

IPCC AR6 WGII報告導讀

CCP7 Tropical Forests 熱帶森林

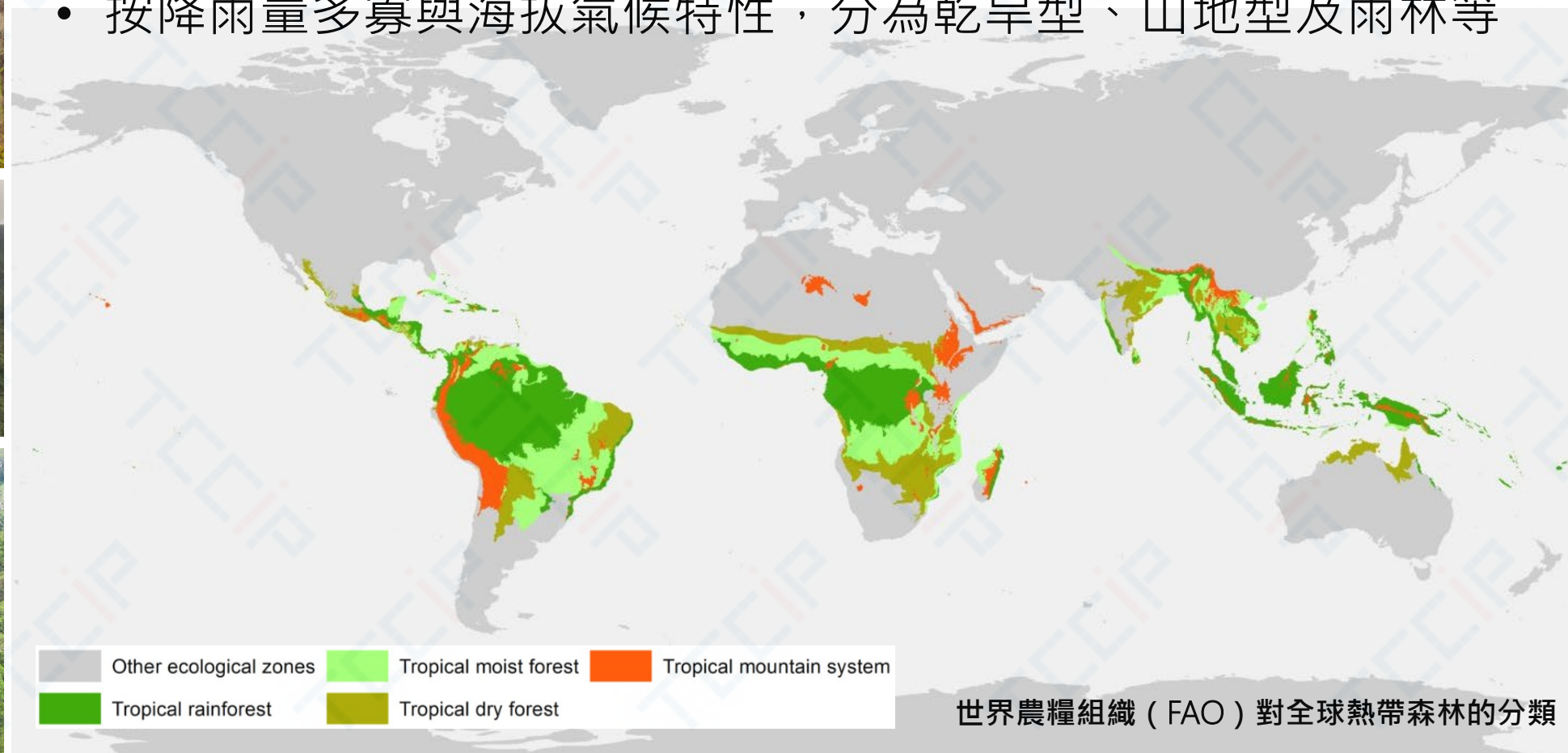
行政院農業委員會林業試驗所 | 林奐宇 副研究員



熱帶森林 Tropical forests

■ 熱帶森林

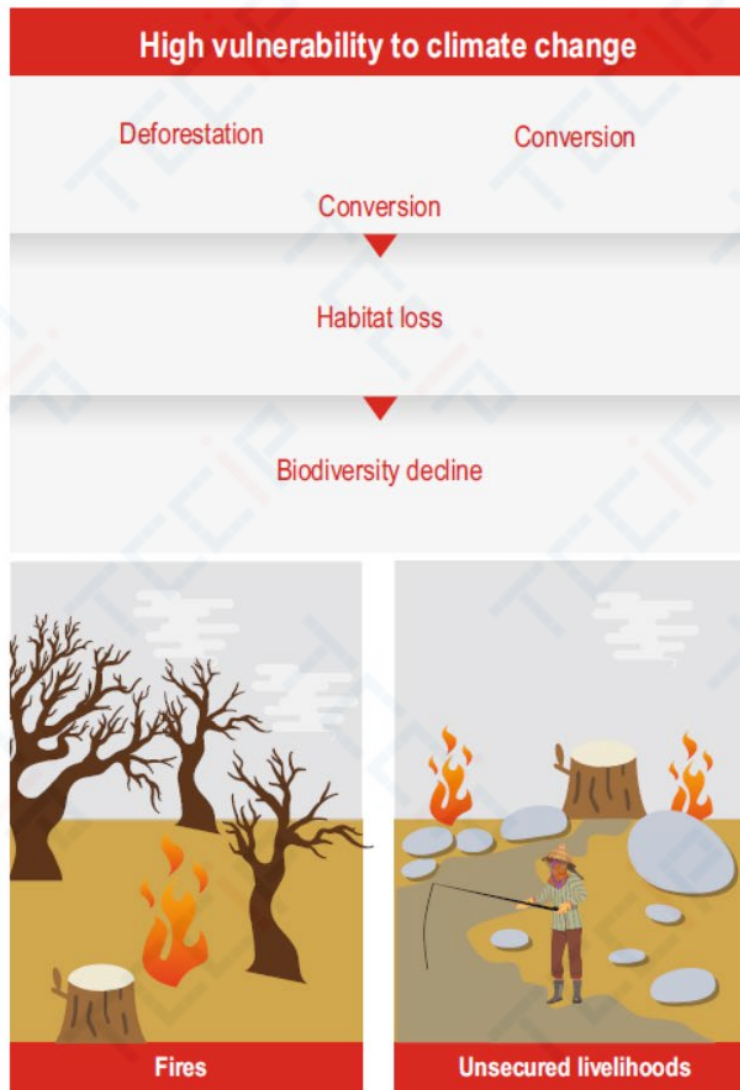
- 主要分布在南、北回歸線之間
- 按降雨量多寡與海拔氣候特性，分為乾旱型、山地型及雨林等



