

核三廠附近岸沙之天然放射性核種活度及危害評估
Assessment of natural radionuclide activity and hazards in
shore sand near Maanshan Nuclear Power Plant

曾繁成(F.C, Tseng), 陳庭堅(T.C, Chen),
黃韋翔(W.X, Huang), 林志忠(C.C, Lin)*
國立屏東科技大學環境工程研究所 lincc@mail.npust.edu.tw

摘要

環境中輻射物質來源包括天然及人工放射性核種，其中天然放射性核種主要來源為放射性礦物岩石風化，成為環境介質的一部份存在自然環境中。本研究主要探討核三廠溫排水影響海岸邊之岸沙，主要由石英、長石和其他礦物所組成，沙粒粗細特性是由波浪運動、風化、變質岩和火成岩與土壤的侵蝕或兩者的研磨作用所造成(Papadopoulos *et al.*, 2016)。本研究探討台電第三核能發電廠兩邊鄰近沙岸(後壁湖海岸及南灣)採集共 30 個岸沙樣品，採樣點涵蓋了核三廠溫排水影響之周邊海岸。樣品採集完成並攜回實驗室進行前處理後，使用高純度純鍺偵檢器分析岸沙天然放射性核種活度(本研究目標核種為 ^{226}Ra (^{214}Bi 能峰為 609.3、1,120.3 及 1,764.5 keV)、 ^{232}Th (^{208}Tl 能峰為 583.0 keV)、 ^{40}K (1,460.8 keV)及 ^{137}Cs (661.7 keV))，並利用危害指標評估樣品之放射性危害。研究結果顯示：岸沙樣品中 ^{40}K 、 ^{232}Th 及 ^{226}Ra 平均活度分別依序為 45.7 ± 19.90 、 3.26 ± 0.83 及 2.53 ± 0.86 Bq/kg。 ^{40}K 佔比最高為岸沙天然放射性活度主要貢獻者。本研究所採集之沙岸(後壁湖及南灣)，由實驗結果發現後壁湖岸沙之天然放射性核種活度明顯低於南灣，核三廠附近海域岸沙之 ^{40}K 及 ^{232}Th 遠低於世界平均值，其原因可能為岸沙主要成分為貝殼砂，其組成之主要成分為碳酸鈣，並非富含天然放射性核種之化合物。岸沙樣品之鐳當量活度(R_{eq})平均值為 67.6 Bq/kg，所有採樣點之平均值遠低於世界標準限值 370 Bq/kg。室外吸收加馬劑量率 D_{out} ，此數值為衡量人體受到的輻射量，從而評估環境物質中 ^{238}U 、 ^{232}Th 和 ^{40}K 的活度對人體造成的輻射危害量，平均值為 28.76 $\mu\text{Sv/h}$ 較世界平均值(55 $\mu\text{Sv/h}$)為低。岸沙外部風險指數(H_{ext})平均值為 0.18，內部風險指數(H_{int})則為 0.19，均遠低於標準限值 1， AEDE_{out} 及 LCR 平均值分別為 35.3 $\mu\text{Sv/y}$ 和 1.2×10^{-4} ，亦低於全球平均值，說明核三廠鄰近沙岸對當地居民及遊客並不會造成任何明顯有害之影響。

關鍵字：核三廠、岸沙、放射性活度、放射性風險評估

Keywords: Maanshan Nuclear Power Plant, shore sand, Radioactive activity, Radiation risk assessment

參考資料:

Papadopoulos, A., Koroneos, A., Christofides, G., Papadopoulou, L., Tzifas, I., Stoulos, S., "Assessment of gamma radiation exposure of beach sands in highly touristic areas associated with plutonic rocks of the Atticocycladic zone (Greece)." *J. Environ. Radioact.* 162–163, 235–243, 2016.