

研究報文

リン回収リサイクルの研究

大竹 久夫 氏 早稲田大学 リンアトラス研究所

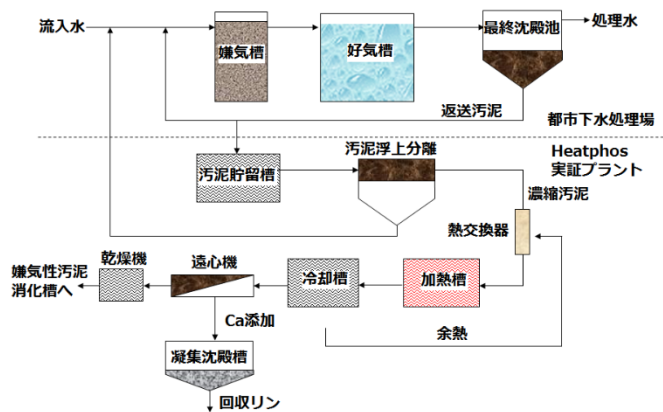
概要

リンは、すべての生命に不可欠であると同時に、ハイテク産業等においても重要な工業用素材であるが、わが国はリン鉱石資源をもたず、ほぼ総てのリンを海外からの輸入に頼っている。

そこで受賞者は、下水汚泥や廃水からリンを回収するための2つの新しい技術を開発した。その一つは、下水処理場での生物脱リンプロセスで発生する余剰汚泥を、温度約70°Cで約1時間加熱することで、汚泥からポリリン酸を溶出させ、pH調整をすることなく塩化カルシウムを添加して、リンを沈殿回収するHeatphosプロセスと呼ばれる技術である。Heatphosプロセスは、フルスケールの実証試験も行われ、ほぼ実用技術として確立している。

もう一つは、非晶質ケイ酸カルシウム水和物(略称A-CSHs)を用いた廃水からの簡便なリン回収技術である。A-CSHsは製鋼スラグやコンクリートスラッジといったわが国に無尽蔵に存在する安価な資材から製造することが可能である。A-CSHsを消化汚泥脱離液等に添加すると、速やかにリンと凝集体を形成するが、A-CSHs自体が高分子構造を有するため、凝集体の沈降性が極めて良い。A-CSHsの利点を最大限に活かすことで、画期的にシンプルなリン回収プロセスが構築でき、小型トラックに搭載した移動可能型のリン回収装置の開発につながった。

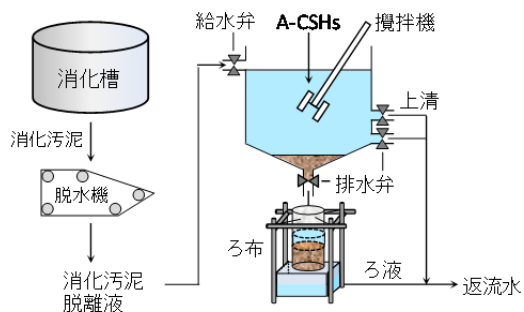
発表誌：Phosphorus Recovery and Recycling, Springer Nature 2019年



