

中華民國第四十七屆中小學科學展覽會
作品說明書

高中組 地球科學科

040504

特徵地點的落塵量測、分析與應用

學校名稱：臺北縣私立徐匯高級中學

作者： 高一 李文哲 高一 連冠丞 高一 陳聖諺 高一 林培漢	指導老師： 鄭清和
---------------------------------------------	--------------

關鍵詞：沙塵暴 落塵 懸浮微粒

作品名稱：特徵地點的落塵量測、分析與應用

摘要

以自製的「不同高度落塵收集架」擺置於（1）車道上（2）商業區（3）工業區內（4）校園內等四個「特徵地點」，於臺灣北部 2006、2007 年 1 月 27 日至 3 月 21 日止逐日收集落塵並用「電子式微量天平」、酸鹼測定器（pH Meter）及水質檢測器（HANNA TDS 601 TDS Meter）量測收集架上的（1）落塵質量（2）落塵溶於水的 pH 值及（3）落塵水溶液雜質數。

本研究觀測數據橫跨 2006 年及 2007 年，其中 2006 年為獲教育部「95 年教育部推動高級中學培育研發人才」經費補助所觀測的數值，2007 年為今年因應科展報名截止時間所觀測資料。將 2006、2007 年 1 月 27 日至 3 月 21 日止逐日所測的資料並列，以分析其相關性。

壹、研究動機

臺灣的空氣污染嚴重，尤以沙塵暴的影響更為劇烈，沙塵暴在大陸高氣壓的氣流引導下，經過了好幾千公里到達台灣地區。這些沙塵暴不僅僅是對台灣地區的空氣品質造成影響，同時也帶來了一些有害的化學物質及過濾性病毒、花粉以及動物性的皮屑...等之類的有害物質，這些有害物質對氣喘病患影響最為嚴重，同時也影響到過敏性結膜炎的發生頻率增加。

根據國泰醫院蔡肇基醫師表示⁽¹⁾，在沙塵暴侵襲台灣這段期間，氣喘病人增加五倍。同時病情也比較嚴重，而且有些病人還會有過敏性結膜炎的發生，這都是最近在沙塵暴和季節性變化雙重影響下所引發的季節性病人，所以，在春天，在春暖花開時，空氣中散播著花粉，沙塵暴帶來髒空氣，此時最好能減少外出，或者外出時戴口罩，才會減少氣喘的發生，否則會讓你喘不過氣來。

另當落塵物中硫氧化物(SO_x)與氮氧化物(NO_x)含量過高時，pH 值小於 5.0 以下之降雨稱為「酸雨」。酸雨，對人類及自然生態的影響可能造成土壤、岩石中的有毒元素溶解，流入河川、湖泊，使水體酸化，生態系改變，嚴重時水中生物會大量死亡。湖泊酸化後，可能使生態系改變，甚至湖中生物死亡，生態系活動因而無法進行，最後變成死湖。同時因土壤中的礦物質大量流失，植物無法獲得充足的養分，再加上葉片的酸蝕，植物將枯萎、死亡。其他對於建築物、公共設施、古蹟和金屬物質亦會產生嚴重的腐蝕，造成人類經濟、財物及文化遺產的損失。酸化之水質如作為灌溉用，農作物因累積有毒金屬，將經由食物鏈進入人體，間接

影響人類的健康。酸雨亦可能刺激人類眼睛和皮膚，直接對人體造成傷害。^[2]

由上敘述我們知道，「落塵」對人體的健康及環境的傷害有多大，這些我們看似平凡無奇，容易被忽略的「落塵」卻隱然是我們生存的殺手。我們希望以自製的工具來收集，並用科學的方法來分析，以分析「落塵」在四個不同的特徵地點對我們的影響。

本研究與（自然與生活科技康軒版三下）4-2 環境污染之空氣污染及(高中基礎地科學全康熹版) 7-2 環境的破壞之空氣污染等課程相關。

另本研究獲教育部「95 年教育部推動高級中學培育研發人才」經費補助，2006 年觀測資料即為獲補助時所測，2007 年為今年因應科展截止時間所觀測資料。

貳、研究目的

- 一、培養對週遭「人」跟「環境」的關係。
- 二、培養研究科學的正確態度。
- 三、精確且長時間的測量，以研究落塵與人類的活動區域間的相關性。

希望本研究的辛苦成果，不會因為科展的結束而結束，若研究成果有學術上的價值，我們願意無條件的供獻出來，讓大家都能因為我們的研究成果，而了解落塵對環境、對人體的危害。

參、研究設備及器材

一、研究設備：

（一）自製「不同高度之落塵量收集架」

1.動機：

因應我們研究需求，針對不同高度的落塵收集，所以需要設計一架可依不同高度來收集落塵的收集架，再藉由不同高度所收集來的落塵加以測量、分析「落塵的各項性質」。

2.原理：

依據「行政院環保署」對「落塵」的定義為^[3]：係指燃料燃燒時游離出來之煤塵、工廠建築、馬路灰塵、空中塵埃、雨中夾雜物等粒狀較大者（約 $10\mu \sim 100\mu$ ），因其粒徑超過 10 微米，常因重力逐漸落下而引起公眾厭惡；落塵量通常以噸/平方公里/月為其計算單位。另外尚有「總懸浮微粒：TSP」的定義：係指懸浮於空氣中之微粒（包括 10 微米以上浮游粒子），

單位以微克/立方公尺($\mu\text{g}/\text{m}^3$)表示之。

而本自製「不同高度之落塵量收集架」主要是依不同的高度來收集「落塵」，再依收集的「落塵量」來分析其各項性質。因此所有的空氣污染物包括「總懸浮微粒：TSP」及其它如氟鹽…等，及「係指燃料燃燒時游離出來之煤塵、工廠建築、馬路灰塵、空中塵埃、雨中夾雜物等粒狀較大者(約 $10\mu \sim 100\mu$)，藉重力自然降落至地面而引起公眾厭惡之物質者」的「落塵」均為本研究收集的目標。

3.製作方法：

取一旗桿上自距地面 40 cm 至 190 cm 處每 10 cm 分別釘上鐵製 L 架 3 個，再將鐵製平臺固定在每一個鐵製 L 架上，以增加擺放濾紙及培養皿的面積，爲了不讓濾紙及培養皿滑動或掉下，我們使用長護貝膜圍在濾紙及培養皿旁邊以避免濾紙及培養皿因風而吹落。待收集架支體完成後將它插入旗座固定，便完成了自製「不同高度之落塵收集架」的製作。

二、研究器材：

序號	器材名稱	數量	用途	備註
1	電子微量天平(可重至 1mg)	乙個	用以量測「落塵」的質量	
2	酸鹼測定器 (pH Meter)	乙臺	用以量測「落塵」水溶液的pH值	
3	水質檢測器 (HANNA TDS 601 TDS Meter)	乙支	用以量測「落塵」水溶液的雜質數	
4	培養皿	足量	置於自製「不同高度之落塵收集架」上內裝蒸餾水以收集「落塵」	
5	濾紙	足量	置於自製「不同高度之落塵收集架」以收集「落塵」	
6	封口塑膠袋	足量	用以包裹培養皿及濾紙	
7	電腦及相關軟體		數據記錄、分析及作品說明書的完成	

