

気候変動に関する知見の最新動向とリスク管理

IPCC 第 5 次評価報告書第 1 作業部会報告書を受けて

齊藤 照夫 Teruo Saito

損保ジャパン日本興亜リスクマネジメント株式会社
顧問

はじめに

気候変動は、世界経済にとって重要なリスクファクターであると世界経済のリーダーの間で認識されている。世界経済フォーラム（The World Economic Forum、WEF）の年次総会（通称「ダボス会議」）に提出された「グローバルリスク報告書 2013」¹では、世界の 1,000 名以上の有識者、産業界リーダーによるアンケート調査に基づきグローバルリスクのランキングが公表された。調査結果によれば、「温室効果ガス排出量の増大」は、世界経済が抱える 2 つの重大リスクである「極端な所得格差」と「長期にわたる財政不均衡」に次いで、ランキングで第 3 位となっている。このような気候変動リスクの認識は、まずグローバルな企業の持続可能性の戦略に反映され、サプライチェーンマネジメントを通じて世界の取引企業に影響を与えつつある。また、国連気候変動枠組み条約（UNFCCC）の締約国会議（COP）では、2020 年以降の気候変動対策の枠組について、2015 年に開催される第 21 回締約国会議（COP21）での国際合意を目指して国際交渉を進めている。気候変動は、巨大で複雑かつ長期にわたるリスクであるため、その管理には気候変動がどう進み、人々の暮らしや自然にどのような影響があるのかなど、そのリスクに係る最新の科学的知見が必要となる。この要請に応え、国連の気候変動に関する政府間パネル（IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change）は、気候や環境の影響に関する研究結果を世界中から集め、最新情報を取りまとめて 5 年～6 年ごとに評価報告書として公表している。その第 5 次評価報告書について、IPCC は 2013 年 9 月にスウェーデンのストックホルムで開かれた第 36 回総会及び第 1 作業部会第 12 回会合で、第 1 作業部会報告書（自然科学的根拠）をまとめ、政策決定者向け要約（Summary for Policy Makers, SPM）を発表した²。本報告書は、世界の科学技術の専門家や IPCC に参加する 195 カ国の政府による査読を受け、約 4 年の歳月をかけて作成されたものであり、今後の各国の気候変動政策に強い影響力を持つこととなる。さらには、気候変動政策の変化を通じて、企業の事業継続やエネルギー利用へも影響を与え企業のリスク管理にインパクトをもたらすと考えられる。

本稿では、IPCC により取りまとめられた気候変動に関する知見の最新動向として、第 1 作業部会報告書の内容を紹介する。また、その見解の中で、今後の気候変動リスク管理にインパクトを与えると思われる事項

¹ WEF、"Global Risks 2013 Eighth Edition"、WEF、2013、<http://reports.weforum.org/global-risks-2013/>（アクセス日：2013-10-11）

² IPCC、"Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report, Climate Change 2013: The Physical Science Basis"、IPCC、2013、http://www.climatechange2013.org/images/uploads/WGIAR5-SPM_Approved27Sep2013.pdf（アクセス日：2013-10-11）

について述べる。

1. 気候変動に関する知見の最新動向

IPCC 第5次評価報告書第1作業部会は、気候変動に関する最新の知見をまとめた報告書を2013年9月に公表した。そのポイントを、同報告書の政策決定者向け要約（SPM、以下「報告書」と略）をもとに見ていくこととする。

1.1. 気候システムの観測された変化

IPCCは、「気候システムの温暖化については疑う余地がなく、1950年代以降に観測された変化の多くは、数十年から数千年にわたって前例がない」、すなわち、「大気と海洋は温暖化し、雪と氷の量は減少し、海面水位が上昇し、温室効果ガス濃度は増加している」と公表した。以下に、それぞれの気候システムの観測された変化について、その概要を紹介する[紹介する中で、「可能性」および「確信度」という用語を多く使用する。これは、IPCC第5次評価報告書では、評価結果の「可能性」と「確信度」を表す用語を、一貫した基準に基づいて表現している。「可能性」とは、はっきり定義できる事象が起こった、あるいは将来起こることに関する確率的評価である。また、「確信度」とは、モデル、解析あるいはある意見の正しさに関する不確実性の程度を表す用語であり、証拠（例えばメカニズムの理解、理論、データ、モデル、専門家の判断）の種類や量、品質及び整合性と特定の知見に関する文献間の競合の程度等に基づく見解の一致度に基づいて定性的に表現される³】。

