



坡地崩塌監測技術交流及分享會議

坡地遙測整合應用 與集水區不安定土砂風險資訊

報告單位： 水土保持局 技術研究發展小組
報告人： 許炘志 助理程式設計師
日期： 112/5/5



報告大綱

- **BigGIS空間資訊加值與開放服務**
- **集水區不安定土砂風險資訊**
 - ✓ 全臺不安定土砂集水區潛勢評估
 - ✓ 荖濃溪上游不安定土砂變動分析



BigGIS空間資訊加值與開放服務

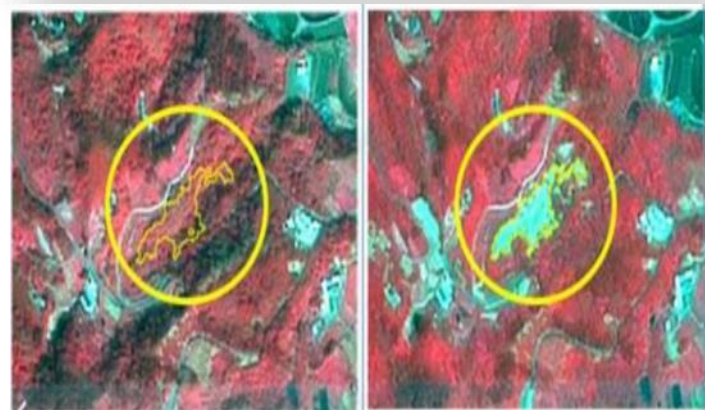
歷年山坡地變異判識
衛星影像活化加值

■ 整合1897-2023百年珍貴圖資

- ✓ 1897-2022年臺灣歷史地圖
- ✓ 逾1.5萬幅多元衛星影像
- ✓ 逾6.8萬幅航照正射影像
- ✓ 逾2300處UAV拍攝成果
- ✓ 逾7.3萬張災例及地景照片



- 開發線上分析工具，降低遙測應用門檻
- 提供API圖磚影像共享，鏈結多方資源



BigGIS 開放與加值服務

- 內容最豐富的衛星影像平台
- 累積逾12萬幅航遙測影像
- 提供雲端分析等各項功能

福衛2號全島影像(2m)

整合分析跨域資料 線上數位化崩塌範圍 同步多重視窗操作

跨部門機關API服務 - 鏈結5個不同機關部門

120,000幅航遙測影像橫跨50餘年時光歲月

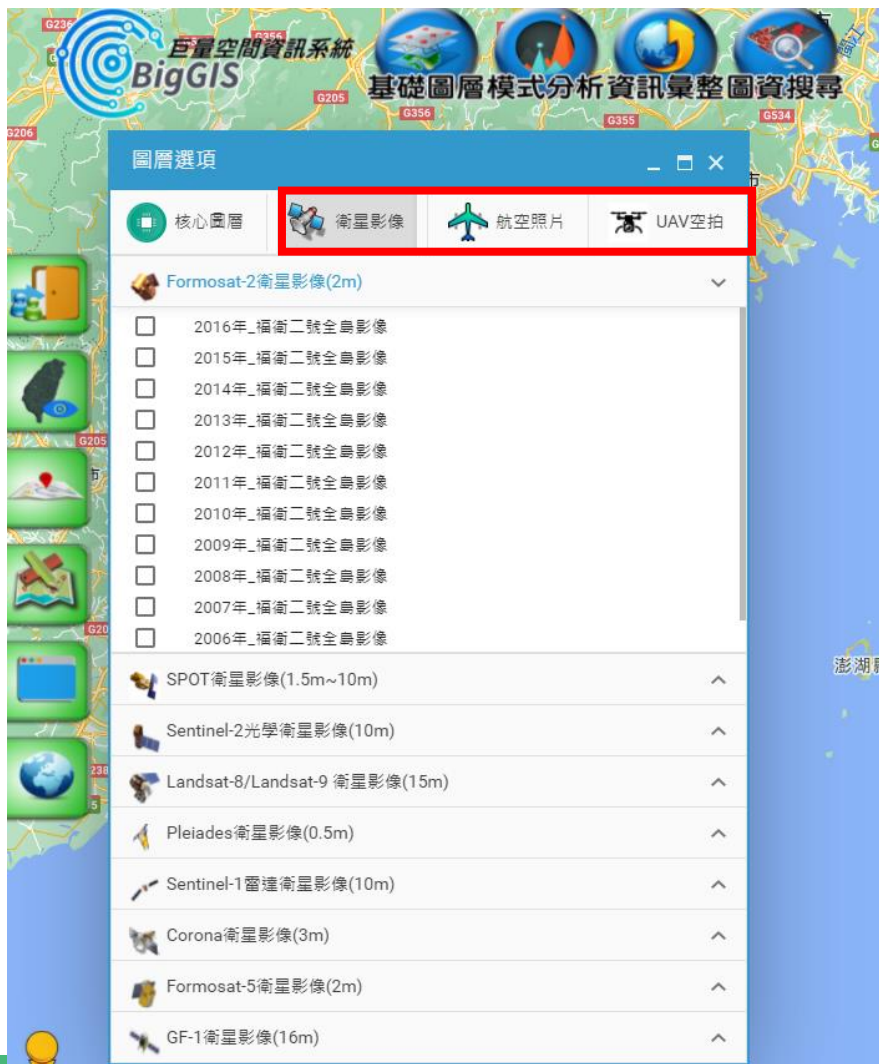
BIGGIS

智慧化線上分析 - 開發逾12項數化工具

150TB巨量圖資 - 儲存約250萬棵樹的紙本資訊

最完整的航遙測影像資源

✓ 整合1966-2023，橫跨半世紀超過12萬幅多元航遙測影像



遙測影像

全島多時期影像

- Landsat 1-9 衛星(15m)
- Sentinel-1雷達衛星(10m)
- Sentinel-2光學衛星(10m)
- Planet 光學衛星(3m)
- Corona光學衛星(3m)
- 福衛二號、福衛五號(2m)
- SPOT衛星(1.5m~10m)

超高解析度影像

- WorldView2高解析衛星影像(0.4m)
- Pleiades高解析衛星(0.5m)
- QuickBird 高解析衛星(0.6m)

航空照片及像片基本圖

- 國土測繪中心65~110年像片基本圖(0.25m)
- 農林航空測量所(0.25m)
- 縣市政府(0.5m以下)



UAV空拍

- UAV正射影像(0.5m以下)
- 數值高程模型(0.5m以下)