肆、研究過程或方法

一、利用自製的「不同高度的落塵收集架」分別擺置於(1)車道上(2)市場內(3)工業區內(4)校園內，等四個位置各乙支，共 4 支，分別標示地點爲 A：車道上、B：市場內、C：工業區內；D：校園內。

二、收集時間每天一次分別爲如下表所示：

落塵器放置時間	(當日晚間) 21:00~21:00 (隔日晚間)
量測時間	封口塑膠袋細心包裹後帶回學校利用時間量測

觀測數據表示

每一地點各放乙支自製「不同高度的落塵收集架」，將不同高度所收集的落塵，量測其質量數、酸鹼值、雜質數量後即為觀測數據

三、若有「降水」造成的實驗誤差說明：

使用濾紙來收集落塵量時，但在「降水」時，水滴會浸入搜集落塵量的濾紙內，因此稱重時必會造成「落塵」重量大增，其誤差將會相當大，因此當「天公不做美」時，只要下雨（濾紙是溼的）本收集數據就只剩酸鹼值、雜質數量為觀測數據，濾紙所收集的質量數則捨棄不用。

四、「風力」的影響說明：

據環保署研究^[4]「台灣地區空氣品質除了受到本地固定污染源(工廠、工業區)及移動污染源(汽機車)影響外，每年從台灣境外地區移入的污染亦嚴重影響台灣地區空氣品質，主要以來自大陸地區污染源，包括人為及自然環境的影響，由台灣地區每年空氣品質受到外來污染及由冬季酸雨監測結果，均顯示台灣地區空氣品質受到非本地污染源影響程度。」因此置放自製「不同高度的落塵量收集架」的位置尚需考慮「風」的影響，故擺放位置選擇空曠的地方，且附近的建築物不能阻礙「風」的進行。

伍、研究結果

本研究曾獲教育部「95年教育部推動高級中學培育研發人才」經費補助，2006年觀測值為獲補助時所測資料，2007年為今年因應科展報名截止時間所觀測資料。今於附件中將2006、2007年1月27日至3月21日止逐日所測的資料並列，並依收集、量測的數據，分析其相關性。

一、量測數據

- (一) 2006年1月27日至3月21日各收集點其日期、高度收集落塵的質量數經量測後數據：如附
- (二) 2007年1月27日至3月21日各收集點其日期、高度收集落塵的質量數經量測後數據：如附
- (三) 2006年1月27日至3月21日各收集點其日期、高度收集落塵的pH值經量測後數據：如附件
- (四) 2007年1月27日至3月21日各收集點其日期、高度收集落塵的pH值經量測後數據：如附件
- (五) 2006年1月27日至3月21日各收集點其日期、高度收集落塵的雜質水溶液經量測後數據：
- (六) 2007年1月27日至3月21日各收集點其日期、高度收集落塵的雜質水溶液經量測後數據：

二、研究結果：

- (一) 量測數據說明：由於本研究所收集的落塵量為該放置自製「不同高度的落塵量收集架」

觀測點（當日晚間）21:00~21:00（隔日晚間）共 24 小時內的落塵量，並依此做為觀測的樣本，因此觀測的數據是否有誤差，實在難以察覺，為減少誤差，本研究自 1 月 27 日至 3 月 21 日的觀察記錄算其算術平均值及標準偏差值(SD)，以做為本研究數據分析的樣本。

