

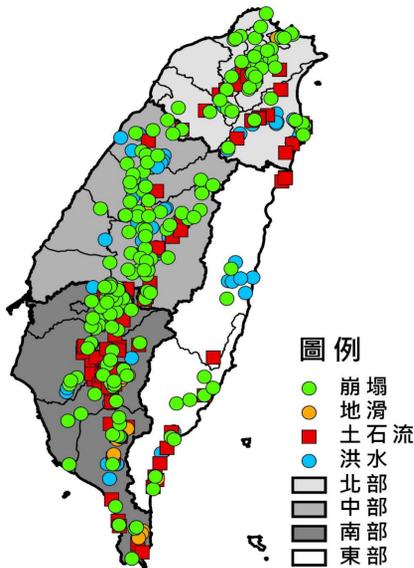
## 1. 前言

臺灣土砂災害頻仍，並常伴隨崩塌、土石流、地滑等土砂災害及水患。本研究擬以有效累積雨量為指標，提出呈現年度全台土壤含水量峰值分布之視覺化表示方式，並蒐集台灣近年來降雨引致之重大土砂災例、有效累積雨量與新生崩塌面積等資料，探討其時間及空間等相關性，期掌握災害發生之特性與趨勢。

## 2. 材料與方法

### 2.1 重大土砂災例蒐集

- 蒐集2006-2018年臺灣降雨引致之重大土砂災例資料(471件)
- 分為崩塌、地滑、土石流及洪水
- 將臺灣分為北、中、南、東部



(a) 2006-2018年重大土砂災例分布

### 2.2 土壤含水量變化指標

#### 土壤含水量指標

$$EAR_t = I_t + EAR_{t-1} \times (0.7)^{\frac{1}{24}}$$

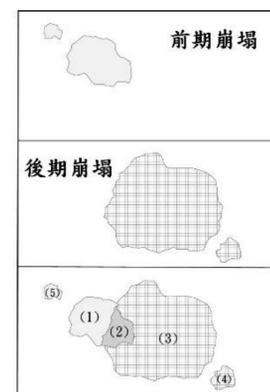
- $I_t$  = 目前的時雨量
- $EAR_{t-1}$  = 1小時前的有效累積雨量
- 使用QPESUMS網格式雷達降雨估計資料
- 資料範圍：2006/1/1至2017/7/31(139個月)之時雨量資料
- 使用逐時折減之有效累積雨量(Effective Accumulated Rainfall, EAR)作為降雨期間土壤含水量變化指標。

地區	QPE網格式數	重大土砂災例數
北部	4359	127
中部	6130	127
南部	5798	184
東部	4713	33
總計	21,000	471

## 4. 結論

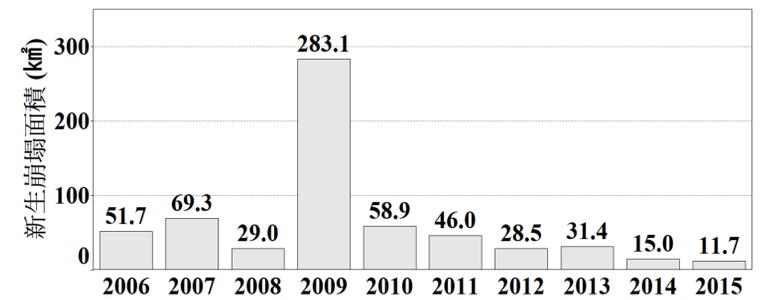
本研究藉由有效累積雨量值之繪製與觀察歷年全台年度最大土壤含水量分布，顯示其與重大土砂災例的時間及空間分布相吻合；北中南東各地區亦因主要降雨系統不同而有相異的災害型態。

### 2.3 歷年新生崩塌面積估算



- 新生崩塌面積為「舊有崩塌地擴大」加上「新生崩塌地」的部分，如圖3之(3)與(4)
- 使用林務局2005年至2016年衛星判釋全島崩塌圖層
- 以相鄰二年之GIS圖層相減方式，建立各年度每一QPE網格式範圍內之新生崩塌面積。

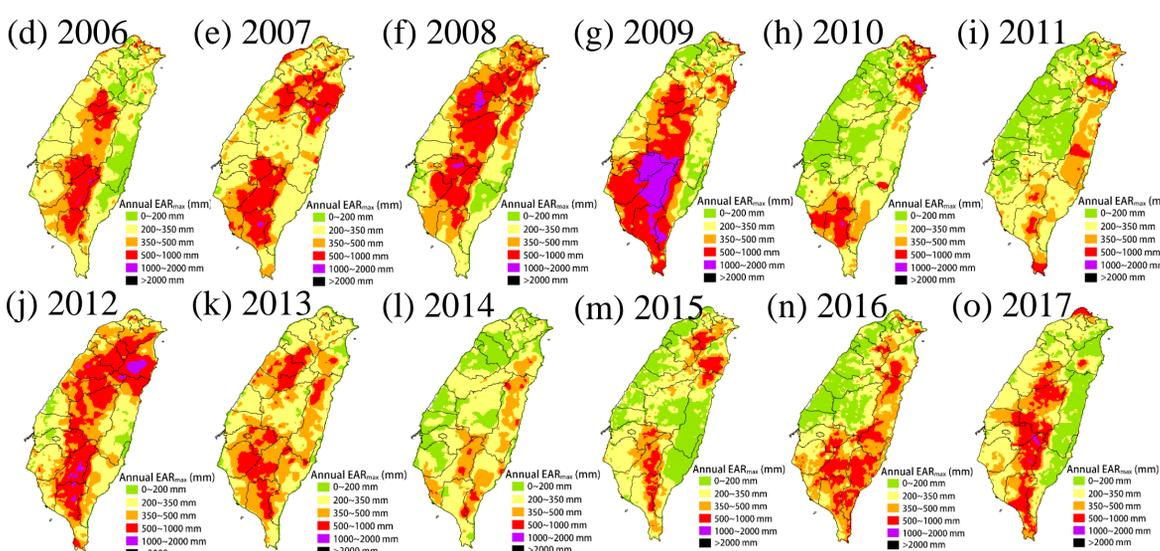
(b) 崩塌地變遷及分類示意(改繪自陳俞旭，2008)



