

行政院所屬各機關出國報告  
(出國類別：國際會議暨訪問協商)

出席  
「第五屆國際中尺度氣象和颱風研討會」暨協商「西南氣流  
豪雨觀測與預報實驗」合作  
報告

服務機關：交通部中央氣象局

職 稱：副局長

姓 名：紀水上

出國地點：美國丹佛

出國期間：95年10月29日至11月5日

報告日期：96年1月31日

## 摘要

鑑於颱風及梅雨導致的災害造成人民生命財產及國家建設鉅大的損失，尤其是梅雨季及颱風引進的西南氣流危害更甚，例如 2005 年及 2006 年梅雨期的「612 水災」和「609 水災」，以及 2004 年敏都利颱風過後引進西南氣流的「72 水災」，均造成甚多人員傷亡和鉅大財產損失。本局局長特派報告人赴美出席「第五屆國際中尺度氣象和颱風研討會」暨協商「台美合作西南氣流豪雨觀測與預報實驗計畫」事宜。

「第五屆國際中尺度氣象和颱風研討會」由我國駐休士頓科技組與華美海洋大氣學會（COAA）、美國國家大氣研究中心（NCAR）合辦之 2006 年海外研討會，該研討會的核心在探討中尺度氣象和颱風，共分為中尺度對流系統、颱風模擬、即時預報、大尺度過程、理論和模式、劇烈降雨與颱風、資料同化、梅雨鋒面研究、資料整合與同化、COSMIC 與觀測實驗、定量降水預報和颱風結構與預報等 12 分組進行研討。本屆會議出席人員約有計 110 位氣象學者及專家參與，參與國家有美國、中國、韓國、日本和我國。此研討會我方共提出 18 篇論文，結果深受與會學者專家肯定，我國駐休士頓科技組組長對我方之表現甚表讚賞。

「西南氣流豪雨觀測與預報實驗計畫」合作協商會議，美方學者專家計有多所大學教授（6 位）、美國國家大氣研究中心專家（13 位）和我方代表（7 位）計 26 位出席。與會之美國學者和專家對 1987 年實施之「台灣地區中尺度實驗（TAMEX）」的成果表示肯定。尤其實驗後，中央氣象局積極從事氣象建設及落實實驗結果於日常氣象預報作業等等，我們的積極作為令他們有意願參與 2008 年的實驗，他們將尋求美國科學基金會的補助，屆時也將攜帶最先進的氣象雷達來台參與實驗。此次實驗除在作業上可提升豪大雨預報技術，藉以降低氣象災害至最低，同時也可增加本局國際上的能見度。

報告人利用會議期間的空檔，赴 NCAR 觀摩「自動即時預報系統（Auto-nowcaster；簡稱 ANC）」，該系統曾於 2000 年澳洲雪梨奧林匹克運動會時做為即時天氣預報的利器，也將做為 2008 年北京奧運天氣預報的主要工具。

## 目 次

摘要 .....	1
目次 .....	2
一、目的.....	3
二、行程.....	4
三、台美西南氣流豪雨觀測與預報實驗計畫合作協商會議.....	5
四、第五屆國際中尺度氣象和颱風研討會 .....	6
五、觀摹「美國國家大氣研究中心之應用研究實驗室 .....	8
六、感想與建議.....	12
附錄一：2008 年西南氣流豪雨觀測與預報實驗簡介.....	14
附錄二：「西南氣流實驗計畫」(TAMEX-II) 合作協商會議議程.....	26
附錄三：「西南氣流豪雨觀測與預報實驗計畫」(TAMEX II) 規劃 會議紀要.....	27
附錄四 第五屆國際中尺度氣象和颱風研討會議程 .....	31

## 一、目的

1998 年 7 月間在台北舉行「1998 西太平洋地球科學會議」，與會之亞洲氣象專家鑑於有共同的災害性天氣（颱風、梅雨、寒流與乾旱）現象，實有必要加強合作，增加對此等天氣系統的了解，以提高災害性天氣之預報能力，進而降低災害至最低程度，在台灣大學大氣科學教授陳泰然博士（現為台大副校長）之建議下，成立非政府組織之「東亞天氣研究協會（East Asia Weather Research Association；簡稱 EAWRP）。該協會之主要目的在透過東亞地區和美國國際中尺度對流系統會議組織來提升研究合作，研討會分別由韓國、台灣、日本、中國和美國輪流在主辦國舉辦。今（95）年為第五屆，輪由美國國家大氣研究中心（National Center for Atmospheric Research）辦理。

本屆研討會除研討導致氣象災害之梅雨期豪雨的中尺度對流系統和颱風外，亦探討近年將舉行之國際大型氣象觀測實驗計畫，爰於研討會的前一天，特別安排半天討論台美西南氣流豪雨觀測與預報觀測實驗的合作事宜。

鑑於颱風及梅雨導致的災害造成人民生命財產及國家建設鉅大的損失，尤其是梅雨季及颱風引進的西南氣流危害更甚，例如 2005 年及 2006 年梅雨期的「612 水災」和「609 水災」，以及 2004 年敏都利颱風過後引進西南氣流的「72 水災」，均造成甚多人員傷亡和鉅大財產損失，爰本局局長特派報告人赴美出席「第五屆國際中尺度氣象和颱風研討會」暨協商「台美合作西南氣流豪雨觀測與預報實驗計畫」事宜。

## 二、行程

報告人於 10 月 19 日接獲局長指派出席此次會議任務後，隨即辦理赴會相關事宜。報告人搭乘 10 月 29 日下午 23 時 25 分之中華航空 004 班機由中正機場起飛赴美，於美國時間 29 日下午 18 時 10 分抵達舊金山，夜宿舊金山，30 日上午搭乘 7 時 55 分之美國聯合 822 班機前往丹佛，於中午 11 時 20 分抵達美國丹佛國際機場。午飯後隨即前往預定之旅社辦理住房後，即趕往當天在美國國家大氣研究中心（National Center for Atmospheric Research；簡稱 NCAR）舉行之「西南氣流實驗計畫」合作協商。10 月 31 日至 11 月 3 日上午出席「第五屆國際中尺度氣象和颱風研討會」。11 月 3 日下午由丹佛國際機場搭乘美國航空 AA2261 班機（19 時 35 分起飛）至洛杉磯轉中華航空 CI004 班機（23 時 10 分），於 11 月 5 日上午 5 時 40 分返抵國門。

報告人並利用會議期間的論文張貼時間，前往 NCAR 之應用研究實驗室（Research Applications Laboratory）參觀該實驗室所研發的自動即時預報系統（Auto-nowcaster；簡稱 ANC）。

### 三、「台美西南氣流豪雨觀測與預報實驗計畫」合作協商會議

#### (一) 議程

參與此次會議之氣象專家、學者眾，美方有華盛頓大學之 Professor Robert Houze、科羅拉多州立大學之 Professor Paul Ciesielski、Professor Richard Johnson 和 Professor Steve Rutledge、加州大學洛杉磯分校之 Professor Robert Fovell、夏威夷大學之 Professor David Y.-L. Chen 和美國國家大氣研究中心之 Dr. Brigitte Baeuele、Dr. Bill Kuo、Dr. Chris Davis、Dr. Wen-Chau Lee、Dr. James Moore、Dr. David Parsons、Dr. Rita Roberts、Dr. Matthias Steiner、Dr. Jenny Sun、Dr. Stan Trier、Dr. J. Vivek、Dr. Tammy、Dr. Weckwerth 和 Dr. Jim Wilson；我方有台灣大學周仲島教授和吳俊傑教授、中央大學黃清湧教授、林沛練教授和陳淑華教授，以及中央氣象局副局長紀水上（報告人）。

會中由台灣大學大氣科學系周仲島教授代表簡介「西南氣流豪雨觀測與預報實驗計畫」。該報告係由周教授、報告人及中央大學大氣科學系劉宇慶教授共同合作（見附錄一）。該會議議程如附錄二。

與會之美方代表對 1987 年實施之「台灣地區中尺度實驗（TAMEX）」之成果表示肯定，尤其實驗後中央氣象局積極從事氣象建設及落實實驗結果於日常氣象預報作業等等。我們的積極作為令他們有意願參與 2008 年的實驗，他們將尋求美國科學基金會的補助，屆時也將攜帶最先進的氣象雷達來台參與實驗。會中經過 4 小時的熱烈討論。該會議之紀要見附錄三。

#### 四、「第五屆國際中尺度氣象和颱風研討會」

本屆研討會係由我國駐休士頓科技組與華美海洋大氣學會（COAA）、美國國家大氣研究中心（NCAR）合辦之 2006 年海外研討會，該研討會的核心議題在中尺度氣象和颱風，共分為中尺度對流系統、颱風模擬、即時預報、大尺度過程、理論和模式、劇烈降雨與颱風、資料同化、梅雨鋒面研究、資料整合與同化、COSMIC 與觀測實驗、定量降水預報和颱風結構與預報等 12 分組進行研討。出席人員約有計 110 位氣象學者及專家參與（團體照見圖 1），參與國家有美國、中國、韓國、日本和我國。此次文章發表數以美國和日本最多，分別為 33 篇和 32 篇，中國和我國次之，分別為 19 篇和 18 篇，韓國最少為 7 篇。議程見附錄二表二及表三。



圖 1 第五屆國際中尺度氣象和颱風研討會團體照。



## 五、觀摹美國國家大氣研究中心之應用研究實驗室」

在台灣大學大氣科學系周仲島教授的安排下，由美國國家大氣研究中心之應用研究實驗室主管詹姆士威爾遜（James Wilson）博士陪同赴該研究室參觀，並由威爾遜博士親自講解該研究室發展之自動即時預報系統（ANC），觀摩時的照片見圖 2。以下就該系統之功能作一簡單的介紹。

### （一）美國國家大氣研究中心之對流天氣預報

短時間（0-6 小時）和小區域雷雨特別預報的目的在提供航空界、都會區緊急應變有價值的資訊。美國國家大氣研究中心研發「自動即時預報系統」和「全國尺度對流系統天氣預報（National Convective Weather Forecast；簡稱 NCWF）」產品，以輔助提升區域尺度的雷雨即時預報之準確度。此項工作在聯邦航空總署（Federal Aviation Administration；簡稱 FAA）航空天氣計畫下完成。