(二) 由於觀測資料龐大，我們利用套裝軟體 OriginPro70 繪圖以分析其趨勢走向。

(三) 2006年1月27日至3月21日各收集點其日期與落塵的質量數平均值比較圖（請參考圖1-1-1

(四) 2007年1月27日至3月21日各收集點其日期與落塵的質量數平均值比較圖（請參考圖1-1-2

(五) 2006年1月27日至3月21日各收集點其高度與落塵的質量數平均值比較圖（請參考圖1-2-1

(六) 2007年1月27日至3月21日各收集點其高度與落塵的質量數平均值比較圖（請參考圖1-2-2

(七) 2006年1月27日至3月21日各收集點其日期與落塵水溶液 pH的平均值比較圖（請參考圖2

(八) 2007年1月27日至3月21日各收集點其日期與落塵水溶液 pH的平均值比較圖（請參考圖2

(九) 2006年1月27日至3月21日各收集點其高度與落塵水溶液pH的平均值比較圖（請參考圖2-

(十) 2007年1月27日至3月21日各收集點其高度與落塵水溶液pH的平均值比較圖（請參考圖2-

(十一) 2006年1月27日至3月21日各收集點其日期與落塵水溶液雜質的平均值比較圖（請參考

(十二) 2007年1月27日至3月21日各收集點其日期與落塵水溶液雜質的平均值比較圖（請參考

(十三) 2006年1月27日至3月21日各收集點其高度與落塵水溶液雜質的平均值比較圖（請參考

(十四) 2007年1月27日至3月21日各收集點其高度與落塵水溶液雜質的平均值比較圖（請參考

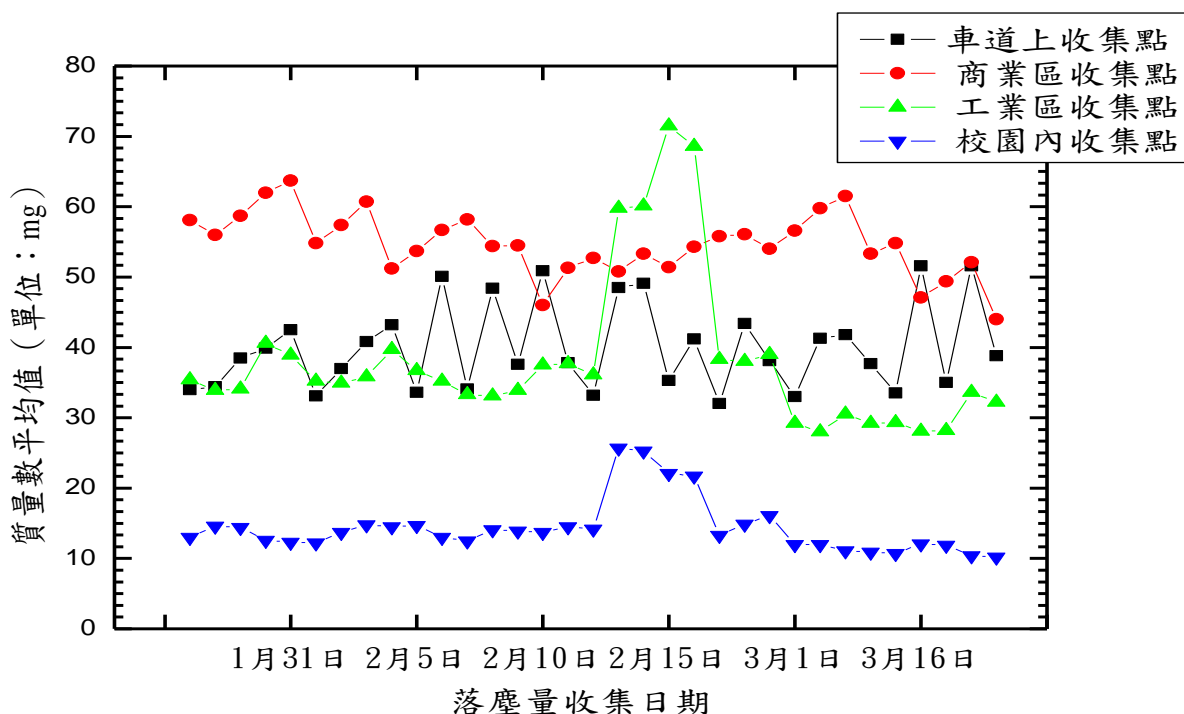


