

# 平成 19 年 8 月 10 日から 12 日にかけての沖縄本島の大雨について

石垣雅和・奥平貞雄・山田崇・伊芸勝也・野嵩樹・大田潤（沖縄气象台）

## 1 はじめに

平成 19 年 8 月 10 日から 12 日にかけて沖縄本島付近で積乱雲が次々と発生し、雷を伴った猛烈な雨が降った。1 時間降水量の最大値は、那覇市樋川で 84.5 ミリ（11 日 10 時 40 分）、名護市宮里で 62.5 ミリ（11 日 13 時 12 分）が観測された。また、那覇市樋川での最大 24 時間降水量は 431.0 ミリに達し、8 月の歴代 1 位を更新した。この大雨により各地で土砂災害や河川のはん濫、住家の浸水等の災害が発生した。

本調査は、平成 20 年度管内共同調査「新しい観測ツール及び JMANHM を用いたシビア現象の構造解析」の一環として行ったもので大雨や突風等の気象災害をもたらすシビア現象について、実況監視技術の向上を図るとともに、気象庁非静力学モデル（JMANHM）の再現実験をとおしてそのメカニズムを解明し、予測技術の向上を図ることを目的とする。

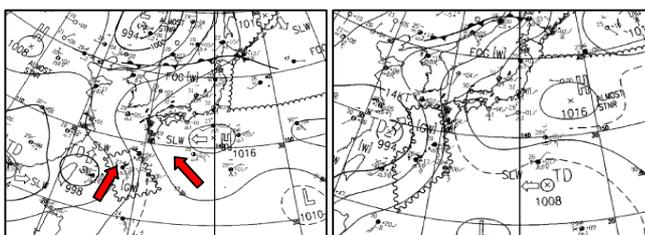
## 2 調査資料

調査資料は、主に気象衛星画像、沖縄レーダー画像、沖縄气象台の高層資料等を用いた。

## 3 総観場の特徴

第 1 図に 8 月 10 日と 11 日の地上天気図を示す。10 日から 12 日にかけては、華南から東シナ海では熱帯低気圧が次々と通り、気圧の低い場が続き暖湿気の流入しやすい状況であった。また、日本の南には太平洋高気圧があり、さらにこの高気圧の南に熱帯低気圧や低圧部があり西へ進んでいた。

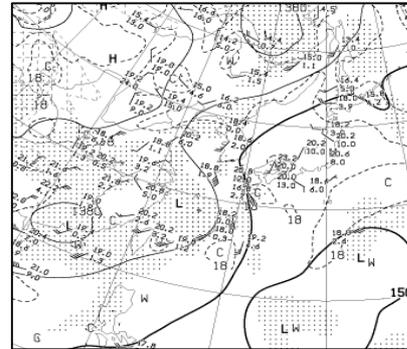
沖縄地方は、これらの熱帯低気圧からの湿った南西風と日本の南に中心を持つ太平洋高気圧縁辺の南よりの風が収束する場が継続する状況となっていた（10 日 09 時の天気図に風を示す）。



8 月 10 日 09 時 (JST)      8 月 11 日 09 時 (JST)  
第 1 図 地上天気図

第 2 図の 850hPa 面では、華南や東シナ海を進む熱帯低気圧から湿潤暖気が流入し、沖縄地方は湿

域に覆われている。

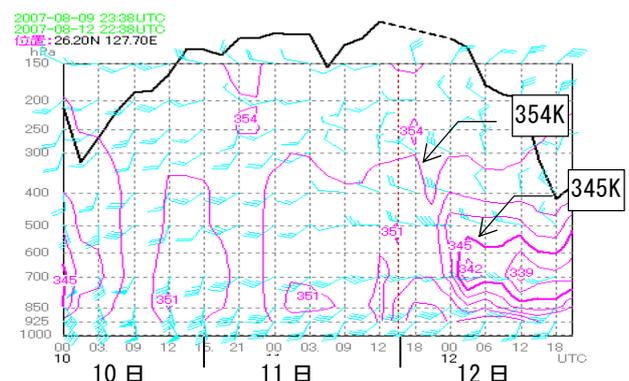


第 2 図 850hPa 天気図 8 月 11 日 09 時 (JST)

