

廢水污泥有用嗎？

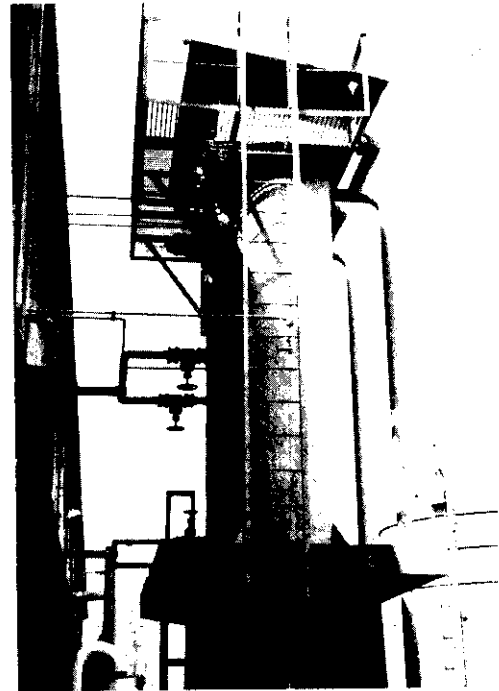
防治水污染是政府正在大力推行的長期性政策之

目前的主要工作，在防止工業廢水直接導入河川，避免污染地表水資源；城市及鄉鎮對河川污染的防治工作，則經由都市下水道的擴展及區域性廢水處理廠的增建來處理廢水，以減少對河川之污染。

所謂的廢水污泥，是指工業廢水或社區廢水經過處理，最後利用各種生物、物理或化學方法截留下的污染質。一般廢水處理廠對欲採用的污泥，大都先經脫水處理，其形態便有如乾硬之土塊，但有時無法完全脫水硬化，則成爲泥漿狀污泥。

污泥的成份

污泥的成份隨其來源而異。一般社區污泥有機質含量較高，可達40%以上，其中各種無機廢類的種類繁多，含量各異，重金屬含量以銅、鋅、鐵、錳、鉛爲主。工業污泥的成份則變異較大，如爲工業區廢水處理廠之污泥，由於匯集各種工廠廢水，則有機質含



工廠廢水中，包含有汞、鎘等非一般生物需求的元素，對生物圈有害。

表 1. 中興新村污泥和鍍鋅廠污泥在不同土壤中處置估值的比較

估 算 方 法	中 興 新 村 污 泥				鍍 鋅 廠 污 泥			
	耕 犁 層 土 壤		母 質 土 壤 層		耕 犁 層 土 壤		母 質 層 土 壤	
	%	公 噸 / 公 頃	%	公 噸 / 公 頃	%	公 噸 / 公 頃	%	公 噸 / 公 頃
英國 DE 估算法	6.67	160	6.67	160	1.21	29	1.21	29
美國 EPA 估算法 (以鋅當量爲準)	3.65	87.6	1.81	43.4	0.61	14.6	0.30	7.3
美國 EPA 估算法 (以重金屬爲準)	8.37	200.8	8.37	200.8	1.51	27.6	1.15	27.6
動力學模式估算法 (以灌溉水質爲限)	51.5	1,236	19.0	457	2.0	49	1.5	37
動力學模式估算法 (以營養液濃度爲限)	1	24	0.7	17	0.1	2.4	0.1	2.4

註：以上各種估算法在21.5°C土壤總體密度爲每立方公分1.6公克，含水量爲 $\frac{1}{3}$ 飽和含水量。

量也有高達50%者，其中無機鹽類之種類比一般社區污泥所含者更為複雜，有些特殊金屬，如汞、鎘、鉛、錳、鉛、砷等非一般生物需求性元素，可於污泥中測得。工業污泥如由單一工廠之廢水處理設備所產生者，其有機質含量較低，例如有些電鍍廠或金屬公司，其有機質含量均不超過5%。其中之無機成分則隨其工廠性質具有特異性。

污泥的害處

由於污泥大都富含有機質，施加於農地原是有益的，但工業污泥中所含有機質，却可能是具有毒害性的物質，且其分解過程，會使得無機鹽類、重金屬等一面被儲存，一面被增加其移動性，從而增加重金屬被植物吸收的有效性，以及增加地下水的污染機會。

再加上污泥含有大量的重金屬，如果地上植物吸取過量的元素，甚至是吸收了植物體所不能利用的重金屬元素，則由食物鏈的濃縮作用，或者由於人們利用污染了的地下水源，最後生物圈的正常循環功能即受到迫害。這就是所謂污泥土地處理可能造成的「二次公害」的顧慮。



若將污泥丟入垃圾堆中而不加處理，安全堪慮。

污泥的處置

污泥的處置大致可分為幾個方向，有以水泥固化者，有以燃燒處理者，也有遠海直接拋棄者，但最方便，也是大部分污泥目前處理的方式，就是與垃圾一起拋棄或直接丟置土壤中。這種處理的方法和其他團體廢棄物的處置一樣，都需要考慮是否會對環境造成危害。污泥的土地處置，如果未加管制，極可能由於



日本三共株式會社榮譽出品
立枯病特效藥!!

