

105年至108年北部地區輻射災害檢
驗分析實驗室建置委託研究計畫勞
務採購案
(「107年」年度計畫、案號：
AEC10506020L)

期末報告

委託單位
行政院原子能委員會

國立陽明大學生物醫學影像暨放射科學系

中華民國107年12月

105年至108年北部地區輻射災害檢
驗分析實驗室建置委託研究計畫勞
務採購案
(「107年」年度計畫、案號：
AEC10506020L)

期末報告

委託單位
行政院原子能委員會

國立陽明大學生物醫學影像暨放射科學系

中華民國107年12月

105年至108年北部地區輻射災害檢驗分析實驗室建置委託研究計畫勞務採購案（「107年」年度計畫）

摘要

目前食品安全是全民重視的社會議題之一，尤其是輻射食品，而為了減輕民眾對輻射食品的疑慮，且提升社會大眾對於輻射食品檢驗分析能力的信心，加強台灣北部地區的輻射防護與食品檢驗分析能力是當前相當重要的課題，故北部地區專業輻射災害檢驗分析實驗室的成立與完整的檢驗分析技術的建立是十分重要的。

本計畫於107年度完成了低背景阿伐/貝他比例計數器計測系統與手提式輻射偵檢器設備的採購。在檢驗分析技術與能力上，已提前在計畫時程內完成全國認證基金會游離輻射領域之認證，並積極參與了國際IAEA與TAF所舉辦的實驗室能力試驗，本實驗室所提供檢測數據經比對後全數通過，不僅能增強社會大眾對於實驗室檢驗分析能力的信賴度，更能確保社會大眾食品的安全，為全民做好健康把關。

此外，為能充份利用實驗室的儀器，提高設備的效能，本實驗室不只持續訓練檢驗分析儀器設備相關專業操作人員，且進行民生消費食品檢驗分析作業，更將儀器設備結合至陽明大學實習體驗課程中以及對外開放實驗室參訪，安排學生參訪儀器設備導覽或實際操作儀器設備，以提升整體教學水平與增進輻射專業知識，且讓一般民眾了解本實驗室所提供的服務內容。

本計畫在實驗室建置完成後，將會對台灣北部地區的食品與環境樣品檢驗分析之能力有相當大的提升，並在災害預防、災害處理、輻射專業知識教育等方面，都將會有著相當程度的提升與助益。

關鍵字：核子事故、食品檢驗分析、高純鍍偵檢器、比例計數器

目錄

頁次

1. 前言	1-5
1.1. 計畫目標	1-6
1.2. 計畫時程	1-7
1.3. 報告內容	1-9
2. 計畫進度	2-9
2.1. 儀器採購	2-9
2.2. 實驗室TAF認證	2-9
2.3. 人員訓練與相關程序書	2-10
2.4. 能力試驗	2-16
2.5. 儀器設備運用	2-20
2.6. 經費申請與報告提交	2-22
2.7. 經費統計	2-23
3. 計畫時程	3-27
4. 結論	4-30

表目錄

	頁次
表 2-1：107年人員訓練計畫.....	2-11
表 2-2：實驗室主管在職訓練.....	2-12
表 2-3：輻射防護課程.....	2-13
表 2-4：輻射防護教育訓練成績.....	2-14
表 2-5：核研所參訪行程表.....	2-15
表 2-6：能力試驗報名表.....	2-16
表 2-7：TAF能力試驗數據與結果.....	2-17
表 2-8：IAEA能力試驗資料.....	2-18
表 2-9：IAEA能力試驗數據與結果.....	2-19
表 3-1：107年度進度甘特圖.....	3-29

1. 前言

對於境外輻射災害防範與國內進口輻射食品的控管，是世界各國緊急應變與邊境管制國家政策內相當重要的項目之一，無論國內外發生的核子事故是區域性的輻射污染事故或是小範圍的污染事件，其影響範圍可能包含各項民生消費食品的生產地與食品加工廠區，且輻射可能在民生消費食品生產或製造過程中造成污染，因此我國應盡速建立專業的輻射災害檢驗分析實驗室，當國內外發生各式輻射災害事故後，能有效地建立食品與環境的相關管制策略以及值得信賴的放射性污染檢驗分析技術與能力，其中包含了民生消費食品與環境兩樣檢測項目，以保障民眾食住的安全。

本計畫由105年執行至今，已由國立陽明大學生物醫學影像暨放射科學系進行北部地區輻射災害檢驗分析實驗室的建置，並建立具公信力的標準檢驗分析技術與執行相關檢驗分析作業，以期能大幅提升北部地區民生消費食品與環境試樣的輻射檢驗分析能力。105年度已採購純鍍偵檢器能譜分析系統一套並建立加馬能譜分析系統作業程序書，進而培育多位加馬核種能譜分析操作人員。106年度採購純鍍偵檢器能譜分析系統一套、碘化鈉加馬能譜分析系統一套並編寫碘化鈉加馬能譜分析系統作業程序書，以及建立對民生消費食品的輻射檢測能力。107年度採購低背景阿伐/貝他比例計數器計測系統一套、手提式輻射偵檢器一套，並編寫自動低背景阿伐/貝他比例計數器計測系統作業程序書與建立環境試樣之總阿伐貝他活度計測能力。108年度預計採購液態閃爍計數器系統一套、手提式輻射偵檢器一套，以及建立液態