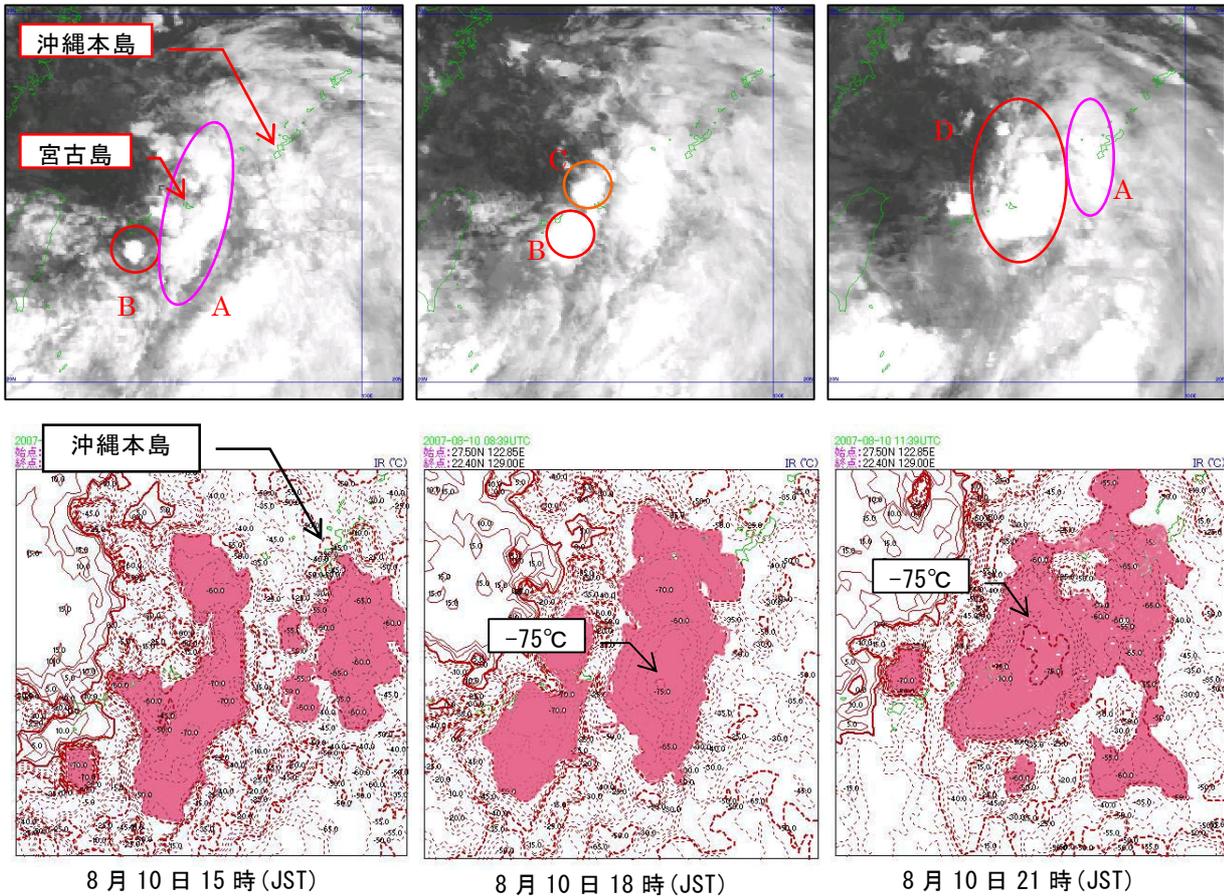
## 4 衛星画像の解析

沖縄本島で大雨が降るまでの雲域の状況を衛星で見ると（第 3 図）、10 日 15 時には宮古島の東海上に南北にのびる雲域 A があり、同時刻に石垣島の南で新たに雲域 B が発生した。これらの雲域は北東へ進んでいる。その後、17 時から 19 時にかけて多良間島付近から北東へ進んでいた雲域 C と雲域 B が合流し雲域 D が形成された。その間、雲域 A には発達傾向は見られず、雲域 D が形成された後の 21 時頃には衰弱しており、この衰弱した雲域 A の後面を進んできた雲域 D により、本島周辺で大雨となった。この状況を輝度温度等値線図で見ると  $-50^{\circ}\text{C}$  以下の領域が発達した雲域（第 3 図下の塗りつぶした領域）に対応している。雲域 D の最も低い輝度温度は  $-75^{\circ}\text{C}$  以下となっており、 $-75^{\circ}\text{C}$  はエマグラムでは、高度約 15km に対応している。なお、雨の最も強かった 11 日 12 時には  $-80^{\circ}\text{C}$ （図省略）に達していた。

