

中華民國九十四年二月

歡迎參閱

第一核能發電廠

九十三年環境輻射監測年度報告

(民國九十三年一月一日至九十三年十二月卅十一日)



執行監測單位：台灣電力公司放射試驗室

摘 要

本報告詳述台灣電力公司第一核能發電廠(以下簡稱核能一廠)九十三年度環境輻射監測結果，監測作業係依據行政院原子能委員會核定之九十三年環境輻射偵測作業計畫執行，其監測項目包括環境直接輻射、空氣樣、落塵樣、水樣、農漁牧產物及累積試樣等。本年度共計分析環境樣品 46,198 樣次，監測結果均遠低於環境試樣放射性分析之調查基準。依據原能會所頒佈「核設施環測結果民眾劑量估算導則」，核能一廠本年度運轉期間造成廠外民眾之劑量評估結果為 $5.50\text{E-}03$ 毫西弗，遠低於核能電廠環境輻射劑量設計規範之限值($5.00\text{E-}01$ 毫西弗/年·廠址)。

目 錄

前言.....	1
1、依據.....	1
2、監測執行期間.....	1
3、執行監測單位.....	1
第一章、監測內容概述.....	2
1.1 監測目的.....	2
1.2 監測情形概述.....	2
1.3 監測計畫概述.....	5
1.4 監測位址.....	9
1、監測站選擇依據.....	9
2、各試樣取樣站分佈圖.....	9
1.5 品保/品管作業措施概要.....	10
1、現場採樣之說明.....	10
2、分析工作之品保/品管.....	10
3、儀器維修校正項目及頻度.....	18
4、分析項目之檢測方法.....	19
5、數據處理原則.....	21
第二章、監測結果數據分析.....	22
2.1 環境直接輻射.....	22
2.2 空氣微粒與落塵.....	22
2.3 水樣.....	22
2.4 陸域生物.....	22
2.5 海域生物.....	23
2.6 累積試樣.....	23
2.7 預警制度執行之情形.....	23
2.8 氣象.....	24
2.9 民眾劑量評估.....	25
2.10 作業量統計表.....	31
2.11 其他(人口分佈與特殊產物情形).....	33
第三章、檢討與建議.....	34
3.1 監測結果檢討與因應對策.....	34
1、監測結果綜合檢討及分析.....	34
2、監測結果異常現象因應對策.....	36
3.2 建議事項.....	36
第四章、參考文獻.....	37

表 目

表一	環境輻射監測結果摘要報告.....	2
表二	九十三年核能一廠環境輻射監測計畫.....	7
表三	九十三年度環境輻射監測作業放射性核種分析品質管制執行表....	13
表四	九十三年 EML-0403(QAP60)各試樣放射性核種分析比較結果.....	14
表五	九十三年我國原能會輻射偵測中心主辦環境試樣放射性核種分析比較結果...	15
表六	九十三年放射試驗室內部環境試樣放射性核種分析(添加試樣)比較結果....	16
表七	九十三年度環境輻射監測作業儀器系統品質管制執行一覽表.....	17
表八	九十三年度環境輻射監測作業儀器系統校正作業執行一覽表.....	18
表九	環境試樣分析方法簡表.....	20
表十	數據處理原則.....	21
表十一	核能電廠鄰廠民眾個人最大使用量因子.....	26
表十二	環境試樣放射性分析之預警基準.....	27
表十三	嚥入吸入時對成人的約定有效等效劑量換算係數.....	28
表十四	民眾體外曝露有效等效劑量及皮膚等效劑量換算係數.....	29
表十五	最大個人全身劑量及曝露途徑.....	30
表十六	與自然背景劑量比較.....	30
表十七	九十三年核能一廠監測試樣作業量統計表.....	32
表十八	九十三年核能一廠監測類別作業量統計表.....	33
表十九	核能一廠周圍環境監測結果綜合檢討表.....	35
表二十	上次監測之異常狀況及處理情形.....	36
表二十一	本次監測之異常狀況及處理情形.....	36

附 錄 目

附錄一	核能一廠環境輻射監測取樣站方位距離表.....	38
附錄二	九十三年核能一廠環境監測項目及頻度.....	44
附錄三	採樣與監測方法.....	45
附錄四	核能一廠監測站分佈圖.....	48
圖 1	核能一廠熱發光劑量計監測站分佈圖(五公里內).....	49
圖 2	核能一廠熱發光劑量計監測站分佈圖(五公里外).....	50
圖 3	核能一廠高壓游離腔監測站分佈圖.....	51
圖 4	核能一廠空氣微粒取樣站分佈圖(五公里內).....	52
圖 5	核能一廠空氣微粒取樣站分佈圖(五公里外).....	53
圖 6	核能一廠各類水樣取樣站分佈圖(五公里內).....	54
圖 7	核能一廠各類水樣取樣站分佈圖(五公里外).....	55
圖 8	核能一廠各類生物樣取樣站分佈圖(五公里內).....	56
圖 9	核能一廠各類生物樣取樣站分佈圖(五公里外).....	57
圖 10	核能一廠土壤取樣站分佈圖(五公里內).....	58
圖 11	核能一廠土壤取樣站分佈圖(五公里外).....	59
圖 12	核能一廠岸沙取樣站分佈圖(五公里內).....	60
圖 13	核能一廠岸沙取樣站分佈圖(五公里外).....	61
圖 14	核能一廠宜蘭及龜山訓練所取樣站分佈圖(五公里外).....	62
圖 15	核能一廠環境熱發光劑量計監測結果.....	63
圖 16	核能一廠上下風向空氣微粒之總貝他活性強度監測結果.....	64
圖 17	核能一廠茶葉鋇-90 活度分析結果.....	65
圖 18	核能一廠出水口岸沙加馬分析監測結果.....	66
圖 19	核能一廠民眾最大個人全身輻射劑量.....	67
附錄五	檢測執行單位之認證資料.....	68
附錄六	品保/品管查核紀錄.....	73
附錄七	環境輻射監測報表.....	76

前言

1、依據

本公司依據下列相關規定執行環境輻射監測：

- (1)「游離輻射防護法」。
- (2)「核子反應器設施管制法施行細則」。
- (3)「放射性物料管理法施行細則」。
- (4)「輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測作業準則」。
- (5)「環境輻射偵測規範」。

本公司在核能一廠廠外環境建置環境輻射監測系統，以供瞭解核能一廠在本年運轉期間所造成之民眾輻射劑量及環境放射性含量變化之狀況，確保核能一廠周圍民眾輻射安全。基於上項法規要求，本公司對於該廠之環境監測工作，除先後完成「第一核能發電廠運轉前背景測量報告」⁽¹⁾及該廠運轉以後至九十二年止各年度之環境輻射偵測年度報告⁽²⁾外，亦依據該廠歷年監測結果及周遭土地利用狀況，規劃出九十三年度核能一廠環境輻射偵測作業計畫送原子能委員會審查並獲核備（詳會輻字第 0930002456 號函），並依該計畫執行本年度相關監測作業。

2、監測執行期間：93 年 1 月 1 日至 93 年 12 月 31 日止

本期報告係依據原能會核備之「台灣電力公司核能一廠九十三年環境輻射偵測作業計畫」⁽³⁾，針對該廠運轉期間執行各類環境試樣之放射性分析與直接輻射監測，再據以評估該廠運轉期間對附近民眾所造成之輻射劑量，並按照原子能委員會會輻字第 0930009188 號函研定之「環境輻射監測報告格式」編寫本報告。

3、執行監測單位

台灣電力公司 放射試驗室

第一章、監測目的與內容

1.1 監測目的

為確保核能一廠運轉期間周圍民眾的輻射安全，並確認環境中各核種的消長變化趨勢，藉以觀察核能一廠運轉期間對周遭環境與民眾造成的輻射影響，並評估運轉期間所造成廠外民眾最大個人年劑量，特執行本項計畫以達成下列目標。

- (1) 推算與評估民眾可能接受之輻射劑量，及確認是否符合法規限值。
- (2) 確實瞭解核能一廠周圍環境中放射性物質的累積狀況。
- (3) 評估核能一廠排放的放射性核種對周圍環境之影響。
- (4) 驗證核能一廠之安全運轉及放射性物質排放管制。
- (5) 提供核能一廠附近正確環境輻射資訊。

1.2 監測情形概述

綜合本年度各項監測結果，摘述如表一所示，其環境直接輻射、空氣樣、落塵樣、水樣、農漁牧產物及累積試樣等分析所得數據，均遠低於環境試樣放射性分析之調查基準。

表一 環境輻射監測結果摘要報告

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
直接輻射	1. 熱發光劑量計 2. 高壓游離腔	1. 各站累積劑量變動範圍為 $3.71\text{E}-01 \sim 8.36\text{E}-01$ 毫西弗／年，均在最近五年平均值之三倍標準差變動範圍內。 2. 各站劑量率變動範圍為 $4.51\text{E}-02 \sim 1.38\text{E}-01$ 微西弗／小時，遠低於調查基準 1.0 微西弗／小時。	—
空氣微粒	1. 總貝他 2. 加馬能譜 3. 碘分析	1. 各站總貝他分析結果範圍為 $7.24\text{E}-02 \sim 2.46\text{E}+00$ 毫貝克／立方公尺，均低於調查基準 90 毫貝克／立方公尺。 2. 加馬能譜分析結果均僅測得自然核種（銻-137 活度低於計測儀器最小可測量）。 3. 碘分析結果，均低於計測儀器最小可測量。	—
落塵	加馬能譜	● 落塵加馬能譜分析結果，僅測得自然核種（銻-137 活度低於計測儀器最小可測量）。	—
海水	1. 加馬能譜 2. 氚分析	1. 加馬能譜分析結果均僅測得自然核種（銻-137 活度低於計測儀器最小可測量）。 2. 氚分析結果，均低於計測儀器最小可測量。	—

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
飲水	1. 加馬能譜 2. 氚分析	1. 加馬能譜分析結果均僅測得自然核種(銫-137 活度低於計測儀器最小可測量)。 2. 氚分析結果，均低於計測儀器最小可測量。	—
池水	1. 加馬能譜 2. 氚分析	1. 加馬能譜分析結果均僅測得自然核種(銫-137 活度低於計測儀器最小可測量)。 2. 氚分析結果，均低於計測儀器最小可測量。	—
河水	1. 加馬能譜 2. 氚分析	1. 加馬能譜分析結果均僅測得自然核種(銫-137 活度低於計測儀器最小可測量)。 2. 氚分析結果，均低於計測儀器最小可測量。	—
地下水	1. 加馬能譜 2. 氚分析	1. 加馬能譜分析結果均僅測得自然核種(銫-137 活度低於計測儀器最小可測量)。 2. 氚分析結果，均低於計測儀器最小可測量。	—
定時雨水	1. 加馬能譜 2. 氚分析	1. 加馬能譜分析結果均僅測得自然核種(銫-137 活度低於計測儀器最小可測量)。 2. 氚分析結果，均低於計測儀器最小可測量。	—
定量雨水	加馬能譜	1. 加馬能譜分析結果均僅測得自然核種(銫-137 活度低於計測儀器最小可測量)。	—
乳類	1. 加馬能譜 2. 碘分析	1. 牛、羊奶加馬能譜分析結果均僅測得自然核種(銫-137 活度低於計測儀器最小可測量)。 2. 牛、羊奶碘分析結果，均低於計測儀器最小可測量。	—
1. 稻米 2. 蔬菜 3. 茶葉 4. 果類 5. 根菜 6. 芋頭 7. 莖菜 8. 家禽 (陸域生物)	1. 加馬能譜 2. 加馬能譜、碘 3. 加馬能譜、 銫分析 4. 加馬能譜 5. 加馬能譜、 銫分析 6. 加馬能譜 7. 加馬能譜 8. 加馬能譜	1. 稻米加馬能譜分析結果均僅測得自然核種(銫-137 活度低於計測儀器最小可測量)。 2. 蔬菜碘分析結果，均低於計測儀器最小可測量；加馬能譜分析結果，於7月份在九芎林測得銫-137，活度為 $2.57\text{E}-01 \pm 7.20\text{E}-02$ 貝克/公斤·鮮樣，應屬早期核爆落塵殘存核種所影響。 3. 茶葉銫-89 分析結果，均低於最小可測量；銫-90 分析結果，於5、10月份在尖子鹿及九芎林測得活度範圍為 $4.13\text{E}-01 \sim 3.12\text{E}+00$ 貝克/公斤·鮮樣，低於紀錄基準(10 貝克/公斤·鮮樣)；加馬能譜分析結果，於5、10月份在尖子鹿及九芎林測得銫-137 活度範圍為 $7.75\text{E}-01 \sim 1.05\text{E}+00$ 貝克/公斤·鮮樣，應屬早期核爆落塵殘存核種所影響。 4. 果類加馬能譜分析結果均僅測得自然核種(銫-137 活度低於計測儀器最小可測量)。 5. 根菜銫-89 分析結果，均低於最小可測量；銫-90 分析結果，於10月份在尖子鹿及九芎林測得活度範圍為 $2.10\text{E}-01 \sim 8.85\text{E}-01$ 貝克/公斤·鮮樣，低於紀錄基準(10 貝克/公斤·鮮樣)；加馬能譜分析結果，於10月份在尖子鹿及九芎林測得銫-137，活度範圍為 $4.83\text{E}-01 \sim 8.20\text{E}-01$ 貝克/公斤·鮮樣，應屬早期核爆落塵殘存核種所影響。 6. 芋頭加馬能譜分析結果均僅測得自然核種(銫-137 活度低於計測儀器最小可測量)。 7. 莖菜加馬能譜分析結果均僅測得自然核種(銫-137 活度低於計測儀器最小可測量)。 8. 家禽加馬能譜分析結果均僅測得自然核種(銫-137 活度低於計測儀器最小可測量)。	—

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
1. 海菜 2. 海魚 (海域生物)	1. 加馬能譜、碘 2. 加馬能譜	1. 海菜碘分析結果，均低於計測儀器最小可測量；加馬能譜分析結果均僅測得自然核種（銈-137 活度低於計測儀器最小可測量）。 2. 海魚加馬能譜分析結果，於 1、7、10 月份在石門、金山及宜蘭（對照站）測得銈-137 活度範圍為 $1.95\text{E}-01 \sim 2.49\text{E}-01$ 貝克/公斤·鮮樣，應屬早期核爆落塵殘存核種所影響。	—
相思樹(陸域) 海藻(海域) (指標生物)	1. 加馬能譜 2. 加馬能譜、碘	1. 相思樹加馬能譜分析結果均僅測得自然核種（銈-137 活度低於計測儀器最小可測量）。 2. 海藻碘分析結果，均低於計測儀器最小可測量；加馬能譜分析結果均僅測得自然核種（銈-137 活度低於計測儀器最小可測量）。	—
土 壤	加馬能譜	●土壤加馬能譜分析結果，於 3、9 月份在內阿里磅等 7 站測得銈-137 活度範圍為 $1.84\text{E}+00 \sim 2.35\text{E}+01$ 貝克/公斤·乾樣，應屬早期核爆落塵殘存核種所影響。	—
岸 沙	加馬能譜	●岸沙加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種（銈-137 活度低於計測儀器最小可測量）。	—
海底沉積物	加馬能譜	●海底沉積物加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種（銈-137 活度低於計測儀器最小可測量）。	—

註 1：執行銈分析者表示該試樣銈-137 測值大於原能會所規定之紀錄基準（可接受最小可測量）。（土壤及岸沙不須執行銈分析）

註 2：活度測值之擴充不確定度係以 2 倍標準偏差表示。

1.3 監測計畫概述

本期間的環境監測項目包括環境直接輻射、空氣樣、落塵樣、水樣、農漁牧產物及累積試樣等，茲將其監測項目、地點、頻度、方法摘要說明於表二，並分述如下：

1、環境直接輻射

- 對於環境直接輻射劑量之測定方式，係於廠界及環廠五十公里範圍內設置 5 處高靈敏度之高壓游離腔及 45 處佈置硫酸鈣（鈣）粉末之熱發光劑量計連續監測之。

2、空氣微粒與落塵

- 自 79 年 7 月起，本公司應原能會之要求在核能一廠附近增設落塵監測站 1 站。
- 對於空氣中放射性懸浮粒子之監測方式，係以 21 站低流量抽氣取樣器(主要設置分佈於廠外上下風向區域)連續取樣，監測空氣總貝他(週計測)及加馬能譜(季計測)有 21 站，其中 12 站附設有空氣碘之取樣及分析(週計測)。

3、水樣

- 海水試樣之取樣係以電廠出水口為中心，沿海岸向兩旁延伸，共設 9 處海水取樣站(含 1 處對照站)，用以分析海水中放射性物質含量之消長變化，以及評估電廠運轉時放射性廢水排放至環境之影響程度。
- 另參考當地氣象、人口及產物分佈之調查資料，設置雨水(4 站)、地下水(2 站)、飲用水(7 站)、池水(5 站)及河水(2 站)等取樣站共 20 處。

4、陸域生物

- 參考當地氣象、人口、產物分佈之調查資料，設置稻米(2 站)、蔬菜(6 站)、家禽(3 站)、根菜(3 站)、莖菜(1 站)、芋頭(1 站)、果類(2 站)及茶葉(5 站)等取樣站共 23 處。另選定乳牛養殖場(1 站)及乳羊養殖場(1 站)設置取樣站，以評估鄰廠民眾食物鏈中放射性物質含量變化。

5、海域生物

- 參考當地氣象、人口、產物分佈之調查資料，設置海菜(2 站)及海生物(5 站)等取樣站共 7 處，以評估鄰廠民眾食物鏈中放射性物質含量變化。

6、指標生物

- 自 79 年 7 月起，應原能會之要求在核能一廠附近增設指標生物[相思樹(陸地)]，91 年起另增加海藻(海域)取樣站各一處。

7、土壤

- 為瞭解核電廠長期運轉之累積效應，於廠外各方位，特別在上、下風向區域，共計設置土壤取樣站 18 處，定期取樣分析之。

8、岸沙

- 沿出水口海岸邊設置岸沙取樣站 9 處，定期取樣分析之。

9、海底沈積物

- 在出水口附近設置海底沈積物取樣站 4 處，定期取樣分析之。

10、其他(對照站)

- 為瞭解核能一廠鄰近地區全面環境輻射變動狀況，同時在不易受電廠運轉干擾地區，配合各類試樣設置對照站，此等對照站須與一般試樣站同步取樣分析及比對。
- 除空氣樣以新店龜山之台電訓練所為對照站外，其餘試樣均在距電廠五十公里外之宜蘭地區設置對照站。

表二 九十三年核能一廠環境輻射監測計畫

監測期間：1/1~12/31

監測類別	監測項目	監測站數	執行監測時間	監測地點	監測頻度	採樣/監測方法
直接輻射	1. 熱發光劑量計 2. 高壓游離腔	45 5	1/1~12/31 1/1~12/31	附錄一 (第38頁) (第39頁)	附錄二 (第44頁)	附錄三 (第45頁)
空氣微粒	1. 總貝他 2. 加馬能譜 3. 碘分析	21 21 12	1/1~12/31 1/1~12/31 1/1~12/31	附錄一 (第39頁) (第40頁)	附錄二 (第44頁)	附錄三 (第45頁)
落 塵	加 馬 能 譜	1	1/29、2/25、3/24、 4/27、5/25、6/25、 7/28、8/27、9/24、 10/27、11/25、12/29	附錄一 (第40頁)	附錄二 (第44頁)	附錄三 (第45頁)
海 水	1. 加馬能譜 2. 氡分析	9 9	1. 1/2、2/4、3/4、4/2、 5/6、6/8、7/7、8/5、 9/1、10/6、11/5、12/1 2. 1/2、2/4、3/4、4/2、 5/6、6/8、7/7、8/5、 9/1、10/6、11/5、12/1	附錄一 (第40頁)	附錄二 (第44頁)	附錄三 (第45頁)
飲 水	1. 加馬能譜 2. 氡分析	7 7	1/2、4/1、7/9、10/5 1/2、4/1、7/9、10/5	附錄一 (第40頁)	附錄二 (第44頁)	附錄三 (第45頁)
池 水	1. 加馬能譜 2. 氡分析	5 5	1/2、4/1、7/7、10/6 1/2、4/1、7/7、10/6	附錄一 (第40頁) (第41頁)	附錄二 (第44頁)	附錄三 (第45頁)
河 水	1. 加馬能譜 2. 氡分析	2 2	2/18、5/13、8/11、11/5 2/18、5/13、8/11、11/5	附錄一 (第41頁)	附錄二 (第44頁)	附錄三 (第45頁)
地 下 水	1. 加馬能譜 2. 氡分析	2 2	2/18、5/13、8/11、11/5 2/18、5/13、8/11、11/5	附錄一 (第41頁)	附錄二 (第44頁)	附錄三 (第45頁)
定時雨水	1. 加馬能譜 2. 氡分析	2 2	1. 1/28、2/11、3/9、 4/1、5/11、6/3、 7/9、8/11、9/1、 10/12、11/5、12/6 2. 1/28、4/1、7/9、10/12	附錄一 (第41頁)	附錄二 (第44頁)	附錄三 (第45頁)
定量雨水	加馬能譜	2	1/28、2/11、3/9、4/1、 5/11、6/3、7/9、8/11、 9/1、10/12、11/5、12/6	附錄一 (第41頁)	附錄二 (第44頁)	附錄三 (第45頁)
乳 類	1. 加馬能譜 2. 碘分析	2 2	1/8、4/8、7/9、10/8 1/8、4/8、7/9、10/8	附錄一 (第41頁)	附錄二 (第44頁)	附錄三 (第45頁)
陸域生物	1. 稻米(加馬能譜) 2. 蔬菜(加馬能譜、碘) 3. 茶葉(加馬能譜)	2 6	2/4、10/7 1/7、7/8 5/5、10/1	附錄一 (第41頁) (第42頁)	附錄二 (第44頁)	附錄三 (第45頁) (第46頁)

監測類別	監測項目	監測 站數	執行監測時間	監測 地點	監測 頻度	採樣/ 監測方法
	4. 果類(加馬能譜) 5. 根菜(加馬能譜) 6. 芋頭(加馬能譜) 7. 莖菜(加馬能譜) 8. 家禽(加馬能譜)	5 2 3 1 1 3	8/5 10/7 8/19 9/24 2/4、8/5			
海域生物	1. 海菜(加馬能譜、碘) 2. 海魚(加馬能譜)	2 5	3/4 1/8、4/23、7/8、10/7	附錄一 (第 42 頁)	附錄二 (第 44 頁)	附錄三 (第 46 頁)
指標生物	1. 相思樹(陸域) 2. 海藻(海域)	1 1	1. 1/8、2/8、3/11、4/8、 5/11、6/3、7/22、8/13、 9/7、10/13、11/5、12/1 2. 3/5	附錄一 (第 42 頁)	附錄二 (第 44 頁)	附錄三 (第 45 頁) (第 46 頁)
土 壤	加 馬 能 譜	18	3/4、9/1	附錄一 (第 43 頁)	附錄二 (第 44 頁)	附錄三 (第 46 頁)
岸 沙	加 馬 能 譜	9	2/18、5/6、/8/5、10/12	附錄一 (第 43 頁)	附錄二 (第 44 頁)	附錄三 (第 46 頁)
海底沈積物	加 馬 能 譜	4	5/23、10/20	附錄一 (第 43 頁)	附錄二 (第 44 頁)	附錄三 (第 46 頁)

1.4 監測位址

1、監測站選擇依據

核能一廠環境輻射監測計畫之設站，分別針對攸關民眾生活的空氣、水體、生物樣及土壤等環境試樣，於代表性(人口稠密處、農漁牧產物)或關鍵性(下風向)的地區廣泛建立監測站或取樣點，進行環境直接輻射、空氣樣、水樣(海水、雨水、地下水、河水、池水等)、生物樣(家禽、稻米、茶葉、蔬菜、果類及魚類)、土壤、岸沙及指標生物(相思樹及海藻)等項目的輻射監測，並於不受核能一廠運轉輻射影響背景地區設立對照站，主要參考及依據如下：

- (1)核能一廠放射性廢氣及廢水排放途徑：核能一廠之廢氣係由煙囪高點及廠房地面排放至大氣。其廢水部分則經由循環水渠道排放至海洋。
- (2)核能一廠址鄰近地區的地理環境：包括地形分佈及道路網等。
- (3)常年氣象條件：依長期觀測，核能一廠之風向主要為冬天吹東北季風，夏天則受西南氣流及海陸風影響，故核能一廠全年受東北及西南兩大風系影響最大。
- (4)人口分佈：依八十九年調查資料核能一廠所在地為台北縣石門鄉乾華村，五公里範圍內主要在石門鄉內及金山鄉的永興村(703人)部分地區，石門鄉共計有山溪村(939人)、茂林村(706人)、草里村(932人)、德茂村(1061人)、乾華村(425人)、富基村(1287人)、石門村(1506人)、尖鹿村(1529人)及老梅村(2196人)等九個村落，人口數為10581人。
- (5)特殊產物：核能一廠附近主要特殊產物為根菜(地瓜)、芋頭、茭白筍等。

2、各監測站分佈圖，詳如附錄四(圖1至圖14)所示。

- (1)核能一廠環境直接輻射監測站位置分佈詳如附錄四(圖1～圖3)所示。
- (2)核能一廠空氣微粒及落塵樣監測站位置分佈詳如附錄四(圖4～圖5)所示。
- (3)核能一廠各類水樣監測站位置分佈詳如附錄四(圖6～圖7)所示。
- (4)核能一廠各類生物取樣站分佈圖詳如附錄四(圖8～圖9)所示。
- (5)核能一廠累積試樣取樣站分佈圖詳如附錄四(圖10～圖13)所示。
- (6)核能一廠宜蘭及龜山訓練所取樣站分佈圖詳如附錄四(圖14)所示。

