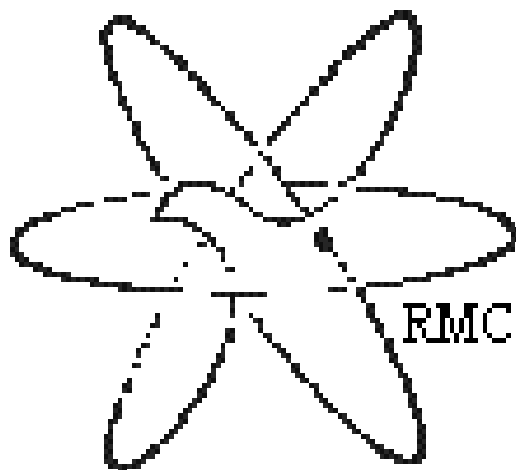


ISSN 1818-6130

臺灣地區核能設施環境輻射監測季報

99 年第 1 季
(1 月至 3 月)



行政院原子能委員會輻射偵測中心
中華民國 99 年 5 月

摘要

本報告係民國99年1月1日至3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2066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1736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，核能一廠變動範圍為0.046至0.077微西弗/時，核能二廠變動範圍為0.038至0.077微西弗/時，核能三廠變動範圍為0.044至0.066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：核能一廠變動範圍為0.044至0.138微西弗/時，核能二廠為0.053至0.108微西弗/時，核能三廠為0.044至0.085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)總貝他活度小於最低可測活度(MDA)至2.49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0.24至11.23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93至209貝克/千克·鮮重；氡活度小於最低可測活度(MDA)至8.6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、河川水、地下水、池塘水、排放水及海水試樣總貝他活度小於最低可測活度(MDA)至235毫貝克/升；氡活度小於最低可測活度(MDA)至230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：牛奶、羊奶、蔬菜及茶葉試樣銫-137活度小於最低可測活度(MDA)至1.5貝克/千克·鮮重；奶樣未測得碘-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0.18貝克/千克·鮮重。

九、累積試樣：土壤試樣銫-137活度小於最低可測活度(MDA)至3.4貝克/千克·

乾重；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182件次。

一、環境直接輻射：研究用核設施環境熱發光劑量計（TLD）偵測結果，核能研究所變動範圍為 0.058 至 0.087 微西弗／時，清華大學變動範圍為 0.056 至 0.074 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0.049至0.081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0.39至2.93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95至130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34至416毫貝克／升；氡活度小於最低可測活度（MDA）至29貝克／升；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。

六、農畜產物：稻米、茶葉及葉菜試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。

七、累積試樣：土壤試樣銫-137活度小於最低可測活度（MDA）至3.3貝克／千克·乾重；河沙、湖底泥試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。

八、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0.027至0.041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：蘭嶼站變動範圍為0.040至0.060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：海水試樣總貝他活度均小於最低可測活度（MDA）；氡活度均小於最低可測活度（MDA）；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。

四、植物試樣：草樣總貝他活度介於111至133貝克／千克・鮮重；加馬能譜分析均未測得任何人造核種。

五、農畜產物：芋頭試樣加馬能譜分析未測得任何人造核種。

六、海產物：海魚試樣鈾-137活度介於0.14至0.24貝克／千克・鮮重；海藻試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。

七、累積試樣：土壤試樣鈾-137活度小於最低可測活度（MDA）至8.1貝克／千克・乾重；岸沙試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。

八、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 on the surroundings of three nuclear power plants during first quarterly in 2010. Analyses number of samples is 1736.

1. Direct radiation:

With thermoluminescent dosimeter (TLD), the gamma dose rates around NPP-I were found between 0.046 and 0.077 $\mu\text{Sv/hr}$; those around NPP-II were found between 0.038 and 0.077 $\mu\text{Sv/hr}$ and those around NPP-III were found between 0.044 and 0.066 $\mu\text{Sv/hr}$, 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 found between 0.044 and 0.138 $\mu\text{Sv/hr}$; those around NPP-II were found between 0.053 and 0.108 $\mu\text{Sv/hr}$ and those around NPP-III were found between 0.044 and 0.085 $\mu\text{Sv/hr}$, respectively. All the data are within the variation of environmental background radiation.

3. Airborne particulates:

Gross beta activities were between MDA and 2.49 mBq/m^3 . With gamma spectrometry, no man-made radionuclides were found.

4. Water Tray:

Gross beta activities were between 0.24 and 11.23 $\text{Bq/m}^2 \cdot \text{month}$. With gamma spectrometry, no man-made radionuclides were found.

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

Gross beta activities were between 93 and 209 $\text{Bq/kg} \cdot \text{fresh}$. In tritium analyses were found between MDA and 8.6 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 235 mBq/L . In tritium analyses were found between MDA and 230 Bq/L . With gamma spectrometry, no man-made radionuclides were found in seawater.

7. Agriculture products:

With gamma spectrometry, Cs-137 was found between MDA and 1.5 $\text{Bq/kg} \cdot \text{fresh}$ in vegetables, tealeaves, cow and goat milk, *etc.*

8. Marine products:

With gamma spectrometry, Cs-137 was found between MDA and 0.18 $\text{Bq/kg} \cdot \text{fresh}$ in sea fishes.

9. Cumulative effect samples (including soil and beach sands):

With gamma spectrometry, Cs-137 was found between MDA and 3.4 $\text{Bq/kg} \cdot \text{dry}$ in soil. No man-made radionuclides were found in sands on beaches.

10. Based on the monitoring results on 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 on the surroundings of research reactors located at Institute of Nuclear Energy Research (INER) and National Tsing-Hua University (NTHU) during first quarterly in 2010. Analyses number of samples is 182.

1. Direct radiation:

With thermoluminescent dosimeter (TLD), the gamma dose rates around INER were found between 0.058 and 0.087 $\mu\text{Sv/hr}$; those around NTHU were found between 0.056 and 0.074

$\mu\text{Sv/hr}$. All the data are within the variation of environmental background radiation.

2. With gamma radiation monitoring network, the gamma dose rates around INER were found between 0.049 and 0.081 $\mu\text{Sv/hr}$. All the data are within the variation of environmental background radiation.

3. Airborne particulates:

Gross beta activities were between 0.39 and 2.93 mBq/m^3 . With gamma spectrometry, no man-made radionuclides were found.

4. Grass and Plants:

Gross beta activities were between 95 and 130 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 34 and 416 mBq/L . In tritium analyses were found between MDA and 29 Bq/L . With gamma spectrometry, no man-made radionuclides were found.

6. Agriculture products:

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

7. Cumulative effect samples (including soil and sediment in the lakes on NTHU):

With gamma spectrometry, Cs-137 was found between MDA and 3.3 Bq/kg • dry in the soil samples around INER and NTHU. No man-made radionuclides were found in the sediment sample from the Lotus Pond on NTHU.

8. Based on the monitoring results on 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 to the southeast of Taiwan. Lan-Yu has been serving as a temporary nuclear waste storage site since 1982. Analyses number of samples is 148.

1. Direct radiation:

With thermoluminescent dosimeter (TLD), the gamma dose rates at Lan-Yu storage site were found between 0.027 and 0.041 $\mu\text{Sv/hr}$, which are within the variation of environmental background radiation.

2. With gamma radiation monitoring network, the gamma dose rates around Lan-Yu were found between 0.040 and 0.060 $\mu\text{Sv/hr}$. All the data are within the variation of environmental background radiation.

3. Water (including drink water and sea water):

Gross beta activities were below MDA. In tritium analyses were found below MDA. With gamma spectrometry, no man-made radionuclides were found.

4. Grass and Plants:

Gross beta activities were between 111 and 133 Bq/kg • fresh. With gamma spectrometry, no man-made radionuclides were found.

5. Agriculture products:

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

6. Marine products :

With gamma spectrometry, Cs-137 was found between 0.14 and 0.24 Bq/kg• fresh in sea fishes. No man-made radionuclides were found in sea weeds.

7. Cumulative effect samples (including soil and beach sands):

With gamma spectrometry, Cs-137 was found between MDA and 8.1 Bq/kg • dry in soil. No man-made radionuclides were found in sands on beaches.

8. Based on the monitoring results on 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.....	69
第三章 檢討與建議.....	78
3.1 監測結果檢討與因應對策.....	78
3.2 建議事項.....	86
參考文獻.....	87
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.....	88
附錄二 環境試樣放射性分析之行動基準.....	101

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	核能一廠環境輻射監測計畫內容明細表.....	8
表1.6	核能二廠環境輻射監測計畫內容明細表.....	9
表1.7	核能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	核能一廠環境輻射監測作業量統計表.....	28
表2.2	核能二廠環境輻射監測作業量統計表.....	29
表2.3	核能三廠環境輻射監測作業量統計表.....	30
表2.4	核能一廠環境輻射監測摘要報告表.....	31
表2.5	核能二廠環境輻射監測摘要報告表.....	32
表2.6	核能三廠環境輻射監測摘要報告表.....	33
表2.7	核能一廠最大個人季劑量.....	34
表2.8	核能二廠最大個人季劑量.....	34
表2.9	核能三廠最大個人季劑量.....	34
表2.10	核能一廠輻安預警自動監測結果.....	39
表2.11	核能二廠輻安預警自動監測結果.....	39
表2.12	核能三廠輻安預警自動監測結果.....	40
表2.13	核能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	核能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	核能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	核能電廠空浮微粒總貝他活度分析結果(抽氣法).....	43

表2.17	核能電廠放射性落塵總貝他活度分析結果(水盤法).....	43
表2.18	核能電廠空浮微粒加馬能譜分析結果(抽氣法).....	44
表2.19	核能電廠放射性落塵加馬能譜分析結果(水盤法).....	44
表2.20	核能一廠環境水樣總貝他活度分析結果.....	46
表2.21	核能二廠環境水樣總貝他活度分析結果.....	47
表2.22	核能三廠環境水樣總貝他活度分析結果.....	47
表2.23	核能一廠環境試樣氡活度分析結果.....	48
表2.24	核能二廠環境試樣氡活度分析結果.....	48
表2.25	核能三廠環境試樣氡活度分析結果.....	49
表2.26	核能電廠出水口連續海水試樣加馬能譜分析結.....	50
表2.27	核能電廠周圍陸域試樣總貝他活度分析結果.....	51
表2.28	核能電廠陸域試樣加馬能譜分析結果.....	52
表2.28	核能電廠陸域試樣加馬能譜分析結果(續).....	53
表2.29	核能電廠海域試樣加馬能譜分析結果.....	54
表2.30	核能電廠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	研究用核設施空浮微粒總貝他活度分析結果(抽氣法).....	64
表2.41	研究用核設施空浮微粒加馬能譜分析結果(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	研究用核設施陸域試樣總貝他活度分析結果.....	67
表2.46	研究用核設施陸域試樣加馬能譜分析結果.....	67
表2.47	研究用核設施累積試樣加馬能譜分析結果.....	68
表2.48	蘭嶼地區環境輻射監測作業量統計表.....	70
表2.49	蘭嶼地區環境輻射監測摘要報告表.....	71
表2.50	蘭嶼地區最大個人季劑量.....	71
表2.51	蘭嶼地區輻安預警自動監測結果.....	73
表2.52	蘭嶼地區環境直接輻射劑量率監測結果(熱發光劑量計)	73
表2.53	蘭嶼地區環境水樣總貝他活度分析結果.....	74
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.....	75
表2.56	蘭嶼地區陸域試樣總貝他活度分析結果.....	75
表2.57	蘭嶼地區陸域試樣加馬能譜分析結果.....	75
表2.58	蘭嶼地區海域試樣加馬能譜分析結果.....	76
表2.59	蘭嶼地區累積試樣總貝他活度分析結果.....	77
表2.60	蘭嶼地區累積試樣加馬能譜分析結果.....	77
表3.1	核能一廠環境監測結果綜合檢討表.....	79
表3.2	核能二廠環境監測結果綜合檢討表.....	80
表3.3	核能三廠環境監測結果綜合檢討表.....	81
表3.4	核能研究所環境監測結果綜合檢討表.....	82
表3.5	清華大學環境監測結果綜合檢討表.....	83
表3.6	蘭嶼地區監測結果綜合檢討表.....	84
表3.7	上次監測之異常狀況及處理情形.....	85
表3.8	本次監測之異常狀況及處理情形.....	86

圖 目 錄

圖 1.1 環境輻射監測取樣圖例.....	17
圖 1.2 核能一廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5公里內).....	18
圖 1.3 核能二廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5公里內).....	19
圖 1.4 核能一、二廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5公里外).....	20
圖 1.5 核能三廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5公里內).....	21
圖 1.6 核能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 核能一廠輻安預警自動監測日平均劑量率變動圖.....	35
圖 2.2 核能二廠輻安預警自動監測日平均劑量率變動圖.....	36
圖 2.3 核能三廠輻安預警自動監測日平均劑量率變動圖.....	37
圖 2.4 核能一廠主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖.....	38
圖 2.5 核能二廠主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖.....	38
圖 2.6 核能三廠主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖.....	38
圖 2.7 核能一廠浮微粒總貝他平均活度變動圖.....	42
圖 2.8 核能二廠空浮微粒總貝他平均活度變動圖.....	42
圖 2.9 核能三廠空浮微粒總貝他平均活度變動圖.....	42
圖 2.10 核能一廠環境水樣總貝他活度變動圖.....	45
圖 2.11 核能二廠環境水樣總貝他活度變動圖.....	45
圖 2.12 核能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	研究用核設施空浮微粒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	蘭嶼地區輻安預警自動監測日平均劑量率變動圖.....	72
圖 2.22	蘭嶼地區主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖.....	73
圖 2.23	蘭嶼地區土壤加馬能譜分析銫-137 活度變動圖.....	76

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 1 月 1 日至 3 月 31 日期間，核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. 核能一廠（金山）位於臺北縣石門鄉，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. 核能二廠（國聖）位於臺北縣萬里鄉，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. 核能三廠（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)作為度量環境直接輻射劑量率為主；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（一般為氬氣）。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：99.1.1~99.3.31

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 輻安自動監測	76 1530	75 1530	-1 (遺失缺樣)
空 浮 微 粒	總貝他 (Gβ) 加馬能譜 (γ)	132 33	120 33	-11 (配合春節放假， 兩週合併取樣。) -1 (遺失缺樣)
水 盤	總貝他 (Gβ) 加馬能譜 (γ)	6 6	6 6	
植 物	總貝他 (Gβ) 加馬能譜 (γ) 氚 (H-3)	21 21 4	21 21 4	
淡 水	總貝他 (Gβ) 加馬能譜 (γ) 氚 (H-3)	33 3 41	33 3 41	含空中水汽 9 件
排 放 水	總貝他 (Gβ) 加馬能譜 (γ) 氚 (H-3)	1 4 4	1 4 4	
海 水	總貝他 (Gβ) 加馬能譜 (γ) 氚 (H-3)	23 23 29	23 23 29	
奶 樣	加馬能譜 (γ) 碘-131	10 10	7 7	-3 (墾丁牧場羊奶因類 鼻疽菌停產。)
農 漁 產 物	加馬能譜 (γ)	27	27	
累 積 試 樣	總貝他 (Gβ) 加馬能譜 (γ)	8 42	8 41	-1 (昆明湖底泥沉積物 少，無法取得樣品 並有作業安全問題。)
合 計		2087	2067	-20

表 1.2 核能電廠環境輻射監測結果摘要

監測期間：99.1.1~99.3.31

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，核能一廠變動範圍為 0.046 至 0.077 微西弗／時，核能二廠變動範圍為 0.038 至 0.077 微西弗／時，核能三廠變動範圍為 0.044 至 0.066 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，核能一廠變動範圍為 0.044 至 0.138 微西弗／時，核能二廠為 0.053 至 0.108 微西弗／時，核能三廠為 0.044 至 0.085 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）總貝他活度小於最低可測活度（MDA）至 2.49 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 0.24 至 11.23 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 氡	草樣、相思樹試樣總貝他活度介於 93 至 209 貝克／千克・鮮重；氡活度小於最低可測活度（MDA）至 8.6 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	總貝他加馬能譜 氡	飲用水、河川水、地下水、池塘水、排放水及海水試樣總貝他活度小於最低可測活度（MDA）至 235 毫貝克／升；氡活度小於最低可測活度（MDA）至 230 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	牛奶、羊奶、蔬菜及茶葉試樣銈-137 活度小於最低可測活度（MDA）至 1.5 貝克／千克・鮮重；奶樣未測得碘-131 核種。	正常
海產物	加馬能譜	海魚試樣銈-137 活度小於最低可測活度（MDA）至 0.18 貝克／千克・鮮重。	正常
累積試樣	加馬能譜	土壤試樣銈-137 活度小於最低可測活度（MDA）至 3.4 貝克／千克・乾重；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：99.1.1~99.3.31

