



カーボンニュートラルによる 世界の変化 ～政策・投資家・企業の動向～

慶応義塾大学教授
白井さゆり

ホームページURL <http://www.sayurishirai.jp/>

(2022年12月上旬以降は未更新)

講演の手順

第1部

- 海外の気候関連の政策・金融規制の動向

第2部

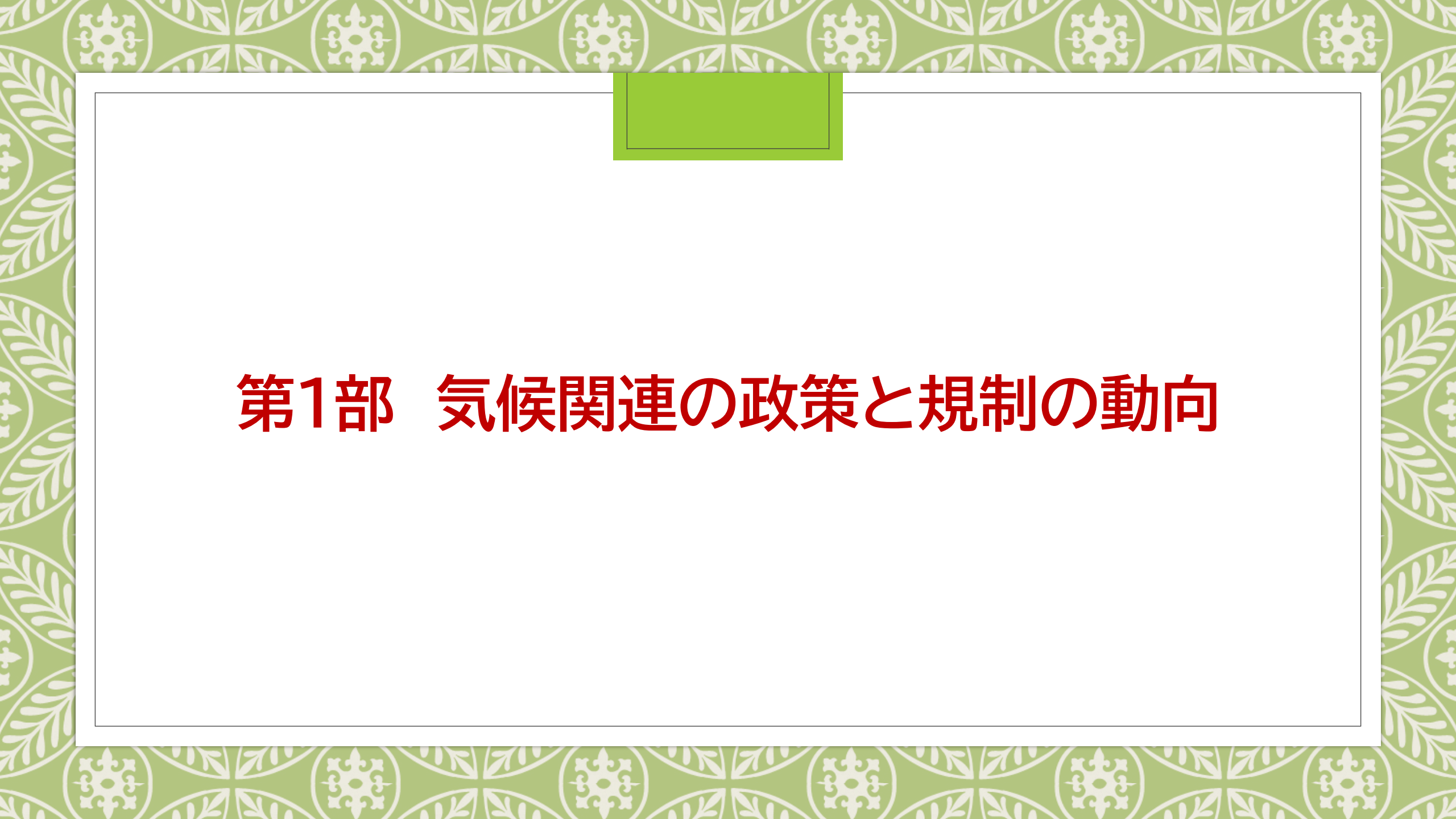
- ESG投資の動向と課題

第3部

- 気候変動に関して期待される企業経営

第4部

- 銀行セクターの現状と課題



第1部 気候関連の政策と規制の動向

気候政策

- カーボンプライシング(炭素税、排出量取引制度)
- 財政政策(R&D・設備投資への補助金、税額控除、EV充電施設設置、送電線の設置など)
- 環境規制の強化

金融規制・監督

- FSB・バーゼル銀行監督委員会・NGFS(気候変動リスク等に係る中銀・金融当局ネットワーク)
- 気候リスクは「金融リスク」。金融機関による気候変動リスク管理と気候シナリオ・ストレステストの促進

金融政策

- 社債買い入れに環境基準の導入
- 金融機関への資金供給と担保などに環境基準の導入
- 外貨資産に環境基準の導入

公的制度

炭素税

排出量は内生的に決定

炭素価格の透明性。シンプルな仕組み

税収の予想と効果的な活用

幅広い経済の脱炭素化

南アフリカ
シンガポール

排出量取引制度

排出量の段階的削減が可能

炭素価格は内生的に決定。複雑な制度設計

税収はオークションでの発行量と価格に依存

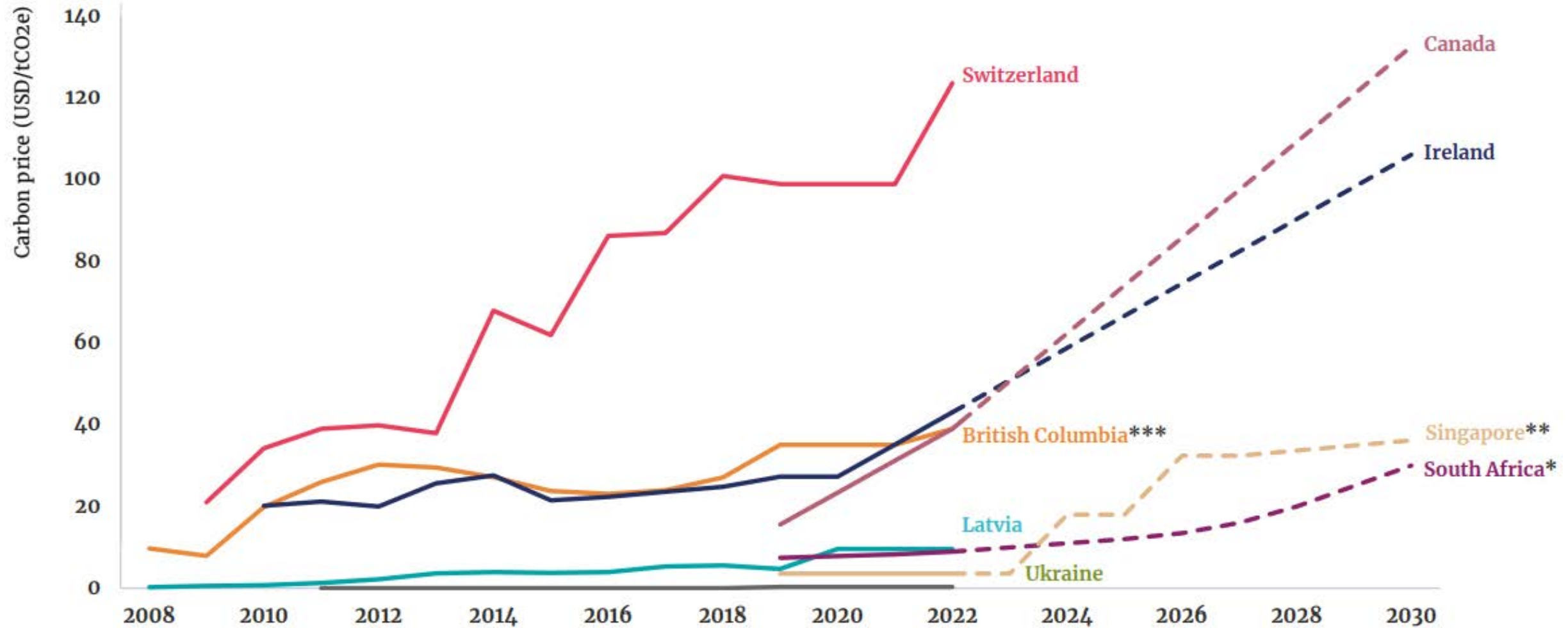
対象産業・企業のみ適用

自主的カーボנקレジットの取引活性化

EU、中国、韓国、豪州、カリフォルニア

主要な炭素税の採用国

採用国：欧州各国、チリ、コロンビア、メキシコ、セネガルなど)