1.5 品保/品管作業措施概要

1、現場採樣之說明，詳如附錄三。

2、分析工作之品保/品管

為維持核能設施環境輻射監測結果之精密度與準確性，及確保環境輻射監測計畫之分析品質，本公司放射試驗室依據原能會頒佈之「環境輻射偵測規範」及「環境輻射偵測品質保證規範」，制定「環境監測品質管制作業程序」；其中針對環境監測例行放射性核種分析作業之品保/品管程序概述如下：

- (1) 空白試樣分析：為確保環境輻射監測作業之執行能準確獲得環境試樣中放射性核種活度，所有環境試樣進行放射性核種分析時，均同時執行空白試樣分析。另外，放射性核種分析作業亦會根據空白試樣之分析測值，求出每次分析的計測儀器最小可測量(Minimum Detectable Amount, MDA)，並與原能會頒佈「環境輻射偵測規範」之可接受最小可測量 (Acceptable Minimum Detectable Amount, AMDA)比較，以保證環境輻射監測計畫之作業能力均能符合原能會之要求。
- (2) 複製試樣分析：為確保環境試樣放射性核種分析之精密度及再現性能符合預期，於每批次化學分析(氬、放射性銥、放射性碘核種及水樣總貝他活度分析)時，均執行複製試樣分析，其執行率不得低於每批次分析量的百分之五。複製試樣分析品質管制作業所得之計測結果應符合美國環境保護署放射性實驗室分析品質管制手冊(EPA-600/4-77-001)規定之品質管制限值(國內目前無複製分析相關規定)；複製試樣分析品質管制不合格時，同批次試樣應予全部重新分析。
- (3) 度量用天平品質管制：度量用天平所使用之標準砝碼(0.1 克、1 克、10 克、100 克)組每年定期送中華民國實驗室認證體系(Chinese National Laboratory Accreditation, CNLA)認證通過之校正實驗室校準。利用已校正標準砝碼組每年執行度量用天平校正作業一次；利用 1 克及 10 克標準砝碼每月執行度量用天平品質管制作業一次。
- (4) 酸鹼度計品質管制：本項品管作業包含酸鹼度計校正及品質管制兩項。酸鹼度計校正作業項目為酸鹼度計對校正用緩衝溶液 pH 值線性反應之校正，執行頻度為每半年一次；酸鹼度計品質管制作業則係分別測量 pH 4.00、pH 7.00、pH 10.00 原級標準緩衝溶液之 pH 值

而得，執行頻度為每季一次。

- (5) 添加試樣分析：由本室品管股指定分析項目及頻度，委託本室放射化學課配製已知活度的添加試樣，分別交由執行例行環境試樣放射性核種分析作業的環境偵測課及核三工作隊進行實驗室內部比較分析(Intra-laboratory Comparison)。
- (6) 國內、外實驗室間比較分析：本公司環境輻射監測作業每年定期參加國外(如美國能源部環境測量實驗室)及國內原能會輻射偵測中心主辦的環境試樣放射性核種實驗室間比較分析；另外每年亦會參加中華民國實驗室認證體系(CNLA)所舉辦之環境試樣放射性核種分析能力試驗計畫，以確保例行環境監測作業品質能達既定之作業水準。
- (7) 加馬能譜分析系統品質管制：本項品管作業包含能量校正、效率校正及系統穩定度測試三項。
 - a. 加馬能譜分析系統能量校正頻度每年一次；當環境試樣鉀-40 能峰(1460.8keV)偏離 ± 1 keV 時，亦應執行能量校正作業。
 - b. 加馬能譜分析系統效率校正頻度為每年一次；當加馬能譜分析系統穩定度測試超過管制範圍時，亦應執行效率校正作業。
 - c. 加馬能譜分析系統穩定度測試係利用度量固定活度混合射源之低、中、高能量區核種活度及能峰解析度(Full Width at Half Maximum, FWHM)而得，執行頻度為每月一次。系統穩定度測試作業執行前，每年定期度量低、中、高能量區核種活度平均值做為年度品管測試之初值，穩定度測試合格範圍為初值 $\pm 3\sigma$ (三倍標準差)。
- (8) 低背景貝他計測系統品質管制：本項品管作業包含效率校正及系統穩定度測試兩項。
 - a. 低背景貝他計測系統校正作業，包括蒸乾樣和過濾樣總貝他效率校正兩項，執行頻度為每年一次。
 - b. 低背景貝他計測系統穩定度測試係利用度量固定活度的鋁/鈹-90 平衡射源的總貝他計數率及背景計數率而得，執行頻度為每月一次。系統穩定度測試作業執行前，每年定期度量鋁/鈹-90 平衡射源活度平均值做為年度品管測試之初值，穩定度測試合格範圍為初值 $\pm 3\sigma$ (三倍標準差)。
- (9) 液體閃爍計測系統品質管制：本項品管作業包含氚效率校正及系統穩定度測試兩項。
 - a. 氚效率校正作業係由度量自行配製相同體積和幾何形狀的氚標準

射源而得，執行頻度為每年一次。

- b. 液體閃爍計測系統穩定度測試係利用度量固定活度氚標準射源瓶的總貝他計數率及背景計數率而得，執行頻度為每月一次。系統穩定度測試作業執行前，每年定期度量氚標準射源活度平均值做為年度品管測試之初值，穩定度測試合格範圍為初值 $\pm 3\sigma$ (三倍標準差)。

(10) 直接輻射劑量率測量系統品質管制：本項品管作業包含高壓游離腔偵檢器系統校正、高壓游離腔系統穩定度測試。

- a. 高壓游離腔偵檢器系統校正包括精密度及準確度兩項，執行頻度為每兩年一次。
- b. 高壓游離腔系統偵檢器穩定度測試，係利用每月測量固定活度銻-137 射源對高壓游離腔偵檢器所造成的曝露率淨值而得，執行頻度為每月一次。系統穩定度測試作業執行前，每年定期執行銻-137 射源對偵檢器造成曝露率淨值的平均值做為年度品管測試之初值，穩定度測試合格範圍為初值 $\pm 5\%$ 。

(11) 熱發光劑量計系統品質管制：本項品管作業包含熱發光劑量計劑量轉換係數 (Dose Conversion Factor, DCF) 線性反應校正及系統穩定度測試兩項。

- a. 熱發光劑量計 DCF 線性反應校正，執行頻度為每年一次。
- b. 熱發光劑量計系統穩定度測試係利用熱發光劑量計計讀儀光源讀數和熱發光劑量計在 30 毫侖琴已知劑量的 DCF 值而得，執行頻度為每季一次。系統穩定度測試作業執行前，每年定期度量熱發光劑量計在 30 毫侖琴已知劑量的 DCF 平均值做為年度品管測試之初值，穩定度測試合格範圍為初值 $\pm 10\%$ 。

(12) 有關環境輻射監測作業放射性核種分析品質管制執行、美國能源部 EML 實驗室主辦 EML-0403 (QAP60) 各試樣放射性核種分析比較結果、原能會輻射偵測中心主辦環境試樣放射性核種分析比較結果、放射試驗室內部環境試樣放射性核種分析(添加試樣)比較結果、九十三年度環境輻射監測作業儀器系統品質管制之執行結果，分別詳見表三～表七。

表三 九十三年度環境輻射監測作業放射性核種分析品質管制執行表

放射性核種分析品質管制項目		執行頻度	完成期限	品管結果	樣次小計
1. 複製試樣分析	(1) 氚分析	每月	每月月底	合格	41
	(2) 鋇分析	每批次	視試樣而定	合格	6
	(3) 牛、羊奶碘分析	每季	每季季底	合格	12
	(4) 總貝他分析	每月	每月月底	合格	23
2. 美國能源部 EML 實驗室主辦環境試樣放射性核種比較分析	(1) 濾紙試樣加馬核種、總貝他	每半年	93 年 5 月	合格	4
	(2) 土壤試樣加馬核種			合格	7
	(3) 水樣加馬核種、總貝他、氚			合格	4
3. 我國原能會輻射偵測中心主辦環境試樣放射性核種比較分析	(1) 土壤試樣加馬核種	每年	93 年 12 月	合格	5
	(2) 水樣加馬核種、總貝他、氚			合格	4
	(3) 茶葉試樣加馬核種、鋇-90 分析			合格	3
	(4) 蔬菜試樣加馬核種			合格	3
4. 放射試驗室內部環境試樣放射性核種比較分析	(1) 濾紙試樣鋇-89 分析	每年	93 年 10 月	合格	2
	(2) 水樣氚分析			合格	1
總 計	115 樣次				

表四 九十三年 EML-0403 (QAP60) 各試樣放射性核種分析比較結果

分析序	試樣	核種	本室測值	EML 測值	偏差%	等級
1	土壤 (貝克/公斤·乾樣)	Ac-228	47.98	49.00	-2.10	A
2		Bi-212	52.24	50.43	+3.60	A
3		Bi-214	54.61	58.40	-6.50	A
4		Cs-137	1297.92	1323.00	-1.90	A
5		K-40	543.21	539.00	+0.80	A
6		Pb-212	49.43	47.73	+3.60	A
7		Pb-214	56.57	61.00	-7.30	A
8	濾紙 (貝克/片)	Co-60	34.02	35.40	-3.90	A
9		Cs-134	19.98	18.20	+9.80	A
10		Cs-137	26.20	26.40	-0.80	A
11		Gβ	2.83	2.85	-0.70	A
12	蔬菜 (貝克/公斤)	K-40	697.22	720.00	-3.20	A
13		Co-60	12.91	14.47	-10.80	A
14		Cs-137	551.95	584.67	-5.60	A
15	水樣 (貝克/公升)	H-3	254.87	186.60	+36.60	W
16		Co-60	164.69	163.20	+0.90	A
18		Cs-137	52.03	51.95	+0.20	A
19		Gβ	1157.23	1170.00	-1.10	A

備註：1. 等級 A(Acceptable)、W(Warning)、N(Non-acceptable)

分別代表「可接受」、「注意」、「不可接受」。

2. EML 主辦單位認定之合格等級為 A 和 W。

3. 本室參加九十三年年度 EML 實驗室間比較分析合格率为 100%。

表五 九十三年我國原能會輻射偵測中心主辦環境試樣放射性核種分析比較結果

分析序	試樣	核種	本室測值	平均值	偏差%	等級
1	土壤 (貝克/公斤·乾樣)	Ac-228	52.3±1.7	51±3	+2.55	A
2		Bi-214	36.8±1.7	38±7	-3.16	A
3		Tl-208	18.9±1.1	17±1	+11.18	A
4		Cs-137	47.5±2.1	43±4	+10.47	A
5		K-40	415±18	416±6	-0.24	A
6	茶葉 (貝克/公斤·鮮樣)	Cs-137	5.3±0.3	5.2±0.5	+1.92	A
7		K-40	510±19	521±74	-2.11	A
8		Sr-90	18.9±1.2	20±1	-5.50	A
9	海水 (貝克/公升)	K-40	11.2±1.7	11±1.4	+1.82	A
10		Gβ	0.040±0.03	0.037±0.01	+8.11	A
11	地下水 (貝克/公升)	H-3	8.71±0.32	7.4±1.1	+17.70	A
12		Gβ	0.060±0.05	0.05±0.01	+20.00	A
13	熱發光劑量計 (毫西弗/年)	照射組 (高劑量)	57.0±1.7	60.9±2.9	-6.40	A
14		照射組 (低劑量)	26.9±1.2	30.7±0.6	-12.38	A
15		田野組 (高劑量)	19.1±0.6	20.2±1.6	-5.45	A
16		田野組 (低劑量)	12.9±0.6	12.6±0.6	+2.38	A

備註：1. 等級 A(Acceptable)、W(Warning)、N(Non-acceptable)分別代表「可接受」、「注意」、「不可接受」。

2. 主辦單位認定之合格等級為 A 和 W。

3. 本室參加九十三年年度我國原能會輻射偵測中心主辦實驗室間比較分析合格率為 100%。

表六 九十三年放射試驗室內部環境試樣放射性核種分析(添加試樣)比較結果

分析單位	試樣類別	核種	試樣編號	添加活度	分析活度	百分誤差	計測結果
環境偵測課	濾紙	Sr-89	1A	12.30	12.24	-0.49%	合格
	濾紙	Sr-89	2A	23.00	22.87	-0.57%	合格
	水樣	H-3	1	28.00	28.19	+0.68%	合格
核三工作隊	濾紙	Sr-89	1B	12.2	13.99	14.67%	合格
	濾紙	Sr-89	2B	23.2	26.35	13.58%	合格
	水樣	H-3	2	27.8	26.0	-6.47%	合格
液體試樣活度單位：貝克/100 毫升							

放射試驗室內部環境試樣放射性核種分析(添加試樣)比較合格標準	
核種	合格標準
γ	$\pm 10\%$
Sr-89 ; Sr-90	$\pm 25\%$
H-3	$\pm 25\%$

表七 九十三年度環境輻射監測作業儀器系統品質管制執行一覽表

儀器系統	品管項目	執行頻度	完成期限	品管結果	樣次小計
1. 度量天平 (共計 2 部)	砝碼讀值品管	每月	每月月底	合格	2*12=24
2. 加馬能譜分析系統 (共計 8 部)	(1)射源核種活度穩定度測試	每月	每月月底	合格	8*12=96
	(2)射源核種解析度穩定度測試	每月	每月月底	合格	8*12=96
3. 低背景貝他計測系統 (共計 1 部)	(1)射源計數率穩定度測試	每月	每月月底	合格	12
	(2)背景計數率穩定度測試	每月	每月月底	合格	12
4. 液體閃爍計測系統 (共計 1 部)	(1)射源計數率穩定度測試	每月	每月月底	合格	12
	(2)背景計數率穩定度測試	每月	每月月底	合格	12
5. 高壓游離腔系統 (共計 5 部)	(1)射源曝露率穩定度測試	每月	每月月底	合格	60
6. 熱發光劑量計計讀系統 (共計 1 部)	(1)光源讀數穩定度測試	每季	每季結束前	合格	4
	(2)背景讀數穩定度測試	每季	每季結束前	合格	4
	(3)劑量轉換係數穩定度測試	每季	每季結束前	合格	4
7. 酸鹼度計 (共 2 部)	標準緩衝溶液酸鹼度值	每季	每季結束前	合格	8
總 計	344 樣次				

3、儀器維修校正項目及頻度

本公司放射試驗室為維持核能設施環境輻射例行監測作業能力，乃制定「環境監測儀器及設備維護作業程序」針對例行監測及計測作業所使用的儀器、設備執行初級維護及保養，執行頻度原則上為每半年一次；至於各儀器系統之校正項目及執行頻度，則規範於各儀器系統的品質管制作業中(詳見 1.5.2 節)。本年度環境輻射監測作業儀器系統校正作業執行情況，如表八所示。

表八 九十三年度環境輻射監測作業儀器系統校正作業執行一覽表

儀器系統	品管項目	執行頻度	完成日期	品管結果	樣次小計
1.低背景貝他計測系統 (共計 1 部)	(1)總貝他蒸乾樣計測效率校正	每年	93.03.26	合格	1
	(2)總貝他過濾樣計測效率校正	每年		合格	1
2.液體閃爍計測系統	(1)氚核種計測效率校正	每年	93.09.23	合格	1
3.熱發光劑量計計讀系統	(1)劑量轉換係數校正	每年	93.06.28	合格	1
4.空氣取樣器	(1)氣體流量校正	每半年	93.06.04 93.12.14	合格	93
總 計	97 樣次				

4、分析項目之檢測方法

本公司核能設施環境輻射監測作業之監測項目係依據原能會頒佈之「環境輻射偵測規範」訂定，主要的分析試樣有直接輻射、空氣試樣、水樣、生物試樣和累積試樣五大類，測試項目則有加馬劑量、加馬劑量率、加馬能譜分析、總貝他活度、放射性碘、銨-89 及銨-90、氡活度分析等七項。各類環境試樣放射性核種分析方法主要係參考國內、外著名環境試樣放射性核種分析機構，如美國能源部環境度量實驗室(Environmental Measurements Laboratory, USDOE)和我國原能會輻射偵測中心等制定之標準作業程序；有關各環境試樣放射性核種分析檢測方法之概述如表九所示。

表九 環境試樣分析方法簡表

試 樣 類 別	分 析 類 別	分 析 方 法 簡 介 及 程 序 書 編 號
空氣微粒	總貝他	取樣後直接以低背景比例偵檢儀計測(RL-E0-8, RL-E0-15)
空氣微粒	加馬核種	累積一季之量後直接以純鍺偵檢儀計測(RL-E0-14)
家禽、海生物(海魚)、果類、根菜(地瓜)、莖菜(茭白筍)、芋頭	加馬核種	灰化後裝罐以純鍺偵檢儀計測(RL-E0-14)
蔬菜、海菜、海藻	加馬核種、放射性碘	直接切割後裝罐以純鍺偵檢儀計測(RL-E0-14)
岸沙、海底沉積物、土壤	加馬核種	烘乾後裝罐以純鍺偵檢儀計測(RL-E0-14)
落塵	加馬核種	經陰、陽離子交換樹脂吸附後裝罐直接以純鍺偵檢儀計測(RL-E0-7, RL-E0-14)
牛奶奶、稻米、茶葉及水樣	加馬核種	裝罐直接以純鍺偵檢儀計測(RL-E0-14)
空氣微粒、家禽、蔬菜、海生物(海魚)、稻米、牛奶奶、果類、海菜、根菜(地瓜)、莖菜(茭白筍)、芋頭、茶葉、海藻	鋇-89；90	灰樣經消化(digestion)後，利用濃硝酸法純化鋇核種，再以液體閃爍計數儀計測(謝倫可夫輻射計測法)(RL-E0-9, RL-E0-15)
河水、雨水、池水、飲用水、地下水、海水	鋇-89；90	經消化(digestion)、濃硝酸法純化鋇核種，再以液體閃爍計數儀計測(謝倫可夫輻射計測法)(RL-E0-9, RL-E0-15)
空氣碘	碘-131	活性碳匣收集後直接以純鍺偵檢儀計測(RL-E0-14)
飲用水	放射性碘	陰離子樹脂濃縮吸附後製成碘化亞銅，以純鍺偵檢儀計測(RL-E0-11, RL-E0-14)
牛奶奶	放射性碘	陰離子樹脂濃縮吸附後以純鍺偵檢儀計測(RL-E0-12, RL-E0-14)
河水、雨水、飲用水、池水、海水、地下水	氙	經蒸餾後，以液體閃爍計測儀計測(RL-E0-10, RL-E0-16)
指標生物(相思樹)	加馬核種	直接切割後，裝罐以純鍺偵檢儀計測(RL-E0-14)
直接輻射(高壓游離腔)	加馬劑量	直接度量直接輻射劑量率，以無線電傳送測量結果(RL-E0-17)(RL-E0-31)
直接輻射(熱發光劑量計)	加馬劑量	直接以熱發光計讀儀計測(RL-E0-18)

註：灰樣於計測時皆以依鮮樣與灰樣之灰化比，換算回對應之鮮樣重量。

5、數據處理原則

環境試樣放射性核種分析測得數據之代表性，係依環境試樣的取樣方式及頻度而定。環境試樣如採連續取樣方式取得，所得測值代表取樣期間總活度，如為定時定點取樣方式取得，則所得測值代表取樣期間的平均活度。環境試樣放射性核種分析測得數據之處理原則如表十所示。

表十 數據處理原則

環 境 樣 品	放射性核種 分 析 類 別	數 據 處 理 原 則	備 註
空氣微粒	總貝他	連續取樣，將每週取回之空氣濾紙計測；測值代表取樣期間總活度	
空氣微粒	加馬核種	連續取樣，累計每季取回之空氣濾紙計測；測值代表取樣期間總活度	
家禽、蔬菜、海生物(海魚)、果類、根菜(地瓜)、莖菜(茭白筍)、芋頭、牛羊奶、稻米、茶葉、海菜、海藻	加馬核種	定時定點取樣； 測值代表取樣期間平均活度	
蔬菜、海菜、海藻	放射性碘	定時定點取樣； 測值代表取樣期間平均活度	
岸沙、海底沈積物、土壤	加馬核種	定時定點取樣； 測值代表取樣期間平均活度	
落塵	加馬核種	連續取樣；測值代表取樣期間總活度	
水樣	加馬核種	定時定點取樣； 測值代表取樣期間平均活度	
空氣微粒	銨-89；90	連續取樣；測值代表取樣期間總活度	
家禽、蔬菜、海生物(海魚)、果類、根菜(地瓜)、莖菜(茭白筍)、芋頭、牛羊奶、稻米、茶葉、海菜、海藻	銨-89；90	定時定點取樣； 測值代表取樣期間平均活度	
水樣	銨-89；90	定時定點取樣； 測值代表取樣期間平均活度	
空氣碘(活性碳濾罐)	放射性碘	連續取樣；測值代表取樣期間總活度	
飲水	放射性碘	定時定點取樣； 測值代表取樣期間平均活度	
牛羊奶	放射性碘	定時定點取樣； 測值代表取樣期間平均活度	
水樣	氡	定時定點取樣； 測值代表取樣期間平均活度	
指標生物(相思樹葉)	加馬核種	定時定點取樣； 測值代表取樣期間平均活度	
直接輻射(高壓游離腔)	加馬劑量率	每分鐘量測一次，回報中心電腦，再由中心電腦傳送至伺服器資料庫計算每小時平均值，人工作業：由作業人員到監測現場將數據拷貝至碟片帶回中心；測值代表取樣期間劑量率	
直接輻射(熱發光劑量計)	加馬劑量	連續監測，每三個月取樣一次；測值代表取樣期間累積劑量	

第二章、監測結果數據分析(參考附錄七)

2.1 環境直接輻射

- 1、45 站熱發光劑量計監測結果，其年劑量率變動範圍在 $3.71\text{E}-01 \sim 8.36\text{E}-01$ 毫西弗／年（宜蘭對照站範圍為 $6.81\text{E}-01 \sim 7.45\text{E}-01$ 毫西弗／年），均在最近五年平均值之三倍標準差變動範圍內。
- 2、本年度熱發光劑量計監測結果與前兩年之比較，詳如圖 15。
- 3、5 站高壓游離腔監測結果，其輻射劑量率變動範圍在 $4.51\text{E}-02 \sim 1.38\text{E}-01$ 微西弗／小時，遠低於調查基準（ 1.0 微西弗／小時）。

2.2 空氣微粒與落塵

- 1、空氣微粒總貝他活度計測結果範圍為 $7.24\text{E}-02 \sim 2.46\text{E}+00$ 毫貝克／立方公尺（龜山訓練所對照站範圍為 $1.20\text{E}-01 \sim 2.94\text{E}+00$ 毫貝克／立方公尺），低於調查基準（ 90 毫貝克／立方公尺）且活度均在運轉前總貝他活度變動範圍（ $2.04\text{E}-01 \sim 2.81\text{E}+01$ 毫貝克／立方公尺），並無異常狀況。核能一廠上下風向之總貝他活性強度監測結果，詳如圖 16 所示。
- 2、空氣微粒放射性碘之分析結果，均低於計測儀器最小可測量。
- 3、空氣微粒加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種。
- 4、落塵加馬能譜分析結果，亦僅測得自然核種。

2.3 水樣

（包括海水、飲用水、池水、河川水、地下水、定時雨水及定量雨水）

- 1、各類水樣氚分析結果，均低於紀錄基準（ 10 貝克／公升）。
- 2、各類水樣加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種。

2.4 陸域生物(包括奶類、農產品、指標生物)

- 1、牛、羊奶及蔬菜碘分析結果，均低於計測儀器最小可測量。
- 2、銨-89 分析結果，均低於最小可測量。
- 3、銨-90 分析結果，茶葉於 5、10 月份在尖子鹿及九芎林測得活度範圍為 $4.13\text{E}-01 \sim 3.12\text{E}+00$ 貝克／公斤·鮮樣，低於紀錄基準（ 10 貝克／公斤·鮮樣）；根菜於 10 月份在尖子鹿及九芎林測得活度範圍為 $2.10\text{E}-01 \sim 8.85\text{E}-01$ 貝克／公斤·鮮樣，低於紀錄基準（ 10 貝克／公斤·鮮樣）應屬早期核爆落塵殘存核種所影響。
- 4、各試樣加馬能譜分析結果，蔬菜於 7 月份在九芎林測得銨-137，活度為 $2.57\text{E}-01 \pm 7.20\text{E}-02$ 貝克／公斤·鮮樣；茶葉於 5、10 月份在尖子鹿及九芎林測得銨-137 活度範圍為 $7.75\text{E}-01 \sim 1.05\text{E}+00$ 貝克／公斤·鮮樣；根菜於 10 月份在尖子鹿及九芎林測得銨-137，活度範圍

為 $4.83\text{E}-01 \sim 8.20\text{E}-01$ 貝克/公斤·鮮樣，應屬早期核爆落塵殘存核種所影響，遠低於調查基準(74 貝克/公斤·鮮樣)，其餘均僅測得自然核種。

5、核能一廠茶葉鋁-90 活度歷年分析結果，詳如圖 17。

6、指標生物（相思樹）加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種。

2.5 海域生物(海魚、海菜、指標生物)

1、海菜及海藻碘分析結果，均低於計測儀器最小可測量。

2、電廠放射性廢水排放途徑所及之海生物試樣加馬能譜分析結果，於 1、7、10 月份在石門、金山及宜蘭(對照站)測得銫-137 活度範圍為 $1.95\text{E}-01 \sim 2.49\text{E}-01$ 貝克/公斤·鮮樣，應屬早期核爆落塵殘存核種所影響。

