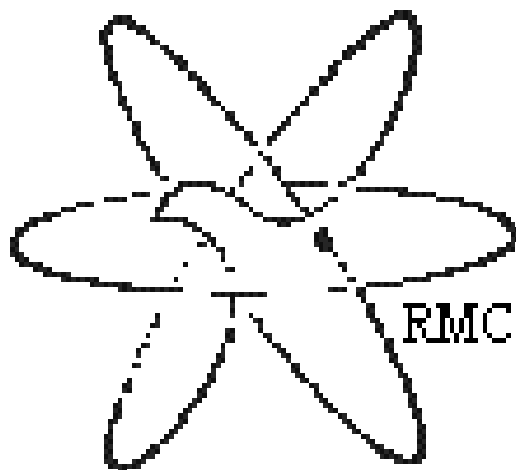


ISSN 1818-6130

臺灣地區核能設施環境輻射監測季報

99 年第 4 季
(10 月至 12 月)



行政院原子能委員會輻射偵測中心
中華民國 100 年 2 月

摘要

本報告係民國99年10月1日至12月31日期間，輻射偵測中心執行臺灣地區核設施周圍環境輻射監測結果，包括核能電廠、研究用核設施（核能研究所、清華大學）、蘭嶼貯存場。監測類別有直接輻射、落塵、植物、環境水樣、農畜產物、海產物及累積試樣等，本季共計分析2103件次，以下簡述各項監測結果。

壹、核能電廠周圍環境輻射監測，本季共分析1775件次。

- 一、環境直接輻射：核能電廠周圍環境熱發光劑量計（TLD）偵測結果，核一廠變動範圍為 0.047 至 0.078 微西弗／時，核二廠變動範圍為 0.042 至 0.078 微西弗／時，核三廠變動範圍為 0.043 至 0.060 微西弗／時，均在環境背景輻射變動範圍內。
- 二、輻安預警自動監測結果：核一廠變動範圍為 0.047 至 0.108 微西弗／時，核二廠為 0.052 至 0.110 微西弗／時，核三廠為 0.044 至 0.078 微西弗／時，均在環境背景輻射變動範圍內（0.2 微西弗／時以下）。
- 三、空浮微粒試樣：環境空浮微粒（抽氣）總貝他活度介於0.12至1.78毫貝克／立方公尺；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。
- 四、水盤試樣：環境落塵（水盤）總貝他活度介於2.03至10.98貝克／平方公尺・月；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。
- 五、植物試樣：草樣、相思樹試樣總貝他活度介於101至208貝克／千克・鮮重；氚活度小於最低可測活度（MDA）至11.9貝克／升；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。
- 六、水樣：飲用水、地下水、山泉水、池塘水、河川水、排放水及海水試樣總貝他活度小於最低可測活度（MDA）至103毫貝克／升；氚活度小於最低可測活度（MDA）至19.6貝克／升；海水試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。
- 七、農畜產物：雞、鴨、牛奶、羊奶、稻米、葉菜、根菜、茭白筍及茶葉試樣銫-137活度小於最低可測活度（MDA）至1.4貝克／千克・鮮重；奶樣均未測得碘-131核種。
- 八、海產物：海魚試樣銫-137活度小於最低可測活度（MDA）至0.1貝克／千克・鮮重。

九、累積試樣：岸沙試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。

十、由以上各項環境監測結果，評估各核能電廠周圍民眾所接受之輻射劑量，均符合法規劑量限值。

貳、研究用核設施周圍環境輻射監測，本季共分析180件次。

一、環境直接輻射：研究用核設施周圍環境熱發光劑量計（TLD）偵測結果，核能研究所變動範圍為 0.053 至 0.088 微西弗／時，清華大學變動範圍為 0.055 至 0.073 微西弗／時，均在環境背景輻射變動範圍內。

二、輻安預警自動監測結果：龍潭站變動範圍為0.055至0.069微西弗／時，在環境背景輻射變動範圍內（0.2微西弗／時以下）。

三、空浮微粒試樣：環境空浮微粒（抽氣）總貝他活度介於0.25至1.60毫貝克／立方公尺；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。

四、植物試樣：草樣、日本杉及相思樹試樣總貝他活度介於49至231貝克／千克·鮮重；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。

五、水樣：飲用水、湖水、河川水、水溝水及地下水試樣總貝他活度介於13至252毫貝克／升；氡活度小於最低可測活度（MDA）至7.5貝克／升；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。

六、農畜產物：茶葉、葉菜試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。

七、由以上各項環境監測結果，評估核能研究所及清華大學周圍民眾所接受之輻射劑量，均符合法規劑量限值。

參、蘭嶼地區環境輻射監測，本季共分析 148 件次。

一、環境直接輻射：蘭嶼貯存場周圍環境熱發光劑量計（TLD）偵測結果為0.029至0.039微西弗／時，在環境背景輻射變動範圍內。

二、輻安預警自動監測結果：蘭嶼站變動範圍為0.039至0.065微西弗／時，在環境背景輻射變動範圍內（0.2微西弗／時以下）。

三、水樣：飲用水試樣總阿伐活度均小於最低可測活度（MDA）；飲用水、海水試樣總貝他活度小於最低可測活度（MDA）至47毫貝克／升；氡活度均小於最低可測活度（MDA）；海水試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。

四、農畜產物：芋頭試樣加馬能譜分析未測得任何人造核種。

五、海產物：海魚、海藻試樣銻-137活度小於最低可測活度（MDA）至0.2貝克／千克・鮮重。

六、累積試樣：岸沙試樣總貝他活度介於97至166貝克／千克・乾重；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。

七、由以上各項環境監測結果，評估蘭嶼地區民眾所接受之輻射劑量，符合法規劑量限值。

ABSTRACT

The following summarizes the monitoring results of the surroundings of three nuclear power plants during the fourth quarter in 2010. Analytic number of samples is 1775.

1. Direct radiation:

With thermoluminescent dosimeter (TLD), the gamma dose rates around NPP-I were between 0.047 and 0.078 $\mu\text{Sv/h}$, those around NPP-II were between 0.042 and 0.078 $\mu\text{Sv/h}$, and those around NPP-III were between 0.043 and 0.060 $\mu\text{Sv/h}$ respectively. All the data are within the variation of environmental background radiation.

2. With gamma radiation monitoring network, the gamma dose rates around NPP-I were between 0.047 and 0.108 $\mu\text{Sv/h}$, those around NPP-II were between 0.052 and 0.110 $\mu\text{Sv/h}$, and those around NPP-III were between 0.044 and 0.078 $\mu\text{Sv/h}$ respectively. All the data are within the variation of environmental background radiation.

3. Airborne particulates:

Gross beta activities were between 0.12 and 1.78 mBq/m^3 . With gamma spectrometry, no man-made radionuclides were found.

4. Water Tray:

Gross beta activities were between 2.03 and 10.98 $\text{Bq/m}^2\cdot\text{month}$. With gamma spectrometry, no man-made radionuclides were found.

5. Grass and leaves as index plant (Hsianshih tree):

Gross beta activities were between 101 and 208 $\text{Bq/kg}\cdot\text{fresh}$. Tritium analyses were between MDA and 11.9 Bq/L . With gamma spectrometry, no man-made radionuclides were found.

6. Water (including drinking water, underground water, seawater, lake and river water):

Gross beta activities were between MDA and 103 mBq/L . Tritium analyses were between MDA and 19.6 Bq/L . With gamma spectrometry, no man-made radionuclides were found in seawater.

7. Agricultural products:

With gamma spectrometry, the activity of Cs-137 was between MDA and 1.4 $\text{Bq/kg}\cdot\text{fresh}$ in chicken, duck, rice, vegetables, bamboo shoots, tea leaves, cow and goat milk, *etc.*

8. Marine products:

With gamma spectrometry, the activity of Cs-137 was between MDA and 0.1 $\text{Bq/kg}\cdot\text{fresh}$ in sea fishes.

9. Cumulative effect samples (including soil, beach sand and sea sediment):

With gamma spectrometry, no man-made radionuclides were found in beach sand.

10. Based on the monitoring results of the surroundings of the three nuclear power plants, the maximal personal dose of each location is assessed and found to be lower than the dose limit.

The following summarizes the monitoring results of the surroundings of research reactors located at Institute of Nuclear Energy Research (INER) and National Tsing-Hua University (NTHU) during the fourth quarter in 2010. Analytic number of samples is 180.

1. Direct radiation:

With thermoluminescent dosimeter (TLD), the gamma dose rates around INER were between 0.053 and 0.088 $\mu\text{Sv/h}$, and those around NTHU were between 0.055 and 0.073 $\mu\text{Sv/h}$ respectively. All the data are within the variation of environmental background radiation.

2. With gamma radiation monitoring network, the gamma dose rates around INER were between 0.055 and 0.069 $\mu\text{Sv/h}$. All the data are within the variation of environmental background radiation.

3. Airborne particulates:

Gross beta activities were between 0.25 and 1.60 mBq/m^3 . With gamma spectrometry, no man-made radionuclides were found.

4. Grass and Plants:

Gross beta activities were between 49 and 231 Bq/kg • fresh. With gamma spectrometry, no man-made radionuclides were found.

5. Water (including drinking water, underground water, lake and river water):

Gross beta activities were between 13 and 252 mBq/L . Tritium analyses were between MDA and 7.5 Bq/L . With gamma spectrometry, no man-made radionuclides were found.

6. Agricultural products:

With gamma spectrometry, no man-made radionuclides were found in tea leaves and vegetables.

7. Based on the monitoring results of the surroundings of the National Tsing-Hua University and Institute of Nuclear Energy Research, the maximal personal dose of each location is assessed and found to be lower than the dose limit.

The following summarizes the monitoring results on Lan-Yu, a tropical islet in the southeast of Taiwan. Lan-Yu had been serving as a temporary nuclear waste storage site since 1982. Analytic number of samples is 148.

1. Direct radiation:

With thermoluminescent dosimeter (TLD), the gamma dose rates at Lan-Yu storage site were between 0.029 and 0.039 $\mu\text{Sv/h}$, which are within the variation of environmental background radiation.

2. With gamma radiation monitoring network, the gamma dose rates around Lan-Yu were between 0.039 and 0.065 $\mu\text{Sv/h}$. All the data are within the variation of environmental background radiation.

3. Water (including drinking water and seawater):

Gross alpha activities were below MDA in drinking water. Gross beta activities were

between MDA and 47 mBq/ L. Tritium analyses were below MDA. With gamma spectrometry, no man-made radionuclides were found in seawater.

4. Agricultural products:

With gamma spectrometry, no man-made radionuclides were found in taros.

5. Marine products:

With gamma spectrometry, the activity of Cs-137 was between MDA and 0.2 Bq/kg • fresh in sea fishes and sea weeds.

6. Cumulative effect samples (including soil and beach sand):

Gross beta activities were between 97 and 166 Bq/kg • dry in beach sand. With gamma spectrometry, no man-made radionuclides were found in beach sand.

7. Based on the monitoring results of the surroundings of Lan-Yu, the maximal personal dose is assessed and found to be lower than the dose limit.

目 錄

前言.....	1
第一章 監測內容概述.....	2
1.1 監測目的及監測狀況.....	2
1.2 監測情形概述.....	2
1.3 監測計畫概述.....	3
1.4 監測位址.....	14
1.5 品保與品管作業措施概要.....	14
第二章 監測結果數據分析.....	26
2.1 核能電廠環境輻射監測報告.....	27
2.2 研究用核設施環境輻射監測報告.....	56
2.3 蘭嶼地區環境輻射監測報告.....	68
第三章 檢討與建議.....	77
3.1 監測結果檢討與因應對策.....	77
3.2 建議事項.....	85
參考文獻.....	86
附錄一 環境樣品放射性核種分析與監測執行單位之認證資料...	87
附錄二 環境試樣放射性分析之行動基準.....	102

表 目 錄

表1.1	核設施環境輻射監測作業統計表.....	4
表1.2	核能電廠環境輻射監測結果摘要.....	5
表1.3	研究用核設施環境輻射監測結果摘要.....	6
表1.4	蘭嶼地區環境輻射監測結果摘要.....	7
表1.5	核一廠環境輻射監測計畫內容明細表.....	8
表1.6	核二廠環境輻射監測計畫內容明細表.....	9
表1.7	核三廠環境輻射監測計畫內容明細表.....	10
表1.8	核能研究所環境輻射監測計畫內容明細表.....	11
表1.9	清華大學環境輻射監測計畫內容明細表.....	12
表1.10	蘭嶼地區環境輻射監測計畫內容明細表.....	13
表1.11	偵測儀器維修與校正作業情形.....	15
表1.12	環境試樣放射性核種分析方法.....	16
表2.1	核一廠環境輻射監測作業量統計表.....	28
表2.2	核二廠環境輻射監測作業量統計表.....	29
表2.3	核三廠環境輻射監測作業量統計表.....	30
表2.4	核一廠環境輻射監測摘要報告表.....	31
表2.5	核二廠環境輻射監測摘要報告表.....	32
表2.6	核三廠環境輻射監測摘要報告表.....	33
表2.7	核一廠最大個人季劑量.....	34
表2.8	核二廠最大個人季劑量.....	34
表2.9	核三廠最大個人季劑量.....	34
表2.10	核一廠環境輻安預警自動監測結果.....	39
表2.11	核二廠環境輻安預警自動監測結果.....	39
表2.12	核三廠環境輻安預警自動監測結果.....	40
表2.13	核一廠環境直接輻射劑量率監測結果(熱發光劑量計).....	40
表2.14	核二廠環境直接輻射劑量率監測結果(熱發光劑量計).....	41
表2.15	核三廠環境直接輻射劑量率監測結果(熱發光劑量計).....	41
表2.16	核能電廠環境空浮微粒試樣總貝他活度分析結果(抽氣法)....	43

表2.17	核能電廠環境落塵試樣總貝他活度分析結果(水盤法).....	43
表2.18	核能電廠環境空浮微粒試樣加馬能譜分析結果(抽氣法).....	44
表2.19	核能電廠環境落塵試樣加馬能譜分析結果(水盤法).....	44
表2.20	核一廠環境水樣總貝他活度分析結果.....	46
表2.21	核二廠環境水樣總貝他活度分析結果.....	47
表2.22	核三廠環境水樣總貝他活度分析結果.....	47
表2.23	核一廠環境水樣氡活度分析結果.....	48
表2.24	核二廠環境水樣氡活度分析結果.....	48
表2.25	核三廠環境水樣氡活度分析結果.....	49
表2.26	核能電廠出水口連續海水試樣加馬能譜分析結果.....	50
表2.27	核能電廠環境陸域試樣總貝他活度分析結果.....	51
表2.28	核能電廠環境陸域試樣加馬能譜分析結果.....	52
表2.29	核能電廠環境海域試樣加馬能譜分析結果.....	54
表2.30	核能電廠環境累積試樣加馬能譜分析結果.....	55
表2.31	核能研究所環境輻射監測作業量統計表.....	57
表2.32	清華大學環境輻射監測作業量統計表.....	57
表2.33	核能研究所環境輻射監測摘要報告表.....	58
表2.34	清華大學環境輻射監測摘要報告表.....	59
表2.35	核能研究所最大個人季劑量.....	60
表2.36	清華大學最大個人季劑量.....	60
表2.37	核能研究所環境輻安預警自動監測結果.....	62
表2.38	核能研究所環境直接輻射劑量率監測結果(熱發光劑量計).....	63
表2.39	清華大學環境直接輻射劑量率監測結果(熱發光劑量計).....	63
表2.40	研究用核設施環境空浮微粒試樣總貝他活度分析結果(抽氣法).....	64
表2.41	研究用核設施環境空浮微粒試樣加馬能譜分析結果(抽氣法)...	64
表2.42	研究用核設施環境水樣總貝他活度分析結果.....	66
表2.43	研究用核設施環境水樣氡活度分析結果.....	66
表2.44	研究用核設施環境水樣加馬能譜分析結果.....	66

表2.45	研究用核設施環境陸域試樣總貝他活度分析結果.....	67
表2.46	研究用核設施環境陸域試樣加馬能譜分析結果.....	67
表2.47	蘭嶼地區環境輻射監測作業量統計表.....	69
表2.48	蘭嶼地區環境輻射監測摘要報告表.....	70
表2.49	蘭嶼地區最大個人季劑量.....	70
表2.50	蘭嶼地區環境輻安預警自動監測結果.....	72
表2.51	蘭嶼地區環境直接輻射劑量率監測結果(熱發光劑量計)	72
表2.52	蘭嶼地區環境水樣總阿伐活度分析結果.....	73
表2.53	蘭嶼地區環境水樣總貝他活度分析結果.....	73
表2.54	蘭嶼地區環境水樣氡活度分析結果.....	74
表2.55	蘭嶼地區環境水樣加馬能譜活度分析結果.....	74
表2.56	蘭嶼地區環境陸域試樣加馬能譜分析結果.....	74
表2.57	蘭嶼地區環境海域試樣加馬能譜分析結果.....	75
表2.58	蘭嶼地區環境累積試樣總貝他活度分析結果.....	75
表2.59	蘭嶼地區環境累積試樣加馬能譜分析結果.....	76
表3.1	核一廠環境監測結果綜合檢討表.....	78
表3.2	核二廠環境監測結果綜合檢討表.....	79
表3.3	核三廠環境監測結果綜合檢討表.....	80
表3.4	核能研究所環境監測結果綜合檢討表.....	81
表3.5	清華大學環境監測結果綜合檢討表.....	82
表3.6	蘭嶼地區環境監測結果綜合檢討表.....	83
表3.7	上次環境監測之異常狀況及處理情形.....	84
表3.8	本次環境監測之異常狀況及處理情形.....	85

圖 目 錄

圖 1.1 環境輻射監測取樣圖例.....	17
圖 1.2 核一廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5公里內).....	18
圖 1.3 核二廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5公里內).....	19
圖 1.4 核一、二廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5公里外).....	20
圖 1.5 核三廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5公里內).....	21
圖 1.6 核三廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5公里外).....	22
圖 1.7 核能研究所環境輻射監測取樣位置圖.....	23
圖 1.8 清華大學環境輻射監測取樣位置圖.....	24
圖 1.9 蘭嶼地區環境輻射監測取樣位置圖.....	25
圖 2.1 核一廠環境輻安預警自動監測日平均劑量率變動圖.....	35
圖 2.2 核二廠環境輻安預警自動監測日平均劑量率變動圖.....	36
圖 2.3 核三廠環境輻安預警自動監測日平均劑量率變動圖.....	37
圖 2.4 核一廠環境主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖....	38
圖 2.5 核二廠環境主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖....	38
圖 2.6 核三廠環境主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖....	38
圖 2.7 核一廠環境空浮微粒試樣總貝他平均活度變動圖.....	42
圖 2.8 核二廠環境空浮微粒試樣總貝他平均活度變動圖.....	42
圖 2.9 核三廠環境空浮微粒試樣總貝他平均活度變動圖.....	42
圖 2.10 核一廠環境水樣總貝他活度變動圖.....	45
圖 2.11 核二廠環境水樣總貝他活度變動圖.....	45
圖 2.12 核三廠環境水樣總貝他活度變動圖.....	45
圖 2.13 核能電廠排放口水樣氡活度變動圖.....	46
圖 2.14 核能研究所環境輻安預警自動監測日平均劑量率變動圖.....	61

圖 2.15	核能研究所環境主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖....	62
圖 2.16	清華大學環境主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖....	62
圖 2.17	研究用核設施環境空浮微粒試樣總貝他平均活度變動圖.....	64
圖 2.18	核能研究所環境水樣總貝他活度變動圖.....	65
圖 2.19	清華大學環境水樣總貝他活度變動圖.....	65
圖 2.20	核能研究所環境水樣氡活度變動圖.....	65
圖 2.21	蘭嶼地區環境輻安預警自動監測日平均劑量率變動圖.....	71
圖 2.22	蘭嶼地區環境主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖...	72
圖 2.23	蘭嶼地區環境土壤試樣銫-137 活度變動圖.....	75

前 言

1、依據

環境輻射監測是核能安全不可或缺的重要一環。依據游離輻射防護法⁽¹⁾第十九條規定：主管機關應選定適當場所，設置輻射監測設施及採樣，從事環境輻射監測，並公開監測結果。行政院原子能委員會輻射偵測中心（以下簡稱本中心）依其組織條例⁽²⁾第二條第一項第五款和第六款掌理：「核設施及放射性物質使用單位周圍環境之監測事項」與「放射性產品與廢料處理、儲存、運輸及最終處置等場所周圍之監測事項」。本中心參照行政院原子能委員會（以下簡稱原能會）頒布之「輻射工作場所管理及場所外環境輻射監測作業準則」⁽³⁾、「游離輻射防護安全標準」⁽⁴⁾及「環境輻射監測規範」⁽⁵⁾等法規與行政規則，訂定本中心「99 年臺灣地區環境輻射偵測計畫書」⁽⁶⁾。藉由本中心執行環境直接輻射劑量率度量及環境中各類樣品放射性分析的結果，供原能會輻防處等管制單位驗證核能設施之安全運轉，並評估民眾所接受之輻射劑量，各項偵測數據與劑量評估結果均登載於本報告。本報告內容格式係依照原能會 93 年頒布「環境輻射監測計畫書格式」⁽⁷⁾編寫，第一章講述有關監測結果摘要、監測內容與品質保證作業方法等；第二章詳述有關各核能設施環境輻射監測結果；最後一章檢討監測結果及提出因應對策。因本中心監測臺灣地區之核能設施範圍，包括三座商業運轉核能電廠、核能研究所、清華大學及蘭嶼貯存場等設施，為能清楚與方便民眾查詢季報之環測資料，在本報告第二章之監測結果數據分析區分成核能電廠、研究用核設施及蘭嶼地區等三部分，各部分監測結果摘要，請參閱第一章表 1.2～1.4。

2、監測執行期間

本報告詳述民國 99 年 10 月 1 日至 12 月 31 日期間，核能設施周圍環境輻射監測結果。

3、執行監測單位

行政院原子能委員會輻射偵測中心

第一章 監測內容概述

1.1 監測目的及監測狀況

本中心執行核能設施環境輻射監測目的，在確保核能設施周圍民眾生命財產的安全，並評估民眾所接受之輻射劑量，是否符合游離輻射防護安全標準第12條第1項第1款之規定。具體的目標有下列六項：

1. 確認放射性核種排放是否符合游離輻射防護安全標準第14條之規定，並供原能會輻防處等管制單位驗證核能設施之安全運轉。
2. 瞭解核能設施周圍環境中放射性物質的累積狀況。
3. 評估核能設施異常排放時，對周圍環境影響之情形。
4. 輻安預警自動監測資訊，平時肩負環境輻射監測任務，緊急狀況時可供輻射監測結果與氣象資料，作為原能會採取民眾防護行動決策之參考。
5. 評估核能設施周圍民眾所接受之輻射劑量。
6. 即時自動監測資訊，配合定期環境監測報告，提供民眾正確的環境輻射資訊。

本中心所監測之核能設施計有三座商業運轉之核能電廠、核能研究所、清華大學及蘭嶼貯存場，各設施位置與特性說明如下：

1. 核一廠（金山）位於新北市石門區，有兩部美國奇異公司沸水式第四型機組，額定發電量各為636MWe。
2. 核二廠（國聖）位於新北市萬里區，有兩部美國奇異公司沸水式第六型機組，額定發電量各為985MWe。
3. 核三廠（馬鞍山）位於屏東縣恆春鎮，有兩部美國西屋公司壓水式3迴路機組，額定發電量各為951MWe。
4. 核能研究所位於桃園縣龍潭鄉，在所內有迴旋加速器核醫製藥中心(RPC)與核能和平應用研究及放射性廢棄物處理廠等設施。
5. 清華大學位於新竹市，校內有一座美國奇異公司2MW功率標準開放水池式研究用反應器(Conversion Type)/輕水緩和，石墨反射;使用TRIGA燃料(Training Research Isotope production, General Atomics)。
6. 蘭嶼貯存場位於臺東縣蘭嶼鄉，總計儲存9萬餘桶低放射性固體廢棄物。

1.2 監測情形概述

在核能設施正常運轉期間，本中心執行環境輻射監測作業，包括直接輻射即時自動監測，液、氣態排放途徑之各類環境樣品之採樣分析，並加強核能電廠急停、大修等狀況之機動偵測，本季監測件數統計如表1.1所示，結果摘要如表1.2~1.4所示，監測情形概要說明如下：

