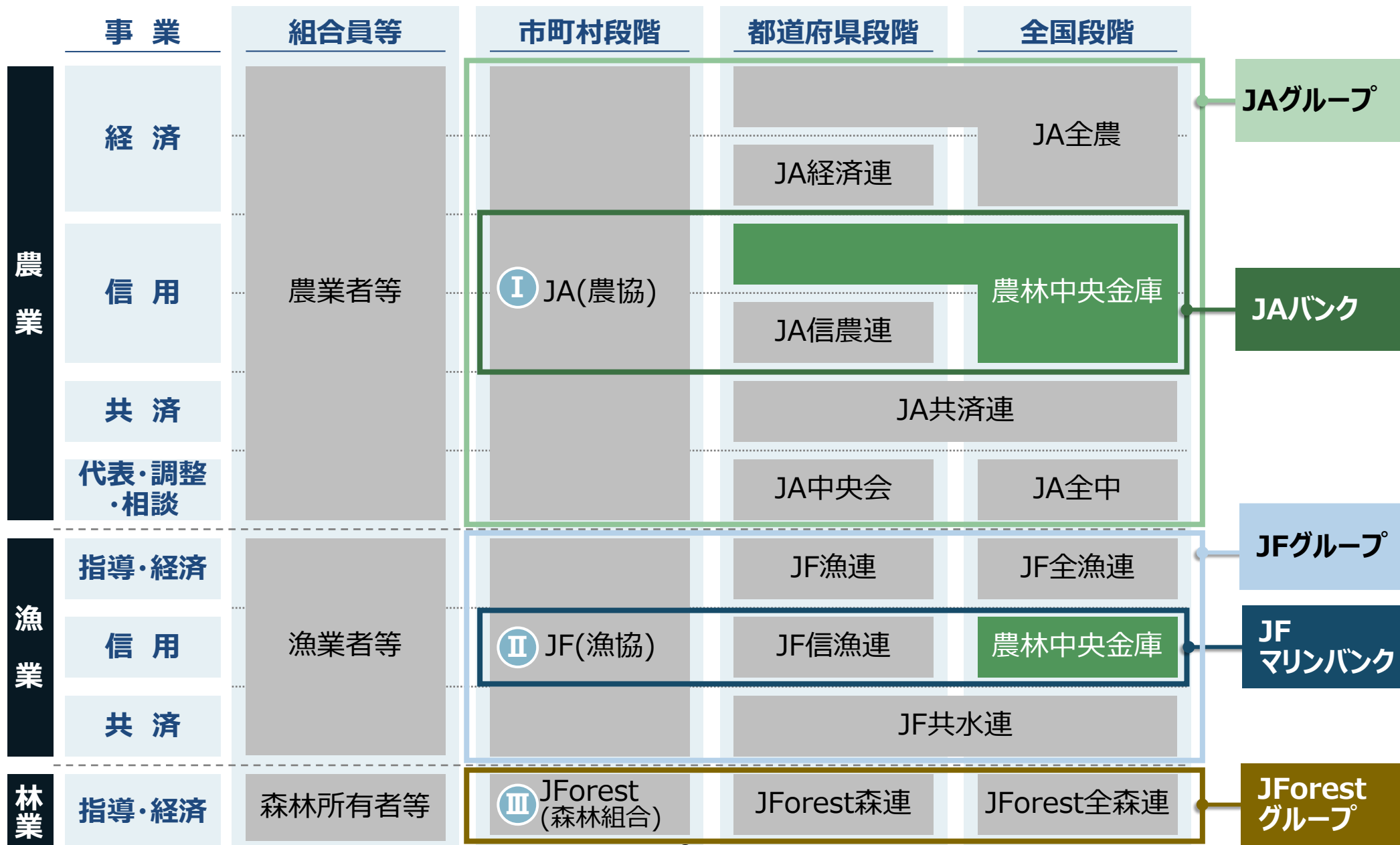
NORINCHUKIN

農林中央金庫

2024年3月5日

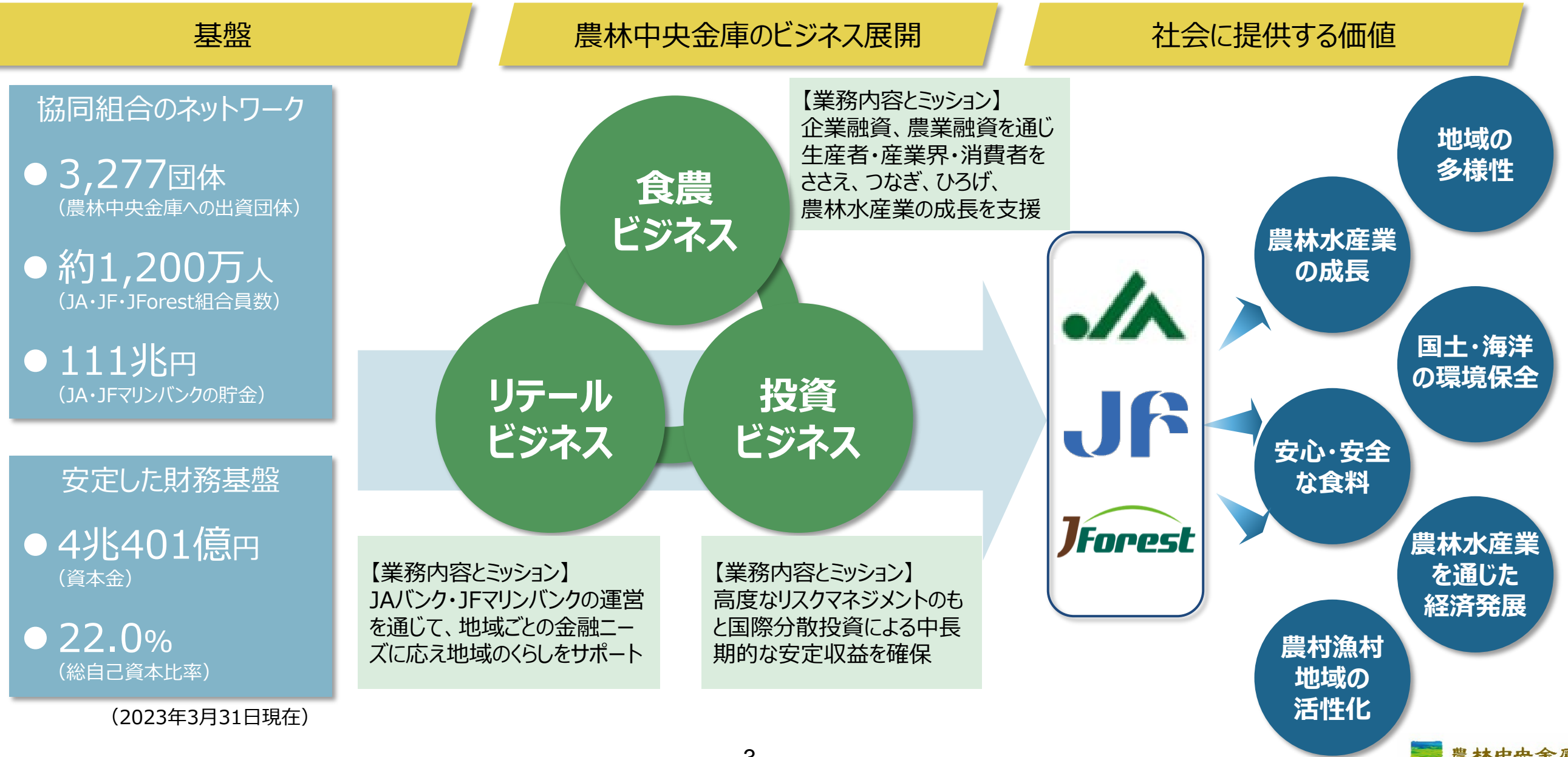
1 系統組織と農林中央金庫

- 農林中央金庫は農林水産業者の協同組織を基盤とする全国金融機関として、金融の円滑化を通じて農林水産業の発展に寄与し、もって国民経済の発展に資することを目的としています。