整合式影像/圖資搜尋工具

衛星影像/航照/UAV/歷史影像同步顯示

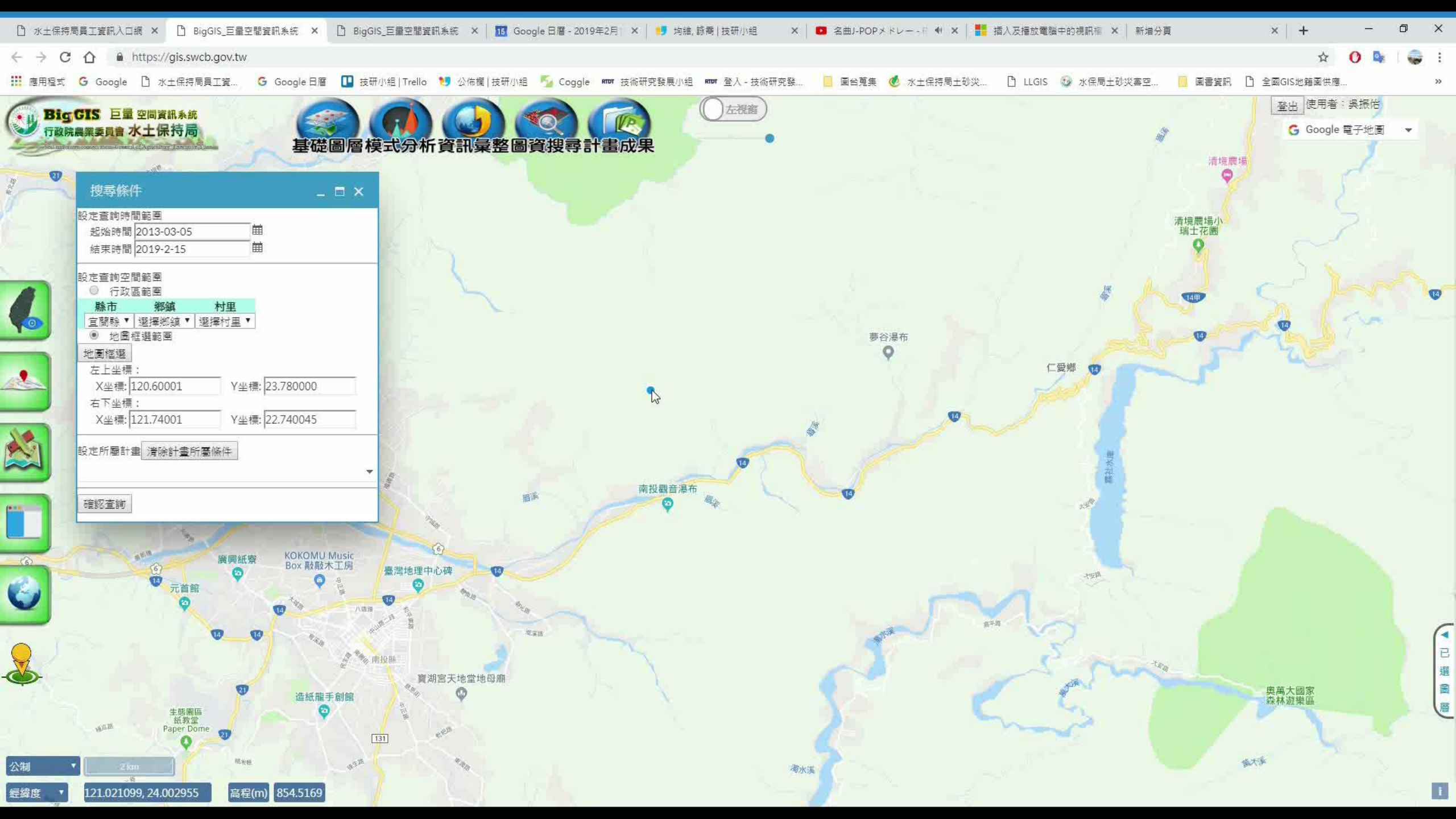
The screenshot displays the Big GIS web application interface. At the top, there's a navigation bar with various icons and the text 'Big GIS 巨量空間資訊系統' and '行政院農業委員會 水土保持局'. Below this, a map of Taiwan is shown with a red box highlighting the '圖資搜尋' (Map Data Search) icon. A red arrow points from this icon to the '搜尋條件' (Search Conditions) dialog box. The dialog box has two tabs: '搜尋條件' and '類別選取' (Category Selection). The '搜尋條件' tab is active, showing fields for '設定查詢時間範圍' (Set search time range) with '起始時間' (Start time) as '2019-12-25' and '結束時間' (End time) as '2021-3-19'. Below this, there's a section for '設定查詢空間範圍' (Set search spatial range) with options for '行政區範圍' (Administrative area range) and '地圖框選範圍' (Map frame selection range). The '地圖框選範圍' option is selected, and there are input fields for '左上坐標' (Top-left coordinates) and '右下坐標' (Bottom-right coordinates). At the bottom of the dialog, there's a '類別選擇' (Category selection) button and a '確認查詢' (Confirm search) button. The '類別選取' tab is also visible, showing a list of satellite and aerial photography categories with checkboxes. To the right of the dialog box, a '搜尋結果' (Search Results) panel is shown, displaying a table of search results. The table has columns for '套疊' (Overlay), '名稱' (Name), '主類別' (Main category), '次類別' (Sub-category), '縣市' (City/County), '鄉鎮' (Township), and '村里' (Village). The first row shows a result for '20200413_Pleiades衛星_臺中市北屯區民德里' (20200413_Pleiades satellite - Taichung City Beitun District Minde Township). The background of the interface shows a map of Taichung City with various landmarks and a satellite image of a forested area.

