

科技部「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台計畫」

WGII 導讀

第3章 海洋和沿海生態系及其服務



國立高雄科技大學

永續漁業發展研究中心

侯清賢 主任兼助理教授

廖敏吟 專案佐理研究員



WGII AR6 第3章之章節架構



- 本章評估氣候如何**改變**影響海洋和沿海社會生態系的**特性**和**機制**。
- 評估**氣候變遷**於個**海洋和沿海生態系**對於相關人類活動的影響，以及生態系和社會系統中與海洋有關的契機，因應氣候變遷潛在風險。



圖 3.2 本章概念圖



3.1 起始點

■ 科學家利用**多種證據**(例如：古紀錄、當代觀察、實驗操控和模式)，將海洋生態系的變化歸因於**人為造成的氣候變遷**。

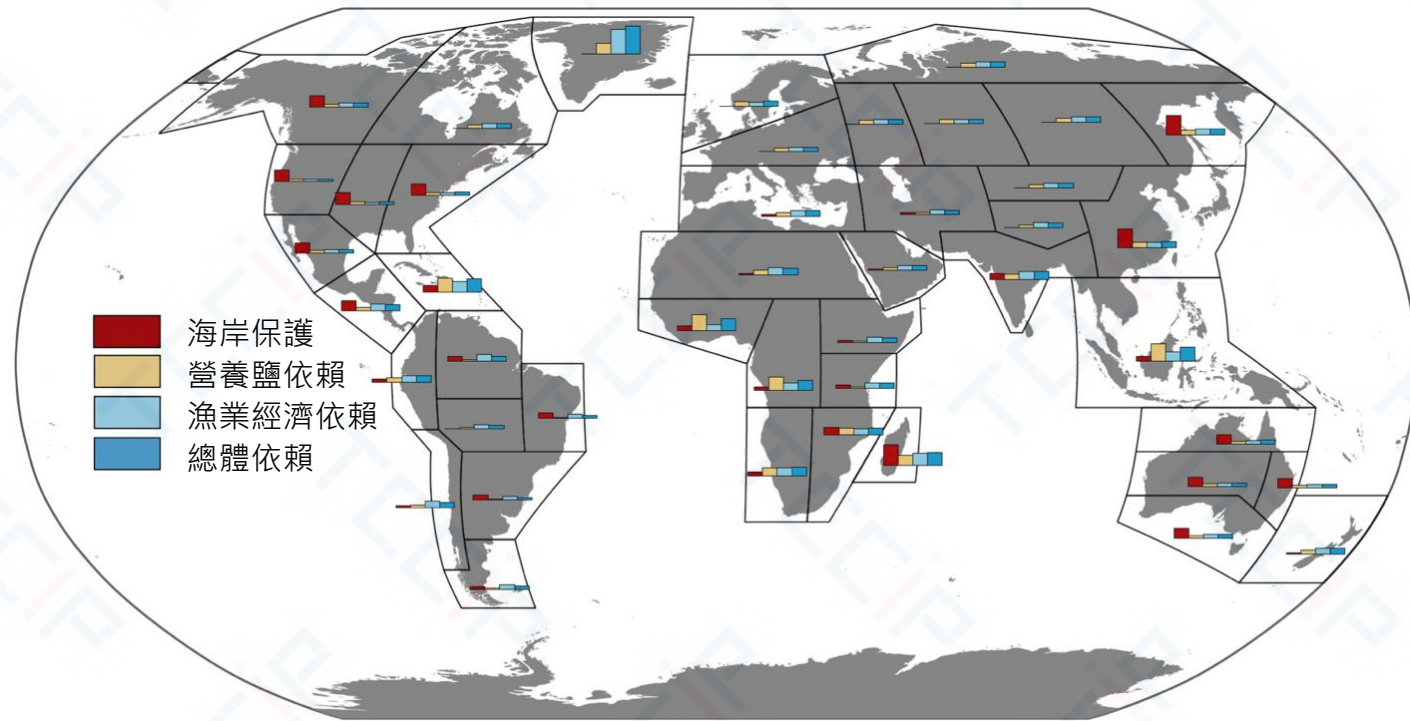


圖 3.1 評估人類對海洋生態系的依賴



圖 FAQ3.1 氣候變遷造成的生態系改變及調適方案

3.2 全球海洋的趨勢與氣候驅動因子推估



3.2.2 海洋物理變化

- 海溫變化、氣候速度和海洋熱浪
