

化学部会（2011年4月度）研修会報告

日時：2011年4月21日（木） テーマ：講演会

講演 放射線グラフト重合と応用事例

阿部 康夫 工学博士 社団法人大阪ニュークリアサイエンス協会技術顧問
元大阪府立大学教授

私が所属している大阪ニュークリアサイエンス協会は、原子力の平和利用を目的とする大阪府立放射線中央研究所の放射線施設について、産学官で活用するための橋渡しの機能を目的としている。演者はコバルト60を利用した研究を行ってきた。放射線を化学に活用する有力手段の一つである放射線グラフト重合の研究に直接の経験は無いが、研究会で得ている情報をベースにお話しする。

放射線グラフト重合は、例えばポリエチレン鎖に電子線または γ 線を照射することにより C-H 結合をラジカル化させ、ラジカル部分に種々の官能基を結合させて機能性高分子を合成する手法であり、高分子基材やグラフトするモノマーには多くの種類がある。長所として、①成型された高分子に後から官能基を与えることが出来る、②汎用プラスチックを原料に使用できる、③官能基が共有結合のため強固な結合であることが上げられる。

付与できる機能には、捕集機能（金属、酸、塩基、酵素基質など）、親水・疎水・防炎性、抗菌作用などが上げられる。金属捕集の例として海水中のウラン（海水中濃度 3.3ppb：総量 45億トン）を回収する実験では、人形峠の鉱石とほぼ同じ 0.1~0.3%/基材に濃縮できた。コスト試算結果は東日本大震災直後の鉱石スポット価格に対して2倍程度である。

工業的にグラフト重合を利用するためには、繊維状、布状、フィルム状に加工した素材をベースにする必要がある。ラジカル化加工を均一に安定して行う見地から、放射線源にはコバルト60ではなく電子線照射が適切であり、1メートル幅の連続加工が可能になっている。生成したラジカルを次工程まで安定に移行させるため、ドライアイスによる冷却や空気との接触防止など様々な工夫がなされ、一式の装置として市販もされている。

放射線グラフト重合法イオン交換樹脂の特長は、市販のイオン交換樹脂は内部に穴を開けその表面を加工しているが、担体の外側にイオン交換機能を持つ繊維をもやし状に植付け目詰まりし難い製品に加工できることである。この性質を使ってクリーンルーム用空気浄化装置、半導体産業用金属除去フィルター、タンパク質精製用フィルターなどで実用化されている。

（文責 藤橋雅尚 監修 阿部康夫）