

# 気候変動に向き合う

木本 昌秀

Kimoto Masahide

地球の温暖化が進行中である。地球全体の年平均気温は、産業革命前に比べ、すでに約 $1.0^{\circ}\text{C}$ 上昇しており、昨年までの近年5年間の値が、歴代の1位から5位まで占めるという状況になっている。そして、温暖化の最大の原因が、人間活動による化石燃料燃焼等による温室効果気体の排出であることがわかっている。

気候変動に関する政府間パネル、いわゆる IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) が精査した科学的知見によれば、現在の気温上昇の割合は10年で約 $0.2^{\circ}\text{C}$ とされ、このままでは、あと10-30年で昇温が $1.5^{\circ}\text{C}$ に達すると見積もられている。

原因が人間活動である以上、温暖化が今後どこまで続くかは、人類がどのような対策をとるかにかかっている。温室効果気体排出の削減努力をしない場合、21世紀末には $4.0^{\circ}\text{C}$ を超える昇温が予想される。

ここでの昇温見積もりは、地球全体、そして年間で平均した値である。数値的に、日々経験する気温変化と比べてそれほど大きくないように聞こえるかもしれないが、実際には時期を限った地域的な天候変化はこれらの平均値よりはるかに大きなものとなる。2018年7月の日本の猛暑は記録的で記憶に新しいことと思うが、このとき東日本の月平均気温は平年値に比べて $2.8^{\circ}\text{C}$ 高かったにすぎない。それでも熱中症による死者が1000人を超える「災害級」の猛暑となったのである。温暖化が進むということは、年によっては、これをはるかに上回る猛暑の頻発を覚悟せねばならないということである。

\*

地球温暖化の影響は、単に平均気温の上昇にとどまらない。猛暑イベントの増加はもちろんのこと、温暖化に伴う大気中の水蒸気の増加のせいで、豪雨イベントの頻発、激甚化も予想される。降雨域の上昇気流によって他地域に同時発生する下降気流は、より広い範囲で降雨を抑制し、乾燥気候の地域を中心に旱魃もひどくなることが予想される。温暖化の影響のうち、特に降水現象の極端化は、災害に結びつくのでこのほか注意が必要だ。

このほかにも、海水位の上昇や、北極海の海水の減少、海水の酸性化、生態系破壊、伝染病などの範囲拡大等々、気候変動に伴うさまざまな悪影響が予想される。北

海道でも米作ができるようになるなど、メリットのある影響もないではないが、われわれにとって都合の悪い影響のほうがはるかに多く、また、それらの多くは、後戻りできないかたちで起こることが予想される。

このような気候変動の影響の多くは、もうすでに現われている。ここで注意しなくてはいけないのは、災害をもたらすような異常気象や豪雨などの低頻度現象は、そもそも気候変動や地球温暖化がなくても起こるのが日々揺らぎ続ける気象の常態であるということである。「天災は忘れた頃にやって来る」——明治生まれの物理学者寺田寅彦の警句のとおりである。頻度は低くてもいつか必ずやって来る、備えておかなければいけない、ということをおぼろげに忘れないために、「異常気象」よりは「極端気象」という言葉を使ったほうがよい。

その時々気象状況によって、気候変動がなくても災害をもたらすような極端気象は起こるものだが、人為起源の気候変動はそれらの頻度、程度、現われる地域などを微妙に変える。これまでの経験だけに頼るわけにはいかない状況になるということである。このような極端気象の現われ方に対する気候変動の影響を、近年ではコンピューターシミュレーションによって見積もることが可能になってきた。例えば、先に述べた2018年の猛暑イベントは、温暖化がなければ起こる確率は相当に低かったと見積もられるし、その直前の西日本を中心に200人以上の犠牲者を出した平成30年7月豪雨も、温暖化がその総雨量を約6.5%かさ上げしていたと見積もられている。

2018年は、上記の猛暑、豪雨に加えて、毎秒50メートル級の台風21号、24号も来襲した。前者の強風で係留の外れたタンカーが関西空港の連絡橋を破損し、8000人を孤立させたニュースを覚えておられる方も多いだろう。日本損害保険協会によれば、この年の自然災害による保険金の支払い額は、東日本大震災時を上回る1兆6000億円に上ったという。これに引き続いて、去年は、千葉で大停電をもたらした台風15号、そして140カ所もの河川決壊をもたらした台風19号が、8000億円を超える保険金支払いをもたらした。

