

報告單位：三組/(鄭先佑、潘復華)

報告事項：「奈米微粒研究」期刊論文摘要 4 則

說 明：

#### 一、工程奈米微粒於水體介質中的資訊評估<sup>(1)</sup>

工程奈米材料被廣泛的應用在商業產品中，也具有相當的潛能應用於水處理工程領域，而這些奈米材料最終仍不可避免將以某種狀態存在於再生水以及飲用水當中。因此，有必要建立一套有效的檢測定量技術於此類的水體介質環境。目前，工程奈米微粒(Engineered Nanoparticles, ENPs)有較多的參考資訊集中在環境中多樣性的探討；但關於自然水體，工程奈米微粒的特性及量測幾乎很少被討論。實際上，尚無有效的方式去避免消費者暴露於工程奈米微粒散佈的環境中，或是再生水及飲用水的使用過程中，而另一方面，是否這樣的暴露過程會造成顯著的公共健康風險？相當遺憾的，目前的方法對於奈米物質於環境水體中資訊、宿命以及轉換仍有一段距離。在完善的檢測方法建立之前，對於環境中奈米材料的分佈資訊，有必要進行完整的了解，特別是來源水體的評估、自然水體中的轉換以及物理化學的行為等。本研究回顧應用於鑑定不同種類之工程奈米材料特性的檢測技術，並從個別技術中推論萃取奈米顆粒於水體中最佳方法，最後建議可以利用感測器(Sensor)方便攜帶與可進行立即監測的優勢，並具專一性的特點可對單一奈米物質進行偵測，可適用於不同水體的檢測分析方法。

## 二、工程奈米材料之表面特性與粒徑的聚集參數探討<sup>(2)</sup>

工程奈米材料作為商業應用大都經過表面功能化處理，工程界正努力降低此類奈米材料對於環境之影響，或是改變選擇採用的特性。此類功能化工程奈米材料 (Functionalized Engineered Nanoparticles, FENPs) 進入環境的方式可能是人為造成或偶然發生。目前，科學研究致力於評估工程奈米材料的毒性，較少探討暴露的評估或其在自然環境中之狀態。因此，本研究探討不同環境參數對於工程奈米材料之影響，如：pH、NaCl 濃度以及天然有機物濃度對於聚集動力與時間之變化，分析上選用功能化黃金奈米微粒 (Functionalized Gold Nanoparticles, FAuNPs) 做測試，並使用動態光散射儀 (Dynamic Light Scattering, DLS) 測定。此外，本研究亦探討平均粒徑、不同種類包覆劑及黃金奈米微粒濃度對於聚集動能之影響。研究結果顯示，包覆劑之物理化學特性將對於黃金奈米微粒聚集動力產生重大的影響，其影響更勝微粒本身核心組成或是其粒徑大小。

## 三、工程奈米微粒於紡織品與紡織廢水中的測定<sup>(3)</sup>

紡織材料使用工程奈米微粒 (ENPs) 以達到極佳的抗菌、抗微生物、防水及保護效益，因此，紡織業已確認工程奈米微粒的重要性及優勢，並建構一套快速的生產製程。工業奈米微粒最主要進入到環境的來源為紡織工業廢水、大型醫療院所排放水以及旅館業送洗排放水等。其中塗覆工業奈米微粒的紡織廢棄物，若未完善處

置將造成環境重大的威脅，截至目前為止，廣泛應用於紡織的工業奈米材料，其毒性及潛在危害並未徹底的研究及移除。有鑑於此，訂定出最適當測定紡織廢棄物奈米的分析方法具有迫切的必要性。本篇以萃取作為前處理的方式以監測紡織材料及紡織廢水樣品中奈米微粒的技術，以保護環境和人類健康的遠景為出發點。

#### 四、奈米銀的分離、鑑定、特性分析及量化方法<sup>(4)</sup>

奈米銀的應用及生產已快速成長(例如：化妝品、食品科技、紡織及布料、醫藥產品及設備)。商業奈米銀的大量使用，將不可避免的增加環境中的暴露及群眾接觸。相較於廣泛奈米銀的應用，其宿命、轉換及毒性資訊則非常有限，並缺乏適當的技術去追蹤存在於複雜母體的奈米銀。有鑑於此，奈米銀分析方法的發展極具重要性，特別是達成環境中其宿命、轉換及暴露等各層面詳細的解析。本篇介紹目前對於奈米銀的分離(場流分離技術、層析法、電泳法)、鑑定(電子顯微鏡)、特性分析(電子顯微鏡)及量化(感應耦合電漿質譜儀、感應耦合電漿原子發射光譜儀)方式，並且建議未來可往預濃縮的前處理技術發展並同時進行現行技術上解析度與靈敏度的提升。

#### 參考資料

1. Howard Weinberg, et. al., Evaluating engineered nanoparticles in natural waters, Trends Anal. Chem., 2011, 30, pp 72–83.

2. Junfeng Liu, et. al., Influence of surface functionalization and particle size on the aggregation kinetics of engineered nanoparticles, *Chemosphere*, 2012, 87, pp 918–924.
3. Iva Rezić, Determination of engineered nanoparticles on textiles and in textile wastewaters, *Trends Anal. Chem.*, 2011, 30, pp 1159–1167.
4. Jing-fu Liu, et. al., Methods for separation, identification, characterization and quantification of silver nanoparticles, *Trends Anal. Chem.*, 2012, 33, pp 95–106.