



經濟部工業局 109 年度
「產業綠色技術提升計畫」

防止塑膠粒疏漏、洩漏污染水體
自主管理暨水污染防治技術
導讀會

主辦單位：IDB 經濟部工業局

承辦單位： 財團法人台灣產業服務基金會

執行單位： 中華民國環境工程學會

防止塑膠粒疏漏、洩漏污染水體自主管理 暨水污染防治技術導讀會

會議議程表

時間	課程內容	主講人	主持人
09：00～09：30	報到		
09：30～09：40	長官致詞	經濟部工業局	中原大學 游勝傑教授
09：40～10：40	塑膠粒管理措施與 未來修法方向 (含 Q&A)	中興工程顧問社 朱敬平副主任	
10：40～10：50	休息		
10：50～11：50	廢水污染防治技術 (含 Q&A)	中興工程顧問社 朱敬平副主任	中原大學 游勝傑教授
11：50～	散會		

塑膠粒管理措施與未來修法方向

主講人

中興工程顧問社

朱敬平副主任

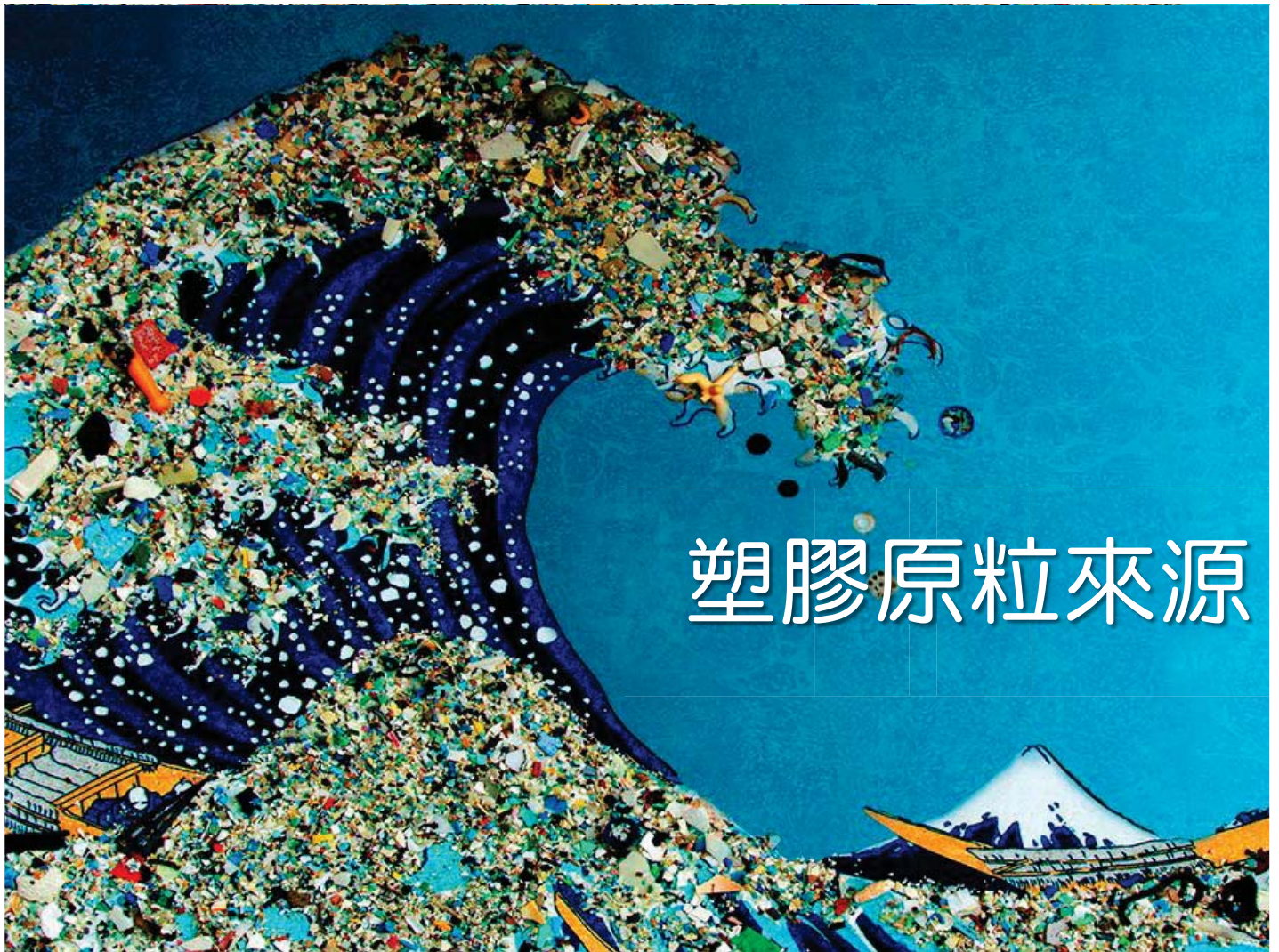
塑膠粒管理措施與未來修法方向

中興工程顧問社環境工程研究中心
朱敬平

109年9月9日

簡報大綱

1. 塑膠原粒來源
2. 塑膠原粒對環境影響
3. 塑膠原粒國內調查
4. 國內水污相關法規
5. 國外塑膠原粒預防管理措施
6. 國內事業已採行之管理措施
7. 結語



塑膠原粒來源

環團對塑膠原粒之關注

