

第六屆環境荷爾蒙及持久性有機污染物論壇及研討會 會議程表

日期：99年11月10日(星期三)

地點：國立高雄海洋科技大學致遠樓多功能會議室

時間	內容	
08:30-08:50	報到	
08:50-09:00	貴賓開幕致詞： 行政院環境保護署 沈世宏署長 高雄市政府環境保局 李穆生局長 國立高雄海洋科技大學 周照仁校長 主持人：凌永健教授/理事長(國立清華大學化學系/中華民國環境分析會)	
大會演講	講題	主講人及引言人
09:00-09:30	環境荷爾蒙國際管理趨勢及我國管理策略	主講人：林建輝處長 (行政院環境保護署環境衛生及毒物管理處) 引言人：凌永健教授/理事長 (國立清華大學化學系/中華民國環境分析會)
09:30-10:00	某廢棄鹼氣及五氯酚工廠附近居民甲基汞及戴奧辛共同暴露評估暨慢性健康影響研究	主講人：李俊璋教授/主任 (國立成功大學工業衛生學科暨環境醫學研究所) 引言人：林建輝處長 (行政院環境保護署環境衛生及毒物管理處)
10:00-10:30	茶敘	
10:30-11:00	民眾如何認識生活中的環境荷爾蒙	主講人：周春娣董事長 (財團法人環保媽媽環境保護基金會) 引言人：李俊璋教授 (國立成功大學工業衛生學科暨環境醫學研究所)
11:00-11:30	從毒鴨蛋事件談台灣電弧爐煉鋼業的政策與管理	主講人：李根政執行長 (地球公民協會) 引言人：周春娣董事長 (財團法人環保媽媽環境保護基金會)
11:30-12:00	環境荷爾蒙的風險管理與溝通	主講人：凌永健教授/理事長 (國立清華大學化學系/中華民國環境分析學會) 引言人：李根政執行長 (地球公民協會)
12:00-13:10	午餐	

第六屆環境荷爾蒙及持久性有機污染物論壇及研討會

時間	內容	
13:10-14:40	口頭論文發表	主持人：葉雨松協理 (瑩諮科技有限公司)
14:40-15:20	論文海報展示及茶敘	
專題演講	講題	引言人：楊金鐘教授/主任 (國立中山大學新興污染物研究中心)
15:20-15:40	燃燒源排放多溴聯苯醚量之推估	主講人：王琳麒副教授 (正修科技大學 化工與材料工程系)
15:40-16:00	從戴奧辛鴨事件談鋼鐵工業的環境風險	主講人：黃煥彰副教授 (中華醫事科技大學 護理系)
16:00-16:30	大會閉幕及頒獎	

第六屆環境荷爾蒙及持久性有機污染物論壇及研討會 目錄

大會演講

演講題目	頁數
環境荷爾蒙國際管理趨勢及我國管理策略 林建輝處長	1
某廢棄鹼氣及五氯酚工廠附近居民甲基汞及戴奧辛共同暴露評估暨慢性健康影響研究 李俊璋教授/主任	4
民眾如何認識生活中的環境荷爾蒙 周春娣董事長	7
從毒鴨蛋事件談台灣電弧爐煉鋼業的政策與管理 李根政執行長	9
環境荷爾蒙的風險管理與溝通 凌永健教授/理事長	11

專題演講

演講題目	頁數
燃燒源排放多溴聯苯醚量之推估 王琳麒副教授	13
從戴奧辛鴨事件談鋼鐵工業的環境風險 黃煥彰副教授	15

第六屆環境荷爾蒙及持久性有機污染物論壇及研討會 目錄

口頭發表

編號	論文題目	頁數
Oral-1	勞工暴露空氣鄰苯二甲酸酯類與男性生殖危害之研究/The Study of Workers Exposed to Ambient Phthalates Air and Male Reproductive Hazards <u>黃莉萍</u> 、李俊璋、石東生、許曷奇*	18
Oral-2	探討快速生物篩檢測法偵測環境底泥中戴奧辛含量之適用性/Application of a fast-screened bioassay for determining dioxin levels in environmental sediment samples <u>黃志羽</u> 、鄒粹軍、趙浩然*	20
Oral-3	康唑類殺菌劑及環境雌激素混合暴露對青鱗魚的內分泌干擾作用/Combined Endocrine Disrupting Effects of Conazole Fungicides and Environmental Estrogens in Medaka Fish (<i>Oryzias latipes</i>) <u>陳佩貞*</u> 、陳冠雯	21
Oral-4	雙酚 A 對斑馬魚卵卵胚發育之毒性影響 袁又罡*、黃妙如、黃智敏、 <u>沈佳哲</u>	23
Oral-5	使用 DRE-driven Luciferase assay 檢測土壤中戴奧辛含量/Defermination of Polychlorinated dibenzo- <i>p</i> -dioxin and furans in soil using DRE-driven Luciferase assay <u>郭彥祐</u> 、鄒粹軍、趙浩然*	24
Oral-6	α -安殺番、 β -安殺番、2,4-二氯酚、五氯酚四種環境荷爾蒙於大里溪水中降解之研究/Degradation of four Endocrine Disrupting Chemicals, α -Endosulfan, β -Endosulfan, 2,4-Dichlorophenol, Pentachlorophenol in the Dali river <u>楊珮玉*</u> 、白子易、王順成	25
Oral-7	利用同步電凝/電過濾程序去除生活污水中多溴聯苯醚、乙醯胺酚和紅黴素之研究/Removal of PBDEs, Acetaminophen and Erythromycin from the Sewage by the Simultaneous Electrocoagulation/Electrofiltration Process <u>顏嘉亨</u> 、楊金鐘*	26
Oral-8	磺醯胺類化合物之檢測及其TiO ₂ 光催化分解反應特性研究 <u>林思妤</u> 、洪崇軒*、林怡利、蔡宗岳	27
Oral-9	母乳中多溴聯苯醚對嬰幼兒甲狀腺荷爾蒙及神經發展行為之影響/Characteristics of breast milk PBDE levels in Taiwanese mothers and their associations with cord blood thyroid hormones and infants neurodevelopment <u>黃鈺婷</u> 、趙浩然*	29

第六屆環境荷爾蒙及持久性有機污染物論壇及研討會 目錄

壁報論文

編號	論文題目	頁數
Poster 1	台北地區食物中鄰苯二甲酸酯類及己二酸二辛酯之含量研究/Determination of phthalate esters and bis-2-ethylhexyl adipate in daily foodstuff in Taipei <u>崔興傑</u> 、毛義方、陳美蓮	30
Poster 2	底泥環境模擬槽之氯苯化合物脫氯降解研究/Dechlorination of Chlorinated Benzenes by a Simulated Aquarium Box System 陳怡璇、 <u>黃瀟儀</u> 、藍耀婷、吳媧婷、李昭憲、陳意銘*	31
Poster 3	以社會資本觀點探討綠色供應鏈建構機制之研究—以 N 公司為例/The Research of Green Supply Chain Discussed With The Social Capital Conception –For Example of N Company <u>陳彥宏</u> *、王健良、陳中獎	33
Poster 4	NF/RO 對水中藥物和個人保健用品之去除效能與機制之研究/Mechanism study and performance evaluation of pharmaceuticals and personal care products removal by nanofiltration and reverse osmosis <u>李仲翔</u> 、林怡利*、蔡宗岳、洪崇軒	34
Poster 5	應用三元VAR-GARCH TYPE實證分析模型探討台灣主要河川底泥列管毒化物之時空流佈情形/A Multivariate VAR-GARCH Model of POPs Space-Time Distribution between Taiwan Rivers Sediments <u>郭叔隆</u> *、李建南、葉梅紅	35
Poster 6	製備氧化亞銅光觸媒顆粒降解水中二酚基丙烷之研究/Preparation of granule cuprous oxide photocatalysts to degrade 4,4-isopropylidenediphenol <u>陳怡茜</u> 、伍紹文*、郭昭吟	37
Poster 7	以表現序列標籤系統探討鄰苯二甲酸酯類化合物對多齒新米蝦 (<i>Neocaridina denticulate</i>)生理功能的影響/Investigate the Effect of Phthalate Esters on Physiological Functions of <i>Neocaridina denticulate</i> by Expressed-Sequence -Tag System <u>蘇俊豪</u> 、宋宏紅*	39
Poster 8	曝露於鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯對斑馬魚中 DNA 的影響/Research on the effects of exposure to Di-2-ethylhexyl phthalate for zebra fish's DNA 李嘉塗、 <u>梁興孝</u>	41

壁報論文

編號	論文題目	頁數
Poster 9	內分泌干擾物質在青鱒魚胚胎發育時期對於促性腺釋放激素和基因表現的影響/Effects of endocrine disruptors on gonadotropin-releasing hormone (GnRH) neurons and gene expression during embryonic development in medaka (<i>Oryzias latipes</i>) <u>Chiwei Kang</u> , Kataaki Okubo, ³ Yoshitaka Nagahama *	42
Poster 10	台北地區室內空氣懸浮微粒中多溴二苯醚濃度/Polybrominated Diphenyl Ethers in indoor airborne particle of Taipei city <u>楊尚淳</u> 、 <u>陳美蓮</u> 、 <u>余國賓</u> 、 <u>毛義方</u> *	44
Poster 11	結合沸石擔體之固定化光觸媒光降解水二酚基丙烷之研究/Preparation of granule photocatalysts supported by zeolite and treatment of aqueous 4,4'-isopropylidenediphenol <u>楊雅惠</u> *, <u>林含宇</u> , <u>郭昭吟</u>	46
Poster 12	Using magnetic nano-adsorbent integrated with lab-on-valve system combining with inductively coupled mass spectrometry for Cr speciation in industrial park ambient air <u>Fu-Hsiang Sung</u> , <u>Chen-Yu Wang</u> , <u>Chun-Hao Chen</u> , <u>Lei-Ling Lee</u> , <u>Yong-Chien Ling</u> *	48
Poster 13	Using polar organic chemical integrative sampler combining with high performance liquid chromatography – electrospray tandem mass spectrometry to determine the drugs of abuse in community wastewater <u>Bo-Chia Chen</u> , <u>Chen-Yu Wang</u> , <u>Shou-Ching Liu</u> , <u>Yong-Chien Ling</u> *	49
Poster 14	輔助醫療用塑膠器材內鄰苯二甲酸酯類含量測定 Determination of phthalates contents in medical plastic products <u>何佩俞</u> *, <u>凌永健</u>	50

附件

附件名稱	
附件一	2010年環境荷爾蒙與持久性有機汗染物論壇
附件二	無毒新環境 新生活運動 (宣言)
附件三	推動無毒醫院 建立無毒新環境

大會演講

第六屆環境荷爾蒙及持久性有機污染物論壇及研討會

- 講 員 -

基本資料(BASIC INFORMATION)

姓名(Name)	林建輝	
機關單位(Institute)	行政院環境保護署	
頭銜(Job Title)	處長	
聯絡電話(TEL)	(02) 23116067	
傳真(FAX)	(02) 23810562	
電子郵件(E-mail)	chlin@epa.gov.tw	

學歷(EDUCATION)

- 陽明醫學院公共衛生碩士
- 中原大學化學系畢業
- 78年特種考試環境保護人員考試乙等考試環境管理科及格

專長(EXPERTISE)

化學、公共衛生、資源回收

經歷/榮譽事項(EXPERIENCE/HONORS)

- 行政院環保署毒物管理及環境衛生處處長(990302-迄今)
- 行政院環境保護署參事(951124-990302)
- 行政院環境保護署環境檢驗所副所長 (920415~951124)
- 行政院環境保護署水質保護處副處長 (910227~920415)
- 行政院環境保護署水質保護處簡任技正 (890131~910227)

環境荷爾蒙國際管理趨勢及我國管理策略

林建輝

行政院環境保護署處長

摘要

環境荷爾蒙係某些人造化學物質經流布於環境，透過食物鏈再回到人體或其他生物體內，它可以模擬體內之天然荷爾蒙，進而影響人體內之生理調節機能，傳送假性化學訊號，干擾內分泌之原本機制，造成內分泌失調，特別是在生殖機能或引發惡性腫瘤方面。國際上對環境荷爾蒙管制部分：日本環境省延續 2005 年所提出之策略，於 2010 年 7 月針對環境荷爾蒙提出「2010 年有關內分泌攪亂作用化學物質未來之因應策略」、積極發布相關資訊及推動國際合作；美國眾議院亦於 2010 年 5 月 5 日提出目前擬建立「內分泌干擾物質篩選加強法」，以更新 1996 年立法之「內分泌干擾物質篩選計畫」；歐盟則仍以「高度關切物質」方式篩選管理疑似環境荷爾蒙物質。

為降低民眾飲食中暴露風險及確保民眾健康生活環境，我國除彙整國外之調查物質種類、結果及檢測方法，評估我國需進行檢測之項目外，亦優先針對國內已具備檢測方法之項目，依各部會之權責分工進行相關檢測，以獲得本土資料，據以考量是否需修正相關法規，減少環境荷爾蒙物質暴露，相關作法包括：

- 1、跨部會合作：結合環保、衛生、農業及工業等主管機關，組成推動小組，研擬共同對策，解決環境荷爾蒙相關問題。
- 2、國際交流與合作：與日本、美國、歐盟等已實施環境荷爾蒙篩檢與風險評估之國家地區進行學術、產業或政府間之交流。
- 3、強化國內法規：針對可能含環境荷爾蒙之相關產品、用品、食品相對法規進行修訂強化，或新增相關規定進行管制與管理。
- 4、進行國內相關調查：對於國內市售產品、用品、食品是否含環境荷爾蒙現況，進行調查，及時公布調查結果，適時發布新聞宣導正確使用方式，除可解除民眾疑慮，更可確定現行管制作法是否有所不足。

環境荷爾蒙物質潛藏在我們日常生活中，對我們的健康及後代子孫的生育能力影響深遠，環境荷爾蒙及其產品之管理，刻不容緩。由於環境荷爾蒙分布與介質廣泛，無法以單一法令或單一機關進行管制，需要跨部會合作，才能有效管理。環保署在行政院消費者保護委員會的支持下，在去(98)年 11 月 18 日召集政府相關機關成立跨部會推動小組，積極推動「環境荷爾蒙管理計畫」，並於 99 年 1 月 18 日函頒修正「行政院環境保護署篩選認定毒性化學物質作業原則」，增列具有環境荷爾蒙特性且經科學報告證

明有污染環境或危害人體健康之虞；得列入第四類毒性化學物質，99年5月7日更奉行政院核備「持久性有機污染物斯德哥爾摩公約國家實施計畫」，據以執行。

我國環境荷爾蒙管理之權責機關分工已趨完整，透過成立跨部會推動小組可以加速用品、產品、食品及環境等背景抽測監控及宣導。藉由此計畫推動實施，可有效且迅速進行環境荷爾蒙管理法規強化，減少環境荷爾蒙物質暴露，降低民眾飲食中暴露風險及確保民眾健康生活環境，未來仍會加強管制監控，順應世界潮流趨勢與國際接軌。

第六屆環境荷爾蒙及持久性有機污染物論壇及研討會

- 講 員 -

基本資料(BASIC INFORMATION)

姓名(Name)	李俊璋	
機關單位(Institute)	國立成功大學醫學院環境醫學研究所/環境微量毒物研究中心	
頭銜(Job Title)	教授兼中心主任	
聯絡電話(TEL)	06-2353535-5596	
傳真(FAX)	06-2743748	
電子郵件(E-mail)	cclee@mail.ncku.edu.tw	

學歷(EDUCATION)

國立台灣大學環境工程學博士

專長(EXPERTISE)

1. 空氣污染及其控制
2. 環境毒物危險性評估與管理
3. 環境微量毒物採樣分析
4. 一般及作業環境空氣污染物採樣分析
5. 職業與環境衛生

經歷/榮譽事項(EXPERIENCE/HONORS)

1. 環保署環境影響評估委員、室內環境品質學會常務理事、職業衛生學會理事、環境分析學會理事、台灣公共衛生促進協會理事、環境工程學會空氣環境工程學術委員

某廢棄鹼氣及五氯酚工廠附近居民甲基汞及戴奧辛共同暴露評估暨慢性健康影響研究

The chronic health effects for residents with concurrent exposure to dioxin and methylmercury living near an deserted PCP and chloralkali factory in Tainan

李俊璋

國立成功大學環境醫學研究所/環境微量毒物研究中心

摘要

甲基汞對神經系統之危害已於人類流行病學研究中陸續被證實，其主要影響包括：辨色力異常、運動失調、認知功能異常、步態不穩、不自主震顫等症狀，同時亦會對人體肝腎功能及內分泌系統造成危害。至於戴奧辛，國內外研究亦發現會對神經系統、肝腎功能及內分泌系統造成危害，且一般人主要之甲基汞及戴奧辛暴露來源皆以魚類及海鮮類的食用為主，因此若不慎食用污染地區魚類及海鮮時，是否因交互作用而產生嚴重之健康危害為科學家及社會大眾普遍存在的疑慮。本研究主要針對中石化安順廠(國內戴奧辛及汞污染廠址)附近居民，同時暴露兩污染物之神經及慢性健康影響進行調查及解析。

本研究四年共完成3199位居民血液採樣，居民血液中PCDD/Fs之範圍為3.5-951.0 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid，平均濃度為32.7 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid，此濃度仍高於國內其他污染事件居民血液中PCDD/Fs濃度。分析結果發現，女性居民血液中PCDD/Fs平均濃度顯著高於男性(男性：28.0±37.5，女性：37.7±50.2 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid)($p < 0.001$)。而從年齡組別來看，隨著年齡增加，居民年齡在40歲以上者血液中PCDD/Fs濃度均大於40歲以下者($p < 0.001$)。在血液總汞濃度部份，3199位居民血液中總汞濃度之範圍為0.2- 89.2 $\mu\text{g/L}$ ，平均濃度為10.1 $\mu\text{g/L}$ ，並未較台灣地區一般居民血液中總汞濃度(13.8 $\mu\text{g/L}$)高，若和世界上一些著名之汞污染區(巴西冶金區或日本水俣市)相比則此濃度仍屬偏低，可能與年齡與食用魚及海鮮習慣有關，男性居民血液中總汞平均濃度(11.5 $\mu\text{g/L}$)高於女性(8.6 $\mu\text{g/L}$)。血液中總汞並未隨著年齡增加有增高的趨勢，可能與飲食習慣及汞於血液中半衰期較短等特性有關。本研究亦發現在經性別、年齡、體脂百分比、抽菸、喝酒及是否吃過特定區域海鮮等因子校正後，是否吃過特定區域魚及海鮮與血液中戴奧辛及總汞濃度皆有統計上顯著正相關(戴奧辛 $\beta=8.3$, $p < 0.001$ ；總汞 $\beta=0.75$, $p < 0.001$)。

血液甲基汞濃度經高低(19.2 $\mu\text{g/L}$)分組後，在認知能力篩選工具(CASI問卷)各項目分數表現上如長期記憶、短期記憶及心智操作力之分數在高濃度組顯著低於低濃度組($p < 0.05$)。而長期記憶、心智操作力及定向感異常率在高濃度組

顯著高於低濃度組($p < 0.05$)。這些發現顯示血液甲基汞濃度與居民之長期記憶、心智操作力及定向感的損傷風險具顯著相關性。本研究亦發現居民在胰島素抗性與血液戴奧辛濃度呈現單調地(monotonic)上升關係，且當居民血液濃度超過 20.5 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid時，觀察到胰島素抗性的風險有顯著上升的現象(百分之 50 分位至 75 分位組：校正後OR = 2.7, 95% CI = 1.0–7.8；百分之 75 分位至 90 分位組：校正後OR = 3.5, 95% CI = 1.1–11.8；≥百分之 90 分位組：校正後OR = 5.0, 95% CI = 1.5–18.3)，此一結果支持戴奧辛長期暴露可能與胰島素抗性風險的增加有關的假說；亦呼應戴奧辛長期暴露可能與第二型糖尿病的罹患風險增加具顯著相關性之流行病學研究結果。本研究亦觀察到代謝症候群盛行率隨者血液戴奧辛濃度增加而增加的趨勢($P_{\text{trend}} < 0.05$)。使用因素分析定義出四個代謝症候群因子包括血脂異常、血壓、體型和血糖異常，結果顯示血液戴奧辛與血壓被分類至同一因子，因此戴奧辛和代謝症候群的相關性可能是透過影響高血壓造成的，進一步探討血液戴奧辛和代謝症候群各因子間的關係，經校正相關干擾因子後，結果發現舒張壓、血糖和腰圍分別隨者血液戴奧辛濃度增加而增加(舒張壓： $\beta = 0.018$; $p = 0.006$ ；血糖： $\beta = 1.108$; $p = 0.02$ ；腰圍： $\beta = 0.721$; $p = 0.042$)，這些發現也說明了血液戴奧辛和代謝症候群具相關性，然而仍需更多後續研究加以證實。本研究亦使用邏輯式複迴歸來檢定代謝症候群和血液戴奧辛各同源物關係，經校正干擾因子後，低氯數戴奧辛同源物如 2,3,7,8-TCDF、1,2,3,7,8-PeCDF、2,3,4,7,8-PeCDF、1,2,3,4,7,8-HxCDF、1,2,3,6,7,8-HxCDF、2,3,7,8-TCDD、1,2,3,7,8-PeCDD、1,2,3,4,7,8-HxCDD 和 1,2,3,6,7,8-HxCDD 濃度增加時，得到代謝症候群勝算比有逐漸上升之趨勢 ($P_{\text{trend}} < 0.001$)。而在所有同源物 2,3,4,7,8-PeCDF、1,2,3,6,7,8-HxCDF 和 2,3,7,8-TCDD 第五分位濃度中得到代謝症候群勝算比佔前三高[勝算比分別為 3.5 (95%CI: 1.9–6.3)、2.9 (95%CI: 1.7–4.9) 和 2.8 (95%CI: 1.6–4.9)。本研究亦使用邏輯式複迴歸檢定胰島素抗性、胰島 β 細胞功能和不同血液戴奧辛及總汞濃度之關係，校正干擾因子後，發現同時具有高濃度血液戴奧辛及總汞者具有較高之胰島素抗性(校正後勝算比 (AOR) = 11.0, 95% CI = 4.9–26.6)之關係，這些資料亦顯示即使在非糖尿病者，血液戴奧辛或總汞皆會影響胰島素抗性。本研究已經引起社會大眾對當地環境污染的重視，尤其是戴奧辛與甲基汞易經由附近污染水體中魚及海鮮類，進而經食物鏈的累積而對人體造成健康危害，值得我們所關心及深入了解的是戴奧辛與總汞兩污染物對胰島素抗性所產生的協同作用是否會提高當地居民糖尿病、心血管疾病及其他慢性疾病的罹患率。

第六屆環境荷爾蒙及持久性有機污染物論壇及研討會

- 講 員 -

基本資料(BASIC INFORMATION)

姓名(Name)	周春娣
機關單位(Institute)	財團法人環保媽媽環境保護基金會
頭銜(Job Title)	董事長
聯絡電話(TEL)	(07)339-1181
傳真(FAX)	(07)339-4694
電子郵件(E-mail)	conmofo@mail2000.com.tw



學歷(EDUCATION)

中興大學外文系

專長(EXPERTISE)

環境教育、環保生態旅遊

經歷/榮譽事項(EXPERIENCE/HONORS)

1. 財團法人環保媽媽環境保護基金會創辦人及現任董事長
2. 行政院國家永續發展委員會第十三屆委員
3. 高雄市環境保護基金管理委員會委員
4. 行政院環保署各處重大計畫評選委員及考核委員
5. 國防部、高雄市政府生活環保講師
6. 行政院環保署『稽核認證公正團體監督委員會』主任委員
7. 行政院環保署『第一屆資源回收管理基金管理委員會』委員
8. 行政院環保署『第十四、十五屆環境品質諮詢委員會』委員
9. 經濟部高屏溪流域管理委員會委員

民眾如何認識生活中的環境荷爾蒙

周春娣

財團法人環保媽媽環境保護基金會

摘要

一、前言:

何謂環境荷爾蒙及持久性有機污染物?存在於何處?對人體健康威脅有那些潛在因素?對大自然生態會產生多大影響?

二、民眾該如何獲得正確知識及面對因應?

每當新聞媒體公佈有害物質傷及人體健康時，引起民眾恐慌；也引起市場上商品；販售滯銷。到底在大眾的食、衣、住、行、育、樂中，我們民眾該如何獲得正確知識，如何避免?消費者團結將傷害對環境影響降到最低。並因正確消費力量導引商品製造並進而保護環境生態。

三、結論

金字塔底端的消費民眾的關心和積極態度，如果和金字塔尖端的學界保持暢通管道，學習並正確的因應是目前重要的課題。

第六屆環境荷爾蒙及持久性有機污染物論壇及研討會

- 講 員 -

基本資料(BASIC INFORMATION)

姓名(Name)	李根政	
機關單位(Institute)	地球公民協會	
頭銜(Job Title)	執行長	
聯絡電話(TEL)	07-5561585-10	
傳真(FAX)	07-5561285	
電子郵件(E-mail)	leekc.2009@gmail.com	

學歷(EDUCATION)

靜宜大學生態學研究所、新竹師範學院美勞系

專長(EXPERTISE)

環保運動(山林、水資源、工業污染); 環保、生態教育; 非營利組織經營。

經歷/榮譽事項(EXPERIENCE/HONORS)

1988年~2007年先後任教於金門、台南、高雄市擔任國小教職。
 1998年於高雄市教師創立生態教育中心，擔任主任至2007年，期間投入保護柴山、棲蘭檜木林、反對全民造林，以及反吉洋人工湖、湖山水庫等水資源保護運動；促進五輕關廠等指標性環保運動。
 2000~2002年擔任全國教師會生態教育委員會召集人。
 2000年受聘為「馬告檜木國家公園諮詢委員會」委員。
 2001年受聘為高雄市第三屆空污委員。
 2003年籌設台灣生態學會，擔任首任秘書長，生態台灣季刊總編輯。
 2004年被天下雜誌列為陽光世代之「共生世界守護者」代表人物之一。
 2005年受聘為環保署第六屆環境影響評估委員，任期2年；立法院永續發展委員會論壇召集人。
 2006年受聘為高雄市環境教育推動委員會委員、中國石油股份有限公司煉製事業部高雄煉油廠土壤及地下水污染場址改善工作小組委員。
 2007年受聘為高雄市永續發展委員會委員；續任中國石油股份有限公司煉製事業部高雄煉油廠土壤及地下水污染場址改善工作小組委員。
 2007年，辭去教職，創辦公益組織「地球公民協會」，擔任執行長。
 2008年，榮獲中央通訊社2008年十大潛力人物「社運環保」類得獎人；公共電視台「有話好話·南部開講」節目主持人；受聘為高屏流域管理委員會委員。

從毒鴨蛋事件談台灣電弧爐煉鋼業的政策與管理

李根政

地球公民協會執行長

摘要

本文是一個環保運動者對二個與戴奧辛有關的環境污染事件所進行的觀察，並延伸對台灣電弧爐煉鋼業發展的探討。2005年6月，素有「鴨蛋故鄉」之稱的彰化線西，一夕之間因含戴奧辛毒的鴨蛋震撼全台，幾乎把這項在地產業給摧毀了。2009年11月，中華醫事科大黃煥彰副教授揭露了高雄縣大寮鄉恐有十萬隻戴奧辛鴨流入市面，又引發社會一陣恐慌；隨後，環保團體又陸續揭露了台61線（2010.4）、烏山頭水庫（2010.10）也出現了爐渣非法掩埋的問題，事後，環保署聲稱爐渣近年來才納入管制乃「歷史共業」。

戴奧辛鴨蛋涉及集塵灰的處理，已衍生的環境和居民健康風險問題，由於處理設施不足更使得各工廠暫存量居高不下；爐渣的問題表面上似乎已納入管制，但實情是政府以「再利用」的名義開了後門，讓原本該嚴謹處理有毒廢棄物成為各種可利用資材，導致污染擴散。

集塵灰、爐渣之中，存有世紀之毒「戴奧辛」是最令大眾恐慌的課題，而其源頭正是電弧爐煉鋼業，然而，政府明知這些有毒廢棄物處理不易，卻放任電弧爐業產能的持續擴張。集塵灰、爐渣的失控，正暴露出政府欠缺永續發展的產業政策，以及後端環境管控的侷限。

第六屆環境荷爾蒙及持久性有機污染物論壇及研討會

- 講 員 -

基本資料(BASIC INFORMATION)

姓名(Name)	凌永健	
機關單位(Institute)	國立清華大學化學系	
頭銜(Job Title)	教授	
聯絡電話(TEL)	03-5721484	
傳真(FAX)	03-5727774	
電子郵件(E-mail)	ycling@mx.nthu.edu.tw	

學歷(EDUCATION)

美國佛羅里達州立大學化學系 博士

國立台灣大學化學系 理學士

專長(EXPERTISE)

綠色化學、質譜分析、表面分析、環境檢驗及監測

經歷/榮譽事項(EXPERIENCE/HONORS)

- 1、中華民國環境分析學會 理事長
- 2、美國 *Phi Kappa Phi* 榮譽學會會員
- 3、美國 *Sigma Xi* 科學研究學會會員
- 4、教育部八十一學年度大學暨獨立學院教學特優教師(1993)
- 5、環保署「學術類二等環境保護專業獎章」(2009)
- 6、環保署環境檢驗所「環檢貢獻獎」(2010)

環境荷爾蒙的風險管理與溝通

凌永健教授/理事長

(國立清華大學化學系/中華民國環境分析學會)

摘要

荷爾蒙為分布在生物體內各處腺體所製造的少量化學訊息，透過血液的傳輸，可傳送到身體的其他地方，和目標細胞上的特定受體結合後，引發一系列的生化反應，產生生理變化，整合內部的活動，透過內分泌系統，處理外界的訊息。來自生物體外的某些化學物質同樣會干擾內分泌系統，被稱為「內分泌干擾素」或「干擾內分泌之化學物質」或「環境荷爾蒙」。美國環保署定義「環境內分泌或荷爾蒙干擾物」：外來物質會干擾到負責維持生物體中穩定環境、生殖、發育和/或行為的內生荷爾蒙，其合成、分泌、傳輸、結合、動作、和排除。隨著學工業日益盛行，不斷推陳出新各式各樣的人工合成化學物質，往往在對其效用與影響不甚瞭解前，就已釋放至環境中，成為環境生態與人體健康的潛在殺手。現代社會對於化學物質無法輕易割捨，既陶醉於新穎化學物質帶來的生活便利以及水平的提升，卻又無時無刻擔憂對其瞭解不足，不自覺的暴露於其毒害中，其中又以新興污染物「環境荷爾蒙」，最令人擔憂。

國內有系統的推動環境荷爾蒙知悉活動，起始於 2000 年在臺大思亮館國際會議廳舉辦的第一屆「環境荷爾蒙與持久性有機汙染物研討會」，之後每隔兩年皆在台北舉辦一次。各屆研討會的主題分別為：「邁入 21 世紀人類新環境危機—環境荷爾蒙」、「環境化學分析」、「環境含量、傳輸、蓄積及分布」、「毒理研究及人類健康之影響」、「野生生物及生態之影響」。本屆(第六屆)為研討會第一次在台北市以外地區舉辦，主題為「環境荷爾蒙在台灣 - 庶民觀點」，並推動「無毒新環境 新生活運動」。

為加強公民參與及讓南北部的朋友們都能參與，本屆特別安排於研討會前一周於台北市舉辦「2010 年環境荷爾蒙與持久性有機汙染物論壇」，廣邀公民、業者、學者與非政府組織代表，就大會主題做出廣泛討論，以增進了解。研討會前一周在台北先舉行「2010 年環境荷爾蒙與持久性有機汙染物論壇」，具體倡議積極推動「無毒醫院」與修改毒性化學物質管理法第四十一條促使高危險的產業環境荷爾蒙資訊能為公眾所知悉等五大訴求。論壇主題：一、國內環境荷爾蒙管制、二、法規管理與國際趨勢、三、環境教育與資源管理、四、生活中的環境荷爾蒙、五、遠離環境荷爾蒙產品、六、零環境荷爾蒙醫療器材。

本論文將先報告「輔助醫療用塑膠器材塑化劑含量檢驗調查」，就特定塑膠類醫療輔助器中塑化劑濃度遠高於玩具 橡皮擦中 0.1%限量濃度，提出政府應從風險管理與溝通的角度，主動預防環境荷爾蒙之危害，而非等到有危害事實，才開始進行管制及謀求補救之呼籲。

專 題 演 講

第六屆環境荷爾蒙及持久性有機污染物論壇及研討會

- 講 員 -

基本資料(BASIC INFORMATION)

姓名(Name)	王琳麒	
機關單位(Institute)	正修科技大學化工與材料工程系	
頭銜(Job Title)	副教授	
聯絡電話(TEL)	077351275	
傳真(FAX)	077332204	
電子郵件(E-mail)	lcwang@csu.edu.tw	

學歷(EDUCATION)

國立成功大學環境工程博士

專長(EXPERTISE)

空氣毒物學、空氣污染、微量化學分析

經歷/榮譽事項(EXPERIENCE/HONORS)

2009 年台灣氣膠研究學會秋森獎
 2009 年空氣污染控制技術研討會優秀論文獎
 2008 年空氣污染控制技術研討會優秀論文獎
 2005 年中華民國環境工程學會學術論文獎
 2003 年空氣污染控制技術研討會優秀論文獎
 台灣氣膠研究學會理事(2008.8 ~ 迄今)

Emission estimation of polybrominated diphenyl ethers from combustion sources

Lin-Chi Wang^{1,2*}, Wen-Jhy Lee^{3,4}, Wei-Shan Lee¹, Guo-Ping Chang-Chien^{1,2}

¹Department of Chemical and Materials Engineering, Cheng Shiu University. 840, Chengching Road, Kaohsiung 833, Taiwan, R.O.C.

