



市售 33 種家用清潔劑中壬基酚類環境荷爾蒙物質含量調查結果記者會新聞資料

劉銘龍¹ 丁望賢² 凌永健³

調查緣起

近十幾年來，許多生態學者、流行病學家、內分泌學家、環境毒理學家皆呼籲：環境中一些具有類似於生物體內荷爾蒙作用之化學物質可能對人體健康與生態造成危害。這些被統稱為「環境荷爾蒙」或「內分泌干擾物」(environmental hormone 或 endocrine disrupting chemicals)會抑制內分泌系統之正常運作，誘導改變生物體內免疫、神經以及其他的生理作用，進而導致疾病的發生。

這些環境荷爾蒙（如戴奧辛等）對人體健康和環境生態皆會造成許多不良而重大的影響，對人體健康影響的層面，包括引發乳癌、前列腺癌、睪丸癌等惡性腫瘤、子宮內膜異常增生、幼體發育不正常、降低生殖力、抑制免疫力、神經行為的改變等。

在此環境污染早已全球化、人人自危的工業化社會中，本基金會相信：「與其詛咒黑暗，不如點亮蠟燭」；「與其恐懼污染，不如起身清除污染」。因此環境品質文教基金會發起「為下一代的健康把關—環境荷爾蒙清除運動」，並將持續進行一系列檢測工作，一方面以科學的方法，讓社會大眾了解環境荷爾蒙在國內周界和國人居家環境中的流佈，另一方面也藉此呼籲政府正視此潛在危機，針對國內環境荷爾蒙採取更為積極的管制與去除之行政作為。

壬基酚之環境流佈與健康影響

壬基酚 (nonylphenol, NP) 為製造壬基酚聚乙氧基醇類 (nonylphenol polyethoxylates, NPnEO) 的原料之一，壬基酚主要用於 NPnEOs 的生產，並不會直接被排放到環境中，因此環境中的壬基酚主要來源之一，是透過清潔劑中 NPnEO 非離子型界面活性劑於使用後排放於環境水體中時，會被水中微生物降解產生 NP。

¹ 台灣大學環境工程研究所兼任助理教授、環境品質文教基金會董事長

² 中央大學化學系教授

³ 清華大學化學系教授

因為 NP 的結構與動物體的雌性激素（雌二醇）結構相似，當它進入雄性動物體後，會對動物體內的內分泌造成影響，也就是說具有「假性荷爾蒙」作用，使雄性動物產生雌性化。故 NP 被日本環境廳列為七十餘種環境荷爾蒙化學物質之一。

壬基酚聚乙氧基醇類(NPnEO)在市場上主要作為家庭與工業用清潔劑中「非離子型界面活性劑」。由最新資料顯示台灣目前年產量約為 6.6 萬公噸，其中半數以上出口，餘供國內民生與工業使用。而台灣由於廢水妥善處理率仍低，往往民生廢水未經處理就直接排放至河流當中，因此可想像含有 NPEOs 的廢水排放至河川所造成環境上衝擊的嚴重性。

壬基酚對環境主要的污染途徑是污水處理廠的放流水及污泥，由於每年全球使用數量龐大，在環境河水、地下水、土壤與廢水處理廠中都能輕易的檢測到此類物質。此外該物質也會經由空氣、飲水及食物進入人體，對人體主要暴露途徑以飲食攝入為主。

根據環保署環檢所針對台灣 40 條河川水質壬基酚殘留調查得知，台灣 40 條河川中壬基酚平均濃度為 $4.87\mu\text{g} / \text{L}$ ($0.89\text{-}50.0\mu\text{g} / \text{L}$)，檢出率 54.2%，其中以南部河川較為嚴重，平均濃度為 $7.54\mu\text{g} / \text{L}$ ($1.08\text{-}50.0\mu\text{g} / \text{L}$)。皆較歐($0.01\text{-}5.2\mu\text{g} / \text{L}$)、美($0.1\text{-}0.6\mu\text{g} / \text{L}$)、日本河川($0.1\text{-}3.1\mu\text{g} / \text{L}$)之檢測濃度為高。

