

# 2021 年 6 月 4 日台灣北部天氣豪大雨個案分析

徐天佑<sup>1</sup> 何台華<sup>1</sup> 朱炯光<sup>2</sup> 侯昭平<sup>3</sup> 薛皓薰<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>龍華科技大學 <sup>2</sup>空軍氣象聯隊 <sup>3</sup>國防大學理工學院

## 摘要

2021 年 6 月 4 日午後台北地區降下豪大雨，尤其台灣大學測站當日降雨量多達 364mm，其餘各測站超過 200mm 甚多。6 月 4 日當日天氣系統在台灣北部沿海有梅雨鋒面系統，台灣西南沿海有彩雲颱風，綜觀系統有利局部地區中小尺度天氣系統的發展，也因颱風外圍環流提供有利的水氣通量；再者，鋒面系統有利鋒前局部不穩定天氣現象的產生，致使台灣北部地區降下豪大雨。本研究利用地面觀測資料、衛星觀測資料、雷達觀測資料進行分析，探討形成台灣北部大雷雨的物理機制及其可能的發展過程。初步結果發現，地面風場的輻合效應為有利台灣北部形成兩波中尺度天氣系統的主要原因，促使其一之中尺度系統在新竹地區發展，另一在台北市西南端及鄰近的新北市發展。

**關鍵字：**中尺度天氣系統、梅雨鋒、輻合效應

## Analysis on the Heavy Rainfall Case in Northern Taiwan Area on 4 June 2021

### Abstract

In the afternoon of 4 June 2021, a heavy rainfall event occurred in the Taipei municipal area. The daily accumulated precipitation at Taiwan University Station was as high as 364 mm, and several monitoring stations nearby were over 200 mm. A Mei-yu front was observed at the north shore of Taiwan, and the TS Choi-wan was off the southwest coastline of Taiwan on June 4th. The condition was favorable for developing local weather systems since the outer periphery of the tropical storm provided sufficient water vapor fluxes. In addition, the Mei-yu front likely induced local weather instability in the fore area of the front, which caused heavy rain fall in northern Taiwan. This study tried to explore the physical mechanisms and related possible development processes using ground, satellite, and radar observations. The preliminary results found that the confluent effect of the surface wind field was beneficial to the formation of two mesoscale weather systems in northern Taiwan. The first one was initiated in the Hsin-chu area, and the other was developed in the southwestern tip of Taipei City and the adjacent area of New Taipei City.

**Keywords :** mesoscale weather system, Mei-Yu front, confluent effect.

### 一、前言

2020 年由於梅雨系統結構不完整不強，以及颱風中心未曾登陸台灣，僅閃電颱風中心 11 月初通過巴士海峽，未對台灣地區帶來大量雨水，致使台灣地區水庫缺水。2021 年 6 月 4 日，綜觀天氣系統型態，在台灣北部近海有梅雨鋒面，台灣東南沿海有彩雲颱風如圖 1 所示，有利局部地區的中尺度發展，大

台北地區在午後普遍降下豪大雨，6 月 11 日另一波鋒面通過台灣，帶來強烈降雨，台灣地區旱象稍解，本研究針對 6 月 4 日北部地區豪大雨的個案加以分析研究，探討產生豪大雨的機制。

### 二、天氣現象分析

2020 年的乾旱現象一直持續至 2021 年，

尤其導致中部地區台中彰化自來水供應，不得已供 5 停 2，造成民生用水不便，乾旱延續到 2021 年 6 月份，因三波梅雨鋒面過境台灣，暫時使得水庫缺水得以緩解。當第一波梅雨鋒面 6 月 4 日 08L(UTC+8)滯留台灣北部海面，而在台灣西南沿海有彩雲颱風向台灣南部接近，颱風外圍環流帶來豐沛西南氣流所伴隨的水氣平流，如圖 2 之 850hPa 水氣平流所示，而由衛星雲圖顯示(圖 3)，鋒面與颱風形成不同發展的雲系，但提供台灣北部午後雷雨的機制。