2 農林中央金庫の概要

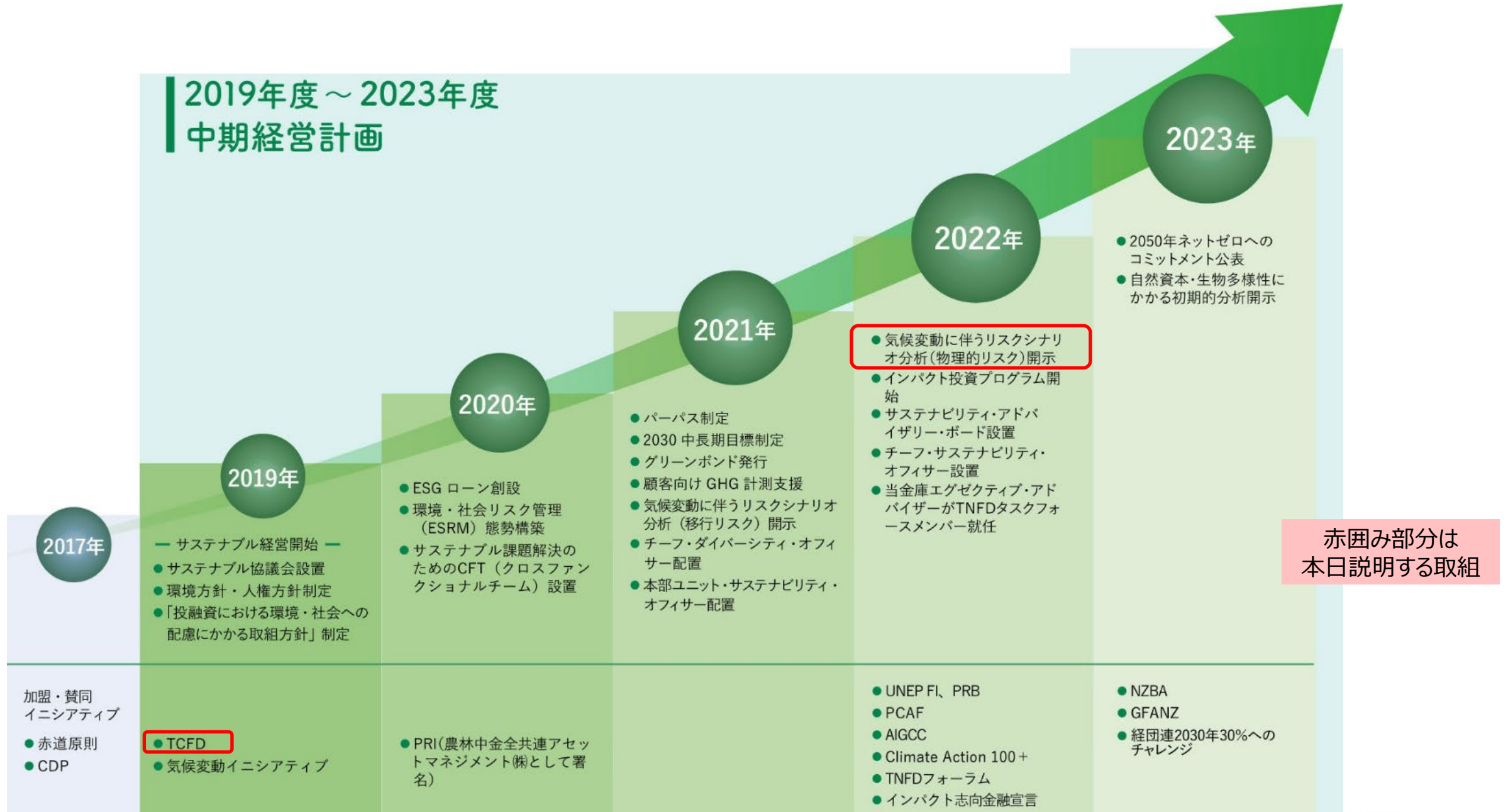
- これまで長年培ってきた食農・金融の知見に加え、幅広い協同組合のネットワーク、安定した財務基盤が存在。これらを最大限活用し、3つのビジネスを通じて「農林水産業と食と地域の暮らしを支えるリーディングバンク」としての価値提供の実現を目指しています。



(2023年3月31日現在)

3 農林中央金庫のサステナブル経営の歩み

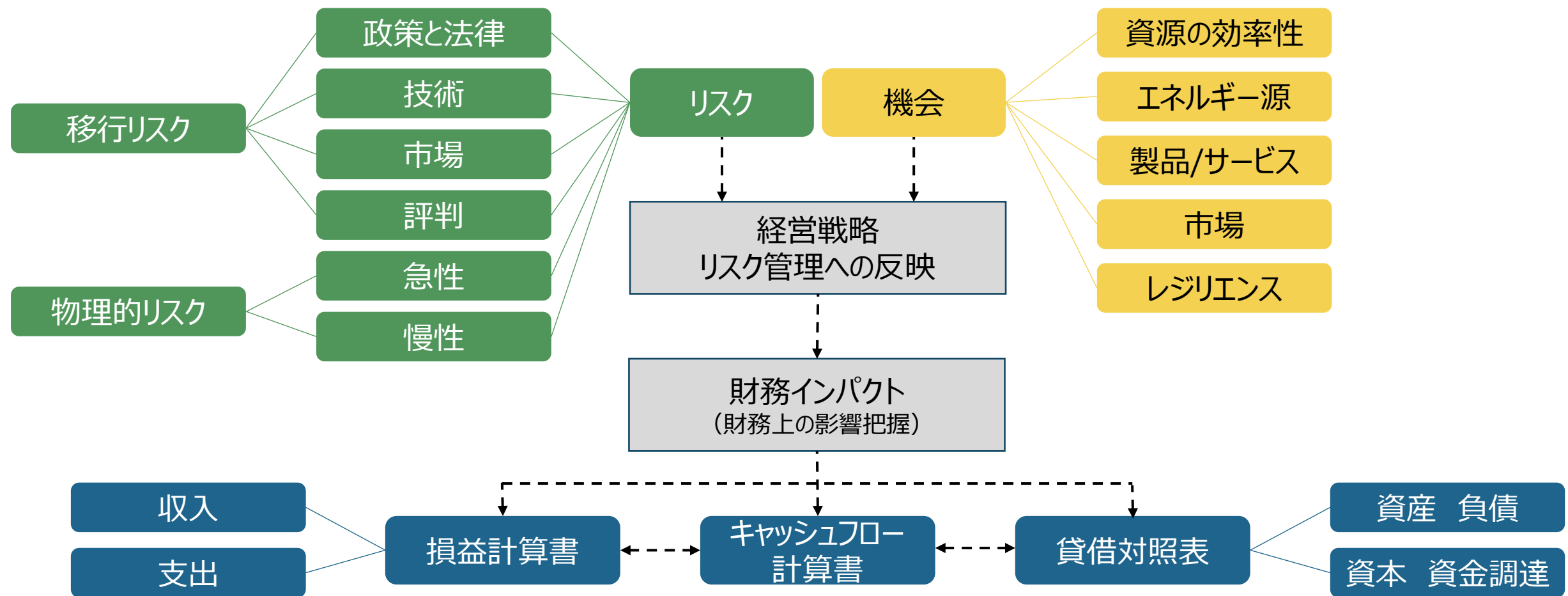
■ 中期経営計画開始の2019年度よりサステナブル経営を開始。ステークホルダーの皆様とともに、取組みを進めています。



4 金融機関の気候変動リスク対応

- 気候変動は事業会社では自らのビジネス構造そのものに影響するが、金融機関は投融資先のリスク・機会を通じた財務インパクトが主な影響。
- また、金融機関として重視すべきリスクは、資産負債構造の違いに応じて異なる（一般的に銀行の場合は、貸出金への影響が重要）。

