

# 「台風」最前線

台風の季節がやってくる。1950年代までは1000人以上亡くなる台風被害が頻発、けれども1959年の伊勢湾台風を最後に被害者は1000人を超えることがなくなった。これは台風予報の精度が飛躍的に向上した結果だ。しかし、今も、台風発生のメカニズム、台風が急激に発達する理由などについては多くの謎に包まれている。そんな謎の一つ、台風の強さの「正解」を求めて、17年10月、鹿児島空港を飛び立った飛行機は台風21号の目の中に侵入、日本初の「中心気圧の直接観測」に成功した。こんな台風研究の最前線を知るため、3人の新進気鋭の台風研究者に取材した。筆保弘徳さん（横浜国立大学准教授）には「日本に来る5タイプの台風」、山田広幸さん（琉球大学准教授）には「日本初の台風飛行機観測の成果」、伊藤耕介さん（琉球大学准教授）には「強め合う台風と海の関係」、などについて聞いた。台風を知り、減災対策に役立てたい。

## デザイン未



「台風についてわかっていること、いないこと」  
著者 筆保弘徳 / 山田広幸 / 宮本佳明 / 伊藤耕介 / 山口宗彦 / 金田幸恵  
ベレ出版 1700円+税

台風は日本のどこにでも来る時代になった生みの親は「5タイプ」。温暖化で数は減るが、強くなる!!

筆保 弘徳さん

台風とは何か？ 台風の危険情報をどう届けば人々が自分のこととして受け止め、防災に結びつけてもらえるのかと考えながら研究を続けてきた、筆保弘徳さん（横浜国立大学教育学部准教授）。その研究と、そこから生まれた防災に役立つ情報について聞いた。

### 3・11を超えた 2018年の自然災害損害額 経済的損失は右肩上がり

2018年の世相を表す漢字は「災」。自然災害の多い年だった。横浜国立大学で台風の研究をしている筆保弘徳さんは「昨年、自然災害がもたらした損害に対する損害保険支払額は1兆3000億円以上（推定）で、東日本大震災の時の1兆2000億円を超えている」と話す。

「昨年は大阪北部地震、西日本豪雨、東から西へ進んだ台風12号、大阪に暴風の被害をもたらした台風21号、北海道胆振東部地震がありました。近年は1959年の伊勢湾台風のように台風で1000人規模の犠牲者が出ることもなくなり、人的被害は右肩下がりですが、経済的損失は右肩上がり。そ



Photos: 横関一浩

ディップ（※1）という珍しい気圧低下の現象を観測したことで台風をテーマにすることを決め、この道に進みました」

### 数日前の熱帯低気圧が「台風タマゴ」になる

筆保さんに台風の定義を聞いてみた。気象庁は「熱帯低気圧のうち北西太平洋または南シナ海に存在し、なおかつ低気圧域内の最大風速がおよそ毎秒17m以上のもの」

としているが、同じ熱帯低気圧でも米国に襲来するハリケーンやインド洋のサイクロンの定義はさまざまだという。「米国では毎秒17m以上のものをトロピカルストーム、毎秒32m以上のものをハリケーンと呼び分けています」

では、台風はどのように誕生するのだろうか。「まず、数日前に熱帯低気圧が発生して発達し、毎秒17メートルを超えると台風発生となります。この最初の渦巻きこそが『台風タマゴ』となるので

