台風解析 脅威に先回り

強さ・進路、予測精度向上へ

今年の夏は強力な台風が相次ぎ日本に接近し、大きな被害を出した。台風の発達するタイミングや程度の予測は難しい。高性能レーダーや航空機による観測、スーパーコンピューターを駆使して台風の素顔に迫り、予測精度を上げようという研究が急ピッチで進む。

積乱雲がそそり立つように上に伸びたかと思うと、数秒後には低くなって消え、すぐ近くに次の雲が発達する。8月22日、台風9号の目が気象研究所（茨城県つくば市）近くを通過した際に最新鋭のレーダーがとらえた画像だ。

「気象衛星「ひまわり」の画像などでは、台風の中心に目があり、周囲を背の高い「壁雲」が取り巻く。さらに外側には、台風に巻き込むような「スパイラルレインバンド」という雲の帯がみられる。しかし、「台風の中は未知の領域だ」と気象研究所の足立透研究官は話す。壁雲が生き物のように動く姿をリアルタイムで観測したのは初めてだ。

使ったのはフェーズドアレイ・レーダーだ。雲の上からドまで一気に観測し、30秒ごとの細かな変化がわかる。従来は5～10分かけて雲の全体像をとらえていた。

レーダーの画像によると、北へ向かっていた台風9号が進路をやや東寄りに変えた際、雲のまとまりが少し崩れた。勢力を低下させる「何か」が起きたようだ。こうした小さな変化の積み重ねが台風の強さやコースを左右する。解析をさらに進め、予測精度の向上につなげる。

台風は直径1000キロを超えることもあるが、内部には規模が1キロ以に及ばないミクロの現象も存在する。計算量が膨大で現在の強度予測には入れていない。気象研の伊藤純至研究官らは東京大学と協力し、理化学研究所のスーパーコンピューター「京」でミクロ現象の再現を試みた。

大気を水平方向に100メートル間隔、鉛直方向に60層に分け、中心気圧が920ヘクパスカルと950ヘクパスカルの2つの台風の10時間の変化をきめ細かく計算。いずれも、最も強い風が吹く中心から半径十数キロメートルの内側と外側とで、異なるタイプの小さな渦がみられた。渦が最大風速の強さや位置にどう作用するかの解明をめざす。地表付近の渦のレーダー観測などから最大風速をより正確に推定できる可能性もある。

台風は海上などでの直接の観測が難しい。名古屋大学の坪木和久教授によると、いま現在の強さが正確にわからないことも多いという。強度の指標となる最大風速の推定は米軍に比べると気象庁は「小さめに出る傾向にある」。

米軍は1980年代後半まで台風の航空機観測をしていたためデータの蓄積があり、強度をより正確に推定できているとみられる。名古屋大も琉球大学や台湾大学などと連携し、2017年度から航空機観測を始める。19年度にかけて年1～2回、台風の中心に近づいて、温度計や湿度計、風向・風速計が付いた測器を落として観測する。

特殊な顕微鏡も投下し、上層の雲の内部を撮影する。雲は太陽から受け取る熱や宇宙に出ていく熱の量を通して台風の強度を左右するからだ。結果を計算モデルに入れて台風発達のプロセスを正しく再現できるよう工夫する。

名古屋大や気象研は台風と海との相互作用の解明もめざす。台風の強さには海水温が大きく影響する。海面付近がかき混ぜられたり吸い上げられたりして、下から冷たい水が上がってくると勢力は弱まる。気象庁の予報には、この効果は入っていない。

強風で発生するしぶきや巻き上げられる塩の影響も無視できないという。しぶきは蒸発し、壁雲付近で上昇気流に取り込まれる。上空で冷やされると凝結して雲粒や雨になり、周囲に熱を放出する。この熱が壁雲を成長させ、台風の一層の発達を促す。

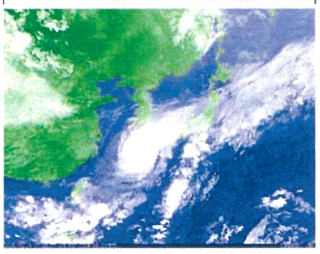
気象研の和田章義主任研究官はしぶきの効果を入れ、13年にフィリピンを襲った「スーパー台風」30号の強度を計算した。最盛期の中心気圧は95ヘクパスカル程度までドが下がった。

エーロゾルと呼ぶ塩などの微小粒子の効果は、05年に米国を襲ったハリケーン「カトリーナ」を例に米グループが計算結果を発表している。エーロゾルは雲を作る核となる。数が多いと壁雲よりも外側のスパイラルレインバンドの雲が増え、台風の発達は抑制気味になるという。

名古屋大の坪木教授らは台風が近づいたときにドローンを使ってしぶきやエーロゾルを観測、台風の発達予測の改善などに生かしたい考えだ。こうした研究の成果を実際に日々の予報に使うには、気象・海洋観測の一層の充実と計算能力の向上が課題となる。

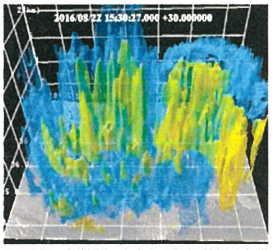
（編集委員　安藤淳）

気象衛星ひまわりで観測



台風16号と日本にかかる雲＝気象庁提供

高性能レーダーで観測



台風9号の立体画像＝気象研の足立透研究官提供

目標

- エネルギー源となる熱の供給量
- 海との相互作用
- 壁雲やスパイラルレインバンドの構造と盛衰

などから → 台風の強度や進路の予測精度向上

グラフィックス　内海悠

キーワード　台風の強さ

雲の衛星画像で推定

台風は中心付近の最大風速が秒速およそ17㍍以上の熱帯低気圧を指し、強さは最大風速によって決まる。中心付近の気圧が低いほど風は強い。台風の勢力が増すと、中心の目を発達した壁雲が取り巻く構造がはっきりする。弱まるときには、目が同心円状に多重構造になる場合もあり、雲の様子と台風の強さは密接に関係する。

洋上にある台風の風速や気圧を直接測るのは難しいため、衛星画像の雲のパターンなどから強さを推定する「ドボラック法」が使われている。ただ、ある程度の誤差がつきまとう。風速や気圧の推定値が実際と異なると予測結果のずれを生むので、誤差を縮める工夫が不可欠だ。

(C)日本経済新聞社　無断複製転載を禁じます。