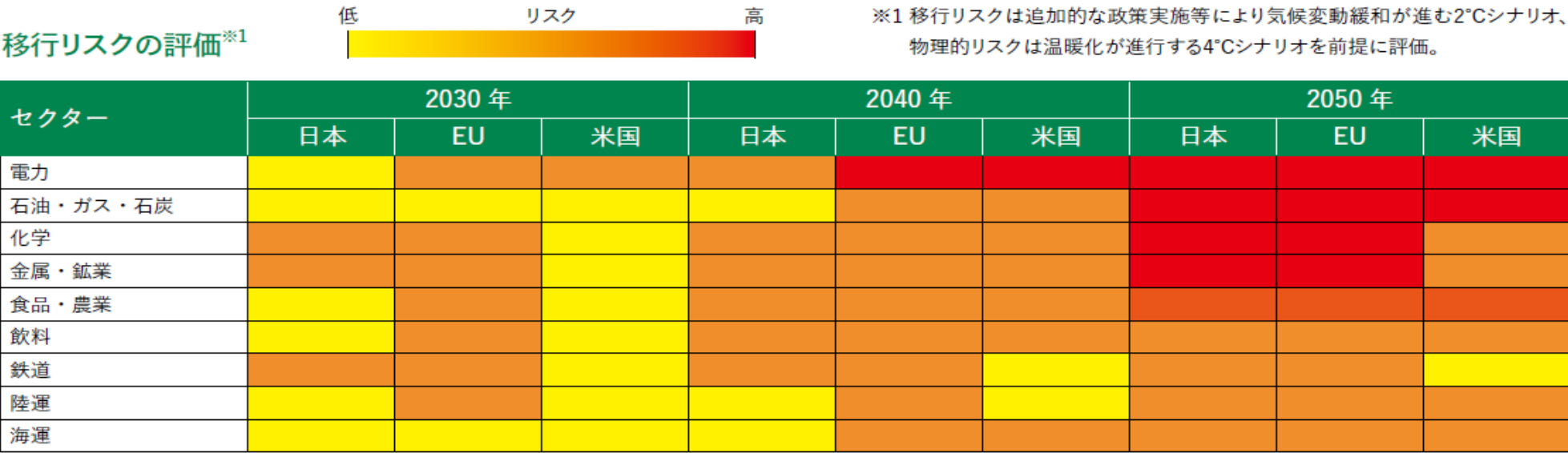
| 気候関連リスク・機会による財務インパクト（全体像）



(出所) TCFD“Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures”を基に農林中央金庫作成

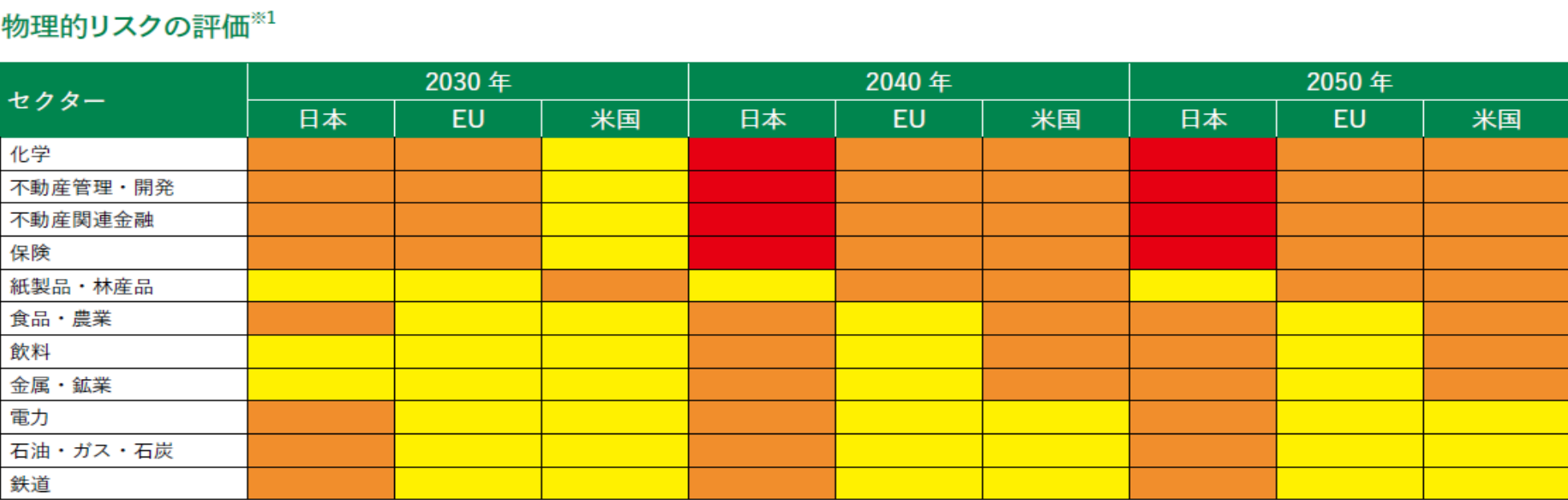
5 農林中央金庫のTCFD（「戦略」項目）への対応

- 2019年のTCFD賛同以降、検討を進め、気候変動に伴うリスクの与信ポートフォリオ・財務に及ぼす影響のシナリオ分析への取組に着手。与信ポートフォリオを俯瞰したうえで、リスクの重要度評価を実施し、セクター・地域・時系列別のリスク評価をヒートマップ化して開示。



2023年シナリオ分析開示

リスクが高い「電力」「石油・ガス・石炭」「化学」のほか、食農バリューチェーンを構築する「食品・農業」「飲料」を選定してシナリオ分析を実施。



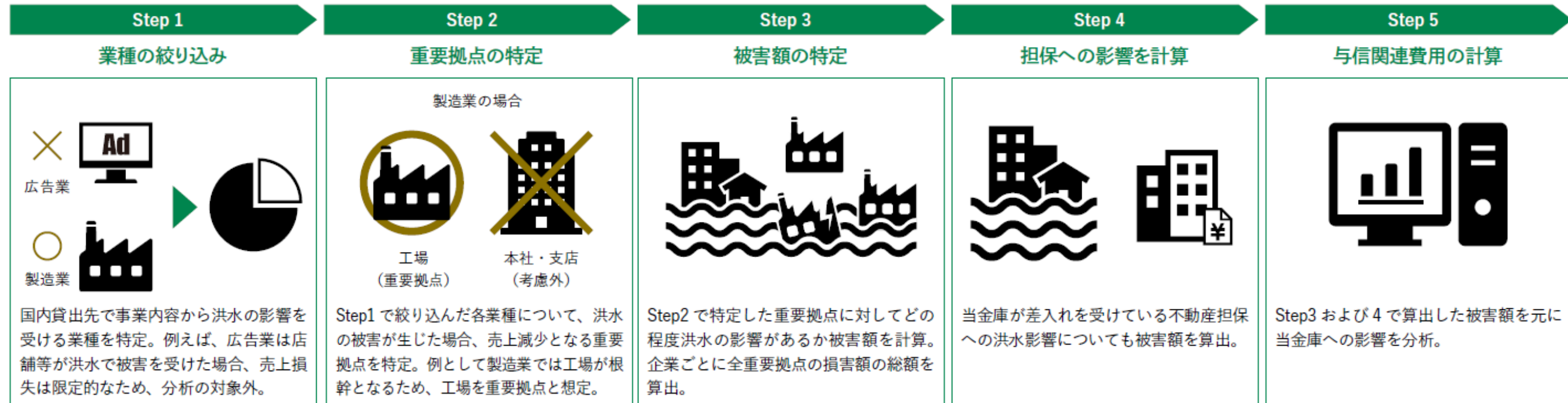
2022年シナリオ分析開示

リスクが高い「日本」における急性リスクと慢性リスク分析を実施。急性リスクについては、近年大きな被害が発生している洪水被害の分析を実施。慢性リスクについては、農林水産業を基盤とする当金庫にとって重要な農業セクターへの影響分析を実施。

6 農林中央金庫のTCFD（物理的リスク）への対応（急性リスク）

- より実態に即した分析とするため、国内貸出先のサプライチェーンを考慮し、分析対象物件を各業種毎の重要拠点と不動産担保物件に絞り込んだうえで被害額を算定し、当金庫への影響額を算定。

物理的リスク（急性リスク）・シナリオ分析の概要



IPCC RCP8.5（4℃シナリオ）を想定し分析を実施した結果、2050年にかけて累計で約50億円の与信コスト増加

7 農林中央金庫のTCFD（物理的リスク）への対応（慢性リスク）

- 農業セクターのうち、分析対象品目は、従事する農業者数や生産量が多い、稲作、畜産（生乳・肉牛）とし、分析では気候変動に伴う気温の上昇等が分析対象品目の生産量・価格に与える影響を推計したうえで、最終的に生産者の収入への影響を試算。

