

特集 地球のことなど。 取材文 近藤 雄生

# 地球温暖化と異常気象のこと。

地球温暖化という言葉はもはや古めかく聞こえるほど近年叫ばれ続けてきた。「温暖化を抑制するためにCO2削減のために」という言葉を聞いたことない人はいないだろうし、そのために何をすべきなのかもまた、繰り返し言われ続けてきた。しかし一方で「温暖化などしていない」と学者が言え、「え、そうなの？」と驚かす人も少なくない。温暖化は、現代の地球環境の大前提のようでありながらも、それ自体についてよく理解されているとは言い難いのではないか。今回は、中でもこのごろ気にかかっている温暖化と気象の関係について考えてみる。果たして最近の「異常気象」は、温暖化とどういう関係があるのだろうか？



## 日本を襲う自然の猛威

東日本大震災の被害がまだ記憶に新しい2011年の秋、今度は台風12号が日本を襲った。9月3日に高知県に上陸した台風12号では、死者・行方不明者が1000人を超え、平成に入ってから以来台風として最悪の被害を日本に与えた。紀伊半島の熊野川流域では、48時間の平均雨量が過去最高値の2倍を超えるという驚異的な豪雨を記録した。

9月21日に静岡県に上陸した15号のときは、河川の増水が激しかった名古屋市内において100万人を超える市民へ避難勧告・指示が出されるという異例の事態となるほどだった。また、同年7月に新潟・福島を襲った猛烈な豪雨も、死者・行方不明者を6人出し、床上・床下浸水が新潟県のみで8369戸に上るほどだった。

## 世界でも見られる異常気象の傾向

ゲリラ豪雨、記録的○○、異常気象。

近年になって、そんな言葉を本当に頻繁に聞くようになって



2011年9月、紀伊半島を襲った台風12号の爪痕。民家の軒先まで水が侵入している。



(※1) 世界の異常気象の発生については、週1回更新される気象庁の「全球異常気象分布図」を参照 (<http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/weekly/>)

た。「異常気象」とは元来、30

年に一度観測されるかどうかという気象のことをいう。つまり本来、異常気象は続くものではない。続くとすれば、もはやそれは異常ではなくなるのだ。実際日本の気候が変わったと思っている人は少なくないだろう。「ゲリラ豪雨」(局地的大雨)という言葉もすっかり定着した感があるし、梅雨に降る雨も、昔のような穏やかなものではなく、まるで熱帯や亜熱帯のスクールのよう勢いが強く

なったようにも感じる。

このような変化が起きているのは、日本だけに限ったことではない。たとえば2010年夏、日本が記録的な猛暑で、8月の全国の平均気温が平年より2.25度も高くなったが、同じ年、ロシアも猛暑に襲われ、各地で大規模な山火事が発生した。逆にベルギーでは、マイナス24度を記録する大寒波となった。中国では、2010年、11年とも、春から夏にかけて数々の豪雨に襲われ、何百人という人が亡く

なっている。

とにかく、全球的に「異常気象」の発生はすっかり異常ではなくなっているのだ(※1)。「地球全体が暖かくなっている！」気象の変化の原因としてまず挙がるのが地球温暖化だろう。IPCC(「気候変動に関する政府間パネル」)の報告によれば、1901年から2000年までの100年間で0.74

度の気温上昇が報告されている。確かに地球は、全体として暖かくなっているのだ。

とりわけ人間の生産活動が活発になり、二酸化炭素などの温室効果ガスを大量に放出するようになった産業革命以後、私たちが住む環境の温度は急上昇している。そして近年になればなるほど明らかにその上昇具合は急激になっている(グラフ②)。この温度の上昇が、地球にさまざまな変化をもたらしていると考えられている。

しかし一方で、「豪雨や猛暑などの異常気象と温暖化を直接結び付けることはできない」という専門家の声もよく聞かれる。はたまた、温暖化などしていない、心配する必要はない、と言っ人もいる。いったいどういうことなのだろう。地球温暖化の状況は、本当はこうなっているのだろうか。日々の生活の中で実感できるほどの異常気象と地球温暖化。その両者の間に実際にはどのような関係があるのか、その点について知るため、ある専門家に話を聞いた。



## TOPIC 1 温暖化と 気候の変化

### 地球温暖化と 水循環の因果関係

「温暖化というと、気温の上昇ばかりに注目しがちですが、水循環が変化するということが、とても大きな意味を持っています。温暖化によって雨や雪の降り方が変わってくるのです」

そう話すのは、総合地球環境学研究所（京都市北区）の檜山哲哉准教授だ。水文気象学（地球の水循環を研究する学問）を専門とする檜山准教授は、温暖化と気候を考える上でのカギが、この水の循環にあるという。どのようなメカニズムになっているのだろうか。

