

「地球科學開放資料庫 × AI 探索」寒假線上分享會



邀請第一線資料庫負責人與專題指導經驗豐富的專家，帶你一次認識地球科學開放資料庫，並分享 AI 世代下「從資料出發」的專題探索方式，歡迎報名！

地科人才培育前哨站

地球科學是一門理解地球上、外太空所有自然現象之特徵與成因的科學，更是縱貫「自然科學」到「資料科學」的學問。當前全球接熱衷於整合AI與地球科學資料於熱門應用，但地球科學資料相當複雜，對於不同的資料之處理與運用，需要專業的領域知識。也因此地球科學人才，更需要拓展自己對人工智慧手段的理解！師大地科由於囊括五大領域，對於大地科領域知識和技能的推廣與銜接，不遺餘力！

[短期訓練課程 / 教師工作坊 / 暑期增能工作坊]

2026地球系統科學大賽 於師大地科

高中組挹注更多獎項！
提供高中、大學的互動時間！

6月底 報名 (短摘)



7月底 投件截止 (小論文)



8/28 (五) 比賽



2月就要形成題目了!

分享會場次的時程規劃

前半場(40-60 分鐘)

資料庫導覽與經驗分享

介紹目前持續精進中的地球科學相關資料庫，說明：

資料內容與特色

入口與使用方式

簡單實作

後半場：約 40-60 分鐘

主題與談與專題生成討論

邀請該領域專家與談，帶領討論：

地球科學專題如何從資料生成？

AI 工具在專題發想與探索中的角色

高中專題常見迷思與可行策略

皆會線上錄影，寄發給報名者！

今日時程規劃

2026 / 1 / 27 (Tues.)

14:10-15:10

地震科學資料庫

中央研究院 地球所 梁文宗博士

BATS

P-Alert

GDMS

TESIS

15:10-16:00

主題與談與專題生成討論

師範大學地球科學系 陳卉瑄 教授

地球科學專題如何從資料生成?

AI 工具在專題發想與探索中的角色

高中專題常見迷思與可行策略

1.大家一起來激盪

觀眾時間

- 針對文宗老師分享的資料庫，可以做什麼題目呢？
- 請到這裡留下你的神來一筆！

https://docs.google.com/document/d/1va4axvzuxC05bT4swX_kYfJSE_3MnQErysmuCbQ9_6U/edit?usp=sharing



「地球科學開放資料庫 × AI 探索」寒假線上分享會



互動時間 [匿名，再莫名的問題都歡迎喔~]

針對地震科學資料庫，你好奇的問題（也許可以當研究主題的）是什麼？

	可能的題目	對應的資料庫
1	哪裡的地震活動根本找不到對應的斷層？	TESIS
2		
3		

專題怎麼長成的？

好奇心

我對什麼感到好奇

我要怎麼找資料

擬定假說

怎麼規劃研究

怎麼寫出來

我對什麼好奇？

寫下來、歸納出來



我要怎麼找資料？

關鍵字查詢的能力
資料來源可不可信
的評估能力



怎麼擬定假說

邏輯能力



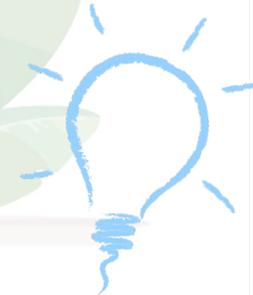
怎麼規劃研究

善用變因的設計
自問自答



怎麼寫出來

鋪陳一個研究報告，
是有標準格式的



題目怎麼長成的?

一、動機 (發想期)

生活經驗中的重大發現
學習上的重大問題

糟糕，是老師想的!
→那你就要花很多時間
搞清楚「為什麼這個題目值得做」!

二、重要性(戰略研擬)

好好收集資料!
如何查詢文獻

三、可執行、具有統計意義 (評估期)

搞清楚方法是什麼? 收集資料難不難? 評估可行性!



