

第Ⅱ章 事業活動における気候変動影響

気候変動は、従業員の労働環境の変化や原材料の収量・品質の低下、設備の維持管理にかかるコストの増加、市場ニーズの変化などの形で、既に企業の事業活動に様々な影響をもたらしています。

1) 事業活動への気候変動影響の拡がり

気候変動は、民間企業が事業活動を行うために欠かせない経営資源（従業員、原材料、資源、商品、施設、資金、資産、技術、信頼等）に、既に様々な影響を与えています。その影響には、自然災害等による施設の損壊や従業員の被災/通勤の阻害などの急性影響のみならず、気候パターンの変化による水資源や農作物、水産物、自然生態系の利用可能性の低下などの慢性影響（長期的な影響）も含まれ、その範囲は自社にとどまらず、サプライチェーン全体に及んでいます。これらの気候変動影響は、地球温暖化の進行に伴って拡大することが予測されており、生産能力の低下や運用コストの増加など様々な形で企業の事業活動に財務的な影響を及ぼすことが懸念されています。

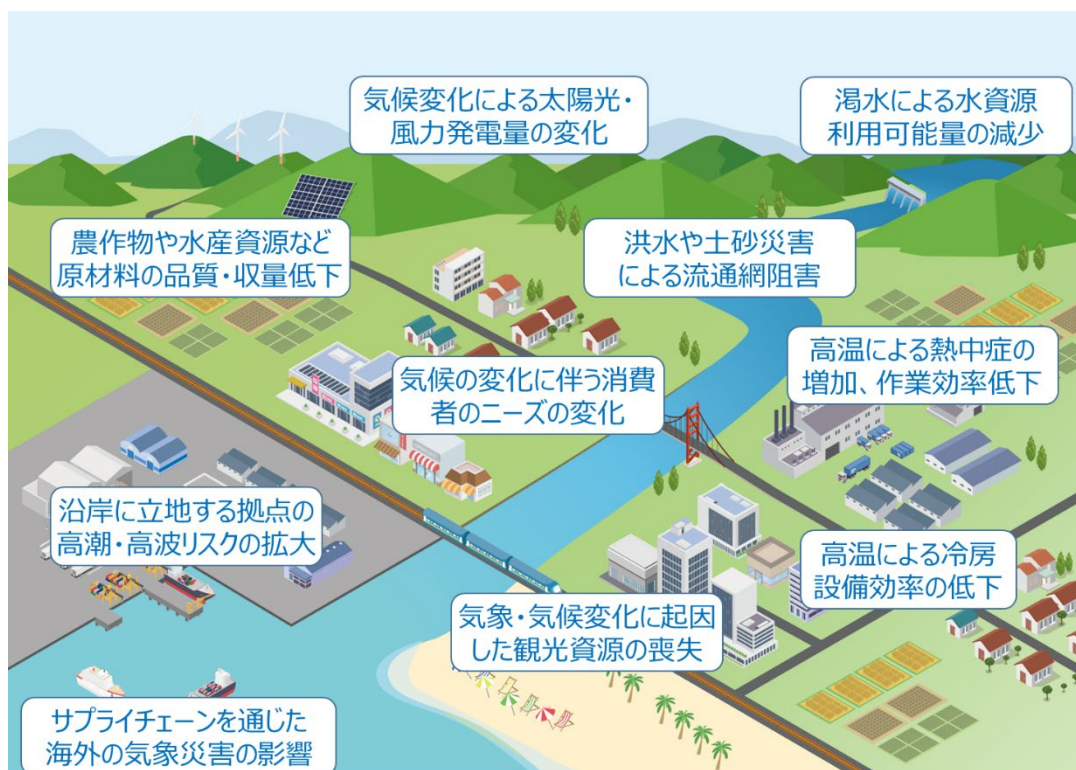


図 2.1 気候変動による企業の事業活動への影響

Box 2.1 気候的影響駆動要因 (CIDs : Climate Impact Drivers)

