

環境保護

台灣地區事業單位水污染防治經濟策略分析

黃輝源* 周金柱**

一、前　　言

根據台灣省政府環境保護處之統計，造成台灣省水體污染之主要來源，計有事業廢水、家庭污水及其他非點污染來源，除了後者污染量較難估計外，前兩者如以每天所排放之BOD量予以計算，則事業廢水佔80%，家庭污水則佔20%，故從治標之觀點而言，如何有效控制事業廢水之排放，成為台灣各級環保單位之施政重點。事業廢水之範圍根據現行水污染防治法之規定，係指工廠、礦場或經中央主管機關指定之事業，舉凡食品、染整、紡織、化工、製革、造紙、電鍍、煉油、製漿、工業區污水處理廠、肉品市場、屠宰、畜牧、醫院、學校（研究）機構實驗室、自來水淨水場……等等，皆為環保單位列管對象，而由於各行業生產製程不同，相對污染質與量也有所不同，故如何協助其改善水污染問題，則有賴政府機關妥善計劃。

本文將以經濟策略觀點來探討分析水污染的環境問題。水污染環境品質的惡化，在伴隨著經濟快速發展的過程中，愈趨嚴重，其形成原因主要是由於經濟活動的增加、運輸工具的迅速成長、人口及產業大量聚集在都市地區，促成能源之廣泛使用，人類又未能對其廢污物之排放加以預防，政府也未能有效執行控制等所造成。柯爾在其名著「環境危機」(The Closing Circle)中指出：形成環境危機的三個主要因素是人口、財富與技術，而技術的瑕疵可說是罪魁禍首。他以美國為例，說明自1946年以來，美國污染物總量的12%～20%是導因於人口的增加，1%～5%是導因於財富的因素，其餘的75%～87%則是因新生產技術的引用。因此，柯爾的結論指出：「近年來牽涉美國環境危機的主要原因，是因第二次世界大戰以後生產技術全面的改變……亦即具有對環境發生劇烈衝擊的生產技術，已取代了破壞性較輕微的技術，環境危機是這種成長的反生態模式所不可避免的後果。」故從經濟學觀點而言，環境問題的發生是在經濟成長的活動中，這是由於市場的不完全性、非理性的行為、外部性和公共財貨資源的不妥善利用。

因此從經濟策略分析，若一社會消除了60%的污染，而仍留下了40%的污染，則60%的防制污染成本及40%的污染所造成的損害，其總和即為污染的總成本或謂該社會對

*台灣省政府環境保護處科長

**基隆市環境保護局課長

污染的負擔。因此從經濟觀點，一個社會應選擇一個合理的降低成本，以求污染的總成本為極小，若推算污染減低百分比為85%，則其污染水準即為我們所接受的污染總成本最低點之所在，雖然對實際成本的估計仍有諸多的困難，但至少可提供為污染防治之基本觀念。

二、現況分析

2.1 共通問題

目前台灣省各行業有一共通性之問題，即大多數屬中小型規模，例如工廠有96%屬中小型企業，畜牧業有98%飼養規模在一千頭以下，醫院有88%為一〇〇床以下。故在此先天不足之情況下，事業單位要進行污染改善時，仍有許多困難。

2.2 改善問題

一般改善污染所衍生的問題，可綜合歸納如以下所述。

2.2.1 資金短絀

一般民營事業進行生產投資，其純以自有資金投資者相當少，大多需仰賴融資貸款，因此，對於進行污染改善時所需之資金亦同樣以融資方式配合，無形中增加了生產成本。

2.2.2 人才欠缺

因事業單位規模不大，相對地無法負擔龐大的人事費，故一人身兼數職之現象常見，而對於需要有專業知識的污染防治技術人員往往更捨不得聘請，實難做好污染防治工作。

2.2.3 研究發展工作能力不足

事業單位本身由於人才及經費不充裕，研究發展工作也就相對無法配合，但事實上事業單位為應付世界潮流及永久生存之空間，研究發展工作實不能缺少，而污染防治改善技術日新月異，亦需透過研究開發來達成改善效果。如果事業單位無法負擔，則相對地勢必增加政府之負擔。