←調整搜尋時間範圍

1.可依行政範圍查詢

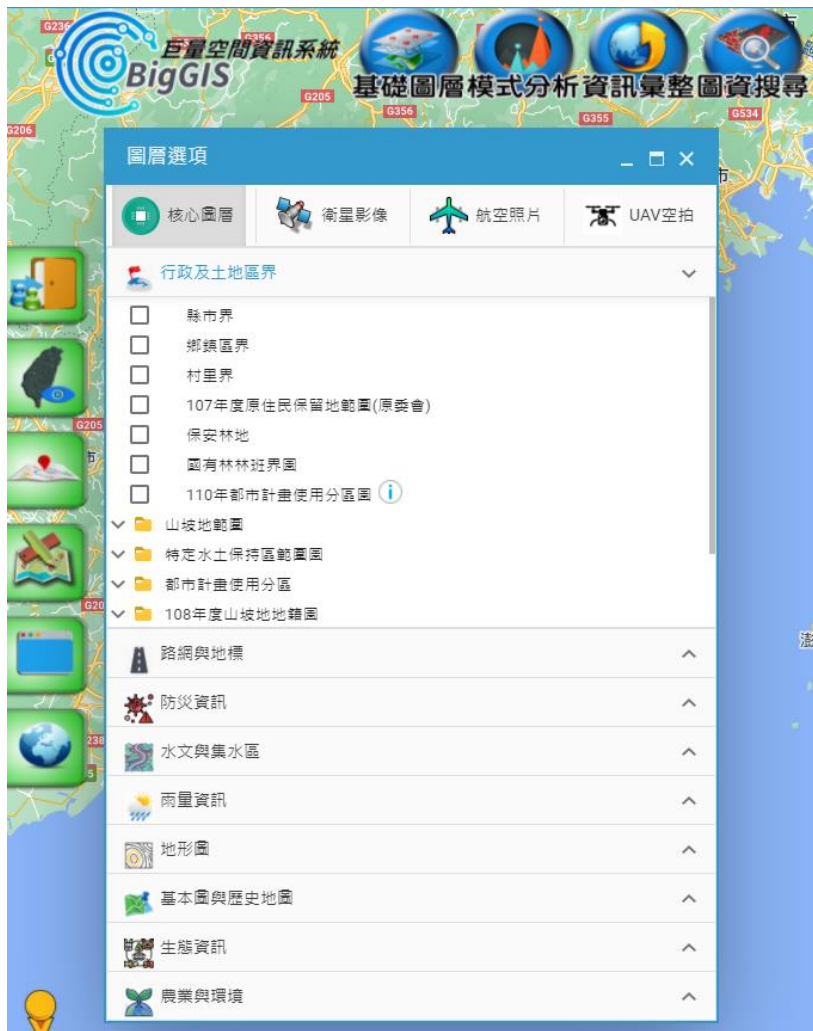
2.可直接框選地圖

←選擇搜尋影像類別後，點選確認查詢



多元核心向量圖資

✓ 依據應用導向整合各單位業務常用向量圖資



▶ 核心圖層

行政及土地區界

路網與地標

防災資訊

水文與集水區

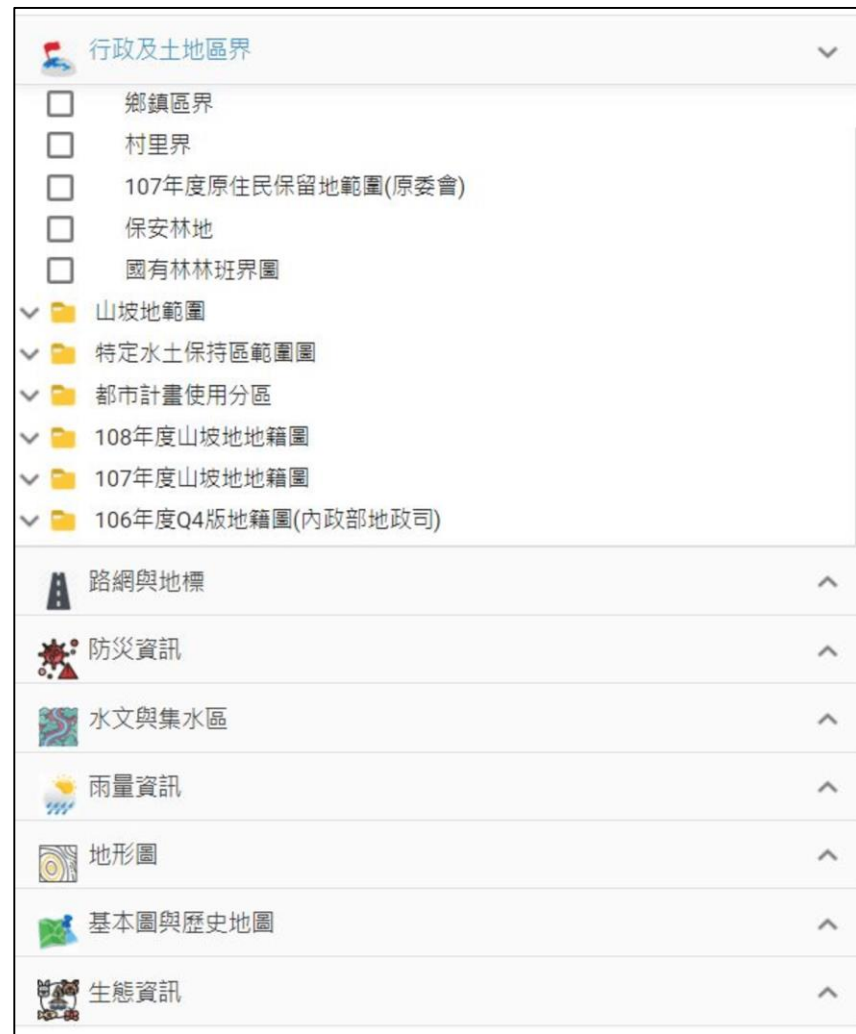
雨量資訊

地形圖

基本圖與歷史地圖

生態資訊

農業與環境



多元核心向量圖資

✓ 向量圖磚-巨型資料快速完整展示

BigGIS 系統功能： 基礎圖層、模式分析、資訊彙整、圖資搜尋

圖層選項： 核心圖層、衛星影像、航空照片、UAV空拍

行政及土地區界： 縣市界、鄉鎮區界、村里界、110年度原住民族鄉鎮界(選委會)、鄉鎮界、國有林事業區界、國有林事業區界(選委會)

圖例： 111年度國庫地籍圖、111年度臺北市地籍圖、111年度花蓮縣地籍圖、111年度苗栗縣地籍圖、111年度嘉義縣地籍圖、111年度雲林縣地籍圖、111年度彰化縣地籍圖、111年度南投縣地籍圖、111年度桃園市地籍圖、111年度新竹市地籍圖、111年度新竹縣地籍圖、111年度臺南市地籍圖、111年度高雄市地籍圖

屬性資料： gis 局長: 14402, gis 面積: 2307652, 地段代碼: EK4138, 登記日期: 1090520, 登記面積: 2307652, 管理機關: 行政院農業委員會林務局, 縣市名稱: 臺南市, 鄉鎮名稱: 桃源區, 段代碼(9碼): E374138, 土地使用分區: 國庫公園區, 所有權人姓名: 中華民國(行政院農業委員會林務局)

圖層樣式： 線段顏色、填滿顏色、粗細、透明度、填滿透明度

邊界詳細完整發布展示

點選即可查詢詳細屬性資料

圖層樣式可立即修改

行政院農業委員會水土保持局 版權所有 © 2017 SWCB All Rights Reserved.



BigGIS實用輔助工具

✓ 智慧化線上工具 - 裸露地自動數化分析(Sentinel-2)

The screenshot displays the BigGIS web application interface. The main map area shows a satellite image of a mountainous region with a yellow polygon outlining a specific area of interest. On the left side, there is a vertical toolbar with several icons; the icon representing the analysis tool is highlighted with a red box and a red arrow. The top of the interface features the BigGIS logo and navigation tabs. The right side contains a '地圖輔助工具' (Map Assistance Tools) panel, which is divided into three sections: '地圖輔助工具', '加值應用與分析工具' (highlighted with a red box), and '繪圖與分享工具'. The '加值應用與分析工具' section is further divided into 'Sentinel-2單期影像數化分析(分析區域：陸地區域)' and 'Sentinel-2兩期影像變異比對(分析區域：陸地區域)'. The first section includes a '圈繪工具' (Drawing Tool) and a '影像日期選擇' (Image Date Selection) dropdown menu. Below these, there is a '執行' (Execute) button and a list of analysis results, including 'Sentinel-2-1_20200225', 'Sentinel-2-2_20200225', and 'Sentinel-2-3_20200225'. A red arrow points to the 'Sentinel-2-3_20200225' result, which is labeled '←分析結果下載' (Download Analysis Results). The bottom of the interface shows a scale bar (500m) and a status bar with coordinates and elevation information.



繪圖工具

地圖輔助工具 加值應用與分析工具 繪圖與分享工具

▼ Sentinel-2單期影像數位化分析



clear

20181028_Sentinel2衛星全島影像 ▾

☒ 開啟

執行

▶ Sentinel-2兩期影像變異比對

▶ Sentinel-2頻譜指標分析

▶ 縱橫斷面分析

▶ 高程陰影圖

▶ 八方位陰影圖

公制 1000 m
經緯度 120.880852, 22.997074
高程(m) 1823.657

已選圖層



2021/08/20_SPOT

公制

2 km

經緯度

目前位置未取得坐標資訊

高程(m)

No data

TAITUNG
KAOHSIUNG CITY

2021/07/13_SPOT

圖層管理



UAV空拍正射影像圖磚 [1](#) >

災害事件衛星影像判識成果 [1](#) >

農路圖 [1](#) >

特定水土保持區範圍圖 [1](#) >

土石流潛勢溪流圖 [2](#) >

土石流潛勢溪流影響範圍圖 [2](#) >

大規模崩塌潛勢區分布圖(優先辦理區) [1](#) >

土石流潛勢溪流集水區圖 [2](#) >

國有林事業區林班圖 [1](#) >

全臺保安林分布概略圖 [1](#) >

水保局哨兵衛星2號圖磚 [1](#) >

20公尺解析度CS地圖圖磚 [1](#) >

水保局資料平台
<https://data.swcb.gov.tw/Data/OpenData/Api>

BigGIS圖資API開放申請共享

項次	API	申請單位	申請系統名稱
1	Pléiades衛星影像圖磚	土石流防災中心	大規模崩塌監測整合系統
2		保育治理組	坡地防災及維生通道調查規劃及智慧路網
3		土石流防災中心	大規模崩塌監測整合系統
4	Sentinel-2衛星影像圖磚	保育治理組	坡地防災及維生通道調查規劃及智慧路網
5		經濟部水利署	水利地理資訊服務平台
6		行政院農業委員會資訊中心	農委會共用遙測航衛照影像查詢平台
7		國家海洋研究院	110年度「岸基波流遙測及海洋遊憩風險資訊整合平台」計畫執行
8		國家海洋研究院	國家海洋資料庫及共享平台
9	Lansat-8衛星影像圖磚	國家海洋研究院	海洋衛星遙測開放資料庫建置
10		保育治理組	坡地防災及維生通道調查規劃及智慧路網
11		行政院農業委員會資訊中心	農委會共用遙測航衛照影像查詢平台
12		國家海洋研究院	110年度「岸基波流遙測及海洋遊憩風險資訊整合平台」計畫執行
13		國家海洋研究院	海洋衛星遙測開放資料庫建置
14		國家海洋研究院	國家海洋資料庫及共享平台
15		中央氣象局	高時空解析度衛星產品資料展示系統
16	Sentinel-1衛星影像圖磚	中央氣象局	水庫水質衛星反演監測產品網頁平台
17		土石流防災中心	大規模崩塌監測整合系統
18		保育治理組	坡地防災及維生通道調查規劃及智慧路網
19		行政院農業委員會資訊中心	農委會共用遙測航衛照影像查詢平台
20		國家海洋研究院	110年度「岸基波流遙測及海洋遊憩風險資訊整合平台」計畫執行
21		國家海洋研究院	海洋衛星遙測開放資料庫建置
22		國家海洋研究院	國家海洋資料庫及共享平台
23		中央氣象局	高時空解析度衛星產品資料展示系統
24		中央氣象局	水庫水質衛星反演監測產品網頁平台



2022-04-25 BigGIS入口網站最新消息輪播

Big GIS

巨量空間資訊系統

使用開放源碼之先進技術，兼具效能、擴充性與一致性之檔案標準化處理技術，使用者可設定任意時間、空間、或其他屬性，快速搜尋查找巨量圖資，並展示於兼具2D / 3D、區域型3D、單 / 雙視窗與Google街景連動介面之網際網路資訊平臺。

進入圖臺

進入圖臺

<https://gis.swcb.gov.tw/>



基本操作

快捷輔助工具



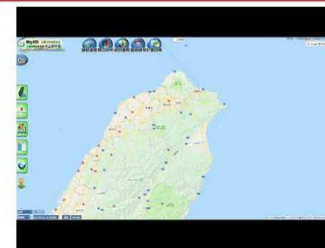
路徑規劃、預覽街景

圖層樣式管理



套疊基礎圖資、向量圖層調整與搜尋

地圖輔助工具



地圖輔助工具進階應用

圖層與保留樣式設定



推廣及操作運用



向量圖資自訂功能操作





集水區不安定土砂風險資訊

- ✓ 全臺不安定土砂集水區潛勢評估
- ✓ 荖濃溪上游不安定土砂變動分析

■ 現行防災重點僅聚焦於具保全對象區域，無保全對象區域尚無關注及定期監測機制



保全對象	警戒方式	應變措施
保全住戶 (土石流潛勢溪流 及大規模崩塌潛勢區)	依雨量發布 紅、黃警戒	預防性疏散
鐵公路等重要 公共設施 (重點監控路段及橋梁)	依雨量、水 位發布警戒	封橋、封路

