

臺灣的 環境、森林，及保育

金恒鏞 <henbiau.king@gmail.com>

珍古德教育與保育協會

2018年7月13日

生態學校/森林專題



大綱

- 一、臺灣物理環境與生態
- 二、森林：處境
- 三、森林：研究
- 四、森林：管理
- 五、資訊管理系統
- 六、結論與建議
- 六、謝誌



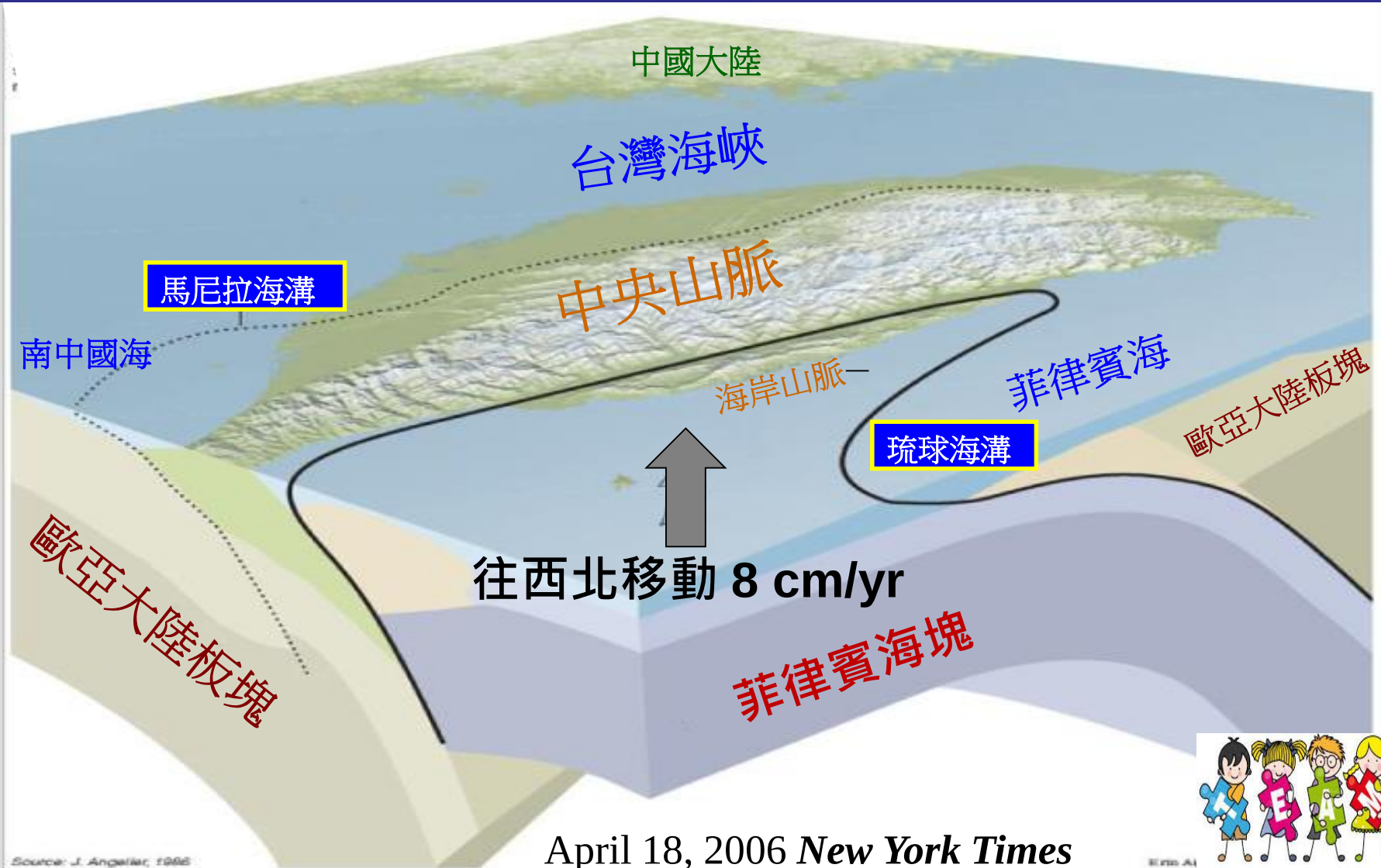
一、臺灣物理環境與生態

自然的臺灣

- | | |
|---------|---------|
| 1. 移動之島 | 5. 沖蝕之島 |
| 2. 地震之島 | 6. 森林之島 |
| 3. 眾島之島 | 7. 海洋之島 |
| 4. 颱風之島 | 8. 生命之島 |

