

遙測技術應用 全球野火時空分布分析



黃宥輔¹ 梁珈瑋¹ 陳黃博祥²

¹中正大學 地球與環境科學系 ²台北教育大學 社會與區域發展學系



研究動機

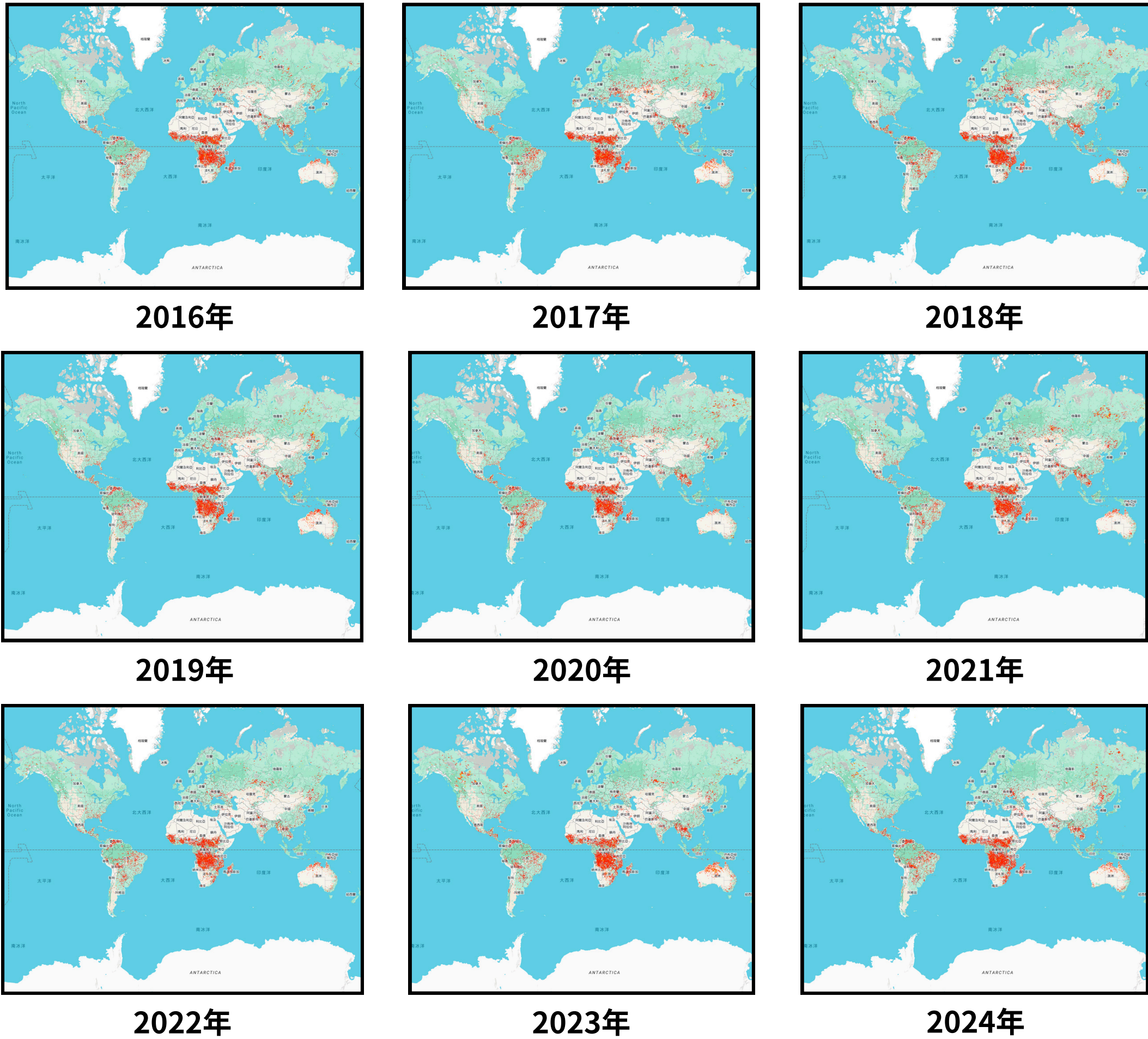
近十年來，全球極端氣候事件頻繁，美國加州、加拿大、澳洲、南歐等地大規模野火頻傳，造成重大人員傷亡及經濟損失，且對生態系統造成影響。

