

2-2102:気候変動の複合的リスクへの対応に関する研究

(JPMEERF20212002)

【重点課題】

主：【重点課題⑧】気候変動への適応に係る研究・技術開発

副：【重点課題⑨】地球温暖化現象の解明・予測・対策評価

【行政要請研究テーマ（行政ニーズ）】

（2-2）地域特性に応じた気候変動影響予測及び適応の推進に関する研究

【研究実施期間】

令和3年度～令和5年度

【研究代表機関・代表者】東京大学大学院新領域創成科学研究科 亀山康子

【研究分担機関】サブテーマ2：公益財団法人地球戦略研究機関

サブテーマリーダー 田村堅太郎

サブテーマ3：国立大学法人東京大学

サブテーマリーダー 高村ゆかり

「気候変動の複合的リスクへの対応に関する研究」

はじめに&研究開発目的

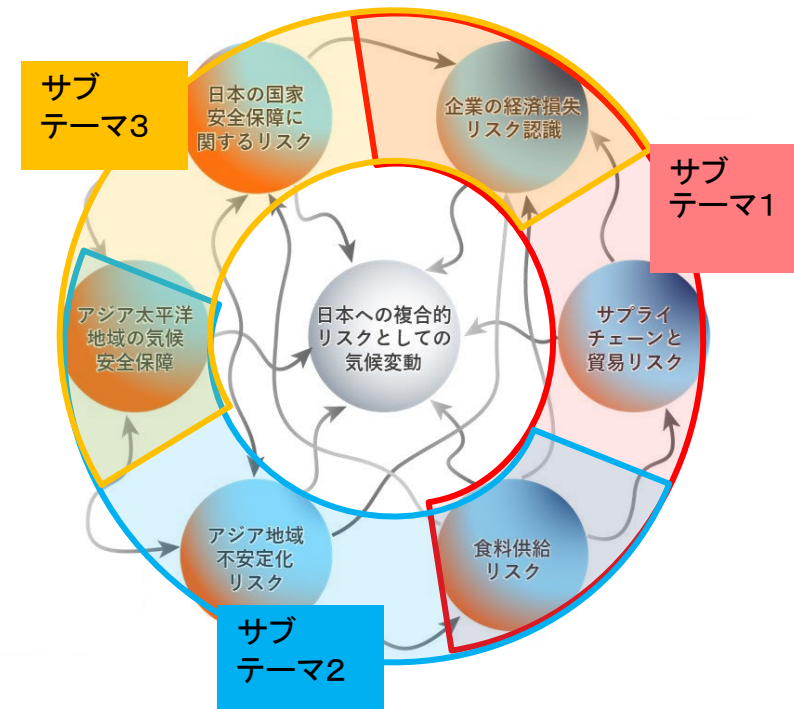
背景: 前課題で気候変動の物理的リスクを中心に研究を遂行。その間にも現実社会の進展

- ・企業のリスク認識の進展: TCFD(気候関連情報開示タスクフォース)の動向など
- ・アジア地域のさらなる重要性: 緩和策・適応策両方の観点から
- ・国連気候変動枠組条約／国連安全保障理事会等: 気候難民等への対応が急務
- ・適応策と緩和策を包括的に考えるアプローチの重要性

研究開発目的

前課題である推進費2-1801の成果を踏まえつつ、近年新たに生じた社会的ニーズに応えるため、一部の複合的リスクをさらに深掘りし、日本及び各ステークホルダーがとるべき対応策を示すことを目的とする。

また、複合的リスクの中には緩和策に関連するリスク(移行リスク)も含まれることから、本研究では両タイプ(緩和策と適応策)のリスクを対象として、相互関連性を分析し、総合的なリスク管理方策を検討する。



研究目標及び研究計画（課題全体）

研究目的

社会経済的側面も含めた包括的な気候変動影響を意味する「複合的リスク」概念をベースに、日本にとって優先的に検討が必要な3種類の複合的リスクを対象として、リスクの現状を把握するとともに、将来に向けた進展を予想し、リスクに備えるための具体的な方策を、日本政府及び日本企業等、国内の主要ステークホルダーに対して提示する。

ここで「優先的に検討が必要な3種類」とは、

- (1) 日本企業に対する経済的リスク
- (2) アジア地域における社会的不安定性等も含めた複合的リスク
- (3) 国連気候変動枠組条約下での国際交渉をはじめとする国際制度におけるリスク である。

研究計画 サブテーマ間連携を意識するための6つの課題

- ・アジア地域に進出している、あるいはアジア地域とサプライチェーン上の結びつきが強い日本企業への影響（サブ2→サブ1）
- ・日本政府のアジア地域への開発援助や人道支援のあり方（サブ1→サブ2）
- ・実効性のある国際制度構築に向けた日本の発信のあり方（サブ1→サブ3）
- ・国際的に合意されたルールが日本や国内関係者にもたらす影響（サブ3→サブ1）
- ・アジア諸国が国連等の国際組織や国際制度に及ぼす影響（サブ2→サブ3）
- ・国際的に合意されたルールがアジア諸国にもたらす影響（サブ3→サブ2）

