



氣候變遷漁業危害圖

資料生產履歷



2022 年 9 月 15 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

氣候變遷漁業危害圖生產履歷

1. 資料紀錄

2020.11(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)，並已對內陸魚塢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塢池水接近滿池，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，總整與確認 29 項連續性高溫與低溫危害指標，選定+2°C 氣候情境模式，以統計降尺度日資料，分析未來連續性高溫與低溫事件的整體變化趨勢，以及災害熱區的分佈情況，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

■ 觀測資料

本計畫觀測資料係使用臺灣氣候變遷推估與資訊與調適知識平台(Taiwan Climate Change Projection Information and Adaptation Knowledge Platform，簡稱：TCCIP)產製之 AR5 統計降尺度溫度日資料(詳參閱” AR5 統計降尺度日資料生產履歷”)，分析臺灣地區的溫度、降雨和極端指標的未來氣候變遷推估，並且參考國際間使用的氣候變遷情境設定、各領域使用者需求以及資料長度限制等評估之下，最終使用 1976 - 2005 年平均作為氣候基期，為因應漁業領域未來政策需求與專家座談會總結論，本計畫挑選固定暖化溫度之+2°C 暖化情境作為後續危害之主要推估情境。

4. 產製流程

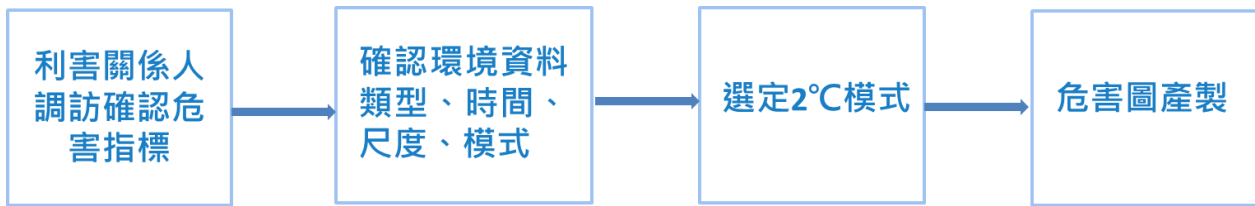


圖 1、危害圖產製流程

產製步驟流程圖 1 所示：

步驟一、透過利害關係人訪談(詳見附件一)、文獻回顧法、專家座談會的方式總整與確認 29 項連續性高溫與低溫危害指標，其指標詳如表 1 內所示。

步驟二、+2°C 暖化情境是指模式推估全球平均溫度相對於工業革命前增加+2°C 的年份，以該年分的前後共 30 年平均值，將此 30 年氣候時段的推估值減去相同模式在基期的模擬值後得到各網格的改變量(率)。

步驟三、將附件二的 82 個模式的改變量計算系集平均繪製成危害圖資。

表 1、漁業領域氣候災害指標之制定

指標項目	文獻出處、說明或計算方式
夏季連續 3 天 26°C 高溫	<ul style="list-style-type: none"> ● 氣候危害指標選定，係根據計畫執行之利害關係人訪談、現地調查總整的結果，彙整與擬訂連續性高溫與低溫致災門檻。 ● 本計畫亦透過專家座談會方式，進行產業、官界、學界、研界的專家學者共同確認指標選取合適度、政策需求、產業使用者可能需求、相關研究可能需求等面向。 ● 最後，共選取 29 項氣候指標，進行危害評估與未來+2°C 氣候情境之模擬。
夏季連續 3 天 28°C 高溫	
夏季連續 3 天 30°C 高溫	
夏季連續 3 天 32°C 高溫	
夏季連續 3 天 34°C 高溫	
夏季連續 5 天 26°C 高溫	
夏季連續 5 天 28°C 高溫	
夏季連續 5 天 30°C 高溫	
夏季連續 5 天 32°C 高溫	
夏季連續 5 天 34°C 高溫	
夏季連續 7 天 28°C 高溫	
夏季連續 7 天 30°C 高溫	
夏季連續 7 天 32°C 高溫	
夏季連續 7 天 34°C 高溫	
夏季連續 10 天 26°C 高溫	
夏季連續 10 天 28°C 高溫	
夏季連續 10 天 30°C 高溫	
夏季連續 10 天 32°C 高溫	

夏季連續 10 天 34°C 高溫	
冬季連續 3 天 6°C 低溫	
冬季連續 3 天 8°C 低溫	
冬季連續 3 天 10°C 低溫	
冬季連續 5 天 8°C 低溫	
冬季連續 5 天 10°C 低溫	
冬季連續 7 天 10°C 低溫	

