

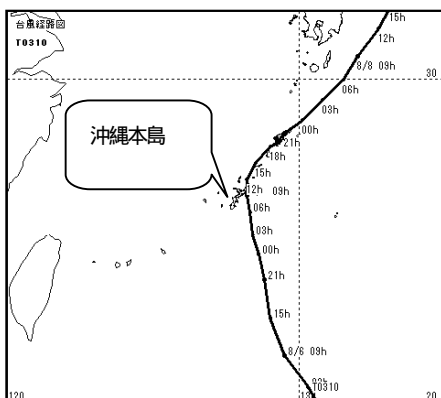
20 台風中心部の強風メカニズムに関する基礎研究 (2003 年台風第 10 号)

知念 浄・宮里 智裕・親富祖 努・仲間 昇 (沖縄気象台)

1 はじめに

台風中心部は、台風を維持するためのエネルギーの主な生成源であり、最も激しい風雨が集中することから、防災面でも注目すべき領域である。このため、台風中心部を詳細に解析し、地上へ突風をもたらすメカニズムについての知見を得ることは、現業においても十分役立つものと考えられる。今回、ウィンドプロファイラー等の観測データを使って、沖縄本島北部を通過した T0310 について、総観スケールの解析を中心に調査した。また、ドップラーレーダーによる観測データを活用し、強風メカニズムを解明することで、航空機の安全運行に資する。なお、本調査は、平成 18 年度地方共同研究の一環として行ったものである。

2 T0310 の概要



8月3日15時にフィリピンの東海上で発生した台風第10号は、発達しながら北上し、5日06時には中心付近の最大風速

第1図 台風経路図 (T0310)

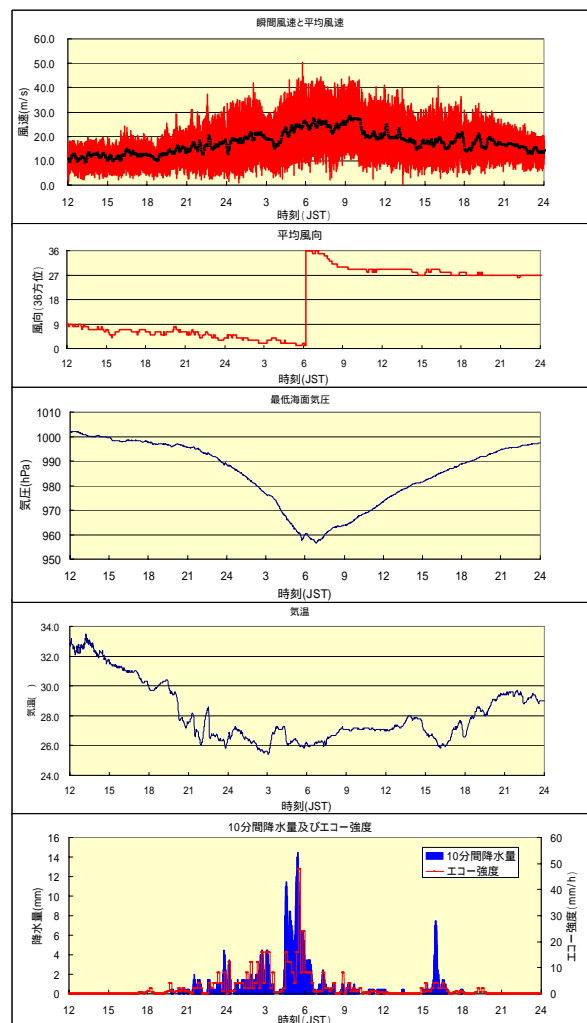
が40m/sの「強い台風」となった。その後、勢力を維持したまま北上し、7日10時頃に台風の中心が沖縄本島北部を通過した(第1図)。この時の台風の眼の大きさは直径およそ100kmで、沖縄本島北部のほぼ全域と本島中部の一部が眼に入り、本島地方は7日01時頃から22時頃まで暴風域に入った。台風は沖縄本島を通過後、北東に向きを変えて九州の東海上へと進んだ。