Heatphos プロセスの実機規模プラントの概略図



移動型リン回収装置を用いたリン回収プロセス



研究報文

パン酵母を分離剤として活用する貴金属・レアメタル（金、パラジウム、白金）のバイオ回収

小西 康裕 氏 大阪府立大学 大学院工学研究科 物質・化学系専攻

概要

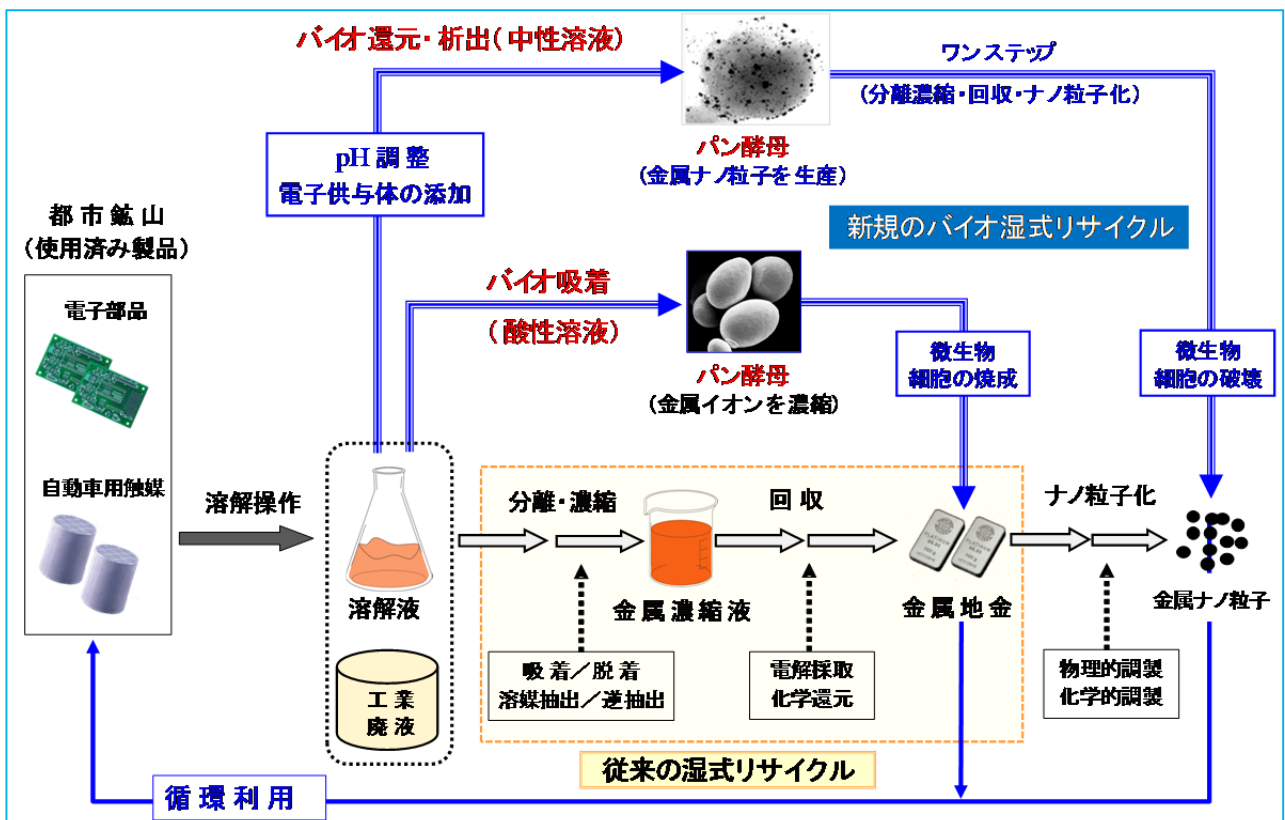
身近な微生物であるパン酵母（食品分野の普及品）が、中性溶液中の金イオン（Au(III)）や白金族金属イオン（Pd(II)、Pt(IV)）を金属ナノ粒子に還元・析出する機能（バイオミネラリゼーション）と、酸性溶液中の貴金属イオンを吸着する機能（バイオソープション）を備えていることを見出した。

この微生物機能を活用すれば、高速・高効率（室温で60分以内の短時間、90%以上の高回収率）かつ選択的に、使用済み電子部品の王水溶解液（pH 1に調整、銅など重金属イオン共存）からAu(III)イオンを回収（発表誌(1)）、また工業廃液中の白金族金属イオン（Pd(II)、Pt(IV)）を回収（発表誌(2)）できることを実証した。

このような強酸性溶液中の貴金属・レアメタル（Au(III)、Pd(II)、Pt(IV)）イオンに対する優れた分離・回収機能に加えて、パン酵母は、食品分野の普及品であるために低コストで大量入手できる。

したがって、貴金属等イオン分離剤としてのパン酵母の利用は、バイオ技術をベースにした有用金属リサイクルシステムの創出・普及に一層の弾みをつけるものと期待できる。

発表誌：(1) