

108年輻射災害鑑識分析能力建立

Establishment of Radiation Disaster Identification and Analysis Capability

摘要

日本福島事故引起廣泛關注，我國民眾對於日本進口食品的安全也特別重視。然而，國內放射性分析檢測能量有限，為提升南部地區放射性分析檢測能量，建立輻射災害備援實驗室有其迫切性及重要性。本計畫分四年期(105-108年)在南部地區逐步建置輻射災害放射性分析備援實驗室，今(108)年度目標為輔導備援實驗室取得衛生福利部食品藥物管理署(Taiwan Food and Drug Administration,TFDA)放射性核種之食品檢驗機構認證，購置低背景比例計數器分析系統及擴充阿伐/總貝他放射性分析能力，參加國際原子能總署(IAEA)及國內比較實驗所舉辦之放射性核種分析能力試驗，藉此驗證檢驗人員穩定性與熟練度，以強化南部地區放射性分析能量。而備援實驗室則持續與輻射偵測中心進行檢驗技術交流，並透過國內研討會議發表研究成果，藉此累積放射性領域科學研究能量確保與最新檢驗技術接軌。一旦核子事故或輻射相關意外事件發生時，備援實驗室可支援應變單位執行各類樣品的放射性檢測作業，以確保國人的安全。

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

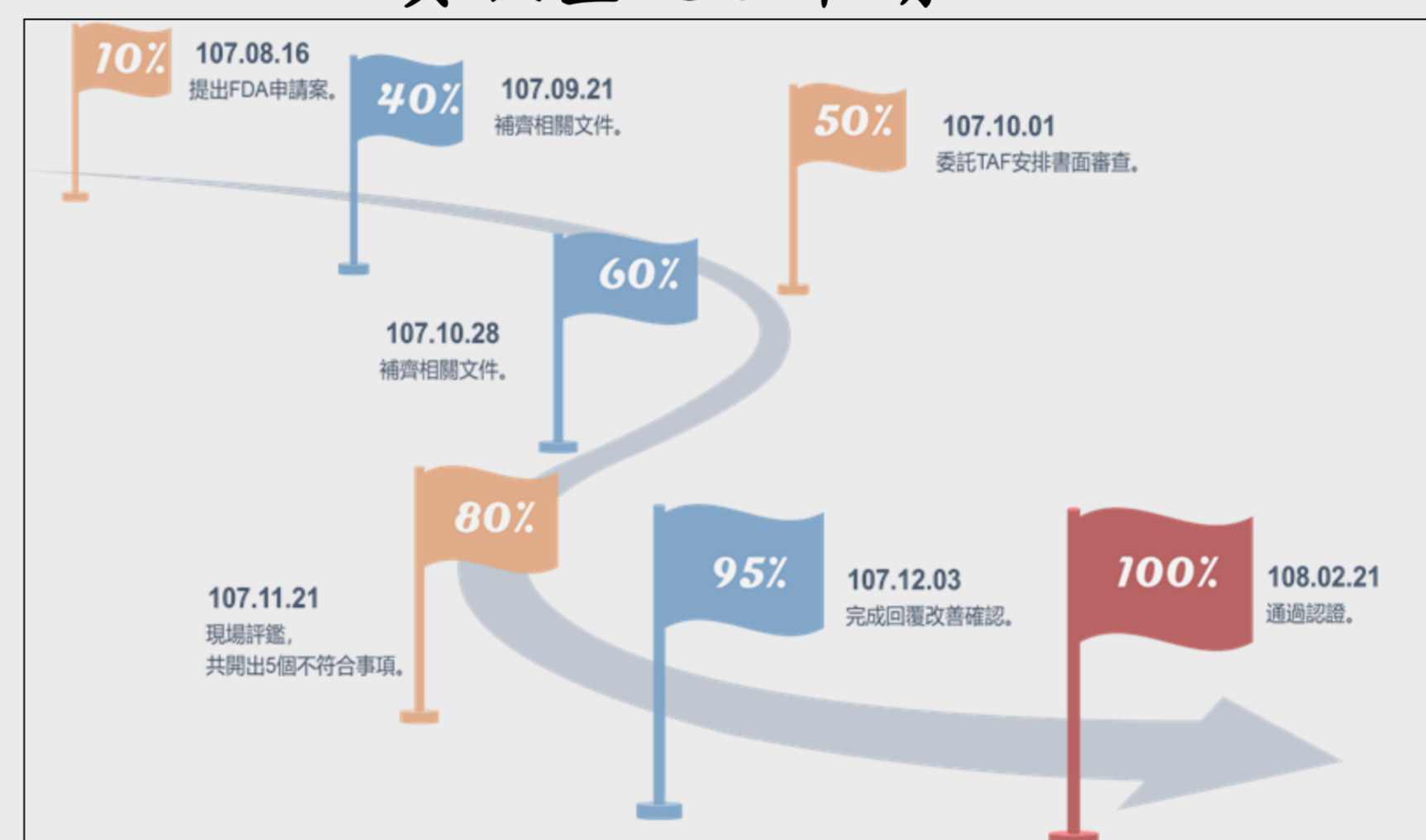


圖6. TFDA認證大事紀

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