### （二）作業系統和展示

「自動即時預報系統」提供雷雨之形成、發展和減弱之 0-2 小時區域預報。此系統目前分別在美國新墨西哥之白沙飛彈部門之陸軍測試及評估指揮部、國家氣象局之德州區域中心測試，並在伊利諾/印第安那之聯邦航空協會研究展示。

在美國國家大氣研究中心和美國國家氣象局努力進行下，開使移轉此即時預報系統至先進的天氣交談式處理系統（Advanced Weather Interactive Processing System；簡稱 AWIPS）。同時美國國家大氣研究中心正轉移該系統至中國以支援 2008 年奧林匹克期間之天氣預報。該系統在全球天氣研究計畫外場展示計畫（World Weather Research Program Field Demonstration Project）下，已於 2000 年澳洲氣象局運行 3 個月。

全國尺度對流系統天氣預報（NCWF）產品結合氣象觀測、特徵監測方法和數值預報產品，以提供雷雨位置的日常即時預報和提供對流系統位置和強度的即時預報。

目前在美國國家氣象局航空天氣中心作業的 NCWF 版本顯示，對流的

災害監測及一前導時間一小時雷雨位置的雙分預報。在 1998 年第一次獲得此預報之試驗性產品，而正式作業則在 2000 年。自 NCWF-2 逐步發展，至 NCWF-6 作連續 0-6 小時機率預報。

北京氣象局都市研究所和美國國家大氣研究中心合作將引進自動即時預報系統至該局，且將更進一步研發以適用於局地地形和氣候。NCAR 科學家將與北京氣象局氣象人員合作，修改其中的方法以適用於北京地區。該計畫執行期間為 2003 年 8 月至 2007 年 12 月，其合作目標為：(1) 移轉即時預報系統至北京氣象局；(2) 根據北京地形與氣候修改及調整，發揮即時預報系統最大效用；(3) 訓練都市研究所成員在雷雨即時預報技術和方法之運用；(4) 利用北京局地氣象站網之觀測，研究雷雨形成和演變之特徵。

在 2000 年雪梨奧運前，NCAR 裝設該自動即時預報系統預報澳洲的天氣。此系統利用 30 個不同的運算過程預報雷雨的形成、發展和衰減，以每 5 分鐘發布 1 小時的天氣展望。



圖 2 威爾遜博士講解自動即時預報系統（ANC）之功能



圖 2 續



圖 2 續

### (三) 方法

即時預報之練習目的在要求預報員以他們的氣象知識，去瞭解大氣的運作（及概念模式），並綜覽和消化不同觀測資料及數值預報模式的結果。以即時預報問題的本質和人們的需求，來綜覽資料並做即時預報。時間往往受到限制。

自動即時預報系統仿效大部分人們已完成的（沒有時間壓力）。該系統利用資料結合系統來同化不同資料（包括預報員的介入），根據風暴如何形成、成長和消散的概念模式來做即時預報並以規律的時距發布（通常為每 5 分鐘間距）。自動即時預報系統的主要組成是它對於辨認和描述邊界層輻合線的穩定性。邊界層資料係連同風暴和雲特徵用來增加風暴的形成、加強和消散的外延能力。

圖 3 顯示，雷達、衛星、地面站、探空和數值天氣預報模式等資料輸入預報系統來計算預報場。預報場提供當前風暴資料和環境條件資訊。預報場包括：根據衛星資料偵測積狀雲和垂直發展；由雷達、地面站和數值天氣預報資料計算邊界層輻合及穩定度；根據雷達資料和預報員的介入來確定風暴的特徵。一模糊邏輯慣例被用來結合根據觀測（雷達、衛星、探空、中尺度觀測網和剖風儀）得到的預報場、邊界層數值模式及其伴隨模式、預報員的介入和特徵偵測方法。

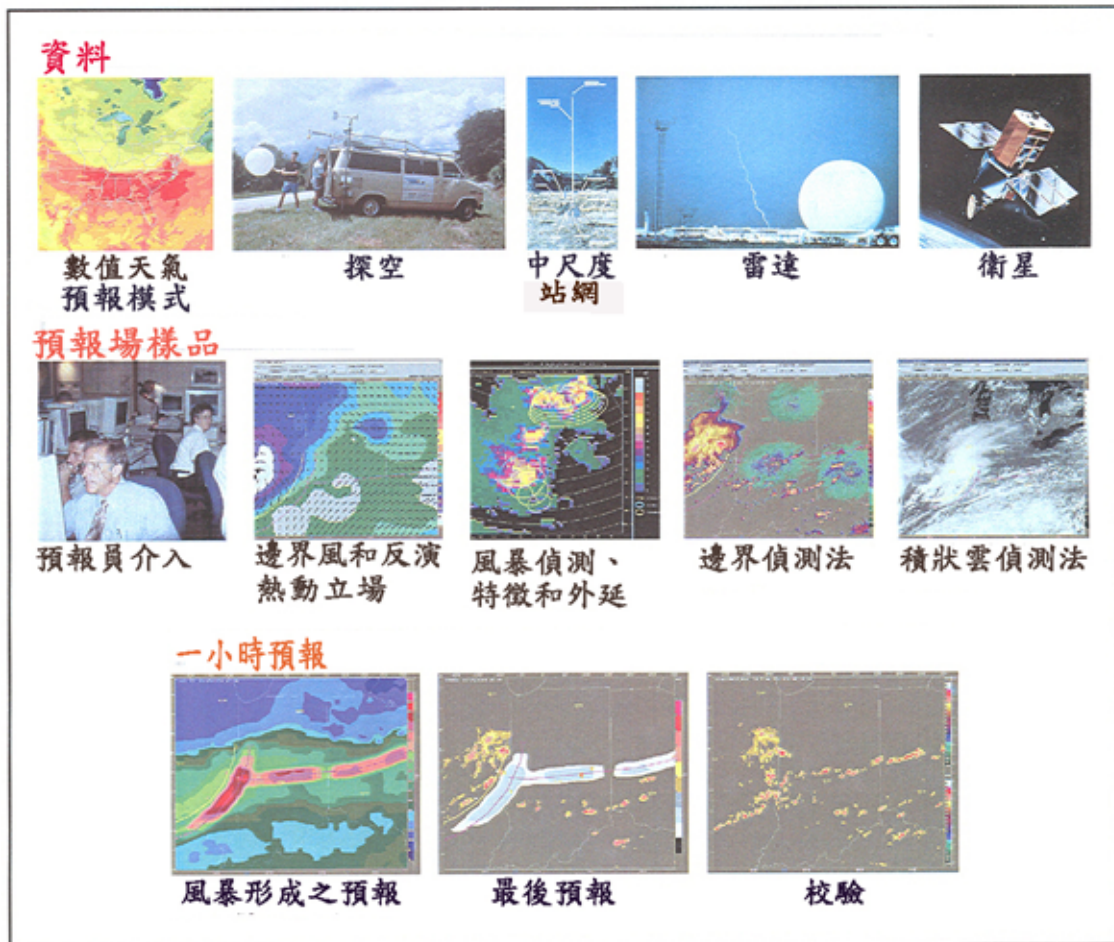


圖 3 美國國家大氣研究中心雷雨自動即時預報系統

## 六、感想與建議

鑑於颱風及梅雨導致的災害造成人民生命財產及國家建設甚大的損失，尤其是梅雨季及颱風引進的西南氣流危害更甚，報告人奉局長指派赴美出席「第五屆國際中尺度氣象和颱風研討會」暨協商「台美合作西南氣流豪雨觀測與預報實驗計畫」事宜。

在「第五屆國際中尺度氣象和颱風研討會」我方提出 18 篇論文。就量而言，我國的論文數僅次於美國（33 篇）和日本（32 篇），而和中國（19 篇）相當；就質而言，不論內容和宣讀技巧均不亞於非英語國家的日本、中國和韓國。就連非氣象領域的我國駐休士頓科技組組長楊樂靜博士對我方的表現讚不絕口。此次研討會議雖有本局同仁發表的論文，但囿於出席此次研討會的經費而無法出席當場宣讀，相當可惜。

