

## 放射線によるモノづくりに携わって

日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門 高崎量子応用研究所

玉田 正男



放射線を駆使した研究開発とそのマネジメントに携わって、35年、これまで低温固相重合で作製した固定化酵素による廃セルロースのバイオマス変換、温度で径が変化するイオン穿孔膜作製、蒸着重合によるエレクトロミネッセンス膜作製、グラフト重合を応用した海水ウランの捕集や温泉水中のレアメタルの捕集などにチャレンジしてきた。いずれも世相を反映したニーズに基づく研究ではあったが、その中で、捕集材による温泉水中のレアメタルの捕集は特にマスコミの注目を受け、数多くの新聞やNHKの『おはよう日本』などのテレビ報道で大きな反響を呼んだ。捕集実験は群馬県にある自然湧出量が日本一である草津温泉で行った。朝8時からの生放送では、6時から現地にスタンバイしたこともあった(写真1)。研究のきっかけは草津の強酸性の湯には何か希少な金属が含まれているだろうとの予想のもと、草津温泉の湯を分析したことであった。海水に極低濃度で溶け込んでいるウラン捕集では鉱山ウランとの採取コストの比較が実用化の1つの目安になった。一方、スカンジウムは200万円/kgとも言われ、捕集コストをあまり気にすることなく捕集技術さえ開発できればということもあり、レアメタル資源の確保や地元群馬県の温泉を活用できることから経産省の地域新生コンソーシアム資金を獲得して研究を進めることができた。この外部資金でスカンジウムを選択的の捕集できる吸着材を開発し、草津町の協力を得て、温泉水からのスカンジウム捕集を実証することができた。

また、所内での劇物の紛失に対処して劇毒物の管理を徹底するため、その使用を自主的に自粛した時期に面白い技術が見出された。グラフト重合で使用する溶媒のメタノールなども劇物であり使用できなくなった状況で実験を進めるにあたり、モノマーを界面活性剤により水に安定に分散して行うエマルジョングラフト重合を発案することができた。この方法は、線量やモノ

マー濃度を低減できるとともにグラフト速度も向上するという優れたものであった。この発明で、グラフト重合で捕集材を作製するコストを如何に抑えるかと問題やスケールアップする際の反応時間などの条件が著しく改善されたことから、半導体洗浄液中のppbレベルの金属除去フィルター(写真2)やセシウム吸着材の技術移転の道を切り開くことができた。民間企業との長年の共同研究のノウハウの積み重ねで成し得た成果であり、研究から開発、製品に至るまでのモノづくりの醍醐味を味わうことができた。



写真 1. 草津温泉でのレアメタル捕集実験の生放送の様子。



写真 2. エマルジョングラフト重合で生産された金属イオン捕集用不織布フィルター。

Radiation Processing in My Research Life  
Masao TAMADA (Japan Atomic Energy Agency),  
〒370-1292 群馬県高崎市綿貫町 1233  
E-mail: tamada.masao@jaea.go.jp