

行政院原子能委員會

107 年度輻射災害防救與應變技術之研究發展

分項計畫：輻射災害鑑識能力建立

期末報告



主辦單位：行政院原子能委員會

執行單位：輻射偵測中心

執行期間：107 年 01 月 01 日至  
107 年 12 月 31 日

中華民國 107 年 12 月 22 日



## 目 錄

壹、緣起 .....	1
貳、研究目的 .....	2
參、107 年計畫目標及執行成果說明 .....	4
肆、結論與建議 .....	43

《附錄》107 年度輻射災害放射性分析備援實驗室建置案期末報告書



## 壹、緣起

災害防救是世界各國長久以來於平日須積極投入提升軟硬體設備人力的重要課題，尤其在 2011 年日本福島核電廠事故後，我國藉由辦理「核能總體檢」檢視在各種形式輻射相關之複合性輻射污染災害情境下，國內緊急應變機制中輻射偵檢人力及設備備援能量；依檢視成果顯示，在面臨境內外發生類似福島電廠核電事故時，將湧入大量農、漁、畜牧及進出口食品等民生消費食品及環境監測作業相關水樣、空氣、土壤、植物環境樣品，衡量目前現有之人力及設備恐將無法負荷，因此有必要設置核子意外事故後備實驗室，以儲備緊急應變能量。

有鑒於此，為提升國內放射性分析能量，原子能委員會委由所屬輻射偵測中心(以下簡稱本中心)，輔導國立屏東科技大學(以下簡稱屏科大)建置輻射災害放射性分析備援實驗室，協助建立輻射偵測設備、訓練具分析技術與專業知能之檢測人員，並實際督導參與並通過各項能力試驗的分析能力驗證，取得 ISO/IEC 17025 實驗室認證的品質保證系統，確保實驗室運作管理與產出檢測數據之公信力；藉由此「輻射災害鑑識能力建立」計畫執行成果，可提升與強化台灣地區放射性分析能量，儲備國內緊急應變能量，不論災害中緊急應變或災害後復原作業，縱向實際投入實驗室檢測量能，橫向與救災相關單位合作，事故時互相支援輻射偵測作業處理與調查，以利於供救災決策單位策略訂立之依據，災後對於社會民心穩定及民眾的輻射安全保障將有相當大的助益。

## 貳、研究目的

本「輻射災害鑑識分析能力建立」計畫為四年期計畫，總目標為「建立備援實驗室，增強整體輻射檢測能力及能量。」，並規劃四年(105年至108年)分年分項依序完成 1.「輻射災害放射性分析備援實驗室先期作業」、2.「建置輻射災害放射性分析備援實驗室作業」、3.「持續建置輻射災害放射性分析備援實驗室並規劃進行品質稽核作業」、4.「完成輻射災害放射性分析備援實驗室實務參與度量作業」；各年度計畫目標及細部執行策略彙整如表 1：

表 1 「輻射災害鑑識能力建立」計畫年度目標與策略

年度	執行工作	備註
105 年	建置南部地區輻射災害備援實驗室： 1. 辦理備援實驗室建置先期規劃作業 2. 建立備援實驗室加馬能譜分析基本技術能力	已完成
106 年	建置南部地區輻射災害備援實驗室： 1. 辦理備援實驗室建置作業 2. 建立備援實驗室加馬能譜分析技術能力	已完成
107 年	一、建置南部地區輻射災害備援實驗室： 1. 辦理備援實驗室運作稽核作業 2. 擴充備援實驗室加馬能譜分析技術能力 二、擴充輻射災害鑑識分析技術能力： 提升水樣阿伐/貝他計測的分析能力	已完成
108 年	一、建置南部地區輻射災害備援實驗室： 1. 完成備援實驗室建置作業 2. 建立現場取樣與分析基本技術能力 二、擴充輻射災害鑑識分析技術能力： 1. 建立輻射污染災害現場分析技術方法	規劃中

	2. 精進放射性鋇分析與量測技術 3. 精進輻災樣品後送分析實驗室檢測之作業機制	
--	---	--

105 年度本中心協助國立屏東科技大學完成「輻射災害放射性分析備援實驗室」先期規劃作業，包括輻射度量儀器分析室、樣品前處理室、計測完畢樣品貯存室等的規劃與建置、完成碘化鈉加馬核種能譜分析儀等相關設備操作程序書、培育輻射度量及檢測技術之實務操作人員之加馬能譜分析基本技術能力。106 年度持續建置備援實驗室，完成備援實驗室純鍺半導體偵檢器加馬能譜分析系統建置、操作人員純鍺半導體偵檢器加馬能譜分析專業技術能力訓練、純鍺半導體偵檢器加馬能譜操作程序書、輻射偵測中心所舉辦環境試樣放射性分析比較實驗樣品分析，同時亦完成備援實驗室認證相關文件及並向財團法人全國認證基金會(Taiwan Accreditation Foundation, TAF)提出游離輻射領域測試實驗室認證申請。另為強化檢測技術之實務操作，本中心亦建置第二加馬實驗室以做為長期培育訓練技術人員場所。

107 年度執行成果展現於備援實驗室建置部分，新增第二套純鍺半導體加馬能譜分析系統，擴充備援實驗室加馬能譜分析量能，並安排三次備援實驗室運作內部稽核作業及一次外部稽核作業，督導備援實驗室通過 TAF 游離輻射領域食品加馬核種分析測試實驗室認證。於擴充輻射災害鑑識分析技術能力部分，完成水樣阿伐/貝他計測的分析能力技術精進，研究成果更延伸運用至各類水樣如飲用水與水庫水源、自來水等民生相關水樣之檢測，有效縮短前處理及檢測作業時間，提升人力資源及緊急應變決策訂立之效能。

## 參、107 年計畫目標及執行成果說明

### 一、107 年度計畫目標說明

延續 105 及 106 年累積之計畫成果，持續辦理本年度計畫目標：「建置南部地區輻射災害備援實驗室」及「擴充輻射災害鑑識分析技術能力」，而具體執行策略內容說明如下：

#### 1. 建置南部地區輻射災害備援實驗室

##### (1) 擴充備援實驗室加馬能譜分析技術能力：

- i. 購置第二套純鍺半導體偵檢器(HpGe)加馬能譜分析系統等相關設備。
- ii. 建立純鍺半導體偵檢器加馬能譜分析系統效率校正曲線及反分析確認。

##### (2) 培育輻射度量及檢測技術之實務操作人員：

本中心針對備援實驗室技術人員進行加馬核種能譜分析等相關實務訓練。

##### (3) 建立備援實驗室具備執行輻射檢測能力：

- i. 參加國際原子能總署(International Atomic Energy Agency, IAEA)、財團法人全國認證基金會(Taiwan Accreditation Foundation, TAF)舉辦放射性分析能力試驗，驗證備援實驗室的放射性分析能力及分析人員的分析品質。
- ii. 完成備援實驗室運作稽核作業。
- iii. 備援實驗室通過 TAF 游離輻射領域食品加馬核種分析測試實驗室認證。

## 2. 擴充輻射災害鑑識分析技術能力：

### i. 提升水樣阿伐/貝他計測的分析能力

購置液態閃爍計數器，同時配合儀器設備完成相關的檢測分析方法之建立。

### ii. 建立水樣分析技術相關報告

以技術報告方式推廣各機構於緊急應變時水樣輻射污染檢測之參考依據，以有效運用時間與人力資源。

## 二、107 年度執行成果說明

依既定計畫目標及執行策略，107 年度各項執行成果輔以佐證資料說明如下：

### 1. 擴充備援實驗室加馬能譜分析技術能力

依計畫規劃期程，屏科大備援實驗室於 106 年已建置完成壹套純鍍加馬能譜分析系統，本中心即對於該系統設備運作、維護作業及例行偵檢器品管作業進行定期檢核，檢核結果顯示備援實驗室於 1 年期間系統及設備狀況皆能維持正常運作，另於檢測技術方面則與中心積極互動討論，據此且考量落實本計畫擴充國內放射性檢測能量之目標，107 年委由屏科大備援實驗室新增建置第貳套純鍍加馬能譜分析系統；該系統設備自採購至驗收流程可詳參閱附錄第肆章，本報告摘錄該新增設備安裝過程如圖 1、2。



圖 1 原廠設備運送箱(左) 純鍺偵檢器晶體與液態氮桶安裝程序(右)



圖 2 第貳套純鍺加馬分析系統(左) 新增系統安裝及教育訓練(右)

此外，中心查核新增第二套加馬分析系統自 10 月驗收完成後，查核至 11 月底偵檢器例行品管分解度比值、半高全寬等檢測紀錄如圖 3。

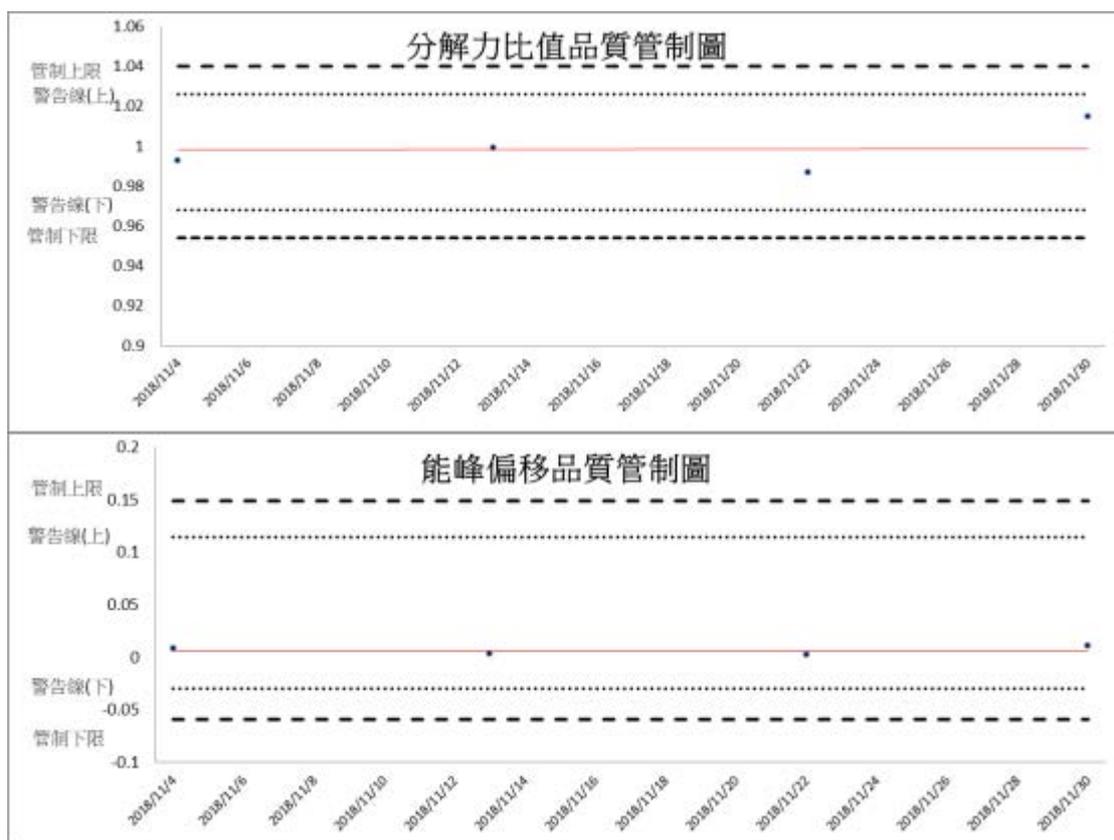


圖 3 第貳套純銻加馬分析系統例行品管圖

## 2. 培育輻射度量及檢測技術之實務操作人員

為強化備援實驗室檢測人員瞭解加馬能譜分析系統及食品中放射性核種檢驗之專業知識，本中心規劃「純銻半導體偵檢器加馬能譜分析系統」實務訓練及「樣品加馬檢測分析技術」研討會共 3 場訓練課程。訓練課程相關內容及執行成果說明如下：

### (1). 「純銻半導體偵檢器加馬能譜分析系統」實務訓練：

5 月 29、30 日及 8 月 9、10 日安排 2 梯次「純銻半導體偵檢器加馬能譜分析系統」研習課程，細項課程內容如圖 4，參訓人員簽到單如圖 5、6，課程中偵測理論解說、實驗室參訪、計測實作與樣品前處理等活動如圖 7；此外特別邀請屏東市、台南市及高雄市衛生局等地方政府檢驗單位，鎖定

衛福部公告之「食品中放射性核種之檢驗方法」，由中心解說該檢驗方法第一與第二階段中，加馬能譜分析系統中之計算方法，並依台南市及高雄市衛生局市面抽驗之食品樣品，自直接計測第一階段定性分析，至樣品前處理裝罐第二階段定量分析，實際操作分析系統、參數設定及報表產出與判讀等作業流程；統計兩梯次計測食品共 90 件，檢測結果顯示檢出碘-131 計 0 件，檢出率 0%；檢出銫-134 計 0 件，檢出率 0%；檢出銫-137 計 4 件，檢出率 4.44%。當中檢出銫-137 食品為台南市衛生局於市面抽測 4 款藍莓果醬，活度分析為 7.62~83.1 Bq/kg，符合食藥署「食品中原子塵或放射能污染容許標準」中  $Cs-134+Cs-137$  總和 100 Bq/kg 之法規限值。

因此，藉由本中心建置完成第二加馬實驗室，做為長期培育訓練備援實驗室操作人員場所並規劃相關放射性分析訓練課程，可提升屏東科技大學備援實驗室食品放射性檢測分析技術及培育南部地區地方政府檢驗單位技術人員輻射檢測之技術能量，保障消費者食的安全。

純鍺半導體偵檢器加馬能譜分析系統實務訓練  
課程表

日期	時間	課程	地點	負責人員
8 月 9 日	09:30~09:50	報到	2樓會議室	潘嘉吟
	09:50~10:00	長官致詞		徐主任明德
		課程介紹		潘嘉吟
	10:00~12:00	加馬能譜分析原理及實務運作 (一)		羅會義 方鈞屹
	12:00~13:30	午餐時間		林志信
	13:30~14:30	加馬能譜分析原理及實務運作 (二)		羅會義 方鈞屹
	14:30~16:30	效率曲線建置(實作)	1樓儀器室	
8 月 10 日	09:00~10:00	儀器簡介說明及維護	1樓儀器室	羅會義 方鈞屹
	10:00~11:00	加馬計測樣品取樣及製備介紹	2樓會議室	李建興 李明達
	11:00~12:00	食品及生物樣品試樣的製備 (實作)	3樓前處理室	潘嘉吟 陳炳宏
	12:00~13:30	午餐時間	2樓會議室	林志信
	13:30~15:30	樣品分析及活度計算 (實作)	1樓儀器室	羅會義 方鈞屹
	15:30~16:30	綜合討論	2樓會議室	徐主任明德

圖 4 純鍺半導體偵檢器加馬能譜分析系統實務訓練課程表

107 年度地方政府及備援實驗室  
純鍺半導體偵檢器加馬能譜分析系統實務訓練  
簽到表

日期	單位	姓名
5 月 29 日	臺南市政府衛生局	解淑貞 盧昭吟
	屏東縣政府衛生局	陳芝娟 陳明亨
	屏東科技大學	黃韋翔 林聖淇 黃子珊
5 月 30 日	臺南市政府衛生局	盧昭吟 解淑貞
	屏東縣政府衛生局	陳明亨 陳芝娟
	屏東科技大學	黃子珊 黃韋翔

圖 5 「純鍺半導體偵檢器加馬能譜分析系統實務訓練課程」第一梯次  
參訓人員簽到單

107 年度地方政府及備援實驗室  
純鍺半導體偵檢器加馬能譜分析系統實務訓練  
簽到表

日期	單位	姓名
8 月 9 日	臺南市政府衛生局	蔣青蓉
	高雄市政府衛生局	吳家羽, 林建宇
	偵測中心	蔡文安, 洪明崎 吳權峰, 李建興, 羅會義, 張嘉吟 方銘屹, 陳炳宏, 葉直豪, 林志信
8 月 10 日	臺南市政府衛生局	
	高雄市政府衛生局	吳家羽, 林建宇
	屏東科技大學	黃宇珊, 黃韋翔
	偵測中心	洪明崎, 蔡文安 吳權峰, 陳炳宏, 羅會義, 葉直豪 張嘉吟, 方銘屹, 李建興, 林志信 黃信純, 陳裕君

圖 6 「純鍺半導體偵檢器加馬能譜分析系統實務訓練課程」第二梯次  
參訓人員簽到單



圖 7 「純鍺半導體偵檢器加馬能譜分析系統實務訓練課程」偵檢理論解說、實驗室參訪、實作及樣品前處理

(2). 「樣品加馬檢測分析技術」研討會：

公益財團法人日本分析中心(JCAC)為日本環境輻射專責分析機構，肩負提供日本國內準確可靠環境輻射數據之責任。偵測中心長久以來與日本分析中心進行實驗室比對試驗，簽訂技術交流合作備忘錄，維持雙方友善互訪技術交流機制。本中心於7月30日至8月2日邀請JCAC太田裕二次長(Yuji Ohta)及鈴木勝行工程師(Katsuyuki Suzuki)蒞臨中心舉辦「樣品加馬檢測分析技術研討會」；本次研討會針對純鍍加馬能譜分析之穩定性、不確定評估、複雜性能譜分析、緊急狀態樣品分析、能譜干擾探討等議題進行簡報及技術交流討論，研討會議程如表2。

表2 「樣品加馬檢測分析技術」研討會議程表

日期 時間	7月30日 星期一	7月31日 星期二	8月1日 星期三	8月2日 星期四
9:00~9:15	歡迎	議題2	議題4	議題6
9:15~10:30	議題1 Introduction to gamma-ray spectrometry (1)	Evaluation of uncertainty(1)	Analyses of complicated gamma-ray spectra(1)	Coincidence summing correction、Sum-peak method、others(1)
10:30~10:45	休息	休息	休息	休息
10:45~12:15	議題1 Introduction to gamma-ray spectrometry (2)	議題2 Evaluation of uncertainty(2)	議題4 Analyses of complicated gamma-ray spectra(2)	議題6 Coincidence summing correction、Sum-peak method、others(2)
12:15~13:30	午餐	午餐	午餐	午餐
13:30~15:00	議題1 Introduction to gamma-ray spectrometry (3)	議題3 Evaluation of stability of spectrometer (1)	議題5 Gamma-ray spectrometry in nuclear emergency situation(1)	討論
15:00~15:15	休息	休息	休息	
15:15~16:45	議題1 Introduction to gamma-ray spectrometry (4)	議題3 Evaluation of stability of spectrometer (2)	議題5 Gamma-ray spectrometry in nuclear emergency situation(2)	
16:45~17:00	討論	討論	討論	

此次參與技術交流研討會除本中心業務同仁外，同時邀請國內陽明大學及屏東科技大學備援實驗室，統計共約 30 人，會議提供國內執行樣品環境輻射檢測分析單位實務交流的機會，此外，JCAC 特以此日本福島核災為例，分享處理核災後樣品取樣計測分析之實際經驗，精進本中心核災應變作業程序，可提升台灣未來面臨境內、外核災時之技術能量，研討會相關佐證照片如圖 8~10。



圖 8 「樣品加馬檢測分析技術」研討會參與人員於本中心合照



圖 9 研討會會議中技術交流討論



圖 10 日方學者蒞臨本中心實驗室進行實作技術討論

### 3. 建立備援實驗室具備執行輻射檢測能力：

- (1). 參加國際原子能總署(IAEA)、國內財團法人全國認證基金會(TAF)舉辦放射性分析能力試驗

能力試驗(Proficiency testing)主要為評估實驗室執行測試的能力，透過能力試驗執行機構規定的測試標準及測試條件，進行實驗室間能力比對活動，最終將各實驗室回覆的測試結果加以整理、統計、評估後寄回給各實驗室。定期參加能力試驗活動可持續維持實驗室測試結果的穩定性，並可加強實驗室內部品質保證與管制，確保測試結果的可靠性。

輻射偵測中心作為環境輻射偵測分析標準實驗室，歷年來皆主動參與國際、國內舉辦之放射性分析能力試驗，並依此作為實驗室品質管制依據，驗證實驗室能力水準，提升數據公信力；因此為驗證備援實驗放射性分析檢測能力，平行展開要求備援實驗室 107 年參與國際原子能總署(IAEA)年度及國內財團法人全國認證基金會(TAF)3 年 1 次放射性分析能力試驗，且依試驗結果提出試驗檢討報告；備援實驗室參與能力試驗結果過程說明如

下：

i. 參加國際原子能總署(IAEA)能力試驗：

備援實驗室於 107 年 4 月 14 日報名參加試樣比對試驗，6 月 14 日接到待測樣品 4 件：水樣(Sample 1、Sample 2、Sample 3-QC)及 1 個土樣(Sample 4)，9 月 14 日上傳交付檢測數據，期間本中心針對分析結果與備援實驗室進行討論，技術說明當銫 134、鈷 60 等核種同時存在時，必須考量核種相互干擾造成分析錯誤；依能力試驗分析報告顯示，各項樣品檢測結果顯示放射性核種定性分析及活度分析檢準確度皆符合標準，其中 3 項檢測結果精密度未在達到標準，但仍在可接受範圍內，其占比為 3/14，佐證資料如圖 11、12 所示，備援實驗室提報能力試驗檢討報告可參閱附錄第六章，此外精密度未符合標準部分依實驗室品質管制程序要求提出矯正與預防措施，登載於品質異常處理表如圖 13。

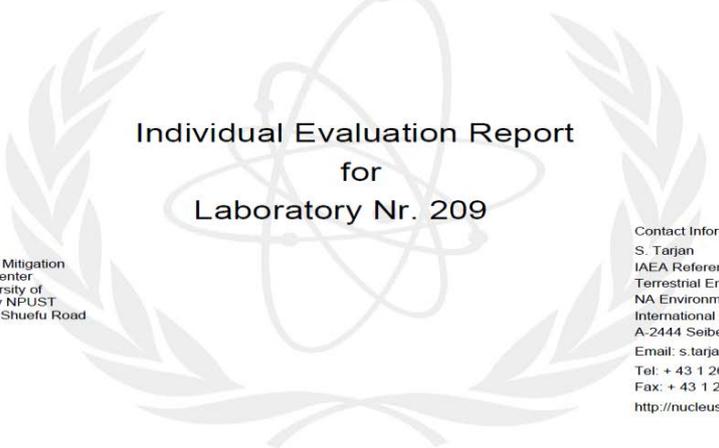
Individual Evaluation Report	
for the World-Wide Open Proficiency Test IAEA-TEL-2018-03 Part II	
 Individual Evaluation Report for Laboratory Nr. 209	
<b>Participant Information:</b> Dr. Sheng-Chi Lin Disaster Prevention and Mitigation Technology Research Center National Pingtung University of Science and Technology NPUST Computer Center B1, 1, Shuefu Road Neipu Pingtung, 91201	<b>Contact Information:</b> S. Tarjan IAEA Reference Materials Group Terrestrial Environment Laboratory NA Environment Laboratories NAEL International Atomic Energy Agency A-2444 Seibersdorf - Austria Email: s.tarjan@iaea.org Tel: + 43 1 2600 28242 Fax: + 43 1 2600 28222 <a href="http://nucleus.iaea.org/rpst/">http://nucleus.iaea.org/rpst/</a>
<small>DISCLAIMER: This report has been generated automatically and is for your personal information only. The official results of the proficiency test will be published in the final report. If you find, that any information provided on this form might be incorrect please contact us as soon as possible. This report is only complete in combination with Part I.</small>	

圖 11 國際原子能總署放射性分析能力試驗評估報告(備援實驗室)

**Final Score**  
A:準確度及精密度皆“接受”  
N:準確度及精密度皆“不接受”  
W:準確度“接受”，精密度“不接受”

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	Ba-133	28.6	0.2	15 %	25	4.32	-12.89 %	1.9	1.88	A	17.29	N	W
1	Co-60	97.8	0.8	15 %	97	4.94	-0.61 %	4	0.15	A	4.24	A	A
1	Co-134	59.2	0.3	15 %	59	4.14	1.37 %	2.8	0.31	A	7.04	A	A
1	Co-137	29	0.2	15 %	30	4.25	3.45 %	1.1	0.91	A	14.32	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	Co-60	14.3	0.6	20 %	15	4.48	4.90 %	3	0.35	A	20.16	N	W
2	Co-134	2010	90	15 %	3113	3.91	3.42 %	152.3	0.68	A	2.00	A	A
2	Co-137	2010	40	15 %	3377	3.91	3.33 %	71.3	0.94	A	2.00	A	A
2	Mn-54	61.3	1.4	20 %	83	4.00	2.77 %	3	0.57	A	6.75	A	A

Evaluation Result Table for Sample 4													
Sample Code	Analyte	Target Value	Target Unc.	MARB	Rep. Value	Rep. Unc.	Rel. Bias	Robust SD	Z-Score	Accuracy	P	Precision	Final Score
4	Ba-133	56.8	0.9	20 %	46	4.03	-19.01 %	5.9	1.83	A	8.80	A	A
4	Co-60	141.8	2.7	20 %	129	3.97	-9.03 %	9.3	1.94	A	3.62	A	A
4	Co-134	112.2	1.8	20 %	103	3.99	-8.25 %	9.1	1.01	A	4.13	A	A
4	Co-137	64.9	1.2	20 %	81	4.02	-6.01 %	4	0.96	A	6.84	A	A
4	K-40	374	15	20 %	427	4.08	14.17 %	32.8	1.62	A	4.12	N	W
4	Ra-226	31.2	1.5	20 %	27	4.42	-15.46 %	19	0.22	A	17.06	A	A

圖 12 試樣比對試驗結果

RAL-M19-S01

災害防救科技研究中心放射性分析實驗室  
品質異常處理表

填表日期：107年10月03日 編號：0010

異常內容	2018年IAEA國際原子能總署舉辦之能力試驗比對結果，其中Sample-1中的Ba-133核種、Sample-2中的Co-60核種，及Sample-4中的K-40核種，比對結果為“W”(警告)。
原因分析	比對報告顯示，準確度部分皆合格，惟精確度部分，受到不確定度評估之因素影響，造成結果超出合格範圍，實驗室將針對不確定度評估深入探討。
矯正措施	人員計算計數率之不確定度時發生誤差，高估了自標能峰之效率，重新評估後已降低其不確定度。
矯正結果確認	原計數率為3.91%，重新評估後為2.95%。
預防措施	往後針對不確定度評估之運算細節需請第二人審核計算過程。
預防措施建議	陳品質人員及主管後使得提報結果。
批示	同意 林運興

圖 13 備援實驗室能力試驗結果品質異常處理表

ii. 參加財團法人全國認證基金會(TAF)舉辦放射性分析能力試驗

備援實驗室於 106 年 12 月報名參加 TAF 放射性分析能力試驗，6 月 14 日收到試驗樣本 8 項，包括水樣、濾紙、土壤、植物、牛乳、畜產肉類、菇類及米樣等，本中心於分析期間持續與備援實驗室進行技術討論，其初步檢測結果與經本中心技術建議後修正紀錄如圖 14~19。比對試驗結果顯示，各樣本均通過 TAF 能力試驗的要求，佐證資料如圖 20、21 所示，備援實驗室提報能力試驗檢討報告可詳參閱附錄第六章。

分析項目	分析單位	Co-60	Cs-134	Cs-137
植物	偵測中心	43.47	45.16	46.09
	屏東科技大學(第一次提報)	43.35	39.60	46.68
	屏東科技大學(第二次提報)	43.35	45.14	46.68
土壤	偵測中心	265.88	256.74	249.58
	屏東科技大學(第一次提報)	262.13	222.00	254.60
	屏東科技大學(第二次提報)	262.13	255.14	254.60
牛乳	偵測中心	39.31	40.39	37.62
	屏東科技大學(第一次提報)	37.95	33.98	37.23
	屏東科技大學(第二次提報)	37.95	38.73	37.23
水樣	偵測中心	37.29	37.48	32.63
	屏東科技大學(第一次提報)	37.23	32.74	33.54
	屏東科技大學(第二次提報)	37.23	37.33	33.54
肉類	偵測中心	26.25	22.38	26.63
	屏東科技大學(第一次提報)	26.52	21.96	26.63
	屏東科技大學(第二次提報)	26.52	22.71	26.54
米樣	偵測中心	50.92	51.81	51.80
	屏東科技大學(第一次提報)	48.93	43.37	48.82
	屏東科技大學(第二次提報)	48.93	49.44	48.82

圖 14 備援實驗室 TAF 能力試驗結果與中心技術討論修正表

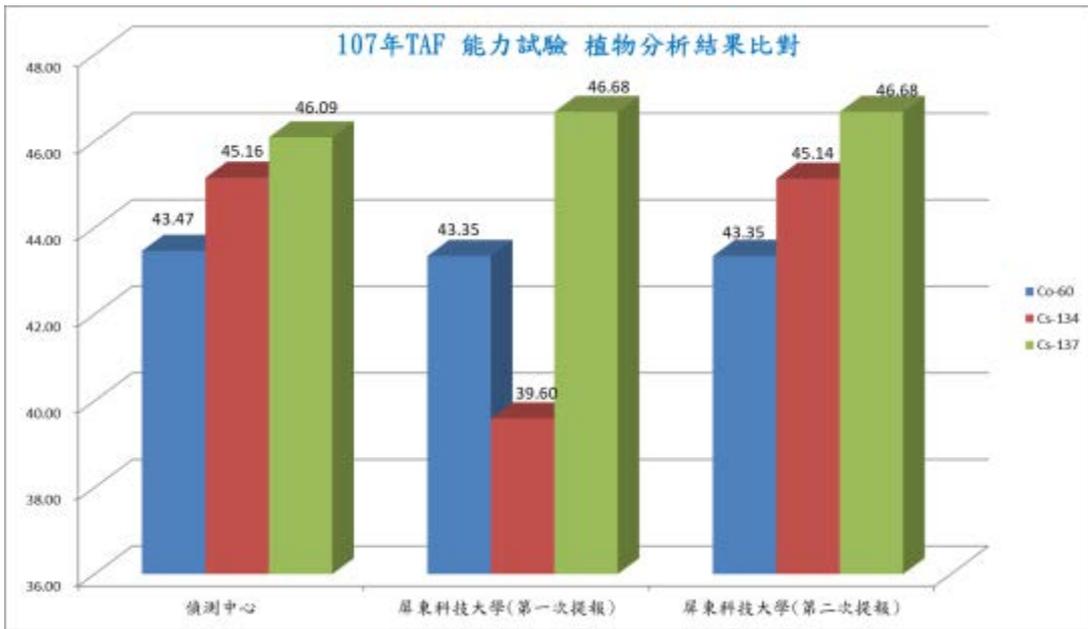


圖 15 備援實驗室 TAF 能力試驗植物試樣分析結果修正比較圖



圖 16 備援實驗室 TAF 能力試驗土壤試樣分析結果修正比較圖

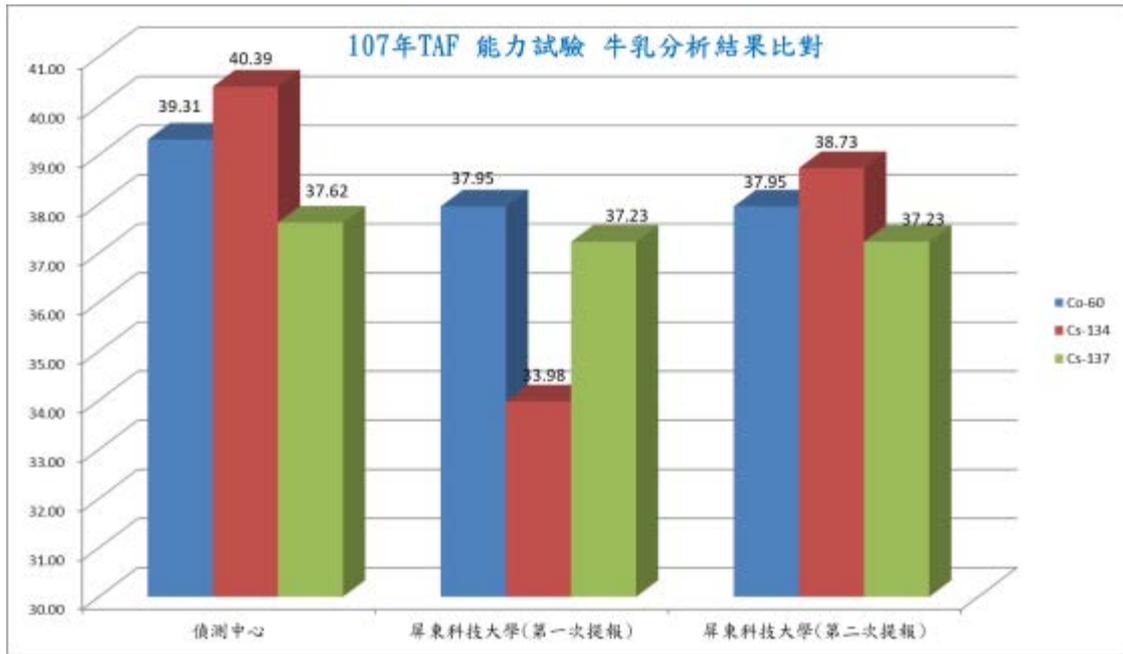


圖 17 備援實驗室 TAF 能力試驗牛乳試樣分析結果修正比較圖

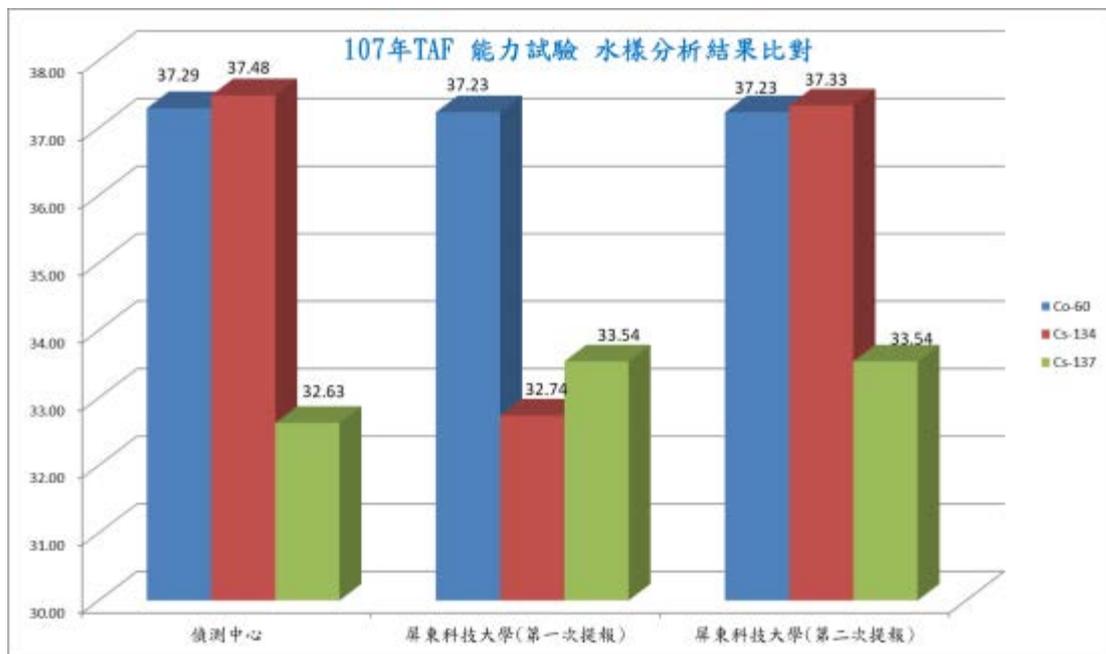


圖 18 備援實驗室 TAF 能力試驗水樣分析結果修正比較圖

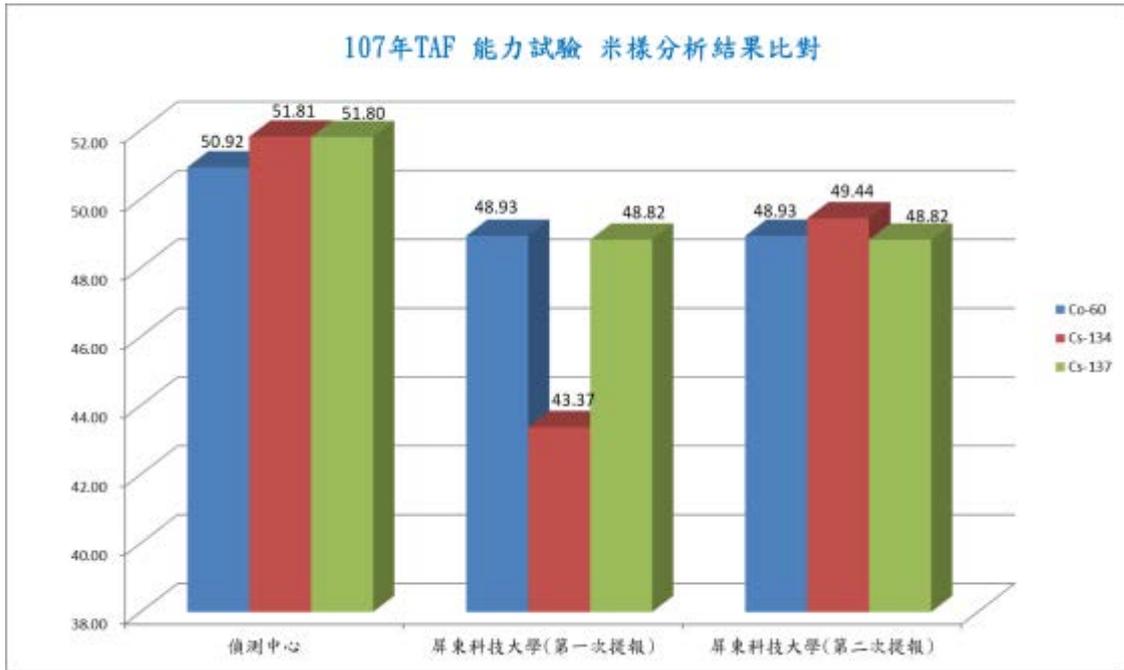


圖 19 備援實驗室 TAF 能力試驗米樣分析結果修正比較圖

報告編號：107-EMPT-003 頁次：第 1 頁，共 5 頁

**107年度環境試樣放射性核種分析能力試驗  
測試報告**

執行機構：國家游離輻射標準實驗室  
地址：桃園市龍潭區佳安里文化路 1000 號

受測單位：國立屏東科技大學災害防救科技研究中心  
放射性分析備援實驗室  
地址：屏東縣內埔鄉老埤村學府路 1 號

資料查驗：林煥堯  
資料審核：戴仁蘭  
實驗室負責人：朱承男

報告日期：中華民國 107 年 10 月 31 日

國家游離輻射標準實驗室  
行政院原子能委員會核能研究所

圖 20 備援實驗室參加 TAF 能力試驗分析能力測試報告

107 年環境試樣放射性核種分析能力試驗分析結果

試樣	核種	分析活度 ( $A_p \pm U$ ), k=1	平均活度 ( $A \pm U$ ), k=1	添加活度 ( $A_{add} \pm U$ ), k=1	相對偏差 ( $B_r$ )	平均相對偏差 ( $-0.25 \leq B_r \leq +0.5$ )	相對精密度 ( $S_A \leq 0.4$ )	相對總密度 ( $S_B \leq 0.4$ )	測試結果 (%)	
土壤樣	$^{60}\text{Co}$	263 ± 10	262 ± 10	282 ± 4	-0.067	-0.072	0.004	0.004	通過	
		262 ± 10			-0.074					
		261 ± 10			-0.075					
	$^{134}\text{Cs}$	254 ± 10	255 ± 10	272 ± 5	-0.067	-0.062	0.005	0.005	通過	
		256 ± 10			-0.058					
		256 ± 10			-0.060					
	$^{137}\text{Cs}$	254 ± 10	255 ± 10	264 ± 4	-0.038	-0.035	0.002	0.002	通過	
		255 ± 10			-0.033					
		255 ± 10			-0.035					
	植物樣	$^{60}\text{Co}$	44 ± 2	43.4 ± 1.9	42.6 ± 2.0	0.026	0.019	0.010	0.010	通過
			44 ± 2			0.023				
			43 ± 2			0.007				
$^{134}\text{Cs}$		46 ± 2	45.1 ± 1.9	41.7 ± 2.1	0.093	0.083	0.026	0.028	通過	
		46 ± 2			0.104					
		44 ± 2			0.051					
$^{137}\text{Cs}$		47 ± 2	46.7 ± 2.0	43.8 ± 2.1	0.075	0.066	0.007	0.008	通過	
		46 ± 2			0.059					
		47 ± 2			0.064					
空浮		$^{134}\text{Cs}$	0.060 ± 0.003	0.060 ± 0.003	0.055 ± 0.001	0.089	0.083	0.010	0.010	通過
			0.059 ± 0.003			0.071				
			0.060 ± 0.003			0.089				
	$^{137}\text{Cs}$	0.055 ± 0.003	0.054 ± 0.003	0.050 ± 0.001	0.099	0.086	0.011	0.012	通過	
		0.054 ± 0.003			0.079					
		0.054 ± 0.003			0.079					
水樣	$^{60}\text{Co}$	37 ± 2	37.2 ± 1.6	38.2 ± 1.6	-0.038	-0.025	0.018	0.018	通過	
		37 ± 2			-0.033					
		38 ± 2			-0.005					
	$^{134}\text{Cs}$	36 ± 2	37.3 ± 1.5	36.7 ± 1.5	-0.006	0.017	0.020	0.021	通過	
		38 ± 2			0.034					
		38 ± 2			0.023					
	$^{137}\text{Cs}$	33 ± 1	33.5 ± 1.4	33.0 ± 1.5	-0.007	0.017	0.023	0.023	通過	
		34 ± 1			0.040					
		34 ± 1			0.019					
牛乳	$^{60}\text{Co}$	39 ± 2	37.9 ± 1.7	39.0 ± 1.8	-0.007	-0.027	0.041	0.040	通過	
		39 ± 2			0.000					
		36 ± 2			-0.073					
	$^{134}\text{Cs}$	39 ± 2	38.7 ± 1.6	36.8 ± 1.3	0.071	0.053	0.028	0.030	通過	
		39 ± 2			0.069					
		37 ± 2			0.018					
	$^{137}\text{Cs}$	37 ± 2	37.2 ± 1.6	36.8 ± 1.7	0.015	0.012	0.006	0.006	通過	
		37 ± 2			0.016					
		37 ± 2			0.005					
肉類	$^{60}\text{Co}$	27 ± 1	26.5 ± 1.2	27.2 ± 1.3	-0.017	-0.027	0.013	0.013	通過	
		27 ± 1			-0.022					
		26 ± 1			-0.041					
	$^{134}\text{Cs}$	23 ± 1	22.7 ± 1.0	22.0 ± 1.0	0.042	0.031	0.009	0.009	通過	
		23 ± 1			0.025					
		23 ± 1			0.027					
	$^{137}\text{Cs}$	26 ± 1	26.6 ± 1.2	27.1 ± 1.2	-0.022	-0.016	0.006	0.006	通過	
		27 ± 1			-0.017					
		27 ± 1			-0.010					

註\*：土壤、植物、牛乳、肉類、菇類、米樣、尿樣及糞樣活度單位為 Bq/kg，水樣為 Bq/l，空浮為 Bq/m<sup>3</sup>。

107 年環境試樣放射性核種分析能力試驗分析結果(續)

試樣	核種	分析活度 ( $A_p \pm U$ ), k=1	平均活度 ( $A \pm U$ ), k=1	添加活度 ( $A_{add} \pm U$ ), k=1	相對偏差 ( $B_r$ )	平均相對偏差 ( $-0.25 \leq B_r \leq +0.5$ )	相對精密度 ( $S_A \leq 0.4$ )	相對總密度 ( $S_B \leq 0.4$ )	測試結果 (%)	
菇類	$^{60}\text{Co}$	50 ± 2	49.2 ± 2.2	46.6 ± 2.2	0.073	0.057	0.019	0.021	通過	
		48 ± 2			0.033					
		50 ± 2			0.064					
	$^{134}\text{Cs}$	56 ± 2	54.4 ± 2.3	44.9 ± 2.0	0.248	0.212	0.037	0.045	通過	
		52 ± 2			0.162					
		55 ± 2			0.226					
	$^{137}\text{Cs}$	49 ± 2	47.2 ± 2.1	42.0 ± 2.1	0.164	0.122	0.034	0.038	通過	
		46 ± 2			0.091					
		47 ± 2			0.112					
	米樣	$^{60}\text{Co}$	49 ± 2	48.9 ± 2.1	48.1 ± 2.1	0.025	0.017	0.017	0.017	通過
			50 ± 2			0.029				
			48 ± 2			-0.003				
$^{134}\text{Cs}$		51 ± 2	49.4 ± 2.0	45.9 ± 1.8	0.102	0.077	0.038	0.041	通過	
		50 ± 2			0.099					
		47 ± 2			0.029					
$^{137}\text{Cs}$		50 ± 2	48.8 ± 2.0	46.5 ± 2.2	0.083	0.050	0.031	0.033	通過	
		49 ± 2			0.050					
		47 ± 2			0.018					

註\*：土壤、植物、牛乳、肉類、菇類、米樣、尿樣及糞樣活度單位為 Bq/kg，水樣為 Bq/l，空浮為 Bq/m<sup>3</sup>。

圖 21 備援實驗室參加 TAF 能力試驗分析能力測試 8 項樣品(藍色框)皆合格通過(紅色框)

(2). 完成備援實驗室運作稽核作業

檢核實驗室分析技術及品質管制能力，訂立實驗室各項技術活動標準作業程序書修訂機制，是測試實驗室維持正常運作的必要條件。據此，本中心於本年度第 1、2 及 4 季安排內部稽核作業，於第 3 季聘請外部專家學者：陳清江教授及莊弘毅教授進行外部品質稽核作業，並採用實驗室品質管理標準 ISO/IEC 17025 稽核方法，分項進行品質及技術項目稽核作業，4 次稽核結果開立不符合規定事項 7 件及改善建議 6 件，對應各項改善措施皆能於時限提出，並檢附修正佐證資料確認改善結果；本年度 4 次稽核作業佐證資料如圖 22~25，開立建議/不符合事項紀錄表如圖 26~29，外部品質稽核項目及稽核紀錄單如圖 30。

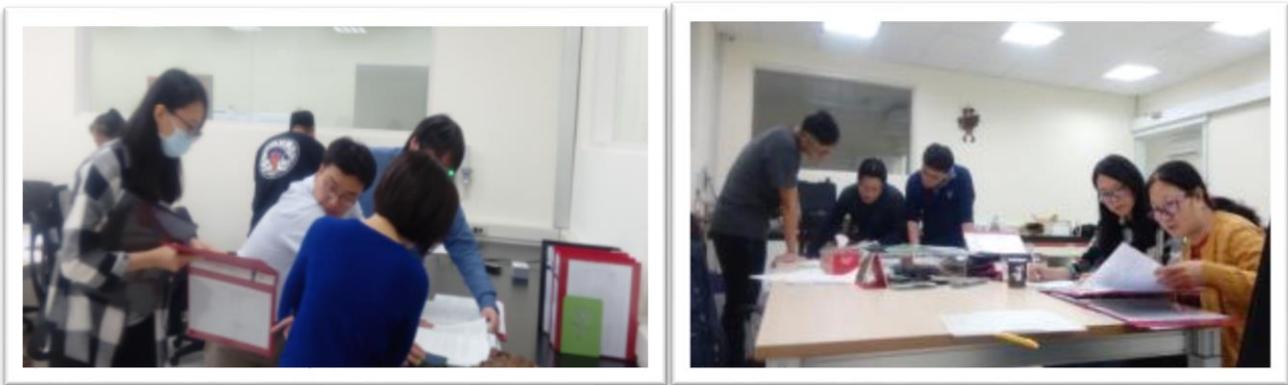


圖 22 第一次品質稽核作業(2 月 23 日)



圖 23 第二次品質稽核作業(6 月 15 日)



圖 24 外部品質稽核作業(8月17日)



圖 25 第三次品質稽核作業(11月30日)

行政院原子能委員會輻射偵測中心  
「107 年度輻射災害放射性分析備援實驗室建置案」  
建議/不符合事項紀錄表

受稽核單位：國立屏東科技大學	稽核時間	107 年 2 月 23 日 10 時
<input type="checkbox"/> 建議 <input checked="" type="checkbox"/> 不符合 事項說明： 品質手冊未明定主管代理人。  稽核員：詹嘉吟 107 年 2 月 23 日		
原因分析： 原於 RAL-M25 附件 4.1 之「人員訓練需求資格暨代理人表」中有明訂， 但於品質手冊 RAL-QM00 當中表 1.1 人員業務職掌中未列出。		
改善對策： 依建議改善，於表 1.1 中新增一欄位明訂代理人。		
預定完成期限：107 年 3 月 2 日	受稽核單位代表：黃韋翔 107 年 3 月 2 日	
改善結果確認： 已於品質手冊 RAL-QM00 中明定代理人。		
確認行動評估與查證結果	<input checked="" type="checkbox"/> 接受 <input type="checkbox"/> 不接受	<input checked="" type="checkbox"/> 結案 <input type="checkbox"/> 不結案
確認日期：107 年 3 月 2 日	確認人員：詹嘉吟	
品質負責人：黃韋翔	實驗室主管：林聖淇	

圖 26 第一次品質稽核作業開立不符合事項紀錄表

行政院原子能委員會輻射偵測中心  
「107年度輻射災害放射性分析備援實驗室建置案」  
建議/不符合事項紀錄表

受稽核單位：國立屏東科技大學	稽核時間	107年2月23日10時
<input type="checkbox"/> 建議 <input checked="" type="checkbox"/> 不符合 事項說明： 1. 建立實驗室溫度、濕度記錄書面化。 2. 補充QA程序於儀器操作程序書中。 3. 於RAL-M17設備檢修程序書中加注搬運安全措施。 4. 於品質手冊中補實試驗件處理程序。稽核員：方劍屹 107年2月23日 5. 於測試報告中加注未檢出之MDA值。		
原因分析： 1. 新購置溫溼度記錄器，因此尚未開始執行記錄動作。 2. 同仁未熟悉儀器品保作業，已依偵測中心指導建立程序書。 3. 4. 未考量到ISO 17025中5.8.1及5.9.2、5.10之規定。 5.		
改善對策： 依建議建立溫溼度紀錄表、品保程序書；補充RAL-M17搬運安全措施、RAL-QM00中試驗條件處理程序、測試報告MDA註解。		
預定完成期限：107年3月2日	受稽核單位代表：黃韋翔 107年3月2日	
改善結果確認： 經確認第1~5項缺失已修訂於對應程序書中。		
確認行動評估與查證結果	<input checked="" type="checkbox"/> 接受 <input type="checkbox"/> 不接受	<input checked="" type="checkbox"/> 結案 <input type="checkbox"/> 不結案
確認日期：107年3月16日	確認人員：方劍屹	
品質負責人：黃韋翔	實驗室主管：林運洪	

圖 27 第一次品質稽核作業開立不符合事項紀錄表

行政院原子能委員會輻射偵測中心  
「107年度輻射災害放射性分析備援實驗室建置案」  
建議/不符合事項紀錄表

受稽核單位：國立屏東科技大學	稽核時間	107年6月15日16時
<input checked="" type="checkbox"/> 建議 <input type="checkbox"/> 不符合 事項說明： 請於品質管制記錄表中，加註上警告，下警告值。  <div style="text-align: right;">稽核員：方鈞屹 107年6月15日 潘嘉吟</div>		
原因分析： 查依本實驗室「純錫半導體復極器加壓能譜分析系統品保操作程序書」(RAL-D03)，依第一次量測值之 $\pm 10\%$ 作為「警告上下限」， $\pm 20\%$ 為「管制上下限」，但未於品質管制圖中畫出「警告上下限」之界線。		
改善對策： 為提醒操作人員留意儀器品質狀態，已於品質管制圖中標註出「警告上下限」。若品質值落於警告值外，雖仍符合管制值，仍須留意儀器之計測情形，必要時予以校正。		
預定完成期限：107年6月27日	受稽核單位代表：黃章翔	107年6月20日
改善結果確認： 經確認已於品質管制圖中標註上警告、下警告值。		
確認行動評估與查證結果	<input checked="" type="checkbox"/> 接受 <input type="checkbox"/> 不接受	<input checked="" type="checkbox"/> 結案 <input type="checkbox"/> 不結案
確認日期：107年6月25日	確認人員： <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">                       黃章翔                 </div> <div style="text-align: center;">                       林聖志                 </div> </div>	
品質負責人：  黃章翔	實驗室主管：  林聖志	

圖 28 第二次品質稽核作業開立建議事項紀錄表

稽核不符合事項紀錄表

編號: 01

受稽核人員: 黃韋翔	稽核時間	107年8月17日9時
不符合事項說明 構型和效率管制上下限應以實測結果 $\pm 3\sigma$ 為準,目前設定之管制上限太大,無法達到異常管制之目的。 稽核員: 陳清江 107年8月17日		
原因分析: 目前管制上下限是由 Gamma Vision 軟體內建之品保功能,根據原廠設定自動定義之上下限管制範圍,實驗室未執行驗算確認是否落在 $\pm 3$ 倍標準差之範圍內。		
改善對策: 使用歷史30筆品管記錄執行 $\pm 3$ 倍標準差運算,使用運算結果取代現行管制上下限。		
預定完成期限: 107年9月10日	受稽核人員: 黃韋翔	107年9月4日
改善結果確認: 已改善。		
確認行動評估與查證結果	<input checked="" type="checkbox"/> 接受 <input type="checkbox"/> 不接受	<input checked="" type="checkbox"/> 結業 <input type="checkbox"/> 不結業
確認日期: 107年9月4日	確認人員: 	
品質負責人: 	實驗室主管: 	

