

雲のはなし その2-台風

松浦 俊博

台風は、熱帯海上で発生する上昇気流が海面から大量の蒸気を取り込み、その潜熱を使って巨大に成長したものである。温かい海上の移動では成長するが、冷たい海上や陸上を移動するとエネルギー供給が途絶えるので衰弱する。発生海域により呼称が変わり、西太平洋では台風、大西洋と東太平洋ではハリケーン、インド洋とオーストラリアではサイクロンと呼ぶ。

赤道付近の海洋には貿易風という東風が吹くので、暖められた海水が西方向に流され陸地に近づくと堆積して、ニューギニアやフィリピンの沖に高温水域を生じる。赤道上の上昇気流には渦を生じる^{コリオリ}Coriolis力は働かないが、緯度が高くなるとその力は増大し、5°以上の緯度では渦を形成する。台風はこの単独の渦から生じるのであり、冷気と暖気がぶつかり合う境界に発生するわけではない。

上昇気流の生じる高温海面では、周りの空気を気流に吸い込むので気圧は周りより低い。空気は中心に向かって流れるため、^{コリオリ}Coriolis力の作用で北半球では上から見て反時計回りの渦になり螺旋状に上昇する。上昇気流は北上に伴い渦の東側の風速が西側より高くなる。海岸に近づくと東側では大きな海面上昇が起きる。

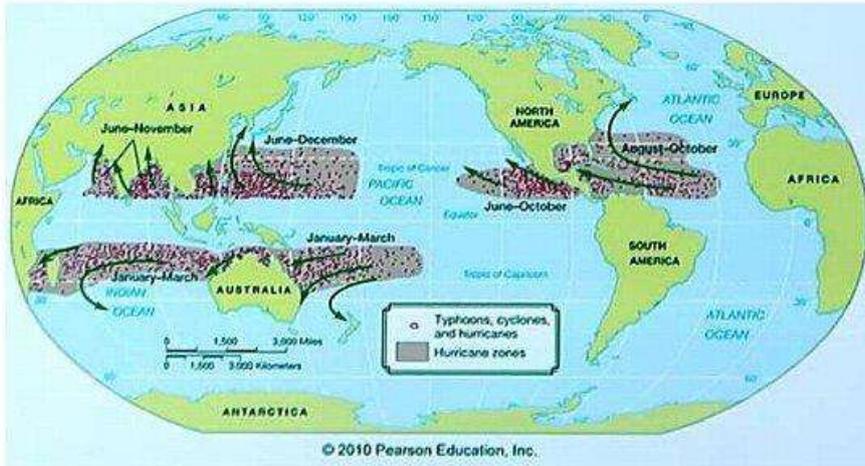
湿った蒸気が上昇すると気温が下がり凝縮して水滴が生じる。その際に潜熱を放出するので気流は暖められ軽くなってさらに上昇する。それに伴い海面から多量の蒸気を吸い込む。つまり、この上昇気流はポンプの役割をする。海面の蒸気は無尽蔵にあるのでポンプは強力になり、中心の気圧は著しく下がる。気流はどんどん上昇し大気圏と成層圏の境界に近づくと、そこより高い位置には上昇できず水平方向に放出される。放出流れの方向は中心から外向きなので、衛星写真に明瞭に写っているとおり、海面と逆方向の時計回りの渦が生じる。

強い台風の中心には「目」がある。台風の中心気圧は著しく低いので、周りから中心に向かう風速が速い。^{コリオリ}Coriolis力はこの風速に比例するので強い渦が生じる。渦には中心周りに強い遠心力が働き、雲は円筒壁状で中心部の空いた形状になる。これが「目」であり、圧力も低い風速も低い場所である。

台風の制御については、これまでもいろいろ考えられており、私も以前私案を紹介したが現実的な案にはなっていない。もう少し考えてみたい。

出典：<https://www.youtube.com/watch?v=wmqi2SuCMGE>
UCIrvine OpenCourseWare Dr. J. Ferguson

ハリケーン・台風・サイクロンの生じる地域



発生地域と呼称

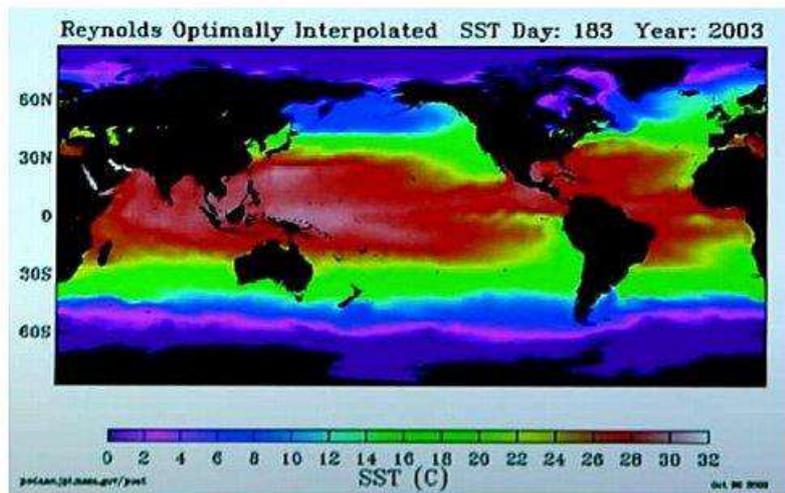
台風：西太平洋、
 $V \geq 17 \text{ m/s}$

ハリケーン：
大西洋と東太平洋
 $V \geq 33 \text{ m/s}$

サイクロン：
インド洋とオーストラリア
 $V \geq 17 \text{ m/s}$

Vは最大風速
赤道付近には発生しない

海面温度の分布



赤道付近では貿易風（東風）の影響で海面の熱せられた海水が西方向に移動し、陸地に近づくると高温水域を生じる

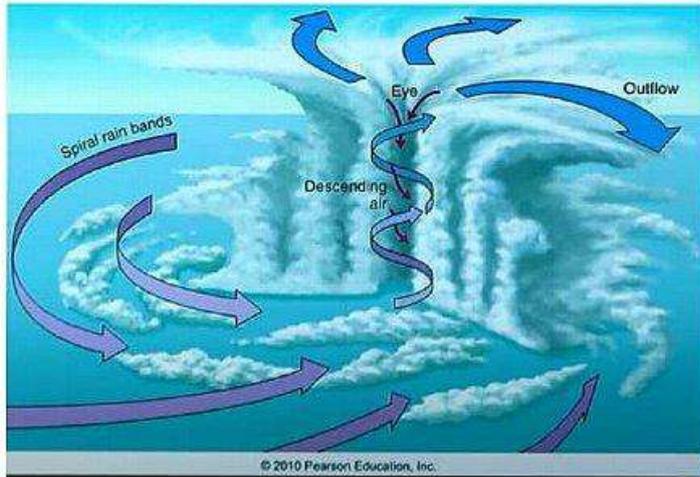
2005年米国東南部を襲ったハリケーン Katrina の衛星写真



同左、アメリカ海洋大気庁による目の部分の航空写真



ハリケーンの気流と雲の構造



下部では反時計回りの渦として中心に吸い込まれ、螺旋状で上昇し、天井部から周囲に吹き出す。その際には中心から外へ流れるので時計回りの渦になる。何重もの円筒状の積乱雲からなり、目や円筒の間には主に下降流がある。

ハリケーンの気流・雲の構造・雨量・地表での気圧と風速