- 108年11月25日環保署召開「海廢治理平台」第13次會議，環團要求運作排放塑膠原粒之事業應進行妥善管理

看守台灣協會

應發文所有塑膠造粒工廠，告知**應有必要攔阻設施**，並**訂定稽查輔導計畫**

荒野保護協會

- 建議提出相關因應措施，包含**污染源的嚴加控制**及現有污染的處置
- 建議提出調查報告並加強稽核

蠻野心足生態協會

建議調查石化業、塑膠回收再造粒料業及塑膠製品製造業，其在放流口或逕流廢水放流口附近河川及周圍土壤的塑膠原粒量及密度，確認事業是否排放塑膠原粒

台灣環境資訊協會

建議應啟動相關產業鏈是否有塑膠原粒散逸環境、水體的調查

塑膠微粒

- 或稱微型塑膠(Microplastics)，指直徑小於1毫米的固體微型塑膠，依產生方式分有初級微型塑膠及次級微型塑膠其材質包含有PP、PE、PET、PS及Nylon等
- 來源包含人工合成纖維洗衣廢水、輪胎磨損產生之粉塵、粉刷塗料粉塵、塑膠製品處理不當之二級衍生性微塑膠、洗面乳及化妝品中添加之微珠，透過直接或間接進入水循環後，又因污水處理設施無法將其攔截，最終以懸浮或沉積方式存水體內

5

塑膠原粒

- 塑膠原粒(pre-production plastic pellets)
 - 為初步成型之輕質量塑膠材料 (指製程產品或原物料)
 - 平均粒徑小於5 mm
 - 形狀不規則
 - 可作為進階成型及擠壓之塑膠原料



