

地球温暖化

地球温暖化によって
多発する気象災害の脅威
「抑制」と「適応」の両輪で対策を

Interview with

茅根 創

東京大学
大学院理学系研究科 教授
COLE 副センター長

猛暑や熱波、さらには集中豪雨や台風を
引き起こす原因となっている地球温暖化。
その影響はどのようなところにあらわれ、
今後、どのように変化していくのだろうか。
象徴的な「海の危機」としての
地球温暖化の危険性やその対策を、
地球システム学の視点からまずは概括したい。

近年、地球温暖化が気象や海洋に大きな影響をおよぼしていますが、まずはその危険性についてお話しいただけますか。

茅根創 | 地球温暖化による気象異常の最たるものとしてあげられるのは猛暑や熱波です。その因果関係は以前から指摘されていましたが、実をいうと最近まで気象学者は地球温暖化を猛暑などの直接的な原因とすることを避けていました。しかし、ヨーロッパやアメリカ合衆国西部が記録的な熱波に襲われた2018年を機に、地球温暖化が熱波などを引き起こす原因のひとつであるということを認めるようになったのです。それはある意味、猛暑や熱波による被害がこれまで以上に深刻なものになったこと、そして世界規模で早急に対策を講じる必要があることを意味しています。

ところで、2018年といえば日本が記録的な猛暑に襲われた年でもあります。全国各地の最高気温が35℃を超え、8月5日には気象庁

の全国927観測地点の3割近い256地点で猛暑日が記録され(図1)、2018年6~9月の熱中症による死亡者は1518人に上りました(図2)。ですが、それ以上に熱中症による被害が大きかったのは、熱波が発生した2010年のことです。この年には熱中症による死亡者数が過去最高の1731人に達し、大きな社会問題になりました。

熱波は日本においても深刻な被害をもたらしているのですね。では、熱波とはそもそもどのような現象なのでしょうか。

茅根 | 熱波とは気象庁によると「広い範囲に4~5日またはそれ以上にわたって、相当に顕著な高温をもたらす現象」のことを意味します。なお「相当に顕著な高温」としては、平年値が最も高い時期において「かなり高い」気温を目安としています。日本が猛暑に襲われた2018年は世界的に夏場の気温が上昇し、ヨーロッパやアメリカ合衆国西部が熱波に襲われましたし、2010年にはロシアが熱波に襲

われ数万人が死亡する事態になりました。まさに熱波は世界的な課題となっているのです。

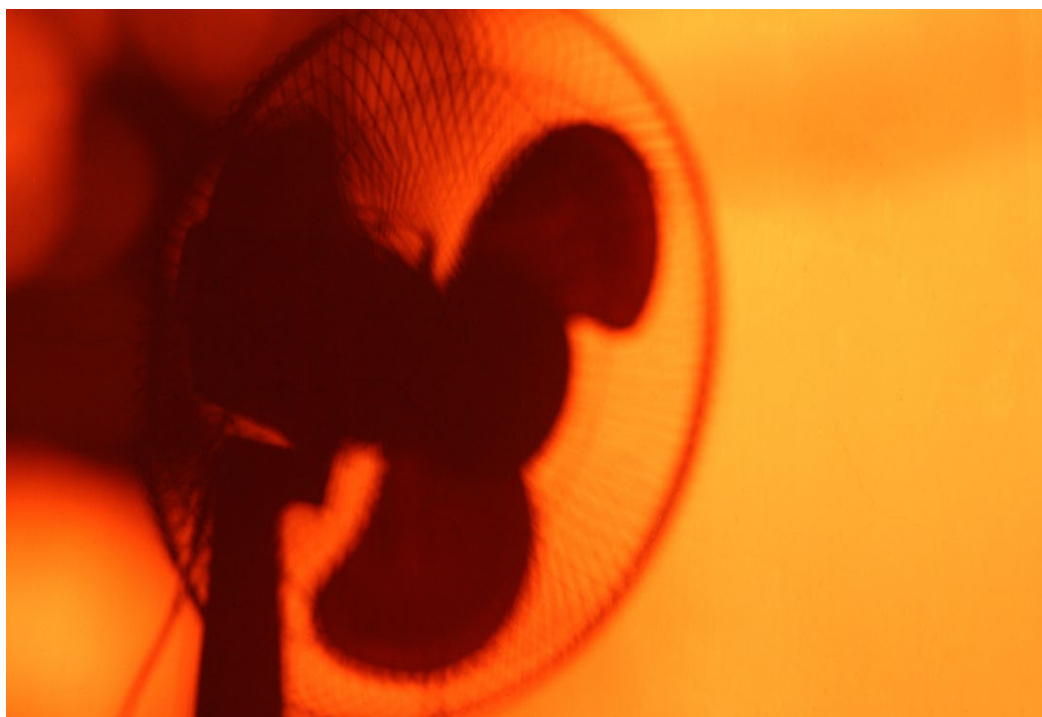
地球温暖化が進むと、猛暑や熱波のレベルはどのように変化するのでしょうか。

茅根 | 冒頭で述べたとおり、近年は地球温暖化が熱波の原因のひとつであると考えられています。現時点で地球の平均気温はすでに産業革命前に比べて1℃上昇しているだけでなく、その上昇傾向はこれからも継続するとみられており、IPCC(気候変動に関する政府間パネル)の地球温暖化の「RCPシナリオ」によると今世紀末には1.5~4.8℃も平均気温が上昇するとされています(図3)。また、地球温暖化が加速すると猛暑や熱波のレベルも上がるとされており、たとえば地球の平均気温が+1.5℃になると致死レベルの熱波にさらされる都市が今の1.5倍程度、さらに+4℃になると2.5倍程度になると予測されています。そうなれば当然、世界各地で災害レベルの熱波が多発し、熱中症によって多くの死亡者が発生してしまうことでしょう。熱中症は、温度だけでなく湿度が高いことによって起こり

ますので、とりわけ日本のように温度も湿度も高い国の場合、致死レベルの気象条件になりやすいため注意が必要です。地球温暖化を抑制するという意味では省エネを推進したいところですが、何より人命が大切なので、猛暑の折には迷わずエアコンを使うようテレビなどでも呼びかけていますね。

猛暑や熱波が増えている一方、集中豪雨や台風が多発している印象もあります。

茅根 | 2018年と2019年は集中豪雨や大型台風がつぎつぎと日本列島を襲いました。たとえば、2018年の西日本豪雨においては総降水量が四国地方だけで1800mm、中部地方だけで1200mmとなるなど、多くの地点で観測史上最大となる雨量が記録され、被害総額は約1兆1580億円に上り、死者・行方不明者の数は全国で280名以上に達しました。その被害はインフラにもおよび、西日本豪雨に関しても、2019年の台風15号や台風19号に関しても、多くの堤防が決壊し、広範囲で冠水が発生しました。



地球温暖化が加速することで、猛暑や熱波のレベルも上がってきている



豪雨で水浸しになった道路。地球温暖化にともない、こういった光景が日常的なものになるかもしれない

集中豪雨や台風の多発と地球温暖化にはどのような関係があるのでしょうか。

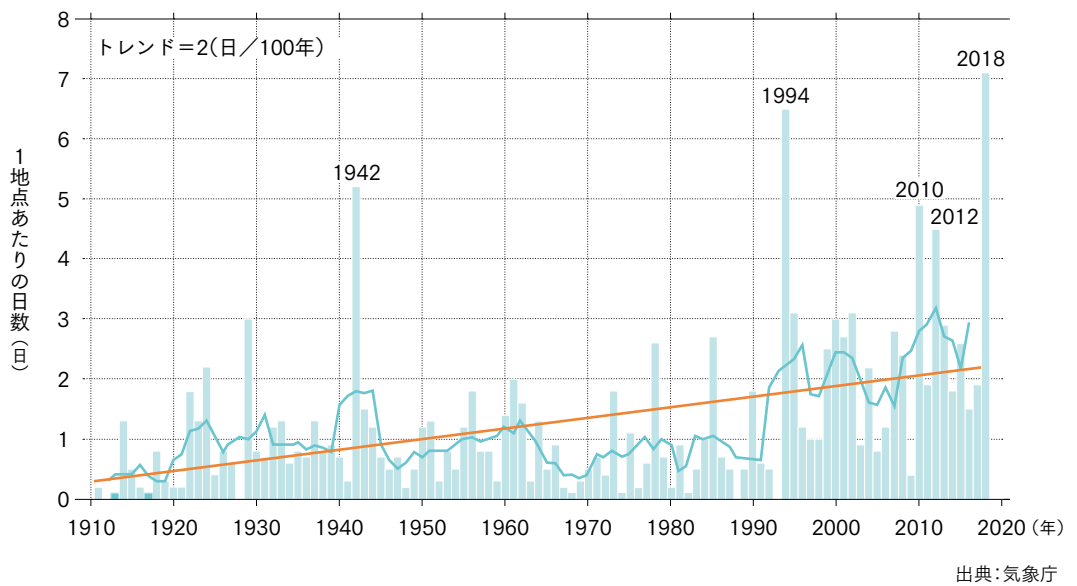
茅根 | そもそも、気温が上昇すると大気はより多くの水分を保持できるようになり、その分だけ降水量が増え、集中豪雨が起こりやすくなります。

