

多維度環境監測資料收集與防災應用

Multidimensional Environmental Monitoring Data Collection and Disaster Prevention Applications



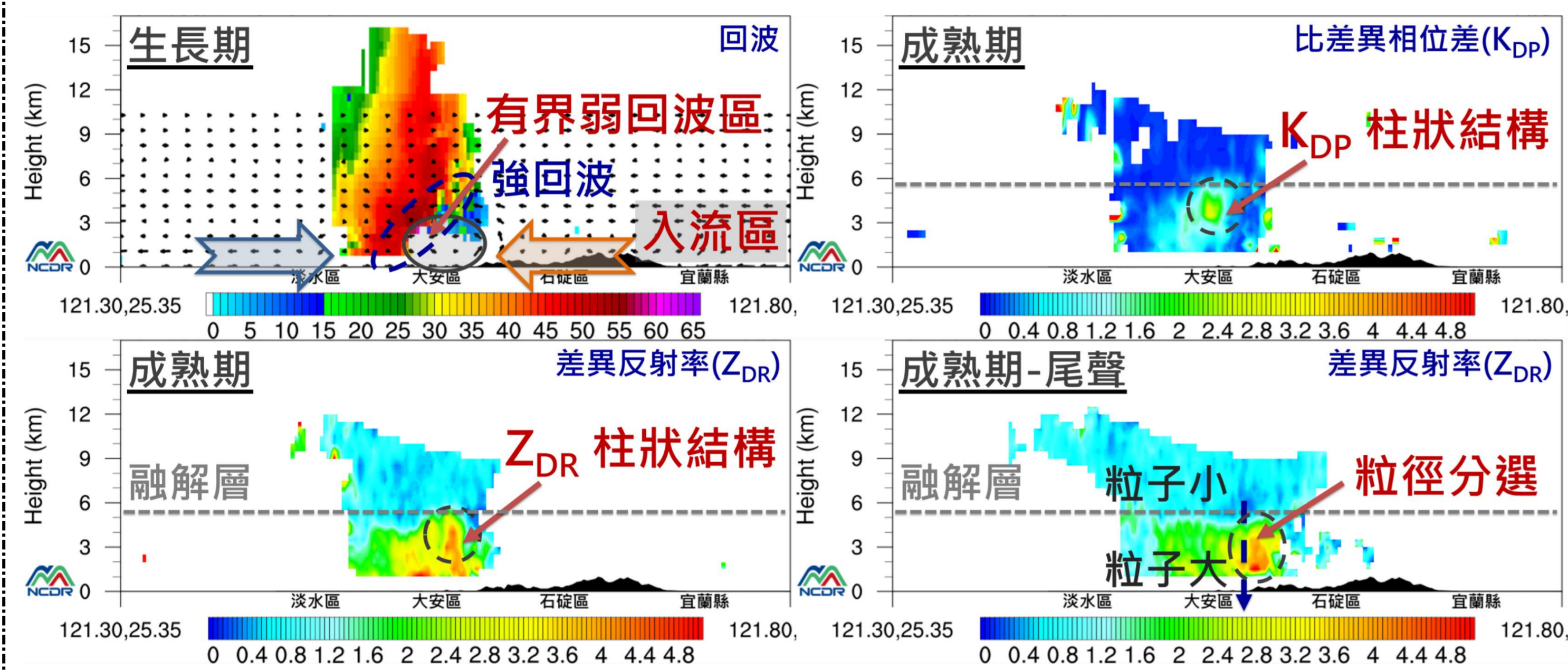
國家災害防救科技中心 坡洪組、氣象組、資訊組

張志新 于宜強 張子瑩 廖信豪 陳御群 周恆毅 陳珮琦 蔡佳穎 李士強 呂喬茵

本計畫利用先進監測技術，包括雙偏極化雷達、物聯網感測器、衛星遙測及無人機所收集到的監測資料，進行防災監測與預警技術之開發與應用，主要可以分為四個部分，成果分別呈現如下：

