

機與雲——以實際觀測資料探討凝結尾性質

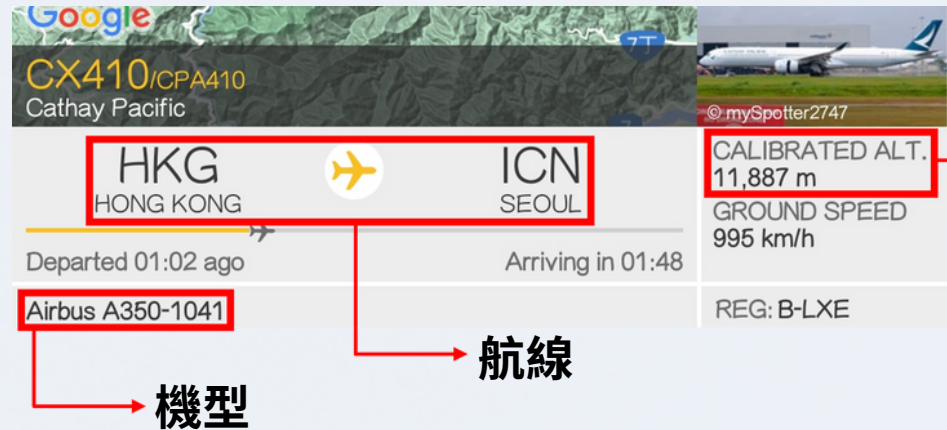
第一組 組員：葉美秀 徐妤欣 梁雅琳 指導老師：張凱威教授

研究動機

希望了解凝結尾生成之環境條件，並針對凝結尾持續時間受大氣環境影響進行分類，且因有國外研究顯示凝結尾對於氣候變遷有加劇之效果，因此想透過本研究結果作為對氣候變遷研究的基礎。