サブテーマ(1) 「企業が直面する気候変動の複合的リスク」

東京大学 &
国立研究開発法人国立環境研究所

亀山康子・南斉規介

サブテーマ（１）企業が直面する気候変動の複合的リスク

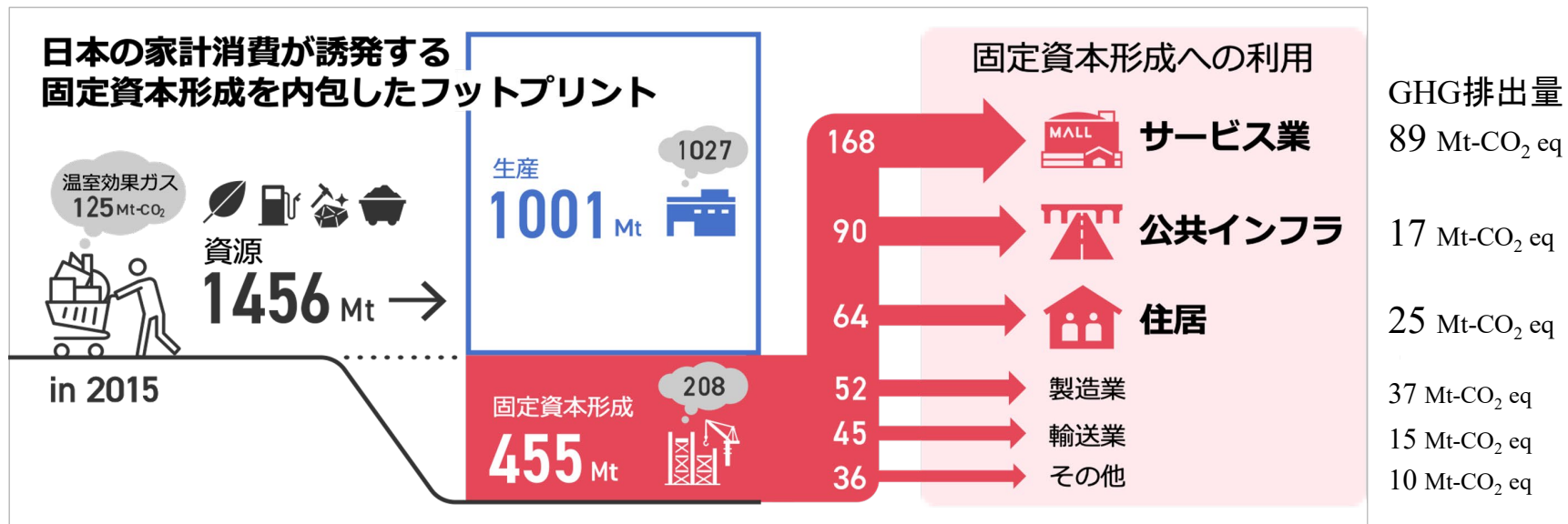
研究目的

企業活動が実施される国・地域や業種の違いによって、異なるタイプの複合的リスクが懸念されることを前提として、特に日本企業に対して、業種ごとに考慮すべきリスクの種類や備え方を提示する。また、日本経済活動全体に対する複合的リスクの影響を示す。

研究計画

- ・R3年度：主に国内外の企業の報告書や行政文書、論文等の文献調査を中心に、企業の気候変動に対するリスク認知や対応を網羅的に調べ、業種間の共通点や違いを調査する。**リスク認知の定性的情報をサプライチェーンモデル**の産業部門と対応させてデータ整備を進める。
- ・R4年度：国内の主要企業との対話の機会をもうけ、緩和策関連リスク、物理的リスク、その他リスクの3種類のリスクに対する意識や、企業側でリスク対応を進めるために必要な情報へのニーズを収集する。これらのニーズに応じてさらにデータ整備を進める。
- ・R5年度：日本企業のリスクへの対応を、業種ごとに提示し、すでに十分になされている対応と、今後優先的に取り組むべき対応を示す。また、日本全体でのGDPや雇用、CO₂排出量への影響を検証し、国全体として複合的リスクへの備えを高めるための優先順位や戦略を提示する

成果 1 : サプライチェーンから見た気候変動リスク認知の分析



- 企業の生産活動および固定資本形成のサプライチェーン全体での
資源管理を可能にするガイドラインの設計
- 資源管理に係る指標の設定と企業に算出・開示を規制する
政策・制度の設計

→消費者や金融機関は、資源管理に関わる要素を含めた企業価値を判断

成果2: 金融界とアカデミアの対話ワークショップ

Future Earth 日本ハブと共催。11月25日と30日、オンラインにて、3時間半ずつの対話ワークショップを開催。金融業界関係者、国立環境研究所職員をはじめとする研究者側、それぞれ15名ずつ程度、加えて行政担当者(金融庁、環境省、文部科学省)1名ずつがほぼフル参加。

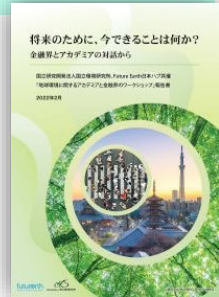
ワークショップの詳細は別途公表した報告書に記載されている。

https://www.nies.go.jp/social/navi/colum/report_finance.html

概要:

- (1) 今の金融市場は短期的に「株主か環境か」という二元論で企業を評価しており、脱炭素が投資判断に組み込まれない。
- (2) 「株主か環境か」の二者択一は、短期的なリターンを重視する際に生じる。社会的リ気候変動が最終的には日本の社会経済に多大な打撃を与えることが分かっている以上、少なくとも長期的にはネットゼロを目指すこととリターンとが一致するはず。
- (3) 個人投資家(受益者)が短期的にリターンを優先してしまう問題に対して、欧州では逆に脱炭素を目指す企業でないと株主・個人投資家、消費者から批判される状況。最近ではアジア企業も欧州の方を向いて脱炭素に取り組み始めている。
- (4) 気候変動リスクを評価する手法であるCVaR (Climate Value-at-Risk)分析が注目されている。細かい粒度で物理的リスクを補足する情報提供が求められているが、必ずしも公的研究機関の専門家に頼らずとも新たな気候ビジネスにもなりえる。
- (5) 海外では、脱炭素と生態系保全を合わせた議論が進んでいる。研究者と金融が一体となってルールメイキングが始まっているが、ここに日本人が入っていない点が問題。

総括: 日本の金融業界としては、海外の動きに後れをとらないよう脱炭素および気候変動リスク同定に高い関心を寄せているが、必ずしも国内の他の業種や顧客、地銀等は、このような金融業界の動向に高い関心を払っているわけではない。国内のあらゆる層での底上げと、行政の支援が不可欠。



成果3: 業種別気候変動リスク認識に関するアンケート調査

日本の中小企業を対象に、15業種に分類して気候変動の複合的リスクに関するアンケート調査を実施。

移行リスクに関しては、(i)2030年と2050年に違いはない、(ii)各業種の5～8割がリスクは「ない」と回答。(iii)機会やリスクの影響があると回答した割合が高い業種は、農林漁業、鉱業、電力ガス水道、運輸郵便(iv)逆に、機会やリスクの影響があると回答した割合が少なかったのが、建設、金融保険、不動産、情報通信

物理的リスクが「ない」と回答した割合は、業種分類した回答者の4～7割。リスク認識が高いのは、農林漁業、製造業（飲食料品）、商業。金融保険は、移行リスクと比べると物理的リスクの認識が高い。異常気象による自然災害の増加は、不動産価格や建築業にも影響を及ぼすが、同業種のリスク認知は高くなかった。実際のリスクと比べて認識が特に低かったのは：

- ・ 製造業（食品及び繊維以外）：移行リスク（規制）や（評判）で「考えたことがない」を選んだ回答者の割合が最も多かった。また、移行リスク（技術）の「業界全体に大規模な影響を受ける」を選んだ回答者の割合も他業種と比べて少なかった。
- ・ 建設：既往文献やモデル分析では移行リスクに晒される業種の一つとなっているにも関わらず、全体的なリスク認識が低かった。また、移行リスク（ステークホルダー）及び（評判）で認識が低かった。
- ・ 商業：暖房などで電力は使うので、電気料金高騰という観点からの意識はあるが、建物建設時の固定資本形成時排出量やスコープ3に相当する流通・サプライチェーン上のリスクまでは考えが及んでいない。

成果4: アンケート調査(意識)とモデル推計(実際)と併せた業種別の示唆

一方でアンケート調査により、日本の中小企業の気候変動リスク認識を調査。他方で、産業連関モデルを用いた推計で、実際の移行リスクを計算。業種ごとの物理的リスクは前課題で推計済であるため、双方を比較して、業種ごとにリスク認識ギャップを整理し一覧表にした。