5. 參考文獻

TCCIP (2019)。AR5 推估模式網格日資料生產履歷。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/20200117110026.pdf

指標擬訂參考利害關係人訪談、現地調查、專家座談會等進行總整

6. 發表文章

侯清賢、陳永明、盧柏溢、童裕翔(2020)。+2°C 氣候情境推估下，臺灣養殖漁業產業風險評估之研究。「2020 臺灣災害管理研討會」暨「109 年科技部自然科學及永續研究發展司防災科技學 門計畫成果發表會」，新北市。

陳幼恩、侯清賢、蘇仙妤(2020)。極端氣候災害下，臺灣養殖漁業危害與潛在風險分析。2019 臺灣水產學會學術論文發表會，台南，FP-14。

侯清賢、陳永明、童裕翔(2019)。氣候變遷下臺灣養殖漁業產業風險治理評估之研究。「2019 臺灣災害管理研討會」暨「108 年科技部自然科學及永續研究發展司防災科技學 門計畫成果發表會」，新北市。

侯清賢、陳永明、呂學榮、吳龍靜 (2019)。氣候變遷下沿近海漁業衝擊與產業調適韌性之評估-以臺灣定置網漁業為例。平成 31 年度日本水產學會春季大會，東京。

侯清賢、呂學榮、童慶斌、陳永明、童裕翔(2018)。氣候變遷下臺灣漁業產業韌性與風險管理評估之研究。「2018 臺灣災害管理研討會」暨「107 年科技部自然科學及永續研究發展司防災科技學門計畫成果發表會」，新北市。

Ching-Hsien Ho*, Y. M. Chen., H. J. Lu and L. J. Wu(2019). Impact and adaptation of coastal fisheries under climate change - a case study of set-net fishery in Taiwan. 2019 World Forum on Climate Justice. Glasgow Caledonian University.

附件一、指標選定方式

■ 危害指標選定

漁業領域的氣候危害指標選定立基，係根據 TCCIP 計畫執行之利害關係人訪談、現地調查總整的結果，彙整與擬訂連續性高溫與低溫致災門檻，其本計畫利害關係人訪談組成如表 2 所示 (僅先羅列部分訪談人員組成)。再者，透過專家座談會的方式，進行產業、官界、學界、研界之各方專家學者共同確認指標選取合適度、政策需求、產業使用者可能需求、相關研究可能需求等面向進行確認。

表 2 漁業領域利害關係人訪談與田野調查對象之組成

編號	單位	職稱	類別	編號	單位	職稱	類別
1	高雄縣永安區水產養殖漁業	經營者	產	21	國立臺灣海洋大學	教授	學研
2	高雄縣永安區水產養殖漁業	經營者	產	22	國立臺灣海洋大學	副教授	學研
3	高雄縣永安區水產養殖漁業	經營者	產	23	國立臺灣海洋大學	教授	學研
4	高雄縣梓官區水產養殖漁業	經營者	產	24	國立高雄科技大學	教授	學研
5	高雄縣梓官區水產養殖漁業	經營者	產	25	國立高雄科技大學	副教授	學研
6	高雄縣彌陀區水產養殖漁業	經營者	產	26	國立高雄科技大學	副教授	學研
7	台南市水產養殖漁業	經營者	產	27	國立高雄科技大學	副教授	學研
8	台南市水產養殖漁業	經營者	產	28	行政院農委會水產試驗所	研究員	學研
9	嘉義縣水產養殖漁業	經營者	產	29	行政院農委會水產試驗所	研究員	學研
10	福壽實業股份有限公司	業務	產	30	行政院農委會水產試驗所	研究員	學研
11	基隆區漁會	幹事	產	31	行政院農委會水產試驗所	研究員	學研
12	蘇澳區漁會	幹事	產	32	行政院農委會水產試驗所	研究員	學研
13	梓官區漁會	幹事	產	33	行政院農委會漁業署	副署長	官
14	嘉義區漁會	幹事	產	34	行政院農委會漁業署	科長	官
15	蘇澳區漁會	幹事	產	35	行政院農委會漁業署	科長	官
16	花蓮縣定置網漁業業者	經營者	產	36	行政院農委會漁業署	科員	官
17	花蓮縣定置網漁業業者	經營者	產	37	地方漁政單位	科長	官
18	宜蘭縣定置網漁業業者	經營者	產	38	地方漁政單位	科員	官
19	宜蘭縣定置網漁業業者	經營者	產	39	臺灣漁業永續發展協會	副秘書長	官
20	新竹縣定置網漁業業者	經營者	產	40	臺灣養殖漁業發展基金會	副執行長	官

