

核能

環保人 蔡春鴻

① 參訪日本緊急應變相關機構暨參加日本原子力產業會議年會見聞

② 質子治療是放射治療上一項新科技

高度專業及負責的態度做好國內質子治療設施審查作業

③ 淺談放射線照相檢驗之輻射安全防護

④ 高屏舊鐵橋生態文化之旅

【生態保育】

永遠看不夠的-火冠戴菊鳥

發行所：行政院原子能委員會

發行人：蔡春鴻

地址：台北縣永和市成功路1段80號2-8樓

電話：(02) 8231-7919

每份工本費9元

GPN：2008300010

ISSN：1810-0902

局版台省誌字第伍號

臺灣郵政特准掛號認爲新聞紙類

企劃製作：佳新文化傳播事業有限公司

總策劃：江志偉

視覺指導：吳品寰

執行主編：吳冠衡

刊頭插畫：陳志修

美術編輯：賴慧欣

發行督印：柳碧華

讀者服務電話：(02)2733-8921

原子能委員會網址：www.aec.gov.tw

●愛護地球珍惜資源，本刊使用環保再生紙印刷，歡迎索閱



參訪日本緊急應變相關機構暨參加日本原子力產業會議年會見聞

◎文、圖：鄭武昆

本次參訪，由原能會邱主任秘書賜聰率團，成員共7位分別來自國防部、原能會、核研所、台電公司及屏東縣消防局；行程包括出席原子力產業會議（JAIF）年會、參訪了青森縣六所村及茨城縣東海村的核能設施，及前往東京都消防廳參訪其緊急救援的措施與設備。

從4月13日到19日共七天的行程中，每日行程滿滿更是見識豐碩，也體驗到日本人的細膩、熱心與用心，僅將所見，摘記如下：

一、福田首相蒞臨年會致詞

日本原子力產業會議多年來協助我國與日本核能界技術交流，本次組團參訪日本緊急應變相關機構，也順道出席年會。本次會議為第41屆年會，主題是「核能在人類永續發展中所扮演的角色」，有23個國家及3個國際機構（IAEA、IEA、WANO），計890人參加。日本首相福田康夫特別蒞會致詞並提及核能的推展應奠基於安全及取得民眾的支持，近年來能源的供給以及抑制全球暖化議題，核能發電是解決地球暖化的王牌。本次大會各國代表及IAEA與IEA分別發表論述，其論述之共通點為核能是解決當前能源與暖化問題的選項，永續發展不應危及後代子孫對資源使用為原則，永續的能源應具有效能（efficiency）與再生（renewable）的

特點。

二、參訪六所村再處理廠、低放射性廢棄物最終處置場（以下簡稱低放處置場）及展示館

青森縣六所村是日本新興的原子能基地，興建中的用過核燃料再處理設施，年處理量800公噸，預計於今年5月提出運轉申請，年底正式營運，屆時將是國際上重要的核能新聞。運轉中的低放處置場已順利埋入約20萬桶；目前正進行較高活度處置場的場址調查作業。本次參訪在專人引導下進入再處理廠控制室的參觀台，透過玻璃一覽各管制中心的現場作業與工作人員動態，日本再處理技術係由法國引進，目前仍有法國技師二十幾位駐廠協助，國際原子能總署亦派員駐廠視察，據報導法國總理曾於數日前到此參訪。至於核能展示館則將設施作業採用動態、實物展示方式，也加入許多科學知識，兼具教學功能，據瞭解每年參訪人數達9萬人；對於低放處置設施，則利用剖面解析設施的設計與架構，讓參觀民眾能瞭解設施的多重安全防護設計。對於國內目前陷於難以尋得低放處置場的困境，日本原燃總經理提出了要讓民眾安心，除了誠意溝通外，民眾親身的體驗更具實際效果，他表示展示館發揮了不小的功能，並舉韓國實例，最近六年來已有三千多位韓國人士到六所村參訪。



青斑鳳蝶

Graphium doson postianus

◎圖、文：林柏昌

青斑鳳蝶幼蟲以木蘭科植物為食，又名「木蘭青鳳蝶」。目前已知寄主植物中，廣泛分佈全島低、中海拔山區的烏心石為其唯一的原生寄主植物，因而在林相良好的低海拔山區本種頗為常見。在都會的公園綠地及居家環境裡，含笑花與白玉蘭是人們喜愛種植的香花植物，這兩種木蘭科植物也吸引了青斑鳳蝶雌蝶產卵繁衍，因此本種偶而也可見其飛舞穿梭於都會區。