表1 業種ごとの気候変動リスク：現状の認識と今後の備え

業種	移行リスク	物理的リスク
農林漁業	リスク認識は全般的に高く、2050 年にさらにリスクが高まるという認識も見られる。これまでハウス栽培等で生産物を高付加価値化してきた農業の脱炭素が今後の課題。	リスク認識は全般的に高い。すでに異常気象等で影響を受けていることが理由と考えられる2050年という長期的な視点も持つことが重要。
鉱業	リスク認識は全般的に高いが2050 年は2030 年と同等。特に技術リスクに関しては意識が高く、いち早く技術開発することで機会とする可能性を検討する余地がある。	リスク認識は全般的に高い。突発的リスクへの認識は高いが、長期的リスクはそれほどでなく、長期的な視点が求められる。降雨量の増加に強く反応していた。
製造業（飲食料品）	リスク認識は平均並み。BtoC 業種であるが、評判リスクが低い。これは、現在の日本の消費者の意識が高くはないという現れかも知れない。	リスク認識は平均並み。海外から原材料を輸入している場合が多いことを踏まえると、特に2050 年のリスク認識はより高くあるべきだろう。
製造業（繊維製品）	リスク認識は平均的である。海外ではエシカルファッションへの意識が高まっているが、国内の繊維メーカーのステークホルダーリスクや評判リスクは高くない。	リスク認識は平均的である。気温の急変がむしろ衣服の需要を高めるという意味で機会となる可能性もあるが、原材料の供給側に対するリスク認識も必要。
製造業（上記以外）	製造業の中では、車製品、化粧品、電気・電子製品関連の部門と通信機器関連の部門にて、生産コストに対する固定資本の割合が高いCF 原単位を有しており、意識を高める必要がある。	全般的にはリスク認識は平均的な水準である。影響の種類の中では、「海外で生じるもの」への意識が他業種と比べて高く、サプライチェーンへの意識が示された。
建設	建設業は生産活動自体が固定資本形成であり、固定資本形成経由の GHG 排出寄与は13%以下に留まっていた。	風水害や熱波の影響を最も受けやすい業種であるにもかかわらず、全般的にリスク認識が低かった。余裕をもった工期や従業員への配慮が必要である。
電力・ガス・水道	エネルギーそのものを扱う業種であり、リスクと同時に機会も想定されていた。4 種類のすべての移行リスクに対して高い認識を持ち、消費者からの苦情を想定した評判リスクの意識も高かった。	全般的にはリスク認識は平均的な水準であるが、突発的リスクに関しては高い意識を持っていた。長期的リスクでインフラに損害を受ける可能性も視野に入れる必要がある。
商業	商業は該当する卸売部門と小売部門ともに固定資本形成経由の排出が22%と17%と高く、商社などサービスの提供を主とする業態であってもオフィスや店舗建設に要する物質利用はGHGの無視できない発生源であることが確認された。	商業は売上に比して固定資本形成の費用が高いこともあり、突発的リスクでも意識は高い結果となった。
金融・保険	全体的に意識が高くなかった。特にステークホルダーと評判リスクで意識が低く。ネットゼロ金融を目指しているメガバンクとの格差が明らかとなった。	特に保険では異常気象による保険金支払いが増える予想され、リスクは認識されていた。
不動産	本調査で分類した業種の中で最も移行リスク認識の低い業種となった。今後、断熱・省エネ性能等が建物の価値に反映される社会になっていくことが十分に想定されていないかった。	異常気象の影響を受ける業種であるにもかかわらず、リスク認識は高くなかった。突発的、長期的いずれのリスクについても、今後の気候変動影響について認識を深める必要がある。
運輸・郵便	エネルギーを直接使う業種で、すでに価格上昇の影響を受けていることもあり、意識は高かった。規制や技術リスク認識が高く、	突発的リスクへの認識は高いが、人々のニーズがなくなるわけではなく、影響を受けても業界全体に変革が求められるほどでない、という認識は適切と思われる。
情報・通信	直接エネルギーを多く利用する業種ではなく、意識は高くなく、実際のリスクもこれまでは高くなかったが、今後データセンターの電力利用などは懸念材料となりうる。	リスクの種類について「特になし」と答えた回答者の割合が最も高かった。インフラへの影響は小さくないはずで、十分な備えが求められる。
準公務員・サービス	対象業種が広く、特徴が出にくかったが、全般的にリスク認識は高くなく、実際のリスクも比較的高くないと考えられる。	全般的にはリスク認識は平均的な水準だが、準公務員は、従業員や一般市民の熱中症リスクは高く認識していた点に特徴が出た。

サブテーマ(2)

「アジアにおいて気候変動がもたらす 国境を越えた複合的リスク」

公益財団法人地球環境戦略研究機関

田村堅太郎、シヴァプラム・プラバカル、滝澤元、岡野直幸、
松尾 茜(令和3年度)、有野洋輔(令和3年度)、ナンダ・クマール ジャナル
ダナン(令和4,5年度)

研究目標

アジアにおいて気候変動がもたらす国境を越えた複合的リスクについての指標を開発し、こうしたリスクに対処するための開発支援や域内協力のあり方を提示する。

研究計画

R3年度

- 既存文献レビュー及び専門家インタビュー、質問票調査に基づき、**複合的リスクを評価するための指標**を開発する。東南アジアを事例対象とする。

初年度に開発する指標を用いて

R4年度

- 日本からの開発援助や域内協力が東南アジア諸国における複合的リスクへの対処に効果的であったかを検証**する。専門家インタビュー及び質問票調査を行う。

R5年度

- 国境を越えた複合リスクへ効果的に対処するための開発援助や域内協力の具体的なあり方を検討**する目的で、専門家会合を開催する。会合結果に基づき、リスクに対処するための開発支援や域内協力のあり方を提言する。

期待される成果・インパクト

アジア地域において気候変動がもたらす複合的リスク(特に、**物理リスク**及び**移行リスク**)を把握し、その対処方法およびその中での日本の役割を明示化。

物理的リスク: 気候災害がもたらす国境を越えた複合的リスク

- 2000年から2019年の間に、アジアにおける国際緊急援助の総額は急増している（図2-1.a）。また、国際緊急援助を必要とする、つまり、自国での回復能力を超えた損害を引き起こすイベント数の増加も見られる（図2-1.b）。

