



AR6 養殖漁業危害指標 資料生產履歷



2024 年 7 月 1 日

臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台

Taiwan Climate Change Projection Information and Adaptation Knowledge Platform

AR6 養殖漁業危害指標資料生產履歷

1. 資料紀錄

2024.08(上架)

2. 資料產製目的

近年來，長期性氣候變異與立即性極端天氣災害事件頻傳（例如：極端強降雨事件等），並已對內陸魚塭養殖漁業造成突發性大量死亡，以及重大的漁業經濟損失（例如：0823 事件）。面對長期性環境變異與極端天氣，各水產養殖物種因生存環境條件不同，如適水溫、鹽度、溶氧等，面對氣候危害時，其暴露、脆弱度、風險程度均不同。

連續性低溫事件為例，虱目魚的養殖適水溫為 25°C，若發生低溫 10°C 以下連續天數事件時，易造成魚類凍死現象。以連續性高溫事件為例，文蛤容易因高溫造成底土惡化、水質惡化，間接造成文蛤大量死亡；吳郭魚亦容易因連續性高溫事件導致池內水溫升高，直接或間接影響養殖池水質與藻相，造成魚類的免疫力降低。極端強降雨事件方面，以石斑魚為例，大量雨水容易造成魚塭池水接近滿池，水質較易混濁，並導致魚類出現不吃餌或是池水溢出的情況。

為瞭解臺灣大宗經濟養殖魚種面臨氣候危害可能的衝擊與風險程度，本計畫透過利害關係人訪談、文獻回顧法、專家座談會的方式，綜整與確認 25 項連續性高溫與低溫危害指標，選定全球暖化程度 1.5°C 及 2°C 的氣候情境，以 AR6 統計降尺度日資料，分析未來連續性高溫與低溫事件的整體變化趨勢，以及災害熱區的分布情況，供未來相關漁政單位針對漁業領域進行氣候變遷風險評估與調適規劃擬定時之參考依據。

3. 資料來源

■ AR6 統計降尺度日資料

使用 TCCIP 計畫所產製的 AR6 統計降尺度雨量及溫度日資料（詳參閱”[AR6 統計降尺度雨量資料生產履歷](#)”以及”[AR6 統計降尺度溫度資料生產履歷](#)”），參考歷史基期時段為 1995 年至 2014 年，推估時段為達到全球暖化程度 1.5°C 及 2°C 時間前後共 20 年，模式數量分別為 1.5°C 有 97 組、2°C 有 86 組模式，列表之年份(n)代表[n-9,n+10]範圍。（詳見表 1）

表 1、採用模式資料列表

模式名稱	情境	GWL1.5°C	GWL2°C
ACCESS-CM2	ssp126	2027	2042
ACCESS-ESM1-5	ssp126	2030	2073

AWI-CM-1-1-MR	ssp126	2022	2050
BCC-CSM2-MR	ssp126	2041	
CanESM5	ssp126	2013	2026
CMCC-ESM2	ssp126	2030	2042
EC-Earth3	ssp126	2022	2043
EC-Earth3-Veg	ssp126	2012	2029
EC-Earth3-Veg-LR	ssp126	2030	
FGOALS-g3	ssp126	2076	
IITM-ESM	ssp126	2045	
INM-CM4-8	ssp126	2050	
INM-CM5-0	ssp126	2036	
IPSL-CM6A-LR	ssp126	2019	2038
KACE-1-0-G	ssp126	2014	2024
KIOST-ESM	ssp126	2020	
MIROC6	ssp126	2063	
MPI-ESM1-2-HR	ssp126	2041	
MPI-ESM1-2-LR	ssp126	2042	
MRI-ESM2-0	ssp126	2029	
NESM3	ssp126	2021	2049
TaiESM1	ssp126	2027	2040
ACCESS-CM2	ssp245	2028	2040
ACCESS-ESM1-5	ssp245	2029	2045
AWI-CM-1-1-MR	ssp245	2020	2039
BCC-CSM2-MR	ssp245	2035	2057
CanESM5	ssp245	2013	2024
CMCC-ESM2	ssp245	2030	2040
EC-Earth3	ssp245	2022	2044
EC-Earth3-CC	ssp245	2007	2035
EC-Earth3-Veg	ssp245	2010	2033
EC-Earth3-Veg-LR	ssp245	2026	2049
FGOALS-g3	ssp245	2030	2063
GFDL-CM4	ssp245	2031	2049
GFDL-ESM4	ssp245	2046	2073
INM-CM4-8	ssp245	2035	2063
INM-CM5-0	ssp245	2037	2072
IPSL-CM6A-LR	ssp245	2018	2033
KACE-1-0-G	ssp245	2013	2023
KIOST-ESM	ssp245	2021	2040
MIROC6	ssp245	2046	2073