1.直接輻射即時自動監測：

各輻射監測站全天候 24 小時連續運作，其監測結果透過電信網路，傳送至本中心。對於加馬輻射劑量率之偵測，以充氣式偵檢器(如：高壓游離腔 REUTER STOKES RSS-121 及 RSS131、比例計數器 IGS510A、蓋革管 LUDLUM 型號 422 及 INER ERM-GB 系列等)為主，度量環境直接輻射劑量率；以蓋革管計數器為例，該計數器其基本的結構是包括兩個電極，外電極（負極）為空心圓柱，內電極（正極）則是位於圓柱內中心軸的細金屬線，在兩電極間則是充滿氣體（一般為鈍氣）。當入射輻射(視為光子)經由光電吸收作用而與陰極表面的氣體或管內其他位置的氣體互相作用時（游離產生離子對），則釋出一新的電子，此電子隨即遷移至陽極，然後再觸發另一次的突崩（avalanche）。單一突崩會產生一個完整脈衝輸出；空氣中入射輻射劑量率(強度)與脈衝數成正比，利用脈衝計數裝置計數脈衝數及微處理轉換成所需輻射劑量率即可；行政院原子能委員會核能研究所自行開發 INER ERM-GB 系列之蓋革管高壓及前置放大電路板，由兩組完全對稱之 ARM-GL 蓋革管高壓及前置放大電路輸出並聯組成；這類偵檢器應用於本中心之輻安預警自動監測系統。

2.液態、氣態排放途徑之取樣監測：

依據本中心「99年臺灣地區環境輻射偵測計畫書」，在每座核能電廠周圍設置3個空浮抽氣站及1個冷卻海水出口連續取樣點，定期取回空浮微粒與出水口海水樣品分析計測；在核能研究所及清華大學等設施周圍選定人口密集處，設置1個空浮抽氣站，定期取回空浮微粒樣品分析計測。

3.核設施周圍環境取樣監測：

定期取回之環境試樣，種類有熱發光劑量計、植物、水樣、農漁產物、累積試樣等，所進行之分析項目包括直接輻射劑量率測量、總貝他活度分析、加馬能譜分析、氡活度分析及銨-90核種分析，分析結果可使用於評估核能設施周圍民眾所接受之輻射劑量等監測目的。

1.3 監測計畫概述

依據本中心「99年臺灣地區環境輻射偵測計畫書」，核能設施監測方法可分為環境直接輻射度量及環境試樣之放射性核種分析兩種，前者以直接輻射即時自動監測與熱發光劑量計度量為主，後者則包括總貝他活度分析、加馬能譜分析及銨-90核種放射化學分析等。目前全臺設置30座直接輻射自動監測站，與核能電廠周圍環境輻射監測計畫有關之內容如表1.5~1.7所示，核能研究所周圍環境輻射監測計畫有關之內容如表1.8所示，清華大學周圍環境輻射監測計畫有關之內容如表1.9所示，蘭嶼地區環境輻射監測計畫有關之內容如表1.10所示。由於氣象因素對偵測結果之影響扮演重要角色，因此在石門、萬里及恆春輻射監測站附設之氣象觀測儀，偵測項目包括雨量、溫度、風速、風向等資料。

表 1.1 核設施環境輻射監測作業統計表

監測期間：99.10.1~99.12.31

監 測 類 別	監 測 項 目	計畫分析量	分析量	說 明
直接輻射劑量率	熱發光劑量計	76	72	-1 (石門水庫站遺失)
	輻安自動監測	1564	1562	-3 (臺北、山海國小站故障) -2 (墾丁站偵檢器故障)
空 浮 微 粒	總貝他 ($G\beta$)	143	138	-5 (茂林社區、野柳國小及大鵬國小站抽氣機故障)
	加馬能譜 (γ)	33	33	
水 盤	總貝他 ($G\beta$)	6	6	
	加馬能譜 (γ)	6	6	
植 物	總貝他 ($G\beta$)	18	18	
	加馬能譜 (γ)	18	18	
	氚 ($H-3$)	4	4	
淡 水	總阿伐 ($G\alpha$)	4	4	含空中水汽 9 件
	總貝他 ($G\beta$)	37	37	
	加馬能譜 (γ)	3	3	
	氚 ($H-3$)	45	45	
排 放 水	總貝他 ($G\beta$)	1	1	
	加馬能譜 (γ)	4	4	
	氚 ($H-3$)	4	4	
海 水	總貝他 ($G\beta$)	23	23	
	加馬能譜 (γ)	23	23	
	氚 ($H-3$)	29	29	
奶 樣	加馬能譜 (γ)	10	5	-4 (淡水義山牧場羊奶因羊痘疫情停產) -6 (墾丁牧場羊奶因類鼻疽菌停產)
	碘-131	10	5	
農 畜 產 物	加馬能譜 (γ)	27	27	
海 產 物	加馬能譜 (γ)	12	12	
累 積 試 樣	總貝他 ($G\beta$)	6	6	
	加馬能譜 (γ)	18	18	
合 計		2124	2103	-21

表 1.2 核能電廠環境輻射監測結果摘要

監測期間：99.10.1~99.12.31

監測類別	監測項目	監 測 結 果 摘 要	因應對策
直接輻射	直接輻射	(1)熱發光劑量計(TLD)偵測結果，核一廠變動範圍為0.047至0.078微西弗/時，核二廠變動範圍為0.042至0.078微西弗/時，核三廠變動範圍為0.043至0.060微西弗/時，均在環境背景輻射變動範圍內。 (2)輻安預警自動監測結果，核一廠變動範圍為0.047至0.108微西弗/時，核二廠變動範圍為0.052至0.110微西弗/時，核三廠變動範圍為0.044至0.078微西弗/時，均在環境背景輻射變動範圍內。	正常
空浮微粒	總貝他加馬能譜	環境空浮微粒(抽氣)總貝他活度介於0.12至1.78毫貝克/立方公尺；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
落塵	總貝他加馬能譜	環境落塵(水盤)總貝他活度介於2.03至10.98貝克/平方公尺·月；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
植物	總貝他氚加馬能譜	草樣、相思樹試樣總貝他活度介於101至208貝克/千克·鮮重；氚活度小於最低可測活度(MDA)至11.9貝克/升；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
環境水樣	總貝他氚加馬能譜	飲用水、地下水、山泉水、池塘水、河川水、排放水及海水試樣總貝他活度小於最低可測活度(MDA)至103毫貝克/升；氚活度小於最低可測活度(MDA)至19.6貝克/升；海水試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
農畜產物	加馬能譜碘-131	雞、鴨、牛奶、羊奶、稻米、葉菜、根菜、茭白筍及茶葉試樣銩-137活度小於最低可測活度(MDA)至1.4貝克/千克·鮮重；奶樣均未測得碘-131核種。	正常
海產物	加馬能譜	海魚試樣銩-137活度小於最低可測活度(MDA)至0.1貝克/千克·鮮重。	正常
累積試樣	加馬能譜	岸沙試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常

表 1.3 研究用核設施環境輻射監測結果摘要

監測期間：99.10.1~99.12.31

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
直接輻射	直接輻射	(1)熱發光劑量計(TLD)偵測結果，核能研究所變動範圍為 0.053 至 0.088 微西弗／時，清華大學變動範圍為 0.055 至 0.073 微西弗／時，均在環境背景輻射變動範圍內。 (2)輻安預警自動監測結果，龍潭站變動範圍為 0.055 至 0.069 微西弗／時，在環境背景輻射變動範圍內。	正常
空浮微粒	總貝他加馬能譜	環境空浮微粒(抽氣)總貝他活度介於 0.25 至 1.60 毫貝克／立方公尺；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
植物	總貝他加馬能譜	草樣、日本杉及相思樹試樣總貝他活度介於 49 至 231 貝克／千克・鮮重；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
環境水樣	總貝他氚加馬能譜	飲用水、湖水、河川水、水溝水及地下水試樣總貝他活度介於 13 至 252 毫貝克／升；氚活度小於最低可測活度(MDA)至 7.5 貝克／升；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
農畜產物	加馬能譜	茶葉、葉菜試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常

表 1.4 蘭嶼地區環境輻射監測結果摘要

監測期間：99.10.1~99.12.31

監測類別	監測項目	監 測 結 果 摘 要	因應對策
直接輻射	直接輻射	(1)熱發光劑量計(TLD)偵測結果為 0.029 至 0.039 微西弗／時，在環境背景輻射變動範圍內。 (2)輻安預警自動監測結果，蘭嶼地區變動範圍為 0.039 至 0.065 微西弗／時，在環境背景輻射變動範圍內	正常
環境水樣	總阿伐 總貝他 氫 加馬能譜	飲用水試樣總阿伐活度均小於最低可測活度(MDA)；飲用水、海水試樣總貝他活度小於最低可測活度(MDA)至 47 毫貝克／升；氫活度均小於最低可測活度(MDA)；海水試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
農畜產物	加馬能譜	芋頭試樣加馬能譜分析未測得任何人造核種。	正常
海產物	加馬能譜	海魚、海藻試樣銻-137 活度小於最低可測活度(MDA)至 0.2 貝克／千克・鮮重。	正常
累積試樣	總貝他 加馬能譜	岸沙試樣總貝他活度介於 97 至 166 貝克／千克・乾重；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常

表1.5 核一廠環境輻射監測計畫內容明細表

監測期間：99.10.1~99.12.31

監測類別	監測項目	監測地點(試樣種類，取樣月別)		監測頻率	監測／分析方法
		站點數	位 置		
直接輻射	熱發光劑量計(TLD)	18	草埔尾、飛彈營、重光分駐所、基隆、宜蘭、9B站水池旁、乾華國小、臺北、尖仔鹿(13B)、石崩山、山溪民家(105號空浮站)、淡水臺電宿舍、三芝國中、尖仔鹿15號民房、嵩山社區、石門國中、十八王公廟、乾華派出所	每季	利用熱發光計讀儀
	自動監測	5	石門、石崩山、茂林、三芝、陽明山	連續	連續計測
空浮微粒	總貝他	3	茂林社區、石崩山、石門國中(抽氣)	每週	直接計測
	加馬能譜			每月	每月收集計測
水盤	總貝他	1	核一廠放射試驗室	每月	每月收集計測
	加馬能譜				取5升蒸乾計測
植物	總貝他	4	茂林社區、石崩山、尖仔鹿、三芝共榮社區(草樣)	每季	取1公斤灰化計測
	加馬能譜	1	石崩山(相思樹)		
水樣	總貝他氬	4	石門、金山、茂林社區、豬槽潭(飲用水)	每季	1.淡水總貝他，取2升蒸乾計測。 2.海水總貝他，取1升硫化物沉澱。 3.加馬能譜分析，取0.9升直接計測。
		1	乾華溪(河川水)		
		2	石門、金山(地下水)		
		1	核一廠生水池(池水)		
	總貝他加馬能譜氬	2	入水口、石門(海水)	每月	
		1	出水口(海水)		
農畜產物	加馬能譜碘-131	1	水源社區(牛奶)	每季	1.牛、羊奶碘-131加馬能譜分析，取0.9升鮮重直接計測。 2.加馬能譜分析，取1公斤灰化後直接計測。
		1	淡水義山牧場(羊奶)		
	加馬能譜	3	石崩山、草埔尾、水源社區(茶葉)	半年	
		4	石崩山(葉菜類、雞、鴨、根莖類，每半年於四、十月取樣)		
		1	石崩山(稻米，每年於十月取樣)	每年	
		1	石崩山(麻竹筍，每年於七月取樣)		
		1	三芝(茭白筍，每年於十月取樣)		
海產物	銨-90	1	出水口海域(海藻，每年於四月取樣)	每年	灰分以發煙硝酸法分析
	加馬能譜	1	出水口海域(貝類、海藻，每年於四月取樣)		每季
		2	出水口海域(海魚)		
累積試樣	加馬能譜	3	白沙灣、石門、金山海水浴場(岸沙)	每季	取0.5公斤烘乾、過篩、秤重計測。
		4	茂林社區、石崩山、尖仔鹿、三芝共榮社區(土壤，每半年於一、七月取樣)	半年	
		4	入水口、出水口東、中、西(海底沉積物，每年於七月取樣)	每年	

表1.6 核二廠環境輻射監測計畫內容明細表

監測期間：99.10.1~99.12.31

監測類別	監測項目	監測地點(試樣種類，取樣月別)		監測頻率	監測／分析方法
		站點數	位 置		
直接輻射	熱發光劑量計(TLD)	16	野柳國小、基隆、中幅變電所、宜蘭、慈山墓園、臺北、淡水臺電宿舍、重光分駐所、三芝國中、大鵬國小、金山變電所、倒照湖、217空浮站、草埔尾、金山海水浴場、水尾村活動中心	每季	利用熱發光計讀儀
	自動監測	5	大鵬、野柳、大坪、萬里、金山	連續	連續計測
空浮微粒	總貝他	3	大鵬國小、野柳國小、金德豐(抽氣)	每週	直接計測
	加馬能譜			每月	每月收集計測
植物	總貝他	3	大鵬國小、核二廠生水池、明光碼頭(草樣) 核二廠生水池(相思樹)	每季	取1公斤灰化後直接計測
	加馬能譜	1			
水樣	總貝他氡	3	金山、萬里、大鵬國小(飲用水)	每季	1. 淡水總貝他，取2升蒸乾計測。 2. 海水總貝他，取1升硫化物沉澱。 3.加馬能譜分析，取0.9升直接計測。
		1	大鵬國小(河川水)		
		2	金山(地下水)、萬里(山泉水)		
		1	核二廠生水池(池水)		
	總貝他加馬能譜氡	1	雜項排水口(排放水)	每月	
		3	入水口、野柳、金山海水浴場(海水)		
		1	出水口(海水)		
農畜產物	加馬能譜碘-131	1	水源社區(牛奶)	每季	1. 牛、羊奶碘-131加馬能譜分析，取0.9升鮮重直接計測。 2.加馬能譜分析，取1公斤灰化後直接計測。
		1	淡水義山牧場(羊奶)		
		2	草埔尾、水源社區(茶葉)		
	加馬能譜	4	大鵬村(葉菜類、雞、鴨、根莖類，每半年於四、十月取樣)	半年	
		1	大鵬村(稻米，每年於十月取樣)	每年	
		1	大鵬村(麻竹筍，每年於七月取樣)		
		1	金山(茭白筍，每年於十月取樣)		
海產物	銨-90	1	出水口海域(海藻，每年於四月取樣)	每年	灰分以發煙硝酸法分析
	加馬能譜	1	出水口海域(貝類、海藻，每年於四月取樣)		取1公斤灰化後直接計測
		2	出水口海域(海魚)	每季	
累積試樣	加馬能譜	4	出水口、聯勤活動中心、金山海浴、雜項排水口(岸沙)	每季	取0.5公斤烘乾、過篩、秤重計測。
		3	核二廠生水池、大鵬國小、明光碼頭(土壤，每半年於一、七月取樣)	半年	
		4	入水口、出水口東、中、西(海底沉積物，每年七月取樣)	每年	

表1.7 核三廠環境輻射監測計畫內容明細表

監測期間：99.10.1~99.12.31

監測類別	監測項目	監測地點(試樣種類，取樣月別)		監測頻率	監測／分析方法
		站點數	位 置		
直接輻射	熱發光劑量計(TLD)	17	員工宿舍、恆春鎮公所、高雄、南灣分校、永港國小、墾丁牧場、鵝鑾鼻、後壁湖漁港、貓鼻頭、大光國小、水泉國小、南樹林、農試所、砂尾路、高山巖、山海國小、車城國小	每季	利用熱發光計讀儀
	自動監測	5	恆春、墾丁、大光、龍泉、後壁湖	連續	連續計測
空浮微粒	總貝他加馬能譜	3	大光國小、恆春氣象站、墾丁牧場(抽氣)	每週	直接計測
水盤	總貝他	1	核三工作隊	每月	每月收集計測
	加馬能譜				取5升蒸乾計測
植物	總貝他加馬能譜	4	大光國小、高山巖、員工宿舍(草)、南樹林(相思樹)		1.灰化計測。
	氫				2.氫減壓蒸餾，加過錳酸鉀蒸餾後計測。
水樣	加馬能譜	9	墾丁、大光國小、恆春君王大飯店(飲用水)	每季	1.淡水總貝他，取2升蒸乾計測。
			恆春君王大飯店(地下水)		
			南灣(山泉水)		
			龍鑾潭(池水)		
			入水口、南灣、白沙(海水)		
	加馬能譜氫	1	雨水渠道口(排放水)	每月	2.海水總貝他，取1升硫化物沉澱。
	氫	3	入水口、南灣、白沙(海水)		
總貝他加馬能譜氫	1	出水口(海水)	3.加馬能譜分析，取0.9升直接計測。		
農畜產物	加馬能譜碘-131	2	墾丁牧場、祥順興牧場(羊奶)		1.羊奶碘-131加馬能譜分析，取0.9升鮮重直接計測。
	加馬能譜	2	白沙、恆春市場(葉菜類)	每季	2.加馬能譜分析，灰化後計測。
		4	白沙(雞、鴨、稻米、根莖類，每半年於四、十月取樣)	半年	
		1	車城(洋蔥，每年於四月取樣)	每年	
海產物	鋇-90	1	出水口海域(海藻，每年於四月取樣)	每年	灰分以發煙硝酸法分析
	加馬能譜	2	出水口海域(貝類、海藻，每年於四月取樣)		每季
			1	出水口海域(海魚)	
累積試樣	加馬能譜	5	出水口、南灣、白沙、墾丁、雨水渠道口(岸沙)	半年	取0.5公斤烘乾、過篩、秤重計測。
		3	大光國小、高山巖、員工宿舍(土壤，每半年於一、七月取樣)		
		4	入水口、出水口東、中、西(海底沉積物，每年七月取樣)	每年	

表1.8 核能研究所環境輻射監測計畫內容明細表

監測期間：99.10.1~99.12.31

監測類別	監測項目	監測地點(試樣種類，取樣月別)		監測頻率	監測／分析方法	
		站點數	位 置			
直接輻射	熱發光劑量計(TLD)	12	仁和國中、大溪公園、中興新村、三角林、石園、內柵、石門水庫、十一份、逸園、龍潭、淮子埔、中科院255館	每季	利用熱發光計讀儀	
	自動監測	1	龍潭	連續	連續計測	
空浮微粒	總貝他	3	石門國中(抽氣)	每週	直接計測	
	加馬能譜			每月	每月收集計測	
植物	總貝他 加馬能譜	2	十一份、廢料廠牆外(草樣)	每季	取1公斤灰化後直接計測	
水樣	總貝他 氡	2	炭頂、員樹林(飲用水)	每季	1. 淡水總貝他，取2升蒸乾計測。 2. 氡試樣加過錳酸鉀蒸餾後計測。 3. 水樣直接計測。 4. 農產物取1公斤灰化後直接計測。	
		1	武嶺橋(河川水)			
		3	三坑仔、內柵、炭頂(地下水)			
		1	石門水庫(湖水)			
	加馬能譜	1	三坑仔(地下水)			
農畜產物	加馬能譜	1	炭頂(茶葉)	半年		
		1	三坑仔(葉菜類)			
		1	三坑仔(稻米，每半年於一、七月取樣)			
累積試樣		1	武嶺橋(河沙，每半年於一、七月取樣)			
		3	三坑仔、十一份、廢料廠牆外(土壤，每半年於一、七月取樣)			

表1.9 清華大學環境輻射監測計畫內容明細表

監測期間：99.10.1~99.12.31

監測類別	監測項目	監測地點(試樣種類，取樣月別)		監測頻率	監測／分析方法
		站點數	位 置		
直接輻射	熱發光劑量計(TLD)	6	慧齋宿舍、光明新村、自來水第三管理處、成功湖、工研院化工所、水源里	每季	利用熱發光計讀儀
空浮微粒	總貝他	1	原科中心(抽氣)	每週	直接計測
	加馬能譜			每月	每月收集計測
植物	總貝他 加馬能譜	3	水源里(草樣)、昆明湖(日本杉)、成功湖(相思樹)	每季	取1公斤灰化後直接計測
水樣	總貝他 氬	1	光明里(飲用水)	每季	1. 淡水總貝他，取2升蒸乾計測。 2. 加馬能譜分析，取0.9升直接計測。 3. 氬試樣加過錳酸鉀蒸餾後計測。
		1	光明里(地下水)		
		2	成功湖、昆明湖(湖水)		
	總貝他 加馬能譜	1	廢水排放口(水溝水)		
農畜產物		1	水源里(葉菜類)	半年	取1公斤灰化後直接計測
		1	水源里(稻米，每半年於一、七月取樣)		
累積試樣	加馬能譜	2	成功湖、水源里 (土壤，每半年於一、七月取樣)	半年	取0.5公斤烘乾、過篩、秤重計測。
		2	昆明湖、漫濾池 (湖底泥，每半年於一、七月取樣)		

表1.10 蘭嶼地區環境輻射監測計畫內容明細表

監測期間：99.10.1~99.12.31

監測類別	監測項目	監測地點(試樣種類，取樣月別)		監測頻率	監測／分析方法
		站點數	位 置		
直接輻射	熱發光劑量計(TLD)	7	場門外圍牆、排水口圍牆外、東清派出所、紅頭派出所、朗島派出所、椰油活動中心、龍頭岩	每季	利用熱發光計讀儀
	自動監測	1	椰油村	連續	連續計測
植物	總貝他加馬能譜	3	龍頭岩、椰油村、東清村 (草樣，每半年於一、七月取樣)	半年	取1公斤灰化後直接計測
水樣	總阿伐總貝他氚	4	椰油村、東清村、紅頭村、朗島村 (飲用水，每半年於四、十月取樣)	半年	1.淡水總貝他及總阿伐，取2升蒸乾計測。 2.海水總貝他，取1升硫化物沉澱。 3.加馬能譜分析，取0.9升直接計測。 4.氚試樣加過錳酸鉀蒸餾後計測。
	總貝他氚	6	專用碼頭、專用碼頭外、漁人村、SS502、SS502-2、SS502-4(海水)	每季	
	加馬能譜	2	專用碼頭、SS502-2		
農畜產物	加馬能譜	1	椰油村(芋頭)	每季	取1公斤灰化後直接計測
海產物		4	SS502、椰油村、東清村、紅頭村(海藻)		
		1	椰油村(海魚)		
累積試樣	加馬能譜	4	龍頭岩、椰油村、東清村、朗島村 (土壤，每半年於一、七月取樣)	半年	取0.5公斤烘乾、過篩、秤重計測。
	總貝他加馬能譜	6	漁人村、SS502、SS502-1、SS502-2、SS502-3、SS502-4(岸沙)	每季	
		2	專用碼頭、專用碼頭外 (岸沙，每年於一月取樣)	每年	

1.4 監測位址

各核設施之環境輻射監測取樣圖例如圖1.1所示，核一廠、核二廠、核三廠周圍環境輻射監測取樣位置如圖1.2～1.6所示；核能研究所周圍環境輻射監測取樣位置如圖1.7所示；清華大學周圍環境輻射監測取樣位置如圖1.8所示；蘭嶼地區環境輻射監測取樣位置如圖1.9所示。

1.5 品保與品管作業措施概要

本中心環境偵測組負責核能設施環境輻射監測計畫規劃，並由環境偵測組與資訊劑量小組共同執行，除了品質手冊⁽⁸⁾之外，相關監測作業之程序書皆遵循ISO 17025國際標準執行應有之品保與品管作業，實驗室已獲得財團法人全國認證基金會（TAF）認證通過，如附錄一。

1.現場取樣之品保與品管

現場環境試樣之取樣作業係遵循本中心「環境試樣取樣作業程序(EMS-M11)」⁽⁹⁾的步驟執行，由取樣前之資料確認、取樣時樣品的保存、資料記載、周圍環境的描述（記載於取樣紀錄表）及試樣寄返時限要求等，可確保環測數據的品質要求及樣品可追溯性。

2.分析工作之品保與品管

環境試樣被取回實驗室後，即遵循本中心「環境試樣分析作業流程(EMS-M02)」⁽¹⁰⁾進行，作業流程包括計畫類別、取樣、試樣接收、分樣、領樣、分析、送測、計測、覆審至歸檔、試樣保存、進度管制與稽催、試樣的流程、人員的職責、各項作業表單及稽催制度等。本作業流程可維持作業的順暢，並能如期完成各項預定完成計畫。

3.儀器維修與校正項目及頻率

為了確保設備均已調校或校正，且可追溯至公認之標準，環境偵測組有關分析、測試或計測設備校正作業情形，如表 1.11 所示。其執行必須依據穩定性、要求精確度、使用目的及環境條件，並於本中心「量測設備之追溯與校正作業程序(EMS-M13)」⁽¹¹⁾中明訂之校正項目及頻次。並在使用前或預定使用週期內必須以檢定合格並能追溯至國家標準之設備調校、校正、維持或驗證。若無公認之國家標準，必須有書面程序，並參加實驗室間比對或適當之能力試驗。

