

出國報告（出國類別：帶學生實習）

日本福島核電事故空污放射性物質測量 與調查專業實習

服務機關：國立新竹教育大學

姓名職稱：杜明進、副教授

派赴國家：日本

出國期間：105年8月1日至105年8月8日

報告日期：105年8月30日

摘要

此次與日本他校學生 2 位一同參與實習，其中一位來自中國之留學生。內容分三部分實施：

一、**原理方面**: 原子核安定與不安定間之能量差，其與化學反應完全不同，其回到穩定態傍隨放出輻射線，又各輻射線對人體之殺傷力與其穿透力有關，鉛因原子量大其對輻射之阻礙力較強，故目前具備游離輻射區皆以鉛塊或鉛玻璃做阻隔。且習得各輻射線偵檢器之偵測原理，認識實驗室之環境與輻射安全。

二、**儀器操作（實測部分）**: Ge(Li)4096multi-channel r 線偵檢器為主要儀器，以標準試樣 CS-137 元素線源與檢出器間距離以 1 公分及 10 公分分別測定後，解析核種各輻射能階光譜之定性與定量，並計算出檢出器之檢出效率及測定距離間之關係曲線圖。

三、**環境分析化學方面**: 利用 ICP-MS 檢測核種以確認 Ge(Li)4096multi-channel r 線偵檢器所得數據，利用 X 光譜分析儀，進行非破壞檢測，如各國錢幣內元素之定性與定量分析。

關鍵字：輻射安全、輻射線檢出器、檢出效能、環境分析化學

目次

一、目的	1
二、過程	1
1、選送生遴選基準	1
2、作業方式	1
3、國外實習機構聯繫與生活安排	2
4、行前說明會、實習機構報到	2
5、國外實習之具體效應	2
三、心得與建議	2
四、附件	3-4

一、目的

因應國內核能發電放射性核廢料污染物質之後續管理與處置之需要，培育核廢料管理、處置與放射線偵測相關知能之人才實為當務之急。本實習計畫最主要的目的為讓國內對環境放射線背景及核電廠周圍放射線背景偵測及解說有興趣的學生，能夠更加了解及深入體會，日本在福島核電事故後，空污放射性物質之追蹤調查與生態環境之影響等實務經驗。預期除了可以增進學生們的國際視野之外，還能夠學習到不同的知識、技能及人文習俗，除了習得相關知能外，也一併提昇兩國青年學子之交流，畢業之後可以將所學及習得之實務經驗，服務於核電廠周圍環境放射性物質之認知、推廣與教育之志工工作上，促進居民對核電之瞭解進而降低其恐懼感。

2011年3月(311)日本因地震引發海嘯，進而發生福島第一核電廠事故，造成大量放射性物質以空飄及擴散方式飄向各地進入當地環境中，日本國立大阪大學(阪大)受日本政府及核電廠財團以產業方式委託，從日本全國各地長期監測及採集樣品，測量各樣品之 γ 線光譜以分析放射性污染物之核種，即時掌握放射性污染存在於環境中的放射性核種的擴散行為及放射性衰減變化情形，以利對核廢料的空飄(擴散)的外在環境影響評估與研究。此外阪大赴各地採集樣品之際，也一併進行311事故跨領域研究，探討311對人與自然、社會、醫療及心理等方面影響及解決方法。阪大理學院理學研究科化學專攻篠原研究室對放射性物質之偵測與追蹤，具有優良豐富的專業經驗，學生在其「核物專精、服務專長、人性為本」的核心價值下實習，不僅能夠深化專業科目的了解，更能加強外語能力及了解當地風情文物，培養國際觀，拓展更寬廣的視野，更在實務上對放射性物質偵測與追蹤相關知能必獲益良多。計畫讓學生參與此專業實習，獲得對環境放射化學專業技術及跨領域專門處理技巧。

二、過程

1、選送生遴選基準及作業方式：

遴選基準：

- A. 對環境放射性污染物質，採樣、偵測及分析核種與強度有興趣及具有相關基本知識者。
- B. 具有系上教師或相關領域教師(研究員)推薦信一封以上推薦者。

2、作業方式：

- A. 系辦公告並以電子郵件告知教師及學生。
- B. 由計畫主持人及系上教師2名組成遴選委員會，推舉正取生三名，備取生二名。
- C. 擇優錄取生命科學組一名及材料科學組各二名，經系務會議認可，報教育部申請之。

3、國外實習機構聯繫與生活安排

1. 實習學生於大阪大學理學院相關領域教授研究室實習，實習期間：8月1日～9月11日。
2. 學生授課及實習場地與時間之分配，完全尊重阪大之安排。
3. 實習期間授課及住宿費用減免，且赴外地採樣及實驗之差旅費，由阪大完全支付。
4. 雙方共同督導學生全程參與實習並發表實習心得。
5. 阪大理學部與本校理學院已簽署 MOU (Memorandum of Understanding) 合作備忘錄，老師與學生先前已參訪，日本國立大阪大學理學院理學研究科化學專攻篠原研究兩回，雙方已取得合作共識之同意書。
 - A. 提供住宿協助（協助申請國際生交流會館及待兼山學人會館）。
 - B. 提供日常生活學伴協助（由大四或研一同學協助）。

4、行前說明會、實習機構報到

行前講習旅日生活禮節及輻射安全等相關議題 40 小時。

8月1日搭乘華航班機赴日，出海關後旋即搭乘高速公路客運與轉接電車至大阪大學理學部，由篠原教授及田島教授接待並協助進駐宿舍等相關事宜，於晚間 8 時一切就定位，隔日相關人員實習內容座談及舉辦迎新晚會。

5、國外實習之具體效應

- 1、習得操作實驗步驟前之預習、各實驗室管理嚴謹與環安之重視等態度。
- 2、與日本大學生交流及認知日本生活文化。
- 3、提升外語能力與國際觀。
- 4、習得放射化學及環境化學之實務經驗。
- 5、藉由兩校大學生彼此間之交流與認識，期望對日後促進彼此兩校之交流有所增益。

三、心得與建議

深覺日本科技先進、學術嚴謹及對台之友善，又對學生於上課、實習及生活上隨時提供最親切之服務，以加速學生對異國學習環境之適應，進而提升實習成效。學生赴各實驗場所（阪大其他校區）提供汽車接送及夏令營交流活動提供參與經費之補助，減輕學生生活費之負擔，藉彼等活動提升兩國青年學子之交流機會，對日後彼此之理解助益良多。建議：因阪大每年來訪國際生眾多，三月前確認補助員額，以利提出申請國際生宿舍較宜，又於學期間能提供交流機會與提高配額，又日本生活費用高，對領隊老師及學生提供之補助有待提高。

四、附件



圖一：參訪核加速器機構



圖二：學生與篠原教授及同位素中心主任



圖三：輻射安全檢出器



圖四：輻射線檢出器