

2012/06/11強降水個案之 雨滴譜粒徑分布觀測比較

陳盈臻

中央大學大氣物理研究所

報告時間：2012/05/13

大綱

- 前人研究
- 個案介紹
- 儀器簡介
- 資料時間
- 雨滴粒徑特性分析與討論
 - 第一部分(**21:00~22:16 (LST)**)
 - 第二部分(**22:07~23:06 (LST)**)
- 結論

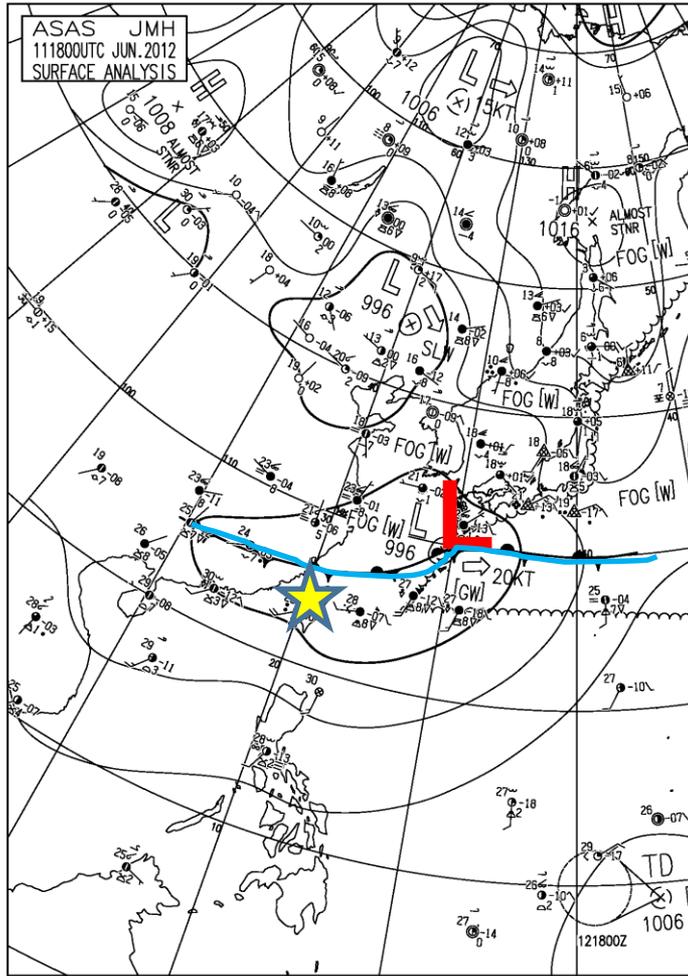
前人研究

- Tokay et al. (2013)利用半年的觀測資料，比較了撞擊式雨滴譜儀(JWD)、一維雷射式光學雨滴譜儀(Parsivel)以及第三代二維光學式雨滴譜儀(2DVD)的儀器觀測特性，並指出雨滴粒徑分布的觀測結果與儀器本身的特性息息相關，所以在分析雨滴譜時，要注意選用的雨滴譜儀類型。
- 曾與鳳(2012)經由終端落速分析指出，在小雨滴的時候，Parsivel所觀測到的終端落速較高，2DVD所觀測到的終端落速較低。Parsivel由於觀測到的小雨滴終端落速較大，使得單位空間中的雨滴數量較少。2DVD則由於所觀測到的小雨滴終端落速小，使得單位空間中的雨滴數較多，與Parsivel所觀測到的數目相距甚大。

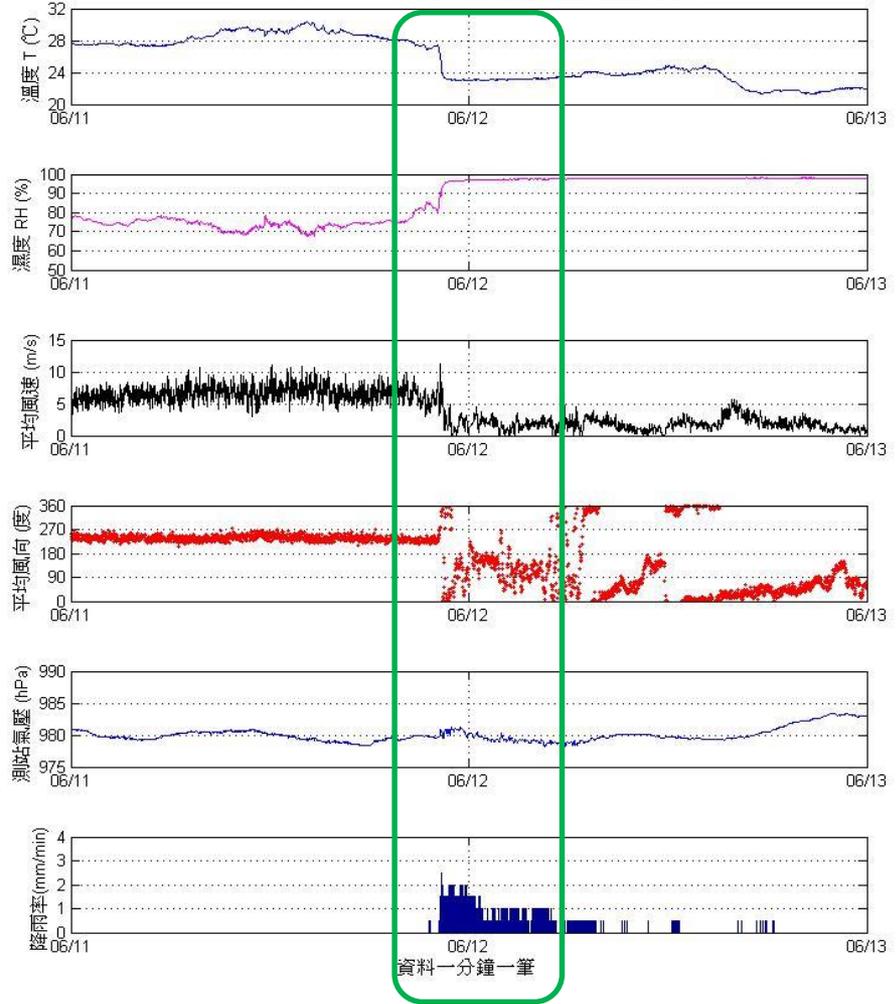
個案介紹

- 2012年6月11日晚間一道結構完整的梅雨鋒面南下，前緣與北移至桃園上空旺盛的西南氣流交會，兩大系統同時夾帶豐沛的水氣，在短時間內累積很高的時雨量，造成桃竹地區多處發生淹水情況。為了瞭解此個案的降雨特徵，利用中央大學觀測坪的撞擊式雨滴譜儀(JWD)、一維雷射式光學雨滴譜儀(Parsivel)以及第三代二維光學式雨滴譜儀(2DVD)的觀測資料進行此個案的分析。