主要な公的排出量取引制度の採用国

複数国・地域レベル

- EU ETS: 2005年に設立

国レベル

- 中国: 2021年に設立。＜複数の省・市で実験。例: 北京市、上海市、広東省2013年から＞
- オーストラリア(2012)、ニュージーランド(2008)、スイス(2008)カザフスタン(2013)、韓国(2015)、イギリス(2021)、カナダ(2019)、ドイツ(2021)、モンテネグロ(2022)
- パイロットテスト: メキシコ(2020)
- 現在準備中: インドネシア、マレーシア、タイ、台湾、パキスタン、セルビア、トルコ、ベトナム

国内の地域レベル

- 米国: 北東地域のRGGI(2009)、カリフォルニア州*(2012)、オレゴン(2021)
- カナダ: ケベック*(2013)、ブリティッシュコロンビア(2016)、オンタリオ(2017)
- 日本: 東京都(2010)、埼玉県(2011年)

シンガポールの自主的カーボנקレジット市場: AirCarbonExchange (2019年設立)

- Air Carbonが取引プラットフォームを運営。
- 出資者: **ドイツ**取引所
- 補助金提供者: エンタープライズ・シンガポール
- 協力者: シンガポール持続可能エネルギー協会、デジタル取引所協会
- 格付け会社: **英国**のBeZeroCarbon
- 売り手: **世界**のカーボンオフセットクレジット開発業者
- 買い手: **世界**の企業とトレーダー(売買)

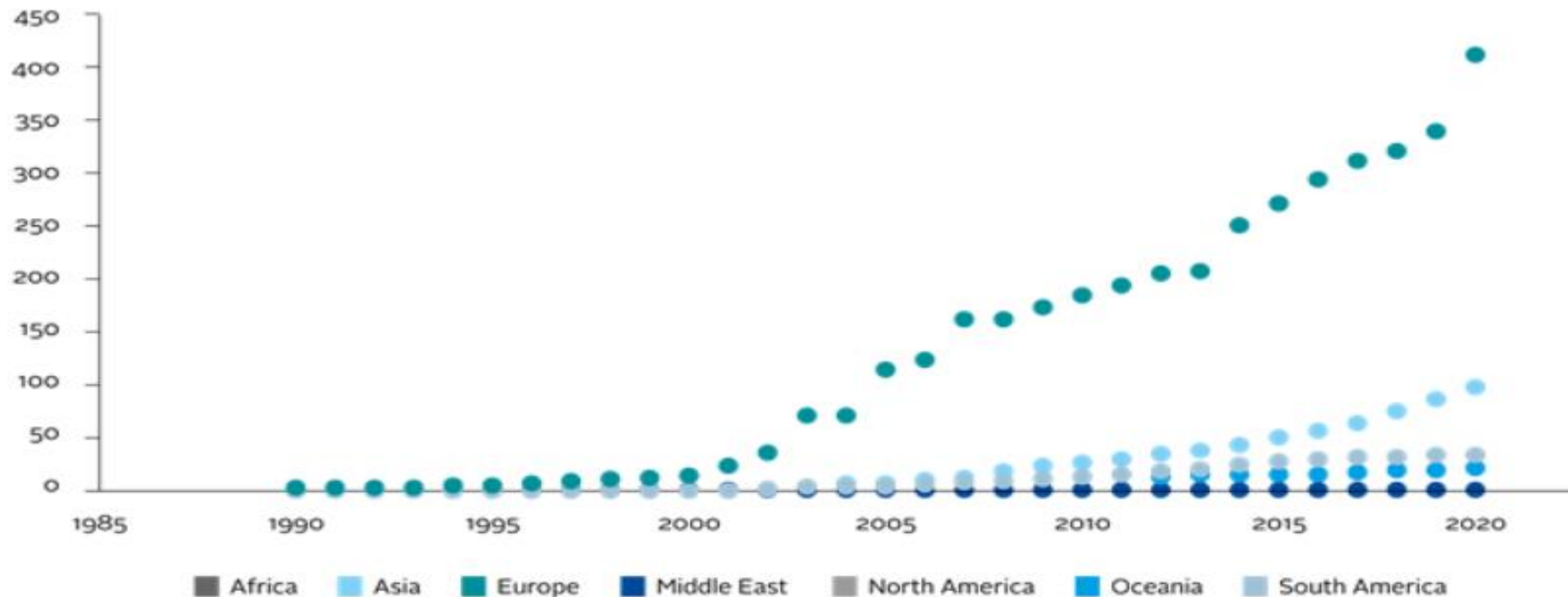
- 約30か国の計160社以上の売り手と買い手
- 取引に**ブロックチェーン**活用。**T+0決済可能。低い手数料。**
- 6種類のトークン化されたカーボנקレジットを提供
(例: 国際民間航空のためのカーボンオフセット及び削減スキーム(CORSIA)適格カーボン、農林業プロジェクトのカーボン、再生エネのカーボン)
- 現物取引。将来は先物取引

シンガポールの自主的カーボנקレジット市場: Climate Impact X(CIX) 2021年設立

- 設立運営機関: DBS銀行、シンガポール取引所、スタンダードチャータード銀行、テマセク
- 格付け会社: **英国**のSylvera(衛星画像、機械学習、データ分析の技術)
- 協力機関: **ナスダック**(技術)、CarbonPlace(決済)など
- 売り手: **世界**のカーボンオフセットクレジット開発業者
- 買い手: **世界**の企業、金融機関、トレーダー(売買)

- 「**質の高い**」クレジット市場の運営
- カーボנקレジット: 国際的に認知された機関が**認証**、**自然**関連8つのプロジェクト
- 3つのプラットフォームを運営
Auction、Project Marketplace、Exchange
- Exchangeは**標準化された取引**。**大量売買が可能**、ナスダックの支援(2023年開始)
- Project Marketplaceは世界の特定プロジェクト(2022年開始)

サステナブルファイナンス関連の 政策・規制の累積数



気候関連の規制

金融機関に対するESGファクターの統合促進

- 年金・資産運用会社などに対してESGファクターの反映を促進
- 投資家による投融資先のエンゲージメント促進

情報開示の促進

- 金融機関と企業に対する情報開示

金融機関のリスク評価

- プルーデンス政策の一環として金融機関の評価付け（中国は2021年からグリーンローン・ボンドを対象に開始；ECBは検討中）

分類・フォーカス

- タクソノミー、トランジションファイナンスなど

グリーンウォッシング対応

- ガイドライン、虚偽の開示内容への取り締まり

EUは情報開示規制・不公平商業慣行指令、現在、金融当局による取り締まり策検討中。米国SECはESG投信・ファンドの開示規則準備。豪州証券投資委員会はネットゼロ主張するファンド・企業のチェック

気候関連の金融リスク

物理的リスク

移行リスク

賠償責任リスク

信用リスク

市場リスク

オペレーショナル・リスク

流動性リスク

コンプライアンス・リスク

評判・名声のリスク、訴訟リスク

NGFS(気候変動リスク
等に係る中銀・金融当局
ネットワーク)

ECB、EU (EBA,
EOPA, ESMA)
イングランド銀行

中国は独自の規制（情報開示の義務化、
銀行評価など）

BCBS(バーゼル銀行
監督委員会)
FSB (金融安定理事
会)

UNEP FI, PRI

GFANZ
(ジーファンズ)
160 → 550

バーゼル自己資本規制

第1の柱

(最低所要自己資本比率)

- 信用リスクは標準的手法（リスクウェイト）と内部格付け手法
- 市場リスク、オペレーショナルリスク

気候リスク？

第2の柱

(銀行の自己管理・監督上の検証)

- 第1の柱でカバーされないリスクを金融当局がモニター
- 金利リスク

気候リスク？

第1の柱: 1年間の見通し期間、過去の損失データに依拠、ただし信用リスクに主観的な判断を含む

ミクロとマクロのプルーデンス政策

ミクロプルーデンス

- 第1の柱はデータ収集・手法の開発に時間がかかる。
- 第2の柱を活用
- データの開示が進展すれば第1の柱の可能性も（マクロプルーデンス手段で第2の柱を補完）