3、指標生物（海藻）加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種。

2.6 累積試樣(土壤、岸沙、海底沉積物)

1、土壤試樣加馬能譜分析結果，於 3、9 月份在內阿里磅等 7 站測得銫-137 活度範圍為 $1.84\text{E}+00 \sim 2.35\text{E}+01$ 貝克/公斤·乾樣，遠低於調查基準(740 貝克/公斤·乾樣)，且均在運轉前銫-137 活度變動範圍(2.690~48.800 貝克/公斤·乾樣)內，判係早期核爆落塵所影響。

2、岸沙試樣均未測得電廠排放核種，出水口岸沙加馬能譜分析結果詳如圖 18 所示。

3、海底沉積物加馬能譜分析結果，均低於最小可測量。

2.7 預警制度執行之情形

本年度各試樣分析結果，均遠低於調查基準。

2.8 氣象

依核一廠氣象鐵塔收集之氣象風向及風速資料顯示，本年（九十三年）大都受冬季東北季風、夏季西南季風、其他季節大範圍天氣環流及地形造成之海陸風、山谷風等局部環流影響，依風花圖顯示吹西北西風及東南風等兩大風系，風速分佈於北風時較南風大。全年降雨共 116 天，而累積降雨量 2462mm，台灣北部降雨主要為冬季及春季之鋒面過境及梅雨所貢獻，夏季則為颱風帶來降雨，資料顯示冬季及春季降雨量及天數大於其他季節。

單位 天

月份	一月	二月	三月	四月	五月	六月
降雨天數	10	9	19	11	2	10
月份	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
降雨天數	9	10	16	6	6	8

單位 mm

月份	一月	二月	三月	四月	五月	六月
降雨量	127.5	206.5	282.5	191.5	25.5	84
月份	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
降雨量	165	333	410	136	43	457.5

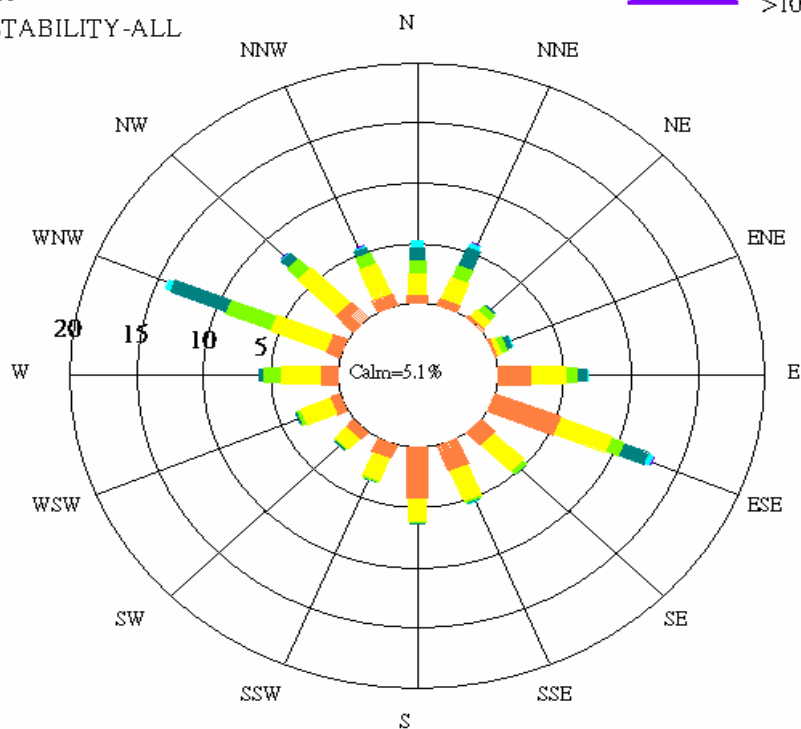
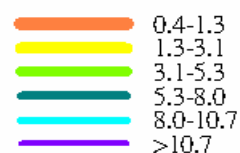
台灣電力公司核能一廠氣象鐵塔風花圖

DATE FROM <2004-01-01-00> TO <2004-12-31-23>

高度LO-

GP

STABILITY-ALL



2.9 民眾劑量評估

1、環境利用狀況概述

本報告所包括期間，環繞電廠四周居民之生活狀況並無顯著變更；各類農作物種植情況，部分地區增加經濟作物之種植，如三芝、石門及金山地區種植山藥（淮山）。

2、劑量計算方法與模式

依據「核設施環測結果民眾劑量估算導則」⁽⁴⁾ 評估廠外民眾最大個人全身劑量。

(1) 體外劑量

a. 熱發光劑量計（TLD）

各站年劑量＝各站 TLD 計讀結果之平均值－[（各站過去五年平均值）＋（三倍標準差）或（各站運轉前背景值、鄰近地區之天然背景值）＋（三倍標準差）]

b. 土壤及岸沙

$$D=8760 \times S \times K \times H$$

D：劑量

S：指土壤或岸沙所造成之居住屏蔽或沙灘曝露因數。居住屏蔽因數（對土壤用 0.36，居住屏蔽因數是室內占用因數 0.8 乘以屏蔽因數 0.2 再加上室外占用因數 0.2 所得。沙灘曝露因數＝沙灘曝露時數/8760，沙灘曝露時數參考表十一

K：單位面積放射性活度

H：核種的劑量轉換係數

(2) 體內劑量

包括呼吸、飲水及農漁牧產品等試樣的劑量評估。

$$D=U \times C \times H$$

D：劑量

U：使用量因子（詳如表十一）

C：試樣之放射性活度

H：核種的劑量轉換係數

上述之體外劑量及體內劑量若評估之曝露地點相同則劑量之間得以相加。

3、重要參數

(1) 環境試樣放射性分析之預警基準，詳於表十二。

(2) 使用量因子及約定有效等效劑量轉換係數，均詳列於表十一、表十三及表十四。

表十一 核能一廠鄰廠民眾個人最大使用量因子

試 樣	單 位	總 計 量			
		成 人	少 年	小 孩	嬰 兒
空 氣	立方公尺／年	8000	8000	3700	1400
飲 水	公升／年	1319	1595	1435	797
稻 米	公斤／年	78	81	69	0
根 菜	公斤／年	82	77	76	0
果 類	公斤／年	53	47	48	0
茶 葉	公斤／年	1.4	1.5	1.3	0
葉 菜	公斤／年	107	99	104	0
鮮 奶	公升／年	0	0	0	0
肉類、家禽	公斤／年	42	39	43	0
魚 類	公斤／年	38	33	37	0
海 菜	公斤／年	0	0	0	0
沙灘曝露	小時／年	7	7	3	0

說明：1.引用的原始數據為「台灣北部居民生活環境與飲食習慣調查」(台大園藝系謝英雄教授等調查，適用期間為八十九年至九十三年)。

2.本資料空氣呼吸量引用自美國 R.G. 1.109。

3.本表中使用量因子係考量市場稀釋修正因子(食用當地產物)。

表十二 環境試樣放射性分析之預警基準

預警基準 核種	水 (Bq/L)		空氣 (mBq/m ³)		農漁產品 (Bq/kg-wet)		蔬菜、草樣 (Bq/kg-wet)		牛奶 (Bq/L)		土壤、岸沙 (Bq/kg-dry)	
	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	
銨 89	0.1		1.0		10		1.0					
銨 90	0.1		1.0		10		1.0		10.0		10	
鎳 95	0.7	15	1.0		0.5		0.9		0.7		6	
銻 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(20)
銻 137	0.4	2	0.6	740	0.3	74	0.5	74	0.4	3	3	740(20)
銀 140	0.4	10	2.0		1.0		1.0		1.0	10	10	
鐳 140	0.4	10	2.0		1.0		1.0		1.0	10	10	
直接輻射 (μ Sv/h)			0.01	1.0								

- 說明：1. “紀”表示紀錄基準(可接受最小可測量)，“調”表示調查基準(提報值)。
 2. 水樣不含雨水，雨水分析結果比照落塵規定。
 3. ()係指岸沙。

表十三 吸入吸入時對成人的約定有效等效劑量換算係數^{註1}

單位：(毫西弗／貝克)

核種	吸入	吸入
H-3	1.73×10^{-8}	1.73×10^{-8}
C-14	5.60×10^{-7}	5.60×10^{-7}
Cr-51	3.98×10^{-8}	$Y9.03 \times 10^{-8}$
Mn-54	7.48×10^{-7}	$W1.81 \times 10^{-6}$
Fe-59	1.80×10^{-6}	$D4.00 \times 10^{-6}$
Co-58	9.68×10^{-7}	$Y2.94 \times 10^{-6}$
Co-60	7.28×10^{-6}	$Y5.91 \times 10^{-5}$
Zn-65	3.90×10^{-6}	$Y5.51 \times 10^{-6}$
Sr-89	2.50×10^{-6}	$Y1.12 \times 10^{-5}$
Sr-90	3.85×10^{-5}	$Y3.51 \times 10^{-4}$
Zr-95	1.02×10^{-6}	$D6.39 \times 10^{-6}$
Nb-95	6.95×10^{-7}	$Y1.57 \times 10^{-6}$
Ru-106	7.40×10^{-6}	$Y1.29 \times 10^{-4}$
Ag-110m	2.92×10^{-6}	$Y2.17 \times 10^{-5}$
I-129 ^{註2}	4.00×10^{-3}	2.50×10^{-5}
I-131 ^{註2}	8.70×10^{-6}	5.30×10^{-6}
I-133 ^{註2}	1.70×10^{-6}	9.80×10^{-7}
Cs-134	1.98×10^{-5}	$D1.25 \times 10^{-5}$
Cs-137	1.35×10^{-5}	$D8.63 \times 10^{-6}$
Ba-140	2.56×10^{-6}	$D1.01 \times 10^{-6}$
La-140	2.28×10^{-6}	$W1.31 \times 10^{-6}$
Ce-144	5.68×10^{-6}	$Y1.01 \times 10^{-5}$
Ra-226	3.58×10^{-4}	$W2.32 \times 10^{-3}$
Th-232	7.38×10^{-4}	$Y4.43 \times 10^{-1}$
U-235	7.19×10^{-5}	$Y3.32 \times 10^{-2}$
U-238	6.88×10^{-5}	$Y3.20 \times 10^{-2}$
Pu-238	8.65×10^{-4}	$W1.06 \times 10^{-1}$
Pu-239	9.56×10^{-4}	$W1.16 \times 10^{-1}$

註1：本表資料取自美國聯邦輻射防護指引報告 No. 11，1988。有關核種依化學形式等，取其中最大值。

註2：甲狀腺遷移比 fw 取 0.2 計算。

表十四 民眾體外曝露有效等效劑量及皮膚等效劑量換算係數

((毫西弗／小時)／(貝克／平方公尺))

核 種	全 身	皮 膚
鉻-51	1.05×10^{-10}	1.40×10^{-10}
錳-54	2.59×10^{-9}	3.51×10^{-9}
鈷-58	3.04×10^{-9}	4.23×10^{-9}
鐵-59	3.39×10^{-9}	4.78×10^{-9}
鈷-60	7.01×10^{-9}	9.42×10^{-9}
鋅-65	1.69×10^{-9}	2.30×10^{-9}
銩-95	2.30×10^{-9}	3.20×10^{-9}
銩-95	2.39×10^{-9}	3.27×10^{-9}
碘-131	1.24×10^{-9}	3.27×10^{-9}
銫-134	4.86×10^{-9}	8.46×10^{-9}
銫-137	1.88×10^{-9}	4.69×10^{-9}
銀-140	6.11×10^{-10}	6.45×10^{-9}
鐳-140	6.58×10^{-9}	2.44×10^{-8}
鉈-141	2.71×10^{-10}	1.18×10^{-9}
鉈-144	6.64×10^{-11}	8.83×10^{-10}

註：本表僅摘列常用核種之換算係數，詳細內容請參美國能源部(DOE)，July 1988 DOE／EH-0070。

4、劑量計算結果

(1) 個人最大年劑量

表十五 最大個人全身劑量及曝露途徑

單位：毫西弗

廠別	曝露途徑	體外曝露			體內曝露				合計
		熱發光劑量計	地表土壤	岸沙	空淨微粒	飲水	農畜產品	海生物	
核一廠 (內阿里磅)		*	5.50E-03	*	—	*	*	*	5.50E-03

註：熱發光劑量計評估結果，其淨值低於 5.00E-02 毫西弗／季時，以 “<MDA” 表示。

“—” 表示未達評估標準或劑量評估結果低於 1.00E-03 毫西弗。

“*” 表示最大個人劑量地點，無此曝露途徑。

(2) 與自然背景劑量比較

本年度環境輻射監測劑量評估結果為 5.50E-03 毫西弗，遠低於核能電廠環境輻射劑量設計規範之限值(5.00E-01 毫西弗／年·廠址)。

表十六 與自然背景劑量比較

單位：毫西弗／年

項 目	劑 量	台灣地區 自然輻射 輻射劑量	備 註
體外曝露	5.50E-03	9.00E-01	依原能會輻射偵測 中心公佈資料
體內曝露	—	7.20E-01	依原能會輻射偵測 中心公佈資料

註：“—” 表示未達評估標準或劑量評估結果低於 1.00E-03 毫西弗。

(3) 劑量變化趨勢

民眾最大個人全身輻射劑量變化趨勢詳如圖 19。

2.10 作業量統計表(作業期間：93 年 1 月 1 日至 93 年 12 月 31 日)

- 1、為瞭解核能電廠實際對廠外民眾所造成之輻射劑量及環境之輻射狀況，依據規定台電公司必須定期對核能一廠鄰近地區進行環境輻射監測作業。相關監測計畫須經原能會核定後實施，監測項目包括環境直接輻射、空氣樣、落塵樣、水樣、農漁牧產物、土壤及岸沙等。本年度監測取樣站核能一廠共設 178 站。
- 2、本年度各類試樣實際執行量為 2,487 樣次，各類樣品活度分析結果均遠低於原能會所訂定之調查基準，依「核能設施環測結果民眾劑量估算導則」估算，本年度最大個人全身劑量評估結果為 $5.50\text{E}-03$ 毫西弗，遠低於核能電廠環境輻射劑量設計規範之限值($5.00\text{E}-01$ 毫西弗/年·廠址)。
- 3、九十三年核能一廠監測試樣作業量統計表，詳如表十七。
- 4、九十三年核能一廠監測類別作業量統計表，詳如表十八。

表十七 九十三年核能一廠監測試樣作業量統計表

項目	計畫執行量	實際執行量	差異數	說明
熱發光劑量計	180	180	0	
空氣微粒總貝他	1,092	1,083	-9	停電：1 月份 1 站、5 月份 2 站、8 月份 2 站、10 月份 2 站 設備損壞：5 月份 1 站、6 月份 1 站
空氣微粒加馬能譜	84	84	0	
空氣微粒碘	624	617	-7	停電：1 月份 1 站、5 月份 2 站、8 月份 1 站、10 月份 2 站 設備損壞：6 月份 1 站
落塵加馬能譜	12	12	0	
海水氚	60	60	0	
海水加馬能譜	60	60	0	
飲水氚	28	28	0	
飲水加馬能譜	28	28	0	
池水氚	20	20	0	
池水加馬能譜	20	20	0	
河水氚	8	8	0	
河水加馬能譜	8	8	0	
地下水氚	8	8	0	
地下水加馬能譜	8	8	0	
定時雨水氚	8	8	0	
定時雨水加馬能譜	24	24	0	
定量雨水加馬能譜	24	24	0	
牛奶碘	4	4	0	
牛奶加馬能譜	4	4	0	
羊奶碘	4	4	0	
羊奶加馬能譜	4	4	0	
稻米加馬能譜	4	4	0	
蔬菜碘	12	12	0	
蔬菜加馬能譜	12	12	0	
茶葉銨-89	5	5	0	
茶葉銨-90	5	5	0	
茶葉加馬能譜	10	10	0	
果類加馬能譜	2	2	0	
根菜銨-89	2	2	0	
根菜銨-90	2	2	0	
根菜加馬能譜	3	3	0	
芋頭加馬能譜	1	1	0	
莖菜加馬能譜	1	1	0	
家禽加馬能譜	6	6	0	
海菜碘	2	2	0	
海菜加馬能譜	2	2	0	
海生物(海魚)加馬能譜	20	20	0	
指標生物(相思樹)加馬能譜	12	12	0	
指標生物(海藻)碘	1	1	0	
指標生物(海藻)加馬能譜	1	1	0	
土壤加馬能譜	36	36	0	
岸沙加馬能譜	44	44	0	
海底沉積物加馬能譜	8	8	0	
總計	2,503	2,487	-16	

表十八 九十三年核能一廠監測類別作業量統計表

試樣別	計劃作業量	完成分析量	說 明
熱發光劑量計	180	180	0
直接輻射	43,920	43,711	高壓游離腔作業完成率 99.52% HPIC117 第 4 季缺 196 樣次，原因為 於 93.10.25 日受納坦颱風損毀，損 壞期間暫停自動運轉，以人工方式抄 錄補足資料。
空氣試樣	1,800	1,784	空氣取樣站因停電及設備損壞，總貝 他缺 9 樣次、碘缺 7 樣次
落塵	12	12	
水樣	304	304	
陸域生物	81	81	
海域生物	24	24	
指標生物	14	14	
累積試樣	88	88	
總計	46,423	46,198	

2.11 其他(人口分佈及特殊產物之情形)

1、人口分佈：依八十九年調查資料核能一廠所在地為台北縣石門鄉乾華村，五公里範圍內主要在石門鄉內及金山鄉的永興村(703 人)部分地區，石門鄉共計有山溪村(939 人)、茂林村(706 人)、草里村(932 人)、德茂村(1061 人)、乾華村(425 人)、富基村(1287 人)、石門村(1506 人)、尖鹿村(1529 人)及老梅村(2196 人)等九個村落，人口數為 10581 人。

2、特殊產物：核能一廠附近主要特殊產物為地瓜、芋頭、茭白筍等。

第三章、檢討與建議

3.1 監測結果檢討與因應對策

經過一整年的監測，核能一廠運轉期間，各類環測試樣之放射性核種含量與直接輻射監測結果均遠低於調查基準，經評估結果對附近民眾所造成之劑量評估結果為 $5.50\text{E}-03$ 毫西弗，遠低於核能電廠環境輻射劑量設計規範之限值($5.00\text{E}-01$ 毫西弗/年·廠址)。

1、監測結果綜合檢討及分析

- (1)本(九十三)年期間，本室所監測之核能一廠周圍環境輻射監測結果與上一年度比較，詳如表十九所示。直接輻射劑量率與上一年度相似，均低於調查基準，在該地區背景變動範圍之內。
- (2)核能一廠周圍環境落塵以水盤法蒐集，均未測得人造放射性核種。
- (3)環境水樣加馬能譜分析均在該地區背景範圍內。
- (4)陸域生物試樣之茶葉及根菜在部份測站，測得微量銨-90 人工放射性核種，是核爆落塵影響所致。
- (5)陸域生物試樣之蔬菜、茶葉及根菜在部份測站，測得微量銨-137 人工放射性核種，是核爆落塵影響所致。
- (6)海域生物試樣之海魚於部份偵測站(包括對照站)測得微量銨-137 人工放射性核種，是核爆落塵影響所致。
- (7)具累積效應之土壤於部份偵測站測得微量銨-137 人工放射性核種，是核爆落塵影響所致。
- (8)根據分析結果，本年度所有環境試樣放射性核種活度均遠低於預警措施所訂調查基準(詳如表十二)。
- (9)根據本年度監測資料評估結果，核能一廠運轉造成廠外民眾劑量結果為 $5.50\text{E}-03$ 毫西弗。

表十九 核能一廠周圍環境監測結果綜合檢討表

監測類別 (單位)	監測項目	監測結果		檢討分析
		92 年	93 年	
熱發光劑量計 (毫西弗/年)	累積劑量	3.37E-01~7.58E-01	3.71E-01~8.36E-01	正常
直接輻射 (微西弗/小時)	連續劑量率	4.09E-02~1.20E-01	4.51E-02~1.38E-01	正常
空浮微粒 (毫貝克/立方公尺)	總貝他	7.69E-02~3.00E+00	7.24E-02~2.46E+00	正常
	加馬核種 (銫-137)	<MDA	<MDA	
落塵 (貝克/平方公尺·月)	加馬核種 (銫-137)	<MDA	<MDA	正常
環境水樣 (貝克/升)	氚	<MDA~3.76E+00	<MDA	正常
	加馬核種 (銫-137)	<MDA	<MDA	
陸域生物 (貝克/公斤·鮮樣)	碘-131	<MDA	<MDA	正常
	銨-89	<MDA~8.49E-01	<MDA	
	銨-90	<MDA~5.59E+00	<MDA~3.12E+00	應屬早期 核爆落塵 影響
	加馬核種 (銫-137)	<MDA~1.31E+00	<MDA~1.05E+00	
海域生物 (貝克/公斤·鮮樣)	碘-131	<MDA	<MDA	正常
	銨-89	<MDA	----	本年度未 執行分析
	銨-90	<MDA	----	
	加馬核種 (銫-137)	<MDA~4.27E-01	<MDA~2.48E-01	應屬早期 核爆落塵 影響
指標生物 (貝克/公斤·鮮樣)	碘-131	<MDA	<MDA	正常
	加馬核種 (銫-137)	<MDA	<MDA	
累積試樣 (土壤) (貝克/公斤·乾樣)	加馬核種 (銫-137)	<MDA~1.54E+01	<MDA~2.35E+01	應屬早期 核爆落塵 影響
累積試樣 (岸沙) (貝克/公斤·乾樣)	加馬核種 (銫-137)	<MDA	<MDA	正常
累積試樣 (海底沈積物) (貝克/公斤·乾樣)	加馬核種 (銫-137)	<MDA	<MDA	正常

說明：1.「----」表本年度未執行該試樣分析(因為 CS-137 測值小於紀錄基準)。

2. 上述監測結果，不包含對照站。

2、監測結果異常現象因應對策

表二十 上次監測之異常狀況及處理情形

異常狀況	因應對策	執行成效
無異常	無	-

表二十一 本次監測之異常狀況及處理情形

異常狀況	因應對策與效果
本年度 HPIC117 站於 93.10.25 日受納坦颱風的影響損毀，因此缺 196 樣次	損壞期間暫停自動運作，以人工方式抄錄補足資料

3.2 建議事項

本公司將持續依既訂環境輻射監測計畫進行對核能一廠附近的環境執行環境監測。

第四章、參考文獻

- 1、第一核能發電廠運轉前背景測量報告。(66 年 9 月)
- 2、第一核能發電廠 67 年至 92 年環境輻射監測年度報告。
- 3、「台灣電力公司核能電廠九十三年環境輻射偵測作業計畫」。(92 年)
- 4、「核設施環測結果民眾劑量估算導則」，行政院原子能委員會(87)會輻字第 1829 號函。

附錄一 核能一廠環境輻射監測取樣站方位距離表

站名	地點	方位	距離(公里)
熱發光劑量計(45站)			
*TLD100	宜蘭	南南東	50—55
TLD104	北原橋旁	東北	0—1
TLD106	乾華民宅	南南西	1—2
TLD108	7C	東南	2—3
TLD109	乾華國小	南南東	1—2
TLD110	9B水池旁	南	2—3
TLD111	茂林宿舍21棟	南南東	2—3
TLD112	石門國中	西北西	2—3
TLD113	13C旁	西南西	2—3
TLD114	石門分校	西南	3—4
TLD115	山溪民家	西南	3—4
TLD116	老梅國小	西南	4—5
TLD117	11D	西南	4—5
TLD118	12B	西南西	1—2
TLD119	尖子鹿	西南	1—2
TLD120	10C	南南西	2—3
TLD121	製茶工廠	西南西	1—2
TLD122	金山	東	10
TLD123	基隆	東南	25
TLD125	跳石村	東南	5—6
TLD126	富貴角	西	5—6
TLD127	草埔尾	南南東	3—4
TLD128	草里村	東南東	2—3
TLD129	三芝國中	西南西	10
TLD130	淡水	西南	15—20
TLD131	天母	南南西	20
TLD132	中山	南	30
TLD133	嵩山社區	西	3—4
TLD136	尖山湖	南南西	4—5
TLD137	茂林社區	南	2
TLD139	生水池後站	西南	0—1
TLD142	汐止	南南東	25—30
TLD143	南港	南	25—30
TLD144	士林	南南西	20—22
TLD145	林口	西南	30
TLD146	龜山訓練所	南	40—45
TLD149	核一廠垃圾場	西南	1—2

站名	地點	方位	距離(公里)
TLD150	五龍宮	西北西	2—3
TLD151	生水池前站	西北	1
TLD152	13A 旁	西	1
TLD153	10B 旁	南南西	2—3
TLD154	草埔尾茶園	東南	0—1
TLD155	5B	東	0—1
TLD156	豬槽潭	西南	4—5
TLD157	迴峰橋	東南	0—1
高壓游離腔 (5 站)			
HPIC115	放射試驗室旁	東北	0—1
HPIC116	乾華民宅	南南西	1—2
HPIC117	生水池前站	西北	1
HPIC118	生水池後站	西南	0—1
HPIC119	茂林社區	南	2
空氣微粒 (21 站)			
*AP100	龜山訓練所	南	40—45
AP101	石門國中	西北	2—3
AP102	老梅國小	西	4—5
AP103	舊茶廠	西南	3—4
AP104	石門分校	西南	3—4
AP105	山溪民家	西南	3—4
AP106	山脊民家(10C)	南南西	2—3
AP107	內阿里磅	南	4—5
AP108	草埔	東南	3—4
AP109	草里	東南東	2—3
AP110	三芝國中	西南西	10
AP111	淡水	西南	15—20
AP113	中山	南	30
AP114	基隆	東南	25
AP115	放射試驗室旁	東	0—1
AP116	乾華民宅	南南西	1—2
AP117	生水池前站	西北西	0—1
AP118	生水池後站	西南	0—1
AP119	茂林社區	南	2
AP120	金山	東南	10
AP121	十八王公廟	北北西	0—1

