

中華民國輻射防護協會編印(發行人:曾德霖)  
通訊:新竹市光復路2段406號 輻射防護協會  
電話:(035)722224 電傳:(035)722521

中華民國83年2月1日第五期  
(歡迎索取及捐助)

\*\*\*\*\*

## 輻防消息報導

### ▲岸砂及魚樣輻射監測(廖瑞鶯、葉偉文)

由於核能二廠出水口發現畸形魚種，且受環保人士的極度關切，日前環保署已邀集國內學者組成「畸形魚原因鑑定小組」，現正積極進行有關之調查與研究中。事實上，造成魚類產生畸形之原因很多，諸如遺傳，水溫，輻射，營養，重金屬及水中溶氧等。

其實，核能電廠並非零排放電廠。因此，台電公司除嚴格遵守原能會之排放相關規定，致力減少電廠之放射性排放外，更自電廠開始運轉前三年起，即持續執行嚴密之環境監測。而此監測目的正是藉由各項偵測結果，掌握環境中各核種之消長變化趨勢，並據以評估電廠放射性排放對民衆所造成輻射劑量，以確認核能電廠運轉是否對環境造成不良之影響。

以核能二廠為例，由二廠出水口岸沙非自然核種測值統計可知，在嚴格執行排放管制下，出水口岸沙中仍測得少量之放射性核種堆積。另由核二廠魚樣歷年測值統計顯示，除八十年曾於一次取樣中測得含量極微之鈷-60，其值為0.18Bq/Kg-wet(提報值為40Bq/Kg-wet)，其餘均為微量之銫-137，含量約在0.11-1.96Bq/Kg-wet之間，與運轉前之背景值相若，而此背景值係由於世界各國核爆試驗落塵殘留所致。

台電核能二廠十五年來之環境輻射監測資料顯示，核能二廠之放射性排放並未對海中魚類造成可測得之有意義污

染。而畸形魚發生原因則有待調查小組完成評估後才能給予一個公平之論斷了。

### ▲實驗室認證(石北平、黃瑞耀)

中華民國實驗室認證體系游離輻射評鑑技術委員會第十二次會議，於八十二年十二月九日假原能會第二會議室舉行，會中除推舉(並全票通過)由原能會輻防處陳為立處長擔任第二屆委員召集人，清華大學原子科學研究所朱鐵吉教授擔任副召集人外，並審查通過台灣電力公司放射試驗室核三工作隊(0108案)及核能研究所保健物理組(0117案)之現場評鑑，建議送中標局完成核發認可證書。

八十二年度人員劑量計能力試驗計畫，已由游離輻射領域中心實驗室、核能研究所保健物理組於82年11月30日執行完畢，秘書處並邀集參與本次能力試驗之六家實驗室於83年1月27日舉行人員劑量計能力試驗總結說明會。

### ▲輻防專業人員認可測驗(輻協)

八十三年度第二次輻防專業人員認可測驗定於83年3月19日(六)舉行筆試，4月11日~15日舉行口試。依據本年度測驗委員會決議，筆試成績將納入總成績中計算，佔總分比例百分之七十，口試成績則佔總分比例百分之三十。口試成績低於五十分或總分未達六十分者為不及格。以上決議將於本次測驗(八十三年度第二次)開始實施。

## □期刊書籍報導

### ▲軟體訊息 (張寶樹)

依游離輻射防護安全標準第27條之規定，國內各大醫院與醫學中心均成立輻射防護委員會或輻射安全管理委員會，以維護醫院的輻射安全。高雄醫學院附設醫院輻射安全管理委員為提高醫院的輻射防護作業積效，特別開發一套「醫用輻射安全管理委員會資料庫電腦管理系統」之軟體，高醫歡迎各醫院輻射防護委員會有興趣者逕洽高醫輻委會鐘相彬教授。

### ▲輻射屏蔽與劑量分析軟體(施建樑)

核研所保健物理組近一年來陸續向美國橡樹嶺國家實驗室(ORNL)、美國能源部能源科技軟體中心(ESTSC)等，購得相關之輻射屏蔽與劑量分析程式，並均將之改為PC或SUN版本，這些程式包括有：