颱風外圍水氣平流以及梅雨鋒面的鋒前不穩定，尤其面前西南氣流有利台灣北部地區中小尺度天氣系統的發展(卓盈旻、盧孟明，2013)，致使午後台灣北部局部地區下豪大雨，台大測站降雨紀錄達 364mm，其餘各測站超過 200mm 者甚多。

圖 4 為地面測站逐時降雨分布圖，降雨區移動從文山區移向大安區，後信義區有一波發展，逐時最大雨量都超過 60mm，強降雨發生時間都在地方時 12 時以後，而且強降雨時間都集中在一至兩小時之內，之後則斷斷續續地降雨，是夏季午後降雨的型態。圖 5 為 2021 年 6 月 4 日台灣北部地區總雨量圖，降雨量超過 200mm 地區範圍甚廣。

圖 6 為中央大學風剖儀 6 月 4 日 1200L 至 1800L 風場變化，底層風場 100 公尺自 1200L 從偏西風至 1500L 轉成北北西風，至 1530L 轉變為北風、1550L 開始轉為北北東風。過後至 1600L 轉成東風，顯示底層有系統經過。

### 三、中尺度系統誘發機制與探討

從天氣圖與衛星雲圖顯示，降雨非直接受鋒面或颱風影響，而降時間由午後雷雨系統所造成。因此本文再由地面風場地、地面降水、雷達、探空等資料，進一步探討此次中小尺度短延時降雨的原因。圖 7 為 2021 年 6 月 4 日 08L(UTC+8)200 hPa 風場分布圖，台灣地區位於高層噴流入區的右後方，圖 8 為

6 月 4 日 00UTC 板橋探空，圖中顯示 850~500hPa 有中低空有噴流，皆有利局部環流的發展(Shapiro,1982)。

圖 9 為 2021 年 6 月 4 日 08L(UTC+8)200hpa 氣流線分布圖，台灣地區正好位於高空輻散區，圖 10 為 2021 年 6 月 4 日 08L(UTC+8)700hpa 氣流線分布圖，台灣地區也位於低空輻合區，因此在台灣地區高層有輻散，低層有輻合，有利中尺度系統發展(曾德晉、劉清煌，2016)，致使午後有強烈雷雨天氣系統的成長。

### 四、降雨過程分析

圖 11 為 2021 年 6 月 4 日 1210L 的：(a)雷達垂直剖面，剖面由桃園經新北市及台北市南端至基隆，(b)雷達回波，(c)降雨量，雷達垂直剖面兩波分別在新竹及台北西南至新北市兩波發展如圖 10(a)，地面風場由淡水河的北風與基隆河的東北東風再加上颱風外圍西南氣流，在台北西南端的新北市形成輻合效應如圖 10(b)，降雨則由台北市西南端的新北市開始發展，逐漸在地面形成強烈雷雨天氣現象如圖 10(c)。

2021 年 6 月 4 日 1250L 剖面雷達波在新竹降雨系統分裂為二系統(圖 12a)，台北及新北也發展成兩系統(圖 12b)，分別在新竹及台北及新北產生升降雨(圖 12c)。

2021 年 6 月 4 日 1330L 兩波系統發展擴大增強如圖 13(a)，由新竹地區向桃園發展，新北台北系統分別向基隆及向東發展如圖 13(b)，造成桃園新竹地區、台北新北及基隆地區降雨如圖 13(c)。

2021 年 6 月 4 日 1400 時新竹地區系統向東北移動至桃園地區，新北及台北市的系統範圍加強擴大且與新竹系統相連接如圖 14(a)，台北市雷達回波超過 12 公里，強回波系統開始移出台灣本島如圖 14(b)，整個強降雨範圍也逐漸加大如圖 14(c)。

