

## 1. 緒論

本研究整合QPE雷達降雨網格資料與各網格範圍內歷年新生崩塌面積變化，採機率分布概念提出以新生崩塌面積統計為基礎的地質脆弱度指標，並建立二維降雨致災風險矩陣。

## 5. 結論

本研究製之二維降雨致災風險矩陣，於2005~2016年高雄市六龜區網格之警戒值發布趨勢恰符合相關需求。惟驗證事件較少，建議後續仍需利用真實事件進行更嚴謹的驗證。

## 2. 危害度指標及脆弱度指標

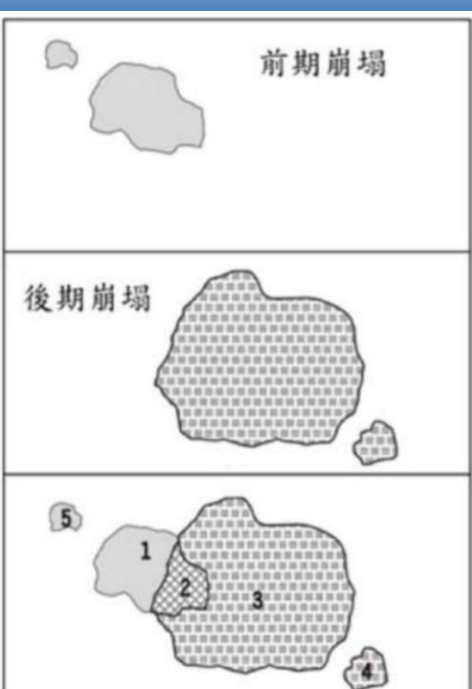
### 2.1 降雨危害度指標

$$EAR_t = I_t + EAR_{t-1} \times (0.7)^{\frac{1}{24}} \quad (\text{陳振宇等, 2017})$$

- $EAR_t$ 為目前有效累積雨量， $EAR_{t-1}$ 為1小時前的有效累積雨量， $I_t$ 為目前的時雨量
- 為簡化雨場分割問題，本研究取2005年7月至2017年7月每個月最大的EAR值作為該月雨場代表值，亦即每個QPE網格均有145個雨場。惟考量在臺灣引致坡地災害之雨量一般多在150mm以上(水土保持局，2017)，故本研究定義大於150mm之雨場方為具危害度之雨場
- 各QPE網格均先剔除小於150mm之雨場資料後，再參照RTI模式以韋伯法計算出 $EAR_{10}$ 、 $EAR_{90}$ 及 $EAR_{95}$ 三個值，其中 $EAR_{10}$ 代表該QPE網格歷年來僅有10%的具危害度之雨場小於此值。同時，本研究取 $EAR_{10}$ 、 $EAR_{90}$ 作線性內插，分別計算出 $EAR_{30}$ 及 $EAR_{60}$ 後，定義**降雨危害度指標(Rainfall hazard index)**

