

気候変動科学とリスクコミュニケーション

江守 正多

国連気候変動枠組条約の締約国会議^{注1} (Conference of Parties: COP) を12月に控え、地球温暖化防止策についての議論が各国で熱を帯びてきた。今回は、1997年に批准された京都議定書に書かれていない2013年以降の目標を決定するという点で、特に注目が集まっている。コンピュータを使った温暖化予測の専門家である国立環境研究所の江守正多博士に、気候変動科学の客観性と政策との兼ね合い、社会とのコミュニケーションの重要性について話を聞いた。

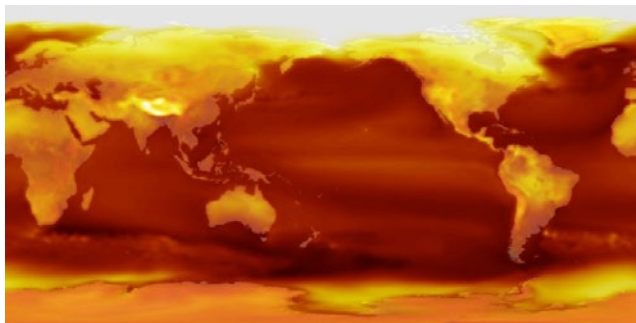
温暖化と偶然の事象

Nature Digest — ゲリラ豪雨など通常とは違う気象現象が起きると、人々はすぐ温暖化のせいだというようになりました。

江守 — 日々のイベントは偶然の変動や不規則性が大きくて、温暖化すれば起こる、しなければ起こらない、というものはほとんどありません。しかし、50年から100年くらいの長い期間のデータがたまると、トレンドがみえてきます。気象現象の頻度や強度に明らかなトレンドがあるかということ、それが温暖化の結果なのかということは、統計学的・科学的に議論することができます。

日本の大雨の場合は、この30年で結構増えているというグラフがありますが、現時点では温暖化との関連性をはっきりいうことはできません。しかし、今後数十年で気温が上昇すれば、大雨の頻度は増えることが予測されています。今後しばらくは10年当たり0.2℃程度の平均気温の上昇があると考えられており、これに対応した大気中の水蒸気量の増加の効果のみを考えた場合、降水強度（大雨と関係する指標）は10年当たり1.5%程度強くなると予測されています。このような前提で、社会が温暖化に備えたり危機感を共有したりすることは、論理的には間違っていないと思います。

気温については、温暖化との関連性はもう少し明かです。日本の年間平均気温は過去100年で約1℃上昇していますが、実は真夏日^{注2}の日数には明瞭な増加傾向はみられませ



シミュレーションによる、2100年ごろの気温上昇量分布。色が明るいほど大きな気温上昇を表す。地球の年間平均気温は1900年から2100年までに5度上昇することが予測された。2007年に発表されたIPCCの第4次評価報告書の作成において、世界で最も詳細な計算結果として大きく貢献した。

ん。一方で、熱帯夜は10日程度増加し、冬日は20日程度減少しています。つまり、夜間の最低気温が顕著に上がっています。ただし、この傾向には、ヒートアイランド現象も一部関係している可能性があります。

国際的な動向

ND — 「気候変動に関する政府間パネル (IPCC) ^{注2} の最新の研究プロジェクトは何ですか。

江守 — 1つは近未来予測です。100年後を計算する過程で10～20年後の計算もしていますが、温暖化のシグナルが自然変動のノイズに比べて十分ではなく、科学的な分析をしづらいという問題点がありました。しかし、データ解析の技術も進み、数十年で変動する大気海洋の現象など、偶然にみえる部分の一部は予測できるかもしれないという考え方が出てきました。IPCCでは、国際相互比較で研究しようということになっています。

もう1つは逆に、より長期の予測です。温暖化はいつか止めないといけなく皆思っていますが、どのくらい急いで止めるかという点でコンセンサスがなく、長く複雑な議論を経て具体的な話が少しずつ出始めています。

例えば、温暖化を2℃で止めるのと、2.5℃や1.5℃で止めるのでは、100年後はあまり変わらないようにみえても、200～300年後をみると大きく違うかもしれません。氷や海面、炭素循環など、長い時間をかけて変化する現象も考慮して、科学的によく調べておく必要があるのです。

ND — 12月のCOP15では、何らかの合意は生まれそうですか。

江守 — 先進国各国の負担の分担や、途上国の参加の仕方などが決まるべきことだろうと理解しています。科学的な根拠をもとに話し合いが進むのが望ましいのですが、そのとおりにいくかどうかは分かりません。

今は、国内では産業派と環境派、国際舞台では先進国と途上国が衝突している状態ですよね。それで交渉がすぐ硬直状態に入ってしまう。皆に同じ科学的な認識を認知してもらったうえでその先の話をしてもらわないと困るので、私はどちらの側の人とも話をできるようにしておかなくてはいけないと思っています。

懐疑的な意見

ND — IPCC が出したモデルが、本当に客観性があると言い切れるのでしょうか。

江守 — 地球は 1 つしかないのです、実験室で繰り返し調べられません。そこでコンピューターモデルが必要なわけですが、モデルが完璧ではないことは、実際に使っている私たちが一番よくわかっています。今の認識や枠組みに満足しているということはありません。