2021 年 6 月 4 日 1600 時整個系統都逐漸減弱，回波高度降低如圖 15(a)，強雷達回

波繼續向東北東移動，也逐漸消散減弱如圖 15(b)，降雨強度隨之減弱，但降雨範圍加大，幾乎涵蓋整個北台灣如圖 15(c)。1600 時之後降雨則逐漸消散減弱。

### 五、結論

2021 年 6 月 4 日台灣北部處鋒面前緣，又受颱風外圍水氣的影響，由於高層輻散低層輻合，且位於高層噴流右後方再加上地面風場輻合，而有利降水系統的發展。

### 參考文獻

曾德晉、劉清煌，2016：2016 年 6 月 2 日短延時極端降兩個案分析。氣象預報與分析，228 期，17-30。

卓盈旻、盧孟明，2013：台灣梅雨季極端降雨大尺度環流指數研究。中央氣象局天氣分析與預報研討會，92-96。

Shapiro, M.A., 1982：Mesoscale Weather System of the Central United States. CRIES, Univ. of C./NOAA, Boulder, Col

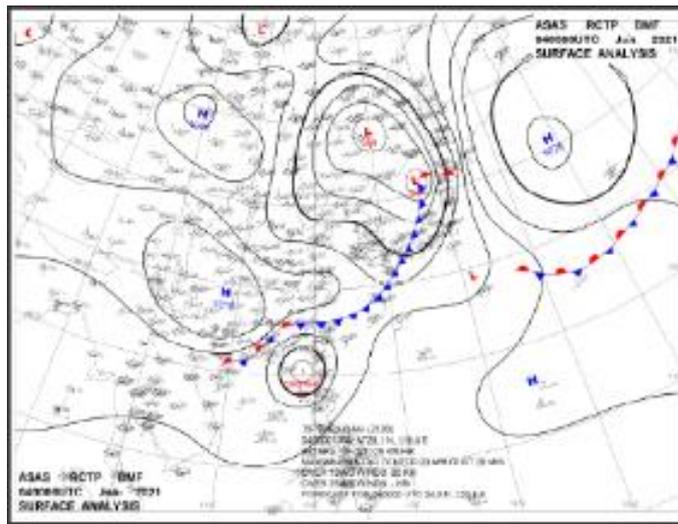


圖 1. 2021 年 6 月 4 日 08L(UTC+8)地面天氣圖。

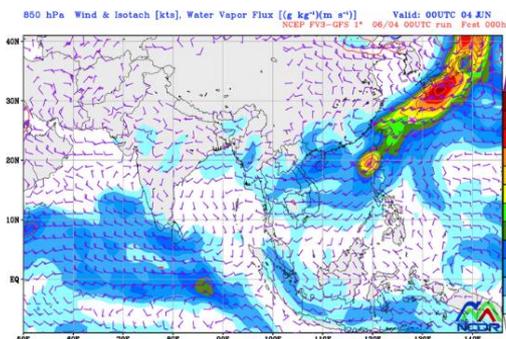


圖 2. 2021 年 6 月 4 日 08L 水氣平流。

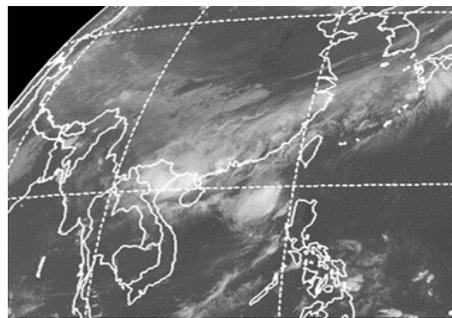
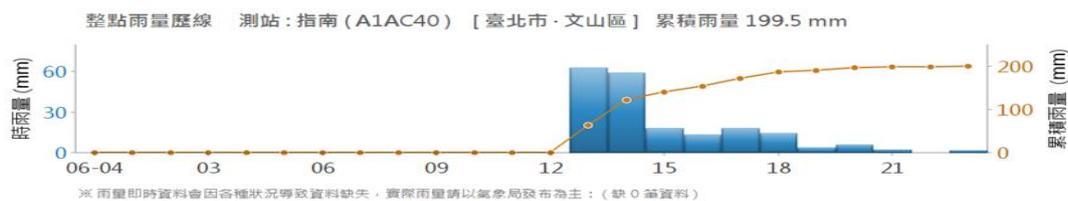