世界農糧組織（FAO）對全球熱帶森林的分類

熱帶森林與人類維生行為的衝突

Climate change threatens biodiversity and livelihoods of tropical forest communities



■ 人類維生與熱帶森林爭地

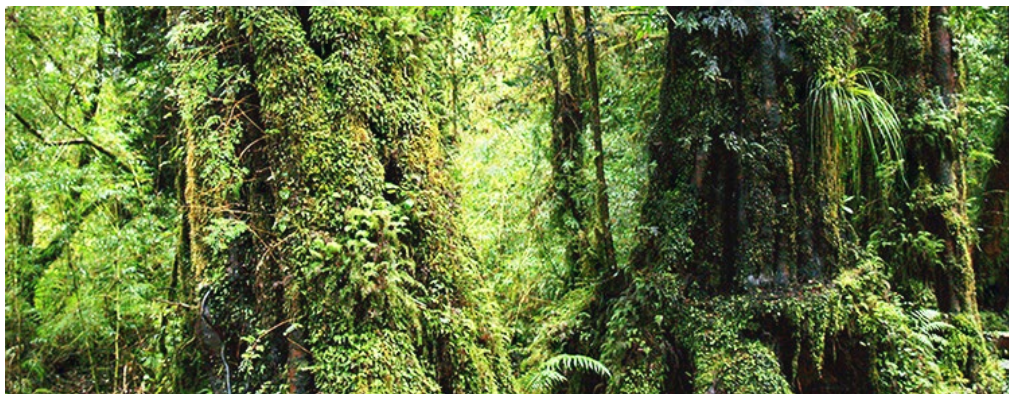
- 熱帶農業擴張
- 火耕議題、武力衝突
- 伐木與非法木材貿易



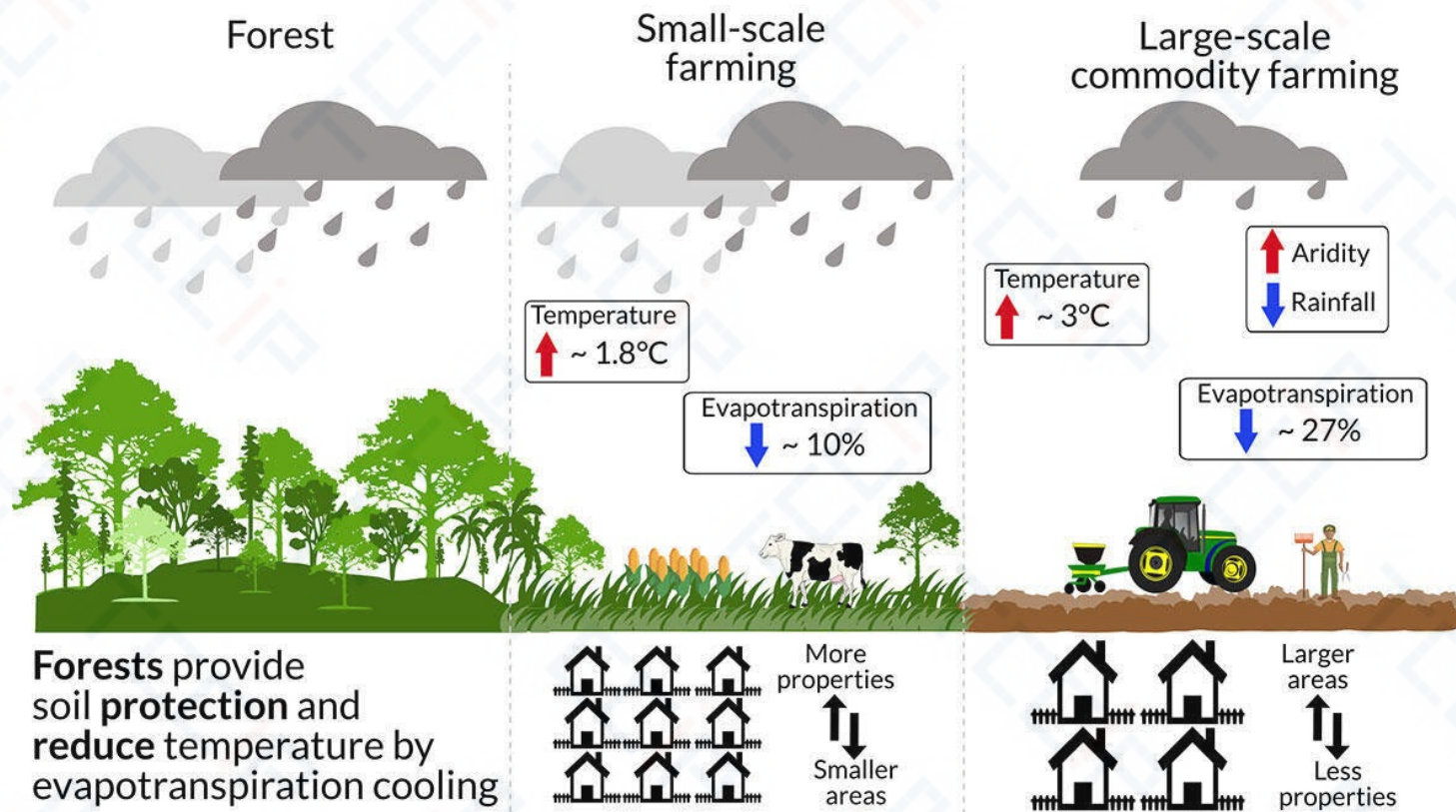
熱帶森林的生態服務功能

■ 生態服務 (Ecosystem services)

- 碳庫 (carbon stock)
- 降低環境溫度、增加降雨量
- 緩解降雨後的地表逕流釋出時間與逕流量，減少沖蝕
- 維持生物多樣性，高物種歧異度有較高的氣候變遷韌性



<https://www.azocleantech.com/news.aspx?newsID=28347>



Natural vegetation

Intensive management
Reduced vegetation cover

<https://phys.org/news/2021-02-large-scale-commodity-farming-climate-amazon.html>

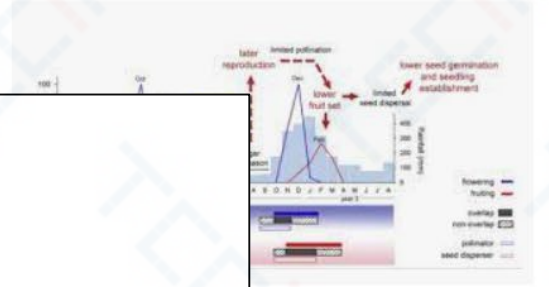
毀林：熱帶森林消失與氣候變遷的加成作用

Google

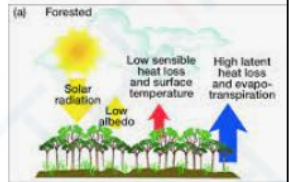
climate change tropical rainforests



Amazon near tipping point of savannization, theguardian.com



Concerned climate change is altering the Amazon rainforest, theguardian.com



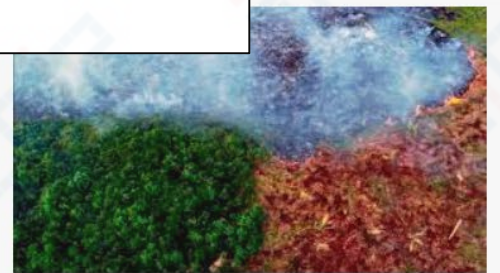
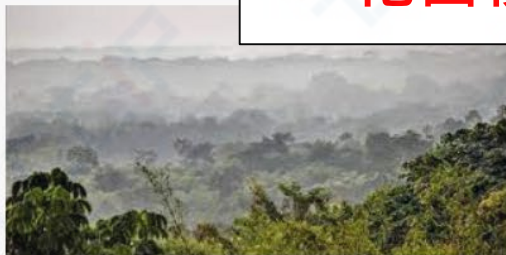
Effects of land-cover change on the Amazon rainforest, researchgate.net

■ 熱帶森林如果消失了？

- 降雨減少1.3-2.3%，乾旱程度增加4%
- 氣溫升高 $0.61 \pm 0.48^{\circ}\text{C}$
- 地表逕流的沖蝕強度增加
- 近年氣候變遷導致的乾旱事件，聖嬰年使亞馬遜偏於乾燥，森林火災面積增加5-12%
- 人為毀林與氣候變遷可能形成惡性循環，使森林消失或退化面積持續增加！



