

## 2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

大專/社會組 科學文章表單

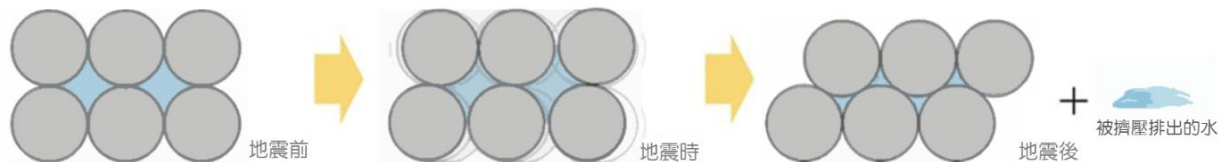
文章題目：震後，水不請自來。

摘要：台灣位於環太平洋地震帶上，地震是一個不可忽視的天災，每次所造成的傷亡對所有家庭必會帶來陰影，為了減少憾事發生，且能預先防範，此篇讓大家知道土壤液化的原理，並對其進行預防，保障居住安全。

文章內容：(限 500 字~1,500 字)

### 一、土壤液化原理

地震，我們會造成什麼災難呢？山崩、海嘯和房屋倒塌，面對這些情況，此起彼落地尖叫声、呼叫救援聲和救護車警鈴貫穿我們的耳朵。然而，並不是所有的情況我們都會發現，有些隱患在緊張下我們會忽略掉，那就是土壤液化。但，這個現象為什麼會發生呢？在房屋下方，「疏鬆」砂質土壤以及「高」地下水位，我們把砂質當成一顆顆等大小的小球，排列成正方形，且這些球的中間縫隙塞滿水。當地面開始「強力」搖晃時，上方的球會往下方兩顆球的縫隙卡入，並將原先在縫隙中的水擠出，擠出的水下方無路可走，於是水就往上升，就會跑到地面上，伴隨部份的砂質，形成「土壤液化」。在上述的講解有三個重要條件，「疏鬆」砂質土壤、「高」地下水位和「強」震，當這三個條件同時存在，土壤液化會更容易發生。



圖一、土壤液化原理示意圖

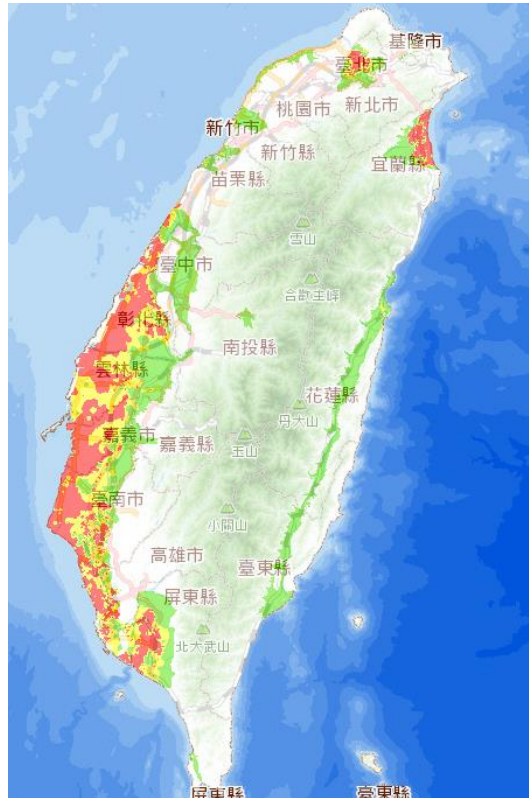
### 二、土壤液化迷思及影響

水被擠到地面上，砂質卡入縫隙，會認為地質變得更穩固或是更脆弱。一般人第一次聽到土壤液化的原理，第一個反應是會變更穩固，因為把水擠出，把縫隙填滿，沒有空間再讓砂質移動，肯定會更穩。但，事實卻剛好相反，當水跑出後，砂質會變得更鬆軟且房屋容易下陷，提升房屋倒塌的機率，這是因為原先房子蓋好的情況下，地表下已經力平衡了，但地震一來，房子下的力平衡被破壞，水跑出來的同時，房子的穩定度也隨之崩潰，使房子更容易倒塌，也容易造成管線破裂，中斷民生需求，提高不確定性。

