

台風と線状降水帯

台風は赤道付近の海上で多く発生します。海面水温が高い熱帯の海上では上昇気流が発生しやすく、この気流によって次々と発生した積乱雲が多数まとまって渦を形成し、発達すると熱帯低気圧となります。さらに風速が強まって日本付近にきたものを台風と呼びます。今回は台風と近年よく使われる「線状降水帯」の話です。

(1) 台風

1) 台風とは

熱帯の海上で発生する熱帯低気圧のうち北西太平洋(赤道より北で東経 180 度より西の領域)または南シナ海に存在し、低気圧域内の最大風速(10 分間の平均)がおおよそ 17.2m/s (34 ノット) 以上のものを「台風」と呼びます。

台風の下層では反時計回りに風が吹き込み、集まった風は中心付近で上昇気流となって積乱雲をつくりま

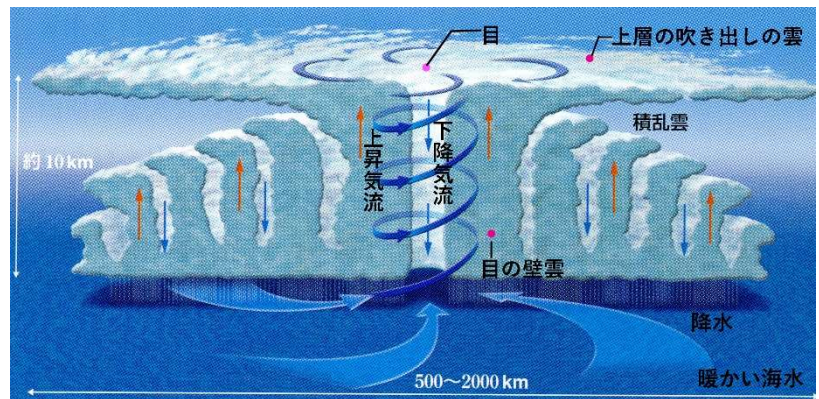


図1 台風の構造 (数研出版編集部, 2014 に加筆)

す。上層では時計回りに風が吹き出します。目の中は下降気流となっています(図1)。このため目の中は雲ができにくくなっています(図7では星が見えた場所が示されています)。

2) 発生する理由と場所

台風は暖かい海面から供給された水蒸気が凝結して雲粒になるときに放出される凝結熱をエネルギーとして発達します。日本付近に接近すると上空に寒気が流れ込むようになり、「温帯低気圧」に変わります。上陸した台風が急速に衰えるのは水蒸気の供給が絶たれ、さらに陸地との摩擦によってエネルギーが失われるからです。

発生する場所は、よく赤道付近の海域と書かれますが、赤道直下(北緯, 南緯ともに 0° ~5° の範囲)ではほとんど発生しません

(図2)。その理由としては、台風は渦巻なのでコリオリの力(会報 no.21 参照)が必要であり、赤道付近はコリオリ力が小さなことが挙げられます。また、赤道直下は赤道湧昇流によって冷水が湧き上がってくるなどから、海水温が最大でない(図3) ことも関係するかもしれません。

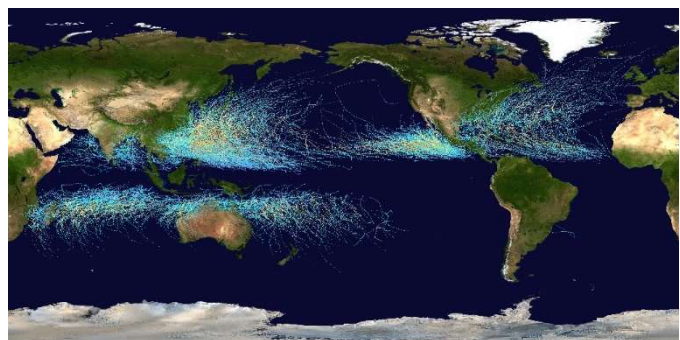


図2 台風の発生した場所 (1985~2005 年)
(明色の線で書かれたところ: wikipedia から)

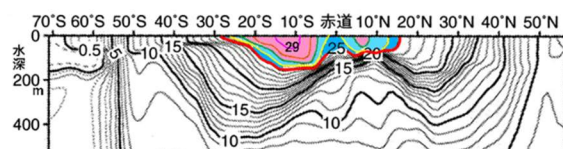


図3 海水温分布 (出典? を改)

