應用Google Earth Engine 於淹水災害分析之可行性評估

坡地與洪旱組 蔡佳穎 呂喬茵 張志新

國家災害防救科技中心
2022年成果發表

前言

衛星遙測技術具有全面性、即時性及週期性蒐集資訊之優勢，使遙測技術在環境變化及自然災害監測的應用上在近年已有蓬勃的發展。此外，應用合成孔徑雷達(SAR)影像具有不受日夜、氣候影響，可大範圍及長期監測地表變化之優勢。本研究將利用GEE(Google Earth Engine, GEE) 平臺所提供之衛星影像資料，並針對2021年加拿大英屬哥倫比亞省洪災事件，進行淹水範圍、受影響人口數及農作物之分析。

研究案例

2021年加拿大英屬哥倫比亞省，遭遇極端天氣影響而引發強降雨並造成大範圍洪災，造成人員傷亡、1.8 萬人流離失所、交通癱瘓及農業損失。如圖2，受影響區域主要位於加拿大西岸地區之溫哥華及鄰近地區發生淹水災情，本研究希望藉由影像資料，進一步了解淹水範圍與受影響區域。

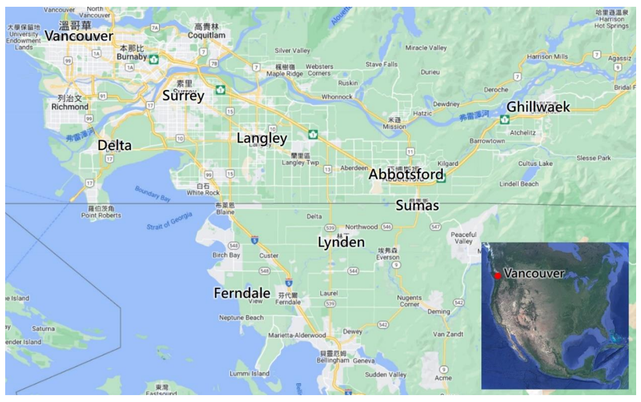
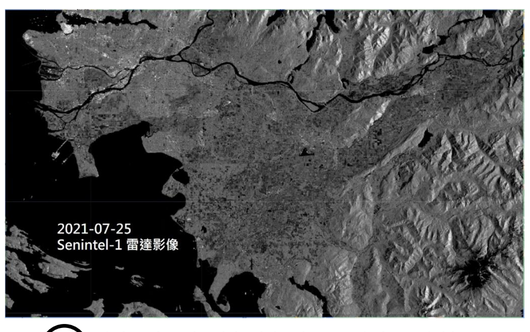


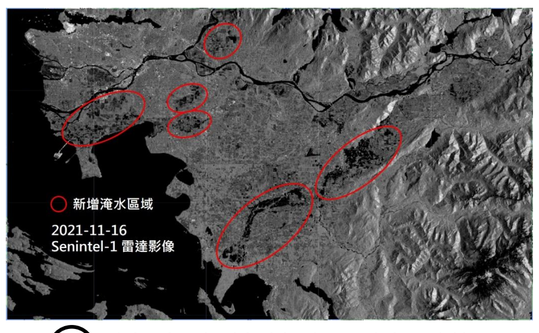
圖2、研究案例位置圖 (修改自Google map)

應用技術

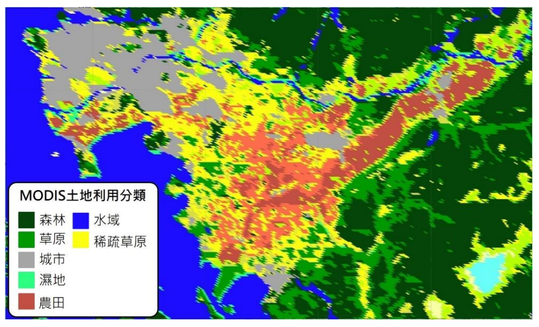
本研究運用由Google開發之雲端地理資訊分析平臺GEE，提供方便且免費使用線上全球衛星遙測影像及雲端計算服務，可快速地進行多時序的影像資料分析，有助於了解長期環境變遷之下的全貌。利用GEE平臺及其所涵蓋的影像資料包括：事件前、後期Sentinel-1雷達影像結合由歐盟提供之2015年全球人口分布圖層(Global Human Settlement Layers, GHSL)、MODIS中級解析度成像分光輻射度計提供之全球土地覆蓋圖層(產品編號MCD12Q1.006)等資料進行相關應用分析，如圖1。