²Super Micro Mass Research and Technology Center, Cheng Shiu University. 840, Chengching Road, Kaohsiung 833, Taiwan, R.O.C.

³Department of Environmental Engineering, National Cheng Kung University. 1, University Road, Tainan 70101, Taiwan, R.O.C.

⁴Sustainable Environment Research Centre, National Cheng Kung University. 1, University Road, Tainan 70101, Taiwan, R.O.C.

Abstract

Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs), structurally similar to polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins and dibenzofurans (PCDD/Fs) and polychlorinated biphenyls (PCBs), are used as flame retardants in furniture, electronic goods and other consumer items. PBDEs with high octanol-water partition ($K_{OW} > 10^5$) and octanol-air partition coefficients ($K_{OA} \geq 10^6$) are ubiquitous in the environment and accumulate through the food chain. Human exposure to PBDEs occurs mostly through ingestion and bioaccumulation via fish and meat, but contaminated house dust may add to children's exposure. Many studies have reported that environmentally ubiquitous PBDEs are mainly the result of using PBDE-containing products indoors. Here we show that combustion sources including waste incinerators, metallurgical processes, power-heating systems and so on are more significant emitters of PBDEs to the atmosphere. Mean PBDE concentrations in the stack flue gases of combustion sources range from 8.07 to 469 ng/Nm³, and their global PBDE contributions are 6.28 tonnes/yr with predominant BDE-209, comparable to the global fugitive PBDE emission (5.73 tonnes/yr) with abundant BDE-47 and BDE-99. Mitigation of PBDE emissions from combustion sources is required to reduce environmental PBDE levels, and thus the related global control strategies for PBDEs require significant changes to be effective.

第六屆環境荷爾蒙及持久性有機污染物論壇及研討會

- 講 員 -

基本資料(BASIC INFORMATION)

姓名(Name)	黃煥彰	
機關單位(Institute)	中華醫事科技大學護理系	
頭銜(Job Title)	副教授	
聯絡電話(TEL)	0937666717	
傳真(FAX)		
電子郵件(E-mail)	glife@ms31.hinet.net	

學歷(EDUCATION)

中原大學化學博士

專長(EXPERTISE)

環境運動與環境教育

經歷/榮譽事項(EXPERIENCE/HONORS)

1. 榮獲 94 年度教育部社會教育有功個人獎。
2. 自由時報選為 2005 年台灣自由之星。
3. 96 年中國時報選為「台灣希望—專題系列報導環保鬥士 愛台灣有撇步」於 10 月 8 日份刊出。
4. 榮獲 96 年度教育部全國服務學習積優教師個人獎。
5. 帶領台南社區大學榮獲 96 年度福特環保獎環境污染組首獎。
6. 98 年 12 月壹週刊第 436 期 2009 年台灣十大風雲人物。

從戴奧辛鴨看鋼鐵產業的環境風險

黃煥彰

中華醫事科技大學護理系副教授
台南社區大學自然與環境學程召集人

摘要

2009 年本人向環保署檢舉大高雄地區 7 處爐渣掩埋場址，後經環保署調查判定 7 處遭檢舉場址皆屬違反廢清法之非法棄置場址。其中新厝路養鴨場，飼養的鴨子體內也驗出超出戴奧辛標準容許濃度的 2 至 5 倍，之前環保署與衛生署將 9000 隻鴨子送焚化爐焚毀，接著於一週後再度檢舉後壁鄉農田遭不鏽鋼電弧爐渣銻污染。爐渣的問題開始受到全國人民的注意。

2010 年再度舉發中庄調解池遭爐渣污染，中庄調解池位於大漢溪中庄廢河道上，該場址早期遭爐渣掩埋，工研院檢測結果部份區域有鉛、銅、鎳的溶出。在七股台 61 線公共工程，竟然業者以爐渣代替土方，同時發現有毒廢棄物集塵灰夾在其中（含戴奧辛與重金屬），且多處爐渣直接與水接觸。歐盟於 2004 年 8 月 31 日公佈，水道豐富的地區與易淹水地區不得使用爐渣。南 26 線旁的魚塢被掩埋大量有毒廢棄物集塵灰，整個爐渣再利用可說完全失控。

煉鋼業依其使用之原料與生產設備，可分為以鐵礦砂為原料之高爐（中鋼、中龍鋼等一貫作業煉鋼廠），和以廢料煉鋼的電弧爐煉鋼廠兩類型。煉鋼過程主要產生兩類廢棄物，一是含各種重金屬的的爐渣，被歸類為一般事業廢棄物；另一是含戴奧辛劇毒與各種重金屬的集塵灰（燃燒後產生的粒子和灰塵），被定義為有害事業廢棄物。一般而言，高爐衍生的水淬爐石問題較小，但電弧爐業者的原料來自成份複雜的廢鐵、廢五金、甚至含放射性的廢料，其產生的爐渣未必毒性低，嚴格說來還是應該被納入有害事業廢棄物，然而，經濟部工業局卻允許業者以事業廢棄物再利用名義做為道路級配、建材等用途，埋下台灣土地恐怖的毒害危機。電弧爐業者每年產生的爐渣高達 160 萬噸左右，環保署說：台灣早在 1960 年代就有鋼鐵廠熔爐產生的廢爐渣，但直到 2008 年才要求廠商上網申報爐渣，並以衛星定位儀管控最終流向，2009 年 4 月開始，才管制爐渣再利用於農地回填。此意味著過去幾十年下來，被污染的水土不知道有多少？而集塵灰則是法定的有害事業廢棄物，單單在南部，就有 149 家會產出集塵灰的業者，每年所產生的集塵灰至少 16 萬噸之多，這些集塵灰是如何被處理？

歐盟與台灣對爐渣管理之差異分析

- 一、歐盟建築產品指令、歐盟整合性檢驗、歐盟驗證方法與標準、歐盟建築產品認證評估程序、歐盟 CE 標誌，而台灣只知開放，卻無良好的管理辦法。
- 二、2005 年由歐盟標準局、荷蘭標準局、丹麥環境研究中心、德國標準局共同提供一整合環境性的檢測與認證標準，而台灣標準局無此認證標準。

三、歐盟建築產品指令採取整合環境性溶出萃取檢驗方法標準需考慮不同環境、水文、PH 變化等不同條件下的重金屬溶出，而台灣目前以工廠生產出的爐渣廢棄物直接作 TCLP 溶出實驗，無法保證再利用時的安全性。

四、根據歐盟「聯邦暨各邦廢棄物工作共同體(LAGA)對於『在科技建築物之礦物廢棄物再利用法規命令』之重點說明」(2004年8月31日公佈)

- 1、飲用水保護區及國土規劃上被指定的水優先區不得使用電爐渣。
- 2、水道豐富的地區與易淹水地區不得使用電爐渣。
- 3、中間堆放電爐渣時，必須注意適當覆蓋電爐渣，或是堆放於屋簷下。
- 4、技術性建築使用電爐渣時，不得與土壤直接接觸，傾倒底邊和最高可預見的地下水之間至少必須有 2 公尺距離。
- 5、品質監控原則上依照 TL Gestein 或 TL G SoB-StB 規定的自我監督，同時需有外在監督系統，透過受認可的檢驗單位監督。
- 6、廠商申請需對使用場地的水文地理狀況描述、評價以及水資源管理局的專業意見。

而台灣經濟部資再法立法鬆散，電弧爐煉鋼爐渣再利用用途，只規定用途：水泥原料、水泥製品原料、爐渣(石)粒料原料、砂石原料、混凝土粒料、道路工程粒料或非農業用地之工程填地材料。

五、行政院公共工程委員會在談永續公共工程之執行構想關於節能減碳與綠色內涵提出替代性材料：添加飛灰、爐石等，減少混凝土中水泥使用量。卻不提其管理辦法，將導致污染擴散。

依照目前電弧爐渣管理現況，未來可能不止有毒鴨子、鎘米，尤其是電弧爐渣被允許回填，未來台灣將無淨土，回填區域附近其他農牧業產品皆有被污染的可能，發生問題只是時間上的問題。我們質疑鋼鐵業老板的社會責任與道德良知竟然如此低落？

政府也應針對不同土壤用途，訂出不同的土壤管制標準。舉例來說，針對毒鴨子事件驗出養鴨場的土壤戴奧辛濃度為 88 pg-TEQ/g，雖然遠低於國內土壤管制標準 1000 pg-TEQ/g，而荷蘭土壤敏感用途(農、牧業)規範為 10 pg-TEQ/g，養鴨場土壤戴奧辛濃度實為荷蘭土壤標準的九倍，加上鴨子特殊的覓食習性，會產生戴奧辛鴨實不足為奇。

政府更應該著手進行相關法規之修改與擬定，建立完善的事業廢棄物再利用法，同時權責劃分應統一，目前「事業廢棄物再利用管理辦法」隸屬於經濟部工業局所管轄，認定核可權在經濟部工業局，而稽查權卻在環保署。所以不但廢清法與資源回收再利用法兩法需合一，同時環保署應拿回再利用的審查許可權。

口頭發表

< Oral-1 >

勞工暴露空氣鄰苯二甲酸酯類與男性生殖危害之研究
The Study of Workers Exposed to Ambient Phthalates Air and
Male Reproductive Hazards

黃莉萍^{1,2}、李俊璋³、石東生⁴、許昺奇^{*,1}

¹國立高雄第一科技大學 環境與安全衛生工程系

²崇仁醫護管理專科學校 護理科

³國立成功大學 環境醫學研究所

⁴行政院勞委會勞工安全衛生研究所

u9615914@nkfust.edu.tw pchsu@nkfust.edu.tw*

摘要

鄰苯二甲酸酯類(phthalates, PAEs)是廣泛應用在許多商品的一群化學物質，其中具有較長的鄰苯二甲酸分子的化合物，如鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(di-(2-ethylhexyl) phthalate, DEHP)用量最大，可以軟化硬質聚氯乙烯(polyvinylchloride, PVC)，在加工上受到廣泛利用。本研究方法針對全台PVC塑膠粒製造業中，依申報使用DEHP作為塑化劑之工廠中，選取大型工廠、中型工廠各一家，配合製程環境空氣暴露DEHP程度不同共45位勞工，45位勞工均同意進行問卷調查及捐贈精液檢體進行精液品質分析，問卷內容包括人口學資料、生活習慣與生殖健康史，精液品質分析項目包括：精液體積、精子數量、精子活動力、精子型態和精子DNA染色質結構分析。依45位勞工空氣暴露濃度中位數(23.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)區分為低暴露(n=23)及高暴露組(n=22)後，分析二組空氣DEHP暴露濃度差異性，高暴露組明顯高於低暴露組且有顯著差異($p < 0.001$)。在問卷資料發現高暴露組相較於低暴露組在喝咖啡習慣上有顯著差異($p < 0.01$)。由45位參加精液品質分析者中，發現高暴露組的精子DNA染色質傷害之螢光強度及百分比方面顯著上升($p < 0.05$)。經校正吸菸、喝咖啡及年齡後，發現空氣DEHP暴露濃度與精子活動力呈現顯著負相關；與精子DNA染色質傷害之螢光強度及百分比呈現顯著正相關。總結而言，本研究顯示職業空氣暴露DEHP可能與精子活動力及DNA染色質傷害有關，而空氣中DEHP濃度可成為具有預測暴露DEHP影響精子功能之生物標記。

關鍵字：鄰苯二甲酸酯類、鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、聚氯乙烯、雄性生殖、精子

Keywords: phthalates, di-(2-ethylhexyl) phthalate, polyvinylchloride, male reproduction, sperm

表 1. 塑膠製造工廠勞工 DEHP 暴露低暴露組與高暴露組之生活習慣與精液品質

Parameters	Low exposure	High exposure	p-value
	n=23	n=22	
	Mean±SD	Mean±SD	
年齡 Age (years)	35.7 ± 9.2	34.8 ± 9.2	0.7507
身體質量指數 BMI(Kg/m ²)	24.0 ± 3.8	24.4 ± 4.4	0.7255
抽菸[yes, (%)]	12 (52.2)	15 (68.2)	0.2732
喝咖啡[yes, (%)]	4 (17.4)	12 (54.6)**	0.0092
精液量(mL)	3.0 ± 1.5	2.8 ± 1.4	0.5903
精子濃度 (10 ⁶ /mL)	27.4 ± 19.5	25.3 ± 28.9	0.7659
精子活動力(%)	51.8 ± 19.3	39.5 ± 23.1 ^a	0.0624
αT (AU)	14.8 ± 7.5	22.8 ± 13.6*	0.0177
COMP αT (%)	32.0 ± 2.2	34.1 ± 3.7*	0.0269

Data are expressed as mean ± SD or number (%).

* $P < 0.05$ as compared with low DEHP-exposed group.

^a Marginal significance ($0.05 \leq P < 0.1$)

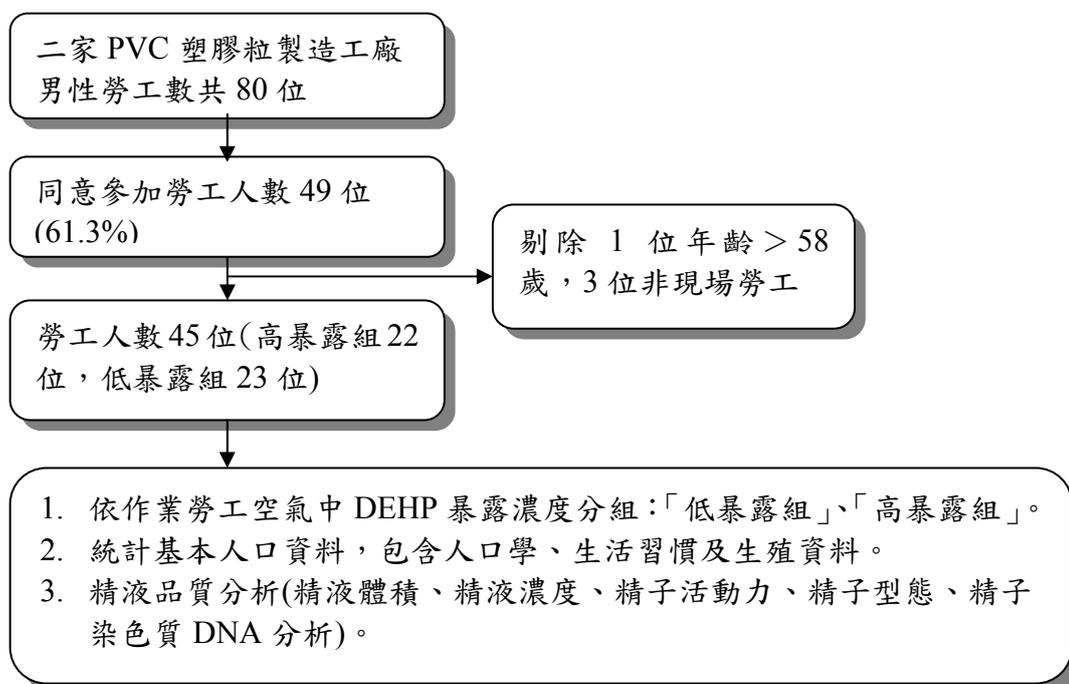


圖 1. 研究流程圖

< Oral-2 >

探討快速生物篩檢測法偵測環境底泥中戴奧辛含量之適用性

Application of a fast-screened bioassay for determining dioxin levels in environmental sediment samples

