

出國報告（出國類別：其他）

出席第十九屆全球核能婦女會年會
暨參訪保加利亞核能電廠

服務機關： 行政院原子能委員會

姓名職稱： 邱絹琇 聘用主任工程師

派赴國家： 保加利亞

出國期間： 100 年 6 月 4 日至 12 日

報告日期： 100 年 8 月 25 日

摘 要

全球核能婦女會(WiN Global)有會員逾 3000 人，遍及 80 個國家。自 1993 年成立以來，我國每年均派代表出席年會，從未間斷。今(2011)年第十九屆 WiN Global 年會以”Nuclear Technologies – To build a better world”為主題，於 6 月 6 至 9 日假保加利亞瓦爾納 Riviera Holiday Club 之會議中心舉行之會議中心舉行，由保加利亞分會 WiN Bulgaria 主辦，有來自 23 個國家，約 150 人參加，其中保加利亞本國人約佔一半。我國由核能研究所羅彩月副研究員(WiN Taiwan 會長)、財團法人核能資訊中心鍾玉娟組長(WiN Taiwan 副會長)、台電公司陳怡如組長(WiN Global 理事)、清華大學戴明鳳教授及原能會邱絹琇主任工程師(WiN Global 執行理事)等五人代表與會。此行主要任務有三：出席 WiN Global 年會，吸取新知和經驗、與各國核能界女性交流；出席 WiN Global 執行理事會議與理事會議，參與報告、討論與表決相關會務與提案；以及參訪保加利亞 Kozloduy 核能電廠，以了解保加利亞核電發展與安全管制之現況。

目 次

摘 要

壹、出國目的

一、緣起.....	1
二、任務.....	2
三、行程.....	2
四、我國代表團名單.....	3

貳、過程

一、主辦國簡介屆.....	4
二、第 19 屆 WiN Global 年會會務及大會活動.....	5
(一)執行理事會議 Executive Board Meeting.....	5
(二)理事會議 Board Meeting.....	7
(三)會員大會 General Assembly	8
(四)各國分會報告 Country Reports	9
(五)WiN Award 頒獎典禮.....	11
(六)閉幕式.....	12
三、專題研討暨論文發表(Technical Sessions)	13
(一)特別專題—日本福島一廠之核災事故.....	13
(二)專題論文 I—安全保安保防管制、環保及廢棄物管理	15
(三)專題論文 II—核能技術與未來之展望.....	17
(四)專題論文 III—核能應用與核子醫學.....	18
(五)專題論文 IV—核能溝通與知識傳承.....	19

四、參訪活動.....	22
(一) 參訪 Kozloduy 核電廠.....	22
(二) 參訪保加利亞古都 Veliko Tarnovo	23
參、心得與建議	24

附 錄

- 一、2011 年年會議程 (10 頁)
- 二、我國分會簡報 (2 頁)
- 三、我國分會年度報告 (6 頁)
- 四、第 29 期 WiNFO (12 頁)

壹、出國目的

一、緣起

全球核能婦女會 (Women In Nuclear Global, 簡稱 WiN Global, 網址 <http://www.win-global.org/>) 於 1993 年初在捷克成立, 由從事核能與輻射應用之女性專業人員組成, 旨在對一般大眾, 尤其是女性, 提供公正、確實的輻射與核能資訊。

自成立以來, WiN Global 即迅速成長, 目前會員逾 3000 人, 遍及 80 個國家, 包括我國在內的二十多個國家已成立核能婦女會分會。WiN Global 設理事會, 由各國分會推派一名代表為理事, 另設 8-15 名之執行理事(包含理事長) 組成執行理事會, 任期 2 年, 可連任三次共 6 年, 負責推動各項會務。理事長由理事會推薦, 經會員大會認定, 任期 2 年, 可連任二屆共 4 年。歷任理事長為瑞士籍 Irene Aegerter (1993-1996)、瑞典籍 Agneta Rising (1996-2000)、法籍 Annick Carnino (2000-2004), 日本籍小川順子(2004-2008), 現任理事長為美籍 Cheryl L. Boggess (2008-2012)。

WiN Global 每年召開會員大會一次, 原則上由歐洲、美洲、亞洲輪流主辦, 年會中除由各國代表報告自己國家的核能現況及活動外, 並就核能安全、核能科技的發展、放射性廢料管理、核醫應用、輻射防護、核能教育及兩性平權等議題進行經驗交流, 並互相學習溝通的經驗。第一屆年會於 1993 年夏在法國巴黎舉行, 之後分別在德國、瑞典、俄羅斯、西班牙召開。1998 年由我國主辦第六屆年會, 次年由美國接辦並成立 U.S. WiN, 2000 年年會重返歐洲於芬蘭舉行。2001 年年會二度在亞洲召開, 由韓國甫成立之分會 WiN Korea 主辦。2002 年第十屆年會二度在法國巴黎舉行, 2003 年復於美國舉行, 之後分別由日本、捷克、加拿大、印尼主辦, 2008 年起年會分別三度在法國、美國及二度在韓國舉行, 今年則由東歐保加利亞主辦。

我國於 WiN Global 創會之初, 1993 年夏即派員赴巴黎出席第一屆年會, 旋於次年初在國內成立分會-WiN Taipei, R.O.C. (2003 年更名為 WiN Taiwan)。並於 1998 年主辦第六屆年會, 是 WiN Global 首次在歐洲以外的國家召開年會, 有來自 11 個國家 60 位代表參加; WiN Global 在簡訊 WiNFO 中稱此舉為「從西方到東方」, 引發歐美會員對亞洲地區核能發展有嶄新的認識, 並邁開 WiN 組織活動全球化的腳步。自首屆起, 我國核能界婦女出席年會從未間斷, 除增進各國對台灣之認識進而互相交流、擴展外交外, 對首次出席年會的我國代表提供了一個增廣見聞的難得機會, 也激勵大家對核能發展的使命感與建立清晰的願景。

在 WiN Global 會務參與方面，我國分會創會會長邱絹琇於 1995 年起擔任理事，1998 年升任執行理事，至 2004 年三任期滿後留任理事，由 WiN Taiwan 第二屆會長陳怡如接任執行理事(2004-2010)。去年起，邱絹琇再度擔任執行理事(2010-2016)，陳怡如改任理事，繼續積極參與 WiN Global 會務的規劃與執行。

二、任務

此次（第 19 屆）WiN Global 年會於 6 月 6 日至 9 日假保加利亞瓦爾納(Varna) Riviera Holiday Club 之會議中心舉行，議程包含執行理事會議、理事會議、會員大會、專題研討、設施參訪等活動。此行任務有三：

1. 出席 WiN Global 理事及執行理事會議，討論會務，表決相關提案；
2. 出席 WiN Global 2011 年會之會員大會與專題研討活動，與各國核能界女性交流；
3. 參訪 Kozloduy 核能電廠，實地了解保加利亞核電發展歷史與營運現況。

三、行程

日 期	行 程
6 月 4 日(星期六)	去程 (桃園—維也納—索非亞)
6 月 5 日(星期日)	去程 (飛抵索非亞後隨即搭車趕赴 Kozloduy)
6 月 6 日(星期一)	上午參訪 Kozloduy 核電廠 下午轉往瓦爾納 晚上出席 WiN Global 執行理事會
6 月 7 日(星期二)	出席 WiN Global 年會、理事會等
6 月 8 日(星期三)	出席 WiN Global 年會、會員大會等
6 月 9 日(星期四)	出席 WiN Global 年會—專題研討會 下午 3 時啓程赴維勒托洛禾(Veliko Tarnovo)
6 月 10 日(星期五)	參觀保加利亞古都維勒托洛禾 晚抵索非亞
6 月 11 日(星期六)	返程 (由索非亞經羅馬返台)
6 月 12 日(星期日)	返程 (於 06.12 夜間飛抵桃園機場)

