

TIRI 研究現場のいま 未来

都産技研では、市場や社会的ニーズのある技術課題をテーマとした研究を行っています。新しい事業や製品化の可能性を生み出すために、中小企業が持つ高い技術力とコラボレーションしながら、日々適進している研究現場の「今」と「未来」取材しました。



環境技術グループ
副主任研究員 小沼 ルミ

微生物を利用した重金属吸着技術

この研究は、枯渇が懸念されているレアメタルなどの貴重な重金属を、食用キノコの廃菌床を吸着剤として回収し、再資源化することを目的としたものです。

微生物を吸着剤とした重金属の回収に関する研究は、すでにさまざまな機関で行われていますが、私たちは年間約30万トンも廃棄されるという食用キノコの廃菌床に着目しました。廃菌床を吸着剤として利用することで、人体に影響が少なく安全で、多量の薬品やエネルギーを使用せず、なおかつコストを抑えた吸着剤を製造できると考えました。また、廃棄物利用は、都産技研の環境技術グループとして大きなテーマでもありますので、大量の廃棄物を再利用することができる点もポイントでした。微生物の中でも細菌や酵母は一つの固体が小さいために回収が難しいという問題がありましたが、ある程度の大きさのあるキノコは、回収に適しているのではと考えたのも、廃菌床に着目した理由の一つです。

キノコの粉末を用いた予備実験で 平衡吸着量を確認

予備実験で用いたのは、エリンギ、ブナシメジ、シイタケ、マイタケの4菌種を乾燥させて粉末にし、以下4通りの処理を施したものです。

| | |
|--------|--|
| 無処理 | アルカリ処理をしたあとにオゾンによる酸化処理 (アルカリ処理+オゾン処理) |
| アルカリ処理 | オゾン処理をしたあとにアルカリ処理 (オゾン処理+アルカリ処理) |

吸着質には、ニッケル、コバルト、リチウム、ホウ素、セシウムなどの金属を用いました。

金属溶液1ℓに対してキノコの粉末1gを添加し、30℃で攪拌、吸着処理後の溶液を随時採取してICP発光分光分析装置で金属濃度を調べた結果、最も吸着量が多かったのは「オゾン処理+アルカリ処理」、次に「アルカリ処理」でした。また、いずれのキノコも、レアメタルである



菌床によるキノコ栽培の様子

ニッケル、コバルト、セシウムを吸着できること、さらにキノコに吸着した金属イオンは酸性溶液によって回収可能なことも明らかになりました。

希少なレアメタルの再利用、農業排水の浄化などを期待

一方、予備実験の結果から、菌種によって金属の吸着能力に差があることや、金属の種類によっても吸着量が異なることもわかりました。

この結果を踏まえて、現在では実際に廃菌床の菌体を用いて実験を行い、重金属吸着の効果やメカニズムの解明を進めています。また、吸着したあとの吸着剤の処理、つまり回収したあとに重金属をどう取り出すかという課題にも取り組んでいます。

この研究がいずれ実用化できれば、希少なレアメタルを扱う半導体などの企業やキノコ栽培に携わる企業の方、また、農業排水の浄化などにもご利用いただけるのではないかと考えています。そのためにも、さらにプロセスと実績を積み重ねていきたいと思っています。

※本研究技術は特許出願しています【特願2013-119604:重金属吸着剤及び重金属回収方法】。

設備紹介

シーケンシャル型 ICP発光分光分析装置

水中の重金属などを分析する装置です。測定可能な濃度範囲が広く、共存物質の影響を受けにくい点が特徴です。依頼試験で対応しています。



仕様

- 測定可能な元素:下水道法・水質汚濁防止法に関する元素であるカドミウム、鉛、全クロム、銅、亜鉛、鉄、マンガン、ホウ素、ヒ素、セレンなど
- その他測定可能な元素:マグネシウム、アルミニウム、カルシウム、チタン、ニッケル、銀など