附件二、2°C 情境模式列表

本研究所使用的+2°C情境共有 82 個系集成員，該情境達到溫度門檻值的平均年份依序為 2047 年，其 82 個系集詳列於表 3。

表 3、2°C 情境的系集平均模式成員列表，包含氣候模式、RCPs 情境與升溫至門檻值的年份

模式	情境	年份	模式	情境	年份
ACCESS1-0	RCP4.5	2048	HadGEM2-AO	RCP4.5	2042
ACCESS1-0	RCP8.5	2037	HadGEM2-AO	RCP6.0	2059
ACCESS1-3	RCP4.5	2046	HadGEM2-AO	RCP8.5	2043
ACCESS1-3	RCP8.5	2036	HadGEM2-CC	RCP4.5	2042
bcc-csm1-1	RCP4.5	2067	HadGEM2-CC	RCP8.5	2032
bcc-csm1-1	RCP6.0	2061	HadGEM2-ES	RCP2.6	2040
bcc-csm1-1	RCP8.5	2045	HadGEM2-ES	RCP4.5	2038
bcc-csm1-1-m	RCP4.5	2071	HadGEM2-ES	RCP6.0	2040
bcc-csm1-1-m	RCP6.0	2062	HadGEM2-ES	RCP8.5	2030
bcc-csm1-1-m	RCP8.5	2042	inmcm4	RCP8.5	2056
BNU-ESM	RCP4.5	2041	IPSL-CM5A-LR	RCP4.5	2043
BNU-ESM	RCP8.5	2033	IPSL-CM5A-LR	RCP6.0	2047
CanESM2	RCP2.6	2042	IPSL-CM5A-LR	RCP8.5	2035
CanESM2	RCP4.5	2037	IPSL-CM5A-MR	RCP4.5	2043
CanESM2	RCP8.5	2030	IPSL-CM5A-MR	RCP6.0	2049
CCSM4	RCP4.5	2059	IPSL-CM5A-MR	RCP8.5	2035
CCSM4	RCP6.0	2059	IPSL-CM5B-LR	RCP4.5	2063
CCSM4	RCP8.5	2040	IPSL-CM5B-LR	RCP8.5	2044
CESM1-BGC	RCP4.5	2058	MIROC5	RCP4.5	2061
CESM1-BGC	RCP8.5	2041	MIROC5	RCP6.0	2067
CESM1-CAM5	RCP2.6	2056	MIROC5	RCP8.5	2045
CESM1-CAM5	RCP4.5	2042	MIROC-ESM	RCP2.6	2047
CESM1-CAM5	RCP6.0	2049	MIROC-ESM	RCP4.5	2037
CESM1-CAM5	RCP8.5	2036	MIROC-ESM	RCP6.0	2045
CMCC-CESM	RCP8.5	2041	MIROC-ESM	RCP8.5	2032
CMCC-CM	RCP4.5	2049	MIROC-ESM-CHEM	RCP2.6	2036
CMCC-CM	RCP8.5	2040	MIROC-ESM-CHEM	RCP4.5	2036
CNRM-CM5	RCP4.5	2058	MIROC-ESM-CHEM	RCP6.0	2040
CNRM-CM5	RCP8.5	2044	MIROC-ESM-CHEM	RCP8.5	2031
CSIRO-Mk3-6-0	RCP2.6	2081	MPI-ESM-LR	RCP4.5	2061
CSIRO-Mk3-6-0	RCP4.5	2044	MPI-ESM-LR	RCP8.5	2043
CSIRO-Mk3-6-0	RCP6.0	2060	MPI-ESM-MR	RCP4.5	2058
CSIRO-Mk3-6-0	RCP8.5	2041	MPI-ESM-MR	RCP8.5	2044
EC-EARTH	RCP8.5	2043	MRI-CGCM3	RCP4.5	2072
FGOALS-g2	RCP8.5	2045	MRI-CGCM3	RCP6.0	2069
GFDL-CM3	RCP2.6	2037	MRI-CGCM3	RCP8.5	2047
GFDL-CM3	RCP6.0	2037	MRI-ESM1	RCP8.5	2047
GFDL-CM3	RCP8.5	2029	NorESM1-M	RCP4.5	2068
GFDL-ESM2G	RCP6.0	2084	NorESM1-M	RCP6.0	2069
GFDL-ESM2G	RCP8.5	2055	NorESM1-M	RCP8.5	2046
GFDL-ESM2M	RCP6.0	2075			

模式	情境	年份	模式	情境	年份
GFDL-ESM2M	RCP8.5	2052			