

## 受賞者紹介



### 『放射光利用によるタングステン 高効率リサイクル技術の開発』

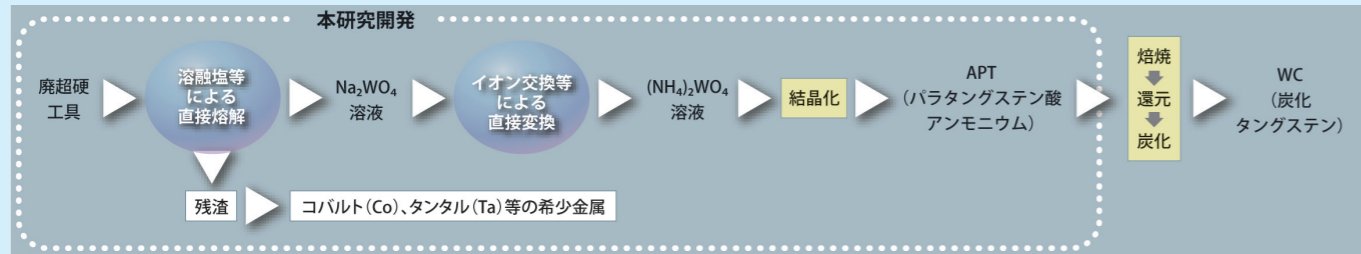
住友電気工業株式会社 飯原 順次 氏

タングステンは、中国に偏在した稀少金属で、超硬合金の材料として用いられ、切削加工用超硬工具、人工ダイヤモンド合成などの圧力容器にも使用される極めて貴重な物質です。

使用済みの超硬合金はほぼ回収されていますが、これまでの回収方法ではコストが高く、リサイクルコストの安価な中国に還流するため、タングステンはますます中国へ偏在することになり、安定供給の確保が困難な状況になっていました。

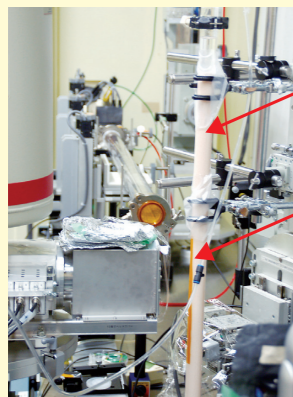
そこで、受賞者のグループは、実用化に至っていなかったイオン交換法によるタングステン回収プロセス【図1】のイオン交換効率を高めることを目指して、イオン交換プロセスを再現する専用セルを試作し、SPring-8のBL16B2、BL14B2でXAFS法を用いて、その場観察によるタングステン化合物の状態分析を行いました。その結果、溶液のpHを調整し、タングステン化合物の形態をモノ酸でなくポリ酸とした場合にイオン交換効率が高い事を見出し、イオン交換プロセス全体を通じてタングステン化合物の最適化を行うことにより【図2】、高効率回収(95%)およびエネルギー消費40%削減、化学薬品・水使用量の30%削減を実現しました。その後、本技術を導入した大型リサイクルプラントを富山県に建設し、タングステンの量産化および住友電工が国内販売する超硬合金工具の全量を国内で処理することにも成功しました。