本研究應用 **Google Earth Engine (GEE)** 之衛星影像觀察全球野火的時空分布，統整近十年對人類活動有直接影響的野火事件，並應用於南韓地區分析。

GEE分析結果

Google Earth Engine

用於處理大量衛星資料及地理空間資料及視覺化的呈現，內含大量的開放資料集供免費使用，並且具有高效能的雲端計算能力，能夠低成本且快速地分析時、空間尺度大的事件，適用於分析野火、淹水以及崩塌等災害，下圖為2016年至2024年的全球火點溫度分佈圖。



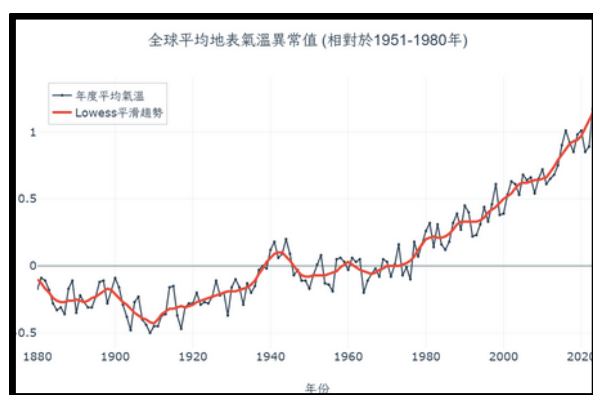
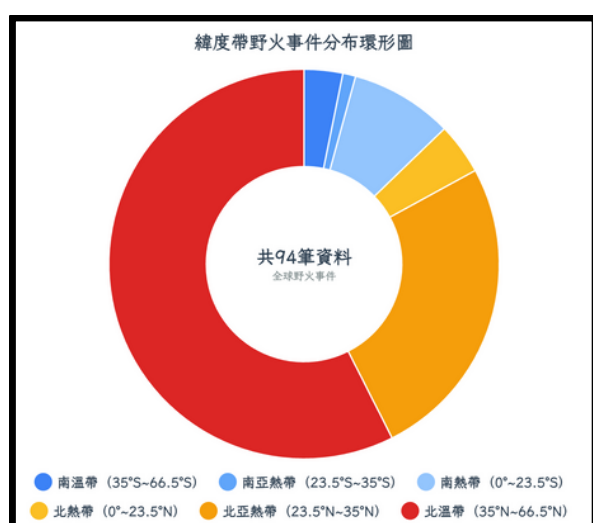
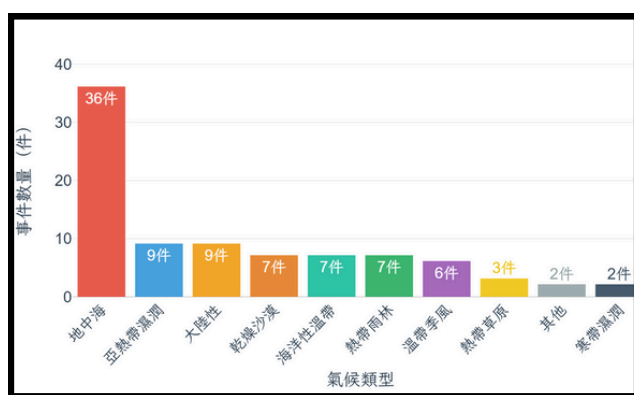
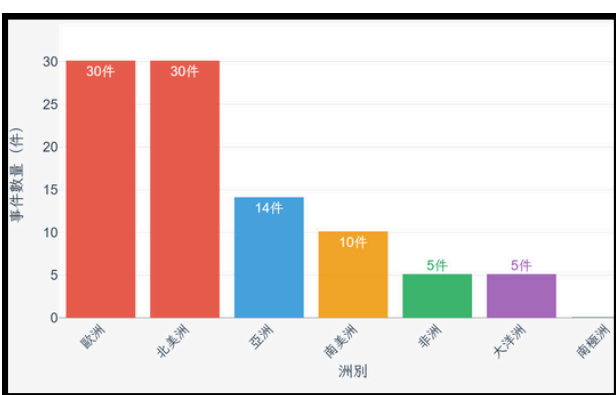
▲ 2016年-2024年全球火點溫度分佈情況