「気温が上がると、飽和水蒸気量（注1）が上がるため水分が蒸発しやすくなり、その水蒸気が上昇して雲が盛んに生成されます。ただ、雲はどこにでもできるわけではありません。一つに求めるのは、とても難しいのです」

すなわち、日本において今年も雨や台風が多かったというのは、単純に去年より温暖化しているからということではない。今年も太平洋高気圧の張り出し方によって日本の上空に強い低気圧がでやすかったから、ということになるのだ。それが、その年の気象現象を温暖化と直結できない理由である。

「ただ温暖化による影響は確かにあります。気温が上がれば大気中の水蒸気量が増え、雲がでやすくなる。そして雨がふりやすいたところはより降って、乾燥しやすいたところはより乾燥しやすくなる。これは確かなのです」

今年と去年の台風の状況の違いは温暖化では説明できないものの、20年前と現在の台風発生具合の傾向の違いは、やはり温暖化による影響があるというこ

きるのは、基本的には空気が上昇する場所である低緯度に位置する熱帯や、中・高緯度に位置する温帯の一部地域です（注2）。つまり、それらの地域に低気圧が生じるのです。一方、その間の中緯度に当たる亜熱帯では、逆に空気が降りてくるため、高気圧がでやすいた場所となります（高気圧）。そのように数千キロスケールで、高気圧と低気圧が交互に現れる、というのが地球上の基本的な構図なのです」

そして、温暖化により水蒸気が大気中にたくさん含まれると、もともと雲がでやすいた熱帯や温帯にはますます雲がでやすくなり、高気圧のある、雲の少ないところ（亜熱帯）ではますます雲がでにくくなる。もともと雨が降りやすいた地域はますます雨が降るようになると、雨、雪が増えるということになります。IPCCのレポートでもそう予測されています」

温暖化になると、雨、雪が増える。それがいま実際起きていることだと考えられるのだ。とすれば、台風や豪雨による被害とどうだろう。

「ここまでやってやっとなら、地球の温暖化と近年の気象との関係が見えてくる。複雑な関係ながらも、やはり相互に影響しあっている変化が進んでいるのだ。」

### これからは温暖化の停滞期？

しかし、地球の気候の複雑さは、これだけにとまららない。年々の変動以外に、20〜30年を周期として気温や降水量や海面水準が変化するという変動もあるのだ。特に北太平洋地域ではその傾向が顕著で、PDO (Pacific Decadal Oscillation) : 太平洋十年規模振動) と呼ばれる。

「過去の傾向を見る限り、このPDOの変動にもなっており、たまたま2010年ごろは、熱帯太平洋域の気温が上がりきっているところでした。1970年代は、その周期でいうと気温がもっと下がった時期で、80年代、90年代、2000年代でぐっと上がってきて現在に至ります。つまり、もしこの変動がまた繰り返されるのであれば、じつはこれから温暖化がちょっと停滞するというか、若干寒冷化することがあるかもしれない。温暖化、温暖化といっているわりに、今後しばらく

は、温暖化の結果なのではないか。

「それがそう単純ではないのです。気候の自然変動、という要素が絡んでくるからです」

### 台風に見る 温暖化と気象の傾向

難しいのは、温暖化、温暖化といっても、必ずしも年々暑くなるわけではないところだ。暑くなった雨が寒くなったという、台風被害が毎年必ずひどくなっていくわけでもない。

「今年台風が多いからといって、すぐにそれを温暖化と結び付けられないのは、台風のもたらす被害が、高気圧や低気圧の移動の仕方や張り出し方に大きく影響しているからです」

台風の進路は、太平洋高気圧の張り出し方で決まってくる。2011年に複数の巨大な台風が日本を襲ったのは、たまたま今年、台風が日本列島にまで来やすいような場所に太平洋高気圧が位置していたためだという。台風12号については「記憶の方もいるかもしれないが、本来ならば、日本の東側、すなわち関東、東北の太平洋側を、足早に通過するだろうと見られた

ものの、東から大きく張り出してきた太平洋高気圧によって進路を西に曲げられて、紀伊半島や四国を襲うルートをとることになった(図①)。また、年によって高気圧が中国大陸に上陸するようないろいろなパターンもある。

では高気圧の位置はどんな理由で決まってくるのか。

「中緯度あたりには、西から東に向かう偏西風(注3)が吹いていますが、それは台風しながら地球を周回してきます。じつはその台風の具合によって、太平洋高気圧がどこに停滞しやすいかというのが変わってきます」

(図②)のように、偏西風は南北に蛇行しながら地球をぐるりと回っている。そして、偏西風の南側、北側にそれぞれある暖かい空気、冷たい空気が、蛇行の仕方によって南北に移動して、気圧配置を左右するのだ。つまり、偏西風の蛇行の仕方が、台風の進路などに大きな影響を与えるのであり、気象の変動のカギを握っているといえる。しかし難しいのは、その蛇行がどのような原因で起こるのか、まだ解明されていないことだ。

