

## γ線重合アクリルアミドゲルの吸着特性

### Adsorption characteristics of gamma-ray synthesized acrylamide gels

九大院工 菊次 瑞規、岡部 弘高、日高 芳樹、原 一広

Kyushu Univ. : M. Kikutsugi, H. Okabe, Y. Hidaka and K. Hara

E-mail : hara.kazuhiro.590@m.kyushu-u.ac.jp

#### 1. はじめに

レアメタルは産業利用において重要な希少金属であるが、レアメタルの鉱床は世界でも限られた地域に限定され、偏在している。したがって、日本はレアメタルを海外からの輸入に依存しており、産出国の国際情勢や経済情勢によって供給が不安定となることが懸念される。一方で、有用希少金属は希薄ではあるが海水中に溶存しており、その総量は非常に膨大であるため、海水中に溶存しているレアメタルを捕集する技術が注目されている。そこで、我々は、吸着能を持つ官能基を高分子ネットワークに組み込んだ高分子ゲル捕集材を作製し、海水中のレアメタルを吸着する研究を行っている<sup>1)</sup>。高分子ゲル捕集材は従来の基材表面に官能基を配した捕集材に比べて官能基を高密度に組み込むことが可能で、かつ作製が容易、乾燥時は軽量で運搬も容易、さらに繰り返し使用が可能である。これまで主に用いてきた高分子主鎖のアクリルアミド (AAM) では、一般的に用いられる反応促進剤を加えて昇温しラジカル重合を行わせる方法によってゲルを作製 (熱重合) していたが、この方法では官能基の種類によってはゲル化が困難な場合があった。しかし、そのような場合でもγ線照射によって重合・ゲル化が可能になる場合があり、加えて、γ線照射の条件によって吸着特性に違いが生じるらしいことを見いだした。そこで、官能基を含まないアクリルアミド (AAM) ゲルにおいて、γ線重合によってアクリルアミド (AAM) ゲルを作製し、希薄元素の吸着特性を調査した。

#### 2. 実験方法

γ線重合用の試料溶液は、高分子鎖を形成するアクリルアミド (AAM) と架橋剤である *N,N*-メチレンビスアクリルアミド (BIS) をジメチルスルホキシド (DMSO) 水溶液で混合して調製した。その後、試料溶液を九州大学加速器・ビーム応用科学センターの<sup>60</sup>Co γ線照射施設において、異なる線量率で約 40kGy の線量照射を行い、ラジカル重合によってゲルを作製した。

作製した AAM ゲルを 1 辺 5mm 角の立方体に成形し、超純水で 24 時間洗浄後、100mL の ICP 用希釈多元素混合標準液 (Table I) に 3 日間浸漬させ、吸着を行った。吸着後、AAM ゲルをマイクロ波試料前処理装置で液化処理し、誘導結合プラズマ質量分析法 (ICP-MS) により各吸着元素の濃度を測定した。

#### 3. 結果と考察

Fig.1 に異なる線量率における各元素の吸着量を示す。同等のγ線量を照射して作製した AAM ゲル試料でも線量率によって吸着特性が異なり、Fe や In、Mo 等、線量率が大きいほど吸着量が大きくなるという線量率に依存する結果が得られた。この結果から、γ線照射の条件による分子構造の変化が吸着特性に影響を与える可能性があると考えられる。詳細は現在調査中である。

Table I Composition of ICP-standard solution

Elements	Li, Be, Mg, Al, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Rb, Sr, Mo, Ag, Cd, In, Cs, Ba, Tl, Pb, Bi	Na, K, Ca, Fe
Concentration (ppm)	0.1	1

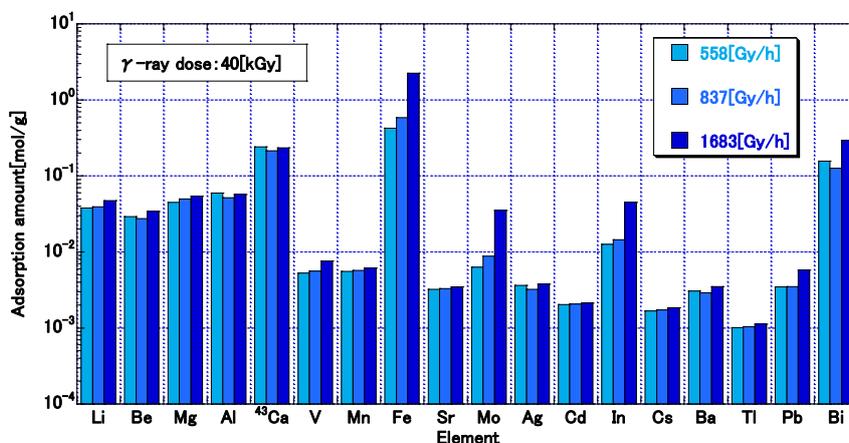


Fig. 1 The adsorption amount of each element.

#### 参考文献

1) K. Hara et al: Prog. Nucl. Energy, doi:10.1016/j.pnucene.2015.04.017 (2015)