

気候変動リスク・機会の評価等に向けたシナリオ・データ懇談会 課題と関係者の今後の取組への期待

令和6年7月5日

1. 背景

気候変動に係る適応・リスク低減策等を効果的に実施していくには、気候変動による事業影響等に関する様々なデータを組み合わせ、事業の将来的な機会・リスクを分析していくことが有益と考えられる。

他方で、気候変動に係るデータは種別・粒度を含めて多数存在しているほか、提供主体・様式等も様々であり、データを利活用する企業等において、自らが利活用する際に必要となるデータを理解し、適切に利活用を図っていくことは必ずしも容易でなく、実際の利活用等も十分に進んでいないとの指摘がある。

また、データを提供する官民の様々な機関等においても、データを利用する企業ニーズ等の把握・理解に取り組んでいる一方、データの種別・利活用方法が潜在的には多数に及ぶ中で、有効なデータの種別・提供方法等について、継続的に模索が続いている状況にある。

こうした点を踏まえ、令和4年12月より、気候変動に係るデータの提供・利活用に係る官民の関係者が会し、同データのより効率的かつ適切な利活用を図っていく観点から、「気候変動リスク・機会の評価等に向けたシナリオ・データ関係機関懇談会（以下、「懇談会」という）」を開催し、双方向での情報・意見交換を実施してきた。

本文書は、懇談会としての結論ではないものの、当年の間に同会で議論が行われた、気候変動に係るデータとその利活用に向けた課題と今後の期待に係る主な意見を記載するものである。

2. これまでの議論で指摘された課題等

懇談会では、上場企業、金融機関、投資家、及びデータを提供する関係省庁等が、それぞれの取組を共有して議論を行い、令和5年6月に、データ利活用に係る課題等の意見を公表した。そこでは、大きく

- 1) データの創出・提供体制等について、企業や金融機関等が利用可能な国内外のデータを一元的に把握できる環境整備が望まれること、データの内容についても、精度の高いデータの創出が求められる中で、データ提供側とデータユーザー側の対話の場が定期的に設定されることが重要であること、
- 2) データを用いたシナリオ分析等のリスク・機会の評価について、国際的な動向を踏まえたシナリオ等の標準的な分析手法や、データを活用してリスク・機

会の評価結果を戦略策定等につなげる対応事例等を集約・情報提供することが必要であること、

- 3) シナリオ・データに不可避な不確実性について、分析の精緻化・高度化を進めつつも、基本的には不確実性も加味しながらデータの整備・利用を進めていくことについても併せて理解を広げていく必要があること

といった課題等が指摘されている。¹

以後、こうした課題等について更に議論を深めるため、関係省庁において、気候関連データに関わる研究者・研究機関、データの専門事業者、経営分析・適応策等を検討する民間企業等との間で、個別のヒアリング等も通じて、議論を行ったほか、こうした点も必要に応じ懇談会で紹介し、議論を進めてきた。

懇談会では、上記の様な議論で出てきた意見や課題・論点を、大きく、幅広い事業者・専門家等がデータを創出・提供・利用していく以下の4つのフェーズ・データ(「気候変動関連データのアセンブリチェーン」)に便宜的に分類(別紙1)し、議論を行ってきており、本文書も同様の区分に沿って整理している。

(※) 本懇談会による「気候変動関連データのアセンブリチェーン」

- 1) 気温、降水量等の気候変動、河川の氾濫等に伴う浸水、農林水産業、健康等への気候変動影響に関する予測データや観測データを創出・提供する「気候予測・観測データの創出・提供」、
- 2) 気候予測・観測データを、農作物収量や漁獲量、工場への浸水深など、特定の事業活動等に関連し得るデータに具体化・加工する等した「事業関連データの創出・提供」、
- 3) 農作物収量や漁獲量又はその収益額の増減見込みや、工場浸水による設備及び営業被害額など、上記データを活用した「経済影響予測データの創出・提供」、
- 4) 以上を活用した経営方針、リスク・機会の分析の開示、投資戦略や事業計画など、定性的である場合も多い「経営活用データの創出・提供」