品目	シナリオ	生産量への影響	価格への影響	収入 (適応策なし)	収入 (適応策導入)
稲作	4℃上昇	ほぼ全国で稲作にとっての適温を超えるため、全国生産量は▲6.4%の減少。	コメの品質（一等米比率）は悪化するが、生産量減少による価格上昇により+1.4%の上昇。	21世紀末までに20世紀末対比で、生産量の減少と品質悪化により、収入は▲5.0%減少となる可能性がある。	①高温耐性品種の導入、②稲の移植日を1～2カ月移動という適応策の導入により、収入は全国で+3.5%（未実施対比+8.5%）の増加となる。
	2℃上昇	東日本を中心に幅広い地域が稲作にとって適温となるため、全国生産量は+3.3%の増加。	生産量増加による価格低下、および品質の若干の悪化により▲1.6%の低下。	稲作の栽培適地が増えるため、21世紀末までに+1.7%の収入増加が見込まれる。	—
生乳	4℃上昇	年間の中で季節による差異が大きく、冬場は大きな影響は生じないが、夏場は暑熱環境が乳量に影響を及ぼし▲4.0%減少し、全国の年間生産量は▲1.1%減少。	気温上昇により生乳生産量が減少することで、生乳価格の上昇が見込まれ、+0.9%価格上昇が見込まれる。	生乳生産の収入は、21世紀末は20世紀末対比で最大▲0.1%の減少との分析結果。これは、生産量減少の影響を価格上昇で打ち消すためである。	生乳生産における適応策として「細霧装置の普及・高度化」を想定して分析を実施。適応策により気温上昇による影響は抑制され、収入は横ばいを確保可能との分析結果。
	2℃上昇	降水量の要因はほぼなく、気温上昇により年間生産量は▲0.2%と僅かに減少。冬から春の生産量は変わらず、どの地域も夏の生産量は▲1.0%程度の減少。	気温上昇により生乳生産量が減少することで、生乳価格の上昇が見込まれ、+0.2%価格上昇が見込まれる。	生乳生産の収入は、21世紀末は20世紀末対比で最大±0.0%とほぼ横ばいとの分析結果。これは、生産量減少の影響を価格上昇で打ち消すためである。	—
肉牛	4℃上昇	気温上昇により肥育に影響を受けたことで、和牛の枝肉生産量が▲0.8%、国産牛の同生産量は▲1.6%と、全国の同生産量は▲1.2%の減少。	需給要因と牛マルキン制度による交付金などにより、+0.6%の手取り価格上昇が見込まれる。	21世紀末は20世紀末対比で最大で▲0.6%収入が減少するとの分析結果。和牛については小幅増の収入を確保できるが、国産牛は生産量減少を主因に最大で▲1.4%の収入減少の可能性がある。	生乳生産と同様に、適応策として「細霧装置の普及・高度化」を想定して分析を実施。生乳生産と同様に、適応策により収入は横ばいもしくは小幅増を確保可能との分析結果。
	2℃上昇	和牛は▲0.2%、国産牛は▲0.4%、全国生産量は▲0.3%の小幅な減少。	需給要因と牛マルキン制度による交付金などにより、+0.2%の手取り価格上昇が見込まれる。	21世紀末は20世紀末対比で最大で▲0.2%収入が減少するとの分析結果。和牛については小幅増の収入を確保できるが、国産牛は生産量減少を主因に最大で▲1.4%の収入減少の可能性がある。	—

赤囲み部分は
本日説明する取組

（※）適応策にかかる費用算定は現時点では困難であり、含んでいない。収入から費用等を差し引いた所得段階では減少の可能性もある点に留意。

7 農林中央金庫のTCFD（物理的リスク）への対応（慢性リスク）

生産量

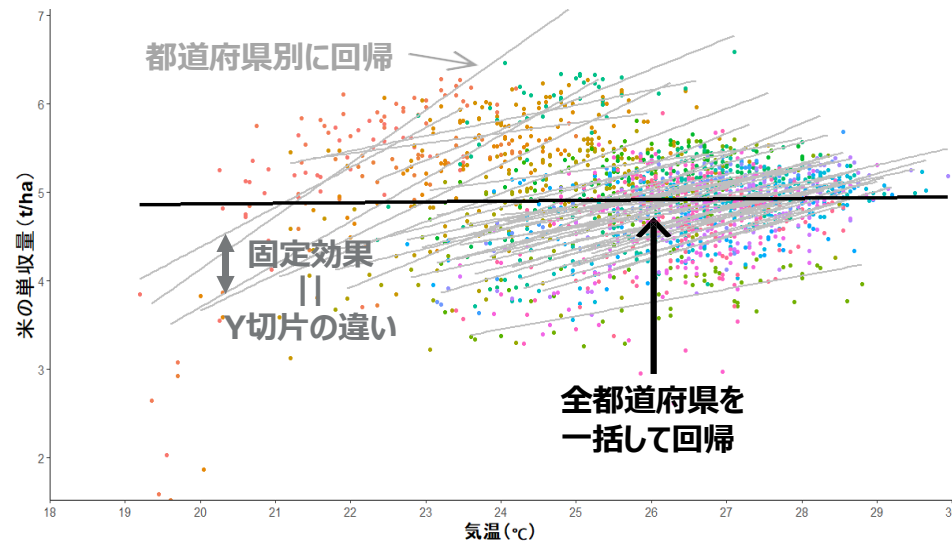
価格

適応策

- 生産量の推計にあたっては、パネルデータ分析で地域固有の要因を考慮しながら気温等の生産量への影響を分析しました。
- 21世紀末の気温・降水量（予測値）については、気象庁「地球温暖化予測情報第9巻」のモデル推計値を基に将来予測値を算出。

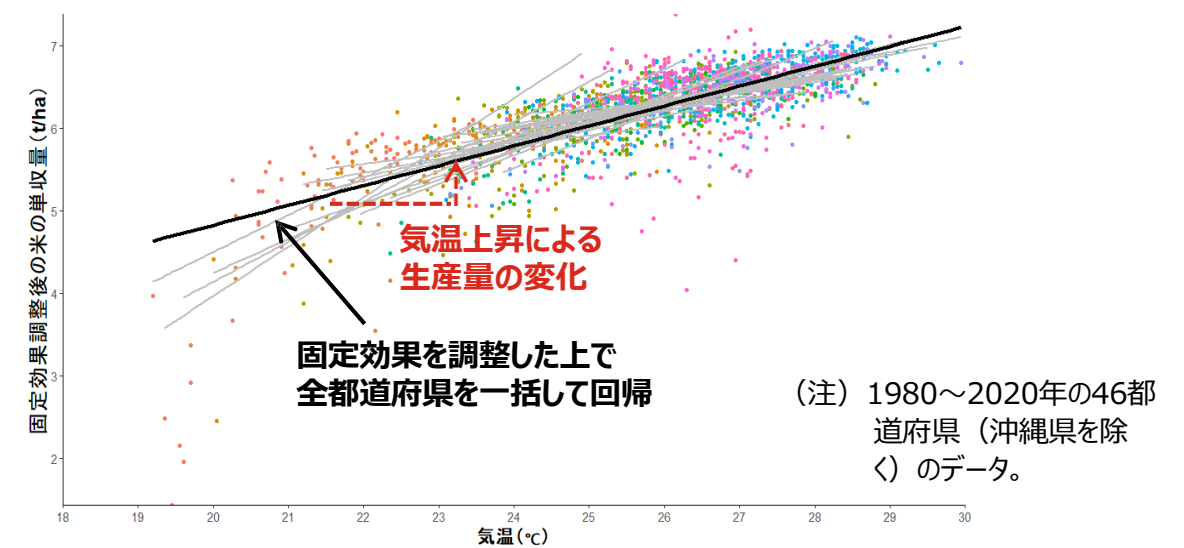
通常の回帰分析とパネルデータ分析の比較（イメージ）

通常の回帰分析 : ×



十分にサンプル数が確保できない、回帰係数にバイアスが生じる

パネルデータ分析（固定効果モデル） : ○



多くのサンプルを用い、地域固有の要因（「固定効果」）をコントロール

「地球温暖化予測情報第9巻」を活用した主な理由

- RCP2.6（2℃シナリオ）とRCP8.5（4℃シナリオ）に基づく予測値が収録されており、物理的リスクの採用シナリオと一致している。
- 21世紀末（2076年9月～2096年8月）の各年月の気温と降水量のモデル予測値が収録されており、月ごとの気温上昇等の変化を考慮したシミュレーションが可能。
- 5km間隔の格子点における予測値が収録されており、当モデルの推定に使用した観測地点に最も近い格子点の予測値を活用することで、精度の高い分析が可能。