站名	地點	方位	距離(公里)
空氣碘(12站)			
*AP100	龜山訓練所	南	40—45
AP101	石門國中	西	2—3
AP102	老梅國小	西	4—5
AP110	三芝國中	西南西	10
AP111	淡水	西南	15—20
AP114	基隆	東南	25
AP115	放射試驗室旁	東	0—1
AP116	乾華民宅	南南西	1—2
AP117	生水池前站	西北西	1
AP118	生水池後站	西南	0—1
AP119	茂林社區	南	2—3
AP120	金山	東南	10
落塵(1站)			
FO101	放射試驗室	東北	0—1
海水(9站)			
*SW100	宜蘭	南南東	50—55
SW101	金山	東南	5—6
SW104	草里	東	1—2
SW108	尖子鹿	西北	2
SW109	石門	西北西	2—3
SW110	老梅	西北西	5—6
SW111	白沙灣	西南西	5—10
SW113	出水口	北	0—1
SW114	入水口	東北東	1
飲水(7站)			
*DW100	宜蘭	南南東	50—55
DW101	金山	東南	5—10
DW102	茂林	南	2—3
DW103	石門國中	西北西	2—3
DW104	老梅國小	西	4—5
DW106	乾華民宅	南南西	1—2
DW107	三芝	西南西	10
池水(5站)			
*PW100	宜蘭	南南東	50—55
PW101	茂林魚池	南	2

站名	地點	方位	距離(公里)
PW102	生水池後站	西北西	1
PW103	尖子鹿	西南	2—3
PW104	九芎林	南	3
河水(2站)			
RW101	乾華溪上游	南南西	2
RW102	乾華溪下游	西北	0—1
地下水(2站)			
GW101	茂林橋旁	南南西	0—1
GW102	乾華谷出口	北北西	0—1
定時雨水(2站)			
TW101	放射試驗室旁	東北	0—1
TW102	茂林社區	南	2
定量時雨水(2站)			
QW101	放射試驗室旁	東北	0—1
QW102	茂林社區	南	2
牛奶(1站)			
CM101	水源牧場	西南	15—20
羊奶(1站)			
GM102	淡水義山牧場	西南	15—20
稻米(2站)			
*RC100	宜蘭	南南東	50—55
RC102	九芎林	西南	4—5
蔬菜(6站)			
*VT100	宜蘭	南南東	50—55
VT101	乾華民宅	南南西	1—2
VT102	尖子鹿	西南	1—2
VT103	石崩山	西	3—4
VT104	九芎林	西南	4—5
VT106	草里	東南東	1—2
茶葉(5站)			
*NT100	宜蘭	南南東	50—55

站名	地點	方位	距離(公里)
NT101	尖子鹿	西南	1—2
NT102	石崩山	西	3—4
NT103	石門分校	西南	3—4
NT104	九芎林	西南	1—2
果類(2站)			
*FT100	宜蘭	南南東	50—55
FT105	三芝	西南西	10—12
根菜(3站)			
*SP100	宜蘭	南南東	50—55
SP102	尖子鹿	西南	1—2
SP103	九芎林	西南	4—5
芋頭(1站)			
BP101	草里	東南東	1—2
莖菜(1站)			
SA101	三芝	西南西	10—12
家禽(3站)			
*PT100	宜蘭	南南東	50—55
PT102	尖子鹿	西南	1—2
PT103	石崩山	西	3—4
海菜(2站)			
*SV100	宜蘭	南南東	50—55
SV101	石門	西北西	2—3
海生物(海魚5站)			
*FH100	宜蘭	南南東	50—55
FH101	石門	西北西	2—3
FH103	金山	東南	9
FH104	老梅	西	5
FH105	出水口附近海域	北北西	1—2
指標生物 (相思樹、海藻各1站)			
IP101	生水池後站	西南西	0—1
AE101	出水口	北北西	0—1

站名	地點	方位	距離(公里)
土壤(18站)			
*SL100	宜蘭	南南東	50—55
SL101	石門國中	西北西	2—3
SL102	老梅國小	西	4—5
SL103	舊茶廠	西	3—4
SL104	石門分校	西南	3—4
SL105	山溪民家	西南	3—4
SL106	山脊民家	南	2—3
SL107	內阿里磅	南	4—5
SL108	草埔尾	東南東	3—4
SL109	草里	東南東	2—3
SL110	三芝國中	西南西	10
SL111	淡水	西南	15—20
SL112	天母	南南西	20
SL113	中山	南	30
SL114	基隆	東南	25
SL116	乾華民宅	南南西	1—2
SL117	生水池前站	西北	1
SL118	茂林社區	南	2—3
岸沙(9站)			
*SS100	宜蘭	南南東	50—55
SS101	金山	東南	5—6
SS102	出水口西 600 公尺	北北西	1—2
SS103	白沙灣	西	5—10
SS105	尖子鹿	西北	2
SS106	石門	西北西	2—3
SS107	老梅	西北西	5—6
SS108	入水口	東北	1
SS109	草里	東	1—2
海底沈積物(4站)			
DM101	出水口	北北西	1—2
DM102	出水口左側	北北西	1—2
DM103	出水口右側	北	1—2
DM104	入水口	東北	1
“*”表對照站			

附錄二 九十三年核能一廠環境輻射監測項目及頻度

試 樣 別	試樣站數	取樣頻度	分 析 類 別 / 頻 度
直接輻射			
熱發光劑量計	4 5	季	加馬劑量／季
高壓游離腔	5	連續	加馬劑量／小時
空氣			
空氣微粒	2 1	連續	總貝他、加馬能譜 ¹ ／週、加馬能譜／季、銇-89；90 ²
空氣碘	1 2	連續	放射性碘／週
落 塵	1	連續	加馬能譜／月
水樣			
海水	9	季	加馬能譜 ³ 、氡 ³ ／月、銇-89；90 ²
飲水	7	季	加馬能譜 ⁴ 、氡／季、銇-89；90 ² 、放射性碘 ⁴
池水	5	季	加馬能譜 ⁴ 、氡／季、銇-89；90 ²
河水	2	季	加馬能譜 ⁴ 、氡／季、銇-89；90 ²
地下水	2	季	加馬能譜、氡／季、銇-89；90 ²
定時雨水	2	月	加馬能譜／月、氡／季、銇-89；90 ²
定量雨水	2	月	加馬能譜／月
陸域生物			
牛、羊奶	各 1	季	放射性碘、加馬能譜／季、銇-89；90 ²
稻米	2	半年(收穫期)	加馬能譜／半年、銇-89；90 ²
蔬菜	6	半年(收穫期)	放射性碘、加馬能譜／半年、銇-89；90 ²
茶葉	5	半年(收穫期)	加馬能譜／半年、銇-89；90 ²
果類	2	年	加馬能譜／年、銇-89；90 ²
根菜(地瓜)	3	年(收穫期)	加馬能譜／年、銇-89；90 ²
芋頭	1	年(收穫期)	加馬能譜／年、銇-89；90 ²
莖菜(茭白筍)	1	年(收穫期)	加馬能譜／年、銇-89；90 ²
家禽	3	半年	加馬能譜／半年、銇-89；90 ²
海域生物			
海菜	2	年	放射性碘、加馬能譜／年、銇-89；90 ²
海生物(海魚)	5	季	加馬能譜／季、銇-89；90 ²
指標生物			
相思樹(陸域)	1	月	加馬能譜／月
海藻(海域)	1	年	放射性碘、加馬能譜／年、銇-89；90 ²
累積試樣			
土壤	1 8	半年	加馬能譜／半年
岸沙	9	季 ⁵	加馬能譜／季
海底沈積物	4	半年	加馬能譜／半年

- 註：1. 每週空氣微粒總貝他分析結果超過 4 毫貝克／立方公尺時，方執行加馬能譜分析。
2. 加馬能譜分析中發現銇-137 大於原能會規定之紀錄基準(可接受最小可測量)時，方執行銇-89；90 分析。(土壤及岸沙不須執行銇分析)
3. 海水加馬能譜和氡分析僅於對照、出、入水口三站按月執行，當分別發現電廠排放核種或氡活度大於原能會所規定之紀錄基準(可接受最小可測量)時，分別於其餘各站全面執行上述加馬能譜分析或氡分析。
4. 空氣碘中發現有放射性活度時，方執行放射性碘分析，對照站亦同時分析。
5. 核能一廠出水口西 600 公尺(SS102)按月執行。

附錄三 採樣與監測方法
核能一廠環境試樣採樣方法簡表

環 境 樣 品	採 樣 方 法 說 明
(一)熱發光劑量計	1. 將迴火歸零的環境熱發光劑量計，依順序封入保護袋。 2. 將環境熱發光劑量計固定於塑膠柱內的吊環上，並將塑膠上蓋密封旋緊。 3. 佈放一季後再由取樣人員取回計讀。
(二)落塵	1. 將水盤(長 1m × 寬 1m × 高 1cm)底部的橡皮塞拔除，讓水盤中積水流經離子交換樹脂管柱後排出。 2. 以蒸餾水清洗水盤內部，使落塵完全流經管柱並吸附於離子交換樹脂內。
(三)空氣微粒與空氣碘試樣	1. 將稱重後的空氣濾紙(美國 Gelman Sciences 公司產品，47mm Glass Fiber A/E 濾紙)，與 2 吋空氣碘活性碳濾罐(美國 Scott 公司產品)一併安裝於流量率設定在 30 LPM 的抽氣取樣器上。 2. 利用抽氣取樣器上的計時器刻度求出空氣微粒及空氣碘的取樣時間。
(四)水樣	1. 以待取之水樣沖洗盛裝水樣之塑膠桶數次。 2. 以水樣取樣器汲取水樣至少 5 升；水樣倒入塑膠桶後，再加入 10 毫升 1：1 鹽酸溶液，搖晃均勻後封存。
(五) 出水口海水樣	出水口海水取樣採連續取樣模式，由設置於各核能電廠出水口渠道之海水取樣器以定時、定點、定量方式，抽取出水口海水。每日取樣六次，每次取樣 200 毫升，每週至少可汲取 7 升海水；每週定時由取樣人員取回，度量時再將各週海水樣混合後，取固定量放入計測容器，執行核種分析。
(六) 乳樣	1. 牛、羊乳採自固定牧場。 2. 每次取樣至少 5 升。取樣後，添加 50 毫升甲醛(37%濃度)後均勻攪拌，防止乳樣腐敗。
(七) 蔬菜類	1. 各種蔬菜取樣，以可食用部分為原則。取樣方式為產季時赴固定地點，直接採購當地盛產種類。每次取樣儘量超過 5 公斤。 2. 蔬菜類分類、取用原則，詳述如下： (1)葉菜類去除不食用之根部。 (2)果菜類去除不食用之藤蔓、瓜蒂、或種子等部分。 (3)根菜類及根莖類去除不食用之鬚根或外皮等部分。 (4)稻米：直接採購已碾製完成之白米。 (6)水果：去除外皮後，選取可食用之果肉部分。 (7)海菜：去除根部附著之砂土，只取可食用之葉狀器。
(八) 茶葉樣	茶葉取樣，以不發酵茶原料之茶菁為原則。取樣時直接採購當地當季茶種。
(九) 指標生物	1. 陸地指標生物指相思樹葉。取樣時選擇樹高 3 公尺、樹幹直徑 15 公分以下之小樹剪取枝、葉。 2. 海域指標生物指海藻試樣。取樣時選擇能採得足夠分析量的新

環 境 樣 品	採 樣 方 法 說 明
	鮮海藻為原則；採樣時，以專用的取樣刮板刮取附著於岩壁或消波塊上之海藻，並以取樣地點的海水沖洗附著於根部的泥沙後，再瀝乾封存。
(十) 家禽及海生物	1. 各種動物之取樣，均以可食用部分為原則。 2. 取樣方式為產季時直接向當地民眾採購。
(十一) 土壤、岸沙累積試樣	1. 將土壤取樣器垂直置於取樣地點，以工具輕擊至取樣器頂面與地面切齊(土壤深度為 0 至 5 公分；岸沙深度為 0 至 2.5 公分)為止。 2. 將取樣器輕輕提起，以小鏟將取樣器界定的土壤逐步剷取，置入事先已標示之塑膠鏈口袋中密封儲存。 3. 將取樣器輕輕提起，以小鏟將取樣器界定的岸沙逐步剷取，置入事先已標示之塑膠袋中儲存。
(十二) 海底沉積物	委託外界專業機構取樣。

核能一廠環境試樣監測方法簡表

環境樣品	放射性核種 分析類別	計測儀器最小 可測量	可接受最小 可測量 (法規要求)	複樣 分析	回收率
空氣微粒	總貝他	0.15 mBq/m ³	1.0 mBq/m ³	無	100%
空氣微粒	加馬核種	0.05 mBq/m ³	0.6 mBq/m ³	無	100%
家禽、海生物(海魚)、果類、 根菜(地瓜)、莖菜(茭白筍)、 芋頭、牛羊奶、稻米、茶葉	加馬核種	0.15 Bq/kg	0.3 Bq/kg	無	100%
蔬菜、海菜、海藻	加馬核種	0.4 Bq/kg	0.5 Bq/kg	無	100%
蔬菜、海菜、海藻	放射性碘	0.35 Bq/kg	0.4 Bq/kg	無	100%
岸沙、海底沈積物、土壤	加馬核種	2.2 Bq/kg	3.0 Bq/kg	無	100%
落塵	加馬核種	0.5 Bq/月	無	無	100%
水樣	加馬核種	0.15 Bq/L	0.4 Bq/L	無	100%
空氣微粒	銨-89；90	0.39；0.22 mBq/m ³	1.0；1.0 mBq/m ³	有	不定
家禽、蔬菜、海生物(海魚)、 果類、根菜(地瓜)、莖菜(茭 白筍)、芋頭、牛羊奶、稻米、 茶葉、海菜、海藻	銨-89；90	0.24；0.13 Bq/kg	10.0 Bq/kg	有	不定
水樣	銨-89；90	0.06；0.03 Bq/L	0.1；0.1 Bq/L	有	不定
空氣碘(活性碳濾罐)	放射性碘	0.1 mBq/m ³	0.5 mBq/m ³	無	100%
飲水	放射性碘	0.1 Bq/L	0.1 Bq/L	無	100%
牛羊奶	放射性碘	0.06 Bq/kg	0.1 Bq/kg	無	100%
水樣	氚	6.0 Bq/L	10.0 Bq/L	有	100%
指標生物(相思樹葉)	加馬核種	0.4 Bq/kg	0.5 Bq/kg	無	100%
直接輻射(高壓游離腔)	加馬劑量率	0.035μSv/時	無	無	
直接輻射(熱發光劑量計)	加馬劑量	0.4mSv/年	無	無	

註：各環境樣品加馬核種分析之計測儀器最小可測量及法規要求係以銨-137 核種為代表。

附錄四 核能一廠監測站分佈圖

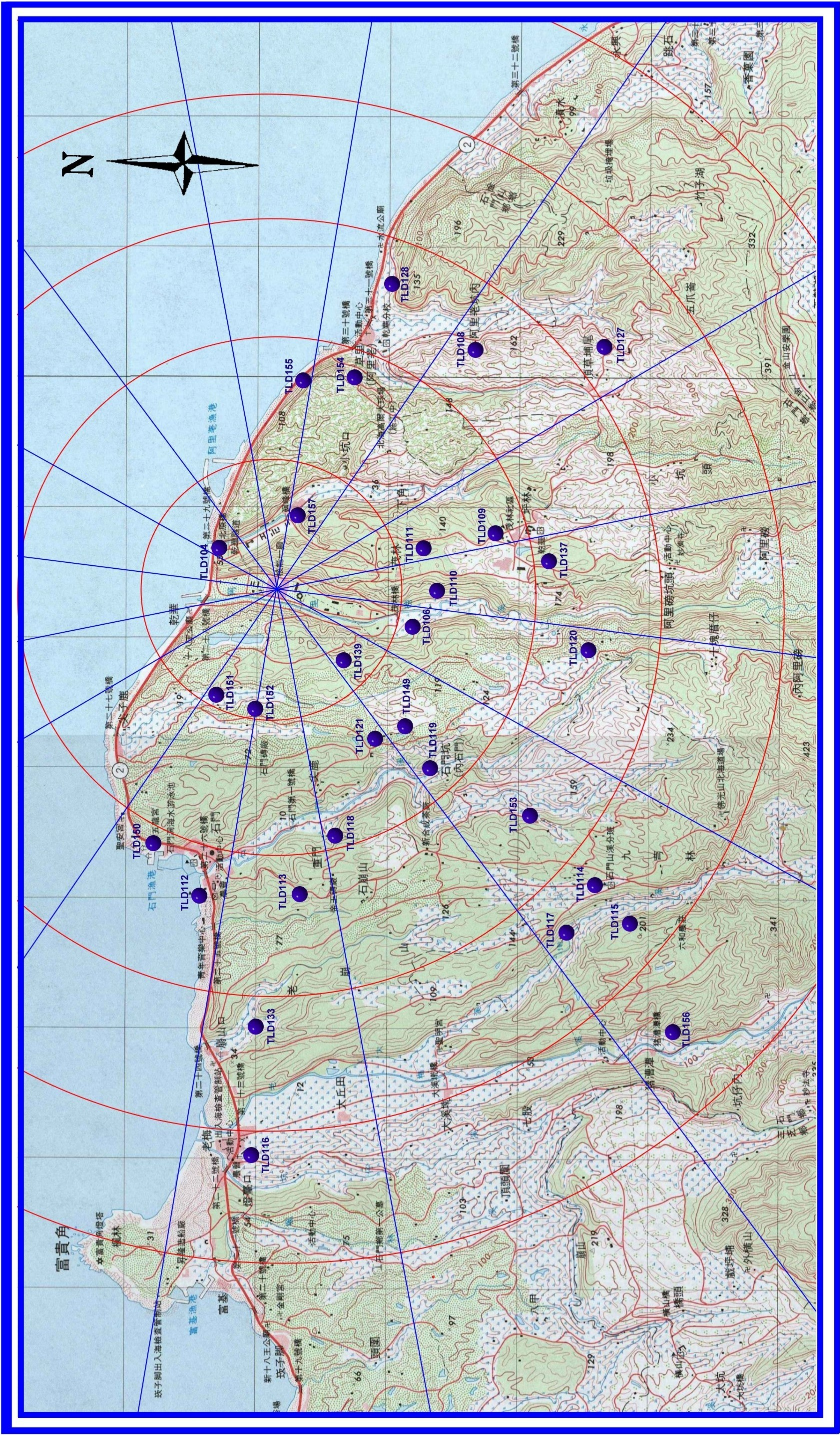


圖1 核能一廠熱發光劑量計監測站分佈圖(五公里內)

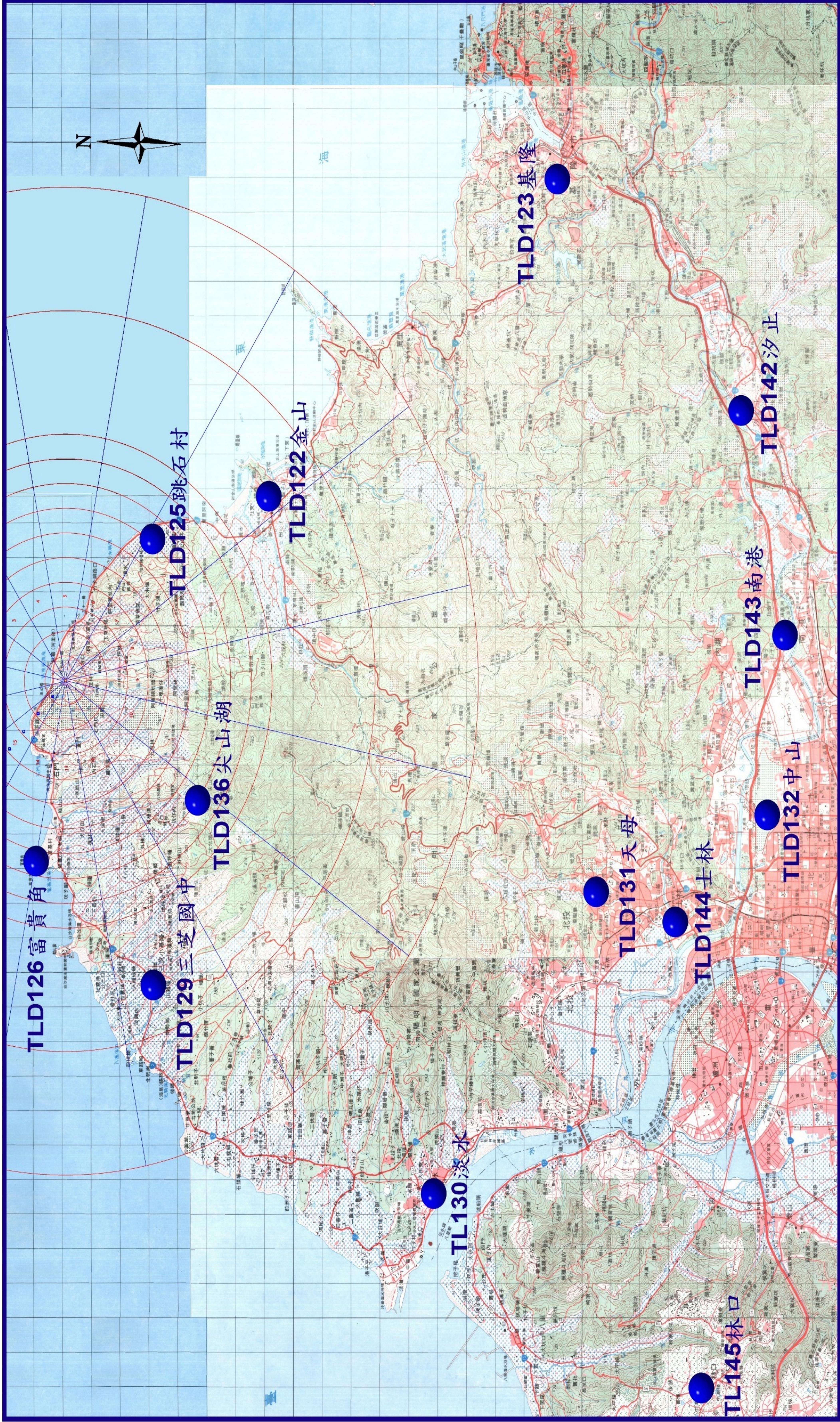


圖2 核能一廠熱發光劑量計監測站分佈圖(五公里外)

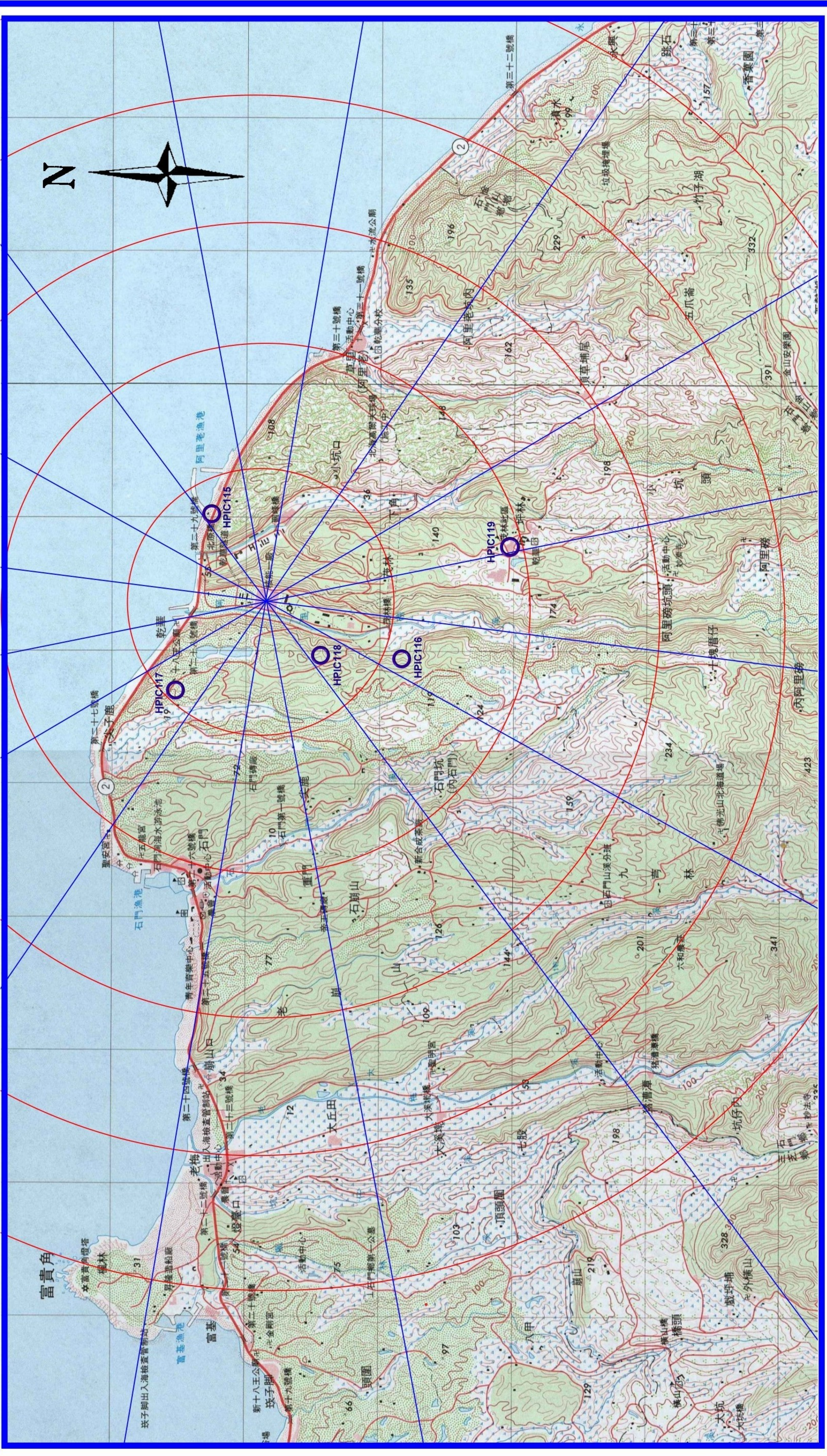


圖3 核能一廠高壓游離腔監測站分佈圖

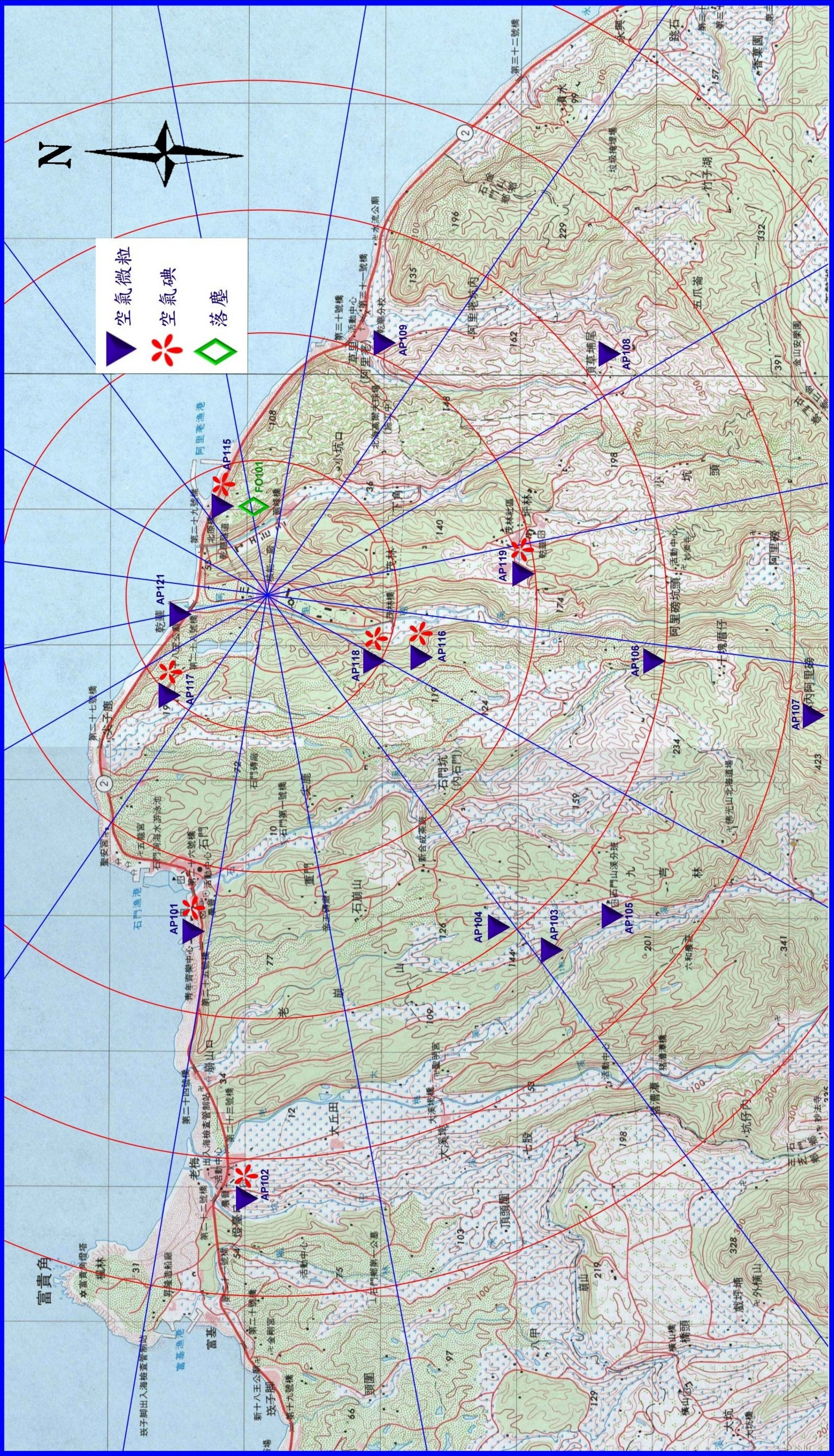


圖4 核能一廠空氣微粒取樣站分佈圖(五公里內)

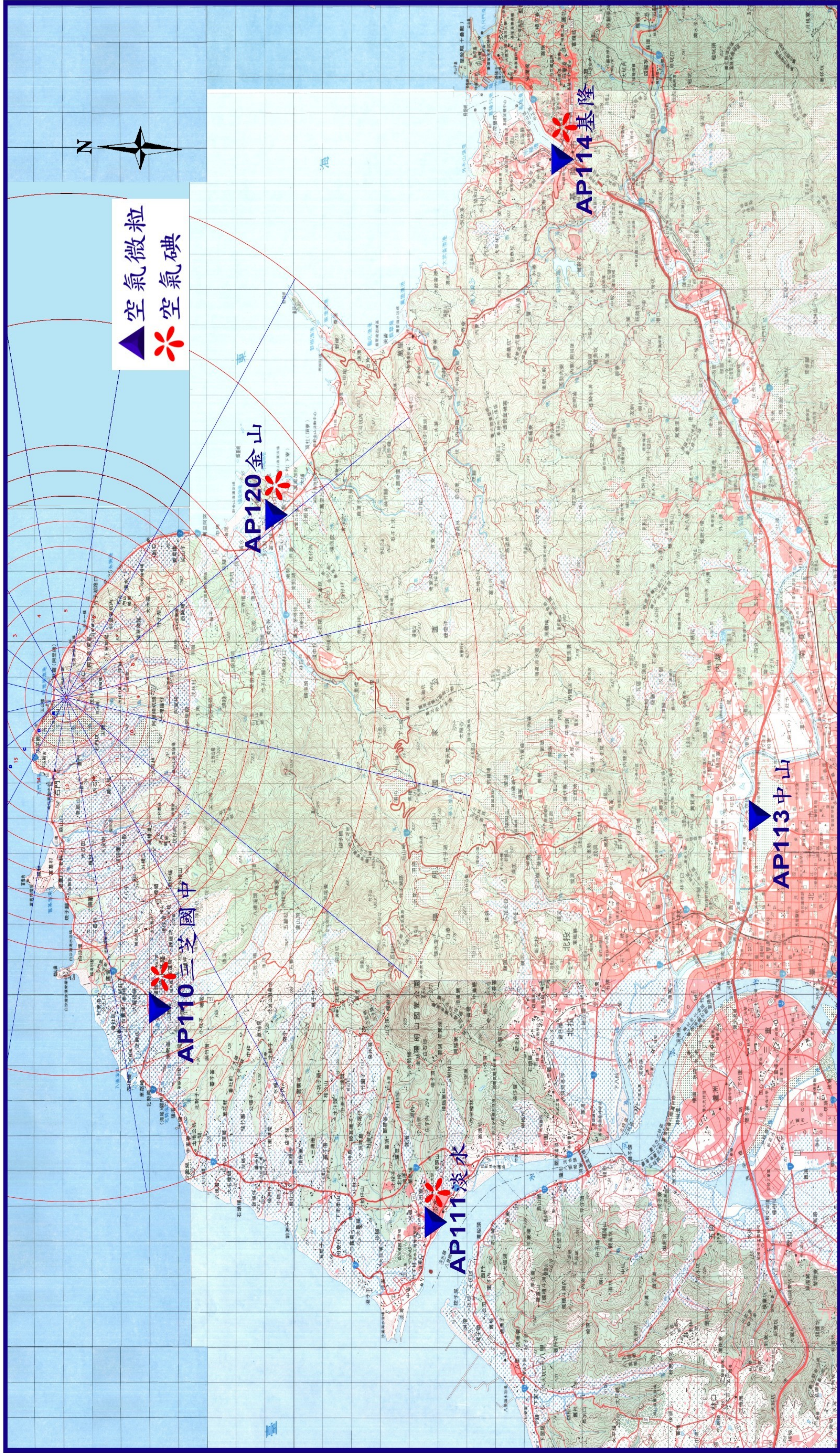


圖5 核能一廠空氣微粒取樣站分佈圖(五公里外)

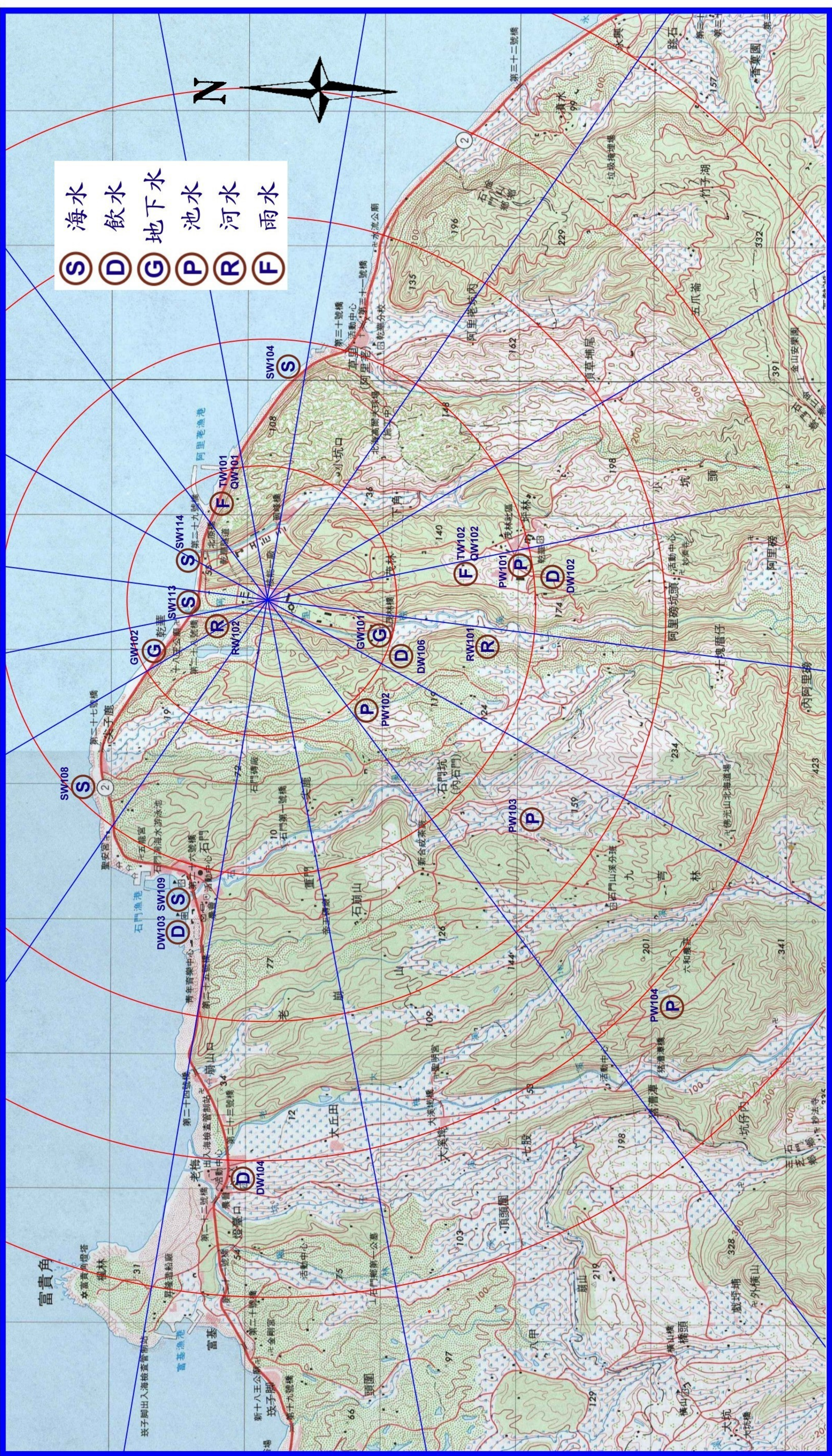


圖6 核能一廠各類水樣取樣站分佈圖(五公里內)

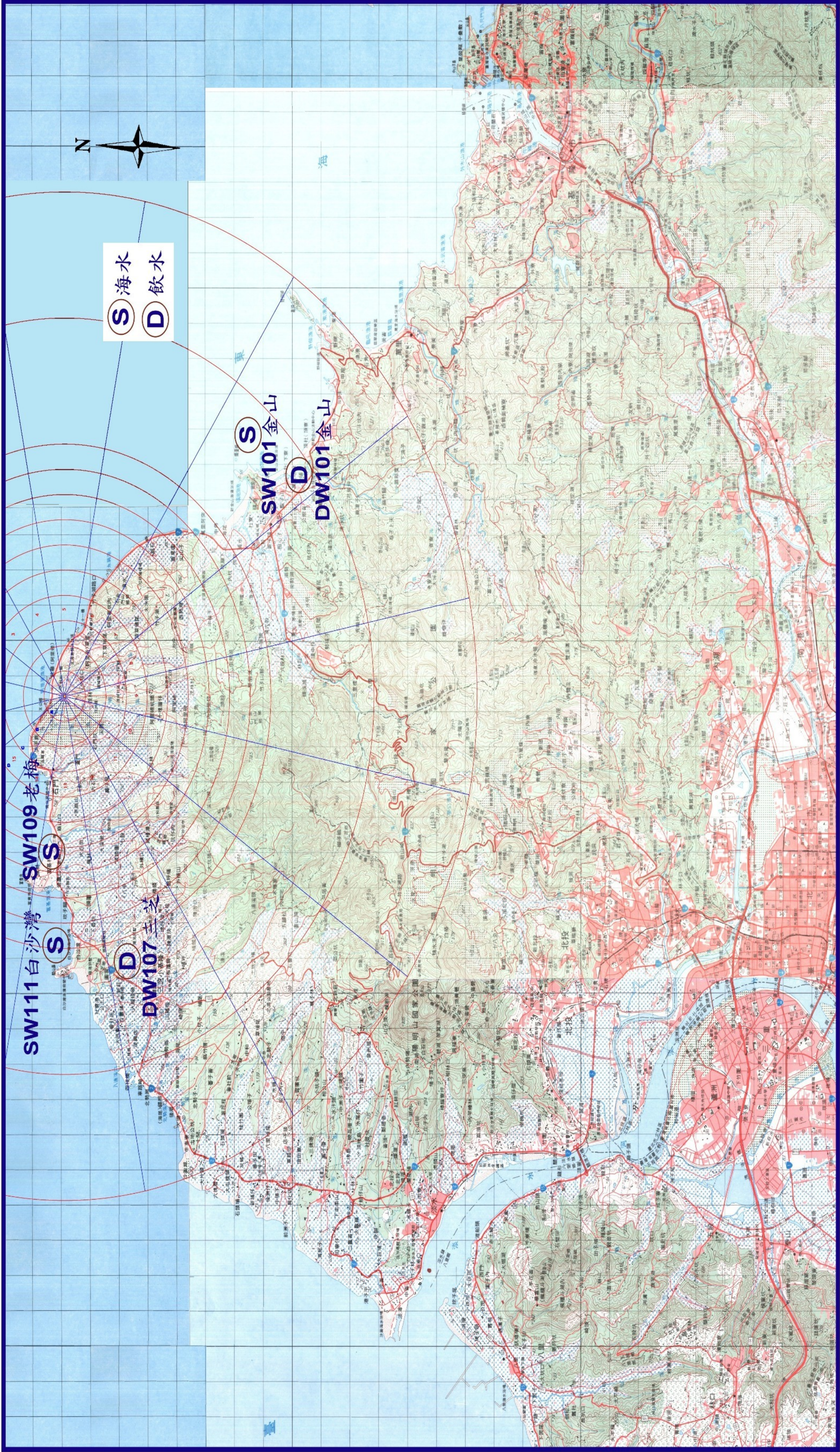
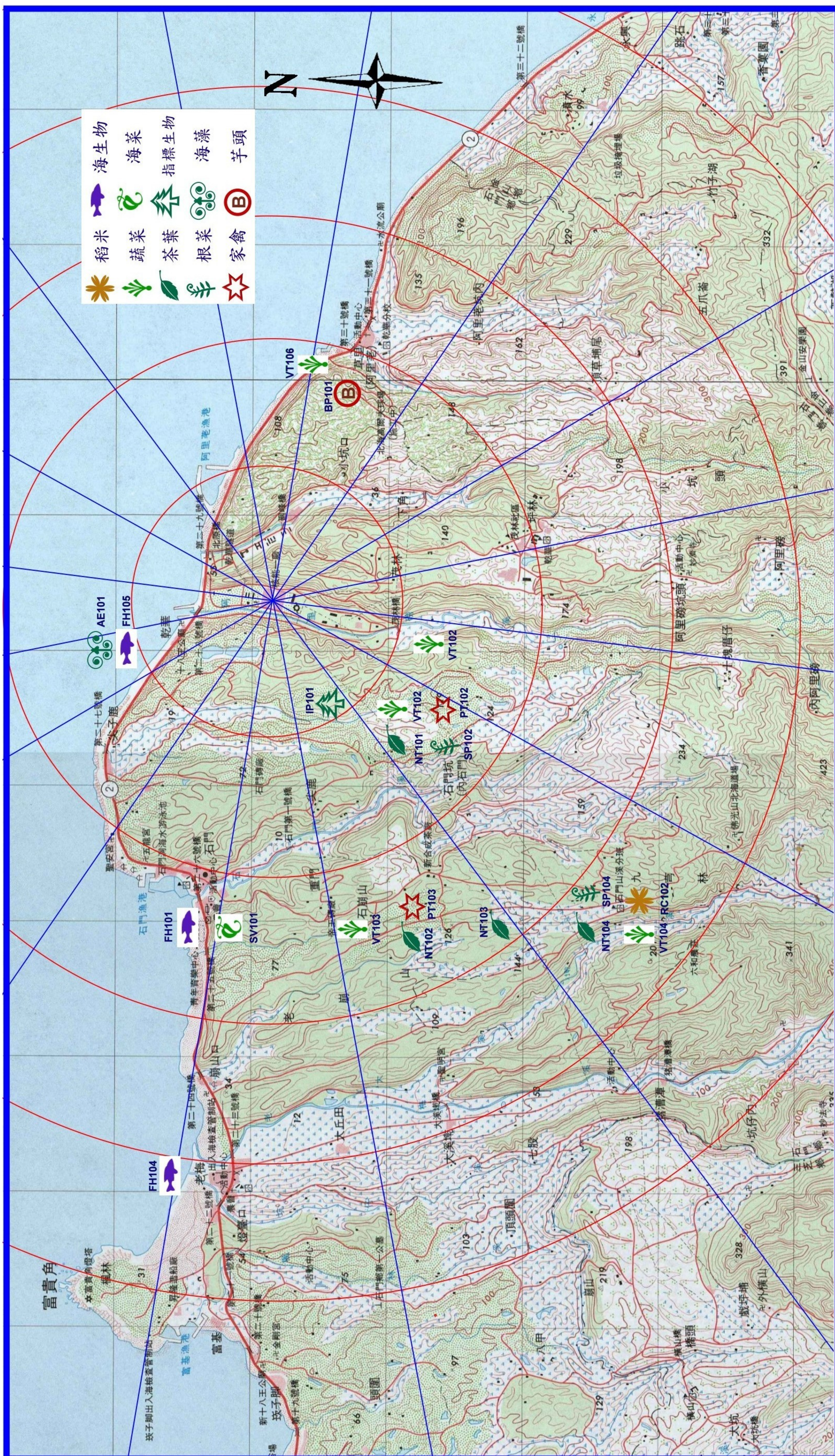


圖7 核能一廠各類水樣取樣站分佈圖(五公里外)



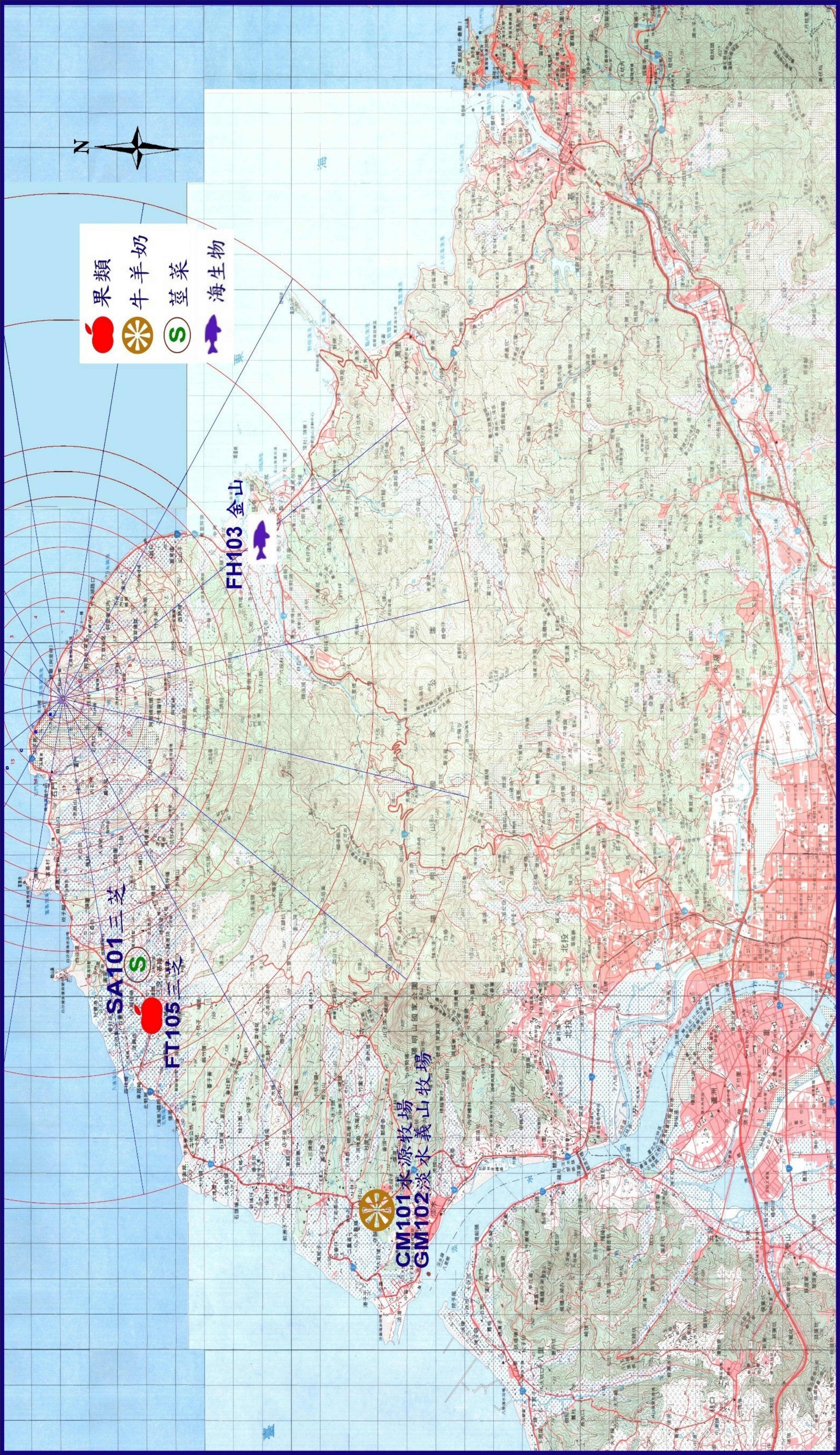


圖9 核能一廠各類生物取樣站分佈圖(五公里外)