IPCC の AR 6 では、気候に影響を与える 35 個の要因 (CIDs) を 7 種類に区分して示しています。AR6 では、“全ての地域で少なくとも 5 個、ほぼ全ての地域で少なくとも 10 個、半数の地域で少なくとも 15 個の CIDs の変化を経験すると予測される。多くの CIDs では、変化する場所に地理的なばらつきが大きいので、各地域で特有の CID 変化の組み合わせを経験すると予想される。”とされています。

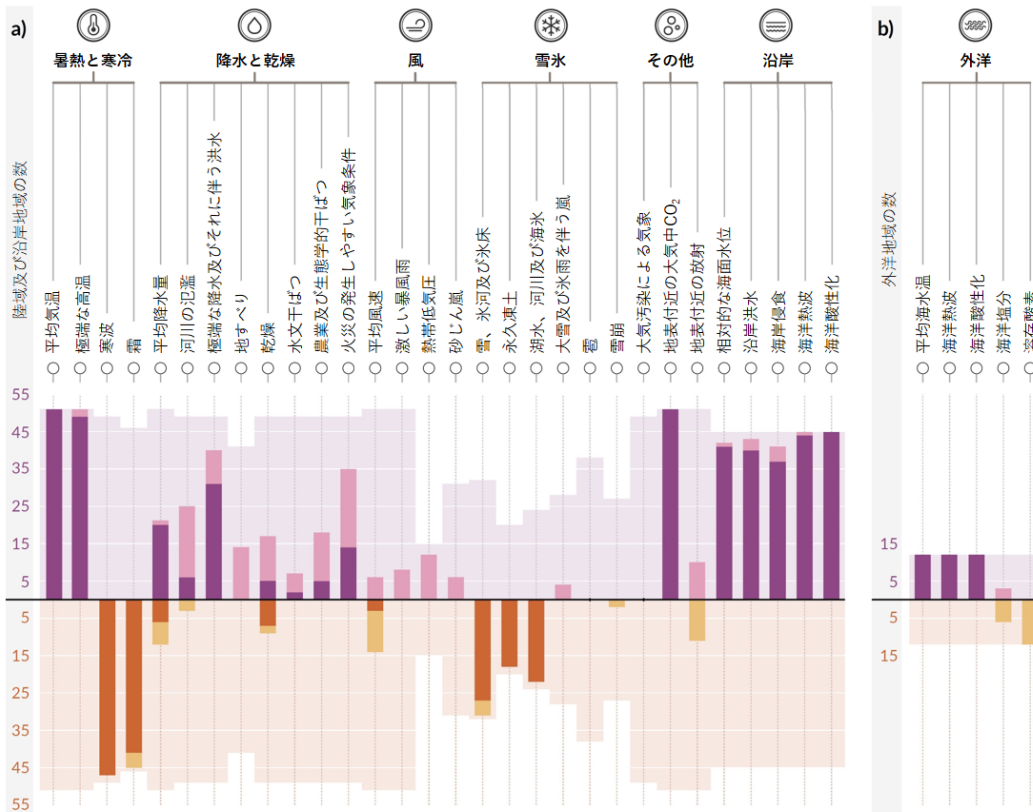
企業は自社が操業する地域のみならず、関係する地域で気象や気候がどのような変化を示しているかを認識しておくことが望まれます。

