

表 2.1 PM 組成的研究

作者	年份	地點	PM ₁₀ 濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} 濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} /PM ₁₀ (%)	PM ₁₀ 中的成分	PM _{2.5} 中的成份
Chow et al.	1996	美國南加州	33.7	20.2	50~66	二次光化鹽：15~25 % OC：21.9 % EC：6.2 %	二次光化鹽：25~35 % OC：31.7 % EC：9.4 %
Gehrig et al	2003	柏恩 (瑞士首都)	35.9	20.8	57.9	---	---
		蘇黎世 (瑞士北方)	24	18.1	75.4	---	---
Shaka et al.	2004	貝魯特 (黎巴嫩首都)	116	76	65	---	SO ₄ ²⁻ 、NO ₃ ⁻ 、SiO ₄ ²⁻ 、 CO ₃ ²⁻ 及NH ₄ ⁺
Harrison et al.	2004	倫敦 (英國)	34.67	22.32	64	OC：23.2 % EC：25.8 % SO ₄ ²⁻ ：10.2 %	OC：27.6 % EC：35.5 % SO ₄ ²⁻ ：13.8 %
		背景區 (英國郊區)	23.15	14.35	62	OC：20.9 % EC：10.3 % SO ₄ ²⁻ ：14.2 %	OC：25.1 % EC：14.4 % SO ₄ ²⁻ ：21.3 %
Chan et al.	2005	北京	368.1	178.7	48.5	OC：8.1 % EC：3.5 %	OC：12.4 % EC：5.1 %
Sharma et al.	2005	印度理工學院 (IIT)	81	61	74	BSOF：9.87 %	---

表 2.1 PM 組成的研究(續)

作者	年份	地點	PM ₁₀ 濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} 濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} /PM ₁₀ (%)	PM ₁₀ 中的成分	PM _{2.5} 中的成份
		Vikas Nagar (VN, 印度)	272	146	53.7	BSOF : 40 %	---
		Juhi Colony (JC, 印度)	281	95	33.8	BSOF : 10.32 %	---
蔡德明等	1998	大寮測站 (高屏地區)	35.7~98.3	24.4~55.4	56~68	NO ₃ ⁻ : 5.3~36.8 % SO ₄ ²⁻ : 11.3~36.9 % NH ₄ ⁺ : 7.2~28.9 %	NO ₃ ⁻ : 3.4~40.8 % SO ₄ ²⁻ : 20.6~58.2 % NH ₄ ⁺ : 15.8~36.6 %
黃建達等	1999	楠梓站 (高雄)	113.1	66.2	58.5	碳成分 : 10 % 水溶性離子 : 30.4 %	碳成分 : 17 % 水溶性離子 : 52 %
		小港站 (高雄)	136.6	86.1	63	碳成分 : 17.6 % 金屬成分 : 3 %	碳成分 : 28 % 金屬成分 : 5 %
鄭曼婷等	1999	台中都會區	98.2	63.8	65	OC : 21 % SO ₄ ²⁻ : 10.5 %	OC : 32.3 % SO ₄ ²⁻ : 16.2 %
		台中沿海區	64.2	36.6	57	OC : 29.88 % SO ₄ ²⁻ : 10.4 %	OC : 52 % SO ₄ ²⁻ : 18.2 %
Chen et al.	1999	台北	42.19	23.09	55	---	---
		台中	60.99	39.97	65	---	---
		高雄	77.10	48.47	63	---	---
Lin et al.	2001	高雄	111	68	62	OC : 12.8 %	OC : 15.3 %

表 2.1 PM 組成的研究(續)

作者	年份	地點	PM ₁₀ 濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} 濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} /PM ₁₀ (%)	PM ₁₀ 中的成分	PM _{2.5} 中的成份
						EC : 5.3 %	EC : 5.9 %
Chen et al.	2001	前鎮區 (高雄)	---	42.69	---	---	OC : 12.8 % EC : 8.5 % NH ₄ ⁺ : 7.6 % NO ₃ ⁻ : 10.4 % SO ₄ ²⁻ : 15.1 %
		左營區 (高雄)	---	48.19	---	---	OC : 14.2 % EC : 5.3 % NH ₄ ⁺ : 7.2 % NO ₃ ⁻ : 10 % SO ₄ ²⁻ : 13.1 %
		小港區 (高雄)	---	53.68	---	---	OC : 13.2 % EC : 7.1 % NH ₄ ⁺ : 6.7 % NO ₃ ⁻ : 8.1 % SO ₄ ²⁻ : 12.8 %
李崇垓等	2004	高雄	113.8 ± 32.69	63.65 ± 22.31	56	OC : 7.75 % EC : 6.90 % NH ₄ ⁺ : 9.12 %	OC : 8.66 % EC : 8.28 % NH ₄ ⁺ : 13.78 %

表 2.1 PM₁₀ 組成的研究(續)

作者	年份	地點	PM ₁₀ 濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} 濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} /PM ₁₀ (%)	PM ₁₀ 中的成分	PM _{2.5} 中的成份
						NO ₃ ⁻ : 15.11 % SO ₄ ²⁻ : 20.93 %	NO ₃ ⁻ : 15.87 % SO ₄ ²⁻ : 26.86 %
		澎湖	55.97 ± 23.57	25.19 ± 10.22	45	OC : 9.18 % NH ₄ ⁺ : 6.11 % NO ₃ ⁻ : 6.11 % SO ₄ ²⁻ : 13.85 %	OC : 15.0 % NH ₄ ⁺ : 11.55 % NO ₃ ⁻ : 3.57 % SO ₄ ²⁻ : 24.53 %
陳康興	2005	屏東測站 (屏東)	32.2~81.0	23.9~70.9	74.3~87.5	NH ₄ ⁺ : 8.85 % NO ₃ ⁻ : 10.5 % SO ₄ ²⁻ : 16.3 % OC : 12.2 % metal : 12.5 %	NH ₄ ⁺ : 9.65 % NO ₃ ⁻ : 11.1 % SO ₄ ²⁻ : 17.8 % OC : 21.4 % metal : 12.5 %
		潮州測站 (屏東)	35.8~89.4	20.5~70.9	57.3~79.3	NH ₄ ⁺ : 6.89 % NO ₃ ⁻ : 8.9 % SO ₄ ²⁻ : 17.0 % OC : 13.5 % metal : 12.5 %	NH ₄ ⁺ : 8.17 % NO ₃ ⁻ : 10.4 % SO ₄ ²⁻ : 18.2 % OC : 22.3 % metal : 12.5 %
陳瑞仁等	2005	屏東郊區	68.7	53.5	78	水溶性離子 : 51.9 % 衍生性氣膠 : 23 %	水溶性離子 : 53 % 衍生性氣膠 : 44 %

表 2.1 PM 組成的研究(續)

作者	年份	地點	PM ₁₀ 濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} 濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} /PM ₁₀ (%)	PM ₁₀ 中的成分	PM _{2.5} 中的成份
吳義林等	2005	橋頭測站 (高屏地區)	43.1	28.8	66.8	SO ₄ ²⁻ : 26.6 % OC : 11.7 %	SO ₄ ²⁻ : 35.4 % OC : 15.6 %
		前鎮測站 (高屏地區)	41.8	28.3	67.7	SO ₄ ²⁻ : 12.1 % OC : 9.5 %	SO ₄ ²⁻ : 17.9 % OC : 14.1 %
		輔英測站 (高屏地區)	39	28.6	73.3	NO ₃ ⁻ : 6.2 % SO ₄ ²⁻ : 20.16 % OC : 13.3 %	NO ₃ ⁻ : 8.5 % SO ₄ ²⁻ : 27.3 % OC : 18.1 %
		潮州測站 (高屏地區)	38.7	26.8	69.3	NO ₃ ⁻ : 6.5 % SO ₄ ²⁻ : 20.21 %	NO ₃ ⁻ : 9.4 % SO ₄ ²⁻ : 29.2 %
許文昌等	2005	花蓮北埔地區 (2003.5~2004.2)	37.3	20.5	55	NH ₄ ⁺ : 5~7 % SO ₄ ²⁻ : 18~23 % OC : 14~21 %	NH ₄ ⁺ : 4~6 % SO ₄ ²⁻ : 24~33 % OC : 14~25 %
		花蓮北埔地區 (2004.5~2005.2)	29.2	15.4	52.7	NO ₃ ⁻ : 8.9 % SO ₄ ²⁻ : 17.0 % OC : 13.5 %	NO ₃ ⁻ : 8.9 % SO ₄ ²⁻ : 17.0 % OC : 13.5 %
周崇光等	2005	石門測站	43.3	23.6	54.5	---	NH ₄ ⁺ : 8 % SO ₄ ²⁻ : 28 % OC : 14 %

表 2.1 PM 組成的研究(續)

作者	年份	地點	PM ₁₀ 濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} 濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} /PM ₁₀ (%)	PM ₁₀ 中的成分	PM _{2.5} 中的成份
		台北測站	56.72	38.13	67.2	---	NH ₄ ⁺ : 12 % SO ₄ ²⁻ : 16 % OC : 19 %
		花蓮測站	32.23	16.9	52.4	---	NH ₄ ⁺ : 9 % SO ₄ ²⁻ : 27 % OC : 25 %
		台中測站	62.21	39.83	64	---	NH ₄ ⁺ : 15 % SO ₄ ²⁻ : 28 % OC : 17 %
		台南測站	62.69	43.71	69.7	---	NH ₄ ⁺ : 13 % SO ₄ ²⁻ : 21 % OC : 13 %
		屏東測站	67.67	50.34	74.4	---	NH ₄ ⁺ : 10 % SO ₄ ²⁻ : 18 % OC : 22 %
		澎湖測站	38.86	19.69	50.67	---	NH ₄ ⁺ : 12 % SO ₄ ²⁻ : 33 % OC : 15 %

表2.2 澎湖地區及高雄都會區之氣膠光學量測值 (李等人, 2004)

	澎湖地區	高雄市區
散光係數 (M/m)	87 ± 19	206 ± 152
吸光係數 (M/m)	11 ± 5	42 ± 14



表 2.3 PM₁₀ 高流量採樣器的性能規範

性能參數	規範
液體微粒的採樣效率	在 2, 8 及 24 km/h 三個風速下，由採樣效率曲線算出的質量濃度值，與由一個理想採樣器算出的值間的誤差需在 10 % 以內。
固體微粒的採樣效率	直徑為 25 μ m 時，採樣效率不得高於同直徑液體微粒 5 % 以上。
50 % 截取點	10 \pm 5 μ m 空氣動力直徑
精確度	(1) 5 % - 當濃度 < 80 μ g/m ³ 時。 (2) 7 % - 當濃度 > 80 μ g/m ³ 時。
流量穩定度	(1) 24 小時平均流量必需在初始流量的 \pm 5 % 以內。 (2) 所有的流量值必需在初始流量的 \pm 5 % 以內。



表 3.1 針對不同分析成分所使用之濾紙種類

濾紙種類	濾紙所分析之成分
鐵氟龍(Teflon)濾紙	(1) 質量分析、元素分析及離子分析 (2) 無碳分析之用途
石英(Quartz)濾紙	(1) 離子分析及碳分析 (2) 無質量分析及元素分析之用途
纖維(Cellulose)濾紙	NH ₃ 、NO ₂ 、HNO ₃ 及 SO ₂ 等氣體分析
尼龍(Nylon)濾紙	硝酸氣體之分析，亦可作為吸附 SO ₂ 時的分析
Etched Polycarbonate	(1) 元素分析及質量分析 (2) 無離子分析及碳分析之用途
Teflon-coated glass fiber	(1) 質量分析、離子分析及有機成分分析(如 PAH 等) (2) 無碳分析及元素分析之用途



表 3.2 鐵氟龍濾紙現場空白分析結果

離子種類	大溪國中, ppm			大同國小, ppm			平均值
	2005/11/7	2006/2/13	2006/4/20	2005/11/8	2006/2/14	2006/4/21	
F ⁻	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
Cl ⁻	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
NO ₃ ⁻	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
SO ₄ ²⁻	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
K ⁺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
Na ⁺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
Ca ²⁺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
Mg ²⁺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
NH ⁴⁺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—

* ND : No detect



表 3.3 石英濾紙現場空白分析結果

離子種類	大溪國中, ppm			大同國小, ppm			平均值
	2005/11/7	2006/2/13	2006/4/20	2005/11/8	2006/2/14	2006/4/21	
OC	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
EC	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—

* ND : No detect



表 3.4 本研究所使用的標準品濃度表

離子種類	濃度 (mg/L)
F ⁻	999 ± 2
Cl ⁻	1000 ± 2
NO ₃ ⁻	997 ± 5
SO ₄ ²⁻	999 ± 2
Na ⁺	1000 ± 2
K ⁺	1002 ± 2
Ca ²⁺	1000 ± 2
Mg ²⁺	1000 ± 2
NH ⁴⁺	1001 ± 2



表 3.5 各離子檢量線及相關係數

物種	F ⁻ , µg/L							
標準液濃度	0	100	125	250	500	1000	1500	2000
相關係數及檢量線	R ² =0.995, y = 1950.4x + 45527							
物種	Cl ⁻ , µg/L							
標準液濃度	0	100	125	250	500	1000	1500	2000
相關係數及檢量線	R ² =0.9963, y = 1969.4x + 29393							
物種	NO ₃ ⁻ , µg/L							
標準液濃度	0	100	125	250	500	1000	1500	2000
相關係數及檢量線	R ² =0.9952, y = 1192.2x - 12503							
物種	SO ₄ ²⁻ , µg/L							
標準液濃度	0	100	125	250	500	1000	1500	2000
相關係數及檢量線	R ² =0.996, y = 875.81x + 27940							
物種	K ⁺ , µg/L							
標準液濃度	0	100	125	250	500	1000	1500	2000
相關係數及檢量線	R ² =0.9955, y = 909.04x - 12789							
物種	Na ⁺ , µg/L							
標準液濃度	0	100	125	250	500	1000	1500	2000
相關係數及檢量線	R ² =0.9954, y = 1935.5x - 26062							
物種	Ca ²⁺ , µg/L							
標準液濃度	0	100	125	250	500	1000	1500	2000
相關係數及檢量線	R ² =0.9957, y = 1884.8x + 55344							
物種	Mg ²⁺ , µg/L							
標準液濃度	0	100	125	250	500	1000	1500	2000
相關係數及檢量線	R ² =0.996, y = 2939.3x - 18739							
物種	NH ₄ ⁺ , µg/L							
標準液濃度	0	100	125	250	500	1000	1500	2000
相關係數及檢量線	R ² =0.995, y = 323.87x + 21653							

表 3.6 檢量線確認結果

離子種類	配置濃度 (μg/L)	分析濃度 (μg/L)	相對偏差 (%)
F ⁻	30	28.84	3.87
Cl ⁻	30	27.81	7.30
NO ₃ ⁻	30	28.75	4.17
SO ₄ ²⁻	30	28.94	3.53
K ⁺	30	31.46	4.87
Na ⁺	30	31.9	6.33
Ca ²⁺	30	31.81	6.03
Mg ²⁺	30	31.99	6.63
NH ⁴⁺	30	32.55	8.50



表 3.7 檢量線重複分析結果

離子種類	第一次分析濃度 (μg/L)	第二次分析濃度 (μg/L)	相對百分差異 (%)
F ⁻	28.84	30.14	4.41
Cl ⁻	27.81	29.98	7.51
NO ₃ ⁻	28.75	31.03	7.63
SO ₄ ²⁻	28.94	29.88	3.20
K ⁺	31.46	34.13	8.14
Na ⁺	31.9	34.46	7.72
Ca ²⁺	31.81	33.26	4.46
Mg ²⁺	31.99	34.02	6.15
NH ⁴⁺	32.55	35.91	9.82



表 3.8 三次採樣工作中濾紙的碳成分準確度分析

	待測樣品	樣品已知濃度 (μg)	測試樣品濃度 (μg)	準確度 (%)
第一次採樣	樣品一	31.96	34.59	108.2
	樣品二	199.8	190.8	95.50
第二次採樣	樣品一	39.96	38.59	96.57
	樣品二	199.8	194.8	97.49
第三次採樣	樣品一	20.12	18.89	93.89
	樣品二	40.04	38.31	95.68



表3.9 三次採樣工作中濾紙的碳成分精密度分析

	樣品第一次 積分面積值 X_1	樣品第二次 積分面積值 X_2	相對偏差值 (%)
第一次採樣	1732	1876	7.98
第二次採樣	3413	3843	11.85
第三次採樣	3156	3531	11.22



表 3.10 水溶性離子的準確度與精密度測試結果

離子種類	配置濃度 (µg/L)	分析濃度 (µg/L)	回收率 (%)	平均回收率 (%)	標準偏差 (%)	準確度 (%)
F ⁻	30	28.84	96.13	98.16	2.86	92.44-103.88
	60	60.11	100.18			
Cl ⁻	30	27.81	92.70	95.05	3.32	88.41-101.69
	60	58.44	97.40			
NO ₃ ⁻	30	28.75	95.83	99.03	4.51	90.01-108.05
	60	61.33	102.22			
SO ₄ ²⁻	30	28.94	96.47	98.61	3.03	92.55-104.67
	60	60.45	100.75			
K ⁺	30	31.46	104.87	101.39	4.91	91.57-111.21
	60	58.75	97.92			
Na ⁺	30	31.9	106.33	104.10	3.16	97.78-110.42
	60	61.12	101.87			
Ca ²⁺	30	31.81	106.03	105.00	1.46	102.08-107.92
	60	62.38	103.97			
Mg ²⁺	30	31.99	106.63	104.79	2.60	99.59-109.99
	60	61.77	102.95			
NH ₄ ⁺	30	32.55	108.50	107.03	2.09	102.85-111.21
	60	63.33	105.55			

表 3.11 水溶性陰陽離子平衡結果

離子平衡比 濾紙種類		陰離子($F^- + Cl^- + NO_3^- + SO_4^{2-}$) 當量濃度總和除以 陽離子($Na^+ + K^+ + Ca^{2+} + Mg^{2+} + NH_4^+$) 當量濃度總和
採樣地點		
第一次採樣 (大溪國中)	PM _{2.5}	0.71
	PM _{2.5-10}	0.94
第一次採樣 (大同國小)	PM _{2.5}	0.98
	PM _{2.5-10}	0.75
第二次採樣 (大溪國中)	PM _{2.5}	1.01
	PM _{2.5-10}	0.92
第二次採樣 (大同國小)	PM _{2.5}	1.03
	PM _{2.5-10}	0.98
第三次採樣 (大溪國中)	PM _{2.5}	0.93
	PM _{2.5-10}	0.90
第三次採樣 (大同國小)	PM _{2.5}	0.91
	PM _{2.5-10}	1.09



表 3.12 多頻道 PM 採樣器的設計參數

圓環形入口	圓環上蓋的直徑為 80 mm，圓環吸入口的直徑為 40 mm，上蓋與吸入口的間隔為 8 mm。
PM ₁₀ inlet	圓形噴嘴直徑為 14.9 mm，採樣流量為 33.4 lpm，以 $\sqrt{S_{tk50}} = 0.39$ 為設計基準，截取氣動直徑為 10 μm。
PM _{2.5} impactor	圓形噴嘴直徑為 4.5 mm，採樣流量為 16.7 lpm，以 $\sqrt{S_{tk50}} = 0.39$ 為設計基準，截取氣動直徑為 2.5 μm。



表 4.1 大溪國中 PM_{2.5}、PM_{2.5-10} 佔 PM₁₀ 的比例

採樣 日期	PM _{2.5} 質量 濃度(μg/m ³)	PM _{2.5-10} 質量 濃度(μg/m ³)	PM ₁₀ 質量 濃度(μg/m ³)	PM _{2.5} / PM ₁₀ (%)	PM _{2.5-10} / PM ₁₀ (%)
94/11/07	56.14	29.4	85.54	65.63	34.37
95/02/13	49.96	28.29	78.25	63.85	36.15
95/04/20	59.49	28.83	88.32	67.36	32.64



表 4.2 大同國小 PM_{2.5}、PM_{2.5-10} 佔 PM₁₀ 的比例

採樣 日期	PM _{2.5} 質量 濃度(μg/m ³)	PM _{2.5-10} 質量 濃度(μg/m ³)	PM ₁₀ 質量 濃度(μg/m ³)	PM _{2.5} / PM ₁₀ (%)	PM _{2.5-10} / PM ₁₀ (%)
94/11/08	72.19	39.75	111.94	64.49	35.51
95/02/14	59.42	32.75	92.17	64.47	35.53
95/04/21	52.12	26.36	78.48	66.41	33.59



表 4.3 本研究與空氣品質監測站所測得之 PM₁₀ 濃度比較

監測日期	空氣品質監測站測得 PM ₁₀ 濃度 (µg/m ³)						本採樣工作 測得 PM ₁₀ 濃 度(µg/m ³)	差異值 (%)
	桃園	中壢	平鎮	大園	龍潭	平均		
94/11/07 94/11/08	108	113	113.5	102	105.5	108.4	85.54 (大溪國中)	21.09
94/11/08 94/11/09	131.5	131	133	106	126	125.5	111.94 (大同國小)	10.80
95/02/13 95/02/14	136.5	132	144.5	109.5	103.5	125.2	78.25 (大溪國中)	37.50
95/02/14 95/02/15	105	118	127	106.5	82.5	107.8	92.17 (大同國小)	14.50
95/04/20 95/04/21	101	101	116	111.5	106.5	107.2	88.32 (大溪國中)	17.61
95/04/21 95/04/22	82	101	91.5	89	85	89.7	78.48 (大同國小)	12.51

表 4.4 大溪國中及大同國小所採集微粒上 TC、EC 及 OC 之濃度

採樣工作		碳元素		OC	EC	TC	OC/TC	EC/TC
				($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	(%)	(%)
大溪國中 (第一次採樣)	PM _{2.5}			12.8	6.45	19.25	66.49	33.51
	PM _{2.5-10}			3.47	2.49	5.96	58.22	41.78
	PM ₁₀			16.27	8.94	25.21	64.54	35.46
大同國小 (第一次採樣)	PM _{2.5}			18.2	5.1	23.3	78.11	21.89
	PM _{2.5-10}			5.92	2	7.92	74.75	25.25
	PM ₁₀			24.12	7.1	31.22	77.26	22.74
大溪國中 (第二次採樣)	PM _{2.5}			11.29	2.93	14.22	79.40	20.60
	PM _{2.5-10}			4.22	1.49	5.71	73.91	26.09
	PM ₁₀			15.51	4.42	19.93	77.82	22.18
大同國小 (第二次採樣)	PM _{2.5}			14	4.19	18.19	76.97	23.03
	PM _{2.5-10}			4.56	2.13	6.69	68.16	31.84
	PM ₁₀			18.56	6.32	24.88	74.60	25.40
大溪國中 (第三次採樣)	PM _{2.5}			8.83	4.53	13.36	66.09	33.91
	PM _{2.5-10}			3.17	1.71	4.88	64.96	35.04
	PM ₁₀			12	6.24	18.24	65.79	34.21
大同國小 (第三次採樣)	PM _{2.5}			8.12	3.82	11.94	68.01	31.99
	PM _{2.5-10}			2.87	1.43	4.3	66.74	33.26
	PM ₁₀			10.99	5.25	16.24	67.67	32.33

表 4.5 大溪國中於各季節之水溶性離子及 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 及 NH_4^+ 所佔的比例

