

綠色材料概論

國立雲林科技大學 化材系

劉博滔

EC304 分機4622

學習目的

綠色材料概論課程是近年來新興綠色技術之基礎科目，目的是使學生對於國際環境規範、材料生命週期、以及紫外光硬化材料、生物可降解材料、綠色建築材料、無鉛材料、環境替代材料、能源材料、仿生材料等材料有一初步認識。

教課書及參考資料:

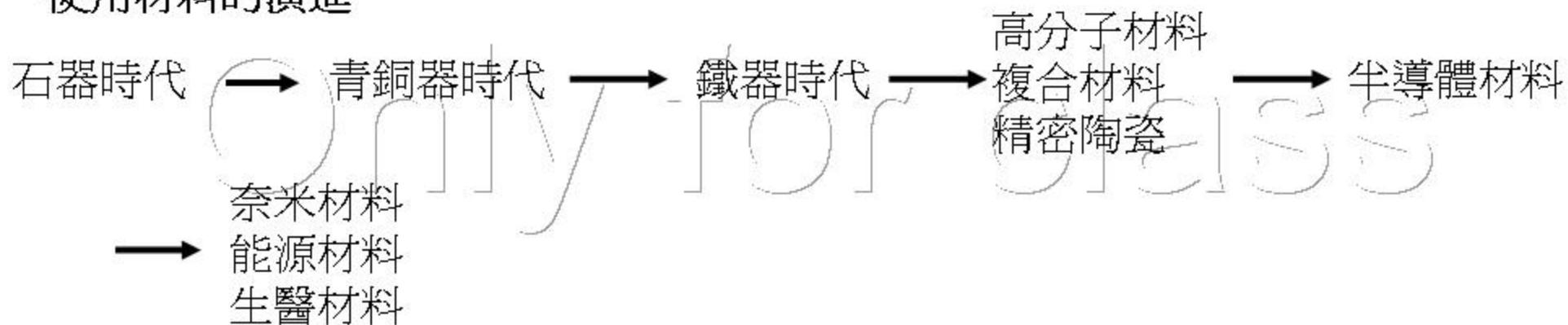
- 1.環境材料-新材料與應用技術叢書
曉園出版社, 孫勝龍, 2006
- 2.RoHS綠色指令-全球環境規範&無鉛焊接技術
龍景文化, 2005
- 3.生態環境材料
新文京, 王天民, 2004.
- 4.綠色工程
全威圖書, 原著: Allen&Shonnard, 譯者:羅文偉, 2005
- 5.其他資料

評量模式:

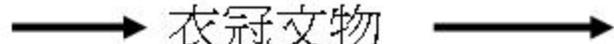
- 1.期中考
- 2.期末考
- 3.平時出席及報告

第一章 材料與環境

使用材料的演進



能源、材料



衣冠文物
進步



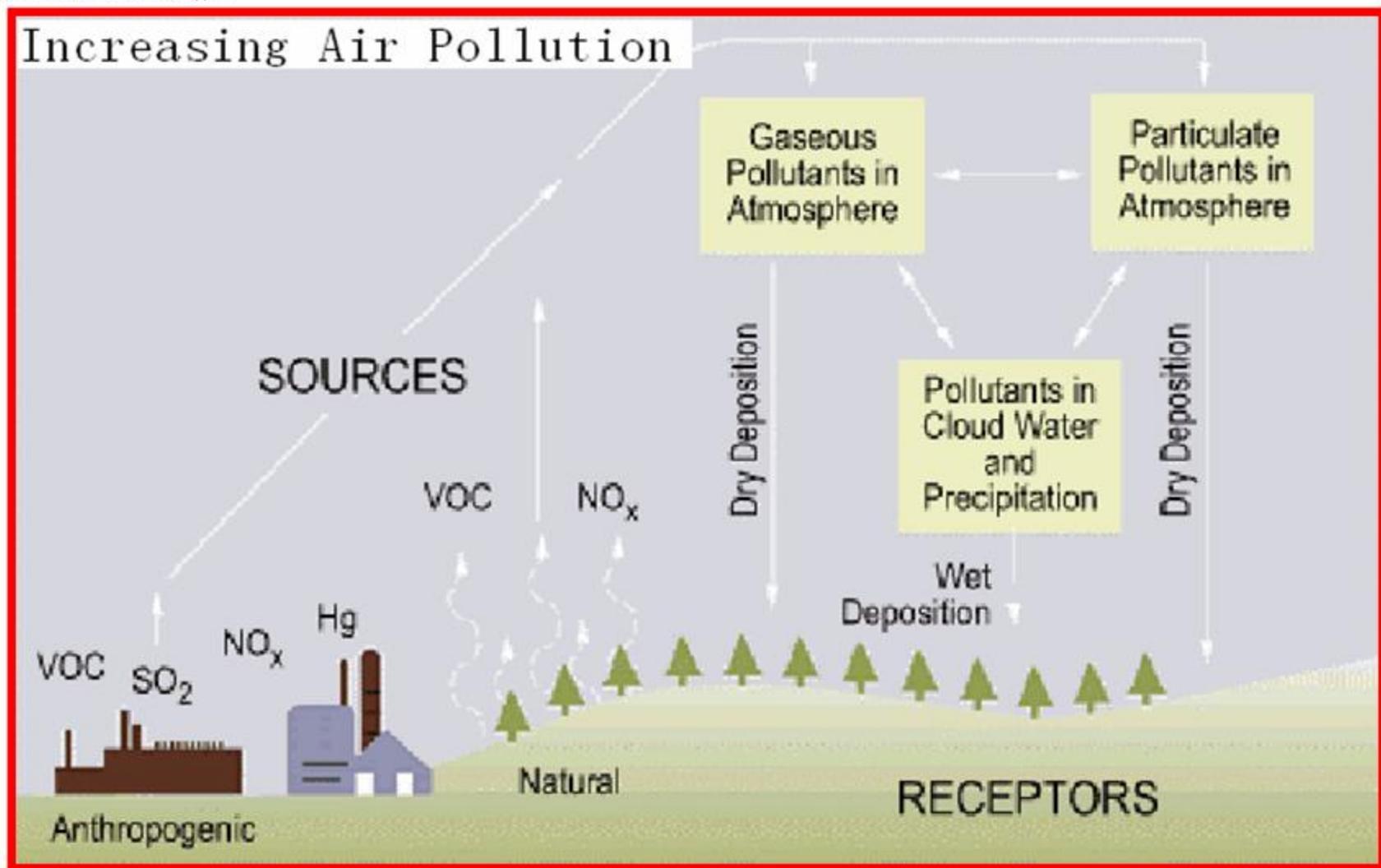
1985年全球金屬礦產資源儲存量及使用年限預測

元素	資源/ton	預測使用年限	元素	資源/ton	預測使用年限
Fe	153.4×10^9	171	Pb	95.0×10^6	26
Mn	907.2×10^6	97	Zn	170.0×10^6	26
Ni	52.6×10^6	68	Al	21.0×10^9	238
W	2.8×10^6	60	Sn	3.06×10^6	16
Cu	340.0×10^6	40	Au	39.8×10^3	25

全球礦物能源儲量、產量及其開採年限預測

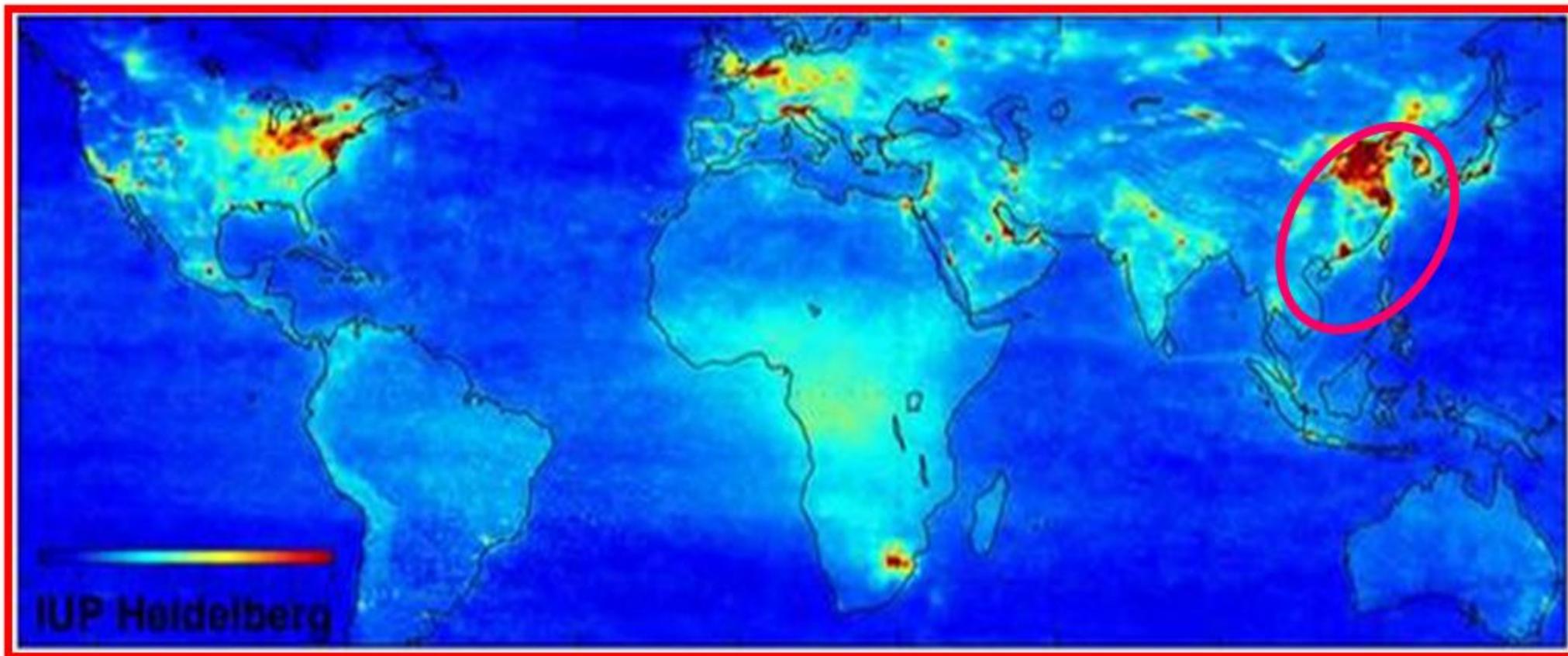
年限	石油	天然氣	煤炭	鈾
確認儲量	1368億ton	1380000億m ³	10392億ton	139萬ton(低品) 61萬ton(高品)
1992年產量	6800萬ton	21600億m ³	45.5億ton	2.7萬ton
按1992年需求 可開採年限	46	64	219	74