気候的影響駆動要因 (CIDs) は、社会や生態系の要素に影響する物理学的な気候システムの状態 (例えば平均、現象、極端現象) である。CIDs とその変化は、システムの許容範囲に応じて有害にも有益にも中立にも、また相互に作用するシステムの構成要素と地域においてそれらが混合した状態にもなりうる。CIDs は 7 種類に分類され、図中のアイコンの下にまとめられている。全ての地域で少なくとも 5 個、ほぼ全て (96%) の地域で少なくとも 10 個、半数の地域で少なくとも 15 個の CIDs の変化を経験すると予測される。多くの CIDs では、変化する場所に地理的なばらつきが大きいので、各地域で特有の CID 変化の組み合わせを経験すると予測される。図中の各棒グラフは、WG1 のインタラクティブ・アトラスで検証しうる地域ごとの特定の変化をまとめて示す。



interactive-atlas.ipcc.ch

気候的影響駆動要因 (CID) が**増加**又は**減少**すると**確信度が高く** (暗い色) 又は**確信度が中程度** (明るい色) で予測される**陸域及び沿岸地域** (a) 及び**外洋地域** (b) の数



棒グラフの凡例
 ■ 増加で確信度が高い地域
 ■ 増加で確信度が中程度の地域
 ■ 減少で確信度が高い地域
 ■ 減少で確信度が中程度の地域

背後の薄い色について
 グラフの棒の背後の薄い色は、各CIDに関連する地域の最大数を表す。これは横軸について対称であり、CIDの増加 (上方) 又は減少 (下方) に関連しうる領域の最大数を示す。

将来変化の評価について
 変化は、2050年頃を中心とする20~30年間や2°Cの地球温暖化と一致する期間を、1960~2014年又は1850~1900年の同程度の期間と比較したものである。

出典：IPCC 第6次評価報告書 第1作業部会報告書 気候変動2021：自然科学的根拠 政策決定者向け要約 (SPM) 気象庁暫定訳 (2021年9月1日版)

2) 気象災害等による事業活動への影響（急性影響）

気候変動によって、これまでに例のない甚大な気象災害や熱波などの発生が懸念されています。こうした極端な気象現象は、頻度は比較的低いものの、短期的、集中的に発生し、甚大な被害をもたらす可能性があります。例えば、気象災害による事業所の浸水被害や、勢力の強い台風による強風や高潮の被害、極端な猛暑などがあげられますが、気候変動によって発生の頻度の増加や規模の拡大が予測されていることに留意が必要です。令和元年東日本台風においては、地球が温暖化していなかった場合に比べて、13.6%も雨量が増加したとする研究¹や、2018年の猛暑は地球温暖化がなければ発生しなかったとする研究成果²が公表されるなど、近年の気象災害や異常気象の背景には、世界の平均気温や海面水温の上昇と、それともなう大気中の水蒸気量の増加が寄与していることが明らかになってきました。

