

国外で生じた気候変動が企業の活動に及ぼすリスクに関する基礎調査 報告書

国立研究開発法人国立環境研究所
社会環境システム研究センター
亀山 康子

1. 背景と目的

気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）でのパリ協定の採択、及び翌2016年の発効に伴い、気候変動影響のさまざまなリスクによる被害を回避する、あるいは最小限に抑える適応策の重要性が認識されつつある。適応策に関する計画を策定するためには、どこでいかなるリスクが発生する可能性があるのか、といったリスク評価が必要となる。現時点で実施されているリスク評価の大半は国レベルでのものであり、気温上昇や異常気象などの物理的リスクを中心としている。また、なかば当然のことながら、評価の範囲としては、当該国の国内で生じるものが対象となっている場合がほとんどである。つまり、日本の国の適応計画を策定する際には、日本国内で生じる気候変動影響及びそれによる日本国内での損害だけが検討の対象となるという意味である。

しかし、グローバル化した国際社会・国際経済において、海外における気候変動の影響は、貿易や企業活動等を通して当該国にも影響を及ぼす。特にわが国は、食料や原材料、エネルギー資源など多くの資源を国外から輸入しているほか、近年では、生産拠点を海外に置く、海外の事業に投資する、一部の部品を海外から調達するなど、多様な形態でグローバルな経済網を利活用するようになってきている。日本の経済基盤がこのような複雑なネットワークの上に立脚している以上、国外における気候変動リスクについても、周到な分析が必要ではないだろうか。

このような背景と問題意識をふまえ、本調査は、日本の国外で生じる気候変動リスクが、日本企業の事業活動に及ぼす影響について調査することを目的とする。調査方法は、まず、海外の文献を調べ、本テーマに関連する研究動向をまとめる。次に、日本企業の中で、このような課題に直面しうる業種をできるだけ多種類選定し、ヒアリングを実施する。最後に、文献調査とヒアリング調査の結果をまとめ、今後の課題や、日本にとって重要と思われる点について示す。

2. 文献調査：企業の気候変動リスクに関する認識

気候変動影響については、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）等を中心に、1980年代から科学的知見が蓄積されてきたが、おおまかな地域ごとに生じる全般的な影響を示すにとどまり、具体的なステークホルダーに対する影響という概念は、農業など一部の産業を除いては、なかったといえる。同様に、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）や各国政府においても、気候変動対策の中心は緩和策にあり、適応策は主に脆弱な途上国を対象とした議論に限定されていた。

他方で、企業側でも、気候変動現象そのものに対する懐疑的な意見を含め、たとえ事実であったとしても自社の活動とは無関係の事象として受け止める時代が長く続いた。企業の社会的責任（CSR）の観点から植林活動等に従事する企業は存在したが、あくまで社会貢献の一部として行われており、事業リスクへの対応という認識にもとづく行動ではなかったといえる。

気候変動影響を巡る状況に変化が生じるのは、2010年代以降である。2011年に開催された条約第17回締約国会議（COP17）では、2020年以降すべての国が参加する新たな国際枠組みの構築に向けた交渉を始めることに合意したが、そこでは、新たな枠組みの中に、緩和策と適応策がそれぞれ独立した項目として記載されることが決められた。結果、2015年に採択されたパリ協定では、適応計画策定をすべての国に義務付けている。

国レベルでは、若干さかのぼること2008年、イギリスにて世界初の気候変動法が制定された。その中で、「気候変動リスク評価報告書（CCRA）」とそれを踏まえた「国家適応計画（NAP）」を5年ごとに作成することが規定されている。その規定を踏まえ、第1次国家適応計画が2013年、第2次が2018年に公表された。現在、気候変動法が制定されているのはイギリスだけだが、気候変動影響に関する報告書は、オーストラリアや米国など他のいくつかの国でも2010年前後に作成されている。ただし、政府が作成するこれらの報告書は、やはり、国レベルで物理的なものを中心に実施されることが多く、企業レベルにまで評価対象を拡張しているものは少ない。イギリスのCCRA2にて、企業に関する章と「国際」に関する章を独立して立てている。また、2018年11月に公表された米国の第4次国家気候評価の中では、第16章「米国の国際的利害への気候による影響（Climate Effects on U.S. International Interests）」の中に「経済と貿易（Economics and Trade）」という節がもうけられており、米国経済への影響が示されている。概して、比較的新しい関心事であり、今後、このような観点からの政府関係報告書は増えていくと予想される。

