

SRF生質碳含量檢測方法評估

Evaluation of Biobased-Carbon Content Analysis on SRF

陳俞瑾¹, 顏振華², 許元正², 許心蘭^{1*}

1財團法人工業技術研究院 hlhsu@itri.org.tw

2國家環境研究院

摘要

目前國內推動轉廢為能，鼓勵業者將適燃性廢棄物製成固體再生燃料(Solid Recovered Fuel, SRF)。依據環境部「溫室氣體排放量盤查作業指引」，生物質燃燒產生之二氧化碳毋須彙總到排放總量。SRF含生物質，業者使用SRF替代煤炭，於溫室氣體排放量計算具有利基。然SRF中生物質含量不一，目前，ISO 21644:2021為檢測SRF樣品中生物質含量的國際標準方法，方法包括放射性碳14法、選擇性溶解法及人工檢拾法三大類，其中碳14法依使用的儀器又可分成加速器質譜儀法(AMS-¹⁴C)與液體閃爍計數器法(LSC-¹⁴C)。國外生質碳認證標章多採用AMS-¹⁴C方法，然加速器質譜儀價格昂貴，維護不易；液體閃爍計數器在國內主要應用在輻射污染檢測，有潛力可以拓展應用；選擇性溶解法是易於推廣的實驗室方法，惟標準方法中提到此法有諸多限制，譬如橡膠、羊毛、尼龍、聚氨酯等材料會造成量測偏差，SRF為多種廢棄物混合，可能不乏這些成分，但未知其量測偏差的顯著性。因此，本研究旨在評估LSC-¹⁴C與選擇性溶解法應用於國內SRF之生質碳含量檢測的可行性，並以AMS-¹⁴C的量測值作為基準以評估準確度。

本研究試驗的SRF樣品總計30件，依其料源組成可分為三類，包括生物質含量較低者(如塑膠)、生物質與非生物質混摻者(如塑膠與紡織混摻、廢紙排渣等)及生質碳含量較高者(如木屑)。兩種方法應用在這三類樣品的重複標準差皆小於6%。準確度部分，LSC-¹⁴C的測值與基準值相當，檢測誤差小於5%；選擇性溶解法檢測木屑的測值與基準值相當，但非生物質含量增加時，則會高估生質碳含量。以廢紙排渣為例，基準值為22.9~46.4%，選擇性溶解法之檢測值為35.6~64.2%，高估生質碳含量 10.9~31.6%。

綜合本研究成果，LSC-¹⁴C適用各種SRF的生質碳含量檢測，誤差值小於5%，而選擇性溶解法則適用於生質碳含量較高的SRF，如木屑製成的SRF。

關鍵字: 固體再生燃料、生質碳含量、液體閃爍計數器、選擇性溶解法

Keywords: solid recovered fuel (SRF)、bio-based carbon content、liquid scintillation counter (LSC)、selective dissolution method