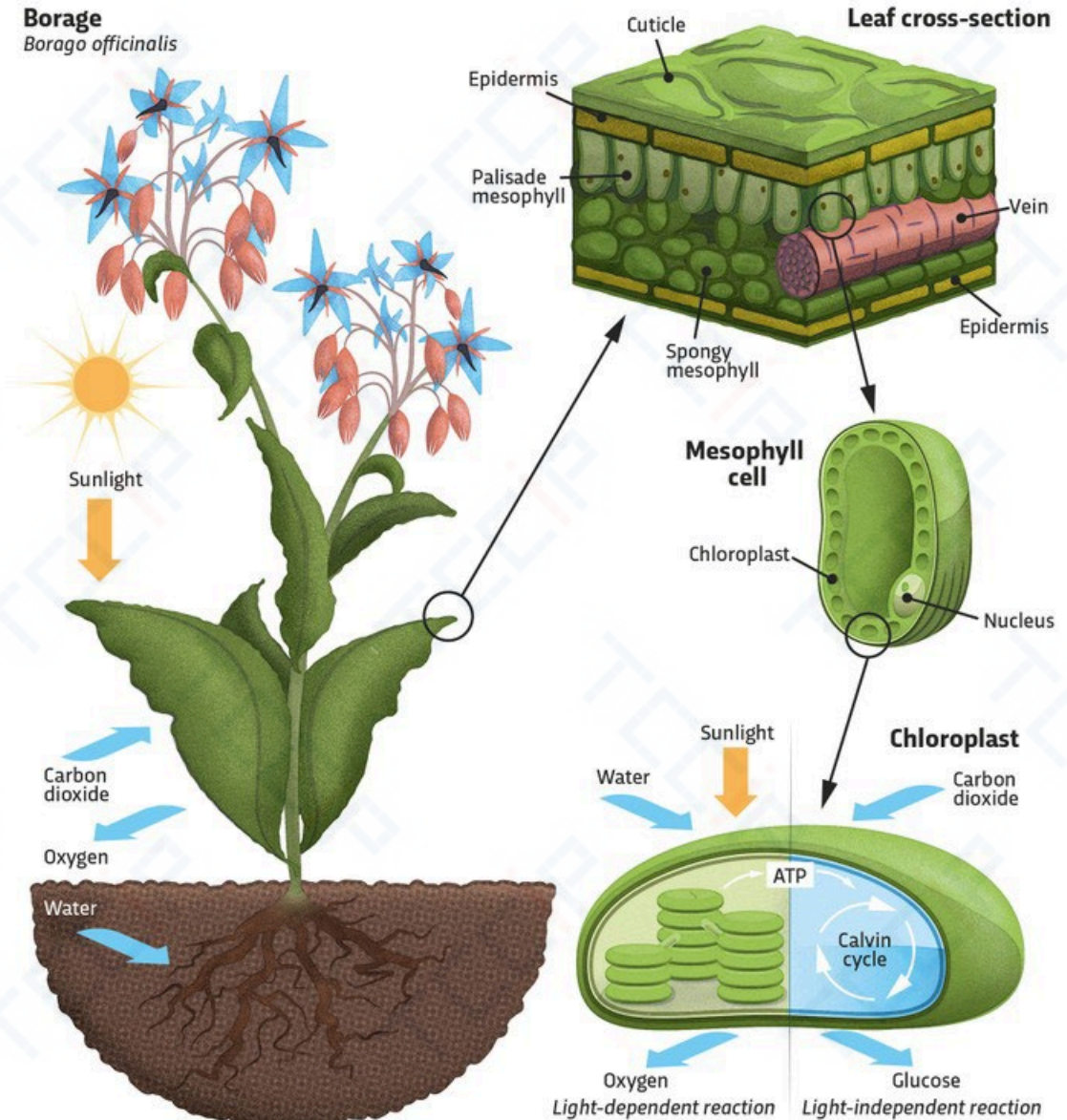
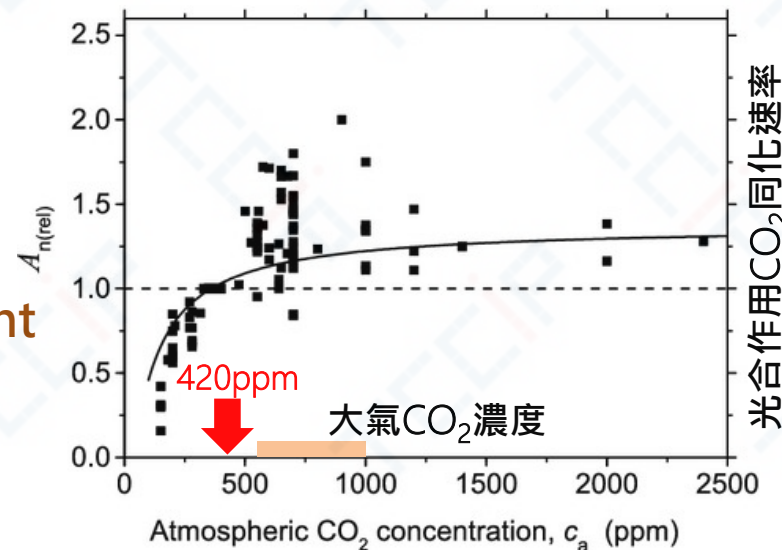
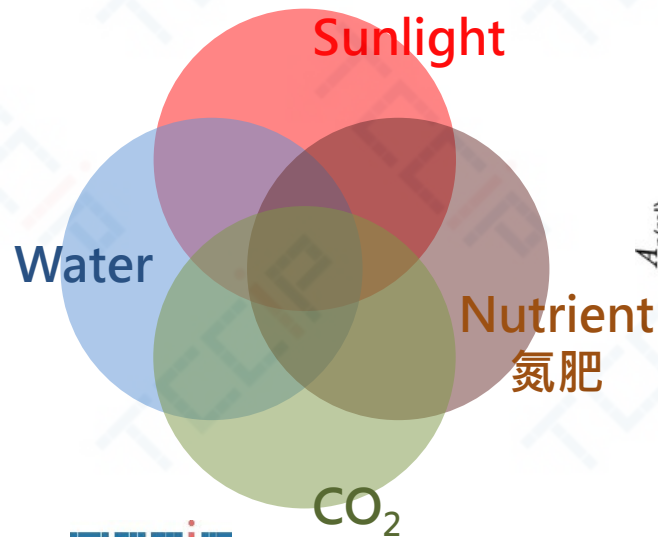
Are Drying Out the Amazon: NASA, theguardian.com



小知識：CO₂ fertilization

■ 什麼是「二氧化碳施肥」？

- 光合作用：以陽光為驅動力，在植物細胞的葉綠體裡，將二氧化碳及水經過一連串的化學作用，轉換為醣與氧氣的過程
- 如果大氣CO₂濃度不斷上升，植物是不是就有源源不斷的光合作用材料了呢？



熱帶森林的調適解方 I：人與自然演化而來的智慧

- 傳統生態智慧 (Indigenous knowledge, IK)
- 在地知識 (Local knowledge, LK)
- 社區為基礎的調適方法 (Community-based adaptation, CBA)

IPCC倡議的
因應與調適解方



■ 蘭嶼的傳統生態智慧

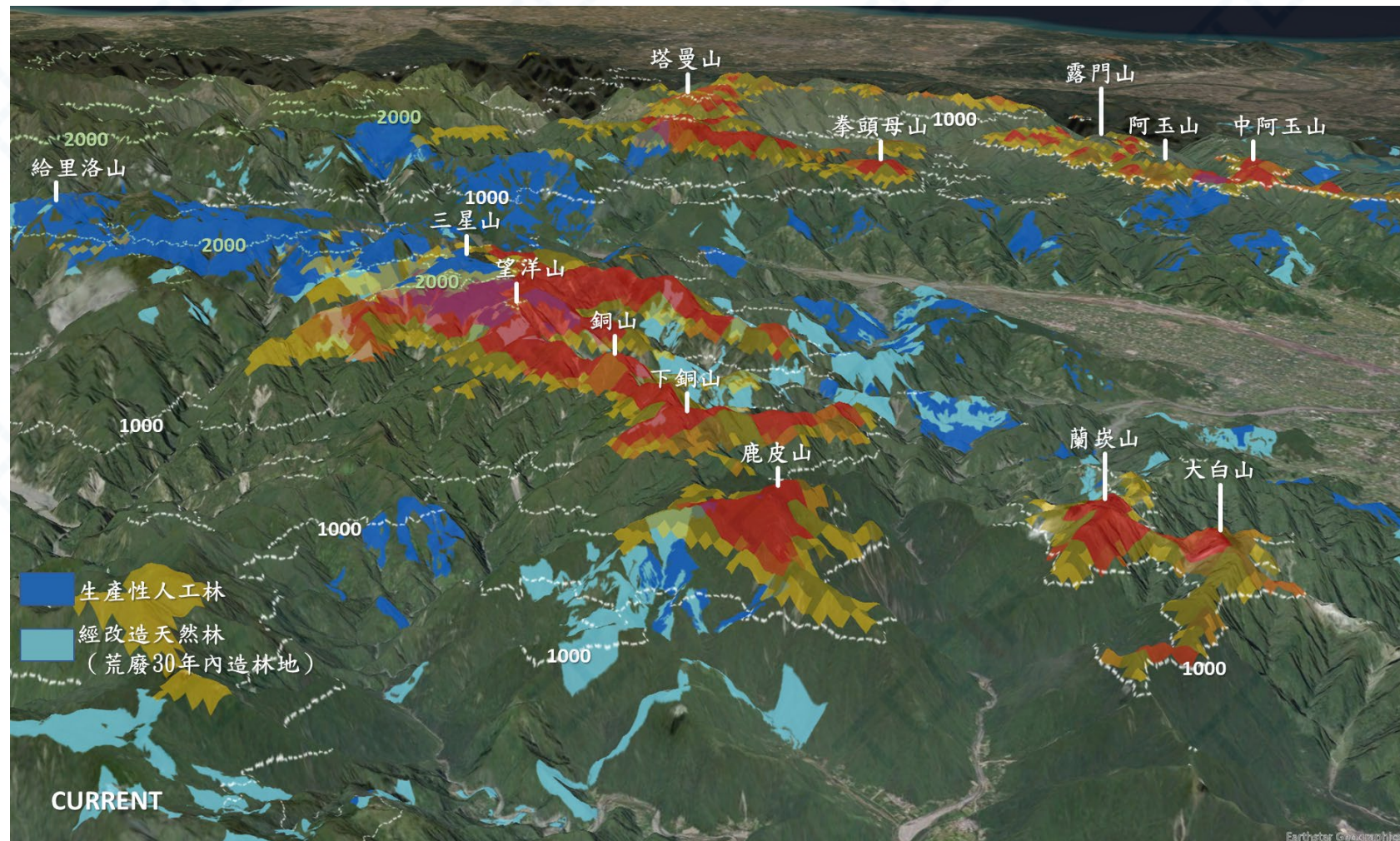
- 老人家說：好草剋壞草，讓芋頭田變得更方便管理
- 冬天在田埂插下樹木枝條，對芋頭說：東北季風快來了，不要怕，我將這個樹枝插在田裡，可以保護你不要被侵襲
- 萬物有靈：讓長期演化的生態智慧，與生活緊密結合



