

気候変動の物理的リスク評価の手引き

－ 気候変動適応で企業価値を高める －

2025年度版

2026年3月

はじめに

近年、気候変動によって世界各地で極端な異常気象が発生し「気候危機」の時代と言われるようになりました。2023年3月に公表された「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第6次評価報告（AR6）」においても、世界の年平均気温は、工業化以前と比べて既に1.1°C上昇していることが示されています。気温の上昇に伴って、国内においても、記録的な大雨や高温が発生し、これまで経験のない災害につながったり、熱中症による救急搬送者や死亡者の数が増加するなど深刻な影響が生じています。さらには、コメなど農作物の品質低下、牛乳や卵の生産量の低下、養殖のノリやワカメの品質低下、獲れる魚種の変化など、人々の生活や産業、企業活動を支える様々な環境に大きな影響が顕在化しています。

今後、パリ協定で定められた1.5°C目標が達成されたとしても、当面の気候変動の進行とともに、異常気象の頻度と強度が増加すると考えられています。また、平均気温や海面水温の上昇、海面上昇によって、長期間に徐々に顕在化していく影響も懸念されます。これらは、気象災害や渇水、原材料調達への影響、熱中症の増加など、サプライチェーンを含むビジネス基盤全体の持続性に大きな影響をもたらしうることから、企業においても気候変動の影響を分析・評価し、リスクを開示するとともに、気候変動影響を回避・軽減する「気候変動適応」の取組が求められています。

2015年に金融安定理事会の気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）により公表された提言（以降、「TCFD提言」）では、気候変動そのものに起因するリスクを「物理的リスク」とし、脱炭素社会への移行にともなうリスク（移行リスク）と合わせて、投資家等に向けて開示することを提言しています。国内では、2022年4月に東証プライム市場に上場した企業に対してTCFD相当の情報開示が求められたことで、大企業を中心に気候関連リスク情報開示の動きが加速しました。TCFD提言は、2023年以降に国際サステナビリティ基準審議会（ISSB）に引き継がれ、サステナビリティ基準委員会（SSBJ）において、国内に向けた新たな気候関連開示基準が策定されました。今後、プライム市場からSSBJに基づいた気候関連リスクの開示が義務化されていく見込みです。またISSB/SSBJは、主にプライム市場上場企業を中心に、環境課題全般に関する質問への回答が求められるCDP等との開示フレームワークとも整合しています。ISSBでは、現在TNFD（自然関連財務情報開示タスクフォース）が策定を進めている自然関連リスクおよび機会に関する開示フレームワークとの統合が予定されています。

本手引きは、主にISSB/SSBJにおける気候変動の物理的リスク開示や気候変動適応に取り組む企業等の実務担当者等を対象として、気候変動の物理的リスクや気候変動適応の必要性や意義を知っていただき、取り組む上で必要となる手法や活用可能なツール・データを紹介します。また、多岐にわたる物理的リスクの中でも企業の開示数の多いリスクから「洪水」「水ストレス」「原材料調達」「暑熱」を対象とし、リスク分析の手法やデータ、先行事例等を取り上げます。自社の物理的リスクの把握、評価、対応策の選択・検討、及び情報開示の一連の取組の参考としてご活用いただければ幸いです。

なお、本手引きで提示する手法はあくまで1つの例示であり、各企業で活用される際は本手引きで示した評価手法に限らず、それぞれのビジネスや拠点等の特性等に応じて、適切な手法を選択してください。

2026年3月

目次

第1章

気候変動適応の重要性

- 1.1 企業における気候変動の物理的リスク・機会と対応
- 1.2 気候関連リスク開示のフレームワーク
- 1.3 企業経営における気候変動適応の取組の方向性

P3-

気候変動による企業への影響、開示フレームワークの内容等を解説

第2章

気候変動の物理的リスク評価の流れ

- 2.1 気候変動の物理的リスク評価のフロー
- 2.2 気候変動を含む企業経営リスクの整理
- 2.3 物理的リスク・機会の評価
- 2.4 情報開示

P18-

物理的リスク評価を実施する際の一連の流れをフローチャート形式でわかりやすく解説

参考情報

取組の参考となるデータ集

- 3.1 評価ツール／データ
- 3.2 国内の開示事例
- 3.3 関連ガイド

P66-

物理的リスクの評価に使用可能なツール・データ等に関する情報や国内企業の開示事例を紹介

第1章 気候変動適応の重要性



本章のポイント

- > 気候変動の影響（物理的リスク・機会）は、経営上の重要リスクと認識されており、企業の事業活動においても既に様々な影響が生じている
- > 今後も影響が増大することが懸念されることから、物理的リスクを回避・軽減し、事業の継続性やレジリエンスを高める「気候変動適応」の取組は今後一層重要となる
- > 気候関連リスクはTCFDに基づく任意開示から、新たなサステナビリティ開示基準「SSBJ基準」に基づく有価証券報告書での法定開示にシフトしている
- > 経営として気候変動適応の重要性を認識し、物理的リスク・機会を開示するだけでなく、その対策（気候変動適応策）を実行に移してレジリエンスを高めることが必要

1.1 企業における気候変動の物理的リスク・機会と対応

気候変動の物理的リスクは、経営上の重要リスクと認識されている 近年、異常気象などによる被害は拡大しており対応は急務

異常気象が増加するなどの気候変動の物理的リスクは、世界の企業経営者等からも重要なリスクであると認識されています。世界経済フォーラム¹の「グローバルリスク報告書2025年版」²では、**長期のリスクで「異常気象」が1位となったほか、気候変動によって加速する可能性が指摘されている「生物多様性の損失と生態系の崩壊」が2位、「地球システムの危機的変化（気候の転換点³）」が3位と、気候変動に関連するリスクが上位を占める結果となりました。「異常気象」は短期のリスクでも2位となっています。**



図 短期・長期のグローバルリスクの重要度ランキング

出所：世界経済フォーラム「第20回 グローバルリスク報告書 2025年版」（2025年1月）より環境省作成

異常気象などの件数も増加しています。世界気象機関（WMO）のレポート「WMO ATLAS OF MORTALITY AND ECONOMIC LOSSES FROM WEATHER, CLIMATE AND WATER EXTREMES」によると、**世界全体の暴風雨・洪水・干ばつ・森林火災・猛暑・土砂崩れ等件数⁴は1970年代には711件でしたが、2010年代には3,165件まで増加し、約1.3兆USDの被害が生じたとされています。**

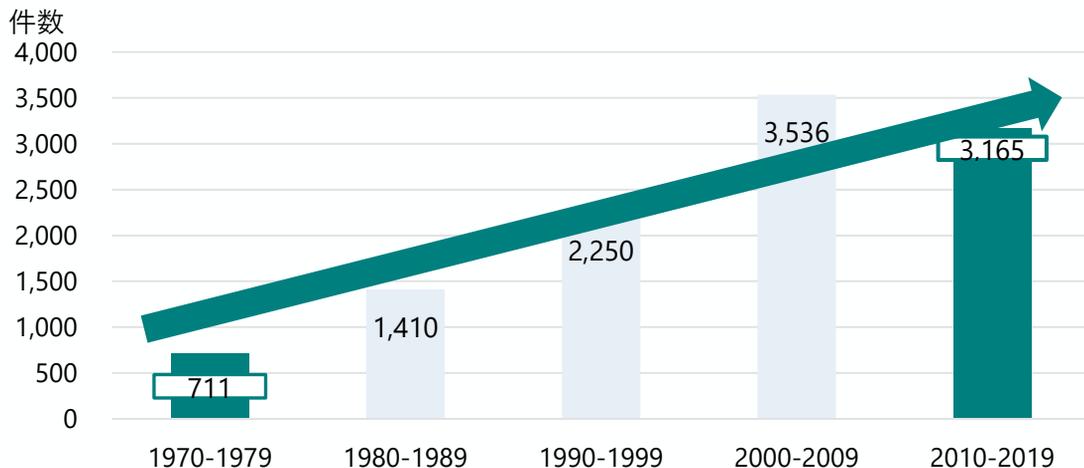


図 異常気象件数の推移（世界）

出所：WMO「WMO ATLAS OF MORTALITY AND ECONOMIC LOSSES FROM WEATHER, CLIMATE AND WATER EXTREMES」（2023年5月）より環境省作成

1.1 企業における気候変動の物理的リスク・機会と対応

夏の高温や大雨の増加など気候変動の影響は顕在化しており、企業の事業活動においても既に様々な影響が生じている

2025年は全国的に記録的な猛暑となり、夏の平均気温は統計開始以来最も高くなりました。総務省消防庁の発表では、2025年5月から9月までの全国における熱中症による救急搬送人員の累計は100,510人となり、調査開始以降で最も多くなりました。

2025年6月には、労働安全衛生規則の改正によって事業者に対し、熱中症による重篤化の防止のために、①熱中症のおそれのある作業員の早期発見のための体制整備、②熱中症の重篤化を防止するための措置の実施手順の作成、③これら体制及び手順の関係作業員への周知が義務づけられました。夏期の気温上昇は、屋内外問わず作業員の熱中症リスクを増加させる可能性があり、企業にも、作業員の健康と安全を守るための対応が求められています。

気象庁の観測によると、近年、**大雨の年間発生回数は増加傾向**にあります。その原因のひとつとして気候変動が考えられます。気候変動の進行に伴って、大雨や台風などによる風水害が深刻化していく可能性が指摘されています。河川の氾濫や浸水、土砂災害が発生すると、事業所や工場の立地によっては大きな被害につながります。また、道路や電気・水道などのインフラが被害を受け、事業活動の継続が困難になる場合も考えられます。国土交通省の「水害統計調査」によると、2013-2022年までの間に全国の事業所の資産に与えた**被害額は毎年100億円以上とされています**。
(回/年)



図 職場における熱中症による死傷災害の発生件数
出所：厚生労働省「職場における熱中症による死傷災害の発生状況」（2025年5月）より環境省作成

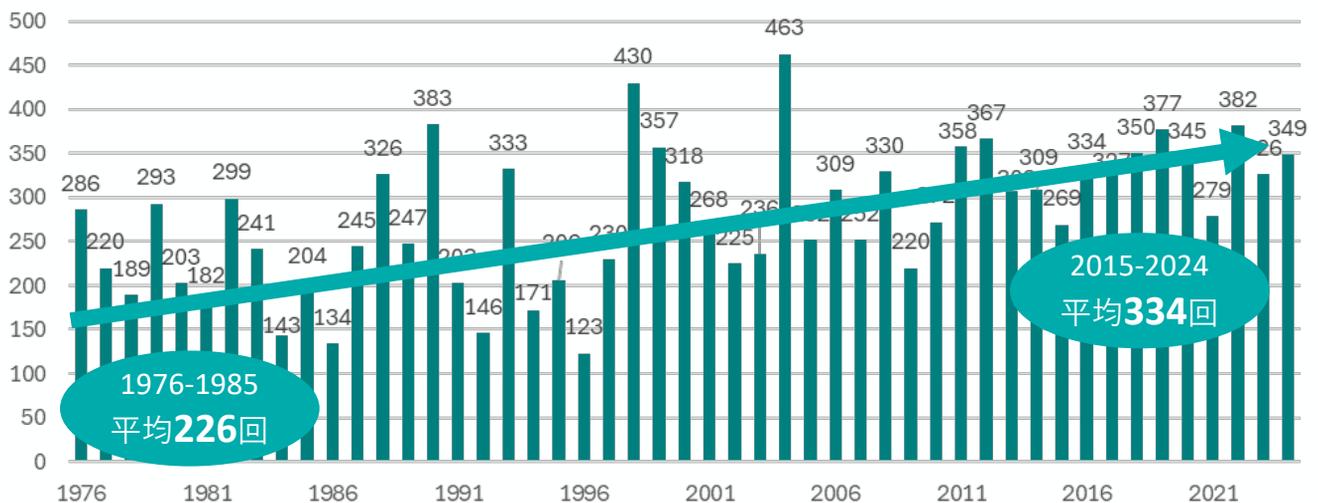


図 1時間降水量50mm以上の雨（非常に激しい雨）の年間発生回数
出所：国土交通省「水害レポート2024」（2025年3月）より環境省作成

1.1 企業における気候変動の物理的リスク・機会と対応

気候変動により、水不足の発生可能性も高まる また、企業活動を支えるサプライチェーンに多大な影響を与える

気候変動は少雨の原因ともなり、世界各地で長期にわたる干ばつや水不足を発生させる可能性があります。国内においても例外ではありません。雨が降る日数は、100年あたり9.2日減少しており、渇水の高まっています⁵。また、長期的には積雪量も減少傾向にあり、雪解け水の利用や地下水資源への影響が懸念されます。2025年夏、新潟県上越市では**記録的な少雨で水不足となり、コメ等の農作物に被害が生じました**。さらに、上越商工会議所に所属する2,000あまりの事業所のうち、水を大量に使う製造業や飲食業などを含む半数以上が約2ヶ月間節水を余儀なくされる事態となりました。

気候変動は**企業活動を支えるサプライチェーンにおいて各段階で多大な影響**を与えます。調達・物流においては、**夏季の高温による品質低下や収量の減少、大雨や暴風による被害、気象災害等によるサプライチェーンの断絶などによって、調達コストが増加する可能性**があります。また、気候変動によって需要が変化し、冬物の売上が減少したり、雪不足等でウィンタースポーツの時期が短縮することも考えられます。その一方で、例えば、高温に強い品種の開発やブランド化、暑さ対策や風水害対策、高温耐性をもつ製品・サービスの販売など、需要の変化等がビジネス機会につながることも期待できます。そのため、リスクの側面だけでなく、自社にとっての機会も合わせて把握することも大切です。

④ 物理的リスクは、自社だけでなくサプライチェーン/バリューチェーンを通じて影響する

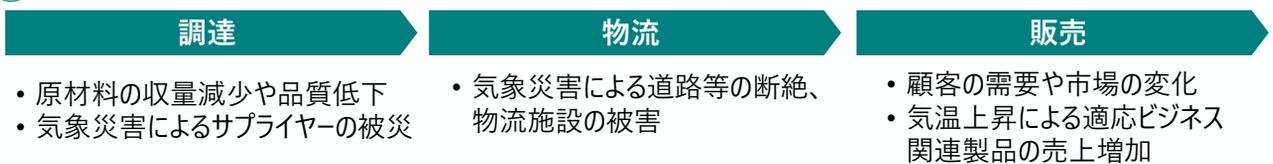


図 物理的リスクのサプライチェーン等への影響例

出所：A-PLAT「インフォグラフィック（事業者編）」、アスクル株式会社「TCFD・TNFD提言に基づく情報開示」等により環境省作成

物理的リスク・機会は、発生しやすい場所やその強度が地域ごとに異なることに加えて、業種やビジネスモデルによっても大きく異なります。物理的リスク・機会を把握するためには、自社のビジネス全般にわたって、気候変動の影響を受けやすい事業や拠点などを分析し、どのような影響が生じる可能性があるか検討する必要があります。

④ 物理的リスクには地域性がある

- 世界資源研究所（WRI）によれば世界の水需要は2050年までに20%から25%増加すると予測されている
- 左図の濃い赤色の地域は2050年に極めて高い水ストレスに曝される地域であり、中東と北アフリカに集中

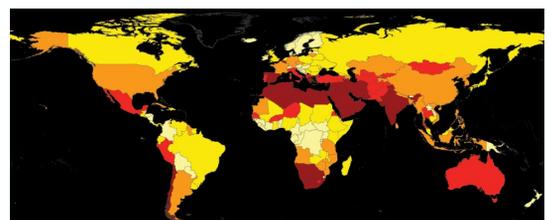


図 水ストレスの世界各地分布図

出所：世界資源研究所（WRI）「人口の4分の1が住む25カ国が極めて高い水ストレスに直面している」（2023年8月）

1.1 企業における気候変動の物理的リスク・機会と対応



コラム ～雷や雹の増加～

ここまで紹介した気温上昇や異常気象の増加以外にもさまざまな気候変動が企業に影響をもたらしています。その一例として雷や雹について紹介します。

気候変動に関する政府間パネル「第6次評価報告書 第1作業部会報告書」においても、**北米地域をはじめとする一部地域では、雷・雹を含む嵐の頻度や強度が増加するという将来予測は信頼性が高いと**されています。

雷について、イギリスの大手学術出版社Nature Publishing Groupが発行する国際的な学術誌である“Nature communications”に投稿された学術論文“Variation of lightning-ignited wildfire patterns under climate change”によると、**2090年代の雷の発生率は世界的に41%増加する（RCP6.0⁶）**という研究結果が報告されています。このような**雷による企業影響として、既に、風力発電事業者への落雷事故やデータセンター事業者におけるデータの消失等の事例**が確認されています。

雹については、農業や保険業等への影響が懸念されます。和歌山県では、2025年4月に発生した4回にわたる**降雹により梅などの実が傷つき、被害額が約48億円に上っている**と発表しました。これは過去10年で最大の被害であり、農業者に大きな打撃を与えました。

表 2025年4月6日から15日にかけての降雹等による農業被害（和歌山県）

分類	品目	被害面積 (ha)	被害金額 (千円)	被害市町村	被害内容等
農作物	うめ	4,300	4,778,329	御坊市、印南町、みなべ町、日高川町、田辺市、白浜町、上富田町、すさみ町、串本町	降雹による落果、傷果
	実えんどう	12	11,433	みなべ町、日高川町	降雹による傷果
	すもも	23	14,738	田辺市	降雹による傷果
	計	4,335	4,804,500		
園芸施設等	ハウス	29件	7,365	有田市、有田川町、御坊市、みなべ町、田辺市	突風による本体及び被覆資材破損
計			4,811,865		

出所：和歌山地方気象台「和歌山県農業気象災害速報」（2025年9月）

降雹は農業以外にも自動車や建物の破損等の被害にも繋がり、保険業界や商業施設、建築、物流など多くの業界で影響することが考えられます。

Point !!



気候変動による企業活動への影響は多岐にわたるため、まずは幅広くリスクの検討を行うことが重要！！

1.1 企業における気候変動の物理的リスク・機会と対応

物理的リスクを回避・軽減し、事業の継続性やレジリエンスを高める「気候変動適応」の取組は今後一層重要となる

企業における気候変動影響（物理的リスク）は、地球温暖化の進行とともに拡大することが懸念されていることから、自社の事業活動の特性を踏まえ、気候変動適応に主体的かつ戦略的に取り組むことは、企業の持続可能性を高める上で必要不可欠です。さらには顧客や投資家などからの信頼を高め、新たな事業機会の創出など競争力の強化にも繋がります。気候変動によって変化するビジネス環境に適切に対処するためには、事業活動における気候変動影響を将来にわたって把握し、その影響を**回避・軽減し、新たな事業機会を創出する適応策が重要**です。

実際に、企業による適応策の取組事例は増えています。例えば、アスクル株式会社では、気候変動の影響による降雨や強風の増大に伴う物流センターの稼働停止などの被害を最小限に抑えるために、異なる地域に**複数の物流センターを設置してリスク分散**を図りました。また、大和ハウス工業株式会社では、夏季の最高気温が上昇した場合、施工現場において、作業者の熱中症の発症リスクが高まり、建設工期の遅延や現場作業の生産性低下などにつながる事が想定されています。こうしたリスクを予防するために、**IoTの活用や休憩スペースの設置といった施工現場での熱中症対策を実施**しています。

アスクル株式会社



大和ハウス工業株式会社



物理的リスク
の認識



自社の物流センターが洪水や強風などの被害を受けた場合、サプライヤーからの仕入や顧客への配送などの機能が低下・停止し、売上高や営業利益に影響を及ぼすリスクが想定される

夏季の最高気温が上昇した場合、屋外作業を余儀なくされる施工現場において、作業者の熱中症の発症リスクが高まることがあり、建設工期の遅延や現場作業の生産性低下などにつながるおそれがある

適応策の実施



全国10拠点に自社運営の物流センターを配置し、自然災害による被害時には他拠点で配送を継続できる体制を構築し、リスクを分散している

生産・施工現場での熱中症対策を徹底している

- ✓ 温湿度、風速、人感の3つのセンサーが内蔵されており暑さ指数WBGT値も測定できる環境センサー“WEATHERY”を設置し、基準値を超える温湿度や風速を検知することで、熱中症や強風などへの対策を早期に行い、発症や被害を未然に防止
- ✓ 遮光ネットを用いた休憩スペースや狭小地施工現場でも設置できる休憩所の設置、ファン付き作業服の購入補助、飲料水の常備、熱中症予防教育等を実施

適応策による効果

2019年の台風19号では、**吹田市の物流センターが被災し稼働が低下したものの、他の物流センターに出荷を切り替えることで、売上低減を最小限にとどめることができた**

気温上昇が生じている現在においても、**施工現場における休業4日以上**の熱中症の発生は**2件（2024年度実績）**であり、**熱中症の発生件数を低い水準に抑えることに成功している**

図 気候変動適応に取り組む企業例

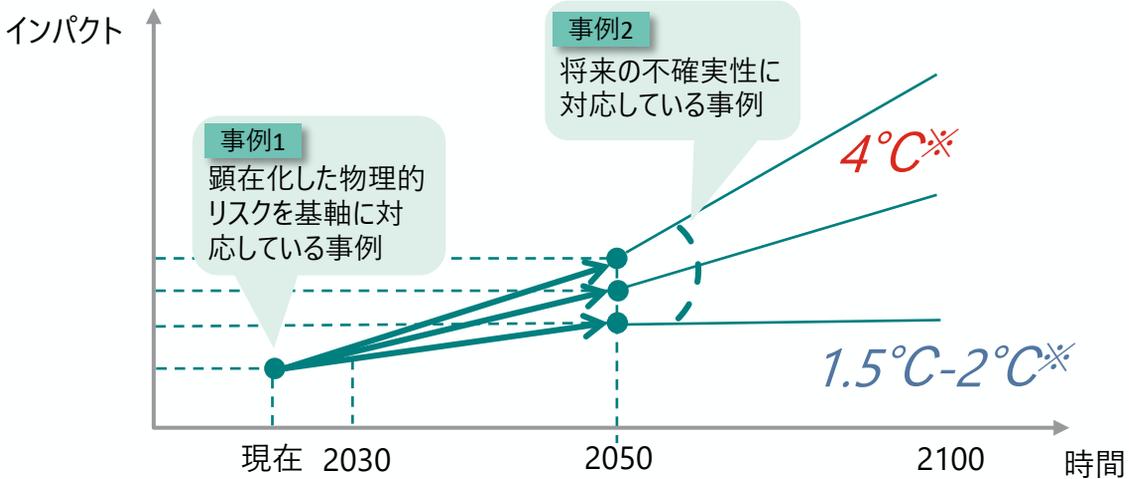
出所：A-PLAT「アスクル株式会社 物流センターの機能分散等によるBCP対策」（2023年12月）、「環境センサーによる熱中症リスクへの対策と未然防止」（2022年2月）より環境省作成

1.1 企業における気候変動の物理的リスク・機会と対応



コラム ～適応策実施の視点～

気候変動によって、これまで経験のない記録的な大雨や高温が生じています。気候変動に適応するためには、今後の気温上昇を考慮し、将来に備えていくことが重要です。将来の物理的リスクを把握するための予測データや分析ツールには必ず不確実性があるため、それを踏まえて物理的リスクを認識し、**費用対効果が高くかつリスクを最小限に抑える適応策を講じることが有効**です。



事例1

JR東日本では、2019年10月に発生した台風19号の影響により、北陸新幹線で施設や車両が浸水するなど各線区で鉄道施設等が甚大な被害を受けました。そのため、**今後浸水が想定される鉄道施設および車両の浸水対策を速やかに進めてレジリエンスを高めています**。例えば、ハザードマップをもとに浸水のリスクのある車両基地等に「車両疎開判断支援システム」を導入し、発災時の車両避難を迅速に実施することとしています。



図 車両疎開判断支援システムのイメージ

出所：東日本旅客鉄道株式会社「JR東日本グループレポート 2025 サステナビリティ」

事例2

※気候変動でのシナリオ分析の検討結果

国土交通省では、降雨特性が類似している地域区分ごとに**将来の降雨量変化倍率を計算し、全国の一級水系の治水計画で対象とする降雨への適用**を順次進めてしています。これを受けて、気候変動の影響を踏まえた**目標の見直し**を行うとともに、目標とする**治水安全度の早期確保**に向け、様々な手法を活用した対策を進めています。

表 地域区分毎の降雨量変化倍率

地域区分	2°C上昇	4°C上昇	
		短時間	
北海道北部、北海道南部	1.15	1.4	1.5
九州西北部	1.1	1.4	1.5
その他(沖縄含む)地域	1.1	1.2	1.3

※ 4°C上昇の降雨量変化倍率のうち、短時間とは、降雨継続時間が3時間以上12時間未満のこと
3時間未満の降雨に対しては適用できない
※ 雨域面積100km²以上について適用する。ただし、100km²未満の場合についても降雨量変化倍率が今回設定した値より大きくなる可能性があることに留意しつつ適用可能とする。
※ 年超過確率1/200以上の規模(より高頻度)の計画に適用する。

出所：国土交通省「気候変動を踏まえた治水計画のあり方提言（改訂）」

Point !!



現在・将来のリスクに対応する適応策を講じてレジリエンスを高めていくことが重要！！

1.2 気候関連リスク開示のフレームワーク

気候関連リスクはTCFDに基づく任意開示から、新たなサステナビリティ開示基準「SSBJ基準」にシフト

気候関連リスクは企業経営上の重要な課題であるとの認識から、2017年に公表された「気候関連情報開示タスクフォース」（TCFD）提言に基づいて、現在では多くの企業が任意開示を実施しています。その後、国際的に気候変動を含むサステナビリティ情報のフレームワークの策定が進み、**国際サステナビリティ基準審議会（ISSB）は、2023年6月に包括的なグローバル・ベースラインとなるサステナビリティ開示基準（ISSB基準）を策定しました。**TCFDを設立した金融安定理事会（FSB）は、2023年7月に**物理的リスクを含む企業の気候変動関連情報のモニタリング機能をISSBに引き継いでいます。**

国内ではこれを受けて、サステナビリティ開示基準の設定主体として設立されたサステナビリティ基準委員会（SSBJ）において、2025年3月に、**ISSB基準と整合性をとることを基本とした国内向けの「サステナビリティ開示基準（SSBJ基準）」を策定しました。**SSBJ基準では、企業の見通しに影響を与えると合理的に見込み得る、報告企業のサステナビリティ関連のリスク・機会に関する情報を提供する開示を「サステナビリティ関連財務開示」と定義し、「サステナビリティ関連財務開示は、財務報告書の特定の一様式として提供される。」としています。

なお、SSBJ基準を利用する際には、SSBJが作成した「**ハンドブック総覧**」（定義・用語と指標などの詳細な説明）を参考にできます。SSBJ基準は、「サステナビリティ開示ユニバーサル基準」、「サステナビリティ開示テーマ別基準」の2つに分けられます。その概要は下表を参照ください。

表 SSBJ基準の構成

基準	概要
サステナビリティ開示ユニバーサル基準	
サステナビリティ開示基準の適用	<ul style="list-style-type: none"> サステナビリティ関連財務開示を作成し、報告する場合における、基本となる事項を示す
サステナビリティ開示テーマ別基準	
一般開示基準	<ul style="list-style-type: none"> 財務報告書の主要な利用者が企業に資源を提供するかどうかに関する意思決定を行うにあたり有用な、サステナビリティ関連のリスク及び機会に関する情報の開示について定める ガバナンス、戦略、リスク管理、並びに指標及び目標に関する開示を提供
気候関連開示基準	<ul style="list-style-type: none"> 財務報告書の主要な利用者が企業に資源を提供するかどうかに関する意思決定を行うにあたり有用な、気候関連のリスク及び機会に関する情報の開示について定める TCFD提言を踏まえ、気候関連のリスク及び機会に関して、ガバナンス、戦略（シナリオ分析に基づく気候レジリエンスの評価を含む）、リスク管理、並びに指標及び目標に関する開示を提供

出所：サステナビリティ基準委員会「SSBJの概要」（2025年4月）より環境省作成

1.2 気候関連リスク開示のフレームワーク

SSBJでは、物理的リスクに関して脆弱な資産又は事業活動の“金額及びパーセンテージ”／“規模に関する情報”の開示を求めている

SSBJの「気候関連開示基準」では気候変動関連リスク・機会について、TCFD提言と同様に「ガバナンス」「戦略（シナリオ分析）」「リスク管理」「指標及び目標」の開示を求めています。物理的リスクについては、特に「脆弱な資産又は事業活動の金額及びパーセンテージ」もしくは「脆弱な資産又は事業活動の規模に関する情報」の開示が求められています。

開示内容

コア・コンテンツ

ガバナンス	<ul style="list-style-type: none"> ■ 気候関連のリスク及び機会をモニタリングし、管理し、監督するために用いるガバナンスのプロセス、統制及び手続きを理解できる情報 	<p style="text-align: center;">物理的リスク開示に関する記載</p> <p>物理的リスクについて、少なくとも以下のA又はBのいずれかの事項を開示することが要求される</p> <p>A) 気候関連の物理的リスクに対して脆弱な資産又は事業活動の金額及びパーセンテージ</p> <p>B) 気候関連の物理的リスクに対して脆弱な資産又は事業活動の規模に関する情報</p> <p style="text-align: center;">(参考) ISSB産業別ガイダンスでは以下指標を例示</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 洪水、熱ストレス又は水ストレスにさらされる地域にある不動産、インフラ又はその他の代替資産のポートフォリオの割合 ・ 気候関連リスクの影響を受けやすい実物資産の割合 ・ 100年確率洪水地帯における住宅ローンの件数及び金額 ・ 100年確率洪水地帯内における排水処理能力 ・ 水ストレスが高い又は極めて高い地域における取水及び消費に関連する売上高
戦略	<ul style="list-style-type: none"> ■ 気候関連のリスク及び機会を管理する企業の戦略を理解できる情報 	
リスク管理	<ul style="list-style-type: none"> ■ 気候関連のリスク及び機会を識別し、評価し、優先順位付けし、モニタリングする企業のプロセス及び関連する方針（リスクのみ）に関する情報 ■ 上記のプロセスが、企業の全体的なリスク管理プロセスに統合され、用いられている程度、並びにその統合方法及び利用方法に関する情報 	
指標及び目標	<ul style="list-style-type: none"> ■ 気候関連のリスク及び機会に関する企業のパフォーマンスに関する情報等 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 産業横断的な指標等に関連する情報 (1) Scope1-3の温室効果ガス排出、(2) 移行リスク、(3) 物理的リスク、(4) 機会、(5) 資本投下、(6) 内部炭素価格、(7) 報酬 ➢ 産業別の指標 	

図 SSBJ基準（気候基準）における開示内容と物理的リスクに関する記載

出所：SSBJ「サステナビリティ開示基準の適用」（2025年3月）、SSBJ「気候関連開示基準」（2025年3月）、IFRS S2号「気候関連開示」の適用に関する産業別ガイダンス」（2024年2月）より環境省作成

SSBJ基準にTCFD提言から新たに追加された項目を見てみると、「企業のビジネス・モデル及びバリュー・チェーンにおいて、気候関連のリスク及び機会が集中している部分」とされ、特定の地理的な所在地における物理的リスクの集中についての分析の必要性にも言及されています。また、ISSBでは68に分類された業界に対し産業別ガイダンスを策定しましたが、SSBJにおいても、ISSBの産業別ガイダンスに示された産業別の指標を参照し、その適用可能性を考慮しなければならないとされています。産業別ガイダンスでも物理的リスクへの言及がされており、例えば、不動産業界では、「不動産物件セクター別の、水ストレスが高い地域における床面積の割合」、ホテル及び宿泊施設業界では、「100年確率洪水地帯に所在する宿泊施設の数」などが開示指標として示されています。企業は、こうした産業別ガイダンス等も参照し、自社にとって重要度が高いリスクを把握し、評価・分析することが求められています。

1.2 気候関連リスク開示のフレームワーク

CSRDにおいても、物理的リスクや機会に関して予期される財務的な影響等についての開示が求められている

国・地域レベルの開示フレームワークの策定も進んでおり、代表的なものとして欧州の企業持続可能性報告指令（CSRD）が挙げられます。CSRDの具体的な開示の基準を規定しているESRSにおいて、物理的リスクや機会について予期される財務的な影響等についての開示が求められています。なお、CSRDは、欧州委員会が2025年2月に公表したオムニバス法案を受け、2026年前半に簡素化が予定されています。

企業サステナビリティ報告指令（CSRD）

EU域内およびEU域外の企業に対して、サステナビリティ情報の開示を求めるEU指令

具体的な開示項目を規定

欧州サステナビリティ報告基準（ESRS）

CSRDに基づいてCSRDの具体的な報告項目や内容を定めるサステナビリティ開示基準

ESRSの構成

横断的基準		一般要件	一般開示
トピック別基準	環境	気候変動	汚染
		水・海洋資源	生物多様性・生態系
	社会	資源利用・サーキュラーエコノミー	自社従業員
		バリューチェーン労働者	影響を受けるコミュニティ
	ガバナンス	消費者・エンドユーザー	ビジネス慣行

開示内容

気候変動

- E1-1 気候変動緩和に係る移行計画
- E1-2 気候変動緩和及び適応にかかる政策
- E1-3 気候変動政策に関連した行動・リソース
- E1-4 気候変動緩和及び適応に関する目標
- E1-5 エネルギー消費量及びエネルギーミックス
- E1-6 Scope1,2,3及び合計GHG排出量
- E1-7 カーボンクレジットを活用したGHG除去及びGHG削減
- E1-8 インターナルカーボンプライシング
- E1-9 重大な物理リスクと移行リスク及び機会による潜在的財務影響

物理的リスク開示に関する記載

重要な物理的リスクからの見込まれる財務的影響を開示することが求められる。

さらに、以下(a)~(d)を合わせて開示することが求められる。

- a. 気候変動適応の施策を考慮する前の、短期・中期・長期にわたる重要な物理的リスクにさらされている資産の金額および比率（急性、慢性に分けて開示）
- b. 気候変動適応の施策により対処されている、重要な物理的リスクにさらされている資産の比率
- c. 重要な物理的リスクにさらされている重要な資産の所在
- d. 重要な物理的リスクにさらされている事業活動からの、短期・中期・長期にわたる純売上高の金額および比率

1.2 気候関連リスク開示のフレームワーク



コラム ～投資家・金融機関が期待する開示～

企業のサステナビリティ情報開示基準の整備が国際的に進んでいますが、投資家・金融機関は企業の開示で何を重視しているのでしょうか。投資家・金融機関が期待する開示についてりそなアセットマネジメント株式会社の松原 稔氏（常務執行役員）に伺いました。

- SSBJ基準のシングルマテリアリティ⁷の視点で、「**財務的影響をどの程度把握し、どのようにモニタリングし次の対策に活かす枠組みを構築しているか**」という“動的な”ガバナンスを重視しています。
- 気候変動適応や緩和、人権等他のサステナビリティ課題でも同様の観点になりますが、各リスク・機会の定量評価・財務影響評価を細かく見るというよりは、時間軸や「大・中・小」といった**影響の程度を確り把握することが求められています**。その上で、**どのような対応策が講じられているか**、また、**誰が責任を負うのか明確になっていること**が重要です。
 - ✓ SSBJ 基準では、現在の及び予想される財務的影響について、定量的及び定性的情報を開示することを求めているが、「影響を区分して識別できない」「影響を見積るにあたり測定の不確実性の程度があまりにも高いために、もたらされる定量的情報が有用でない」場合には定量的な財務的影響を免除すると規定しており、**不確実性の高いリスク・機会について、定量評価・財務影響評価することは必ずしも求めていない**
 - ✓ SSBJ 基準では、適応策の開示を直接求めていないが、識別した気候関連のリスク・機会について、企業の戦略上・事業上のレジリエンスの開示を求めている
- 物理的リスクの影響は足許でも増大しており、「開示で求められているから対応する」という受身ではなく、**“自分事化”して気候変動適応に取り組めるかが、レジリエンスの観点からも重要**です。



松原 稔 氏
りそなアセットマネジメント株式会社
常務執行役員

Point !!



リスク・機会の責任部署を明確にし、“自分事化”して気候変動適応に取り組むことが重要！！

1.2 気候関連リスク開示のフレームワーク

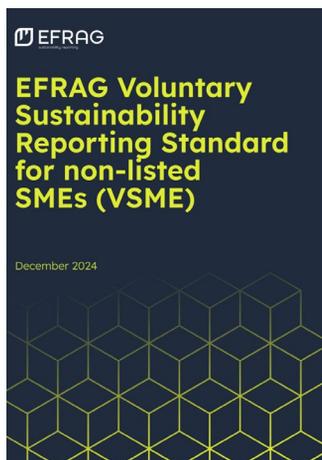


コラム ～中小企業の気候関連リスク対応～

SSBJは、主にプライム市場上場企業への適用を想定して作成されています。一方で、近年ではサプライチェーン全体の透明性向上や、投資家・金融機関、取引先からの要請などを背景に、中小企業においても気候関連リスクへの対応が求められるようになっていきます。

しかし、中小企業は人材や資金、情報へのアクセスなどの面で大企業と比べて制約が多く、気候関連リスクへの対応や情報開示を進めることが容易ではありません。そのため、“選択と集中”を行い、自社にとって重要な事業や拠点から優先的に取り組みを始めることが重要です。その際に参考となるのが、欧州財務報告諮問グループ（EFRAG）が公表した「非上場の中小企業向け任意報告基準 Voluntary reporting standard for SMEs（VSME）」です。VSMEでは、中小企業が自社のサステナビリティや気候関連リスクに関する情報を、簡易かつ効果的に報告できる枠組みが提案されています。VSMEは、非上場中小企業向けに開示範囲を必要最小限に抑えた「基本モジュール」、基本モジュールに加えて、投資家や銀行、企業等の取引先から求められるより包括的なESG情報の要求に対応するための「包括モジュール」で構成されています。中小企業は、基本モジュールを活用し、自社の主要な事業活動や拠点に対して影響の大きい気候関連リスクのみを優先的に報告し、その他の項目については自社の状況や取引先の要請に応じて段階的に開示範囲を広げる、といった対応が考えられます。また、サプライチェーン上の他企業と連携し、共通の課題への対応を協力して進めることも効果的です。中小企業における物理的リスクへの対応としては、例えば、自社の拠点や物流ルートの洪水リスクをハザードマップで確認し、リスクの大きい箇所への対策を優先的に行う。また、屋外での作業が多い場合には、熱中症対策に優先的に取り組むことなどが考えられます。

日本企業においても、こうした国際的な枠組みを参考にしながら、中小企業が自社の特性やリソースに合わせて“選択と集中”のアプローチで、実効性の高い対応を進めることが期待されます。



ガイド名

Voluntary reporting standard for SMEs (VSME)

発行年月

2024年12月

概要

- EFRAG（欧州財務報告諮問グループ）が策定・公表した、欧州連合（EU）内の非上場マイクロ・中小・中堅企業向けの自主的なサステナビリティ報告基準。
- 法的な義務ではなく、利用は任意であり、企業のサステナビリティ情報開示を促進することを目的としている。

1.3 企業経営における気候変動適応の取組の方向性

経営のレベルで気候変動適応の重要性を認識し、リスクを開示するだけでなく、**適応策を実行に移してレジリエンスを高めることが必要**

既に物理的リスクは顕在化しており、今後も企業経営に様々な影響を及ぼすことが考えられることから、ISSB基準やSSBJ基準などのサステナビリティ情報開示において、移行リスクに加え、物理的リスクも開示対象になります。企業においては、**物理的リスクを開示するだけでなく、対策（適応策）を行い、レジリエンスを高め、機会を戦略的にビジネスに活かしていくことが求められています。**

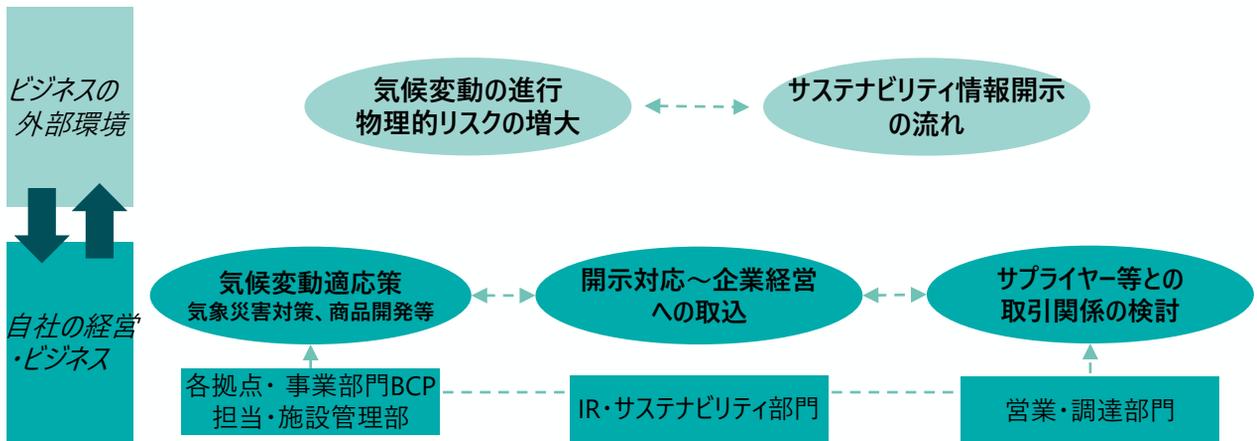


図 企業経営における外部環境と内部環境

一方で、適応策を実行するためには、まず自社に影響がある物理的リスク・機会の財務影響の程度と、可能であればその費用対効果まで把握することが重要です。その際、自社拠点のみならず、サプライチェーンやバリューチェーンを構成する企業のリスクまで考慮することで、サプライチェーン全体でのレジリエンスや企業競争力の維持・向上に繋がります。

企業は、様々な経営課題に直面し、その対応を求められています。**物理的リスクへの対応は、損益への直接的な影響を想定しにくいことから後手に回りがちですが**、物理的リスク・機会が顕在化するなか企業の持続可能性を左右する重要な課題で、気象災害対応やサプライチェーン企業との取引関係、マーケティング戦略といったビジネス基盤と密接に関係します。経営としてその重要性を認識し、気候変動適応に取り組むためには、以下のような手順を参考にして進めることが重要です。



図 企業経営における気候変動適応の取組ステップ

注釈一覧

1. 政府、企業、学术界など多様な有識者が集まり、世界の経済・社会課題について議論し改善に取り組むことを目的とした国際機関
2. 世界経済フォーラムが毎年発行する報告書であり、世界中の900名を超える政府、企業、学术界の有識者から得られた知見を集約し、世界規模で顕在化するリスク（経済、環境、地政学、技術、社会など多分野）の分析とランキングをまとめている
3. 気候の転換点とは、地球の気候システムがある限界を超えると、急激かつ不可逆的な変化が起こる現象を指す
4. 異常気象件数は次のいずれかを満たす事象：死者10人以上・被災者100人以上・国際的な支援が要求された・緊急事態が宣言された
5. 気象庁「大雨や猛暑日など（極端現象）のこれまでの変化」より記載
6. RCP（Representative Concentration Pathways：代表的濃度経路）は、放射強制力（地球温暖化を引き起こす効果のこと）の代表的な経路のことであり、その後の数値は、放射強制力の値を示す。IPCCでは、RCP2.6、RCP4.5、RCP6.0、RCP8.0などのシナリオが使われている。RCP6.0シナリオでは、2100年に工業化前と比べて1.4～3.1℃世界の平均気温が上昇することが見込まれる
7. 環境や社会の課題が、企業の発展や業績、財務状況など、企業財務にもたらす影響を重視した考え方のこと。対して、企業への財務的影響（シングルマテリアリティ）と、企業活動が社会や環境に与える影響との2つの側面から受ける影響を重視した考え方のことを「ダブルマテリアリティ」という

第2章 気候変動の物理的リスク評価の流れ



本章のポイント

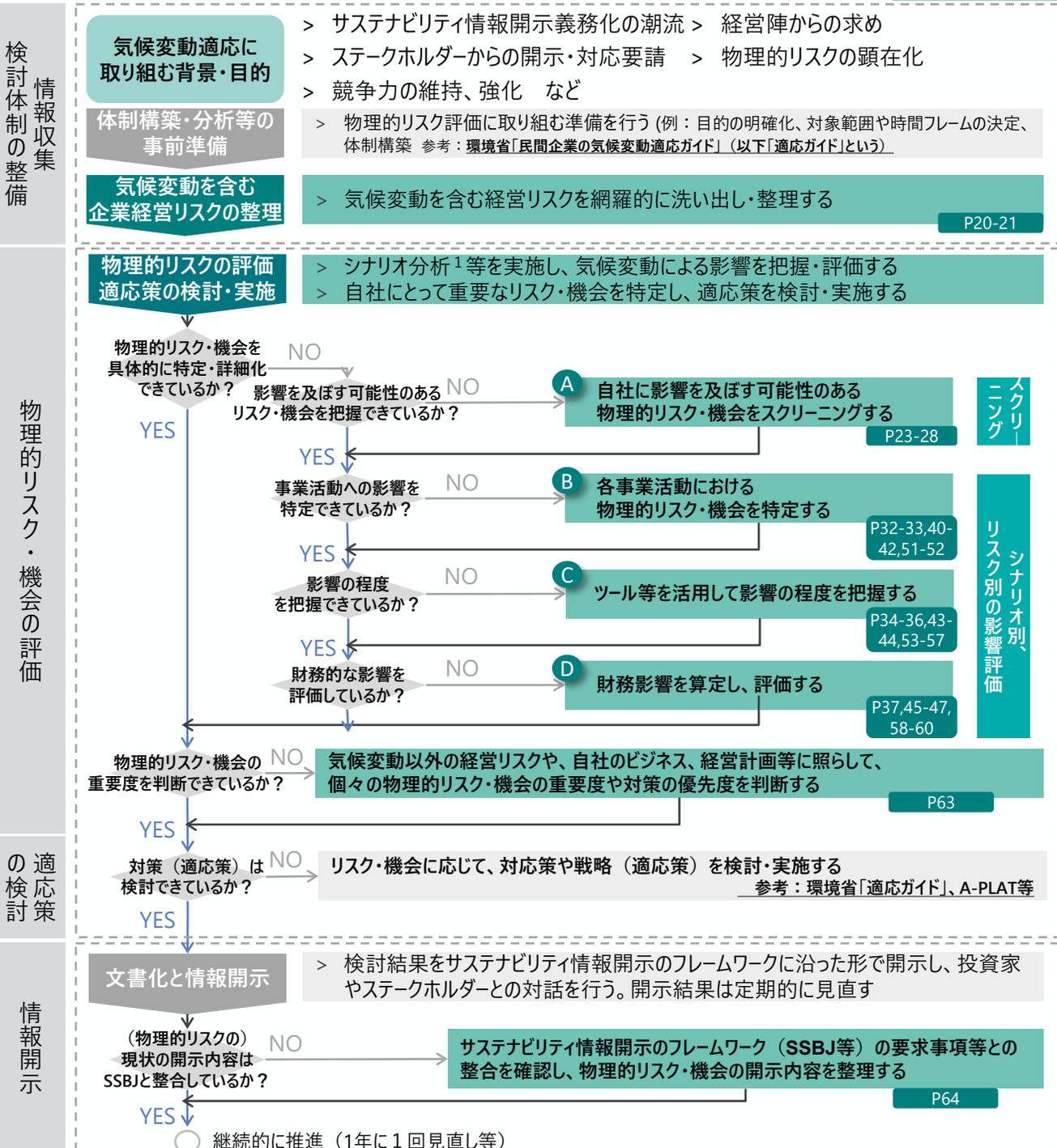
- > 物理的リスク・機会を網羅的に洗い出し、その中から影響の大きい重要なリスク・機会を特定してることが重要
- > その際にはリスクマネジメントの観点から、気候変動の移行リスクや企業経営における多様なリスクと合わせて気候変動の物理的リスク・機会を把握する
- > 気候変動による影響を、社会構造や顧客業界等を含めた「ビジネスの外部環境」及び「自社の経営・ビジネス」それぞれの視点で分析を深化させていくことが重要