閃爍計數器作業程序書，並完成實驗室TAF認證，項目為游離輻射領域中的加馬核種分析，子項目為食品與環境保護中的沉積物、草樣與蔬菜，其中環境樣品不含灰化的前處理。

目前105、106年度的計畫目標皆依規劃時程內執行完成，順利建置純鍍偵檢器能譜分析系統兩套與碘化鈉加馬能譜分析系統一套。目前為計畫執行的第三年，已完成低背景阿伐/貝他比例計數器計測系統與手提式輻射偵檢器之採購，並完成全自動低背景阿伐/貝他比例計數器計測系統、手提式輻射偵檢器操作與人員訓練程序書的編寫，且建立環境試樣之總阿伐貝他活度計測能力，此外亦已提前完成實驗室TAF認證。

1.1. 計畫目標

本(107)年度的計畫目標如下：

- (1) 完成採購低背景阿伐/貝他比例計數器計測系統一套、手提式輻射偵檢器一套，以及完成設備點交、裝置、測試與驗收等工作。
- (2) 完成建立全自動低背景阿伐/貝他比例計數器計測系統作業程序書1份。
- (3) 完成建立全自動低背景阿伐/貝他比例計數器計測系統操作人員訓練程序書1份。
- (4) 完成建立手提輻射偵測儀器等相關設備作業程序書1份。
- (5) 完成建立手提輻射偵測儀器等相關設備操作人員訓練程序書1份。
- (6) 完成建立對環境試樣之總阿伐貝他活度計測能力。

- (7) 建立實驗室品質系統及品質手冊暨相關品質程序書，包括文件管制作業程序書、紀錄管制作業程序書、人員管理及訓練程序書。
- (8) 完成研究成果報告1篇。

1.2. 計畫時程

本計畫「105年至108年北部輻射災害放射性分析備援實驗室建置案」，107年度預計依下列時程執行各計畫項目，如下所述：

- 107年02月23日：參加國立陽明大學輻射防護教育訓練課程
- 107年03月05日：進行例行工作報告
- 107年03月26日：進行實驗室TAF正式評鑑
- 107年03月15日：參加2018 IAEA能力試驗
- 107年03月30日：參加TAF 2018實驗室主管在職訓練
- 107年04月01日：辦理儀器設備採購案，辦理公開招標
- 107年04月03日：完成改正TAF評鑑NC
- 107年04月16日：進行第1期款請款
- 107年04月23日：評鑑資料核決，TAF評鑑正式通過
- 107年05月08日：儀器設備採購案開標並順利決標
- 107年05月09日：參訪核研所總阿伐貝他活度計測相關實驗室
- 107年05月14日：進行例行工作報告
- 107年05月15日：香港理工大學師生參訪實驗室
- 107年06月11日：接收IAEA能力試驗樣品
- 107年06月12日：接收核研所能力試驗樣品

107年07月05日：完成期中報告書

107年07月15日：安裝低背景阿伐/貝他比例計數器計測系統

107年07月18日：進行期中會議

107年08月07日：繳交TAF委託核研所107年度環境試樣放射性核種分析能力試驗數據

107年08月15日：建立低背景阿伐/貝他比例計數器計測系統作業程序書

107年08月15日：進行第2期款請款

107年09月16日：繳交IAEA能力試驗數據

107年09月10日：建立低背景阿伐/貝他比例計數器計測系統操作人員訓練程序書

107年09月25日：建立環境試樣之總阿伐貝他活度計測能力

107年09月26日：進行例行工作報告

107年10月02日：IAEA能力試驗數據通過

107年10月20日：建立手提輻射偵測儀器等相關設備作業程序書1份

107年10月24日：陽明大學大一大二不分系參訪實驗室。

107年10月25日：建立手提輻射偵測儀器等相關設備操作人員訓練程序書1份

107年10月31日：TAF委託核研所107年度環境試樣放射性核種分析能力試驗數據通過

107年11月06日：通知進行設備驗收

107年11月06日：進行資本門經費請款

107年12月05日：驗收儀器設備

107年12月06日：完成期末報告

1.3. 報告內容

本期中報告章節內容包含：1.前言、2.計畫進度、3.計畫時程、4.結論，其中計畫進度又分別說明：2.1儀器採購、2.2實驗室TAF認證、2.3人員訓練與相關程序書、2.4能力試驗、2.5儀器設備運用、2.6經費申請與報告提交、2.7經費統計，如以下各節內容說明。

2. 計畫進度

2.1. 儀器採購

本年度所需採購之儀器如下：

- (1) 全自動低背景阿伐/貝他比例計數器計測系統(兩吋計測盤，可自動讀取20個以上樣品)，並可提供執行試樣總阿伐與總貝他計測。
- (2) 手提式輻射偵檢器提供執行劑量率度量以及污染偵測。

本實驗室設備採購已由校方依政府採購法於107年4月1日進行招標作業，107年5月8日完成開標並順利決標，並於107年07月15日完成裝機作業，107年12月05日由原能會相關單位執行驗收程序完成。

