

# 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:

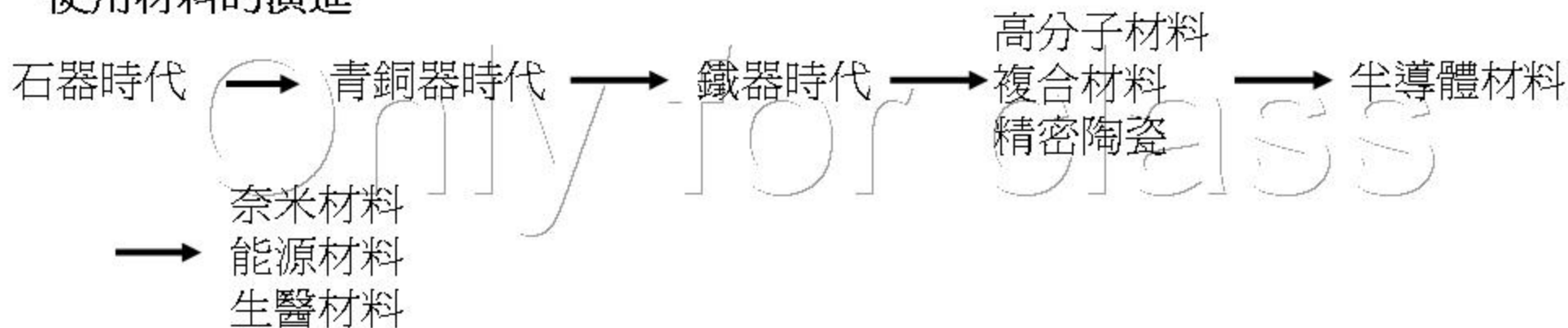
- 1.環境材料-新材料與應用技術叢書  
曉園出版社, 孫勝龍, 2006
- 2.RoHS綠色指令-全球環境規範&無鉛焊接技術  
龍景文化, 2005
- 3.生態環境材料  
新文京, 王天民, 2004.
- 4.綠色工程  
全威圖書, 原著: Allen&Shonnard, 譯者:羅文偉, 2005
- 5.其他資料