空氣污染 註一



全球NO₂污染圖

- 與濕氣反應形成硝酸, 腐蝕金屬材料
- 0.5ppm在10~12天的期間, 即能抑制馬鈴薯、柑橘的生長



近年來社會問題

- 氣候異常、自然災害增加

- 食物污染—鎘米、毒魚

- 非法傾倒廢棄物

- 癌症的增加—國人每10分鐘新增1癌患，約每3~4人中將有1人死於癌症

- 石油、不鏽鋼、電池(鉛)的漲價

Only for class

綠色技術_{註二}

Only for class

綠色材料定義

生態環境材料是近二十年來才提出的一個概念，其發展歷史非常短暫。因此，關於該類材料的定義也有各種各樣的提法。例如，1992年，日本東京大學的**山本良一**教授在研究現有材料與環境間的關係時首次提出了生態環境材料(Ecomaterials)的概念。

綠色材料

only for class

相似名詞

環境材料的特徵

從循環的角度來看，它是從原料開採、製造、使用制廢棄的整個壽命週期中，對資源和能源消耗最小、生態環境影響最小、**再生循環利用率最高**，或可分解使用的具有**優異使用性能的新型材料**

先進性: 材料功能為人類開拓更廣闊的活動範圍

環境協調性: 在製造過程中，材料與能源的消耗、廢棄物的產生與回收處理應降低到最小，產生的廢棄物也能被處理、回收、再生利用，這一過程也無污染產生

舒適性: 創造一個與大自然和諧的健康生活環境

綠色材料之環境特性分類

生态环境材料	分类	相关产品
环境相容材料	纯天然材料	木材、竹材、石材
	仿生材料	人工骨、人工关节和脏器
	绿色包装材料	绿色包装袋、包装容器
	生态建材	无毒装饰材料、环境相容性涂料
可降解材料	生物降解塑料、可降解无机磷酸盐	
可再循环制备和使用的材料	再生纸、再生塑料、再生金属、再循环利用混凝土	
环境工程材料	环境修复材料	治理大气污染的吸附、吸收和催化转化材料； 治理水污染的沉淀、中和、氧化还原材料
	环境净化材料	过滤、分离、消毒、杀菌材料 替代氟利昂的制冷剂材料
	环境替代材料	工业和民用的无机磷化学品材料 用竹、木等替代那些环境负荷较大的结构材料

