

海水中バナジウム捕集を目指した高分子ゲルの開発 Attempt to develop polymer gels adsorbing vanadium in seawater

九大院工 ○西本 貴士、日高 芳樹、岡部 弘高、原 一広

Kyushu Univ. : °T. Nishimoto, Y. Hidaka, H. Okabe and K. Hara

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

1. はじめに

我が国においてマイナーメタル等の産業用資源やウラン等のエネルギー資源は海外からの輸入に大きく依存し、度々その供給が不安定となるために安全保障上の懸念材料となっている。一方、海水中にはこれら有用資源が ppb~ppm レベルという低濃度ではあるものの溶存しており、海水量を考慮すると埋蔵量としては膨大なものとなる事が知られている。その為、海水中からの効率的捕集による資源安定確保の新技术開発が期待されている。そこで我々はバナジウムやウランといった有用希薄元素を海水中から捕集する高分子ゲル捕集材の開発を行っている。海水中に溶存するバナジウムやウランを捕集するのに適した官能基としてはアミドキシム基が知られている¹⁾。そこで本研究室においてはこのアミドキシム基を導入したポリアクリルアミドゲルを作製し、バナジウムの捕集を目的とした吸着実験を行っている。今回は吸着に使用されたアミドキシム基の割合を算出した他、ゲルの架橋密度を変えてバナジウム吸着量を調べた。

2. 実験方法

主鎖となるアクリルアミド(AAm)、アミドキシム基導入の中間物質であるアクリルニトリル(AN)、架橋剤である *N,N*-メチレンビスアクリルアミドを原材料とし、AAm : AN の比率が 7 : 0 ~ 4 : 3 となる様に調製した複数のプレゲル溶液を準備し、それぞれに重合開始剤である過硫酸アンモニウムを加えて恒温槽内で 40 °C、24 時間保温することによりシアノ基を導入した高分子ゲルを合成した。その後、未反応物質を洗浄し、更に AN 由来のシアノ基にアミドキシム化処理を行う事によりアミドキシム基に変換し目的のゲルを作製した。

作製したゲルにシアノ基が導入され、アミドキシム基に変換されたことを確認する為、¹³C 核磁気共鳴法 (¹³C-CP/MAS-NMR)、及び、FT-IR を用いた分析を行い当該反応の進行が確認された。またゲルの吸着能を評価する為に、バナジウム水溶液を濃度 5ppm、pH = 8 に調整し、作製したゲルを 3 日間浸漬した。その後、溶液から取り出したゲルをマイクロ波試料前処理装置(Milestone ETHOS One) にて酸分解した後、誘導結合プラズマ質量分析法(ICP-MS)により濃度測定を行いゲルへのバナジウム吸着量を算出した。

3. 結果と考察

図.1 に AN/(AN+AAm)の割合を変化させていった際のゲル 1g 当たりのバナジウム吸着量を示す。アミドキシム基濃度の増加に伴いバナジウム吸着量も増加している他、AN 比率 29%~43%にかけて吸着量の大幅な増加が確認された。アミドキシム基が目的元素とキレート結合する際には、二つのアミドキシム基が近接して存在する必要がある、それが達成されるのが 29%以上の場合なのではないかと考えられる。架橋密度を変えて吸着量を測定した際の結果や詳細に関しては当日報告する。

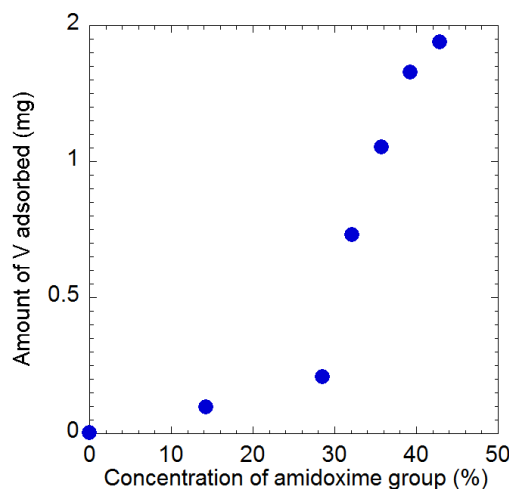


Fig.1. Amounts of adsorbed vanadium by 1g gels with various concentrations of amidoxime group.

参考文献

1) 第 20 回原子力委員会資料第 1-1 号(平成 21 年 6 月 2 日)

<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryo2009/siryo20/siryo1-1.pdf>