圖 1-1-1 2006 年 1 月 27 日~3 月 21 日各收集點其日期與落塵的質量數平均值比較圖

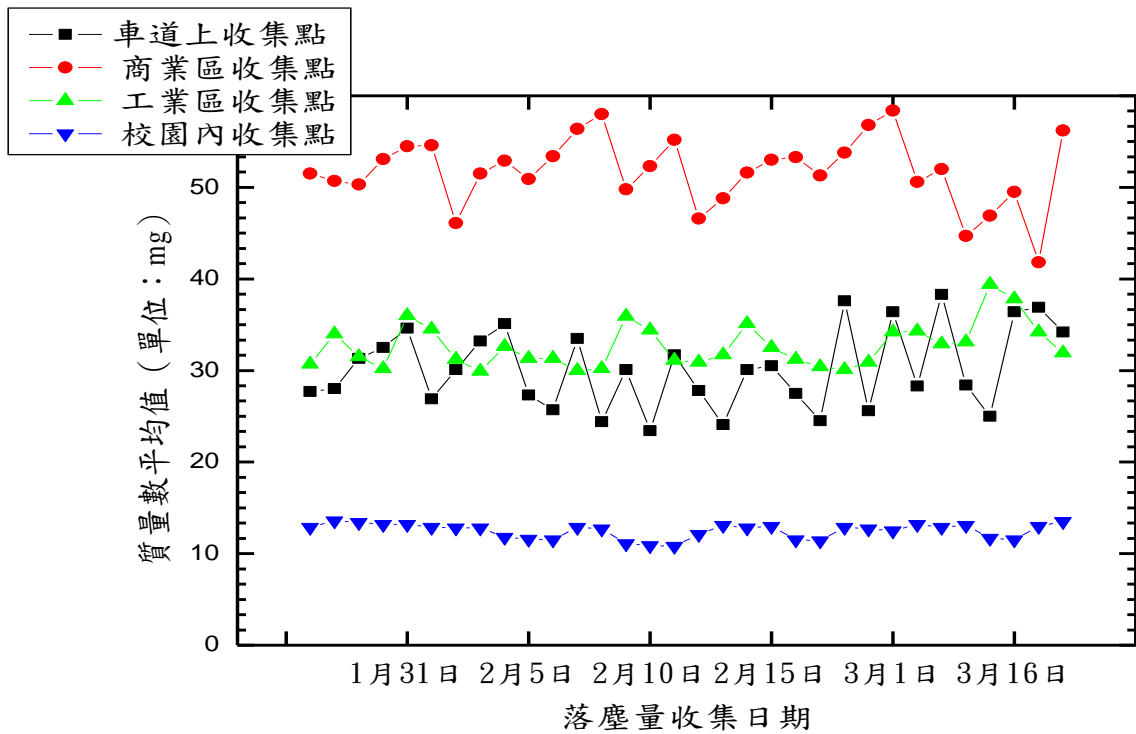


圖 1-1-2 2007 年 1 月 27 日~3 月 21 日各收集點其日期與落塵的質量數平均值比較圖

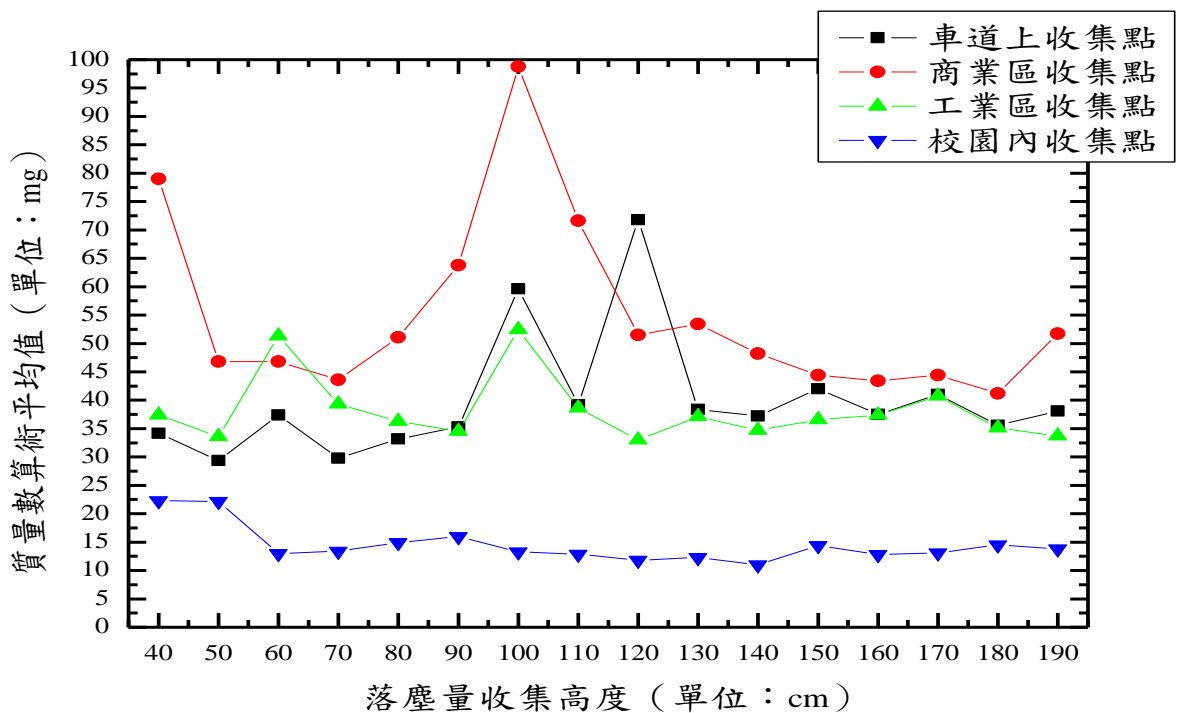


圖 1-2-1 2006 年 1 月 27 日~3 月 21 日各收集點其高度與落塵的質量數平均值比較圖

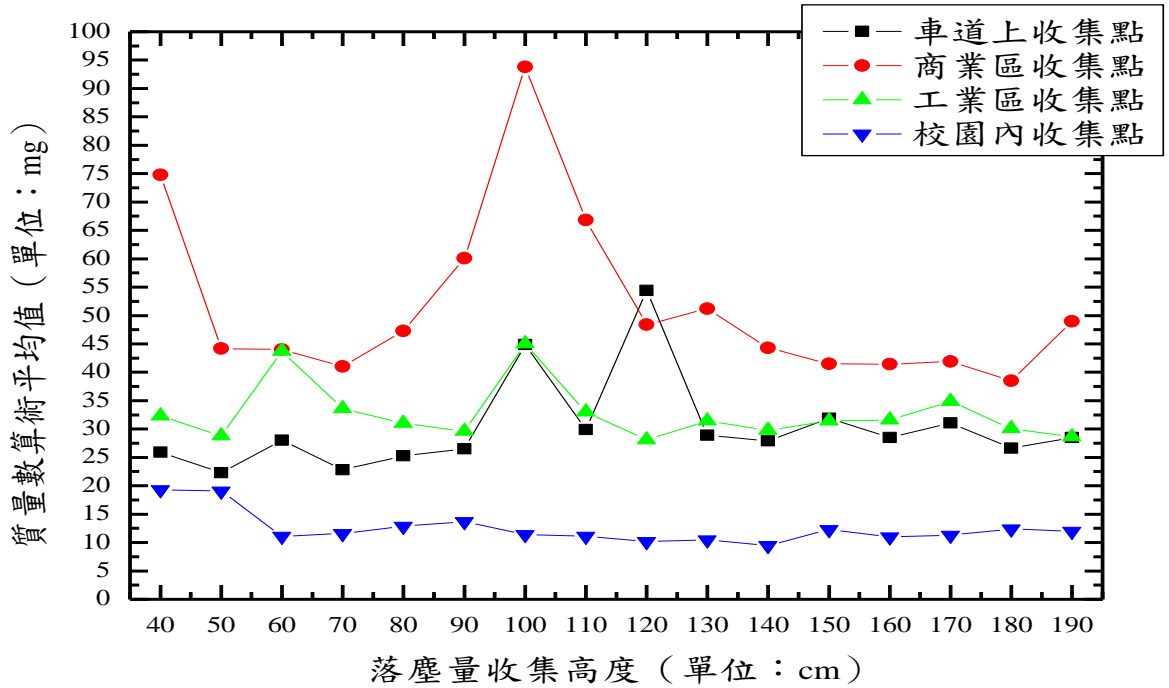


圖 1-2-2 2007 年 1 月 27 日~3 月 21 日各收集點其高度與落塵的質量數平均值比較圖

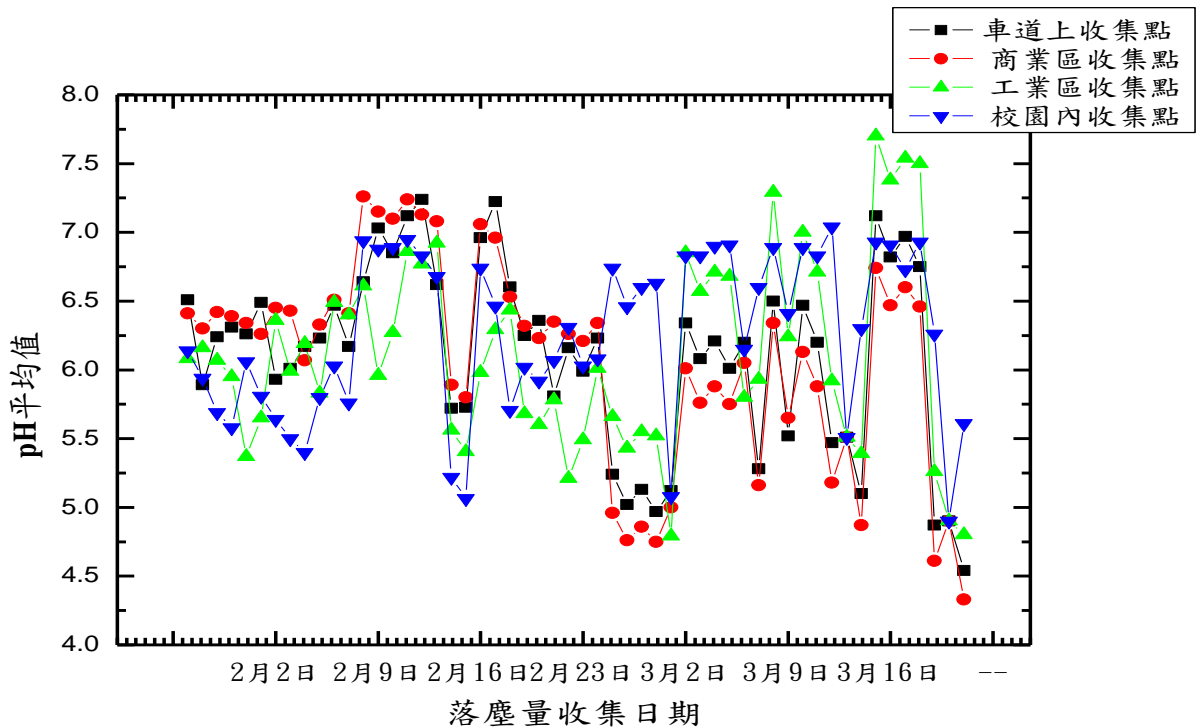


圖 2-1-1 2006 年 1 月 27 日~3 月 21 日各收集點其日期與落塵水溶液 pH 的平均值比較圖

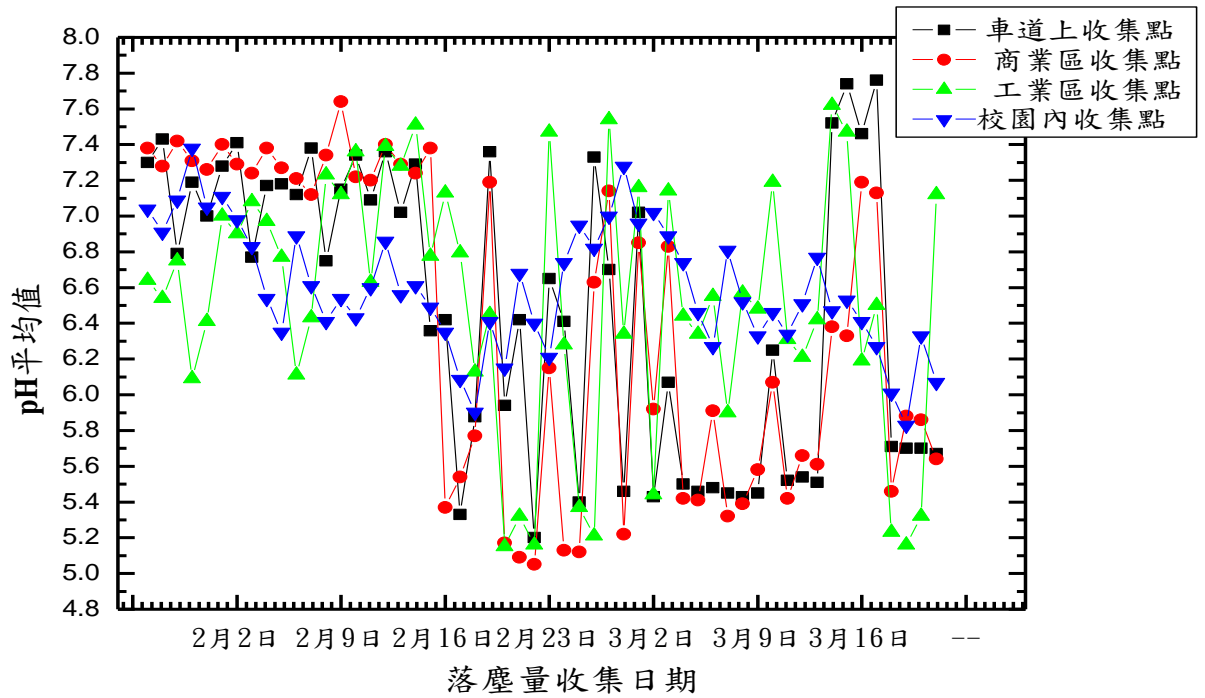


圖 2-1-2 2007 年 1 月 27 日~3 月 21 日各收集點其日期與落塵水溶液 pH 的平均值比較圖

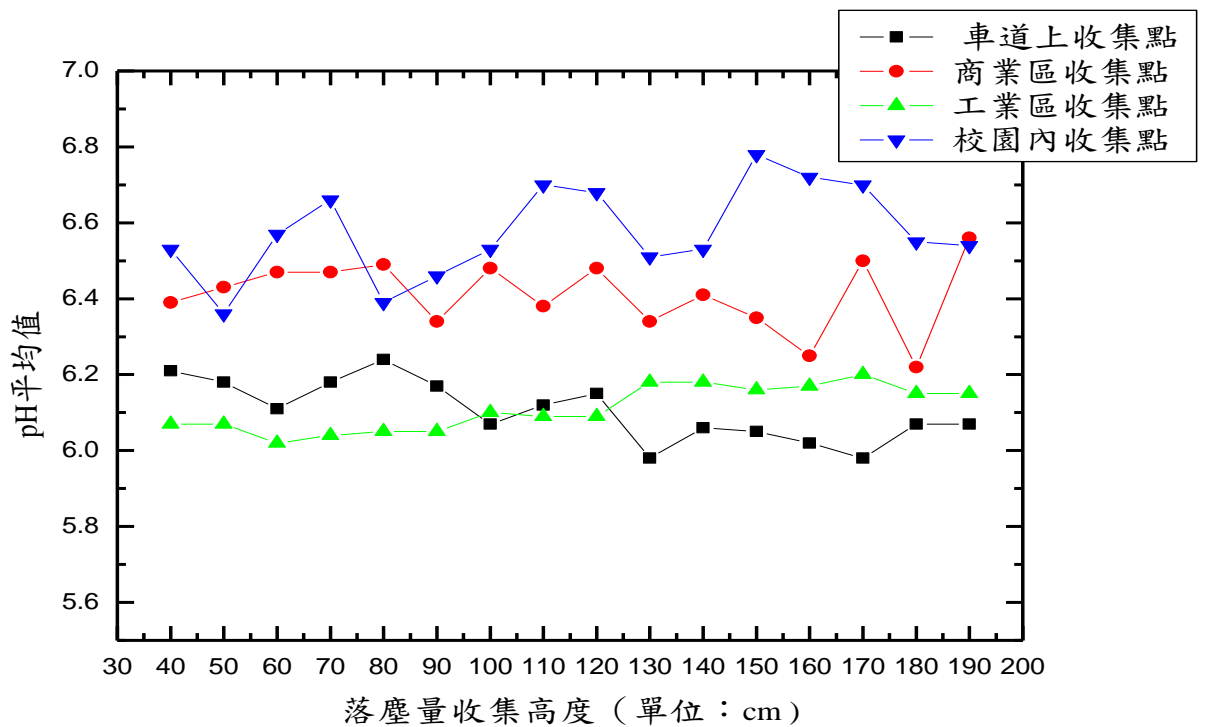


圖 2-2-1 2006 年 1 月 27 日~3 月 21 日各收集點其高度與落塵水溶液 pH 的平均值比較圖

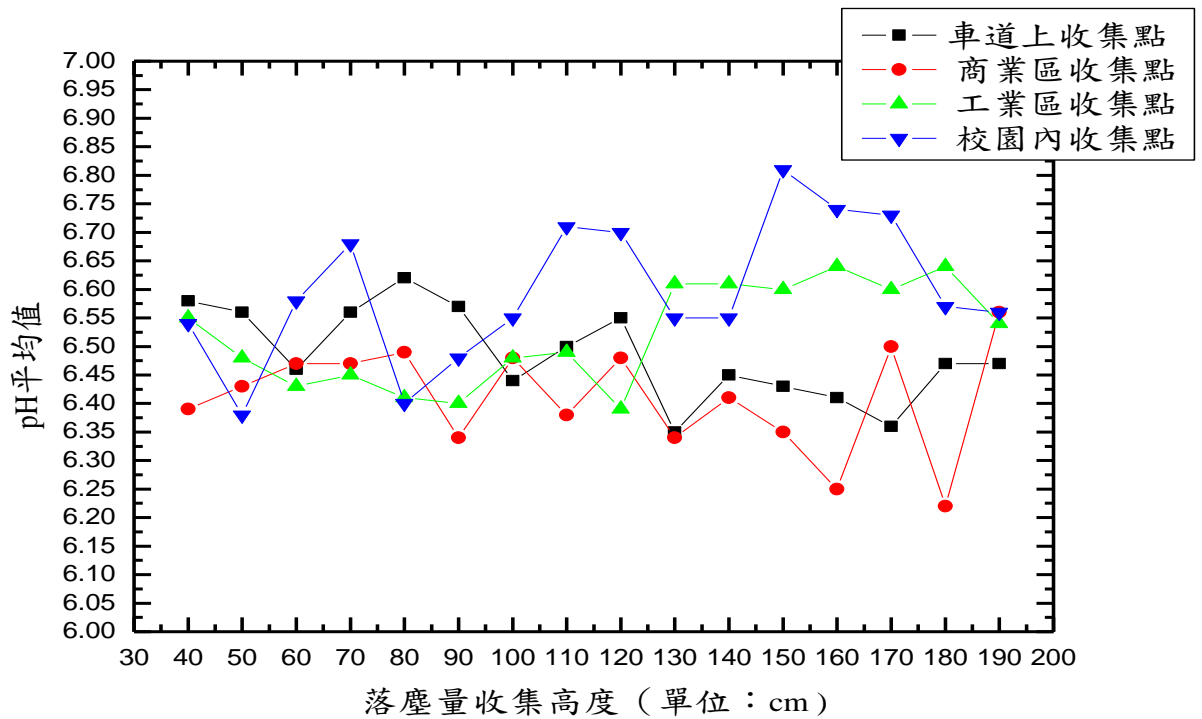