過去に例のない気象災害の発生は、遠い将来の話ではなく、年々の変動が重なることによって、今年、来年にでも発生する可能性があることも考慮して備えることが重要です。

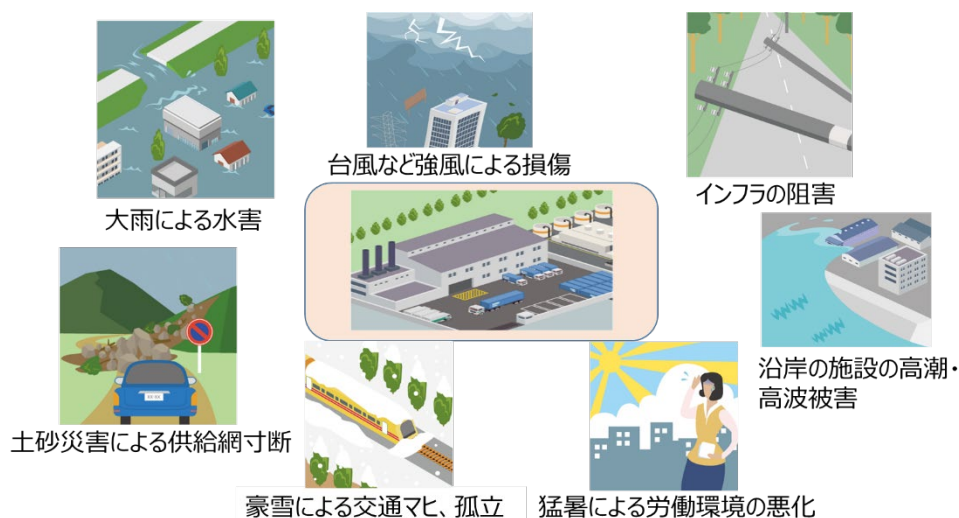


図 2.2 代表的な急性影響

事例 2.1 水害によって想定外の被害が発生した事例

事業所で使用されていた油の流出事故（令和元年の九州北部地方における豪雨災害）

鉄工所が浸水し、鉋物油を常時使用している製造ラインの一部に水が流入したことで油が溢れ、敷地外へ大量に流出した。このため、近隣の病院や住宅及び工場並びに農地に流れ出た油が付着するなど大きな被害をもたらした。

https://www.pref.saga.lg.jp/kiji00374147/3_74147_167688_up_jdix0axu.pdf

アルミ工場の爆発事故（平成 30 年 7 月豪雨）

河川が氾濫し工場内へ浸水、溶解アルミ 20 t がある炉内に大量の水が流入したため、水蒸気爆発が発生したと推定される。工場を中心に半径 2.5 km の範囲に爆発による破損被害が発生

https://www.fdma.go.jp/relocation/neuter/topics/fieldList4_16/pdf/h30/01/02-2.pdf

¹ 気象庁気象研究所：近年の気温上昇が令和元年東日本台風の大雨に与えた影響、報道発表（令和 2 年 12 月 24 日）

² 気象庁気象研究所、東京大学大気海洋研究所、国立環境研究所：平成 30 年 7 月の記録的な猛暑に地球温暖化が与えた影響と猛暑発生の将来見通し、報道発表（令和元年 5 月 21 日）

3) 気候パターンなどの緩やかな変化に伴う慢性影響

気候変動が事業活動に与える影響は、気象災害や熱波などのような急性影響にとどまらず、緩やかに変化する慢性影響も考えられます。気温や海面水温の上昇に伴う夏季の空調費用の増加や労働生産性の低下、農作物の生育不全、畜産業や養殖業における生産量の低下、降水パターンの変化に伴う水資源への影響、海面上昇による影響などが徐々に進行します。

例えば、自然環境に依存する観光業では、スキー場の雪不足、沖縄地方のサンゴの白化、海岸の侵食などの慢性影響がすでに顕在化しており、人工降雪機による対応、サンゴ礁や海岸の保全などの適応策が必要となっています。

多くの企業にとって良質で豊富な水資源を確保することは、安定的な操業のために大変重要です。気候変動に伴う降雪量の減少や降水量の変化は、河川流量や水質、ダム貯水量に影響を与えるおそれがあります。

また、食品や飲料を扱う企業では、原材料となる農作物や水産物への気候変動影響も見逃すことができません。十分な量の高品質な原材料を継続的に調達し続けるためには、品種を改良して高温に耐えられる作物にする、産地を移動するなどの対策を中長期的に実施していく必要があります。

沿岸に立地する事業所では、海面上昇に伴う海岸の侵食や排水不良、地下水の塩水化などのおそれがあります。また、今後、気候変動の影響で台風の勢力が強くなることが予測されていますが、沿岸域では気圧の低下と強風による高潮や高波の影響を受けるリスクが高まっています。これに、慢性影響である海面上昇が加わることで、高潮・高波によって被害を受ける可能性が拡大するおそれがあります。

これらの慢性影響は、ある程度影響が進行するまでは気づきにくいものですが、影響が顕在化した時には対策が間に合わないなど、事業活動に大きな影響を与える可能性があります。



図 2.3 気候変動が事業活動に与える代表的な慢性影響

4) 気候変動は全ての部門に関係する

気候変動は、施設管理や環境部門など特定の部門だけの問題ではありません。気候変動は、人事部門や営業・販売部門も含め、企業内のほぼ全ての部門に関係し（図 2.4）、様々な形で財務的な影響を与えます（表 2.1）。