マクロプルーデンス

- システミックリスクバッファ（CCyB）
- エクスポートジャーリミット
- 新規または既存のバッファを活用
- 全体またはセクター別バッファ

気候変動に対する中央銀行の役割

物価の 安定

- 物価の安定のマンデートの範囲内で気候政策を実践

金融の 安定

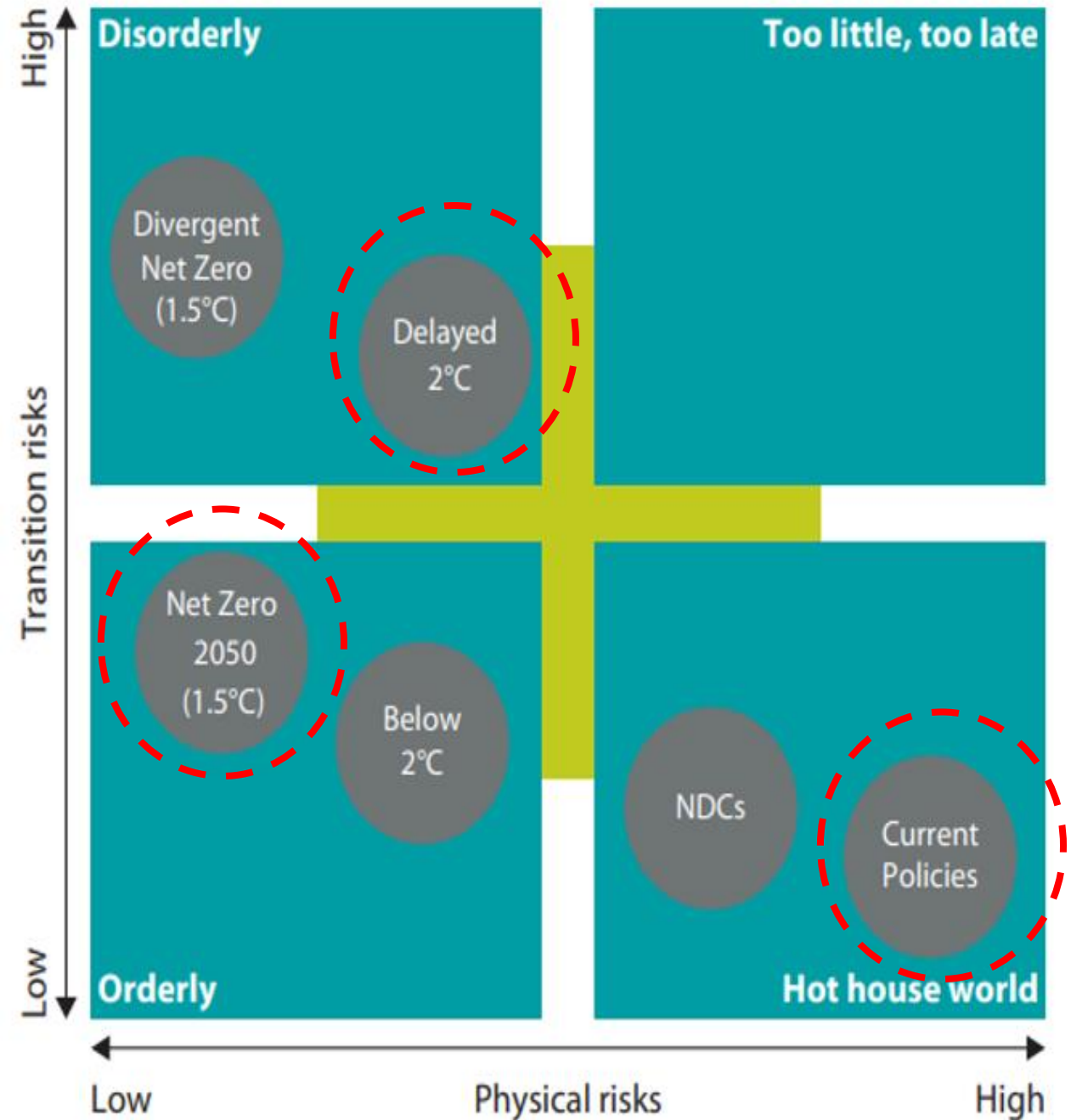
- 気候リスクの金融機関や金融システムへの影響・リスク管理
(マクロ・プルーデンス)

○ NGFSの気候シナリオ（全部で6つ）

（１） **Orderly**なシナリオ：早くから必要な気候政策を段階的に実施。「物理的リスク」と「移行リスク」は相対的に抑制。

（２） **Disorderly**なシナリオ：移行リスクは、必要な気候政策の実施が遅れるか、各国・セクターの対応がばらつきが大きいために、（１）より高くなる。

（３） **Hot house world**シナリオ：幾つかの気候政策は幾つかの地域で実践されるが、世界的には気候政策対応が不十分で地球温暖化が進むシナリオ。「物理的リスク」を含めて高くなるが、移行リスクは抑制される。



気候シナリオ分析

ECB (2022)

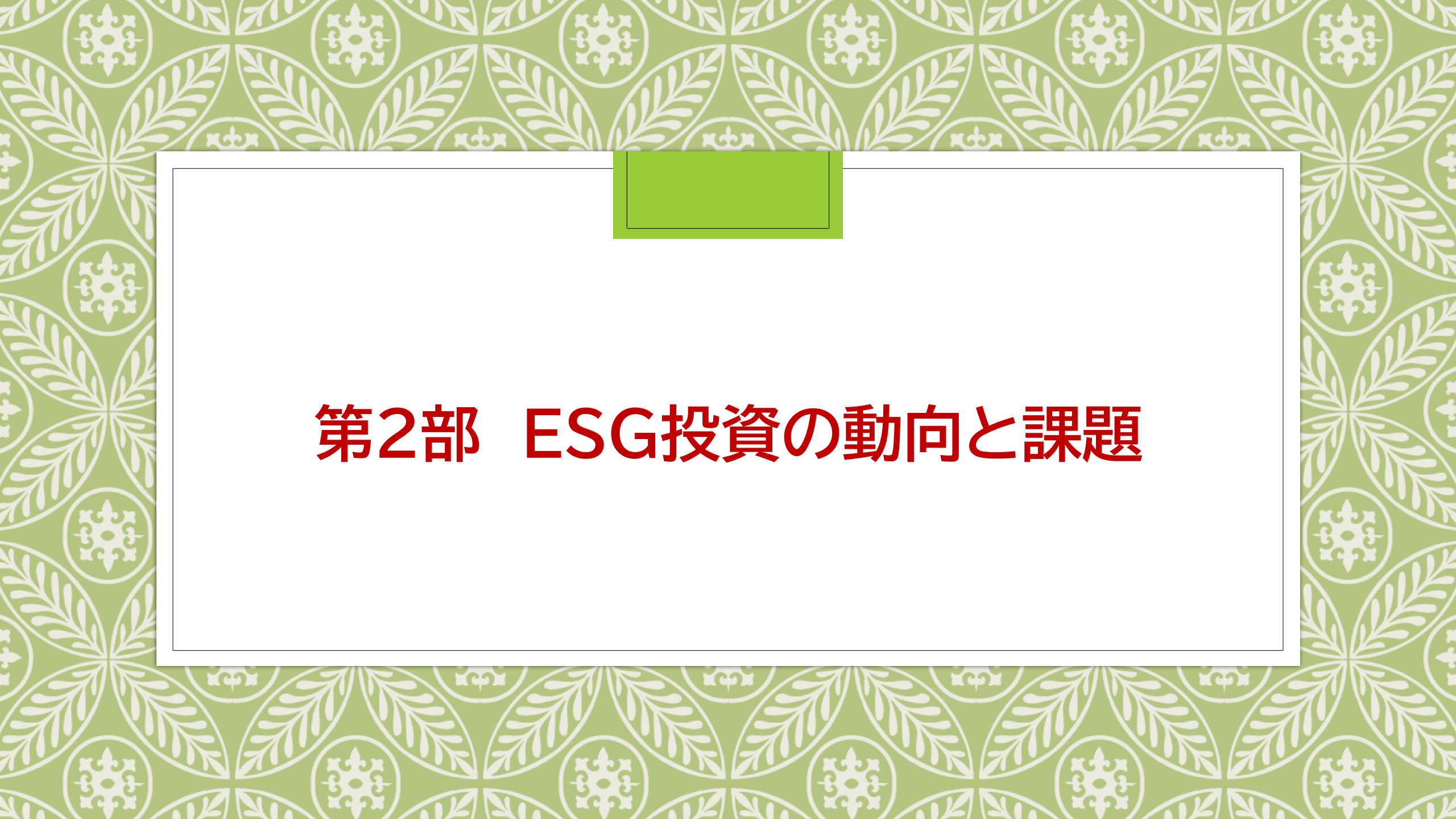
- EUの資本要件指令 (capital requirement directive)のもとで実施
- 2022年7月結果公表。
- ECBが直接監督対象とする14の大手金融機関に適用
- 最も排出の多い22産業にフォーカス、**企業のスコープ3にもフォーカス**
- 結果は「**損失推計値はかなり過小評価**」

イングランド 銀行 (2021)