1. ANISN-PC，一維中子與加馬耦合遷移程式 (PC/SUN)
2. DORT/TORT，二維與三維中子與加馬耦合遷移程式 (SUN)
3. SKYSHINE-III，中子、光子與二次光子大氣散射分析程式 (PC/SUN)
4. CAP-88，例行氣體排放輻射劑量分析程式，ICRP-30 PCF(PC)
5. GEN-II，低放射性廢料淺地處置輻射影響評估程式，ICRP-30 PCF(PC)
6. MACCS5.1，核子事故之環境輻射影響分析程式，ICRP-30 PCF (PC)
7. Rad Pecay 4.1，加馬核種能譜計算程式(PC)
8. MICROSKEYSHINE，加馬大氣散射劑量計算程式(PC)
9. VARSKIN-2，皮膚劑量計算程式(PC)
10. HPOS，輻防相關法規條文與文獻查詢系統(PC)
11. IMPACTS-BRC 2.1，可忽略低微放射性廢料之輻射影響評估程式(PC)
12. BUGLE-80，47群中子20群加馬核子截面數據檔(PC)

13. RESRAD-PC，殘存放射性污染之輻射劑量評估程式，ICRP-30 DCF(PC)

對於上述程式或數據檔有興趣的讀者，可與本人連絡，地址：龍潭郵政三之十號信箱，電話：(02)3651717-6008  
電傳：(03)4711448

## □產品儀器報導

### ▲駐極電介體輻射偵檢器(協會)

駐極電介體(electret)主要應用於氦、氬等氣態核種及 $\gamma$ 輻射場的度量，目前應用最廣的方面在於空氣中氬氣的度量。以駐極電介體作輻射度量裝置的觀念是由Marvin於1955年首先提出，而實際應用於輻射度量是在1978年後使用特殊鐵弗龍(Teflon)介電材料。

駐極電介體的基本原理是將一鐵弗龍介電材料充電後，加以絕緣包裝，形成一類似永久磁鐵的準永久帶電體，叫做駐極電介體。電介體上的電荷產生一強靜電場，可以收集因游離輻射所產生的電荷，使駐極電介體的表面電壓下降，由電壓下降的大小，可以推算游離輻射的強度。

目前已將此種儀器商品化的公司為美國的Rad-Elec. 並取得E-PERM(electret passive environment radon monitor)的註冊商標，此種產品為空氣中氬標準分析之一。駐極電介體游離腔優點在於可在度量現場讀得數據，並再佈點偵測，再現性良好，不受環境中溫度和濕度變化的影響，且操作簡便。而缺點則為易受天然背景輻射干擾，且切忌碰觸其電性表面以免產生放電。關於較詳盡的介紹可參考「科儀新知」第十五卷第三期(摘自科儀新知 82.10)。

## □會議訓練報導

### ▲ICRP-60 研習會(輻協)

由輻防協會主辦之 ICRP-60 研習會將於83年3月3日～5日假新竹清華大學舉行，邀請翁寶山、董傳中、陳爲立、蘇獻章、陳富都、黃正仲、葉偉文及李四海等幾位先生主講。課程內容包括：ICRP-60 簡介、輻射防護使用的物理量、輻射防護的生物觀、游離輻射的生物效應、判斷有意義輻射效應的基礎、輻射防護的觀念架構、實踐的防護系統、干預的防護系統及委員會建議的執行。歡迎有興趣者踴躍報名參加(聯絡人：朱家瑩小姐，電話：(035)722224)

### ▲劑量度量技術及應用研習課程(輻協)

輻防協會將於4月11日～13日邀請美國西屋公司吳全富博士返國講授劑量度量技術及應用課程。內容共分：總論(4小時)、體內劑量(6小時)、體外劑量(6小時)、劑量品保與品管(6小時)及劑量管理(2小時)等五個部份。總論內容包括：輻射與物質作用、輻射生物效應、劑量單位與量、醫用暴露與職業暴露以及輻射防護標準。體內劑量內容包括：直接生物樣品輻射分析、間接生物樣品輻射分析、生物樣品輻射分析標準、體內劑量計算方法、體內劑量電腦程式(CINDY, REMEDY, INDOS 等)及使用。體外劑量內容包括：體外劑量度量技術、熱發光劑量計、感光膠片劑量計、電子劑量計及其它劑量計。劑量品保與品管內容包括：體內劑量品保與品管、體外劑量品保與品管、劑量實驗室認證及劑量相互比較。劑量資料管理內容包括：法規要求、雇主責任及訟事、資料列目及存檔以及劑量報告。歡迎有興趣者踴躍報名參加。(聯絡人：朱家瑩小姐，電話：(035)722224)