■ 不安定土砂未定期調查，易忽略二次災害潛在風險



2021/8/7玉穗溪明霸克露橋沖毀

即時 要聞 娛樂 運動 全球 社會 地方 產經 股市 房市 生活 健康



更讓交通部公路總局甲仙工務段始料未及的是，該橋位處老濃溪、布唐布那斯溪、玉穗溪三溪匯流處。細小的玉穗溪對當地人來說，是「最溫馴的溪」，未料一夕間暴漲。甲仙段長陳正偉說，該橋二〇一七年完工時，河床到橋面高度是十米。但四年來，淤積增加，事故前只剩五米。八月七日土石流衝毀橋面後，淤積高度又再高出五米。未來橋要架多高？陳正偉說，蓋橋速度永遠追不上土石流。

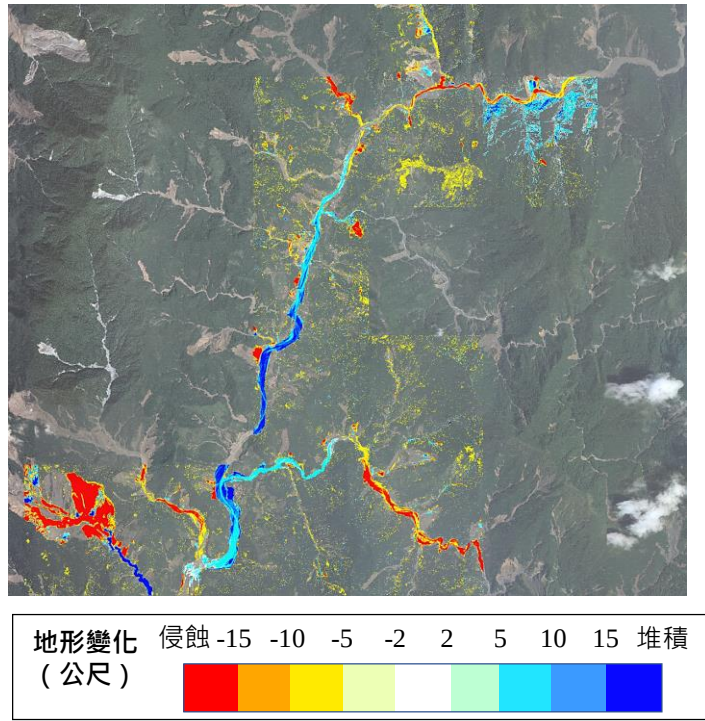
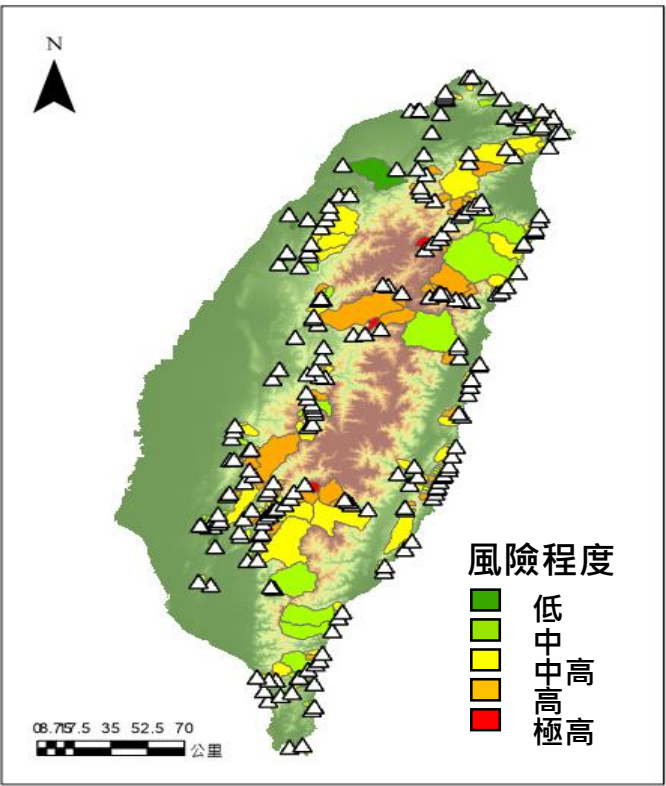
2020年衛星影像 行政院農業委員會水土保持局

不安定土砂災害風險監控與管理

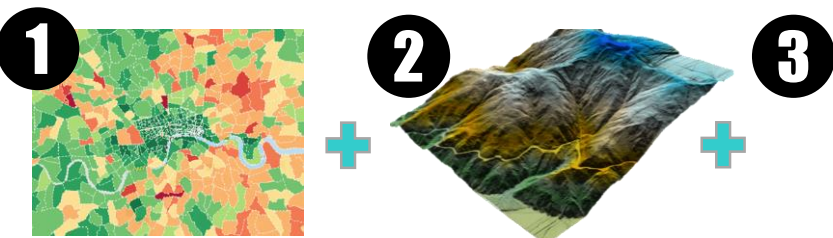
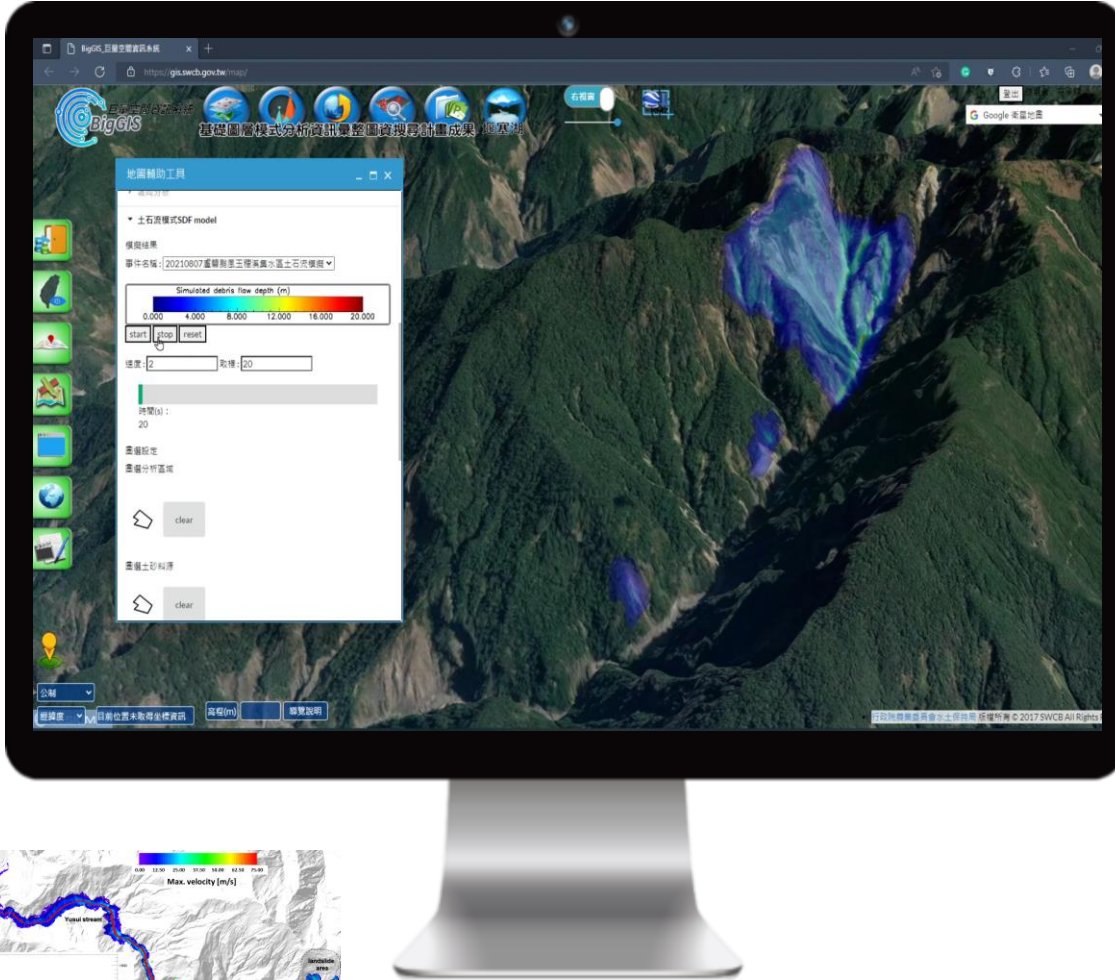
量化風險 建立評估指標