統計分析

透過災防科技中心之全球災害事件簿的歷史資料(2006-2025)做為資料集，針對影響"人類生活"的野火事件數進行統計分析。

- (1) 超過五成野火事件集中於北半球溫帶地區
- (2) 歐洲及北美洲記錄之事件占全球事件六成
- (3) 地中海型氣候事件數遠高於其他氣候類型

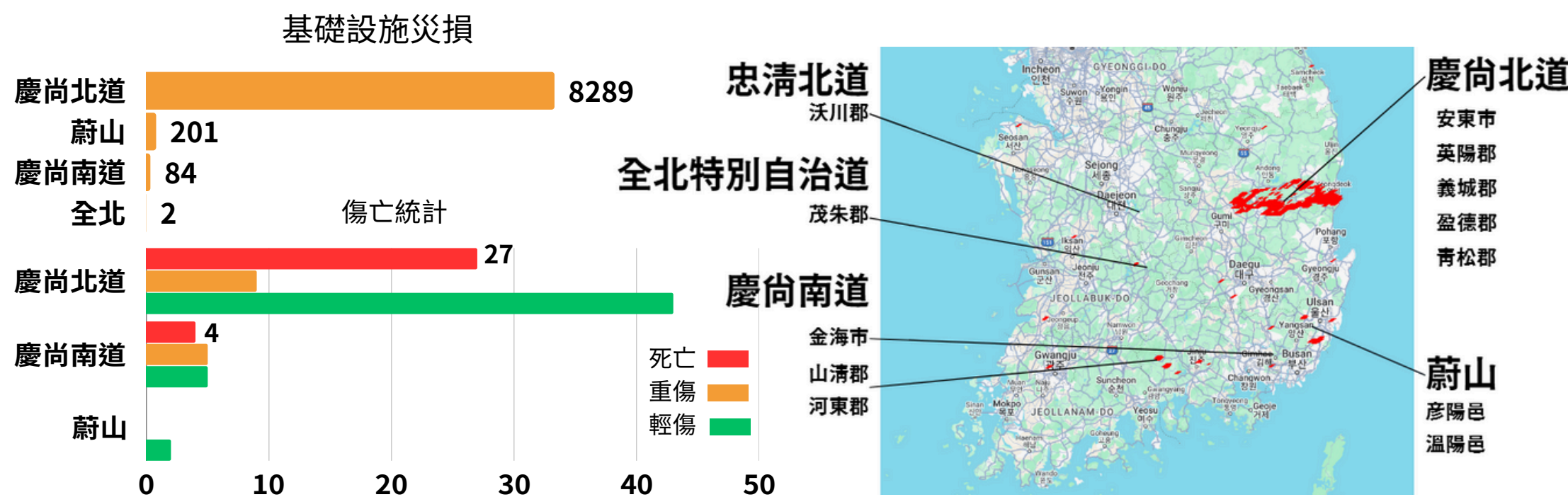