3. 課題等を踏まえた今後期待される対応のあり方

1) 気候予測・観測データの創出・提供

気候予測・観測データについては、長年にわたり国内の研究機関等において、様々なデータを創出・提供してきた蓄積がある。一方、こうしたデータの具体的

¹ 上記「論点整理」と併せて、また、これを踏まえて、同年6月に関係省庁により「気候変動の物理的リスク評価等に資するデータ一覧」を公表しているほか、環境省においては翌年3月に、企業等の開示動向・事例等に係るツール・データ等を集約した「気候変動リスク分析情報サイト」を気候変動適応情報プラットフォーム(A-PLAT)で公表している。

な項目、利用上の留意点、応用可能な分野等を、実務者や気候分野以外の研究者等にとって分かり易い形で提供し、理解を得ることが重要となる。

(参考 1) 気候変動に係る気候予測データについて

- ・ 大気中の温室効果ガスの増加等によって、気温や降水等の長期的な変化が起きる「気候変動」については、国内外の研究機関において、スーパーコンピュータ等を活用して、将来の複合的な気候予測研究を行っている。
- ・ 特に、「気候予測データ」は、「気候変動に関する政府間パネル」²の評価報告書の基盤や、あらゆる気候変動対策の科学的な基盤・根拠として活用されるなど、重要性が高い。また、「気候予測データ」は、気温、降水量、風速等の地球大気や海洋・陸地の状態を数式化した「気候モデル」を用いて総合的に算出された、100年後、200年後等の将来の気候予測情報を提示することが一般的であり、「気候モデル」の構築にあたっては、国際的な学会等で合意された共通理解が存在する。我が国では、「気候変動予測先端研究プログラム」³等において、「気候予測データ」を創出している。
- ・ 気候変動に係る適応・リスク低減の評価等に気候予測データを利用する場合には、個別の町村、山地、海流等の個別領域のデータを必要とする場合も多く、通例、地球全体を対象とした「全球気候モデル」を用いた「全球気候予測データ」から、特定の地域を対象とした「領域気候モデル」を用いて「ダウンスケーリング」⁴を行い「領域気候予測データ」を創出する。
- ・ なお、「気候モデル」には、温室効果ガスの濃度など社会経済活動に伴う係数が考慮されており、これらは特に長期間の予測等が容易でない点を踏まえて、政策動向や経済活動等について一定の仮定を置いた複数の「シナリオ」⁵を作成し、「気候モデル」に反映している。

(参考 2) 研究機関等が提供する気候予測・気候変動影響予測データについて

- ・ 文部科学省では、平成 18 年度より、人工衛星、船舶、地上観測等により得られる、地球規模や地域の降水量、海水温、河川水位等の地球観測データや「気

² IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change

³ 「気候変動予測先端研究プログラム」では、地球シミュレータ等のスーパーコンピュータを活用し、気候モデルの開発等を通じて気候変動の予測技術等を高度化することにより、気候変動対策に必要となる基盤的情報を創出するための研究開発を実施している。

⁴ 全球気候モデルは、高性能なスーパーコンピュータを用いても多大な計算時間を要するため、極端な現象や地域の詳細な地形などを表現することが難しい。このため、全球気候予測データに、より詳細な領域気候モデル、または過去の詳細データを用いることで、具体的な地域に関する試算を「ダウンスケーリング」(詳細化)することが一般的となっている。

⁵ 将来人口、GDP、エネルギー利用、技術進歩等の重要な変数について、相互の影響等を加味しながら仮定を置いて導出し、例えば、「経済停滞シナリオ」「現行政策が継続されるシナリオ」など、複数の「シナリオ」を策定・提供しておくことが一般的となっている。

候変動予測先端研究プログラム」等において創出された気候予測データ⁶を蓄積・統合・解析・提供する「データ統合・解析システム (DIAS)」を整備・運用⁷するとともに、DIAS の計算機能を用いて、それらのデータと社会経済データ等を統合・解析し、気候変動等の地球規模課題の解決に貢献する研究開発を、企業等との共同研究も含め、取り組んでいる。

