

水中微型塑膠檢測方法-熱觸法

中華民國 109 年 1 月 14 日環署授檢字第 1091000045 號公告
自中華民國 109 年 4 月 15 日生效
NIEA M909.00C

一、方法概要

本方法係檢測飲用水中 5 mm 以下之微型塑膠(Microplastics)。適當水樣以濾膜過濾後，以熱針觸碰濾膜上 5 mm 以下之纖維狀、微粒或碎片等微型塑膠，由捲曲或融化等現象判斷是否為塑膠材質，以計數微型塑膠數。

二、適用範圍

本方法適用於飲用水中微型塑膠數目濃度之檢測。

三、干擾

- (一) 水樣若含高濁度之懸浮微粒、動植物碎片及藻類等，易造成濾膜孔隙阻塞或遮蔽濾膜上之微型塑膠而影響檢測。
- (二) 採樣及檢測人員儘量穿著純棉質或天然纖維之衣服及手套，合成纖維衣服及手套可能會造成干擾。採樣人員在不造成干擾情況下，可清潔雙手後不戴手套進行採樣。

四、設備與材料

- (一) 量筒：100 mL 至 1000 mL 之硼矽玻璃量筒。
- (二) 樣品瓶：棕色附鐵氟龍內墊瓶蓋玻璃瓶，約 1 公升或其他適當體積。
- (三) 玻璃培養皿：硼矽玻璃製品之培養皿，大小為 60 mm × 15 mm 或其他適當大小。
- (四) 過濾裝置：以如玻璃或不鏽鋼等非塑膠材質構成之無縫隙濾杯之抽氣過濾裝置(圖一)。
- (五) 抽氣幫浦：壓力差宜為 138 kPa 至 207 kPa。
- (六) 濾膜：使用直徑 47 mm、孔徑 1.0 μm 之親水性鐵氟龍濾膜。
- (七) 鑷子：前端平滑、內側無波紋之金屬製鑷子。
- (八) 解剖顯微鏡：可放大 4.5 倍以上之解剖顯微鏡。
- (九) 熱源：酒精燈、本生燈或其他加熱裝置。
- (十) 探針：含金屬針頭可耐高熱之探針，如解剖針。
- (十一) 洗滌瓶：全鐵氟龍洗瓶。

五、試劑

試劑水：比電阻值須大於 10 MΩ-cm。

六、採樣與保存

- (一) 以試劑水沖洗樣品瓶及採樣設備。
- (二) 採樣方法參照本署飲用水水質採樣方法 (NIEA W101) 進行採樣。
- (三) 採樣完成後樣品於室溫避光保存，保存期限 90 天。

七、步驟

(一) 水樣過濾

1. 檢測過程若需移動於不同工作區時，盡可能不要移動太遠，並減少實驗室或工作空間的人員進出。
2. 水樣在進行過濾前必須劇烈搖晃 25 次以上，以使樣品混合均勻。
3. 將水樣倒入裝有濾膜之過濾裝置，當過濾完成後，以內裝試劑水之洗滌瓶沖洗濾杯內壁數次，儘量避免微型塑膠沾附於濾杯上。每個水樣均須進行二重複。
4. 使用之鑷子、探針等皆以試劑水沖洗。以鑷子夾取濾膜移至以試劑水清洗之玻璃培養皿中並覆以玻璃蓋，置於乾燥通風處，於室溫下約 24 小時待其完全乾燥。除顯微鏡下測試觀察所需外，濾膜儘可能置於玻璃培養皿中，以隔離來自空氣之污染。
5. 濾杯應以試劑水沖洗，再進行下一個水樣過濾。

(二) 顯微鏡下熱觸測試

1. 將含濾膜之玻璃培養皿移至顯微鏡下，濾膜須已完全乾燥，若有捲曲現象，可使用試劑水濕潤濾膜邊緣使其平鋪於玻璃培養皿中。
2. 於顯微鏡下測試濾膜上 5 mm 以下之纖維狀、微粒或碎片等。濾膜測試可由左到右讀取，向下移動至下一列後，再從右向左讀取，以降低重複計算風險 (如圖二)，另外可利用網格法或分區法之方式輔助計數。
3. 先以金屬探針碰觸濾膜上纖維狀、微粒或碎片等 (圖三(a))，非塑膠物質如鹽類或泥沙等可能因金屬探針碰觸而破碎，此時可判定為非塑膠而直接進行下一測試。

4. 金屬探針加熱至針尖變紅呈熱針狀態，熱探針靠近再碰觸（圖三(b)及(c)）濾膜上之纖維狀、微粒或碎片等，有捲曲或熔化時即判定為塑膠（如圖三(d)為塑膠遇熱捲曲）。
5. 若為成束纖維狀之微型塑膠，除非個別纖維終端可明顯判別，否則視為 1 根纖維。

八、結果處理

數據表示：計數濾膜上之微型塑膠數量總和後，以下列公式計算微型塑膠數目濃度，單位以微粒個數/公升(particles/L)表示。

$$\text{微型塑膠數目濃度} \left(\frac{\text{微粒個數}}{\text{公升}} \right) = \frac{\text{微型塑膠數量總和(微粒個數)}}{\text{過濾水樣體積總和(公升)}}$$

