



氣象資料三維視覺化在防災的應用

吳佳純、林欣弘、王璿瑋、林冠伶、李宗融、林忠義、廖信豪、朱容練、王安翔、黃紹欽、于宜強

2020.10.14

科學視覺化

- 視覺化可以分成科學視覺化、資訊視覺化和可視分析學等三個方向，而將這三個分支整合在一起形成的新學科「資料視覺化」，這是視覺化研究領域的新起點
- 科學視覺化是科學之中的一個跨學科研究與應用領域，主要關注三維現象的視覺化，如建築學、氣象學、醫學或生物學方面的各種系統，重點在於對體、面以及光源等等的逼真渲染，目的是以圖形方式說明科學資料，使科學家能夠從資料中瞭解、說明和收集規律
- 視覺化實現流程，是將資料進行加工，轉變成視覺可表達的形式，然後再渲染成用戶可見的視圖，讓使用者理解資料意涵

文字資料 VS 視覺傳達

輕度颱風昌鴻
編號第 14 號
國際命名 CHAN-HOM

現況

2020年10月05日08時
中心位置在北緯 22.3 度，東經 139.0 度
過去移動方向 西
過去移動時速 7公里
七級風暴風半徑 100 公里

預測 12 小時平均移向移速為

北北東 時速 12 公里
預測 10月05日20時
中心位置在北緯 23.6 度，東經 139.3 度
七級風暴風半徑 100 公里

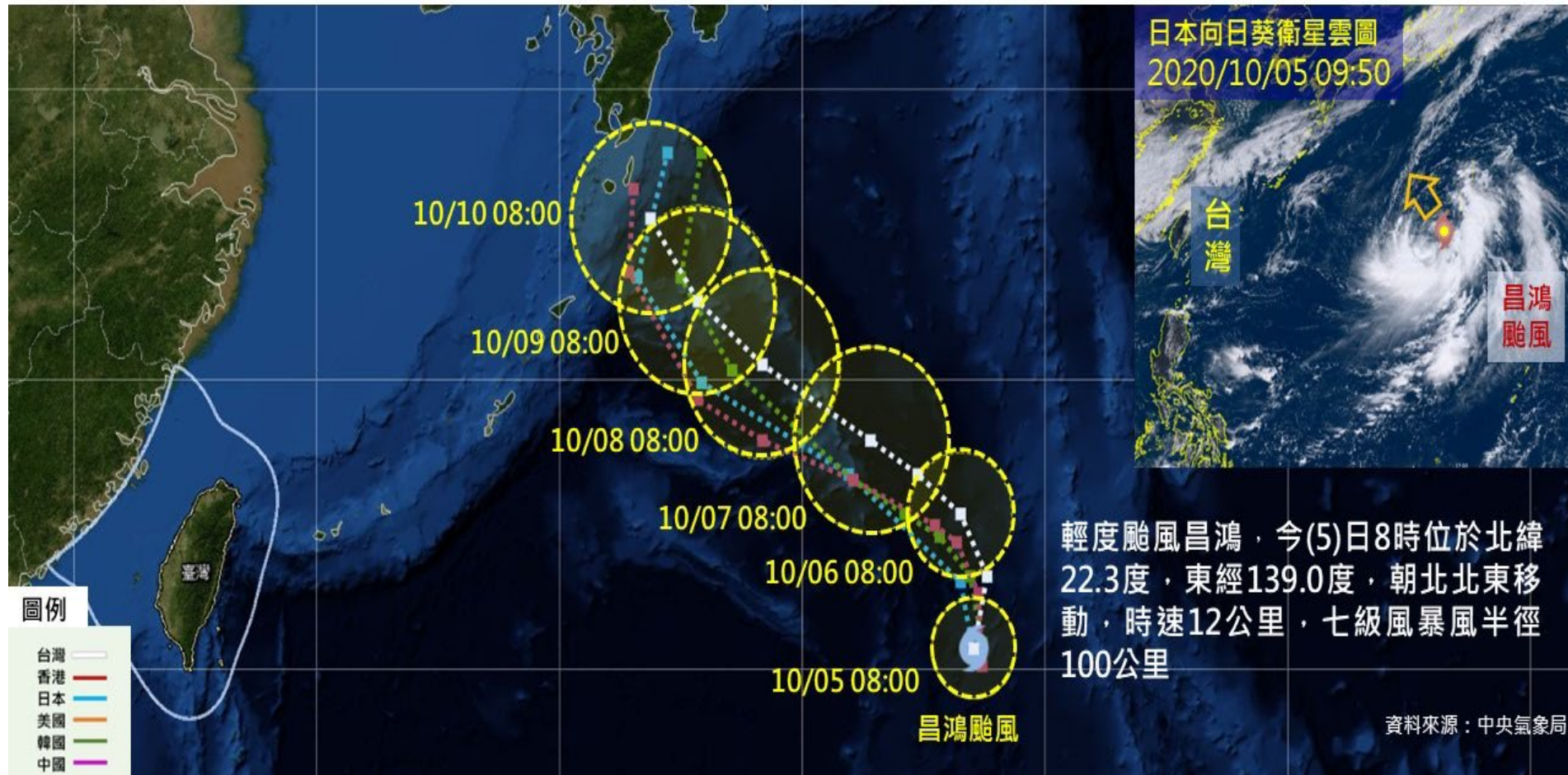
預測 12-24 小時平均移向移速為

北北西 時速 11 公里
預測 10月06日08時
中心位置在北緯 24.7 度，東經 138.7 度
七級風暴風半徑 120 公里

預測 24-36 小時平均移向移速為

西北 時速 11 公里
預測 10月06日20時
