

臺中縣烏日資源回收廠 平行監測工作計畫

期中報告 (精簡版)

- 計畫經費補助單位： 臺中縣環境保護局
- 計畫承辦單位： 臺中縣公害防治協會
- 計畫執行單位： 國立中興大學環境工程學系
- 計畫顧問： 莊秉潔 教授
- 計畫參與人員： 蔡徵霖、郭珮萱、黨美齡、張晉豪

中華民國九十九年七月

目錄

目錄.....	2
第一章 前言	4
第二章 文獻回顧	5
2.1、 台灣戴奧辛管制現況.....	5
第三章 烏日焚化爐(廠)背景資料.....	7
第四章 台中縣地區污染物分布	8
4.1、 2009 年 8 月份戴奧辛分布模擬.....	9
(1) 模擬中部地區 2009 年 8 月 4 日戴奧辛分布	9
(2) 以大里測站為受體點，模擬各污染物於 2009 年 8 月 4 日之貢獻濃度.....	11
(3) 烏日自設測站 8 月資料分析	12
4.2、 2009 年 9 月份戴奧辛分布模擬.....	13
(1) 模擬中部地區 2009 年 9 月 9 日戴奧辛分布	14
(2) 以大里測站為受體點，模擬各污染物於 2009 年 9 月 9 日之貢獻濃度.....	16
(3) 烏日自設測站 9 月資料分析	17
4.3、 2009 年 10 月份戴奧辛分布模擬.....	18
(1) 模擬中部地區 2009 年 10 月 28 日戴奧辛分布	19
(2) 以大里測站為受體點，模擬各污染物於 2009 年 10 月 28 日之貢獻濃度.....	21
(3) 烏日自設測站 10 月資料分析	22
4.4、 2009 年 11 月份戴奧辛分布模擬.....	23
(1) 模擬中部地區 2009 年 11 月 12 日戴奧辛分布	24
(2) 以大里測站為受體點，模擬各污染物於 2009 年 11 月 12 日之貢獻濃度.....	26
(3) 烏日自設測站 11 月資料分析	27

4.5、2009 年 12 月份戴奧辛分布模擬.....	28
(1) 模擬中部地區 2009 年 12 月 10 日戴奧辛分布	29
(2) 以大里測站為受體點，模擬各污染物於 2009 年 12 月 10 日之貢獻 濃度.....	31
(3) 烏日自設測站 12 月資料分析	32
4.6、2010 年 1 月份戴奧辛分布模擬.....	33
(1) 模擬中部地區 2010 年 1 月 31 日戴奧辛分布	34
(2) 以大里測站為受體點，模擬各污染物於 2010 年 1 月 31 日之貢獻濃 度.....	36
(3) 烏日自設測站 2010 年 1 月資料分析	37
第五章 戴奧辛檢測分析結果	38
5.1、台中縣境內採集大氣周界戴奧辛	38
5.2、由各測站採集大氣周界戴奧辛判得可能戴奧辛源	40
5.3、台中縣境內戴奧辛牧草採樣之濃度	41
第六章 結論	43

第一章 前言

由於我國經濟發展迅速，大量消費成為正常的生活形態，其勢必造成巨量的垃圾，由過去所發生的垃圾大戰及目前的垃圾處理危機，即為明證。焚化爐雖解決了處理垃圾的困境，但同時也帶給民眾更多的隱憂。在空氣方面的控制管理除了氮氧化物(NO_x)、二氧化硫(SO_2)、一氧化碳(CO)、粒狀物(Particulate matter)及臭氧(Ozone)外，還有令民眾最為關切的戴奧辛問題。

戴奧辛屬半揮發性有機化合物，因此可分成固相和氣相兩相。固相戴奧辛多以濕沉降或乾沉降於地面的水體或土壤，再藉由食物鏈影響生物體和人體的健康(如圖 1.1)。

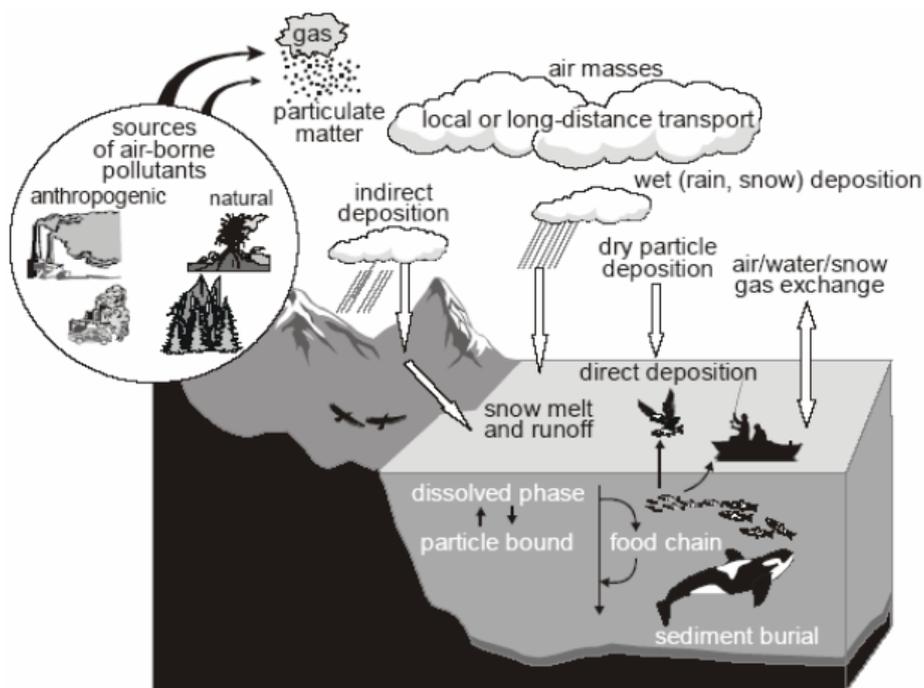


圖 1.1、戴奧辛物質進入陸地及海洋食物鏈的各種途徑

目前各國對大氣環境中空氣污染物及戴奧辛排放皆定有一些標準，我國訂定標準如表 1.1：

表 1.1 台灣戴奧辛排放標準

管制對象	適用條件		排放標準 (ng I-TEQ/Nm ³)	實施日期
廢棄物焚化爐 (Large-scale waste municipal incinerator)	10 ton/hr 或 > 300 ton/day	新設	0.1	86.8.8
		既存		90.8.8
中小型廢棄物焚化爐 (Middle and small scale waste incinerator)	4 ton/hr 以上	新設	0.1	90.1.1
		既存		92.1.1
	4 ton/hr 以下	新設	0.5	90.1.1
		既存		93.1.1
煉鋼業電弧爐 (Refine steel manufacturing electric arc furnances)	無	新設	0.5	91.1.1
		既存	5.0	93.1.1
鋼鐵業燒結工場 (Steel manufacturing Sinter plant)	無	既存	2.0	95.1.1
			1.0	97.1.1
		新設	0.5	93.6.16
鋼鐵業集塵灰 高溫冶煉設施 (Dust-collecting equipment)	高溫冶煉設施 (high temperature smelting facilities)	既存	9	94.10.12
		新設	0.4	94.10.12
固定污染源 (Stationary sources pollutant)	污染源	既存	2.0	96.1.1
			1.0	97.1.1
		新設	0.5	95.1.2

1. 資料來源：環保署公告法規資料彙整

第二章 文獻回顧

2.1、台灣戴奧辛管制現況

近年來，發現除了焚化爐會排放戴奧辛外，煉鋼廠、煉鋁廠、燒結廠、集塵灰高溫冶煉設施和火葬場等，均有戴奧辛的排放。因此國內也特別針對焚化爐以外的戴奧辛排放源訂定排放標準，以有效減少戴奧辛的排放量。其中集塵灰高溫冶煉設施和煉鋼廠都為我國戴奧辛排放的前兩名，在國內中小型戴奧辛排放源中約佔 39.2 %和 35.2 %，兩者約有 74.4 g-TEQ/year，遠高於焚化爐的排放量如表 2.1。但針對煉鋼廠和集塵灰高溫冶煉設施的戴奧辛相關資料依舊不足，有待更多單位的研究與調查，以獲得更完善的資料。

表 2.1 台灣地區戴奧辛污染源之排放清單

污染源類別	94 年度		
	數量	排放量 g I-TEQ/year	百分比%
集塵灰回收設施	2	39.39	39.2
電弧爐	21	35.31	35.2
燒結廠	1	5.765	5.74
燃油燃燒(工業及電廠)	10	4.307	4.29
鋁二次熔融	61	2.413	2.40
車輛排放	23	2.296	2.29
大型垃圾焚化	20	2.049	2.04
銅二次熔融	104	1.759	1.75
鑄造廠	1	1.147	1.14
事業廢棄物焚化	63	1.134	1.13
掩埋場產氣燃燒	2	0.867	0.86
水泥窯爐	10	0.789	0.79
煤燃燒(汽電共生電廠)	7	0.700	0.70
火葬場	31	0.593	0.59
水泥窯爐(廢溶劑輪胎)	5	0.486	0.48
鉛二次熔融	7	0.249	0.25
鋅二次熔融	16	0.203	0.20
二氯乙烷/氯乙烯	4	0.188	0.19
醫療廢棄物焚化	15	0.175	0.17
黑液回收鍋爐	23	0.127	0.13
建物火災	1	0.096	0.10
焦炭廠	1	0.086	0.09
森林火災	1	0.081	0.08
瀝青拌合廠	8	0.068	0.07
中小型垃圾焚化	4	0.046	0.05
車輛火災	1	0.036	0.04
煙草燃燒	9	0.024	0.02
石油煉製觸媒再生	9	0.023	0.02
有害廢棄物焚化	1	0.007	0.01
其他燃料鍋爐	7	0.007	0.01
輪胎焚化	1	0.0002	0.001
總計	386	100.42	100

資料來源：環保署提供之「戴奧辛空氣污染管制成果」

第三章 烏日焚化爐(廠)背景資料

烏日焚化爐已於民國九十三年九月六日開始營運，是全國首座規範以 BOT 模式推動的焚化廠興設計畫。主要的污染防制設備廢氣處理設施如下：半乾式洗煙塔兩座、袋濾式集塵器兩座、誘引風機兩座及氨水溶液噴嘴 8 支。在機械爐床焚化爐(Mechanical Grate Incinerator)設施上隨時控制在 850°C ~1050°C 之間及停留時間為 2 分鐘以上，以達到垃圾完全燃燒的條件，以減少排放的污染物，另外也在爐床上注入氨氣，達到去除 NO_x 的功效。再經過半乾式洗煙塔(Semi-dry Scrubber)處理程序，功能為脫硫除酸作用，為了不因降溫造成二次污染物的產生，因此塔內需維持 200°C ~ 240°C 之間。而活性碳噴入系統(Activated Carbon Injection System)主要功效為去除戴奧辛(Dioxin)及有害的揮發性有機廢氣(VOCs)，而在利用經過袋濾式集塵器(Bag Filter)去除 90% 懸浮微粒，再利用誘引風機(Induced Draft Fan)抽氣至 100M 煙囪，再經由自動連續監測系統(Continuous Emission Monitoring Systems, CEMS)，提供對可能影響系統準確度等問題的定量評估。