四、我國代表團名單

WiN Taiwan 由會長羅彩月率團共 5 人與會，名單如下：

姓名	服務單位 / 職稱
羅彩月	核能研究所同位素應用組/副研究員(WiN Taiwan 會長)
鍾玉娟	財團法人核能資訊中心/組長(WiN Taiwan 副會長)
邱絹琇	行政院原子能委員會綜合計畫處/主任工程師(WiN Global 執行理事)
陳怡如	台電公司核能技術處企劃組/組長(WiN Global 理事)
戴明鳳	國立清華大學物理系/教授

羅彩月、邱絹琇、陳怡如等 3 人係由各單位之出國計畫下派遣，鍾玉娟、戴明鳳則獲外交部與各所屬機構補助。



我國代表團合照

貳、過程

一、主辦國簡介

主辦國承辦會議通常有宣揚國威、提供交流平台、促進旅遊及會展產業發展等目的。保加利亞位於東歐，國土面積 11 萬多平方公里，是台灣的 3 倍；而人口 7 百多萬人，僅台灣的 1/3，東邊是黑海，西鄰塞爾維亞與馬其頓、北邊與羅馬尼亞接壤，南邊則是土耳其與希臘。保加利亞在歷史上歷經波斯、希臘、羅馬、拜占廷、蒙古、鄂圖曼土耳其帝國與俄羅斯等外族統治，也造就了其多元豐富的文化資產。1,300 年的保加利亞王朝歷史文物，加上西元前三千年的色雷斯 (Thracian) 古文明遺跡陸續被考古學家發掘，以及希臘、羅馬及鄂圖曼時代文化遺跡，使得保加利亞漸成爲巴爾幹半島上，歐亞接壤的文化觀光重點國家。該國共有歷史遺跡 3 萬個，其中被聯合國教科文組織列入世界文化遺產的有 7 處。總體而言，保加利亞對世界文明有兩項主要貢獻：第一、於西元 855 年發明了 30 個斯拉夫字母，稱之 Cyrillic，現在有 50 個民族使用該文字，其中最重要的是俄羅斯與烏克蘭，據說俄文有 90% 與保加利亞文相似；第二、於西元 864 年全國歸依東正教，該信仰影響了東歐、俄羅斯、烏克蘭等地區。

保加利亞自 1989 年成爲自由的民主共和國，總統任期 5 年，人民大會有 240 席代表，任期 4 年，國家最高決策機關爲部長級會議。保加利亞的國旗是白、綠、紅三色平行旗。該國的女性很活躍，核能學會的會員 45% 爲女性，早在 1990 年代就有女性擔任核能學會理事長。Kozloduy 核能電廠 1970 年代起就有女性運轉員，於近幾年快速增加至 10 名，占該國核電機組運轉員的 13%。全球核能婦女會(WiN Global)保加利亞分會(WiN Bulgaria)有會員 101 人，分屬首府索非亞(Sofia)及核電廠所在地 Kozloduy、Belene 等三個分會，其中 Kozloduy 是 WiN Bulgaria 的主力部隊，有 59 人。



總統府



保加利亞玫瑰花

二、第 19 屆 WiN Global 年會會務及大會活動

本屆 WiN Global 年會在保加利亞黑海邊度假聖地 Varna(瓦爾納)舉行，會場安排在瓦爾納 Riviera Holiday Club 之會議中心，有來自 23 個國家約 150 人參加此次盛會，其中保加利亞本地人約佔一半；與會者中有不少年輕人，包含來自韓國的多位代表。年會之議程詳如附錄一。

本次年會主題為“Nuclear Technologies - To Build a Better World”，由 WiN Bulgaria 主辦，保加利亞經濟能源與觀光部、核能管制署、原子能論壇、Kozloduy 核電公司協辦，並由近十家機構/廠商贊助。會場川堂除報到櫃台與少數贊助單位之展示攤位外，散置著一些高腳小圓桌，方便與會者休息時吃點心與交流之用。我國代表團以 200 份 L 型夾作為宣傳與紀念品，分批放在小桌上供與會人員自行取用，相當搶手。

(一) 執行理事會議 (Executive Board Meeting) 6 月 6 日 21:00-23:30 與 7 日 13:30-14:30

WiN Global 有 15 位執行理事，此次會議由 WiN Global 理事長 Cheryl Boggess 擔任主席，出席者計有：澳洲 Jasmin Craufurd-Hill、加拿大 Susan Brissette、芬蘭 Kathe Sarparanta、法國 Dominique Mouillot、IAEA Gabriele Voigt、日本 Keiko Chitose、韓國 Se-Moon Park (代理 Byung-Joo Min)、南非 Ntebatse Matube、西班牙 Maribel Gomez-Bernal、瑞典 Monica Bowen-Schrire、瑞士 Irene Aegerter、台灣邱絹琇等共 13 位，只有中國與巴西的兩位代表缺席；另美國 Carrie Phyllips、我國陳怡如，以及長期提供行政支援的 WNA 之新代表 Gabrielle Flannery 等 3 位理事亦受邀列席該會。會議討論重點摘述如下：

- 1) 審閱、修正並通過前次(今年 2 月)在布魯塞爾召開之執行理事會議的會議記錄。
- 2) 理事長報告會務：包括會員人數、各國分會數目、執行理事與理事之參與率、目前執行理事在全球各洲之均勻分配狀況、明年即將改選的五位執行理事、日籍 Chitose 審閱 Strategic Plan 之結果等。理事長刻正進行編製一套「理事長手冊」，計劃於明年年會前完成，將為任務交接與傳承的重要檔案。
- 3) WNA Interface Committee：該工作小組成員為理事長 Cheryl Boggess、美籍 Carrie Phillips，加拿大 Susan Brissette、法籍前理事長 Annick Carnino(代表歐洲)及我國邱絹琇(代表亞洲)，由 Phillips 代表報告協商進度。世界核能協會 WNA 自 1996 年起提供 WiN Global 部分秘書與行政支援，惟隨著組織的茁壯，必須進行策略規劃並建立較為嚴謹的制度，以推動各項新增業務，WNA Interface Committee 應運而生，由 Boggess 主導與 WNA 的協商。WNA 表示希望與 WiN

Global 由提供行政協助擴展至實質合作的夥伴關係，目前刻正進行協議書的草擬，其中有關相互參與董理事會議的名義與層次方面，將進一步商議後回報執理會討論。

- 4) **Communication Committee**：由加拿大 Susan Brissette 報告新版官網的建置進度。該案已進行兩年，法國與韓國亦曾提議協助，惟與 WNA Interface 關係密切，需兩案同步進行，故進度緩慢。有關去年決議將 WiN benefit 之調查納入不同語言一案，目前已鍵入日文與中文，盼其他擬鍵入之語文儘早完成，以便重新進行全球性調查。此外，Brissette 年來大力推動應用社群媒體如 facebook、WiNFO on a blog 等方式來增加溝通，此次日本福島核災促使 Women in Nuclear Global Facebook 之造訪率在極短時間內由數千筆暴增至 25 萬筆以上，且被視為福島事故可靠之資訊來源。Brissette 因此鼓勵大家推動應用社群媒體增加核能溝通。
- 5) 「全球核能婦女會獎甄選辦法」、「核能信息資料庫」與「分會設置要點」已於年初前訂定完成，於會議中通過審核，待送交理事會與會員大會通過後正式生效。其他文件如「入會申請及作業程序」與「各項選舉辦法」的訂定/修訂工作仍持續進行。
- 6) 陳怡如理事提出選舉辦法初稿：今年 2 月在布魯塞爾召開的執行理事會議上，絕對多數執行理事贊成 WiNGlobal 設立 2 名副理事長(其中一名為理事長接班人)，並獲決多數理事的支持，並委請陳怡如理事嘗試草擬選舉辦法初稿，於此次會議中討論。由於理事長任期兩年，連任後共計服務四年，若增設副理事長(理事長接班人)也服務兩任四年，對兼職型的國際志工團體領導人來說，八年的承諾期過長，有違由各國輪流服務的原意。經熱烈討論後，決議由陳怡如理事進一步收集意見後重擬選舉辦法初稿，以便大家聚焦討論。
- 7) 未來之會議：2011 年 9 月中將於 WNA 在英國倫敦舉行之國際會議期間召開執行理事會議，2012 年 2 月在波蘭華沙於 PIME 研討會期間召開執行理事會議與理事會議。2012 年年會將由瑞典分會主辦，2013 年與 2014 年的年會，目前規劃分別由南非與澳洲主辦，而 2015 年則可能由位於維也納的 IAEA 分會接辦。此外，WNA 爲了加強與 WiN Global 之合作，邀請 WiN Global 派代表參與其擬於今年 9 月 12-16 日在倫敦、10 月 20-22 日在香港、明年 2 月 21-23 日在印度新德里所舉辦之研討會議並設置 WiN Global 攤位之展示。除攤位由 WNA 免費提

