放射線在環保的應用

核子醫學科　張賴昇平

雖然科技快速的進步，人類的生活品質卻日益低劣，美麗地球正遭受污染毒害的事實觸目可及，例如酸雨所造成的溫室效應、垃圾或工廠燃燒產生的有害煙塵、廢水及污泥……，這些問題迫切需要予以有效控制並加以扼止。

針對逐漸惡化的環境問題及人們環保意識的提昇，科學家正積極研究如何利用放射線產生的生物及物理化學效應，將分散在我們週遭環境的各種有害物質低害化、無毒化。

利用電子束來處理有害煙塵的技術，是在排放垃圾燃燒煙塵的過程中，一邊噴灑粉末狀的硝石灰，並在反應器側方照射電子射束，使煙塵中的多數粒子被活化。被活化的粒子再與氮氧化合物、硫氧化合物作用成硝酸、硫酸，再進一步中和成鹽類，鹽酸則直接和硝石灰作用中和變成鹽類，而沈積於反應底部，以達到淨化空氣的目的。

電子射束除了可以處理有害煙塵，亦可利用來處理石炭燃燒所產生的廢氣，而這種廢氣通常是造成酸雨的主要原因。

目前所使用的方法是在石炭的廢氣中加入阿摩尼亞，之後再以電子束照射，就可以除去亞硫酸氣和氮氧化物的硫胺、硝胺，這種方法無論在技術層面或經濟層面而言，都是非常確實可行的。

都市廢水及污泥處理的問題，亦可借助高能的輻射照射加以處理，不但可以消滅其中的病原體、分解毒物、加速堆肥發酵的過程，同時也提高廢水再利用的程度，而污泥亦可安全地使用於農作物及園藝作物的栽培，並供爲反芻動物的添加飼料。

舊有方法是利用肥料與地下水污泥混合時，所產生的高熱來殺菌，但是這種方法不能完全殺菌。而今改用電子束來殺菌，不僅可以確實滅菌，而且還可以在短時間內將污泥製成肥料，使之廢水污泥得以回收再利用。

酸雨的危害是極嚴重的環保問題之一，而放射性同位素的利用則有助於調查酸雨的成因，例如利用放射線來調查樹木年輪中所包含的元素，就可以了解過去到現在整個氣候環境的變化，以及與酸雨之間的關係，由此便可分析出環境污染的發生原因及影響的情況。

此外，將海岸邊的砂子利用同位素做上記號，可以用來觀察海岸砂子移動的情形，此舉對港灣建設時的防砂對策非常的有用。

放射線還可偵測環境中的有害物質。造成環境污染的一些有害物質，會以極低的濃度散佈至環境中，若要分析這些有害的物質，放射線是理想的探測工具，只要使物質具有放射能，再分析該項物質所釋放出來的放射性強度，即可測定有毒物質的成分，這是一般化學分析無法做到的判定。——— 摘錄"核能天地"