青斑鳳蝶雖屬小型鳳蝶，但振翅迅速且飛行能力極佳，訪花吸蜜時仍舊不改其匆忙本色，停駐蜜源植物的時間總是不長而留下觀察者無法仔細欣賞的遺憾，唯有於濕地吸水是觀察與攝影的最佳時機。習性上，青斑鳳蝶特別偏好與自身翅膀上水青藍斑塊相似的色彩，而且有著群聚習性，在夏季人煙罕至的溪床畔或是鮮少干擾的濕地上，人們有機會見到數十隻至百餘隻青斑鳳蝶群聚吸水的現象，其中常伴隨著外貌相似同為青鳳蝶屬的「青帶鳳蝶」及「寬青帶鳳蝶」，甚至是其他蝶種摻雜其中，構成一幅熱鬧繽紛的畫面，有趣的是這些蝴蝶幾乎清一色都是雄蝶。在民國五〇、六〇年代蝴蝶加工產業極盛的年代，職業採蝶人即利用蝴蝶群聚及特殊習性於溪床邊設置陷阱，以一網近百餘隻的方式捕捉了為數可觀的青斑鳳蝶，這樣的情景在蝴蝶資源日趨衰減的現今實在難以想像。



三、東京都消防廳

東京都消防廳有80個分局，職員18000人，每年處理約6800件災害事故。核災歸屬於特殊災害（含生物及化學災害，簡稱NBC），在東京都共有9個中隊具備處理能力。本次參訪第3本部機動部隊，隊址位於涉谷區，參訪當天適逢年度公開展示日，部隊長及支隊長在百忙中仍誠心接待本團，回答提問。對於特殊災害之處理，消防廳之責任為人員救助。有關核災的因應，該隊則配置具有輻射屏蔽與密閉設計的特殊災害對應車，並於出勤同時搭配除污車及污水收集車；另外對於大型污染之除污則以貨櫃裝載帳棚及除污沖洗設備，再用運搬車載運至適當處所搭建；對於救難人員難以進入地點之人員救助，則由遙控之人員運搬車（robot）執行。

四、參訪東海村日本原子力研究開發機構

日本原子力研究開發機構（JAEA）係由原子力研究所及核燃料循環開發機構合併，本次參訪研究用反應器、高減容處理設施與廢棄物處理廠及緊急支援應變中心。其中研究用反應器執行的安全性研究有評估反應器之安全標準與其餘裕，進行高燃耗燃料或新型燃料之研究及執行電腦程式評估驗證；本次參訪期間有機會見識到超臨界的材料照射實驗，實在難得。高減容處理設施與廢棄物處理廠則以處理該機構產出之放射性廢棄物為主，高減容處理設施有電漿熔融設備，目前仍在測試中，對於可壓之乾性廢棄物，則採取高壓



參訪東海村日本原子力研究開發機構（左四為團長邱主任秘書賜聰）

減容。緊急支援應變中心從JCO事件處理的改進中，逐次增訂了指針、規範，也建立了行動計畫；緊急支援應變中心的建築考慮到作業的便利性，以同心圓模式向外開展，其中心點為指揮中心，然後向外延伸環境偵測、人員劑量評估等數個專業分組。該中心的主要任務有提供資訊防範災害，派遣專家與提供偵檢設備及支援緊急偵檢作業，執行防災訓練與演習等。有鑒於災害發生時通訊系統的重要性，緊急支援應變中心配置不同類別的通訊設備及兩種不同型式的衛星通訊模式，以確保任何狀況下皆能運作。

五、結語

本次參訪日本緊急應變機構除見識到其周全的硬體設備外，也對其從處理意外事故的教訓，由立法、建立組織、備妥作業程序書、更新應變與救援設備及加強演練等之改進措施，印象深刻；而福田首相蒞臨原子力產業會議年會發表演講，更顯現日本推展核能的重視程度。此次參訪期間，受訪機構無不竭誠引導詳細解說，誠意令人感動，藉此再度向各受訪單位表達謝意。

台大醫院放射腫瘤科成佳憲主任談質子治療

質子治療是放射治療上的一項新科技

◎ 文：吳冠衡 圖：陳志修

鴻海董事長郭台銘先生日前捐贈台大醫院150億元設立癌症中心，其中占最大筆金額的醫療設備是質子治療機；長庚醫院也於日前宣佈將新設質子治療。讀者們一定很好奇，到底什麼是質子治療？它為何能獲得這些重量級醫院如此青睞？為讓讀者們對質子治療有更進一步的了解，編輯部特專訪台大醫院放射腫瘤科成佳憲主任，請他談談「質子治療現況」，內容淺顯易懂，編輯部特將專訪內容摘述於下，期能與讀者朋友們分享這項醫療新知。