「西南氣流實驗計畫」合作協商會議中美方學者專家計有多所大學教授

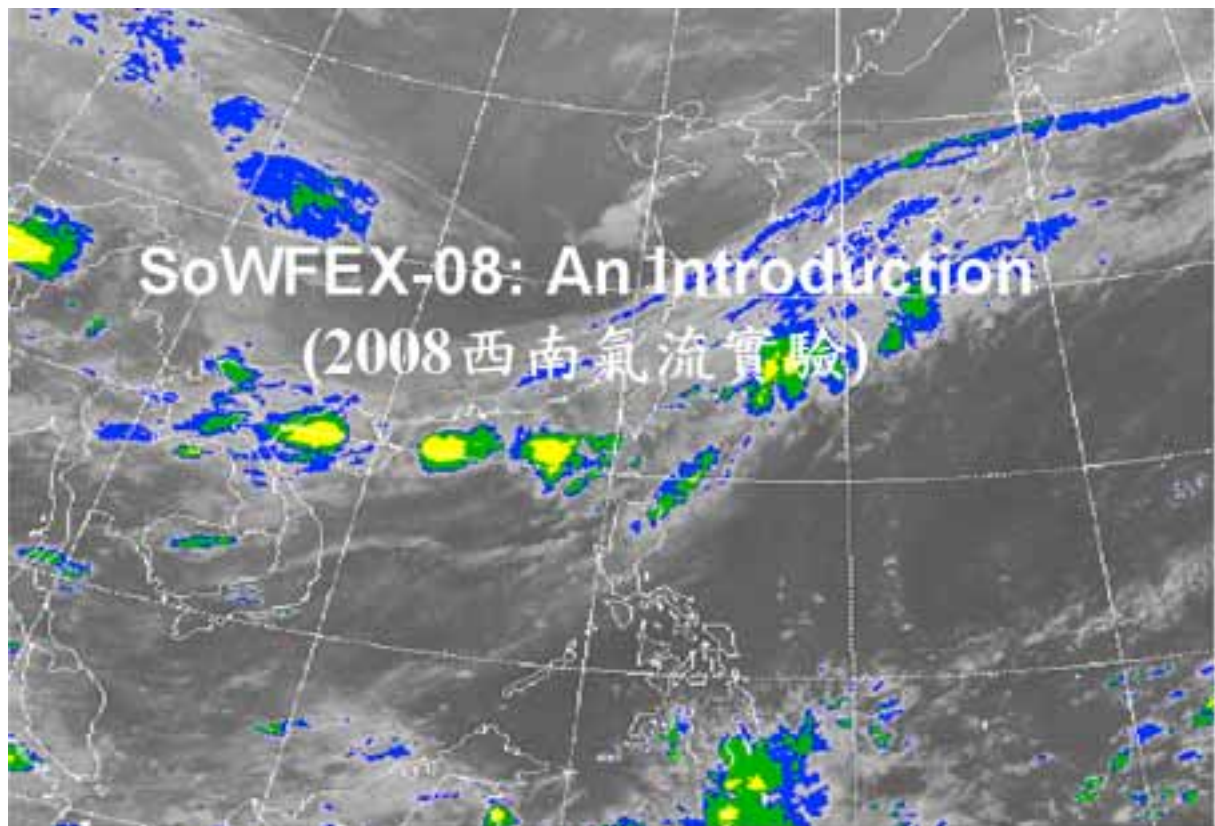
(6位)、美國國家大氣研究中心專家(13位)和我方代表(7位)等26位出席。與會之美國學者專家對1987年實施之台灣地區中尺度實驗(TAMEX)之成果表示肯定，尤其實驗後，中央氣象局積極從事氣象建設及落實實驗結果於日常氣象預報作業等等。我們的積極作為令他們有意願參與2008年的實驗，他們將尋求美國科學基金會的補助，屆時也將攜帶最先進的氣象雷達來台參與實驗。這一個實驗計畫除在作業上可提升豪大雨預報技術，藉以降低氣象災害至最低，同時也可使本局在國際上增加能見度。

NCAR的自動即時預報系統曾在2000年於澳洲雪梨奧運時扮演即時預報相當重要的角色，也將做為2008年北京奧運天氣預報的主要工具。若能派員研習，實有助於豪大雨預報技術的提升。

綜合出席此次研討會和觀摩的見聞，歸納如下的2點建議。

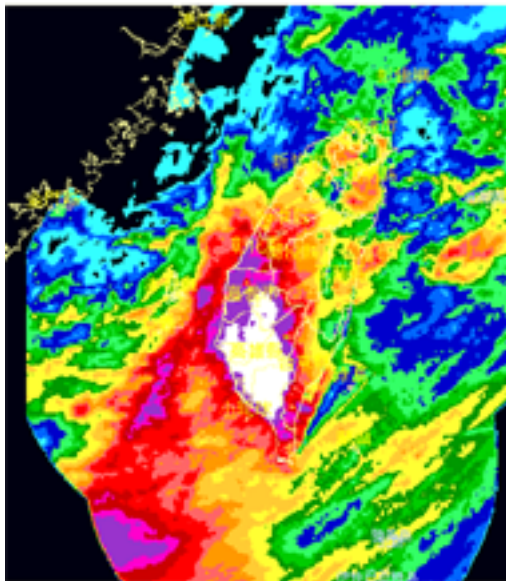
1. 應支持台美合作「西南氣流豪雨觀測及預報實驗」，以提升豪大雨預報及增進本局國際上的能見度。
2. 亟需派員出國研習、參訪及參與國際會議，以提高國際視野並和國際接軌。

附錄一：2008 年西南氣流豪雨觀測與預報實驗簡介

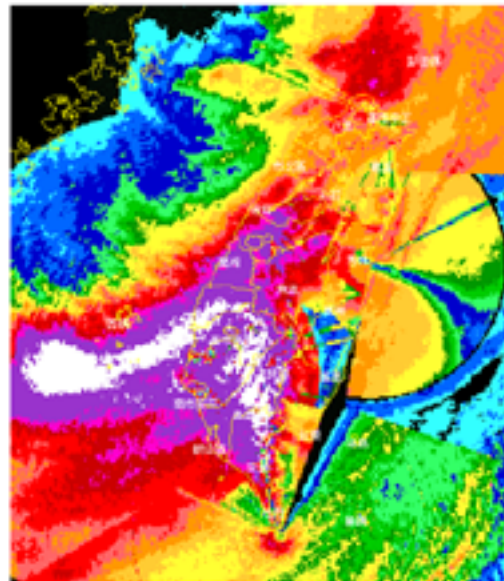


**Ben Jong-Dao Jou, Shui-Shang Chi, and Yu-Ching Liou**  
National Taiwan University, Central Weather Bureau, National Central University  
Nov. 22 2006 at CWB 205 meeting room

72 hrs QPE (6/12 ~ 6/14, 2005),  
max accumulated rainfall  
=1758mm over flat plain

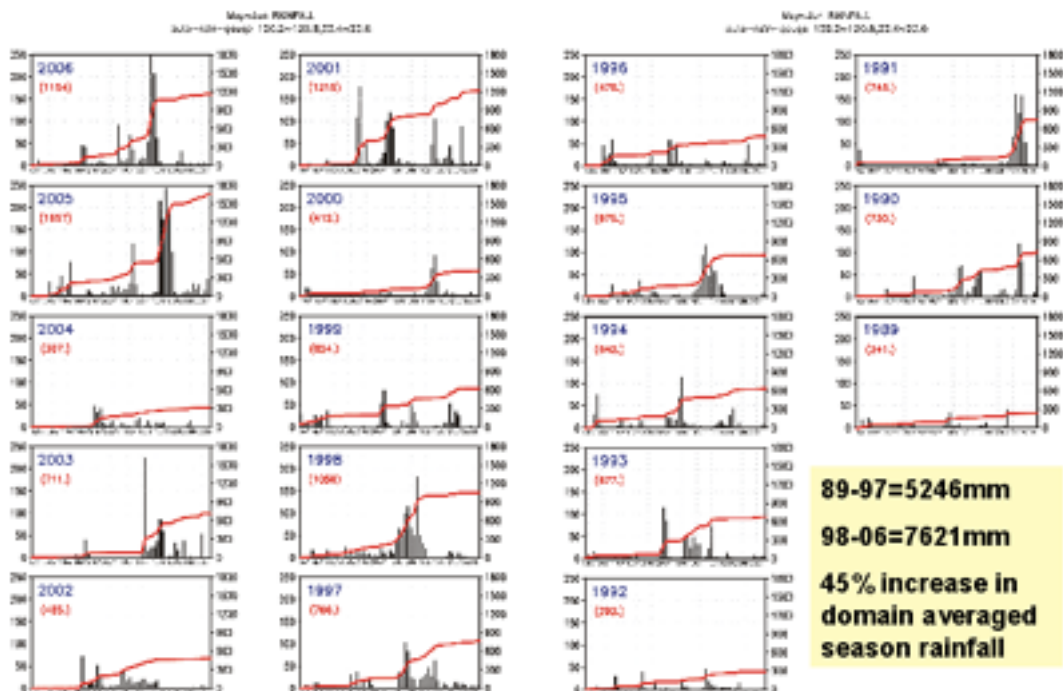


72 hrs QPE (7/2~7/4, 2004), max  
accumulated rainfall=1375mm  
over slope terrain

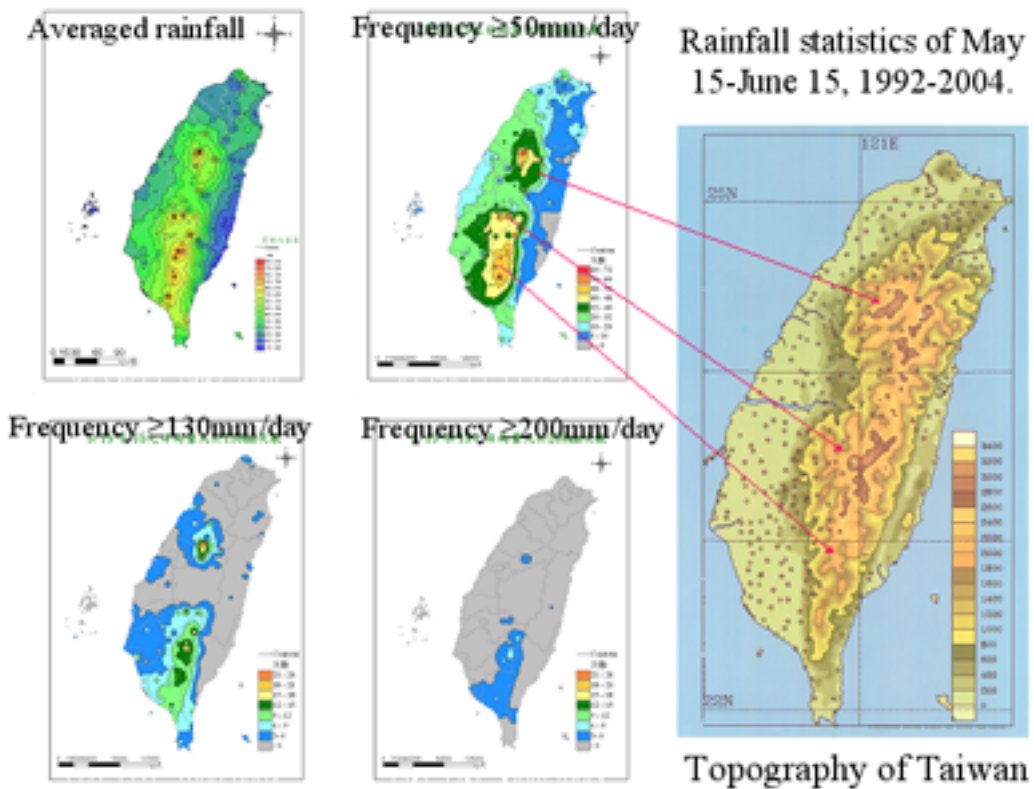


QPESUMS composite rain maps

Domain averaged daily rainfall (column-left) and accumulated season rainfall (red curve-right) for southern Taiwan (120.2~120.8E, 22.4~23.6N) for May and June 1989~2006