*統計結果反映有被報導或記錄之災害，未必涵蓋所有實際發生事件



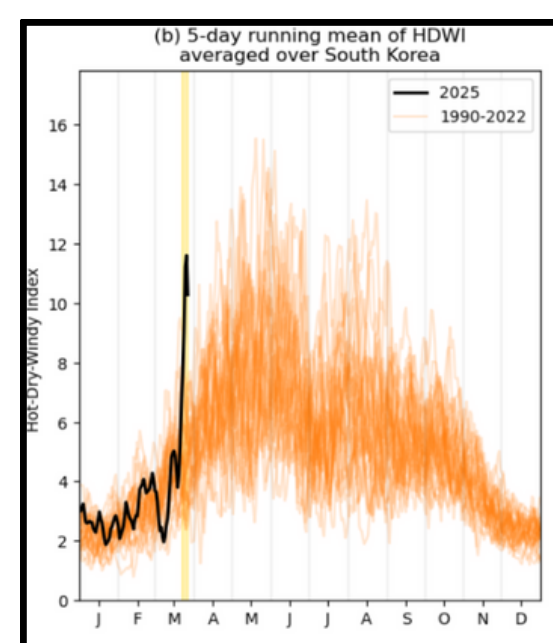
南韓野火

2025年實際影響期間，發生南韓史上最嚴重野火，災區涵蓋12個地區，主要發生在慶尚北道、慶尚南道、蔚山等地。

根據南韓行政安全部統計，此次事件共延燒了**4.8萬公頃**(相當於1.77個台北市)。