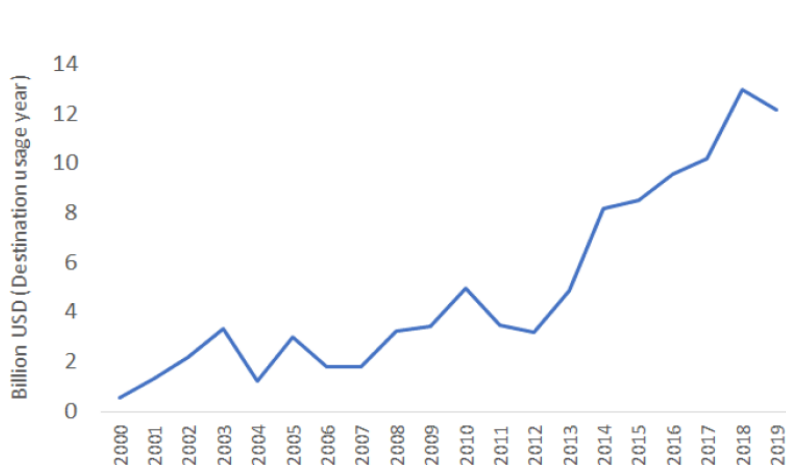


図 2-1.a アジアにおける対外援助総額

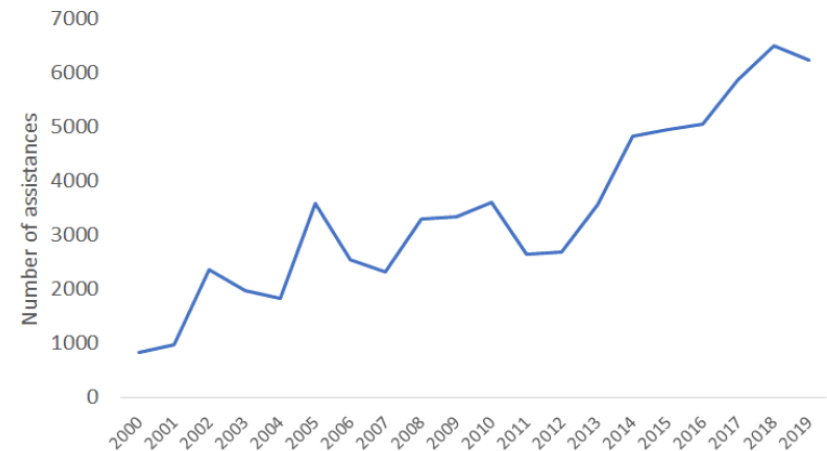


図 2-1. b 対外支援の数

- 災害リスクの軽減は、主に気候変動の物理的悪影響に対するレジリエンスに貢献し、コミュニティのウェルビーイングに密接に関係する物理的、環境的、社会的、経済的資産にプラスの影響を与えることにより、気候安全保障上の利益をもたらすことが期待されている。

ODAを強化し、それらを開発援助と越境的リスク(TBR)への対処という目標と合致させるには、TBRの状況についてよりよく理解することが重要

指標作成に向けた方針

- 指標は幅広いリストであること
- 適応やDRRの分野での既存のものと重複を避けつつも、リスクガバナンスの枠組みの中に強力な基盤があること
- (援助は当該国の文脈の中で理解する必要があるため)ケーススタディアプローチ



文献調査・インタビューを通じ、指標の性質をまとめる(表2.1)

共通要素:

- 複数のストレス要因の存在
- リスク管理に関連する要因(リスク情報、リスク軽減など)、
- 自立性に関連する要因(グローバル化されたサプライチェーン/市場)
- 開発に関連する要因(貧困削減、経済発展)

表 2.1 越境的気候リスクを含む主な事例と、これらの事例を捉えるための指標

ケース	越境的気候リスクの背後にある主な要因		
	気候/環境	制度/政策	社会経済
2008 年の世界の食料価格危機	干ばつ 洪水 害虫 (グローバルに分散)	情報の欠如 グローバルサプライチェーン バイオ燃料推進政策 食品輸出禁止	都市の貧困 (輸入) 市場依存 食料不安
バンコクの洪水 2011 (脆弱な国への FDI)	大雨 暴風雨 満潮	リスク情報の欠如 洪水予測の問題 限定的なリスク軽減策 地域のサプライチェーン ガバナンスの失敗 (新政策)	不良開発 (氾濫原) FDI への依存 安価な労働力 経済開発のニーズ
保険と金融市場の結びつき	大災害	地方再保険の不十分な発展 リスクの高い投資を行う傾向 高度に結合した金融市場 財務リスク軽減の欠如 不十分なリスク軽減	低いリスク意識 保険による保障が不十分
COVID19 と災害 (洪水、サイクロン、干ばつ)	パンデミック 洪水 干ばつ 台風	制度的能力の欠如 縦割りで活動している諸機関 リスク情報の欠如 グローバル化されたサプライチェーン	不安定な生計 貯蓄の欠如 市場への高い依存度

サブテーマ(2)「アジアにおいて気候変動がもたらす国境を越えた複合的リスク」

- 開発援助の設計における課題、TBRとのこれまでの関係性、TBRへの対応を改善するため方策について、文献調査、専門家協議、アンケート調査(先進国および途上国の専門家計 1,054 名が回答)を実施し、それに基づき、TBRをODA設計・実施においてよりよく対応していくための指標を構築

2 層の指標から成る指標枠組み

ー 国家レベル指標

- 気候リスクと脆弱性
- 政治的/制度的安定性とガバナンスの質
- 貿易依存度（貿易相手国の脆弱性が含まれる）
- 天然資源のリンケージ（国際河川やその他の天然資源の循環のリンケージ）
- 人の移住と送金
- 金融市場関連のリンケージ
- 海外直接投資（FDI）と関連のリンケージ