質子治療的優勢

台大醫院放射腫瘤科成佳憲主任表示，質子治療是放射治療的一項技術與工具，放射治療、手術與化學治療是目前癌症治療的主要方法。根據國外資料統計，約有50%~60%的癌症病人最終須接受放射治療，放射治療可單獨治療某些癌症，也可與手術、化療一起做為癌症的輔助治療，以增加局部控制率。現行的放射治療是以直線加速器所產生之高能X射線為主，由於穿透力強，能治療深部組織之腫瘤，但在穿透至腫瘤過程中，淺層組織劑量高於腫瘤，而穿透過腫瘤後之組織仍持續有劑量，容易傷害路徑上的正常器官。

質子射線的特性，是在生物體內，可依能量高低在特定深度產生最大的生物效應，而路徑前後的效應可減到最低。也就是說，質子射線穿越組織時，僅釋出極少的能量，在到達欲治療的腫瘤深度時才釋放出大量的能量，對欲治療的腫瘤後方之正常組織的影響相對小很多，達到在腫瘤區高劑量以增加療效，在正常區低劑量以減低副作用之目的。

質子在歐美被廣泛應用在攝護腺癌的治療，雖然質子對攝護腺癌之療效未必比其他方法好，但副作用小為其優點。其他如兒童癌症及眼部癌症之應用，兒童癌症之治療是希望放射線越少越好，眼部較敏感脆弱，質子射線的特性，對兒童癌症及眼部癌症之治療具有絕對優勢。近年來，質子在局部腫瘤如鼻咽癌、嗅神經癌、咽喉癌等頭頸癌、肺癌、肝癌、腦瘤、顱底癌、攝護腺癌之治療相繼有好的臨床療效於國際期刊發表，使得質子治療的療效更加確立。

質子在亞洲將被應用在肝癌的治療，肝的忍受度並不好，肝癌目前使用放射線治療並不多，主要是工具並不理想。亞洲有質子治療這項工具，肝癌病人會多一些可以治療的方式。肝癌可用開刀的方法，也可用酒精注射的方法，兩者都是局部治療，放射治療也是局部治療，只是過去

與現行的放射線治療工具對肝臟的負擔太大，質子治療即使劑量更高但對肝的負擔仍然沒有那麼大，因此，質子就有潛力成為肝癌的一種治療選項。

質子治療推廣受限主因

成佳憲主任表示，質子治療雖有其優勢，但造價高昂為其受限的主因。質子治療作為放射治療的技術自1950年代就已發展，當時因非為醫療用途，設備極簡，臨床應用受限；隨著科技進步，醫療用的質子設備已超越嚴苛的臨床要求。1990年世界第一座質子中心在美國加州完成並治療病人，1998年日本國家癌症中心及1999年麻省總醫院醫學中心相繼完工。

質子因須由迴旋（或同步）加速器來加速所需之能量才能到達深部組織，並非目前醫院常用之直線加速器所能做到，一套質子治療設備須有龐大之建築空間及專業技術人員與醫療團隊，加上高昂的維修費用，所費不貲。5年前造價在四、五十億以上，近一、二年量產，造價在30億左右，相較於現行使用的直線加速器一台設備約少於1億元，有三、四十倍的價差，因此收費自然較昂貴，在歐美每療程收費約4~16萬美元，在日本每療程收費約2.5萬美元，台大尚未做最後定價；目前在美、日、德、法、韓、大陸山東都有質子治療機在運轉，台大、長庚醫院籌建中，建置期約3年。

引進質子治療符合台灣民眾的利益

成佳憲主任表示，在台灣仍有醫界人士反對設立質子治療中心，他們認為大家過度炒熱一個工具帶來的效益，反而不重視台灣的就醫型態及醫療文化。這個顧慮固然沒錯，但質子確實是科技上的一項進步，我們必須強調質子治療只是局部治療並非萬能，質子治療其放射線劑量分佈較集中，但不是質子一出來所有的癌症都能獲得希望，它是一個工具。一位癌症治療醫師會依照病人的癌症種類及發生部位給予專業上的建議，當病人需要放射治療

時，才會考慮放射治療工具中，質子治療是比較好的。

質子對攝護腺癌而言，就如同坐飛機到美國，坐經濟艙可以到，坐頭等艙也可以到，但代價不同，坐頭等艙要多花一些錢，經濟艙少花一點錢，但舒適度卻差很多，所以對攝護腺癌來說，質子治療比現行工具可能無法明顯增加多少療效，但它的副作用比較少，由於罹患攝護腺癌的病人多為老年人，生活品質的改善對他們相當重要，這就是質子治療的優勢。質子對肝癌而言，就好比要到美國去，騎腳踏車是不會到的，坐飛機才會到，那你就需要飛機這個工具。有一些病原來就有它的治療選項，只是質子可能在某些方面更有優勢，如副作用少一點；而肝癌如果沒有質子這個工具，就不會使用放射治療，就少一點治療選項。然而並不是質子出來就能把肝癌治好，肝癌的治療應用什麼治療須有醫療上的考量，當考慮放射治療是它的選項時，才會考慮到質子確實比現行的工具好。