2.2.4 興建污染防治設施所需要土地不足

由於事業單位本身所擁有之土地面積相當有限，且大都混雜於都市內，過去為了爭取盈餘，大部份都在極大限量內以增加產能來彌補開銷，因此常把有限的土地都用在廠房的興建。而最近幾年來環保要求日益提高，致使事業單位無多餘的土地可供興建污染防治設施，因而影響污染改善成效。

三、可行之經濟策略

3.1 概說

環境污染的發生是由於市場不完全、外部性、公共財等所致。如何加強市場的功能，使外部效果內部化，並適當的管理公共財，乃為減少或防制污染的適當途徑。一般而言，防制污染措施有下列數種：

1. 私人行動

- (1)談判－受害者可與污染者協議，由污染者負擔消除污染的成本。
- (2)合併－即擴大污染廠商的產權範圍使社會成本內部化。
- (3)民事訴訟－即受害者對造成損害的污染者，提起訴訟，要求損害賠償。

2. 政府非財政性干預

- (1)完全禁止－即政府以行政命令，完全禁止污染物排放於環境中。
- (2)管制－即允許某種程度的污染物排放。
- (3)土地分區管制－即利用都市計畫的土地使用規劃及管制措施來限制私人土地用途，防止土地使用不當所產生的外部性現象。

3. 財政性的獎勵辦法

- (1)補貼－由政府以各種方式，諸如污染防制設備購置等獎勵措施，以減少污染者排放污染物。
- (2)賦稅減免－即以賦稅減免之方式鼓勵廠商對污染防治設備的投資以減少污染，例如加速折舊污染投資等。
- (3)排放費－即引進價格制度於污染排放問題，設定單位污染排放價格，使污染者直接負擔成本，以減少污染。
- (4)污染權－類似公共財之租金。

以上之防制措施策略，各有其適用的條件，也各有其優點及缺點，同時亦有其限制。

3.2 環境經濟與政策

3.2.1 污染防治的益本分析

應用益本分析於公共決策上與應用於私人決策上其邏輯是相同的。

人類在製造、運輸和消費商品與服務時會製造出不要的副產品，把這些副產品棄置於環境中會造成損害。要防止這些損害有三種方法。1. 減少排放廢物。最簡單的辦法（

但不見得是最好的方法)就是減少生產。其他減少廢物的辦法還有改變生產程序、加裝污染防治設備等。2. 改變廢物的形式，變更排放的時間、地點以減少其對環境的損害。
3. 改善環境吸收廢物的自淨能力。

環境損害之防治是要花費成本。必須投資於污染防治設備，及雇用人員操作這些設備。也必須使用土地放置設備或放置污染物以待未來排放。這些防治要素都可以用來生產其他的東西；因此污染防治的成本就是使用這些資源的機會成本。

污染防治的總成本是多少端視污染程度而定。圖 1 是典型的防治污染成本曲線。該曲線表現出總防治成本(total cost of controlling emissions, TCC) 和環境品質之間的關係。TCC 的增加速度是遞增的，因為高程度的排放防治比低程度的防治昂貴得多。邊際成本是當環境品質改善一個小單位時所增加之總成本。TCC 以遞增速度增加表示邊際防治成本(MCC) 是隨環境品質的改善而增加的。

