

## 人工增雨技術精進研發計畫(2/2)

委託機關：經濟部水利署水利防災中心

計畫主持人：陳正平 教授

協同主持人：龍世俊 副研究員

洪惠敏 助理教授

執行期間：民國103年2月至103年12月

### 緣起

由於氣候因素造成降水型態的改變加上人為開發因素的影響，水資源不均已是全球性的問題，目前超過25個國家投入人工增雨之研究和作業。近一、二十年來，國際間人工增雨相關觀測能力和數值模式有了顯著的進展，同時由於進行人工增雨作業之愈趨頻繁，亦帶動了相關設備和施放技術等工具的改進。但人工增雨之方法與成效隨著地理、氣象條件會有相當大的變化，在某一地可行之方法不一定能適用在其他地方。因此有必要參考國外新發展的技术加上本土技術的發展，改進國內人工增雨的作業方式，期能發揮效益以紓解國內水資源的壓力，亦能推動國內相關基礎研究，建立技術自主的能力。

### 主要成果

- 研發及改進種雲模式**：已開發含詳盡雲物理過程的WRF區域氣象模式，可模擬不同個案在不同氣膠背景下的種雲作業。模式具備定點定時播種之功能，使用者可以在不同網格選擇適當的時間和高度進行焰劑種雲或雨胚種雲（圖1）。目前夏季對流和春季鋒面兩個個案之數值模擬，焰劑種雲有不俗的效果，雨胚種雲的效果較不明顯。
- 研發及改進現行空中種雲作業之執行方式**：考慮到改裝機內電源的難度，針對目前空軍以灑水方式進行種雲，或者改以固態噴灑鹽粒之種雲方式，若無安全顧慮，可利用壓縮空氣鋼瓶的加壓噴霧方式。
- 自行產製種雲焰劑並協助專利申請作業**：已初步量產的焰劑棒已完成廠內測試（圖2左），所測到的粒子粒徑從學理上適合暖雲人工增雨（圖3），另外在地面平台和準空中平台的使用也大致正常。新型暖雲焰劑之專利正在申請中。
- 協助辦理地面焰劑燃燒架遙控裝置專利申請作業**：申請案已經正式送達專利局立案。
- 建立人工增雨國際合作機制並洽國外專家協助規劃野外實驗**：本團隊已建立人工增雨國際合作機制，並順利接洽日本氣象廳氣象研究所村上正隆博士、以色列台拉維夫大學Zev Levin教授，以及美國大氣研究中心Roelof Bruintjes博士等學者，提供本團隊有助於規劃野外作業實驗（圖2右）之寶貴意見及相關經驗。

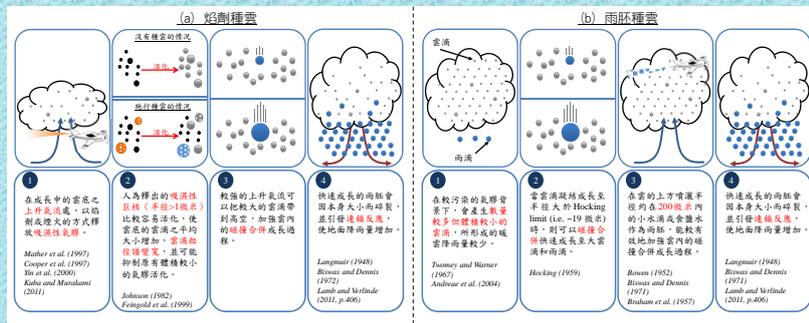


圖1 焰劑種雲（左）及雨胚種雲（右）之原理示意圖。



圖2 新型暖雲焰劑之廠內測試（左）及野外作業實驗（右）。

### 結論及建議

本計畫針對臺灣本土人工增雨作業之改進，從數值模擬、現行作業方式、作業平台、種雲方法、國際合作等方面，進行深入研究和發展。除暖雲種雲模式之研發基本已完成外，對現行增雨方式之改進、各式種雲平台及新型暖雲種雲焰劑之開發也有一定成果，但仍需持續進行作業並汲取經驗，適時與外國交流並作出改進。國內目前仍把人工增雨視為在水情緊急時的應變措施，本團隊建議不應只在缺水時進行作業，應採事前預防的態度，將其納入長期常規性的水資源分配計劃中，並結合科學研究方能精益求精，也如此才能容許統計驗證的進行。

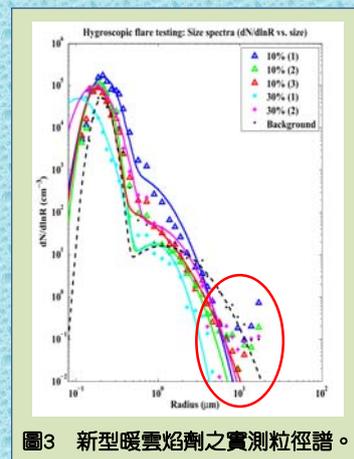


圖3 新型暖雲焰劑之實測粒徑譜。



國立臺灣大學大氣資源與災害研究中心

臺北市大安區羅斯福路四段1號

電話：(02)3366-3942 傳真：(02)3366-1595

網址：<http://cards.ntu.edu.tw/chinese/>