• 參與108年核安第25號演習

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



圖4.配置效率曲線

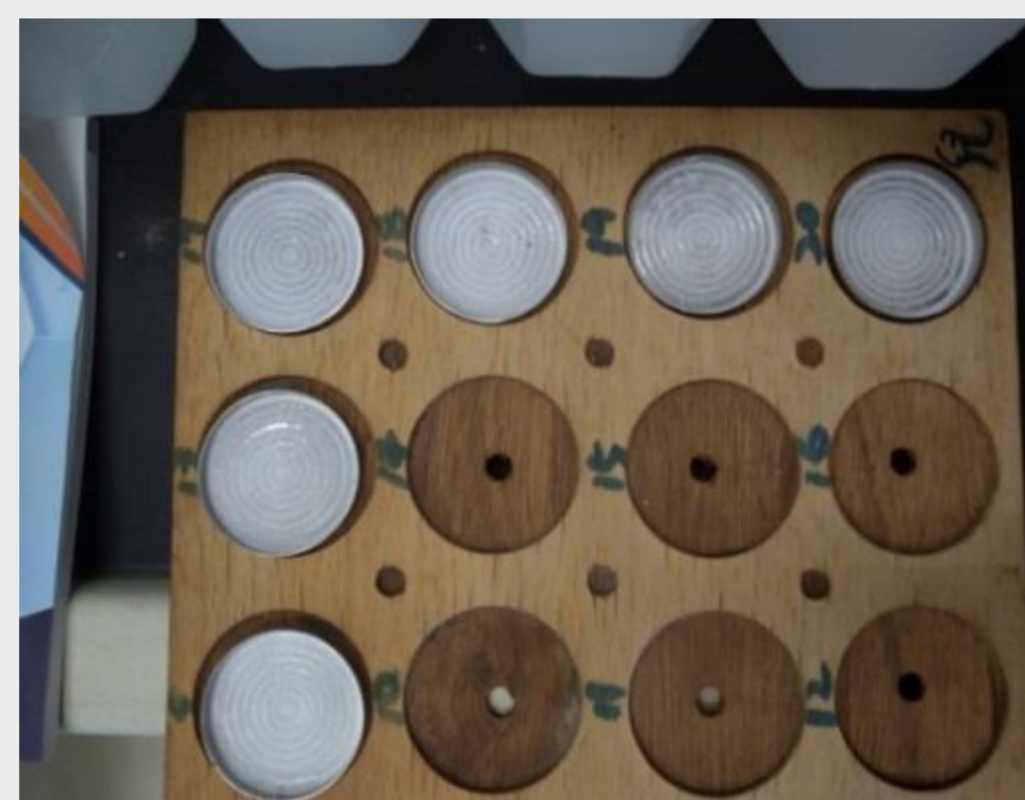


圖5.建立效率曲線

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		鉀-40		鉀-137													
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		22.1±3.5													
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		26.2±3.0													
En (RMC)	0.33		0.57		0.63		0.54		0.39		0.16															
En (NPUST)	0.20		0.53		0.18		0.47		0.19		0.15		0.25		0.89		0.43		0.18		0.35		0.71		0.88	

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: $En_{(RMC)} = \frac{|X_{(NPUST)} - X_{RMC}|}{\sqrt{U_{(NPUST)}^2 + U_{RMC}^2}} \leq 1$