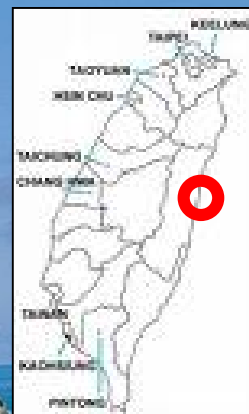
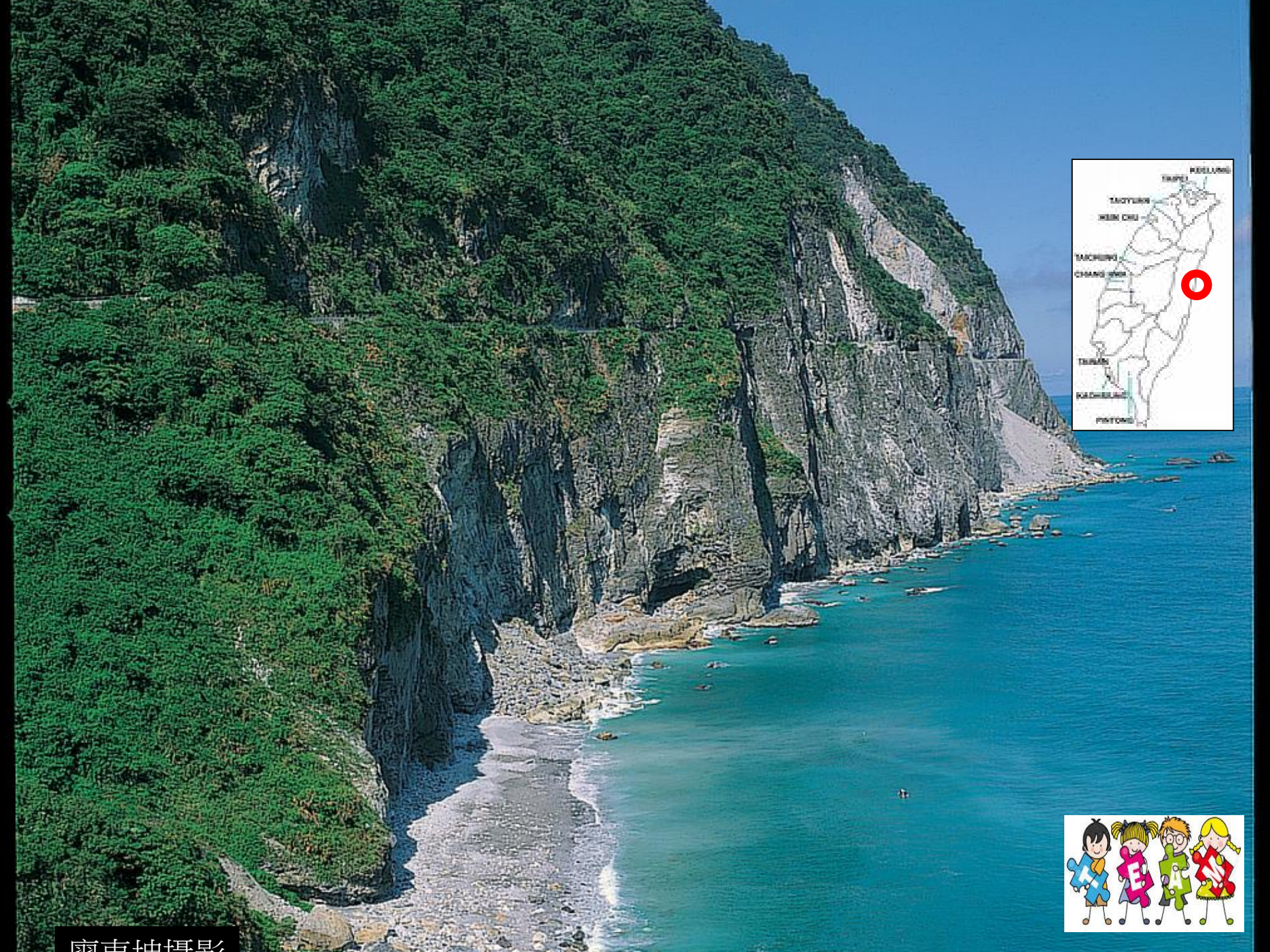
息息相關，相互影響

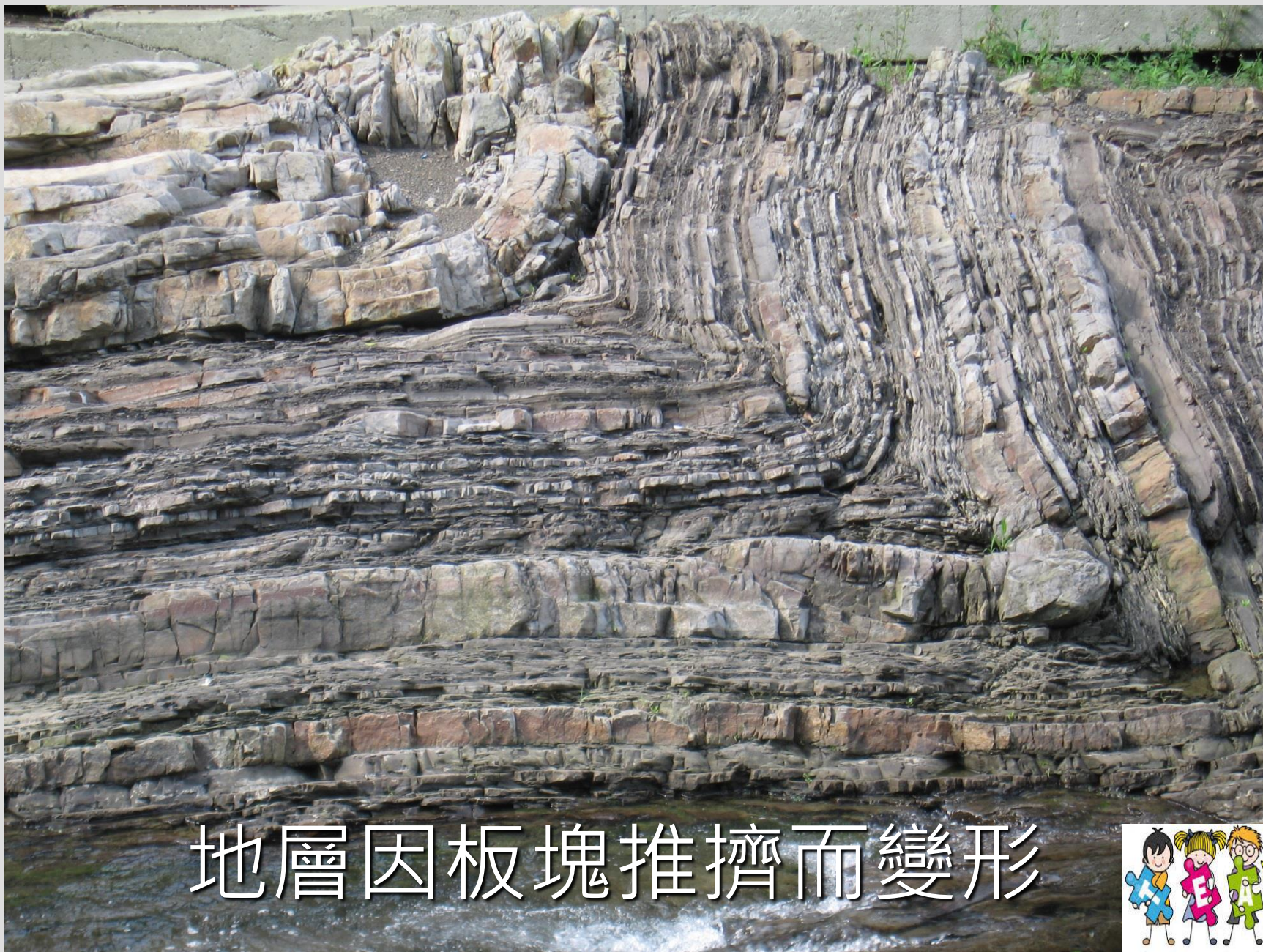
1. 移動之島 兩大板塊的衝撞



April 18, 2006 *New York Times*





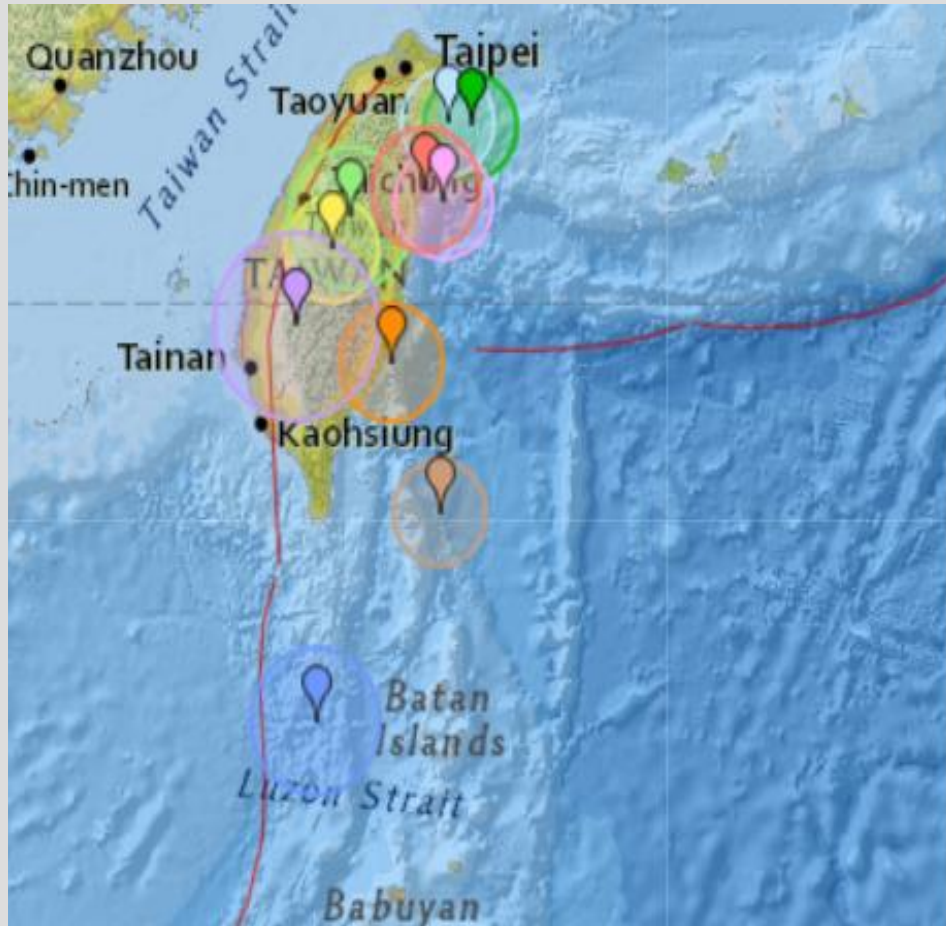


地層因板塊推擠而變形



2. 地震之島

臺灣的較近地震紀錄例子



3 months ago 4.8 magnitude, 10 km depth
Puli, Taiwan, Taiwan

3 months ago 4.4 magnitude, 69 km depth
Yilan, Taiwan, Taiwan

4 months ago 4.9 magnitude, 10 km depth
Basco, Cagayan Valley, Philippines

4 months ago 5.2 magnitude, 13 km depth
Yujing, Taiwan, Taiwan

4 months ago 4.5 magnitude, 10 km depth
Hualien, Taiwan, Taiwan

4 months ago 4.4 magnitude, 85 km depth
Yilan, Taiwan, Taiwan

4 months ago 4.4 magnitude, 10 km depth
Taitung City, Taiwan, Taiwan





廖東坤攝影

大屯山群 20萬年前進入休止期，但還是活的



3. 眾島之島

3,000m海拔的山峰有269座，>3,500m的有45座。如北起大山 (3,505 m) 與南湖大山 (3,742 m)，經過中央尖山 (3,705 m) 與奇萊 (3,666 m)，迤邐140km。





南湖大山

3740m

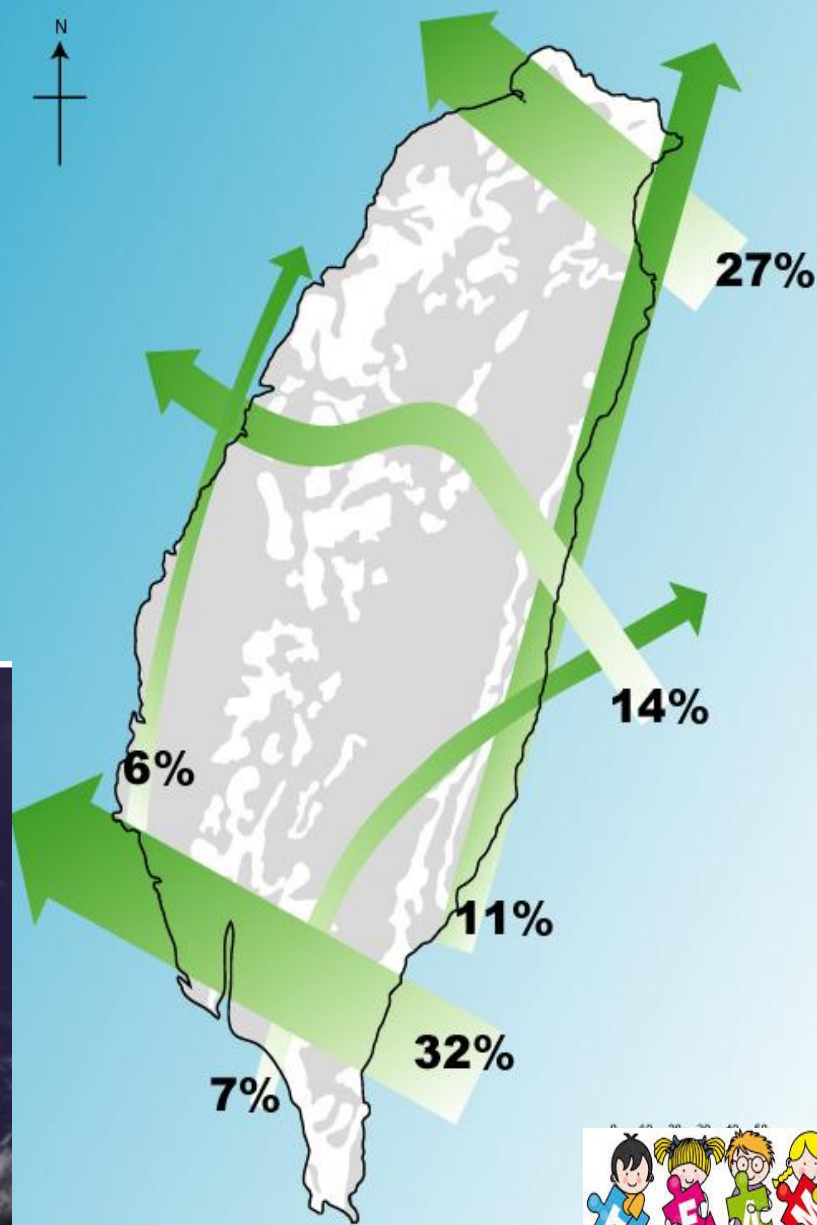


高山植物110種: 其中維管束植物中有66%
種子植物有77%為台灣特有種 (呂勝由)。

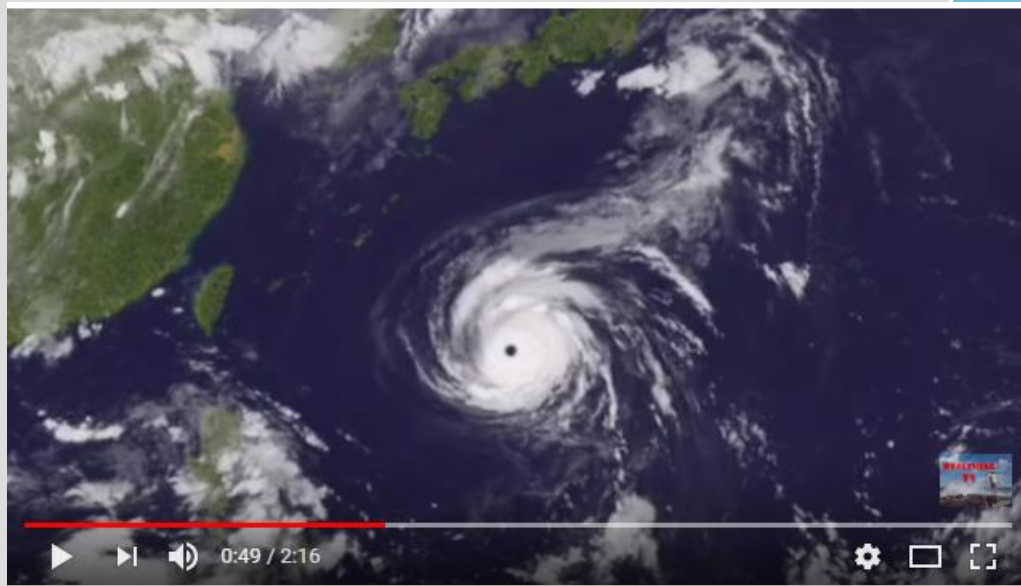


4. 颱風之島

台灣過去100年約有350次颱風登陸



許明峰製圖



Typhoon Maria path update Storm tracking towards Taiwan

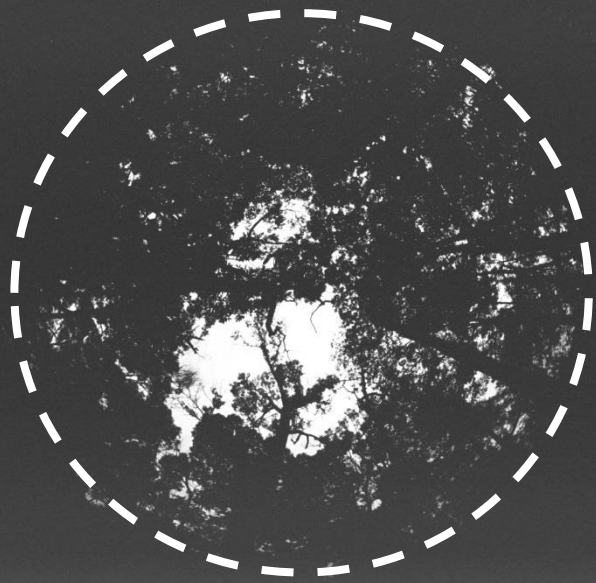
颱風造成
之漂流木
(德基水庫)