照片與文字提供：陳淑貞老師

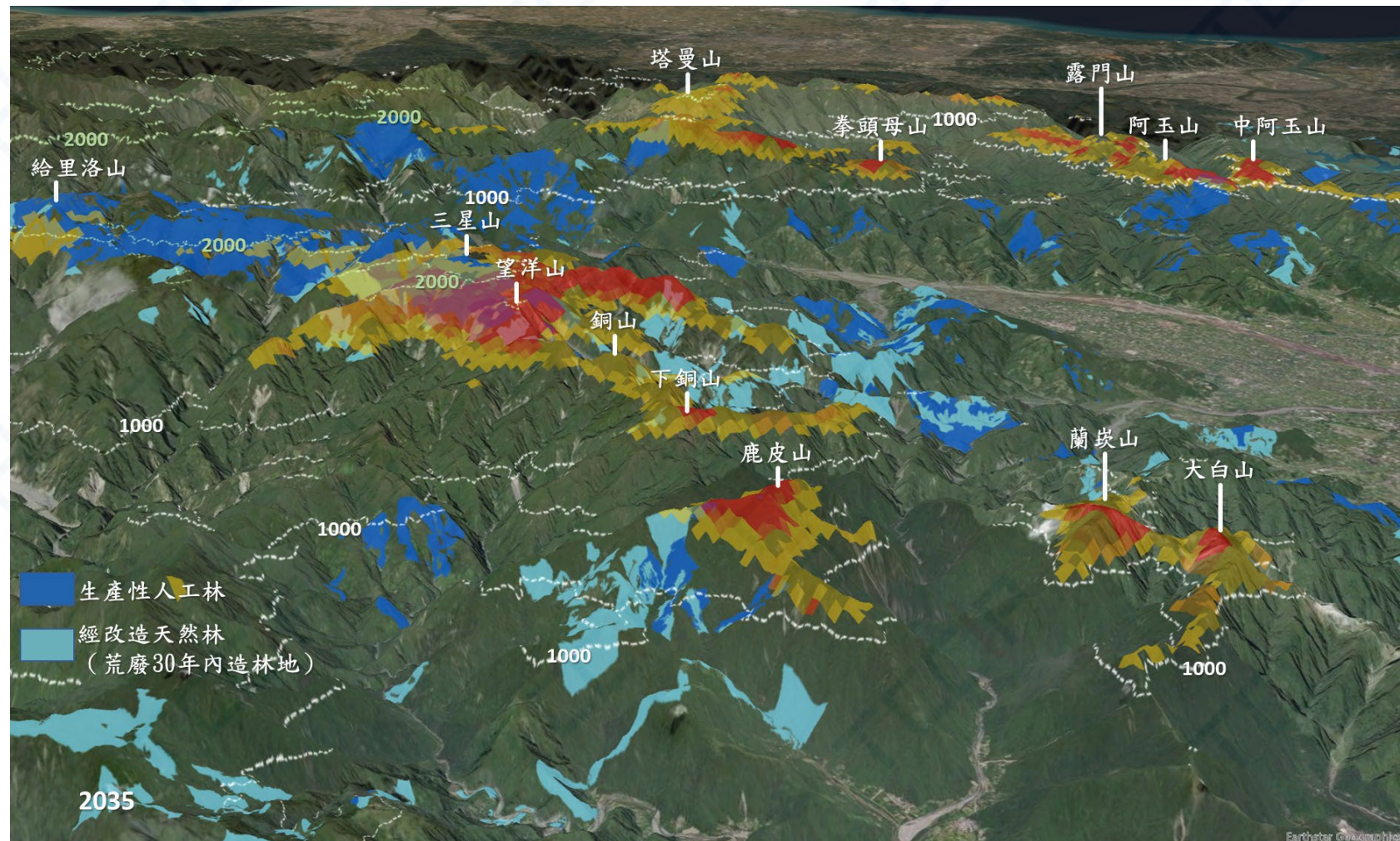
熱帶森林的調適解方 II：對現有森林的保護

- 減少毀林：遏止非法砍伐與貿易，倡導木材自產自給
- 瞭解氣候變遷的衝擊，為高風險物種建立保護區、遷徙廊道與緩衝區
- 教育與獎勵措施
- 幫植物預留變遷的道路
 - 臺灣水青岡適生區域的未來變化，包含廊道與避難所