7 農林中央金庫のTCFD（物理的リスク）への対応（慢性リスク）

生産量

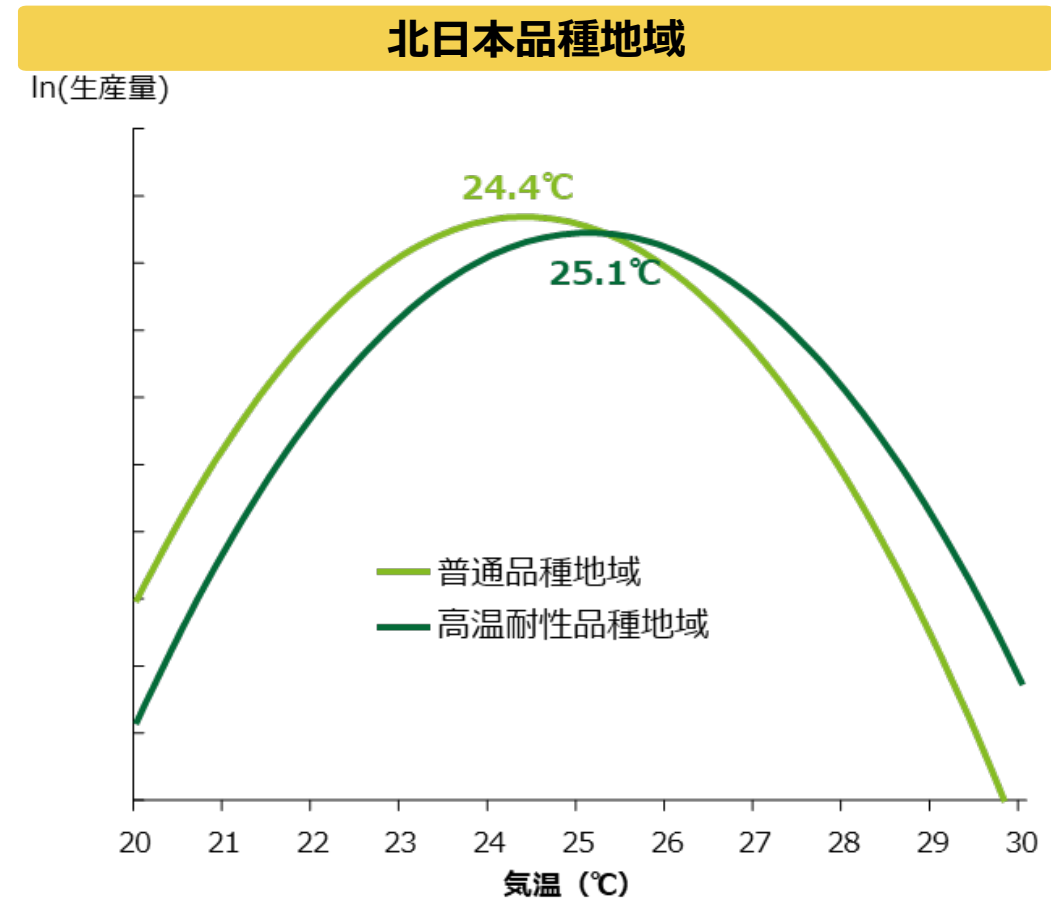
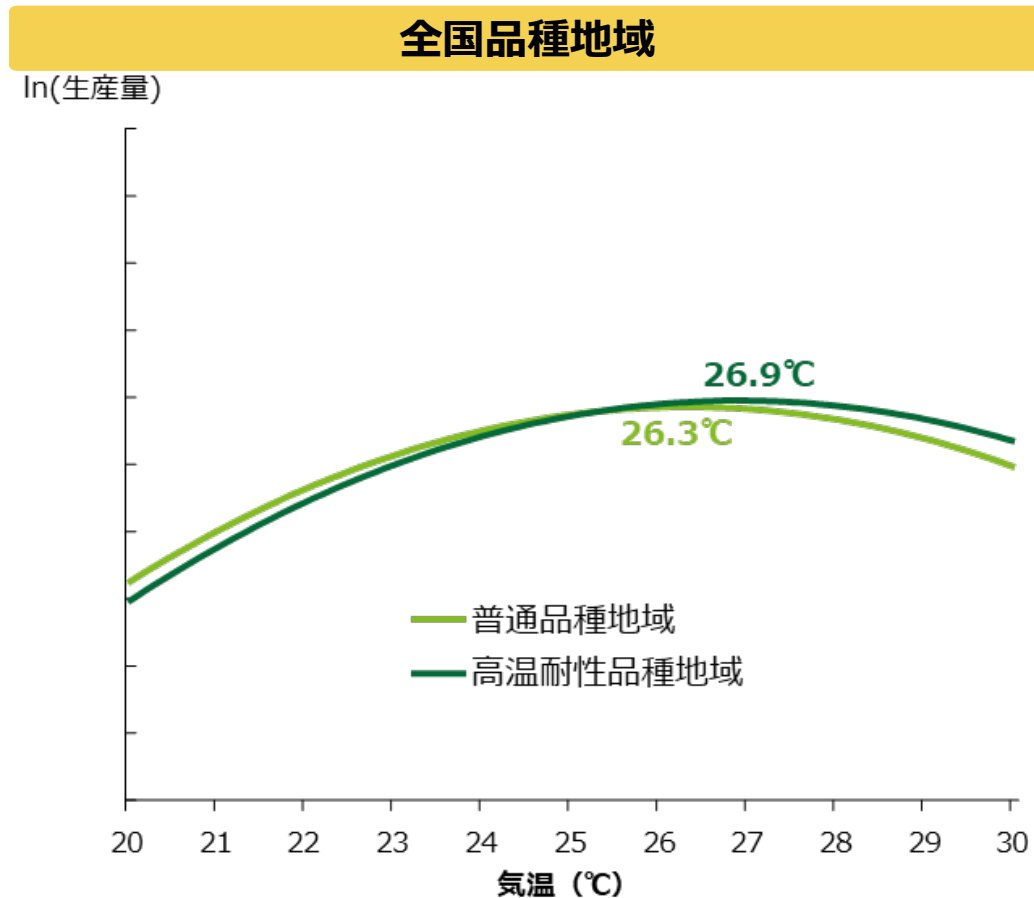
価格

適応策

- 作付面積、気象変数、政策効果といった変動要因から生産量を求めるモデル式を構築。主要作付品種の違い等から各変数が生産量に与える影響に地域差があるため、都道府県毎の上位作付品種により区分し、地域毎に異なるモデルとして、推計を実施。

推定されたモデルにおける気温と生産量の関係（イメージ）

- 全国品種地域でも、北日本品種地域でも、高温耐性品種を導入している都道府県の方が、生産量が最大となる気温がやや高くなっており、実際に高温耐性品種が未導入の都道府県よりも耐性が高まっている可能性を示唆。
- 全国品種地域と比較して、北日本品種地域は放物線の傾きが急（＝高温に対する感応度が大きい）である傾向。



（注）グラフ中の数値は生産量が最大となる気温。

7 農林中央金庫のTCFD（物理的リスク）への対応（慢性リスク）

生産量

価格

適応策

- 価格の推計については、①需給要因と②品質要因に大別して、分析を実施しました。

価格の変化率

=

①需給要因
(生産量の変化による価格の変化)

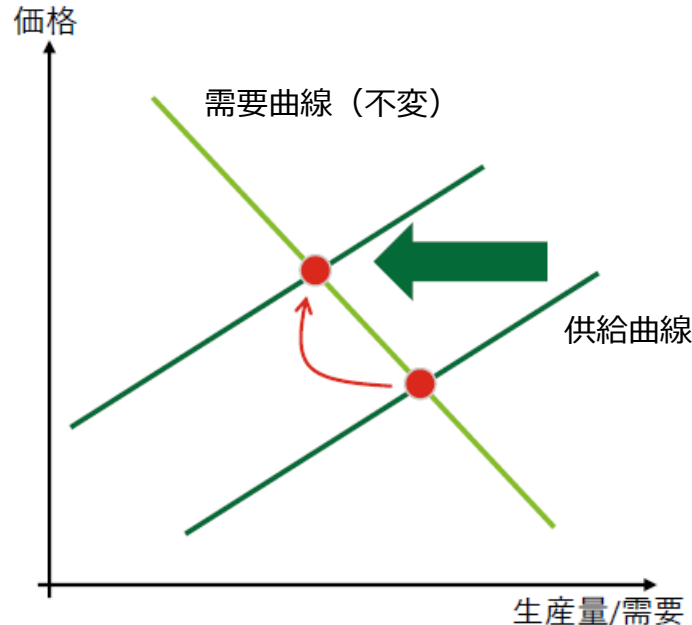
+

②品質要因
(一等米比率の変化による価格の変化)

需給要因の分析（イメージ）

- 需給要因による価格の変化は、生産量に対する弾力性を推定することで、分析実施。
- コメの需要は、消費者の嗜好等により変化することが想定されますが、気候変動と直接的には相関が乏しく、定量的に予測することは困難であることから、不変との前提を置きました。