2.2. 實驗室TAF認證

本實驗室已於去年完成TAF認證相關品質文件與程序書之編寫，並完成實驗室之環境建置，於106年11月15日正式送出財團法人全國認證基金會(Taiwan Accreditation Foundation, TAF)的認證申請文件，申請項目為游離輻射領域中的加馬核種分析，子項目包含食品與環境保護中的沉積

物、草樣與蔬菜，其中環境樣品不含灰化的前處理。107年2月5日完成初訪作業與線上文件審核等事項，107年3月26日2位TAF審查委員蒞臨本實驗室進行正式評鑑作業，107年4月23日評鑑資料核決，本實驗室藉由實驗室全體同仁之努力，得以比計畫進度提前一年正式通過TAF認證，證書如附件一。

2.3. 人員訓練與相關程序書

實驗室主任、品質經理與技術經理已於106年度完成TAF ISO/IEC 17025 18小時訓練並通過，相關資料如附件二。依107年人員訓練計畫之規範，如表2-1，實驗室人員參加2018年測試、校正與土木工程測試領域實驗室主管在職訓練、輻射防護教育課程，人員訓練之課程介紹如表2-2、表2-3、表2-4。於107年5月9日本實驗室派員參訪核研所總阿伐貝他活度計測相關實驗室，進行相關專業知識與測試方法的學習，並建立對環境試樣之總阿伐貝他活度計測能力，相關資料如表2-5，以及全自動低背景阿伐/貝他比例計數器計測系統、手提式輻射偵檢器作業與人員訓練程序書，相關資料如附件三。

表 2-1：107年人員訓練計畫

107年人員訓練計畫					
日期	單位	訓練項目	時數	人員	備註
107年	TAF	2018年測試、校正與土木工程測試領域實驗室主管在職訓練	8	黃上容	
107年	陽明大學	輻射防護課程	3	林芳蕙	
107年	陽明大學	輻射防護課程	3	黃上容	
107年	陽明大學	輻射防護	3	劉晏霖	

表 2-2：實驗室主管在職訓練

**2018 年測試、校正與土木工程測試領域
實驗室主管在職訓練議程**

時 間	活 動 內 容
08:30 –09:00	報到
09:00 –09:10	開場致詞
09:10 –10:20	ISO/IEC 17025：2017 國際標準之發展及重要改變
10:20 –10:40	休息
10:40 –12:00	「ISO/IEC 17025：2017 測試與校正實驗室能力一般要求」(TAF-CNLA-R01)第四版介紹
12:00 –13:00	午餐
13:00 –14:00	「ISO/IEC 17025：2017 測試與校正實驗室能力一般要求」(TAF-CNLA-R01)第四版介紹
14:00 –15:00	認證實驗室因應新版規範轉換要求與申請認證說明
15:00–15:20	休息
15:20–16:30	綜合測驗 (30 分鐘) & 綜合討論 (40 分鐘)

表 2-3：輻射防護課程

107 年度第 1 次輻射防護教育訓練課程表

上課日期：107 年 2 月 23 日（星期五）

上課地點：陽明大學活動中心第二會議室

日期	上課時間	訓練課程內容	授課人員
2 月 23 日 (星期五)	13:45-14:00	報到	行政院 原子能委員會 非醫用科 郭子傑技正
	14:00-14:50	認識輻射防護	
	15:00-15:50	輻射防護法規	
	16:00-16:40	輻射作業場所須知	
	16:45-17:00	學後測驗	

表 2-4：輻射防護教育訓練成績

107年度第1次輻射防護訓練成績

編號	姓名	單位	實驗室老師	成績	證書字號
1	陳國明	生科系暨基科所	陳國明	通過	107年陽幅訓第022301號
2	吳國珍	醫放所	李國珍	通過	107年陽幅訓第022302號
3	李仁德	醫放所	王仁德	通過	107年陽幅訓第022303號
4	李國珍	生科系暨基科所	林國珍	通過	107年陽幅訓第022304號
5	林國珍	醫放所	吳國珍	通過	107年陽幅訓第022305號
6	林國珍	生理所	阮國珍	通過	107年陽幅訓第022306號
7	張國珍	醫放所	王國珍	通過	107年陽幅訓第022307號
8	陳國珍	生理學科	阮國珍	通過	107年陽幅訓第022308號
9	陳國珍	醫放所	王國珍	通過	107年陽幅訓第022309號
10	陳國珍	醫放所	王國珍	通過	107年陽幅訓第022310號
11	曾國珍	醫放所	陳國珍	通過	107年陽幅訓第022311號
12	馮國珍	醫放所	王國珍	通過	107年陽幅訓第022312號
13	黃國珍	醫放系	吳國珍	通過	107年陽幅訓第022313號
14	趙國珍	腦科所	葉國珍	通過	107年陽幅訓第022314號
15	蔣國珍	生藥所	林國珍	通過	107年陽幅訓第022315號
16	蔡國珍	微免所	蔡國珍	通過	107年陽幅訓第022316號

