

空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法精要

陳淨修*

一、前　　言

近年來，由於民衆環保意識普遍覺醒，對於空氣品質的要求亦日益升高，尤其伴隨經濟成長而來的人口、工廠及機動車輛之高密度，排放大量空氣污染物，嚴重影響空氣品質，逐漸成為民衆關切之焦點。

各級環境保護主管機關，雖已採取各種有效之空氣污染管制措施，預期空氣品質可漸獲改善。但因氣象條件變異所導致之短期空氣品質急速惡化，仍無法避免。為使各級主管機關及公私場所適時採取防制措施以避免空氣品質惡化所引起之緊急危害，環保署遂依據空氣污染防治法第8條第2項之規定，邀請相關單位研商訂定空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法。本辦法業經行政院核定，會銜目的事業主管機關，於82年8月2日依法發布。茲將辦法中各項主要內容分述如後，期使地方主管機關、公私場所及業者、民衆有所遵循及配合。

二、空氣品質惡化事件預報及應變措施

空氣品質惡化事件之發生，依原因不同可分為三類：

- 1.由大氣輸送擴散條件不良所引發之空氣污染事件。
- 2.由單一污染源排放所造成之空氣污染事件。
- 3.由意外排放所造成之空氣污染事件。

每一種事件之發生，其形成原因及影響結果皆有所不同，須以不同方式加以防制及處理，本辦法所列之空氣品質惡化係指第一類。

空氣品質惡化事件通常發生於大氣逆轉且風速極低之氣象條件下，污染物水平輸送及垂直擴散的範圍受限，若此時污染源持續排放污染物，則其影響區內，短時間即可能增加污染物濃度而危害大眾健康。此種狀況可發生於任何地點，但在某些地方，由於地形及其他局部環流等影響較易發生不利大氣輸送擴散之潛勢，台北地區即為其中一例。但並非具備不利大氣輸散之潛勢區，必然發生空氣品質惡化事件，而必須依污染源排放量的多寡，配合大氣輸散能力之良劣，定出所謂空氣污染緊急事件易發生區(episodic

*行政院環境保護署空保處技正

prone area)。

Episode 的預報及應變措施之設計，必須以保障人體健康，避免污染濃度增至對大眾健康構成緊急之威脅，並採取立即措施，達成減量排放之目的，其設計可分兩個步驟：

1. 空氣品質惡化狀況認定之方法

即空氣污染潛勢之預報，以提醒環保主管單位及民眾之注意，內容應包括：(1)預測可能發生Episode 之氣象條件發生之時機及停滯時間，(2)預測在上述狀況下，空氣污染濃度及可能造成之影響。

2. 發布空氣污染警報（或稱空氣品質惡化報告）。

採取緊急應變措施，以保護人體健康－依空氣污染嚴重程度及管制措施的不同，可分成觀察（初級）(alert)、警告（中級）(warning)、及緊急(emergency)等三個階段，各階段所採取之基準（條件）、管制措施、及減量計畫，各國各區亦有所不同。

三、發布空氣品質惡化警告之目的

台灣地區空氣品質因受不良氣象條件影響，尤其是冬末春初之際，常形成局部地區空氣品質急遽惡化現象。為避免危及人體健康，環保署乃發布空氣品質惡化報告，以提醒民眾減少戶外活動，並要求污染源採取應變措施，以減少排放，達到維護國民健康之目的。

四、發布空氣品質惡化警告之時機、條件及內容

該辦法第3條規定，省(市)主管機關發布惡化警告之時機，為在設有與監測中心連線之空氣品質監測站，其監測結果顯示，空氣污染物的濃度達表1所列數值（以資料時間為準），且氣象條件將促成空氣污染物濃度維持，或高於附表數值12小時以上，或未來24小時內臭氧或二氧化氮濃度將有再超過表1所列 1小時平均值之虞時。空氣品質惡化警告之內容應包括：

1. 達到空氣品質惡化警告發布條件之監測站名稱
2. 測站涵蓋區域

由於台灣地區各縣市地形、氣象條件、污染源分布不同而使測站所能代表範圍亦不同，基本上，地形愈平坦，污染源分布愈均勻之地區，其測站代表範圍較大，唯其仍有一定範圍，而測站代表範圍的決定，實為決定各項防制措施之先決條件。尤其影響區、削減區範圍的決定亦與測站代表範圍有關。理論上，測站代表範圍、影響區、削減區（污染源區）之決定必須將全市(縣)監測站分布圖、污染源分布圖、污染排放量分布圖及空氣品質濃度預測分布圖（或實測圖）等圖併列重疊，才能加以確定。圖1所示即為目前台灣地區新設66個空氣品質監測站分布圖，由圖中可知各縣市測站站