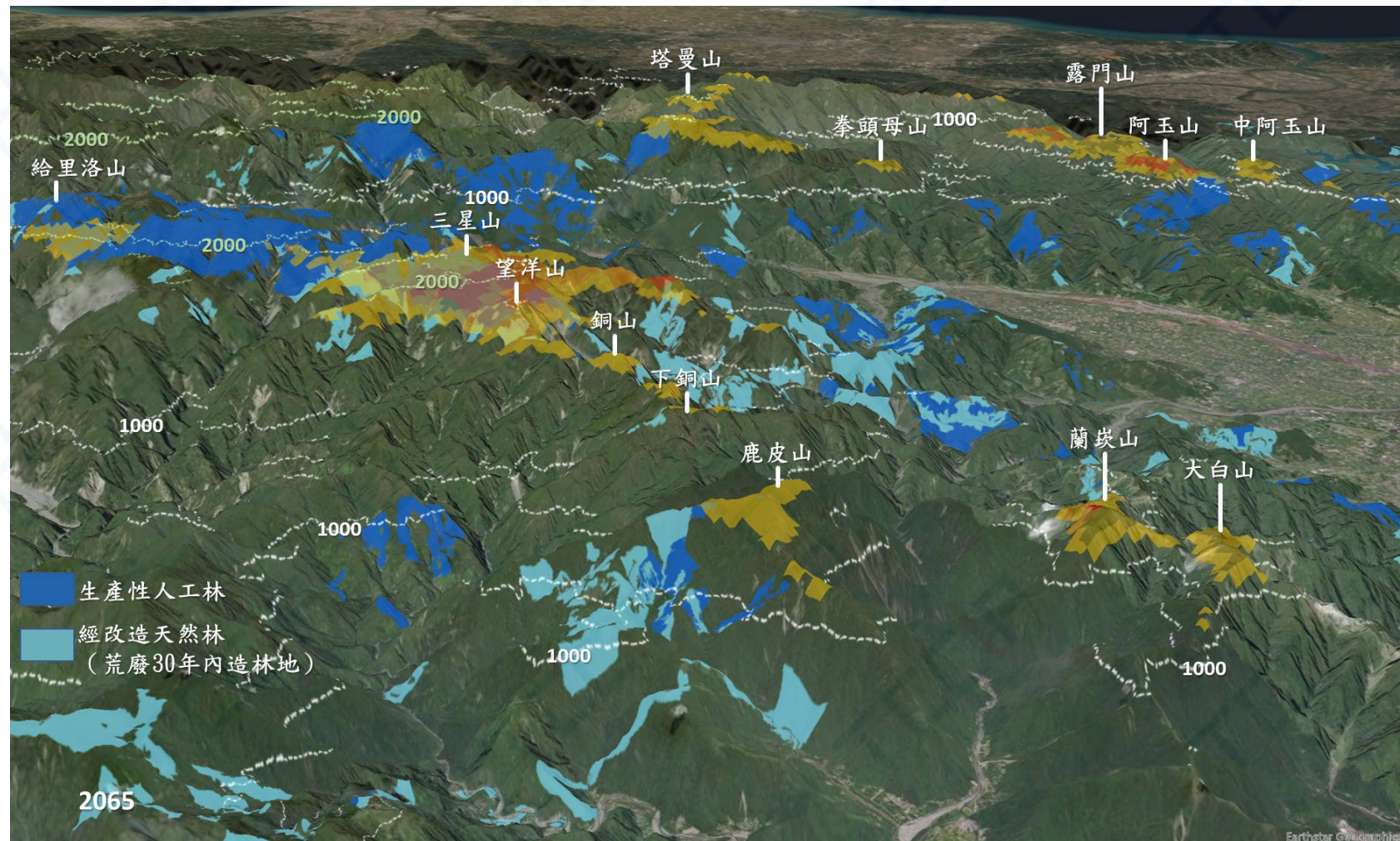
熱帶森林的調適解方 II：對現有森林的保護

- 減少毀林：遏止非法砍伐與貿易，倡導木材自產自給
- 瞭解氣候變遷的衝擊，為高風險物種建立保護區、遷徙廊道與緩衝區
- 教育與獎勵措施
- 幫植物預留變遷的道路
 - 臺灣水青岡適生區域的未來變化，包含廊道與避難所