2.1 気候変動の物理的リスク評価のフロー

物理的リスク・機会を網羅的に洗い出し、重要なものを特定していく

気候変動にはリスク・機会は「移行リスク・機会」と「物理的リスク・機会」の二つがあります。そのうち、気候関連リスクには、低炭素経済に移行する取組みから生じる「移行リスク」と気候変動によりもたらされる「物理的リスク」があります。また、「機会」は、気候変動から生じる潜在的なポジティブな影響を示しています。企業においては気候関連リスクをそのほかの経営リスク等と合わせて評価することが求められています。本手引きでは、そのうち物理的リスクと関連する機会を対象に、その特定、影響の程度の把握、及び評価について手法や手順を解説します。

本手引きの対象



2.2 気候変動を含む企業経営リスクの整理

リスクマネジメントの観点から、企業経営における多様なリスクと合わせて気候変動の物理的リスク・機会を把握する

企業経営においては、自社のビジネスモデルや事業環境に照らしてリスクを捉えることが重要です。多くの先進企業では、**経営リスクを整理する段階で、自社の経営や事業にとって気候関連リスクがどの程度影響するかを把握**しています。具体的な物理的リスクの分析・評価や適応策の検討を行う前に、自社が保有するデータ、外部環境データ、マルチステークホルダーからの情報など、**多様な情報ソースを活用し、全社戦略における気候関連リスクの位置づけを整理することが重要です。また、既存の経営機能に気候変動の物理的リスクや機会への対応を組み込むことで、全社的なリスクマネジメントの実効性を高めることができます。**

また、物理的リスクは、工場や事業所等の立地、労働環境、BCP対応やサプライチェーン企業との取引関係といったビジネス基盤と密接に関係するため、企業内で関連する部署が多岐にわたります。物理的リスクの評価や適応策の検討にあたっては、関連する部署をできるだけ多く巻き込み、それぞれの事業活動や計画、拠点等の状況に合わせて、具体的なリスクや機会を把握し、対策を検討するための体制の構築が必要となります。

先進事例

SGホールディングス：全社のリスクマネジメント機能と連携

SGホールディングスでは、サステナビリティに関わるグループ全体の管理体系の構築と、持続的改善活動の推進を目的としたサステナビリティ委員会を設置しています。気候関連のリスクと機会の分析・検討等は、専門部会（TCFDワーキンググループ）を設置し、サステナビリティ委員会（代表取締役会長兼社長※を委員長とし、原則年4回開催）へ上申・付議しています。そこで検討した結果は取締役会へ報告し、管理・監督を行う体制を整えています。また、特定したリスク・機会や対応計画はグループリスクマネジメント会議（月1回開催）に共有され、気候変動対応を含むグループのリスクマネジメントについて審議・検証されています。このように、これらの気候関連リスクは、グループのリスクマネジメント機関であるリスクマネジメント会議とも情報連携し、他の事業リスクと同様に評価・管理を実施しています。 ※2023年3月当時の肩書

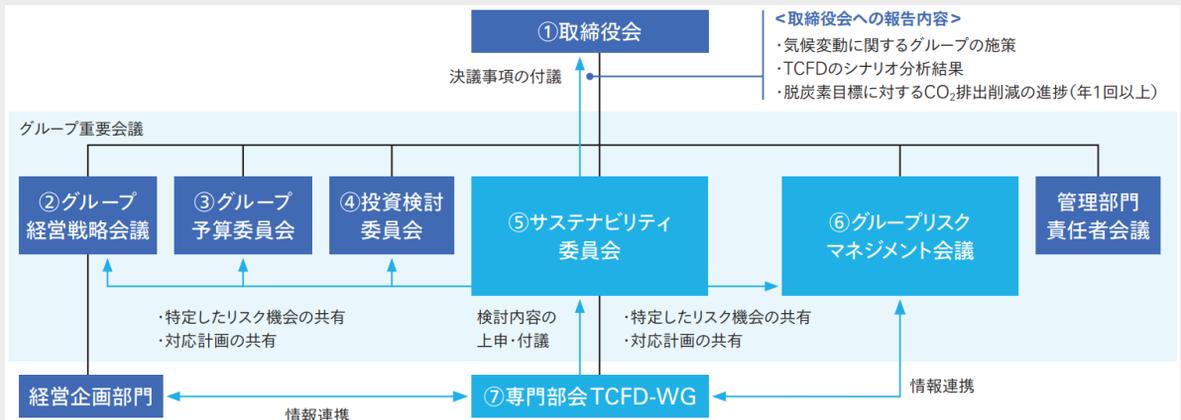


図 気候関連ガバナンス体制図（2023年3月時点）

出所：SGホールディングスグループ「TCFDレポート」（2023年3月）より環境省作成

2.2 気候変動を含む企業経営リスクの整理

先進事例

不二製油：重要なリスク（全社重要リスク）の管理プロセス

不二製油では、経営会議を全社リスクマネジメント機関と位置づけています。経営会議では、経営陣の認識しているリスク、ESGマテリアリティ評価、本社・グループ各社でのリスクアセスメントに基づくリスクマップなどの多面的な情報ソースを活用して、全社の重要リスクを選定し、リスク対応策の立案、実施、進捗確認、評価・改善などを通じてグループ全体のリスクを管理する「全社リスクマネジメント体制」を構築しています。これらの内容は、全社重要リスク分科会での検討・議論を経て、経営会議で全社として認識・対応すべき重要なリスクとして審議・特定し、モニタリング機関である取締役会に報告しています。

一連の管理プロセスにおいて、経営への影響度、発生可能性、発現時期等を総合的に判断し、全社重要リスクを選定しています。特定された全社重要リスクについて、リスク主管本部・部門並びに対応策を定めています。2024年度に特定された12項目の全社重要リスクの一つには、気候変動等による原料調達リスクが含まれており、これらは個別の進捗や課題状況を全社重要リスク分科会において議論し、適宜、全社リスクマネジメント機関である経営会議に報告しながらリスク低減を図っています。



図 多面的な情報ソースを活用したリスク選定のフロー

出所：不二製油株式会社「サステナビリティレポート2025」（2025年9月）より環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

「ビジネスの外部環境」及び「自社の経営・ビジネス」それぞれの視点で分析を深めていく

気候変動は、企業の事業活動に様々な物理的リスクや機会をもたらします。これらの中から、財務や事業戦略、ステークホルダーとの関係などに大きな影響を与えるような、**企業の持続可能性や企業価値に重大なインパクトを与える物理的リスクを的確に把握することが必要です。**

物理的リスク・機会は、4つのSTEPを通じて具体化していくことができます。その際、**社会構造や顧客業界等を含めた「ビジネスの外部環境」及び「自社の経営・ビジネス」それぞれの視点で分析を行います。**過去の気象災害や渇水、高温による被害記録や、渇水、高温による影響等を整理することが有用です。また、現場や各事業部等と意見交換を行うことなどにより、リスク・機会の解像度が高まります。合わせて**分析に利用可能な公開ツールやデータ（自社拠点などで実際に計測されたデータ等）を活用し、分析結果の客観性を高めていくことも必要です。**なお、現場が認識していない、若しくは、評価ツールによるリスク評価結果と現場の課題認識が異なる場合もあるため、現場とよく意見交換しながら分析・対策を行っていくことが重要です。

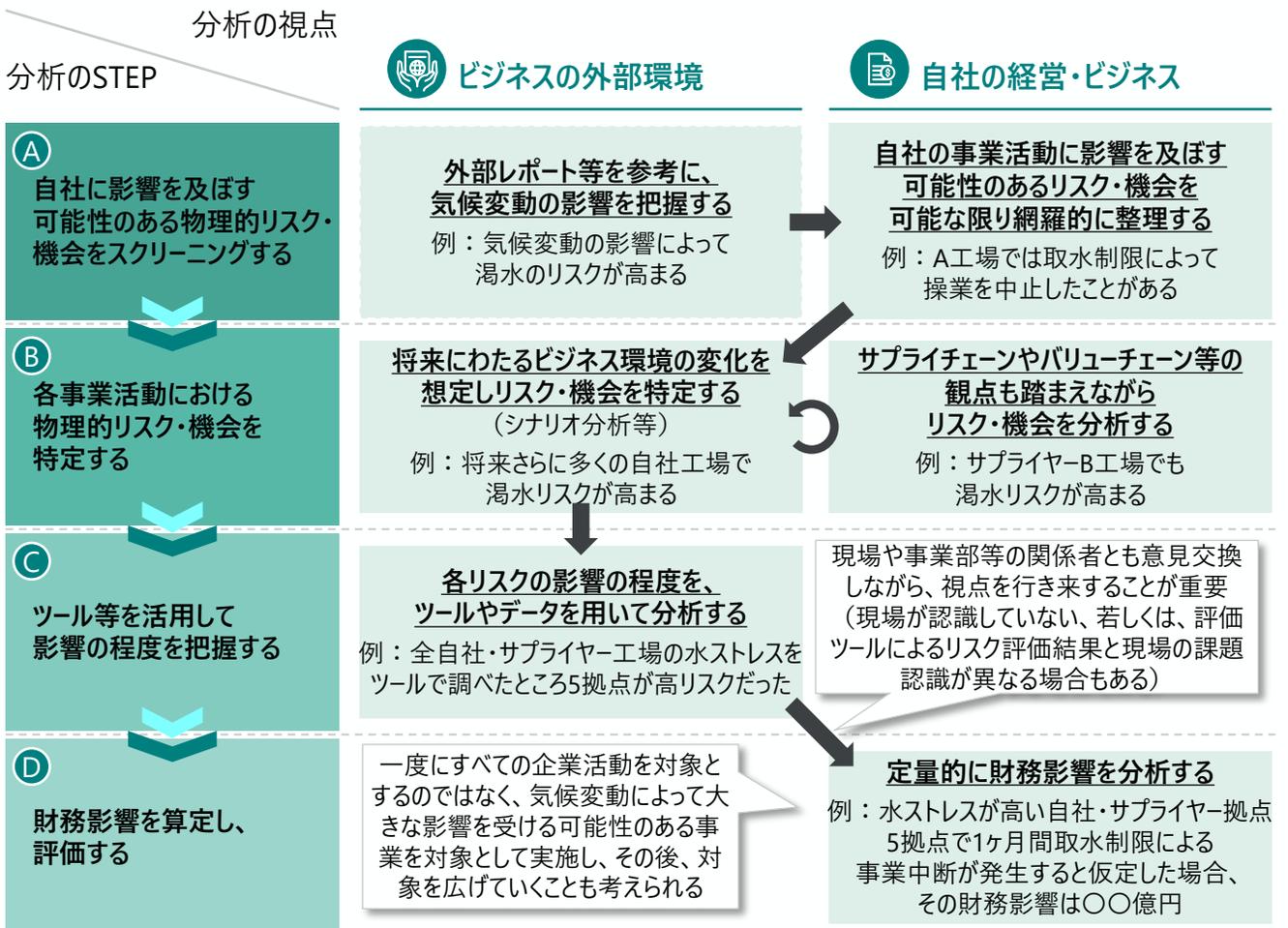


図 物理的リスクの分析STEPと視点

2.3 物理的リスク・機会の評価

A 自社に影響を及ぼす可能性のある物理的リスク・機会をスクリーニングする

スクリーニングにあたっては、まず物理的リスクが企業活動に与える影響経路やその特性を理解することが重要

STEP Aでは、自社に影響を及ぼす可能性のある物理的リスクを整理（スクリーニング）します。整理にあたってはまず、物理的リスクが企業活動に与える影響経路やその特性を理解することが重要です。

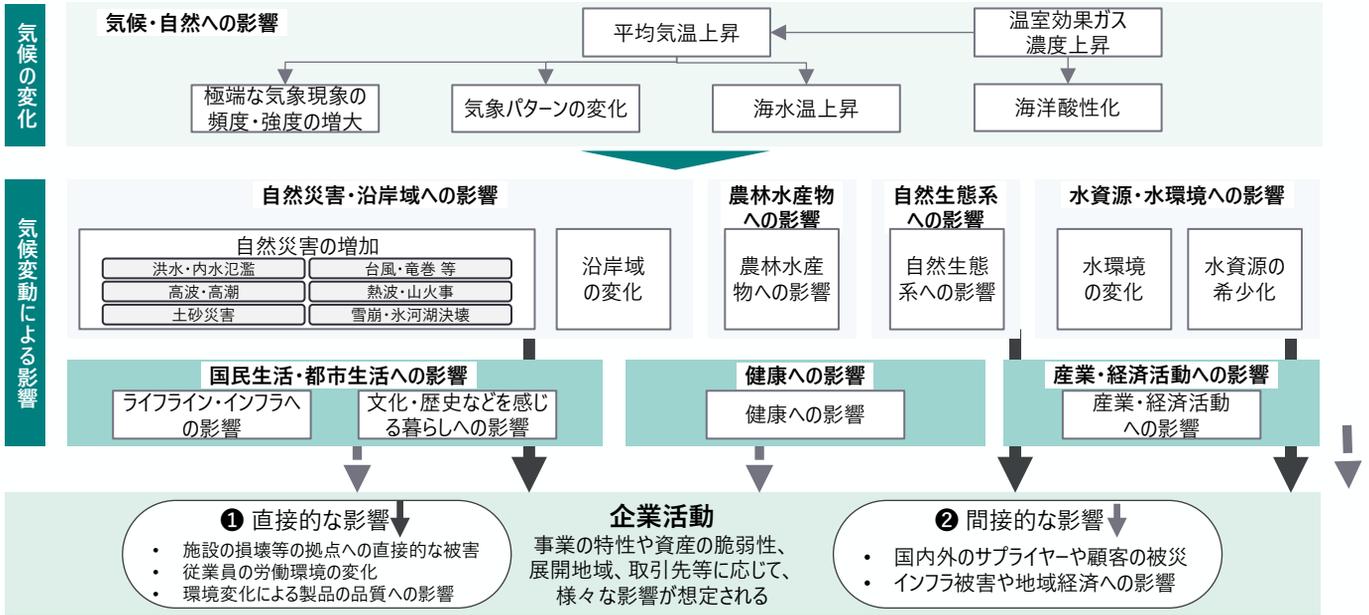


図 物理的リスクの種類と企業への影響

出所：環境省「気候変動影響評価報告書（概要版）」（2020年12月）、
環境省「改訂版民間企業の気候変動適応ガイドー気候リスクに備え、勝ち残るためにー」（2022年3月）より環境省作成

物理的リスクは、台風や洪水など、異常気象の激化などの事象による「急性リスク」と、海面上昇や長期的な熱波の原因となりうる長期的な気候パターンのシフトによる「慢性リスク」の2つに分類されます。事業活動に与える影響の例としては、事業所や施設の浸水、強風被害、サプライチェーンの寸断、熱中症の増加、渇水、原材料調達コストの上昇など、様々なものがあげられます。

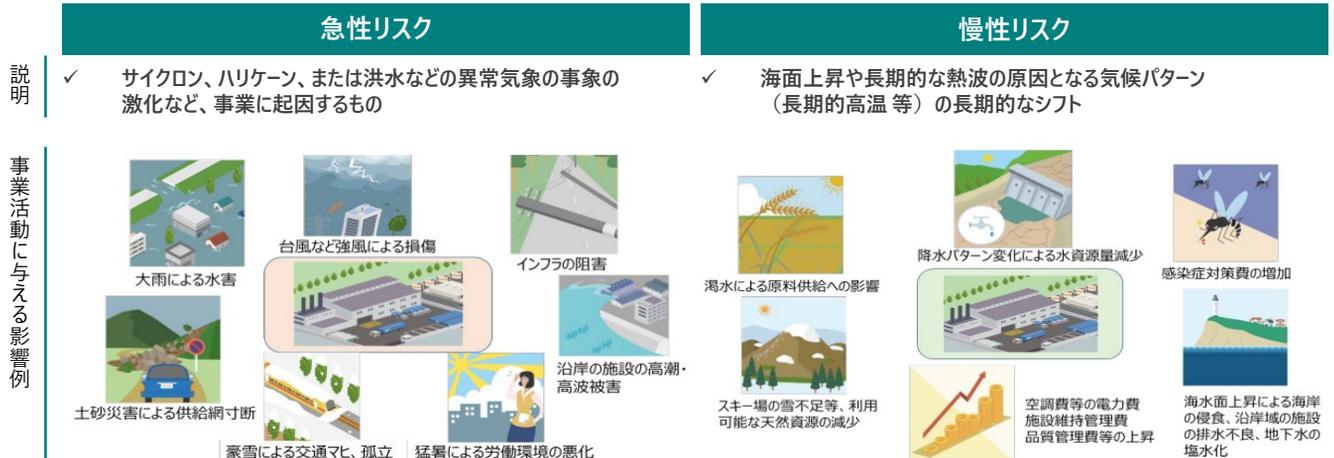


図 物理的リスクの特性と影響例

出所：IPCC「第6次評価報告書第1作業部会報告書」（2021年8月）「第6次評価報告書第2作業部会報告書」（2022年2月）、環境省「改訂版民間企業の気候変動適応ガイドー気候リスクに備え、勝ち残るためにー」（2022年3月）より環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

A 自社に影響を及ぼす可能性のある物理的リスク・機会をスクリーニングする

物理的リスクは、相互に関連して発生し、立地や業種・ビジネスモデルなどによって異なり、サプライチェーン全体に影響を及ぼす

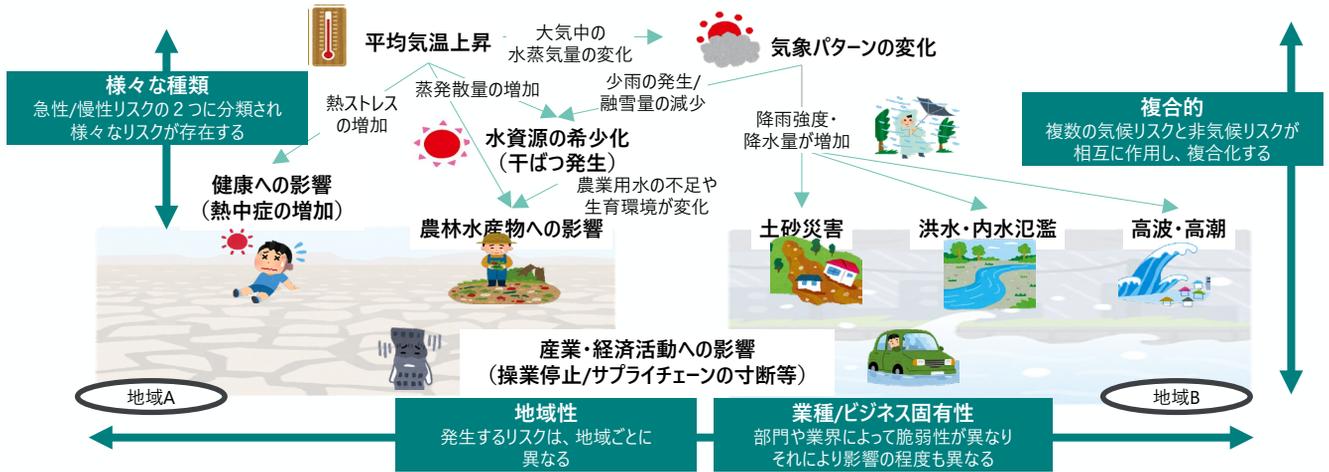


図 物理的リスクの特性と影響例

出所：IPCC「第6次評価報告書第1作業部会報告書」（2021年8月）「第6次評価報告書第2作業部会報告書」（2022年2月）、環境省「改訂版 民間企業の気候変動適応ガイドー気候リスクに備え、勝ち残るためにー」（2022年3月）より環境省作成

物理的リスクは、業種や個々の企業ビジネスモデル、拠点の立地などによって大きく異なることから、自社の状況やビジネス循環に合わせて分析することが重要です。また、気候変動は自社内のみならずサプライチェーン全体を通じて影響を及ぼすため、重要な影響が及ぶ可能性がある施設（事業所や工場、店舗等）や活動等（製造、流通、販売、廃棄等）を見逃すことなく分析することが重要とされています。

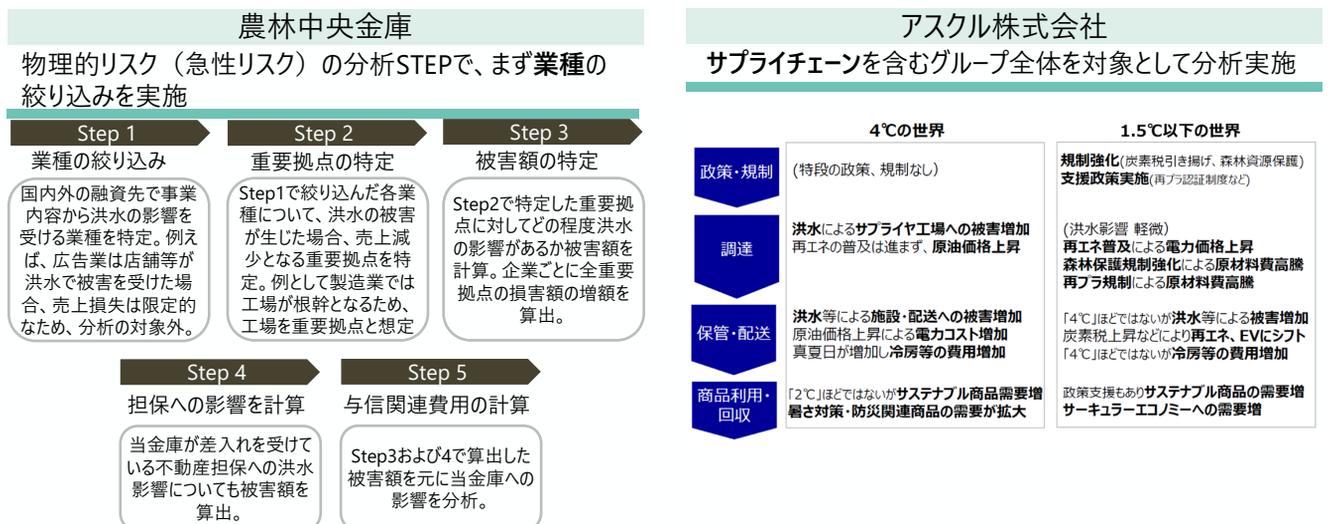


図 業種やサプライチェーンでの評価を実施しているシナリオ分析の例

出所：農林中央金庫「Climate & Nature Report 2025」、アスクル株式会社HPより環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

A 自社に影響を及ぼす可能性のある物理的リスク・機会をスクリーニングする

各種文献・情報源を参照して自社に影響がありそうな物理的リスクを特定する

自社に影響がありそうな物理的リスクの種別を可能な限り網羅的に整理・特定する際に参考できる文献・情報源の例として、①～③を紹介します。

一般的な気候変動影響の事例を知るには・・・？  ①気候変動影響チェックリスト P25

業種別の物理的リスクの影響を見るには・・・？  ②EBRDレポート P26

 ③業界別のリスク関連度 P27-28

①環境省「民間企業の気候変動適応ガイド」気候変動影響チェックリスト



ビジネスの外部環境



自社の経営・ビジネス

「適応ガイド」では、サプライチェーン全体を見渡し、自社の事業が直接・間接にどの程度気候変動の影響を受けやすいか把握するためのチェックリストが提供されています。例えば、以下項目で「農産物、畜産物、水産物などの自然由来の原料を使用している」に該当すれば、原材料調達における物理的リスク評価を進めていくなどスクリーニングに活用できます。

【事業所等の立地】

- ハザードマップにおいて、浸水想定区域や土砂災害警戒区域に指定されている
- 近くに崖などの危険な場所があり、土砂災害の危険性がある
- 沿岸や河川の下流域などの低い土地に位置し、浸水の危険性がある
- 強風の影響を受けやすい（強風に弱い施設がある。強風によって頻繁に通行止めとなる区間があるなど）
- 過去に気象災害（風水害、高潮・高波、豪雪など）や熱波等による被害が生じたことがある

【原材料や必要な資源の調達】

- 農産物、畜産物、水産物など自然由来の原料を使用している
- 生産活動において、大量の水を使用する。また、使用する水の水質に厳しい基準がある。

【品質管理、労働環境、安全管理】

- 品質維持のため、温度や湿度等の管理がとくに重要なプロセスがある
- 高温に弱い材料や機材を使用している
- 空調または冷蔵機器を使用している
- 屋外や外とつながった環境（物流倉庫等）で働く従業員がいる
- 熱中症対策や、快適な職場環境維持の対策が必要となっている

【製品・サービスの販売】

- 天候や自然条件（晴雨、積雪、景観等）によって収益が左右される。
- 季節商品を製造している（特に冬物は販売期間が短くなる等の影響が考えられる）
- 気候や気象の変化によって、自社の製品・サービス、技術の活用の幅が広がる可能性がある

【顧客等のニーズ】

- 顧客や親会社等から、気候変動関連情報の開示や気象災害を考慮した BCP の策定が求められている/求められる可能性がある
- 気象災害や気候の変化が生じた場合でも製品の安定供給が求められる/求められる可能性がある
- 金融機関・保険会社等から、気候変動関連の情報開示が求められている/求められる可能性がある

図 気候変動影響チェックリスト

出所：環境省「改訂版民間企業の気候変動適応ガイド－気候リスクに備え、勝ち残るために－」（2022年3月）より環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

A 自社に影響を及ぼす可能性のある物理的リスク・機会をスクリーニングする

業種別に物理的リスクの影響の高さを整理した文献も活用可能

②EBRD「ADVANCING TCFD GUIDANCE ON PHYSICAL CLIMATE RISKS AND OPPORTUNITIES」



ビジネスの外部環境

欧州復興開発銀行（EBRD）と気候変動適応のための国際的な研究センター（Global Centre of Excellence on Climate Adaptation）が発行した「ADVANCING TCFD GUIDANCE ON PHYSICAL CLIMATE RISKS AND OPPORTUNITIES」は、業種別の物理的リスクの影響度の高さを整理しています。

具体的には、物理的リスク（急性リスク（暴風雨やサイクロンなどの異常気象、極端な降雨、極端な暑さ）と慢性リスク（降水量、気温、水ストレス、海面上昇の変動））ごとに、リスクの高さを業種（世界産業分類基準（GICS））別に3段階（高、中、低）で示しています。例えば、下表で自社が属する業種が「高」に該当する物理的リスクを抽出することが考えられます。

GICSセクター	GICS産業グループ	暴風雨とサイクロン	豪雨と洪水	猛暑	降水量の変化	気温の変化	水ストレス	海面上昇	その他気象災害
一般消費財	自動車・自動車部品	高	高	高	中	高	中	高	大気の状態の悪化
	耐久消費財・アパレル	高	高	高	中	高	中	高	大気の状態の悪化
	消費者サービス	高	高	低	中	中	中	高	-
	メディア	高	高	低	低	低	低	高	-
	小売業	高	高	低	低	低	低	高	-
エネルギー	エネルギー	高	高	高	中	高	中	高	氷河融解
金融	金融	高	高	低	低	低	低	高	-
	保険	高	高	中	中	中	中	高	地滑り、山火事
情報技術	半導体	高	高	高	低	高	中	高	-
	ソフトウェア・サービス	高	高	低	低	低	低	高	-
	テクノロジーハードウェア・機器	高	高	高	低	高	中	高	-

図 業種別の物理的リスクの高さ（抜粋）

出所：欧州復興開発銀行「ADVANCING TCFD GUIDANCE ON PHYSICAL CLIMATE RISKS AND OPPORTUNITIES」（2018年5月）より環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

A 自社に影響を及ぼす可能性のある物理的リスク・機会をスクリーニングする

業界別の物理的リスク関連度を参考にスクリーニングを行うことも可能

③業界別のリスク関連度



ビジネスの外部環境

グローバルレベルのマクロ情報²（ISSB/EBRD等の開示参考情報、ILO等の影響評価文献）や国内企業の開示情報（TCFD提言に基づく開示情報/プレス、統計情報³）を参考に、本手引きで対象としている「水ストレス」「原材料調達」「暑熱」について、**業界別の物理的リスクの関連度を3段階で整理**しました。本情報は一つの手法で分類した関連度であり、リスクの関連度が「小さい」「無い」とされた業界にもリスクが生じる可能性があることに留意いただき、こちらにも必要に応じてスクリーニングの参考としてご活用ください。

	水ストレス			原材料調達 (収量・品質等の変化)			原材料調達 (サプライチェーンの断絶)		
関連度大 グローバルと国内の情報 すべてに該当	食品	エネルギー資源	建設・資材	食品	エネルギー資源	建設・資材	食品	エネルギー資源	建設・資材
	素材・化学	医薬品	自動車・輸送機	素材・化学	医薬品	自動車・輸送機	素材・化学	医薬品	自動車・輸送機
	鉄鋼・非鉄	機械	電機・精密	鉄鋼・非鉄	機械	電機・精密	鉄鋼・非鉄	機械	電機・精密
	情報通信・サービス その他	電力・ガス	運輸・物流	情報通信・サービス その他	電力・ガス	運輸・物流	情報通信・サービス その他	電力・ガス	運輸・物流
	商社・卸売	小売	銀行	商社・卸売	小売	銀行	商社・卸売	小売	銀行
	金融 (除く銀行)	不動産		金融 (除く銀行)	不動産		金融 (除く銀行)	不動産	
	関連度中 ISSB等に加え、国内の情報にも該当	食品	エネルギー資源	建設・資材	食品	エネルギー資源	建設・資材	食品	エネルギー資源
素材・化学		医薬品	自動車・輸送機	素材・化学	医薬品	自動車・輸送機	素材・化学	医薬品	自動車・輸送機
鉄鋼・非鉄		機械	電機・精密	鉄鋼・非鉄	機械	電機・精密	鉄鋼・非鉄	機械	電機・精密
情報通信・サービス その他		電力・ガス	運輸・物流	情報通信・サービス その他	電力・ガス	運輸・物流	情報通信・サービス その他	電力・ガス	運輸・物流
商社・卸売		小売	銀行	商社・卸売	小売	銀行	商社・卸売	小売	銀行
金融 (除く銀行)		不動産		金融 (除く銀行)	不動産		金融 (除く銀行)	不動産	
関連度小 グローバルの一般的な情報で該当		食品	エネルギー資源	建設・資材	食品	エネルギー資源	建設・資材	食品	エネルギー資源
	素材・化学	医薬品	自動車・輸送機	素材・化学	医薬品	自動車・輸送機	素材・化学	医薬品	自動車・輸送機
	鉄鋼・非鉄	機械	電機・精密	鉄鋼・非鉄	機械	電機・精密	鉄鋼・非鉄	機械	電機・精密
	情報通信・サービス その他	電力・ガス	運輸・物流	情報通信・サービス その他	電力・ガス	運輸・物流	情報通信・サービス その他	電力・ガス	運輸・物流
	商社・卸売	小売	銀行	商社・卸売	小売	銀行	商社・卸売	小売	銀行
	金融 (除く銀行)	不動産		金融 (除く銀行)	不動産		金融 (除く銀行)	不動産	

図 業界別のリスク関連度 1/2

2.3 物理的リスク・機会の評価

A 自社に影響を及ぼす可能性のある物理的リスク・機会をスクリーニングする

業界別の物理的リスク関連度を参考にスクリーニングを行うことも可能



ビジネスの外部環境

	☀️ 熱中症の増加			☀️ エネルギーコストの上昇※			☀️ 感染症の増加※		
関連度大 グローバルと国内の情報すべてに該当	食品	エネルギー資源	建設・資材	食品	エネルギー資源	建設・資材	食品	エネルギー資源	建設・資材
	素材・化学	医薬品	自動車・輸送機	素材・化学	医薬品	自動車・輸送機	素材・化学	医薬品	自動車・輸送機
	鉄鋼・非鉄	機械	電機・精密	鉄鋼・非鉄	機械	電機・精密	鉄鋼・非鉄	機械	電機・精密
	情報通信・サービス その他	電力・ガス	運輸・物流	情報通信・サービス その他	電力・ガス	運輸・物流	情報通信・サービス その他	電力・ガス	運輸・物流
	商社・卸売	小売	銀行	商社・卸売	小売	銀行	商社・卸売	小売	銀行
	金融 (除く銀行)	不動産		金融 (除く銀行)	不動産		金融 (除く銀行)	不動産	
関連度中 ISSB等に加え、国内の情報にも該当	食品	エネルギー資源	建設・資材	食品	エネルギー資源	建設・資材	食品	エネルギー資源	建設・資材
	素材・化学	医薬品	自動車・輸送機	素材・化学	医薬品	自動車・輸送機	素材・化学	医薬品	自動車・輸送機
	鉄鋼・非鉄	機械	電機・精密	鉄鋼・非鉄	機械	電機・精密	鉄鋼・非鉄	機械	電機・精密
	情報通信・サービス その他	電力・ガス	運輸・物流	情報通信・サービス その他	電力・ガス	運輸・物流	情報通信・サービス その他	電力・ガス	運輸・物流
	商社・卸売	小売	銀行	商社・卸売	小売	銀行	商社・卸売	小売	銀行
	金融 (除く銀行)	不動産		金融 (除く銀行)	不動産		金融 (除く銀行)	不動産	
関連度小 グローバルの一般的な情報で該当	食品	エネルギー資源	建設・資材	食品	エネルギー資源	建設・資材	食品	エネルギー資源	建設・資材
	素材・化学	医薬品	自動車・輸送機	素材・化学	医薬品	自動車・輸送機	素材・化学	医薬品	自動車・輸送機
	鉄鋼・非鉄	機械	電機・精密	鉄鋼・非鉄	機械	電機・精密	鉄鋼・非鉄	機械	電機・精密
	情報通信・サービス その他	電力・ガス	運輸・物流	情報通信・サービス その他	電力・ガス	運輸・物流	情報通信・サービス その他	電力・ガス	運輸・物流
	商社・卸売	小売	銀行	商社・卸売	小売	銀行	商社・卸売	小売	銀行
	金融 (除く銀行)	不動産		金融 (除く銀行)	不動産		金融 (除く銀行)	不動産	

※ 「エネルギーコストの上昇」「感染症の増加」については、グローバルレベルのマクロ情報が無く、国内企業のTCFD提言に基づく開示情報のみで大小の整理を実施（東証プライム上場企業のうち、各業界の企業のうち10%以上が当該リスクに言及していれば「関連度大」、10%未満であれば「関連度小」とした）

図 業界別のリスク関連度 2/2

2.3 物理的リスク・機会の評価

物理的リスクごとに、それぞれの特徴を踏まえて影響評価を行う

気候変動による影響を整理し、優先度を把握できたら、自社の事業活動への影響を具体化し、リスク・機会ごとに影響の程度を定性的または定量的に評価します。本手引きでは、民間企業の開示数の多いリスクから「洪水」「水ストレス」「原材料調達」「暑熱」を対象に、リスク分析手法を例示しています。

洪水	26社	熱波	8社	強風等	3社
水資源の希少化	16社	健康への被害	8社	自然生態系への影響	2社
台風・サイクロン・ハリケーン	13社	沿岸域の変化	6社	高潮・高波	1社
農林水産物への影響	11社	山火事	5社	土石流・地すべり等	1社

図 国内外の優良開示企業（27社）のうち、定量・定性評価を行っている物理的リスク

水ストレス



P30-37

気候変動による気温上昇や少雨等は、水資源の利用可能性を不安定にします。特に製造業やエネルギー関連企業など、水を大量に使用する企業は以下のような影響を受けやすくなります。

- ① 干ばつなどにより必要な量の水が確保できない
- ② 高温等の影響で水質悪化することによる、処理コストの増加 など

原材料調達



P38-47

気候変動は企業の原材料の生産や調達に大きな影響を与える可能性があります。特に気候や天候の影響を受けやすい農林水産物においては、以下のようなリスクが考えられます。

- ① 気温上昇や異常気象による収量や品質の低下
- ② 気象災害によるサプライチェーンの断絶による調達コストの増加

また、深刻な場合は必要な原材料の入手が困難になる可能性も考えられます。

暑熱



P48-60

夏季の高温は、従業員の健康や労働環境、設備、機器などに以下のような影響を与えられ考えられます。とりわけ、熱中症は従業員等の生死にかかわる深刻な事態につながる可能性があります。

- ① 屋外や空調のない場所で作業を行う従業員の熱中症リスク
- ② 冷房や冷蔵冷房設備等のエネルギーコストの増加
- ③ 高温による機器の動作不良や設備の故障等

洪水



P61

気候変動により、降雨強度の更なる増加と降雨パターンの変化が見込まれています。特に洪水浸水想定区域内やその付近に立地する企業は以下のような影響を受けやすくなります。

- ① 事業所の建物被害、償却・在庫資産被害
- ② 事業所の営業停止損失 など

※洪水に関するリスク評価の詳細は、国土交通省の「TCFD提言における物理的リスク評価の手引き～気候変動を踏まえた洪水による浸水リスク評価～」をご参照ください。

2.3 物理的リスク・機会の評価

水ストレス



水ストレスの評価においては、企業の事業所や工場などの拠点の水ストレスを地図上で把握できるツールを用いてリスクを把握・評価する方法が普及しており、多くの企業が採用しています。

定義・範囲を
理解する

水ストレスの国際的な定義を理解する

- 国連グローバルコンパクト等を参考にすると、定義は「水量、水質、水へのアクセスの3要素について考慮したうえで、必要な量・質の水が手に入らない状態」

B
事業活動における
物理的リスク・機
会を特定する

水ストレスに関する自社への事業活動への影響を具体化する

例：

- 取水できないことによる操業の停止
- 水質改善コストの発生
- 水価格の上昇による操業コスト増加 等

C
ツール等を活用
して影響の程度
を把握する

グローバルレベルのツールを活用して影響の程度を確認する

- 代表的なツールとして、AqueductやWater Risk Filterなどがある
- 例えば、「ベースラインの水ストレス」指標で、拠点のリスク、水資源に対する余裕のなさを把握することができる

D
財務影響を算定し、
評価する

リスクや対策の実施に伴う財務的な影響を試算する

- 例えば、水ストレスが高いエリアに立地する拠点において、取水制限を想定した場合の利益インパクトを試算する方法がある

2.3 物理的リスク・機会の評価

水ストレスの国際的な定義を理解する

水ストレス



「水ストレス」については、現在公開されている文献やツールによって様々な考え方や指標が示されており、統一的な理解が難しいため、関係者との議論をする上では、定義やスコープの理解を深めることが重要です。

本手引きでは、国連グローバルコンパクト等が示す国際的な定義に準じて、水ストレスを「**水量、水質、水へのアクセスの3要素について考慮したうえで、必要な量・質の水が手に入らない状態**」とし、具体的に3要素の考え方や代表的な指標等を整理しました。

① 国連グローバルコンパクト	③ European Environment Agency	⑤ Aqeduct
② IPCC	④ ISSB産業別ガイダンス	⑥ UN Water

水量

水質

水へのアクセス

考え方

- 淡水に対する人と生態系の需要を満たす能力又はその能力の不足のうち、**必要な“量”の水が手に入らない状態** (①)
- **利用可能な淡水資源に占める淡水取水量の割合が一般的な定義**
※ 取水量／利用可能量比が0.4超で深刻な状態 (②)

- 淡水に対する人と生態系の需要を満たす能力又はその能力の不足のうち、**必要な“質”の水が手に入らない状態** (①)
- **水質の悪化する例；富栄養化、有機物汚染、塩水侵入等** (③)

- 物理的に利用可能な水供給が不足することによるインフラの充足性や水価格に影響 (①)
- 広範囲に及ぶ頻繁で深刻な利用制限、水の利用者間の対立と競争激化、信頼性とサービス水準低下、食料不安 (⑤)
- 水へのアクセスが阻害されると、疫病への対応が困難になり、経済活動や農業生産等の食糧安全保障に影響を及ぼす (⑥)

代表的な指標

- ブルー／グリーンウォーターフットプリント
- ファルケンマークインジケーター (一人当たりの年間流出量)
- クリティカル率 (ブルーウォーター資源に占める取水量の割合)
- フィスターの水量ストレス指数 (ブルーウォーター資源に対する取水量比のロジスティック関数) 等

開示フレームワークでの言及 (④)

- 使用されたすべての破碎流体化学物質の公表がある水圧破碎井戸の割合
- 地下又は地表の水質がベースラインと比較して悪化した水圧破碎施設の割合
- 排水中の炭化水素含有量
- 他 学術論文等での言及
- 化学的酸素要求量
- アンモニア態窒素
- 栄養塩としての全窒素及び全リン
- グレーウォーターフットプリント
- 全体の水利用可能量に対し、部門別に水質要件を満たす取水量の割合

具体的な指標例はない

図 水ストレスの国際的な定義

出所：SSBJ「気候関連開示」の適用に関する産業別ガイダンス【石油及びガス—探査及び生産（EM-EP）】、WRI「Aqeduct」、WWF「Water Risk Filter」、東京大学・サントリーHD株式会社・日本工営「Water Security Compass」（2024年11月）より環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

水ストレス



水ストレスが企業の事業活動に与える影響としては、例えば、取水できないことにより、操業が停止することで売上・利益の減少を招く可能性が考えられます。また、水質改善や追加的な水の調達、水価格の上昇による操業コスト増加なども想定されます。水ストレスにおける気候変動影響（フロー図）と、それによる企業リスク例、想定される財務影響・バリューチェーンへの影響については、データ集を参照ください。

こうした文献等を参考に、**自社のビジネスモデルやサプライチェーン／バリューチェーン、事業環境等を想定し、必要に応じて関連部署も巻き込み、事業活動への影響を具体化することが重要**です。

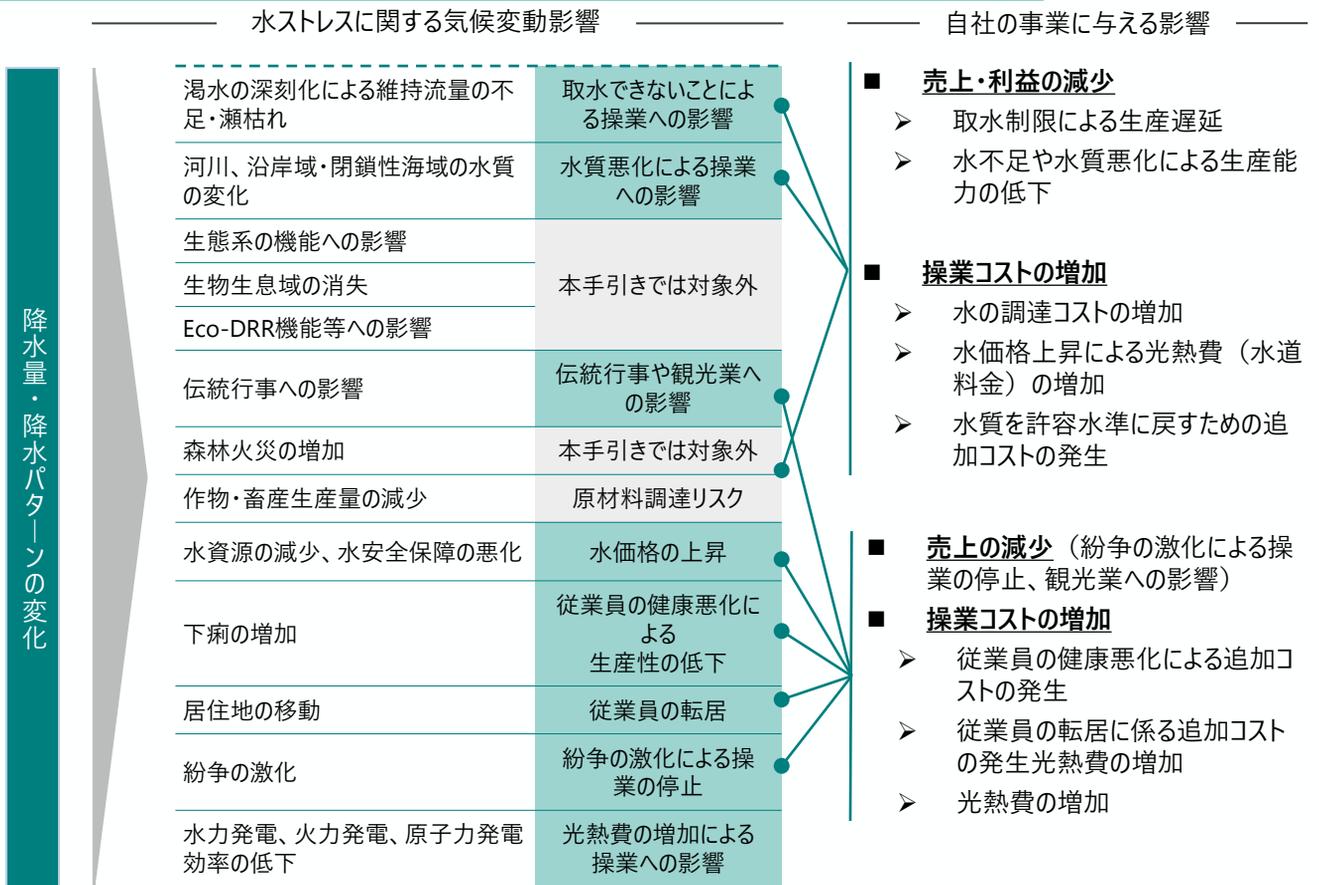


図 水ストレスの具体的なリスク例

出所：環境省「気候変動影響評価報告書詳細」（2020年12月）、横島徳太ほか「地球温暖化による影響連鎖の全体像の可視化と市民対話」、環境科学会誌、2021、vol.34、no.5、p.214-230、企業のTCFD開示等より環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