季節	比值 (%)					
	PM _{2.5}			PM _{2.5-10}		
	水溶性離子 / PM _{2.5}	SO_4^{2-} 、 NO_3^- 及 NH_4^+ / PM _{2.5}	SO_4^{2-} 、 NO_3^- 及 NH_4^+ /水溶性離子	水溶性離子 / PM _{2.5-10}	SO_4^{2-} 、 NO_3^- 及 NH_4^+ / PM _{2.5-10}	SO_4^{2-} 、 NO_3^- 及 NH_4^+ /水溶性離子
秋天	51.03	44.51	87.23	46.82	32.67	69.79
冬天	51.42	45.59	88.66	41.22	30.37	73.69
春天	40.73	35.33	86.74	46.76	33.40	71.44
平均	47.73	41.81	87.54	44.93	32.15	71.64



表 4.6 大同國小於各季節之水溶性離子及 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 及 NH_4^+ 所佔的比例

季節	比值 (%)					
	PM _{2.5}			PM _{2.5-10}		
	水溶性離子 / PM _{2.5}	SO_4^{2-} 、 NO_3^- 及 NH_4^+ / PM _{2.5}	SO_4^{2-} 、 NO_3^- 及 NH_4^+ / 水溶性離子	水溶性離子 / PM _{2.5-10}	SO_4^{2-} 、 NO_3^- 及 NH_4^+ / PM _{2.5-10}	SO_4^{2-} 、 NO_3^- 及 NH_4^+ / 水溶性離子
秋天	51.90	45.22	87.13	45.92	33.37	72.66
冬天	49.95	43.65	87.39	45.38	33.53	73.89
春天	47.38	41.48	87.55	49.12	36.98	75.28
平均	49.74	43.45	87.36	46.81	34.63	73.94



表 4.7 桃園粒狀物 PM_{2.5}、PM_{2.5-10} 及 PM₁₀ 質量及其物種濃度與比例

各離子所佔的濃度 (µg/m ³)及比例(%)		Mass	OC	EC	TC	F ⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ⁴⁺	unknown
第一次 採樣 11/07 09:30 11/08 09:30 大溪國中	PM _{2.5}	56.14	12.8 (22.80 %)	6.45 (11.49)	19.2 (34.29 %)	0.083 (0.15 %)	1.123 (2 %)	2.745 (4.89 %)	16.67 (29.70 %)	1.164 (2.07 %)	0.582 (1.04 %)	0.541 (0.96 %)	0.166 (0.3 %)	5.572 (9.93 %)	8.244 (14.68 %)
	PM _{2.5-10}	29.4	3.47 (11.80 %)	2.49 (8.47 %)	5.95 (20.27 %)	0.083 (0.28 %)	1.497 (5.09 %)	1.996 (6.79 %)	5.905 (20.09 %)	0.873 (2.97 %)	0.79 (2.69 %)	0.624 (2.12 %)	0.291 (0.99 %)	1.705 (5.8 %)	9.676 (32.92 %)
	PM ₁₀	85.54	16.27 (19.02 %)	8.94 (10.45 %)	25.15 (29.47 %)	0.166 (0.19 %)	2.62 (3.06 %)	4.741 (5.54 %)	22.575 (26.39 %)	2.037 (2.38 %)	1.372 (1.6 %)	1.165 (1.36 %)	0.457 (0.53 %)	7.277 (8.51 %)	17.92 (20.95 %)
第一次 採樣 11/08 12:00 11/09 12:00 大同國小	PM _{2.5}	72.19	18.2 (25.21 %)	5.1 (7.07 %)	23.3 (32.28 %)	0.125 (0.17 %)	1.497 (2.07 %)	3.659 (5.07 %)	21.71 (30.07 %)	1.455 (2.02 %)	0.749 (1.04 %)	0.707 (0.98 %)	0.291 (0.4 %)	7.277 (10.08 %)	11.42 (15.82 %)
	PM _{2.5-10}	39.75	5.92 (14.89 %)	2 (5.03 %)	7.92 (19.92 %)	0.125 (0.31 %)	1.04 (2.62 %)	2.869 (7.22 %)	7.942 (19.98 %)	1.289 (3.24 %)	0.956 (2.41 %)	0.832 (2.09 %)	0.749 (1.88 %)	2.453 (6.17 %)	13.575 (34.15 %)
	PM ₁₀	111.94	24.12 (21.55 %)	7.1 (6.34 %)	31.22 (27.89)	0.25 (0.22 %)	2.537 (2.27 %)	6.528 (5.83 %)	29.652 (26.49 %)	2.744 (2.45 %)	1.705 (1.52 %)	1.539 (1.37 %)	1.04 (0.93 %)	9.73 (8.69 %)	24.995 (22.33 %)
第二次 採樣 2/13 09:00 2/14 09:00 大溪國中	PM _{2.5}	49.96	11.29 (22.6 %)	2.93 (5.87 %)	14.22 (28.46 %)	0.053 (0.11 %)	1.04 (2.08 %)	2.33 (4.66 %)	15.28 (30.58 %)	1.05 (2.11 %)	0.39 (0.78 %)	0.26 (0.51 %)	0.12 (0.24 %)	5.17 (10.34 %)	10.05 (20.12 %)
	PM _{2.5-10}	28.29	4.22 (14.92 %)	1.49 (5.27 %)	5.71 (20.18 %)	0.04 (0.14 %)	0.92 (3.25 %)	1.63 (5.76 %)	5.42 (19.16 %)	0.74 (2.60 %)	0.72 (2.53 %)	0.43 (1.51 %)	0.23 (0.81 %)	1.54 (5.45 %)	10.9 (38.56 %)
	PM ₁₀	78.25	15.51 (19.82 %)	4.42 (5.65 %)	19.93 (25.47 %)	0.093 (0.12 %)	1.96 (2.51 %)	3.96 (5.06 %)	20.70 (26.45 %)	1.79 (2.29 %)	1.11 (1.41 %)	0.69 (0.87 %)	0.35 (0.45 %)	6.71 (8.57 %)	20.95 (26.77 %)

表 4.7 桃園粒狀物 PM_{2.5}、PM_{2.5-10} 及 PM₁₀ 質量及其物種濃度與比例 (續)

第二次 採樣 2/14 11:00 2/15 11:00 大同國小	PM _{2.5}	59.42	14 (23.56 %)	4.19 (7.05 %)	18.19 (30.61 %)	0.103 (0.17 %)	1.38 (2.32 %)	2.68 (4.51 %)	17.49 (29.43 %)	1.22 (2.05 %)	0.58 (0.98 %)	0.21 (0.35 %)	0.25 (0.43 %)	5.78 (9.72 %)	11.54 (19.42 %)
	PM _{2.5-10}	32.75	4.56 (13.92 %)	2.13 (6.50 %)	6.69 (20.43 %)	0.097 (0.3 %)	1.03 (3.15 %)	1.71 (5.22 %)	7.61 (23.23 %)	0.89 (2.72 %)	0.83 (2.53 %)	0.58 (1.77 %)	0.45 (1.39 %)	1.66 (5.08 %)	11.21 (34.21 %)
	PM ₁₀	92.17	18.56 (20.14 %)	6.32 (6.86 %)	24.88 (26.99 %)	0.2 (0.22 %)	2.41 (2.62 %)	4.39 (4.76 %)	25.1 (27.23 %)	2.11 (2.28 %)	1.41 (1.53 %)	0.79 (0.86 %)	0.7 (0.77 %)	7.44 (8.07 %)	22.75 (24.67 %)
第三次 採樣 4/20 09:00 4/21 09:00 大溪國中	PM _{2.5}	59.49	8.83 (14.84 %)	4.53 (7.62 %)	13.36 (22.46 %)	0.14 (0.23 %)	0.92 (1.55 %)	2.09 (3.51 %)	13.96 (23.47 %)	1.27 (2.14 %)	0.44 (0.74 %)	0.28 (0.48 %)	0.16 (0.27 %)	4.97 (8.35 %)	21.9 (36.81 %)
	PM _{2.5-10}	28.83	3.17 (11 %)	1.71 (5.93 %)	4.88 (16.93 %)	0.13 (0.45 %)	1.07 (3.71 %)	1.86 (6.45 %)	6.14 (21.3 %)	1.11 (3.83 %)	0.72 (2.5 %)	0.44 (1.51 %)	0.39 (1.35 %)	1.63 (5.65 %)	10.47 (36.32 %)
	PM ₁₀	88.32	12 (13.59 %)	6.24 (7.07 %)	18.24 (20.65 %)	0.26 (0.3 %)	1.99 (2.25 %)	3.95 (4.47 %)	20.1 (22.76 %)	2.38 (2.69 %)	1.16 (1.31 %)	0.72 (0.81 %)	0.55 (0.62 %)	6.6 (7.47 %)	32.37 (36.65 %)
第三次 採樣 4/21 11:00 4/22 11:00 大同國小	PM _{2.5}	52.12	8.12 (15.58 %)	3.82 (7.33 %)	11.94 (22.91 %)	0.1 (0.19 %)	0.79 (1.52 %)	2.13 (4.09 %)	14.37 (27.57 %)	1.23 (2.37 %)	0.51 (0.97 %)	0.28 (0.53 %)	0.17 (0.33 %)	5.12 (9.82 %)	15.49 (29.72 %)
	PM _{2.5-10}	26.36	2.87 (10.89 %)	1.43 (5.42 %)	4.3 (16.31 %)	0.08 (0.32 %)	0.91 (3.45 %)	1.53 (5.82 %)	6.85 (25.97 %)	0.86 (3.26 %)	0.64 (2.43 %)	0.38 (1.43 %)	0.33 (1.26 %)	1.37 (5.2 %)	9.11 (34.56 %)
	PM ₁₀	78.48	10.99 (14 %)	5.25 (6.69 %)	16.24 (20.69 %)	0.18 (0.23 %)	1.7 (2.17 %)	3.66 (4.67 %)	21.22 (27.03 %)	2.09 (2.67 %)	1.15 (1.46 %)	0.66 (0.83 %)	0.5 (0.64 %)	6.49 (8.27)	24.6 (31.31 %)

表 4.8 多頻道 PM 採樣器的 MFC 流量準確性測試

PM _{2.5} 採樣器										
程式所設定之 MFC 流量(lpm)	MFC 接收到程式欲設定的流量 (lpm)					泡沫流量計測得實際通過 MFC 的流量 (lpm)				
	Test 1	Test 2	Test 3	Ave.1	與程式所設定 流量之誤差 (%)	Test 1	Test 2	Test 3	Ave.2	與程式所設定 流量之誤差 (%)
4	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00	4.29	4.18	4.20	4.22	5.50
8	7.97	8.00	8.00	7.99	0.12	8.45	8.41	8.42	8.43	5.38
12	11.98	11.99	11.99	11.99	0.08	12.29	12.21	12.19	12.23	1.92
16	15.99	16.00	16.00	16.00	0.00	16.34	16.29	16.33	16.32	2.00
16.7	16.70	16.70	16.70	16.70	0.00	17.01	16.97	16.82	16.93	1.38
19	18.43	18.54	18.59	18.52	2.53	18.56	18.77	18.66	18.66	1.79
PM ₁₀ 採樣器										
程式所設定之 MFC 流量(lpm)	MFC 接收到程式欲設定的流量 (lpm)					泡沫流量計測得實際通過 MFC 的流量 (lpm)				
	Test 1	Test 2	Test 3	Ave.3	與程式所設定 流量之誤差 (%)	Test 1	Test 2	Test 3	Ave.4	與程式所設定 流量之誤差 (%)
4	3.96	3.88	3.91	3.92	2.00	4.03	4.08	4.09	4.07	1.75
8	7.88	7.88	7.87	7.88	1.50	8.07	8.13	8.11	8.10	1.25
12	11.89	11.88	11.88	11.88	1.00	12.08	12.12	12.07	12.09	0.75
16	15.88	15.88	15.89	15.88	0.75	16.22	16.13	16.17	16.17	1.06
16.7	16.66	16.59	16.63	16.63	0.42	16.93	16.75	16.82	16.83	0.78
19	18.85	18.91	18.88	18.88	0.63	19.26	19.16	19.17	19.20	1.05

表 4.9 多頻道 PM 採樣器各點的壓差測試結果

PM _{2.5} 採樣器						
壓差 (atm)	不同測試時間下之各點間的壓差					
	1 min	2 min	3 min	4 min	5 min	Ave.
點 1~點 2	0.000359	0.000365	0.000391	0.00036	0.000377	0.000370
點 1~點 3	0.002932	0.002872	0.002903	0.002868	0.00287	0.002889
點 1~點 4	0.017098	0.017097	0.017122	0.017157	0.017098	0.017114
點 2~點 3	0.002498	0.002476	0.002463	0.002526	0.00249	0.002491
點 2~點 4	0.016755	0.016741	0.016768	0.016699	0.016751	0.016743
點 3~點 4	0.014199	0.01418	0.014246	0.014232	0.014223	0.014216
PM ₁₀ 採樣器						
壓差 (atm)	不同測試時間下之各點間的壓差					
	1 min	2 min	3 min	4 min	5 min	Ave.
點 1~點 2	0.000338	0.0003	0.00034	0.000291	0.000332	0.000320
點 1~點 3	0.000499	0.000459	0.000493	0.000452	0.000473	0.000475
點 1~點 4	0.00791	0.007914	0.007939	0.007953	0.007956	0.007934
點 2~點 3	0.000164	0.000137	0.000141	0.000163	0.000133	0.000148
點 2~點 4	0.007642	0.007612	0.007649	0.007618	0.00766	0.007636
點 3~點 4	0.007484	0.007456	0.007531	0.007537	0.007514	0.007504

補充：

- (1) 測試時間：5 分鐘
- (2) 數據紀錄間隔時間：1 min
- (3) 採樣時之大氣壓力：0.99 atm
- (4) 採樣時之環境溫度：24.38 °C
- (5) 各測試點名稱說明，如圖 4.16 所示。

表 4.10 多頻道 PM 採樣器各測試點間之壓差確認結果

PM _{2.5} 採樣器				
單段測試點的壓差 (atm)		多段測試點的壓差總和 (atm)		誤差 (%)
點 1~點 3	0.002889	點 1~點 2 + 點 2~點 3	0.002861	0.98
點 1~點 4	0.017114	點 1~點 2 + 點 2~點 3 + 點 3~點 4	0.017077	0.22
點 2~點 4	0.016743	點 2~點 3 + 點 3~點 4	0.016707	0.22
PM ₁₀ 採樣器				
單段測試點的壓差 (atm)		多段測試點的壓差總和 (atm)		誤差 (%)
點 1~點 3	0.000475	點 1~點 2 + 點 2~點 3	0.000468	1.50
點 1~點 4	0.007934	點 1~點 2 + 點 2~點 3 + 點 3~點 4	0.007972	0.48
點 2~點 4	0.007636	點 2~點 3 + 點 3~點 4	0.007652	0.21



表 4.11 體積流率控制系統之壓力測試

PM _{2.5} 採樣器					
程式設定 MFC 流量 (lpm)	採樣時 大氣溫度 (°C)	採樣時 大氣壓力 (P)	MFC 實際通過的 流量, Q ₁ (lpm)	控制系統所設定 的流量, Q ₂ (lpm)	Q ₁ 與 Q ₂ 的誤差 (%)
16.7	25.49	0.987	16.41	16.46	0.28
16.7	25.54	0.826	14.08	13.77	2.26
16.7	25.74	0.795	13.53	13.24	2.16
16.7	25.88	0.665	11.25	11.07	1.60
16.7	25.94	0.584	9.56	9.72	1.70
16.7	25.93	0.407	6.58	6.78	2.84
16.7	26.03	0.378	6.45	6.29	2.50
				平均誤差：1.91 %	
PM ₁₀ 採樣器					
程式設定 MFC 流量 (lpm)	採樣時 大氣溫度 (°C)	採樣時 大氣壓力 (P)	MFC 實際通過的 流量, Q ₃ (lpm)	控制系統所設定 的流量, Q ₄ (lpm)	Q ₃ 與 Q ₄ 的誤差 (%)
16.7	25.49	0.987	16.06	16.46	2.41
16.7	25.54	0.826	13.91	13.77	1.02
16.7	25.74	0.795	13.72	13.24	3.60
16.7	25.88	0.665	11.33	11.07	2.32
16.7	25.94	0.584	9.71	9.72	0.12
16.7	25.93	0.407	6.56	6.78	3.18
16.7	26.03	0.378	6.21	6.29	1.29
				平均誤差：1.99 %	

表 4.12 多頻道 PM 採樣器各濾紙匣的流量均勻度測試

PM _{2.5} 採樣器								
泡沫流量計測 得通過各濾紙 匣流量(lpm)	一		二		三		四	
	濾紙匣 1	濾紙匣 2+3+4	濾紙匣 2	濾紙匣 1+3+4	濾紙匣 3	濾紙匣 1+2+4	濾紙匣 4	濾紙匣 1+2+3
Test 1	4.409	12.17	4.595	12.26	4.108	12.44	4.311	12.29
Test 2	4.574	12.76	4.102	12.24	4.431	12.51	4.266	12.61
Test 3	3.792	12.55	4.13	12.22	4.216	12.35	4.471	12.47
Test 4	3.727	12.82	3.883	12.06	4.115	12.27	4.015	12.16
Test 5	4.058	12.69	4.73	12.46	3.969	12.55	4.088	12.43
Test 6	4.042	12.6	4.203	12.43	4.322	12.36	3.961	12.62
Test 7	4.353	12.36	3.869	12.54	4.211	12.54	4.133	12.64
Test 8	4.347	12.6	4.037	12.48	3.996	12.52	4.355	12.35
Test 9	3.959	12.48	4.665	12.47	4.232	12.4	4.278	12.29
Test 10	4.064	12.44	4.744	12.39	4.407	12.3	4.401	12.56
Ave.	4.133 (24.78%)	12.547 (75.22%)	4.296 (25.82%)	12.345 (74.18%)	4.201 (25.27%)	12.424 (74.73%)	4.228 (25.36%)	12.442 (74.64%)
All	16.68		16.64		16.63		16.67	
PM ₁₀ 採樣器								
泡沫流量計 測得通過各 濾紙匣流量 (lpm)	一		二		三		四	
	濾紙匣 1	濾紙匣 2+3+4	濾紙匣 2	濾紙匣 1+3+4	濾紙匣 3	濾紙匣 1+2+4	濾紙匣 4	濾紙匣 1+2+3
Test 1	4.596	12.38	4.216	12.2	4.256	12.44	4.367	12.44
Test 2	4.522	12.47	4.338	12.43	4.232	12.46	4.316	12.41
Test 3	4.238	12.32	4.472	12.46	4.254	12.37	4.218	12.33
Test 4	4.248	12.24	4.215	12.45	4.238	12.49	4.322	12.25
Test 5	4.496	12.54	4.355	12.29	4.421	12.33	4.266	12.33
Test 6	4.322	12.22	4.436	12.36	4.337	12.25	4.426	12.35
Test 7	4.393	12.48	4.325	12.31	4.433	12.31	4.277	12.41
Test 8	4.322	12.44	4.319	12.29	4.261	12.46	4.502	12.43
Test 9	4.266	12.49	4.301	12.34	4.232	12.54	4.219	12.51
Test 10	4.331	12.41	4.473	12.43	4.308	12.44	4.421	12.39
Ave.	4.373 (27.27%)	12.399 (72.73%)	4.345 (26.02%)	12.356 (73.98%)	4.297 (25.72%)	12.409 (74.28%)	4.333 (25.92%)	12.385 (74.08%)
All	16.77		16.70		16.71		16.72	

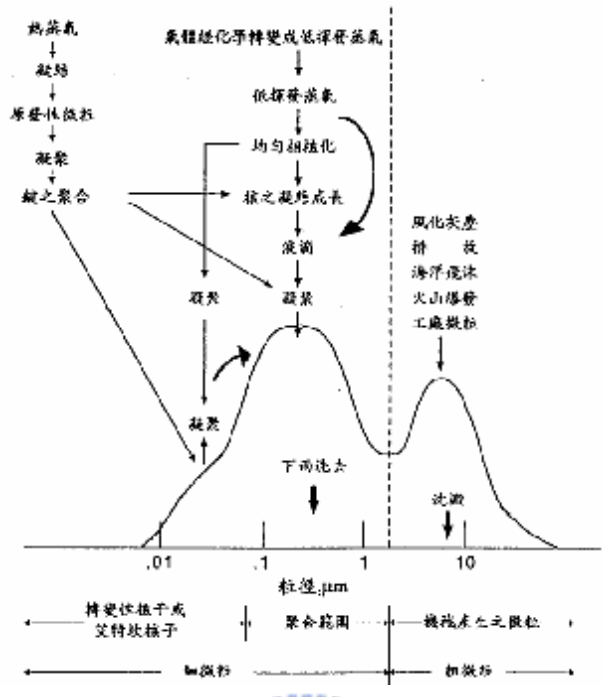


圖 2.1 大氣中懸浮微粒之組成及來源 (Whitby and Svgerdrup, 1980)



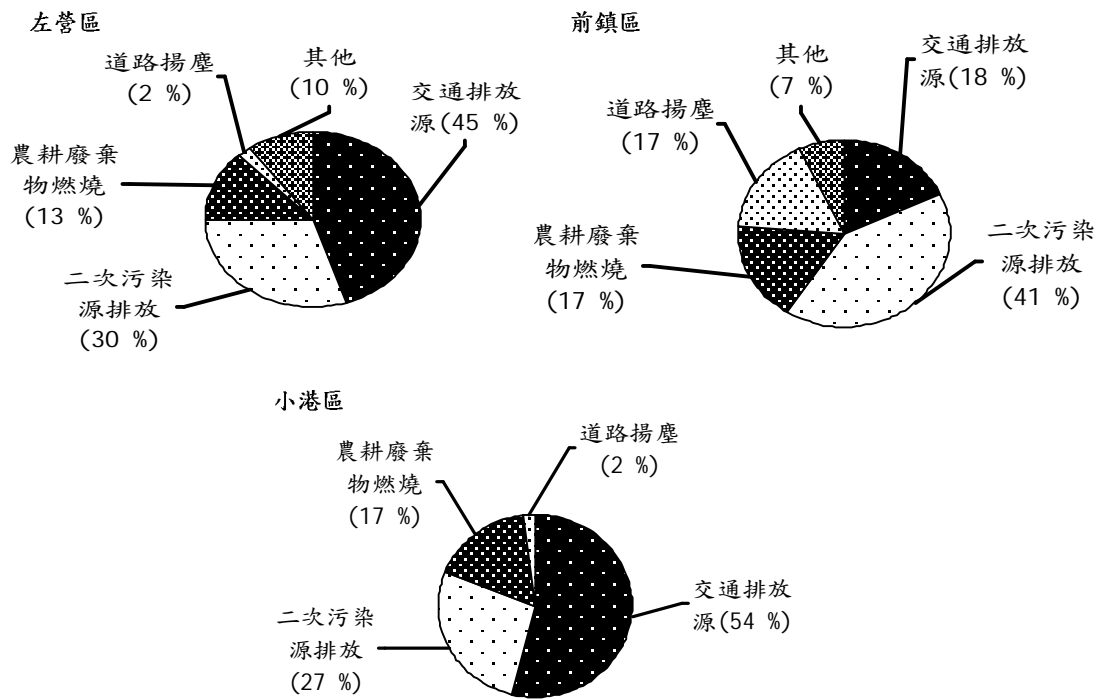


圖2.2 高雄市三個地區PM_{2.5}的排放源示意圖 (Chen et al., 2001)