しかし、シミュレーションは、程度の差こそあれ過去のデータによって実証・検証された法則群の組み合わせでできています。気候の場合、一部半経験的なものも含まれますが、「空想のような仮説」の組み合わせでシミュレーションが成り立っているという考えがあるとしたら、それは単なる偏見です。温室効果ガスが増えれば気温が上がること自体は、理論的によくわかっています。具体的に何℃上がるか、地域的な分布がどうなるか、ということに関しては、シミュレーションのとおりになるかはわからないので、不確かさの幅を含めて多数のシナリオを作っています。

また、気候シミュレーションは、現在の気候の地域的な分布や時間的な変動の特徴をかなりよく再現できるので、それが未来を予測できる十分条件ではないにしても、必要条件としての検証は相当になされています。過去にも、NASA のゴダード宇宙科学研究所の現所長である James Hansen 博士が 20 年前に行った地球平均気温のシミュレーションは、その後 20 年間の気温上昇傾向をおおむね正しく予測しています。

私は、科学的に健全な懐疑にはいくらでも議論しますが、私たちの研究をよく調べようとしない、あるいは知っているにもかかわらず曲解して私たちの方法論を不当におとしめる「不健全」な懐疑に対しては、「ここが間違っていますよ」と指摘するようにしています。

ND — シミュレーションはどの程度正しいといえますか？

江守 — 私は、一言でいえば「前提条件が正しければ、不確かさの幅の中に現実が入るだろう」という意味において、シミュレーションは『正しい』と表現しています。「前提条件が正しければ」というのは、火山の大噴火が起こったり、二酸化炭素が想定以上に増えてしまったり、地球の気候を支配する未知の法則が存在していたりしなければ、という程度の意味です。

リスクコミュニケーション

ND — 研究室の主なプロジェクトは何ですか。

江守 — 国立環境研究所としては、気候変化の予測と、それに伴う土地利用や農地、水資源などへの影響を組み合わせる研究をしています。

文部科学省では、地球シミュレータ 2 を使って、IPCC 第 5 次報告書への貢献に向けて近未来予測や超長期予測のプロジェクトを進めています。一方、環境省では、地球温暖化の



江守正多（えもり せいた） / 1970 年、神奈川県に生まれる。1997 年に東京大学大学院総合文化研究科にて博士号（学術）を取得後、国立環境研究所に入所。スーパーコンピュータ「地球シミュレータ」を用いて研究を行うために 2001 年に地球フロンティア研究システムに出向。2004 年に復職した後、2006 年より現職に就く。東京大学気候システム研究センター客員准教授を兼務。著書に『地球温暖化の予測は「正しい」か？ — 不確かな未来に科学が挑む』（化学同人）、共著書に『気候大異変 地球シミュレータの警告』（日本放送出版協会）等がある。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）にも貢献した日本の温暖化予測研究チームで活躍する、若きリーダー。

政策支援と普及啓発のためのプロジェクトに関わっています。私は特に、社会にとって有益で正確な情報を効果的に伝達するコミュニケーション方法論の確立を目指しています。

例えば、メディアの人は今の温暖化報道は「やや物足りない」と思っている。それに対して研究者は「やや大き過ぎである」と思っている。研究者は長期的な影響を伝えたいのに、メディアの人は短期的な現象に興味があるといった具合に、ギャップがあります。

リスクコミュニケーションには「相互信頼の重要性」というテーマがあります。時間はかかりますが、信頼関係がお互いできてくると、伝えるべきものが伝わるようになってくると思っています。

ND — 5 ~ 10 年後の目標は？

江守 — コミュニケーションの問題に本格的に足を突っ込んでみる可能性があります。防災や化学物質の分野で盛んなリスクコミュニケーションを、温暖化研究でも本格的に展開してみたいと思っています。

また、より広い問題群との融合にも関心があります。温暖化は、他のいろいろな問題が解決されないと、本当に解決されたとはいえません。水や食糧、エネルギー問題、貧困、高齢化、人口など幅広いことを含んだ視点で、温暖化問題を科学的に議論できるようになりたいです。

ND — ありがとうございます。 ■

聞き手は、冬野いち子（NPG ネイチャーアジア・パシフィック サイエンスライター）。

注 1: 締約国会議（Conference of Parties）：気候変動に関する国際連合枠組条約（UNFCCC）の交渉会議の場として、年に一回、各国の環境関連の大臣が集まり、同条約の成果と今後の目標について話し合う。第 15 回を迎える今年（COP15）は、12 月 7 日から 2 週間、デンマークの首都コペンハーゲンで開かれる。

注 2: 日最高気温 30℃以上が真夏日、35℃以上が猛暑日
日最低気温 25℃以上が熱帯夜、0℃未満が冬日

注 3: 気候変動に関する政府間パネル（IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change）: 1988 年に世界気象機関（WMO）と国連環境計画（UNEP）によって設立された世界中の科学者から構成された組織。人為起源による気候変化や影響などに関して、中立的な立場から包括的な科学見地を提供している。第 4 次評価報告書を公表した 2007 年に、ノーベル平和賞を受賞。この中で IPCC は、過去 100 年で地球の年間平均地表気温は 0.7℃くらい上がっており、それは人間の活動による可能性が非常に高いと指摘している。