

能源科技與環境+全球化

核能無可替
日核廢漂全球？



核子發電

今年為日本福島核事故4周年，在這4年間，各種在核事故後的影響逐漸浮現。本年初，加拿大偵測到微量由當年核事故產生的核輻射物質，估計將蔓延到美國西岸至加洲一帶。當年核事故後，日本政府整頓了國內核電行業，相繼關閉所有核電站。但近日，日本政府正研究新能源政策，制定國內電力供應組成部分；當局更已着重就重啓核電站作出準備，制定出新安全標準，稱已汲取福島核事故的教訓，加強對自然災害如地震和海嘯的應對措施，似乎有意藉着制定新能源政策，重新使用核能供電。關於福島核事故的背景、事故後的衍生問題、在國際間的影響等，本文將一一探討。

■丁彥文，香港青年時事評論員協會成員。文章散見於各大報刊。

■福島第一核電廠 設計圖片

福島核事故背景

2011年3月11日，日本東北沿海一帶發生矩震級規模達到9.0的大型地震，是日本有紀錄以來規模最大的地震。這次的地震不但引發海嘯，更產生疊浪效應，造成約15公尺海嘯巨浪，當時福島第一核電廠便位於受影響的海域附近，此巨浪遠高於此核電廠的預防海嘯設計的5.7公尺，因此沖毀並淹沒了核電廠的多個部分。是次衝擊不但破壞了核電廠內多個核反應爐心，更使廠內放置廢燃料棒的儲水池曝露於大氣之中，該儲水池擁有大量核反應物料，導致輻射嚴重外洩，當局隨即把輻射半徑10公里範圍內約4萬5千名居民迅速疏散。

直至3月20日，各熔爐成功搶救並得到控制，但所有反應爐已報銷，但核廢料洩漏問題直至12月把反應爐冷停機成功後才得到有效控制。這次核事故不但令數以萬計的當地居民需要緊急疏散撤離，熔爐沖毀的消息更令日本各地居民大為恐慌，一度造成混亂。

事故發生後，日本鄰近各地政府都甚為關注，包括中國、香港、台灣、北美等等。據估計，這次核事故的放射性物質釋放量相當於在第二次世界大戰中美國在廣島投放的原子彈的160倍以上，亦是自1986年切爾諾貝爾事故發生以來最嚴重的核災難。

核能（nuclear power）：近數十年發展的新型能源，主要是透過核子的化學反應，透過核反應爐轉化為熱能，由水變成的蒸汽推動窩輪發電機發電。這種發電方法比傳統燃燒化石燃料的好處是二氧化碳排放量相對十分低，一公斤重的鈾-235，幾乎可得到相當於燃燒400萬公噸煤的熱量。

核能的潛在風險不容忽視，屬於不可再生能源。但各國都致力推動核能取代傳統發電方法，因為現時鈾礦蘊藏量足以應付全球未來80年的需求，只要成功發展核能便可減少依賴數量稀少且價格高昂的石油、天然氣等化石燃料，再者，現時各國在地球高峰會上是以減少碳排放量作為指標，核能正好符合低碳排放的要求。

但由於鈾-235是一種具有輻射的化學元素，在發電過程中每一環配件和副產品都會帶有輻射，例如使用完的鈾元素、蒸汽冷卻後的水都含有大量

輻射，只要有人為疏忽或機器故障，便會很容易導致輻射外洩。

可持續發展能源（sustainable energy）：為長遠而鋪排，我們必需推動發展可持續能源。可持續發展能源是指既能滿足當代的需要，而同時又不損及後代滿足其本身需要的發展模式。換而言之，現時我們主流賴以發電的能源都不符合可持續發展的概念，例如燃燒化石燃料或核能，由於化石原料及核原料的數量有限，因此虛耗後必會損及後代的需要。一般而言，符合可持續發展能源概念的是水力發電、太陽能發電、風能及地熱能等等，這些都是來自取之不竭的大自然能源，但其穩定性遠低於傳統發電方式，投資額度及生產力不足以應付現時需求，因此發展十分緩慢。

■如何提高可持續能源的穩定性，如圖中的風力發電，也是重要的課題。資料圖片

反核思潮

這次事故發生後，隨着核輻射污染蔓延，日本居民意識到核電的潛在風險，亦正經歷核污染的陣痛，反核思想隨之散播。2006年，日本制定了「核能立國計劃」，以面對國際上劇烈的資源競爭及不用受制於波動的能源價格，計劃於2030年底前興建14座以上的全新核電廠，打算以核電為未來供應電力的主要來源。但是福島核事故發生後，國內居民的反核聲音堅決，日本政府決定放棄早前的計劃，並提出新的戰略方針，以2030年「零核電」為目標，實現綠色能源革命。