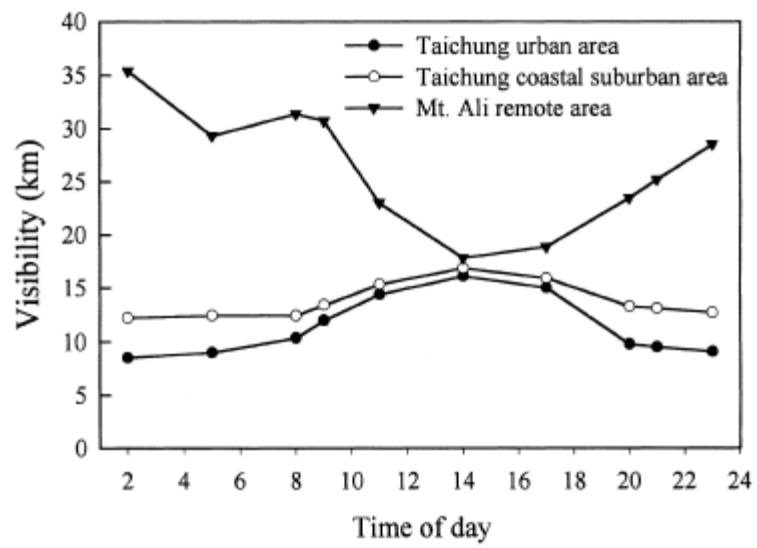


圖 2.3 台中市區、沿海地區及阿里山等地的小時能見度 (Cheng et al., 2000)



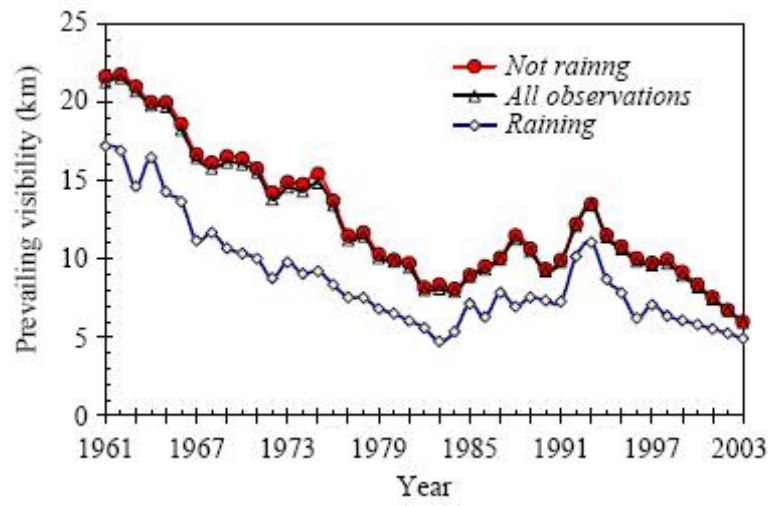


圖 2.4 台南地區 1961-2003 年的能見度變化情形 (Tsai, 2005)



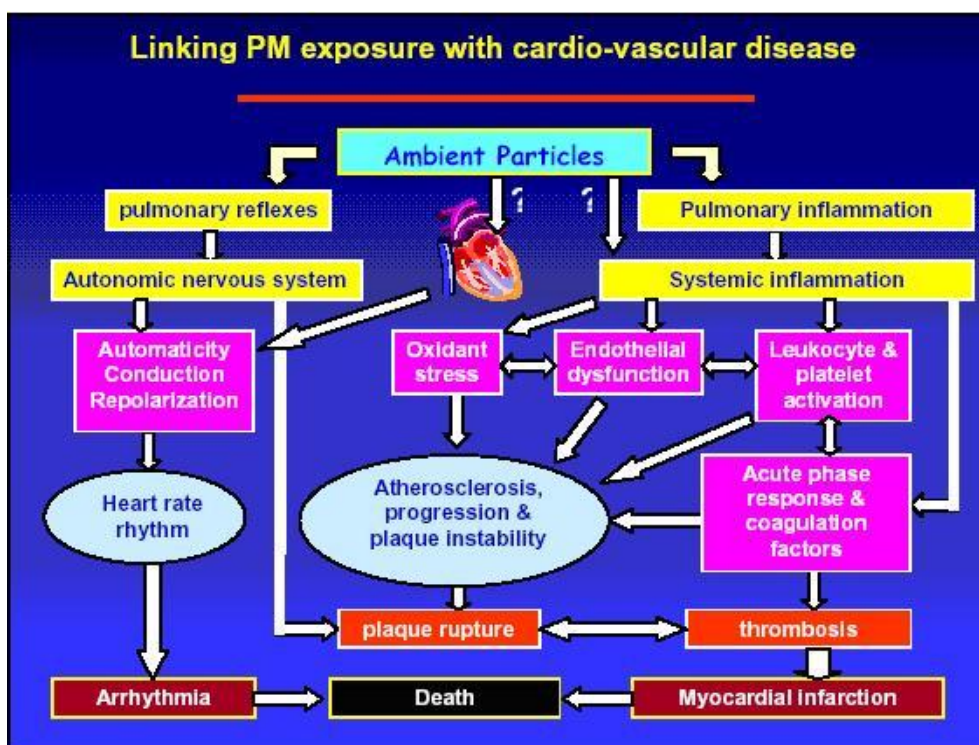


圖 2.5 心血管疾病與懸浮微粒的關係圖 (Oberdörster et al., 2004)



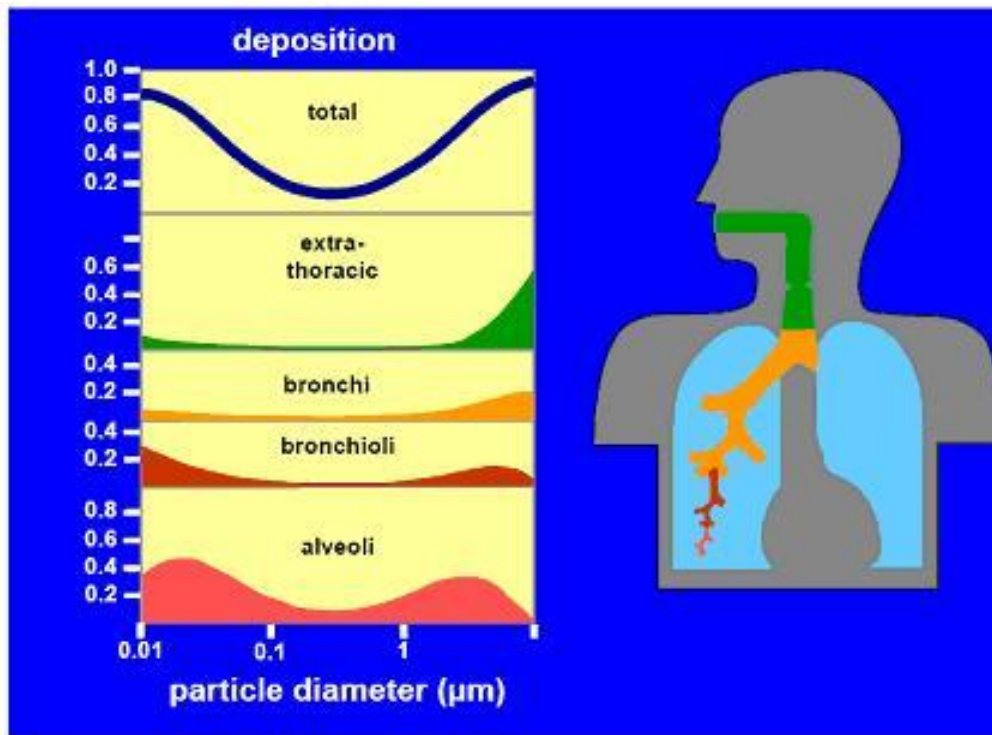


圖 2.6 懸浮微粒在人體呼吸道的沉積情形 (Kreyling, 2004)



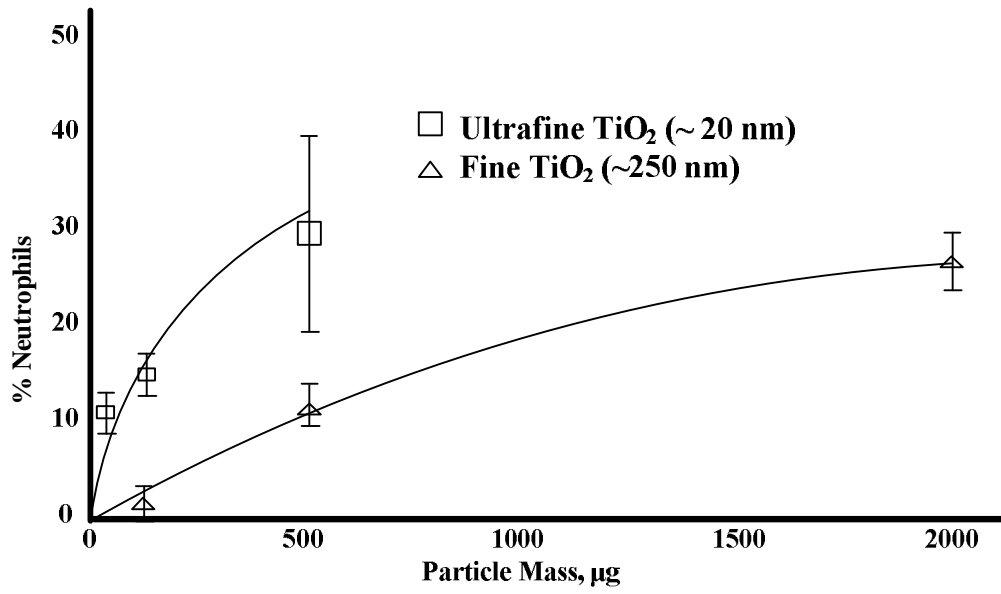


圖 2.7 超細及細微 TiO₂ 微粒的質量劑量與老鼠肺部洗滌液內之嗜中性白血球含量的關係曲線 (Oberdörster et al., 2004)



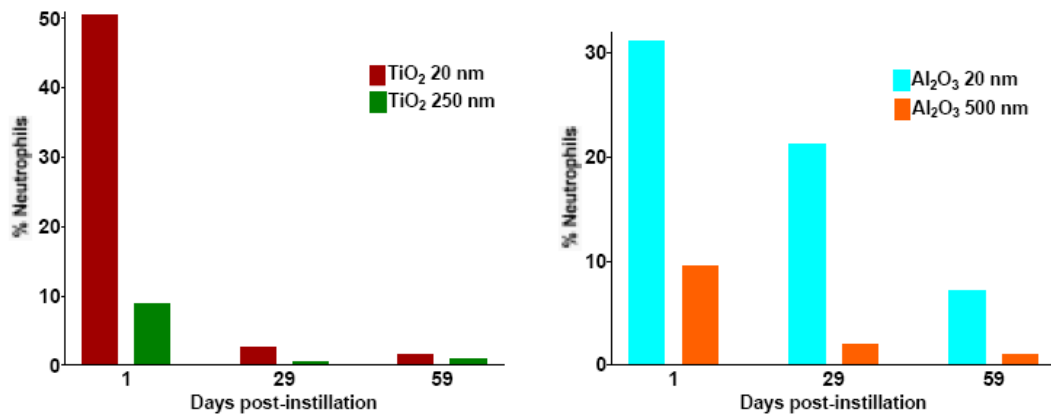


圖 2.8 超細及細微 TiO₂ 與 Al₂O₃ 微粒造成老鼠肺部發炎情形 (Oberdoerster et al., 2004)



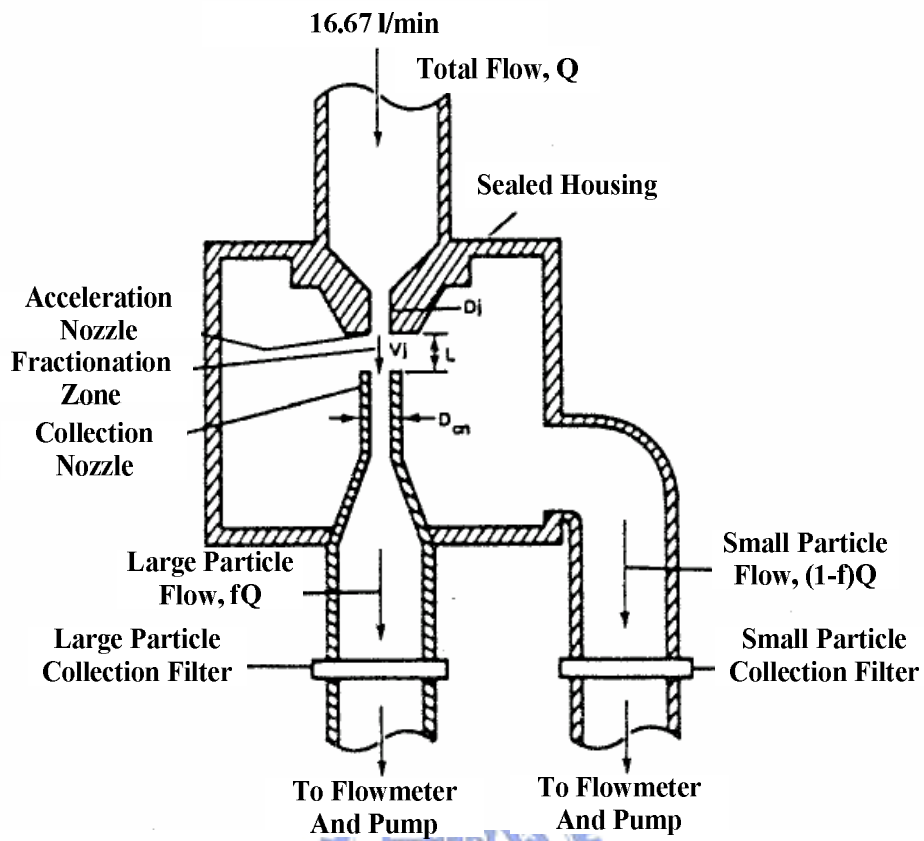


圖 2.9 分道採樣器示意圖 (李等人, 2001 及 2002; 周等人, 2005)



圖 2.10 通用空氣採樣器示意圖 (李等人，2001 及 2002；周等人，2005)



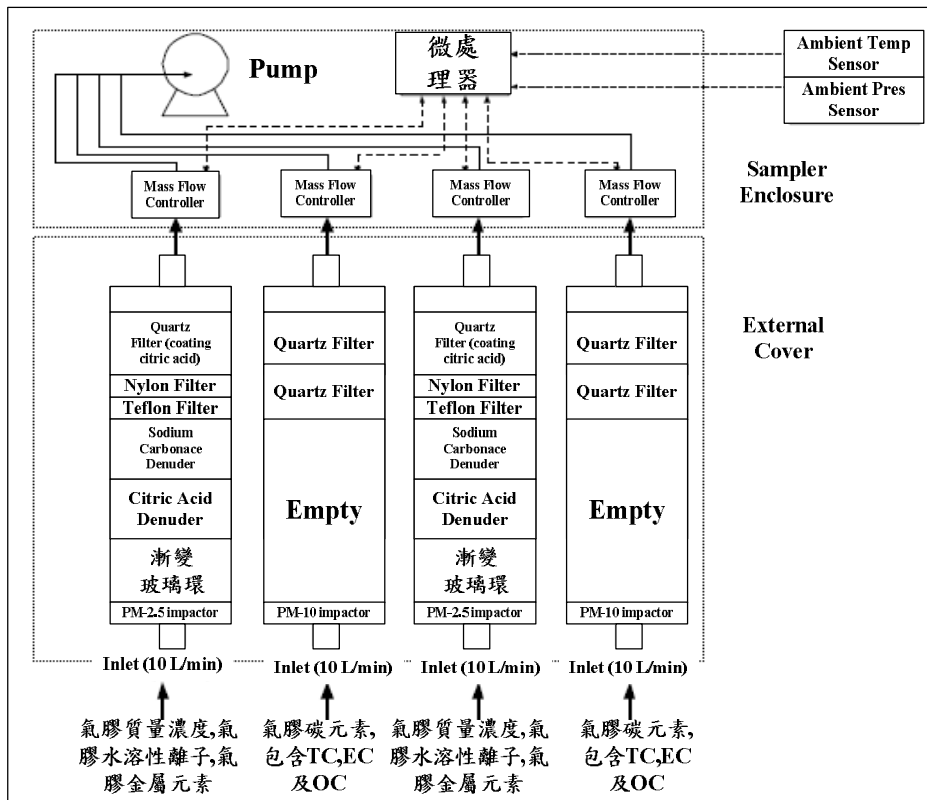


圖 2.11 氣膠成份分析採樣器的組織構造圖 (李等人, 2001 及 2002; 周等人, 2005)



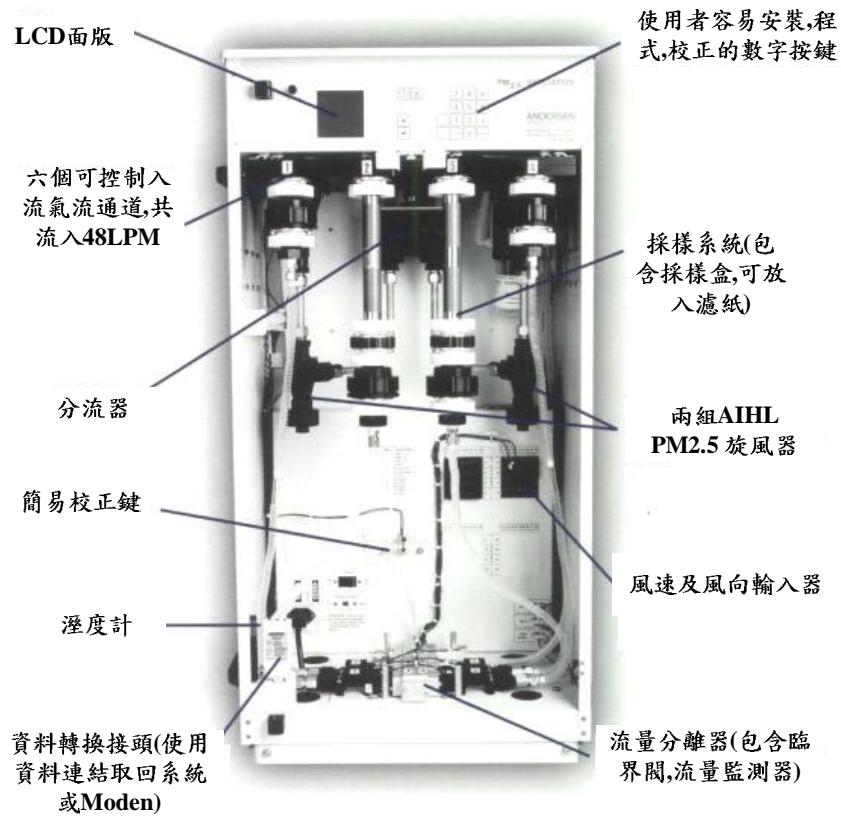


圖2.12 Andersen RAAS 2.5-400採樣器示意圖 (李等人，2001及2002；周等人，2005)

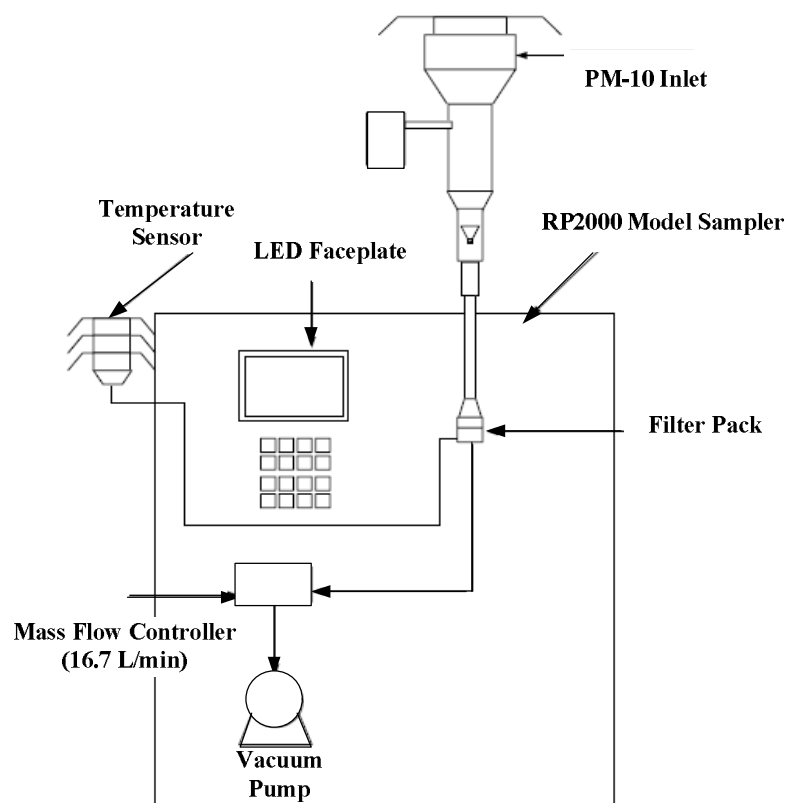


圖 2.13 R&P 2000 FRM PM₁₀ 採樣器的構造圖 (李等人, 2001 及 2002; 周等人, 2005)