水ストレス



コラム ～水ストレスの高い地域～

世界資源研究所が発行した“25 Countries, Housing One-Quarter of the Population, Face Extremely High Water Stress”では、Aqueduct Water Risk Atlasの新しいデータによると、世界人口の4分の1が暮らす25か国（下図赤色の地域、色が濃いほど水ストレスが高い）が毎年極度の水ストレスにさらされており、灌漑、畜産、産業、家庭のニーズのために再生可能な水資源の80%以上を使用していると言われています。

これらの地域は短期間の干ばつでさえ水が枯渇する危険があり、時には政府が水道を止める事態にもなります。イングランド、インド、イラン、メキシコ、南アフリカなど、世界の多くの場所でこのような事態がすでに発生しています。例えば、上記で示されている地域に自社・サプライチェーン企業が所在していれば水ストレスを自社に影響を与える可能性のあるリスクとして評価を進めていくことが考えられます。

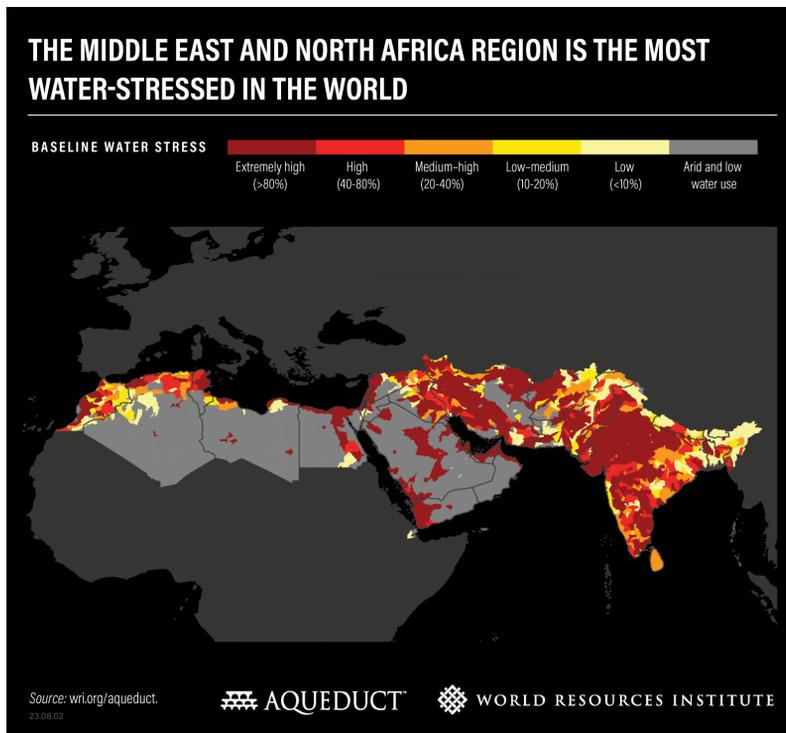


図 極度の水ストレスにさらされている地域

出所：WRI「人口の4分の1が住む25カ国が極めて高い水ストレスに直面している」（2023年8月）

2.3 物理的リスク・機会の評価

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

水ストレス



水ストレスの分析にあたっては、**使用可能なツールが公開されていることから**、代表的なツールとして、TCFD開示で多くの企業に使われているAqueductやWater Risk Filter、国内で作成された最新のツールであるWater Security Compassの概要を以下に示します。なお、Water Security Compassではより空間解像度の高いデータを用いた日本領域版での評価も可能です。このようなローカルモデルを用いることで詳細な評価が可能となります。

評価ツール（データベース）の概要・特徴

評価可能な指標の例

<p>Aqueduct</p>	<p>世界資源研究所（WRI）が開発。複雑な水文学データを用いて水リスクに関する情報を集約し、水量、水質などに関する13のリスク指標が包括的なフレームワークにまとめられている</p>	<p>水量と水質に関する指標をカバー</p> <p>水量 ベースラインの水ストレス、ベースラインの水の枯渇、経年変動、季節変動、地下水位の低下、河川洪水リスク、沿岸洪水リスク、干ばつリスク</p> <p>水質 未処理の接続廃水、沿岸富栄養化の可能性、飲料水、衛生設備</p>
<p>Water Risk Filter</p>	<p>世界自然保護基金（WWF）が開発。企業の地理的な立地に基づいて物理的リスク、規制リスク、評判リスクの3種類の水関連ビジネスリスクの評価を行うことができる</p>	<p>水量、水質、水へのアクセスに関する指標を網羅</p> <p>水量 乾燥度指数、水の枯渇、ベースラインの水ストレス、ブルーウォーターの不足、残存可能水量</p> <p>水質 地表水質指数、生物学的酸素要求量、電気伝導率、窒素 等</p> <p>水へのアクセス 淡水政策の状況、水管理計画の実施状況、紛争ニュースイベント、水政学的尤度 等</p>
<p>Water Security Compass</p>	<p>東京大学、サントリー、日本工営が開発。全球水資源モデルH08を活用して、世界各地で必要とされる水の量と供給される量を的確に把握し、水資源がどの用途でどの程度不足するのかを現在から将来にわたって可視化した、世界初のオンラインプラットフォーム</p>	<p>水量に関する指標が充実</p> <p>水量 水需給の逼迫度を評価する指標（Cumulative Deficit to Demand (CDTD)、Deficit to Demand (DTD)）、SDGs indicator 6.4.2（利用可能な水資源量に対する総取水量の比率）、ベースラインの水ストレス 等</p>

図 水ストレス関連の主要ツール

出所：WRI「Aqueduct」、WWF「Water Risk Filter」、東京大学・サントリーHD株式会社・日本工営「Water Security Compass」（2024年11月）より環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

C ツール等を活用して影響の程度を把握する

水ストレス



代表的な指標である「**ベースラインの水ストレス**」は、利用可能な地表水と地下水の供給に対する総水需要の比率を示す指標であり、値が40%を超えるとリスクが高いとされています。指標の値が高いほど、地表水や地下水が枯渇したり、利用者間の競合が増加したり、それに伴い環境と生態系の機能に影響を及ぼしたりするリスクが高まります。

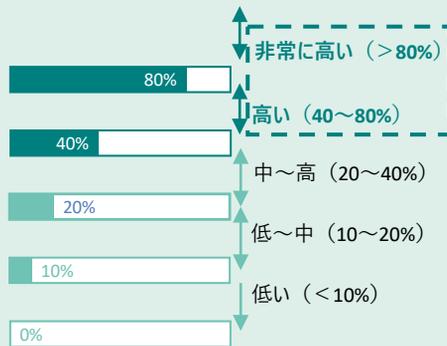
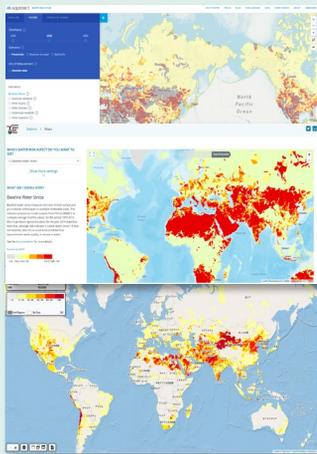
ツール 使用例

ベースラインの水ストレス

評価の一例として、**拠点の「ベースラインの水ストレス」**を把握し、**リスクが高い拠点を特定**します。なお、分析結果が拠点の実態を反映しきれていない場合もあるため、分析結果をもとに、**拠点の担当者等とリスクについて協議**をすることで、**より実態に即した検討が可能**となります。

ツールによる「ベースラインの水ストレス」指標を用いた拠点の把握

リスクが高い拠点の詳細な評価・対策



水ストレスが高い拠点について、優先的に評価・対策を検討する

(具体的なアクションの例)

- 評価ツールによるスクリーニング結果と拠点のリスク・機会の認識が異なる場合もあるため、スクリーニング後、**拠点の管轄する部署やグループ会社に、対応状況を個別にヒアリングし、対策の必要性を整理する**
- 水原単位、水使用量、現地情報等から詳細な評価を行う
- 水マネジメント（取水と節水）や地域との共生の観点で、各拠点のリスク低減の取り組みレベルを評価する

図 ベースラインの水ストレスの活用例

出所：WRI「WATER RISK ATLAS」より環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

C ツール等を活用して影響の程度を把握する

水ストレス



コラム ～複数のツールや指標の活用で多面的な評価が可能に～

前頁で紹介した「ベースラインの水ストレス」は、水資源量に対する取水量の比、つまり、水資源の余裕を表すリスク指標です。この指標は「自社が取水したい時期にどの程度水が不足するか」まで評価できるものではないため、そこまで分析したい場合には、Water Security CompassのCumulative Deficit to Demand (CDTD) やDeficit to Demand (DTD) という指標を見てみることも有効です。

この指標は、水資源量と水需要量の季節的・経年的な変動を考慮し、水需給の逼迫度を評価する指標で、水需給の季節性やインフラの効果も考慮して、**取りたいときに取りたい量の水が取れるかを把握することができます。**

このように、**複数のツールや指標を活用することで、より多面的に水リスクを評価することができます。**

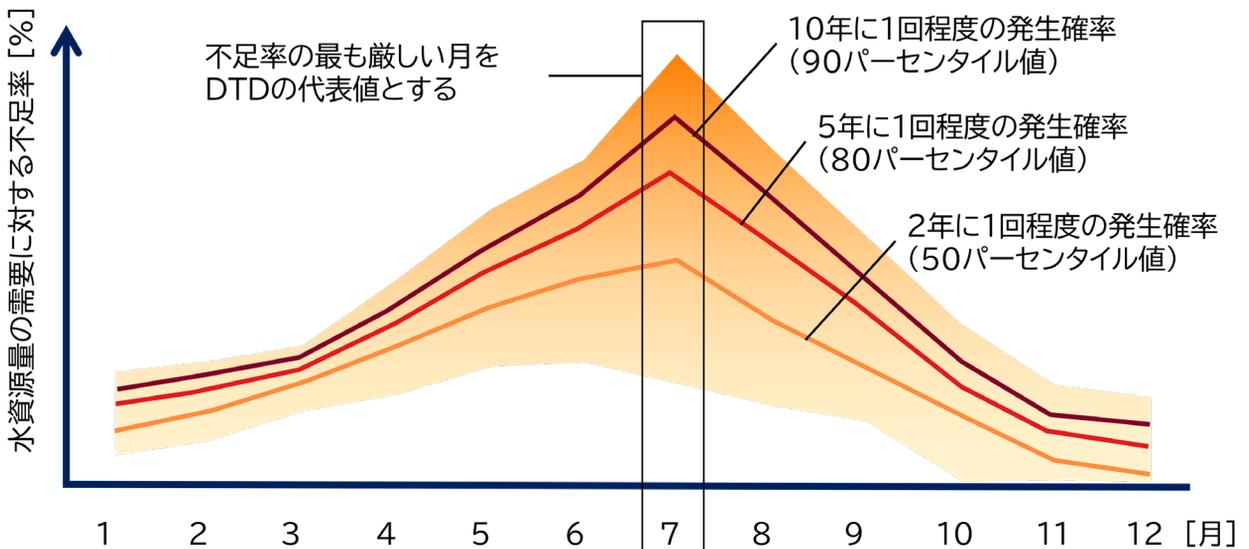


図 CDTD・DTD指標の概念図

出所：Water Security Compass「ツールの使い方」

2.3 物理的リスク・機会の評価

D 財務影響を算定し、評価する

水ストレス



事業活動におけるリスクの評価方法は、気候変動の影響による将来的なリスクの変化（増減）やその程度を把握・評価する定性的な評価の方法と、具体的な財務影響（被害額・損失額等）の変化を評価する定量的な評価の方法があります。例えば**適応策の候補が複数あり、その予算の制約等がある場合等は、財務影響まで試算することも有効**です。開示事例を踏まえて、具体的な算定事例や開示方法のケーススタディが可能です。

先進事例

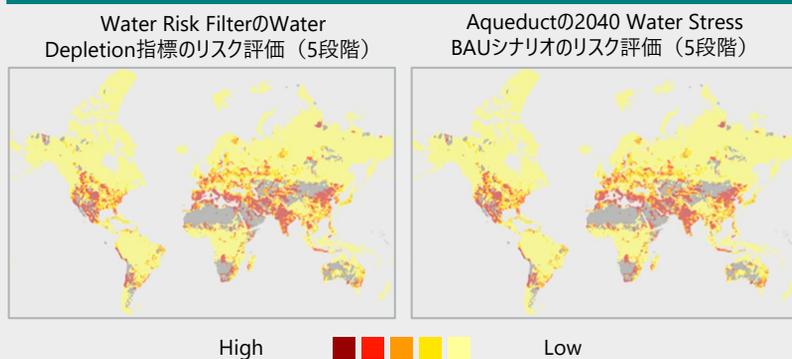
サントリーホールディングス：自社工場で取水制限を想定し利益インパクトを試算

水ストレスが高いエリアに立地する全自社工場において、取水制限を想定した場合の利益インパクトを試算しています。分析の概要は以下となります。

- 対象はサントリーグループの中で製品を製造する自社工場：国内27工場、海外52工場
- 特定の国における水ストレスを全球レベルで共通に評価するツールとして、世界資源研究所（World Resources Institute）が開発したAqueduct Country Rankingの評価指標であるBaseline Water Stressを活用し、生産拠点が立地する国の水ストレス状況を確認
- Aqueduct 4.0および世界自然保護基金（WWF）が開発したWater Risk Filterの複数の指標を使用し、流域の利用可能な水資源量と水質を解析
- Water Security Compassの指標の1つであるCumulative Deficit to Demand（CDTD）を用いて、「水資源量への依存・影響リスクが高い拠点」を対象に水不足リスクを評価
- 2030年・2050年/3°C~4°Cシナリオでの水ストレスが高いエリアに地する全自社工場において、1カ月間の取水制限を想定した場合のコスト影響を試算（為替前提：1ドル＝146円）
- なお、対応策として、水リスク評価に基づいた管理の徹底、水源涵養活動により使用する水の100%以上を還元する目標を掲げて取り組みを実施

水ストレスを共通に評価するツールを使用し、生産拠点が立地する流域における水リスク評価

生産拠点が立地する国の水ストレス状況を確認



Baseline Water Stress8	国
極めて高い (Extremely high)	インド
高 (High)	メキシコ、スペイン、タイ
中～高 (Medium-high)	アメリカ、オーストラリア、ドイツ、ベトナム
低～中 (Low-medium)	日本、カナダ、イギリス、フランス、台湾
低 (Low)	アイルランド、ニュージーランド

図 サントリーホールディングスの水ストレス試算例

出所：サントリーホールディングス株式会社「水リスクの評価」、「人と自然と響きあう」環境経営～TNFD提言・TCFD提言に基づく統合開示～より環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

原材料調達



原材料調達については、重要な原材料を把握し、将来の生産量・価格を予測しているオープンデータ等を活用して（財務）影響評価をする方法が考えられます。

定義・範囲の理解

重要度が高い原材料を把握する

- 自社が調達する原材料のうち調達額や生産に不可欠（代替が利かない）等の視点で重要な原材料を選定する（一度にすべての原材料を対象とするのではなく、気候変動によって大きな影響を受ける可能性のある原材料を対象として実施し、その後、対象を広げていくことも考えられる）

事業活動における物理的リスク・機会を特定する

原材料調達に関する自社への事業活動への影響を具体化する

- 国内と海外で気候変動の影響は異なるため、選定した原材料の調達地域を把握して物理的リスクを把握する

例：

- 温暖化や異常気象の影響を受けた生産量減少や品質低下などによるコスト増加
- 洪水などの影響を受けたサプライチェーン寸断といったリスクが考えられる 等

ツール等を活用して影響の程度を把握する

オープンデータ等を活用して影響の程度を確認する

- 将来の生産量・価格を予測しているオープンデータ、気温等の変化と生産量との関係性を示す研究成果、企業内部の過去事例・データ等を活用し、将来の気温上昇に関するデータと照らし合わせて影響の程度を確認する

財務影響を算定し、評価する

リスクや対策の実施に伴う財務的な影響を試算する

- STEP3のオープンデータ（複数の学術論文の収量変動・価格変動率の予測データ）を活用して、主要農作物の収量減が与える財務影響を試算する方法が考えられる
- また、サプライチェーン寸断については、原材料調達先と自社拠点それぞれでAqueductを活用して操業停止による機会損失額を試算する方法が考えられる

2.3 物理的リスク・機会の評価

定義・範囲の理解

原材料調達



企業は国内外から多種多様な品目を調達しています。また、**品目別に気候変動の影響が大きく異なる**ため、**自社が調達する原材料のうち調達額や生産に不可欠（代替が利かない）等の視点で重要な原材料を選定**する必要があります。

先進事例 セブン&アイ・ホールディングス：物理的リスク評価における重要な原材料の選定

2022年度にスーパーストア事業である、イトーヨーカドー・ヨークベニマル・ヨーク（2023年9月 スーパーストア事業再編で、イトーヨーカドーにヨークが吸収合併）3社のシナリオ分析を実施しています。その中では、重要な物理的リスクとして、気象パターンの変化による「原材料原価の上昇」の財務影響を試算しています。具体的には、気候変動の影響で選定した原材料の収穫量が低下し、その分、仕入金額が増加すると仮定して、その増加額を試算しています。その結果、主に温暖化進行シナリオ（2.7°C～4°C）で大きな影響が見込まれることが分かったと評価しています。

分析対象の原材料は、**仕入金額の構成や将来情報の有無をもとに検討し、『米・トマト・豚肉』を選定**しています。

これらの評価結果を踏まえ、「原材料生産地の分散と集約」「野菜工場や陸上養殖など気候耐性のある原材料や認証原材料（水産物、農産物）の調達拡大による安定的な仕入の確保」「デジタル技術やAIの活用」「気候に左右されにくい、冷凍食品や加工食品の品揃え拡大」等の適応策を実施しています。

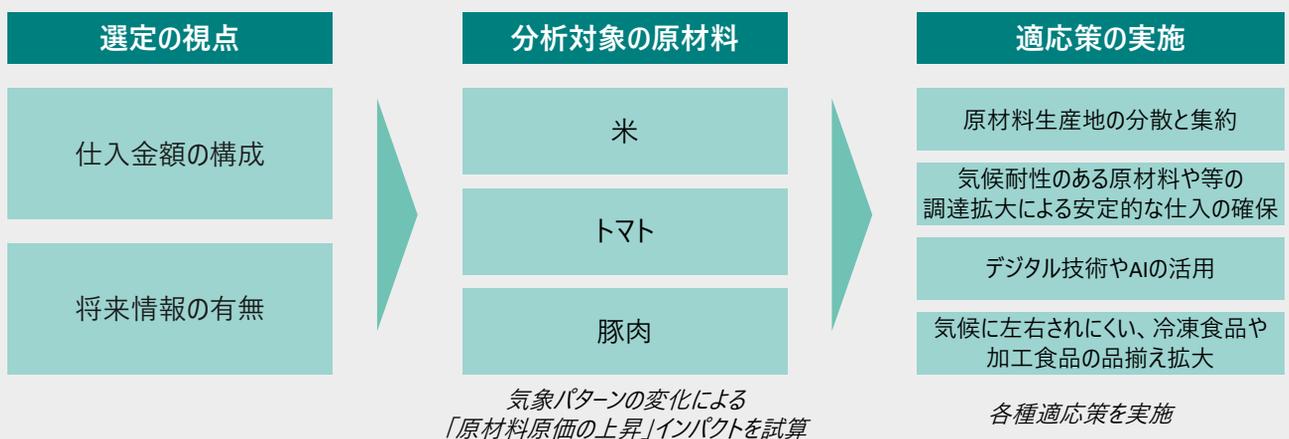


図 セブン&アイ・ホールディングスの重要な原材料の選定

出所：セブン&アイ・ホールディングス「サステナビリティデータブック2023」より環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

原材料調達



原材料調達が企業の事業活動に与える影響としては、例えば、温暖化や異常気象の影響を受けた原材料の生産量減少や品質低下などによるコスト増加、洪水などの急性リスクの影響を受けた物流の滞りといったリスクなどが考えられます。原材料調達における気候変動影響（フロー図）と、それによる企業リスク例、想定される財務影響・バリューチェーンへの影響については、データ集を参照ください。

こうした文献等を参考に、**自社のビジネスモデルやサプライチェーン／バリューチェーン、事業環境等を想定し、必要に応じて関連部署も巻き込み、事業活動への影響を具体化することが重要**です。

原材料調達に関する気候変動影響

自社の事業に与える影響

生理障害、害虫被害の発生量の増加、水ストレスの変化等による素材（木材）生産量への影響	素材生産量の減少による 原材料価格の上昇
生産量の不安定化、国際価格の上昇（海外）	生産量の不安定化による 原材料価格の上昇
農業用水への影響・渇水、生理障害、害虫被害の発生量の増加等による作物の収穫時期の変化	収穫時期の変化による品質の低下
農業用水への影響・渇水、生理障害等による作物の栽培適地の変化、収量への影響	供給量減少による原材料価格の上昇
農業用水への影響・渇水、生理障害等による作物品質への影響	品質の低下による作物供給量の減少
熱ストレスの増加による家畜生産への影響	供給量減少による原材料価格の上昇
米菓品質への影響、大麦供給量の減少によるビール生産への影響	供給量減少による原材料価格の上昇
新たなビジネス機会の創出	本手引きでは対象外
作物生産量の減少による飼料価格の上昇	飼料価格の上昇による原材料価格の上昇
食料価格の上昇、食料供給の不安定化による食料安全保障の悪化	食料安全保障の変化による 原材料価格の上昇
食料安全保障の悪化による紛争の激化	紛争の激化によるサプライチェーンの断絶、代替調達先の確保、操業停止
雪氷の融解による北極海航路の出現	本手引きでは対象外
強風の激化、凍土の融解、高潮の強化、豪雨・洪水の増加によるインフラ被害の増加	サプライチェーンの断絶による代替 調達先の確保、操業停止
豪雨の増加、強風の激化による水難・海難事故の増加	

■ 売上・利益の減少

- 収量・生産量の減少、生産適地の変化、品質の変化等で調達不能
- サプライチェーンの断絶で調達不能

■ 調達コストの増加

- 収量・生産量の減少、生産適地の変化、品質の変化等で原材料価格が高騰し調達コスト増加
- サプライチェーンの断絶で原材料価格が高騰し、調達コスト増加
- 調達ができず代替調達先・代替品確保のためのコスト増加
- リスク増加を見越した対策費（移転、保険料）等の追加コストの発生

図 原材料調達の具体的なリスク例

出所：環境省「気候変動影響評価報告書詳細」（2020年12月）、横島徳太ほか「地球温暖化による影響連鎖の全体像の可視化と市民対話」、環境科学会誌、2021、vol.34、no.5、p.214-230、企業のTCFD開示等より環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

原材料調達



国内と海外で気候変動の影響は異なるため、**選定した原材料の調達地域を把握しておくことが重要**です。国内の気候変動影響を把握する際は、環境省の“気候変動影響評価報告書”や農林水産省の“地球温暖化レポート”が参考になります。海外の気候変動影響を把握する際は、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）の“IPCC Sixth Assessment Report”やFAO（国際連合食糧農業機関）の“Impacts of climate change on fisheries and aquaculture”が参考になります。また、企業のTCFD開示の情報も重要な情報源です。

国内の影響評価



気候変動影響評価報告書

- 農産物、畜産物、水産物、林産物について、観測及び予測されている気候変動による収量や品質への影響について定性的・定量的に評価



地球温暖化影響調査レポート

- 地球温暖化の影響と考えられる農業生産現場における高温障害等の影響、適応策等について都道府県から報告のあった内容を取りまとめているレポート（農産物の気候変動影響を把握可能）

海外の影響評価



IPCC Sixth Assessment Report

- 農産物、畜産物、水産物、林産物において、観測及び予測されている気候変動による収量や品質への影響について定性的・定量的に評価（Chapter5：Food, Fibre and Other Ecosystem Productsに記載）



Impacts of climate change on fisheries and aquaculture

- 海域ごとの水産物において、観測及び予測されている気候変動による収量や品質への影響について定性的・定量的に評価

TCFD開示



例えば、日清オイリオでは、「気温上昇等が、大豆やパームの発育に悪影響を与え、生産量が減少し原料価格が高騰するリスクがある・また原料の品質・安全性や製品の安定供給に悪影響を与えるリスクがある」と“TCFD提言への対応”で開示しており、同じく大豆やパームを調達している企業の参考になる

図 原材料別の気候変動影響把握に有用な文献等

出所：環境省「気候変動影響評価報告書詳細」（2020年12月）、農林水産省「地球温暖化影響調査レポート」（2024年9月）、IPCC「IPCC Sixth Assessment Report」（2022年2月）、FAO「Impacts of climate change on fisheries and aquaculture」（2018年）、日清オイリオ「TCFD提言への対応」（2024年）より環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

原材料調達



前頁で示した文献を活用して、日本における主要な原材料（農産物、畜産物、水産物、林産物）別に気候変動の影響を整理しました。図は日本における主要な農産物の気候変動影響を示しています。例えば玄米では、品質について穂・開花から成出熟までの登熟期間の気温によって大きな影響を受けるとされています。その詳細はデータ集を参照ください。

国内品目			輸入品目		
品目	生産額 (億円)	気候変動影響 (抜粋)	品目	輸入額 (億円)	気候変動影響 (抜粋)
玄米 (食用)	16,508	・ コメの品質は、出穂・開花から成熟までの登熟期間の気温によって大きな影響を受ける	大豆	3,097	・ 暑さと干ばつの複合的な影響により、大豆の世界平均収量はそれぞれ12.4%減少した
トマト	2,240	・ 気温上昇による果実の大きさや収量への影響が懸念される	コーヒー豆 (輸入)	2,192	・ 2050年までにアラビカ種コーヒーの生産に適した土地面積が50%減少すると予測される
いちご	1,809	・ 冬から春に収穫する栽培で気温上昇による花芽分化の遅れが報告されている	玄米 (食用)	1,045	・ 熱波により、米の収穫量が減少
ぶどう	1,732	・ 近年の気温上昇により、ブドウでは着色不良、縮果症が増加	キウイフルーツ	466	・ ニュージーランドにて、冬の寒さが減少することで、生存率が低下することが示唆されている
みかん	1,594	・ 開花期～生理落果期、成熟期の高温が浮皮を助長することが実証されている	葉たばこ	266	-
りんご	1,547	・ 近年の気温上昇により、着色不良、日焼けが増加	ブドウ	249	・ 気候変動により、ブドウの果実の皮の色など、すでに果実の品質に影響を及ぼしている
ねぎ	1,545	・ 高温や多雨あるいは少雨による生育不良や生理障害等が報告されている	タマネギ	229	・ 高温・多雨等により「病害の発生」による影響がみられた (国内)
ばれいしょ	1,522	・ 気温上昇による品質低下が予測されている	エダマメ	197	・ 高温・少雨により「生育不良」による影響がみられた (国内)
きゅうり	1,507	・ 高温・多雨等による着果不良、生育不良等が報告されている	パインアップル	192	・ ガーナにおいて、最低気温の上昇が収量と品質に影響を与えることが確認されている

図 原材料別の気候変動影響

出所：環境省「気候変動影響評価報告書詳細」（2020年12月）、農林水産省「地球温度化影響調査レポート」（2024年9月）、総務省「部門別品目別国内生産額表」（2024年9月）、IPCC「IPCC Sixth Assessment Report」（2022年2月）、FAO「Impacts of climate change on fisheries and aquaculture」（2018年）、「財務省「財務貿易統計」（2024年）、TCFD開示等より環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

C ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



原材料の生産量の増減については、**将来の生産量・価格を予測しているオープンデータ**を活用するほか、「気温がX°C上昇すると生産性がX%低下する」のように、**気温等の変化と生産量との関係性を示す研究成果**や企業内部の過去事例・データ等を活用し、将来の気温上昇に関するデータと照らし合わせて簡易的に影響の程度を確認することが考えられます。

- 1 特定の年度、特定の地域における**将来の生産量・価格を予測しているオープンデータ**（気候変動によるパラメータ）を活用
- 2 「例えばミニトマトは30°Cを超えると成育が難しい」のように、**作物が成育できる適正温度帯を示す研究成果等**を活用
- 3 「気温がX°C上昇すると生産性がX%低下する」のように、**気温等の変化と生産量・価格との関係性を示す研究成果等**を活用
- 4 「米の適正温度帯から1°C上昇すると収量がX%減少する」のような**企業や（提携する）農家が独自に保有するデータ**を活用

図 原材料調達の影響の程度を確認するパターン

上述した影響評価のパターン別に入手可能なデータを表に示します。詳細はデータ集を参照ください。

表 影響の程度を確認するパターン別のオープンデータ・研究成果の例

パターン	品目	価格/収量	発行者	概要	留意点
1	米	価格 収量	農研機構	<ul style="list-style-type: none"> 日本の動学地域応用一般均衡モデルを用いて、2つのケースを前提に、2100年までの7地方区分別の米の生産量と価格の変化について評価。グラフから概算して米の価格と収量の1年ごとの推移を確認できる 	<ul style="list-style-type: none"> 将来的な人口の変動は考慮していない 技術進展は考慮していない
2	温州ミカン	-	農研機構	<ul style="list-style-type: none"> 温州ミカンの栽培は年平均気温が15°C～18°Cで冬の最低気温が氷点下5°C以下にならないことが絶対条件である 	N/A
3	米	収量	農業環境技術研究所	<ul style="list-style-type: none"> 水稻において、全国的には、気温が2°C低下すると約14%、2°C上昇すると約5%、4°C上昇すると約12%の収量低下が見込まれる。気温が2°C低下した場合、低温不稔が増加することにより全国的に収量の低下が予測される 	<ul style="list-style-type: none"> 技術進展は考慮されていない

2.3 物理的リスク・機会の評価

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



コラム ～オープンデータを活用する際の留意点～

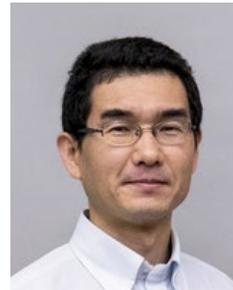
農林水産物の収量予測データは同じ品目でも文献によって数値に幅があることがわかります。こうしたオープンデータを活用する際の留意点について、農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）の長谷川 利拡氏（農業環境研究部門 エグゼクティブリサーチャー）、飯泉 仁之直氏（気候変動適応研究領域 上級研究員）に伺いました。

- **原材料の品目によってはまだ十分にデータを提供できていないものもあります。**例えば、（飼料用）ととうもろこしは、将来の収量予測データが比較的豊富で、産地別の変化に関する研究も進んでいますが、大豆については、とうもろこしに比べて研究例が限られています。（長谷川氏）
- オープンデータに使用されている気候シナリオの解像度や、収量予測モデルの異常気象に対する精度には限界があり、将来の収量等の年々変化を高い精度で予測することは困難です。**10年、20年といった長期の視点で影響の程度を見ることが重要**です。（長谷川氏）
- 原材料調達で使用するオープンデータにはそれぞれ、技術進展など考慮されている要素、されていない要素があるなど前提が異なります。そのため、同一の原材料の将来予測でも、オープンデータによってプラスからマイナスまで幅があり、複数の文献の平均値を使用すると「変化なし」となることも考えられ、**それぞれのオープンデータ的前提等を理解して影響の程度を把握することが重要**です。（飯泉氏）



長谷川 利拡 氏

農研機構 農業環境研究部門
エグゼクティブリサーチャー
IPCC第7次評価報告書WG2著者



飯泉 仁之直 氏

農研機構 気候変動適応研究領域
上級研究員
IPCC第7次評価報告書WG2著者

2.3 物理的リスク・機会の評価

D 財務影響を算定し、評価する

原材料調達



STEP3のオープンデータを活用し、自社への具体的な財務影響（被害額・損失額等）を算定することが可能です。算定式として、「自社の活動量（原材料の仕入量・額等）」×「（気候変動による）増減率」が考えられます。開示事例を踏まえて、具体的な算定事例や開示方法のケーススタディが可能です。

算定式：基本は「**企業における活動量**」×「**（気候変動による）増減率**」

（米の場合）

作物価格変動による
調達コストの上昇

＝

米の仕入
量 or 額

×

気候変動によるパラメータ

米の価格（or生産量）
増減率

（活動量）

（増減率等のパラメータ）

図 原材料調達の財務評価で使用する算定式の例

先進事例

キリンホールディングス：主要農作物の収量減が与える財務影響

主要農作物の収量減が与える財務影響を、複数の学術論文の収量変動・価格変動率の予測データを使用して分析しています。分析の概要は以下となります。

- 複数の学術論文の収量変動・価格変動率の予測データ（Xieらの経済モデルを用いた研究成果に示される国別のビールの基準価格、及びIPCCの「土地関係特別報告書（SRCCL）」で取り上げられたHasegawaらの研究成果による試算を使用し、2°Cシナリオでは2050年に12億円～32億円、4°Cシナリオでは31億円～122億円の農産物の収入源によるコストインパクトを試算
- なお、対応戦略として、「持続可能な農園認証取得支援」、「温暖化に伴う植物耐暑性向上に向けた技術開発」、「植物大量増殖技術」、「代替原料の開発と新たな生産技術」、「一年生作物の生産システムへの多年生穀物の導入」に取り組む

分類	カテゴリー	主なリスク	インパクト	リスク発現期間			財務インパクト			対応戦略
				短	中	長	低	中	高	
慢性リスク	気候変動・生物資源・水資源	農産物の収量減と調達コスト	・ 農産物収量減による調達コスト（2°Cシナリオ：2050年に12億円～32億円、4°Cシナリオ：31億円～122億円）		●	●			■	・ 持続可能な農園認証取得支援（適応策） ・ 温暖化に伴う植物耐暑性向上に向けた技術開発（適応策） ・ 植物大量増殖技術（適応策） ・ 代替原料の開発と新たな生産技術（適応策） ・ 一年生作物の生産システムへの多年生穀物の導入（適応策） ・ GHG排出量削減（緩和策）
		自然の状態の変化								

図 キリンホールディングスの原材料調達試算例

出所：キリングループ「環境報告書2025」より環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

D 財務影響を算定し、評価する

原材料調達



先進事例

アサヒホールディングス：主要農作物の収量減が与える財務影響

災害（熱波、干ばつ、サイクロン）が発生し、重要原料である大麦、トウモロコシ、コーヒー、砂糖の原料価格が高騰した場合の財務影響を災害発生時の市場価格高騰率をパラメータを用いて評価しています。

試算方法

原料別の調達額



原料別の災害発生時における突発的な市場価格の高騰率

- 過去20年間で各災害の被害が大きかったと考えられる年の原料価格高騰率（前年比）として想定
- 各原料の調達額と想定結果の高騰率を掛け合わせることで、財務影響を評価

試算結果

- シナリオ①（1.5-2℃）、シナリオ②（4℃）ともに、熱波、干ばつ、サイクロンそれぞれが発生し、農産物の収量が異常気象により減少した場合、調達額が10-129億円増加する可能性があることを確認
- 主要な収量変動要因である気温上昇に関して、2030年時点でシナリオ①と②の間では差が限定的であることが現時点で想定されるため、2024年は、リスク顕在化の影響は同程度となると整理
- なお対応策として、農業におけるデジタル技術の活用や水利用の最適化を通じた災害影響の最小化に取り組む

		(億円)	
		原料	財務影響額(シナリオ①②共通)
熱波		大麦	129
		トウモロコシ	26
		コーヒー	13
		砂糖	52
干ばつ		大麦	88
		トウモロコシ	19
		コーヒー	10
サイクロン		砂糖	52
		大麦	129
		トウモロコシ	26
		コーヒー	13
		砂糖	44

図 アサヒホールディングスの原材料調達試算例

出所：アサヒグループホールディングス株式会社「ASAHI GROUP SUSTAINABILITY REPORT 2025」（2025年6月）より環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

D 財務影響を算定し、評価する

原材料調達



先進事例

東ソー：サプライチェーン断絶による財務影響

異常気象の激甚化に伴い、東ソーグループ会社の国内／海外拠点および顧客／原料サプライヤー生産拠点が高潮等の影響で浸水し、稼働が停止することで売上機会損失が発生するリスクを想定しています。

リスク要素	財務影響要素	定性評価 ※赤枠…当社事業に 及ぼす影響が大きい項目	関連性が高いセクター			求められる対応(●:実行中)
			クロ ア リ	石 油 化 学	機 能 商 品	
4℃(現状維持)シナリオ						
異常気象 の激甚化	想定以上の風水害にともない、洪水発生やサプライチェーン寸断による損失拡大	● 国内拠点工場での洪水・高潮による浸水損害発生【定量評価③】	○	○	○	●環境変化に応じた事業継続対策の実施 ⇒津波・高潮による浸水対策として、主要電機設備などを中心とした被害抑制対策を実施済み ⇒地震・津波リスクの高い四日市で1.25mの浸水深を想定した安全停止・早期復旧対策を実施中 ●浸水対策として、各プラントの節水対策などを実施中 ●原料、製品在庫能力の見直しおよび製品基地の整備 ●サプライチェーンを通してのBCP対応の強化
		● 国内拠点工場での強風による損害発生【定量評価③】	○	○	○	
		● 国内拠点工場の取水地点における濁水発生	○	○	○	
		● 国内拠点工場停止により、サプライチェーン下流工場(クロル・アルカリ海外拠点など)の稼働低下	○			
		● 海外拠点、顧客および原料サプライヤーの製造拠点停止による工場稼働低下【定量評価④】		○		
● 船舶の着積制限や航路迂回などによる工場稼働低下および物流コスト増加		○	○	○		

図 東ソーの4℃（現状維持）シナリオにおける物理的リスク

出所：東ソー株式会社「TOSOH Sustainability Report 2025」より環境省作成

試算手順

水リスク評価 (一次評価)

- 東ソーグループ会社の国内／海外拠点：19拠点および国内／海外の顧客／原料サプライヤー生産拠点：5拠点に対し、Aqueductを用いた水リスク評価を実施

浸水深の算定 (二次評価)

- 一次評価の結果、比較的リスクの高い東ソーグループ会社の海外生産拠点2社および主要顧客の海外生産拠点1社について、Aqueductを用いた2030年、2050年の洪水と高潮による浸水深を民間気象会社によるシミュレーションにて算定
- 100年に1度の確率で発生する浸水深を算定し、5つのシミュレーションモデルの最大値を引用

生産停止日数の算定

- 内閣府の防災経済コンソーシアムが作成した『自然災害が事業に与える影響の参考指標ツール（洪水害版）』を用いて、浸水深による生産停止日数を算定

試算結果

- 二次評価の結果、主要顧客の海外生産拠点が上記条件下の洪水・高潮による浸水被害に伴い停止した場合、東ソーグループ売上減少金額（1回分）は最大数十億円規模と評価。また同様に東ソーグループの海外生産拠点2社が生産停止した場合、東ソーグループの売上への大きな影響はなしと評価

対応策

- 浸水被害に伴う主要顧客の生産拠点の停止を想定し、販売先の多角化など東ソーグループの安定稼働に必要な措置を実施。東ソーグループの海外生産拠点が浸水被害に伴い停止した場合、東ソーグループの他拠点にて減産分を補うなどの対応により、安定的な販売継続・売上高維持に努める

2.3 物理的リスク・機会の評価

暑熱



気候変動によって、猛暑日が増加して熱中症のリスクが高まり、とりわけ屋外で作業を行う従業員については、生死に関わる深刻な事態につながるケースがあります。また、冷房等の使用量が増加しエネルギーコストが増加することなども考えられます。

定義・範囲の理解

暑熱の気候変動影響を理解する

- 熱中症の増加、感染症の増加、空調の需要増加のといった気候変動影響が想定される

事業活動における物理的リスク・機会を特定する

暑熱に関する自社への事業活動への影響を具体化する

例：

- 「熱中症対策導入によるコストアップ（職場環境改善費用、保険費用等）」
- 「生産性悪化による人件費の増大」
- 「生産遅延・中断による損害金の発生」といったリスク 等

ツール等を活用して影響の程度を把握する

ツール・文献等を活用して影響の程度を確認する

- 例えば、気温上昇による作業可能時間の減少の程度を確認する場合、AP-PLAT の「Climate Impact Viewer」等のツールや学術文献等による推計が可能

財務影響を算定し、評価する

リスクや対策の実施に伴う財務的な影響を試算する

- 事業活動への影響に応じた算定式を検討し、社内の（拠点別）売上高・利益等の内部データとSTEP3のオープンデータ等を組み合わせて試算する
- エネルギーコストの上昇については、発生する場所によって試算方法が異なる

2.3 物理的リスク・機会の評価

定義・範囲の理解

暑熱



環境省「気候変動影響評価報告書」によると、**熱中症の増加や感染症（節足動物媒介系感染症等）の増加**といった気候変動影響が特に**重大な影響**とされています。

表 熱中症や感染症の気候変動影響（抜粋）

類型		現在の状況・将来予測される影響	重大性	緊急性	確信度
感染症	水系・食品媒介性感染症	<ul style="list-style-type: none"> 外気温の上昇と感染性胃腸炎のリスクは相関があり、ロタウイルスの流行期間が日本各地で長期化 	影響あり	中	中
	節足動物媒介性感染症	<ul style="list-style-type: none"> 年によってばらつきはあるものの、熱中症による救急搬送人員、医療機関受診者数・熱中症死者数の全国的な増加傾向が確認されている 気温上昇に伴い、日本各地で WBGT が上昇する可能性が高い。これに伴い、2090年代には、東京・大阪で日中に屋外労働可能な時間が現在よりも30～40%短縮すること、屋外労働に対して安全ではない日数が増加することが予測されている 	重大な影響あり	高	高
	その他感染症	<ul style="list-style-type: none"> デング熱を媒介するヒトスジシマカの生息域が2016年に青森県まで拡大 ダニ等に媒介される感染症（日本紅斑熱等）も全国的に増加し、発生地域が拡大 日本脳炎を媒介する蚊の分布可能域が奄美、沖縄まで拡大 インフルエンザ、手足口病、水痘、結核などの感染症の発生には季節性があり、気温、湿度、降水量などの気象条件と関連があることを文献が指摘（他方で社会的・生物的要因の影響も大きくその考慮も必要） 	影響あり	低	低

また、気温上昇に伴い、空調（冷房）の需要増加も考えられます。国際エネルギー機関（IEA）によると、**空調台数は、2050年までに世界全体で現在のほぼ3倍となる約55億台を超え、日本・韓国においても約2.6億台を超える可能性があると予測**しています。

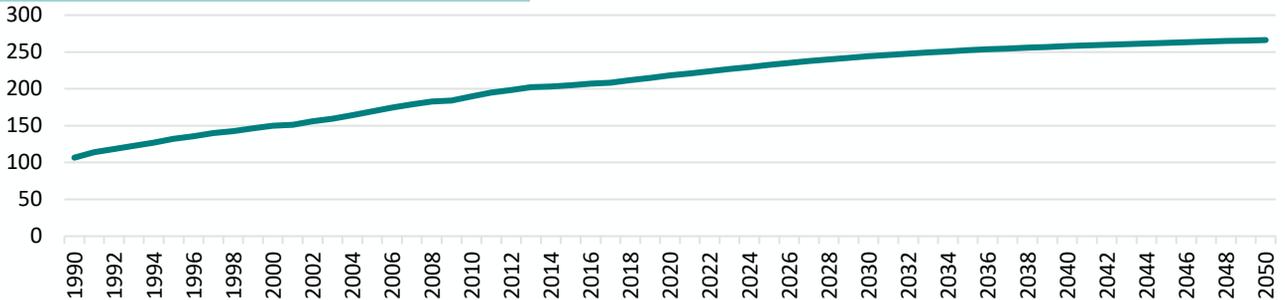


図 日本・韓国の空調台数予測

感染症の増加については、財務影響評価を行うために参考となる文献は限定的です。そのため、**本節では、熱中症の増加と、空調の需要増加がもたらす企業のエネルギーコストの増加について解説**します。

2.3 物理的リスク・機会の評価

定義・範囲の理解

暑熱



コラム ～気温とエネルギー消費量の関係～

環境省の「平成16年度 ヒートアイランド現象による環境影響に関する調査検討業務報告書」において、日本各地の温度とエネルギー消費量との関係性を整理しています。

20°C付近を境に、気温が上下すると電力販売量が増加する傾向が見られました。これは冷暖房などに使用される電力が増加するためと考えられます。増加の傾きの絶対値は、冬期より夏季が大きくなっています。このように、平均気温上昇により、冷房需要が増加しエネルギー消費量が増加する可能性があります。

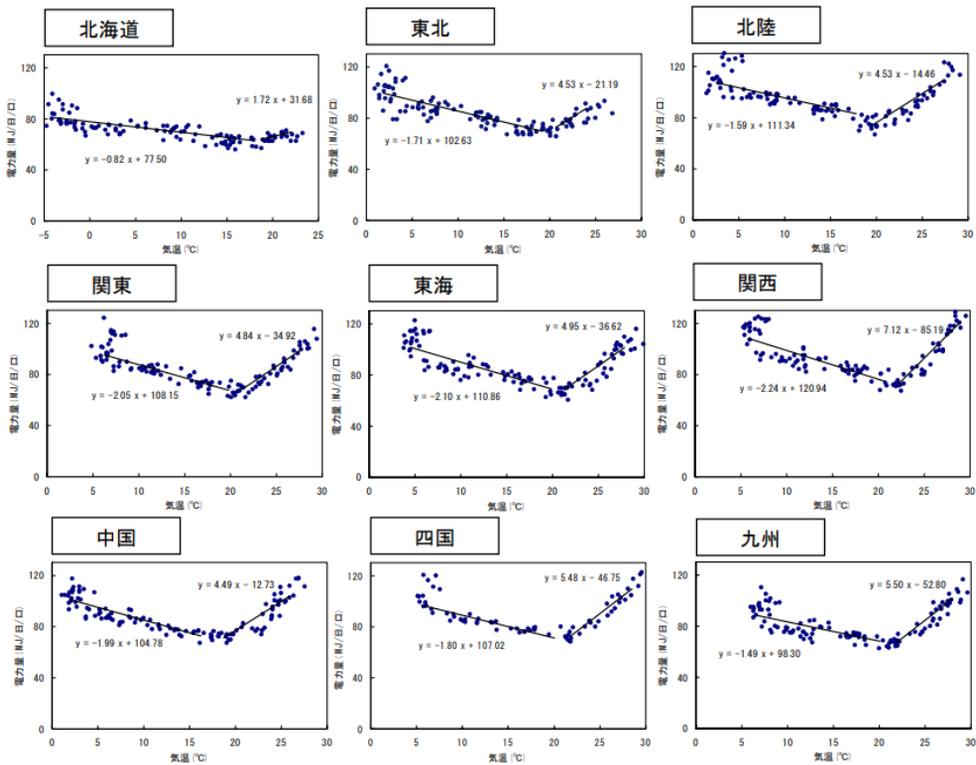


図 気温とエネルギー消費量の関係

出所：環境省「平成16年度ヒートアイランド現象による環境影響に関する調査検討業務報告書について」（2005年）

2.3 物理的リスク・機会の評価

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

暑熱



暑熱が企業の事業活動に与える影響としては、例えば、「熱中症対策導入によるコストアップ（職場環境改善費用、保険費用等）」「生産性悪化による人件費の増大」「生産遅延・中断による損害金の発生」といったものが考えられます。暑熱における気候変動影響（フロー図）と、それによる企業リスク例、想定される財務影響・バリューチェーンへの影響については、データ集を参照ください。