成佳憲主任強調，所有癌症治療的前景都是進步的，治癒率也在提升，質子治療就是科技上的進步，如今這項科技在財力可負擔下成為一個醫療工具，而台灣的經濟文化水準又達到可以負擔的情況下，台灣的民眾當然有權利可以享受這項科技帶來療效上的選擇。當企業家不動用國家資源，而以擴大公益回饋社會的心態出資，台灣的民眾是受惠者，並不會因為有了質子治療就對醫療造成負面的影響，我們無法否定質子在醫療科技上的價值。台灣的社會經濟文化已經成熟到一個可以負擔的情況，我們鄰近的國家，如日本已經應用很多年了，韓國也應用1年多，大陸山東也有，我們不認為台灣的經濟文化水平比它們低落。癌症的治療原則，本來就是對於合適的病患在可接受的費用內，盡量減少副作用及提高腫瘤控制率的機會，終究生活品質及生命是無價的，因此，質子治療引進的方向應該是沒有錯，也符合台灣民眾的利益。



成佳憲主任暢談質子治療現況

以高度專業及負責的態度

◎ 文：編輯部

做好國內質子治療設施審查作業

行政院原子能委員會（以下簡稱原能會），向以嚴謹的態度為民眾醫療輻射安全做好把關，為因應國內醫院即將陸續建置質子治療設施，原能會特組專案審查小組，針對質子治療設施輻射安全與管制技術相關事宜，進行管理規劃與審查準備。希以高度專業及負責的態度，做好國內第一部質子治療設施審查作業。

質子治療是相當先進的醫療技術，帶有高能量質子的物理特性猶如「深水炸彈」般，治療能量可集中於腫瘤部位殺死癌細胞，且對腫瘤周遭的正常組織損傷小，故醫師在治療上可施予腫瘤較高的劑量而不傷害正常組織，提高癌症治療效果，降低副作用。

質子治療設施雖為癌症治療利器，惟其質子產生時會伴隨高能輻射出現，因此如何作好輻射安全的監督與把關是原能會的首要任務。原能會對於設施自建造成至運轉，所採取的管制作為是透過「多重的審

核，多重的檢查」策略，審查工作分為四大階段：（1）規劃申請（2）設施興建（3）試運轉測試（4）正式運轉。在規劃申請階段，邀集國內學者專家組成審查小組針對輻射屏蔽設計、放射治療、輻射安全與加速器管理運轉等四項重點項目進行審查；在設施興建階段，原能會將定期或不定期針對醫院提送之輻射安全設計報告書承諾事項進行檢查；而試運轉測試階段，則以設備運作過程之操作人員資格與是否有輻射外洩之虞及其輻射防護措施是否完善進行審查與檢查。俟測試安全無虞

准予正式運轉後，原能會仍將定期與不定期的檢查運轉情形，透過多重檢查的管制作為，嚴密督促醫院注意輻射安全問題。

台灣第一步（部）備受各界關注，原能會將以輻射安全主管機關的立場作好國內質子治療設施輻射管制審查工作，在確保設施運轉輻射安全無虞前提下，協助醫界順利完成質子治療設施之興建，使民眾未來在癌症治療方式選擇上，亦享有與國際先進國家同步的治療設備，提供國人最佳醫療服務，增進國民健康福祉。



◎ 文、圖：陳志祥

淺談放射線照相檢驗之輻射安全防護

自放射線被發現後，隨著科技的進展，放射線於工業上的應用也隨之多元蓬勃，其中放射線照相檢驗方法常應用於石化、核能、鋼鐵工業所使用之壓力容器與管線焊道品質之檢驗；因此種檢驗方法需使用含高放射能量之輻射源或設備，相對其輻射安全防護亦格外重要。本文即針對其檢驗原理及相對輻射安全防護簡略說明。

放射線照相檢驗

放射線照相檢驗其運用原理為「以具有穿透能力的輻射線（如X射線、加馬射線）穿透待檢驗試件，再達到底片或螢幕等介質，以生成影像紀錄，然後研判影像以瞭解待檢驗試件是否有瑕疵或缺陷」。目前工業界所使用之壓力桶槽（如瓦斯桶槽、鍋爐等）與管線，其焊道的品質檢驗仍以放射線照相檢驗為主，其相關設備及其應用分述如下：