また、地球温暖化による海水温の上昇も集中豪雨や台風を引き起こす原因となります。たとえば、台風は27℃以上の海水温で勢力を増すので、地球規模で海水温が上昇することで必然的に強度が増加してしまうのです。しかも、日本近海は世界的にも海水温上昇が大きいゾーンになっています。実際、この100年で地球の表面海水温は0.54℃上昇しましたが、気象庁によると日本近海では四国・東海沖で+1.23℃、日本海中部で+1.71℃と平均以上に海水温が上昇しているのです。この勢いで日本近海の海水温が上昇しつづければ、近いうちに日本近海でも台風が発生するようになり、より強い勢力の台風が日本に上陸するようになるでしょう。

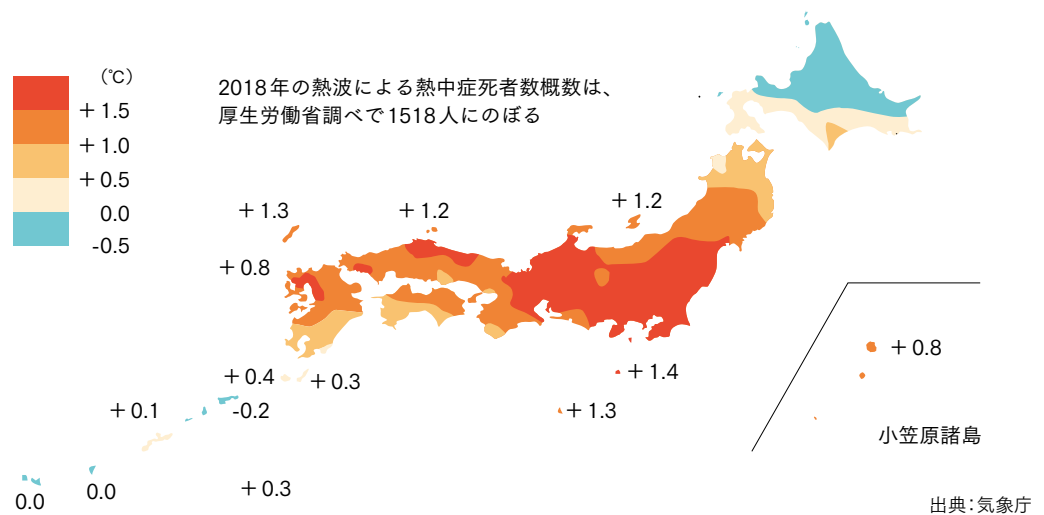
では、私たちは地球温暖化にどのように向き合っていけばよいのでしょうか。

茅根 | まずは温暖化を「抑制」という考え方があります。2015年のパリ協定では、人間社会や生態系に破壊的な影響がおよばないようにするためには、気温の上昇を2℃未満（すでに1℃上昇していますので、あと+1℃）、できれば1.5℃未満に抑制することが必要であることを合意しました。そして、+2℃未満に抑制するには、温室効果ガスの排出量を2050年までに2010年比で40～70%削減する必要があるとされました。そのためにはまさに今、二酸化炭素の排出を前年と同じ量にしなければなりません。しかし、現実の社会はそうなっていません。温室効果ガスの排出量は、リーマン・ショックなど経済が停滞している年以外は、前年比で2～3%ずつ増えていて、2018年の温室効果ガスの排出量は過去最高（二酸化炭素換算で553億t）でした。このままいけば最悪のシナリオ（今世紀末に+4℃以上）をたどることになってしまいます。