### 2.2 地質脆弱度指標

#### 新生崩塌面積-切割計算

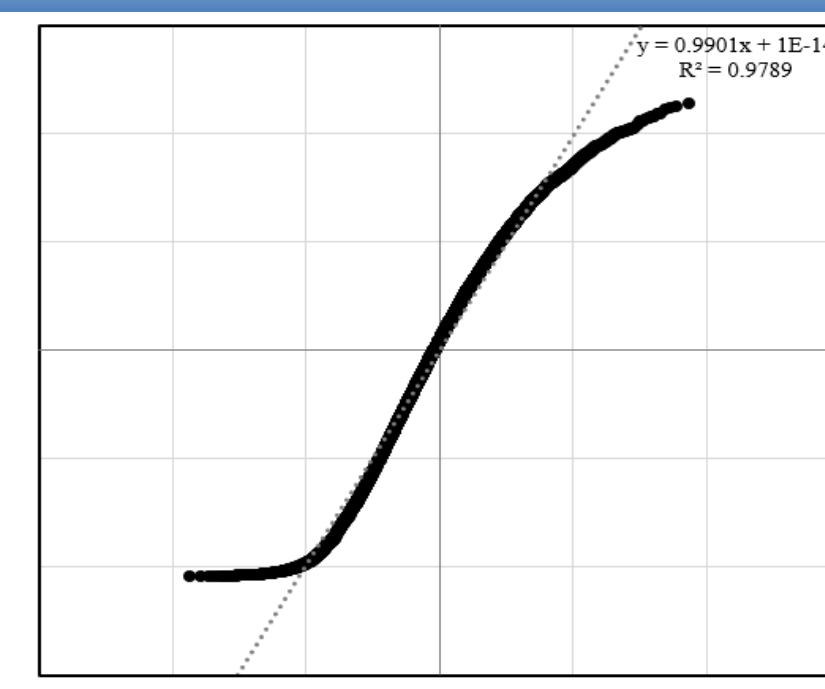


(陳俞旭，2008)

- 崩塌面積係使用林務局所進行判釋之結果
- 建立2005~2016年間，每一個QPE網格範圍內之每年新生崩塌面積
- 其中新生崩塌面積，係指「新生崩塌地」的部分(即圖中編號3,4部分)
- 本研究處理後所得之各每年度新生崩塌地面積如小於0.1公頃者，均視為無新生崩塌

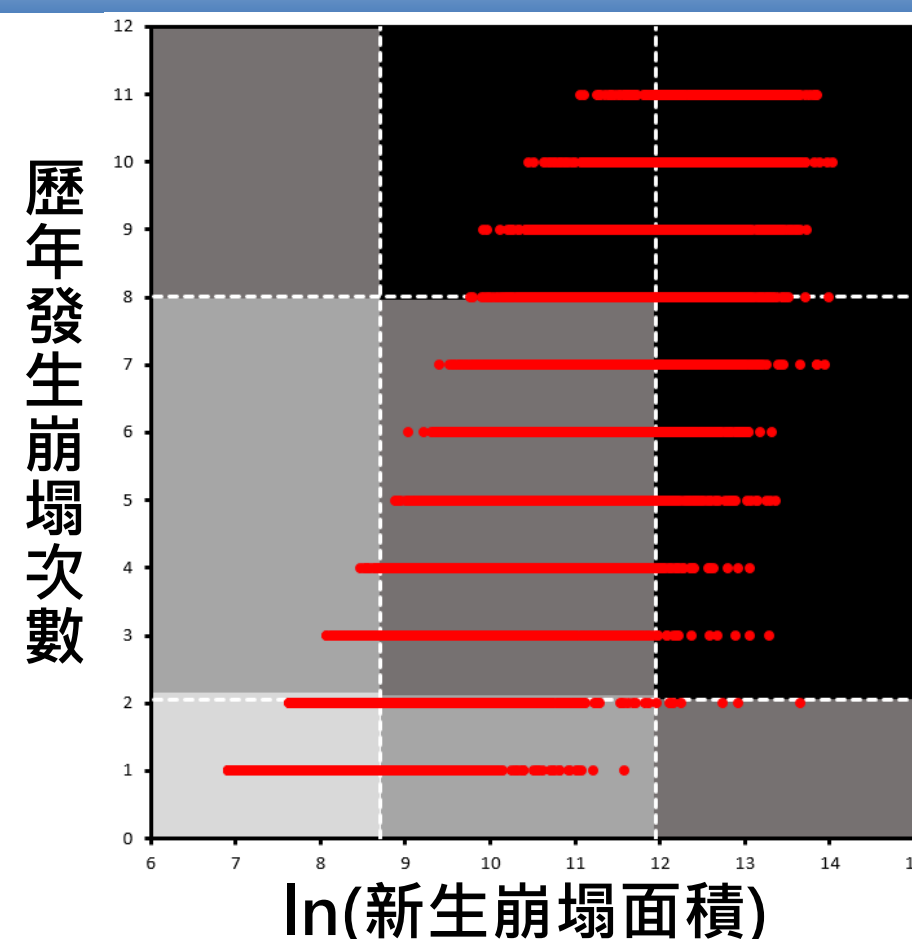
#### 新生崩塌面積-統計分析

- 本研究利用全島2005年~2014年間之新生崩塌面積進行統計分析
- 其中發現10年之新生崩塌面積呈現**對數常態分佈(Lognormal Distribution)**
- 因資料為對數常態分佈，故其**ln(新生崩塌面積)**即為常態分佈



qq plot - ln(新生崩塌面積)