「偏西風は、今年ほううねうね

### 文中の注釈

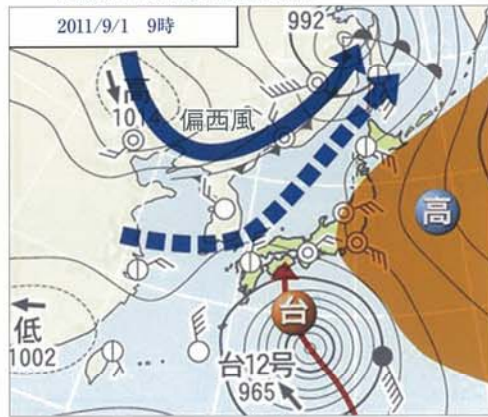
#### (注3) 偏西風

地球上では、自転の影響によって、3つの大きな大気の流れが生み出される。それが、低緯度の「貿易風」、中緯度の「偏西風」、高緯度の「極東風」だ。貿易風と偏西風は、北東から南西に向かって吹き、偏西風は、蛇行しながら西から東周りに地球を周回するよう吹く。この流れが地球の気象の枠組みを作る基本となる。

(図②) 2010年10月5日の北極点上空から見た偏西風の流れ



(図①) 2011年日本に大きな被害をもたらした台風12号が高知県に上陸する際の偏西風の流れ



### 文中の注釈

(注1) 飽和水蒸気量とは・・・  
1m<sup>3</sup>の空間に存在できる水蒸気の質量をg(グラム)で表した数値。この値は、温度が高くなるほど大きくなる。すなわち、温度が高い空気ほど、たくさん水蒸気を含むことができる。

(注2) 雲のできる場所(上昇気流と下降気流)  
地球上でもっとも温度が高く、太陽の熱を強く受ける赤道近辺の低緯度地帯では盛んに水が蒸発する。暖かい空気は軽く、上に昇りやすい。すなわち「上昇気流」が生じ、雲ができる。逆にいえば、雲ができるのは、上昇気流がある場所となる。赤道付近で上昇した空気は、上昇するに従って温度が下がり、これが北半球の場合、赤道の上空から北に向かって流れていく。温度が低くなった空気は、今度はどこかで地上に向かって落ちていく。つまり下降気流ができるのだが、これが亜熱帯ぐらいの場所で起こることになる。温帯や寒帯(冷帯)では、天気図でよく見られるように移動性の低気圧が数日から一週間くらいの時間間隔で通過し、それが雨や雪をもたらす。低気圧の中心部は上昇気流になっているのだ。



## TOPIC 2 シベリアの 温暖化

### シベリアが抱える 深刻な事情

楡山哲哉准教授は現在、ロシアのシベリアを研究のフィールドとしている。シベリアで温暖

化がどのように進んでいるかを研究する「シベリアプロジェクト」(※1)のプロジェクトリーダーとして、温暖化の研究に取り組んでいる。なぜ、シベリアなのか。

「高緯度で内陸にあるシベリアは、北極海とユーラシア大陸というコントラストのよみで温暖化の影響が顕著に出やすい土地なんです。天気予報ではシベリア高気圧というイメージが強いかもしれませんが、実は低気圧が通過しやすいところでもあるんです。つまり、温暖化によって夏の雨も冬の雪も増える」と予

想されます。それが実際にどうなのか、ということの研究しています」

### 温暖化がシベリアに 与える影響

1975年から2000年までに平均気温の上昇は世界の平均で0.5度であるのに対して、シベリアのヤクーツクという町では2.5度にも達しているという。シベリアではいかに温暖化が進み方が顕著であるかがわかる。

このシベリアプロジェクトでは、土地、気候、植生の変化、水や炭素の循環の解析といった自然科学的アプローチと、現地の人々の生活や社会への影響を考える人文科学的アプローチの両面から研究が進められている。2011年3月の中間報告

(※2)では、近年のシベリアにおける洪水や森林火災の増加と温暖化との相関関係が示唆され、その影響が小さくないことを感じさせる。また、シベリアに住み、トナカイを飼育する先住民が少なからず温暖化、気候変動の影響を感じているという報告もある。