こうした文献等を参考に、**自社のビジネスモデルやサプライチェーン／バリューチェーン、事業環境等を想定し、必要に応じて関連部署も巻き込み、事業活動への影響を具体化することが重要**です。

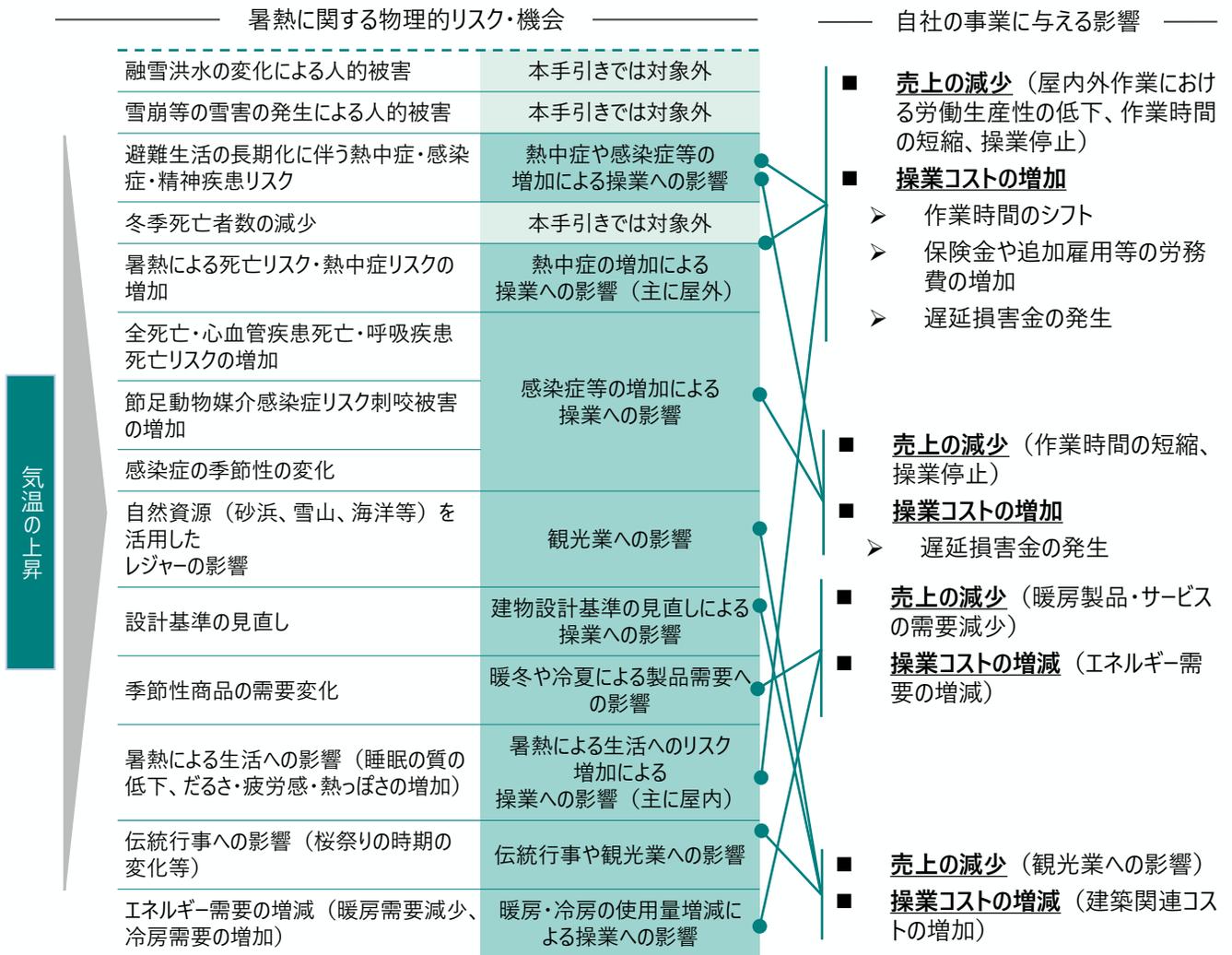


図 暑熱の具体的なリスク例

出所：環境省「気候変動影響評価報告書詳細」（2020年12月）、横島徳太ほか「地球温暖化による影響連鎖の全体像の可視化と市民対話」、環境科学会誌、2021、vol.34、no.5、p.214-230、企業のTCFD開示等より環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

暑熱



コラム ～熱中症リスクの高い業種～

国際労働機関（ILO）が発行した“**Working on a warmer planet: The effect of heat stress on productivity and decent work**”では、全業種の労働者が平均気温の上昇による影響を受けますが、**高い身体的負荷を伴う仕事や、長時間屋外で働く職業は、熱の増加による影響を特に受けやすくなります。**とされています。その中でも、**農業労働者と建設労働者は、最も深刻な影響を受ける**と予測されています。農業セクターだけでも、1995年には世界全体の熱ストレスによる労働時間損失の83%を占めており、2030年にはこの割合が60%になると予測されています。さらに気温が上昇すれば、一部の農業地域農作物が生産できない状態になり、多くの労働者が職を失う可能性があります。一方、建設業は1995年には熱ストレスによる労働時間損失の世界全体のわずか6%を占めていましたが、この割合は2030年には19%に増加すると予測されています。例えば、上記で示されている業界（農業・建設等）に自社が属していれば熱中症リスクを自社に影響を与える可能性のあるリスクとして評価を進めていくことが考えられます。

「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第6次評価報告（AR6）」では、屋外労働者の熱中症リスクの将来予測データが示されており、日の平均気温と相対湿度に基づいて、身体労働能力⁴が60%未満の年間日数を提示しています。

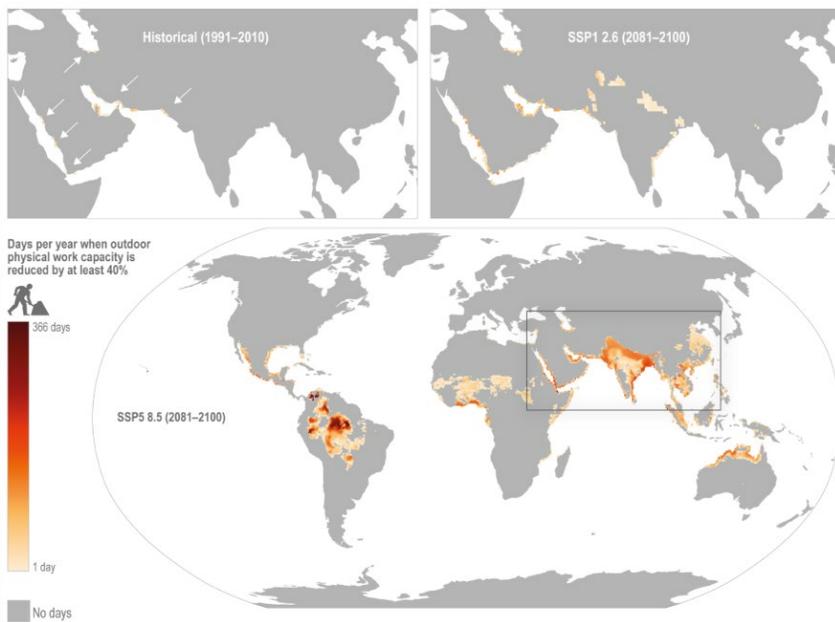


図 気温上昇による世界各地の労働時間に及ぼす影響

出所：IPCC WG2 AR6（第6次評価報告書 第2作業部会、2022年）Chapter 5「Food, Fibre, and other Ecosystem Products」

2.3 物理的リスク・機会の評価

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

暑熱



STEP2で特定した**自社の事業活動への影響の種類によって、気候変動によるパラメータは異なります。**

熱中症リスク、**エネルギーコストの増加**に分けて解説します。

熱中症リスク

例えば、「①（活動時間が減少したことによる）売上・利益の減少」「②休憩時間の増加による人件費の増加」「③（納期等を遵守するために）追加的な人員補充分のコスト増加」は**いずれも、日中の作業可能時間の減少率**が把握できれば影響の程度を確認可能です。同じく、「④生産の遅れによる遅延損害金の発生」「⑤操業停止による売上・利益の減少」については**暑熱による遅延・操業停止の日数**、「⑥過去の熱中症被害実績をベースとした追加コストの発生」については**熱中症リスクの増加率がわかるパラメータ**があれば評価が可能です。

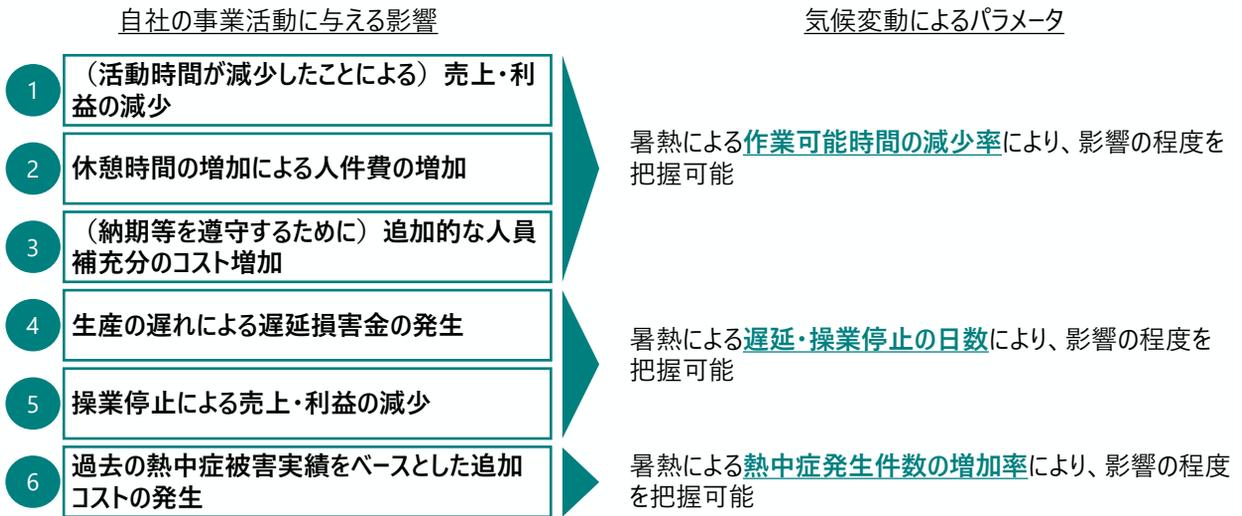


図 熱中症リスクに関連するパラメータの例

2.3 物理的リスク・機会の評価

C ツール等を活用して影響の程度を把握する

暑熱



次に、気候変動によるパラメータを把握できる情報を収集します。ここでは、前頁の①②③の影響の程度を確認するためのパラメータである「作業可能時間減少率」の収集方法についてツール・文献を活用した2つを紹介します。④⑤⑥については、データ集を参照ください。

ツール 使用例 労働キャパシティ

AP-PLAT の「Climate Impact Viewer」では、**拠点の位置情報、気候モデル、シナリオ・対象期間、労働条件（屋内/屋外、身体作業強度、タイムシフト）を設定することにより、労働キャパシティ（作業時間と休憩時間の合計に対する作業時間の割合）のデータを取得**できます。ただし、熱ストレスがもたらす作業能率による影響（睡眠の質の低下、だるさ・疲労感・熱っぽさの増加）による影響は評価できていないことなどに留意が必要です。

例えば、労働キャパシティの取得イメージです。建設会社を想定し2041-2050年の労働キャパシティを求めると、東京では80-100%とわかります。そのため、作業可能時間の減少率は0-20%と推計することができます。

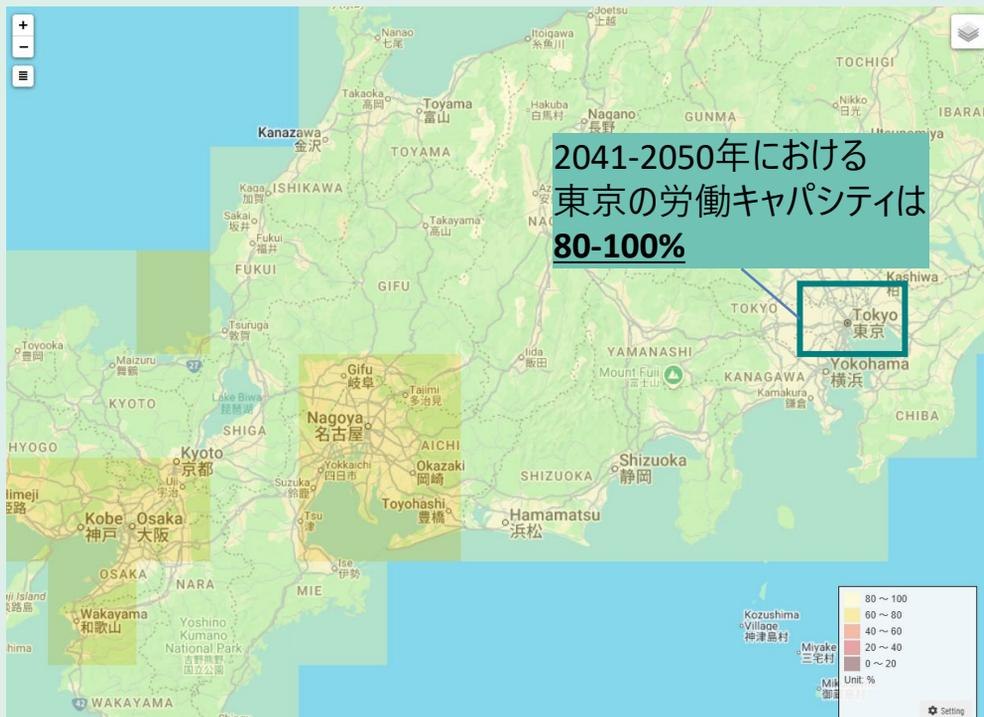


図 AP-PLAT「Climate Impact Viewer」での労働キャパシティの取得イメージ
出所：AP-PLAT「Climate Impact Viewer」より環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

暑熱



ツール
使用例

WBGT（湿球黒球温度）／身体作業強度と作業可能時間の関係

高倉 他「気候変動に伴う暑熱ストレスの増大による屋外労働可能時間短縮に対する適応策の検討」
では、WBGT（湿球黒球温度）⁵／身体作業強度と作業可能時間の関係をモデル化しています。

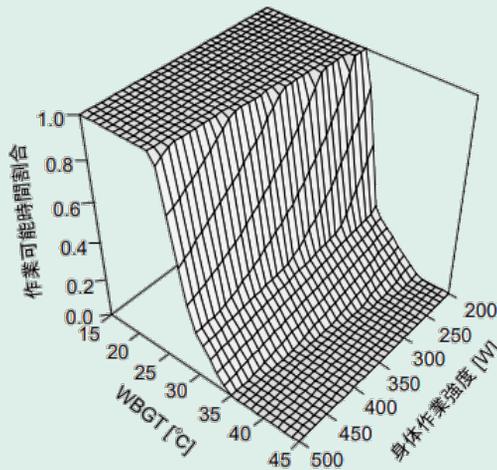


図 WBGT（湿球黒球温度）／身体作業強度と作業可能時間の関係

出所：高倉 他「気候変動に伴う暑熱ストレスの増大による屋外労働可能時間短縮に対する適応策の検討」（2017年）より環境省作成

また、NIOSH「Occupational Exposure to Heat and Hot Environments」によると、WBGTと身体作業強度（3段階に簡略化）で、推奨される休息時間が示されています。例えば、WBGT28°Cで身体作業強度中程度（425W）で作業している従業員がWBGT33°Cの環境下に置かれた場合、作業可能時間は5/6から1/3になるため、作業可能時間減少率は25-40%程度と推計することができます。

表 WBGTによる3段階の身体作業強度での推奨休息時間

Table 8-1. Recommendations for fluid replacement during warm weather conditions

WBGT index (°F)	Easy work (250 W)		Moderate work (425 W)		Hard work (600 W)	
	Work/Rest (min)	Water intake* (qt·h ⁻¹)	Work/Rest (min)	Water intake (qt·h ⁻¹)	Work/Rest (min)	Water intake (qt·h ⁻¹)
78-81.9	Unlimited	0.5	Unlimited	0.75	40/20	0.75
82-84.9	Unlimited	0.5	50/10	0.75	30/30	1.0
85-87.9	Unlimited	0.75	40/20	0.75	30/30	1.0
88-89.9	Unlimited	0.75	30/30	0.75	20/40	1.0
90+	50/10	1.0	20/40	1.0	10/50	1.0

28°C
相当

33°C
相当

出所：NIOSH「Occupational Exposure to Heat and Hot Environments」（2016年）より環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

暑熱

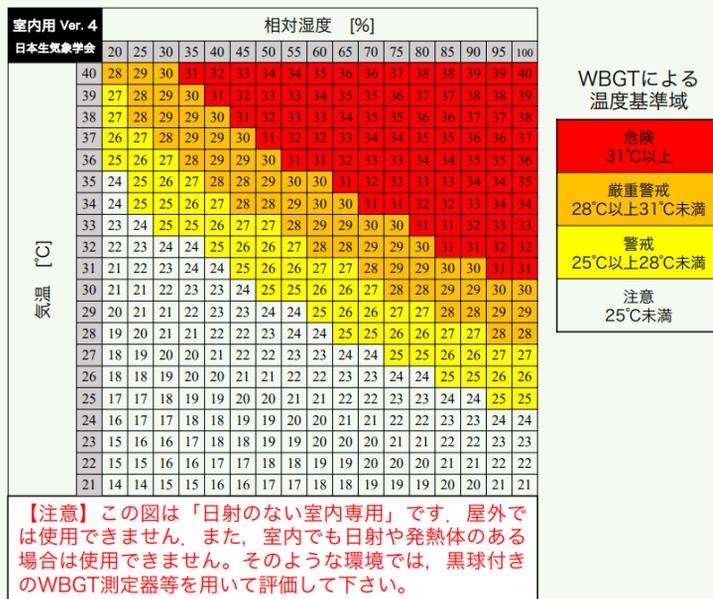


コラム ～WBGT測定における留意点～

WBGTは湿度・温度による変化する指標であり、正確に測定するためには、湿球温度、黒球温度と乾球温度の測定が必要となり、WBGT測定器を用いて測定することが多いです。労働環境やスポーツ環境等においては、黒球付きのWBGT測定器を使用した測定が一般的ですが、日常生活環境では測定器がないため、気温と相対湿度による熱中症リスクの評価がなされている場合があります。

室内のWBGTについて日本生気象学会の熱中症予防研究委員会が公表した「日常生活における熱中症予防指針」には、室内の気温と湿度からWBGTを簡易に推定できる方法を提示しています。この推定方法により日射のない室内のWBGTを推定できます。

室内用のWBGT簡易推定図 Ver.4



日本生気象学会: 日常生活における熱中症予防指針 Ver.4, 2022

図 室内用のWBGT簡易推定図

出所: 日本生気象学会「日常生活における熱中症予防指針」(2022年)

2.3 物理的リスク・機会の評価

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

暑熱



エネルギーコストの増加

気温上昇による空調コストの増加率を気候変動によるパラメータとして設定可能です。本手引きでは、国際エネルギー機関（IEA）「The Future of Cooling」で示されている地域ごとの空調電力使用量のデータを用いて将来の空調の電力消費量の増加率を推計しました。

表 空調コストの増加率（IEAのデータより環境省推計）

シナリオ	2030年	2050年
成行/4°C：BAUシナリオ	45%	89%
2°C以上：Baseline Scenario	36%	87%
2°C以下：Efficient Cooling Scenario	8%	17%

出所：IEA「The Future of Cooling」（2018年5月）より環境省作成

暑熱関連のリスクについては、これまで示した文献では言及されていないものの既に気候変動による影響が発生しているものもあります。

物流セクターや原材料調達に関するリスク例

線路の座屈による輸送への影響	<ul style="list-style-type: none"> 鉄は熱に弱く、気温上昇により線路が座屈し列車の遅延や極端なケースでは列車の脱線に繋がるリスクが高まる 学術論文によれば米国において、2100年までに累積損失額が350億ドルから600億ドルに増加する可能性がある（センサー技術を活用した速度低減策を導入すれば1桁損失額を削減できる可能性あり）
滑走路・道路の熱損傷による輸送への影響	<ul style="list-style-type: none"> 国際民間航空機関（ICAO）のレポートは、空港における暑熱のリスクとして滑走路の熱損傷リスクが高まると指摘している 国内文献はコンクリートは材質次第で高温の影響を受けやすいと指摘している 2022年、ロンドン・ルートン空港では、高温に伴い滑走路の一部が隆起し、フライトが一時停止となった 米国のアスファルト業者は、高温によるアスファルトへの様々な影響を開示している
航空機燃料の高温化による輸送への影響や、燃料保管コストの増加	<ul style="list-style-type: none"> 2019年、熊本空港では、猛暑によって離陸前の航空機の燃料が高温になり、欠航となった

エネルギーセクターのリスク例

送配電効率の低下によるエネルギーコストの増加	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動が米国の送配電インフラに与える影響を分析した研究論文によると、暑熱により電流容量の減少や大型変圧器・配電用変圧器の寿命が短くなるリスクが高まる 2080年から2099年における送配電線の年間気候変動コストは、RCP4.5の適応策なしのシナリオの場合、年間4億ドルと想定されている
------------------------	--

セクター共通のリスク例

室内温度の上昇によるエアコンへの影響	<ul style="list-style-type: none"> 日本産業規格（JIS）に定められている冷房過負荷試験条件は43°Cに設定されている。そのため、室外温度が43°Cを超えると、規格に対応していない古いエアコンは稼働できない可能性がある
--------------------	--

図 文献化されていない暑熱関連のリスク例

2.3 物理的リスク・機会の評価

D 財務影響を算定し、評価する

暑熱



STEP3の気候変動によるパラメータを活用し、自社への具体的な財務影響（被害額・損失額等）を算定することが可能です。まず算定式を検討し、自社データを活用して試算します。図に熱中症リスクとエネルギーコストの増加の算定式例を示します。開示事例を踏まえて、具体的な算定事例や開示方法のケーススタディが可能です。

熱中症リスク

自社の事業活動に与える影響		算定式例	
1	(活動時間が減少したことによる) 売上・利益の減少	(拠点別) 年間売上高・利益	× (拠点別) 作業可能時間減少率
2	休憩時間の増加による人件費の増加	年間営業日数	× (拠点別) 従業員数 × 日当相当額 × (拠点別) 作業可能時間減少率
3	(納期等を遵守するために) 追加的な人員補充分のコスト増加	年間営業日数	× (拠点別) 従業員数 × 日当相当額 × (拠点別) 作業可能時間減少率 × 時間外労働分の割増賃金率
4	生産の遅れによる遅延損害金の発生	(拠点別) 年間請負額	× 遅延損害金の年率 × (拠点別) 遅延日数
5	操業停止による売上・利益の減少	(拠点別) 年間売上高・利益	× (拠点別) 稼働停止日数
6	過去の熱中症被害実績をベースとした追加コストの発生	(拠点別) 熱中症発生件数	× 1件あたりの休業日数 × 日当相当額 × (拠点別) 熱中症発生件数の増加率

図 熱中症リスクに係る算定式の例

エネルギーコストの増加

空調コストの増加はその発生場所に応じてその割合が大きく異なります。自社の電力使用量を場所別に把握できる場合は、より実態に即した試算が可能になります。本手引きでは、各種文献より事業所、低温倉庫、冷凍冷蔵倉庫、データセンターにおける消費電力に占める空調利用の割合を算定しましたので参考にしてください。

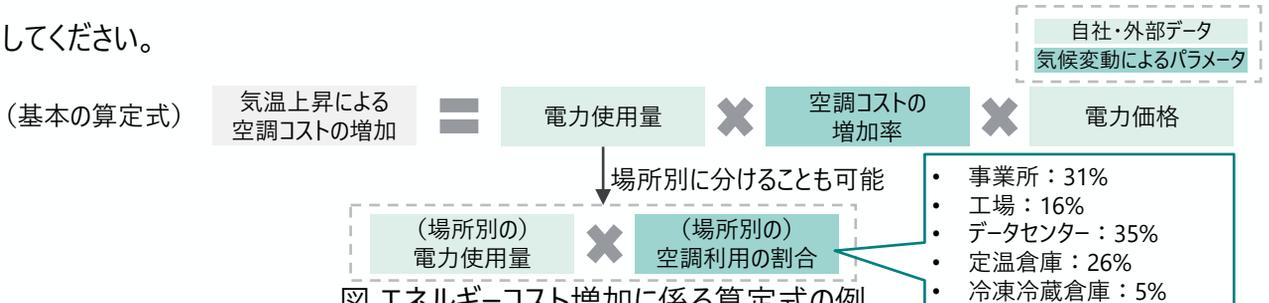


図 エネルギーコスト増加に係る算定式の例

出所：経済産業省「夏季の省エネ・節電メニュー」（2023年6月）、東京都地球温暖化防止活動推進センター「業種別省エネルギー対策テキスト」（2024年3月）、NEC「夏場の空調電力を半減するデータセンターの冷却技術」（2018年6月）より環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

D 財務影響を算定し、評価する

暑熱



コラム ～適応策を考慮した財務的な影響の試算～

熱中症リスクは従業員の健康被害や生産性の向上に直結することから、多くの企業では既に適応策を実施しています。表にA-PLAT「気候変動の影響と適応策（事業者編）」等より適応策例をまとめました。

表 熱中症適応策例

ハード	・空調付き作業服の導入
	・高効率空調設備の導入（スポットクーラー、ミスト扇風機等の設置）
	・WBGT測定器の設置、携帯
	・WBGT警報システムの導入
	・ICT（ウェアラブル端末等）の導入
	・日よけ（移動式テント・パラソル等）の設置
	・クーラー付き休憩所の用意（プレハブ、作業現場の近隣マンション）
	・給水所、冷蔵庫、塩分補給所等の設置
ソフト	・健康管理
	・熱中症に関する普及啓発
	・保護指導マニュアルの作成
	・作業中の巡視
	・技術導入による作業の軽労化（機械の高性能化）

- 大和ハウス工業では、施工現場での熱中症対策（温湿度、風速、人感の3つのセンサーが内蔵されており暑さ指数WBGT値も測定できる環境センサー“WEATHERY”による基準値を超える温湿度や風速の検知、遮光ネットを用いた休憩スペースや狭小地施工現場でも設置できる休憩所の設置、空調服の配布）を徹底

- その結果、気温上昇が生じている現在においても、施工現場における休業4日以上以上の熱中症の発生は2件（2024年度実績）であり、熱中症の発生病数を低い水準に抑えることに成功



環境センサー「WEATHERY」

図 熱中症リスクに係る適応策事例

出所：厚生労働省「企業別取組事例（令和3年度、令和2年度）」、A-PLAT「気候変動の将来予測WebGIS」（2023年8月）、A-PLAT「インフォグラフィック（事業者編）」（2023年7月）、大和ハウス工業株式会社「サステナビリティレポート2025」（2025年7月）より環境省作成

本項では左下図のようにリスクの財務影響評価試算の手法を中心に紹介していますが、右下図のように現状の適応策も考慮して物理的リスク評価を実施することは実態に即した算定にもつながり、また、対策の財務影響を把握できること等により、その後の（追加的な）適応策の検討につなげやすくなります。

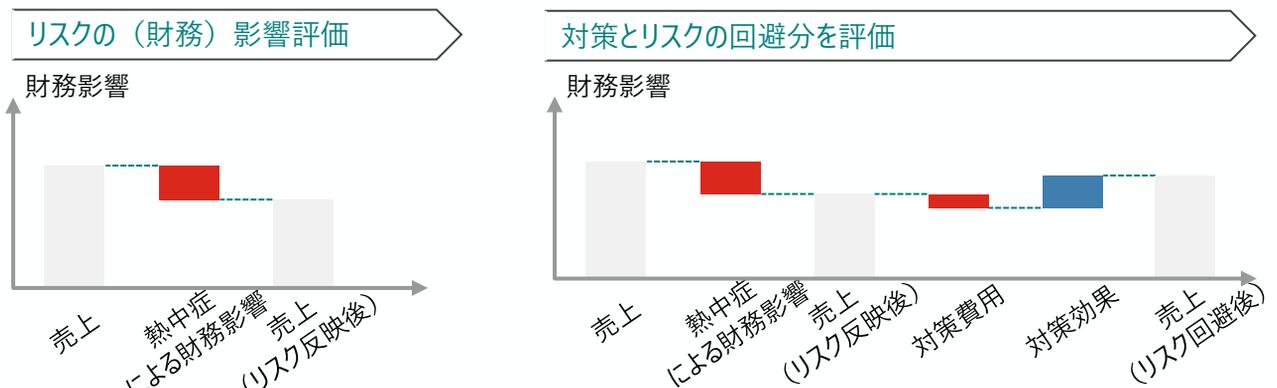


図 適応策の実施状況を踏まえた評価の在り方

2.3 物理的リスク・機会の評価

D 財務影響を算定し、評価する

暑熱



先進事例

SGホールディングス：熱中症リスクの試算

SGホールディングス株式会社では、**猛暑を想定した場合の必要な休憩時間を試算し、当該時間に対して支払われる給与額を「業務を補填するための追加コスト」として算定**しています。WBGTを用いて、休憩時間や作業中止を設定しています。なお、厚生労働省「職場における熱中症予防対策マニュアル」においても、WBGTが基準値を超過した場合は追加の休憩時間をとることを推奨しています。分析の概要は以下となります。

- 熱中症にさらされやすい屋外作業を行う営業職を対象
- 4°Cシナリオにおける夏季（6-9月）の気温データを環境省のデータベースより取得
- WBGT別の休憩時間の目安を参考に、日中の気温が上がり、平時に比べて追加的に休憩が必要な時間分の人件費を追加コストとして算定
- 猛暑年と通常年を下記方法でそれぞれ算定し、その差額を追加コストとしている
- 猛暑年≒2°C上昇時は31億円と算定している
- 熱中症リスクへの主な適応策として、荷積みロボットの導入などによる省力化・生産性の向上、制服改良、ファンベストやネッククーラーの暑熱対策推進に取り組んでいる

■ 前提条件

対象範囲	※ 佐川急便 屋外作業を行う営業職（ドライバー含む）
気候シナリオ	4°Cシナリオ
時間軸	中期～長期

■ 参照データ

- 厚生労働省「職場における熱中症予防対策マニュアル」
- 環境省データベース(6月-9月)の夏季4ヶ月の気温データ
- 環境省「熱中症環境保健マニュアル 2022」を参考に休憩時間の目安を作成（下表）

WBGT基準値からの超過	1時間あたりの休憩時間
1°C程度	15分以上
2°C程度	30分以上
3°C程度	45分以上
それ以上	作業中止

■ 追加コストの算定

日中気温が上がり、平時に比べて追加的に休憩が必要な分の人件費分を追加コストとして算定

※青色が気候変動に関する将来のパラメータ



図 SGホールディングスの熱中症リスク試算例（2023年3月当時）

出所：SGホールディンググループ「TCFDレポート」（2023年3月）より環境省作成

2.3 物理的リスク・機会の評価

洪水



洪水に関するリスク評価については、国土交通省から「TCFD提言における物理的リスク評価の手引き～気候変動を踏まえた洪水による浸水リスク評価～」が2023年3月に発刊されております。本手引きにおいて示されている洪水リスクの評価フローは①現在の洪水リスクの把握（スクリーニング）②気候変動の影響による将来リスクの評価③リスクの開示で構成され、洪水による被害が企業の財務への影響に対し重要（マテリアル）であるかの判断に応じて、検討の度合いを選択できるような体系とされています。



ガイド名

TCFD提言における物理的リスク評価の手引き
～気候変動を踏まえた洪水による浸水リスク評価～

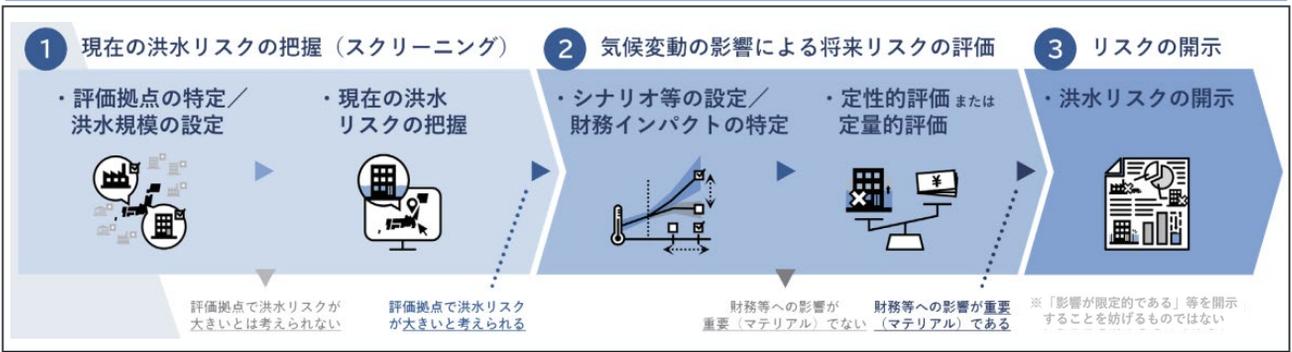
発行年月

2023年3月

概要

- 財務情報開示の担当者等を対象に**洪水による浸水リスク（洪水リスク）の評価手法について、具体的な手順や評価の考え方等**をとりまとめたもの ※提示する評価手法はあくまで一つの手法であると説明
- 企業がTCFD提言等に対応した物理的リスク（急性リスク）として洪水リスクの評価を行い、さらに洪水を含む水害への対策（適応策）を行う場合に参考となる構成としている

洪水リスクの評価フロー



出所：国土交通省「TCFD提言における物理的リスク評価の手引き～気候変動を踏まえた洪水による浸水リスク評価～」（2023年3月）より環境省作成

図 洪水リスク評価の手引きの概要と基本的なフロー

2.3 物理的リスク・機会の評価

4つのSTEPを通じた、アウトプットの整理と作成方法の一例を示す

本編P22の4つのSTEPを通じたアウトプットの整理と作成方法の一例を以下に示します。

A：自社に影響のある物理的リスクを整理する B：事業活動への影響を定性的に具体化する		C：ツール等を活用して物理的リスクの影響の程度を確認する		D：財務影響を評価する			
物理的リスクの種別	外部環境を踏まえた物理的リスクの影響（定性）	自社の事業に与える影響（定性）	情報源	外部環境を踏まえた物理的リスクの影響（定量）	手法	自社の事業に与える影響（定量）	手法（計算式）
水ストレス	降水量の減少等により、河川維持流量が不足し、水不足に陥る	水不足のため、拠点地域で取水制限規制がかけられ、操業停止となる	①他社開示（CDP回答等） ②水ストレスの具体的なリスク例 ③XXXXX	5段階のうち「Extremely high」「High」に該当する拠点は5拠点あった	Aqueductで拠点別の「ベースラインの水ストレス」を判定	水ストレスが高い自社拠点5拠点で1ヶ月間取水制限による事業中断が発生すると仮定した場合、その財務影響はXXX億円年間収益のXX%を毀損する規模感になる	Aqueductで拠点別の「ベースラインの水ストレス」を判定したところ5段階のうち「Extremely high」「High」に該当する拠点で、当該拠点で1ヶ月間の事業中断が発生すると仮定した場合の財務影響を算出
原材料調達	XXX						
暑熱	XXX						

STEP A、Bでは、物理的リスクの種別に自社に影響のある物理的リスクを整理し、事業活動への影響を定性的に具体化します。整理する内容は「物理的リスクの種別」「外部環境を踏まえた物理的リスクの影響（定性）」「自社の事業に与える影響（定性）」「情報源」の4点です。

Step Cでは、ツール等を活用して物理的リスクの影響の程度を確認します。整理する内容は「外部環境を踏まえた物理的リスクの影響（定量）」「手法」の2点です。

STEP Dでは、事業活動への財務的な影響を評価します。整理する内容は「自社の事業に与える影響（定量）」「手法（計算式）」の2点です。

2.3 物理的リスク・機会の評価

リスクベースの考え方等を活用して個々の物理的リスク・機会の重要度を判断する

気候変動以外の経営リスクや、自社のビジネス、経営計画等に照らして、個々の物理的リスク・機会の重要度を判断する際の考え方の例を紹介します。

多数のリスクの中から重要度を判断する方法には、**リスクベースの考え方（顕在化の可能性が高く、その影響も大きな課題を選定する）**があります。「サステナビリティ（気候・自然関連）情報開示を活用した経営戦略立案のススメ～TCFDシナリオ分析と自然関連のリスク・機会を経営に織り込むための分析実践ガイドVer2.0～」では、それぞれのリスク・機会項目について自社にとっての**「事業インパクトの大きさ」と「発生可能性の高さ」**の観点から比較することで精度が高い重要度の評価が可能になるとしています。各観点別に重要度が高いと判断される事例を列举いたします。

なお、物理的リスクは発生可能性は低くても、一度被害を受けた場合の事業インパクトが大きいこともあります。また、現在は対策（適応策）が十分に行われているために発生可能性が低いと判断された場合でも、将来においては気候変動の進行によって影響が増大することや、施設・設備等の老朽化によって影響を受けやすくなる可能性があること、事業規模の拡大等により影響を受ける事業や拠点が増える可能性があることなども考えられます。そのため、事業の中長期計画等に基づいて具体的にリスクを想定し、将来を見据えて総合的に重要度を判断していくことが必要です。

事業インパクトが大きいと判断する例

- 自社の重要な製品や経営資源に関わる気候変動影響が想定される場合
- 熱中症等従業員の生命等への影響が想定される場合
- 売上原価で大きな割合を占める原材料への気候変動影響が想定される場合
- 自社の技術等を活用することで、気候変動をビジネス機会として、新たな市場を獲得できる見込みがある場合

発生可能性が高いと判断する例

- （自社・サプライチェーン企業の拠点が立地する）複数の国・地域において発生する気候変動影響がある場合
- サプライチェーンのうち広範囲で気候変動影響が想定される場合

2.4 情報開示

検討した内容をもとに、SSBJ等のフレームワークとの整合性も確認しつつ、物理的リスクの開示内容を整理する

SSBJ基準では物理的リスクに関して、ISSBなどとの整合性を保ち、「脆弱な資産又は事業活動の金額及びパーセンテージ」もしくは「脆弱な資産又は事業活動の規模に関する情報」の開示を求めています。開示の方法として、現在は統合報告書やサステナビリティレポート、TCFDレポート等を通じた情報開示が一般的に行われています。金融商品取引法令が改正されれば、今後はSSBJ基準に準拠した有価証券報告書における開示も進んでいくものと考えられます。

先進事例

極東開発工業株式会社

極東開発工業株式会社では、コーポレートサイトにおいて気候変動に関する1.5°Cから2°C及び4°Cのシナリオ分析に基づき、IFRSサステナビリティ開示基準 S2号（気候変動）を踏まえた上で、短期・中期・長期のリスク・機会の抽出及び財務インパクトに対して、分析・開示を行っています

物理的リスクについては、浸水等の自然災害や猛暑による労働生産性の低下に伴う財務的影響を開示したうえで、「物理的リスクの影響を受けやすい脆弱な事業活動の金額」および「物理的リスクの影響を受けやすい脆弱な事業活動のパーセンテージ」を開示しています。

当社グループの気候変動に関連する指標と目標の概要

		開示項目及び内容		
指標	物理リスク	当社グループの気候変動関連の物理リスクの影響を受けやすい脆弱な資産又は対象事業活動の金額及びパーセンテージの計算に関する考え方は、以下のとおりです。 1: 事業活動の金額及びパーセンテージの計算 (事業活動の金額) ① 期末時点での浸水等の自然災害にともなう営業停止損失額: 約0.2億円から約1.18億円 / 中期の期間のうち2年分の金額 ② 猛暑による労働生産性の低下にともなう売上損失額: 約14.1億円 / 中期の期間のうち2年分の金額 ③ ①及び②に該当する対象事業活動の金額: 128,026(百万円) (パーセンテージの計算方法) ① 期末時点での浸水等の自然災害にともなう営業停止損失額: 約0.2億円から約1.18億円 / 中期の期間のうち2年分の売上高: 128,026百万円 × 2年 = 0.008%から0.046% ② 猛暑による労働生産性の低下にともなう売上損失額: 約14.1億円 / 中期の期間のうち2年分の売上高: 128,026百万円 × 2年 = 0.55% ③ 気候変動関連の物理リスクの影響を受けやすい対象事業活動の金額: 128,026(百万円) / 連結グループ全体の売上高: 128,026(百万円) = 100% 注: 物理リスクに該当する費用: 期末時点での浸水等の自然災害による営業停止損失額、猛暑による労働生産性の低下による売上損失額	物理リスクの影響を受けやすい脆弱な事業活動の金額 ① 約0.2億円から約1.18億円 ② 約14.1億円 ③ 約1,280億円	物理リスクの影響を受けやすい脆弱な事業活動のパーセンテージ (%) ① 0.008%から0.046% ② 0.55% ③ 100%
	気候変動関連の機会	当社グループの気候変動関連の機会と整合した資産又は事業活動の金額及びパーセンテージの計算についての考え方は、以下のとおりです。 1: 事業活動の金額及びパーセンテージの計算 (事業活動の金額) ① 2、6 気候変動における主なリスク・機会②における優れた環境性能を持つ特装車の製造販売の拡大に該当する売上金額の増加分: 約3.9億円から約7.8億円 / 短期(当該事業年度分) ② 低炭素経済への移行を支援する製品及びサービスからの売上高(特装車事業の売上高): 約1,071億円 (パーセンテージの計算方法) ① 2、6 気候変動における主なリスク・機会②の期末時点における優れた環境性能を持つ特装車の製造販売の拡大に該当する売上金額の増加分: 約3.9億円から約7.8億円 / 期末時点での総売上高: 128,026百万円 ② 低炭素経済への移行を支援する製品及びサービスからの売上高(特装車事業の売上高): 約1,071,111(百万円) / 連結グループ全体の売上高: 128,026(百万円) = 83.7%	気候関連の機会に該当する事業の売上金額 ① 約3.9億円から約7.8億円 ② 約1,071億円	売上金額に占めるパーセンテージ ① 0.3%から0.6% ② 83.7%

図 極東開発工業株式会社の物理的リスク開示

出所: 極東開発工業株式会社、「気候変動に関する財務的情報開示」

注釈一覧

1. シナリオ分析は将来の気候変動による影響や対応策を「脱炭素が進行する世界」、「自然災害が激甚化する世界」など世界観を基づきて予測・評価する手法である。シナリオ分析の詳細について、環境省「サステナビリティ（気候・自然関連）情報開示を活用した経営戦略立案のススメ」を参照
2. サステナビリティ基準委員会（SSBJ）「IFRS S2号「気候関連開示」の適用に関する産業別ガイダンス」、欧州復興開発銀行（EBRD）「ADVANCING TCFD GUIDANCE ON PHYSICAL CLIMATE RISKS AND OPPORTUNITIES」（2018年5月）、国際労働機関（ILO）「Working on a warmer planet: The effect of heat stress on productivity and decent work」（2019年7月）
3. 厚生労働省「働く人の今すぐ使える熱中症ガイド」（2023年4月）、国土交通省「令和5年版 日本の水資源の現況について」（2023年7月）
4. 身体労働能力（PWC）は15°Cの「涼しい」基準環境で、中程度から重い作業を行う個人から合理的に期待できる最大物理的作業量として定義されている
5. 気温・湿度・日射を考慮して熱中症リスクを評価する指標で、環境省や厚生労働省等が熱中症予防の基準として活用している

参考情報 取組の参考となるデータ集



本章のポイント

- > 第2章「気候変動の物理的リスク評価の流れ」に沿って自社の物理的リスクを（財務）影響評価する際には、本章に掲載されている評価ツール/データの情報や国内における物理的リスク評価の先進開示事例も併せて参照する

3.1 評価ツール/データ

参考情報では「第2章 気候変動の物理的リスク評価の流れ」で示した評価ツール/データの詳細や国内開示の先進事例を紹介します。

分野別に「気候変動の物理的リスク評価のフロー」に沿って知りたい情報を下表に一覧化していますので、確認したいデータ・ツールの該当頁を参照ください。

- A** 自社に影響を及ぼす可能性のある物理的リスク・機会をスクリーニングする
- B** 各事業活動における物理的リスク・機会を特定する
- C** ツール等を活用して影響の程度を把握する
- D** 財務影響を算定し、評価する

表 “知りたい情報”と本章内の掲載箇所

分野	STEP	知りたい情報	本章内の掲載箇所	該当頁
水ストレス	B	事業活動における水ストレスのリスク例	水ストレスの具体的なリスク例	P68-69
	C	水ストレスの代表的な評価ツール	使用可能なツールと指標の一覧	P70
		各評価ツールで参照できる指標とその詳細		P71-78
	D	水ストレスの財務影響の試算事例	国内の開示事例	P128 -145
原材料調達	B	事業活動における原材料調達のリスク例	原材料調達の具体的なリスク例	P79-87
	C	主要な原材料（農林水産物）の気候変動影響	日本における主要な農林水産物の気候変動影響	P88 -98
		影響の程度を把握するためのオープンデータ	原材料別に活用可能なオープンデータの例	P99 -121
	D	原材料調達の財務影響の試算事例	国内の開示事例	P128 -145
暑熱	B	事業活動における暑熱のリスク例	暑熱の具体的なリスク例	P122 -125
	C	影響の程度を把握するためのオープンデータ	算定式に使用可能なデータ例	P126 -127
	D	暑熱の財務影響の試算事例	国内の開示事例	P128 -145