3 総観場解析

(1) 地上気象観測データ

第2図は、那覇における風、気圧、気温、10分間降水量及びエコー強度の時系列図である。那覇では、最接近時(7日07時頃:東約50km)直前の7日05時44分に北の風50.4m/sの最大瞬間風速を観測した。10分間降水量や

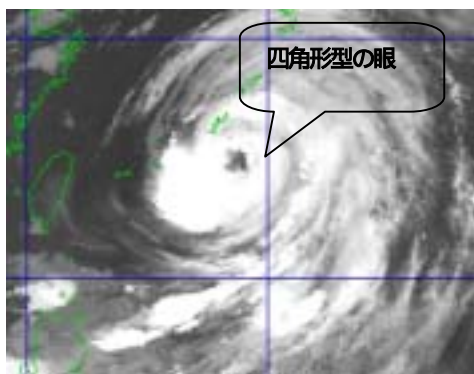
エコー強度でみると、06時前にそれぞれピークがあり、瞬間風速の極値出現と対応している。気圧は、6日21時頃から急激に下降し06時52分に最低気圧956.5hPaを記録している。また、気圧の変化量と風速の関係を見ると、気圧変化量が最も大きな時間帯(3時から6時頃までに約20hPa下降)に最大瞬間風速が出現している。気温は日変化により6日昼過ぎから徐々に下がり始めているが、夕方頃からは降雨による気温の下降が明瞭となっている。また、6日夜遅くから7日にかけては、降雨前後の時間帯で気温の変動が大きくなっており、そこで突出した瞬間風速が現れている。なお、那覇では眼に入らなかったため、最接近時も風速は弱まらず、断熱昇温による気温の上昇はみられない。



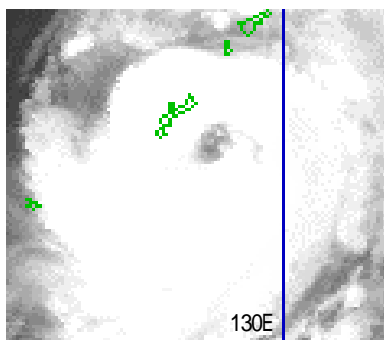
第2図 地上気象観測データ

(2) 衛星画像

6日18UTCの衛星赤外画像では、沖縄本島の南南東海上には台風の眼があり、本島地方は台風前面の発達した厚い



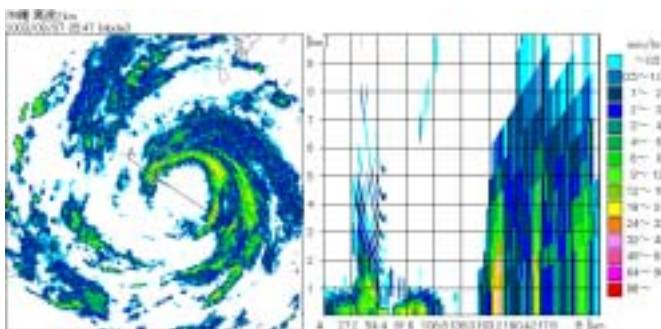
第3図 衛星赤外画像(6日18UTC)



雲域に覆われている(第3図) 全体的にみると、強風域に対応するように南北に長い楕円形を呈している。本島南部に最も接近した6日21UTCの衛星赤外画像では、アイウォール周辺の発達した雲域(雲輝度温度:約-80)が、本島南部にかか

(3) レーダー画像

那覇で最大瞬間風速を観測した時間帯には、本島付近にはアイウォール近傍の発達したエコーがかかっており、A-B間の鉛直断面でみると、高度1km付近に32~48mm/hr

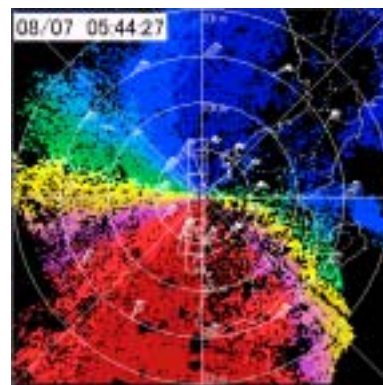


第5図 レーダー画像(6日21UTC) 左:平面 右:鉛直断面

の強いエコーが観測されている(第5図)。また、眼の南東側でも、アイウォールに対応した強いエコー(24~64mm/hr)が、下層から2.5km付近まで観測されており、アイウォール近傍の上昇流に対応していると考えられる。