### ▲美國HARSHAW公司TLD系統用戶研究會(葉善宏)

由於熱發光劑量計(TLD)具有許多優良的特性，因此被大量應用於人員及環境劑量偵測。美國 HARSHAW公司出品的 TLD和計讀儀市場佔有率相當高。我國核研所、清大保健物理組和台灣輻射偵測工作站都有使用此系統。HARSHAW公司每年都舉辦一次 TLD系統的用戶研討會，提供其用戶互相交換使用經驗，並與原廠負責人與工程師面對面接觸的機會。本年度的用戶研討會於1993年11月8日至12日假美國佛羅里達州 Orlando 市召開，計有八十餘人參加。參加者大部份來自美國，也有來自加拿大、法國、德國、奧地利、沙烏地阿拉伯的用戶參加。核研所目前使用8800型計讀儀系統，每月服務徽章數約7600個，為吸取同業經驗，乃派實驗室負責人葉善宏博士前往參加。研討會主題包括人員徽章實務、紀錄保存與法規、端劑量監測、環境監測、品保要求等。此外，現場尚有儀器及軟體展示說明。與會人員互相報告及交換使用此系統的狀況與心得，研討美國正研訂中的國家標準(ANSI)等。由於研討會的主題明確，參加者都是具實務經驗的人，因此討論內容深入具體，參與者都有實質的收穫。

### ▲核能學會同位素與輻射應用研討(輻協)

中華民國核能學會同位素與輻射應用委員會於八十二年十二月十一日召開第二次委員會。會中決定於民國八十三年七月至八月期間舉行八十三年同位素與輻射應用研討會，在核能研究所召開。此次研討會分為四大主題：

- 一、中型迴旋加速器應用技術之發展
- 二、同位素在醫學診斷與治療應用技術之發展
- 三、輻射照射應用技術與產業之發展
- 四、同位素與輻射應用展示

將邀請多位國內外權威與專家學者主講。有興趣者可與核能研究所童永黔先生聯絡。電話(03)4711400 轉17050 或 (03)4711468 FAX : (03)4711446

#### ▲環境職業醫學會理監事會議報導 (張寶樹)

中華民國環境職業醫學會理監事會議於82年12月18日下午假高雄醫學濟世大樓 c s 701 室召開。會議由該會理事長台大醫學院王榮德教授主持。

會議中，高醫工業研究中心以「核能三廠廠內流行病之研究」為題，由高醫公共衛生研究所專任副教授張寶樹作專題報告。報告內容包括回顧歷年來國外有關核能設施之流行病研究之文獻報告，核三廠員工劑量之分佈情形，核三廠員工體檢數據之統計分析，輻射劑量與流行病統計方法之迴歸分析，迴歸相關之探討研究，各種可能干擾因子之討論評估，與爾後研究目標等。由於高醫是國內首次進行核能電廠之廠內流行病學研究，所以來自台大，榮總，成大，三總與陽明之職業醫學專家及其研究助理均仔細聽取高醫之研究報告，並且熱烈地討論高醫的研究成果與統計方法，且深入探討職業輻射與體檢數據之相關情形。由於與會的職業醫學專家均正從事北部核能一，二廠之流行病學研究，所以與會專家均一致認為高醫的專題報告有助於其爾後之研究方向與統計分析。

#### ▲亞熱帶地區放射核種遷移研究會議 (賴淑瑛，林友明)

為因應全球環境輻射生態之研究，國際原子能總署(IAEA)輻射安全部(Division of Nuclear Safety)與國際輻射生態學會(International Union of Radioecology, 簡稱IUR)聯合主辦一個為期四年之國際性「輻射生態遷移」研究計劃。

偵測站於去年五月中邀請歐洲國際輻射生態學會主席Myttenaere博士來台參加本站主辦之第三屆「環境偵測技術研討會」，對本站在環境輻射偵測技術甚為稱讚，並於返歐後向國際原子能總署推薦，該署核能安全部執行秘書Fujimoto博士於去年(82)年九月中來函邀請原能會台灣輻射偵測站以觀察員身份參與此一研究計畫。此研究計畫之主題為「熱帶及亞熱帶地區環境中放射性核種於大氣，土壤及淡水生態係中之遷移」(Radionuclide Transfer From Air, Soil and Fresh Water To The Food chain Of Man In Tropical And Sub-tropical Environments)，其目的在於以實驗研訂出熱帶及亞熱帶生態系中，放射性核種從土壤至可食用植物，從淡水至魚類食物，及從大氣至植物，由植物至動物之遷移係數等之一套數值，可資應用於劑量評估模式以計算出核能設施放射性排放之極限值，作為管制之參考。