3.1 評価ツール/データ

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

水ストレスの具体的なリスク例

水ストレス



環境省の“気候変動影響評価報告書”等で示されている気候変動影響と企業のTCFD開示等で示されている財務影響を参照し、水ストレスにおける気候変動影響と、それによる具体的な企業リスク例・想定される財務影響・バリューチェーンへの影響について下表に整理しました。

表 水ストレスの具体的な企業リスク例

気候変動影響（フロー図）	具体的な企業リスク	財務影響	バリューチェーンへの影響				
			購買物流	製造	出荷物流	販売・マーケティング	サービス
	<ul style="list-style-type: none"> 取水制限による生産遅延 	P/L (売上、利益)		●			
	<ul style="list-style-type: none"> 水質改善による費用の増加 	P/L (費用)		●			
	<ul style="list-style-type: none"> 水価格の上昇による操業コストの増加 	P/L (費用)		●		●	●
	<ul style="list-style-type: none"> 水価格の上昇による操業コストの増加 	P/L (費用)		●		●	●
	<ul style="list-style-type: none"> 従業員の健康悪化による生産性の低下 居住地の移動による従業員の転居費用、及び交通費の増加 紛争の激化による操業の停止 	P/L (売上、費用)	●	●	●	●	●

3.1 評価ツール/データ

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

水ストレス



表 水ストレスの具体的な企業リスク例

気候変動影響（フロー図）	具体的な企業リスク	財務影響	バリューチェーンへの影響				
			購買物流	製造	出荷物流	販売・マーケティング	サービス
<pre> graph TD A[気温の上昇] --> B[河川流量の減少] B --> C[水資源の減少] C --> D[水安全保障の悪化] D --> E["・下痢の増加 ・居住地の移動 ・紛争の激化"] </pre>	<ul style="list-style-type: none"> 従業員の健康悪化による生産性の低下 居住地の移動による従業員の転居費用、及び交通費の増加 紛争の激化による操業の停止 	P/L (売上、費用)	●	●	●	●	●
<pre> graph TD A[降水量の減少] --> B[沿岸部の塩水化] B --> C[河川水質の悪化] C --> D[エネルギー需要の増加] </pre>	<ul style="list-style-type: none"> 発電部門においては発電コストの上昇、一般企業においては発電コストの上昇による光熱費の増加 	P/L (費用)		●		●	●
<pre> graph TD A[気温の上昇] --> B[河川流量の減少] A --> C[水需要の増加] C --> B B --> D[水力発電効率の低下] </pre>	<ul style="list-style-type: none"> 発電部門においては発電コストの上昇、一般企業においては発電コストの上昇による光熱費の増加 	P/L (費用)		●		●	●
<pre> graph TD A[降水量の減少] --> B[河川水温の上昇] A --> C[水需要の増加] C --> D[河川流量の減少] B --> E["・火力発電効率の低下 ・原子力発電効率の低下"] D --> E </pre>	<ul style="list-style-type: none"> 発電部門においては発電コストの上昇、一般企業においては発電コストの上昇による光熱費の増加 	P/L (費用)		●		●	●
<pre> graph TD A[気温の上昇] --> B[河川流量の減少] A --> C[水需要の増加] C --> B B --> D["・火力発電効率の低下 ・原子力発電効率の低下"] </pre>	<ul style="list-style-type: none"> 発電部門においては発電コストの上昇、一般企業においては発電コストの上昇による光熱費の増加 	P/L (費用)		●		●	●

3.1 評価ツール/データ

C ツール等を活用して影響の程度を把握する

水ストレス



使用可能なツールと指標の一覧

水ストレスでは、国際機関等がリスクを把握するための評価ツールをWeb上で公開しており、TCFD開示において広く活用されています。代表的な評価ツールにおける指標例を以下に整理しました。また、各評価ツールで参照できる指標とその詳細を次頁以降で説明します。

ツールの概要・特徴

評価可能な指標の例

<p>Aqueduct</p>	<p>世界資源研究所 (WRI) 開発。 複雑な水文学データを用いて水リスクに関する情報を集約し、水量、水質などに関する13のリスク指標が包括的なフレームワークにまとめられている</p>	<p>水量と水質に関する指標をカバー</p> <p>水量 ベースラインの水ストレス、ベースラインの水の枯渇、経年変動、季節変動、地下水位の低下、河川洪水リスク、沿岸洪水リスク、干ばつリスク</p> <p>水質 未処理の接続廃水、沿岸富栄養化の可能性、飲料水、衛生設備</p>
<p>Water Risk Filter</p>	<p>世界自然保護基金 (WWF) が開発。 企業の地理的な立地に基づいて物理的リスク、規制リスク、評判リスクの3種類の水関連ビジネスリスクの評価を行うことができる</p>	<p>水量、水質、水へのアクセスに関する指標を網羅</p> <p>水量 乾燥度指数、水の枯渇、ベースラインの水ストレス、ブルーウォーターの不足、残存可能水量</p> <p>水質 地表水質指数、生物学的酸素要求量、電気伝導率、窒素 等</p> <p>水へのアクセス 淡水政策の状況、水管理計画の実施状況、紛争ニュースイベント、水政学的尤度 等</p>
<p>Water Security Compass</p>	<p>東京大学、サントリー、日本工営が開発。 全球水資源モデルH08を活用して、世界各地で必要とされる水の量と供給される量を的確に把握し、水資源がどの用途でどの程度不足するのかを現在から将来にわたって可視化した、世界初のオンラインプラットフォーム</p>	<p>水量に関する指標が充実</p> <p>水量 水需給の逼迫度を評価する指標 (Cumulative Deficit to Demand (CDTD)、Deficit to Demand (DTD))、SDGs indicator 6.4.2 (利用可能な水資源量に対する総取水量の比率)、ベースラインの水ストレス 等</p>

図 水ストレス関連の主要ツール

出所：WRI「Aqueduct」、WWF「Water Risk Filter」、東京大学・サントリーHD株式会社・日本工営「Water Security Compass」（2024年11月）より環境省作成

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

使用可能なツールと指標の一覧

水ストレス



表 指標例：WRI Aqueduct

指標	指標の概要	評価項目			インプット (使用モデル、データ)	データの解像度		
		水量	水質	水へのアクセス		現在		将来
						空間	時間	年
ベースラインの水ストレス	利用可能な地表水と地下水の供給に対する総水需要の比率を測定する。水需要には、家庭用、工業用、灌漑用、家畜用の消費用と非消費用が含まれる。利用可能な再生水供給には、上流の消費水利用者や大規模ダムが下流の水の利用可能性に及ぼす影響が含まれる。値が大きいほど、ユーザー間の競争が激しいことを示す	○			PCR-GLOBWB 2 (全球水文モデル)	5×5 arc minute grid cells	月 1979-2019	2030年 2050年 2080年
ベースラインの水の枯渇	利用可能なブルーウォーターに対する総水消費量の比率を測定する。総水消費量には、家庭用、工業用、灌漑用、家畜用が含まれる。利用可能な再生可能な水供給には、上流の消費水利用者や大規模ダムが下流の水の利用可能性に及ぼす影響が含まれる。数値が高いほど、地域の水供給への影響が大きいことを示す	○			PCR-GLOBWB 2 (全球水文モデル)	5×5 arc minute grid cells	月 1979-2019	2030年 2050年 2080年
経年変動	再生可能な地表水供給と地下水供給の両方を含む利用可能な水供給の年平均変動を測定する。値が大きいほど年による供給可能量の変動が大きいことを示す	○			PCR-GLOBWB 2 (全球水文モデル)	5×5 arc minute grid cells	月 1979-2019	2030年 2050年 2080年
季節変動	再生可能な地表水供給と地下水供給の両方を含む利用可能な水供給の年内平均変動を測定する。値が大きいほど年内の季節による供給可能量の変動が大きいことを示す	○			PCR-GLOBWB 2 (全球水文モデル)	5×5 arc minute grid cells	月 1979-2019	2030年 2050年 2080年
地下水位の低下	地下水面の平均減少を調査期間(1990～2014年)の平均変化として測定し、結果はセンチメートル/年(cm/yr)で表される。値が高いほど、持続可能な地下水の取水量が多いことを示す	○			PCR-GLOBWB 2 (全球水文モデル)	5×5 arc minute grid cells	月 1960-2014	NA
未処理の接続廃水	下水道を介して接続され、少なくとも一次処理レベルまで処理されていない生活排水の割合を測定する。適切な処理が行われない排水の排出は、水域、一般市民、生態系を病原体や栄養素などの汚染物質にさらす可能性がある。値が高いほど、未処理の点源廃水の割合が高いことを示す		○		様々	国	年 2000-2010	NA

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

使用可能なツールと指標の一覧

水ストレス



表 指標例：WRI Aqueduct

指標	指標の概要	評価項目			インプット (使用モデル、データ)	データの解像度		
		水量	水質	水へのアクセス		現在		将来
						空間	時間	年
沿岸富栄養化の可能性	窒素 (N)、リン (P)、およびシリカ (Si) の河川負荷が沿岸水域の有害な藻類ブルームを刺激する可能性を測定する。より高い値は、シリカに関してより高いレベルの過剰栄養素を示し、下流の沿岸水域における有害な藻類の成長と富栄養化にとってより好ましい条件を作り出す		○		NA	シミュレートされたトポロジカルネットワーク (STN)	年 2000	NA
飲料水 (未改善/なし)	保護されていない井戸や泉から、あるいは川、ダム、湖、池、小川、運河、用水路から直接飲料水を得ている人口の割合を反映している (WHOおよび UNICEF 2017)。具体的には、この指標は、共同モニタリングプログラム (JMP) の未改善および地表水カテゴリ (飲料水サービスの最下層) と整合している。数値が高いほど、人々が安全な飲料水を利用できない地域を示す		○	○	NA	国 (都市/農村)	年 2015	NA
衛生設備 (未改善/なし)	スラブやプラットフォームのない汲み取り式トイレ、吊り下げ式/バケツ式トイレ、あるいは人糞を野原、森林、茂み、広々とした水域、海岸、その他の空き地、固形廃棄物に直接投棄している人口の割合を示している (WHOと UNICEF 2017)。具体的には、この指標は JMP の改善されていない屋外排泄のカテゴリ (衛生サービスの最低レベル) と一致している。より高い値は、人々が改善されたものへのアクセスが少ない地域を示す		○	○	NA	国 (都市/農村)	年 2015	NA
国 ESG リスク指数	当該国における環境・社会・ガバナンス (ESG) 問題に関連する企業行動のリスク・エクスポージャーを定量化するものである。この指標は、人権侵害や環境破壊など、潜在的な財務リスク、レピュテーション・リスク、コンプライアンス・リスクに関する洞察を提供する。基本的なアルゴリズムは独自のものだが、通常は一般に公開されていないため、Aqueduct の付加価値といえる。ピーク値は、特定の国における過去 2 年間の指数の最高値に相当し、値が大きいか、リスク・エクスポージャーが高いことを示す	○	○	○	NA	国	年 2016- 2018	NA

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

使用可能なツールと指標の一覧

水ストレス



表 指標例：WWF Water Risk Filter

指標	指標の概要	評価項目			インプット (使用モデル、データ)	データの解像度		
		水量	水質	水へのアクセス		現在		将来
						空間	時間	年
乾燥度指数	水需要の低い地域における水の潜在的な利用可能性に関する情報を提供するため、リスク評価において砂漠やその他の乾燥地域を説明するために使用される	○			全球ラスタ-気候データ	地域	月・年 1970-2000	2030年 2050年
水の枯渇	利用可能な再生可能水に対する地表水と地下水の消費量の比率を測定し、季節的な枯渇と乾期の枯渇をマッピングする	○			WaterGA P3	地域 (約10km × 10km相当)	月・年 1971-2000	2030年 2050年
ベースラインの水ストレス	利用可能な再生可能水に対する地表水と地下水の総取水量の比率を測定する ※この指標は「水ストレス」と呼ばれているが、環境の流量要件、水質、または水へのアクセスを明示的に考慮していない	○			全球気象・気候データ	地域	月 1960-2014	2030年 2050年
ブルーウォーター不足	ブルーウォーター利用可能量全体に対するブルーウォーターフットプリントの比率を測定する	○			NA	地域		2030年 2050年
残存可能水量 (AWARE)	人間と水生生態系の需要が満たされた後に、世界平均と比較して特定の河川流域に残っている利用可能な水を測定し、人間または生態系に対する水枯渇の可能性を定量化する	○			WULCA	地域		2030年 2050年
未処理の接続廃水	下水道を介して接続され、少なくとも一次処理レベルまで処理されていない生活排水の割合を測定する。適切な処理が行われない排水の排出は、水域、一般市民、生態系を病原体や栄養素などの汚染物質にさらす可能性がある。値が高いほど、未処理の点源廃水の割合が高いことを示す		○		様々	国	年 2000-2010	NA
地表水質指数	SDGに沿った、人間と淡水の生物多様性の両方にとって水の安全保障に直接的・間接的な悪影響を及ぼすことが十分に文書化されている3つの水質パラメータで構成されている		○		モニタリングデータと機械学習予測モデル	地域		2030年 2050年
生物化学的酸素要求量 (BOD)	水質の包括的な代理指標として広く用いられ、河川における生物学的酸素要求量の予測に基づいており、年間平均を示す		○		河川の生物学的酸素要求量の年間平均	NA		2030年 2050年

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

使用可能なツールと指標の一覧

水ストレス



表 指標例：WWF Water Risk Filter

指標	指標の概要	評価項目			インプット (使用モデル、データ)	データの解像度		
		水量	水質	水へのアクセス		現在		将来
						空間	時間	年
電気伝導率	塩分バランスとpH変化の代理指標であり、河川の電気伝導率を年平均で予測する		○		河川の電気伝導率の年間平均	NA		2030年 2050年
窒素	水域への栄養負荷の代理物質であり、年間平均としての河川の窒素(硝酸塩/亜硝酸塩)の予測に基づいている		○		河川中の窒素(硝酸塩/亜硝酸塩)の年間平均	NA		2030年 2050年
河川の分断状況	接続状態指数(CSI)を使用して、細分化されていると考えられる河川流域の体積の割合を計算する		○		世界の河川システムの幾何学的ネットワーク	NA		2030年 2050年
集水域生態系サービスの劣化レベル	森林が水の規制、供給、汚染防止の観点から重要な役割を果たしていることから、集水域の生態系サービスの劣化を表す代理指標として2000~2020年の期間における河川流域内の樹木被覆損失の割合を計算する				森林被覆のデータ	地域	年 2000- 2020	2030年 2050年
淡水生物多様性への予測される影響	気候変動が淡水生物多様性に及ぼす影響を推定する				淡水魚の絶滅率のプロジェクト変更(%増減)	地域	NA	2030年 2050年
淡水政策の状況	SDG 6.5.1に基づいており、統合水資源管理(IWRM)の実施度「国家水資源政策」指標である。SDG 6.5.1では、IWRMの法的および戦略的な計画ツールを含むIWRMの実装をサポートするための条件を実現する環境を示す			○	IWRMデータ(統合水資源管理(IWRM)の実施状況)	地域	NA	2030年 2050年
淡水法の状況	SDG 6.5.1に基づいており、統合水資源管理(IWRM)の実施度「国家水資源政策」指標である。SDG 6.5.1では、IWRMの法的および戦略的な計画ツールを含むIWRMの実装をサポートするための条件を実現する環境を示す			○	同上	地域	NA	2030年 2050年

3.1 評価ツール/データ

ツール等を活用して影響の程度を把握する

使用可能なツールと指標の一覧

水ストレス



表 指標例：WWF Water Risk Filter

指標	指標の概要	評価項目			インプット (使用モデル、データ)	データの解像度		
		水量	水質	水へのアクセス		現在		将来
						空間	時間	年
水管理計画の実施状況	SDG 6.5.1に基づいており、統合水資源管理 (IWRM) の実施度「国家水資源政策」指標である。SDG 6.5.1では、IWRMの法的および戦略的な計画ツールを含むIWRMの実装をサポートするための条件を実現する環境を示す			○	IWRMデータ (統合水資源管理(IWRM)の実施状況)	地域	NA	2030年 2050年
腐敗認識指数	トランスペアレンシー・インターナショナルの最新データである腐敗認識指数2020に基づいている。この指標は、公共部門における汚職のレベルに関するビジネスパーソンや国の専門家の認識を提供する様々な情報源からのデータを集計している			○	腐敗認識指数2020	地域	NA	2030年 2050年
Freedom in the World Index	Freedom Houseの最新のデータである、政治的権利と市民的自由に関する年次グローバルレポートに基づき、グローバル、地域、課題別の専門知識を集め、2021年版では2020年1月1日から2020年12月31日までの195カ国15地域の動向をカバーしている			○	Freedom in the World 2021	地域	NA	2030年 2050年
水管理への企業参加	SDG 6.5.1に基づいており、統合水資源管理 (IWRM) 実施度「水資源の開発・管理・利用への民間セクターの参加」指標。これは、制度と参加カテゴリーの下にある6つの国家レベル指標の1つに対応する			○	IWRMデータ (統合水資源管理(IWRM)の実施状況)	地域	NA	2030年 2050年
水管理のための管理手段	SDG 6.5.1に基づいており、統合水資源管理 (IWRM) の実施度「持続可能で効率的な水利用管理」指標。これは、管理手段カテゴリーの5つの国家レベル指標の1つに対応する			○	同上	地域	NA	2030年 2050年
地下水モニタリングデータの可用性と管理	地下水管理の決定がデータの利用可能性に大きく依存しているため、国レベルでの地下水モニタリングデータの利用可能性のレベルを測定する			○	グローバル地下水情報システム (GGIS)	地域	NA	2030年 2050年
流出監視ステーションの密度	水管理の決定がデータの利用可能性に大きく依存しているため、水監視ステーションの密度を測定する			○	全球流出データベース	地域	月 1965-1985	2030年 2050年

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

使用可能なツールと指標の一覧

水ストレス



表 指標例：WWF Water Risk Filter

指標	指標の概要	評価項目			インプット (使用モデル、データ)	データの解像度		
		水量	水質	水へのアクセス		現在		将来
						空間	時間	年
文化の多様性	特定の地域内の文化の数が多ければ多いほど、水が社会的および/または文化的利益として認識される可能性が高くなり、それが企業に風評リスクをもたらすという考えのもと、文化的多様性の代理として、国別の民族言語集団の数に基づいている			○	族言語グループ数	地域	NA	2030年 2050年
淡水固有種	WWFとTNCが開発したFreshwater Ecoregions of the World 2015データに基づき、固有魚種の数が多い河川流域で事業を行っている企業は、より高い風評リスクにさらされていることを示す			○	WWFとTNCによって開発された世界の淡水生態地域2015データ	地域	NA	2030年 2050年
淡水生物多様性の豊かさ	WWFとTNCが開発したFreshwater Ecoregions of the World 2015データに基づいており、淡水の生物多様性の豊かさを表すものとして魚種の数を用いており、魚種の数が多い河川流域で操業している企業は、より高い評判リスクにさらされているからである			○	同上	地域	NA	2030年 2050年
全国メディア掲載	全国的なメディア報道によって、地域住民が水関連の問題を一般的にどの程度認識しているかを示す。河川流域の状況(例. 水不足や汚染)と、生計のための水の重要性(例. 食料と住居)が考慮される			○	WWFとTecnomiaによる共同定性調査	地域	NA	2030年 2050年
グローバルメディア報道	世界的なメディア報道による水問題への意識の高さを示す			○	同上	地域	NA	2030年 2050年
紛争ニュースイベント	RepRiskが2021年に収集した、企業の評判リスクに影響を与える可能性のある否定的なインシデント、批判、論争の件数と記録に関するデータに基づいている。これらのネガティブなニュースは、国別および業界別に分類されている			○	RepRiskが収集した2021年のデータ	地域	NA	2030年 2050年
水政学的尤度	水利政治リスクの評価に基づき、過去の国境を越えた水の相互作用を水の共同管理問題の規模の指標として使用し、水紛争に影響を及ぼす主なパラメータを決定し、水政問題の可能性を計算している			○	越境河川流域レベルの情報とグリッドデータ等	地域	NA	2030年 2050年

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

使用可能なツールと指標の一覧

水ストレス



表 指標例：Water Security Compass

指標	指標の概要	評価項目			インプット (使用モデル、データ)	データの解像度		
		水量	水質	水へのアクセス		現在		将来
						空間	時間	年
Cumulative Deficit To Demand (CDTD)	対象期間における人間活動に伴う水需要量の合計に対する、同期間の不足量の合計の比で表される水逼迫度指標。不足量は、淡水生態系の維持に必要な環境維持流量の確保が優先される場合に、人間活動に伴う需要に対して供給できなかった水量を指す。0%から100%の範囲で表される	○			H08モデル	サブ流域	NA	2030年 2050年
Deficit to Demand (DTD)	月ごとの人間活動に伴う水需要に対する不足量の比率を表す水逼迫度指標。不足量は、環境維持流量の確保が優先される場合に、人間活動に伴う需要に対して供給できなかった水量を指す。0%から100%の範囲で表される	○			H08モデル	サブ流域	NA	NA
Sectoral and Statistical Demand to Availability (SS-DTA)	どの水利用セクターが水需要を満たすことができないリスクに直面しているかを評価する。この指標は、あらかじめ定義されたセクター別の優先順位尺度を採用している。ここでは、環境維持流量を最優先し、次に生活用水、工業用水、農業用水の順に需要を満たすための供給を確保する。指標は0から5の範囲の値を取る。指標が0（リスクなし）の場合、環境維持流量を含むすべての水利用セクターの水需要が利用可能な水資源で満たされていることを意味する。1以上2未満の値は、農業セクターの需要が満たされていないことを示し、2以上3未満の値は農業と工業のセクターの需要が、3以上4未満の値は農業、工業、生活のセクターが満たされておらず、4から5の値はすべての水利用セクター、つまり環境維持流量までもが不足していることを示す	○			H08モデル	サブ流域	NA	NA
SDGs indicator 6.4.2 (WS)	持続可能な開発目標（SDGs）の目標6の指標6.4.2は、人間が利用可能な水資源量に対する、総取水量の比率として評価される。人間が利用可能な水資源量とは、全体の利用可能な水資源量から環境維持流量を差し引いた値であり、淡水生態系の保全のための水資源が優先して確保される。この指標は水ストレス指標とも呼ばれているので、WSと表記する	○			H08モデル	サブ流域	NA	NA

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

使用可能なツールと指標の一覧

水ストレス



表 指標例：Water Security Compass

指標	指標の概要	評価項目			インプット (使用モデル、データ)	データの解像度		
		水量	水質	水へのアクセス		現在		将来
						空間	時間	年
Baseline Water Stress (BWS)	利用可能な水資源量に対する人間活動に伴う水需要の比率として評価される。環境への影響は、水不足の閾値を設定することで暗黙的に考慮されている。AqueductやWater Risk Filterなどの水リスク評価プラットフォームでも広く使用されている水ストレス指標	○			H08モデル	サブ流域	NA	2030、2050
Available Water REmaining (AWARE)	特定の地域における、人間活動と水生生態系の維持に必要な水需要を満たした後の利用可能な水資源の単位面積当たりの残量が、世界平均に基づいて正規化され、逆数に変換されて示される。0.1から100の範囲の値を取る	○			H08モデル	サブ流域	NA	2030、2050
Deficit to Consumption (DTC)	月ごとの人間活動に伴う水消費量に対する不足量の比率を表す水不足指数。不足量とは、人間の水消費量と環境維持流量を満たすための淡水資源の不足量を示す。0%から100%までの値を取る	○			H08モデル	サブ流域	NA	NA

3.1 評価ツール/データ

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

原材料調達の具体的なリスク例

原材料調達



環境省の“気候変動影響評価報告書”等で示されている気候変動影響と企業のTCFD開示等で示されている財務影響を参照し、原材料調達における気候変動影響と、それによる具体的な企業リスク例・想定される財務影響・バリューチェーンへの影響について下表に整理しました。

表 原材料調達の具体的な企業リスク例

気候変動・自然的要素

気候変動による影響

気候変動影響（フロー図）	具体的な企業リスク	財務影響	バリューチェーンへの影響				
			購買物流	製造	出荷物流	販売・マーケティング	サービス
<p>降水量・降水パターンの変化</p> <p>↓</p> <p>極端な気象現象（少雨）の発生</p> <p>↓</p> <p>蒸発散量の変化</p> <p>↓</p> <p>水ストレスの変化</p> <p>↓</p> <p>素材生産量への影響（林業） 人工林樹種の成長阻害・一次生産量の増加</p>	<ul style="list-style-type: none"> 木材関連産業における調達コストの増減 	P/L (費用)	●				
<p>気温上昇</p> <p>↓</p> <p>呼吸の変化、生理障害等</p> <p>↓</p> <p>害虫、病害、雑草の分布・個体数の変化、作物、人口林、家畜（牛）の疾病を起こす害虫</p> <p>↓</p> <p>害虫、病害、雑草被害の発生量の増加、地域拡大</p> <p>↓</p> <p>・素材生産量への影響（林業） ・人口林樹種成長阻害（水ストレス） ・一次生産量の増加（Co2増加）</p>	<ul style="list-style-type: none"> 木材関連産業における調達コストの増減 	P/L (費用)	●				
<p>降水量・降水パターンの変化</p> <p>↓</p> <p>極端な気象現象（少雨）の発生</p> <p>↓</p> <p>海外</p> <p>・生産量の不安定化、国際価格の上昇</p>	<ul style="list-style-type: none"> 生産量の不安定化による原材料価格上昇 	P/L (費用)	●				
<p>気温上昇</p> <p>↓</p> <p>積雪量の減少、融雪の早期化</p> <p>↓</p> <p>農業用水への影響・渇水による需要期の不足</p> <p>↓</p> <p>作物の収穫時期の変化</p>	<ul style="list-style-type: none"> 収穫時期の変化による品質の低下 	P/L (売上)	●				

3.1 評価ツール/データ

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

原材料調達



表 原材料調達の具体的な企業リスク例

気候変動影響（フロー図）	具体的な企業リスク	財務影響	バリューチェーンへの影響				
			購買物流	製造	出荷物流	販売・マーケティング	サービス
	<ul style="list-style-type: none"> 収穫時期の変化による品質の低下 	P/L (売上)	●				
	<ul style="list-style-type: none"> 栽培適地の変化による供給量の増減（→価格低下による調達コストの低下） 	P/L (費用)	●				
	<ul style="list-style-type: none"> 作物収量拡大による供給量の増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				

3.1 評価ツール/データ

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

原材料調達



表 原材料調達の具体的な企業リスク例

気候変動影響（フロー図）	具体的な企業リスク	財務影響	バリューチェーンへの影響				
			購買物流	製造	出荷物流	販売・マーケティング	サービス
<p>気温上昇</p> <p>害虫、病害、雑草の分布・個体数の変化 作物、人口林、家畜（牛）の疾病を起こす害虫</p> <p>呼吸の変化、生理障害等</p> <p>積雪量の減少、融雪の早期化</p> <p>農業用水への影響・渇水による需要期の不足</p> <p>害虫、病害、雑草被害の発生量の増加、地域拡大</p> <p>作物の品質への影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水稻の白未熟粒等増加 ・ 野菜の生理障害 ・ 果実の着色不良、果肉障害 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 品質の低下、供給量減少（→価格高騰による調達コストの増加） 	P/L (売上・費用)	●				
<p>気温上昇</p> <p>熱ストレスの増加 ・消化吸収能低下等</p> <p>害虫、病害、雑草の分布・個体数の変化、作物、人口林、家畜（牛）の疾病を起こす害虫</p> <p>害虫、病害、雑草被害の発生量の増加、地域拡大</p> <p>家畜生産への影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 生育悪化、繁殖機能の低下 ・ 乳量・産卵数の減少等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 家畜の供給量減少（→価格高騰による調達コストの増加） 	P/L (費用)	●				
<p>降水量・降水パターンの変化</p> <p>農産物の収量、品質、作期等の変化</p> <p>食料品製造業</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 米菓品質への影響 ・ 大麦供給量の減少によるビール生産への影響 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 収量、品質、作期等の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				
<p>気温上昇</p> <p>農産物の収量、品質、作期等の変化</p> <p>食料品製造業</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 米菓品質への影響 ・ 大麦供給量の減少によるビール生産への影響 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 収量、品質、作期等の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				

3.1 評価ツール/データ

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

原材料調達



表 原材料調達の具体的な企業リスク例

気候変動影響（フロー図）	具体的な企業リスク	財務影響	バリューチェーンへの影響				
			購買物流	製造	出荷物流	販売・マーケティング	サービス
<p>降水量・降水パターンの変化</p> <p>↓</p> <p>農産物の収量、品質、作期等の変化</p> <p>↓</p> <p>食料品製造業 ・米菓品質への影響 ・大麦供給量の減少によるビール生産への影響 等</p> <p>↓</p> <p>製造業・商業・金融保険業等 ・新たなビジネス機会の創出</p>	<ul style="list-style-type: none"> リスクの変化に対する新たな保険商品の拡大等 	P/L (売上)	●				
<p>気温上昇</p> <p>↓</p> <p>農産物の収量、品質、作期等の変化</p> <p>↓</p> <p>食料品製造業 ・米菓品質への影響 ・大麦供給量の減少によるビール生産への影響 等</p> <p>↓</p> <p>製造業・商業・金融保険業等 ・新たなビジネス機会の創出</p>	<ul style="list-style-type: none"> リスクの変化に対する新たな保険商品の拡大等 	P/L (売上)	●				
<p>降水量・降水パターンの変化</p> <p>↓</p> <p>農産物の収量、品質、作期等の変化</p> <p>↓</p> <p>地場産業への影響 ・酒米品種の質の低下 ・ワインの品種ブドウの産地拡大等</p>	<ul style="list-style-type: none"> 収量、品質、作期等の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				
<p>気温上昇</p> <p>↓</p> <p>農産物の収量、品質、作期等の変化</p> <p>↓</p> <p>地場産業への影響 ・酒米品種の質の低下 ・ワインの品種ブドウの産地拡大等</p>	<ul style="list-style-type: none"> 収量、品質、作期等の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				

3.1 評価ツール/データ

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

原材料調達



表 原材料調達の具体的な企業リスク例

気候変動影響（フロー図）	具体的な企業リスク	財務影響	バリューチェーンへの影響				
			購買物流	製造	出荷物流	販売・マーケティング	サービス
	<ul style="list-style-type: none"> 収量、品質、作期等の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				
	<ul style="list-style-type: none"> 収量、品質、作期等の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				
	<ul style="list-style-type: none"> 収量、品質、作期等の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				
	<ul style="list-style-type: none"> 収量、品質、作期等の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				
	<ul style="list-style-type: none"> 収量、品質、作期等の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				
	<ul style="list-style-type: none"> 収量、品質、作期等の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				
	<ul style="list-style-type: none"> 収量、品質、作期等の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				

3.1 評価ツール/データ

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

原材料調達



表 原材料調達の具体的な企業リスク例

気候変動影響（フロー図）	具体的な企業リスク	財務影響	バリューチェーンへの影響				
			購買物流	製造	出荷物流	販売・マーケティング	サービス
<p>猛暑の増加</p> <p>↓</p> <p>作物生産量の減少</p> <p>↓</p> <p>・飼料価格の上昇 ・食料価格の上昇</p>	<ul style="list-style-type: none"> 収量、品質、作期等の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				
<p>洪水の増加</p> <p>↓</p> <p>作物生産量の減少</p> <p>↓</p> <p>・飼料価格の上昇 ・食料価格の上昇</p>	<ul style="list-style-type: none"> 収量、品質、作期等の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				
<p>農地被害の増加</p> <p>↓</p> <p>作物生産量の減少</p> <p>↓</p> <p>・飼料価格の上昇 ・食料価格の上昇</p>	<ul style="list-style-type: none"> 収量、品質、作期等の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				
<p>気温の上昇</p> <p>↓</p> <p>作物生産量の減少</p> <p>↓</p> <p>・飼料価格の上昇 ・食料価格の上昇</p>	<ul style="list-style-type: none"> 収量、品質、作期等の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				
<p>猛暑の増加</p> <p>↓</p> <p>作物生産量の減少</p> <p>↓</p> <p>・飼料価格の上昇 ・食料価格の上昇</p>	<ul style="list-style-type: none"> 収量、品質、作期等の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				
<p>猛暑の増加</p> <p>↓</p> <p>作物生産量の減少</p> <p>↓</p> <p>食料価格の上昇 食料価格の上昇</p> <p>↓ ↓</p> <p>食料安全保障の悪化</p>	<ul style="list-style-type: none"> 食料安全保障の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				

3.1 評価ツール/データ

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

原材料調達



表 原材料調達の具体的な企業リスク例

気候変動影響（フロー図）	具体的な企業リスク	財務影響	バリューチェーンへの影響				
			購買物流	製造	出荷物流	販売・マーケティング	サービス
<pre> graph TD A[洪水の増加] --> B[作物生産量の減少] B --> C[食料価格の上昇] B --> D[食料価格の上昇] C --> E[食料安全保障の悪化] D --> E </pre>	<ul style="list-style-type: none"> 食料安全保障の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				
<pre> graph TD A[農地被害の増加] --> B[作物生産量の減少] B --> C[食料価格の上昇] B --> D[食料価格の上昇] C --> E[食料安全保障の悪化] D --> E </pre>	<ul style="list-style-type: none"> 食料安全保障の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				
<pre> graph TD A[気温の上昇] --> B[作物生産量の減少] B --> C[食料価格の上昇] B --> D[食料価格の上昇] C --> E[食料安全保障の悪化] D --> E </pre>	<ul style="list-style-type: none"> 食料安全保障の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				
<pre> graph TD A[猛暑の増加] --> B[作物生産量の減少] B --> C[食料価格の上昇] B --> D[食料価格の上昇] C --> E[食料安全保障の悪化] D --> E E --> F[紛争の激化] </pre>	<ul style="list-style-type: none"> 紛争の激化によるサプライチェーンの断絶による代替調達先の確保、操業停止 	P/L (費用)	●				
<pre> graph TD A[洪水の増加] --> B[作物生産量の減少] B --> C[食料価格の上昇] B --> D[食料価格の上昇] C --> E[食料安全保障の悪化] D --> E E --> F[紛争の激化] </pre>	<ul style="list-style-type: none"> 紛争の激化によるサプライチェーンの断絶による代替調達先の確保、操業停止 	P/L (費用)	●				

3.1 評価ツール/データ

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

原材料調達



表 原材料調達の具体的な企業リスク例

気候変動影響（フロー図）	具体的な企業リスク	財務影響	バリューチェーンへの影響				
			購買物流	製造	出荷物流	販売・マーケティング	サービス
	<ul style="list-style-type: none"> 紛争の激化によるサプライチェーンの断絶による代替調達先の確保、操業停止 	P/L (費用)	●				
	<ul style="list-style-type: none"> 紛争の激化によるサプライチェーンの断絶による代替調達先の確保、操業停止 	P/L (費用)	●				
	<ul style="list-style-type: none"> サプライチェーンの断絶による代替先航路の出現 	P/L (費用)	●				
	<ul style="list-style-type: none"> 収量、品質、作期等の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				
	<ul style="list-style-type: none"> 収量、品質、作期等の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				
	<ul style="list-style-type: none"> サプライチェーンの断絶による代替調達先の確保、操業停止 	P/L (売上・費用)	●				
	<ul style="list-style-type: none"> サプライチェーンの断絶による代替調達先の確保、操業停止 	P/L (売上・費用)	●				

3.1 評価ツール/データ

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

原材料調達



表 原材料調達の具体的な企業リスク例

気候変動影響（フロー図）	具体的な企業リスク	財務影響	バリューチェーンへの影響				
			購買物流	製造	出荷物流	販売・マーケティング	サービス
高潮の増加 ↓ インフラ被害の増加	<ul style="list-style-type: none"> サプライチェーンの断絶による代替調達先の確保、操業停止 	P/L (売上・費用)	●				
洪水の増加 ↓ インフラ被害の増加	<ul style="list-style-type: none"> サプライチェーンの断絶による代替調達先の確保、操業停止 	P/L (売上・費用)	●				
豪雨の増加 ↓ 洪水の増加 ↓ 作物生産量の減少	<ul style="list-style-type: none"> 収量、品質、作期等の変化による調達コストの増減（→価格増減による調達コストの増減） 	P/L (費用)	●				
豪雨の増加 ↓ 洪水の増加 ↓ インフラ被害の増加	<ul style="list-style-type: none"> サプライチェーンの断絶による代替調達先の確保、操業停止 	P/L (売上・費用)	●				
豪雨の増加 ↓ 土砂災害の増加 ↓ インフラ被害の増加	<ul style="list-style-type: none"> サプライチェーンの断絶による代替調達先の確保、操業停止 	P/L (売上・費用)	●				
高潮の増加 ↓ 水難事故の増加	<ul style="list-style-type: none"> サプライチェーンの断絶による代替調達先の確保、操業停止 	P/L (売上・費用)	●				
強風の激化 ↓ ・水難事故の増加 ・海難事故の増加	<ul style="list-style-type: none"> サプライチェーンの断絶による代替調達先の確保、操業停止 	P/L (売上・費用)	●				

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

日本における主要な農林水産物の気候変動影響

原材料調達



企業によって調達品目は多岐にわたり、各品目で気候変動影響は大きく異なります。これを踏まえ、原材料別の国内外の気候変動影響について、農産物、畜産物、水産物、林産物のカテゴリ別に整理を行いました。その結果を表に示します。

表 農産物の気候変動影響一覧（国産物）

品目	産出額 (億円)	国内気候変動影響（抜粋）	
		現状リスク	将来リスク
玄米 (食用)	16,508	<ul style="list-style-type: none"> コメの品質は、出穂・開花から成熟までの登熟期間の気温によって大きな影響を受ける 	<ul style="list-style-type: none"> RCP2.6及びRCP8.5の両シナリオにおいて、2010年代と比較した乳白米の発生割合が2040年代には増加すると予測され、一等米面積の減少により経済損失が大きく増加すると推計されている
トマト	2,240	<ul style="list-style-type: none"> 高温により着花・着果不良の発生による影響が昨年より大きく、全国では4割程度でみられた また、高温又は強日射による裂果などの不良果、高温又は高温・少雨により日焼け果による影響がみられた 	<ul style="list-style-type: none"> 気温上昇による果実の大きさや収量への影響が懸念される
いちご	1,809	<ul style="list-style-type: none"> 育苗期から花芽分化期の高温により花芽分化の遅れがみられた また、高温又は高温・少雨により虫害の発生、高温により果実の肥大不足による影響がみられた 	-
ぶどう	1,732	<ul style="list-style-type: none"> 近年の気温上昇により、ブドウでは着色不良、縮果症が増加 	<ul style="list-style-type: none"> 主産県において、高温による生育障害が発生することが想定される
みかん	1,594	<ul style="list-style-type: none"> 高温・多雨等により浮皮、減酸の早まり、高温により着色不良・着色遅延、虫害の発生による影響がみられた 	<ul style="list-style-type: none"> 異なる温度制御を施した人工気象室で栽培した研究では、満開期以降の2°Cの気温上昇が生理落果を増加させる傾向があることが確認された
りんご	1,547	<ul style="list-style-type: none"> 近年の気温上昇により、着色不良、日焼けが増加 	<ul style="list-style-type: none"> 21世紀末になると東北地方や長野県の主産地の平野部（RCP8.5シナリオ）、東北地方の中部・南部など主産県の一部の平野部（RCP2.6シナリオ）で適地よりも高温になることや、北海道で適地が広がることが予測されている
ねぎ	1,545	<ul style="list-style-type: none"> 高温、高温・多雨等により生育不良、病害の発生による影響がみられた また、高温・少雨により虫害の発生による影響がみられた 	-
ばれいしょ	1,522	-	<ul style="list-style-type: none"> モデルにCCSR及びCGCM1、排出シナリオにIS92aを用いた北海道での2030年代におけるばれいしょでは減収、品質低下が予測された
きゅうり	1,507	<ul style="list-style-type: none"> 高温・多雨等による着果不良、生育不良等が報告されている 	-
キャベツ	1,044	<ul style="list-style-type: none"> 高温や多雨あるいは少雨による生育不良や生理障害等が報告されているのでその収穫期が早まる傾向にあるほか、生育障害の発生頻度の増加等もみられる 	-

3.1 評価ツール/データ

C ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 農産物の気候変動影響一覧（国産物）

品目	産出額 (億円)	国内気候変動影響（抜粋）	
		現状リスク	将来リスク
たまねぎ	958	・ 高温・多雨等により病害の発生による影響がみられた	—
なす	919	・ 高温・多雨等による着果不良、生育不良等が報告されている	—
ほうれんそう	837	・ 高温や多雨あるいは少雨による生育不良や生理障害等が報告されている	—
だいこん	795	・ 高温、多雨等による生育不良や発芽不良等が報告されている	—
レタス	741	・ 高温又は高温・少雨により生理障害、生育不良、高温・多雨により病害の発生による影響がみられた	—
日本なし	708	・ 生育期から収穫期の高温・少雨、高温・多雨、低温等により果肉障害（みつ症、裂果）、開花期までの高温とその後の低温により着果不良、凍霜害、高温・少雨により虫害の発生による影響がみられた	・ 一部の地域では、自発休眠打破に必要となる低温積算量が減少し、21世紀末には沿岸域を中心として低温要求量が高い品種の栽培が困難となる地域が広がる可能性がある
ピーマン	656	・ 高温・多雨等による着果不良、生育不良等が報告されている	—
もも	592	・ 近年の気温上昇により、みつ症、赤肉果などの生理障害、樹体の凍害が増加 ・ 休眠期の高温及び開花期から幼果期の低温により凍霜害による影響がみられた ・ また、硬核期の高温・少雨により核割れ果の発生による影響がみられた	・ 主産県において、高温による生育障害が発生することが想定される
すいか	580	・ 多種の品目でその収穫期が早まる傾向にあるほか、生育障害の発生頻度の増加等もみられる	—
にんじん	578	・ 高温・多雨等による着果不良、生育不良等が報告されている	—
ブロッコリー	512	・ 高温・乾燥や強日照のストレスが原因と考えられるブロッコリーの生理障害、品質低下も報告されている	—
はくさい	475	・ 高温により「発芽不良」による影響がみられた	—

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 農産物の気候変動影響一覧（国産物）

品目	産出額 (億円)	国内気候変動影響（抜粋）	
		現状リスク	将来リスク
かき	434	<ul style="list-style-type: none"> 果実着色期から収穫期の高温により着色不良・着色遅延による影響がみられた また、高温又は高温・少雨により日焼け果、高温又は高温・多雨により果肉障害、発芽期から生育初期の低温により凍霜害による影響がみられた 	—
おうとう	417	<ul style="list-style-type: none"> 発芽期から幼果期の低温により凍霜害、果実着色期から収穫期の高温又は高温・多雨により着色不良・着色遅延による影響がみられた 	<ul style="list-style-type: none"> 主産県において、高温による生育障害が発生することが想定される
大豆	415	<ul style="list-style-type: none"> 高温、高温・少雨等により青立ち株の発生、粒の充実不足、虫害の発生などの発生による影響がみられた また、多雨により病害の発生による影響がみられた 	<ul style="list-style-type: none"> 温暖地の大豆栽培では、気温上昇による減収が示唆されている（寒冷地では増収が示唆されている） モデルにCCSR及びCGCM1、排出シナリオにIS92aを用いた北海道での2030年代における大豆では増収の可能性もあるが、病害発生、品質の低下も懸念されている
茶	409	<ul style="list-style-type: none"> 高温・少雨により生育不良による影響がみられた また、高温、集中豪雨等により萌芽期～摘採期の前進・遅延、梅雨入りの早期化等により病害の発生による影響がみられた 	<ul style="list-style-type: none"> 静岡県を含む関東地域で一番茶摘採期の早期化に伴い凍霜害発生リスクの高い時期が早まる可能性、南西諸島全域で秋冬季における低温遭遇時間の不足により一番茶の減収が顕在化することが推定されている
小麦	408	<ul style="list-style-type: none"> 暖冬により作期の前進による影響がみられた また、多雨又は高温により病害の発生による影響がみられた 	<ul style="list-style-type: none"> モデルにCCSR及びCGCM1、排出シナリオにIS92aを用いた北海道での2030年代における小麦では減収、品質低下が予測された 北海道の秋播き小麦に関する統計解析の結果、生育期間の気温は茎や穂の長さや千粒重と負の相関関係にあるため、出穂から成熟期までの平均気温の上昇による減収が危惧される また、播種後の高温に伴う生育促進による凍霜害リスクの増加、高CO2濃度によるタンパク質含量の低下等が指摘されている
てんさい	407	<ul style="list-style-type: none"> 高温により病害の発生による影響がみられた 	—
えだまめ	401	<ul style="list-style-type: none"> 高温・少雨により生育不良による影響がみられた 	—
さといも	344	<ul style="list-style-type: none"> 高温、多雨等による生育不良や発芽不良等が報告されている 	—

3.1 評価ツール/データ

C ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 農産物の気候変動影響一覧（国産物）

品目	産出額 (億円)	国内気候変動影響（抜粋）	
		現状リスク	将来リスク
うめ	333	<ul style="list-style-type: none"> 果実肥大期から収穫期の少雨により果実肥大不足、開花期の高温により着果不良の発生による影響がみられた 	-
にら	312	<ul style="list-style-type: none"> 高温、高温・乾燥により生育不良、暖冬により生理障害による影響がみられた 	-
こまつな	290	<ul style="list-style-type: none"> 高温等により生育不良の発生による影響がみられた 	-
アスパラガス	287	<ul style="list-style-type: none"> 高温等により生育不良による影響がみられ、高温・少雨による害虫の発生する期間の長期化の報告があった 	-
小豆	192	<ul style="list-style-type: none"> 高温、高温・少雨等により青立ち株の発生、粒の充実不足、虫害の発生などの発生による影響がみられた また、多雨により病害の発生による影響がみられた 	<ul style="list-style-type: none"> モデルにCCSR及びCGCM1、排出シナリオにIS92aを用いた北海道での2030年代における小豆では増収の可能性もあるが、病害発生、品質の低下も懸念されている
キウイフルーツ	94	<ul style="list-style-type: none"> キウイフルーツでは、高温等の影響として日焼け果・葉焼けの報告があった 	-
そば	76	<ul style="list-style-type: none"> 高温・少雨により結実不良、多雨による影響として湿害の報告があった 	-
みつば	62	-	-

表 農産物の気候変動影響一覧（輸入物）

品目	輸入額 (億円)	グローバル気候変動影響（抜粋）	
		現状リスク	将来リスク
大豆	3,097	<ul style="list-style-type: none"> 暑さと干ばつの複合的な影響により、大豆の世界平均収量はそれぞれ12.4%減少した 	-
コーヒー豆 (輸入)	2,192	-	<ul style="list-style-type: none"> コーヒーの栽培地は北緯25度～南緯25度（コーヒーベルト）に限られているが、地球温暖化で環境変化が続くと、2050年までにアラビカ種コーヒーの生産に適した土地面積が50%減少すると予測されている
玄米 (食用)	1,045	<ul style="list-style-type: none"> 熱波により、米の収穫量が減少 	-
キウイフルーツ	466	<ul style="list-style-type: none"> ニュージーランドにて、冬の寒さが減少することで、生存率が低下することが示唆されている 	-

3.1 評価ツール/データ

C ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 農産物の気候変動影響一覧（輸入物）

品目	輸入額 (億円)	グローバル気候変動影響（抜粋）	
		現状リスク	将来リスク
ブドウ	249	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動により、ブドウの果実の皮の色など、すでに果実の品質に影響を及ぼしている 	<ul style="list-style-type: none"> 地中海地域の収量減少は主に降雨量の減少によって引き起こされ、比較的暑く乾燥したシナリオ(2041年から2070年まで)では、ブドウで5.4%の最大推定収量損失が発生したことを発見した
タマネギ	229	-	-
エダマメ	197	-	-
パインアップル	192	<ul style="list-style-type: none"> ガーナにおいて、最低気温が26°Cを超えると、花の誘導が妨げられることが知られており、これが収量と品質の損失の一因となる 	-
カカオ豆（輸入）	183	-	-
ショウガ	149	-	-
ミカン	146	-	-
小麦	142	<ul style="list-style-type: none"> 暑さと干ばつの複合的な影響により、小麦の世界平均収量は9.2%減少した 	<ul style="list-style-type: none"> 気温が上昇すると土壌の炭素と窒素が減少し、その結果、+3°Cの温暖化が収量に及ぼす悪影響が小麦で9%から13%に悪化する
ピーマン	115	-	-
ハウレンソウ	109	-	-
ばれいしょ	93	-	-
サトイモ	92	-	-
カボチャ	86	-	-
裸麦	81	-	-
ネギ	79	-	-
らっかせい	78	-	-
ニンニク	77	-	-
小豆	76	-	-
ホップ	57	-	-
サヤエンドウ	56	-	-
イチゴ	54	-	-
タケノコ	54	-	-
アスパラガス	53	-	-

3.1 評価ツール/データ

C ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 農産物の気候変動影響一覧（輸入物）

品目	輸入額 (億円)	グローバル気候変動影響（抜粋）	
		現状リスク	将来リスク
そば	49	－	－
クリ	46	－	－
カブ	45	－	－
ニンジン	45	－	－
スイートコーン	31	－	－
トマト	29	－	－
ごぼう	29	－	－
いんげん豆	29	－	－
かんしょ	25	－	－
キュウリ	18	－	－
ダイコン	16	－	－
リンゴ	14	<ul style="list-style-type: none"> 果樹では、温暖化と気候変動により、リンゴの酸味や食感など、すでに果実の品質に影響を及ぼしている 	－
綿花（輸入）	13	<ul style="list-style-type: none"> 実験的な研究ではCO2と気温の上昇によるプラスの影響が示唆されているが、予測では、温暖な地域では暑さ、干ばつ、気温と生物季節の相互作用による大きなマイナスの影響など、収量への影響は様々である 気候変動はまた、灌漑用水の需要を増加させると予想され、生産を制限する可能性が高い。繊維質の劣化も懸念される 	－
レタス	7.3	－	－
ブロッコリー	6.7	－	－
レンコン	6.3	－	－
セルリー	6.0	－	－
そら豆	6.0	－	－
キャベツ	5.8	－	－
茶	4.7	－	－

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 農産物の気候変動影響一覧（輸入物）

品目	輸入額 (億円)	グローバル気候変動影響（抜粋）	
		現状リスク	将来リスク
ナス	3.4	-	-
モモ	2.4	-	-
スイカ	1.3	-	-
ハクサイ	0.31	-	-
さとうきび	0.09	-	-
カキ	0.01	-	-

表 畜産物の気候変動影響一覧（国産物）

品目	産出額 (億円)	国内気候変動影響（抜粋）	
		現状リスク	将来リスク
肉用牛	21,859	<ul style="list-style-type: none"> 夏季に、肉用牛の成育や肉質の低下 高温により繁殖成績の低下、増体・肉質の低下、斃死の発生による影響がみられた 	-
豚	14,940	<ul style="list-style-type: none"> 夏季に、豚の成育や肉質の低下 肉用豚では気温上昇による消化吸収能の低下や分娩率の低下の研究事例あり 	<ul style="list-style-type: none"> 影響の程度は、畜種や飼養形態により異なると考えられるが、温暖化とともに肥育去勢豚の成長への影響が大きくなることが予測されており、成長の低下する地域が拡大し、低下の程度も大きくなると予測されている
乳用牛	9,304	<ul style="list-style-type: none"> 夏季に、乳用牛の乳量・乳成分の低下が報告されている 温湿度指数の上昇に伴う泌乳量の低下、気温上昇による繁殖成績や子牛の成長量の低下の研究事例がある 	<ul style="list-style-type: none"> 影響の程度は、畜種や飼養形態により異なると考えられるが、温暖化とともに、乳用牛の成長への影響が大きくなることが予測されており、成長の低下する地域が拡大し、低下の程度も大きくなると予測されている 乳用牛では、高温だけでなく高湿度になると生産性への負の影響がさらに大きくなることが示唆されている
鶏 (肉用種)	9,296	<ul style="list-style-type: none"> 高温により増体・肉質の低下による影響がみられた 	<ul style="list-style-type: none"> 影響の程度は、畜種や飼養形態により異なると考えられるが、温暖化とともに肉用鶏の成長への影響が大きくなることが予測されており、成長の低下する地域が拡大し、低下の程度も大きくなると予測されている
鶏 (卵用種)	4,671	<ul style="list-style-type: none"> 夏季に、採卵鶏の産卵率や卵重の低下 高温により産卵率・卵重の低下による影響がみられた 	-

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 水産物の気候変動影響一覧（国産物）

品目	産出額 (億円)	国内気候変動影響（抜粋）	
		現状リスク	将来リスク
タラ類	181	－	－
サンマ	143	<ul style="list-style-type: none"> 親潮の流路変動の影響も受けながら道東海域の漁場が縮小した 	<ul style="list-style-type: none"> 水温上昇によってサンマの漁場が公海域に形成されやすくなることから、小規模漁業者の操業に問題が生じることや、体重減少による価格への影響も懸念されている
コンブ類	141	－	－
ワカメ類 (養殖)	106	<ul style="list-style-type: none"> 鳴門海域のワカメ養殖漁場では、秋季及び収穫時期（2～3月）の水温上昇が生じており、種苗を海に出す時期が遅くなるとともに、収穫盛期の生長や品質に影響が及んでいることが減収の一因となっている 	<ul style="list-style-type: none"> ワカメ養殖では、RCP8.5シナリオの場合、21世紀末には芽出し時期が現在と比べて約1か月遅くなることや漁期が短くなることが予測されている
アユ	74	<ul style="list-style-type: none"> 中国地方の江の川での水温上昇によると推測されるアユの漁獲量の減少が報告されている 	<ul style="list-style-type: none"> 21世紀末頃において、海洋と河川の水温上昇によるアユの遡上時期の早まり、遡上数の減少が予測されている
アワビ類	53	<ul style="list-style-type: none"> 温暖化が進んだことにより、アワビ類の養殖に適した海域が限られてきているという報告もある 	<ul style="list-style-type: none"> 海水温の上昇による藻場を構成する藻類種や現存量の変化によって、アワビなどの磯根資源の漁獲量が減少すると予想されている
イセエビ	44	<ul style="list-style-type: none"> 藻場の減少に伴い、生息場としての藻場への依存性の強い、イセエビやアワビ類の漁獲量も減少していることが報告されている 	－
ヒラメ (養殖)	26	－	<ul style="list-style-type: none"> 養殖産地については、ブリ、トラフグ、ヒラメの産地が北上化し、不適になる海域が出ることが予測されている
アサリ類	25	－	－
イカナゴ	14	－	－
ワカサギ	5	<ul style="list-style-type: none"> 茨城県霞ヶ浦では高温によるワカサギのへい死が報告されている 	<ul style="list-style-type: none"> 湖沼におけるワカサギの高水温による漁獲量減少が諏訪湖で予想されている

3.1 評価ツール/データ

C ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 水産物の気候変動影響一覧（国産物）

品目	産出額 (億円)	国内気候変動影響（抜粋）	
		現状リスク	将来リスク
マグロ類	1,169	—	<ul style="list-style-type: none"> RCP8.5で2081～2100年には海水温上昇と動物プランクトンの減少により太平洋亜熱帯部で漁獲量が減少し、分布が北東へ移動
ブリ類 (養殖)	1,065	—	<ul style="list-style-type: none"> 分布域の北方への拡大、越冬域の変化が予測されている他、既存産地における品質低下が危惧されている
ノリ類 (養殖)	1,043	<ul style="list-style-type: none"> 秋季の高水温により種付け開始時期が遅れ、収穫量が各地で減少 	<ul style="list-style-type: none"> RCP2.6シナリオの場合、2050年代には水温上昇により育苗の開始時期が現在と比べて20日程度遅れると予測されている RCP8.5シナリオの場合、2050年代、2090年代になるにつれて育苗開始時期が後退し、摘採回数減少や収量低下が懸念される
マダイ (養殖)	443	—	<ul style="list-style-type: none"> マダイ養殖では、高水温化による成長鈍化、感染症発症リスクの上昇が飼育実験で示されている
サケ・マス類	434	—	<ul style="list-style-type: none"> さけ・マス類では日本周辺や北太平洋西部での生息域の減少が予測されている 特に夏季の分布域が水温上昇によって縮小することが示唆されている
カキ類 (養殖)	324	<ul style="list-style-type: none"> 広島県では高水温と7～10月の降水量の減少によるカキのへい死率の上昇が報告されている 岡山県では夏季の高水温によるカキのへい死が報告されている 	<ul style="list-style-type: none"> カキ養殖では、中国・四国地域において海水温の上昇によりマガキ採苗時期が早期化する（RCP2.6及びRCP8.5シナリオ）こと、中部地域において21世紀末には表層近くでの養殖が困難になることが予測されている
スルメイカ	286	<ul style="list-style-type: none"> 回遊経路の変化に伴い、漁期の短縮や来遊量の変化が各地で指摘されている 	<ul style="list-style-type: none"> 2050年には本州北部沿岸域で、2100年には北海道沿岸域で分布密度の低い海域が拡大することが予測されている 日本海におけるサイズの低下、産卵期の変化も予測されている
ブリ類	245	—	<ul style="list-style-type: none"> 飼育実験による成長と温度の関係から高水温による夏季のへい死の懸念と同時に、秋冬季の成長促進が期待される ・養殖産地については、ブリの産地が北上化し、不適になる海域が出ることが予測されている
ホタテガイ (養殖)	242	<ul style="list-style-type: none"> 青森県では、高水温によるホタテ貝のへい死が報告されている 	<ul style="list-style-type: none"> 東北地域のホタテ貝養殖では、21世紀末のRCP8.5シナリオではへい死リスクが高まり、養殖地域が縮小すると予測されている

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 水産物の気候変動影響一覧（輸入物）

品目	輸入額 (億円)	グローバル気候変動影響（抜粋）	
		現状リスク	将来リスク
サケ・マス類	2,582	<ul style="list-style-type: none"> ブリティッシュコロンビア州沿岸でのサケの漁獲量は、DBEMのもとRCP2.6では17.1%、RCP8.5では29.2%減少すると予測 	
マグロ類	1,964	<ul style="list-style-type: none"> 温暖化の拡大は、マグロ類の分布に影響を及ぼすことが示されている 	<ul style="list-style-type: none"> RCP8.5の下で今世紀末までに熱帯で減少し、極方向に移動すると予測されている
真珠（養殖）	695	<ul style="list-style-type: none"> 海洋酸性化によるカキの真珠形成の変化 	
ズワイガニ	400	<ul style="list-style-type: none"> 海洋酸性化は、アラスカのズワイガニのふ化の成功率、幼生の成長および生存に影響を及ぼすと示唆されている 	
ニシン	399	—	<ul style="list-style-type: none"> カナダ西部沿岸のファースト・ネーションにおいて気候変動によりニシンの漁獲量が最大49%減少することが示唆されている
タラ類	362	—	<ul style="list-style-type: none"> ベーリング海東部では、RCP8.5より今世紀末までにスケトウダラとタラの資源が減少すると予測されている
サバ類	260	<ul style="list-style-type: none"> 熱帯太平洋の海面水温はサバの観察された移動と有意な正の相関があり、サバの北海西部およびアイスランド沖への歴史的移動はAMOの正の温暖期とも一致すると示唆した 	—
アワビ類	91	<ul style="list-style-type: none"> 冬の気温上昇による産卵時期の変化によって悪影響を受けている 	—
カツオ類	83	—	—
イセエビ	40	<ul style="list-style-type: none"> 冬の気温上昇による産卵時期の変化によって悪影響を受けている 	—
サンマ	26	<ul style="list-style-type: none"> 北西太平洋ではサンマのサイズが減少している 	<ul style="list-style-type: none"> 今後の予測では、分布のさらなる北上と魚のサイズの継続的な減少が示されている
アカイカ	20	—	<ul style="list-style-type: none"> エルニーニョ現象を含む自然の変動性と気候変動は、アカイカ的大幅な減少につながる可能性がある
イワシ類	4	—	<ul style="list-style-type: none"> 漁獲可能性に対する気候変動の影響を予測する大規模モデルでは、カリフォルニア海流の温暖化によりイワシの漁獲量が35%減少と予測
カキ類（殻付き）	1	<ul style="list-style-type: none"> 海洋酸性化による孵化場におけるカキ幼生の大量死 	<ul style="list-style-type: none"> 5°C上昇のシナリオにおいて、カキの死亡率の増加が予測されている

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 林産物の気候変動影響一覧（国産物）

品目	産出額 (億円)	国内気候変動影響（抜粋）	
		現状リスク	将来リスク
すぎ	1074	<ul style="list-style-type: none"> 一部地域で、スギの衰退現象が報告されており、その要因に大気乾燥化による水ストレスの増大を挙げる研究報告例もある 	<ul style="list-style-type: none"> 気温が現在より3°C上昇すると、蒸散量が増加し、特に年降水量の少ない地域でスギ人工林の脆弱性が増加する可能性を指摘する研究事例がある
しいたけ (生)	597	<ul style="list-style-type: none"> シイタケほだ場での分離頻度が高いシイタケ病原体のトリコデルマ・ハルチアナムによる被害は、高い温度環境で大きくなることが確認されつつある 	<ul style="list-style-type: none"> シイタケの原木栽培において、夏場の気温上昇と病害菌の発生あるいはシイタケの子実体（きのこ）の発生量の減少との関係を指摘する報告がある 原木栽培のシイタケの害虫であるナカモンナミキコバエの出現時期の早まりや、ムラサキアツバの発生回数の増加を予測する研究事例がある
えぞまつ・ とどまつ	99	-	<ul style="list-style-type: none"> 温暖化によるヤツバキクイムシによる北海道のトウヒ類（エゾまつ、アカエゾまつ）の枯損被害の拡大が懸念される
あかまつ・ くろまつ	36	<ul style="list-style-type: none"> 気温が高いとまつ材線虫病（クロまつ、アカまつ、ゴヨウまつなどのまつ属樹木の伝染病）被害の危険度が高くなることや、まつ材線虫病の分布北限地で被害の分布北限が拡大していることが報告されている。ただし、気温以外の要因もまつ材線虫病被害に影響を与えうるので慎重な検証が必要である 	<ul style="list-style-type: none"> 3°Cの気温上昇はアカまつ苗の成長を抑制させるとの研究事例がある

表 林産物の気候変動影響一覧（輸入物）

品目	輸入額 (億円)	グローバル気候変動影響（抜粋）	
		現状リスク	将来リスク
薪	3,203	-	-
生ゴム (輸入)	1,351	<ul style="list-style-type: none"> 天然ゴムの収穫不良による価格高騰 	
木炭	181	-	-
しいたけ (乾)	64	-	-
まつたけ	40	-	-
しいたけ (生)	7	-	-

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



原材料別に活用可能なオープンデータの例

本編P43で示した影響評価のパターン別に使用可能なオープンデータを、原材料別にまとめました。

- 1 特定の年度、特定の地域における将来の生産量・価格を予測しているオープンデータ（気候変動によるパラメータ）を活用
- 2 「例えばミニトマトは30°Cを超えると成育が難しい」のように、作物が成育できる適正温度帯を示す研究成果等を活用
- 3 「気温がX°C上昇すると生産性がX%低下する」のように、気温等の変化と生産量・価格との関係性を示す研究成果等を活用

図 原材料調達の影響の程度を確認するパターン（再掲）

表 農産物・畜産物のオープンデータ一覧表

原材料		1 将来の生産量・価格を予測しているオープンデータ	2 適正温度帯を示す研究成果	3 気温等の変化と生産量・価格との関係性を示す研究成果	
農産物	国内品目上位	玄米（食用）	✓	✓	✓
		トマト		✓	✓
		いちご		✓	✓
		ぶどう		✓	
		みかん		✓	✓
		りんご		✓	
		ねぎ		✓	
		ばれいしょ		✓	✓
		きゅうり		✓	
	輸入品目上位	大豆	✓	✓	✓
		コーヒー豆（輸入）			
		玄米（食用）	✓	✓	✓
		キウイフルーツ			
		ブドウ		✓	
		タマネギ			
		エダマメ			
	パイナップル				
	追加品目	小麦	✓		✓
		トウモロコシ	✓		
		じゃがいも		✓	✓
		キャベツ		✓	
ほうれん草			✓		
アボカド			✓		
オレンジ			✓		

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 水産物・林産物のオープンデータ一覧表

原材料		1 将来の生産量・価格を予測しているオープンデータ	2 適正温度帯を示す研究成果	3 気温等の変化と生産量・価格との関係性を示す研究成果	
畜産物	国内品目上位	肉用牛		✓	✓
		豚	✓	✓	✓
		乳用牛	✓	✓	✓
		鶏 (肉用種)		✓	✓
		鶏 (卵用種)	✓	✓	
	輸入品目上位	豚		✓	
		肉用牛		✓	✓
		鶏 (肉用種)		✓	✓
水産物	国内品目上位	マグロ類		✓	✓
		ブリ類 (養殖)		✓	✓
		ノリ類 (養殖)		✓	
		マダイ (養殖)		✓	
		サケ・マス類		✓	
		カキ類 (養殖)		✓	✓
	輸入品目上位	サケ・マス類		✓	✓
		マグロ類		✓	✓
		真珠 (養殖)		✓	
	追加品目	ワカメ	✓		
		アワビ類	✓		
		コンブ			✓
		底魚	✓		
熱帯域魚類				✓	
林産物	国内品目上位	すぎ	✓		✓
		しいたけ		✓	
	輸入品目上位	薪			
		生ゴム (輸入)			✓
	追加品目	木材			✓

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



1 特定の年度、特定の地域における将来の生産量・価格を予測しているオープンデータ（気候変動によるパラメータ）

表 将来の生産量・価格を予測しているオープンデータ（農産物）

原材料カテゴリ	品目	価格/生産量	発行者	対象期間	時間分解能	対象地域	空間分解能	シナリオ	シナリオ概要	モデル	モデル概要	留意点	リンク
農産物	米	価格	PRI	2020 - 2050	1年	世界	-	FPS + Nature 2022 Land Use	気候に焦点を当てた土地利用政策の評価に基づいて構築され、保護地域、土地回復、新興の自然市場を組み込んでいる	-	-	技術進歩が考慮されていないこと、対象地域が世界全体であること	○
農産物	米	価格	農研機構	2005 - 2100	1年	日本	7 地方区分	CASE0	現状の状態が継続すると仮定して将来状況を予測	応用一般均衡 (CGE) モデル	経済全体の財について均衡価格と均衡数量を同時に分析できる		○
農産物	米	価格	農研機構	2005 - 2100	1年	日本	7 地方区分	CASE1	将来の気候変動が稲作生産のみに影響を及ぼすと仮定	応用一般均衡 (CGE) モデル	経済全体の財について均衡価格と均衡数量を同時に分析できる		○
農産物	米	生産量	農研機構	2005 - 2100	1年	日本	7 地方区分	CASE0	現状の状態が継続すると仮定して将来状況を予測	応用一般均衡 (CGE) モデル	経済全体の財について均衡価格と均衡数量を同時に分析できる		○
農産物	米	生産量	農研機構	2005 - 2100	1年	日本	7 地方区分	CASE1	将来の気候変動が稲作生産のみに影響を及ぼすと仮定	応用一般均衡 (CGE) モデル	経済全体の財について均衡価格と均衡数量を同時に分析できる		○

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 将来の生産量・価格を予測しているオープンデータ（農産物）

原材料カテゴリ	品目	価格/生産量	発行者	対象期間	時間分解能	対象地域	空間分解能	シナリオ	シナリオ概要	モデル	モデル概要	留意点	リンク
農産物	トウモロコシ	生産量	AgMIP	不明-2100	1年	世界	0.5° × 0.5° 国レベル等	-	-	CMIP 6	50以上のモデルからなり、2021年から2023年にかけて公表したIPCCのAR6の解析に主に用いられている	技術進歩が考慮されていないこと	○
農産物	大豆	生産量	AgMIP	不明-2100	1年	世界	0.5° × 0.5° 国レベル等	-	-	CMIP 6	50以上のモデルからなり、2021年から2023年にかけて公表したIPCCのAR6の解析に主に用いられている	技術進歩が考慮されていないこと	○
農産物	米	生産量	AgMIP	不明-2100	1年	世界	0.5° × 0.5° 国レベル等	-	-	CMIP 6	50以上のモデルからなり、2021年から2023年にかけて公表したIPCCのAR6の解析に主に用いられている	技術進歩が考慮されていないこと	○
農産物	小麦	生産量	AgMIP	不明-2100	1年	世界	0.5° × 0.5° 国レベル等	-	-	CMIP 6	50以上のモデルからなり、2021年から2023年にかけて公表したIPCCのAR6の解析に主に用いられている	技術進歩が考慮されていないこと	○

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 将来の生産量・価格を予測しているオープンデータ（農産物）

原材料カテゴリ	品目	価格/生産量	発行者	対象期間	時間分解能	対象地域	空間分解能	シナリオ	シナリオ概要	モデル	モデル概要	留意点	リンク
農産物	トウモロコシ	生産量	DIAS	1961 - 2100	1年	世界	0.5° × 0.5° 国レベル等	-	-	CMIP 5	50以上のモデルからなり、IPCCのAR5の解析に主に用いられている		○
農産物	トウモロコシ 大豆 米 小麦	生産量	農研機構	2090年代	-	世界	-	RCP2.6 RCP4.5 RCP6.0 RCP8.5 シナリオ	各シナリオ下の世界の今世紀末（2090-2099年）におけるトウモロコシ、大豆、米、小麦の収量を予測	CMIP 5	50以上のモデルからなり、IPCCのAR5の解析に主に用いられている		○
農産物	トウモロコシ 大豆 小麦	価格、 生産量	U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE	2060 - 2099	-	アメリカ	-	RCP4.5 RCP8.5 シナリオ	各シナリオ下のアメリカの今世紀後（2060-2099年）におけるトウモロコシ、大豆、小麦の収量と価格を予測	-	-		○
農産物	トウモロコシ	生産量	IPCC	2000 - 2110	-	世界	-	-	-	-	-	文献から多数の収量影響データを抽出したデータベースであり、文献ごとにシナリオやモデルは異なる	○
農産物	大豆	生産量	IPCC	2000 - 2110	-	世界	-	-	-	-	-	文献から多数の収量影響データを抽出したデータベースであり、文献ごとにシナリオやモデルは異なる	○

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 将来の生産量・価格を予測しているオープンデータ（農産物）

原材料カテゴリ	品目	価格/生産量	発行者	対象期間	時間分解能	対象地域	空間分解能	シナリオ	シナリオ概要	モデル	モデル概要	留意点	リンク
農産物	米	生産量	IPCC	2000 - 2110	-	世界	-	-	-	-	-	文献から多数の収量影響データを抽出したデータベースであり、文献ごとにシナリオやモデルは異なる	○
農産物	小麦	生産量	IPCC	2000 - 2110	-	世界	-	-	-	-	-	文献から多数の収量影響データを抽出したデータベースであり、文献ごとにシナリオやモデルは異なる	○

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 将来の生産量・価格を予測しているオープンデータ（畜産物）

原材料カテゴリ	品目	価格/生産量	発行者	対象期間	時間分解能	対象地域	空間分解能	シナリオ	シナリオ概要	モデル	モデル概要	留意点	リンク
畜産物	乳用牛	生産量	環境研究総合推進費S-18プロジェクトチーム	1900 - 2100	1900、2000、2030、2050、2100の各年代	日本	全国1kmメッシュ	SSP126、245、585、ACCESS-CM2、IPSL-CM6A-LR、MRI-EMSI-2-HR、MIROC6	SSP126、SSP245、SSP585各シナリオより各年代の平均気温、ACCESS-CM2、IPSL-CM6A-LR、MRI-EMSI-2-HR、MIROC6より平均相対湿度を抽出	CMIP6	泌乳牛においては、飼養試験結果から温度と湿度をあわせた温湿度指数（THI）を説明変数とする乳量減少予測モデルを作成した。さらに、SSP2-4.5シナリオからTHIを算出し、今世紀末までの気候変動が乳量に及ぼす影響を推定		○
畜産物	鶏（卵用種）	生産量	環境研究総合推進費S-18プロジェクトチーム	1900 - 2100	1900、2000、2030、2050、2100の各年代	日本	-	-	-	CMIP6	採卵鶏では、環境温度を説明変数とし、適温環境（22°C）に対する日産卵量減少率を予測するモデル式を作成		○
畜産物	豚	生産量	環境研究総合推進費S-18プロジェクトチーム	1900 - 2100	1900、2000、2030、2050、2100の各年代	日本	-	-	-	CMIP6	肥育後期豚では、環境温度、湿度を説明変数とし、適温環境（20°C、60%）に対する日増体量比を予測するモデル式を作成		○

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 将来の生産量・価格を予測しているオープンデータ（水産物、林産物）

原材料カテゴリ	品目	価格/生産量	発行者	対象期間	時間分解能	対象地域	空間分解能	シナリオ	シナリオ概要	モデル	モデル概要	留意点	リンク
水産物	ワカメ	生産量	水産研究・教育機構	2090年代	2010、2090年代	日本（三陸海域）	-	RCP2.6、RCP8.5シナリオ、MIROC5、MRI-CGCM3	2種類の気候シナリオ（RCP2.6、8.5）と2種類の気候モデル（MIROC5、MRI-CGCM3）を用いて推定した三陸海域における今世紀末（2090-2099年）におけるワカメの成長予測	-	-		○
水産物	ワカメ	生産量	水産研究・教育機構	2090年代	2090年代	日本（鳴門海域）	-	RCP2.6、RCP4.5、RCP6.0、RCP8.5シナリオ	各シナリオ下の瀬戸内海（鳴門海域）の今世紀末（2090-2099年）におけるワカメの成長を予測	-	-		○
水産物	アワビ類	生産量	環境研究総合推進費S-18プロジェクトチーム	2086-2100	2001-2005、2086-2100	日本（東北太平洋岸と瀬戸内海）	-	RCP2.6、RCP8.5シナリオ	各シナリオ下の東北太平洋岸と瀬戸内海を対象に、気候変動に伴う藻場分布変化がアワビ類に及ぼす影響を予測	-	-		○
水産物	底魚	生産量	環境研究総合推進費S-18プロジェクトチーム	1982-2100	1982、1990、2000、2010、2020、2030、2050、2070、2100	日本（東北太平洋沿岸域）	0.5° × 0.5°	RCP2.6、RCP8.5シナリオ	東北太平洋沿岸域の底層における水温・塩分をもとに底魚資源の分布密度モデルを作成すると共に、分布密度モデルと各シナリオからの水温と塩分の将来予測値を用いて分布の変化を予測	VASTモデル	1982-2020年における日本海中西部海域の主要7魚種、太平洋北部海域の主要9魚種の分布域の変化をVASTモデルで推定		○
水産物	水産物	生産量	FAO Fisheries and Aquaculture Department	2018	2050、2095	世界	-	RCP2.6、RCP8.5シナリオ	各シナリオ下の世界の2050、2090年時点における水産物の収量を予測	CMIP5	50以上のモデルからなり、IPCCのAR5の解析に主に用いられている		○
林産物	スギ	生産量	環境研究総合推進費S-18プロジェクトチーム	2030-2100	2030、2050、2100	日本（福岡県朝倉市周辺）	-	SSP1-2.6、SSP5-8	SSP1-2.6とSSP5-8において、4つの再生林シナリオを設定し、炭素吸収量のモデル予測を行った	CMIP6	気候シナリオは共通シナリオ第二版のCMIP6の五つの気候変動モデルを利用		○

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



2 「例えばミニトマトは30°Cを超えると成育が難しい」のように、作物が成育できる適正温度帯を示す研究成果等表 適正温度帯を示す研究成果（農産物）

原材料カテゴリ	品目	適正温度帯	発行者	概要	留意点	リンク
農産物	米	33°C	農研機構	不稔となった籾数の割合(不稔率)は、開花期の日中の穂の温度と高い相関関係があり、穂温が33°C付近を超えると不稔率が増大し始める		○
農産物	米	30°C (生殖成長期)	Journal of Agricultural Meteorology	35°C以上で生殖成長段階における不稔率が急増し、収量が減少。登熟期に33°Cを超えるとアミロース含有量低下などの品質劣化 ※登熟期は苗が成長し稲になり穂を出すまでの成長期		○
農産物	米	-	Frontiers	登熟期において33°C以上になると、収量・品質の両方に悪影響		○
農産物	米	-	PNAS	RCP8.5シナリオ下では、35°Cを超える夏季高温が常態化し、既存のジャポニカ品種の適応限界を超える。35°Cを超えると、不稔籾が増加し単穂重35%減少、白未熟粒率がコシヒカリで85%増加		○
農産物	温州ミカン	15-18°C	農研機構	温州ミカンの栽培は年平均気温が15°C-18°Cで冬の最低気温が氷点下5°C以下にならないことが絶対条件		○
農産物	オレンジ	20°C未満	ビクトリア州農業局	20°C以上になると着色遅延が発生		○
農産物	オレンジ (柑橘類)	22-34°C	Redalyc	一部の柑橘類は40°C以上も耐えることが可能だが、適温範囲を超えると果実の落花や果実サイズの縮小につながる		○
農産物	玄米	登熟期 20-25°C	農林水産省	登熟期の平均気温が27°Cを超えると白未熟粒が増加。2010年と2019年には夏季の高温の影響により、主な水稻の産地で白未熟粒等の高温障害が増加し、全国の水稻のうち玄米の一等比率が大きく低下		○
農産物	トマト	生育期間 13-25°C	栃木県	30°C以上の高温に遭遇すると花芽の形成や生育に障害が発生。日中 35°C以上の高温遭遇や日平均気温が 28°Cを超えると着果不良が顕著に発生		○
農産物	トマト	21-24°C	Frontiers in Microbiology	昼は29°C、夜は21°Cを超えると落花・受粉障害が発生。35°C以上になると生殖に深刻な影響が出る。40°C以上になると4時間以内に落花		○

3.1 評価ツール/データ

C ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 適正温度帯を示す研究成果（農産物）

原材料カテゴリ	品目	適正温度帯	発行者	概要	留意点	リンク
農産物	トマト	日中： 21-29°C 夜間： 18-21°C	EU Commission	日中は21-29°C、夜間は18-21°Cの間で変動し、これらの閾値を超えると、果実の着果と品質に悪影響（花粉稔性、着果、品質に影響）		○
農産物	トマト	-	MDPI Plants	26°C以上（栽培基）で保存期間が4日短縮、カビ発生率が11%増加		○
農産物	いちご	日平均15-25°C（花芽分化適温：夜温18°C以下）	栃木県	25°C-30°Cになると、炭疽病や萎黄病の発生リスクが上昇。また20-30°Cになるとアザミウマ類（害虫）による加害が発生し、昨今の温暖化により被害増加		○
農産物	いちご	18.3-27.4°C（葉生長の最適範囲）	クイーンズランド州農業局	30°C以上になると葉の成長が減少し、収量減少の一因となる。光合成阻害と果実小粒化が発生		○
農産物	いちご	15-27°C	Pollmann Lab	29°Cを超えると熱ストレスにつながり、花や果実の発育に悪影響を与え、最終的には収量減少につながる可能性がある		○
農産物	ぶどう	日中： 25~30°C 夜： 16~18°C	栃木県	35°Cを超える高温や強日射を受けると、果皮に「日焼け」が生じる。また、特に巨峰は30°Cを超える条件下ではアントシアニンの合成が抑制され、着色不良が生じやすくなる ※着色不良は品質・収量低下に繋がる		○
農産物	ぶどう（ワイン）	12-22°C	Frontiers	35°Cを超えると光合成阻害・果実のアントシアニン減少		○
農産物	りんご	7-13°C	栃木県	20°Cを超えると着色不良・着色遅延が発生。また梅雨期や8-9月の成熟直前に30°C-35°Cを超える高温や強日射を受けると、果皮に日焼けが生じる		○
農産物	りんご	15-30°C（光合成適正範囲）	MDPI	27°Cでは花芽形成自体の抑制によって開花が阻止		○
農産物	ねぎ	10-25°C	福岡県農林業総合試験場	昼温30°C、夜温20°C以上の高温条件になると葉先枯れ症が発生。夏から秋にかけて30°C以上の高温や乾燥状態が長期化しするとネギが細くなる	福岡県農林業総合試験場の内容（葉先枯れ症）は古いので注意（平成8年）	○

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 適正温度帯を示す研究成果（農産物）

原材料カテゴリ	品目	適正温度帯	発行者	概要	留意点	リンク
農産物	ねぎ	19-24°C	Greg	気温が32°Cを超えると熱ストレスにより葉が茶色くなる。葉が枯れ、開花が早まり、全体的な収量に影響		○
農産物	ばれいしょ	15-21°C	農畜産業振興機構	植付け後30日間の日平均気温が 24.3°C以上になると、腐敗しやすく、青枯病が発生しやすい		○
農産物	じゃがいも	18-22°C	ResearchMap	18-22°Cの範囲外になると、収量が低下		○
農産物	じゃがいも	-	Encyclopedia MDPI	30°Cを超えると、塊茎の成長と発芽の遅延、塊茎へのでんぷん分配の減少、塊茎への生理的ダメージ、塊茎の休眠期間短縮による早期発芽といった影響がでて、収量や重量が減少する可能性		○
農産物	きゅうり	日中： 25-30°C 夜間： 18-21°C	Encyclopedia MDPI	35°C以上で熱ストレス発生・光合成阻害、42°C以上で発芽抑制・花粉不活化		○
農産物	きゅうり	20-30°C	MDPI	30°C超でウイルス媒介害虫（アブラムシ）の活動活発化		○

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 適正温度帯を示す研究成果（農産物、畜産物）

原材料カテゴリ	品目	適正温度帯	発行者	概要	留意点	リンク
農産物	大豆	18°C前後	農研機構	大豆栽培にとって最適な栽培期間平均気温は18度前後であり、それより高い平均気温になると収量が減少。25°C以上で百粒重・整粒数低下を確認		○
農産物	キャベツ	15-25°C	農林水産省	平均30°C以上では生育が抑制される。一般に冷涼な気候を好むとされているが、耐暑性・耐寒性の強い品種が育成され、かなり幅広い温度域で栽培が可能に		○
農産物	ほうれん草	10-20°C	農林水産省	生育適温は10-20°Cで、光合成の適温は18-20°Cである。この適温から遠ざかると光合成能率が低下し、生育速度が低下		○
農産物	アボカド	日最低気温が-3°C以上	鹿児島県	日最低気温が-3°Cより低くなると、アボカド'ベーコン'では寒害が発生する危険性が高くなることが示された		○
農産物	パーム油	平均最高気温が30~32°C、平均最低気温が21~24°C	IUCN	アブラヤシは熱帯性の植物種。光合成能力を最大限に引き出すためには、高い降水量、1平方メートルあたり16~17GJの日射量、そして高い湿度が必要。また、平均最高気温が30~32°C、平均最低気温が21~24°Cの地域で最もよく成長し、多くの果実を生産		○
畜産物	肉用牛	15-25°C (肥育牛)	農研機構 九州沖縄農業研究センター	35°C以上になると、飼料摂取量が10-35%減少。暑熱ストレスによる受胎率の低下は乳牛よりも軽微だが、8月の猛暑期は発情が明瞭に判別できる個体数が減少し授精した頭数が低下		○
畜産物	肉用牛	25°C以下	Scientific Research Publishing	乾物摂取量が悪影響を受ける閾値温度は、相対湿度が80%未満の場合は30°C、相対湿度が80%を超えると閾値温度は27°C		○
畜産物	肉用牛	-	PubMed	THIが72.9以上になると受胎率が低下		○
畜産物	肉用牛	15-25°C (肥育牛)	農研機構 九州沖縄農業研究センター	35°C以上になると、飼料摂取量が10-35%減少。暑熱ストレスによる受胎率の低下は乳牛よりも軽微だが、8月の猛暑期は発情が明瞭に判別できる個体数が減少し授精した頭数が低下		○
畜産物	肉用牛	25°C以下	Scientific Research Publishing	乾物摂取量が悪影響を受ける閾値温度は、相対湿度が80%未満の場合は30°C、相対湿度が80%を超えると閾値温度は27°C		○
畜産物	肉用牛	-	PubMed	THIが72.9以上になると受胎率が低下		○
畜産物	肉用牛	-	PMC	THI >75または環境温25°C超で泌乳牛の受胎率が8-10%低下（未経産牛は影響なし）		○

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 適正温度帯を示す研究成果（畜産物）

原材料カテゴリ	品目	適正温度帯	発行者	概要	留意点	リンク
畜産物	豚	5-20°C (繁殖母豚)	香川県気候変動適応センター	夏季に受胎率が10-20%低下。20°Cと比較して29°Cでは、60kgの豚では14%程度、80kgでは23%程度飼料摂取量が低下		○
畜産物	豚	子豚：30°C前後、成長期・肥育期・妊娠中：20°C前後	The Pig Site	成育豚（体重50kg超）では、気温が20°Cを超えると飼料摂取量が減少し、日増体量の減少につながる。母豚の場合、27°Cを超える気温は発情期の遅延または発情阻害を引き起こし、受胎率の低下、早期胚死亡の増加につながる		○
畜産物	豚	—	SciELO	30°Cが3週間持続すると、摂餌量16%減少・日増体量25%減少		○
畜産物	豚	—	Cambridge University Press	23-33°Cになると、飼料摂取量45g/日減少・体重増加率37g/日低下		○
畜産物	乳用牛	4-21°C	雪印種苗(株)	乳牛の上方臨界気温といわれている27-28°Cを越えると、体温は急上昇し39°Cの高体温となり、暑熱時、体温が1°C上昇すると乳量は1-3kg 低下		○
畜産物	乳用牛	—	Scientific Research Publishing	気温が25°Cを超え、湿度が高く、空気の流れが少なく、直射日光が当たると、熱ストレスが発生する可能性がある		○
畜産物	乳用牛	5-15°C	EGU	夏季の熱ストレスで2.8%減少（具体的に何度以上なのかは不明）		○
畜産物	乳用牛	—	PMC	韓国で乳牛の99%を占めるホルスタイン種は高温に弱く、外気温が27°Cの閾値を超えると熱ストレスを受ける。その場合、飼料摂取量、乳量、入室、受胎率の低下に繋がる		○
畜産物	乳用牛	5-25°C	PMC	フロリダ州では、環境温度が29.7°Cとなると、直腸温度は39°Cに達し、軽度の高体温を引き起こし、環境温度が31.4°Cを超えると、真の高体温を引き起こす		○
畜産物	鶏（肉用）	12-25°C	日本畜産学会	27°Cで5%、30°Cで15%産肉量が低下し、持続的に暑熱条件下にさらされることにより飼料摂取量が低下して生産性が低下		○

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 適正温度帯を示す研究成果（畜産物）

原材料カテゴリ	品目	適正温度帯	発行者	概要	留意点	リンク
畜産物	鶏（肉用）	20-24℃ （2週齢以上のブロイラー最適温度）	PMC	25℃を超えると熱ストレスが発生		○
畜産物	鶏（肉用）	-	Journal of World's Poultry Research	THIが75以上になると、胸筋歩留まりが10%減少、腹部脂肪は12.5%増加		○
畜産物	鶏（肉用）	23℃	農林水産省	27℃になると生産量が5%、30℃を超えると15%以上減少		○
畜産物	鶏（卵用）	18-25℃	鶏病研究会	33℃を超えると重大な生産損失が発生。25℃以上の温域になると、エネルギーの必要量とは関係なく、飼料摂取量が急激に低下する。鶏卵生産に必要な蛋白質とエネルギー量が不足するため、卵重の低下、卵殻重量（厚）の低下、破卵率の上昇が認められる	鶏病研究会の内容（25℃以上の～）は2015年の内容で少し古いので注意	○
畜産物	鶏（卵用）	19-22℃	PMC	33℃（湿度66%）になると産卵率11%減少、卵黄色・卵殻厚・ハフ単位の低下		○
畜産物	鶏（卵用）	15-20℃	CORE	産卵鶏が30℃の温度に長時間置かれると、飼料摂取量が減少して卵生産量が減少する（採餌量28.58g/日、産卵率28.8%/日減少）。温度が30から38℃に上昇すると、鶏の血液中のカルシウムと重炭酸塩が減少するため、卵殻の薄い卵を産むようになる		○

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 適正温度帯を示す研究成果（水産物、林産物）

原材料カテゴリ	品目	適正温度帯	発行者	概要	留意点	リンク
水産物	チヌークサーモン	10-20度	US EPA	産卵時期に20°Cを超えると 卵の孵化率低下・幼魚の成長障害が発生		○
水産物	カキ	産卵期～浮遊期：23-25°C 成貝期：15-25°C	水産庁	耐性上限は 30°C。15-25°Cを超えるとへい死に影響		○
水産物	カキ	-	Frontiera	潮間帯曝露時47.6°C（夏季観測）で生存不能。45°Cを4時間曝露した際は2日で死亡率57.5%、6日で100%死亡		○
水産物	カキ	太平洋カキ：3-35°C、シドニーロックオイスター：30°C	scientific reports	太平洋カキは35.4°Cで死亡率50%、シドニーロックオイスターは36.9°Cで死亡率50%		○
水産物	真珠	23-25°C	三重県	水温が23°Cを超えるとへい死が発生しやすい（ただし、近年の開発してきた交雑貝は比較的高水温に強く、現在も広く使用）28°C以上になると生存率は大幅に低下		○
水産物	真珠	-	RCCAP	34°Cを超えると、真珠牡蠣の生存率低下・生産性損失が発生		○
林産物	シイタケ	22-24°C	浅野産業株式会社	温度を 20-28°C、CO2 濃度を 1,700-4,500ppm の範囲に設定して培養し、温度は 22-24°C付近にシイタケ菌床栽培発生数のピークがあり、CO2 濃度は収穫量に影響なし		○

3.1 評価ツール/データ

C ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



3 「気温がX°C上昇すると生産性がX%低下する」のように、気候変動と生産量・価格との関係性を示す研究成果等表 気温等の変化と生産量・価格との関係性を示す研究成果（農産物）

原材料カテゴリ	品目	被説明変数	説明変数	発行者	概要	留意点	リンク
農産物	米	収量	気温	農業環境技術研究所	全国的には、気温が2°C低下すると約14%、2°C上昇すると約5%、4°C上昇すると約12%の収量低下が見込まれる。気温が2°C低下した場合、低温不稔が増加することにより全国的に収量の低下が予測される。逆に、気温が上昇した場合、生育期間が短くなることにより吸収日射量が低下するため、北海道・東北を除く地域では収量は低下し、2°C気温が高い時に収量の増加が期待されるのは北海道のみであった	技術進歩が考慮されていないこと	○
農産物	米	品質	気温	PNAS(米国科学アカデミー紀要)	筑波を対象としたシミュレーションの結果、高温シナリオ(RCP8.5)下で、穂重が最大35%減少、乳白粒発生率が85%増加	技術進歩が考慮されていないこと	○
農産物	米	生産量	気温	農研機構	RCP8.5シナリオにおいては、2100年にかけて高温ストレスの悪影響が優位となり、3-8%減少。(2050年まではCO2施肥効果により全国平均で5-10%増加) 移植時期を7-14日遅らせることで高温ピークを回避し、2100年時点でも生産量を基準年比±2%以内に維持可能		○
農産物	米	収量	気温	PNAS(米国科学アカデミー紀要)	フィリピン・国際稲研究所(IRRI)の24年間(1979-2003年)データ分析で、夜間最低気温1°C上昇ごとに乾季の収量が10%減少。耐暑性品種の開発で減収率を10%→5%に抑制	フィリピンが対象であること	○
農産物	米	収量	気温	Geography and Sustainability	中国のコメ生産について、地域・作付け体系ごとに分析。晩稲は気候変動の影響が最も深刻で、RCP8.5シナリオにおいて、収量が8.8%-16.13%減少。単季稲は東北地域では熱量資源増加で収量3.8-15.3%増加、四川省盆地では10.9%減少。早稲は華南地域で収量6.7%減少。(北部は増収する一方で、南部は減収)	中国が対象であること	○
農産物	米	収量	気温	PNAS(米国科学アカデミー紀要)	地球全体の気温が1°C上昇すると、世界のコメの収量は平均3.2±3.7%減少		○
農産物	トマト	生育	気温	A-PLAT	岐阜県において、60年後(2077-2081年)の7-9月の温室内気温は、現在の平年値(1981-2010年)と比べて2.8°C高くなると推定されました(図4.1-9)。このような未来環境下における施設栽培トマトの高温影響を推定したところ、生育が平年値に比べ15%抑制。一方で細霧冷房による対策を実施する場合は、8%のダウンに抑えることが可能と推定		○

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 気温等の変化と生産量・価格との関係性を示す研究成果（農産物）

原材料カテゴリ	品目	被説明変数	説明変数	発行者	概要	留意点	リンク
農産物	トマト	収量	気温	UC Davis	1日あたり最高気温45°C（113°F）で収量が0.9%減少、価格が0.2%下落するので、1日あたり収益は1.1%減少。将来予測としては、SSP2-4.5シナリオ（2030年に1.5°C、2050年に2°C上昇、2100年に2.7°C上昇）では、2100年までに収量が14%減少、品質が2-5%低下	技術進歩が考慮されていないこと	○
農産物	いちご	収量	気温	Environmental Defence Fund	フロリダ州ヒルズボロ郡では、2050年までに気温が1°C上昇する想定で、いちごの生産量が11%減少すると予測	技術進歩が考慮されていないこと、米国が対象であること	○
農産物	いちご	収量	気温	Sustainability 2024	カリフォルニア州サンタマリアのイチゴ農園のデータから、気温が1.5°C上昇すると、いちごの収量は40%減少	技術進歩が考慮されていないこと、米国が対象であること	○
農産物	ばれいしょ	収量	気温	農林水産省	温暖化傾向はばれいしょの収量・品質を低下させると推測されるが、相関係数が高くないため、低下の程度を予測することは困難	技術進歩が考慮されていないこと	○
農産物	じゃがいも	収量	気温	AMERICAN JOURNAL OF POTATO RESEARCH	7つの気候シナリオ（CGCM1、CSIRO-Mk2、ECHAM4など）を用い、1961-1990年を基準に2010-2039年および2040-2069年のジャガイモ潜在収量をシミュレーション。2040-2069年までに全体平均気温が2.1-3.2°C上昇し、適応策なしでは18-32%、適応後も9-18%減収		○
農産物	じゃがいも	収量	気温	Frontiers	↑の文献では適応策やCO2施肥効果を無視していたため、減収リスクを過大評価する傾向であると批判し、栽培適応やCO2施肥効果等を統合して評価。PCP8.5シナリオでは、2050年までに全球平均収量が適応により10-17%収量増加。作付け時期の最適化や品種開発が必要		○
農産物	小豆	収量	気温	北海道立総合研究機構	十勝・オホーツク・胆振地域で2°C上昇（2000年比2030年）で12-19%の増収、後志・渡島・桧山地域では、約1°C上昇（2000年比2030年）で0-4%の微増、石狩・空知・上川地域では2-2.5°C上昇（2000年比2030年）で2-4%の減収となり、各地域の作付面積を現在並とすると、全道の生産量は12%の増収と見込まれた	技術進歩が考慮されていないこと	○

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 気温等の変化と生産量・価格との関係性を示す研究成果（農産物）

原材料カテゴリ	品目	被説明変数	説明変数	発行者	概要	留意点	リンク
農産物	大豆	収量	気温	Alliance for Science	全球48カ所の実験データ分析で、気温が2°C上昇すると大豆の収量が10.6%減少すると推定	技術進歩が考慮されていないこと	○
農産物	大豆	収量	気温	PNAS(米国科学アカデミー紀要)	大豆収量の世界的な減少は1°Cの上昇につき3.1%であるが、推定値は統計的に有意ではない		○
農産物	小麦	収量	気温	農林水産省	登熟期間の平均気温が1°C上昇すると、登熟期間は約2.6日短縮し、千粒重は、「ホクシン」が約2.2g、「キタノカオリ」が約1.9g減少した。登熟日数が1日短縮すると、千粒重は、「ホクシン」が約0.62g、「キタノカオリ」が約0.56g減少した。1997-2010年の十勝地方の秋まき小麦の10aあたりの収量（製品単収）は、十勝地方中央部に位置する帯広市の7-8月の平均気温と有意な負の相関を示した	将来影響予測ではなく、過去のデータ（1997-2010）に基づく分析であること	○
農産物	小麦	収量	気温	Frontiers	パキスタンの稲作地帯（2040-2069年）では、最高気温2.8°C・最低気温2.2°Cの上昇により、小麦の収量がDSSATモデルで14.1%、APSIMモデルで12%減少	技術進歩が考慮されていないこと、パキスタンが対象であること	○
農産物	小麦	収量	気温	Alliance for Science	全球48カ所の実験データ分析で、気温が2°C上昇すると小麦の収量が2.9%減少すると推定	技術進歩が考慮されていないこと	○
農産物	小麦	収量	気温	PNAS(米国科学アカデミー紀要)	気温が1°C上昇するごとに世界の収穫量が6.0±2.9%減少	技術進歩が考慮されていないこと	○
農産物	トウモロコシ	収量	気温	OWID	「RCP2.6」（2°C未満の気温上昇）の場合、世界の収穫量は約6%減少、「RCP8.5」（3-5°C上昇）の場合は収穫量は約24%減少	技術進歩が考慮されていないこと	○
農産物	トウモロコシ	収量	気温	Alliance for Science	全球48カ所の実験データ分析で、気温が2°C上昇するとトウモロコシの収量が7.1%減少すると推定	技術進歩が考慮されていないこと	○
農産物	トウモロコシ	収量	気温	PNAS(米国科学アカデミー紀要)	1°C上昇するごとに失われる収穫量は、 $-7.4 \pm 4.5\%$ となる	技術進歩が考慮されていないこと	○

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 気温等の変化と生産量・価格との関係性を示す研究成果（農産物、畜産物）

原材料カテゴリ	品目	被説明変数	説明変数	発行者	概要	留意点	リンク
農産物	みかん	収量	気温	Mallee CMA	RCP8.5シナリオ（2100年までに全球平均気温4.3°C上昇を想定）で、ワシントンネーブルオレンジ:2030年: 5%減、2050年: 10%減、2070年: 15%減・アフーラマンダリン:2030年: 7%減、2050年: 12%減2070年: 18%減。適応策なしでは2070年までに最大35%の収量減もありうる	技術進歩が考慮されていないこと	○
農産物	米	収量	気温	農研機構農環研・農研機構中農研	2011～2023年の全国データによる、登熟期前半の気温が1°C上昇すると、一等米比率が平均15ポイント低下	将来影響予測ではなく、過去のデータ（2011-2023）に基づく分析であること	○
農産物	米	収量	気温	農研機構	RCP8.5シナリオにおいて、今世紀末の米収量は約20%の減収が予測される。さらに、白未熟粒率の予測では、高CO2の影響を考慮した新たな推定モデルを用いた結果、従来よりも高い値が算定され、RCP8.5では今世紀半ばで約20%、今世紀末には約40%に達すると予測	より高温耐性を持つ水稻を導入することにより、収量低下や白未熟粒率を抑える	○
農産物	米	収量	気温	九州大学	秋田県大仙市、茨城県つくばみらい市、香川県善通寺市、熊本県合志市の4地点の気候シナリオ（NIES2020）データセットから3つの排出シナリオを使用し、慣行品種と播種日条件で青立ち程度を算出し、開花後51-60日目の平均気温が1°C上昇すると、青立ちスコアが0.12-0.21ポイント増加 ※青立ちはイネなどが、低温や病虫害のために穂が出ないまま、またみのらないまま枯れてしまう現象		○
畜産物	肉用牛	生産性	気温	農研機構	2000年比で0.7°C上昇する2020年代には九州、瀬戸内の一部において15%以上の増体量低下が見込まれる。2000年比で約2°C上昇する2060年代には西日本および東海、北陸、関東まで15%以上の増体量低下を示す地域が拡大することが予測される	技術進歩が考慮されていないこと	○
畜産物	肉用牛	生産量	気温	Communications earth & environment	1961-2020年の国別データ（FAO統計・気候モデル・社会経済指標）を統合し、気温上昇が肉用牛の産肉量に与える非線形影響を分析。1°C上昇すると0.76-0.12%産肉量が減少。特にブラジル・インドなど低所得国（熱帯）では1°C上昇で産肉量が1%減少、高所得国では0.2%減少	技術進歩が考慮されていないこと	○

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 気温等の変化と生産量・価格との関係性を示す研究成果（畜産物）

原材料カテゴリ	品目	被説明変数	説明変数	発行者	概要	留意点	リンク
畜産物	肉用牛	生産量	気温	ORBITAS	2°C上昇すると、2050年の生産量は24-25%減少（2020年比）、1.5°C上昇すると生産量が24-38%減少。適応策なしの場合、生産者1ヘクタールあたり155米ドルの損失が発生。北東部の利益が南部の1/12に激減	技術進歩が考慮されていないこと	○
畜産物	肉用牛	屠体及び子牛成長速度	気温	Scotland's Rural College	屠体成長速度が1°C上昇ごとに6g/日減少、子牛成長速度が50g/日減少	技術進歩が考慮されていないこと	○
畜産物	豚	生産性	気温	農研機構	23°Cと比較して24.5°Cで5%、27.3°Cで15%それぞれ増体日量が低下する（=1.5°C上昇で5%、4°C上昇で15%減少）	技術進歩が考慮されていないこと	○
畜産物	乳牛用	生産量（乳量）	気温	A-PLAT	乳量水準 37kg/日である個体において、臨界 ET（暑熱環境の影響により乳量減少が始まる 日平均体感温度）以上の湿温度環境下での、ET が 1°C 上昇する場合の 1 日あたりの乳量の変化量は-1.71kg/日/ET	あくまでも乳量水準 37kg/日である個体 B の観測に基づく結果であること 将来影響予測ではないこと	○
畜産物	乳牛用	生産量（乳量）	気温	USDA	2041-2070には3-6°F（約0.9-1.8°C）気温が上昇し、米国北東部・ペンシルベニア州南部の農場で、2050年までに平均乳量が1-2%減少、2100年までに最大7%減少と予測	技術進歩が考慮されていないこと	○
畜産物	乳牛用	生産量（乳量）	気温	USDA	計量経済学生産モデルを用い、熱ストレスと乳量生産性の関係を推定。2030年までに平均1.45-2.37°F 上昇し、0.60-1.35%減産、南部では最大2%の減少。また全国で1.06億-2.69億ドル/年損失。とくに南部は高温・高湿度の持続により生産性低下が加速	技術進歩が考慮されていないこと	○
畜産物	乳牛用	生産量（乳量）	高温日数	Agricultural and Resource Economics Review	夏季の高温日数が1日増加するごとに、乳量が0.5-1.2%減少。ニューヨーク州西部は熱ストレスを技術投資で相殺できるが、ニューイングランド地域は小規模農場が多く、熱波時の乳量減少が2倍以上顕著。2030年までに熱ストレス日数が5-10倍増増加し、適応策なしの場合、乳量が最大2%減少	技術進歩が考慮されていないこと	○

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 気温等の変化と生産量・価格との関係性を示す研究成果（畜産物、水産物）

原材料カテゴリ	品目	被説明変数	説明変数	発行者	概要	留意点	リンク
畜産物	鶏（肉用）	生産量	気温	農研機構	23°Cと比較して27.2°Cで5%、30.0°Cで15%それぞれ産肉量が低下することが示されている（= 気温が4°C上昇すると5%、7°C上昇すると15%減少）	技術進歩が考慮されていないこと	○
畜産物	鶏（肉用）	死亡率	THI（温度湿度指数）	Brazilian Journal of Poultry Science	RCP8.5シナリオ下で、2041-2070年にチュニジア北部のTHI（温度湿度指数）が2.2°C上昇した場合、ブロイラーの死亡率が62.5%増加	技術進歩が考慮されていないこと	○
畜産物	主なる畜種	へい死	気温	茨城大学地球・筑波大学	主要な畜種を平均すると、家畜のへい死を報告している都道府県の数、2012年から2016年の期間から2017年から2021年にかけて50%近く増加しており、近年の影響の広がりや深刻化を表す	将来影響予測ではなく、過去のデータ（2012-2021）に基づく分析であること	○
水産物	マグロ	漁獲量	気温	Global and Planetary Change	RCP8.5シナリオ（2050年で2°C上昇）において、2050年までに主要マグロ種（クロマグロ・ミナマグロ等）の最大持続生産量（MSY）が36%減少。地域で見ると、大西洋のクロマグロは漁獲量の1/3減少、太平洋クロマグロはわずかに増加する可能性	技術進歩が考慮されていないこと	○
水産物	マグロ	漁獲量	気温	nature sustainability	太平洋小島嶼開発途上国（以下、太平洋SIDS）の海域に生息するマグロは、RCP8.5（2.6-4.8°C上昇）の場合、2050年に網漁獲量が平均20%減少し、地域のマグロ漁業アクセス料の年間平均損失が9,000万米ドル（範囲：-4,000万米ドル～-1億4,000万米ドル）、個々の太平洋SIDS（小島嶼国）の政府歳入が最大13%（範囲：-8%～-17%）減少	技術進歩が考慮されていないこと、太平洋小島嶼開発途上国が対象であること	○
水産物	マグロ	漁獲量	気温	Earth and Environmental Science	インドネシア北部において、高排出シナリオ（RCP8.5）で2050年までに最大持続漁獲量が20-30%減少、低排出シナリオでも5-20%減と推定	技術進歩が考慮されていないこと、インドネシアが対象であること	○
水産物	マグロ	収益	気温	Earth and Environmental Science	インドネシア北部において、適応策なしの場合、高排出シナリオ（RCP8.5）で2050年までに漁業収益が15-26%減少	技術進歩が考慮されていないこと、インドネシアが対象であること	○

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 気温等の変化と生産量・価格との関係性を示す研究成果（水産物）

原材料カテゴリ	品目	被説明変数	説明変数	発行者	概要	留意点	リンク
水産物	メカジキ	生息数	水温	オーストラリア漁業管理局	2040年までに、オーストラリアの海は0.3-1.5°Cの温度上昇が予想され、メカジキは2040年までに5-60%減少	技術進歩が考慮されていないこと オーストラリアの海が対象であること	○
水産物	ぶり	漁獲量、分布	水温	日本海国立水産研究所	1900-2005年の漁獲データにおいて、対馬暖流域（50m深）の水温が1°C上昇すると、漁獲量が15-20%増加したが、2100年までに日本海のSSTが3°C上昇した場合、産卵場が日本海南部から東シナ海北部へ移動し漁場がロシアEEZ内に集中	技術進歩が考慮されていないこと	○
水産物	サケ・マス	個体数	気温	PNAS(米国科学アカデミー紀要)	ワシントン州西部のスノホミッシュ川流域を対象とした研究では、2050年までに約2.5°C上昇する場合、チヌークサケの個体数が40%減少（現状の生息地復元策なしの場合）、生息地復元で減少率を5%まで抑制可能。2050年までに約1.5°C上昇する場合、チヌークサケが20%減少（生息地復元なし）、生息地復元で19%増加	米国での研究であること	○
水産物	サケ・マス	体重	気温	Plos One	ワシントン州キナルト川を対象に、2080年までに下流域の7日間平均最高水温（7DADM）が1.7°C上昇する場合、平均2.2g体重が減少。河畔林保全で減少幅を1.5gに軽減可能	米国での研究であること	○
水産物	カキ	産卵期間	水温	European Geosciences Union	岡山県の養殖場を対象とした研究で、夏季の水温1°C上昇で産卵期間が延長し、出荷時期の短縮と品質低下を予測。RCP8.5シナリオにおいて、沿岸水温が1.7°C上昇、pHが0.3低下、溶存酸素（DO）が5%減少すると、産卵期間が2-3週間延長し、出荷期間の短縮・品質低下が懸念	技術進歩が考慮されていないこと	○
水産物	コブ	適地	気温	水産庁	RCP8.5（2.6-4.8°C上昇）では、2090年代のコブ分布領域が1980年代と比較して0-25%まで減少	技術進歩が考慮されていないこと	○
水産物	熱帯域魚類	漁獲量	気温	FAO	2055年までに熱帯地域で海洋漁獲量が40%減少（2005年比）。高緯度地域では30-70%増加するが、全体として食料安全保障に悪影響	技術進歩が考慮されていないこと 熱帯地域が対象であること	○

3.1 評価ツール/データ

③ ツール等を活用して影響の程度を把握する

原材料調達



表 気温等の変化と生産量・価格との関係性を示す研究成果（林産物）

原材料カテゴリ	品目	被説明変数	説明変数	発行者	概要	留意点	リンク
林産物	木材	生産量（樹木幹材）	気温・降水量	Wageningen University	排出シナリオIS92aに基づくHadCM2runモデルで、1990年から2050年の間に平均気温が2.5℃上昇し、年間降水量が5-15%増加のシナリオを使用。2030年までに、幹材成長が気候関連要因によって18%増加し、長期的には増加が鈍化	欧州が研究の対象となる	○
林産物	木材	生産量	気温	UC Berkeley	すべての気候シナリオで、針葉樹の成長は減少すると予測し、気候の最も極端な変化では、成熟個体の生産性が、幹体積増加量で測定した場合、2100年までに19%減少	アメリカが研究の対象となる	○
林産物	木材	生産量	気温	University of Cambridge	ニュージーランドの森林の構成と構造が今後30年間変わらない場合、地上部木材生産量は主に温暖な気温への生理学的応答の結果として6-23%増加する。冷涼な山岳環境で成長する森林は地上部木材生産量が30%増加する一方で、低地の森林はほとんど変化なし	ニュージーランドが研究の対象となる	○
林産物	生ゴム	生産量	気温	University of Hohenheim	RCP 8.5気候変動シナリオの結果では、40年間のシミュレーションにおいて、高地ゴム（標高900m以上）の平均総バイオマスと累積ラテックス収量が、それぞれ28%と48%増加し、低地ゴム（標高900m以下）はそれぞれ8%と10%増加 ※ラテックスは生ゴムのこと	中国が研究の対象となる	○
林産物	生ゴム	生産量	気温	Chinese Academy of Sciences	ゴムの木のうどんこ病 ² は落葉期において日次最高気温が1℃上昇するごとに感染レベルが20%増加し、日次平均気温が1℃上昇するごとに感染レベルが11%増加することが示された。一方、再葉期では日次最高気温が1℃上昇するごとに感染レベルが8%減少し、温度差が1℃上昇するごとに感染レベルが10%減少	中国が研究の対象となる	○
林産物	スギ	生産量	気温	森林総合研究所	スギ人工林の面積・齢級の推移が炭素吸収量に及ぼす影響を全国レベルで明らかにするため、異なる4つの再生林シナリオを設定し、炭素吸収量のモデル予測を行った。気候シナリオは共通シナリオのSSP1-2.6とSSP5-8.5を利用し、4つの再生林シナリオは程度の差はあるが、いずれも2010年に対し2050年の炭素吸収量の低下を示し、SSP1-2.6とSSP5-8.5の平均で-21%、-14%の低下	原材料の生産量と直結しないこと（炭素吸収量の低下の主たる要因はスギの高齢化と広葉樹二次林の増加）	○

3.1 評価ツール/データ

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

暑熱の具体的なリスク例

暑熱



環境省の“気候変動影響評価報告書”等で示されている気候変動影響と企業のTCFD開示等で示されている財務影響を参照し、暑熱における気候変動影響と、それによる具体的な企業リスク例・想定される財務影響・バリューチェーンへの影響について下表に整理しました。

表 暑熱の具体的な企業リスク例

気候変動影響（フロー図）	具体的な企業リスク	財務影響	バリューチェーンへの影響				
			購買物流	製造	出荷物流	販売・マーケティング	サービス
	<ul style="list-style-type: none"> 暑熱による熱中症リスクの増加に伴う売上減少、人件費増加、遅延損害金の発生、暑熱対策費用の増加 	P/L (売上、利益)	●	●	●	●	●
	<ul style="list-style-type: none"> 死亡保険金・入院給付金の増加（生命保険） 	P/L (費用)	●	●	●	●	●
	<ul style="list-style-type: none"> 感染症リスクの増加に伴う売上高の減少（操業停止）、遅延損害金の発生、福利厚生費の増加 	P/L (売上・費用)	●	●	●	●	●
	<ul style="list-style-type: none"> 感染症リスクの増加に伴う売上高の減少（操業停止）、遅延損害金の発生、福利厚生費の増加 	P/L (売上、利益)	●	●	●	●	●
	<ul style="list-style-type: none"> 観光業にて観光地の魅力の減少に伴う売上高の減少 	P/L (売上)				●	●
	<ul style="list-style-type: none"> 暑熱による熱中症リスクの増加に伴う売上減少、人件費増加、遅延損害金の発生、暑熱対策費用の増加 	P/L (売上・費用)	●	●	●	●	●

3.1 評価ツール/データ

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

暑熱



表 暑熱の具体的な企業リスク例

気候変動・自然的要素 気候変動による影響

気候変動影響（フロー図）	具体的な企業リスク	財務影響	バリューチェーンへの影響				
			購買物流	製造	出荷物流	販売・マーケティング	サービス
<p>気温の上昇</p> <p>↓</p> <p>暖房需要の減少</p>	<ul style="list-style-type: none"> 暖房需要の減少によるエネルギーコストの減少、暖房関連製品の売上減少 	P/L (売上・費用)	●	●	●	●	●
<p>気温の上昇</p> <p>↓</p> <p>冷房需要の増加</p>	<ul style="list-style-type: none"> 冷房需要の増加によるエネルギーコストの増加、冷房関連製品の売上増加 	P/L (売上・費用)	●	●	●	●	●
<p>猛暑の増加</p> <p>↓</p> <p>冷房需要の増加</p>	<ul style="list-style-type: none"> 冷房需要の増加によるエネルギーコストの増加、冷房関連製品の売上増加 	P/L (売上・費用)	●	●	●	●	●
<p>気温の上昇</p> <p>↓</p> <p>冷房需要の増加</p> <p>↓</p> <p>エネルギー需要の増加</p>	<ul style="list-style-type: none"> エネルギーコストの増加 	P/L (費用)		●		●	●
<p>猛暑の増加</p> <p>↓</p> <p>冷房需要の増加</p> <p>↓</p> <p>エネルギー需要の増加</p>	<ul style="list-style-type: none"> エネルギーコストの増加 	P/L (費用)		●		●	●
<p>気温の上昇</p> <p>↓</p> <p>冷房需要の増加</p> <p>↓</p> <p>エネルギー需要の増加</p> <p>↓</p> <p>エネルギー価格の上昇</p>	<ul style="list-style-type: none"> エネルギーコストの増加 	P/L (費用)		●		●	●
<p>猛暑の増加</p> <p>↓</p> <p>冷房需要の増加</p> <p>↓</p> <p>エネルギー需要の増加</p> <p>↓</p> <p>エネルギー価格の上昇</p>	<ul style="list-style-type: none"> エネルギーコストの増加 	P/L (費用)		●		●	●
<p>気温の上昇</p> <p>↓</p> <p>冷房需要の増加</p> <p>↓</p> <p>エネルギー需要の増加</p> <p>↓</p> <p>エネルギー価格の上昇</p> <p>↓</p> <p>エネルギー安全保障の悪化</p>	<ul style="list-style-type: none"> エネルギーコストの増加 	P/L (費用)		●		●	●

3.1 評価ツール/データ

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

暑熱



表 暑熱の具体的な企業リスク例

気候変動・自然的要素 気候変動による影響

気候変動影響（フロー図）	具体的な企業リスク	財務影響	バリューチェーンへの影響				
			購買物流	製造	出荷物流	販売・マーケティング	サービス
<pre> graph TD A[猛暑の増加] --> B[冷房需要の増加] B --> C[エネルギー需要の増加] C --> D[エネルギー価格の上昇] C --> E[エネルギー安全保障の悪化] D --> E </pre>	<ul style="list-style-type: none"> エネルギーコストの増加 	P/L (費用)		●		●	●
<pre> graph TD A[気温の上昇] --> B[冷房需要の増加] B --> C[エネルギー需要の増加] C --> D[エネルギー価格の上昇] C --> E[エネルギー安全保障の悪化] D --> E A --> F[熱中症や熱関連死亡の増加] E --> F </pre>	<ul style="list-style-type: none"> 暑熱による熱中症リスクの増加に伴う売上高の減少（労働生産性の低下、作業時間の短縮、操業停止）、人件費の増加（早朝・夜間作業の実施）、遅延損害金の発生、暑熱対策費用の増加 	P/L (売上・費用)	●	●	●	●	●
<pre> graph TD A[猛暑の増加] --> B[冷房需要の増加] B --> C[エネルギー需要の増加] C --> D[エネルギー価格の上昇] C --> E[エネルギー安全保障の悪化] D --> E A --> F[熱中症や熱関連死亡の増加] E --> F </pre>	<ul style="list-style-type: none"> 暑熱による熱中症リスクの増加に伴う売上高の減少（労働生産性の低下、作業時間の短縮、操業停止）、人件費の増加（早朝・夜間作業の実施）、遅延損害金の発生、暑熱対策費用の増加 	P/L (売上・費用)	●	●	●	●	●
<pre> graph TD A[気温の上昇] --> B[寒冷関連死亡の減少] </pre>	<ul style="list-style-type: none"> 従業員死亡者数（特に高齢者）の若干の減少 	P/L (費用)	●	●	●	●	●
<pre> graph TD A[気温の上昇] --> B[動物媒介感染症の増加] </pre>	<ul style="list-style-type: none"> 感染症リスクの増加に伴う売上高の減少（操業停止）、遅延損害金の発生、福利厚生費の増加 	P/L (売上・費用)	●	●	●	●	●
<pre> graph TD A[気温の上昇] --> B[食料媒介感染症の増加] </pre>	<ul style="list-style-type: none"> 感染症リスクの増加に伴う売上高の減少（操業停止）、遅延損害金の発生、福利厚生費の増加 	P/L (売上・費用)	●	●	●	●	●

3.1 評価ツール/データ

B 事業活動における物理的リスク・機会を特定する

暑熱



表 暑熱の具体的な企業リスク例

気候変動・自然的要素 気候変動による影響

気候変動影響（フロー図）	具体的な企業リスク	財務影響	バリューチェーンへの影響				
			購買物流	製造	出荷物流	販売・マーケティング	サービス
	<ul style="list-style-type: none"> 感染症リスクの増加に伴う売上高の減少（操業停止）、遅延損害金の発生、福利厚生費の増加 	P/L (売上・費用)	●	●	●	●	●
	<ul style="list-style-type: none"> 感染症リスクの増加に伴う売上高の減少（操業停止）、遅延損害金の発生、福利厚生費の増加 	P/L (売上・費用)	●	●	●	●	●
	<ul style="list-style-type: none"> 感染症リスクの増加に伴う売上高の減少（操業停止）、遅延損害金の発生、福利厚生費の増加 	P/L (売上・費用)	●	●	●	●	●
	<ul style="list-style-type: none"> 感染症リスクの増加に伴う売上高の減少（操業停止）、遅延損害金の発生、福利厚生費の増加 	P/L (売上・費用)	●	●	●	●	●

3.1 評価ツール/データ

C ツール等を活用して影響の程度を把握する

暑熱



本編P53で説明した熱中症リスクが事業活動に与える影響のうち、「④生産の遅れによる遅延損害金の発生」「⑤操業停止による売上・利益の減少」については暑熱による遅延・操業停止の日数、「⑥過去の熱中症被害実績をベースとした追加コストの発生」については熱中症リスクの増加率がわかるパラメータがあれば評価が可能です。その収集方法を紹介します。

自社の事業活動に与える影響

気候変動によるパラメータ



図 熱中症リスクに関連するパラメータの例（再掲）

ツール 使用例

拠点別の遅延日数と稼働停止日数

A-PLATの「気候変動の将来予測WebGIS」では、日本の「猛暑日日数」の将来予測データを提供しています。気候モデル、社会経済・排出シナリオ、対象期間、対象月を設定し、拠点別の猛暑日の増加日数（＝将来の猛暑日日数（予測値）－過去の猛暑日日数（実績値））を算定可能です。

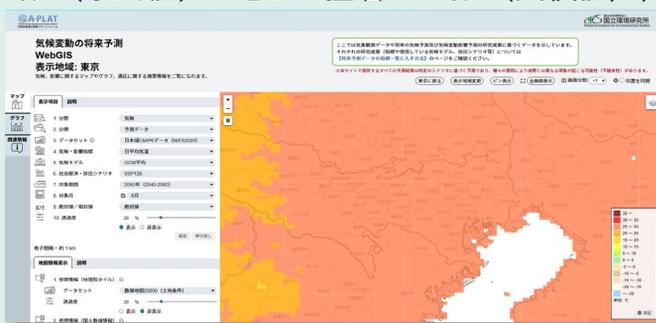


図 WebGIS画面

出所：A-PLAT「気候変動の将来予測WebGIS」より環境省作成

また、鈴木パーカー他「WBGTに基づいた日本の暑熱環境の将来予測」で示されている8月の熱中症警戒レベルの平均日数の将来予測データを用いた推計も可能です。

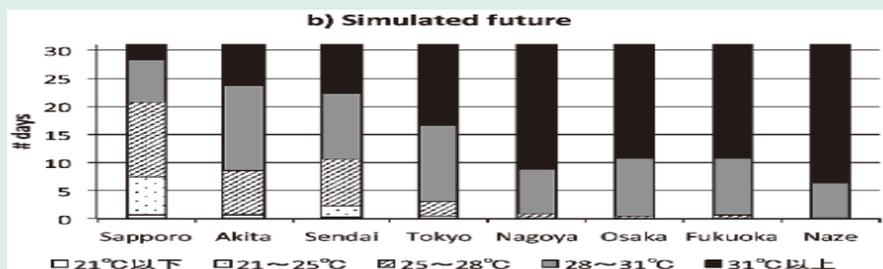


図 8月の熱中症警戒レベルの平均日数の将来予測

出所：鈴木パーカー他「WBGTに基づいた日本の暑熱環境の将来予測」（2015年1月）より環境省作成

3.1 評価ツール/データ

C ツール等を活用して影響の程度を把握する

暑熱



データ使用例 拠点別の熱中症発生件数の増加率

拠点別の熱中症発生件数の増加率を推計するには、まず前頁で紹介したA-PLATの「気候変動の将来予測WebGIS」等の将来予測データにもとづいてWBGTを選択します。次に拠点別の過去の熱中症による救急搬送人員の相関式を活用して求めることができます。下図は東京都における熱中症による救急搬送人員とWBGTの相関を式にしたものです。

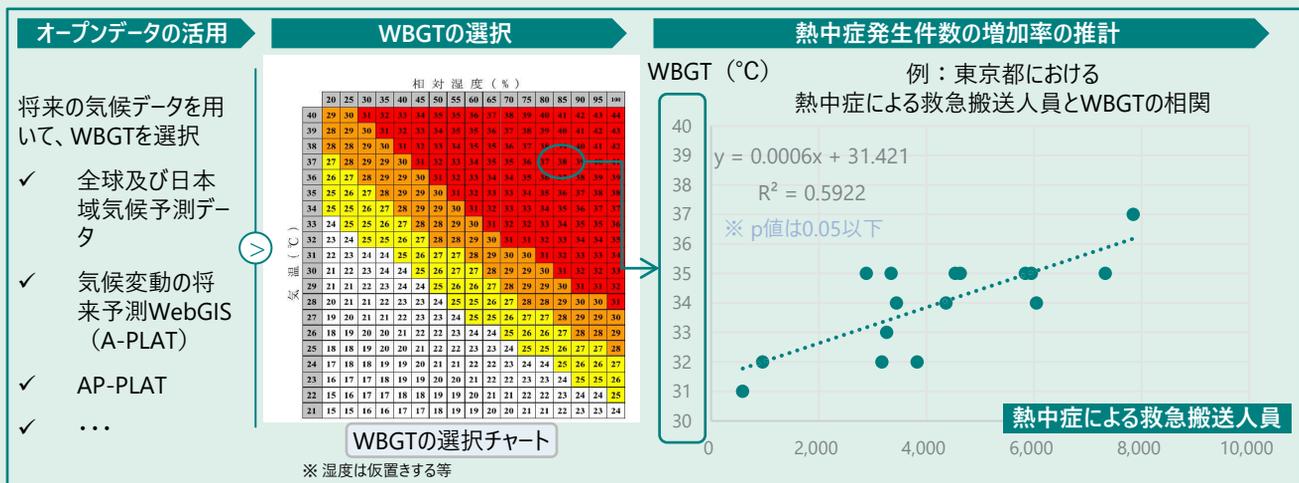


図 熱中症発生件数の増加率の推計方法

出所：気象庁「東京（東京都）年ごとの値 詳細（気温・蒸気圧・湿度）」、総務省消防庁「熱中症情報」より環境省作成

3.2 国内の開示事例

気候変動適応（特に影響評価）に取り組むうえで参考になる国内企業の事例を紹介します。本手引きへの理解を深めるため、参考としてご活用ください。なお、各企業の事例の記載内容は2026年3月時点の情報になります。

< 凡例：関連する物理的リスクの評価のフロー >

1. 気候変動含む経営リスクの整理
2. 分野別
 -  a. 水ストレス
 -  b. 原材料調達（収量等の変化）
 -  c. 原材料調達（サプライチェーン（SC）断絶）
 -  d. 暑熱（熱中症）

表 国内の開示事例

No.	企業名	業種	開示のポイント	関連する物理的リスクの評価のフロー				頁
				気候変動を含む企業経営リスクの整理	分野別			
					水ストレス	原材料調達 収量等の変化	SC断絶	
1	不二製油株式会社	食品	<ul style="list-style-type: none"> 多面的な情報ソースを活用して、重要な経営リスクを整理 各グループ会社拠点をAqueductを使用して評価 異常気象や温暖化による栽培適地の移動等を考慮し主要原材料の財務影響を算定 	✓	✓	✓	✓	P132
2	株式会社資生堂	素材・化学	<ul style="list-style-type: none"> 各地域ごとのリスク評価、関連機能部門との情報交換等をもとに、経営戦略達成に影響を及ぼす可能性があるリスクを特定 特性化係数AWAREを使用し湧水拠点をスクリーニングした。人口動態や気候変動による将来の雨量変化が生産工場の操業への財務影響を算定 異常気象に起因するパーム油の価格上昇による調達への影響額を算定 	✓	✓	✓	✓	P133
3	小野薬品工業株式会社	医薬品	<ul style="list-style-type: none"> 経営の重要課題（マテリアリティ）で「地球環境の保全」を特定し、環境委員会の下に設置されるTCFDワーキンググループは全社的リスク管理を推進するリスクマネジメント委員会と連携。また、適切な情報開示や気候変動対応に向けて、業界団体や行政との連携、ステークホルダーとの対話を重視 当社工場・研究所について、Aqueduct Water Risk ATLAS等を用いて水リスク評価を実施 	✓	✓			P134

3.2 国内の開示事例

< 凡例：関連する物理的リスクの評価のフロー >

1. 気候変動含む経営リスクの整理
2. 分野別
 -  a. 水ストレス
 -  b. 原材料調達（収量等の変化）
 -  c. 原材料調達（サプライチェーン（SC）断絶）
 -  d. 暑熱（熱中症）

表 国内の開示事例

No.	企業名	業種	開示のポイント	関連する物理的リスクの評価のフロー					頁
				気候変動を含む企業経営リスクの整理	分野別			暑熱	
					水ストレス	原材料調達 収量等の変化	SC断絶		
4	サントリーホールディングス株式会社	食品	<ul style="list-style-type: none"> 水ストレスが高いエリアに立地する全自社工場において、取水制限を想定した場合の利益インパクトを試算 売上に対してインパクトの大きい重要原料品目を抽出し、気候変動影響によるそれらの品目の収量・生育適域影響を文献および統計的な観点から調査・評価 		✓	✓			P135
5	プリマハム株式会社	食品	<ul style="list-style-type: none"> 水ストレス地域での取水・湧水リスクが起因する売上減少額について、操業停止の根拠を明示して定量化を実施 		✓				P136
6	コニカミノルタ株式会社	電機・精密	<ul style="list-style-type: none"> 自社生産拠点および主要サプライヤー拠点について、Aquaductにより水ストレスを分析し、財務への影響を評価 		✓				P137
7	株式会社伊藤園	食品	<ul style="list-style-type: none"> マテリアリティを、ステークホルダーにとっての重要度と伊藤園グループにとっての重要度から評価し、気候変動を重要度が高い課題として特定 気候変動影響による緑茶の収量・品質影響、コーヒー豆と大麦の収量影響を文献から調査・評価 	✓		✓			P138
8	マルハニチロ株式会社	食品	<ul style="list-style-type: none"> 国際連合食糧農業機関の2050年漁業・養殖生産予測シナリオに基づき、海水温上昇に伴う魚種や漁場の変化による漁獲量を分析 			✓			P139

3.2 国内の開示事例

< 凡例：関連する物理的リスクの評価のフロー >

1. 気候変動含む経営リスクの整理

2. 分野別

 a. 水ストレス

 b. 原材料調達（収量等の変化）

 c. 原材料調達（サプライチェーン（SC）断絶）

 d. 暑熱（熱中症）

表 国内の開示事例

No.	企業名	業種	開示のポイント	関連する物理的リスクの評価のフロー					頁
				気候変動を含む企業経営リスクの整理	分野別			暑熱	
					水ストレス	原材料調達 収量等の変化	SC断絶		
9	日清食品ホールディングス株式会社	食品	<ul style="list-style-type: none"> 国内外の研究機関のシミュレーションモデル等を参考に、気候変動による小麦と大豆、エビとイカやパーム油への影響を分析 			✓			P140
10	川崎重工業株式会社	自動車 ・ 輸送機	<ul style="list-style-type: none"> Aqueduct Water Risk Atlasおよび過去の被害実績等を基に、生産拠点の破損被害やサプライチェーン寸断による操業停止被害における想定被害額を推計 				✓		P141
11	JFEホールディングス株式会社	鉄鋼 ・ 非鉄	<ul style="list-style-type: none"> 4°Cシナリオのもと想定される、気象災害の激甚化に伴う原料調達の不安定化について2030年から2035年にかけて想定される財務影響や年間販売量への影響を試算。また、今後の対応策についても説明 				✓		P142
12	SGホールディングス株式会社	運送	<ul style="list-style-type: none"> 全社リスクマネジメントと気候変動リスクマネジメントが連携し、戦略リスクとして「気候変動への適応と緩和」を特定 猛暑を想定した場合の必要な休憩時間を試算し、当該時間に対して支払われる給与額を「業務を補填するための追加コスト」として算定 	✓				✓	P143
13	戸田建設株式会社	建設 ・ 資材	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動に関連するリスクと機会の特定・評価・管理体制を定め、重要度を設定 2030年の4°Cの世界と2°C未満の世界での労働生産性低下率と熱中症搬送者数を使用し、それぞれシナリオでの気温上昇による営業利益の減少を評価 	✓				✓	P144

3.2 国内の開示事例

< 凡例：関連する物理的リスクの評価のフロー >

1. 気候変動含む経営リスクの整理

2. 分野別

 a. 水ストレス

 b. 原材料調達（収量等の変化）

 c. 原材料調達（サプライチェーン（SC）断絶）

 d. 暑熱（熱中症）

表 国内の開示事例

No.	企業名	業種	開示のポイント	関連する物理的リスクの評価のフロー					頁
				気候変動を含む企業経営リスクの整理	分野別			暑熱	
					水ストレス	原材料調達 収量等の変化	SC断絶		
14	株式会社クレディセゾン	金融 (除く銀行)	<ul style="list-style-type: none"> 物理的リスク（慢性リスク）の一つとして、平均気温上昇による熱中症頻発や冷房使用による電力コストの増加を位置づけ、影響度を定量的に評価したうえで、対応策を検討 					✓	P145

No.1

不二製油株式会社

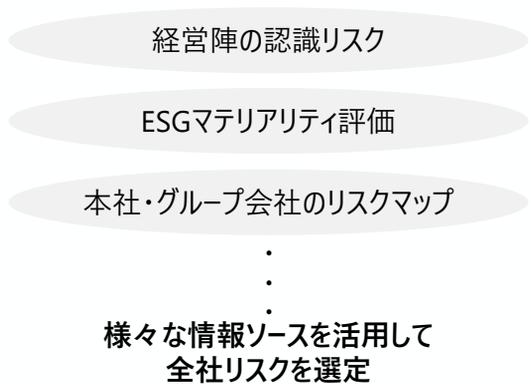
関連する物理的リスクの（財務）影響評価STEP				
気候変動含む 経営リスクの整理	分野別			
	水ストレス	原材料調達		暑熱
		収量等の変化	SC断絶	
✓	✓	✓	✓	

✓開示のポイント！

- ✓ (🔍 経営リスクの整理) 多面的な情報ソースを活用して、重要な経営リスクを整理
- ✓ (💧 水ストレス) Aqueduct等のリスク評価ツールを活用し水リスクを評価、分析
- ✓ (🌿 原材料調達) 異常気象や温暖化による栽培適地の移動等を考慮し主要原材料の財務影響を算定

(🔍 経営リスクの整理) 不二製油では、経営会議を全社リスクマネジメント機関と位置づけています。経営会議では、経営陣の認識しているリスク、ESGマテリアリティ評価、本社・グループ各社でのリスクアセスメントに基づくリスクマップなどの多面的な情報ソースを活用して、全社の重要リスクを選定し、リスク対応策の立案、実施、進捗確認、評価・改善などを通じてグループ全体のリスクを管理する「全社リスクマネジメント体制」を構築しています。

経営会議（全社リスクマネジメント機関）



全社重要リスク

グループ会社経営	原料相場
ビジネス転換・変革	サプライチェーン
財務・税務	サプライチェーン上で発生した気候変動等により主要原料（パーム、カカオ、シア、大豆等）確保に支障をきたすリスク
災害・事故・感染症	法規制・コンプライアンス
事業関連地域の地政学リスク	情報システム・セキュリティ
食品安全	人材確保・育成
環境	
人権	

図 多面的な情報ソースを活用したリスク選定のフロー

出所：不二製油株式会社「サステナビリティレポート2025」（2025年9月）より環境省作成

(💧 水ストレス) AqueductやENCORE※等の評価ツールを使用し、原料産地や自社拠点の水リスク（洪水リスクや水ストレス、水質汚染リスク）を評価、分析しています。

※環境変化が経済に与える影響を整理及び可視化したオンラインツール

(🌿 原材料調達) 主要原料（パーム油、カカオ、大豆、シアカーネルなど）を選定し、異常気象（熱波、干ばつ、年平均降水量増、大雨等）の影響、平均気温の上昇による栽培適地の移動や耕作面積の減少、世界の人口増による需要増加によって、調達できず売上が減少した場合の財務影響を算定し、「中」程度（利益への影響額が20億円以上～100億円未満）の影響が生じると評価しています。

項目	内容	財務 インパクト	2050年頃における財務インパクトの評価					
			1.5℃シナリオ			4℃シナリオ		
			内容			内容		
物理的 リスク	慢性 世界的な主要原料の価格高騰・不足懸念リスク	主要原料における調達可能量減少による売上の減少	以下要因により、当社グループ主要原料（パーム油、カカオ、大豆、シアカーネルなど）の収穫量減少、供給量不足が発生し、一部の主要原料を調達できず、製品の生産に支障を来し、売上が減少する。 ・異常気象（熱波、干ばつ、年平均降水量増、大雨など）や自然災害による影響 ・世界の人口増による需要増加 ・社会での環境問題を重視する価値観の浸透により、森林の開発制限強化、リジェネラティブ農業など農法変化が推進され、世界の人口増に見合う程度の耕地面積増が期待できない可能性					
			発現時期			発現時期		
			10年以内	10年以上	中	11年後以降	10年以上	中
(対応の方向性) ●原料調達の持続可能性向上、サプライソースの強化を推進 ・サプライヤーとのエンゲージメント、農家の単収改善の生産性向上に向けた農業支援、農家指導などの自社プログラム推進 ・原料の多様化 ・学術機関・政府・業界と協働した育種研究による生産性向上促進								

図 不二製油の原材料調達の財務影響評価

出所：不二製油株式会社「サステナビリティレポート2025」（2025年9月）より環境省作成

No.2



関連する物理的リスクの（財務）影響評価STEP				
気候変動含む 経営リスクの整理	水ストレス	分野別		暑熱
		原材料調達		
		収量等の変化	SC断絶	
✓	✓	✓	✓	(✓)

✓開示のポイント！

- ✓ (経営リスクの整理) 取締役や、CEOを含むEO等へのインタビューやディスカッション、関連機能部門との情報交換等をもとに、外部有識者の知見を加えて、経営戦略達成に影響を及ぼす可能性があるリスクを特定
- ✓ (水ストレス) 水資源の偏在性を示す特性化係数AWAREを使用し、人口動態や気候変動による将来の雨量変化が生産工場の操業への財務影響を算定
- ✓ (原材料調達) 異常気象に起因するパーム油の価格上昇による調達への影響額を算定

(経営リスクの整理) 取締役や、CEO、CFOを含むEO等へのインタビューやディスカッション、関連機能部門との情報交換等をもとに、リスクマネジメント部門による分析や外部有識者の知見を加えて、経営戦略である「SHIFT 2025 and Beyond」の「アクションプラン2025-2026」達成に影響を及ぼす可能性のあるリスクを特定し、環境対応をグループ重要リスクとして位置付けています。

(水ストレス) 水資源の偏在性（水系生態系と社会の需要を満たした後に残される利用可能な水の相対量）を示す特性化係数 AWAREによって、生産工場の立地する流域の水環境を評価しています。

- AWARE = 1 は世界の陸域平均値
- 評価の結果、中国の北京工場が、水希少性の高い地域に立地することを把握
- 過去の雨量と給水制限との関係性からリスクをモデル化
- 気候変動による将来の雨量変化率や人口変化予測をもとに、水不足が生産活動に及ぼす財務影響を32億円と算定

表 工場における水使用量（2024年）

AWARE	国/地域	水使用量 (m³)
1 <	日本 フランス 米国 台湾 中国（上海）	532,497
≥ 1	中国（北京）	22,431

出所：資生堂株式会社「2024 資生堂 気候・自然関連財務情報開示レポート」（2025年7月）

(原材料調達) 化粧品の原料素材作物の中でもっとも多く使用されるパーム椰子について、異常気象が起因する農業生産不安定化による調達コストの上昇について分析しています。

- 評価にあたっては、以下の計算式を用いて、調達リスクを定量化しています。

$$\text{2030年の予想調達量} \times \text{2030年の予想平均価格} \times \text{価格の移動平均に対する変動割合の標準偏差} \times \text{異常気象による価格上振れの発生割合} = \text{パーム油調達への影響}$$

- 2019年の調達実績データを基に、事業成長率を加味して「2030年の予想調達量」を推計
- 過去25年間（1997～2021年）の市場価格データを基に、通常時の「2030年の予想平均価格」と、価格の上振れ幅として「価格の移動平均に対する変動割合の標準偏差」を算定
- 「異常気象による価格上振れの発生割合」は下記の式より算定：

$$\text{価格の上振れ頻度に対する異常気象の寄与} \times \text{2030年時点での異常気象の発生頻度} = \text{異常気象による価格上振れの発生割合}$$

