

排放ALPS處理水： 確保安全並為核電廠廢爐鋪路

自2011年3月11日東日本大地震發生事故以來，東京電力控股旗下的福島第一核電廠一直在進行廢爐和重建工作，並已於2023年8月啟動「ALPS處理水」排放入海計畫。該過程以安全為重，在嚴格的安全管理下與第三方組織合作進行。為什麼要進行排水？排水之後的未來又會是怎麼樣呢？

自2011年3月11日東日本大地震重創福島地區，導致東京電力控股公司的福島第一核電廠（NPS）發生事故以來，該公司持續在推進廢爐工

作，以降低放射性物質對當地人民和環境造成的風險。這些努力現在正來到一個重大轉捩點。周圍海域的放射性物質濃度已充分降低，場址邊界監測

站測得的輻射量也大幅減少。和事故發生當時不穿防護衣就無法進入現場的情況相比，現在工人都可以穿著常規工作服前往約96%的區域。

「從現在開始的主要挑戰將是回收『燃料殘渣』，即反應爐內熔化的燃料和已經固化的反應爐材料的混合物」初期就參與廢爐計畫的東京大學研究所工學系研究科岡本孝司教授說道。回收燃料殘渣是該過程中最困難的挑戰之一，但教授表示，「有必要克服此一挑戰，以便進一步推進廢爐工作。」

完成這項艱鉅任務的一個重要步驟是將經過ALPS處理的水排入大海，該步驟已於2023年8月著手進行。ALPS處理水是指將含有來自

東京電力控股公司的福島第一核電廠（中）已開始將經過ALPS處理的水排放入海。廢爐工作始終堅持安全第一的原則，慎重進行。
THE ASAHI SHIMBUN COMPANY/IJJI PRESS PHOTO

福島第一核電廠建築物內部放射性物質的水，經過先進液體處理系統（ALPS）淨化和處理，直到除了氫以外的所有放射性材料皆符合安全標準之淨化水。現場儲存ALPS處理水的巨大儲槽數量持續增加，目前已超過1000個。為了安全地進行廢爐工作，需要空間來建造新設施，因此有必要將水排出並減少儲槽的數量。

ALPS處理水須在嚴格的安全管理和監控下排放。除氫外，所有放射性物質均由ALPS去除以滿足監管標準。為了使氫含量也完全符合安全標準，處理水在排放前會用海水稀釋，將氫濃度降低至低於1,500貝克/公升，約為世界衛生組織（WHO）飲用水

標準的七分之一。

以研究放射性物質對環境和人類之影響的英國樸次茅斯大學環境科學教授Jim Smith表示：「日本付出了巨大努力，確保人類和環境的輻射劑量降至最低。此排放作業將花費30年，比嚴格滿足安全標準所需的時間要長得多。這意味著每年對人類和環境的輻射劑量幾乎微乎其微。」

除了在排放前徹底確認ALPS處理水滿足排放限值外，在排放開始前和排放後均對周圍海水和海鮮中的氫及其他核素濃度進行監測，並將結果公佈在網路上*。為了進一步確保資訊透明度，國際原子能總署（IAEA）除了在福島第一核電廠區域設立辦事處並派駐人員進行監測外，未來也將繼續審查處理水排放的安全性。

在此制度下，排放計畫於2023年8月24日至9月11日首次實施，排放約7,800立方公尺的水，並經監測確認，氫濃度遠低於監管標準。岡本



上圖：福島第一核電廠腹地內排列著裝有ALPS處理水的儲槽。透過將水排入海中來減少儲槽數量，從而可以建造進一步廢爐工作所需的設施。[1][2]
下圖：岡本孝司教授自2004年起在東京大學研究所工學系研究科任職。在進行廢爐研究的同時，教授定期訪問福島第一核電廠，並就該領域面臨的問題進行探討及提出建議。2018年起出任日本原子能研究開發機構的廢爐國際共同研究中心主任。

說：「安全地完成處理水排放，為我們往回收燃料殘渣的目標向前邁出非常重要的一步。」為了保護人類和環境，日本在今後也會把安全放在首位，逐步推動ALPS處理水的排放和廢爐工作。



左圖：2023年8月22日，國際原子能總署人員在福島第一核電廠的首次排放前，見證經海水稀釋後的ALPS處理水的取樣過程。同年7月，國際原子能總署發布了一份關於ALPS處理水安全審查的綜合報告，其結論是日本關於將處理水排放入海的做法和活動「符合相關國際安全標準」，且此排放「對人類和環境的放射性影響極微，可忽略不計。」[1][2] TEPCO/AFP/ALLO
右圖：英國樸次茅斯大學Jim Smith教授是一位環境科學家，長期研究車諾比核災和福島核事故對人類和環境的影響。
SAM SHAW

*有關ALPS處理水監測的詳細資訊

日本水產廳 <https://www.jfa.maff.go.jp/e/inspection/index.html> 日本環境省 <https://shorisui-monitoring.env.go.jp/en/>

原子能管制委員會 <https://radioactivity.nra.go.jp/en/list/309/list-1.html>

日本經濟產業省 https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/hairo_osensui/english/shirou_alps/monitoring/