- 2021年実施、2022年5月公表、7大手銀と12保険会社に適用
- 融資先の大手企業への融資関連**信用リスクにもとづく損失試算** (2250億ポンド、35兆円)
- 保険会社の資産価値の変化と保険金請求への影響を試算

FRB (2023年)

- 2022年大手6金融機関に2023年気候シナリオ分析実施を発表 (12月気候関連財務リスクのガイドライン発表、2か月パブコメ中)
- 監督対象の1000億ドル以上の連結資産をもつ金融機関を対象
- ガバナンス、方針、戦略、リスク管理 (シナリオ分析含む)
- 移行リスク (企業ローンと商業不動産融資: 現状維持と2050年ネットゼロ)、物理的リスク (米国北部地域の商業・住宅不動産投融資)

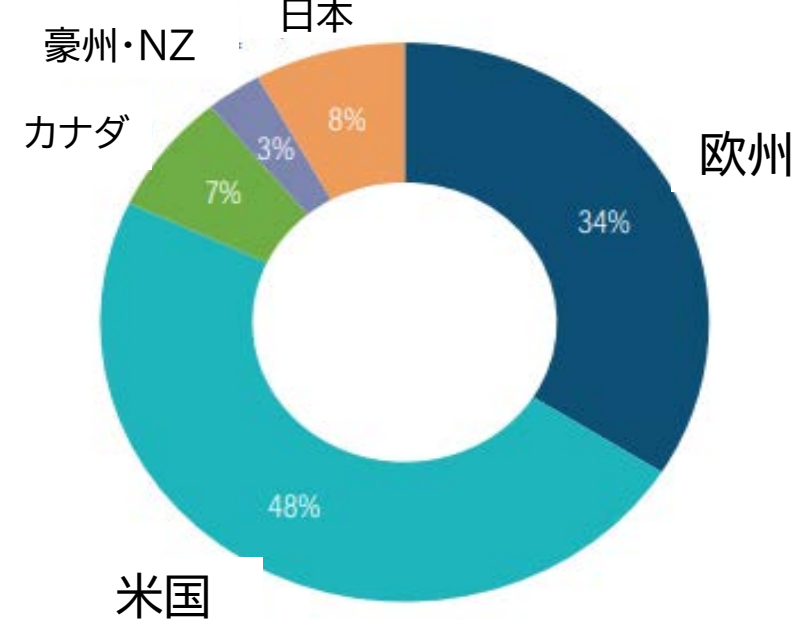


第2部 ESG投資の動向と課題

世界の投資資金の3分の1

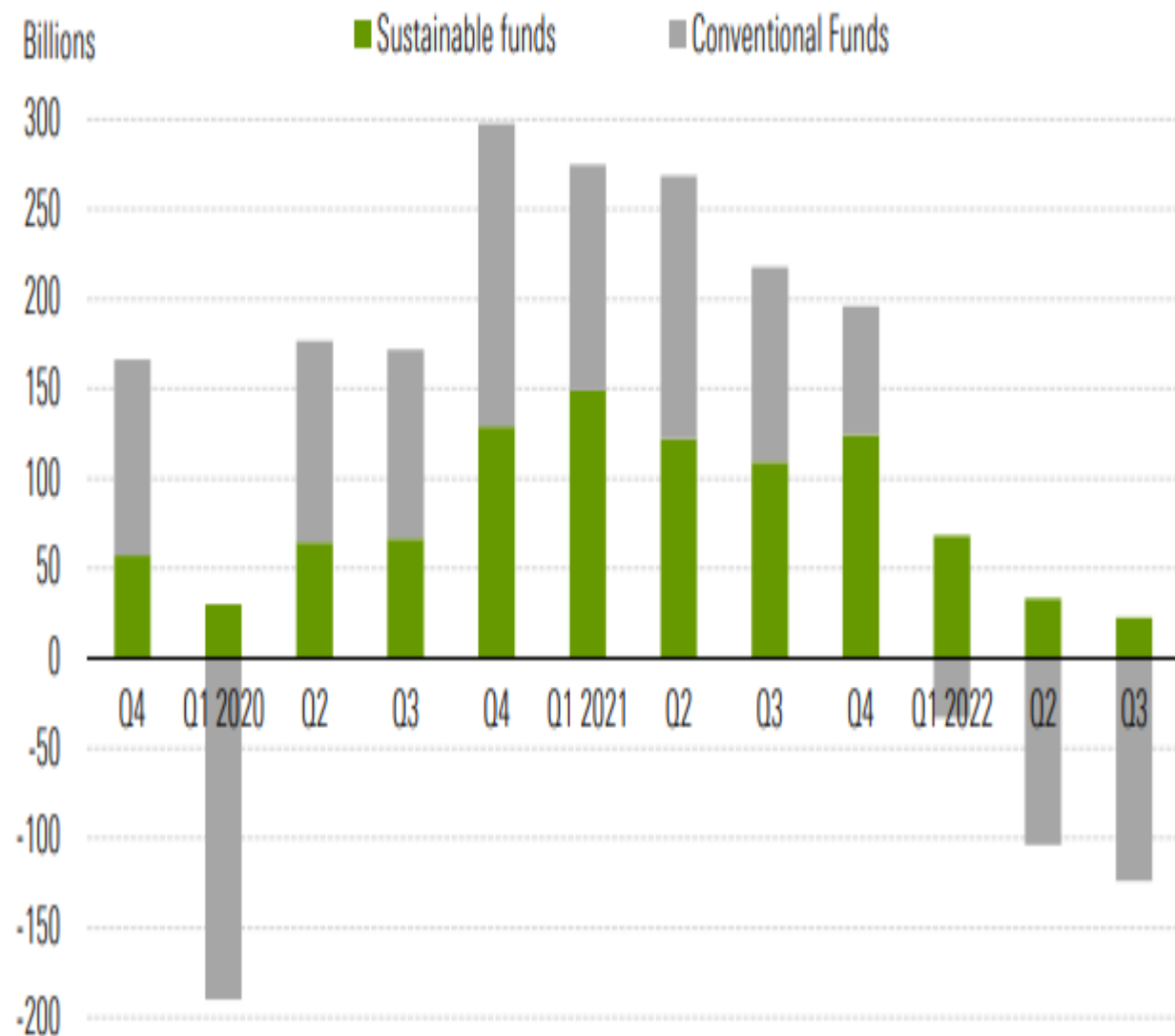
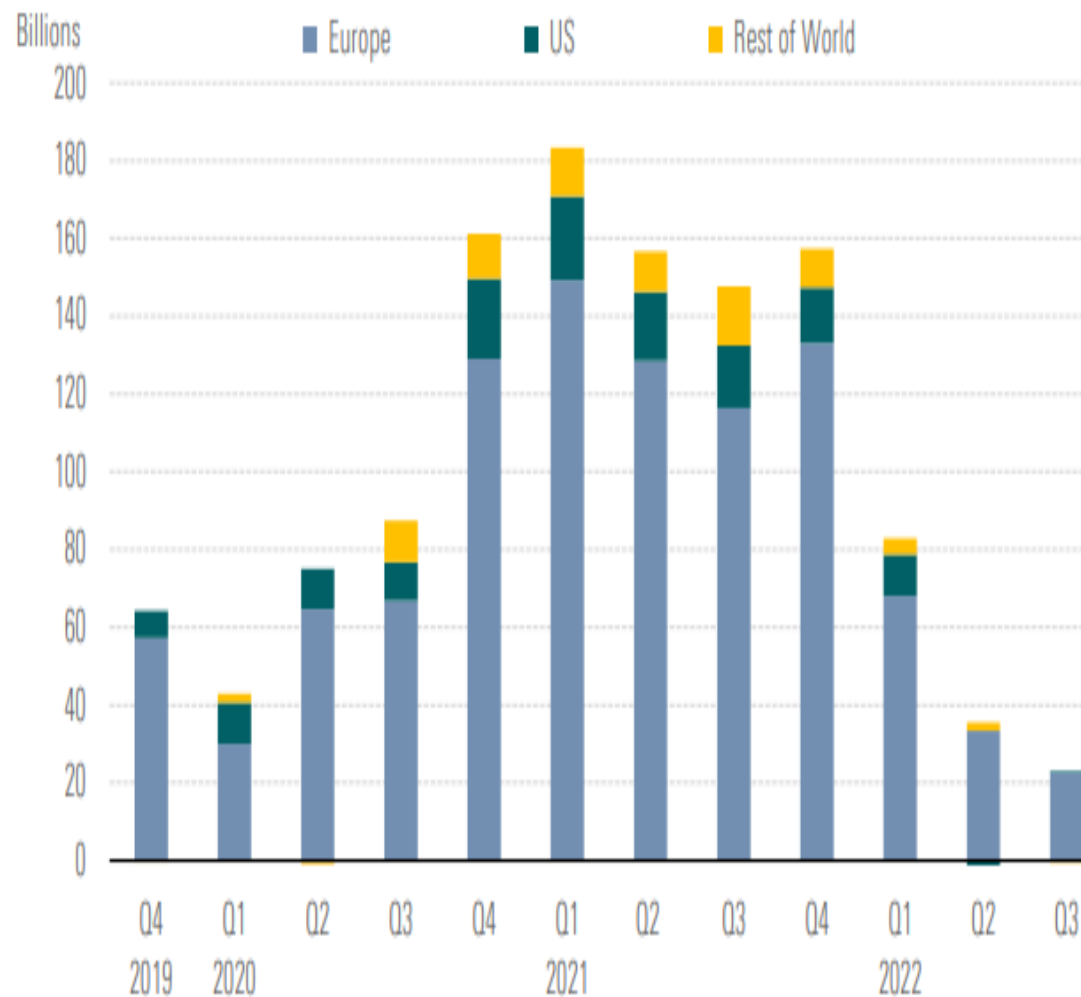
サステイナブル投資
(40兆ドル以上)