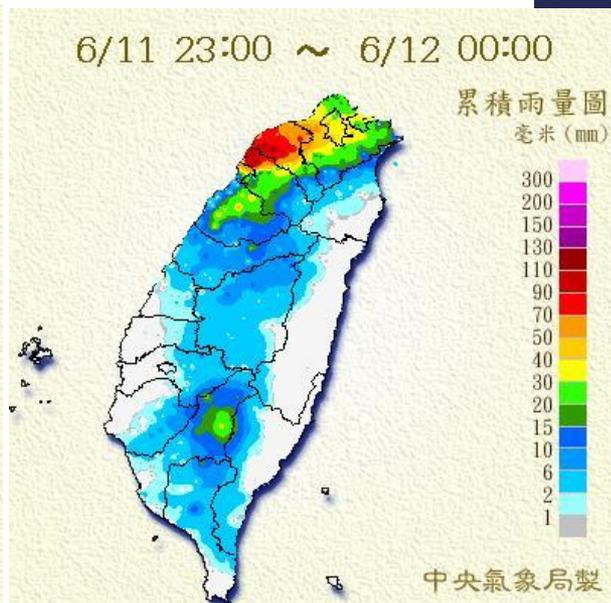
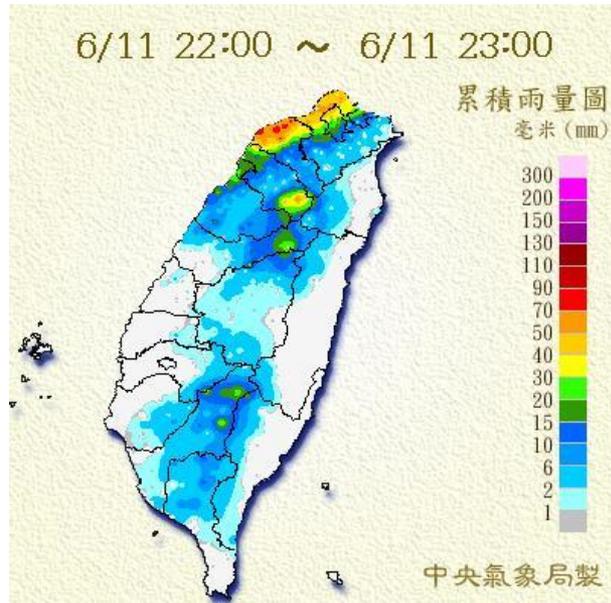
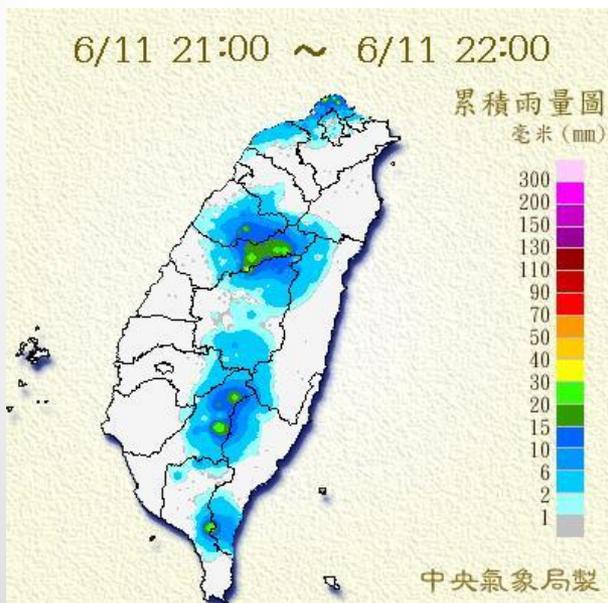
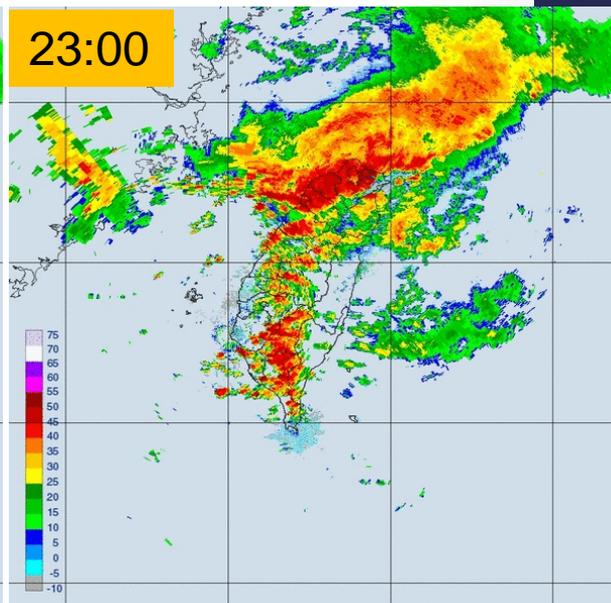
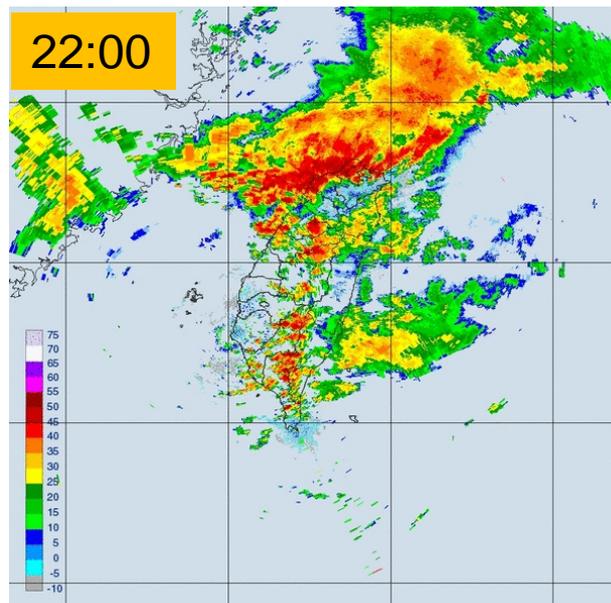
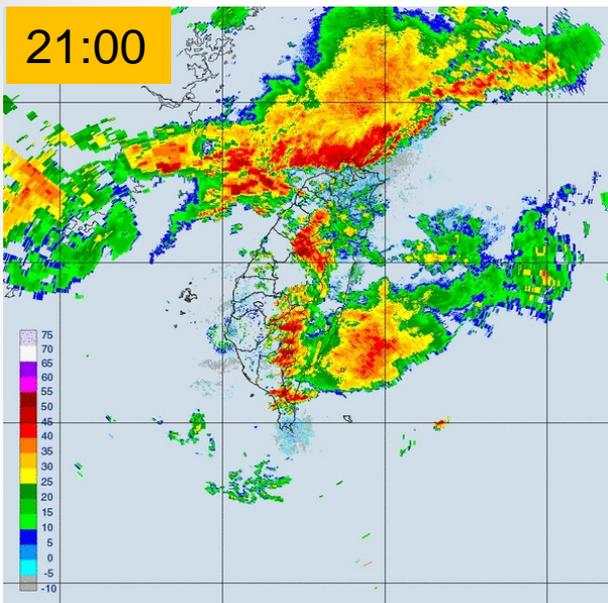
天氣圖