一、雙偏極化雷達資料收集與偏極化參數分析應用研究

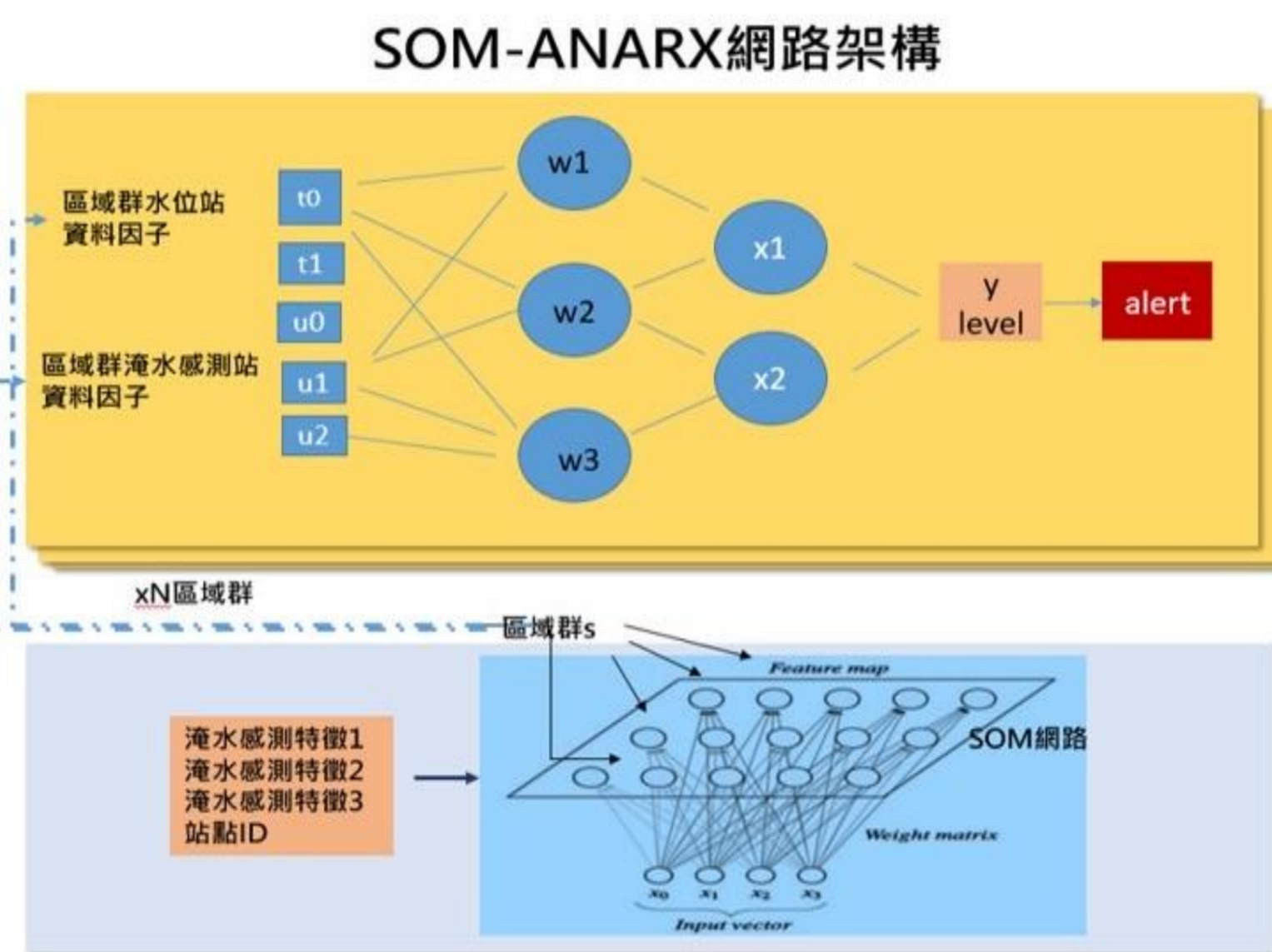
為滿足全臺劇烈降雨監測情資服務的需求，與雷達監測技術發展的精進，應用全臺雙偏極化雷達資料、引進學界發展技術，針對全臺18處降雨熱區，建置劇烈降雨垂直剖面監測系統。每10分鐘自動更新垂直剖面資訊，可即時監測劇烈對流系統的發展，掌握降雨系統的動力結構變化與雙偏極化參數特徵訊號。



2022年6月24日臺北冰雹事件，雙偏極化參數與風場剖面圖。在對流胞生長期有強雷雨胞的觀測特徵「有界弱回波區」。成熟期，於融解層則可見雙偏極化參數(Z_{DR} 、 K_{DP})柱狀結構。而在成熟期的尾聲，雨滴從底層往高層呈現由大到小排列的「粒徑分選」現象。

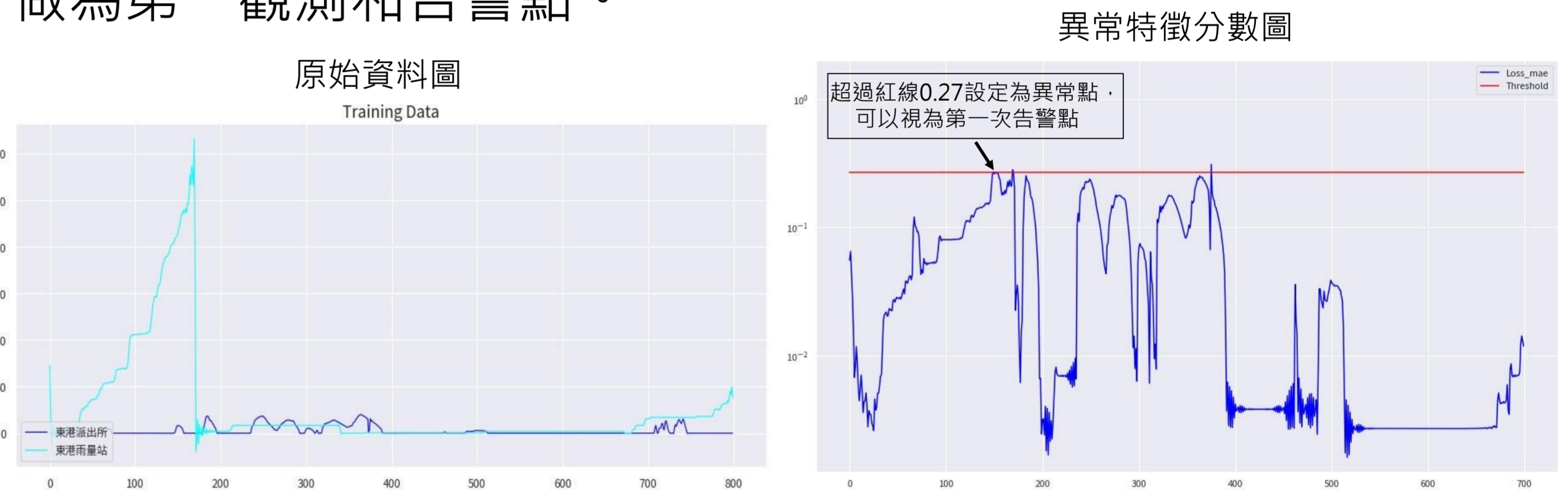