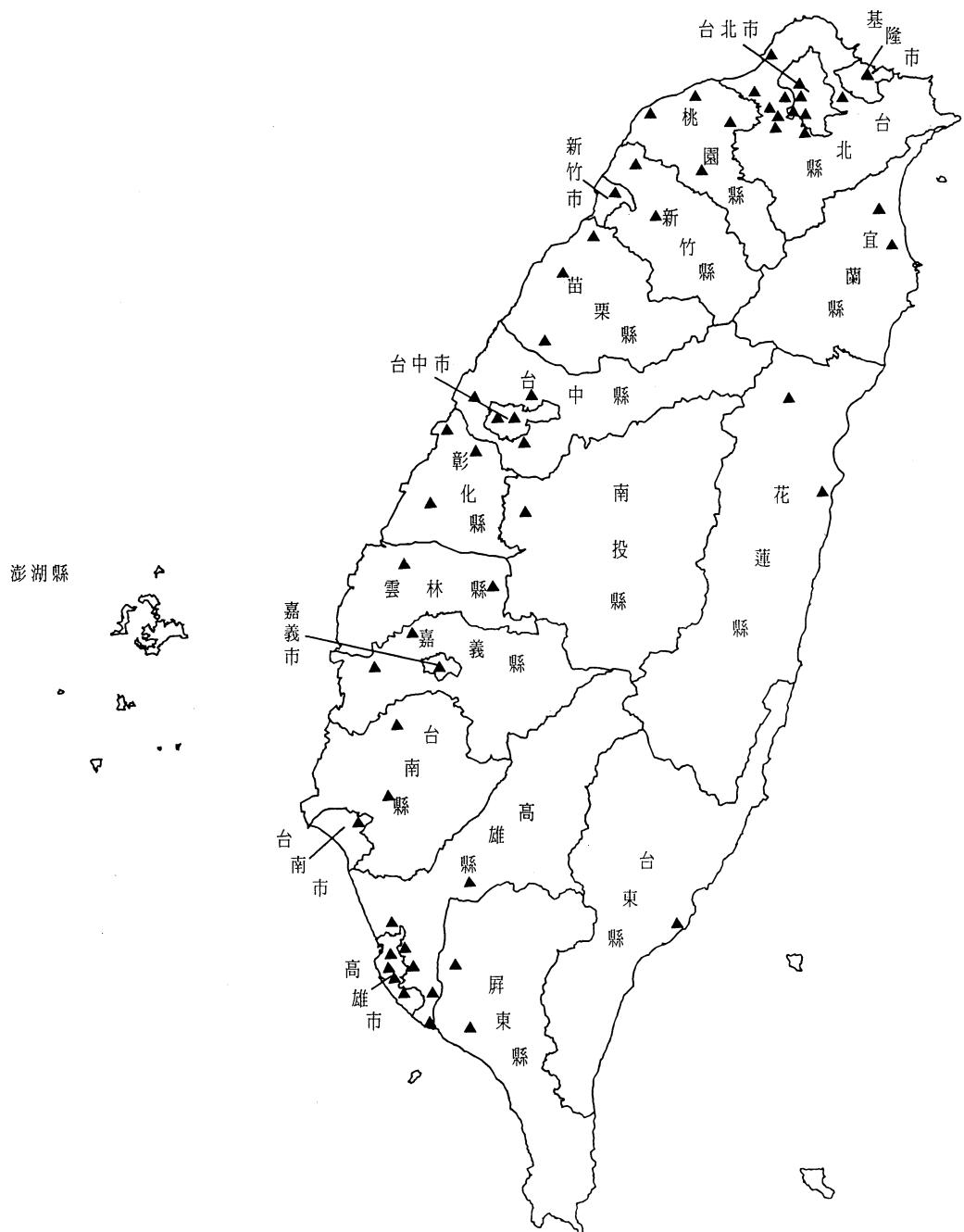


圖 1 環保署新設66個空氣品質監測站位置圖

表1 發布各級空氣品質惡化警告之空氣污染物濃度條件

項 目		初 級	中 級	緊 急
二氧化硫連續24小時平均值		0.3ppm	0.6ppm	0.8ppm
懸浮微粒(粒徑 小於等於10微米 之顆粒)	1小時值		2,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 連續 2小時	3,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 連續 3小時
	24小時平均值	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	420 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
一氧化碳連續 8小時平均值		15ppm	30ppm	40ppm
臭氧之 1小時值		0.2ppm	0.4ppm	0.5ppm
二氧化氮平均值	1小時值	0.6ppm	1.2ppm	1.6ppm
	24小時平均值	0.2ppm	0.4ppm	0.5ppm