第四章 台中縣地區污染物分布

本章節利用 GTx 模式以模擬 PM_{2.5} 細粒來探討戴奧辛擴散分佈特性，所需排放量資料庫為中鼎 TEDS 6.0。模擬時間從模擬 2009 年 8 月至 2010 年 1 月烏日焚化爐排放源個別對中部地區的影響進行探討，另同時對中部地區 43 家排放戴奧辛之固定污染源進行模擬。並且利用烏日焚化爐提供自設測站資料進行分析，其分別位於廠區內(簡稱廠區站)、台中縣烏日鄉烏日國中(簡稱烏日國中)及台中縣烏日鄉東園國小(簡稱東園國小)，監測項目共計有：風速、風向、溫度、溼度、甲烷、非甲烷碳氫化合物、氮氧化物、臭氧、PM₁₀、硫氧化物及總碳氫化合物。依照我國環境空氣品質標準限值(如表 1.1)以分析其監測結果，並整理如表所示。

圖 4.1 為 8 月 4 日地面天氣圖，而表 4.1 為 8 月份模擬日期之氣象因子。

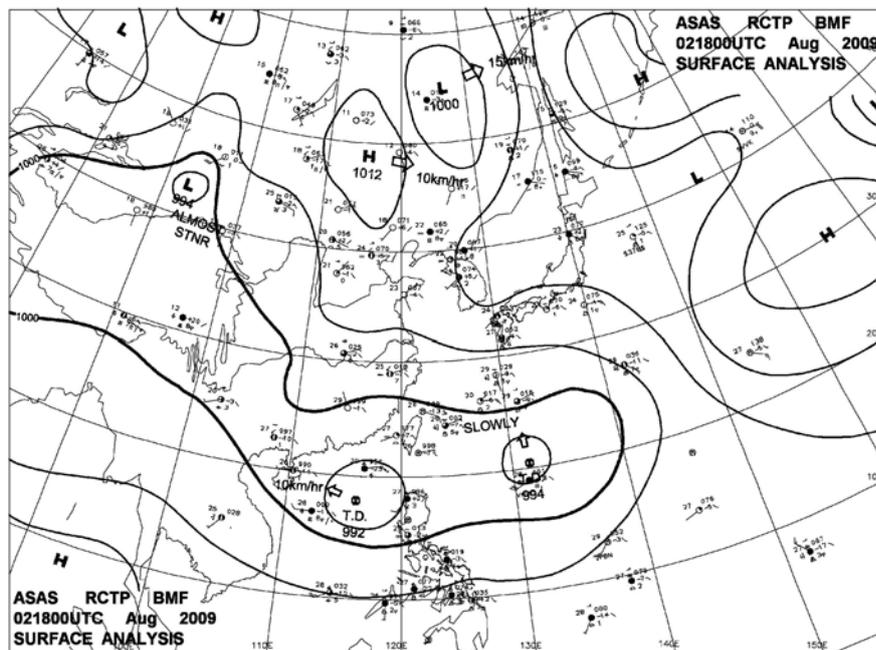


圖 4.1、8 月 4 日地面天氣圖

表 4.1、8 月份模擬日期之氣象因子

日期	溫度 (°C)	風速 (m/s)	雨量 (mm)	相對溼度 (%)	風向 (degree)
8/1~8/4	29	1.9	~0	68	45

4.1、2009 年 8 月份戴奧辛分布模擬

(1) 模擬中部地區 2009 年 8 月 4 日戴奧辛分布

圖 4.2 為 2009 年 8 月 4 日中部地區 43 家污染源之模擬戴奧辛平均濃度圖。由圖中可知，台中縣沿海一帶、南投近山脈地區為主要影響地區；固定源污染物以同心圓向外擴散，台中、彰化及南投皆為污染物影響，其濃度高值為 0.015 pg I-TEQ/m³ 以上。

圖 4.3 為 2009 年 8 月 4 日烏日焚化廠之模擬戴奧辛平均濃度圖。由圖中可知，烏日焚化廠周遭為主要影響地區，容易有污染物的累積，污染物煙流主要受到海風的影響，造成煙流往內陸擴散；其擴散影響範圍為台中、彰化以及南投地區皆為煙流影響範圍，濃度約在 0.0005 pg I-TEQ /m³ 以下。

由模式模擬顯示，烏日焚化廠對烏日國中的貢獻度為 15%、對草湖國小的貢獻度為 0.414%、對溪心壩的貢獻度為 21.5%，由此推論，烏日焚化廠對鄰近區域的烏日國中的影響最大，而對草湖國小的影響最小。

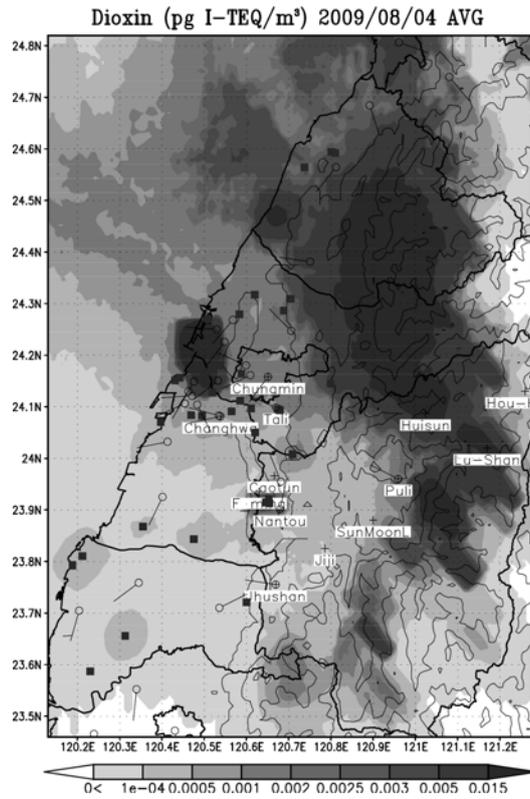


圖 4.2、2009 年 8 月 4 日中部地區 43 家污染源之模擬戴奧辛平均濃度圖

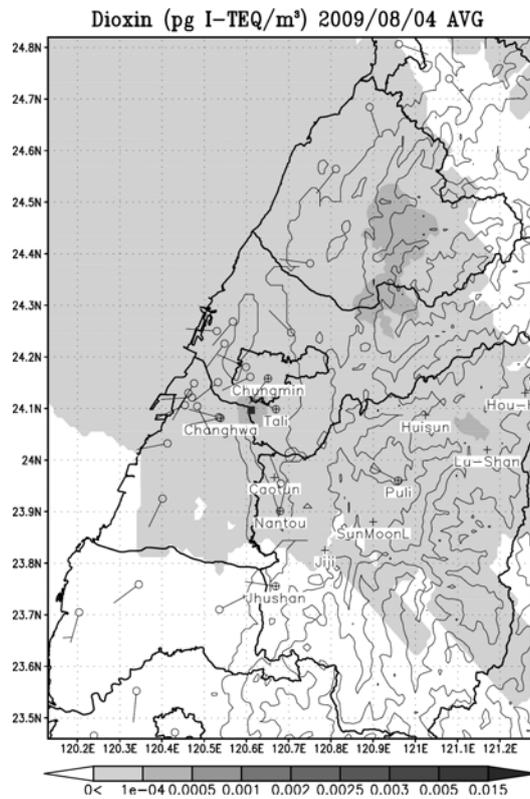


圖 4.3、2009 年 8 月 4 日烏日焚化廠之模擬戴奧辛平均濃度圖

(2) 以大里測站為受體點，模擬各污染物於 2009 年 8 月 4 日之貢獻

濃度

由表 4.2 中可得知，以 GTx 模式模擬烏日焚化廠所排放之污染物對於大里測站之貢獻度百分比依序為 PM_{2.5}：2.898%；NO_x：1.271%；SO₂：0.327%；CO：0.25%；PM₁₀：0.0982%。

表 4.2、2009 年 8 月 4 日各污染物之模擬值與觀測值之比較與烏日焚化廠對大里測站貢獻濃度百分比

	觀測值	模擬值	各污染源貢獻百分比					
			烏日焚化廠	其他點源	線源	面源	背景	小計
SO ₂	3.3	3.8	0.327	43.338	4.971	19.109	32.254	100.000
NO _x	14.2	37.0	1.271	15.521	58.944	9.279	14.984	100.000
CO	0.34	0.38	0.250	2.566	28.477	2.559	66.148	100.000
PM _{2.5}	32.8	48.3	2.898	50.707	10.246	4.664	31.485	100.000
PM ₁₀	46.9	74.7	0.982	39.937	9.850	15.053	34.178	100.000

(3) 烏日自設測站 8 月資料分析

由表 4.3 得知，2009 年 8 月份在廠區站 O₃ 8 小時平均值超過標準值 16 次，在烏日國中測站的 O₃ 8 小時平均值超過標準 19 次；東園國小的 PSI 大於 100 超出標準 1 次，O₃ 小時平均值超過標準 1 次，O₃ 8 小時平均值超過標準 21 次。而環保署大里測站本月份 PSI 大於 100 超出標準 1 次。

表 4.3、2009 年 8 月份烏日焚化廠自設測站測值超過國家標準統計表

	廠區站	烏日國中	東園國小
代號	001	002	003
資料使用率(%)	96.5	97.4	97.4
PSI 大於 100 之天數	0 (91.64)*	0 (93.61)*	1 (102.125)*
2008 年 9 月份 PSI 大於 100 之天數	1 (108.88)*	1 (100.6)*	1 (103.03)*
SO ₂ 小時平均值超過標準次數(250 ppb)	0 (18.08 ppb) *	0 (13.21 ppb) *	0 (15.59 ppb) *
SO ₂ 日平均值超過標準次數(100 ppb)	0 (13.74 ppb) *	0 (11.17 ppb) *	0 (12.04 ppb) *
NO ₂ 小時平均值超過標準次數(250 ppb)	0 (48.44ppb) *	0 (38.94 ppb) *	0 (41.23 ppb) *
PM ₁₀ 日平均值超過標準次數(125 µg/m ³)	0 (100.2 µg/m ³) *	0 (63.42µg/m ³) *	0 (87.86 µg/m ³) *
O ₃ 小時平均值超過標準次數(120 ppb)	0(109.97 ppb) *	0 (112.33 ppb) *	1 (121.7 ppb) *
O ₃ 8 小時平均值超過標準次數(60 ppb)	16(91.77 ppb)*	19(93.67 ppb)*	21 (101.23 ppb)*

()*: 括弧內為當月最大測值。

4.2、2009 年 9 月份戴奧辛分布模擬

圖 4.4 為 9 月 9 日地面天氣圖，而表 4.4 為 9 月份模擬日期之氣象因子。

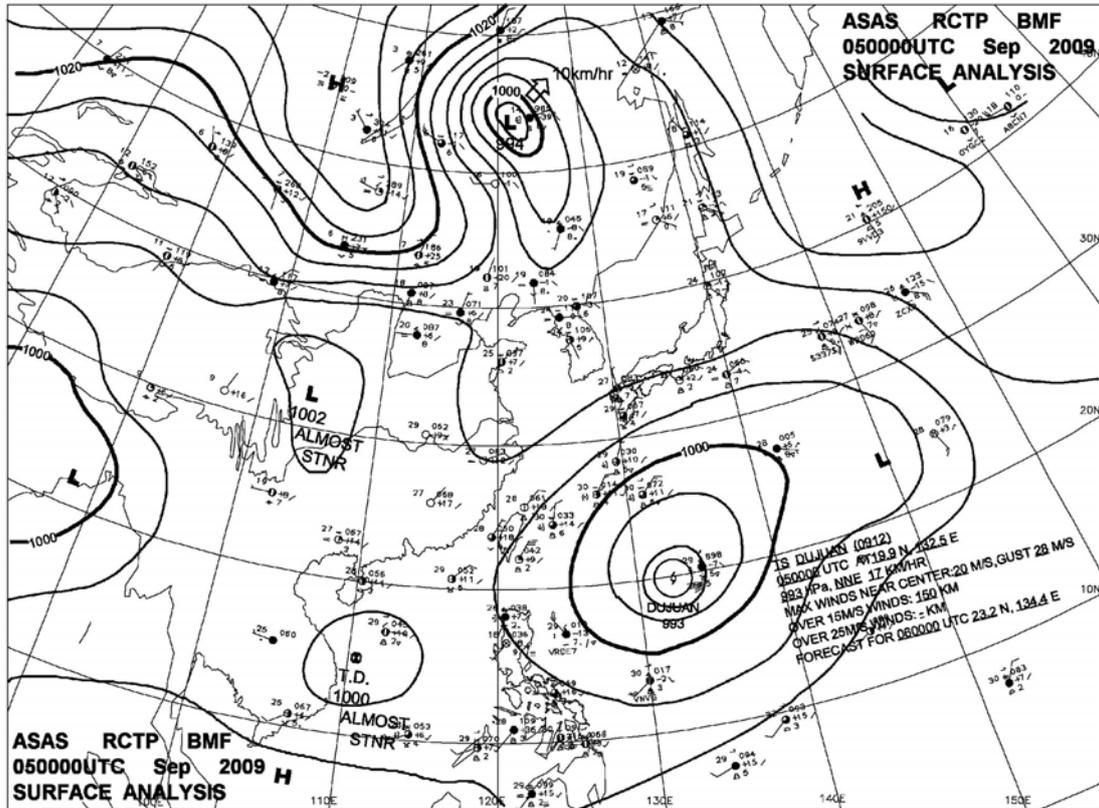


圖 4.4、9 月 9 日地面天氣圖

表 4.4、9 月分模擬日期之氣象因子

日期	溫度 (°C)	風速 (m/s)	雨量 (mm)	相對溼度 (%)	風向 (degree)
9/6~9/9	28	2.0	~0	62	119

(1) 模擬中部地區 2009 年 9 月 9 日戴奧辛分布

圖 4.5 為 2009 年 9 月 9 日中部地區 43 家污染源之模擬戴奧辛平均濃度圖。由圖中可知，在苗栗、台中縣沿海及竹山以南一帶為固定源為主要影響地區，其煙流濃度以同心圓的方式向外擴散；且污染物煙流主要受到中部地區盛行風及海風之影響，其煙流較易傳輸至內陸，其台中、彰化及南投境內竹山以南一帶地區都是影響範圍，濃度平均高值約在 $0.003 \text{ pg I-TEQ/m}^3$ 以上。

圖 4.6 為 2009 年 9 月 9 日烏日焚化廠之模擬戴奧辛平均濃度圖。由圖中可知，烏日焚化廠周遭為主要影響地區，容易有污染物的累積，污染物煙流主要受到東北風及海風的影響，造成煙流往南邊遷移擴散；其擴散影響範圍為台中、彰化、雲林以及南投縣山區以西地區皆為煙流影響範圍，濃度約在 $0.0005 \text{ pg I-TEQ/m}^3$ 以下。

由模式模擬顯示，烏日焚化廠對烏日國中的貢獻度為 8.31%、對草湖國小的貢獻度為 0.167%、對溪心壩的貢獻度為 5.5%。由此推論，烏日焚化廠對鄰近區域的烏日國中的影響最大，而對草湖國小的影響最小。

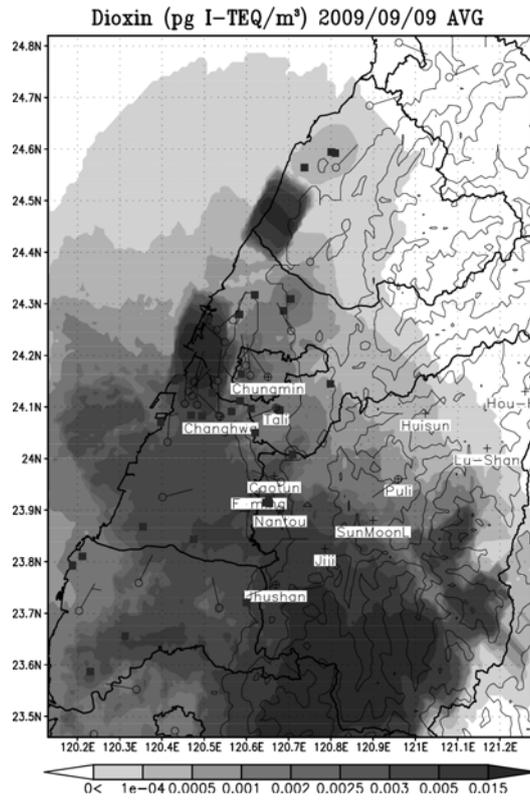


圖 4.5、2009 年 9 月 9 日中部地區 43 家污染源之模擬戴奧辛平均濃度圖

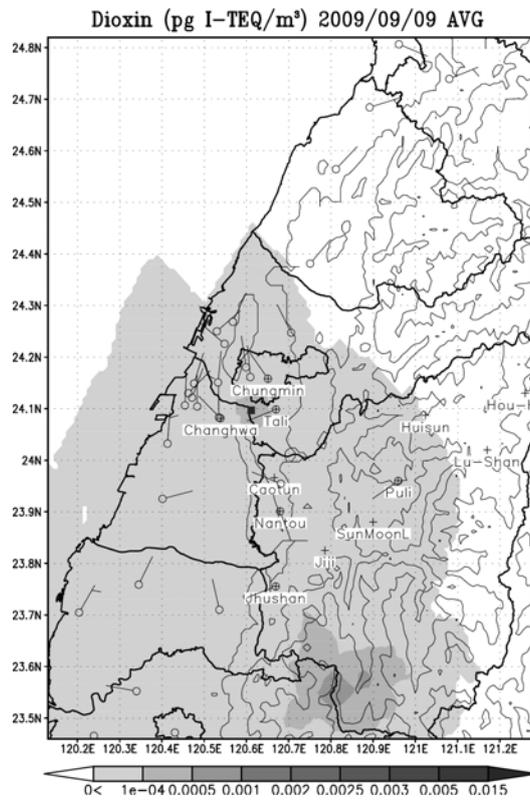


圖 4.6、2009 年 9 月 9 日烏日焚化廠之模擬戴奧辛平均濃度圖

(2) 以大里測站為受體點，模擬各污染物於 2009 年 9 月 9 日之貢獻

濃度

由表 4.5 中可得知，以 GTx 模式模擬烏日焚化廠所排放之污染物對於大里測站之貢獻度百分比依序為 PM_{2.5}：3.802 %；NO_x：1.607 %；PM₁₀：1.325 %；SO₂：0.407 %；CO：0.335 %。

表 4.5、2009 年 9 月 9 日各污染物之模擬值與觀測值之比較與烏日焚化廠對大里測站貢獻濃度百分比

	觀測值	模擬值	各污染源貢獻百分比					小計
			烏日焚化廠	其他點源	線源	面源	背景	
SO ₂	2.9	4.0	0.407	44.181	5.358	20.547	29.507	100.000
NO _x	18.0	42.6	1.607	14.631	64.586	9.467	9.709	100.000
CO	0.49	0.42	0.335	2.549	32.656	2.538	61.920	100.000
PM _{2.5}	37.2	64.9	3.802	57.645	11.000	5.287	22.266	100.000
PM ₁₀	53.3	98.8	1.325	47.051	11.151	15.608	24.865	100.000

(3) 烏日自設測站 9 月資料分析

由表 4.6 結果顯示,2009 年 9 月份在廠區站 O₃ 8 小時平均值超過標準 32 次; 在烏日國中站都符合標準; 在東園國小站 PSI 大於 100 超出標準 9 次, 為 O₃ 小時平均值超過標準 9 次所致, O₃ 8 小時平均值超過標準 46 次。環保署大里測站本月份其 PSI 大於 100 之天數為 1 天。

表 4.6、2009 年 9 月份烏日焚化廠自設測站測值超過國家標準統計表

	廠區站	烏日國中	東園國小
代號	001	002	003
資料使用率(%)	97.3	97.4	97.4
PSI 大於 100 之天數	0 (91.73)*	0 (74.01)*	9 (130.25)*
2008 年 9 月份 PSI 大於 100 之天數	1 (108.88)*	1 (100.6)*	1 (103.03)*
SO ₂ 小時平均值超過標準次數(250 ppb)	0 (20.44 ppb) *	0 (15.38 ppb) *	0 (16.99 ppb) *
SO ₂ 日平均值超過標準次數(100 ppb)	0 (8.03 ppb) *	0 (6.05 ppb) *	0 (6.65ppb) *
NO ₂ 小時平均值超過標準次數(250 ppb)	0 (31.35ppb) *	0 (29.74 ppb) *	0 (31.64 ppb) *
PM ₁₀ 日平均值超過標準次數(125 µg/m ³)	0 (107.43 µg/m ³) *	0 (69.2 µg/m ³) *	0 (64.95 µg/m ³) *
O ₃ 小時平均值超過標準次數(120 ppb)	0(110.08 ppb) *	0 (88.88 ppb) *	9 (144.2 ppb) *
O ₃ 8 小時平均值超過標準次數(60 ppb)	32 (83.25 ppb)*	0 (58.66ppb)*	46 (110.38 ppb)*