企業レベルでは、2011年にタイで起きた洪水により、多くの先進国企業が大きな経済的損害を被ったことが契機となり、気候変動リスクに関する意識が急速に高まった。タイの洪水が起きた地域は、自動車産業に必要な部品や、パソコンの半導体等の世界的な製造拠点となっており、日本だけでなく欧米諸国の企業がこの一件を契機として、気候変動リスクを認知することとなった。これに加え、2015年のパリ協定採択以降、脱炭素化に向けた流れとともに、緩和策と適応策それぞれについて、企業活動へのリスクと機会（opportunity）を見極めるべきだという声が強まった。

今まで物理的な被害に最も関連性が薄かった業界の一つである金融業界も、2015年4月、G20財務大臣・中央銀行総裁会議にて、金融安定理事会（FSB）に対し、気候変動への対応について検討が要請された時期から、関心を持つようになった。同年9月には、イングランド銀行総裁マーク・カーニー氏が「Tragedy of the Horizon」（経済学者ハーディンの「Tragedy of the Commons（共有地の悲劇）」になぞらえたタイトル）という演説を行い、経済活動への気候変動の脅威を示した。12月にはFSBの下、「気候関連財務ディスクロージャータスクフォース（TCFD）」が立ち上がり、2017年6月に最終報告書を提出した（TCFD, 2017）。同報告書では、企業に対するリスクを、緩和策に関連する移行リスク（温室効果ガス排出削減を進

めた結果、石炭や石油が今までより売れなくなる等)と、気候変動影響による物理的リスク(先述の洪水等)に分け、投資家が適切な投資判断を下せるように、今後企業はこれらのリスクに関する情報を開示すべきであるとした。

企業の環境配慮行動についてデータ化し、情報公開してきた非営利団体の Carbon Disclosure Project (CDP)も、当初は企業の気候変動対応として温室効果ガス排出削減に向けた取り組みが主要な質問項目だったが、近年では気候変動リスクへの対応に関する質問数を増やしている。

年に一度、世界経済について政治経済界のリーダーが集まり話し合うダボス会議を組織する「世界経済フォーラム」により公表されている「グローバルリスク報告書」では、世界経済に対するリスクを「生じる可能性の高さ」と「生じた時のインパクトの大きさ」の2種類の観点から会員にアンケート調査した結果を示しているが、いずれの観点からも2011年以降、気候変動やそれに伴う異常気象が5位以内にランクされるようになった(World Economic Forum, 2019)。つまり、国家の財政破綻やテロなど他の多様なリスクと相対的に比較しても、気候変動が企業にとって深刻なリスクであると、経済界のリーダーが認識したことになる。

以上、企業が直面する気候変動リスクに関する認識は、政府から企業に対して規制のような形で押し付けられたものではなく、むしろ、企業側から自発的に深められていったものであることが分かる。そのため、企業のリスクに関する文献も、学術論文や政府公文書よりも、企業関連団体によるものが多く、また、内容も具体的である場合が多い。なお、企業や企業関連団体による文書では、気候変動リスクのみならず機会(opportunity)も併記されている場合が多い。適応策関連で生まれる新たな需要は、関連企業にとっては新たな機会となる。そのような対比があることは認識しつつ、本書では、以下、気候変動リスクのみについて分析を進めていく。

3. 文献調査：企業の気候変動リスクの種類

前節で紹介したものも含め、既存の文献では、企業への気候変動リスクをどのように分類しているのだろうか。本報告は、国外で生じる気候変動リスクを主眼としているが、多くの既往文献では国の内外の違いを考慮していないため、本節でも国内外の差にはこだわらずにレビューする。

まず、前節でも述べたイギリスの第2次気候変動リスク評価報告書(CCRA2)6章「ビジネスと産業」(Surminski, et al., 2016)では、企業へのリスクを以下の7種類に分けている：
a. 浸水、b. 沿岸域の喪失、c. 水不足、d. 資金調達困難、e. 熱中症等健康影響や、異常気象による通勤困難による労働者の労働時間短縮、f. サプライチェーン断絶、g. 気候が変化することによる需要側の変化。この中、f. サプライチェーン断絶に関連して国際的なサプライチェーンに関する分析があり、イギリスの産業構造では食料、衣類、電子機器関連産業が特に国外での気候変動リスクの影響を受けやすいとしている。2011年のタイ洪水に関する記載(p.70)では、以下のとおりの報告がなされている：