觀測方法

圖一 參考APP—Flight Radar24之凝結尾航班資訊



一、人工觀測

1. 從APP得知文大附近有飛機
2. 實際拍照、錄影
3. 紀錄航班資訊

二、GoPro觀測

1. 架設GoPro
2. 觀看錄製影片，對照航班資訊
3. 紀錄航班資訊

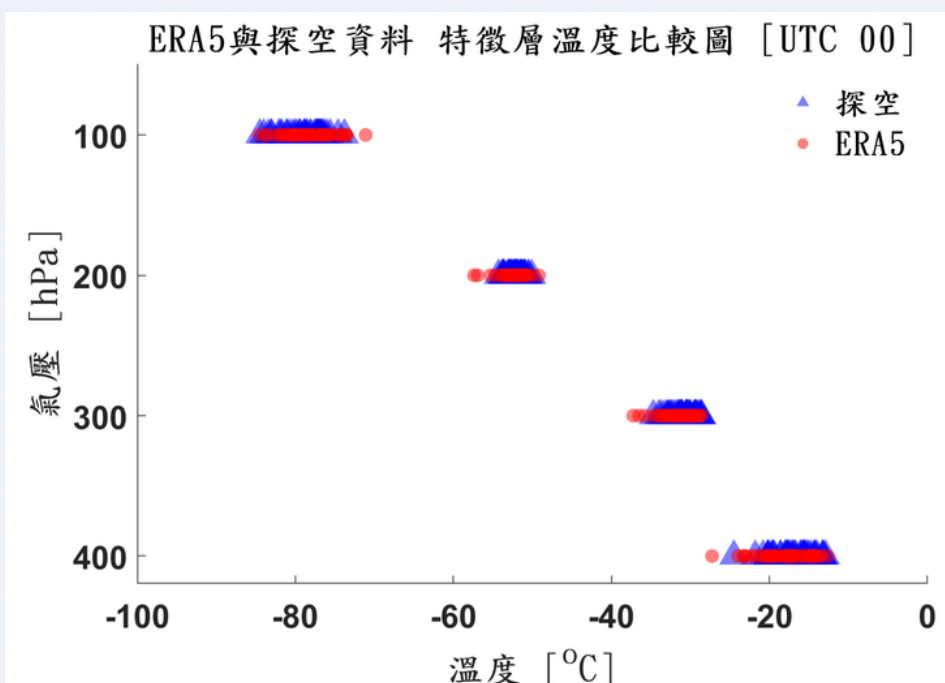


圖二 凝結尾照片

結果

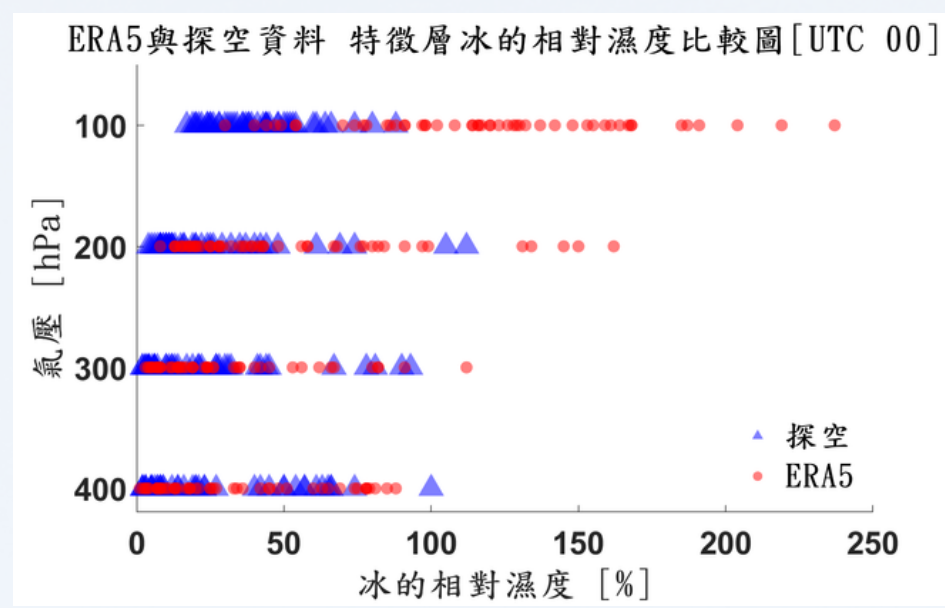
一、比對探空與ERA5資料

凝結尾個案時間分布較廣，為減小時間差對環境參數變化的影響，故嘗試使用ERA5逐時資料。比較探空與ERA5資料結果如下，判斷兩者在溫度資料上重疊性高。



圖三 ERA5與探空資料特徵層溫度比較圖

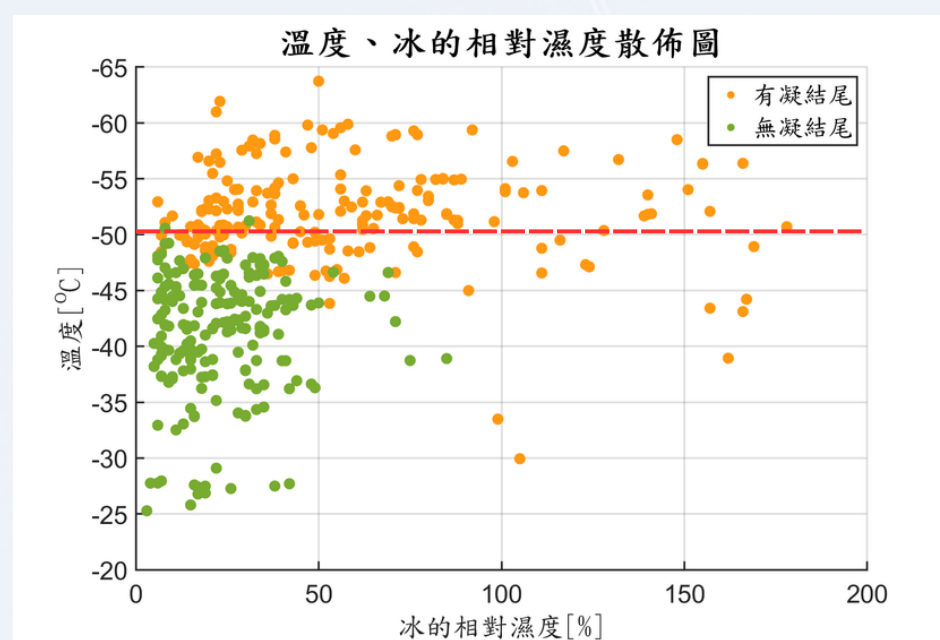
相對濕度受溫度影響，當溫度越低時相對濕度誤差越大，因此100hPa重疊性低，但因凝結尾高度多位在150~350hPa，故判斷ERA5資料可用，後續研究採用此資料。



圖四 ERA5與探空資料特徵層冰的相對濕度比較圖

二、環境參數統整分析

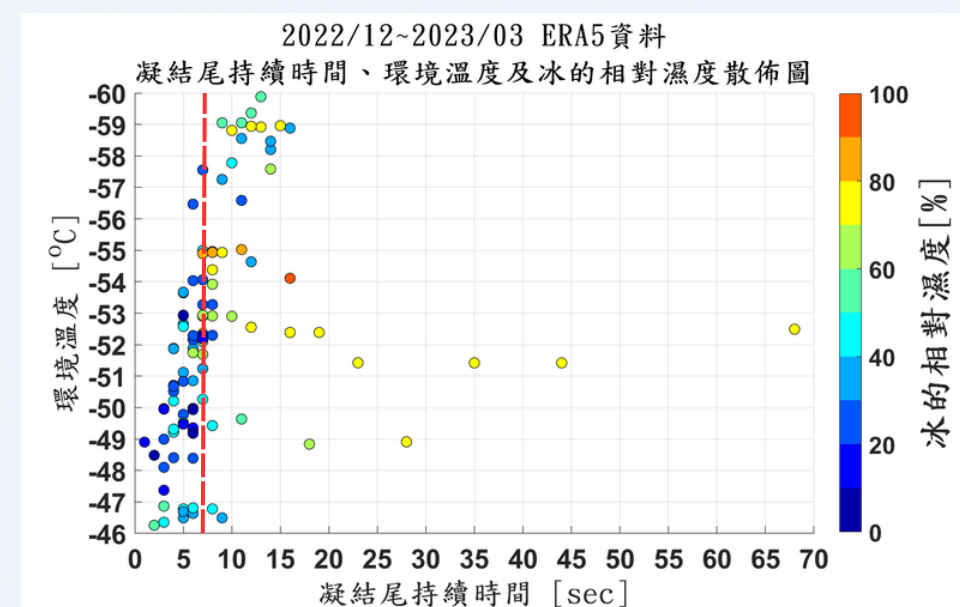
過去文獻提出，凝結尾形成溫度需低於-40°C且冰的相對濕度越高持續時間越長。但在本研究分析得知，臺灣北部地區凝結尾多形成於-50°C以下之環境，如圖五。持續時間則透過圖六可觀察到，持續較久的凝結尾其濕度皆偏高。