①大気の温暖化

最近30年の各10年間の世界平均地上気温は、1850年以降のどの10年間よりも高温である。北半球では、1983年から2012年の30年間は、過去1,400年間で最も暑い時期だった可能性が高い。地上の世界平均気温は、独立した複数のデータセットが存在する1880年～2012年の期間に0.85°C上昇した（90%の信頼区間では、0.65°C～1.06°C上昇）。上空では世界的に対流圏で、20世紀半ば以降昇温していることはほぼ確実である。1950年頃から、異常気象や気候現象の変化が観察されてきており、世界規模で寒い日や寒い夜の日数が減少し、暑い日や暑い夜の日数が増加した可能性が非常に高い。また、ヨーロッパ、アジア、オーストラリアの広範な地域で熱波の頻度が増加した可能性が高い。

一方、1998年から2012年までの15年間にわたる温度の上昇率（0.05°C/10年）は、1951年から2012年までの長期的な温度の上昇率（0.12°C/10年）より小さくなっている。この地球温暖化のペースの鈍化現象は、小休止（hiatus）として温暖化懐疑論者が気候変動を否定する材料になっていた。これについて報告書は、15年という短期間で温暖化の減速を断定することはできないとしている。その理由として、世界平均気温の変化は、数十年にわたる明確な温暖化に加え、かなりの大きさの十年規模や年々の自然変動を含んでおり、短期間でみた気温の変化率は、この自然変動により大きく影響されるため長期的なトレンドを反映しないことを挙げている。なお、小休止の要因には、海洋内部への熱の取り込みなどといった内部変動と、火山噴火や太陽放射量の周期変化等、複数の要因が考えられている。

②降水量の変化

陸域での強い降水現象の回数は、減少している地域よりも増加している地域の方が多い可能性が高い。

³ 経済産業省、「第5次評価報告書における可能性と確信度の表現について」、2013年、<http://www.meti.go.jp/press/2013/09/20130927006/20130927006-4.pdf>、（アクセス日：2013-10-25）

強い降水現象の頻度もしくは強度は北アメリカとヨーロッパで増加している可能性が高いが、他の大陸では、強い降水現象の変化の確信度はせいぜい中程度である。

③海洋の温暖化

海洋は、気候システムに蓄えられたエネルギーの増加の大部分を占めて昇温しており、1971年～2010年の間に蓄積されたエネルギー変化の90%以上を占めている（高い確信度）。比較的良く観測された1971年～2010年までの40年間に於いて気候システムに蓄えられた正味エネルギー量の60%は、海洋の上部（0m～700m）で蓄積され、約30%が700m以下の海洋に蓄積された。また、世界規模で、海洋の温暖化は表面付近が最大であり、1971年～2010年に於いて、海洋の上部（0m～750m）で水温が10年当たり0.11℃上昇している。さらに、1992年～2005年に於いて、水深3,000m以深の深層では同期間に水温が上昇している可能性が高い。加えて、南極海の水温上昇は最も大きい。並びに、海洋の上部の0m～700mの貯熱量は、2003年～2010年の期間にそれ以前の十年間と比べてよりゆっくりと増加しているが、700m～2000mへの熱の取り込みは衰えることなく続いている可能性が高い。

④雪と氷の減少

過去20年にわたり、グリーンランド及び南極の氷床の質量は減少しており、氷河はほぼ世界中で縮小し続けている。また、北極の海氷面積及び北半球の春季の積雪面積は減少している（高い確信度）。

⑤海面水位の上昇

19世紀中頃以降の海面水位の上昇率は、それ以前の2,000年間の平均的な上昇率より大きい（高い確信度）。また、1901年～2010年の期間に世界の平均海面水位は0.19m上昇した（90%信頼区間では、0.17m～0.21m）。さらに、世界の平均海面水位の上昇率は、1901年～2010年には年あたり1.7mmの割合（同1.5mm～1.9mm/年）、1971年～2010年には2.0mmの割合（1.7mm～2.3mm/年）、1993年～2010年には年あたり3.2mmの割合（2.8mm～3.6mm/年）であった可能性が非常に高い。

⑥温室効果ガスの増加

大気中の二酸化炭素（以下、CO₂）、メタン（CH₄）、一酸化二窒素（N₂O）濃度は、過去80万年間で前例のない水準まで増加している。中でもCO₂濃度は、化石燃料による排出や正味の土地利用の変化により、産業革命以前に比べ40%増加した。海洋は人為起源のCO₂の約30%を吸収して、海洋の酸性化を引き起こしている。工業化する産業革命以前に比べ海水のpHは0.1低下している（高い確信度）。