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 0.058 至 0.087 微西弗／時，清華大學變動範圍為 0.056 至 0.074 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 0.049 至 0.081 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 0.39 至 2.93 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 95 至 130 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 氚	飲用水、湖水、河川水、水溝水及地下水試樣總貝他活度介於 34 至 416 毫貝克／升；氚活度小於最低可測活度(MDA)至 29 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	稻米、茶葉及葉菜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	土壤試樣銫-137 活度小於最低可測活度(MDA)至 3.3 貝克／千克·乾重；河沙、湖底泥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：99.1.1~99.3.31

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 0.027 至 0.041 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，蘭嶼站變動範圍為 0.040 至 0.060 微西弗／時，在環境背景輻射變動範圍內	正常
植物	總貝他加馬能譜	草樣總貝他活度介於 111 至 133 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 氚	海水試樣總貝他活度均小於最低可測活度(MDA)；氚活度均小於最低可測活度(MDA)；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	海魚試樣銫-137 活度介於 0.14 至 0.24 貝克／千克・鮮重；海藻試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常
累積試樣	總貝他加馬能譜	土壤試樣銫-137 活度小於最低可測活度(MDA)至 8.1 貝克／千克・乾重；岸沙試樣加馬能譜分析均未測得任何人造核種。	正常

表1.5 核能一廠環境輻射監測計畫內容明細表

監測期間：99.1.1~99.3.31

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	鋇-90	1	出水口海域(海藻，每年於四月取樣)	每年	
	加馬能譜	1	出水口海域(貝類、海藻，每年於四月取樣)		
		2	出水口海域(海魚)	每季	
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 核能二廠環境輻射監測計畫內容明細表

監測期間：99.1.1~99.3.31

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 氬	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 氬	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)		
	加馬能譜	2	草埔尾、水源社區(茶葉)	半年	
		4	大鵬村(葉菜類、雞、鴨、根莖類，每半年於四、十月取樣)		
		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	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	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	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	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 核能三廠環境輻射監測計畫內容明細表

監測期間：99.1.1~99.3.31

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。
	氡				2.氡減壓蒸餾，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。 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。
			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)		
	加馬能譜氡	1	雨水渠道口(排放水)	每月	
	氡	3	入水口、南灣、白沙(海水)		
總貝他加馬能譜氡	1	出水口(海水)			
農畜產物	加馬能譜碘-131	2	墾丁牧場、造產牧場(羊奶)		1.羊奶碘-131加馬能譜分析，取0.9升鮮重直接計測。 2.加馬能譜分析，灰化後計測。
	加馬能譜	2	白沙、恆春市場(葉菜類)	每季	
		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	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 取1公斤灰化後直接計測
	加馬能譜	2	出水口海域(貝類、海藻，每年於四月取樣)		
			1	出水口海域(海魚)	每季
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	二廠生水池、大鵬國小、明光碼頭(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：99.1.1~99.3.31

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)			取0.5公斤烘乾、過篩、秤重計測。	
	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：99.1.1~99.3.31

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：99.1.1~99.3.31

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公斤灰化後秤重計測
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。
	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	2.海水總貝他，取1升硫化物沉澱。
	加馬能譜	2	專用碼頭、SS502-2		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。
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)		
海產物		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，核能一廠、核能二廠、核能三廠

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(包含銾-90、鐳-226 及阿伐核種)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下限則視為＜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	1.11E-1	毫貝克／ 立方公尺
	加馬能譜	純鍮偵檢器	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	純鍮偵檢器	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	純鍮偵檢器	60,000	0.12	
	氚	液體閃爍計數器	3,000×10	0.60	貝克／升
鮮奶	碘-131 (取樣 7 天內)	純鍮偵檢器	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
	銈-90	比例計數器	6,000	0.03	
				31.5	
累積試樣	加馬能譜	純鍮偵檢器	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.銈-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銈-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。

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 核能一廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5 公里內)



圖 1.3 核能二廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5 公里內)

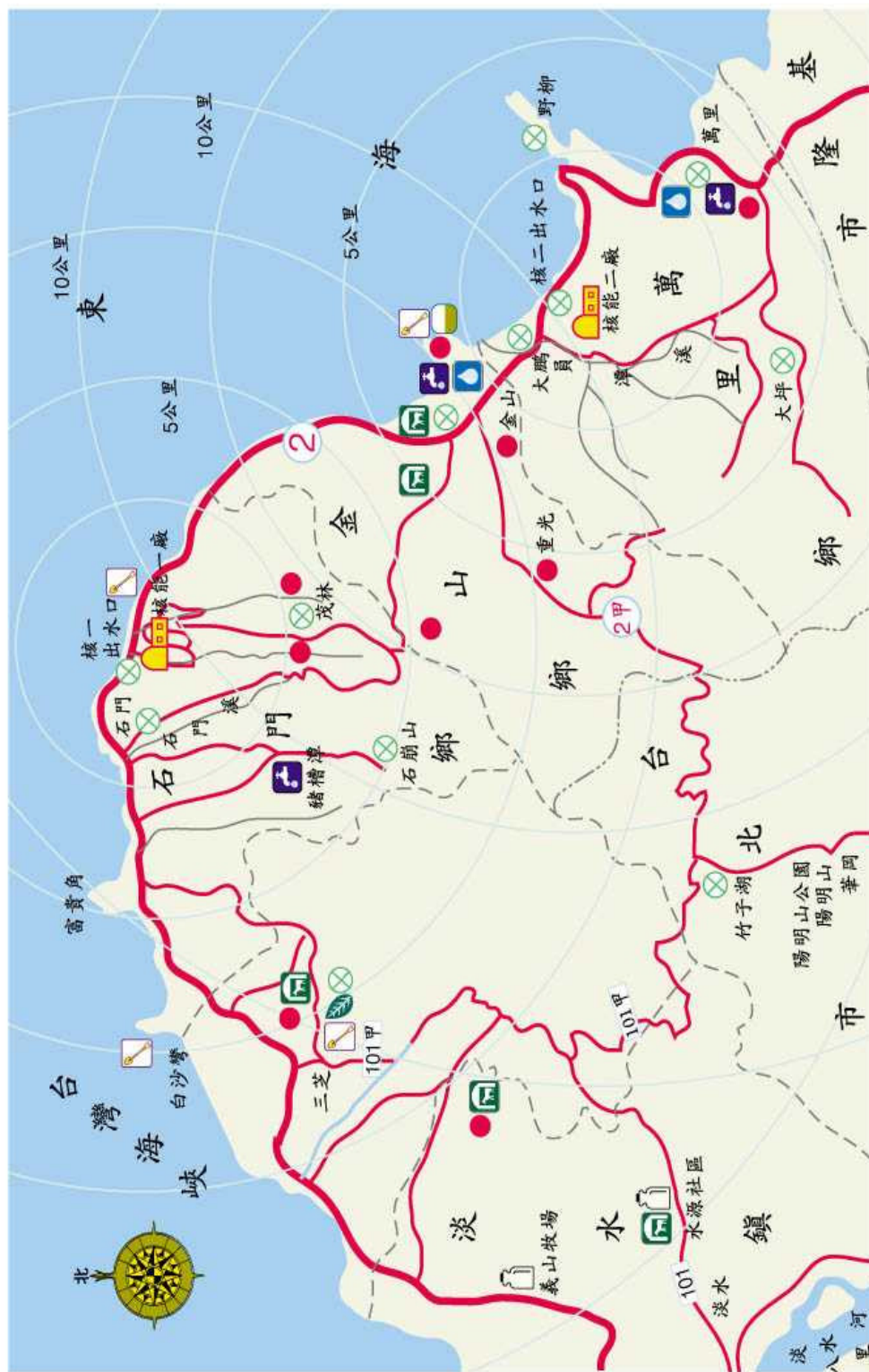


圖 1.4 核能一、二廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5 公里外)



圖 1.5 核能三廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5 公里內)



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，供作評估各核設施對環境及居民之影響。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 核能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	18	0	-3 (配合春節放假， 兩週合併取 樣。) -1 (故障缺樣)
直接輻射(輻安自動監測)	450	450	0	
空浮微粒 (Gβ)	36	32	-4	
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 (氚)	8	8	0	
海 水 (Gβ)	5	5	0	
海 水 (γ)	5	5	0	
海 水 (氚)	5	5	0	
奶 樣 (γ)	2	2	0	
奶 樣 (I)	2	2	0	
農畜產物 (γ)	4	4	0	
海 產 物 (γ)	2	2	0	
累積試樣 (γ)	7	7	0	
合 計	577	573	-4	

表 2.2 核能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	16	0	-3 (配合春節放假， 兩週合併取 樣。)
直接輻射(輻安自動監測)	450	450	0	
空浮微粒 (Gβ)	36	33	-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	2	0	
奶 樣 (I)	2	2	0	
農畜產物 (γ)	3	3	0	
海 產 物 (γ)	2	2	0	
累積試樣 (γ)	7	7	0	
合 計	570	567	-3	

表 2.3 核能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	17	0	-3 (配合春節放假， 兩週合併取 樣。)
直接輻射(輻安自動監測)	450	450	0	
空浮微粒 (Gβ)	36	33	-3	
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 疽菌停產。
奶 樣 (I)	6	3	-3	
農畜產物 (γ)	2	2	0	
海 產 物 (γ)	2	2	0	
累積試樣 (γ)	8	8	0	
合 計	605	596	-9	

2.1.2 監測摘要報告表

表 2.4 核能一廠環境輻射監測摘要報告表

監測期間：99.1.1~99.3.31

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 0.046 至 0.077 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，核能一廠變動範圍為 0.044 至 0.138 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）總貝他活度小於最低可測活度（MDA）至 2.49 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 0.24 至 11.23 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 122 至 204 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 氬	飲用水、河川水、地下水、池塘水、海水試樣總貝他活度小於最低可測活度（MDA）至 207 毫貝克／升；氬活度小於最低可測活度（MDA）至 10.1 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	牛奶、羊奶、蔬菜及茶葉試樣銈-137 活度小於最低可測活度（MDA）至 1.5 貝克／千克・鮮重；奶樣未測得碘-131 核種。	正常
海產物	加馬能譜	海魚試樣銈-137 活度小於最低可測活度（MDA）至 0.11 貝克／千克・鮮重。	正常
累積試樣	加馬能譜	土壤試樣銈-137 活度小於最低可測活度（MDA）至 3.4 貝克／千克・乾重；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 核能二廠環境輻射監測摘要報告表

監測期間：99.1.1~99.3.31

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 0.038 至 0.077 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，核能二廠變動範圍為 0.053 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）總貝他活度小於最低可測活度（MDA）至 1.33 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 127 至 175 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 氚	飲用水、地下水、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 235 毫貝克／升；氚活度小於最低可測活度（MDA）至 230 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	牛奶、羊奶、蔬菜及茶葉試樣銈-137 活度小於最低可測活度（MDA）至 0.2 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	土壤試樣銈-137 活度小於最低可測活度（MDA）至 1.3 貝克／千克・乾重；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 核能三廠環境輻射監測摘要報告表

監測期間：99.1.1~99.3.31

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 0.044 至 0.066 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，核能三廠變動範圍為 0.044 至 0.085 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）總貝他活度小於最低可測活度（MDA）至 1.1 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 3.2 至 5.73 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 氡	草樣、相思樹試樣總貝他活度介於 93 至 209 貝克／千克・鮮重；氡活度小於最低可測活度（MDA）至 8.6 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	總貝他加馬能譜 氡	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 136 毫貝克／升；氡活度小於最低可測活度（MDA）至 18 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	羊奶、蔬菜類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	海魚試樣銫-137 活度介於 0.13 至 0.18 貝克／千克・鮮重。	正常
累積試樣	加馬能譜	土壤、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 核能一廠最大個人季劑量