ESG投資



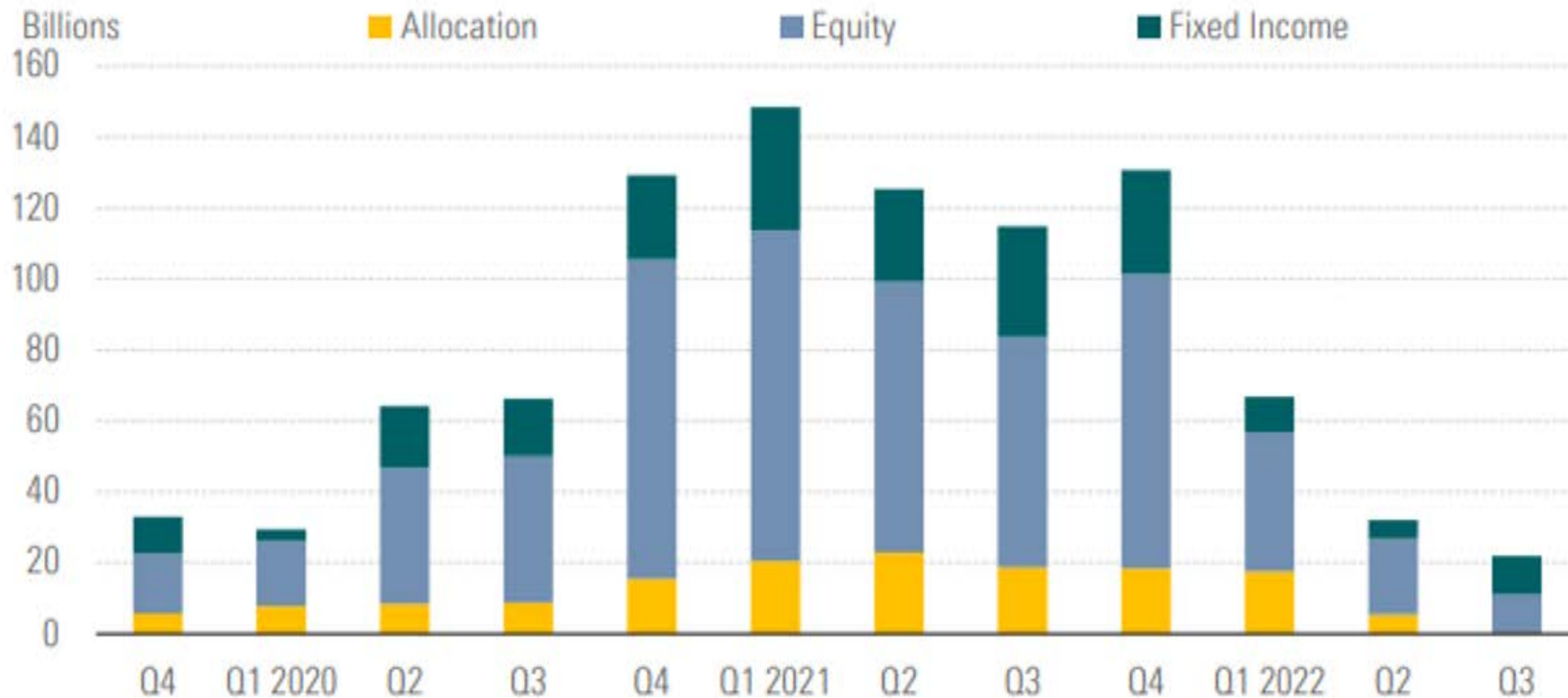
- ESGインテグレーション
- エンゲージメント
- 議決権行使
- インパクト投資
- ほか