二、感測物聯網數據分析與防災應用

整合回饋式非線性自回歸與競爭學習神經網路(SOM)的設計，進行淹水預報系統的開發。



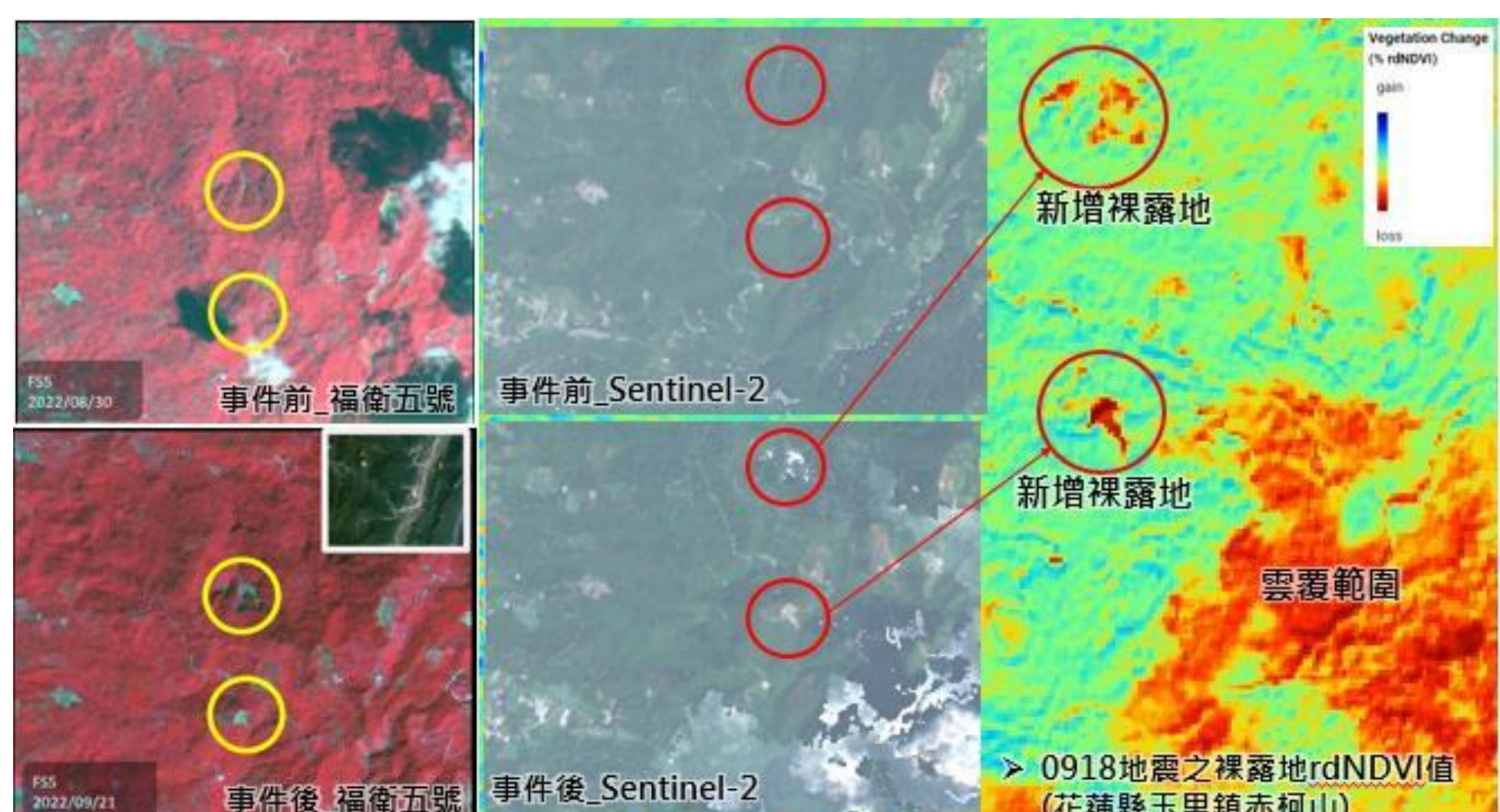
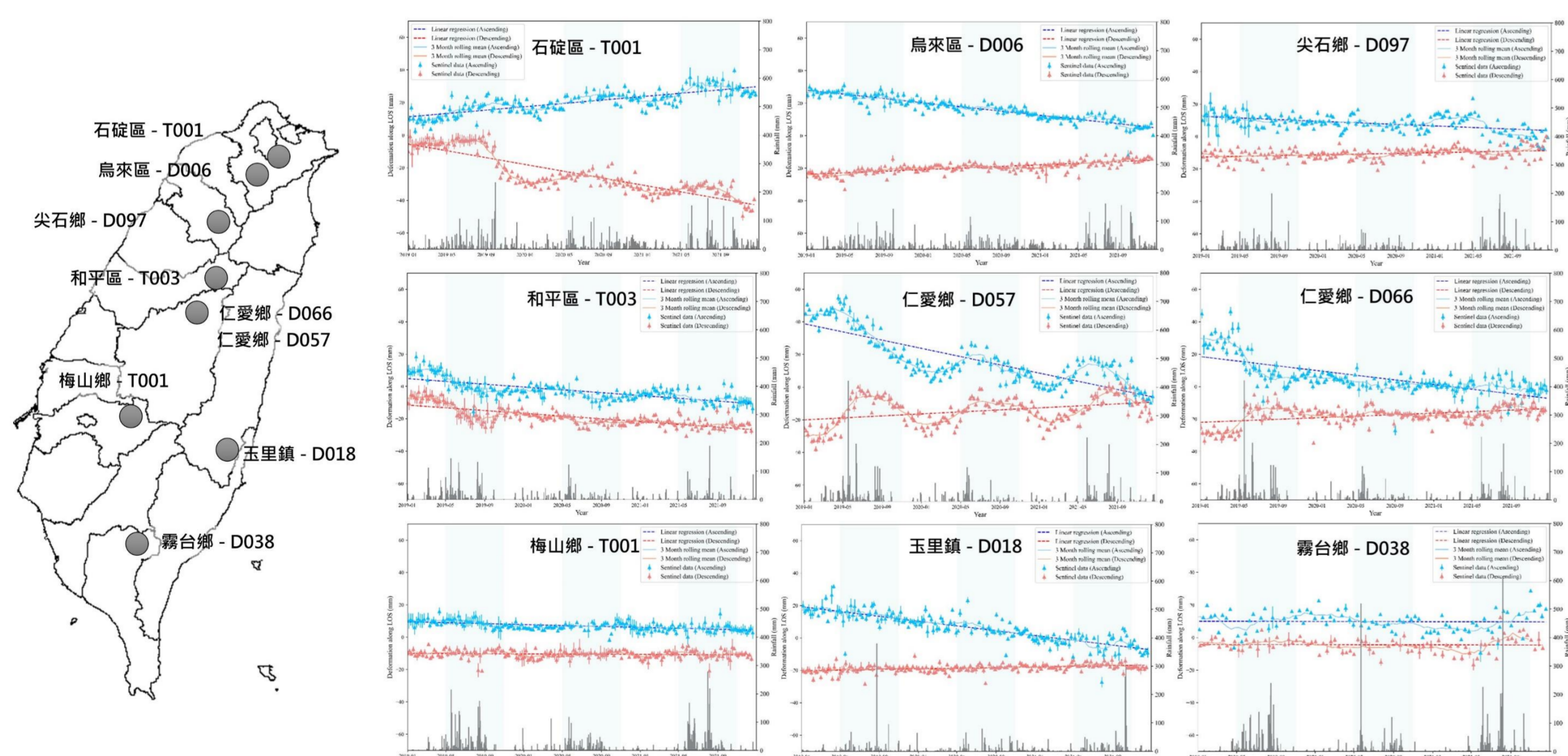
- 整個流程分為兩個階段和四個程序
- SOM 模型訓練：運用 Python 和 Jupyter 內含機器學習套件建構。
 - SOM 分群：Python 搭配檢測 ML 和繪圖套件，建構不同感測器的特徵。
 - 各群模型訓練：NARX/LSTM 運用 Python 搭配 Tensorflow 套件。
 - 檢測和異常分析：Python 搭配基本數值套件。