標定動態 資訊公開

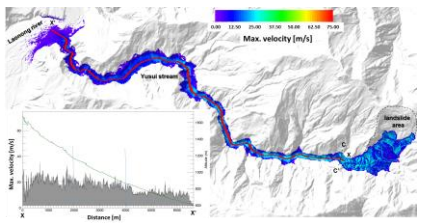
建立模式 模擬影響範圍



2010-2017年光達數值地形變化



變動分級	危害度
潛在變動	低
確定變動	中
緊急變動	高



不安定土砂集水區潛勢評估

統計1,218處不安定土砂集水區，屬高潛勢以上者**312處(25.6%)**。

定義：每個QPE網格之

不安定土砂潛勢值 = 土砂生產潛能*危害程度

土砂生產潛能：地文脆弱度(F_p)

危害程度(H_d)：高程差/流路距離 ($\Delta H/L$)

不安定土砂集水區
潛勢值 (P)

$$P = \sum_{i=1}^n F_p \times H_d$$

n：集水區內QPE網格數

分析流程

地文脆弱度 (QPE網格)
事件型崩塌目錄(95-111)

QPE網格轉換為坐標資料點 (擷取地理資料)

脆弱度	高程值	水平流路距離	集水區
-----	-----	--------	-----

不安定土砂出流點
集水區 (1,218處)

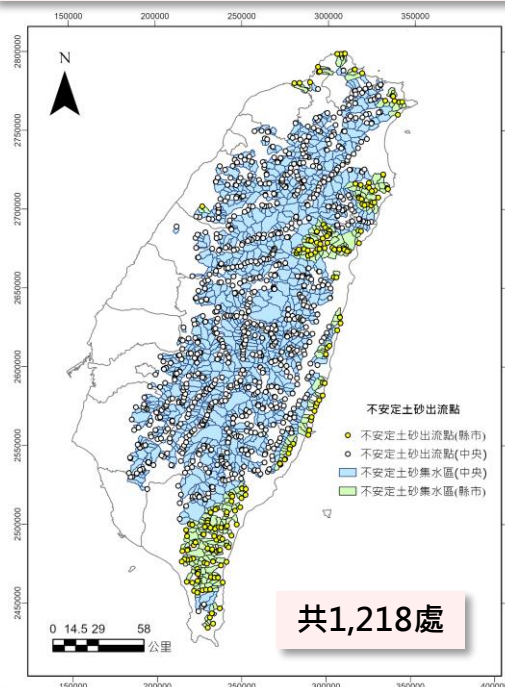
潛勢值(P)計算及潛勢分級
(低、中、中高、高、**極高**)

高潛勢以上之
不安定土砂集水區
(312處)

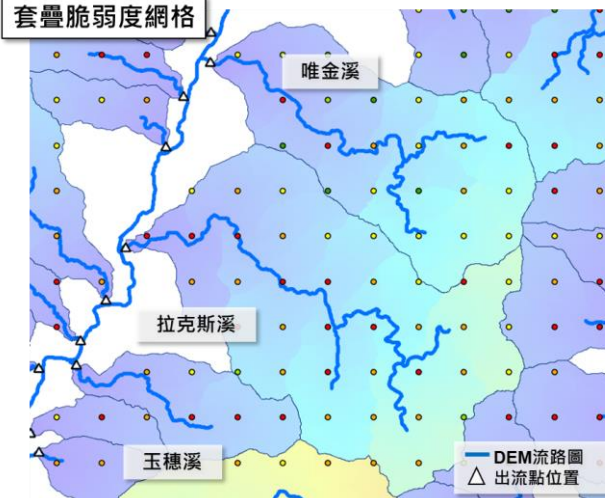
橋梁位置
(3,272處)

位於或鄰近高潛勢以上集水區橋梁(38處)

對照中央及縣市管河川主流，
於DEM流路圖上標定**不安定**
土砂出流點

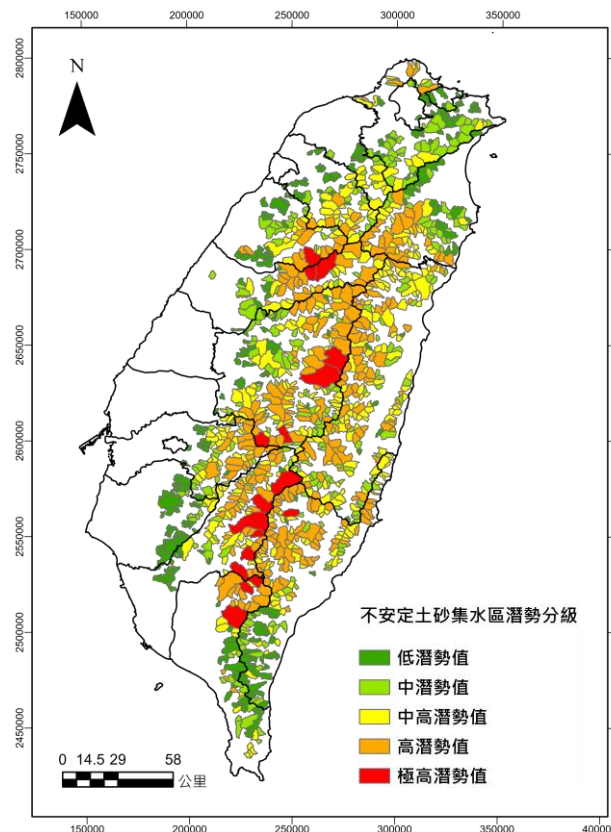


套疊脆弱度網格



擷取各網格點位置之點陣資料：

1. 各網格點的**脆弱度**
2. 各網格點與出流點間的**流路距離**
3. 各網格點的**高程值**及與出流點之**高程差**
4. 各網格點所在之不安定土砂**集水區**



不安定土砂集水區潛勢值分布

可能受影響之橋梁

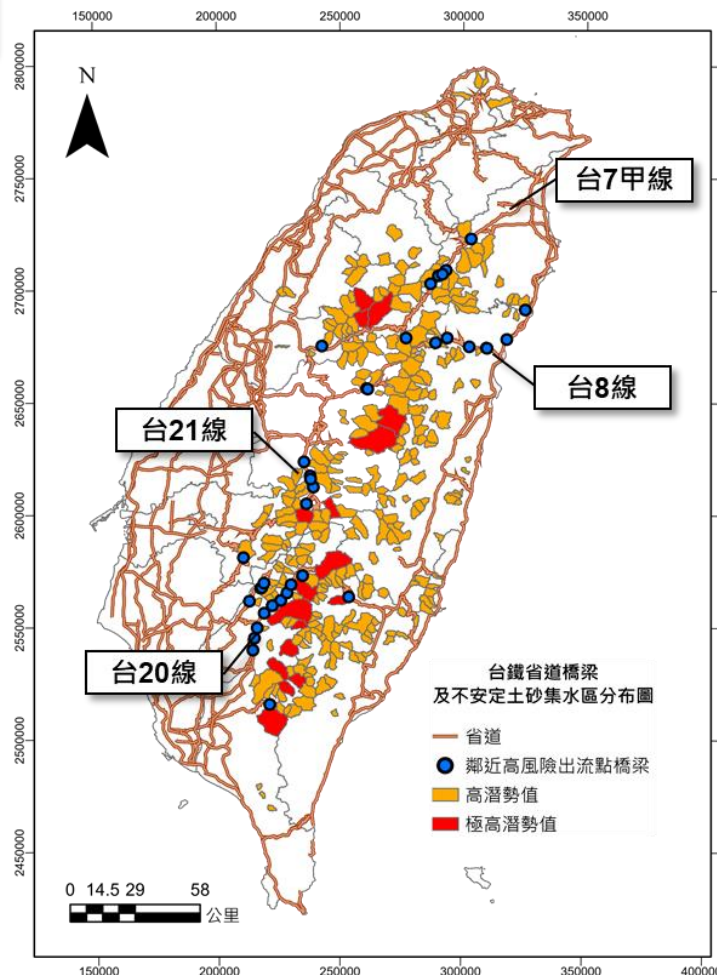
- 篩選位於高潛勢不安定土砂集水區及其下游1km以內橋梁作為評估標的，排除被誤判位於主河道之橋梁。

公路總局及台鐵橋梁
(共3,272處公路省道及鐵道橋梁)

篩選山坡地範圍圖內橋梁
(共1,178處公路省道及鐵道橋梁)

距高潛勢以上集水區1km內橋梁
(共126處公路省道及鐵道橋梁)