圖 2-2-2 2007 年 1 月 27 日~3 月 21 日各收集點其高度與落塵水溶液 pH 的平均值比較圖

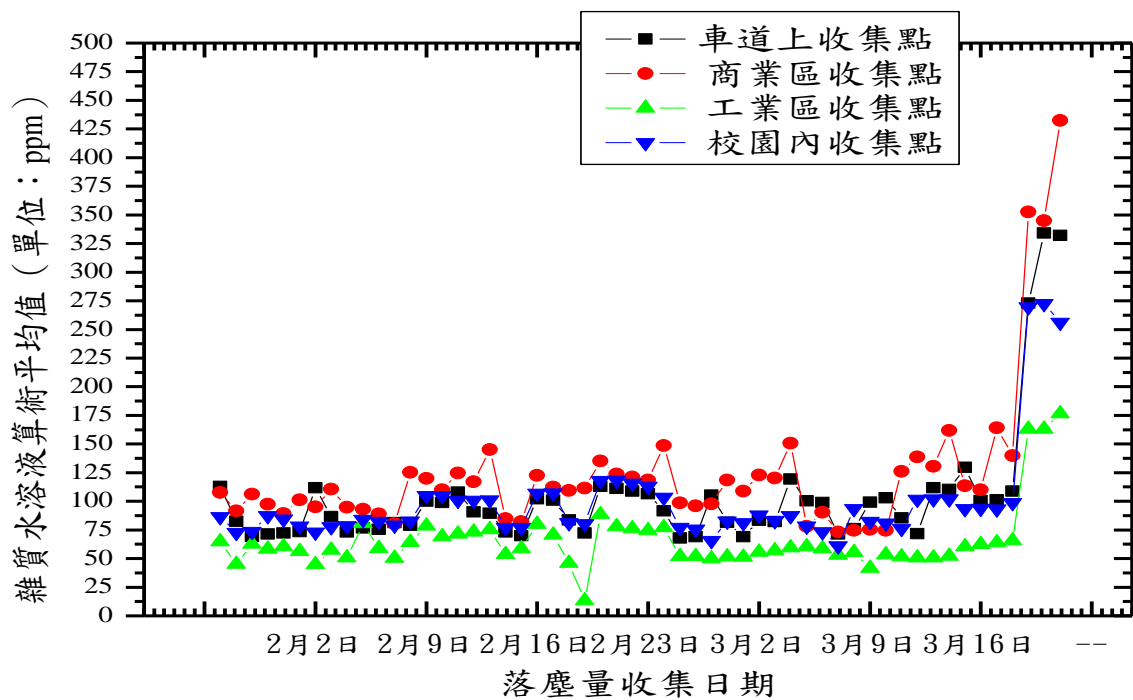


圖 3-1-1 2006 年 1 月 27 日~3 月 21 日各收集點其日期與落塵水溶液雜質的平均值比較圖

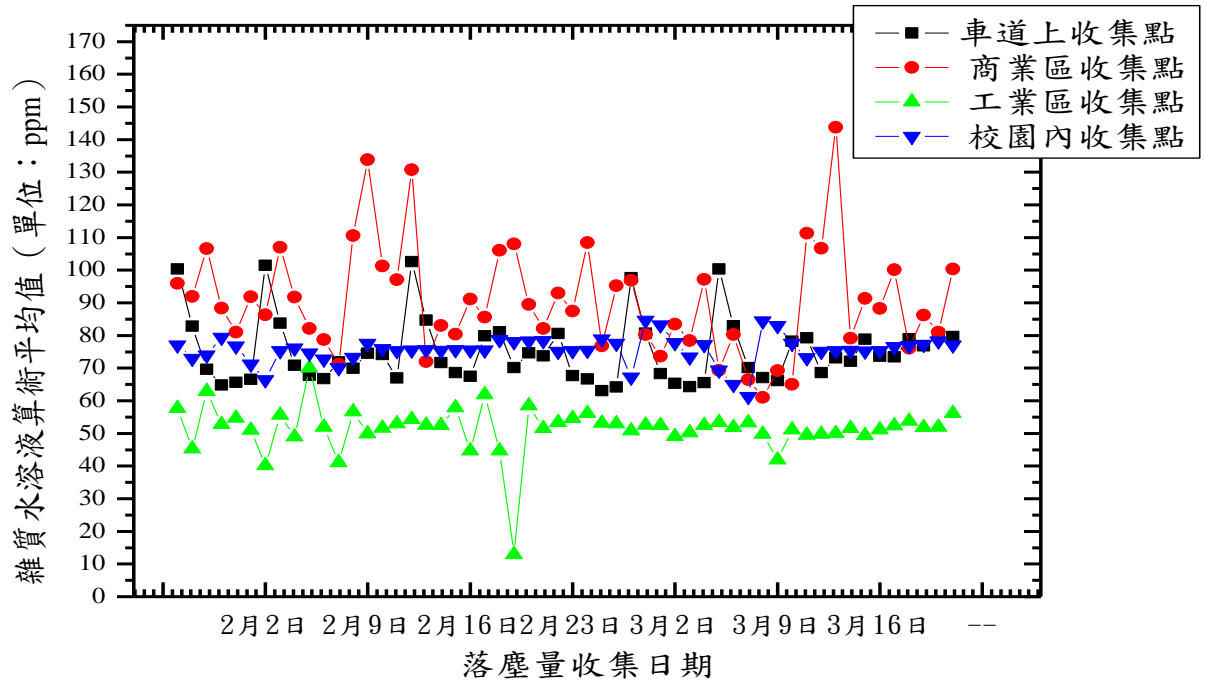


圖 3-1-2 2007 年 1 月 27 日~3 月 21 日各收集點其日期與落塵水溶液雜質的平均值比較圖

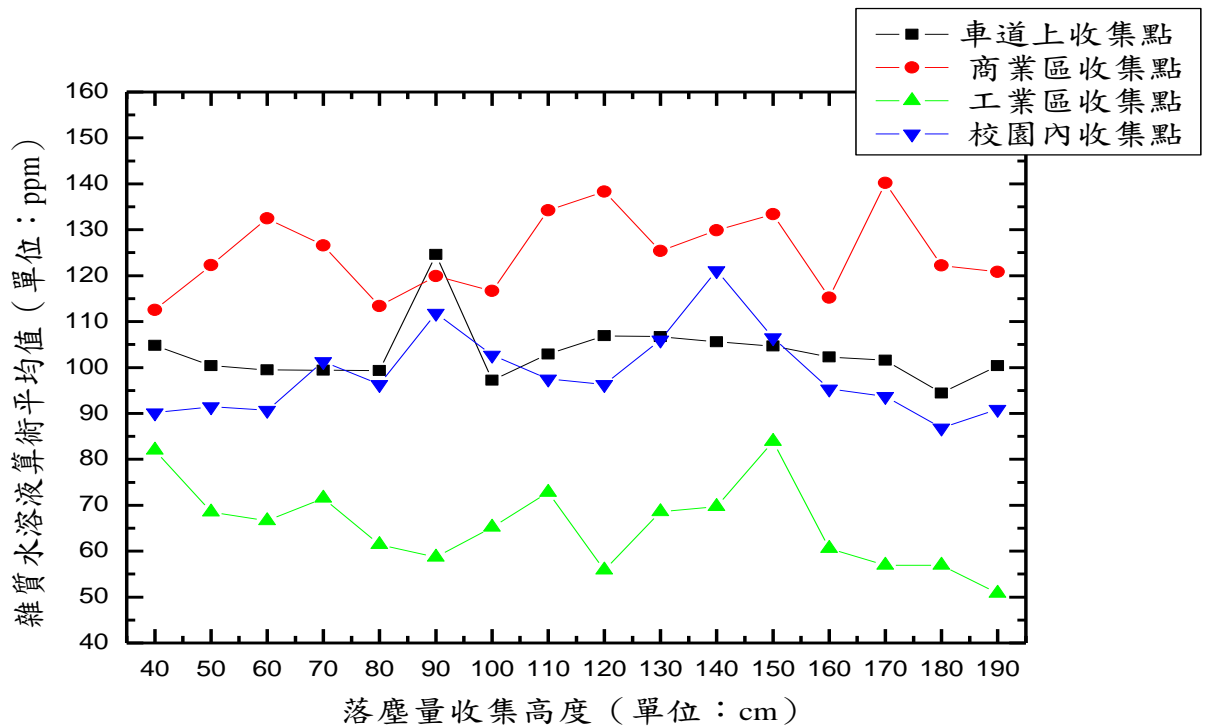


圖 3-2-1 2006 年 1 月 27 日~3 月 21 日各收集點其高度與落塵水溶液雜質的平均值比較圖

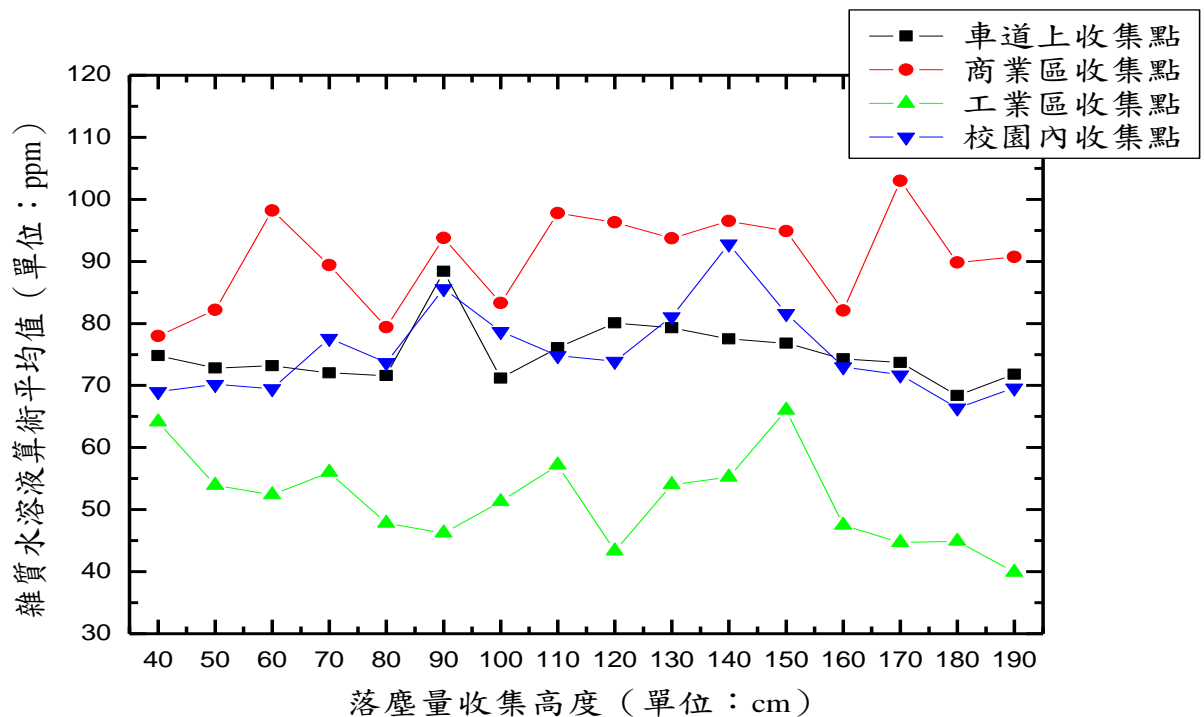


圖 3-2-2 2007 年 1 月 27 日~3 月 21 日各收集點其高度與落塵水溶液雜質的平均值比較圖

陸、討 論

一、擺放自製「不同高度的落塵量收集架」的地點說明：

(一)編號 A 的地點：

本擺置地點位於蘆洲往三重的 103 線道上，因捷運施工，不管是否上、下班時間，車子流量總是川流不息，尤以機車最多、公車次之，附近建築物明顯髒亂。

(二)編號 B 的地點：

本擺置地點位於鄰近「家樂福」及市內具有高消費力的商圈，上午有菜市場、晚上有夜市，自製「不同高度的落塵量收集架」放置於車輛出入頻繁的街道口，據觀察：其落塵主要來源除了汽機車排放的廢氣、尚有營業時間達 12 小時以上的小攤販的「營業排氣」。

(三)編號 C 的地點：