## Taiwan's Challenge

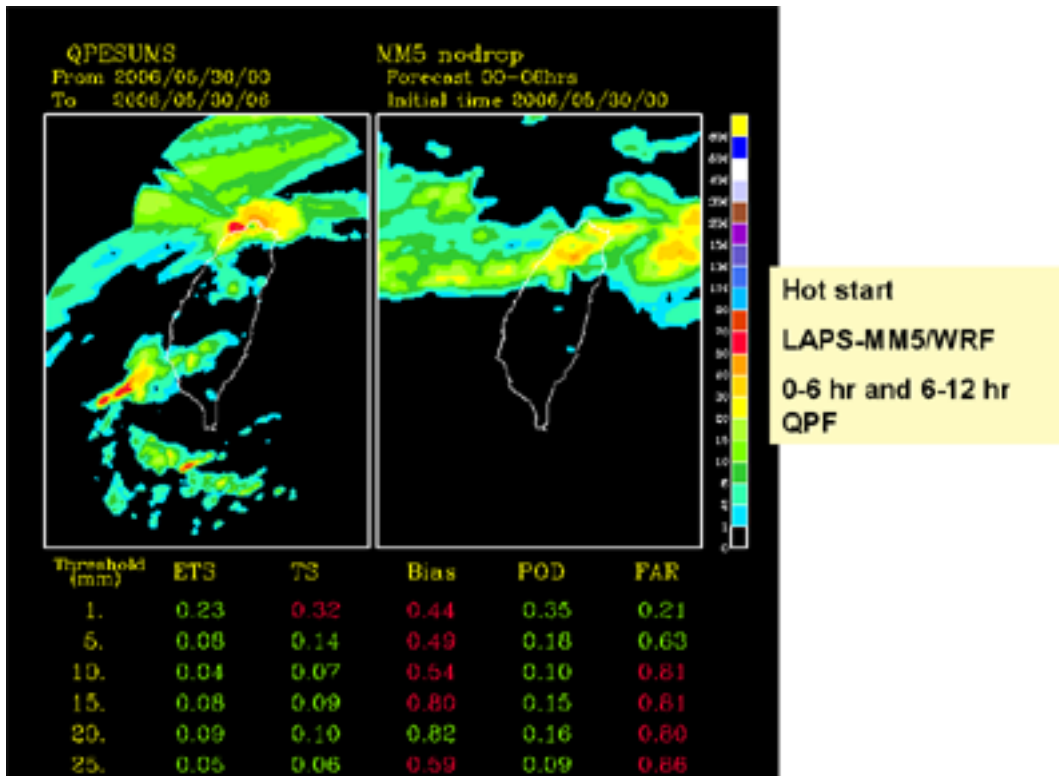
Debris flow and urban flooding caused by landfall typhoons and heavy rains have become the most severe disasters in Taiwan.

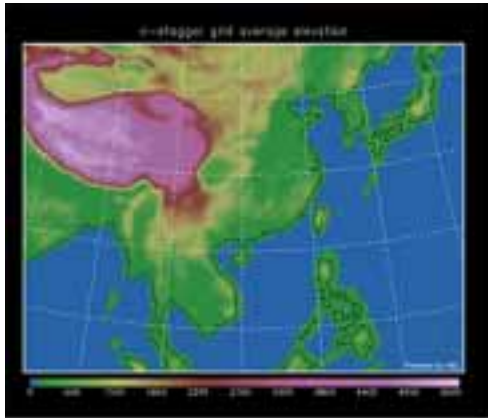
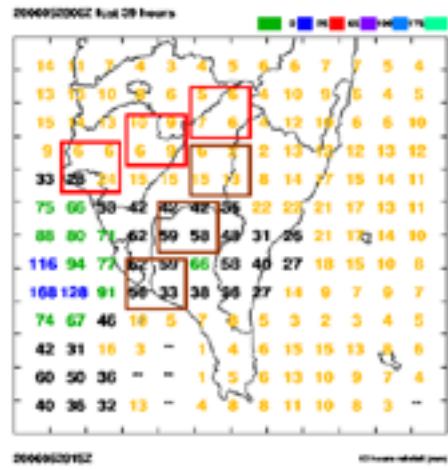
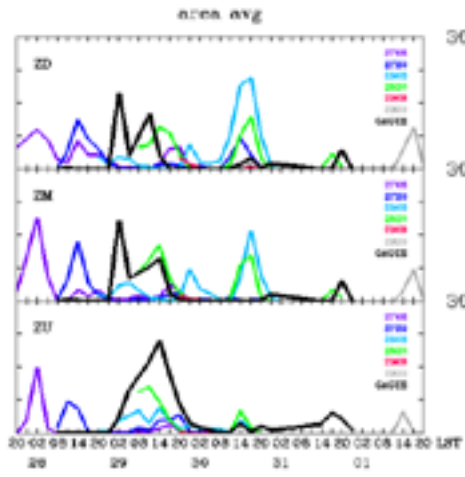
Prediction of heavy rain in a quantitative sense is the biggest challenge we have to encounter.



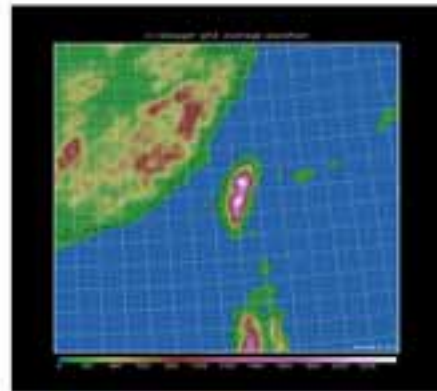
# MEFSEA

*Mesoscale Ensemble Forecast for South-East Asia*





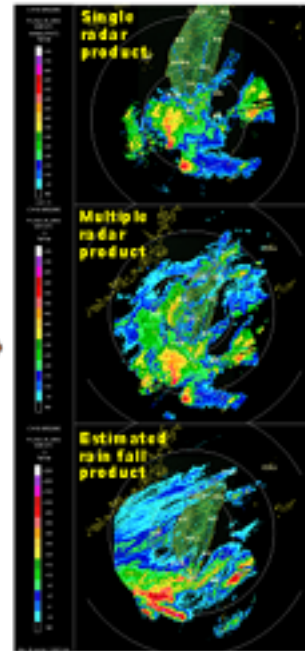
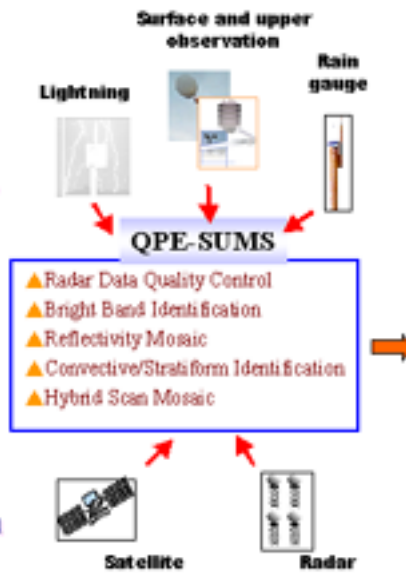
Domain 1 (45 km) • 140X105X31



Domain 2 (15 km) • 100X100X31

# QPESUMS-CWB & WRA

Real Time Rainfall  
 Estimation by CWB  
Quantitative  
Precipitation  
Estimation and  
Segregation  
Using  
Multiple  
Sensors  
 (QPESUMS) System