人工篩選跨河或受影響之橋梁
(共38處公路省道及鐵道橋梁)

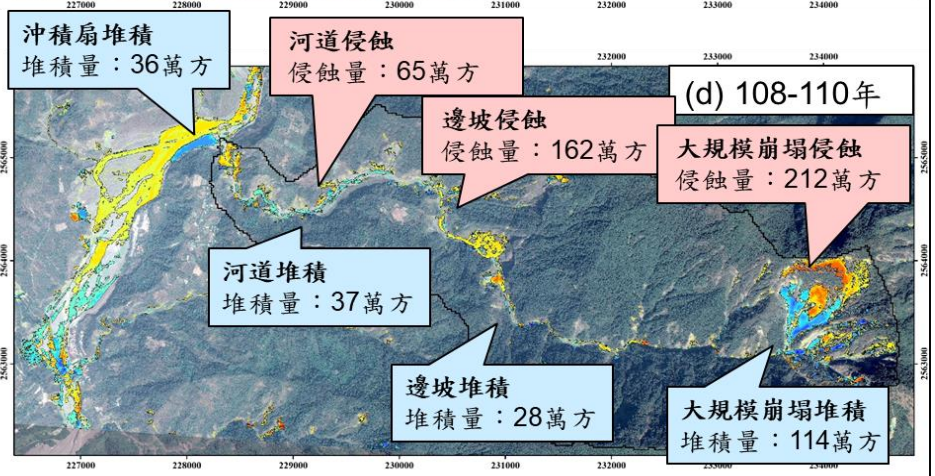
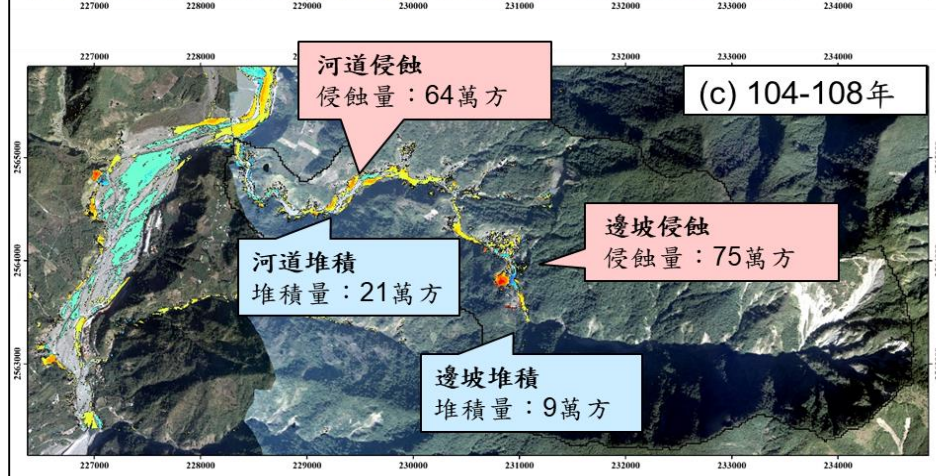
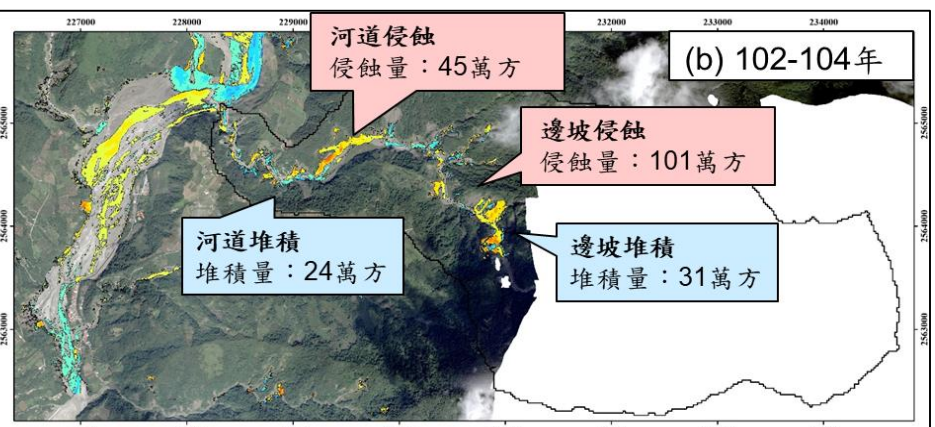
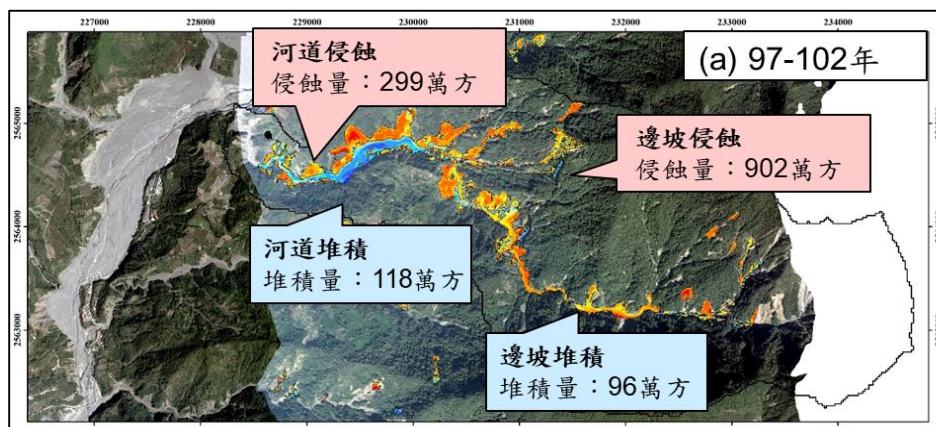
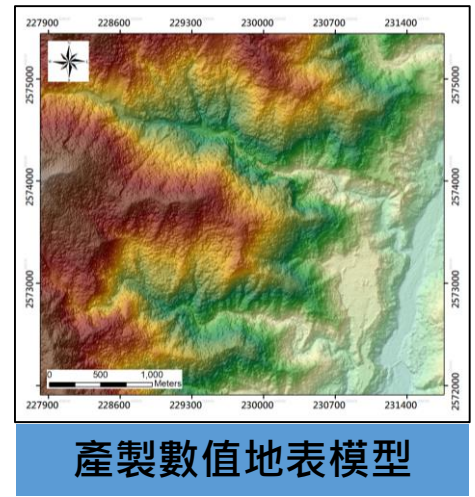
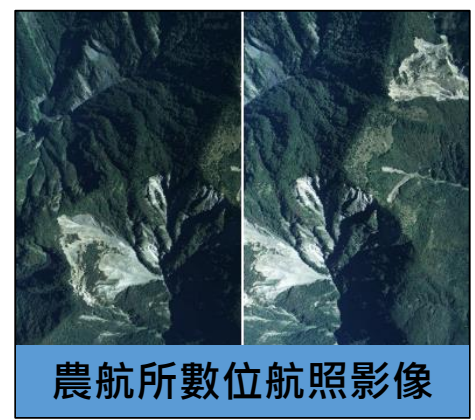


序號	橋梁名	所在縣	序號	橋梁名	所在縣
1	四季一橋	宜蘭縣	20	信義橋	南投縣
2	則前橋	宜蘭縣	21	第二號橋	屏東縣
3	繼光橋	宜蘭縣	22	小林橋	高雄市
4	大濁水橋	宜蘭縣	23	寶來一橋	高雄市
5	英士橋	宜蘭縣	24	安哈娜橋	高雄市
6	可法橋	宜蘭縣	25	哈麗奧爾橋	高雄市
7	白沙一橋	花蓮縣	26	新發大橋	高雄市
8	白沙二橋	花蓮縣	27	那都魯札橋	高雄市
9	慈母橋	花蓮縣	28	桃源一橋	高雄市
10	慈恩橋	花蓮縣	29	民族橋	高雄市
11	慈雲橋	花蓮縣	30	明霸克露橋	高雄市
12	東小清水溪橋	花蓮縣	31	復興橋	高雄市
13	愛玉橋	南投縣	32	唯金溪橋	高雄市
14	陳有蘭溪橋	南投縣	33	塔拉拉魯芙橋	高雄市
15	望鄉橋	南投縣	34	邦腹溪橋	高雄市
16	筆石橋	南投縣	35	三合橋	高雄市
17	木蘭橋	南投縣	36	沙崙橋	嘉義縣
18	大觀橋	南投縣	37	東卯橋	臺中市
19	仁愛橋	南投縣	38	霧鹿橋	臺東縣

