



酸雨

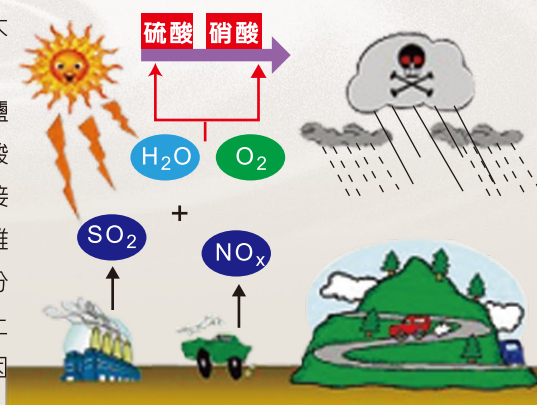
酸雨的定義

「酸雨」是描述酸性物質自大氣中降落的一種通俗的說法，其學術上的正式名稱為「酸性沉降」，它可分為「溼沉降」與「乾沉降」兩大類，前者指的是所有氣狀污染物或粒狀污染物，隨著雨、雪、霧或雹等降水型態而落到地面者，後者則是指在沒有降水的日子，從空中降下來的落塵所帶的酸性物質而言。在酸雨的測量上用pH值（酸鹼度值）來表示雨水酸化的程度，pH值之範圍介於0~14之間，純水的pH值為7，代表中性，pH值的數值愈小酸性愈強，表示酸化的情形越嚴重。pH值的單位是用對數表示，即pH相差1其強度就差10倍，例如 pH=4 就比 pH=5 的酸性強了10倍，比 pH=6 的酸性強了100倍。因為空氣中二氧化碳溶於水，形成弱酸性的碳酸，故雨水呈微酸性是自然的現象，其pH值介於5.0~6.5之間，而我們一般所討論的酸雨是指受到人為活動影響，造成雨水進一步酸化的現象。環保署於1990年統一定義：當雨水的酸鹼度值小於5.0（ $\text{pH} < 5.0$ ）時，就稱為「酸雨」。



酸雨的成因

一般酸雨化學組成中，較重要的物質包括 H^+ 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 及 Mg^{2+} 等9種。但科學證實人類活動釋放至大氣中的 SO_2 （二氧化硫）及 NO_x （氮氧化物）是造成酸雨的主要原因， SO_2 的產生與石化燃料的使用、火力發電廠燃燒含硫有機物的燃燒有關； NO_x 則主要源自工業活動高溫燃燒過程及交通工具排放等因素或森林火災。當人為產生的大量 SO_2 及 NO_x 等污染物滯留於大氣中時，在日照的影響下，與空氣中的氧分子（ O_2 ）及水分子（ H_2O ）產生化學反應，可分別形成硫酸鹽及硝酸鹽，然後再進一步轉化成硫酸及硝酸，這些酸性物質或在雨滴形成初期即被吸收，或為降雨時直接伴隨雨滴降落，均會增加雨水的酸度，造成酸雨。雖然一些自然現象如火山活動、閃電及有機物之腐爛分解等亦會增加大氣中污染物的含量，但超過90%以上的硫氧化物排放及超過95%以上的氮氧化物排放是因人類活動所產生。



氣象

酸雨





酸雨的危害

酸雨的危害十分廣泛，酸雨能使非金屬建築材料表面硬化、水泥溶解而出現空洞和裂縫，導致構造強度降低從而破壞建築物。饒富藝術價值之石刻大都由石灰岩雕成，遇到酸即因酸鹼中和而遭受腐蝕。

酸雨滲入土壤後可使植物生長所需的養份及礦物質如鎂、鈣等溶解、流失，造成花草樹木養分不足；另一方面還使有毒的金屬離子如鋁等游離出來，增加植物吸收水分的困難。農田土壤酸化，使本來固定在土壤中的有害重金屬如汞、鎘等析出並為蔬菜、稻米等農作物吸收，經由食物鏈進入人體而影響人體健康。酸雨直接接觸人體也會造成諸如對眼睛的刺激和皮膚的傷害等影響，此外： SO_2 及 NO_x 會減低肺功能，令呼吸系統疾病如慢性支氣管炎及哮喘較易發作。其他的影響還包括使湖泊酸化、魚類死亡、水生生物種群減少、破壞生態系統的平衡等等。



酸雨的監測

氣象局從民國61年開始在臺北與日月潭氣象站進行酸雨採樣及量測作業，目前共有18個酸雨量測站。根據過去的量測資料分析顯示雨水pH值的分布有明顯的地理差異性，臺灣北部地區雨水pH值較低，而南部及東部地區pH值較高。臺灣北部地區雨水pH值也有較顯著的季節變化，夏季雨水pH值較高，而冬、春季雨水pH值較低。主因為夏季空氣多自海洋吹入，空氣較乾淨雨水較不酸；而冬、春季之東北季風或鋒面其空氣來源為中國大陸或其他東亞臨近國家，外來污染物隨著天氣系統傳送至台灣，使雨水的酸性增強。根據研究，臺灣地區酸雨受境外長程傳輸的影響約占25%至30%，這種污染物隨大氣環流移動而產生遠距影響的現象，使酸雨問題成為跨國界的議題而備受國際的關注。



臺北氣象站酸雨採樣器

酸雨的防治



防治酸雨的方法主要就是要削減人為排放的 SO_2 及 NO_x 的數量。除嚴格管制工廠排放廢氣外，以個人而言，勵行節約能源是酸雨防治的第一步，因為能源的產生（如燃煤發電）大量製造了會形成酸雨的污染物，所以每個人都應養成隨手關閉不用電器用具的習慣，並使用高效能電器用品以節省電力的消耗與浪費，另房屋採用隔熱效果良好的建材，以降低空調設備的耗電等。



交通工具的使用也是造成酸雨的另一主因，所以我們應鼓勵多多利用大眾運輸工具或實施共乘制，購買低污染的汽車，並妥善保養車輛，較短的路程則考慮以徒步或騎乘自行車的方式替代。天然能源是無污染的能源，諸如水力發電、風力發電、太陽能發電及地熱的使用都能減輕人為能源生產的負擔，所以天然能源的開發與利用也是酸雨防治工作的重要課題之一。

氣象語音電話：166 (國語)；167 (臺語、客語、英語)

氣象諮詢專線：(02) 2349-1234 地震諮詢專線：(02) 2349-1168

全球資訊網址：<http://www.cwb.gov.tw>

氣象

酸雨