供外，參與攤位展示的 WiN 成員將可免費參加研討會。理事長歡迎各國 WiN 分會就近參與並支援設攤活動。



執行理事會議與會者合影

(二) 理事會議 (Board Meeting) 6 月 7 日 14:30-18:00

理事會是 WiN Global 的決策中心，由理事長主持，除執行理事為理事會之當然成員外，設有分會且運作正常的國家或組織均可派一位代表擔任理事，目前有表決權之執行理事、理事共 44 位，我國佔有 2 席，為執行理事邱絹琇、理事陳怡如。

此次理事會議由美籍理事長 Cheryl Boggess 擔任主席，出席者計有澳洲 Jasmin Craufurd-Hill、加拿大 Susan Brissette 與 Colleen Sidford、保加利亞 Mariyana Dicheva、捷克 Larisa Dubska、芬蘭 Kathe Sarparanta 與 Karin Rantamaki、法國 Dominique Mouillot 與 Annick Carnino、德國 Sabine Ulmer、匈牙利 Ludmilla Zoltanne Kiss、IAEA Gabriele Voigt、日本 Keiko Chitose 與 Junko Ogawa、韓國 Se-Moon Park (兼代執行理事 Byung-Joo Min)、巴基斯坦 Khalida Gill、羅馬尼亞 Mihaela Stiopol、斯洛伐克 Mariana Mancikova、南非 Ntebatse Matube 與 Margaret Motsaathebe、西班牙 Maribel Gomez-Bernal、瑞典 Monica Bowen-Schrire、瑞士 Irene Aegerter、台灣邱絹琇與陳怡如、美國 Carrie Phyllips、WNA Gabrielle Flannery 等，以及數位主辦單位的代表，共約 30 人與會，其中包括加拿大與南非分會新任會長、巴基斯坦分會會長及 WNA 新任代表等四位新任理事。

報告及討論事項：基本上與執行理事會議相似，主要是將執行理事所執行的業務與討論決議的議題項理事報告並進行討論與決議。有關 WNA 邀請 WiN Global 參與今年 9 月在倫敦、10 月在香港及明年 2 月在印度新德里舉辦之研討會議並設攤展示一案，倫敦場次將由 WiN France 會長 Dominique Mouillot 領導之 WiN Europe 負責，WiN Taiwan 則表達考慮就近參與香港場次的意願，將向母會「中華民國核能學會」提出報告並爭取旅費補助（按：該案已於中華民國核能學會 6 月底召開之理監事會議討論，獲原則性通過）。

(三) WiN Global 會員大會(General Assembly) 6 月 8 日 09:00~10:30

理事長 Cheryl Bogges 首先報告 WiN Global 會員來自 80 多國、人數逾 3000 人，執行理事有 15 名(滿額)、理事 44 名，並歡迎新理事成員巴基斯坦分會會長 khalida Gill。目前執行理事在全球各洲之分配為：亞洲 4 席、歐洲 6 席、美洲 3 席、非洲與澳洲太平洋各 1 席，其中有 5 名其三任(6 年)任期將於明年屆滿。一年來執行理事與理事之參與率均達目標值(分別為 90%與 75%)。

本年度由瑞典分會協助完成「全球核能婦女會獎甄選辦法」(Rev. 0, 2010.12)、法國分會主導完成「核能信息資料庫」的建置(Rev. 0, 2011.02)，以及德國分會協助完成「分會設置要點」(Rev. 0, 2011.06)。此外，「行政秘書作業要點」、「WiN Global 與 WNA 合作協議書」、「理事長手冊」、「選舉辦法」與「章程修訂--增設副理事長」等的訂定/修訂工作仍持續進行。理事長特別肯定由 Dominique Mouillot 帶領 Messaging Committee 團隊建置核能信息資料庫的成果，以及陳怡如理事為草擬選舉辦法所做的努力。Susan Brissette 亦在會中報告 Communication Committee 一年來建置新版官網的進度，以及近半年來耕耘臉書的成果。Brissette 為即將上路的新網站廣徵志工，並希望大家能提供照片與錄影，尤其珍貴的 WiN Global 史料，以豐富新網站、提高到訪率。



會旗交接儀式



會員大會會場



理事長致詞

拍攝團體照向來是 WiN Global 年會的重頭戲之一，今年大會安排在會議中心所在飯店 Riviera Holiday Club 後院面海的階梯上進行，約有四分之三與會者入鏡。





羅彩月會長代表我國做分會會務報告



理事長感謝陳怡如草擬選舉辦法

(四) 各國分會報告(Country Reports) 6月7日上午及8日上午與下午

各國分會會務報告於6月7日上午及8日上午與下午分三階段舉行，共有20位代表依照國名之英文字母順序報告核能發電概況及各國分會活動；我國由會長羅彩月報告，簡報內容如附錄二；另詳細書面報告資料如附錄三。

第一階段報告人：保加利亞Katya Minkova、澳洲Jasmin Craufurd-Hill、加拿大Colleen Sidford、捷克Larisa Dubska、芬蘭Karin Sarparanta；第二階段報告人：法國Dominique Mouillot、德國Sabine Ulmer、匈牙利Ludmilla Zoltanne Kiss、國際原子能總署(IAEA) Gabriele Voigt、日本Mito Sagai、韓國 Se-Moon Park、巴基斯坦Khalida Gill、羅馬尼亞Mihaela Stiopol、斯洛伐克Mariana Mancikova、南非Ntebatse Matube、瑞士Irene Aegerter；第三階段報告人：西班牙Maribel Gomez-Bernal、瑞典 Monica Bowen-Schrire、台灣羅彩月、美國Carrie Phyllips等。茲將部份重點摘述如下：

保加利亞的代表Katya Minkova(即為這次大會之主席)報告他們如何吸引該國年輕世代對科學及核能的興趣，藉由一些競賽與活動，吸引青年學子投入核能行列。未來該會將會加強與醫療人員的互動、製造宣傳影片以介紹女性在核能之工作、設計研究主題使核能工業與學生結合、與學校老師共同籌組物理化學等學會、透過媒體增加WiN Bulgaria的能見度、組織與指導大眾參與廢料處理議題之討論。保加利亞Kozloduy核能電廠有六部機組，其中四部已經關閉，兩部運轉中，供電量佔全國電力需求之35%。另外還有一座Belene核能發電廠，有兩部機組尚待興建。(其他詳參Session II及參訪Kozloduy NPP)