### QPF CSI score (averaged)

1 hr 15 dBZ 0.6

3 hr 15 dBZ 0.4

1 hr 35 dBZ 0.2

3 hr 35 dBZ 0.1

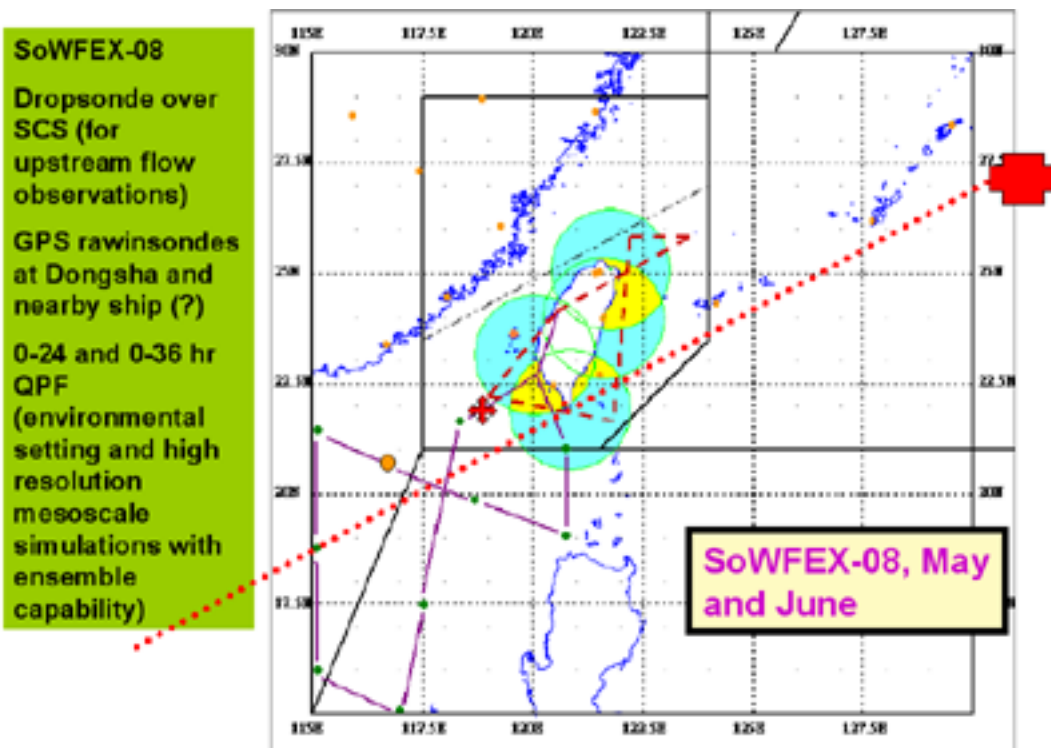


## Obstacles for a better QPE/QPF

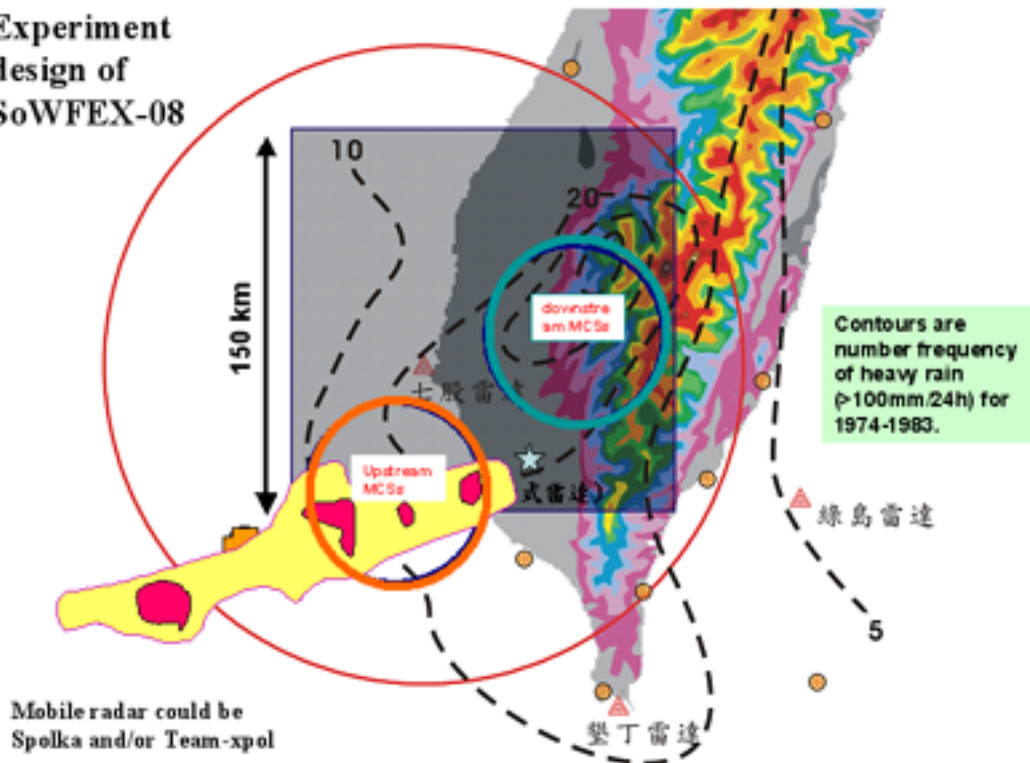
- Large data void regions over the ocean upstream of Taiwan prohibits accurate description of the environment flow characteristics
- Lack of basic understandings of MCSs formation, organization, and maintenance mechanisms (boundary layer/local circulation/surface land processes, air-sea interaction, conceptual models of life cycle of MCSs)
- No fundamental information existed concerning the microphysical parameters related to the MCSs (most parameters setting are based on data outside of Taiwan)
- Complex terrain features of Taiwan limits the function of current operation monitoring systems. More thoughtful design of radar/rain gauge deployment is needed for a better QPE/QPF
- Satellite and radar data assimilation techniques are not well explored

# Goal of SoWFEX-08

To improve the capability and accuracy of the QPE and QPF (within 24-36 hours) in county city and/or watershed scales during the prevailing southwesterly flow season to meet the urgent need of disaster reduction in the Taiwan area.



Experiment design of SoWFEX-08

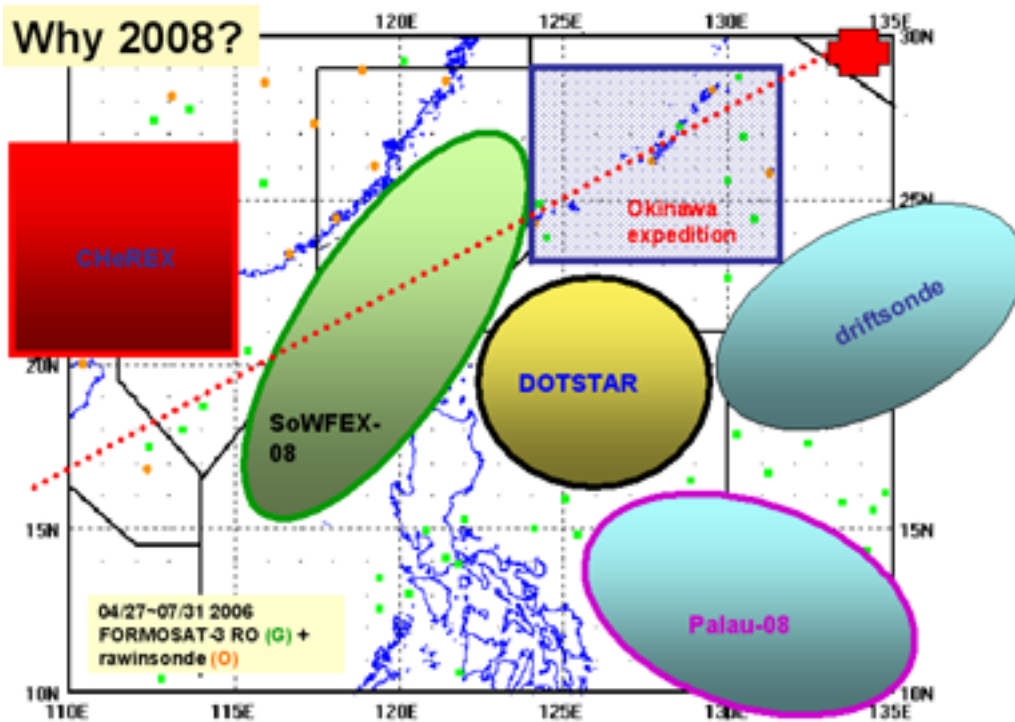


## A summary of domestic power

- CWB: Operational networks of upper air sounding, surface station, rain gauge, Doppler radar, ground GPS station;
- CWB: Extra soundings, Dropsondes
- NSC: Mobile polarimetric radar (TEAM-radar)
- NCU: ISS, disdrometers, microwave radiometer (moisture profile), VHF profiler
- NTU: Aerosonde, lidar
- CCU: Micro-rain radars (2)
- Ships (?), pibals, and ....

### International collaboration

ChiKu radar + refractivity capability  
S-polka, S-rain profiler (2),  
Additional dropsonde +disdrometer



## Joint US-Taiwan Heavy Rain Research Program (TAMEX-II)

### **Program steering committee**

Chen, Liang-Chun (NCDR)  
 Chen, Tai-Jen G. (NTU)  
 Houze, Robert A. Jr. (UW)-cochair  
 Johnson, Richard (CSU)  
 Kuo, Ying-Hwa Bill (MMM)  
 Lee, Lou-Chun (NCU)  
 NSC representative  
 Shin, Chiang-Lin (CWB)  
 Wakimoto, Roger (EOL)  
 Wilson, Jim (RAL)

### **Scientific planning committee**

Chen, Dave (U Hawaii)  
 Cheng, Ming-Dean (CWB)  
 Chi, Shui-Shang (CWB)  
 Fovell, Robert (UCLA)  
 Jou, Jong-Dao B. (NTU)-cochair  
 Lee, Cheng-Shang (NTU)  
 Lee, Wen-Chau (NCAR)-cochair  
 Lin, Yuh-Lang (NCSU)  
 Liou, Yu-Chieng (NCU)  
 Rutledge, Steve (CSU)  
 Wang, Chen Tai-Chi (NCU)



## TAMEX II Time Line

1. TAMEX II planning meeting I (Oct. 30, 2006, Boulder CO)
2. NSF facility request due: December 2006
3. TAMEX II planning meeting II (Dec.15, 2006, Taipei)
4. CWB special project proposal due: January 2007
5. NSF and NCAR proposal due: January 2007
6. TAMEX II pilot study: May-June 2007
7. OFAP decision on S-Polka: May 2007
8. TAMEX II planning meeting III (June 2007, Seattle) - finalize science plan and draft operation plan
9. TAMEX II planning meeting IV (Nov. 2007, Tainan) -finalize operation plan
10. TAMEX II field phase IOP (May-June, 2008)
11. TAMEX II preliminary analysis workshop (March 2009, TBD), planning GRL papers or TAO special issue on TAMEX II.
12. TAMEX II-Hydrology experiment (May-June 2009)
13. TAMEX II scientific results review meeting (Oct. 2010, Taipei)

### SoWFEX-08

**CWB , NSC, NCDR, NTU, NCU, CCU**

**Program steering committee: Shin (CL)**

**Project Organizer: Chi (SS), Jou (JD)**

#### **Working Group**

1. **Scientific planning**
2. **Forecasting**
3. **Operation center**
4. **Radar Observation**
5. **Mesoscale Modeling**
6. **Data assimilation**
7. **Special sounding**
8. **Data management**
9. **Logistics**

**SoWFEX-08 (tentative suggestion)**  
**CWB , NSC, NCDR, NTU, NCU, CCU**

**Project Co-Organizer: Jou (JD) and Chi (SS)**  
**Executive secretary: Lee (DK), Vice Ext. Sec.: Yeh (TJ)**

**Working Group**

- 1. Scientific planning: Cheng (MD), Liou (YC), Wang (TC), Lee (CS), Wang (CC), Lin (PL), Lin (PH), Yu (CK), ...**
- 2. Forecasting and verification : Wu (DR)**
- 3. Operation center: Chiou (TK)**
- 4. Radar Observation: Huang (WC), Wang Chen (TC)**
- 5. Mesoscale Modeling: Hong (JS), Chien (FJ), Chen (CR)**
- 6. Data assimilation: Terng (TC), Lin (PL), Chen (SH)**
- 7. Special sounding: Chen (CK), Lin (PH)**
- 8. Marine observation: Hsu (YJ)**
- 9. Data management: Chang (HW)**
- 10. Logistics: Lin (YW), Hu (YD)**