1.2. 気候変動をもたらす要因

報告書は、20世紀半ば以降の温暖化の主要な原因は、人間活動である可能性が極めて高い（*extremely likely*、95%を超える確率）としている。人間活動による確率を第4次報告書の公表値である90%から95%に引き上げている。1950年から2010年までの観測された世界の地上平均気温の上昇の半分以上は、温室効果ガス濃度の上昇などをもたらす人為的な活動によるとしている。図1は、世界の陸域と海洋及びアジアにおける地上平均気温について、観測とシミュレーションによる気候変動の比較をしたものである。自然起源及び人為起源の放射強制力⁴の両方を使用したモデルによるシミュレーション（赤い線で示す。なお、赤い陰影部分は複数の気候モデルによる5-95%信頼区間を示す）のほうが、自然起源の放射強制力のみを使用したモデルによるシミュレーション（青い線で示す。なお、青い陰影部分は複数の気候モデルによる

⁴ 放射強制力とは、地球に出入りするエネルギーのバランスを変化させる影響力を言う。1平方メートル当たりのワット数で表され、地球温暖化を引き起こす効果の大きさを示す。正の放射強制力は地表面を暖め、負の放射強制力は地表面を冷やす。

5-95%信頼区間を示す) の場合よりも観測結果 (黒い線で示す) をよく再現している。

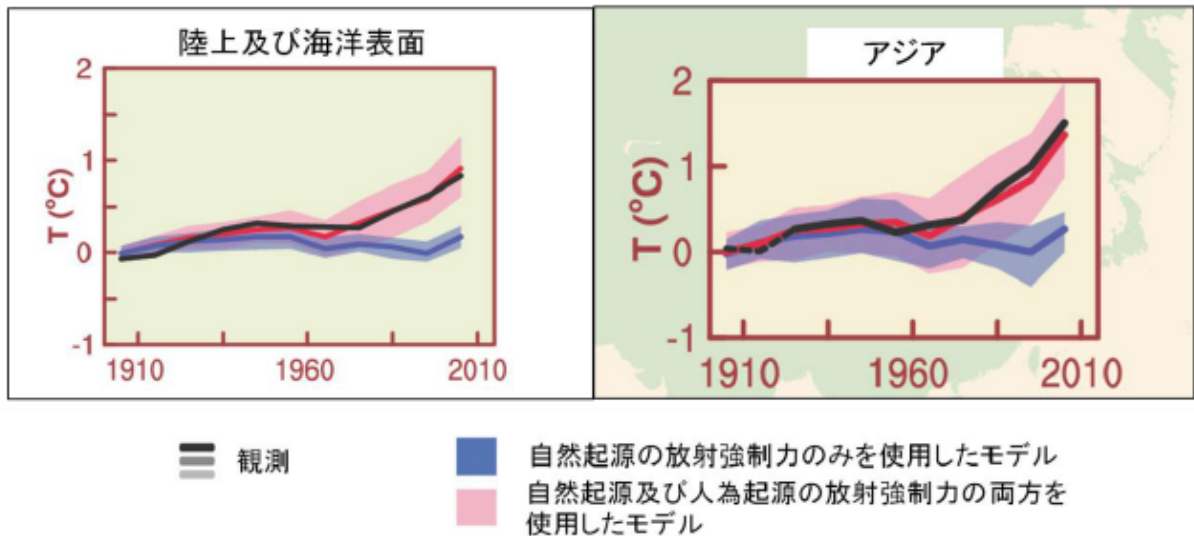


図 1 世界の陸域と海洋及びアジアにおける地上平均気温の、観測及びシミュレーションによる気候変動の比較⁵。

さらに、報告書によると、1750年以降の人間活動による温室効果ガスの排出が気候変動に大きく影響しているとしている。2011年における世界の放射強制力の合計は 2.29W/m^2 であり (90%の信頼区間では、 $1.13\text{W/m}^2\sim 3.30\text{W/m}^2$)、気候システムはエネルギーを吸収している。その最大の要因は人間活動による温室効果ガス排出の影響であり、1750年以降のよく混合された温室効果ガス (CO_2 、メタン、一酸化二窒素、ハロカーボン類) の排出による2011年における放射強制力は、 3.00W/m^2 (同 $2.22\text{W/m}^2\sim 3.78\text{W/m}^2$) となっている。一方で、エアロゾルの排出やエアロゾルと雲との相互作用の放射強制力は、 -0.9W/m^2 (同 $-1.9\text{W/m}^2\sim -0.1\text{W/m}^2$) であり、混合された温室効果ガスの影響を一部相殺していることは確信度が高い。また、全太陽放射量や火山起源の成層圏エアロゾルによる自然起源の放射強制力の変化は、大規模な火山噴火のあとの数年間を除き、20世紀における正味の放射強制力に対してほんのわずかしかな影響していないとしている。これらのことから、報告書は、人間活動の気候システムへの影響は明白であるとしている。

1.3. 将来の世界及び地域における気候変動

IPCC の報告書は、将来の気候変動予測をもとに、温室効果ガスの継続的な排出は気候システムの全ての要素にさらなる温暖化や変化を引き起こすと指摘し、これに歯止めをかけるには温室効果ガスの排出量を大幅かつ持続的に削減することが必要であるとしている。同報告書では、気候変動の予測のシナリオとして、これまで用いてきた SRES シナリオ⁶に代えて政策的な温室効果ガスの緩和策を考慮しやすい RCP シナリオ (代表的濃度経路、Representative Concentration Pathways) を採用している。このシナリオは、大気