數分布不同，除高雄市及台北市有較密測站外，其餘縣市分布較為均勻，部分縣市如南投縣、基隆市、台東縣等三縣市僅有一個測站，惟考量當時測站分布之理念，(1)分布均勻不偏集中某處；(2)考量人口、污染源分布及氣象狀況，每一測站皆有其相當之代表範圍，因此，各縣市可依轄區內污染源分布圖、各縣市每年盛行風分布圖等資料，適當決定每一測站代表範圍，此時代表範圍亦可說是影響區，尤其，若轄境內煙源煙囪高度不高時。影響區確定後再根據風向資料，可適當決定污染源削減區。例圖2、3、4分別為南部地區、中部地區、北部地區民國80年粒狀物網格排放量分布圖，圖中已將各地區自動監測站位置及污染物濃度分布圖並列其中，詳加檢視即可訂出每一測站代表區(影響區)及相對之污染源(削減區)，從圖中可知污染源密集處大致為測站密集處，故此處測站代表範圍較小，而污染源分布稀疏處，亦大致為測站分布少的地方，故此類測站之代表範圍自然較大。

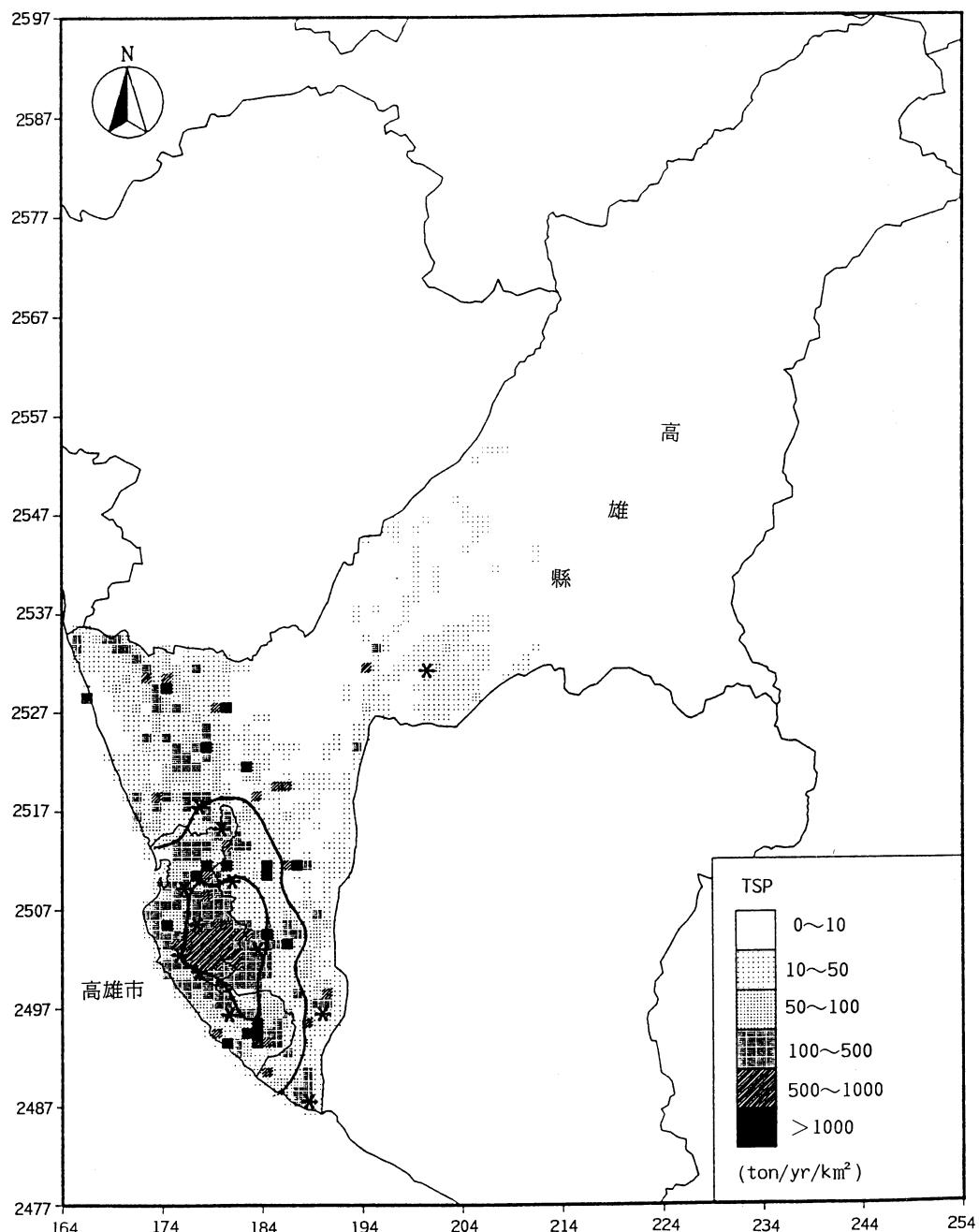
另外，值得注意的是空氣品質惡化發布之要件為氣象變異所促者，若空氣品質惡化係由局部污染所造成，非導因於氣象變異因素，則此種狀況即不為空氣品質惡化報告發布之對象，未來亟須建立各測站間之相關性，俾能以該等相關測站空氣品質同步惡化作為大區域空氣品質惡化之指標。

