

談環境荷爾蒙(上)

近年來各種各樣的化學物質被大量製造、使用，並釋放到環境中。這些物質包括充斥在周遭環境中的塑膠、塗料、合成清潔劑、殺蟲劑、醫藥品、化妝品、農藥等人工化學物質，有許多會影響人類及野生動物之健康。

在這些化學物質的製造、使用以至廢棄的各個階段，皆有可能散佈到環境中，若不加以適當的管理，極易造成空氣、水乃至土壤的環境污染。由於許多合成化學物質不僅可在環境中長期累積，並會影響生物體的內分泌調控機能，危害人體健康及生態體系，因而逐漸受到注目，成為現今環境保護上的一個重要課題。

主要的內分泌攪亂化學物質

日本環境廳在1997年7月發表之報告中，提出67種疑有內分泌攪亂作用之化學物質，並將之稱為環境荷爾蒙。此類物質主要包括戴奧辛(Dioxins，主要由廢棄物處理產生)，DDT(殺蟲劑)、二乙基二苯乙炔雌酚(DES: diethylstilbes-trol，為人工合成的女性動情激素)，另有含於家電、食品中的多氯聯苯(PCBs: polychlori-nated biphenyls)，船底塗料中含有的有機錫化合物，以及含於奶瓶及牙齒的添補物等塑膠製品之雙酚甲烷A(bisphenol A，)等，其毒性已被確認。

內分泌攪亂化學物質之作用機制

人體內有數個內分泌器官，分泌之荷爾蒙亦有多種。在正常情況下，生物與生俱有之荷爾蒙以精確的調控機制，支配體內舉凡性發育、行為、智能及免疫等的種種功能。

研究顯示，由體內內分泌腺合成之固醇類荷爾蒙(steroid-hormone)到達體內作用的標的器官後，與受體(receptors)結合，啟動DNA以合成功能蛋白，發揮其機能。依荷爾蒙之種類決定其結合之受體，因此，荷爾蒙與受體的關係好比是鑰匙及鑰匙孔。目前之研究，認為內分泌攪亂化學物質之作用機制為，這些化學物質會錯誤地與原本該與體內正常荷爾蒙結合之受體相結合，使得體內的基因控制系統接受錯誤的指令，干擾體內之正常生理作用。

至於內分泌攪亂化學物質與受體結合後生成之反應，有些有類似體內原荷爾蒙之作用，有些則有相反的阻害作用。常被議論之PCB、DDT、nonylphenol、bisphenol等化學物質有類似女性動情激素(estrogen)之作用，即屬前者；有些物質如DDE(DDT之代謝物)等，會與男性激素(androgen)受體結合，阻害男性激素的作用(抗男性激素作用)，則屬後者。

最近進一步指出，亦有一些化學物質非直接與荷爾蒙受體結合，而是經由影響細胞內訊息傳遞路徑，將遺傳物質活化，產生功能蛋白。例如，戴奧辛並不直接與女性動情激素或男性激素之受體結合，而是與細胞內其他受體蛋白結合，活化遺傳物質，因而間接影響女性動情激素之功能。

內分泌攪亂化學物質對生物之影響

近年來醫學、野生動物學及環境科學界之學者專家們陸續指出，環境中殘留之合成化學物質，一旦為動物攝食，有可能會攪亂體內內分泌系統，破壞正常的荷爾蒙平衡狀態，引起精蟲數目減少、不孕症、生殖異常、乳癌及前列腺癌的增加、孩童之過動現象及注意力散漫等神經障礙，並造成野生動物之生殖及發育異常等現象。

一、干擾女性動情激素之作用

目前有關干擾內分泌作用的化學物質之研究，以具有類似女性動情激素（**estrogen**），會影響正常生殖作用的物質為主。這些雌性素由女性卵巢分泌，為維持女性生殖腺正常功能之重要荷爾蒙。

干擾女性動情激素之化學物質對人體之健康影響有關之議論起自合成女性動情激素（**DES:diethylstilbestrol**，二乙基二苯乙烯雌酚）引起乳癌等惡性腫瘤在醫學上的確認。在1930年代由人工合成的女性動情激素**DES**，在1960~1970年代應用於防止流產之醫療用途，後來經證實，在胎兒期暴露於**DES**之女性生殖器，有可能在日後引發遲發性生殖系統的癌症。

90年代經由世界各地之多項觀察報告，相繼推測野生動物之生殖器及生殖行為之異常，可能是由**DDT**等具類似女性動情激素作用之環境污染物質所造成。另在1991年美國科學家發現，在使乳癌細胞增殖之實驗中，由實驗器具溶出之王酚（**nonylphenol**）有弱的類似女性動情激素作用，被指會促進乳癌細胞之增殖。

1993年美國研究者報告指出，在紅毛猴子的實驗中，將戴奧辛以**126pg/kg/day**程度之暴露則會引發子宮內膜炎，現今亦有類似之實驗進行，以探討戴奧辛與女性動情激素攪亂作用之關係。

二、干擾男性激素及其他激素之作用

另一方面，自1992年丹麥有關人類精子產量減少之報告出現，許多有關精子數目變化之相關研究進行著。目前雖尚未能對精子的增減傾向導出最終之結論，或確定直接致因物質，但已有英國報告指出，將大量（**0.3g/day**）之**phthalic acid ester**類給予小白鼠及老鼠，會影響其精巢的發育；若將**phthalic acid ester**、**bisphenol A**等加入飲用水中（**1µg/l**），會造成暴露之老鼠之後代，公鼠精子數目減少等生殖機能障礙。

另外，前列腺癌及睪丸癌等的發生、男性性器官發育不良等與內分泌攪亂物質有關之科學議論及進一步深入研究之課題亦增加。有報告指出，在義大利發生的工廠事故，造成暴露於高濃度戴奧辛之地區，其後一段時期出生之嬰兒以女性居多。暴露於內分泌攪亂物質造成之性別比例之變化的可能性亦是未來新的研究課題。

當然，也有一些化學物質會干擾女性動情激素之外的其他荷爾蒙功能。最近美國環保署的科學家亦指出，另有些其他化學物質會抑制男性激素功能，還有些化學物質會攪亂甲狀腺素及腎上腺皮質素之作用。由科學推論顯示，攪亂正常荷爾蒙作用之機制亦相當多且複雜。

（環保署管考處 賴麗瑩）

本網頁於097/07/23編輯發行，最新檢視日期：102/03/01。

【資料內容為已確認之文件，非屬應即時更新之統計資訊】