黃志羽¹、鄒粹軍²、趙浩然^{3*}

¹國立屏東科技大學環境工程與科學系 研究生

²國家衛生研究院環境衛生與職業安全研究組

³國立屏東科技大學環境工程與科學系 副教授

hrchao.mail.npust.edu.tw

摘要

戴奧辛在環境中的流布透過乾沉降及濕沉降作用，最終將累積在底泥中，故底泥為戴奧辛在環境中主要的儲存場。戴奧辛透過食物鏈進入生物體中，會產生類似荷爾蒙的作用而形成「假性荷爾蒙」效應，由此干擾內分泌系統的調控，會抑制雌激素誘發的反應，如抑制人類乳腺細胞的生長與發育等。一般而言，檢測戴奧辛的方法以 HRGC/HRMS 為主，由於此項化學分析技術所需之成本甚高且耗時過長，為了能夠快速及有效地確認戴奧辛高暴露區域，以便進一步作隔離及後續整治工作，因此建立快速、有效且低成本的檢測方法（如生物檢測）有其迫切性。本研究團隊已成功開發以 CALUX 原理為基礎之 DRE-driven luciferase assay 生物檢測，可應用於快速篩檢受戴奧辛污染之環境檢體，且相較於化學分析方法，具有快速且價廉的優點。本實驗共進行 8 個底泥樣本，每一個樣本進行三重複，各樣本的冷光反應結果範圍為 4209~6321 RLU，換算 RLU 對應到 TCDD 濃度範圍為 39.8~199 pM，由公式換算樣本的總毒性當量濃度範圍為 1078~10501 ng-ADL-TEQ/kg d.w (DRE-driven luciferase assay 測值)，將得到之總毒性當量濃度與 HRGC/HRMS 分析數值去做比較，8 個樣品之預測值/GC-HRMS 測值範圍為 2.19~8.42。

< Oral-3 >

康唑類殺菌劑及環境雌激素混合暴露對青鱗魚的內分泌干擾作用

Combined Endocrine Disrupting Effects of Conazole Fungicides and Environmental Estrogens in Medaka Fish (*Oryzias latipes*)

Pei-Jen Chen (陳佩貞)^{1*}、& Kuan-Wen Chen (陳冠雯)¹

¹Department of Agricultural Chemistry, National Taiwan University;
chenpj@ntu.edu.tw

Abstract

Conazoles are a class of imidazole- or triazole-containing pesticides widely used in agriculture to prevent fungal growth on grasses, fruits, vegetables, cereals or seeds. Medically, they are often used to treat local or systemic fungal infections on human or animals. Conazoles are environmentally-important fungicides that have received significant attention from regulatory agencies and scientists due to high levels of production, widespread use and frequent occurrence in the aquatic environment. While all conazoles have anti-antifungal activity, some members of the conazole family have potential adverse effects in humans as they induce liver or thyroid tumors in rodents and cause endocrine disrupting effects in experimental animals. The objective of the study is to evaluate ecotoxicological effects of two prototypic conazoles, ketoconazole (K, an imidazole) and letrozole (L, a triazole) and assess their modes of toxic action via assessing combined endocrine disrupting potency of mixtures of conazoles and an environmental estrogen (17 α -ethinyl estradiol, EE2) in medaka fish (*Oryzias latipes*). We have treated adult medaka of males and females respectively with four sets of experimental solutions for a 14 days' aqueous exposure including a single EE2 (200 ng/L), a binary mixture of EE2 (200 ng/L) with K(10, 50 or 250 μ g/L) or L(10, 50 or 250 μ g/L) and blank controls. Gene expression of vitellogenin (VTGI & VTGII) and cytochrome P450 (CYP) enzymes responsible for metabolism of endogenous or exogenous hormones in liver or gonad of fish from control and treated groups was assessed with quantitative real time polymerase chain reaction (qRT-PCR). Results show that EE2 (200 ng/L) significantly increased hepatic VTGI and VTGII in both male and female medaka compared to the blank control. Compared with the single EE2 (200 ng/L) exposure, mRNA expression of both VTG genes was elevated in male fish from mixtures of EE2 (200 ng/L) with either K(10-250 μ g/L) or L (250 μ g/L); however, mixtures of EE2 (200 ng/L) with either

K(50-250 $\mu\text{g/L}$) or L(10-250 $\mu\text{g/L}$) significantly decreased expression of VTGI or VTGII in livers from female fish. These results indicate gender-dependent response of medaka fish to EE2-induced estrogenicity in the presence of conazole fungicides in water. Expression of estrogen-metabolizing enzymes (e.g. CYP1A & 3A in liver) or synthetic enzymes (CYP17A, 11B & 19A in gonad) are assessed and will be discussed in the lights of results.

< Oral-4 >

雙酚 A 對斑馬魚卵卵胚發育之毒性影響

袁又罡^{1*}、黃妙如³、黃智敏²、沈佳哲³

¹國立雲林科技大學材料科技所暨環境與安全衛生工程系

(yuanyk@yuntech.edu.tw)

²國立雲林科技大學工程科技研究所博士班

³國立雲林科技大學防災與環境資源工程研究所碩士班

g9819704@yuntech.edu.tw

摘要

由於斑馬魚魚卵的結構特性，使得以甲醇為溶劑的 BPA 急性毒性耐受程度較成魚來得高。在 50mg/L BPA 實驗組，到暴露期第五天時，魚卵死亡率即已達到 100%；而 5 mg/L BPA 實驗組，在暴露期第 5 天的死亡率為 13.3%，但在第 7.5 天(清水飼養期第 2 天)以後，其死亡率一躍達到 50%，超過所有其它濃度組，顯示低濃度 BPA 對卵胚的影響，並不一定比高濃度實驗組低。從孵化率的角度觀之，在暴露期最後一天達到 100%孵化率的為空白組(對照組)與 20 mg/L 濃度組；此一結果與死亡率結果相互比較後可以發現，20 mg/L 雙酚 A 對斑馬魚卵胚的傷害最小。從胚胎外觀來看，在 25 mg/L BPA 實驗組中，發現部分魚體已提早孵出，且孵出的幼魚身體明顯無黑色素的生成，且此一現象在進入清水飼養階段後，仍無明顯改善。由各種實驗結果顯示，BPA 對斑馬魚卵胚短暫暴露下所造成的傷害，在進入清水飼養期後仍難已恢復。

關鍵字：雙酚 A、斑馬魚、卵胚、發育、毒性

Keywords：Biphenol A, zebrafish, embryo, development, toxicity

< Oral-5 >

使用 DRE-driven Luciferase assay 檢測土壤中戴奧辛含量 Defermination of Polychlorinated dibenzo-p-dioxin and furans in soil using DRE-driven Luciferase assay

郭彥祐¹、鄒粹軍²、趙浩然^{3*}

¹屏東科技大學環境工程與科學系碩士生

²國家衛生研究院環境衛生與職業醫學研究組

³屏東科技大學環境工程與科學系副教授

hrchao@mail.npust.edu.tw

摘要

土壤環境中現有的戴奧辛含量，可直接反應大氣落塵及乾、溼沉降等累積現象，更可以了解近年來受各種可能含戴奧辛的污染源。為了能夠快速及有效地確認戴奧辛高暴露區域，以便進一步作隔離及後續整治工作，建立快速而有效的檢測方法有其迫切性。過去傳統的戴奧辛檢測大都藉由如高解析度質譜儀等化學方法進行，其分析雖相當準確，但相對成本卻非常昂貴且耗時，若欲了解國內環境介質是否受戴奧辛污染，針對懷疑被污染地區，利用生物檢測進行大量環境樣本之初步篩檢，則可降低檢測之成本本團隊已成功篩選出穩定轉殖含 dioxin response element (DRE) 與 luciferase 的 reporter vector (4X DRE-TATA-Luc) 之細胞株(Huh7-DRE-Luc)與成功將 DRE-luciferase reporter 系統建構於腺病毒載體中，建立敏感度可能較佳之大鼠細胞株(Ad-DRE-Luc/H4IIE)。當戴奧辛或戴奧辛類似物與 AhR 結合後，經由一連串的訊息傳遞，會誘發 dioxin response element 後面的 luciferase 基因表現，即可藉由偵測冷光的強度，間接得知戴奧辛濃度。並將此方法稱之 DRE-driven Luciferase assay，本研究共檢測 8 個土壤樣品每一樣品均進行三重覆其與 HRGC/HRMS 之測值之比值範圍介在 1.19-5.64 倍間，本次實驗所使用之 DRE-driven Luciferase assay 檢測土壤樣品與化學分析法具有良好之比值，且所有測值均沒產生偽陰性之狀況，故本研究所開發之 DRE-driven Luciferase assay 應可作為快速篩選戴奧辛污染區域之生物分析方法。

關鍵字: DRE-driven Luciferase assay、戴奧辛、土壤、生物分析法、快速篩檢法

< Oral-6 >

α -安殺番、 β -安殺番、2,4-二氯酚、五氯酚四種環境荷爾蒙於 大里溪水中降解之研究

Degradation of four Endocrine Disrupting Chemicals, α -Endosulfan, β -Endosulfan, 2,4-Dichlorophenol, Pentachlorophenol in the Dali river

楊珮玉^{1*}、白子易²、王順成³

¹朝陽科技大學生化科技研究所博士生pyyang@cyut.edu.tw

²朝陽科技大學環境工程與管理系教授bai@ms6.hinet.net

³朝陽科技大學環境工程與管理系教授scwang1@cyut.edu.tw

摘要

本研究擬探討環境荷爾蒙(Endocrine Disrupting Chemical, EDCs)於河川中降解之行為，針對 α -安殺番、 β -安殺番、2,4-二氯酚、五氯酚四種環境荷爾蒙於大里溪水中降解之行為進行探討。首先自大里溪取 2 公升之水樣並分別添加 10 ppm 之 4 種環境荷爾蒙，固定每週取樣一次，共計 4 週。取樣後經由過濾、濃縮等前處理步驟，再利用氣體層析儀-電子捕捉偵測器進行濃度降解之分析。研究結果顯示，第 4 週之 4 種 EDCs 濃度約為 8.9 - 9.49 ppm 之間，代表環境荷爾蒙於河川中有部分降解現象，降解之百分率約 0.5 - 11 % 左右，降解速率最快者為 2,4 二氯酚 (第 4 週濃度：8.9 ppm)，可下降 11 % 左右；降解速率最慢者為 β -安殺番 (第 4 週濃度：9.5 ppm)，4 週後下降約 0.5%，兩者相差達 22 倍左右，介於 2,4 二氯酚及 β -安殺番之環境荷爾蒙為 α -安殺番及五氯酚，第 4 週濃度分別為 9.05 ppm 及 9.2 ppm (降解百分比分別為 9.5 % 及 8 %)；再利用 $dC/dt = -kC$ 一階動力方程式計算其降解速率常數，可求得 K 值 (速率常數) 為 0.0142 ~ 0.0328 day⁻¹，K 值越高代表降解速率越快，K 值越低則反之，本研究分析之四種環境荷爾蒙 K 值分別為 2,4 二氯酚 0.0328 day⁻¹、五氯酚 0.0152 day⁻¹、 α -安殺番 0.0205 day⁻¹、 β -安殺番 0.0142 day⁻¹，其中 2,4-二氯酚降解速率最快，而 β -安殺番最慢，與 2,4-二氯酚相差 2.3 倍左右，降解速率由快至慢排序為：2,4 二氯酚 > α -安殺番 > 五氯酚 > β -安殺番。關鍵字： α -安殺番、 β -安殺番、2,4-二氯酚、五氯酚、環境荷爾蒙、內分泌干擾物質、非線性迴歸。

Keywords : α -Endosulfan, β -Endosulfan, 2,4-Dichlorophenol, Pentachlorophenol, Environmental hormone, Endocrine Disrupting Chemicals, nonlinear regression

< Oral-7 >

利用同步電混凝/電過濾程序去除生活污水中
多溴聯苯醚、乙醯胺酚和紅黴素之研究

Removal of PBDEs, Acetaminophen and Erythromycin from the
Sewage by the Simultaneous
Electrocoagulation/Electrofiltration Process

楊金鐘^{1*}、顏嘉亨²

國立中山大學環境工程研究所及新興污染物研究中心,

¹gordon@mail.nsysu.edu.tw

²d973030001@student.nsysu.edu.tw

摘要

近數年來，由「新興污染物 (Emerging Contaminants)」造成之環境風險議題逐漸受到世界各國的重視。然而，除了瞭解其種類、來源、流佈及分析方法以外，開發新穎的工程處理技術亦是目前關注之問題。因此，本研究主要針對生活污水中常見的一種阻燃劑 (多溴聯苯醚, PBDEs)、一種消炎止痛藥 (乙醯胺酚, Acetaminophen) 和一種抗生素 (紅黴素, Erythromycin) 進行調查，並利用自行製備之管狀碳質/陶瓷複合膜結合同步電混凝/電過濾程序探討去除上述污染物之可行性。實驗主要利用田口式實驗設計來判斷最佳的操作參數，研究結果顯示，當使用鋁電極、適當的電場強度 (15 V/cm)、透膜壓差 (98 kPa) 及掃流速度 (3.77 cm/s)，上述新穎反應系統針對乙醯胺酚和紅黴素將分別具有 95.8% 和 96.2% 的最佳去除效率；而 PBDEs 則需要較強的電場強度 (30 V/cm) 方有較佳的去除效率 (81.7%)。另外，深入探討發現，管狀碳質/陶瓷複合膜表面之碳層對上述污染物質具有一定的吸附能力 (30~60%)，較低的透膜壓差其吸附效果較為顯著。而在有施加電場的實驗組別中，管狀碳質/陶瓷複合膜結合同步電混凝/電過濾程序之去除效率比單純只有電過濾程序來得好，顯示電混凝在反應系統中能提供其網集污染分子及優化濾液水質的能力。

關鍵字：管狀碳質/陶瓷複合膜、同步電混凝/電過濾、新興污染物

Keywords: tubular carbonaceous/ceramic composite membrane, simultaneous electrocoagulation and electrofiltration; emerging contaminant

< Oral-8 >

磺醯胺類化合物之檢測及其TiO₂光催化 分解反應特性研究

林思妤、洪崇軒*、林怡利、蔡宗岳

國立高雄第一科技大學環境與安全衛生工程系所

摘要

藥物和個人保健用藥(pharmaceuticals and personal care products, PPCPs)為近年來頗受關切與重視的新興污染物(new emerging contaminants),一般民眾的處方用藥、營養食品、乃至於日常生活中使用的藥品,皆屬之。其中,由於磺醯胺類化合物(sulfonamides)屬於可合成的抗菌劑,因而廣泛應用於人體及動物感染的治療或預防,使得磺醯胺類化合物成為最常見的 PPCPs,根據環檢所在 2007 年針對台灣地區主要教學醫院所排放廢水水質的檢測結果,即顯示磺醯胺類化合物為檢出頻率最高的藥品。前述的檢測結果,除了顯示相關污染物在自然環境中的流布已不容忽視,同時也突顯既有廢水處理程序單元,對於此類污染物的處理成效,仍待更進一步的提昇。台灣南部地區,畜產及養殖業相當發達,為南台灣地區相當重要的產業,但此區域抗生素等藥品的使用,也相當的普遍,在未能有效地加以控管下,可能導致許多含有抗生素或藥品殘餘物的新興污染物,流布於環境水體中,對於此區域的生態環境將造成相當大的衝擊。因此,除需要積極地建立相關污染物在環境中流布之基本資訊外,研發可行之新興污染物去除技術,為另一項應積極研發之處。

基於此,本研究除了應用 HPLC/UV 檢測技術,進行相關水中常見磺醯胺類藥品(sulfadiazine、sulfamethazine、sulfamethoxazole、sulfadimethoxine)的檢測分析外,並嘗試應用二氧化鈦光催化氧化程序來進行磺醯胺類有機物之氧化分解研究。研究中除了探討此類污染物光催化分解反應效能上的差異,同時也藉由不同光催化分解環境條件(如:水溶液酸鹼值、光觸媒劑量)的改變,探討操作條件對於此類新興污染物分解效能的影響。此外,本研究中也針對光催化反應系統中氫氧自由基的生成濃度,加以定量推估,藉以分析光觸媒活性與相關磺醯胺類污染物分解速率的關係。

表 1 中彙整本研究所檢測磺醯胺類有機污染物的基本特性,如前述,此類污染物為相當常見的動物用抗菌劑,檢量線結果亦整理於表中。研究結果顯示,藉由 HPLC/UV 儀器之檢測,相關樣品可在不施以任何濃縮處理程序下,直接檢測相關污染物濃度至 0.03 μM 的偵測極限,此濃度監測限值,雖然可能仍高於目前環境中相關污染物的殘餘濃度,但在針對此類相關污染物濃縮廢液處理技術的研發上,已足以藉以探討研發相對應之除污技術,或污染物反應特性的探討。