⁵ 文部科学省、経済産業省、気象庁、環境省、「気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第 5 次評価報告書第 1 作業部会報告書 (自然科学的根拠) の公表について」気象庁、http://www.jma.go.jp/jma/press/1309/27a/ipcc_ar5_wg1.pdf (アクセス日: 2013-10-25)、なお、時系列は全て 10 年平均で、10 年間の中心年の位置に表示している。観測データの空間被覆率が 50%以下である場合には、観測値は破線で示される。モデルによるシミュレーション結果は、それぞれ自然起源の放射強制力のみを使用したシミュレーション (青) と、自然起源及び人為起源の放射強制力の両方を使用したシミュレーション (赤) の結果で、複数の気候モデルの平均と幅を示しており、陰影部分は 5~95%信頼区間を示している。

⁶ SRES (Special Report on Emissions Scenarios) シナリオとは、IPCC が 2001 年に作成した「排出シナリオに関する特別報告書」における、温室効果ガスの排出シナリオ。社会的・経済的な将来像に基づき大まかに 4 種のシナリオに分類される。なお、SRES シナリオは、政策主導の排出削減対策を含んでいない。

中の温室効果ガス濃度やエアロゾルの量の変化による放射強制力の代表的な経路を選んで作成されたものである。具体的には、①2100年以降も放射強制力の上昇が続く高位参照シナリオ（RCP8.5）、②2100年までにピークを迎えその後減少する低位安定化シナリオ（RCP2.6）、これらの間に位置して③2100年以降に安定化する高位安定化シナリオ（RCP6.0）と④中位安定化シナリオ（RCP4.5）の4シナリオが用意された。以下に、将来的な気候変動の具体的予測を紹介する。

①気温上昇

1850年～1900年と比較した21世紀末の気温の上昇量は、RCP2.6以外のシナリオでは1.5℃を超える可能性が高く、RCP8.5とRCP6.0は上昇量が2℃を超える可能性が高い（高い確信度）。一方、RCP4.5シナリオでは2℃をどちらかといえば超えない（中程度の確信度）。また、1986年～2005年を基準とした、2081年～2100年における地上の世界平均気温の変化は、RCP2.6シナリオでは0.3～1.7℃、RCP4.5シナリオでは1.1～2.6℃、RCP6.0シナリオでは1.4～3.1℃、RCP8.5シナリオでは2.6～4.8℃の範囲に入る可能性が高い。特に北極域は世界平均より早く温暖化し、陸上における平均的な温暖化は海上よりも大きくなるだろう（非常に高い確信度）。

さらに、1986年～2005年を基準とした、2016年～2035年における地上の世界平均気温の変化は、大規模な火山噴火や太陽全放射照度の長期的な変化がないと仮定した場合、0.3℃～0.7℃の間である可能性が高い（中程度の確信度）。ほとんどの陸域で、地上の世界平均気温が上昇するにつれて、極端な高温となる頻度が増加し、極端な低温となる頻度が減少することはほぼ確実である。加えて熱波がより高い頻度と持続期間で発生する可能性が非常に高い。