- 海平面上升、極端海平面
- 海洋環流、分層和分層流
- 海冰變化

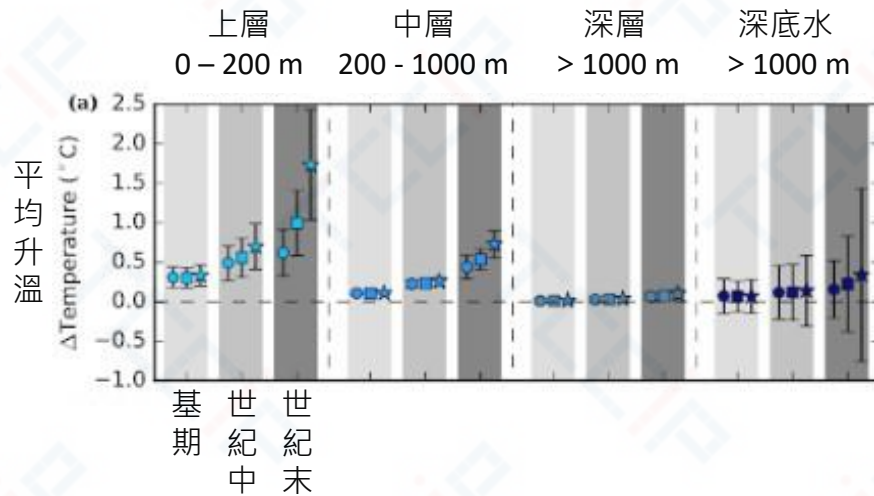


圖 3.6 (a) 跨公海系海溫變化的推估趨勢

3.2.3 海洋化學變化

- 酸化、脫氧、營養鹽變化

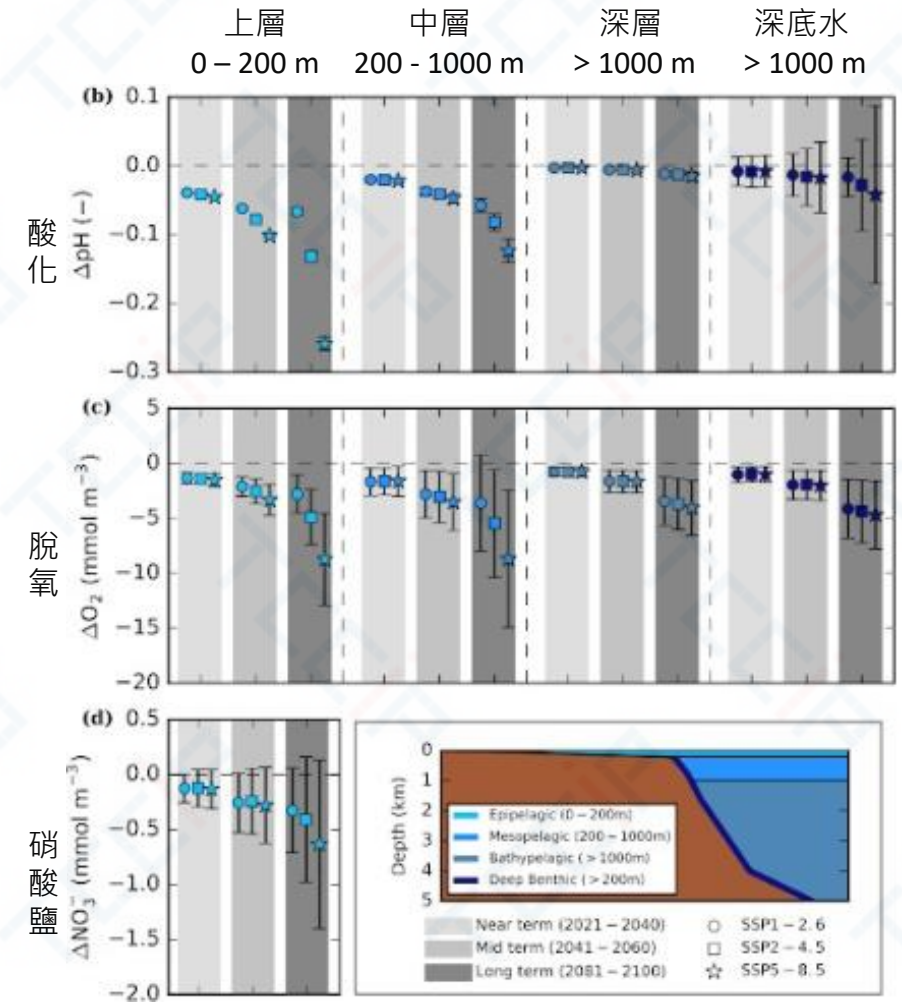
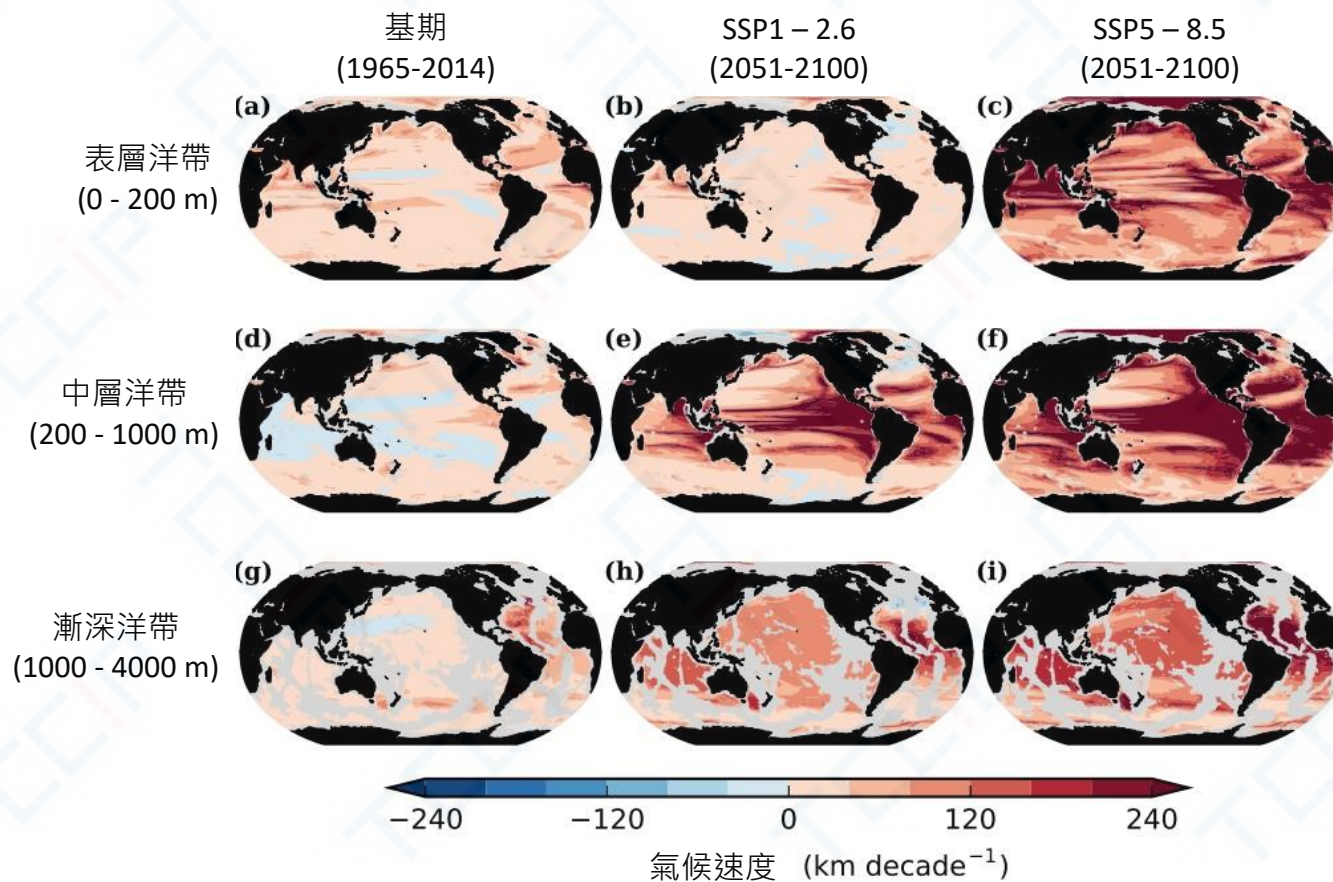
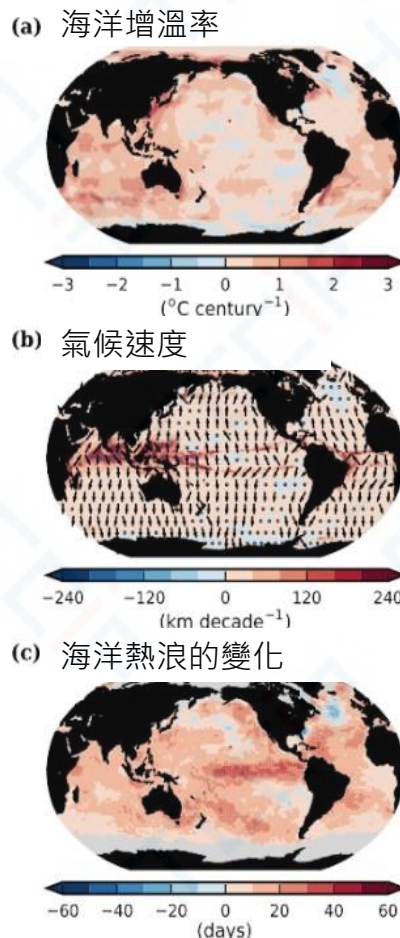