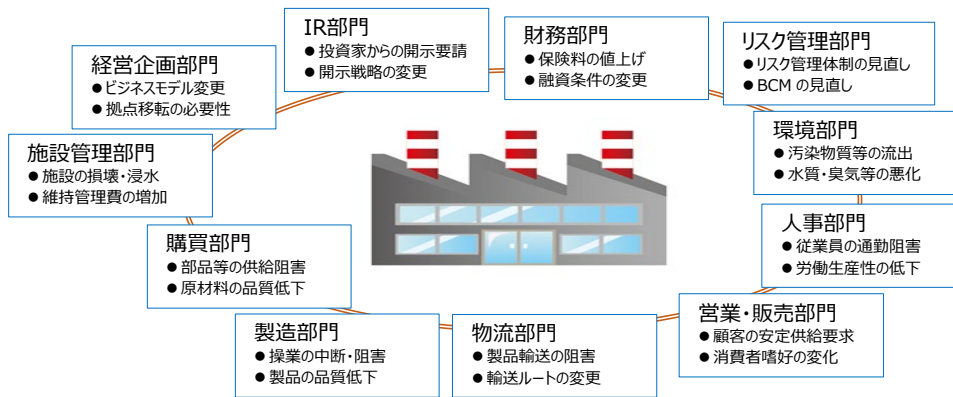


図 2.4 気候変動は企業の全ての部門に影響を与える

表 2.1 気候関連リスク（物理的リスク）が財務に与える影響の認識

	世界全体	日本企業
生産能力低下に起因した売上減少	34.9%	51.8%
間接費（運営費）の増加	22.7%	20.5%
直接費の増加	20.7%	17.5%
資本支出の増加	11.2%	10.5%
商品およびサービスに対する需要減少に起因した売上減少	6.5%	7.8%
保険金請求債務の増加	5.5%	3.0%
損金処理につながる資産価値または耐用年数の減少、資産減損、または早期除却	4.0%	4.0%

出典：CDP 気候変動質問書(2021)回答

Box 2.2 気温上昇による労働生産性への影響

国際労働機関（ILO）が 2019 年に公表した報告書によると、「気候変動に伴う気温上昇により、熱ストレス(生理学的障害面から許容できる量を超える熱)が起こりやすくなる。作業中の過度の暑さは、労働者の身体機能や能力、作業能力、生産性を制限し、労働衛生上のリスクをもたらす。24-26℃以上の温度は、労働生産性の低下と関連し、33-34℃では、中程度の作業強度で活動する労働者は、作業能力の 50%を失う。」ことが示されています。

また、「農業、環境関連商品・サービス（天然資源管理）、建設業、ごみ収集、緊急修理、輸送、観光業、スポーツなどの業種の屋外作業従事者は特にリスクにさらされていることに加え、工場や作業場の温度が適切に管理されていない場合は、屋内で働く労働者も危険にさらされる。暑さが徹しくなると、基本的なオフィスワークやデスクワークであっても、精神的な疲労が蓄積して作業が困難になる。」とされています。

出典：International Labour Organization : Working on a WARMER planet(2019)

5) バリューチェーンを通じた影響

事業活動への気候変動の影響を考える上で忘れてはならないのが、バリューチェーンを通じた影響です。企業の事業活動においては、原材料や部品などのサプライヤー、顧客、流通網などのバリューチェーンが重要な役割を担っています。そのため自社の境界の外で発生した気候変動の影響が、バリューチェーンを通じて自社の事業活動に影響をもたらします。

気象災害がバリューチェーンを通じて大きな被害をもたらした代表的な事例が、2011年に発生したタイの大洪水です。日系企業も多数入居している7つの工業団地が長期間浸水したことなどにより、自動車やエレクトロニクス産業等においては、タイ国内に限らず、広範なバリューチェーンが大きな影響を受け、世界の工業生産を推計で約2.5%押し下げたとされています。