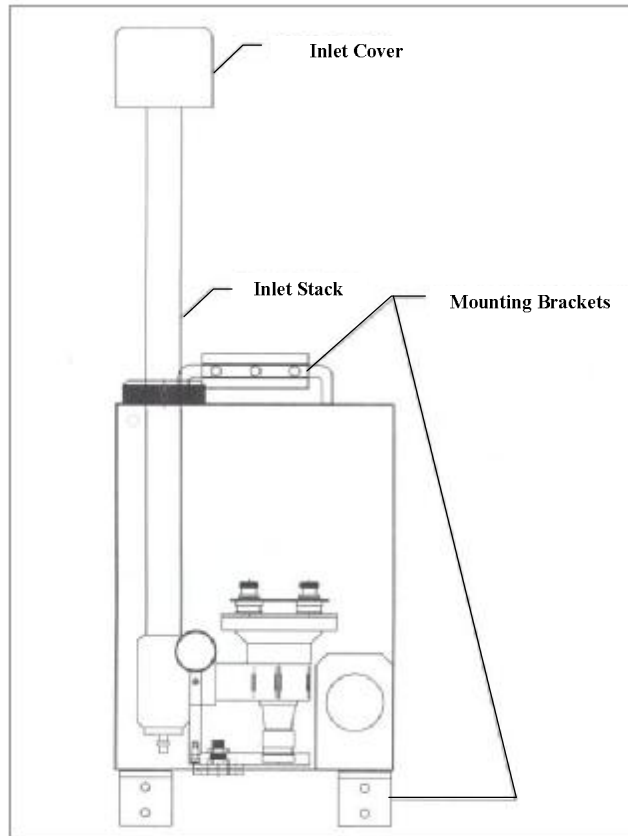
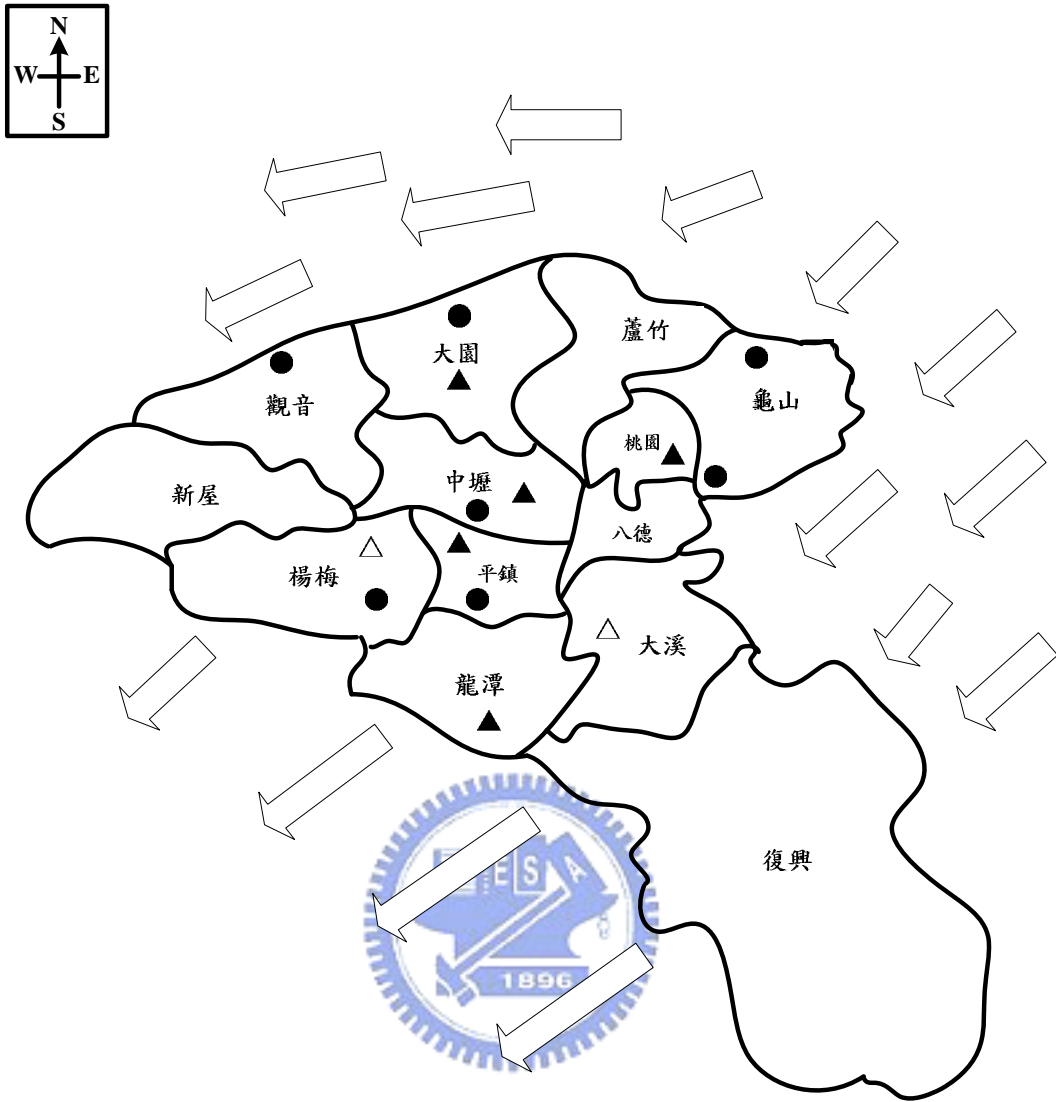


圖 2.14 δ -IAS 採樣器的裝置剖面圖 (李等人, 2001 及 2002; 周等人, 2005)





各符號代表意義：
 △ 本研究採樣地點
 ▲ 桃園縣空氣品質監測站
 ● 桃園縣主要工業區位置

各鄉鎮市海拔高度：
 (1) 30 m 以下
 大園, 觀音及新屋
 (2) 30~320 m
 桃園, 中壢, 八德, 平鎮,
 蘆竹及龜山
 (3) 320 m 以上
 楊梅, 龍潭, 大溪及復興

日期	風向	最大風速(m/s)	平均風速(m/s)
2005.11.11 2005.11.20	東北東	15.55	2.6
2006.02.11 2006.02.20	東北	13	2.25
2006.04.11 2006.04.20	東北	5.65	3.15

圖 3.1 桃園縣鄉鎮市行政圖、主要工業區位置及採樣當日的氣候條件



圖 3.2 大溪國中採樣儀器現場設置情形





圖 3.3 大同國小採樣儀器現場設置情形





圖 3.4 總有機碳分析儀附加固體樣品進料器 (TOC-SSM) 示意圖



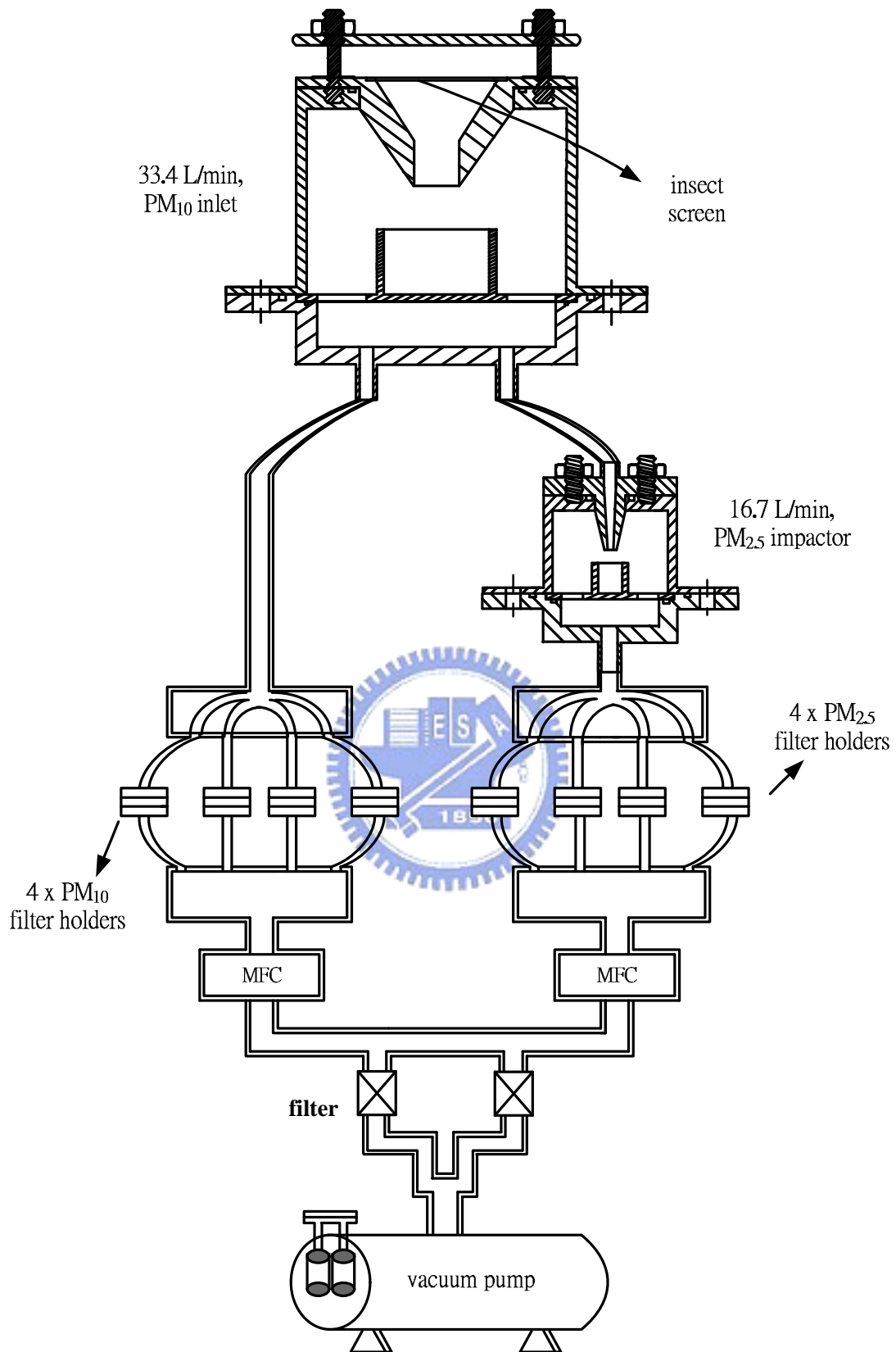


圖 3.5 多頻道 PM 採樣器示意圖

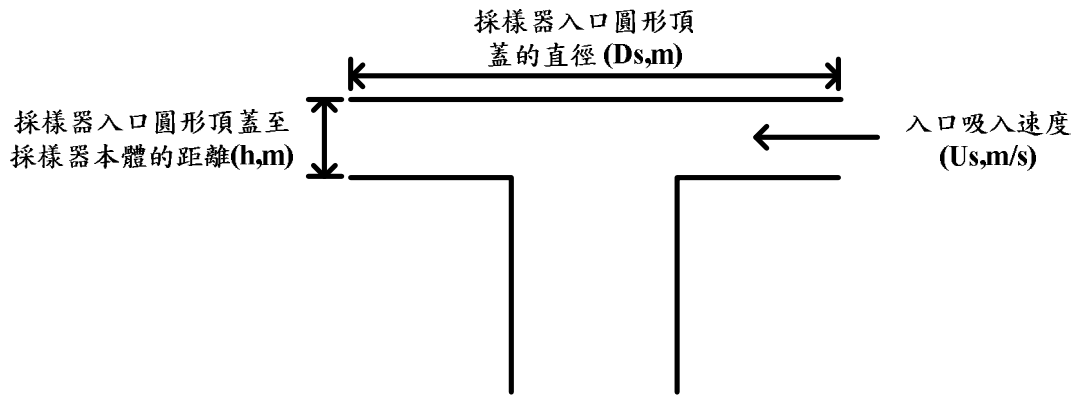


圖 3.6 圓環形入口示意圖 (Witschger et al., 1997)

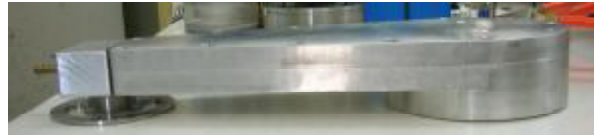




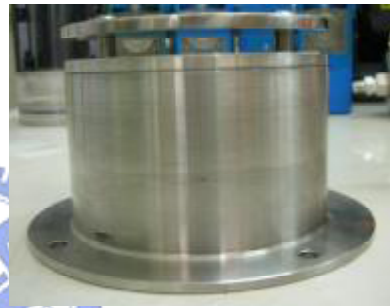
採樣器實體



採樣器上蓋上視圖



採樣器上蓋側視圖



環型入口側視圖



PM₁₀及PM_{2.5}衝擊器上視圖



37 mm 濾紙匣上視圖

圖 3.7 多頻道 PM₁₀-PM_{2.5} 採樣器組合圖及各部份分解圖

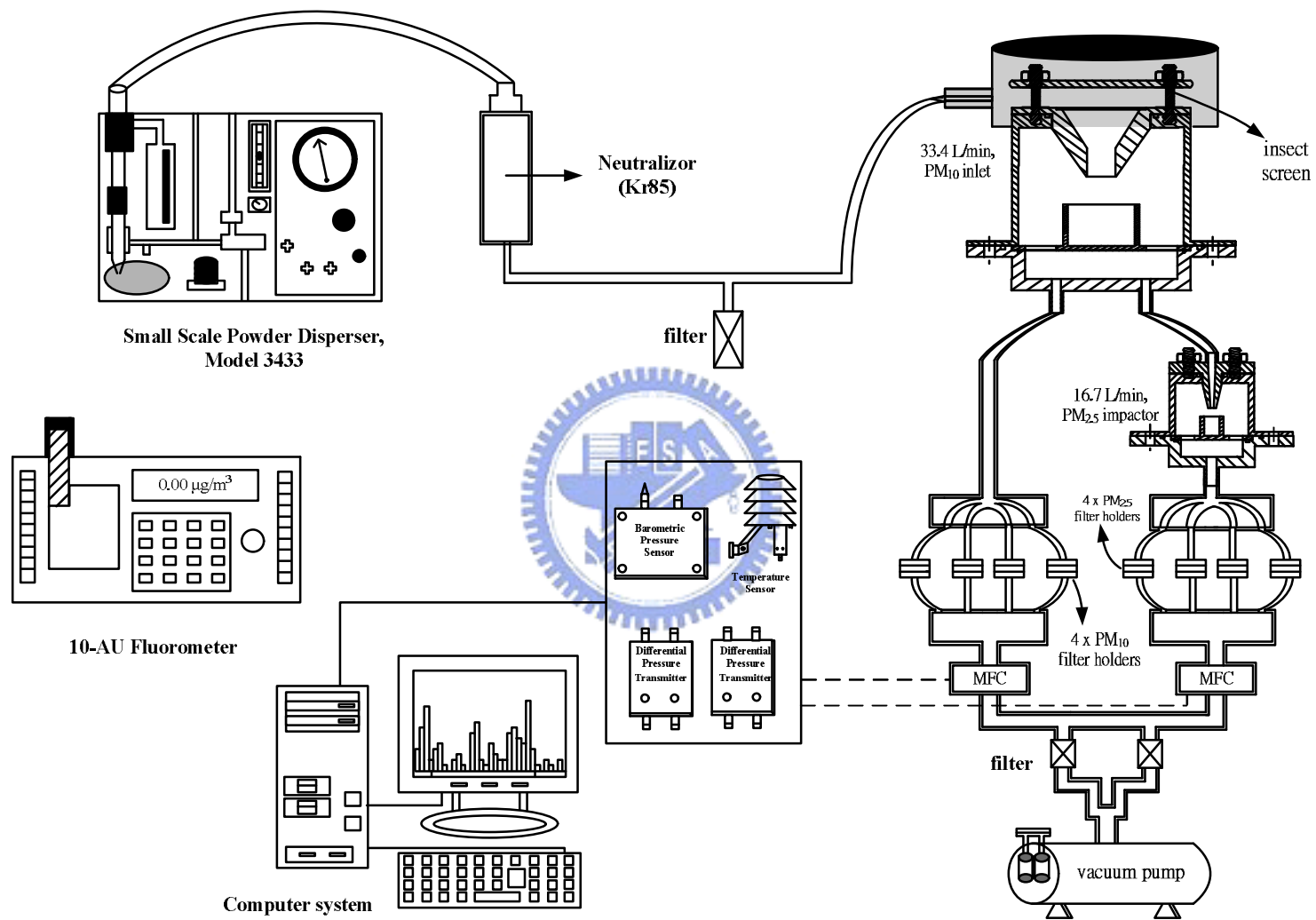


圖 3.8 測定本採樣器之固體微粒收集效率及內部損失率的實驗系統

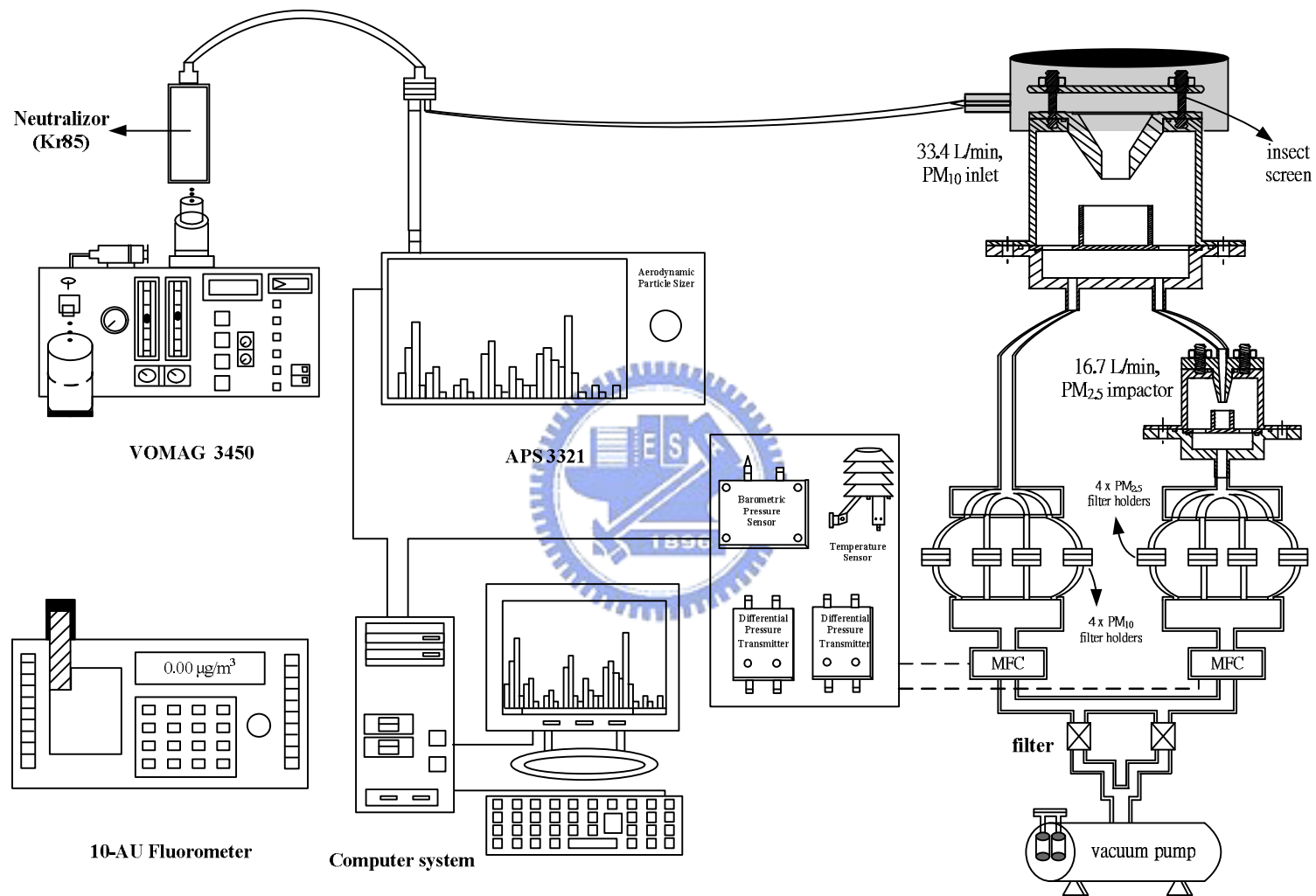


圖 3.9 測定本採樣器之液體微粒收集效率及內部損失率的實驗系統

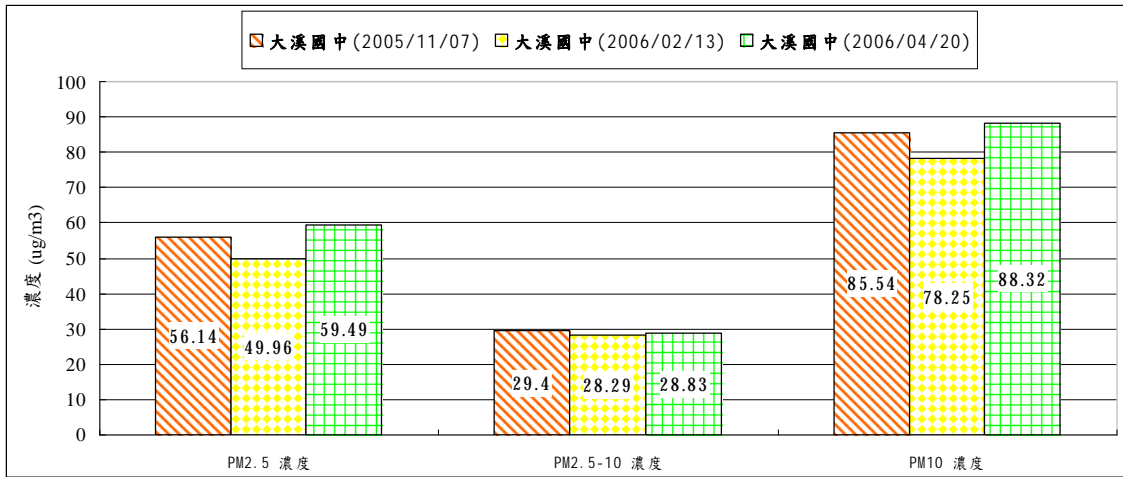


圖 4.1 大溪國中三次採樣的 PM_{2.5}、PM_{2.5-10} 及 PM₁₀ 質量濃度



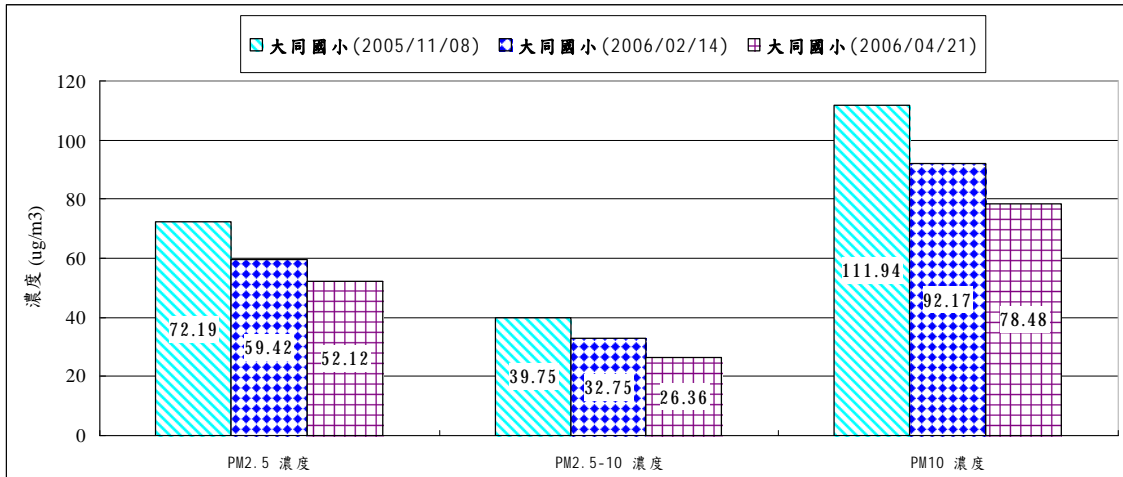


圖 4.2 大同國小三次採樣的 PM_{2.5}、PM_{2.5-10} 及 PM₁₀ 質量濃度



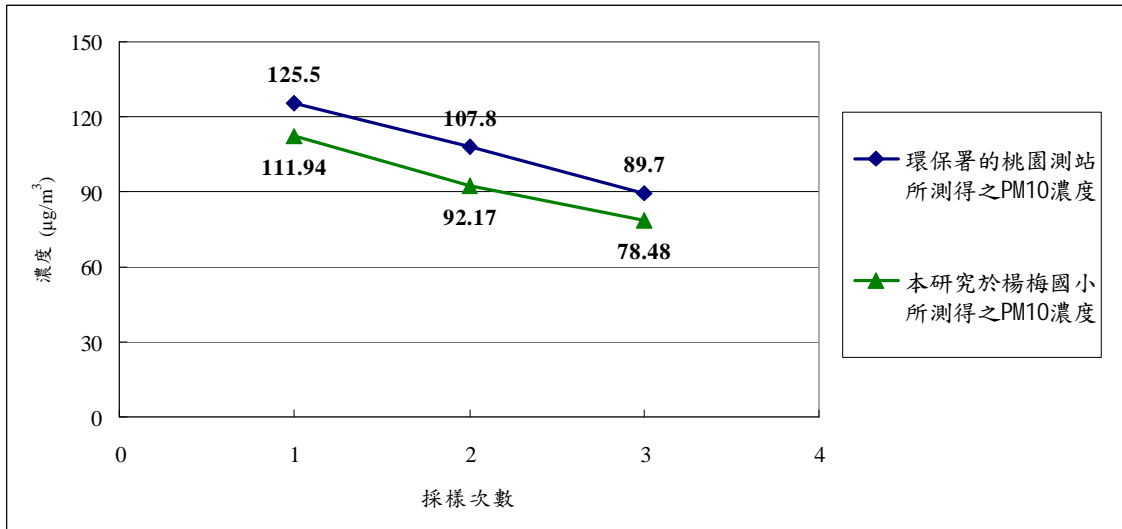
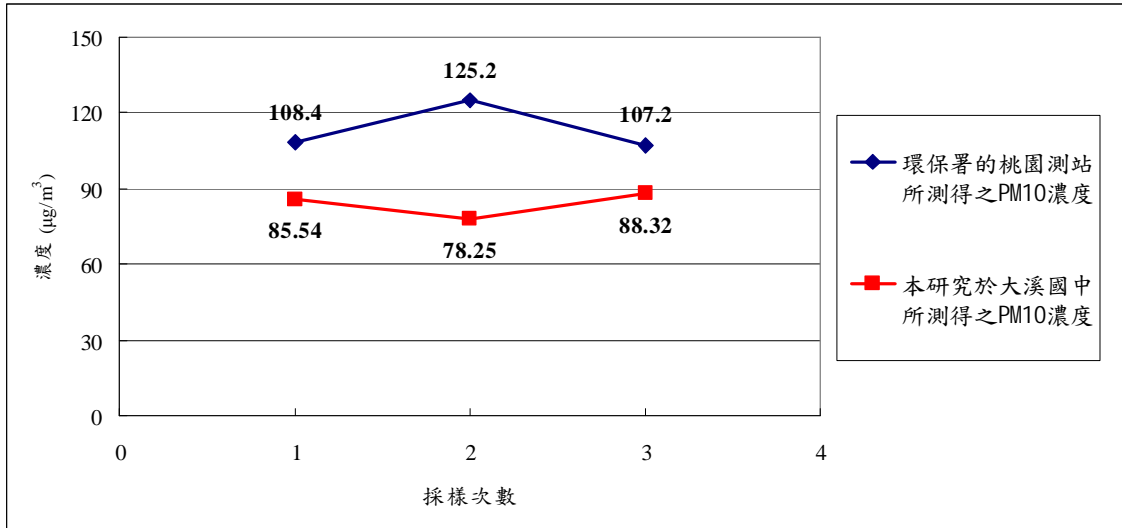