表 2-5：核研所參訪行程表



歡 迎

國立陽明大學生醫影像與放射科學系 吳杰副教授及師生 參訪行程表

中華民國 107 年 5 月 9 日 (星期三)

時間	內 容	地點	主持人	陪同人員
09:30 11:30	核能研究所及國家標準實驗室簡介	035 館	朱健豪	保物組、綜計組相關人員
	食品放射性檢測實驗室	010 館	李繡偉	保物組、綜計組相關人員
	國家游離輻射標準實驗室	035 館	朱健豪	保物組、綜計組相關人員
11:30	離 所			

聯絡人：吳盛松: 0910-290506

約 16 人 共分為一梯次

2.4. 能力試驗

本實驗室今年所參與的能力試驗有兩場包含：IAEA「2018年能力試驗」與TAF「107年度環境試樣放射性核種分析能力試驗」，皆於6月份取得能力試驗用之試樣。107年10月02日IAEA能力試驗數據通過，107年10月31日TAF能力試驗數據通過。相關資料如表2-6、表2-7、表2-8、表2-9。

表 2-6：能力試驗報名表

107 年度環境試樣放射性核種分析能力試驗報名表

參加單位名稱：國立陽明大學醫放系

TAF 認可實驗室名稱：食品檢驗分析實驗室

實驗室代號：

測試樣品	參加項目 (請√選)				能力試驗執行機構
	加馬	銻-90	總貝他	氙	
水樣					核能研究所保健物理組 聯絡人：林憶薰 聯絡電話：03-4711400 轉 7957 傳真號碼：03-4711171 電子信箱：yihsun@iner.gov.tw 報名期限：106 年 11 月 30 日 備註：如需背景基質提供，請註明
濾紙				/	
土壤	√		/	/	
植物	√		/	/	
牛乳	√		/	/	
畜產肉類	√		/	/	
菇類			/	/	
米樣			/	/	
人工尿樣			/		
人工糞樣			/	/	

聯絡電話：02-28267000#5010

傳真號碼：

電子信箱：cckk780517@gmail.com

承辦人員：黃上容

單位主管：吳杰

表 2-7：TAF能力試驗數據與結果

報告編號：107-EMPT-005

頁次：第 4 頁，共 4 頁

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 ($A_i \pm U$), $k=1$	平均活度 ($A \pm U$), $k=1$	添加活度 ($A_a \pm U$), $k=1$	相對偏差 (Br_i)	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 (註)
土壤樣	^{60}Co	269 ± 5	269 ± 5	282 ± 4	-0.048	-0.048	0.004	0.004	通過
		270 ± 5			-0.044				
		268 ± 5			-0.051				
	^{134}Cs	262 ± 4	261 ± 4	272 ± 5	-0.037	-0.040	0.007	0.006	通過
		259 ± 4			-0.048				
		262 ± 4			-0.037				
	^{137}Cs	250 ± 5	250 ± 5	264 ± 4	-0.053	-0.051	0.006	0.006	通過
		252 ± 5			-0.045				
		249 ± 5			-0.056				
植物樣	^{60}Co	44 ± 1	43.8 ± 1.0	42.6 ± 2.0	0.032	0.030	0.003	0.003	通過
		44 ± 1			0.027				
		44 ± 1			0.032				
	^{134}Cs	46 ± 1	44.6 ± 1.0	41.7 ± 2.1	0.094	0.069	0.021	0.022	通過
		44 ± 1			0.062				
		44 ± 1			0.050				
	^{137}Cs	46 ± 1	46.6 ± 1.2	43.8 ± 2.1	0.048	0.065	0.015	0.016	通過
		47 ± 1			0.066				
		47 ± 1			0.080				
牛乳	^{60}Co	41 ± 1	40.1 ± 1.0	39.0 ± 1.8	0.044	0.028	0.014	0.014	通過
		40 ± 1			0.021				
		40 ± 1			0.018				
	^{134}Cs	41 ± 1	40.6 ± 1.0	36.8 ± 1.3	0.120	0.104	0.016	0.018	通過
		41 ± 1			0.106				
		40 ± 1			0.085				
	^{137}Cs	39 ± 1	38.6 ± 1.2	36.8 ± 1.7	0.068	0.048	0.025	0.026	通過
		38 ± 1			0.019				
		39 ± 1			0.057				
肉類	^{60}Co	27 ± 1	27.7 ± 0.6	27.2 ± 1.3	0.006	0.018	0.013	0.013	通過
		28 ± 1			0.017				
		28 ± 1			0.031				
	^{134}Cs	23 ± 1	23.1 ± 0.5	22.0 ± 1.0	0.036	0.051	0.012	0.013	通過
		23 ± 0			0.058				
		23 ± 1			0.058				
	^{137}Cs	28 ± 1	27.9 ± 0.7	27.1 ± 1.2	0.030	0.030	0.007	0.007	通過
		28 ± 1			0.023				
		28 ± 1			0.038				

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/m³。

表 2-8：IAEA能力試驗資料



Atoms for Peace

Mr. Jay Wu
Food Inspection and Analysis Laboratory
No. 155, Sec. 2, Linong Street
Tainpei, 112
TAIWAN