事例 2.2 バリューチェーンを通じた影響の事例
<ul style="list-style-type: none"> ● 海外のサプライヤーが洪水被害を受け、数日間操業停止となるとともに、品質低下が懸念される事態となった^{※1} ● 2019年の台風第19号の水害により生産委託先が被災。代替生産場所への振替作業と、顧客先納入期日に間に合わせる為の社内の代替作業が発生した^{※1} ● 大雪や豪雨災害によりトラック便の走行が不可能になり生産委託先からの納品がストップした。配送便の通行が可能となるまで、社用車で受領しに行く事となった^{※1} ● 外食業者等と契約した野菜の調達为天候不順などの影響で滞った場合、納品義務を果たすためには、高騰した野菜を市場から調達せざるを得なくなるが、販売先への納品価格が固定されているため、納品すればするほど損失が拡大し、経営的に厳しい局面に置かれる^{※2} <p>※1 事業者へのヒアリング結果 ※2 農畜産業振興機構：加工・業務用野菜の安定供給に果たす 中間事業者の機能 ～平成29年度需要構造実態調査の結果から～</p>

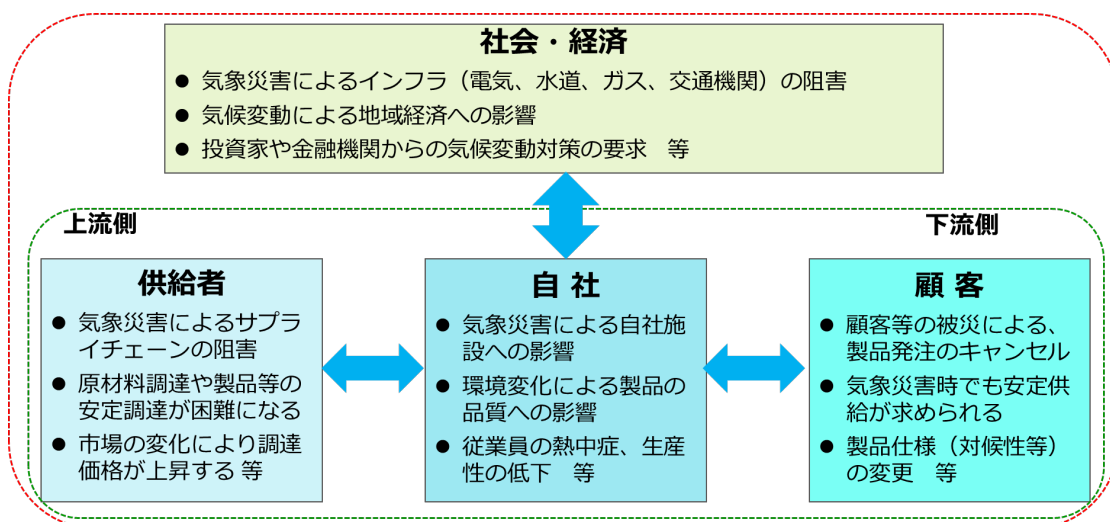


図 2.5 バリューチェーン を通じた気候変動の間接的影響

気候変動による原材料調達や製品等の安定供給への影響の懸念が高まれば、これまで 1 社のみから調達していたものを複数調達に変更する企業や、調達先を地理的に分散する企業、サプライヤーに対し気候変動影響への備えを求める企業等が増えることが想定され、これに対応できないサプライヤーは顧客を失うおそれがあります。また、気候変動は製品仕様や市場ニーズにも変化をもたらす可能性があり、既存の製品やサービスの販売に影響を与えることも考えられます。