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

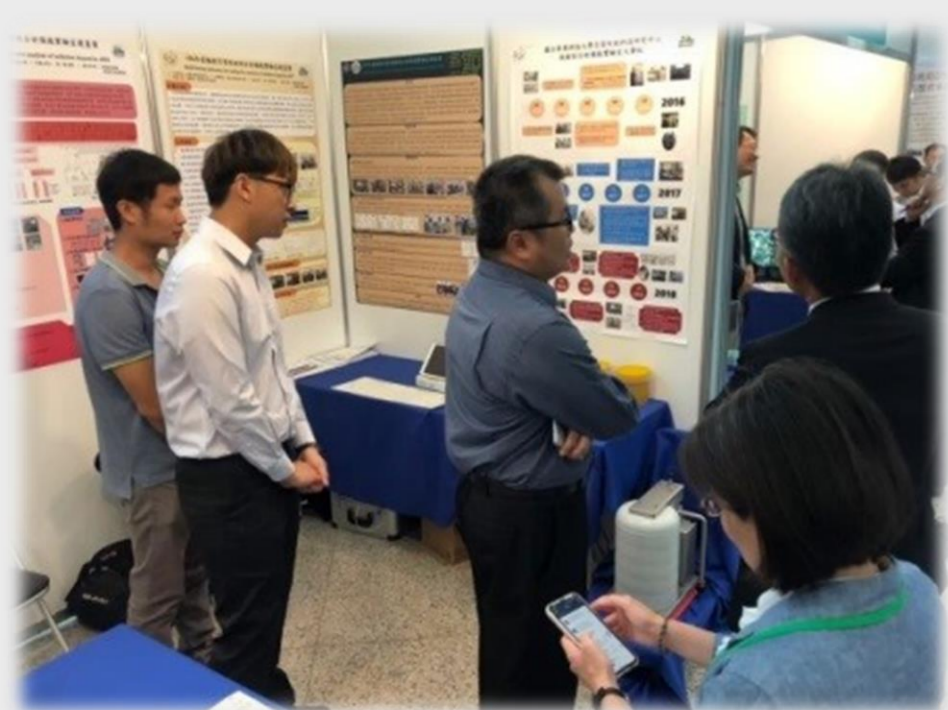


圖14.災防科技成果研討會



圖15.農業工程研討會

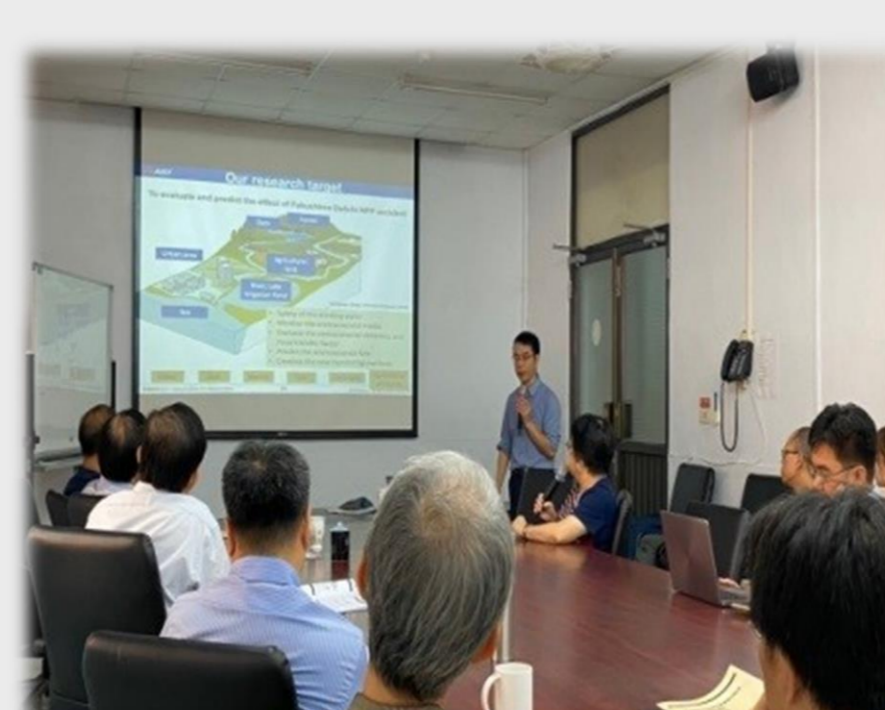


圖16.中日工程研討會

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