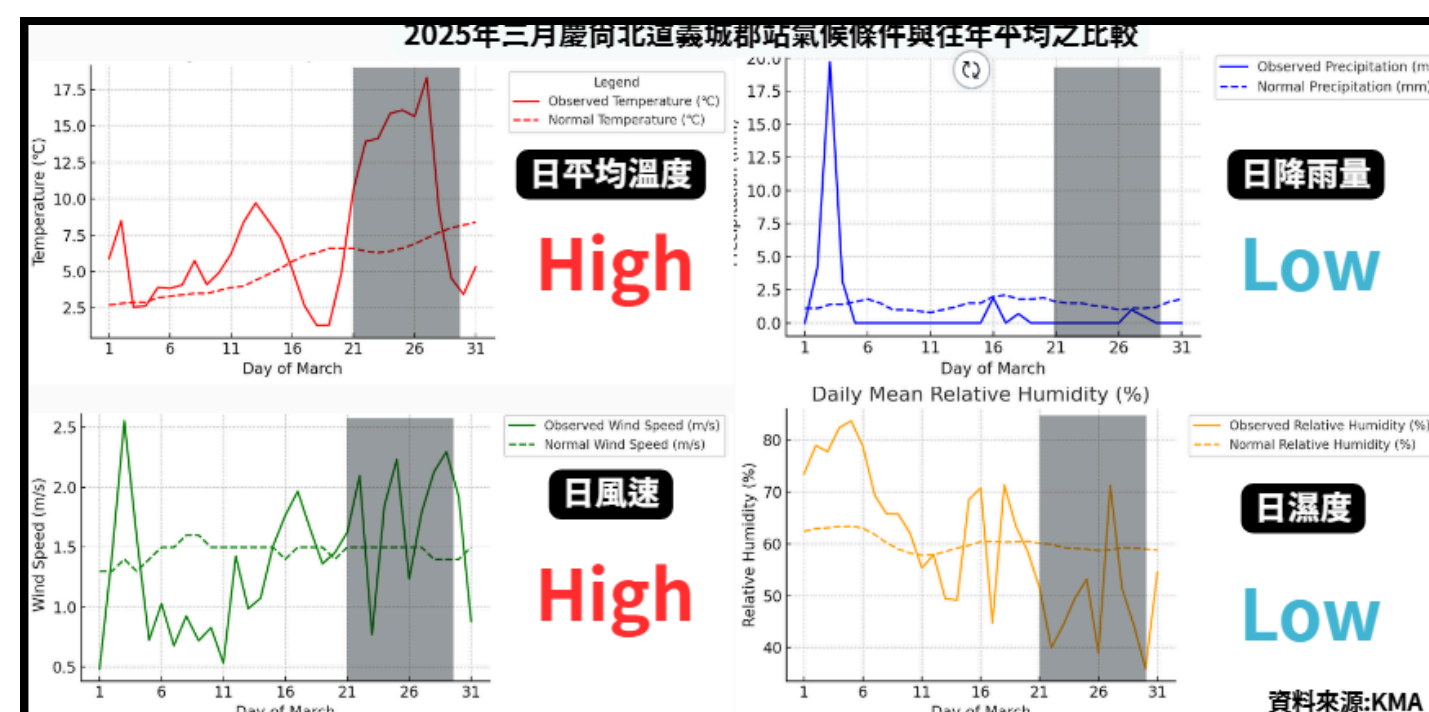


異常氣候條件



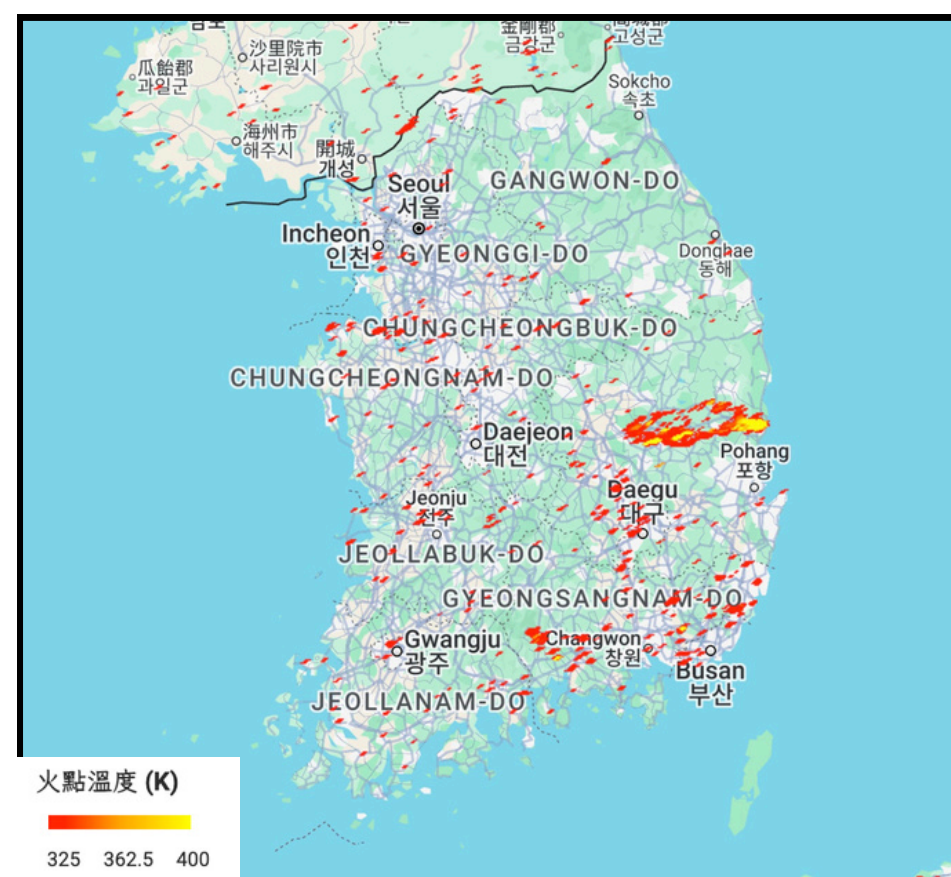
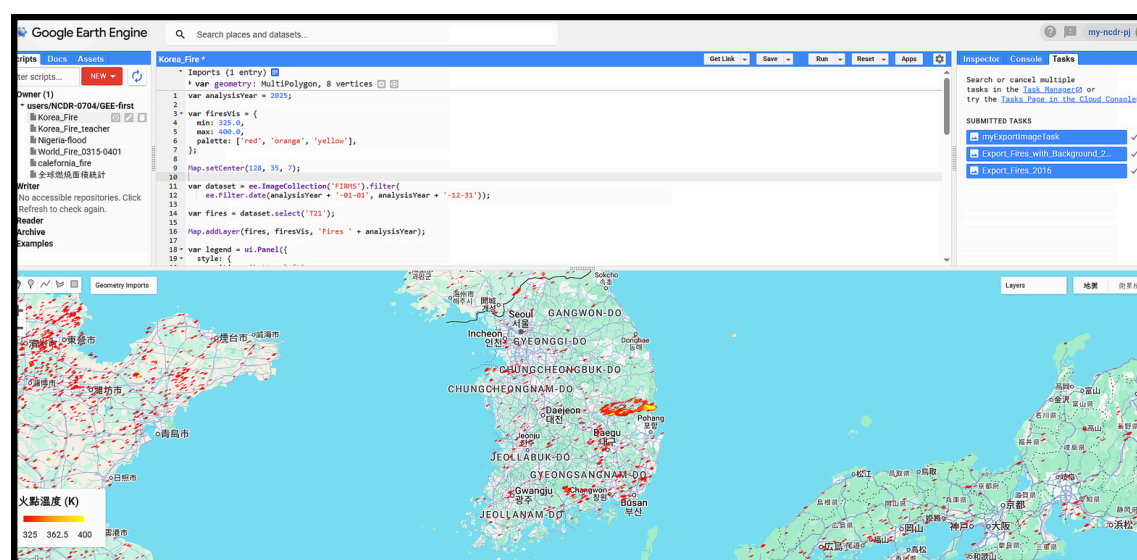
HDWI (Hot-Dry-Windy Index) 是將最大風速與最大水氣壓差相乘所得的數值一結合了**氣溫、濕度、風力**衡量大氣的乾燥能力。