圖 29 外部品質稽核作業開立不符合事項紀錄表

稽核人員：莊弘毅

稽核時間：107-8-17  
9:00 - 10:30

受稽核人員：黃子珊

4 管理要求

4.1 組織

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
<input type="radio"/>	實體 4.1.1	負法律責任的實體
<input type="radio"/>	實驗室要求 4.1.2	符合 TAF 規範要求，與滿足顧客、法規主管機關或提供承認的組織之需求
<input type="radio"/>	管理範圍 4.1.3	確保管理範圍涵蓋固定、現場、臨時或移動性設施之作業。
<input checked="" type="radio"/>	利益衝突 4.1.4	隸屬組織應明定實驗室主要人員之權責，以利鑑別潛在利益衝突。
<input type="radio"/>	管理與技術人員 4.1.5a	確保管理與技術人員具有足夠之權利及資源，以利執行職務，包括建立、維持及改進其管理系統，鑑別偏離管理系統或執行試驗與(或)校正程序之發生並防止及矯正管理系統或測試程序之偏離。
<input type="radio"/>	不當壓力 4.1.5b	確保所有人員免於不利作業品質之商務或財務等壓力。
<input type="radio"/>	客戶機密 4.1.5c	應訂定結果電子儲存與傳遞的程序，以確保顧客機密。
<input type="radio"/>	運作公正性 4.1.5d	避免捲入對實驗室能力、公正性及判斷性妥協之活動。
<input type="radio"/>	組織圖 4.1.5e	明定組織與管理架構，說明品質管理技術作業、支援服務及與隸屬組織之相互關係。
<input type="radio"/>	責任及權限 4.1.5f	訂定管理、執行或查驗作業人員之權責。
<input type="radio"/>	實驗室主管 4.1.5g	由適當人員主管所有測試/校正技術作業及所需資源業。
<input checked="" type="radio"/>	品質負責人 4.1.5i	品質負責人全權負責品質相關之管理系統要求之實施與維持，並可與最高管理階層直接溝通。
<input checked="" type="radio"/>	主管代理人 4.1.5j	指定主要管理人員之代理人。
<input type="radio"/>	人員管理 4.1.5k	確保人員認知其從事之活動的關聯性及重要性，以及他們如何在管理系統之目標的達成有所貢獻。
<input checked="" type="radio"/>	溝通流程 4.1.6	應確保實驗室已建立適當的溝通流程，且此溝通的運作有助於管理系統的有效性。

\*符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：

觀察發現/建議

4.2 管理系統

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
<input type="radio"/>	政策與程序 4.2.1	管理系統書面化並付諸實施。
<input type="radio"/>	品質政策 4.2.2	品質政策內容包括文件內明訂政策聲明及整體目標之建立，並應於管理審查中審查及管理階層持續改進管理系統有效性之承諾。
<input type="radio"/>	持續改善 4.2.3、4.2.4	高階管理階層應對管理系統的發展與實施，及其有效性的持續改進並提供承諾之證據及對符合顧客與法律及法規要求之重要性對組織進行溝通。
<input type="radio"/>	品質手冊 4.2.5、4.2.6、4.2.7	品質手冊應描述用於管理系統的文件化架構，含技術程序之支援相關程序書，並應明訂管理階層與品質主管權責，當管理系統的變更經規劃與實施時，高階管理階層應確保維持管理系統的完整性。

\*符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：

觀察發現/建議

圖 30 外部品質稽核表單(實驗室品質管理標準 ISO/IEC 17025)

(3). 備援實驗室通過財團法人全國認證基金(TAF)實驗室認證

為了證明備援實驗室執行檢測分析之能力及出具報告之可信度，本中心訂立備援實驗室申請並通過 TAF 實驗室認證之績效目標，由 TAF 依據國際標準(ISO/IEC 17025) 對備援實驗室之能力及品質系統進行評鑑，經通過認證後登載於該基金會公開之認證實驗室名錄中，代表該實驗室產出之報告與數據具公信力，並於規定之範圍內使用中華民國實驗室認證體系之認證標誌，將廣為政府單位、廠商及國外認可單位所接受。備援實驗室於 106 年 8 月就陸續建立 TAF 認證的相關文件，106 年 11 月 14 日正式提出申請，認證項目為食品中加馬人工核種 Cs-137、Cs-134 及 I-131，至 107 年 6 月 4 日正式通過實驗室認證並取得證書，期間經歷 TAF 初審及現場評鑑等作業，且依評鑑委員開立不符合事項進行相關品質修訂，認證過程如表 3 所示，取得認證佐證資料如圖 30、31。

表 3 備援實驗室申請 TAF 認證歷程總覽表

日期	重要事項
106 年 11 月 14 日	提出 TAF 申請案
107 年 1 月 5 日	完成品質文件上傳，送出評鑑案
107 年 1 月 26 日	TAF 委員初訪，了解實驗室準備情形
107 年 2 月 27 日	提交申請確認表安排現場評鑑
107 年 4 月 11 日	現場評鑑，共開出 7 個不符合事項

107 年 4 月 23 日	完成回覆改善確認
107 年 6 月 4 日	通過認證

## 名單展開

### 認可實驗室名錄\游離輻射\加馬核種分析

認證編號	機構名稱	認證單位名稱	認證單位地址	聯絡人姓名	聯絡人電話
0480	行政院原子能委員會輻射偵測中心	環境偵測組	高雄市烏松區澄清路823號	李明達	(07)3709206-204
0604	行政院原子能委員會核能研究所	環境試樣放射性核種分析實驗室	桃園市龍潭區佳安里文化路1000號	林憶蓮	(03)4711400-7957
0739	國立清華大學原子科學技術發展中心	放射性核種分析實驗室	新竹市光復路二段101號	趙君行	5715131#35482
3430	衛生福利部食品藥物管理署	中區管理中心食品輻射偵檢室	臺中市南屯區文心南三路20號3樓、4樓	葉銘晉	0423690283
3464	國立陽明大學	食品檢驗分析實驗室	台北市北投區立農街二段155號研究大樓一樓103室	黃上容	0911080515
3475	國立屏東科技大學	災害防救科技研究中心放射性分析備援實驗室	屏東縣內埔鄉老埤村學府路1號電算中心IB001	林聖淇	087703202#6690

圖 30 備援實驗室登載於 TAF 公開之認證實驗室名錄中

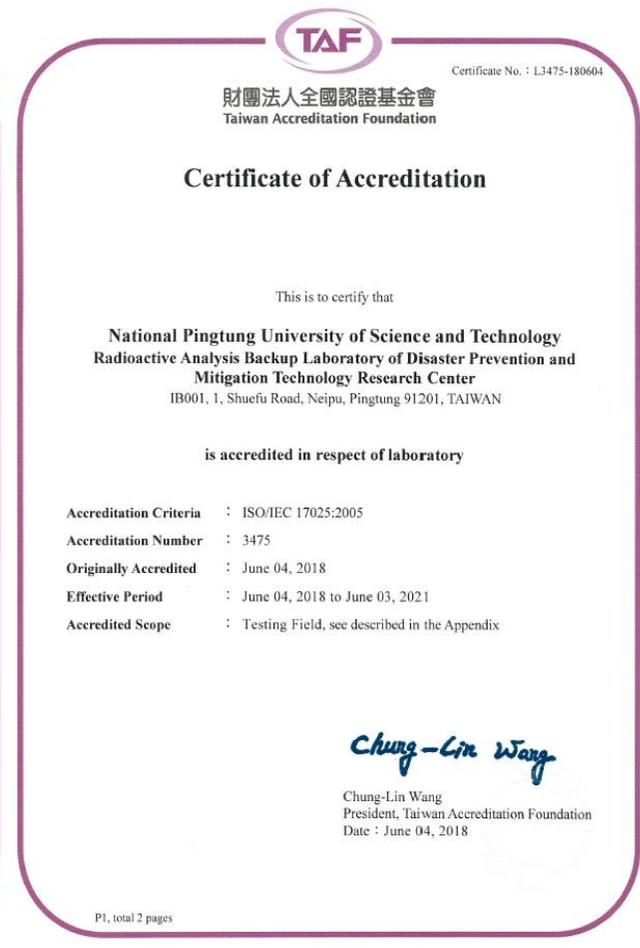


圖 31 備援實驗室取得 TAF 認證實驗室之證書

#### 4. 提升水樣分析能力及交付分析技術報告：

##### (1). 購置液態閃爍計數器，擴充水樣氚分析技術量能

評估備援實驗室迄今於環境試樣放射性分析技術僅限於加馬檢測分析，國內外若發生核子事故或輻射相關意外事件時，尚不足因應民生相關的大量流通商品與生活環境飲用水等樣品檢測，因此，為了擴充備援實驗室水樣分析能力，本中心於本年度代為購入液態閃爍計數器，預計提升水樣氚放射性分析技術，另安排由儀器廠商舉辦操作及功能說明之教育訓練，教育訓練目標除本中心同仁外，亦要求備援實驗室參與。本中心後續完成該設備各功能項目參數最佳化之測試作業，建立氚分析標準作業方法程序書並技術移轉、培育檢測操作種子教官，加強備援實驗室水樣氚分析技術，可銜接備援實驗室未來申請 TAF 環境放試樣放射性分析檢測認證之規劃。本中心採購液態閃爍計數器過程摘要如表 4，設備及教育訓練佐證資料如圖 32、33。

表 4 液態閃爍計數器採購驗收期程表

日期	重要事項
107 年 5 月 31 日	完成液態閃爍計數器採購案。
107 年 8 月 13 日	完成液態閃爍計數器交貨作業。
107 年 8 月 22 日	儀器廠商派工程師至本中心進行教育訓練
107 年 9 月 3 日	完成功能驗收作業，進行參數最佳化測試 實驗



圖 32. 107 年購入液態閃爍計數器及作業平台外觀



圖 33. 液態閃爍計數器廠商實作教育訓練

## (2). 精進水樣總貝他/總阿伐分析技術

目前水樣總貝他/總阿伐分析前處理多採用蒸發法，將適量的水試樣加熱蒸發濃縮，最終殘餘物以比例計數器(proportional counter)或液體閃爍計數器(liquid scintillation counter)進行計測。蒸發法是利用加熱以進行蒸發達到濃縮目的，為最簡單的水樣前處理方法，但其缺點是加熱需耗能，且加熱蒸發濃縮後的殘餘物在轉移容器時易附著於器皿上，易造成漏失而低估分析結果。

檢視本中心現行水樣總貝他/總阿伐分析方法，在樣品計測上使用不需添加閃爍劑較環保的比例計數器，而樣品前處理則採用 2 公升進行蒸發濃縮，相當耗時耗能。因此，本中心為精進現行水樣總貝他/總阿伐分析方法，研究如何能快速且有效率的進行樣品前處理，經文獻回顧探討，實驗設計以酸蒸氣迴流之水樣前處理方法，有效達成計測樣品(自來水及地下水)核種收集濃縮之功效。實驗結果顯示酸蒸氣迴流法較本中心現行操作程序書方法所測得活度較高，對自來水及地下水試樣確實有效提升樣品核種回收率，如圖 34 所示。

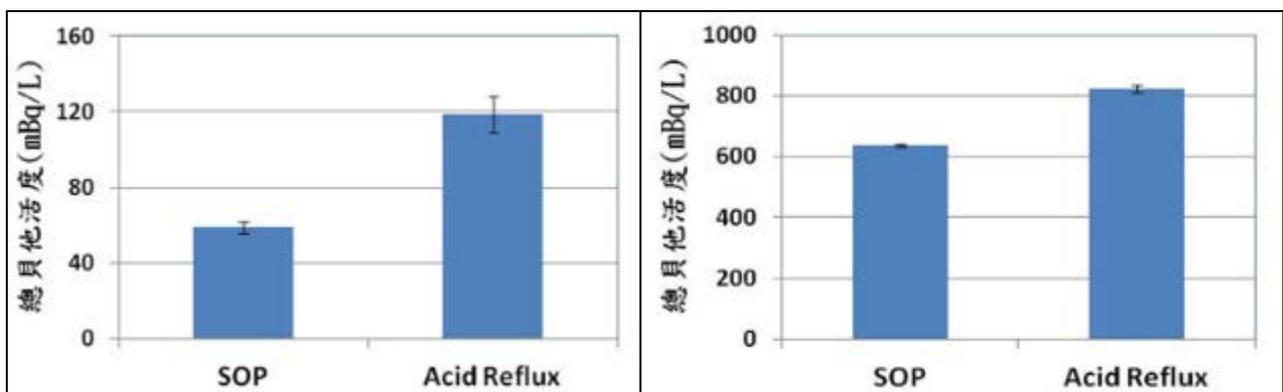


圖 34 酸蒸氣迴流對自來水(左)及地下水(右)試樣核種濃集影響

此外，為達到節能縮短分析時間的目的，利用精進後的前處理方法，以自來水及地下水進行測試，以評估未來試樣建議量，二種試樣分別測試 1 L、0.5 L 及 0.25 L 結果如圖 35 所示，二種試樣減量至 1~0.25 L，總貝他活度結果皆無明顯差異。但若以總貝他活度較低之自來水作減量測試，由於以水樣樣品量小於 0.5 L，其測得活度值將小於最低可測活度(Minimum Detectable Amount, MDA)，因此活度低的樣品減量時須考量最低可測活度的問題。

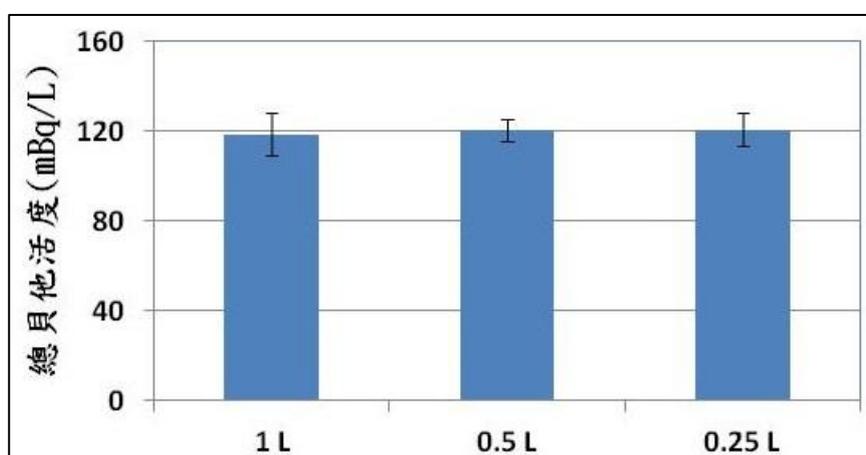


圖 35 自來水試樣量對總貝他活度影響

本中心現行水樣總貝他/總阿伐分析前處理方法，使用 2 L 水樣蒸發濃縮相當耗能、耗時，實際操作執行大約需要 3~4 天，亦不利大量樣品前處理及未來備援實驗室操作執行，建議未來例行監測試樣量修改為 1 L，且為能有效濃縮收集核種，建議修訂水樣前處理方法如圖 36，相關水樣前處方法精進技術則彙編為本中心技術報告(RMC-TEC-107001)。

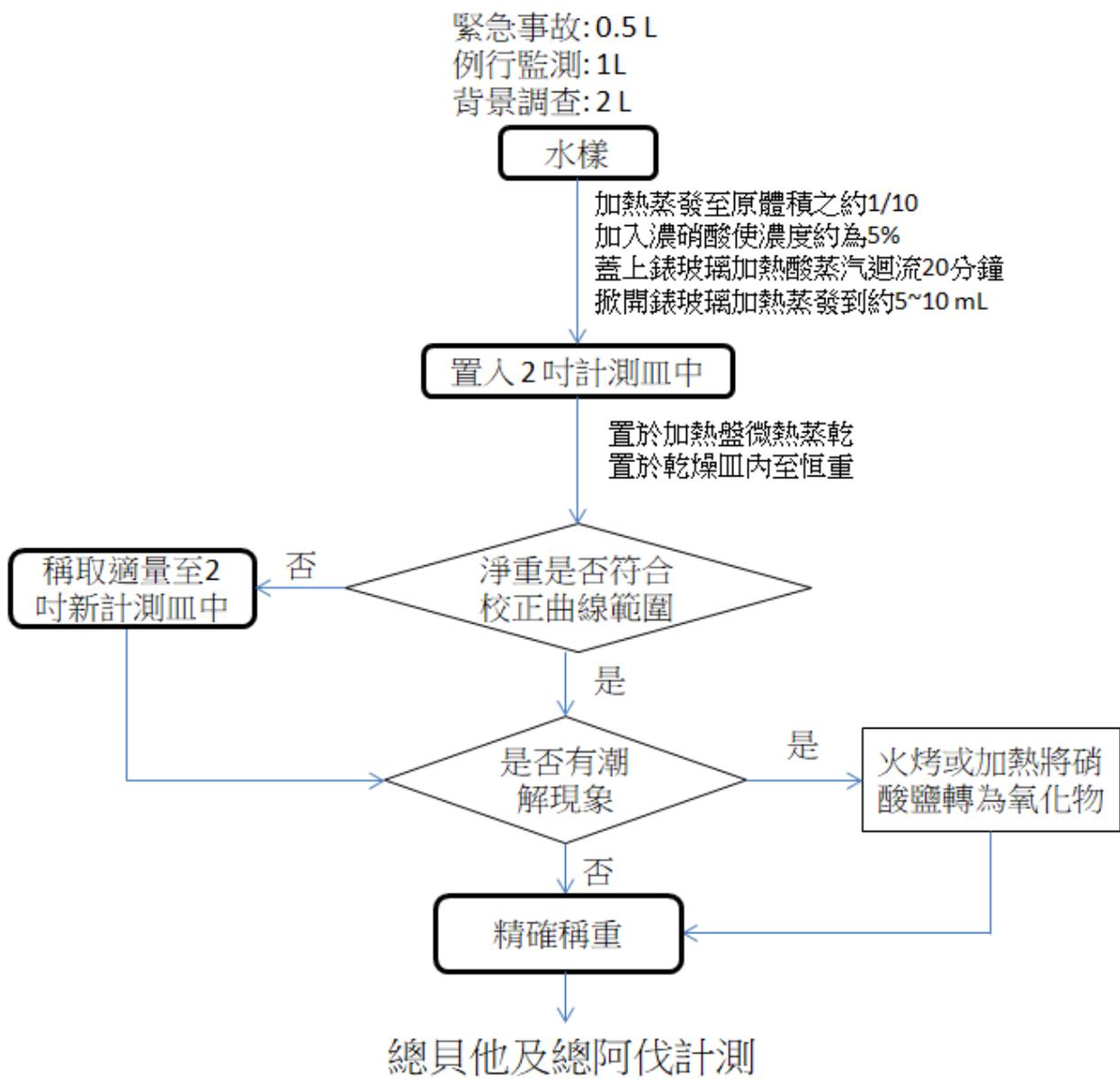


圖 36 水樣總貝他/總阿伐分析建議流程

## 5. 參與 107 年度「食品衛生檢驗科技研討會」發表壁報論文

長久以來，本中心執行台灣地區食品及飲用水放射性含量分析作業，其中包括進口食品抽樣檢測，106 年 11 月因國內廠商進口原料樣品山桑子(藍莓)萃取物，檢出含放射性銫-137 含量超過衛生福利部「食品中放射性銫-137 或放射能污染容許量標準」之 100 貝克/公斤規定，據此，本中心主動至消費市場抽樣調查藍莓果醬及相關食品之放射性含量；統計自 106 年 11 月至 12 月至 107 年 8 月，總計檢測 48 件藍莓果醬及相關食品，13 件檢出放射性銫-137 核種，其中 2 件超過容許量標準不符合規定，檢驗結果合格率 96%，相關分析結果皆已回報衛生福利部食品藥物管理署進行後續處置。此外，為強化後續市售食品輻射監測，輻射偵測中心辦理備援實驗室及臺南市、高雄市、屏東縣等地方政府衛生局檢測人員實務訓練，並持續監測藍莓果醬，目前已檢測 11 件，皆符合法規規定，顯示問題食品源頭已受到妥善處理。彙整本中心實際參與分析作業績效，以壁報論文發式發表於 107 年「食品衛生檢驗科技研討會」，參與研討會佐證資料如圖 37，海報內容如圖 38。



圖 37 參與 107 年度「食品衛生檢驗科技研討會」



# 原子能委員會輻射偵測中心

Radiation Monitoring Center Atomic Energy Council

## 藍莓果醬及相關食品放射性含量調查

潘嘉吟 蔡文賢 洪明琦

行政院原子能委員會輻射偵測中心

### 摘要

山桑子俗稱歐洲藍莓或野生藍莓，因含有花青素比一般藍莓的高，常用於保健食品，亦常使用於民眾喜用的果醬等食品。由於1986年烏克蘭車諾比核災事件產生大量的放射塵，飄散至鄰近的歐洲地區國家，放射性銫-137在環境中的半衰期約為30年，目前環境中仍存有一定量的放射性銫-137，可能污染當地農產。106年11月國內廠商進口原料樣品山桑子萃取物，檢出含放射性銫-137含量超過衛生福利部「食品中原子塵或放射性銫污染容許量標準」之100貝克/公斤規定。行政院原子能委員會輻射偵測中心考量其相關產品之輻射安全，遂主動至消費市場抽樣調查藍莓果醬及相關食品之放射性含量。本調查於106年11月至12月間，針對消費市場抽樣並配合衛生福利部送樣樣品檢測。依據衛生福利部105年5月公告訂定之「食品中放射性核種之檢驗方法」，使用純鍍偵測器進行銨-131、銫-134與銫-137等人工放射性核種之檢測；總計檢測樣品藍莓果醬及相關食品，檢驗結果合格率96%，13件檢出放射性銫-137核種，其中2件超過容許量標準不符合規定，相關分析結果已回報衛生福利部食品藥物管理署進行後續處置。為強化後續市售食品輻射監測，輻射偵測中心於107年度辦理提實實驗室及臺南市、高雄市等地方衛生局檢測人員實務訓練，並持續監測藍莓果醬，目前已檢測33件，皆符合規定，顯示問題食品源頭已受到妥善處理。

### 前言

核子事故輻射污染樣品的分析策略上，通常初期會以銨-131、銫-134及銫-137(半衰期分別為8.02天、2.1年及30.1年)為主要指標核種，長期則以銫-137為主；上述三種核種皆會放出伽馬射線，可利用純鍍偵測器進行分析。放射性銫-137在環境中的半衰期約為30年，目前環境中的主要來源為核爆落塵及核能相關設施。106年11月國內廠商進口原料樣品山桑子萃取物，檢出放射性銫-137含量超過衛生福利部「食品中原子塵或放射性銫污染容許量標準」之規定，本中心持續進行市售藍莓果醬及相關食品放射性含量監測，確實為民眾飲食安全把關。

### 實驗方法

#### 一、樣品來源：

106年樣品：本中心主動至消費市場購買藍莓果醬及相關食品13件，衛生福利部送樣35件，共48件。

107年樣品：本中心主動至消費市場購買藍莓果醬及相關食品7件，衛生福利部送樣2件，地方政府送樣23件，共33件。

#### 二、檢測方法：

依據衛生福利部105年5月19日部授食字第1051900634號公告訂定之「食品中放射性核種之檢驗方法」，使用純鍍偵測器進行銨-131、銫-134與銫-137等人工放射性核種之檢測。

檢測流程如圖1：

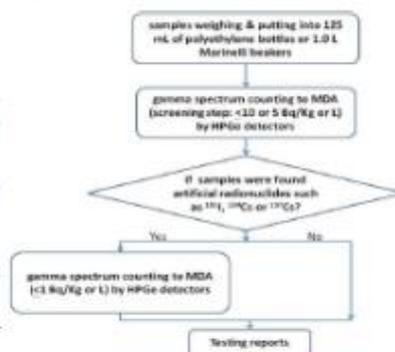


圖1 樣品伽馬能譜分析檢測流程

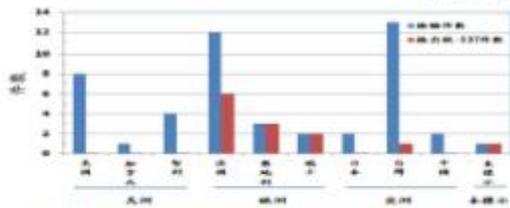


圖2 106年度藍莓果醬及相關食品檢測結果及主要產地分析

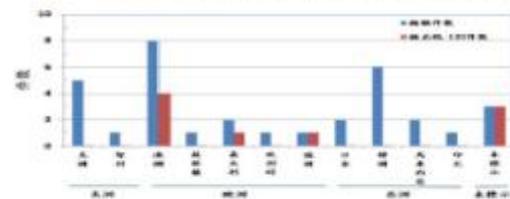


圖4 107年度藍莓果醬及相關食品檢測結果及主要產地分析



圖3 備援實驗室、臺南市及高雄市等地方衛生局人員食品輻射檢測實務訓練



圖5 檢測樣品外觀

### 結果與討論

一、106年11月國內廠商進口原料樣品山桑子萃取物，檢出放射性銫-137含量超過衛生福利部「食品中原子塵或放射性銫污染容許量標準」之100貝克/公斤規定。本中心主動至消費市場抽樣調查並配合衛生福利部送樣樣品檢測，至106年底共檢測48件，主要檢出核種為放射性銫-137，檢出率為27.1%，活度介於1.6至121貝克/公斤，合格率96%，樣品主要產地分析如圖2所示，檢出樣品主要來自歐洲地區。

二、107年度為強化後續市售食品輻射監測，本中心於辦理備援實驗室、臺南市及高雄市等地方衛生局檢測人員實務訓練(如圖3)，持續以藍莓果醬及相關食品進行監測，截至目前已檢測33件，主要檢出核種仍為放射性銫-137，檢出率為27.3%，活度介於2.9至80.1貝克/公斤，皆符合規定。樣品主要產地分析如圖4所示，檢出樣品(外觀如圖5)主要仍來自歐洲地區。

三、由檢出樣品產地來源主要皆來自歐洲地區，可能原因是1986年烏克蘭車諾比核災事件產生大量的放射塵，飄散至鄰近的歐洲地區國家，而放射性銫-137在環境中的半衰期約為30年，目前環境中仍存有放射性銫-137，依目前樣品檢出率維持在27%左右，後續仍持續監測，以確保相關產品之輻射安全。

圖 38 「藍莓果醬及相關食品放射性含量調查」壁報論文內文

## 6. 107 年度經費執行情形

統計本計畫迄 107 年 12 月經費執行情形如表 5，本中心與屏東科技大學備援實驗室經常及資本門執行明細如表 6、7。

表 5 107 年經費執行統計表

	107 年度				
	小計	經常門		資本門	
		偵測中心	屏科大	偵測中心	屏科大
預算數	7,955	200	1,800	2,955	3,000
實際數	7,864	200	1,800	2,864	3,000
		2,000		5,864	
執行率	98.8%				

表 6 107 年本中心經費執行明細

科目	項目	說明	金額(元)
經常門	其他研究有關費用	差旅、實驗用藥品、耗材與辦公室雜支等	200,000
資本門	儀器設備費用	液態閃爍計數分析儀	2,800,000
		第二加馬實驗室冷氣空調	28,296
		電子天平	35,000
合計			3,063,296

表 7 107 年屏科大備援實驗室經費執行明細

科目	項目	說明	金額(元)
經常門	人事費用	計畫(共同)主持人、專任助理費用(含保險與年終)	1,212,972
	消耗性器材及藥品費用	實驗用物品與辦公室雜支等	107,293
	其他研究有關費用	租車、研習、工讀金、差旅與資料蒐集等(含行政管理費)。	479,735
資本門	儀器設備費用	純鍺偵檢器加核儀模組系統	2,720,000
		純水製造微電腦監控系統	95,000
		純水過濾調控裝置及一次水儲桶(含連結迴流管線)	85,040
		微電腦微水調整控制系統	99,960
合計	4,800,000		

## 小結

本中心執行「107 年度輻射災害防救與應變技術之研究發展分項計畫：輻射災害鑑識能力建立」工作成效整理如下表：

表 8 本中心計畫執行成效表

工作項目	工作成效	備註
1. 擴充備援實驗室加馬能譜分析技術能力。	新增建置第貳套純鍺加馬能譜分析系統。	本中心稽核設備例行品管作業。
2. 培育輻射度量及檢測技術之實務操作人員。	1. 辦理「純鍺半導體偵檢器加馬能譜分析系統」實務訓練。 2. 辦理「樣品加馬檢測分析技術」研討會。	本中心主辦，備援實驗室同時參與訓練課程。
3. 備援實驗室建立操作及品質管標準作業程序書。	備援實驗室已建置完成。	本中心進行技術移轉及協助建立品質管制作業。
4. 參加國際原子能總署(IAEA)、國內財團法人全國認證基金會(TAF)舉辦放射性分析能力。	通過能力試驗。	本中心協助檢測分析數據再確認。
5. 取得財團法人全國認證基金會(TAF)食品加馬核種分析游離輻射領域測試實驗室認證。	屏科大之核種分析結果與其他 7 個實驗室結果一致。	本中心協助檢測分析數據再確認。

6. 完成備援實驗室 3 次內部稽核及 1 次外部稽核作業。	開立不符合規定事項 7 件及改善建議 6 件，對應修訂皆完成。	依計畫期程本中心安排內外、稽核作業。
7. 提升水樣分析能力及交付分析技術報告。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 購置液態閃爍計數器，完成各功能項目參數最佳化之測試作業，未來將擴充水樣氚分析技術量能。</li> <li>2. 完成精進水樣總貝他/總阿伐分析技術精進及相關技術報告 1 份。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本中心代為辦理儀器採購與功能驗收及設備參數最佳化等作業。</li> <li>2. 已完成技術精進及相關技術報告。</li> </ol>
8. 論文發表。	以「藍莓果醬及相關食品放射性含量調查」為題，參與 107 年度「食品衛生檢驗科技研討會」發表壁報論文。	本中心之研究成果量化發表壁報論文。

## 肆、結論與建議

依據「輻射災害鑑識分析能力建立」4年期計畫訂立各年度目標實現項目，檢核前3年(105~107年)累積的成果效益包括：完成建置備援實驗室空間規劃與設置、完成備援實驗室輻射檢測儀器設備及分析系統、建立標準檢測方法及各檢測項目之量測標準作業程序書(SOP)、完成品質稽核作業，備援實驗室並通過財團法人全國認證基金會(TAF)游離輻射領域食品加馬核種分析測試實驗室認證，成為具有專業性及公信力的輻射檢測單位，相關成果符合本計畫前三年規劃目標：建置輻射災害偵測分析備援實驗室至進行實驗室品質稽核作業。

107年屏科大備援實驗室已完成購置第2套純鍺半導體偵檢器(HpGe)加馬能譜分析系統，並經由本中心安排內部及外部稽核4次稽核作業，確保實驗室的技術能力及品質保證與管制作業能符合國際實驗室品質管理標準要求ISO/IEC 17025要求；此外，備援實驗室參加國際原子能總署(IAEA)及國內財團法人全國認證基金會(TAF)舉辦放射性分析能力試驗，試驗結果顯示1.通過國際原子能總署(IAEA)能力試驗之核種定性檢測，唯在誤差定量分析部分則需進行修正，然而關於食品放射性核種檢驗相關之碘-131、銫-134及銫-137技術項目皆能通過試驗，2.通過TAF所有試樣核種定性及定量能力試驗要求，最終於本年度依衛福部公告之食品中放射性核種檢驗方法，取得食品檢驗TAF(財團法人全國認證基金會)游離輻射領域測試實驗室認證，顯示屏科大已具備獨立作業能力。

108年本中心將持續投入擴充輻射災害鑑識分析技術能力作業外，並

輔導備援實驗室繼續參加國際、國內各項實驗室比對與能力試驗，檢核分析技術及品質管理以維持實驗室正常運作，並要求備援實驗室實際協助主管機關進行國內部分地區食品輻射市場調查作業、參與核安演習現場取樣演練作業並建立污染現場取樣、樣品活度分析技術及建置樣品後送檢測備援實驗室之程序。

附錄

107 年度輻射災害放射性分析備援實驗室建置案期末報告書

# 107 年度輻射災害放射性分 析備援實驗室建置案

## 期末報告書

主辦單位：行政院原子能委員會

執行單位：國立屏東科技大學

主持人：葉 一 隆 教授

執行期間：107 年 03 月 08 日至

107 年 12 月 31 日

中 華 民 國 1 0 7 年 1 1 月 1 2 日



### 【原能會科技計畫審查表】

計畫名稱：輻射災害放射性分析備援實驗室建置案

計畫主辦單位：輻射偵測中心

審核項目	審核意見
計畫基本資料正確性(含目標、摘要、架構)	本研究案目標、摘要與架構均符合主辦單位需求。
計畫內容妥適性(含計畫執行、成果、結論、重大突破、貢獻)	(1) 本研究案執行期間本中心每 2 個月召開一次工作會議，本年度更安排 4 次稽核作業，確實追蹤備援實驗室執行期程與績效，確保各項產出與執行成果能符計畫期程需求，並與年度研究目標相符。 (2) 本研究案本年度主要產出技術報告：107 年放射性核種分析能力試驗檢討報告，經檢視研究報告內容無抄襲情形。
多年期程計畫報告內容是否重複	經檢視報告書內容，未有重複情形。

註：委託研究計畫可參照本表辦理



## 107 年度屏科大「輻射災害放射性分析備援實驗室建置案」期末報告書審核意見-輻射偵測中心

項次	原文內容	修正後內容
1	表目錄 表 8 TAF 認證文件完成日期... <del>18</del>	表 8 TAF 認證文件完成日期... 18
2	表目錄 表 9 <del>放射性</del> 加馬核種半衰期與能 <del>量</del> 光譜一覽表	1. 加馬核種半衰期與能譜一覽表 2. 對應 p.20 請一併修改
3	頁碼錯誤 5a 純銻偵檢器實務訓練 5b 純銻偵檢器實務訓練 5c 純銻偵檢器實務訓練 5d 純銻偵檢器實務訓練	5a 純銻偵檢器實務訓練 9 5b 純銻偵檢器實務訓練 9 5c 純銻偵檢器實務訓練 9 5d 純銻偵檢器實務訓練 9
4	頁碼錯誤 圖 6a 茶葉試樣經純銻分析後的圖譜 圖 6b 土壤試樣經純銻分析後的圖譜	圖 6a 茶葉試樣經純銻分析後的圖譜 10 圖 6b 土壤試樣經純銻分析後的圖譜 10
5	p.4 空間亦必須 <del>合適</del> 提供安全之工作區域	空間亦必須符合提供安全之工作區域
6	p.10 圖 6a 茶葉試樣經純銻分析後的 <del>圖</del> 譜	p.10 茶葉試樣經純銻 <del>偵檢器</del> 分析後的 <del>能</del> 譜
7	p.10 圖 6b 土壤試樣經純銻分析後的 <del>圖</del> 譜	p.10 土壤試樣經純銻 <del>偵檢器</del> 分析後的 <del>能</del> 譜
8	1. p.19 根據食品藥物管理署於民國 100 年所公告的資訊得知.... 與 p.2 內容相類似，是否重複描述 2. p.19 (參考網址為 <a href="http://www.fda.gov.tw/TC/siteContent.aspx?sid=1865#.WNfGNGY6wS8">http://www.fda.gov.tw/TC/siteContent.aspx?sid=1865#.WNfGNGY6wS8</a> )為無效連結網址	請更新或修正網址內容
9	p.21 對食品輻射之檢測，衛生福利部食藥署於 105 年 5 月 19 日部授食字第 1051900834 號公告「食品中放射性核種之檢驗方法」，該方法與歐盟、日本相同。係採二階段式檢驗： <del>採取「快速定性篩選」(1000 秒計測)及疑似污染食品「精確定量確認」(6000 秒計測)的二階段檢測程序</del>	更新為：第一階段篩選及第二階段定量分析

10	p.21 先進行樣品「快速定性篩選」，若有人工核種輻射反應，則進行「精確定量確認」檢測程序	更新為：第一階段篩選及第二階段定量分析
11	p.21 第一階段「快速定性篩選」計測時間為 <del>1000秒</del> ，針對碘-131、銫-134、銫-137等核種，其最小可測值約為10貝克/公斤，對照國內現行「食品中原子塵或放射能污染安全容許量標準」(105.1.8)之一般食品含量限值(碘-131為100貝克/公斤，銫-134與銫-137之總和為100貝克/公斤)及乳品與嬰兒食品碘-131含量限值(55貝克/公斤)	1. 刪除「快速定性篩選」計測時間為1000秒 2. 增加乳品與嬰兒食品銫-134與銫-137之總和為50貝克/公斤
12	p.21 針對食品輻射之檢測將參考衛生福利部公告之「食品中放射性核種之檢驗方法」以及原能會公告之「食品緊急計測之放射性含量檢測方法」等資料，若於「快速定性篩選」發現有碘-131、銫-134、銫-137等人工核種，則進行「精確定量確認」檢測程序，採取與世界各國檢測程序一致之步驟，依據作業程序進行食品切割、搗碎等破壞性處理，裝入固定幾何形狀的計測容器中，並延長計測時間( <del>表定計測時間至6000秒以上</del> )，進行精確定量確認，目前已得知精確之放射性含量，國內檢測研究機構其最小可測值可低至1貝克/公斤	刪除「快速定性篩選」、「精確定量確認」及(表定計測時間至6000秒以上)
13	p.22 透過標準混合校正射源組的 <del>添加程序</del>	反分析程序
14	p.24 完成辦理1套 <del>ORTEC</del> 純鍍半導體偵檢器加馬能譜分析系統採購案	請刪除廠牌名稱
15	p.33 人員配置與教育訓練—本計畫實驗室人力規劃如下：實驗室主持人1人(葉一隆教授)、品質主管1人(陳庭堅教授)、技術主管1人(林聖淇助理教授)、行政暨檢測分析人員1人(黃韋翔研究助理)以及協助實驗室檢測工作數人。	請增列葉宜蓁專任助理人力描述
16	p.35 表14 工作項目預定進度表(甘特圖)，辦理 <del>ORTEC</del> 純鍍半導體偵檢器加馬能譜分析系統採購案	請刪除廠牌名稱
17	p.38 參、研究人力 規劃聘用專任碩士級(黃韋翔先生)與 <del>學士級(待聘)</del> 研究人員各1名負責執行加馬(Gamma)放射性核種定性與定量檢測工作、文獻資料蒐集以及協助處理一般行政庶務。	請增列葉宜蓁專任助理人力描述
18	p.39 「輻射災害備援實驗室」組織架構圖	修正圖16 請增列葉宜蓁專任助理於「分析人員」

19	p.45 專任助理學經歷說明一覽表	請增列葉宜蓁專任助理人力描述
20	p.47 實驗室空間規劃符合本計畫之要求	此項目為 105 年計畫目標，請考慮刪除
21	p.47 操作人員輻射安全訓練及相關證照	此項目為 105 年計畫目標，請考慮刪除
22	p.51 輻射偵測中心羅會義技士講解純鍍偵檢器分析系統原理，示範效率曲線實作、 <del>力行</del> 品管作業、樣品計測	例行
23	p.57 建議效率品管使用 Cs-137 點射源，能譜單純，背景值低，更易達到品管目的) <del>。-</del>	1. 刪除贅字 2. 請考慮更正描述：建議使用 Cs-137 點射源進行偵檢器效率品管，可避免因現行混和射源多核種所造成的背景干擾，更易達到品管目的。



# 目 錄

<b>壹、緣起</b> .....	<b>1</b>
一、計畫構想 .....	1
二、背景說明 .....	1
三、團隊經驗與實績背景說明 .....	4
四、放射性備援實驗室認證 .....	4
<b>貳、計畫執行方式</b> .....	<b>7</b>
一、計畫目的 .....	7
二、計畫期程 .....	7
三、重要工作項目 .....	7
四、執行方法 .....	9
五、計畫進度(甘特圖) .....	14
<b>參、研究人力</b> .....	<b>17</b>
<b>肆、107 年計畫執行成果</b> .....	<b>19</b>
一、實驗室空間規劃符合本計畫之要求 .....	19
二、操作人員輻射安全訓練及相關證照 .....	20
三、原能會 106 年個案管制計畫期末查訪 .....	23
四、接受輻射偵測中心純鍍偵檢器系統實務訓練 .....	24
五、純鍍半導體偵檢器加馬能譜分析系統採購案 .....	26
六、輻射偵測與取樣分析專業訓練 .....	27
七、日本 JCAC 樣品加馬檢測分析技術研討會 .....	29
八、備援實驗室運作外部稽核作業及改善報告 .....	29
九、TAF 認證申請 .....	30
十、IAEA 國際原子能總署試樣比對試驗 .....	32
十一、TAF 放射性分析能力試驗 .....	34
十二、參與核三廠周遭採樣觀摩 .....	34

十三、參加學術研討會 .....	35
十四、開設通識課程 .....	36
十五、執行績效內容 .....	38
十六、經費執行現況 .....	40
<b>伍、未來工作內容規劃 .....</b>	<b>41</b>
<b>陸、參考文獻 .....</b>	<b>42</b>
附件一、計畫主持人學經歷與相關研究說明一覽表 .....	43
附件二 純鍺半導體偵檢器加馬能譜分析系統實務訓練 .....	50
附件三 外部稽核作業相關資料.....	90
附件四 TAF 認證相關資料 .....	106
附件五 通識課程規劃表 .....	165
附件六 107 年放射性核種分析能力試驗檢討報告 .....	170

## 表目錄

表 1-1 TAF 認證文件完成日期 .....	5
表 2-1 屏科大輻射災害備援實驗室儀器設備規劃一覽表 .....	9
表 2-2 工作項目預定進度表(甘特圖).....	14
表 2-3 工作項目預定查核點一覽表 .....	15
表 2-4TAF 實驗室認證預定進度表(甘特圖) .....	16
表 4-1 實驗室空間規劃表 .....	19
表 4-2 輻射偵測與取樣分析專業訓練課程表 .....	28
表 4-3 備援實驗室 TAF 認證紀事 .....	31
表 4-4 經費執行現況 .....	40

## 圖目錄

圖 1-1 大陸鄰近台灣核電廠分布圖 .....	3
圖 1-2a TAF 化學校正組高寶珠組長初訪情形 .....	6
圖 1-2b TAF 化學校正組高寶珠組長初訪情形 .....	6
圖 2-1 輻射災害放射性分析備援實驗室儀器設備位置分佈圖 .....	10
圖 2-2 輻射災害放射性分析備援實驗室儀器設備位置圖例說明 .....	11
圖 3-1 「輻射災害備援實驗室」組織架構圖 .....	18
圖 4-1a 樣品貯存室 .....	19
圖 4-1b 儀器分析室 .....	19
圖 4-1c 辦公室 .....	20
圖 4-1d 廢棄物置放區 .....	20
圖 4-1e 樣品前處理室 .....	20
圖 4-1f 樣品前處理室 .....	20
圖 4-2a 36 小時操作人員輻射安全訓練班結訓證書 .....	20
圖 4-2b 36 小時操作人員輻射安全證書 .....	21
圖 4-3 108 小時輻防人員輻防專業訓練班及 36 小時輻防人員輻防專業訓練結訓證書 .....	21
圖 4-4 18 小時實驗室認證規範 ISO/IEC 17025 證書 .....	22
圖 4-5a 第一次實驗室運作稽核 .....	22
圖 4-5b 第一次實驗室運作稽核 .....	22
圖 4-6a 核技處第一季成果訪查 .....	22
圖 4-6b 核技處第一季成果訪查 .....	22
圖 4-6c 核技處第一季成果訪查 .....	23
圖 4-6d 核技處第一季成果訪查 .....	23
圖 4-7a 原能會審查委員訪查 .....	23
圖 4-7b 原能會審查委員訪查 .....	23
圖 4-7c 原能會審查委員訪查 .....	23
圖 4-7d 原能會審查委員訪查 .....	23
圖 4-7e 原能會審查委員訪查 .....	24
圖 4-7f 原能會審查委員訪查 .....	24
圖 4-7g 原能會審查委員訪查 .....	24
圖 4-7h 原能會審查委員訪查 .....	24
圖 4-8a 純鍍偵檢器實務訓練 .....	25
圖 4-8b 純鍍偵檢器實務訓練 .....	25
圖 4-8c 純鍍偵檢器實務訓練 .....	25
圖 4-8d 純鍍偵檢器實務訓練 .....	25
圖 4-9a 第一次實驗室運作稽核 .....	25
圖 4-9b 第一次實驗室運作稽核 .....	25
圖 4-10a 原能會第二季訪查 .....	26
圖 4-10b 原能會第二季訪查 .....	26
圖 4-11a 純鍍偵檢器搬運過程 .....	26
圖 4-11b 純鍍偵檢器搬運過程 .....	26
圖 4-11c 純鍍偵檢器搬運過程 .....	27
圖 4-11d 純鍍偵檢器搬運過程 .....	27

圖 4-12a 純鍺偵檢器教育訓練 .....	27
圖 4-12b 純鍺偵檢器教育訓練 .....	27
圖 4-13a 輻射偵測與取樣分析專業訓練 .....	27
圖 4-13b 輻射偵測與取樣分析專業訓練 .....	27
圖 4-13c 輻射偵測與取樣分析專業訓練 .....	28
圖 4-13d 輻射偵測與取樣分析專業訓練 .....	28
圖 4-14a 日本 JCAC 樣品加馬檢測分析技術研討會 .....	29
圖 4-14b 日本 JCAC 樣品加馬檢測分析技術研討會 .....	29
圖 4-14c 日本 JCAC 樣品加馬檢測分析技術研討會 .....	29
圖 4-14d 日本 JCAC 樣品加馬檢測分析技術研討會 .....	29
圖 4-15a 實驗室運作外部稽核 .....	30
圖 4-15b 實驗室運作外部稽核 .....	30
圖 4-15c 實驗室運作外部稽核 .....	30
圖 4-15d 實驗室運作外部稽核 .....	30
圖 4-17 TAF 認證大事紀 .....	31
圖 4-16 TAF 實驗室認證證書 .....	32
圖 4-18a TAF 委員初訪 .....	32
圖 4-18b TAF 委員現場評鑑 .....	32
圖 4-18c TAF 委員現場評鑑 .....	32
圖 4-18d TAF 委員現場評鑑 .....	32
圖 4-19 IAEA 試驗樣品 .....	33
圖 4-20 IAEA 試樣比對試驗結果 .....	33
圖 4-21 TAF 能力試驗樣本 .....	34
圖 4-22a 核三廠季採樣 .....	35
圖 4-22b 核三廠季採樣 .....	35
圖 4-22c 核三廠季採樣 .....	35
圖 4-22d 核三廠季採樣 .....	35
圖 4-23a 食品科技研討會 .....	36
圖 4-23b 食品科技研討會 .....	36
圖 4-24a 農業工程研討會 .....	36
圖 4-24b 農業工程研討會 .....	36
圖 4-25a 輻射與安全通識課程 .....	37
圖 4-25b 輻射與安全通識課程 .....	37
圖 4-26c 輻射與安全通識課程 .....	37
圖 4-26d 輻射與安全通識課程 .....	37
圖 4-26a 通識課程校外參訪 .....	37
圖 4-26b 通識課程校外參訪 .....	37
圖 4-26c 通識課程校外參訪 .....	38
圖 4-26d 通識課程校外參訪 .....	38
圖 4-26e 通識課程校外參訪 .....	38
圖 4-26f 通識課程校外參訪 .....	38



# 壹、緣起

## 一、計畫構想

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，國人喜歡食用日本食品，因而日本進口食品的放射含量監測特別受到重視。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，國立屏東科技大學接受行政院原子能委員會(以下簡稱原能會)委託建置輻射災害備援實驗室，投入放射性分析相關檢測工作，為國人之食品輻射安全把關盡一份心力。

福島第一核能電廠發生輻射外洩嚴重的輻射污染事件在國際間引起極大的關注與衝擊，影響所及包涵各項貿易(貨物、旅遊等)的進行。台灣長期以來與日本民間交流緊密，福島輻射事故後大量與日本相關的樣品需進行輻射檢測，即使該產品確定在事故發生前就已進口，消費者仍要求出具檢測報告方有信心採購。鑒於國內各放射分析實驗室當時均面對遠高於原先規劃之人力與設備資源所能處理的樣品量，劉祺章等(2012)針對福島事故這樣的特例，建議大量樣品檢測可採快篩定性分析作業方式進行第一階段的污染確認，一旦發現有污染之虞，再進行第二階段定量偵測，以大幅減少分析的時間與人力。然而，以快篩定性分析作業方式因應，國內現有放射分析相關實驗室仍難以應付事故後大量樣品的檢測，檢測能量不足，因此，為提升或強化台灣地區放射性分析能量，建立輻射災害備援實驗室有其迫切性及重要性，對災害後續的處理、調查及民眾的安全保障將有相當大的效益。

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，其防災中心轄下的『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，並陸續於民國 106 年與 107 年添購共計 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，同時於 107 年 6 月通過財團法人全國認證基金會(Taiwan Accreditation Foundation, TAF)的游離輻射領域食品加馬核種分析測試實驗室的認證，並以此基礎配合政府放射分析檢測能量提升之政策。

## 二、背景說明

台灣目前有核能電廠持續穩定提供國內的電力需求，然而核能電廠的安全一

直是國人一直關注的議題。原能會與台灣電力公司每年均舉辦核安演習，確認各項應變程序措施與人力設備資源能夠符合要求。過去核子事故環境監測樣品分析程序主要針對污染區域進行緊急應變規劃，人力與設備需求在歷年演習中加以檢討與演練(劉祺章等, 2012)。然而由日本福島核電廠放射性物質外釋事件的後續處理發現，雖然事故地點距離台灣約兩千公里，釋出的放射性物質並不會直接衝擊台灣，但由於國際貿易之需求與現實，非污染區域的樣品也有進行輻射檢測的需求，以取得無輻射污染證明，而其樣品量為污染區的數百倍，國內各放射分析實驗室之人力與設備資源有限，能處理的樣品量勢必無法負荷日益增加的進出口食品、消費性商品、環境試樣放射性含量檢測等技術服務。

除了國內現有核能電廠，中國大陸沿海區域核能電廠持續興建運轉(如圖 1-1)，其中福清電廠離台灣本島最近直線距離的大約 162 公里，離馬祖南竿島則大約 80 公里，寧德電廠離馬祖北竿島也差不多。2014 核准開展前期工作的漳州核電廠則距離金門約 90 公里。由福島事故的污染狀況來看，這樣的距離並不會有受到嚴重污染而需要撤離民眾的可能，但是若氣象條件的因素，這些外島的食品飲水則有可能遭受污染而需要管制。

根據食品藥物管理署於民國 100 年所公告的資訊得知，台灣地區可執行產品(食品、藥物、化粧品等)輻射檢驗之機構共計有 6 個：中部以北即涵蓋 4 個，包括原能會核能研究所環境試樣放射性核種分析實驗室(桃園)、國立清華大學原子科技技術發展中心放射性核種分析實驗室(新竹)、台電公司放射試驗室(石門)與核二低背景計測室(萬里)；南部僅有原能會輻射偵測中心(高雄)與台電公司放射試驗室核三工作隊(恆春)，加上所屬單位均有例行性的分析檢測工作，額外分析能量相當有限。

若同樣由福島事故國際影響與反應程度可以推估，國內若在境內或鄰近之境外發生類似福島電廠核子事故，將再次出現大量湧入需檢測之各類農、漁、畜牧等產品，以及國內環境中水、空氣、土壤、植物樣品，環境輻射分析實驗室必須面對大量低活度(但仍有少數具高活度)的樣品做檢測，而輻射檢測人力需求又必須是能獨立作業的專業保健物理人員，很難用以臨時的志工或其他人力取代，因此，當務之急應規劃建置備援之實驗室，積極增加輻射檢測人力並提升輻射檢測設備能量，以防止事故對台灣社會及經濟的衝擊與影響，而善用民間及學術單位資源，

將有助於政府目標的儘速達成。



資料來源：[https://www.aec.gov.tw/webpage/info/images/index\\_17\\_4.jpg](https://www.aec.gov.tw/webpage/info/images/index_17_4.jpg) (行政院原能會)

圖 1-1 大陸鄰近台灣核電廠分布圖

### 三、團隊經驗與實績背景說明

#### 105 年執行說明

國立屏東科技大學(以下簡稱屏科大)對政府相關政策及社會責任一向積極配合，本校執行『105 年度輻射災害放射性分析備援實驗室建置案』已於 105 年 12 月順利完成結案，完成的工作包括完成備援實驗室空間規劃與施工作業，並購置碘化鈉加馬核種能譜分析系統、手提式輻射偵檢器及相關教育訓練，並撰寫碘化鈉加馬核種能譜分析系統操作程序書。人員培訓部分則取得 18 小時操作人員輻射安全訓練班結訓證書 1 人、36 小時操作人員輻射安全訓練班結訓證書 2 人及實驗室認證規範 ISO/IEC 17025 訓練 1 人等。

#### 106 年執行說明

依行政院原子能委員會輻射偵測中心要求查核日期與項目進行控管，民國 106 年度已完成純鍍偵檢器系統採購及純鍍偵檢器系統操作程序書並完成儀器教育訓練；參加輻射偵測中心所舉辦環境試樣放射性分析比較實驗並完成比較實驗檢討報告；完成備援實驗室 TAF 認證相關文件及提出申請；完成於屏科大開設『輻射與安全』通識課程，擬於 106 學年度第 2 學期開設等工作項目。

為積極配合政府「輻射災害放射性分析備援實驗室建置」政策，本校將於現有基礎架構下，規劃增設放射性分析備援實驗室，協助政府相關政策推動。

### 四、放射性備援實驗室認證

本實驗室於 106 年 8 月陸續建立 TAF 認證的相關文件如表 1-1 所示，並於 106 年 11 月 17 日於 TAF 網路平台完成虛擬帳號資料填寫，完成實驗室認證申請書、網路服務帳號密碼申請表及申請書所列文件與資料之填寫，且上傳認證文件，完成申請程序。

表 1-1 TAF 認證文件完成日期

文件名稱	文件編號	版次	完成日期
品質手冊	QM00	1	106.08.29
品質文件發行及修訂管制作業	RAL-M01	1	106.09.05
環境試樣分析作業流程	RAL-M02	1	106.09.05
管理系統稽核作業程序	RAL-M03	1	106.09.12
標準操作程序書制訂與發行	RAL-M04	1	106.09.12
品質文件管理辦法	RAL-M05	1	106.09.19
紀錄審核及管制作業程序	RAL-M06	1	106.09.19
證書及報告之審核發行程序	RAL-M07	1	106.09.26
數據異常處理程序	RAL-M08	1	106.09.26
顧客抱怨處理程序	RAL-M09	1	106.09.26
實驗室環境設施管理程序	RAL-M10	1	106.10.03
著作權及保密管理程序	RAL-M12	1	106.10.17
量測設備之追溯與校正作業程序	RAL-M13	1	106.10.17
電腦程式軟體管制作業程序書	RAL-M14	1	106.10.17
參加環境試樣分析比較實驗作業程序	RAL-M15	1	106.10.24
實驗室管理作業程序	RAL-M16	1	106.10.24
儀器設備檢修作業程序	RAL-M17	1	106.10.24
儀器設備管理及採購作業程序	RAL-M18	1	106.10.24
品質異常處理程序	RAL-M19	1	106.11.14
環境試樣放射性核種分析不確定度評估 作業程序書	RAL-M20	1	106.11.14
放射化學分析品管作業程序	RAL-M21	1	106.11.17
實驗室人員訓練作業要點	RAL-M25	1	106.11.17
對外技術服務作業程序	RAL-M27	1	106.11.17

本計畫為能順利於 107 年 11 月完成財團法人全國認證基金會(TAF)游離輻射領域測試實驗室認證程序，已於 107 年 01 月 26 日完成實驗室認證初訪，申請與審查紀錄如附件三所示，擬於 107 年 2 月 26 日完成意見回覆之相關資料，圖 1-2a-1-2b 為 TAF 化學校正組高寶珠組長初訪情形。