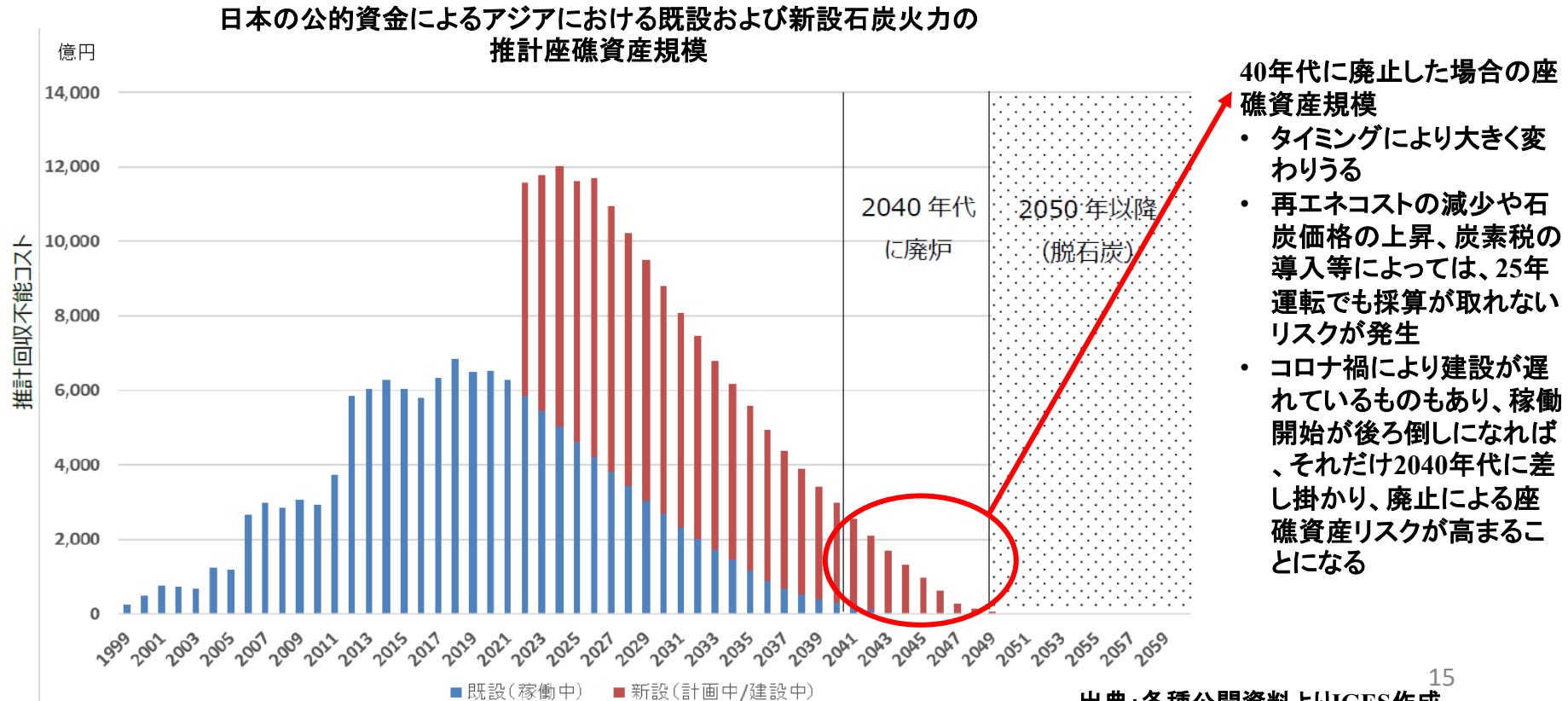
ー プロジェクトレベル指標

- インプット指標：ODA プロジェクトの効果的な実施に必要な重要な要素を捉える指標
- プロセス指標：ODA 活動の実施プロセスを把握する指標
- アウトプット指標：ODA 活動の成果を把握する指標

 これらの指標を活用することで、TBRの理解を向上させるとともに、ODAの準備・運用プロセスにおいて、国境を越える物理的リスクへの対応をより効果的なものとするのが期待される。

サブテーマ(2)「アジアにおいて気候変動がもたらす国境を越えた複合的リスク」

- アジアにおいても脱石炭火力の動きが出ていることを踏まえ、アジアで日本の公的資金を導入して稼働を開始した石炭火力の移行リスクを定量的に分析することを試みた。
- 定率の減価償却法 (straight-line depreciation method) を用い、25年で残存価値 (salvage value) がゼロになると想定
- アジア(印、尼、バングラデシュ、比、タイ、越)における国際協力銀行(JBIC)や国際協力機構(JICA)による石炭火力発電事業は、1999年以降、既設(稼働中)および新設(計画中/建設中)を合わせて延べ32事業(50基)、1.9兆円。



サブテーマ(2)「アジアにおいて気候変動がもたらす国境を越えた複合的リスク」

- 日本は「ゼロエミッション火力技術」(炭素回収・貯留(CCS)や水素・アンモニア発電)を支援
- ゼロエミッション火力技術の普及は石炭火力の座礁資産化リスクを軽減する可能性がある一方で、想定導入されないリスクも残る

石炭火力の座礁資産化リスクに関する指標

指標		根拠・内容	調査項目
法規制の変更・強化		ネットゼロ目標へ向けた国内政策、法規制の強化により、エネルギー単位当たりの排出量の多い石炭火力が座礁化する可能性がある。	対象国の法規制の動向レビュー
過大な電力需要予測・供給計画		多くの国で過大な電力需要予測や供給計画が策定され、電力供給の過剰が見込まれる中、燃料費のかからない再エネ電源に対して石炭火力は競争力を失い、稼働率が下がる傾向にある。	対象国の電力需要予測と電力供給量予測の比較
競合技術の革新・普及		多くの国で太陽光、風力を中心とした再エネによる発電コストが低下し、また将来も低下が予測されている。	対象国における競合技術による発電コストの将来予測のレビュー
排出削減対策の導入遅延		石炭火力を「ゼロエミッション火力」に転換するための技術開発が進められており、それらの技術の普及次第では座礁資産化を抑制することができるが、その普及には不確実性が残る。	対象国における、CCS、燃料アンモニアの導入戦略・政策のレビュー
	CCS	高コストや技術的未成熟、法整備の遅れ等により、世界全体で見てもCCS付き石炭火力の導入は遅れている。	
	アンモニア混焼・専焼	技術的課題、供給量/供給網の確立、高コスト、ライフサイクルCO2排出量などの課題を抱える。	

 指標にそって、日本が石炭火力建設支援を行ってきたベトナム、インドネシア、インドを評価

評価結果

- ベトナム
 - 発電部門における2050年までの脱石炭を明確に打ち出している。2030年以降に既存石炭火力はアンモニアへ燃料転換することによって脱石炭化。これは、石炭火力の座礁資産化リスクを緩和する政策シグナル。
 - 他方で、アンモニア発電に関する実施可能性調査(FS)等はまだ実施されておらず、技術的な課題やコスト・採算面での検証は十分に行われていない。リスクは残る。
- インドネシア
 - 脱石炭火力の方向性を打ち出しているが、具体的な方策は不透明
 - CCS関連の法整備は進んでいるが、発電部門のCCSプロジェクトは案件なし
 - 水素・アンモニア発電のFSも実施されているが、むしろ技術的課題や高コストの課題が浮き彫りになっており、導入が進むのかは依然、不透明
 - アジア開発銀行(ADB)主導のエネルギー移行メカニズム(ETM)については、既設石炭火力の稼働期間短縮に向けた基本合意が締結されたが、今後、実際にどのようなファイナンスを組むのかが注目される
- インド
 - 現時点において、脱石炭火力に向けた方針を示していない。

日本の国際協力の提言

- 「**ゼロエミッション火力**」に関して、これらの技術が導入・普及するための前提条件を事前に整理しておき、**そうした前提条件が成り立たないと判断する基準や条件、そして、別の技術へと移行する分岐点についても検討しておくことが重要である。**こうした情報は、日本のアジア諸国への脱炭素支援のアプローチをより柔軟にする。ただし、こうしたアプローチは日本国内の移行戦略の中でも採用されてはおらず、むしろ日本にとっても課題となっている。
- 再生可能エネルギーを最大限活用する政策支援である。今後急増する電力需要に対して、再エネでは不十分で、火力発電を使い続けなくてはならないという発想が強い。しかし、**ベトナムの例が示すように、火力発電が減少に転じる一方で、電力需要の増加分を再エネで賄っている例もある。**また、アジアには多様で豊富な再生可能エネルギー電源が存在し、国際連携線の整備も目指されている。日本も技術力を活かし、こうした電源開発や国際連携線の強化・整備に対する支援を強化していくことが求められる。
- **ETMなどへの参加・協力を強化すること。**石炭火力を、「ゼロエミッション火力」技術に頼ることなく、かつ、座礁資産化させることもなく、早期撤退を促す手段として有効。ただし、ファイナンスの組み方に難しさもある。日本には、アジア新興国・途上国とドナー国・民間金融機関の仲立ちとなり、より積極的な役割が期待される。