海外生産への移行やバリューチェーンのグローバルな広がりなどにより、特に気候変動に脆弱な地域で発生した気象災害や渇水等の影響が、日本企業の事業活動に多大な影響をもたらすリスクが高まってきました。一方、普段からサプライヤーとの連携を進めている企業では、気候変動影響に対しても、その有効性が確認された事例も見られます。

事例 2.3 サプライヤーとの連携の成果の再認識



サッポロビール株式会社は、TCFD 提言への対応として、原料調達のリスクにフォーカスして、国際連合食糧農業機関（FAO）のシナリオに異常気象等の要因を加味した 3 つのシナリオについて、2050 年までの大麦・ホップ等の収量の変化を分析しました。その結果、地域によっては収量減少が中長期的に発生することが見込まれたことから、干ばつや多雨などの異常気象、それらによる病害等に適応する新品種の開発・実用化と、多角的な調達先の確保を目指すことが、レジリエンスを高める効果的な対策となることの気が得られました。

同社は、基幹事業であるビール事業において「安全・安心」なおいしさを実現するため、従来から、主原料の育種および生産者と信頼関係を築きながら原料をつくる協働契約栽培という独自の原料調達システムを実施し、播種耕作前・収穫前・収穫後の時期等にミーティングを行い、当社の考え方や方針を共有してきました。このような原料調達において培われてきたサプライヤーとの連携の成果が、気候変動影響による被害を回避・軽減する適応策の実施に結びついています。



出典： サッポロビール株式会社へのヒアリング結果

Box 2.3 ハリューチェーンを通じた気候変動リスク認識のチェックリスト例

サプライチェーンの気候変動リスクの評価と管理（英国環境庁 2013）では、以下のチェックリストの質問に、一つでも該当すれば、サプライチェーンの気候変動リスクの可能性を認識し、さらに詳しい評価を行うことを提案しています。

表 2.4 サプライチェーンの気候変動リスクのチェックリスト

貴社のサプライヤーは：	貴社は：	貴社の顧客は：
<input type="checkbox"/> 脆弱な場所（川沿い、氾濫原、沿岸部）に立地しているか、もしくは、備蓄を行っているか？ <input type="checkbox"/> （脆弱な）地理的地域に集まっているか？ <input type="checkbox"/> 気候条件に敏感な原材料（農業資源、製造における水使用量が多い）を供給しているか？ <input type="checkbox"/> 海上あるいは山岳地帯を長距離輸送しているか？ <input type="checkbox"/> JIT 方式のサプライヤーであるか、または脆弱な場所に備蓄しているか？	<input type="checkbox"/> 過去の気象現象による職員や操業への影響が認識されているか？ <input type="checkbox"/> 脆弱な場所（沿岸部、氾濫原、川沿い）に立地しているか、もしくは備蓄を行っているか？ <input type="checkbox"/> 代替可能なサプライヤーが単一または少数に限定されているか？ <input type="checkbox"/> エネルギーや水に大きく依存しているか？ <input type="checkbox"/> 工程等が冷却に依存しているか？ <input type="checkbox"/> 海上あるいは山岳地帯を長距離輸送しているか？ <input type="checkbox"/> 長寿命の資産を使っているか？	<input type="checkbox"/> 気候変動をリスクとして認識しているか？ <input type="checkbox"/> 製品や事業の持続可能性を促進しているか？ <input type="checkbox"/> 限られた数の製品を販売しているか、それは気候条件の影響を受けやすいか？ <input type="checkbox"/> 脆弱または単一の場所に立地しているか？ <input type="checkbox"/> 被災した際に迅速に回復できないリスクがあるか？ <input type="checkbox"/> 脆弱な場所（川沿い、氾濫原、沿岸部）に立地する、もしくは備蓄を行っている他のサプライヤーに依存しているか？ <input type="checkbox"/> 主要サプライヤーが（脆弱な）地域に集まっているか？

出典：英国環境庁：Assessing and managing climate change risks in supply chains(2013)