另台灣水產食品如魚、牡蠣、及雞腿、蔬菜、稻米中，均含有 NP、NP1EO、NP2EO，牡蠣中的 NP 為 $237.8\pm 20.4\text{ ng/g}$ ，雞肉為 $144.2\pm 81.4\text{ ng/g}$ ，因此可得知食物中含有 NP 的情形相當普遍。根據陽明大學環衛所「國人烷基酚類環境荷爾蒙之飲食暴露」研究指出，國人每天從食物攝取到三萬五千多奈克的壬基酚，是紐西蘭的十倍、德國的四點五倍。

動物實驗中顯示雄性魚類暴露在 NP 下會造成精子數目降低，且含有較高的卵黃前質(vitellogene)，導致魚類雌雄不分，因而喪失繁衍下一代能力。暴露於高劑量 NP 的大鼠世代，會使其體內之雌激素活性增強，導致公鼠精蟲數目減少，母鼠生育率降低，同樣破壞老鼠的生殖功能。

至於壬基酚對人類健康的影響，目前研究資料雖十分有限，但已足以喚起科學界重視與進一步探討。1998 年有研究指出，NP 會使睪丸無法分泌足量的睪固酮 (testosterone)，而導致睪丸未降、尿

道下裂，甚至引起睪丸癌⁴。亦會降低人體前列腺內視黃酸 (retinoic acid) 對類固醇受體 (steroid receptors) 之結合，而提高前列腺癌的罹患率，對男性生殖健康造成嚴重威脅⁵。另亦有研究指出，由於 NP 屬於異動情素(xenoestrogens)的一種，常易與動情素受體結合，可能導致女性乳癌及其他生殖系統癌症產生機率增加。

市售 33 種家用清潔劑中壬基酚聚乙氧基醇類物質含量調查

為了進一步瞭解台灣地區壬基酚類環境荷爾蒙物質之來源，以及敦促政府採行有效管制作為，本基金會特模擬一般民眾購物方式，至量販店、超市與福利社等處，調查並採樣現今市面上可購得之主要品牌家用清潔劑類產品，包括洗衣精類 16 件，洗碗精類 10 件，浴廁清潔劑 7 件，共計 33 件⁶。

其後特委請中央大學化學系丁望賢教授實驗室進行壬基酚聚乙氧基醇類界面活性劑含量檢驗分析。分析方法是首先取適量的清潔劑產品，以甲醇為溶劑予以稀釋後，以 C8 逆相的分離管柱分離直鏈式烷基苯磺酸鹽類 (LAS)、壬基酚聚乙氧基醇非離子型界面活性劑 (NPEO) 與添加於產品內其他未知物，利用高效液相層析儀搭配螢光偵檢器 (HPLC/FLD) 進行測定，再用質譜儀(MS)確認陽性結果。

調查結果發現，市售 33 種家用清潔劑中壬基酚聚乙氧基醇類物質(NPnEO)含量，在洗衣精類 16 件中，有 5 件超過 2003 年歐盟 0.1%(重量比)規範⁷，含量從 3.1%~11.9%；洗碗精類 10 件中，有 3 件超過歐盟規範，含量從 3.5%~5.3%；浴廁清潔劑 7 件中，有 3 件超過歐盟規範，含量分別為 4.0%~5.2%。

進一步分析可以發現，洗衣精類含量最高者為標榜含高科技奈米光觸媒成分者；洗碗精類含量最高者為傳統家庭主婦喜用品牌，更有標榜天然、植物成分者。顯見家用清潔劑中壬基酚聚乙氧基醇

⁴ Skakkebaek N.E., Rajpert-De M.E., Jorgensen N., Carlsen E., Ptersen P.M., Giwercman A., ndersen A.G., Jensen T.K., Andersson A.M. (1998), Germ cell cancer and disorders of spermatogenesis: an environmental connection, APMIS, 106, 3-11.