圖 3. 2021 年 6 月 4 日 08L 衛星雲圖。



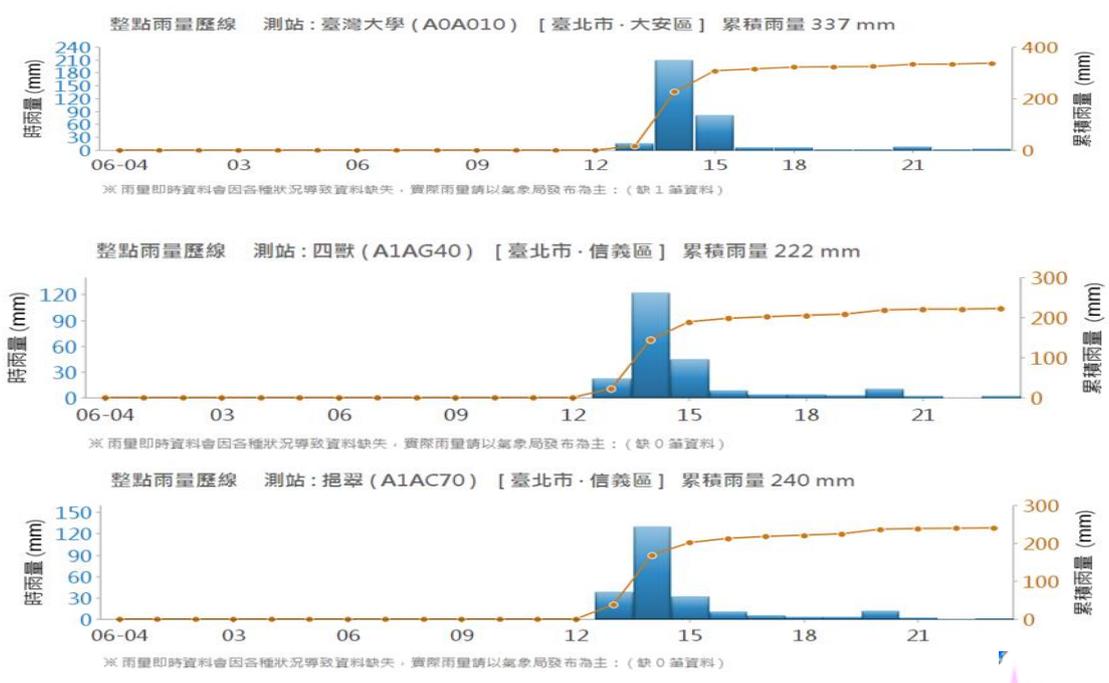


圖 4. 台北市內四個氣象測站之逐時降雨分布圖。

2021-06-04 23:50  
24 Hours Accumulated Rainfall

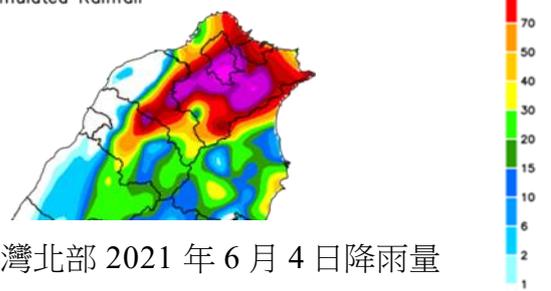


圖 5. 台灣北部 2021 年 6 月 4 日降雨量

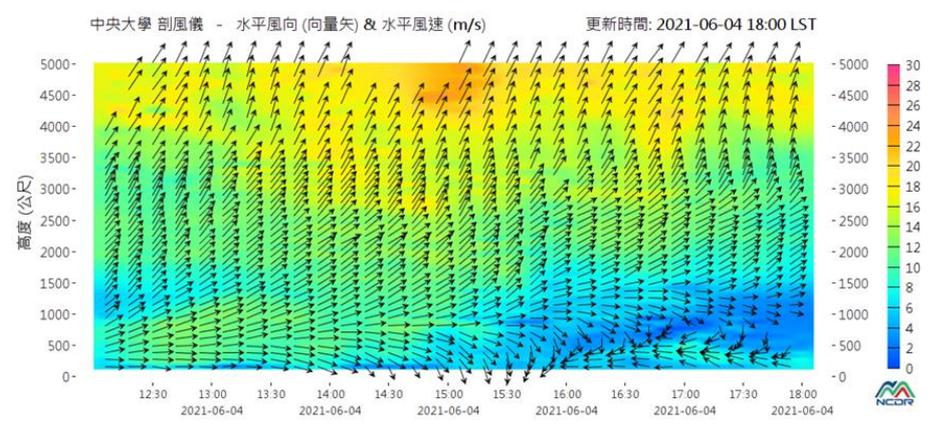