()*: 括弧內為當月最大測值。

4.3、2009 年 10 月份戴奧辛分布模擬

圖 4.7 為 10 月 28 日地面天氣圖，而表 4.7 為 10 月份模擬日期之氣象因子。

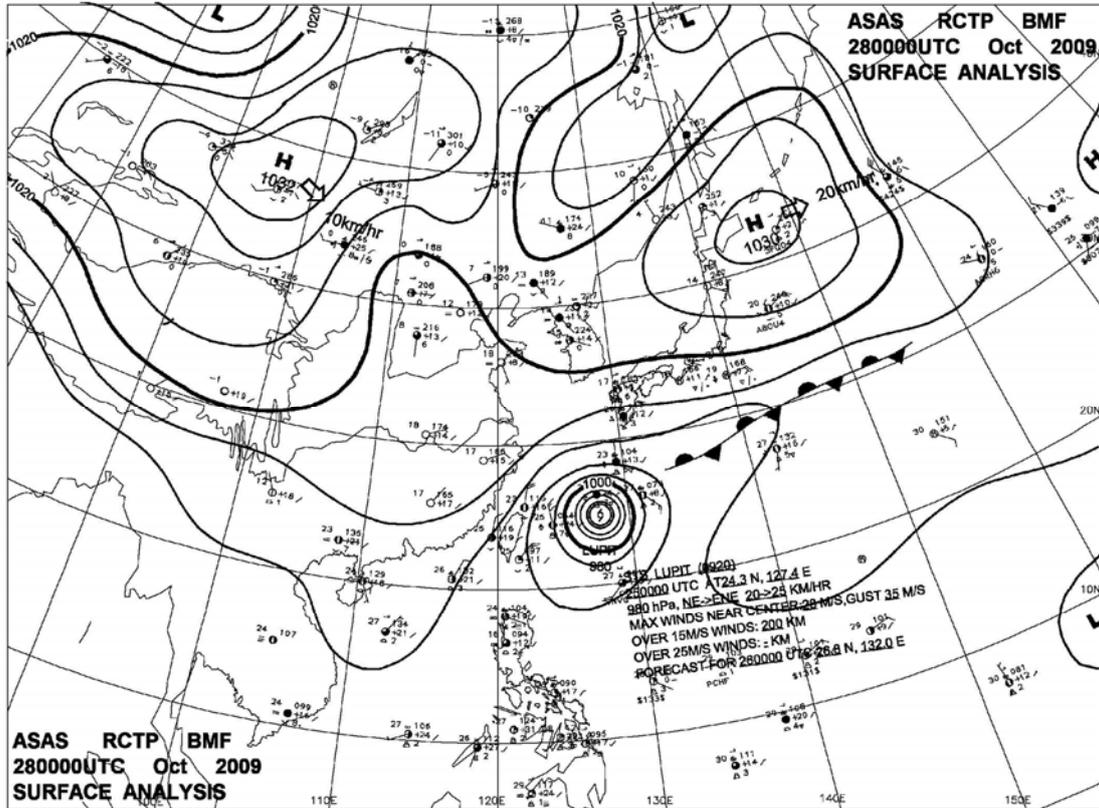


圖 4.7、10 月 28 日地面天氣圖

表 4.7、10 月分模擬日期之氣象因子

日期	溫度 (°C)	風速 (m/s)	雨量 (mm)	相對溼度 (%)	風向 (degree)
10/25~10/28	22	2.5	~0	56	191

(1) 模擬中部地區 2009 年 10 月 28 日戴奧辛分布

圖 4.8 為 2009 年 10 月 28 日中部地區 43 家固定污染源之模擬戴奧辛平均濃度圖。由圖中可知，在苗栗苑裡、台中和彰化交接處的及南投市工業區為污染源主要影響地區，其濃度以同心圓的方式向外擴散；且污染物煙流主要受到中部地區南風及海風的影響，其煙流較易傳輸至中部境內，其苗栗苑裡、台中和彰化交界處以南及南投境內一帶地區都是影響範圍，濃度平均高值約在 0.005 pg I-TEQ/m³ 以上。

圖 4.9 為 2009 年 10 月 28 日烏日焚化廠之模擬戴奧辛平均濃度圖。由圖中可知，烏日焚化廠周遭為主要影響地區，容易有污染物的累積，累積濃度為 0.0001 ~ 0.0005 pg I-TEQ /m³ 之間。污染物煙流主要受到南風及海風的影響，造成煙流往台灣境內遷移擴散；台中、彰化、南投、竹山為煙流影響範圍，濃度約在 0.001 pg I-TEQ /m³ 以下。

而由模式模擬顯示出，烏日焚化廠對烏日國中的貢獻度為 2.65%、對草湖國小的貢獻度為 0.085%、對溪心壩的貢獻度為 2.14%。由此推論，烏日焚化廠對鄰近區域的烏日國中的影響最大，而對草湖國小的影響最小。

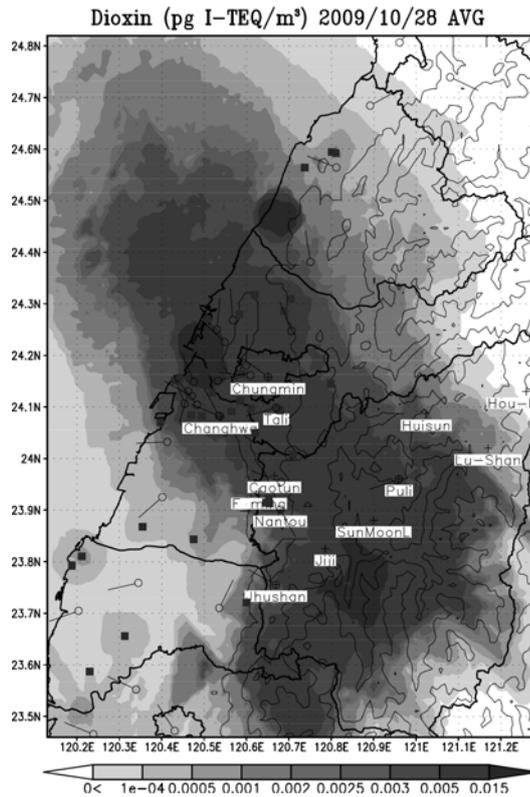


圖 4.8、2009 年 10 月 28 日中部地區 43 家污染源之模擬戴奧辛平均濃度圖

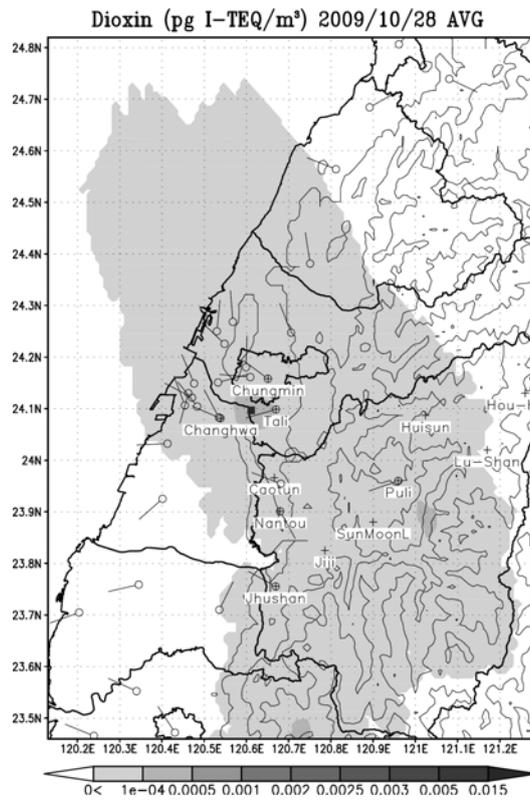


圖 4.9、2009 年 10 月 28 日烏日焚化廠之模擬戴奧辛平均濃度圖

(2) 以大里測站為受體點，模擬各污染物於 2009 年 10 月 28 日之貢獻濃度

由表 4.8 中可得知，以 GTx 模式模擬烏日焚化廠所排放之污染物對於大里測站之貢獻度百分比依序為 PM_{2.5}：4.127 %；NO_x：1.792 %；PM₁₀：1.46 %；CO：0.345 %；SO₂：0.271 %。

表 4.8 、2009 年 10 月 28 日各污染物之模擬值與觀測值之比較與烏日焚化廠對大里測站貢獻濃度百分比

	觀測值	模擬值	各污染源貢獻百分比					
			烏日焚化廠	其他點源	線源	面源	背景	小計
SO ₂	3.1	3.8	0.271	37.092	5.207	18.010	39.420	100.000
NO _x	22.8	35.9	1.792	11.817	66.481	8.441	11.470	100.000
CO	0.53	0.38	0.345	1.886	30.269	2.050	65.449	100.000
PM _{2.5}	36.7	60.5	4.127	52.750	9.952	4.592	28.579	100.000
PM ₁₀	61.7	91.2	1.460	43.911	9.979	13.970	30.680	100.000

(3) 烏日自設測站 10 月資料分析

由表 4.9 得知，2009 年 10 月份廠區測站 O₃ 8 小時平均值超過標準 16 次，；烏日國中站 O₃ 8 小時平均值超過標準 6 次；東園國小站 O₃ 小時平均值超過標準 2 次，PSI 大於 100 之天數為 4 天，為 O₃ 小時平均值超過標準所致(4 次)，為 O₃ 8 小時平均值超過標準所致(44 次)。由此可見東園國小本月份的 O₃ 濃度值超過國家標準，導致此區空氣品質不佳。而由環保署公佈大里測站資料顯示，10 月份無超出標準的紀錄。

表 4.9、2009 年 10 月份烏日焚化爐自設測站測值超過國家標準統計表

	廠區站	烏日國中	東園國小
代號	001	002	003
資料使用率(%)	97.4	97.9	97.3
PSI 大於 100 之天數	0 (85.46)*	0 (76.67)*	4 (120.67)*
2008 年 10 月份 PSI 大於 100 之天數	0 (85)*	0 (76.98)*	4 (121.58)*
SO ₂ 小時平均值超過標準次數(250 ppb)	0 (21.02ppb) *	0 (28.34 ppb) *	0 (15.2 ppb) *
SO ₂ 日平均值超過標準次數(100 ppb)	0 (10.64 ppb) *	0 (10.99 ppb) *	0 (8.4ppb) *
NO ₂ 小時平均值超過標準次數(250 ppb)	0 (38.1 ppb) *	0 (37.67 ppb) *	0 (37.84 ppb) *
PM ₁₀ 日平均值超過標準次數(125 µg/m ³)	0 (87.44 µg/m ³) *	0 (75µg/m ³) *	0 (73.76 µg/m ³) *
O ₃ 小時平均值超過標準次數(120 ppb)	0 (102.55 ppb) *	0 (92.101 ppb) *	4 (136.54 ppb) *
O ₃ 8 小時平均值超過標準次數(60 ppb)	16 (64.16 ppb)*	6 (71.03 ppb)*	44 (98.77 ppb)*

()*: 括弧內為當月最大測值。

4.4、2009 年 11 月份戴奧辛分布模擬

圖 4.10 為 11 月 12 日地面天氣圖，而表 4.10 為 11 月份模擬日期之氣象因子。

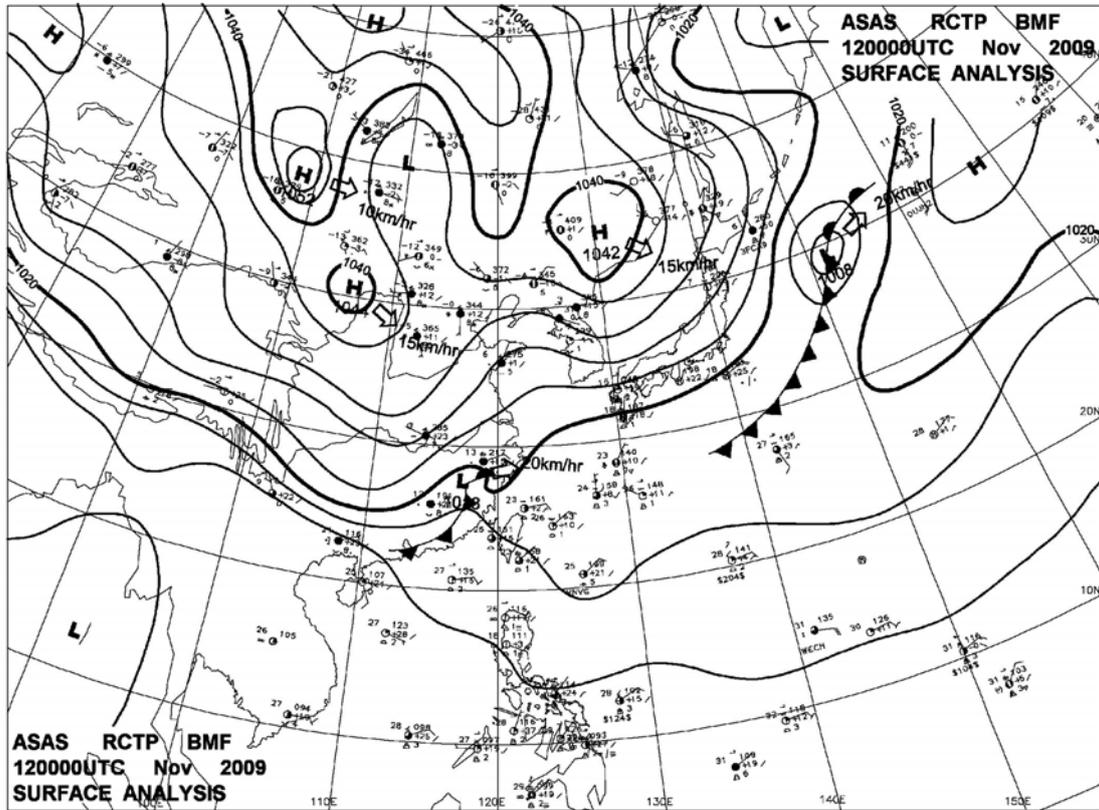


圖 4.10、11 月 12 日地面天氣圖

表 4.10、11 月分模擬日期之氣象因子

日期	溫度 (°C)	風速 (m/s)	雨量 (mm)	相對溼度 (%)	風向 (degree)
11/9~11/12	23	1.6	~0	67	65

(1) 模擬中部地區 2009 年 11 月 12 日戴奧辛分布

圖 4.11 為 2009 年 11 月 12 日中部地區 43 家污染源之模擬戴奧辛平均濃度圖。由圖中可知，在台中沿海、彰化及竹山附近為固定源主要影響地區，其濃度以同心圓的方式向外擴散；苗栗、台中、彰化、雲林及南投地區都是影響範圍，濃度平均值約在 $0.002 \text{ pg I-TEQ/m}^3$ 以下。