⁵ Paganetto G., Campi F., Varani K., Piffanelli A., Givannini G. (2000), Endocrine-disrupting agents on healthy human tissues, Pharmacology and Toxicology, 86, 24-29.

⁶ 市售的洗髮精、沐浴乳等產品不添加非離子界面活性劑。

⁷ Directive 2003/53/EC of the European Parliament and of the Council of 18 June 2003 Amending for the 26th time Council Directive 76/769/EEC relating to restrictions on the marketing and use of certain dangerous substances and preparations (nonylphenol, nonylphenol ethoxylate and Cemen)

類物質問題，與一般社會認知有所出入亟待規範。

由於國內對於清潔劑中環境荷爾蒙物質壬基酚與壬基酚聚乙氧基醇類尚未立法管制，清潔劑生產廠商對此問題瞭解亦有限，因此我們改採正面表列方式，鼓勵消費者選購符合歐盟規範 0.1%(重量比)以下之清潔劑。也就是說，透過民眾綠色消費方式，引導市場早日汰換清潔劑中壬基酚聚乙氧基醇類界面活性劑。以下表一、二、三即為本基金會之推薦名單，建議民眾優先選購。

除此之外，由於 NPnEO 降解產物—NP 對環境生態與人體健康的潛在危害，加上歐洲各國皆已立法限制或自行規範 NPnEO 這一類型非離子型界面活性劑於洗滌用途上的禁用，為了早日完成清潔劑中壬基酚類界面活性劑之汰換工作，我們籲請：

1. 基於國民健康保護與環境預警原則，政府應仿效歐盟，針對工業用與家庭用清潔劑中壬基酚與壬基酚聚乙氧基醇類界面活性劑成份，訂定 0.1%(重量比)上限規範，並於一年內實施。
2. 此次完整檢驗結果，我們亦將送達環保署與衛生署，作為政府輔導廠商早日汰換 NPnEO 之參考依據。此外，基於環境友善考量，應鼓勵業者早日汰換成生物可分解型之界面活性劑。
3. 近日衛生署研擬中之「食品用洗潔劑衛生標準」草案，亦應率先加入前述 0.1%(重量比)上限規範，以減少國人烷基酚類環境荷爾蒙之攝取。
4. 消費者的選擇，將是迫使廠商停用壬基酚類界面活性劑的最有力方法之一，與其恐懼環境荷爾蒙的危害，不如起身清除來源，優先選購本次推薦之清潔劑產品，將是最佳手段。
5. 若有清潔劑類產品不在此次推薦名單之列，而仍願被推薦，只要提出不含壬基酚類界面活性劑成份檢驗證明，且經本基金會證實後，本基金會將另行公開推薦。

表一、洗衣精類推薦名單

| | | | | | | | | | | | |
|------|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
| 檢驗編號 | EN950201 | EN950202 | EN950203 | EN950204 | EN950205 | EN950206 | EN950209 | EN950210 | EN950211 | EN950212 | EN950215 |
| 品名 | 一匙靈淨 柔超濃縮 洗衣精 | 汰漬超濃 縮洗衣精 | 毛寶除蟎 抗菌洗衣 精 | 毛寶衣領 精 | 妙管家抗 菌洗衣精 | 白鴿天然 濃縮抗菌 洗衣精 | 藍寶濃縮 洗衣精 | 白蘭強效 超濃縮洗 衣精 | 白帥帥超 淨白抗菌 洗衣精 | 碧蓮超強 萬用潔白 去漬霸 | 皂福洗衣 皂精 |
| 照片 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

表二、洗碗精類推薦名單

| | | | | | | | |
|------|--|--|---|--|--|--|--|
| 檢驗編號 | EN950217 | EN950218 | EN950219 | EN950220 | EN950221 | EN950222 | EN950225 |
| 品名 | 白蘭洗碗精 (鮮柚超潔淨 配方) | 妙管家天然 洗潔精 | 泡舒洗潔精 (天然椰子油 配方) | 白熊軟性洗 碗精 | 毛寶抗菌洗 碗精 | 楓康碗清 | 獅寶軟性洗 潔精 |
| 照片 |  |  |  |  |  |  |  |