以南台灣2020/05/22-2020/05/27 強降雨事件為例，以看到第一個突破異常值點為 5月23日 08:00 左右，此時間點可以做為第一觀測和告警點。



三、衛星遙測技術應用與落實

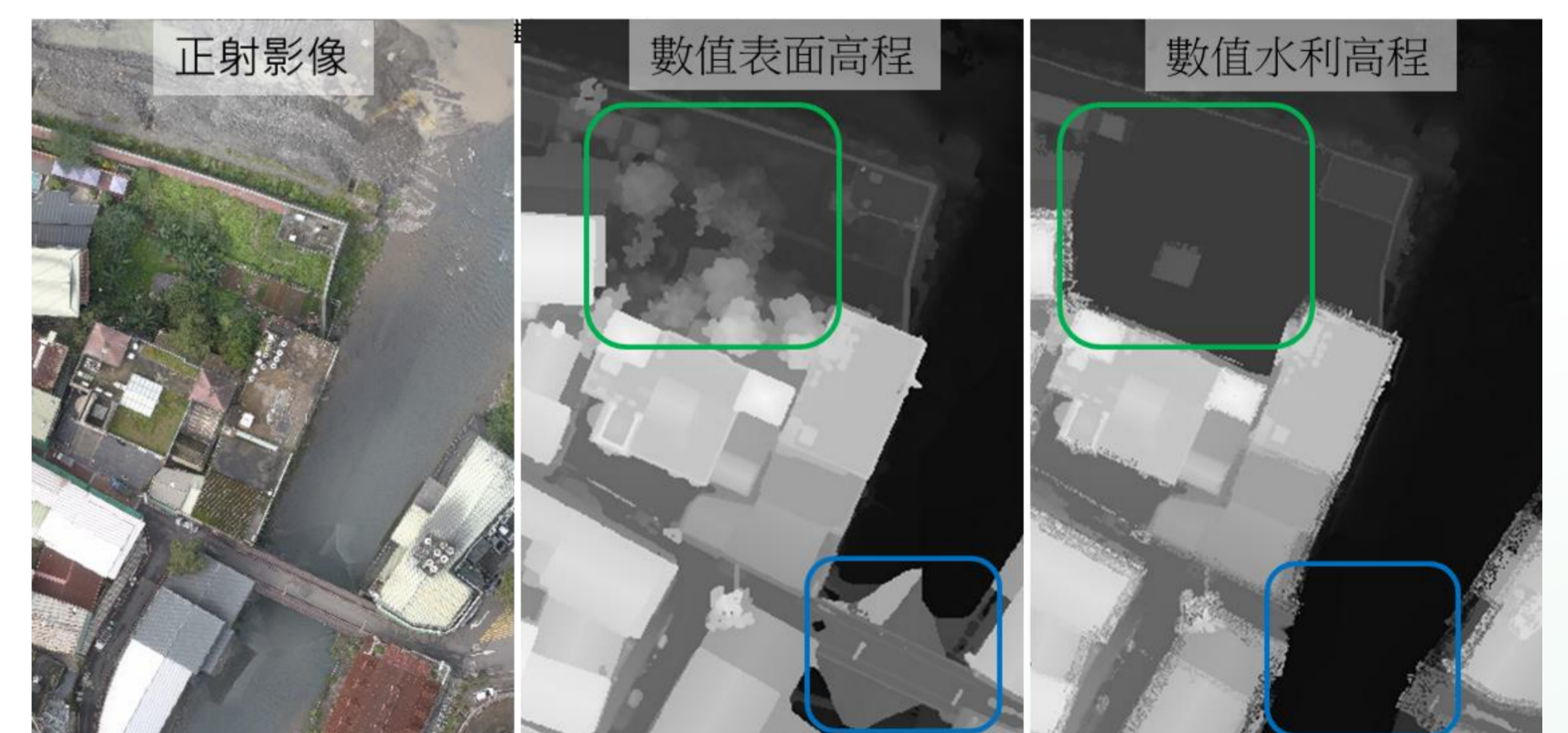
透過多時域雷達干涉技術進行潛在大規模崩塌區位移監測，以2019-2021年Sentinel-1A/B升軌與降軌的影像為例，呈現9處潛在崩塌的時間序列，可以清楚看到邊坡地表位移的特性，如穩定、緩慢滑移、滑移速率增加等資訊。



利用GEE計算常態化差異植生指標之相對差異值rdNDVI，可解釋得0918池上地震所造成之裸露地分布位置

四、無人機影像資料收集與防災應用

水利數值高程模型可作為二維淹水中的地文資料使用，能提升淹水模擬的成效，在此以烏來南勢溪與桶後溪匯流處為例。



數位孿生三維模型內含有座標資訊可支援各平台，能將實際地貌如實呈現於虛擬環境中，替虛擬實境 (VR)、擴增實境 (AR) 以及混合實境 (MR) 在防災工作應用上奠立基礎。