②降水量

21世紀を通じた温暖化に伴う世界的な水循環の変化は一様ではない。地域的な例外はあるものの、地球上のほとんどの地域において、季節平均降水量の乾燥地域と湿潤地域の間での差異や乾季と雨季の差異が増加する確信度は高い。また、世界平均気温の上昇に伴って、中緯度の大陸のほとんどと湿潤な熱帯域において、今世紀末までに極端な降水がより強く、頻繁になる可能性が非常に高い。RCP8.5シナリオでは高緯度域と太平洋赤道域では今世紀末までに年降水量が増加する可能性が非常に高い。

③海洋

21世紀を通して、世界全体で海洋は昇温し続ける。また、熱は海面から深海に広がり、海洋循環に影響する。

④雪と氷

21世紀の間、地上の世界平均気温の上昇とともに、北極の海氷域が小さく、薄くなり続けたり、また北半球の春季の積雪面積が小さくなったりする可能性は非常に高い。また、世界規模で氷河の体積は、さらに減少する。

⑤海面上昇

21世紀を通して、世界平均海面水位は上昇を続ける。1986年～2005年を基準とした、2081年～2100年の期間において、海面の世界平均水位の上昇は、RCP2.6シナリオでは0.26m～0.55m、RCP4.5シナリオでは0.32m～0.63m、RCP6.0シナリオでは0.33m～0.63m、RCP8.5シナリオでは0.45m～0.82mの範囲に入る可能性が高い（中程度の確信度）。

⑥炭素およびその他の生物化学的循環

気候変動は、炭素循環プロセスに大気中のCO₂濃度を増加させる方向で影響を与える（高い確信度）。

また、海洋へのさらなる炭素の吸収の結果、海洋酸性化を進行させる。

⑦気候の安定化、既定性、非可逆性

CO₂の累積排出量は、21世紀後期における地上の世界平均気温の変化を主に決定づける。CO₂の累積総排出量と地上の世界平均気温はほぼ比例関係にあり、一定の気温上昇レベルにすることは、一定の幅のCO₂累積排出量にすることと関連している。

気候変動の多くの側面は、たとえCO₂をはじめとする温室効果ガスの正味の排出を完全に止めることができたとしても、何世紀にもわたって持続する。このことはすなわち、過去、現在及び将来のCO₂の排出によって、数世紀にわたり大きな既定的変化がもたらされることを表している。さらに、排出されたCO₂による人為的な気候変動の影響は非可逆的であり、数世紀から1,000年にわたって続き、地表温度は高い状態で数世紀にわたってほぼ一定である。排出されたCO₂の15%~40%は1,000年以上大気中にとどまる。そのため、海面の世界平均水位の上昇が、2100年以降も数世紀にわたって続くことはほぼ確実である。また、温暖化に歯止めがかからないまま一定の閾値を越えて温暖化が進むと、グリーンランドの氷床が1,000年かけて溶解し、7m以上の海面を上昇させる（高い確信度）。

このことを受け、現在、ジオエンジニアリング⁷と呼ばれる気候変動に対抗する方法が一部の専門家により提案されている。しかしながら、現状では証拠が限られているため、ジオエンジニアリングの手法及びそれが気候システムに与える影響について、総合的かつ定量的な評価は不可能である。

2. 気候変動リスク管理へのインパクト

このようなIPCCの報告書に示された気候変動に関する知見の中から、今後のIPCC参加各国や気候変動枠組条約（UNFCCC）締約国会議（COP）の気候変動政策に影響を与え、気候変動リスク管理にインパクトを与えらると思われる事項を以下に挙げる。

2.1. CO₂排出管理における累積CO₂排出量の考慮

IPCCの報告書は、今後の気候変動に歯止めをかけるには、CO₂をはじめとする温室効果ガスの排出量を大幅かつ持続的に削減することが必要であるとしている。国際社会は危険な気候変動を回避するために、地上表面気温の上昇を2℃までに抑えることを目標としている。同報告書は、地上の世界平均気温とCO₂の累積総排出量はほぼ比例関係にあり、21世紀後半の気温上昇レベルを一定にすることは、CO₂累積排出量に一定の幅にすることと関連するとの新たな見解を示している。報告書では具体的に、温度上昇を66%の確率で2℃以内に抑えるには、1861年から1880年以降の人為累積CO₂排出量を1,000Gt（Gt=炭素換算の10億トン）に抑える必要があるとしている。この値は、CO₂以外の人為放射強制力を考慮すると800Gtに相当するとしており、このうち人類は2010年までにほぼ531Gtを大気中に排出してしまっているという。このような目標とする気温水準に比例する累積CO₂排出量を指標に排出管理を行う考え方は、気候変動リスク管理の一つの方向性を示すものとみることができる。このような政策が採られた場合のエネルギー産業のリスクについて、国際エネルギー機関（IEA）は、2℃目標を50%の確率で達成するために2012年から2050年までの間の累積排出CO₂量を884Gt CO₂（CO₂換算の10億トン、炭素換算になおすと240Gt）に抑える必要