「世界全体で450億米ドルの経済損失があり、そのうち100億ドルだけが保険によって補填された。1700本の道が閉鎖されその修復に45億ドルがかかった。9859

という数の工場が閉鎖され、生産量が 35.8%減少した。その結果、通常の年と比べて同地域での自動車生産台数が一日あたり 6000 台減った。世界のコンピュータ用ハードドライブの 45%が同地域で生産されていたため、主な生産業者の一つであるウェスタンデジタル社は 2.35 億ドルの損失となり、ハードドライブ価格は 2 倍になった。」

OECD でもこのテーマに関していくつかの報告書を出している。その一つ (Agrawala et al., 2011) は、企業による適応策を検討する上で、企業が直面しうる気候変動リスクを以下のように分類している：資産（物理的な被害）、現在の知的財産（気候変動の結果、価値が上がる場合も下がる場合もある）、市場（さらに規制、顧客、競争相手、に分けられる）、原材料（主に食料品を想定）、サプライチェーン、ロジスティクス（商品の輸送）、中間財。そして、業種ごとに最も起こりうるリスクの種類を提示し、企業を取りうる適応策を検討するための手続きを説明している。

また、デリンクら(Dellink et al., 2017)は、OECD が開発した動的最適化一般均衡モデル ENV-Linkages model を用いて、気候変動影響が貿易をつうじて各国の GDP に及ぼす影響を試算している。ここでは、気候変動が貿易に及ぼす影響として、直接影響（物資の移動時における異常気象等による遅延や交通網の分断等）と、間接影響（穀物生産量の変化、海面上昇による土地や資本の損失、漁獲量の変化、ハリケーンによる施設の倒壊、熱ストレスや病気による労働生産量の変化や健康保険料支払い金額の増加、観光客人数の変化、冷暖房のためのエネルギー消費量の変化）を挙げている。そして、今後何も対策が取られなければ、上記の影響が 2060 年までに世界の経済活動に及ぼす影響は、世界総 GDP の 1.0~3.3%に相当すると試算されている。その経済損失の多くは、人の健康と農業生産量の変動に起因する。

TCFD の最終報告書 (TCFD 2017) では、企業へのリスクを移行リスク（主に緩和側のリスク）と、物理的リスク（主に適応側のリスク）に分け、前者をさらに、a. 政策及び法的リスク、b.技術リスク、c.市場リスク、d.風評リスク、後者をさらに突発的リスク（異常気象等）と恒常的リスク（長期的な気候変化）に分類している。後者は具体的には、長期的に使用する設備への影響、沿岸や浸水しがちな場所での事業、水供給への依存度、上記 3 つに影響を受けがちなバリューチェーンを挙げており、時間軸として 2030 年から 2050 年までの見通しが必要としている。気候変動影響自体は 2050 年以降もさらなる増加が予想されるが、企業経営に必要な見通しとしては 2050 年まで程度であることが多いとしている。

業界団体による多種の報告書の中でも、損害保険業界による報告書は、保険が適用されるタイプの損害についてより詳細な分類を行っている。上述で挙げた「(短期的な) 物理的リスク」について、スイスの再保険会社から出された報告書 (Swiss Re Institute, 2018) によれば、地震、気候関連の事象、その他人為的なもの（交通事故等。気候変動はここには入っていない）に分けると気候関連の事象による被害が例年最も多くの保険金支払い対象損失を生み出しているが、2017 年はとりわけその金額が多かったことが示されている。これは、2017 年に米国で 3 つのハリケーン（ハーベイ、イルマ、マリア、合わせて HIM と呼ばれる）が次々に上陸したことや、カリフォルニア等で山火事が増えていることが原因となっている。また、長期的なトレンドをみたときに、保険対象とされている損失の増加に比例して、保険

対象となっていない経済的損失の金額も増加しており、2017年では保険で補填されない経済的損失が世界全体で1930億米ドルだった。この金額は、人々の健康影響など経済的ではない損失を含まない金額である。

以上、近年公表された主だった資料を踏まえ、企業が直面すると認識されている気候変動リスクを分類したものを表1にまとめる。また、表1の中で、特に本報告書が対象としている、海外で生じる気候変動影響が日本企業に及ぼす影響の種類を表2にまとめた。多くは短期的かつ単発的な損失であるが、一部は海面上昇のようにゆっくりとした長期的トレンドであり、企業が実際に適応策を講じる場合には、このような時間軸も意識する必要がある。

表1 企業に対する気候変動リスクの種類

	国内	国際
緩和策によるリスク	温室効果ガス排出削減を目指した国内の対策や規制が企業活動に及ぼす影響。炭素税など。	脱炭素社会を目指した国際的な動向が企業活動に及ぼす影響。エネルギー価格や石炭火力発電所に対する国際世論など。
気候変動影響によるリスク	自社の設備等が日本国内の気候変動の影響を受けるリスク。国内拠点としている地域における洪水など。	国外の投資先等、自社がかかわる設備等が同地域での気候変動影響を受けるリスク。 →本報告書の対象