圖 1-2a TAF 化學校正組高寶珠組長初訪情形



圖 1-2b TAF 化學校正組高寶珠組長初訪情形

## 貳、計畫執行方式

### 一、計畫目的

災害事故的預防是世界各國相當重視的課題，當國內發生核子事故或輻射相關意外事件時，必須檢測大量民生相關的流通商品與飲用水及土壤等樣品。我國目前面臨放射性分析能量不足，當國內發生各種形式輻射相關之複合性輻射污染災害時，尤其南部地區專業輻射檢測實驗室僅有行政院原子能委員會輻射偵測中心與台灣電力公司放射試驗室核三工作隊等 2 個單位。本計畫目的希冀在國立屏東科技大學建置輻射災害備援實驗室，完成財團法人全國認證基金會 (TAF) 游離輻射領域測試實驗室的放射性核種分析認可實驗室認證，增購 1 套純鍺半導體偵檢器加馬能譜分析系統，參加 TAF 及國際原子能總署(International Atomic Energy Agency, IAEA)所舉辦認證項目之放射性核種分析能力試驗等工作，來提升並強化南部地區放射性分析能量。平時可以訓練相關人員與年輕學生的參與，協助各級政府進行市售商品調查或環境輻射採樣檢測作業，接受民眾或廠商委託進行進出口食品、消費性商品、環境試樣放射性含量檢測等技術服務，當核子事故或輻射相關意外事件時，備援實驗室亦可支援應變單位執行各類樣品的放射性檢測作業，提升輻災應變能量，確保國人的安全。

### 二、計畫期程

本計畫自 107 年 03 月 01 日起，至 107 年 12 月 31 日止。

### 三、重要工作項目

本計畫主要工作目標是在國立屏東科技大學持續建置輻射災害放射性分析備援實驗室，其主要工作項目分別如下所述：

1. 完成備援實驗室之儀器分析室、樣品前處理室、樣品貯存室及動線流程整體空間規劃。
2. 完成 TAF 游離輻射領域測試實驗室的放射性核種分析認可實驗室認證(申請及通過認證條件)。
3. 增購 1 套純鍺半導體偵檢器加馬能譜分析系統。
4. 培育輻射度量、純鍺半導體偵檢器加馬能譜分析系統等相關之實務操作人員。

5. 參加 TAF 放射性分析能力試驗及 IAEAIAEA 國際原子能總署試樣比對試驗。
6. 建立備援實驗室執行輻射檢測能力，接受輻射偵測中心對備援實驗室運作稽; 實驗室運作外部稽核作業及改善報告。
7. 合約簽訂後 15 個工作天內需指派 1 名大學(含)以上之技術人員，派駐輻射偵測中心進行分析工作。

#### 四、執行方法

本計畫為順利完成建立輻射災害備援實驗室，將針對學術文獻資料回顧、人員配置與教育訓練、儀器購置、環境試樣放射性分析比較實驗、提出 TAF(財團法人全國認證基金會)游離輻射領域測試實驗室認證的申請、開授輻射相關通識課程等，工作項目分述如下：

##### 1. 文獻資料—

蒐集本研究計畫相關國內、外輻射分析與 TAF 實驗室認證之文獻資料，包括加馬能譜分析、核種分析方法、環境輻射污染案例分析等。

屏科大輻射災害備援實驗室建置時間為期 4 年(105 年至 108 年)，執行進度內容與未來 1 年需要的儀器設備詳列如表 2-1 所示。截至 107 年底為止，儀器設備累進購置金額 840 萬，執行進度為 77.1%。添購設備已包含碘化鈉偵檢器 1 套、純鍺偵檢器 2 套、實驗室基礎設備以及標準射源等。108 年陸續規劃添購低背景比例計數器、標準射源等。

表 2-1 屏科大輻射災害備援實驗室儀器設備規劃一覽表

年度	儀器設備	累進經費(萬元)	執行進度(%)
105	碘化鈉偵檢器 1 套 高溫灰化爐 實驗室建置基礎設備	180	16.5
106	純鍺偵檢器 1 套 實驗室建置基礎設備 標準射源 固定式區域輻射偵測儀 1 套	540	49.5
107	純鍺偵檢器 1 套 實驗室建置設備 純水製造系統	840	77.1
108	低背景比例計數器 1 套	1090	(100)

備註：( )表示預計執行的進度

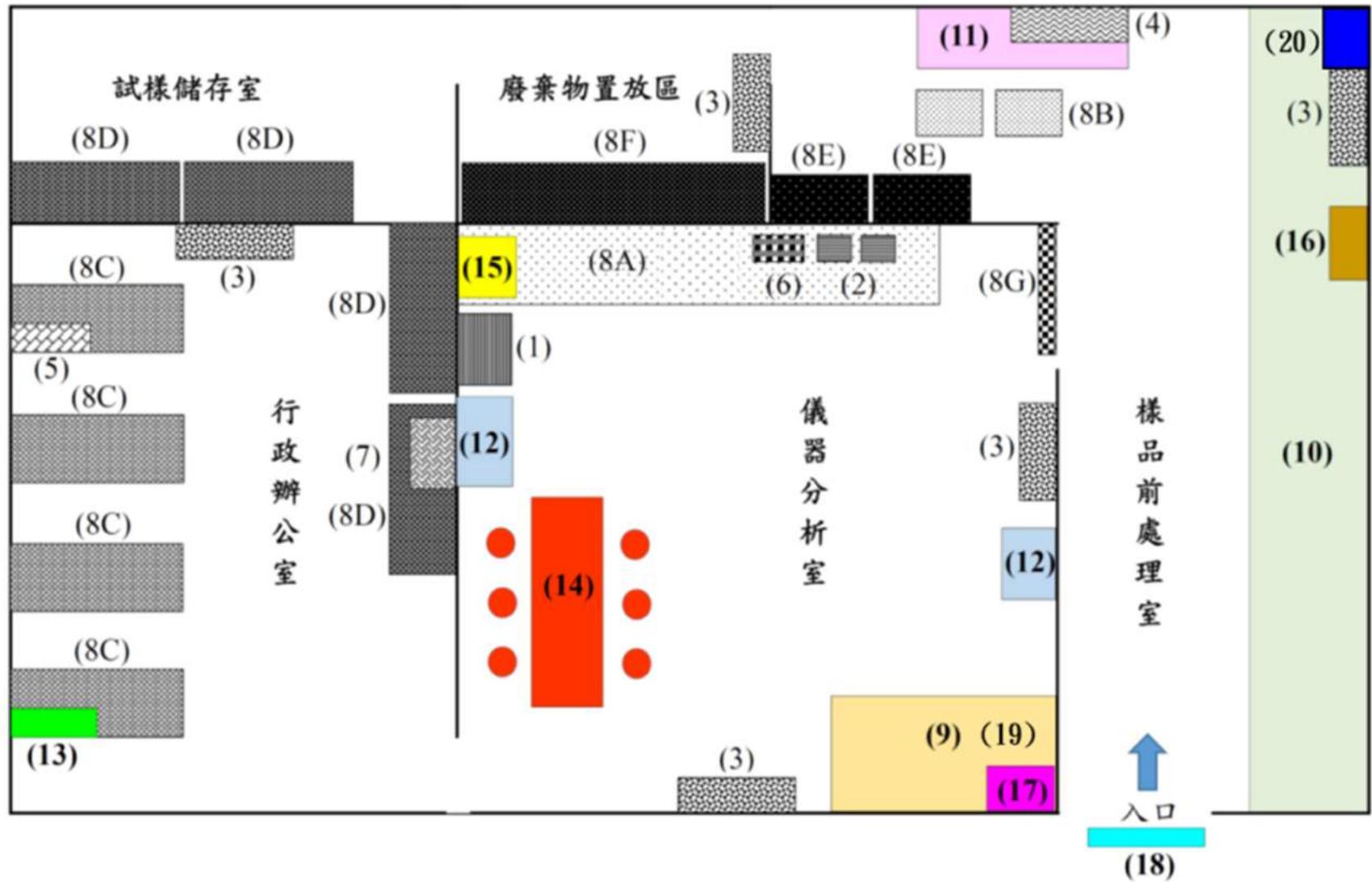


圖 2-1 輻射災害放射性分析備援實驗室儀器設備位置分佈圖

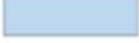
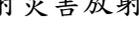
105 年度輻射災害放射性分析備援實驗室建置案 資本門-儀器設備		106 年度輻射災害放射性分析備援實驗室建置案 資本門-儀器設備	
1. 碘化鈉加馬核種能譜分析系統 1 套		9. 高純鍍加馬核種能譜分析系統 1 套	
2. 手提式輻射偵檢器 2 台		10. 實驗工作台(含洗手台)1 個	
3. 分離式冷氣機 5 台		11. 抽氣排煙櫃 1 個	
4. 電氣高溫爐 1 台		12. 除濕機 2 台	
5. 桌上型電腦 1 台		13. 桌上型電腦 3 台	
6. 筆記型電腦 1 台		14. 會議桌椅 1 套	
7. 功能彩色印表機 1 台		15. 固定式區域輻射偵測儀 1 套	
8. 實驗室建置工程一批		16. 電子天平 1 台	
8A. 實驗工作台 1 個		17. 環境溫溼度監控系統 1 套	
8B. 活性碳過濾器 2 套		18. 電動大門 1 組	
8C. 辦公桌椅 4 套		107 年度輻射災害放射性分析備援實驗室建置案	
8D. 置物櫃 4 套		19. 高純鍍加馬核種能譜分析系統 1 套	
8E. 藥品櫃 2 個		20. 純水製造系統 1 套	
8F. 廢棄物置放櫃			
8G. 電動門 1 組			
8H. 辦公室隔間、天花板與樓地板建置			

圖 2-2 輻射災害放射性分析備援實驗室儀器設備位置圖例說明

## 2. 人員配置與教育訓練—

- i. 本計畫實驗室人力規劃如下：實驗室主持人 1 人(葉一隆教授)、品質主管 1 人(陳庭堅教授)、技術主管 1 人(林聖淇助理教授)、行政暨檢測分析人員 1 人(黃韋翔研究助理)以及協助輻射偵測中心及本實驗室技術移轉相關作業負責人員 1 人(葉宜蓁專任助理)。
- ii. 本計畫執行期間至少派員 1 名至輻射偵測中心接受純鍍偵檢器(HpGe)系統實務訓練。
- iii. 規劃參加「行政院原能會輻射防護專業測驗與操作人員輻射安全證書測驗」18 小時與 36 小時；輻射防護師之輻射防護訓練 144 小時；TAF 測試實驗室主管訓練等教育訓練。

## 3. 儀器購置—

- i. 完成辦理 2 套純鍍偵檢器(HpGe)系統(相關設備與規格包括 40 %(含)以上純鍍偵檢器、高壓供應器、能譜放大器、類比數位訊號轉換器、電源供應器、10 cm 厚低背景鉛屏蔽內含銅錫等低回散射層、液態氮容器、分析軟體、訊號收集器、能譜分析用電腦等週邊設備)採購，並完成驗收、儀器校正、操作程序書建立及人員訓練。
- ii. 為符合 TAF 實驗室認證之申請，規劃購置排煙櫃(耐高溫與抗酸鹼排煙櫃(含配管工程))、鋼製靠邊水槽桌(鋼製靠邊水槽桌(含吊櫃) W584\*75\*H83.8/220 (含安裝工程))、電子分析天平以及實驗室環境監控系統等儀器裝置。

## 4. 環境試樣放射性分析比較實驗—

- i. 本團隊已於 106 年 5 月參加輻射偵測中心環境試樣放射性分析比較實驗，分析結果皆在可接受範圍。接著於 107 年 4 月參加國際原子能總署(IAEA)試樣比對試驗；同時 107 年 7 月參加國內「國家游離輻射標準實驗室」環境試樣放射性核種分析能力試驗。
- ii. 配合輻射偵測中心進行輻射偵測技術或放射性分析相關研究，完成學術文章發表。

## 5. TAF 游離輻射領域測試實驗室認證—

- i. 本校執行行政院原子能委員會『105 年度輻射災害放射性分析備援實驗室建置案』，主要目的在於當國內發生核子事故或輻射相關意外事件或國外有相關進口食品時，必須檢測民生相關的大量流通食品、商品與生活環境飲用水及土壤等樣品，而為使檢驗結果更有說服力，藉由通過國家承認的認證機構(TAF)的認證，增進本校放射性備援實驗室的公信力。
  - ii. 申請實驗室認證主要目的分別包括透過評鑑活動，可提升檢測技術及品質管理，建立優良的操作規範；可登載於認可實驗室名錄，提高其校正或測試報告之公信力；校正或測試亦被各界如政府單位和廠商所接受；藉國際間之相互認可，校正或測試報告將被國外相互認可單位所接受，以及可於規定之範圍內使用中華民國實驗室認證體系之標誌。
  - iii. 本計畫為能順利於 106 年 11 月向財團法人全國認證基金會(TAF)提出游離輻射領域測試實驗室認證的申請程序，規劃於 106 年 04 月開始蒐集實驗室認證相關資料，並在本校農水產檢驗中心的協助下，撰寫實驗室認證相關文件。
  - iv. 根據招標文件的『需求規範說明書』要求，計畫執行期間實驗室認證所需要的文件分為四個階段，分別包括 QM(品質手冊)、QP(品保程序)、WI(標準作業程序及參考資料)以及表單紀錄。
6. 屏科大通識課程—
- i. 計畫主持人(葉一隆教授)偕同 2 位共同主持人(陳庭堅教授；林聖淇助理教授)於 106 學年度第 2 學期及 107 年第 1 學期在屏科大開設『輻射與安全』通識課程，如附件五所示。
  - ii. 台灣核三廠至屏科大直線距離僅有 80 公里，提供正確輻射相關知識與建立適當輻射防護觀念對屏科大學生都是當務之急。本課程以淺顯易懂的授課內容(案例分析)與方式(參訪核三廠)，讓學生瞭解輻射的基本原理，引入輻射與日常生活的關聯性及應用，進而對輻射建立正確的觀念。
  - iii. 『輻射與安全』是讓學生了解輻射的特性與應用的課程，於此同時也週知輻射與生活息息相關，無法避免。希冀透過輻射教育的普及性，讓學生重視如何做好輻射防護、避免輻射傷害，才不會遇到相關問題產生時而慌張失措，最終啟發學生對輻射利弊的省思。



表 2-3 工作項目預定查核點一覽表

<p>預定查核點</p>	<p><b><u>107 年 3 月 30 日</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 訪查確認得標廠商之實驗室空間規劃符合本案之規定。</li> <li>2. 操作人員應至少 1 名具行政院原子能委員會輻射安全證書。</li> <li>3. 提交實驗室空間及操作人員相關資料。</li> <li>4. 第一次備援實驗室運作稽核。</li> </ol> <p><b><u>107 年 6 月 20 日</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 完成接受本中心純鍍半導體偵檢器加馬能譜分析系統實務訓練。</li> <li>2. 完成實務訓練報告。</li> <li>3. 第二次備援實驗室運作稽核。</li> </ol> <p><b><u>107 年 9 月 20 日</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 完成純鍍半導體偵檢器加馬能譜分析系統採購案。</li> <li>2. 完成備援實驗室運作外部稽核作業及改善報告。</li> </ol> <p><b><u>107 年 11 月 30 日</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 完成參加 IAEA、TAF 舉辦放射性分析能力試驗檢討報告。</li> <li>2. 備援實驗室通過 TAF 實驗室認證。</li> <li>3. 第三次備援實驗室運作稽核。</li> <li>4. 完成計畫期末報告。</li> </ol>
<p>說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、工作項目請視專案性質及需要自行訂定。預定進度以粗線表示其起迄日期。</li> <li>2、「工作進度百分比」欄係為配合管考作業所需，累積百分比請視工作性質就以下因素擇一估計訂定：(1) 工作天數，(2) 經費之分配，(3) 工作量之比重，(4) 擬達成目標之具體數字。</li> <li>3、「預定查核點」，請在條形圖上標明※符號，並在「預定查核點」欄具體註明關鍵性工作要項。</li> </ol>	

本計畫為能順利於 107 年 11 月完成財團法人全國認證基金會(TAF)游離輻射領域測試實驗室認證程序，規劃於 107 年 03 月完成實驗室認證初訪審查意見回覆之相關資料，並在本校農水產檢驗中心的協助下，持續修正實驗室認證相關文件，預計於 107 年 04 月完成 TAF 委員現場評鑑工作，於 107 年 09 月完成評鑑改善建議，計畫於 107 年 11 月取得認證證書，進度以甘特圖規劃之(如表 2-4 所示)，以

有效掌握並確保整體計畫執行進度。

表 2-4TAF 實驗室認證預定進度表(甘特圖)

工作項目	月份												備註	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
委員初訪	■	■												
初訪審查意見回覆		■	■											
現場評鑑				■	■	■								
評鑑後改善措施						■	■	■						
評鑑委員複查								■	■	■				
評鑑認可建議									■	■	■			
取得認證、領證										■	■	■		

### 叁、研究人力

本計畫的備援實驗室組織架構如圖 3-1 所示。本計畫人力配置及需求規劃實驗室主持人是土木系葉一隆教授、品質主管由環工系陳庭堅教授擔任、技術主管則由林聖淇助理教授(普通化學教學小組副召集人)擔任、實驗室檢測分析人員規劃聘用專任碩士級黃韋翔研究助理擔任(已取得輻射操作人員資格)，另聘兼任研究助理陳麗珍與黃晏珊協助處理一般行政庶務與實驗檢測分析試驗等工作，相關人員學經歷如附錄一所示。

計畫主持人土木系葉一隆教授負責控管計畫執行進度與研究方向，協調校內、外研究資源配置等工作；環工系陳庭堅教授針對環境試樣採集和農產品產源的收集、文獻資料彙整以及分析檢測數據之統計分析工作等進行規劃；林聖淇助理教授擔任加馬(Gamma)放射性核種定性與定量檢測技術之開發、文獻資料蒐集與實驗室樣品檢測進度控管等；同時，規劃聘用專任碩士級(黃韋翔先生)負責執行加馬(Gamma)放射性核種定性與定量檢測工作、文獻資料蒐集以及協助處理一般行政庶務與學士級(葉宜蓁)接受輻射偵測中心前處理及分析計測技術之訓練，承擔輻射偵測中心以及備援實驗室間技術移轉之負責人員。

本研究團隊積極規劃研究人員接受輻射檢測分析相關知識課程的訓練，已於 105 年完成受訓人次與教育訓練資訊分述如下：18 小時操作人員輻射安全訓練班結訓證書 1 人：黃韋翔(受訓期間：105.01.27.~105.01.29.)；36 小時操作人員輻射安全訓練班結訓證書 3 人：林聖淇、黃韋翔與黃晏珊，併於取得及格證書；18 小時實驗室認證規範 ISO/IEC 17025 訓練班結訓證書 6 人：林聖淇、葉一隆、陳庭堅、黃韋翔、黃晏珊與陳麗珍；18 小時實驗室認證規範 ISO/IEC 17025 訓練班訓練合格證書 6 人：林聖淇、葉一隆、陳庭堅、黃韋翔、黃晏珊與陳麗珍。

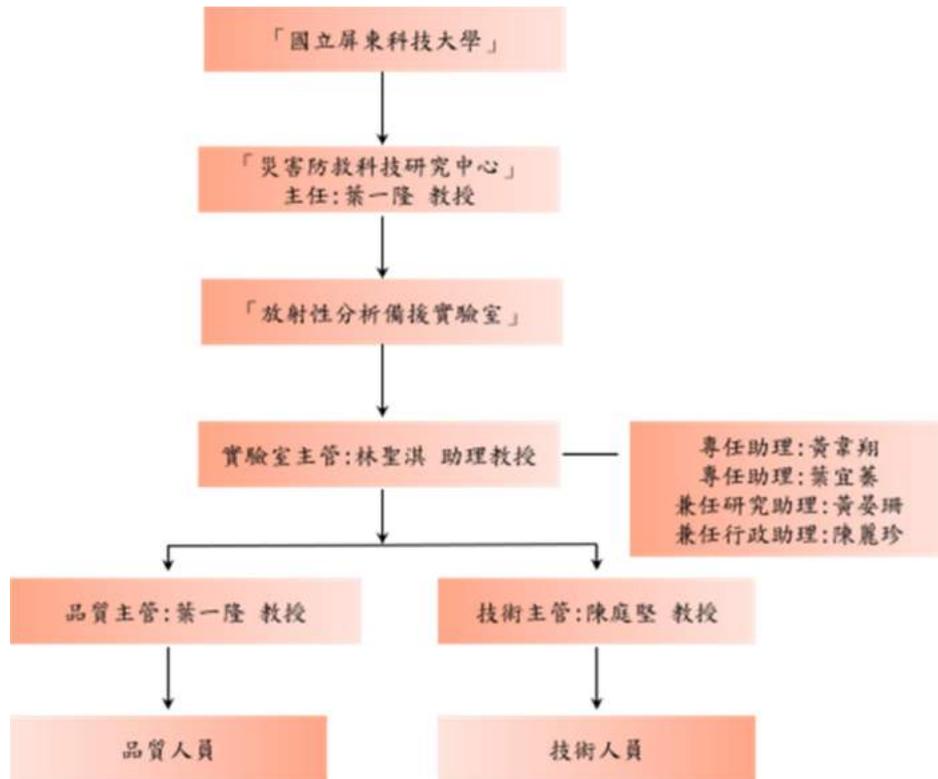


圖 3-1 「輻射災害備援實驗室」組織架構圖

## 肆、107 年計畫執行成果

本計畫工作項目依行政院原子能委員會輻射偵測中心要求查核日期與項目進行控管，截至民國 107 年 12 月已完成空間規劃符合本計畫之規定並經由輻射偵測中心確認、本計畫操作人員應至少 1 名具行政院原子能委員會輻射安全證書；提交實驗室空間及操作人員相關資料、第一次備援實驗室運作稽核(3 月)；純鍍偵檢器系統實務訓練並完成實務訓練報告、第二次備援實驗室運作稽核(6 月)；純鍍偵檢器系統採購及純鍍偵檢器系統操作程序書、完成備援實驗室運作外部稽核作業與改善報告(9 月)；參加 IAEA、TAF 舉辦放射性分析能力試驗檢討報告、備援實驗室通過 TAF 實驗室認證、第三次備援實驗室運作稽核、完成計畫期末報告(11 月)等工作項目。茲就所屬各個工作項目執行日期與佐證相關資料分述如下。

### 一、實驗室空間規劃符合本計畫之要求

本實驗室空間規劃於 105 年度已確認實驗室地點，並規劃好儀器分析室、樣品前處理室、樣品貯存室、辦公室及支援空間等，均符合本計畫之規定，如表 4-1 及圖 4-1a-4-1f 所示。

表 4-1 實驗室空間規劃表

名稱	要求面積(坪)	實際面積(坪)	結果
儀器分析室	12	<b>25.86</b>	符合
樣品前處理室	8	<b>10.90</b>	符合
樣品貯存室	6	<b>8.16</b>	符合
辦公室	0	15.43	
支援空間	0	40.00	



圖 4-1a 樣品貯存室



圖 4-1b 儀器分析室



圖 4-1c 辦公室



圖 4-1d 廢棄物置放區



圖 4-1e 樣品前處理室



圖 4-1f 樣品前處理室

## 二、操作人員輻射安全訓練及相關證照

- i. 36 小時操作人員輻射安全訓練班結訓證書 3 人：林聖淇與黃韋翔(受訓期間：105 年 8 月 9 日至 105 年 8 月 16 日)及黃晏珊(受訓期間:106 年 8 月 1 日至 106 年 8 月 8 日)；目前林聖淇黃韋翔與黃晏珊均拿到輻安證書，如圖 4-2a-4-2b 所示。



圖 4-2a 36 小時操作人員輻射安全訓練班結訓證書



圖 4-2b 36 小時操作人員輻射安全證書

- ii. 108 小時輻防人員輻防專業訓練班及 36 小時輻防人員輻防專業訓練進階班 1 人:林聖淇(受訓時間:106 年 6 月 26 日至 106 年 7 月 27 日及 106 年 8 月 16 日至 106 年 8 月 23 日), 如圖 4-3 所示)。



圖 4-3 108 小時輻防人員輻防專業訓練班及 36 小時輻防人員輻防專業訓練結訓證書

- iii. 18 小時實驗室認證規範 ISO/IEC 17025 訓練班結訓證書 6 人:林聖淇、葉一隆、陳庭堅、黃韋翔、黃晏珊及陳麗珍(受訓期間: 107 年 8 月 7 日至 107 年 8 月 9 日)如圖 4-4 所示。





圖 4-4 18 小時實驗室認證規範 ISO/IEC 17025 證書

原能會輻射偵測中心於 108 年 2 月 23 日至本實驗室做第一次運作稽核，並給予樣品分析技術與 TAF 文件部分的指導，如圖 4-5a-4-5b 所示。而核計處於 3 月 2 日至本實驗室做第一季成果訪查，如圖 4-6a-4-6d 所示。



圖 4-5a 第一次實驗室運作稽核



圖 4-5b 第一次實驗室運作稽核



圖 4-6a 核技處第一季成果訪查



圖 4-6b 核技處第一季成果訪查



圖 4-6c 核技處第一季成果訪查



圖 4-6d 核技處第一季成果訪查

### 三、原能會 106 年個案管制計畫期末查訪

107 年 3 月 16 日行政院原子能委員會蔡副主任委員帶領審查委員訪查國立屏東科技大學放射性分析備援實驗室，了解本計畫的執行概況，包括人員的訓練、實驗室的建置及整個計畫的成果展現，如圖 4-7a-4-7h 所示。



圖 4-7a 原能會審查委員訪查



圖 4-7b 原能會審查委員訪查



圖 4-7c 原能會審查委員訪查



圖 4-7d 原能會審查委員訪查



圖 4-7e 原能會審查委員訪查



圖 4-7f 原能會審查委員訪查



圖 4-7g 原能會審查委員訪查



圖 4-7h 原能會審查委員訪查

#### 四、接受輻射偵測中心純鍍偵檢器系統實務訓練

本實驗室黃韋翔與黃晏珊於 107 年 5 月 28 日至 29 日到輻射偵測中心接受純鍍偵檢器系統實務訓練，輻射偵測中心羅會義技士講解純鍍偵檢器分析系統原理，示範效率曲線實作、例行品管作業、樣品計測，並以台南市衛生局抽檢之食品樣品做現場實測示範，如圖 4-8a-4-8d 所示；實務訓練報告如附件二。本次教育訓練讓本實驗室更了解環境樣品的採樣流程及注意事項，對於實務委託樣品的接收到前處理、儀器分析、出檢測報告等更熟稔，透過會後綜合討論與地方政府衛生局交流，更了解民眾對於食品輻射檢測之需求，拓展未來合作檢測可能。

輻射偵測中心於 107 年 6 月 15 日至本實驗室進行第二次備援實驗室運作稽查，如圖 4-9a-4-9b 所示；而原能會於 106 年 6 月 26 日至本實驗室進行第二季的訪查，如圖 4-10a-4-10b 所示。



圖 4-8a 純鍺偵檢器實務訓練



圖 4-8b 純鍺偵檢器實務訓練



圖 4-8c 純鍺偵檢器實務訓練



圖 4-8d 純鍺偵檢器實務訓練



圖 4-9a 第一次實驗室運作稽核



圖 4-9b 第一次實驗室運作稽核



圖 4-10a 原能會第二季訪查



圖 4-10b 原能會第二季訪查

## 五、純鍺半導體偵檢器加馬能譜分析系統採購案

- i. 5月8日-純鍺偵檢器上網公告限制性招標
- ii. 5月18日-純鍺偵檢器開標
- iii. 7月16日-鉛屏蔽交貨
- iv. 10月5日-純鍺偵檢器交貨
- v. 10月6日-儀器教育訓練
- vi. 10月19日-純鍺偵檢器驗收
- vii. 儀器安裝位置實景照片，圖 4-11a-4-11d(地點：屏科大電算中心地下一樓放射性分析備援實驗室)
- viii. 純鍺偵檢器教育訓練之照片，圖 4-12a-4-12b 所示。



圖 4-11a 純鍺偵檢器搬運過程



圖 4-11b 純鍺偵檢器搬運過程



圖 4-11c 純銻偵檢器搬運過程



圖 4-11d 純銻偵檢器搬運過程



圖 4-12a 純銻偵檢器教育訓練



圖 4-12b 純銻偵檢器教育訓練

## 六、輻射偵測與取樣分析專業訓練

為增進本實驗室輻射偵測與取樣分析技術，提升環境及食品樣品輻射檢測效能，本實驗室於5月3日至6月1日的每週四下午及每週五早上前往參加輻射偵測中心所舉辦的「輻射偵測與取樣分析專業訓練」，並通過最後的測驗，表 4-2 為專業訓練課程表。如圖 4-13a-4-13d 所示。



圖 4-13a 輻射偵測與取樣分析專業訓練



圖 4-13b 輻射偵測與取樣分析專業訓練



圖 4-13c 輻射偵測與取樣分析專業訓練



圖 4-13d 輻射偵測與取樣分析專業訓練

表 4-2 輻射偵測與取樣分析專業訓練課程表

日期	時間	課程名稱	時數	講員
0503(四)	1340~1630	純鍺偵檢器效率曲線建立及核種分析實務(含實作 1 小時)	3	高億峯
0504(五)	0900~1200	環境樣品取樣、試樣製備(水樣品，生物樣，土壤，草樣等，含實作 1 小時)	3	李明達 陳裕君
0510(四)	1340~1530	加馬劑量校正室輻射場劑量標定及儀器校正作業	2	林彥宏
0510(四)	1540~1630	國民劑量調查研究規劃	1	劉祺章
0511(五)	0900~1200	輻安預警即時監測系統運作實務及未來規劃	3	黃禎財
0517(四)	1340~1530	輻射異常事件處理流程與現場處置要點	2	林培火
0517(四)	1540~1630	identi FINDER2 碘化鈉、ORTEC 純鍺等手持式儀器操作實務	1	劉任哲
0518(五)	0900~1100	輻射作業場所例行檢查實務	2	劉祺章
0518(五)	1110~1200	人員劑量計 Redeye、PRD 等手持式儀器操作實務	1	黃富祈
0524(四)	1340~1630	核災時輻射監測中心工作事項及作業流程(含陸、海、空偵測及輻射地圖)	3	洪明崎
0525(五)	0900~1200	阿伐/貝他之計數分析及活度計算實務(含實作 1 小時)	3	羅會義
0531(四)	1340~1530	熱發光劑量計作業實務及未來展望	2	曹鴻富
0531(四)	1540~1630	境外核災輻射物質大氣擴散預報系統介紹與操作	1	林明仁

0601(五)	0840~1130	海域輻射調查實務與環境輻射監測規劃	3	蔡文賢
0601(五)	1140~1230	測驗	1	謝整昌
		合計	31	

### 七、日本 JCAC 樣品加馬檢測分析技術研討會

本實驗室於 107 年 7 月 30 至 8 月 1 日前往高雄輻射偵測中心參加 2018 年台日「樣品加馬檢測分析技術研討會」，此研討會是由公益財團法人日本分析中心(Japan Chemical Analysis Center, JCAC)的人員來台分享他們核災後的一些應變措施及平常食品及環境樣本的前處理與檢測技術，同時也分享檢測過程遇到的問題及如何解決，並交換彼此的實務經驗，參加此研討會收穫良多，是很難得的經驗，如圖 4-14a-4-14d 所示。



圖 4-14a 日本 JCAC 樣品加馬檢測  
分析技術研討會



圖 4-14b 日本 JCAC 樣品加馬檢測  
分析技術研討會



圖 4-14c 日本 JCAC 樣品加馬檢測  
分析技術研討會



圖 4-14d 日本 JCAC 樣品加馬檢測  
分析技術研討會

### 八、備援實驗室運作外部稽核作業及改善報告

高雄輻射偵測中心於 107 年 8 月 17 日帶領陳清江委員(技術系統)及莊弘毅委員(管理系統)至本實驗室進行實驗室運作外部稽核，稽核結果在技術面部分有一個不符合事項(背景和效率管制上下限應以實測結果 $\pm 3S$  為準，目前設定之管制上限太大，無法達到異常管制之目的)及兩個建議事項(1.目前初測設定 1000 秒，不一定可以達到法規要求的 MDA 10 Bq/kg，建議改為設定 MDA 值，儀器會自動調整計測時間。2. 建議使用 Cs-137 點射源進行偵檢器效率品管，可避免因現行混和射源多核種所造成的背景干擾，更易達到品管目的。詳細外部稽核內容及改善報告請參考附件三。在此外部稽核中感謝兩位委員的指導導正，使本實驗室提升檢測技術及品質管理，並建立優良的操作規範，如圖 4-15a-4-15d 所示。



圖 4-15a 實驗室運作外部稽核

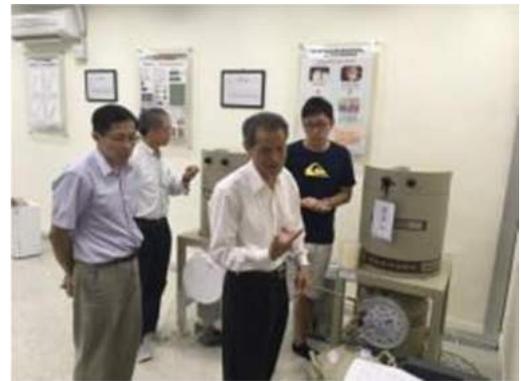


圖 4-15b 實驗室運作外部稽核



圖 4-15c 實驗室運作外部稽核



圖 4-15d 實驗室運作外部稽核

## 九、TAF 認證申請

本實驗室至成立時就以通過 TAF 實驗室認證為其中一個重要目標，從 106 年 8 月就陸續建立 TAF 認證的相關文件，直到 107 年 6 月 4 日正式通過實驗室認證並

取得證書(認證項目為食品中加馬人工核種 Cs-137、Cs-134 及 I-131)，如圖 4-16 所示。認證過程如表 4-3 所示，圖 4-17 為 TAF 認證大事紀，現場評鑑情形如圖 4-18a-4-18d 所示。現場評鑑時，委員給予 7 個不符合事項，而本實驗室也立即完成回覆，詳細資料請參閱附件四。

表 4-3 備援實驗室 TAF 認證紀事

日期	重要事項	完成比例
106 年 11 月 14 日	提出 TAF 申請案	5 %
107 年 1 月 5 日	完成品質文件上傳，送出評鑑案	35 %
107 年 1 月 26 日	TAF 委員初訪，了解實驗室準備情形	50 %
107 年 2 月 27 日	提交申請確認表安排現場評鑑	60 %
107 年 4 月 11 日	現場評鑑，共開出 7 個不符合事項	80 %
107 年 4 月 23 日	完成回覆改善確認	95 %
107 年 6 月 4 日	通過認證	100 %

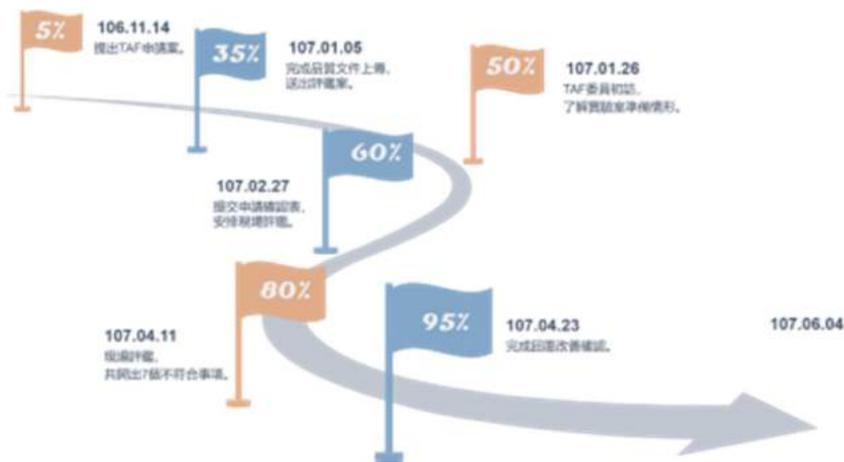


圖 4-17 TAF 認證大事紀



圖 4-16 TAF 實驗室認證證書



圖 4-18a TAF 委員初訪



圖 4-18b TAF 委員現場評鑑



圖 4-18c TAF 委員現場評鑑



圖 4-18d TAF 委員現場評鑑

## 十、IAEA 國際原子能總署試樣比對試驗

本實驗室於107年4月14日報名參加2018年IAEA國際原子能總署試樣比對試驗，並於107年6月14日收到樣本，包括三個水樣(Sample 1、Sample 2、Sample 3-QC)及1個土樣(Sample 4)，並於107年9月14日上傳檢測數據，圖4-19為IAEA試驗樣本。而檢測結果顯示Sample 1的Ba-133為準確度接受但精密度不接受；Sample 2的Co-60為準確度接受但精密度不接受；Sample 4的K-40為準確度接受但精密度不接受，其餘皆為準確度及精密度皆接受，如圖4-20所示，相關能力試驗結果與討論參閱附件六(107年放射性核種分析能力試驗檢討報告)。



圖 4-19 IAEA 試驗樣品

**Final Score**  
A:準確度及精密度皆“接受”  
N:準確度及精密度皆“不接受”  
W:準確度“接受”，精密度“不接受”

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	Ba-133	28.6	0.2	15%	25	4.32	-12.59%	1.9	1.89	A	17.29	N	W
1	Co-60	97.6	0.8	15%	97	4.04	-0.61%	4	0.15	A	4.24	A	A
1	Cs-134	58.2	0.3	15%	59	4.14	1.37%	2.6	0.31	A	7.04	A	A
1	Cs-137	29	0.2	15%	30	4.29	3.45%	1.1	0.91	A	14.32	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	Co-60	14.3	0.6	30%	15	4.48	4.90%	2	0.35	A	30.16	N	W
2	Cs-134	3010	60	15%	3113	3.91	-3.42%	152.2	0.68	A	2.00	A	A
2	Cs-137	2010	40	15%	2077	3.91	3.33%	71.3	0.94	A	2.00	A	A
2	Mn-54	61.3	1.4	20%	63	4.00	2.77%	3	0.57	A	6.75	A	A

Evaluation Result Table for Sample 4													
Sample Code	Analyte	Target Value	Target Unc.	MARB	Rep. Value	Rep. Unc.	Rel. Bias	Robust SD	Z-Score	Accuracy	P	Precision	Final Score
4	Ba-133	56.8	0.9	20%	46	4.03	-19.01%	5.9	1.83	A	8.90	A	A
4	Co-60	141.8	2.7	20%	129	3.97	-9.03%	8.3	1.54	A	3.62	A	A
4	Cs-134	112.2	1.6	20%	103	3.99	-8.20%	9.1	1.01	A	4.13	A	A
4	Cs-137	64.9	1.2	20%	61	4.02	-6.01%	4	0.98	A	6.84	A	A
4	K-40	374	15	20%	427	4.08	14.17%	32.8	1.62	A	4.12	N	W
4	Ra-226	31.2	1.5	20%	27	4.42	-13.46%	19	0.22	A	17.06	A	A

圖 4-20 IAEA 試樣比對試驗結果

## 十一、TAF 放射性分析能力試驗

本實驗室於 106 年 12 月報名參加 TAF 放射性分析能力試驗，並於 107 年 6 月 14 日收到試驗樣本，包括水樣、濾紙、土壤、植物、牛乳、畜產肉類、菇類及米樣等 8 個樣本，如圖 4-21 所示，並於 107 年 8 月 10 日上傳數據，比對試驗結果各樣本均通過 TAF 能力試驗的要求，相關能力試驗結果與討論參閱附件六(107 年放射性核種分析能力試驗檢討報告)。



圖 4-21 TAF 能力試驗樣本

## 十二、參與核三廠周遭採樣觀摩

本實驗室於 107 年 1、4、7、10 月皆與高雄輻射偵測中心前往核三廠周遭進行每季的採樣工作，包括土壤、相思樹、岸沙、海水、核三廠內雨水取道口及濾紙等樣本，並學習採樣流程及注意事項，並同時也跟著分析藉此與中心比對數據，來確認檢測結果的可靠性與增進分析技術的熟練度，如圖 4-22a-4-22d 所示。



圖 4-22a 核三廠季採樣



圖 4-22b 核三廠季採樣



圖 4-22c 核三廠季採樣



圖 4-22d 核三廠季採樣

### 十三、參加學術研討會

本實驗室於 107 年 10 月 23 日參加 107 年度食品衛生檢驗科技研討會，並發表壁報論文(poster)1 篇，題目為「屏科大加馬(Gamma)放射性核種食品檢驗技術建立」，如圖 4-23a-4-23b 所示。

同時於 107 年 11 月 9 日參加 107 年度農業工程研討會，並宣讀論文(oral)1 篇，題目為「高純鍮偵檢器應用於農業產品檢測技術之初探」，如圖 4-24a-4-24b 所示。

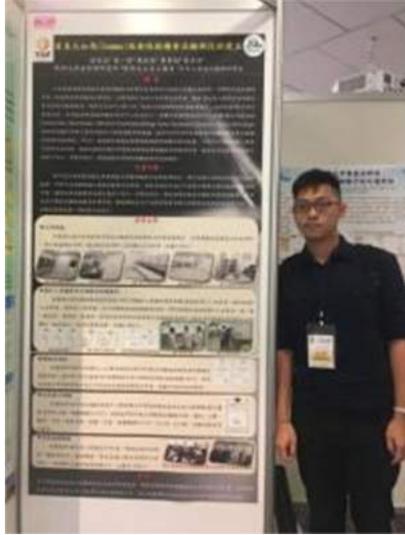


圖 4-23a 食品科技研討會



圖 4-23b 食品科技研討會



圖 4-24a 農業工程研討會



圖 4-24b 農業工程研討會

#### 十四、開設通識課程

本實驗室在國立屏東科技大學於 106 學年度第 2 學期及 107 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」，106 學年度第 2 學期有 96 名學生修課；107 學年度第 1 學期有 104 名學生修課，如圖 4-25a-4-25d 所示，並在 107 年 6 月 9 日舉辦核三廠校外參訪，讓修課學生能更進一步了解核能發電及輻射相關知識，如圖 4-26a-4-26f 所示，課程大綱請參閱附件四。



圖 4-25a 輻射與安全通識課程



圖 4-25b 輻射與安全通識課程



圖 4-26c 輻射與安全通識課程



圖 4-26d 輻射與安全通識課程



圖 4-26a 通識課程校外參訪



圖 4-26b 通識課程校外參訪



圖 4-26c 通識課程校外參訪



圖 4-26d 通識課程校外參訪



圖 4-26e 通識課程校外參訪



圖 4-26f 通識課程校外參訪

## 十五、執行績效內容

屏科大輻射災害放射性分析備援實驗室在 107 年皆已如期完成規劃工作項目，茲就具體成果與效益分析情形條列如下：

### ➤ 具體成果

- (1) 完成屏科大輻射災害放射性分析備援實驗室空間規劃。
- (2) 辦理購置 1 套純鍍半導體偵檢器(HpGe)加馬能譜分析系統(包含純鍍偵檢器、高壓供應器、能譜放大器、類比數位訊號轉換器、電源供應器、機箱、鉛屏蔽、液態氮容器、磅秤、分析軟體、訊號收集器)，並完成驗收、儀器校正、品管作業、操作程序書建立及人員訓練。
- (3) 完成實驗室認證相關資料申請及現場評鑑並通過實驗室認證，取得游離輻射領域測試實驗室認證證書。

- (4) 林聖淇、黃韋翔與黃晏珊至偵測中心參與輻射偵測與取樣分析專業訓練及日本 JCAC 樣品加馬檢測分析技術研討會。
- (5) 黃韋翔與黃晏珊研究助理至偵測中心接受純鍺偵檢器(HpGe)分析實做、儀器校正、品管作業訓練。
- (6) 完成參加「IAEA 國際原子能總署」及「TAF 能力試驗」環境試樣放射性分析比較實驗，於 107 年 10 月繳交測試報告文件至參加單位。
- (7) 完成於屏科大開設『輻射與安全』通識課程，於 106 學年度第 2 學期及 107 學年度第 1 學期開設。
- (8) 107 年 10 月參加 107 年度食品科技檢測技術研討會，並發表「屏科大加馬(Gamma)放射性核種食品檢驗技術建立」壁報論文 1 篇；此外亦參加 107 年 11 月農業工程研討會，並口頭報告目前南部輻射災害放射性分析備援實驗室的分析方法的建立。

➤ **效益說明**

- (1) 屏科大輻射災害放射性分析備援實驗室的成立，購置 2 套純鍺半導體偵檢器(HpGe)加馬能譜分析系統，大幅提高台灣南部地區相關農產品、食品與環境等試樣的放射性檢測能量。
- (2) 完成「IAEA 國際原子能總署」及「TAF 能力試驗」環境試樣放射性分析比較實驗，增進屏科大放射性分析備援實驗室放射性科學檢測能力以及驗證實驗室技術人員檢測穩定性與熟練度。
- (3) 藉由『輻射與安全』通識課程的開設，讓學生重視如何做好輻射防護、避免輻射傷害，提供正確輻射相關知識與建立適當輻射防護觀念，才不會遇到相關問題產生時而慌張失措，最終啟發學生對輻射利弊的省思。
- (4) 國內研討會議發表文章與偵測中心持續交流，達到在放射性領域科學研究能量的累積與檢測技術資訊的更新，增加屏科大輻射災害放射性分析備援實驗室的曝光與影響力。

十六、經費執行現況

表 4-4 經費執行現況

科目	項目	說明	金額(元)
經常門	人事費用	計畫(共同)主持人、專任助理費用(含保險與年終)	1,212,972
	消耗性器材及藥品費用	實驗用物品與辦公室雜支等	107,293
	其他研究有關費用	租車、研習、工讀金、差旅與資料蒐集等(含行政管理費)。	479,735
資本門	儀器設備費用	純鍺偵檢器加核儀模組系統	2,720,000
		純水製造微電腦監控系統	95,000
		純水過濾調控裝置及一次水儲桶(含連結迴流管線)	85,040
		微電腦微水調整控制系統	99,960
合計		4,800,000	

## 伍、未來工作內容規劃

本計畫已在 107 年 11 月陸續完成建置「南部地區輻射災害備援實驗室」等工作，在實驗室設備進一步完善儀器分析室、樣品前處理室、樣品貯存室及動線流程規劃建置；儀器購置的部分則包括辦理 1 套純鍍半導體偵檢器(HpGe)加馬能譜分析系統(包含純鍍半導體偵檢器、高壓供應器、能譜放大器、類比數位訊號轉換器、電源供應器、機箱、鉛屏蔽、液態氮容器、磅秤、分析軟體、訊號收集器、能譜分析用電腦、印表機)採購，並完成驗收、儀器校正、品管作業及人員訓練。人員教育訓練則須派員至輻射偵測中心接受純鍍半導體偵檢器(HpGe)加馬能譜分析實做、儀器校正、品管作業訓練。後續為能提升本實驗的分析與研究能量，規劃為期 1 年的相關檢測設備購置與人員訓練工作計畫，分述如下所示。

### 108 年工作計畫

1. 完成 108 年度細部工作計畫書。
2. 偵測中心提供食品或環境樣品或屏科大自備樣品等，驗證屏科大碘化鈉(NaI)及純鍍半導體偵檢器(HpGe)加馬能譜分析作業流程與程序書的一致性。必要時偵測中心派員赴屏科大技術交流。
3. 參加偵測中心舉辦國內外環境試樣放射性分析比較實驗，驗證備援實驗室的放射性分析能力(通過認證條件)及分析人員的分析品質。
4. 參與核安第 25 號演習(核三廠)實兵聯合演練並完成演練成果報告。
5. 辦理食品輻射含量檢測教育訓練講習至少 1 場次或參加國內外學術研討會並發表論文少 1 篇等成果。
6. 偵測中心提供高屏地區市售食品及核三廠環境樣品進行放射性含量分析之驗證比對。
7. 完成 108 年期中報告及 105-108 總結報告。

## 陸、參考文獻

1. 劉祺章、林明仁、黃禎財、洪明崎、黃景鐘，核子事故放射分析實驗室大量樣品管理替代方案探討，臺灣災害管理研討會（2012年11月16日，台北）。

附件一、計畫主持人學經歷與相關研究說明一覽表

姓名	葉一隆	類別	計畫主持人
現任服務機關	國立屏東科技大學 土木工程系	職稱	教授
經歷	服務機關名稱	職稱	起迄年月
	國立屏東科技大學 土木工程系	教授	2016.08~迄今
	國立屏東科技大學 教務處	教務長	2014.08~2016.07
	國立屏東科技大學 電子計算機中心	主任	2010.08~2012.07
	國立屏東科技大學 災害防救科技研究中心	主任	2008.02~2012.07
	國立屏東科技大學教務處 教學資源中心	主任	2008.02~2010.01
	國立屏東科技大學 土木工程系	主任	2004.08~2007.07
	國立屏東科技大學 土木工程系	副教授	1999.08~2004.07
	國立屏東科技大學 電子計算機中心教學組	組長	1998.08~2004.07
學歷	學校名稱	學位	起迄年月
	國立臺灣大學 農業工程學研究所	博士	1993.09~2001.06
	國立成功大學 水利及海洋工程研究所	碩士	1988.09~1990.06
	~~以下空白~~		

共(協)同主持人學經歷與相關研究說明一覽表

姓名	陳庭堅	類別	共(協)同主持人
現任服務機關	國立屏東科技大學 環境工程與科學系	職稱	教授
經歷	服務機關名稱	職稱	起迄年月
	國立屏東科技大學 環境工程與科學系	教授	2009/08 迄今
	國立屏東科技大學 環境工程與科學系	副教授	2004/08 至 2009/07
	大仁技術學院 環境管理研究所	副教授	2002/08 至 2004/07
	大仁技術學院 環境工程衛生系(科)	副教授	1999-08 至 2002/07
	大仁技術學院 環境工程衛生科	副教授	1995/08 至 1999/07
	中華民國建築學會	研究助理	1987/11 至 1988/08
	台灣省水利局	研究助理	1984/02 至 1985/09
學歷	學校名稱	學位	起迄年月
	美國猶他大學 土木工程系環工組	博士	1992/09 至 1995/03
	美國猶他大學 土木工程系環工組	碩士	1988/09 至 1992/08
	國立台灣工業技術學院 營建工程技術系	學士	1985/09 至 1987/06

共(協)同主持人學經歷與相關研究說明一覽表(續 1)

姓名	林聖淇	類別	共(協)同主持人
現任服務機關	國立屏東科技大學 科技管理研究所	職稱	助理教授
經歷	服務機關名稱	職稱	起迄年月
	國立屏東科技大學 科技管理研究所	助理教授	2017/02~迄今
	國立屏東科技大學 景觀暨遊憩管理研究所	助理教授	2016/03~2017/01
	國立屏東科技大學 教務處教學資源中心	助理教授	2015/08~2016/03
	國立臺灣大學 生物環境系統工程學系	博士後研究員	2014/08~2015/07
	~以下空白~		
學歷	學校名稱	學位	起迄年月
	國立臺灣大學 生物環境系統工程學系	博士	2006/09~2014/06
	國立臺灣大學 生物環境系統工程學系	碩士	2004/09~2006/06
	國立臺灣大學 生物環境系統工程學系	學士	2000/09~2004/06
	以下空白		

專任助理學經歷說明一覽表

姓名		黃韋翔		聯絡方式	電話	
				E-mail		
級別	專任	<input type="checkbox"/> 高中職 <input type="checkbox"/> 五、二專 <input type="checkbox"/> 學士 <input checked="" type="checkbox"/> 碩士				
	兼任	<input checked="" type="checkbox"/> 研究助理 <input checked="" type="checkbox"/> 博士班研究生 <input type="checkbox"/> 碩士班研究生				
參與本專案期間		自 105 年 04 月 01 日 至 107 年 12 月 31 日				
專任助理	最高學歷	國立屏東科技大學學校		修業期間	100 年 9 月至 102 年 6 月	
		環境工程與科學系系(所)				
兼任助理	助教或研究助理	任職日期：102 年 9 月		研究生	入學日期：100 年 9 月	
					就讀學校系所：屏科大環工系	
		計畫名稱	擔任工作	起迄年月	補助機構	
近之五年研究參與計畫	發展三維螢光光譜技術追蹤污染物場址污染來源之可行性		研究助理	103/12至104/11	行政院土基會	
	雌激素在全溶解相與懸浮固體以及膠體之分配		研究助理	103/08至104/07	行政院國科會	
	質量平衡探討豬場雌激素去除率以及雌激素與溶解性交體結合係數		研究助理	102/08至103/07	行政院國科會	
	高屏河流域新興污染物環境樣品(水樣、懸浮固體、底泥)流佈及宿命研究(II)		研究助理	101/08至102/07	行政院國科會	
	高屏河流域新興污染物(雌激素與抗生素)排放源於廢水處理單元之去除率及排放特性研究(I)		研究助理	101/08至102/07	行政院國科會	
經歷	服務機構名稱		職稱	起迄年月		
	國立屏東科技大學學校環工系		研究助理	102 年 9 月 ~ 迄今		

專任助理學經歷說明一覽表(續 1)

姓名		葉宜蓁		聯絡方式	電話	
					E-mail	
級別	專任	<input type="checkbox"/> 高中職 <input type="checkbox"/> 五、二專 <input checked="" type="checkbox"/> 學士 <input type="checkbox"/> 碩士				
	兼任	<input checked="" type="checkbox"/> 研究助理 <input type="checkbox"/> 博士班研究生 <input type="checkbox"/> 碩士班研究生				
參與本專案期間		自 107 年 03 月 08 日 至 107 年 12 月 31 日				
專任助理	最高學歷	靜宜大學學校		修業期間	93 年 9 月至 96 年 6 月	
		食品營養學系				
兼任助理	助教或研究助理	任職日期：106 年 4 月		研究生	入學日期：93 年 9 月	
					就讀學校系所：靜宜大學食品系	
	計畫名稱		擔任工作	起迄年月	補助機構	
近之五 年研究 參與畫	委辦地方政府檢驗動物用藥計畫		研究助理	106/3至106/12	衛生福利部 食品藥物管理署	
	以下空白					
經歷	服務機構名稱		職稱	起迄年月		
	國立屏東科技大學學校環工系		研究助理	107 年 3 月 ~ 迄今		
	高雄市政府衛生局檢驗科		研究助理	106年3月~106年12月		

兼任助理學經歷說明一覽表

姓名		黃晏珊		聯絡方式	電話	
					E-mail	
級別	專任	<input type="checkbox"/> 高中職 <input type="checkbox"/> 五、二專 <input type="checkbox"/> 學士 <input checked="" type="checkbox"/> 碩士				
	兼任	<input checked="" type="checkbox"/> 研究助理 <input type="checkbox"/> 博士班研究生 <input type="checkbox"/> 碩士班研究生				
參與本專案期間		自 105 年 10 月 18 日 至 107 年 12 月 31 日				
兼任助理	最高學歷	國立臺灣海洋大學		修業期間	102 年 9 月至 104 年 9 月	
		食品科學系(所)				
	助教或研究助理	任職日期：105 年 10 月		研究生	入學日期：102 年 9 月	
					就讀學校系所：海大食品科學所	
		計畫名稱	擔任工作	起迄年月	補助機構	
近之五 研究 參與 計畫	106年度建立灌溉水質自動監測網及監測技術		研究助理	106/01~106/12	行政院農業委員會	
	106年度輻射災害放射性分析備援實驗室建置案		兼任助理	106/04~106/12	行政院原子能委員會	
	106年度「教育部技職校院南區區域教學資源中心延續計畫」主軸計畫A「題庫建置與維運」		兼任助理	106/01-106/12	行政院教育部	
	105年度建立灌溉水質自動監測網及分級管理農業水土資源		研究助理	105/10~105/12	行政院農業委員會	
	105年度「教育部技職校院南區區域教學資源中心延續計畫」主軸計畫A「題庫建置與維運」		兼任助理	105/10-105/12	行政院教育部	
經歷	服務機構名稱		職稱	起迄年月		
	國立屏東科技大學		研究助理	105 年 10 月 ~ 迄今		
	大江生醫		研發專員	105 年 01 月~105 年 07 月		

