

108年輻射災害鑑識分析能力建立

Establishment of Radiation Disaster Identification and Analysis Capability

摘要

311日本福島核電事故震撼全球，後續環境放射性污染影響及復原亦引起世界各國關注。由於國內放射性分析能量有限，為提升並強化南部地區放射性分析能量。國立屏東科技大學對政府相關政策及社會責任一向積極配合，其災害防救科技研究中心轄下的『輻射災害放射性分析備援實驗室』已於民國105年初步建置完成實驗室空間整治，陸續於民國106年與107年完成添購共計2套加馬能譜儀(Gamma-Ray Spectrometer, GRS)搭配純鍍偵檢器(High Purity Germanium Detector)，作為加馬(Gamma)放射性核種定性與定量檢測技術之開發與提升的基礎。後續於民國108年購買低背景比例計數器，擴充阿伐/總貝他放射性分析能力，同時完成屏科大實驗室在TFDA(食藥署)的放射性食品核種分析認可實驗室的認證工作，並以此基礎配合政府放射分析檢測能量提升之政策。完成環境試樣放射性分析能力試驗，驗證實驗技術人員檢測穩定性與熟練度。於國內研討會議發表研究成果並與偵測中心持續交流，藉此累積放射性領域科學研究能量並持續與最新檢驗技術接軌，增加屏科大輻射災害放射性分析備援實驗室的曝光度與影響力。