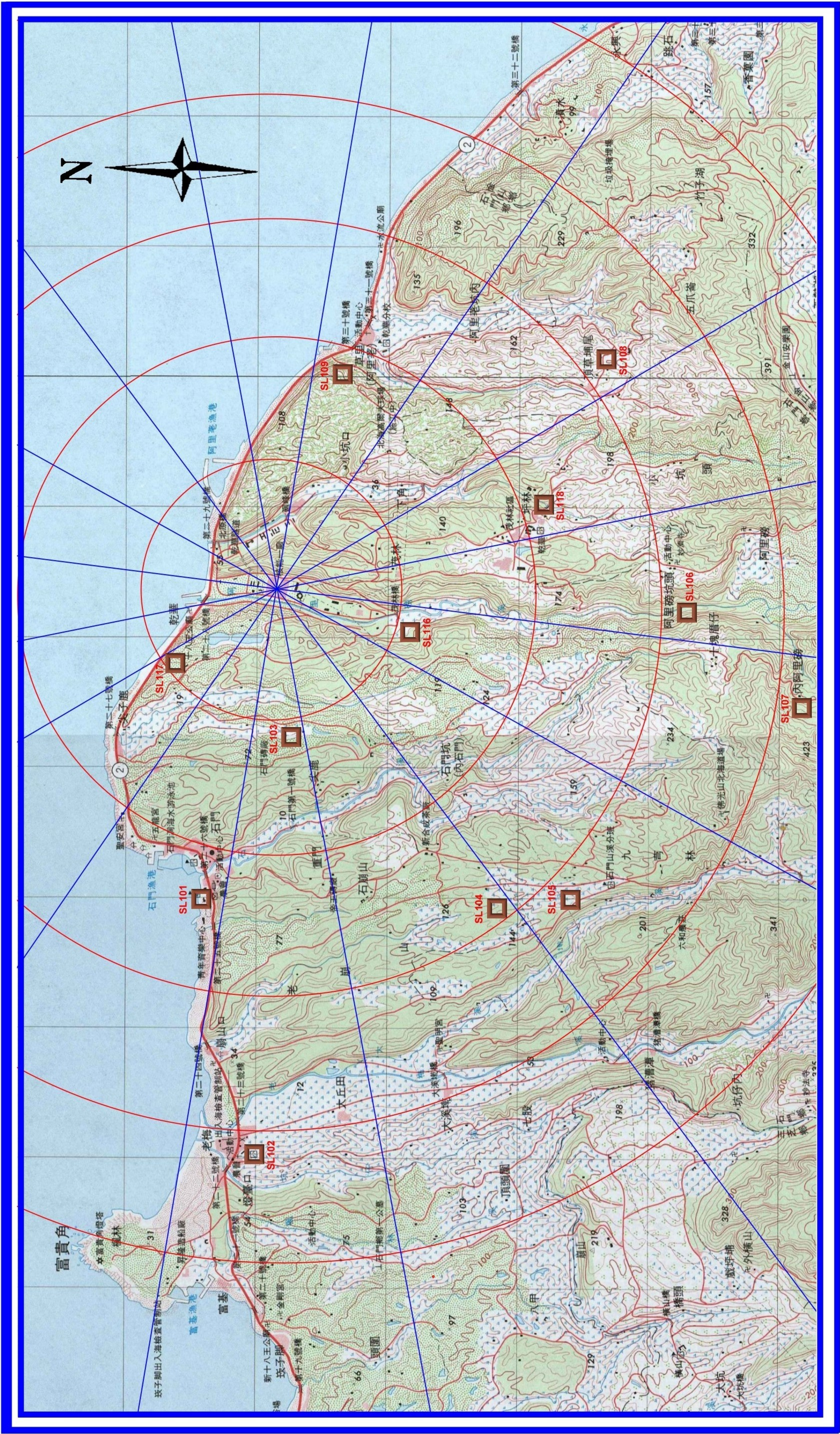


圖10 核能一廠土壤取樣站分佈圖(五公里內)



圖11 核能一廠土壤取樣站分佈圖(五公里外)



圖13 核能一廠岸沙取樣站分佈圖(五公里外)

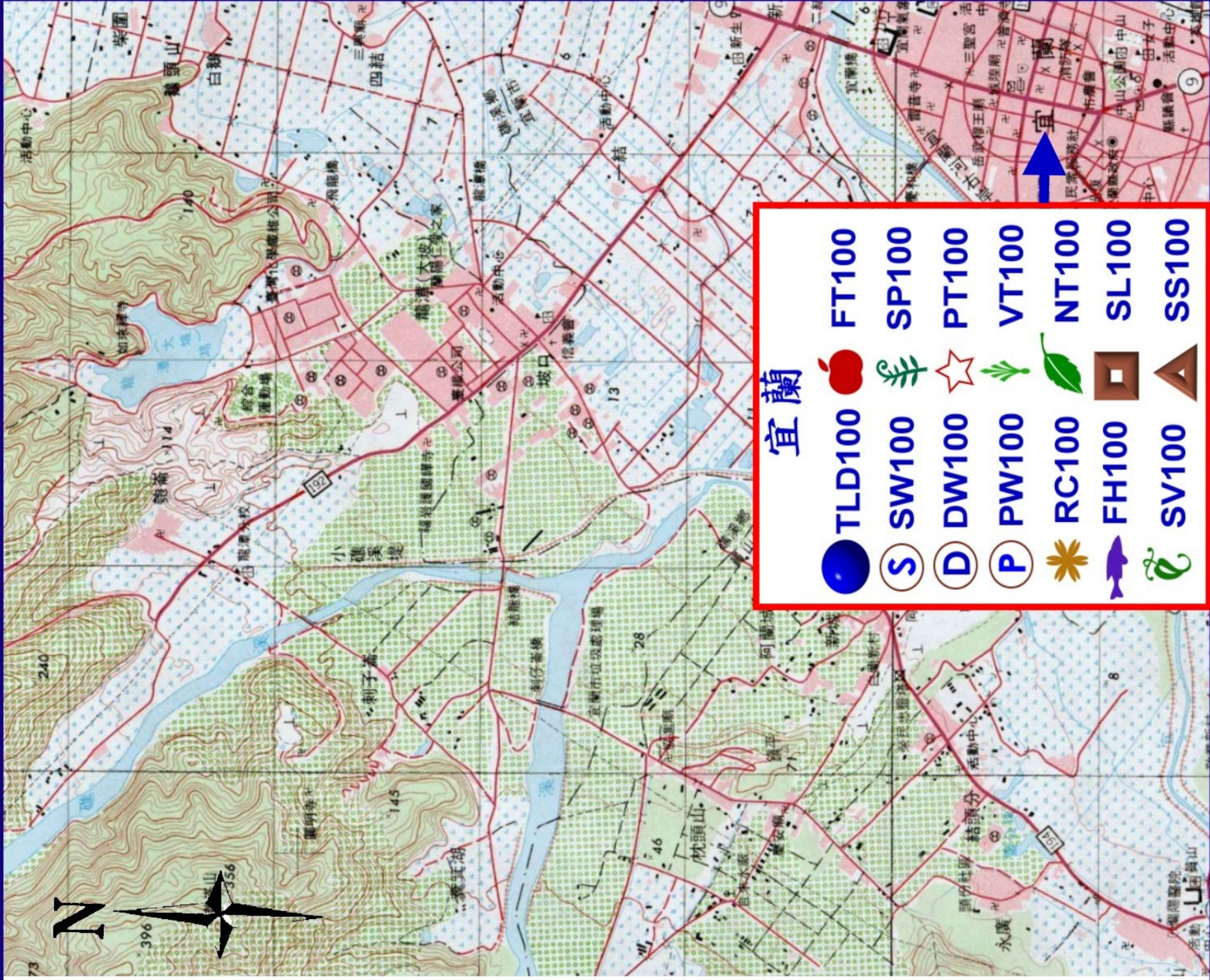
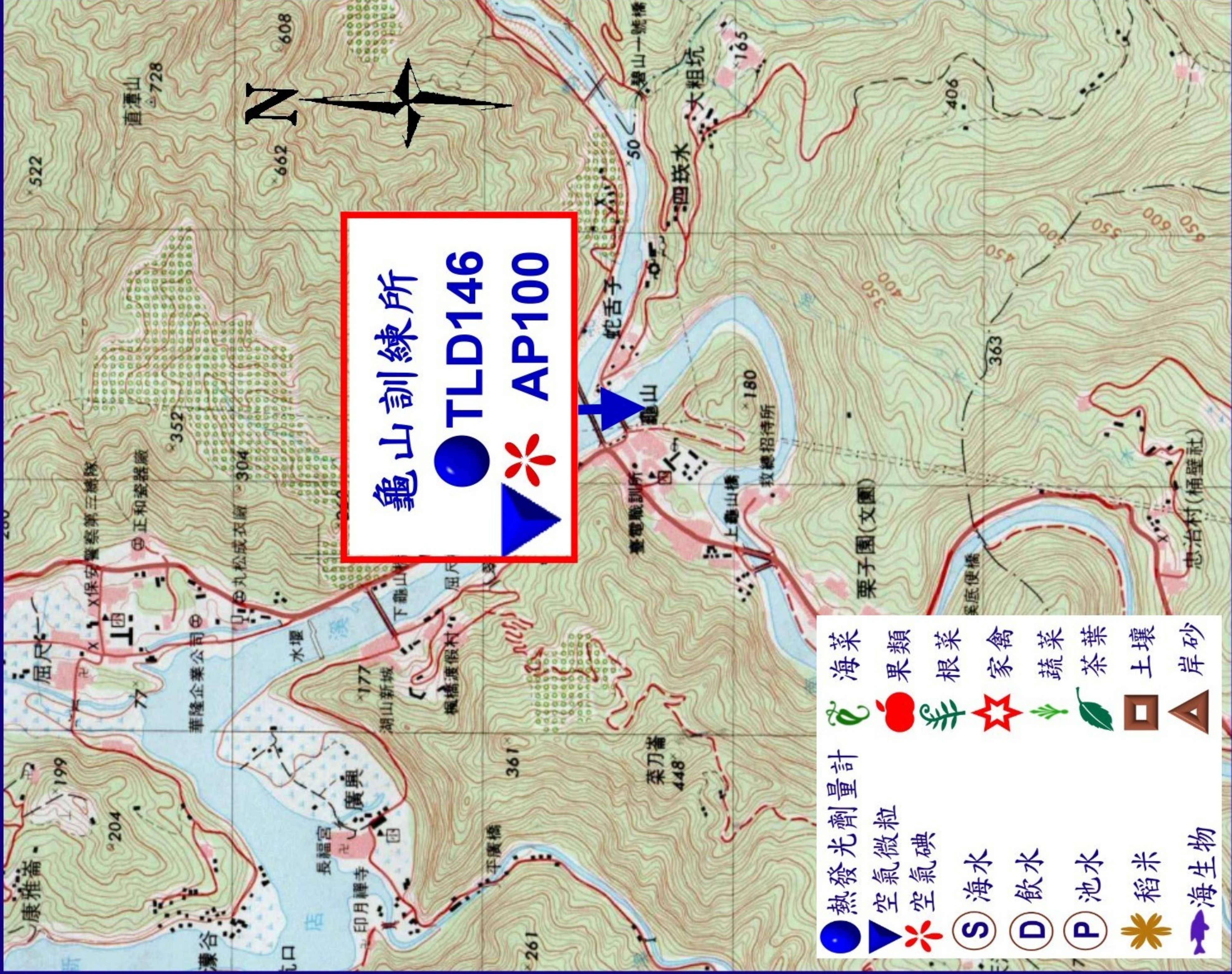


圖14 核能一廠宜蘭及龜山訓練所取樣站分佈圖(五公里外)

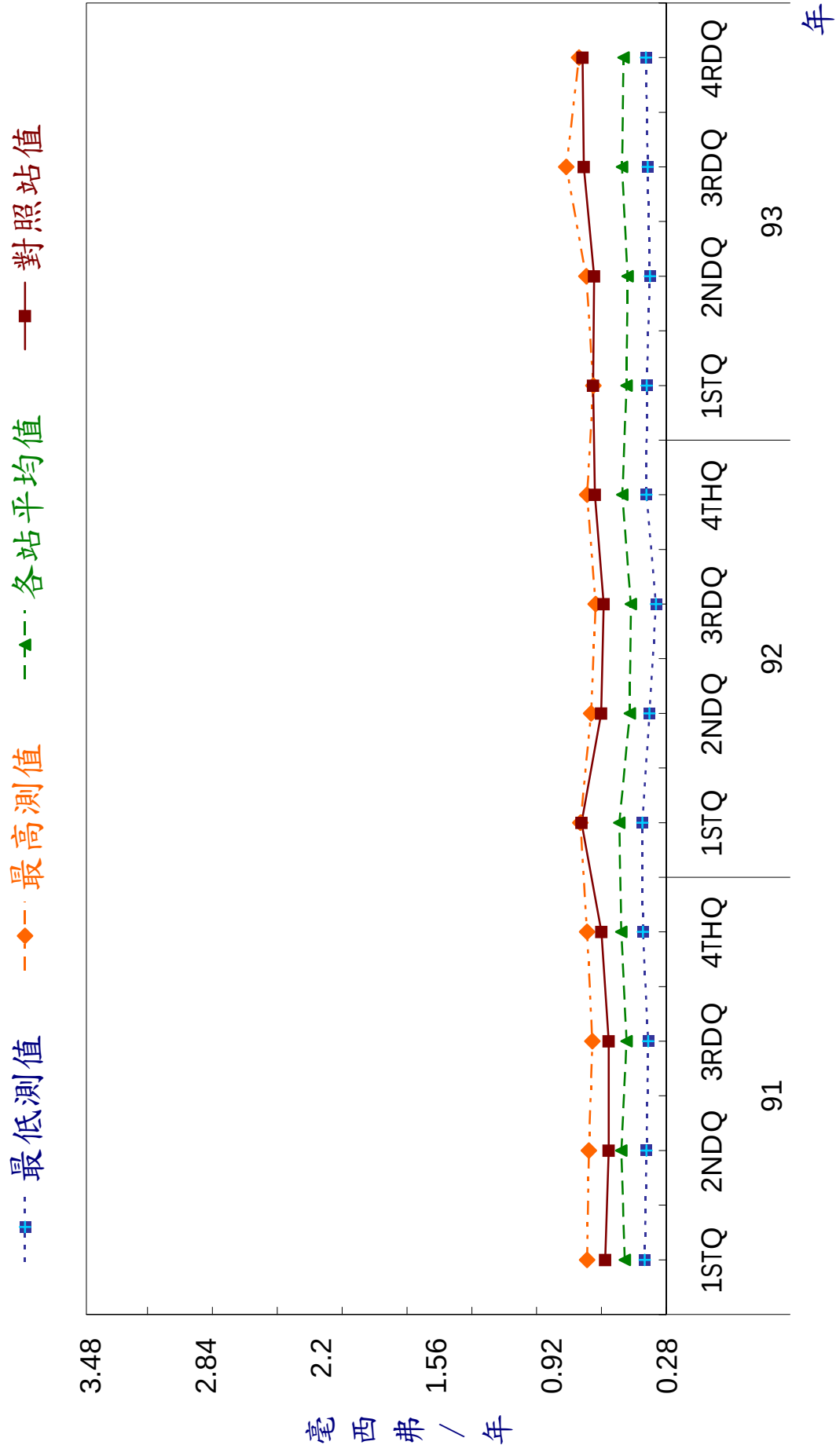


圖 15 核能一廠環境熱發光劑量計監測結果

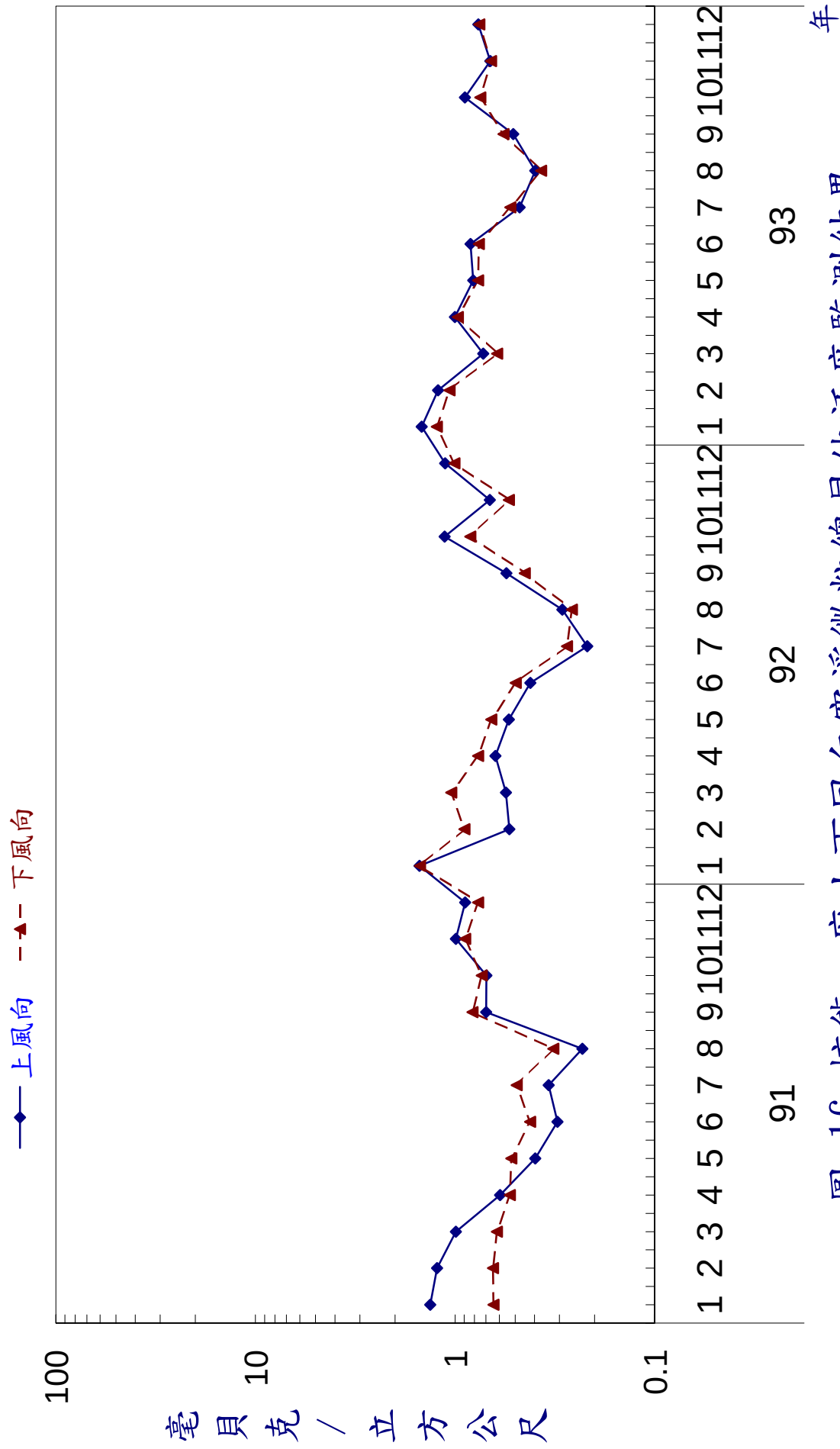
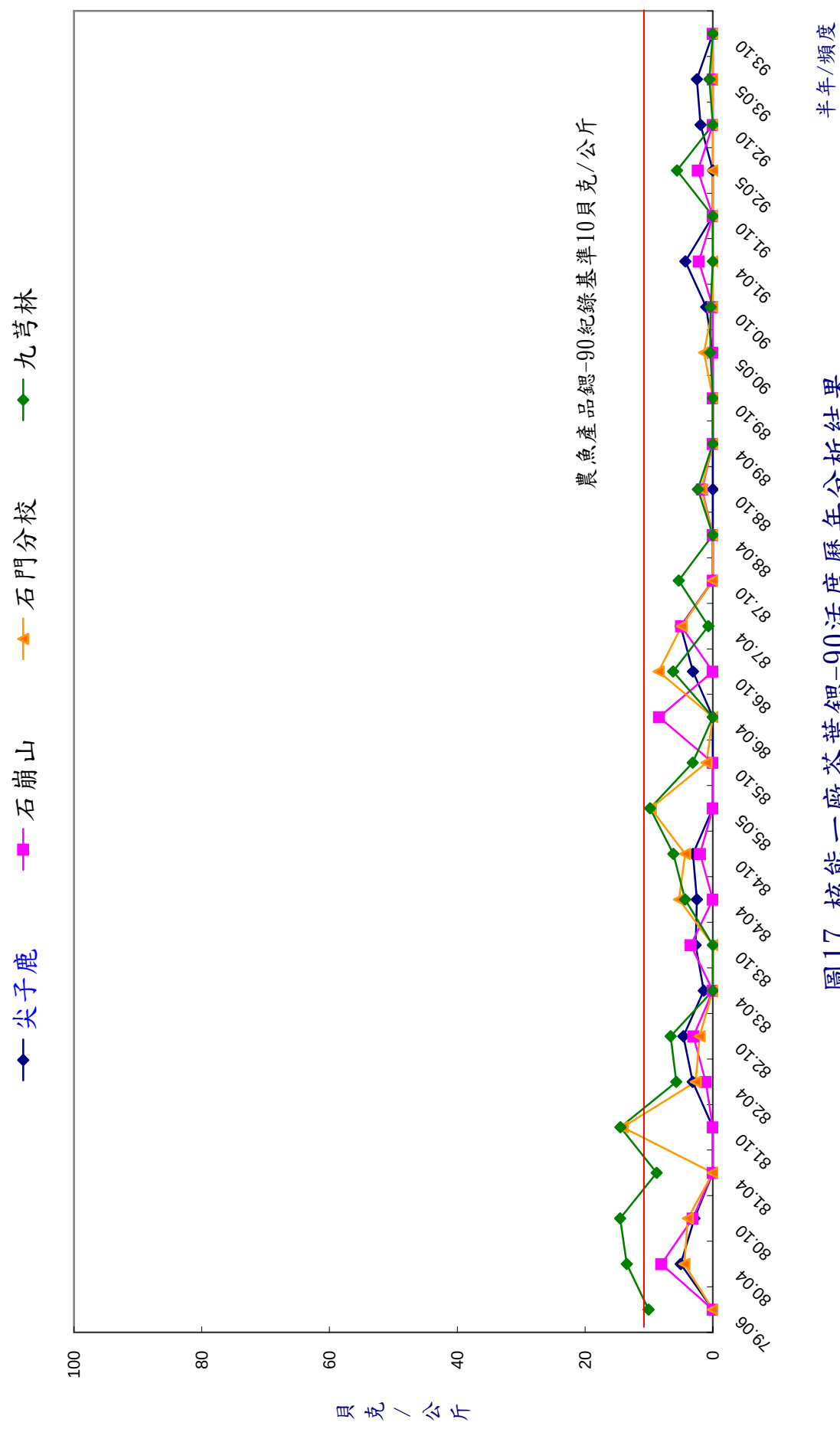