因環保署大里測站大氣周界戴奧辛採樣數據尚未開放使用，故 11 月份並未能推估烏日焚化廠對中部地區的貢獻比例

圖 4.12 為 2009 年 11 月 12 日烏日焚化廠之模擬戴奧辛平均濃度圖。由圖中可知，烏日焚化廠周遭為主要影響地區，容易有污染物的累積，污染物煙流主要受到北風的影響，造成煙流往南方遷移擴散；其擴散影響範圍為台中、彰化、雲林以及南投境內皆為煙流影響範圍，濃度約在 $0.0001 \text{ pg I-TEQ/m}^3$ 以下。

因環保署大里測站大氣周界戴奧辛採樣數據尚未開放使用，故 11 月份並未能推估烏日焚化廠對中部地區的貢獻比例。由模式模擬顯示出，烏日焚化廠對烏日國中的貢獻度為 5.08%，對草湖國小的貢獻度為 0.831%，對溪心壩的貢獻度為 2.36%，由此推論，烏日焚化廠對鄰近區域的烏日國中的影響最大，而對草湖國小的影響最小。

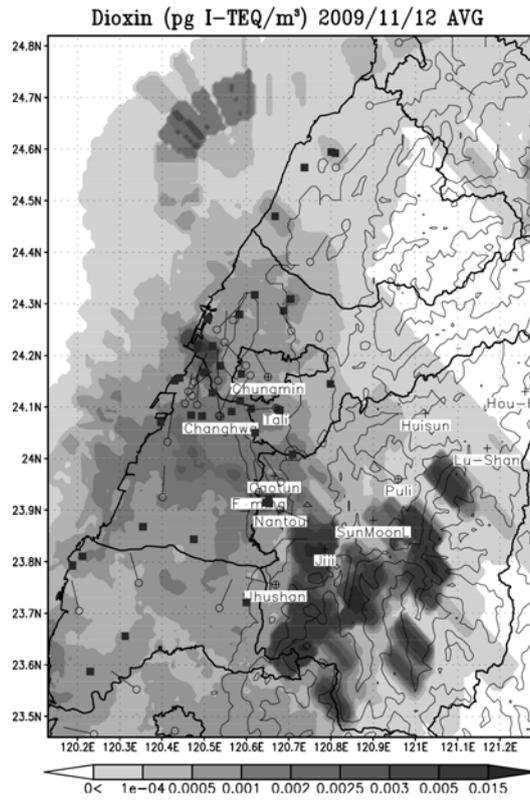


圖 4.11、2009 年 11 月 12 日中部地區 43 家污染源之模擬戴奧辛平均濃度圖

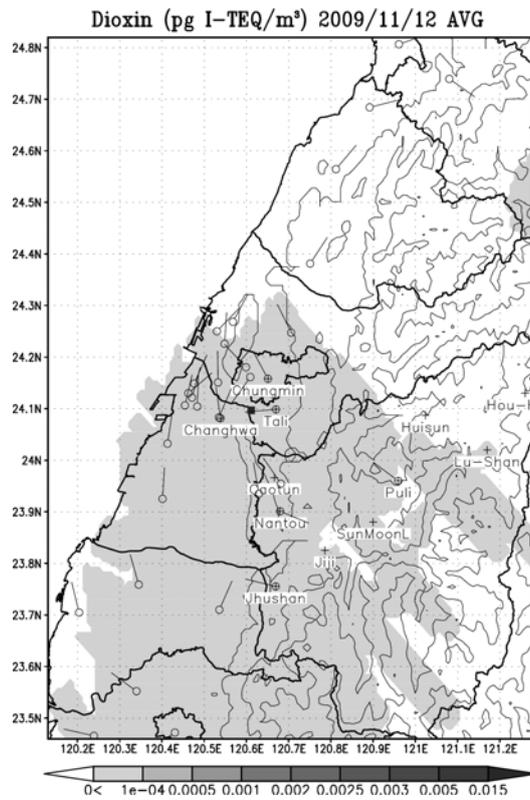


圖 4.12、2009 年 11 月 12 日烏日焚化廠之模擬戴奧辛平均濃度圖

(2) 以大里測站為受體點，模擬各污染物於 2009 年 11 月 12 日之貢獻濃度

由表 4.11 中可得知，以 GTx 模式模擬烏日焚化廠所排放之污染物對於大里測站之貢獻度百分比依序為 PM_{2.5}：4.376 %；NO_x：1.699 %；PM₁₀：1.551 %；CO：0.34 %；SO₂：0.226 %。

表 4.11、2009 年 11 月 12 日各污染物之模擬值與觀測值之比較與烏日焚化廠對大里測站貢獻濃度百分比

	觀測值	模擬值	各污染源貢獻百分比					小計
			烏日焚化廠	其他點源	線源	面源	背景	
SO ₂	3.2	4.0	0.226	36.956	5.191	18.266	39.361	100.000
NO _x	29.3	40.9	1.699	11.982	65.610	8.440	12.270	100.000
CO	0.61	0.42	0.340	1.876	30.759	2.037	64.988	100.000
PM _{2.5}	33.6	67.9	4.376	55.146	9.940	4.791	25.746	100.000
PM ₁₀	58.2	102.7	1.551	46.060	10.013	14.443	27.932	100.000

(3) 烏日自設測站 11 月資料分析

由表 4.12 顯示顯示烏日焚化廠 2009 年 11 月自設設站的空氣品質，廠區站 PSI 大於 100 日數為 3 天，為 PM₁₀ 日平均值超過標準 3 次所致；烏日國中站均符合標準；東園國小站 O₃ 8 小時平均值超過標準共 8 次。環保署大里測站本月份無 PSI 超標準的紀錄。

表 4.12、2009 年 11 月份烏日焚化爐自設測站測值超過國家標準統計表。

	廠區站	烏日國中	東園國小
代號	001	002	003
資料使用率(%)	97.4	97.4	97.4
PSI 大於 100 之天數	3 (100.21)*	0 (86.73)*	0 (90.37)*
2008 年 11 月份 PSI 大於 100 之天數	0 (62.98)*	0 (83.16)*	0 (88.53)*
SO ₂ 小時平均值超過標準次數(250 ppb)	0 (13.02 ppb) *	0 (10.77 ppb) *	0 (13.28 ppb) *
SO ₂ 日平均值超過標準次數(100 ppb)	0 (8.67 ppb) *	0 (9.58 ppb) *	0 (7.59ppb) *
NO ₂ 小時平均值超過標準次數(250 ppb)	0 (71.74ppb) *	0 (55.5 ppb) *	0 (65.22 ppb) *
PM ₁₀ 日平均值超過標準次數(125 µg/m ³)	3 (150.42 µg/m ³) *	0 (123.46 µg/m ³) *	0 (84.62 µg/m ³) *
O ₃ 小時平均值超過標準次數(120 ppb)	0 (86.75 ppb) *	0 (84.56 ppb) *	0 (108.44 ppb) *
O ₃ 8 小時平均值超過標準次數(60 ppb)	0 (59.28 ppb)*	0 (57.35ppb)*	8 (79.13 ppb)*

()*: 括弧內為當月最大測值。

4.5、2009 年 12 月份戴奧辛分布模擬

圖 4.13 為 12 月 10 日地面天氣圖，而表 4.13 為 12 月份模擬日期之氣象因子。

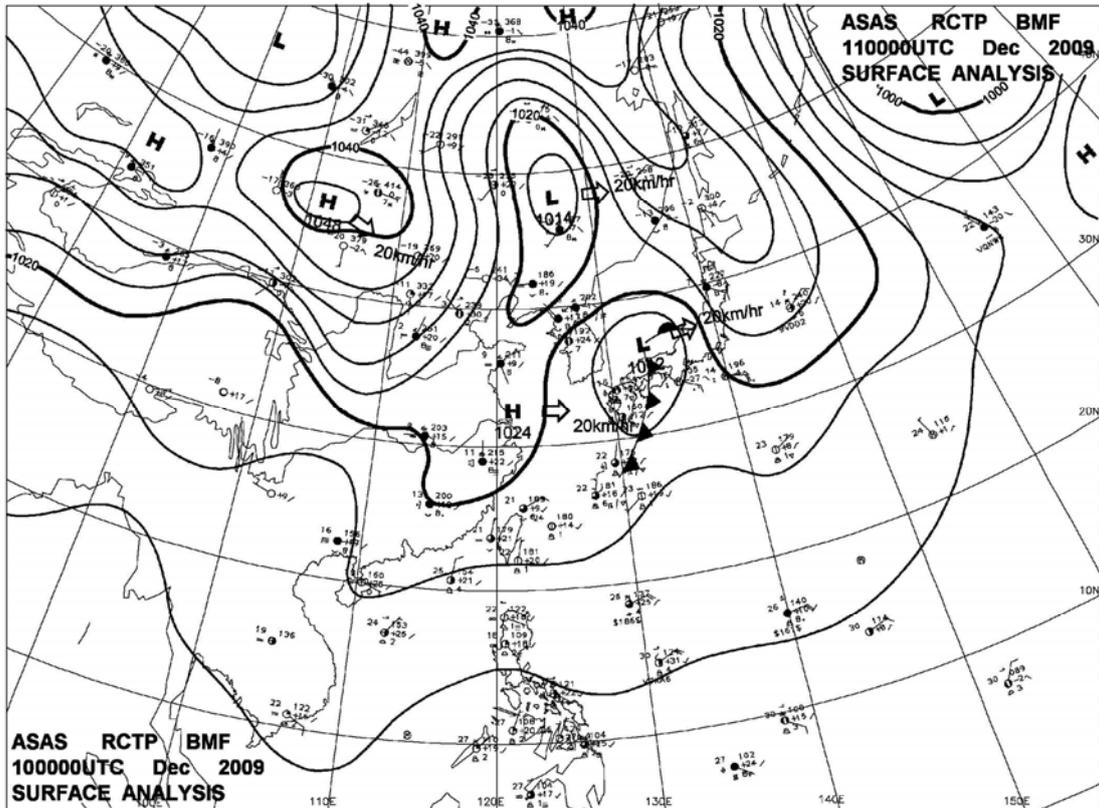


圖 4.13、12 月 10 日地面天氣圖

表 4.13、12 月分模擬日期之氣象因子

日期	溫度 (°C)	風速 (m/s)	雨量 (mm)	相對溼度 (%)	風向 (degree)
12/7~12/10	20	1.7	~0	67	108

(1) 模擬中部地區 2009 年 12 月 10 日戴奧辛分布

圖 4.14 為 2009 年 12 月 10 日中部地區 43 家污染源之模擬戴奧辛平均濃度圖。由圖中可知，在台中縣龍井一帶及南投近中央山脈地區為污染源主要影響地區，其煙流濃度受北風及海風的影響而往南投山區移動；其中台中縣市、彰化及南投皆為影響範圍，濃度平均高值約在 $0.003 \text{ pg I-TEQ/m}^3$ 以上。