2012/06/11~2012/06/13 中央10米塔 各氣象參數逐時資料

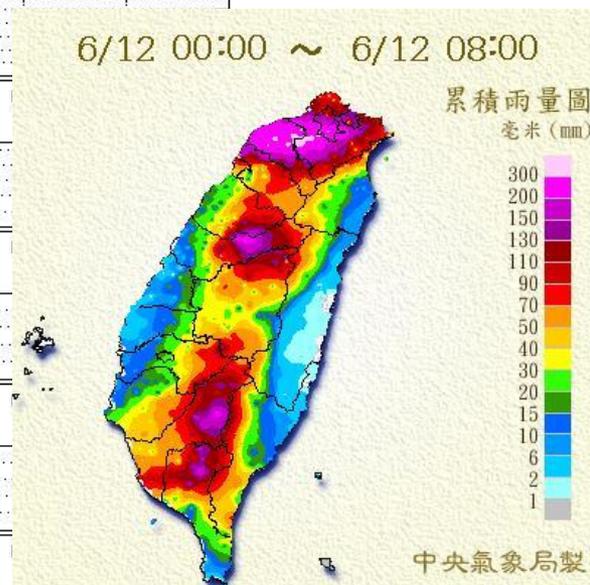
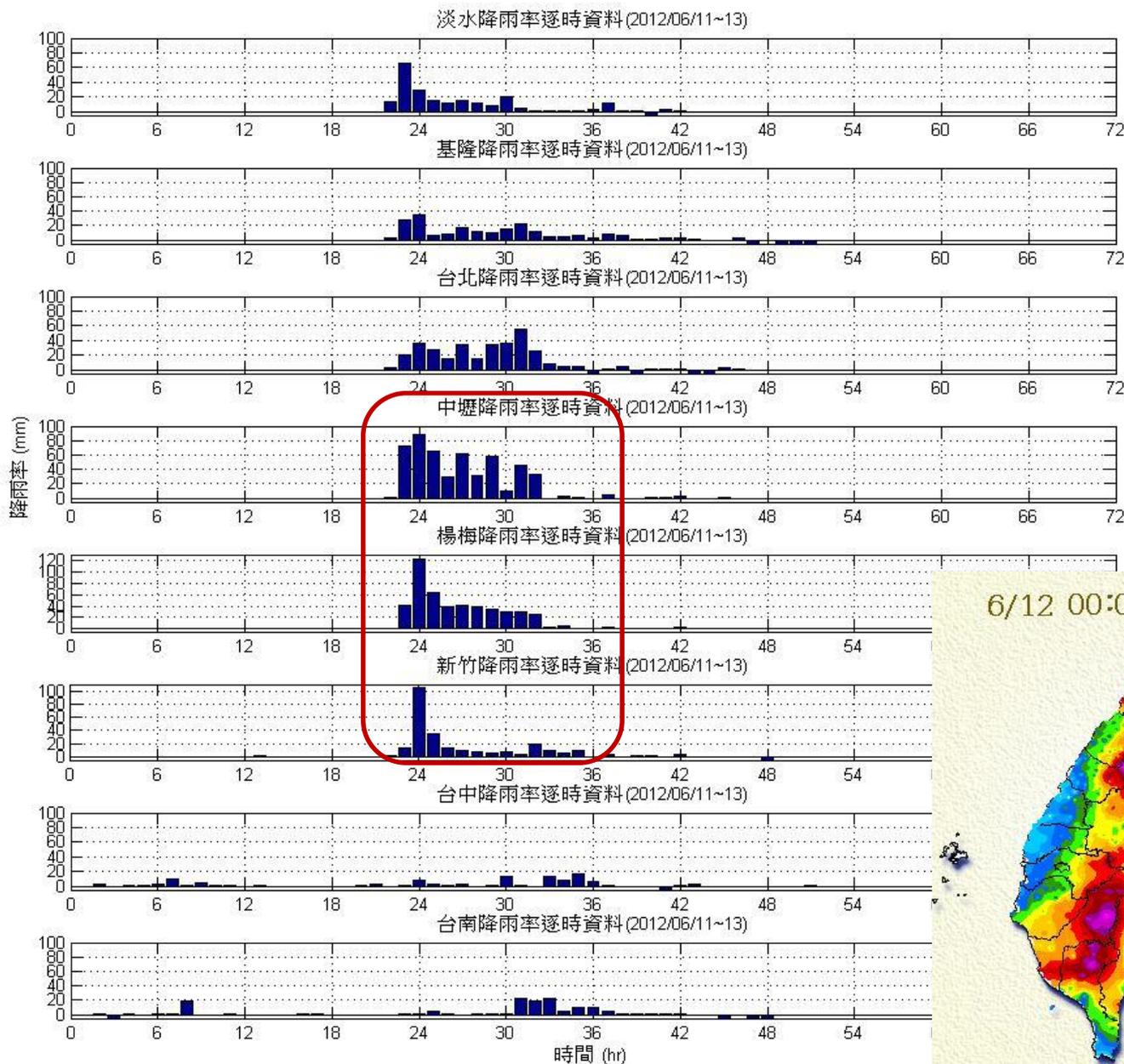