高中專題常見的問題

- ❌ 問題 1：題目太大、太抽象
- 「地震為什麼會發生？」
 - 「板塊運動對台灣的影响」
 - 「地震能不能預測？」

科學專題不是回答「為什麼世界是這樣？」而是回答
「在這份資料裡，什麼部分是可以被檢查/檢驗的？」

- ❌ 問題 2：看到很多資料，更不知道怎麼開始！

因為你心中沒有「問題」！
而，資料的價值不在於多少，而在於你拿哪兩個來比。

- ❌ 問題 3：畫圖 ≠ 分析 以為「做圖就是在分析」。

如果你不能回答：「這張圖是在回答哪一個問題？」那它就沒有達到「分析」的目標。

- ❌ 問題 4：一看到圖，就想解釋原因！

可別把「觀察」和「解釋」混在一起了！

互動時間

它主要是觀測資料，還是衍生產品？

→ 原始與處理後的地震觀測資料並存

時間尺度多長？

→ 長期、連續、可做統計與時間變化

空間尺度多密？

→ 台灣尺度，密集陣列，適合異質性研究

題目有哪些方向?

地震現形記

• 地表震動的特徵

單一地震的振幅特性
(長多高? 持續多久)
和什麼有關?

- * 地震自己的特性
- * 穿過什麼樣的介質、如何衰減?
- * 有沒有場址放大的效應?

探索台灣地震目錄

• 地震活動特性

地震在哪些空間、時間集中?

地震與斷層的關係?

主餘震序列的特徵和控制因子?

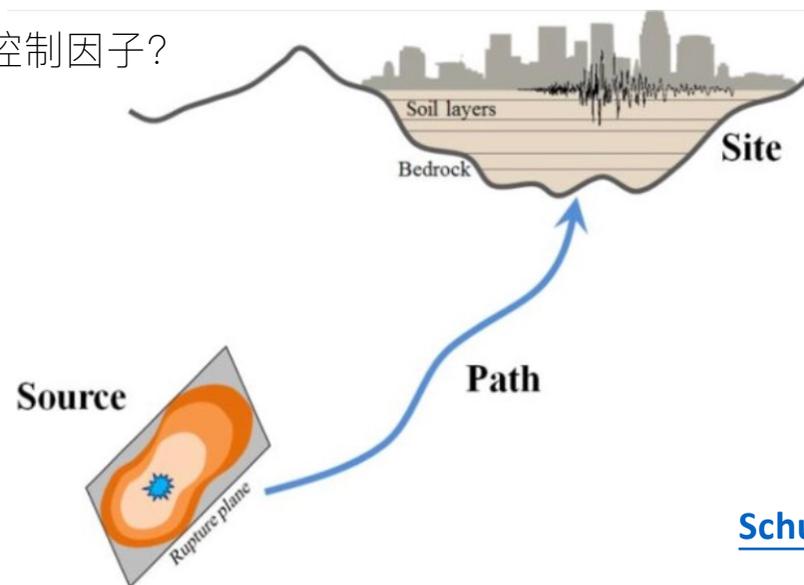
地震空區在哪裡?

環境地震學

• 非地震的地表晃動

其他自然現象/人類活動也會造成
夠大的振動嗎?

其時間、空間特徵是什麼?



Schultz (2019)

題目的生成

要由「領域專家」決定

地震的時空分佈特徵：哪裡異常？
強地動特徵：哪裡異常？
地震與斷層的關係：哪裡沒有被充分釐清？
地球環境變動與地震的關係？

「哪些題目重要、常被研究？」
「哪些題目已經被做爛？」
「哪些題目有競爭力？」

AI如何幫我規劃研究？

怎麼問問題，讓AI幫我規劃？

1. 快速文獻共識檢查
2. 哪些假說已高度共識？
3. 濃縮成可執行題目

AI在 題目發想 可以扮演的角色

我現在手上有什麼資料？

TESIS 提供的是 台灣地區大地震的三分量地震波形，具備時間解析度高、空間站點密集、可做事件間比較。

這些資料能做什麼研究？

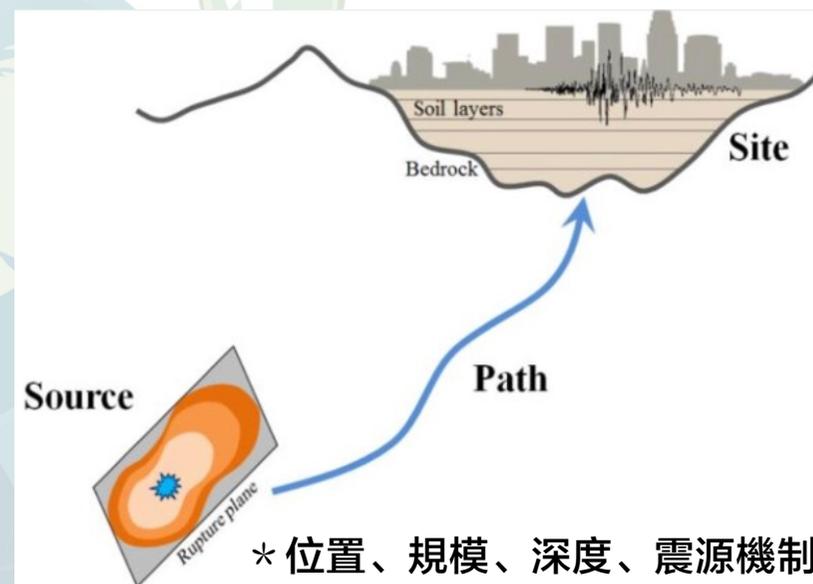
- PGA / PGV / PGD
- 頻譜振幅、主頻
- 震動持續時間 (SD)
- 能量包絡、coda
- H/V 比

我想比較...

X 是否在 A 與 B 之間
有系統性差異？
X: 量測量；A & B: 兩個對象

- 不同地震？
- 不同測站？
- 不同距離？

PGA在不同震源機制的地震是否有系統性差異？



這個題目有人做過嗎？重要性在哪裡？而挑戰又是什麼？我可以做得更深入嗎？How？



consensus

<https://consensus.app/>

台灣的大地震之時空特徵，目前有什麼重要研究？還有哪些缺漏方向？

Pro Sources



Filter



台灣大地震的時空特徵研究：已知重點與缺口概覽

近年台灣針對大地震「何時、何地、如何演化」的研究快速累積，已能看到一些區域性可重複的時空模式，但要做到可操作的預警與系統性全台 hazard 模型，仍有明顯缺口。

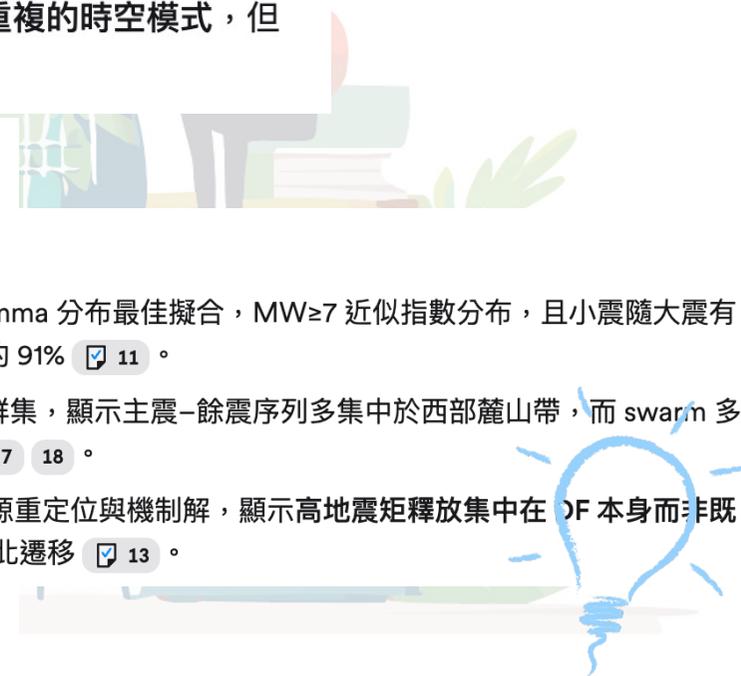
目前較重要的研究脈絡（按主題）

1. 主震前的地震活動與 b 值異常

- 利用 RTL 演算法系統看 Chi-Chi、Chengkung、Jiashie 2-4 年會出現地震靜寂或活化帶，且與斷層構造位置有
- 針對 17 個 $ML \geq 6$ 事件的系統性 b 值研究顯示，多數事件約 2 天內出現 b 值下降 + 前震沿斷層上移的短期異常 ²
- 東部沿縫合帶做區域化 b 值與時間變化，低 b 區往往對 ¹⁷。
- 以相關維度 Dc 結合 b 值，在 27 區看長期趨勢，顯示某些區域同時出現 Dc、b 長期下降，可能反映應力集中與斷層分段效應 ⁹。