[illegible]

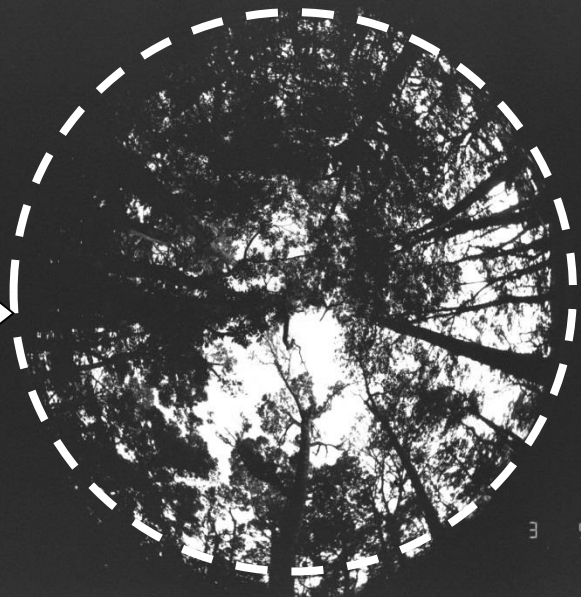
樹冠層的改變

1994年的六次颱風吹過福山森林

風前



風後



林登秋提供

颱風效應

福山森林生態系的空隙與非空隙之比較

- 林冠空隙面積: 5 -110 m², averaged 33 m²
- 林冠更新時間: 50 – 400年
- 林下有效光與其變異：植物群落變動
- 新鮮落葉變動
- 根拔與枝斷
- 土壤營養收支與淋洗
- 地表枯枝落葉的累積與分解