#### 地質脆弱度指標



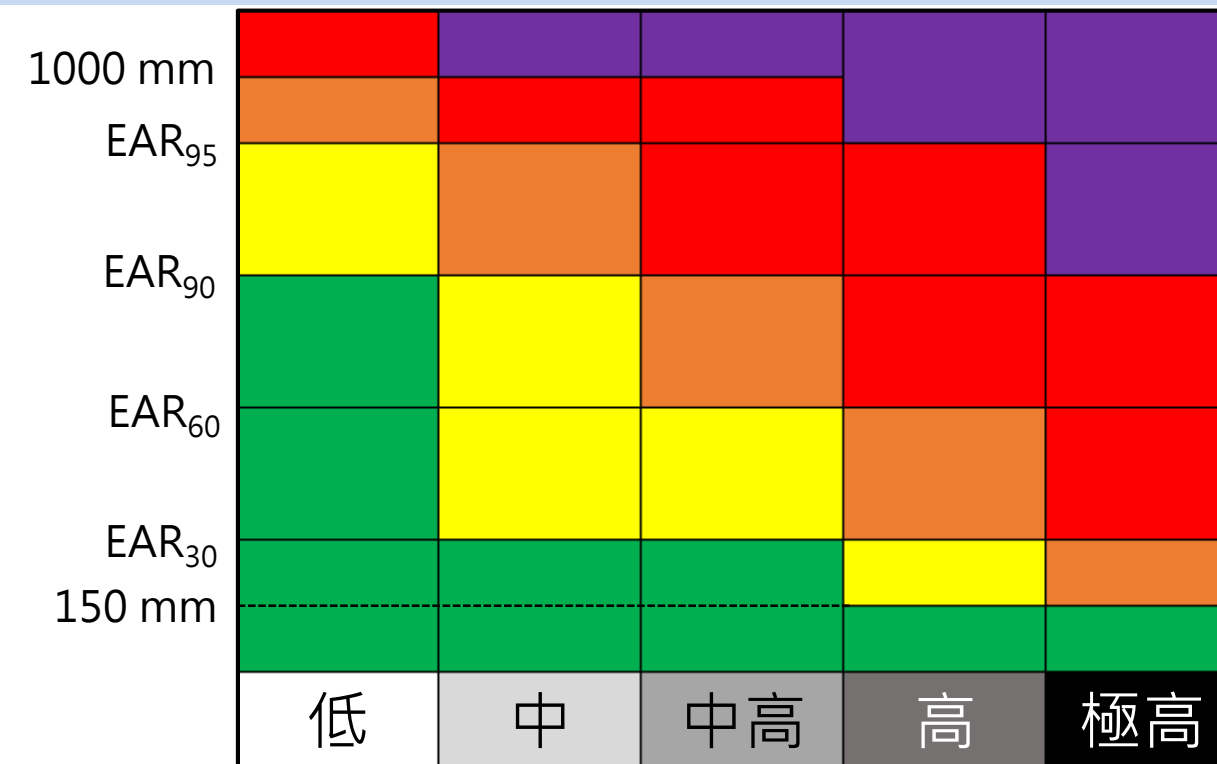
- 地質脆弱度分類係利用**ln(新生崩塌面積)**與**歷年發生崩塌次數(頻率)**進行±標準差之分類，其方法類似風險矩陣
- 共分為五種不同地質脆弱度，其中低脆弱度即為該網格未發生過崩塌事件

地質脆弱度				
低	中	中高	高	極高
10,296	1,877	1,090	5,280	2,513

## 3. 二維降雨致災風險矩陣

降雨致災風險警戒值：低風險、中風險、中高風險、高風險與極高風險

- 二維降雨致災風險矩陣係由降雨危害度指標(EAR)及地質脆弱度指標所組成
- 其中定義若高於1,000 mm及提升一風險值；反之，若小於150 mm則降低一風險值。



## 4. 利用2005~2016年間之高雄市六龜區之QPE網格進行降雨致災風險矩陣之驗證