表 1 本研究測試之磺醯胺類污染物物種性質與檢測特性

Compounds	Molecular weight (g/mol)	HPLC/UV R.T. (min)	Calibration curve
Sulfadiazine (DIA)	250.28	4.23	227882×(area)-13311 ($r^2=0.9996$)
Sulfamethoxazole (SMX)	253.28	8.44	223793×(area)-6088 ($r^2=0.9997$)
Sulfamethazine (SMZ)	278.33	6.17	234153×(area)-9208 ($r^2=0.9997$)
Sulfadimethoxine (SDM)	310.33	11.97	180213×(area)-5480 ($r^2=0.9997$)

此外，相關之系列光催化分解實驗，其係於波長 365 nm 近紫外光為光源下進行，而實驗之光觸媒則選用文獻中最廣為使用之 Degussa P-25 TiO₂ 粉末。實驗發現，所測試之磺醯胺類有機物光催化分解反應，皆呈現近一階反應動力關係(污染物濃度為 20 μM)，其反應速率常數依序為：DIA>SMZ>SDM>SMX，亦即以分子量較低的磺醯胺類有機物，分解速率較快，不過污染物分子結構官能基亦可能影響分解速率。根據本研究實驗結果顯示，在最適的反應條件下，DIA、SMZ、SDM、SMX 等磺醯胺類有機物之光催化反應，其反應的半衰期分別為：58.7、66.0、92.6、115.5 min。

其次，就水溶液酸鹼值對磺醯胺類污染物光催化分解速率的影響方面，普遍以在鹼性條件下，相關污染物具有較快的氧化分解速率。由於在鹼性環境中，多數磺醯胺類有機物在水溶液中，呈現解離的酸根狀態，其較不利於被光觸媒所吸附(TiO₂之等電位pH值約介於5~6間)，故相關結果顯示此類光催化反應的主要反應機制，並非「吸附速率」所控制。事實上，若再進一步比對TiO₂亦是在鹼性條件下，其表面會形成較多氫氧自由基，更確認相關污染物的光催化分解速率高低，與反應系統中的氫氧自由基濃度含量，有較密切的關係。因此，對於磺醯胺類化合物之光催化分解反應特性，其本質上仍以可資參與反應的光觸媒表面活化位置愈多，整體反應具有較快的反應速率。事實上，前述的反應特性，亦可在本研究中所進行之光觸媒劑量與分解反應速率關係獲得驗證。相關污染物之整體分解速率，原則上隨光觸媒劑量之增加而增加，但過多的光觸媒劑量，會導致光觸媒粉體本體之光遮蔽效應，使得整體的反應速率於達到某一劑量時，整體反應有一最高的反應速率。

關鍵字：磺醯胺類、抗生素、光觸媒、二氧化鈦、反應機制

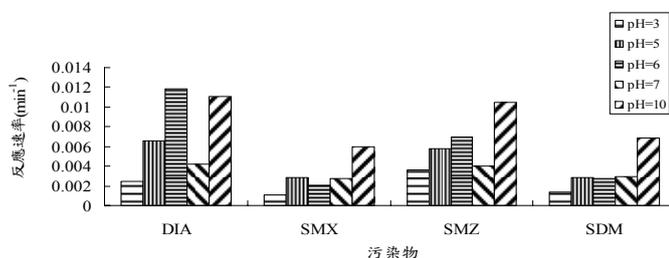


圖 1 不同水溶液 pH 環境之磺醯胺類化合物光催化反應速率常數(k)

< Oral-9 >

母乳中多溴聯苯醚對嬰幼兒甲狀腺荷爾蒙及神經發展行為
之影響

Characteristics of breast milk PBDE levels in Taiwanese
mothers and their associations with cord blood thyroid
hormones and infants neurodevelopment

黃鈺婷¹、趙浩然^{2*}

¹國立屏東科技大學環境工程與科學系 研究生

²國立屏東科技大學環境工程與科學系 副教授

hrchao.mail.npust.edu.tw

摘要

多溴聯苯醚(Polybrominated diphenyl ethers, PBDEs) 屬於新興污染物之一，具有持久性有機污染物的特性，如高脂溶性、不易降解、干擾生物體內分泌，所以也為環境荷爾蒙。動物實驗中證實PBDEs會影響神經系統及甲狀腺功能，流行病學很少探討PBDEs對嬰幼兒的發展行為，而嬰幼兒發育初期的甲狀腺功能正常與否，對於嬰幼兒未來的智力發展影響相當大。因此本研究進一步探討母乳中PBDEs濃度是否直接影響嬰幼兒的神經發展行為。樣本收集時間為2008年6月到2010年4月，地點為屏東某大型醫院，邀請健康孕婦參與研究。使用高解析度氣相層析/高解析度質譜儀High resolution gas chromatography/High resolution mass spectrometry (HRGC/HRMS)分析母乳中PBDEs(BDE-15、28、47、49、99、100、153、154、183、196、197)、同時檢測臍帶血甲狀腺荷爾蒙，幼兒6個月時開始施測Bayley III。本次研究共收集36個樣本，母親平均年齡為29.8歲、產前BMI為22.6kg/m²；臍帶血中甲狀腺素T₃、T₄、TSH、FT₃、FT₄，其平均為0.392ng/ml、9.16μg/dl、5.37μIUg/ml、1.46pg/ml、1.17ng/dl；母乳中ΣPBDEs為3.61 ng/g lipid，其中BDE-153為最高(1.21 ng/g lipid)，BDE-47次之(0.904 ng/g lipid)。母親年齡與母乳中ΣPBDEs呈現正相關性(R=0.33, p<0.01)，臍帶血中T₃與母乳中BDE-49, 49, 100, 154, 196皆呈現負相關(p<0.05)。母乳中ΣPBDEs與Bayley III各項測值無較明顯之相關性，只有BDE-28(R=-0.367)，-49(R=-0.372)，-154(R=-0.350)與適應行為呈現負相關(p<0.05)；BDE-154與語言呈現正相關(R=0.328, p<0.05)。

壁報論文

< Poster-1 >

台北地區食物中鄰苯二甲酸酯類及己二酸二辛酯之含量研究

Determination of phthalate esters and bis-2-ethylhexyl adipate in daily foodstuff in Taipei

崔興傑¹、毛義方²、陳美蓮¹

¹陽明大學環境與職業衛生研究所

²中山醫學大學職業安全衛生學系

摘要

背景：鄰苯二甲酸酯類(Phthalate esters, 簡稱 PAEs)及己二酸二辛酯(簡稱 DEHA)是廣泛使用的塑化劑，能使塑膠品的彈性與柔軟度增加，因其以非共價鍵鍵結，容易釋放至環境造成人體暴露。人體暴露到塑化劑的途徑主要為飲食攝入，其次是空氣吸入及皮膚接觸。而鄰苯二甲酸酯類及己二酸二辛酯具有親脂性，以富含脂肪的食物具有較高濃度，如肉類、魚類及乳製品。當食品與塑膠包裝容器在製造、加工、儲存、包裝過程中與食物接觸，鄰苯二甲酸酯類會溶出、污染食物。

目的：欲了解北部地區食品中鄰苯二甲酸酯類及己二酸二辛酯之含量並推估每日飲食之鄰苯二甲酸酯類及己二酸二辛酯攝取量。

方法：於北部地區購買國人經常食用之生鮮食品及市售便當，分析 13 種生鮮食品及 6 種市售便當。食品均質後經固相萃取淨化，再以氣相層析質譜儀進行分析。

結果：生鮮食品中均未檢測出 DMP、DEP 及 BBzP。DBP、DEHA 及 DEHP 檢出率分別為 61.5%、38.5%及 100%。DBP 含量以雞蛋 0.854 ug/g 最高。DEHA 含量以奶油 0.501 ug/g 最高。DEHP 含量也以奶油 1.035 ug/g 最高。市售便當 DEHP 檢出率為 100%，平均濃度為 0.317 ± 0.254 ug/g。

若以每人每日平均雞肉及米類攝取量分別是 82.95g 及 131.76g 來推估，則每人每日 DEHP 攝取量以雞肉 33.844 ug/day 最高；其次是米類 20.291 ug/day。再以每日兩餐食用市售便當(每個市售便當重量以 450g 估算)推估，則每人每日 DEHP 攝取量為 285.3 ± 228.6 ug/day。歐盟建議 DEHP 容許攝取量為 0.05mg/kg bw/day，以成人體重 60kg 來計算，本研究市售便當每人每日 DEHP 攝取量為歐盟建議值的 $9.51 \pm 7.62\%$ 。

結論：鄰苯二甲酸酯類為疑似環境荷爾蒙物質，可能影響人類生殖系統與生長發育。但目前對於鄰苯二甲酸酯類的研究偏重於環境流佈及塑膠品中含量之分析。而本研究針對食品中濃度及每日飲食攝取量進行研究，發現各項食品皆可檢測出 DEHP 濃度，宜加強與食品接觸之塑膠包裝器材質之塑化劑管理。

< Poster-2 >

底泥環境模擬槽之氯苯化合物脫氯降解研究 Dechlorination of Chlorinated Benzenes by a Simulated Aquarium Box System

陳怡璇、黃靜儀、藍耀婷、吳媿婷、李昭憲、陳意銘*
嘉南藥理科技大學環境資源管理系
imchen@mail.chna.edu.tw*

摘要

本研究採集台灣台南縣二仁溪南楚橋上下游流域之 2 處底泥與河水，建立底泥環境模擬槽以模擬環境中含氯芳香族化合物之降解與移動。實驗為模擬表層底泥之含氯芳香族脫氯狀況測試，在玻璃杯中添加含六氯苯(Hexachlorobenzene, HCB)、1,2,3,4-四氯苯(1,2,3,4-tetrachloro-biphenyl, 1,2,3,4- TeCB)之底泥(圖 1)，置放在模擬箱中進行培養(圖 2)，經過 13 個月後發現 1cm~4cm 深度之土壤層在有添加 YE 之組別中 HCB 濃度比率明顯低於無添加 YE 之組別，並產生脫氯產物五氯苯(pentachlorobenzene, QCB), 1,2,3,5- TeCB, 1,2,4-TCB 和 1,3,5-TCB 等產物。1,2,3,4- TeCB 之玻璃杯實驗中，1cm~4cm 土壤層在經過 4 個月後，添加 YE 組別之 1,2,3,4-TeCB 濃度比率明顯降低，並產生 1,2,4-TCB 之脫氯產物，無添加 YE 之 1,2,3,4- TeCB 濃度比率還是很高，產物出現的濃度比率也很低。此外玻璃杯脫氯能力測試中，有添加 YE 之 HCB 玻璃杯在 10 個月後和 1,2,3,4- TeCB 玻璃杯在 7 個月後脫氯比率達 50%以上，顯示添加營養鹽能使遲滯期縮短，而有助於脫氯的發生。與先前研究之結果相較，二仁溪底泥中固有之微生物具有 HCB 和多氯聯苯 2,3,4-chlorobiphenyl(2,3,4-CBp)之脫氯作用能力，而對於 2,3,4,5-CBp 則脫氯活性並不顯著，顯示脫氯作用是具有專一性的，然而 HCB 和 2,3,4-CBp 分別屬於氯苯類及多氯聯苯，其結構並不相同，但皆能在天然底泥中進行降解，說明不分種類含氯污染化合物環境復育是極具可能性。

關鍵字:六氯苯、脫氯、模擬箱

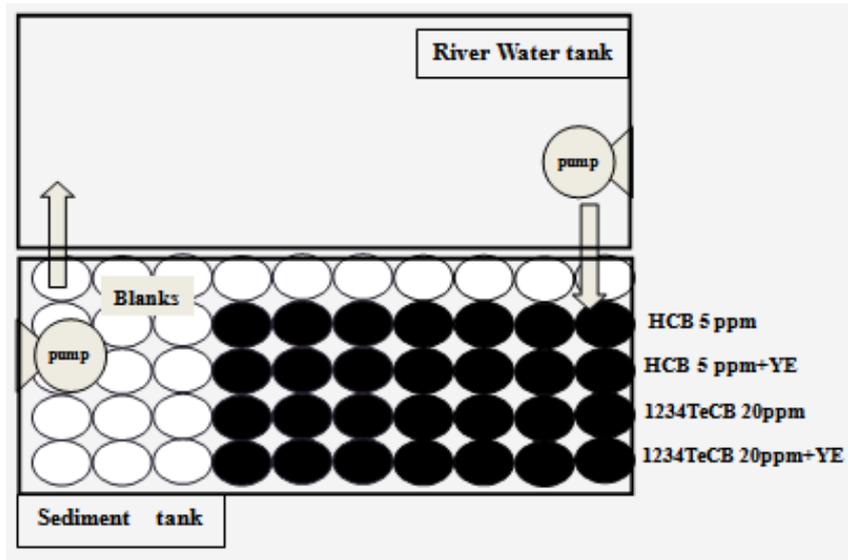


圖 1 底泥環境模擬槽內部玻璃杯排列示意圖

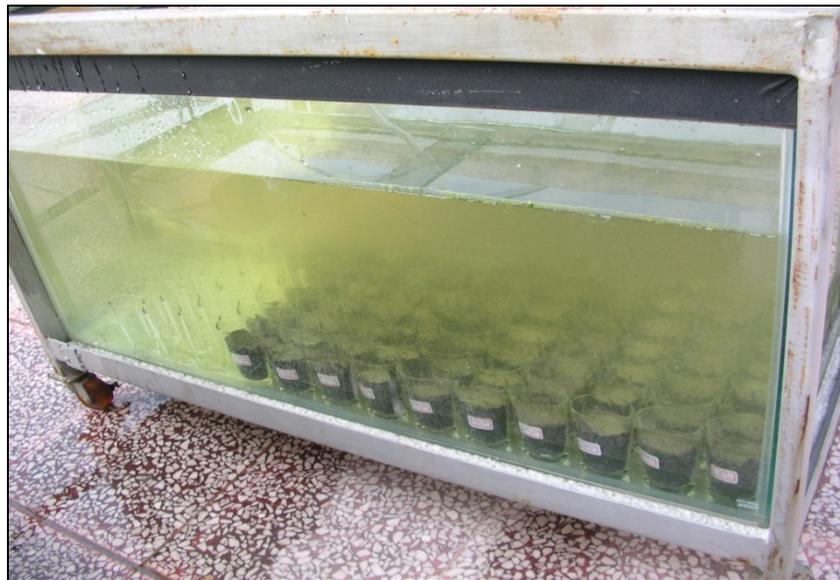


圖 2 底泥環境模擬槽實景圖

< Poster-3 >

以社會資本觀點探討綠色供應鏈建構機制之研究 —以N公司為例

陳彥宏^{1*}、王健良²、陳中獎³

¹南華大學環境管理研究所研究生

²南華大學環境管理研究所助理教授

³南華大學環境管理研究所教授

摘要

企業如何利用資源改善技術及環境管理層面，將會是一大課題；全球隨著高科技時代日趨進步的同時，環保意識已備受重視，許多國家制定相關法令予以規範，各國將對環保的訴求放入其相關政策中。而綠色供應鏈管理，使企業在實務面以積極的行動提昇企業競爭力，以求快速的適應這股綠色風潮必定是企業在綠色思維下所產生的壓力。

本篇討論的重點，主要以個案研究做為本篇的研究方法，從社會資本理論的構面：認知、關係和結構進行交叉分析，探討國內廠商因應環保相關規範所面臨到的問題以及建構綠色供應鏈管理機制的過程與推行的效益。

藉由社會資本理論的構面，以國內一家電子公司為了因應歐盟實施WEEE及RoHS等環境保護規範，從原物料的供應開始，如何積極建立與供應商之間的協調和研商，透過廠商之間的溝通，更能了解實施綠色思維之必要性，進而整合各功能部門，有效提升上游和下游供應商對產品品質的控管；共同推動綠色管理，進而提升產業之水準，改善企業整體環境與企業績效。

關鍵字：綠色供應鏈、社會資本、綠色管理

< Poster-4 >

NF/RO 對水中藥物和個人保健用品之去除效能與機制之研究

Mechanism study and performance evaluation of pharmaceuticals and personal care products removal by nanofiltration and reverse osmosis