偵測期間：99.1.1~99.3.31

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 核能二廠最大個人季劑量

偵測期間：99.1.1~99.3.31

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 核能三廠最大個人季劑量

偵測期間：99.1.1~99.3.31

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

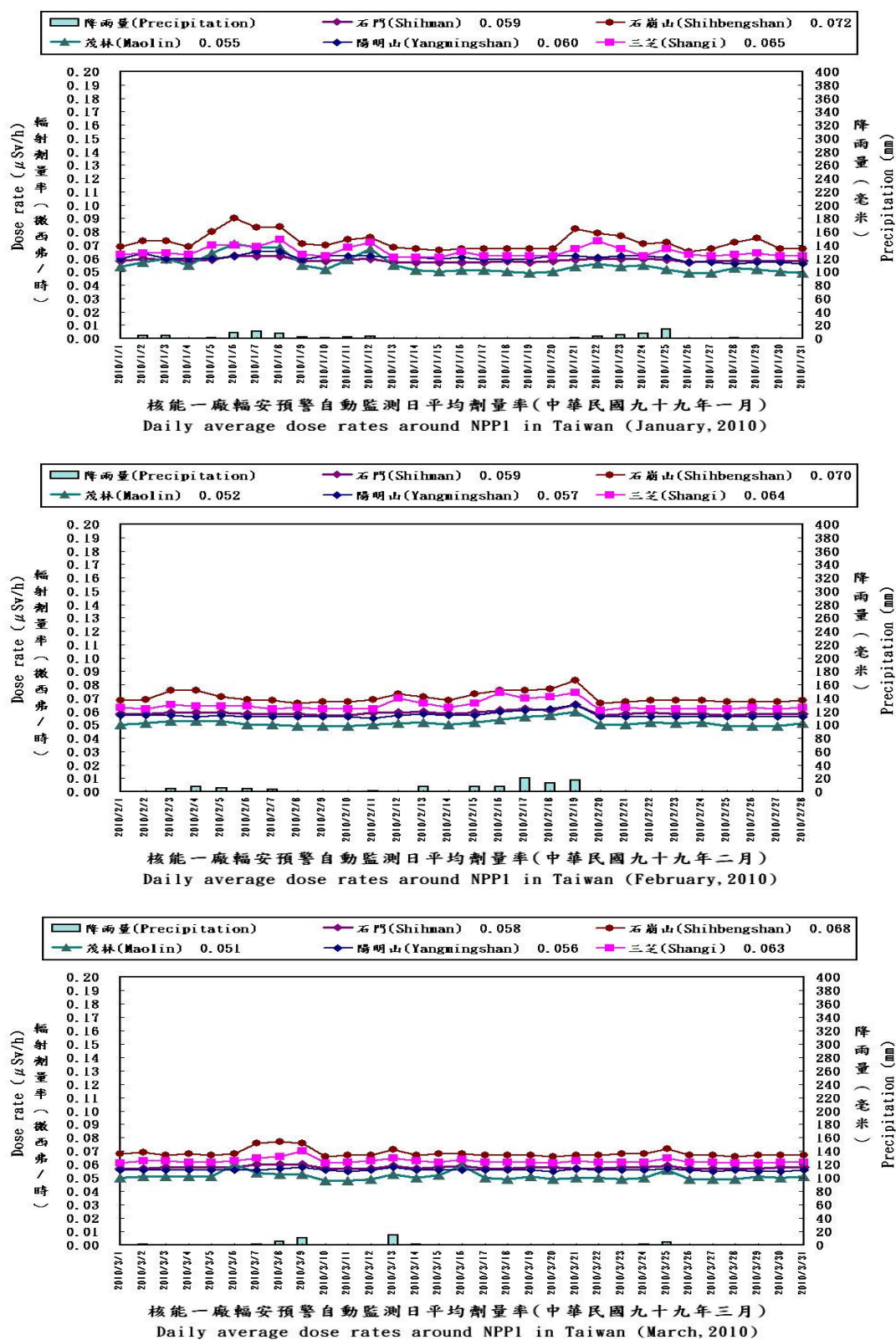


圖 2.1 核能一廠輻安預警自動監測日平均劑量率變動圖

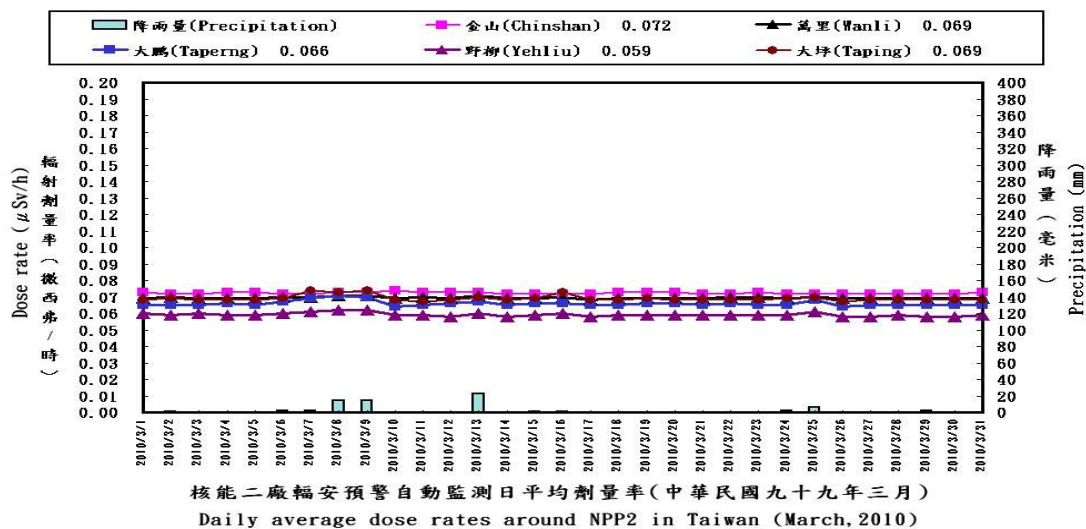
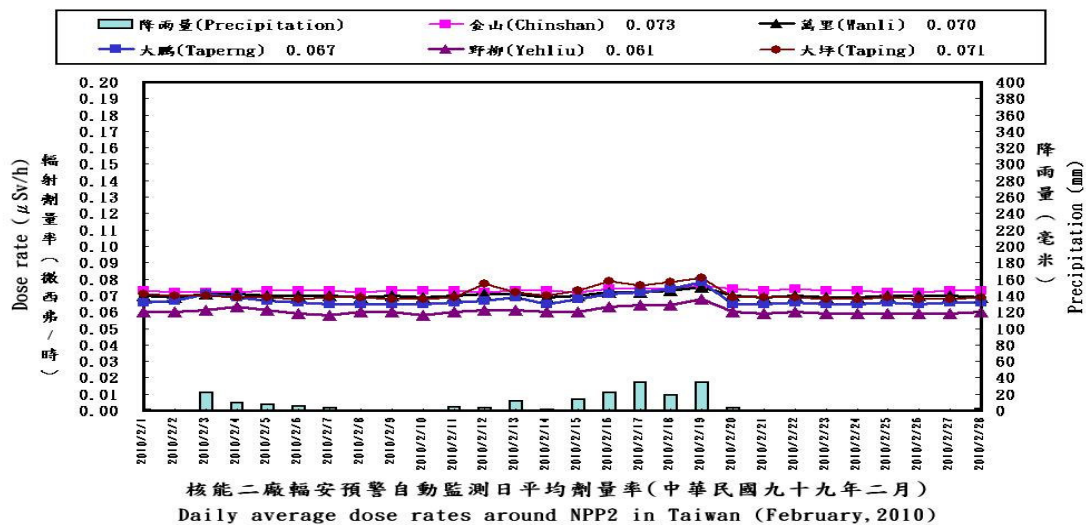
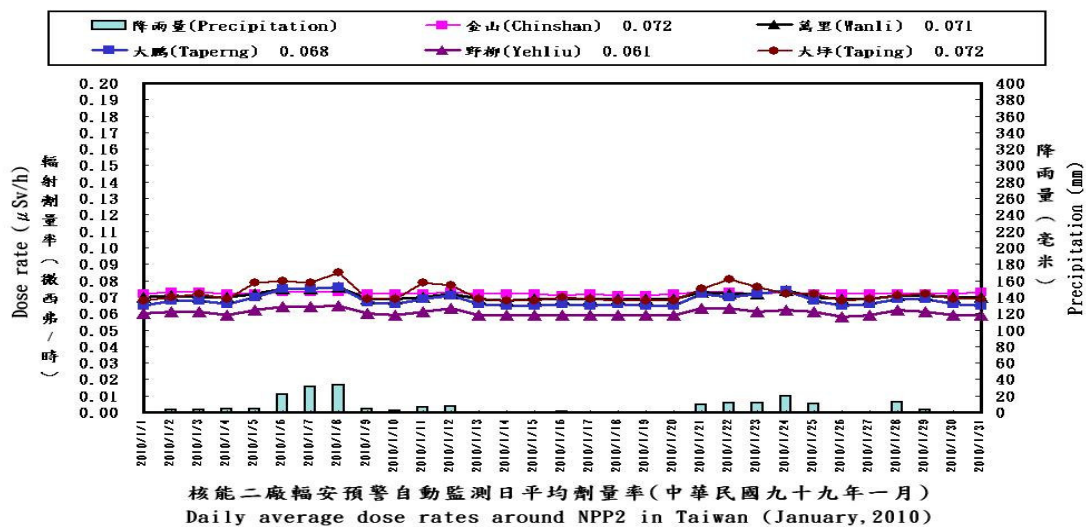


圖 2.2 核能二廠輻安預警自動監測日平均劑量率變動圖

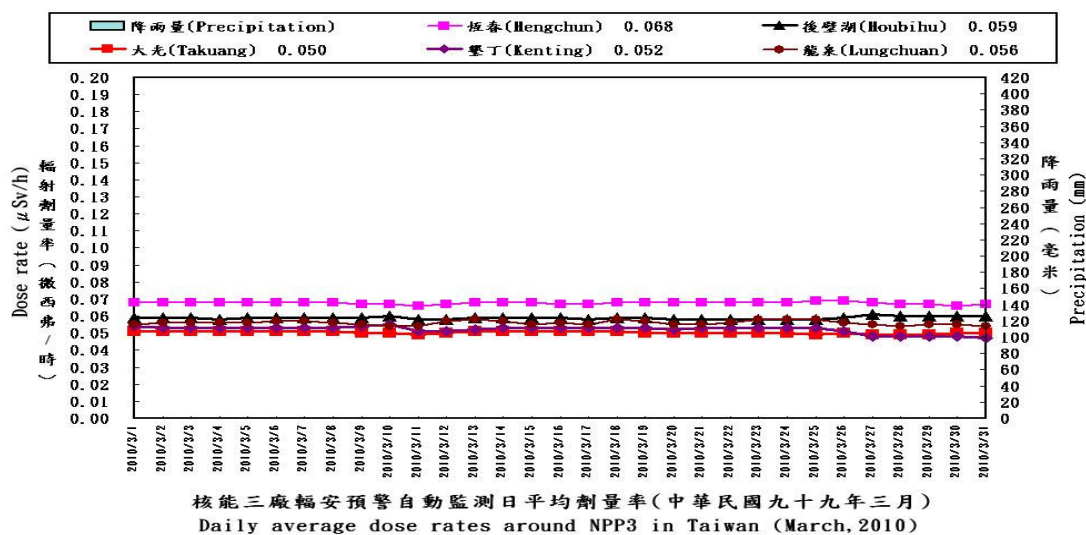
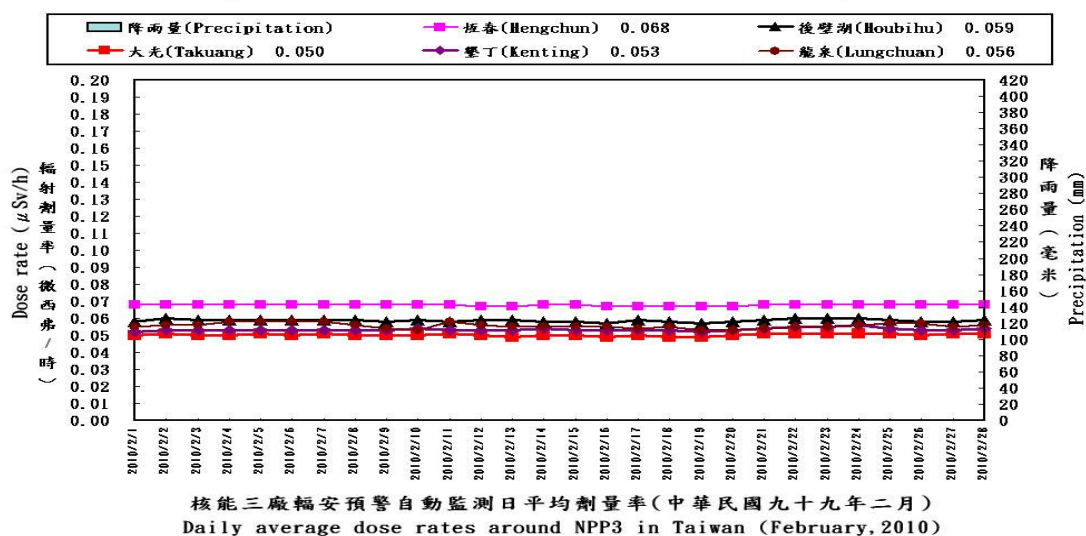
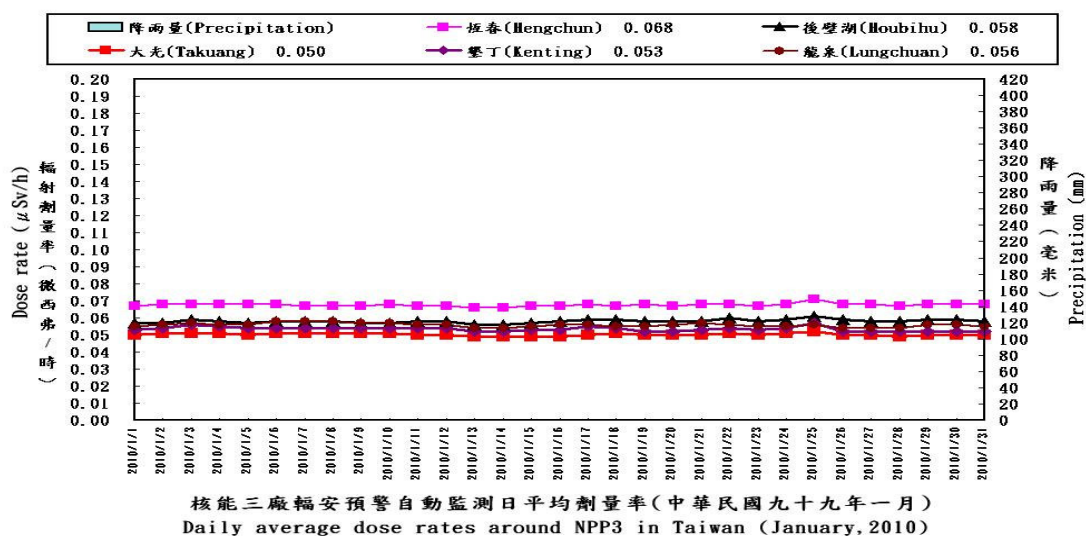


圖 2.3 核能三廠輻安預警自動監測日平均劑量率變動圖

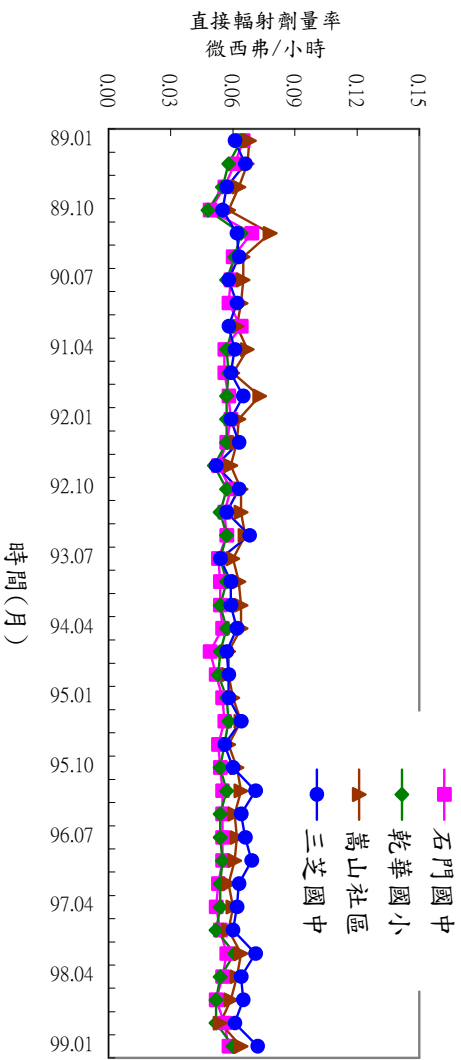


圖 2.4 核能一廠主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖

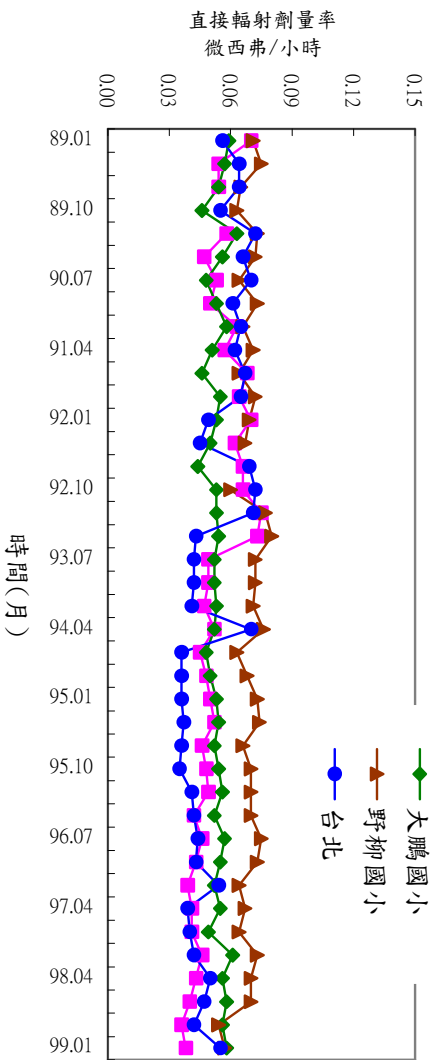


圖 2.5 核能二廠主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖

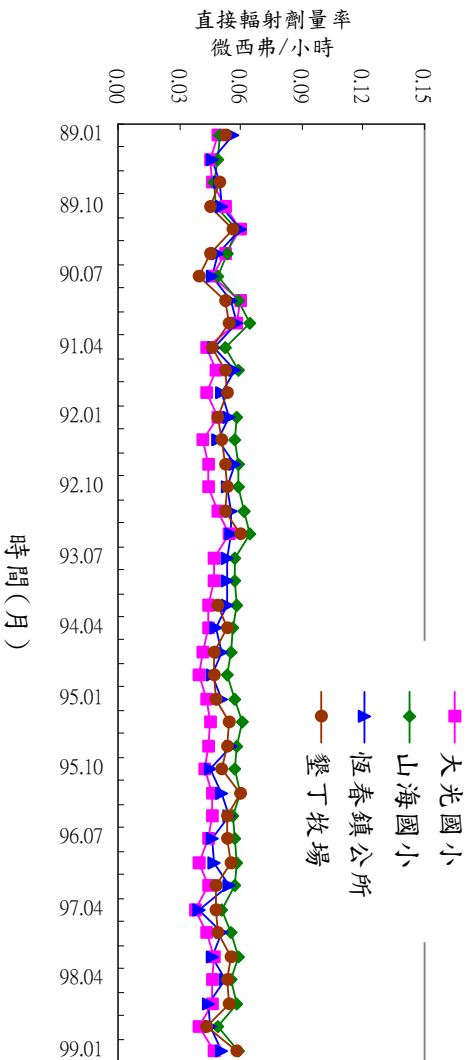


圖 2.6 核能三廠主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖

表 2.10 核能一廠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 一 廠	石門	99.01	0.071	0.052	0.059
		99.02	0.072	0.053	0.059
		99.03	0.071	0.053	0.058
	石崩山	99.01	0.138	0.062	0.072
		99.02	0.103	0.062	0.070
		99.03	0.096	0.060	0.068
	茂林	99.01	0.085	0.045	0.055
		99.02	0.076	0.045	0.052
		99.03	0.086	0.044	0.051
	陽明山	99.01	0.091	0.053	0.060
		99.02	0.076	0.052	0.057
		99.03	0.063	0.052	0.056
	三芝	99.01	0.087	0.056	0.065
		99.02	0.085	0.057	0.064
		99.03	0.079	0.056	0.063

表 2.11 核能二廠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 二 廠	金山	99.01	0.080	0.066	0.072
		99.02	0.079	0.066	0.073
		99.03	0.078	0.067	0.072
	萬里	99.01	0.087	0.062	0.071
		99.02	0.082	0.064	0.070
		99.03	0.076	0.064	0.069
	大鵬	99.01	0.092	0.060	0.068
		99.02	0.088	0.060	0.067
		99.03	0.080	0.060	0.066
	野柳	99.01	0.077	0.054	0.061
		99.02	0.075	0.053	0.061
		99.03	0.066	0.053	0.059
	大坪	99.01	0.108	0.064	0.072
		99.02	0.092	0.063	0.071
		99.03	0.086	0.062	0.069

表 2.12 核能三廠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	恆春	99.01	0.085	0.065	0.068
		99.02	0.072	0.065	0.068
		99.03	0.072	0.062	0.068
	後壁湖	99.01	0.069	0.054	0.058
		99.02	0.065	0.055	0.059
		99.03	0.069	0.054	0.059
	大光	99.01	0.055	0.046	0.050
		99.02	0.055	0.047	0.050
		99.03	0.057	0.045	0.050
三 墾丁	99.01	0.076	0.050	0.053	
	99.02	0.063	0.051	0.053	
	99.03	0.065	0.044	0.052	
廠	龍泉	99.01	0.063	0.052	0.056
		99.02	0.065	0.051	0.056
		99.03	0.061	0.050	0.056

表 2.13 核能一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	99.04.16	0.072
臺北	99.04.09	0.055
宜蘭	99.03.31	0.063
基隆	99.04.16	0.077
重光分駐所	99.04.16	0.047
淡水臺電宿舍	99.04.16	0.064
石門分校	99.04.16	0.060
石門國中	99.04.16	0.058
嵩山社區	99.04.16	0.064
9B 站水池旁	99.04.16	0.063
乾華國小	99.04.16	0.060
尖仔鹿(105)空浮站	99.04.16	0.059
尖仔鹿(106)空浮站	99.04.16	0.062
尖仔鹿 15 號民房	99.04.16	0.057
草埔尾	99.04.16	0.050
飛彈營區	99.04.16	0.048
十八王公廟	99.04.16	0.046
乾華派出所	99.04.16	0.052
平均值		0.059

表 2.14 核能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	99.04.16	0.072
臺北	99.04.09	0.055
宜蘭	99.03.31	0.063
基隆	99.04.16	0.077
重光分駐所	99.04.16	0.047
淡水臺電宿舍	99.04.16	0.064
野柳國小	99.04.16	0.057
金山變電所	99.04.16	0.038
慈山墓園	99.04.16	0.060
金山海水浴場	99.04.16	0.046
水尾村活動中心	99.04.16	0.039
倒照湖	99.04.16	0.054
217 空浮站	99.04.16	0.058
大鵬國小	99.04.16	0.058
中幅變電所	99.04.16	0.052
草埔尾	99.04.16	0.050
平均值		0.056

表 2.15 核能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	99.04.02	0.050
員工宿舍區	99.04.02	0.056
農試所工作站	99.04.02	0.052
砂尾路	99.04.02	0.064
大光國小	99.04.02	0.047
後壁湖漁港	99.04.02	0.053
高山巖	99.04.02	0.044
南樹林	99.04.02	0.048
水泉國小	99.04.02	0.059
山海國小	99.04.02	0.059
恆春鎮公所	99.04.02	0.051
永港國小	99.04.02	0.062
鵝鑾鼻	99.04.02	0.066
貓鼻頭	99.04.02	0.045
車城國小	99.04.02	0.058
墾丁牧場	99.04.02	0.058
高雄	99.04.02	0.062
平均值		0.055

2.1.5 空浮微粒與落塵

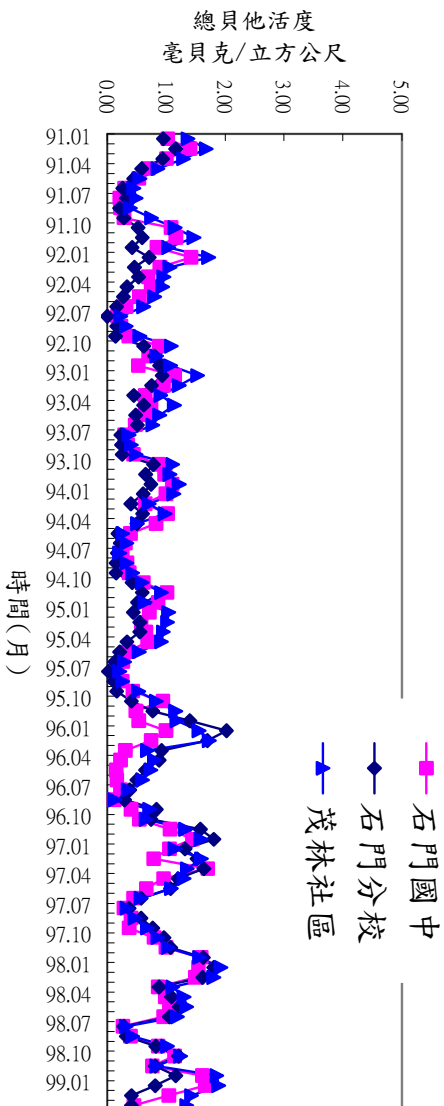


圖 2.7 核能一廠空浮微粒總貝他平均活度變動圖

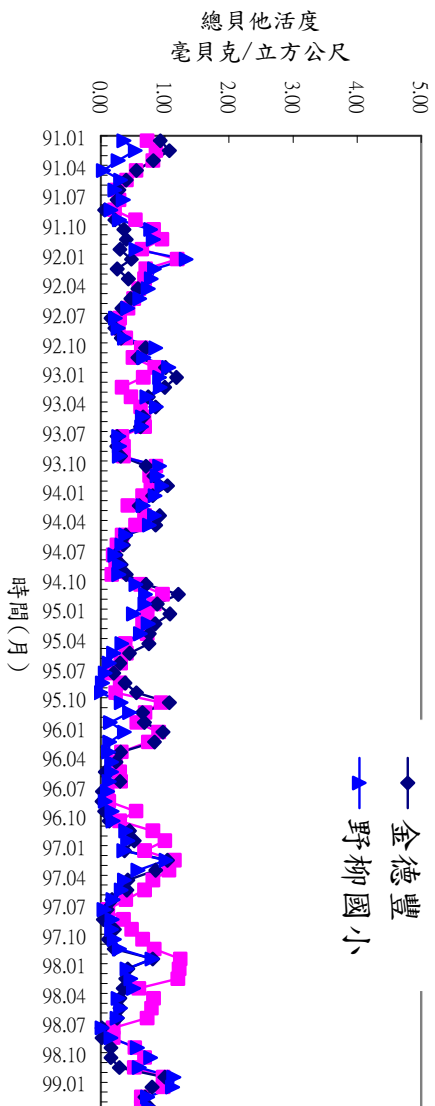


圖 2.8 核能二廠空浮微粒總貝他平均活度變動圖

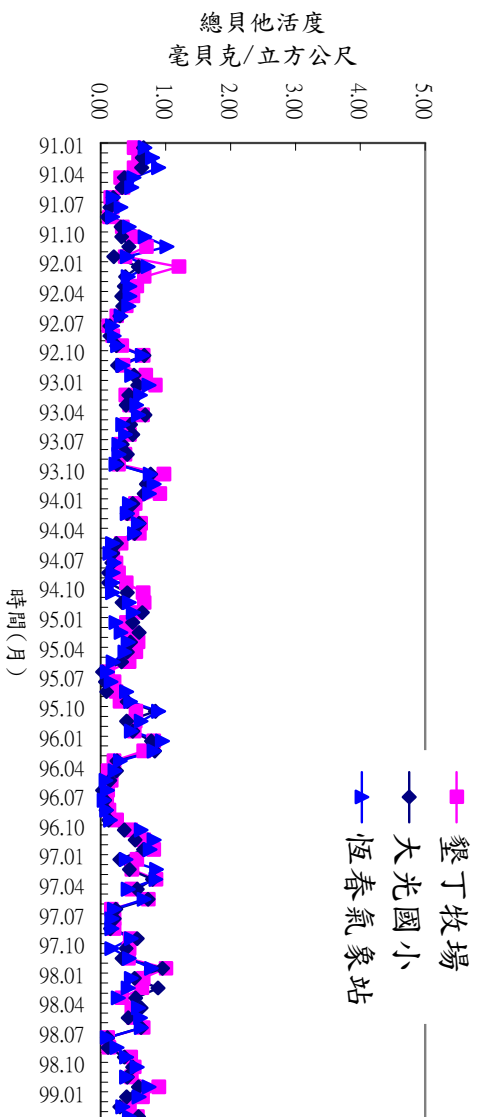


圖 2.9 核能三廠空浮微粒總貝他平均活度變動圖

表 2.16 核能電廠空浮微粒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
核能一廠	石門國中	99.01	1.97	1.23	1.66
		99.02	1.76	0.59	1.04
		99.03	0.89	—	0.45
	石門分校	99.01	1.16	0.36	0.81
		99.02	0.77	0.22	0.41
		99.03	0.52	0.22	0.41
	茂林社區	99.01	2.49	1.44	1.89
		99.02	2.31	0.81	1.43
		99.03	2.21	0.79	1.35
核能二廠	大鵬國小	99.01	1.12	0.72	0.97
		99.02	1.07	0.36	0.63
		99.03	0.89	0.34	0.63
	金德豐	99.01	1.25	—	0.80
		99.02	1.08	0.35	0.69
		99.03	1.06	0.42	0.75
	野柳國小	99.01	1.33	0.80	1.12
		99.02	1.25	0.42	0.73
		99.03	0.97	0.4	0.75
核能三廠	墾丁牧場	99.01	1.10	0.32	0.64
		99.02	0.60	0.30	0.44
		99.03	0.86	0.39	0.56
	大光國小	99.01	1.00	—	0.40
		99.02	0.31	0.27	0.29
		99.03	0.86	0.37	0.58
	恆春氣象站	99.01	1.10	0.26	0.59
		99.02	0.47	0.20	0.34
		99.03	0.58	0.20	0.44

表 2.17 核能電廠放射性落塵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
核能一廠	放射試驗室	99.01	8.34
		99.02	0.24
		99.03	11.23
核能三廠	核三工作隊	99.01	5.26
		99.02	5.73
		99.03	3.20

表 2.18 核能電廠空浮微粒加馬能譜分析(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
核能一廠	石門國中	99.01	2.21	—	—	—	—	—
		99.02	1.16	—	—	—	—	—
		99.03	3.89	—	—	—	—	—
	石門分校	99.01	1.21	—	—	—	—	—
		99.02	1.56	—	—	—	—	—
		99.03	3.50	—	—	—	—	—
	茂林社區	99.01	2.58	—	—	—	—	—
		99.02	1.75	—	—	—	—	—
		99.03	8.50	—	—	—	—	—
核能二廠	大鵬國小	99.01	1.61	—	—	—	—	—
		99.02	0.92	—	—	—	—	—
		99.03	3.61	—	—	—	—	—
	金德豐	99.01	1.36	—	—	—	—	—
		99.02	1.07	—	—	—	—	—
		99.03	4.27	—	—	—	—	—
	野柳國小	99.01	1.61	—	—	—	—	—
		99.02	1.34	—	—	—	—	—
		99.03	3.91	—	—	—	—	—
核能三廠	墾丁牧場	99.01	1.10	—	—	—	—	—
		99.02	1.34	—	—	—	—	—
		99.03	4.11	—	—	—	—	—
	大光國小	99.01	1.52	—	—	—	—	—
		99.02	0.45	—	—	—	—	—
		99.03	3.84	—	—	—	—	—
	恆春氣象站	99.01	1.03	—	—	—	—	—
		99.02	—	—	—	—	—	—
		99.03	0.96	—	—	—	—	—

表 2.19 核能電廠放射性落塵加馬能譜分析結果(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
核能一廠	放射試驗室	99.01	11	4	—	—	—	—
		99.02	—	—	—	—	—	—
		99.03	5.3	—	—	—	—	—
核能三廠	核三工作隊	99.01	—	—	—	—	—	—
		99.02	26	4	—	—	—	—
		99.03	3.2	—	—	—	—	—