الوكالة الدولية للطاقة الذرية
國際原子能机构
International Atomic Energy Agency
Agence Internationale de l'Énergie Atomique
Международное агентство по атомной энергии
Organismo Internacional de Energía Atómica

Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria
Phone: (+43 1) 2600 • Fax: (+43 1) 26007
Email: Official.Mail@iaea.org • Internet: <http://www.iaea.org>

In reply please refer to:
Dial directly to extension: (+43 1) 2600-

IAEA-TEL-2018-03 world-wide proficiency test on determination of anthropogenic and natural radionuclides in water, soil sample and surface contamination measurement

Dear Mr. Jay Wu,

This year the IAEA Terrestrial Environment Laboratory provides a proficiency test on the determination of anthropogenic and natural radionuclides in water and soil samples, and on contaminated surfaces at the suggestion of the ALMERA Members. In addition, the sample set contains three "contaminated surface" samples for measurement of alpha, beta and mixed contamination.

The package contains 7 samples, detailed in the table below:

Sample code	Matrices	Approx. mass in grams	Requested analytcs
01	Spiked water	500	Anthropogenic and natural gamma emitters, ^{89}Sr and ^{90}Sr , ^{210}Po
02	Spiked water	500	Short lived anthropogenic gamma emitters (diluted primary coolant of nuclear power reactor)
03	Spiked water	500	Quality control sample with known massic activity of gamma emitters
04	Agricultural soil	180	Gamma emitters and NORM
05	Beta contaminated surface	1 pc	$^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$
06	Alpha contaminated surface	1 pc	^{241}Am
07	Beta contaminated surface	1 pc	$^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y} + ^{241}\text{Am}$

The identification of gamma-ray emitter radionuclides is one of the tasks of this proficiency test so they are not specified in advance.

表 2-9：IAEA能力試驗數據與結果

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

Created on 2018-10-02

Evaluation Tables for Labcode 212. (Values and uncertainties expressed in Bq/kg)

Created on 2018-10-02

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 %	52.9	3.4	-6.87 %	5.9	0.66	A	6.62	A	A
4	Co-60	141.8	2.7	20 %	135	4.4	-4.80 %	8.3	0.82	A	3.77	A	A
4	Cs-134	112.2	1.6	20 %	108	3.8	-3.74 %	9.1	0.46	A	3.80	A	A
4	Cs-137	64.9	1.2	20 %	60.9	2.4	-6.16 %	4	1.00	A	4.35	A	A

2.5. 儀器設備運用

本實驗室採購之儀器設備除了應用於食品與環境樣品之檢驗外，也多方運用於教學、研究與開放參觀等用途上，其中儀器設備結合國立陽明大學醫放系的放射物理實驗學課程，安排學生使用相關儀器設備進行實際操作，以增加學生實際操作經驗與提升整體教學水平，相關資料如表2-10、表2-11。

同時本實驗室開放儀器設備參觀與解說，給予一般民眾與各機關單位進行實驗室導覽，除能提供參訪名眾輻射領域的專業觀念，深具教育意義外，更能提升一般民眾對本實驗室的瞭解與信任。於107年5月15日香港理工大學師生及107年10月24日本校大一大二不分系學生前來參訪本實驗室包含：HPGe、NaI、比例計數器、手提式偵檢器等儀器設備，透過本實驗室相關人員的介紹，有效地達到教學與推廣的功效。本實驗室所有儀器設備運用相數據資料如表2-12。

表 2-10：教學課程內容

時間	地點	內容
13:30~13:40	全聯福利中心 (東華街)	學生點名(1、2組)、 (3、4組)
13:40~14:30	全聯福利中心 (東華街)	採購民生消費食品

14:30~16:30	輻射度量分析中心 (研究大樓103室)	NaI儀器設備原理與操作教學
16:30~17:30	輻射度量分析中心 (研究大樓103室)	NaI儀器設備實作

表 2-11：教學課程-檢測結果

組別	檢測樣品	檢測結果
A1	小魚乾、杏仁、芋頭、香蕉	N
A2	香蕉、比菲多、寶礦力、繽紛樂巧克力、布蕾塔	N
A3	深海魚、香蕉、海苔	N
A4	香蕉、美國牛肉	N
B1	福樂堅果牛乳、萬歲牌堅果、胡蘿蔔	N
B2	鹽、金針菇、菠菜、牛蒡、燕麥、巧克力球、餅乾	N
B3	加鹽杏仁、乾燥海帶芽、海苔洋芋片	N
B4	杏仁小魚乾、綜合堅果	N
備註	1.「N」為未檢出人工核種 2.本次試驗僅為儀器設備教學測試用途	

表 2-12：實驗室儀器設備運用整合表

編號	實驗室儀器設備名稱	檢測項目	使用狀況
1	高純鍺偵檢器(HPGe)	每日品保 每月品保 每季品保 定期試樣檢測 實驗課程	120 小時/月
2	碘化鈉(NaI)	實驗課程 定期試樣檢測	30 小時/月
3	比例計數器	實驗課程 定期試樣檢測	25 小時/月
備註			