サブテーマ(3)

「国際制度における気候変動の複合的リスク対処方策に関する研究」

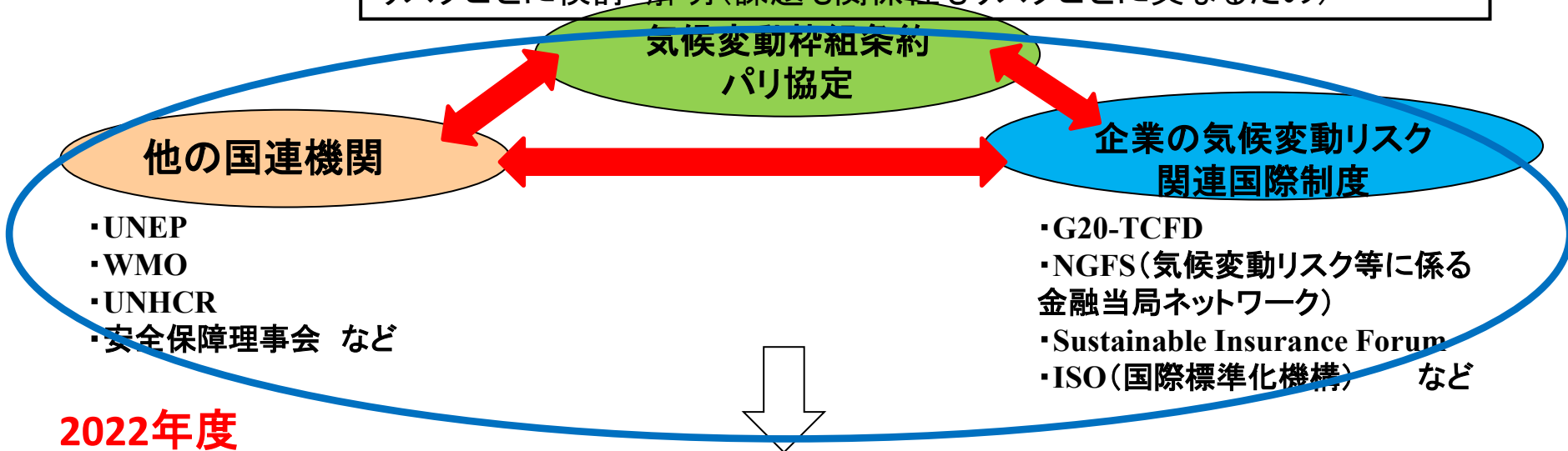
国立大学法人東京大学

高村ゆかり

サブ3：国際制度における気候変動の複合的リスク対処方策に関する研究

2021年度、22年度

複合的リスク(＝複数の要因、事象の相互関係のもとで生じるリスク)への効果的な対処には複数の国際制度が関連
各国際制度の現状と課題、制度間の協調・連携関係を解明
特に、①人の移動、②安全保障、③企業の気候変動リスクに焦点を置く。
リスクごとに検討・解明(課題も関係性もリスクごとに異なるため)



2022年度

国際制度相互の協調・連携関係と国際制度の下での各国の対応という観点から、**国際的なガバナンスの実効性と課題**を検討する

2023年度

国際的なガバナンスの実効性向上に向けた日本からの発信(インプット)のあり方や国際制度の進展に照らした日本での対応・方策について提示する

国の適応政策やパリ協定、G7などでの政策議論、企業の気候変動リスク管理の改善に貢献

サブ3：国際制度における気候変動の複合的リスク対処方策に関する研究

目標（目的）

国連気候変動枠組条約やパリ協定、安全保障理事会といった**国連の機関・制度**や**それ以外の国際制度**における**気候変動の複合的リスクへの対応**と、**相互の協調関係の進展**を明らかにし、気候変動の複合的リスクに対処する**国際的なガバナンスの実効性とそのあり方を検討**する。それにより、実効的なガバナンス形成への日本からの発信と、日本における気候変動リスクへの実効的な対処の方策を示す。なお、近年機能し始めた**企業・金融の気候変動リスクに関わる国際制度**も検討する。また、推進費2-1801の検討結果をふまえ、特に**①気候変動を一因とする人の移動**（サブテーマ2と連携）、**②安全保障**（サブテーマ2と連携）、**③企業の気候変動リスク**（特にサブテーマ1と連携）に焦点を置く予定。企業の気候変動リスク対処の改善や2023年に日本が議長国を務めるG7などへの貢献もめざす

蓄積と研究計画

蓄積：パリ協定をはじめ気候変動関連の国際制度の研究を遂行。「気候変動と安全保障」に関する一連の政府における検討、気候変動影響小委員会などへの参画。企業・金融の気候変動関連リスク対応についても研究

研究計画

- ・2021年度：主に文献調査を中心に、**国連機関の気候変動リスクへの対応**について直近の動向を調査するとともに、近年展開し始めた**企業・金融の気候変動リスクに関する国際制度**に関する情報を収集し、検討する。また、対象リスクに関する各国の対応について検討を行う
- ・2022年度：情報を定期的に更新、検討を継続しつつ、**①国際制度相互の協調・連携関係と、②国際制度の下での各国の対応という観点から**、関係者との対話も含めて、対象リスクごとの**国際的なガバナンスの全体像を示し(mapping)**、実効性と課題を検討する
- ・2023年度：検討結果をふまえて、**国際的ガバナンスの実効性向上に向けた日本からの発信のあり方**を提示するとともに、国際制度における進展に照らして**日本で必要となる対応・方策**について提示する

多元化する気候変動リスク対処の 国際的ガバナンス:「人の移動」の例

※気候変動リスクの国際的ガバナンスの多元的Orchestrationの事例

※重点リスクについて、多元化する国際的ガバナンスの実態と課題のさらなる解明が必要

※人の移動への対処は、国際紛争の抑止＝安全保障上のリスク抑制にも資する可能性
(国際制度間の相互作用の例)

国連気候変動枠組条約・パリ協定 ワルシャワ国際メカニズム

- メカニズムの下に「人の移動」について作業部会を設置
- 「人の移動」の課題の特定
 - 例えば、データと知見のギャップ、データの把握の必要性

- 人の移動に関する他の機関、例えば、防災、人道的支援、難民保護など権限と経験を有する国際機関や非国家主体の連携＝プラットフォーム機能

国連開発計画(UNDP)
国際労働機関(ILO)