2.1.6 環境水樣

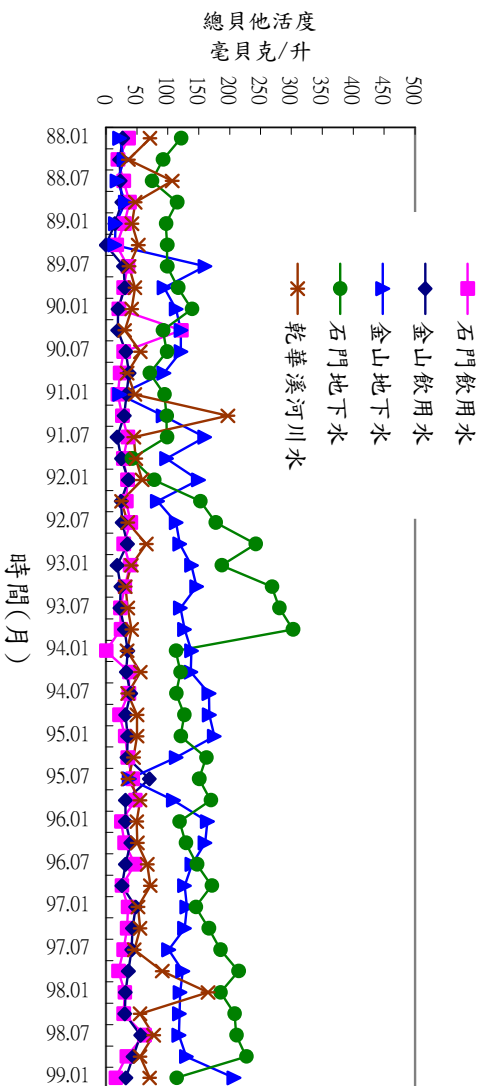


圖 2.10 核能一廠環境水樣總貝他活度變動圖

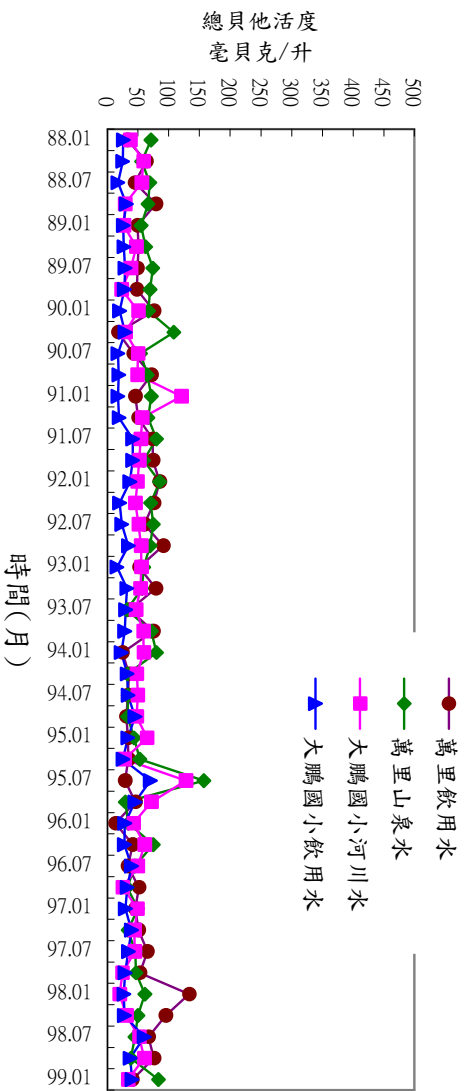


圖 2.11 核能二廠環境水樣總貝他活度變動圖

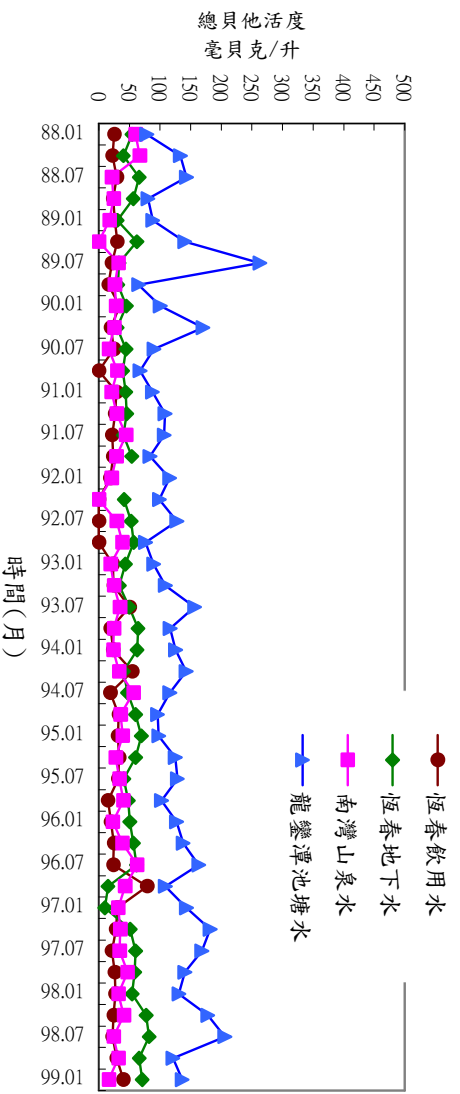


圖 2.12 核能三廠環境水樣總貝他活度變動圖

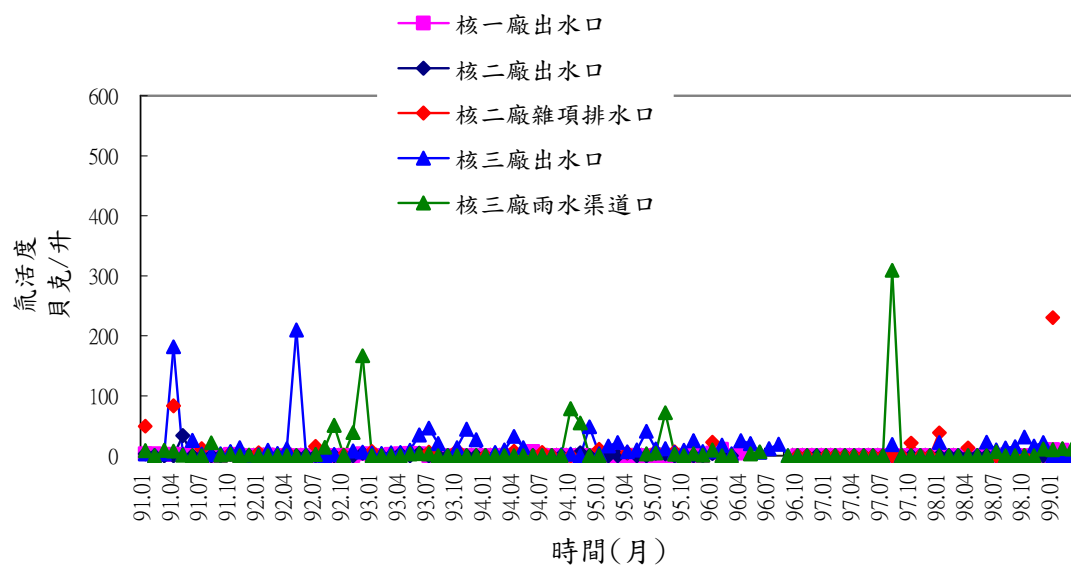


圖 2.13 核能電廠排放口水樣氡活度變動圖

表 2.20 核能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	99.01.13	32
	茂林社區	99.01.13	27
	豬槽潭	99.01.13	104
	石門	99.01.13	16
地下水	金山	99.01.13	207
	石門	99.01.13	114
池塘水	生水池	99.01.13	43
河川水	乾華溪	99.01.13	70
海 水	入水口	99.01.13	—
	石門	99.01.13	—
	出水口	99.01	—
		99.02	—
		99.03	—

表 2.21 核能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	99.01.14	41
	大鵬國小	99.01.14	40
	金山	99.01.14	30
地下水	金山	99.01.14	235
山泉水	萬里	99.01.14	83
池塘水	生水池	99.01.14	35
河川水	大鵬國小	99.01.14	34
排放水	雜項廢液排放口	99.01.14	—
海 水	入水口	99.01.14	—
	野柳	99.01.14	—
	金山海水浴場	99.01.14	—
	出水口	99.01	—
		99.02	—
		99.03	—

表 2.22 核能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)	99.01.13	40
	墾丁	99.01.13	23
	大光國小	99.01.13	30
地下水	恆春(君王飯店)	99.01.13	71
山泉水	南灣	99.01.13	16
池塘水	龍鑾潭	99.01.13	136
海 水	南灣	99.01.13	—
	白沙	99.01.13	—
	入水口	99.01.13	—
	出水口	99.01	—
		99.02	—
		99.03	—

表 2.23 核能一廠環境試樣氡活度分析結果

單位：貝克/升

試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活 度
飲用水	金山	99.01.13	—
	茂林社區	99.01.13	—
	豬槽潭	99.01.13	—
	石門	99.01.13	—
地下水	金山	99.01.13	—
	石門	99.01.13	—
池塘水	生水池	99.01.13	—
河川水	乾華溪	99.01.13	—
海水	入水口	99.01.13	8.5
	石門	99.01.13	—
	出水口	99.01	10.1
		99.02	8.9
		99.03	—

表 2.24 核能二廠環境試樣氡活度分析結果

單位：貝克/升

試樣名稱	取樣地點	取樣日期	活 度
飲用水	萬里	99.01.14	—
	大鵬國小	99.01.14	—
	金山	99.01.14	—
地下水	金山	99.01.14	—
山泉水	萬里	99.01.14	—
池塘水	生水池	99.01.14	—
河川水	大鵬國小	99.01.14	—
排放水	雜項排水口	99.01.14	230
海水	入水口	99.01.14	—
	野柳	99.01.14	—
	金山海水浴場	99.01.14	—
	出水口	99.01	—
		99.02	—
		99.03	—

表 2.25 核能三廠環境試樣氡活度分析結果

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	99.01	18
		99.02	16
		99.03	9
	恆春氣象站	99.01	—
		99.02	13
		99.03	—
	墾丁牧場	99.01	—
		99.02	12
		99.03	—
飲用水	恆春(君王飯店)	99.01.13	—
	墾丁	99.01.13	—
	大光國小	99.01.13	—
地下水	恆春(君王飯店)	99.01.13	—
山泉水	南灣	99.01.13	—
池塘水	龍鑾潭	99.01.13	—
排放水	雨水渠道口	99.01.13	10
		99.02.04	11.8
		99.03.02	11
海 水	南灣	99.01.13	—
		99.02.03	15
		99.03.02	12
	白沙	99.01.13	—
		99.02.03	9
		99.03.02	10
	入水口	99.01.13	9
		99.02.03	13
		99.03.02	8
	出水口	99.01	—
		99.02	—
		99.03	—
草 樣	員工宿舍	99.01.13	—
	大光國小	99.01.13	8.6
	高山巖	99.01.13	—
相思樹	南樹林	99.01.13	—

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	銩-137	釷系列*	鈾系列*
核能 一廠	99.01	—	13072	—	—	—	—
	99.02	—	14490	—	—	—	—
	99.03	—	14467	—	—	—	—
核能 二廠	99.01	—	12917	—	—	—	—
	99.02	—	14368	—	—	—	—
	99.03	—	12787	—	—	—	—
核能 三廠	99.01	—	12613	—	—	—	—
	99.02	—	11069	—	—	—	—
	99.03	—	11405	—	—	—	—

2.1.7 陸域試樣

表 2.27 核能電廠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
核能一廠	草樣	茂林社區	99.01.13	156
		石崩山	99.01.13	159
		尖仔鹿	99.01.13	158
		共榮社區	99.01.13	122
	相思樹	石崩山	99.01.13	204
核能二廠	草樣	生水池	99.01.14	149
		大鵬國小	99.01.14	127
		明光碼頭	99.01.14	175
	相思樹	生水池	99.01.14	159
核能三廠	草樣	大光國小	99.01.13	209
		高山巖	99.01.13	179
		員工宿舍	99.01.13	167
	相思樹	南樹林	99.01.13	93

表 2.28 核能電廠陸域試樣加馬能譜分析結果

單位: 貝克/千克·鮮重, 牛奶奶: 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*
核能一廠	牛奶	水源社區	99.01.13	—	51	—	—	—	—
	羊奶	淡水義山牧場	99.01.13	—	71	—	—	—	—
	蔬菜	石崩山	99.01.13	13	122	—	0.8	—	—
	茶葉	石崩山	99.01.13	59	166	—	1.5	—	—
		水源社區	99.01.13	90	106	—	0.2	—	—
		草埔尾	99.01.13	57	159	—	—	—	—
	草樣	茂林社區	99.01.13	41	158	—	—	—	—
		石崩山	99.01.13	48	161	—	—	—	—
		尖仔鹿	99.01.13	35	148	—	—	—	—
		共榮社區	99.01.13	17	120	—	—	—	—
	相思樹	石崩山	99.01.13	116	108	—	—	—	—
核能二廠	牛奶	水源社區	99.01.13	—	51	—	—	—	—
	羊奶	淡水義山牧場	99.01.13	—	71	—	—	—	—
	蔬菜	大鵬村	99.01.14	10	135	—	—	—	—
	茶葉	水源社區	99.01.14	90	106	—	0.2	—	—
		草埔尾	99.01.14	57	159	—	—	—	—
	草樣	生水池	99.01.14	41	124	—	—	—	—
		大鵬國小	99.01.14	64	111	—	—	—	—
		明光碼頭	99.01.14	79	146	—	—	—	—
	相思樹	生水池	99.01.14	142	109	—	—	—	—

表 2.28 核能電廠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					
				鈹-7*	鉀-40*	鈷-60	銻-137	鈾系列*	鈾系列*
核 能 三 廠	羊 奶	墾丁牧場	/	/	/	/	/	/	/
			/	/	/	/	/	/	/
			/	/	/	/	/	/	/
		祥順興牧場	99.01.13	—	69	—	—	—	—
			99.02.03	—	71	—	—	—	—
			99.03.02	—	70	—	—	—	—
	蔬菜類	白沙	99.01.13	7	310	—	—	—	—
		恆春市場	99.01.13	—	71	—	—	—	—
	草 樣	大光國小	99.01.13	15	254	—	—	—	—
		高山巖	99.01.13	26	185	—	—	—	—
		員工宿舍	99.01.13	21	194	—	—	—	—
	相思樹	南樹林	99.01.13	59	93	—	—	—	—

備註：墾丁牧場羊奶因類鼻疽菌影響，尚未提供羊乳試樣，故缺樣 3 次。

2.1.8 海域試樣

表 2.29 核能電廠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					
				鉍-7*	鉀-40*	鈷-60	銫-137	鈾系列*	鈾系列*
核能一廠	海魚 1	出水口海域	99.01.02	—	130	—	0.11	—	—
	海魚 2	出水口海域	99.01.02	—	131	—	—	—	—
	海 水	入水口	99.01.13	—	12434	—	—	—	—
		石門	99.01.13	—	13635	—	—	—	—
核能二廠	海魚 1	出水口海域	99.01.02	—	134	—	—	—	—
	海魚 2	出水口海域	99.01.02	—	132	—	—	—	—
	海 水	入水口	99.01.14	—	11141	—	—	—	—
		野柳	99.01.14	—	13354	—	—	—	—
		金山海水浴場	99.01.14	—	10677	—	—	—	—
	排放水	雜項排水口	99.01.13	—	—	—	—	—	—
核能三廠	海魚 1	出水口海域	99.01.13	—	126	—	0.18	—	—
	海魚 2	出水口海域	99.01.13	—	128	—	0.13	—	—
	海 水	南灣	99.01.13	—	12813	—	—	—	—
		入水口	99.01.13	—	13402	—	—	—	—
		白沙	99.01.13	—	10134	—	—	—	—
	排放水	雨水渠道口	99.01.13	—	12763	—	—	—	—
			99.02.03	—	12233	—	—	—	—
			99.03.02	—	14783	—	—	—	—

2.1.9 累積試樣

表 2.30 核能電廠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						
				鉍-7*	鉀-40*	錳-54	鈷-60	銻-137	鈾系列*	鈾系列*
核能一廠	土 壤	茂林社區	99.01.13	25	147	—	—	—	26	18
		石崩山	99.01.13	82	585	—	—	1.8	66	35
		尖仔鹿	99.01.13	72	362	—	—	3.4	46	30
		共榮社區	99.01.13	10	358	—	—	—	22	17
	岸 沙	白沙灣	99.01.13	—	114	—	—	—	7.0	7.0
		金山海水浴場	99.01.13	—	81	—	—	—	11	10
		石門	99.01.13	—	105	—	—	—	4.0	5.0
核能二廠	土 壤	生水池	99.01.14	52	465	—	—	1.3	21	21
		大鵬國小	99.01.14	66	541	—	—	—	32	20
		明光碼頭	99.01.14	22	374	—	—	0.9	23	18
	岸 沙	聯勤活動中心	99.01.14	—	237	—	—	—	11	10
		金山海水浴場	99.01.14	—	432	—	—	—	16	16
		出水口	99.01.14	—	231	—	—	—	12	11
		雜項排水口	99.01.14	54	300	—	—	—	12	13
核能三廠	土 壤	大光國小	99.01.13	—	224	—	—	—	19	22
		高山巖	99.01.13	—	383	—	—	—	28	20
		員工宿舍	99.01.13	—	468	—	—	—	32	24
	岸 沙	出水口	99.01.13	—	37	—	—	—	2.0	2.0
		南灣	99.01.13	—	45	—	—	—	3.0	2.0
		白沙	99.01.13	—	24	—	—	—	2.0	2.0
		墾丁	99.01.13	—	68	—	—	—	2.0	2.0
		雨水渠道口	99.01.13	—	39	—	—	—	2.0	2.0

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	10	-2	遺失缺樣
直接輻射(輻安自動監測)	90	90	0	
空 浮 微 粒 (Gβ)	12	11	-1	配合春節放假， 兩週合併取樣。
空 浮 微 粒 (γ)	3	3	0	
植 物 (γ)	2	2	0	
植 物 (Gβ)	2	2	0	
淡 水 (Gβ)	7	7	0	
淡 水 (氡)	7	7	0	
淡 水 (γ)	2	2	0	
農 畜 產 物 (γ)	3	3	0	
累 積 試 樣 (γ)	4	4	0	
合 計	144	141	-3	

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	配合春節放假， 兩週合併取樣。
空 浮 微 粒 (Gβ)	12	11	-1	
空 浮 微 粒 (γ)	3	3	0	
植 物 (γ)	3	3	0	
植 物 (Gβ)	3	3	0	
淡 水 (Gβ)	5	5	0	
淡 水 (氡)	4	4	0	
淡 水 (γ)	1	1	0	
農 畜 產 物 (γ)	2	2	0	昆明湖底泥沉積 物少，無法取得 樣品並有作業安 全問題。
累 積 試 樣 (γ)	4	3	-1	
合 計	43	41	-2	