注1：上記の分類にさらに、3つ目の軸としてサプライチェーンがある。すなわち、自社のみならず、取引先や調達元など、自社にかかわる他社も表1に示した4種類のリスクに直面していることを意識すべきということ。

注2：また、表1に示されたリスクの対極には、機会（opportunity）がある。緩和策や適応策を新たなビジネスチャンスととらえる考え方である。

また、本報告書の対象となる国外の気候変動影響リスクとして、既往文献に挙げられていたものを表2にまとめた。多くは短期的かつ単発的な損失であるが、一部は海面上昇のようにゆっくりとした長期的トレンドであり、企業が実際に適応策を講じる場合には、このような時間軸も意識する必要がある。

表2 国外と結びつきのある企業が直面しうる気候変動リスク

気候変動影響の種類	想定される企業活動へのリスク
短期的な降水量の増加による浸水等	短期的な集中豪雨、台風、ハリケーン、強風による資本（設備等）への物理的損害
	交通網遮断による物流停止
	交通網遮断による社員の出勤困難
	サプライチェーンを介在した納期の遅れ
	工事期間の延長
	農作地の浸水による生産量減少
海面上昇や高潮	長期的なトレンドとしての海面上昇による土地や設備の喪失
	短期的な異常気象による高潮での資本（設備等）への損害
	港湾が使用困難となることによる船舶での輸送遅延
渇水	降水量の減少等による工場での水使用量減少
	降水量の減少等による穀物等食料品生産量の減少
	乾燥による森林火災、山火事
熱ストレス	社員（労働者）の熱中症、あるいはそれを防止するための休憩時間確保による労働生産性減少
	社員（労働者）や製品の品質管理のための空調利用による電力消費量増加
	高熱による農作物の生産量減少、長期的には栽培適地の変化
	道路アスファルト等の劣化による輸送遅延
	漁業資源の移動を含む気温上昇による生態系への影響や、気温変化によるウィルス増加の結果としての伝染病の増加
	消費者の好みの変化（機会ともなりうる）
上記を原因とする経済的コスト増、投資リスク	新たな事業を始める際の将来リスク増加によるコスト増
	保険料の増加
	価格の高騰に伴う投機の発生によるさらなる価格高騰
	信用の低下

4. 日本企業へのヒアリング調査

本ヒアリング調査は、2018年9月から2019年3月までの間に実施した。質問票（末尾、付録）を用いて質問を行ったが、業種ごとに異なる状況が想定されるために、一部質問の形式を変えることもあった。ヒアリング調査に協力いただいた企業は末尾（p.14）に示してある。ご協力いただいたご担当者の方々に改めて御礼申し上げます。

4. 1 海外で事業を展開している地域

多くが東南アジアや中国など、アジア地域の国々との関連性を述べた。原材料や中間財、部品の調達元として、あるいは現地に工場を有する場合、さらには、海外に顧客がいる場合、東南アジアや中国が想定されていることが多かった。例外として、一部の企業からは北米、南米、豪州、欧州が挙げられた。今後も、日本企業に影響が最も及びやすい地域として、東南アジアと中国での気候変動影響に関する情報を優先的に収集する必要がある。

4. 2 海外での気候変動影響による企業リスクを企業として意識し始めたきっかけ

2011年のタイでの洪水を挙げる企業が多かった。その他、気候変動とは無関係であり、かつ、日本国内での事象ではあるものの、1995年の阪神・淡路大震災や2011年3月の東日本大震災も、製品の一部の調達困難やサプライチェーンの寸断等、多くの企業では気候変動影響と同様の経験として認識されており、万が一の場合に備えることの重要性を知る契機となっている。その他、古くは1992年リオデジャネイロで開催された地球サミットや、1995年の阪神・淡路大震災、京都議定書発効等で地球環境問題あるいは気候変動全般に対する意識が高まったという回答もあった。

特に気候変動リスクに関する意識は、数年前からCDP（旧称：カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト。ロンドンに本拠地を置くNGO。企業の環境関連活動の情報公開を目的としており、毎年世界中の主だった企業にアンケート調査を実施している）の質問票に回答する、あるいは近年のTCFDの動向に対処する結果、意識が高められたという回答が複数あった。