このように、国内だけでも極端気象による自然災害の強靱化、頻発は一般の方にも強く認知されているところである。ミュンヘン再保険の資料による全世界での自然災害数をみても、1980年代と近年を比べると2倍以上に増えている。

\*

すでにその片鱗を現わしている気候変動を防ぐには、できるだけ早急に気温上昇を止めなければならない。米国を除くほとんどの国が合意しているパリ協定は、気温上昇を2.0℃、できれば1.5℃で止めることを目標にしているが、現状では、これらが達成できる目途は立っていない。2013年に刊行されたIPCCの第5次評価報告書には、気温上昇を一定値で止めるためには、人為起源の二酸化炭素排出量をゼロにしなければならないことが明記されている。これは、産業革命前から積算した人為起源二酸化炭

素排出量と気温上昇量が比例するという研究結果に基づいている。ゼロエミッションが実現できずに、ただただと排出を続けると積算量は増え、それに比例して気温上昇も続いてしまうのである。現状をみると、かなり不都合な事実であるが、温暖化の抑止＝緩和策を考えるうえで極めて重要なことである。

電気を使わない江戸時代の生活に戻るわけにはいかないのに、ゼロエミッションへの道程を見通すには、二酸化炭素排出のない方法による発電の比率をチェックするのが手っ取り早い。原子力には別の大きな問題があるし、CCS (Carbon dioxide Capture and Storage) と呼ばれる炭素隔離技術にも最終的には多くを頼るわけにはいくまい。そこで、水力発電を含めた再生可能エネルギーによる発電比率でみると、日本はようやく20%を超えたばかりである。国によって大きな違いはあるが、風力発電の進んだデンマークのように80%に達しているところもある。東日本大震災の影響もある日本には、大変厳しい事情があるが、世界に誇る技術力で何とか前進したいものだ。

ゼロエミッション達成のためには、新技術の開発が必須である。しかし、開発には失敗もつきもので、投資が必要だ。政策の後押しも必要だろうし、「化石燃料産業への投資撤退 (ダイベストメント)」と呼ばれるような投資家の動きにも期待したい。

先ほど、対策をとらなければ+4.0°C、と述べたが、最大限の緩和策を実施できたとしてもこの先数十年の気温上昇は、対策をとらない場合とほとんど変わらない。削減の効果が現われるまでには数十年かかると考えられる。すなわち、この先も現状のペース程度の温暖化は少なくとも数十年続く。残念ながら緩和策の効果もすぐには目に見えないし、緩和策が成功したとしても、気温が下降して産業革命前に戻ることはない。ある程度の温暖化、それに伴う不都合には対処が必要だということである。これを「気候変動への適応」と呼んでいる。わが国では、2018年12月に気候変動適応法が施行され、国を挙げて気候変動への適応対策を進めることとしている。世界でも適応を法制化した例は珍しいと聞く。これに呼応して、行政や自治体で適応策の策定が進んでいる。国土交通省も河川政策の策定に温暖化による雨量の増加分を考慮することをいち早く宣言した。

災害でも気候変動対策でも、あるいは会社の経営でもそうだろうと思うが、頻度は低いかもしれないが起こったときの被害が甚大である場合は、それに備えなくては行けない。いわゆるリスク管理をしっかりとする必要がある。理屈ではわかっても、経験したことがない、めったなことでは起こりそうにない、どんな被害をこうむるのか想像がつかない、コストがかかる等々、気が進まない事情は多々あるはずだが、近年われわれの経験した多くの事象、東日本大震災、数々の自然災害、経済危機、そして新型コロナウイルス禍のすべてを思い起こすと、今ほどリスク管理の重要性を再認識できることはないのではないかと思う。気候変動だけがこの世の中の喫緊課題ではないのはもちろんだが、重要な課題のひとつであることは間違いない。これまでの経験だ

けでは立ち行かない状況だということ、そして、致命的な被害は、「想定外」だと思っていた事象が起こることによって生ずることを忘れないようにしたい。現状にも未来にも希望がないかと言えば、そんなことは決してないと思う。備えあれば患いなし、世の中の変わり目にはビジネスチャンスも多々あるはずだ。筆者の守備範囲の話で恐縮だが、気象災害が増えたとしても、少しでも早くよい気象情報が出せれば救える命はあまたある。今こそわれわれの知恵が試されているときだ。

---

きもと・まさひで 東京大学大気海洋研究所教授