圖 16 核能一廠上下風向空浮微粒總貝他活度監測結果



半年 / 頻度

圖17 核能一廠茶葉鎘-90活度歷年分析結果

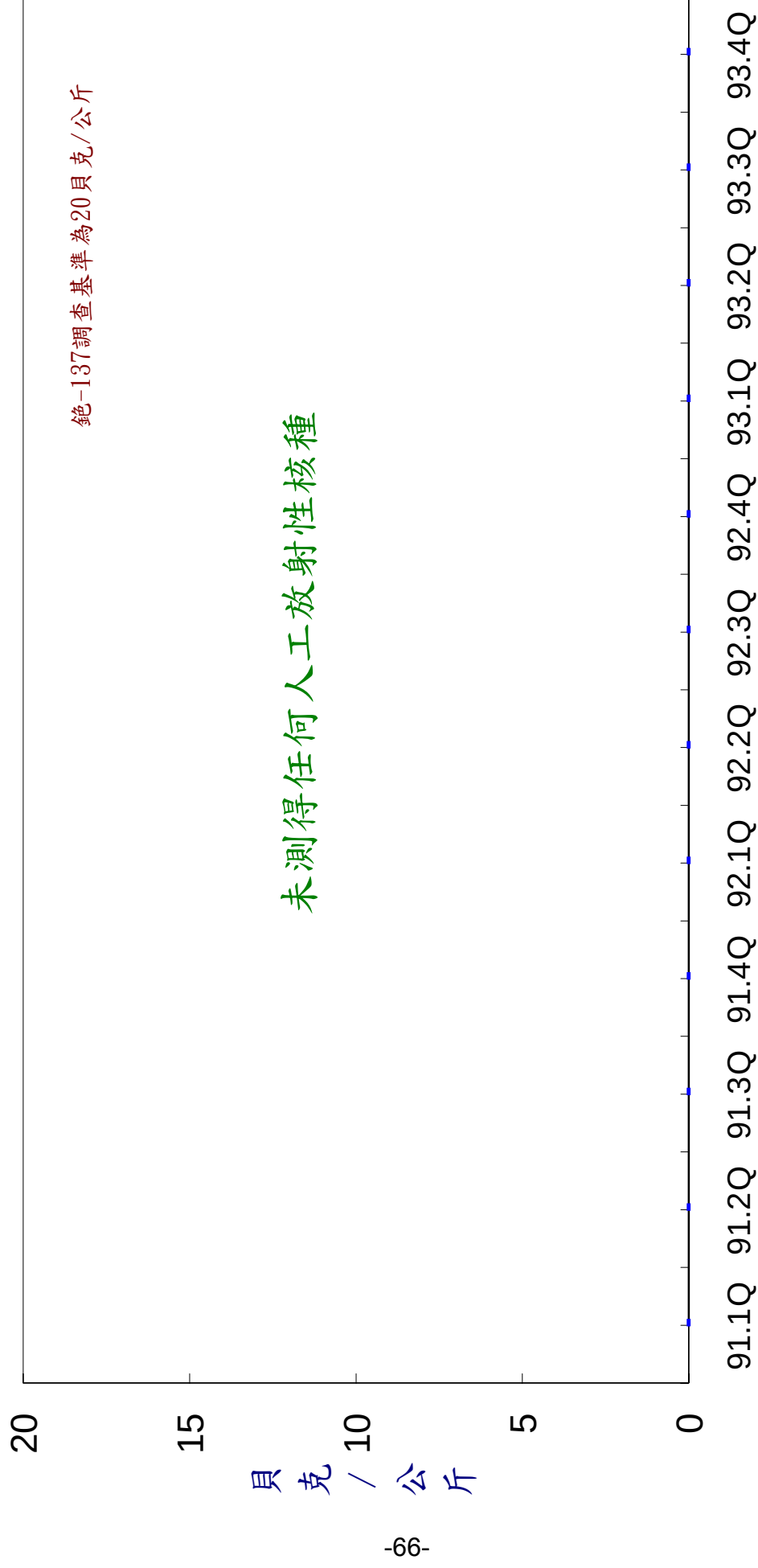


圖 18 核能一廠出水口岸沙加馬能譜監測結果

註：0.0000毫西弗表示低於最小可測量

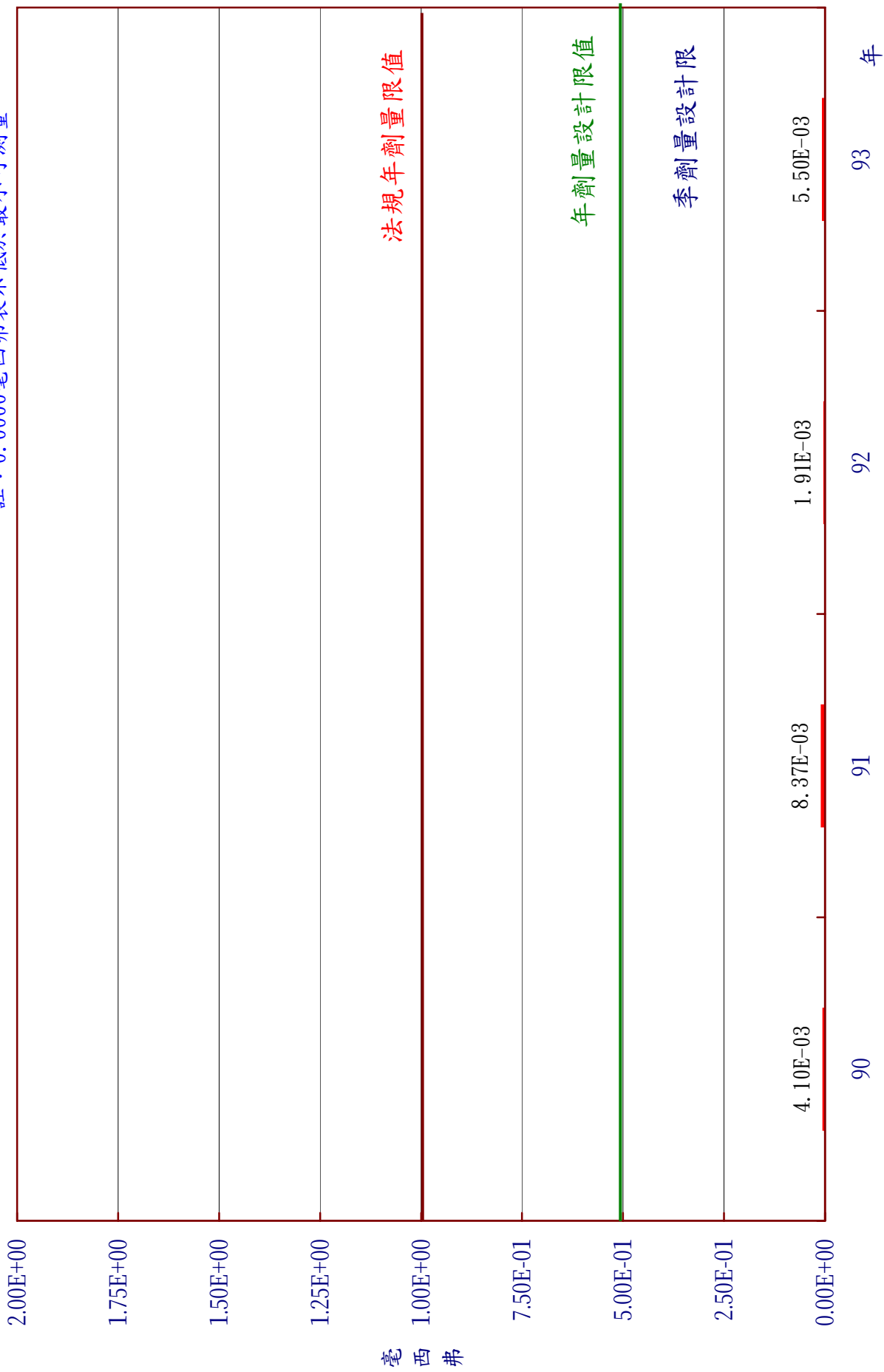


圖19 核能一廠民眾最大個人全身輻射劑量

附錄五 檢測執行單位之認證資料

環境樣品放射性核種分析與監測執行單位之 CNLA 認證資料

監測項目	監測類別	執行單位	CNLA 認可編號	備註
加馬核種分析	水樣	台灣電力公司 放射試驗室	0394	
氚核種分析	水樣	台灣電力公司 放射試驗室	0394	
總貝他分析	水樣	台灣電力公司 放射試驗室	0394	
加馬核種分析	空氣微粒	台灣電力公司 放射試驗室	0394	
加馬核種分析	乳類	台灣電力公司 放射試驗室	0394	
加馬核種分析	土壤	台灣電力公司 放射試驗室	0394	
銥-90 核種分析	水樣、空氣微粒、乳類、植物及土壤試樣	台灣電力公司 放射試驗室	0394	

註：上表為環境樣品放射性核種分析與監測執行單位之認證資料。



CNLA-ZL99017 第 1 頁 共 4 頁

中華民國實驗室認證體系認可證書

茲以 台灣電力公司台灣電力公司放射試驗室(環境偵測)(認可編號:0394)之游離輻射
測試領域經評鑑認可七項且符合 CNS 17025 之要求特發給本證書有效期至九十四年一月

十四日 此證



中華民國實驗室認證委員會 主任委員 林能中

中華民國 九十年十二月一日
(本證書共 4 頁, 分離使用無效)





機構名稱：台灣電力公司
 實驗室名稱：台灣電力公司放射試驗室(環境偵測)
 認可編號：0394
 實驗室負責人：葉偉文
 測試領域：游離輻射測試
 發證日期：1999.01.15
 延展日期：2002.01.15

認可項目	測試件	測試方法	範圍	備註
IC0101 加馬核種分析	水樣	自訂之測試程序 (文件編號: RL-ED-11, RL-ED-14)	0.10 to 400 Bq/L (I-131) 0.15 to 400 Bq/L (H-54) 0.30 to 400 Bq/L (Fe-59) 0.15 to 400 Bq/L (Co-58) 0.15 to 400 Bq/L (Co-60) 0.30 to 400 Bq/L (Zn-65) 0.20 to 400 Bq/L (Zr-95) 0.20 to 400 Bq/L (Nb-95) 0.15 to 400 Bq/L (Cs-134) 0.15 to 400 Bq/L (Cs-137) 0.40 to 400 Bq/L (Ba-140) 0.20 to 400 Bq/L (La-140)	
IC0102 銈核種分析	水樣	自訂之測試程序 (文件編號: RL-ED-10, RL-ED-16)	6.0 to 11000 Bq/L	
IC0103 總貝他分析	水樣	自訂之測試程序 (文件編號: RL-ED-08, RL-ED-15)	0.05 to 10 Bq/L	
IC0201 加馬核種分析	空浮微粒	自訂之測試程序 (文件編號: RL-ED-14)	0.10 to 740 mBq/L (I-131) 0.05 to 740 mBq/L (H-54) 0.10 to 740 mBq/L (Fe-59)	



認可項目	測試件	測試方法	範圍	備註
IC0401 加碼修飾分析	乳類	自訂之測試程序 (文件編號: RL-B0-14)	0.05 to 740 mBq/L (Co-58) 0.05 to 740 mBq/L (Co-60) 0.10 to 740 mBq/L (Zn-65) 0.10 to 740 mBq/L (Zr-95) 0.05 to 740 mBq/L (Nb-95) 0.05 to 740 mBq/L (Cs-134) 0.05 to 740 mBq/L (Cs-137) 0.25 to 740 mBq/L (Ba-140) 0.10 to 740 mBq/L (La-140) 0.06 to 400 Bq/L (I-131) 0.20 to 400 Bq/L (Ba-54) 0.40 to 400 Bq/L (Fe-59) 0.20 to 400 Bq/L (Co-58) 0.20 to 400 Bq/L (Co-60) 0.40 to 400 Bq/L (Zn-65) 0.30 to 400 Bq/L (Zr-95) 0.20 to 400 Bq/L (Nb-95) 0.20 to 400 Bq/L (Cs-134) 0.20 to 400 Bq/L (Cs-137) 0.40 to 400 Bq/L (Ba-140) 0.20 to 400 Bq/L (La-140)	
IC0601 加碼修飾分析	土壤	自訂之測試程序 (文件編號: RL-B0-14)	2.20 to 7400 Bq/kg (Ba-54) 4.10 to 7400 Bq/kg (Fe-59) 2.00 to 7400 Bq/kg (Co-58) 2.30 to 7400 Bq/kg (Co-60) 5.80 to 7400 Bq/kg (Zn-65) 4.00 to 7400 Bq/kg (Zr-95) 2.30 to 7400 Bq/kg (Nb-95) 2.30 to 400 Bq/kg (I-131) 2.60 to 7400 Bq/kg (Cs-134) 2.20 to 400 Bq/kg (Cs-137)	





認可項目	測試件	測試方法	範圍	備註
[C0801] 總九十種樣分析	水樣	自訂之測試程序 (文件編號: RL-ED-9)	7.60 to 400 Bq/kg (Ba-140) 2.60 to 400 Bq/kg (La-140)	
	空污微粒	自訂之測試程序 (文件編號: RL-ED-9)	0.03 to 3700 Bq/L	
	乳類試樣	自訂之測試程序 (文件編號: RL-ED-9)	0.01 to 3700 mBq/L	
	植物試樣	自訂之測試程序 (文件編號: RL-ED-9)	0.02 to 3700 Bq/L	
	土壤試樣	自訂之測試程序 (文件編號: RL-ED-9)	0.10 to 3700 Bq/kg 2.70 to 3700 Bq/kg	
(以下空白)				



附錄六 品保／品管查核紀錄

核能一廠 93 年例行品管作業管制表

單位：環境偵測課

作 業 項 目	頻 度	上次執行日期	本次執行日期	執行狀況
高壓游離腔監測系統校正作業 (115站)	2年	92/08/18	-	Y
高壓游離腔監測系統校正作業 (116站)	2年	92/08/18	-	Y
高壓游離腔監測系統校正作業 (117站)	2年	92/08/18	-	Y
高壓游離腔監測系統校正作業 (118站)	2年	92/08/18	-	Y
高壓游離腔監測系統校正作業 (119站)	2年	92/08/18	-	Y
前處理用磅秤品質管制	2年	93/07/07	-	Y
低背景 β 計測系統校準-總貝他(C)	1年	93/03/26	-	Y
液體閃爍計測系統氙效率校正	1年	93/02/06	-	Y
度量用天平校正紀錄表	1年	93/07/07	-	Y
γ 能譜分析系統效率校正(#1)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統效率校正(#2)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統效率校正(#3)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統效率校正(#4)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統效率校正(#5)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統效率校正(#6)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統效率校正(#7)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統效率校正(#8)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統能量校正(#1)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統能量校正(#2)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統能量校正(#3)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統能量校正(#4)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統能量校正(#5)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統能量校正(#6)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統能量校正(#7)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統能量校正(#8)	1年	92/12/31	93/12/31	Y

作 業 項 目	頻 度	上 次 執 行 日 期	本 次 執 行 日 期	執 行 狀 況
空氣取樣器 100	6月	93/07/15	-	Y
空氣取樣器 101	6月	93/09/10	-	Y
空氣取樣器 102	6月	93/08/27	-	Y
空氣取樣器 103	6月	93/08/13	-	Y
空氣取樣器 104	6月	93/08/27	-	Y
空氣取樣器 105	6月	93/08/26	-	Y
空氣取樣器 106	6月	93/08/27	-	Y
空氣取樣器 107	6月	93/08/26	-	Y
空氣取樣器 108	6月	93/07/15	-	Y
空氣取樣器 109	6月	93/09/10	-	Y
空氣取樣器 110	6月	93/08/13	-	Y
空氣取樣器 111	6月	93/08/13	-	Y
空氣取樣器 113	6月	93/09/10	-	Y
空氣取樣器 114	6月	93/09/10	-	Y
空氣取樣器 115	6月	93/08/27	-	Y
空氣取樣器 116	6月	93/05/27	93/11/24	Y
空氣取樣器 117	6月	93/08/13	-	Y
空氣取樣器 118	6月	93/07/15	-	Y
空氣取樣器 119	6月	93/08/27	-	Y
計量容器校正	3年	90/10/05	93/10/18	Y

[註] 1. 執行狀況正常用” Y” 表示，異常用” N” 表示。
2. 執行頻度不定期用” NA” 表示。

附錄七 環境輻射監測報表

空氣試樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
空氣微粒	總貝他	1083	1. 0000	6. 51E-01 (1018/ 1032) (7. 24E-02 - 2. 46E+00)	中山 南 30公里	8. 66E-01 (52/ 52) (2. 67E-01 - 2. 11E+00)	5. 84E-01 (49/ 51) (1. 20E-01 - 2. 94E+00)	5. 48E+00 (288/ 288) (2. 00E-01 - 2. 81E+01)	毫貝克／立方公尺
	加馬能譜 鉍-7	84		2. 40E+00 (79/ 80) (7. 00E-01 - 5. 20E+00)	中山 南 30公里	3. 40E+00 (4/ 4) (1. 30E+00 - 5. 20E+00)	2. 05E+00 (4/ 4) (6. 00E-01 - 3. 80E+00)	3. 10E+00 (19/ 25) (7. 88E-01 - 6. 03E+00)	毫貝克／立方公尺
	鉀-40	84		8. 25E-02 (2/ 80) (3. 20E+00 - 3. 40E+00)	三芝國中 西南西 10公里	8. 50E-01 (1/ 4) (3. 40E+00 - 3. 40E+00)	1. 70E+00 (2/ 4) (3. 20E+00 - 3. 60E+00)	----- 	毫貝克／立方公尺
	鉍-137	84	0. 6000	< MDA.	-----	-----	< MDA.	1. 26E-01 (5/ 25) (1. 04E-01 - 1. 41E-01)	毫貝克／立方公尺
	鉍-214	84		1. 25E-03 (1/ 80) (1. 00E-01 - 1. 00E-01)	放射試驗室旁 東 0-1公里	2. 50E-02 (1/ 4) (1. 00E-01 - 1. 00E-01)	< MDA.	----- 	毫貝克／立方公尺

- 說明：
1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
 2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
 3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
 4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
 5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
 6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
 7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

空氣試樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
空氣微粒	加馬能譜 鉛-214	84		1.25E-03 (1/ 80) (1.00E-01 - 1.00E-01)	金山 東南 8-9公里	2.50E-02 (1/ 4) (1.00E-01 - 1.00E-01)	< MDA.	-----	毫克／立方公尺
空氣微粒碘	碘-131	617	0.5000	< MDA.	-----	-----	< MDA.	-----	毫克／立方公尺
落塵	加馬能譜 鈹-7	12		9.35E+01 (12/ 12) (4.33E+00 - 4.73E+02)	放射試驗室 東北 0-1公里	9.35E+01 (12/ 12) (4.33E+00 - 4.73E+02)	-----	-----	貝克／平方公尺・月
	鉀-40	12		5.11E-01 (1/ 12) (6.14E+00 - 6.14E+00)	放射試驗室 東北 0-1公里	5.11E-01 (1/ 12) (6.14E+00 - 6.14E+00)	-----	-----	貝克／平方公尺・月
	鈾-137	12	0.6000	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／平方公尺・月

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

環境水樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
海水	氬	60	10.00	< MDA.	-----	-----	< MDA.	-----	貝克／公升
	加馬能譜 鉀-40	60		1.06E+01 (48/ 48) (7.75E+00 - 1.32E+01)	出水口 北 0-1公里	1.14E+01 (4/ 4) (1.02E+01 - 1.22E+01)	1.08E+01 (12/ 12) (8.90E+00 - 1.34E+01)	8.07E+00 (9/ 10) (2.59E+00 - 1.24E+01)	貝克／公升
	鉅-137	60	0.40	< MDA.	-----	-----	< MDA.	-----	貝克／公升
	鉈-208	60		2.99E-03 (1/ 48) (1.43E-01 - 1.43E-01)	石門 西北西 2-3公里	3.58E-02 (1/ 4) (1.43E-01 - 1.43E-01)	< MDA.	2.73E-02 (1/ 10)	貝克／公升
	鉍-214	60		8.87E-02 (13/ 48) (1.63E-01 - 7.61E-01)	石門 西北西 2-3公里	2.81E-01 (3/ 4) (1.63E-01 - 7.61E-01)	1.34E-01 (5/ 12) (1.88E-01 - 4.79E-01)	-----	貝克／公升

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

環境水樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
海水	加馬能譜 鉛-214	60		4.42E-02 (7/ 48) (1.95E-01 - 5.41E-01)	石門 西北西 2-3公里	1.35E-01 (1/ 4) (5.41E-01 - 5.41E-01)	3.78E-02 (1/ 12) (4.54E-01 - 4.54E-01)	-----	貝克／公升
飲水	氚	28	10.00	< MDA.	-----	-----	< MDA.	-----	貝克／公升
	加馬能譜 鉅-137	28	0.40	< MDA.	-----	-----	< MDA.	-----	貝克／公升
	鉈-208	28		4.58E-03 (1/ 24) (1.10E-01 - 1.10E-01)	三芝 西南西 10公里	2.75E-02 (1/ 4) (1.10E-01 - 1.10E-01)	2.50E-02 (1/ 4) (1.00E-01 - 1.00E-01)	-----	貝克／公升
	鉍-214	28		1.24E-01 (8/ 24) (1.90E-01 - 6.81E-01)	乾華民宅 南南西 1-2公里	2.90E-01 (2/ 4) (5.65E-01 - 5.96E-01)	2.60E-01 (3/ 4) (1.62E-01 - 5.67E-01)	-----	貝克／公升

- 說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

環境水樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
飲水	加馬能譜 鉛-214	28		9.07E-02 (5/ 24) (2.30E-01 - 6.51E-01)	三芝 西南西 10公里	2.77E-01 (2/ 4) (4.58E-01 - 6.51E-01)	1.32E-01 (2/ 4) (1.93E-01 - 3.33E-01)	-----	貝克／公升
池水	氚	20	10.00	< MDA.	-----	-----	< MDA.	-----	貝克／公升
	加馬能譜 鉅-137	20	0.40	< MDA.	-----	-----	< MDA.	-----	貝克／公升
	鉈-208	20		1.45E-02 (2/ 16) (1.05E-01 - 1.27E-01)	尖子鹿 西南 2-3公里	3.16E-02 (1/ 4) (1.27E-01 - 1.27E-01)	< MDA.	-----	貝克／公升
	鉍-214	20		1.09E-01 (6/ 16) (1.29E-01 - 4.62E-01)	茂林魚池 南 1-2公里	1.51E-01 (2/ 4) (2.74E-01 - 3.31E-01)	5.85E-02 (1/ 4) (2.34E-01 - 2.34E-01)	-----	貝克／公升

- 說明： 1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
 2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
 3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
 4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
 5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
 6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
 7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

環境水樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
池水	加馬能譜 鉛-214	20	10.00	4.80E-02 (2/ 16)	茂林魚池 南	1.12E-01 (1/ 4)	< MDA.	-----	貝克／公升
				3.18E-01 - 4.50E-01)	1-2公里	4.50E-01 - 4.50E-01)	-----	-----	
河水	氚	8	0.40	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公升
				< MDA.	-----	-----	-----	-----	
地下水	加馬能譜 鉅-137	8	10.00	8.97E-02 (3/ 8)	乾華溪下游 西北	1.31E-01 (2/ 4)	-----	-----	貝克／公升
				1.96E-01 - 2.95E-01)	0-1公里	2.27E-01 - 2.95E-01)	-----	-----	
地下水	氚	8	10.00	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公升
				< MDA.	-----	-----	-----	-----	

- 說明：
1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
 2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
 3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
 4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
 5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
 6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
 7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

環境水樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
地下水	加馬能譜 鉍-137	8	0.40	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公升
	鉍-214	8		3.05E-01 (4/ 8) (1.62E-01 - 1.34E+00)	茂林橋旁 南 西 0-1公里	4.85E-01 (2/ 4) (6.04E-01 - 1.34E+00)	-----	-----	貝克／公升
	鉛-214	8		2.70E-01 (4/ 8) (1.96E-01 - 1.26E+00)	茂林橋旁 南 西 0-1公里	4.76E-01 (3/ 4) (1.96E-01 - 1.26E+00)	-----	-----	貝克／公升
定時雨水	氫	8	10.00	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公升
	加馬能譜 鉍-7	24		5.31E-01 (8/ 24) (6.99E-01 - 2.63E+00)	茂林社區 南 1-2公里	7.06E-01 (5/ 12) (6.99E-01 - 2.63E+00)	-----	1.58E+00 (3/ 5) (8.14E-01 - 2.75E+00)	貝克／公升

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

環境水樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
定時雨水	加馬能譜 鉅-137	24	0.40	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公升
	鉅-208	24		1.14E-02 ((1/ 24) 2.73E-01 - 2.73E-01)	放射試驗室旁 東北 0-1公里	2.27E-02 ((1/ 12) 2.73E-01 - 2.73E-01)	-----	-----	貝克／公升
	鉛-212	24		5.16E-02 ((2/ 24) 3.24E-01 - 9.15E-01)	放射試驗室旁 東北 0-1公里	1.03E-01 ((2/ 12) 3.24E-01 - 9.15E-01)	-----	-----	貝克／公升
	鉍-214	24		1.20E-01 ((9/ 24) 1.10E-01 - 6.23E-01)	茂林社區 南 1-2公里	1.50E-01 ((6/ 12) 1.10E-01 - 4.62E-01)	-----	-----	貝克／公升
	鉛-214	24		4.86E-02 ((3/ 24) 3.07E-01 - 4.51E-01)	放射試驗室旁 東北 0-1公里	6.31E-02 ((2/ 12) 3.07E-01 - 4.51E-01)	-----	-----	貝克／公升

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

環境水樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
定量雨水	加馬能譜 鉅-137	24	0.40	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公升
	鉅-208	24		1.57E-01 (2/ 24) 鉅-1.42E+00 - 2.34E+00)	放射試驗室旁 東北 0-1公里	3.13E-01 (2/ 12) 鉅-1.42E+00 - 2.34E+00)	-----	-----	貝克／公升
	鉛-212	24		2.74E-01 (1/ 24) 鉅-6.57E+00 - 6.57E+00)	放射試驗室旁 東北 0-1公里	5.47E-01 (1/ 12) 鉅-6.57E+00 - 6.57E+00)	-----	-----	貝克／公升
	鉅-214	24		1.04E+00 (3/ 24) 鉅-3.21E+00 - 1.81E+01)	放射試驗室旁 東北 0-1公里	1.82E+00 (2/ 12) 鉅-3.65E+00 - 1.81E+01)	-----	-----	貝克／公升
	鉛-214	24		6.32E-01 (2/ 24) 鉅-3.85E+00 - 1.13E+01)	放射試驗室旁 東北 0-1公里	1.26E+00 (2/ 12) 鉅-3.85E+00 - 1.13E+01)	-----	-----	貝克／公升

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

環境水樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
定量雨水	加馬能譜 銅-228	24		4.05E-01 (1/ 24) (9.72E+00 - 9.72E+00)	茂林社區 南 1-2公里	8.10E-01 (1/ 12) (9.72E+00 - 9.72E+00)	-----	-----	貝克／公升

- 說明：
1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
 2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
 3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
 4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
 5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
 6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
 7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

陸域生物分析結果表
093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
牛奶	碘-131 加馬能譜 鉀-40	4	0.10	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公升
				4. 58E+01 (4/ 4)	水源牧場 西南 15-20公里	4. 58E+01 (4/ 4) 4. 07E+01 - 5. 31E+01)	-----	2. 54E+01 (4/ 6) (1. 15E+01 - 3. 17E+01)	貝克／公升
				< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公升
羊奶	碘-131 加馬能譜 鉀-40	4	0.10	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公升
				5. 89E+01 (4/ 4) (5. 07E+01 - 6. 36E+01)	淡水義山牧場 西南 15-20公里	5. 89E+01 (4/ 4) (5. 07E+01 - 6. 36E+01)	-----	3. 88E+01 (4/ 4) (2. 09E+01 - 5. 62E+01)	貝克／公升

說明： 1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

陸域生物分析結果表
093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
羊奶	加馬能譜 鉅－137	4	0.40	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公升
				7.46E-02 (1/ 4)	淡水義山牧場 西南	7.46E-02 (1/ 4)	-----	-----	貝克／公升
				2.98E-01 - 2.98E-01)	15-20公里	(2.98E-01 - 2.98E-01)			
稻米	鈹－214	4		1.43E-01 (2/ 4)	淡水義山牧場 西南	1.43E-01 (2/ 4)	-----	5.88E-01 (1/ 4)	貝克／公升
				2.81E-01 - 2.90E-01)	15-20公里	(2.81E-01 - 2.90E-01)			
				2.83E+01 (2/ 2)	九芎林 西南	2.83E+01 (2/ 2)	2.73E+01 (2/ 2)	1.12E+02 (15/ 16)	貝克／公斤・鮮樣
	鉅－137	4	0.30	2.81E+01 - 2.85E+01)	4-5公里	(2.81E+01 - 2.85E+01)	(2.66E+01 - 2.80E+01)	(5.37E+01 - 1.60E+02)	
				< MDA.	-----	-----	< MDA.	1.50E+00 (8/ 16)	貝克／公斤・鮮樣
								(5.03E-01 - 4.03E+00)	