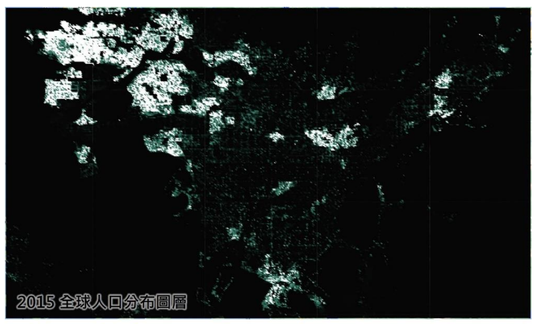
① 淹水事件前之雷達影像



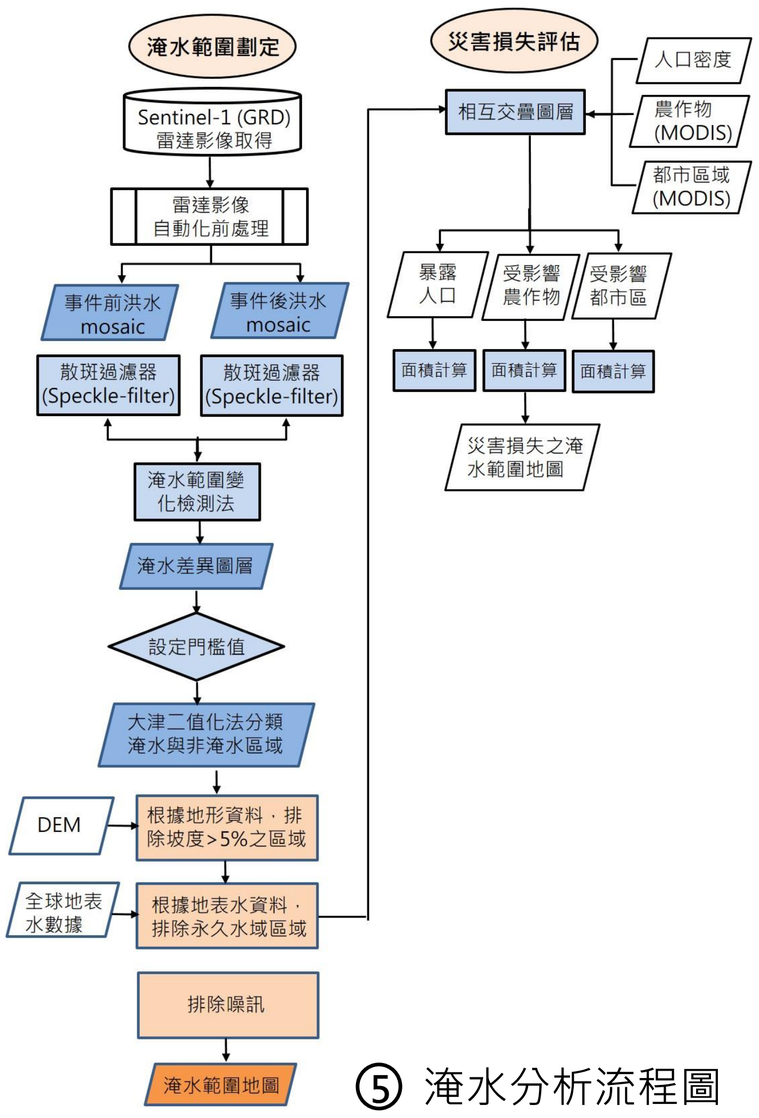
② 淹水事件後之雷達影像



③ MODIS土地利用分類圖



④ 全球人口分布圖層(GHSL)