4.環境試樣放射性核種分析方法

環境試樣各項放射性核種分析方法均須依照本中心環境加馬輻射自動監測系統作業程序(RMC-AM-M03)⁽¹²⁾及環境試樣前處理作業程序進行，其中計有落塵(包含空浮微粒抽氣等)、環境水樣(包含淡水、海水及排放水等)、植物(包含草樣及指標植物等)、農漁產品、累積試樣(包含土壤、岸沙及底泥等)與核種分析標準分析作業程序書等。若分析結果超出管制標準時或超出歷年數據的變動範圍或其它數據異常情況時，則遵照「品質異常處理程序(EMS-M19)」⁽¹³⁾及「數據異常處理程序(EMS-M08)」⁽¹⁴⁾進行原因查證，必要時同批試樣應重新取樣分析。本中心各項環境試樣放射性核種分析方法概述，如表 1.12 所示。

5.數據處理原則

本中心監測各核設施之分析數據，不確定度之運算除遵循「環境試樣放射性核種分析不確定度評估作業程序(EMS-M20)」⁽¹⁵⁾之外，其餘環境輻射監測平均值一律採算術平均數，以監測成功之數據總和除以監測成功之總時間長度或總次數，低於最低可測活度或偵測低限則視為<MDA，未監測成功則不列入算術平均數計算。

表 1.11 偵測儀器維修與校正作業情形

項次	儀器名稱	校正項目	校正頻率
1	HP-Ge 高純鍺加馬能譜分析系統	穩定度測試	每週
2	HP-Ge 高純鍺加馬能譜分析系統	效率曲線	兩年或 品管異常時
3	氣體比例計數系統	穩定度測試	每週
4	氣體比例計數系統	效率曲線	兩年或 品管異常時
5	液體閃爍計數系統	穩定度測試	每週
6	液體閃爍計數系統	效率曲線	兩年或 品管異常時
7	微量電子分析天秤	功能、穩定度測試	每月
8	酸鹼度計	定量曲線校正	每月
9	輻射自動監測系統	輻射劑量率校測	每年或故 障檢修後
10	輻射偵檢器	輻射劑量率校正	每年或故 障檢修後
11	連續抽氣機	流量校正	每年或故 障檢修後

表 1.12 環境試樣放射性核種分析方法

環境樣品	放射性核種	分析／度量 儀器	計測時間 (秒)	最低可測活度	活度單位
熱發光劑量計	直接輻射	熱發光計讀儀	連續	0.025	毫西弗／季
空浮微粒	總貝他	比例計數器	3,000	9.76E-2	毫貝克／ 立方公尺
	加馬能譜	純鍺偵檢器	30,000	4.53E-2	
植 物	總貝他	比例計數器	3,000	1.57	貝克／千 克・鮮重
	加馬能譜	純鍺偵檢器	30,000	0.14	
環境水樣	總貝他	比例計數器	3,000	13	毫貝克／升
	加馬能譜	純鍺偵檢器	60,000	0.12	
	氚	液體閃爍計數器 (ALOKA LB-5)	3,000×10	0.7	貝克／升
		液體閃爍計數器 (PerkinElmer 2900TR)	3,000×10	3.04	
鮮 奶	碘-131 (取樣 7 天內)	純鍺偵檢器	120,000	0.093	
	加馬能譜		30,000	0.08	
農漁產物	總貝他	比例計數器	3,000	0.8	貝克／千 克・鮮重
	銨-90	比例計數器	6,000	0.03	
				31.5	
累積試樣	加馬能譜	純鍺偵檢器	30,000	0.95	貝克／千 克・乾重

備註：

1. 總貝他活度分析取 0.5 克試樣或灰分，以本中心 ECLIPSE XLB1 氣體比例計數器計測，效率為 38.60%，空盤背景為 0.68cpm。
2. 空浮微粒總貝他分析取每週抽氣濾紙，以本中心 ECLIPSE XLB1 氣體比例計數器計測，效率為 44.91%，空白濾紙背景為 2.33cpm。
3. 銨-90 核種分析，以本中心 ECLIPSE XLB1 氣體比例計數器計測，效率為 43.16%，空白濾紙背景為 0.69cpm。
4. 加馬能譜分析之最低可測活度以銨-137(加馬能量：661.5keV)為計算基準。
5. 氚分析取 50 毫升蒸餾過環境背景水樣，加 50 毫升閃爍劑(Ultima Gold LLT)，以本中心 ALOKA LB-5 液體閃爍計數器計測，效率依外標準比值法(ESCR)求得約 18.73%，背景計數率為 3.40cpm。
6. 氚分析取 10 毫升蒸餾過環境背景水樣，加 10 毫升閃爍劑(Ultima Gold LLT)，以本中心 PerkinElmer Tri-Carb 2900TR 液體閃爍計數器計測，效率依外標準比值法(tSIE)求得約 16.70%，背景計數率為 2.03cpm。

圖例	試樣說明	圖例	試樣說明
	核能設施		海藻
	熱發光劑量計		草樣（植物）
	輻射連續偵測系統 海水連續偵測系統		農畜產物
	空浮微粒、空中水汽 空浮微粒自動監測		牛、羊奶
	水盤		海水、海底沈積物
	河沙、岸沙、土壤、淤泥		湖水、地下水、河川水、 池水、水溝水、排放水
	魚		飲水
	貝		雨水

圖 1.1 環境輻射監測取樣圖例



圖 1.2 核一廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5 公里內)



圖 1.3 核二廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5 公里內)

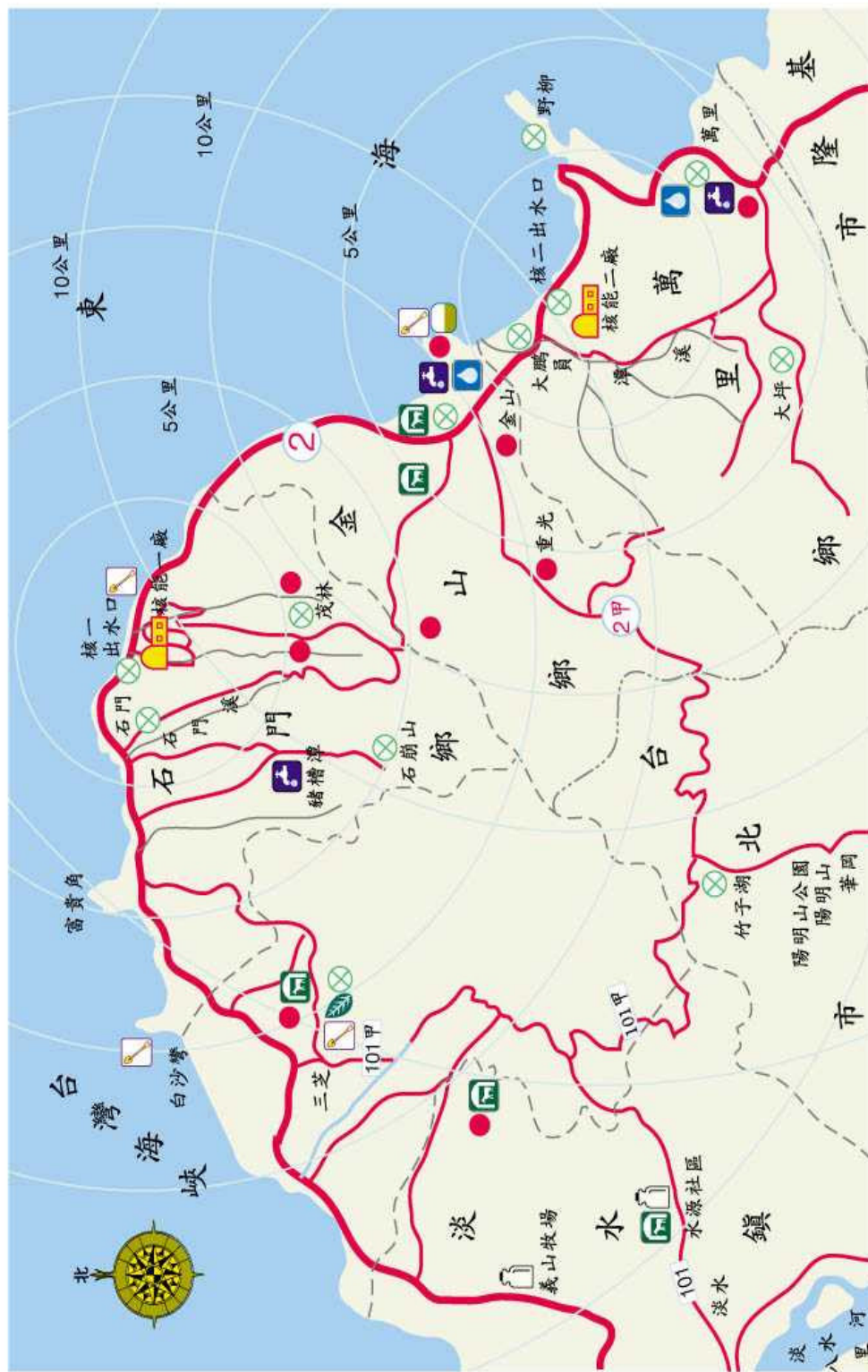


圖 1.4 核一、二廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5 公里外)



圖 1.5 核三廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5 公里內)



圖 1.6 核三廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5 公里外)



圖 1.7 核能研究所環境輻射監測取樣位置圖



圖 1.8 清華大學環境輻射監測取樣位置圖



圖 1.9 蘭嶼地區環境輻射監測取樣位置圖

第二章 監測結果數據分析

本章係為方便民眾查詢季報資料，本季監測之各項度量數據與分析結果依核設施特性區分為核能電廠、研究用核設施及蘭嶼地區等三個部分。各部分報告除了列出每一受監測設施之本季監測作業量統計表、摘要報告表、季劑量評估表之外，有關環境直接輻射、環境水樣、落塵試樣等監測分析結果並以變動圖來表示，以瞭解環境長期的變動情形；其他則以表格來表示所有監測結果，供作評估各核設施環境及居民之影響。各監測項目之紀錄基準與調查基準表，如附錄二。

2.1 核能電廠環境輻射監測報告

2.1.1 監測作業量統計表

表 2.1 核一廠環境輻射監測作業量統計表

偵 測 項 目	計畫分析量	分析量	差異數	說 明
直接輻射(熱發光劑量計)	18	17	-1	臺北站故障
直接輻射(輻安自動監測)	460	460	0	
空浮微粒 (Gβ)	39	37	-2	茂林社區站抽氣機故障
空浮微粒 (γ)	9	9	0	
水 盤 (Gβ)	3	3	0	
水 盤 (γ)	3	3	0	
植 物 (Gβ)	5	5	0	
植 物 (γ)	5	5	0	
淡 水 (Gβ)	8	8	0	
淡 水 (氫)	8	8	0	
海 水 (Gβ)	5	5	0	
海 水 (γ)	5	5	0	
海 水 (氫)	5	5	0	
奶 樣 (γ)	2	1	-1	
奶 樣 (I)	2	1	-1	
農畜產物 (γ)	9	9	0	淡水義山牧場羊奶因羊 痘疫情停產
海 產 物 (γ)	2	2	0	
累積試樣 (γ)	3	3	0	
合 計	591	586	-5	

表 2.2 核二廠環境輻射監測作業量統計表

偵 測 項 目	計畫分析量	分析量	差異數	說 明
直接輻射(熱發光劑量計)	16	15	-1	臺北站故障 野柳國小站抽氣機故障 2 件次；大鵬國小站抽 氣機故障 1 件次 淡水義山牧場羊奶因羊 痘疫情停產
直接輻射(輻安自動監測)	460	460	0	
空浮微粒 (Gβ)	39	36	-3	
空浮微粒 (γ)	9	9	0	
植 物 (Gβ)	4	4	0	
植 物 (γ)	4	4	0	
淡 水 (Gβ)	7	7	0	
淡 水 (氫)	7	7	0	
排 放 水 (Gβ)	1	1	0	
排 放 水 (γ)	1	1	0	
排 放 水 (氫)	1	1	0	
海 水 (Gβ)	6	6	0	
海 水 (γ)	6	6	0	
海 水 (氫)	6	6	0	
奶 樣 (γ)	2	1	-1	
奶 樣 (I)	2	1	-1	
農畜產物 (γ)	8	8	0	
海 產 物 (γ)	2	2	0	
累積試樣 (γ)	4	4	0	
合 計	585	579	-6	

表 2.3 核三廠環境輻射監測作業量統計表

偵 測 項 目	計畫分析量	分析量	差異數	說 明
直接輻射(熱發光劑量計)	17	16	-1	山海國小站故障
直接輻射(輻安自動監測)	460	458	-2	墾丁站偵檢器故障
空浮微粒 (Gβ)	39	39	0	
空浮微粒 (γ)	9	9	0	
空中水汽 (氫)	9	9	0	
水 盤 (Gβ)	3	3	0	
水 盤 (γ)	3	3	0	
植 物 (Gβ)	4	4	0	
植 物 (γ)	4	4	0	
植 物 (氫)	4	4	0	
淡 水 (Gβ)	6	6	0	
淡 水 (氫)	6	6	0	
排 放 水 (γ)	3	3	0	
排 放 水 (氫)	3	3	0	
海 水 (Gβ)	6	6	0	
海 水 (γ)	6	6	0	
海 水 (氫)	12	12	0	
奶 樣 (γ)	6	3	-3	墾丁牧場羊奶因類鼻疽
奶 樣 (I)	6	3	-3	菌停產
農畜產物 (γ)	6	6	0	
海 產 物 (γ)	2	2	0	
累積試樣 (γ)	5	5	0	
合 計	619	610	-9	

2.1.2 監測摘要報告表

表 2.4 核一廠環境輻射監測摘要報告表

監測期間：99.10.1~99.12.31

監測類別	監測項目	說明	因應對策
直接輻射	直接輻射	(1) 熱發光劑量計 (TLD) 偵測結果為 0.047 至 0.078 微西弗／時，在環境背景輻射變動範圍內。 (2) 輻安預警自動監測結果，核一廠變動範圍為 0.047 至 0.108 微西弗／時，在環境背景輻射變動範圍內。	正常
空浮微粒	總貝他加馬能譜	環境空浮微粒 (抽氣) 總貝他活度介於 0.23 至 1.78 毫貝克／立方公尺；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
落塵	總貝他加馬能譜	環境落塵 (水盤) 總貝他活度介於 2.03 至 10.98 貝克／平方公尺·月；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
植物	總貝他加馬能譜	草樣、相思樹試樣總貝他活度介於 101 至 208 貝克／千克·鮮重；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
環境水樣	總貝他加馬能譜	飲用水、地下水、池塘水、河川水及海水試樣總貝他活度小於最低可測活度 (MDA) 至 84 毫貝克／升；氚活度小於最低可測活度 (MDA) 至 11.5 貝克／升；海水試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
農畜產物	加馬能譜 碘-131	雞、鴨、牛奶、羊奶、稻米、葉菜、根菜、茭白筍及茶葉試樣銫-137 活度小於最低可測活度 (MDA) 至 0.4 貝克／千克·鮮重；奶樣未測得碘-131 核種。	正常
海產物	加馬能譜	海魚試樣銫-137 活度小於最低可測活度 (MDA) 至 0.1 貝克／千克·鮮重。	正常
累積試樣	加馬能譜	岸沙試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常

表 2.5 核二廠環境輻射監測摘要報告表

監測期間：99.10.1~99.12.31

監測類別	監測項目	說明	因應對策
直接輻射	直接輻射	(1) 熱發光劑量計 (TLD) 偵測結果為 0.042 至 0.078 微西弗／時，在環境背景輻射變動範圍內。 (2) 輻安預警自動監測結果，核二廠變動範圍為 0.052 至 0.110 微西弗／時，在環境背景輻射變動範圍內。	正常
空浮微粒	總貝他加馬能譜	環境空浮微粒 (抽氣) 總貝他活度介於 0.13 至 1.59 毫貝克／立方公尺；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
植物	總貝他加馬能譜	草樣、相思樹試樣總貝他活度介於 109 至 127 貝克／千克・鮮重；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
環境水樣	總貝他氚加馬能譜	飲用水、地下水、山泉水、池塘水、河川水、排放水及海水試樣總貝他活度小於最低可測活度 (MDA) 至 75 毫貝克／升；氚活度小於最低可測活度 (MDA) 至 14.9 貝克／升；海水試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
農畜產物	加馬能譜 碘-131	雞、鴨、牛奶、羊奶、稻米、葉菜、根菜、茭白筍及茶葉試樣銩-137 活度小於最低可測活度 (MDA) 至 1.4 貝克／千克・鮮重；奶樣未測得碘-131 核種。	正常
海產物	加馬能譜	海魚試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
累積試樣	加馬能譜	岸沙試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常

表 2.6 核三廠環境輻射監測摘要報告表

監測期間：99.10.1~99.12.31

監測類別	監測項目	說明	因應對策
直接輻射	直接輻射	(1) 熱發光劑量計 (TLD) 偵測結果為 0.043 至 0.060 微西弗／時，在環境背景輻射變動範圍內。 (2) 輻安預警自動監測結果，核三廠變動範圍為 0.044 至 0.078 微西弗／時，在環境背景輻射變動範圍內。	正常
空浮微粒	總貝他加馬能譜	環境空浮微粒 (抽氣) 總貝他活度介於 0.12 至 1.15 毫貝克／立方公尺；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
落塵	總貝他加馬能譜	環境落塵 (水盤) 總貝他活度介於 3.73 至 9.15 貝克／平方公尺·月；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
植物	總貝他氚加馬能譜	草樣、相思樹試樣總貝他活度介於 114 至 188 貝克／千克·鮮重；氚活度小於最低可測活度 (MDA) 至 11.9 貝克／升；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
環境水樣	總貝他氚加馬能譜	飲用水、地下水、山泉水、池塘水及海水試樣總貝他活度小於最低可測活度 (MDA) 至 103 毫貝克／升；氚活度小於最低可測活度 (MDA) 至 19.6 貝克／升；海水試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
農畜產物	加馬能譜 碘-131	雞、鴨、羊奶、稻米、葉菜及根菜試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種；奶樣未測得碘-131 核種。	正常
海產物	加馬能譜	海魚試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
累積試樣	加馬能譜	岸沙試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常

2.1.3 季劑量評表

表 2.7 核一廠最大個人季劑量

偵測期間：99.10.1~99.12.31

單位：毫西弗／季

曝露途徑	有效劑量			約定有效劑量				合計
	TLD	地表	岸沙	空浮微粒	飲水	農畜產物	海產物	
核一廠	*	/	—	—	—	—	—	—
核爆影響	/	/	—	—	—	—	—	—

註：1. “*” 表示低於 TLD 偵測低限 0.025 毫西弗/季。

2. “—” 表示小於 0.001 毫西弗。

3. “/” 表示未分析（評估）。

4. 約定有效劑量評估係考慮 50 年的劑量積存。

表 2.8 核二廠最大個人季劑量

偵測期間：99.10.1~99.12.31

單位：毫西弗／季

曝露途徑	有效劑量			約定有效劑量				合計
	TLD	地表	岸沙	空浮微粒	飲水	農畜產物	海產物	
核二廠	*	/	—	—	—	—	—	—
核爆影響	/	/	—	—	—	—	—	—

註：1. “*” 表示低於 TLD 偵測低限 0.025 毫西弗/季。

2. “—” 表示小於 0.001 毫西弗。

3. “/” 表示未分析（評估）。

4. 約定有效劑量評估係考慮 50 年的劑量積存。

表 2.9 核三廠最大個人季劑量

偵測期間：99.10.1~99.12.31

單位：毫西弗／季

曝露途徑	有效劑量			約定有效劑量				合計
	TLD	地表	岸沙	空浮微粒	飲水	農畜產物	海產物	
核三廠	*	/	—	—	—	—	—	—
核爆影響	/	/	—	—	—	—	—	—