## 附錄二「西南氣流實驗計畫」(TAMEX-II) 合作協商會議議程

時 間	題 目	主 講 人
14:00-14:10	開幕及會議目的	Bill Kuo
14:10-14:30	TAMEX 回顧及為何要施行 TAMEX II 2008 年國科會之計畫	周仲島 吳俊傑
14:30-14:45	美國可獲得之設備及設備申請時間	Vivek
14:45-14:55	COSMIC 和 TAMEX II	Bill Kuo
14:55-15:00	科學目標	Houze ; Johnson ; Wilson ; Fovell ; Vivek ; Chen 等每人五分鐘  Jim Moore
15:00-15:35	RAINEX 實驗之資料管理和作業	
15:35-18:00	綜合討論 1. TAMEX-II 為何在 200 年施行？有無其 它選擇？ 2. TAMEX-II 組織架構（科學指導委員會 、實驗設計小組） 3. 資料管理、教育訓練和作業計畫 4. 經費來源 5. 計畫書籍設備申請撰寫人 6. 未來五年會議之時間表 7. 行動時間	

## 附錄三：「西南氣流豪雨觀測與預報實驗計畫」(TAMEX II) 規劃會議紀要

該規劃會議於 2006 年 10 月 30 日 14 至 18 時假美國國家大氣研究中心會議室舉行，會議目的為台美科學家就西南氣流豪雨觀測與預報實驗計畫，美方稱為第二次台灣地區中尺度實驗 (Taiwan Area Mesoscale Experiment II, 簡稱 TAMEX II)，探討科學目標、設備需求、可能的經費來源和隨後的規劃會議和 2008 年 5-7 月的觀測實驗。

### 1. 實施「西南氣流豪雨觀測與預報實驗計畫」(TAMEX II) 的理由:

近年來，台灣屢受中尺度對流系統 (mesoscale convective systems, 簡稱 MCSs) 產生的豪雨而引發暴洪事件的傷害。這些 MCSs 經常伴隨正接近中的梅雨鋒或在鋒前西南氣流 (或所謂的低層噴流) 內。西南氣流扮演一個熱帶地區溼而不穩定空氣的輸送者。當此種溼而不穩定的空氣與台灣陡峭地形交互作用時，地形效應導致有效地強化迎風面 (西部) 山坡的降雨。這些 MCSs 能持續數日而導致千毫米的超大日雨量是很平常的。雖然在梅雨季導致豪雨的綜觀條件幾已被確定，但是這些 MCSs 的中尺度特徵 (如發生地點和移動) 及其導致降雨之定量降雨預報 (Quantitative Precipitation Forecasting, 簡稱 QPF) 仍然留給預報員和數值模式很大的難題。

雖然 1987 年的 TAMEX 實驗已對影響台灣北部 MCSs 型態和動力結構之了解已有顯著的進展，但是很清楚的在 1987 年的實驗缺乏上游環境的觀測，而數值預報技術在此種事件的提升受到了限制。

台灣在研究對流過程，包括在不穩定副熱帶環境之地形、海陸、低層噴流和鋒面系統間的交互作用為一個獨特的天然實驗室。1987 年後，台灣之觀測設備已有顯著的提升，主要的觀測設施現已包括：

- 八座都普勒雷達構成環島普勒雷達網；
- 自動雨量站超過 400 站
- 兩座剖風雷達儀
- 投落送飛機
- 無人飛機

- 雨滴普儀
- 微波輻射儀
- 微降雨雷達

爲了解決伴隨此種豪雨事件之定量降雨估計 (Quantitative Precipitation Estimation；簡稱 QPE) / 定量降雨預報問題 (QPF)，台灣將於 2008 年在台灣西部及南部實施西南氣流豪雨觀測與預報實驗計畫 (SoWFEX)。該實驗計畫的目的在增進縣市 / 集水區之定量降水估計和 24-36 小時之定量降水預報的能力，以符合台灣地區防災和減災的需求，其科學目標包括：

- (1) 台灣上游西南氣流的動力和熱力特徵及其與 MCSs 之形成、組織和維持的關係和它們的下游發展。
- (2) MCSs 之動力、熱力和微物理降水特徵和形成及組織機制。
- (3) 台灣沿岸和地形對西南氣流的影響和對 MCSs 之加強或抑制的連續衝擊。
- (4) 雷達資料同化和短期定量降水預報實驗。

台灣國科會已資助一移動式、X-波段、雙偏振化的都普勒雷達，此雷達可在 2008 年西南氣流實驗被運用，並將配合現有作業的都普勒雷達觀測，以強化對流尺度的蒐集。本實驗計畫將另申請額外的裝備（例如 NCAR 的 S-POLKA, MGLASS, dropsondes）來台參與實驗，以有效地增強台灣現有的觀測設施。

## **2. 2008 年東亞地區之其它大型觀測實驗：**

在 2008 年，5 月到 10 月，規劃了一些大型觀測實驗，例如在中國部分，在上游實施豪雨實驗（例如南海實驗和青藏實驗），西南氣流實驗 (TAMEX-II) 將可從這些同時舉行的實驗中獲得上游和在華南發生之 MCSs 的環境條件。這些計畫間的合作將可追求資源發揮至最大效用和最大的科學獲利。

## **3 美方在 SOWFEX / TAMEX-II 之興趣**

下列科學目標將以觀測和模式達成：

- (1) 綜觀和地形因子影響山岳深對流的角色。

- (2) 在不穩定環境中，動力、熱動力和微物理過程控制在高且陡峭地形的深對流。
- (3) 中尺度環流和邊界層過程在導致豪大雨之 MCSs 形成、發展和維持的角色。
- (4) 上游環境（溼度和穩度）和地形對中尺度環流、對流的形成和降水的影響。
- (5) 上游氣流型態和 MCS 的組織及下游的地形。
- (6) 利用雷達、投落送、COMSMIC（氣象、電離層及氣候星系觀測系統）、衛星等資料同化在豪大雨事件 MCS 的預報／即時預報和定量降水預報（QPF）／定量降水估計（QPE），以及應用至水文界。
- (7) 測試和校驗雷達技術／方法。

#### 4. 額外設備之申請：

- (1) S-POLKA（美國國家科學基金會）
- (2) 移動試探空系統 2 套（台灣或美國國家科學基金會）
- (3) S-波段微波降雨雷達（美國國家海洋大氣總署）
- (4) 額外投落送（美國國家科學基金會）
- (5) 船上探空及都普勒雷達（日本海洋-地球科學和技術聽?）
- (6) 船上探空（台灣）

#### 5. 作業中心和資料管理：

作業中心可考慮設在台灣南部（可能在中央氣象局區氣象中心）。中央氣象局和地球觀測實驗室（Earth Observing Laboratory；簡稱 EOL）共同負責。

#### 6. 先期籌備事項：

- (1) 為 2008 年 TAMEX-II 準備，2006 年 12 月提出設備申請和 2007 年 1 月提出科學計畫書。
- (2) TAMEX-II 規劃會議紀要。
- (3) 組成 TAMEX-II 科學計畫組。
- (4) TAMEX-II 核准後組成科學指導委員會。
- (5) TAMEX-II 文件綜覽。

(6) 作業中心和資料管理。

**7. 整體問題：**

- (1) 在 TAMEX-II 在特別觀測期 (Special Observing Period；簡稱 SOP) 和密集觀測期 (Intensive Observing Period；簡稱 IOP) 有關額外探空施放地點需要多少個？及其施放的頻率？
- (2) 能否以無人飛機取代船舶施放探空 (達 7 公里)？
- (3) 兩個 S-波段降雨雷達放在何處？

## 附錄四 第五屆國際中尺度氣象和颱風研討會議程

### (一) 口頭宣讀

**Tuesday, October 31, 2006**

- 8:30** Opening Remarks  
Rick Anthes, UCAR President  
Bill Kuo, NCAR-MMM  
David Jorgensen, NOAA-NSSL  
Wen-Chau Lee, NCAR-EOL

#### **Mesoscale Convective System I**

**Session Chairs: David Jorgensen, Yunqi Ni**

- 9:00** Some Mesoscale Implications of Continental Precipitation Climatologies  
Rit Carbone, NCAR-TIMES  
Keynote Speaker
- 9:30** Introduction of China 973 Project for Research on Theories and Methods of Monitoring and Predicting of Heavy Rainfall in Southern China  
Renhe Zhang, CMS
- 9:45** Mesoscale Convective Vortices  
Chris Davis, NCAR  
S. Trier
- 10:00** WRF Simulations of a Rainfall Event in Taiwan  
Fang-Ching Chien, NTNU
- 10:15** Characteristics of Heavy Rainfall with Mesoscale Convective Systems Over the Korean Peninsula  
Hyung-Woo Kim, ROKAF  
D.K. Lee, K.-S. Bahn
- 10:30** **BREAK**

#### **Typhoon Simulation**

**Session Chairs: Tae-Young Lee, Cheng-Shang Lee**

- 11:00** A Numerical Study of Annular Hurricanes  
Yuqing Wang, Univ. of Hawaii
- 11:15** Effects of the Approach Angle and Landfall Location of a Typhoon Vortex Encountering a Mesoscale Mountain Range  
Yuh-Lang Lin, NCSU  
C. Savage, C. Hill,  
C.-Y. Huang, S.-T Wang
- 11:30** Typhoon Simulation by Using a Global Cloud-resolving Model on Earth Simulator  
Wataru Yanase, Univ. of Tokyo,  
S.Iga, T. Natsuno, H. Miura, H.  
T. omita, M. Katsmata
- 11:45** The sensitivity Study on Typhoon Track Prediction by Variation of the Initial Field  
Jong-Seok Kim, ROKAF  
KS Bahn, HW Woo
- 12:00** Study on the Uncertainty of Mesoscale Ensemble Forecasting of Tropical Cyclone  
Qing-Hong Zhang, CMA
- 12:15** Simulation of Heavy Rainfall Over Korea Affected by Landfall Typhoon Over Southern China  
Johan Lee, Seoul National Univ.  
D.K. Lee
- 12:30** **LUNCH**