兼任助理學經歷說明一覽表(續 1)

姓名		陳麗珍		聯絡方式	電話	
				E-mail		
級別	專任	<input type="checkbox"/> 高中職 <input type="checkbox"/> 五、二專		<input checked="" type="checkbox"/> 學士		<input type="checkbox"/> 碩士
	兼任	<input checked="" type="checkbox"/> 研究助理 <input type="checkbox"/> 博士班研究生		<input type="checkbox"/> 碩士班研究生		
參與本專案期間		自 105 年 04 月 01 日 至 107 年 12 月 31 日				
專任助理	最高學歷	大仁科技大學		修業期間	88 年 9 月至 90 年 6 月	
		環境工程與科學系				
		計畫名稱			起迄年月	補助機構
近之五 研究 參與 計畫	107年度災害防救深耕第3期計畫案			107/1至107/12	屏東縣政府消防局	
	106年度既有水患自主災社區維運計畫			106/10至108/3	屏東縣政府	
	屏東縣106年度核子事故緊急應變計畫 區內逐里宣導及疏散撤離演練計畫			106/2至106/12	屏東縣政府消防局	
	106年度屏東縣防災應變作業精進計畫			106/1至106/12	屏東縣政府消防局	
	105年度既有水患自主災社區維運計畫			105/10至107/3	屏東縣政府	
	105年度自主災社區計畫			105/8至105/11	屏東縣政府	
	屏東縣災害防救深耕第2期計畫			105/1至105/12	屏東縣政府消防局	
	104年度新設水患自主防災社區計畫			104/10至105/8	屏東縣政府	
	104年度水患自主防災社區維運計畫			104/10至105/6	屏東縣政府	
	屏東縣104年度核子事故緊急應變計畫 區內逐里宣導及疏散撤離演練計畫			104/3至104/12	屏東縣政府消防局	
	屏東縣災害防救深耕第2期計畫			103/2至103/12	屏東縣政府消防局	
經歷	服務機構名稱		職稱	起迄年月		
	國立屏東科技大學 災害防救科技研究中心		研究助理	100 年 9 月 ~ 迄今		
	國立屏東科技大學 土木系		研究助理	93 年 9 月 ~ 100 年 9 月		

附件二 純鍺半導體偵檢器加馬能譜分析系統實務訓練

# 107 年度輻射災害放射性 分析備援實驗室建置案

## 儀器教育訓練報告書

主辦單位：行政院原子能委員會  
執行單位：國立屏東科技大學  
主持人：葉 一 隆 教授  
執行期間：107 年 03 月 08 日至  
107 年 12 月 31 日

中華民國 107 年 06 月 19 日

## 純鍍半導體偵檢器加馬能譜分析系統 實務訓練

時間：5月29日至30日

地點：本中心加馬分析室及相關實驗室

日期	時間	課程	地點	負責人員
5月29日	09:30~09:50	報到	2樓會議室	潘嘉吟
	09:50~10:00	長官致詞		副主任洪明崎
		課程介紹		潘嘉吟
	10:00~12:00	加馬能譜分析原理及實務運作(一)		羅會義 方鈞屹
	12:00~13:30	午餐時間		林志信
	13:30~14:30	加馬能譜分析原理及實務運作(二)		羅會義 方鈞屹
	14:30~16:30	效率曲線建置(實作)	1樓儀器室	
5月30日	09:00~10:00	儀器簡介說明及維護	1樓儀器室	羅會義 方鈞屹
	10:00~11:00	加馬計測樣品取樣及製備介紹	2樓會議室	李建興 李明達
	11:00~12:00	食品及生物樣品試樣的製備(實作)	3樓前處理室	潘嘉吟 陳炳宏
	12:00~13:00	午餐時間	2樓會議室	林志信
	13:30~15:30	樣品分析及活度計算(實作)	1樓儀器室	羅會義 方鈞屹
	15:30~16:30	綜合討論	2樓會議室	副主任洪明崎

相關人員:洪明崎、蔡文賢、李明達、方鈞屹、潘嘉吟、李建興、羅會義  
林志信、林聖淇、黃韋翔、黃晏珊

## 目錄

第一章 前言 .....	53
第二章 加馬能譜分析原理及實務運作 .....	55
第三章 加馬計測樣品取樣及製備介紹 .....	74
第四章 食品及生物試樣的製備與分析 .....	81
第五章 綜合討論 .....	88

## 第一章 前言

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，國人非常喜歡食用日本食品，因而日本進口食品的放射含量監測特別受到重視。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，國立屏東科技大學接受原子能委員會委託建置輻射災害備援實驗室，投入放射性分析相關檢測工作，為國人之食品輻射安全把關盡一份心力。

福島核能電廠發生輻射外洩嚴重的輻射污染事件在國際間引起極大的關注與衝擊，影響所及包涵各項貿易(貨物、旅遊等)的進行。台灣長期以來與日本民間交流緊密，輻射事故後大量與日本相關的樣品需進行輻射檢測，即使該產品確定在事故發生前就已進口，消費者仍要求出具檢測報告方有信心採購。鑒於國內各放射分析實驗室當時均面對遠高於原先規劃之人力與設備資源所能處理的樣品量，劉祺章等(2012)針對福島事故這樣的特例，建議大量樣品檢測可採快篩定性分析作業方式進行第一階段的污染確認，一旦發現有污染之虞，再進行第二階段定量檢測，以大幅減少分析的時間與人力。然而，即使以快篩定性分析作業方式因應，國內現有放射分析相關實驗室仍難以應付事故後大量樣品的檢測，檢測能量不足，因此，為提升或強化台灣地區放射性分析能量，建立輻射災害放射性

分析備援實驗室有其迫切性及重要性，對災害後續的處理、調查及民眾的安全保障將有相當大的效益。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，其防災中心轄下的『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，並陸續於民國 106 年與 107 年內共添購 2 套加馬能譜儀(Gamma-Ray Spectrometer, GRS)搭配純鍺偵檢器(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，並以此基礎配合政府放射分析檢測能量提升之政策。同時也在 107 年 6 月通過財團法人全國認證基金會(Taiwan Accreditation Foundation, TAF)實驗室認證，期盼未來能在游離輻射這個領域為社會大眾盡一份心力。

## 第二章 加馬能譜分析原理及實務運作

### ✓ 儀器介紹及維護

加馬能譜分析為環境輻射偵測重要之一環，以純鍺偵檢器為主之偵測系統，能計測放射性核種所釋出之特性加馬射線，用以鑑定核種類別並度量其活度。

儀器設備：高純鍺偵檢器、液態氮儲存桶、多頻道分析儀、鉛屏蔽、桌上型電腦、印表機。

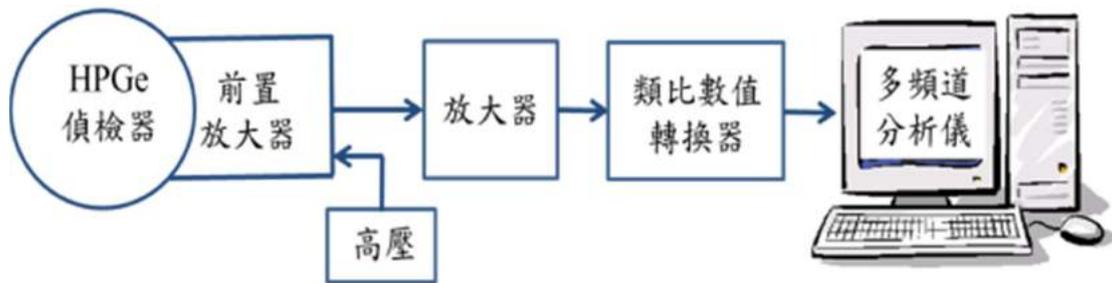


圖 1 高純鍺偵檢器與多頻道脈衝分析儀結構圖

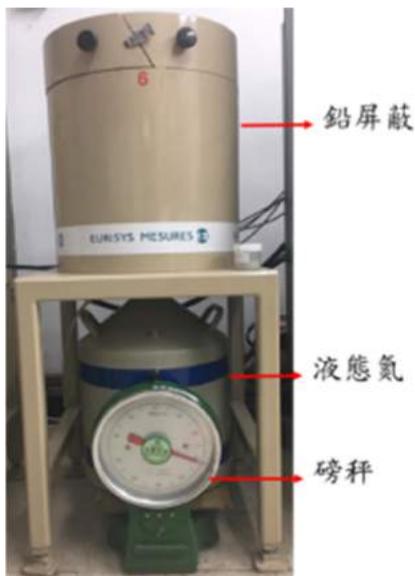


圖 2 高純鍺分析系統



圖 3 高純鍺偵檢器

高純度鍺(HPGe)偵檢器，是利用高純度的鍺晶體(雜質濃度約  $10^{-10}$   $\text{cm}^{-3}$  左右)，藉由雜質擴散法或離子佈植法，於鍺晶體形成一 p-n 接面的空間電荷區所做成。此空間電荷區，並非利用鋰原子的互補作用，以減少晶體內的有效雜質濃度，因此，無鋰原子的漂移及不穩定問題。

高純度鍺偵檢器在室溫下保存，並不影響其偵檢器的特性。但為減少漏電流的發生及確保對加馬能量的解析能力，高純度鍺偵檢器，仍必須處於液態氮的環境溫度，才能正常工作。



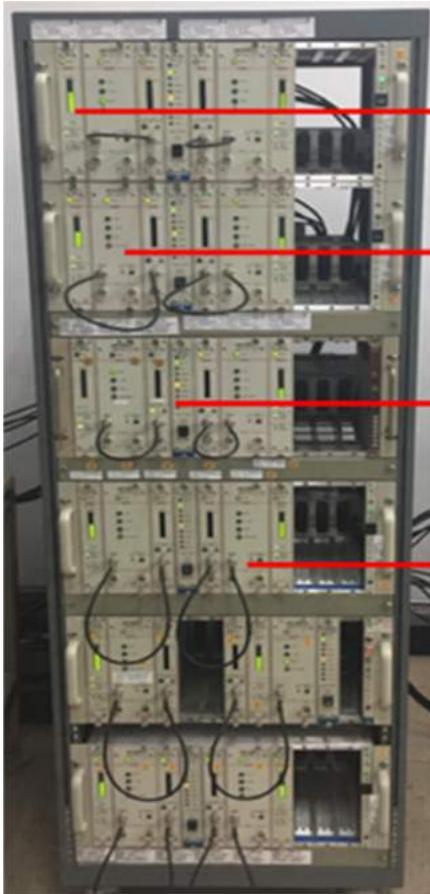
圖 4 高純鍺鉛屏蔽結構介紹圖



液態氮桶LN2 Dewar

Liquid Nitrogen

-196 °C (77 °K) 30 L



HVPS高壓電源供應器  
High Voltage Power Supply

AMP放大器  
Amplifier

ADC類比數位轉換器  
Analog to Digital Converter

AIM  
整合以上三個並傳至電腦

圖 5 高純鍺液態氮桶

圖 6 高純鍺控制中樞

高純鍍偵檢器保養及注意事項如下：

1. 偵檢器須保存在液態氮儲存桶裡，確保他在低溫下穩定狀態，故每週需填充液態氮，務必讓液態氮桶裡的液態氮有一定的量(通常是利用磅秤來確認液態氮的量)。
2. 液態氮填充完畢後須浸制約 1 個小時等其平衡後再作分析，確保能譜的能量穩定，液態氮灌完後需擦拭水滴，確保低誤差。
3. 偵檢器需有不斷電系統，確保儀器不會因斷電而損壞到偵檢器中的儀器(包括高壓電源供應器、放大器及類比數位轉換器等)。
4. 儀器需處在恆溫恆濕的狀態下，溫度需在  $23\pm 5$  °C，相對濕度需在  $55\pm 25$  %。(最佳工作溫度在 22~24 °C 之間；相對濕度在 40~55 % 之間)
5. 注意試樣表面是否有污染，必要時，可在外面套保鮮膜，計測結果發現是高活度樣品時，需計測背景觀察偵檢器是否有污染，如有污染，要進行除污工作。

## ✓ 系統建立

### 甲、 建立背景檔

由於不同純鍍偵檢器及鉛屏蔽的背景輻射皆不同，故每台儀器設立後須先建立背景檔，待樣本分析後可扣除背景值而得到該樣本的真實活度。背景檔需針對不同幾何形狀(高度為0.5 cm、1 cm、2 cm、3 cm、4.5 cm 及 12 cm 等) 來建立如圖 7 所示。

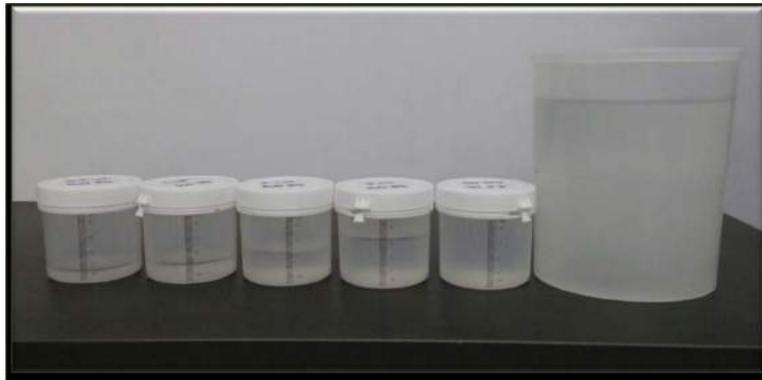
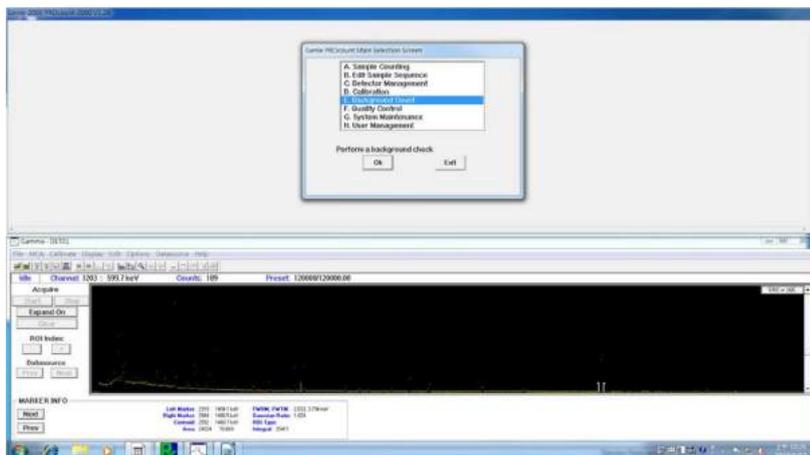


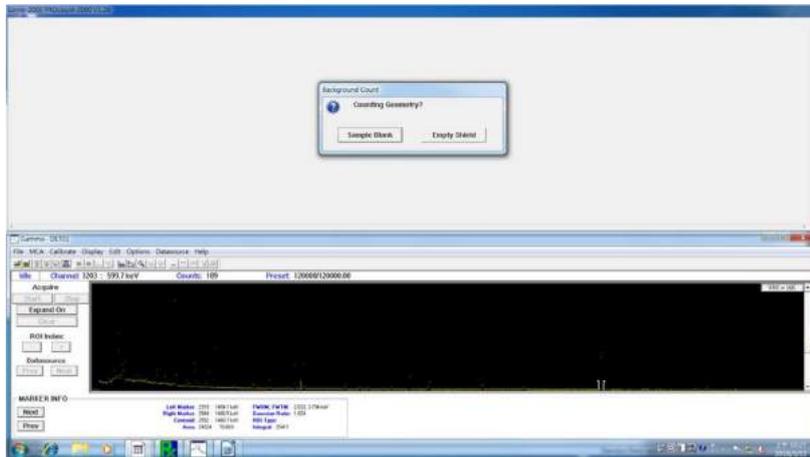
圖 7 不同幾何形狀(高度)之 RO 背景水

系統操作如下(分析軟體為 GENIE-2000)：

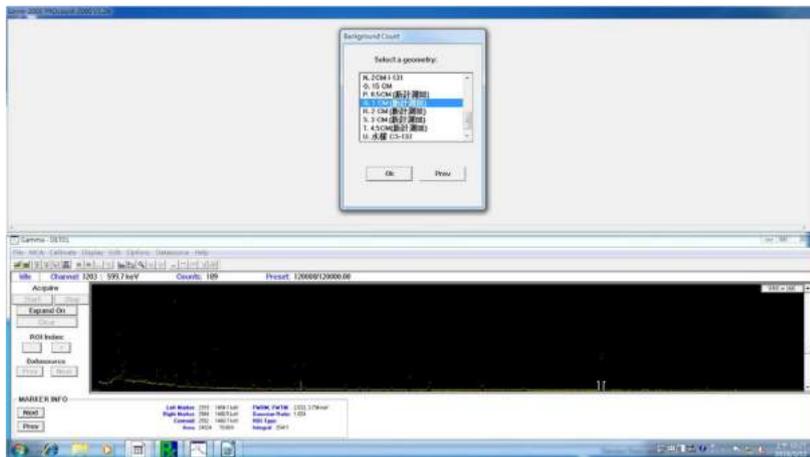
#### (1) 選擇 Background Count



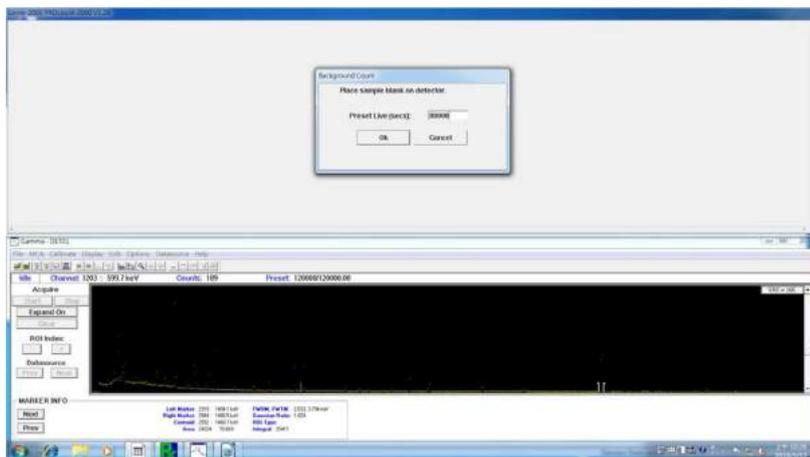
## (2) 選擇 Sample Blank



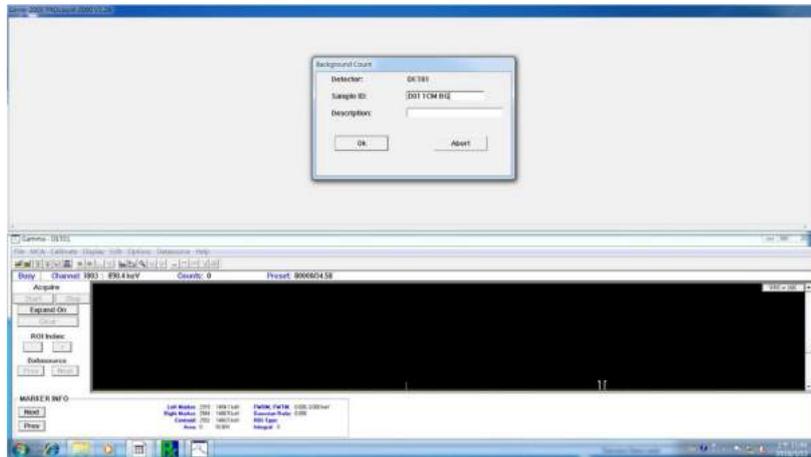
## (3) 依需求選擇不同高度的計測皿



## (4) 輸入計測時間 80000 秒



## (5) 輸入 Sample ID 及 Description 等資料



## 2. 建立效率曲線

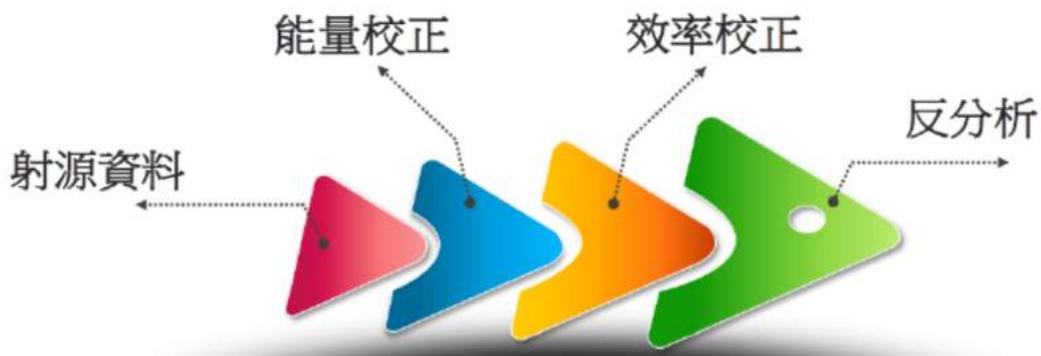
效率曲線建置的時機乃軟體初次安裝時需建立或定期、不定期重新建立。使用軟體計測試樣之前，必須先建立試樣的背景檔及效率曲線，才能扣除背景，並依效率曲線以核種能量求的效率值，進而換算出活度。(背景檔及效率曲線應於儀器大修後或執行品管作業發現超出管制範圍時，且無法再恢復至正常範圍內應重新建立。)

效率曲線的点取決於混合射源的選擇，通常會取從低能量(50 keV)至高能量(2000 keV)之間的核種來建立效率曲線。不同高度的試樣皆須有其該對應的效率曲線，如圖 8 所示。建立效率曲線程序有四個步驟包括建立射源資料、能量校正、效率校正及反分析等依序完成，如圖 9 所示。



資料來源:輻射偵測中心

圖 8 不同幾何形狀(高度)之混合校正射源



資料來源:輻射偵測中心

圖 9 建立效率曲線之程序

以下是效率曲線的操作方法:

(1) 輸入混合射源資料

Compos. No.	Energy (keV)	Nuclide	Half-life	Branching Ratio (%)	Activity (Bq)	Counters per second	Total Counts
85	59.5	Co-57	462.0 ± 0.7 days	0.83	0.1419	190.6	3.1%
122	1120	Cs-137	27.76 ± 0.08 years	85.6	0.658810	177.7	3.1%
156	1120	Fe-57m	119.7 ± 0.3 days	84.0	0.206008	262.4	3.1%
223	1120	Cr-51	27.706 ± 0.007 days	9.99	0.1861	676.6	3.0%
323	1120	Sr-90	19.26 ± 0.04 days	84.6	0.62836	637.8	3.0%
374	59.5	Co-57	462.0 ± 0.04 days	84.0	0.23234	1267	3.0%
462	59.5	Co-57	30.77 ± 0.16 years	85.1	0.22346	126.7	3.1%
469	59.5	Co-57	198.48 ± 0.024 days	84.0	0.25833	1959	3.0%
1172	1120	Co-60	5.272 ± 0.001 years	89.86	0.22858	1098	3.1%
1202	1120	Co-60	5.272 ± 0.001 years	89.86	0.22858	1067	3.1%
1836	59.5	Co-57	106.630 ± 0.005 days	86.4	0.25833	2572	3.0%

Method of Calibration: This source was prepared from a weighed aliquot of solution whose concentrations in activity per gram are known.

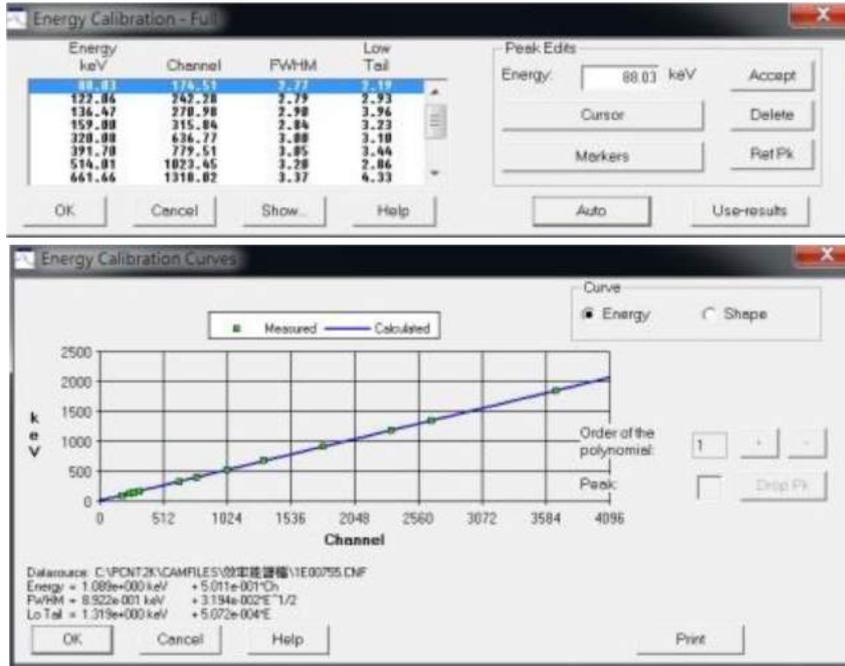
Notes: See reverse side for tasks tested performed on this source. IZAP participates in a NIST measurement assurance program to establish and maintain only for a number of radionuclides based on the same assay (and use NIST certification) of Standard Materials per NIST Regulatory Guide 4.10. Measurement was taken from IZAP NISTDOE-816-1000. Overall uncertainty is calculated at the 95% confidence level. This source has a recommended working life of 1 year.

Method: See reverse side for tasks tested performed on this source. IZAP participates in a NIST measurement assurance program to establish and maintain only for a number of radionuclides based on the same assay (and use NIST certification) of Standard Materials per NIST Regulatory Guide 4.10. Measurement was taken from IZAP NISTDOE-816-1000. Overall uncertainty is calculated at the 95% confidence level. This source has a recommended working life of 1 year.

Method: See reverse side for tasks tested performed on this source. IZAP participates in a NIST measurement assurance program to establish and maintain only for a number of radionuclides based on the same assay (and use NIST certification) of Standard Materials per NIST Regulatory Guide 4.10. Measurement was taken from IZAP NISTDOE-816-1000. Overall uncertainty is calculated at the 95% confidence level. This source has a recommended working life of 1 year.

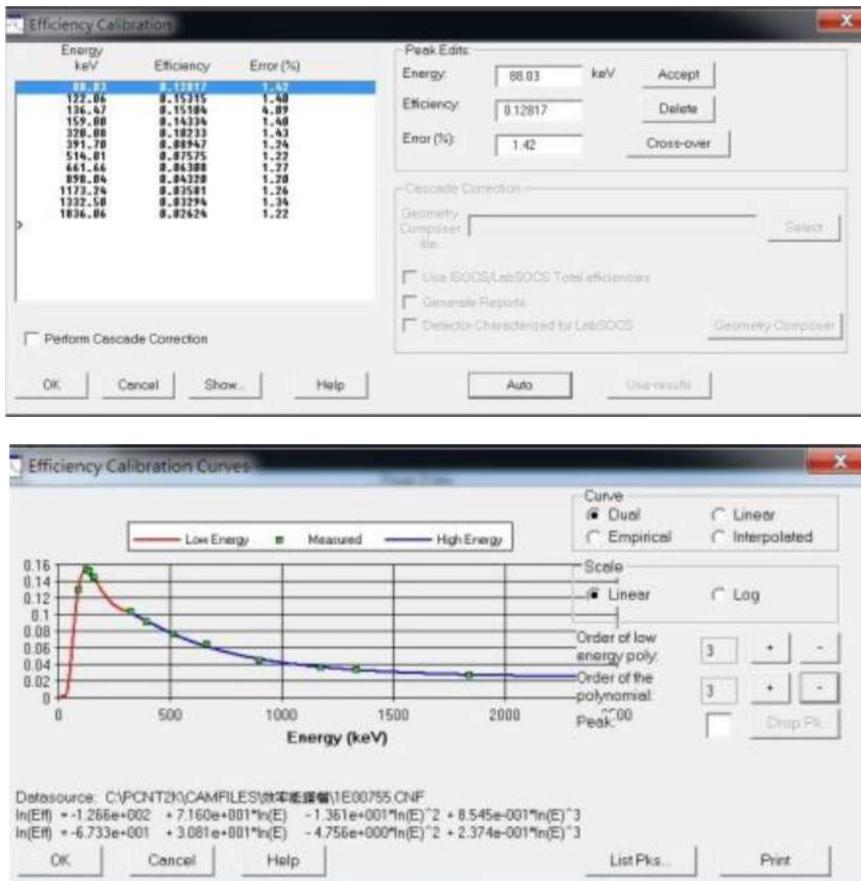
資料來源:輻射偵測中心

(2) 能量校正，以防止能量偏移影響核種判定(定性)



資料來源:輻射偵測中心

(3) 效率曲線的建立(定量)



資料來源:輻射偵測中心

(4) 利用原先的混合射源進行反分析，驗證效率曲線的正确性(反分析結果小於±7%)

## 反分析

核種	配置活度 (Bq)	計測活度 (Bq)	偏差 (%)
Cd-109	5250.30	5177.2	-1.39%
Co-57	207.57	206.65	-0.44%
Te-123m	298.15	301.61	1.16%
Cr-51	6885.70	6922.3	0.53%
Sn-113	982.72	957.18	-2.60%
Sr-85	1307.58	1309.1	0.12%
Cs-137	868.02	900.29	3.72%
Y-88	2084.21	2008.3	-3.64%
Co-60	1057.46	1077.7	1.91%

### 3. 量測不確定度

量測不確定度可分為校正點計數率的不確定度、效率校正曲線導出的不確定度以及校正射源活度的不確定度。

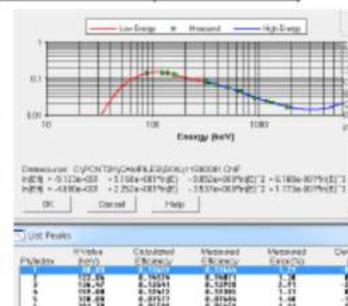
#### (a) 校正點計數率的不確定度

校正點	計數值(counts)	計數時間 $t_s$ (s)	$u(C_s)/C_s$	$u(C_s)=\text{SQRT}(30276)$ =174 $u(C_s)/(C_s)$ =174/30276=0.57%
Y-88 (898.04 keV)	30276	2000	0.57%	

#### (b) 效率校正曲線導出的不確定度

目標能峰 (keV)	估算效率	實測效率	$\sigma_f$	$\sigma_f/E_{ff}$
320.08	0.10098	0.10233	0.21%	4.97%
391.7	0.09161	0.08947		
514.01	0.07547	0.07575		
661.66	0.06046	0.06308		
898.04	0.04531	0.0432		
1173.24	0.03563	0.03581		
1332.5	0.03216	0.03294		
1836.06	0.02638	0.02624		

註：300 keV以上



(C) 校正射源活度的不確定度

混合射源證書	$\mu_a$
Y-88, 99% confidence level	1.16%

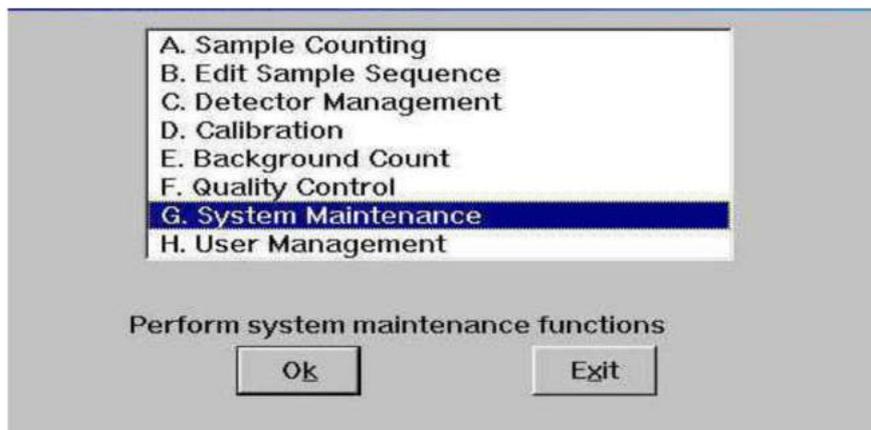
結合以上三個不確定度則可算出計測效率不確定度，公式如下：

$$\begin{aligned} & \text{計測效率不確定度} \\ & = \sqrt{(a)^2 + (b)^2 + (c)^2} = 5.14\% \end{aligned}$$

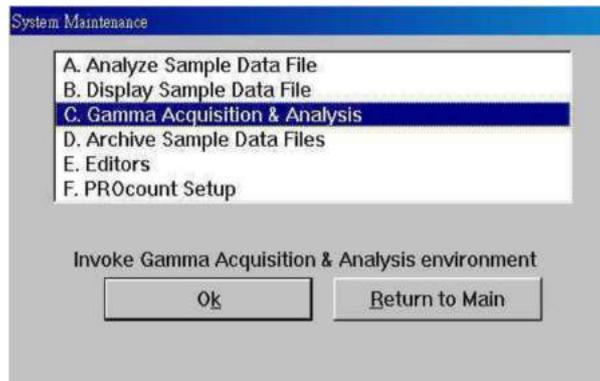
除了計測效率的不確定度以外，樣品製備的不確定度及加馬儀器計測誤差所導致的不確定度也須納入考量。樣品製備的不確定度包括樣本的不均勻性(指在同一批樣本，分裝分析時造成的不確定性)和秤重的不確定性(指天平校正的不確定度及秤重的不確定度)等以上種種不確定度整合起來即可求得加馬能譜分析的相對組合不確定度。

效率曲線操作實作及照片：

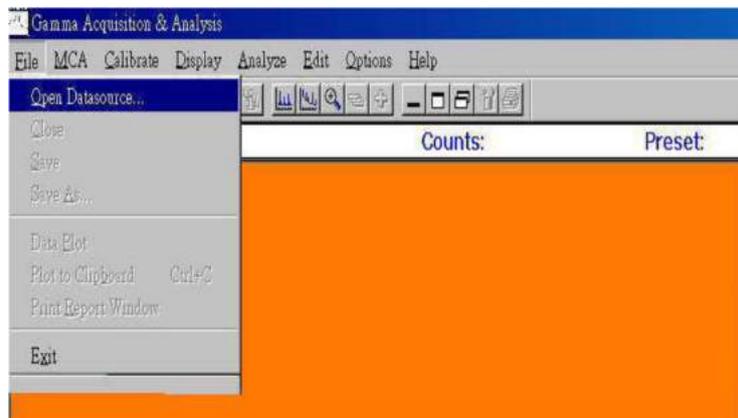
1. 選取 **G.System Maintenance**



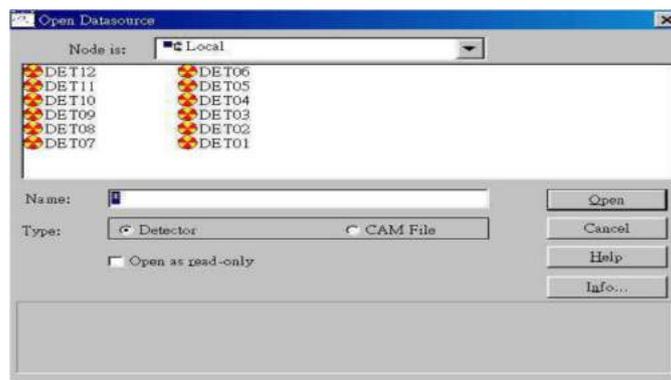
2. 選取 **C. Gamma Acquisition & Analysis**



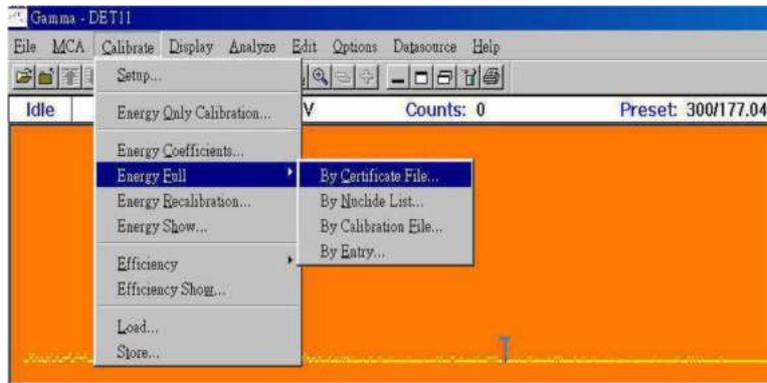
3. 選 **File**，並選 **Open Datasource...**



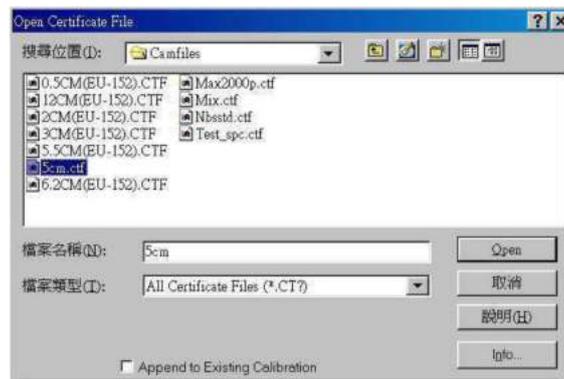
4. 再出現的畫面中，Type:點選 **Detector**，此時會出現全部的偵檢器，應選擇所需的偵檢器並按 **Open**



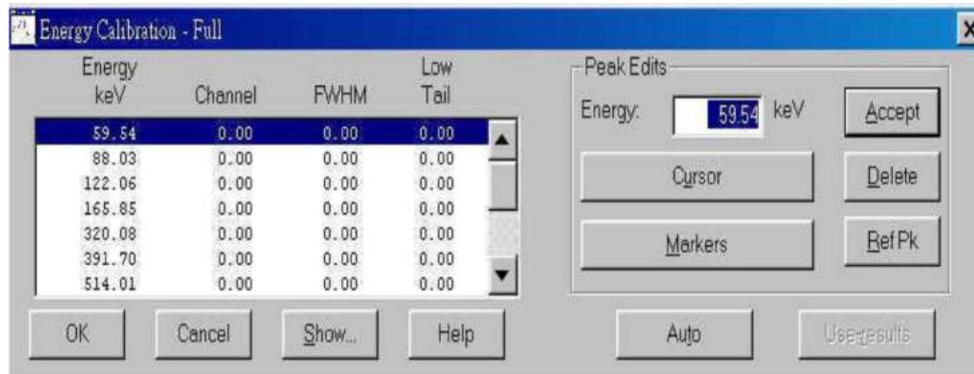
5. 選 **Calibrate** →選 **Energy Full** →選 **By Certificate File...**



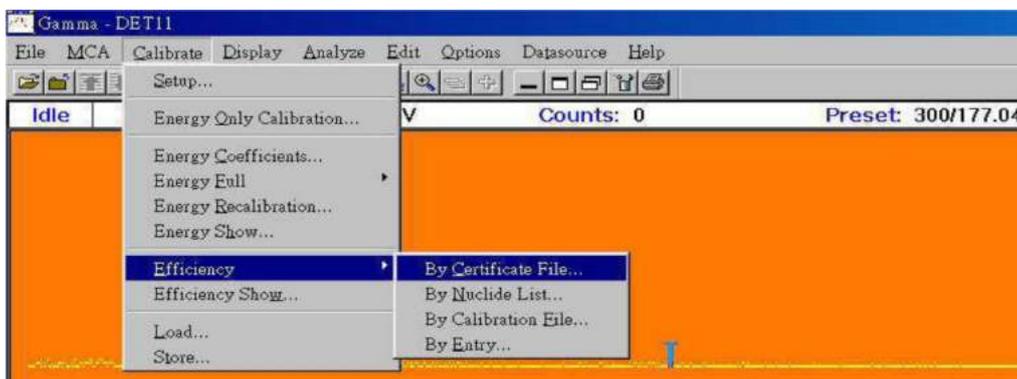
6. 再出現的畫面中，點選所需的射源檔，如 0.5 cm. ctf



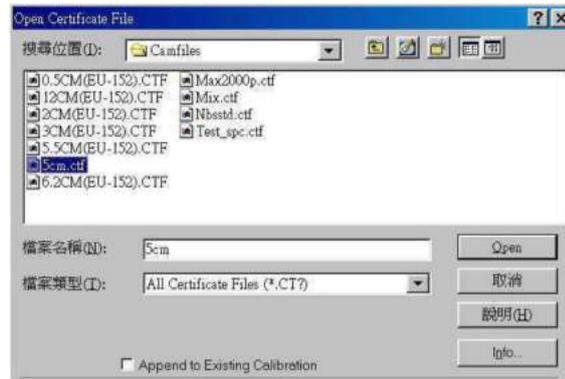
7. 在出現的小畫面中，按 **Auto**(此時自動作能量校正)



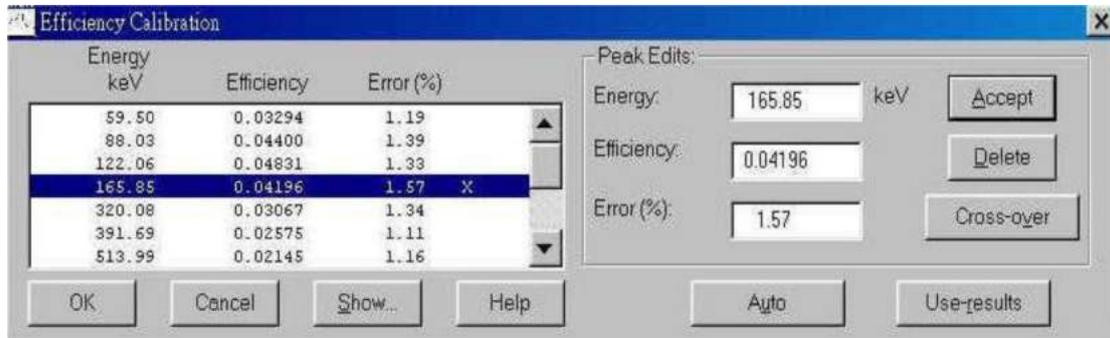
8. 選 **Calibrate** →選 **Efficiency** →選 **By Certificate File...**



9. 再出現的畫面中，點選所需的射源檔，如 0.5 cm. ctf



10. 在出現的畫面中，按 **Auto**(此時自動作效率計算)



11. 按 Show，此時會建立所選取高度的效率曲線圖。

共可分為 **Dual**(有設定轉折點、無設定轉折點)、**Linear**、**Interpolated** 三種型式，在此僅敘述目前使用的 **Dual**(有設定轉折點)模式進行說明：

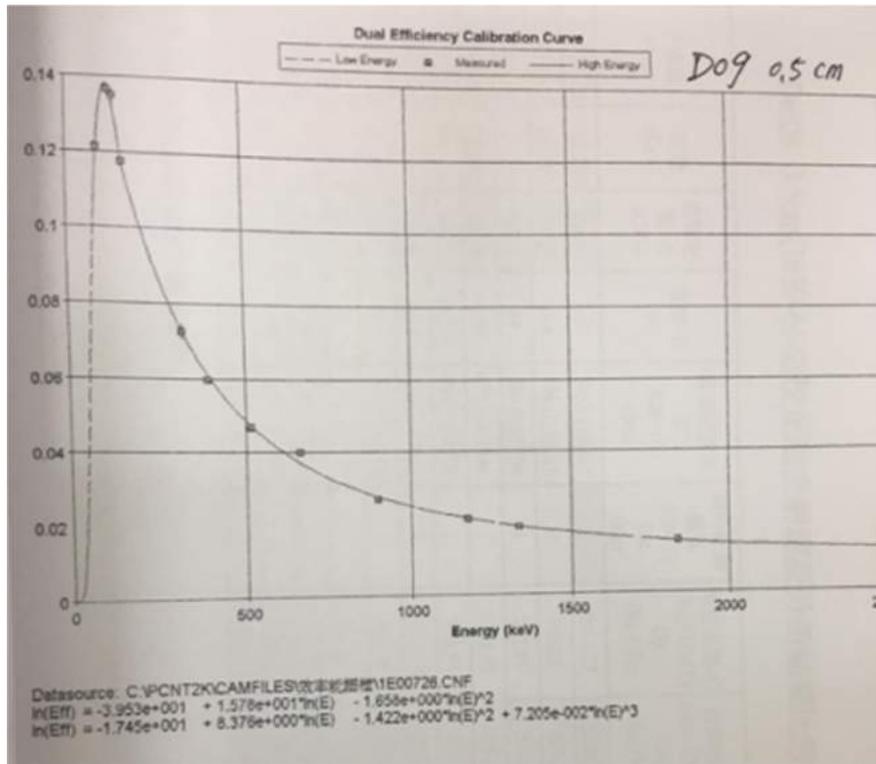


圖 10 純鍺偵檢器之效率曲線



圖 11-a 效率曲線實作



圖 11-b 效率曲線實作



圖 11-c 效率曲線實作



圖 11-d 效率曲線實作

## ✓ 品管

品管是確保儀器能維持在穩定正常狀態下，使數據更具可靠性。

品管可分為日品管、週品管及月品管。

- (1) 每日品管會登記計測試樣 K-40(1460.8 keV) 能量是否偏移及解析度是否變動。



資料來源: 輻射偵測中心

- (2) 每週品管會登記背景(空屏蔽)的計測值看是否有污染；

Co-60(1332.5 keV)的分解力， Peak FWHM(波峰的半高全寬)；

以及 Cs-137(661.6 keV)的效率。



✓ 定性與定量

- (1) 定性：試樣幾何形狀不符合規定，因此只能判定核種類別，報表上顯示的活度只能參考而非真實活度。



資料來源:輻射偵測中心

- (2) 定量：試樣幾何形狀符合規定，因此不僅能判定核種類別，報表上也能顯示真實的活度。



資料來源:輻射偵測中心

- (3) 食品定性/定量：依照食藥署公告方法「食品中放射性核種之檢驗方法」，食品檢測分為兩個階段，第一階段篩檢屬於定性，其飲料及包裝水最小可測量需小於 5 貝克/公斤；乳及乳製品、嬰兒食品及其他食品最小可測量需小於 10 貝克/公斤。若量測到碘-131、銫-134 或銫-137 時，則需進行第二階段定量分析，此時最小可測量需小於 1 貝克/公斤，如

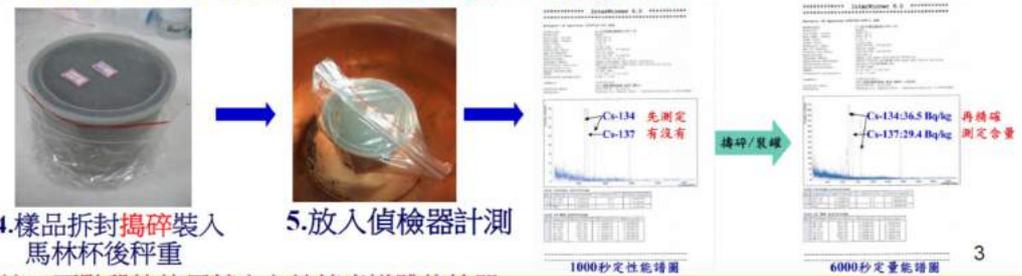
圖 12 所示。

第一階段：定性篩檢程序 (儀器偵測低限：飲料及包裝水：5Bq/kg以下；其餘食品：10Bq/kg以下)



☆當發現含有碘-131、銫-134及銫-137等人工核種時，進行第二階段分析：

第二階段：定量分析程序 (儀器偵測低限：1Bq/kg以下)



註：兩階段皆使用精密之純銻半導體偵檢器

資料來源:食藥署

圖 12 食品檢測程序

### ✓ 結論

1. 純銻偵檢器解析度佳，能分析複雜能譜，廣為各實驗室使用。
2. 加馬能譜分析系統讓操作者能快速量測試樣並分析活度。
3. 保持良好的環境、定期品管與校正以確保儀器穩定正常，提升量測準確度。

### 第三章 加馬計測樣品取樣及製備介紹

輻射偵測中心遵循 ISO 17025 國際標準施行應有之品保/品管作業，現場環境試樣取樣作業係遵循「環境輻射監測規範」及中心「環境試樣取樣程序書 EMS-M11」，作為執行有關環境試樣取樣方法並提供作業人員依循，確保取樣之完整性與代表性。取樣相關資料記錄於「環境試樣取樣紀錄表」，以確保樣品可追溯性與品質要求，便於日後分析結果的追蹤與研判。

#### ✓ 取樣項目及方法

輻射偵測中心目前的取樣項目包括直接輻射、空氣、水樣、生物試樣、指標生物、沉積物試樣、及其他等，詳細內容如圖 13 所示。



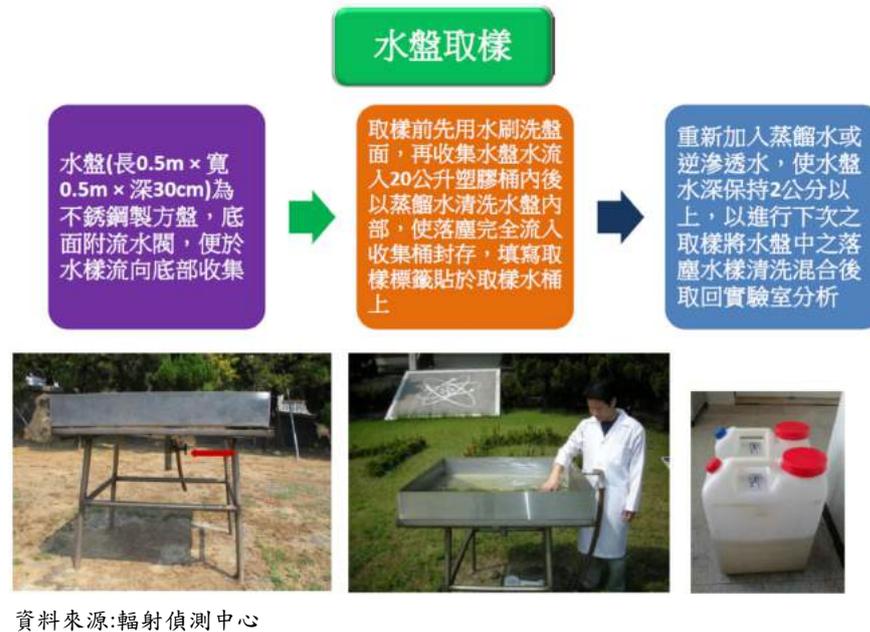
資料來源:輻射偵測中心

圖 13 游離輻射相關取樣項目

## 1. 空氣微粒(抽氣)



## 2. 水盤取樣



## 3. 水樣取樣(海水、淡水)

## 水樣取樣(海水、淡水)

1. 在現場易於取水之狀況下，以杓子直接取表面水，並先用少許水量將容器清洗後，再以漏斗將取來的水樣裝入試樣容器取水並加蓋密封

2. 填寫取樣標籤貼於取樣水桶上



資料來源:輻射偵測中心

## 4. 生物試樣取樣(含動、植物樣)

### 生物試樣取樣(含動、植物樣)

#### 取樣原則

1. 除海藻及草樣由取樣人員至規劃取樣地點採取外，其餘向當地農家或民眾購買。

2. 採樣時，重量需符合取樣作業之需求。

3. 草樣包裝袋上貼上取樣標籤後，儘速將樣品送回實驗室，以避免腐敗。

4. 奶樣於當地之牧場或自消費市場採取，貼上取樣標籤後以冷藏方式，儘速送回實驗室，避免奶樣腐敗。

資料來源:輻射偵測中心

## 5. 草樣、茶葉樣及農畜產品取樣

### 草樣、茶葉樣取樣

- 草樣取根部30公分以上部份為主；陸地指標生物指相思樹葉，取樣時選擇樹高3公尺、樹幹直徑15公分以下之小樹剪取枝、葉。
- 茶葉以鮮採之茶菁為原則，取樣時直接採購當地當季茶種。

### 農畜產品取樣

- 各種農畜產品如蔬菜、家禽動物等之取樣，以可食用部分為原則；取樣時機為產季時赴固定之民家直接採購當地盛產種類(洋蔥、筊白筍、米、茶葉、農家網購等)。
- 樣品分類、處理原則：葉菜、根莖、水果等蔬果類去除不食用之根部、藤蔓、瓜蒂、或種子等部分；海藻、海菜等去除附著之沙土，取可食用之葉部。



植物 (草樣、相思樹)



米

雞、鴨、菜

筊白筍

茶葉

羊乳

資料來源:輻射偵測中心

## 6. 沉積物試樣取樣

### 沉積物試樣取樣

- 1 至取樣地點，在25平方公尺區域內隨機選擇數點取樣。
- 2 先以採樣鏟移除土壤表面覆蓋物（如石礫、植被），再挖取表面土（表面0~5公分），避免取碎礫、石頭、枯枝等雜物。
- 3 將試樣放入塑膠袋中搖動使其均勻混合，並貼上取樣標籤。
- 4 避免農田中取翻耕過及斜坡上之土壤；溝底泥、溪底泥之取樣應選擇流動較緩較少的地方取。
- 5 海底沉積物取樣方法，委託外界專業機構潛水取樣。



資料來源:輻射偵測中心

## 7. 其他注意事項

- (1) 為確保取樣人員之安全，執行取樣作業時，須確定取樣位置無危險之慮時再取樣。

- (2) 為長期觀察環境輻射水平之變動情形及獲得可供比較分析之數據，取樣地點或區域空間應宜固定。
- (3) 進行水試樣(包括雨水、水盤等)取樣前應準備足量取樣水桶，並事先清洗乾淨。
- (4) 避免農田中取翻耕過及斜坡上之土壤；溝底泥、溪底泥之取樣應選擇流動較緩較少的地方取。
- (5) 若樣品可能有高活度之疑慮時，包裝運送應與例行環境試樣分開，防止相互污染可能，並知會收樣人員注意該批樣品動向。

## ✓ 取樣工具

### 1. 海水及淡水取樣工具



資料來源:輻射偵測中心

採水樣注意事項：

- A. 要在採樣點用水沖洗事先處理好的採樣器 2~3 次，同時採集的樣品中不要混入固體物質。
- B. 用船來採集水樣，必須考慮來自船體自身的沾污，採樣器材本身的沾污，最好用專門的採樣船，建議在船頭採樣。
- C. 若河川較淺或採樣點靠近岸邊水淺的地方，採樣者應位於下游採集上游水樣，同時避免攪動沉積物。
- D. 研究表明，金屬離子在玻璃或氧化物表面及聚乙烯和聚四氟乙烯材料上的吸附程度取決於金屬離子本身的水解能力，在酸性溶液中吸附能力現象較少，而隨 pH 值得升高，吸附現在明顯增加。
- E. 如果只是為了測定樣品中金屬總量，則為了減少樣品的吸附通常在過濾以後加入 HCl 或 HNO<sub>3</sub>，保持酸度在 0.1 mol/L。如果再過濾前就酸化，由於酸度的提高可能將顆粒物中包含的金屬離子釋放出，使測得的可溶性金屬離子的濃度偏高。

## 2. 指標生物取樣工具

**相思樹  
/草樣**

- 高枝剪
- 長/短柄剪
- 鎌刀

資料來源:輻射偵測中心

### 3. 土壤及岸沙取樣工具

**土壤/  
岸沙**

- 鏟子
- 四方採樣器
- 圓形採土器/鐵鎚
- Auger採土器

資料來源:輻射偵測中心

## 第四章 食品及生物試樣的製備與分析

輻射偵測中心的儀器是 CANBERRA 的儀器，雖然與屏科大往後要購買的廠牌不一樣，但操作上可能大同小異，故目前就已偵測中心的儀器作教育訓練。

在分析樣品前會先將樣品進行前處理(前處理部分會在後面作介紹)，處理好的樣品再進行分析，目前中心會分析的樣本包括土壤(岸沙、海底沉積物及淤泥)、草樣(指標植物)、農漁產物、海水、淡水、空浮微粒、進口奶粉、進口穀糧、進口肉類及鮮奶等，而計測皿內試樣的高度可分為 0.5 cm、1 cm、2 cm、3 cm、4.5 cm 及 12 cm 等。

### ✓ 樣品接收至出報告

樣品接收程序如下：

1. 樣品接收並確認取樣(送樣)標籤與樣品紀錄表是否符合。
2. 測量樣品表面劑量並樣品開封。
3. 樣品混合均勻。
4. 計測皿秤重歸零，並將樣品倒入計測皿。
5. 樣品秤重記錄並貼標籤、套袋。
6. 樣品送測至儀器分析室並請計測人員接收樣品。
7. 樣品計測並出報告。

### ✓ 樣品前處理

不同的試樣有不同的前處理方法，一般樣本主要要遵循以下原則：1. 減少尺寸 2. 乾燥保存 3. 均勻化 4. 配合計測的幾何形狀 5. 化學前處理(純化元素)等。

### ✓ 樣品灰化處理

樣品灰化處理步驟如下：

1. 鮮樣處理(需去除不食部分)，並記錄鮮重。
2. 樣品乾燥(以 105 °C，烘乾 10-40 小時)，記錄重量。
3. 樣品灰化(起火點)(450 °C，10-20 多小時)，記錄重量。

備註:高溫爐的注意事項

1. 碘樣品 < 80 °C，冷凍乾燥法
2. 鉍樣品 < 400 °C
3. 鋇樣品 < 600 °C

### ✓ 儀器操作實作

分析樣本時先打開鉛屏蔽，再將計測皿放在純鍍裡面偵測器的正上方，由於考量每次的分析有一致性故都會將蓋子上的突出地方(如圖 14 所示)固定放置同一個方向，並將鉛屏蔽的關上並鎖緊，因為鉛屏蔽很重故在操作時要小心避免夾到手。



圖 14 試樣計測皿蓋子突出點

再來就是軟體操作程序如下:

1. 選擇要分析的樣本類別

- TREE or GRASS(草樣、相思樹)
- A. CLIENT (臨時、委託)
- B. FALLDUST (水盤、雨水)
- C. FAUNA (動物類生物)
- D. FLORA (植物類生物)
- E. FOODS (出口、其他)
- F. HOSPITAL (核醫)
- G. MILK (牛、羊、鮮奶)
- H. RESEARCH (研究用、比較實驗用)
- I. SOIL (土壤、岸沙、淤泥)
- J. AIRDUST (抽氣、EML 抽氣)
- K. WATER (海水、陸水、連續海水)

2. 選擇純鍺偵檢器 DET1.~DET12.