6/11 21:00~23:00



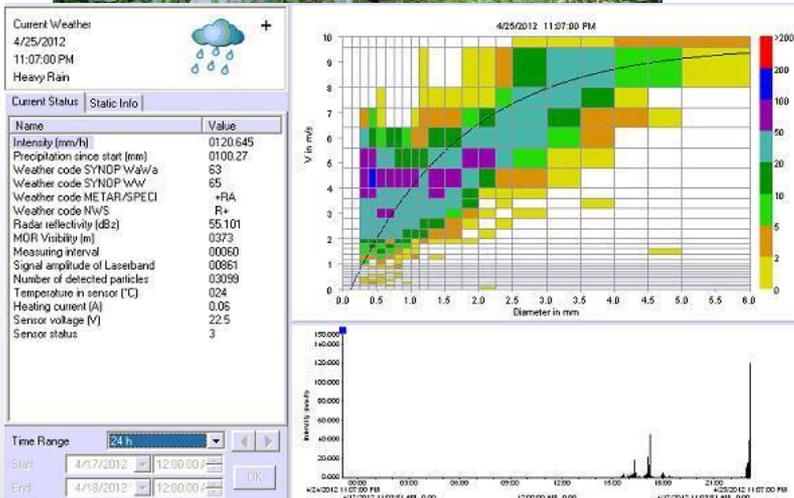
測站位置由北↓南

氣象局 自動站 時雨量 變化

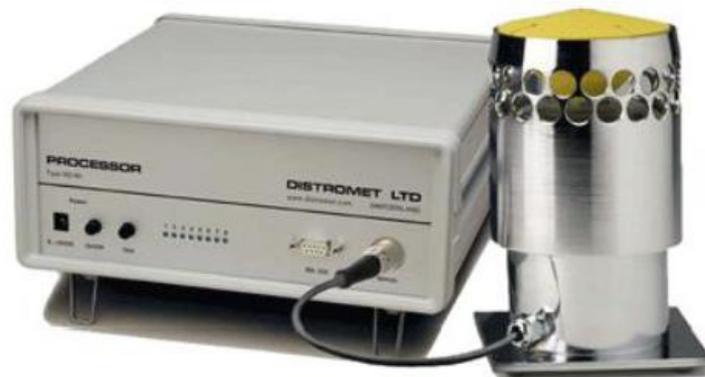


儀器簡介

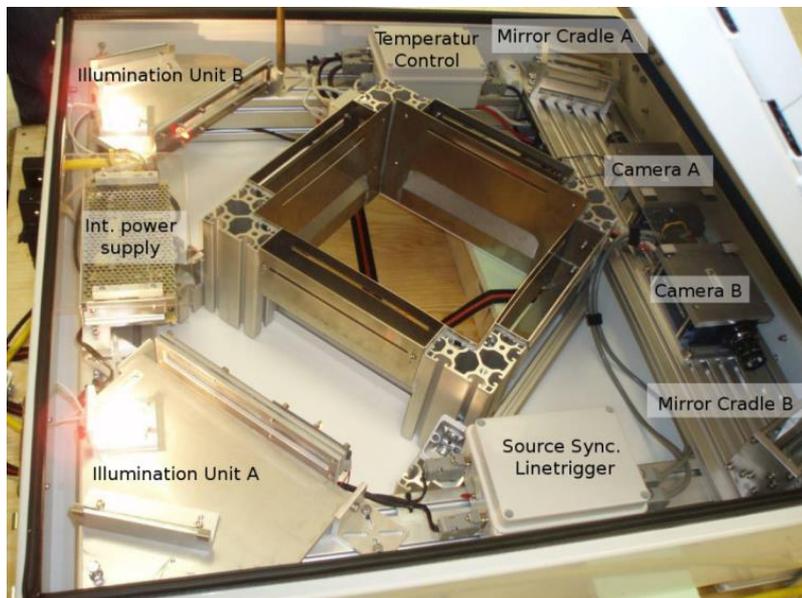
一維雷射式光學雨滴譜儀(Parsivel)



撞擊式雨滴譜儀(JWD)



第三代二維光學式雨滴譜儀(2DVD)



資料蒐集時間

JWD

- 南港
- 翡翠
- 霞雲
- 中央 (資料缺失時間 : 2012/06/11 23:07 ~ 2012/06/12 12:32)

2DVD

- 中央 (資料缺失時間 : 2012/06/11 22:16:48 ~ 2012/06/12 15:04:54)

Parsivel

- 中央 (資料缺失時間 : 2012/06/12 00:00 ~ 2012/06/12 14:45)

10米塔資料

- 中央(資料缺失時間 : 2012/06/13 09:03)

分析時間

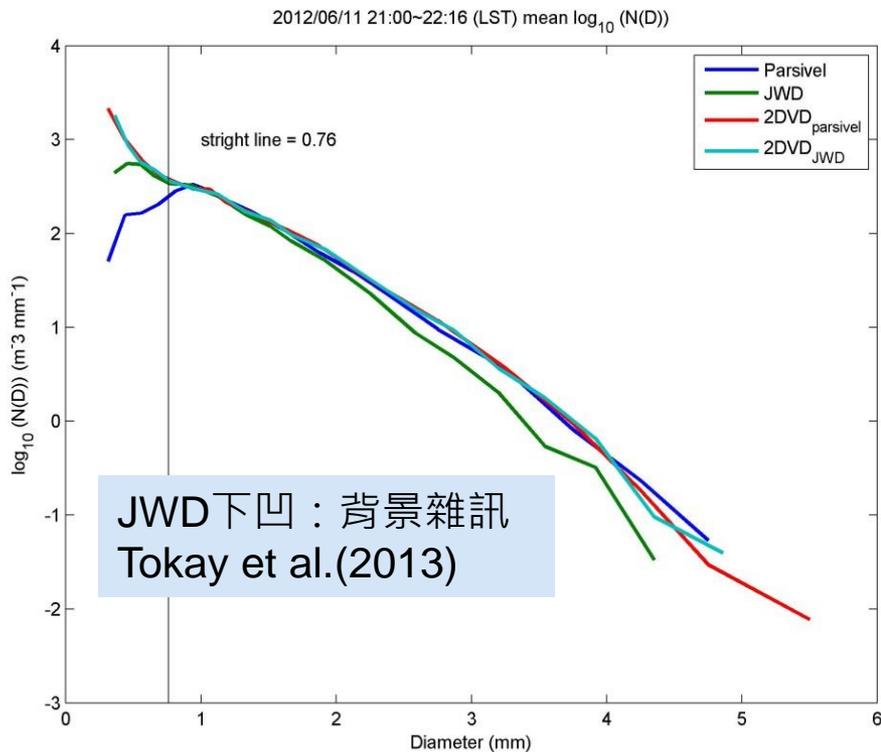
- 由於2012年6月11日當晚強降水事件伴隨雷電發生，中央大學觀測坪受到雷擊影響，導致雨滴譜儀異常而停止觀測，每台儀器停止的時間皆不相同，因此本研究根據現有的資料將分析時間分成兩部分：
 - 第一部分為21:00~22:17(LST)，此時可分析的資料為JWD、2DVD和Parsivel。
 - 第二部分為22:07~23:06(LST)，此時可分析的資料為JWD和Parsivel。
- 雖然受限於儀器故障導致資料缺失很多，但是我們仍然可以從現有資料中了解一些資訊：
 - 第一部分的資料比對可以提供三種雨滴譜儀的觀測特性。
 - 第二部分剛好包含最強降水發生的時間，因此可以分析最強降水發生時的雨滴譜變化，也可以比較JWD和Parsivel在強降水觀測上的情況與限制。

Part 1.