圖 4.15 為 2009 年 12 月 10 日烏日焚化廠之模擬戴奧辛平均濃度圖。由圖中可知，中部地區受到北風影響，使得烏日焚化廠之戴奧辛往南移動，其擴散影響範圍為台中縣、彰化、雲林沿海以及南投縣皆為煙流影響範圍，濃度約在 $0.0001 \text{ pg I-TEQ/m}^3$ 以下。

由模式模擬顯示出，烏日焚化廠對烏日國中的貢獻度為 3.18%，對草湖國小的貢獻度為 0.0201%，對溪心壩的貢獻度為 1.75%。由此推論，烏日焚化廠對鄰近區域的烏日國中的影響最大，而對草湖國小的影響最小。

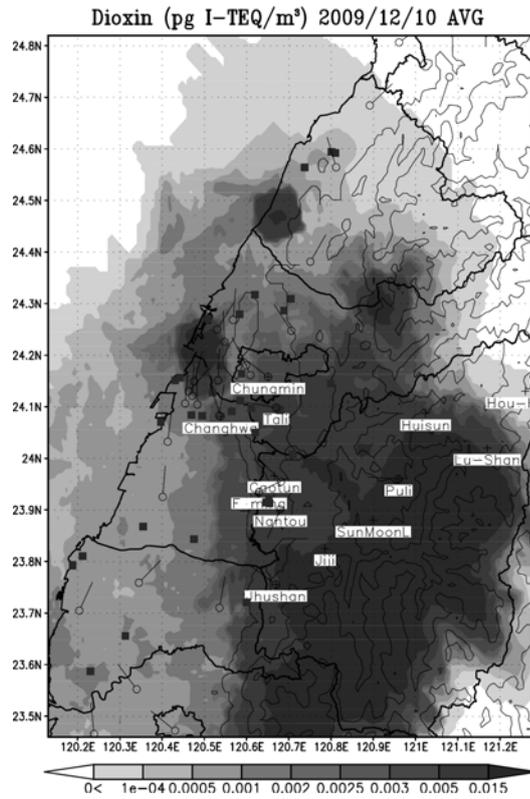


圖 4.14、2009 年 12 月 10 日中部地區 43 家污染源之模擬戴奧辛平均濃度圖

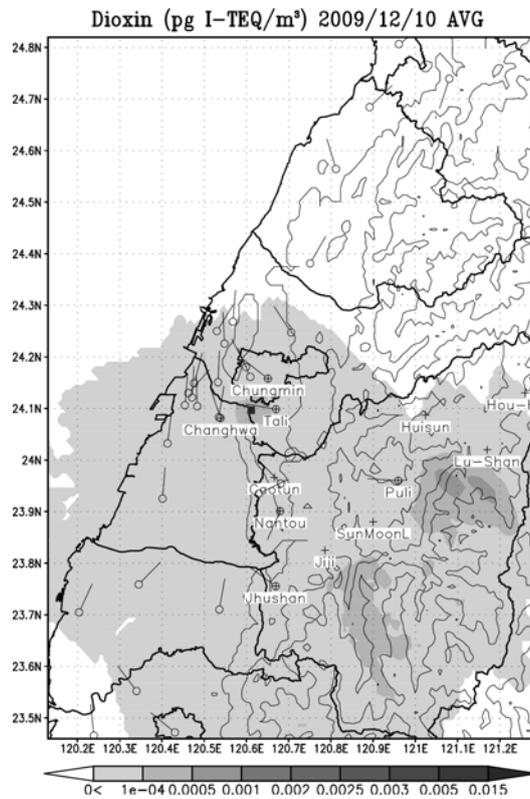


圖 4.15、2009 年 12 月 10 日烏日焚化廠之模擬戴奧辛平均濃度圖

(2) 以大里測站為受體點，模擬各污染物於 2009 年 12 月 10 日之貢獻濃度

表 4.14 為 2009 年 12 月 10 日利用 GTx 模式模擬以大里測站為受體點，逆軌跡推估烏日焚化廠及各污染源所排放各污染物之貢獻量。由表 4.14 中可得知，以 GTx 模式模擬烏日焚化廠所排放之污染物對於大里測站之貢獻度百分比依序為 PM_{2.5}：3.598 %；NO_x：1.984 %；PM₁₀：1.226 %；CO：0.423 %；SO₂：0.198 %。

表 4.14、2009 年 12 月 10 日各污染物之模擬值與觀測值之比較與烏日焚化廠對大里測站貢獻濃度百分比

	觀測值	模擬值	各污染源貢獻百分比					小計
			烏日焚化廠	其他點源	線源	面源	背景	
SO ₂	3.8	4.2	0.198	40.545	5.866	20.101	33.290	100.000
NO _x	35.3	47.6	1.984	12.244	69.172	8.476	8.124	100.000
CO	0.74	0.48	0.423	2.192	35.277	2.268	59.840	100.000
PM _{2.5}	51.4	72.0	3.598	51.952	12.149	5.550	26.750	100.000
PM ₁₀	79.1	108.3	1.226	42.415	12.237	16.005	28.118	100.000

(3) 烏日自設測站 12 月資料分析

由表 4.15 得知，12 月份在廠區站 O₃ 小時平均值超過標準 4 次，O₃ 小時平均值超過標準 4 次，O₃ 8 小時平均值超過標準 8 次；烏日國中站 PSI 大於 100 日數為 6 天，PM₁₀ 日平均值超過標準 2 次，O₃ 小時平均值超過標準 2 次，O₃ 8 小時平均值超過標準 26 次；東園國小站 PSI 大於 100 超出標準 1 次，O₃ 小時平均值超過標準 1 次，O₃ 8 小時平均值超過標準 9 次。12 月份大里測站無 PSI 超標準的紀錄。

表 4.15、2009 年 12 月份烏日焚化爐自設測站測值超過國家標準統計表

	廠區站	烏日國中	東園國小
代號	001	002	003
資料使用率(%)	97.4	97.4	97.4
PSI 大於 100 之天數	4 (135.41)*	6 (162.05)*	1 (123.78)*
2008 年 12 月份 PSI 大於 100 之天數	0 (72.92)*	0 (62.84)*	0 (68.25)*
SO ₂ 小時平均值超過標準次數(250 ppb)	0 (24.6 ppb) *	0 (22.23 ppb) *	0 (22.34 ppb) *
SO ₂ 日平均值超過標準次數(100 ppb)	0 (5.68ppb) *	0 (6.12 ppb) *	0 (8.35 ppb) *
NO ₂ 小時平均值超過標準次數(250 ppb)	0 (73.65 ppb) *	0 (55.49 ppb) *	0 (60.74 ppb) *
PM ₁₀ 日平均值超過標準次數(125 µg/m ³)	0(112.65µg/m ³) *	2(175.28µg/m ³) *	0 (85 µg/m ³) *
O ₃ 小時平均值超過標準次數(120 ppb)	4 (148.33 ppb) *	6 (169.64 ppb) *	1 (139.03 ppb) *
O ₃ 8 小時平均值超過標準次數(60 ppb)	8 (107.08 ppb)*	26 (124.73 ppb)*	9(101.8 ppb)*

()*: 括弧內為當月最大測值。

4.6、2010 年 1 月份戴奧辛分布模擬

圖 4.16 為 1 月 31 日地面天氣圖，而表 4.16 為 1 月份模擬日期之氣象因子。

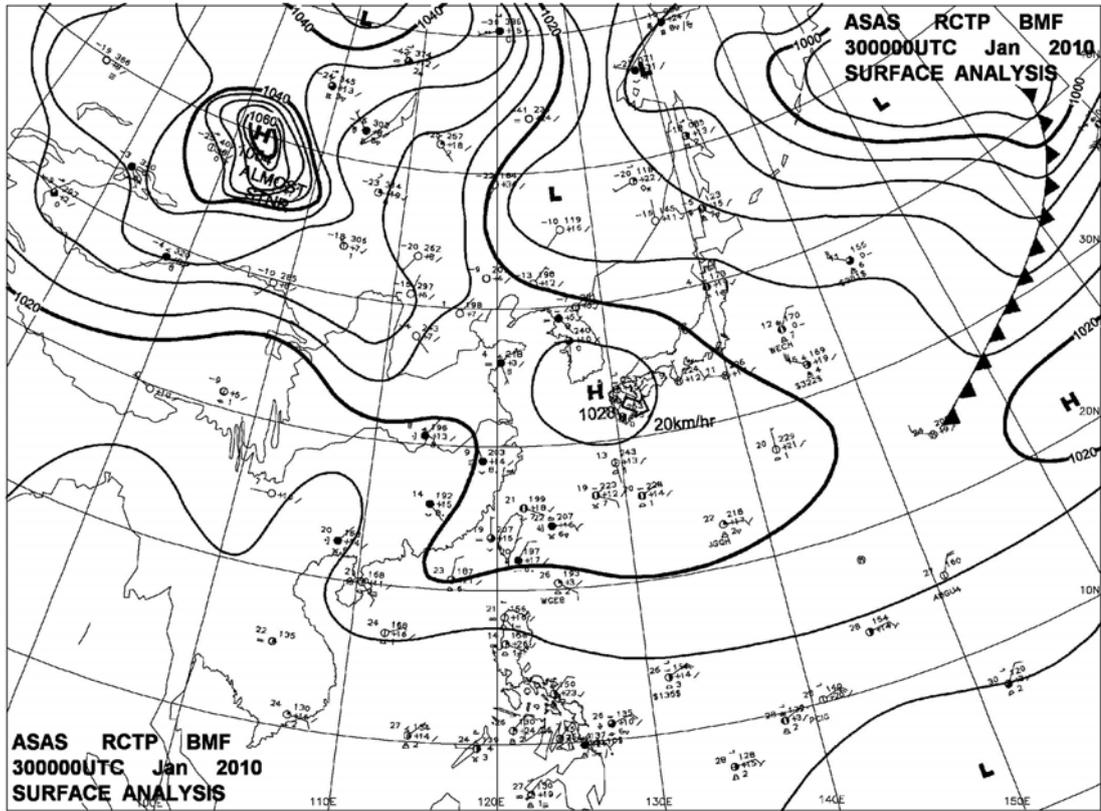


圖 4.16、1 月 31 日地面天氣圖

表 4.16、1 月分模擬日期之氣象因子

日期	溫度 (°C)	風速 (m/s)	雨量 (mm)	相對溼度 (%)	風向 (degree)
1/28~1/31	18	1.8	~0	69	116

(1) 模擬中部地區 2010 年 1 月 31 日戴奧辛分布

圖 4.17 為 2010 年 1 月 31 日中部地區 43 家污染源之模擬戴奧辛平均濃度圖。由圖中可知，受到海風及東北風的影響，台中、彰化、南投、竹山一帶為主要影響地區，其濃度以同心圓的方式向外擴散；其煙流較易累積至近中央山脈處的山區，其中台中縣市、彰化及南投皆為影響範圍，濃度平均高值約在 $0.015 \text{ pg I-TEQ/m}^3$ 以上。