圖 6. 國立中央大學剖風儀 2021 年 6 月 4 日 1200L 至 1800L 風場變化。

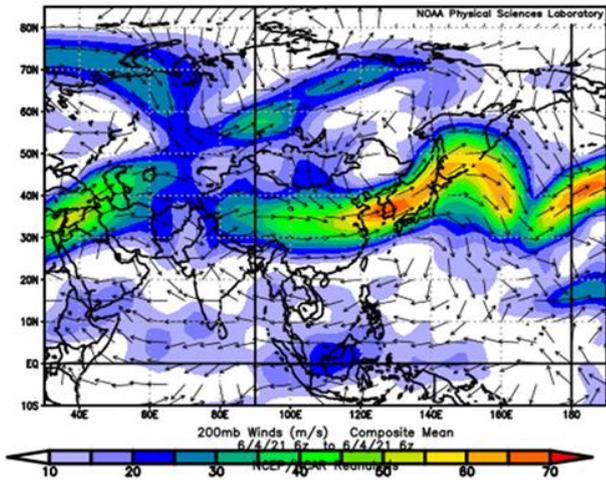


圖 7. 2021 年 6 月 4 日 00UTC 200hPa 風場。

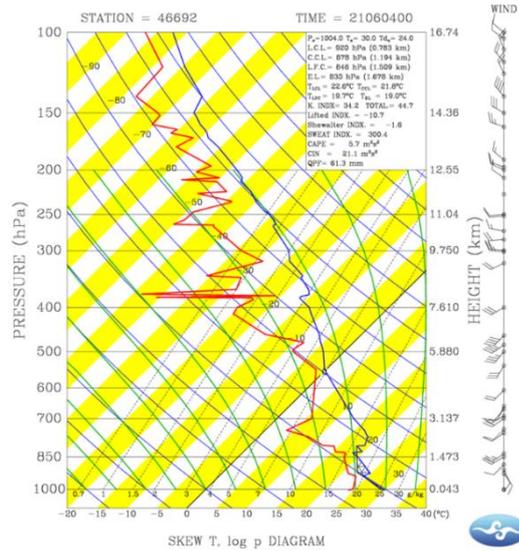


圖 8. 2021 年 6 月 4 日 00UTC 板橋探空。

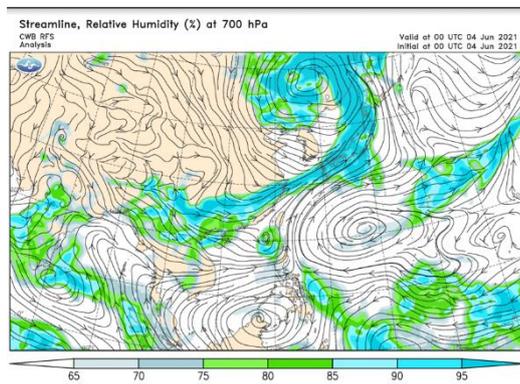
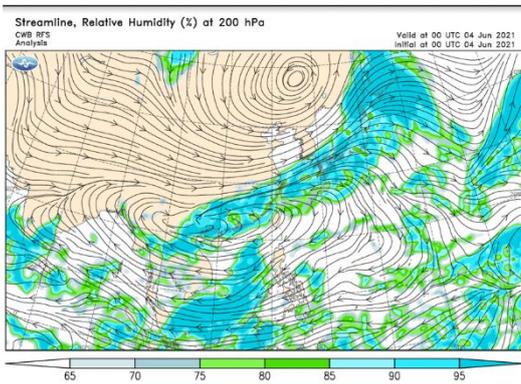