(4) ドップラーレーダー画像

第6図は、那覇で最大瞬間風速を観測した05時44分のドップラー速度40kmレンジで、中心から南西象限は遠ざかる成分、中心から北東象限は近づく成分を表している。

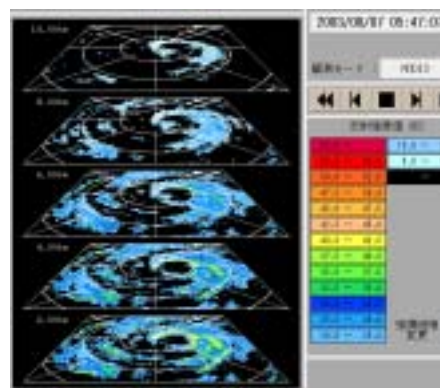


第6図 ドップラーレーダー(1km高度)

これで見ると、高度1km付近では全域北東風が卓越しており、この時間帯で特に風のシャワーはみられない。なお、風の鉛直分布(レーダーサイト上空、半径20km内の平均の風向風速)では、最大瞬間風速を観測した時間帯には2000~3000ft付近で90ktの強風域が現れている(図省略)。

(5) 眼とアイウォールの構造

第7図に示すように、レーダー鳥瞰図から台風の立体構造をみると、那覇で最大瞬間風速を観測した時間帯には、本島付近には2~10kmまでほぼ垂直にエコーがかかっているが、台風の南東方向へ広がる面エコーは、上空にいくほど東~南東側へ傾きを持っていることが分かる。



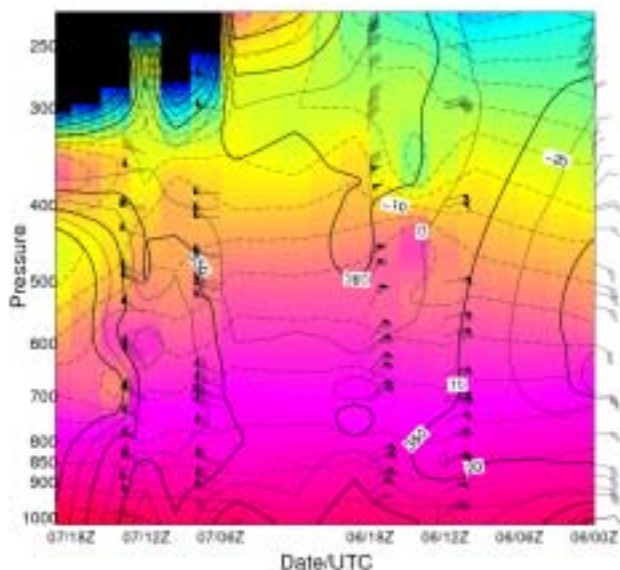
第7図 レーダー鳥瞰図(7日05時47分)

(6) 高層鉛直断面解析

6日00UTC~7日18UTCまでの那覇の鉛直時系列断面図(第8図)では、台風接近前(中心から北西側)の6日

第8図 鉛直時系列断面図(那覇) 実線:相当温位(10K毎)

47936 Naha



波線・グラジェーション：気温(5 毎) 矢羽根：風速(kt)
 18UTCには、中層から下層にかけて北北東～北東へと時計回りで寒気移流となり、通過後(中心から南西側)の7日06UTCには、概ね西よりの吹き返しの風へと変化している(最接近時の7日00UTCは欠測)。いずれも中心付近の850～500hPa付近の風速が60kt以上と強く、極大値は600hPa付近で約80ktとなっている。気温は、800～400hPa付近にかけては中心付近の気温が高くなっている。相当温位の鉛直分布では、中心から北西及び南西象限内で対流不安定となっており、接近中の6日18UTC～7日06UTCにかけては、500～900 hPa間では中立の状態であった。