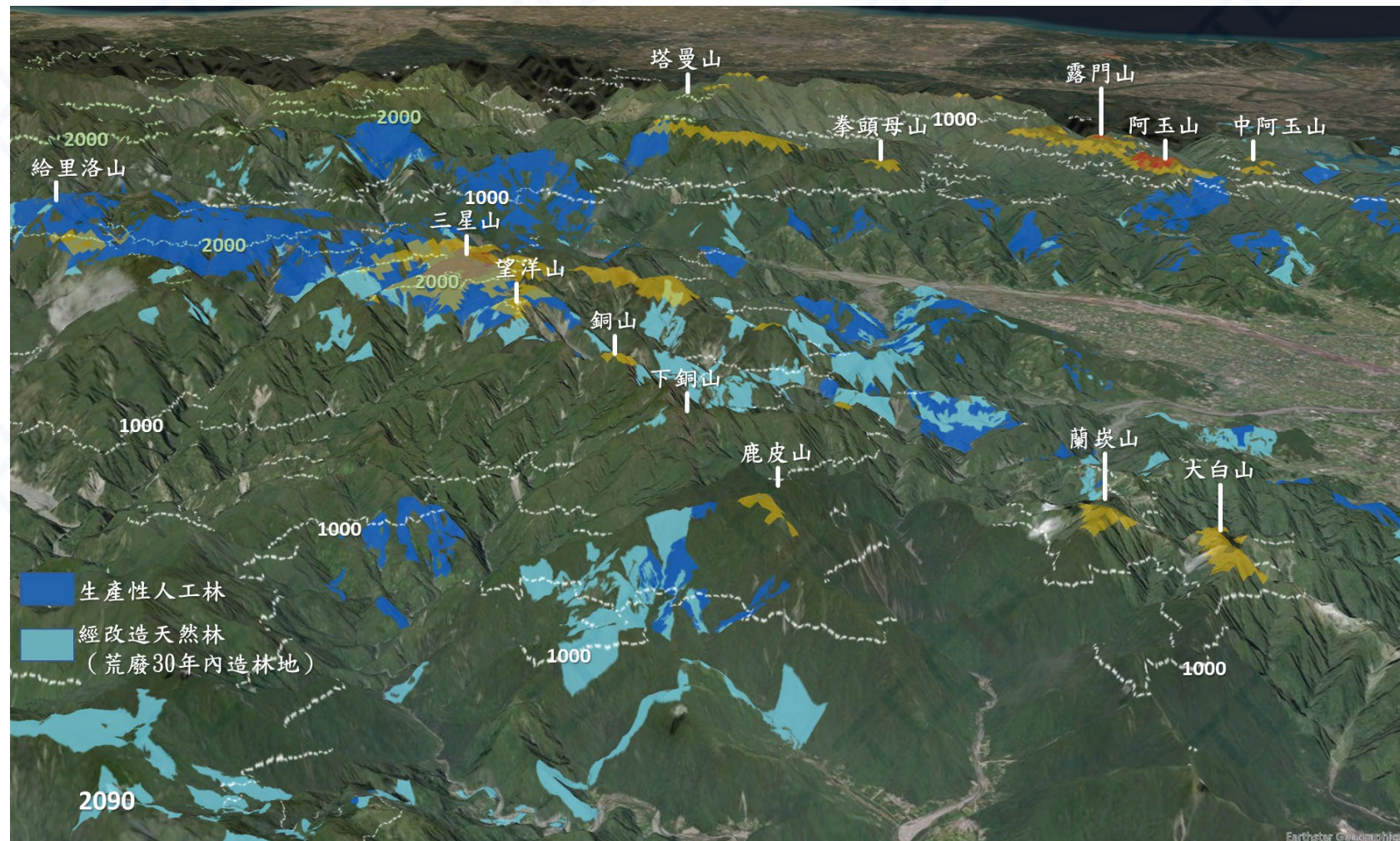
熱帶森林的調適解方 II：對現有森林的保護

- 減少毀林：遏止非法砍伐與貿易，倡導木材自產自給
- 瞭解氣候變遷的衝擊，為高風險物種建立保護區、遷徙廊道與緩衝區
- 教育與獎勵措施
- 幫植物預留變遷的道路
 - 臺灣水青岡適生區域的未來變化，包含廊道與避難所



熱帶森林的調適解方 II：對現有森林的保護

- 減少毀林：遏止非法砍伐與貿易，倡導木材自產自給
- 瞭解氣候變遷的衝擊，為高風險物種建立保護區、遷徙廊道與緩衝區
- 教育與獎勵措施
- 幫植物預留變遷的道路
 - 臺灣水青岡適生區域的未來變化，包含廊道與避難所



熱帶森林的調適解方 III：經營管理方式的調整

- 提高森林所有人對土地權利的重視，尤其是私有地主與原住民
- 監測網絡與評估系統
- 維持森林生物多樣性
- 制訂森林火災防範措施



喚起地主對森林與土地權利的重視，讓土地與生活、文化、經濟活動重新聯繫，可避免竭澤而漁的過度伐採行為

熱帶森林的調適解方 IV：森林的復育與重建

- 永續性的森林再造政策
- 森林生態系的回復 Ecosystem restoration
- 混農林業的全球趨勢（林下經濟、原住民特色作物、農地邊緣植林等）

以功能地景觀點，進行土地與自然資源的分區規劃利用