5. 沖蝕之島



廖東坤攝影





颱風時期的溪流



林淵霖先生提供

知本溪, 1975



林淵霖提供

知本溪-1976



林淵霖提供

知本溪-1979



林淵霖提供

知本溪-1980

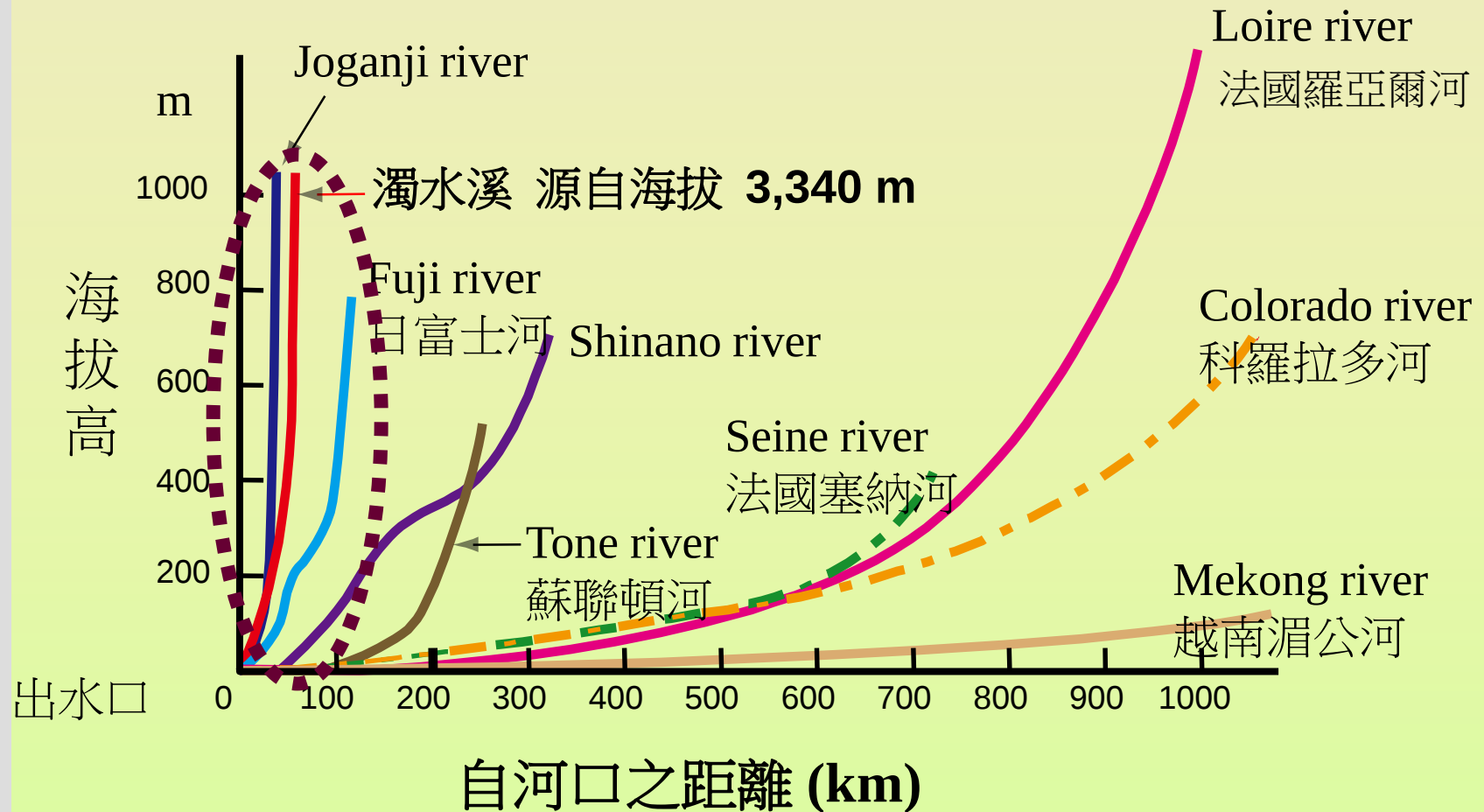


莫拉克颱風前後的小林村



土石流的生態意義？如何避免村民的損傷？
提出可驗證的假說。採用大數據分析法？

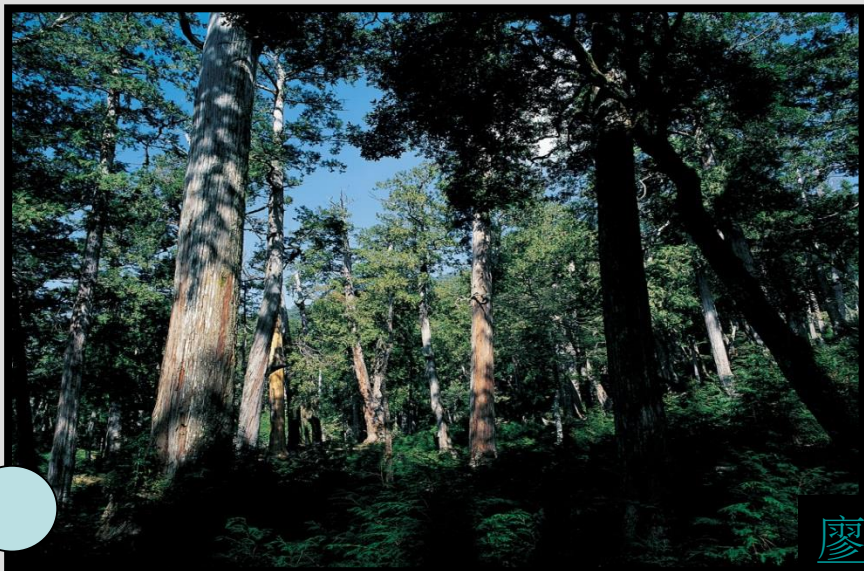
全球數條河流之坡降比較



6. 森林之島

1. 針葉林
2. 潤葉林
3. 常綠潤葉混生林
4. 常綠苔蘚林
5. 熱帶雨林
6. 海岸林
7. 澤林

森林之島



廖東坤攝影

7. 生命之島

生物多樣性之島

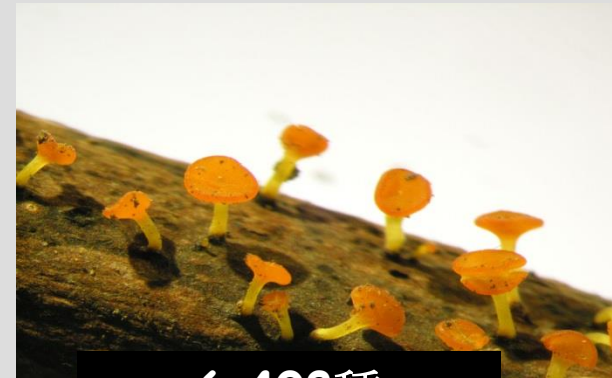
已登錄者凡 58,981 種

- 植物多樣性 – 8,707 種
- 動物多樣性 – 38,590 種
- 其他多樣性 – 11,684 種

http://taibif.tw/zh/catalogue_of_life/browse



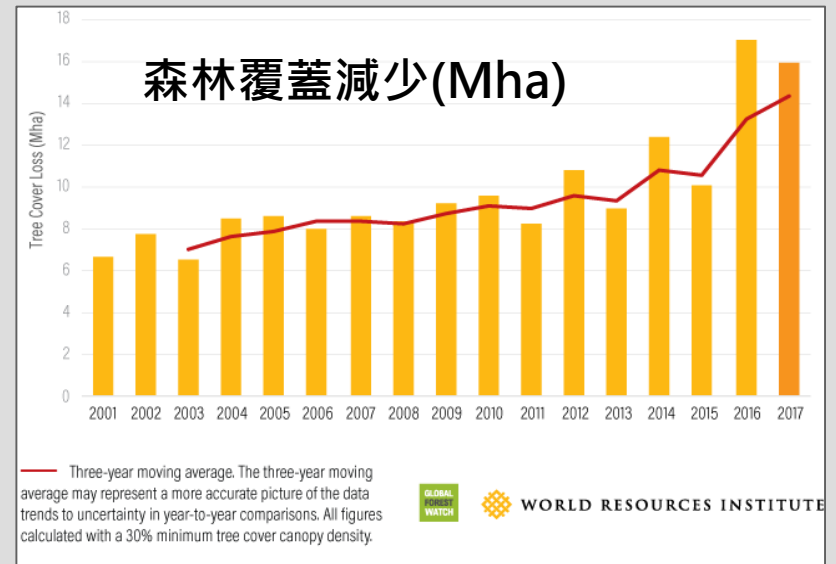
廖東坤攝影



6,408種

二、森林：處境 - 面積縮減

2017年熱帶林面積縮減- 15.8萬 km²



<http://www.wri.org/blog/2018/06/2017-was-second-worst-year-record-tropical-tree-cover-loss>
New York Times June 26, 2018

二、森林：處境 - 地景破碎

巴西：森林破碎之生物動態學試驗

1978, 在巴西伐林地設置了面積從1到100公頃的數個隔離樣區 (T.I.)