1. X射線照相檢驗

X射線（通常稱為X光）其產生原理係利用高速電子束撞擊物質靶所產生，X光的能量依管電壓大小而定，亦即正極靶與負極燈絲間的電壓差而定，X光能量愈高則其穿透能力愈強。國內放射線照相檢驗作業所使用的X光機，能量伏值大多在160 kVp到300 kVp之間。在實務運用上，使用X射線的優點是其相對能量較低、輻射危險性低，能量可以調整改變，影像品質較佳等，但缺點是設備通常較笨重（約30~40公斤），體積較大又需要電源等，一般均使用於固定廠區、管壁厚度較薄的管線或影像品質需求較高之焊道檢驗。其主要設備如圖1所示。

2. 加馬射線照相檢驗

加馬射線是由不穩定同位素之衰變所產生的高能量電磁波，這些同位素可以是天然的，也可以是人造的，所發出的加馬射線可為單一能階或具數種能階。國內放射線照相檢驗所使用的同位素大多為銨(Ir)-192，少數機構另有硒(Se)-75、鈷(Co) - 60等加馬射線裝備。使用加馬射線（尤其是Ir - 192）的優點是設備尺寸一般都較X光機小（重量約20~30公斤）、穿透力較大可檢驗較厚材質、不必電源且不易發生故障等，但缺點是相對輻射風險性較大，能量固定不能調整改變，影像品質較差，射源更換較頻繁（約每半年須更換一次）等。以銨

(Ir)-192照射器設備為例，其主要設備如圖2所示。

輻射安全防護管制要求

行政院原子能委員會自92年開始實施游離輻射防護法，為確保各輻射作業場所環境安全及輻射工作人員及一般民眾之健康，均要求所有放射線照相檢驗業建立輻射防護自主管理制度、設置專職輻射防護人員，確實遵循輻射防護計畫執行輻射作業。並規範業者執行輻射作業時應對作業場所劃定管制區，以防止人員遭受游離輻射之危害。對於人員的規範則包括輻射工作人員皆需取得合格操作證書，雇主並應對輻射工作人員實施健康檢查、教育訓練及劑量監測等措施。對於所使用的放射性物質或可發生游離輻射設備皆需依規定申請使用許可後才可操作使用，另對於許可證換發、永久停止使用亦有所規範。

放射線照相檢驗業工作人員於執行放射線照相檢驗作業時，應確實遵守輻射安全防護三原則，即盡量減少與輻射源接觸時間、盡量遠離輻射源、完善的輻射屏蔽以降低個人輻射曝露劑量。同時，雇主要不斷教育訓練工作人員確實依輻射源的貯存、運送及現場作業規定執行，以確保工作人員之輻射安全。茲以銨(Ir)-192相關輻射作業為例，相關管制要點如下：

1. 輻射源貯存管制

放射線照相檢驗裝備不使用時，應妥存於儲存室鉛箱內並予上鎖，不得隨意放置。儲存室應依國際原子能總署輻射源分類之第二類射源保安規定設置警報裝置，且門牆應有明顯之輻射警示標誌及警語（如圖3所示），儲存室外門牆表面之輻射劑量率不得超過每小時0.5微西弗。

2. 輻射源運送管制

運送銨(Ir)-192照射器時，工作人員應攜帶輻射偵檢儀器隨車押運；且照射器不得與爆炸性、易燃性、腐蝕性等物品裝載於同一車輛運送；運送車輛除駕駛員及必要之工作人員外，不得搭載其他無關人員且車身外並應張貼警示標誌；照射器運送時，運送箱應加適當屏蔽妥善固定於車輛上並上鎖，以避免運送中發生碰撞；照射器應與駕駛員充分隔離，駕駛員位置之劑量率不得超過每小時20微西弗；裝載銨(Ir)-192照射器之

車輛，不可隨意停靠路邊，如有必要，應派員在車旁警戒；如遭碰撞、水火或其他意外事故時，應依游離輻射防護法意外事故處理程序規定立即通報行政院原子能委員會。

3. 輻射源現場作業之管制

每次執行放射線照相檢驗作業前，工作人員自放射線照相檢驗設備管理人員領用放射線照相檢驗設備後，應詳細檢查照射器之輻射標誌、標牌、安全鎖及各項配屬裝備，並確認其功能是否正常；操作照射器之工作人員應領有輻射安全證書，且至少須有1部以上經校驗合格之輻射偵檢儀器，以利執行輻射偵檢及安全管制作業；執行檢驗作業時，工作人員均應妥善佩戴個人之人員劑量計（TLD）及輻射警報器（ALARM DOSIMETER），現場負責人員應確實督導、檢查是否正確佩戴，工作人員間並應隨時互相提醒（如圖4所示）；作業時應儘量利用各項屏蔽材料及地形地物，以減少輻射曝露；作業場所應確實予以管制，於輻射劑量率達20微西弗／每小時之地區，應設置明顯之周界，以劃定管制區，並張貼輻射警示標誌及「注意！輻射地區」之警語，工作人員應隨時保持直接監控，防止未經授權人員進入輻射區域（如圖5所示）；執行放射線照相檢驗作業後，工作人員應確實執行輻射偵檢，以確定射源已回收至照射器之正確位置，並將安全鎖扣按下，拔出鑰匙。每次作業後，應詳細記錄「放射線照相檢驗工作日記」交輻射防護人員審核；照相檢驗有關裝備並應繳回，由管理人員登錄保管。