⁷ ジオエンジニアリングとは、地球温暖化対策として、気候システムに大規模・意図的な工学的介入を行うもの。成層圏に硫酸塩エアロゾルを大量に散布し太陽光の到達を管理することなどが考えられている。

があると仮定した上で、次の二つを挙げている⁸。

①化石燃料の炭素リザーブに係るリスク

炭素リザーブとは、世界の化石燃料の資源量を、これを燃焼したときに排出される CO₂ 量で表現したものである。IEA は、2012 年時点の世界の炭素リザーブ(そこからの潜在的な総 CO₂ 排出量)は、約 2,860GtCO₂ であり、その 63%が石炭、22%が石油、15%が天然ガスであるとしている。炭素リザーブ量は、前記の 2050 年までに排出可能な CO₂ 量を大幅に超えており、この結果を IEA は、「2℃の世界では、現在、埋蔵されている化石燃料リザーブの 3 分の 2 以上が、将来、CCS (CO₂ の回収貯蔵) 装置などの大規模な展開がなければ、商業化できない事態が生じることと等しい」としている。炭素リザーブは、北アメリカ、中東、中国、ロシアの 4 つの地域に集中している。これらの地域の国々にとって、CO₂ の制約は、国庫収入やロイヤリティの減少をこうむるリスクにつながる。IEA は、このリスクをヘッジするためには、CCS などの脱炭素化技術の開発と配備を加速させることが重要であるとしている。世界第二の CO₂ 排出国であるアメリカにおいて、同国の環境保護庁 (EPA) は、大気清浄法 (CAA) に基づき新設の石炭火力に対して CCS の設置を事実上義務付ける厳しい排出基準を定める方針であり⁹、中国とインドにおける本格的な CO₂ 排出抑制には、石炭使用に対して CCS 設置が必須となってくる。現在、積極的な再生可能エネルギーやバイオマスの推進が見られるが、それと併せて、CCS の技術開発の推進も重要であると言える。

②インフラ施設へのCO₂固定化(ロックイン)のリスク

潜在的な CO₂ 排出は、化石燃料炭素リザーブとして地下に埋蔵されているだけでなく、既存の施設の形でも存在する。すでに設置されたエネルギー関連のインフラ施設や現在建設中の施設において、その通常使用で今後発生する CO₂ は、すでに固定化(ロックイン)されているとみることができる。累積 CO₂ 排出量を管理するには、これらの排出施設の建設に当たり CO₂ のロックインの効果に配慮することが必要となる。しかし、インフラ施設の寿命は長く、建設後の変更は容易ではないことから、いったん建設された高排出型の施設は、数十年にわたり CO₂ を排出し続けることとなる。IEA によると、世界のエネルギー関連の既存および建設中のインフラ施設は、通常の使用法に従い技術的な寿命一杯まで操業を行うとすると、2035 年までに累積ベースで 550Gt の CO₂ を排出するという。これは、2℃を目標とした 450 シナリオ¹⁰で許される累積 CO₂ 排出量の 81%を占めてしまう。このため、その後の設備にはごく限られた配分量しか残されず、弾力的な投資が困難となってしまう。また、ロックインの効果は、非 OECD 国の施設のほうが OECD 諸国よりも大きいことから、IEA は、非 OECD 諸国のロックインの効果への対応が重要であると指摘している。2011 年時点で CO₂ を排出する施設で、2035 年にも CO₂ を排出する施設の割合は、OECD 諸国が 33%であるのに対して、非 OECD 諸国は 62%と高くなっている。この差は、非 OECD 諸国の施設は建設時期が新しく、規模が大きく、より長寿命となっていることによる。世界的な気候変動枠組みの決定が遅れがちな状況下では、将来のロックイン効果を考慮し、施設の建設に当たって最新の対策技術を導入することで、ロックインによる排出量の既定効果を延ばしていくことが重要であると言える。