- 林緣效應
- 鳥種多樣性在15年內減少一半
- 易遭病害
- 更易受環境變遷的影響。



Nature 496, 286–289, (18 April 2013), doi:10.1038/4962

二、森林：處境 - 入侵外來種

入侵外來種的威脅

入侵外來掠食性動物已滅絕142種動物，威脅496種瀕危種動物

窄吉丁可能危害99.9%的北美光蠟樹



關島林蛇



馬利食
果鳩



© Knut Eisermann

Gandhi & Herms 2014 Bio Invasions
12:1834-1846

http://www.d.umn.edu/biology/documents/Gandhi1_000.pdf

2014/06/30 New York Times



九
節



豆腐
柴

wandrag et al. 2017 *PNAS*; 2017/09/02 *New York Times*

- <https://theconversation.com/guams-forests-are-being-slowly-killed-off-by-a-snake-83224>



入侵外來種的問題



二、森林：處境 - 開礦

開礦特許區

最徹底的摧毀森林地景



- 厄瓜多爾 (370萬公頃 開礦特許區)

- 巴西北部也有670萬公頃
開礦特許區

野生物、保護區、原住民文化
2017-09/26 *New York Times/Science*

二、森林：研究 - 森林生態過程

長期生態學研究地



二、森林：研究 - 森林動態變更

森林動態學

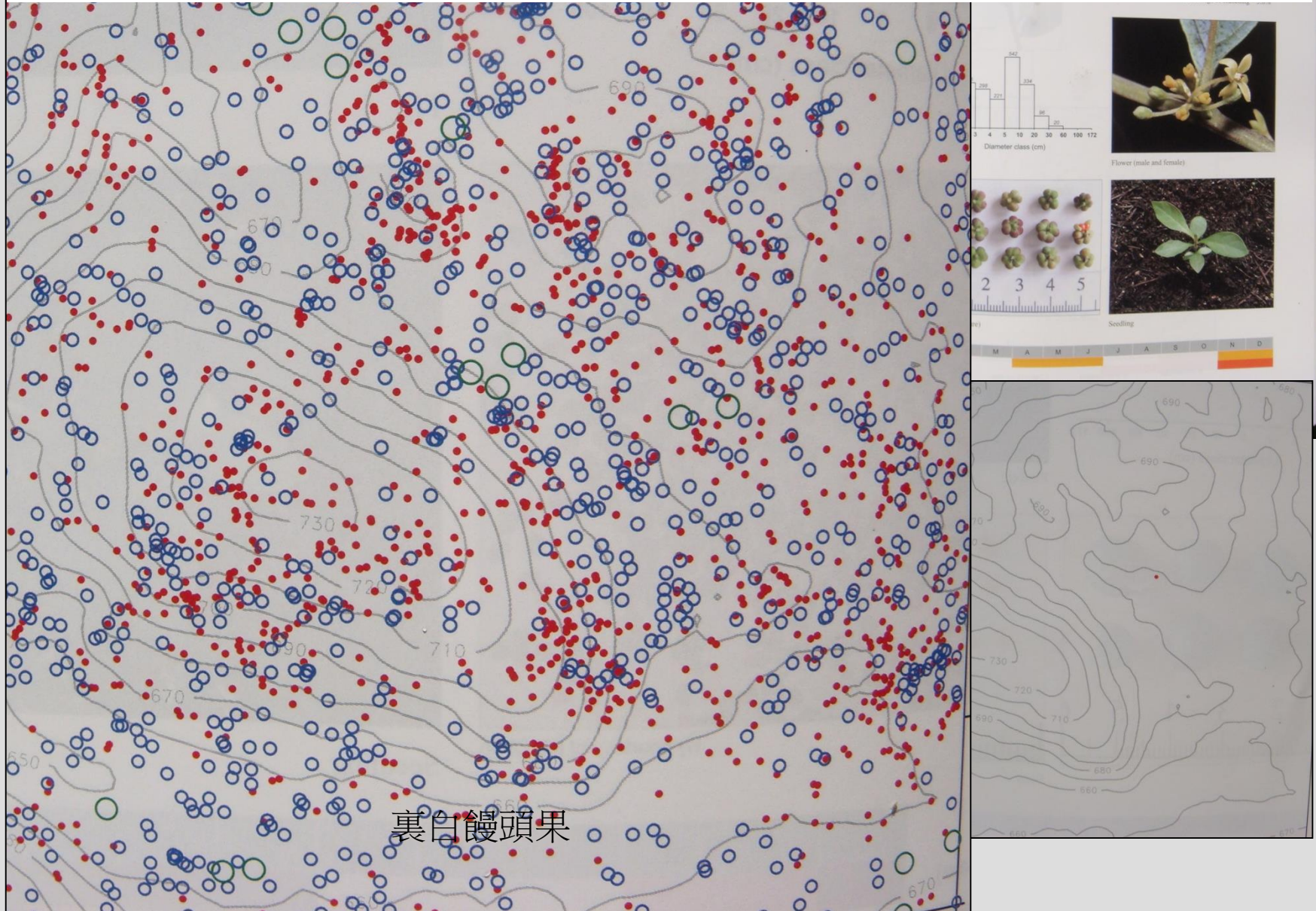


A map of Taiwan with several research sites marked by circles. A yellow circle in the north is connected by a solid yellow line to the 'Forest Dynamics' title. A dashed white line connects a white circle in the central-western region to the 'Fushan 25-ha' text. A dashed orange line connects a yellow circle in the central-eastern region to the 'Lianhua Pond 25-ha' text. Other white and yellow circles are visible along the western and southern coasts, connected by dashed lines.

福山25-ha
(2004, 2009, 2014)

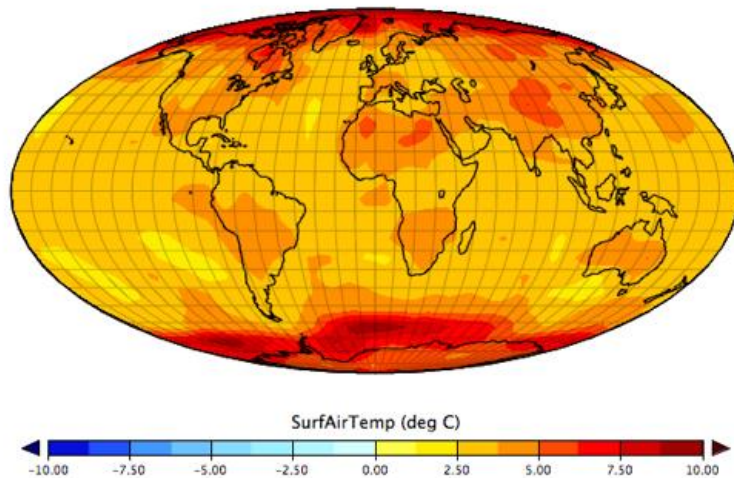
蓮華池 25-ha
(2008, 2013,.....)