圖 9. 2021 年 6 月 4 日 08L 之 200hPa 氣流線。圖 10. 2021 年 6 月 4 日 08L 之 700hPa 氣流線。

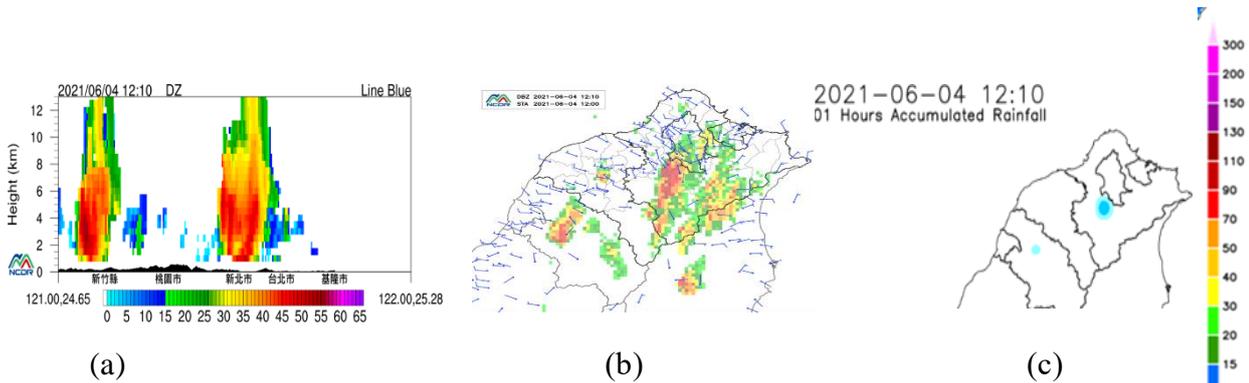


圖 11. 2021 年 6 月 4 日 1210L (a)雷達垂直剖面，(b)雷達回波，(c)降雨量。

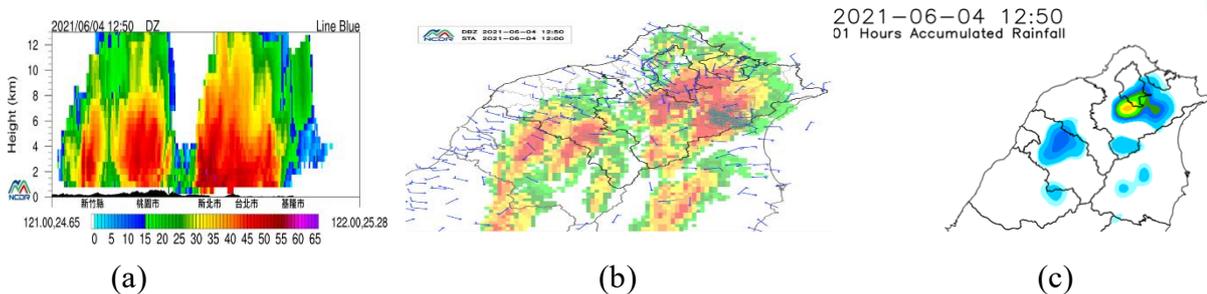


圖 12. 同圖 11，時間 2021 年 6 月 4 日 1250L。