此計畫預定四年完成(1993~1997)，並訂定下列時程：

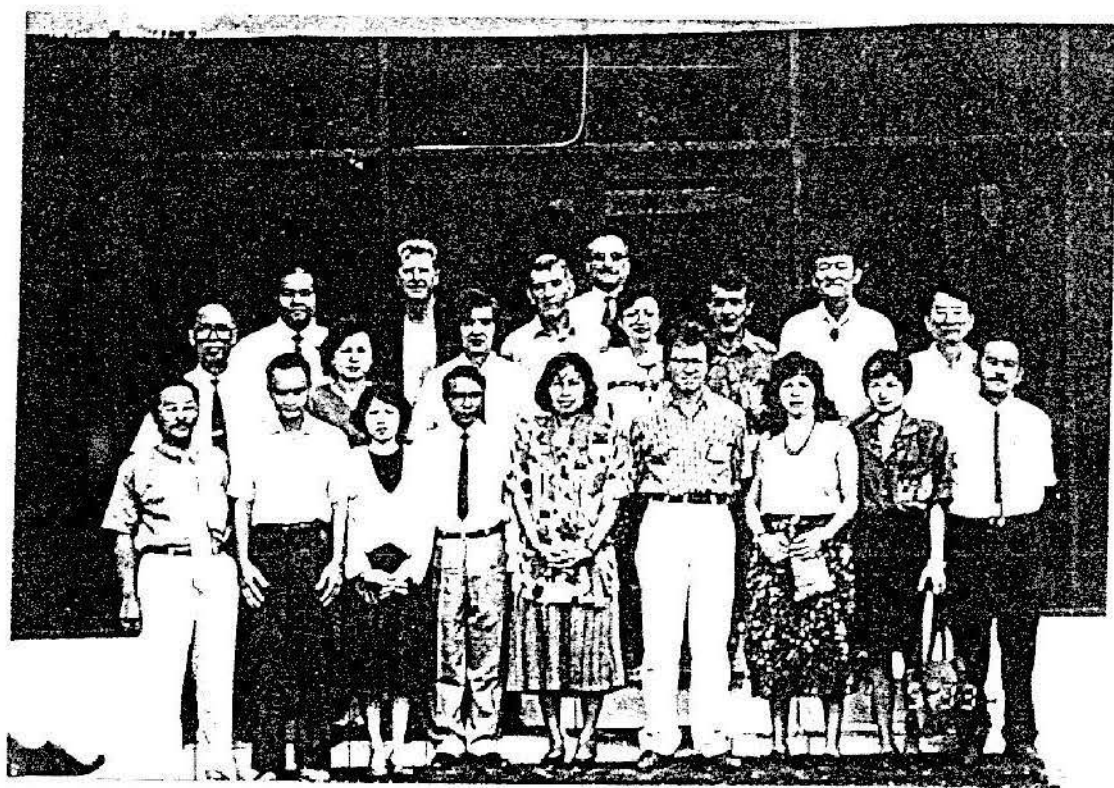
- 1) 第一次綜合討論會議：Nov. 1993
- 2) 第二次綜合討論會議：Nov.~Dec. 1994
- 3) 期中會議：the last quarter, 1995
- 4) 期末會議：2nd quarter, 1997

偵測站林主任友明率賴淑瑛技正於去年十一月一日至十一月五日出席在印尼首都雅加達召開第一次綜合討論會議，計有美國，日本，奧地利，荷蘭，印尼，韓國，越南，希臘，澳洲，巴西，泰國，土耳其，孟加拉，敘利亞及中華民國等國家及研究機構共同參與，此次會議中，各與會國代表人員針對所擬定之計劃書逐項進行討及議決，並視需要加以修正，期能訂定出一致化的實驗程序與方法，以獲得高可信度的數據。

參與國代表共計為三組，分別進行為期五天的計劃綜合討論會(Research Coordination Meeting)：(1) 土壤至作物之遷移(Soil to crops plants)：由Frissel 博士(來自比利時IUP)主持，

(2) 土壤至樹等植物之遷移(Soils to trees plants)：由Robison 博士(來自美國勞倫斯國家實驗室)主持，(3) 水系魚類中之遷移(Fresh Water Fish System)：由Jeffre博士(來自澳洲核能科學與技術組織)主持。各組經討論後，選定實驗之放射性核種(銾-90，銻-137，銻-239，銻-241，碘-131等)及食物種類等，並各自完成一套標準化的計劃書(Standarized Protocol)，且訂定數據報告之格式化。