## 評量模式:

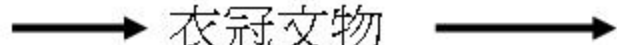
- 1.期中考
- 2.期末考
- 3.平時出席及報告

# 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



人口膨脹  
資源短缺  
環境惡化

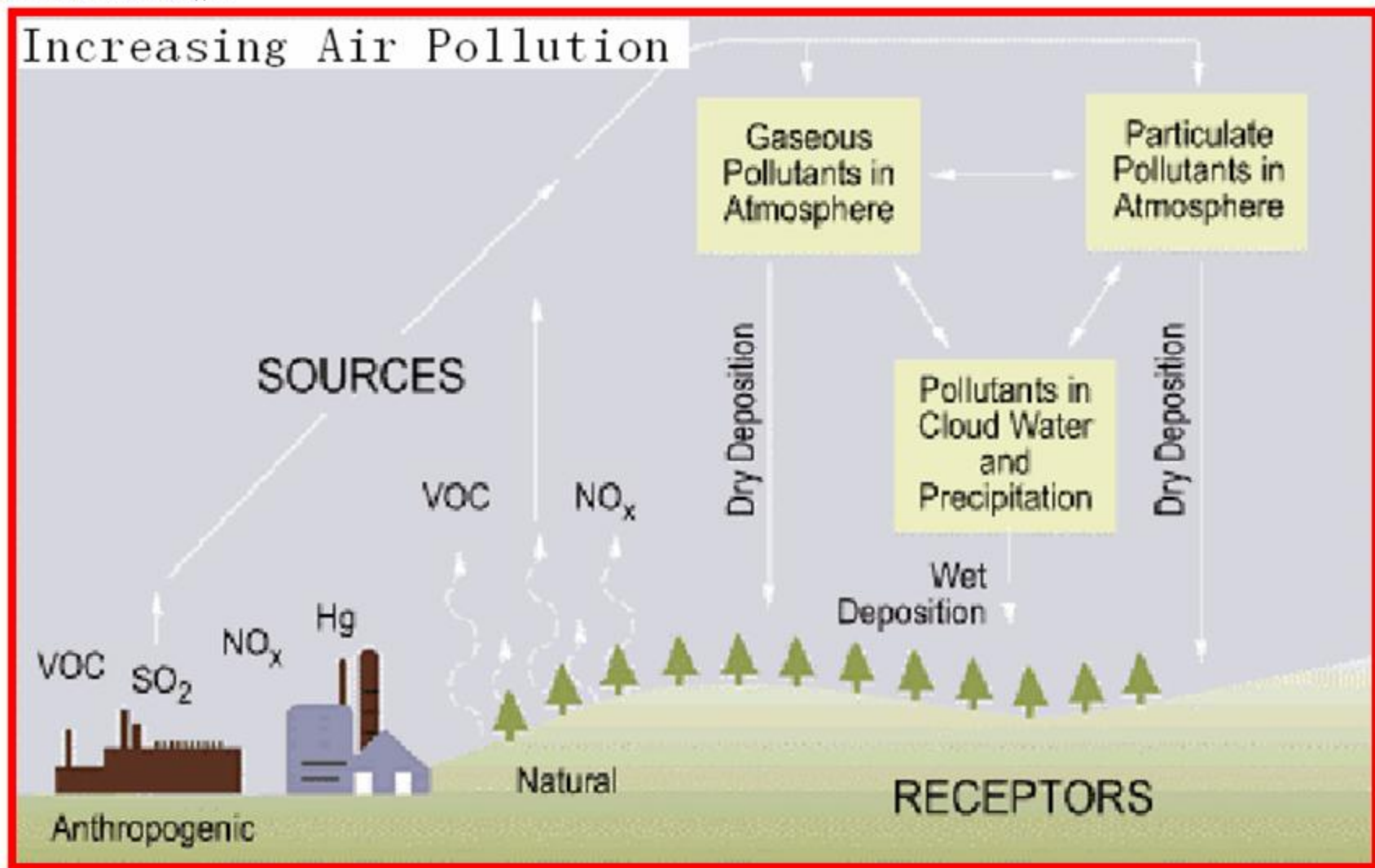
## 1985年全球金屬礦產資源儲存量及使用年限預測

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

## 全球礦物能源儲量、產量及其開採年限預測

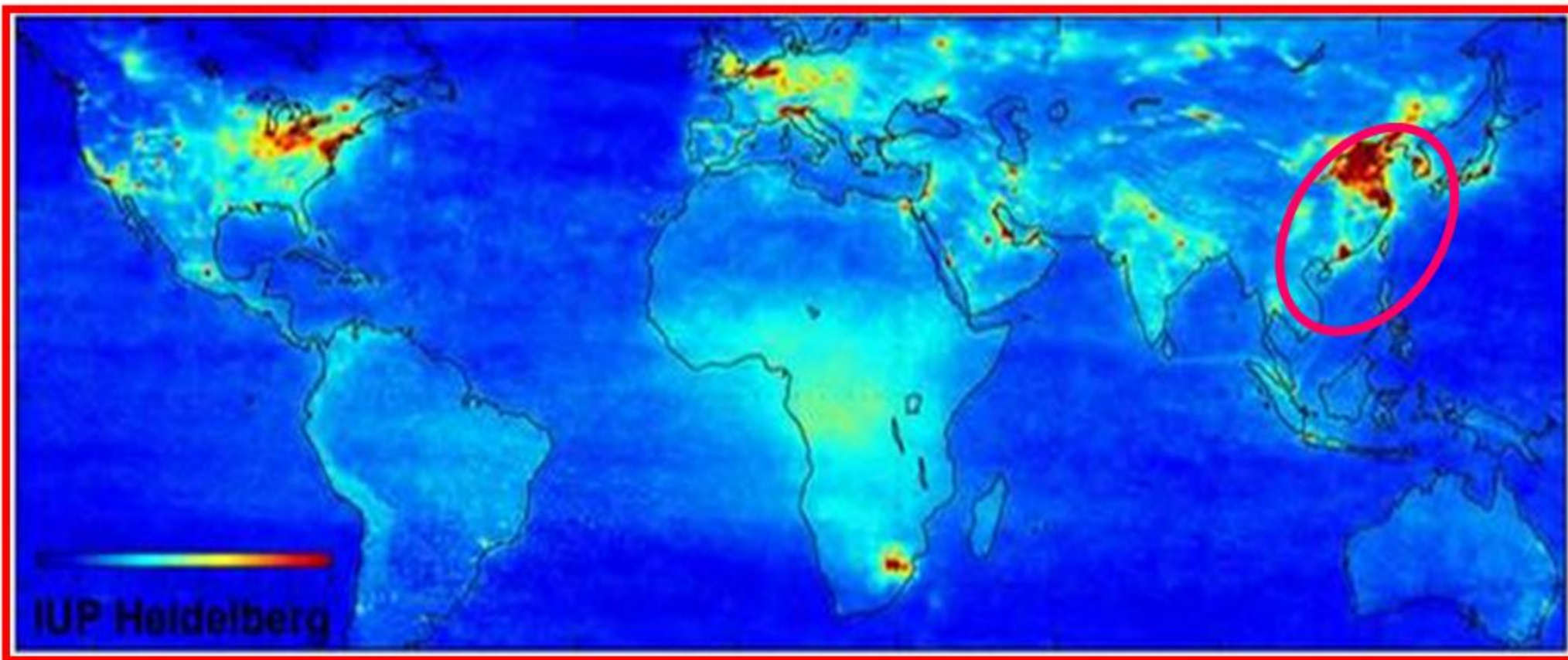
年限	石油	天然氣	煤炭	鈾
確認儲量	1368億ton	1380000億m <sup>3</sup>	10392億ton	139萬ton(低品) 61萬ton(高品)
1992年產量	6800萬ton	21600億m <sup>3</sup>	45.5億ton	2.7萬ton
按1992年需求 量可開採年限	46	64	219	74