6

塑膠原粒可能排放途徑

1 製造塑膠原粒工廠

- 在製程或廠內運送散落至地面
- 滾落至水溝，隨廢水或雨水排放

PELLET PRODUCER

4 海運過程中 直接散落至海洋

2 逕流廢水

3 運輸過程中 直接散落至環境、河川

OCEAN

6

Ingested
by seabird

被海鳥
攝食

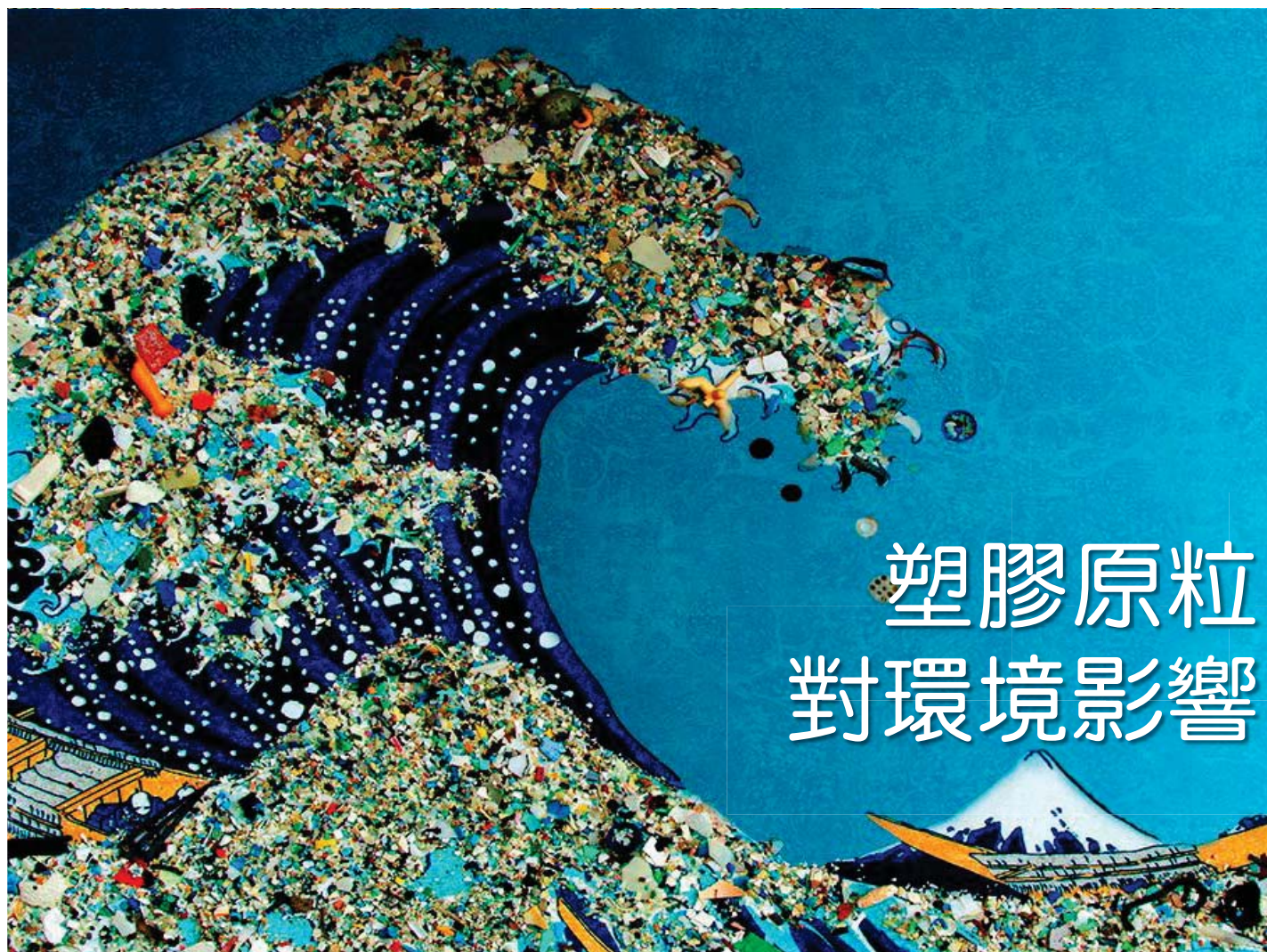
7 可能與其他廢棄物混合， 或因不當露天棄置而被 吹散至環境中

5

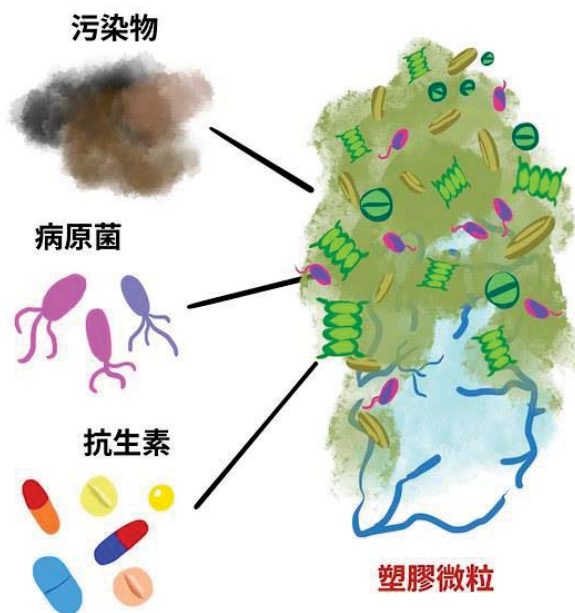
Stranded
沖至沙灘上

BEACH

7



塑膠原粒對環境影響



塑膠生物圈具有抗
藥性基因的微生物
細菌數量佔比

是海水的**10倍**

塑膠微粒吸附、
濃縮有機污染物濃度
是海水的

10-100萬倍

Environ. Intl. 123, 2019 79–86

Environ. Sci. Technol. 2001, 35, 318–324.