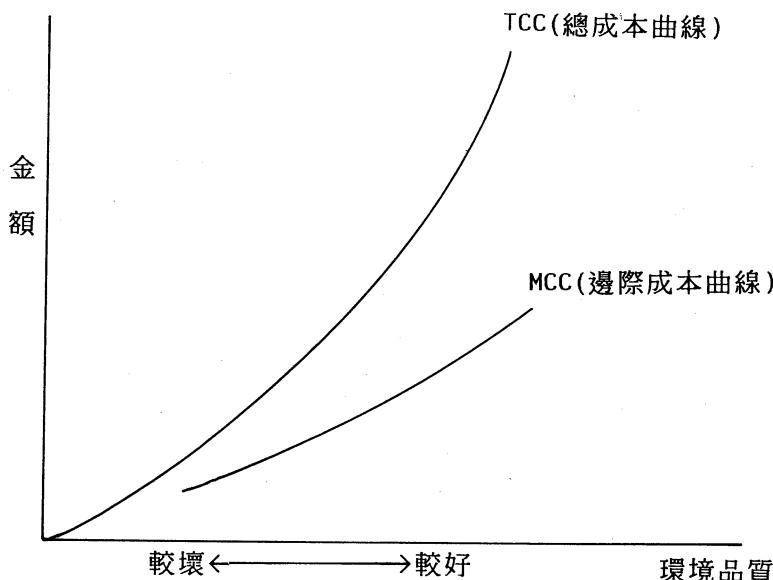


圖 1 污染防治總成本與邊際成本曲線

污染防治所減少的損害可以貨幣單位表示，將其所得效益加起來後可得總防治效益曲線(total benefits of control curve ,TBC)，如圖 2 所示。最初隨環境品質的提高，TBC 曲線以遞減速度增加，當環境品質到達某程度之後，再改善所得之效益就很小，所以 TBC 變得很平。邊際效益曲線(MBC)是TBC的斜率。因為邊際效益是遞減，所以 MBC 的斜率是負的。

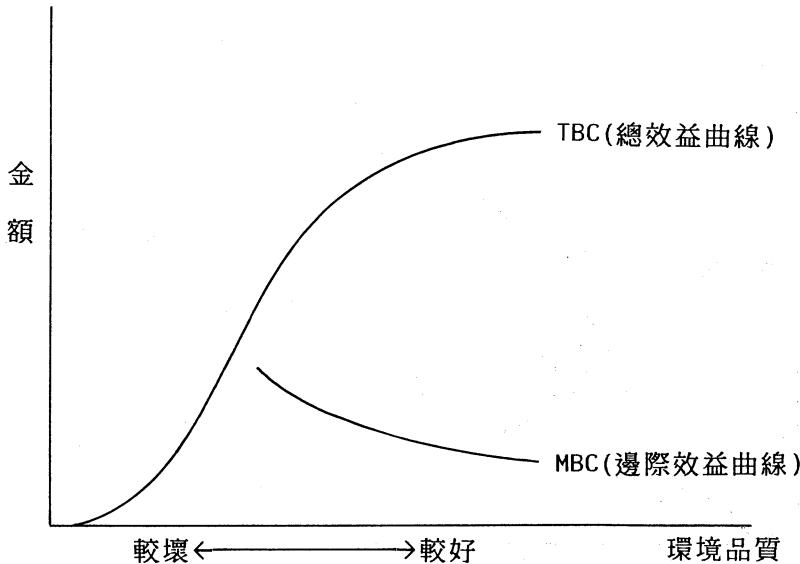


圖 2 污染防治之總效益及邊際效益曲線

改善環境之效益需要大於防治之成本，才值得把有限的資源用在環境品質之改善。因此是否要防治污染，須透過益本分析方能下決定。可從圖 3 找到防治污染最有效率的一點。總成本曲線(TCC)和邊際成本曲線(MCC)是防治污染的機會成本，代表防治污染所用的資源如果用在其他方面之價值。總效率曲線(TBC) 和邊際效益曲線(MBC) 則代表環境品質改善所帶來的價值。污染防治要有效益之兩個準則為，1. TBC 必須大於 TCC。2. GMBC 等於 MCC。故最有效益的環境品質點為 EQ^* ，即表示這個社會所能達到的資源最佳配置狀態。因此在 EQ^* 的左邊，環境品質的邊際效益大於邊際成本，改善環境品質可以使社會福利增加。在 EQ^* 的右邊，若減少防治污染所節省之成本要大於所增之損害，因此降低環境品質反而會增加社會福利。總而言之，成效分析祇能選擇為達到某一特定水準的環境品質時應選用之方法，卻不能選擇所應達到的環境水準。