「価格の上振れ頻度に対する異常気象の寄与」は0.5と仮定し、2020年から2100年にかけて線形的に頻度が上昇すると仮定のもと、IPCC第6次評価報告書の2100年時点での異常気象（熱波、渇水、豪雨）の発生頻度から、1.5/2°Cと4°Cシナリオにおける「2030年度時点での異常気象の発生頻度」を求めています。

- 上記の結果、2030年時点では1.5/2°Cシナリオでは気候の影響により年間約1.4億円、4°Cシナリオでは2.9億円程度のコストの増加が見込まれると推計しています。

No.3

ONO 小野薬品工業株式会社

関連する物理的リスクの（財務）影響評価STEP				
気候変動含む 経営リスクの整理	水ストレス	分野別		暑熱
		原材料調達 収量等の変化	SC断絶	
✓	✓			

✓ 開示のポイント！

- ✓ (🔍 経営リスクの整理) 経営の重要課題（マテリアリティ）で「地球環境の保全」を特定し、環境委員会の下に設置されるTCFDワーキンググループは**全社リスク管理を推進するリスクマネジメント委員会と連携**。また、適切な情報開示や気候変動対応に向けて、**業界団体や行政との連携、ステークホルダーとの対話を重視**
- ✓ (💧 水ストレス) 低炭素社会に向かう1.5°Cシナリオと温暖化が進む4°Cシナリオについて、分析、評価。**当社工場・研究所について、Aqueduct Water Risk ATLAS等を用いて水リスク評価を実施**

(🔍 経営リスクの整理)

- 小野薬品工業では、経営の重要課題（マテリアリティ）で「地球環境の保全」を特定しています。
- 環境委員会の下に設置されるTCFDワーキンググループは、**全社リスク管理活動を推進するリスクマネジメント委員会と連携し、事業継続に影響を与える気候変動関連のリスクはリスクマネジメントグローバルポリシーに基づき全社リスクとして管理しています。**
- TCFD提言に基づく適切な情報開示や社会全体の気候変動対応促進に寄与するため、**業界団体や行政との連携、ステークホルダーとの対話を重視しています。**

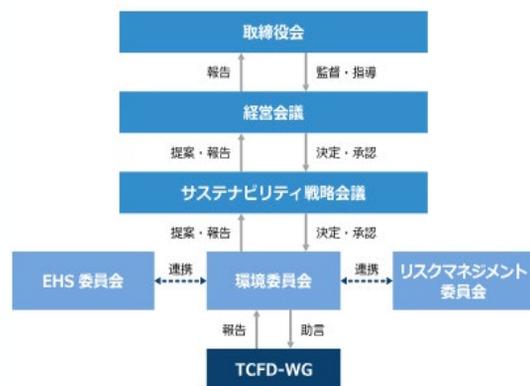


図 小野薬品工業の環境経営に関するガバナンス
出所：小野薬品工業株式会社「TCFD提言に基づく情報開示」

(💧 水ストレス)

- 製薬企業に当てはまる、**物理的リスク（急性・慢性）と移行リスク（政策手・法規制、市場、テクノロジー、評判）、機会（資源効率、エネルギー、製品とサービス、市場、レジリエンスと社内インタビュー結果からリスクと機会の候補リストを作成し、リストから定性評価により当社と関連性が高いものを絞り、その後リスクと機会の分析を行っています。**
- シナリオ分析の範囲を主力事業である医薬品事業における**研究・開発・調達・流通・販売・使用・廃棄に渡る全ての段階とし、短期（～3年）、中期（3～10年）、長期（10～30年）の3つの分析期間に分類して検討しています。**
- 当社の工場・研究所について、国土交通省「重ねるハザードマップ」および**世界資源研究所（WRI）「Aqueduct Water Risk ATLAS」を用いて水リスク評価を行った結果、いずれの拠点においても、洪水リスク、水不足リスクは低いことを確認しています。**水ストレス（水不足による生産への影響）については、「水ストレスが高い地域に自社工場および主要製品の原薬製造等の委託先はないため、現時点で操業の中断が起きる可能性は低い」と分析しています。
- なお、主な対応策として「ビジネスパートナー選定プロセスにおける水ストレスなどの水関連リスクの確認」「十分な原薬・製品在庫の確保」を挙げています。

No.4



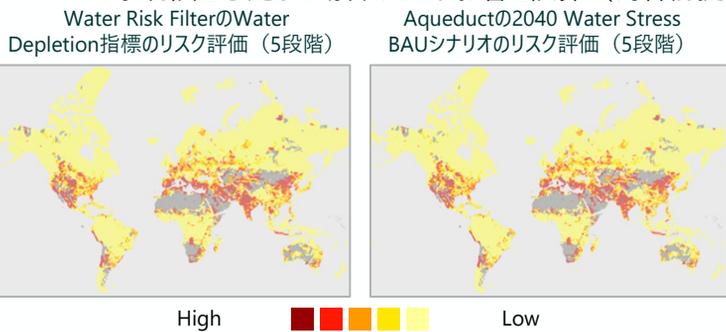
関連する物理的リスクの（財務）影響評価STEP				
気候変動含む 経営リスクの整理	水ストレス	分野別		暑熱
		原材料調達		
		収量等の変化	SC断絶	
	✓	✓		

✓開示のポイント！

- ✓ (💧 水ストレス) 水ストレスが高いエリアに立地する全自社工場において、**取水制限を想定した場合の利益インパクトを試算**
- ✓ (🌿 収量等の変化) **原料供給に問題が生じた場合に事業が受けるインパクトの大きい重要原料品目を抽出し、気候変動影響によるそれらの品目の収量・生育適域影響**を文献および統計的な観点から調査・評価

(💧 水ストレス) サントリーホールディングスでは、水ストレスが高いエリアに立地する全自社工場において、取水制限を想定した場合の利益インパクトを試算しています。分析の概要は以下となります。

- 対象はサントリーグループの中で製品を製造する自社工場：国内27工場、海外52工場
- 特定の国における水ストレスを全球レベルで共通に評価するツールとして、世界資源研究所（World Resources Institute）が開発したAqueduct Country Rankingの評価指標であるBaseline Water Stressを活用し、生産拠点が立地する国の水ストレス状況を確認
- Aqueduct 4.0および世界自然保護基金（WWF）が開発したWater Risk Filterの複数の指標を使用し、流域の利用可能な水資源量と水質を解析
- Water Security Compassの指標の1つであるCumulative Deficit to Demand（CDTD）を用いて、「水資源量への依存・影響リスクが高い拠点」を対象に水不足リスクを評価
- 2030年・2050年/3°C~4°Cシナリオでの水ストレスが高いエリアに立地する全自社工場において、1カ月間の取水制限を想定した場合のコスト影響を試算（為替前提：1ドル＝146円）



Baseline Water Stress	国
極めて高い(Extremely high)	インド
高(High)	メキシコ、スペイン、タイ
中～高(Medium-high)	アメリカ、オーストラリア、ドイツ、ベトナム
低～中(Low-medium)	日本、カナダ、イギリス、フランス、台湾
低(Low)	アイルランド、ニュージーランド

☒ サントリーホールディングスの水ストレス試算例

出所：サントリーホールディングス株式会社「水リスクの評価」、「人と自然と響きあう環境経営～TNFD提言・TCFD提言に基づく統合開示～」より環境省作成

(🌿 収量等の変化)

- **原料供給に問題が生じた場合に事業が受ける売上ロス**をインパクトとして設定し、大麦、トウモロコシなどの農産物、砂糖やビタミンCなどの一定の加工工程を経る原料、木材のオーク材などを、インパクトの大きい重要原料品目として抽出しています。次に、抽出された重要原料品目の供給に問題が生じる可能性を評価するために、**将来的な供給影響が最も大きいと考えられる気候変動影響による収量・生育適域影響**を文献および統計的な観点から調査・評価をしています。
- その結果、大麦、トウモロコシ、オーク材、ホップ、コーヒー豆について複数産地で大幅に収量が減ることが分かりました。

表 気候変動による各調達品目への影響

凡例：-/+インパクト 10%未満 ↓↓↓ 10%以上50%未満 ↓↓↓↑ 50%以上 ↓↓↓↑↑↑

事業	原料	北米	中南米	アジア	欧州	オセアニア
酒類・飲料	大麦*	カナダ 収量：↓↓			イギリス 収量：↓↓ フランス 収量：↓	
酒類・飲料	トウモロコシ*	アメリカ 収量：↓	ブラジル 収量：↓	中国 収量：↓↓		
酒類・飲料	サトウキビ*		ブラジル 収量：↓↓↑	タイ 収量：↑↑		オーストラリア 収量：↑↑
酒類	オーク材	アメリカ 木材量：↑↑		日本 生育適域：↓↓↓	スペイン 生育適域：↓↓↓	
酒類	ホップ	アメリカ 収量：↓			ドイツ 収量：↓ チェコ 収量：↓	
飲料	コーヒー豆		ブラジル 収量：↓↓ コロンビア 収量：↓ グアテマラ 収量：↓↓↓			

出所：サントリーホールディングス株式会社「サステナブル調達」より環境省作成



関連する物理的リスクの（財務）影響評価STEP				
気候変動含む 経営リスクの整理	分野別			
	水ストレス	原材料調達		暑熱
		収量等の変化	SC断絶	
	✓			

✓ 開示のポイント！

- ✓ (💧 水ストレス) 水ストレス地域での取水・湧水リスクに起因する売上減少額について、**操業停止の根拠を明示して定量化を実施**

(💧 水ストレス)

水ストレス地域での取水・湧水リスクのスクリーニングとして、**Aqueduct Water Risk Atlasを用いた分析を実施**しています。分析の概要は以下となります。

- プリマハムグループの全拠点（151ヶ所）の中で、海外（タイ）2拠点の水ストレスが“High(高い)”以上と評価
- 2拠点に対して、**気候変動による水資源の利用制限に起因する操業の一部・全部停止に伴う財務影響を評価**
- 気候変動による水資源の利用制限による財務影響は、下記の式から**約47億円**と算定

$$\begin{array}{c}
 \text{2023年実績から評価した} \\
 \text{日次出荷額}
 \end{array}
 \times
 \begin{array}{c}
 \text{操業停止期間}
 \end{array}
 \times
 \begin{array}{c}
 \text{操業低下率}
 \end{array}
 =
 \begin{array}{c}
 \text{水資源の利用制限に起因} \\
 \text{する売上減少額}
 \end{array}$$

出所：プリマハム株式会社「TCFD提言に基づく情報開示」

✓ 操業停止期間および操業への影響の考え方：

タイ2拠点至近のダムであるPa Sak Cholasitダムの水位変化を参照。同ダムの貯水率が“low critical”とされる30%以下になると給水制限が開始されると想定。

国土交通省「我が国における気候変動リスクへの対応」を参照し、給水制限が行われる場合は一部操業停止、なかでも30%以上となる場合は操業全面停止になると想定。

貯水率30%から22%までは給水制限が30%未満であるとして一部操業停止、貯水率が22%を下回る場合は給水制限が30%以上であるとして全面操業停止になると仮定。

タイで大干ばつが発生した2015年におけるPa Sak Cholasitダムの貯水率を参照し、同レベルの大干ばつが生じた場合の一部操業停止および全面操業停止期間を想定。

✓ 操業低下率の考え方：

一部操業停止期間の稼働率は50%、全面操業停止期間の稼働率は0%まで低下すると仮定し、それぞれ操業低下率“50%”、“100%”を採用



関連する物理的リスクの（財務）影響評価STEP				
気候変動含む 経営リスクの整理	水ストレス	分野別		
		原材料調達		暑熱
		収量等の変化	SC断絶	
	✓			

✓開示のポイント！

- ✓ (💧 水ストレス) 自社生産拠点および主要サプライヤー拠点について、Aqueductにより水ストレスを分析し、財務影響を評価

(💧 水ストレス)

コニカミノルタでは、気温上昇が2℃を超え、気候変動の物理的影響が顕在化した場合の水ストレスを分析し、開示しています。

- ✓ 使用した科学的シナリオ：IPCC RCP2.6/8.5、IEA NZE 2050、CPS
- ✓ 「財務影響」の定義と評価基準：
 - 「大」-追加コストまたは利益減少 10億円以上
 - 「中」-追加コストまたは利益減少 1～10億円未満
 - 「小」-追加コストまたは利益減少 1億円未満
- ✓ 「時間軸」の定義と評価基準：「長期」-10年以上、「中期」-3～10年未満、「短期」-1～3年未満

コニカミノルタへの影響	対象セグメント	分類	財務影響	時間軸	対処
生産能力減少による収益減	・水資源の枯渇・取水制限 デジタルワーク プレイス事業 プロフェッショナル プリント事業 インダストリー 事業	慢性物理	小	長期	生産・調達拠点の水リスク評価、水使用量の削減

図 コニカミノルタの水ストレスの評価

出所：コニカミノルタ株式会社「気候関連財務情報開示（TCFD）」

- 世界中のグループ生産拠点・研究開発拠点および主要サプライヤーを対象に、水に関する総合的なリスク評価としてWRIのAqueductを用いた分析手法を2013年度より導入し、毎年水リスクレベルを確認しています。
- 2022年度には新たに10社のサプライヤーの評価を行い、水リスク（Overall Water Risk）が「極めて高い」と評価された拠点はありませんでした。また、水リスクが「高い」と評価された自社拠点は1カ所ありましたが、この拠点に関する売り上げがグループ全体に占める割合は1%未満でした。



関連する物理的リスクの（財務）影響評価STEP				
気候変動含む 経営リスクの整理	分野別			
	水ストレス	原材料調達		暑熱
		収量等の変化	SC断絶	
✓		✓		

✓開示のポイント！

- ✓ (経営リスクの整理) 全社リスクにおけるマテリアリティを、ステークホルダーにとっての重要度と伊藤園グループにとっての重要度から評価し、気候変動を重要度が高い課題として特定
- ✓ (収量等の変化) 主要原料農産物の調達地域ごとに将来の渇水リスク、洪水リスクを評価し、バリューチェーンの拠点別およびシナリオ別に、将来的に渇水リスクや洪水リスクが高くなる拠点数を分析

(経営リスクの整理) 伊藤園グループは外部環境の変化と社会からの要請や期待、お客様の重要課題等の観点から、国際的な情報開示基準、ESG評価項目、SDGsなどを参照し、社会課題を抽出しています。抽出した社会課題は、ステークホルダーにとっての重要度と伊藤園グループにとっての重要度から評価するダブルマテリアリティを採用し、気候変動を重要度高い課題として評価しています。外部有識者、投資家、社外取締役、グループ各社の取締役・執行役員、部署長を対象にアンケートを行うなど、マテリアリティ候補を評価しています。



出所：株式会社伊藤園「マテリアリティ」

(収量等の変化) 伊藤園グループの主要原料農産物別の調達地域における将来の渇水・洪水リスクをAqueductを用いて評価しています。またバリューチェーンの自社工場/委託工場、国内/海外営業拠点・物流倉庫における渇水・洪水リスクが想定される工場数をAqueductを用いてシナリオ別（1.5°C/2°C、4°C）に分析しています。

渇水リスク

渇水リスク	アジア	オセアニア	アメリカ(北・中・南)	アフリカ
緑茶	日本 埼玉～静岡 日本 九州	オーストラリア ビクトリア州		
大麦		オーストラリア 西オーストラリア州 オーストラリア 南オーストラリア州	カナダ アルバータ州 カナダ サスカチュワン州	
コーヒー (アラビカ種)			ブラジル ミナスジェライス州 ブラジル サンパウロ州 コロンビア ウィラ地区 コスタリカ サンホセ南部	タンザニア キリマンジャロ周辺 エチオピア シダモ エチオピア レクンプティ
コーヒー (ロブスタ種)	ベトナム 中央高原、南部			

※「Very High」から「Very Low」の5段階にて評価 Very High Very Low

洪水リスク

洪水リスク	アジア	オセアニア	アメリカ(北・中・南)	アフリカ
緑茶	日本 埼玉～静岡 日本 九州	オーストラリア ビクトリア州		
大麦		オーストラリア 西オーストラリア州 オーストラリア 南オーストラリア州	カナダ アルバータ州 カナダ サスカチュワン州	
コーヒー (アラビカ種)			ブラジル ミナスジェライス州 ブラジル サンパウロ州 コロンビア ウィラ地区 コスタリカ サンホセ南部	タンザニア キリマンジャロ周辺 エチオピア シダモ エチオピア レクンプティ
コーヒー (ロブスタ種)	ベトナム 中央高原、南部			

※「Very High」から「Very Low」の5段階にて評価 Very High Very Low

渇水リスクの分析結果

渇水リスク	シナリオ	2030年度		2050年度	
		1.5/2°C	4°C	1.5/2°C	4°C
自社工場/委託工場 事業所	国内27工場	3工場	4工場	3工場	3工場
グループ会社/ 委託工場	国内20工場	13工場	13工場	13工場	13工場
	海外16工場	4工場	4工場	4工場	4工場

※Aqueduct:対象時期2030/2050 シナリオ(RCP4.5/RCP8.5)にて分析

洪水リスクの分析結果

洪水リスク	シナリオ	2030年度				2050年度			
		河川	沿岸	河川	沿岸	河川	沿岸	河川	沿岸
自社工場/委託工場 事業所	国内27工場	19事業所 7工場	19事業所 7工場	1事業所 1工場	19事業所 7工場	20事業所 7工場	1事業所 1工場	1事業所	1事業所
	国内20工場	9工場	9工場	-	9工場	9工場	-	-	-
グループ会社/ 委託先	海外16工場	3工場	3工場	-	3工場	3工場	-	-	-
	自社工場内倉庫 19カ所	4倉庫	4倉庫	-	4倉庫	4倉庫	-	-	-
物流倉庫	外部委託先 倉庫 28カ所	7倉庫	7倉庫	1倉庫	1倉庫	7倉庫	7倉庫	1倉庫	1倉庫

※Aqueduct:対象時期2030/2050 シナリオ(RCP4.5/RCP8.5)にて分析

図 伊藤園グループの調達地域別、バリューチェーンの拠点別リスク評価結果

出所：株式会社伊藤園「TCFD・TNFD提言に基づく統合的な開示」（2025年8月）

渇水リスクへの対策として、工場における使用水の削減や、使用した水の再利用・循環水の活用による水資源の効率化、水源涵養活動に取り組んでいます。また、洪水リスクへの対策として、被害の低減に向けたBCP対策を実施し、事務所や委託工場とリスクの共有を進めています。



関連する物理的リスクの（財務）影響評価STEP				
気候変動含む 経営リスクの整理	分野別			
	水ストレス	原材料調達		暑熱
		収量等の変化	SC断絶	
		✓		

✓開示のポイント！

✓ (🌿 収量等の変化) 国際連合食糧農業機関の2050年漁業・養殖生産予測シナリオに基づき、海水温上昇に伴う魚種や漁場の変化による漁獲量を分析

(🌿 収量等の変化)

海水温上昇に伴う魚種や漁場の変化、すなわち水産資源の事業インパクトは、Umiosの多くの事業ユニットにとって、多大な影響が想定されます。同社では2021年取扱天然水産物について、FAO（国際連合食糧農業機関）の2050年漁業・養殖生産予測シナリオに基づき増減を試算しています。

リスク分類	リスク内容	指標	対象事業ユニット						影響度	影響を受ける期間	該当シナリオ	
			漁業	養殖	海外	水産商事	加工食品	食材流通				
物理リスク	慢性リスク	海水温上昇に伴う魚種や漁場の変化による漁獲量・売上の減少	売上高減少	●	●	●	●	●	●	▼▼▼	短・中・長	1.5℃/4℃

図 Umiosの物理的リスクのシナリオ分析

出所：Umios株式会社「マルハニチログループのTCFDシナリオ分析」

- 分析の結果、1.5℃シナリオではアジア以外は増加しますが、4℃シナリオでは全世界的に減少する予測となっています。
- 1.5℃シナリオでは、アジアは減少予測となっていますが、現在既に減少傾向がみられる日本の減少が顕著であるため、アジア全体で減少すると想定されています。

	天然水産資源（2050年）		
	2021年調査(千M/T)	1.5℃シナリオ	4℃シナリオ
アジア	479	↘	↘↘
南北アメリカ	470	↗↗	↘
欧州	223	↗	↘
オセアニア	68	↗↗	↘
その他	122	→	→
合計	1362	↗	↘

↗ or ↘ 10%～20%の増加或いは減少

↗↗ or ↘↘ 20%以上の増加或いは減少

※ THE STATE OF WORLD FISHERIES AND AQUACULTURE
 ※ 2021年調査は当社グループの第2回水産資源調査結果に基づく

図 Umiosの各シナリオ下の天然水産資源予測

出所：Umios株式会社「マルハニチログループのTCFDシナリオ分析」



関連する物理的リスクの（財務）影響評価STEP				
気候変動含む 経営リスクの整理	分野別			
	水ストレス	原材料調達		暑熱
		収量等の変化	SC断絶	
		✓		

✓開示のポイント！

- ✓ (🌱 収量等の変化) 国内外の研究機関のシミュレーションモデル等を参考に、気候変動による小麦と大豆、エビとイカ、パーム油への影響を分析

(🌱 収量等の変化)

- 気候変動による各シナリオ下の小麦と大豆の単位面積当たりの収穫量の変化
 - ✓ 農研機構と米国農務省のシミュレーションモデルを使用し、対象原料への影響を分析
 - 小麦：“Responses of crop yield growth to global temperature and socioeconomic changes”、“Climate Change and Agricultural Risk Management Into the 21st Century”
 - 大豆：“Responses of crop yield growth to global temperature and socioeconomic changes”
- (+ 影響/ - 影響) ↑↑↑/↓↓↓：50%超、↑↑/↓↓：25%超～50%、↑/↓：5%超～25%、→：±5%以内

対象原料	原産国	RCP2.6, SSP1		RCP6.0, SSP2		RCP8.5, SSP3	
		2000⇒2050	2000⇒2100	2000⇒2050	2000⇒2100	2000⇒2050	2000⇒2100
小麦	オーストラリア	↑	↑↑	↑	↑↑	↑↑	→
	アメリカ	→	→	→	→	→	→
	カナダ	→	→	→	→	→	→
大豆	アメリカ	↑	↑↑↑	→	↓	↓↓	↓↓↓

図 小麦と大豆の単位面積当たりの収穫量の変化率

出所：日清食品ホールディングス株式会社「気候変動」

- 気候変動による各シナリオ下のエビとイカの漁獲可能量の変化
 - 国連食糧農業機関のシミュレーションモデルを使用し、対象原料への影響を分析
 - エビとイカ：“Projected changes in global and national potential marine fisheries catch under climate change scenarios in the twenty-first century. In: Impacts of climate change on fisheries and aquaculture, 63.”
- (+ 影響/ - 影響) ↑↑↑/↓↓↓：50%超、↑↑/↓↓：25%超～50%、↑/↓：5%超～25%、→：±5%以内

対象原料	原産国	RCP2.6		RCP8.5	
		2000⇒2050	2000⇒2100	2000⇒2050	2000⇒2100
エビ	インド	↓	↓	↓	↓↓
イカ	ペルー	↓	↓	↓	↓↓
	チリ	→	→	→	↑

図 漁獲可能量の変化率

出所：日清食品ホールディングス株式会社「気候変動」

- 気候変動による各シナリオ下のパーム油生産量の変化
- IUCNの報告書とIPCCの地域別気候変動シナリオを使用し、パーム油について分析しています。
 - RCP2.6における評価では、最高気温、最低気温ともに育成適温の上限から0～2℃程度の乖離が予想されており、パーム油の収穫量減が懸念されるものの、栽培は継続できる
 - 一方、RCP8.5における評価では、生育に適した気温から乖離していく予想となっており、パーム油の収穫量は減少していく



関連する物理的リスクの（財務）影響評価STEP				
気候変動含む 経営リスクの整理	水ストレス	分野別		暑熱
		原材料調達		
		収量等の変化	SC断絶	
			✓	

✓ 開示のポイント！

✓ (🌿 SC断絶) Aqueduct Water Risk Atlasおよび過去の被害実績等を基に、生産拠点の破損被害やサプライチェーン寸断による操業停止による想定被害額を推計

(🌿 SC断絶)

川崎重工業はAqueduct Water Risk Atlasおよび過去の被害実績等を基に、被害額計算の計算式を提示し、生産拠点の破損被害やサプライチェーン寸断による操業停止被害による想定被害額を推計しています。

それぞれ、まずAqueductにより高リスク拠点を特定し、被害実績に基づく想定被害額に、AqueductにもとづくGDP被害増加率を乗じて算定しています。

想定されるリスク

- 洪水などの自然災害が発生し、(A)生産拠点の設備が破損したり、(B)サプライチェーンが寸断し操業停止となる

(A) 生産拠点の破損被害

- 国土交通省ハザードマップ、World Resources Institute "Aqueduct Water Risk Atlas" および過去の被害実績から、高リスク拠点を特定
- 国内生産拠点 20 拠点のうち、9 拠点が該当
- 海外生産拠点 16 拠点のうち、8 拠点が該当

(B) サプライチェーン寸断による操業停止被害

- World Resources Institute "Aqueduct Water Risk Atlas" および過去の被害実績から、高リスク拠点を特定
- 国内生産拠点は過去の被害実績がないため対象外
- 海外生産拠点 16 拠点のうち、4 拠点が該当

国内生産拠点 (20 拠点) の一例

海外生産拠点 (16 拠点) の一例

1 高リスク拠点の特定

2 被害額試算

被害実績に基づく
高リスク拠点の想定被害額
(固定資産簿価ベース)

×

GDP被害
増加率

結果: 40 億円

1 高リスク拠点の特定

2 被害額試算

被害実績に基づく
高リスク拠点の想定被害額
(売上収益ベース)

×

GDP被害
増加率

結果: 240 億円

図の出所 国内生産拠点: 国土交通省 重ねるハザードマップ(<https://disaportal.gsi.go.jp/hazardmap/maps/index.html>) を加工して作成
海外生産拠点: WRI Aqueduct Water Risk Atlas (<https://www.wri.org/data/aqueduct-water-risk-atlas>) を加工して作成

図 川崎重工業のサプライチェーン断絶の事業インパクト評価

出所: 川崎重工業株式会社「Kawasaki TCFD Report 2025」

No.11



☑開示のポイント!

関連する物理的リスクの（財務）影響評価STEP				
気候変動含む 経営リスクの整理	分野別			
	水ストレス	原材料調達		暑熱
		収量等の変化	SC断絶	
			✓	

☑ (🌿 SC断絶) 4°Cシナリオのもと想定される、気象災害の激甚化に伴う**原料調達の不安定化について2030年から2035年にかけて想定される財務影響や年間販売量への影響を試算**。また、今後の対応策についても説明

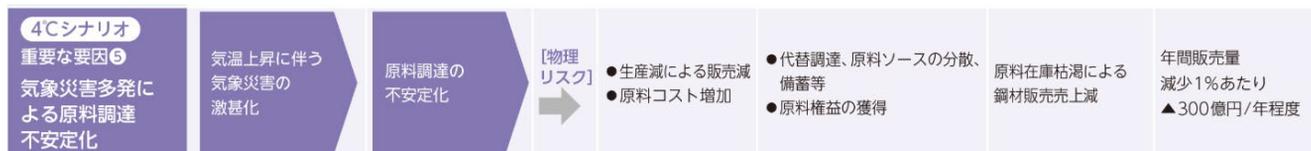
(🌿 SC断絶)

- JFEホールディングスは下記の選定プロセスで重要なリスク機会・要因を特定しています。

STEP1：対象事業に影響を及ぼす要因をバリューチェーン上で俯瞰して整理

STEP2：要因を網羅的に俯瞰した上で、「**要因に与える影響度**」と「**ステークホルダーの期待と懸念**」を勘案し、特に重要な要因を選定（要因に与える影響度：「リスク機会が発生する可能性」×「発生した場合の影響の大きさ」）

	1.5°Cシナリオ	4°Cシナリオ
調達への影響		5. 気象災害多発による原料調達不安定化
直接操業への影響	1. 鉄鋼プロセスの脱炭素化 2. 鉄スクラップ有効活用ニーズの高まり	6. 気象災害による拠点損害
製品・サービス需要への影響	3. 自動車向け等の鋼材需要の変化 4. 脱炭素を促進するソリューション需要の拡大	7. 国土強靱化



※財務影響はあくまでシナリオ分析に基づく想定値であり、実際の企業の業績とは一致しない

図 JFEホールディングスの事業に影響を及ぼす重要なリスク機会・要因の選定プロセスとシナリオ分析結果（抜粋）
出所：JFEホールディングス株式会社「TCFD推奨シナリオ分析」

- グループ内で鉄鋼事業を営むJFEスチールでは、主要な原料調達先である豪州において、今後台風の発生頻度が倍増することが想定されており、一定期間の生産・出荷停止が発生した場合、原料在庫の枯渇によって鋼材の供給に影響を及ぼす可能性があります。
- このリスクに対応するため、**代替調達の強化と原料ソースの分担**を進めています。具体的には、中国港灣在庫からのスポット調達や、近距離ソースであるインドネシアなどからの調達拡大、豪州の被災していない地域の積出港からの別銘柄の前倒し購入・契約増加などにより、調達の柔軟性を確保しています。また、同社のグループ会社であるPhilippine Sinter Corporationでの**原料備蓄や外部ヤードの活用**を通じ、供給途絶時のリスク緩和を図っています。



関連する物理的リスクの（財務）影響評価STEP				
気候変動含む 経営リスクの整理	水ストレス	分野別		暑熱
		原材料調達 収量等の変化	SC断絶	
✓				✓

✓開示のポイント！

- ✓ (🔍 経営リスクの整理) **全社リスクマネジメントと気候変動リスクマネジメントが連携し、戦略リスクとして「気候変動への適応と緩和」を特定**
- ✓ (☀️ 暑熱) **猛暑を想定した場合に必要な休憩時間を試算し、当該時間に対して支払われる給与額を「業務を補填するための追加コスト」として算定**

(🔍 経営リスクの整理) **事業に密接関連性のあるリスクとして、中長期にわたって対応すべき経営上の重要課題（マテリアリティ）の内「気候変動への適応と緩和」をグループの戦略リスクの一つと特定しています。**特定したリスクをグループリスクマネジメント会議に通じて、各種リスクをコントロールする方策について検討・議論を行い、経営計画への反映を図っています。また、**グループマネジメント会議とサステナビリティ委員会が連携して他の事業リスクと同様に評価・管理を実施しています。**

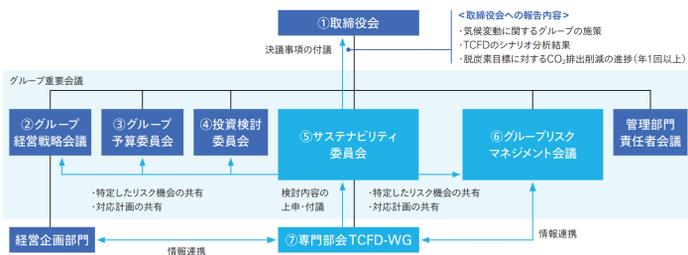


図 SGホールディングスの気候関連ガバナンス体制図
出所：SGホールディンググループ「TCFDレポート」(2023年3月)より環境省作成

(☀️ 暑熱) **猛暑を想定した場合に必要な休憩時間を試算し、当該時間に対して支払われる給与額を「業務を補填するための追加コスト」として算定しています。**暑さ指数（湿球黒球温度：Wet Bulb Globe Temperature

(WBGT)) を用いて、休憩時間や作業中止を設定しています。なお、厚生労働省※においても、WBGTが基準値を超過した場合は追加の休憩時間をとることを推奨しています。概要は以下となります。

- ・ **熱中症にさらされやすい屋外作業を行う営業職を対象**
- ・ 4°Cシナリオにおける夏季（6-9月）の気温データを環境省のデータベースより取得
- ・ **WBGT別の休憩時間の目安を参考に、日中の気温が上がり、平時に比べて追加的に休憩が必要な時間分の人件費を追加コストとして算定**
- ・ 猛暑年と通常年を下記方法でそれぞれ算定し、その差額を追加コストとしている
- ・ 猛暑年 ≒ 2°C上昇時は31億円と算定

■ 前提条件

対象範囲	※ 佐川急便 屋外作業を行う営業職（ドライバー含む）
気候シナリオ	4°Cシナリオ
時間軸	中期～長期

■ 参照データ

- 厚生労働省「職場における熱中症予防対策マニュアル」
- 環境省データベース(6月-9月)の夏季4ヶ月の気温データ
- 環境省「熱中症環境保健マニュアル 2022」を参考に休憩時間の目安を作成（下表）

WBGT基準値からの超過	1時間あたりの休憩時間
1°C程度	15分以上
2°C程度	30分以上
3°C程度	45分以上
それ以上	作業中止

■ 追加コストの算定

日中気温が上がり、平時に比べて追加的に休憩が必要な分の人件費分を追加コストとして算定

※青色が気候変動に関する将来のパラメータ

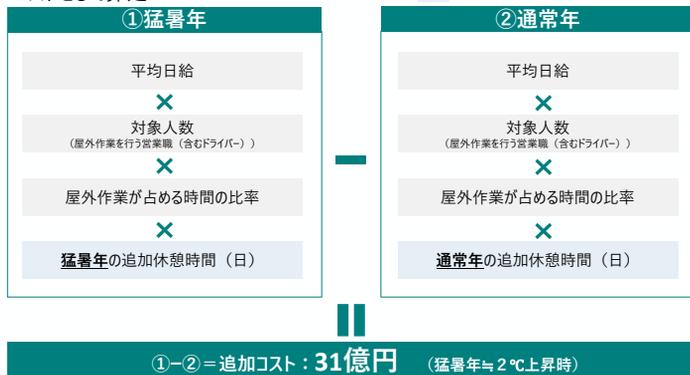


図 SGホールディングスの暑熱リスクの試算例（2023年3月当時）

出所：SGホールディンググループ「TCFDレポート」(2023年3月)より環境省作成



関連する物理的リスクの（財務）影響評価STEP				
気候変動含む 経営リスクの整理	分野別			
	水ストレス	原材料調達		暑熱
収量等の変化		SC断絶		
✓				✓

✓開示のポイント！

- ✓ (🔗 経営リスクの整理) 気候変動に関連するリスクと機会の特定・評価・管理体制を定め、重要度を設定
- ✓ (☀️ 暑熱) 2030年の4°Cの世界と2°C未満の世界での労働生産性低下率と熱中症搬送者数を使用し、それぞれシナリオでの気温上昇による**営業利益の減少**を評価

(🔗 経営リスクの整理)

- 戸田建設は**気候変動に関連するリスクと機会の特定・評価・管理体制**を「**気候変動リスクマネジメント規程**」に定めています。これらのリスクと機会は「**戦略的影響度**」および「**財務的影響度**」から評価され、その重要度は前述の2つの影響度から設定しています。
- 当社グループの**重要リスク**は、これらの**リスクと機会の中から**、**環境エネルギー委員会**での議論を経て**特定**され、**サステナビリティ戦略委員会**に報告されます。そしてこれらの**重要リスク**は、**リスク管理部門、財務部門、経営企画部門、広報部門**と連携され、**当社の経営戦略等に統合**しています。

気候変動によるリスクと機会の管理プロセス

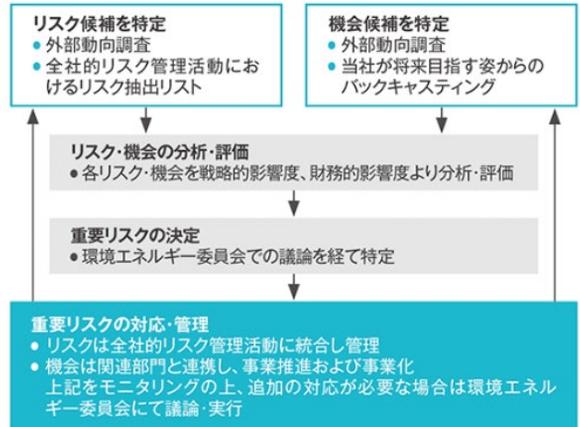


図 戸田建設の気候変動リスクマネジメント
出所：戸田建設株式会社「TCFD提言に基づく情報開示」

(☀️ 暑熱)

- 暑熱のシナリオ分析に**主要なパラメータ**として、**2030年の4°Cの世界と2°C未満の世界での労働生産性低下率と熱中症搬送者数**を使用して、2030年2°C未満シナリオの場合と2030年4°Cシナリオの場合の**気温上昇による営業利益の減少**を評価しています。

		現在	2030年		備考・出所
			4°Cの世界	2°C未満の世界	
炭素価格	炭素税	289 円/t-CO ₂	76USドル	140USドル	IEA WEO 2024 (現状政策シナリオの平均と2050年排出ゼロシナリオの先進国の値)
施工条件悪化	労働生産性低下率	0.4%	> 0.99%	0.99%	ILO Working on a warmer planet
	熱中症搬送者数	1倍	1.4倍	1.26倍	気候変動適応情報プラットフォーム

図 戸田建設の暑熱リスクのシナリオ分析に使用したパラメータ

出所：戸田建設株式会社「TCFD提言に基づく情報開示」

営業利益への影響評価（2030年2°C未満シナリオの場合）

営業利益への影響評価（2030年4°Cシナリオの場合）

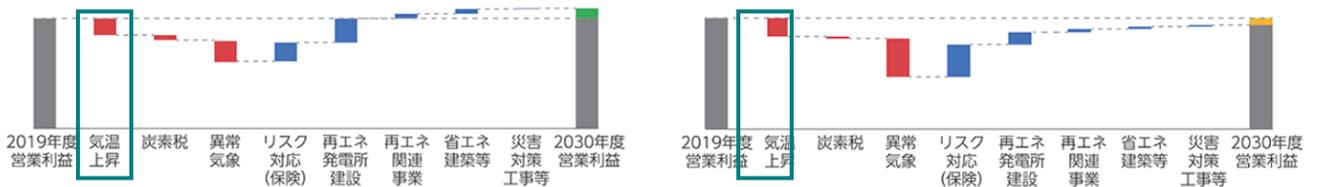


図 戸田建設の気候変動による営業利益への影響評価

出所：戸田建設株式会社「TCFD提言に基づく情報開示」

No.14



☑開示のポイント！

関連する物理的リスクの（財務）影響評価STEP				
気候変動含む 経営リスクの整理	分野別			
	水ストレス	原材料調達		暑熱
		収量等の変化	SC断絶	
				✓

- ☑ (☀暑熱) 物理的リスク（慢性リスク）の一つとして、平均気温上昇による熱中症頻発や冷房使用による電力コストの増加を位置づけ、**影響度を定量的に評価したうえで、対応策を検討**

(☀暑熱)

- クレディセゾンでは、シナリオ分析で気候変動による財務への影響を評価する際には、純収益および事業利益への影響について、金融商品取引所の適時開示基準「重要事項」のうち、業績予想の修正に関する基準を参考にしています。対象範囲はグループ全体（連結ベース）とし、**純収益予想値が10%増減、事業利益予想値が30%増減した場合を「影響が大きい」と判断**しています。

影響の区分	純収益に対する比率	金額	事業利益に対する比率	金額
大	10%以上	361億円～	30%以上	215億円～
中	5%以上10%未満	180～360億円	15%以上30%未満	107～214億円
小	5%未満	～179億円	15%未満	～106億円

※2023年度クレディセゾングループ連結経営成績をベースに算出

図 シナリオ分析における重要度の定義
出所：株式会社クレディセゾン「TCFD提言に沿った情報開示」

- また、重要度の定義だけでなく、シナリオ分析の結果は**リスクが顕在化する恐れのある時間軸**（短期：現在～2026年、中期：2030年、長期：2050年）やその**リスクが顕在化した際の影響額**もあわせて開示しています。その中で、**平均気温上昇による熱中症頻発や冷房使用による電力コストの増加**を物理的リスク（慢性リスク）の重要課題のひとつとして位置付けています。

	リスク・機会項目	事業インパクト	事業インパクト指標	影響額	影響度	時間軸
物理的 リスク	急性物理的リスク	風水害激甚化による建物損壊	本社・営業部門・データセンター等への影響	約2.3億円	小	短期～長期
	慢性物理的リスク	気温上昇に伴う農業・水資源・健康等への影響に起因するマクロ経済の悪化	貸倒コストへの影響	約41.4億円	小	短期～長期
		平均気温上昇による熱中症頻発、冷房使用による電力コストの増加	販管費への影響	約2.2億円	小	短期～長期

図 リスクにおける事業インパクト（物理的リスク部分抜粋）
出所：株式会社クレディセゾン「TCFD提言に沿った情報開示」

- この結果を踏まえ、対応策として下記の2つを挙げています。
 - 新築建物の高性能化、既存運営施設の設備更新等による消費電力の低減
 - 勤務時間、勤務体系の柔軟化による消費電力の低減

3.3 関連ガイド

環境省では、将来の気候関連リスクに備えるためのガイドを策定し、発信している

環境省では、企業が将来の気候関連リスクに備えるための、各種ガイドを策定し、発信しています。

「適応ガイド」では、**企業が気候変動適応を推進する際に参考となる情報や考え方を紹介**しています。

本手引きは物理的リスクの評価手法の解説に焦点を当てておりますが、気候変動適応に取り組む準備の方法等については当該ガイドが参考になります。

また、「サステナビリティ（気候・自然関連）情報開示を活用した経営戦略立案のススメ～TCFDシナリオ分析と自然関連のリスク・機会を経営に織り込むための分析実践ガイドVer2.0～」では、**TCFD提言における11の推奨開示項目のうち、企業が特に対応を悩むシナリオ分析の手法などについて解説**しています。物理的リスク評価は、TCFD提言に沿ったシナリオ分析を実施する一環として実施されることが多いため、当該ガイドが参考になります。



ガイド名

改訂版民間企業の気候変動適応ガイド
－気候リスクに備え、勝ち残るために－

発行年月

2022年3月

概要

- 気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）提言に基づく気候リスク開示の取組の広がりや、過去に例のない気象災害の発生などを受けて事業継続マネジメント（BCM）で気象災害を考慮する必要性が高まってきたことなどから、**気候変動適応を推進する際に参考となる情報や考え方を解説**
- 具体的には、「気候変動適応に取り組む必要性」「事業活動における気候変動影響」「気候変動適応に取り組むメリット」「**気候変動適応の進め方**」で構成



ガイド名

サステナビリティ（気候・自然関連）情報開示を活用した経営戦略立案のススメ
～TCFDシナリオ分析と自然関連のリスク・機会を経営に織り込むための分析実践ガイドVer2.0～

発行年月

2025年3月

概要

- 企業のサステナビリティ情報開示（気候関連・自然関連）を促進するため、**①気候関連情報開示の概要とシナリオ分析実践の方法**、②自然関連情報開示の概要とTNFD開示事例、③脱炭素経営に資するICPの概要と導入・運用の方法について解説
- このうち①については、「TCFDが求められてきている背景」、「TCFD提言における11の推奨開示項目のうち、企業が特に対応を悩む**シナリオ分析**」についての解説」、「実際の開示事例や気候変動関連のパラメータ、関連ガイドライン等、分析に必要な情報の提供」で構成

図 将来の気候関連リスクに備えるためのガイド（環境省）

出所：環境省「改訂版民間企業の気候変動適応ガイド－気候リスクに備え、勝ち残るために－」（2022年3月）、「サステナビリティ（気候・自然関連）情報開示を活用した経営戦略立案のススメ～TCFDシナリオ分析と自然関連のリスク・機会を経営に織り込むための分析実践ガイドVer2.0～」（2025年3月）より環境省作成

3.3 関連ガイド

環境省では、適応を含むグリーンファイナンス市場の拡大に向けた各種ガイドを策定し、発信している

企業が気候関連リスクに備えるためには、資金調達が必要な場合もあります。環境省では、適応を含むグリーンファイナンス市場の拡大に向けた各種ガイドを策定し、発信しています。

「金融機関向け 適応ファイナンスのための手引き」では、**適応ファイナンスの基本的な考え方や金融機関の役割を整理し、適応ファイナンスを組成するうえで参考となる手法やツールなどを紹介**しています。

「グリーンファイナンスによる資金調達を行った企業の取組事例（令和5年度版、令和6年度版）」では、**適応を含むグリーンファイナンスの基本的な考え方や、調達の流れ、実際にグリーンファイナンスによって資金調達を行った資金調達者や調達支援者が感じたメリットや課題について解説**しています。今後、グリーンファイナンスの活用を検討する企業にとって参考となる事例集となっています。

	ガイド名	金融機関向け 適応ファイナンスのための手引き	発行年月	2021年3月
概要	<ul style="list-style-type: none"> ■ 適応ファイナンスの基本的な考え方や、金融機関が果たすべき役割を整理。行政や研究機関など多様な主体との連携の重要性や、金融機関にとってのメリットも踏まえて解説 ■ 適応ファイナンス特有の視点やプロセスを踏まえ、金融機関が適応ファイナンスを組成するうえで参考となる手法や金融機関が取引先の物理リスクや財務影響を評価するためのプロセスやツールについて解説 			
	ガイド名	グリーンファイナンスによる資金調達を行った企業の取組事例（令和5年度版、令和6年度版）	発行年月	2024年3月 2025年3月
概要	<ul style="list-style-type: none"> ■ 適応を含むグリーンファイナンスの基本的な考え方や実際にグリーンファイナンスによる資金調達を経験した資金調達者や資金調達支援者の視点から見たメリット・課題を整理 ■ グリーンファイナンスの調達選択に至るまでの社内の意思決定の流れやパターン、発行体および借りてに求められるポイントとともに調達準備から償還または返済に至るまでの調達の流れを解説 ■ 大企業や中堅・中小企業、自治体等によるグリーンファイナンスの調達事例を紹介 			

図 適応を含むグリーンファイナンス市場の拡大に向けたガイド（環境省）

出所：環境省「金融機関向け 適応ファイナンスのための手引き」（2021年3月）、環境省「グリーンファイナンスによる資金調達を行った企業の取組事例（令和5年度版）」（2024年3月）、「グリーンファイナンスによる資金調達を行った企業の取組事例（令和6年度版）」（2025年3月）

注釈一覧

1. 腐敗・汚職を減らすための調査・啓発を行う国際NGO。公表部門の腐敗に関する世界的な指標として、腐敗認識指数を公表している
2. 植物の葉や茎に糸状菌が発生し、小麦粉を振りかけたような状態になる病気。菌糸を植物の組織内にのばし、進行すると葉や茎がねじれて萎縮し、重度の場合、葉が黄化する