### 三、土壤液化的風險分布

如同第一部份所說，土壤液化其中一個條件是疏鬆的砂質土壤，而容易堆積成砂質土壤的地區，以台灣來看，就屬西半部為主，從圖二中可以看出土壤液化潛勢區也確實如此。但為何

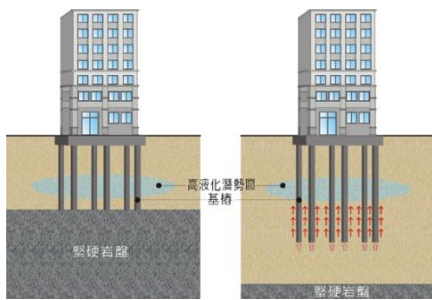
西半部容易會有這種地形呢？這是因為西半部位於河流中下游，易形成沖積平原和沙質海岸，其餘類似的地形如人工填土區以及抽砂回填的海埔新生地。然而並不是只有西半部才有這些地質，就圖二來看，我們可以發現蘭陽平原以及台北盆地都具有高風險發生土壤液化。蘭陽平原是東北部少數的沿海平原，所以我們並不感到意外，但，盆地這個地形，為什麼也是高風險區域？因為臺北盆地的內部亦是河川沖積的平原，同時地下水位高，符合兩個條件，雖然風險區並不大，但仍不可忽視。



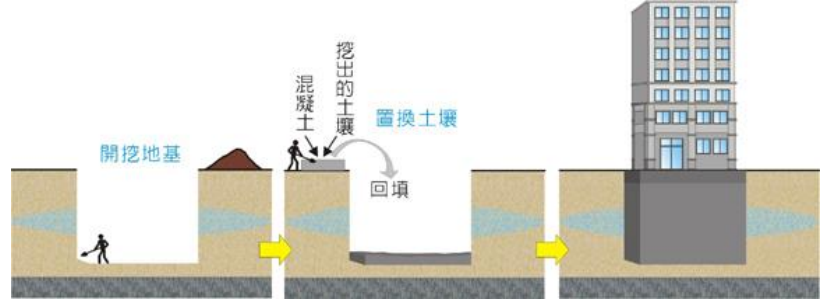
圖二、土壤液化潛勢圖

#### 四、預防土壤液化之方法

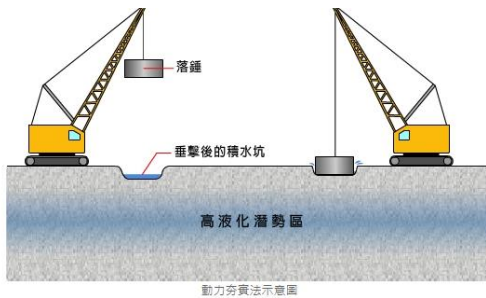
看完潛勢圖發現自己居住的區域在中高風險區，想說如果真的大地震來，會不會因為土壤液化房子倒塌然後無家可歸，但其實並不是在中高風險區就一定會土壤液化，可以找專業技師進行診斷，房屋在興建是否有作防範，讓房子基底更穩固，而讓房子更穩固有幾種方法。第一種是將基樁打入堅硬岩盤或是更深的砂質(圖三)，讓基樁跟砂質有摩擦力，樁頭也可以承重，在面對土壤液化時，可以穩固房子。第二種是置換土壤(圖四)，這個就有條件限制，一般都在深度較淺和範圍較小的液化區適用，先把地基的土挖開後，再將土和混凝土攪拌均勻，最後倒回挖空的地方，穩定土壤，保持力平衡。最後一種是動力夯實法(圖五)，利用吊車上綁超重鐵塊，然後讓其自由落體撞擊地面，將土壤壓實，降低砂質錯位、水跑出以及破壞力平衡。



圖三、基樁打入岩盤跟深土



圖四、置換土壤



圖五、動力夯實法

### 參考資料

土壤液化的問與答

<https://www.liquid.net.tw/CGSSL/QA.html>

土壤液化潛勢查詢系統

<https://www.liquid.net.tw/CGS/Web/Map.aspx>

什麼是土壤液化-泛科學

<https://pansci.asia/archives/93837>

台北市土壤液化潛勢圖全公開 中、高風險區佔 1/4

<https://e-info.org.tw/node/118276>

土壤液化是什麼？土壤液化原因？土壤液化查詢方法？土壤液化潛勢區要注意！

<https://www.housefeel.com.tw/article/%E8%B2%B7%E6%88%BF-%E5%9C%9F%E5%A3%A4%E6%B6%B2%E5%8C%96-%E5%9C%9F%E5%A3%A4%E6%B6%B2%E5%8C%96%E5%8D%80-%E5%9C%9F%E5%A3%A4%E6%B6%B2%E5%8C%96%E6%BD%9B%E5%8B%A2/>

建築物基地的土壤防治液化

[https://www.ncree.org/safehome/ncr02/pc3\\_7.htm](https://www.ncree.org/safehome/ncr02/pc3_7.htm)

註：

1. 未使用本競賽官網提供「科學文章表單」格式投稿，將不予審查。

2. 字數沒按照本競賽官網規定之限 500 字~1,500 字，將不予審查。

PS.摘要、參考資料與圖表說明文字不計入。

3. 建議格式如下：

- 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
- 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
- 字體行距，以固定行高 20 點為原則
- 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