「企業が意識する」というのは具体的にどの個人が意識することを意味するのだろうか。多くは社長をはじめ企業の経営層が個人として意識を高めている場合が多かった。つまり、社長等、企業トップレベルが社外の同クラスの人々と交流する中で気候変動の重要性を認識したという流れである。企業トップはその意識を社内に下ろしていくことになる。これとは逆に、一部の企業では、CSRや環境を担当する部署の担当者が社内の上層部に情報を定期的に上げることで、企業全体の意識が高まったというケースもあった。この場合はボトムアップ的な流れである。トップダウンとボトムアップどちらが優れているということはなく、どちらの流れであっても企業の意識を変えることが可能といえる。

ただし「気候変動を意識する」と一言で言っても、緩和策に対する意識（企業も温室効果ガス排出量を減らさなくてはならないというよう意識）の高まりに留まっている場合も多く、適応策、さらには海外での気候変動影響というところまで整理なされていない場合も複数の企業で見受けられた。

4. 3 海外で経験した気候変動リスク、及び、今後想定されうるリスクに対する備え（適応策）

気候変動を原因とするかどうかはさておき、地震や洪水、台風などの自然災害に対する防災リスクに備えることの重要性が語られることが多かった。ヒアリングしたすべての企業が、企業のリスクマネジメント体制を整えており、気候変動影響を含め、多様なリスクに柔軟に対処できる制度を内部に構築していた。企業によって、「気候変動を原因とするかはさておき」の前置きが強調される場合（異常気象等を気候変動リスクと認識することに消極的）と、気候変動が新たなリスクであることを積極的に受け入れている場合とがあった。以下、表2に整理した項目ごとにヒアリングで得られた知見をまとめる。

4. 3. 1 短期的な降水量の増加による浸水等

ヒアリング対象企業の大半が、2011年のタイ洪水において、なんらかの経済的な損失を被っていた。具体的な被害は、工場での浸水による建物の損害、電気システムの故障、建物内に保管していた製品や材料の物損、交通網の寸断による製品配送不能、数ヶ月間通勤できない社員への賃金支払い、被害に遭った他社の支援や被害状況の確認のために割いた追加的人件費、日本国内での製造過程における一部部品が到着しないことによる生産遅延等である。

被害金額は、有価証券報告書等で公表されているものが多く、40～1000億円の経済的損害が生じていた。ただし、企業の利益総額と比べたときの被害額の相対的な大きさは必ずしも甚大ではなく、為替差損等、他の要因による損失と比べるとそれほど金額でないという回答もあった。また、業種によっては、「最終的には保険会社が支払う」「最終的には顧客が支払う」という場合があり、当該企業の直接的な損失ではないと認識されている場合もあった。

タイ洪水に言及する回答は多かったが、それ以外の洪水の経験はほとんど語られなかった。例外的に、中国から輸入している原料が河川氾濫により納品されなくなったという事例と、豪州にて大雨が続いたために作業が遅れ、納期の遅延が生じ、結果的に大きな減収に至ったという事例があった。一部の企業は北米にも関連する事業や施設を有するが、ハリケーンや竜巻で実際に被害に遭ったという事例はなかった。

今後、気候変動により、大型台風やハリケーン、集中豪雨が増えると予想されることについて、企業の意識は高く、タイの洪水があった地域では翌年、タイ政府と協力して堤防を構築する、自社の敷地を巡る塀を高くする、1階に置いてあった製品を2階に移す、等の措置が取られた。また、インドネシアをはじめとする東南アジア諸国でも、河川に近い地域に工場等を有する企業は同様の措置を講じている。その他、自社の関連施設がある地域の気候を予想するシミュレーションモデル結果の取り込みや、情報収集、大学や研究機関との連携、を始めた企業もある。サプライチェーン関連に関しては、今まで調達を1箇所から行っていたものを、複数に増やす（マルチソース化）することで対応し始めたところが多い。「工場の立地を確認した上で、地域を分けて2～3社（多くて4～5社）、大体の部品を調達できるようにしている」「主力製品については、中国だけでなく、アセアン（マレーシア）で製造し

てリスクを分散させている。部品についても中国とアセアンで分散して調達している。生産拠点の近いところでサプライヤーを複数探して調達するため、追加費用は少ない」といった回答が聞かれた。また、今まではジャストインタイムシステムを導入し在庫を最小限に抑えていたが、ある程度余裕をもって在庫を確保しておくことの重要性も学んだという回答もあった。

台風やハリケーンの場合、降水量のほかに強風が懸念される。特に高層の建物では今後の強風を想定し、一定以上高く建てずに地下を利用するという検討も進んでいるとのことだった。