また、10 日から 12 日までの那覇付近の GPV 時系列（SATAID）で見ると、850hPa 以下の下層では 40 ノット以上の強風と 345K 以上の高相当温位の湿潤暖気の流入が続いている（第 4 図）。



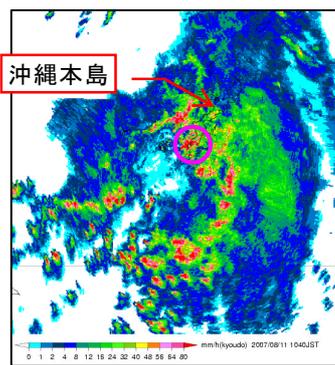
第 4 図 SATAID GPV 時系列（風・相当温位）・輝度温度



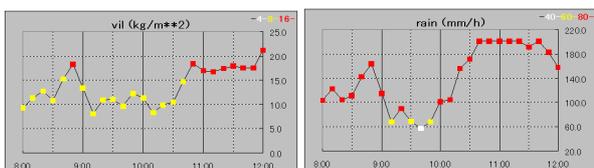
第3図 衛星赤外画像(上)と輝度温度等値線図(下)

### 5 レーダー資料の解析

沖縄本島に大雨をもたらしたエコーは、本島付近で盛衰を繰り返しながら、ほとんど停滞していた。また、第5図に示すように南北の走向を示すエコーに対して西側から次々とエコーが流入し、強いエコーの発生が継続する状況であった。



第5図 レーダーエコー合成図(8月11日10時40分)



第6図 VIL及びRAIN時系列図

那覇で11日10時40分に1時間84.5ミリの猛烈な雨をもたらしたエコー(第5図の○印)の状況を、レーダーデータ解析監視システム(RaDAMoS: Radar Data Analysis and Monitoring System)の指数で見ると各指数とも発達・衰弱を繰り返している。特にVIL(鉛直積算雨水量)とRAIN(最下層降水強度)は、積乱雲の急激な発達に伴うものと考えられる指数の急速な高まりがあり、10時50分にピークに達している(第6図)。

### 6 エマグラム

8月10日21時から11日09時にかけての那覇のエマグラムでは、風は地上付近から200hPa付近にかけて鉛直に時計回りに変化しており、暖気移流の場が持続していた(図略)。また、高層観測による那覇の各種指数で見ても不安定な状況が継続していた(第1表)。

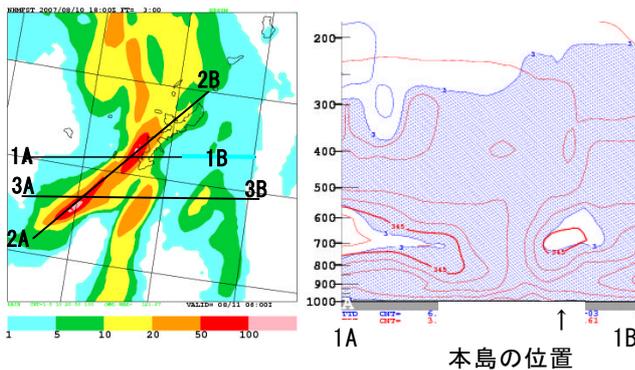
第1表 高層観測による那覇の各種指数

	SSI	CAPE	CIN	PW (可降水量)	LFC (自由対流高度)
10日09時	1.62	658.63	-1.3	63.75	924.4
10日21時	2.76	2.98	-31.97	69.67	803.7
11日09時	-0.48	418.68	-1.1	69.2	917.4