⁸ IEA, "World Energy Outlook 2012", IEA, p668, pp.259-265, 2012

⁹ EPA, "Standards of Performance for Greenhouse Gas Emissions from New Stationary Sources: Electric Utility Generating Units." EPA, <http://www2.epa.gov/sites/production/files/2013-09/documents/20130920proposal.pdf> (accessed 2013-10-10)

¹⁰ 450 シナリオとは、IEA が設定した、温室効果ガス濃度を 450ppm (CO₂ 換算) で安定化させることを目指したグローバルエネルギーシナリオ。World Energy Outlook2012 において設定され、450 シナリオでは、2℃目標を 45%の確率で達成できるとされる。

2.2. 排出抑制の効果がすぐには出ないことの考慮

IPCC の報告書は、温室効果ガスの排出量を大幅かつ持続的に削減する必要性と強く指摘しつつも、その効果がすぐには出ないことにも注意を促している。たとえ温室効果ガスの正味の排出を完全に止めることができたとしても、気候変動の影響は、何世紀にもわたって持続すると指摘している。このことは、ある程度の気候変動の影響は避けられず、その影響による被害を未然に防止・軽減するための「適応」策、および適応が間に合わなかった場合の「損失と被害に対する対応」が不可欠の課題となることを示している。

① 適応策の推進

これまで、国際的にも日本国内においても、気候変動対策の主眼は、温室効果ガスの排出量を削減・抑制する「緩和」にあったが、最近では、「適応」策をどうするかに移りつつある。これは、ある程度の気候変動の影響は避けられないとの認識が世界的に広がっていることの現れとみられる。ただ、気候変動の影響は多くの主体に及ぶことから、その防止・軽減を図るための適応策には、行政、企業、市民、NPO、研究者など地域の幅広いステークホルダーによる連携した取り組みが必要であり、各国ではこの基本的な方向性を示す「適応計画」が策定されている。我が国でも気候変動の影響はすでに様々な分野で現れつつあり、全体として適応策を計画的に進めることが課題となっている。このため、国は、関係府省の連携のもと、政府全体の「適応計画」策定に向けた取り組みを始めており、2015年夏頃を目途に計画を策定する予定となっている。

② 損失と被害 (Loss & Damage) への対応

適応策が間に合わずに、気候変動に伴う洪水、台風、干ばつ、熱波などにより人々に損失と被害 (Loss & Damage) が発生した場合への対応も必要となる。世界経済フォーラムの「グローバルリスク報告書 2013」においても、「気候変動への適応の失敗」が、今後 10 年において波及効果をもたらす可能性の最も高い環境リスクとして挙げられ、今後 10 年間の適応策の遅れが世界の経営者の間で大きなリスクファクターとして認識されるようになってきている。このような損失と被害は、脆弱な小島嶼国など途上国の一部ではすでに発生している。2012年に国連大学等がまとめた「気候変動の最前線からの証拠：適応と対処にかかわらずコミュニティが被る損失と被害」レポート¹¹では、途上国 5 カ国の地域コミュニティを調査し、現在可能な防止対策 (適応策) の実施にかかわらず、各地の住民のうち 66%~92%が被害に苦しんでいると指摘したうえで、損失と被害への対応を要請している (表 1)。具体的対応の一つとして、保険制度などリスク移転メカニズムが注目されているが、途上国では、保険の普及率が低く、保険料が高すぎて低所得の人々が保険に加入できないという購入可能性 (Affordability) が問題となっている。そのため、政府、NPO、保険会社などのステークホルダーの協力により革新的な保険手法の開発が進められている。我が国は、天候インデックス保険など有用な知識・経験を有しており、これを活用して世界に貢献していくことが望まれる。また、国際社会でも、気候変動枠組条約 (UNFCCC) の締約国会議 (COP) において、気候変動の悪影響に特に脆弱な途上国における損失と損害に対処する方策を検討するなど取り組みを始めている。

¹¹ UN University Institute for Environment and Human Security, “Evidence from the frontline of climate change: Loss and damage for communities despite coping and adaptation,” UNU-EHS, <http://www.lossanddamage.net/4820> (accessed 2013-10-10)