世界のサステナブルファンドの純投資額



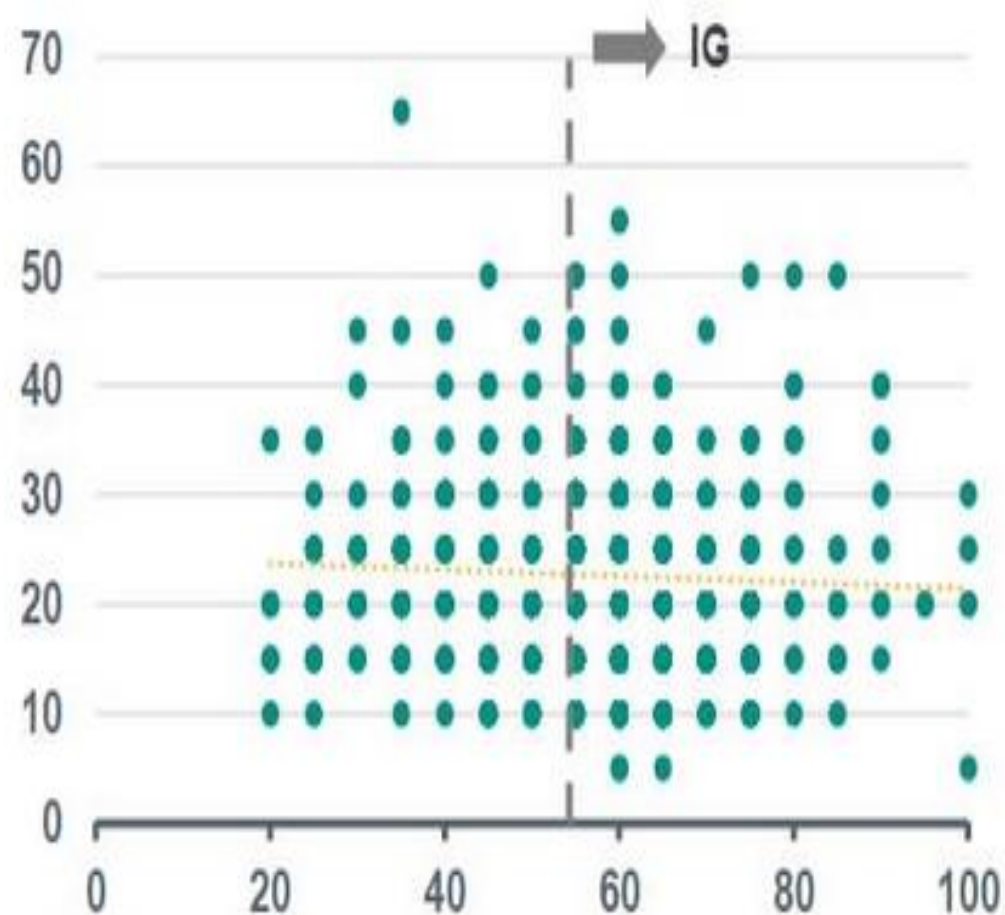
出所：Morningstar

欧州のサステナブルファンド純投資額



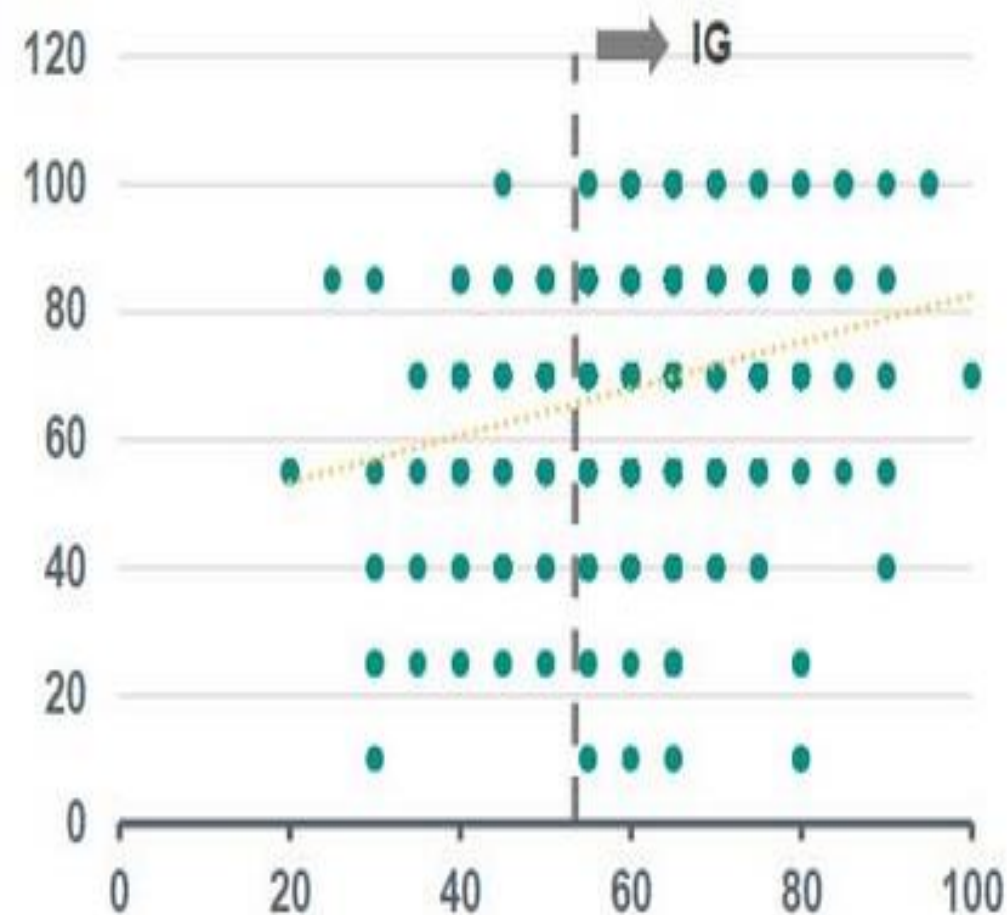
ESG評価会社のスコアの相関

Sustainalytics ESG rating score



Moody's

MSCI ESG rating score

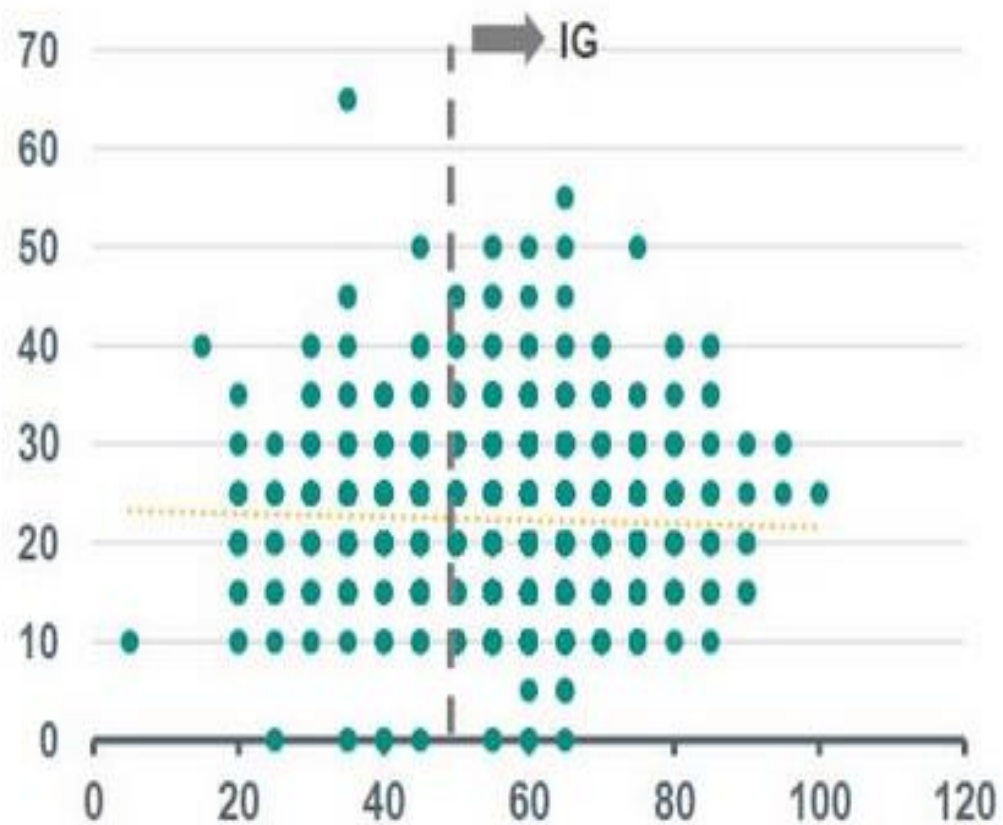


Moody's

出所：ABN AMRO

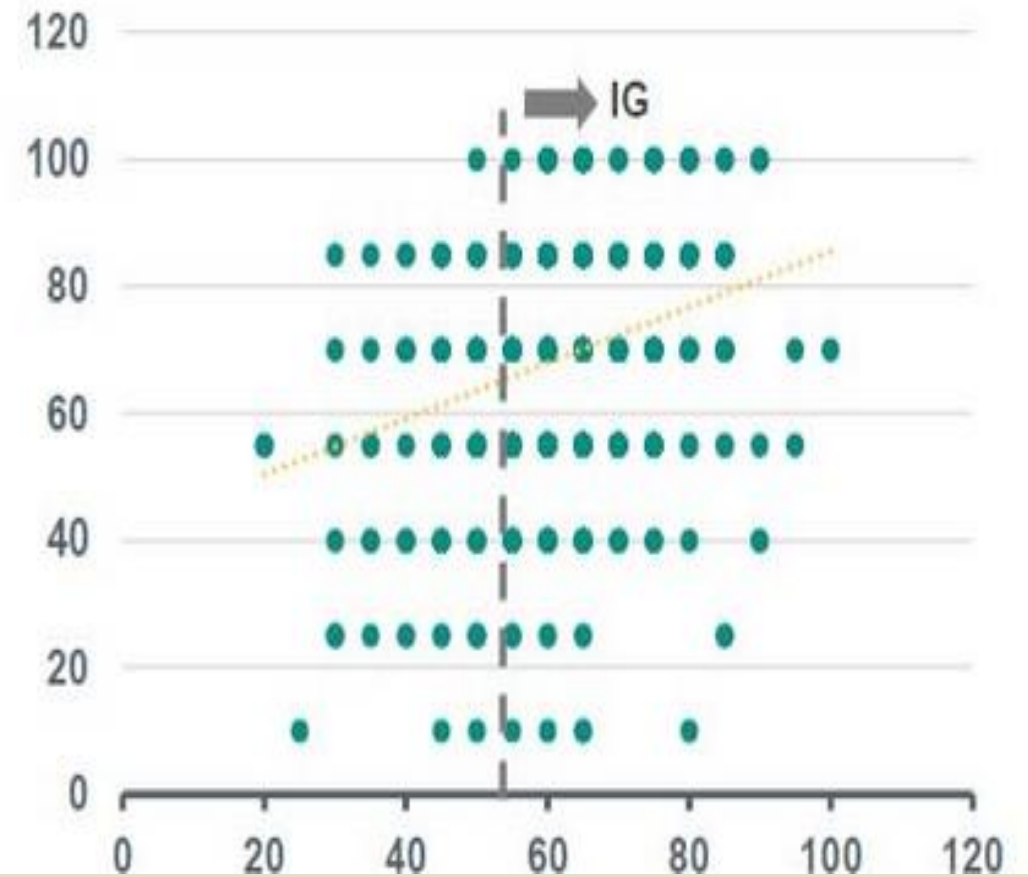
ESG評価会社のスコアの相関(2)