(7) ウィンドプロファイラー解析

NICT 沖縄のウィンドプロファイラーの風速分布をみると、本島北部の大宜味では、眼に入った09時前後の時間帯で、下層～上層まで10m/s以下の弱風域となっている

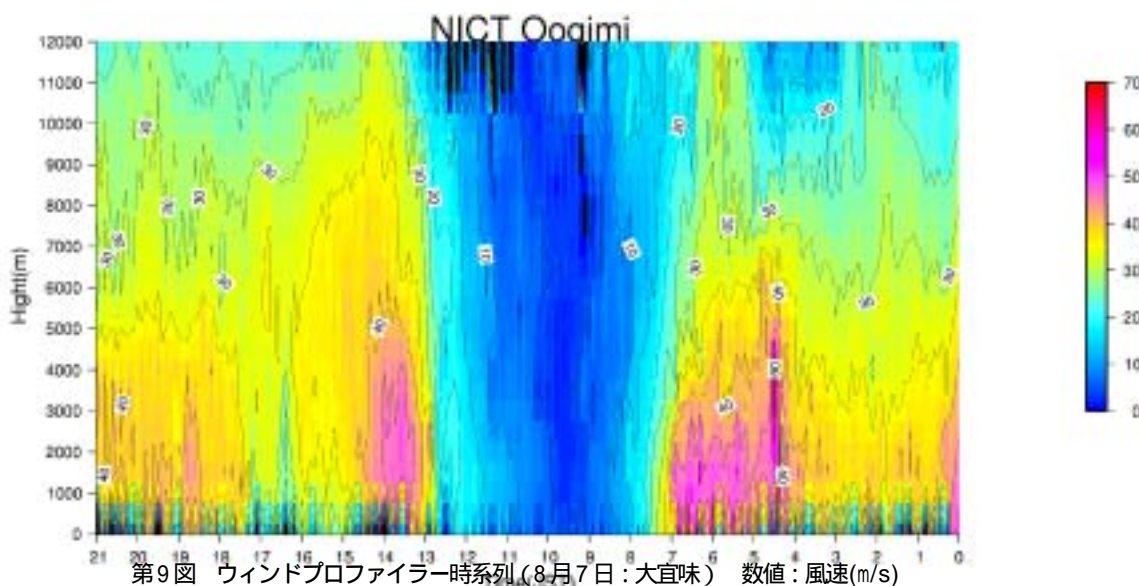
(第9図) また、アイウォール北側の中・下層では、風速40m/s以上の強風が約3時間持続し、その中の高度1000～2000m付近で、風速50 m/s以上の強風が30分毎に観測されているが、スパイラルバンドとの対応は不明瞭であった。

4 まとめ

- (1) 那覇における最大瞬間風速は、気圧変化量が最も大きい時間帯に、アイウォール近傍のレーダーエコーの強い部分で出現している。
- (2) 衛星赤外画像では、アイウォール周辺の発達した雲域(雲頂輝度温度：約-80)が、最大瞬間風速の出現に関わっているものと推測される。また、眼の形状としては、期間をとおして多角形構造を保ち、特に6日18UTCには四角形型が明瞭である。これについては、「発達した台風の成熟期に時々起こる現象である」という報告がある。
- (3) 風の鉛直分布では、最大瞬間風速を観測した時間帯には、上空2000～3000ft付近で90ktの強風域が現れており、レーダー鉛直断面図でみると、アイウォール近傍に強いエコーが観測され、そこは上昇流の活発な領域に対応していると考えられる。
- (4) 眼の立体構造をみると、上空にいくほど東～南東側へ傾きを持ち、すり鉢状になっていると推測される。

5 謝辞

今回の調査では、大宜味大気観測施設のウィンドプロファイラーデータを提供していただいた独立行政法人沖縄亜熱帯計測技術センター様に感謝申し上げます。



第9図 ウィンドプロファイラー時系列(8月7日：大宜味) 数値：風速(m/s)