⑤ 淹水分析流程圖

圖1、GEE平臺分析應用之影像資料及流程圖

分析成果

本研究藉由GEE平臺提供之2021年11月16日的Sentinel-1降軌雷達影像、MODIS土地利用分類圖層及全球人口分類圖層進行分析，成果分別顯示本次洪災之淹水範圍、受影響人口及農作物之分布圖及面積。圖3影像中深藍色表示本次洪災造成之淹水範圍，可見溫哥華及鄰近城市有明顯大範圍淹水情況，淹水面積約超過17,401公頃；圖4受淹水範圍影響之人口分布約超過800萬人；圖5為估計受到影響的農作物約超過1530公頃。

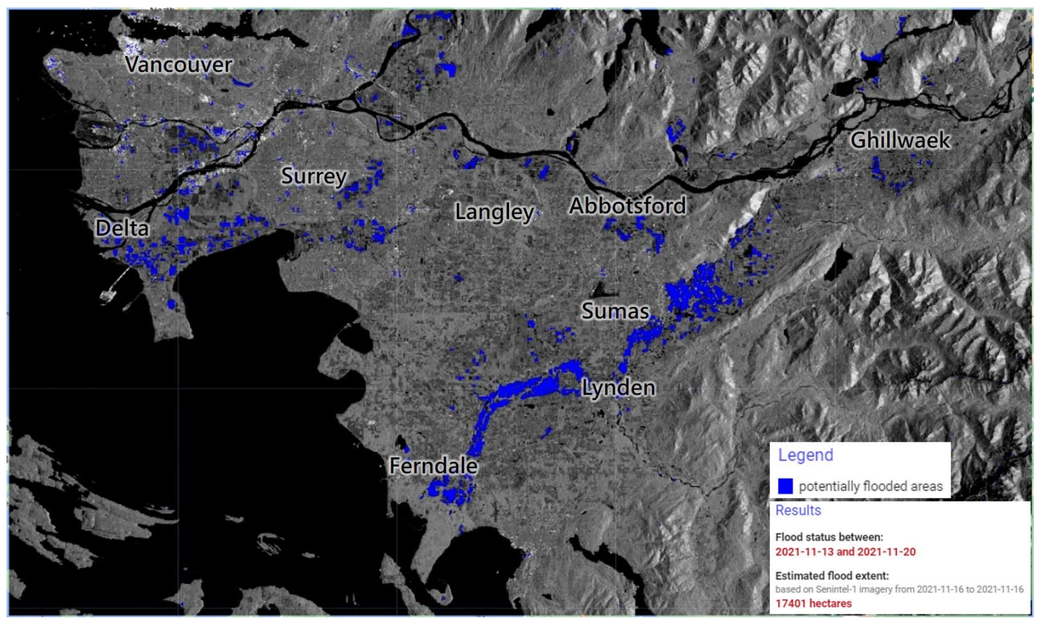