註：1. “*” 表示低於 TLD 偵測低限 0.025 毫西弗/季。

2. “—” 表示小於 0.001 毫西弗。

3. “/” 表示未分析（評估）。

4. 約定有效劑量評估係考慮 50 年的劑量積存。

2.1.4 環境直接輻射

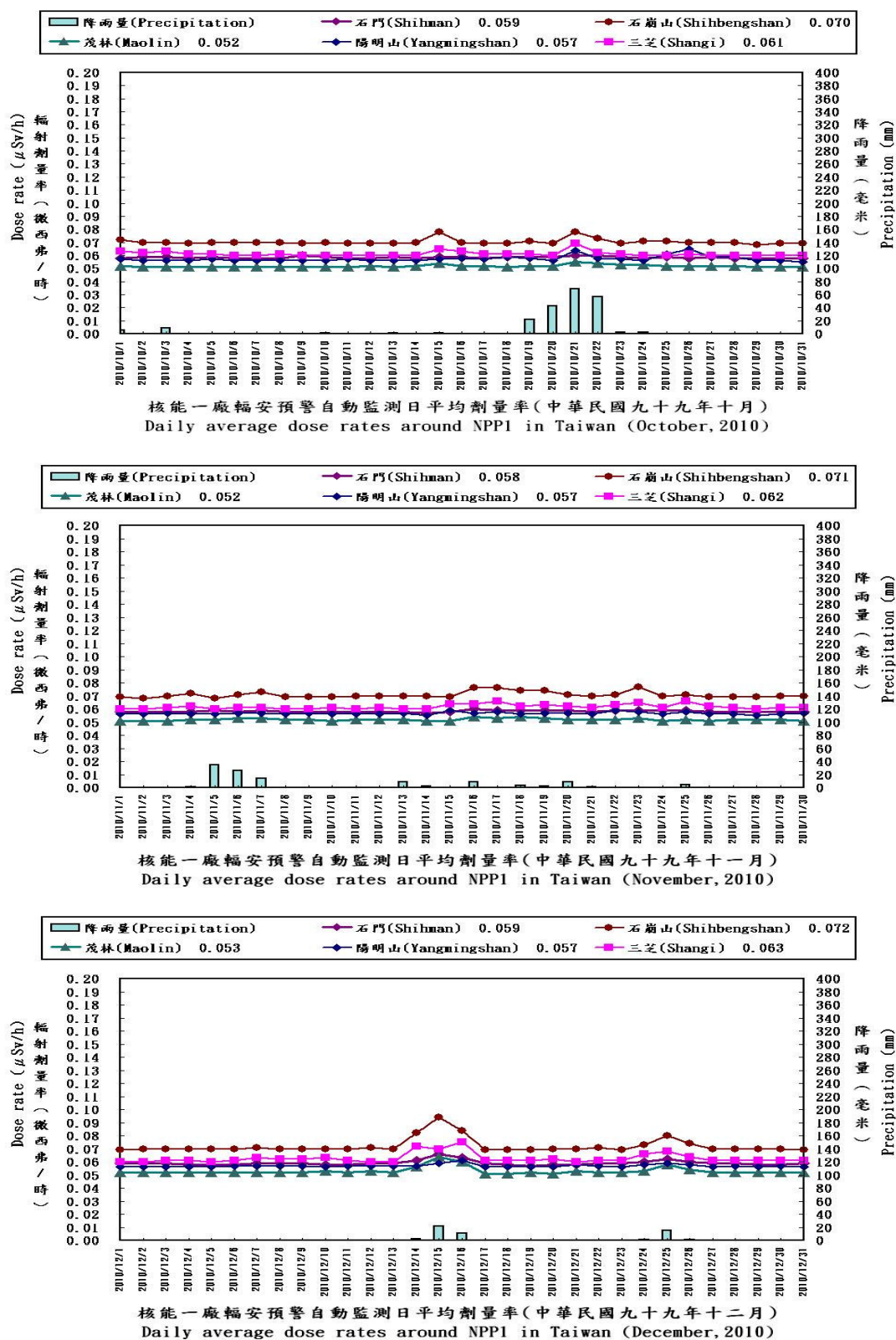


圖 2.1 核一廠環境輻安預警自動監測日平均劑量率變動圖

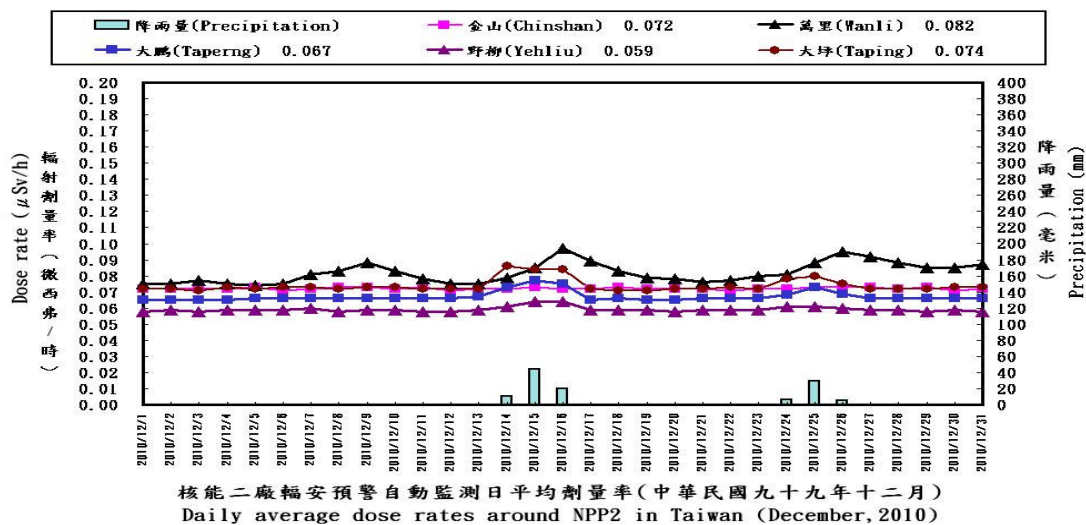
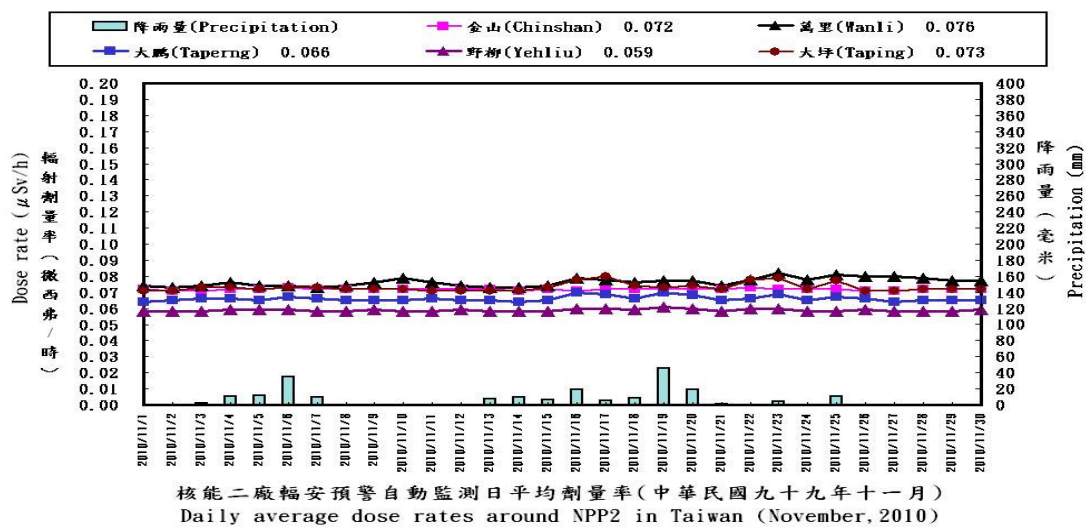
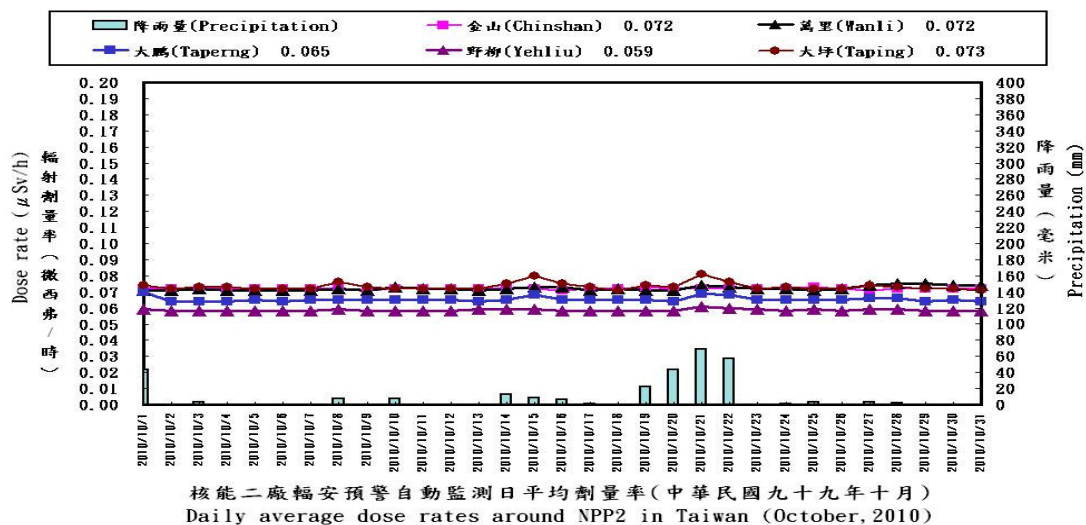


圖 2.2 核二廠環境輻安預警自動監測日平均劑量率變動圖

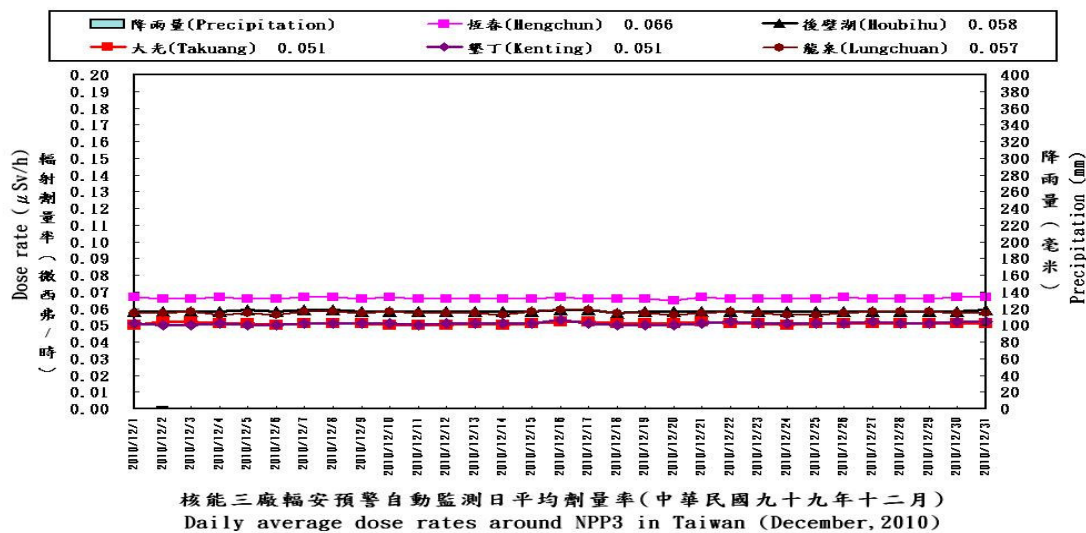
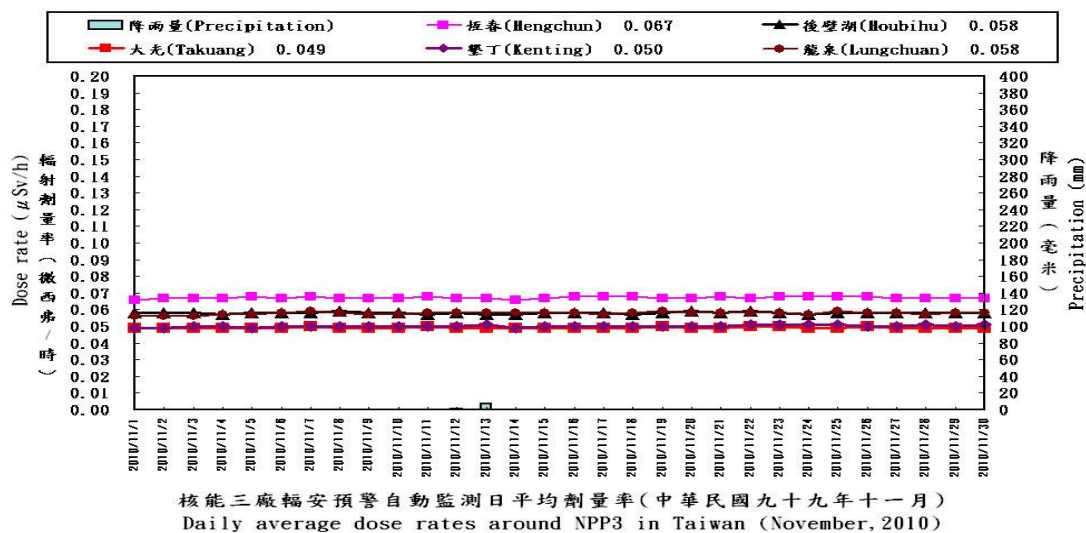
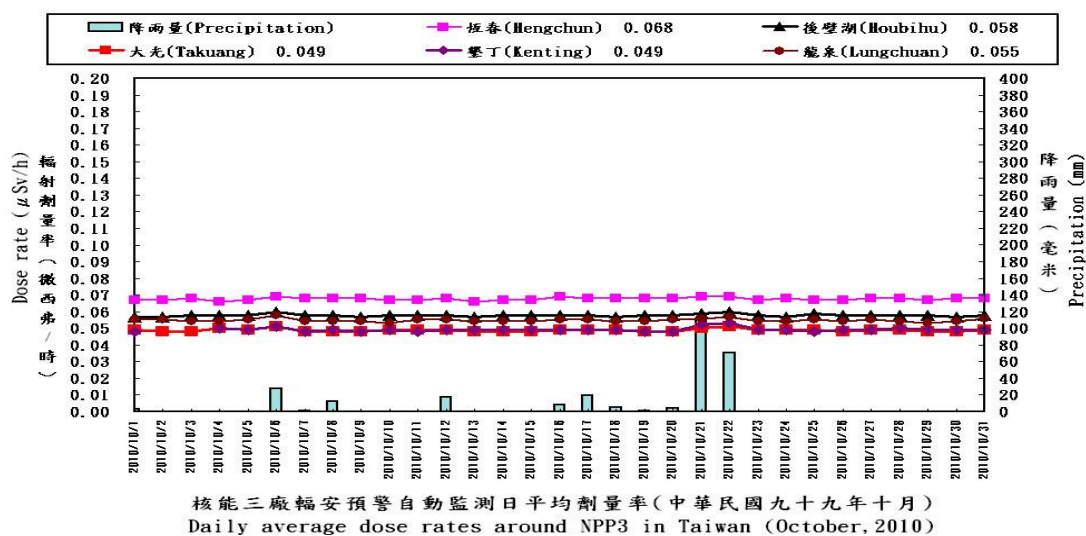


圖 2.3 核三廠環境輻安預警自動監測日平均劑量率變動圖

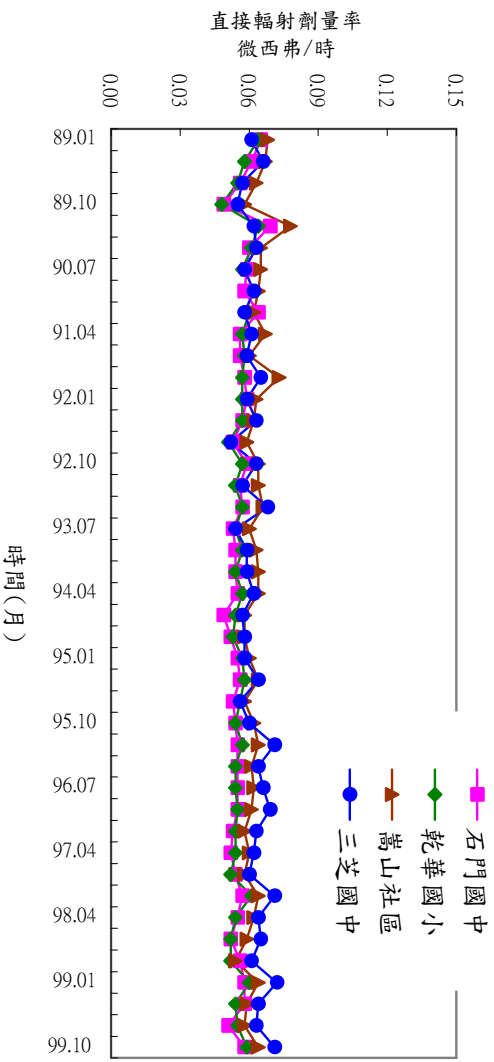


圖 2.4 核一廠環境主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖

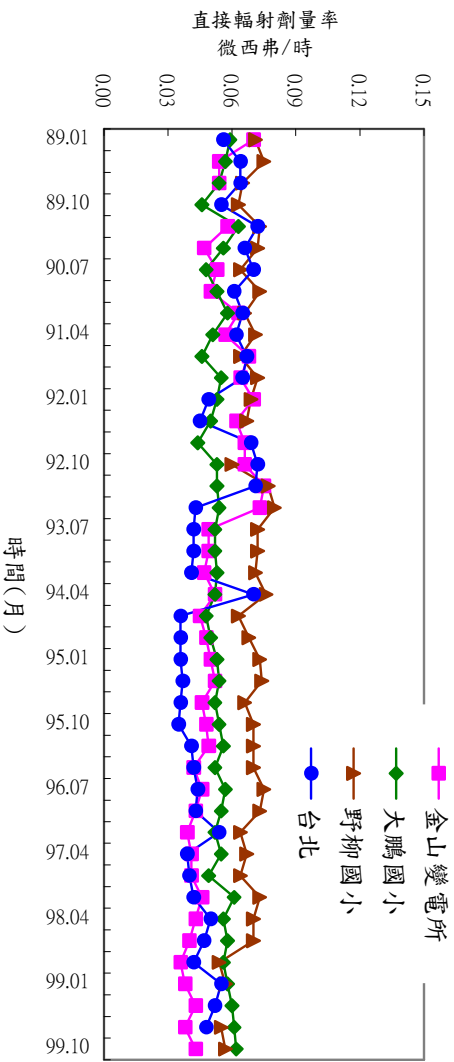


圖 2.5 核二廠環境主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖

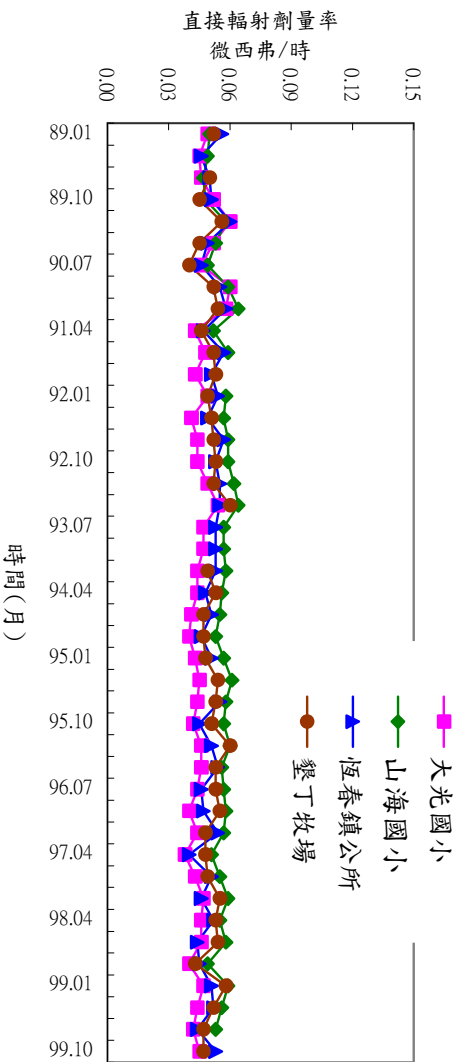


圖 2.6 核三廠環境主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖

表 2.10 核一廠環境輻安預警自動監測結果

單位：微西弗/時

地區	地點	月份	最高值	最低值	平均值
核	石門	99.10	0.067	0.053	0.059
		99.11	0.064	0.054	0.058
		99.12	0.070	0.054	0.059
	石崩山	99.10	0.098	0.064	0.070
		99.11	0.102	0.062	0.071
		99.12	0.108	0.064	0.072
茂林	99.10	0.064	0.047	0.052	
	99.11	0.061	0.047	0.052	
	99.12	0.076	0.047	0.053	
廠	陽明山	99.10	0.081	0.052	0.057
		99.11	0.066	0.052	0.057
		99.12	0.067	0.053	0.057
	三芝	99.10	0.078	0.054	0.061
		99.11	0.080	0.054	0.062
		99.12	0.087	0.054	0.063

表 2.11 核二廠環境輻安預警自動監測結果

單位：微西弗/時

地區	地點	月份	最高值	最低值	平均值
核	金山	99.10	0.079	0.066	0.072
		99.11	0.077	0.065	0.072
		99.12	0.093	0.067	0.072
	萬里	99.10	0.081	0.066	0.072
		99.11	0.092	0.067	0.076
		99.12	0.110	0.068	0.082
	大鵬	99.10	0.095	0.059	0.065
		99.11	0.084	0.058	0.066
		99.12	0.089	0.060	0.067
廠	野柳	99.10	0.066	0.052	0.059
		99.11	0.077	0.053	0.059
		99.12	0.070	0.054	0.059
	大坪	99.10	0.096	0.066	0.073
		99.11	0.093	0.066	0.073
		99.12	0.108	0.066	0.074

單位：微西弗/時

地區	地點	月份	最高值	最低值	平均值
核 三 廠	恆春	99.10	0.078	0.062	0.068
		99.11	0.072	0.062	0.067
		99.12	0.073	0.061	0.066
	後壁湖	99.10	0.068	0.054	0.058
		99.11	0.063	0.053	0.058
		99.12	0.066	0.053	0.058
	大光	99.10	0.056	0.045	0.049
		99.11	0.054	0.046	0.049
		99.12	0.060	0.046	0.051
廠	墾丁	99.10	0.064	0.044	0.049
		99.11	0.058	0.046	0.050
		99.12	0.060	0.047	0.051
	龍泉	99.10	0.066	0.050	0.055
		99.11	0.064	0.052	0.058
		99.12	0.066	0.051	0.057

單位：微西弗/時

取樣地點	取樣日期	劑量率
三芝國中	100.1.15	0.071
臺北	/	/
宜蘭	99.12.27	0.058
基隆	100.1.15	0.078
重光分駐所	100.1.15	0.056
淡水臺電宿舍	100.1.15	0.059
石門分校	100.1.15	0.061
石門國中	100.1.15	0.058
嵩山社區	100.1.15	0.064
9B 站水池旁	100.1.15	0.065
乾華國小	100.1.15	0.059
尖仔鹿(105)空浮站	100.1.15	0.064
尖仔鹿(106)空浮站	100.1.15	0.058
尖仔鹿 15 號民房	100.1.15	0.061
草埔尾	100.1.15	0.054
飛彈營區	100.1.15	0.047
十八王公廟	100.1.15	0.051
乾華派出所	100.1.15	0.060
平均值		0.060

註：「/」表示缺樣：臺北站故障。

表 2.14 核二廠環境直接輻射劑量率監測結果(熱發光劑量計)

單位：微西弗/時

取樣地點	取樣日期	劑量率
三芝國中	100.1.15	0.071
臺北	/	/
宜蘭	99.12.27	0.058
基隆	100.1.15	0.078
重光分駐所	100.1.15	0.056
淡水臺電宿舍	100.1.15	0.059
野柳國小	100.1.15	0.057
金山變電所	100.1.15	0.043
慈山墓園	100.1.15	0.064
金山海水浴場	100.1.15	0.048
水尾村活動中心	100.1.15	0.042
倒照湖	100.1.15	0.056
217 空浮站	100.1.15	0.065
大鵬國小	100.1.15	0.062
中幅變電所	100.1.15	0.061
草埔尾	100.1.15	0.054
平均值		0.058

註：「/」表示缺樣：臺北站故障。

表 2.15 核三廠環境直接輻射劑量率監測結果(熱發光劑量計)

單位：微西弗/時

取樣地點	取樣日期	劑量率
南灣分校	100.1.6	0.045
員工宿舍區	100.1.6	0.052
農試所工作站	100.1.6	0.050
砂尾路	100.1.6	0.060
大光國小	100.1.6	0.045
後壁湖漁港	100.1.6	0.059
高山巖	100.1.6	0.047
南樹林	100.1.6	0.043
水泉國小	100.1.6	0.060
山海國小	/	/
恆春鎮公所	100.1.6	0.053
永港國小	100.1.6	0.058
鵝鑾鼻	100.1.6	0.056
貓鼻頭	100.1.6	0.045
車城國小	100.1.6	0.058
墾丁牧場	100.1.6	0.047
高雄	99.12.31	0.054
平均值		0.052

註：「/」表示缺樣：山海國小站故障。

2.1.5 空浮微粒與落塵

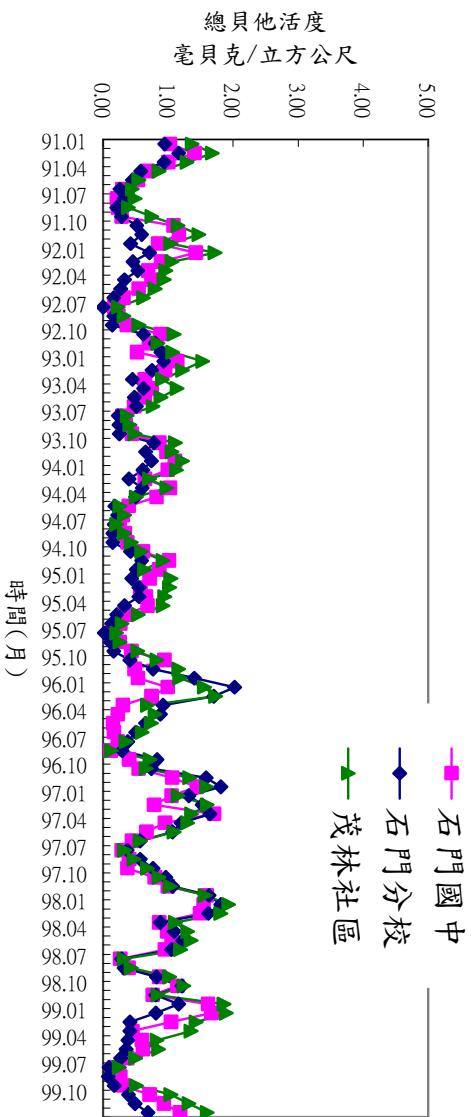


圖 2.7 核一廠環境空浮微粒試樣總貝他平均活度變動圖

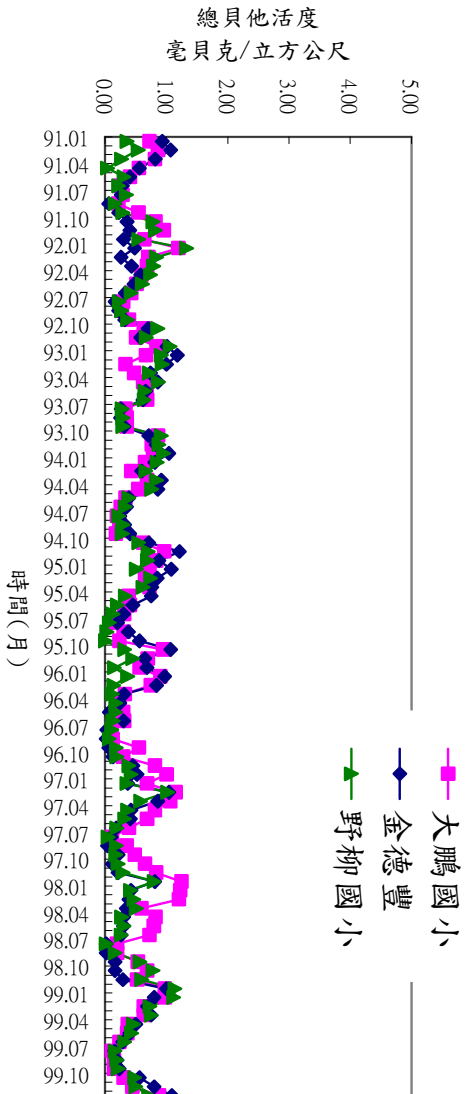


圖 2.8 核二廠環境空浮微粒試樣總貝他平均活度變動圖

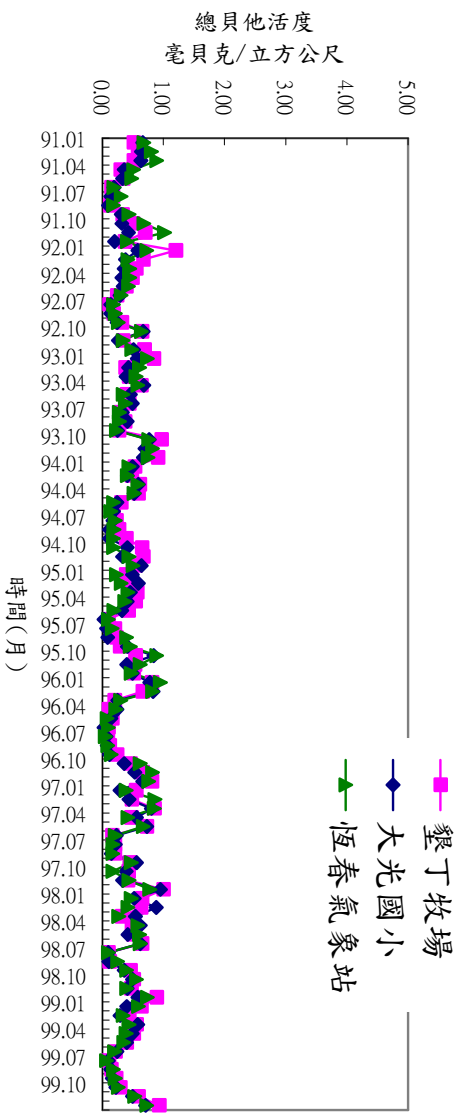


圖 2.9 核三廠環境空浮微粒試樣總貝他平均活度變動圖

表 2.16 核能電廠環境空浮微粒試樣總貝他活度分析結果(抽氣法)