綠色材料的特性分類

綠色能源材料: 直接或間接產生能源或改變能源狀態的各種材料，如熱電材料、太陽能電池材料、儲氫材料、以及地熱、垃圾發電的各種介質材料

綠色建築材料: 符合綠色材料的建築材料，如環保塗料、抗菌塗料、節能窗、不需要維護（例如粉刷、再處理、防水處理等）的建築材料

環境降解材料: 在自然環境作用下，經過自然吸收、消化、分解而不產生固體廢棄物的材料，如光降解塑料、生物降解塑料等

綠色奈米材料: 如奈米光觸媒、奈米淨水劑

仿生材料: 尤自然界產生的或由人工製造具有生物功能、生物活性與生物體相容的材料，如甲殼素等

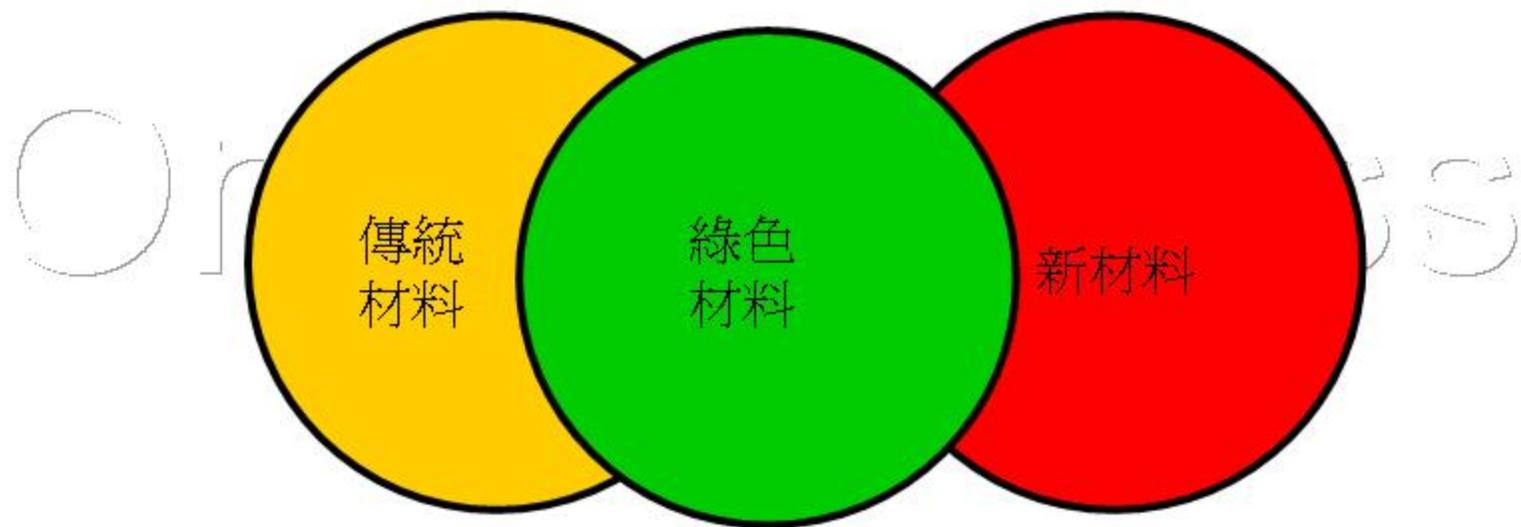
Tesco adopts 100% degradable plastic bags



This series of photos shows the stages of degradation possible using EPI degradable additives.

綠色材料的範疇

- 環境相容材料
- 應用在綠色技術的材料
- 引進環保意識的材料



許多傳統材料一旦引進環境意識，即成爲綠色材料，因此綠色材料並不是一種完全獨立的新材料

塑膠分類代碼表



PET

清潔劑、洗髮精。辨識法：寶特瓶通常是無色透明的，有的加色成淺綠淺藍或茶色。圓的PET瓶底下方有一圓點，瓶身其他地方無接縫，是最簡單的辨方法。



HDPE

(高密度聚乙烯)：如塑膠提袋、鮮奶瓶、100%果汁瓶。辨識法：多半不透明，手感似臘，塑膠袋揉搓或摩擦時有沙沙聲。



PVC

(聚氯乙烯)：如雨衣、保鮮膜。辨識法：圓的PVC瓶底部為一條線，是與寶特瓶的差別在。PVC用力折會有白痕出現，在太陽底下長時間曝曬後會變成鐵色；用火燒在邊緣會有青色火焰，延燒性差，所以火源一停止燃燒是其特色。



LDPE

(低密度聚乙烯)：如部份牙膏或洗面乳的軟管包裝。辨識法：LDPE做成的塑膠袋較柔軟，揉搓時較不會發出沙沙聲，外包裝塑膠膜軟而易撕的是LDPE，較脆而硬的是PVC或是PP膜。



PP

(聚丙烯)：如塑膠餐盤、杯子。辨識法：PP和PE很難分出，一般來說PP的硬度較高，且表面較有光澤，PE則像臘製器，燃燒時PE的蠟燭味較重。



PS

(聚苯乙烯)：分爲發泡及未發泡兩類。發泡即是一般常見的保麗龍器具。未發泡的如養樂多瓶。辨識法：未發泡的製品，輕折就有白痕出現，並有擴散現象，通常以手即可撕裂。



OTHER

課程大綱

- 全球環境策略及規範
- 產品生命週期分析(LCA)
- 綠色生產工程
- 綠色化學
- 綠色材料介紹
 - 環境降解材料
 - 仿生材料
 - 無鉛焊料
 - 奈米綠色材料應用
 - 光觸媒材料
 - 能源材料
 - 綠色建築材料

only for class