結語

鑑於放射線照相檢驗業工作之特殊性，如工作人員素質參差不齊、常需夜間工作、工作環境不良及工作場所空間限制、造成之輻射風險亦相對高於其他行業等；為能強化其輻射安全防護，除工作人員需恪遵各項作業管制規定，設施經營者亦須善盡督導、提供完整教育訓練外，並確實配合參與主管機關行政院原子能委員會所舉辦之各式法令宣導說明會及作業觀摩會，期能使輻射安全防護的理念融入放射線照相檢驗人員日常作業中，並落實成為一種安全文化，以避免輻射意外事故之發生並進而提升整體業界之輻射安全防護水準。



圖1 放射線照相檢驗用X光機外觀圖（本圖取自RIGAKU公司網站）



圖2 放射線照相檢驗用銨(Ir)-192照射器外觀圖（本圖取自AMERSHAM公司網站）



圖3 放射線照相檢驗業輻射源貯存室外外觀圖



圖4 放射線照相檢驗工作人員輻射安全防護配備

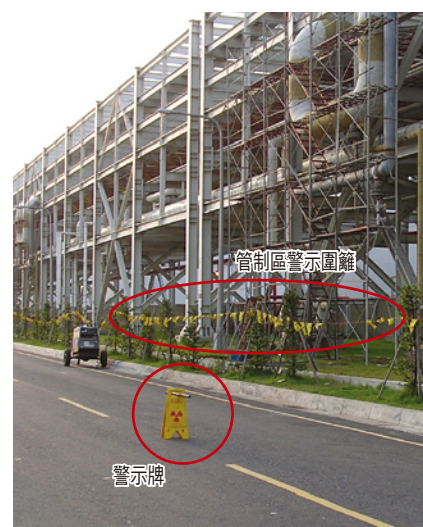


圖5 放射線照相檢驗作業管制區劃定

核能四廠建廠管制現況

- 一、台電公司送審之「核四廠終期安全分析報告」，經原能會程序審查及台電公司第一次補提資料後，仍有14大項資料未補齊。3月28日台電公司第二次函送程序審查補充資料，目前正由原能會審查中。
- 二、有關「核四工程設計變更作業未依法規要求辦理案」，3月下旬原能會違規案件審議小組建議本案依核管法第七條規定處以50萬罰鍰，經核定後於4月2日發出裁處書，並要求台電公司，針對未依法規執行之安全相關設計變更，尚未進行者即起停止施作，已完工者必須評估其影響後，對於不符法規之部分加以改正。
- 三、4月15日下午15時10分核四工地發生外勞墜落工安意外，台電人員雖於16時口頭通知原能會駐廠視察員，但並未向原能會核安監管中心通報，原能會隨後已發備忘錄請台電公司改正以核安監管中心為單一通報窗口。
- 四、4月30日上午於核四工地召開第2屆核能四廠安全監督委員會第8次會議，與會代表（專



1號機爐內泵葉輪安裝作業



1號機高壓汽機轉子維護保養作業

家學者、機關及民意代表、地方政府及民間團體代表）共11位出席，原能會相關業務處、物管局、核研所及台電公司人員亦均列席；會中委員針對工安問題、施工品管要求及敦親睦鄰等議題，提出多項建議供台電參考，而每次會議結論亦追蹤管制其執行成效，達到民間共同參與監督核四興建安全的效果。

親愛的讀者您好：

本月刊今年起新增電子報寄送服務，如各位讀者有意願接收，請將個人姓名及 E-mail: yhwu@aec.gov.tw 我們將盡快為您服務。



高屏舊鐵橋濕地生態公園佔地一百多公頃，視野開闊、周遭景點豐富、可遊性高，已成為高雄民眾極為歡迎的新興遊憩點，在高屏舊鐵橋東側是廣大的河濱公園，有完善的自行車道、壘球場、汽機車停車場、廁所等設施，可供民眾騎自行車、放風箏、打棒球；舊鐵橋西側則是南台灣少見最大型的人工濕地，鳥況極佳，秋冬、初春都可看到各式候鳥及留鳥在此棲息；鄰近台二十一線上，還有專做古蹟建材的百年窯廠—三和瓦窯，除有專人導覽解說，現今還提供磚塑體驗教學課程。