重要成果

• 低背景比例計數器系統的建立

儀器搬運及安裝位置實景照片，如圖1所示；低背景比例計數器教育訓練之照片，圖2及3所示；並完成效率曲線的建立，圖4及5。

• TFDA實驗室認證申請

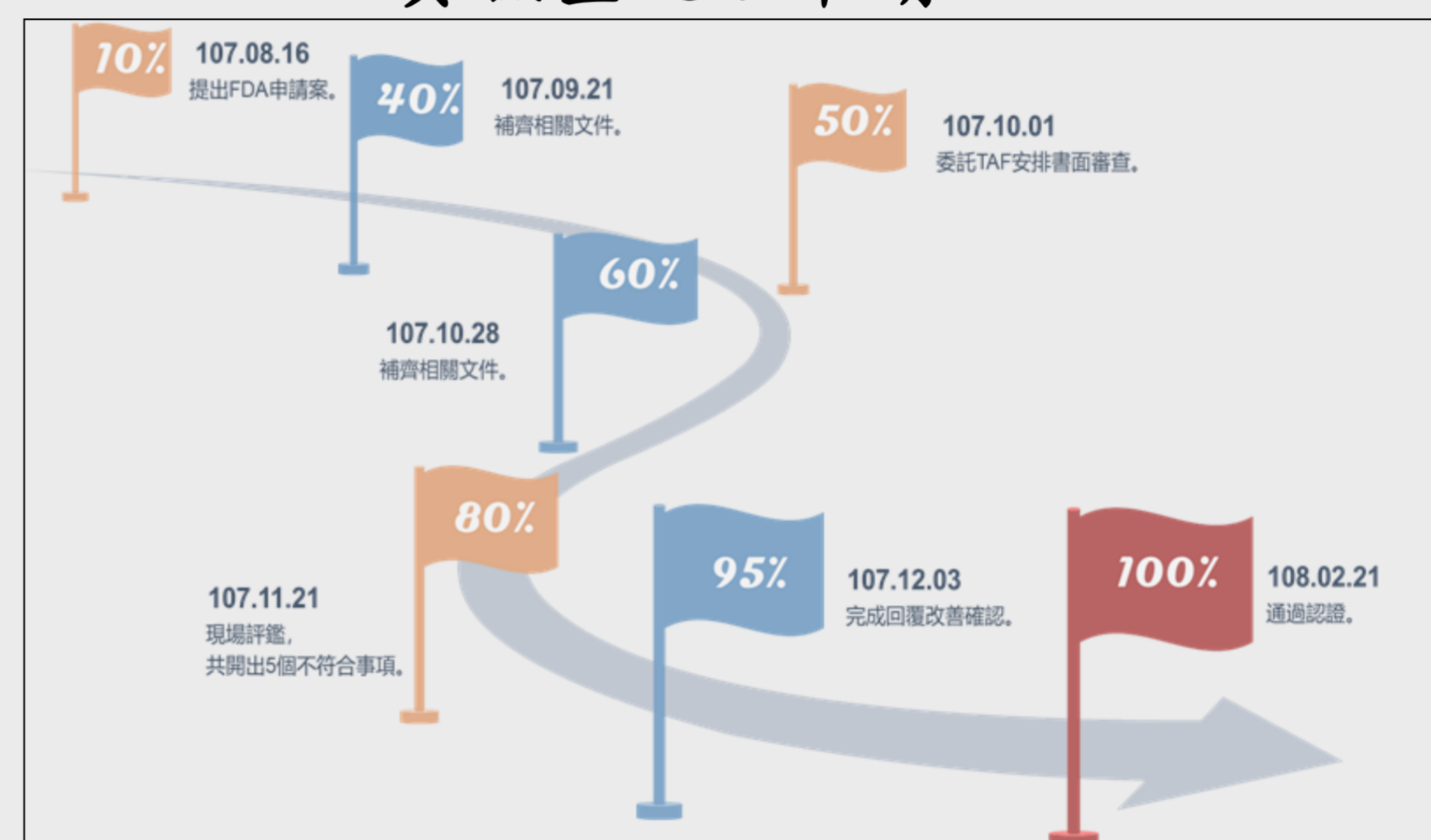


圖6. TFDA認證大事紀

圖7. TFDA實驗室認證證書



圖1. 比例計數器搬運過程

圖2. 比例計數器

圖3. 比例計數器教育訓練



圖4. 配置效率曲線

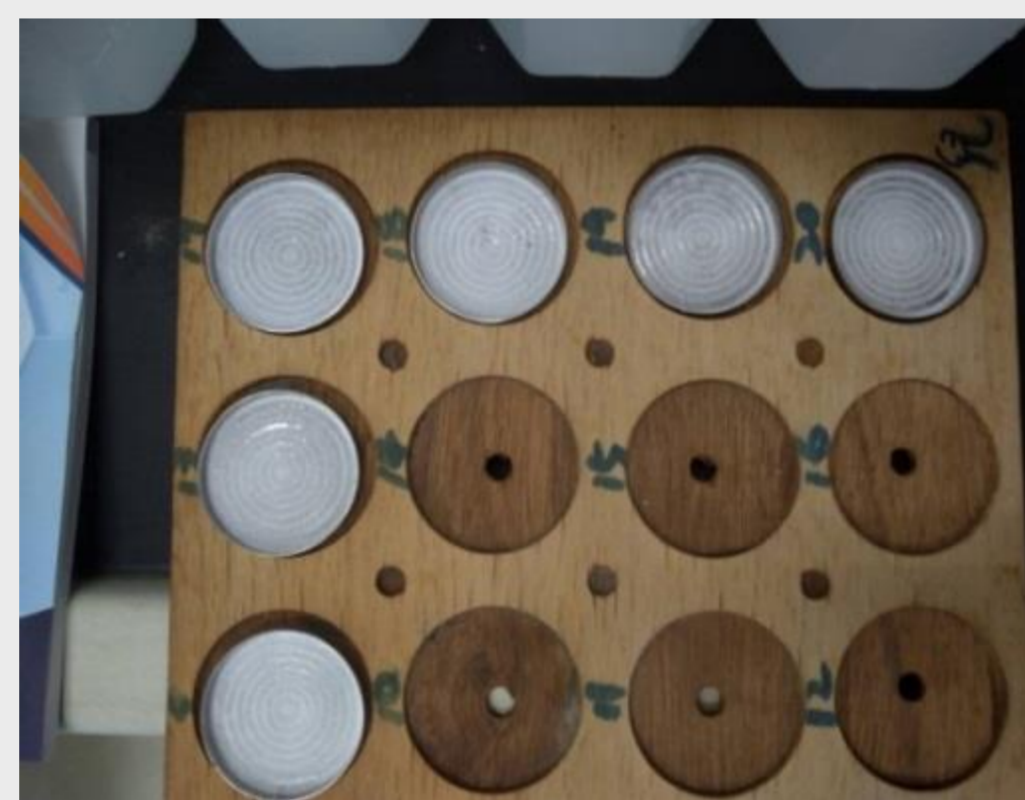


圖5. 建立效率曲線

• 參與108年25號核安演習

為了讓民眾對本實驗室有進一步的了解，本實驗室預錄輻射污染樣品後送備援實驗室分析影片，並於民眾觀摩核安第25號演習時播放，藉此，讓民眾了解政府因應核子事故污染樣品檢測之整備作為，圖8所示。