(一) 口頭宣讀 (續)

**Tuesday, October 31, 2006 (Cont.)**

**Nowcasting**

**Session Chairs: Rita Roberts, Ben Jou**

- |               |   |  |
|---------------|---|--|
| <b>13:30</b>  | Recent and planned Upgrades to the NCAR Auto-Nowcast System   | Thomas Saxen, NCAR<br>R. Roberts, H. Cal. Nelson<br>D. Breed                             |
| <b>13:45</b>  | The NWS/NCAR “Forecaster Over the Loop” Fort Worth Operational Demonstration: Human Enhancement of a Thunderstorm Nowcasting System                                   | Eric Nelson, NCAR<br>R. Roberts, T. Saxen H. Cal   |
| <b>14:00</b>  | A Thunderstorm Nowcasting System for the Beijing 2008 Olympics: A U.S./China Collaboration  | James Wilson, NCAR<br>M. Chen, X. Tan, R. Roberts  |
| <b>14:15</b>  | Low-level Wind Analysis and Prediction During the Beijing 2006 Forecast Demonstration Project   | Juanzhen Sun, NCAR<br>M. Chen, X. Tan,   |
| <b>14:30</b>  | Assessment of the Operational Doppler Radar Systems in Japan as a Research Tool for Monitoring Clear-air Circulations   | Kenichi Sun, NCAR<br>M. Chen, X Tan  |
| <b>14:45</b>  | A preliminary Experiment on the Numerical Simulation of Thunderstorm  | Yijun Zhang, CMA<br>M. Ming, L.. Huang, Q. Meng.<br>W. Lu                                |
| <b>15:00</b>  | Developing NIWOT – A Regional 1-6 Hour Short-term Thunderstorm Forecast System  | Huaqing Cai, NCAR  |
| <b>15:15</b>  | NCWF-6: An Automated System for Producing Short-term Probabilistic Forecasts of Convection That Blends Radar Extrapolation, Model Data and Climatological Information | James Pinto, NCAR  |
| <b>15:30</b>  | Oceanic Convection Diagnosis and Nowcasting   | Cathy Kessinger, NCAR<br>C. Miller, H. Cal, B.<br>Hendrickson, C. Blackburn, N.<br>Rehak |
| <b>15:45</b>  | <b>BREAK</b>  |  |
| <b>16:00-</b> | <b>POSTER SESSION AND RECEPTION</b>   |  |
| <b>19:00</b>  |   |  |

(一) 口頭宣讀 (續)

Wednesday, November 1, 2006

**Large Scale Processes , Theory and Modeling**

**Session Chairs: David Parsons, Jishan Xue**

<b>8:30</b>	On the Mechanism of Eastward Propagation of Super Cloud Clusters Over the Equator –Impact of Precipitation Activities on Climate of East Asia	Masanori Yoshizki, JAMSTEC T. Nasuno
<b>8:45</b>	Computations and Analysis of the Kinetic Energy Spectra of a Semi-implicit Semi-langrangian Model	Dehui Chen, CMA Z. Jin
<b>9:00</b>	Mass Divergence Equation and Diagnostic Analysis	Shouting Gao, CMA S. Yang
<b>9:15</b>	Parameters Controlling Precipitation Associated with a Conditionally Unsaturated, Unstable Flow Over a Two-dimensional Mesoscale Mountain	Shu-Hua Chen, UCD Y.L. Lin, Z. Zhan, H. Reeves
<b>9:30</b>	On Mesoscale Vortex Rossby Wave in Zonal Shear Flow	Xinyong Shen, CMA Y. Ni, T. Shen, D. Wang
<b>9:45</b>	Large-scale Atmospheric Fields Associated with the Typhoon Approach to the Japan Islands in Early Summer	Kuranoshin Kato, Okayama College N. Hamamoto, Y. Nakayama, O. Tsukamoto
<b>10:00</b>	Statistical Analysis of Organized Cloud Clusters Developed or Not-developed to Tropical Cyclones on Western North Pacific and Their Warm Core Structure	Kotaro, Bessho, MRI-JMA T. Nakazawa, S. Nishimura, K. Kato

**10:15 BREAK**

**Heavy Rainfall and Typhoon**

**Session Chairs: Wen-Yih Sun, Yuh=Lang Lin**

<b>11:00</b>	Development Mechanism of Heavy Rainfall Over GangNeung Associated with Typhoon Rusa (2002)	Tae-Young Lee, Yonsei Univ. N. S. Cho, J. Kang, K. Y. Byun
<b>11:15</b>	A Study of the Mesoscale Features Associated with Typhoon Mindulle (2004) When It Was Affecting Taiwan	Cheng-Shang Lee, NTU Y. C. Liu
<b>11:30</b>	Topographic Effects on Typhoon Nari (2000): Observation Verification and Sensitivity Experiments	Ming-Jen Yang, NCU H.L. Huang
<b>11:45</b>	A Study on Undulated Distribution of Rainfall Associated with Typhoon Matsa (2005)	Ying Li, CMA
<b>12:00</b>	Effects of Ice Phase Processes on the Development of Tropical Cyclone	Masahiro Sawada, Tohoku Univ. T. Iwasaki, W. S. Chen
<b>12:15</b>	An Observational and Numerical Studies on Flooding Events Associated With the Southwesterly Flow After the Passage of Typhoon Mindulle	Pay-Liam Lin, NCU W. D. Hsu

**12:30 LUNCH**

(一) 口頭宣讀 (續)

Wednesday, November 1, 2006 (Cont.)

**Data Assimilation**

**Session Chairs: Juanzhen Sun, Shouting Gao**

- 13:30** Radar Data Assimilation in the Simulation of Mesoscale Convective Systems Dong-Kyou Lee, Seoul National Univ. H.H. Lee, J. Lee
- 13:45** Nowcasting-oriented Data Assimilation in GRAPES Jishan Xue, CMA  
D. Chen, Y. Liu, H.. Li, H. Lin
- 14:00** Impacts of Assimilation of GPS and Satellite Observations on the Prediction of Typhoons Impinging on Taiwan Ching-Yuang Hwang, NCU  
C.-J. Wang, S.Y. Chen, S. H.. Chen
- 14:15** Development of Data Assimilation Method to Incorporate Microwave Radiometer Data Into a Cloud-Resolving Model Kazumasa Aonashi, MRI-JMA  
E. Hisaki
- 14:30** High-resolution Numerical Prediction and Assimilation in Support of a Tropical Cloud System Field Campaign Donghai Wang, CMA
- 14:45** Assimilation Application of ATOVS Microwave Radiances to Rainfall Prediction in China in the Summer of 2004 Linlin Qi, CMA  
J. Sun
- 15:00** An Improvement of Background Errors Using an Ensemble Method for Assimilation of Satellite Data Seung-Woo Lee, SNU  
D.K. Lee
- 15:15** Primary Tests on the Cycle of Hourly Assimilation and Forecast System in Guangzhou Qi-Lin Wan, CMA Z.T. Chen,  
W.Y. Ding, Y.Y.Huang
- 15:30** **BREAK**

**Mei-Yu and Baiu Frontal Studies**

**Session Chairs: Dong-Kyou Lee, Howie Bluestein**

- 16:00** Numerical Study of Influence of Mountain Ranges in Taiwan On a Cold Front Wen-Yih Sun
- 16:15** Possible Mechanism for Prevalence of Midlevel Convections to the South of the Meiyu Front Uyeda Hiroshi, Nagoya Univ.  
Cheng-Zhong Zhang
- 16:30** The Diurnal Cycle of Winds, Rain and Clouds Over Taiwan During the Mei-Yu, Summer and Autumn Regimes Dave Chen, Univ. of Hawaii  
Brandon, Kerns
- 16:45** Mesoscale Variability of Frontal and Precipitation Structures Along a Mei-Yu Frontal Zone Observed in the Downstream Region of the Yangtze River Biao Geng, JAMSTEC  
H. Yamada, K. Reddy, H. Uyeda
- 17:00** The Meso- $\beta$  and  $\gamma$ -scale Structure of a Heavy Rainstorm on Meiyu Fron by Dual-Doppler Radar Haiguang Zhou, CMA
- 17:15** Structure of Three Fronts Observed Over the East China Sea During the Baiu Season Qoosaku, Motecki JAMSTEC  
T. Shinoda, S. Shimizu, S.  
Maeda, H. Minda, K. Tsuboki,  
H. Uyeda, T. Kato
- 17:30** Wind Profiler Radar for Diagnosis of Precipitating Clouds Krishna Reddy, JAMSTEC
- 17:45** An Idealized Numerical Simulation for Meso-alpha-scale Low On the Baiu Hirotaka Tagami, Univ. of  
Tokyo  
H. Niino

(一) 口頭宣讀 (續)

Thursday, November 2, 2006

**Mesoscale Convective System II**

**Session Chairs: Chris Davis, Teruyuki Kata**

- 8:30** A Case Study of the 26 Nov 1997 Winter Bow Echo Over Northern Taiwan Using Single Doppler Radar Observations George Chen, NTU  
Chung-Chieh Wang  
H. C. Chou
- 8:45** A Preliminary Look at Convective Storms from the CASA Network of Doppler Radars in Central Oklahoma Howard Bluestein, Univ. of Oklahoma
- 9:00** An Observational and Modeling Study of a Polar Low Over the Japan Sea on 19 Dec 2003 Gang Fu, OUC  
J. Guo, Y. Duan
- 9:15** Vortex Structure and Evolution Within Quasi-Linear Convective Systems: Single Doppler Analysis of the 10-11 Sept 2004 Heavy Rain Event in Northern Taiwan Ben J-D Jou, NTU  
Shen, Y. C., Lai, X. C.
- 9:30** The Evolution and Dynamics of an Oceanic Squall Line That Occurred on 10 Sept 2004 Over Northern Taiwan Strait Kun Zhao, Nanjing University  
B. J. D. Jou NTU
- 9:45** Analysis on Squall Line Process on July 12<sup>th</sup>, 2004, at Shanhai, China Shuyuan Liu, PKU  
J. Sun
- 10:00** Mechanism of a Major Tornadogenesis in a Numerically-simulated Supercell Storm Hiroshi Niino, Univ. of Tokyo  
A. T. Noda
- 10:15** Convection Over the Bay of Bengal and Severe Flooding Haiming Xu, CMA  
X. Xu., S. Dong
- 10:30** **BREAK**