「私は特に、温暖化がシベリアの人の生活にどのような影響

を与えているか、ということに関心を持っています」

特に人に焦点を当てたとき、この研究は、いま行なうことに大きな意味があるという。それが、先に述べた、PDO(20年、30年の気候変動周期)との関係による。

### 未来に向けたプロジェクト

「すでお話したように、温暖化はこれから少し停滞するかもしれませんが、しかし問題は、そのあとなんです。上がったりが下がりたりを繰り返しながらも傾向としては明らかに温暖化しているのです。もしPDOの波が今後も続くのであれば、これから一時的に気温上昇が落ち着いてきたとしても、30年、40年後はまたとんとんとと気温が上がること予想されるのです。私たちが、そのときに人々がちゃんと対応できるように、気温が上がってきたらいまこの時期に関与しての記録を残したいと考えています。気温が上がったことによつて、地面が劣化したとか、水がいつぱい降ってきて水浸しになって困ったとか、そういうことを住んでいる人がどう受け止めているのかを研究したい。それを、20〜30年後の彼らに

フィードバックしたい。いま逃してしまつと、そういう記録を残す機会を逃す可能性があるんです」

まさにこれは、温暖化する未来へ向けたプロジェクトなのだ。ただその一方で、住民の誰もが温暖化の影響を感じているわけではないというのも興味深い。

「トナカイなどの動物を狩猟あるいは飼育している人たちは、温暖化の影響はないと認識している傾向があります。一方、町の人は温暖化、温暖化と言っているんです。そこには、ソ連の崩壊という政治体制の激変の影響があるのでしよう。ロシアになってからはインフラの整備など以前のようには進まなくなつてきたからです。易でなくなつてきたからです。そのことによる影響と、温暖化の問題とが少しこつちやになつていてという印象なので、そこをしっかりと切り分けることができれば、とも思っています」

自然と人間の両面から温暖化と向き合うこのプロジェクトは、これまでの温暖化研究とは一線を画す、地球の未来にとつても貴重な研究だ。

「温暖化を物理的な側面からのみ認識してきたこれまでの研究

(※1)シベリアプロジェクトの正式名称は「温暖化するシベリアの自然と人—水圏環境をはじめとする陸域生態系変化への社会の適応—」  
(※2)http://www.chikyuu.ac.jp/siberia/H22RHN%20projectreport.pdf.html  
pdfダウンロード可

## column 『地球温暖化懐疑論批判』

「そもそも地球温暖化などしていない」と言う科学者もいる。その意見は少なからずメディアなどで取り上げられ、一般にも知られている。温暖化などしていないという可能性は実際にあるのだろうか。この点についても、楡山准教授に聞いてみると、こう言つた。

「温暖化懐疑論の人たちは、話しているタイムスケールが違うんです。彼らは氷期・間氷期サイクルを見ているんです。すでに書いたように地球にはいろんなサイクルの変動があるが、より長いスパンの変動もある。ここ数十年で顕著なのが、概ね10年周期の氷期・間氷期サイクルだ。このサイクルの中にさらに小さい変動があるが、いずれにしても、いまは間氷期で、あと、1、2万年もすれば氷期に戻ると予想されている。すなわち、数万年単位のタイムスケールを考えると、地球は冷えていくことになり、だから、今後温暖化などすることはないと、懐疑論者たちはいうわけである。

それ自体はある意味正しいといえる。ただ、私たちが問題にしているのは、ここ100年、200年といったタイムスケールでの急激な温度上昇であり、それが起こっていることは疑いようがないのだ。1万年後の地球と1000年後の地球のどちらをまず心配しなければならぬか。それは明らかだろ。そう考えると、温暖化を無視することは決してできないし、1万年後に冷えるからいまま少し温暖化しても大丈夫というわけにいかないのだ。

「地球温暖化懐疑論批判」という冊子がある。文部科学省科学技術振興費「戦略的研究拠点育成事業」インターネットデータベース「Data Link」にて<http://www.riken.go.jp/data/SciData/>、地球温暖化を否定する人たちの言いつらに対して、専門の科学者たちがさまざまな角度から徹底的に反論したものだ。たとえば、アメリカで1万7千人の科学者が京都議定書に反対して署名したとされる「オレゴン喚願書」がいかに不可解で怪しげなものであるか、また、日本のマスコミの伝え方についての問題があるか。是非多くの人に読んでもらいたい重要な報告だ。



プロジェクトメンバーと現地の人々(極北シベリア・アルファフ村)。(総合地球環境学研究所・楡山哲哉氏撮影)



シベリアのトナカイ牧畜民。(北海道北方民族博物館・中田篤氏撮影)



レナ川の、春の融氷洪水により浸水した人家(東シベリア・ヤクーツク市)。(総合地球環境学研究所・酒井進氏撮影)



エネファームのある暮らし 2011.12. Vol.7 [年4回発行]

# ENEFARM LIFE



【インタビュー】

地球について  
思うこと。

小谷実可子さん「スポーツコメンテーター」

【食】

素朴が、  
おいしい。

ばばちゃん料理「鳥取県」

【体験】

親子で楽しむ、  
エコ時間

落ち葉や枯れ木を使って  
工作してみよう。

【特集】

地球のことなど。

# 地球温暖化と 異常気象のこと。