圖8. 參與核安演習影片拍攝流程

能力試驗

• 國際原子能總署(IAEA)試樣比對試驗

本實驗室參加2019年國際原子能總署(IAEA)試樣比對試驗，並於108年9月14日回傳檢測數據，試驗結果為合格，如圖9所示。

Final Score													
A:準確度及精密度皆"接受"													
Evaluation Result Table for Sample 1													
Sample Code	Analyte	Target Value	Target Unc.	MARB	Rep. Value	Rep. Unc.	Rel. Bias	Robust SD	Z-Score	Accuracy	P	Precision	Final Score
1	Cs-134	9.3	0.3	20%	9.226	0.411	-0.80%	0.65	0.11	A	5.50	A	A
1	Cs-137	8.92	0.25	20%	8.892	0.405	-0.31%	0.4	0.07	A	5.35	A	A
1	Ra-228	22.08	1	20%	22.128	1.129	0.22%	1.25	0.04	A	6.82	A	A

Evaluation Result Table for Sample 2													
Sample Code	Analyte	Target Value	Target Unc.	MARB	Rep. Value	Rep. Unc.	Rel. Bias	Robust SD	Z-Score	Accuracy	P	Precision	Final Score
2	Cs-134	5.05	0.15	40%	4.779	0.283	-5.37%	0.35	0.77	A	6.62	A	A
2	Cs-137	4.19	0.12	40%	4.271	0.277	1.93%	0.22	0.37	A	7.09	A	A

圖9. IAEA試樣比對試驗結果

• 國內環境試樣放射性分析能力比較試驗

本實驗室報名參加國內環境試樣放射性分析能力比較試驗，並於108年8月1日回傳檢測數據，試驗結果為合格，如圖10所示。

參加單位	108年國內環境試樣放射性分析比較試驗分析結果											
	海水				土壤				茶葉			
	加馬能譜分析		鉀-40		鉀-137		鉀-208		鉀-228		加馬能譜分析	
JCAC	493.0±56.0		23.5±2.7		12.7±1.6		41.1±5.2		5910.0±800.0		22.9±3.5	
RMC	10.9±0.8		469.3±45.0		21.6±2.0		11.4±1.3		37.7±3.5		5540.0±514.1	
NPUST	11.6±3.0		459.6±28.3		22.1±1.4		12.2±2.9		35.7±3.1		5752.8±311.8	
ED (RMC)	0.33	0.57	0.63	0.54	0.39	0.16	0.35	0.71	0.88			
ED (NPUST)	0.20	0.53	0.18	0.47	0.19	0.15	0.25	0.89	0.43	0.18	0.35	

註: 1. -- 表示未分析或未提報數據。2. En 值: 左欄位以 JCAC 為準, 右欄位以 RMC 為準。3. 可接受範圍: $ED_{(0.95)} = \frac{|X_{(0.95)} - X_{RMC}|}{\sqrt{U_{(0.95)}^2 + U_{RMC}^2}} \leq 1$

註: 2. 海水樣本單位貝克/公升; 土壤及茶葉樣本單位貝克/公斤, 乾重

圖10. 國內環境試樣放射性分析比較試驗分析結果

• 核設施環境輻射監測取樣分析及樣本平行監測作業

原能會輻射偵測中心依職責執行核能設施環境輻射監測作業，制定作業程序書並遵循ISO/IEC 17025實驗室認證規範執行品質保證與品質管制作業，經財團法人全國認證基金會(TAF)認證；藉由此次機會建立偵測中心與本實驗室平行監測作業機制，訂立雙方共同進行核三廠環境輻射監測作業之合作模式，分析結果更可作為精進本實驗室樣品分析技術比對之依據，如圖11-13所示。