2025年南韓的HDWI在三月異常的高，HDWI 數值越高，代表當時的大氣條件越有利於野火蔓延，使得野火嚴重地蔓延導致南韓史無前例的嚴重野火。



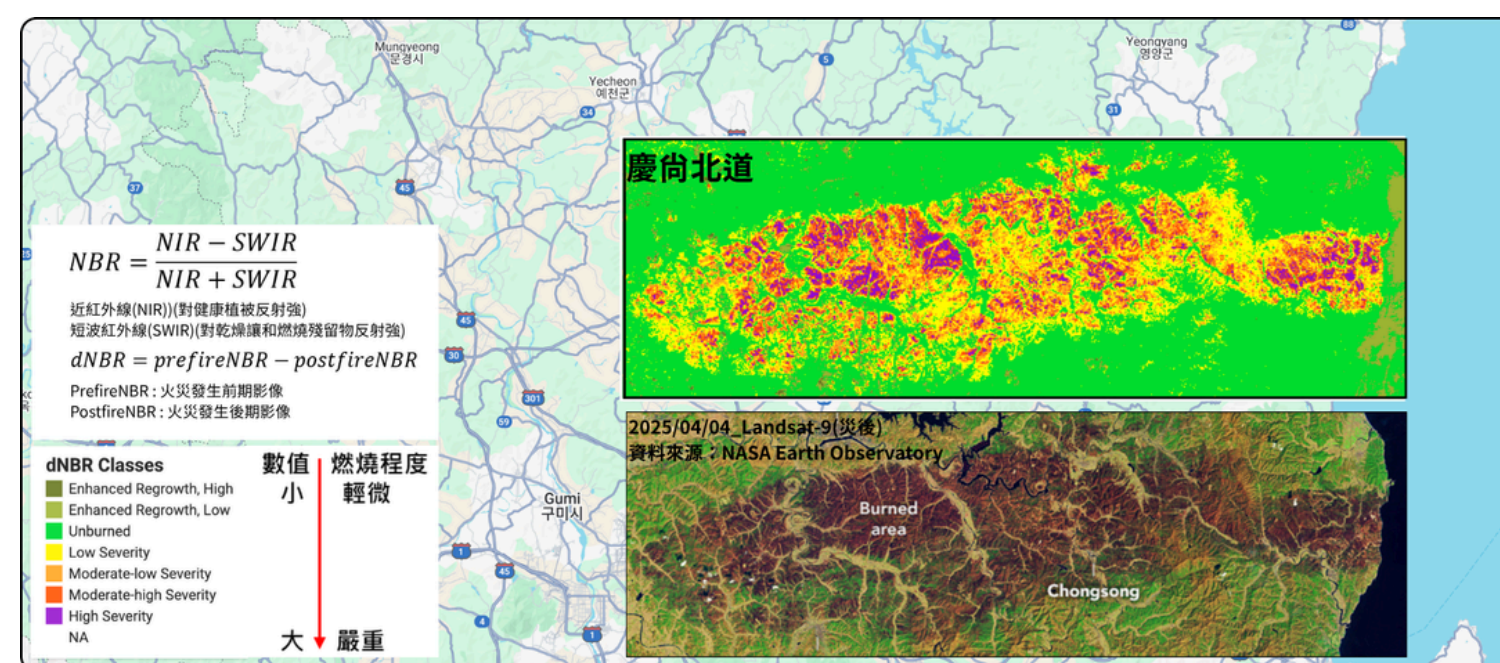
南韓GEE分析結果

從GEE火點分布圖可看出，燃燒發生於慶尚北道、慶尚南道等地，文字內容可以調整，而最嚴重的地區為慶尚北道，不只火點溫度明顯偏高，從標準化燃燒速率指標(dNBR)判釋出慶尚北道的焚燒面積也達3萬餘公頃以上。



資料來源：NASA 的 MODIS Collection 6.1

dNBR指數



標準化燃燒速率(dNBR)，是判斷出燃燒的嚴重程度指標。

$$NBR = \frac{NIR - SWIR}{NIR + SWIR}$$

近紅外線(NIR)(對健康植被反射強)
短波紅外線(SWIR)(對乾燥植被和燃燒殘留物反射強)

$$dNBR = \text{prefireNBR} - \text{postfireNBR}$$

PrefireNBR: 火災發生前期影像
PostfireNBR: 火災發生後期影像

*與NASA Landsat-9 影像相比結果一致

結論

遙測技術-GEE可以繪製、計算出火點圖、dNBR提供了野火災害的時、空間不同的維度的視野，更快速且全面的掌握全球的野火分布。為災害監測與決策提供依據，提升災害應變效率，進而降低潛在災害損失與風險。