4. 3. 2 海面上昇や高潮

今回ヒアリング対象となった企業の中で、このリスクについての意見はほとんどなかった。いずれも、沿岸地域に生産拠点や主要サプライヤー等を有していないために、問題とならないという意見だった。その中で、1社より、船舶で輸送する際の港湾整備について指摘があった。また、別の1社は、リスク分散のために、原材料を船積みする港が一カ所に集中したり偏ったりすることがないように、買い付けの段階で輸送に使用する港を振り分けていると回答した。

30年後から50年後といったより長期的な観点で見た海面上昇や降雨パターンの変化に関しては「リスク」として認識されていなかった。一般的な企業の想定する時間軸を超えた長期的変化として捉えられているといえる。

4. 3. 3 渇水

渇水そのものがヒアリング対象企業に損害を与えた事例はなかった。業種ごとに、あるいは取り扱う製品によって、必要な水の量に差があり、いくつかの企業ではそもそも取水の必要がない業種であったためと思われる。今回はヒアリング対象とはならなかったが、飲料メーカー等水供給に依存する業種であれば、最も関連するリスクとなりうる。

国内外含め関連会社や他社に見られた事例としては、南米、インド、タイ、シンガポール、豪州、トルコがあった。南米の事例では、工場を経営している現地スタッフによる発案で、水源の渇水リスクが想定されるため、事前の備えとして雨水タンクを設置し、散水やトイレ用の水として使用している。また、浄水タンクを設置し、水の供給が止まっても、10日間程度工場を稼働できるようにしている。この他に、水の供給が止まっても、ローリー車で水が供給されるように契約を締結する取り組みを行っている。このような対策の検討は現地スタッフが先行し、導入する際に、本社に連絡するような仕組みとなっていた。本社はそのような現地の備えを了承し、良い対応と評価していた。タイでは個別農家を対象としたB to C形式の保険天候インデックス保険を販売し、渇水（干ばつ）に対する備えを提供している。

インドでは、他社の工場が以前は渇水のたびに製造ラインが止まっていたが、日本企業の雨水貯留システムを導入し、製造活動が維持されるようになった。シンガポールではアーモンド生産量が渇水（時期は不明）により減退した。豪州では2008年の水不足による世界的な穀物価格高騰があった。本ヒアリング以外から得られた情報では、食料の売買には一部投

機筋も入ってくるため、単なる需給バランス以上の価格変動が生じるという説があったため、ヒアリングにてこの説について確認したところ、実際にはそれほど投機の影響はないという意見もあった。

海外の各生産拠点の水リスクについては、WBCSD（持続可能な開発のための世界経済人会議）が開発した水リスクとビジネスチャンスを把握するツールである「WBCSD Global Water Tool」やWRI（世界資源研究所）が開発した水リスクを把握する地図ツールである「WRI Aqueduct」を使用して評価しているという企業があった。

4. 3. 4 熱ストレス

製品を保管しておく際の温度管理の重要性が複数の企業から指摘された。温度管理は、気候変動の有無にかかわらず、今までも実施してきたことであるため、気候変動リスク対策としてというより、品質管理全般の中で考慮されていた。温度管理はすでに実施されているという事実は言及されたが、今後、さらに気候が温暖になった時に、空調のためにより多くの電力が必要となる、その結果、より多くの経費がかかるようになるというところまでは、十分な試算がなされていない企業が多かった。唯一、一社においては原料や製品を保管する設備の壁面の遮熱性能を増強し、今後のさらなる高温化に備えてあった。

労働者（社員）の健康についても同様であった。労働者の労働環境整備は、気候変動というよりも児童就労等を含む人権のスコープにて重要な課題である。今回ヒアリング調査対象となったすべての企業が、その関連会社やサプライヤーも含めて、万全を期していることが分かった。ただし、今後、同様の水準を保つためには、空調設備の設置や労働者のローテーションの頻度を増やすなどにより、より多くの経費がかかるかもしれないという点については今後の課題としている企業が多かった。

原材料調達や食料資源を含めた生態系全般については、栽培適地や生息地が長期的に変化していくであろうという予想はあるものの、栽培適地の変化に応じて取引相手や調達地域を変えていく方が柔軟な経営が可能という見通しの下、自社で新たな栽培適地を開拓するといったところまで積極的な適応策はとっていないかった。他国企業の事例では、ネスレがココアの新たな産地を開拓しているというような報告もある。本調査対象企業からは、今の栽培地が適地でなくなったとしても、また別の場所が適地となると予想されるため、調達元を変えるだけで済む場合も多いのではないかと、その方が柔軟性を維持できるのではないかとといった意見が出された。その他、原料を今よりも気候変動の影響を受けない材料に変えて製品を作る試験段階に入っている製品があるという回答もあった。漁業資源は、気候変動がなくとも生息場所や生息数が不明である場合が多く、現状から大きく変化するというところではないとの回答があった。