加拿大定期舉辦”Enhancing Public Opinion on Nuclear – Share your knowledge with

passion and the world will listen”研討會，也為鼓勵女生參與科技，每年皆為該國女學生辦理為期一週之科學營。

捷克有六座反應爐正在運轉中，全國37%電力來自核能，核廢料有三座低中階放射性廢料貯存場，計畫興建一座深層廢料貯存場。WiN Czech有70名會員。

芬蘭在2010年有二座核電廠4部機組運轉中，1部興建中，另擬增建2部機。由於新核能計畫之執行，吸引許多女性進入此一領域工作。

法國有核能工業支持該國WiN組織，福島事件之後，他們努力於恢復大眾對核能之信賴感、合理性及可見度(credibility, legibility, visibility)。在學校方面，準備一些教育組套以提供學校做為核能推廣之用，促使年輕一代未來在選擇工作時，能將核能工業列入工作選項之一。1986年蘇聯車諾堡事件發生後，成立WANO，促使核能界共同努力提升運轉安全。今年又逢發生日本福島事件，未來核能界更要加強合作。今年WiN France增加3個分會，會員達450人，仍有成長之勢。

德國的WiN Germany雖是新成立不久，2008年有11名會員，現在已增長至166名。福島事故後政府即宣佈老舊機組暫時停機，並擬依核電廠之壽命屆至陸續廢核。政治領袖口頭之宣示仍須依一定的法律程序才能生效。

WiN IAEA會長Eva Gyane不克出席，由WiN Global執行理事Babriele Voigt代表報告。WiN IAEA/Austria會員有66名，其中有不少男性。所舉辦的活動除了在國際婦女節百週年討論gender equality、在 daughter's day帶女兒到辦公室等類型活動外，其他活動都是在上班以外時間辦理。

韓國代表Se-Moon Park介紹去年她們辦理第18屆全球核能婦女會年會之情形，也介紹她們針對兒童設計之pop-up book，出版了”10-year history WiN-Korea”，未來將加強nuclear knowledge transfer。

羅馬尼亞在1993年成立WiN組織，目前共有170位會員，該國有2部運轉中之核能機組，另外2部規畫中。還有12個反應爐是為醫用同位素生產之用。她們在該國的活動目標為：(1)加強與大眾溝通(2)推廣核能應用(3)成立組織以宣導核能科技之益處；辦理小朋友各式活動，帶領年輕世代參觀核電廠。

南非擁有非洲唯一的一座能電廠，已經運轉25年，供應南非6%之電力需求。南非除了有核電廠外，也有研究用反應爐，用於製造醫用同位素及核醫藥物，同時南非也有核燃

料公司(Nuclear Fuel Corporation of South Africa)，可以進行鈾濃縮，預計2020至2024年將完成6部新機組之興建，使核能佔全國電力之22%。WiN South Africa會員有250人。

瑞士代表Irene Aegerter為WiN Global創會理事長，她介紹瑞士有40%電力來自核能，目前有二座研究用反應爐，5部核電機組，其中有3部屬於第一代反應爐。在福島核能事故發生之前，瑞士計畫興建新反應爐以取代舊的發電機組，2011年2月13日公投，有51%民眾同意興建新電廠，高達70.3%民眾接受現有核電廠。但福島事故之後，有80%民眾反對核能，因為該國之Muehleberg核電廠距離瑞士首都僅12公里，不可能疏散。但五月底他們又再做一次調查，84%瑞士人不希望舊的核反應器關掉，仍希望它們持續運轉。3月14日瑞士能源部暫停了新建核電廠之計畫，並對現有核電廠提出安全體檢之要求，參與歐洲之Stress test計畫。5月25日聯邦委員會(Federal Council)決議2034年全面廢核，取而代之是(1)提高節能目標(2)增加水力發電比例(3)增加太陽能、風力發電；如果新能源未能及時發展成功，暫時之解決方案將用增加燒天然氣來應付電力需求，但相對製造更多二氧化碳之排放量。同時核能電廠關閉之後，電價將由0.178漲至0.467CHF，全國經濟面臨很大的挑戰。

瑞士的廢核決定係由公投決定，政治人物的言論只是抒發個人看法而已。眾議院將在6月8日開會決定，參議院則在秋季舉行，對此，WiN Switzerland的做法：(1)要求由公投決定是否廢核(瑞士曾在1979,1984,1990,2003廢核，但都不成功)。(2)讓支持與反對核能者意見都有機會表達與討論，並正視如何安全且經濟地供應電力。配合新科技之發展，應朝下列目標努力：(1)核能意外事故僅止於核電廠內，沒有撤離的問題；(2)提升大眾對於再生能源及電網之知識；(3)提醒大眾注意氣候問題帶來的真正危機。

台灣則由羅彩月會長報告我們的活動，包括與女性科學家聯誼，協助邀請韓國閔丙珠博士來台加2010全國女科學家會議，並分別在2010年秋季邀請清大戴明鳳教授介紹『物理科學在生活之驚艷』及2011春季邀請傑出建築師張清華女士以『互利與共生---從花博新生展區講起』為題之專題演講，獲得很大的回響。此外在各級中小學辦理約50場次之能源與核能相關講座與參訪，今年10月我們將參與『性別與科技研討會』，加強與女性科學家之互動，發表研究論文等。

(五) WIN AWARD 頒獎典禮 6月7日晚上

WiN Global 於 1996 年設立全球核能婦女會獎 (WiN Award)，由會員提名，經執行理事會議、理事會議審核定案，每年選出一名 (或一小組) 在致力民眾對核能或輻射應用之

溝通、教學、指導等有重要貢獻者，於年會時頒贈獎狀。此獎項雖為獎勵女性而設，但得獎人不限女性。去年競爭非常激烈，有 5 位候選人，但今年僅主辦國保加利亞推薦曾任核電運轉員、現為核能管制署組長的 Hristina Yordanova Kremenlieva 為候選人，經理事會依據 WiN Award Position Paper 評審，順利成為年度 WiN Award 得獎人，於 6 月 7 日晚酒會上由理事長 Cheryl Boggess 頒發獎狀，之後由得獎人發表得獎感言。

(六) 閉幕式 6 月 8 日 17:00~17:30

由於理事長另有要務，須於 6 月 9 日先行離開，年會閉幕式於 6 月 8 日傍晚在會務相關會議與各國報告結束後提前舉行，首先由大會主席保加利亞分會會長 Katya Minkova 代表致贈 WiN 各國為日本核災募款所得，由 WiN Japan 會長小川順子代表接受並致謝詞，接著理事長 Cheryl Boggess 以“WiN Global 的今日與未來展望”為題發表閉幕感言，談到發展核能必須以核能安全為基礎，溝通必須簡單、以事實為基礎、公開誠佈公、誠懇，每件事都可以從人的角度溝通；有效的溝通必須感性與理性並重，同時兼顧道德價值和情緒、科技、經濟三個層面；WiN 要成功必須和會員、公眾有連結，不僅活在當下且顧及未來發展。未來之重點為何？她認為應加強 WiN 之優點、加強每個分會的參與、發展組織、加強 WiN 之專業及永續性。她也再次提出 E=MC² (E=Engaging the public and members, M=With a message that, C=Connects, communicates)與 Be-Know-Do(Be what you are, know your stuff, and do the best you can)，並鼓勵大家以過去為榮、立足現在、展望未來。

理事長偕同大會主席向所有參與籌辦的單位與同仁致謝，並進行交棒儀式，將會旗由本次年會主辦國代表轉交明年年會接辦國瑞典代表，象徵 WiN Global 年會的傳承。瑞典籍執行理事 Monica Bowen-Schrire 邀請大家踴躍出席 2012 年 6 月於瑞典首都斯德哥爾摩舉行的第 20 屆年會，年會在大家熱烈掌聲中告一段落。該年會的報導可參閱今(2011)年 6 月出刊的第 29 期 WiNFO(如附錄四)。



理事長致閉幕詞



日本代表接受 WiN 捐款



瑞典代表接棒主辦明年年會

三、專題研討暨論文發表 (Technical Sessions) 6月7~9日

主辦單位於年會中安排了一場日本福島一廠之核災事故之特別專題報告，以及四場專題論文發表會，相關主題如下表，除口頭論文外，亦有壁報發表，其中第二場與理事會議重疊，第三場與第四場同步進行。各場次主題、演講題目、主講人等詳細資料可參閱附錄一第3~7頁。我國代表羅彩月博士於第三場論文發表會(核能應用與核子醫學)中發表口頭報告，戴明鳳教授於第四場(核能溝通與知識傳承)中提出一篇壁報。所有團員並相互配合，以達每場次至少二人以上參與。茲將各場次重點摘述如下。