因此如何以益本分析法決定最適當的環境品質，首先須分析某研究對象工廠防治排放之成本，建立環境品質與貨幣價值間的關係。收集到效益與成本之資料就可決定最適當的環境品質水準及排放者最適當的排放量。

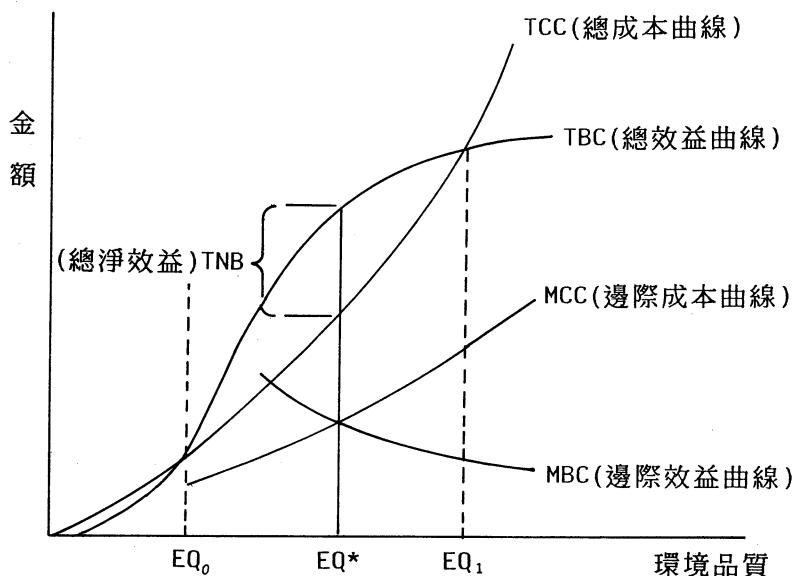


圖 3 合乎效率的環境品質水準

3.2.2 防治污染之政策問題

益本分析在實際應用時所面對的若干問題，例如就有害廢棄物而言，符合 $MBC = MCC$ 之邊際條件之任何政策，並不足以保證具有經濟效益，也必須同時考慮禁止排放廢棄物之方法是否更有經濟效益。第二個問題是以整個國家為基礎而評估出來的效益與成本，並不適合通用於各地區，更不足以提供決策有效之準則，因益本分析法並未考慮「排放量與環境品質之關係往往因地區而異」之事實，同時亦未能誘使所有污染者均在相同之邊際成本下從事污染防治工作，在此情況下，要求對重大之管制方案進行益本分析的政策規定，未必能顯著地提高污染防治之經濟效益。第三個問題是以某一特定地區為範圍之益本分析，往往未考慮其他地區所獲得之效益或所負擔之成本，從而可能導致決策者所採行之方案缺乏效率。此外，以全國為基礎的分析過於廣泛，故有為個別地區進行研究分析的必要，但仍須將適當之外部效益和外部成本考慮在內。

3.2.3 防治污染的經濟誘因制度

在污染防治的成本與效益資訊完全充分的情形下，污染防治機構可能利用下列三種

制度選擇來達到有效之防治。此三種制度為排放費、補貼和行政管制。

1. 排放費制度

可導出有效率之結果，並表示承受者有權擁有完全清潔的環境。當排放量被控制在有經濟效率的情況下，仍然擁有完全殘餘的污染所造成之損害可以用排放費收入來補償，這項收入可用來幫助清潔環境，執行防治工作或是賠償承受者。有效率的排放費會誘使排放者有效率地選擇排放區位、時間和污染物，但其必要條件為排放費之調整是適當的。到目前為止，此一制度之實際可行仍有賴往後研究探討之。

2. 補貼制度

補貼辦法意味著環境財產權屬於排放者，在此制度下，廠商會被誘導進入有補貼之產業，但也可能離開要排放費的產業，結果可能造成更多之污染。但在有關環境歸屬之社會價值判斷下，仍可達成污染防治之效率。