MPI-ESM1-2-HR	ssp245	2037	2063
MPI-ESM1-2-LR	ssp245	2036	2057
MRI-ESM2-0	ssp245	2030	2049
NESM3	ssp245	2024	2043
NorESM2-LM	ssp245	2055	2085
NorESM2-MM	ssp245	2046	2078
TaiESM1	ssp245	2031	2043
ACCESS-CM2	ssp370	2027	2039
ACCESS-ESM1-5	ssp370	2033	2048
AWI-CM-1-1-MR	ssp370	2022	2037
BCC-CSM2-MR	ssp370	2032	2046
CanESM5	ssp370	2013	2023
CMCC-ESM2	ssp370	2031	2041
EC-Earth3	ssp370	2022	2038
EC-Earth3-AerChem	ssp370	2032	2047
EC-Earth3-Veg	ssp370	2011	2032
EC-Earth3-Veg-LR	ssp370	2028	2045
FGOALS-g3	ssp370	2026	2045
GFDL-ESM4	ssp370	2041	2057
INM-CM4-8	ssp370	2035	2052
INM-CM5-0	ssp370	2032	2050
IPSL-CM6A-LR	ssp370	2019	2034
KACE-1-0-G	ssp370	2014	2024
MIROC6	ssp370	2043	2059
MPI-ESM1-2-HR	ssp370	2034	2050
MPI-ESM1-2-LR	ssp370	2035	2052
MRI-ESM2-0	ssp370	2031	2045
NorESM2-LM	ssp370	2051	2069
NorESM2-MM	ssp370	2046	2062
TaiESM1	ssp370	2033	2043
ACCESS-CM2	ssp585	2025	2038
ACCESS-ESM1-5	ssp585	2027	2039
AWI-CM-1-1-MR	ssp585	2019	2036
BCC-CSM2-MR	ssp585	2030	2043
CanESM5	ssp585	2012	2022
CMCC-ESM2	ssp585	2029	2039
EC-Earth3	ssp585	2024	2035
EC-Earth3-CC	ssp585	2007	2036
EC-Earth3-Veg	ssp585	2011	2027

EC-Earth3-Veg-LR	ssp585	2028	2041
FGOALS-g3	ssp585	2027	2046
GFDL-CM4	ssp585	2029	2041
GFDL-ESM4	ssp585	2039	2052
INM-CM4-8	ssp585	2030	2046
INM-CM5-0	ssp585	2030	2046
IPSL-CM6A-LR	ssp585	2018	2034
KACE-1-0-G	ssp585	2014	2023
KIOST-ESM	ssp585	2017	2038
MIROC6	ssp585	2040	2053
MPI-ESM1-2-HR	ssp585	2033	2049
MPI-ESM1-2-LR	ssp585	2034	2048
MRI-ESM2-0	ssp585	2026	2038
NESM3	ssp585	2021	2034
NorESM2-LM	ssp585	2042	2056
NorESM2-MM	ssp585	2039	2054
TaiESM1	ssp585	2028	2036
模式數量		97	86

4. 產製流程

■ 圖示：



圖 1、AR6 養殖漁業危害指標產製流程

步驟一、

本計畫透過專家座談會方式，以及產官學研的專家學者，共同確認指標選取的合適度、政策需求、產業使用者可能需求、相關研究可能需求等面向，以及文獻回顧法等，綜整 25 項連續性高低溫危害指標，其指標及計算方式為根據計畫執行之利害關係人訪談、現地調查綜整的結果，彙整與擬訂連續性高溫與低溫致災門檻，最後，共選取 25 項氣候指標，進行危害評估與未來+1.5°C+2°C 氣候情境之模擬。

步驟二、

抽出 2 種暖化情境及其所對應之模式數量，包含 GWL1.5°C與相同模式的基期各 97 組模式；GWL2°C與相同模式的基期模式各 86 組。

步驟三、

參考網格化網格高程資料(詳參閱”[網格化觀測資料網格高程生產履歷](#)”)，設定全臺網格 500 公尺以下範圍為沿海地區(如下圖 2)，並將所有模式進行網格點篩選。

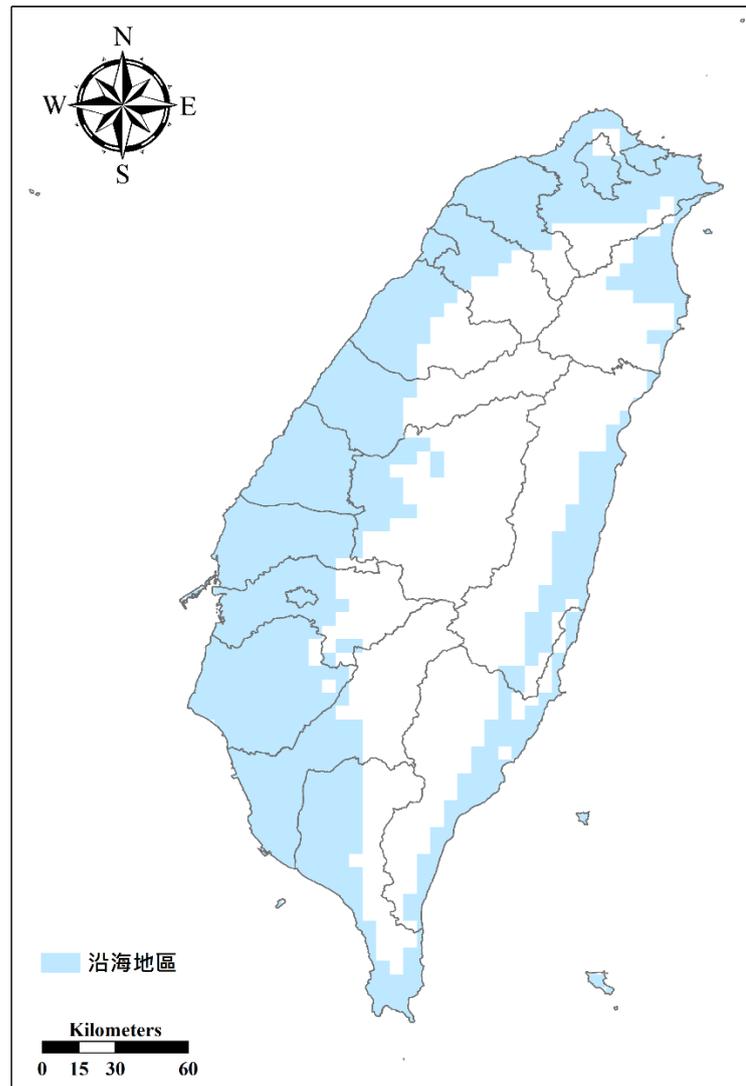


圖 2、沿海地區範圍示意圖

步驟四、

將上述資料分別計算所有模式的 25 項養殖漁業危害指標，詳細指標說明詳閱附註一，再換算為各情境之系集平均，即為「AR6 養殖漁業危害指標」。

5. 資料不確定性

本資料不適用不確定性分析。

6. 參考文獻

TCCIP (2024)。AR6 氣候變遷關鍵指標資料生產履歷。臺灣氣候變遷推估與資訊與調適知識平台計畫(Taiwan Climate Change Projection Information and Adaptation Knowledge Platform)，台北。網站資訊：https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/upload/data_profile/20231219151540.pdf