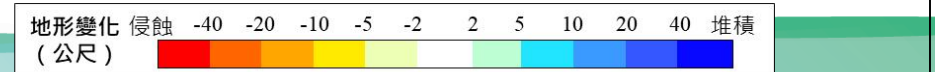
位於或鄰近高潛勢以上不安定砂集水區橋梁為38處，大多分布於台21、台20、台7甲及台8線。

分析歷史DSM了解過去土砂來源與分布

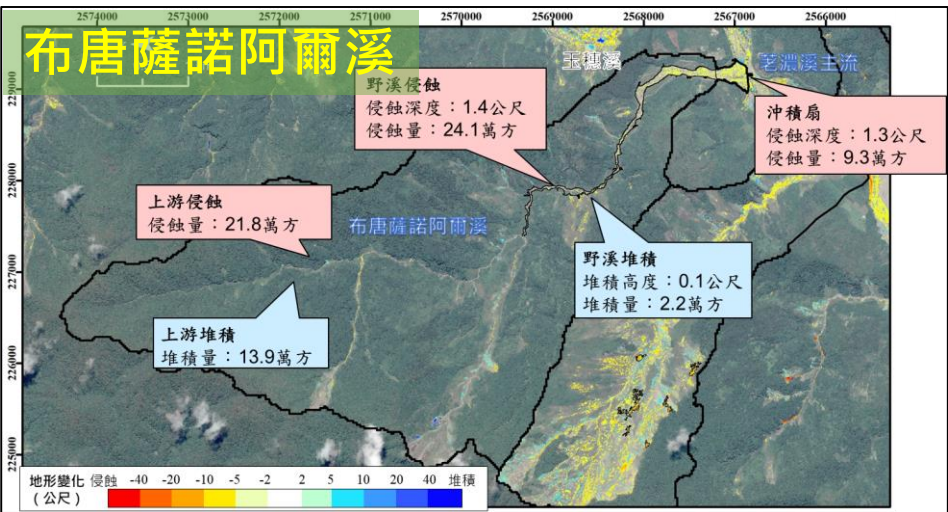
- ◆ 蒐集農林航空測量所歷史航照，建置研究區域歷史正射影像、數值地表模型。
- ◆ 分析歷史DSM瞭解過去數十年來土砂來源與堆積分布。