- 原生生態系保育區
- 森林資源永續生產區
- 農業及居住地區



臺灣的熱帶森林在哪裡？



恆春半島南仁山的低地雨林，
榕屬植物的板根比人還高



蘭嶼是臺灣植物物種密度最高的
地方，48平方公里的小島，
孕育近1,000種維管束植物。

氣候變遷對臺灣熱帶森林的可能影響

■ 隨著氣候變遷，臺灣熱帶森林的未來會是如何呢？

相對於氣溫升高，對熱帶森林而言，降雨及濕度的極端變化可能是更重要的關鍵因子

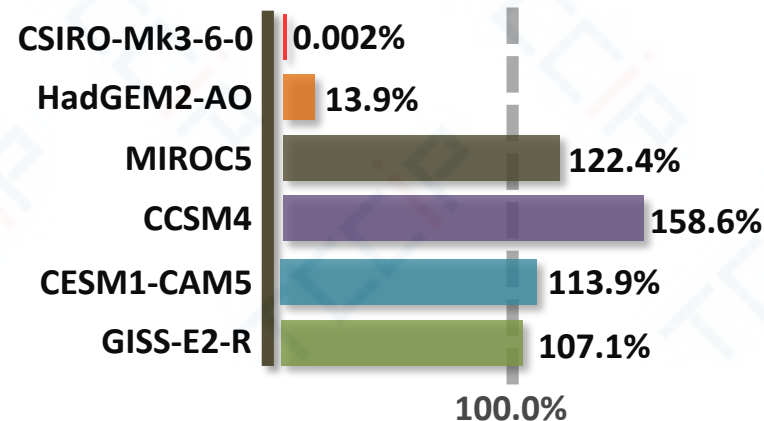
不同變遷情境的模擬差異極大，不確定性高

熱帶山地霧林可能承受較高的變化衝擊



大漢山、浸水營

熱帶山地霧林 (Tropical montane evergreen forest)

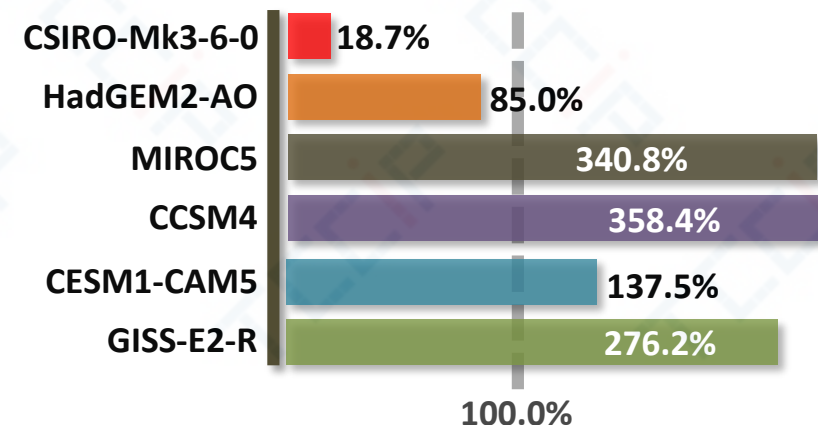


CSIRO-Mk3-6-0: a warm-humid scenario
HadGEM2-AO: a warm-dry scenario



南仁山

熱帶季風林 (Tropical monsoon forest)



我們可以怎麼做？

- 臺灣的森林永續經營方案
- 低海拔的農業及海岸土地利用，與臺灣熱帶森林的衝突
- 氣候監測與森林監測網絡的合作



感謝聆聽