TCCIP (2024)。AR6 統計降尺度資料說明文件。臺灣氣候變遷推估與資訊與調適知識平台計畫(Taiwan Climate Change Projection Information and Adaptation Knowledge Platform)，台北。網站資訊：https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/upload/data_document/20220708151649.pdf

7. 發表文章

學術期刊論文

Ho, C. H (2022). Climate risks and opportunities of the marine fishery industry: A case study in Taiwan. *Fishes*

Hsiao, Y. H., Chen, C. C., Chao, Y. C., Li, H. C., Ho, C. H*, Hsu, C. T and Yeh, K. C (2022). Development and application of flood impact maps under climate change scenarios: A case study of the Yilan area of Taiwan. *Front. Environ. Sci.* 10:971609. doi: 10.3389/fenvs.2022.971609

Ho, C. H., N. Yagi and Y. Tian (2020). An impact and adaptation assessment of changing coastal fishing grounds and fishery industry under global change. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. DOI: 10.1007/s11027-020-09922-5.

Ho, C. H., H. S. Lur., M. H. Yao., F. C. Liao., Y. T. Lin., N. Yagi and Lu, H. J* (2018). The Impact on Food Security and Future Adaptation under Climate Change: A Case Study of Taiwan's Agriculture and Fisheries. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. DOI: 10.1007/s11027-017-9742-3.

國際研討會學術論文發表

Ching-Hsien Ho*, Li-Sheng Wang, Chih-Heng Cai (2023). Resilience in response to climate change and social sustainability assessment: case study of aquaculture industry in Pingtung , Taiwan. AOGS. 31 July- 4 August, Singapore.

Ching-Hsien Ho*, Yi-Hua Hsiao, Min-Yin Liao and Jyun-Rong Gong (2023). A survey on adaptation strategies in the aquaculture industry facing climate change hazard - a case study in Kaohsiung, Taiwan. ECCWO. 17-21 Apr, Bergen, Norway.

Chih-Heng Cai, Ching-Hsien Ho*, Tse-Yu Teng and Zhen Lu (2022). Assessment of Risks and Resilient of the Coastal Fisheries Industry under Climate Change - a Case Study of Set-Net Fishery in Taiwan and Japan. Small Pelagic Fish: New Frontiers in Science and Sustainable Management. 5-9 Nov, Lisbon, Portugal.

Tse-Yu Teng, Ching-Hsien Ho*, Chih-Heng Cai and Zhen Lu (2022). Climate Risks and Opportunities of the Marine Fishery Industry: A Case Study in Taiwan. Small Pelagic Fish: New Frontiers in Science and Sustainable Management. 5-9 Nov, Lisbon, Portugal.

Ching-Hsien Ho * (2021) 。 Analysis on the harm and potential risk of aquaculture in Taiwan under the extreme climate disaster 。 令和 3 年度日本水產學會春季大會，東京。

8. 文件引用

侯清賢，歐姿辰，林士堯（民 113 年 8 月 1 日）。AR6 養殖漁業危害指標資料生產履歷(1.0 版)。[擷取日期]，取自臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台：

https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/upload/data_profile/20240814171244.pdf

附註一、AR6 養殖漁業危害指標說明

表 2、AR6 養殖漁業危害指標說明及計算方式

指標項目			說明	計算方式 (使用各時期發生次數(time))
高溫指標	34°C 32°C 30°C 28°C	連續 10 天	GWLS	全球暖化程度 [1.5/2°C] 與 [基期] 連續高溫發生次數 進行比較 $\frac{[\text{GWL}1.5/2^\circ\text{C}] - [\text{基期}]}{[\text{基期}]}$
		連續 7 天		
		連續 5 天		
		連續 3 天		
	26°C	連續 10 天		
		連續 5 天		
連續 3 天				
低溫指標	10°C	連續 7 天	全球暖化程度 [1.5/2°C] 與 [基期] 連續低溫發生次數 進行比較	
		連續 5 天		
		連續 3 天		
	8°C	連續 5 天		
		連續 3 天		
	6°C	連續 3 天		