日期	專題研討會主題(報告篇數)
6/7 上午	特別專題：日本福島一廠之核災事故專題報告 (5 篇口頭報告)
6/7 下午 (與理事會議同時進行)	論文 I：安全、保安、保防、有效之管制、環保及廢棄物管理 (8 篇口頭報告與 5 篇壁報)
6/8 下午 (兩場次同時進行)	論文 II：核能技術與未來之展望 (7 篇口頭報告與 8 篇壁報)
	論文 III：核能應用與核子醫學 (5 篇口頭報告與 2 篇壁報)
6/9 上午	論文 IV：核能溝通與知識傳承 (7 篇口頭報告與 4 篇壁報)

(一) 特別專題：日本福島一廠之核災事故

CRIEPI的Mito Sagai介紹事故概況：福島一廠的位置是水平面以上10米，但海嘯高達14~15米，雖然1-3號機在地震時安全停機，但爐心餘熱移除系統沒有廠外電源，廠內之緊急柴油發電機因海嘯受損，由電池起動之獨立爐心冷卻系統運作不久即停，電廠全黑之後，因餘熱無法有效移除造成爐心熔毀。用過燃料池亦因失去冷卻水泵電源而使水升溫氣化，1,2,4號機廠房因氫爆而炸毀、輻射外洩。本次事故列為第7級，與車諾堡同級。

三菱重工Keiko Chitose(千歲敬子)報告東京電力採取的措施：當務之急是把爐心及用過燃料池冷卻下來，包括使用移動式交流電供應車、消防車、海水打水車、通風系統、用過燃料池冷卻系統等。目前東日本地震海嘯所影響之區域全面停機，濱岡電廠3-5號機也應政府要求暫停運轉。

旅英的Sayaka Ando報告各國對福島一廠事故之反應：美國針對104部機做了安全檢查、中國減緩核發建廠執照、歐盟各國要做stress test。反應最激烈的是德國，擬於2022年將全部核能機組停機，瑞士則預定在2030年代全部廢核。結論是除了德國、瑞士之外，各國反應尚屬溫和。但是核能安全仍有很多改善空間。

Reiko Morisaki報告輻射對環境的影響及緊急疏散：3/11起先疏散半徑3公里之居民，後來又宣佈半徑10公里之居民就地掩蔽。3/12上午宣佈疏散半徑10公里之居民、晚上宣佈疏散半徑10-20公里之居民。3/15宣佈半徑20-30公里之居民就地掩蔽，共疏散275,047人。文部科學省在各縣市設置的輻射偵測站隨時偵測輻射劑量，並對水、土壤、農漁牧產品檢測是否受到輻射污染，隨時公佈測得知劑量。

WiN Japan會長Junko Ogawa(小川順子)報告福島一廠事故所學到的教訓：

1. 地震和海嘯－基本上防震達到預期效果，但對海嘯之預估太低，由於海嘯造成安全系統和組件受損而造成嚴重核子事故。地下層結構沒有有效的防洪設施。
2. 失去電力供應－防止廠區全黑之相關安全設施不足、沒有電力時很難偵測爐心之參數；如果有部分電力可能不會這麼慘；海水冷卻系統在海嘯的衝擊下，非常脆弱。
3. 氫爆－反應爐廠房因氫爆而炸毀；在圍阻體 (CV) 外發生氫爆的原因還不清楚。氫為何會洩漏到 CV 外也還不清楚。
4. 用過燃料池－用過燃料池之冷卻功能故障，如果反應爐廠房炸毀則不可能把用過燃料池所產生的放射性物質保護起來不讓它跑出去。
5. 管制與安全設計－安全設計不足以防範外部災害。對機率低而影響很大的災害評估不足。對共因失效之準備不足。日本安全管制系統不足。
6. 組織與危機管理－負責之系統不明確；失去電源之後資訊無法分享。相關組織間互相了解不夠。
7. 資訊公開－民眾覺得資訊不公開；民眾不了解專業術語、無法成功地說明輻射安全；和地方政府之聯繫不足；處理災害之辦公室和地方政府缺乏溝通；電廠的溝通人員無法有效和民眾溝通，由於災害是由電廠造成，民眾認為他們是同一夥人。

事故後民調顯示，民眾不想要核電比例提高。事故後東電採取行動要將反應爐冷爐停機以及將用過燃料池冷卻下來。

政府當務之急：調查事故真相、修訂能源政策、成立組織處理賠償問題。

(二) 專題論文 I：安全、保安、保防、有效之管制、環保及廢棄物管理

本場次由任職EQE Bulgaria AD的Rumyana Boyuklieva主持，計有8篇專題報告及5篇壁報展示。部份重點摘述如下。(註：本人因出席理事會議，未參加該場次發表會。)

MATE-FIN之Gabriela Teodorov發表Cernavoda核電廠有機廢液的前處理 MATE-FIN是羅馬尼亞的民營核能企業，2006年起獲得該國CNCAN(the National Commission for Nuclear Activities Control in Romania)特許，進行Cernavoda核電廠放射性廢棄物的處理工作。Cernavoda核電廠現有2部機組，近期將會再有2部機組加入營運，該廠所產生的廢棄物目前貯存於場區內的中期貯存設施。2008年底該廠與MATE-FIN簽訂合約，進行液態廢棄物與可燃固體廢棄物的處理。

MATE-FIN將液態廢棄物以Nochar® Petro Bond and Acid Bond聚合物吸收劑固化。Nochar® polymer 是一種合成固化系統，是由顆粒狀聚合物排列組成，透過吸收作用以及分子間黏合的過程，使液體物質停止流動。這種聚合物結晶，是特別針對油類混合液體所設計。Nochar® polymer非常穩定，因為它不會產生化學反應、不會被過濾掉、可降低火災風險、即使處在高輻射環境也能長期保持固態。

MATE-FIN固化方式可將液態廢棄物固化成有機聚合物形式，NOCHAR Petrobond® 用於有機液態廢棄物，NOCHAR Acidbond®則用於廢水。NOCHAR Petrobond®使用有機聚合物，可處理油類、有機以及一般廢棄物。這是MATE-FIN與Cernavoda核電廠共同研發的技術，以「三明治」的結構，同時容納有機液體與固體的聚合物吸收劑。

MATE-FIN得出以下結論：NOCHAR ®聚合物系統可使Cernavoda核電廠有機液體與可燃廢棄物有效固化；實驗期間MATE-FIN因應廢棄物的不同型態，建立出將有機液體轉化成聚合物的適當比例；2年的計畫期間，將該廠內所有可燃液態廢棄物全部移出中期貯存設施，其體積並未增加。

保加利亞風險工程公司Krasidara Krasteva介紹「技術支援SE “RAW” 建立輻射事故緊急應變整備系統」 The State Enterprise RadioActive Waste (SE "RAW")是因應「安全使用核能」法案的要求，負責處理Cernavoda核電廠及相關核能應用所產生的中、低放射性廢棄物。由總公司與“RAW Kozloduy”、“PR RAW-Novı Han”—負責處理與貯存放射性廢棄物的兩個單位所組成。第3個單位--National Disposal Facility—因應「建造中低放射性廢棄物國家處置設施」之計畫而即將成立。

在SE “RAW”的放射性廢棄物處置作業中，緊急計畫與緊急應變整備占非常重要的部分，以避免發生輻射事故或減輕事故發生時的影響，同時也是SE “RAW”取得放射性廢棄物管理，以及廠外運送放射性材料的運轉執照時的重要條件。