親子同行騎自行車、看古蹟、賞鳥

高屏舊鐵橋濕地生態公園位處在高屏溪行水區，為方便排洪，依規定不能設置固定式的硬體建築及設施，主管單位因而以綠地為主體，建置了三座壘球場、自行車道，在高灘地最高處則設置汽機車停車場、廁所等設施，每到星期日總吸引高屏地區各球隊來此進行友誼賽，有時三場同時開戰，非常熱鬧；也有許多家庭結伴出遊，親子們在綠草如茵的大地上，享受騎乘自行車道的快感及放風箏的樂趣，自行車道四通八達可直接臨近濕地公園各景點賞景看鳥。但放風箏的朋友則要注意，不要離鐵路太近，因為在舊鐵橋旁的鐵路有高壓電，太近易發生危險。

以生態工法興建的高屏舊鐵橋人工濕地，三年多前完工啟用，佔地112.5公頃，是南台灣最大的人工濕地，吸引各式鳥群及水生動植物進駐，是近年來熱門的賞鳥景點，高雄市野鳥學會曾在此調查發現了30科75種鳥類，清晨及黃昏是最佳賞鳥時間點，尤其是清晨鳥群出動覓食時，吸引許多鳥友前來觀賞。

靠近舊鐵橋因為火車經過、人群活動的噪音多，大型鳥不敢接近，在較靠近高屏大橋方向鳥況就相對的好，蒼鷺、大白鷺、水鴨、鷓鴣等大型鳥聚集，盡入眼底，其中，台灣鷺科的蒼鷺，是本地鳥群中體型最大的一種，展翅可達93公分，飛翔的動作徐緩優雅，令人心曠神怡，但該種鳥警戒性高，靠近約150公尺就會飛離，鳥友們除了隨身的雙筒望遠鏡外，記得要將高倍率的單筒望遠鏡也要帶上，因

為
還

有大白
鷺、黃頭鷺等

大型鳥可看。此外，這濕地旁水邊的小型鳥也不少，較不怕人、可近距離觀察的斑文鳥、棕扇尾鷺、以及個小勇猛的紅尾伯勞；在水邊則可看到紅冠水雞、花嘴鴨、小水鴨，香蒲、水丁香、水燭等水生植物也伴隨在身旁生長，可一併欣賞。

百年磚窯廠—三和瓦窯

因為擁有全台最佳的磚窯用土，高雄縣大樹鄉曾是全台最大的傳統磚瓦生產地，極盛有一百三十多家，但隨著現代建築風格的改變，傳統建材需求大減，同行們紛紛封窯改行，只剩下三和瓦廠一家獨撐，是南台灣唯一生產古蹟磚瓦的窯廠，為保留這薪火，三和瓦窯第四代傳人李俊宏，在十年前就辭去銀



三和瓦窯以磚紅土設計做成的杯墊外型古樸，很受歡迎。

行高薪的工作，褪下光鮮亮麗的制服，在高溫昏暗的窯廠裡，用汗水、熱情及智慧，從傳統磚窯走出新路來。

近年來除了改善工作環境，他還結合大樹文史協

舊鐵橋生態文化之旅

◎文、圖
胡靖宇

會、舊鐵橋文化協會、大樹鄉瓦窯文化協會、三和瓦廠志工團，一起來幫忙他推動磚窯文化，遊客來此，除在導覽人員帶領參觀三和瓦窯的硬體設施及燒磚製瓦過程，喜歡動手做的大



三和瓦窯新研發出的伴手禮磚雕，極具藝術感。

小朋友還可在DIY教室，參加製做紅磚小泥人、喜瓦拼貼、磚雕等課程；每個課程都是利用製作傳統紅磚的泥土來進行形塑或雕刻，做出的成品都非常古樸有趣，指導者還會教導一些小技巧，讓前來的遊客能做出樸拙好看的成品。

不擅長手工的朋友，則可直接購買他們用大樹的紅磚土，新研發製作的文化商品，非常適合做為伴手禮，目前有杯墊、名片架、精緻磚雕、燭台等產

品，古樸實用，目前已量產上市，備受期待。以杯墊而言，就是利用磚紅土本身多毛細孔、遇水迅速吸溼的特性，研發而成，經過數個月的實驗製作，已是一個非常成熟的工藝品，而且為了凸顯紅磚土傳統色彩，研發的藝術及義工們還特別會去找中國風味的古圖案來採用，效果奇佳，此外，還有以當地古蹟風景製作的杯墊同樣很受好評。

三和瓦窯的志工們還協助在地社區，以紅磚土規畫設計製作足以代表社區意象的大型造型磚雕，作品樸拙有力，為大樹磚瓦之鄉灌注新的生命力，已連續二年被國立台灣工藝研究所評選為「社區工藝扶植計畫」的執行單位。