3) 移動する方向

なぜ、赤道付近で発生した台風（熱帯低気圧）が北上するのは、いろいろな原因があるようです。台風は、通常、東風が吹いている低緯度（北東貿易風帯）では西に移動し、太平洋高気圧のまわりを北上して中・高緯度に達すると、上空の強い西風（偏西風）によって速い速度で北東へ進むことが多いです。つまり台風の進路は、上空の風（偏西風）や台風周辺の気圧配置の影響を受けて（太平洋高気圧の周辺を吹く風：図4の青矢印）動きます。また、台風は地球の自転の影響で北～北西へ向かう性質を持っています。この仕組みはコリオリの力が高緯度ほど大きいことが原因で、 β 効果とよばれ、台風などの渦巻きを西に移動させます。

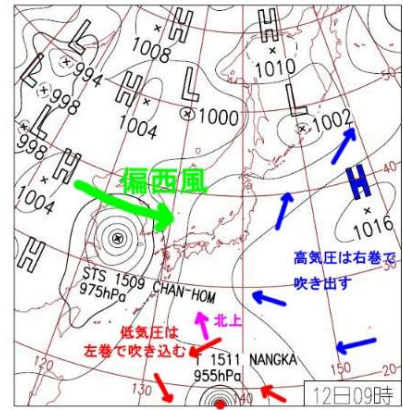


図4 台風の進路に影響を与える風

4) 風向きの変化

台風は、地上付近では上から見て反時計回りに強い風が吹き込んでいます。そのため、進行方向に向かって右の半円では、台風自身の風と台風を移動させる周りの風が同じ方向に吹くため風が強くなります。逆に左の半円では台風自身の風が逆になるので、右の半円に比べると風速がいくぶん小さくなります（図5）。図6は実際の観測記録です。中心のごく近くの「目」は、比較的風の弱い領域になっており、その周辺は最も風の強い領域となっているのがわかります。また、台風が接近して来る場合、進路によって風向きの変化が異なります。ある地点の西側または北側を、台風が通過する場合、その地点では、「東→南→西」と時計回りに風向きが変化します。逆に、ある地点の東側や南側を、台風が通過する場合は「東→北→西」と反時計回りに変化します。この風向きの変化は絶対というものではありませんが、体感する風向きで台風の位置がおおよそ想像できます。

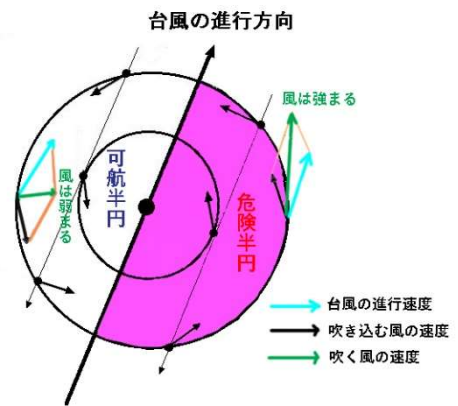


図5 台風を中心付近の風

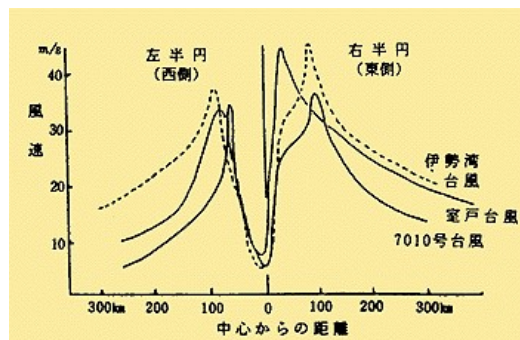


図6 台風を中心からの距離と風速
(気象庁 URL1)



図7 伊勢湾台風コース (名古屋市総務局調査課, 1961に加色)

名古屋付近で一番警戒しなくてはいけないのは、伊勢湾台風とよく似たコースが予想される場合です（図7）。この時は、強風による被害だけでなく、伊勢湾の形から、海水は海岸に吹き寄せられて湾奥ほど海面の上昇が起こります。さらに、低い気圧のために海面が持ち上がります。このよう