- ・ 環境省では、「気候変動影響評価」を概ね5年ごとに実施し、我が国の気候変動影響について、「農業・林業・水産業」、「水環境・水資」「自然災害」「健康」「自然生態系」など7つの分野に分けて取りまとめているほか、「気候変動影響予測・適応評価の総合的研究」⁸で、最新の気候変動影響予測データの創出・提供を行っている。
- ・ 国土交通省では、「気候予測データ」を活用して気候変動を踏まえた河川整備計画を策定し、対策に取り組んでいる。また、任意地点での河川氾濫による浸水深等の情報をウェブサイトを提供しており⁹、企業等の気候変動による洪水リスク評価に活用できる。
- ・ 国立環境研究所では、気候変動適応情報プラットフォーム (A-PLAT) において気候変動影響予測等のデータを公表し、地方自治体や企業等のエンドユーザーや研究者向けに情報の提供を行っている。

気候予測・観測データの創出・提供については、自然科学等に関する専門的な知見等が必要であるところ、気候変動に伴う気象災害や農作物、漁業資源、水資源、自然生態系、健康等に及ぼす影響に関する可能性について、近年、研究開発が幅広く進捗し、特に国内影響については、情報の幅が広がっている。

こうしたデータや研究成果等の有効な利活用を一層促すために、上記の研究機関等が創出するデータについて、分かり易く、統合的に発信し、理解を得る取組を継続的に行っていく必要がある。特に、データユーザー側からみて、データが理解し易く提供され、利活用につながる形となっているか、継続的に状況・ニーズ把握等を行っていくことが重要である。

このため、例えば、令和5年6月に公表した「気候変動の物理的リスク評価等に資するデータ一覧」¹を含めて、データを扱う上での留意点、分かりやすい概要文、その他の補足情報等を利用者の意見を取り入れながら充実を図る、「気候

⁶ 「気候変動予測先端研究プログラム」において、台風や集中豪雨などの極端現象の将来変化を高精度に評価・精緻化等を図って生成した気温、降水量、日射量、風速、海水温等を含む気候予測データを「[気候予測データセット2022](#)」等として公表（令和4年12月）（文部科学省、気象庁）している。

⁷ DIAS: [Data Integration and Analysis System](#)。

⁸ 「[環境研究総合推進費 S-18 気候変動影響予測・適応評価の総合的研究](#)」

⁹ 国土交通省：[浸水ナビ](#)

変動リスク産官学連携ネットワーク¹⁰」を通して幅広い事業者から継続的にデータの利用し易さ等について意見を得る、といったことが考えられる。¹¹

また、この他にも、網羅的な内容であるが資料が膨大で全体像が理解しづらい、具体的な内容を伴うが記述が専門的で理解が難しい、又は分かり易い記述だが具体的な項目の記述がないなど、様々な障壁がある可能性があり、分野ごとの説明会・議論を気候変動リスク産官学連携ネットワークで図っていくなど、多様な機会の確保が重要である。

2) 事業関連データの創出・提供、3) 経済影響予測データの創出・提供

気候予測・観測データを活用して、各産業、企業、地域等への影響を観測・評価し、自社の適応・リスク低減策等に活用していくには、通例、気温、降水量、海面高度や、その他各分野への影響予測等の気候予測・観測データから、自らの産業・企業特性等に合わせて、例えば農作物の収量や漁獲量、工場等への浸水可能性や水位の予測、地下水の利用可能性など、自社の事業に係る具体的データを推計していくことが必要となる（事業関連データの創出・提供）。

さらに、同データから、実際の経済影響がどのように及ぶか、例えば、農作物収量の増減により変化する売上高、漁獲量の増減により変化する自社加工製品の生産量、洪水等により被災する設備の被害額、被害によって生じる営業停止による損害額など、自社への影響額を試算することが想定される（経済影響予測データ）。

このような、事業関連・経済影響等に係るデータは、気候予測・観測データに、自社の事業領域の特性等と併せて統合的に分析を行う必要があり、気候予測・観測データを他のどの様なデータと組み合わせる分析することが可能か、また有益か、他の分析事例も必ずしも判然としない中で、理解・対応することは必ずしも容易でない¹²。