2.6. 經費申請與報告提交

107年度計畫經費共計新台幣5,098,210元之撥付，原能會應依下列方式撥付：

- (1) 第1期款：於107年3月15日前，本校與原能會簽署107年合作備忘錄及提出107年度期初報告，並經機關審查同意後，由本校憑收據或發票向機關申請撥付總計畫之經

常門經費30%(即新臺幣389,463元整)。已於107年04月16日進行第1期經常門經費請款。

- (2) 第2期款：於107年7月15日前，本校提送107年度期中報告並經機關審查完成認可後，由本校憑收據或發票向機關申請撥付總計畫之經常門經費50%(即新臺幣649,105元整)。已於107年08月15日進行第2期經常門經費請款。
- (3) 第3期款：於107年12月6日前，本校提送107年度期末成果報告，經機關審查驗收合格且無待解決事項後，由本校憑收據或發票向機關申請撥付總計畫之經常門經費20%(即新臺幣259,642元整)。已於107年12月06日進行經常門經費請款。
- (4) 資本門經費(研究儀器設備費)(即新臺幣3,800,000元整)於107年12月15日前由本校檢附相關採購、驗收文件(公告稿、招標記錄、合約、驗收證明單及收據或發票影本等)向機關申請付款，經機關審查及實地驗收後，撥付本校，採購賸餘款不予撥付。已於107年12月06日進行驗收完成並進行資本門經費請款。

2.7. 經費統計

本計畫之全程計畫經費為17,000,000元，共分三年五個月執行，第一年(105年8月起始)經費為2,705,370元、第二年經費為4,098,210元、第三年經費為5,098,210元、第四年經費為5,098,210元。第三年之人事費如表2-13，總金額為844,200元，設備費如表2-14，總金額為3,800,000元，其他研究費用如表2-15，總金額為454,010元。

表 2-13：107年度人事費

(一) 人事費用：				
項 目 名 稱	每週工作 時數	本計畫內工作月數	月支工作酬金 (元)	小 計 (元)
第三年				
研究主持人費	20	12	9,600	115,200
碩士專任研究助理 費	40	13.5	28,800	388,800
學士專任研究助理 費	40	13.5	25,200	340,200
			小計	844,200

表 2-14：107年度設備費

(二) 設備費 (含資訊設備費)：			
項 目 名 稱	用 途	金 額(元)	備 註
第三年			
全自動低背景阿伐/貝他比例計數器計測系統(兩吋計測盤，可自動讀取20個以上樣品)	提供執行試樣總阿伐與總貝他計測	2,950,000	
手提式輻射偵檢器	提供執行空間劑量率度量以及污染偵測。	700,000	
雜項設備費	效率與能量校正射源	100,000	
雜項設備費	資料處理電腦	50,000	
		小計	3,800,000

表 2-15：107年度其他費用

(四) 其他研究有關費用：			
項 目 名 稱	用 途	金額(元)	備註
第三年			
座談會出席費	與學者專家討論，一次1630元/五次	8150	
報告印刷費	印製期中、期末與相關報告	16260	
差旅費	至輻射偵測中心學習，高鐵來回 1200*2、日支費350、共4人次	11000	
設備購置、使用與維護費	設備金額5%估算	162600	
其他經費	規費、試管、器皿、五金等耗材	81500	
雜支費	投稿費、刊登費、英文編修費(百分之五)	56500	
行政管理費	百分之十	118000	
		小計	454010

3. 計畫時程

本年度之計畫於107年1月份起始，時程如表 3-1，[設備採購]項目已於107年4月1日進行採購作業，於5月8日儀器設備採購案開標並順利決標。[技術學習，培育人員]項目依107年人員訓練計畫進行，於107年2月23日進行黃員與林員的輻射防護教育訓練課程且成績及格。

[設備點交、裝置、測試與驗收]項目已於107年12月5日與原能會相關單位至現場完成驗收程序。[建立對環境試樣之總阿伐貝他活度計測能力]項目已於107年5月9日至核研所參訪以學習相關的專業技術與能力，並於107年9月建立環境試樣之總阿伐貝他活度計測能力。

[建立全自動低背景阿伐/貝他比例計數器計測系統作業程序書]、[建立全自動低背景阿伐/貝他比例計數器計測系統操作人員訓練程序書]、[建立手提式輻射偵測儀器等相關設備作業程序書]、[建立手提式輻射偵測儀器等相關設備操作人員訓練程序書]等項目已於107年5月9日至核研所參訪後，在了解相關專業技術流程與人員訓練重點後，開始編寫相關程序書，並於107年10月25日編寫完成。

[實驗室品質系統及品質手冊暨相關品質程序書]項目中，部分品質手冊與文件已提前於106年完成，且所有品質文件已於TAF正式評鑑後參考評鑑意見進行修正，並於107年4月3日修正完成。[參加能力試驗]項目已報名參加TAF委託核研所「107年度環境試樣放射性核種分析能力試驗」與IAEA「2018年能力試驗」，於6月已取得各能力試驗樣品，且照各能力試驗規範進行，並於107年8、9月繳交能力試驗各項目

