

獄火焚森 — 衛星眼中的熱浪與野火之舞



前言

台北教育大學 楊茂辰 中興大學 林勁緯
臺灣師範大學 林睿宸 銘傳大學 郭庭瑀

截至五月，2023年為過去10年來第4高溫，世界各地高溫頻傳，熱浪、野火肆虐多處。本次透過資料蒐集與衛星影像，並搭配Google Earth Engine (GEE)進行分析，了解2023上半年發生的熱浪與野火事件，透過了解災害，進一步提高災害風險意識與減少災害損失。



使用工具 — GEE介紹

Google Earth Engine (GEE) 除具備高性能計算、資料即時分析與可視化等特點外，也提供大量衛星影像，以及遙感數據，如 Landsat、Sentinel、MODIS 等。

GEE 在環境監測、氣候變遷等領域廣泛應用，使用者可以直接取得並使用地球上的大量地理數據，無需自行下載和處理，從而更好的理解地球變化並解決問題。



智利野火 2~3月

時間由 02/02 ~ 03/21，地點位在智利中南部，點位多且快速擴散。焚燒面積為439,000 公頃(約16個台北市)，造成26人死亡、7,835 人受影響、2,560 棟房屋被毀。

災因近乎皆為人為造成，其中48%是蓄意縱火，人工種植富含油脂的桉樹及松樹，使大火更易蔓延。



GEE使用 MODIS & Sentinel-2 : FIRMS* & NDVI



MODIS FIRMS

(*FIRMS: Fire Information for Resource Management System)

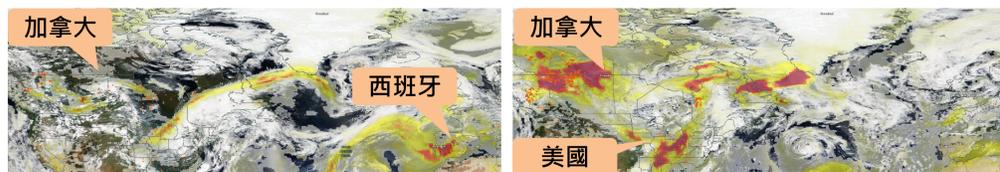
Sentinel-2 NDVI



加拿大野火 4月~迄今(截至07/17)

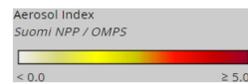
時間由04/26至今仍在焚燒，地點罕見東、西部同時傳出災情以西部英屬哥倫比亞省、亞伯達省以及東部魁北克為主。焚燒面積達1100萬公頃(約3個台灣)，遠比過去嚴重。除造成森林破壞，懸浮微粒也飄散至美國以及歐洲，嚴重影響空氣品質。背景原因為異常炎熱、乾燥氣候，而起火原因人為因素 55%，閃電 45%。

NASA Worldview : Fires and Thermal Anomalies (MODIS) Aerosol Index (Suomi NPP / OMPS)



06/27 野火點位 & 懸浮微粒

07/16 野火點位 & 懸浮微粒

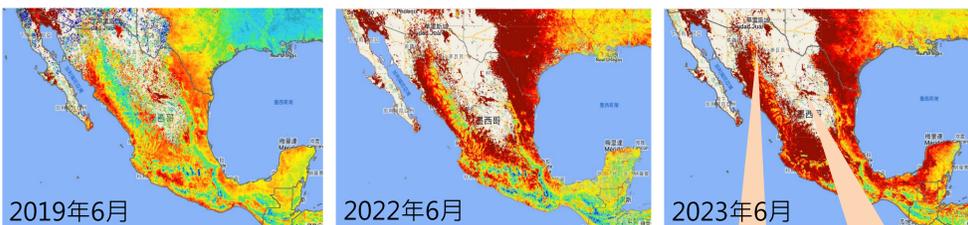


墨西哥熱浪 6月

從4月開始，共有三波熱浪，其中以 06/18 ~ 06/24 (第三波)最為嚴重。地點主要為西北方索諾拉州與中部墨西哥城，造成112人死亡。

災因為季節性降雨未如期出現，導致水資源不足以及高溫如索諾拉州，曾高達49°C，甚至進一步造成停電。

GEE使用MODIS : 各年份日間地表溫度 (愈紅溫度愈高)



Global Land Surface Temperature

<10 25 >40

(degree Celcius in 1km resolution per pixel)

Source: MODIS MOD11A2.061 Terra

墨西哥城

索諾拉州

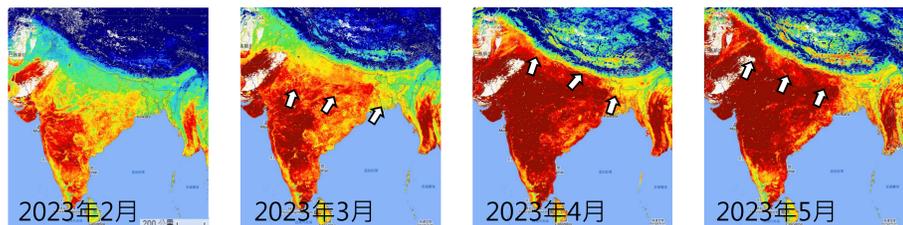


印度熱浪 4~6月

時間由4月至6月，以6月最為嚴重，地點以北方邦以及馬哈拉什特拉邦為主，造成數百人住院，近170人死亡。

東部六月熱浪天數長達 11~17天，明顯高於1961~2010平均熱浪天數 2~4天。北方邦六月溫度甚至飆升至 47°C 高溫，大於平均7°C，達印度極端熱浪定義。

GEE使用MODIS : 2023年2~5月日間地表溫度 (愈紅溫度愈高)



Global Land Surface Temperature

<10 25 >40

(degree Celcius in 1km resolution per pixel)

Source: MODIS MOD11A2.061 Terra



結論 — 暑期實習心得

除透過網路資料蒐集，也能透過衛星資料、GEE，進行災害分析與驗證。本次討論2023上半年之高溫與野火事件，發現極端高溫與人為因素是加劇災害的重要因子，因應對策也因國家而大不相同，希望以此為鑑，學習災害、提高災害風險意識。