保加利亞為促進中低放射性廢棄物的安全性，採取下列三項措施：參與「用過核燃料安全協定」，訂定用過核燃料管理安全國家政策，以及確保保加利亞中低放射性廢棄物處置最高安全標準，遵循歐盟最佳訓練。為達成上述目標，必須完成以下6項任務：評估現有情況；檢視SE “RAW”組織架構與緊急計畫系統；發展出程序最佳化，並更新中央緊急管理支援系統，使在SE “RAW”內部能有效合作；確認更新緊急整備系統所需要的設備；擬定在緊急狀態下，「在"PR RAW - Novi Han"內界定特殊法定區域大小」的方法；以及訓練與科技參訪。

保加利亞Milena Ivanova說明該國中低放射性廢棄物廠內處置核准階段的安全評估 妥善建造並管理用過核燃料與放射性廢棄物處置場，是最重要的政策。保加利亞當局已審查並選出適合的國家處置場址：從78處潛在場址、12處最適合場址，到4處候選場址，並通過優先“Radiana”場址。

國家放射性廢棄物處置場(NRRAW) 是運用多重障壁的設計，將廢棄物與環境隔離，避免對人類生活造成影響。採用近地表模組式處置方式，可貯存138,200立方公尺、18,615桶、總輻射劑量 $2.40E+14$ 貝克、特殊劑量 $1.10E+06$ 貝克/公斤。“Radiana”場址將應用壕溝與隧道處置方式，PHARE研究計畫已確認壕溝處置方式通過安全分析。經過安全分析，該場址適合建造近地表中低放射性廢棄物處置場。

Kaliopa Mancheva發表「保加利亞風險工程公司在嚴重核子事故分析的經驗」論文壁報 該公司近年來所執行的核電廠嚴重事故分析計畫包括：Kozloduy核電廠 3-6號機之經嚴重事故處理導則(SAMG)分析(2004年)、3&4號機之機率論安全評估(PSA) Level 2 (2005年)、5&6號機 PSA Level 2 (2006年)、5&6號機 Simplified LERF model (2007年)，Zaporozhie核電廠5號機 PSA Level 2 (2009年)，以及刻正與芬蘭TVO合作進行中的烏克蘭核電廠 (Rivne, Zaporozhie and South Ukrainian) SAMG。Mancheva為該報告做了以下四項結論：1) Risk Engineering 公司蒐集國外數項事故的知識，以完成分析計畫；2)任何改進可能的以及確定部分的新計畫，都可以全世界的成功案例來解釋，並且深化成爲公司成員的專業知識；3)該公司基於全世界的成功案例與客戶的需求，成功的發展出不同方法；4)仍然有許多分析方法需要改進。

(三) 專題論文 II—核能技術與未來之展望

本場次與核能應用與核子醫學場次同步進行，由保加利亞風險工程有限公司(Risk Engineering Ltd) Katya Lyubomirova主持，原規劃有7篇專題報告及10篇壁報展示，但因多位投稿人不克參與，篇數較預計減少。部份重點摘述如下。

首先由Katia Lubomirova與 Ivanka Kusheva報告保加利亞Belene核電廠現況。Belene核電廠於1981年核准興建兩部VVER-1000機組，到1989年已投入10億美元。1990年因財務問題而暫停，2002年決定恢復興建，2006年選用ASE為建造廠商(creator)，同年年底通過場址審查(site approval)，2008年7月取得建廠許可(Construction Permit)，2007-2008年進行概念設計(conceptual design)，2007-2010年完成技術設計(technical design)，目前正進行細部設計(detailed design)，並尋找設計採購施工(EPC)包商與資金。該廠廠址已充分考慮地震及淹水之要求。

接著由任職於保加利亞科學院核能研究中心(Institute for NRNE)之Krasimira Ilieva介紹該國之研究用反應爐IRT-Sofia。該研究用反應爐於1961年啓用，功率為200KW，作教學及研究用，得到IAEA及USDOE的支助。近年建置硼中子捕捉診斷(Boron neutron capture therapy, BNCT) 設備，與荷、芬蘭、美、捷、義等國均有交流，並實施ISO-9001, ISO-14001且得到奧地利品質認證。

日本福島事故後全球對核能的需求基本上沒變，但民眾接受(PA)度的影響卻很大。AREVA副總Cecile Maisonneuve認為與民眾溝通有三項主要的價值：安全—要有最高的安全標準，大家期待的是更安全的第3代反應爐；保安—核能和再生能源都是安全的能源，現在國際上關心的核能保安問題是防止恐怖攻擊；透明—資訊透明且及時公開。

如何減少嚴重核子事故？服務於法國核能安全與輻射防護研究所(IRSIN)的Andrea Bachrata分享她最近相關研發的心得。發生嚴重核子事故主要是爐心因失去冷卻水而溫度上升，造成護套破裂，裡面的燃料丸熔毀，掉到反應爐底部，嚴重時會把反應爐底部熔穿。如何減少嚴重核子事故？可設計把水打入爐心，來降低爐心的溫度。使用非能動式打水，如AP-1000、APR-1400，或在反應爐底部裝爐心熔毀物捕捉器，如EPR、VVER-1000。研究三哩島事故的2號機(TMI-2)發現燃料棒熔毀碎片會形成debris bed，底部會再泛水(reflood)。debris bed之形成會影響燃料物質的幾何形狀、影響熱的傳送，可能產生氫氣，可能使放射性物質跑出去。Bachrata用Prelude實驗計畫來研究嚴重核子事故發生時的爐心狀態，並用ICARE-CATHARE軟體來分析，分享初步實驗結果。Bachrata

本籍為斯洛伐克，畢業於捷克技術大學，得到WiN France等多項獎學金到法國進修，並進入政府研發部門IRSN工作，同時繼續於國立圖盧茲綜合理工學院攻讀博士學位，為WiN Global青年典範。

位於阿拉伯聯合酋長國(UAE)的阿布達比(Abu Dhabi)今日已從人煙稀少的沙漠變成國際大城，該國亟需更多的電力。的Sana Bilal介紹其所任職之阿聯酋核能管制署(FANR)的組織與職掌。該署聘請前美國核管會(NRC)執行長、前國際原子能總署(IAEA)技術顧問 William Travers建構並執掌UAE的核能安全管制，其核電廠發照與我國相同，採取建廠與運轉兩階段之發照程序。Bilal介紹該國由KEPCO承建之4部核電機組，將於2017~2020年陸續商轉。該國派送很多相關人員到韓國受訓。B氏依穆斯林規定出門必須有家人陪伴，此行由她的兄弟一路陪同。

(四) 專題論文III—核能應用與核子醫學

本場次之主持人為保加利亞national Center of Radiobiology and Radiation Protection的輻射生物防護部門負責人Associate Professor Jenia Vassileva，共有五篇專題報告及二篇壁報展示，有來自University Hospital of St. Marina的Professor Aneliya Klisarova介紹PET/CT的應用；Dr. Sonia Sergieva介紹SPECT-CT in Oncological practice；主持人Dr.Vassileva也報告保加利亞對於醫學曝露(Medical Exposure)如何提升病人安全之策略，題目為Toward Higher Level of Patient Safety and Control of Medical Exposure—Bulgarian Experience；來自南非的Miss Darcelle Schouw 介紹Future Perspectives for Nuclear Health；另外，羅彩月則代表核能研究所的研發團隊介紹¹⁸⁸Re-labeled Glyco-ligand OCTAM accurately estimated remnant liver function in a mouse model with schistosoma infection。針對各報告之重點摘錄如下。



輻射醫學應用主要分成三部份，分別為放射醫學(radiology)、核子醫學(nuclear medicine)及放射治療(radiotherapy)。就診斷用途之放射醫學包括有radiography、fluorography、computed tomography等，核子醫學則包括有診斷與治療之應用研究，常用之儀器包括PET, PET/CT, SPECT, SPECT/CT, Planar Gamma Camera等；放射治療則分成體外及體內之放射治療，體外放射治療常應用之儀器包括accelerator, Co-60 gamma ray X-ray machine，體內放射治療(又稱為近接治療brachytherapy)常應用放射性液體或者含有放射性之導線或