數據資料，107年10月確認全部項目皆通過。[儀器設備相關運用] 高純鍺偵檢器(HPGe)執行項目包含每日品保、每月品保、每季品保、定期試樣檢測、實驗課程。碘化鈉(NaI)執行項目實驗課程、定期試樣檢測。比例計數器執行項目包含實驗課程、定期試樣檢測。

[撰寫研究成果報告]項目已於107年7月完成期中報告一篇，今年度之計畫項目進度皆已按照計畫時程規劃完成，且均符合招標與契約規範之要求。

表 3-1：107年度進度甘特圖

六、預定進度：第三年(107年)														
工作項目 \ 107年月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	備註	
1. 設備採購	■	■	■	■	■	■								
2. 技術學習，培育人員	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
3. 設備點交、裝置、測試與驗收						■	■	■						
4. 建立對環境試樣之總貝他活度計測能力					■	■	■	■	■	■				
5. 建立全自動低背景阿伐/貝他比例計數器計測系統操作程序書						■	■							
6. 建立全自動低背景阿伐/貝他比例計數器計測系統操作人員訓練程序書								■	■					
7. 建立手提輻射偵測儀器等相關設備操作程序書與操作人員訓練程序書										■	■	■		
8. 實驗室品質系統及品質手冊暨相關品質程序書										■	■	■		
9. 撰寫研究成果報告											■	■		
10. 參加能力試驗					■	■	■	■	■	■	■	■		
11. 儀器設備相關運用			■	■	■	■	■							
12. TAF 認證	■	■	■	■										提前完成
13. 實驗室營運規劃			■	■	■	■	■	■	■					提前進行
14. 實驗室開放對外服務與參訪	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
工作進度估計百分(累積數)	5.3 %	10.5 %	15.8 %	21.0 %	29.0 %	42.1 %	52.6 %	63.1 %	71.1 %	81.6 %	92.1 %	100 %		

4. 結論

本計畫為四年期計畫，目前執行本計畫第三年的工作項目，而本年度計畫內各項目皆依照時程進行規劃與作業並完成工作。儀器採購部分已按規畫於107年4月1日進行低背景阿伐/貝他比例計數器計測系統、手提式輻射偵檢器的採購作業。環境試樣之總阿伐貝他活度計測能力部分，按規劃於107年5月9日至核研所學習相關標準計測流程，在具備完整專業技術與了解整體檢驗分析流程後，開始編寫相關儀器作業與操作人員訓練程序書，並於107年10月25日編寫完成。人員訓練部份，已安排實驗室人員於107年2月23日參加輻射防護教育訓練課程並順利通過測驗。

為了提升本實驗室民生消費食品與未灰化環境試樣輻射檢測之公信力與能力，實驗室已提前完成TAF認證並正式通過。此外為持續提升實驗室整體檢驗能力，報名參加核研所「107年度環境試樣放射性核種分析能力試驗」與IAEA「2018年能力試驗」，並於107年8、9月繳交能力試驗各項目數據，於107年10月確認全部項目皆及格通過。

而至於本實驗室對外進行技術服務的部份已於107年9月1日期正式對外服務，於是已建置了實驗室專用網站與實驗室FB粉絲團等宣傳平台，另外也將行文於各地區衛生單位、海關或有食品檢驗分析服務需求的相關單位，告知本實驗室已正式對外提供食品建驗分析服務，而目前已有相關需求之顧客寄送檢驗分析試樣至實驗室進行食品檢驗分析，相關資料如附件四，故證實了建置本實驗室確實對於目前台灣

社會而言，是相當需要且重要的，故本實驗室將持續維持並強化檢驗分析能量持續為民眾健康把關。

在建立環境試樣之總阿伐貝他活度計測能力上，本實驗室雖已完成檢驗分析專業技術學習，並了解相關檢驗分析程序及相關作業與人員程序書，但仍需透過實務檢驗經驗豐富的單位，例如：原子能委員會、輻射偵測中心、核能研究所等，進行經驗傳承與技術指導，以持續按照時程規劃內容執行與完成計畫進度。

接下來為本計畫的第四年預計將依照計畫進度，進行時程規劃執行項目包含建置液態閃爍計數器操一台、建立對含氚-3、碳-14之活度計測能力、建立液態閃爍計數器操作程序書與液態閃爍計數器操作人員訓練程序書、實驗室TAF 認證作業、研究成果報告等。我們將持續努力，順利達成本計畫所訂定的時程與目標，完成輻射災害檢驗分析實驗室之建置，以提昇國內核子事故之應變能力與放射性核種檢驗分析之能力。



證書編號：L3464-180423

財團法人全國認證基金會
Taiwan Accreditation Foundation

認證證書

茲證明

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

為本會認證之實驗室

認證依據：ISO/IEC 17025：2005

認證編號：3464

初次認證日期：一百零七年四月二十三日

認證有效期間：一百零七年四月二十三日至一百一十年四月二十二日止

認證範圍：測試領域，如續頁

董事長

王聰麟



中華民國一百零七年四月二十三日



證書編號：L3464-180423

財團法人全國認證基金會
Taiwan Accreditation Foundation

認證編號：3464

實驗室主管：吳

■ 09.99 食品

食品

I001 加馬核種分析

「105年5月19日部授食字第1051900834號公告訂定，食品中放射性核種之檢驗方法(MOHWO0015.00)」文件編號: RMAC-SO-001 RMAC-SO-002 RMAC-SO-003