DET01	DET02
DET03	DET04
DET05	DET06
DET07	DET08
DET09	DET10
DET11	DET12

3. 選擇試樣幾何形狀 Geometry

0.5 cm
1 cm
2 cm
3 cm
4 cm
4.5 cm
12 cm

4. 輸入計測時間

試樣種類	計測時間
土壤、岸沙、海底沉積物、淤泥	30,000 秒
草樣(指標植物)	30,000 秒
農漁產品	30,000 秒
海水、淡水	60,000 秒
空浮微粒	30,000 秒
進口奶粉、穀糧、肉類	1,000 秒
鮮奶	120,000 秒

5. 輸入試樣名稱、計測時間、採樣日期、採樣時間

6. 等分析時間完畢數據會直接列印出來



圖 15-a 樣品前處理實作



圖 15-b 樣品前處理實作



圖 15-c 樣品前處理實作



圖 15-d 樣品前處理實作



圖 15-e 樣品前處理實作



圖 15-f 樣品前處理實作

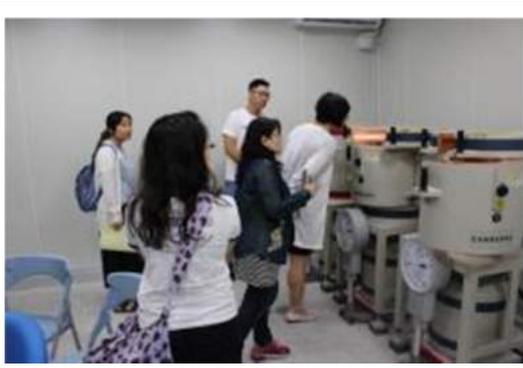


圖 16-a 樣品分析實作



圖 16-b 樣品分析實作



圖 16-c 樣品分析實作



圖 16-d 樣品分析實作

✓ 活度

加馬能譜分析試樣活度之計算公式如下：

$$A = \frac{(G - B) - (G_b - B_b)}{60 \times T \times E_{ff} \times V \times Kc \times Kw \times Y}$$

此處 A:目標加馬核種活度(Bq/Kg 或 Bq/L)。

G-B:環境試樣中目標加馬核種在特定能量範圍內之淨計數  
(counts)。

G<sub>b</sub>-B<sub>b</sub>:空白試樣中目標加馬核種在特定能量範圍內之淨計數  
(counts)。

T:環境試樣執行加馬能譜分析實設定之計測時間(min)。

$E_{ff}$ :目標加馬核種之計測效率。

V:試樣分析量(kg 或 L)

$K_c$ :目標加馬核種在計測時間內的蛻變修正因子。

$K_w$ :目標加馬核種在取樣時刻至計測時刻之間的蛻變修正因子

Y:目標加馬核種的豐度(yield)。

其中  $K_w = e^{\frac{-0.693 \times t_w}{t_{1/2} \times 60}}$

$$K_c = \frac{t_{1/2} \times 60}{0.693 \times t_c} \times \left[ 1 - e^{\frac{-0.693 \times t_w}{t_{1/2} \times 60}} \right]$$

而  $t_w$ :環境試樣中目標加馬核種在取樣時刻至計測時刻之間差  
(min)。

$t_c$ :計測時間(min)。

## 第五章 綜合討論

107年5月屏科大放射性分析備援實驗室受邀至高雄輻射偵測中心參加純鍺半導體偵檢器加馬能譜分析系統實務訓練課程，除了本實驗室人員以外，同時也與屏東縣政府衛生局及臺南衛生局一起受訓。由於本實驗室在107年6月通過財團法人全國認證基金會認證實驗室，但對於實務操作方面仍較生疏，這次受訓讓本實驗室更了解環境樣品的採樣流程及注意事項；以及委託樣品的接收到前處理、儀器分析、出報告等更熟悉。雖然短短的兩天的課程可能沒辦法馬上上手輻射偵測這個領域的所有技術與知識，但未來我會繼續努力朝這個領域前進，讓屏科大輻射備援實驗室能夠有能力來協助分析樣本。感謝輻射偵測中心提供這個課程讓本實驗室收穫良多。



圖 17-a 教育訓練綜合討論



圖 17-b 教育訓練綜合討論



圖 17-c 教育訓練綜合討論

## 附件三 外部稽核作業相關資料

### 備援實驗室外部稽核查檢表

受稽核單位：國立屏東科技大學

稽核單位：輻射偵測中心

稽核日期：107 年 8 月 17 日

填表說明：

- A. 本查檢表之範圍涵蓋 ISO/IEC 17025 的管理要求及技術要求。
- B. 符合下列規範時，請在「查核結果」欄中標示「○」；不符合時請標示「×」；不適用時，標示「NA」。
- C. 觀察發現/建議欄為紀錄實驗室或個人值得鼓勵或稱許的事蹟及特點，可記錄於稽核觀察發現及建議事項事項紀錄表。
- D. 當「符合規範」欄中標示「×」時，請將不符合的發現記錄於稽核不符合事項紀錄表」內。

## 備援實驗室外部稽核行程表

一、日期：107年8月17日

二、地點：國立屏東科技大學災防中心放射性分析備援實驗室（電算中心 IB001）

三、查核項目與委員：

管理系統：莊教授弘毅

莊弘毅

技術系統：陳教授清江

陳清江

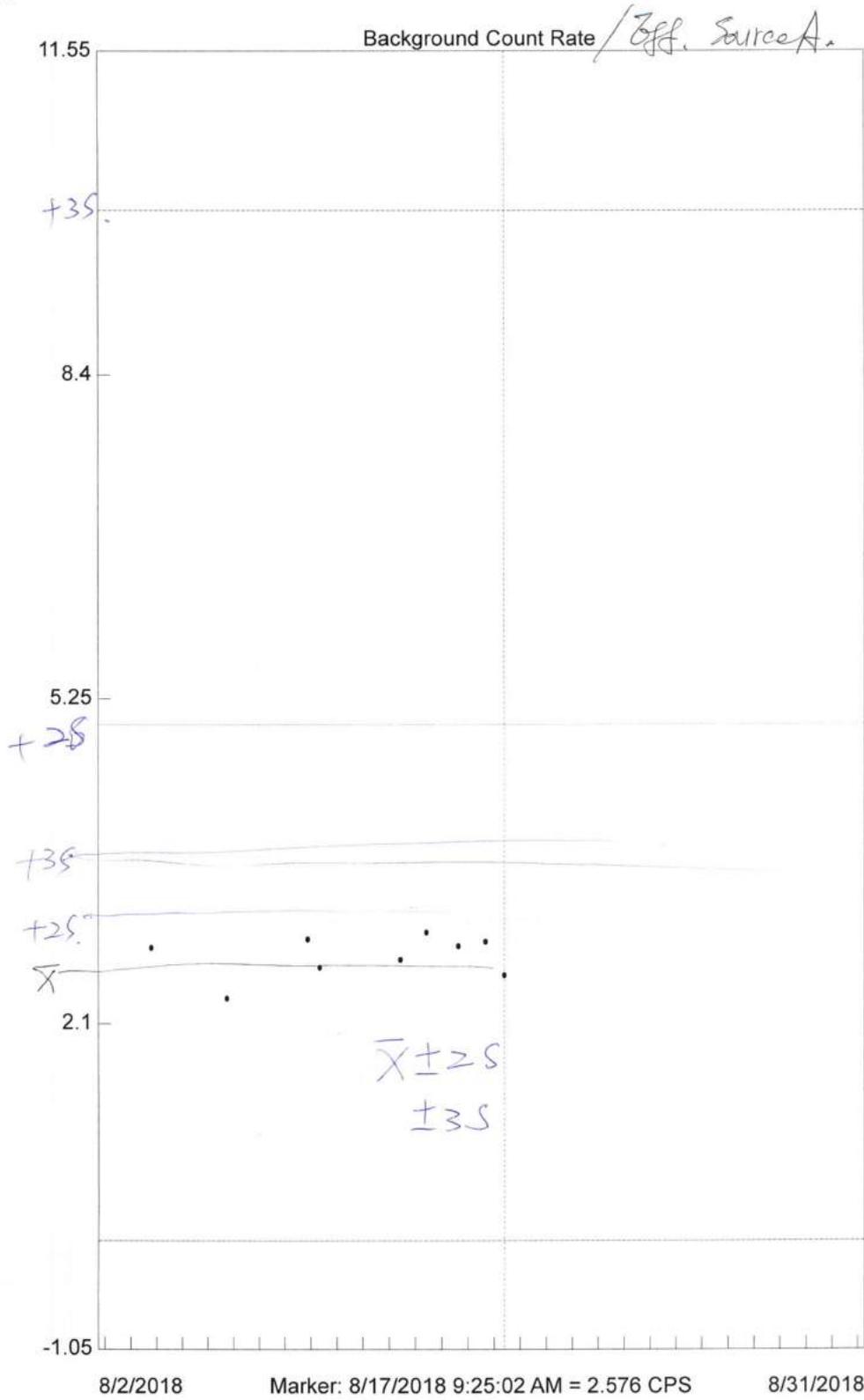
四、查核時程：

時間	項目
09:30~09:40	查核前會議
09:40~12:00	實地查核
12:00~13:00	午餐
13:00~13:30	查核總結會議

稽核不符合事項紀錄表

編號: 01

受稽核人員: 黃韋翔	稽核時間	107年8月17日9時
不符合事項說明 增量和效率管制上下限應以實際結果 $\pm 3\sigma$ 為準,目前設定之管制上限太大,無法達到異常管制之目的。 稽核員: 陳清江 107年8月17日		
原因分析: 目前管制上下限是由 Gamma Vision 軟體內建之品保功能,根據原廠設定自動定義之上下限管制範圍,實驗室未執行驗算確認是否落在 $\pm 3$ 倍標準差之範圍內。		
改善對策: 使用歷史30筆品管紀錄執行 $\pm 3$ 倍標準差運算,使用運算結果取代現行管制上下限。		
預定完成期限: 107年9月10日	受稽核人員: 黃韋翔	107年9月4日
改善結果確認: 已改善。		
確認行動評估與查證結果	<input checked="" type="checkbox"/> 接受 <input type="checkbox"/> 不接受	<input checked="" type="checkbox"/> 結案 <input type="checkbox"/> 不結案
確認日期: 107年9月4日	確認人員: 	
品質負責人: 	實驗室主管: 	



稽核觀察發現及建議紀錄表

編號: 02

受稽核人員: <u>黃韋翔</u>	稽核時間	107年8月17日 9時
觀察發現/建議事項說明 目前初測設定1000秒,不一定可以達到法規要求的MDA 10 kg, 建議改為設定MDA值,儀器會自動調整計測時間。 稽核員: <u>陳清江</u> 107年8月17日		
原因分析: 實驗室過去執行初篩測定時,需依人工確認MDA值是否達法規標準,來決定計測時間,未發現軟體內建有"MDA preset"之功能。		
改善對策: 針對目標核種設定法規規定之MDA值,當計測達預期MDA值時便自動停止計測,可節省計測時間和人力。		
預定完成期限: 107年9月10日	受稽核人員: <u>黃韋翔</u>	107年9月4日
改善結果確認: 已改善。		
確認行動評估與查證結果	<input checked="" type="checkbox"/> 接受	<input type="checkbox"/> 不accept
	<input checked="" type="checkbox"/> 結案	<input type="checkbox"/> 不結案
確認日期: 107年9月4日	確認人員: <u>黃</u> 107.9.4 <u>晏珊</u>	
品質負責人: <u>黃</u> 107.9.4 <u>韋翔</u>	實驗室主管: <u>林</u> 107.9.4 <u>聖淇</u>	

稽核觀察發現及建議紀錄表

編號: 01

受稽核人員: 黃韋翔	稽核時間	107年8月17日 9時
觀察發現/建議事項說明 建議效率品管使用 <sup>228</sup> Rn射源, 能譜單純, 背景值低, 更易達到品管目的。 稽核員: 傅清江 107年8月17日		
原因分析: 過去本實驗室執行每週例行品管時, 使用的為4.5 cm 混合射源, 含有11個核種, 其中部分為短半衰期核種, 導致射源總活度品管項目會因時間而漸減, 此外, 混合射源造成背景計數值過高, 影響品管不確定度。		
改善對策: 根據委員建議使用單一核種(銻-137)點射源, 執行例行週品管, 減少核種間背景計數值交互影響, 提升品管的準確度。		
預定完成期限: 107年9月10日	受稽核人員: 黃韋翔	107年9月4日
改善結果確認: 已改善。		
確認行動評估與查證結果	<input checked="" type="checkbox"/> 接受 <input type="checkbox"/> 不接受	<input checked="" type="checkbox"/> 結案 <input type="checkbox"/> 不結案
確認日期: 107年9月4日	確認人員: 	
品質負責人: 	實驗室主管: 	

稽核人員：陳清江

稽核時間：107/08/17

受稽核人員：黃韋翔

## 5 技術要求

### 5.1 概述

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
○	決定因素 2.1.1.	許多因素決定著實驗室執行試驗與(或)校正的正確性與可靠性
○	考量這些因素 5.1.2	這些因素對量測總不確定度的影響程度，在各種試驗(之各類型)之間與各種校正(之各類型)之間明顯不同。在開發測試與校正方法及程序、在人員訓練與資格認定、以及在選擇與校正其使用的設備時，應將這些因素納入考量。
"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：		
觀察發現/建議 ok		

### 5.2 人員

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
○	能力 5.2.1	測試/校正人員須具有符合資格要求之學、經歷及訓練並能實作示範，接受訓練中之人員應予以監督。
○	訓練政策 5.2.2	應訂定人員訓練程序及採取適當措施以評估訓練的有效性。
NA	約僱人員 5.2.3	約僱人員需予以監督，確保可勝任工作及符合管理系統要求。
○	職務說明 5.2.4	應有所有人員之職務說明書。
○	授權人員 5.2.5	取樣、測試及校正人員應獲權責主管授權，所有技術人員之學、經歷、訓練、專業資格等均應予以記錄及保存。
"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：		
觀察發現/建議 ok		

### 5.3 設施與環境

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
○	設施 5.3.1	會影響測試/校正結果之設施與環境條件應書面化。
○	監控 5.3.2	監控及記錄測試/校正環境，發現環境異常時應停止測試/校正。
○	不相容作業 5.3.3	隔離不相容之作業，預防交互污染措施。
○	出入管制 5.3.4	管制人員進出實驗室。
○	內務 5.3.5	維持良好內務管理。
"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：		
觀察發現/建議 ok		

### 5.4 測試方法與方法確認

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
○	方法及程序 5.4.1	應使用最新及適用之測試/校正方法及程序。
○	方法差異 5.4.1	若測試/校正方法要求與實際執行有差異時應書面記載及技術評估並取得顧客同意。
○	方法選用 5.4.2	測試/校正方法應經過確認且符合顧客要求或經顧客同意，盡量採用國際或國家標準。
○	方法不適用 5.4.2	顧客提供之方法不適用時需通知顧客。

NA	實驗室自行開發及非標準方法 5.4.3, 5.4.4	自行研發之方法應有規劃的導入及完善配合, 如指派合格人員及運用足夠資源。使用非標準方法前應先實施確認及取得顧客同意。
NA	方法確認 5.4.5.2	實驗室須對非標準方法, 自行研發方法實施確認, 包括測試/校正結果, 測試/校正程序及適用說明。
0	範圍和準確度 5.4.5.3	方法確認所得數值之範圍和準確度, 應和顧客需求相關。
0	量測不確定度 5.4.6.1	校正實驗室或執行內校之測試實驗室要有執行校正之量測不確定度之評估程序, 且應確保報告的不確定度形式不會造成錯誤印象。
0	5.4.6.2	測試實驗室要有量測不確定度之執行及評估程序。
0	5.4.6.3	所有重要之不確定度因素皆能適當分析納入計算。
0	計算和資料轉換 5.4.7.1	有系統查核計算及資料轉換。
0	電腦和自動化設備 5.4.7.2	當使用電腦和自動設備應將下列情形考慮: ● 自行研發之軟體應確認其適用性。 ● 建立執行及防護之程序。 ● 維護功能正常。 ● 適當的操作條件。
"符合規範"欄中有"x"者, 請填寫不符合事項記錄表的編號:		
觀察發現/建議 ok.		

#### 5.5 設備

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
0	5.5.1 至 5.5.4	確保測試和校正設備: ● 可正常使用 ● 達到所要之準確度 ● 符合規範 ● 具有校正方案(參照 5.6) ● 新購及使用前校正或查核 ● 授權者操作 ● 最新使用及維護說明書 ● 唯一識別。
0	記錄 5.5.5	設備及軟體之記錄包括: ● 識別 ● 製造商名稱、型號和序號或唯一識別 ● 符合規範之準確要求 ● 現行位置 ● 製造商說明及其置放處 ● 校正履歷和下次校正日期 ● 維護計畫及已進行之維護 ● 異常情形。
0	程序 5.5.6, 5.5.11	量測設備應有安全處理、運輸、儲存、使用及有計畫維護之程序。任何修正係數之相關文件、軟體應正確更新。
NA	超負荷使用 5.5.7	超負荷及異常使用之設備應: ● 隔離、標識以防止誤用 ● 查明對以往之試驗影響 ● 執行“不符合工作管制”程序
0	校正狀態 5.5.8, 5.5.10	顯示校正狀態及有執行校正、查核之程序。

○	回復使用 5.5.9	歸回之設備必須查核功能及校正狀態。
○	調整 5.5.12	設備及軟體會因調整而失效應予以防護。
"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：		
觀察發現/建議 ok.		

#### 5.6 量測追溯性

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
○	設備校正計畫 5.6.1	建立設備儀器校正計畫。
NA	校正證書 5.6.2.1	符合本規範認證之校正實驗室出具之校正證書與校正數據具有可追溯至 SI 單位之充分證據，並要求參加符合追溯性之實驗室間比對。
○	測試實驗室 5.6.2.2	5.6.2.1 條中之要求需符合，除非已確定此校正不確定度的相關貢獻對試驗結果的總不確定度影響很小。
○	參考標準 5.6.3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 參考標準之校正程序及計畫</li> <li>● 參考標準需符合 5.6.2.1 所述之機構來校正以提供追溯性</li> <li>● 參考標準祇可使用在校正</li> <li>● 參考標準在調整前後皆要校正</li> </ul>
○	中間查核 5.6.3.3	對參考、原級、傳遞和工作標準要有中間查核之程序及時程。
○	運輸和儲存 5.6.3.4	應建立相關程序，以防止污染或損壞。
"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：		
觀察發現/建議 ok.		

#### 5.7 抽樣

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
NA	程序和計畫 5.7.1	應有抽樣的計畫和程序。
NA	偏離 5.7.2	顧客要求與程序偏離，應記錄及溝通。
NA	記錄 5.7.3	記錄應包括： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 使用之抽樣程序</li> <li>● 抽樣者</li> <li>● 環境條件</li> <li>● 抽樣位置圖示</li> <li>● 抽樣程序之統計方法</li> </ul>
"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：		
觀察發現/建議 無抽樣.		

#### 5.8 試驗件的處理

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
○	程序 5.8.1	建立試驗件/校正件完整性處理之相關程序。
○	識別 5.8.2	建立試驗件/校正件之識別系統。
○	偏離 5.8.3	收到試驗件/校正件異常之紀錄及與顧客會商之指示紀錄。
○	設施 5.8.4	確認試驗件/校正件完整性之設施及程序，特定環境條件之維持與記錄。
"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：		
觀察發現/建議 ok.		

5.9 試驗結果的品質保證

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
X	品質管制 5.9.1	建立品質管制程序以監控執行試驗的有效性 • 定期使用參考物質 • 參加實驗室間比對或能力試驗。 使用相同或不同方法重複試驗等，此些結果必須分析和記錄。
0	數據分析 5.9.2	品質管制數據應予分析，且若發現超出預定的準則時，應規劃及採取措施，以改正問題及預防不正確的結果被發出報告。

"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：

觀察發現/建議：  
 背景：效率管制上下限應以實測結果±3S為準，目前設定值太鬆，無法達到要求管制的目的。建議效率管制原使用標準刪除。  
 5.10 報告結果

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
0	測試/校正報告 5.10.1+5.10.8	測試/校正結果正確完整。報告中提供包括顧客所需之資訊。
0	測試/校正報告 5.10.2+5.10.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 測試/校正報告要包括標準中 5.10.2(a)至(k)之要求。</li> <li>● 當需為試驗/校正結果做說明時，要包括 5.10.3.1(a)至(e)之要求。</li> <li>● 包含有抽樣結果的試驗/校正報告，在需要對試驗/校正結果做解釋時，應再加上 5.10.3.2(a)至(f)之要求。</li> </ul>
NA	校正證書 5.10.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 若必要時，校正應包括標準中 5.10.4.1(a)至(c)。</li> <li>● 應僅與數量及功能性試驗結果相關。若做出符合規格之聲明時，應指出滿足或不滿足規格之節次；若做出符合規格性的聲明，其應考量量測不確定度。</li> <li>● 當校正儀器已被調整或修理，其調整或修理前、後校正結果若可獲得，應列入報告。</li> <li>● 除非顧客同意，應不包含任何校正週期之建議。此可被法規取代。</li> </ul>
0	意見與解釋 5.10.5	若包括意見與解釋時，其依據應予以書面化，並明確地標註於試驗報告中。
NA	從分包商獲得測試結果 5.10.6	分包商執行之試驗/校正結果須識別。
NA	對試驗報告的修改 5.10.9	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 已發出之試驗/校正報告修改，要以進一步文件或資料轉換和包括參考原始報告符合標準要求。</li> <li>● 當發出全新試驗/校正報告，必須能唯一識別並應包含有提及它所替代之原來報告。</li> </ul>

"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：

觀察發現/建議  
 ok

稽核人員：莊弘毅

稽核時間：107-8-17  
9:00 - 10:50

受稽核人員：黃導珊

#### 4 管理要求

##### 4.1 組織

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
<input type="radio"/>	實體 4.1.1	負法律責任的實體
<input type="radio"/>	實驗室要求 4.1.2	符合 TAF 規範要求，與滿足顧客、法規主管機關或提供承認的組織之需求
<input type="radio"/>	管理範圍 4.1.3	確保管理範圍涵蓋固定、現場、臨時或移動性設施之作業。
<input checked="" type="radio"/>	利益衝突 4.1.4	隸屬組織應明定實驗室主要人員之權責，以利鑑別潛在利益衝突。
<input type="radio"/>	管理與技術人員 4.1.5a	確保管理與技術人員具有足夠之權利及資源，以利執行職務，包括建立、維持及改進其管理系統，鑑別偏離管理系統或執行試驗與(或)校正程序之發生並防止及矯正管理系統或測試程序之偏離。
<input type="radio"/>	不當壓力 4.1.5b	確保所有人員免於不利作業品質之商務或財務等壓力。
<input type="radio"/>	客戶機密 4.1.5c	應訂定結果電子儲存與傳遞的程序，以確保顧客機密。
<input checked="" type="radio"/>	運作公正性 4.1.5d	避免捲入對實驗室能力、公正性及判斷性妥協之活動。
<input type="radio"/>	組織圖 4.1.5e	明定組織與管理架構，說明品質管理技術作業、支援服務及與隸屬組織之相互關係。
<input type="radio"/>	責任及權限 4.1.5f	訂定管理、執行或查驗作業人員之權責。
<input type="radio"/>	實驗室主管 4.1.5g	由適當人員主管所有測試/校正技術作業及所需資源業。
<input checked="" type="radio"/>	品質負責人 4.1.5i	品質負責人全權負責品質相關之管理系統要求之實施與維持，並可與最高管理階層直接溝通。
<input checked="" type="radio"/>	主管代理人 4.1.5j	指定主要管理人員之代理人。
<input type="radio"/>	人員管理 4.1.5k	確保人員認知其從事之活動的關聯性及重要性，以及他們如何在管理系統之目標的達成有所貢獻。
<input checked="" type="radio"/>	溝通流程 4.1.6	應確保實驗室已建立適當的溝通流程，且此溝通的運作有助於管理系統的有效性。
"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項紀錄表的編號：		
觀察發現/建議		

##### 4.2 管理系統

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
<input type="radio"/>	政策與程序 4.2.1	管理系統書面化並付諸實施。
<input type="radio"/>	品質政策 4.2.2	品質政策內容包括文件內明訂政策聲明及整體目標之建立，並應於管理審查中審查及管理階層持續改進管理系統有效性之承諾。
<input type="radio"/>	持續改善 4.2.3, 4.2.4	高階管理階層應對管理系統的發展與實施，及其有效性的持續改進並提供承諾之證據及對符合顧客與法律及法規要求之重要性對組織進行溝通。
<input type="radio"/>	品質手冊 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7	品質手冊應描述用於管理系統的文件化架構，含技術程序之支援相關程序書，並應明訂管理階層與品質主管權責，當管理系統的變更經規劃與實施時，高階管理階層應確保維持管理系統的完整性。
"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項紀錄表的編號：		
觀察發現/建議		

#### 4.3 文件管制

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
○	程序 4.3.1	應建立管理系統文件管制程序。
○	核准與發行 4.3.2.1	文件發行前需先經權責人員審核與核准使用，且有一覽表以顯示修訂及分發狀況。
○	有效性 4.3.2.2	確保品質文件易於取用，定期審查及適度修訂。
○	過時文件 4.3.2.2	過時文件需移除或有保留必要時應予以適切標示。
○	識別 4.3.2.3	管理系統文件應有發行/修訂日期、頁碼、總頁數及發行人。
○	文件變更 4.3.3.1	文件變更時應由原審核者或指派人員審查及核准。
○	修正或增訂 4.3.3.2	文件中修正或增訂部份應予以識別。
○	手寫修正 4.3.3.3	規定手寫修正文件程序，包括權責、標示、簽署、日期及再版等。
○	電子文件 4.3.3.4	應建立電子文件變更及管制程序。
"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：		
觀察發現/建議		

#### 4.4 需求、標單與合約審查

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
○	政策及程序 4.4.1, 4.4.3	應建立需求、標單及合約審查程序。包括顧客需求書面化、檢討實驗室能力，選用適當測試/校正方法及分包作業。
○	審查紀錄 4.4.2	保存合約審查紀錄，含執行人員之簽署及標註日期。包括主要審查重點及變更事項。
○	通知顧客 4.4.4	任何與合約差異事項須知會顧客。
○	合約變更 4.4.5	工作開始後之合約變更依合約審查程序進行審查並通知相關人員。
"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：		
觀察發現/建議		

#### 4.5 試驗與校正作業分包

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
NA	能力 4.5.1, 4.5.4	保存合約分包商供應記錄及能力證明。
NA	顧客核准 4.5.2	書面通知顧客並獲得核准。
NA	責任 4.5.3	除非顧客或法規主管機關指定分包商，實驗室應對分包作業負責。
"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：		
觀察發現/建議		

#### 4.6 採購作業

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
○	政策及程序 4.6.1	應訂定採購作業程序。
○	驗證 4.6.2	採購品使用前需先經品質驗證，確認符合規格要求，並保存紀錄。
○	採購文件 4.6.3	採購文件發佈前，影響測試/校正品質之要項，其技術內容應經審查及核准。
○	合格供應商 4.6.4	保存合格供應商名單及評估紀錄。

"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：

觀察發現/建議

#### 4.7 顧客服務

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
0	合作 4.7.1	願意與顧客合作，顧客需求之澄清、溝通，技術建議與結果解釋及合理允許顧客見證其所為之試驗與校正作業，並確保顧客機密。
0	回饋 4.7.2	實驗室應從其顧客尋求無論是正面的或負面的回饋。此種品饋應以運用與分析，以改進其管理系統、測試與校正活動及顧客服務。

"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：

觀察發現/建議

#### 4.8 抱怨

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
0	政策、程序及記錄 4.8	應訂定顧客或其他機構抱怨之調查與矯正措施，並保存相關紀錄。

"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：

觀察發現/建議

#### 4.9 不符合測試/校正作業之管制

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
0	政策及程序 4.9.1	應訂定不符合測試/校正作業之管制程序，包括管理權責、不符作業重要性評估、矯正措施及不符作業可接受性及再開始之責任等。
0	再發生 4.9.2	當評估顯示不符作業可能再發生，或對實驗室運作與其政策及程序之符合性存疑時，即必須依第 4.11 節執行矯正措施。

"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：

觀察發現/建議

#### 4.10 改進

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
0	改進 4.10	實驗室應運用品質政策、品質目標、稽核結果、數據分析、矯正及預防措施及管理審查，持續改進其管理系統的有效性。

"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：

觀察發現/建議

#### 4.11 矯正措施

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
0	政策及程序 4.11	應訂定矯正措施作業程序 包括分析原因、研擬對策、執行矯正措施、監控結果及必要之稽核。

"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：

觀察發現/建議

#### 4.12 預防措施

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
○	鑑別及預防 4.12	不符合性之潛在來源鑑別可包括作業程序之審查、趨勢、風險分析及能力測試結果，及採取預防措施程序確保其有效性。
"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：		
觀察發現/建議		

#### 4.13 紀錄管制

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
○	程序 4.13.1.1 , 4.13.1.3	實驗室應建立與維持程序，以鑑別、蒐集、索引、取閱、建檔、貯存期限、維護及銷毀之紀錄。
○	紀錄完整性 4.13.1.2	紀錄須可清楚識別、便於查閱、妥善保存及保密
○	技術紀錄 4.13.2.1	實驗室須妥善保存之技術紀錄包括原始數據、校正紀錄、測試/校正報告副本、人員紀錄及取樣者、測試/校正者，審核測試/校正結果者之記錄。測試/校正紀錄需有足夠資訊以供鑑別不確定度之影響因子及在原條件下複作。
	記錄 4.13.2.2	測試/校正過程所擷取及運算之數據應即時記錄。
○	紀錄修正 4.13.2.3	修正紀錄須清楚識別，即將錯誤處劃掉，於旁邊填上正確值並由修正人簽名，以電子形式存放之紀錄應有同等修正措施。
"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：		
觀察發現/建議		

#### 4.14 內部稽核

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
○	要求 4.14.1	應訂定內部稽核作業程序並定期執行，品質負責人應負責規劃，稽核員由經訓練且合格人員擔任並具有稽核之獨立性。
○	矯正措施及通知顧客 4.14.2	稽核發現造成對測試/校正結果之正確性存疑時應立即採取矯正措施，若測試/校正結果已受影響者應書面通知顧客。
○	紀錄 4.14.3	內稽紀錄包括稽核項目、稽核發現及矯正措施。
○	追蹤稽核 4.14.4	追蹤稽核應查證矯正措施之執行及有效性。
"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：		
觀察發現/建議		

#### 4.15 管理審查

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
○	目的 4.15.1	應訂定管理審查作業程序及定期執行，針對管理系統及測試/校正作業，執行審查，以確定其適合性及有效性。
○	內容 4.15.1	審查內容包括政策及程序之適合性、管理人員報告、內稽結果、矯正及預防措施、外部評鑑、能力試驗或實驗室內比對、作業能量變更、顧客回饋、抱怨事項、改進的建議、其他事項(如長期目標、品管活動、資源及人員訓練等)。
○	決議及記錄 4.15.2	決議事項須予記錄及在管理階層同意之適當期限內執行。
"符合規範"欄中有"x"者，請填寫不符合事項記錄表的編號：		
觀察發現/建議		

原子能委員會輻射偵測中心  
107 年度輻射災害放射性分析備援實驗室建置案  
【外部稽核及期中工作討論會議】

簽到表

時間：107 年 08 月 17 日(星期五)下午 13 時 30 分

地點：國立屏東科技大學災防中心放射性分析備援實驗室(電算中心 IB001)

廖子賢	蔡一隆
方鈞屹	黃嘉翔
張嘉吟	黃嘉珊
葉宜蓁	

原子能委員會輻射偵測中心  
107 年度輻射災害放射性分析備援實驗室建置案

【外部稽核】

簽到表

時間：107 年 08 月 17 日(星期五)上午 09 時 30 分

地點：國立屏東科技大學災防中心放射性分析備援實驗室(電算中心 IB001)

陳清江	葉一隆
莊弘毅	黃吉軒
蔡文賢	黃景明
方劍峰	
潘嘉亨	

## 附件四 TAF 認證相關資料

2017/11/17

TAF財團法人全國認證基金會

認證資訊表					
案件編號：無 (流水號：T1510630971721)			建立日期：2017/11/14		
實驗室名稱：(放射性分析儀理實驗室)			認證服務/領域：實驗室_測試-游離輻射(I)		
類別：初次					
申請實驗室認證服務時，因「申請認證項目」與其他章節資料有對應關係，請最後填寫此章節，					
調整特定計畫					
No	檢視	表單名稱	填寫狀態	表單下載	審核紀錄
第一部份		申請機構基本資料 <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">編輯</span>	暫存		
第二部份		實驗室基本資料 <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">編輯</span>	暫存		
第三部份		實驗室主管 <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">編輯</span>	暫存		
第四部份		品質負責人 <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">編輯</span>	暫存		
第五部份		申請認證內容 <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">編輯</span>	暫存		
第六部份		測試場地 <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">編輯</span>	暫存		
第七部份		報告簽署人 <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">新增</span>			
		報告簽署人(林聖淇) <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">編輯</span>	暫存		
		報告簽署人(黃意翔) <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">編輯</span>	暫存		
第八部份		文件總覽 <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">編輯</span>	暫存		
第九部份		設備 / 參考物質總覽 <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">編輯</span>	暫存		
第十部份		能力試驗 <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">編輯</span>	暫存		
第十一部分		對照ISO/IEC 17025認證規範資訊 <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">編輯</span>	暫存		
第十二部份		價目表			

## 文件總覽檢視

## 1.實驗室品質手冊

上傳檔案	文件名稱	文件編號	最新版本	發行日期
	放射性分析儀檢實驗室品質手冊	QM00	1	106.08.01

## 2.品質系統作業程序

上傳檔案	文件名稱	文件編號	最新版本	發行日期
	品質文件發行及修訂管制作業	RAL-M01	1	2017/08/01
	環境試樣分析作業流程	RAL-M02	1	2017/08/01
	管理系統稽核作業程序	RAL-M03	1	2017/08/01
	品質文件管理辦法	RAL-M05	1	2017/08/01
	標準操作程序書制定與發行	RAL-M04	1	2017/08/01
	記錄審核及管制程序	RAL-M06	1	2017/08/01
	證書及報告之審核發行程序	RAL-M07	1	2017/08/01
	數據異常處理程序	RAL-M08	1	2017/08/01
	客戶抱怨處理程序	RAL-M09	1	2017/08/01
	實驗室環境設施管理程序	RAL-M10	1	2017/08/01
	著作權及保密管理程序	RAL-M12	1	2017/08/01
	量測設備之追溯與校正作業	RAL-M13	1	2017/08/01
	電腦程式軟體管制作業程序書	RAL-M14	1	2017/08/01

2017/11/17

TAF財團法人全國認證基金會

	參加環境試樣分析比較實驗作業程序	RAL-M15	1	2017/08/01
	儀器設備檢修作業程序	RAL-M17	1	2017/08/01
	品質異常處理程序	RAL-M19	1	2017/08/01
	不確定度評估程序書	RAL-M20	1	2017/08/01
	放射分析品管作業程序書	RAL-M21	1	2017/08/01
	人員訓練進修作業	RAL-M25	1	2017/08/01
	對外技術服務辦法	RAL-M27	1	2017/08/01
	儀器設備管理及採購作業程序	RAL-M18	1	2017/08/01

## 3.申請項目之標準作業程序(申請實驗室認證服務時，此類別上傳的文件與申請項目有對應關係)

上傳檔案	文件名稱	文件編號	最新版本	發行日期
	鈾鎢半導體偵檢器加馬能譜分析系統操作作業程序書 單機版	SC2017HPGe-01	1	2017/09/20
	生物試樣之前處理作業程序書	RAL-O02	1	2017/08/01

## 4.量測不確定度評估數據資料

上傳檔案	文件名稱	文件編號	最新版本	發行日期
	量測不確定度評估數據資料			

## 5.參加能力試驗活動計畫

上傳檔案	文件名稱	文件編號	最新版本	發行日期
------	------	------	------	------



參加能力試驗活動計畫

## 6.實驗室地理 / 組織圖及實驗室配置簡圖

上傳檔案	文件名稱	文件編號	最新版本	發行日期
	放射性分析備援實驗室配置圖			
	放射性分析備援實驗室組織圖			

## 7.特定服務計畫相關表單

上傳檔案	文件名稱	文件編號	最新版本	發行日期
------	------	------	------	------

## 8.其他

上傳檔案	文件名稱	文件編號	最新版本	發行日期
------	------	------	------	------

簽 106 年 11 月 30 日  
於 災害防救科技研究中心

主旨：惠請鈞長同意職執行『106年度輻射災害放射性分析備援實驗室建置案』其工作項目之實驗室認證申請資料申請用印，請核示。

說明：職執行行政院原子能委員會輻射偵測中心『106年度輻射災害放射性分析備援實驗室建置案』，其工作項目之TAF(財團法人全國認證基金會)游離輻射領域測試實驗室認證的申請資料須辦理用印。

會辦單位：研究發展處、環境保護暨安全衛生中心  
決行層級：一層決行  
承辦單位：災害防救科技研究中心

決行

表

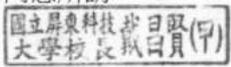
訂

線



公文文號：1062700041

識別號：106BG00162~公文主旨：惠請鈞長同意職執行『106年度輻射災害放射性分析備援實驗室建置案』其工作項目之實驗室認證申請資料申請用印，請核示。

	單位	姓名	意見	辦理日期	職章
1	災害防救科技研究中心	葉一隆 中心主任		106/11/30 17:42:58 (承辦)	
2	研究發展處 研究推動組	黃貞甄 行政助理	本案計畫處理表編號為：B10600137。	106/12/01 14:12:14 (會辦)	
3	研究發展處 研究推動組	鄭雪玲 組長		106/12/04 11:29:37 (會辦)	
4	研究發展處	陳又嘉 研發長		106/12/04 18:24:40 (會辦)	
5	秘書室	蔡韶玲 ~代理陳桂琴 秘書	請加會環境保護暨安全衛生中心	106/12/05 11:11:57 (核示)	
6	環境保護暨安全衛生中心 安全衛生組	楊國輝 技士	經詢問該計畫助理，該實驗室已設置偵檢器及射源，其中：1.偵檢器無輻射之虞。2.射源(共計4顆)其活度低於管制標準，屬豁免登記。故無需向原能會申請輻射物質或設備之登記證明，惟仍請將偵檢器及射源等相關資料影送環安衛中心，俾利中心管理。	106/12/05 14:17:21 (會辦)	
7	環境保護暨安全衛生中心	張金龍 中心主任		106/12/05 14:25:21 (會辦)	
8	秘書室	陳桂琴 秘書		106/12/05 15:09:25 (核示)	
9	秘書室	葉桂君 主任秘書	同意所請 	106/12/06 18:49:30 (決行)	

# 實驗室認證申請書

(適用於初次認證申請、延展認證申請與增列認證申請)



本欄申請機構請勿填寫

申請機構編號：

實驗室編號：

收件日期：

收件編號：

承辦之技術負責人：

申請審查與聯絡紀錄：

## 申請書

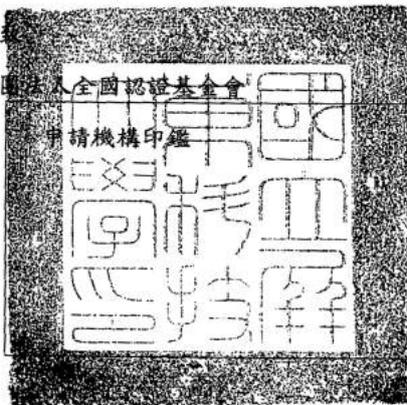
申請機構(下稱「申請人」)擬向財團法人全國認證基金會(下稱「基金會」)提出實驗室認證申請，同意接受條款如下：

- 一、申請人願依基金會之相關規範，提出實驗室認證申請，有關「申請機構基本資訊」、「申請類別」、「申請領域」、「申請特定服務計畫」，填載如附件一。
- 二、申請人同意與基金會就實驗室認證有關之所有文件均使用繁體中文，其中將包括具有法律效力之文件、規章等。如申請人有因不熟悉繁體中文字義而影響認證相關權利，申請人同意自行承擔一切責任。
- 三、申請人同意並知悉，除本申請書附件二「權利義務規章」構成雙方權利義務規範之一部份外，基金會將另就「申請類別」、「申請領域」、「申請特定服務計畫」之相關認證事項公開揭露繁體中文規範文件(包括但不限於以書面或網路形式揭露之公告、電子郵件通知等)，其中將包括具有法律效力之文件，申請人承諾將自行取得瞭解，且遵守各該文件規範暨受其拘束。
- 三、申請人申請認證之實驗室如有任一所在地點在台、澎、金、馬以外地區，經基金會認證後，致有需對當地政府繳交任何稅捐或費用等，申請人同意全額負擔，申請人並承諾保證代辦稅務事宜並提供完稅證明予貴會。申請人如有違反，致基金會受有損害，申請人願對基金會負一切賠償責任。
- 四、申請人指定 林聖淇 (中文姓名) 為實驗室主管，並授權實驗室主管代表申請人就本申請案與基金會進行評鑑事宜，同時負監督實驗室遵守基金會所訂規章之責。
- 五、申請人同意依「認證服務網路帳號密碼申請說明」指定使用人與基金會進行實驗室評鑑認證相關事宜之聯絡。倘發生使用者更換或聯絡資訊變動，申請人應於異動發生後 15 日內重新填寫「網路服務帳號密碼申請表」，申請人如有違反，致申請人因未收受基金會通知所生之相關損失均應由申請人自行負責。

此

財團法人全國認證基金會

申請機構印鑑



申請機構負責人簽名或蓋章

國立屏東科技大學  
校長 戴昌賢

申請日期：106年11月28日

## 附件一：申請事項

## 一、申請機構基本資訊

機構負責人姓名：戴昌賢

機構全名	國立屏東科技大學 (中文)
	National Pingtung University of Science and Technology (英文)

機構地址	屏東縣內埔鄉老埤村學府路1號 (中文)	郵遞區號： <u>91201</u>
	1, Shuefu Road, Neipu, Pingtung 91201, TAIWAN (英文)	

2.實驗室資訊，如為已經認可實驗，請填寫認可編號\_\_\_\_\_。(初次申請認證，先填寫認可編號)

實驗室主管姓名：林聖淇

實驗室名稱	放射性分析備援實驗室 (中文)
	Radioactive analysis backup laboratory (英文)

實驗室地址	屏東縣內埔鄉老埤村學府路1號電算中心IB001 (中文)	郵遞區號： <u>91201</u>
	IB001, 1, Shuefu Road, Neipu, Pingtung 91201, TAIWAN (英文)	

【備註】：請留意上述機構全名與機構地址應該與法定證明文件之資訊一致，實驗室名稱是由實驗室自行明定，但應注意與於網路上填寫資料及網路服務帳號密碼申請表(TAF-CNLA-B06)中，所填寫實驗室名稱應相同。

## 二、申請類別為(請於適當方框內勾選)

初次認證申請  延展認證申請  增列認證申請

## 二、申請領域為(請於適當方框內勾選)

校正領域

測試領域，申請項目之技術領域為下列 (音響(A) 生物(B) 化學(C) 電性(E)

游離輻射(I)  機械(M)  非破壞(N)  光學(O)  溫度(T)  鑑識科學(Z)

醫學領域

土木工程測試領域

(備註:申請領域與技術類別,請參考本會「實驗室與檢驗機構認證服務手冊(TAF-CNLA-A01)」內容)

三、申請特定服務計畫為 (請於適當方框內勾選)

無

\*有申請服務計畫,如下(請勾選)

- 商品檢驗指定試驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A02)
- 工地實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A05),對應之"原認可實驗室編號: \_\_\_\_\_"
- 通訊傳播設備測試實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A06)
- 受聘僱外國人入國後健康檢查作業規範認證服務計畫(TAF-CNLA-A07)
- 財政部國庫署菸酒管理法菸酒衛生標準實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A08)
- 環境保護產品驗證檢驗實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A09)
- 觀測儀器校正認證服務計畫(TAF-CNLA-A11)
- 資訊技術安全測試/檢測實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A12)
- 經濟部標準檢驗局與國外相互承認協議實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A13)
- 職業衛生實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A15)
- 國家標準實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A16)
- 公共工程材料實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A17)
- 能源效率測試實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A18)
- 美國能源之星實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A19)
- 美國能源部 LED Lighting Facts<sup>®</sup>實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A22)
- 外銷水產品登錄試驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A23)
- 行動應用 APP 基本資安檢測實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A24)
- 其他,請說明: \_\_\_\_\_

(備註:服務計畫內容請參照本會對應文件說明,文件可由本會官網(<http://www.taftw.org.tw>)的文件專區下載文件)

附件二：

財團法人全國認證基金會  
權利義務規章 TAF-AR-10 (3)

申請人茲向財團法人全國認證基金會（以下簡稱本會）申請或已獲認證成為本會認可之機構，經本會盡充分之告知義務後，同意遵守以下條款：

1、名詞定義

- 1.1 認證：係指申請人依本會申請規定提出申請，經確認申請人符合本會所訂之規範與要求，並有能力執行特定工作。
- 1.2 暫時終止：使認證範圍的全部或一部分在特定期限失效的決定。
- 1.3 終止：使認證範圍全部失效的決定。
- 1.4 撤銷：使認證範圍全部溯及既往使其失效的決定。

2、認證標誌之使用權

- 2.1 申請人經確認符合本會所訂之規範與要求，並經認證通過，即取得認證標誌之使用權。
- 2.2 申請人未取得認證前，不得使用認證標誌。
- 2.3 申請人之認證範圍，經暫時終止、終止或撤銷者，於該暫時終止、終止或撤銷之範圍內，不得使用認證標誌。
- 2.4 申請人限於認證證書之有效期間及認證範圍內使用認證標誌。
- 2.5 申請人核發符合性評鑑之證明文件包含非認證範圍內容時，應清楚、明確區別已認證內容與非認證內容。
- 2.6 申請人對取得認證標誌，不得以任何方式直接或間接移轉或授權第三人使用。
- 2.7 申請人於使用具認證標誌之物件時，不得以文字、圖形、數字、符號或其他相同或相類表達方式暗示或混淆本會對申請人核發之認證證書內容。
- 2.8 申請人如有違反上述認證標誌使用禁止之情事，本會得逕行必要之處置，違反情節重大者，得終止或撤銷認證資格，並終止認證標誌之使用權。申請人並應賠償因此違約事由所致之損害、支出之費用及損害總額三倍之違約金。
- 2.9 本會於認證標誌有異動並以書面通知申請人後，如前揭申請人不為變更，本會得終止認證資格及認證標誌之使用權。

3、本會之權利義務

- 3.1 本會對認證程序、規範或要求得隨時變更，並應於合理期間內通知因而受影響之申請人。前揭申請人於收到通知後，不即以書面為反對表示者，視為同意該項變更。
- 3.2 本會對於認證標誌得隨時加以修改，並於認證標誌有異動時，以書面通知申請人。
- 3.3 本會應將認證證書之認證內容登載於本會網站或以其他方式對外公告之。
- 3.4 本會應記錄申請人對認證之抱怨或申訴，並依本會規定處理後回覆之。
- 3.5 本會所核發之認證證書僅表示申請人符合申請認證時之相關規範及要求，對於前揭申請人嗣後所使用認證標誌之物件與資料內容真實性不負任何擔保責任。

4、申請人之權利義務

- 4.1 申請人應配合本會之要求，據實提出認證所需之相關文件及資訊。
- 4.2 申請人於自始取得認證後，應維持符合本會所訂之認證規範、要求與相關規定。
- 4.3 申請人於取得認證資格前及取得認證資格後，應接受本會安排之各種認證活動。
- 4.4 申請人應配合本會之各種認證活動，提供所需場地、人員及完成活動所需之必要協助，使相關活動順利完成，且應擔保該場所具備充分的安全措施及符合所有相關法令的安全工作標準。
- 4.5 申請人依認證範圍內所執行之工作應予以記錄，並將相關紀錄資料保存至少一個認證週期，且接受本會之查核。若認可範圍涉及本會其他相關規定者，則依該規定辦理。
- 4.6 於認證有效期間屆滿前六個月，申請人應依本會所規定之方式，提出延展認證。如前揭申請人未於前述期限內提出或未能配合本會認證作業，而致認證有效期間無法延續，所生之損失應由前揭申請人自行負擔。
- 4.7 申請人應將認證所涉及或引入之相關實際或潛在危險，及所需之各項必要安全措施告知本會，如因陳述不實或疏漏而造成本會損害，應負賠償責任。
- 4.8 本會因提供申請人之認證而遭任何第三人求償時，申請人應就第三人之求償負責。
- 4.9 申請人若有下述之異動，至遲應於異動發生之日起十五日內向本會提出申請：
  - ① 機關(構)所有權、負責人、名稱及地址。
  - ② 認證相關要求之關鍵人員。
  - ③ 認證證書內記載事項。
  - ④ 連續停業三十日以上或其他足以影響申請人能力及運作。
- 4.10 申請人經本會暫時終止、終止或撤銷認證資格，如依所認證範圍內已對第三人進行相關服務者，申請人應即以書面通知前述第三人，並停止相關之服務。
- 4.11 申請人無法履行本章節內容者，本會得逕行必要之處置，違反情節重大者得終止或撤銷認證資格，並終止認證標誌之使用權。
- 4.12 申請人對本會之服務得提出抱怨或申訴。

5、費用

- 5.1 申請人應依本會規定之方式與期限繳納費用，如有遲延，應負法律上之遲延責任。
- 5.2 前項費用包含本地營業稅，但不含任何其他稅目。
- 5.3 申請人應於收到繳款通知單後，在指定時間之內支付。如有遲延，自遲延之日翌日起至清償日止，按月利率百分之一計算利息，不足一個月者依比例計息。
- 5.4 申請人對於認證所需之費用有給付遲延情事時，本會得逕行停止申請人之申請案或終止認證資格。

## 6、智慧財產權歸屬

- 6.1 申請人授權本會得因認證業務或其他相關認證案件之需要，無償使用該申請人所交付之文件或物品之智慧財產權。
- 6.2 本會在認證期間所開發的任何資訊、文件、資料與電腦程式之智慧財產權等皆歸屬於本會。
- 6.3 除非雙方另有書面約定，凡在申請人申請之前即已存在的智慧財產權不受本權利義務的影響。

## 7、其他違約處置

- 7.1 除另有特別規定外，申請人若有違約情事時，情節輕微者，本會得以書面通知其限期改善。
- 7.2 前條違反情事若屆期仍未改善，本會得逕行暫時終止或終止認證資格及認證標誌之使用。
- 7.3 申請人有下列情事之一者，本會得逕行終止或撤銷資格並終止認證標誌之使用。
  - ① 填報申請資料虛偽不實者。
  - ② 運作違反相關法令規定者。
  - ③ 出具不實證書、報告或相同用途之文件。
  - ④ 作出致本會陷於爭議者，包括但不限於聲明、使用、廣告、主張等相關不當行為。
  - ⑤ 其他違反本會規定，且情節重大者。
- 7.4 如申請人經政府公文書載明有違反本會規定之情事，本會得依載明內容逕行暫時終止、終止或撤銷認證資格並終止認證標誌之使用。
- 7.5 申請人經本會終止或撤銷認證資格後，應立即繳回認證證書或自行作廢。

## 8、終止權之行使

- 8.1 申請人停業達一年時，本會得以書面方式通知，終止申請人之認證資格及雙方約定事項。
- 8.2 申請人欲終止雙方約定事項時，應在十個工作日以前以書面方式通知本會。申請人並應支付本會至終止日期(含)前已履行之所有案件工作費用及本會因處理終止雙方約定事項所生之一切費用。
- 8.3 若因可歸責於本會之單方終止雙方約定事項時，本會應於十個工作日以前，以書面方式通知申請人，逾收之費用，本會將予無息返還。
- 8.4 關於終止權行使之事由，終止之一方應將該終止事由通知他方，如有涉及公益，並得公告之。
- 8.5 雙方終止約定事項後，申請人應自終止日起五個工作日內繳回認證證書或自行作廢。

## 9、保密義務

- 9.1 本會對申請人提供之資料及相關資訊應提供合理之保密措施。除本會員工、評審員、技術專家、觀察員及因提供認證服務而有必要知悉者外，本會均不得使用、揭露或複製機密資料。除辦理認證服務之用途外，本會均不得將機密資料移做他用。
- 9.2 前條所稱機密資料不包括以下情形之任何資訊：
  - ① 申請人所提供當時已公開或之後非因本會之過失而公開者。
  - ② 本會合法自不須對申請人負任何保密義務之第三者取得者。

③ 申請人提供之前，已為本會所持有者。

④ 本會之員工，未以任何方式參考機密資料，而獨立開發出與機密資料相同之資訊者。

⑤ 因法令或政府機關要求而提供者。

9.3 本會因與第三方合約，需提供申請人相關機密資訊時，除法律禁止外，不受第 9.1 及 9.2 條限制，且應告知申請人所提供之相關資訊。

9.4 本會可應政府機關或法令之要求，提供申請人資料及其因評鑑所衍生之相關資料。

9.5 本規章之任何一方對於下列資訊得自由決定是否告知他方：

① 由第三人處得知之他方保密資訊。

② 認證適用之法令、技術規則或技術標準。

## 10、責任

10.1 申請人就可歸責於己之事由致本會未能於認證有效期內完成認證所生之一切損害，應負損害賠償責任並應負擔因而所支出之一切費用。

10.2 申請人如有濫用本會所授予認證情事，致本會遭受損害時，應對本會負損害賠償責任。

10.3 本會對於下述認證過程中所生之損害，除因故意行為所致者外，不負任何權益上之損害賠償責任。

① 申請人之員工、代表或轉包商於認證過程中之死亡或受傷。

② 申請人之員工、代表或轉包商之財產損失或損害。

10.4 雙方對可歸責於己之事由所致任何第三人之損害應自行對第三人負擔全部責任。

10.5 本規章之任何一方得知有任何事件可能造成上述賠償請求時應立即通知他方，並應以任何可能之方法防止損害之發生及擴大。

## 11、其他

11.1 認證有效期間內，如遇有本會所訂認證規範與要求之修正而需調整本規章內容時，本會得逕行修正本規章條文，申請人不得異議。

11.2 前述修正，本會應於合理期間內以書面通知申請人，並給予前揭申請人相當期間調整以符合修正之規範與要求。

11.3 本規章如遇有特殊認證類型，本會有權決定得不適用本規章，另以個別規章與個別申請人約定之。

11.4 因本規章所生之一切爭議，悉依中華民國法律為準。

11.5 因本規章發生爭議、糾紛、歧見或違反時，依中華民國仲裁法聲請仲裁，以新北市為仲裁地。如因而涉訟者，合意以臺灣士林地方法院為第一審管轄法院。

11.6 除本規章外，任何關於認證之附件各項約定或嗣後其他之規範，為拘束雙方權利義務之補充規定。如仍有未盡事宜，得由雙方另行協議補充約定之。

**寄送發票所需資料：**

實驗室之發票抬頭：國立屏東科技大學 統一編號：91004103

寄送發票地址：屏東縣內埔鄉老埤村學府路1號 (郵遞區號：91201)

發票收件人姓名：林聖洪 電話：08-7703202#6690

發票類型：二聯式 三聯式

**實驗室認證申請應檢附的資料：**(請勾選所檢附的資料)

(一) 認可實驗室且已經為網路使用者，請直接由本會的認證服務整合資訊平台系統之使用者專區提出延展、增列認證申請。

(二) 初次認證申請且申請網路作業者，請依據下列步驟辦理申請。(網路申請者優點，可以於專區中下載免費文件並且能夠即時獲知認證進度與回應相關改善資料，做好認證管理，建議初次申請者申請網路作業。)

**步驟 1：**本會網站首頁(<http://www.taftw.org.tw>)的【認證系統(新系統)會員】登錄申請虛擬帳號。

- (1) 申請虛擬帳號，虛擬帳號首次登錄必須填寫機構相關基本資料。
- (2) 系統將發送啟動信至 email，請依照系統步驟登入使用者帳號。
- (3) 申請者登入帳號後，提出認證服務之申請案，並將該案資訊表填完成同時上載相關文件(品質手冊、品質系統作業程序、標準作業程序...等)。
- (4) 申請人應配合虛擬帳號之使用規則與本會網站規定，本會保有授與、變更及終止本網路服務功能的管理權利。

**步驟 2：**請於完成上述步驟 1 後，將下列資料以掛號郵寄基金會實驗室認證處。

1. 網路服務帳號密碼申請表(TAF-CNLA-B06)。
2. 本申請書兩份(正本乙份，影本乙份)。
3. 機構法定證件\_\_\_\_\_ (證件名稱) 影本乙份。
4. 申請繳費證明\_\_\_\_\_ 影本。(請參考本會「認證收費標準與繳費方式」(TAF-CNLA-C02)方式繳交初次申請費)。

- 5.個資同意書(由資訊系統資訊表下載)並簽名之 正本乙份。
- 6.已完成資訊系統之資訊表填寫並且上傳相關文件，且送出申請案。

**步驟 3:**本會收到紙本資料確認後，通知申請人初次申請案已經成案。

- (1) 申請人收到一組申請編號(四碼)與新密碼，申請編號(四碼)則為成案後之新的使用者帳號。(此申請編號於認證通過後，則轉變為實驗室的認證編號)。
- (2) 請重新以新使用帳號與密碼登入系統，申請人應密切留意系統各種通知與資訊。

(三)不使用網路之初次、延展或增列認證申請者，請檢附下列資訊並以掛號郵寄基金會實驗室認證處。(非網路使用申請案會因紙本往來之因素會較為費時，申請人應同意並且耐心配合本會規定辦理)

- 1.本申請書兩份(正本乙份，影本乙份)。
- 2.機構法定證件\_\_\_\_\_ (證件名稱)影本乙份(如公司執照、公司變更登記卡...等、法人登記證、申請醫學領域請附開業執照影本；申請機構為海外地區，請額外檢附當地法院或海外駐台辦事處對機構法定證件之公證文件)。

註 1:欲申請特定服務計畫，請參照 h 項中各項服務計畫所應附之證件及申請表。

註 2:初次認證務必檢附機構法定證件，延展/增列認證可免。

- 3.申請繳費證明\_\_\_\_\_影本。(請參考本會「認證收費標準與繳費方式」(TAF-CNLA-C02)方式繳交初次申請費)。

4.申請所需檢附資料/文件，請隨本申請書送達

- a 實驗室資訊表(申請醫學領域者，請填 TAF-CNLA-B04，其餘領域請填 TAF-CNLA-B02)
- b.實驗室品質手冊
- c.品質系統作業程序
- d.申請項目之標準作業程序
- e.量測不確定度評估數據資料
- f.參加能力試驗活動結果
- g 實驗室地理/位址圖及實驗室配置簡圖

h.申請特定服務計畫之相關文件

- h1 商品檢驗指定實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A02)：

- h1.1 商品檢驗指定試驗室申請表或證書。(申請表請由 <http://www.bsmi.gov.tw> 下載，書面連同本會申請書一併附上)
- h1.2 符合申請規定之相關法人證明文件。
- h2 工地實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A05)：
- h2.1 品質計畫乙份
- h2.2 工程合約書乙份
- h3 通訊傳播設備測試認證服務計畫(TAF-CNLA-A06)：
- h3.1 若要申請成為 MRA 符合性評鑑機構(測試實驗室)需附 MRA 符合性評鑑機構(測試實驗室)指派申請書。(申請書請由 <http://www.dgt.gov.tw> 下載，書面連同本申請書一併附上。)
- h4 經濟部標準檢驗局與國外相互承認協議實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A13)：
- h4.1 申請紐西蘭及新加坡者請填寫經濟部標準檢驗局 MRA 符合性評鑑機構(測試實驗室)指定申請書(TAF-CNLA-B10)
- h4.2 申請美國 FCC 相互承認者，請填寫 Laboratory Information for Applying FCC Test Firm Registration (TAF-CNLA-B11)
- h5 職業衛生實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A15)係依據勞委會之勞工作業環境測定實施辦法：
- h5.1 實驗室認可申請表。(申請表為勞工作業環境測定實施辦法附表八實驗室認可申請表，請由 <http://www.cla.gov.tw> 下載，書面連同本會申請書一併附上)
- h6 公共工程材料實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A17)：
- h6.1 公共工程材料實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A17)聲明書
- h7 美國能源之星實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A19)：
- h7.1 美國能源之星實驗室認證服務計畫實驗室自評表(TAF-CNLA-B15)
- h8 美國能源部 LED Lighting Facts<sup>®</sup>實驗室認證服務計畫(TAF-CNLA-A22)：
- h8.1 IES LM-79-08 自評暨評鑑記錄表(TAF-CNLA-B20)

**【請勿傳真】**

### 網路服務帳號密碼申請表

#### 壹、申請機構

認可編號：\_\_\_\_\_ (初次認證申請得免填)

申請機構全名：國立屏東科技大學

符合性評鑑機構全名(申請單位)：\_\_\_\_\_

備註：實驗室、檢驗機構、能力試驗執行機構、參考物質生產機構與健康檢查醫院名稱即為符合性評鑑機構。

#### 貳、申請種類

使用/更換

- 1) 本機構已詳讀並承諾遵守「認證服務網路帳號密碼申請說明」內任何條款，若有任何違反，申請機構同意認證基金會得逕依其管理規定辦理取消網路服務之使用權利。本機構授權下列窗口(使用者)與全國認證基金會進行上述申請單位評鑑認證相關事宜的連絡。本機構保證，提供予 TAF 之相關個人資料，均已符合個人資料保護法之規定，如有違反，願對 TAF 負損害賠償責任。

姓名(中文,限填1位): 林聖淇 姓名(英文): Sheng-Chi Lin

使用者電子信箱: linsc0329@mail.npust.edu.tw (至多2個 E-mail)

職稱: 助理教授 稱謂:  博士  女士  先生

電話: 08-7703202#6690 傳真: 08-774-0556 郵遞區號: 91201

本人(使用者)已詳閱並瞭解附件一「個人資料提供同意書」內容，同意 TAF 依「個人資料提供同意書」蒐集、處理、利用本人個人資料。

同意人(使用者)親自簽名: 林聖淇

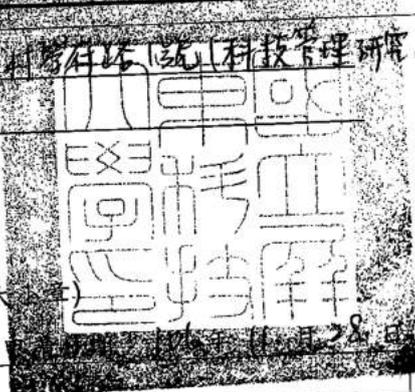
連絡地址: 91201 屏東縣內埔鄉老潭村學科路136號(科技管理研究所)

停用，欲停用的使用者電子信箱：\_\_\_\_\_

停用網路服務作業

申請機構：國立屏東科技大學

負責人：國立屏東科技大學 戴昌賢



審查紀錄欄

## 財團法人全國認證基金會 個人資料提供同意書

認證編號：

建立日期：2017/11/14

案件編號：

申請類別：初次認證

1. 本實驗室/機構保證，提供予 TAF 之相關個人資料，均已符合個人資料保護法之規定，如有違反，願對 TAF 負損害賠償責任。
2. 本資訊表中皆已將實驗室/機構主管、品質負責人，與對應申請認證內容之每位報告簽署人、技術主管與分析員等所有人員之基本資料填寫完成，請前述人員詳閱並瞭解附件一「個人資料提供同意書」內容，於下表中簽名，同意 TAF 依「個人資料提供同意書」蒐集、處理、利用本人個人資料。
3. 受評機構請於現場評鑑前(適用於初次/延展/增列申請案)，或認證決定前(適用於異動申請案)，將此份已簽名之個人資料提供同意書寄抵本會實驗室認證處。  
實驗室認證處地址：新竹市 30044 北大路 95 號 2 樓  
CU 人員：  
連絡電話：03 5336333 分機：
4. 個人資料提供同意書簽名處 (已簽署過申請案件之個人資料提供同意書者，不需再逐案簽署)

角色	姓名	簽名注意事項	簽名	日期
認證單位主管	林聖淇	本人已詳閱並同意【個人資料提供同意書】內容	林聖淇	106.11.28.
品質負責人	葉一隆	本人已詳閱並同意【個人資料提供同意書】內容	葉一隆	106.11.28
報告簽署人	林聖淇	本人已詳閱並同意【個人資料提供同意書】內容	林聖淇	106.11.28.
報告簽署人	黃韋翔	本人已詳閱並同意【個人資料提供同意書】內容	黃韋翔	106.11.28.

角色與姓名自系統之資訊表中篩選帶出人名

## 附件一

### 個人資料提供同意書

本人為申請/認可機構之網路帳號使用者，為向財團法人全國認證基金會(下稱「TAF」)申請認證，本人同意個人資料蒐集、處理、利用等相關事項如下：

#### 一、蒐集之特定目的

TAF 基於下列特定目的蒐集、處理、利用本人之個人資料：

- (一)TAF 對實驗室/機構名冊之內部管理。
- (二)認證證書、認可名錄，檔案管理及應用。
- (三)教育或訓練行政。
- (四)契約或其他法律關係事務。
- (五)其他公部門(如行政法人、政府捐助財團法人及其他公法人)執行相關業務。
- (六)其他經營合於 TAF 捐助章程所定之業務。

#### 二、蒐集及處理之個人資料類別

- (一)辨識個人者。如中英文姓名、性別、通訊聯絡資訊(E-mail、聯絡地址、電話)等。
- (二)個人描述。如申請/認可編號、服務單位名稱、部門、職稱等。
- (三)其他。如書面文件之檢索。

#### 三、利用之期間、地區、對象及方式

本人同意 TAF 於特定目的存續期間、相關法令或契約約定就個人資料之保存期間、TAF 因執行業務必須之保存期間，在本國及外國，與 TAF 有業務往來之國內外機構、與 TAF 往來之國內外合作單位，得以自動化機器或其他非自動化方式利用本人個人資料。

#### 四、本人知悉就本人提供之個人資料得以自己之費用向 TAF 行使下列權利：

- (一)查詢或請求閱覽。
- (二)請求製給複製本。
- (三)請求補充或更正。
- (四)請求停止蒐集、處理或利用。
- (五)請求刪除。

五、本人得自由選擇是否提供本人個人資料，但本人提供之個人資料，如有內容不完整，或經 TAF 發現不足以確認本人身分真實性，或個人資料不實等情形，可能影響 TAF 對資料管理之正確性，或實驗室/機構認證資格，或本人是否得擔任該項職務。

本人已完全知悉前揭告知事項，並同意 TAF 基於本同意書，蒐集處理利用本人個人資料。



發票日：中華民國 106 年 11 月 29 日

財團法人全國認證



匯票號碼：11 64 584314-4



壹萬壹千貳百元整

11645843144

憑票支付

新臺幣

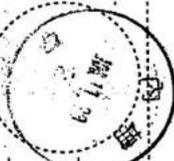
NT\$

\$12,000.00

禁止背書轉讓

兌款局戳記

- 備註：
- (一) 本匯票可於各地郵局兌現。
  - (二) 本匯票請用鋼筆或原子筆填寫，並請詳閱背面。
  - (三) 本匯票對匯款金額及抬頭是為相符，並請詳閱背面。
  - (四) 本郵政匯票可由全國各郵局兌換所交換。



匯款局郵戳

主條員簽章

主管：

11645843144017010011144 11700000000011

## 申請與審查紀錄

訪 問 日 期	2018/1/26	類別	<input checked="" type="checkbox"/> 初次 <input type="checkbox"/> 延展 <input type="checkbox"/> 增列 <input type="checkbox"/> 特殊服務計畫	
機 構 名 稱	國立屏東科技大學	實驗室案號	3475	
實驗室名稱	放射性分析備援實驗室	申請領域	測試	
實驗室主管	林聖洪	受訪人員 (若非實驗室主管)		
初訪方式	<input type="checkbox"/> 電話 <input checked="" type="checkbox"/> 親訪 <input type="checkbox"/> 其它，請說明：_____			

## 一、實驗室申請認證的動機/目的/需求(可複選)

法規要求，權責機構：\_原能會\_\_\_\_\_，法規名稱：\_\_\_\_\_

客戶要求，請說明：\_\_\_\_\_

自我提昇，補充說明：\_原能會輔導建立相關檢測能力\_\_\_\_\_

其它，\_對內與對外\_\_\_\_\_

## 二、實驗室對準備認證的情形與方式

2.1 實驗室對準備認證的方式 實驗室人員自己準備 諮詢專業人員(輻射偵測中心蔡文賢、李明達) 運用輔導機構/人員  
若運用輔導機構/人員，其輔導機構/人員為：\_\_\_\_\_

2.2 是否具有滿足 TAF-CNLA-R05 能力試驗要求的參加紀錄

是 否，後續處理措施：食品為非指定項目，於 2017/10 參加行政院原子能委員會輻射偵測中心辦理之實驗室間比對，請將比對報告上傳於文件總覽，並請記得填寫 TAF-CNLA-R05 之附件五。

2.3 實驗室對準備認證的情形(適用於現場訪問)

## 2.3.1 人員

操作人員 1 位，學經歷如下：

黃韋翔：國立屏東科技大學環境工程與科學系所畢，於 2016/3 進入本實驗室，請確認已完成相關項目訓練、考核與授權及其記錄。

## 2.3.2.設備

請於設備/參考物質總覽中，填寫電子天平之追溯資訊。另加馬能譜分析系統由實驗室執行校正，請填寫 TAF-CNLA-B19。

## 2.3.3 環境

測試實驗室之溫度與濕度監控條件如下：

(18~28)°C

(55±25)%RH

以 data logger 擷取溫溼度，每周取一次數據。

#### 2.3.4 校正/測試報告出具的情形

1. 已出具 2 份測試報告，報告內容中機構名稱與申請名稱不一致、預定提出修改。缺實驗室地址、報告總頁碼、缺測試方法...等。請參考 TAF-CNLA-R01 5.10 之要求修正測試報告內容。SOP 未清楚說明報告審查流程。
2. 平均每月出具約 20 份報告。

#### 2.3.5 其他(若為初次案且非台灣地區之實驗室，請紀錄對應本會跨境政策之相關事項)

1. 內部稽核於 2017/11/24 辦理，由劉展岡、張幸蓉、蔡玉秀及陳慧美(同校其他實驗室之合格稽核員)擔任稽核員。共發現 2 個不符合事項，已完成矯正措施。稽核查檢表缺受稽單位之簽署。建議參考 TAF-CNLA-J08 進行不符合事項之原因分析/影響評估等矯正措施。
2. 管理審查於 2018/1/23 辦理，審查內容缺品質目標、及 4.15 的部分內容(如顧客回饋、抱怨...等)。

三、已完成 未完成 申請認證代碼、項目、校正/測試方法的確認  
(已完成者請繳交實驗室簽署的申請確認表，未完成者繼續跟催)

1. 申請認證內容測試件建議可書為為「食品」，並列出文件編號。
2. 建議參考美國 FDA 所公告之測試方法「*Determination of Gamma-Ray Emitting Radionuclides in Foods by High-Purity Germanium Spectrometry*」，執行相關品管與品保工作。並將相關作法列入 RAL-001 中。

#### 四、實驗室準備情形的結論

可進行評鑑事宜的安排，

經與實驗室討論，評鑑日期暫訂為 2018 年 3 月 19 日至 2018 年 4 月 20 日之間進行。

其他事項:最好在周三、其次為周四

尚需準備

1. 請將各報告簽署人相關游離輻射測試項目之訓練紀錄納入基本資料中；品質負責人 ISO/IEC 17025 之訓練紀錄亦應納入基本資料。

2. 能力試驗參加計畫，請列出認證週期(未來三年)之參加規劃。
3. 請確認相關文件已說明報告管理之程序(包括數據產出、審核、發出報告、修改、回收...等)
4. 對照 ISO/IEC 17025 認證規範資訊 4.7.2, 5.5.5, 5.10.6, 5.10.7，請確認勾選是否正確。
5. 對照 ISO/IEC 17025 認證規範資訊 4.14, 4.15，未說明最近內部稽核與管理審查日期。

預定於 2018/2/26 完成

五、其它(如聯合評鑑需求與安排案件)

<<本紀錄不另外寄用，實驗室若有需要留存本紀錄，請自行影印，本紀錄正本由認證經理攜回>>

實驗室主管(簽名): 林運河 (適用於現場訪問)  
2018.01.26

案件負責人(簽名): 李仁輝 2/26/2018



## 實驗室認證 現場評鑑報告

機構名稱	國立屏東科技大學
實驗室名稱	災害防救科技研究中心放射性分析備援實驗室
實驗室地址	屏東縣內埔鄉老埤村學府路1號電算中心 IB001
實驗室主管	林聖淇
實驗室編號	3475
評鑑地址	同上

評鑑類別：初次認證

評鑑日期：2018/04/11

評鑑領域：測試領域

特定計畫：

評鑑小組：主導評審員：陳俊良；

評審員：陳清江；

技術專家：

觀察員：

本報告為評鑑小組執行現場評鑑之結果，已由主導評審員向受評機構口頭報告。  
本報告於現場評鑑結束當日完成，請實驗室影印乙份留存，正本由主導評審員寄回全國認證基金會。

受評機構對此報告的結論有異議時，請於現場評鑑日後的30天內向本基金會提出申訴，申訴案請寄至25170新北市淡水區中正東路二段27號23樓，財團法人全國認證基金會管理處收。

主導評審員(簽名)：陳俊良 日期：2018.4.11

註：請主導評審員完整地編列整份報告的頁碼(右下角)

基金會審查欄(評審員請勿填寫)

財團法人全國認證基金會

1/37

貳、致謝

- 1. 謝謝實驗室人員對本次評鑑案的配合與協助。
- 2. 本評鑑小組對實驗室有深刻的印象，特別是 技術熟練，環境清潔。

參、評鑑結果摘要

1. 本評鑑案共有 0 項 a 類不符合(NC)，7 項 b 類不符合(NC)，0 項 c 類不符合，不符合紀錄表的編號為 NCR-1036-D1-2016, NCR-0755-01-03

2. 認可建議(請勾選)

- 本評鑑案有 a 類與/或 b 類不符合，需待改善措施確認後，方能建議。
- 本評鑑案無 a 類與 b 類不符合，故作成認可建議如所附之評鑑小組認可建議表。

肆、對回報改善措施的約定事項：無(若無 a 類或 b 類 NC，請打勾，本節略過)

1. 受評機構將於 107 年 6 月 10 日前將改善措施等相關資料回饋對應之評審員/技術專家。實驗室認證處地址:新竹市 30044 北大路 95 號 2 樓，連絡電話:03 5336333。

**重要說明：**

- (a) 此日期不得超過現場評鑑日期之後的兩個月，超過此期限未收到實驗室相關資料，本案將依據本報告逕送評鑑案審查小組審議與認證決定。
- (b) 若有評審員/技術專家不便直接收件者，可約定由實驗室認證處代轉。
- (c) 實驗室回饋改善應依循本會認證通報之「實驗室回報改善情形/矯正措施之補充要求」(TAF-CNLA-J08)回報辦理。

2. 現場複查日期約定：無(若無需現場複查，請打勾，本節略過)

現場複查約定日期為(年/月/日)\_\_\_\_\_ (以前項日期之後的 1 個月內完成現場複查為限)

執行現場複查的評審員/技術專家為(姓名)\_\_\_\_\_

(若每個人的日期不同，請於姓名後加註日期)

**重要說明：**現場複查以一次為限。本會保有更改書面審查為現場複查的權利。

伍、其它事項

附件(請勾選所附的文件/表單，並請依序號排列)

- 1. 不符合紀錄表
- 2. 評鑑小組認可建議表
- 3. 現場評鑑查檢表(管理要求)
- 4. 現場評鑑查檢表(技術要求)
- 5. 報告簽署人資格查檢表
- 6. 現場實作紀錄表
- 7. 其他

2/37

## 壹、評鑑前會議與評鑑總結會議的出席簽名

- 評鑑前會議 日期: 107年4月11日 09時00分

實驗室主管(簽名): 林聖淇  
 實驗室人員(簽名)

葉一隆 黃子珊  
 陳俊良 黃宇翔

## 評鑑小組(簽名)

評鑑日期	時間	姓名	簽名
2018/04/11	09:00-16:00	陳清江, 陳俊良	陳俊良 陳清江

- 評鑑總結會議 日期: 107年4月11日 15時00分

實驗室主管(簽名): 林聖淇  
 實驗室人員(簽名)

黃宇翔  
 黃子珊

## 評鑑小組(簽名)

評鑑日期	時間	姓名	簽名
2018/04/11	09:00-16:00	陳清江, 陳俊良	陳俊良 陳清江

備註:

## 不符合(NC)紀錄表

日期：107/4/11	認證編號：3475	記錄編號：NCR-1036-01
不符合的評鑑說明：  外來文件及規範未納入管理及定期審查，內部作業程序書有 4 份亦沒有列管於文件清單中，請補充。		
不符合主要對應的規範章節：  4.3 文件管制	不符合主要對應的申請項目： 若為管理要求的章節則為此次全部評鑑項目，則本欄可免填 若為技術要求的章節，則本欄必填	
不符合分類(註 1): <input type="checkbox"/> a 類(嚴重) <input checked="" type="checkbox"/> b 類(有效改善始可認證) <input type="checkbox"/> c 類(無須隨本評鑑案回報,監督評鑑追查)		
確認改善的方式(註 1)： <input checked="" type="checkbox"/> 1(書面審查) <input type="checkbox"/> 2(現場複查)		
(主導)評審員/技術專家簽名：陳俊良 受評單位主管簽名：林運淇		

## 請受評單位依其矯正程序與表單回報改善情形

受評單位主管簽名： _____ 日期： _____

## 改善措施確認(由評鑑小組填寫)

確認 改善	<input type="checkbox"/> 已改善，說明(若欲提出的建議認可範圍與申請確認範圍有差異時，請詳細說明與列出建議認可事項，以確實連結至評鑑小組的認可建議表內容)  <input type="checkbox"/> 未完成改善，說明如下：
(主導)評審員/技術專家(註 2)： _____ 日期： _____	

註：

1. 不符合分類與確認改善的方式，本會有權做修正，如有調整時將通知受評單位與對應開立委員與主導評審員。
2. 請開立此 NC 的評鑑小組來確認此改善措施。若因故無法執行時，則由主導評審員或本會案件負責人代行。

4/37

## 不符合(NC)紀錄表

日期：107/4/11	認證編號：3475	記錄編號：NCR-1036-02
不符合的評鑑說明：  有合格供應商名單，缺供應商評估紀錄。		
不符合主要對應的規範章節：  4.6 採購作業	不符合主要對應的申請項目： 若為管理要求的章節則為此次全部評鑑項目，則本欄可免填 若為技術要求的章節，則本欄必填	
不符合分類(註1): <input type="checkbox"/> a類(嚴重) <input checked="" type="checkbox"/> b類(有效改善始可認證) <input type="checkbox"/> c類(無須隨本評鑑案回報,監督評鑑追查)		
確認改善的方式(註1): <input checked="" type="checkbox"/> 1(書面審查) <input type="checkbox"/> 2(現場複查)		
(主導)評審員/技術專家簽名：陳俊良		受評單位主管簽名：林丕淇

## 請受評單位依其矯正程序與表單回報改善情形

受評單位主管簽名：	日期：

## 改善措施確認(由評鑑小組填寫)

確認  改善	<input type="checkbox"/> 已改善，說明(若欲提出的建議認可範圍與申請確認範圍有差異時，請詳細說明與列出建議認可事項，以確實連結至評鑑小組的認可建議表內容)  <input type="checkbox"/> 未完成改善，說明如下：
(主導)評審員/技術專家(註2)：	日期：

註:

1. 不符合分類與確認改善的方式，本會有權做修正，如有調整時將通知受評單位與對應開立委員與主導評審員。  
 2. 請開立此 NC 的評鑑小組來確認此改善措施。若因故無法執行時，則由主導評審員或本會案件負責人代行。

5/37

## 不符合(NC)紀錄表

日期：107/4/11	認證編號：3475	記錄編號：NCR-1036-03
不符合的評鑑說明：  查 107 年 1~4 月之原始紀錄發現部分使用立可白修正紀錄，請改善。		
不符合主要對應的規範章節： 4.13 紀錄管制	不符合主要對應的申請項目： 若為管理要求的章節則為此次全部評鑑項目，則本欄可免填 若為技術要求的章節，則本欄必填	
不符合分類(註1): <input type="checkbox"/> a 類(嚴重) <input checked="" type="checkbox"/> b 類(有效改善始可認證) <input type="checkbox"/> c 類(無須隨本評鑑案回報,監督評鑑追查)		
確認改善的方式(註1): <input checked="" type="checkbox"/> 1(書面審查) <input type="checkbox"/> 2(現場複查)		
(主導)評審員/技術專家簽名：陳信良		受評單位主管簽名：林雁淇

請受評單位依其矯正程序與表單回報改善情形

受評單位主管簽名： _____ 日期： _____

## 改善措施確認(由評鑑小組填寫)

確認改善	<input type="checkbox"/> 已改善，說明(若欲提出的建議認可範圍與申請確認範圍有差異時，請詳細說明與列出建議認可事項，以確實連結至評鑑小組的認可建議表內容)  <input type="checkbox"/> 未完成改善，說明如下：
(主導)評審員/技術專家(註2)： _____ 日期： _____	

註：

1. 不符合分類與確認改善的方式，本會有權做修正，如有調整時將通知受評單位與對應開立委員與主導評審員。
2. 請開立此 NC 的評鑑小組來確認此改善措施。若因故無法執行時，則由主導評審員或本會案件負責人代行。

6/37

## 不符合(NC)紀錄表

日期：107/4/11	認證編號：3475	記錄編號：NCR-1036-04
不符合的評鑑說明：		
107年1月23日召開管理審查會議，會議內容未依本章節要求之內容及項目進行討論，請改善。		
不符合主要對應的規範章節： 4.15 管理審查	不符合主要對應的申請項目： 若為管理要求的章節則為此次全部評鑑項目，則本欄可免填 若為技術要求的章節，則本欄必填	
不符合分類(註1): <input type="checkbox"/> a類(嚴重) <input checked="" type="checkbox"/> b類(有效改善始可認證) <input type="checkbox"/> c類(無須隨本評鑑案回報,監督評鑑追查)		
確認改善的方式(註1): <input checked="" type="checkbox"/> 1(書面審查) <input type="checkbox"/> 2(現場複查)		
(主導)評審員/技術專家簽名：陳信良		受評單位主管簽名：林亞淇

## 請受評單位依其矯正程序與表單回報改善情形

受評單位主管簽名： _____ 日期： _____

## 改善措施確認(由評鑑小組填寫)

確認改善	<input type="checkbox"/> 已改善，說明(若欲提出的建議認可範圍與申請確認範圍有差異時，請詳細說明與列出建議認可事項，以確實連結至評鑑小組的認可建議表內容) <input type="checkbox"/> 未完成改善，說明如下：
(主導)評審員/技術專家(註2)： _____ 日期： _____	

註：

1. 不符合分類與確認改善的方式，本會有權做修正，如有調整時將通知受評單位與對應開立委員與主導評審員。
2. 請開立此 NC 的評鑑小組來確認此改善措施。若因故無法執行時，則由主導評審員或本會案件負責人代行。

## 不符合(NC)紀錄表

日期: 107/04/11	認證編號: 3475	記錄編號: <sup>0215-01</sup> NCR-評審員代號-流水號
不符合的評鑑說明: 缺品質主管與技術主管授權書。 實驗室主管。		
不符合主要對應的規範章節: §5.2.5	不符合主要對應的申請項目: 若為管理要求的章節則為此次全部評鑑項目, 則本欄可免填 若為技術要求的章節, 則本欄必填 0999I001	
不符合分類(註1): <input type="checkbox"/> a類(嚴重) <input checked="" type="checkbox"/> b類(有效改善始可認證) <input type="checkbox"/> c類(無須隨本評鑑案回報, 監督評鑑追查)		
確認改善的方式(註1): <input checked="" type="checkbox"/> 1(書面審查) <input type="checkbox"/> 2(現場複查)		
(主導)評審員/技術專家簽名: 陳清江 受評單位主管簽名: 林亞淇		

請受評單位依其矯正程序與表單回報改善情形

受評單位主管簽名: _____ 日期: _____

## 改善措施確認(由評鑑小組填寫)

確認 改善	<input type="checkbox"/> 已改善, 說明(若欲提出的建議認可範圍與申請確認範圍有差異時, 請詳細說明與列出建議認可事項, 以確實連結至評鑑小組的認可建議表內容)
	<input type="checkbox"/> 未完成改善, 說明如下:
(主導)評審員/技術專家(註2): _____ 日期: _____	

註:

1. 不符合分類與確認改善的方式, 本會有權做修正, 如有調整時將通知受評單位與對應開立委員與主導評審員。
2. 請開立此 NC 的評鑑小組來確認此改善措施。若因故無法執行時, 則由主導評審員或本會案件負責人代行。

8/37

## 不符合(NC)紀錄表

日期: 107/04/11	認證編號: 3475	記錄編號: <sup>0211-02</sup> NCR-評審員代號-流水號
不符合的評鑑說明: 缺環境溫度超過管制範圍之應對措施。		
不符合主要對應的規範章節: §5.3.2	不符合主要對應的申請項目: 若為管理要求的章節則為此次全部評鑑項目, 則本欄可免填 若為技術要求的章節, 則本欄必填 0999I001	
不符合分類(註1): <input type="checkbox"/> a類(嚴重) <input checked="" type="checkbox"/> b類(有效改善始可認證) <input type="checkbox"/> c類(無須隨本評鑑案回報, 監督評鑑追查)		
確認改善的方式(註1): <input checked="" type="checkbox"/> 1(書面審查) <input type="checkbox"/> 2(現場複查)		
(主導)評審員/技術專家簽名: 陳清江		受評單位主管簽名: 林運興

請受評單位依其矯正程序與表單回報改善情形

受評單位主管簽名: _____ 日期: _____

## 改善措施確認(由評鑑小組填寫)

確認改善	<input type="checkbox"/> 已改善, 說明(若欲提出的建議認可範圍與申請確認範圍有差異時, 請詳細說明與列出建議認可事項, 以確實連結至評鑑小組的認可建議表內容)  <input type="checkbox"/> 未完成改善, 說明如下:
(主導)評審員/技術專家(註2): _____ 日期: _____	

註:

1. 不符合分類與確認改善的方式, 本會有權做修正, 如有調整時將通知受評單位與對應開立委員與主導評審員。
2. 請開立此 NC 的評鑑小組來確認此改善措施。若因故無法執行時, 則由主導評審員或本會案件負責人代行。

9/37

## 不符合(NC)紀錄表

日期：107/6/4/11	認證編號：3475	記錄編號：0255-03 NCR-評審員代號-流水號
不符合的評鑑說明： 缺儀器校正狀態標示。		
不符合主要對應的規範章節： 5.5.5.8	不符合主要對應的申請項目： 若為管理要求的章節則為此次全部評鑑項目，則本欄可免填 若為技術要求的章節，則本欄必填 0999I001	
不符合分類(註1)： <input type="checkbox"/> a類(嚴重) <input checked="" type="checkbox"/> b類(有效改善始可認證) <input type="checkbox"/> c類(無須隨本評鑑案回報監督評鑑追查)		
確認改善的方式(註1)： <input checked="" type="checkbox"/> 1(書面審查) <input type="checkbox"/> 2(現場複查)		
(主導)評審員/技術專家簽名：陳清江		受評單位主管簽名：林亞淇

請受評單位依其矯正程序與表單回報改善情形

受評單位主管簽名： _____ 日期： _____

## 改善措施確認(由評鑑小組填寫)

確認改善	<input type="checkbox"/> 已改善，說明(若欲提出的建議認可範圍與申請確認範圍有差異時，請詳細說明與列出建議認可事項，以確實連結至評鑑小組的認可建議表內容)  <input type="checkbox"/> 未完成改善，說明如下：
(主導)評審員/技術專家(註2)： _____ 日期： _____	

註：

- 1.不符合分類與確認改善的方式，本會有權做修正，如有調整時將通知受評單位與對應開立委員與主導評審員。
- 2.請開立此 NC 的評鑑小組來確認此改善措施。若因故無法執行時，則由主導評審員或本會案件負責人代行。

10/37

實驗室認證

## 現場評鑑查檢表 (管理要求)

主評審員簽名：陳俊良 評鑑日期：2018/4/11 實驗室編號：3475

填寫說明：

- a. 本查檢表的涵蓋範圍為 ISO/IEC 17025(TAF-CNLA-R01)管理要求、實驗室主管的要求(TAF-CNLA-R07)、使用認證標誌與宣稱認可要求(TAF-CNLA-R03)。
- b. "條款"與"ISO/IEC 17025/實驗室主管的要求/使用認證標誌與宣稱認可要求摘要"是將要求的內容簡要地列出，作為提醒主評審員，若需解釋或討論仍需以全文為主。此外，若有上述認證規範之外評鑑範圍，亦請主評審員運用並記錄於適當的欄位中。
- c. 滿足左列規範時，請在"符合規範"欄中標示"**O**";不滿足時，請標示"**X**"，不適用時，請標示"**NA**"。
- d. 請於"評鑑方式"欄中勾選(可複選)所使用的方式。  
**P**:程序審查，查證實驗室實施的程序或流程  
**D**:文件紀錄查證，查證實驗室產生的文件與紀錄  
**I**:人員晤談，與關鍵人員訪談  
**W**:現場實作，由相關人員實際操作
- e. 當"符合規範"欄中標示"**X**"時，請將不符合的發現紀錄於"不符合紀錄表"內，並判斷該不符合(NC)的嚴重程度，標列為 a,b 或 c，不符合(NC)的內容不須重複填寫於本表中。
- f. "觀察發現/建議"欄為紀錄實驗室值得鼓勵或稱許的事蹟、實驗室的特點、可再進步的建議等。

## 4. 管理要求

## 4.1 組織

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
<input type="radio"/>	實體 4.1.1	負法律責任的實體
<input type="radio"/>	實驗室要求 4.1.2	符合 TAF 規範要求，與滿足顧客、法規主管機關或提供承認的組織之需求
<input type="radio"/>	管理範圍 4.1.3	確保管理範圍涵蓋固定、現場、臨時或移動性設施之作業。
<input type="radio"/>	利益衝突 4.1.4	隸屬組織應明定實驗室主要人員之權責，以利鑑別潛在利益衝突。
<input type="radio"/>	管理與技術人員 4.1.5a	確保管理與技術人員具有足夠之權力及資源，以利執行職務，包括建立、維持及改進其管理系統，鑑別偏離管理系統或執行試驗與(或)校正程序之發生並防止及矯正管理系統或測試程序之偏離。
<input type="radio"/>	不當壓力 4.1.5b	確保所有人員免於不利作業品質之商務或財務等壓力。
<input type="radio"/>	客戶機密 4.1.5c	應訂定結果電子儲存與傳遞的程序，以確保顧客機密。
<input type="radio"/>	運作公正性 4.1.5d	避免捲入對實驗室能力、公正性及判斷性妥協之活動。
<input type="radio"/>	組織圖 4.1.5e	明定組織與管理架構，說明品質管理技術作業、支援服務及與隸屬組織之相互關係。
<input type="radio"/>	責任及權限 4.1.5f	訂定管理、執行或查驗作業人員之權責。
<input type="radio"/>	實驗室監督 4.1.5g	由適當人員監督所有測試/校正作業。
<input type="radio"/>	技術管理 4.1.5h	技術主管全權負責技術作業及所需資源。
<input type="radio"/>	品質主管 4.1.5i	品質主管全權負責品質相關之管理系統要求之實施與維持，並可與最高管理階層直接溝通。
<input type="radio"/>	主管代理人 4.1.5j	指定主要管理人員之代理人。
<input type="radio"/>	人員管理 4.1.5k	確保人員認知其從事之活動的關聯性及重要性，以及他們如何在管理系統之目標的達成有所貢獻。

<input type="radio"/>	溝通流程 4.1.6	應確保實驗室已建立適當的溝通流程，且此溝通的運作有助於管理系統的有效性。
評鑑方式(可複選) <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號:_____		
觀察發現/建議 實驗室附屬於屏東科技大學之災害防救科技研究中心，主要人員有職務代理人。		

## 4.2 管理系統

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
<input type="radio"/>	政策與程序 4.2.1	管理系統書面化並付諸實施。
<input type="radio"/>	品質政策 4.2.2	品質政策聲明內容包括測試/校正專業及整體目標(objectives)應建立，並應於管理審查中審查及持續改進管理系統有效性之承諾。
<input type="radio"/>	持續改善 4.2.3, 4.2.4	高階管理階層應對管理系統的發展與實施，及其有效性的持續改進並提供承諾之證據及對符合顧客與法律及法規要求之重要性對組織進行溝通。
<input type="radio"/>	品質手冊 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7	品質手冊應描述用於管理系統的文件化架構，索引含技術程序之支援相關程序書，並應明訂技術管理階層與品質主管權責，當管理系統的變更經規劃與實施時，高階管理階層應確保維持管理系統的完整性。
評鑑方式(可複選) <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號:_____		
觀察發現/建議 建立品質手冊並有相關程序書。		

## 4.3 文件管制

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
X	程序 4.3.1	應建立管理系統文件管制程序。
<input type="radio"/>	核准與發行 4.3.2.1	文件發行前需先經權責人員審核，且有一覽表以顯示修訂及分發狀況。
<input type="radio"/>	有效性 4.3.2.2	確保品質文件易於取用，定期審查及適度修訂。
<input type="radio"/>	過時文件 4.3.2.2	過時文件需移除或有保留必要時應予以適切標示。
<input type="radio"/>	識別 4.3.2.3	管理系統文件應有發行/修訂日期、頁碼、頁數及發行人。
<input type="radio"/>	文件變更 4.3.3.1	文件變更時應由原審核者或指派人員審查及核准。
<input type="radio"/>	修正或增訂 4.3.3.2	文件中修正或增訂部份應予以識別。
<input type="radio"/>	手寫修正 4.3.3.3	規定手寫修正文件程序，包括權責、標示、簽署、日期及再版等。
<input type="radio"/>	電子文件 4.3.3.4	應建立電子文件變更及管制程序。

評鑑方式(可複選) <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> W
"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: <u>NCR-1036-01</u>
觀察發現/建議 1. 規定可以手寫修正文件，目前沒有執行本項。 2. 經 TAF 評審員文審之文件已修正，並加蓋作廢章。 3. 外來文件及規範未納入管理及定期審查，內部作業程序書有 4 份亦沒有列管於文件清單中，請補充。

## 4.4 需求、標單與合約審查

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
<input type="checkbox"/> O	政策及程序 4.4.1, 4.4.3	應建立需求、標單及合約審查程序 包括顧客需求書面化、檢討實驗室能力，選用適當測試/校正方法及分包作業。
<input type="checkbox"/> O	審查紀錄 4.4.2	保存合約審查紀錄 包括主要審查重點及變更事項。
<input type="checkbox"/> O	通知顧客 4.4.4	任何合約變更事項須知會顧客。
<input type="checkbox"/> O	合約變更 4.4.5	工作開始後之合約變更依合約審查程序進行審查並通知相關人員。

評鑑方式(可複選) P D I W

"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: \_\_\_\_\_

觀察發現/建議  
實驗室尚未提供對外服務，已建立相關程序。

## 4.5 試驗與校正作業分包

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
<input type="checkbox"/> NA	能力 4.5.1, 4.5.4	保存合約分包商供應記錄及能力證明。
<input type="checkbox"/> NA	顧客核准 4.5.2	書面通知顧客並獲得核准。
<input type="checkbox"/> NA	責任 4.5.3	除非顧客或法規主管機關指定分包商，實驗室應對分包作業負責。

評鑑方式(可複選) P D I W

"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: \_\_\_\_\_

觀察發現/建議  
沒有外包作業。

## 4.6 採購作業

符合	條款	ISO/IEC 17025 摘要
----	----	------------------

規範		
<input type="radio"/>	政策及程序 4.6.1	應訂定採購作業程序。
<input type="radio"/>	驗證 4.6.2	採購品使用前需先經品質驗證，確認符合規格要求，並保存驗證紀錄。
<input type="radio"/>	採購文件 4.6.3	採購文件發佈前，影響測試/校正品質之要項，其技術內容應經審查及核准。
<input checked="" type="radio"/>	合格供應商 4.6.4	保存合格供應商名單及評估紀錄。
評鑑方式(可複選) <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: <u>NCR-1036-02</u>		
觀察發現/建議		
<ol style="list-style-type: none"> <li>依屏東科技大學及政府採購法進行採購作業。</li> <li>有合格供應商名單，缺供應商評估紀錄。</li> </ol>		

## 4.7 顧客服務

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
<input type="radio"/>	合作 4.7.1	提供顧客合作，以利顧客需求之澄清及實驗室作業監控，並確保顧客機密。
<input checked="" type="radio"/>	回饋 4.7.2	實驗室應從其顧客尋求無論是正面的或負面的回饋。此種回饋應予運用與分析，以改進其管理系統、測試與校正活動及顧客服務。
評鑑方式(可複選) <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: _____		
觀察發現/建議		
品質手冊已有說明，依 RAL-M27 對外技術服務作業 RAL-M27-S02 收集顧客回饋意見。		

## 4.8 抱怨

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
<input type="radio"/>	政策、程序及記錄 4.8	應訂定顧客或其他機構抱怨之處理程序，並保存處理紀錄。
評鑑方式(可複選) <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: _____		
觀察發現/建議		
已有程序，實驗室尚未提供服務。		

## 4.9 不符合測試/校正作業之管制

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
<input type="radio"/>	政策及程序 4.9.1	應訂定不符合測試/校正作業之管制程序，包括管理權責、不合作業重要性評估、矯正措施及不合作業接受性之決定等。
<input type="radio"/>	再發生 4.9.2	當評估顯示不合作業可能再發生，或對實驗室運作與其政策及程序之符合性存疑時，即必須依第 4.11 節執行矯正措施。
評鑑方式(可複選) <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: _____		
觀察發現/建議 已有程序，有異常時依 RAL-M19 品質異常處理程序辦理。		

## 4.10 改進

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
<input type="radio"/>	改進 4.10	實驗室應運用品質政策、品質目標、稽核結果、數據分析、矯正及預防措施及管理審查，持續改進其管理系統的有效性。
評鑑方式(可複選) <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: _____		
觀察發現/建議 依 PDCA 及 RAL-M19 品質異常處理程序辦理。		

## 4.11 矯正措施

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
<input type="radio"/>	政策及程序 4.11	應訂定矯正措施作業程序 包括分析原因、研擬對策、執行矯正措施、監控結果及必要之稽核。
評鑑方式(可複選) <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: _____		
觀察發現/建議 已有程序，依 RAL-M19 品質異常處理程序辦理矯正作業。		

## 4.12 預防措施

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
<input type="radio"/>	鑑別及預防 4.12	不符合性之潛在來源及必須之改進應予以鑑別及採取預防措施。

評鑑方式(可複選) <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> W
"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: _____
觀察發現/建議 已有程序處理預防措施。

## 4.13 紀錄管制

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
<input type="checkbox"/> O	程序 4.13.1.1	實驗室應建立與維持程序，以鑑別、蒐集、索引、取閱、建檔、儲存、維護及銷毀品質與技術紀錄。
<input type="checkbox"/> O	紀錄完整性 4.13.1.2	紀錄須可清楚識別、便於查閱、妥當保存及保密
<input type="checkbox"/> O	技術紀錄 4.13.2.1	實驗室須妥當保存之技術紀錄包括原始數據、校正紀錄、測試/校正報告副本、人員紀錄及取樣者、測試/校正者、審核測試/校正結果者之記錄。測試/校正紀錄需有足夠資訊以供鑑別不確定度之影響因子及在原條件下複作。
<input type="checkbox"/> O	記錄 4.13.2.2	測試/校正過程所擷取及運算之數據應即時記錄。
<input checked="" type="checkbox"/> X	紀錄修正 4.13.2.3	修正紀錄須清楚識別，即將錯誤處劃掉，於旁邊填上正確值並由修正人簽名。

評鑑方式(可複選) P D I W

"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: NCR-1036-03

觀察發現/建議

- 依紀錄審查及管制程序 RAL-M06 進行紀錄管理。
- 查 107 年 1~4 月之原始紀錄發現部分使用立可白修正紀錄，請改善。

## 4.14 內部稽核

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
<input type="checkbox"/> O	要求 4.14.1	應訂定內部稽核作業程序並定期執行，品質主管應負責規劃，稽核員由經訓練且合格人員擔任並具有稽核之獨立性。
<input type="checkbox"/> O	矯正措施及通知顧客 4.14.2	稽核發現造成對測試/校正結果之正確性存疑時應立即採取矯正措施，若測試/校正結果已受影響者應書面通知顧客。
<input type="checkbox"/> O	紀錄 4.14.3	內稽紀錄包括稽核項目、稽核發現及矯正措施。
<input type="checkbox"/> O	追蹤稽核 4.14.4	追蹤稽核應查證矯正措施之執行及有效性。

評鑑方式(可複選) P D I W

"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: \_\_\_\_\_

觀察發現/建議 106年11月21日~24日執行內部稽查，有2項不符合，已於11月30日完成矯正作業。
--

## 4.15 管理審查

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
<input type="radio"/>	目的 4.15.1	應訂定管理審查作業程序及定期執行，針對管理系統及測試/校正作業，執行審查，以確保其適切性及有效性。
<input checked="" type="radio"/>	內容 4.15.1	審查內容包括政策及程序之適切性、管理人員報告、內稽結果、矯正及預防措施、外部評鑑、能力試驗或實驗室內比對、作業能量變更、顧客回饋、抱怨事項、改進的建議、其他事項(如品管活動、人員訓練等)。
<input type="radio"/>	決議及記錄 4.15.2	決議事項須予記錄及執行。

評鑑方式(可複選) P D I W

"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: NCR-1036-04

觀察發現/建議  
107年1月23日召開管理審查會議，會議內容未依本章節要求之內容及項目進行討論，請改善。

## TAF-CNLA-R07 對實驗室主管的要求

實驗室主管姓名: 林聖淇

條款	對實驗室主管人的要求摘要	評鑑紀錄(請紀錄提出的問題與評核結果)
4.1	應熟悉實驗室運作，要能以回答對其提出有關實驗室運作的實務問題，來展現其熟悉實驗室運作。	Q: 如何確認實驗室人員能力? A: 要求定期參加 TAF 訓練課程，如:ISO 17025、量測不確定度、內部稽核及實作考核，定期檢測的考核。
4.2	應能監督實驗室滿足本會權利義務規章與認證規範，要能以回答對其提出的相關問題，來展現其具備此條件。	Q: 如何獲得 TAF 資訊 A: 有電子帳號，上網查看 TAF 資料，同儕的討論，交流現有法規及資料。
	其他	

評鑑方式(可複選) P D I W

"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: \_\_\_\_\_

觀察發現/建議  
林員為屏東科技大學教授，建立本實驗室，接受過 ISO 17025 的訓練，有能力擔任實驗室主管。

17/37

## TAF-CNLA-R03 使用認證標誌與宣稱認可要求(適用於認可實驗室)

相關條款	查核結果
<b>使用獲認證 CAB ILAC-MRA 實驗室組合標記的情形</b>	
認可實驗室欲使用獲認證 CAB ILAC-MRA 組合標記應與基金會簽約 4.3	實驗室 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 與本基金會簽署「ILAC-MRA 組合標記使用合約書」(編號：TAF-CNLA-B03) (請注意最新版本)  如果簽署使用合約書，實驗室使用獲認證 CAB ILAC-MRA 組合標記於那些地方 <b>(提醒：請注意使用格式與表達方式，需符合 R03 要求)</b> <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 校正/測試報告 <input type="checkbox"/> 對外的招牌 <input type="checkbox"/> 標示於機構內部 <input type="checkbox"/> 機構/實驗室簡介 <input type="checkbox"/> 信封 <input type="checkbox"/> 委託單 <input type="checkbox"/> 外部網站 <input type="checkbox"/> 其他 說明： 當實驗室尚未與本會簽署「ILAC-MRA 組合標記使用合約書」(編號：TAF-CNLA-B03)，請查證是否有誤用獲認證 CAB ILAC-MRA 組合標記於相關報告或廣宣品？ <b>(提醒：未簽署合約書，不得使用獲認證 CAB ILAC-MRA 組合標記於相關報告或廣宣品)</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有使用於：( <input type="checkbox"/> 校正/測試報告 <input type="checkbox"/> 對外的招牌 <input type="checkbox"/> 標示於機構內部 <input type="checkbox"/> 機構/實驗室簡介 <input type="checkbox"/> 信封 <input type="checkbox"/> 委託單 <input type="checkbox"/> 外部網站 <input type="checkbox"/> 其他 說明：
<b>使用本會認證標誌的情形</b>	
除測試/校正報告外，請紀錄實驗室於何處使用認證標誌	<input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 名片 <input type="checkbox"/> 對外的招牌 <input type="checkbox"/> 標示於機構內部 <input type="checkbox"/> 機構/實驗室簡介 <input type="checkbox"/> 信封 <input type="checkbox"/> 委託單 <input type="checkbox"/> 外部網站 <input type="checkbox"/> 其他 <b>(提醒：請注意使用格式與表達方式，需符合 R03 要求)</b> 說明：