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：99.1.1~99.3.31

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 0.058 至 0.087 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 0.049 至 0.081 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 0.39 至 1.49 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 125 至 128 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 氡	飲用水、湖水、河川水及地下水試樣總貝他活度介於 34 至 385 毫貝克／升；氡活度小於最低可測活度(MDA)至 29 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	稻米、茶葉及葉菜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	土壤試樣銫-137 活度小於最低可測活度(MDA)至 3.3 貝克／千克・乾重；河沙試樣加馬能譜分析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：99.1.1~99.3.31

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 0.056 至 0.074 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）總貝他活度度介於 0.9 至 2.93 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 95 至 130 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 氡	飲用水、湖水、地下水及水溝水試樣總貝他活度介於 35 至 416 毫貝克／升；氡活度均小於最低可測活度（MDA）；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	稻米、葉菜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	土壤、湖底泥試樣加馬能譜分析均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：99.1.1~99.3.31

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：99.1.1~99.3.31

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

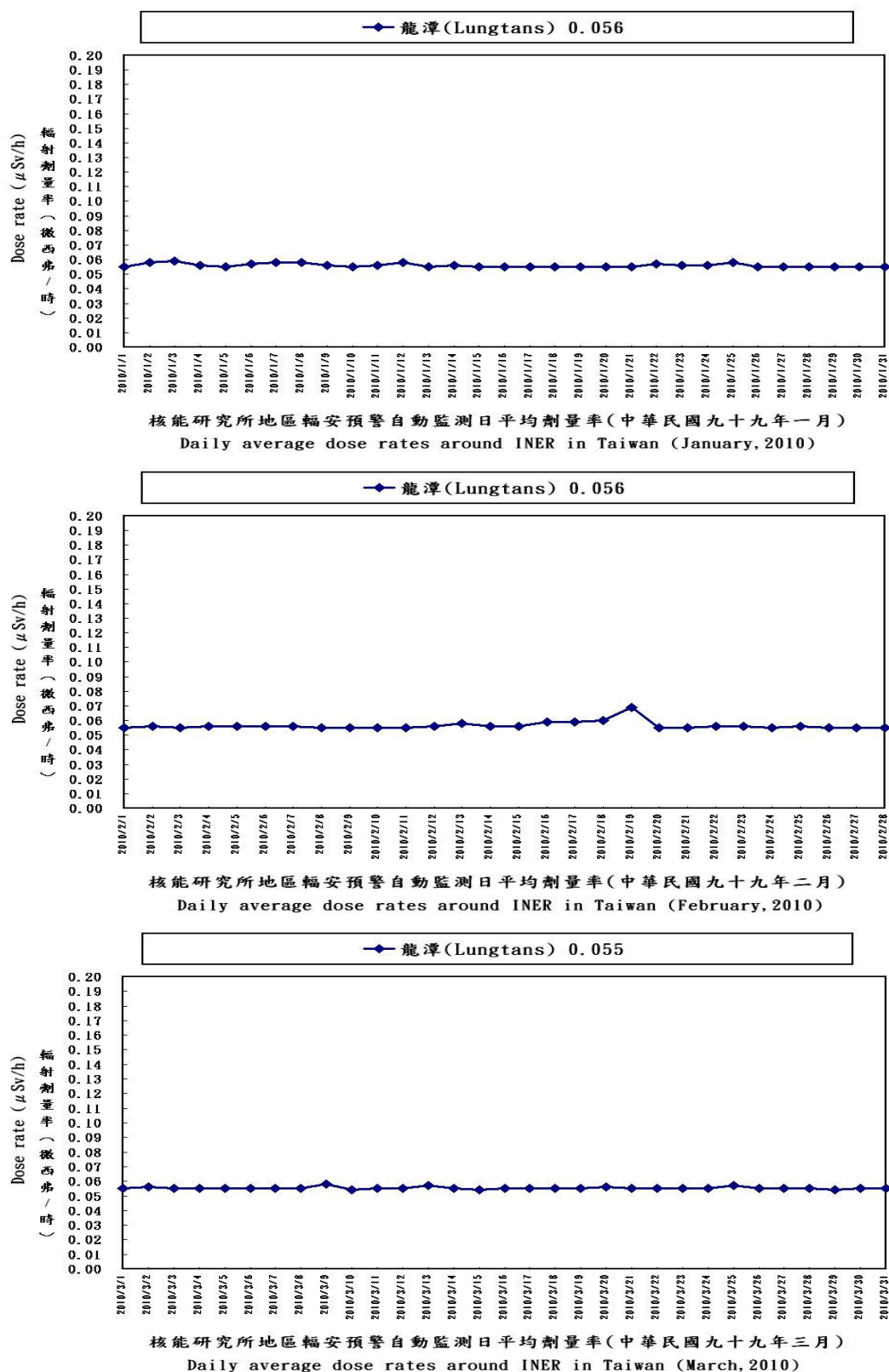


圖 2.14 核能研究所輻安預警自動監測日平均劑量率變動圖

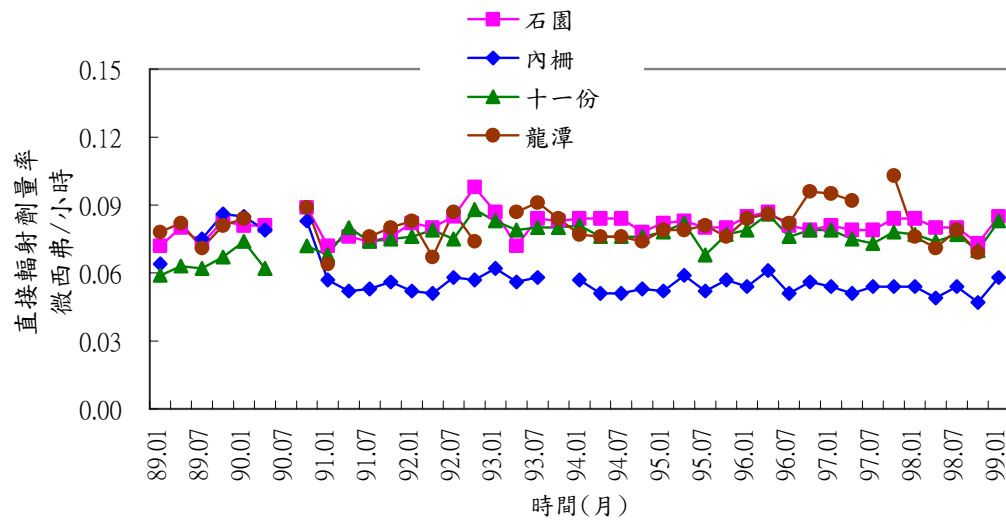


圖 2.15 核能研究所主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖

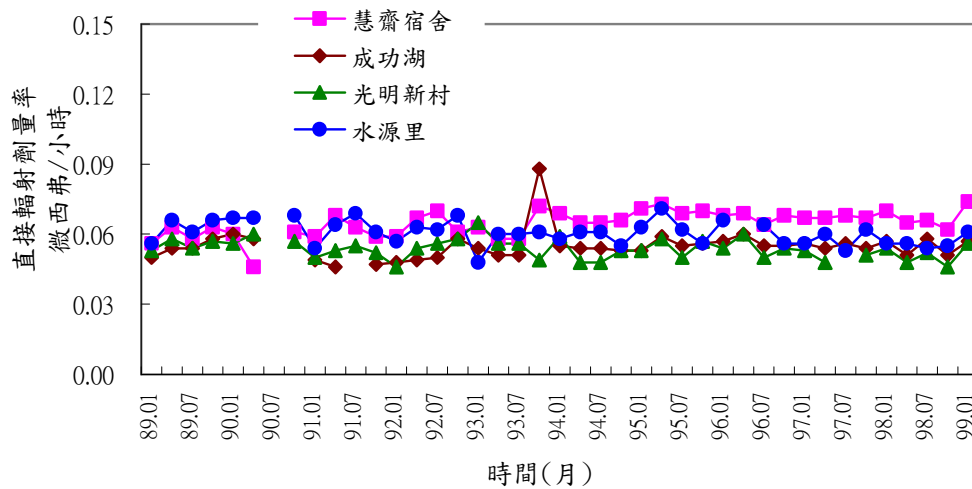


圖 2.16 清華大學主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖

表 2.37 核能研究所 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	99.01	0.068	0.051	0.056
		99.02	0.081	0.050	0.056
		99.03	0.063	0.049	0.055

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	99.04.09	0.087
中興新村	99.04.09	0.063
大溪公園	99.04.09	0.063
內 柵	99.04.09	0.058
石門水庫	/	/
中研院 255 館	99.04.09	0.067
石 園	99.04.09	0.085
十一份	99.04.09	0.083
逸 園	99.04.09	0.079
淮子埔	99.04.09	0.075
三角林	99.04.09	0.082
龍 潭	/	/
平均值		0.074

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	99.04.09	0.061
成功湖	99.04.09	0.057
光明新村	99.04.09	0.056
慧齋宿舍	99.04.09	0.074
自來水第三管理處	99.04.09	0.067
工研院化工所	99.04.09	0.056
平均值		0.062

2.2.5 空浮微粒

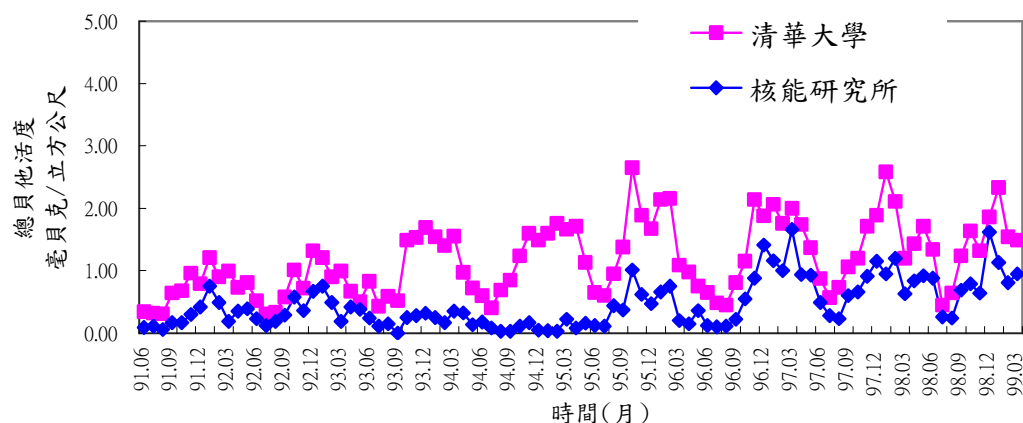


圖 2.17 研究用核設施空浮微粒總貝他平均活度變動圖

表 2.40 研究用核設施空浮微粒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	99.01	1.39	0.75	1.13
		99.02	1.49	0.39	0.81
		99.03	1.34	0.59	0.95
清華大學	原科中心	99.01	2.93	1.52	2.33
		99.02	2.54	0.90	1.54
		99.03	1.76	1.07	1.49

表 2.41 研究用核設施空浮微粒加馬能譜分析結果(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	99.01	1.86	—	—	—	—	—
		99.02	0.82	—	—	—	—	—
		99.03	4.99	—	—	—	—	—
清華大學	原科中心	99.01	3.27	—	—	—	—	—
		99.02	1.44	—	—	—	—	—
		99.03	8.50	—	—	—	—	—

2.2.2.6 環境水樣

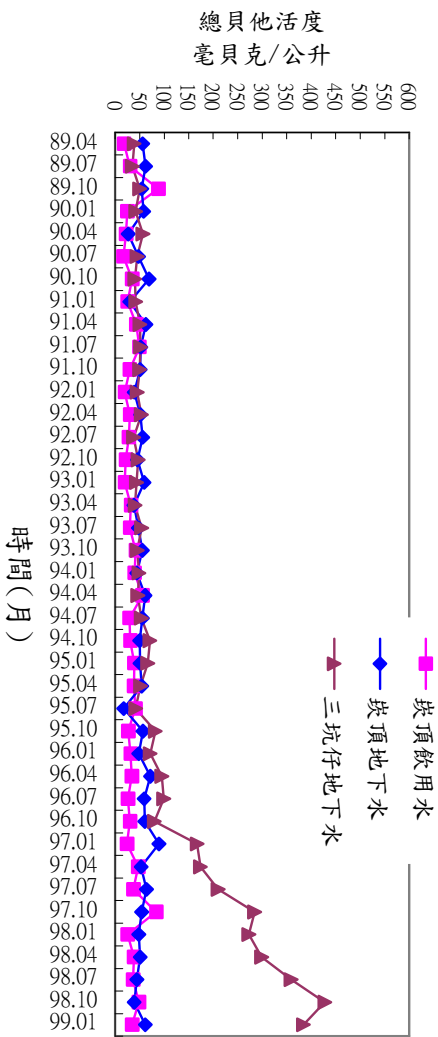


圖 2.18 核能研究所環境水樣總貝他他活度變動圖

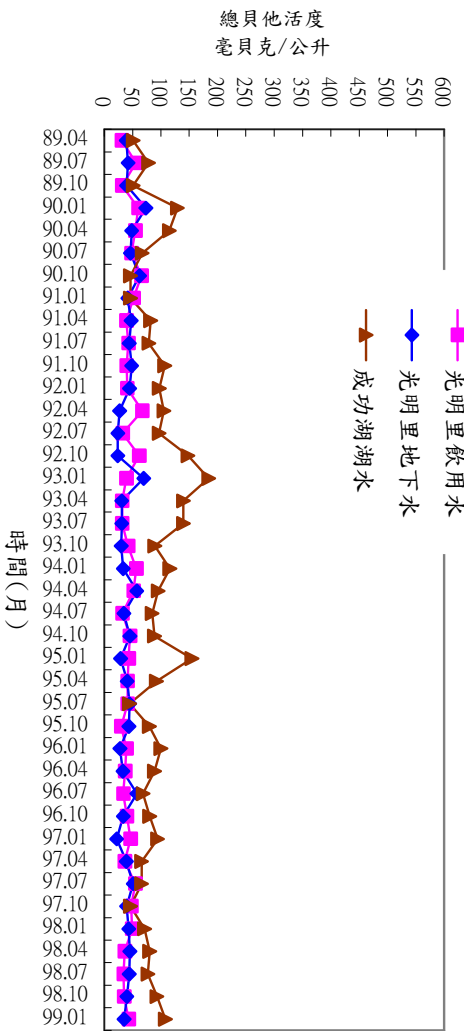


圖 2.19 清華大學環境水樣總貝他他活度變動圖

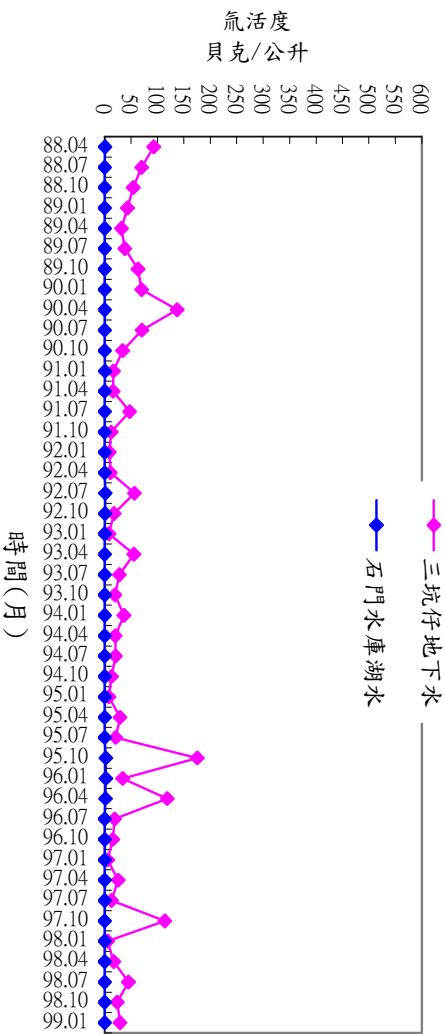


圖 2.20 核能研究所環境水樣氚活度變動圖

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

廠別	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	99.01.07	34
		炭頂	99.01.07	34
	湖水	石門水庫	99.01.07	35
	河川水	武嶺橋(大漢溪)	99.01.07	73
	地下水	三坑仔	99.01.07	385
		內柵	99.01.07	141
		炭頂	99.01.07	62
清華大學	飲用水	光明里	99.01.06	43
	湖水	成功湖	99.01.06	108
		昆明湖	99.01.06	155
	地下水	光明里	99.01.06	35
	水溝水	廢水排放口	99.01.06	416