圖 4.3 本研究與空氣品質監測站所測得 PM_{10} 濃度變化趨勢圖

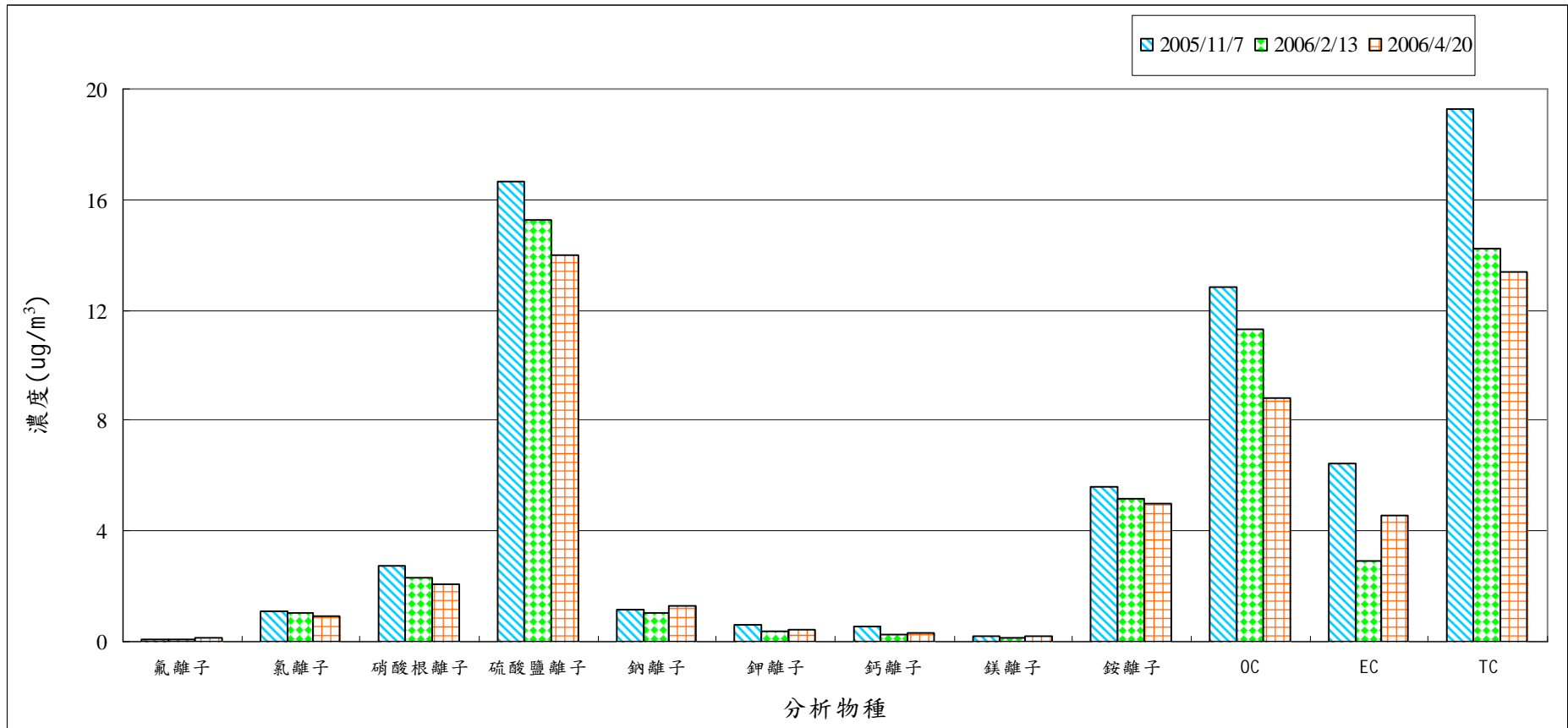


圖 4.4 大溪國中三次採樣 PM_{2.5} 的物種濃度

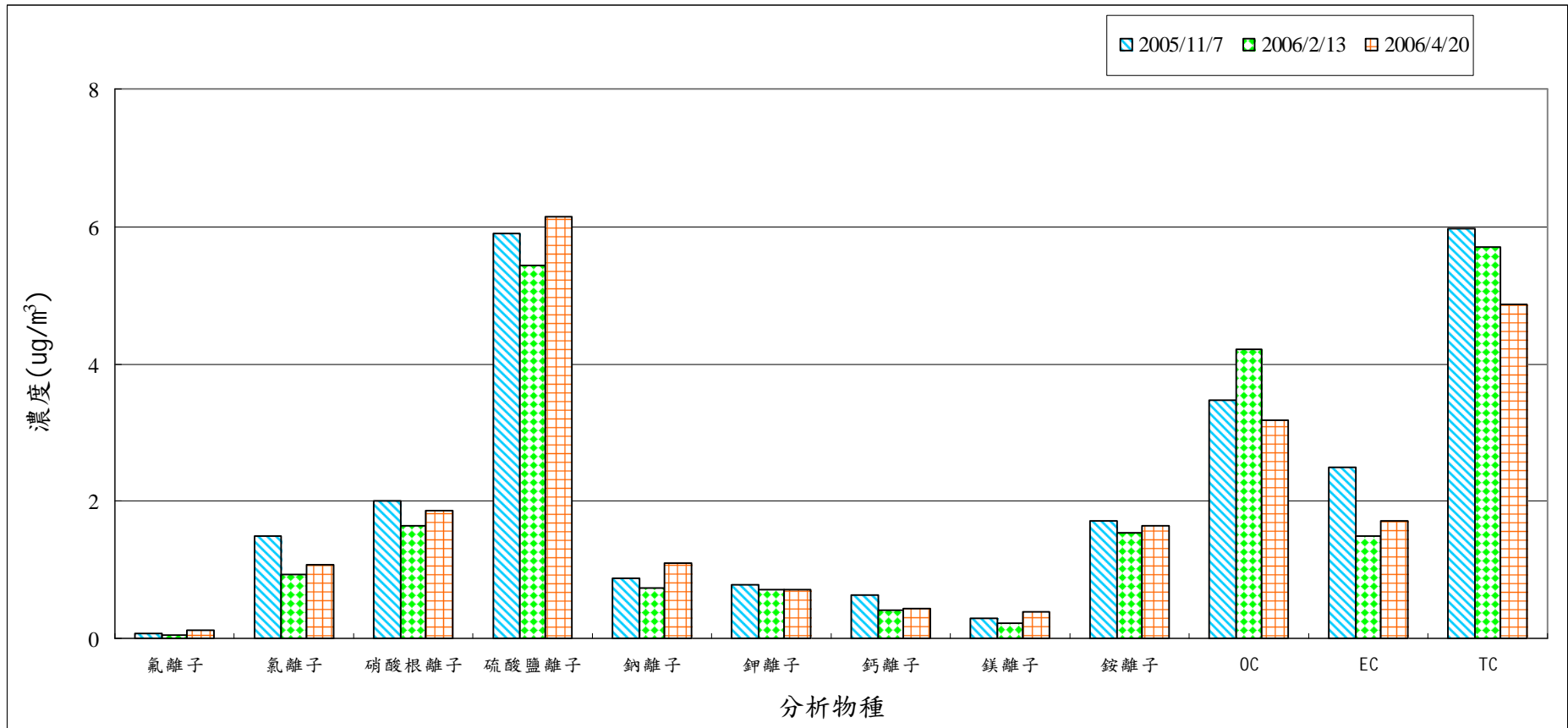


圖 4.5 大溪國中三次採樣 PM_{2.5-10} 的物種濃度

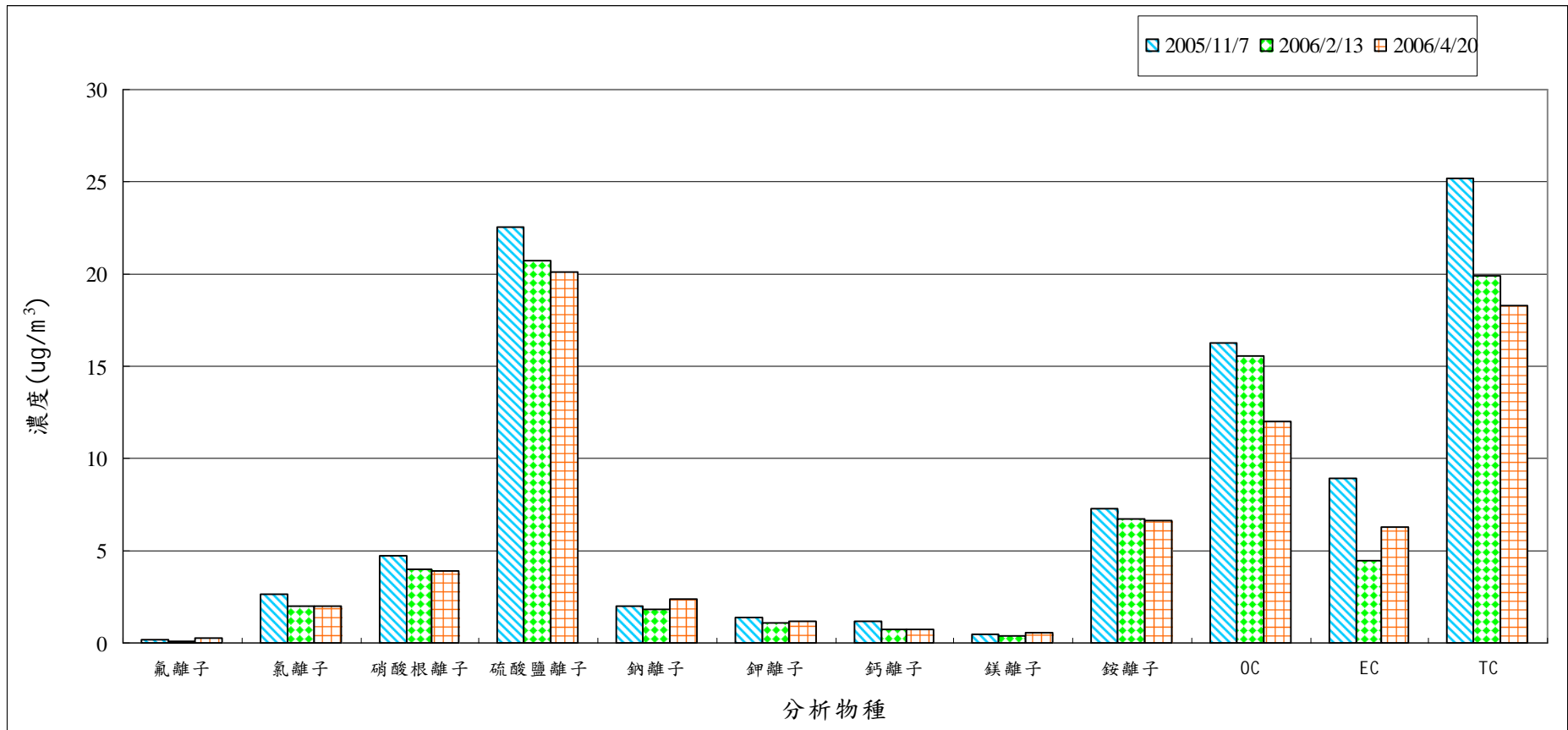


圖 4.6 大溪國中三次採樣 PM₁₀ 的物種濃度

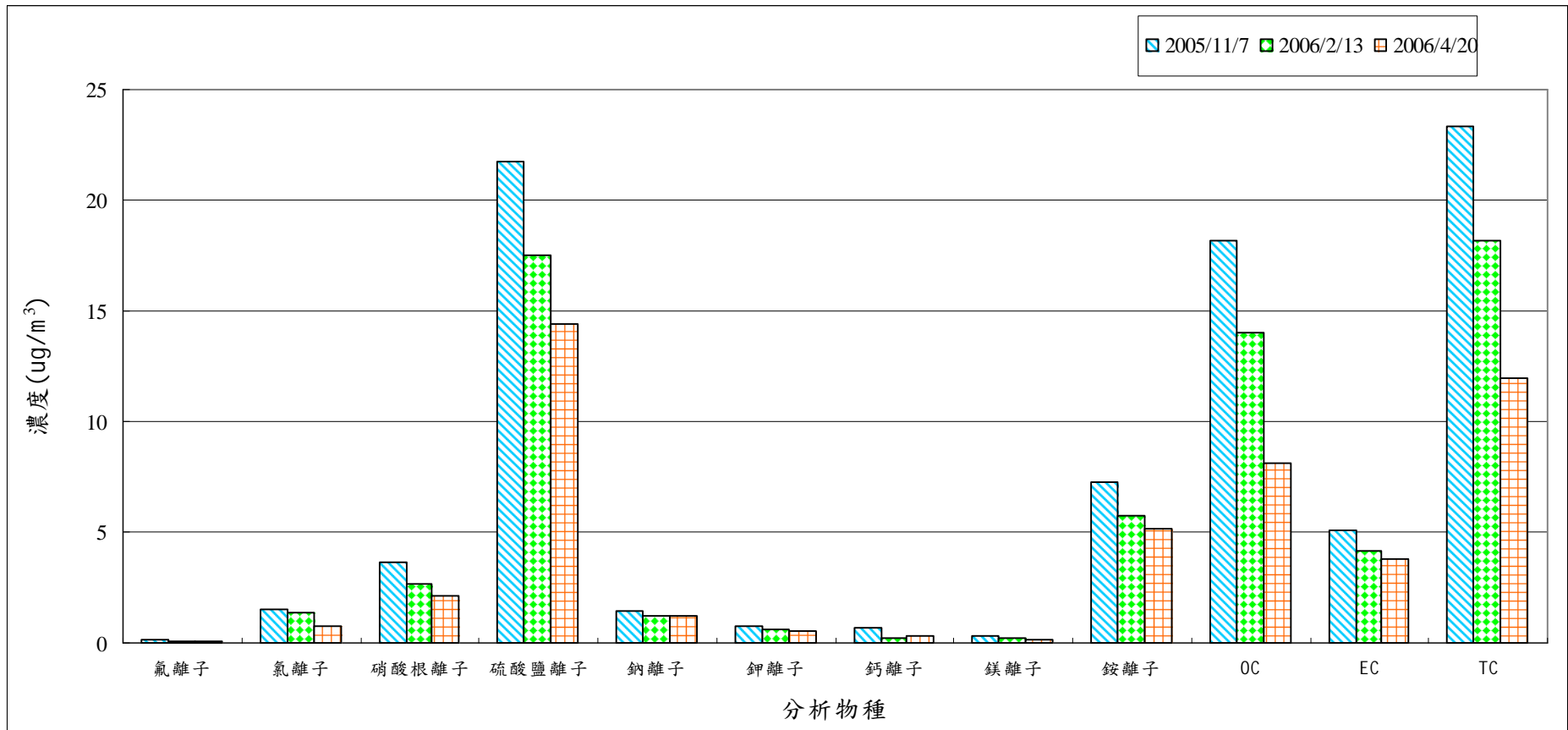


圖 4.7 大同國小三次採樣 PM_{2.5} 的物種濃度

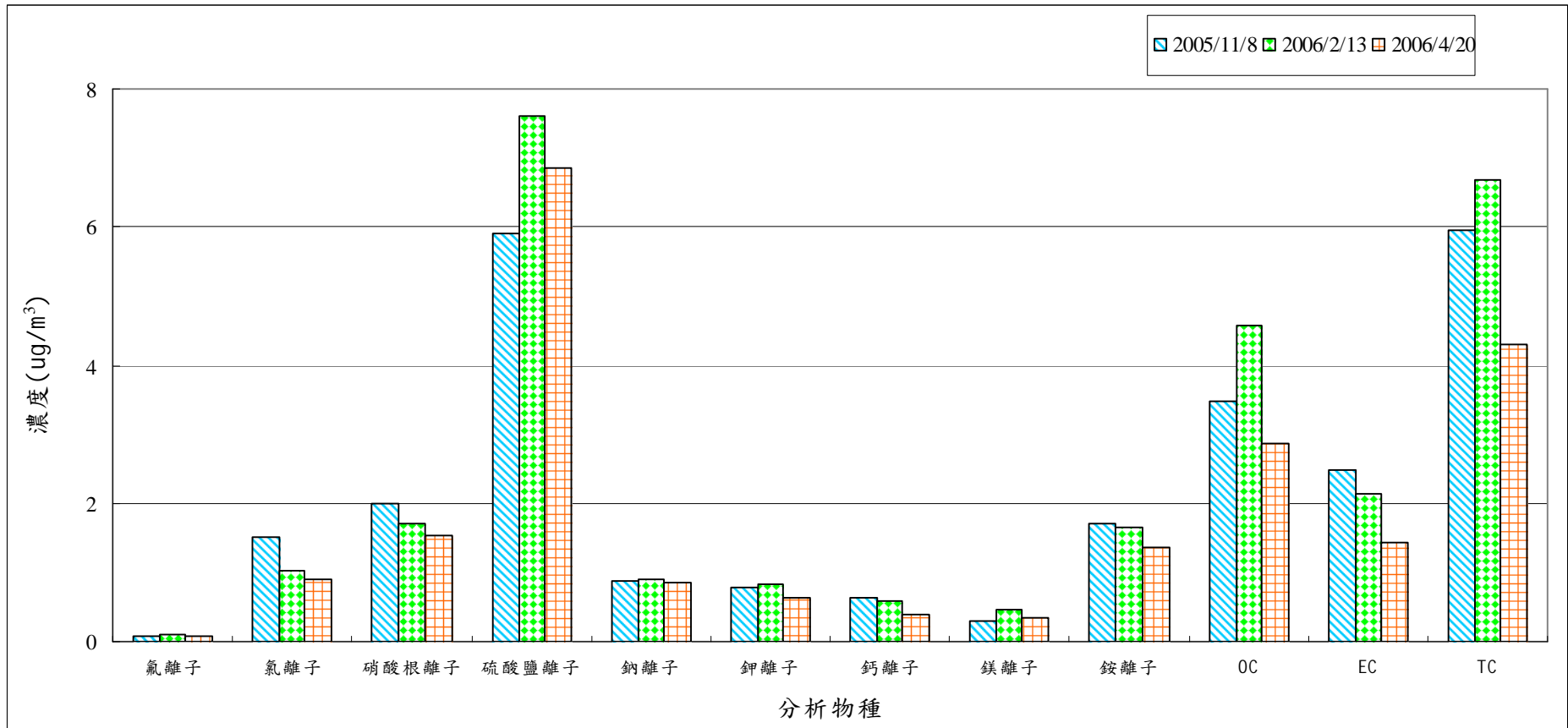


圖 4.8 大同國小三次採樣 PM_{2.5-10} 的物種濃度

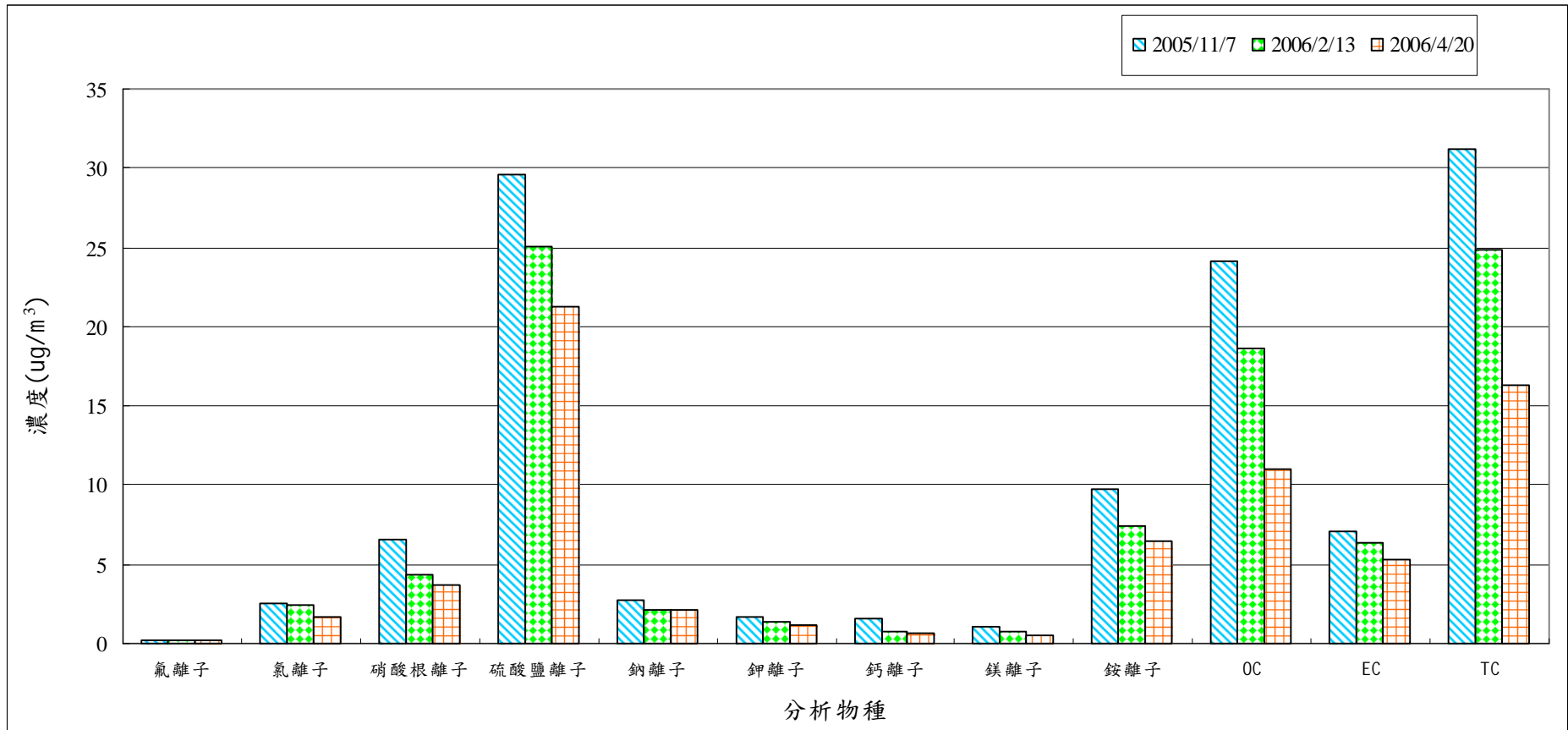


圖 4.9 大同國小三次採樣 PM₁₀ 的物種濃度

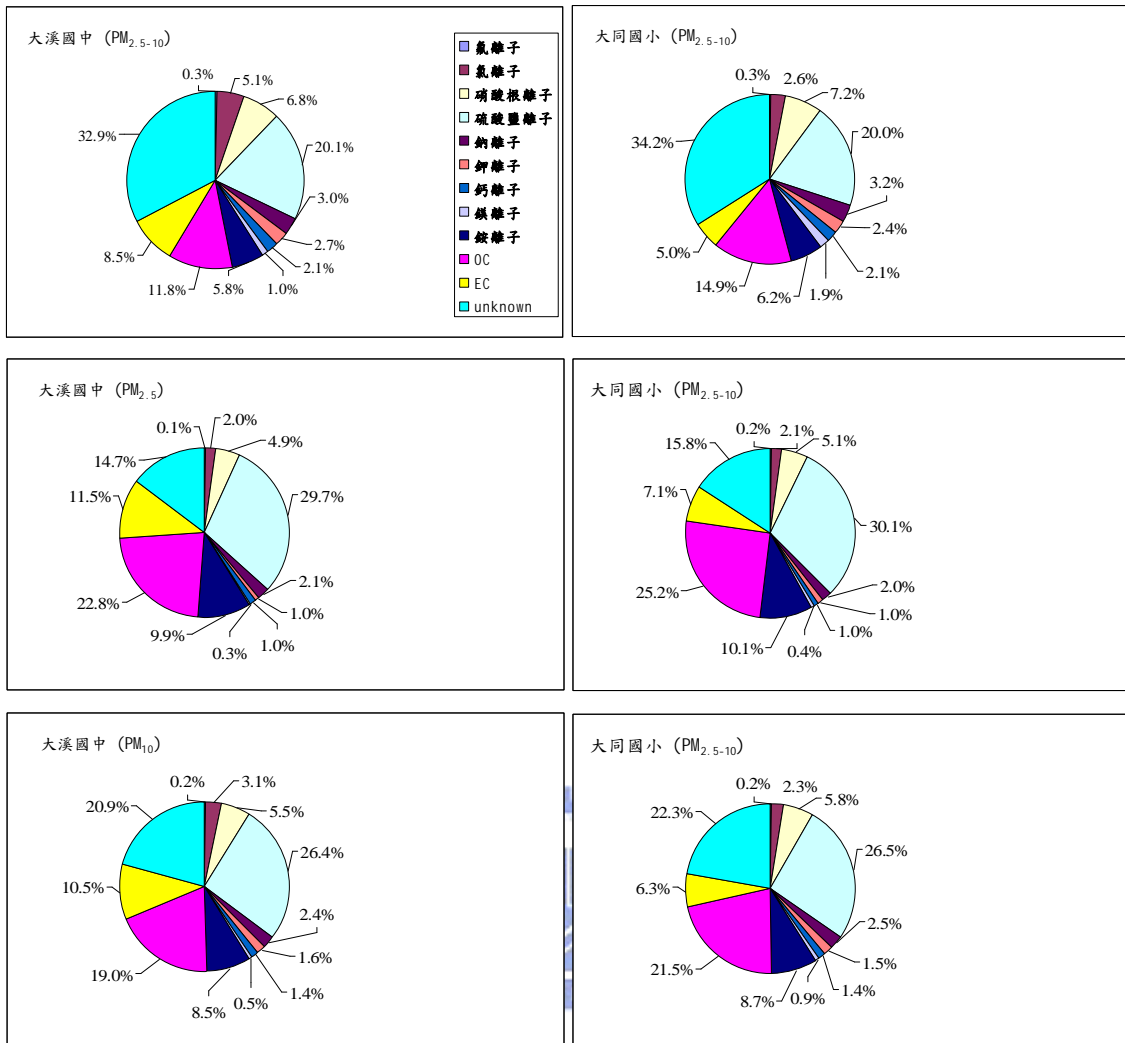


圖 4.10 第一次採樣(2005/11/07~2005/11/08)懸浮微粒的物種濃度比例圖

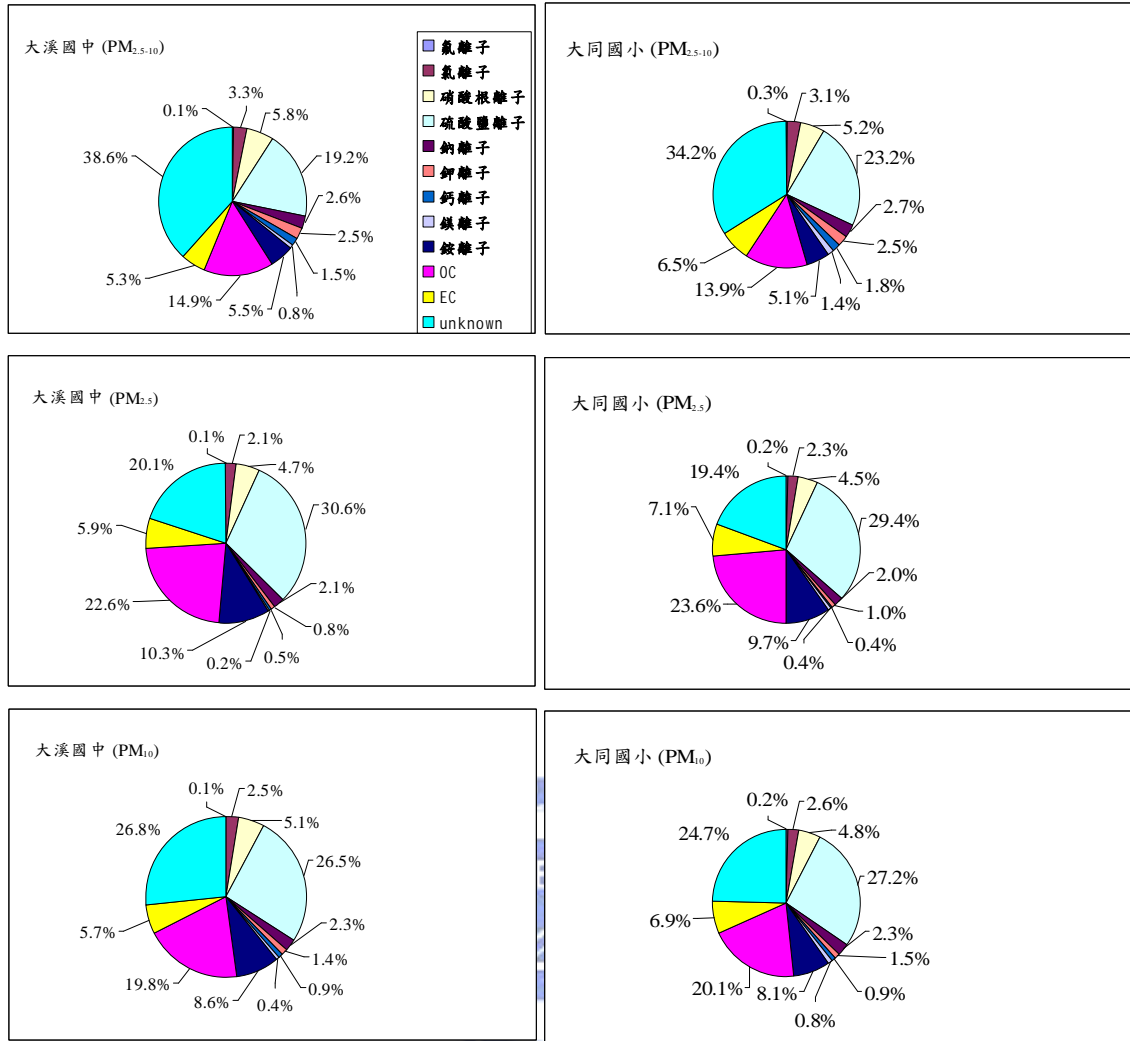