3. 空氣品質惡化警告區域

空氣品質惡化警告區域即上節所述之影響區，而影響區之範圍理論上應較監測站代表區大，惟如上節所述，為彌補測站密度不足，而將其擴大解釋，致使測站代表區即為空氣品質惡化警告區域，亦即在該區域內之民眾，應盡量避免外出，以減少曝露機會，同時對造成該區空氣品質惡化之污染源區，應即進行污染源排放量削減計畫。

4. 氣象及空氣品質變化趨勢

所謂氣象及空氣品質變化趨勢，換言之，即為空氣品質擴散潛勢預報，基本上，即是一個氣象條件問題，亦即在何種氣象條件下，有可能造成空氣品質惡化問題。



[圖註] *：空氣品質監測站位置，實線為模式模擬之年平均濃度分布圖

圖 2 南部地區民國80年粒狀物網格排放量分佈圖

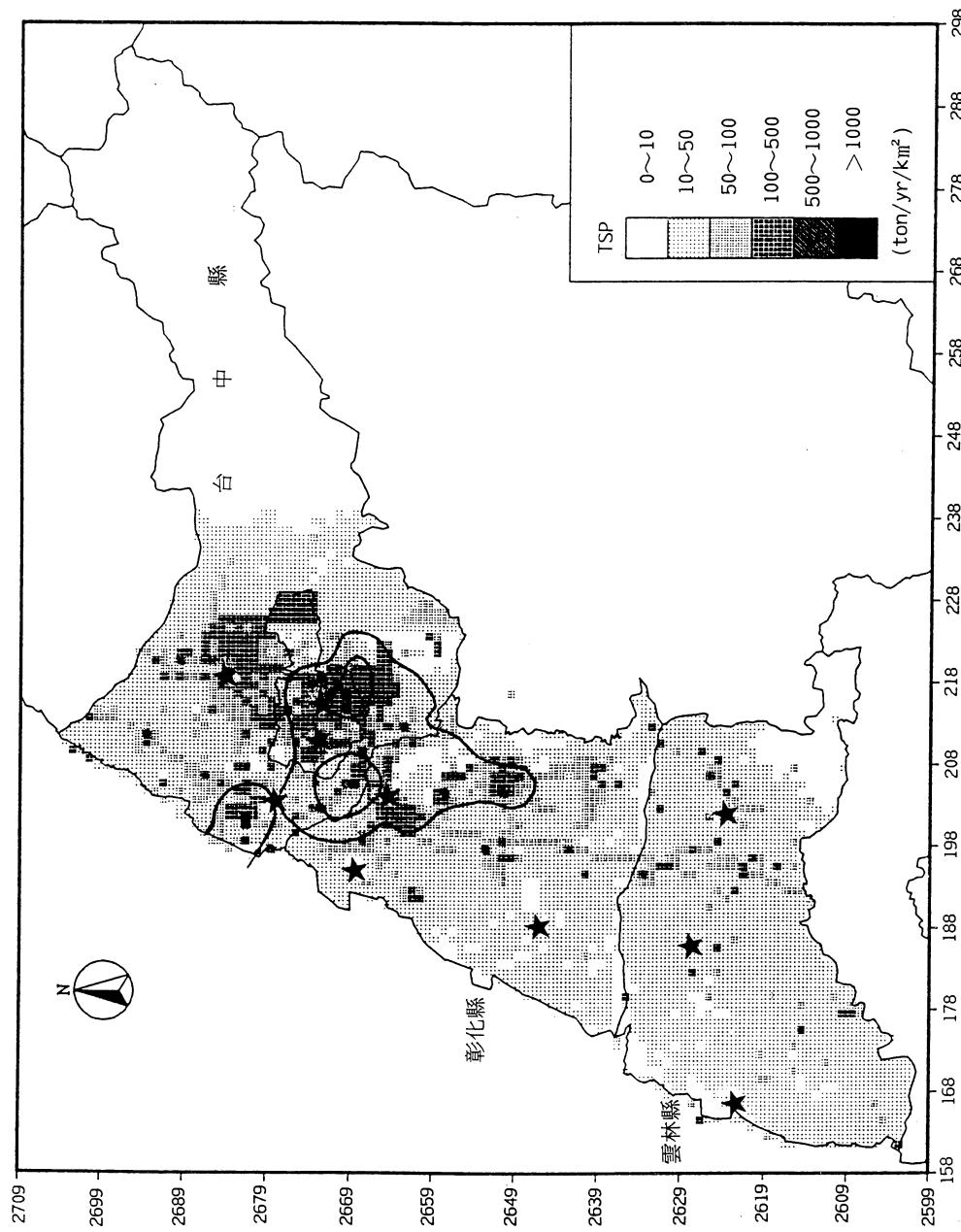


圖3 中部地區民國80年粒狀物網格排放量分佈圖

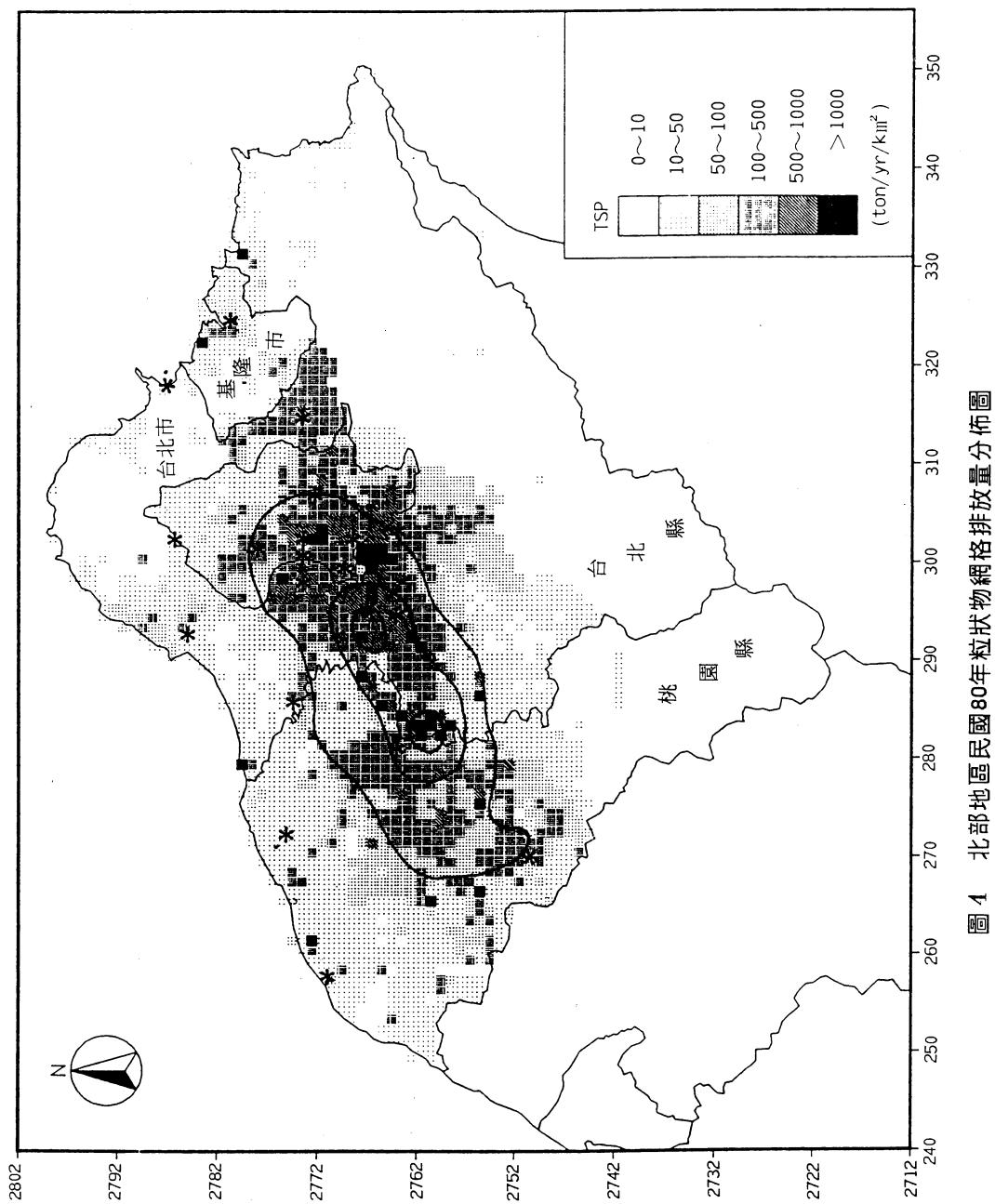


圖 1 北部地區民國80年粒狀物網格排放量分佈圖