李仲翔、林怡利*、蔡宗岳、洪崇軒

國立高雄第一科技大學環境與安全衛生工程系所

U9413122@nkfust.edu.tw

Yililin@nkfust.edu.tw*

摘要

本研究應用高效能液相層析儀 (High performance liquid chromatography, HPLC) 搭配光電二極體陣列檢測器 (Photodiode array detector, PDA) 之檢測技術，針對七種存在於環境水體中的藥物和個人保健用品 (pharmaceuticals and personal care products, PPCPs) (Acetaminophen、Carbamazepine、Ibuprofen、Sulfadiazine、Sulfamethazine、Sulfamethoxazole、Triclosan) 進行檢測分析，並由分析結果得到樣品的最低濃度偵測限值為 0.03 mg/L。此外，選用三種不同物化特性的商用奈米薄膜 (NF, 型號NF90、NF270) 與逆滲透薄膜 (RO, 型號XLE)，嘗試進行薄膜過濾去除選定PPCPs之研究。因薄膜材質、過濾水質特性及薄膜操作參數均會對目標污染物之去除效率有所影響，故本研究針對(1)薄膜特性 (包含截留分子量、平均薄膜孔徑、親疏水性、膜面型態觀測、膜面元素與官能基組成及膜面界達電位)、(2)水質參數，包含目標污染物濃度、陽離子濃度 (NaCl、NaHCO₃) 及pH值等，作為本實驗之測試因子，對NF與RO薄膜去除PPCPs之機制、效能評估及薄膜與污染物之間的相互關係進行深入的研究與探討。

關鍵字：新興污染物、藥物和個人保健用品、高效能液相層析儀、奈米過濾、逆滲透過濾

Keywords : Emerging contaminants, Pharmaceuticals and personal care products (PPCPs), High performance liquid chromatography (HPLC), Nanofiltration (NF), Reverse osmosis (RO)

< Poster-5 >

應用三元 VAR-GARCH TYPE 實證分析模型探討台灣主要河
川底泥列管毒化物之時空流佈情形

A Multivariate VAR-GARCH Model of POP_S Space-Time
Distribution between Taiwan Rivers Sediments

郭叔隆*、李建南、葉梅紅
建利環保顧問股份有限公司
keleelab@yahoo.com.tw

摘要

環境荷爾蒙是不易分解的化學合成內分泌干擾物質，因為化學結構式和荷爾蒙形式相似，經由食物鏈進入生物體內後，代替或干擾原有荷爾蒙作用，並影響子代的生長發育、行為、智能以及免疫系統。本文分別選擇台灣北、中、南部 3 條主要河川底泥樣本中環保署所列管之 10 種經聯合國列管屬持久性有機污染物 (POP_S，皆屬於環境荷爾蒙物質)，利用三元 GARCH-TYPE 模型並結合多元時間序列 VARIMA 模型，探討各種環境荷爾蒙物質於台灣河川底泥中之時間序列上的變化，並以各河川為主要架構下各種環境荷爾蒙物質於空間上的變化趨勢；此外亦利用衝擊反應落遲分析藉以探討各環境荷爾蒙物質隨時間之變化下彼此間造成之影響及反應程度，期能更完善的描述各環境荷爾蒙物質間在時空分佈下之動態變化過程。

經由分析顯示在厚尾分配方面，3 條主要河川底泥皆以毒殺芬有較高之偏態係數，其右偏現象最為明顯。若只考量以往單純的 ARIMA 模式，因其變異數只考慮到數列間的同質性，目前已不適用。本研究經由實證過程測試數百組不同的向量配適模型，環境荷爾蒙物質濃度在 3 條河川底泥中之分佈選擇最配適模型組合 VARIMA(2,1,0)-GARCH(1,2) 來解釋及描述最為適合，證實資料的確具有變異數異質性。河川底泥中之環境荷爾蒙濃度在台灣大致呈現濃度愈南部而有漸趨增加之趨勢(南部 GRACH 效果較為強烈)，且豐水期所呈現之 GARCH 效果明顯大於枯水期，此也顯示豐水期之濃度在時空分佈之跳動及變化較為劇烈，愈難預測及驗證往後稽期之濃度呈現。在代表具波動性的衝擊反應分析方面，因本文矩陣規則數較大，稽期即時表現頗為明顯。河川愈下游、含氯數愈多之污染物，其底泥有機污染物在河川愈上游及含氯數愈少之污染物變動的當期，即有所反應，此顯示愈下游及含氯數愈多之底泥有機污染物在河川產生逕流下產生濃度累積的現象愈明顯；相對地，河川上游處底泥有機污染物在下游處稽延一期之底泥有機污染物產生變動時幾無反應，此意謂上游處底泥有機污染物濃度之變化因素較少，雜訊(noise information)也較不容易產生，產生之波動變化較不易影響到下游。

關鍵字：VAR-GARCH、環境荷爾蒙、VARIMA 模型、河川底泥、豐水期

Keywords : VAR-GARCH, environmental hormone, VARIMA model, river sediments, flood season

< Poster-6 >

製備氧化亞銅光觸媒顆粒降解水中二酚基丙烷之研究 Preparation of granule cuprous oxide photocatalysts to degrade 4,4-isopropylidenediphenol

陳怡茜、伍紹文*、郭昭吟

國立雲林科技大學環境與安全衛生工程系

g9914710@yuntech.edu.tw

摘要

一、前言

二酚基丙烷又名雙酚 A(4,4-bisphenol A, BPA)，為一種影響生殖系統的內分泌干擾素，主要用於塑膠製品中，此物質遇到鹼性清潔劑、高溫或表面有刮傷、破裂等現象容易釋出，且不易分解及易對生物造成危害，環保署已於 2009 年將其列管為第四類毒性化學物質。氧化亞銅為 p 型半導體材料(林, 2005; Yang et al., 2006; Wei et al., 2007; Chen et al., 2008)，有特殊的光學特性使得氧化亞銅易於可見光波長下被激發。故本研究利用醋酸銅為人工廢液，置入預先以二氧化矽前處理之玻璃珠，以微波還原技術製備固定化氧化亞銅光觸媒，並以連續流系統於紫外光下降解水中二酚基丙烷，探討其光催化效率及可行性。

二、物性分析

將本研究製備完成之顆粒氧化亞銅進行物性分析，感應式耦合電漿原子發射光譜儀進行分析後，單顆氧化亞銅的濃度約為 70 mg/L；以掃描式電子顯微鏡進行表面微組織觀察，得知形狀為球形，顆粒直徑大小約為 0.5-0.6 μm ；固相紫外光/可見光分析掃描其全波長，經公式換算，能隙約為 1.75 eV。

三、背景實驗

將雙酚 A 進行暗吸附及直接光解實驗，以便釐清吸附效應及光照之影響，結果顯示暗吸附去除效果僅 6%，表示氧化亞銅觸媒吸附能力很低，而直接光解 365 nm 及 410 nm 之去除率僅 1-2%，綜合上述結果，可知吸附及單純光源照射是無法分解雙酚 A。

四、光催化實驗

以 Fenton-like 法並添加不同濃度的過氧化氫進行降解實驗，過氧化氫添加量 30 mM 時，去除效果可達到 81%，當過氧化氫添加量超過 30 mM 時，銅離子易先被消耗完畢，導致氫氧自由基量下降，使雙酚 A 去除率降低。

在 photo-Fenton-like 系統中，光源 365 nm 添加 50 mM 過氧化氫，其去除效果為 84%，而 410 nm 光照下僅添加 30 mM 過氧化氫即可達到 100% 去除率，主要是因為氧化亞銅無法在 365 nm 光源下被激發，所以去率效果較差。

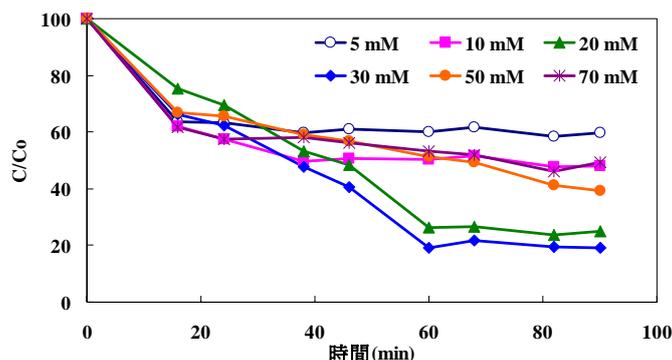


圖 2 不同濃度過氧化氫之 Fenton-like 降解圖

【Co=10 mg/L、T=25±2°C、流速=2.8 cm³/min、Cu₂O=0.112 g】

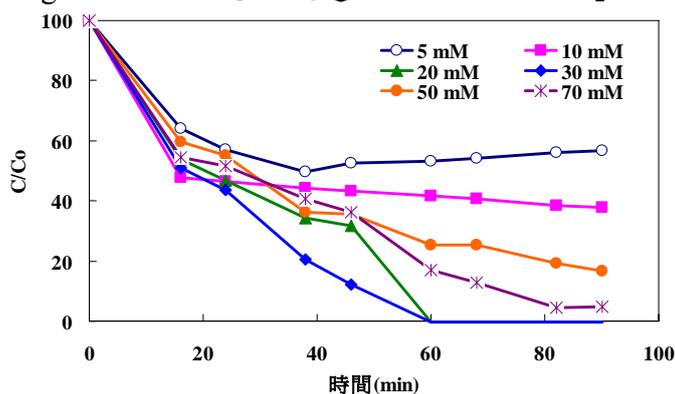


圖 3 氧化亞銅於不同濃度過氧化氫下之降解圖

【Co=10 mg/L、T=25±2°C、流速=2.8 cm³/min、410 nm=13.44 mW/cm²、Cu₂O=0.112 g】

五、結論

1. 本研究製備出之樣品經物性分析鑑定後確定為氧化亞銅，能隙約為 1.75 eV，形狀為球形，粒徑約為 0.5-0.6 μm。
2. 雙酚 A 光催化降解之最適條件為：光源為 410 nm，過氧化氫添加量為 30 mM。
3. 氧化亞銅較易於 410 nm 光源下被激發產生氫氧自由基。

六、參考文獻

1. 林冠宇，“電化學沈積之氧化亞銅其結晶結構及光電化學性質”，國立成功大學，化學工程學系，碩士論文，2005。
2. Yang, H., Ouyang, j., Tang, A., Xiao, Y., Li, X., Dong, X., and Yu, Y., “Electrochemical synthesis and photocatalytic property of cuprous oxide nanoparticles,” *Materials Research Bulletin*, 41, 1310-1318, 2006.
3. Wei, M., Lun, N., Ma, X., and Wen, S., “A simple solvothermal reduction route to copper and cuprous oxide,” *Materials Letters*, 61, 2147-2150, 2007.
4. Chen, J. Y., Zhou, P. J., Li, J. L., and Wang, Y., “Studies on the photocatalytic performance of cuprous oxide/chitosan nanocomposites activated by visible light,” *Carbohydrate Polymers*, 72, 128-132, 2008.

關鍵字：二酚基丙烷、氧化亞銅、固定化、Photo-Fenton-like

Keywords：4,4-bisphenol A, Cuprous oxide, coating, Photo-Fenton-like

< Poster-7 >

以表現序列標籤系統探討鄰苯二甲酸酯類化合物對多齒新米蝦(*Neocaridina denticulate*)生理功能的影響

Investigate the Effect of Phthalate Esters on Physiological Functions of *Neocaridina denticulate* by Expressed-Sequence-Tag System

蘇俊豪、宋宏紅*

東吳大學微生物學系

didier_hsnu@hotmail.com

hhsung@scu.edu.tw*

摘要

環境荷爾蒙為可干擾生物體內分泌系統正常作用的外因性內分泌干擾物 (Endocrine disrupting chemicals, EDCs)，鄰苯二甲酸酯類化合物 (Phthalate esters, PAEs) 為此類的物質之一。本研究選用已知會影響淡水長臂大蝦 (*Macrobrachium rosenbergii*) 的四種 PAEs，包括鄰苯二甲酸二乙酯 (diethyl phthalate, DEP)、鄰苯二甲酸二丙酯 (dipropyl phthalate, DPrP)、鄰苯二甲酸二己酯 (dihexyl phthalate, DHP) 及鄰苯二甲酸二苯酯 (diphenyl phthalate, DPP)，在實驗室的條件下浸泡處理多齒新米蝦後，利用建立的表現序列標籤 (Expressed sequence tags, ESTs) 資料庫，進行基因表現的測定，探討 PAEs 對蝦子生理功能的影響。

實驗蝦子分別以 0.1、1.0 及 10.0 mg/L 三種劑量 PAEs 的池水浸泡一天後，針對選定 18 種具功能代表性的 ESTs 以 RT-PCR 測定並分析基因表現的變化。所有結果與不含 PAEs 池水浸泡的控制組蝦子作比較，發現共有 16 種 ESTs 受到影響 (統計水準 $p < 0.05$)，包含防禦相關的 QM protein (FL592852)、hemocyanin (FL640908)、heat shock 70 kD protein cognate (FL640930)、glutathione S-transferase class mu (FL640931)、inosine monophosphate dehydrogenase 1 (FL640932) 及 prophenoloxidase (HO762520)；呼吸相關的 mitochondrion (FL640918)；轉譯相關的 elongation factor 1-alpha (FL640913)；代謝相關的 cathepsin-L like cysteine protease mRNA (FL640915)、glutamata dehydrogenase (FL640917)、Trehalose-6-phosphate synthase 1 (FL640934)、chymotrypsin 1 (FL592916)、collagenolytic serine protease (FL592929)、Phosphoenolpyruvate carboxykinase (FL592865)、valosin 及構造相關的 projectin。其中 12 種 ESTs 表現會受 DEP 影響；10 種 ESTs 表現會受 DPrP 影響；2 種 ESTs 表現會受 DHP 影響；7 種 ESTs 表現會受 DPP

影響。利用 PubGene 網站上果蠅 *Drosophila melanogaster* 完整的基因資料庫作生理相關的分析，發現 4 類 PAEs 對蝦子生理的影響主要在於防禦、代謝及轉錄相關功能。而將受影響 ESTs 的基因表現趨勢做進一步分析，顯示 DEP 及 DPrP 對蝦子生理功能的影響範圍較相似，主要影響了防禦及代謝兩大類功能，然產生的反應稍有不同；而 DPP 影響蝦子生理的效應與 DEP 和 DPrP 則有明顯不同，其特別抑制轉譯相關的基因表現，進而導致防禦相關基因的表現也下降；至於 DHP 對蝦子的生理影響則是較低。而統整這些實驗結果顯示，水生生物與人類或哺乳類動物中對於一些環境荷爾蒙的反應不盡相同。因此，在對於環境的保育、生態系的保護上，我們不能只以人為主體，而忽略生態系中環境對其他生物的影響。故以一水生生物發展的生物指標系統(如本實驗室所發展之表現序列標籤系統)，應較適合用於探討水生環境受污染物(包含環境荷爾蒙)的影響。

另外，為了瞭解這些受影響的生理功能在更低濃度 PAEs 的存在下是否有高靈敏性的反應，因此本研究進一步以 0.01 mg/L 及 0.05 mg/L 的劑量處理蝦子，分析生理功能基因的表現差異。結果發現在 0.05 mg/L 的劑量下仍有 4 個 ESTs 的表現與控制組有明顯的差異(統計水準 $p < 0.05$)，其顯示這些 ESTs 除了可以作為探討環境污染物對蝦子生理功能的影響外，實驗結果中表現靈敏、穩定且差異明顯的 ESTs 可能具有作為偵測環境污染潛在危機的生物性指標的潛力。

關鍵字：多齒新米蝦、鄰苯二甲酸酯類化合物、生理功能、表現序列標籤、生物監測

Keywords : Neocaridina denticulate, phthalate esters, physiological functions, expressed sequence tags , biomonitor

< Poster-8 >

曝露於鄰苯二甲酸二（2-乙基己基）酯對斑馬魚中 DNA 的影響

Research on the effects of exposure to Di-2-ethylhexyl phthalate for zebra fish's DNA

李嘉塗、梁興孝

國立屏東科技大學環境工程與科學系

摘要

鄰苯二甲酸二（2-乙基己基）酯（Di-2-ethylhexyl phthalate）被懷疑可能干擾人類及野生生物體內分泌正常功能，進而影響其生長、發育、行為及生殖，具有體內分泌之生物包括哺乳類、非哺乳類（如兩棲、爬蟲類及魚類）及無脊椎動物（軟體動物如蝸牛、節肢動物如龍蝦、昆蟲及其他種類）。本研究利用斑馬魚（Zebrafish）曝露於鄰苯二甲酸二（2-乙基己基）酯及一般未受污染之養殖環境培育出之子代樣本作比對，透過 DNA 之基因變異性來確定其生長及生殖影響。

Abstract

It is suspected that Di-2-ethylhexyl phthalate might interfere with the normal endocrine function of human and wild lives, furthermore impact their growth, development, behavior and reproductive capability. The creatures possessing internal secretion include mammals, non-mammals (such as amphibious animals, reptile and fish), invertebrates (i.e. mollusks or soft bodied animals such as snail, arthropod such as lobster, and insects etc.) The study would use zebra fish to expose to di-2-ethylhexyl phthalate and compare them with next generation zebra fish samples of which parent fish are cultivated under the environment never contaminated with any pollution, and then confirm whether their growth and reproduction are impacted by examining the differences among their genes.