圖 3.6 跨公海系(b)酸化、(c)脫氧、(d)硝酸鹽的推估趨勢

3.2.2.1 海溫變化、氣候速度和海洋熱浪



- 生態系與海溫變化的**關鍵**為**氣候速度**(Climate Velocity, 氣候變遷下等溫線變化的速度及方向), **物種移動速度**必需跟上此速度, 以維持氣候條件(生存條件)一致。
- **海洋熱浪**具**季節性週期**, 會持續數天到數月, 可能對海洋生態系與貢獻產生影響。

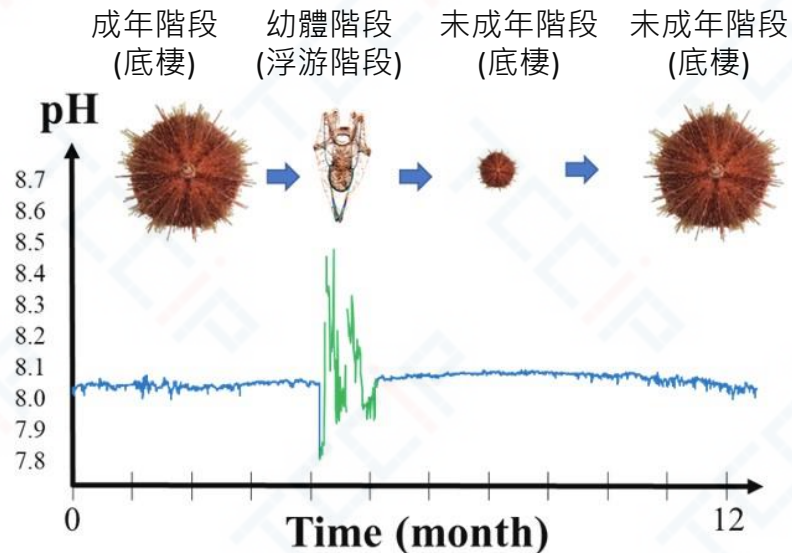


3.3.3 多個驅動因子的反應



- 每個生物遇到當地和氣候影響驅動因子的獨特組合，這些驅動因子在空間和時間上有所不同。
- 地理位置(極地、熱帶)和海洋棲息地(底棲、中上層)對生物體所接觸的氣候和非氣候驅動因素組合反應(鈣化、繁殖)強烈，其潛在風險取決於其暴露於這些驅動因子的強度和持續時間。