由於空氣品質預報問題與氣象條件之變化有相當密切之關係，目前因各縣市尚無儀器設備接收氣象資料，亦無氣象人員可研判擴散潛勢，故現階段空氣品質變化趨勢研判仍宜由環保署負責，並以書面資料告知省(市)主管機關，由省市主管機關依權責發布，而如何客觀預報未來空氣品質變化趨勢及協助省(市)環保單位建立預警及應變系統為未來努力方向。

5. 空氣品質惡化防制措施

空氣品質惡化防制措施主要內容為轄境內各項污染源之減量應變措施（計畫），包括點、線、面源之分布及各種污染物排放情形，因此，事前必須調查建檔，一旦發生空氣品質惡化事件，可以迅速掌握削減污染源對象，但值得注意的是造成空氣品質惡化之污染物不同，削減之污染源對象亦不同，一般言之，點源如工廠為SO₂、NOx、PM₁₀削減主要對象，尤其SO₂之污染絕大比例來自工廠，線源如交通工具為削減NOx、CO、HC等主要對象，面源如溢散性(fugitive)污染源包括營建工程所排放懸浮微粒、石化業管線接縫所洩漏之VOC等則分別為降低懸浮微粒、及VOC之主要削減對象。此外，削減區域（減量地區）的決定尤其與污染物性質及氣象條件有相當密切之關係，例如CO的污染主要來自交通工具，其濃度分布皆侷限於污染源，而SO₂則來自工廠煙源，經氣象因素擴散後，其所造成之影響區與污染源區間必有一段疏散距離，又如O₃其形成需NOx、HC等先驅物歷經時空之變化，始有機會轉化成O₃，因此，每一污染物所代表之時空尺度皆不同，亦即源體(source)及受體(receptor)間關係隨污染物的不同而有其差異。每一地區每一污染物所造成之源體－受體關係宜加確定，否則可能出現污染量削減結果並沒有達到緊急改善空氣品質之目的，徒然造成業界之損失及民眾健康之危害，因此各縣市環保主管單位宜先根據上述污染物性質、氣象條件、污染源分布及濃度分布圖等資料，先加以主客觀研判空氣品質惡化發生時，各項污染物削減地區及對象，以使空氣品質惡化防制措施具體、可行且具效益。

另外，空氣污染物跨域輸送問題，也可能是部分縣市必須正視的問題。原則上，以台灣地區目前污染源煙囪高度分布狀況，除了少數煙源高度較高及部分煙源位居鄰近縣市交界處外，其餘污染源之排放應只對當地附近環境造成不良之影響，較少有跨域問題發生。因此，未來有必要將這些特殊污染源所造成之影響區加以界定，以使污染源的減量計畫更能「對症下藥」。