その他、今より高温になることで、工場の周辺に生息する小さな昆虫が増える可能性が指摘されており、そのような昆虫が混入しないよう、工場の入り口にメッシュの細かいネットを貼るようにしたという回答があった。

特に食品産業においては、気温が高くなることで消費者の好みが変わる可能性が検討されていた。ただこれは必ずしもリスクではなく、新たな機会ともなりうる現象であることか

ら、むしろ機会として検討されているとのことだった。

4. 3. 5 経済的コスト増、投資リスク

企業の買収や合併、関連会社化の際には、その企業がサプライチェーンマネジメントにしっかり取り組んでいることが重要という意見が多数出た。「CSR に関する自己診断アンケートをサプライヤーに対して実施している」「サプライヤーに対して、CSR 活動を強要することはできないため、アンケートによって現状を把握してもらい、自ら行動することを促すことを目的としている」など、アンケートを活用してサプライヤーに対しても協力を要請する姿勢が目立った。

原材料の調達など、いわゆる「サプライヤー」が途上国の農家である場合、上記のような適切な取り組みを促すことは現実としては困難である場合も多い。一社だけでなく業界全体で持続可能な調達を進める動きを加速させ、小規模農家に対する啓発の努力を行っている。

4. 3. 6 その他

北米で大きく取り上げられている山火事や、昆虫の食害による針葉林の立ち枯れは、本調査で対象となった企業からは話が聞かれなかった。しかし、対象とならなかった業種（林業が関連する企業）であれば、なんらかの示唆があったかもしれない。同様に、海水の温度上昇による漁獲量の変化については、Garrett ら（2015）がイギリスの漁業に関して分析を行っているが、本調査では、魚類を原料とする企業が1社しかなかったために、十分な示唆が得られなかった。本調査で対象となった同企業が原料とする魚類は世界総消費量が急増していることから、需給バランスは単に気候変動だけに依るものではなく、今後の消費量の伸び、漁獲割当等の制度によって決定すると考えられていた。

5. まとめ

本調査のように、日本企業を対象とした、海外での気候変動リスクの認識に関するヒアリングは今回が初と思われる。過去に同様の調査を実施していない以上、過去の結果と今回の結果を比較することはできない。しかし、本調査の回答から得られたように、いかなる業種であるかにかかわらず、気候変動リスクに対して関心を高めたのはごく最近、短くてここ数年、長くても10年ほど前からであることが明らかとなった。このような急激な変化には、いくつかの背景があった。第1は、パリ協定やTCFD、CDPなどの国外の動向である。海外の企業や組織が次々に気候変動リスクについて対話を始めたことに刺激されて、日本企業も関心を高めるようになった。

第2には、実際になんらかの被害を経験するようになったことである。2011年のタイでの洪水が最たるものであったが、その他、国内での近年の洪水や台風、そして、気候変動とは無関係であるものの震災を経験し、大災害に備えることの重要性を以前よりも真剣に受け止めるようになっている。

第3として、気候変動とは直接関係がないが、上述のような意識変革の背景には、主要企業が統合報告書を作成し公表するようになったことも寄与していると推察される。統合報告

書とは、国際統合報告評議会（IIRC：International Integrated Reporting Council）が2013年に「国際統合報告フレームワーク」（IIRC, 2013）を公表して以降、毎年より多くの日本企業が公表するようになってきた報告書であり、財務情報と非財務情報から構成される。非財務情報の中では、企業のリスク管理についても記載することとされており、気候変動影響は多くの場合、他のリスクとともにこちらで扱われるようになってきた。つまり、企業の中でも、今まで「環境報告書」や「CSR報告書」に記載してきた内容を、企業の本業により近い「統合報告書」で扱うことにより、企業内の上層部が意識するようになったということである。

最後に、企業が関心を持っていたリスクと、あまり関心を払っていなかったリスクについてである。リスクの種類は、その企業の業種によって大きく違っていたことは当然といえる。ただし、どの企業であっても、洪水など比較的短期なリスク（sudden onset events）に主な関心があり、主要な対策もしばらく我慢すれば元に戻ることを前提とした対策が大半を占めていたといえる。これは、当面問題なく企業活動ができる状態を維持できればよいと考えていることを意味する。