圖 4.11 第二次採樣(2006/02/13~2006/02/14)懸浮微粒的物種濃度比例圖

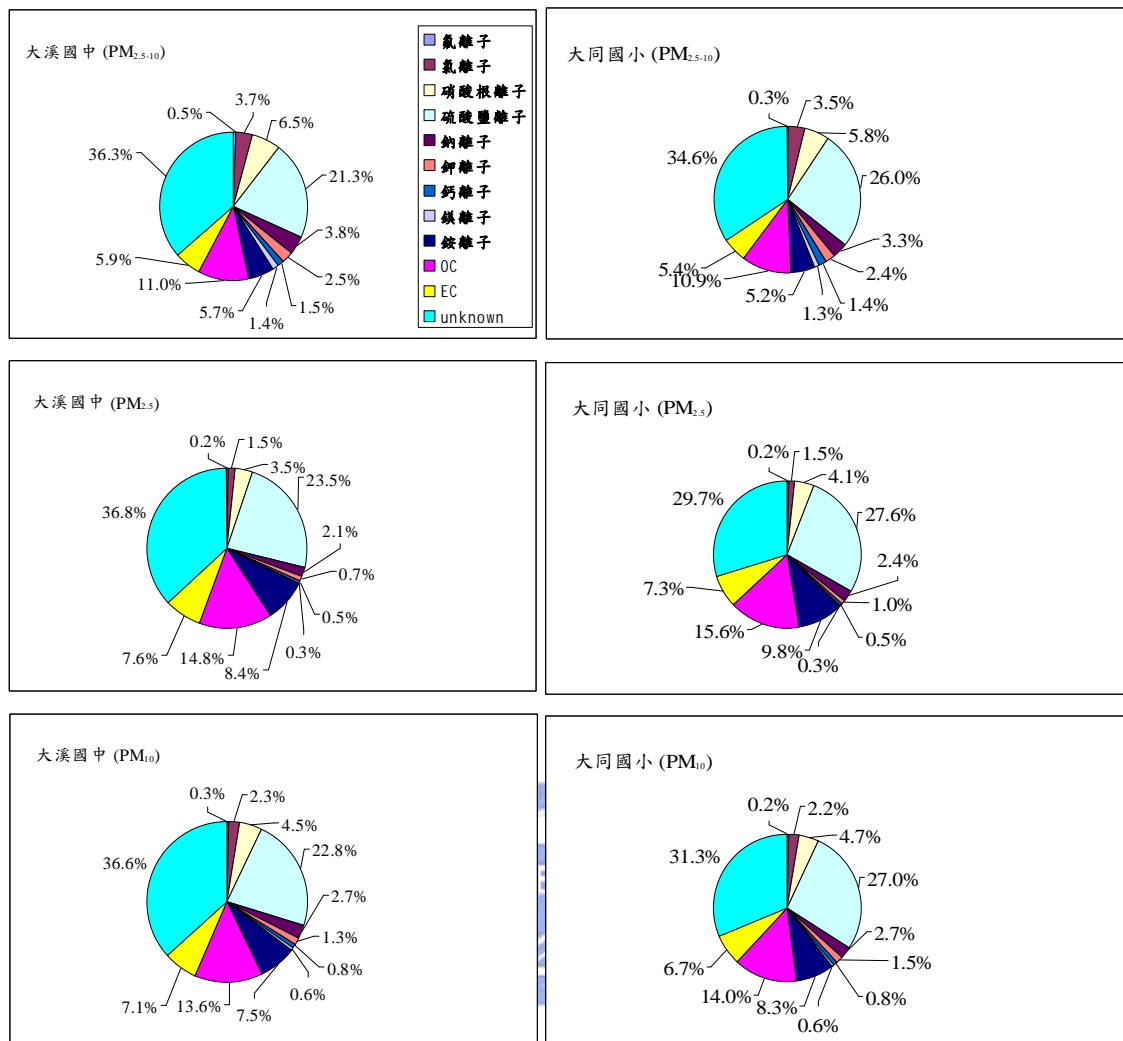


圖 4.12 第三次採樣(2006/04/20~2006/04/21)懸浮微粒的物種濃度比例圖

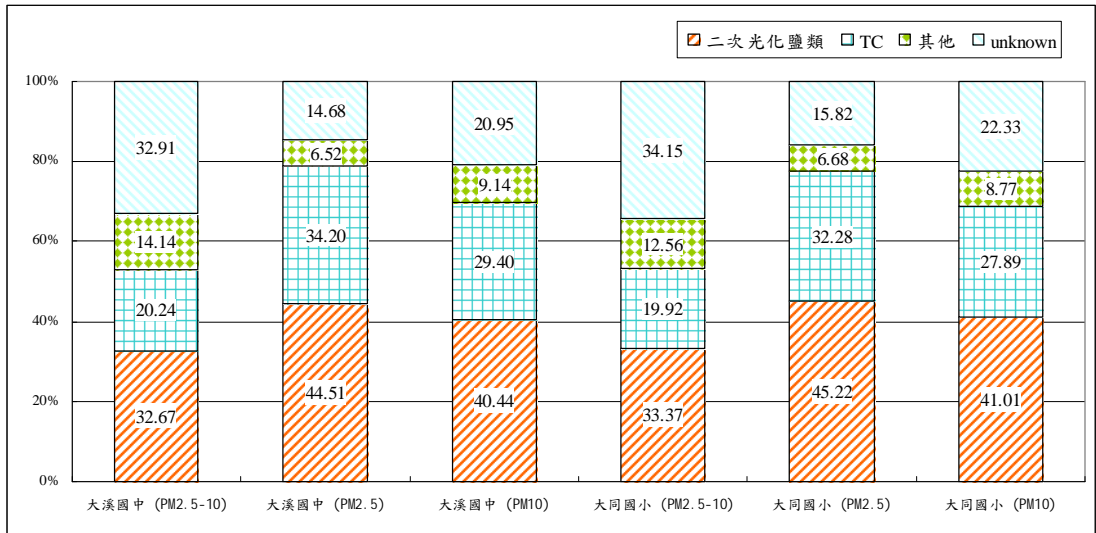


圖 4.13 第一次採樣(2005/11/07~2005/11/08)二次光化鹽類、TC 及其他物種所佔

比例



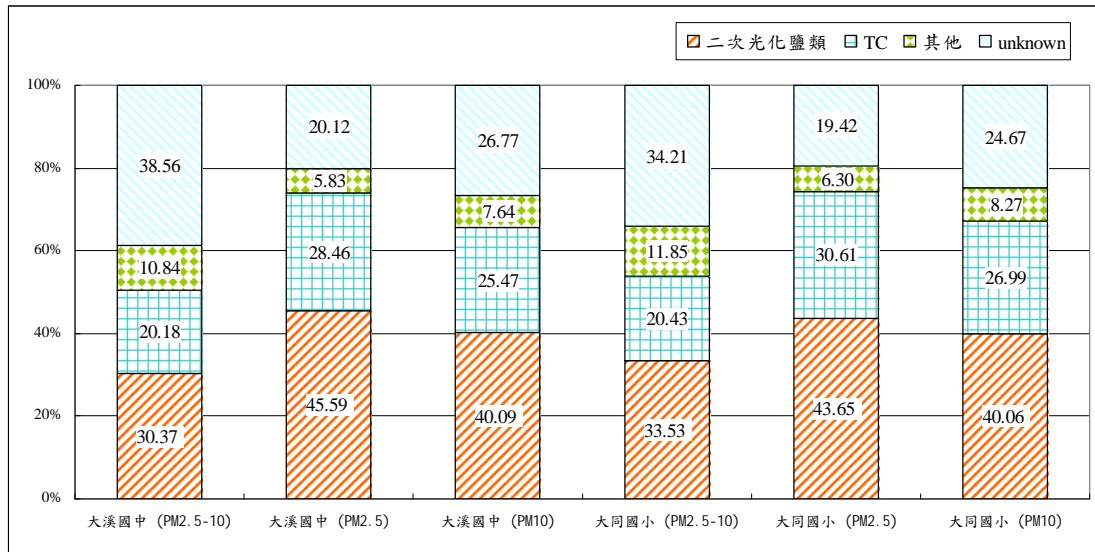


圖 4.14 第二次採樣(2006/02/13~2006/02/14)二次光化鹽類、TC 及其他物種所佔

比例



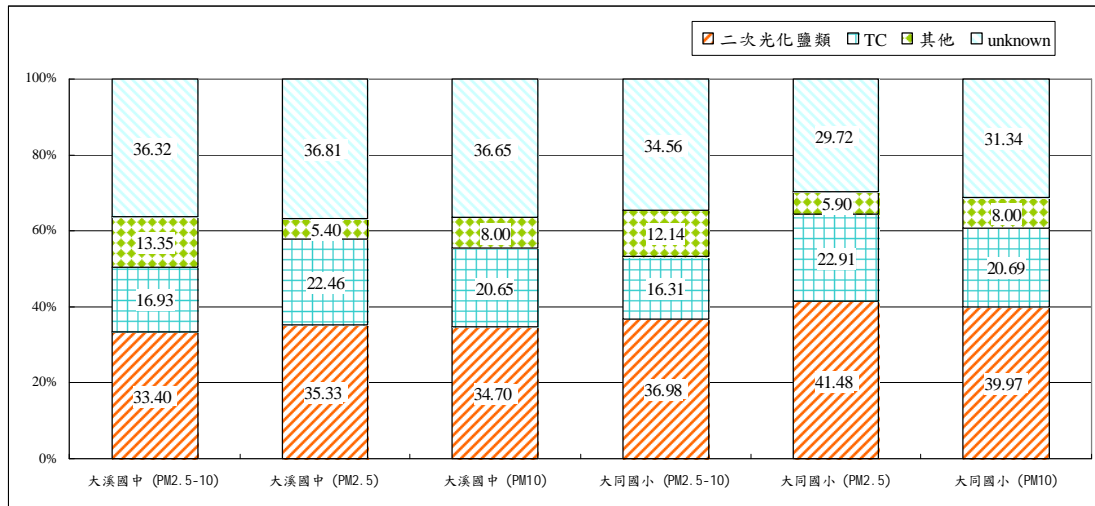


圖 4.15 第三次採樣(2006/04/20~2006/04/21)二次光化鹽類、TC 及其他物種所佔比例



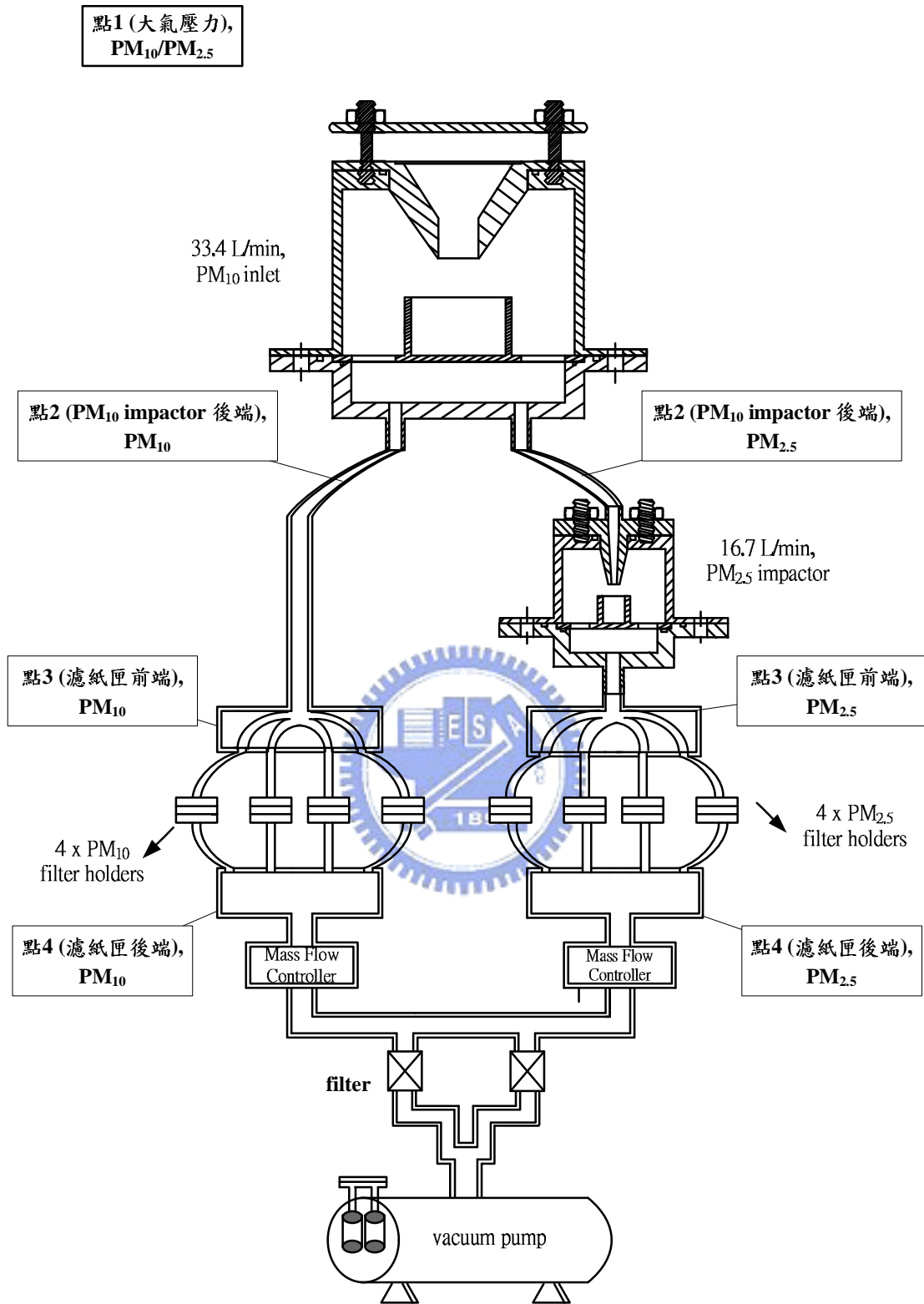


圖 4.16 PM₁₀-PM_{2.5} 採樣器各壓力測試點位置示意圖

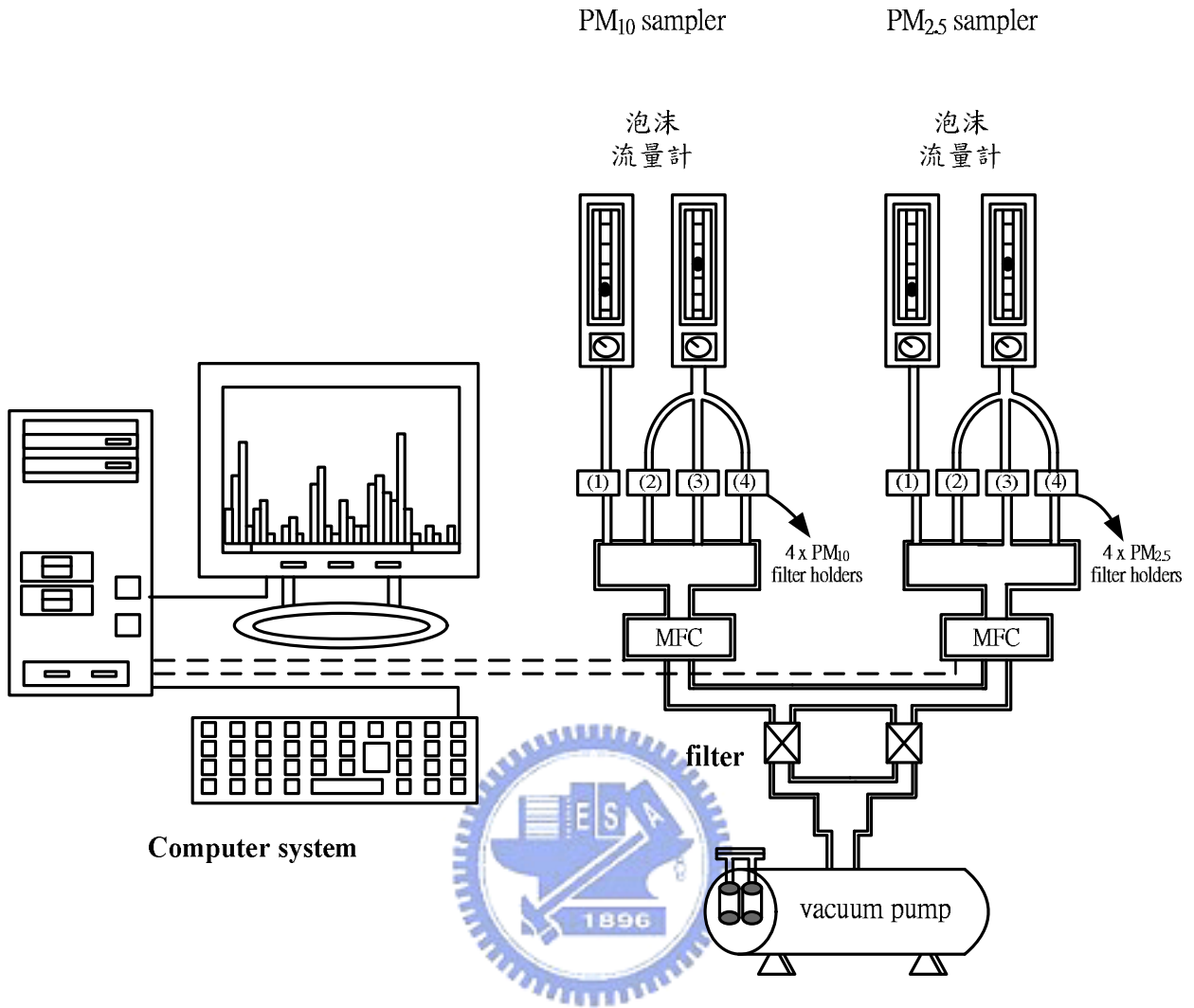


圖 4.17 多頻道 PM 採樣器下游端各四個濾紙匣的流量均勻度實驗系統

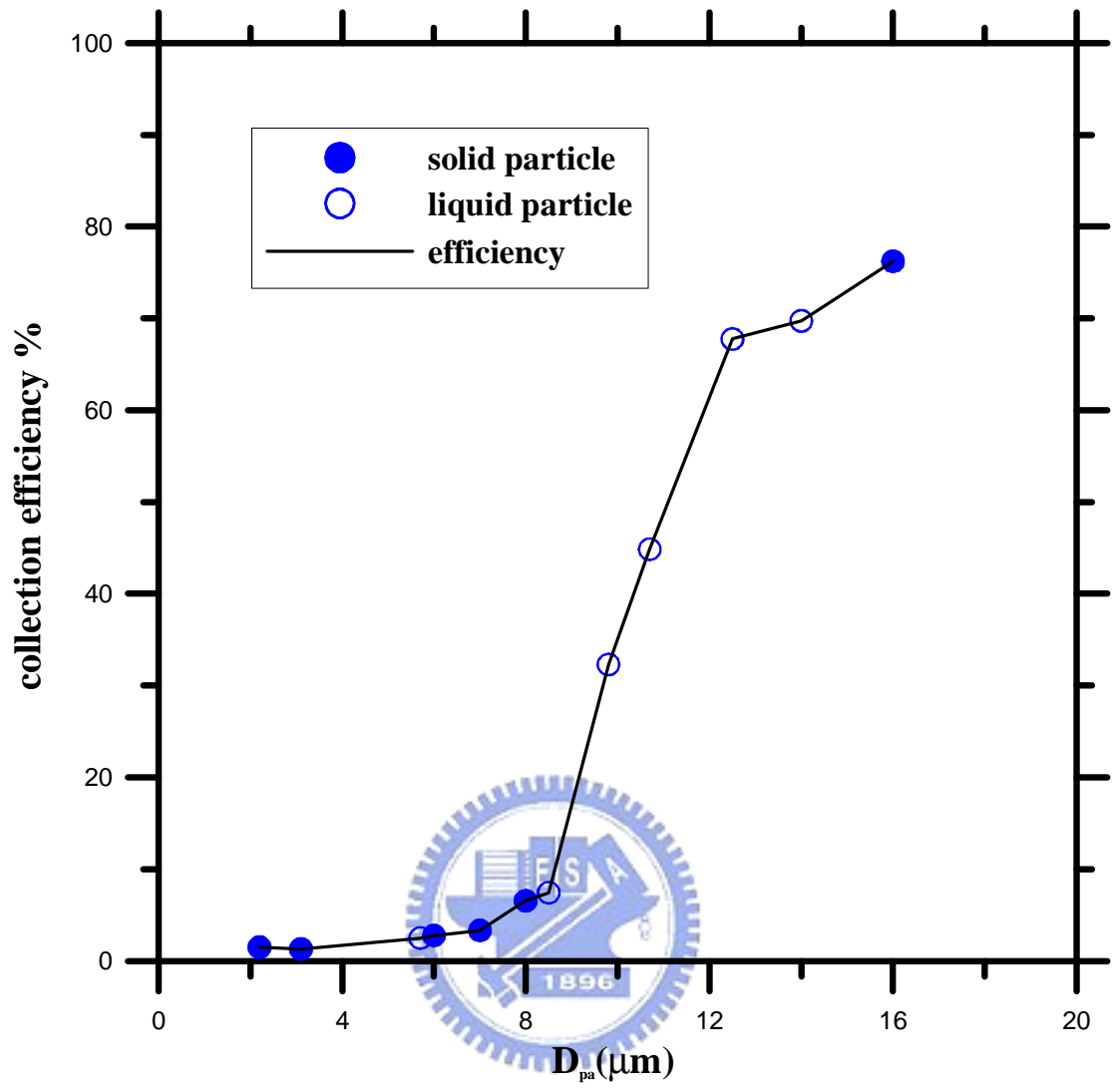


