

SCHISM 程式及 A2CDOSE 海氣耦合分析於核電廠事故之應用

黃培傑 蔣宇 楊子毅

國家原子能科技研究院

摘 要

2011 年 3 月 11 日於日本福島發生芮氏規模 9 的近海大地震，導致福島第一核電廠反應爐心熔毀，大量放射性物質透過大氣或海洋排放等途徑外釋到環境，嚴重影響核電廠周圍與太平洋海域安全。在事故發生後的一段時間內，北太平洋部分海域之海水、漁獲物皆檢測到福島電廠釋出之放射性物質，甚至有少量放射性物質透過大氣飄散至台灣週遭，造成民眾恐慌。而台灣位於北太平洋西岸，且環太平洋區域設有數十座核電廠，對於鄰近海域存在之潛在輻射風險仍需建立先進之評估模式予以超前部署，防範未然。

核子事故目前常見之輻射擴散評估程式，多僅針對大氣亦或是海洋排放等單一外釋來源進行計算，考量大氣及海洋擴散之特性迥異，尚無能同時模擬上述兩外釋來源之整合性程式，難以準確評估放射性物質實際透過水循環對於大氣及海洋造成之影響。為此，本研究綜整考量各輻射劑量之可能來源對大氣、海洋所造成之影響及後續擴散情形，開發能進行放射性物質於海洋擴散評估之海氣耦合程式，並透過本(2024)年度核安演習之核一廠放射性物質外釋事件為假想案例，分析自 2024 年 8 月 16 日事件發生後放射性物質於海洋的濃度擴散情況。利用國原院輻防所與中央氣象署共同開發之大氣擴散評估程式(A2CDOSE)作為大氣貢獻之初始射源項，再與 SCHISM 三維海流模式作結合，搭配歷史同時期(2023 年 8 月)之海氣象場資料進行計算，模擬事件發生後 14 天內放射性物質於海洋的濃度擴散情況。

此假想核子事故案例及海氣耦合方法論之研發成果，有助於核安演習工作小組評估受輻射影響之海域並提前預警民眾，可在外釋事件初期作為選擇最適化之海上輻射偵測路線的參考依據。

關鍵字：放射性物質、SCHISM、海氣耦合