二、森林：研究案例 - 福山樣地



氣候變遷：氣溫與降水預測

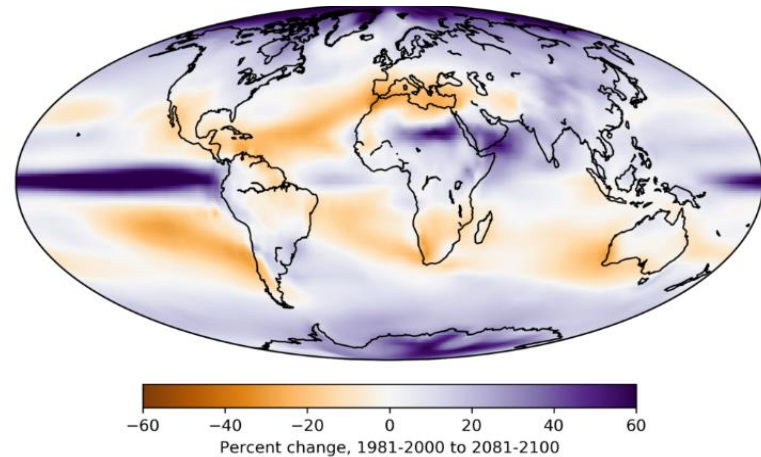
氣溫



Map 1: Annual Surface Air Temperature Anomaly

http://lawprofessors.typepad.com/.shared/image.html?photos/uncategorized/temperature_distribution.png

降水



7% more water/1C of
temperature rise

CarbobBrief 2018/01/19

<https://www.carbonbrief.org/explainer-what-climate-models-tell-us-about-future-rainfall>

二、森林：研究 - 暖化與變遷



二、森林：研究 - 新工具

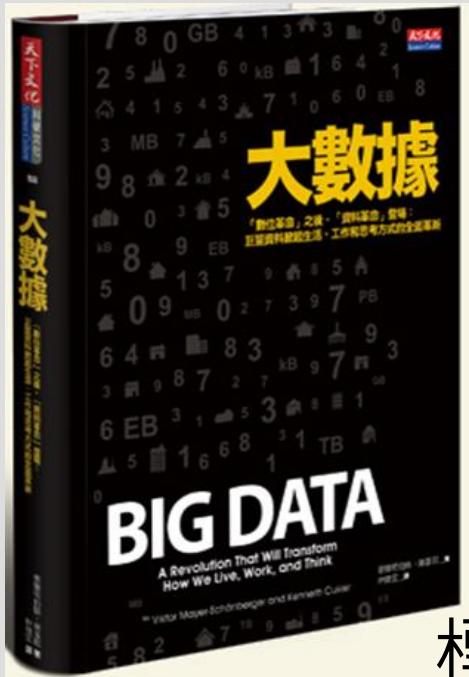
- 利用尖端科技產品，結合另類思考
 - 地理定位卡(Geolocator) - 鳥等長途遷移的動物
 - 生物音紋監測系統
(Bioacoustics Monitoring System)
 - 動物感測器官(Animal Sensors)
 - 大數據、數學模擬

二、森林：管理- 新思維

無束縛的森林—為保育脫鉤

從經濟、科技及政策著手，減輕自然的壓力

- **無束縛的自然**—讓森林自由，減輕人類掠奪的壓力，減少森林不受人類覬覦的機會。
- **為保育脫鉤**—森林必得掙脫人類對它的無盡索求。例如「脫鉤」可能拯救森林生態熱點內的野生動物與珍稀植物



三、資訊學 Eco-informatics

數據的收集

標準化記錄、登錄與倉儲

資料分享與挖掘

大數據分析與限制「偽」發現



Limiting 'false discoveries', Aug/06/2015, NSF

• The next century of ecology

(*Science* 7 August 2015: Vol. 349 no. 6248 p. 5650

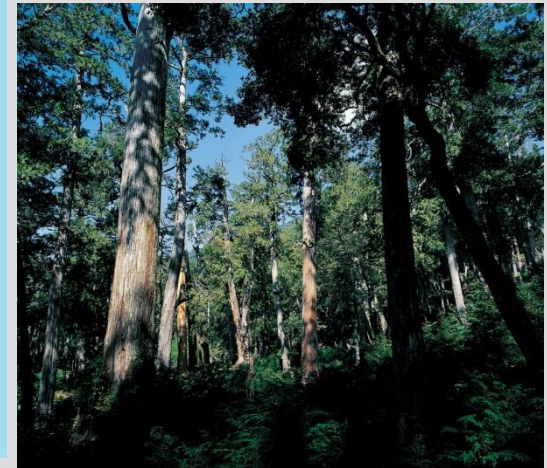
朝

森林保育的希望建築在

讓自然歸自然；侷限文明發展

- 整合最新知識：
 - 人類如何摧毀自然
 - 人類如何拯救自然
 - 人類如何利用自然
 - 人口數量變動
 - 人類需求計量
- 快速反應生態議題：
 - 了解人類需求與能力
 - 發展保育新思维與典範
 - 善用尖端科技
 - 創新替代品

未來的森林生態學



- PHOTO: © TANG YAU HOONG/IKON IMAGES/CORBIS, New York Times Aug006/2015
Science Vol. 349 no. 6248 p. The next century of ecology/ [David W. Inouye](#) et al.

結論

- 臺灣，在自然上，確實是堪稱為「美麗之島」。
- 確保生態健全要靠智慧、知識、策略與倫理。
- 認清差異。地區生態學，全球生態學
- 建置生態資訊系統，能有效率的管理資訊。
- 適應性經營要考慮各種空間尺度。
- 建立「環境倫理」