農漁業、工業立地等の社会や事業に関するデータは、創出・保有・利用者が様々で、データの有無を含め状況が全般に必ずしも明瞭でない。さらには、こうした社会や事業に係るデータを、気候予測・観測データのどの項目と如何に掛け合わせれば、有効な適応・リスク低減策等につながる試算を行えるか、各分野で行い

¹⁰ 環境省、文部科学省、国土交通省、金融庁、国立環境研究所が主催する、気候変動リスク情報（主に物理リスク）を活用している企業等の会員機関との意見交換・協働の場。

¹¹ また、A-PLATの「気候変動リスク分析情報サイト」など、関係省庁が提供する各種サイトについても、それぞれに充実を図りつつ、分かり易くとりまとめて発信していくことが重要である。

¹² 各国の中央銀行・金融当局のネットワーク NGFS (The Network of Central Banks and Supervisors for Greening the Financial System) においては、NGFS シナリオとして、物理的リスクおよび移行リスク分析に活用できるデータをシナリオ別に提供している。金融庁では、[「NGFS シナリオの活用方法に関する調査」](#)を行い、公表している。

得る影響評価試算の手法や可能性が明瞭なものとなっていない。

データ整備に係る課題もある。例えば、気候変動を踏まえた原料農産物等の将来価格は、当該原料の産地の地理的条件や生産方法等により影響が異なるが、例えば、懇談会では、最終メーカーから、原料調達は卸売商社等に委ね、産地等は必ずしも把握しておらず、このため将来試算に必要な前提データが自社で不詳な場合がある等の指摘があった。¹³

災害リスクについても、例えば、高潮によって港湾が被災したことによる自社サプライチェーンへの影響額を試算したい場合、同港湾内に施設や在庫を保有する企業がサプライチェーン内にあるか、ない場合にも港湾を通常利用しており物流等に影響が及ぶか、といった情報が必要となるが、こうした情報を包括的に整備している企業等は必ずしも多くはないと想定される。¹⁴

このため、例えば、企業・業界団体等と関係省庁において対話を深め、気候予測・観測データと社会や事業に係るデータを結びつける具体的な手法、データ事例、論文等について相互に理解を深め、データの有効な利用の可能性を模索していくことが重要と考えられる。

例えば、地域別の生産量や漁獲量、産地毎の生産量等のデータの気温に対する感応度分析の研究結果を、関連する企業・業界団体に対話の一環として共有し、活用の可能性や活用に当たっての課題を相互で認識し、更なる議論に活かしていく、といったことが考えられる。

また、気候予測・観測データを経済影響等の予測に結び付けるには、過去の両者の相関を理解することが有効・早道である場合も多い。例えば、台風や吹雪等の状況と鉄道や航空等の欠航・運休データの相関、豪雨時の気圧や雨量と建築物の倒壊・浸水等の規模又は被害金額等の過去データを的確に集約・分析することで、企業・研究機関等による将来予測に活かすことが想定される。

4) 経営活用（「経営活用データの創出・提供」）

気候予測データや社会や事業に係るデータを、企業・金融機関・投資家等の単位で、自らや顧客の適応・気候変動リスク・機会への対応等に活かしていくことが期待されるが、本懇談会等における様々な議論で、データの発見・利用・分析

¹³ 水産物については、こうしたトレーサビリティの課題に加え、例えば回遊魚の生息域に関する情報、周期的な魚種変化に関する情報、国際的な回遊情報など、国境をまたいだ分析・データ管理も重要となる、との指摘もあった。

¹⁴ 金融機関等が、投融資先の物理的リスクを行う場合についても、例えば投融資先の店舗・在庫等が上記の港湾施設に係るかといった情報が必要であり、同様の課題が想定される。

等に係る様々な課題・障壁等が指摘された。

第一に、企業・金融機関等がデータを活用する場合、実際の事業状況等に合わせた具体的な粒度・前提に基づくデータ・予測を導出・利用する必要があるが、こうした個別状況に合わせたいわばテイラーメイドのデータの分析・活用を行うには、データに係る相応の資源投入が前提となり、予測に不可避な不確実性¹⁵やデータの粒度等の課題を総合的に勘案して、躊躇する企業等も存在する。