本擺置地點位於工業區內，週圍有大量的工廠，且臨近車道口，有出入頻繁的車輛，但

工廠多是無煙囪，有美化植樹，據觀察：其落塵主要來源為汽機車排放的廢氣、其次為工廠搬運物質或少數非法夜間偷排工業廢氣。

(四)編號 D 的地點：

編號 D 的放置點在本校校園內，目前本校外有捷運在施工，且附近住家林立，但校園內車量較少且林木眾多，據觀察：其落塵主要來源為校外的捷運施工及校外汽機車排放的廢氣、其次為進入校園的汽機車和附近住家的排油煙機產生的「廢氣」，另擺放位置較為空曠，因此受「風」的影響較前兩地點來得大。

二、量測數據分析：

(一) 由圖 1-1-1、圖 1-1-2 我們發現到：

1. 2006 年時編號 C 所測的落塵量在 2 月 15 日左右較其他收集點有最高量，預測會有此現象，可能落塵來自於台灣境外地區移入或少數非法夜間偷排工業廢氣。
2. 2006 年及 2007 年編號 B 所測落塵的質量平均值均高於其他三個收集點，而最低值則是編號 D 的收集點。
3. 2006 年時編號 A 的收集點其落塵的質量平均值高於編號 C 的收集點但 2007 年時則編號 C 的收集點高於編號 A 的收集點。

(二) 由圖 1-2-1、圖 1-2-2 我們發現到：

1. 2006 年及 2007 年收集架高度在 100 公分處，除了編號 D 的收集點外其餘收集點均有最高的落塵質量平均值。
2. 2006 年及 2007 年放置地點編號 D 在所有的高度中測得的落塵質量平均值均較其他三個收集點為低。
3. 放置地點編號 D 的收集點，其落塵質量平均值最高值在 50 公分高處。

