



AR5 畜牧危害指標 資料生產履歷



2024 年 10 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

AR5 畜牧危害指標資料生產履歷

1. 資料紀錄

2024.10(上架)

2. 產製目的

為因應全球氣候變遷下威脅日趨加劇的區域極端天候帶來的經濟衝擊，其中，針對畜牧產業生產潛力進行評估，未來由於全球暖化情境下，高溫環境將不利畜禽動物生存，嚴重影響臺灣糧食安全。

因應國家氣候變遷調適應用情境之設定，本計畫產製 AR5 畜牧危害圖包含基期與全球暖化程度 2°C 及 4°C 時期之溫溼度指數；衝擊圖則是依據全國酪農業生產區域之溫度、相對濕度、固定暖化情境等因子，建立臺灣乳牛受高溫危害地圖，利用資料推估熱緊迫對臺灣乳牛產業生產效率的影響。以指標方式簡要提供使用者氣候變遷情境下，對畜牧業衝擊之情形。

以下說明 AR5 畜牧危害指標之使用資料與產製流程。

3. 資料來源

- HiRAM-WRF 動力降尺度資料

使用 TCCIP 計畫所產製的 HIRAM-WRF 動力降尺度溫度時資料(詳參閱 [AR5 動力降尺度溫度資料資料生產履歷](#))及相對溼度時資料，其資料為 CMIP5 中暖化情較為嚴重之 RCP8.5(Mizuta et al. 2014)情境為條件，並使用美國大氣研究中心發展之區域數值預報模式 WRF 進行動力降尺度。參考之歷史基期時段為 1995 年至 2014 年，推估僅使用來自 AR5 的 CMIP5 實驗(Taylor et al., 2012)中 28 組模式系集平均的 c0 情境，時段取全球暖化程度 2°C 的 2034 年至 2053 年，以及全球暖化程度 4°C 的 2073 年至 2092 年。

表 1、不同全球暖化程度之時間長度

情境	時期	時間長度	動力降尺度模擬情境
GWLs	歷史基期(全球暖化程度 1°C)	1995 至 2014 年(20 年)	RCP8.5 基期(00)
	全球暖化程度 2°C	2034 至 2053 年(20 年)	RCP8.5 海溫系集平均(c0)
	全球暖化程度 4°C	2073 至 2092 年(20 年)	RCP8.5 海溫系集平均(c0)

4. 產製流程

- 圖示：

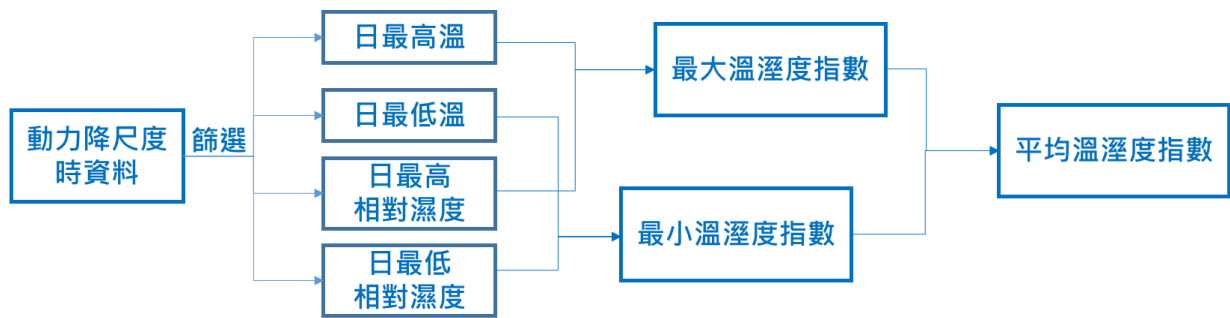


圖 1、AR5 畜牧危害指標產製流程圖

- 文字敘述:

步驟一、

將每個時期 HiRAM-WRF 動力降尺度時資料進行篩選，挑出所有網格點的每日最高、最低溫度及最高、最低相對濕度資料。

步驟二、

再依溫溼度指數公式進行計算，以最高溫度及最高相對濕度計算出最大溫溼度指數；以最低溫度及最低相對濕度計算出最小溫溼度指數；再將最大及小溫溼度指數取平均，求得每日平均溫溼度指數，計算方法如附註一所示。

步驟三、

最後將三個時期各 20 年的每日平均溫溼度指數計算平均，得到基期、全球暖化程度 2°C 及 4°C 下之平均溫溼度指數，即畜牧危害指標資料。

5. 資料不確定性

本資料不適用不確定性分析

6. 參考文獻

NRC (1971). A guide to environmental research on animals. National Academies: Washington, DC, USA.

St-Pierre, N. R., Cobanov, B., & Schmitkey, G. (2003). Economic losses from heat stress by US livestock industries. Journal of dairy science, 86, E52-E77.

7. 發表文章

闕帝旺、施意敏、李欣輯、涂柏安、陳家韻(2024)。畜牧領域應用氣候變遷推估資料之探討。國家災害防救科技中心技術報告，NCDR 112-T11，新北市。

闕帝旺、施意敏、涂柏安(2023)，氣候變遷下-乳牛的熱壓力指數持續上升，臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台電子報，第 63 期。
https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/km_newsletter_one.aspx?nid=20230619192733

8. 文件引用

闕帝旺，林士堯（民 113 年 10 月 1 日）。AR5 畜牧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/20240912143140.pdf

附註一、AR5 畜牧危害指標說明

表 2、AR5 畜牧危害指標項目及計算方式說明

指標項目		說明	計算方式
平均溫濕度指數 (THI _{mean})	GWLS	每日最大溫濕度指數 (THI _{max})與最小溫濕度指 數(THI _{min})之平均值	$(THI_{max} + THI_{min})/2$ $THI_{max} = (1.8 \times \text{最高溫度} + 32) - (0.55 - 0.0055 \times \text{最高相對濕度}) \times (1.8 \times \text{最高溫度} - 26)$ $THI_{min} = (1.8 \times \text{最低溫度} + 32) - (0.55 - 0.0055 \times \text{最低相對濕度}) \times (1.8 \times \text{最低溫度} - 26)$