**Data Integration and Assimilation**

**Session Chairs: Jin-Luen Lee, Ching-Yuang Huang**

- 11:00** Assimilation of GPS Radio Occultation Data for Numerical Weather Prediction Bill Kuo, NCAR
- 11:15** Dry bias in the Beijing Radiosonde Sounding as Revealed by the GPS and WVR Measurements Yanli Chu, IUM Y. H.Kuo,  
J. Braun, C. Zhang, Y. Wang
- 11:30** A Global, 2-Hourly Atmospheric Precipitable Water Dataset From Ground-Based GPS Measurements for Climate and Weather Studies Junhong Wang, NCAR  
L. Zhang, A. Dai
- 11:45** Convection Initiation on 12 June 2002 During IHOP 2002 Tammy Weckwerth, NCAR  
H. Murphey, C. Flamant,  
S.Bastin, J. Goldstein, C. R. Pettet
- 12:00** Multi-scale Variability of Warm Season Precipitation Over North America: Spectral Analysis of Radar Measurements Hsiao-Ming Hsu, NCAR
- 12:15** Driftsonde Overview and Current Status Terry Hock, NCAR H. Cole,  
J. Vanadel, J. Fox K. Romberg
- 12:30** **LUNCH- CAPRIS\* Presentation**

**\* Community Airbone Platform Remote-Sensing Interdisciplinary Suite**

(一) 口頭宣讀 (續)

Thursday, November 2, 2006 (Cont.)

**COSMIC/Field Experiment**

**Session Chairs: Hiroshi Uyeda, Tammy Weckwerth**

- |              |   |  |
|--------------|---|--|
| <b>13:30</b> | Experiments and Studies of Heavy Rainfall in Southern China                   | Yunqi Ni, CMA  |
| <b>13:50</b> | COSMIC-Constellation Observing System for Meteorology, Ionosphere and Climate | Bill Kuo, NCAR   |
| <b>14:10</b> | THORPEX   | Dave Parsons, NCAR   |
| <b>14:30</b> | Targeted Observations and the Impact Evaluation in DOTSTAR                    | Chun-Chieh Wu, NTU   |
| <b>14:50</b> | The Tropical Transition of Cyclones: Science Issues and Critical Observations | Chris Davis, NCAR  |
| <b>15:10</b> | The Colorado REFRACTT Demonstration   | Rita Roberts, NCAR<br>F. Fabry, N. Rehak, P.<br>Kennedy, J. Fritz, D.<br>Brumkow, J. Wilson, L.<br>Mooney, E. Nelson |

**15:30 BREAK**

**Field Project Panel Discussion**

**16:00** – Moderator – Jorgensen

**18:00** Pannel – Ni, Jou, Uyeda, Lee, Kuo, Parson

(一) 口頭宣讀 (續)

Friday, November 3, 2006

**Mesoscale Convective Systems/ QPF**

**Session Chairs: Renhe Zhang, Dave Chen**

- 8:30** Cloud Top Heights of Cumulonimbi Thermodynamically Estimated from Objective Analysis Data During the Baiu Season Teruyuki Kato, MRI-JMA
- 8:45** Precipitation Estimation by Radar Over Complex Terrain Dave Jorgensen, NOAA  
D. Kingsmill, B. Marnter
- 9:00** Mesoscale Characteristics of Heavy Rainfall in Warm Section Ahead of Front in South China Sixiong Zhao, CMA  
R. Xia, J. Sun
- 9:15** Secondary Deep Conversion Associated with Mesoscale Convective Vortices During BAMEX Stan Trier, NCAR  
C. Davis
- 9:30** A Dual-Doppler Radar Observation on Mesoscale Convective Systems Preceding the Genesis of a Tropical Depression Over the Western North Pacific Hiroyuki Yamada, JAMSTE  
B. Geng, H. Uyeda,  
K. Tsuboki
- 9:45** The Characteristics of Line-echo Wave Pattern Over the Ocean in the Subtropics Chih-Hsien Wei,
- 10:00** A Model for Retrieval of Dual Linear Polarization Radar Fields From Model Simulation Outputs Liping Liu, CMA  
P. Zhang, Q. Xu, F. Kong  
S. Liu
- 10:15** Rainfall Estimation by BNRC C-pol Radar Feng Lei, NCDR  
Ben J. D Jou.

**10:30 BREAK**

**Typhoon Structure and Forecast**

**Session Chanir: Masanori Yoshizaki, Yuqing Wang**

- 11:00** Use of Doppler Radar Data to Improve Hurricane Intensity Forecasts Jin-Luen Lee, NOAA  
P. MacDonald, W.C. Lee  
Y. H. Kuo, W. Wang
- 11:15** Generation Mechanism of Strong Winds in the Left-rear Quadrant of Typhoon MA-ON (2004) During Passage Over the Southern Kanto District, Central Japan Mashiko Wataru, MRI-JMA
- 11:30** Fine-scale Vorticity Structure and Evolution of Hurricane Rita (2005) Observed by the ELDORA Airborne Doppler Rader Michael Bell, NCAR  
W. C. Lee
- 11:45** Severe Winds Associated with Typhoon 200418 Around Hokkaido, Japan Yoshio Asuma, Hokkaido Univ.
- 12:00** Asymmetric Precipitation Structure of a Concentric Tropical Cyclone Ren-Feng Liu NTU  
J. D. Jou
- 12:15** Changing Characteristics of Tropical Cyclones in a Warming World Greg Holland, NCAR

(二) 張貼論文。

Poster Session  
Tuesday, November 1, 2006

16:00

- P1** Data Assimilation Experiments Using Refractivity Data of CHAMP and WINDAS  
Hiromu Seko, MRI-JMA  
K. Masaru, S. Kazuo  
P. Yuichi, F. Junishi  
S. Masahiro, T. Tadashi
- P2** Evolution and Airflow Structure of Nerima Heavy Rainfall  
Hiromu Seko, MRI-JMA  
S. Yoshinori, F. Fumiaki
- P3** Line-shaped Convective Band Developed Over the Osaka Plain  
Hiromu Seko, MRI-JMA  
K. Yoshimasa, S. Kazuo
- P4** Experimental Simulation of Tornadoes in a Free Space  
Koji Sassa, Kochi Univ.  
K. Yamashita
- P5** Numerical Simulation of Electrical Space Charge Density and Lightning by Using a 3-dimensional Cloud-resolving Model  
Shugo Hayashi, MRI
- P6** Combined Use of Data from TRMM Satellite, GPS, Wind Profiler, and Ground-Based Conventional Radar for Assimilation with WRF 3D-Var System  
Soichiro, Sugimoto, NCAR  
I. Tetsuya
- P7** Assimilation Experiment of the Heavy Convective Rainfall Event With a Cloud Resolving Nonhydrostatic 4 Dimensional Variational Data Assimilation System  
Takuya Kawabata, MRI-JMA  
S. Hiromu, K. Tohru  
T. Kyuitiro, S. Kazuo,  
T. Tadashi
- P8** Wind Variations Around Orographic Rainband Observed by Wind Profiler Network in Japan  
Yasuko Umemoto, Kyoto Univ.  
M. Teshiba, H. Hashiguchi  
S. Hayashi, S. Fukao
- P9** High-resolution Numerical Experiments on the Dynamics and Structure of Polar Lows in an Idealized Moist Environment with Different Baroclinicity  
Wataru Yanase, Univ. of Tokyo  
H. Niino
- P10** Characteristics of Cyclones Over Northwestern Pacific Region  
Yoshio Asuma, Hokkaido Univ.  
A. Kuwano-Yoshida
- P11** Generation of Internal Gravity Waves in Onshore Typhoon Boundary Layer  
Kenichi Kusunoki, MRI-JMA  
I. Kazunori
- P12** Wavenumber Structure and Evolution of Typhoon Songda (2004) Inner Core by Doppler Radar  
Kenichi Kusunoki, MRI-JMA  
W. Mashiko
- P13** The Linear and Non-linear Evolution Mechanism of Mesoscale Vortex Disturbances in Winter Western Japan Sea  
Maejima Yasumitsu, Univ. of Tokyo  
K. Iga
- P14** Comparison of the JMANHM Simulations of Cloud Microphysical Parameters with Observations for Validation and Improvement of Snowfall Forecast  
Eito Hisaki, MRI-JMA  
K. Aonashi, G. Liu

## (二) 張貼論文 (續)

### Poster Session (Cont.)

- P15** Linear Theory on Ageostrophic Moist Barotropic Instability  
Hirotaka Tagami, Univ. of Tokyo  
H. Nino
- P16** A Numerical Study on the Influence of the Dabie Mountains on a Mesoscale Cyclogenesis with Heavy Rainfall in the Downstream Region of the Yangtze River, China  
Hiroyuki Yamada, JAMSTEC  
B. Geng, H. Uyeda,  
K. Tsuboki
- P17** Impact of Cumulus Parameterization in Very High Resolution Numerical Weather Prediction Model  
Yu Xing, Yonsel Univ.  
T. Y. Lee
- P.18** Numerical Simulations of the Heavy Rainfall Event in Taiwan Associated with Typhoon Mindulle (2004) and the Accompanies Southwesterly Flow Using WRF  
Kevin Cheung, NCDR  
L. Y. Lin, L. R. Hung,  
Y. M. Chen, C. S. Lee  
J. D. Jou,  
Ben J. D., NTU
- P.19** Vortex Structure and Evolution Within Quasi-Linear Convective Systems: Single Doppler Analysis of the 10-11 Sept 2004 Heavy Rain Event in Northern Taiwan  
Y. C. Shen, X. C. Lai
- P20** A Single-Doppler Radar Study of Super Typhoon Bilis (2000)  
Paul Harasti, NRLMRY
- P.21** Observed Variability and Trend in Extreme Rainfall Events in Taiwan  
Lee-Yaw Lin, NCDR