にして起こる海面の上昇を高潮と呼びます。

私は河川の堤防決壊による氾濫^{はんらん}で一階の天井付近までの浸水を受け、何人もの友人をなくしたという経験があります。ただ、この災害によって濃尾平野の0m地帯が認識され、名古屋を含めた濃尾平野一帯の本格的な地質調査が初めて本格的になされ、まとめた報告書が出されています。

3) 台風あれこれ

◎台風の名前は上2桁が西暦年の下2桁、下2桁がその年の台風として発生した順を示しています。例えば、今年の台風10号は「2310」です。2000年以降は、北西太平洋または南シナ海で発生する台風は台風委員会（日本含む14カ国等が加盟）が提案した140個のアジア名を順に繰り返し使います。今年の10号はちょうどアジア名の一覧の最初に戻った名前「象」を意味する「ダムレイ」と名付けられています。

◎台風は直接の被害でなくても、少し離れたところにも強風の影響を与えます。今年の台風8号（ハリケーンDORA：東経180度より東の領域で生まれたため、アジア名はありません）がマウイ島の山火事を大きくした原因の一つになったといわれています。1923年の関東大震災の発生時も、台風が日本海沿岸を通過しており、進路に伴う風向きの変化が焼失域を広げた要因になったそうです。

（2）線状降水帯

数年前、ある大学で理系の学生に今ほどポピュラーでなかったバックビルディング現象の講義をしたことがあります。2021年6月に線状降水帯による「顕著な大雨に関する情報」が気象庁から発表されるようになり、「線状降水帯」という言葉をよく見かけるようになりました。

1) どんな現象か？

線状降水帯とは、「次々と発生する発達した雨雲（積乱雲）が列をなした、組織化した積乱雲群によって、数時間にわたってほぼ同じ場所を通過または停滞することで作り出される、線状に伸びる長さ50～300km程度、幅20～50km程度の強い降水をとまなう雨域」とされています。通常、積乱雲は雨を降らせると1時間程度で消滅してしましますが、次々と発生した積乱雲が、積乱雲群となって同じ場所を通過することで長時間の強雨をもたら

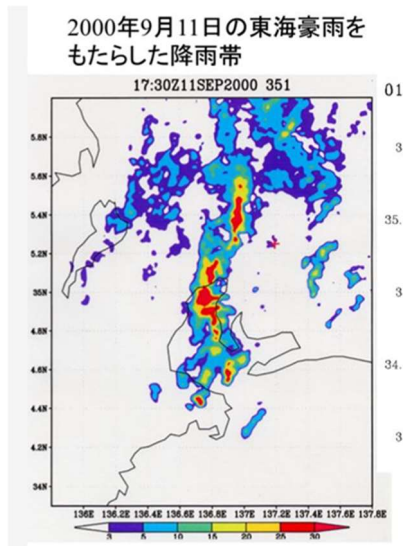


図8 東海豪雨の降雨帯 (URL2)

します。2023年6月2日の東海地方であった大雨もバックビルディング現象による線状降水帯によるものと名古屋地方気象台は発表しました。2000年の東海豪雨も当時は使われませんでしたが、現在は線状降水帯によるものとされています（図8）。線状降水帯は、その形成過程・構造によっていくつもの種類に分けられますが、その中で日本での集中豪雨をもたらす線状降水帯の大半は、バックビルディング型だと言われています。ここでは「バックビルディング型」線状降水帯についてのみ説明します。

2) 発生する仕組み

バックビルディング型線状降水帯の形成要素は図9の様で、地上付近の風(下層風)と上空の風(中層風)は同じ方角です。積乱雲が風に流されて移動する時、雲があった場所に新たな積乱雲が連続発

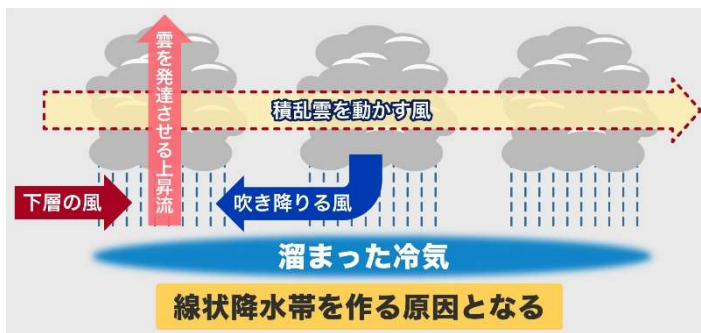


図9 バックビルディング型線状降水帯(URL3)