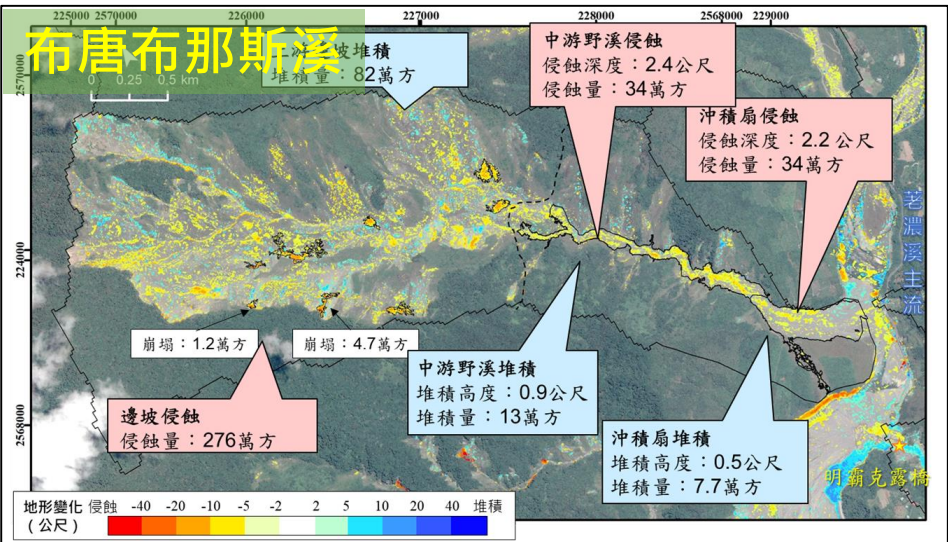
玉穗溪集水區歷史土砂變化



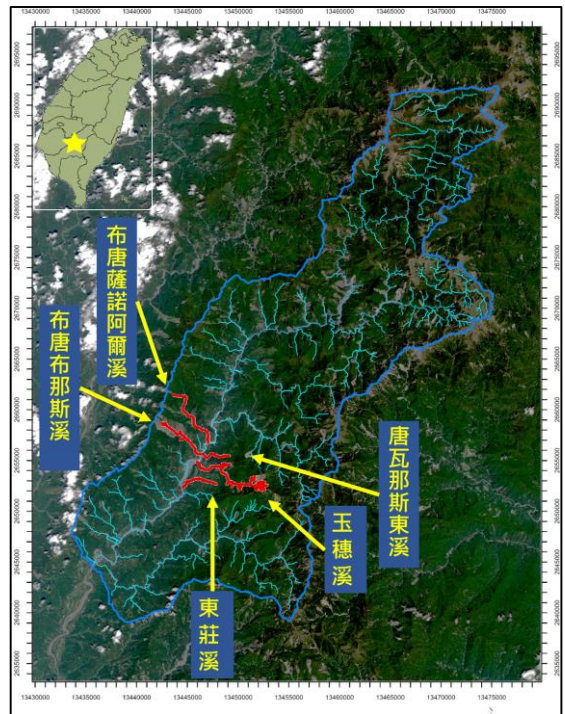
盧碧颱風後應用DSM大範圍調查不安定土砂分布



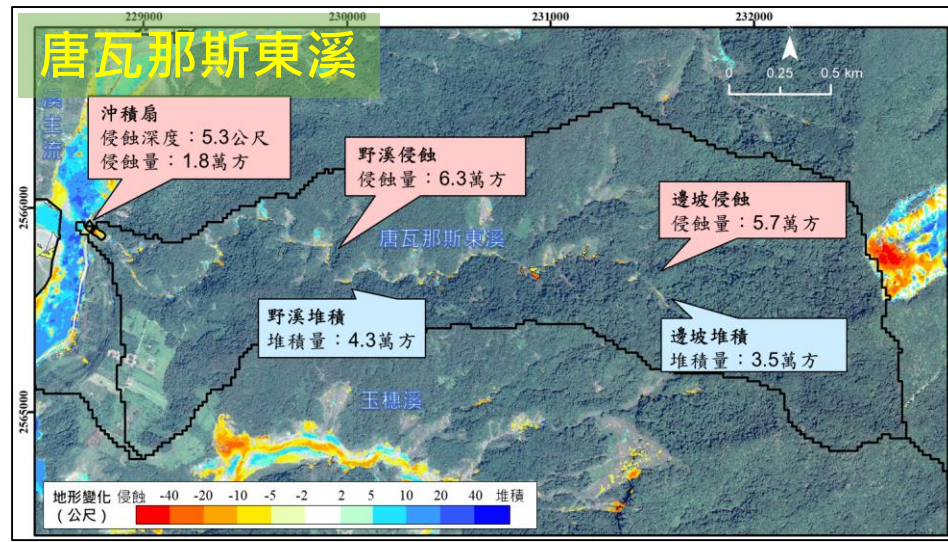
總土砂生產量共計55.2萬方，堆積量共計16.1萬方



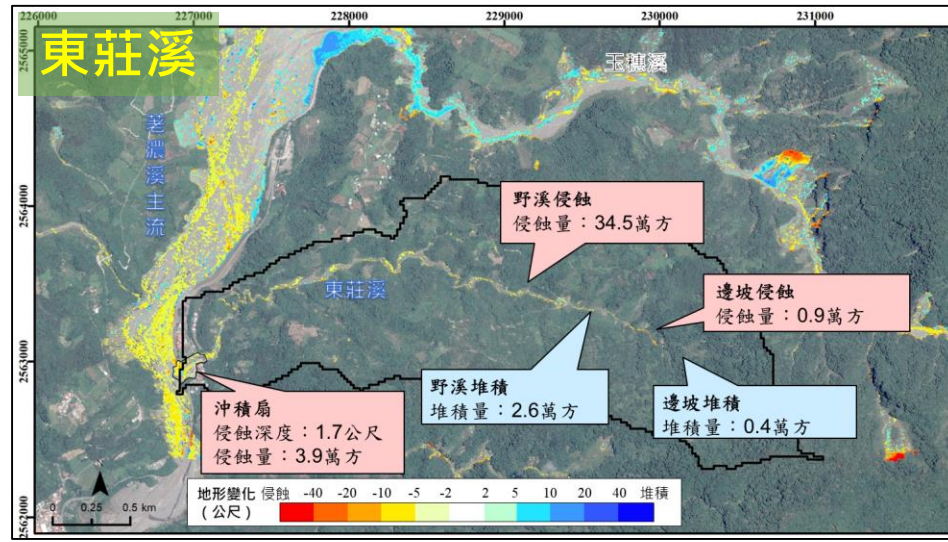
總土砂生產量共計344萬方，堆積量共計103萬方



盧碧颱風後，除玉穗溪持續產生大量不安定土砂，其餘4條支流(布唐薩諾阿爾溪、唐瓦那斯東溪、布唐布那斯溪與東莊溪)仍有部分不安定土砂產生。

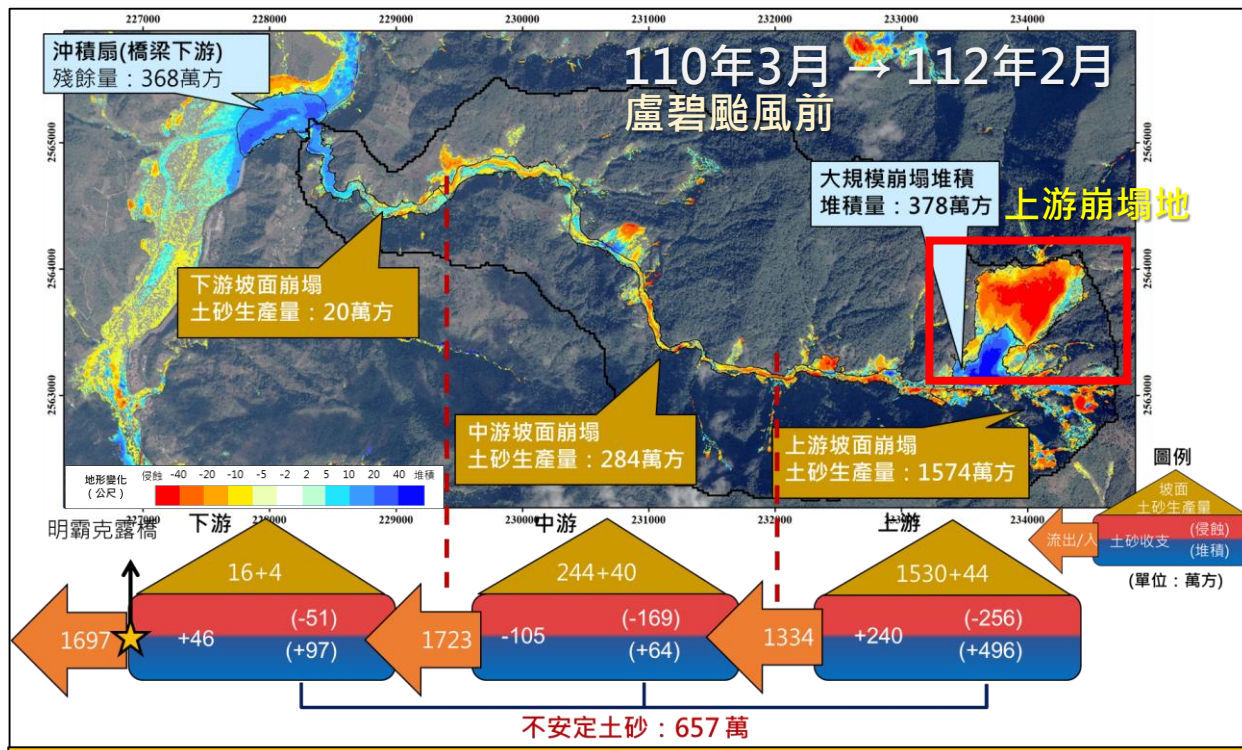


總土砂生產量共計9.5萬方，堆積量共計5.9萬方



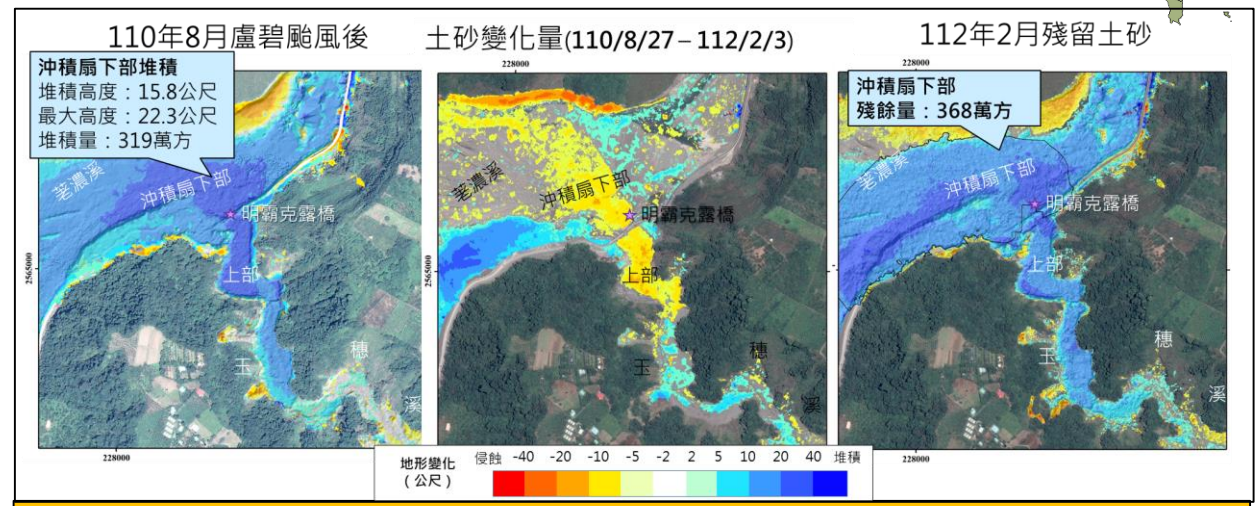
總土砂生產量共計39.3萬方，堆積量共計3萬方

運用遙測科技快速掌握集水區不安定土砂分布

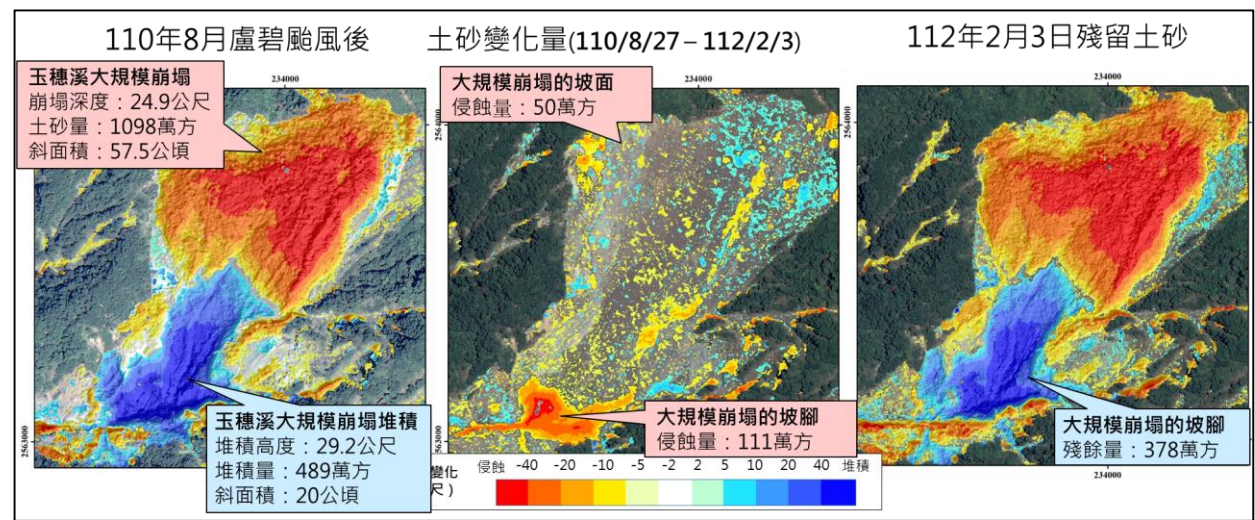


玉穗溪集水區不安定土砂分布現況，至112年2月共計657萬方

- 目前玉穗溪集水區的不安定土砂量(統計至2月)：
上游496萬方，中游64萬方，下游97萬方，共計657萬方。
- 上游大規模崩塌所堆積不安定土砂：
110年8月為489萬方，111年6月減少為388萬方，到112年2月減少為378萬方，共減少111萬方。
- 沖積扇(橋梁下游)堆積量368萬方。



明霸克露橋周邊112年2月仍殘留368萬方土砂



玉穗溪上游崩塌坡腳112年2月時，堆積量為378萬方



不安定土砂風險資訊將整合於BigGIS平台



報告完畢 敬請指教



行政院農業委員會水土保持局
與您一起打拼