図1 台風発生ストーリー  
横軸が時間で、台風発生を起点として左に向かって時間をさかのぼる

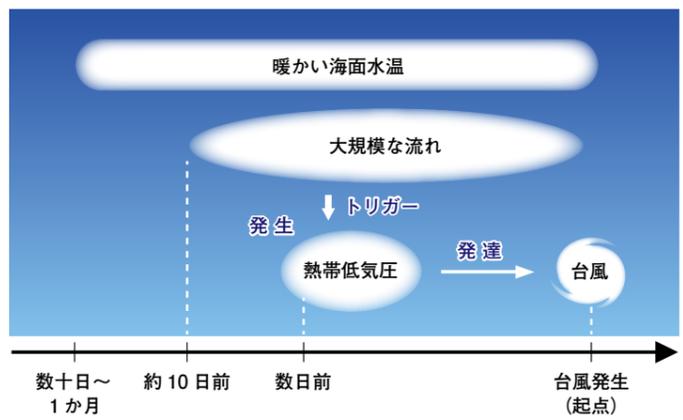


図2 世界の海域と台風・ハリケーン・サイクロン

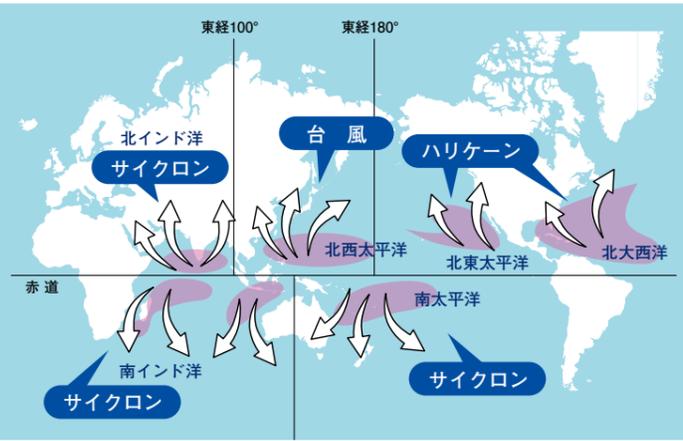


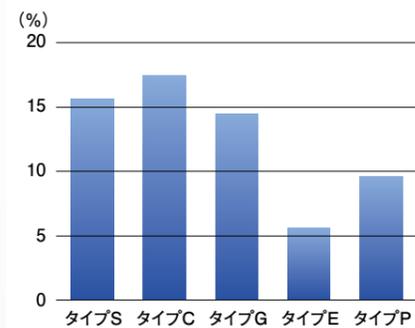
図1～図4の出展：「台風についてわかっていること、いないこと」

※1 (図1)

海からもらうエネルギーで成長する台風は「100mくらいの深さまで海水温が高く、地球の自転の影響を受けるところ」で発生しやすい。「だから台風は北西太平洋や北大西洋、南インド洋などの亜熱帯の海で発生します。中でも日本の周りの北西太平洋で、全世界の約30%が発生。地球が回る効果が台風の渦をつくり出すので、自転の影響をあまり受けない赤道では発生しません」(図2)

しかし、発生しやすい条件はわ

図4 台風タイプ別の日本上陸数の割合



かつて、雲が形成されて台風が発生するまでの詳しいメカニズムはまだ解明されていない。「ただし、熱帯低気圧のタマゴを生み出す大規模な風の存在と、その風にも決まったパターンがあること、つまり特定の親に分けられることはわかっています」

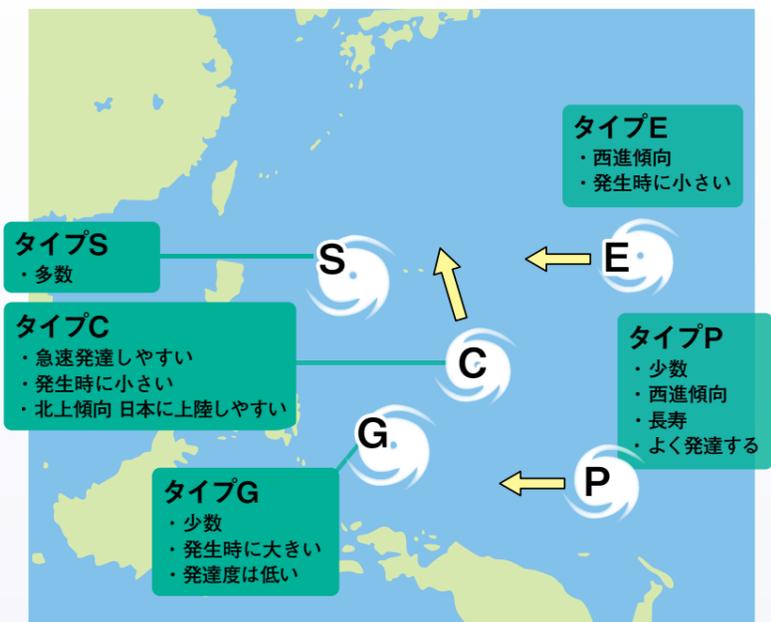
**台風の親はおもに5タイプ  
パターンを知れば  
数日前から心づもりができる**

筆保さんは1979年から1000以上の台風を分析し、「台風を生み出す親」を大きく5つのタイプに分けている。(図3、図4)

「北西太平洋の亜熱帯海域では、もともと偏東風や太平洋高気圧の周りの東風が吹いています。さらに6月になると、太平洋西部では周囲より気圧の低い大規模な「モンsoonトラフ」が発生し、インド洋のほうからモンsoon西風という季節風が吹き始めます。この東西の風が南北に並ぶ「シアライン」が親となり、そこで発生しやすくなるのが「シアラインパターン(S)」の台風。同様に、モンsoon西風と偏東風がぶつかる合流域で発生するのが「合流域パターン(C)」です。モンsoonトラフがいつもより発達すると「モンsoonジャイア」と呼ばれる巨大な渦ができ、それが親となった場合は「モンsoonジャイアパターン(G)」の台風が発生します」

このうち、S、Cタイプは北上して日本に上陸しやすいが、より怖いのはCタイプだ。「Cタイプは「魔の海域」と呼ばれるフィリピン東側の暖かい海を通りやすい

図3 台風タイプ別の特徴



ふてやす・ひろのり  
1975年、岩手県生まれ。98年、岡山大学理学部地学科卒業。岡山大学理学部地学専攻修士課程(博士前期課程)、京都大学理学部地球惑星科学専攻博士課程修了。横浜国立大学教育学部准教授。気象予報士、防災士、専門は台風、局地風、気象教育。共著に「台風についてわかっていることないこと」など。