需要曲線と供給曲線の考え方

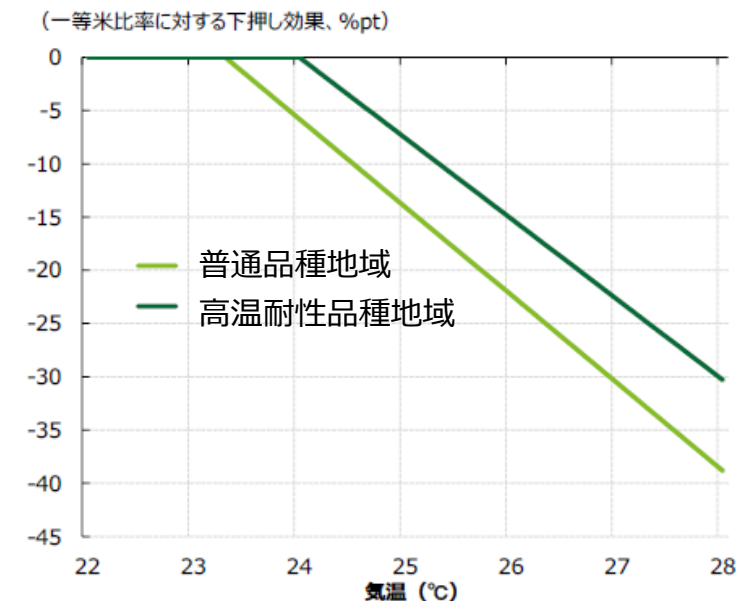


品質要因の分析（イメージ）

- 一等米（※）比率に着目し、パネルデータを用いて、普通品種地域と高温耐性品種地域で分けてモデルを構築し、分析実施。
- 一等米比率が低下する気温の閾値は、前頁の生産量に負の影響が出る閾値よりも低く、気温上昇の負の影響は、生産量よりも品質面において早めに顕在化しやすいことを示唆。

（※）農産物検査で付与される米の品質にかかる等級。粒が揃っており、白化した米が少ないほど良い等級となる。

気温と一等米比率の関係



7 農林中央金庫のTCFD（物理的リスク）への対応（慢性リスク）

生産量

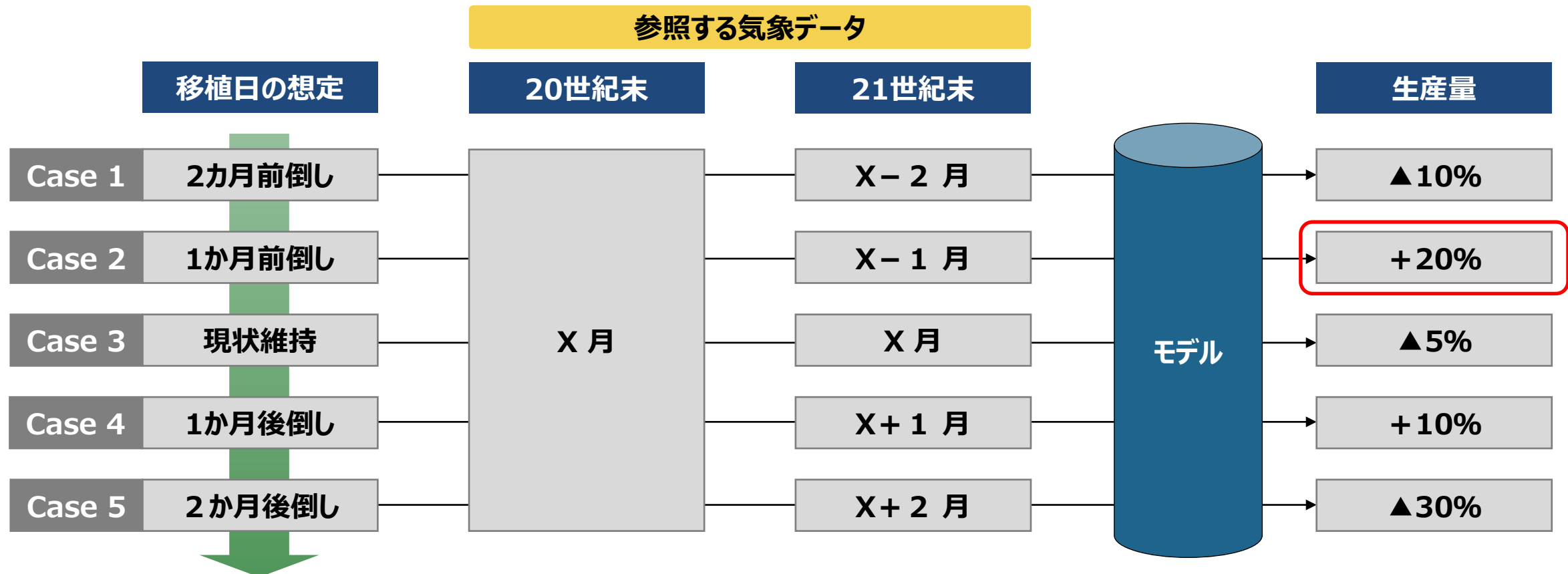
価格

適応策

- 適応策の導入については、全国一律で、①高温耐性品種の導入と②移植（田植え）日移動の双方を実施するという前提を置いて、分析を実施しました。

| 移植日移動の分析（イメージ）

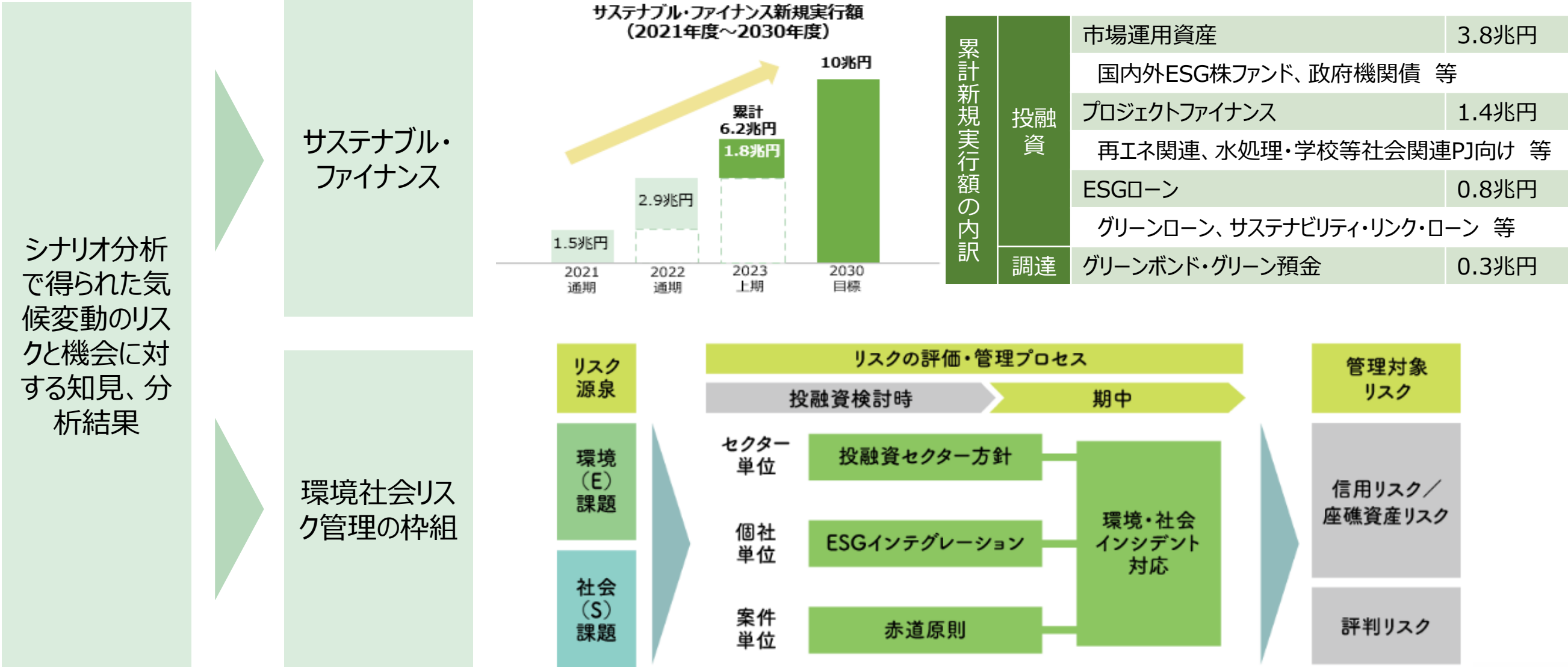
- 21世紀末時点における移植日（出穂日）を前後1～2か月の範囲で変更し、シミュレーション。
- 各移植日に対応する気温・降水量を基に生産量の変化率を推計し、生産量の増加率が最大（減少率が最小）となる移植日を特定。