例えば、気候変動に応じた魚種の変化を踏まえて、地域ごとの加工・冷凍設備等の導入方針を策定するには、当該地域の特定年数期間の魚種の変容を具体的に予測する必要があるが、国等が既に提供するデータで自社が利用したいと考えるデータが提供されているのかを把握し、どの程度の追加の検討・対応を行う必要があるか、どの程度の確実性で分析等を得ることが出来るか、といった一律の理解は容易でない。¹⁶

データ分析については、既述のとおり、地球環境分野等での専門知見、データの所在等の理解、対象とする事業や社会及びこれに係るデータの知見等が必要で、学際的な側面もあり、自社の広範な部署を巻き込み、又は場合によってはデータの提供や分析を専門とする事業者等と連携するなど、相応のリソースが必要となる。

これらを踏まえ、企業・業界団体等と関係省庁等との対話を深め、例えば、データの分析がリスク分析に止まらず事業機会の創出につながる場合がある¹⁷ことなど、データ活用の有用性・利点について理解を得つつ、幅広い適応・リスク低減・機会創出の実例¹⁸を相互に共有・浸透していくことが重要と考えられる。

4. 今後の議論のあり方について

以上のとおり、気候予測・観測データ、社会や事業に係るデータの双方について、これらを創出・提供し、全体を俯瞰して利活用の可能性を検討し、データベース等のインフラを整備し、事業等への活用を促すため、データ提供側とデータユーザー側の対話の場を定期的に設定していくことが重要である。

このため、本懇談会と気候変動リスク産官学連携ネットワークにおけるこれ

¹⁵ 例えば、気候予測・観測データ、事業や社会に係るデータのいずれも、モデルの是非、計算上の仮定やシナリオ、想定していなかった前提条件の変化等により、予測データについては不確実性が伴うが、可能な限り専門的な知見を踏まえた不確実性の低減を図りつつ、幅広いユーザー等が判断や解釈が可能となるよう、分かり易く解説・情報提供等を行っていくことが欠かせない。

¹⁶ また、既存の設備変更のほか、陸上養殖の導入、品種改良、AI等を活用した漁場・漁期管理等の新たな適応策も随時検討されているところ、こうした適応策の種別によっても必要となるデータ・分析等は変わり得る。

¹⁷ 例えば、これまでの議論では、水害対応を早期に実施し異常気象時に供給量等を維持・強化した事例、気候状況を踏まえた調達先の分散化により長期的なコスト低減を図った事例、早めの品種改良等で市場拡大を図った事例などの指摘があった。

¹⁸ A-PLATにおいて[国内外の適応策事例集](#)が公表されており、企業が参考にできるものを拡充していくことを期待したい、という指摘があった。

までの議論を更に発展させ、具体的なアクションや成果に有効かつ効率的につなげていく観点から、以下の様な2つの枠組みを交互に活用しながら、関係者間の相互理解とデータ利活用の具体策の推進を図っていくことが考えられる。

「気候変動関連データ活用と適応に関する実践パネル」

: 企業・金融機関及び関係省庁等が、気候変動に係る適応、リスク低減、機会創出等に向け、気候変動関連データを的確・有効に活用することができるよう、年1～2回程度パネル形式でデータの利活用を含む関係者の取組事例や課題感等を共有しつつ、協働の可能性等を実践的に議論する。

(※) 初回の実践パネル開催については、関係省庁において令和7年春頃を軸に検討を行っている。

「気候変動リスク産官学連携ネットワーク」

: 引き続き年数回程度の会員機関向け勉強会と、会員機関以外も対象とした年1回のシンポジウムを開催していく。データの一覧の充実化、分かり易いデータの提供、分野ごとのデータ活用に関する説明会・議論など、本文書に記載された取組の進捗状況を定期的に確認しつつ、これを基に幅広い関係者を交えたシンポジウムを通して情報共有・議論を行う。

(※) 次回シンポジウム開催については、関係省庁において令和6年秋頃を軸に検討を行っている。

(以上)