單位：毫貝克/立方公尺

廠別	取樣地點	取樣日期	最高值	最低值	平均值
核一廠	石門國中	99.10	0.99	0.30	0.71
		99.11	1.08	0.78	0.93
		99.12	1.50	0.89	1.18
	石門分校	99.10	0.52	0.23	0.39
		99.11	0.60	0.43	0.49
		99.12	0.75	0.61	0.69
	茂林社區	99.10	1.56	0.57	1.04
		99.11	1.50	1.04	1.32
		99.12	1.78	1.42	1.60
核二廠	大鵬國小	99.10	0.43	0.20	0.30
		99.11	0.53	0.35	0.44
		99.12	1.59	0.13	0.88
	金德豐	99.10	0.80	0.26	0.56
		99.11	0.98	0.41	0.80
		99.12	1.32	0.88	1.09
	野柳國小	99.10	0.64	0.37	0.48
		99.11	0.64	0.32	0.50
		99.12	0.86	0.53	0.71
核三廠	墾丁牧場	99.10	0.40	0.13	0.29
		99.11	0.76	0.27	0.59
		99.12	1.15	0.68	0.93
	大光國小	99.10	0.31	0.12	0.22
		99.11	0.77	0.26	0.49
		99.12	0.95	0.49	0.71
	恆春氣象站	99.10	0.41	0.15	0.26
		99.11	0.77	0.38	0.53
		99.12	0.94	0.51	0.73

表 2.17 核能電廠環境落塵試樣總貝他活度分析結果(水盤法)

單位：貝克/平方公尺·月

廠別	取樣地點	取樣日期	活 度
核一廠	放射試驗室	99.10	2.03
		99.11	4.43
		99.12	10.98
核三廠	核三工作隊	99.10	3.73
		99.11	3.98
		99.12	9.15

表 2.18 核能電廠環境空浮微粒試樣加馬能譜分析結果(抽氣法)

單位：毫貝克/立方公尺

廠別	取樣地點	取樣日期	活度					
			鈹-7*	鉀-40*	錳-54	鈷-60	銻-134	銻-137
核一廠	石門國中	99.10	4.30	—	—	—	—	—
		99.11	7.01	—	—	—	—	—
		99.12	6.83	—	—	—	—	—
	石門分校	99.10	2.25	—	—	—	—	—
		99.11	3.35	—	—	—	—	—
		99.12	3.43	—	—	—	—	—
	茂林社區	99.10	6.32	—	—	—	—	—
		99.11	10.25	—	—	—	—	—
		99.12	8.36	—	—	—	—	—
核二廠	大鵬國小	99.10	1.55	—	—	—	—	—
		99.11	2.81	—	—	—	—	—
		99.12	5.35	—	—	—	—	—
	金德豐	99.10	3.28	—	—	—	—	—
		99.11	5.34	—	—	—	—	—
		99.12	3.05	—	—	—	—	—
	野柳國小	99.10	2.71	0.96	—	—	—	—
		99.11	3.54	—	—	—	—	—
		99.12	3.75	—	—	—	—	—
核三廠	墾丁牧場	99.10	1.65	1.39	—	—	—	—
		99.11	2.96	—	—	—	—	—
		99.12	6.40	—	—	—	—	—
	大光國小	99.10	1.20	—	—	—	—	—
		99.11	3.55	0.57	—	—	—	—
		99.12	4.31	—	—	—	—	—
	恆春氣象站	99.10	1.46	—	—	—	—	—
		99.11	4.59	—	—	—	—	—
		99.12	4.72	0.76	—	—	—	—

表 2.19 核能電廠環境落塵試樣加馬能譜分析結果(水盤法)

單位：貝克/平方公尺·月

廠別	取樣地點	取樣日期	活度					
			鈹-7*	鉀-40*	錳-54	鈷-60	銻-134	銻-137
核一廠	放射試驗室	99.10	—	—	—	—	—	—
		99.11	16	—	—	—	—	—
		99.12	29	—	—	—	—	—
核三廠	核三工作隊	99.10	9	—	—	—	—	—
		99.11	18	—	—	—	—	—
		99.12	25	—	—	—	—	—

2.1.6 環境水樣

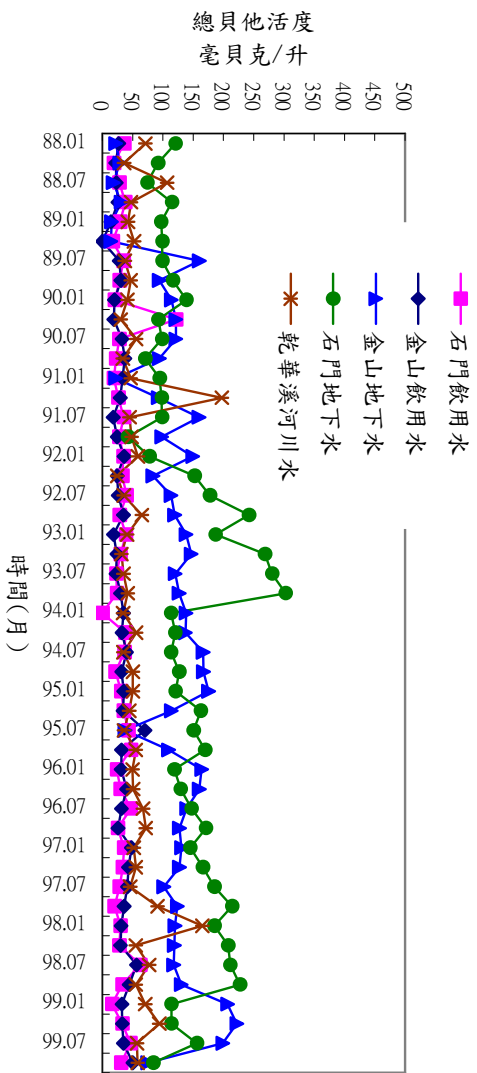


圖 2.10 核一廠環境水樣總貝他他活度變動圖

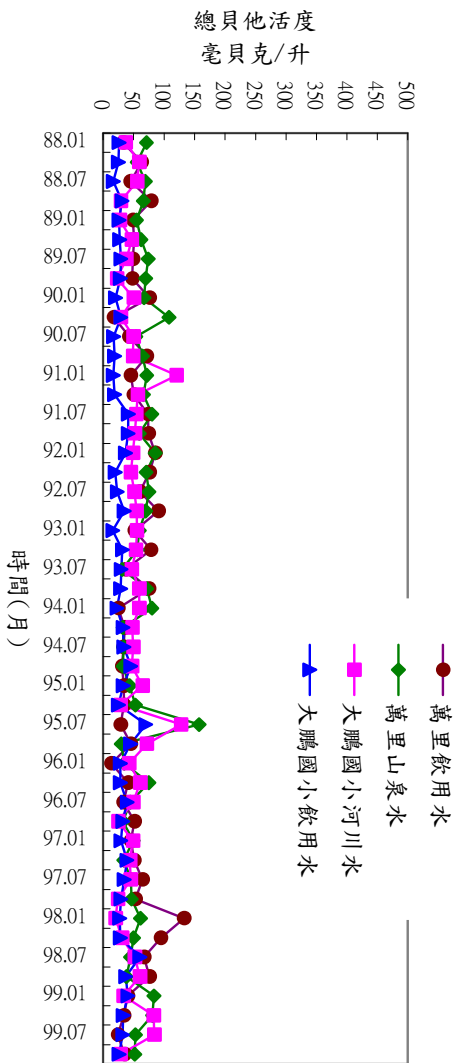


圖 2.11 核二廠環境水樣總貝他他活度變動圖

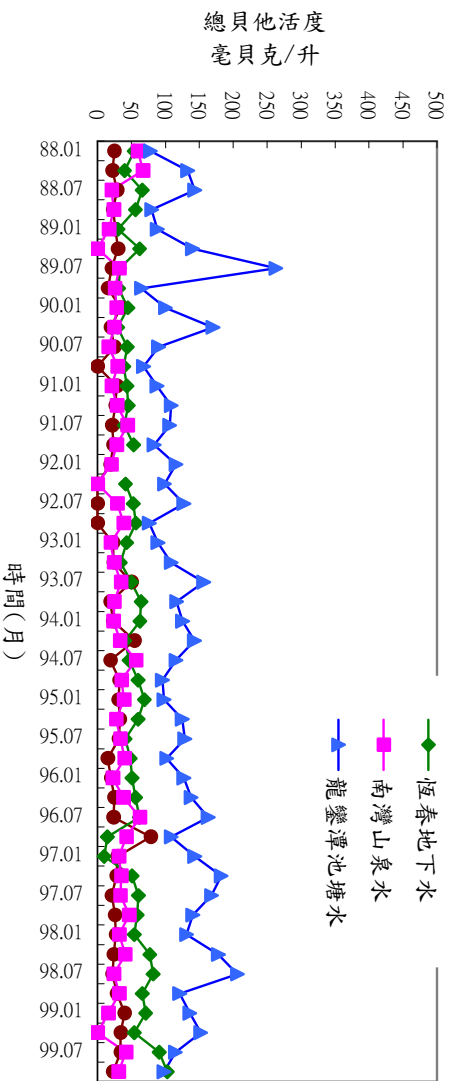


圖 2.12 核三廠環境水樣總貝他他活度變動圖

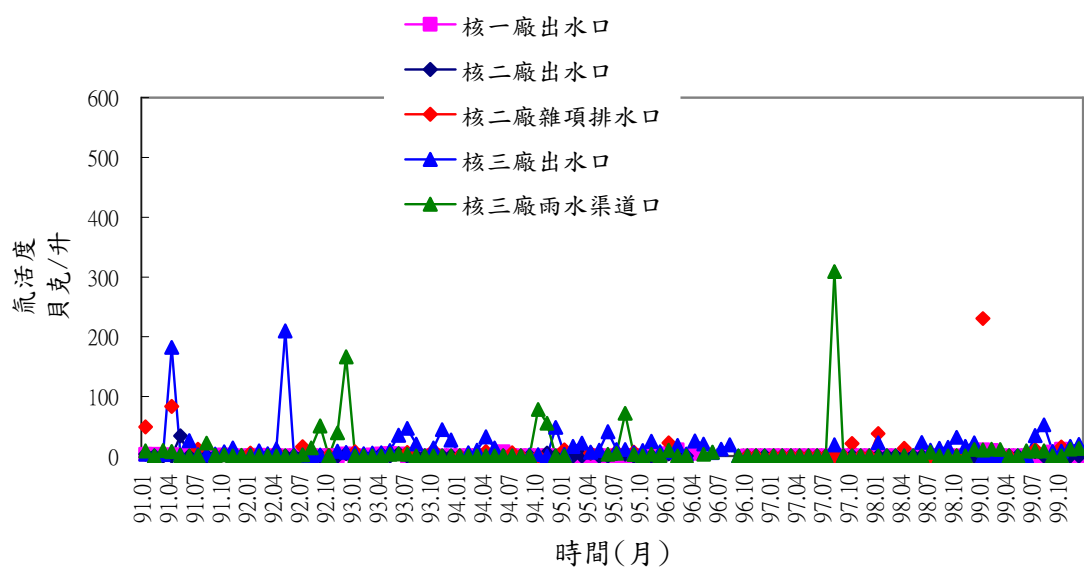


圖 2.13 核能電廠排放口水樣氡活度變動圖

表 2.20 核一廠環境水樣總貝他活度分析結果

單位：毫貝克/升

試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活 度
飲用水	金山	99.10.14	50
	茂林社區	99.10.14	49
	豬槽潭	99.10.14	74
	石門	99.10.14	31
地下水	金山	99.10.14	75
	石門	99.10.14	84
池塘水	生水池	99.10.14	47
河川水	乾華溪	99.10.14	58
海 水	入水口	99.10.14	—
	石門	99.10.14	—
	出水口	99.10	—
		99.11	—
		99.12	—

表 2.21 核二廠環境水樣總貝他活度分析結果

單位：毫貝克/升

試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活 度
飲用水	萬里	99.10.13	35
	大鵬國小	99.10.13	26
	金山	99.10.14	50
地下水	金山	99.10.14	75
山泉水	萬里	99.10.13	52
池塘水	生水池	99.10.13	40
河川水	大鵬國小	99.10.13	28
排放水	雜項廢液排放口	99.10.13	—
海 水	入水口	99.10.13	—
	野柳	99.10.13	—
	金山海水浴場	99.10.13	—
	出水口	99.10	—
		99.11	—
		99.12	—

表 2.22 核三廠環境水樣總貝他活度分析結果

單位：毫貝克/升

試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活 度
飲用水	恆春(君王飯店)	99.10.7	23
	墾丁	99.10.7	17
	大光國小	99.10.7	25
地下水	恆春(君王飯店)	99.10.7	103
山泉水	南灣	99.10.7	31
池塘水	龍鑾潭	99.10.7	98
海 水	南灣	99.10.7	—
	白沙	99.10.7	—
	入水口	99.10.7	—
	出水口	99.10	—
		99.11	—
		99.12	—

表 2.23 核一廠環境水樣氡活度分析結果

單位：貝克/升

試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活 度
飲用水	金山	99.10.14	—
	茂林社區	99.10.14	—
	豬槽潭	99.10.14	7.1
	石門	99.10.14	—
地下水	金山	99.10.14	—
	石門	99.10.14	7.2
池塘水	生水池	99.10.14	—
河川水	乾華溪	99.10.14	—
海 水	入水口	99.10.14	—
	石門	99.10.14	—
	出水口	99.10	11.5
		99.11	—
		99.12	—

表 2.24 核二廠環境水樣氡活度分析結果

單位：貝克/升

試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活 度
飲用水	萬里	99.10.13	—
	大鵬國小	99.10.13	—
	金山	99.10.14	—
地下水	金山	99.10.14	—
山泉水	萬里	99.10.13	—
池塘水	生水池	99.10.13	—
河川水	大鵬國小	99.10.13	7.6
排放水	雜項排水口	99.10.13	14.9
海 水	入水口	99.10.13	—
	野柳	99.10.13	—
	金山海水浴場	99.10.13	—
	出水口	99.10	—
		99.11	—
		99.12	—

表 2.25 核三廠環境水樣氡活度分析結果

單位：貝克/升

試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活 度
空中水汽	大光國小	99.10	13.5
		99.11	15.4
		99.12	14.7
	恆春氣象站	99.10	7.8
		99.11	—
		99.12	6.9
	墾丁牧場	99.10	—
		99.11	7.3
		99.12	—
飲用水	恆春(君王飯店)	99.10.7	—
	墾丁	99.10.7	—
	大光國小	99.10.7	—
地下水	恆春(君王飯店)	99.10.7	6.7
山泉水	南灣	99.10.7	7.1
池塘水	龍鑾潭	99.10.7	—
排放水	雨水渠道口	99.10.7	—
		99.11.3	11.4
		99.12.1	12.5
海 水	南灣	99.10.7	—
		99.11.3	—
		99.12.1	—
	白沙	99.10.7	—
		99.11.3	—
		99.12.1	—
	入水口	99.10.7	7.7
		99.11.3	—
		99.12.1	8.7
	出水口	99.10	7.9
		99.11	16.2
		99.12	19.6
草 樣	員工宿舍	99.10.7	—
	大光國小	99.10.7	11.9
	高山巖	99.10.7	—
相思樹	南樹林	99.10.7	—

註：水樣氡活度調查基準值為 1100 貝克/升。

表 2.26 核能電廠出水口連續海水試樣加馬能譜分析結果

單位：毫貝克/升

廠別	取樣日期	活 度					
		銩-7*	鉀-40*	鈷-60	銫-137	鈾系列*	鈾系列*
核一廠	99.10	—	13746	—	—	—	—
	99.11	—	13146	—	—	—	—
	99.12	—	10771	—	—	—	—
核二廠	99.10	—	14150	—	—	—	—
	99.11	—	12412	—	—	—	—
	99.12	—	13518	—	—	—	—
核三廠	99.10	—	12025	—	—	—	—
	99.11	—	12141	—	—	—	—
	99.12	—	9951	—	—	—	—

2.1.7 陸域試樣

表 2.27 核能電廠環境陸域試樣總貝他活度分析結果

單位：貝克/千克·鮮重

廠別	試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活度
核一廠	草樣	茂林社區	99.10.14	127
		石崩山	99.10.14	108
		尖仔鹿	99.10.14	101
		共榮社區	99.10.14	208
	相思樹	石崩山	99.10.14	120
核二廠	草樣	生水池	99.10.13	127
		大鵬國小	99.10.13	123
		明光碼頭	99.10.13	112
	相思樹	生水池	99.10.13	109
核三廠	草樣	大光國小	99.10.7	188
		高山巖	99.10.7	179
		員工宿舍	99.10.7	147
	相思樹	南樹林	99.10.7	114

表 2.28 核能電廠環境陸域試樣加馬能譜分析結果

單 位: 貝克/千克·鮮重, 牛羊奶: 貝克/升

廠別	試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活 度					
				鉍-7*	鉀-40*	鈷-60	銩-137	鈾系列*	鈾系列*
核一廠	雞	石崩山	99.10.14	—	98	—	0.2	—	—
	鴨	石崩山	99.10.14	—	104	—	—	—	—
	牛 奶	水源社區	99.10.14	—	55	—	—	—	—
	羊 奶	淡水義山牧場	/	/	/	/	/	/	/
	稻 米	石崩山	99.10.14	—	42	—	0.3	—	—
	蔬 菜	石崩山	99.10.14	44	179	—	0.4	—	—
	根 菜	石崩山	99.10.14	—	108	—	0.4	—	—
	茭白筍	共榮社區	99.10.14	—	112	—	—	—	—
	茶 葉	石崩山	99.10.14	42	151	—	—	—	—
		水源社區	99.10.14	34	199	—	0.2	—	—
		草埔尾	99.10.14	20	158	—	—	—	—
	草 樣	茂林社區	99.10.14	15	155	—	—	—	—
		尖仔鹿	99.10.14	34	135	—	—	—	—
		石崩山	99.10.14	23	143	—	—	—	—
		共榮社區	99.10.14	28	246	—	—	—	—
	相思樹	石崩山	99.10.14	49	120	—	—	—	—
核二廠	雞	大鵬村	99.10.13	—	94	—	—	—	—
	鴨	大鵬村	99.10.13	—	107	—	—	—	—
	牛 奶	水源社區	99.10.14	—	55	—	—	—	—
	羊 奶	淡水義山牧場	/	/	/	/	/	/	/
	稻 米	大鵬村	99.10.13	—	31	—	—	—	—
	蔬 菜	大鵬村	99.10.13	12	130	—	0.1	—	—
	根 菜	大鵬村	99.10.13	—	129	—	1.4	—	—
	茭白筍	金 山	99.10.13	—	87	—	0.7	—	—
	茶 葉	水源社區	99.10.14	34	199	—	0.2	—	—
		草埔尾	99.10.14	20	158	—	—	—	—
	草 樣	生水池	99.10.13	19	162	—	—	—	—
		大鵬國小	99.10.13	35	157	—	—	—	—
		明光碼頭	99.10.13	13	143	—	—	—	—
	相思樹	生水池	99.10.13	57	109	—	—	—	—

表 2.28 核能電廠環境陸域試樣加馬能譜分析結果（續）

單 位: 貝克/千克·鮮重, 牛、羊奶: 貝克/升

廠別	試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活 度					
				鉍-7*	鉀-40*	鈷-60	銫-137	鈾系列*	鈾系列*
核 三 廠	雞	白 沙	99.10.7	—	102	—	—	—	—
	鴨	白 沙	99.10.7	—	87	—	—	—	—
	羊 奶	墾丁牧場	/	/	/	/	/	/	/
			/	/	/	/	/	/	/
			/	/	/	/	/	/	/
		祥順興牧場	99.10.7	—	56	—	—	—	—
			99.11.3	—	66	—	—	—	—
			99.12.1	—	78	—	—	—	—
		稻 米	白 沙	99.10.7	—	33	—	—	—
	蔬 菜	恆春市場	99.10.7	—	119	—	—	—	—
		白 沙	99.10.7	3	170	—	—	—	—
	根 菜	白 沙	99.10.7	—	73	—	—	—	—
	草 樣	大光國小	99.10.7	17	229	—	—	—	—
		高山巖	99.10.7	33	208	—	—	—	—
		員工宿舍	99.10.7	18	183	—	—	—	—
	相思樹	南樹林	99.10.7	43	133	—	—	—	—

備註：1. 淡水義山牧場羊奶因羊痘疫情停產。

2. 墾丁牧場羊奶因類鼻疽菌停產。

2.1.8 海域試樣

表 2.29 核能電廠環境海域試樣加馬能譜分析結果

單位: 貝克/千克·鮮重, 水樣: 毫貝克/升

廠別	試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活度					
				鈹-7*	鉀-40*	鈷-60	銻-137	鈾系列*	鈾系列*
核一廠	海魚 1	出水口海域	99.10.14	—	155	—	0.1	—	—
	海魚 2	出水口海域	99.10.14	—	151	—	—	—	—
	海水	入水口	99.10.14	—	12792	—	—	—	—
		石門	99.10.14	—	10439	—	—	—	—
核二廠	海魚 1	出水口海域	99.10.13	—	166	—	—	—	—
	海魚 2	出水口海域	99.10.13	—	166	—	—	—	—
	海水	入水口	99.10.13	—	13964	—	—	—	—
		野柳	99.10.13	—	11804	—	—	—	—
		金山海水浴場	99.10.13	—	12225	—	—	—	—
	排放水	雜項排水口	99.10.13	—	—	—	—	—	—
核三廠	海魚 1	出水口海域	99.10.7	—	134	—	—	—	—
	海魚 2	出水口海域	99.10.7	—	155	—	—	—	—
	海水	入水口	99.10.7	—	12053	—	—	—	—
		南灣	99.10.7	—	12656	—	—	—	—
		白沙	99.10.7	—	14569	—	—	—	—
	排放水	雨水渠道口	99.10.7	—	14404	—	—	—	—
			99.11.3	—	12103	—	—	—	—
			99.12.1	—	13112	—	—	—	—

2.1.9 累積試樣

表 2.30 核能電廠環境累積試樣加馬能譜分析結果

單位: 貝克/千克·乾重

廠別	試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活 度						
				銻-7*	鉀-40*	錳-54	鈷-60	銫-137	鈾系列*	鈾系列*
核一廠	岸 沙	金山海水浴場	99.10.14	—	328	—	—	—	10	—
		白沙灣	99.10.14	—	149	—	—	—	9	9
		石門	99.10.14	—	101	—	—	—	6	6
核二廠	岸 沙	雜項排水口	99.10.13	31	370	—	—	—	13	14
		聯勤活動中心	99.10.13	—	266	—	—	—	12	12
		出水口	99.10.13	—	251	—	—	—	12	12
		金山海水浴場	99.10.14	—	328	—	—	—	10	—
核三廠	岸 沙	南灣	99.10.7	—	33	—	—	—	—	—
		墾丁	99.10.7	—	52	—	—	—	3	3
		雨水渠道口	99.10.7	—	44	—	—	—	—	—
		出水口	99.10.7	—	32	—	—	—	—	—
		白沙	99.10.7	—	28	—	—	—	3	3

2.2 研究用核設施環境輻射監測報告

2.2.1 偵測作業量統計表

表 2.31 核能研究所環境輻射監測作業量統計表

偵 測 項 目	計畫分析量	分析量	差異數	說 明
直接輻射(熱發光劑量計)	12	11	-1	石門水庫站遺失
直接輻射(輻安自動監測)	92	92	0	
空浮微粒 (γ)	3	3	0	
空浮微粒 ($G\beta$)	13	13	0	
植 物 ($G\beta$)	2	2	0	
植 物 (γ)	2	2	0	
淡 水 ($G\beta$)	7	7	0	
淡 水 (氚)	7	7	0	
淡 水 (γ)	2	2	0	
農畜產物 (γ)	2	2	0	
合 計	142	141	-1	

表 2.32 清華大學環境輻射監測作業量統計表

偵 測 項 目	計畫分析量	分析量	差異數	說 明
直接輻射(熱發光劑量計)	6	6	0	
空浮微粒 (γ)	3	3	0	
空浮微粒 ($G\beta$)	13	13	0	
植 物 ($G\beta$)	3	3	0	
植 物 (γ)	3	3	0	
淡 水 ($G\beta$)	4	4	0	
淡 水 (氚)	4	4	0	
水溝水 ($G\beta$)	1	1	0	
水溝水 (γ)	1	1	0	
農畜產物 (γ)	1	1	0	
合 計	39	39	0	