我國正積極推動參與國際原子能活動，本次能受邀參與國際性研究計劃，殊感榮幸，並可證明我國之環境偵測技術已獲國際歐，美，日等先進國家的認同。



圖：與會各國代表於大會閉幕後合影紀念

#### ▲非醫用游離輻射防護訓練(協會)

由輻射防護協會所主辦之「非醫用游離輻射防護研習班」，將於民國83年3月至6月假國立清華大學舉行五梯次。此外亦於83年1月及5月假新竹聖經學院訓練大樓舉行「第32及第33期輻射防護專業人員訓練班」，歡迎有志者報名參加，簡章備索。各梯次研習活動時間如下：

1. 83年1月10日～2月3日(第32期輻射防護專業人員訓練班)
2. 83年3月7日～3月11日(密封射源及可發生游離輻射設備)
3. 83年4月18日～4月22日(非密封射源)
4. 83年5月16日～5月20日(密封射源及可發生游離輻射設備)
5. 83年5月23日～6月17日(第33期輻射防護專業人員訓練班)
6. 83年5月30日～6月3日(密封射源及可發生游離輻射設備)
7. 83年6月20日～6月24日(密封射源及可發生游離輻射設備)

### ▲ 低劑量輻射致癌的風險 (董傳中)

一個國家居民的年死亡率，通常在嬰兒期較高，然後隨著年齡增長而下降，直到青年期時又達一高峰，最後再隨年齡增加而穩定上揚，此死亡率之年齡分布稱之為「背景有條件死亡率分布」(background conditional death probability rate distribution)。流行病學的調查方法，是將一照射族群的有條件死亡率分布，減去一對照族群的背景有條件死亡率分布，以獲得「輻射引起之有條件死亡率分布」(attributable conditional death probability rate distribution)。由於日本原子彈生還者的流行病學調查，至今仍無法確定輻射引起之有條件死亡率分布與時間及劑量的關係，因此聯合國UNSCEAR、美國BEIR、國際ICRP等組織，均採用相乘模式(multiplicative model)及相加模式(additive model)評估輻射致癌的風險，其中前者要比後者的評估風險較大，故多為文獻所引用。

然而上述之有條件死亡率分布，並非表示風險的適當量，原因是它所討論的死亡率是有條件的，條件為每一居民都能活至評估風險的年齡。舉例言之，六十歲人口之年死亡率的調查結果，並不等於十歲居民活到六十歲時的預期年死亡率，因為這些居民並不見得都能活到六十歲。故以預期死亡率來表示風險更為恰當，此即「無條件死亡率分布」(unconditional death probability rate distribution)，其定義為有條件死亡率分布乘以居民存活至風險年齡的機率。輻射引起之無條件死亡率分布，提供了許多有價值的風險指標，ICRP根據原子彈生還者之流行病學的調查結果，在1991年發表的第六十號報告中指出，一般居民自出生之日起終身曝露在一毫西弗的年劑量率之下，各項風險指標為(括號前的數據為相乘模式的評估結果，而括號內則為相加模式的結果)：輻射致癌死亡的終身機率=0.4(0.15)%、一旦發生輻射致癌死亡之平均壽命損失=13.4(22.6)年、出生時預期終身因輻射致癌死亡之平均壽命損失=0.05(0.03)年、出生至七十歲期間預期因輻射致癌之年死亡人數=57(21)人/每百萬人、七十歲當年預期輻射致癌之年死亡人數=135(44)人/每百萬人、輻射致癌死亡之最可能年齡=79(68)歲、輻射致癌死亡之最大相對機率(與背景值比較)=0.9(1.4)%、輻射致癌死亡之最大相對機率發生的年齡=42(34)歲、輻射致癌死亡最大風險所對應的等值年齡=0.2(0.3)年。

1. 歡迎賜稿，稿件請寄新竹市郵政2-33號信箱或電傳(035)722521 游澄清 收。
2. 因篇幅限制，稿件每則以500字內為佳。
3. 歡迎索取及捐助，捐款匯票、支票抬頭名稱「財團法人中華民國輻射防護協會」地址：新竹市光復路二段406號2樓，聯絡電話：(035)722-224，聯絡人：范璧真。