碘-131: (1 to 8000) Bq/kg

銫-134: (1 to 8000) Bq/kg

銫-137: (1 to 8000) Bq/kg

報告簽署人: 吳 黃

■ 13.08 環境保護

沉積物

I001 加馬核種分析

自訂之測試方法 文件編號: RMAC-SO-001 RMAC-SO-002 RMAC-SO-003

(3.0 to 5000) Bq/kg- Dry (Mn-54)

(6.0 to 20000) Bq/kg- Dry (Fe-59)

(3.0 to 10000) Bq/kg- Dry (Co-58)

(3.0 to 5000) Bq/kg- Dry (Co-60)

(7.0 to 15000) Bq/kg- Dry (Zn-65)

(6.0 to 15000) Bq/kg- Dry (Zr-95)

(6.0 to 15000) Bq/kg- Dry (Nb-95)

(3.0 to 5000) Bq/kg- Dry (Cs-134)

(3.0 to 5000) Bq/kg- Dry (Cs-137)

(10.0 to 50000) Bq/kg- Dry (Ba-140)

(10.0 to 20000) Bq/kg- Dry (La-140)

(3.0 to 5000) Bq/kg- Dry (I-131)

(1.0 to 5000) Bq/kg- Dry (鉍系)(Bi-214)

(1.0 to 5000) Bq/kg- Dry (釷系)(Ac-228)

(11.0 to 5000) Bq/kg- Dry (K-40)

報告簽署人: 吳 黃





證書編號：L3464-180423

財團法人全國認證基金會
Taiwan Accreditation Foundation

13.08 環境保護

蔬菜、草樣

I001 加馬核種分析

自訂之測試方法 文件編號: RMAC-SO-001 RMAC-SO-002 RMAC-SO-003

(0.5 to 2000) Bq/kg-Fresh (Mn-54)

(0.9 to 5000) Bq/kg-Fresh (Fe-59)

(0.5 to 2000) Bq/kg-Fresh (Co-58)

(0.5 to 2000) Bq/kg-Fresh (Co-60)

(1.0 to 5000) Bq/kg-Fresh (Zn-65)

(0.9 to 4000) Bq/kg-Fresh (Zr-95)

(0.9 to 3000) Bq/kg-Fresh (Nb-95)

(0.4 to 4000) Bq/kg-Fresh (I-131)

(0.5 to 2000) Bq/kg-Fresh (Cs-134)

(0.5 to 2000) Bq/kg-Fresh (Cs-137)

(1.0 to 10000) Bq/kg-Fresh (Ba-140)

(1.0 to 4000) Bq/kg-Fresh (La-140)

(1.0 to 2000) Bq/kg-Fresh (鈾系)(Bi-214)

(1.0 to 2000) Bq/kg-Fresh (鈾系)(Ac-228)

(11.0 to 2000) Bq/kg-Fresh (K-40)

報告簽署人: 吳 黃

(以下空白)





財團法人全國認證基金會
Taiwan Accreditation Foundation

訓練合格證書
Training Certificate

證書號碼：TAF-TH106010-C-24



茲證明吳君於中華民國 106 年 9 月 18 日和 106 年 9 月 19 日參加「測試實驗室主管訓練」並經測驗合格，特發此證以資證明。

This is to certify that Jay Wu has successfully completed " Training for Head of Testing Laboratory " on September 18 to 19, 2017 and has passed the final examination.

王聰麟

財團法人全國認證基金會 董事長

President of Taiwan Accreditation Foundation

中 華 民 國 一 〇 六 年 九 月 二 十 八 日

September 28, 2017



財團法人全國認證基金會
Taiwan Accreditation Foundation

訓練合格證書

Training Certificate

證書號碼：TAF-TH106010-C-25



茲證明 黃 君於中華民國 106 年 9 月 18 日和 106 年 9 月 19 日參加「測試實驗室主管訓練」並經測驗合格，特發此證以資證明。

This is to certify that Shang Rong Huang has successfully completed "Training for Head of Testing Laboratory" on September 18 to 19, 2017 and has passed the final examination.

王聰麟

財團法人全國認證基金會 董事長

President of Taiwan Accreditation Foundation

中 華 民 國 一 〇 六 年 九 月 二 十 八 日

September 28, 2017



財團法人全國認證基金會
Taiwan Accreditation Foundation

訓練合格證書
Training Certificate

證書號碼：TAF-QM106024-C-20



茲證明林 君於中華民國 106 年
8 月 2 日至 106 年 8 月 4 日參加
「實驗室認證規範 ISO/IEC 17025 訓練」
並經測驗合格，特發此證以資證明。

This is to certify that Lin Fang Yi has successfully completed 「ISO/IEC
17025 Laboratory Accreditation Requirements Training 」 on August 2 to
4, 2017 and has passed the final examination.

王聰麟

財團法人全國認證基金會 董事長
President of Taiwan Accreditation Foundation

中 華 民 國 一 〇 六 年 八 月 十 日

August 10, 2017