九、品質管制

空白樣品分析：每 10 個樣品應執行 1 個方法空白樣品分析，若每批次樣品數少於 10 個，則每批次仍應執行 1 個方法空白樣品分析。以試劑水進行空白分析，過濾試劑水體積應與該批次樣品過濾體積最大量者相同，空白分析值不得超過 1 微粒個數/公升。

十、精密度與準確度

略

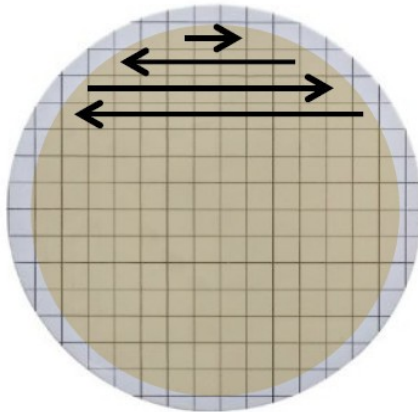
十一、參考資料

- (一) Marine & Environmental Research Institute. Guide to Microplastic Identification, 2015.
- (二) Hidalgo-Ruz, V.; Gutow, L.; Thompson, R. C.; Thiel, M. Microplastics in the marine environment: A review of the methods used for identification and quantification. Environmental Science & Technology. 2012, 46, 3060-3075.
- (三) De Witte, B.; Devriese, L.; Bekaert, K.; Hoffman, S.; Vandermeersch, G.; Cooreman, K.; Robbens, K. Quality assessment of the blue mussel (*Mytilus edulis*): Comparison between commercial and wild types. Marine Pollution Bulletin. 2014, 85(1), 146-155.

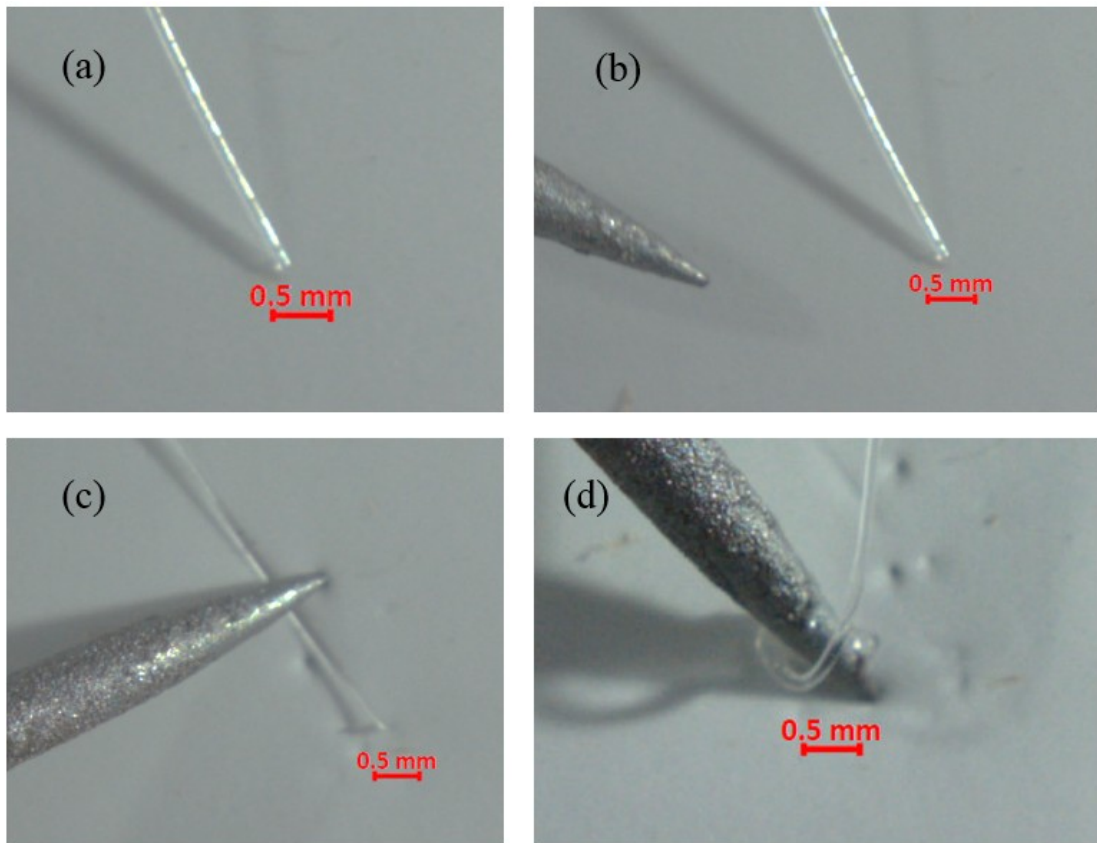
註：本文引用之公告方法名稱及編碼，以環保署最新公告者為準。



圖一 過濾裝置



圖二 逐一測試濾膜上 5 mm 以下之碎片，建議從上由左到右讀取，向下移動至下一列後，再從右向左讀取（資料來源：參考資料（一））



圖三 熱針測試步驟，(a) 顯微鏡下尋找到纖維狀微型塑膠 (b) 熱針靠近 (c) 熱針貼近並碰觸 (d) 塑膠遇熱捲曲