中心位置在北緯 25.4 度，東經 137.7 度
七級風暴風半徑 150 公里

- 輕度颱風昌鴻於今(5)日早上8時在太平洋琉璜島西南方海域生成，未來將朝日本九州方向移動
- 國慶假期台灣地區將受東北風持續影響，北部與東北部地區降雨機率偏大



為什麼要做3D視覺化

- 哪一種傳遞訊息更有效率？

大腦處理視覺內容的速度比文字內容快 60,000 倍

純文字人們僅能記得10%，加上圖片能回憶起 65%

- 哪一種提供災害天氣的三度空間結構與特徵？

二維投影、剖面圖將所有資訊放在同一個平面容易混淆

天氣系統是三度空間的，以三維呈現比二維增加一個維度變化

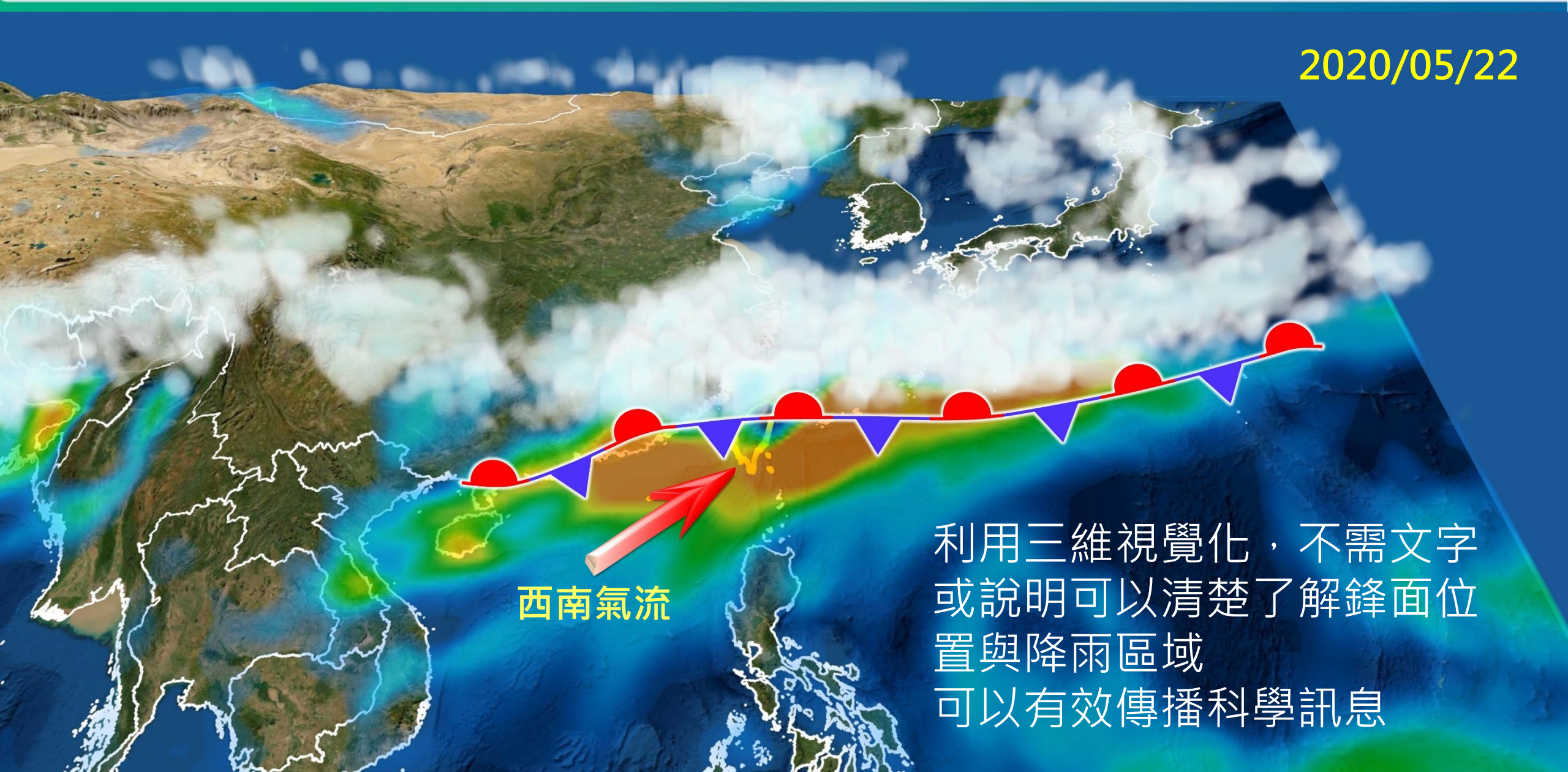
- 哪一種帶給使用者比較強的視覺感受？

FB 等社群軟體有照片、影片的按讚次數、分享次數比較高

更貼近真實的立體分佈加上視覺引導讓使用者更能感受理解災害天氣特徵

綜觀分析三維視覺化

2020/05/22



西南氣流

利用三維視覺化，不需文字
或說明可以清楚了解鋒面位
置與降雨區域
可以有效傳播科學訊息

3D視覺化在防災工作中扮演的角色

專業知識

應用推廣

輔助決策
展示推廣

視覺傳達

資訊圖表
動畫、影片
互動式多媒體

特徵分析

統計、AI、概念模型
資料視覺化

設定主題

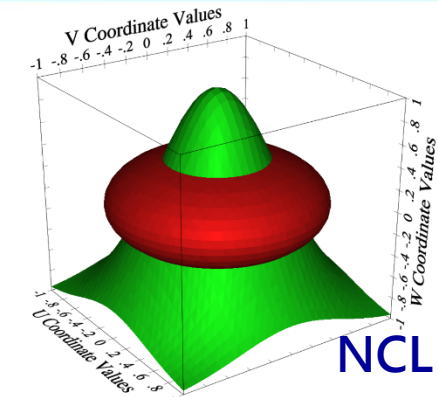
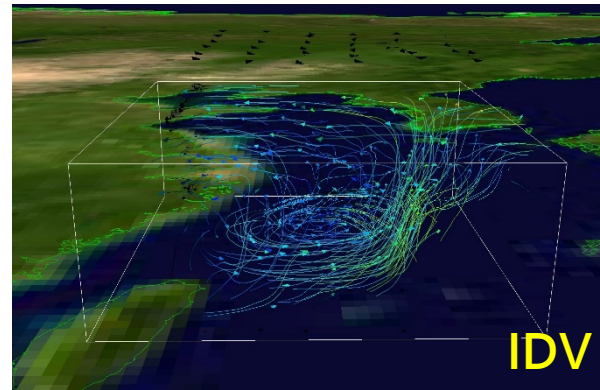
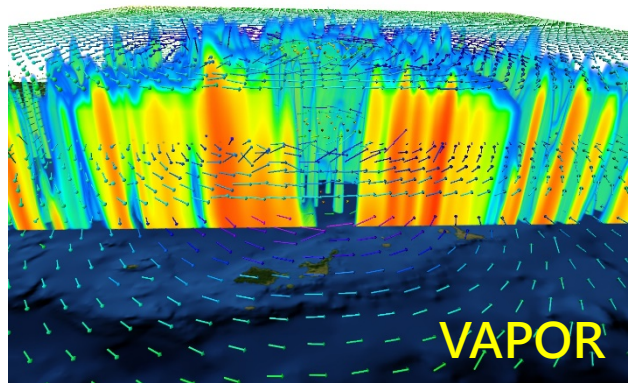
工作目標
確立問題

