國家災害防救科技中心

社會脆弱度打開地方災防治理的新想像 – 以高雄土石流災害為例

體系與社會經濟組

國立臺灣師範大學 胡舜宇
國立東華大學 吳羽禾
淡江大學 蕭彤羽

▲ 前言

社會脆弱度（Social Vulnerability）可評估某一地區在面對自然災害時的脆弱程度，脆弱度的評估可用於加強災前的減災與整備作為，以及提升災時、災後的應變與復原能力，將資源優先投入高脆弱地區、優化地方災防治理之效能。

高雄市的累積土石流紅色警戒次數是全台第二，僅次於南投縣，因此本研究以高雄市土石流災害作為探討主題，期望從中反思高脆弱地區之地方災防治理，並提供實際建議。研究對象為高雄市38個行政區中，內含「土石流潛勢溪流」的13個行政區，包含：內門區、六龜區、田寮區、甲仙區、杉林區、那瑪夏區、岡山區、阿蓮區、美濃區、茂林區、桃源區、鼓山區、旗山區。

▲ 研究方法

在社會脆弱度指標方面，自國家災害防救科技中心的減災動資料網站（網址：https://drrstat.ncdr.nat.gov.tw/evaluation/svi）的32項鄉鎮層級指標，以刪去法選取適合土石流災害的社會脆弱度指標，刪去原則有剔除無關土石流者（例如，低耐震建物宅數比率）、剔除全市相同者（例如，估計每萬公頃山坡地超限利用）、剔除潛勢區內稀少者（例如，入住機構身心障礙者人數），進而取得如下表20項社會脆弱度選用指標，並參考減災動資料網站之分類將其選用指標劃分為暴露量、減災整備、應變能力、復原能力等四大類別。

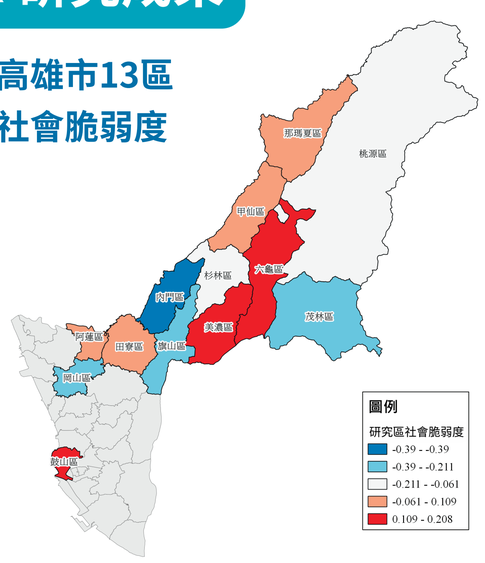
本研究依據減災動資料網站之公式，將20項社會脆弱度指標之原始數值透過計算分析、標準化處理，得出針對高雄市13個行政區的土石流災害社會脆弱度，有別於原網站針對高雄市全範圍之綜合社會脆弱度評估。

選用指標共20項

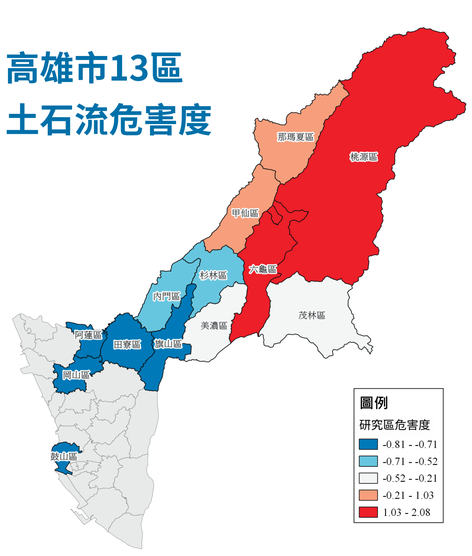
暴露量	**產值與建物** 農漁牧業產量 工商業家數 估計平均每戶消費支出	**人口** 土石流保全人數	
減災整備	**防治工程** 估計治山防災工程數量	**防災教育** 土石流防災演練比率 每村里土石流防災專員訓練人次	
應變能力	**災害弱勢** 獨居老人比率 身心障礙人口比率	**救援** 易成孤島地區數 估計救災車輛數 估計消防人數	**醫療** 每一醫療院所服務面積 每萬人醫事人數 每萬人病床數
復原能力	**家戶經濟** 低收入戶人口比率 家戶所得中位數	**保險** 颱洪險投保率	**社會支持** 有發展協會的社區人口比率 估計社會福利人數