生して元の積乱雲とつながり、これを繰り返すことでできあがった幅 20~50km、長さ 50~300km にわたる帯状の積乱雲の形成がバックビルディング（後方形成）現象と呼ばれます。

洋上で大量の水蒸気を含み、暖かく湿った風が山地や前線に近づいて上昇を始めると最初の積乱雲が発生します。で

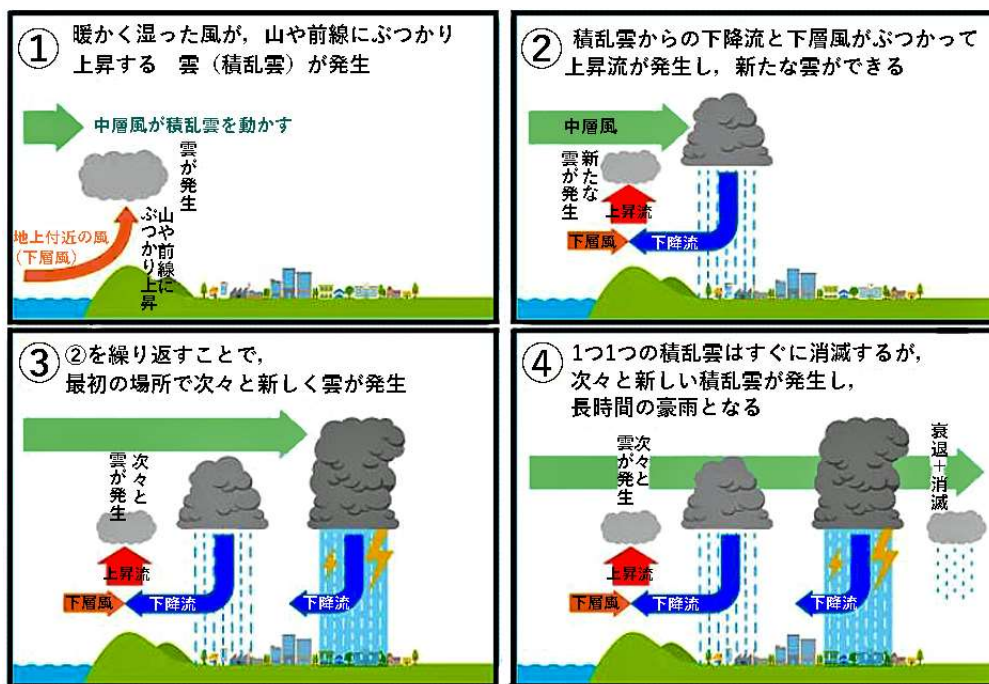


図10 線状降水帯の形成過程（URL4を改）

きた積乱雲は風下に流されますが、冷気が吹き降りて、下層の風とぶつかり、新たな積乱雲が発生します。あとはこの繰り返しです。これらの積乱雲は大雨を連続的に降らせながら、上空を東に吹く風に流されてゆっくりと移動します。次々と後方

で積乱雲が生まれれば、前方の積乱雲が衰弱して雨が弱まっても、後方から次の積乱雲が追いかけて強い雨を降らせる現象が続くことになります。このように積乱雲が列をなして次々に発生し、同じ場所で長時間激しい雨を降らせるところが線状降水帯です。東シナ海から大量の水蒸気を取り込んだ風が流れ込みやすい九州、四国、中国地方など西日本を中心に豪雨になることがよくあります。広島周辺のように花崗岩が風化しているようなところでは土砂災害も起きやすくなります。

引用文献

名古屋市総務局調査課，1961，伊勢湾台風災害誌．443p.
 数研出版編集部（編），2014，もういちど読む数研の高校地学．数研出版．400p.
 URL1：<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/typhoon/2-1.html>
 URL2：<https://news.yahoo.co.jp/expert/articles/6d60f29d371c457be7529ee60b9c90f5a0f17d8a>
 URL3：<https://weathernews.jp/s/topics/201707/070145/>
 URL4：https://tenki.jp/suppl/d_tokuno/2021/06/29/30432.html