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

陸域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
蔬菜	碘-131	12	0.40	< MDA.	-----	-----	< MDA.	-----	貝克／公斤・鮮樣
	加馬能譜 鉍-7	12		1.08E+01 (7/ 10) 2.32E+00 - 2.73E+01)	九芎林 西南 4-5公里	1.59E+01 (2/ 2) 4.57E+00 - 2.73E+01)	2.36E+00 (2/ 2) 2.21E+00 - 2.51E+00)	1.99E+01 (7/ 16) (9.29E-01 - 4.85E+01)	貝克／公斤・鮮樣
	鉀-40	12		1.20E+02 (10/ 10) 6.43E+01 - 2.00E+02)	草里 東南東 1-2公里	1.44E+02 (2/ 2) 1.39E+02 - 1.50E+02)	9.22E+01 (2/ 2) (5.81E+01 - 1.26E+02)	1.12E+02 (15/ 16) (5.37E+01 - 1.60E+02)	貝克／公斤・鮮樣
	鈾-137	12	0.50	2.57E-02 (1/ 10) 2.57E-01 - 2.57E-01)	九芎林 西南 4-5公里	1.28E-01 (1/ 2) 2.57E-01 - 2.57E-01)	< MDA.	1.50E+00 (8/ 16) (5.03E-01 - 4.03E+00)	貝克／公斤・鮮樣
	鈾-208	12		6.73E-01 (4/ 10) 3.04E-01 - 3.17E+00)	尖子鹿 西南 1-2公里	1.63E+00 (2/ 2) 1.06E+00 - 2.20E+00)	1.24E-01 (1/ 2) (2.48E-01 - 2.48E-01)	-----	貝克／公斤・鮮樣

- 說明：
1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
 2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
 3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
 4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
 5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
 6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
 7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

陸域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
蔬菜	加馬能譜 鉛-212	12		1.78E+00 (6/ 10)	尖子鹿 西南	4.04E+00 (1/ 2)	2.93E-01 (1/ 2)	-----	貝克／公斤・鮮樣
				(5.66E-01 - 8.09E+00)	1-2公里	(8.09E+00 - 8.09E+00)	(5.86E-01 5.86E-01)	-	
				4.40E-01 (4/ 10)	石崩山 西	7.62E-01 (1/ 2)	4.28E-01 (1/ 2)	1.86E-01 (2/ 16)	
				(8.62E-01 - 1.52E+00)	2-3公里	(1.52E+00 - 1.52E+00)	(8.56E-01 8.56E-01)	(1.64E-01 - 2.08E-01)	
茶葉	鉛-214	12		2.51E-01 (3/ 10)	石崩山 西	5.72E-01 (1/ 2)	2.15E-01 (1/ 2)	2.26E-01 (2/ 16)	貝克／公斤・鮮樣
				(6.71E-01 - 1.14E+00)	2-3公里	(1.14E+00 - 1.14E+00)	(4.31E-01 4.31E-01)	(2.15E-01 - 2.39E-01)	
				< MDA.	-----	-----	< MDA.	-----	
				5					
	鋇-90	5	10.00	1.64E+00 (4/ 4)	尖子鹿 西南	2.81E+00 (2/ 2)	< MDA.	1.18E+01 (29/ 29)	貝克／公斤・鮮樣
				(4.13E-01 - 3.12E+00)	1-2公里	(2.49E+00 - 3.12E+00)		(2.07E-01 - 3.22E+01)	

- 說明：
1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
 2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
 3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
 4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
 5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
 6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
 7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

陸域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
茶葉	加馬能譜 鉍-7	10		4.53E+00 (5/ 8)	石崩山 西 2-3公里	8.18E+00 (2/ 2)	< MDA.	1.36E+01 (10/ 13)	貝克／公斤・鮮樣
				(3.87E+00 - 1.25E+01)		(3.90E+00 - 1.25E+01)	(1.87E+00 - 2.78E+01)	(1.87E+00 - 2.78E+01)	
				1.15E+02 (8/ 8)	石崩山 西 2-3公里	1.35E+02 (2/ 2)	1.41E+02 (2/ 2)	1.74E+02 (11/ 13)	
	鉀-40	10		(7.90E+01 - 1.46E+02)		(1.24E+02 - 1.46E+02)	(1.25E+02 - 1.58E+02)	(1.33E+02 - 2.08E+02)	貝克／公斤・鮮樣
				4.32E-01 (4/ 8)	九芎林 西南 4-5公里	9.53E-01 (2/ 2)	< MDA.	1.79E+00 (10/ 13)	
				(7.75E-01 - 1.05E+00)		(8.53E-01 - 1.05E+00)	(5.40E-01 - 2.39E+00)	(5.40E-01 - 2.39E+00)	
	鈾-214	10		4.04E-01 (5/ 8)	石崩山 西 2-3公里	6.40E-01 (2/ 2)	3.19E-01 (1/ 2)	8.18E-01 (8/ 13)	貝克／公斤・鮮樣
				(4.54E-01 - 8.27E-01)		(4.54E-01 - 8.27E-01)	(6.38E-01 - 6.38E-01)	(3.24E-01 - 1.17E+00)	
				4.11E-01 (5/ 8)	九芎林 西南 4-5公里	5.25E-01 (1/ 2)	1.98E-01 (1/ 2)	6.14E-01 (9/ 13)	
	鉛-214	10		(3.91E-01 - 1.05E+00)		(1.05E+00 - 1.05E+00)	(3.96E-01 - 3.96E-01)	(3.29E-01 - 8.29E-01)	貝克／公斤・鮮樣

- 說明：
1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
 2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
 3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
 4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
 5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
 6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
 7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

陸域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
茶葉	加馬能譜 鉀-228	10		2.01E-01 (1/ 8)	石崩山 西	8.03E-01 (1/ 2)	< MDA.	-----	貝克／公斤・鮮樣
				(1.61E+00 - 1.61E+00)	2-3公里	(1.61E+00 - 1.61E+00)			
果類	加馬能譜 鉀-40	2		5.86E+01 (1/ 1)	三芝 西南西	5.86E+01 (1/ 1)	6.75E+01 (1/ 1)	7.92E+01 (4/ 4)	貝克／公斤・鮮樣
				(5.86E+01 - 5.86E+01)	10-12公里	(5.86E+01 - 5.86E+01)	(6.75E+01 - 6.75E+01)	(6.14E+01 - 1.04E+02)	
根菜	鉍-137	2	0.30	< MDA.	-----	-----	< MDA.	-----	貝克／公斤・鮮樣
根菜	鉍-89	2	10.00	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
	鉍-90	2	10.00	5.34E-01 (2/ 2)	九芎林 西南	8.58E-01 (1/ 1)	-----	7.73E-01 (10/ 10)	貝克／公斤・鮮樣
				(2.10E-01 - 8.58E-01)	4-5公里	(8.58E-01 - 8.58E-01)		(2.33E-01 - 1.87E+00)	

- 說明：
1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
 2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
 3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
 4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
 5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
 6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
 7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

陸域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
根菜	加馬能譜 鉀-40	3	0.30	1.11E+02 (2/ 2)	尖子鹿 西南 2公里	1.17E+02 (1/ 1)	1.21E+02 (1/ 1)	8.73E+01 (5/ 5)	貝克／公斤・鮮樣
				1.04E+02 - 1.17E+02)		1.17E+02 - 1.17E+02)	(1.21E+02 - 1.21E+02)	(5.11E+01 - 1.08E+02)	
				6.51E-01 (2/ 2)	九芎林 西南 4-5公里	8.20E-01 (1/ 1)	< MDA.	2.14E+00 (5/ 5)	
芋頭	加馬能譜 鉀-40	1	0.30	1.68E+02 (1/ 1)	草里 東南東 1-2公里	1.68E+02 (1/ 1)	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
				1.68E+02 - 1.68E+02)		1.68E+02 - 1.68E+02)	-----	(4.85E-01 - 5.25E+00)	
				< MDA.	-----	-----	-----	-----	
莖菜	加馬能譜 鉀-40	1	0.30	1.07E+02 (1/ 1)	三芝 西南西 10-12公里	1.07E+02 (1/ 1)	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
				1.07E+02 - 1.07E+02)		1.07E+02 - 1.07E+02)	-----	-----	

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

陸域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
莖菜	加馬能譜 鉅—137	1	0.30	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
家禽	加馬能譜 鉀—40	6		9.44E+01 (4/ (7.95E+01 - 1.07E+02)	石崩山 西 3-4公里	1.06E+02 (2/ (1.04E+02 - 1.07E+02)	8.04E+01 (2/ (6.51E+01 - 9.57E+01)	7.58E+01 (8/ (3.88E+01 - 1.41E+02)	貝克／公斤・鮮樣
	鉅—137	6	0.30	< MDA.	-----	-----	< MDA.	-----	貝克／公斤・鮮樣

- 說明：
1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
 2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
 3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
 4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
 5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
 6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
 7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

海域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
海菜	碘-131	2		< MDA.	-----	-----	< MDA.	-----	貝克／公斤・鮮樣
	加馬能譜 鉍-7	2		3.03E+00 (1/ 1) 3.03E+00 - 3.03E+00)	石門 西北西 2-3公里	3.03E+00 (1/ 1) 3.03E+00 - 3.03E+00)	2.26E+00 (1/ 1) (2.26E+00 - 2.26E+00)	-----	貝克／公斤・鮮樣
	鉀-40	2		1.38E+02 (1/ 1) 1.38E+02 - 1.38E+02)	石門 西北西 2-3公里	1.38E+02 (1/ 1) 1.38E+02 - 1.38E+02)	7.46E+01 (1/ 1) (7.46E+01 - 7.46E+01)	7.62E+01 (1/ 1)	貝克／公斤・鮮樣
	鈾-137	2	0.30	< MDA.	-----	-----	< MDA.	-----	貝克／公斤・鮮樣
	鈾-208	2		3.86E-01 (1/ 1) 3.86E-01 - 3.86E-01)	石門 西北西 2-3公里	3.86E-01 (1/ 1) 3.86E-01 - 3.86E-01)	5.15E-01 (1/ 1) (5.15E-01 - 5.15E-01)	-----	貝克／公斤・鮮樣

說明： 1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

海域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
海菜	加馬能譜 鉛-212	2		1.38E+00 (1/ 1)	石門	1.38E+00 (1/ 1)	9.73E-01 (1/ 1)	-----	貝克／公斤・鮮樣
				1.38E+00 - 1.38E+00)	西北西 2-3公里	1.38E+00 - 1.38E+00)	(9.73E-01 9.73E-01)		
				1.22E+00 (1/ 1)	石門	1.22E+00 (1/ 1)	6.72E-01 (1/ 1)	2.40E+00 (1/ 1)	
				1.22E+00 - 1.22E+00)	西北西 2-3公里	1.22E+00 - 1.22E+00)	(6.72E-01 6.72E-01)		
海生物(海魚)	加馬能譜 鉀-40	20		1.05E+00 (1/ 1)	石門	1.05E+00 (1/ 1)	6.25E-01 (1/ 1)	2.94E+00 (1/ 1)	貝克／公斤・鮮樣
				1.05E+00 - 1.05E+00)	西北西 2-3公里	1.05E+00 - 1.05E+00)	(6.25E-01 6.25E-01)		
				1.19E+00 (1/ 1)	石門	1.19E+00 (1/ 1)	1.34E+00 (1/ 1)	-----	
				1.19E+00 - 1.19E+00)	西北西 2-3公里	1.19E+00 - 1.19E+00)	(1.34E+00 1.34E+00)		
海生物(海魚)	加馬能譜 鉀-40	20		9.47E+01 (16/ 16)	金山	1.16E+02 (4/ 4)	1.06E+02 (4/ 4)	8.92E+01 (10/ 14)	貝克／公斤・鮮樣
				2.99E+01 - 1.75E+02)	東南 9公里	5.53E+01 - 1.75E+02)	(5.57E+01 1.38E+02)	(1.70E+01 1.53E+02)	

- 說明：
1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
 2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
 3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
 4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
 5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
 6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
 7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

海域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
海生物(海魚)	加馬能譜 鉅－137	20	0.30	4.36E-02 (3/ 16)	金山 東南 9公里	1.19E-01 (2/ 4)	1.11E-01 (2/ 4)	-----	貝克／公斤・鮮樣
				2.23E-01 - 2.48E-01)		2.27E-01 - 2.48E-01)	(1.95E-01 - 2.49E-01)		
	鉈－208	20		< MDA.	-----	-----	8.44E-02 (1/ 4)	-----	貝克／公斤・鮮樣
							(3.37E-01 - 3.37E-01)		
	鉛－212	20		< MDA.	-----	-----	2.46E-01 (1/ 4)	-----	貝克／公斤・鮮樣
							(9.86E-01 - 9.86E-01)		
	鉍－214	20		1.40E-02 (1/ 16)	石門 西北西 2-3公里	5.59E-02 (1/ 4)	6.87E-02 (1/ 4)	-----	貝克／公斤・鮮樣
				2.24E-01 - 2.24E-01)		2.24E-01 - 2.24E-01)	(2.75E-01 - 2.75E-01)		
	鉛－214	20		1.83E-02 (1/ 16)	石門 西北西 2-3公里	7.30E-02 (1/ 4)	7.75E-02 (1/ 4)	-----	貝克／公斤・鮮樣
				2.92E-01 - 2.92E-01)		2.92E-01 - 2.92E-01)	(3.10E-01 - 3.10E-01)		

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

指標生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
相思樹(陸域)	加馬能譜 鉍-7	12		5. 51E+01 (12/ 12) (1. 75E+01 - 1. 24E+02)	生水池後站 西南西 0-1公里	5. 51E+01 (12/ 12) (1. 75E+01 - 1. 24E+02)	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
	鉀-40	12		1. 00E+02 (12/ 12) (5. 70E+01 - 1. 33E+02)	生水池後站 西南西 0-1公里	1. 00E+02 (12/ 12) (5. 70E+01 - 1. 33E+02)	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
	鉍-137	12	0. 50	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
	鈾-238	12		8. 77E-02 (1/ 12) (1. 05E+00 - 1. 05E+00)	生水池後站 西南西 0-1公里	8. 77E-02 (1/ 12) (1. 05E+00 - 1. 05E+00)	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
	鉛-212	12		2. 32E-01 (1/ 12) (2. 79E+00 - 2. 79E+00)	生水池後站 西南西 0-1公里	2. 32E-01 (1/ 12) (2. 79E+00 - 2. 79E+00)	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣

- 說明：
1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
 2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
 3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
 4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
 5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
 6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
 7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

指標生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
相思樹(陸域)	加馬能譜 鈾-214	12		3. 85E-01 (3/ 12)	生水池後站 西南西 0-1公里	3. 85E-01 (3/ 12)	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
				1. 23E+00 - 1. 88E+00)		(1. 23E+00 - 1. 88E+00)			
				3. 40E-01 (3/ 12)		3. 40E-01 (3/ 12)	-----	-----	
海藻(海域)	鉛-214	12		9. 40E-01 - 1. 61E+00)	生水池後站 西南西 0-1公里	(9. 40E-01 - 1. 61E+00)			貝克／公斤・鮮樣
				< MDA.		-----	-----	-----	
	加馬能譜 鈾-7	1		5. 32E+00 (1/ 1)	出水口 北北西 0-1公里	5. 32E+00 (1/ 1)	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
				5. 32E+00 - 5. 32E+00)		(5. 32E+00 - 5. 32E+00)			
				7. 50E+01 (1/ 1)		7. 50E+01 (1/ 1)	-----	-----	
	鉀-40	1		7. 50E+01 (1/ 1)	出水口 北北西 0-1公里	(7. 50E+01 - 7. 50E+01)			貝克／公斤・鮮樣

說明： 1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
 2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
 3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
 4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
 5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
 6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
 7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

指標生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
海藻(海域)	加馬能譜 鉍-137	1	0.30	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
	鉈-208	1		8.11E-01 (1/ 1) 8.11E-01 - 8.11E-01)	出水口 北北西 0-1公里	8.11E-01 (1/ 1) 8.11E-01 - 8.11E-01)	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
	鉛-212	1		2.14E+00 (1/ 1) 2.14E+00 - 2.14E+00)	出水口 北北西 0-1公里	2.14E+00 (1/ 1) 2.14E+00 - 2.14E+00)	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
	鉍-214	1		1.91E+00 (1/ 1) 1.91E+00 - 1.91E+00)	出水口 北北西 0-1公里	1.91E+00 (1/ 1) 1.91E+00 - 1.91E+00)	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
	鉛-214	1		1.97E+00 (1/ 1) 1.97E+00 - 1.97E+00)	出水口 北北西 0-1公里	1.97E+00 (1/ 1) 1.97E+00 - 1.97E+00)	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

指標生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
海藻(海域)	加馬能譜 銅-228	1		2. 21E+00 (1/ 1) (2. 21E+00 - 2. 21E+00)	出水口 北北西 0-1公里	2. 21E+00 (1/ 1) (2. 21E+00 - 2. 21E+00)	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣

- 說明：
1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
 2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
 3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
 4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
 5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
 6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
 7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

累積試樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
土壤	加馬能譜 鉍-7	36		7.84E+00 (6/ 34)	草埔尾	6.79E+01 (2/ 2)	< MDA.	-----	貝克／公斤・乾樣
				(1.58E+01 - 1.01E+02)	東南東 3-4公里	(3.45E+01 - 1.01E+02)			
				3.51E+02 (34/ 34)	山脊民家 南	5.79E+02 (2/ 2)	5.20E+02 (2/ 2)	3.77E+02 (4/ 4)	
	鉀-40	36		(5.96E+01 - 6.34E+02)	3-4公里	(5.25E+02 - 6.34E+02)	(4.90E+02 - 5.51E+02)	(1.90E+02 - 6.85E+02)	貝克／公斤・乾樣
				2.67E+00 (12/ 34)	內阿里磅 南	1.96E+01 (2/ 2)	< MDA.	2.42E+01 (4/ 4)	
				(1.84E+00 - 2.35E+01)	4-5公里	(1.57E+01 - 2.35E+01)	(2.69E+00 - 4.88E+01)	(2.69E+00 - 4.88E+01)	
	鉈-208	36		1.54E+01 (34/ 34)	山溪民家 西南	2.38E+01 (2/ 2)	1.45E+01 (2/ 2)	8.88E+01 (4/ 4)	貝克／公斤・乾樣
				(7.65E+00 - 2.60E+01)	3-4公里	(2.16E+01 - 2.60E+01)	(1.44E+01 - 1.47E+01)	(8.32E+00 - 3.16E+02)	
				9.40E-01 (1/ 34)	基隆	1.60E+01 (1/ 2)	< MDA.	5.25E+01 (3/ 4)	
	鉍-212	36		(3.20E+01 - 3.20E+01)	東南 25公里	(3.20E+01 - 3.20E+01)		(3.06E+01 - 7.22E+01)	貝克／公斤・乾樣

- 說明：
1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
 2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
 3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
 4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
 5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
 6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
 7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

累積試樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
土壤	加馬能譜 鉛-212	36		4.53E+01 (34/ 34)	山脊民家 南 3-4公里	7.27E+01 (2/ 2)	3.92E+01 (2/ 2)	4.88E+01 (4/ 4)	貝克／公斤・乾樣
				2.43E+01 - 7.70E+01)		(6.83E+01 - 7.70E+01)	(3.58E+01 - 4.25E+01)	(1.15E+01 - 8.33E+01)	
				2.64E+01 (34/ 34)		3.71E+01 (2/ 2)	2.52E+01 (2/ 2)	3.59E+01 (4/ 4)	
				1.34E+01 - 3.99E+01)		(3.46E+01 - 3.96E+01)	(2.39E+01 - 2.65E+01)	(2.29E+01 - 5.07E+01)	
岸沙	加馬能譜 鉍-7	36		2.75E+01 (34/ 34)	山脊民家 南 3-4公里	3.90E+01 (2/ 2)	2.51E+01 (2/ 2)	4.14E+01 (4/ 4)	貝克／公斤・乾樣
				1.22E+01 - 4.22E+01)		(3.57E+01 - 4.22E+01)	(2.29E+01 - 2.72E+01)	(2.72E+01 - 5.96E+01)	
				4.44E+01 (34/ 34)		7.25E+01 (2/ 2)	4.41E+01 (2/ 2)	5.59E+01 (4/ 4)	
				2.13E+01 - 7.68E+01)		(6.82E+01 - 7.68E+01)	(4.25E+01 - 4.58E+01)	(2.00E+01 - 9.25E+01)	
岸沙	加馬能譜 鉍-7	44		1.18E+00 (2/ 40)	尖子鹿 西北 2公里	7.10E+00 (1/ 4)	< MDA.	-----	貝克／公斤・乾樣
				1.89E+01 - 2.84E+01)		(2.84E+01 - 2.84E+01)			

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

累積試樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
岸沙	加馬能譜 鉀－40	44	3.00	2.44E+02 (40/ 40)	金山	3.12E+02 (4/ 4)	4.88E+02 (4/ 4)	3.10E+02 (8/ 8)	貝克／公斤・乾樣
				(5.46E+01－ 4.54E+02)	東南 5-6公里	(2.85E+02－ 3.43E+02)	(4.38E+02－ 5.19E+02)	(2.96E+01－ 5.85E+02)	
				< MDA.	-----	-----	< MDA.	-----	
鈾－208	鈾－208	44	3.00	5.13E+00 (40/ 40)	尖子鹿	6.77E+00 (4/ 4)	1.38E+01 (4/ 4)	6.55E+00 (8/ 8)	貝克／公斤・乾樣
				(1.59E+00－ 8.16E+00)	西北 2公里	(4.21E+00－ 8.16E+00)	(1.15E+01－ 1.84E+01)	(4.29E+00－ 8.62E+00)	
				1.42E+01 (40/ 40)	出水口西600公尺	1.92E+01 (4/ 4)	3.99E+01 (4/ 4)	2.07E+01 (5/ 8)	
鈾－214	鈾－214	44	3.00	5.34E+00－ 2.26E+01)	北北西 1-2公里	(1.39E+01－ 2.12E+01)	(3.39E+01－ 5.25E+01)	(1.15E+01－ 3.63E+01)	貝克／公斤・乾樣
				1.41E+01 (40/ 40)	尖子鹿	2.05E+01 (4/ 4)	2.16E+01 (4/ 4)	1.27E+01 (8/ 8)	
				(3.55E+00－ 2.32E+01)	西北 2公里	(1.41E+01－ 2.32E+01)	(2.02E+01－ 2.39E+01)	(6.73E+00－ 2.44E+01)	

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

累積試樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
岸沙	加馬能譜 鉛-214	44		1. 42E+01 (40/ 40)	出水口西600公尺 北北西	2. 05E+01 (4/ 4)	2. 10E+01 (4/ 4)	1. 68E+01 (7/ 8)	貝克/公斤・乾樣
				(4. 01E+00 - 2. 34E+01)	1-2公里	(1. 46E+01 - 2. 31E+01)	(1. 94E+01 - 2. 33E+01)	(8. 62E+00 - 2. 95E+01)	
				6. 73E+00 (8/ 40)	尖子鹿	1. 40E+01 (1/ 4)	1. 17E+01 (1/ 4)	-----	
	鐳-226	44		(1. 89E+01 - 5. 62E+01)	西北 2公里	(5. 62E+01 - 5. 62E+01)	(4. 70E+01 - 4. 70E+01)		貝克/公斤・乾樣
				1. 41E+01 (38/ 40)	出水口西600公尺 北北西	1. 84E+01 (12/ 12)	3. 80E+01 (4/ 4)	1. 65E+01 (7/ 8)	
				(7. 72E+00 - 2. 27E+01)	1-2公里	(1. 49E+01 - 2. 27E+01)	(3. 17E+01 - 5. 27E+01)	(8. 62E+00 - 2. 21E+01)	
海底沉積物	加馬能譜 鉀-40	8		2. 02E+02 (8/ 8)	出水口 北北西	3. 02E+02 (2/ 2)	-----	-----	貝克/公斤・乾樣
				(1. 06E+02 - 3. 79E+02)	1-2公里	(2. 26E+02 - 3. 79E+02)			
				< MDA.	-----	-----	-----	-----	
	鉅-137	8	3. 00						貝克/公斤・乾樣

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

累積試樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
海底沉積物	加馬能譜 鉈-208	8		3.82E+00 (8/ 8)	出水口 北北西 1-2公里	4.61E+00 (2/ 2)	-----	-----	貝克/公斤・乾樣
				2.72E+00 - 6.03E+00)		(3.19E+00 - 6.03E+00)			
	鉛-212	8		1.11E+01 (8/ 8)	出水口 北北西 1-2公里	1.27E+01 (2/ 2)	-----	-----	貝克/公斤・乾樣
				7.89E+00 - 1.74E+01)		(7.89E+00 - 1.74E+01)			
	鉍-214	8		9.91E+00 (8/ 8)	出水口 北北西 1-2公里	1.27E+01 (2/ 2)	-----	-----	貝克/公斤・乾樣
				6.23E+00 - 1.72E+01)		(8.27E+00 - 1.72E+01)			
	鉛-214	8		1.01E+01 (8/ 8)	出水口 北北西 1-2公里	1.28E+01 (2/ 2)	-----	-----	貝克/公斤・乾樣
				6.68E+00 - 1.58E+01)		(1.21E+01 - 1.35E+01)			
	鐳-226	8		2.36E+00 (1/ 8)	出水口 北北西 1-2公里	9.44E+00 (1/ 2)	-----	-----	貝克/公斤・乾樣
				1.89E+01 - 1.89E+01)		(1.89E+01 - 1.89E+01)			

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。

累積試樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

核一廠

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	運轉前平均值 (比數) (變動範圍)	單位
海底沉積物	加馬能譜 鈾-228	8		1.14E+01 (8/ 8) (8.90E+00 - 1.68E+01)	出水口 北北西 1-2公里	1.32E+01 (2/ 2) (9.60E+00 - 1.68E+01)	-----	-----	貝克/公斤·乾樣

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
 2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
 3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
 4. 運轉前資料係採用大於最小可測量(MDA)之分析結果。
 5. 紀錄基準(可接受最小可測量)係採原能會所頒訂。
 6. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
 7. 運轉前平均值欄中「-----」表運轉前未分析或低於最小可測量(MDA)。