

研究課題番号	1G-2202
研究領域名	統合領域
研究課題名	バネの隙間を利用した超高速ホウ素除去技術の開発
研究代表者名（所属機関名）	保科宏行（量子科学技術研究開発機構）
研究実施期間	2022年度～2024年度
研究キーワード	ホウ素除去、超高速処理、パウダー状セルロース吸着材、バネ式フィルター

研究概要、研究成果等

本研究課題では、めっき工場などの排水に含まれる「ホウ素」を効率よく取り除く新しい手法を開発しました。ホウ素は環境や健康に影響を与える可能性があるため、長年その除去が課題でした。今回考案したのは、「パウダー状吸着材」と「バネ式フィルター」を組み合わせた技術です。バネの隙間に細かいパウダー状の吸着材を詰まらせることで、バネの表面にホウ素を吸着する層ができ、水と吸着材が効率よく接触できるようになります。その結果、非常に速くホウ素を除去することができるようになりました（図1）。

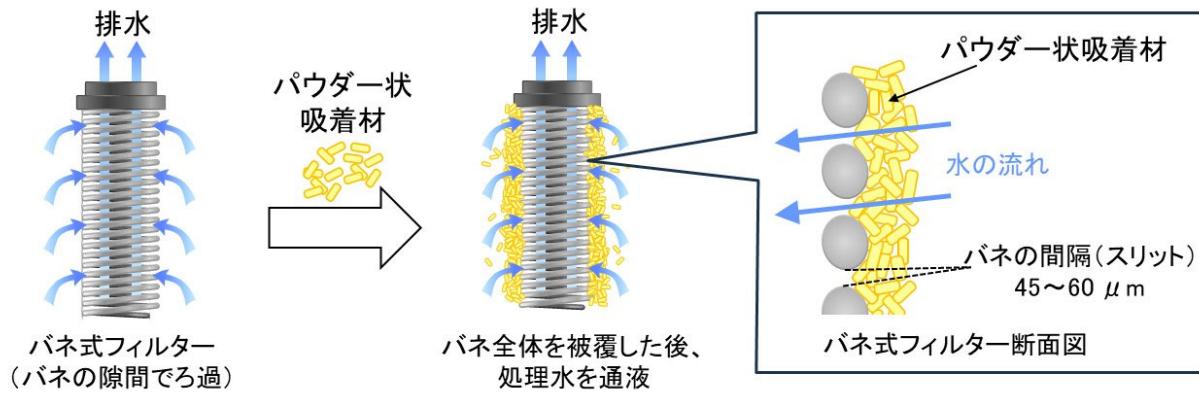


図1 パウダー状吸着材とバネ式フィルターを組み合わせたホウ素除去技術の概要

この吸着材は、セルロースパウダーをベースにしているため、親水性で表面積が大きいのが特徴です。さらに、放射線グラフト重合という特殊な加工によって、ホウ素をたくさん吸着できる性能を持たせました。この吸着材を用いて、 10 mg/L のホウ素溶液を1時間あたりに吸着材体積の5,000倍（空間速度：SV 5,000 h^{-1} ）という非常に速い速度で通液処理をしたところ、吸着材体積の350倍量の水を通液してもホウ素を完全に除去することができました（図2）。これは、既存の技術と比べて500倍も速くホウ素を除去できるという、極めて優れた性能です。さらに、実際の産業排水を用いた試験でも、ナトリウムやカリウムなど、他のイオンが多く含まれている中で、ホウ素を選択的に除去することに成功しました。

この技術により、大量の排水を短時間で処理できるため、ホウ素処理設備の小型化や省スペース化にも繋がると考えています。

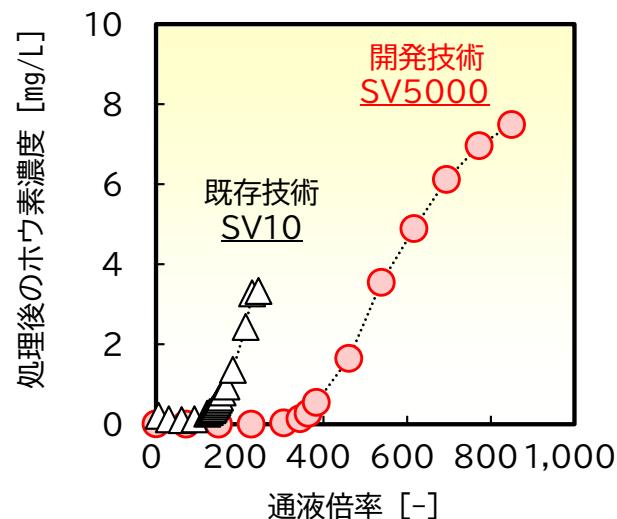


図2 ホウ素除去試験の結果

環境政策等への貢献

- ホウ素処理設備の小型化により、これまで設置スペースの問題で処理設備の導入が困難であった事業所への対策手段として提案することができます。
- ホウ素吸着設備の高性能化（高容量化）、小型化の実現により、多くの産業排水への適用が期待できることから、環境水の水質保全に貢献できると考えている。