2.2.2 監測摘要報告表

表 2.33 核能研究所環境輻射監測摘要報告表

監測期間：99.10.1~99.12.31

監測類別	監測項目	說明	因應對策
直接輻射	直接輻射	(1)熱發光劑量計(TLD)偵測結果為 0.053 至 0.088 微西弗／時，在環境背景輻射變動範圍內。 (2)輻安預警自動監測結果，龍潭地區變動範圍為 0.055 至 0.069 微西弗／時，在環境背景輻射變動範圍內。	正常
空浮微粒	總貝他加馬能譜	環境空浮微粒(抽氣)總貝他活度介於 0.25 至 1.60 毫貝克／立方公尺；加馬能譜分析未測得任何人造核種。	正常
植物	總貝他加馬能譜	草樣試樣總貝他活度介於 170 至 184 貝克／千克・鮮重；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
環境水樣	總貝他氚加馬能譜	飲用水、湖水、河川水及地下水試樣總貝他活度介於 13 至 122 毫貝克／升；氚活度小於最低可測活度(MDA)至 7.5 貝克／升；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
農畜產物	加馬能譜	茶葉、葉菜試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常

表 2.34 清華大學環境輻射監測摘要報告表

監測期間：99.10.1~99.12.31

監測類別	監測項目	說明	因應對策
直接輻射	直接輻射	熱發光劑量計 (TLD) 偵測結果為 0.055 至 0.073 微西弗／時，在環境背景輻射變動範圍內。	正常
空浮微粒	總貝他加馬能譜	環境空浮微粒 (抽氣) 總貝他活度介於 0.46 至 1.59 毫貝克／立方公尺；加馬能譜分析未測得任何人造核種。	正常
植物	總貝他加馬能譜	草樣、日本杉及相思樹試樣總貝他活度介於 49 至 231 貝克／千克・鮮重；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
環境水樣	總貝他氚加馬能譜	飲用水、湖水、地下水及水溝水試樣總貝他活度介於 31 至 252 毫貝克／升；氚活度小於最低可測活度 (MDA) 至 6.8 貝克／升；水溝水試樣加馬能譜分析未測得任何人造核種。	正常
農畜產物	加馬能譜	葉菜試樣加馬能譜分析未測得任何人造核種。	正常

2.2.3 季劑量評估表

表 2.35 核能研究所最大個人季劑量

偵測期間：99.10.1~99.12.31

單位：毫西弗／季

曝露途徑	有效劑量			約定有效劑量				合計
	TLD	地表	岸沙	空浮微粒	飲水	農畜產物	海產物	
核能研究所	*	/	/	—	—	—	/	—
核爆影響	/	/	/	—	—	—	/	—

註：1. “*” 表示低於 TLD 偵測低限 0.025 毫西弗/季。

2. “—” 表示小於 0.001 毫西弗。

3. “/” 表示未分析（評估）。

4. 約定有效劑量評估係考慮 50 年的劑量積存。

表 2.36 清華大學最大個人季劑量

偵測期間：99.10.1~99.12.31

單位：毫西弗／季

曝露途徑	有效劑量			約定有效劑量				合計
	TLD	地表	岸沙	空浮微粒	飲水	農畜產物	海產物	
清華大學	*	/	/	—	—	—	/	—
核爆影響	/	/	/	—	—	—	/	—

註：1. “*” 表示低於 TLD 偵測低限 0.025 毫西弗/季。

2. “—” 表示小於 0.001 毫西弗。

3. “/” 表示未分析（評估）。

4. 約定有效劑量評估係考慮 50 年的劑量積存。

2.2.4 環境直接輻射

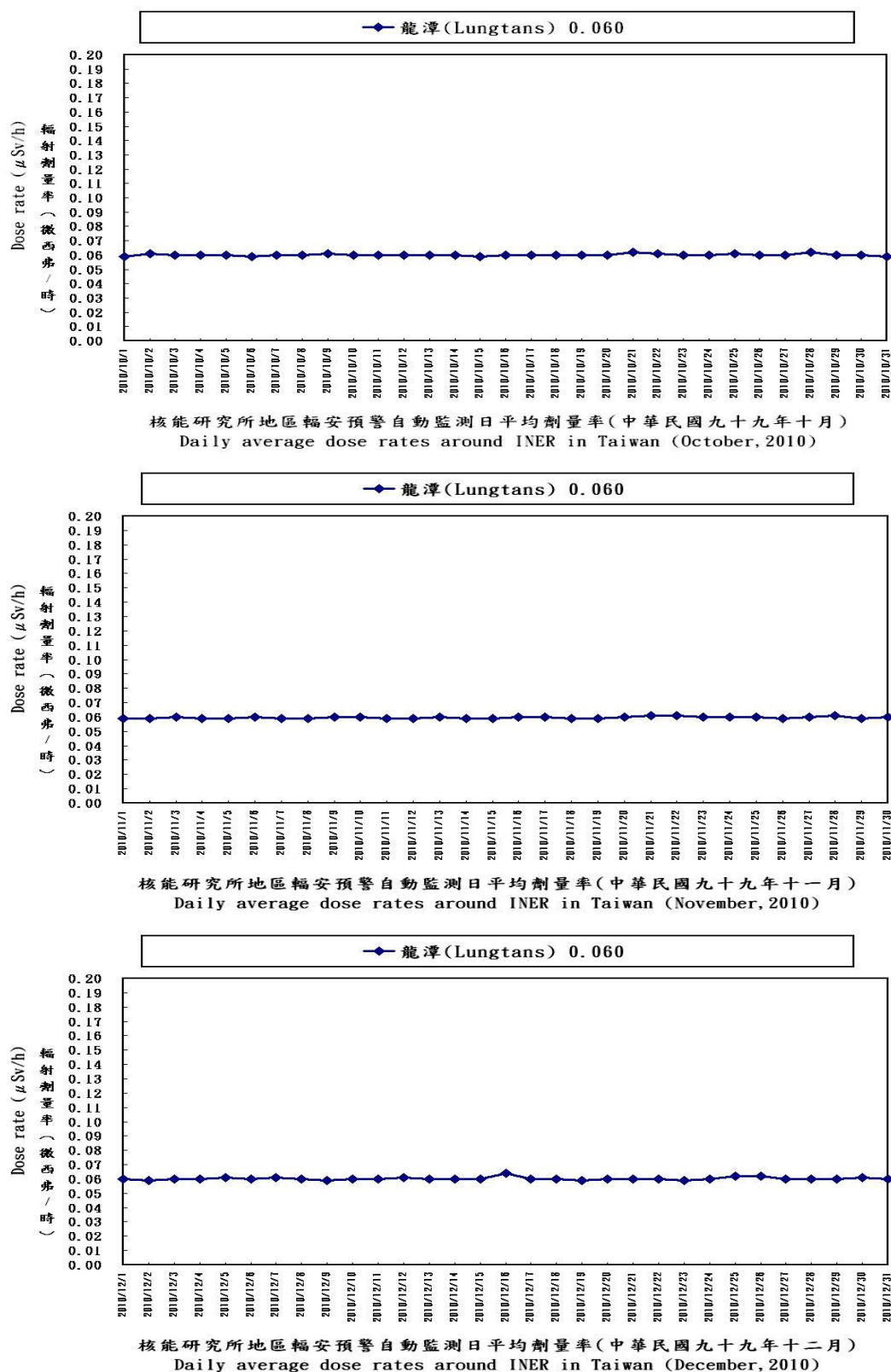


圖 2.14 核能研究所環境輻安預警自動監測日平均劑量率變動圖

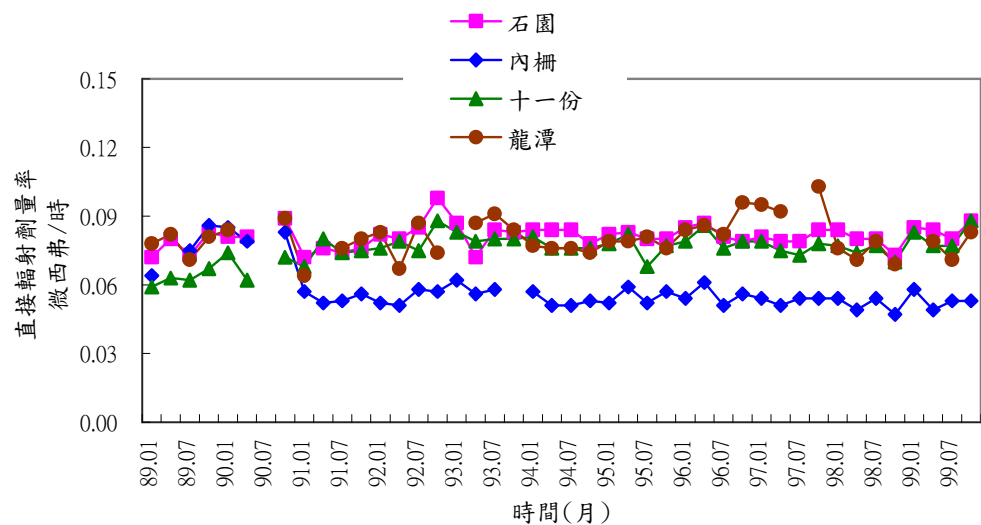


圖 2.15 核能研究所環境主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖

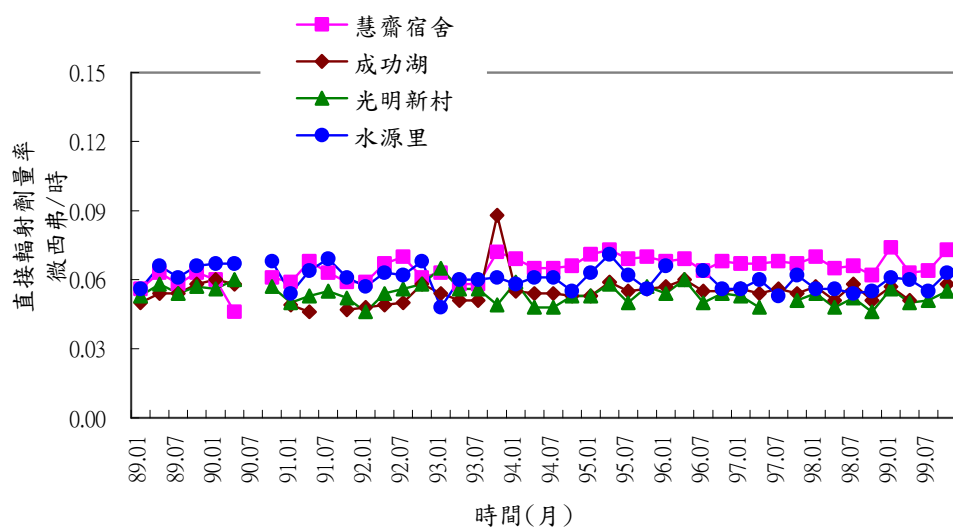


圖 2.16 清華大學環境主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖

表 2.37 核能研究所環境輻安預警自動監測結果

單位：微西弗 / 時

地區	地點	月份	最高值	最低值	平均值
核能研究所	龍潭	99.10	0.067	0.055	0.060
		99.11	0.065	0.055	0.060
		99.12	0.069	0.055	0.060

表 2.38 核能研究所環境直接輻射劑量率監測結果(熱發光劑量計)

單位：微西弗/時

取樣地點	取樣日期	劑量率
仁和國中	100.1.21	0.088
中興新村	100.1.21	0.064
大溪公園	100.1.21	0.071
內 柵	100.1.21	0.053
石門水庫	/	/
中研院 255 館	100.1.21	0.066
石 園	100.1.21	0.088
十一份	100.1.21	0.088
逸 園	100.1.21	0.077
淮子埔	100.1.21	0.077
三角林	100.1.21	0.072
龍 潭	100.1.21	0.083
平均值		0.075

註：「/」表示缺樣：石門水庫站遺失。

表 2.39 清華大學環境直接輻射劑量率監測結果(熱發光劑量計)

單位：微西弗/時

取樣地點	取樣日期	劑量率
水源里	100.1.21	0.063
成功湖	100.1.21	0.058
光明新村	100.1.21	0.055
慧齋宿舍	100.1.21	0.073
自來水第三管理處	100.1.21	0.069
工研院化工所	100.1.21	0.056
平均值		0.062

2.2.5 空浮微粒

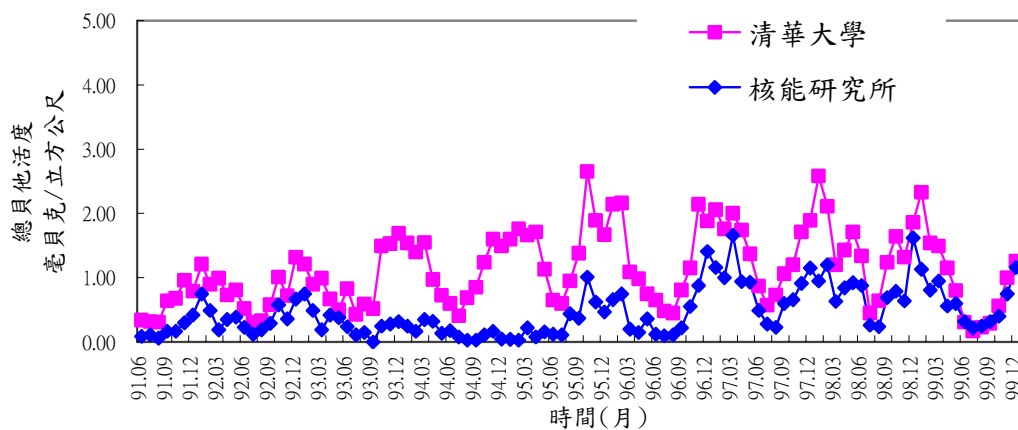


圖 2.17 研究用核設施環境空浮微粒試樣總貝他平均活度變動圖

表 2.40 研究用核設施環境空浮微粒試樣總貝他活度分析結果(抽氣法)

單位：毫貝克/立方公尺

設施別	取樣地點	取樣日期	最高值	最低值	平均值
核能研究所	石門國中	99.10	0.56	0.25	0.40
		99.11	1.06	0.42	0.75
		99.12	1.60	0.93	1.16
清華大學	原科中心	99.10	0.81	0.46	0.56
		99.11	1.26	0.78	1.00
		99.12	1.59	0.92	1.26

表 2.41 研究用核設施環境空浮微粒試樣加馬能譜分析結果(抽氣法)

單位：毫貝克/立方公尺

設施別	取樣地點	取樣日期	活 度					
			鈹-7*	鉀-40*	錳-54	鈷-60	銻-134	銻-137
核能研究所	石門國中	99.10	1.83	—	—	—	—	—
		99.11	5.16	0.54	—	—	—	—
		99.12	6.40	—	—	—	—	—
清華大學	原科中心	99.10	2.62	—	—	—	—	—
		99.11	6.19	—	—	—	—	—
		99.12	6.65	—	—	—	—	—

2.2.6 環境水樣

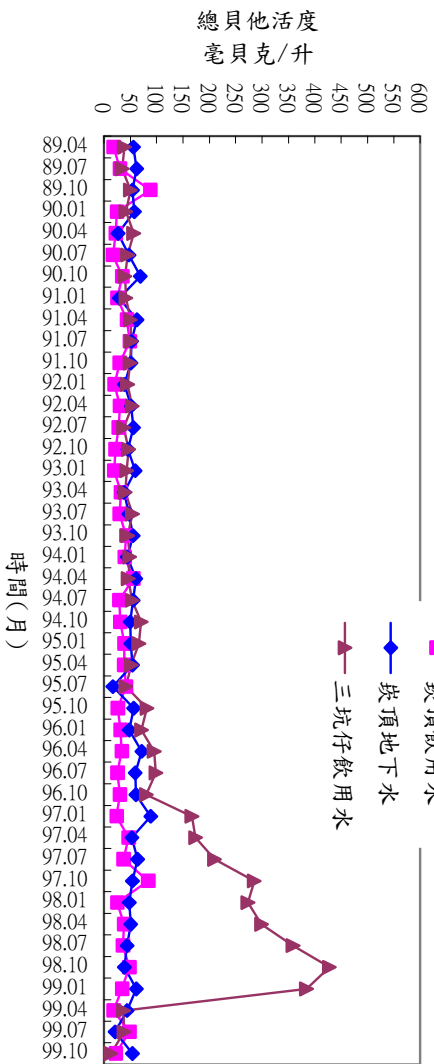


圖2.18 核能研究所環境水樣總貝他活度變動圖

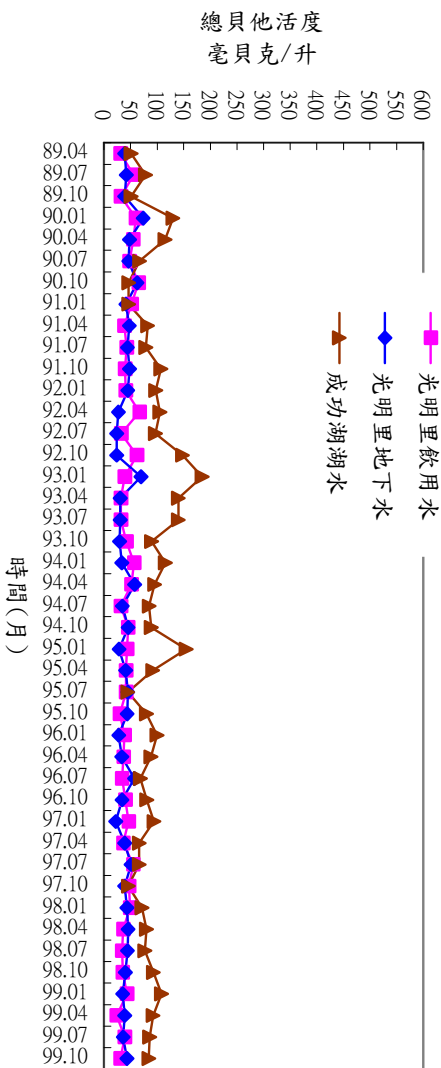


圖2.19 清華大學環境水樣總貝他活度變動圖

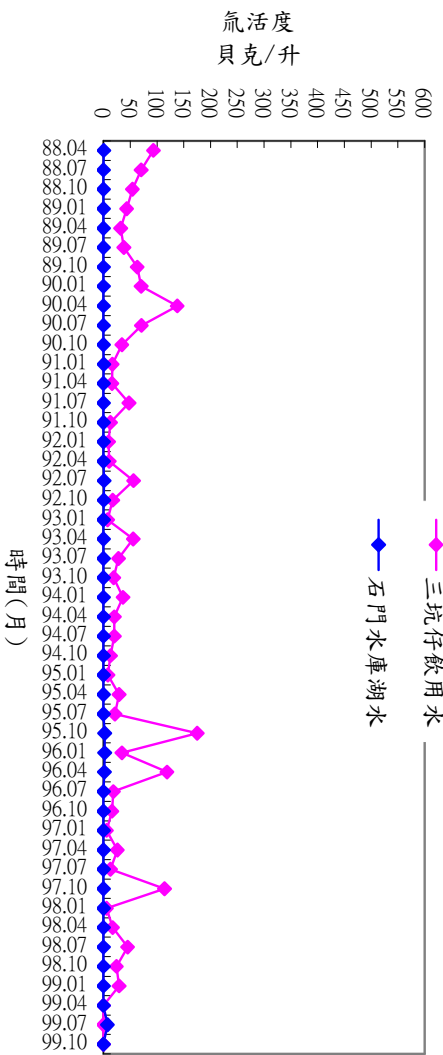


圖2.20 核能研究所環境水樣氚活度變動圖

表2.42 研究用核設施環境水樣總貝他活度分析結果

單位: 毫貝克/升

設施別	試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活度
核能研究所	飲用水	員樹林	99.10.12	32
		炭頂	99.10.12	22
		三坑仔	99.10.12	13
	湖水	石門水庫	99.10.12	26
	河川水	武嶺橋(大漢溪)	99.10.12	67
	地下水	內柵	99.10.12	122
		炭頂	99.10.12	54
清華大學	飲用水	光明里	99.10.11	31
	湖水	成功湖	99.10.11	84
		昆明湖	99.10.11	135
	地下水	光明里	99.10.11	43
	水溝水	廢水排放口	99.10.11	252

表 2.43 研究用核設施環境水樣氚活度分析結果

單位: 貝克/升

設施別	試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活度
核能研究所	飲用水	員樹林	99.10.12	—
		炭頂	99.10.11	—
		三坑仔	99.10.12	—
	湖水	石門水庫	99.10.12	—
	河川水	武嶺橋(大漢溪)	99.10.12	7.5
	地下水	內柵	99.10.12	—
		炭頂	99.10.11	7.3
清華大學	飲用水	光明里	99.10.11	—
	湖水	成功湖	99.10.11	—
		昆明湖	99.10.11	6.8
	地下水	光明里	99.10.11	—

表 2.44 研究用核設施環境水樣加馬能譜分析結果

單位: 毫貝克/升

設施別	取樣地點	取樣日期	活度					
			銻-7*	鉀-40*	鈷-60	銻-137	鈾系列*	鈾系列*
核能研究所	武嶺橋	99.10.12	—	—	—	—	—	—
	三坑仔	99.10.12	—	—	—	—	—	—
清華大學	廢水排放口	99.10.11	—	—	—	—	—	—

2.2.7 陸域試樣

表 2.45 研究用核設施環境陸域試樣總貝他活度分析結果

單位：貝克/千克·鮮重

設施別	試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活度
核能研究所	草樣	廢料廠牆外	99.10.11	184
		十一份	99.10.11	170
清華大學	草樣	水源里	99.10.11	231
	日本杉	昆明湖	99.10.11	49
	相思樹	成功湖	99.10.11	80

表 2.46 研究用核設施環境陸域試樣加馬能譜分析結果

單位：貝克/千克·鮮重

設施別	試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活度					
				鉍-7*	鉀-40*	鈷-60	銻-137	鈾系列*	鈾系列*
核能研究所	草樣	廢料廠牆外	99.10.11	6	224	—	—	—	—
		十一份	99.10.11	3	199	—	—	—	—
	茶葉	炭頂	99.10.12	11	179	—	—	—	—
	葉菜	三坑仔	99.10.12	—	141	—	—	—	—
清華大學	草樣	水源里	99.10.11	6	308	—	—	—	—
	日本杉	昆明湖	99.10.11	10	38	—	—	—	—
	相思樹	成功湖	99.10.11	23	84	—	—	—	—
	葉菜	水源里	99.10.11	—	66	—	—	—	—

2.3 蘭嶼地區環境輻射監測報告

2.3.1 監測作業量統計表

表 2.47 蘭嶼地區環境輻射監測作業量統計表

偵 測 項 目	計畫分析量	分析量	差異數	說 明
直接輻射(熱發光劑量計)	7	7	0	
直接輻射(輻安自動監測)	92	92	0	
飲 用 水 ($G\alpha$)	4	4	0	
飲 用 水 ($G\beta$)	4	4	0	
飲 用 水 (氫)	4	4	0	
海 水 ($G\beta$)	6	6	0	
海 水 (γ)	6	6	0	
海 水 (氫)	6	6	0	
農畜產物 (γ)	1	1	0	
海 產 物 (γ)	6	6	0	
累積試樣 ($G\beta$)	6	6	0	
累積試樣 (γ)	6	6	0	
合 計	148	148	0	

2.3.2 監測摘要報告表

表 2.48 蘭嶼地區環境輻射監測摘要報告表

監測期間：99.10.1~99.12.31

監測類別	監測項目	說明	因應對策
直接輻射	直接輻射	(1) 熱發光劑量計 (TLD) 偵測結果為 0.029 至 0.039 微西弗/時，在環境背景輻射變動範圍內。 (2) 輻安預警自動監測結果，蘭嶼地區變動範圍為 0.039 至 0.065 微西弗/時，在環境背景輻射變動範圍內。	正常
環境水樣	總阿伐 總貝他 氚 加馬能譜	飲用水試樣總阿伐活度均小於最低可測活度 (MDA)；飲用水、海水試樣總貝他活度小於最低可測活度 (MDA) 至 47 毫貝克/升；氚活度均小於最低可測活度 (MDA)；海水試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
農畜產物	加馬能譜	芋頭試樣加馬能譜分析未測得任何人造核種。	正常
海產物	加馬能譜	海魚、海藻試樣銨-137 活度小於最低可測活度 (MDA) 至 0.2 貝克/千克·鮮重。	正常
累積試樣	總貝他 加馬能譜	岸沙試樣總貝他活度介於 97 至 166 貝克/千克·乾重；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常