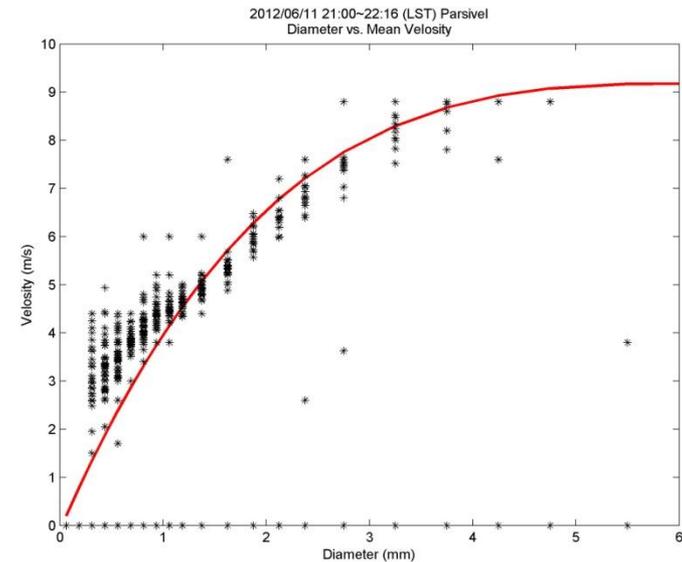
21:00~22:16 (LST)

Parsivel 、 2DVD 、 JWD

平均雨滴濃度

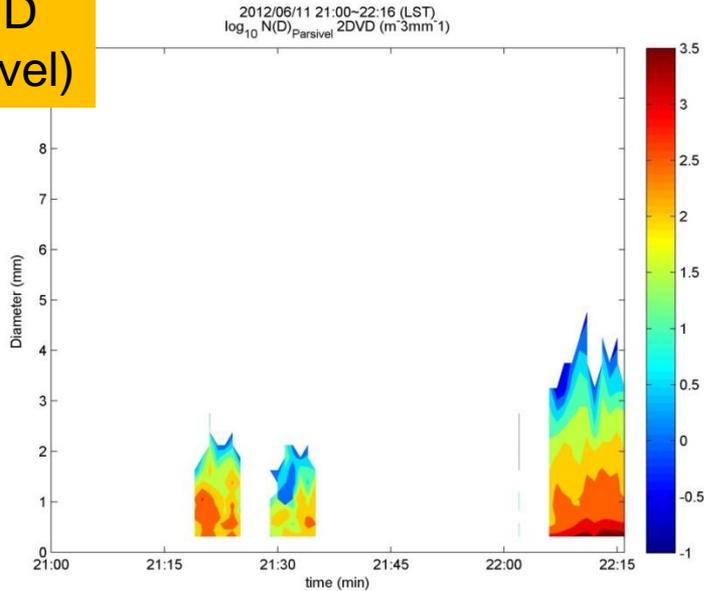


Parsivel在小雨滴的觀測濃度有嚴重低估的情形，主要是因為觀測到的小雨滴落速偏快

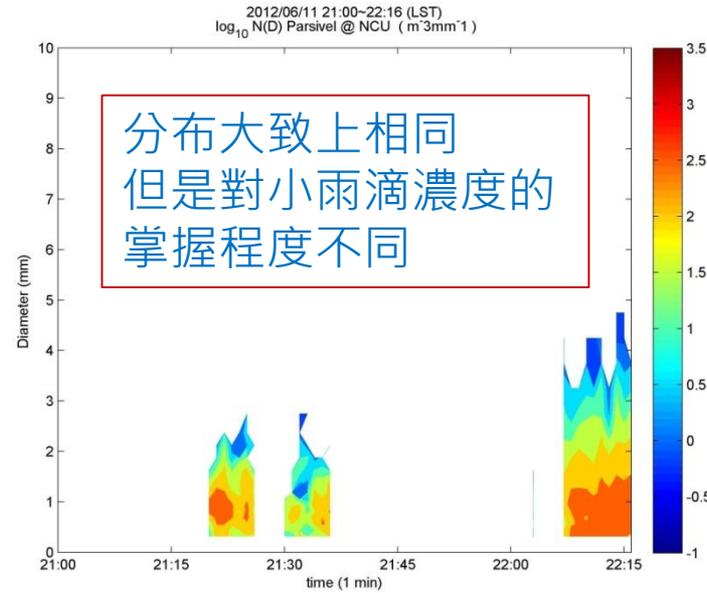


雨滴濃度隨時間變化

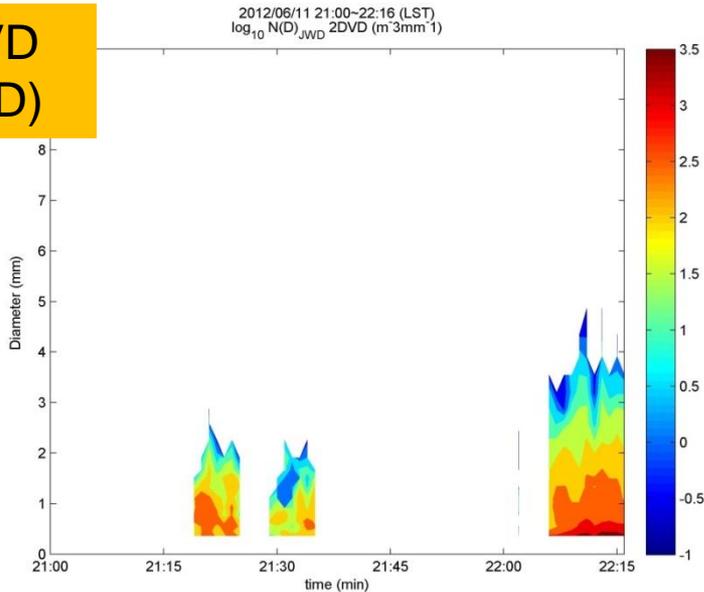
2DVD
(Parsivel)



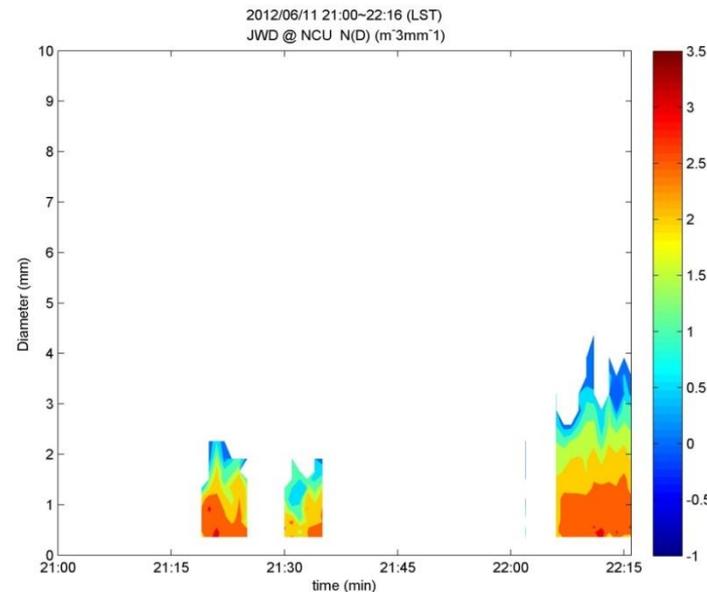
Parsivel



2DVD
(JWD)



JWD

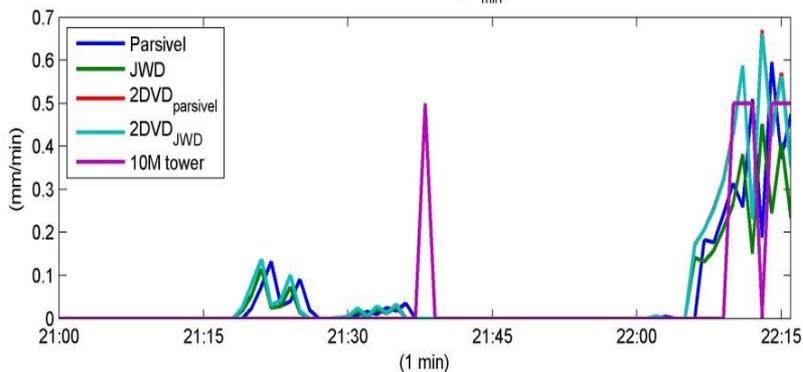


累積雨量(強降水發生前)

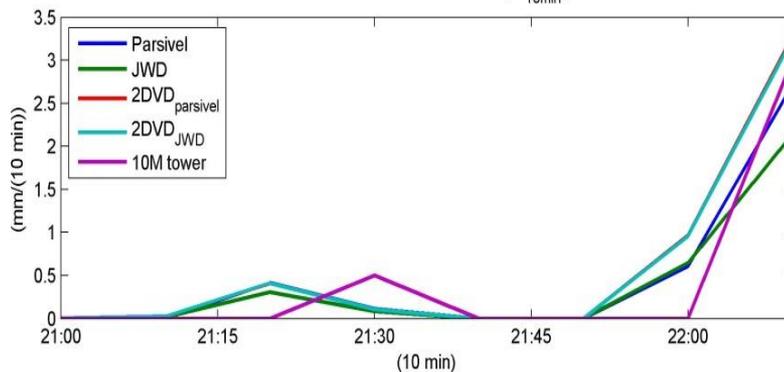
- TB表現有延遲現象

- JWD雨量表現稍微偏低

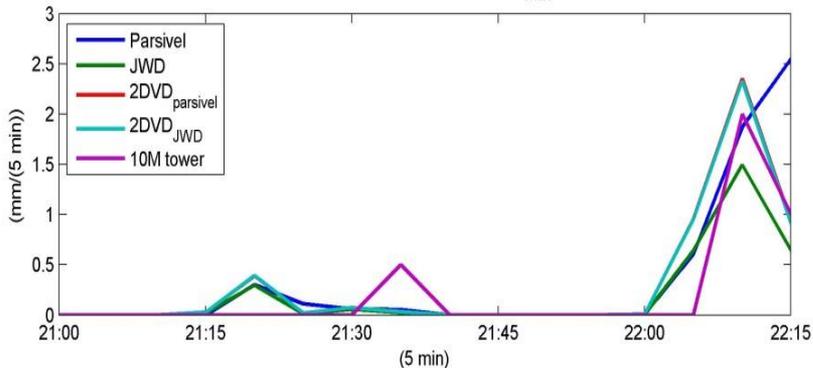
2012/06/11 21:00~22:16 (LST)
1 Min. Rain Rate (R_{min})



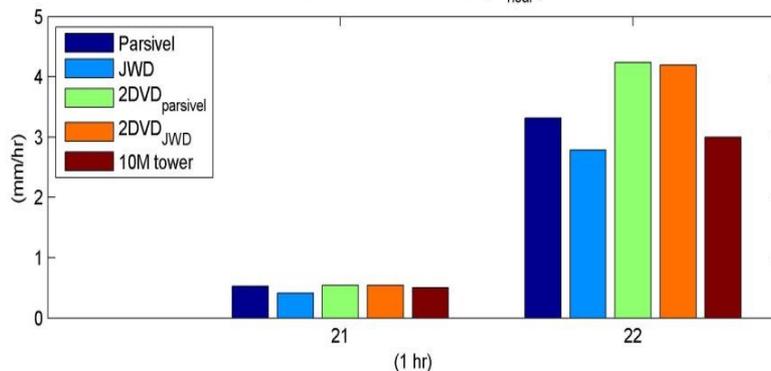
2012/06/11 21:00~22:16 (LST)
Accumulate 10 Min. Rain Rate (R_{10min})



Accumulate 5 Min. Rain Rate (R_{5min})



Accumulate 1 hr. Rain Rate (R_{hour})