符合規範	條款	使用認證標誌與宣稱認可要求摘要
<input type="radio"/>	唯一識別 5.1	認證標誌是於校正或測試報告上認可身分的唯一識別方式。
<input type="radio"/>	紀錄 5.2	認證標誌應以印刷、黏貼或蓋印等方式標示於報告之首頁。相關紀錄年限應至少超過一個認證週期。(備註：如認可單位認可範圍涉及本會其他相關服務計畫或認證規範規定時，則依該內容規定週期辦理。)
<input type="radio"/>	不得使用非包含認證範圍結果 5.3	認證標誌不得使用未包含其本身任何其認證範圍內之量測結果的報告中。
<input type="radio"/>	具認證標誌的報告應滿足領域特定要求 5.3.1-5.3.3	5.3.1 測試領域：當測試或檢驗結果超過認證範圍時，認可機構應清楚明確註明，以區分認證範圍內之量測結果與非認證範圍內之量測結果或檢驗結果。僅標列出認證範圍的方式未能達到明確區分的目的，是不被接受的區分方式。 5.3.2 校正領域：具認證標誌的校正報告，其全部校正結果皆應於認證範圍內。 5.3.3 土木工程領域：認證範圍之試驗報告皆應出具認證標誌，且具認證標誌的試驗報告，其全部試驗結果皆應於認證範圍內。
NA	特定服務計畫之要求 5.4	當有特定服務計畫時，應依據該特定服務計畫之要求，正確使用認證標誌。

18/37

O	超出認證範圍時之結果 5.5	當一份測試、校正或檢驗報告的項目跨過同一機構的數家認可實驗室/檢驗機構時，認證標誌的使用可並列或分列數個認證編號，此時認證範圍則為這數個認可實驗室/檢驗機構認證範圍的聯集。
NA	外包 5.6	當外包時，若(1)外包單位為認可機構且測試、校正或檢驗結果為此機構認證範圍內，則應明確標註該量測或檢驗結果及註明被委託認可機構名稱與其認證編號，且檢附外包實驗室或檢驗機構所出具的報告。(2) 外包單位為認可機構但測試、校正或檢驗結果超出此機構認證範圍或外包單位為非認可機構，則應明確標註該量測或檢驗結果及註明被委託單位名稱，同時亦應註明為非認證範圍。
NA	外包結果運用 5.7	當測試、校正或檢驗報告中節錄外包單位所產出的結果時，認可機構應取得外包單位的同意。
NA	特定規格陳述 5.8	當測試報告包含符合特定規格的敘述時，應符合“試驗結果與規格符合性之陳述方法”(編號：TAF-CNLA-G04)。
O	認證宣稱 5.9	附有認證標誌的報告不得宣稱為獲得或符合不屬於實驗室認證範疇之認證、認可或驗證等。
O	量測結果之意見及解釋表達 5.10	包含意見或解釋(請參閱 ISO/IEC 17025 第 5.10.5 節，編號 TAF-CNLA-R01)時，應根據量測結果來表達意見或解釋，並且這些量測結果全部都要在認證範圍內。在報告中應盡可能將此意見或解釋置於接近量測結果之處。若此意見或解釋不在認可範圍內時，最好能以分開的報告或文件來表達(這些報告是不可使用認證標誌)，而不要併入測試報告內。如要併入測試報告內時，應在此意見或解釋旁標註為非認可範圍，如“在此報告中的意見/解釋不在本實驗室認可範圍內”
O	出具認證標誌調查 5.11	有義務應本會要求回報出具附有認證標誌之報告的情形，並且應接受本會對此類報告與相關紀錄的查閱。
O	報告名稱一致性 5.12	附有認證標誌的校正報告、測試報告或檢驗報告，其報告出具單位的名稱應與本會所核發之認證證書中所列機構名稱與實驗室名稱完全相同。
O	報告簽署要求 5.13	校正、測試與土木工程測試領域的實驗室、檢驗機構與受聘雇外國人入國健康檢查作業規範服務計畫的認可醫院出具附有認證標誌的校正報告、測試報告、檢驗報告或健康檢查證明時，此報告應具有本會經評鑑後認可之報告簽署人簽署或相對的識別方式。此報告簽署人或這些報告簽署人被本會所認可之簽署項目應涵蓋校正報告或測試報告的所有認可項目。
NA	使用認證標誌於校正標籤上 6	附有認證標誌之校正標籤並此標籤貼於或附於儀器名稱時，校正標籤上可索引至附有認可標誌的校正報告且包含應有資訊。
O	公開、公佈、廣告與宣傳上 7.1	應以能提昇認證聲譽與增加認證價值，不誤導認證意義與其被認證身分，不可陷認證於爭端中。
O	限於認證範圍內校正或測試服務相關事務 7.2	對認證的宣稱或認證標誌的使用限於認證範圍內校正或測試服務相關事務。
O	不得暗示產品已被驗證或認可 7.3	不得黏貼或附於產品或產品包裝等附屬物品上，不得以任何方式暗示產品已被驗證或認可。
O	不得誤導 7.4	不得以任何形式誤導為本會對其測試或校正結果或由此測試或校正結果所作的任何意見解釋、判斷負起所有責任，亦不得以任何形式誤導為本會認可該測試件或校正件。
O	使用場所 7.5	僅能於認證證書內，所明列的場所使用認證標誌。

19/37

NA	使用於辦公文具上 7.6	當認證標誌使用在信紙或(與)其他辦公文具上時,此類紙張與文具不得用於估價單或任何工作規畫書或申請書等文件上,也不得用來印製非認可範圍的報告,也不得用於產品驗證的用途上。
NA	使用於名片 7.7	於公司名片或個人名片上使用認證標誌,使用時應注意符合本文第 7 章節廣宣或宣傳之目的,不得與其他認證(例如:人員驗證)誤導或混淆。
O	使用情形調查與監察 8	應本會要求回報與/或協助本會瞭解其對 ILAC MRA 實驗室組合標記與/或認證標誌之使用情形,以及認可身份宣稱的情形。
評鑑方式(可複選) <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者,請填寫不符合紀錄表的編號:_____		
<b>觀察發現/建議</b> 實驗室尚未開始對外服務,尚未出具報告。宣稱不會使用於名片及辦公文具上。尚不會有外包作業。		

實驗室認證

## 現場評鑑查檢表(技術要求)

評審員簽名：陳清江 評鑑日期：107/6/4/11 實驗室編號：3475

本評鑑記錄表所涵蓋的內容(項目代碼)：

0999I001

填寫說明：

- a. 本查檢表的涵蓋範圍為 ISO 17025(TAF-CNLA-R01)技術要求、量測結果之計量追溯政策(TAF-CNLA-R04)、能力試驗活動要求(TAF-CNLA-R05)、有關量測不確定度的政策(TAF-CNLA-R06)。
- b. 條款與各規範的摘要是要將要求的内容簡要地列出,作為提醒評審員,若需解釋或討論仍需以全文為主。此外,若有上述認證規範之外評鑑範圍,亦請評審員運用並記錄於適當的欄位中。
- c. 滿足左列規範時,請在"符合規範"欄中標示"O";不滿足時,請標示"X",不適用時,請標示"NA"。
- d. 請於"評鑑方式"欄中勾選(可複選)所使用的方式。  
 P:程序審查,查證實驗室實施的程序或流程  
 D:文件紀錄查證,查證實驗室產生的文件與紀錄  
 I:人員晤談,與關鍵人員訪談  
 W:現場實作,由相關人員實際操作
- e. 當"符合規範"欄中標示"X"時,請將不符合的發現紀錄於"不符合紀錄表"內,並判斷該不符合(NC)的嚴重程度,標列為 a,b 或 c,不符合(NC)的內容不須重複填寫於本表中。
- f. "觀察發現/建議"欄為紀錄實驗室值得鼓勵或稱許的事蹟、實驗室的特點、可再進步的建議等。

## 5. 技術要求

## 5.1 概述

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
0	決定因素 5.1.1.	許多因素決定著實驗室執行試驗與(或)校正的正確性與可靠性
0	考量這些因素 5.1.2	這些因素對量測總不確定度的影響程度,在各種試驗(之各類型)之間與各種校正(之各類型)之間明顯不同。在方法及程序、在人員訓練與資格認定、以及在選擇與校正其使用的設備時,應將這些因素納入考量。
評鑑方式(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者,請填寫不符合紀錄表的編號: _____		
觀察發現/建議 <u>OK.</u>		

## 5.2 人員

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
0	能力 5.2.1	測試/校正人員須具有符合資格要求之學、經歷及訓練並能實作示範,接受訓練中之人員應予以監督。

	訓練政策 5.2.2	應訂定人員訓練程序及採取適當措施以評估訓練的有效性。
0	約僱人員 5.2.3	約僱人員須予以監督，確保可勝任工作及符合管理系統要求。
0	職務說明 5.2.4	應有所有人員之職務說明書。
X	授權人員 5.2.5	取樣、測試及校正人員應獲權責主管授權，所有技術人員之學、經歷、訓練、專業資格等均應予記錄及保存。
評鑑方式(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: <u>NCR-0211-01</u>		
觀察發現/建議 <u>缺品質主管及技術主管授權書。</u> <u>處</u>		

## 5.3 設施與環境

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
0	設施 5.3.1	測試/校正結果之設施與環境條件應書面化。
X	監控 5.3.2	監控及記錄測試/校正環境，發現環境異常時應停止測試/校正。
0	不相容作業 5.3.3	隔離不相容之作業。
0	出入管制 5.3.4	管制人員進出實驗室。
0	內務 5.3.5	維持良好內務管理。
評鑑方式(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input checked="" type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: <u>NCR-0211-02</u>		
觀察發現/建議 <u>有環境溫溼度監控，並設定容許範圍，但未說明超出管制範圍之應付措施。</u>		

## 5.4 測試方法與方法確認

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
0	方法及程序 5.4.1	應使用最新及適用之測試/校正方法及程序。
NA	方法差異 5.4.1	若測試/校正方法要求與實際執行有差異時應書面記載及技術評估並取得顧客同意。
0	方法選用 5.4.2	測試/校正方法應符合顧客要求或經顧客同意，盡量採用國際或國家標準。
NA	方法不適用 5.4.2	顧客提供之方法不適用時需通知顧客。
NA	實驗室自行開發及非標準方法 5.4.3, 5.4.4	自行研發之方法應有規劃的導入及完善配合，如指派合格人員及運用足夠資源。使用非標準方法前應先實施確認及取得顧客同意。
NA	方法確認 5.4.5.2	實驗室須對非標準方法，自行研發方法實施確認，包括測試/校正結果，測試/校正程序及適用說明。

○	範圍和準確度 5.4.5.3	方法確認所待數值之範圍和準確度，應和顧客需求相關。
NA	量測不確定度 5.4.6.1	校正實驗室和執行內校之測試實驗室要有執行校正之量測不確定度之評估程序。
○	5.4.6.2	測試實驗室要有量測不確定度之執行及評估程序。
○	5.4.6.3	所有重要之不確定度因素皆能適當分析納入計算。
○	計算和資料轉換 5.4.7.1	有系統查核計算及資料轉換。
○	電腦和自動化設備 5.4.7.2	當使用電腦及自動化設備應將下列情形考慮： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 自行研發之軟體應確認。</li> <li>• 建立執行及防護之程序。</li> <li>• 維護功能正常。</li> <li>• 適當的操作條件。</li> </ul>
評鑑方式(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input checked="" type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: _____		
觀察發現/建議 使用標準分析手法		

## 5.5 設備

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
○	5.5.1 至 5.5.4	確保測試和校正設備： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 可正常使用</li> <li>• 達到所要之準確度</li> <li>• 符合規範</li> <li>• 具有校正方案(參照 5.6)</li> <li>• 新購及使用前校正或查核</li> <li>• 授權者操作</li> <li>• 最新使用及維護說明書</li> <li>• 唯一識別。</li> </ul>
○	記錄 5.5.5	設備及軟體之記錄包括： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 識別</li> <li>• 製造商名稱、型號和序號或唯一識別</li> <li>• 符合規範之準確要求</li> <li>• 現行位置</li> <li>• 製造商說明書及放置處</li> <li>• 校正履歷和下次校正日期</li> <li>• 維護計及已進行之維護</li> <li>• 異常情形。</li> </ul>
○	程序 5.5.6、5.5.11	量測設備應有安全處理、運輸、儲存、使用及有計畫維護之程序。任何修正係數之相關文件應正確更新。
NA	超負荷使用 5.5.7	超負荷及異常使用之設備應：

23/37

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 隔離、標識</li> <li>• 查明對以往之試驗影響</li> <li>• 執行“不符合工作管制”程序</li> </ul>
X	校正狀態 5.5.8、5.5.10	顯示校正狀態及有執行校正、查核之程序。
O	回復使用 5.5.9	歸回之設備必須查核功能及校正狀態。
O	調整 5.5.12	設備及軟體會因調整而失效應予以防護。
評鑑方式(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input checked="" type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者,請填寫不符合紀錄表的編號:_____		
觀察發現/建議 缺校正狀態標示		

## 5.6 量測追溯性

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
NA	校正計畫 5.6.1	建立校正程序及校正計畫。
NA	校正實驗室 5.6.2.1	校正及量測可追溯至 SI 單位,並要求參加適宜之實驗室間比對。
O	測試實驗室 5.6.2.2	5.6.2.1 條中之要求需符合,除非已確定伴隨校正的相關貢獻對試驗結果的總不確定度影響很小。
O	參考標準 5.6.3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 參考標準之校正程序及計畫</li> <li>• 參考標準需符合 5.6.2.1 所述</li> <li>• 參考標準祇可使用在校正</li> <li>• 參考標準在調整前後皆要校正</li> </ul>
O	中間查核 5.6.3.3	對參考、原級、傳遞和工作標準要有中間查核之程序及時程。
O	運輸和儲存 5.6.3.4	應建立相關程序。
評鑑方式(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者,請填寫不符合紀錄表的編號:_____		
觀察發現/建議 可追溯至 NIST.		

## 5.7 抽樣

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
NA	程序和計畫 5.7.1	應有抽樣的計畫和程序。
NA	偏離 5.7.2	顧客要求與程序偏離,應記錄及溝通。
NA	記錄 5.7.3	記錄應包括:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用之抽樣程序</li> <li>• 抽樣者</li> <li>• 環境條件</li> <li>• 抽樣地點圖示</li> <li>• 抽樣程序之統計方法</li> </ul>
評鑑方式(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> W	
"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: _____	
觀察發現/建議 <u>無抽樣</u>	

## 5.8 試驗件的處理

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
0	程序 5.8.1	建立試驗件/校正件處理之相關程序。
0	識別 5.8.2	建立試驗件/校正件之識別系統。
0	偏離 5.8.3	記錄異常之試驗件/校正件及與顧客商談之指示。
0	設施 5.8.4	確認驗件/校正件完整性之設施及程序，特定條件之維持與記錄。
評鑑方式(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: _____		
觀察發現/建議 <u>ok, 建議試驗件表面劑量率應予登錄。</u>		

## 5.9 試驗結果的品質保證

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
0	品質管制 5.9.1	建立品質管制程序以監控執行試驗的有效性 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 定期使用參考物質</li> <li>• 參加能力試驗等。此些結果必須分析和記錄。</li> </ul>
0	數據分析 5.9.2	品質管制數據應予分析，且若發現超出預定的準則時，應規劃及採取措施，以改正問題及預防不正確的結果被發出報告。
評鑑方式(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: _____		
觀察發現/建議 <u>使用原廠品管軟件。</u>		

## 5.10 報告結果

符合規範	條款	ISO/IEC 17025 摘要
0	試驗/校正報告 5.10.1, 5.10.8	試驗/校正結果正確完整。報告中提供包括顧客所需之資訊。
0	試驗/校正報告 5.10.2, 5.10.3,	<ul style="list-style-type: none"> <li>試驗/校正報告要包括標準中 5.10.2 (a)至(k)之要求。</li> <li>當需為試驗/校正結果做說明時，要包括 5.10.3.1(a)至(e)之要求。</li> <li>包含有抽樣結果的試驗/校正報告，在需要對試驗/校正結果做解釋時，應再加上 5.10.3.2(a)至(f)之要求。</li> </ul>
NA	校正證書 5.10.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>若必要時，校正應包括標準中 5.10.4.1(a)至(c)。</li> <li>應僅與數量及功能性試驗結果相關。若做出符合規格之聲明時，應指出滿足或不滿足規格之節次；若做出符合規格性的聲明，其應考量量測不確定度。</li> <li>當校正儀器已被調整或修理，其校正結果若可獲得，應列入報告。</li> <li>除非顧客同意，應不包含任何校正週期之建議。此可被法規取代。</li> </ul>
0	意見與解釋 5.10.5	若包括意見與解釋時，其依據應予以書面化，並明確地標註於試驗報告中。
NA	從分包商獲得測試結果 5.10.6	分包商執行之試驗/校正結果須識別。
0	對試驗報告的修改 5.10.9	<ul style="list-style-type: none"> <li>已發出之試驗/校正報告修改，要以進一步文件或資料轉換和包括參考原始報告符合標準要求。</li> <li>當發出全新試驗/校正報告，必須能唯一識別及包括參考更換原來之報告。</li> </ul>
評鑑方式(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: _____		
觀察發現/建議 符合		

## TAF-CNLA-R04 量測結果之計量追溯政策

符合規範	量測結果之計量追溯政策	評鑑紀錄 (請簡述實驗室滿足計量追溯性之方案或途徑)
NA	第4章 對校正的追溯政策	
0	第5章 對測試/醫學檢驗的追溯政策	可追溯至 NIST
0	第6章 使用參考物質與驗證參考物質提供追溯性的政策	可追溯至 NIST
0	第7章 內部校正的追溯	5
評鑑方式(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> W		

26/137

"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: _____
觀察發現/建議 Ok.

## TAF-CNLA-R05 能力試驗活動要求

符合規範	條款	能力試驗活動要求摘要
○	初次/增列評鑑要求 4.1.1,4.1.3 延展評鑑要求 4.1.2	初次/增列申請認證的項目中，若有指定項目者，申請時對指定項目應提出最近三年內至少一次之能力試驗活動紀錄。延展認證之項目於原認證期間(目前為三年)內，應符合附件一至附件二及附件四之能力試驗活動最低頻率要求。
○	特殊參加要求 4.2.1,4.2.2	無特殊理由應參加本會特別要求之能力試驗活動。此類活動包括 APLAC 能力試驗、權責主管機構要求的能力試驗活動(非申請/認可項目不用)或因特別之管理/技術而辦理的能力試驗活動。特殊要求參加的能力試驗計畫，會由本會發函通知實驗室參加，若權責主管要求之能力試驗活動則由其通知參加。
○	制定能力試驗參與計畫 4.3.1	實驗室應自行分析需求，制定能力試驗參與計畫並實施，以符合申請認證與已認證的範圍，並至少滿足本文件第 4.1 節的要求。
	實驗室定期審查能力試驗參與計畫 4.3.2	實驗室因應人員、方法、設備等異動，應定期審查能力試驗參與計畫。
○	能力試驗辦理機構要求 4.4	應選適當的能力試驗辦理機構，建議由附件一至二及附件四中順序選擇參加能力試驗/實驗室間比對，且填寫能力試驗活動適當性查檢表(附件五)。校正/測試/土木工程測試領域實驗室應由指定項目的報告簽署人填寫。能力試驗活動結果產生應填能力試驗活動適當性查檢表或併於管理審查中進行。
○	能力試驗活動表現的要求 4.5	應以能力試驗活動中的良好表現來證明其技術能力。如果能力試驗活動辦理機構評估為不滿意、不符合、異常或被要求需要做矯正措施時，實驗室應於兩個月內完成原因分析與改善措施。
○	資訊的要求 4.6.1	紀錄至少應包含辦理機構與實驗室間比對之名稱、連絡地址/電話/電子信箱、實驗室參加年月、測試項目、實驗室所使用的校正/測試方法/檢驗方法、實驗室的校正/測試數據、能力試驗活動辦理機構對實驗室表現的評估結果等資訊。若為校正領域則需增加該次能力試驗活動中所出量測不確定度是如何計算出來的書面資料。
○	資訊的要求 4.6.2	證明其能力試驗活動良好表現的紀錄除 4.6.1 所列的事項外，於必要(被判定為不滿意、不符合、異常或被要求需要做矯正措施)時，應包括足以有效確認其技術能力的資訊如矯正措施紀錄(包括原因分析、改善對策與持續確認)與實驗室其他之品保措施。
評鑑方式(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: _____		
觀察發現/建議 通過輻射偵測中，5106年主辦之比較實驗		

## TAF-CNLA-R06 有關量測不確定度的政策

符合規範	條款	有關量測不確定度的政策摘要
NA	校正領域實驗室的最小不確定度表示 3	本基金會校正領域的實驗室，在量測不確定度的評估與表示應符合"ISO 量測不確定度表示方式指引"，最小不確定度是以 95 %信賴水準的量測不確定度來表示。
0	測試領域定性的測試結果 4.1	暫不要求實驗室估算量測不確定度。
NA	測試領域半定量的測試結果 4.2	至少應鑑別量測不確定度的主要因子。
0	測試領域定量的測試結果 4.3.1	使用標準測試方法
NA	測試領域定量的測試結果 4.3.2	使用非標準測試方法、實驗室設計/開發之方法、使用上超出其所預期範圍的標準方法及標準方法的擴充與修改
評鑑方式(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> V <input checked="" type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號: _____		
觀察發現/建議 有不確定度評估報告		

## 實驗室認證

## 報告簽署人資格查檢表

填寫說明：

- a. 本查檢表的涵蓋範疇為報告簽署人的要求(TAF-CNLA-R08)。
- b. 本查檢表是以一位評審員與一位報告簽署人的某簽署範疇而設計，因評審員的分工範疇與報告簽署人的簽署範疇未必相同，故有可能需要本查檢表數張，才能完成所有報告簽署人的考核工作。
- c. "條款"與"報告簽署人的要求摘要"是將要求的內容簡要地列出，作為提醒(主導)評審員，若需解釋或討論仍需以全文為主。此外，若有上述認證規範之外評鑑範圍，亦請(主導)評審員運用並記錄於適當的欄位中。
- d. 滿足左列規範時，請在"符合規範"欄中標示"○"；不滿足時，請標示"×"，不適用時，請標示"NA"。
- e. 請於"評鑑方式"欄中勾選(可複選)所使用的方式。  
 P: 程序審查，查證實驗室實施的程序或流程      D: 文件紀錄查證，查證實驗室產生的文件與紀錄  
 I: 人員晤談，與關鍵人員訪談                      W: 現場實作，由相關人員實際操作
- f. 當"符合規範"欄中標示"×"時，請直接於本表中記錄不符合事項，並判斷該不符合所涉及的簽署範圍，作為簽署範圍建議。
- g. "觀察發現/建議"欄為紀錄實驗室值得鼓勵或稱許的事蹟、實驗室的特點、可再進步的建議等。

受評核之報告簽署人(姓名)：	林聖淇	實驗室編號：	3475
----------------	-----	--------	------

註：報告簽署人是由申請機構於申請書中指名擔任報告簽署人的人員，若報告簽署人變更需由機構填寫申請書來變更，評鑑現場恕不接受報告簽署人的異動申請。

被考核的簽署範圍：

0999I001
----------

## TAF-CNLA-R08 對報告簽署人的要求

符合規範	條款	對報告簽署人的要求摘要
○	對技術事務全責的權力與責任 4.1	申請機構應賦予足以對技術事務全責的權力與責任。
○	技術能力 4.2	應瞭解測試/校正方法與程序，瞭解測試/校正目的、評估測試/校正能量。
○	落實簽署的功能 4.3	應落實簽署測試/校正報告的功能，實驗室出具報告的過程中，應確實執行其功能。
○	法規/特定規範/技術規範 4.4	若有涉及其他法規或(與)本會特定規範或技術規範時，應滿足其他法規/特定規範或技術規範的要求。
評鑑方式(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input checked="" type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"×"者，請填寫不符合紀錄表的編號：_____		
觀察發現/建議 符合要求。		

(主導)評審員簽名：陳清江 評鑑日期：107/04/11

29/37

## 實驗室認證

## 報告簽署人資格查檢表

填寫說明：

- a. 本查檢表的涵蓋範疇為報告簽署人的要求(TAF-CNLA-R08)。
- b. 本查檢表是以一位評審員與一位報告簽署人的某簽署範疇而設計，因評審員的分工範疇與報告簽署人的簽署範疇未必相同，故有可能需要本查檢表數張，才能完成所有報告簽署人的考核工作。
- c. "條款"與"報告簽署人的要求摘要"是將要求的內容簡要地列出，作為提醒(主導)評審員，若需解釋或討論仍需以全文為主。此外，若有上述認證規範之外評鑑範圍，亦請(主導)評審員運用並記錄於適當的欄位中。
- d. 滿足左列規範時，請在"符合規範"欄中標示"O"；不滿足時，請標示"X"，不適用時，請標示"NA"。
- e. 請於"評鑑方式"欄中勾選(可複選)所使用的方式。  
 P: 程序審查，查證實驗室實施的程序或流程      D: 文件紀錄查證，查證實驗室產生的文件與紀錄  
 I: 人員晤談，與關鍵人員訪談                      W: 現場實作，由相關人員實際操作
- f. 當"符合規範"欄中標示"X"時，請直接於本表中記錄不符合事項，並判斷該不符合所涉及的簽署範圍，作為簽署範圍建議。
- g. "觀察發現/建議"欄為紀錄實驗室值得鼓勵或稱許的事蹟、實驗室的特點、可再進步的建議等。

受評核之報告簽署人(姓名)：	黃韋翔	實驗室編號：	3475
----------------	-----	--------	------

註：報告簽署人是由申請機構於申請書中指名擔任報告簽署人的人員，若報告簽署人變更需由機構填寫申請書來變更，評鑑現場恕不接受報告簽署人的異動申請。

被考核的簽署範圍：

0999I001
----------

## TAF-CNLA-R08 對報告簽署人的要求

符合規範	條款	對報告簽署人的要求摘要
O	對技術事務全責的權力與責任 4.1	申請機構應賦予足以對技術事務全責的權力與責任。
O	技術能力 4.2	應瞭解測試/校正方法與程序，瞭解測試/校正目的、評估測試/校正能量。
O	落實簽署的功能 4.3	應落實簽署測試/校正報告的功能，實驗室出具報告的過程中，應確實執行其功能。
O	法規/特定規範/技術規範 4.4	若有涉及其他法規或(與)本會特定規範或技術規範時，應滿足其他法規/特定規範或技術規範的要求。
評鑑方式(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> I <input checked="" type="checkbox"/> W		
"符合規範"欄中有"X"者，請填寫不符合紀錄表的編號：_____		
觀察發現/建議 符合要求。		

(主導)評審員簽名：陳清江 評鑑日期：107/04/11

現場實作紀錄

評審員/技術專家簽名：陳清江 評鑑日期：107/6/11 實驗室編號：3425

本評鑑記錄表所涵蓋的內容(項目代碼)：0999I001

1、觀察標的(請簡述所涉及的測試/校正方法/程序與測試/校正件等)  
食品加馬核種分析 (請打勾) 檢附實作報告  
RAL-001  
RAL-002

2、所觀察的操作人員姓名：黃韋翔

3、操作人員之資格/經驗/訓練  
受過輻射防護與輻射偵測相關訓練。

4、實作紀錄  
黃員操作熟練，觀念正確。

5、現場實作評鑑結果  
5.1 人員能力：  
 具有能力  
 需加強能力，請填不符合紀錄表，編號：\_\_\_\_\_  
5.2 測試/校正方法的適合性：  
 適合  
 不適合，請填不符合紀錄表，編號：\_\_\_\_\_  
5.3 其它顯著影響校正/測試結果的項目(如環境，設備等)可否支持校正/測試結果的正確性：  
 可  
 否，請填不符合紀錄表，編號：\_\_\_\_\_

是否有續頁 是否

31/37

國立屏東科技大學災害防救科技研究中心  
放射性分析備援實驗室  
輻射檢測報告

國立屏東科技大學  
91201 屏東縣內埔鄉老埤村學府路 1 號 IB001  
TEL:(08)770-3202 # 6690  
Email:rad6690@gmail.com

報告編號:RAL-RP-07  
日期:107.04.11

以下測試樣品係由供應所提供及確認:

送樣單位:國立屏東科技大學  
送樣單位地址:屏東縣內埔鄉學府路 1 號  
送樣日期:107.04.11  
測試日期:107.04.11

樣品代號	樣品名稱	加馬能譜分析			單位
		碘-131	銫-134	銫-137	
RAIS#8	4.5 cm 射源	未檢出	未檢出	6522.2	貝克/公斤

檢測方法參考來源:

- 1.衛福部投食字第 1051900834 號公告「食品中放射性核種之檢驗方法」
- 2.美國 FDA 「Determination of Gamma-Ray Emitting Radionuclides in Foods by High-Purity Germanium Spectrometry」  
(WEAC-RN-Method.3.0, Version 9.1)(2014/12/12)

註:

1. 本報告分離無效。
2. 初篩低於方法偵測極限(飲料及包裝水 MDA 小於 5 貝克/公斤, 乳及乳製品、嬰兒食品及其他食品小於 10 貝克/公斤之測定值, 以"未檢出"表示。
3. 定量分析低於方法偵測極限(MDA 小於 1 貝克/公斤), 以"未檢出"表示。
4. 本報告僅說明此樣品之測試結果, 不作其他用途, 除非獲得實驗室書面同意, 報告應不得摘錄複製, 但全部複製除外。

報告簽署人: 林聖淇 107.4.11

第 1 頁/共 1 頁

32/31

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64

ORTEC g v - i ( 55) Env32 G800W064 4/11/2018  
Page 1  
NPUST Spectrum name:  
NPUST-12.An1  
Sample description  
1070411-1070411#1-4.5cm 射源  
Spectrum Filename: C:\User\NPUST Spectra\NPUST-12.An1

檢測人員	黃 107.4.11 章翔
品管人員	黃 107.4.11 晏珊
實驗室主管	林 聖淇

107.4.11

Acquisition information  
Start time: 4/11/2018 9:53:41 AM  
Live time: 3000  
Real time: 3374  
Dead time: 11.08 %  
Detector ID: 1

Detector system  
DSPEC-LF

Calibration  
Filename: 4.5cm 1070111-10000Sec(KERMA).Clb  
Live Time:10000 Sec

Energy Calibration  
Created: 1/23/2018 12:18:12 PM  
Zero offset: 0.287 keV  
Gain: 0.508 keV/channel  
Quadratic: -5.563E-08 keV/channel^2

Efficiency Calibration  
Created: 1/23/2018 12:30:30 PM  
Knee Energy: 391.00 keV  
Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.01 %  
Log(Eff):  $1.952776E+00 + (-9.728801E-01 * \text{Log}(E)) + (1.194220E-02 * \text{Log}(E)^2)$   
Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.87 %  
Log(Eff):  $-8.447740E+00 + (2.506929E+00 * \text{Log}(E)) + (-2.794374E-01 * \text{Log}(E)^2)$

Library Files  
Main analysis library: 1070201-中心土壤樣本檢測-1.Lib  
Library Match Width: 0.750

Analysis parameters  
Analysis engine: Env32 G800W064  
Start channel: 20 ( 10.45keV )  
Stop channel: 4086 ( 2074.72keV )  
Peak rejection level: 100.000%  
Peak search sensitivity: 3  
Sample Size: 1.0000E+00 +/- 0.000E+00%  
Activity scaling factor: 1.0000E+00/( 1.0000E+00\* 1.0000E+00) = 1.0000E+00  
Detection limit method: Traditional ORTEC method  
Random error: 1.0000000E+00

ORTEC g v - i ( 55) Env32 G800W064 4/11/2018 2:47:02  
Page 2  
NPUST Spectrum name:  
NPUST-12.An1

Systematic error: 1.0000000E+00

33/37

65 Fraction Limit: 75.000%  
 66 Background width: 5  
 67 Half lives decay limit: 12.000  
 68 Activity range factor: 2.000  
 69 Min. step backg. energy 0.000  
 70 Multiplet shift channel 2.000

71  
 72 Corrections Status Comments  
 73 Decay correct to date: YES 11/1/2017 12:00:00 AM  
 74 Decay during acquisition: YES  
 75 Decay during collection: NO  
 76 True coincidence correction: NO  
 77 Peaked background correction: NO  
 78 Absorption (Internal): NO  
 79 Geometry correction: NO  
 80 Random summing: NO

81  
 82  
 83 total peaks alloc. 0 cutoff: 0.00E+00 %  
 84 Energy Calibration  
 85 Normalized diff: 0.0050  
 86

87 \*\*\*\*\* S U M M A R Y O F P E A K S I N R A N G E \*\*\*\*\*

88 Peak Energy	Area	Uncert	FWHM	Corrcrtn Factor	Nuclide Energy	Brnch. Ratio	Act. Bq/kg	Nuc
91 41.43	2976.	5.17	0.00	5.043E-02				
92 65.94	1630.	18.54	1.00	5.789E-02				
93 67.20	2415.	12.85	1.00	5.806E-02				
94 70.67	3601.	8.71	1.01	5.847E-02				
95 72.90	5101.	6.27	1.01	5.868E-02				
96 82.86	4451.	7.36	1.02	5.922E-02				
97 88.01	199415.	0.27	1.02	5.930E-02				
98 121.99	158024.	0.41	1.07	5.765E-02				
99 136.41	19450.	1.89	0.99	5.632E-02				
100 165.82	115054.	0.49	1.04	5.317E-02				
101 217.48	555.	61.91	0.85	4.738E-02				
102 255.01	7928.	4.01	1.14	4.343E-02				
103 279.08	50974.	0.92	1.16	4.109E-02				
104 310.93	872.	34.47	1.30	3.822E-02				
105 391.60	173801.	0.33	1.32	3.239E-02				
106 398.88	262.	82.83	1.19	3.190E-02				
107 513.90	137780.	0.39	1.41	2.587E-02				
108 535.41	465.	51.33	1.14	2.501E-02				
109 636.04	224.	87.37	1.25	2.171E-02				
110 661.66	346526.	0.21	1.47	2.102E-02	661.66	85.100	6.522E+03	CS137
111 683.09	208.	86.69	2.04	2.048E-02				
112 776.55	388.	57.91	2.27	1.845E-02				
113 814.03	2826.	6.43	1.60	1.776E-02				
114 821.59	707.	24.77	1.61	1.762E-02				

115  
 116  
 117 ORTEC g v - i ( 55) Env32 G800W064 4/11/2018 2:47:02  
 PM \*\*\*\*\* Page 3

118 NPUST Spectrum name:  
 NPUST-12.An1

119

120 pk energy	area	uncert	fwhm	corr	nuclide	brnch.	act.	nuc
121 850.46	315.	61.37	2.29	1.714E-02				
122 898.04	236276.	0.26	1.63	1.640E-02				
123 920.63	519.	49.58	1.60	1.607E-02				
124 1173.24	281905.	0.22	1.78	1.321E-02	1173.24	99.974	7.539E+03	CO60
125 1194.48	172.	61.36	1.48	1.302E-02				
126 1235.33	179.	74.21	2.21	1.268E-02				
127 1324.94	4180.	3.08	1.94	1.198E-02				
128 1332.54	258274.	0.20	1.95	1.193E-02	1332.50	99.986	7.649E+03	CO60
129 1836.05	145243.	0.28	2.21	9.239E-03				
130 1959.56	142.	46.74	3.40	8.775E-03				

131  
 132

34/1

133 \*\*\*\*\* UNIDENTIFIED PEAK SUMMARY \*\*\*\*\*  
 134 Peak Centroid Background Net Area Efficiency Uncert FWHM Suspected  
 135 Channel Energy Counts Counts \* Area 3 Sigma % keV Nuclide

Channel	Energy	Counts	Counts	* Area	3 Sigma	%	keV	Nuclide
137	81.00	41.43	12967.	2976.	5.902E+04	15.52	0.000	- s
138	129.27	66.17	44831.	1630.	2.816E+04	55.61	1.003	- sD
139	131.74	67.42	46952.	2415.	4.159E+04	38.56	1.004	- D
140	138.56	70.89	47437.	3601.	6.159E+04	26.14	1.007	- sD
141	142.96	73.12	48666.	5101.	8.691E+04	18.82	1.009	- D
142	162.58	82.81	51388.	4451.	7.516E+04	22.07	1.017	- D
143	172.72	87.96	45225.	199415.	3.363E+06	0.81	1.022	- D
144	239.61	121.99	94551.	158024.	2.741E+06	1.22	1.075	-
145	268.02	136.41	54936.	19450.	3.454E+05	5.66	0.989	-
146	325.92	165.82	78771.	115054.	2.164E+06	1.47	1.042	-
147	427.63	217.48	55873.	555.	1.171E+04	185.73	0.853	-
148	501.53	255.01	44372.	7928.	1.825E+05	12.03	1.137	-
149	548.92	279.08	62361.	50974.	1.241E+06	2.76	1.161	-
150	611.63	310.93	40691.	872.	2.282E+04	103.41	1.303	- s
151	770.49	391.60	52126.	173801.	5.366E+06	0.98	1.321	-
152	784.82	398.88	24613.	262.	8.207E+03	248.50	1.191	- c
153	1011.32	513.90	47654.	137780.	5.326E+06	1.17	1.409	-
154	1053.68	535.41	24549.	465.	1.858E+04	154.00	1.138	- s
155	1251.85	636.04	19040.	224.	1.032E+04	262.12	1.251	- sc
156	1344.50	683.09	17086.	208.	1.018E+04	260.08	2.039	- sc
157	1528.57	776.55	19990.	388.	2.100E+04	173.74	2.270	- s
158	1602.40	814.04	15088.	2826.	1.592E+05	19.28	1.602	- D
159	1617.28	821.60	14970.	707.	4.010E+04	74.32	1.607	- sD
160	1674.14	850.46	16888.	315.	1.841E+04	184.12	2.288	- s
161	1767.85	898.04	41124.	236276.	1.441E+07	0.79	1.627	-
162	1812.34	920.63	25243.	519.	3.229E+04	148.73	1.605	- s
163	2351.76	1194.48	5483.	172.	1.321E+04	184.08	1.478	- sc
164	2432.21	1235.41	6733.	179.	1.414E+04	222.63	2.208	- sc
165	2608.79	1324.93	6177.	4185.	3.492E+05	9.22	1.942	- sD
166	3615.70	1836.05	3488.	145243.	1.572E+07	0.83	2.207	-
167	3859.08	1959.56	1324.	142.	1.614E+04	140.21	3.400	- s

168  
 169  
 170 ORTEC g v - i ( 55) Env32 G800W064 4/11/2018 2:47:02  
 Page 4

171 NPUST Spectrum name:  
 NPUST-12.An1

- 172  
 173  
 174 s - Peak fails shape tests.  
 175 D - Peak area deconvoluted.  
 176 L - Peak written from unknown list.  
 177 C - Area < Critical level.

178  
 179  
 180 -----  
 180 This section based on library: 1070201-中心土壤樣本檢測-1.Lib

181  
 182 \*\*\*\*\* IDENTIFIED PEAK SUMMARY \*\*\*\*\*  
 183 Nuclide Peak Centroid Background Net Area Intensity Uncert FWHM  
 184 Channel Energy Counts Counts Counts Cts/Sec 3 Sigma % keV

Nuclide	Peak Channel	Centroid Energy	Background Counts	Net Area Counts	Intensity Cts/Sec	Uncert 3 Sigma	FWHM % keV
CS-137	1302.30	661.66	49922.	346526.	115.508	0.63	1.472
CO-60	2309.92	1173.24	22161.	281905.	93.968	0.65	1.783
CO-60	2623.64	1332.50	4884.	258274.	86.091	0.60	1.946D

- 185  
 186  
 187 s - Peak fails shape tests.  
 188 D - Peak area deconvoluted.

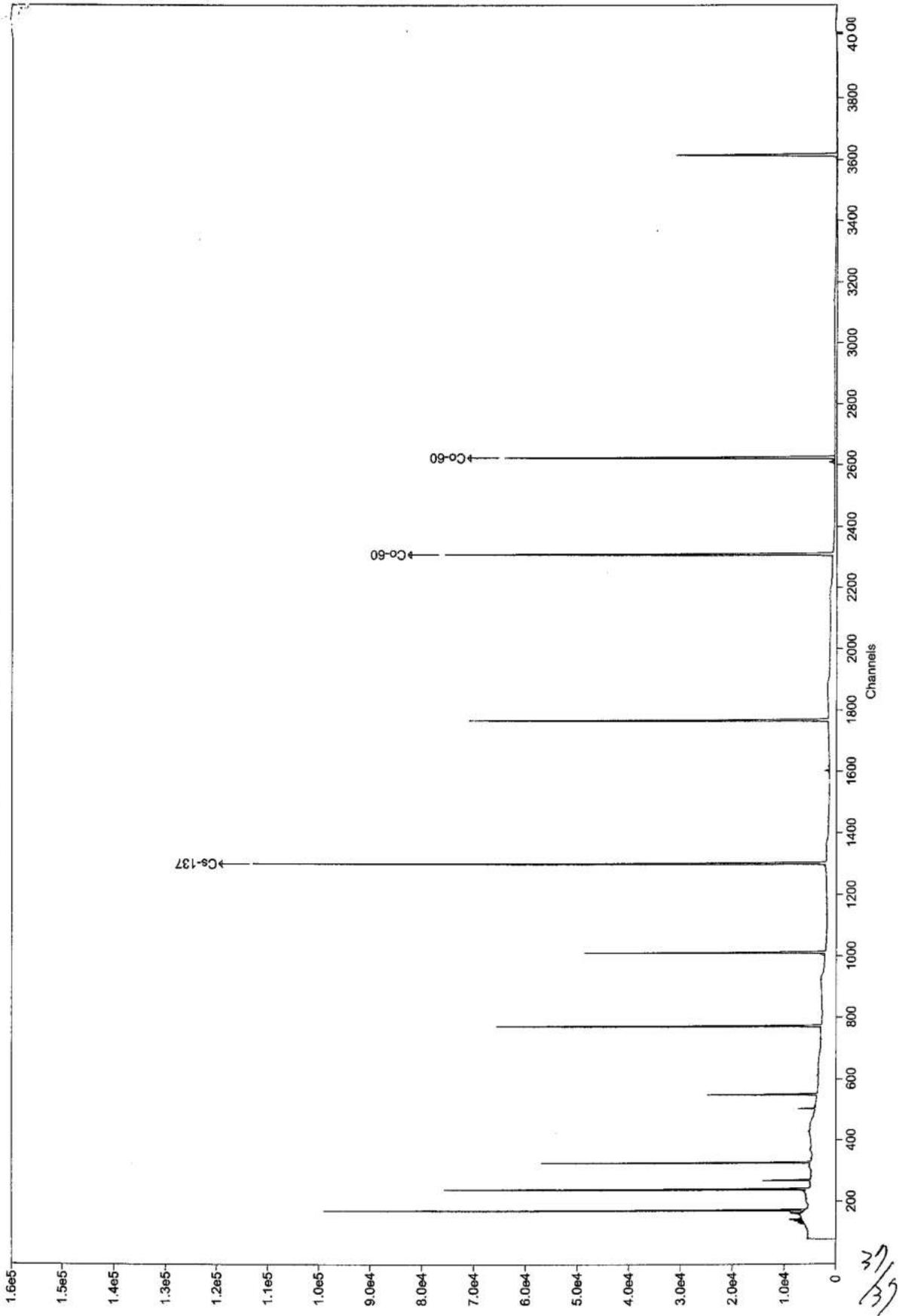
189  
 190  
 191 \*\*\*\*\* SUMMARY OF LIBRARY PEAK USAGE \*\*\*\*\*  
 192 - Nuclide - Average ----- Peak -----  
 193 Name Code Activity Energy Activity Code MDA Value COMMENTS  
 194 Bq/kg keV Bq/kg Bq/kg

Name	Code	Activity Bq/kg	Energy keV	Activity Bq/kg	Code	MDA Value Bq/kg	COMMENTS
CO-60	F	7.5945E+03					

35/37



FWHM Test ( 1070411-1070411#1-4.5cm 射源. Real/Live Time = 3374/3000 (s). NPUST-12.An1.)



## 附件五 通識課程規劃表

科目名稱	中文：輻射與安全		學分數	2
	英文：Radiation and Safety		級 職	
開課教師 姓名	葉一隆 陳庭堅 林聖淇	服務單位	土木工程系 環境工程與科學系 教學資源中心	
主要課本/ 參考書目	<ol style="list-style-type: none"> <li>『實用游離輻射防護A』，作者：中華民國輻射防護協會，中華民國輻射防護協會出版，2010。</li> <li>“Textbook of Radiological Safety”; K. Thayalan (Author), G.K. Roth (Ed.); ISBN 10: <a href="#">8184488866</a> / ISBN 13: <a href="#">9788184488869</a>; Published by Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd., 2010.</li> </ol>			
其他參考 書目	<ol style="list-style-type: none"> <li>『輻射度量學概論』，作者：鍾堅，五南出版社，2006。</li> <li>『游離輻射防護』，作者：姚學華，五南出版社，2009。</li> <li>『圖解能源與環境』，作者：吳志勇與楊授印，五南出版社，2015。</li> <li>『臺灣風險十堂課：食安、科技與環境』，作者：周桂田/主編，巨流圖書公司，2015。</li> <li>『自然科學概論』，作者：王應瓊，全華圖書，2015。 “Introduction to Radiation Protection”; 2010; <b>Grupen, Claus</b>; ISBN 978-3-642-02586-0.</li> </ol>			

中、英文課程綱要：

311 日本強震後，造成全球對核能電廠的安全疑慮與輻射外洩的恐慌，台灣核三廠至屏科大直線距離僅有 80 公里，提供正確輻射相關知識與建立適當輻射防護觀念對屏科大學生都是當務之急。本課程以淺顯易懂的授課內容(案例分析)與方式(參訪核三廠)，讓學生瞭解輻射的基本原理，引入輻射與日常生活的關聯性及應用，進而對輻射建立正確的觀念。課程內容主要針對四個面項做探討：

1. 輻射的基本原理、種類、來源與特性概述。
2. 解析輻射檢測方法、防護原理、劑量限值與生物效應等對輻射安全(土壤、水、食品與環境)的影響。
3. 輻射在醫學、工業、環境、農業、考古與能源方面之應用。
4. 核電廠的風險與事故案例分析作為輻射災害防救對策與應變措施之演練教材。

『輻射與安全』是讓學生了解輻射的特性與應用的課程，於此同時也週知輻射與生活息息相關，無法避免。希冀透過輻射教育的普及性，讓學生重視如何做好輻射防護、避免輻射傷害，才不會遇到相關問題產生時而慌張失措，最終啟發學生對輻射利弊的省思。

311 Fukushima nuclear disaster caused by global nuclear power plant safety concerns and radiation leak panic. After that, it is imperative to provide proper radiation-related knowledge and establish appropriate radiation protection concepts for students of National Pingtung University of Science and Technology(NPUST) due to the only 80 km straight-line distance from Taiwan Third Nuclear Plant to NPUST. This course will help students understand the basic principles of radiation by making use of the easy-to-follow instructional content and methods. At the same time, the course also introduces the relevance and application of radiation and daily life to establish the correct concept of radiation. The main contents of the course are discussed in four aspects, as following:

1. Basic principles, types, sources and characteristics of radiation.
2. Radiation protection methods, protection principles, dose limits and biological effects on radiation safety, including soil, water, food and the environment.
3. The application of radiation in medicine, industry, environment, agriculture, archeology and energy and so on.
4. Case analysis of risks and accidents in Nuclear Power as a radiation disaster prevention measures and contingency measures of the exercise materials.

"Radiation and Safety" is a course that allows students to understand the characteristics and applications of radiation. At the same time, it also shows that radiation and life are closely related, can not be avoided. Through the popularity of radiation education, so that students attach importance to how to do radiation protection in order to avoid radiation damage. Students will not encounter problems arising from time to time panic and ultimately this course enlightens students on the pros and cons of radiation considerations.