6. 民眾應配合事項

雖然氣象變異所導致空氣品質惡化難以避免，但民眾適切採取保護措施，避免外出，亦可使危害降至最低，因此，省市主管機關發布空氣品質惡化警告時，必須依惡化等級條列民眾可據以配合事項，以茲遵行。

五、空氣品質惡化防制措施

公私場所防制計畫內容監測站涵蓋區域之地方主管機關，應根據轄區內氣象及污染

源特性訂定空氣品質惡化防制措施，以資運作。而所列防制措施應包括：

1. 監測站涵蓋區域。
2. 防制指揮中心之組成。
3. 公私場所名稱及負責急難救助之醫療機構名稱。
4. 空氣品質惡化警告發布後，與其他政府機關、各廣播、電視電台、公私場所及負責急難救助之醫療機構之連繫方式。
5. 空氣品質惡化警告發布後之管制措施。

本項為空氣品質惡化防制措施之重點，其內容包括點、線、面源，於空氣品質惡化時所應採取之管制措施，基本上，各縣市不盡相同，尤其點源之削減百分比、消滅方式，各公私場所皆有其不同之運作方式，宜針對各類污染源加以原則訂定各級空氣品質惡化防制措施，實際執行時視狀況加以調整。

6. 公私場所之防制計畫

由於各污染源排放特性及排放量不同，其可行之減量方式及經濟成本亦不同，故為使實施空氣品質惡化之成本降至最低並利稽查作業之進行，各項減量措施應由工廠依惡化等級，依污染物自行提報可行之削減措施及數量等防制計畫，而由地方主管單位審查資料之真實性。

7. 執行管制措施之稽查程序

上述所列公私場所之防制計畫應包括：

- (1) 空氣污染源種類、特性及防制措施
- (2) 空氣污染物排放量及配合削減方法。
- (3) 預計削減之百分比。
- (4) 監測與通報方式。
- (5) 演習事項。

各公私場所應將其可能排放污染物種類、排放型式、控制設備、設備效率、及污染物排放濃度、排放量、推估方法等資料，填列於防制計畫中，並依空氣品質惡化等級提報可行之削減方法、削減時間、削減幅度（百分比）。

六、發布空氣品質惡化警告區域污染源管制要項

當空氣品質發生惡化時，無論是初級、中級或緊急惡化警告，皆須採取適當措施，以減少空氣污染物的排放，迅速降低空氣污染，以保護人體健康。惟管制對象，採取方式，依惡化程度不同，而有分別。

一般言之，管制對象原則上可分為兩類，(1)一般污染源之管制，對象包括：露天燃燒、固體廢棄物焚化爐、清除鍋爐或使用吹灰裝置者；若空氣品質惡化等級為中級，則

可擴及各項建築工程、運作過程中產生揮發性有機溶劑蒸氣者；如果空氣品質已至緊急惡化程度，管制對象更延伸至金屬及非金屬礦物之探勘、採掘、各項服務業及交通工具，皆要停止運作。(2)特定污染源之管制，對象包括：燃煤或燃油之火力發電廠、燃煤或燃油之蒸氣產生裝置、金屬基本工業、石油及煤製品製造業、化學材料製造業、化學品製造業、橡膠品製造業、非金屬礦物品製造業、紙漿及造紙業、大型連續操作焚化爐等行業，若空氣品質為中級或緊急惡化，則可擴及製粉業、碾米業、非連續操作之焚化爐，其污染物削減量依空氣品質惡化程度不同而有別。

七、結語

綜合上述可知，空氣品質惡化緊急防制辦法的制定，實為改善空氣品質之短期措施，可收立竿見影之效。惟其成效取決於地方主管機關之作爲，及轄區內公私場所之配合。地方主管機關尤應儘速完成研擬空氣品質惡化防制措施，成立指揮中心並調查檢視各污染源，填報防制計畫，以資運作，而有關各縣市削減區及影響區範圍之界定，則可納入環保署正進行之各縣市空氣品質改善／維護計畫中，加以規劃確定。

此外，各縣市各污染源（含建築工地）之建檔及應用，目前仍相當不齊，尤其各轄區污染源區及可能受體影響區，必須及早確立，否則一旦誤判，不僅無法降低空氣污染，反而造成公私場所業主之損失。