圖3、加拿大英屬哥倫比亞省洪災之雷達影像判釋淹水(深藍色)範圍

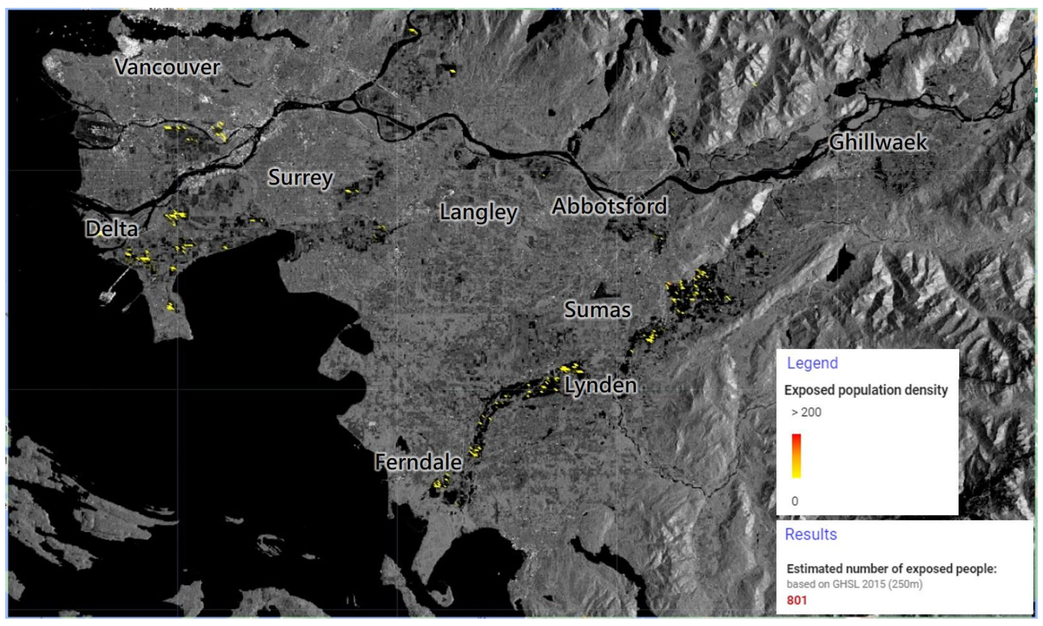


圖4、加拿大英屬哥倫比亞省洪災事件之受影響人口分佈圖

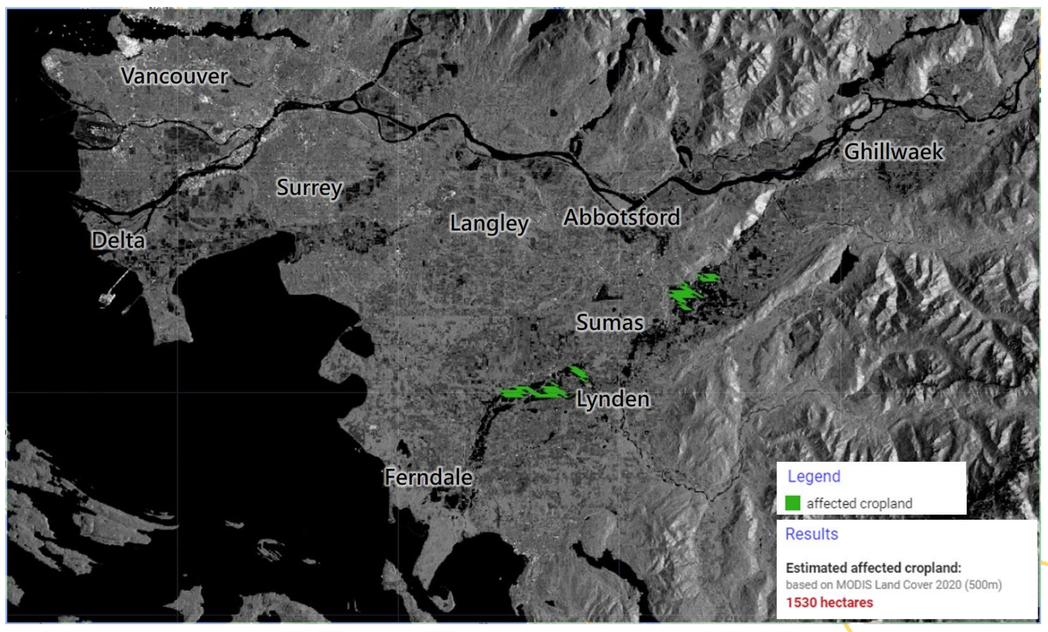


圖5、加拿大英屬哥倫比亞省洪災事件之受影響農作物分佈圖

參考文獻

魏曉萍、簡頌愔、黃柏誠、朱崇銳、蔡佳穎、張志新 (2022)，2021年加拿大英屬哥倫比亞省洪災，國家災害防救科技中心，新北市。
蔡佳穎、呂喬茵、張志新(2023)，應用Google Earth Engine於環境變遷監測之初探，國家災害防救科技中心，新北市。