3. 統計時序與空間分布

- 1900 以來地震發生時間分布：MW<7 以 Gamma 分布最佳擬合，MW \geq 7 近似指數分布，且小震隨大震有長期時間關聯，推估未來 10 年 MW \geq 7 機率約 91% ¹¹。
- 利用最近鄰與 declustering 區分背景地震與群集，顯示主震-餘震序列多集中於西部麓山帶，而 swarm 多見於中央山脈與花蓮等高熱流、流體豐富區 ^{7 18}。
- SW 台灣變形前緣 (DF) 從陸上到外海的震源重定位與機制解，顯示高地震矩釋放集中在 DF 本身而非既知斷層，且 2017 台南地震後活動沿 DF 向東北遷移 ¹³。



可以拿到這些文獻的pdf檔嗎？

1. 主震前的地震活動與 b 值異常

- 利用 RTL 演算法系統看 Chi-Chi、Chengkung、Jiashian、Meinong 等 M>6 事件，發現有的區域在主震前 2-4 年會出現地震靜寂或活化帶，且與斷層構造位置有關 1 18 19 。

台灣大地震的時空特徵研究

近年台灣針對大地震「何時、何地、何因」等問題，要做到可操作的預警與系統性全台 hazard assessment 仍具挑戰。

目前較重要的研究脈絡（按主題）

1. 主震前的地震活動與 b 值異常

- 利用 RTL 演算法系統看 Chi-Chi、Chengkung、Jiashian、Meinong 等 M>6 事件，發現有的區域在主震前 2-4 年會出現地震靜寂或活化帶，且與斷層構造位置有關 1 18 19 。

1 Spatiotemporal seismicity pattern of the Taiwan orogen

USED FULL TEXT

2023 · 3 citations · Y. Wen et al.

Natural Hazards and Earth System Sciences · DOI ↗

Details

PDF ↗

1 18 19 。

複雜的時空模式，但

有的區域在主震前





目前較明顯的缺口與未來方向

1. 全台統一、多物理量的「前兆-主震-餘震」時空框架仍不足

- RTL、b 值、Dc、tremor、Vs/Vp 變化、TEC 等，多數只做在單一事件或單一區域，尚缺跨事件、跨構造帶的系統整合與比較 1 2 6 9 10 17 19 °
- 非地震滑移與慢震多在花東縱谷研究較深入，西部逆衝帶與外海前緣的慢滑移與鎖固程度仍高度不確定 4 13 16 20 °

2. 外海與深部結構的時空解析度有限

- SW 外海變形前緣的活動已初步描繪，但推估最大震級、分布 5 13 °
- 需要更多海底地震站、海底測地與 4D 速度/各向異性成像北及外海 5 10 13 16 °

3. 物理模擬與實測的系統耦合有待加強

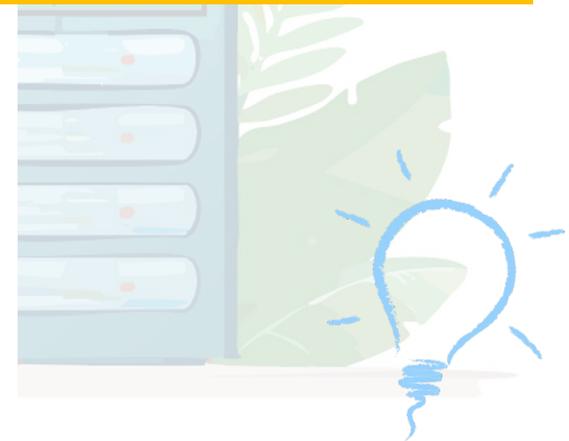
- RSQSim 等率狀態模擬已在東台灣五條斷層進行 40 萬年長期序列模擬，能重現靜寂期與相互作用，但與實際前兆特徵（b 值、tremor、Vs 變化等）的對比仍相對初步 5 9 16 18 °

4. 強震動與社會影響的時空耦合

- 強震動空間相關已證實與地質與傳播路徑高度相關，單一空間相關模型不適用全台 12 ；但尚缺將源區時空破裂特徵 + 場址效應整合成區域化情境，系統連結到城市衝擊與人群行為（目前僅見對中國沿海高樓避難行為的遠場分析） 12 14 15 °