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

廠別	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	99.01.07	—
		炭頂	99.01.07	—
	湖水	石門水庫	99.01.07	—
	河川水	武嶺橋(大漢溪)	99.01.07	—
	地下水	三坑仔	99.01.07	29
		內柵	99.01.07	—
		炭頂	99.01.07	—
清華大學	飲用水	光明里	99.01.06	—
	湖水	成功湖	99.01.06	—
		昆明湖	99.01.06	—
	地下水	光明里	99.01.06	—

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

廠別	取樣地點	取樣日期	活度					
			銻-7*	鉀-40*	鈷-60	銩-137	鈾系列*	鈾系列*
核能研究所	武嶺橋	99.01.07	—	—	—	—	—	—
	三坑仔	99.01.07	—	—	—	—	—	—
清華大學	廢水排放口	99.01.07	—	—	—	—	—	—

2.2.7 陸域試樣

表 2.45 研究用核設施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
核能 研究所	草 樣	廢料廠牆外	99.01.07	128
		十一份	99.01.07	125
清 華 大 學	草 樣	水源里	99.01.06	130
	日本杉	昆明湖	99.01.06	95
	相思樹	成功湖	99.01.06	96

表 2.46 研究用核設施陸域試樣加馬能譜分析結果

單位：貝克/千克·鮮重

廠 別	試 樣 名 稱	取 樣 地 點	取 樣 日 期	活 度					
				銻-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	99.01.07	87	117	—	—	—	—
		十一份	99.01.07	43	157	—	—	—	—
	茶 葉	炭 頂	99.01.07	73	161	—	—	—	—
	稻 米	三坑仔	99.01.07	—	34	—	—	—	—
	葉 菜	三坑仔	99.01.07	10	124	—	—	—	—
清 華 大 學	草 樣	水源里	99.01.06	38	141	—	—	—	—
	日本杉	昆明湖	99.01.06	27	105	—	—	—	—
	相思樹	成功湖	99.01.06	60	89	—	—	—	—
	稻 米	水源里	99.01.06	—	35	—	—	—	—
	葉 菜	水源里	99.01.06	5.0	64	—	—	—	—

2.2.8 累積試樣

表 2.47 研究用核設施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					
				鉍-7*	鉀-40*	鈷-60	銻-137	鈾系列*	鈾系列*
核能研究所	土壤	廢料廠牆外	99.01.07	—	444	—	—	36	25
		三坑仔	99.01.07	13	338	—	3.3	32	22
		十一份	99.01.07	25	540	—	—	54	34
	河沙	武嶺橋	99.01.07	5.8	463	—	—	30	18
清華大學	土壤	水源里	99.01.06	—	492	—	—	37	24
		成功湖	99.01.06	—	343	—	—	28	21
	湖底泥	漫濾池	99.01.06	—	503	—	—	43	24
		昆明湖	/	/	/	/	/	/	/

備註：「/」表示缺樣。

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 2.48 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)	90	90	0	
植 物 ($G\beta$)	3	3	0	
植 物 (γ)	3	3	0	
海 水 ($G\beta$)	6	6	0	
海 水 (γ)	6	6	0	
海 水 (氚)	6	6	0	
農畜產物 (γ)	1	1	0	
海 產 物 (γ)	6	6	0	
累積試樣 ($G\beta$)	8	8	0	
累積試樣 (γ)	12	12	0	
合 計	148	148	0	

2.3.2 監測摘要報告表

表 2.49 蘭嶼地區環境輻射監測摘要報告表

監測期間：99.1.1~99.3.31

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 0.027 至 0.041 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 0.040 至 0.060 微西弗/時，在環境背景輻射變動範圍內。	正常
植物	總貝他加馬能譜	草樣總貝他活度介於 111 至 133 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 氡	海水試樣總貝他活度均小於最低可測活度(MDA)；氡活度均小於最低可測活度(MDA)；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	海魚試樣銫-137 活度介於 0.14 至 0.24 貝克/千克·鮮重；海藻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	土壤試樣銫-137 活度小於最低可測活度(MDA)至 8.1 貝克/千克·乾重；岸沙試樣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 2.50 蘭嶼地區最大個人季劑量

監測期間：99.1.1~99.3.31

單位：毫西弗/季

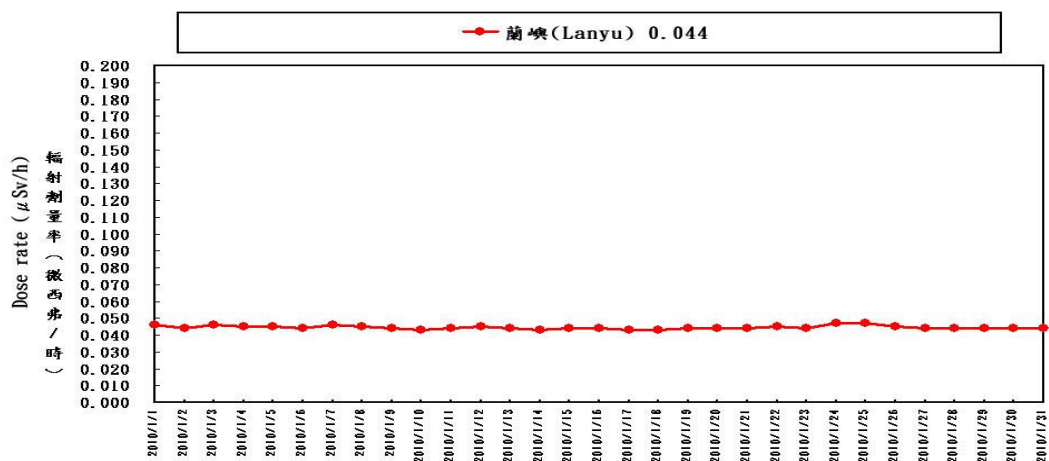
	有效劑量			約定有效劑量				合計
曝露途徑	TLD	地表	岸沙	空浮微粒	飲水	農畜產物	海產物	
蘭嶼地區	*	—	—	/	—	—	—	—
核爆影響	/	—	—	/	—	—	—	—

註：1. “*”表示低於 TLD 偵測低限 0.025 毫西弗/季。

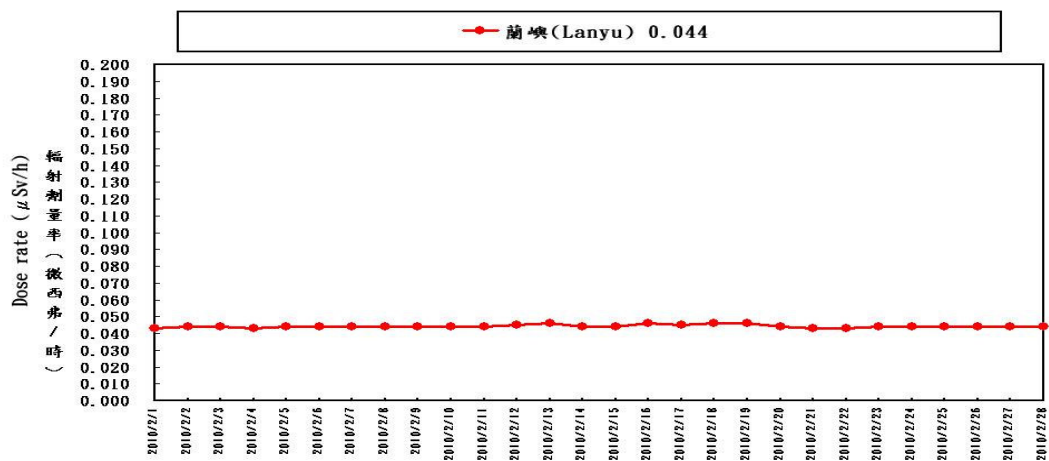
2. “—”表示小於 0.001 毫西弗。

3. “/”表示未分析(評估)。

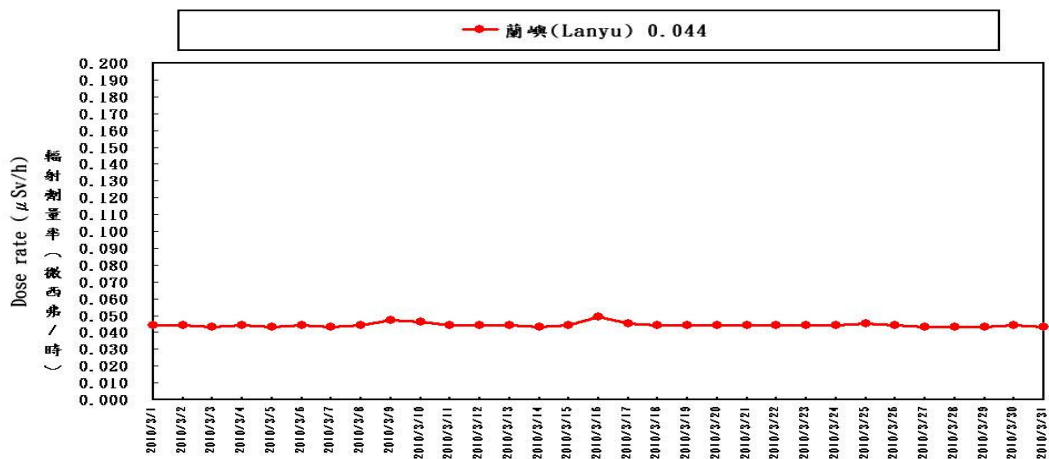
4. 約定有效劑量評估係考慮 50 年的劑量積存。



蘭嶼地區輻安預警自動監測日平均劑量率(中華民國九十九年一月)
Daily average dose rates in Lanyu island (January, 2010)



蘭嶼地區輻安預警自動監測日平均劑量率(中華民國九十九年二月)
Daily average dose rates in Lanyu island (February, 2010)



蘭嶼地區輻安預警自動監測日平均劑量率(中華民國九十九年三月)
Daily average dose rates in Lanyu island (March, 2010)

圖 2.21 蘭嶼地區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

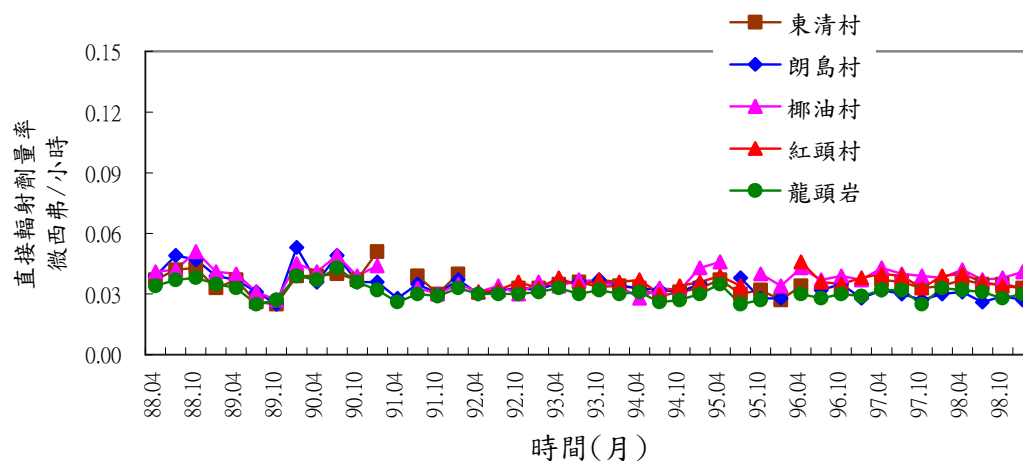


圖 2.22 蘭嶼地區主要方位熱發光劑量計季平均劑量率變動圖

表 2.51 蘭嶼地區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	99.01	0.060	0.040	0.044
		99.02	0.051	0.040	0.044
		99.03	0.060	0.040	0.044

表 2.52 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	99.04.16	0.030
場門外圍牆	99.04.16	0.033
排水口圍牆外	99.04.16	0.035
東清派出所	99.04.16	0.033
朗島派出所	99.04.16	0.027
椰油活動中心	99.04.16	0.041
紅頭派出所	99.04.16	0.033
平均值		0.033

2.3.5 環境水樣

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
海 水	專用碼頭	99.01.03	—
	專用碼頭外	99.01.03	—
	漁人村	99.01.03	—
	SS502	99.01.03	—
	SS502-2	99.01.03	—
	SS502-4	99.01.03	—

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
海 水	專用碼頭	99.01.03	—
	專用碼頭外	99.01.03	—
	漁人村	99.01.03	—
	SS502	99.01.03	—
	SS502-2	99.01.03	—
	SS502-4	99.01.03	—

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	銻-137	鈾系列*	鈾系列*
海 水	專用碼頭	99.01.03	—	13232	—	—	—	—
	專用碼頭外	99.01.03	—	13370	—	—	—	—
	漁人村	99.01.03	—	11368	—	—	—	—
	SS502	99.01.03	—	13417	—	—	—	—
	SS502-2	99.01.03	—	13217	—	—	—	—
	SS502-4	99.01.03	—	13747	—	—	—	—

2.3.6 陸域試樣

表 2.56 蘭嶼地區陸域試樣總貝他活度分析結果

單位：貝克/千克·鮮重

試 樣 名 稱	取樣 地點	取 樣 日 期	活 度
草 樣	龍頭岩	99.01.03	117
	東清村	99.01.03	133
	椰油村	99.01.03	111

表 2.57 蘭嶼地區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	銻-137	鈾系列*	鈾系列*
芋 頭	椰油村	99.01.04	—	129	—	—	—	—
草 樣	龍頭岩	99.01.03	20	119	—	—	—	—
	椰油村	99.01.03	15	145	—	—	—	—
	東清村	99.01.03	18	115	—	—	—	—

2.3.7 海域試樣

表 2.58 蘭嶼地區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					
			鈹-7*	鉀-40*	鈷-60	銫-137	鈾系列*	鈾系列*
海魚 1	椰油村	99.01.02	—	135	—	0.14	—	—
海魚 2	椰油村	99.01.02	—	124	—	0.24	—	—
海藻	紅頭村	99.01.02	14	23	—	—	—	—
	椰油村	99.01.02	14	20	—	—	—	—
	東清村	99.01.02	2	77	—	—	—	—
	SS502	99.01.02	2	67	—	—	—	—

2.3.8 累積試樣

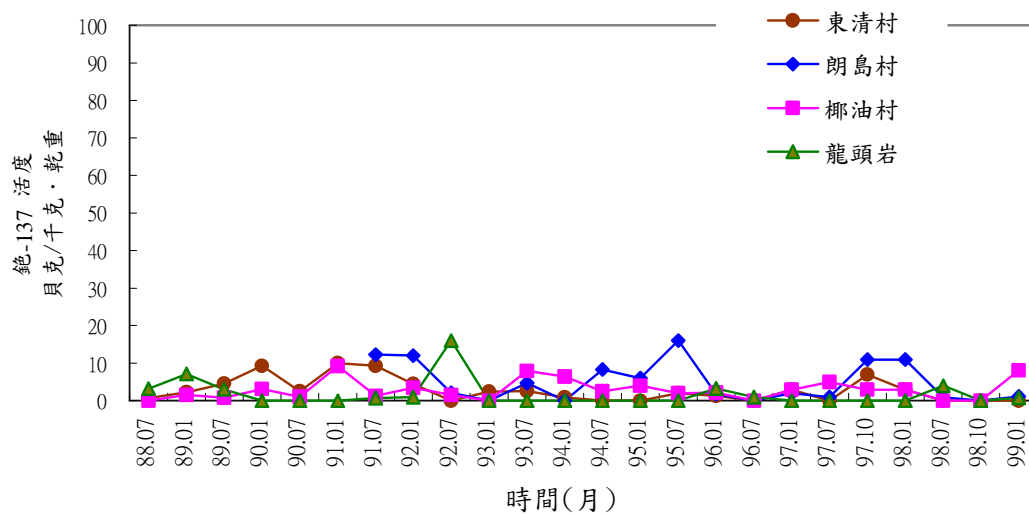


圖 2.23 蘭嶼地區土壤加馬能譜分析銫-137 活度變動圖

表 2.59 蘭嶼地區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	專用碼頭	99.01.03	95
	專用碼頭外	99.01.03	94
	漁人村	99.01.03	88
	SS502	99.01.03	79
	SS502-1	99.01.03	74
	SS502-2	99.01.03	76
	SS502-3	99.01.03	76
	SS502-4	99.01.03	79