他方で、気候変動の影響には、海面上昇や気温上昇など、より長期的に少しずつ変化する slow onset events もある。こちらに対する関心や備えは、まだ十分ではない印象を受けた。今後、新しい工場を建設する際、あるいは、新たな海外企業に投資する際、これらの価値は、より長期的な変化の影響を受ける。遠い将来では、企業を取り巻く気候変動以外のさまざまな項目の不確実性が増すが、配慮をめぐらしておくことは、企業にとって決して損ではない。

引用文献

Agrawala, S., Carraro, M., Kingsmill, N., Lanzi, E., Mullan, M., Prudent-Richard, G. (2011) Private Sector Engagement in Adaptation to Climate Change, OECD Environment Working Papers No. 39, OECD Publishing.

Dellink, R., Hwang, H., Lanzi, E. Chateau, J.(2017) International trade consequences of climate change, OECD Trade and Environment Working Papers 2017/01, OECD Publishing.

IIRC (2013) The International <IR> Framework, International Integrated Reporting Council. Available on line at:

<https://integratedreporting.org/wp-content/uploads/2013/12/13-12-08-THE-INTERNATIONAL-IR-FRAMEWORK-2-1.pdf>

Garrett, A., Buckley, P., Brown, S. (2015) Understanding and responding to climate change in the UK seafood industry: Climate change risk adaptation for wild capture seafood. A Seafish report to the UK Government under the Climate Change Adaptation Reporting Power.

Surminski, S., Stule, D., Di Mauro, M., Townsend, A., Baglee, A., Cameron, C., Connell, R., Deyes, K., Haworth, A., Ingirige, B., Muir-Wood, R., Proverbs, D., Watkiss, P., Sze Goh, L. (2016) UK Climate Change Risk Assessment Evidence Report: Chapter 6, Business and Industry. Report prepared for the Adaptation Sub-Committee of the Committee on Climate Change, London.

Swiss Re Institute (2018) Sigma: Natural catastrophes and man-made disasters in 2017: a year of record-breaking losses, Swiss Re Institute No.1/2018.

Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) (2017) Final Report: Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures, Available on line at: <https://www.fsb-tcfd.org/publications/>

World Economic Forum (2019) *The Global Risk Report 2019*: the 14th edition, World Economic Forum, available at <http://wef.ch/risks2019>

本報告書は、環境研究総合推進費 2-1801「世界の気候変動影響が日本の社会・経済活動にもたらすリスクに関する研究」による成果です。

ご協力いただいた企業一覧（五十音順）

本調査にご協力いただきました企業ご担当者様に心より御礼申し上げます。

味の素株式会社

株式会社日清製粉グループ本社

コニカミノルタ株式会社

清水建設株式会社

住友ゴム工業株式会社

積水化学工業株式会社

SOMPO ホールディングス株式会社

第一三共株式会社

東京海上ホールディングス株式会社及び同グループ会社

富士通株式会社

三菱商事株式会社

付録1：ヒアリング用質問票

1.事業の概要

国外における事業活動の概要、国外のサプライヤーとの取引の概要など

2.国外の気候変動リスクに対する関心・取組について

Q1. 国外の気候変動リスクについて関心を持ち始めた時期・きっかけ

Q2. 国外の自社の事業活動、国外の事業拠点やサプライヤーの気候変動リスクをどのように把握・評価しているか。国外で事業活動を行う場所やサプライヤーを選定する際に、気候変動リスクを考慮しているか。

Q3. 国外の気候変動リスクに対して、現状でどのような対応策を取っているか。

2. これまでに生じた影響や今後懸念される影響について

Q1. 国外で生じた気候変動によって、これまでに自社の事業活動にどのような影響が生じたか／どのような経済的損害が生じたか、事例を具体的に伺いたい。

事例

<ul style="list-style-type: none">● 気候変動の内容・場所・時期、影響を受けた事業活動の内容（サプライヤー・顧客を含む）及び具体的な被害内容 ● 気候変動の影響により被った経済的損害額
--

Q2. 今後、国外の気候変動がさらに進行することで自社の事業活動にどのような影響が生じると想定されるか。また、今後のさらなる気候変動リスクを想定して、どのような対応を取ろうとしているか。

--

3. その他

日本国内の企業の中で、これまでに気候変動の影響を受けている、または国外の気候変動影響に対して熱心に取り組んでおり、ヒアリング対象としてふさわしいと考えられる企業（及び担当者）があれば、ご紹介いただきたい。

--

備考

--