圖 4.18 為 2010 年 1 月 31 日烏日焚化廠之模擬戴奧辛平均濃度圖。由圖中可知，中部地區的主要受到海風的影響，使得烏日焚化廠煙流擴散範圍擴大，其擴散影響範圍為台中縣市、彰化、雲林以及南投縣皆為煙流影響範圍，濃度約在 $0.0005 \text{ pg I-TEQ/m}^3$ 以下。

由模式模擬顯示出，烏日焚化廠對烏日國中的貢獻度為 3.38%，對草湖國小的貢獻度為 0.097%，對溪心壩的貢獻度為 1.1%。由此推論，烏日焚化廠對鄰近區域的烏日國中的影響最大，而對草湖國小的影響最小。

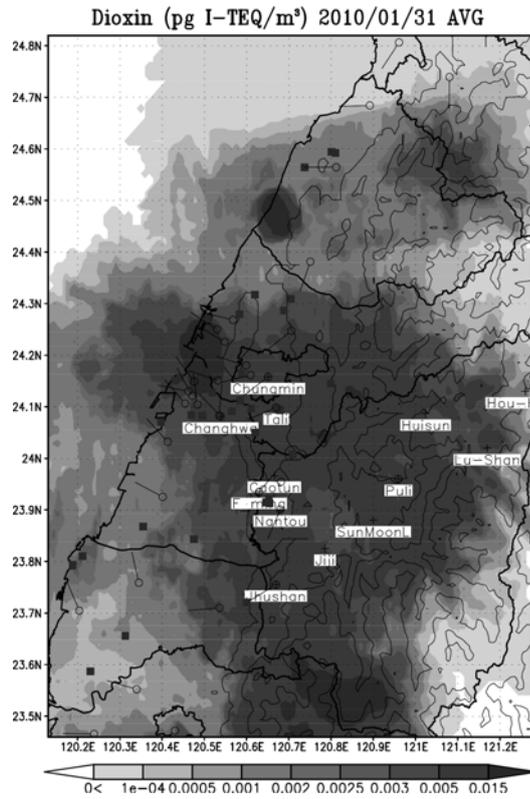


圖 4.17、2010 年 1 月 31 日中部地區 43 家污染源之模擬戴奧辛平均濃度圖

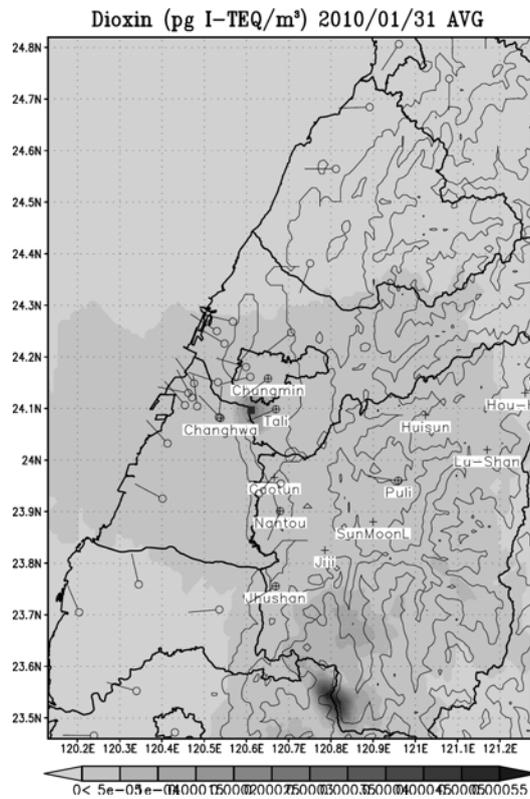


圖 4.18、2010 年 1 月 31 日烏日焚化廠之模擬戴奧辛平均濃度圖

(2) 以大里測站為受體點，模擬各污染物於 2010 年 1 月 31 日之貢獻
濃度

表 4.17 為 2010 年 1 月 31 日利用 GTx 模式模擬以大里測站為受體點，逆軌跡推估烏日焚化廠及各污染源所排放各污染物之貢獻量。由表 4.17 中可得知，以 GTx 模式模擬烏日焚化廠所排放之污染物對於大里測站之貢獻度百分比依序為 NO_x：1.998 %；SO₂：0.283 %；PM_{2.5}：4.486 %；PM₁₀：1.584 %；CO：0.415 %。

表 4.17、2010 年 1 月 31 日各污染物之模擬值與觀測值之比較與烏日焚化廠對大里測站貢獻濃度百分比

	觀測值	模擬值	各污染源貢獻百分比					小計
			烏日焚化廠	其他點源	線源	面源	背景	
SO ₂	3.7	4.4	0.283	44.837	6.303	21.779	26.798	100.000
NO _x	39.2	47.3	1.998	12.679	68.994	8.601	7.728	100.000
CO	0.77	0.49	0.415	2.202	34.219	2.122	61.043	100.000
PM _{2.5}	43.1	72.8	4.486	59.557	12.111	5.424	18.422	100.000
PM ₁₀	72.0	109.9	1.584	49.944	12.323	16.157	19.992	100.000

(3) 烏日自設測站 2010 年 1 月資料分析

由表 4.18 顯示，2010 年 1 月份在廠區站 PM₁₀ 日平均值超過標準 2 次，O₃ 8 小時平均值超過標準 2 次；在烏日國中站 O₃ 8 小時平均值超過標準 2 次；東園國小站 O₃ 8 小時平均值超過標準 2 次。而環保署大里測站本月份無 PSI 超標準的紀錄。

表 4.18、2010 年 1 月份烏日焚化爐自設測站測值超過國家標準統計表

	廠區站	烏日國中	東園國小
代號	001	002	003
資料使用率(%)	97.4	97.4	97.4
PSI 大於 100 之天數	0 (89.505)*	0 (84.46)*	0 (77.865)*
2009 年 1 月份 PSI 大於 100 之天數	8 (118.14)*	0 (71.55)*	0 (47.76)*
SO ₂ 小時平均值超過標準次數(250 ppb)	0 (15.74 ppb) *	0 (10.45 ppb) *	0 (12.04ppb) *
SO ₂ 日平均值超過標準次數(100 ppb)	0 (5.96 ppb) *	0 (4.4 ppb) *	0 (4.86 ppb) *
NO ₂ 小時平均值超過標準次數(250 ppb)	0 (56.45 ppb) *	0 (28.37 ppb) *	0 (25.52 ppb) *
PM ₁₀ 日平均值超過標準次數(125 µg/m ³)	2 (129.01µg/m ³) *	0 (118.92µg/m ³) *	0 (105.73µg/m ³) *
O ₃ 小時平均值超過標準次數(120 ppb)	0 (94.61ppb) *	0 (85.23 ppb) *	0 (88.77 ppb) *
O ₃ 8 小時平均值超過標準次數(60 ppb)	2 (69.01 ppb)*	2 (64.58 ppb)*	2(60.89 ppb)*

()*: 括弧內為當月最大測值

第五章 戴奧辛檢測分析結果

5.1、台中縣境內採集大氣周界戴奧辛

圖 5.1 為採樣日之地面天氣圖，由圖中看出此時為鋒面過境型，台灣地區受鋒面影響天氣相當不穩定，有降雨現象。此型天氣陰、晴變化快，光化有利的時段適逢日照足夠。O₃ 值偶可達較高值。表 5.1 為採樣日期中的氣象因子。

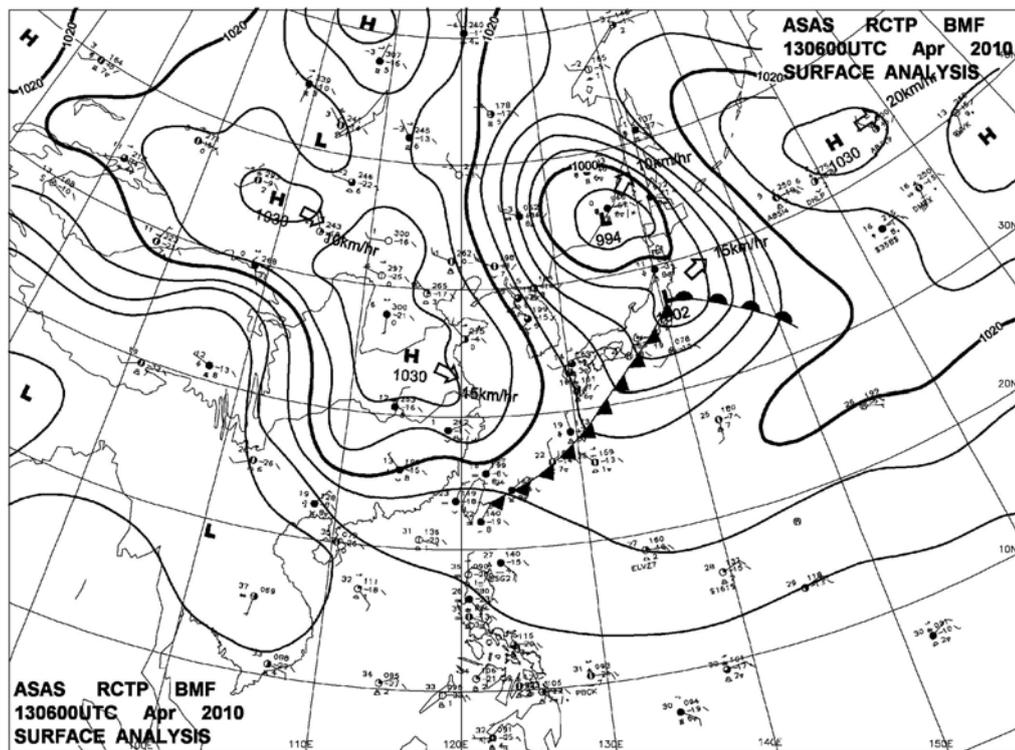


圖 5.1、4 月 14 日地面天氣圖

表 5.1、4 月採樣日之氣象因子

日期	溫度 (°C)	風速 (m/s)	雨量 (mm)	相對溼度 (%)	風向 (degree)
4/12~4/15	23	2.2	0.15	70	243

今年度第一次的採樣結果與去年的戴奧辛大氣採樣結果相比較，溪心壩的戴奧辛採樣濃度與去年相似（溪心壩，2009 年，1.718 pg/m³，0.098 pg I-TEQ/m³；2010 年，1.41 pg/m³，0.103 pg I-TEQ/m³），草湖國小的戴奧辛採樣濃度較去年低

(2009 年，1.467 pg/m³，0.072 pg I-TEQ/m³；2010 年，0.703 pg/m³，0.0413 pg I-TEQ/m³)，而烏日國中測站的採樣濃度結果高於去年的戴奧辛周界大氣戴奧辛濃度(烏日國中，2009 年，2.003 pg/m³，0.144 pg I-TEQ/m³；2010 年，3.69 pg/m³，0.216 pg I-TEQ/m³)。