# 空氣污染 註一



# 全球NO<sub>2</sub>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<sub>註二</sub>

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

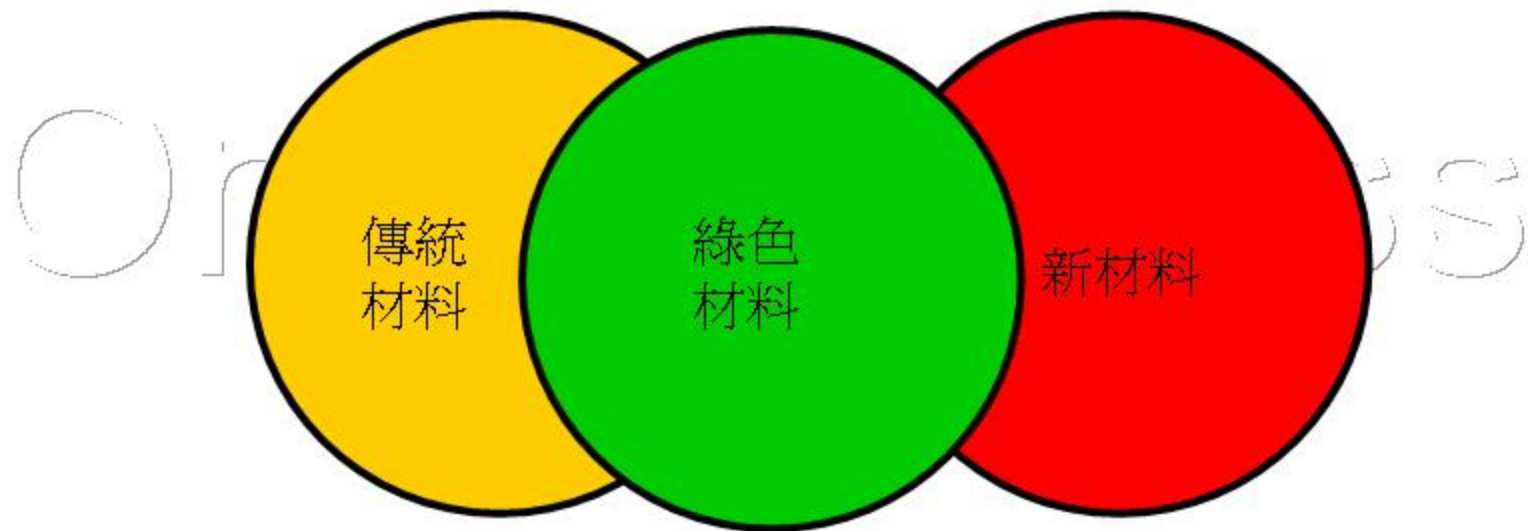
# *Tesco adopts 100% degradable plastic bags*



*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