資料探勘

資料收集
資料處理

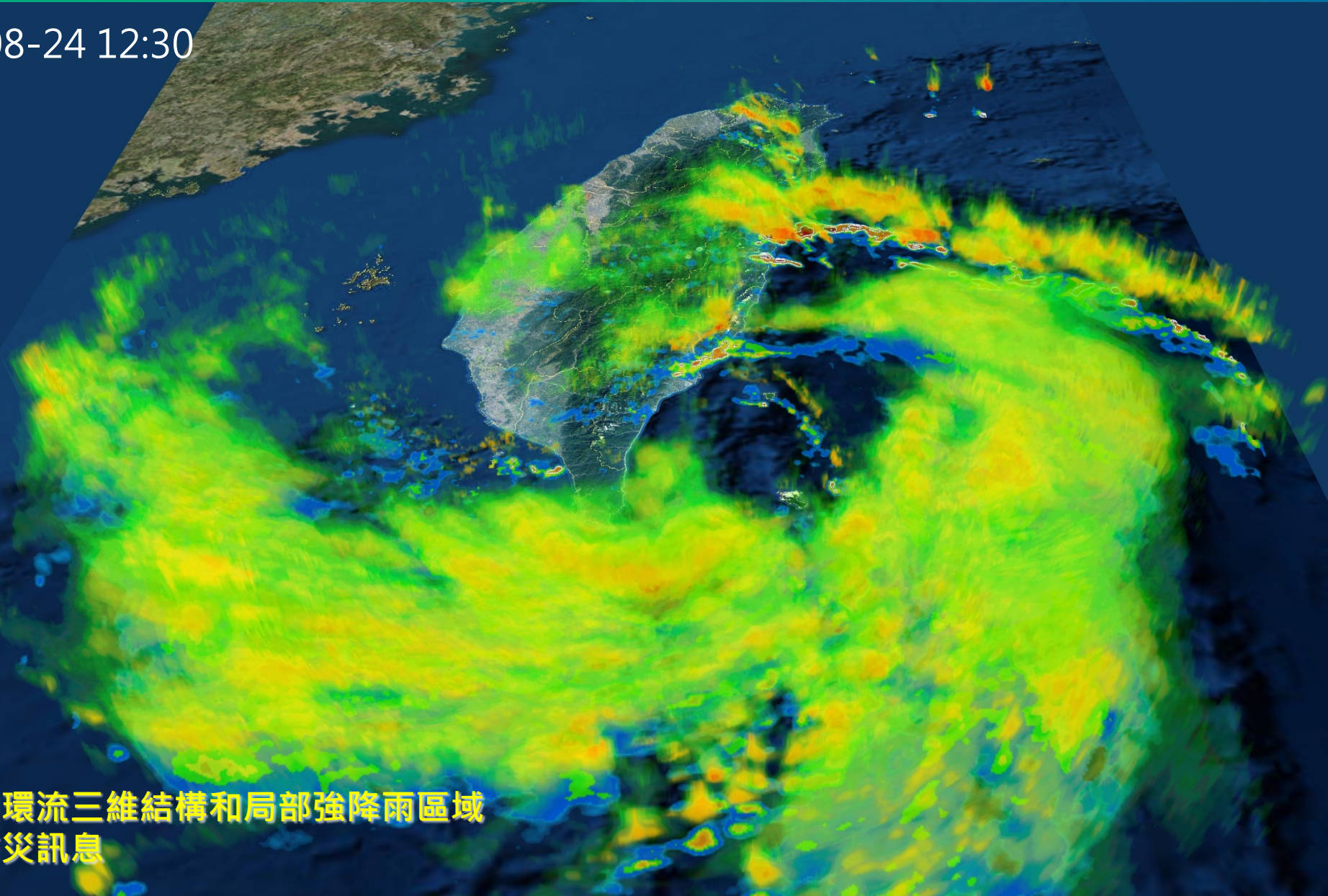


氣象研究的3D繪圖軟體



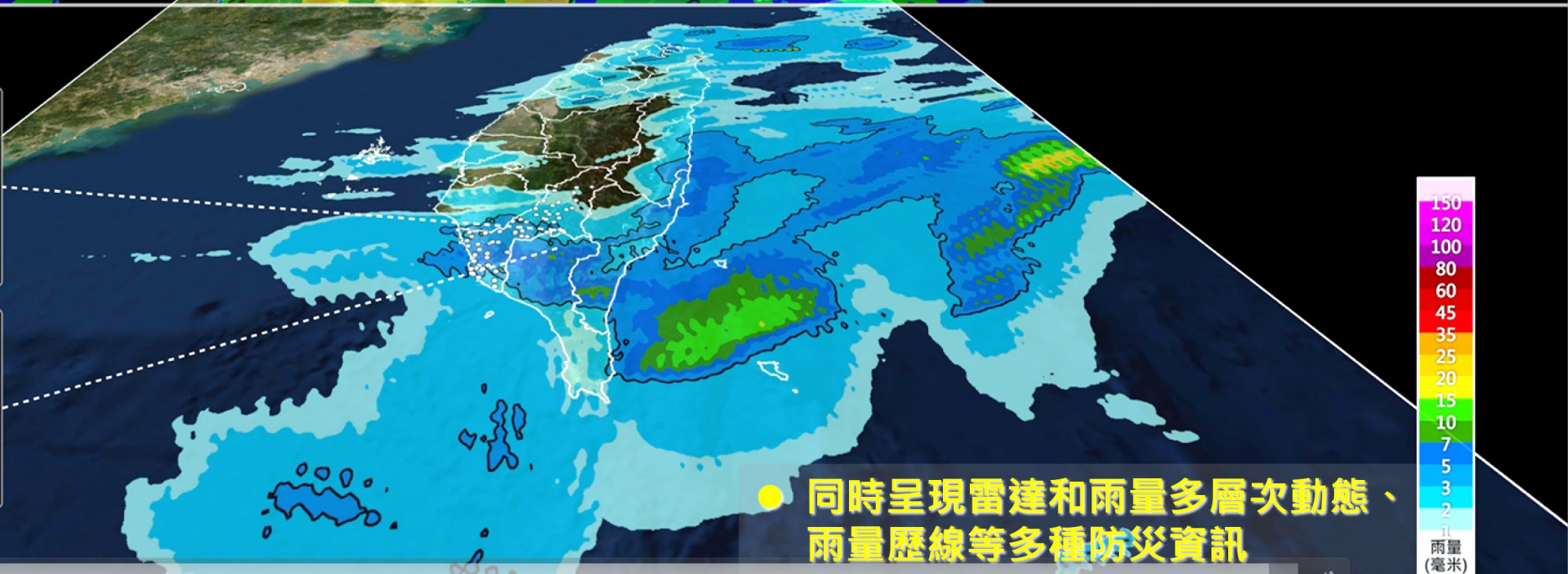
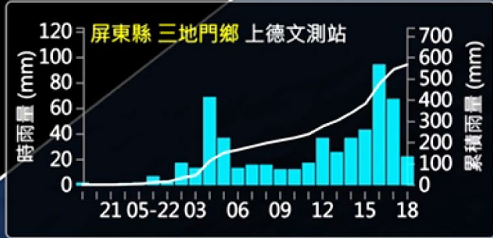
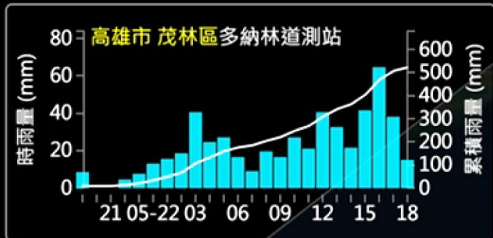