3. 行政管制

其涵義為環境財產權由排放者與承受者共有。行政管制辦法在全世界管制廣被採用，其原因為行政管制在實際執行上比其他辦法困難較少。

3.3 可行之改善策略

如上節所述，考慮台灣地區之現況，從經濟策略之分析，可考慮引導業者主動配合之改善策略如以下各節所述。

3.3.1 訂定獎勵輔導措施

以低利融資貸款，提供業者興建污染防治設施之用。進口污染防治設施者可給予租稅減免享受，以降低其興建成本。對於改善污染防治設施所投資之金額，可享受投資抵減等，以經濟誘因誘導業者進行改善。

3.3.2 開發研究低成本之污染防治方法

含減廢措施，製程改變或減少廢水水質與水量，減輕管末處理成本等方法，除可達到資源回收及再利用之目的外，更可提昇污染防治之層次。

3.3.3 鼓勵廢水代處理業之設立

中小企業由於本身規模較小，所產生之廢水量也相對地較少，如單獨設置污染防治設施，恐在經濟成本分析上，頗不符合經濟效益，故可從廢水代處理業之設立，協助解決中小企業所排放的廢水污染問題。

3.3.4 鼓勵聯合處理以降低處理成本

對於相同行業較集中之地區，可透過行政協調鼓勵業者聯合處理，興建符合經濟效益之污染防治設施，由各業者分擔，較之由業者單獨處理更具效益。

四、推動方法

根據經濟誘因而設計之管制政策，其執行仍然基於排放者和管制機關二者之合作與協調。因此僅由政府機關以行政管制之方法推動，而無業者主動地配合，將無法達到預期之成效。

4.1 各事業主管機關成立環保專責單位

依現行公害防治法規之規定，環保機關為執行機關，而有關輔導改善之事項係為各目的事業主管機關之權責，如工廠為工業主管機關輔導之對象，畜牧業為農政機關輔導之對象，醫院為衛生機關輔導之對象，學校為教育機關輔導之對象....等，而前述工作之執行，非有專責機關負責恐難達預期成效，目前各目的事業主管機關成立之專責機構，除工業局及農委會等較具規模外，其餘中央、省或地方政府仍有待加速成立。

4.2 督導各公會團體擔負污染改善輔導重任

各行業為加強業務之聯繫，常有組成公會之組織，以達聯誼之目的，如染整同業公會、養豬協會、醫師公會....等，過去此等公會運作方式僅就同業間之業務聯繫為主，但就同業間所產生之污染問題，甚少提供服務，今後有必要將前述輔導策略加諸於該公會，由公會主動為業者服務，產生榮辱與共之效能，避免業者一味誤認污染改善僅係政府之責任。

五、結論與建議

防治污染之策略，僅靠政府非財政性干預措施如管制辦法等，還不能克盡全功，又因缺乏經濟效率之標準，其執行頗不理想。若藉由財政性的獎勵辦法，將能有效誘導事業單位從事廠內污染防治之改善。

環境保護與經濟效益發展兼顧為現階段環境保護政策綱領之明確目標，唯要確實達到仍有賴於全民各界共同之努力，尤其政府機關更應帶頭輔導各事業朝向正確方向發展。前述輔導策略之推動，在中央各機關尚能權責劃分共同配合執行，而在省及縣市政府中僅有環保單位依權責積極執行，而各事業主管機關則頻有力不從心之現象，而產生斷層，為使環境保護工作更加落實，希望各事業主管機關能配合推動，藉著分工合作，環保工作之成功指日可待。

六、參考文獻

- (1)台灣省七十九年環境保護工作研討會專題報告，台灣省政府環境保護處，民國79年12月。
- (2)黃宗煌、陳明健、劉錦添、鄭欽龍、薛立敏、蕭代基譯，環境經濟學與政策，Paul B. Douning 原著，聯經出版事業公司，民國78年8月2日。
- (3)于宗先主編，空間經濟學（經濟學百科全書8），聯經出版事業公司，P354～367，78年4月。