關鍵字：鄰苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、斑馬魚、去氧核糖核酸

Keywords：di-2-ethylhexyl phthalate, zebra fish, DNA

< Poster-9 >

內分泌干擾物質在青鱒魚胚胎發育時期對於促性腺釋放激素和基因表現的影響

Effects of endocrine disruptors on gonadotropin-releasing hormone (GnRH) neurons and gene expression during embryonic development in medaka (*Oryzias latipes*)

¹Chiwei Kang ²Kataaki Okubo, ³Yoshitaka Nagahama *¹Wenjau Lee

¹Department of Bioscience Technology, Chang Jung Christian University, Tainan, Taiwan

²Department of Aquatic Bioscience, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, Tokyo, Japan

³Laboratory of Reproductive Biology, National Institute for Basic Biology, Okazaki, Japan

hardaway1019@yahoo.com.tw ;wlee@mail.cjcu.edu.tw

Abstract

Endocrine disruptors are xenoestrogen that interfere the function of the endocrine system. Natural estrogen, 17 β -estradiol (E2), bisphenol A (BPA), nonylphenol (NP), are known to be estrogenic compounds; they are commonly found in aquatic environments, and have been known to affect reproduction in wildlife, and possibly humans. The gonadotropin-releasing hormone (GnRH) neurons not only regulate reproductive function but also play a role in embryonic development. Most vertebrate species express more than one form of GnRH, and the teleost medaka has three paralogous GnRH genes. Neurons that express the gene *gnrh3* form the terminal nerve and regulate reproductive behavior. In this study, a transgenic medaka was used to track the development of the GnRH3 neurons, in which the green fluorescent protein (GFP) was placed under the control of the *gnrh3* promoters. As the medaka embryos are transparent, the GnRH neurons expressing GFP can be monitored *in vivo* during embryonic development.

In the present study, we investigated whether these chemicals have any effects on GnRH neurons and also used to explore the direct effects of xenoestrogen on gene expression in medaka (*Oryzias latipes*) during embryonic development. Analysis of GnRH3 and estrogen receptor α (ER α) and β (ER β) and gonadotropin-releasing hormone receptor I (GnRH-RI) and II (GnRH-RII) mRNA expression were identified

in during embryonic development using quantitative real-time reverse transcription PCR (qRT-PCR).

Within 5 hours after fertilization, medaka embryos were exposed to E2 in concentrations of 0, 1, 10, 100, 1000 ng/l, NP in concentrations of 0, 0.1, 1, 10, 100 ng/ml, BPA in concentrations of 0, 0.1, 1, 10, 100 ng/ml, to investigate GnRH3 production during development, the fluorescence of the GFP-expressing GnRH3 neurons in medaka embryos were observed at 2, 3, 4 days post-fertilization (dpf) and photographed under a fluorescence microscope. The fluorescence intensity was measured, and the heart rate, eye development, and the days to hatch of the embryo were also monitored. In addition, to investigate the gene expression levels of GnRH3, ER α , ER β , GnRH-RI, GnRH-RII, total RNA from embryos of 2, 4, newly hatching larvae were extracted and processed for quantitative real-time reverse transcription PCR (qRT-PCR).

The results showed that the GFP fluorescence intensity, in the medaka embryos exposed to the chemicals at 2, 3, 4 dpf, GFP-expressing significantly decreased from 2 to 4 dpf ($P < 0.05$), in all chemical-exposed groups. In addition, the GnRH3 mRNA are also significantly decreased ($P < 0.05$), and were dramatically reduced in a dose-dependent manner. E2, NP significantly increased the levels of ER α mRNA as compared with control. However, no significant difference was observed in the levels of ER β , GnRH-RI, and GnRH-RII mRNA. In the future we can used medaka as a model scanning environmental contaminants

< Poster-10 >

台北地區室內空氣懸浮微粒中多溴二苯醚濃度 Polybrominated Diphenyl Ethers in indoor airborne particle of Taipei city

楊尚淳¹、陳美蓮¹、余國賓¹、毛義方^{*2}

¹國立陽明大學環境與職業衛生研究所momoya802@hotmail.com

²中山醫學大學職業安全衛生學系ifmao@csmu.edu.tw

摘要

前言

多溴二苯醚是最常被使用的溴化阻燃劑，其廣泛用於電器及電子產品、家用品等，因於環境中不易降解，且具環境賀爾蒙效應另可能會導致身體上不良的傷害，已被廣泛注意。多溴二苯醚的暴露途徑，除了經由攝入外，因人一天時間之90%於室內活動，而且其在室內環境如辦公室、住家的濃度較室外高，人會經由呼吸暴露到較高於室外的多溴二苯醚。

目的

此研究的目的為針對人於室內環境活動時之空氣中多溴二苯醚之濃度分析。

方法

於台北地區室內辦公室、住家及室外環境使用主動式採樣。其採樣介質為玻璃纖維濾紙，採樣流量為25L/min。採樣時間為人活動時間如上班時間與於住家休憩時間；其採樣位置為呼吸腔高度，共計三天採樣時間。樣本以超音波萃取後進行酸處理，再將其以酸性矽膠及酸性氧化鋁淨化後以氣相層析質譜儀進行定性定量分析。

結果

八種溴化二苯醚(BDE-28、-49、-99、-100、-153、-154、-183及-209)在室內的濃度範圍顯著的高於室外的濃度，其濃度分別是21.2 pg/m³至32238.6 pg/m³及0.9至55.9 pg/m³；特別是室內辦公室較高，其濃度為152.7至32238.6 pg/m³。最主要的同源物為BDE-209(>89%)。在室內空氣中，濃度最高的地點是在有著高數量電器產品的辦公室中；濃度最低的是在住家的客廳，其只有一台電視與冰箱。

表一 空氣中總多溴二苯醚濃度 (單位: : pg/m³)

採樣地點類別	濃度	總檢出率(%)
Office (樣本數=9)	191.5-53231.5 (GM ^a =1730.4)	100%
Home (樣本數=3)	22.1-2902.3 (GM ^a =431.1)	100%
Outdoor (樣本數=3).	8.9-69.4 (GM ^a =14.4)	100%

^a 幾何平均數；^b 單一採樣點檢出一種即算檢出

結論

在此研究中，室內空氣中懸浮微粒被認為是一個人類主要的多溴二苯醚的暴露來源，而室內懸浮微粒中較高的多溴二苯醚濃度也在此研究中被發現，因而人於室內環境中會經由呼吸暴露到較高的濃度。此外，此研究發現電器用品使用數量的增加會增加室內空氣中的多溴二苯醚濃度。

關鍵字：室內空氣懸浮微粒、多溴二苯醚

Keywords：Indoor airborne particle, Polybrominated Diphenyl Ethers

< Poster-11 >

結合沸石擔體之固定化光觸媒光降解水二酚基丙烷之研究 Preparation of granule photocatalysts supported by zeolite and treatment of aqueous 4,4'-isopropylidenediphenol

楊雅惠*、林含宇、郭昭吟

國立雲林科技大學環境與安全衛生工程系

g9914714@yuntech.edu.tw

摘要

一、前言

光觸媒的研究發展至今已二十多年，而礙於懸浮態粉末的光觸媒在回收再利用率上的限制與操作成本上之考量，近年以沸石結合光觸媒的研究為趨勢。故本研究以環境賀爾蒙的二酚基丙烷(雙酚 A ,BPA)[1]利用連續流管柱系統結合沸石混合 TiO_2 粉末製備成固定化光觸媒，於紫外光下進行光降解實驗。

二、研究方法

本研究以矽鋁酸鈉及二氧化矽揉合成團並擠壓成型，並於製備過程中添加 TiO_2 (Degussa P25)，嘗試製備成固定式光觸媒，已連續式管柱反應槽來進行光催化實驗，污染物為BPA，光源分別為 254 和 365 nm，最後以總有機碳分析儀(TOC)進行分析，探討最適之光催化條件。[2-3]

三、結果與討論

(1)背景實驗

圖 1 為不同光源之直接光解圖，研究結果顯示 254 nm 照射下，因玻璃珠吸收部分光源使降解率略低外，系統並未因填充玻璃珠造成 BPA 處理之體積量有明顯誤差，故 BPA 之降解確實需要光觸媒作用得以促進。

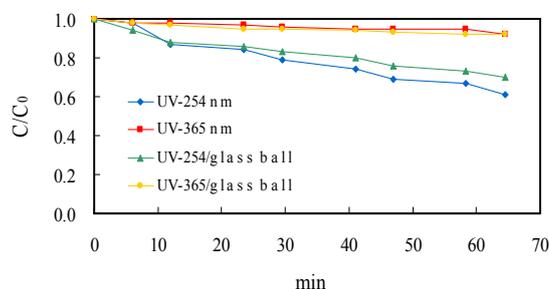


圖 1 不同光源之直接光解圖(BPA=5 mg/L, pH=6.0~6.2, flow rate=1.4 cm^3/min , 254 nm=4.44 mW/cm^2 , 365 nm=0.7 mW/cm^2)

(2)不同比例觸媒之光降解實驗

在波長為 254 nm 及 365 nm 下，其光降解效果隨著 TiO_2 的含量增加而有增加

的趨勢，但 TZ(60/40)和 TZ(80/20) 以及另兩個觸媒因為能量低且混合比例相近，故降解率才無法區隔開。由此結果可知，TZ(60/40)觸媒降解效果最佳。

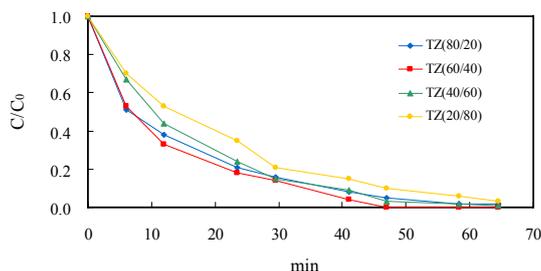


圖 2 波長 254 nm 下 TZ 觸媒之光降解圖(BPA=5 mg/L, pH=6.0~6.2, flow rate=1.4 cm³/min, 254 nm=4.44 mW/cm²)

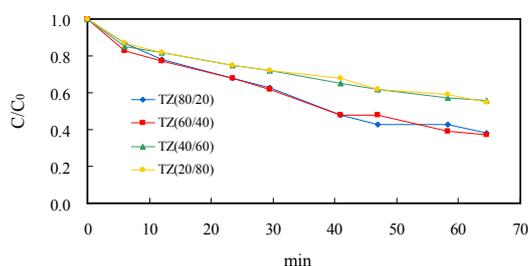


圖 3 波長 365 nm 下 TZ 觸媒之光降解圖(BPA=5 mg/L, pH=6.0~6.2, flow rate=1.4 cm³/min, 365 nm=0.7 mW/cm²)

(3)礦化實驗

用不同光源於固定化光觸媒之長時間光降解礦化，發現 TZ(60/40)在紫外光 254 和 365 nm 之降解率都為 46%。光觸媒對 BPA 濃度的降解雖可於短時間內達到完全降解，但反應過程中會有中間產物生成，故需長時間進行降解以達礦化。而紫外光下，對其仍有不錯之礦化效果。

四、結論

1. 製備固定式光觸媒 TZ 中，TZ(60/40)觸媒降解效果最佳。
2. 光觸媒光降解 BPA 時，短時間可完全降解，但會有中間產物生成，故需長時間進行降解以達礦化。

五、參考文獻

- [1]Le, H. H., Carlson, E. M., Chua, J. P., and Belcher, S. M., *Toxicology Letters*, 179, 149-156, 2008.
- [2]Silva, G. C. and Faria, J. L., *Journal of Molecular A : Chemical*, 305, 147-154, 2009.
- [3]Tsai, W. T., Lee, M. K., Su, T. Y., and Chang, Y. M., *Journal of Hazardous Materials*, 168, 269-275, 2009.

關鍵字：沸石、二酚基丙烷、連續流管柱系統

Keywords : zeolite, BPA, column system

< **Poster-12** >

Using magnetic nano-adsorbent integrated with lab-on-valve system combining with inductively coupled mass spectrometry for Cr speciation in industrial park ambient air

Fu-Hsiang Sung, Chen-Yu Wang, Chun-Hao Chen, Lei-Ling Lee,
Yong-Chein Ling*

Department of Chemistry, National Tsing Hua University, Hsinchu 30013,
Taiwan

Abstract

There are four inorganic element (As, Be, Cd and Cr VI) compounds enlisted in the 107 group I agents (carcinogenic to humans) classified by IARC. Cr is abundant in nature with trivalent chromium (Cr III) and hexavalent chromium (Cr VI) being the mostly found species. Naturally occurring Cr III in trace quantity is an essential nutrient. The toxic Cr VI is most often produced by industrial processes and might be an indicator of environmental contamination. Cr is a designated hazardous air pollutant with concentrations generally ranging between 10 ~ 30 ng/m³. The lack of respective Cr III and Cr VI concentration often complicates the uncertainty of health risk assessment results, which is becoming a public debating issue in Taiwan.

We therefore aims to develop a sampling and analytical method for air Cr speciation. The sampling method was adopted from Taiwan EPA method (NIEA A102.12A) using a modified high-volume sampler to collect particles on to 100 m diameter quartz fiber filters operated a flow rate of 1.1~1.7 m³/min for 24 h continuous sampling. The analysis was carried out using a magnetic nano-adsorbent integrated with lab-on-valve system combining with inductively coupled mass spectrometer. A detection limit of 0.25-0.65 µg/L, and a linear range of 5-200 µg/L were obtained by directly injecting 20-µL standard solution analyzed at 8 min per sample.

The proposed method was applied for Cr speciation (Cr, Cr III and Cr VI) of ambient air collected from six sampling sites in an industrial park. The potential emission source of high Cr VI was investigated using principal component analysis to decipher the relationship between stack emission metals and ambient air metals in the industrial park. The findings reveal that the unusual high Cr VI concentration at one downwind sampling site is most likely from a hazardous waste incinerator.

Keywords : Chromium, hexavalent chromium, speciation, ambient air, magnetic nanoparticles, ICPMS

< Poster-13 >

Using polar organic chemical integrative sampler combining with high performance liquid chromatography – electrospray tandem mass spectrometry to determine the drugs of abuse in community wastewater

Bo-Chia Chen, Chen-Yu Wang, Shou-Ching Liu, Yong-Chien Ling *

Department of Chemistry, National Tsing Hua University, Hsinchu 30013, Taiwan

Abstract

The threatening of drug of abuse (DAs) on human health and the public security is of increasingly global concerns. Traditional grab sampling method needs to increase sampling time and frequency to facilitate the identification of contaminating sources, usually leading to heavier workload and higher expense. The passive sampling device (PSD) is capable of consecutive and longtime sampling owing to their merits of free of electricity and human intervention. We therefore used polar organic chemical integrative sampler (POCIS) packed with OASIS adsorbents combining with high performance liquid chromatography – electrospray tandem mass spectrometry (HPLC/ESI-MS/MS) to study Das in community wastewater..

In two different simulation experiments (static and dynamic), the POCISs were exposed to aqueous solution spiked with 5 ppb amphetamine-like compounds (ALCs) under various time. The collected OASIS was treated according to published procedure and determined by HPLC/ESI-MS/MS. The limit of detection is 10 pg/L. The simulation experiment results were used to establish calibration curves for quantifying ALCs in community wastewater. The established method was applied to sample and determine ALCs in urban community water.

Preliminary analytical results demonstrate the feasibility of the proposed method for long time sampling of trace ALCs in urban community wastewater. Surveyed results indicate sewage epidemiology by community wastewater monitoring is practical to monitor community drug abuse.