圖五 溫度與冰的相對濕度散佈圖

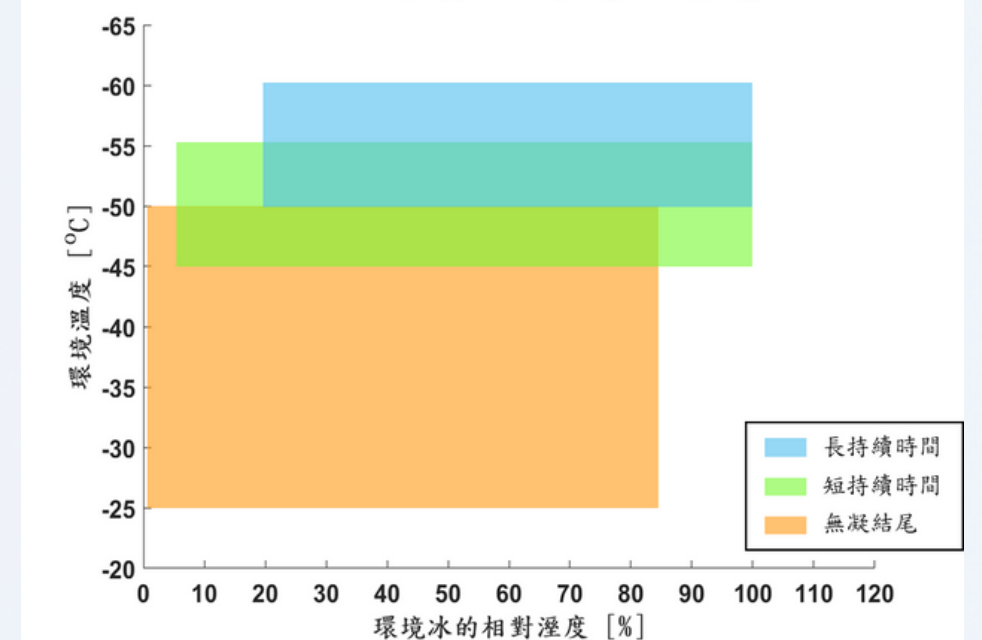
三、凝結尾分類

由百分位法算得第80百分位為7秒位置，再透過圖六觀察到約在7秒後才出現濕度較高的個案，故以7秒為界線，分為長持續時間、短持續時間及無凝結尾三類，如圖七。



圖六 持續時間與環境參數之散佈圖

凝結尾分類與環境參數分布圖[ERA5資料]



圖七 凝結尾分類與環境參數分布圖

四、個案

溫度(°C)	冰的相對濕度(%)	凝結尾持續時間	分類
-42.31	27	X	無凝結尾
-36.21	42	X	
-48.27	7	X	
-38.73	33	X	
-39.33	12	X	
-49.51	51	5	短持續時間
-52.65	37	5	
-50.85	34	6	
-50.52	23	4	長持續時間
-48.99	21	3	
-58.89	38	16	
-49.64	53	11	
-52.39	71	19	
-51.69	63	7	長持續時間
-58.94	77	12	

表一 凝結尾部分個案

無凝結尾：溫度皆高於-50°C。

短持續時間：濕度相對較低。

長持續時間：濕度相對較高。若個案有較低濕度出現與溫度相配合，可使持續時間較長。

結論

- 在臺灣北部地區，凝結尾多形成於-50°C以下，冰的相對濕度越高持續時間越長。
- 以有凝結尾持續時間7秒為界，分為長持續時間、短持續時間再加上無凝結尾個案共三類。
- 若有較低濕度的個案出現且與溫度相配合，可使持續時間較長。



資料來源

Flight Radar24 大氣水文資料庫 Copernicus Climate Data Store

致謝

指導老師：張凱威教授、蘇世顯教授 華岡測候站：林委億、羅鈺雅、張瑋倫、楊惠心