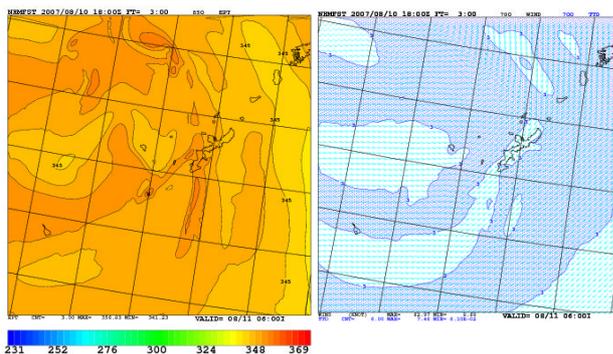
## 7 JMANHM による再現実験

大雨の期間が長時間にわたるため、今回の再現実験は、那覇で猛烈な雨が降った11日11時頃を対象として行った。デフォルトのパラメータを用いたJMANHM再現実験を複数回行い、そのうち、時刻ずればあったものの、降水域が最もよく再現された8月10日18UTCを初期値とするFT=3の計算結果により解析を行った。

第7図左にNHMの1時間積算降水量を示す。本島の西から南西にのびる強雨域と本島の南にのびる強雨域が、本島中南部の西付近で合流するのを予想し、レーダー実況とほぼ合っている。また、第7図右に本島西の強雨域を東西に切った線1の断面図で相当温位と湿数の鉛直構造を見てみる。強雨域の西の中層600~700hPaには乾燥域の進入が見られる。また、強雨域の東側にも乾燥域が予想されており、これはレーダーで観測されている南側のエコーの無い部分に相当していると考えられる。



第7図 1時間積算降水量と相当温位・湿数断面図

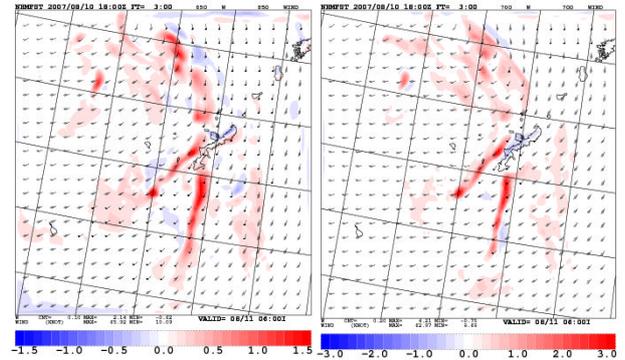


第8図 相当温位(850hPa) 湿数(700hPa)

第8図に850hPa面相当温位と700hPa面湿数の平面図を示す。本島西には、351K以上の高相当温位の合流が見られる。また、 $T-TD \leq 3^\circ\text{C}$ の湿りが本島西で合流している。

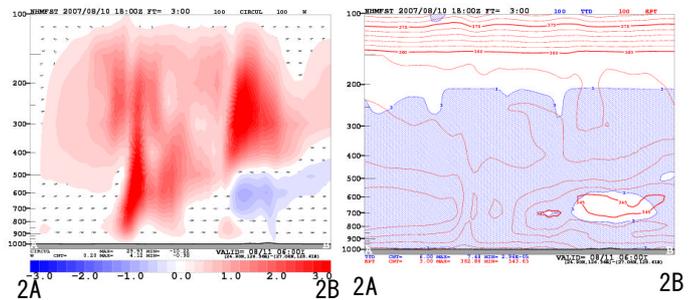
第9図に850hPaと700hPaの等圧面鉛直速度と風向風速を示す。これによると、850hPa面では、本島西の強雨域に沿って上昇流があり、この強雨

域前面の本島北部西海岸に下降流場が見られる。また、上昇流の強い部分では、850hPa及び700hPaで収束が確認でき、下層の950hPaでも同様である(図省略)。



第9図 鉛直速度と風(左850hPa、右700hPa)

第10図に強雨域の走向に沿った線2の断面図を示す。強雨域前面の上層の500~200hPaに強い上昇流域があり、その下層には下降流が見られる。この下降流域は、前述の線1の断面の中層乾燥域からのびてきているものと推察される。さらに、線3の断面図でも中層乾燥域は確認でき、沖縄本島の南から本島北部へのびており、大雨への寄与を示していると考えられる(図省略)。



第10図 鉛直速度・上昇流、相当温位・湿数の断面図

なお、適応水蒸気拡散の効果を強める実験及び降水粒子蒸発除去の感度実験を行なったが、通常モデルによる実験と大きな差は出なかった(図省略)。

## 8 まとめ

今回の大雨は、東シナ海を進む熱帯低気圧から流入する湿潤暖気と太平洋高気圧の縁辺流が沖縄本島付近で合流したことが要因となった。また、JMANHM再現実験によって700hPa付近の中層乾燥域の存在を確認できた。