圖 4.18 PM_{10} 衝擊器的收集效率曲線

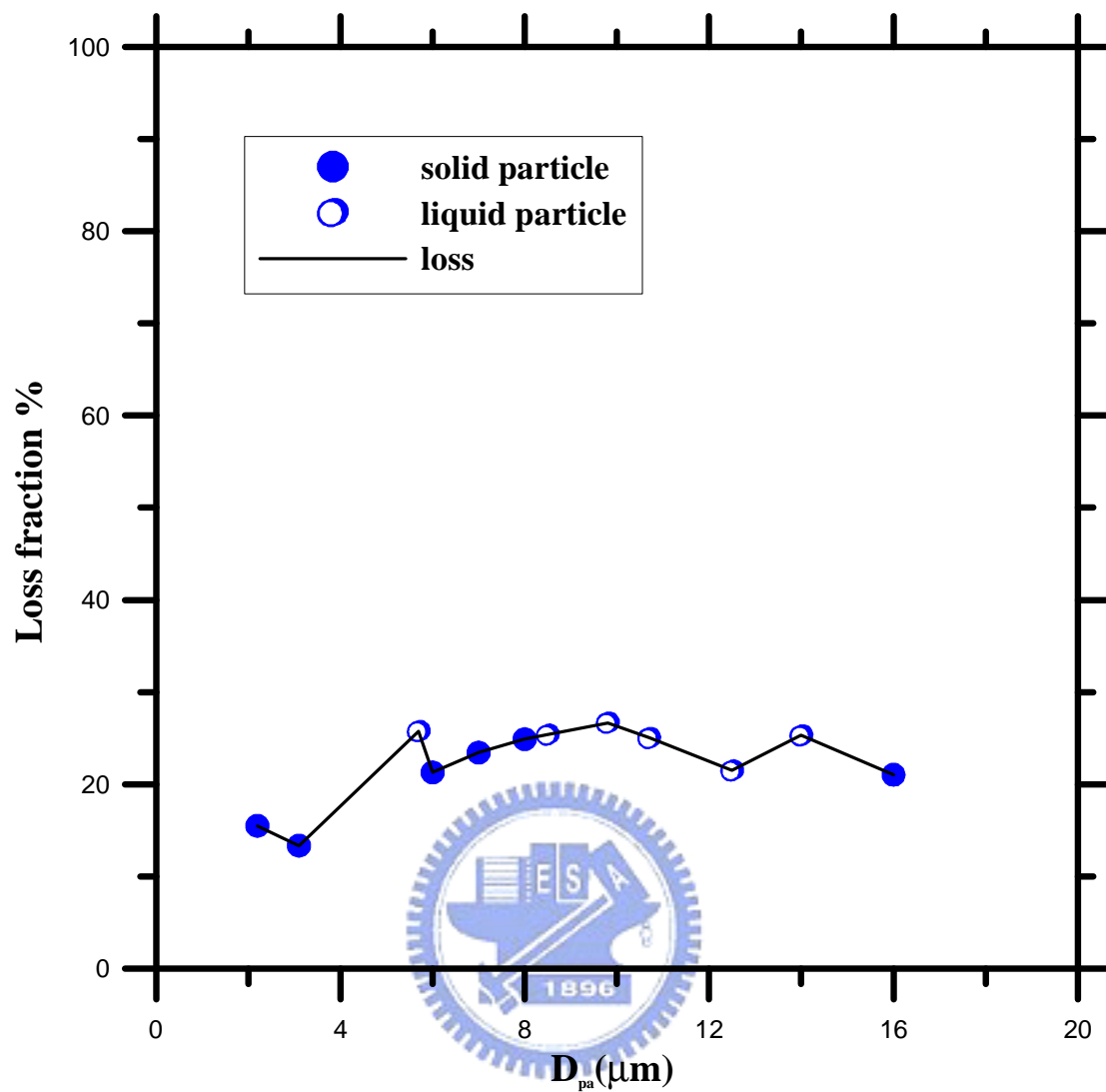


圖 4.19 PM_{10} 衝擊器的微粒損失率

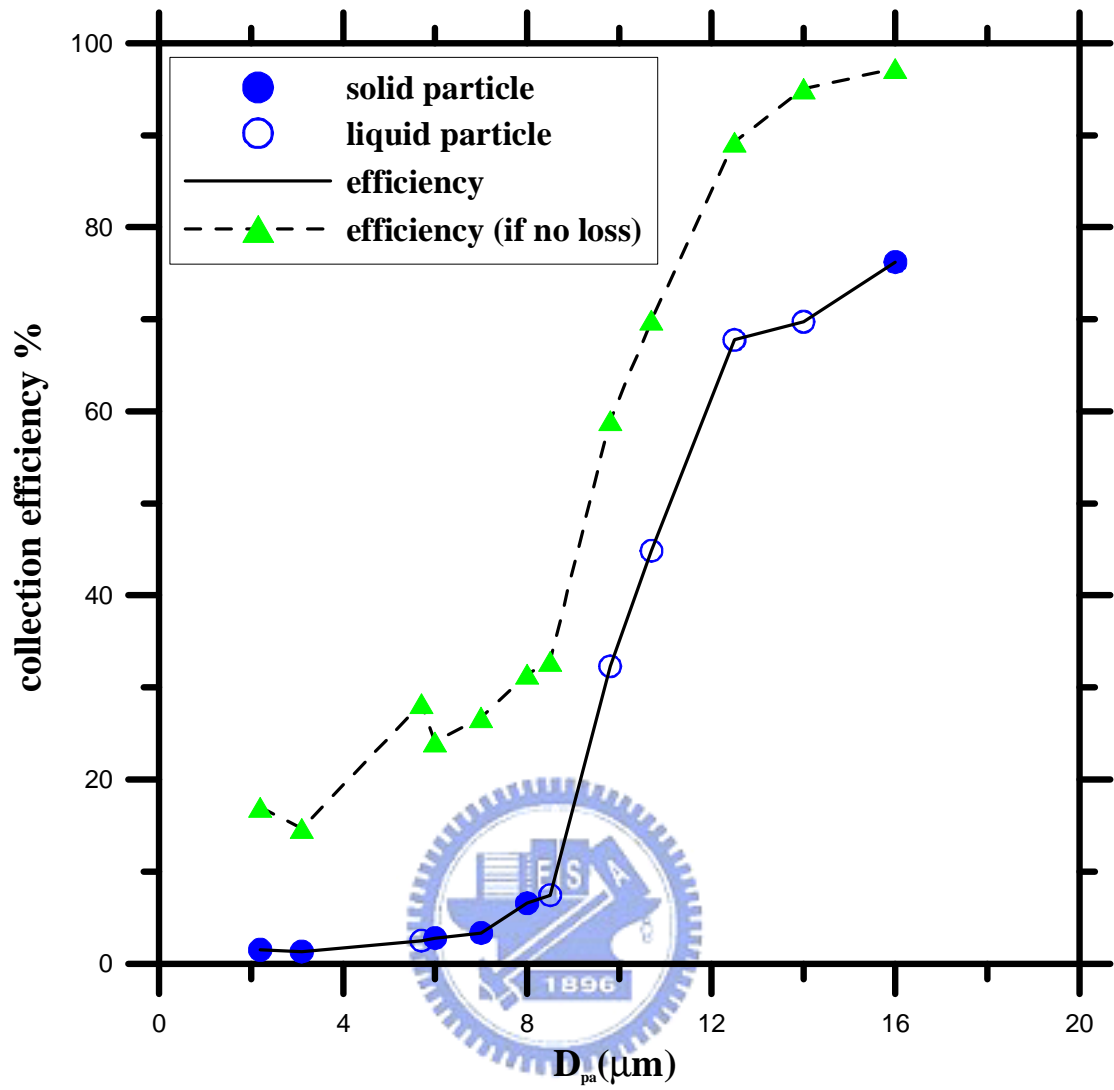


圖 4.20 PM_{10} 衝擊器無微粒損失時的微粒收集效率

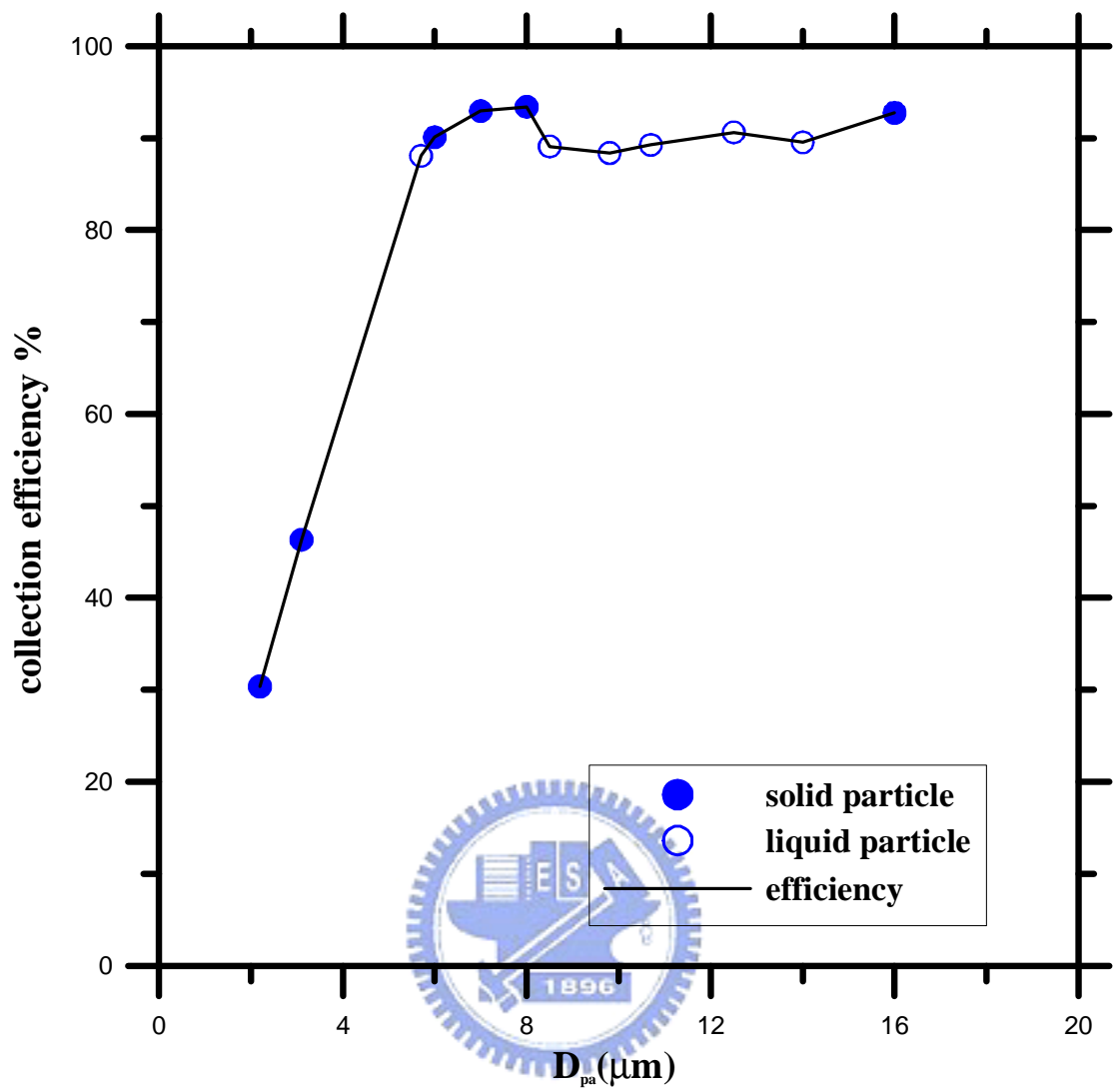


圖 4.21 $\text{PM}_{2.5}$ 衝擊器的收集效率曲線

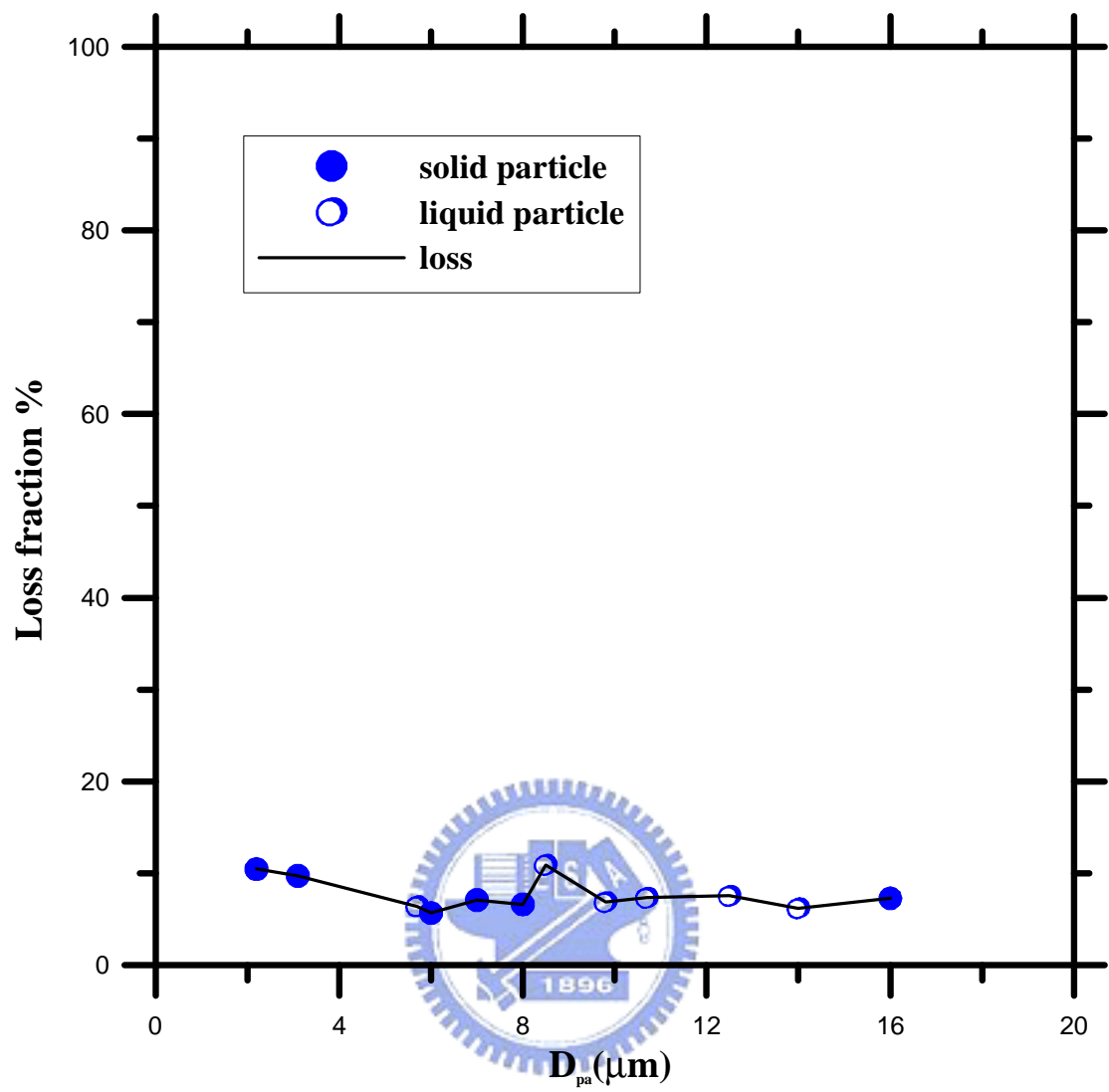


圖 4.22 $\text{PM}_{2.5}$ 衝擊器的微粒損失率

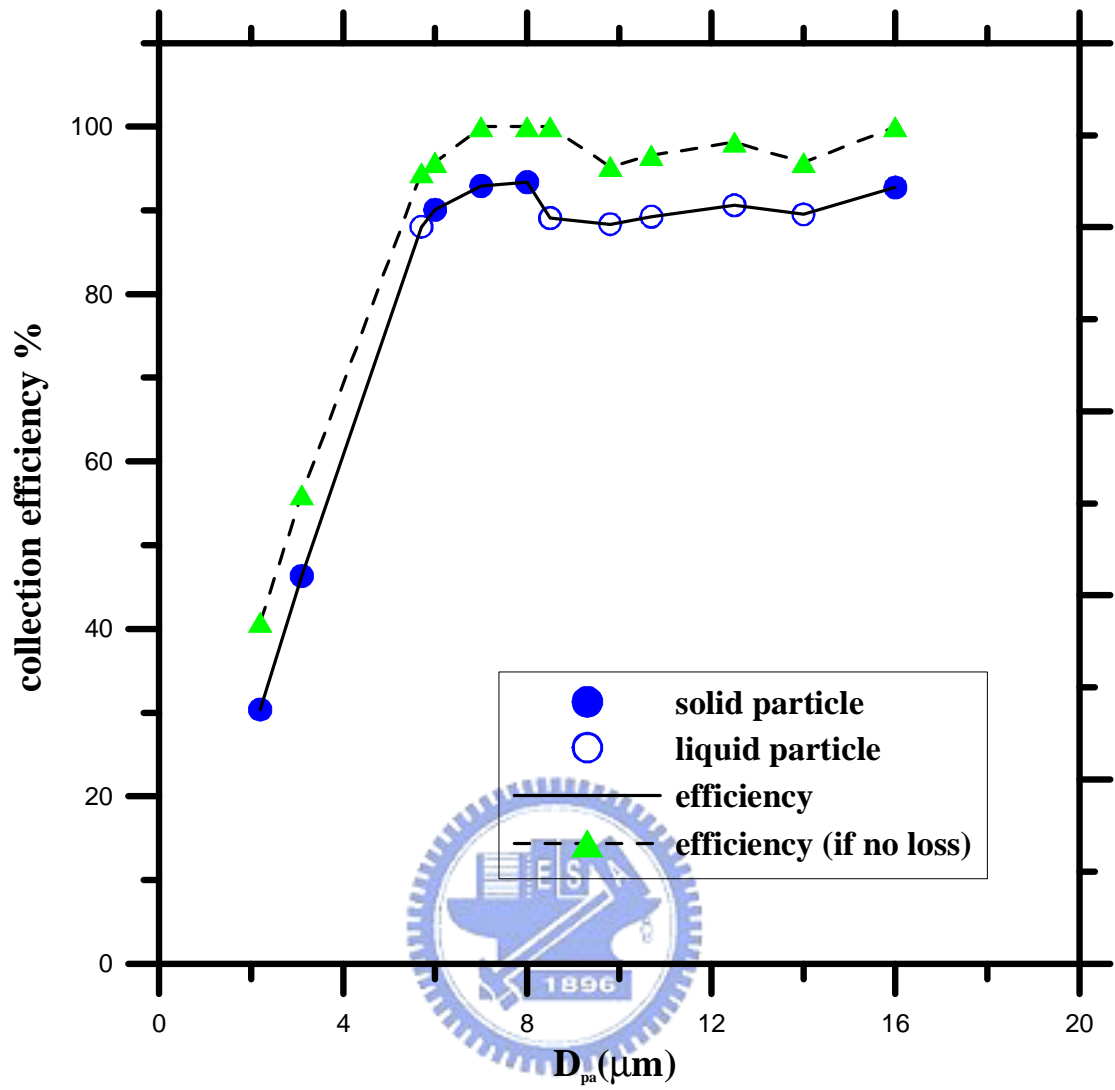


圖 4.23 $\text{PM}_{2.5}$ 衝擊器無微粒損失時的微粒收集效率

附錄 A

表 1 採樣地點選擇的現場勘查

勘查地點	地址	預設放置 採樣器地點	勘查結果
大溪國小	桃園縣大溪鎮登龍路 19 號	校舍三樓樓頂	學校施工中
大溪國中	桃園縣大溪鎮民權東路 210 號	活動中心 二樓樓頂	可進行採樣
大潭國小	桃園縣觀音鄉大潭村 10 鄰濱海路 大潭段 687 號	校舍二樓樓頂	無適當放置 儀器之地點
大同國小	桃園縣楊梅鎮楊新北路二巷四十 五號	校舍三樓樓頂	可進行採樣