每週講授主題或進度：

- 第1週： 課程內容簡介(核能的歷史演進)
- 第2週： 輻射的來源—背景輻射種類、分類與特性
- 第3週： 輻射單位與量測方式
- 第4週： 輻射防護原理與劑量限值
- 第5週： 輻射的生物效應
- 第6週： 輻射安全(土壤、水、食品與環境)
- 第7週： 輻射的應用—醫學、工業
- 第8週： 輻射的應用—環境、農業
- 第9週： 期中考
- 第10週： 輻射的應用—考古學、能源
- 第11週： 輻射的檢測方法概述(蓋格計數器、碘化鈉與純鍺偵檢器等)
- 第12週： 核能、環境保護與社會
- 第13週： 核電廠的介紹(核電廠事故概述)
- 第14週： 核電廠的風險與事故(核廢料處置議題)
- 第15週： 放射性落塵的體內劑量特性與應變措施(核子試爆的 70 年代)
- 第16週： 輻射災害防救對策—以台電核能三廠為例
- 第17週： 參訪台電核能三廠
- 第18週： 期末考

上課方式 (請勾選)：  課堂講授  小組討論  參訪實習  
 其他：參訪核三廠

評分方式：平時成績\_25 % 期中成績\_25 % 期末成績\_35 %  
平時出席與上課狀況\_15 % 其他 (請註明) \_ %

本課程符合下列通識教育之「教育目標」項：(可複選)

公民生活能力

美學鑑賞能力

人文關懷與社會適應能力

領導創新與溝通合作能力

倫理與理性思辨能力

語文應用能力

文化修養與科學知識能力

在地與全球思考能力

備註：各欄如不敷使用，可依本表格式另行製作。

## 附件六 107 年放射性核種分析能力試驗檢討報告

### 107 年放射性核種分析能力試驗檢討報告

本實驗室一方面為了 TAF 實驗室認證規定須參加國內外能力試驗比對外，另一方面想確認本實驗室的分析能力與儀器的準確度，於 107 年同時報名 TAF 放射性分析能力試驗及 IAEA 國際原子能總署試樣比對試驗，借此檢視本實驗室的分析能力與數據的可靠性。

#### TAF 放射性分析能力試驗

##### 1. 樣本來源

本實驗室於 106 年 12 月報名參加 TAF 放射性分析能力試驗，並於 107 年 6 月 14 日收到試驗樣本，包括水樣、濾紙、土壤、植物、牛乳、畜產肉類、菇類及米樣等 8 個樣本，如圖 1 所示。

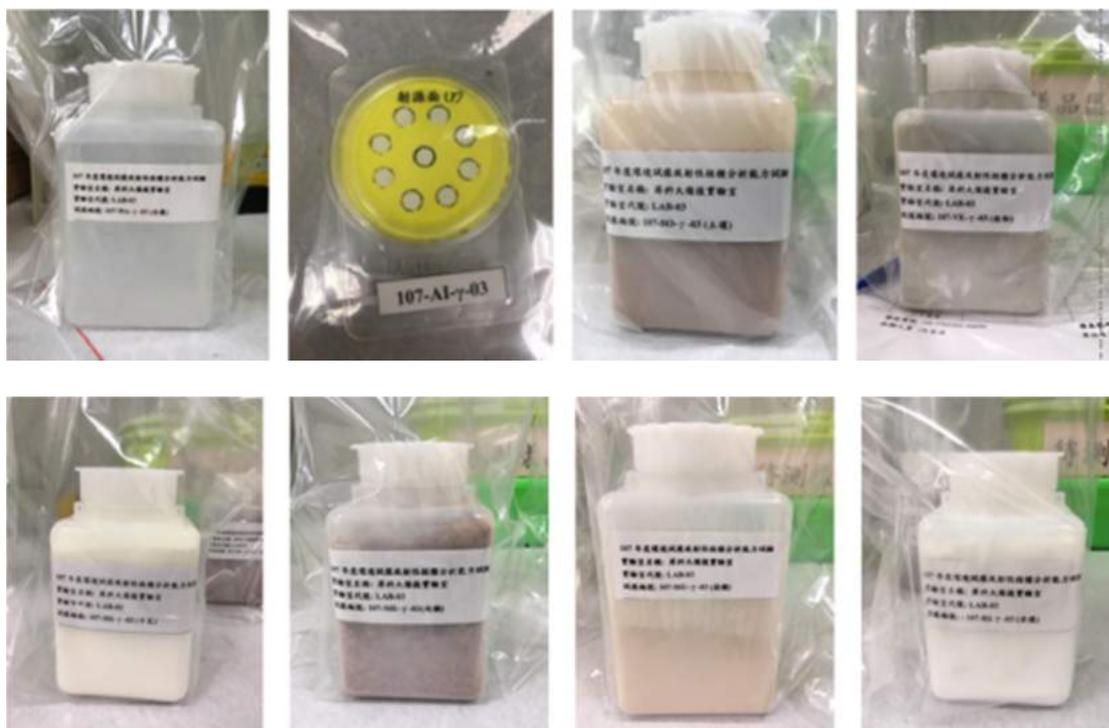


圖 1 TAF 能力試驗樣本

##### 2. 樣本前處理

收到樣本時，先利用手提式蓋格計數器先確認過包裝及樣本無高活度輻射，接著進行樣本裝罐處理，先裝入 4.5 公分計測皿並利用器具將樣本壓時後秤重，並將樣本鮮重紀錄於樣本標籤上，然後進行下一步分析，圖 2 為 TAF 各樣本分裝 4.5 公分計測皿。裝樣時必須謹慎小心避免樣本污染實驗桌或環境，所有接觸過樣本的物品均須妥善處理。其中濾紙樣本之效率曲線是由高雄輻射偵測中心協助建立，因為本實驗室目前沒有配置射源的能力。



圖 2 TAF 各樣本分裝 4.5 公分計測皿

### 3. 純鍺偵檢器分析

樣品分析前會先在儀器上設定核種的資料，此次核種包括銫-134、銫-137 及鈷-60(因為本實驗室目前只有加馬能譜分析儀，故只報名加馬核種樣本，每個樣本計測 30,000 秒，並重複分析三次以取平均及標準偏差。

### 4. 分析結果

本實驗室將分析完的數據整理成表 1，其中濾紙因為 Co-60 核種沒有把握，故沒有呈現，也未上傳給舉辦單位。

表 1 107 年 TAF 樣本計測活度

分析項目(三重覆)		Cs-134	Cs-137	Co-60
植物	1th	45.59	47.06	43.64
	2th	46.02	46.39	43.55
	3th	43.82	46.59	42.86
	平均	45.14±1.17	46.68±0.34	43.35±0.43
土壤	1th	253.65	254.0	263.4
	2th	256.16	255.1	261.7
	3th	255.60	254.70	261.3
	平均	255.14±1.32	254.60±0.56	262.13±1.12
牛乳	1th	39.41	37.34	38.71
	2th	39.33	37.38	38.99

	3th	37.46	36.98	36.14
	平均	38.73±1.10	37.23±0.22	37.95±1.57
水樣	1th	36.49	32.74	36.74
	2th	37.95	34.28	36.96
	3th	37.54	33.59	38.00
	平均	37.33±0.75	33.54±0.77	37.23±0.67
肉類	1th	22.94	26.47	26.79
	2th	22.57	26.61	26.64
	3th	22.61	26.81	26.13
	平均	22.71±0.20	26.63±0.17	26.52±0.35
菇類	1th	56.04	48.94	49.94
	2th	52.17	45.86	48.12
	3th	55.02	46.73	49.54
	平均	54.41±2.01	47.18±1.59	49.20±0.96
米樣	1th	50.58	50.36	49.31
	2th	50.47	48.79	49.52
	3th	47.26	47.31	47.97
	平均	49.44±1.89	48.82±1.53	48.93±0.84
濾紙	1th	0.060	0.055	-
	2th	0.059	0.054	-
	3th	0.060	0.054	-
	平均	0.06±0.00	0.05±0.00	-

5. 計測不確定度

本實驗室同時計算樣本的的不確定度，包括樣本制備不確定、加馬儀器校正之不確定度及加馬儀器計測的誤差所導致的不確定度等，詳情如下。

I. 樣本制備的不確定度

A. 樣本不均勻性之不確定度

因為只有一個樣本故不納入考量

B. 樣品稱重之不確定度

樣本項目	計算過程 $\frac{u(W)}{W}$
水樣	$\frac{u(W)}{W} = \frac{0.1}{154.2} = 0.065\%$
植物	$\frac{u(W)}{W} = \frac{0.1}{119.9} = 0.083\%$
牛乳	$\frac{u(W)}{W} = \frac{0.1}{118.7} = 0.084\%$
米樣	$\frac{u(W)}{W} = \frac{0.1}{135.9} = 0.074\%$
土壤	$\frac{u(W)}{W} = \frac{0.1}{227.1} = 0.044\%$
菇類	$\frac{u(W)}{W} = \frac{0.1}{85.7} = 0.117\%$
肉類	$\frac{u(W)}{W} = \frac{0.1}{137.7} = 0.073\%$

II. 樣品製備總不確定度

樣本項目	計算過程 $\frac{u_c(P)}{P}$
水樣	$\frac{u_c(P)}{P} = \sqrt{(0.065)^2} = 0.065\%$
植物	$\frac{u_c(P)}{P} = \sqrt{(0.083)^2} = 0.083\%$
牛乳	$\frac{u_c(P)}{P} = \sqrt{(0.084)^2} = 0.084\%$
米樣	$\frac{u_c(P)}{P} = \sqrt{(0.074)^2} = 0.074\%$
土壤	$\frac{u_c(P)}{P} = \sqrt{(0.044)^2} = 0.044\%$

菇類	$\frac{u_c(P)}{P} = \sqrt{(0.117)^2} = 0.117 \%$
肉類	$\frac{u_c(P)}{P} = \sqrt{(0.073)^2} = 0.073 \%$

加馬儀器校正之不確定度

A. 校正點計數率的不確定度

校正點	計數值(counts)	計數時間 $t_s$ (s)	$u(Cs)/Cs$
Y-88 (989.04 keV)	1392357	10000	0.085 %

B. 效率校正曲線導出的不確定度

目標能峰(kev)	估算效率	實測效率	$\sigma_f$	$\sigma_f/E_{ff}$
391.69	0.03208	0.03239	0.04%	2.71 %
514.01	0.02597	0.02587		
661.66	0.02161	0.02102		
898.02	0.01604	0.01640		
1173.24	0.01313	0.01321		
1332.50	0.01193	0.01193		
1836.01	0.00930	0.00924		

C. 校正射源活度的不確定度

混合射源證書	$u_a$
Y-88, 99 % confidence level	1.16 %

計測效率不確定度

$$= \sqrt{A^2 + B^2 + C^2} = \sqrt{(0.085)^2 + (2.71)^2 + (1.16)^2} = 2.95 \%$$

III. 加馬儀器計測的誤差所導致的不確定度

樣本項目	計測誤差		
	Cs-134 (%)	Cs-137 (%)	Co-60 (%)
水樣	1.32	1.55	1.63
植物	1.42	1.49	1.85
牛乳	1.58	1.73	2.02
米樣	1.23	1.34	1.54
土壤	0.39	0.39	0.46
菇類	1.67	1.96	2.26

肉類	1.90	1.89	2.15
----	------	------	------

#### IV. 相對總標準的不確定度

樣本項目	核種	總不確定度計算
水樣	Cs-134	$\sqrt{(0.065)^2 + (2.95)^2 + (1.32)^2} = 3.28$
	Cs-137	$\sqrt{(0.065)^2 + (2.95)^2 + (1.55)^2} = 3.30$
	Co-60	$\sqrt{(0.065)^2 + (2.95)^2 + (1.63)^2} = 3.36$
植物	Cs-134	$\sqrt{(0.083)^2 + (2.95)^2 + (1.42)^2} = 3.34$
	Cs-137	$\sqrt{(0.083)^2 + (2.95)^2 + (1.49)^2} = 3.31$
	Co-60	$\sqrt{(0.083)^2 + (2.95)^2 + (1.85)^2} = 3.48$
牛乳	Cs-134	$\sqrt{(0.084)^2 + (2.95)^2 + (1.58)^2} = 3.41$
	Cs-137	$\sqrt{(0.084)^2 + (2.95)^2 + (1.73)^2} = 3.42$
	Co-60	$\sqrt{(0.084)^2 + (2.95)^2 + (2.02)^2} = 3.53$
米樣	Cs-134	$\sqrt{(0.074)^2 + (2.95)^2 + (1.23)^2} = 3.24$
	Cs-137	$\sqrt{(0.074)^2 + (2.95)^2 + (1.34)^2} = 3.23$
	Co-60	$\sqrt{(0.074)^2 + (2.95)^2 + (1.54)^2} = 3.31$
土壤	Cs-134	$\sqrt{(0.044)^2 + (2.95)^2 + (0.39)^2} = 2.98$
	Cs-137	$\sqrt{(0.044)^2 + (2.95)^2 + (0.39)^2} = 2.98$
	Co-60	$\sqrt{(0.044)^2 + (2.95)^2 + (0.46)^2} = 2.99$
菇類	Cs-134	$\sqrt{(0.117)^2 + (2.95)^2 + (1.67)^2} = 3.52$
	Cs-137	$\sqrt{(0.117)^2 + (2.95)^2 + (1.96)^2} = 3.48$
	Co-60	$\sqrt{(0.117)^2 + (2.95)^2 + (2.26)^2} = 3.66$
肉類	Cs-134	$\sqrt{(0.073)^2 + (2.95)^2 + (1.90)^2} = 3.63$
	Cs-137	$\sqrt{(0.073)^2 + (2.95)^2 + (1.89)^2} = 3.53$
	Co-60	$\sqrt{(0.073)^2 + (2.95)^2 + (2.22)^2} = 3.62$

#### 6. 上傳計測結果

本實驗室將分析的樣本活度及樣本計測不確定度整理並填入舉辦單位規定格式中，於 107 年 8 月 10 號上傳數據，詳細上傳文件如附件一所示。

#### 7. 能力試驗結果

本實驗室此次參加 TAF 放射性核種分析能力試驗結果，包括土壤、牛乳、植物、肉類、菇類、米樣、濾紙及水樣等均符合舉辦單位要求，詳細資料如附件二所示。

## IAEA 國際原子能總署試樣比對試驗

### 1. 樣本來源

本實驗室於 107 年 4 月 14 日報名參加 2018 年 IAEA 國際原子能總署試樣比對試驗，並於 107 年 6 月 14 日收到樣本，包括三個水樣(Sample 1、Sample 2、Sample 3-QC)及 1 個土樣(Sample 4)，如圖 3 所示。



圖 3 IAEA 試驗樣品

### 2. 樣本前處理

收到樣本時，先利用手提式蓋格計數器先確認過包裝及樣本無高活度輻射，接著進行樣本裝罐處理，先裝入 4.5 公分計測皿並利用器具將樣本壓時後秤重，並將樣本鮮重紀錄於樣本標籤上，然後進行下一步分析，圖 3 為 IAEA 各樣本分裝 4.5 公分計測皿。裝樣時必須謹慎小心避免樣本污染實驗桌或環境，所有接觸過樣本的物品均須妥善處理。

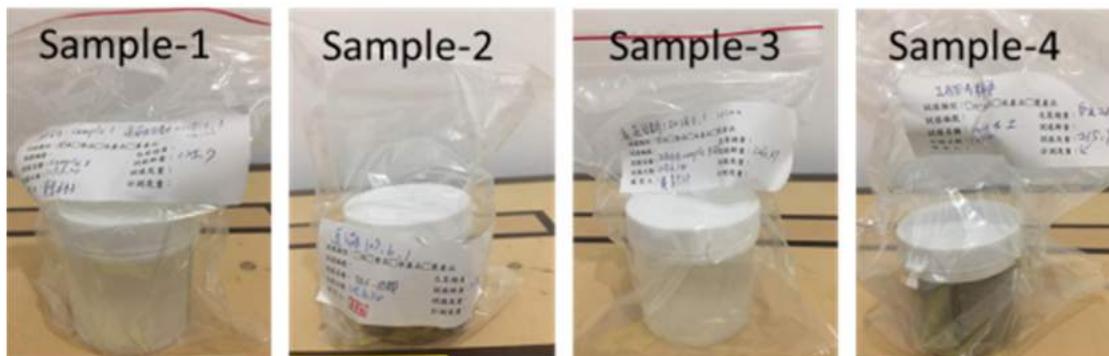


圖 3 IAEA 各樣本分裝 4.5 公分計測皿

### 3. 純鍍偵檢器分析

樣品分析前會先在儀器上設定核種的資料，此次核種因為屬於盲樣，故須將所有核種全分析，(因為本實驗室目前只有加馬能譜分析儀，故只報名加馬核種樣本)，每個樣本計測 80,000 秒、100,000 秒及 120,000 秒(因為本實驗室收到樣本時已經是 1 個月以後，故需延長分析時間)。

### 4. 分析結果

本實驗分析結果發現 Sample-1 核種有 Co-60、Ba-133、Cs-137 及 Cs-134；Sample-2 核種有 Mn-54、Co-58、Cs-137、I-131、Co-60 及 Cs-134；Sample-4 核種有 K-40、C-60、Th-232、Ba-133、Cs-134、CS-137 及 Ra-226，如表 2 所示。本實驗室同時也計算了樣本計測不確定度，如表 3 所示。

表 2 IAEA 樣本分析結果

Sample-1	Co-60		Ba-131		Cs-134		Cs-137	
屏科大	97.22		24.81		58.90		29.72	
Sample-2	I-131	Mn-54	Co-60	Cs-134	Cs-137	Co-58		
屏科大	250	63.35	15.07	3112.69	2070.8	19.56		
Sample-4	K-40	Co-60	Cs-134	Cs-137	Th-232	Ba-133	Ra-226	
屏科大	427	134.58	106.45	61.21	28.04	46.47	26.53	

表 3 IAEA 加馬能譜分析系統不確定度總表

試 樣 種 類		試樣 1	試樣 2	試樣 4						
試 樣 重 量		125.7 g	127.9 g	215.9 g						
幾 何 形 狀		4.5cm	4.5cm	4.5cm						
偵 檢 器 編 號 7		標準不確定度	標準不確定度	標準不確定度						
(1)前處理	重量不確定度： $\frac{u(V)}{V} = \frac{u(W)}{W}$	0.080%	0.078%	0.046%						
	均勻度不確定度： $\frac{u(H)}{H}$	---	---	---						
	前處理不確定度： $\frac{u(V)}{V} = \sqrt{\left(\frac{u(W)}{W}\right)^2 + \left(\frac{u(H)}{H}\right)^2}$	0.080%	0.078%	0.046%						
(2)加馬能譜 效率校正	校正點計數率不確定度： $\frac{u(C_s)}{C_s} = \frac{1}{\sqrt{S \cdot t_s}}$	0.085%	0.085%	0.085%						
	校正射源活度不確定度： $\frac{u(a)}{a}$	1.16%	1.16%	1.16%						
	效率校正曲線導出的不確定度： $\frac{\sigma_f}{E_{ff}}$	2.71%	2.71%	2.71%						
	計測效率不確定度： $\frac{u(E_{ff})}{E_{ff}} = \sqrt{\left(\frac{u(C_s)}{C_s}\right)^2 + \left(\frac{u(a)}{a}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_f}{E_{ff}}\right)^2}$	2.95%	2.95%	2.95%						
(3)樣品計測	計數率不確定度： $\frac{u(C_R)}{C_R} \%$ (由加馬能譜分析系統軟體求得)	Co60	Ba133	Cs137	Mn54	Co58	Cs137	K40	Co60	Ba133
		1.02	1.84	1.76	0.84	2.65	0.11	1.18	0.68	0.98
		Cs134	-	-	I-131	Co60	Cs134	Cs134	Cs137	Th232

		1.37	-	-	6.21	2.18	0.10	0.78	0.93	2.96
		-	-	-	-	-	-	Ra226	-	-
		-	-	-	-	-	-	2.06	-	-
(4) 相對組合不確定度：%		Co60	Ba133	Cs137	Mn54	Co58	Cs137	K40	Co60	Ba133
		3.12	3.48	3.44	3.07	3.97	2.95	3.18	3.03	3.11
		Cs134	-	-	I-131	Co60	Cs134	Cs134	Cs137	Th232
		3.25	-	-	6.88	3.67	2.95	3.05	3.09	4.18
		-	-	-	-	-	-	Ra226	-	-
		-	-	-	-	-	-	3.60	-	-
(5) 擴充不確定度：		---			---			---		
	$U = k \times u(A) = 1.96 \times u(A)$	---			---			---		

$$\frac{u(A)}{A} = \sqrt{\left(\frac{u(C_R)}{C_R}\right)^2 + \left(\frac{u(E_{ff})}{E_{ff}}\right)^2 + \left(\frac{u(V)}{V}\right)^2}$$

5. 上傳計測結果

本實驗室將分析的樣本活度及樣本計測不確定度整理並填入舉辦單位之網站上，於 107 年 9 月 14 號上傳數據，其中 Sample-2 所分析的核種中 I-131 與 Co-58，因為 I-131 半衰期只有 8 天，考量到本實驗收到樣本時已經是 1 個月後，故沒有呈報數據。

6. 能力試驗結果

檢測結果顯示 Sample 1 的 Ba-133 為準確度接受但精密度不接受；Sample 2 的 Co-60 為準確度接受但精密度不接受；Sample 4 的 K-40 為準確度接受但精密度不接受，其餘皆為準確度及精密度皆接受，如圖 4 所示，詳細請參閱附件三。後來檢討結果發現是人員計測效率之不確定度時發生誤差，高估了目標能峰之效率，重新評估後已降低其不確定度。以填寫品質異常處理表，以防日後有相同問題發生。詳細請參閱附件四。

**Final Score**  
A:準確度及精密度皆“接受”  
N:準確度及精密度皆“不接受”  
W:準確度“接受”，精密度“不接受”

Evaluation Result Table for Sample 1													
Sample Code	Analyte	Target Value	Target Unc.	MSRB	Rep. Value	Rep. Unc.	Rel. Bias	Relat. SD	Z-Score	Accuracy	P	Precision	Final Score
1	Ba-133	28.6	0.2	15 %	28	4.32	-12.56 %	1.9	1.89	A	17.29	N	W
1	Co-60	97.6	0.8	15 %	97	4.04	-0.81 %	4	0.15	A	4.24	A	A
1	Cs-134	98.2	0.3	15 %	98	4.14	1.37 %	2.6	0.31	A	7.04	A	A
1	Cs-137	28	0.2	15 %	33	4.29	3.45 %	1.1	0.61	A	14.32	A	A

Evaluation Result Table for Sample 2													
Sample Code	Analyte	Target Value	Target Unc.	MSRB	Rep. Value	Rep. Unc.	Rel. Bias	Relat. SD	Z-Score	Accuracy	P	Precision	Final Score
2	Co-60	14.3	0.6	35 %	15	4.46	4.93 %	2	0.39	A	30.16	N	W
2	Cs-134	3010	60	15 %	3113	3.91	3.42 %	152.2	0.68	A	2.00	A	A
2	Cs-137	2510	40	15 %	2077	3.91	-3.33 %	71.3	0.94	A	2.00	A	A
2	Mn-54	61.2	1.4	20 %	63	4.00	2.77 %	3	0.97	A	6.75	A	A

Evaluation Result Table for Sample 4													
Sample Code	Analyte	Target Value	Target Unc.	MSRB	Rep. Value	Rep. Unc.	Rel. Bias	Relat. SD	Z-Score	Accuracy	P	Precision	Final Score
4	Ba-133	96.8	0.9	20 %	88	4.03	-10.01 %	6.9	1.83	A	6.90	A	A
4	Co-60	141.8	2.7	20 %	129	3.97	-9.03 %	8.3	1.54	A	3.82	A	A
4	Cs-134	112.2	1.6	20 %	103	3.99	-8.20 %	9.1	1.01	A	4.13	A	A
4	Cs-137	94.9	1.2	20 %	81	4.02	-6.01 %	4	0.96	A	6.84	A	A
4	K-40	374	18	20 %	427	4.08	14.17 %	32.8	1.62	A	4.12	N	W
4	Ra-226	31.2	1.5	20 %	27	4.42	-13.46 %	19	0.22	A	17.06	A	A

圖 4 IAEA 試樣比對試驗結果

附件一

107年度環境試樣放射性核種分析能力試驗分析數據報告格式

實驗室代號:3475					
試樣別: 1. <input checked="" type="checkbox"/> 土壤(貝克/公斤,乾重) 2. <input type="checkbox"/> 植物(貝克/公斤,鮮重) 3. <input type="checkbox"/> 濾紙(貝克/立方公尺) 4. <input type="checkbox"/> 水樣(貝克/升) 5. <input type="checkbox"/> 牛乳(貝克/公斤,鮮重) 6. <input type="checkbox"/> 尿樣(貝克/升) 7. <input type="checkbox"/> 糞樣(貝克/公斤,鮮重) 8. 肉樣(貝克/公斤,鮮重) 9. <input type="checkbox"/> 魚樣(貝克/公斤,鮮重) 10. <input type="checkbox"/> 菇類(貝克/公斤,鮮重)					
核種	分析活度		平均活度(A±1σ)	背景值(C <sub>B</sub> ±1σ)	MDA值(≤AMDA)
<sup>60</sup> Co	(A <sub>1</sub> ±1σ)	263.40 ± 10.38	262.13 ± 1.12		1.02
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	261.70 ± 10.31			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	261.30 ± 10.30			
<sup>134</sup> Cs	(A <sub>1</sub> ±1σ)	253.65 ± 9.97	255.14 ± 1.32		1.19
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	256.16 ± 10.07			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	255.60 ± 10.05			
<sup>137</sup> Cs	(A <sub>1</sub> ±1σ)	254.00 ± 9.98	254.60 ± 0.56		1.05
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	255.10 ± 10.03			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	254.70 ± 10.01			
<sup>90</sup> Sr	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
總貝他	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
<sup>3</sup> H	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
計測時間: (1)加馬能譜分析: 80000秒		分析方法: (1)加馬能譜分析:		直接分析	
(2) <sup>90</sup> Sr分析:		(2) <sup>90</sup> Sr分析:			
(3)總貝他分析:		(3)總貝他分析:			
(4) <sup>3</sup> H分析:		(4) <sup>3</sup> H分析:			
度量儀器: (1)加馬能譜分析: 純鍍偵檢器		效率(%) <sup>60</sup> Co: 1.19%		<sup>134</sup> Cs: 1.89 %	
(2) <sup>90</sup> Sr分析:		<sup>137</sup> Cs: 2.10%			
(3)總貝他分析:		<sup>90</sup> Sr:			
(4) <sup>3</sup> H分析:		Gβ:		<sup>3</sup> H:	
試樣分析量: (1)加馬能譜分析: 0.199		1. <input checked="" type="checkbox"/> 公斤,乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>			
(2) <sup>90</sup> Sr分析:		1. <input type="checkbox"/> 公斤,乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>			
(3)總貝他分析:		1. <input type="checkbox"/> 公斤,乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>			
(4) <sup>3</sup> H分析:		1. <input type="checkbox"/> 公升 2. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>			

107年度環境試樣放射性核種分析能力試驗分析數據報告格式

實驗室代號:3475					
試樣別: 1. <input type="checkbox"/> 土壤(貝克/公斤.乾重) 2. <input checked="" type="checkbox"/> 植物(貝克/公斤.鮮重) 3. <input type="checkbox"/> 濾紙(貝克/立方公尺) 4. <input type="checkbox"/> 水樣(貝克/升) 5. <input type="checkbox"/> 牛乳(貝克/公斤.鮮重) 6. <input type="checkbox"/> 尿樣(貝克/升) 7. <input type="checkbox"/> 糞樣(貝克/公斤.鮮重) 8. 肉樣(貝克/公斤.鮮重) 9. <input type="checkbox"/> 魚樣(貝克/公斤.鮮重) 10. <input type="checkbox"/> 菇類(貝克/公斤.鮮重)					
核種	分析活度		平均活度(A±1σ)	背景值(C <sub>B</sub> ±1σ)	MDA值(≤AMDA)
<sup>60</sup> Co	(A <sub>1</sub> ±1σ)	43.64 ± 1.89	43.35 ± 0.43		1.29
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	43.55 ± 1.89			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	42.86 ± 1.86			
<sup>134</sup> Cs	(A <sub>1</sub> ±1σ)	45.59 ± 1.90	45.14 ± 1.17		1.07
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	46.02 ± 1.91			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	43.82 ± 1.82			
<sup>137</sup> Cs	(A <sub>1</sub> ±1σ)	47.06 ± 1.97	46.68 ± 0.34		1.11
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	46.39 ± 1.94			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	46.59 ± 1.95			
<sup>90</sup> Sr	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
總貝他	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
<sup>3</sup> H	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
計測時間: (1)加馬能譜分析: 80000秒 (2) <sup>90</sup> Sr分析: (3)總貝他分析: (4) <sup>3</sup> H分析:					
分析方法: (1)加馬能譜分析: 直接分析 (2) <sup>90</sup> Sr分析: (3)總貝他分析: (4) <sup>3</sup> H分析:					
度量儀器: (1)加馬能譜分析: 純鍍偵檢器 (2) <sup>90</sup> Sr分析: (3)總貝他分析: (4) <sup>3</sup> H分析:					
效率(%) <sup>60</sup> Co: 1.19% <sup>134</sup> Cs: 1.89 % <sup>137</sup> Cs: 2.10% <sup>90</sup> Sr: Gβ: <sup>3</sup> H:					
試樣分析量: (1)加馬能譜分析: 0.092 1. <input checked="" type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup> (2) <sup>90</sup> Sr分析: 1. <input type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup> (3)總貝他分析: 1. <input type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup> (4) <sup>3</sup> H分析: 1. <input type="checkbox"/> 公升 2. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>					

107年度環境試樣放射性核種分析能力試驗分析數據報告格式

實驗室代號:3475					
試樣別: 1. <input type="checkbox"/> 土壤(貝克/公斤.乾重) 2. <input type="checkbox"/> 植物(貝克/公斤.鮮重) 3. <input type="checkbox"/> 濾紙(貝克/立方公尺) 4. <input checked="" type="checkbox"/> 水樣(貝克/升) 5. <input type="checkbox"/> 牛乳(貝克/公斤.鮮重) 6. <input type="checkbox"/> 尿樣(貝克/升) 7. <input type="checkbox"/> 糞樣(貝克/公斤.鮮重) 8. 肉樣(貝克/公斤.鮮重) 9. <input type="checkbox"/> 灰樣(貝克/公斤.鮮重) 10. <input type="checkbox"/> 麵類(貝克/公斤.鮮重)					
核種	分析活度		平均活度(A±1σ)	背景值(C <sub>B</sub> ±1σ)	MDA值(≤AMDA)
<sup>60</sup> Co	(A <sub>1</sub> ±1σ)	36.74 ± 1.56	37.23 ± 0.67		0.83
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	36.96 ± 1.57			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	38.00 ± 1.61			
<sup>134</sup> Cs	(A <sub>1</sub> ±1σ)	36.49 ± 1.51	37.33 ± 0.75		0.77
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	37.95 ± 1.57			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	37.54 ± 1.55			
<sup>137</sup> Cs	(A <sub>1</sub> ±1σ)	32.74 ± 1.38	33.54 ± 0.77		0.79
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	34.28 ± 1.44			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	33.59 ± 1.41			
<sup>90</sup> Sr	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
總貝他	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
<sup>3</sup> H	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
計測時間: (1)加馬能譜分析: 80000秒 (2) <sup>90</sup> Sr分析: (3)總貝他分析: (4) <sup>3</sup> H分析:					
分析方法: (1)加馬能譜分析: 直接分析 (2) <sup>90</sup> Sr分析: (3)總貝他分析: (4) <sup>3</sup> H分析:					
度量儀器: (1)加馬能譜分析: 純鍍偵檢器 (2) <sup>90</sup> Sr分析: (3)總貝他分析: (4) <sup>3</sup> H分析:					
效率(%) <sup>60</sup> Co: 1.19% <sup>134</sup> Cs: 1.89 % <sup>137</sup> Cs: 2.10% <sup>90</sup> Sr: Gβ: <sup>3</sup> H:					
試樣分析量: (1)加馬能譜分析: 0.126 1. <input checked="" type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup> (2) <sup>90</sup> Sr分析: 1. <input type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup> (3)總貝他分析: 1. <input type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup> (4) <sup>3</sup> H分析: 1. <input type="checkbox"/> 公升 2. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>					

## 107年度環境試樣放射性核種分析能力試驗分析數據報告格式

實驗室代號:3475					
試樣別: 1. <input type="checkbox"/> 土壤(貝克/公斤.乾重) 2. <input type="checkbox"/> 植物(貝克/公斤.鮮重) 3. <input type="checkbox"/> 濾紙(貝克/立方公尺) 4. <input type="checkbox"/> 水樣(貝克/升) 5. <input type="checkbox"/> 牛乳(貝克/公斤.鮮重) 6. <input type="checkbox"/> 尿樣(貝克/升) 7. <input type="checkbox"/> 糞樣(貝克/公斤.鮮重) 8. 肉樣(貝克/公斤.鮮重) 9. <input type="checkbox"/> 水樣(貝克/公斤.鮮重) 10. <input type="checkbox"/> 菇類(貝克/公斤.鮮重)					
核種	分析活度		平均活度(A±1σ)	背景值(C <sub>B</sub> ±1σ)	MDA值(≤AMDA)
<sup>60</sup> Co	(A <sub>1</sub> ±1σ)	38.71 ± 1.70	37.95 ± 1.57		1.05
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	38.99 ± 1.72			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	36.14 ± 1.59			
<sup>134</sup> Cs	(A <sub>1</sub> ±1σ)	39.41 ± 1.66	38.73 ± 1.10		1.02
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	39.33 ± 1.66			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	37.46 ± 1.58			
<sup>137</sup> Cs	(A <sub>1</sub> ±1σ)	37.34 ± 1.60	37.23 ± 0.22		1.09
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	37.38 ± 1.60			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	36.98 ± 1.58			
<sup>90</sup> Sr	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
總貝他	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
<sup>3</sup> H	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
計測時間: (1)加馬能譜分析: 80000秒		分析方法: (1)加馬能譜分析:		直接分析	
(2) <sup>90</sup> Sr分析:		(2) <sup>90</sup> Sr分析:			
(3)總貝他分析:		(3)總貝他分析:			
(4) <sup>3</sup> H分析:		(4) <sup>3</sup> H分析:			
度量儀器: (1)加馬能譜分析: 純鍍偵檢器		效率(%) <sup>60</sup> Co: 1.19%		<sup>134</sup> Cs: 1.89 %	
(2) <sup>90</sup> Sr分析:		<sup>137</sup> Cs: 2.10%			
(3)總貝他分析:		<sup>90</sup> Sr:			
(4) <sup>3</sup> H分析:		GP:		<sup>3</sup> H:	
試樣分析量: (1)加馬能譜分析: 0.091		1. <input checked="" type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>			
(2) <sup>90</sup> Sr分析:		1. <input type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>			
(3)總貝他分析:		1. <input type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>			
(4) <sup>3</sup> H分析:		1. <input type="checkbox"/> 公升 2. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>			

107年度環境試樣放射性核種分析能力試驗分析數據報告格式

實驗室代號:3475					
試樣別: 1. <input type="checkbox"/> 土壤(貝克/公斤.乾重) 2. <input type="checkbox"/> 植物(貝克/公斤.鮮重) 3. <input type="checkbox"/> 濾紙(貝克/立方公尺) 4. <input type="checkbox"/> 水樣(貝克/升) 5. <input type="checkbox"/> 牛乳(貝克/公斤.鮮重) 6. <input type="checkbox"/> 尿樣(貝克/升) 7. <input type="checkbox"/> 糞樣(貝克/公斤.鮮重) 8. <input type="checkbox"/> 肉樣(貝克/公斤.鮮重) 9. <input type="checkbox"/> 米樣(貝克/公斤.鮮重) 10. <input type="checkbox"/> 蒜類(貝克/公斤.鮮重)					
核種	分析活度		平均活度(A±1σ)	背景值(C <sub>B</sub> ±1σ)	MDA值(≤AMDA)
<sup>60</sup> Co	(A <sub>1</sub> ±1σ)	26.79 ± 1.19	26.52 ± 0.35		0.88
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	26.64 ± 1.19			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	26.13 ± 1.17			
<sup>134</sup> Cs	(A <sub>1</sub> ±1σ)	22.94 ± 1.00	22.71 ± 0.20		0.77
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	22.57 ± 0.98			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	22.61 ± 0.98			
<sup>137</sup> Cs	(A <sub>1</sub> ±1σ)	26.47 ± 1.15	26.63 ± 0.17		1.01
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	26.61 ± 1.15			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	26.81 ± 1.16			
<sup>90</sup> Sr	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
總貝他	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
<sup>3</sup> H	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
計測時間: (1)加馬能譜分析: 80000秒 (2) <sup>90</sup> Sr分析: (3)總貝他分析: (4) <sup>3</sup> H分析:					
分析方法: (1)加馬能譜分析: 直接分析 (2) <sup>90</sup> Sr分析: (3)總貝他分析: (4) <sup>3</sup> H分析:					
度量儀器: (1)加馬能譜分析: 純鍍偵檢器 (2) <sup>90</sup> Sr分析: (3)總貝他分析: (4) <sup>3</sup> H分析:					
效率(%) <sup>60</sup> Co: 1.19% <sup>134</sup> Cs: 1.89 % <sup>137</sup> Cs: 2.10% <sup>90</sup> Sr: Gβ: <sup>3</sup> H:					
試樣分析量: (1)加馬能譜分析: 0.110 1. <input type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup> (2) <sup>90</sup> Sr分析: 1. <input type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup> (3)總貝他分析: 1. <input type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup> (4) <sup>3</sup> H分析: 1. <input type="checkbox"/> 公升 2. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>					

107年度環境試樣放射性核種分析能力試驗分析數據報告格式

實驗室代號:3475					
試樣別: 1. <input type="checkbox"/> 土壤(貝克/公斤.乾重) 2. <input type="checkbox"/> 植物(貝克/公斤.鮮重) 3. <input type="checkbox"/> 濾紙(貝克/立方公尺) 4. <input type="checkbox"/> 水樣(貝克/升) 5. <input type="checkbox"/> 牛乳(貝克/公斤.鮮重) 6. <input type="checkbox"/> 尿樣(貝克/升) 7. <input type="checkbox"/> 糞樣(貝克/公斤.鮮重) 8. <input type="checkbox"/> 肉樣(貝克/公斤.鮮重) 9. <input type="checkbox"/> 米樣(貝克/公斤.鮮重) 10. <input type="checkbox"/> 麵粉(貝克/公斤.鮮重)					
核種	分析活度		平均活度(A±1σ)	背景值(C <sub>B</sub> ±1σ)	MDA值(≤AMDA)
<sup>60</sup> Co	(A <sub>1</sub> ±1σ)	49.31 ± 2.07	48.93 ± 0.84		0.94
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	49.52 ± 2.08			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	47.97 ± 2.01			
<sup>134</sup> Cs	(A <sub>1</sub> ±1σ)	50.58 ± 2.07	49.44 ± 1.89		0.88
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	50.47 ± 2.07			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	47.26 ± 1.94			
<sup>137</sup> Cs	(A <sub>1</sub> ±1σ)	50.36 ± 2.08	48.82 ± 1.53		1.01
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	48.79 ± 2.02			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	47.31 ± 1.95			
<sup>90</sup> Sr	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
總貝他	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
<sup>3</sup> H	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
計測時間: (1)加馬能譜分析: 80000秒		分析方法: (1)加馬能譜分析:		直接分析	
(2) <sup>90</sup> Sr分析:		(2) <sup>90</sup> Sr分析:			
(3)總貝他分析:		(3)總貝他分析:			
(4) <sup>3</sup> H分析:		(4) <sup>3</sup> H分析:			
度量儀器: (1)加馬能譜分析: 純鍍偵檢器		效率(%) <sup>60</sup> Co: 1.19%	<sup>134</sup> Cs: 1.89%		
(2) <sup>90</sup> Sr分析:		<sup>137</sup> Cs: 2.10%			
(3)總貝他分析:		<sup>90</sup> Sr:			
(4) <sup>3</sup> H分析:		Gβ:	<sup>3</sup> H:		
試樣分析量: (1)加馬能譜分析: 0.108		1. <input type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>			
(2) <sup>90</sup> Sr分析:		1. <input type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>			
(3)總貝他分析:		1. <input type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>			
(4) <sup>3</sup> H分析:		1. <input type="checkbox"/> 公升 2. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>			

## 107年度環境試樣放射性核種分析能力試驗分析數據報告格式

實驗室代號:3475					
試樣別: 1. <input type="checkbox"/> 土壤(貝克/公斤.乾重) 2. <input type="checkbox"/> 植物(貝克/公斤.鮮重) 3. <input type="checkbox"/> 濾紙(貝克/立方公尺) 4. <input type="checkbox"/> 水樣(貝克/升) 5. <input type="checkbox"/> 牛乳(貝克/公斤.鮮重) 6. <input type="checkbox"/> 尿樣(貝克/升) 7. <input type="checkbox"/> 糞樣(貝克/公斤.鮮重) 8. <input type="checkbox"/> 肉樣(貝克/公斤.鮮重) 9. <input type="checkbox"/> 米樣(貝克/公斤.鮮重) 10. <input type="checkbox"/> 麵粉(貝克/公斤.鮮重)					
核種	分析活度		平均活度(A±1σ)	背景值(C <sub>B</sub> ±1σ)	MDA值(≤AMDA)
<sup>60</sup> Co	(A <sub>1</sub> ±1σ)	49.94 ± 2.26	49.20 ± 0.96		1.49
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	48.12 ± 2.18			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	49.54 ± 2.24			
<sup>134</sup> Cs	(A <sub>1</sub> ±1σ)	56.04 ± 2.38	54.41 ± 2.01		1.19
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	52.17 ± 2.22			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	55.02 ± 2.34			
<sup>137</sup> Cs	(A <sub>1</sub> ±1σ)	48.94 ± 2.14	47.18 ± 1.59		1.60
	(A <sub>2</sub> ±1σ)	45.86 ± 2.01			
	(A <sub>3</sub> ±1σ)	46.73 ± 2.05			
<sup>90</sup> Sr	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
總貝他	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
<sup>3</sup> H	(A <sub>1</sub> ±1σ)		#DIV/0! ± #DIV/0!		
	(A <sub>2</sub> ±1σ)				
	(A <sub>3</sub> ±1σ)				
計測時間: (1)加馬能譜分析: 80000秒		分析方法: (1)加馬能譜分析:		直接分析	
(2) <sup>90</sup> Sr分析:		(2) <sup>90</sup> Sr分析:			
(3)總貝他分析:		(3)總貝他分析:			
(4) <sup>3</sup> H分析:		(4) <sup>3</sup> H分析:			
度量儀器: (1)加馬能譜分析: 純鍍偵檢器		效率(%)	<sup>60</sup> Co: 1.19%	<sup>134</sup> Cs: 1.89%	
(2) <sup>90</sup> Sr分析:			<sup>137</sup> Cs: 2.10%		
(3)總貝他分析:			<sup>90</sup> Sr:		
(4) <sup>3</sup> H分析:			Gβ:	<sup>3</sup> H:	
試樣分析量: (1)加馬能譜分析: 0.058		1. <input type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>			
(2) <sup>90</sup> Sr分析:		1. <input type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>			
(3)總貝他分析:		1. <input type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>			
(4) <sup>3</sup> H分析:		1. <input type="checkbox"/> 公升 2. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>			

107年度環境試樣放射性核種分析能力試驗分析數據報告格式

實驗室代號:3475			
試樣別: 1. <input type="checkbox"/> 土壤(貝克/公斤.乾重) 2. <input type="checkbox"/> 植物(貝克/公斤.鮮重) 3. <input checked="" type="checkbox"/> 濾紙(貝克/立方公尺) 4. <input type="checkbox"/> 水樣(貝克/公升) 5. <input type="checkbox"/> 牛乳(貝克/公斤.鮮重) 6. <input type="checkbox"/> 尿樣(貝克/升) 7. <input type="checkbox"/> 糞樣(貝克/公斤.鮮重) 8. <input type="checkbox"/> 肉樣(貝克/公斤.鮮重) 9. <input type="checkbox"/> 米樣(貝克/公斤.鮮重) 10. <input type="checkbox"/> 菇類(貝克/公斤.鮮重)			
核種	分析活度		背景值( $C_B \pm 1\sigma$ )
$^{60}\text{Co}$	$(A_1 \pm 1\sigma)$	$\pm$	#DIV/0! $\pm$ #DIV/0!
	$(A_2 \pm 1\sigma)$	$\pm$	
	$(A_3 \pm 1\sigma)$	$\pm$	
$^{134}\text{Cs}$	$(A_1 \pm 1\sigma)$	0.060 $\pm$ 0.0028	0.06 $\pm$ 0.00
	$(A_2 \pm 1\sigma)$	0.059 $\pm$ 0.0028	
	$(A_3 \pm 1\sigma)$	0.060 $\pm$ 0.0028	
$^{137}\text{Cs}$	$(A_1 \pm 1\sigma)$	0.055 $\pm$ 0.0025	0.05 $\pm$ 0.00
	$(A_2 \pm 1\sigma)$	0.054 $\pm$ 0.0025	
	$(A_3 \pm 1\sigma)$	0.054 $\pm$ 0.0025	
$^{90}\text{Sr}$	$(A_1 \pm 1\sigma)$		#DIV/0! $\pm$ #DIV/0!
	$(A_2 \pm 1\sigma)$		
	$(A_3 \pm 1\sigma)$		
總貝他	$(A_1 \pm 1\sigma)$		#DIV/0! $\pm$ #DIV/0!
	$(A_2 \pm 1\sigma)$		
	$(A_3 \pm 1\sigma)$		
$^3\text{H}$	$(A_1 \pm 1\sigma)$		#DIV/0! $\pm$ #DIV/0!
	$(A_2 \pm 1\sigma)$		
	$(A_3 \pm 1\sigma)$		
計測時間: (1)加馬能譜分析: 10000秒		分析方法: (1)加馬能譜分析:	
(2) $^{90}\text{Sr}$ 分析:		(2) $^{90}\text{Sr}$ 分析:	
(3)總貝他分析:		(3)總貝他分析:	
(4) $^3\text{H}$ 分析:		(4) $^3\text{H}$ 分析:	
度量儀器: (1)加馬能譜分析: 純鍺偵檢器		效率(%) $^{60}\text{Co}$ :	
(2) $^{90}\text{Sr}$ 分析:		$^{137}\text{Cs}$ : 5.14%	
(3)總貝他分析:		$^{90}\text{Sr}$ :	
(4) $^3\text{H}$ 分析:		G $\beta$ :	
試樣分析量: (1)加馬能譜分析: 500.000		1. <input type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input checked="" type="checkbox"/> m <sup>3</sup>	
(2) $^{90}\text{Sr}$ 分析:		1. <input type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>	
(3)總貝他分析:		1. <input type="checkbox"/> 公斤.乾(鮮) 2. <input type="checkbox"/> 公升 3. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>	
(4) $^3\text{H}$ 分析:		1. <input type="checkbox"/> 公升 2. <input type="checkbox"/> m <sup>3</sup>	

報告編號：107-EMPT-003

頁次：第 1 頁，共 5 頁

## 107年度環境試樣放射性核種分析能力試驗 測試報告

執行機構：國家游離輻射標準實驗室  
地址：桃園市龍潭區佳安里文化路 1000 號

受測單位：國立屏東科技大學災害防救科技研究中心  
放射性分析備援實驗室  
地址：屏東縣內埔鄉老埤村學府路 1 號

資料查驗：林煥堯

資料審核：劉良蘭

實驗室負責人：朱偉男

報告日期：中華民國 107 年 10 月 31 日

國家游離輻射標準實驗室  
行政院原子能委員會核能研究所

- 1、國家游離輻射標準實驗室執行 107 年度環境試樣放射性核種分析能力試驗。執行過程如下：
  - 報名日期：106 年 11 月 1 日~106 年 11 月 30 日
  - 樣品分送：107 年 6 月 11 日~107 年 6 月 15 日
  - 分析期限：107 年 8 月 10 日
  - 結果研討會：107 年 10 月 4 日
- 2、本年度能力試驗分析樣品共計有植物、土壤、濾紙(空浮粒子)、水樣、牛乳(奶粉)、肉類、菇類、米樣、尿樣及糞樣等十類樣品可選擇。所有樣品均依據 TAF 測試領域環境試樣放射性核種技術規範(文件編號：TAF-CNLA-T09) AMDA(可接受最低量測限值)值之 10-100 倍為標準，以實際空白基質添加可追溯至國家游離輻射標準之射源來製備，各個參加測試實驗室則依自己實驗室需求，可以選擇多項參加測試樣品進行分析比對。
- 3、本報告是依「TAF 測試領域環境試樣放射性核種技術規範」對於平均相對偏差及相對精密度進行要求。受測單位能否通過能力試驗，依下述之方法判斷：

每一組測試類別中，第  $i$  個測定值對於真值（利用添加參考物質或射源）的偏差統計， $Br_i$ ，定義如下：

dispersion)，計算公式如下：

$$S_{Ai} = \frac{A_i - A}{A}$$

$$S_{Bi} = \frac{Br_i - Br}{Br}$$

$$S_A = \left[ \sum_{i=1}^N \left( \frac{A_i - A}{A} \right)^2 / (N-1) \right]^{1/2}$$

$$S_B = \left[ \sum_{i=1}^N (Br_i - Br)^2 / (N-1) \right]^{1/2}$$

$S_A$  及  $S_B$  應在 -40% 至 +40% 之間才算合格。

107 年環境試樣放射性核種分析能力試驗分析結果

試樣	核種	分析活度 ( $A \pm U$ ), $k=1$	平均活度 ( $A \pm U$ ), $k=1$	添加活度 ( $Aa \pm U$ ), $k=1$	相對偏差 ( $Br$ )	平均相對偏差 ( $-0.25 \leq Br \leq +0.5$ )	相對精密度 ( $S_A \leq 0.4$ )	相對精密度 ( $S_B \leq 0.4$ )	測試結果 (%)
土壤樣	$^{60}\text{Co}$	263 ± 10	262 ± 10	282 ± 4	-0.067	-0.072	0.004	0.004	通過
		262 ± 10			-0.074				
		261 ± 10			-0.075				
	$^{134}\text{Cs}$	254 ± 10	255 ± 10	272 ± 5	-0.067	-0.062	0.005	0.005	通過
		256 ± 10			-0.058				
		254 ± 10			-0.060				
	$^{137}\text{Cs}$	254 ± 10	255 ± 10	264 ± 4	-0.038	-0.035	0.002	0.002	通過
		255 ± 10			-0.033				
		255 ± 10			-0.035				
植物樣	$^{60}\text{Co}$	44 ± 2	43.4 ± 1.9	42.6 ± 2.0	0.026	0.019	0.010	0.010	通過
		44 ± 2			0.023				
		43 ± 2			0.007				
	$^{134}\text{Cs}$	46 ± 2	45.1 ± 1.9	41.7 ± 2.1	0.093	0.083	0.026	0.028	通過
		46 ± 2			0.104				
		44 ± 2			0.051				
	$^{137}\text{Cs}$	47 ± 2	46.7 ± 2.0	43.8 ± 2.1	0.075	0.066	0.007	0.008	通過
		46 ± 2			0.059				
		47 ± 2			0.064				
空浮	$^{134}\text{Cs}$	0.060 ± 0.003	0.060 ± 0.003	0.055 ± 0.001	0.089	0.083	0.010	0.010	通過
		0.059 ± 0.003			0.071				
		0.060 ± 0.003			0.089				
	$^{137}\text{Cs}$	0.055 ± 0.003	0.054 ± 0.003	0.050 ± 0.001	0.099	0.086	0.011	0.012	通過
		0.054 ± 0.003			0.079				
		0.054 ± 0.003			0.079				
水樣	$^{60}\text{Co}$	37 ± 2	37.2 ± 1.6	38.2 ± 1.6	-0.038	-0.025	0.018	0.018	通過
		37 ± 2			-0.033				
		38 ± 2			-0.005				
	$^{134}\text{Cs}$	36 ± 2	37.3 ± 1.5	36.7 ± 1.5	-0.006	0.017	0.020	0.021	通過
		38 ± 2			0.034				
		38 ± 2			0.023				
	$^{137}\text{Cs}$	33 ± 1	33.5 ± 1.4	33.0 ± 1.5	-0.007	0.017	0.023	0.023	通過
		34 ± 1			0.040				
		34 ± 1			0.019				
牛乳	$^{60}\text{Co}$	39 ± 2	37.9 ± 1.7	39.0 ± 1.8	-0.007	-0.027	0.041	0.040	通過
		39 ± 2			0.000				
		36 ± 2			-0.073				
	$^{134}\text{Cs}$	39 ± 2	38.7 ± 1.6	36.8 ± 1.3	0.071	0.053	0.028	0.030	通過
		39 ± 2			0.069				
		37 ± 2			0.018				
	$^{137}\text{Cs}$	37 ± 2	37.2 ± 1.6	36.8 ± 1.7	0.015	0.012	0.006	0.006	通過
		37 ± 2			0.016				
		37 ± 2			0.005				
肉類	$^{60}\text{Co}$	27 ± 1	26.5 ± 1.2	27.2 ± 1.3	-0.017	-0.027	0.013	0.013	通過
		27 ± 1			-0.022				
		26 ± 1			-0.041				
	$^{134}\text{Cs}$	23 ± 1	22.7 ± 1.0	22.0 ± 1.0	0.042	0.031	0.009	0.009	通過
		23 ± 1			0.025				
		23 ± 1			0.027				
	$^{137}\text{Cs}$	26 ± 1	26.6 ± 1.2	27.1 ± 1.2	-0.022	-0.016	0.006	0.006	通過
		27 ± 1			-0.017				
		27 ± 1			-0.010				

註：土壤、植物、牛乳、肉類、菇類、米樣、尿樣及糞樣活度單位為 Bq/kg，水樣為 Bq/l，空浮為 Bq/m<sup>3</sup>。

107 年環境試樣放射性核種分析能力試驗分析結果(續)

試樣	核種	分析活度 ( $A \pm U$ ), $k=1$	平均活度 ( $A \pm U$ ), $k=1$	添加活度 ( $A_a \pm U$ ), $k=1$	相對偏差 ( $Br$ )	平均相對偏差 ( $-0.25 \leq Br \leq +0.5$ )	相對精密度 ( $S_A \leq 0.4$ )	相對精密度 ( $S_B \leq 0.4$ )	測試結果 (%)
菇類	$^{60}\text{Co}$	50 ± 2	49.2 ± 2.2	46.6 ± 2.2	0.073	0.057	0.019	0.021	通過
		48 ± 2			0.033				
		50 ± 2			0.064				
	$^{134}\text{Cs}$	56 ± 2	54.4 ± 2.3	44.9 ± 2.0	0.248	0.212	0.037	0.045	
		52 ± 2			0.162				
		55 ± 2			0.226				
	$^{137}\text{Cs}$	49 ± 2	47.2 ± 2.1	42.0 ± 2.1	0.164	0.122	0.034	0.038	
		46 ± 2			0.091				
		47 ± 2			0.112				
米樣	$^{60}\text{Co}$	49 ± 2	48.9 ± 2.1	48.1 ± 2.1	0.025	0.017	0.017	0.017	通過
		50 ± 2			0.029				
		48 ± 2			-0.003				
	$^{134}\text{Cs}$	51 ± 2	49.4 ± 2.0	45.9 ± 1.8	0.102	0.077	0.038	0.041	
		50 ± 2			0.099				
		47 ± 2			0.029				
	$^{137}\text{Cs}$	50 ± 2	48.8 ± 2.0	46.5 ± 2.2	0.083	0.050	0.031	0.033	
		49 ± 2			0.050				
		47 ± 2			0.018				

註\*：土壤、植物、牛乳、肉類、菇類、米樣、尿樣及糞樣活度單位為 Bq/kg，水樣為 Bq/l，空浮為 Bq/m<sup>3</sup>。

### 附件三

## Individual Evaluation Report

for the World-Wide Open Proficiency Test IAEA-TEL-2018-03 Part II

## Individual Evaluation Report for Laboratory Nr. 209

#### Participant Information:

Dr. Sheng-Chi Lin  
Disaster Prevention and Mitigation  
Technology Research Center  
National Pingtung University of  
Science and Technology NPUST  
Computer Center B1, 1, Shuefu Road  
Neipu  
Pingtung, 91201

#### Contact Information:

S. Tarjan  
IAEA Reference Materials Group  
Terrestrial Environment Laboratory  
NA Environment Laboratories NAEL  
International Atomic Energy Agency  
A-2444 Seibersdorf - Austria  
Email: s.tarjan@iaea.org  
Tel: + 43 1 2600 28242  
Fax: + 43 1 2600 28222  
<http://nucleus.iaea.org/rpst/>

DISCLAIMER: This report has been generated automatically and is for your personal information only. The official results of the proficiency test will be published in the final report. If you find that any information provided on this form might be incorrect please contact us as soon as possible. This report is only complete in combination with Part I.

Page 1 of 5

## Proficiency Test IAEA-TEL-2018-03 Evaluation Report Part II

Created on 2018-10-03

Evaluation Tables for Labcode 209. (Values and uncertainties expressed in Bq/kg)

Evaluation Result Table for Sample 1

Sample Code	Analyte	Target Value	Target Unc.	MAPE	Rep. Value	Rep. Unc.	Rel. Bias	Robust SD	Z-Score	Accuracy	P	Precision	Final Score
1	Ba-133	38.6	0.2	15 %	35	4.32	-12.59 %	1.8	1.89	A	17.29	N	W
1	Co-60	37.6	0.8	15 %	37	4.04	-0.81 %	4	0.35	A	4.24	A	A
1	Cs-134	58.2	0.3	15 %	59	4.14	1.37 %	2.6	0.31	A	7.04	A	A
1	Ce-137	29	0.2	15 %	30	4.29	3.45 %	1.1	0.91	A	14.32	A	A

Evaluation Result Table for Sample 2

Sample Code	Analyte	Target Value	Target Unc.	MAPE	Rep. Value	Rep. Unc.	Rel. Bias	Robust SD	Z-Score	Accuracy	P	Precision	Final Score
2	Co-60	14.3	0.8	30 %	15	4.48	4.90 %	2	0.35	A	30.78	N	W
2	Ce-134	3010	60	15 %	3113	3.91	3.42 %	152.2	0.68	A	2.00	A	A
2	Cs-137	2010	40	15 %	2077	3.91	3.33 %	71.3	0.94	A	2.00	A	A
2	Mn-54	61.3	1.4	30 %	63	4.90	2.77 %	3	0.57	A	6.75	A	A

DISCLAIMER: This report has been generated automatically and is for your personal information only. The official results of the proficiency test will be published in the final report. If you find that any information provided on this form might be incorrect please contact us as soon as possible. This report is only complete in combination with Part I.

Page 2 of 5

## Proficiency Test IAEA-TEL-2018-03 Evaluation Report Part II

Created on 2018-10-03

Evaluation Result Table for Sample 4

Sample Code	Analyte	Target Value	Target Unc.	MAAD	Rep. Value	Rep. Unc.	Rel. Bias	Robust SD	Z-Score	Accuracy	P	Precision	Final Score
4	Ba-133	58.8	0.9	20 %	48	4.03	-19.01 %	5.9	1.83	A	9.90	A	A
4	Co-60	141.8	2.7	20 %	129	3.97	-9.93 %	8.3	1.54	A	3.62	A	A
4	Co-134	112.2	1.6	20 %	103	3.99	-8.25 %	9.1	1.01	A	4.13	A	A
4	Cs-137	64.9	1.2	20 %	61	4.02	-6.81 %	4	9.96	A	9.84	A	A
4	K-40	374	15	20 %	427	4.08	14.17 %	32.8	1.62	A	4.12	N	W
4	Ra-226	31.2	1.5	20 %	27	4.42	-13.46 %	19	0.22	A	17.06	A	A

DISCLAIMER: This report has been generated automatically and is for your personal information only. The official results of the proficiency test will be published in the final report. If you find that any information provided on this form might be incorrect please contact us as soon as possible. This report is only complete in combination with Part I.

Page 3 of 5

## Proficiency Test IAEA-TEL-2018-03 Evaluation Report Part II

Created on 2018-10-03

Intercomparison Parameter Evaluation: (Values and uncertainties for sample 1 and sample 4 are expressed in Bq/kg)

Sample Code	Analyte	Robust Mean	Robust SD	Rep. Value	Rep. Unc.	Z-Score	Z-Score Evaluation
4	Th-232	33.6	3.3	28	4.90	1.70	A

DISCLAIMER: This report has been generated automatically and is for your personal information only. The official results of the proficiency test will be published in the final report. If you find that any information provided on this form might be incorrect please contact us as soon as possible. This report is only complete in combination with Part I.

Page 4 of 5

## Proficiency Test IAEA-TEL-2018-03 Evaluation Report Part II

---

Created on 2018-10-03

The analytes listed in the table below have been identified but are not present in the samples (false positive):

Sample Code	Analyte	Reported Value
-------------	---------	----------------

---

DISCLAIMER: This report has been generated automatically and is for your personal information only. The official results of the proficiency test will be published in the final report. If you find that any information provided on this form might be incorrect please contact us as soon as possible. This report is only complete in combination with Part I.

Page 5 of 5

附件四

RAL-M19-S01

災害防救科技研究中心放射性分析實驗室  
品質異常處理表

填表日期：107年10月03日

編號：0010

異常內容	2018年IAEA國際原子能總署舉辦之能力試驗比對結果，其中Sample-1中的Ba-133核種、Sample-2中的Co-60核種，及Sample-4中的K-40核種，比對結果為“W”(警告)。
原因分析	比對報告顯示，準確度部分皆合格，惟精準度部分，受到不確定度評估之因素影響，造成結果超出合格範圍，實驗室將針對不確定度評估深入探討。 確認人員： 
矯正措施	人員計算計測效率之不確定度時發生誤差，高估了自標能峰之效率，重新評估後已降低其不確定度。 確認人員： 
矯正結果確認	原計測效率為3.91%，重新評估後為2.95%。 確認人員： 
預防措施	往後針對不確定評估之運算細節需陳第二人審核計算過程。 確認人員： 
預防確認措施建議	陳品質人員及主管後使得提報結果。
批示	同意 林亞興