2.3.3 季劑量評估表

表 2.49 蘭嶼地區最大個人季劑量

監測期間：99.10.1~99.12.31

單位：毫西弗/季

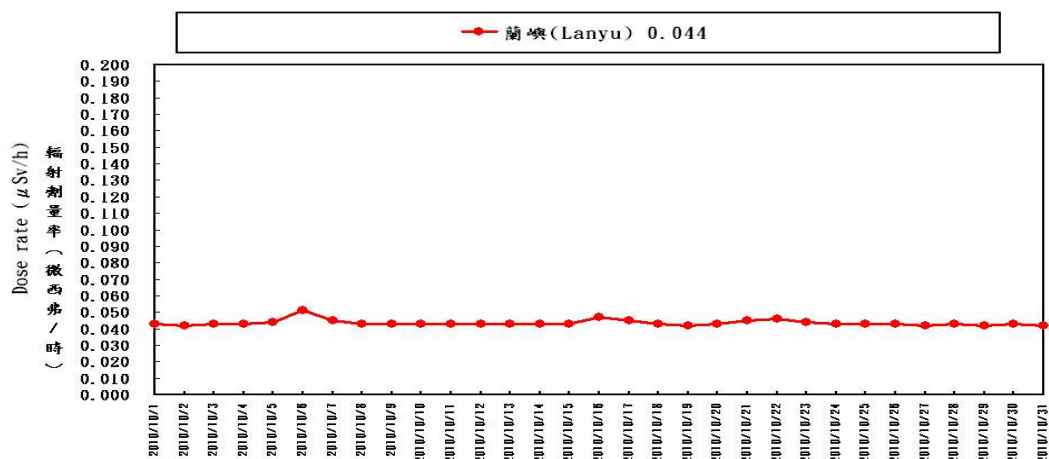
	有效劑量			約定有效劑量				合計
曝露途徑	TLD	地表	岸沙	空浮微粒	飲水	農畜產物	海產物	
蘭嶼地區	*	/	—	/	/	—	—	—
核爆影響	/	/	—	/	/	—	—	—

註：1. “*” 表示低於 TLD 偵測低限 0.025 毫西弗/季。

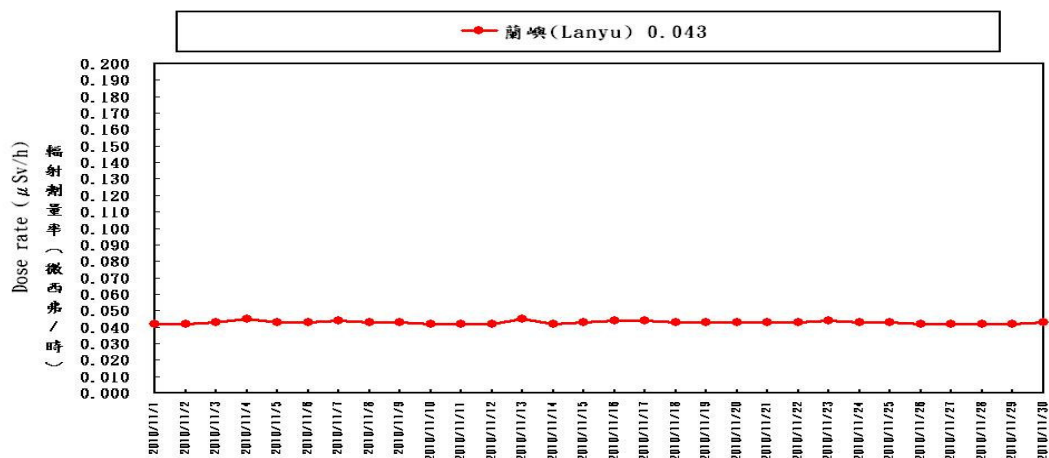
2. “—” 表示小於 0.001 毫西弗。

3. “/” 表示未分析 (評估)。

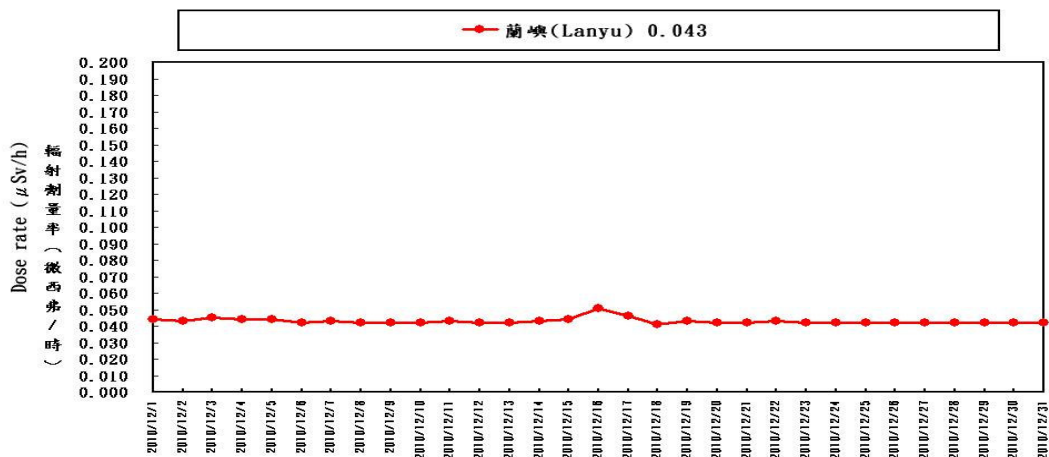
4. 約定有效劑量評估係考慮 50 年的劑量積存。



蘭嶼地區輻安預警自動監測日平均劑量率(中華民國九十九年十月)
Daily average dose rates in Lanyu island (October, 2010)



蘭嶼地區輻安預警自動監測日平均劑量率(中華民國九十九年十一月)
Daily average dose rates in Lanyu island (November, 2010)



蘭嶼地區輻安預警自動監測日平均劑量率(中華民國九十九年十二月)
Daily average dose rates in Lanyu island (December, 2010)

圖 2.21 蘭嶼地區環境輻安預警自動監測日平均劑量率變動圖

2.3.4 環境直接輻射

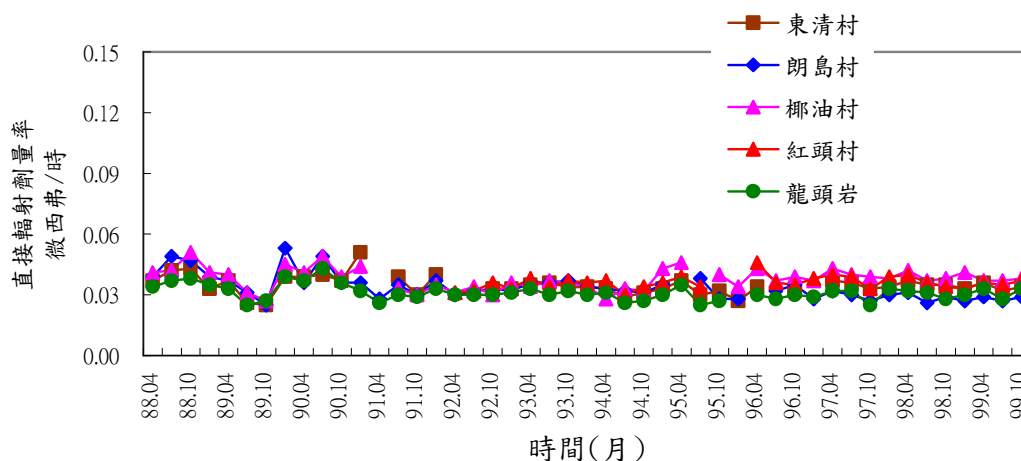


圖 2.22 蘭嶼地區環境主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖

表 2.50 蘭嶼地區環境輻安預警自動監測結果

單位：微西弗/時

地區	地點	月份	最高值	最低值	平均值
蘭嶼地區	椰油村	99.10	0.065	0.040	0.044
		99.11	0.053	0.039	0.043
		99.12	0.065	0.039	0.043

表 2.51 蘭嶼地區環境直接輻射劑量率監測結果(熱發光劑量計)

單位：微西弗/時

取樣地點	取樣日期	劑量率
龍頭岩	100.1.17	0.033
場門外圍牆	100.1.17	0.036
排水口圍牆外	100.1.17	0.039
東清派出所	100.1.17	0.034
朗島派出所	100.1.17	0.029
椰油活動中心	100.1.17	0.038
紅頭派出所	100.1.17	0.037
平均值		0.035

2.3.5 環境水樣

表 2.52 蘭嶼地區環境水樣總阿伐活度分析結果

單位: 毫貝克/升

試 樣 名 稱	取 樣 地 點	取 樣 日 期	活 度
飲用水	紅頭村	99.10.08	—
	朗島村	99.10.08	—
	椰油村	99.10.08	—
	東清村	99.10.08	—

表 2.53 蘭嶼地區環境水樣總貝他活度分析結果

單位: 毫貝克/升

試 樣 名 稱	取 樣 地 點	取 樣 日 期	活 度
飲用水	紅頭村	99.10.08	16
	朗島村	99.10.08	47
	椰油村	99.10.08	34
	東清村	99.10.08	33
海 水	專用碼頭	99.10.08	—
	專用碼頭外	99.10.08	—
	漁人村	99.10.08	—
	SS502	99.10.08	—
	SS502-2	99.10.08	—
	SS502-4	99.10.08	—

表 2.54 蘭嶼地區環境水樣氡活度分析結果

單位：貝克/升

試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活度
飲用水	紅頭村	99.10.8	—
	朗島村	99.10.8	—
	椰油村	99.10.8	—
	東清村	99.10.8	—
海水	專用碼頭	99.10.8	—
	專用碼頭外	99.10.8	—
	漁人村	99.10.8	—
	SS502	99.10.8	—
	SS502-2	99.10.8	—
	SS502-4	99.10.8	—

表 2.55 蘭嶼地區環境水樣加馬能譜分析結果

單位：毫貝克/升

試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活度					
			鉍-7*	鉀-40*	鈷-60	銫-137	鈾系列*	鈾系列*
海水	專用碼頭	99.10.8	—	14023	—	—	—	—
	專用碼頭外	99.10.8	—	13942	—	—	—	—
	漁人村	99.10.8	—	10709	—	—	—	—
	SS502	99.10.8	—	14050	—	—	—	—
	SS502-2	99.10.8	—	12661	—	—	—	—
	SS502-4	99.10.8	—	12627	—	—	—	—

2.3.6 陸域試樣

表 2.56 蘭嶼地區環境陸域試樣加馬能譜分析結果

單位：貝克/千克·鮮重

試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活度					
			鉍-7*	鉀-40*	鈷-60	銫-137	鈾系列*	鈾系列*
芋頭	椰油村	99.10.8	—	127	—	—	—	—

2.3.7 海域試樣

表 2.57 蘭嶼地區環境海域試樣加馬能譜分析結果

單位：貝克/千克·鮮重

試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活度					
			鉍-7*	鉀-40*	鈷-60	銻-137	鈷系列*	鈾系列*
海魚1	椰油村	99.10.8	—	130	—	—	—	—
海魚2	椰油村	99.10.8	—	133	—	0.2	—	—
海藻	紅頭村	99.10.8	2	34	—	—	—	—
	椰油村	99.10.8	—	48	—	—	—	—
	東清村	99.10.8	—	61	—	—	—	—
	SS502	99.10.8	—	36	—	—	—	—

2.3.8 累積試樣

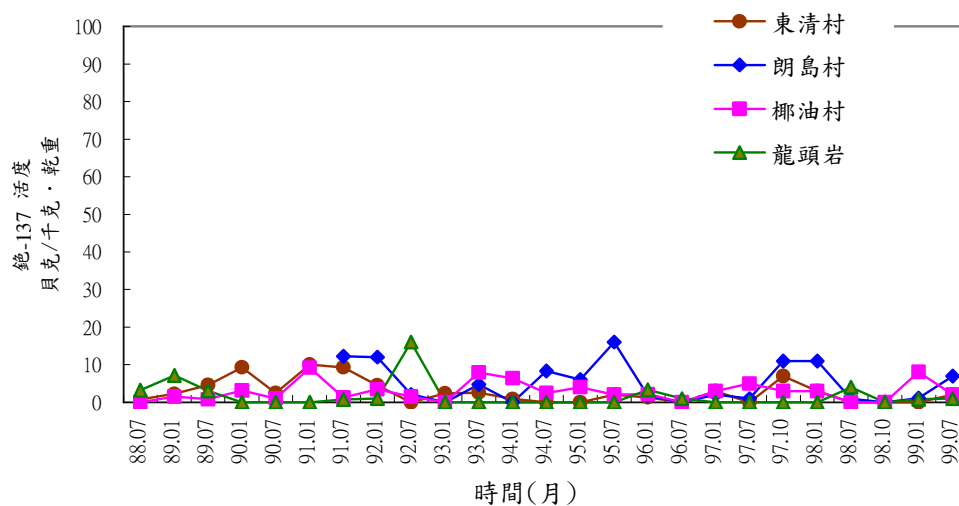


圖 2.23 蘭嶼地區環境土壤試樣銻-137 活度變動圖

表 2.58 蘭嶼地區環境累積試樣總貝他活度分析結果

單位：貝克/千克·乾重

試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活度
岸沙	漁人村	99.10.8	166
	SS502	99.10.8	100
	SS502-1	99.10.8	101
	SS502-2	99.10.8	103
	SS502-3	99.10.8	111
	SS502-4	99.10.8	97

表 2.59 蘭嶼地區環境累積試樣加馬能譜分析結果

單位：貝克/千克·乾重

試樣 名稱	取樣 地點	取樣 日期	活 度					
			銩-7*	鉀-40*	鈷-60	銫-137	釷系列*	鈾系列*
岸 沙	漁人村	99.10.8	—	132	—	—	14	11
	SS502	99.10.8	—	34	—	—	3	2
	SS502-1	99.10.8	—	37	—	—	3	—
	SS502-2	99.10.8	—	19	—	—	—	—
	SS502-3	99.10.8	—	42	—	—	—	—
	SS502-4	99.10.8	—	30	—	—	—	—

第三章 檢討與建議

3.1 監測結果檢討與因應對策

3.1.1 監測結果綜合檢討分析

民國 99 年第 4 季期間，輻射偵測中心執行核能設施周圍環境輻射監測結果與上一季比較，如表 3-1~3-6 所示。直接輻射劑量率與上 1 季相近，在環境背景輻射變動範圍之內，均低於調查基準值。核能設施周圍環境之落塵偵測，以抽氣法及水盤法取得的樣品，均未測得人造放射性核種。環境水樣總貝他、加馬能譜分析之測值，均無輻射異常情形；氡活度測值亦均在環境背景變動範圍。具累積效應之岸沙試樣均未測得人造放射性核種。海域生物之海魚、海藻試樣銻-137 活度小於最低可測活度（MDA）至 0.2 貝克／千克・鮮重；陸域生物之草樣、相思樹、雞、鴨、稻米、蔬菜、茭白筍、茶葉及芋頭試樣銻-137 活度小於最低可測活度（MDA）至 1.4 貝克／千克・鮮重，奶樣未測得碘-131 核種。根據本季分析結果顯示，所有環境試樣之放射性核種活度值，均遠低於預警措施所訂調查基準值（「環境輻射監測規範」之記錄基準、調查基準請見附錄二）。評估核設施周圍民眾可能接受之最大個人約定有效劑量為小於 0.001 毫西弗／季，可能接受之最大個人有效劑量為小於最低可測活度值（小於 0.025 毫西弗／季），其體內及體外季劑量總和，符合游離輻射防護安全標準第 12 條第 1 項第 1 款之規定。

表 3.1 核一廠環境監測結果綜合檢討表

監測類別	監測項目 (單位)	監 測 結 果		檢討分析
		99 年第 3 季	99 年第 4 季	
熱發光劑量計	劑量率 (微西弗/時)	0.041 至 0.072	0.047 至 0.078	正常
直接輻射	連續劑量率 (微西弗/時)	0.045 至 0.087	0.047 至 0.108	正常
空浮微粒	總貝他 加馬核種(銻-137) (毫貝克/立方公尺)	<MDA 至 0.79 <MDA	0.23 至 1.78 <MDA	正常
水盤	總貝他 加馬核種(銻-137) (毫貝克/平方公尺·月)	0.58 至 3.86 <MDA	2.03 至 10.98 <MDA	正常
植物	總貝他 加馬核種(銻-137) (貝克/千克·鮮重)	146 至 221 <MDA	101 至 208 <MDA	正常
環境水樣	總貝他 (毫貝克/升) 氫 (貝克/升) 加馬核種(銻-137) (毫貝克/升)	<MDA 至 199 <MDA 至 6.7 <MDA	<MDA 至 84 <MDA 至 11.5 <MDA	正常
陸域試樣	加馬核種(銻-137) (貝克/千克·鮮重)	<MDA 至 0.3	<MDA 至 0.4	正常
海域試樣	加馬核種(銻-137) (貝克/千克·鮮重)	<MDA	<MDA 至 0.1	正常
累積試樣	加馬核種(鈷-60) 加馬核種(銻-137) (貝克/千克·乾重)	<MDA <MDA 至 16.7	<MDA <MDA	正常

備註：<MDA 表示小於最低可測活度。

表 3.2 核二廠環境監測結果綜合檢討表

監測類別	監測項目 (單位)	監 測 結 果		檢討 分析
		99 年第 3 季	99 年第 4 季	
熱發光劑量計	劑量率 (微西弗/時)	0.038 至 0.072	0.042 至 0.078	正常
直接輻射	連續劑量率 (微西弗/時)	0.054 至 0.096	0.052 至 0.110	正常
空浮微粒	總貝他 加馬核種(銻-137) (毫貝克/立方公尺)	<MDA 至 0.39 <MDA	0.13 至 1.59 <MDA	正常
植物	總貝他 加馬核種(銻-137) (貝克/千克·鮮重)	145 至 187 <MDA	109 至 127 <MDA	正常
環境水樣	總貝他 (毫貝克/升)	<MDA 至 199	<MDA 至 75	正常
	氡 (貝克/升)	<MDA 至 11.2	<MDA 至 14.9	
	加馬核種(銻-137) (毫貝克/升)	<MDA	<MDA	
陸域試樣	加馬核種(銻-137) (貝克/千克·鮮重)	<MDA 至 0.4	<MDA 至 1.4	正常
海域試樣	加馬核種(銻-137) (貝克/千克·鮮重)	<MDA	<MDA	正常
累積試樣	加馬核種(鈷-60)	<MDA	<MDA	正常
	加馬核種(銻-137) (貝克/千克·乾重)	<MDA 至 1.5	<MDA	

備註：<MDA 表示小於最低可測活度。

表 3.3 核三廠環境監測結果綜合檢討表

監測類別	監測項目 (單位)	監測結果		檢討分析
		99 年第 3 季	99 年第 4 季	
熱發光劑量計	劑量率 (微西弗/時)	0.041 至 0.059	0.043 至 0.060	正常
直接輻射	連續劑量率 (微西弗/時)	0.042 至 0.088	0.044 至 0.078	正常
空浮微粒	總貝他 加馬核種(銻-137) (毫貝克/立方公尺)	<MDA 至 0.36 <MDA	0.12 至 1.15 <MDA	正常
水盤	總貝他 加馬核種(銻-137) (毫貝克/平方公尺·月)	0.75 至 5.37 <MDA	3.73 至 9.15 <MDA	正常
植物	總貝他 (貝克/千克·鮮重) 氚 (貝克/升) 加馬核種(銻-137) (貝克/千克·鮮重)	113 至 226 <MDA <MDA	114 至 188 <MDA 至 11.9 <MDA	正常
環境水樣	總貝他 (毫貝克/升) 氚 (貝克/升) 加馬核種(銻-137) (毫貝克/升)	<MDA 至 115 <MDA 至 52.4 <MDA	<MDA 至 103 <MDA 至 19.6 <MDA	正常
陸域試樣	加馬核種(銻-137) (貝克/千克·鮮重)	<MDA	<MDA	正常
海域試樣	加馬核種(銻-137) (貝克/千克·鮮重)	<MDA 至 0.3	<MDA	正常
累積試樣	加馬核種(鈷-60) 加馬核種(銻-137) (貝克/千克·乾重)	<MDA <MDA	<MDA <MDA	正常

備註：<MDA 表示小於最低可測活度。

表 3.4 核能研究所環境監測結果綜合檢討表

監測類別	監測項目 (單位)	監 測 結 果		檢討分析
		99 年第 3 季	99 年第 4 季	
熱發光劑量計	劑量率 (微西弗/時)	0.052 至 0.084	0.053 至 0.088	正常
直接輻射	連續劑量率 (微西弗/時)	0.050 至 0.065	0.055 至 0.069	正常
空浮微粒	總貝他 加馬核種(銫-137) (毫貝克/立方公尺)	0.15 至 0.47 <MDA	0.25 至 1.60 <MDA	正常
植物	總貝他 加馬核種(銫-137) (貝克/千克·鮮重)	141 至 198 <MDA	170 至 184 <MDA	正常
環境水樣	總貝他 (毫貝克/升)	21 至 146	13 至 122	正常
	氚 (貝克/升)	<MDA 至 7.4	<MDA 至 7.5	
	加馬核種(銫-137) (毫貝克/升)	<MDA	<MDA	
陸域試樣	加馬核種(銫-137) (貝克/千克·鮮重)	<MDA	<MDA	正常
累積試樣	加馬核種(鈷-60)	<MDA	/	正常
	加馬核種(銫-137) (貝克/千克·乾重)	<MDA 至 3.3	/	

備註：<MDA 表示小於最低可測活度；「/」表示依環測計畫本季未採樣分析。

表 3.5 清華大學環境監測結果綜合檢討表

監測類別	監測項目 (單位)	監 測 結 果		檢討 分析
		99 年第 3 季	99 年第 4 季	
熱發光劑量計	劑量率 (微西弗/時)	0.049 至 0.064	0.055 至 0.073	正常
空浮微粒	總貝他 加馬核種(銫-137) (毫貝克/立方公尺)	0.11 至 0.37 <MDA	0.46 至 1.59 <MDA	正常
植物	總貝他 加馬核種(銫-137) (貝克/千克·鮮重)	57 至 167 <MDA	49 至 231 <MDA	正常
環境水樣	總貝他 (毫貝克/升)	36 至 282	31 至 252	正常
	氡 (貝克/升)	7.4 至 8.0	<MDA 至 6.8	
	加馬核種(銫-137) (毫貝克/升)	<MDA	<MDA	
陸域試樣	加馬核種(銫-137) (貝克/千克·鮮重)	<MDA	<MDA	正常
累積試樣	加馬核種(鈷-60)	<MDA	/	正常
	加馬核種(銫-137) (貝克/千克·乾重)	<MDA 至 10.2	/	

備註：<MDA 表示小於最低可測活度；「/」表示依環測計畫本季未採樣分析。

表 3.6 蘭嶼地區監測結果綜合檢討表

監測類別	監測項目 (單位)	監測結果		檢討分析
		99 年第 3 季	99 年第 4 季	
熱發光劑量計	劑量率 (微西弗/時)	0.027 至 0.037	0.029 至 0.039	正常
直接輻射	連續劑量率 (微西弗/時)	0.040 至 0.079	0.039 至 0.065	正常
植物	總貝他 加馬核種(銫-137) (貝克/千克·鮮重)	139 至 169 <MDA	/ /	正常
環境水樣	總阿伐 總貝他 (毫貝克/升) 氚 (貝克/升) 加馬核種(銫-137) (毫貝克/升)	/ <MDA <MDA 至 7.0 <MDA	<MDA <MDA 至 47 <MDA <MDA	正常
陸域試樣	加馬核種(銫-137) (貝克/千克·鮮重)	<MDA	<MDA	正常
海域試樣	加馬核種(銫-137) (貝克/千克·鮮重)	<MDA 至 0.2	<MDA 至 0.2	正常
累積試樣	總貝他 加馬核種(鈷-60) 加馬核種(銫-137) (貝克/千克·乾重)	76 至 178 <MDA <MDA 至 7.0	97 至 166 <MDA <MDA	正常

備註：<MDA 表示小於最低可測活度；「/」表示依環測計畫本季未採樣分析。

3.1.2 監測結果異常現象因應對策

表 3.7 上次環境監測之異常狀況及處理情形

受監測單位	異常狀況	因應對策	執行成效
核一廠	無異常	無	無
核二廠	無異常	無	無
核三廠	無異常	無	無
核能研究所	無異常	無	無
清華大學	無異常	無	無
蘭嶼地區	無異常	無	無

表 3.8 本次環境監測之異常狀況及處理情形

受監測單位	異常狀況	因應對策與效果
核一廠	無異常	無
核二廠	無異常	無
核三廠	無異常	無
核能研究所	無異常	無
清華大學	無異常	無
蘭嶼地區	無異常	無