表 1 気候変動の最前線からの証拠：適応と対処に関わらずコミュニティが被る損失と損害¹²

国、調査地域	バングラデシュ Satkihara District	ブータン Punakha District	ガンビア North Bank Region	ケニア Bunyaia District	ミクロネシア Kosrate State
気候ストレス 要因	土壌塩分濃度上 昇	モンスーンパタ ーンの変化	渇水 (2011)	洪水 (2011)	沿岸侵食
地域の世帯の うち、 適応策を講じ た世帯比率と 実施された対 策	81% ・塩分に強い品種 の栽培 ・水田の洗浄 ・移住	88% ・儀式の実施 ・水配分協定の見 直し ・灌漑水路の良い 管理 ・耕作品種の変化	93% ・食料購入のため の代替収入 ・資産売却 ・食料や購入費の 親族への支援要 請 ・援助への依存	98% ・援助への依存 ・移住、キャンプ への移動 ・食料を購入する ための代替収入 ・親族への援助要 請 ・資産売却	60% ・海岸堤防の建設 ・海岸を強化する ための埋立て ・海岸線沿線の植 樹 ・家屋の嵩上げ
上記のうち、 適応策にかか わらず 悪影響をこう むった 世帯比率	70%	87%	66%	72%	92%

おわりに

本稿では、IPCC の報告書をもとに気候変動に関する最新の科学的知見を紹介しつつ、今後の気候変動政策への影響を通じて企業の気候変動リスク管理にインパクトを与えられる事項を挙げた。一つは、人類が排出した CO₂ の累積排出量と地上の世界平均気温の上昇は、ほぼ比例関係にあるとの見解である。これは、累積 CO₂ 排出量を考慮した排出管理策が採用される可能性を示しており、この場合、国際エネルギー機関 (IEA) が指摘するように、各国が埋蔵する化石燃料 (炭素リザーブ) の相当部分が、将来、CCS 等の大規模展開なしでは商業化できなくなることや、CO₂ 高排出型のエネルギー施設投資が CO₂ 排出を固定してしまい、事業者による弾力的な投資を困難にする事態が考えられる。今後のリスクをヘッジするため再生可能エネルギーやバイオマス、CCS の技術開発などの推進が重要となるであろう。もう一つは、気候変動の影響は、たとえ温室効果ガスの排出が止まったとしても、何世紀にもわたって持続するという見解である。これは、避けられない気候変動の影響に対し、被害を未然に防ぐための適応策が重要なことを示している。気候変動の影響は多くの主体に及ぶことから、幅広いステークホルダーによる取組みの方向性を示す「適応計画」の策定が望まれる。また、すでに島嶼国など脆弱な途上国の一部には、適応にもかかわらず被害が生じ始めており、損失と被害 (Loss & Damage) への対応が重要な課題となっている。具

¹² UNU-EHS の「Evidence from the Frontlines of Climate Change: Loss and Damage to Communities Despite Coping and Adaptation」レポート (注 11) より当社作成

体策の一つとしてリスク移転メカニズムの活用が注目されており、我が国は、この分野での知識・経験を活かして世界に貢献していくことが望まれる。

参考文献

WEF, “Global Risks 2013 Eighth Edition,” WEF, <http://reports.weforum.org/global-risks-2013/> (accessed 2013-10-10)
IPCC, “Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report, Climate Change 2013: The Physical Science Basis”
IPCC, http://www.climatechange2013.org/images/uploads/WGIAR5-SPM_Approved27Sep2013.pdf (accessed 2013-10-10)
IEA, “World Energy Outlook 2012”, IEA

執筆者紹介

斉藤 照夫 Teruo Saito

損保ジャパン日本興亜リスクマネジメント株式会社 顧問
専門は環境政策、環境法、環境教育
著書に『環境・防災法』（共著、ぎょうせい、1986年）など

損保ジャパン日本興亜リスクマネジメントについて

損保ジャパン日本興亜リスクマネジメント株式会社は、株式会社損害保険ジャパンと日本興亜損害保険株式会社を中核会社とする NKSJ グループのリスクコンサルティング会社です。全社的リスクマネジメント（ERM）、事業継続（BCM・BCP）、火災・爆発事故、自然災害、CSR・環境、セキュリティ、製造物責任（PL）、労働災害、医療・介護安全および自動車事故防止などに関するコンサルティング・サービスを提供しています。

詳しくは、損保ジャパン日本興亜リスクマネジメントのウェブサイト（<http://www.sjnk-rm.co.jp/>）をご覧ください。

本レポートに関するお問い合わせ先

損保ジャパン日本興亜リスクマネジメント株式会社
CSR・環境本部 CSR 企画部
〒160-0023 東京都新宿区西新宿 1-24-1 エステック情報ビル
TEL：03-3349-6828（直通）