■ 同物種在不同生長時期對生存條件的敏感性差異



■ 不同棲地的物種受不同的驅動因素影響

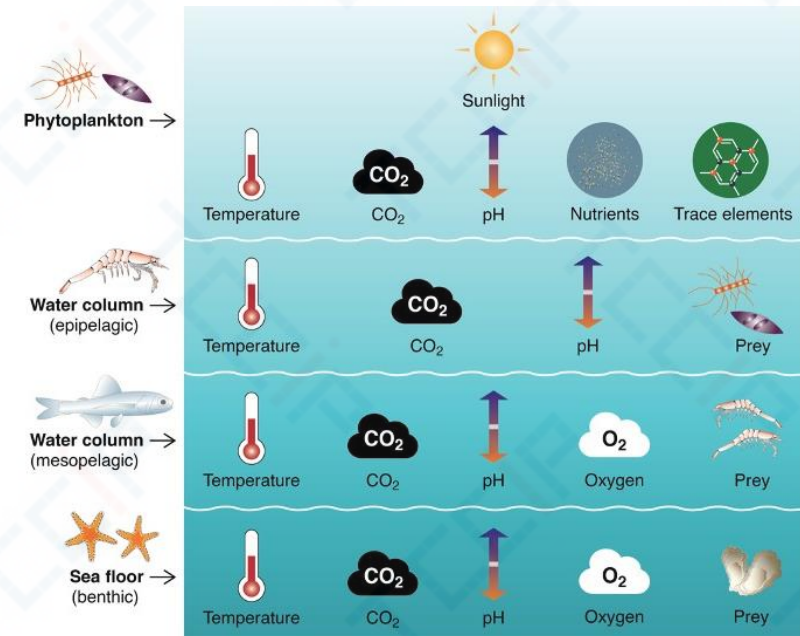


圖 3.10 環境驅動因子的影響因生物體的生活史、營養策略或棲息地而異

3.4.2 沿海生態系和海域



沿海生態系	分布區域	生存物種	供應	威脅因子
珊瑚礁	溫帶	-	食物、收入、海岸線保護	海溫上升、酸化、熱帶氣旋、漁業過度捕撈、陸源汙染
岩石海岸	溫帶潮間帶、淺海沿岸	貝類、牡蠣、大型藻類、珊瑚、苔蘚蟲、海綿	生物棲地、食物、海浪消能、商業、娛樂、漁業、水產養殖	海溫上升、酸化
海帶	溫帶	魚、甲殼類、無脊椎動物、海洋哺乳動物	海洋動物的避難所、漁業、水產養殖、食物、肥料、緩衝酸化、碳儲存	極端高溫、海溫上升、風暴、汙染、洋流變化(熱帶食草性魚類增加)
河口、三角洲和潟湖	-	潮間帶、河口生物群	食物、侵蝕調節、養分、碳儲存、娛樂、旅遊、文化	乾旱、沿海洪水、侵蝕、鹽度、變暖、酸化、脫氧、風暴、海平面上升和徑流對河口生態系造成影響
植被、藍碳	溫帶水域、濕地	紅樹林、鹽沼、海草床	物種多樣性、碳儲存	海溫上升、極端天氣事件
沙灘	潮間帶及無植被細粒至中粒沉積物區域	沙灘甲殼類動物、海龜、蜥蜴、海鳥和鰭足類動物	動物棲地、海岸線保護、過濾海水、娛樂、居住、文化	海平面上升、氣候事件
半封閉式海域	波斯灣、紅海、黑海、波羅的海、地中海	-	漁業、旅遊	熱浪、酸化、極端天氣、侵蝕
大陸棚區	沿岸深度小於200公尺的區域	浮游生物、魚類	棲地、食物、漁業、水產養殖、採掘業、航運	海溫上升、酸化、鹽度、氧濃度、汙染
湧升流區域	太平洋、大西洋	-	漁業、調節(海溫、營養、酸鹼值、含氧量)	風、氣候變化
極地	高緯度地區	浮游植物	棲地、食物、海水調節(物理、化學、生物、海氣交換)	太陽輻射、暖化、海洋條件改變

FAQ 3.4 沿海系的危害層面及調適策略



■ 受影響的範圍和層面：



■ 沿海危害：



■ 調適策略：

- 關鍵是藉由**貸款**和**保險**獲得調適的機會，以緩衝資源獲取和豐富程度的變化。
- 透過包容性**決策**過程、**當地漁民**推行**社區漁業管理計畫**，減少社會和制度的脆弱性。