表三、衛浴清潔劑類推薦名單

| | | | | |
|-------------|--|---|--|--|
| <p>檢驗編號</p> | <p>EN950228</p> | <p>EN950229</p> | <p>EN950230</p> | <p>EN950232</p> |
| <p>品名</p> | <p>魔術靈浴室專用清潔劑(檸檬香)</p> | <p>潔霜芳香浴廁清潔劑(檸檬樂園)</p> | <p>浴室穩潔清潔劑</p> | <p>毛寶好無比萬能清潔劑</p> |
| <p>照片</p> |  |  |  |  |

為下一代的健康把關—環境荷爾蒙清除運動

科技的進步不斷的推動著人類文明的發展，對現代人而言，日常生活中處處可嗅出經年累月下深受科技影響的蹤影。然而，就如同其他的科技一般，人類對於化學物質總是無法脫離兩難的困窘：既陶醉於因化學科技發展所帶來的便利以及生活水平的提升，卻又無時無刻擔憂人們對化學物質的認識是否足以保護自身健康免於受其毒害。

近十幾年來，許多生態學者、流行病學家、內分泌學家、環境毒理學家和小兒科醫生皆呼籲環境中一些具有類似於生物體內荷爾蒙作用之化學物質可能對人類健康與生態造成危害。這些被統稱為「環境荷爾蒙」或「內分泌干擾物」(environmental hormone 或 endocrine disrupting chemicals)會抑制內分泌系統之正常運作，誘導改變生物體內免疫、神經以及其他的生理作用，進而導致疾病的發生。

這些環境荷爾蒙不論對人體健康和者環境生態皆會造成許多不良而重大的影響，對人類健康影響所產生的影響層面包括引發乳癌、前列腺癌、睪丸癌等惡性腫瘤、子宮內膜異常增生、幼體發育不正常、降低生殖力、抑制免疫力、神經行為的改變等；而對環境生態系統的影響則是包括影響野生生物之正常生殖、發育、免疫系統、行為等作用，導致一些種類族群數量的減少，進而造成生態失衡。

環境荷爾蒙之種類相當繁雜，有些是屬於殺蟲劑類如有機氯的滴滴涕與阿特靈，而有些是工業常用的化合物如多氯聯苯、烷基酚類、鄰苯二甲酸酯類塑化劑等，一些金屬如有機錫、汞、鎘與鉛以及「世紀之毒」戴奧辛也都是環境荷爾蒙的其中一種。由於種類繁多，因此在環境管理有相當的困難度，即便如此，各先進國家及國際組織機構皆訂定因應政策，並積極推動相關調查研究以期降低其危害性，環境荷爾蒙因此成為邁入二十一世紀最熱門的環境議題之一。

國內目前針對日本環境廳列為「環境荷爾蒙」之約 70 種化學物質，將其中 22 種公告列管為毒性化學物質，其中多數屬於有機氯殺蟲劑，並已禁止其運作；另外也將這些化學物質列入環保署毒化物篩選列管名單中，其中包含數種持久性有機污染物。然而，國內目前對環境荷爾蒙在本地環境之流佈與生態影響等之相關數據及資料仍相對欠缺，再加上衍生的相關問題，屬多層面且跨學科，即使有相關研究調查可提供相關資訊，也仍缺乏完整性。此外，由於環境荷爾蒙物質涵蓋國人在日常生活中經常接觸的一些化學物質，和國人生活乃息息相關，但針對此議題的生活教育仍嫌缺乏，難以有效減少國人對此類物質的暴露及危害性。

有鑑於此，環境品質文教基金會將發起「為下一代的健康把關—環境荷爾蒙清除運動」，並進行一系列檢測工作，一方面以科學的方法讓社會大眾了解環境荷爾蒙在國內周界和國人居家環境中中的流佈，另一方面也藉此呼籲政府正視此潛在危機，針對國內環境荷爾蒙採取更為積極的管制與去除之行政作為。