表 5.2、各測站採集結果

測站	地區特性	採樣時間	濃度 (pg/m ³)	濃度(pg I-TEQ/m ³)
^a 英國	郊區	-	-	0.02~0.30
^b 韓國	近焚化爐	-	-	0.37~1.16
^b 韓國	工業區	-	-	0.01~0.12
^b 韓國	工業區	-	-	0.03~0.17
^c 希臘	都會區	-	-	0.07
^c 希臘	偏遠地區	-	-	0.04
^d 全台	-	2006/08 ~ 10	-	0.033
^d 北部空品區		2006/08 ~ 10	-	0.022
^d 竹苗空品區		2006/08 ~ 10	-	0.031
^d 中部空品區		2006/08 ~ 10	-	0.052
^d 雲嘉南空品區		2006/08 ~ 10	-	0.030
^d 高屏空品區		2006/08 ~ 10	-	0.043
^d 花東空品區		2006/08 ~ 10	-	0.011
^d 宜蘭空品區	近工業區	2006/08 ~ 10	-	0.020
^d 國家公園	近烏日焚	2006/08 ~ 10	-	0.012
^d 南投縣	化廠	2006/08 ~ 10	-	0.131
(康壽國小)		2006/08 ~ 10	-	0.062
^d 高雄縣		2004	-	0.142
(八卦國小)				
^e 烏日廠周界				
烏日國中	交通據點	2008/04/08 ~ 11	1.490±15%	0.092±15%
		2008/05/19 ~ 22	1.050±15%	0.068±15%
		2009/03/09 ~ 12	2.945±15%	0.176±15%
		2009/04/13 ~ 16	1.489±15%	0.105±15%
		2009/05/12 ~ 15	2.517±15%	0.183±15%
		2010/4/12~15	3.692±15%	0.216±15%
草湖國小	郊區	2008/04/08 ~ 11	1.871±15%	0.113±15%
		2008/05/19 ~ 22	0.623±15%	0.029±15%
		2009/04/13 ~ 16	1.418±15%	0.064±15%
		2009/05/12 ~ 15	1.516±15%	0.079±15%

溪心壩	郊區	2010/4/12~15	0.703±15%	0.041±15%
		2008/04/08 ~ 11	1.709±15%	0.115±15%
		2008/05/19 ~ 22	0.681±15%	0.047±15%
		2009/03/09 ~ 12	1.169±15%	0.073±15%
		2009/04/13 ~ 16	1.366±15%	0.069±15%
		2009/05/12 ~ 15	2.071±15%	0.127±15%
大里市公所	市區	2010/4/12~15	1.410±15%	0.103±15%
		2009/05/12 ~ 15	2.659±15%	0.151±15%

5.2、由各測站採集大氣周界戴奧辛判得可能戴奧辛源

表 5.3 為烏日國中、草湖國小及溪心壩三個測站採集戴奧辛結果，由採樣結果與過去文獻(請參閱完整版文獻)所研究出之各污染源的特徵指標判斷，烏日國中測站可能受交通源和鋁二次熔融業影響最大。草湖國小測站主要污染源可能為焚化爐、交通源及銅二次熔融廠的影響，而以交通源及銅二次熔融廠為較高比例。溪心壩測站主要污染源可能為焚化爐、電弧爐、交通源及鋁二次熔融的影響，而以交通源及銅二次熔融廠為較高比例。由採樣結果顯示，其推測台中縣境內可能會因臨近焚化爐排放戴奧辛，而影響台中境內空氣品質，除此之外，交通源及其他業者可能也為貢獻源之一。

表 5.3、測站特徵物種和可能戴奧辛源

測站	地區特性	採樣時間	特徵物種	可能戴奧辛源
烏日國中	近焚化廠區	2010/4/12~15	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	焚化爐、鋁二次熔融廠、交通源
			OCDD	
			2,3,4,6,7,8-HxCDF	
			1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	
			OCDF	
草湖國小	近焚化廠區	2010/4/12~15	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	焚化爐、鋁二次熔融廠、交通源
			OCDD	
			2,3,4,6,7,8-HxCDF	
			1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	
			OCDF	
溪心壩	近焚化廠區	2010/4/12~15	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	焚化爐、鋁二次熔融廠、交通源
			OCDD	
			2,3,4,6,7,8-HxCDF	
			1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	
			OCDF	

5.3、台中縣境內戴奧辛牧草採樣之濃度

本研究所用之數據乃中興大學動物科學系范揚廣教授之團隊協助，其委託國立成功大學環境微量毒物研究中心進行分析，於 2010 年 4 月期間與大氣戴奧辛同步採樣。實驗期間各測站共進行三次牧草的收集，檢測的牧草以狼尾草(*Chinese Pennisetum*)為主，主要分三個採樣點(烏日國中、草湖國小、溪心壩)，總共為九個檢測數據。而烏日國中位在烏日焚化廠的北方，草湖國小、溪心壩位於烏日焚化廠的東南方。並以採集到樣本分析 PCDD/Fs 之特徵剖面，和文獻結果相互比較，其有關文獻成果如下所述。另外歐盟訂定牧草標準為 0.750 pg WHO98-TEQ/g Sample12%w.c /g，故可利用此次研究監測此地區牧草含量是否過高，確保民眾的居住環境。

表 5.3 為今年與過去台中縣境內牧草戴奧辛採樣結果。此三個測站的空間分佈比較，今年度 4 月烏日國中牧草中的戴奧辛濃度明顯高於其他測站，而戴奧辛毒性當量濃度也高於其他測站。三個測站在 2010 年 4 月的牧草中戴奧辛濃度為 2.000 ~ 13.000 pg/g Sample12%w.c /g 之間，毒性當量為 0.100 ~ 0.800 pg WHO98-TEQ/g Sample12%w.c /g 之間。

表 5.3、牧草戴奧辛採樣結果

測站	地區特性	採樣時間	濃度(pg/g w.w)	濃度(pg WHO98-TEQDF/g Sample12%w.c)
烏日國中	交通據點	2008/04/08 ~ 11	6.117 ±15%	0.504 ±15%
		2008/05/19 ~ 22	4.962 ±15%	0.367 ±15%
		2009/03/09 ~ 12	5.673 ±15%	0.735 ±15%
		2009/04/13 ~ 16	4.677 ±15%	0.529 ±15%
		2009/05/12 ~ 15	6.750 ±15%	0.620 ±15%
		2010/4/12~15	13.286±15%	0.879±15%

草湖國小	郊區	2008/04/08 ~ 11	10.001 ±15%	0.554 ±15%
		2008/05/19 ~ 22	4.056 ±15%	0.330 ±15%
		2009/03/09 ~ 12	5.051 ±15%	0.618 ±15%
		2009/04/13 ~ 16	5.564 ±15%	0.650 ±15%
		2009/05/12 ~ 15	6.938 ±15%	0.632 ±15%
		2010/4/12~15	4.622±15%	0.333±15%
溪心壩	郊區	2008/04/08 ~ 11	3.811 ±15%	0.408 ±15%
		2008/05/19 ~ 22	4.937 ±15%	0.386 ±15%
		2009/03/09 ~ 12	6.910 ±15%	0.992 ±15%
		2009/04/13 ~ 16	4.883 ±15%	0.579 ±15%
		2009/05/12 ~ 15	6.685 ±15%	0.619 ±15%
		2010/4/12~15	4.422±15%	0.224±15%

第六章 結論

- 1、本研究團隊利用 GTx 模式模擬 2009 年 8 月至 2010 年 1 月烏日焚化廠排放源個別對中部地區的影響進行探討，另同時對中部地區 43 家排放戴奧辛之固定污染源進行模擬。其結果顯示，不論在冬季或夏季，焚化廠和其餘排放源鄰近區域濃度皆較高。於微風且大氣為穩定狀態時，焚化廠和其餘排放源附近易有污染物累積效應而明顯偏高，濃度隨污染源距離增加而逐漸減少；另一方面，當風速較大且大氣為不穩定狀態時，污染物因有較高之混合層高度而易於垂直方向擴散，可有效稀釋污染物濃度，且污染物易隨風場往下風處擴散，不易有污染物累積現象，因此在固定量污染源的狀況之下，天氣及大氣條件對於污染物的濃度與分佈具有相當明顯的影響。
- 2、由 4 月大氣周界採樣結果顯示，烏日國中測站採集戴奧辛濃度為 3.692 pg/m^3 ，而戴奧辛毒性當量濃度為 0.216 $\text{pg I-TEQ}/\text{m}^3$ ；草湖國小測站採集戴奧辛濃度為 0.703 pg/m^3 ，而戴奧辛毒性當量濃度為 0.0413 $\text{pg I-TEQ}/\text{m}^3$ ；溪心壩測站採集戴奧辛濃度為 1.41 pg/m^3 ，而戴奧辛毒性當量濃度為 0.103 $\text{pg I-TEQ}/\text{m}^3$ 。將三個地區的各物種濃度與各污染源特徵指標相關性程度比對顯示，主要可能來源為交通源、焚化廠及鋁二次熔融廠。烏日國中測站四月採樣結果可能受到焚化爐、電弧爐、交通源及鋁二次熔融的影響；草湖國小四月的的主要可能污染源可能為交通源及銅二次熔融廠；溪心壩四月的的主要可能污染源可能為焚化爐、交通源及銅二次熔融廠。
- 3、此計畫的採樣結果與去年的戴奧辛大氣採樣結果相比較，溪心壩的戴奧辛採樣濃度與去年相似（溪心壩，2009 年，1.718 pg/m^3 ，0.098 $\text{pg I-TEQ}/\text{m}^3$ ；2010 年，1.41 pg/m^3 ，0.103 $\text{pg I-TEQ}/\text{m}^3$ ），草湖國小的戴奧辛採樣濃度較去年低（2009 年，1.467 pg/m^3 ，0.072 $\text{pg I-TEQ}/\text{m}^3$ ；2010 年，0.703 pg/m^3 ，0.0413 $\text{pg I-TEQ}/\text{m}^3$ ），而烏日國中測站的採樣濃度結果高於去年的戴奧辛周界大氣戴奧

辛濃度(烏日國中，2009年， 2.003 pg/m^3 ， $0.144 \text{ pg I-TEQ/m}^3$ ；2010年， 3.69 pg/m^3 ， $0.216 \text{ pg I-TEQ/m}^3$)。綜和上述結果，可見台中縣大氣周界的戴奧辛濃度必須做更長久的監測以探討其可能之污染來源、分佈特性及濃度變化。

4、烏日焚化廠提供的自設測站(烏日焚化廠區、烏日國中、東園國小)之資料皆達9成以上的使用率，其資料顯示 O_3 污染物在2009年9月、10月及11月有超過國家標準的紀錄。9月份空氣品質不佳狀況顯示，東園國小的不良日數(PSI判別)高達9日，主要受到 O_3 的影響，10月份空氣品質不佳狀況顯示，東園國小的不良日數高達4日，主要亦是受到 O_3 的影響，11月份的空氣品質不佳之狀況顯示，廠區站的不佳日數高達3日，其主要是受到 PM_{10} 污染物的影響。而12月份的空氣品質不佳之狀況顯示，廠區的不佳日數(PSI判別)高達4日，其主要是受到 O_3 污染物的影響，烏日國中的不良日數(PSI判別)高達6日，主要是受到 O_3 的影響，東園國小的不良日數(PSI判別)高達1日，主要是受到 O_3 的影響。將自設測站與去年同月份 $\text{PSI}>100$ 天數之結果比較，在2009年8月有較少天數，12月有較多天數，其餘與去年相似。

5、根據所收集環保署公告類別之戴奧辛稽查與檢測資料，以及GTx模式模擬2009年8月至2010年1月中部地區43家固定污染源及單一烏日焚化廠排放源對中部地區的結果推估，中部地區可能潛在有未受環保署管制的不知名固定污染源及因為農廢燃燒所造成的污染事件。為了求更精準的成效，建議未來可蒐集未受環保署管制的不知名固定污染源及農廢燃燒等資料，以進一步更完整呈現中部地區戴奧辛或其他污染源資料，同時改善模式模擬與觀測之間的比較。