全都道府県について同様の計算を実施

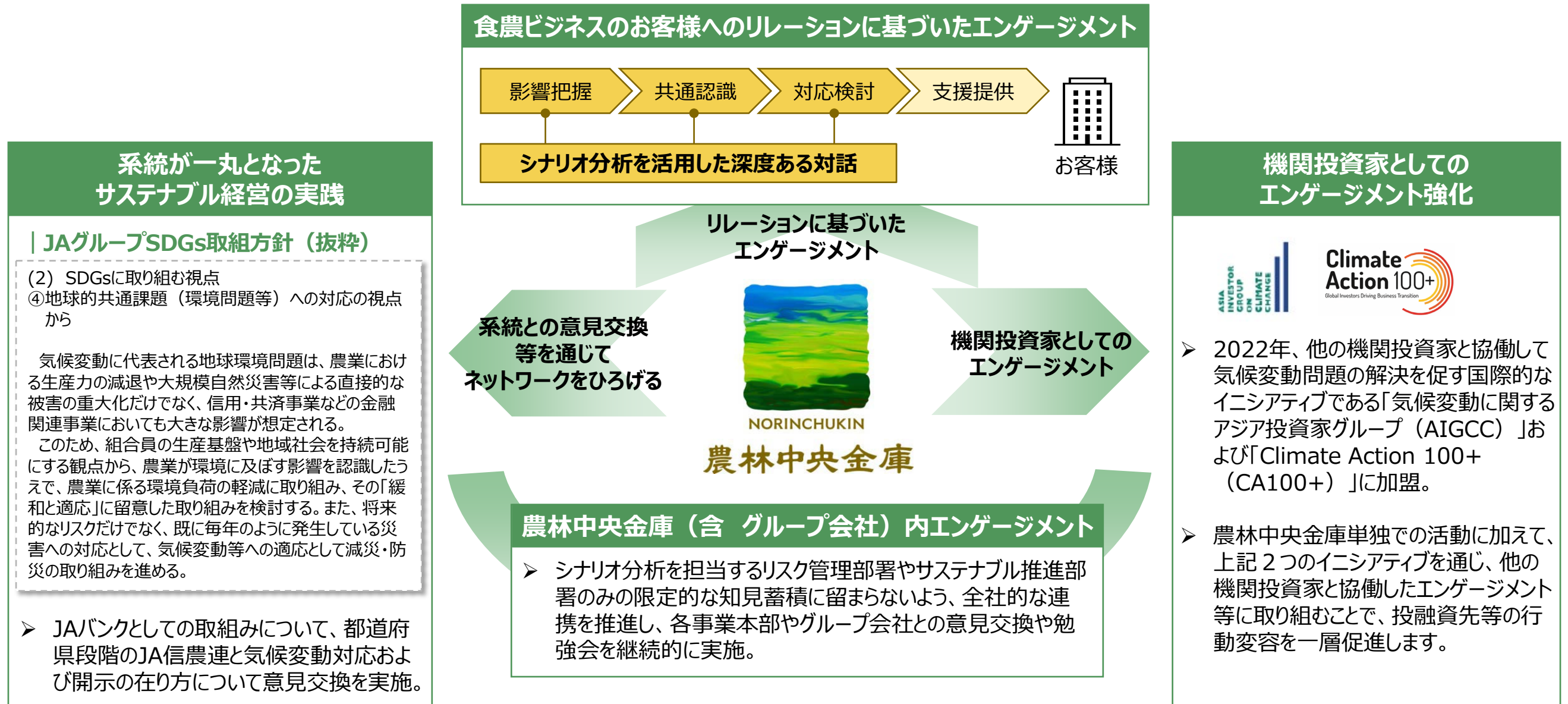
8 サステナブル・ファイナンスでの活用

- シナリオ分析を通じて得られた知見、分析結果は「サステナブル・ファイナンス」で活用しています。「サステナブル・ファイナンス」には「適応ファイナンス」を含みます。
- また、投融資フロントにおける環境・社会リスクの評価・判断に加え、リスク管理部門による牽制機能や経営による意思決定が必要な場合のエスカレーションの枠組みを構築。



9 多様なステークホルダーとのエンゲージメント

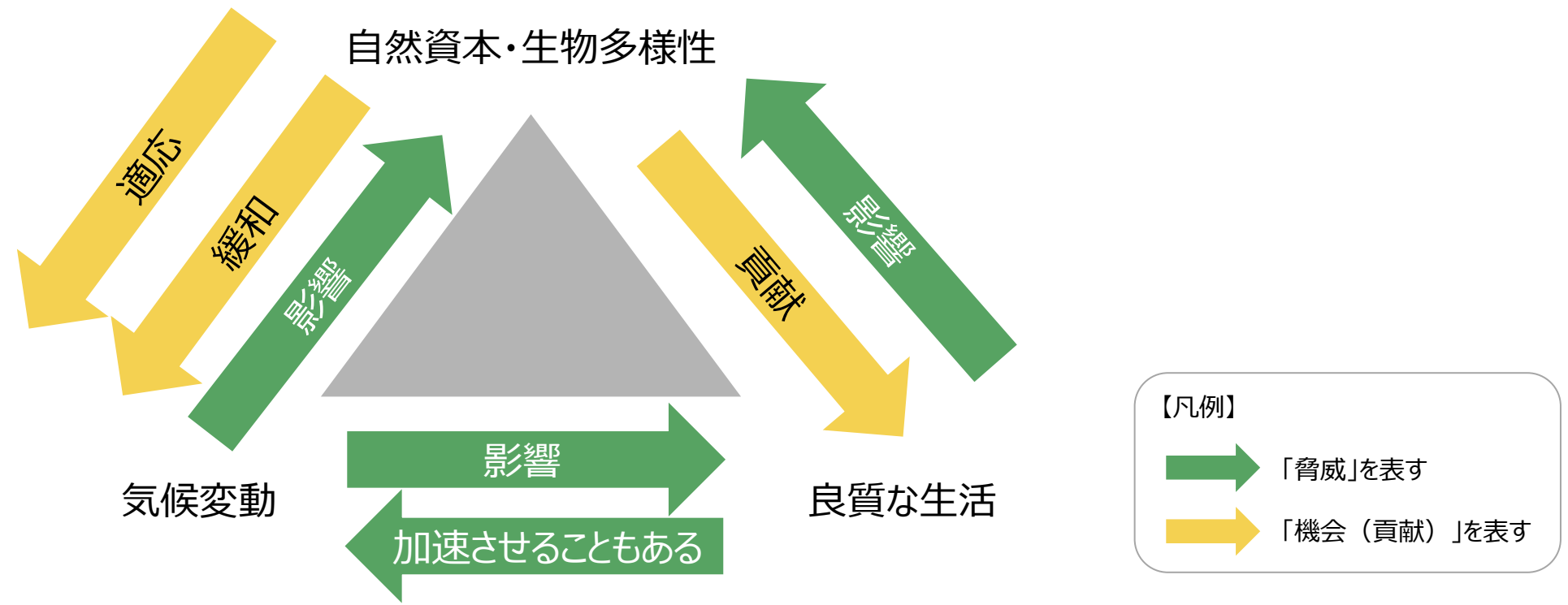
- サステナブル経営の推進において課題として認識している「ステークホルダーエンゲージメント」でシナリオ分析を活用した対話は活用可能。お客様の気候変動対応の支援につなげていきます。



10 気候変動と自然のネクサスについて

- 昨今、自然資本・生物多様性の喪失を食い止め、回復基調に乗せるための「ネイチャーポジティブ」の機運が年々高まっています。
- IPBES-IPCCによる合同ワークショップ報告書では、気候変動と生物多様性の両課題の同時解決を目指すことの必要性、それが人々の良質な生活、ウェルビーイングにとって重要であること、および両課題を別々に扱うことのリスクについて言及されています。
- 当金庫はネットゼロへのコミットを通じた気候変動課題への対応に加え、ネイチャーポジティブに向けた取り組みを通じて、今後も気候変動と生物多様性の両課題の解決に向けた取り組みを拡充してまいります。

気候変動、生物多様性と良質な生活の相互関係



(出所) IPBES and IPCC “The scientific Outcomes of the IPBES-IPCC co-sponsored workshop on biodiversity and climate change” を基に農林中央金庫作成