国連高等難民弁務官
事務所(UNHCR)
国際赤十字

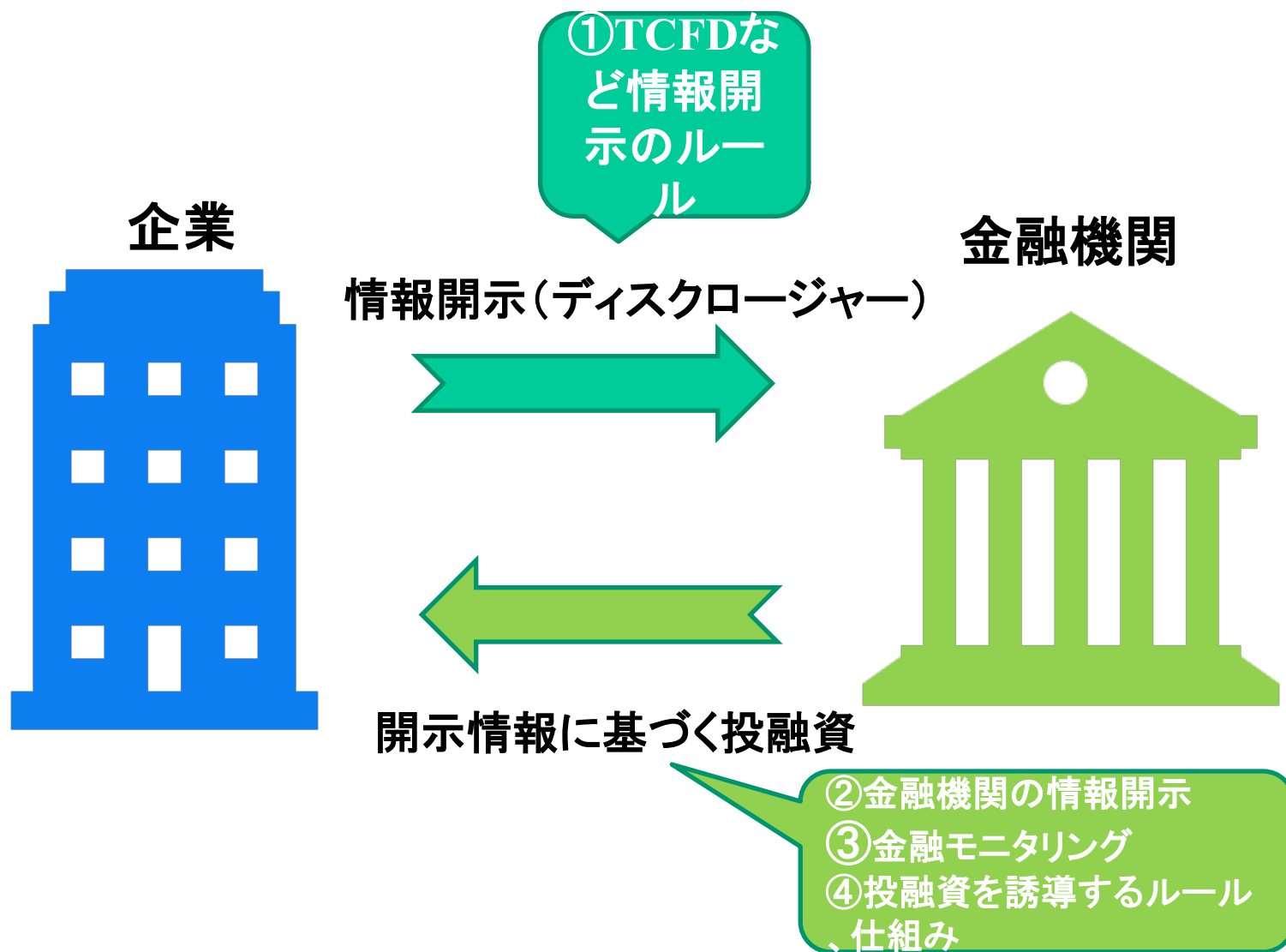
国際移住機
関(IOM)

国連人権理
事会
国際法委員
会

国連仙台
防災枠組

災害による人の移動
プラットフォーム

企業の気候変動リスク対応



企業の気候関連リスク対応を促進する国際制度

- 企業関連気候変動リスクの対応の各局面における国際制度形成
 1. 気候変動関連リスク情報開示(①②): 複数の分散した民間ベースの国際制度の統合・収斂
 - IFRS財団設置の国際サステナビリティ基準審議会(ISSB)の下で、TCFDの枠組に基づき、各種の開示基準の統合へ
 - 開示基準策定主体もISSBへ統合の方向
 - 金融機関の情報開示も含む
 - リスク評価や戦略に用いられる方法論はなお多様
 - COP26を経て、1.5°C目標、2030年ほぼ半減のシナリオによる評価広がる＝科学、気候変動レジームとの連結
 2. 金融モニタリング(③): 緩やかなネットワーク型政策調整と監督の2軸の国際制度
 - 金融当局による金融監督のためのリスク管理
 - NGFS(The Central Banks and Supervisors Network for Greening the Financial System, 気候変動リスク等に係る金融当局ネットワーク)(2017年12月発足)
 - バーセル銀行監督委員会(BCBS)
 3. 資金の動員を促す仕組み(④): 民間主導の多元的国際制度形成
 - EUタクソミー
 - 国際標準化機構(ISO): ISO/TC 322 Sustainable finance
 - 国際資本市場協会(ICMA)

非財務情報開示の国際枠組み

	TCFD提言	SASBスタンダード	GRIスタンダード	国際統合報告フレームワーク
策定主体	TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosures)	SASB (Sustainability Accounting Standards Board)	GRI (Global Reporting Initiative)	IIRC (International Integrated Reporting Council)
	G20金融安定理事会 (FSB) の下に設置された民間主導のタスクフォース	米国の民間非営利組織	オランダのNGO	英国の民間非営利組織
概要	気候変動の影響が企業財務にもたらすリスクと機会を、投資家等に報告するための枠組み	サステナビリティ (ESG等) に関わる課題が企業財務にもたらす影響を、投資家等に報告するための枠組み	企業が経済、環境、社会に与える影響を、投資家を含むマルチステークホルダーに報告するための枠組み	企業の財務情報とサステナビリティを含む非財務情報について、投資家等に対し統合的に報告するための枠組み
特徴	原則主義	細則主義	細則主義	原則主義
報告内容	・ガバナンス ・戦略 ・リスク管理 ・指標と目標	11のセクター、77の業種ごとに開示項目とKPIを設定 (例) GHG排出量、労働災害事故発生割合	経済、環境、社会それぞれについて開示項目及びKPIを設定 (例) 排水の水質と排出先	・組織概要と外部環境、ガバナンス、ビジネスモデル、リスクと機会、戦略と資源配分、実績、見通しなど
公表	2017年	2018年	2000年	2013年