圖11. 核三廠第二季採樣



圖12. 核三廠第三季採樣



圖13. 核三廠第四季採樣

參加學術研討會

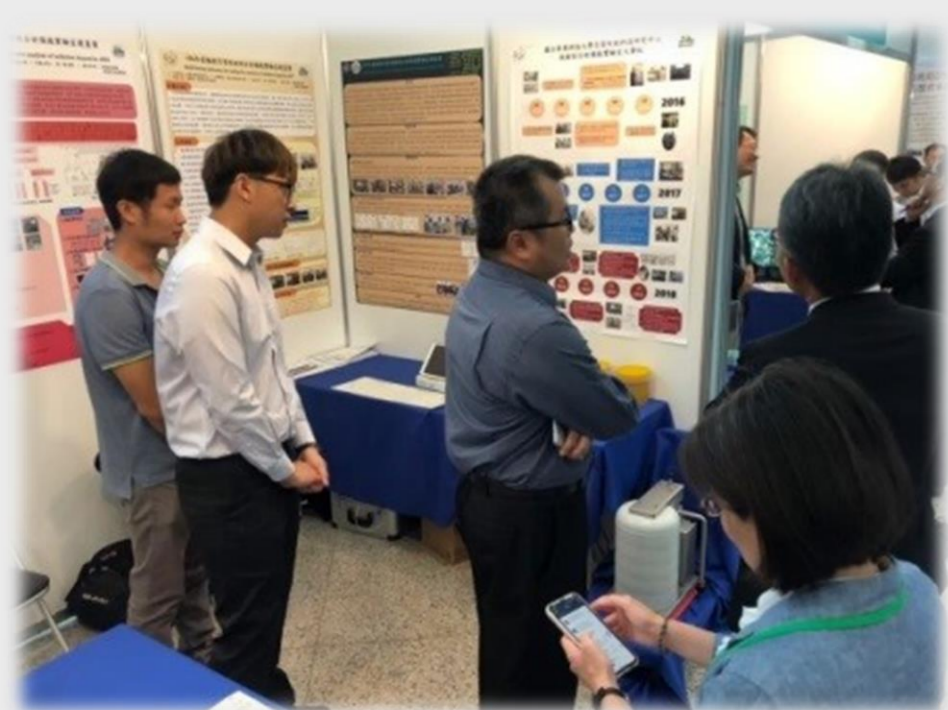


圖14. 災防科技成果研討會



圖15. 農業工程研討會

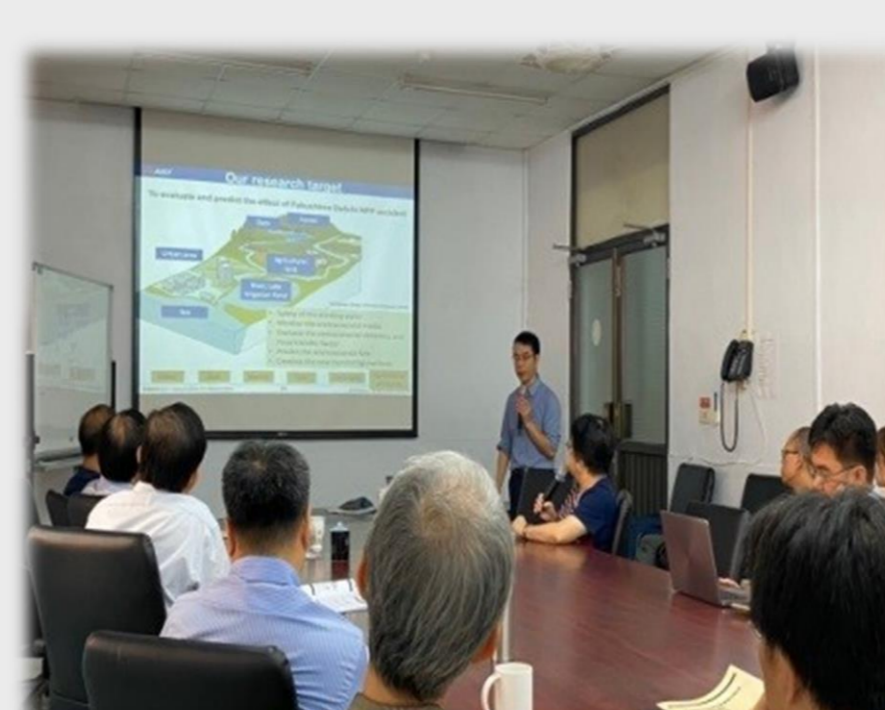


圖16. 中日工程研討會

開設通識課程

本實驗室在國立屏東科技大學於107學年度第2學期及108學年度第1學期皆開設輻射相關領域的通識課程，課程名稱為「輻射與安全」。



圖17. 第1學期輻射與安全通識課程



圖18. 第1學期輻射與安全通識課程



圖19. 通識課程校外參訪