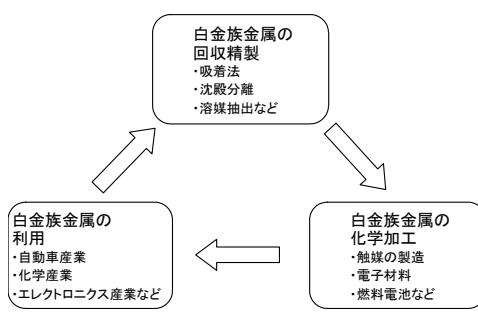


ディビジョン番号	18
ディビジョン名	環境・安全化学・グリーンケミストリー・サステイナブルテクノロジー

大項目	4. 環境保全技術・リサイクル
中項目	4-2. リサイクル
小項目	4-2-1. 白金族金属のリサイクル

概要（200字以内）

白金族金属は触媒、電子材料等の分野で使用される有用な資源であるが、希少で高価な金属であることから回収精製によるリサイクル技術が必要である。回収精製方法として、最近では溶媒抽出法を中心に生産性の向上が図られている。しかしながら白金族金属の需要は今後さらに増加する見込みであり、より低コストで高回収率が可能な回収精製技術の確立、さらにはグリーンケミストリーの観点から環境配慮型のリサイクルシステムの構築が必要と考えられる。



白金族金属のリサイクルシステム

現状と最前線

白金族金属は人類にとって極めて有用な資源である一方で大変希少で高価な金属である。近年、ますます工業的重要性が認識されており回収精製によるリサイクルが必須である。白金族金属は自動車の排気ガス浄化用触媒や石油化学用触媒、電子材料、磁気記録材料など幅広い分野で使用されている。また今後は燃料電池などを含めて需要がさらに増加することが見込まれている。

白金族金属のリサイクルを行う上で重要となるのは回収精製技術である。貴金属の回収方法は湿式法と乾式法に大別され、溶液中に含有される貴金属の回収には湿式法が適用され、イオン交換樹脂や活性炭による吸着、沈殿晶析、電気分解、溶媒抽出といった方法で行われている。一般的に希薄溶液の場合にはイオン交換樹脂や活性炭による吸着回収方法が利用され、高濃度の場合には溶媒抽出や電気分解による方法で回収精製が行われる。

自動車廃棄ガス浄化触媒のような担体中に含有される金属の場合、王水などの酸に酸化剤を加えた溶液で白金族金属を抽出したり担体を硫酸等で溶解して金属と分離する方法があるが、これらの方法では抽出率、回収率が悪い。最近では乾式法で、白金族金属担持固体触媒を炉内で銅源材料（酸化銅や金属銅）とを混合熔融処理することで、熔融銅中に白金族金属を移行させるといった方法が取られている。

次に回収された白金族金属を高純度化する必要性から精製技術も重要となる。

精製方法は一般的に湿式法であり、古典的な沈殿分離法に始まって、イオン交換樹脂法、溶媒抽出法、電気分解法、酸化蒸留法を組み合わせた方法で行われている。

沈殿分離法は回収対象物から金属を酸やアルカリ溶液で浸出溶解した後、目的の金属を溶解度の小さい塩として沈殿析出させる。しかしながら高純度化には繰り返し操作が必要となることから生産性が悪い為に最近では溶媒抽出法にシフトしている。

溶媒抽出法は金属イオンや酸の分離回収に用いられる分離操作の一つである。連続操作が可能で密閉系装置となり環境調和型の精製技術となり、上記沈殿分離法と比較してはるかに少ない工程で分離精製が可能である。例えば Au の分離精製には dibutyl carbitol (DBC)、Pd の分離には di-n-octyl sulfide や di-n-hexyl sulfide、Pt の抽出には tri-n-butyl phosphate が抽出剤として用いられる。

また最近では医薬、ファインケミカル、基礎化学品合成の際に白金族金属含有触媒が多用されており、いかに効率よく低い金属濃度の反応系から金属を除去するかが求められており、有機ポリマーやシリカ等の無機担体に白金族金属捕捉に関わる官能基を固定化した金属除去剤（スカベンジャー）を利用した分離精製方法が知られている。

これらのスカベンジャーではイオン性、非イオン性金属錯体いずれも除去が可能であり、水、有機溶媒系のいずれでも効果があると言われている。

白金族金属の回収対象物は多種多様であるため、対象物の特性に応じた回収精製技術を開発していく必要がある。今後ますます白金族金属の需要増加が見込まれることから、供給側と需要側で連携しながら白金族金属のリサイクルシステムを構築していくことが重要である。

文献：
 芝田隼次, 奥田晃彦, 資源と素材, 118, 1 (2002).

将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題
 より低コストで且つ高回収率の達成可能な白金族金属の回収精製技術の確立
 低濃度な白金族金属含有廃液（特に有機溶媒系）からの高効率回収技術の確立
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
 グリーンケミストリーの観点から環境配慮型の白金族金属のリサイクルシステムの構築
 リサイクル率向上（白金族金属の供給側と需要側との連携）

キーワード

白金族金属・リサイクル・回収・精製

(執筆者：上野 晋司)