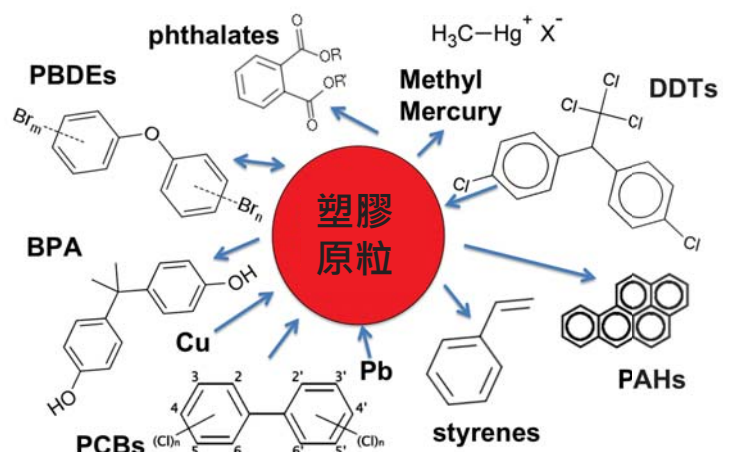
資料來源：環境資訊中心網站, 2019.

9

塑膠原粒對環境影響 (續)

- 塑膠原粒無法於環境自然分解且不易經由廢水處理程序去除
- 相較於無機砂礫，塑膠原粒更能**吸附持久性有機污染物**(POPs)，若進入食物鏈，具有危害生態環境風險

— 已有研究在魚、貝及鯨類等海洋生物體內發現塑膠原粒



資料來源：OSPAR Commission, OSPAR Background document on pre-production Plastic Pellets, 2018.

10

對環境生物造成影響之因素

- 製造塑膠原粒或塑膠產品時使用之塑膠添加劑 (plastic additives) 可能會釋放到環境中，常見塑膠添加劑如鄰苯二甲酸酯、雙酚A、烷基酚、多溴二苯醚 (PBDEs) 等皆為內分泌干擾物質 (EDCs) (Andrady, 2011; Cole et al., 2016)
- 塑膠微粒降解/分解過程中產生之有害中間產物，如聚丙烯(PP)塑膠微粒表面曾測到壬基酚(NP)，推測可能為塑膠添加劑或塑膠微粒降解過程中產生
- POPs及重金屬等物質會吸附在塑膠微粒上，不同材質之塑膠微粒可能吸附不同的POPs或EDCs，如聚丙烯(PP)容易吸附PCBs及DDE (Mato et al., 2001)，而聚氯乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯皆對DDTs、PAHs、六氯環己烷及氯苯等化合物具有高吸附能力 (Avio et al., 2016)
- 塑膠微粒亦會吸附重金屬(鋁、鐵、銅、鉛、鋅、鎘、鉻、鈷、鎳等)，目前尚未釐清重金屬吸附在塑膠微粒上之機制 (Avio et al., 2016)。

11

對環境生物造成影響之因素 (續)

- 研究結果顯示海洋生物誤食塑膠微粒後，吸附在塑膠微粒上的疏水性有機污染物 (HOCs) 會脫附到海洋生物體內組織上
- 目前針對海洋生物攝食塑膠微粒後是否會顯著影響其暴露在HOCs中，仍尚有爭議 (Wright and Kelly, 2017)

12

對環境生物造成影響之因素(續)

- 研究關注重點

- 脂溶性或水溶性有機物之吸附特性？
- 微生物之吸附特性（細菌、病毒）？存活時間？
- EDCs與微生物如何從塑膠原粒表面上萃取出來的有效方法？釋放至人體之機制？

13

事業的塑膠原粒

- 咸認為塑膠微粒污染與日常生活使用流入一般生活污水，再排放水體
 - 先前「柔珠」議題主要針對個人護理產品中所使用之塑膠微粒，部分國家已立法禁止個人護理產品使用柔珠，惟尚未有國家針對塑膠原粒進行相關管制
- 惟運作塑膠原粒廠商如廠內措施不良，應該亦會有貢獻污染
- 目前尚未發現特定事業排放大量塑膠原粒污染水體，若事業能從廠內源頭自主管理，即可降低排放塑膠微粒之風險
- 未來將從水污法規著手，促使事業採取良善管理措施

14