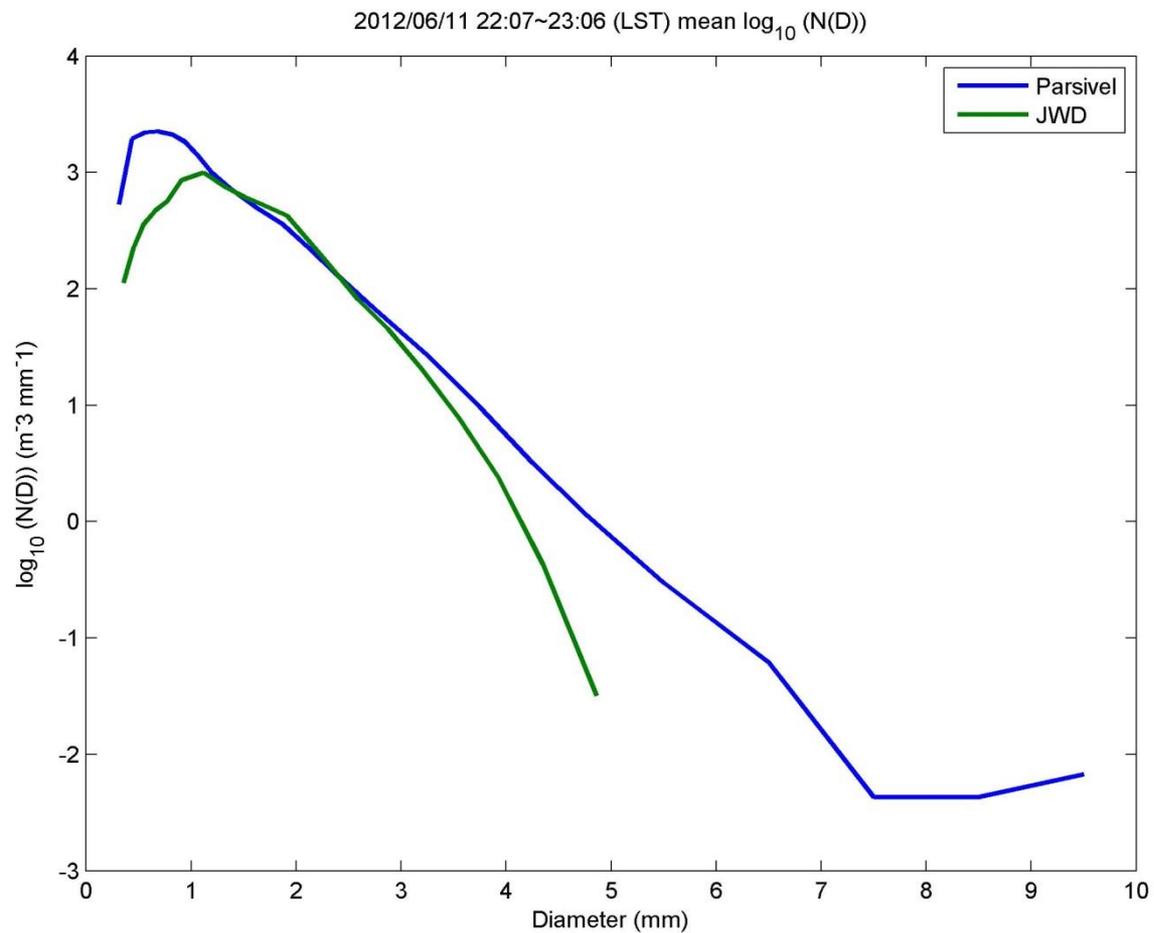


Part 2.

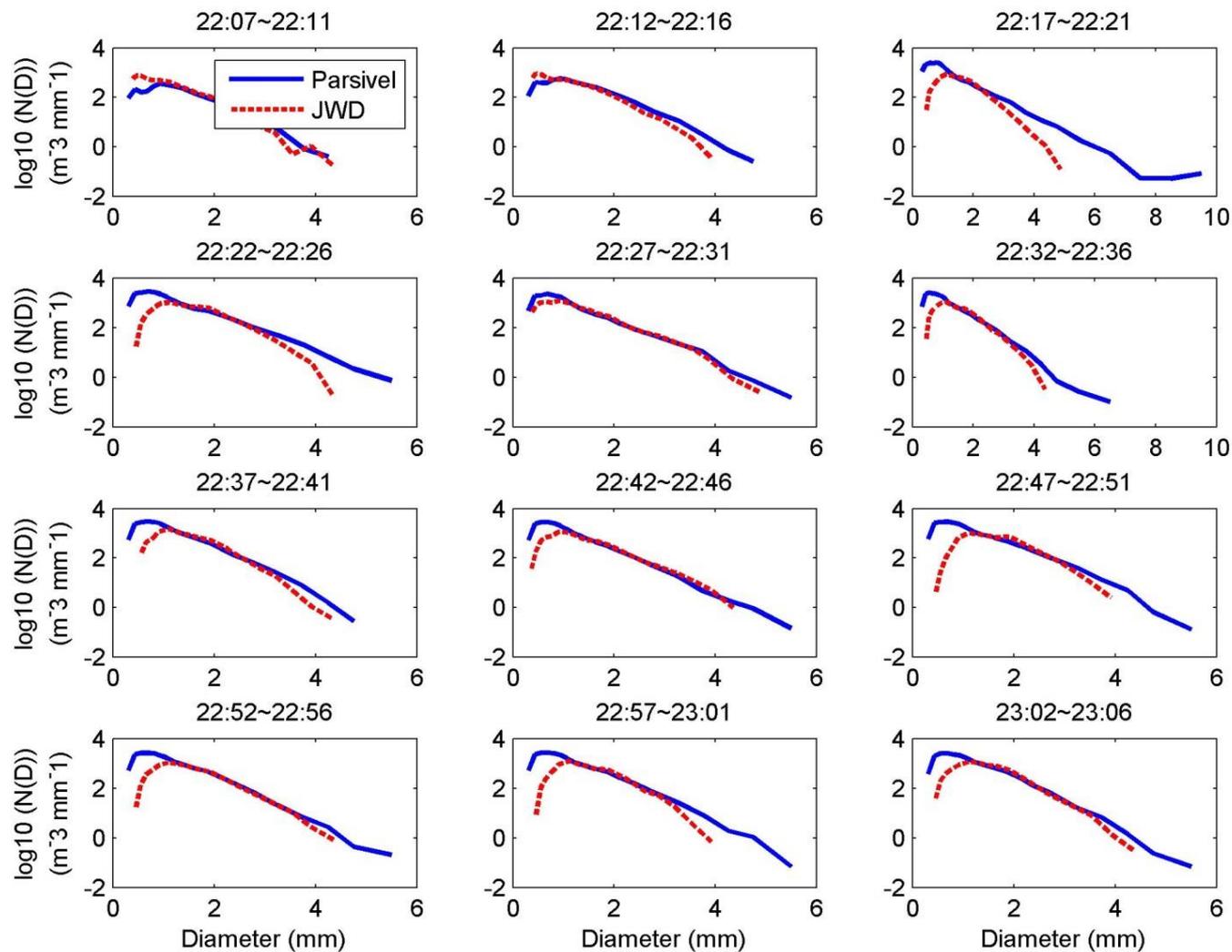
22:07~23:06 (LST)

Parsivel · JWD

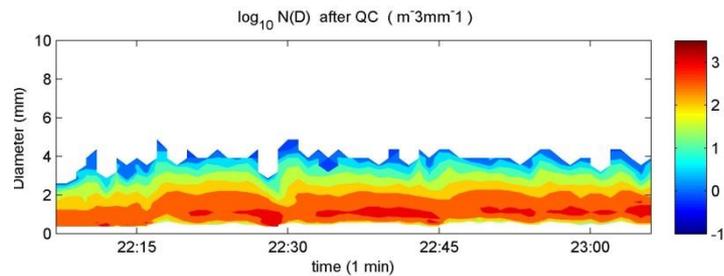
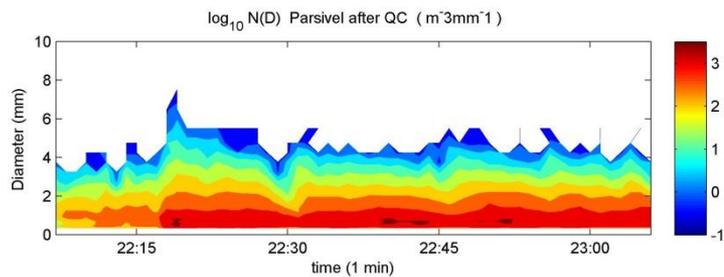
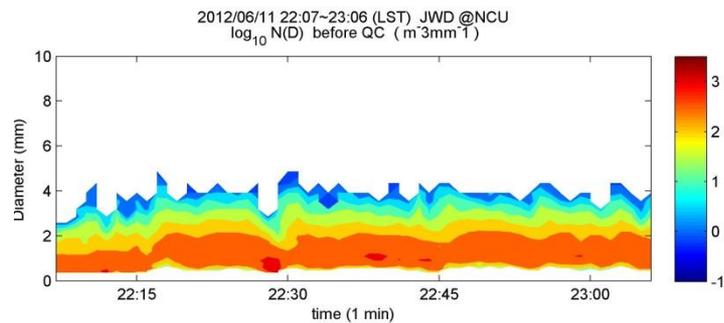
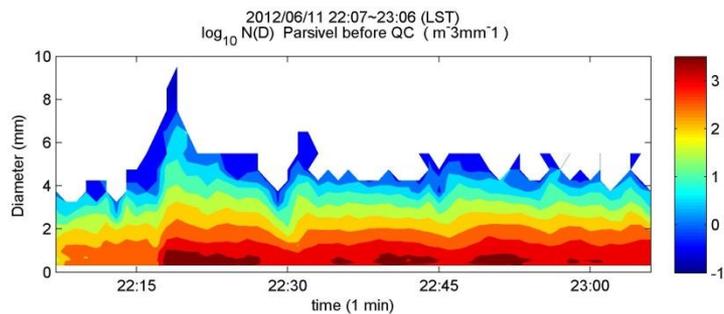
平均雨滴濃度