Appendix

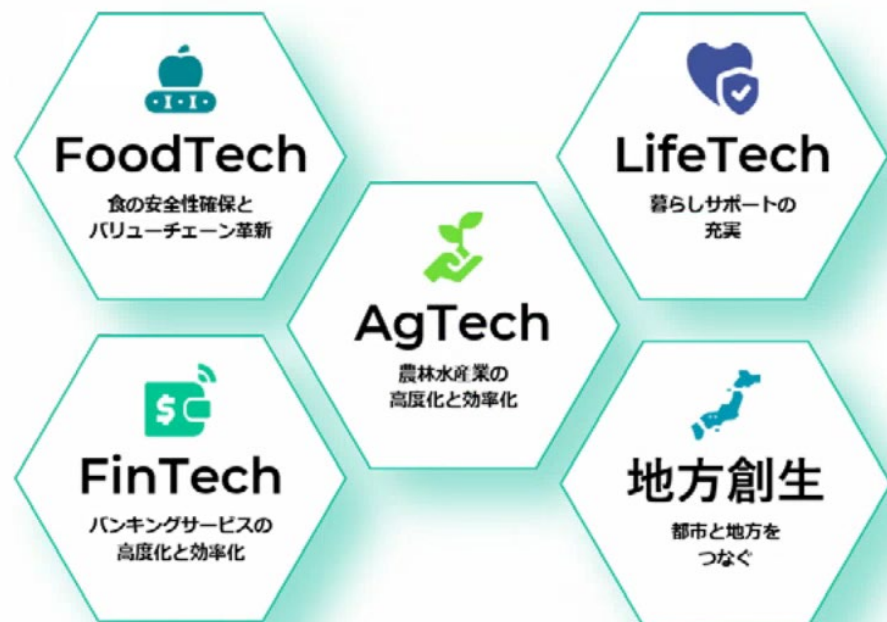
(Appendix 1) 適応ビジネスの支援事例

- 新たな技術やビジネスモデルを創出する投資や事業連携により、スタートアップ企業支援を通じイノベーションを創出し、農林水産業を持続可能な成長産業とするよう目指します。

| ビジネスイノベーションの創出

- 2019年、JAグループは「次世代に残る農業を育て、地域の暮らしに寄り添い、場所や人をつなぐ」をコンセプトにイノベーションラボ「AgVenture Lab」(アグベンチャーラボ)を開設。
- スタートアップ企業等からビジネスプランを募り、JAグループの強みを活用した新たなビジネスモデルの創出を目指す「JAアクセラレーター」プログラムを柱に、イノベーションの加速を図っています。

AgVenture Labの取組領域



| 取組事例 –アグリバイオ・ベンチャー企業支援–

- 2022年、農林中金イノベーションファンドを通じ、乾燥・高温・塩害耐性を備えたバイオスティミュラント(※1)の研究開発、製造及び販売を行うアクプランタ株式会社(以下「当社」、※2)に出資しました。
- 当社の主力製品であるバイオスティミュラント「Skeepon」はエピジェネティクス(※3)を駆使し植物自身の乾燥・高温耐性の活性化を促すことで、過酷な環境下における植物の生育を維持しつつ、水等の天然資源を効率的に利用し植物の生産管理コストの削減に繋がっています。
- 当社への出資を通じ、グローバルな環境課題への対応と持続可能な食糧生産体制の構築を推進してまいります。

(※1) 植物やその周辺環境が本来持つ自然な力を活用することにより、植物のストレスへの耐性、収量と品質、収穫後の状態および貯蔵などについて、植物に良好な影響を与える資材群のこと。

(※2) 第1回JAアクセラレーター優秀賞を受賞。

(※3) DNAの配列変化によらない遺伝子発現を制御・伝達するシステム及びその学術分野のこと。

(Appendix 2) 適応ファイナンスの事例

- 適応ファイナンスの一環として、2023年7月、欧州投資銀行が発行するサステナビリティ・アウェアネス・ボンドへ投資を実施しました。



農林中央金庫

2023年7月4日

農林中央金庫

欧州投資銀行の発行するサステナビリティ・アウェアネス・ボンドへの投資について

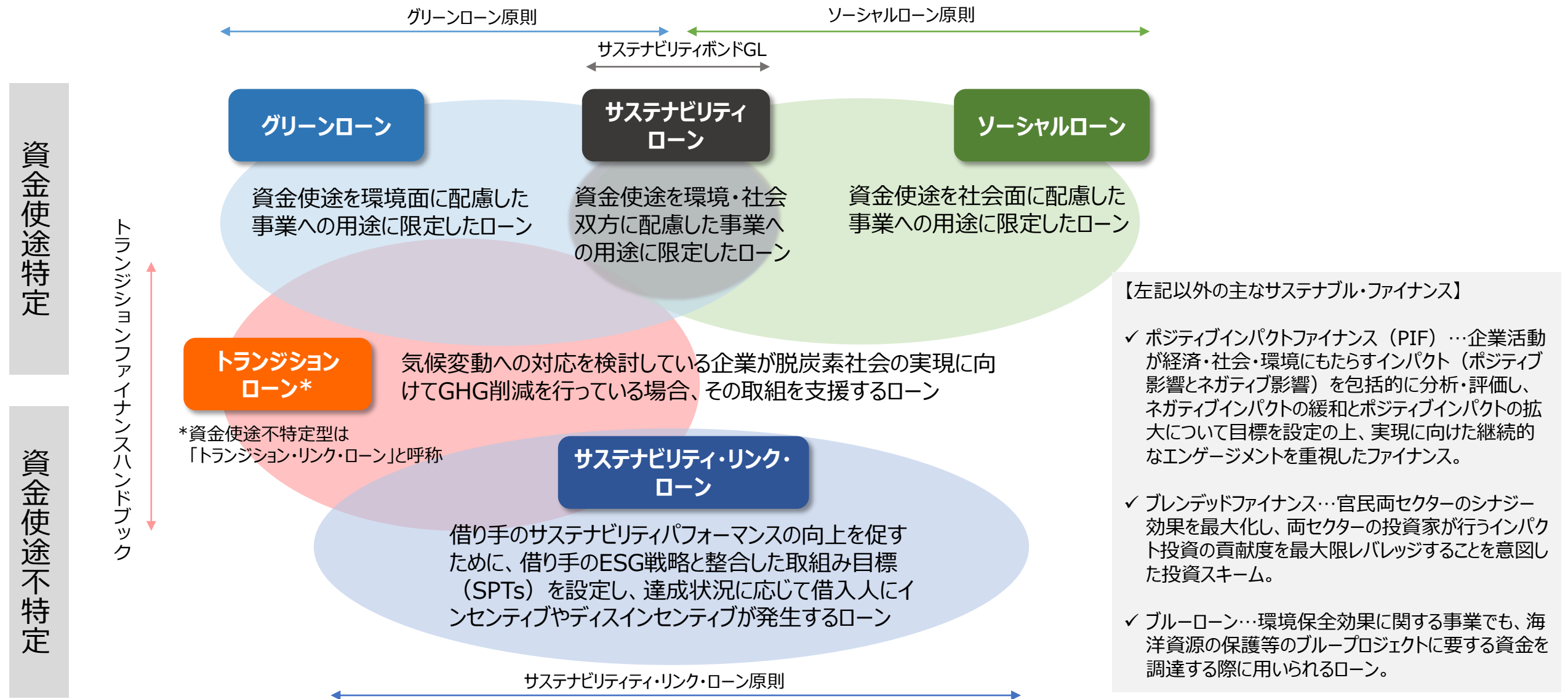
～300 百万豪ドルの投資を通じて、自然災害に対するリスクマネジメントをはじめとした環境・社会的目標を支援～



農林中央金庫(以下「当金庫」)は、欧州投資銀行が発行するサステナビリティ・アウェアネス・ボンド(以下「本債券」)へ総額 300 百万豪ドルの投資を実施しましたのでお知らせいたします。本債券は、持続可能な環境・社会の実現に資する世界の活動・プロジェクトに投資資金が活用されることとなっており、今回当金庫が投資した本債券は「自然災害リスクマネジメント」を重要テーマとしたものです。国連が提唱する 17 の持続可能な開発目標(以下「SDGs」)のうち、「⑪住み続けられるまちづくりを」の達成に貢献し、本債券への投資を通じて SDGs 達成へ取り組む重要性を世界へ働きかけていくものとなっています。

(Appendix 3) サステナブル・ファイナンスの類型

- 主要なサステナブル・ファイナンスについては以下のとおり（ローンを中心に記載）。



（出所） ICMA "Climate Transition Finance Handbook" を基に農林中央金庫作成