(c) 2006-2015年新生崩塌面積

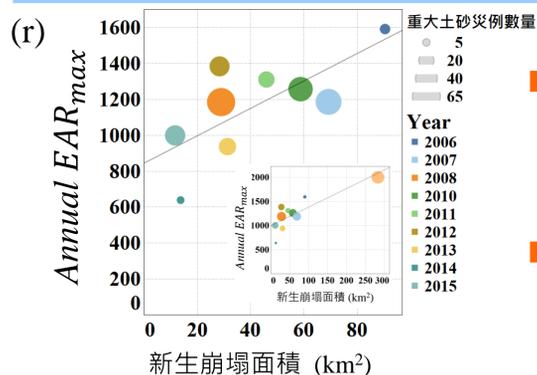
## 3. 成果與討論

### 3.1 2006-2017年全台年度最大土壤含水量指標分布情形



- 圖(d)-(o)為使用每一個QPE網格式各年度之年度最大有效累積雨量(Annual  $EAR_{max}$ )繪製全台年度最大土壤含水量指標分布圖。
- 2009年全台年度最大土壤含水量指標Annual  $EAR_{max}$ 之峰值大小及分布範圍均為歷年之冠，為莫拉克颱風造成之大量降雨影響。

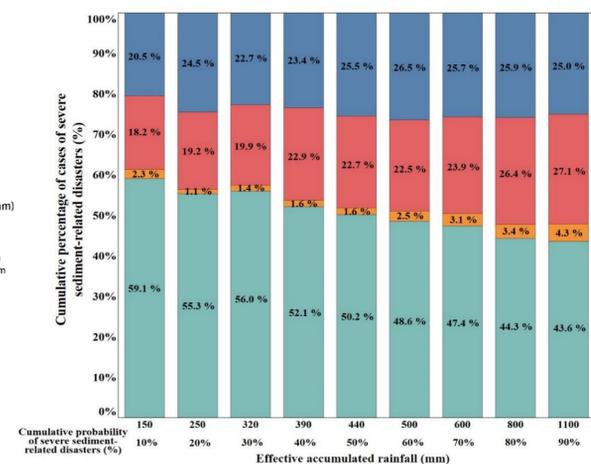
### 3.2 重大土砂災例類型與新生崩塌面積



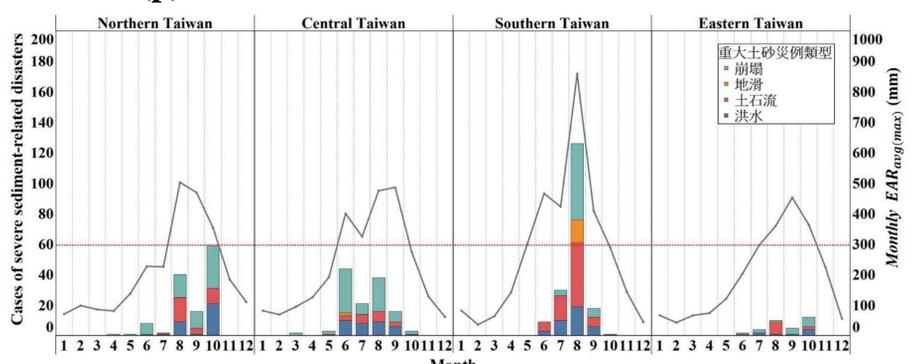
- 圖(r)顯示Annual  $EAR_{max}$ 與新生崩塌面積有正相關之傾向( $R^2=0.52$ )，小圖為加入2009年極端值後的散布圖( $R^2=0.69$ )
- 重大土砂災例數量和新生崩塌面積的多寡並無正相關的傾向

(r) 新生崩塌面積與Annual  $EAR_{max}$ 之關聯性

### 3.3 重大土砂災例類型與雨量分析



(p) 不同降雨情境下各類災害比例



(q) 降雨誘發重大土砂災例發生機率

### 3.4 討論

- 在2013年後重大土砂災例、新生崩塌面積與全台年度最大土壤含水量分布均較2006-2012年少，可能為所採用之雨量資料時間區間較短導致，建議可持續觀察與蒐集相關資料。
- 本研究未考慮複合型災害，然而重大土砂災害常同時發生一個類型以上的災害，未來可進一步考慮複合災害事件的影響。