日本原裝進口
登記證：經進字0889號

立枯靈30%液劑

立枯靈的特長

1. 能徹底消滅土壤病原菌，根除立枯病。
2. 能促進根群發育，防止根部老化。
3. 能使秧苗健壯，耐寒冷，耐淹水，耐搬運。
4. 能使秧苗幼莖堅挺，機械插秧容易，不缺株。
5. 能使移植後提早成活，並使幼苗生長力旺盛。
6. 無刺激性、無毒性、使用方便又安全。

* 讓立枯靈分擔您育苗的辛勞，確保您秧苗的高品質 *

徹底消滅土壤病菌
培育健苗、必備良藥



台灣總代理
中國化學製藥股份有限公司
台北市襄陽路23號 電話：3816740-9

總經銷 實昌貿易股份有限公司
台北市敦化南路514號之3參樓
電話：7052414 · 7050155

危害物質的釋出而再度對環境造成污染。

假如污泥如同垃圾一般，一起堆棄掩埋，除非掩埋地點有良好設計能防止滲漏與流失，則問題較小，但目前垃圾場污泥滲漏情形不明，大多數垃圾場的垃圾任意堆置，將污泥直接丟入其中，安全堪慮。

就污泥性質及其所含重金屬種類來看，將來污泥處置方法可能要分幾個方向來處理：

1. 含高濃度特殊重金屬，如汞、鎘、鉻、鉛、錳、砷等非一般生物需求性元素，並且有機質含量亦高者，應以燃燒方法處理，這種處理方法技術，在國外已有許多參考資料可查。
2. 含特殊重金屬，如上述非生物需求性元素，但有機質含量低者，可以水泥固化方式處理，然後再拋棄或應用於堤防、水泥樁之製造。
3. 富含鈣、鎂、銅、鋅、鐵、錳、鋁等植物需求性元素者，無論有機質含量之多寡，可經由控制其土地處置量，直接混入土壤中加以利用。

污泥的估算

由於污泥所含重金屬之種類複雜，非植物需求性元素，常雜合於各種污泥之中，所以污泥土地處置量

之估算，也必需一併考慮各種重金屬的毒性。國外雖有幾種方法用於計算有機性污泥之土地處置量（僅適用於 $pH > 6$ 的土壤），而國內對於污泥土地處置量的估算，尚未有一定的基準，因此中興大學土壤研究所正研究從控制土壤溶液中重金屬含量的觀點，並利用動力學反應模式來估算含重金屬的廢水污泥土地處置的安全量。

處置量估算的效益

以中興新村污泥和台中鍍鋅廠污泥施於中興大學農場的耕犁層和母質層土壤為例（見表1），可以看出利用國外方法估算的處置量，正好介於以灌溉水質及植物營養液為標準的推薦量之間，可見此動力學模式之適用性，而且其適用之範圍不限於 $P H > 6$ 之土壤。又以南崗工業區富含銅等之污泥，估算在大肚山酸性土壤地區之處置量，所得結果顯示容許處置量幾近於零，表示這種污泥不可施用於該地區。

各種污泥在土壤釋放出重金屬的強度隨土壤垃圾而異。動力學估算模式將來若與其他土壤水文模式結合，則可對污泥土地處置後，其重金屬對土壤環境的影響作長期性的評估。

果蔬農友大福音!! 從開花、結實到豐收——儘管找台和!!			
葉面施肥·亦可混合農藥使用	有機質 磷鉀肥 魚精 開花肥 0-10-10		促進花芽分化——果樹催早花 效果奇佳 花蕾肥碩、開花旺盛——着果良好 結實大 美國ALASKA魚肥公司 出品
	果樹·蔬菜用 花寶(HYPONeX)系列!!		
	花寶二號 20-20-20 促進果實肥大 糖度增加		花寶三號 10-30-20 促進開花 增加着果率 結實良好 美國The HYPONeX Co., Inc. 製造
地面撒佈 使用方便	《最新奇 特殊土壤改良劑》 ——改善水果品質的秘方—— 促進着色 提早成熟 糖度增加 強健植物生理機能 增強貯藏力		鈣元[®] CALGEN カルゲン 高單位鈣質 改善土壤 控制氮肥 防止徒長 日本製造 原裝進口供應
——各種農業(園藝)肥料、藥品、器材總匯——			
台灣總代理 總經理		台和園藝企業股份有限公司 Taiwan Horticultural Co., Ltd. 台北市士林區中正路104巷1弄2號 台中連絡處：台中市三民路一段164號	
		郵政劃撥：0101360-9 電話：(02) 831-3302 電話：(04) 2223374	