針(radioactive liquid, wires or needles)為病人做治療。

依據聯合國科學委員會針對 "Sources and effects of ionizing radiation"之報告顯示近年來輻射線在醫學用途持續增加，X-ray diagnosis增加 50%， Nuclear medicine增加35%， Radiotherapy則增加20%，而醫療工作人員佔所有輻射工作人員之最大部份(75%，約有740萬人)，自1994至2002年，病人之平均年輻射劑量增加1.7倍，工作人員也增加7倍，未來針對工作人員及病人之醫療輻射曝露之防護應更加強下面領域之工作: (1)工作人員之安全(2)新技術之安全性評估(3)減少及預防放射治療之意外發生(4)改善小兒放射醫學之輻射防護(5)增加醫學物理師加入醫學造影行列(6)改善不同科別之溝通(7)針對病人潛在的危險要有建立溝通策略。

保加利亞很早即開始有放射醫學的發展，1908年即開始進行放射治療，1950年成立 national and regional ontological center，中間因政治之動盪，約有20年之發展停滯期，1999年設立第一台直線加速器為病人做放射治療，該國僅有750萬人口，分析其每百萬人口佔有CT數目為26.4台，相較其它歐洲國家仍屬相對高之比例，每千人即進行560個X-ray examination，該國目前有5台直線加速器，7台Co-60 machine, 13台X-ray machine及1台HDR brachytherapy machine。相對放射醫學之進展，保加利亞之核醫發展仍在起步階段，全國有19個核子醫學部門，7台planar gamma camera，12台SPECT，2台SPECT/CT及2台PET/CT每百萬人口僅有2.6人進行核醫檢查(相對其它國家之數值為UK 11, Russia 12.6, Sweden 13.6, Demark 15.2, USA 31.5, Germany 34.1, Canada 64.6)，關於SPECT/CT對於 Oncological practice 主要應用：(1)diagnosis of malignant disease (2)staging of malignant diseases (3)follow-up of patients after the final treatment(4)planning in radiotherapy to target precise tumor volume delineation。

在本次大會上，我們報告了核研所自行設計與合成之單醣化合物OCTAM，先以細胞試驗確認本化合物對肝細胞受體ASGPR的高親和力後，OCTAM標幟Re-188同位素，再以血吸蟲感染所導致肝功能衰竭之動物模式驗證其藥效驗，發現肝功能愈差，相對Re-188 OCTAM的吸收愈不好，充分顯示Re-188 OCTAM的吸收速度與肝功能之負相關性，深具未來之臨床應用潛力，在場之核醫科醫師聽了彩月之簡報後，紛紛詢問藥物發展之規劃及何時可以上市應用。

(五) 專題論文 IV—核能溝通與知識傳承

本場次由保加利亞風險工程有限公司(Risk Engineering Ltd) Marinela Ilieva主持，計有7

篇專題報告及4篇壁報展示。專題報告包括來自美國西屋電力公司的Sezin Uzman與Gilda Bocock介紹公司的核能信息溝通策略與實作，法國分會理事Anne-Marie Biracru WiN France報告核能科技教具計畫成果，韓國分會會長Se-Moon Park分享韓國核能信息傳播的經驗，韓國核能推動局Seah Lee介紹韓國推動核能發展的作為，保加利亞Kozloduy核電廠Galina Kostadinova介紹該國女性從事核電廠運轉與相關工作的現況，保加利亞分會女性青年代表Gergana Kostadinova報告WiN Bulgaria如何與該國青年(YGN)分享核能應用相關知識，及澳洲核能科技組織(ANSTO)系統工程師/反應器運轉員Jasmin Crauford-Hill分享WiN澳洲分會因應日本福島核災而成功發展社群媒體-臉書的經驗。壁報則有清華大學戴明鳳教授的分享國中小師生的核能與輻射教育活動計畫成果、保加利亞風險工程有限公司(Risk Engineering Ltd) Vanya Yordanova報告核電廠安全文化為主軸之核能知識管理、法國ONET技術服務羅馬尼亞分公司Carmen Ghita發表羅馬尼亞如何將知識管理應用在核廢料管理上，以及保加利亞WorleyParsons公司Boyka Kirilova-Papazova與Gergana Simeonova報告日本福島核災後民眾對核能的看法。報告重點摘錄如下。

美國西屋電力公司的Sezin Uzman與Gilda Bocock分別介紹在其服務地區(匹茲堡總部與Susquehanna核電廠)所推動的核能信息溝通活動。主要活動包含中小學女生科學營、配合女童軍營的活動、大學獎學金徵選等活動，兩天的「向女生介紹工程」的活動是透過附近學校招生，每校選派5名女學生，由老師陪同參與，共70人。西屋也配合健康與生活相關如健走、種花等活動來推動核能溝通，此外還有教師種子營、學生競賽等，如WiN南德州計畫(STP)的活動請來德州州長到高中頒獎，提高大眾與媒體的注意力。

WiN France理事Anne-Marie Birac年初自CEA退休後，積極為WiN France舉辦核能相關科技知識的傳播活動，以提高女性在核能與科技領域的就業率。為針對中學生的需求提供聚焦的資訊，WiN France所進行之教具計畫(Educational Tools Project)分三區塊進行：科學與技術相關問答、學程與工作機會、相關資訊。首先從辦理各項中小學活動中收集並選出學生最常問的問題，以中學生能接受的深度與型式撰擬答案，再由WiN France理事會與法國核能學會確認後，製作成海報、遊戲套卡及網路資訊；再就第二區塊方面製作折頁、現身說法、女性楷模單頁(按：已完成10份，詳參<http://www.win-france.fr/>)；至於第三區塊相關資訊方面，則以折頁型式提供網站、參考書目等。

核能發電與核電工業發展是韓國國家既定政策，政府在這方面的教育宣導不遺餘力，甚至於1992年成立韓國核能推動局(KONEPA)，以增進民眾對核能和平應用的了解。本研

討會除WiN Korea會長Se-Moon Park分享韓國核能信息傳播的經驗外，並由KONEPA新秀Seah Lee介紹韓國推動核能發展的作為。KONEPA執行中的計畫可分為增進年輕世代對核能的了解、建立民眾對核能的信心、尋求爭議性議題的解答，以及支持核電廠輸出等四大類。第一大類針對大、中、小學生辦理各項教育推廣活動，如「一日教師教核能」、「核能音樂劇」、「核能奧林匹亞」、「能源體驗中心'Happy-I'」、「核能漫畫書」、「核能嘉年華」、中學教科書「核能知識增修」、大學「能源社」等等，五花八門，參與人數以數十萬計，分析執行結果顯示韓國青年在參與活動後對核能確有較多的認識。該局亦針對福島後撰寫Android手機應用程式提供輻射相關問答。

保加利亞有兩座核電廠，Kozloduy核電廠有六部發電機組，先後於1974年~1991年商轉，其中四部VVER-230/440舊型機組已經關閉，第5、6號兩部運轉中的機組為VVER-1000，另一座核電廠位於Belene，刻正興建兩部機組俄製壓水式AES92機組，以取代已關閉的四部舊型機組。Kozloduy核電廠共有近4200名員工，女性佔31%。女性員工中，擔任分析專業(29%)與應用專業(21%)合佔一半。負責該場第5、6號機組運轉的員工共有706名，91名為女性，佔13%。其中以組織管理部門女性比例最高，佔60%(9/15)，其次為保健物理部門，佔26%(15/27)，最低為反應器設備，掛零(0/65)，次低為渦輪設備部門與化學設備部門，女性分別佔7%(8/120)與9%(4/46)。該廠商轉不久即有女性運轉員，但人數很少，直到2004年起才持續增加，目前兩部運轉中機組共有10位女性運轉員，約佔全體運轉員13%，其中一名正在接受訓練，即將升格為值班主任。反觀我國自1978年台電核一廠商轉至今，女性核電機組運轉員人數依然掛零，其中緣由值得探討。