Keywords : passive sampler, POCIS, HPLC/ESI-MS/MS), drugs of abuse

< Poster-14 >

輔助醫療用塑膠器材內鄰苯二甲酸酯類含量測定

Determination of phthalates contents in medical plastic products

何佩俞*、凌永健

綠色質譜實驗室，國立清華大學化學系

s9823528@m98.nthu.edu.tw

摘要

鄰苯二甲酸酯類(Phthalates)為一種環境荷爾蒙，具有類似雌性荷爾蒙的作用，會干擾人體內分泌系統及神經系統，導致如去雄性化、不孕症等症狀。其常被加入塑膠製品中，以增加塑膠可塑性。鄰苯二甲酸類指對塑膠為物理性鍵結，會逐漸釋出，對人體造成影響。中華民國經濟部標準檢驗局規定兒童玩具內，二戊基己基鄰苯二甲酸酯(Bis(2-ethylhexyl) phthalate, DEHP)、二丁基鄰苯二甲酸酯(di-n-butyl phthalate, DBP)、丁基苯基鄰苯二甲酸酯(butyl benzyl phthalate, BBP)、二正辛基鄰苯二甲酸(di(n-octyl) phthalate, DNOP)、二異壬基鄰苯二甲酸(diisononyl phthalate, DINP)、二異癸基鄰苯二甲酸酯(diisodecyl phthalate, DIDP)等鄰苯二甲酸酯類總含量不得超過物品總量之0.1%，美國、歐盟亦對兒童有口接觸可能的玩具有類似規定。

本研究參考美國消費產品安全協會(United states consumer product safety commision)2010年4月公布之CPSC-CH-C1001-09.3標準方法，結合微波萃取與氣相層析質譜儀對輔助醫療用塑膠器材中上述法規規定之六種鄰苯二甲酸酯類含量進行測定。共蒐集腎臟造口引流袋、點滴輸液套、綜合營養輸注套、廢液收集器(白色)、廢液收集器(藍色)、中央靜脈導管置放組、血袋空袋、經皮穿肝膽道引流管、輸液套留置蓋等九件輔助醫療用塑膠器材，分成十八個組件測試。分析結果顯示有六個醫療器材中測得鄰苯二甲酸酯類，包括六個醫療用品組件DEHP含量佔總重量2.5~49%，四個組件DINP含量佔16~29.1%，其餘四種鄰苯二甲酸酯類未檢出。由實驗結果可見，DEHP與DINP為醫療用品中最普遍使用的塑化劑。

關鍵字：鄰苯二甲酸酯類、輔助醫療用品、氣相層析質譜儀、微波萃取

Keywords： phthalates, medical products, GC-MS, microwave-assisted extraction

附件

< 附件一 >

2010 年環境荷爾蒙與持久性有機污染物論壇

日期：99 年 11 月 5 日(週五)，上午 9 點至 12 點。

地點：環境品質文教基金會會議室(台北市信義路二段 88 號 6 樓之一)

主題：環境荷爾蒙在台灣-庶民觀點

緣起

自 89 年環品會舉辦第一屆環境荷爾蒙及持久性有機污染物研討會以來，經過 10 年的努力，距今已邁入第六屆研討會。這段期間，環品會不斷透過議題倡議、發想與實際調查及公布生活用品環境荷爾蒙含量，敦促政府就環境荷爾蒙及持久性有機污染物管制做出努力。令人欣慰的，去年(98 年)10 月在行政院消費者保護委員會召開之「強化國內現行環境荷爾蒙管理機制」上，終做出結論，指定環保署為「國內環境荷爾蒙管理機制」之管理召集機關，並請環保署召集相關部會成立推動小組，共同研擬國內環境荷爾蒙管理之短、中、長期計畫，各依權責逐步推動實施。

今年 4 月環保署已完成「環境荷爾蒙管理計畫」短中長程計畫之訂定，並明確界定我國環境荷爾蒙權責機關，我國環境荷爾蒙管制已向前邁進一大步。然而，此議題之持續關注與廣泛交流仍為必要，因此環境品質文教基金會與中華民國環境分析學會，於今年 11 月，共同舉辦第六屆環境荷爾蒙及持久性有機污染物論壇及研討會。

本屆大會主題為「環境荷爾蒙在台灣-庶民觀點」，除邀請國內主管機關、專家、學者進行一系列精彩之專題演講外，並廣為徵求論文發表，鼓勵年輕學子投入相關研究。期望以學術交流的方式，集合國內相關領域之學者、民間組織、與政府相關單位，強化彼此之溝通與了解，以助於未來民間廠商生產相關產品、政府相關單位訂定環境荷爾蒙管理政策、學術研究單位擬定研究方向、以及民眾安心生活之指引。

為了加強公民參與及讓南北部的朋友們都能參與，本屆特於研討會前一週於臺北舉辦論壇，希望廣邀公民、業者、學者與非政府組織代表，就大會主題做出廣泛討論，以增進了解。

第六屆環境荷爾蒙及持久性有機污染物論壇及研討會

議程

時間	講題	講者
08:40-09:00	報到	
09:00-09:05	開幕致詞：環境品質文教基金會董事長 謝英士	
09:05-09:20	引言： 無毒新環境 新生活運動宣言	主講人： 環境品質文教基金會董事長 謝英士
09:20-10:10	論壇主題： 1. 國內環境荷爾蒙管制 2. 法規管理與國際趨勢 3. 環境教育與資源管理	主持人： 國立臺灣師範大學化學系教授 吳家誠 與談人： 立法委員 吳育昇 行政院環境保護署環境衛生及毒物管理處處長 林建輝 行政院衛生署食品藥物管理局食品組副組長 馮潤蘭 綠色消費者基金會董事長 方儉 環境品質文教基金會董事長 謝英士
10:10-10:30	茶敘	
10:30-10:45	引言： 環境荷爾蒙清除行動	主講人： 中華民國環境分析學會理事長 凌永健
10:45-11:35	論壇主題： 1. 生活中的環境荷爾蒙 2. 遠離環境荷爾蒙產品 3. 零環境荷爾蒙醫療器材	主持人： 主婦聯盟環境保護基金會董事長 陳曼麗 與談人： 立法委員 田秋堃 行政院衛生署食品藥物管理局醫療器材及化粧品組組長 劉麗玲 臺北醫學大學附設醫院副院長 朱子斌 綠色陣線協會執行長 吳東傑 中華民國環境分析學會理事長 凌永健
11:35-12:00	總結	

<附件二>



環境品質文教基金會
Environmental Quality Protection Foundation

無毒新環境 新生活運動

新聞稿共 1 頁

發佈日期：2010 年 11 月 5 日

環境品質文教基金會今天（5）發起「無毒新環境 新生活運動」，具體倡議積極推動「無毒醫院」與修改毒性化學物質管理法第四十一條促使高危險的產業環境荷爾蒙資訊能為公眾所知悉等五大訴求。

環品會謝英士董事長極力呼籲：「未來毒管法甚至環境相關法案立法時應納入美國「緊急計畫及公眾有權知悉法」(Emergency Planning and Community Right-to-Know Act, EPCRA)之精神，充分揭露，以令公眾知悉相關資訊。」

國立臺灣師範大學化學系吳家誠教授指出：「對於環境荷爾蒙管制，企業與廠商要有更大的責任感，藉由產業力量帶動，比修法或事後補救都來的有效。」

綠色消費者基金會方儉董事長進一步提出訴求：「政府在毒物管理上應確實針對可行性、經濟影響、風險等層面加以評估，公開資訊讓民眾了解，並要求立即修改現行毒管法。」

立法委員吳育昇呼籲：「環境荷爾蒙管理應跨部會整合，政府單位應排出優先順序，列出聯防項目與目標，並提出年度計畫，保障民眾與我們的下一代。」

面對廣泛流佈在生活環境中各類環境荷爾蒙，唯有透過不斷交流與對話，方能凝聚公眾意識。為此，環品會已建立「無毒新環境 新生活運動」網頁，希望能透過公眾之瞭解與響應，逐步掃除生活中的環境荷爾蒙。

「無毒新環境 新生活運動」宣言：請參新聞稿附件。

「無毒新環境 新生活運動」網頁：<http://www.envi.org.tw/edcs/index.htm>

新聞聯絡人：鄭儉展 電話(02)2321-1155#24 chenic77@gmail.com

劉曉玉 電話(02)2321-1155#11 claireliu25@gmail.com



無毒新環境---新生活運動宣言

環境品質文教基金會新聞資料

991105

近二、三十年來，化學工業日益盛行，不斷推陳出新各式各樣的人工合成化學物質，往往在對其效用與影響不甚瞭解前，就已釋放至環境中，成為環境生態與人體健康的潛在殺手。現代社會對於化學物質無法輕易割捨，既陶醉於新穎物質帶來的生活便利以及水平的提升，卻又無時無刻擔憂對其瞭解不足，不自覺的暴露於其毒害中。

1962年「寂靜的春天」(Silent Spring)一書，描述美國五大湖使用農藥，導致幼鳥無法孵化，大量鳥類死亡的狀況，人們才開始注意到人工合成化學物質對生態環境的影響。1996年「失竊的未來」(Our Stolen Future)一書，環境荷爾蒙(Environmental Hormones)或稱內分泌干擾物(Endocrine Disrupting Chemicals)帶來的隱形浩劫，儼然成為新興的環保課題。聯合國2004年斯德哥爾摩「持久性有機污染物」(Persistent Organic Pollutants)，歐盟2006年「危害物質禁限用指令」(Restriction of Hazardous Substance, RoHS)及「化學物質的登記、評估以及授權管制」(Registration, Evaluation, and Authorization of Chemicals, REACH)，皆將環境荷爾蒙納入管制。國際間協力推動環境荷爾蒙之管制，已成趨勢。

國內對含環境荷爾蒙與持久性有機污染物的化學物質資訊，全然欠缺，更遑論在國人生活環境及用品、食品中。以聚氯乙烯(PVC)塑膠為例，添加大量的鄰苯二甲酸酯環境荷爾蒙，具有防火耐熱等特性，被廣泛用於各類產品：輔助醫療用品、保鮮膜、玩具、水管、傢俱、門簾、捲門、壁紙、地磚、電線外皮、光纖外皮等。鄰苯二甲酸酯會透過呼吸、攝食、接觸及注入等途徑進入人體，產生不良影響。環境荷爾蒙帶來的文明病如：降低生殖力、抑制免疫力、神經行為改變、乳癌、子宮內膜異位、前列腺癌、睪丸癌、過動兒、孩童學習能力降低等；而影響環境生態導致野生動物族群數量的減少，進而造成生態失衡更是不爭的事實。

在少子化來臨的年代，孩子~是我們最好的傳家寶。我們更擔心環境荷爾蒙對育齡婦女、胎兒、幼兒的影響，只要暴露在極低劑量，即對其生理機制與細胞作用，造成巨大的改變，危害效應輕則造成嬰兒神經發育不全、免疫與生殖系統不良，重則引發突變性。除嬰幼兒外，長期洗腎、輸血病患等進行侵入性醫療行為的族群，在使用聚氯乙烯材質輔助醫療器材所暴露到環境荷爾蒙劑量，更是高

於一般常人，對病患的健康危害不可輕忽。

日本為最早推出環境荷爾蒙策略的國家之一，該國環境廳列出近 70 種疑似環境荷爾蒙物質，以 40 餘種農藥(如：除草劑、殺蟲劑、殺菌劑等)最多，其他為有機氯化物(戴奧辛、PCB、DDT等)、重金屬(鉛、汞、有機錫等)、清潔劑原料、塑膠原料等，種類繁多，與你我生活息息相關。先進各國及國際組織機構皆訂定因應政策，積極推動相關調查研究，以降低其危害性。面對廣泛流佈在生活環境中各類環境荷爾蒙，實有賴政府更積極之投入與管制。

因此，為了你我與下一代的生命與健康，我們在此呼籲：

1. 參考美國「緊急計畫及公眾有權知悉法」(Emergency Planning and Community Right-to-Know Act, EPCRA)¹之精神與內容，修改現行「**毒性化學物質管理法**」**第四十一條**：「依本法所為之審查、查核及抽樣檢驗，涉及國防或工商機密者，應予保密。但有關化學物質之物理、化學、毒理及安全相關資料，不在此限。」將其中「涉及國防或工商機密者」修改為「涉及國防機密者」，以達到資訊充分揭露、公眾知悉相關資訊之效果。
2. 環保署依毒性化學物質管理法公佈之「**公告毒性化學物質及其管制濃度與大量運作基準一覽表**」，應將鄰苯二甲酸酯類(68-01 80-01 80-02)及雙酚A (166-01)之毒性分類自第 4 類修改為第 2 類，立即就此兩類毒性物質進行有效管制。
3. 主管機關應明訂「**產品環境荷爾蒙成分國家標準**」，並由各目的事業主管機關將其納入正式法規，據以執行。
4. 主管機關應建立「**國家環境荷爾蒙行動方案**」，並編列環境荷爾蒙生命週期評估計畫，落實主動預防的風險管理，以為優先管制之依據；各目的事業主管機關應定期稽查、抽測、監控民眾日常生活用品及食品中環境荷爾蒙，並將成果定期統一公佈於單一窗口；建立及鼓勵廠商生產「**無毒產品**」。編列環境荷爾蒙環境教育計畫，掃除生活中環境荷爾蒙，讓民眾遠離環境荷爾蒙。
5. 主管機關應積極推動「**無毒醫院**」，提供非PVC製輔助醫療器材之選擇；各公私立醫院應定期公布院內環境荷爾蒙流佈及暴露情形。

¹ 緊急計畫及公眾有權知悉法。美國環保署。Emergency Planning and Community Right-to-Know Act (EPCRA)。http://www.epa.gov/agriculture/lcra.html。

<附件三 >



推動無毒醫院 建立無毒新環境

新聞稿共 2 頁

發佈日期：2010 年 11 月 5 日

您知道嗎?臺灣輔助醫療用塑膠器材其實比玩具還毒!

根據環境品質文教基金會與國立清華大學化學系凌永健教授合作公布的「輔助醫療用塑膠器材塑化劑含量檢驗調查」發現，九件輔助醫療用塑膠器材，高達六件測出環境荷爾蒙鄰苯二甲酸酯類。其中四件輔助用醫療器材二戊基己基鄰苯二甲酸酯(Bis(2-ethylhexyl) phthalate, DEHP)含量佔總重量之 2.5~48.9%；兩件輔助用醫療器材二異壬基鄰苯二甲酸(diisononyl phthalate, DINP)含量佔總重量之 15.9~29.0%(詳如表一)。結果均遠超過中華民國經濟部標準檢驗局規定兒童玩具內，6種鄰苯二甲酸酯類總含量不得超過物品總量之 0.1%之標準。

上述結果在今日(5)於由環境品質文教基金會發起的「無毒新環境 新生活運動」論壇發表。國立清華大學化學系凌永健教授指出：「台灣科技產業發展迅速，國內法規跟不上科技的發展，無法有效管制國外未經證實安全的原物料到臺灣應用生產，有將國人淪為白老鼠之虞。政府應從風險管理的角度，主動預防環境荷爾蒙之危害，而非等到有危害事實，才開始進行管制及謀求補救。」

環品會董事長謝英士進一步指出：「國內輔助醫療器材，經常為聚氯乙稀(PVC)塑膠製成，其中內含大量的環境荷爾蒙。主管機關應積極推動無毒醫院，提供不含環境荷爾蒙非 PVC 製輔助醫療器材之選擇；各公私立醫院應定期公布院內環境荷爾蒙流佈及暴露情形。」，以逐步邁向無毒醫院與無毒新環境。

新聞聯絡人：施玉枝 電話(03) 5729557 ceas@ms22.hinet.net

鄭侷展 電話(02)2321-1155#24 chenic77@gmail.com

表一、輔助用醫療器材二戊基己基鄰苯二甲酸酯(Bis(2-ethylhexyl) phthalate, DEHP)與二異壬基鄰苯二甲酸(diisononyl phthalate, DINP)含量一覽表

樣品名稱	DEHP 含量(%)	DINP 含量(%)
血袋空袋管子	46.1	N.D.
血袋空袋袋子	35.5	N.D.
中央靜脈導管置放組 1	N.D.	N.D.
中央靜脈導管置放組 2	N.D.	N.D.
中央靜脈導管置放組 3	N.D.	N.D.
綜合營養輸注套管子	29.5	N.D.
綜合營養輸注套袋子	2.5	N.D.
廢液收集器(藍色)管子	30.7	N.D.
廢液收集器(藍色)袋子	N.D.	N.D.
廢液收集器(白色)管子	48.9	N.D.
廢液收集器(白色)袋子	N.D.	N.D.
腎臟造口引流袋管子	N.D.	20.9
腎臟造口引流袋袋子	N.D.	21.6
經皮穿肝膽道引流管	N.D.	N.D.
輸液套留置蓋	N.D.	N.D.
點滴輸液套 1	N.D.	N.D.
點滴輸液套 2	N.D.	15.9
點滴輸液套 3	N.D.	29.0

ND 表示沒有檢驗到鄰苯二甲酸酯類