

エルニーニョ現象 研究の歴史

98年、沖縄で大規模なサンゴの白化現象が起きた。無残に変わり果てたサンゴの姿を記憶しているダイバーも多いだろう。この原因となったのがエルニーニョ現象と言われる。

そもそもエルニーニョは、12月頃、南米・ペルー沖の水温が高くなる現象を指す。そのメカニズムは、太平洋の熱帯域では東から西に向かう貿易風が吹いているため、西側のインドネシア付近に温かい海水が移動し、東側の南米沖では、深海から冷たい海水がわき上がっている。ところが12月頃になると貿易風の影響が弱まり、海面温度が高くなる。すると、雨が降りやすくなり、地上では一気に花が咲き乱れ、海ではカジキマグロなど大型の魚が捕れる。12月に恵みをもたらすことから、スペイン語でキリスト(男の子)を意味する「エルニーニョ」と名付けられた。専門的には、南米沿岸で毎年発生する小規模なものは「エルニーニョ」、数年に二度発生し、異常気象を引き起こす大規模なものを「エルニーニョ現象」と呼び、

エコ・レポート43

温暖化の影響か!?

「エルニーニョモドキ」 太平洋に出現



文=須賀潮美
取材協力=独立行政法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)

南米・ペルー沖から始まり、日本にも異常気象をもたらすエルニーニョ現象に、04年、新たなパターンが出現した。この海洋現象をいち早く解析し「エルニーニョモドキ」と名付けたのが、山形俊男氏やS.Behera氏ら、海洋研究開発機構(JAMSTEC)の研究チームだ。気候変動を予測する最前線の研究はどう行われているのか、お二人にご教授いただいた。



山形俊男博士(写真左)

東京大学大学院・理学部の学部長であり、JAMSTECではアプリケーションラボのラボヘッドを担う。専門分野は海洋変動や大規模な大気海洋相互作用現象(エルニーニョやダイポールモード現象など)のモデリングと変動予測。

Swadhin K. Behera博士(写真右)

JAMSTEC地球環境変動領域の主任研究員。12年前にインドから来日。山形氏とともに、気象変動、海流変動などを研究する。

両者を使い分けている。エルニーニョ現象が起きると、日本は冷夏になり、台風が発生しにくくなる。98年は沖縄を直撃する台風が1つもなかった。黒潮など海の異常も引き起こし、水温は高く、サンゴが白化した。

今こそエルニーニョ現象は、海と大気がリンクすることがわかっているが、理論が証明されたのは、さほど昔のことではない。84年、日本人の海洋研究者・山形俊男氏が、大気と海洋が相互に影響しながら変化する過程を物理的法則から解き明かした。発見した当時の感動を山形氏はこう語る。「当時はまだ気象学者は気象だけを、海洋物理学者は

海洋だけを研究し、それぞれ違うものにとらえていました。けれども、大気も海も流体力学が応用できる点に着目しシミュレーションしてみたら、相互作用があることが証明できました。世界に先駆けてそれを発見したときは私も若かったので、ノーベル賞ものと思いましたが(笑)。しかし、私は理論を作って満足していましたが、直後にコロンビア大学の研究チームは将来の発生予測も行ったんです。一歩先を越されました」

コロンビア大学チームは、86(87年に発生したエルニーニョ現象を予測した。その予測を受け、ペルーでは降雨が増えることを見越し、農作物を綿花

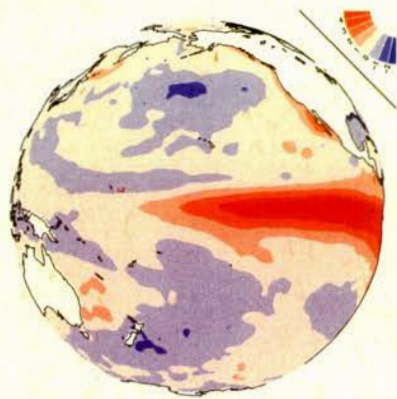
(雨が多いと根腐れする)から稲に変えた。すると、これまではエルニーニョ現象発生時は農業生産が落ちていたのに、逆に上がる結果をもたらした。

インド洋で発生する「ダイポールモード現象」を発見

気候変動の予測には、基礎となる海洋や大気のパターンが不可欠なため、90年代からアメリカや日本など各国が協力して海洋に観測ブイの設置を行っている。現在も、世界の海に設置され、集積した海流、水温、波高などのデータは、人工衛星を通じて送信されてくる。

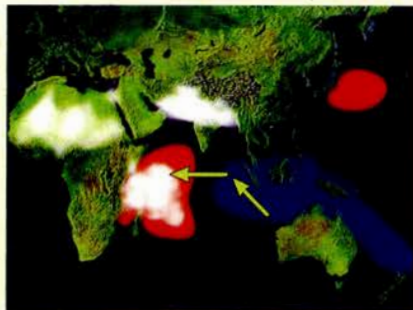
データをもとに、山形氏らの研究チームは、インド洋でこれまでにない海洋現象が起きていることを見出し、97年、世界的に権威のある科学雑誌「Nature」で発表した。