你會發現明明是中文，但卻很難懂~怎麼辦？

1. 下載文章
2. 把圖截出來，問「請說明這張圖」
3. 把摘要給AI，問「這個研究工作的重要發現是什麼？」



全台灣規模6地震的強地動特性，哪個區域最值得關注（例如異常震動）？而研究缺口又在哪？

🔗 Pro · 3 steps · 20 sources >

台灣 $M \geq 6$ 地震強地動：哪些區域最「異常」？

綜合近二十多年 $M \approx 6-7$ 左右事件，最值得特別關注的「異常強地動熱區」主要集中在：西南台灣厚沉積平原、中部南投中深部盲斷層、以及花東縱谷斷層一帶。

1. 哪些區域的強地動「特別不正常」？

區域/構造	主要異常特徵	代表事件	Citations
高雄-台南-嘉義厚泥岩/沖積平原	局部 PGV、速度脈衝遠高於同級地震平均值，局部站點 PGV 約為台灣 $M6.4$ 中位值 10 倍；源效應 + 軟弱厚沉積 + 非線性場址放大疊加形成「hot spot」 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 14	2010 甲仙 $ML6.4$ 、2016 美濃 $ML6.6$ 、2025 大埔 $ML6.4$	<input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 7 <input checked="" type="checkbox"/> 9 14



中部南投中深部盲斷層

中-下地殼高應力降、中小面積 SMGA，易產生高頻強震動；破裂向西北直指台中平原，有明顯 directivity 放大西側都會區 2 19 20

2013 南投 ML6.2/6.5

2 19 20

花東縱谷 & 中央山脈西傾斷層

2022 關山 ML6.6、池上 ML6.8 及 2019 花蓮 Mw6.2 均呈明顯破裂方向性（南/北向），伴隨淺層高應力降與速度脈衝，使北台灣或縱谷局部區域搖晃範圍異常大

1 3 18

2019 花蓮 Mw6.2、2022 關山/池上

1 3 18

大型盆地與平原（台北盆地、彰化平原、嘉南平原、屏東谷地、宜蘭平原、花東縱谷）

PGA/PGV 衰減殘差普遍偏高，顯示深厚沉積層長週期放大顯著；多數都會區剛好落在高殘差帶 14 8 11 17

多次事件統計

8 11 14 17





提醒：照單全收會有點風險喔！

3. 研究缺口與未來可做方向

1. 系統性的「全台 $M \geq 6$ 強地動異常地圖」仍缺

- 多數研究集中於個案（美濃、甲仙、南投、花東 2019/2022、2025 大埔等），尚未將所有 $M \geq 6$ 事件統一在同一 GMPE / 模型框架下，比對「何處系統性超出預測」
 1 2 3 4 7 9 19
 20 °

2. 3D 盆地效應與 near-fault 破裂的結合不足

- 美濃、花蓮、花東事件多以 3D 波動模擬重建 directivity，但對台北盆地、彰化平原、宜蘭平原等大型盆地的 $M6$ 情境模擬仍有限
 3 4 17 20 °

3. 埋藏盲斷層（南投、嘉南、外海前緣）強地動情境

- 南投與西南台灣多起 $M > 6$ 盲斷層事件顯示高應力降與強震動，但潛在未破裂構造的 scenario 建模與工程規範連結仍不充分
 2 9 19 20 °

4. 區域化地震動相關模型與損失評估

- 已知不同平原 / 構造帶之地震動相關性差異，但少有把這些差異納入保險組合、管線/交通等「空間分布資產」風險評估的實務應用
 5 8 10 11 °



我應該怎麼做？

地球科學專題如何從資料生成？

我現在手上有什麼資料？

這些資料能做什麼研究？

我想比較…我很好奇…

AI 工具在專題發想與探索中的角色

這個題目有人做過嗎？
重要性在哪裡？
挑戰又是什麼？
我可以做得更深入嗎？
How?

高中專題常見迷思與可行策略

別急著做一個「厲害的專題」，
而是完成一個「最小但完整的比較」 from now!

- ✓ 策略 1 | 先做「最小可完成研究」
- ✓ 策略 2 | 每一張圖，只回答一個問題
- ✓ 策略 3 | 把 AI 當「助教」，不是「答案」