(注) 2021年6月9日、SASBとIIRCが統合し、Value Reporting Foundationを設立

出典: 金融庁、2021年を基に高村一部改変

サブテーマ間連携で得られた
最終的な結論と示唆

サブテーマ間連携の体系図

ターゲットとする
スケール

サブ1
企業



サブ2
アジア

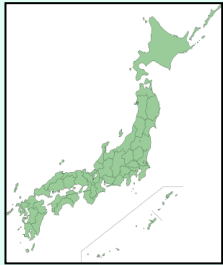


サブ3
国際



最終目標:

アウトカムが起き
る場所



日本の気候変動複
合的リスク管理

= 気候安全保障

国際貢献に対する国際的な
評価、国際的な制度等によ
って我が国の安全が保障さ
れることを含む

脱炭素を目指す日本企業へのフィードバック

副

主担当

日本のアジア貢献へのフィードバック

日本政府のアジア
地域支援

アジア脱炭素と日本の
サプライチェーン

ネットゼロ金融等の
国際制度への貢献

副

主担当

日本の国際制度構築貢献へのフィードバック

アジアが国際制度に
及ぼす影響

国際ルールがアジア諸
国に及ぼす影響

国際ルールが日本
に及ぼす影響

主担当

副

人権、難民等
人道的観点

貿易、開発支援

金融セクターの役割

サブテーマ間の連携で重視された3つのキーワード

日本における気候変動の複合的リスク: 3つのキーワード

- ・ **金融セクター**の役割の認識: 国内ではこれまで、エネルギー多消費型の業種が温暖化対策を行うべきと考えられてきた。しかし、これらの業種に投融資する金融側の責任について、海外では認知され、日本国内でも大企業を中心に理解が進んでいるが、国内の企業全般には普及していない。
- ・ **開発支援や貿易**の観点から、アジア地域、特に東南アジアでの開発投資における気候変動関連リスクの十分な配慮が必要。日本の政府や企業は、アジア地域に対して多くの投融資を行っている。また、部品調達等、サプライチェーンでの関係が深い。しかし東南アジアでは、気候変動影響により甚大な被害を受けると同時に、脱炭素化の対応も求められている。そのため、日本政府や企業は、東南アジア全体の移行リスクや物理的リスクを軽減する形でかかわっていくことが重要。
- ・ **人権**の視点: 国際的な気候変動リスクの結果として、気候難民の増加が注目されている。日本国内では知られていないが、諸外国ではすでに大きな問題となっている。日本として、特にアジア地域のリーダーとして、難民の受け入れや、難民への支援について国内で議論を先導する役割が求められる。

目標の達成状況と環境政策等への貢献

サブテーマ	自己評価	説明
全体	目標どおりの成果をあげた	日本の国や国内ステークホルダーに対して、6つの問いへの回答と3つのキーワードを提示する形で気候変動の複合的リスクを示すことができた。
1	目標どおりの成果をあげた	アンケート調査等による企業のリスク認識と、サプライチェーンを考慮したモデルによる実際の移行リスクとを比較し、業種ごとにリスク認識ギャップと備え方を示した。
2	目標どおりの成果をあげた	物理的リスクに関しては日本のODAに対して示唆を与えることができた。移行リスクについては、特に電力部門において火力発電所のリスクを示し、東南アジアの国ごとの分析まで示すことができた。
3	目標どおりの成果をあげた	国際制度の中で、気候変動関連の国連機関である気候変動枠組条約関連と、人権関連の機関との連携を明らかにした。また、特に金融セクターについて国際動向を整理した。

環境政策等への貢献

- 全体的に、環境省における環境行政、外務省やJICAにおける開発支援、金融庁におけるサステナブルファイナンス、経済産業省における日本企業のカーボンニュートラルに向けた支援策や海外展開支援に貢献することが期待される。
- サブテーマ1では、業種別に国内の中小企業のリスク認識と移行リスクについて提示した。今後、国内企業を支援する際の参考となりうる。
- サブテーマ2では、本研究を通じて開発したODAにおけるTBR削減に適した指標枠組み、およびそれに関連するいくつかのアイデアが実際に政策に実装され、二国間ODAドナー機関に影響を与えて、ODAプロジェクトの設計と実施に対するアプローチを変えることが期待される。移行リスクへの対処に関しては、「ゼロエミッション火力」技術が想定ほど進まない場合も考慮し、事前に方向転換するタイミング、条件を検討する必要性を提言した。この提言は、今後、日本のアジア諸国への脱炭素支援のアプローチをより柔軟にするものとして期待される。
- サブテーマ3では、ネットゼロ金融やサステイナブルファイナンスに関する動向を整理し提示した。有識者会議の委員でもあり、実際の政策にインプットが期待できる。

研究成果の発表状況

主要論文

- Kameyama, Y., Takamura, Y.: Politics and Governance 9(4), 1-4. (2021)“Climate Change and Security: Filling Remaining Gaps”
- Prabhakar, SVRK., Tamura, K., Okano, N., Ikeda, M.: Politics and Governance 9(4), 27-42. (2021) "Strengthening External Emergency Assistance for Managing Extreme Events, Systemic, and Transboundary Risks in Asia."
- Hata, S., Nansai, K., Nakajima, K.: Resources, Conservation and Recycling, 182, 106334, (2022) “Fixed-capital formation for services in Japan incurs substantial carbon-intensive material consumption”
- Prabhakar, SVRK., Lee, S., Tsudaka, M. : Global Pandemic and Human Security, Springer, Singapore. pp. 85-107 (2022) “Climate change and human security in the context of the global pandemic: Emphasising responses that maximise synergies.”
- Prabhakar, SVRK., Issar, R., Baker, A.A., Yokoo, M.: Environmental Resilience and Transformation in times of COVID-19. Elsevier. pp.63-76 (2022)“Mitigating transboundary risks by integrating risk reduction frameworks of health and DRR: A perspective from COVID-19 pandemic.”
- 田村堅太郎、栗山昭久(2022)「電力システムの早期の脱炭素化に向けたトランジション・ファイナンスの現状と政策的課題」『地球環境』
- Martin, Maria A. et al., Global Sustainability, Cambridge University Press online (2022) “10 new insights in climate science 2022”
- 高村ゆかり: 環境法政策学会編『カーボンニュートラルを目指して（環境法政策学会誌第26号）』2023(26) (2023) カーボンニュートラルに向かう社会と法政策の変容. 1-11.

など。

成果の種別	件数
査読付き論文:	9
査読付き論文に準ずる成果発表(人文・社会科学分野):	9
その他誌上発表(査読なし):	10
口頭発表(国際学会等・査読付き):	1
口頭発表(学会等・査読なし):	35
知的財産権:	0
「国民との科学・技術対話」の実施:	20
マスコミ等への公表・報道等:	38
研究成果による受賞:	0
その他の成果発表:	0

ご清聴ありがとうございました。