Sustainalytics ESG rating score



S&P

MSCI ESG rating score



S&P

信用格付けの相関は99%とESG投資の課題

統計分析結果 がミックス

- ESG投信のパフォーマンスがその他の投信より**ベターと変わらないという結果**が混在
- ESGの名のもとに資本流入がしやすいとの指摘。

ESGスコアと 情報開示

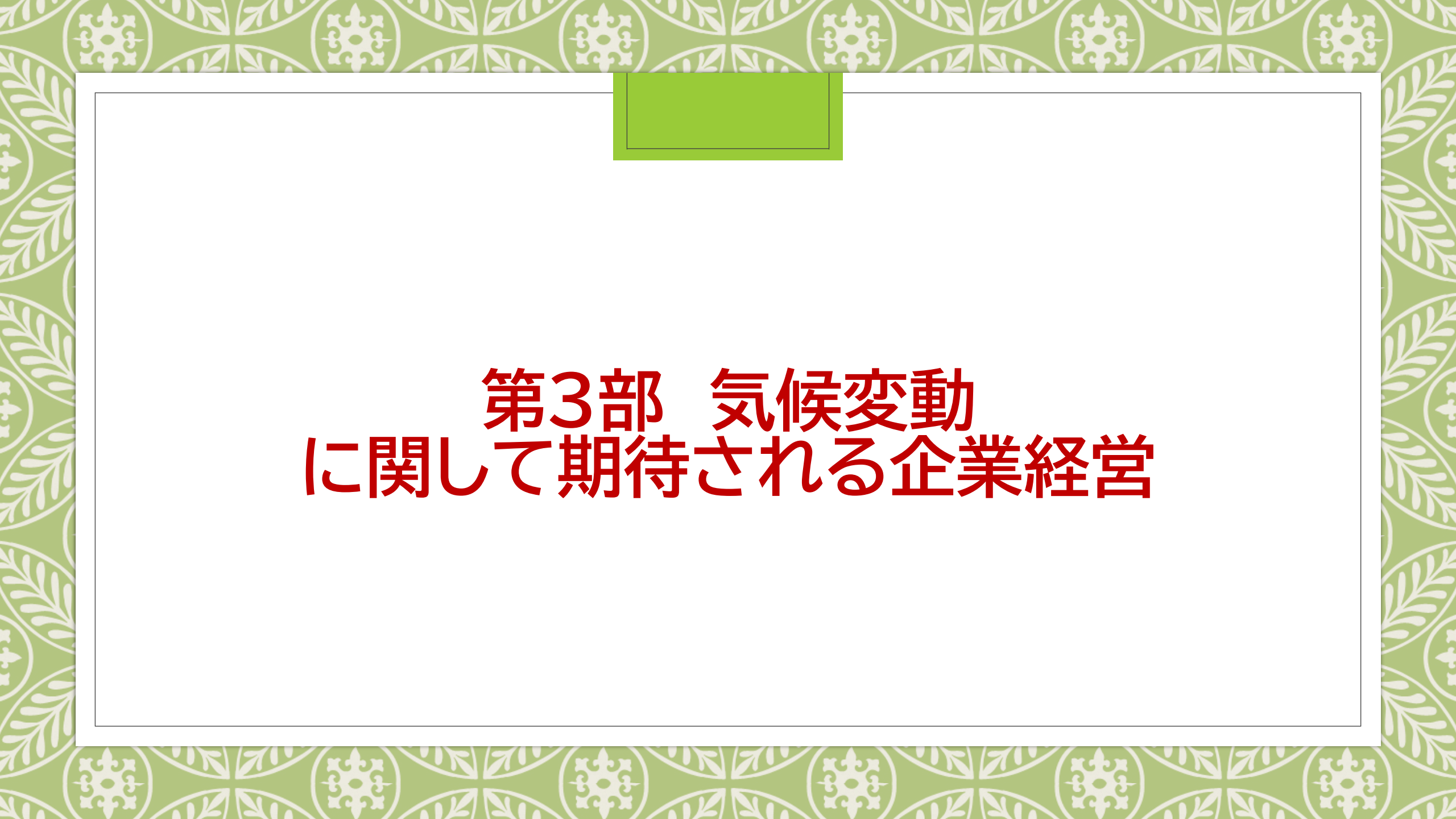
- **ESG スコア**は**ESG情報開示の量**と相関。GHG排出量など実績との相関はない。
- PRI署名の機関投資家のポートフォリオ：ESGスコアの改善が見られない
- 環境汚染、労働者の賃金・昇進、多様性、顧客満足度などのESG要因で企業を識別しても改善がみられない。

単一スコアへ 転換

- ESGには多種多様な要因や量的・質的指標が含まれる。
- 集計方法の違いもスコアに影響
- 信頼できるデータの不足（たとえばGHG排出量）

2° IIによるESGインデックスの分析（2022年）

- 国際イニシアチブ2° Investing Initiative(2°ii)はESGインデックスに関する研究レポートを発表。
 - (1)通常のインデックス「MSCI World Index」、低炭素型インデックス「MSCI World Low-Carbon Leaders Index」、「MSCI World Low-Carbon Targets Index」について、原単位のCO2排出量で比較(2015年をベースライン)。
 - 結果は、「MSCI World Index」の排出削減量が29%、「MSCI World Low-Carbon Leaders Index」が17%、「MSCI World Low-Carbon Targets Index」が19%。
 - (2)「MSCI World Index」と「MSCI World ESG Leaders Index」の投資リターンを比較(2007年からの14年間のトータルリターン)。
 - 結果は、「MSCI World ESG Leaders Index」の方がリターンが0.8%高い。ESG投資はパフォーマンスが高くなるとはいえない。
 - (3)MSCI World Environment Indexは、半分以上の製品サービスが環境重視型が占める企業を構成銘柄とする予定。2022年第1四半期現在、テスラ1社で47%。
 - まだ幅広い企業に成長資金を提供する投資機会になっていない。テスラは、MSCIの「推定気温上昇」モデルで、2.63℃水準で環境的に優位ではない。理由は、製品使用時(スコープ3)排出量を除き、製品生産時の排出量のみ(スコープ1)で計算しているため。
 - (4)MSCIの「MSCI World Climate index」は、資家向けの移行リスク評価「PACTA tool」を活用。世界の気温上昇を1.65℃以下に抑える持続可能な開発シナリオ(SDS)との整合性。特に、電力部門では、気候変動パフォーマンスが、ほかのインデックスを概ね上回る。



第3部 気候変動 に関して期待される企業経営

企業・金融機関：ESG経営

環境・気候変動

社会

（雇用、ダイバーシ
ティ、人権・消費者
保護ほか）

コーポレートガバナンス

社会的課題

- 安全な労働環境、労働者の権利(団体交渉、雇用期間)、ダイバーシティ(性別、年齢、人種・宗教など)、職業訓練、賃金格差、昇進、児童労働・強制労働
 - 米国ではDEI(ダイバーシティ、エクイティ、インクルージョン):雇用、賃金、昇進、労働環境
- 人権デューデリジェンス (特に、サプライチェーン)
 - 「UNビジネスと人権の指導原則」では企業に人権と環境のデューデリジェンスを期待。「実際」と「潜在的」な課題を評価し対応する必要。欧州でデューデリジェンスを義務付ける動き高まっている。
- 個人情報の保護、データ管理、AIバイアス
- 汚職の防止、倫理的行動(法律の遵守、納税など)
- コミュニティの権利の尊重と生活水準の向上
- 気候変動と社会的課題: 鉱物資源・農産物を輸入する企業には環境・社会的なサステナビリティの確保を期待(児童労働、労働環境、環境汚染、森林破壊、コミュニティへの影響)。トレーサビリティ・認証の確保

気候関連で投資家が重視する項目

- 企業は遅くとも2050年までにネットゼロ**目標の設定**、整合的な2030年目標へコミット
 - スコープ1と2からスコープ3へ
- **SBTイニシアチブ**の認定を受ける企業への高い評価(**科学的根拠にもとづく目標設定**)
- TCFDガイドラインにもとづく開示
- その他、**エネルギー消費量、水使用量、廃棄物量**などは最低限の開示項目との認識
- 欧米では、企業の**ロビー活動**と気候変動目標との整合性を重視
- 気候変動に関する株主提案は増加しており、近年は「**具体的な戦略**」と「**インパクト**」を重視

国際サステナビリティ基準審議会(ISSB)