▲ 研究成果

高雄市13區 社會脆弱度



高雄市13區 土石流危害度



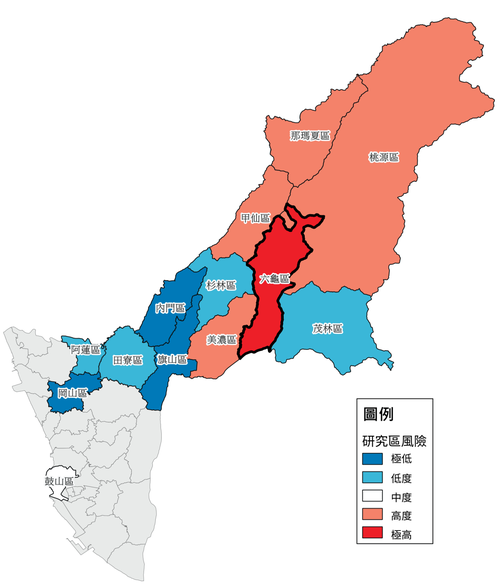
將研究區的「社會脆弱度」進行標準化後以自然間斷法（Natural breaks）劃分為由低至高5個層級，以紅色代表高脆弱度、藍色代表低脆弱度，上方左圖可見六龜區、美濃區、鼓山區為社會脆弱度較高之區域。

然而，為了更全面分析研究對象的災害風險，因而加入土石流「危害度」之概念，以2005~2022年土石流紅、黃警戒累積次數作為分析指標，進行標準化後以自然間斷法方式將其劃分為5層級，以紅色代表高危害度、藍色代表低危害度，從上方右圖中可見桃源區、六龜區為土石流危害度較高之區域。

▲ 風險分析

*使用自然間斷法分級災害風險矩陣

危害度 \ 脆弱度	低	中	高
低	極低	低度	中度
中	低度	中度	高度
高	中度	高度	極高



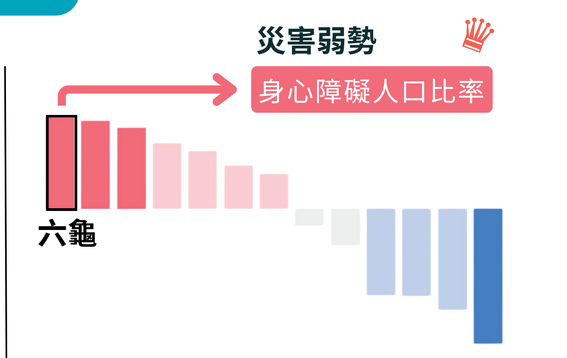
將危害度與脆弱度之數據匯入災害風險矩陣，進行災害風險分析。使用自然間斷法將危害度及脆弱度分為低、中、高（三個層級），再使用災害風險矩陣將災害風險共分成**極低**、**低度**、**中度**、**高度**、**極高**（五個層級），並以不同顏色在地圖上呈現視覺化的分析成果。

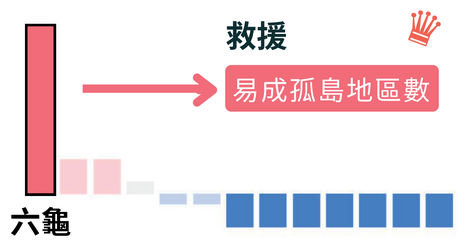
土石流災害風險結果之結果，高風險地區主要分佈在高雄市的東北邊，多為地形上起伏較大之山地地區，其中又以六龜區的災害風險度最高。這代表六龜區在災害來臨時相較於其他區所產生之負面影響或損失的可能性更高，因此我們將著重於六龜區之社會脆弱度分析、反思地方的災防治理，並以標準化後的數據解釋20項指標對於社會脆弱度可能帶來的影響。

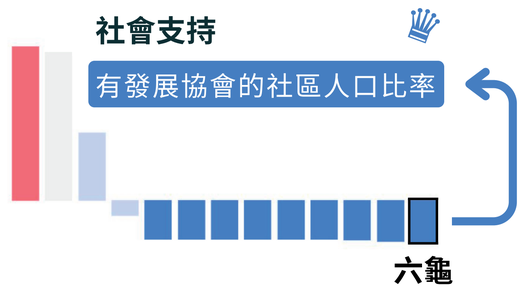
▲ 六龜區細項指標分析結果

本研究將高雄13區各項指標之標準化分析結果，進行由高至低的排序，並針對六龜區之三項極端社會脆弱度值以視覺化圖表呈現（如下）。

脆弱度高　脆弱度中　脆弱度低







三項極端細項指標分析

上方右圖為身心障礙人口比率，六龜區排名第一、較其他12區高，意指災害弱勢比率較多，進而降低其應變能力，而下方左圖為易成孤島地區數，在13區中六龜區同樣排名第一，較其他區多，以上兩項細項指標代表災時可能需救援的狀況較多，故使六龜區社會脆弱度提升。下方右圖則為有發展協會的社區人口比率排名最後，代表其人數比率高，尤其可以成為災後復原的支持力量，有助於降低六龜區社會脆弱度。

▲ 災防治理的新想像

防災教育結合社會支持

- **目前現況**：當災害來臨時，過去多以公部門進行救援的方式應對災害弱勢。以六龜區為例，災害弱勢較多且救援資源相對較低之情況下，當災害來臨時六龜區中災害弱勢較難以受到援助，可能造成人員傷亡或經濟損失。
- **新想像**：在過去的案例中，防災教育較少針社區發展協會或平時的社福照護系統進行設計，若能進一步結合，讓社區發展協會、社福照護系統在災害來臨時能夠一起幫助災害弱勢，或許可以改變災害弱勢主要靠公部門協助的狀況，藉此提升六龜區的自助、互助應變能力、強化由下而上的災防治理精神，藉此降低整體災害風險。