舊鐵橋文化協會導覽解說

而近年新成立的舊鐵橋文化協會，為將大樹之美推介紹更多外來的旅客，目前已將協會辦公室改建為「高屏舊鐵橋志工小棧」，供旅客休息用餐，還提供導覽解說、自行車租借等服務，大受好評，歷年來已獲行政院等單位多次表揚，曾獲「95年國家永續發展獎」、

「第22屆全國環境保護模範社區」、「94年全國績優志工團隊」、「高縣94年優良志工團隊」等獎項。

受到肯定的舊鐵橋文化協會並不藏私，總是把獎金再投入建設，現今他們已將大樹鄉的重要景點，利用當地的磚紅土為材料，縮小比

例做成小人國般的立體解說模型，已完成了高屏斜張橋、莊家古厝、竹寮取水站等四座磚瓦模型，製作者在製作前，都前往原建築實地丈量，再按比例縮小後，模樣逼真傳神，非常難得。

前往方式也很簡單，高屏地區的民眾可由台一線，在高屏大橋前轉台二十一線，往佛光山方向行駛，約四公里就可抵達。北部南下的民眾，則可由國道三號轉國道十號，在嶺口交流道下，接台二十一線，同樣往大樹方向，約二十公里，即可抵達。

生態
保育

◎文：中華鳥會余維道
圖：葉守仁

永遠看不夠的火冠戴菊鳥



火冠戴菊鳥

台灣17種特有種鳥類之一的火冠戴菊鳥，是一種非常可愛的小型鳥類，生性活潑，常不斷地在枝葉間跳躍、啄食昆蟲。鳴唱聲為由輕而重的「嘶-嘶」聲，很易被誤認為是昆蟲的鳴叫聲。小小的身軀約9公分，翼長約5公分。公鳥與母鳥的體色略有不同；公鳥頭上中央橘紅色，兩側及額黑色。頸側、後頸鼠灰色，背部大致為橄欖綠色，腰黃色，尾、翼羽內瓣黑褐色，中、大覆羽及三級飛羽末端白色。眼周圍黑色，外緣及後上方白色，甚為醒目。頸線黑色，喉至上胸污白色，胸以下黃色，腹中央白色，嘴黑色，腳黃褐色。母鳥大致與公鳥相似，但是頭中央為黃色。公鳥冠羽上美麗的橘紅色，平時容易被兩旁的黑色羽毛所掩蓋，因此常不易見到。

火冠戴菊鳥分布繁殖於高度

約2000~3000公尺的中、高海拔山區，最高出現於3700公尺附近，冬季則降遷至比較不寒冷的中海拔約1900公尺的山區。棲於高海拔山區之寒帶針葉林中，對於樹種之選擇相當嚴格。大都選擇在針葉樹上覓食。牠常活動於樹冠層之外緣，沿著枝葉間啄食昆蟲；也會像蜂鳥一樣定點鼓翼飛啄枝葉間的飛蟲。經常喜愛與煤山雀及茶腹繡共棲。由於牠們常在樹林上層或外緣活動，不難發現，只是台灣的高山午後常有濃霧發生，當山風吹過，霧迷樹林，更增加觀察的困難度。

火冠戴菊鳥的英文名字是Taiwan Firecrest，牠是世界上已知的5種戴菊屬鳥類中最漂亮的一種。曾服務

於民生報的朱家瑩曾引用一位來台賞鳥的英國人說，火冠戴菊鳥是一種「永遠看不夠」的鳥。火冠戴菊鳥和高海拔針葉林的不可分割性，也慶幸目前台灣高海拔山區環境大多得以保持，火冠戴菊鳥應該可以幸福快樂的持續生活下去。

消費新生活運動 3不7要十大守則

- (1) 危險公共場所，不去。
- (2) 標示不全商品，不買。
- (3) 問題食品藥品，不吃。
- (4) 消費資訊，要充實。
- (5) 消費行為，要合理。
- (6) 消費受害，要申訴。
- (7) 1950專線，要牢記。
- (8) 消保活動，要參與。
- (9) 爭取權益，要團結。
- (10) 綠色消費，要力行。

行政院消費者保護委員會

線上申訴網址 www.cpc.gov.tw

推動保護智慧財產權行動年

1. 買正版，認正牌，您我支持反盜版。
2. 保護智慧財產權，提升國家競爭力。
3. 抄襲盜版太缺德，推陳出新才有趣。
4. 創意無價，盜版無理。
5. 智慧財產權是智慧的光，創作的原動力。

消費者服務專線

1950 一通就護您

電話直撥1950後，將逕轉當地消費者服務中心，提供您消費申訴及諮詢。



杜絕貪瀆
勇於檢舉
法務部廉政檢舉專線
電話：(02)2167586