表 2 空氣品質監測站採樣口之設置調查表 (大溪鎮大溪國中)

採樣地點：桃園縣大溪鎮大溪國中				
調查日期：2005.10.21				
粒狀污染物		是	否	補充
1	採樣口離地面之高度是否在二至十五公尺間	●		
2	支撐監測設備之建築物,其與監測設施採樣口之水平及垂直距離,是否大於二公尺	●		
3	採樣口與牆壁、閣樓等障礙物之水平距離,是否大於二公尺	●		
4	採樣口是否沒有設置於鍋爐或焚化爐附近	●		
5	採樣口周圍二百七十度之範疇內是否氣流為通暢.若採樣口鄰近建築物之牆邊,至少應保持周圍一百八十度之範疇內氣流通暢	●		
6	採樣口與屋簷線之距離是否大於二十公尺	●		
7	採樣口與樹簷線之距離是否大於十公尺	●		
8	監測粒狀物之採樣口,是否無受到地表塵土之影響	●		

其他綜合說明



表 2(續) 空氣品質監測站採樣口之設置調查表 (楊梅鎮大同國小)

採樣地點：桃園縣楊梅鎮大同國小				
調查				
日期：2005.10.21				
粒狀污染物		是	否	補充
1	採樣口離地面之高度是否在二至十五公尺間	●		
2	支撐監測設備之建築物,其與監測設施採樣口之水平及垂直距離,是否大於二公尺	●		
3	採樣口與牆壁、閣樓等障礙物之水平距離,是否大於二公尺	●		
4	採樣口是否沒有設置於鍋爐或焚化爐附近	●		
5	採樣口周圍二百七十度之範疇內是否氣流為通暢.若採樣口鄰近建築物之牆邊,至少應保持周圍一百八十度之範疇內氣流通暢	●		
6	採樣口與屋簷線之距離是否大於二十公尺	●		
7	採樣口與樹簷線之距離是否大於十公尺	●		
8	監測粒狀物之採樣口,是否無受到地表塵土之影響	●		

其他綜合說明

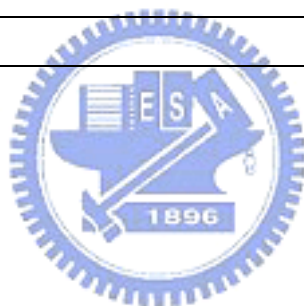


表 3 濾紙稱重紀錄表

濾紙種類	溫度	濕度	溫度	濕度	溫度	濕度	溫度	濕度	溫度	濕度	平均 (mg)
	(°C)	(%)	(°C)	(%)	(°C)	(%)	(°C)	(%)	(°C)	(%)	
稱重日期	重量(mg)		重量(mg)		重量(mg)		重量(mg)		重量(mg)		
	標準偏差 (%)		標準偏差 (%)		標準偏差 (%)		標準偏差 (%)		標準偏差 (%)		
鐵氟龍濾紙的 實驗室空白											
石英濾紙的 實驗室空白											
Dicho 編號 1 採樣 PM _{2.5-10}											
Dicho 編號 1 採樣 PM _{2.5}											
Dicho 編號 2 採樣 PM _{2.5-10}											
Dicho 編號 2 採樣 PM _{2.5}											
鐵氟龍濾紙 的現場空白											
石英濾紙的 現場空白											

註：

Dicho 編號 1：裝有鐵氟龍濾紙的雙道採樣器

Dicho 編號 2：裝有石英濾紙的雙道採樣器

表 4 大溪國中及大同國小的現場採樣溫溼度記錄表

大溪國中			
採樣日期	採樣時間	溫度 (°C)	濕度 (%)
94/11/7 ~ 94/11/8	09 : 30 ~ 09 : 30	26.7	77.6
95/2/13 ~ 95/2/14	09 : 00 ~ 09 : 00	18.4	73.9
95/4/20 ~ 95/4/21	09 : 00 ~ 09 : 00	23.3	67.6
大同國小			
採樣日期	採樣時間	溫度 (°C)	濕度 (%)
94/11/8 ~ 94/11/9	11 : 00 ~ 11 : 00	25.9	77.8
95/2/14 ~ 95/2/15	11 : 00 ~ 11 : 00	23.2	64.5
95/4/21 ~ 95/4/22	11 : 00 ~ 11 : 00	26.3	74.3



表 5 採樣器各部位對於不同粒徑微粒的收集比例 (%)

粒徑 (μm) 採樣器各部位	2.2	3.1	5.7	6	7	8	8.5	9.8	10.7	12.5	14	16
PM ₁₀ 採樣器												
採樣器入口	7.31	6.40	8.84	12.69	9.24	16.30	10.14	11.91	11.88	11.67	11.62	8.71
衝擊器	1.49	1.31	2.50	2.77	3.32	6.55	7.44	32.29	44.85	67.75	69.73	76.21
衝擊器背面	1.30	1.07	3.16	0.47	0.11	0.78	0.37	1.84	2.13	1.53	2.67	2.08
採樣器分管器前端	6.25	5.37	7.98	6.89	13.32	7.80	9.48	8.96	7.41	5.62	4.26	3.83
採樣器分管器內	0.64	0.51	1.93	3.44	0.77	0.00	3.05	1.92	2.13	0.61	4.38	6.10
採樣器分管器後端管壁	0.00	0.00	2.86	3.80	0.00	0.00	2.35	2.05	1.48	2.08	2.39	0.34
採樣器下游端濾紙	83.01	85.34	71.73	69.94	73.25	68.56	67.17	41.02	30.12	10.74	4.95	2.75
PM _{2.5} 採樣器												
採樣器分接管	3.79	1.31	6.41	5.67	7.07	6.61	6.48	3.31	2.14	2.83	3.74	5.25
衝擊器	30.35	46.32	88.06	90.08	92.93	93.39	89.09	88.37	89.26	90.62	89.53	92.74
衝擊器背面	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.55	1.63	2.85	2.97	1.05	1.36
採樣器分管器前端	3.09	2.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	0.46	0.30	0.24	0.19	0.00
採樣器分管器內	2.17	3.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.25	0.68	0.48	0.44	0.65
採樣器分管器後端管壁	1.40	1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	1.95	1.23	1.37	1.03	0.77	0.00
採樣器下游端濾紙	59.20	44.37	5.53	4.25	0.00	0.00	0.00	4.76	3.40	1.83	4.28	0.00

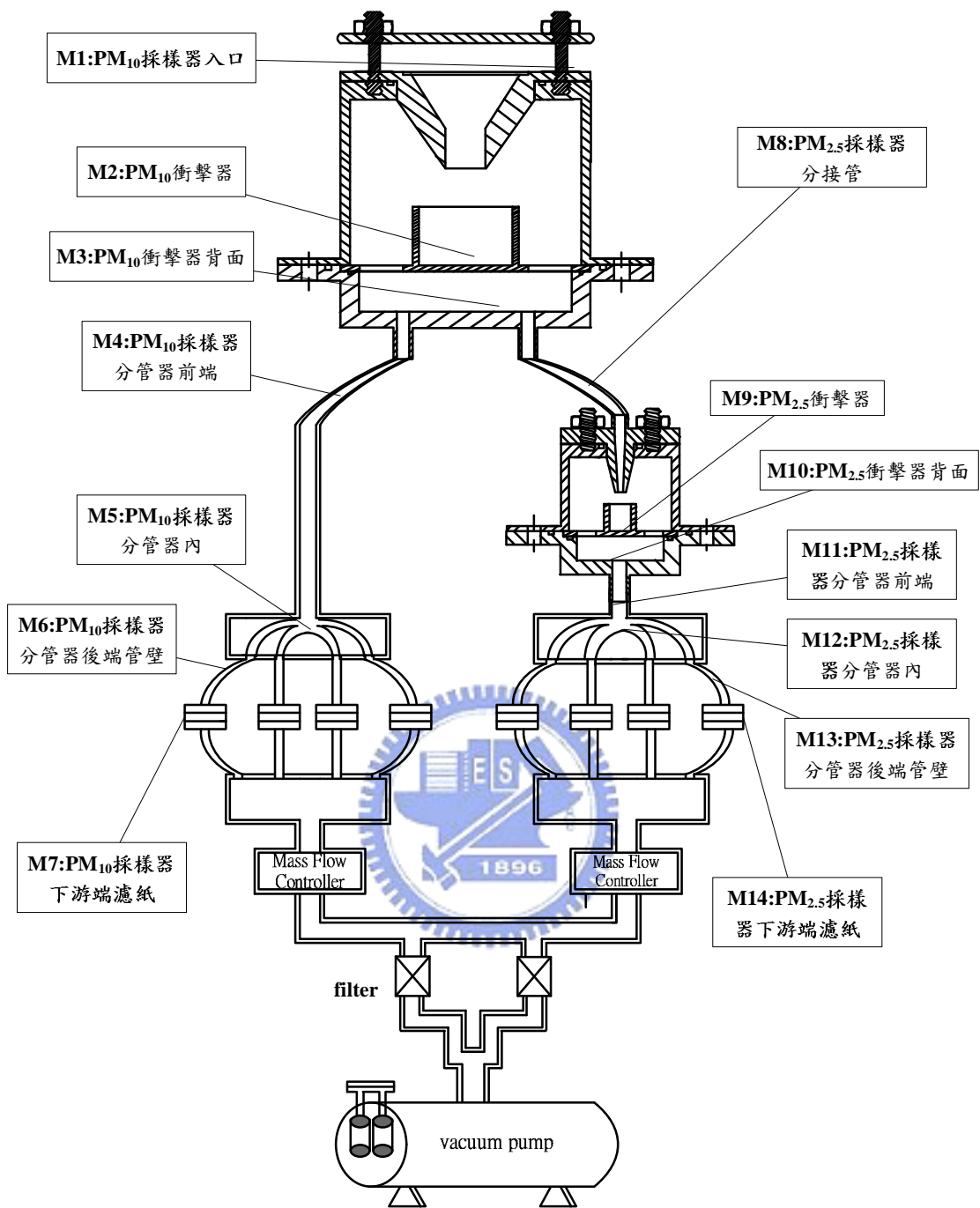
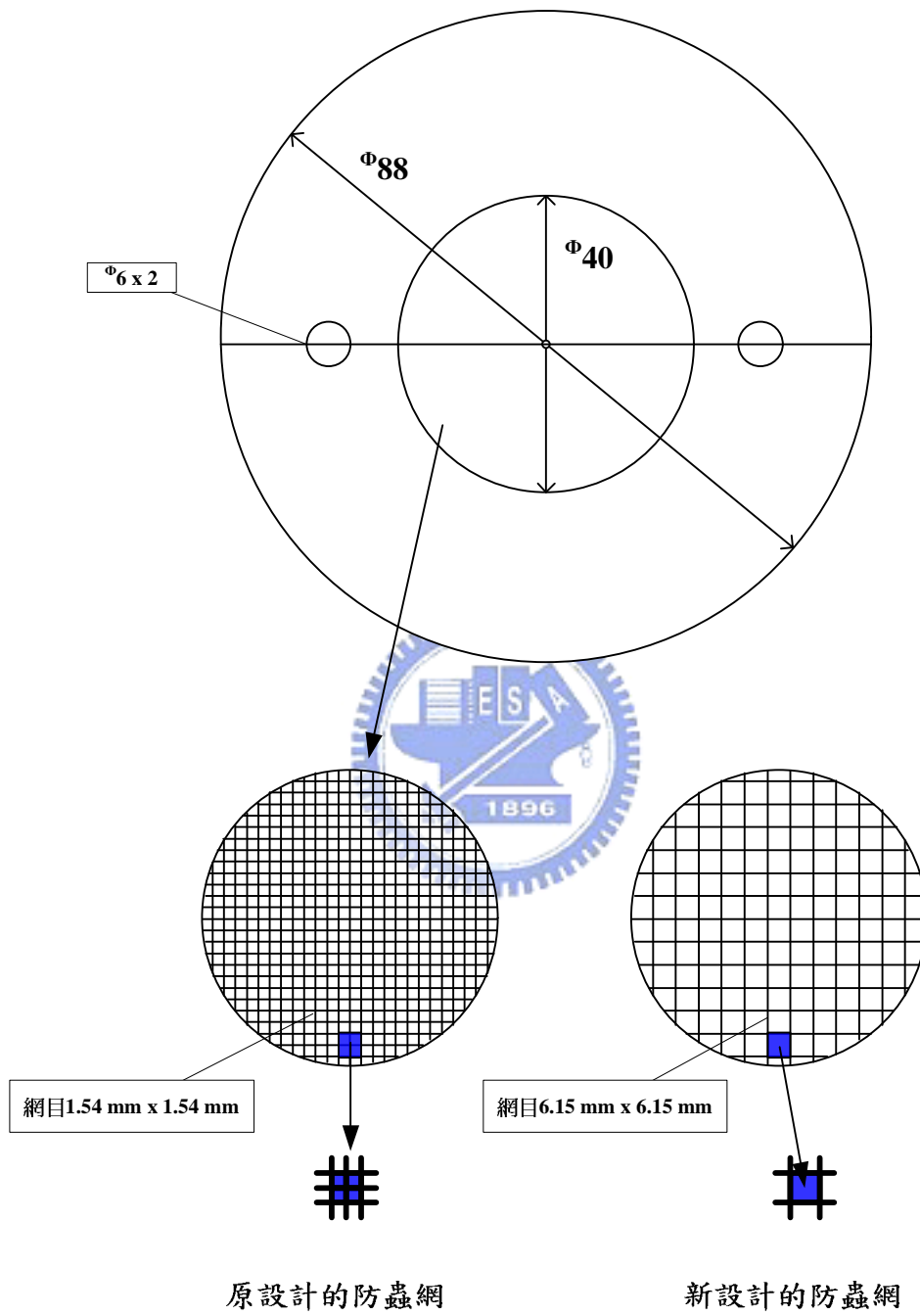


圖 1 採樣器各測點示意圖

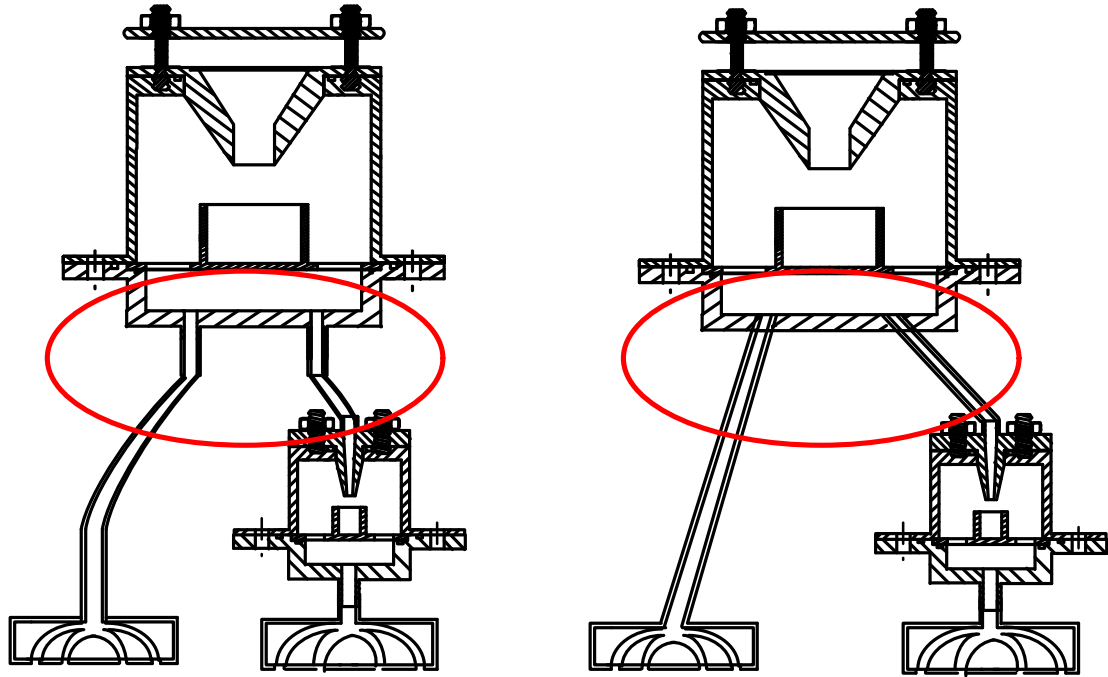
Insect screen



原設計的防蟲網

新設計的防蟲網

圖 2 採樣器防蟲網重新設計圖



衝擊器後端的左右兩根分管，改良成直管無彎曲，以減少此處的微粒損失

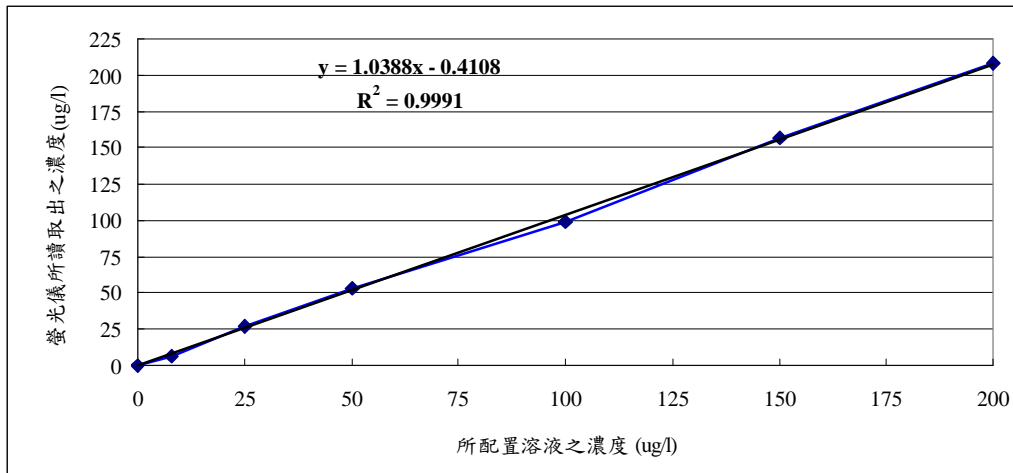
圖 3 衝擊器後端分管的改良示意圖



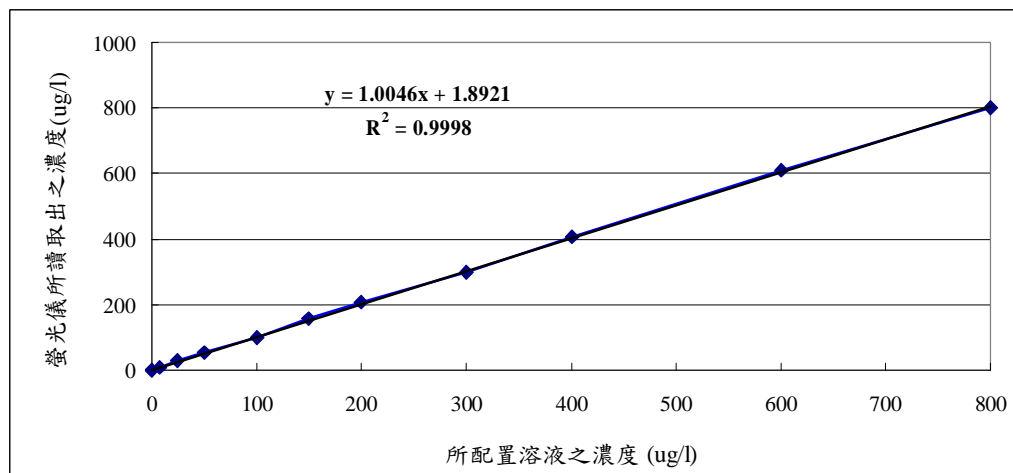
附錄 B

螢光儀校正曲線

首先將螢光黃溶於 0.001N NaOH 萃取液，再經過超音波震盪器震盪 60 分鐘配製成濃度值為 800 $\mu\text{g/l}$ 的標準溶液，利用螢光儀的校正頁面，等待讀取之標準溶液螢光量濃度趨於穩定後，使螢光儀記錄此標準溶液的螢光量為 800 $\mu\text{g/l}$ ；之後再將分別配製不同螢光量的標準溶液，觀察儀器所讀取的螢光量是否呈現線性關係；且此校正曲線的 R Square 值需大於 0.995 以上。



(1) 低濃度螢光溶液校正曲線



(2) 高濃度螢光溶液校正曲線