- 藉由**國際漁業協定**和投資於可持續海水養殖和**漁業改革**。
- 在有害藻華的區域設置**禁漁區**，減少氣候變遷所帶來的影響。
- 透過**預警預測**、**公共傳播**和**教育**來獲得相關訊息。

海洋漁產業氣候衝擊分析結果總整



● 沿近海漁業受環境變化影響之重要經濟魚種及其衝擊情況

烏魚

白腹鯖

花腹鯖

櫻花蝦

白鰻

真鎖管

重要經濟魚種	風險類型	氣候風險問題	衝擊機制說明	對產業的影響	效應
真鎖管 (<i>Uroteuthis edulis</i>)	長期性環境變遷 極端天氣災害	<ul style="list-style-type: none"> ● 海水水溫升溫 ● 湧升流的幅度強度 ● 湧升流持續時間 ● 颱風發生次數 ● 颱風路徑 	<ul style="list-style-type: none"> ● 暖化模式預測結果： ● 表面水溫升溫1°C，估計真鎖管的單位努力漁獲量(CPUE)將可能下降15%。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 可能造成整體資源量下降。 ● 造成漁場位置變動或漁期改變。 ● 漁民生產的不確定性提升。 ● 漁獲供給穩定度降低。 	夏季: 負 > 正
櫻花蝦 (<i>Sergia lucens</i>)	長期性環境變遷	<ul style="list-style-type: none"> ● 海水水溫升溫 ● 海流主支流的流勢 ● 水溫躍層分佈深度改變 	<ul style="list-style-type: none"> ● 產卵洄游的適水溫為26°C。 ● 暖化模式預測結果： ● 表面水溫升溫1°C，估計櫻花蝦的單位努力漁獲量(CPUE)將可能下降18%。 ● 除資源減少外，可能造成漁場位置變動或漁期變動。 ● CPUE受漁場海面水溫上升，以及高雄漁期南風強度而減少。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 可能造成整體資源量下降。 ● 造成漁場位置變動或漁期改變。 ● 漁民生產的不確定性提升。 ● 漁獲供給穩定度降低。 	負 > 正

謝謝聆聽 敬請指教