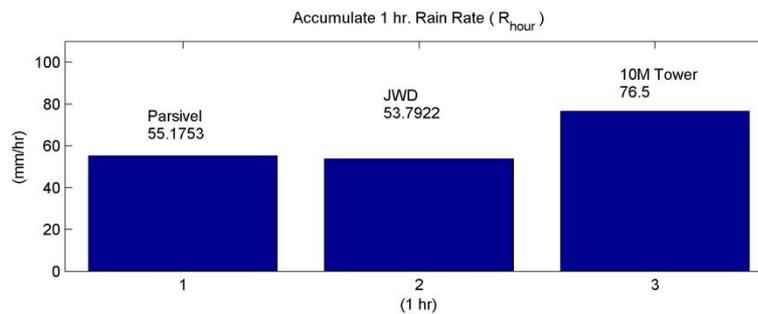
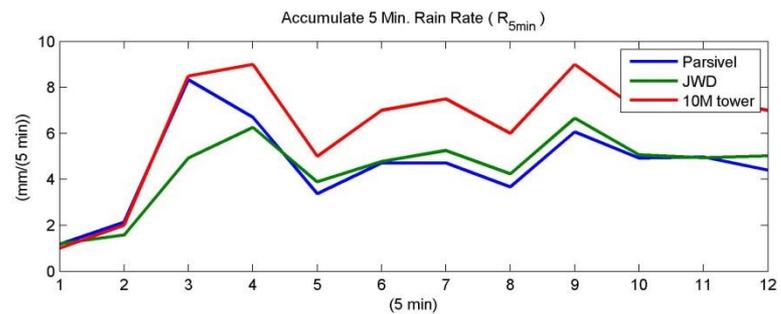
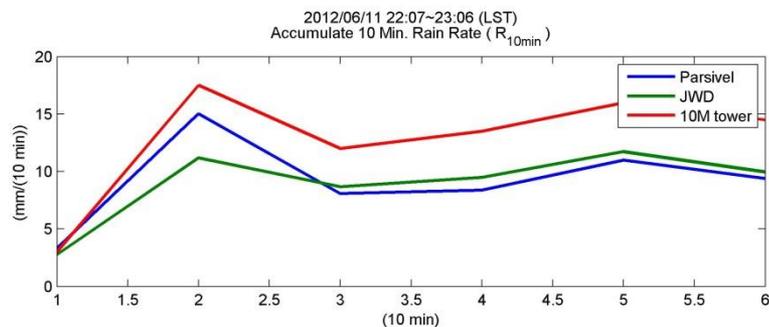
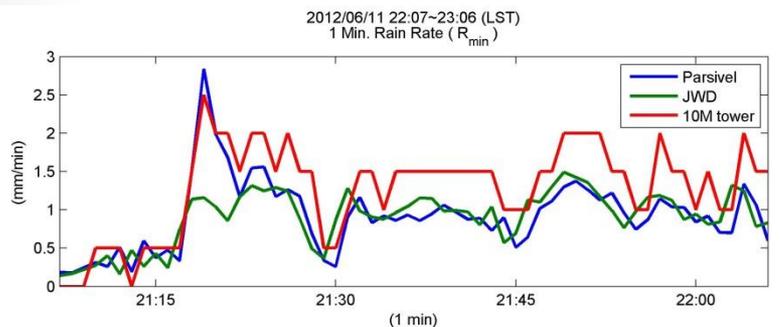
5分鐘平均雨滴濃度變化



雨滴濃度隨時間變化



不同時間尺度的累積雨量



結論(觀測比較)

- **Parsivel**在粒徑 $<1\text{mm}$ 時，雨滴濃度會嚴重低估，是因為小雨滴的落速偏快。
- 從雨滴濃度時序圖可以看到明顯的降水週期變化，當有對流通過時，中大雨滴的濃度會隨之增加，但**JWD**和**Parsivel**在小雨滴濃度表現卻不同，**JWD**的小雨滴濃度會降低，**Parsivel**卻有增加的情況。
- **Parsivel**在強降水時中大雨滴容易會有高估的情況發生，主要是因為**Parsivel**的儀器限制導致雨滴誤判。
- 比較雨滴濃度時序的變化和降雨率趨勢，**Parisivel**的表現較為一致，相反的，**JWD**完全沒有抓到最大雨發生的特徵。
- 降雨率方面，兩種雨滴譜儀估計的降雨率和10米塔傾斗式雨量計的變化趨勢一致，但是雨量上卻存在很大的落差，有可能是雨滴譜儀在強降水的觀測限制造成，但也不排除傾斗式雨量計在豪雨會有高估的情況發生，詳細的發生原因還要再做進一步的測試。

參考文獻

- 曾吉暉、鳳雷，新型一維雷射是雨滴譜儀及二維光學式雨滴譜儀之雨滴譜粒徑分布觀測比較，101年天氣分析與預報研討會論文彙編，台北、台灣，第28-31頁，2012。
- Tokay, A., W. Petersen, P. Gatlin, and M. Wingo, 2013: Comparison of Raindrop Size Distribution Measurements by Collocated Disdrometers. *J. Atmos. Oceanic Technol.*, in press.
- Chang, Wei-Yu, Tai-Chi Chen Wang, Pay-Liam Lin, 2009: Characteristics of the Raindrop Size Distribution and Drop Shape Relation in Typhoon Systems in the Western Pacific from the 2D Video Disdrometer and NCU C-Band Polarimetric Radar. *J. Atmos. Oceanic Technol.*, 26, 1973–1993.
- Brandes, E. A., G. Zhang, and J. Vivekanandan, 2002: Experiments in rainfall estimation with a polarimetric radar in a subtropical environment. *J. Appl. Meteor.*, 41, 674–685.
- 游政谷與謝佩蓉，2013：近地面降水粒子落速之觀測研究。國科會自然科學簡訊，25，4-9。

謝謝聆聽