日本福島核災後，國際蓋洛普(Gallup)曾於三/四月間在全球46個國家作了名民意調查，91%受訪者表示對該事故有所聞，81%表示知道有輻射外洩，大部分受訪者經由傳統媒體(即電視、廣播與報紙)得知消息，而18%是以網際網路為主要資訊來源。對核電支持度下跌最深(41%)的國家為日本，且58%不滿意政府對該事故的因應處理；從多數支持轉為少數支持核電的國家有日本、沙烏地、加拿大、荷蘭、羅馬尼亞、香港、喀麥隆、突尼西亞等；從大多數支持轉為多數支持的國家為中國、埃及、孟加拉、俄國、伊拉克、印度；對核電的高支持度僅略受影響的包括美國、法國、芬蘭、捷克、拉脫維亞、保加利亞、奈及利亞、巴基斯坦、韓國與越南，而對核電支持度不減反增的則有西班牙、摩洛哥、南非、斐濟與亞塞拜然。針對保加利亞是否停止在Belene建廠的問題，該國有一半受訪者表示應完成建廠，15%支持停建，其他無意見。福島事故後，核電議題已成世界各國民眾關注的焦點，也造就了溝通核能議題的難得時機。

四、參訪活動

(一) 參訪 Kozloduy 核電廠

保加利亞有兩座核能電廠，均位於多瑙河畔。Kozloduy核電廠有六部機組，1~4號機已經關閉，5、6號兩部機組運轉中；Belene核電廠預定建四部機組，兩部恢復施工中，兩部規劃中。各機組狀況如下表：

機 組	機 型	並聯發電	現 況
Kozloduy-1	VVER-440	1974	2002/12/31 關廠
Kozloduy -2	VVER-440	1975	2002/12/31 關廠
Kozloduy -3	VVER-440	1980	2006/12/31 關廠
Kozloduy -4	VVER-440	1982	2006/12/31 關廠
Kozloduy -5	VVER-1000	1987	運轉中
Kozloduy -6	VVER-1000	1991	運轉中
Belene-1	VVER-1060		恢復施工中
Belene-2	VVER-1060		恢復施工中
Belene-3			計畫中
Belene-4			計畫中

此行參訪的主要成員是來自國外的年會與會者，加上地主國接待同仁，共約 50 人，分成 4 組參觀。參觀行程與內容包括 Kozloduy 核電廠 6 號機的主控制室與汽機廠房、2 號機的主控制室、2 號機與 3 號機的汽機廠房，以及 3 號機的主控制室。

保加利亞為順利加入歐盟，應歐盟之堅持，於 2002 至 2006 年先後關閉 VVER440 機型的四部核電機組。電廠員工表示 3、4 號機在安全上比 1、2 號機改善很多，其控制室多出一整片控制牆，是三哩島事故後增加的安全設施，但 1~4 號機反應爐廠房是相通的，每一個反應爐並沒有二次圍阻體，難怪無法避開提前關場的命運。此外 1~4 號機的汽機廠房也是一大間、每部機組對應 2 部汽機。在 2 號機主控室執勤的同仁正在準備除役的工作，撰寫除役程序書及相關報告。6 號機的控制盤比 VVER-440 型先進很多，參觀時機組為滿載運轉中。反應爐的冷卻水來自多瑙河，溫排水排放時經過室外的噴洒設施及渠道，再排入河中。保加利亞的核能發電占供電的 34%。

Kozloduy 核電廠共有員工 1729 人，分成 3 個部門：運轉 725 人、維護 874 人、支援人力 130 人，其中 31%是女性。目前兩部運轉中機組共有 10 位女性運轉員，約佔全體運轉員 13%，其中一名可望於受訓後升格為值班主任。

(二) 參訪保加利亞古都維勒托洛禾(Veliko Tarnovo)

2011年6月9日下午WiN-Global會議結束，大會安排前往Veliko Tarnovo參觀。它是保加利亞的三大古都之一，1187-1393年間，這裡是第二保加利亞帝國的首都。該城位於保加利亞中北部，是座山城，整個山頭建滿了古堡，周圍的古城牆都已重新修建。舊城區已被劃為重點保護區，是保加利亞最負盛名的歷史景點。

Veliko Tarnovo城地勢險要，在中世紀僅次於君士坦丁堡，是巴爾幹半島的第二大城市。古都的主要建築是Tsarevets Fortress山上的皇宮，建築宏偉，有厚牆和塔樓防守，宮室鱗次櫛比。Tsarevets Fortress大教堂也是第二保加利亞帝國時期建造，而整座山原本都是宮殿，但是宮殿已經在與奧斯曼土耳其帝國的戰爭中幾乎都化成瓦礫堆。Yantra河就像是護城河，蜿蜒環繞著Tsarevets Fortress，靜靜流淌。河旁則有第二帝國建國紀念碑，四騎馬雕像代表Peter、Ivan、Caloyan、Ivan's son四位統治者。

Veliko Tarnovo當時是總主教所在地，又以教堂建築聞名，在Tsarevets Fortress山頂有總主教的升天教堂和總主教府。而首屈一指的則為40殉教者教堂，由沙皇伊萬·阿森二世（1218--1241年）下令修建，內有著名的大理石柱，柱上刻著紀念洛科特尼察村大捷的銘文，經此戰役後，保加利亞成為巴爾幹半島最大強國。1908年保加利亞王國在此教堂宣布脫離土耳其獨立。山上還建有一些貴族的小教堂，保存至今的有17座。

保國政府在這一片充滿遺址的古蹟之中，裝設五彩燈光與音響，夜間會上演燈光秀。藉由實境展示與旁白，讓觀光客瞭解這個國家所經歷的多次戰爭與苦難。



Kozloduy 第 5、6 號機組



部分同行者於 Veliko Tarnovo 山城合影

參、心得與建議

- 一. 日本三月發生福島核災後，世界各國紛紛重新檢視能源政策。由於各國環境不盡相同，制訂政策時必須考慮各自的主觀與客觀條件。無論我國未來核電政策為何，即使現有核電廠將如期除役，除役前的安全運轉以及除役與核廢料處置相關工作，仍需與國際接軌，吸取各國核電技術與管理的成敗經驗，以爲國內檢討改進的重要參考。以資訊公開爲例，除了攸關機組搶救與救災的決策，並需盡力讓民眾瞭解與配合外，如何將關鍵資訊在最短的時間內譯成英文提報國際相關組織，以滿足各國「知」的需求並獲得快速與妥適的國際援助，是值得本會深入探討並加強整備的議題。
- 二. 參與國際組織及相關會議，著重國際接軌與互惠。除了在國際舞台上展現國內的相關作爲與成果外，應藉此引進值得國內參用的資訊或作法。WiN Taiwan 剛完成 WiN Global 新建置之核能信息資料中譯初稿即爲一例，建議於完成後提供本會核能議題常見問答題庫更新時參採。
- 三. 維持在國際組織的聲譽與地位需要長期經營，除積極出席年會並爭取理事席次外，在會務發展與執行上亦應勇於任事。邱執行理事於今年 2 月自費出席在布魯塞爾舉行的理事會議，陳理事則持續扛起草擬選舉辦法的繁重任務。期盼我國政府與國內核能界能持續支持女性核能專業人員參與 WiN Global 的會務與活動。
- 四. 近三年出席 WiN Global 年會，深切感受到美、韓、保加利亞等主辦國對鼓勵女學生與職場新女兵的參與不遺餘力，WiN Taiwan 亦應負起提攜國內核能界年輕女性的責任。

附 錄

- 一、**2011** 年年會議程 (10 頁)
- 二、我國分會簡報 (2 頁)
- 三、我國分會年度報告 (6 頁)
- 四、第 **29** 期 **WINFO** (12 頁)