3.2 建議事項

無

參考文獻

1. 「游離輻射防護法」，中華民國九十一年一月三十日華總一義字第0九一000一九000號總統令制定公布。
2. 「行政院原子能委員會輻射偵測中心組織條例」，中華民國八十五年七月十七日華總一義字第八五00一八四六00號令修正公布。
3. 「輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測作業準則」，中華民國九十三年十月二十日修正公布。
4. 「游離輻射防護安全標準」，中華民國九十四年十二月三十日修正公布。
5. 「環境輻射監測規範」，中華民國九十八年十一月十一日修正公布。
6. 「99 年臺灣地區環境輻射偵測計畫書」，行政院原子能委員會輻射偵測中心，中華民國九十八年十月。
7. 「環境輻射監測報告書格式」，中華民國九十三年三月十六日會輻字第0九三000九一八八號文發布。
8. 品質手冊（EMS-QM00），行政院原子能委員會輻射偵測中心，中華民國九十九年三月二十四日。
9. 環境試樣取樣作業程序（EMS-M11），行政院原子能委員會輻射偵測中心環境偵測組，中華民國九十九年三月三日。
10. 環境試樣分析作業流程（EMS-M02），行政院原子能委員會輻射偵測中心環境偵測組，中華民國九十九年一月二十七日。
11. 量測設備之追溯與校正作業程序（EMS-M13），行政院原子能委員會輻射偵測中心，中華民國九十九年三月九日。
12. 環境加馬輻射自動監測系統作業程序（RMC-AM-M03），行政院原子能委員會輻射偵測中心，中華民國九十年五月一日。
13. 品質異常處理程序（EMS-M19），行政院原子能委員會輻射偵測中心，中華民國九十九年三月十七日。
14. 數據異常處理程序（EMS-M08），行政院原子能委員會輻射偵測中心，中華民國九十九年三月一日。
15. 環境試樣放射性核種分析不確定度評估作業程序（EMS-M20），行政院原子能委員會輻射偵測中心環境偵測組，中華民國九十九年三月十八日。

附錄一

環境樣品放射性核種分析與監測執行單位之認證資料

監測類別	執行單位	認證資料	全國認證基金會認可項目
水樣	行政院原子能委員會輻射偵測中心 環境偵測組	環境試樣放射性核種分析實驗室認可編號：0480（詳細如附件）	淡水總貝他分析 海水總貝他分析 水樣氚分析 淡水加馬核種分析 海水加馬核種分析 水樣銨-90 分析
空浮微粒	行政院原子能委員會輻射偵測中心 環境偵測組	環境試樣放射性核種分析實驗室認可編號：0480（詳細如附件）	空浮微粒總貝他分析 空浮微粒加馬核種分析
乳類試樣	行政院原子能委員會輻射偵測中心 環境偵測組	環境試樣放射性核種分析實驗室認可編號：0480（詳細如附件）	乳類加馬核種分析
生物試樣	行政院原子能委員會輻射偵測中心 環境偵測組	環境試樣放射性核種分析實驗室認可編號：0480（詳細如附件）	生物試樣加馬核種分析 生物試樣銨-90 分析
土壤樣品	行政院原子能委員會輻射偵測中心 環境偵測組	環境試樣放射性核種分析實驗室認可編號：0480（詳細如附件）	土壤加馬核種分析 土壤銨-90 分析



證書編號：L0480-100730

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

認 證 證 書

茲證明

行政院原子能委員會輻射偵測中心

環境偵測組

高雄縣烏松鄉澄清路 823 號

為本會認證之實驗室

認 證 依 據：ISO/IEC 17025：2005

認 證 編 號：0480

初次認證日期：九十年六月一日

認證有效期間：九十九年九月六日至一百零二年九月五日止

認 證 範 圍：測試領域，如續頁

董事長

陳介山

中華民國九十九年七月三十日

本認證證書與續頁分開使用無效

第 1 頁，共 7 頁



證書編號：L0480-100730

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

認證編號：0480

實驗室主管：黃禎財

13.08 環境保護

土壤

I001 加馬核種分析

自訂之測試方法

文件編號:EMS-001

EMS-0103

(0.5 to 5000) Bq/kg · Dry (Mn-54)
(2.0 to 20000) Bq/kg · Dry (Fe-59)
(1.0 to 10000) Bq/kg · Dry (Co-58)
(0.5 to 5000) Bq/kg · Dry (Co-60)
(1.5 to 15000) Bq/kg · Dry (Zn-65)
(1.5 to 15000) Bq/kg · Dry (Zr-95)
(1.5 to 15000) Bq/kg · Dry (Nb-95)
(0.5 to 5000) Bq/kg · Dry (Cs-134)
(0.5 to 5000) Bq/kg · Dry (Cs-137)
(5.0 to 50000) Bq/kg · Dry (Ba-140)
(2.0 to 20000) Bq/kg · Dry (La-140)

報告簽署人：張新田, 李建興, 謝整昌, 高億峯, 黃禎財

I004 鐳 90 分析

自訂之測試方法

文件編號:EMS-028

EMS-0101

EMS-0106

(0.2 to 2000) Bq/kg · Dry

報告簽署人：張新田, 李建興, 謝整昌, 高億峯, 黃禎財

本認證證書與續頁分開使用無效

第 2 頁, 共 7 頁



證書編號：L0480-100730

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

13.08 環境保護

水樣

I002 氚核種分析

自訂之測試方法

文件編號:EMS-009

EMS-0102

EMS-0105

(1.10 to 11000) Bq/L

報告簽署人：張新田, 李建興, 謝整昌, 高億峯, 黃禎財

I004 銻 90 分析

自訂之測試方法

文件編號:EMS-026

EMS-0101

EMS-0106

(1.80 to 18000) mBq/L

報告簽署人：張新田, 李建興, 謝整昌, 高億峯, 黃禎財

13.08 環境保護

生物試樣

I001 加馬核種分析

自訂之測試方法

文件編號:EMS-002

EMS-0103

(0.2 to 2000) Bq/kg · Fresh (Mn-54)

(0.5 to 5000) Bq/kg · Fresh (Fe-59)

(0.2 to 2000) Bq/kg · Fresh (Co-58)

(0.2 to 2000) Bq/kg · Fresh (Co-60)

(0.5 to 5000) Bq/kg · Fresh (Zn-65)

(0.4 to 4000) Bq/kg · Fresh (Zr-95)

(0.3 to 3000) Bq/kg · Fresh (Nb-95)

(0.4 to 4000) Bq/kg · Fresh (I-131)

(0.2 to 2000) Bq/kg · Fresh (Cs-134)

(0.2 to 2000) Bq/kg · Fresh (Cs-137)

(1.0 to 10000) Bq/kg · Fresh (Ba-140)



證書編號：L0480-100730

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

(0.4 to 4000) Bq/kg · Fresh (La-140)

報告簽署人：張新田, 李建興, 謝整昌, 高億峯, 黃禎財

I004 鋇 90 分析

自訂之測試方法

文件編號:EMS-025

EMS-0101

EMS-0106

(0.008 to 80) Bq/kg · Fresh

報告簽署人：張新田, 李建興, 謝整昌, 高億峯, 黃禎財

■ 13.08 環境保護

乳類

I001 加馬核種分析

自訂之測試方法

文件編號:EMS-002

EMS-0103

(0.15 to 1500) Bq/L (Mn-54)

(0.4 to 4000) Bq/L (Fe-59)

(0.15 to 1500) Bq/L (Co-58)

(0.15 to 1500) Bq/L (Co-60)

(0.3 to 3000) Bq/L (Zn-65)

(0.3 to 3000) Bq/L (Zr-95)

(0.2 to 2000) Bq/L (Nb-95)

(0.1 to 1000) Bq/L (I-131)

(0.1 to 1000) Bq/L (Cs-134)

(0.1 to 1000) Bq/L (Cs-137)

(1.0 to 10000) Bq/L (Ba-140)

(0.4 to 4000) Bq/L (La-140)

報告簽署人：張新田, 李建興, 謝整昌, 高億峯, 黃禎財



證書編號：L0480-100730

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

13.08 環境保護

空浮微粒

I001 加馬核種分析

自訂之測試方法

文件編號:EMS-004

EMS-0103

(0.05 to 500) mBq/m³ (Mn-54)

(0.2 to 2000) mBq/m³ (Fe-59)

(0.1 to 1000) mBq/m³ (Co-58)

(0.1 to 1000) mBq/m³ (Co-60)

(0.2 to 2000) mBq/m³ (Zn-65)

(0.2 to 2000) mBq/m³ (Zr-95)

(0.1 to 1000) mBq/m³ (Nb-95)

(0.5 to 5000) mBq/m³ (I-131)

(0.05 to 500) mBq/m³ (Cs-134)

(0.05 to 500) mBq/m³ (Cs-137)

(1.0 to 10000) mBq/m³ (Ba-140)

(0.5 to 5000) mBq/m³ (La-140)

報告簽署人：張新田, 李建興, 謝整昌, 高億峯, 黃禎財

I003 總貝他分析

自訂之測試方法

文件編號:EMS-004

EMS-0101

EMS-0106

(0.11 to 1100) mBq/m³

報告簽署人：張新田, 李建興, 謝整昌, 高億峯, 黃禎財

13.08 環境保護

海水

I001 加馬核種分析

自訂之測試方法

文件編號:EMS-011

EMS-0103

(10 to 10000) mBq/L (Mn-54)

本認證證書與續頁分開使用無效

第 5 頁, 共 7 頁



證書編號：L0480-100730

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

(20 to 20000) mBq/L(Fe-59)
(10 to 10000) mBq/L(Co-58)
(10 to 10000) mBq/L(Co-60)
(20 to 20000) mBq/L(Zn-65)
(20 to 20000) mBq/L(Zr-95)
(10 to 10000) mBq/L(Nb-95)
(10 to 10000) mBq/L(Cs-134)
(10 to 10000) mBq/L(Cs-137)
(100 to 100000) mBq/L(Ba-140)
(50 to 50000) mBq/L(La-140)

報告簽署人：張新田, 李建興, 謝整昌, 高億峯, 黃禎財

I003 總貝他分析
自訂之測試方法
文件編號:EMS-005
EMS-0101
(0.043 to 430) Bq/L

報告簽署人：張新田, 李建興, 謝整昌, 高億峯, 黃禎財

13.08 環境保護

淡水

I001 加馬核種分析

自訂之測試方法

文件編號:EMS-011

EMS-0103

(0.1 to 1000) Bq/L (Mn-54)
(0.2 to 2000) Bq/L (Fe-59)
(0.1 to 1000) Bq/L (Co-58)
(0.1 to 1000) Bq/L (Co-60)
(0.25 to 2500) Bq/L (Zn-65)
(0.2 to 2000) Bq/L (Zr-95)
(0.1 to 1000) Bq/L (Nb-95)
(0.1 to 1000) Bq/L (Cs-134)
(0.1 to 1000) Bq/L (Cs-137)
(0.4 to 4000) Bq/L (Ba-140)

本認證證書與續頁分開使用無效

第 6 頁, 共 7 頁



證書編號：L0480-100730

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

(0.2 to 2000) Bq/L (La-140)

報告簽署人：張新田, 李建興, 謝整昌, 高億峯, 黃禎財

I003 總貝他分析

自訂之測試方法

文件編號:EMS-003

EMS-0101

EMS-0106

(0.013 to 130) Bq/L

報告簽署人：張新田, 李建興, 謝整昌, 高億峯, 黃禎財

(以下空白)



Certificate No. : L0480-100730

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

Certificate of Accreditation

This is to certify that

Atomic Energy Council, Radiation Monitoring Center
Environ Monitor Sec.

No.823, Cherg-Ching Rd., Kaohsiung County 833, Taiwan (R.O.C.)

is accredited in respect of laboratory

Accreditation Criteria : ISO/IEC 17025:2005
Accreditation Number : 0480
Originally Accredited : June 01, 2001
Effective Period : September 06, 2010 to September 05, 2013
Accredited Scope : Testing Field, see described in the Appendix

Jay-San Chen
President, Taiwan Accreditation Foundation
Date : July 30, 2010

P1, total 7 pages

The Appendix forms an integral part of this Certificate, which shall be invalid when use without the Appendix



Certificate No. : L0480-100730

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

Accreditation Number : 0480

Laboratory Head : HUANG, Jeng-Tsair

13.08 Environmental Protection

Soil samples

I001 γ Radionuclides Analysis

In-House Method

Doc. No.:EMS-O01

EMS-O103

(0.5 to 5000) Bq/kg · Dry (Mn-54)

(2.0 to 20000) Bq/kg · Dry (Fe-59)

(1.0 to 10000) Bq/kg · Dry (Co-58)

(0.5 to 5000) Bq/kg · Dry (Co-60)

(1.5 to 15000) Bq/kg · Dry (Zn-65)

(1.5 to 15000) Bq/kg · Dry (Zr-95)

(1.5 to 15000) Bq/kg · Dry (Nb-95)

(0.5 to 5000) Bq/kg · Dry (Cs-134)

(0.5 to 5000) Bq/kg · Dry (Cs-137)

(5.0 to 50000) Bq/kg · Dry (Ba-140)

(2.0 to 20000) Bq/kg · Dry (La-140)

Approval Signatory: CHANG, Hsin-Tien;LEE, Jen-Shin;SHAEH, Jang-Chang;KAO,
I-Feng;HUANG, Jeng-Tsair

I004 Sr-90 Radionuclides Analysis

In-House Method

Doc. No.:EMS-O28

EMS-O101

EMS-O106

(0.2 to 2000) Bq/kg · Dry

Approval Signatory: CHANG, Hsin-Tien;LEE, Jen-Shin;SHAEH, Jang-Chang;KAO,
I-Feng;HUANG, Jeng-Tsair

P2, total 7 pages

The Appendix forms an integral part of this Certificate, which shall be invalid when use without the Appendix



Certificate No. : L0480-100730

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

13.08 Environmental Protection

Water samples

I002 3H Radionuclides Analysis

In-House Method

Doc. No.:EMS-O09

EMS-O102

EMS-O105

(1.10 to 11000) Bq/L

Approval Signatory: CHANG Hsin-Tien;LEE, Jen-Shin;SHAEH, Jang-Chang;KAO, I-Feng;HUANG, Jeng-Tsair

I004 Sr-90 Radionuclides Analysis

In-House Method

Doc. No.:EMS-O26

EMS-O101

EMS-O106

(1.80 to 18000) mBq/L

Approval Signatory: CHANG Hsin-Tien;LEE, Jen-Shin;SHAEH, Jang-Chang;KAO, I-Feng;HUANG, Jeng-Tsair

13.08 Environmental Protection

Plant samples

I001 γ Radionuclides Analysis

In-House Method

Doc. No.:EMS-O02

EMS-O103

(0.2 to 2000) Bq/kg · Fresh (Mn-54)

(0.5 to 5000) Bq/kg · Fresh (Fe-59)

(0.2 to 2000) Bq/kg · Fresh (Co-58)

(0.2 to 2000) Bq/kg · Fresh (Co-60)

(0.5 to 5000) Bq/kg · Fresh (Zn-65)

(0.4 to 4000) Bq/kg · Fresh (Zr-95)

(0.3 to 3000) Bq/kg · Fresh (Nb-95)

(0.4 to 4000) Bq/kg · Fresh (I-131)

(0.2 to 2000) Bq/kg · Fresh (Cs-134)

(0.2 to 2000) Bq/kg · Fresh (Cs-137)

P3, total 7 pages

The Appendix forms an integral part of this Certificate, which shall be invalid when use without the Appendix



Certificate No. : L0480-100730

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

(1.0 to 10000) Bq/kg · Fresh (Ba-140)
(0.4 to 4000) Bq/kg · Fresh (La-140)

Approval Signatory: CHANG, Hsin-Tien;LEE, Jen-Shin;SHAEH, Jang-Chang;KAO, I-Feng;HUANG, Jeng-Tsair

I004 Sr-90 Radionuclides Analysis
In-House Method
Doc. No.:EMS-O25
EMS-O101
EMS-O106
(0.008 to 80) Bq/kg · Fresh

Approval Signatory: CHANG, Hsin-Tien;LEE, Jen-Shin;SHAEH, Jang-Chang;KAO, I-Feng;HUANG, Jeng-Tsair

13.08 Environmental Protection

Milk samples
I001 γ Radionuclides Analysis
In-House Method
Doc. No.:EMS-O02
EMS-O103
(0.15 to 1500) Bq/L (Mn-54)
(0.4 to 4000) Bq/L (Fe-59)
(0.15 to 1500) Bq/L (Co-58)
(0.15 to 1500) Bq/L (Co-60)
(0.3 to 3000) Bq/L (Zn-65)
(0.3 to 3000) Bq/L (Zr-95)
(0.2 to 2000) Bq/L (Nb-95)
(0.1 to 1000) Bq/L (I-131)
(0.1 to 1000) Bq/L (Cs-134)
(0.1 to 1000) Bq/L (Cs-137)
(1.0 to 10000) Bq/L (Ba-140)
(0.4 to 4000) Bq/L (La-140)

Approval Signatory: CHANG, Hsin-Tien;LEE, Jen-Shin;SHAEH, Jang-Chang;KAO, I-Feng;HUANG, Jeng-Tsair

P4, total 7 pages

The Appendix forms an integral part of this Certificate, which shall be invalid when use without the Appendix



Certificate No. : L0480-100730

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

13.08 Environmental Protection

Air-fall particles

I001 γ Radionuclides Analysis

In-House Method

Doc. No.:EMS-O04

EMS-O103

(0.05 to 500) mBq/m³ (Mn-54)

(0.2 to 2000) mBq/m³ (Fe-59)

(0.1 to 1000) mBq/m³ (Co-58)

(0.1 to 1000) mBq/m³ (Co-60)

(0.2 to 2000) mBq/m³ (Zn-65)

(0.2 to 2000) mBq/m³ (Zr-95)

(0.1 to 1000) mBq/m³ (Nb-95)

(0.5 to 5000) mBq/m³ (I-131)

(0.05 to 500) mBq/m³ (Cs-134)

(0.05 to 500) mBq/m³ (Cs-137)

(1.0 to 10000) mBq/m³ (Ba-140)

(0.5 to 5000) mBq/m³ (La-140)

Approval Signatory: CHANG, Hsin-Tien;LEE, Jen-Shin;SHAEH, Jang-Chang;KAO, I-Feng;HUANG, Jeng-Tsair

I003 Gross β Analysis

In-House Method

Doc. No.:EMS-O04

EMS-O101

EMS-O106

(0.11 to 1100) mBq/m³

Approval Signatory: CHANG, Hsin-Tien;LEE, Jen-Shin;SHAEH, Jang-Chang;KAO, I-Feng;HUANG, Jeng-Tsair

13.08 Environmental Protection

Sea water

I001 γ Radionuclides Analysis

In-House Method

Doc. No.:EMS-O11

EMS-O103

(10 to 10000) mBq/L(Mn-54)

(20 to 20000) mBq/L(Fe-59)

P5, total 7 pages

The Appendix forms an integral part of this Certificate, which shall be invalid when use without the Appendix



Certificate No. : L0480-100730

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

(10 to 10000) mBq/L(Co-58)
(10 to 10000) mBq/L(Co-60)
(20 to 20000) mBq/L(Zn-65)
(20 to 20000) mBq/L(Zr-95)
(10 to 10000) mBq/L(Nb-95)
(10 to 10000) mBq/L(Cs-134)
(10 to 10000) mBq/L(Cs-137)
(100 to 100000) mBq/L(Ba-140)
(50 to 50000) mBq/L(La-140)

Approval Signatory: CHANG, Hsin-Tien;LEE, Jen-Shin;SHAEH, Jang-Chang;KAO, I-Feng;HUANG, Jeng-Tsair

1003 Gross β Analysis
In-House Method
Doc. No.:EMS-O05
EMS-O101
(0.043 to 430) Bq/L

Approval Signatory: CHANG, Hsin-Tien;LEE, Jen-Shin;SHAEH, Jang-Chang;KAO, I-Feng;HUANG, Jeng-Tsair

13.08 Environmental Protection

Fresh water

1001 γ Radionuclides Analysis

In-House Method

Doc. No.:EMS-O11

EMS-O103

(0.1 to 1000) Bq/L (Mn-54)
(0.2 to 2000) Bq/L (Fe-59)
(0.1 to 1000) Bq/L (Co-58)
(0.1 to 1000) Bq/L (Co-60)
(0.25 to 2500) Bq/L (Zn-65)
(0.2 to 2000) Bq/L (Zr-95)
(0.1 to 1000) Bq/L (Nb-95)
(0.1 to 1000) Bq/L (Cs-134)
(0.1 to 1000) Bq/L (Cs-137)
(0.4 to 4000) Bq/L (Ba-140)
(0.2 to 2000) Bq/L (La-140)

P6, total 7 pages

The Appendix forms an integral part of this Certificate, which shall be invalid when use without the Appendix



Certificate No. : L0480-100730

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

Approval Signatory: CHANG, Hsin-Tien;LEE, Jen-Shin;SHAEH, Jang-Chang;KAO,
I-Feng;HUANG, Jeng-Tsair

I003 Gross β Analysis
In-House Method
Doc. No.:EMS-O03
EMS-O101
EMS-O106
(0.013 to 130) Bq/L

Approval Signatory: CHANG, Hsin-Tien;LEE, Jen-Shin;SHAEH, Jang-Chang;KAO,
I-Feng;HUANG, Jeng-Tsair

(Null below)

P7, total 7 pages

The Appendix forms an integral part of this Certificate, which shall be invalid when use without the Appendix

附錄二

環境試樣放射性分析之行動基準

行 試 樣 動 基 核 種 準	水		空 氣		農漁產品		蔬菜、草樣		牛奶		沉積物	
	(貝克／升)		(毫貝克／ 立方米)		(貝克／千克 · 鮮重)		(貝克／千克 · 鮮重)		(貝克／升)		(貝克／千克 · 乾重)	
	紀	調	紀	調	紀	調	紀	調	紀	調	紀	調
總貝他	0.1	1	1	90	5		5		5		100	
氚	10	1100										
錳-54	0.4	40	0.6		0.3	110	0.5		0.4		3	110
鐵-59	0.7	15	1.2		0.5	40	0.9		0.7		6	
鈷-58	0.4	40	0.6		0.3	110	0.5		0.4		3	110
鈷-60	0.4	10	0.6		0.3	40	0.5		0.4		3	110
鋅-65	0.9	10	1.5		0.5	74	1.0		0.9		7	
鎳-89	0.1		1.0		10		1.0					
鎳-90	0.1		1.0		10		1.0		10		10	
鈾-95/鈾-95	0.7	15	1.0		0.5		0.9		0.7		6	
碘-131	0.1	1	0.5	30			0.4	4	0.1	0.4	3	
銻-134	0.4	2	0.6	370	0.3	8	0.5	37	0.4	3	3	74
銻-137	0.4	2	0.6	740	0.3	74	0.5	74	0.4	3	3	740
鉬-140/鉬-140	0.4	10	2.0		1.0		1.0		1.0	10	10	
直接輻射 ($\mu\text{Sv/h}$)			0.01	1.0								

說明：1. 紀：紀錄基準；調：調查基準。

2. 水樣不含雨水，雨水分析結果比照落塵規定。

3. 沉積物包括土壤、底泥與岸沙。岸沙銻-134 與銻-137 的調查基準均為 20 貝克/仟克·乾重。

4. 監測值與調查基準之比對，以計畫核定頻度內之平均測值為基準。

5. 水的碘-131 預警基準適用於飲用水。

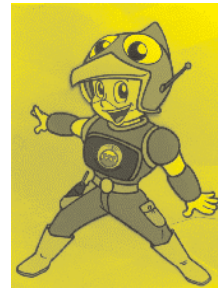
全國消費者服務專線

1 9 5 0

一通就護您

行政院消費者保護委員會為保護消費者權益，建置「1 9 5 0」全國消費者服務專線，消費者如有任何消費問題，可以電話或手機直撥「1 9 5 0」全國消費者服務專線，該專線將立即轉接至當地縣(市)政府消費者服務中心，可迅速獲得消費諮詢服務，請多加利用，以保障自身權益。

行政院消費者保護委員會關心您



消費新生活運動大家一起來推行

三不

危險公共場所	不去
標示不全商品	不買
問題食品藥品	不吃

七要

消費資訊	要充實
消費行為	要合理
消費受害	要申訴
1950專線	要記牢
消保活動	要參與
爭取權益	要團結
綠色消費	要力行

行政院消費者保護委員會關心您



臺灣地區核能設施環境輻射監測季報 (99年10月至12月)

出版機關：行政院原子能委員會輻射偵測中心

地址：高雄市鳥松區大華里澄清路823號

網址：<http://www.trmc.aec.gov.tw>

電話：(07) 370-9206

傳真：(07) 370-1660

發行人：黃 景 鐘

出版年月：中華民國100年2月出版

創刊年月：中華民國89年2月出版

刊期頻率：季(每年2、5、8、11月出版)

本報告同時登載於輻射偵測中心網站

定 價：新台幣二百元整

展售處：國家書店松江門市(台北市松江路209號1樓)

五南文化廣場台中市總店(台中市中山路6號)

聲明：本報告內容非經本中心許可，不得於公開場所發表及
複製使用。版權所有，敬請合作。

GPN：2008900211

ISSN 1818-6130

GPN : 2008900211
定 價：新台幣 200 元