(三) 由圖 2-1-1、圖 2-1-2 我們發現到：

1. 2006 年 3 月 2 日至 3 月 18 日左右放置地點編號 D 的收集點其落塵水溶液 pH 平均值高於其它三個收集點。

2. 2006 年 3 月 19、20 兩日為環保署首次發布的「沙塵暴警報」^[5]，經量測落塵水溶液 pH 值發現放置地點編號 A、B、C 的收集點均有驟降的現象。

3. 2007 年放置地點編號 B 的收集點其落塵水溶液 pH 平均值呈現高低變化最劇烈的現象。

(四) 由圖 2-2-1、圖 2-2-2 我們發現到：

1. 2006 年及 2007 年收集架高度在 80~110 公分間，四個落塵架擺置地點其 pH 平均值均較其他各高度為低。

2. 無論 2006 年或 2007 年放置地點編號 D 的收集點，收集架的任何高度其 pH 平均值均較其他各放置地點更為接近 pH=7 的現象。

3. 2006 放置地點編號 C 的收集點其任何高度的 pH 平均值呈現起伏較少的現象。而 2007 年則無此現象。

(五) 由圖 3-1-1、圖 3-1-2 我們發現到：

1. 2006 年 3 月 19~20 日沙塵暴期間，各收集點所收集的落塵水中雜質數值平均值均有突然竄升的現象，顯示該期間落塵大量的增加。

2. 無論 2006 年或 2007 年於落塵收集期間，放置地點編號 C 的收集點其落塵水中雜質數值平均值最低，參考圖 1-1-1 及圖 1-1-2 放置地點編號 C 的收集點其質量數平均值卻非最低，因此我們預測放置地點編號 C 的收集點即工業區的落塵，大多是難溶於水或不溶於水的落塵。

