

質疑応答

質問は、東京都千代田区大手町 1-3-4、気象庁内
日本気象学会天気編集委員会宛、どうぞ

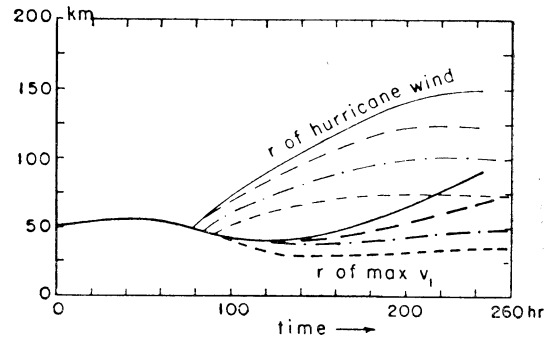
問：台風とハリケーンとは同じものだと聞いていますが、実際には大きさがちがうのは何故ですか。

(一会員)

答：台風の大きさがどのようにしてきまるのかは現在の所よくわかっていない。特に、太平洋と大西洋とでどのような条件のちがいがあるかを示す観測データはあまりないように思う。従ってこの質問に対するはっきりした答をもっていないので、ここでは解答ということではなく、今後多くの人たちの議論をお願いする意味で以下に記してみたいと思う。

台風の大きさは一般に強さと密接に関係している。台風の大きさの目安として、たとえば気圧が 1,000 mb 以下の半径とか、風速が 25 m/sec 以上とか 10 m/sec 以上とかをとり、強さの目安として中心気圧とか最大風速をとるならば、大きさと強さの間の密接な関係は容易に理解できる。太平洋と大西洋とでは、大きさと共に一般には強さにもはっきりとした差があることはよく知られている。このような場合は近年の台風の発達理論によってある程度は説明できる。即ち、大気不安定性の大小の差が問題となる。大気不安定性を大きくする要素としては、海面からの潜熱や顕熱の供給とか、大規模場による不安定化等が考えられるが、後者についてはよくわからない。前者については、海面温度が高いことや海域が広いことが水蒸気や熱の供給を増大させ対流活動を活発にしてより強い従ってより大きい台風をつくり出すことになる。この点に関しては Ooyama (1969) の数値実験の結果があり紹介しておきたい。図の 4 本の細い線は風速 32 m/sec の半径の時間変化を示し、このうち実線は海面温度が全域 27.5°C の場合、破線は半径 300 km より外では 25.6°C の場合、鎖線は半径 150 km より外で 25.6°C の場合、点線は 150 km より外で 23.9°C の場合の結果を示す。4 本の太い線は接線風速最大の半径の時間変化を示す。最大風速や中心気圧の図は省略するが、海面温度が高いほど、また温度の高い海面域が広いほど、強く大きな台風ができることが数値実験からも、たしかめられている。

次に、中心気圧や最大風速が同じでも、大きさに差があるという場合について考えてみる。たとえばコリオリのパラメーターや渦粘性、渦熱拡散の役割は、強さ以外に大きさそのものに対しても重要な要素であると考えら



れる。コリオリのパラメーターが大きいほど一般に台風のサイズが大きくなるのがわかっており、また渦粘性、熱拡散の効果は述べるまでもないであろう。しかし、これらの要素は、太平洋と大西洋での大きさの差を論ずるときには問題にならないであろう。台風の大きさをきめると思われる他の重要な要素は積雲対流の活動の仕方である。これについてはよくわかっていないが、たとえば Ooyama が提案した対流の parameterization を用いたときの線型論の結果によれば、上昇域の半径は 100 km 程度から 500 km の程度といわれ、線型論から期待される上昇域の半径にはかなりの幅がある。上昇域の大きさは非線型効果によって小さくなる傾向があるが、非線型効果についてのきちんとした研究はあまり行われなかった。また、初期条件(個々の台風の発生初期の状態)にも強く依存するかもしれない。これに関する研究はいくつかあるが、結論ははっきりしていない。一方、線型論それ自体も、粘性、熱拡散を含めたきちんとした議論はなかった。また、この parameterization での未決定の要素である対流による熱の垂直分布もまた台風の大きさに対して重要な要素であるかもしれない。大気不安定性の垂直分布によって対流活動の様相も異なり台風の大きさが異ってくることも考えられる。このように台風のサイズについてははっきりしない点が多く、太平洋と大西洋での大きさのちがいを論ずるには、理論、観測の両面からの今後の研究にまつ所が大きいように思う。

文献

Ooyama, K., 1969: Numerical simulation of the life cycle of tropical cyclones. *J. Atmos. Sci.*, 26, 3-40.
(気象研究所・山岬正紀)