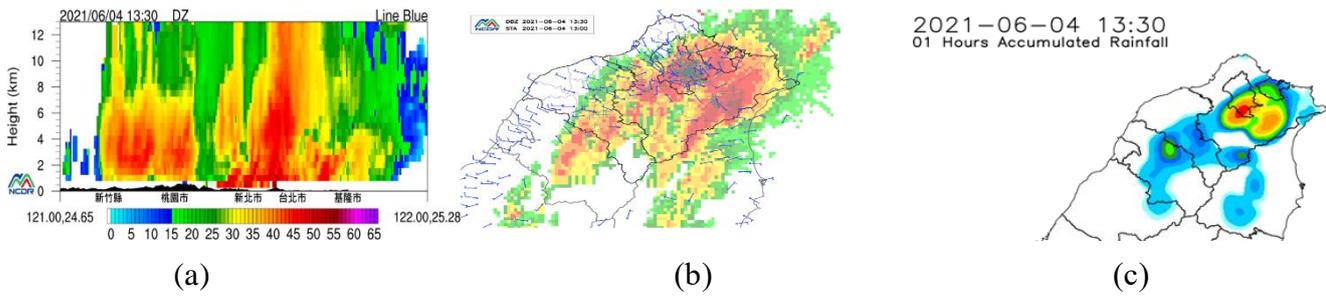


圖 13. 同圖 11，時間 2021 年 6 月 4 日 1330L。

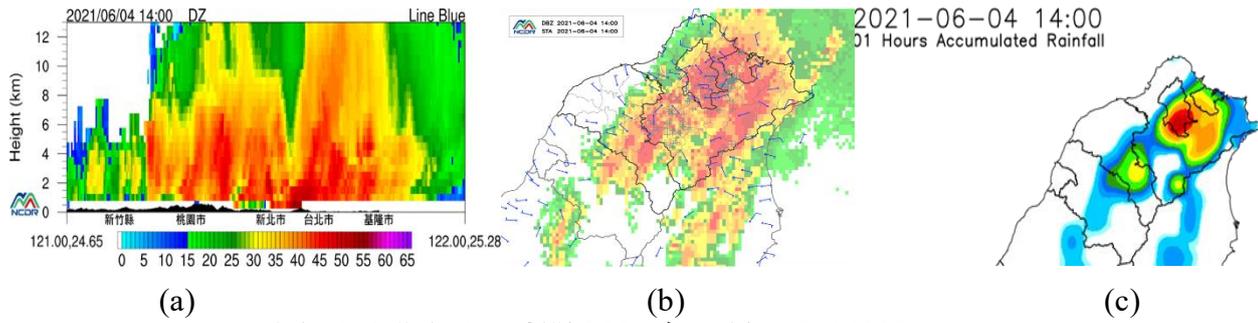


圖 14. 同圖 11，時間 2021 年 6 月 4 日 1400L。

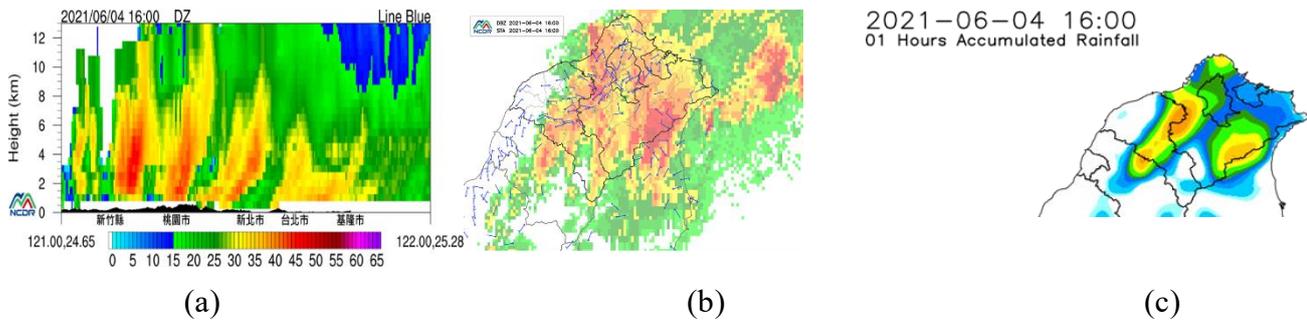


圖 15. 同圖 11，時間 2021 年 6 月 4 日 1600L。