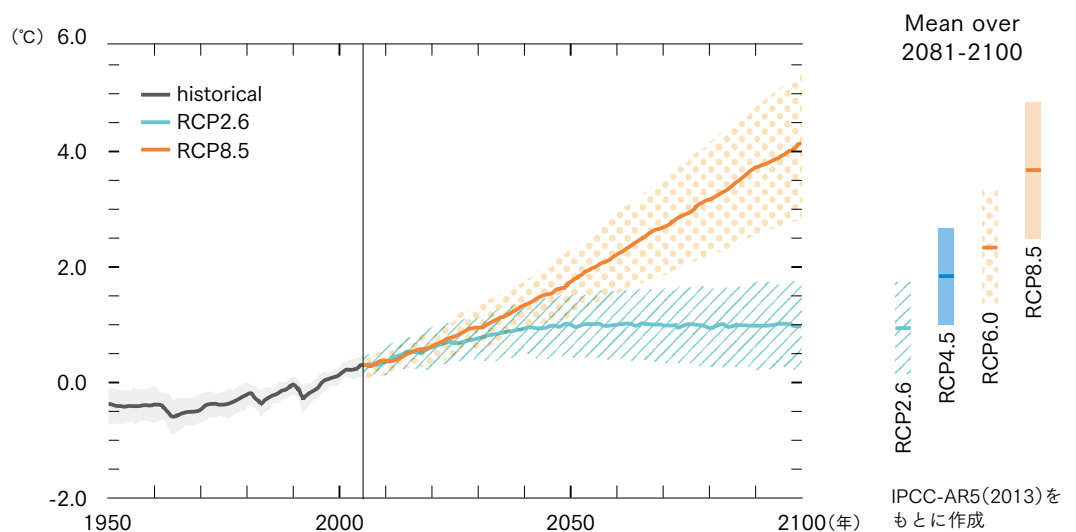
〔図1〕 全国[13地点平均]日最高気温35℃以上(猛暑日)の年間日数



〔図2〕 2018年夏の平均気温平年差(6月～8月)



〔図3〕 地球平均表面気温の変化(RCPシナリオ)



まさに世界的に喫緊の課題になっているのですね。

茅根 | そのとおりです。省エネだけではとても排出を抑制し、将来的にゼロにすることはできません。再生可能エネルギーへの転換をどうしても進めなければならず、そのためにはエネルギー構造や政策、産業の転換が必要です。

また、温暖化せざるを得ないのであれば、温暖化に「適応」することも必要です。たとえば、熱中症対策の徹底を急ぐとともに、豪雨や台風に対して最新基準の堤防や防潮堤を整備したり、ハザードマップを活用した避難行動を周知したりしていく必要があると思います。

教育現場においては、この問題についてどのような姿勢で臨むべきでしょうか。

茅根 | 日本の研究者や研究機関は将来の気温や海面上昇について「地球温暖化『予測』』という用語を使っていますが、IPCCなどの論文では「projection(投影)」という用語が使われています。これは「私たちの過去の状況と現在の行動が将来に投影される」ということを意味しているのです。私は教育現場においても、この投影という概念を重視しながら、地球温暖化の現状やメカニズムについて伝えていくことが大事なのではないかと考えています。地球温暖化は、異常気象などの形でようやく顕在化した問題です。実際にこうした気象が平年化して大きな影響を被り、現在の「投影」の結果を身をもって体験し対応しな



平成30年7月豪雨の際の鴨川沿いの様子(京都府京都市)

ければならないのは、生徒たちとその子どもたちの世代です。そうした将来の自分自身の問題として、生徒一人ひとりに主体的に地球温暖化のことを考えてほしいと思うのです。

海の危機を考えるうえでも、地球温暖化はキーワードになりそうですね。

茅根 | 海は人間が排出した二酸化炭素の3割を、温室効果による熱の9割を吸収する、炭素循環と地球温暖化の巨大な吸収源になっています。しかしそれが、これからもつづくかはわかりません。ある閾値(境界となる値)を超えると、それまでため込んでくれていた炭素や熱を、急激に放出するかもしれません。この冊子は海の危機について、私を含めた6人の研究者がそれぞれの専門分野の視点から海の危機について語るという構成になっていますが、いずれの危機も何かしらの形で地球温暖化に結び付いています。それだけに、まずはこれまでに述べてきたような地球温暖化による影響をあらためて念頭に置いていただきたいと思います。

INTERVIEWEE:

茅根 創 かやね・はじめ

東京大学 大学院理学系研究科 教授
COLE 副センター長

東京大学大学院理学系研究科博士課程修了(理学博士)。通商産業省(現経済産業省)地質調査所研究官、主任研究官を経て、東京大学大学院理学系研究科助教授、2007年より教授。海洋教育センター(COLE)副センター長を併任。地球環境変化に対するサンゴ礁の応答を調査・研究している。