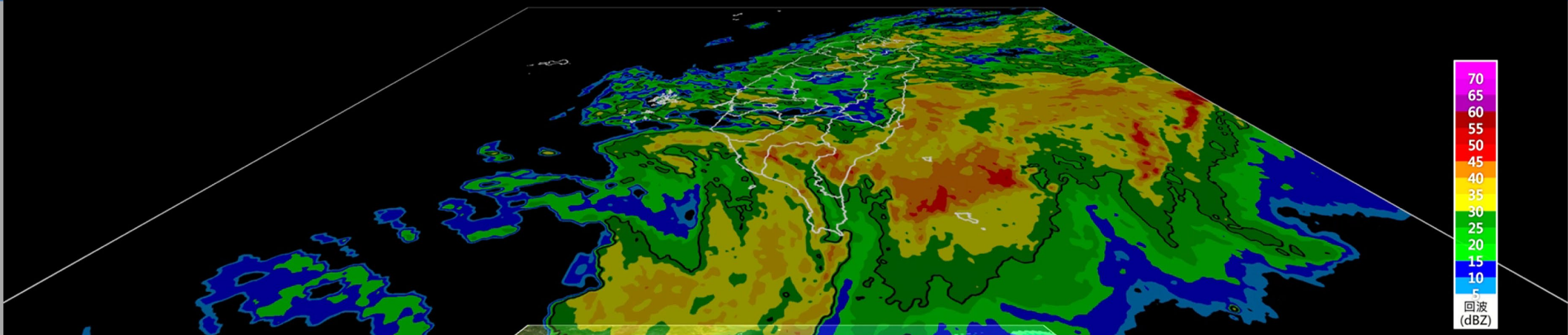
| 軟體名稱 | 費用 | 介面特色 |
|------------------|-----|----------------|
| VAPOR | 免費 | 視窗介面 |
| IDV | 免費 | 視窗介面 |
| NCL | 免費 | 程式語言 |
| MATLAB | 數十萬 | 程式語言 |
| DioVISTA / Storm | 數十萬 | 視窗介面、GIS-Based |