2023年前半に最終化

サステナビリティ開示情報と気候関連の公開草案

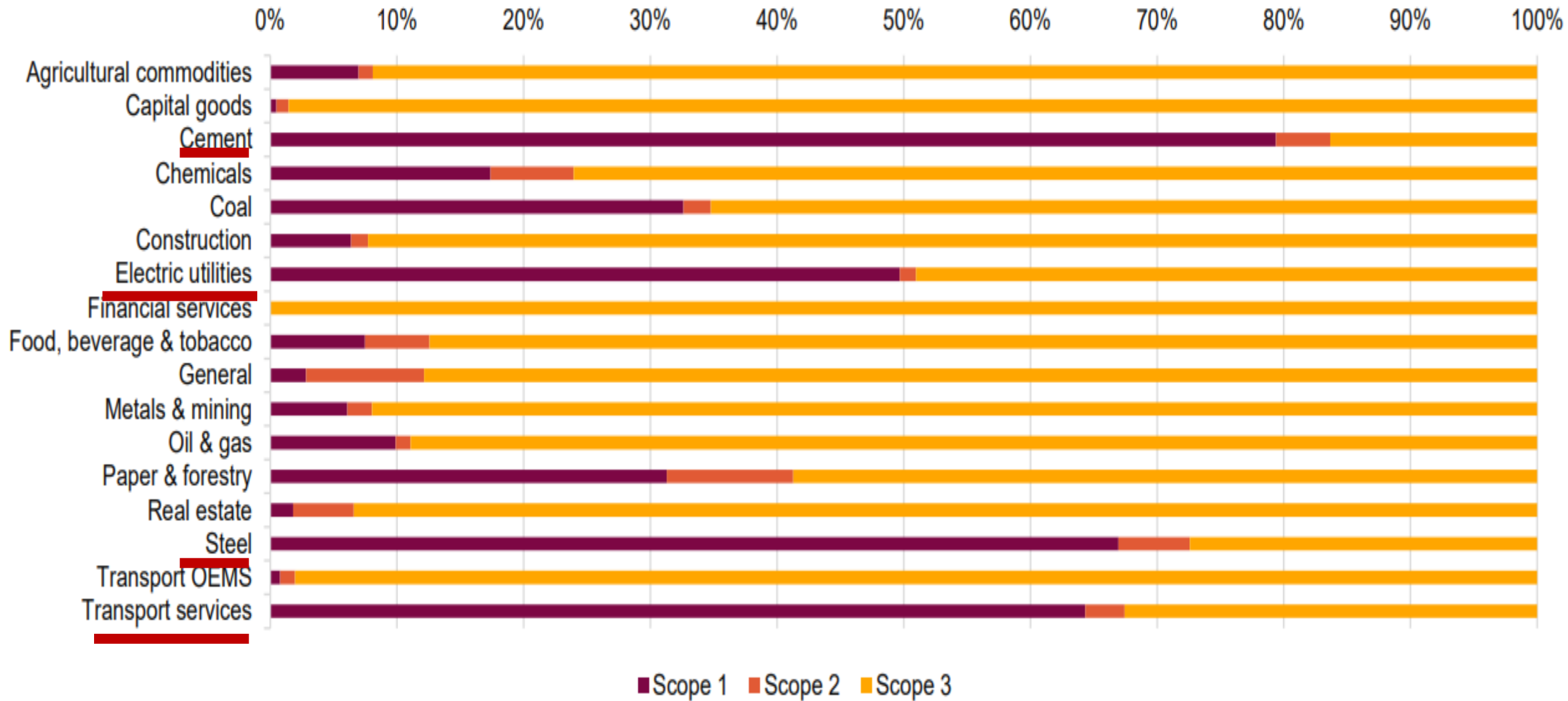
気候変動に関するTCFDガイドライン（4つの柱）に沿って開示

スコープ1, 2, 3の開示の義務化。S1とS2はCO2換算排出量で開示、**スコープ3**の開示には1年程度の猶予（**15分類**）。GHGプロトコール。当初は推定など柔軟な対応を容認

産業別要件はSASBがベース

次に扱うテーマ：（1）水と生物多様性、（2）気候変動関連の人的資本（従業員の訓練、組織の再編成）

セクター別の排出量



70%がスコープ3に集中

出所：CDP

排出量とスコープ3の重要性

- スコープ3は、サプライヤーと製品の利用に関係
- 外注によってスコープ1や2を削減できるため、スコープ1とスコープ2の排出量からスコープ3の排出量の試算するのが困難。
- スコープ3の開示は排出量の少ない原材料の使用促進につながる。
- 企業は排出量のライフサイクル「総量」の削減が必要。
- 次第に、規制強化と投資家の需要により、開示基準は厳格化する見込み。排出量データの第3者評価が将来必要になる可能性。認証コストの低減が課題
- 企業の「削減貢献量」イコール企業の削減ではない。
- EUはスコープ3までCSRDで義務化(2024年施行)。第3者保証の要請
- 米国SECはS1,2, 3の開示義務化案の法制化へ。S3はセーフハーバールール



第4部

銀行業界の動向と課題

新しい金融サービスを模索する時代

- 世界では、各国が2050年前後までにネットゼロを公約。ネットゼロを公約する大手企業も増加。
- ESG投資家の拡大が背景。世界的に気候関連のファイナンスは拡大している。
- これまでは再生可能エネルギーに集中。現在では組織再編を行い、あらゆる産業・企業を対象に「エンゲージメント」を拡大し、コンサル・ファイナンスを拡充する銀行が増えている。
- 投資家はグリーンウォッシングへの懸念を強めており、銀行は中小企業を含めたデータの信頼性を高めることに貢献することが期待されている

- 責任銀行原則(PRB)への賛同
- 「ネットゼロを目指すグラスゴー金融同盟(GFANZ)」および「ネットゼロ銀行同盟」への賛同
 - 2050年までに投融資活動からのGHG排出量を含めてネットゼロ目標設定、2030年などの中期目標、短期目標の設定
 - 署名から18か月以内にGHG排出量の多い9産業から1つ選択し削減目標設定、36か月以内に9産業の削減目標設定
- SBTイニシアチブによる金融セクター(銀行、保険、資産運用)に対する認証に向けた詳細なガイドライン。とくに法人向けの資産クラス
- 国際的に活動する金融機関に対する気候対応の開示義務化(EU、英国、シンガポール、中国、香港、米国ニューヨーク州ほか)

企業に対する新しい銀行ビジネス

- 融資先企業のGHG排出量データの算出や目標設定への支援。データの信頼を高めるために、デジタル化・衛星画像技術・スマートセンサー・AI技術を利用。監査費用への配慮。トレーサビリティの構築
- 大企業はスコープ3の排出削減の必要。サプライヤーに中小企業が多く、銀行は中小企業の排出削減への支援ニーズが高まると見られる。
 - サステナブル・サプライチェーン・ファイナンス
- 地政学リスクの高まりにより、生産拠点・鉱物資源調達の分散化に関する支援
- 脱炭素・低炭素を実現するための具体的な戦略のアドバイス
- 新しい金融商品の開発(サステナブルサプライチェーンファイナンス)
- 鉱物資源・食品原材料の調達における環境と人権・強制労働への間接的関与も回避する必要。大企業のサプライヤーとしての遵守に関するアドバイス

- **日本の大手銀行・投資銀行**: GFANZに参加。2050年までに投融資ポートフォリオのネットゼロの目標にコミット。
 - グリーンファイナンス、サステナブルファイナンスなどの拡大。投融資先の企業へエンゲージメントを拡充
 - 大手FGの中には海外から「質の高い」カーボנקレジットの購入・販売へ
 - 証券会社はグリーンボンド、ブルーボンド、トランジションボンドの支援を拡大。
 - 金融機関はこうした新しいファイナンスを可能にするための組織体制の再編を実施中
 - 再生エネ設備にスマートメーターを設置し、発電量とCO2排出削減量のデータの連動・ブロックチェーンを使って信頼できる情報の開示
- **幾つかの地銀**: 脱炭素・低炭素活動が活発化
 - スコープ1と2のネットゼロ目標を公表。地銀初。個人向けグリーンボンドを発行。グリーンローン・サステナビリティローンの開始。サステナブルファイナンスの実施目標を設定。
 - 再生エネルギー発電事業会社を地元企業と共同で設立した地銀が誕生
 - 独自の環境格付けをもとに金利優遇を開始した地銀も誕生

最後に

- 投資家の焦点は、データの開示の「有無」から「開示内容」へシフト。 排出削減目標とアクションの整合性
- 金融監督当局:信頼できる気候関連データが必要(スコープ1, 2、最終的にはスコープ3へ)
- 独立第3者による認証・監査は重要。ただし改ざんリスク・評価基準のあいまいさを懸念する見方。コストも課題

インパクトの数値・データ化

- データのトラッキングと開示内容の質
- インパクトの数値化
- 米国政府は「インフレ削減法」の下で、気候関連の公共投資(EVの充電ステーション、公有地での大規模風力発電、CCS、クリーン水素インフラを実施予定。その際に、温室効果ガスの社会的費用(環境、住民の健康被害など)を推計。「インパクト」評価を実施する予定。

ブロックチェーン・デジタル技術の活用

- 企業情報のトレーサビリティの構築(鉱物資源・原材料の調達、GHG排出量、カーボנקレジットなど)
- AI・ビッグデータや輸送・倉庫・付加価値税納税情報を活用した排出量の推計
- ブロックチェーンをつかった自主的カーボנקレジット市場。世界の自主的カーボנקレジット(VCM)取引所をブロックチェーン技術で連携・取引。相対取引ではなく、プラットフォームに参加。プロジェクトの開発・登録・売却・移転・償却などの情報を台帳に記帳