3. 無論 2006 年或 2007 年於落塵收集期間，放置地點編號 B 的收集點其落塵水中雜質數值平均值及質量數平均值均是最高。

(六) 由圖 3-2-1、圖 3-2-2 我們發現到：

1. 無論 2006 年或 2007 年於落塵收集期間，放置地點編號 B 的收集點其各收集高度的落塵水中雜質數值平均值均是最高。

2. 2006 年或 2007 年於落塵收集期間，放置地點編號 C 的收集點其各收集高度的落塵水中雜質數值平均值均是最低。

3. 2006 年或 2007 年於落塵收集期間，放置地點編號 A、D 的收集點在 80~100cm 間有一個高值，而放置地點編號 D 的收集點在高度 130cm~150cm 間亦另有一個高值。

柒、結 論

依環保署研究指出：「台灣地區空氣品質除了受到本地固定污染源(工廠、工業區)及移動污染源(汽機車)影響外，每年從台灣境外地區移入的污染亦嚴重影響台灣地區空氣品質，主要以來自大陸地區污染源，包括人為及自然環境的影響，由台灣地區每年空氣品質受到外來污染及由冬季酸雨監測結果，均顯示台灣地區空氣品質受到非本地污染源影響程度。」^[1]我們知道，臺灣的空氣品質不單是受到本地固定污染源(工廠、工業區)及移動污染源(汽機車)影響外，尚有每年從台灣境外地區移入的污染亦嚴重影響台灣地區空氣品質，主要以來自大陸地區污染源，包括人為及自然環境的影響，因此我們研究「高度與落塵量」的關係時，決不能單純只考慮「本地固定污染源(工廠、工業區)及移動污染源(汽機車)的影響」，尚需考慮「境外地區移入的污染源」的影響。

由圖 1-1-1、圖 1-1-2 我們發現到：2006 年時工業區所測的落塵量在 2 月 15 日左右較其他收集點有最高量，因此預測會有此現象，可能落塵來自於台灣境外地區移入或少數非法夜間偷排工業廢氣，但在車道上及校園內在該時間也有高於其他日期的量測數值，顯見此量測值以「台灣境外地區移入的落塵」的機率較高，而商業區在該時段卻沒有突然的高出點，依觀察推測：因為市場內人口流動頻繁，因此「台灣境外地區移入的落塵」對收集點較沒影響，造成該時段在市場內無高出點的現象。

其次有關於「酸雨」部份，經本研究得知：當境外地區移入的污染源，例如「沙塵暴」來臨時，落塵溶入水中的液體，其 pH 值亦降低至 5.0 以下，因此酸雨的產生，亦受境外地區移入的污染源所影響。資料顯示^[4]，北臺灣的硫酸濕沉降量最高每年每公頃一百公斤，是美國的三倍，硝酸沉降是美國的兩倍。這些污染源將近一半是從臺灣境外輸入，主要是從大陸、日本、韓國等國，其中大陸華南地區就佔了相當大的比例。另一半是國內局部地區的污染物排放量。

本研究所選擇的四個特徵地點分別為編號 A 的車道上；編號 B 的市場內；編號 C 的工業區及編號 D 的校園內，經由檢測數據觀察分析得知：

一、 2006年及2007年編號B的市場內所測落塵的質量平均值及落塵水溶液雜質平均值均高於其他三個收集點，而落塵水溶液 pH 平均值卻是最低。

此結果與一般所謂「工業區空氣污染最嚴重」的認知有一些落差，原因是一般工業區工廠的廢氣排放量均有環保單位的監督，且工業區常有綠數美化，而市場內尤其是小攤販，無人可管，經營時間長且廢氣排放量多，因此排放的廢氣造成的落塵的質量平均值及落塵水溶液雜質平均值較其他三個收集點高而落塵水溶液 pH 平均值則低的現象。

二、 2006年及2007年收集架高度在100公分處，除了編號D的收集點外其餘收集點均有最高的落塵質量平均值。

此研究結果與一般所謂「高度越低，落塵量越高」的認知，有所不同。因為一般氣、機車排放廢氣時產生的衝力，大約在100cm處有最高的落塵量，且一般的嬰兒在娃娃車內的高度約100cm左右，因此喜歡推娃娃車逛街的家長，請務必做好防塵防範。

三、當「沙塵暴」來臨時，無論任何區域均會有較高的落塵量，且其數量約為一般日的3倍，市場內的收集點空氣中的落塵量平時即較車道上、工業區、校園內等來得高，「沙塵暴」來臨時亦是，因此居住臨近商業區的人，平常即需做好防塵的措施，「沙塵暴」來臨時更需儘量不外出逛街。

此結果呼應氣象局所宣導的，當「沙塵暴」來臨時一些有過敏體質的人，應儘量避免外出，如不得已需外出，則必先做好防塵的措施，例如帶口罩。

四、當「沙塵暴」來臨時，落塵量增多外，落塵水溶液 pH 平均值亦降低，顯見境外移入的落塵含有使落塵水溶液 pH 值降低的物質。

五、編號D：校園內的收集點其收集的落塵水溶液 pH 平均值均較其它三個特徵位置高，其落塵水溶液較接近中性，無「酸雨」之虞，此原因除了一般校園汽、機車數量較少外，林木眾多也是原因，因此車道上種行道樹、市場附近建公園、工業區廣植林木，均可有效降低「酸雨」的產生。

捌、參考資料及其他

[1] 俞川心(90年5月16日)。沙塵暴也會帶來病菌。健康生活家網站。取自：

<http://www.healthonline.com.tw/article.asp?channelid=I&serial=13851>

[2] 陳律言(90年11月22日)。酸雨與空氣污染管制。財團法人國家政策研究基金會網站。

取自：<http://www.npf.org.tw/PUBLICATION/SD/090/SD-B-090-004.htm>

[3] 行政院環保署(民85)。環境保護々々々。臺北市。

[4] 行政院環保署 空氣品質監測 沙塵暴 (無日期)，取自：

<http://taqm.epa.gov.tw/emc/default.aspx?pid=b0301&cid=b0301>

[5] 黃筱珮(95年3月19日)。三一九 沙塵暴籠罩全台。中時電子報。民95年3月28日，
取自：<http://tw.news.yahoo.com/060318/19/2y8g9.html>

附件

附件一：2006年1月27日至3月21日各收集點其日期、高度收集落塵的質量數經量測後數據。略

附件二：2007年1月27日至3月21日各收集點其日期、高度收集落塵的質量數經量測後數據。略

附件三：2006年1月27日至3月21日各收集點其日期、高度收集落塵的pH值經量測後數據略

附件四：2007年1月27日至3月21日各收集點其日期、高度收集落塵的pH值經量測後數據略

附件五：2006年1月27日至3月21日各收集點其日期、高度收集落塵的雜質水溶液經量測後數據

略

附件六：2007年1月27日至3月21日各收集點其日期、高度收集落塵的雜質水溶液經量測後數據

略

【評語】 040504 特徵地點的落塵量測、分析與應用

1. 以不同高度收集落塵，將高度的變因列入討論，是新的嘗試。
2. 大氣溼度變化也是變因之一，這部份討論比較不足。
3. 微米是 μm 而不是只是 μ 。
4. 量測與分析數據很多，但與結論之間仍有少許落差。