白鹿颱風的雷達和雨量全貌



- 展示大範圍環流三維結構和局部強降雨區域
提供更多防災訊息

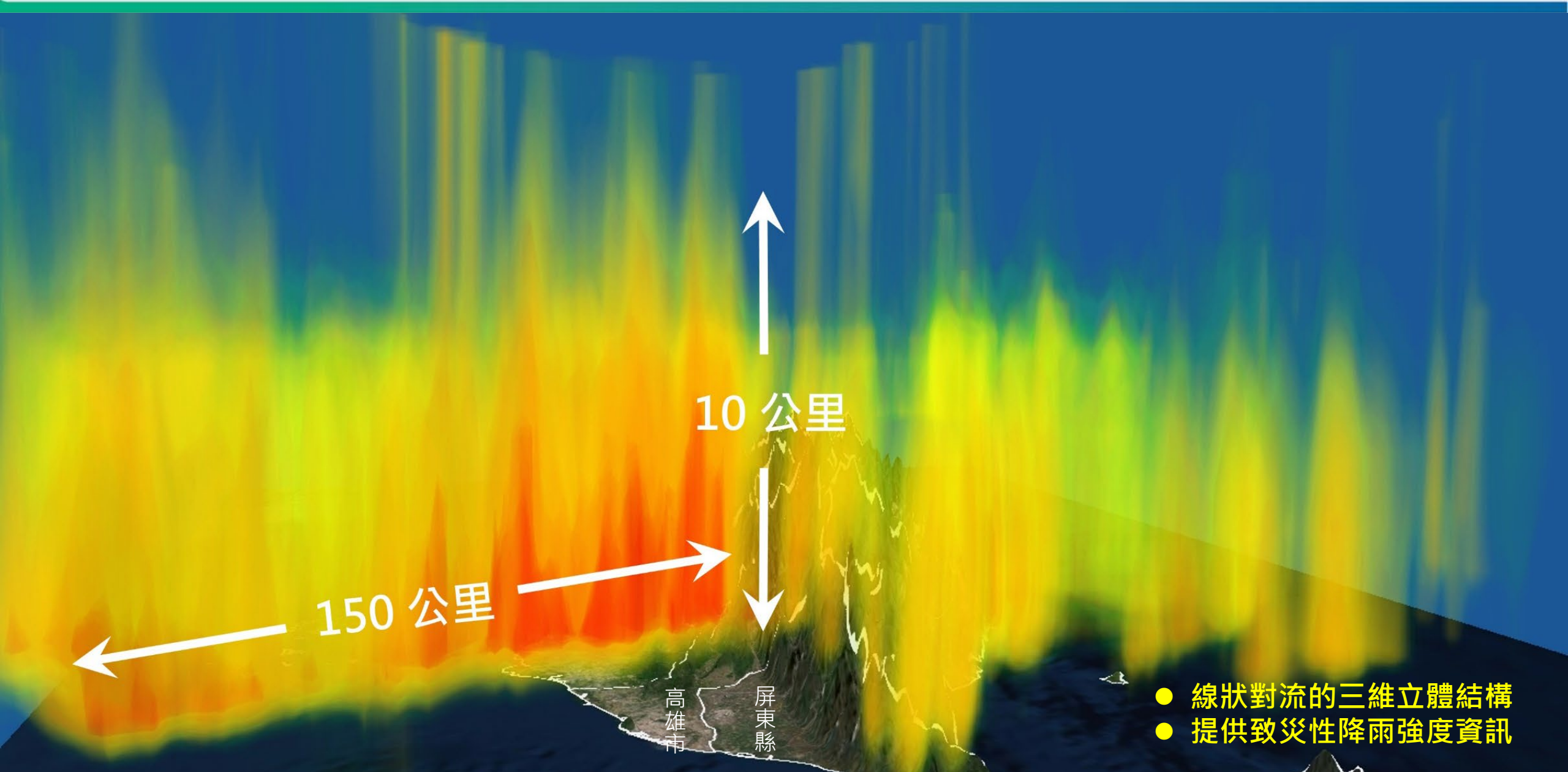
2020年0522梅雨鋒面多層次動態展示



● 同時呈現雷達和雨量多層次動態、雨量歷線等多種防災資訊

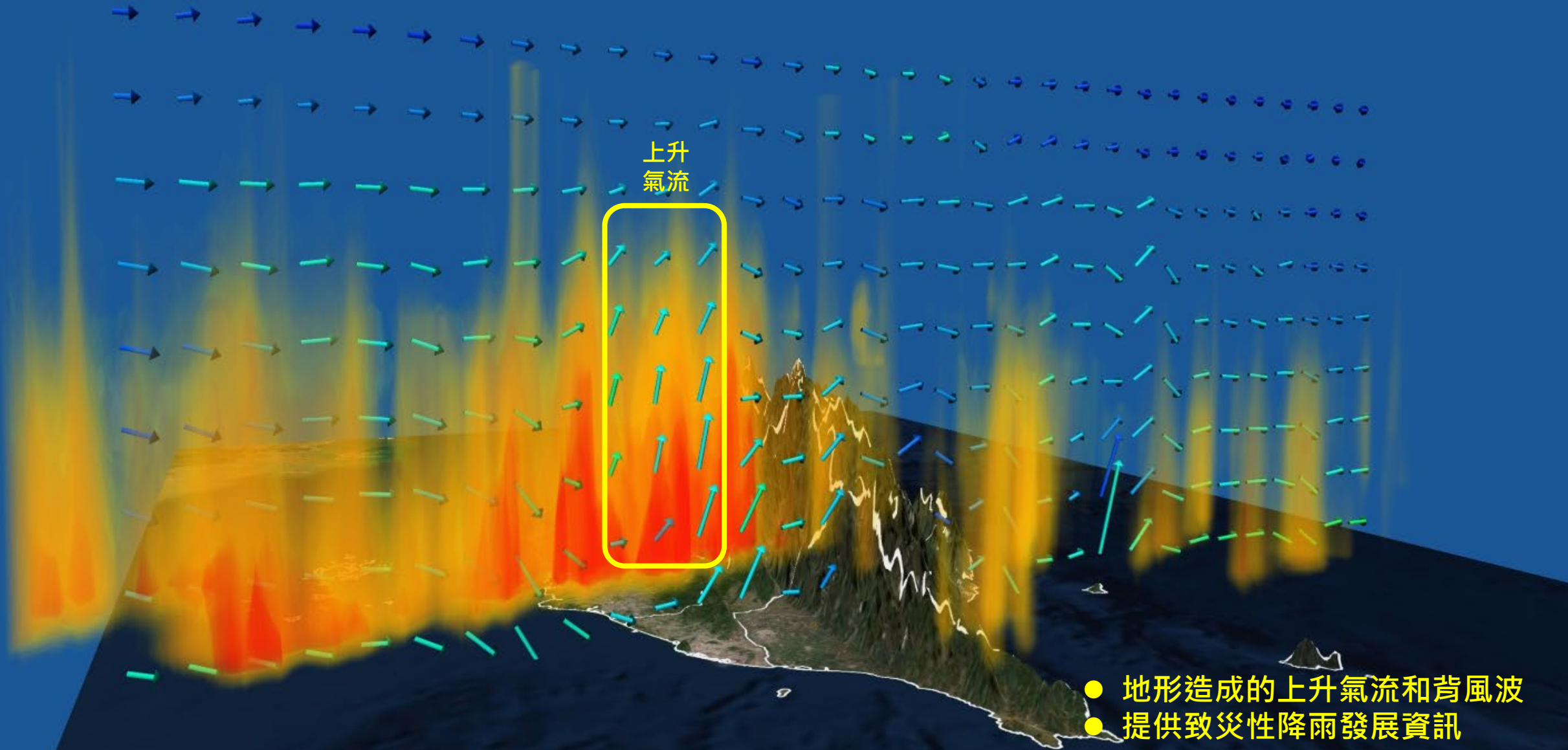
2020-05-22 20:50

2020年0522梅雨鋒面三維結構



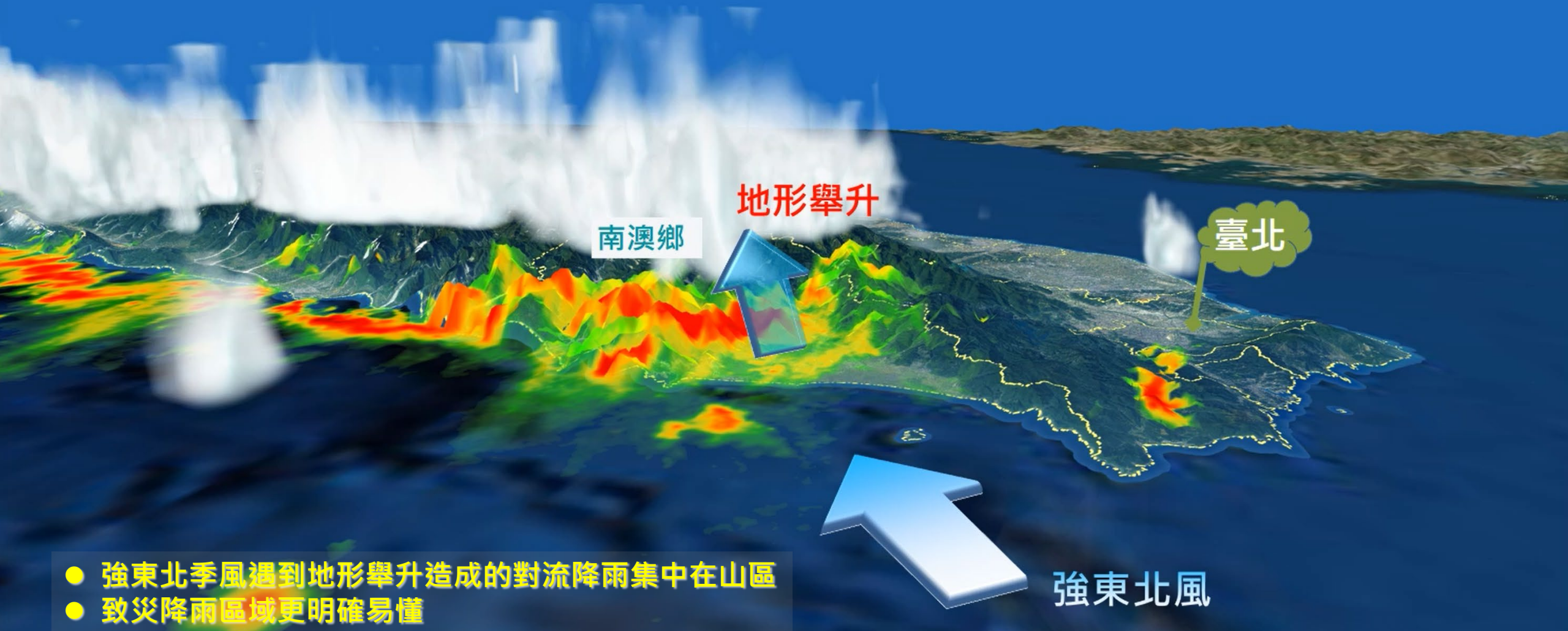
- 線狀對流的三維立體結構
- 提供致災性降雨強度資訊

2020年0522梅雨鋒強降雨風場特徵



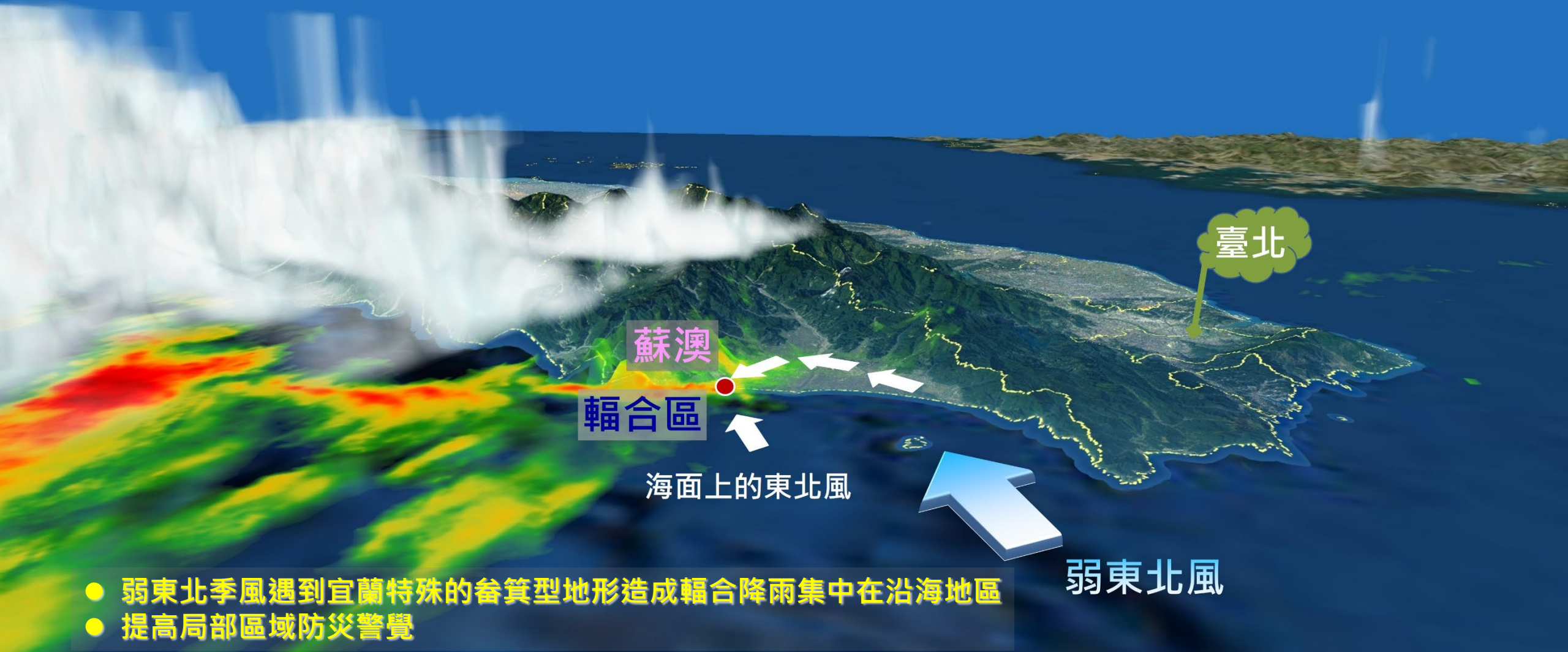
強東北季風宜蘭降雨形態 – 地形舉升

2019/10/31



弱東北季風宜蘭降雨形態－輻合

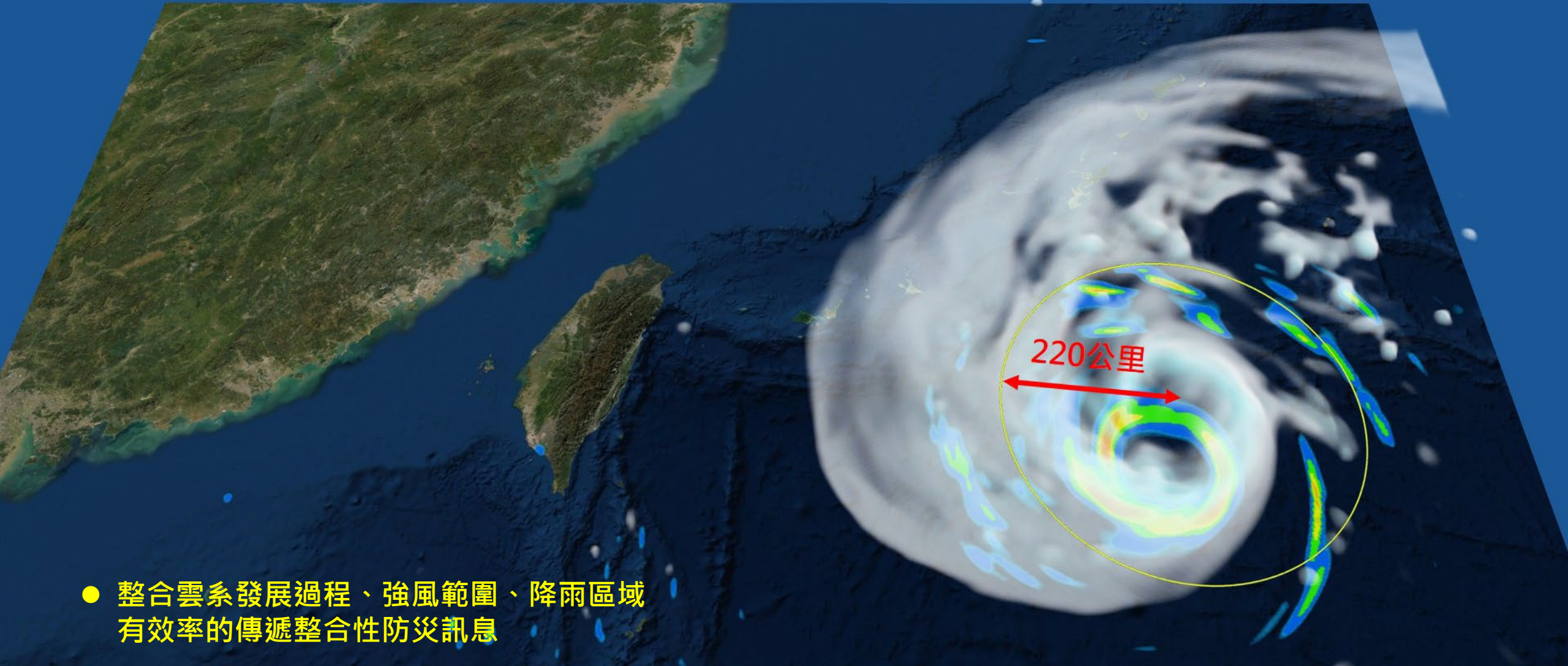
2019/4/7



整合預報資訊的颱風季視覺化產品

梅莎颱風

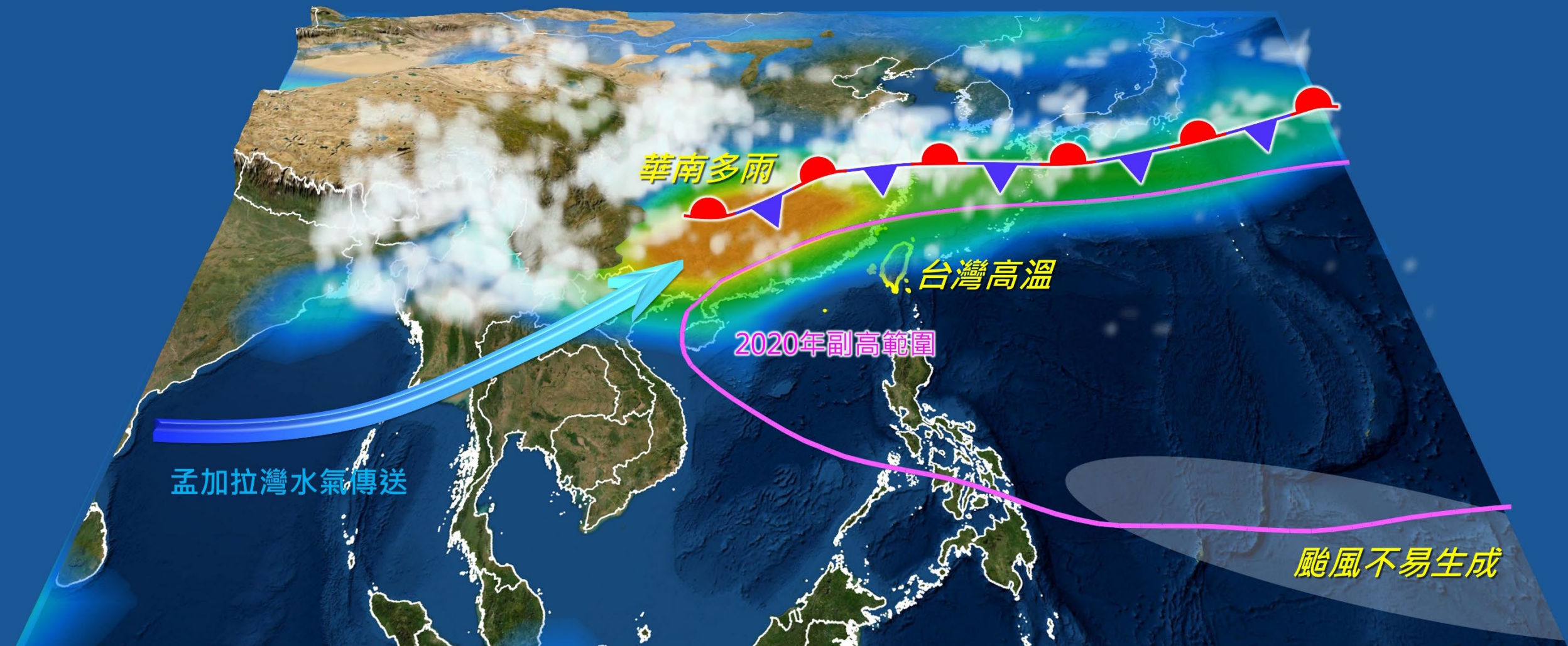
2020/08/31 00:00



- 整合雲系發展過程、強風範圍、降雨區域
有效率的傳遞整合性防災訊息

整合跨時空尺度資訊製作動態多媒體產品

- 今(2020)年夏季長江流域大水、西北太平洋颱風個數偏少與台灣極端高溫屢創新高，其原因的共同點是西太平洋副熱帶高壓偏強



氣象資料三維視覺化在防災的應用 – 總結



- 利用**3D視覺效果**和**引導**，讓非氣象專業的防災人員和一般大眾也能**快速理解氣象防災資訊**

研發目標

以**全新的視覺化**產品來輔助防災決策以及科
普推廣

3D視覺化特色

連結**三維結構與地形**效應，**明確易懂**
加入**更多**時空尺度的訊息，**整合資訊**
提高判讀能力與**防災警覺**，**更有效率**

防災應用

多媒體資訊，**有助於防災訊息的傳遞**
整合防災知識與預報資訊的**特徵分析**

應用產品

科普知識推廣
強降雨致災個案分析
雷達資料 3 D 展示自動化系統



行政法人 **國家災害防救科技中心**
National Science and Technology Center
for Disaster Reduction

簡報結束