ため、急激に発達します。昨年、大阪を襲った台風21号もこのタイプでした」

一方、東から来る台風は複数の台風をもたらすこともあり、こちらも注意が必要だ。

「既存台風パターン(P)」は、既存の台風が南東側に高気圧性の渦をつくり、そのさらに南東側に

低気圧性の渦をつくります。低気圧性の渦はやがて熱帯低気圧になり、台風が発生。ほかのタイプは親が最後まで過保護に台風を育てますが、Pタイプは親が去ったあと、自分で育っていきます」

さらに、「偏東風が南北に蛇行しているところに高気圧性と低気圧性の渦が交互に発生し、低

気圧性の渦の一部が熱帯低気圧になって台風を発生させる「偏東風波動パターン(E)」もある。二つ、三つと同時に台風が生まれることもあるが、互いに潰し合ったり、吸収したりして、あまり発達はしないという。「P、Eタイプは西へ進み、フィリピンやベトナムに上陸することが多い台風です」

分析の結果、多くはこの5タイプに分類されたが、どこにも当てはまらない台風が全体の5%ほど存在するという。「台風の親は地上に近いところに吹く風というのが定説でしたが、大気上空に上層寒冷渦という低気圧が現れた時に、その下のほうで台風が発生するものもある。この寒冷渦が現れた時は、東から西へ進んだ過去の台風12号や2016年に岩手豪雨をもたらした台風10号のように、台風が予想もつかない動き、つまり迷走をします。ただ、この寒冷渦だけでは残りのすべてを説明できていないので、さらなる研究が必要だ」

親のタイプは台風発生の日前にはわかる上に、台風のタイプも判定できます。「たとえば、今、南の海上でCタイプの台風が発生しました」と、将来、この情報を天気予報に活かせる

ようになれば、被害に備えた心づもりがより早くできるようになるはずだ」

**世界初の台風ハザードマップ  
台風が来た時の被害は  
場所の地形に大きく左右される**

岩手県生まれの筆保さんには最近、身に染みて感じていることがある。「台風がこれまで来ることのなかった岩手県にも上陸するようになりました。そういった地域は台風への災害意識が弱

く、2016年、岩手県岩泉町に来た大して強くない台風10号では、県内だけで23人の死者・行方不明者が出た。今や、日本のどこに台風が来てもおかしくない時代に突入しました」

台風がこれまでと違うふるまいをする背景には、温暖化の影響があるとも考えている。「多くの研究によれば、温暖化によって台風の年間の発生数は減りますが、発生した時にはこれまでよりも強くなります。従って、この先は、もっと強い台風が日本を襲ってくるよ

うになるでしょう」

そこで、筆保さんは地震や津波の被災想定範囲を示すハザードマップをモデルに、世界初の「台風ハザードマップ」を作成した。「台風が来た時にどういう被害が出るかは、住んでいる場所の地形に大きく左右されます。台風が強

い地域、弱い地域も示していて、スマホのみですが簡単に検索できます」(※2)

この台風ハザードマップを作成するにあたって、筆保さんは「伊勢湾台風と同じ強さの台風を、日

本列島の位置を少しずつずらして通過させ、1000通り以上のシミュレーションを行った。「その結果を参考に、予測では通過する地域の地形などの違いによる風の吹き方を分析し、実際に台風が来た時には一番近いコースのものを採用しようと考えています」

5タイプの「台風の親」情報、台風のハザードマップを防災に活かし、台風発生時の詳しいメカニズムを解き明かすこと。それが筆保さんの研究者としての課題だ。

※2 (香月真理子)



**空観測**

筆保さんと学生のみなさん(横浜国立大学の気象学研究室)が取り組んでいるアクティブラーニングの一つに

「空観測」がある。4時間目の授業が終わるやいなや、全員が屋上に上がって空の写真を撮り、放射温度計で雲の表面温度を観測。雲形や雲量に加え、温度や湿度も測る。その後、研究室に戻って、その日の「空当番」は気象庁から発表された最新の気象資料を壁に貼り付けて、解説する。それを聞きながら、参加者全員で明日の天気を予報。半年ごとに集計をとって正答率を競っている。



**風観測**

取材日には「風観測」も実施。パイロットバルーンを上げる昔ながらの風の観測方法だ。望遠鏡で風船を追いかけ、方位角と高度角から風向と風速を測定する。気象庁ではGPSをつけた風船を飛ばす。



※2 スマートフォンで「ライフレンジャー」と検索。ライフレンジャーの左上メニューアイコンから、「防災・備え」⇒「台風ソラグラム」を選択。