既存のリサイクル法に比べ、低コスト・高品質のタングステンを回収出来る事から、稀少資源の安定供給に資するところ極めて大きく、今後他の元素への応用も期待できます。



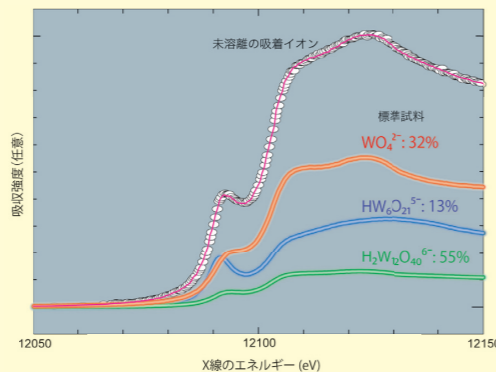
【図1】新たなタングステンの回収プロセス

#### ① XAFS法による測定



イオン交換カラム  
オレンジ色のフィルム部分に放射光をあて、イオン交換時のタングステンの状態変化を解析

#### ② H<sub>2</sub>W<sub>12</sub>O<sub>40</sub><sup>6-</sup>としてイオン交換したときの未溶離の吸着イオンに対する結果



白い丸が実測値、3つのイオン種の標準試料のスペクトル(オレンジ、青、緑)を用いて分析すると、それぞれのイオン種の割合が32%、13%、55%のとき、未溶離の吸着イオンのスペクトル(白い丸)に等しくなる。このことから、各イオン種の残存の割合がわかった。

【図2】SPring-8におけるその場観察の様子とイオン交換時のタングステン化合物の解析結果

## 受賞者紹介



### 『コンソーシアムによる 放射光産業利用の活性化』

産業用専用ビームライン建設利用共同体 (サンビーム共同体)

サンビーム共同体は、日本の産業界を代表する13社が事業分野の競合や違いを乗り越えて1996年12月に発足した、海外の放射光施設・海外の企業には類を見ない日本独自の運営形態のコンソーシアムです。SPring-8の供用開始から間もない1999年9月より、サンビームID(BL16XU)とサンビームBM(BL16B2)の2本のビームラインの運用・利用を開始し、SPring-8産業利用の先駆けとなりました。

サンビームの共同体メンバー企業は、機械・金属、自動車、電力・電機など多様な業種にわたり、技術開発の動向や方針が異なっているにもかかわらず、それぞれが平等・対等な立場で相互に協力して、SPring-8の放射光の特徴を活かした分析を行うために、新しい放射光利用技術・機器<sup>※</sup>の導入と開発を積極的に行っています。その結果、サンビームは、各産業分野において最高水準の分析技術を提供するばかりでなく、放射光科学の分野でも、硬X線フーリエホログラフィなどの先進的な利用技術の提案を行っています。

メンバー企業各社がサンビームの最先端的な分析技術を利用して得た成果は、各社で事業化や品質向上、コスト低減などに活用されており、その波及効果は参加企業の広い事業範囲に対応して、幅広い分野にわたっています。

また、メンバー企業は、共用ビームラインの利用や他の放射光施設での産業利用拡大においても中心的な役割を果たし、産業利用報告会(サンビーム研究発表会)の開催や年報・成果集の発行等を通じて、SPring-8の産業利用の活性化に大きく貢献するとともに、他の専用ビームライン建設や運営方法でも良き先例とされ、運用開始以来、14年間にわたり世界的にも注目されているSPring-8の産業利用を牽引し続けています。

※) 例えば、液体窒素冷却二結晶分光器、大型多軸回折装置、Quick-XAFS、硬X線磁気顕微鏡、硬X線光電子分光装置等

### 【参考資料】

#### ① 参加企業・機関 (2013年4月1日現在)

- 川崎重工業株式会社
- 株式会社神戸製鋼所
- 住友電気工業株式会社
- ソニー株式会社
- 電力グループ  
(関西電力株式会社、一般財団法人電力中央研究所)
- 株式会社東芝
- 株式会社豊田中央研究所
- 日亜化学工業株式会社
- 日産自動車株式会社
- パナソニック株式会社
- 株式会社日立製作所
- 株式会社富士通研究所
- 三菱電機株式会社

#### ② 歴史

- 1996年 12月 サンビーム共同体発足
- 1998年 3月 ビームライン設置契約書締結
- 4月 ビームライン建設に着手
- 8月 ビームライン据付工事着工申請承認
- 1999年 5月 ビームライン利用契約書締結
- 9月 各社利用開始
- 2001年 第1回サンビーム研究発表会開催
- 2007、2008年 大規模設備更新
- 2008年 8月 ビームライン利用契約書締結(第2期)
- 2012年 3月 「サンビーム年報・成果集Vol.1」発刊

#### ③ 組織図 (2013年4月1日現在)

