

## 水的來源 - 雨量觀測簡介

■ 中興工程 / 楊銘賢

雨

水是上天賜予的寶藏，東方自秦漢開始有奏報雨澤制度，並利用預防火災的「天池盆」、生活器具「圓罌」（如圖 1）等容器觀測降雨量，即南宋秦九韶於「數書九章」中記載的數學題目「天池測雨」與「圓罌測雨」；亦有成語「傾盆大雨」，概出自唐代杜甫的詩句：「白帝城中雲出門，白帝城下雨翻盆」。惟早期對於衡量雨量多少，並沒有一個統一的標準。西方猶太人於西元前 2 世紀在巴勒斯坦開始採雨量器觀測全年降雨情形，當時盛行的 1 個降雨單位 Tefah 約為現今的 9 公分。



圖 1、中國宋代圓罌承雨器

註：翻攝自網路。

世界上開始出現制式雨量計與大規模定量降雨觀測始於 15 世紀朝鮮，該雨量筒深 1 個 Shaku 長度單位（約等同現今 30.3 公分），其複製品可於南韓大邱氣象科學博物館（如圖 2）、中國大陸北極閣氣象博物館與英國倫敦科學博物館見到。

臺灣大規模降雨觀測則開始於 1896 年氣象站設置，早期對於日雨量的觀測區間為早上 9 點至隔日 9 點，後來採自動觀測雨量計才改為凌晨 0 點至隔日 0 點。目前自記式雨量計多採用傾斗式雨量計（如圖 3），由傾斗盛雨透過脈衝電子訊號記錄至時間單



圖 2、文獻記載最早的制式雨量計

註：複製品，翻攝自南韓大邱氣象科學博物館；真品收藏於南韓氣象局，被奉為國寶。



圖 3、臺灣目前廣泛使用之自記雨量計

註：作者攝於水利署轄管巴拉米雨量站，因設置於花蓮山中，不易抵達。

位秒。目前由中央氣象署與經濟部水利署管轄雨量測站共將近 900 站。依據臺灣水文年報所載，臺灣自 1949 至 2020 年之歷年平均年雨量為 2,500 毫米。

進入現代，人口逐漸密集，降雨觀測也開始用於防澇用途。以下是幾個降雨極端值觀測紀錄：

澎湖（46735）氣象站於 1974 年 7 月 6 日由西南氣流引起的降雨量於 60 分鐘達 214.8 毫米，彭佳嶼（46695）氣象站於 2002 年 7 月 10 日由娜克莉颱風引起的降雨量於 3 小時達 476 毫米，蘇澳（46706）氣象站於 2010 年 10 月 21 日由梅姬颱風及東北季風引起的降雨量於 6 小時達 645 毫米，阿里山（46753）氣象站於 1996 年 7 月 31 日由賀伯颱風引起的降雨量於 12 小時達 1,157.5 毫米、於 24 小時達 1,748.5 毫米，阿里山（46753）氣象站於 2009 年 8 月 7 日由莫拉克颱風引起的降雨量於 48 小時達 2361 毫米。

陸上颱風警報期間，起迄日累積降水量最多者為 2009 年 8 月 6 日至 10 日莫拉克颱風於阿里山（46753）氣象站累積降雨 3,004.5 毫米；若自海上颱風警報 8 月 5 日起算，則累積降雨達 3,059.5 毫米。

上述為臺灣單點位置降雨之極端值，而較大範圍之面降雨觀測，在 100 平方公里範圍，24 小時內觀測到空間平均最大降雨量極端值為 1,420 毫米（1996 年賀伯颱風）、在 1,000 平方公里範圍，24 小時內

觀測到空間平均最大降雨量極端值則為 1,180 毫米（2009 年莫拉克颱風），顯示降雨特性是隨著觀測範圍越大，其總體平均降雨量趨小。

經濟部水利署水利規劃分署於 2021 年統計臺灣地區 72 小時延時內點降雨極端值，並推導得到其近似公式為： $R=438D^{0.5025}$ ，其中 R 為降雨強度（毫米）、D 為降雨延時（小時）。而依據世界氣象組織統計世界各地各降雨延時之點降雨極端值，並得到其近似公式為： $R=491D^{0.452}$ ，以降雨延時 1 小時為例，降雨量可達 491 毫米。

為了讓民眾了解所在地方發生不同等級雨量時，可能出現的天氣現象及災情，以提高對災害的警覺性，中央氣象署制定雨量分級，例如：如每小時降雨達 40 毫米或每 24 小時降雨達 80 毫米者，稱為「大雨」；每 24 小時降雨達 200 毫米者，稱為「豪雨」；每 24 小時降雨達 350 毫米者，稱為「大豪雨」；而每 24 小時降雨量達 500 毫米時，則稱為「超大豪雨」。

到了二十四節氣中的「雨水」時，各地農民都已在耕地忙碌。而到了「穀雨」時，則為水稻幼穗形成期，田區需水量較多，穀雨象徵著農民佈穀後望雨的心情。未來廣泛及持續的雨量觀測，將有助於水資源規劃，及水利設施設計參考。

#### 參考文獻

- World Meteorological Organization. 2009. Manual on estimation of probable maximum precipitation.
- 經濟部水利署，2022 年，中華民國 110 年臺灣水文年報。
- 交通部中央氣象署，2022 年，臺灣氣象觀測要素排序集。
- 經濟部水利署水利規劃試驗所，2021 年，水庫可能最大洪水量估算模式功能擴充。
- 劉國緯，2007 年，水文學史，科學出版社。