「94年は、日本もものすごい猛暑で、各国で異常な現象が起きていました。インド洋の東側が乾燥し、西側のアフリカ沿岸は雨が降っている。水温もインドネシアの周辺は低く、ケニアのほうは暖かい。このようにイ



■エルニーニョ現象 (©JAMSTEC)

発生時は太平洋赤道域の日付変更線付近から、南米にかけて、海面水温が平年に比べ高くなる



■ダイポールモード現象 (©JAMSTEC)

インド洋熱帯域で初夏から晩秋にかけて東部で海水温が低くなり、西部で海水温が高くなる現象

※独立行政法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC) = 深海探査、地球環境変動、地球内部変動などを最先端の観測機器やコンピュータなどを駆使して研究する文部科学省所管の独立行政法人。
 ■www.jamstec.go.jp

※地球シミュレーターおもに地球温暖化予測や地球内部変動など、地球科学分野の研究に利用されている。JAMSTECが所有するスーパーコンピュータ。

太平洋とインド洋の定点で大気と海洋を観測するトライトンP。人工衛星を通じて、データをリアルタイムで世界中の研究者に送信している (写真=JAMSTEC)



インド洋の両側に対極的な2つの極が出現している。「ダイポールモード現象」と名前を付けて、論文発表しました」

気候変動研究は、

スーパーコンピュータが登場したことで、1年先、2年先の予測が可能になった。山形氏らが地球シミュレーターを使って行った予測では、12か月先の予測値と実際に起きた現象とは60%以上の相関が見られたという。将来の気候がどうなるか、予め知ることができれば、大洪水や大干ばつによる被害が生じる前に、対策を講じることが可能になる。

「私たちは、'06年にダイポール

モード現象が起きることを前年に予測しました。'06年に起きたものは非常に強いもので、ケニア周辺では100万人以上が洪水で被害を受けたり、オーストラリアでは干ばつで農作物などに1000億円もの損害が生じました。'07年にも異常気象が続くと英文でHPに掲載したところ、予測通りとなり「予測成功」と各国のマスコミに取り上げられました」

近年例を見ない異常現象を「エルニーニョモード」と名付ける

山形氏は、'04年、太平洋にエルニーニョ現象とは違うパ

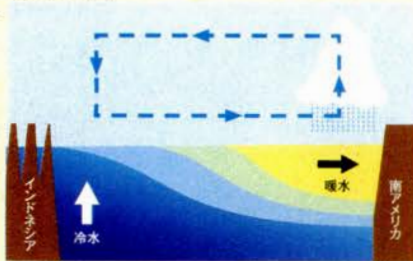
ターンの現象が出現したのを発見した。太平洋の中心部に温かい海水がたまり、エルニーニョ現象なら南米沖まで広がるものが、広がっていない。海外の研究者はエルニーニョ現象の影響ととらえていたが、山形氏はこれまでにない現象と位置付けた。

「エルニーニョ現象の概念を広げるのは科学的ではありません。エルニーニョ現象の場合は、東部太平洋で空気が上昇し、西側で下降する大気の循環が一つなのが、'04年には太平洋の真ん中で上昇して両サイドで降りるといふ、循環が2つ起きていました。日本でもエルニーニョ現象なら冷夏になるのが、猛暑に集中豪雨が続く気候も違う。そこでエルニーニョ現象に似ているが違うものという意味で「エルニーニョモード」と名付けました」

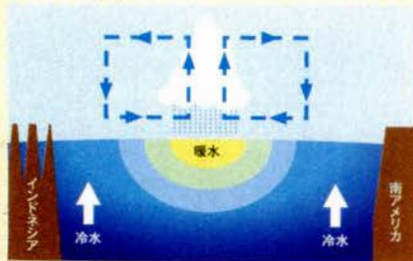
「ダイポールモード現象」や「エルニーニョモード」など、これまでなかった現象が、なぜ近年になり発現するようになったのだろうか。山形氏は地球の温度が上がりつつあることが一因と指摘する。

「地球の温度が変化することで、現象の現れ方が変わっ

エルニーニョ現象



エルニーニョモード



■エルニーニョ現象とエルニーニョモードの大気循環
 ともに太平洋で発生する海洋現象であるが、大気の循環パターンが違い、気象に与える影響も違う

てきます。エルニーニョ現象の発生頻度が高まったり、新たな海洋変動モードが発現して、気候の姿が変わっていくのではないかと研究を進めています。私はツバルの海面上昇は、「エルニーニョモード」の影響と考えられています。発現すると、太平洋の中心部の水位が上がるた

めです」

温暖化の影響は、単純に地球が暖かくなるだけではない。大気と海が複雑に影響を及ぼしあう地球の気候は、これまでにないスピードで気温や水温が上昇するとどう変化するのか、科学の力を総動員して予測が進められている。

COLUMN

「気候変動」と「気候変化」の違い

「気候変動」と「気候変化」は混同されるケースが多い。その原因の1つがIPCCのレポートを「気候変動に関する政府間パネル」と訳してしまったことにあると山形氏は指摘する。気候にはさまざまな自空間スケールの現象があり、数時間～数週間の短いものは「天気」、数週間から季節をまたぐもの(エルニーニョ現象など)は「気候変動」、温暖化など数十年単位のもの「気候変化」。このように使い分けられる。