表 2.60 蘭嶼地區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					
			銻-7*	鉀-40*	鈷-60	銫-137	鈾系列*	鈾系列*
土 壤	龍頭岩	99.01.03	12	166	—	0.8	13	10
	朗島村	99.01.03	—	96	—	1.1	10	8
	椰油村	99.01.03	—	95	—	8.1	15	9
	東清村	99.01.03	—	104	—	—	9	9
岸 沙	專用碼頭	99.01.03	13	62	—	—	3	2
	專用碼頭外	99.01.03	19	41	—	—	2	2
	漁人村	99.01.03	—	127	—	—	15	13
	SS502	99.01.03	19	34	—	—	5	3
	SS502-1	99.01.03	—	28	—	—	3	2
	SS502-2	99.01.03	19	43	—	—	3	2
	SS502-3	99.01.03	—	21	—	—	2	1
	SS502-4	99.01.03	17	33	—	—	2	2

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 1 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；氬活度分析測值亦均在環境變動範圍。具累積效應之土壤及岸沙試樣測得微量鈾-137 活度，均在環境變動範圍。海域生物之海魚試樣鈾-137 活度小於最低可測活度（MDA）至 0.24 貝克／千克・鮮重；陸域生物之草樣、相思樹、蔬菜、茶葉、稻米及芋頭試樣鈾-137 活度小於最低可測活度（MDA）至 1.5 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 核能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
		98 年第 4 季	99 年第 1 季	
熱發光 劑量計	劑量率 (微西弗/時)	0.041 至 0.066	0.046 至 0.077	正 常
直接 輻射	連續劑量率 (微西弗/時)	0.044 至 0.103	0.044 至 0.138	正 常
空浮 微粒	總貝他 加馬核種(銻-137) (毫貝克/立方公尺)	0.23 至 2.42 <MDA	<MDA 至 2.49 <MDA	正 常
水盤	總貝他 加馬核種(銻-137) (毫貝克/平方公尺· 月)	1.65 至 2.05 <MDA	0.24 至 11.23 <MDA	正 常
植物	總貝他 加馬核種(銻-137) (貝克/千克·鮮重)	163 至 219 <MDA	122 至 204 <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 227 <MDA <MDA	<MDA 至 207 <MDA 至 10.1 <MDA	正 常
陸域 試樣	加馬核種(銻-137) (貝克/千克·鮮重)	<MDA 至 0.69	<MDA 至 1.5	正 常
海域 試樣	加馬核種(銻-137) (貝克/千克·鮮重)	<MDA	<MDA 至 0.11	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 至 3.4	正 常

備註：<MDA 表示最低可測活度。

表 3.2 核能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
		98 年第 4 季	99 年第 1 季	
熱發光劑量計	劑量率 (微西弗/時)	0.036 至 0.066	0.038 至 0.077	正 常
直接輻射	連續劑量率 (微西弗/時)	0.054 至 0.101	0.053 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 1.38 <MDA	<MDA 至 1.33 <MDA	正 常
植物	總貝他 加馬核種(銻-137) (貝克/千克·鮮重)	149 至 180 <MDA	127 至 175 <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 227 <MDA <MDA	<MDA 至 235 <MDA 至 230 <MDA	正 常
陸域試樣	加馬核種(銻-137) (貝克/千克·鮮重)	<MDA 至 0.62	<MDA 至 0.2	正 常
海域試樣	加馬核種(銻-137) (貝克/千克·鮮重)	<MDA 至 0.38	<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 至 1.3	正 常

備註：<MDA 表示最低可測活度。

表 3.3 核能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
		98 年第 4 季	99 年第 1 季	
熱發光劑量計	劑量率 (微西弗/時)	0.037 至 0.052	0.044 至 0.066	正 常
直接輻射	連續劑量率 (微西弗/時)	0.047 至 0.078	0.044 至 0.085	正 常
空浮微粒	總貝他 加馬核種(銻-137) (毫貝克/立方公尺)	0.09 至 1.44 <MDA	<MDA 至 1.1 <MDA	正 常
水盤	總貝他 加馬核種(銻-137) (毫貝克/平方公尺·月)	3.06 至 12.7 <MDA	3.2 至 5.73 <MDA	正 常
植物	總貝他 加馬核種(銻-137) (貝克/千克·鮮重)	83 至 149 <MDA	93 至 209 <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 121 <MDA 至 31 <MDA	<MDA 至 136 <MDA 至 18 <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 0.13	0.13 至 0.18	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
		98 年第 4 季	99 年第 1 季	
熱發光劑量計	劑量率 (微西弗/時)	0.047 至 0.075	0.058 至 0.087	正 常
直接輻射	連續劑量率 (微西弗/時)	0.051 至 0.066	0.049 至 0.081	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 2.84 <MDA	0.39 至 1.49 <MDA	正 常
植物	總貝他 加馬核種(銫-137) (貝克/千克·鮮重)	150 至 216 <MDA	125 至 128 <MDA	正 常
環境水樣	總貝他 (毫貝克/升)	38 至 428	34 至 385	正 常
	氚 (貝克/升)	<MDA 至 24	<MDA 至 29	
	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 表示最低可測活度；「/」表示本季未分析。

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
		98 年第 4 季	99 年第 1 季	
熱發光劑量計	劑量率 (微西弗/時)	0.046 至 0.062	0.056 至 0.074	正 常
空浮微粒	總貝他 加馬核種(銻-137) (毫貝克/立方公尺)	0.31 至 2.52 <MDA	0.9 至 2.93 <MDA	正 常
植物	總貝他 加馬核種(銻-137) (貝克/千克·鮮重)	81 至 250 <MDA	95 至 130 <MDA	正 常
環境水樣	總貝他 (毫貝克/升)	35 至 464	35 至 416	正 常
	氡 (貝克/升)	<MDA	<MDA	
	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	<MDA	正 常
累積試樣	加馬核種(鈷-60)	/	<MDA	正 常
	加馬核種(銻-137) (貝克/千克·乾重)	/	<MDA	

備註：<MDA 表示最低可測活度；「/」表示本季未分析。

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
		98 年第 4 季	99 年第 1 季	
熱發光劑量計	劑量率 (微西弗/時)	0.027 至 0.034	0.027 至 0.041	正 常
直接輻射	連續劑量率 (微西弗/時)	0.040 至 0.058	0.040 至 0.060	正 常
植物	總貝他	/	111 至 133	正 常
	加馬核種(銻-137) (貝克/千克·鮮重)	/	<MDA	
環境水樣	總阿伐 (毫貝克/升)	<MDA	/	正 常
	總貝他 (毫貝克/升)	<MDA 至 133	<MDA	
	氡 (貝克/升)	<MDA	<MDA	
	加馬核種(銻-137) (貝克/升)	<MDA	<MDA	
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	<MDA 至 0.24	正 常
累積試樣	總貝他	80 至 139	74 至 95	正 常
	加馬核種(鈷-60)	<MDA	<MDA	
	加馬核種(銻-137) (貝克/千克·乾重)	<MDA	<MDA 至 8.1	

備註：<MDA 表示最低可測活度。

3.1.2 監測結果異常現象因應對策

表 3.7 上次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
核能一廠	無異常	無	
核能二廠	無異常	無	
核能三廠	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	

表 3.8 本次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
核能一廠	無異常	無
核能二廠	無異常	無
核能三廠	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
植物試樣	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：L0480-080424

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

高雄縣鳥松鄉澄清路 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：九十六年九月六日至九十九年九月五日止

認證範圍：測試領域，如續頁

董事長

陳介山



中華民國九十七年四月二十四日

本認證證書與續頁分開使用無效

第 1 頁，共 6 頁



證書編號：L0480-080424

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

(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：王志榮, 李建興, 張新田, 郭炎泉, 黃禎財

I004 鋇 90 分析

自訂之測試方法

文件編號:EMS-028

(0.2 to 2000) Bq/kg · Dry

報告簽署人：王志榮, 李建興, 張新田, 郭炎泉, 黃禎財

■ 13.08 環境保護

水樣

I002 氚核種分析



本認證證書與續頁分開使用無效

第 2 頁, 共 6 頁



證書編號：L0480-080424

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

自訂之測試方法
文件編號:EMS-009
(1.10 to 11000) Bq/L

報告簽署人：王志榮, 李建興, 張新田, 郭炎泉, 黃禎財

I004 總 90 分析
自訂之測試方法
文件編號:EMS-026
(1.80 to 18000) mBq/L

報告簽署人：王志榮, 李建興, 張新田, 郭炎泉, 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

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

報告簽署人：王志榮, 李建興, 張新田, 郭炎泉, 黃禎財

I004 總 90 分析
自訂之測試方法
文件編號:EMS-025



本認證證書與續頁分開使用無效

第 3 頁，共 6 頁



證書編號：L0480-080424

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

(0.008 to 80) Bq/kg · Fresh

報告簽署人：王志榮, 李建興, 張新田, 郭炎泉, 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

(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：王志榮, 李建興, 張新田, 郭炎泉, 黃禎財

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

(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)



本認證書與續頁分開使用無效

第4頁, 共6頁



證書編號：L0480-080424

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

(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：王志榮, 李建興, 張新田, 郭炎泉, 黃禎財

I003 總貝他分析
自訂之測試方法文件編號:EMS-004
(0.11 to 1100) mBq/m³

報告簽署人：王志榮, 李建興, 張新田, 郭炎泉, 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

(10 to 10000) mBq/L(Mn-54)
(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：王志榮, 李建興, 張新田, 郭炎泉, 黃禎財

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



本認證證書與續頁分開使用無效

第5頁, 共6頁



證書編號：L0480-080424

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

報告簽署人：王志榮, 李建興, 張新田, 郭炎泉, 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

EMS-011

(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)

報告簽署人：王志榮, 李建興, 張新田, 郭炎泉, 黃禎財

I003 總貝他分析

自訂之測試方法

文件編號:EMS-003

(0.013 to 130) Bq/L

報告簽署人：王志榮, 李建興, 張新田, 郭炎泉, 黃禎財

(以下空白)



本認證證書與續頁分開使用無效

第 6 頁, 共 6 頁



Certificate No. : L0480-080424

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.**

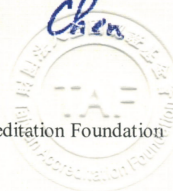
No.823, Cherng-Ching Rd., Kaohsiung County 833, Taiwan (R.O.C.)

is accredited in respect of laboratory

Accreditation Criteria : ISO/IEC 17025:2005
Accreditation Number : 0480
Originally Accredited : June 01, 2001
Effective Period : September 06, 2007 to September 05, 2010
Accredited Scope : Testing Field, see described in the Appendix

Jay-San Chen

Jay-San Chen
President, Taiwan Accreditation Foundation
Date : April 24, 2008



P1, total 6 pages

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



Certificate No. : L0480-080424

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-001

(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: WANG, Chih-Jung;LEE, Jen-Shin;CHANG, Hsin-Tien;KUO, Yen-Chuan;HUANG, Jeng-Tsair

I004 Sr-90 Radionuclides Analysis

In-House Method

Doc. No.:EMS-028

(0.2 to 2000) Bq/kg · Dry

Approval Signatory: WANG, Chih-Jung;LEE, Jen-Shin;CHANG, Hsin-Tien;KUO, Yen-Chuan;HUANG, Jeng-Tsair

13.08 Environmental Protection

Water samples

I002 ^3H Radionuclides Analysis

In-House Method

P2, total 6 pages

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





Certificate No. : L0480-080424

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

Doc. No.:EMS-009
(1.10 to 11000) Bq/L

Approval Signatory: WANG, Chih-Jung;LEE, Jen-Shin;CHANG, Hsin-Tien;KUO, Yen-Chuan;HUANG, Jeng-Tsair

I004 Sr-90 Radionuclides Analysis
In-House Method
Doc. No.:EMS-026
(1.80 to 18000) mBq/L

Approval Signatory: WANG, Chih-Jung;LEE, Jen-Shin;CHANG, Hsin-Tien;KUO, Yen-Chuan;HUANG, Jeng-Tsair

13.08 Environmental Protection

Plant samples

I001 γ Radionuclides Analysis

In-House Method

Doc. No.:EMS-002

(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)

(0.4 to 4000) Bq/kg · Fresh (La-140)

Approval Signatory: WANG, Chih-Jung;LEE, Jen-Shin;CHANG, Hsin-Tien;KUO, Yen-Chuan;HUANG, Jeng-Tsair

I004 Sr-90 Radionuclides Analysis
In-House Method



P3, total 6 pages

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



Certificate No. : L0480-080424

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

Doc. No.:EMS-025
(0.008 to 80) Bq/kg · Fresh

Approval Signatory: WANG, Chih-Jung;LEE, Jen-Shin;CHANG, Hsin-Tien;KUO, Yen-Chuan;HUANG, Jeng-Tsair

■ 13.08 Environmental Protection

Milk samples

1001 γ Radionuclides Analysis

In-House Method

Doc. No.:EMS-002

(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: WANG, Chih-Jung;LEE, Jen-Shin;CHANG, Hsin-Tien;KUO, Yen-Chuan;HUANG, Jeng-Tsair

■ 13.08 Environmental Protection

Air-fall particles

1001 γ Radionuclides Analysis

In-House Method

Doc. No.:EMS-004

(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)

P4, total 6 pages

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





Certificate No. : L0480-080424

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

(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: WANG, Chih-Jung;LEE, Jen-Shin;CHANG, Hsin-Tien;KUO,
Yen-Chuan;HUANG, Jeng-Tsair

I003 Gross β Analysis
In-House Method
Doc. No.:EMS-004
(0.11 to 1100) mBq/m³

Approval Signatory: WANG, Chih-Jung;LEE, Jen-Shin;CHANG, Hsin-Tien;KUO,
Yen-Chuan;HUANG, Jeng-Tsair

13.08 Environmental Protection

Sea water

I001 γ Radionuclides Analysis

In-House Method

Doc. No.:EMS-011

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

(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)

Approval Signatory: WANG, Chih-Jung;LEE, Jen-Shin;CHANG, Hsin-Tien;KUO,
Yen-Chuan;HUANG, Jeng-Tsair

I003 Gross β Analysis
In-House Method
Doc. No.:EMS-005



P5, total 6 pages

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



Certificate No. : L0480-080424

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

(0.043 to 430) Bq/L

Approval Signatory: WANG, Chih-Jung;LEE, Jen-Shin;CHANG, Hsin-Tien;KUO,
Yen-Chuan;HUANG, Jeng-Tsair

13.08 Environmental Protection

Fresh water

1001 γ Radionuclides Analysis

In-House Method

EMS-011

(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)

Approval Signatory: WANG, Chih-Jung;LEE, Jen-Shin;CHANG, Hsin-Tien;KUO,
Yen-Chuan;HUANG, Jeng-Tsair

1003 Gross β Analysis

In-House Method

Doc. No.:EMS-003

(0.013 to 130) Bq/L

Approval Signatory: WANG, Chih-Jung;LEE, Jen-Shin;CHANG, Hsin-Tien;KUO,
Yen-Chuan;HUANG, Jeng-Tsair

(Null below)



P6, total 6 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 動 基 核 種 準 試 樣	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	
鉛-95/鉍-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
鉍-140/鐳-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/千克・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。

臺灣地區核能設施環境輻射監測季報 (99年1月至3月)

出版機關：行政院原子能委員會輻射偵測中心

地址：高雄縣鳥松鄉大華村澄清路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99年5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