這次核事故也受到國際關注，反核聲音並不止於日本，當中反核最為快速的是德國。德國隨即於2011年底面對一場大型民眾反核運動，經過社會達到共識後，德政府決定立即棄用陳舊的核設施，在2020年前全面關閉所有核電設備。在德國反核後，瑞士和比利時也相繼決定逐步關閉所有核電廠，一時之間，反核思想迅速在整個歐洲大陸取得不少人認同。

1. 環境污染

2011年3月底至4月，中國東北及華東地區、香港、台灣都先後在空氣中偵測到人工放射性核元素碘-131，並證實源頭是來自日本福島核電廠，該輻射元素是經空氣中的灰塵所傳播的，因此亦稱輻射塵。但因各地離福島位置距離較遠，因此輻射量只屬略高，仍是人體可接受範圍內。國際環保組織綠色和平曾以日本政府公布的數據作模擬測試，輻射物質可於1小時內擴散至50公里，若輻射量更大，對鄰近地區的影響則無法想像。

事故雖然嚴重，在2011年4月初，福島第一核電廠的管理公司東京電力公司卻把合共高達1.15萬噸含輻射的廢水往海中排放，當中輻射濃度是日本法定標準的100倍，整個日本海洋生態遭到嚴重破壞，直至4年後的今天，加拿大海域也陸續檢測到含輻射物質的海水流到當地。據估計，該批含輻射的廢水已擴散至太平洋及夏威夷群島等地，影響之深遠可達數十年。

2. 生態污染

雖然日本鄰近各地都只錄得微量輻射量，但福島當地無疑是首當其衝。據當地統計資料顯示，自2011年7月起，福島的鳥類數目一直下降，燕子羽毛甚至變白和生腫瘤，嚴重打擊當地生態環境。再者，對於經歷一場核災浩劫的福島居民，他們熬過地震和海嘯的摧殘，但核輻射的威脅卻無法躲過：截至2014年9月10日的福島縣健康報告，已有超過100個年輕人確實或懷疑患上了甲狀腺癌（事故其中一種釋放物質碘-131對人體影響之一便是引發甲狀腺癌）。在生物遺傳方面，福島亦發現了變種蝴蝶，其翅膀變小，壽命縮短。

3. 食品污染

由於日本當地的輻射水平超越可接受水平，其出產的食品也無可避免地受到感染。在事發後1年間，綠色和平持續在日本當地檢測輻射情況，並確認其海域的魚類和海藻等所含輻射物質超標，而在市面上有售的罐頭海鮮類食品也驗出輻射，可見零售食品同樣受影響。日本有不少食品出口到亞洲各地，包括香港，所以各地的進口食品監管制度也把檢測到的受影響食品銷毀，並禁止進口。

概念圖

背景

2011年3月11日，日本東北沿海一帶發生大型地震，沖毀並淹沒了福島第一核電廠的多個部分，導致輻射嚴重外洩。

影響
1. 環境污染
2. 生態污染
3. 食品污染

核子發電

反核思潮

■香港文匯報記者 戚鈺峰

延伸閱讀

1. 《「311」明四周年 核廢料棄福島惹爭議》，香港文匯報，2015年3月10日
<http://paper.wenweipo.com/2015/03/10/GJ1503100022.htm>
2. 《日核能行業誓言將在年內重啓核電》，香港文匯網，2015年4月14日
<http://news.wenweipo.com/2015/04/14/IN1504140029.htm>
3. 《加國測到福島輻射》，香港文匯報，2015年4月8日，<http://paper.wenweipo.com/2015/04/08/GJ1504080018.htm> ■香港文匯報記者 戚鈺峰

想一想

1. 試簡單介紹福島核事故背景。
2. 根據上文及就你所知，福島核事故為日本和全球帶來了甚麼影響？
3. 試闡述福島核事故和反核運動的關係。
4. 有人認為「核能並無可取之處」。你是否同意？試解釋當中因由。
5. 可持續發展能源和核能發電有什麼關係？

答題指引

1. 簡單指出2011年海嘯引致事故就可。
2. 日本方面，可從環境、食物、放射性污染探討；全球方面，可討論輻射物擴散等。
3. 可從日本、德國、瑞士和比利時的反核運動討論事故影響。
4. 同學宜先列舉核能的優缺點，再就題目作出判斷。
5. 可先界定可持續發展能源，再以題4的答案延伸至核能是否屬於前者。

■香港文匯報記者 戚鈺峰