

研究テーマ	溶液中からの金属回収技術に関する研究開発		
担当者 (所属)	早川亮・佐藤貴裕（電子材料）・宮川和幸（生活技術）		
研究区分	重点化研究	研究期間	平成 26～27 年度

### 【背景・目的】

近年、レアメタルの価格は急激な上昇傾向にある。また、レアメタルの多くは資源が偏在していることから、安定な供給が危ぶまれている。そのため、海外資源の確保、リサイクル、代替材料の開発および備蓄を行う必要があり、その中でもリサイクル技術の研究開発が重要である。レアメタルの中でも白金やパラジウムを含む白金族金属は、優れた耐熱性・耐食性および触媒特性を有することから、自動車用排ガス触媒や電子部品などの様々な分野で用いられている。リサイクルの方法としては、乾式法と湿式法に大別されるが、両者とも最終プロセスとして水溶液からの分離回収が必要となる。分離回収方法には、沈殿法や溶媒抽出法が挙げられるが、有機溶媒など毒性の強い廃液が多量に発生するため環境負荷が大きい。そのため、水溶液中で適用できる低環境負荷型の技術が望まれており、本研究では無機イオン交換体を主に用いた白金族金属の選択的分離回収技術の開発を行った。

### 【得られた成果】

ゼオライトの構造は、主に価数が+4のケイ素 (Si) と-2の酸素 (O) が結合し電荷バランスを保った状態となっているが、一部のSiが価数+3のアルミニウム (Al) と置換することによってゼオライト全体で-1価の電荷が発生する。その負の電荷を中性に保つために、陽イオンの吸着特性が現れている。しかし白金族金属は、王水中において陰イオンとして存在しており、通常のゼオライトへの吸着は困難である。そこで本研究ではSiの置換元素として+3価のAlではなく+5の価数を持つバナジウム (V) を用いてゼオライトを合成することとした。これによってゼオライト全体では+1価の電荷が発生し、陰イオンの吸着特性が発現すると考えられるためである。

合成ゼオライトにはX型ゼオライトを選択した。原材料にはケイ酸ナトリウム、アルミン酸ナトリウム、五酸化バナジウム、水酸化ナトリウムおよび蒸留水を所定の割合で混合したものをを用い、90℃で8時間の水熱合成処理を行った。その際、Alに対するVの割合を0、50および100%とした。50%Vの場合では、Alに置換したX型ゼオライトしか合成されなかった。100%Vでは図1および2に示すようにVを含む化合物および複数種のケイ酸塩の生成を確認した。しかし、生成した物質は+3価のVを含むナタリー輝石と思われる、ゼオライトの合成までには至らなかった。しかし、Vを含有できることから、原材料や処理温度など合成条件を最適化することで合成できる可能性があると考えられる。

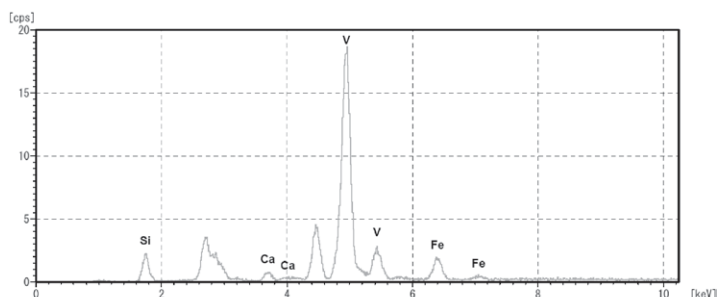


図 1 100%V 条件下での合成処理により生成した物質の蛍光 X 線分析結果

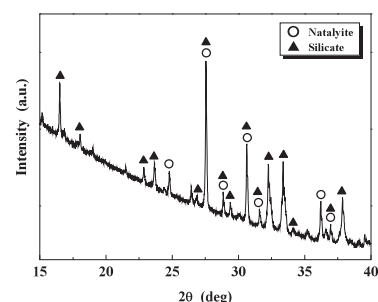


図 2 100%V 条件下での合成処理により生成した物質の X 線回折スペクトル

### 【成果の応用範囲・留意点】

原料や水熱合成の条件を最適化することによって、ケイ素をバナジウムに置換した X 型ゼオライトの合成は可能であると考えられる。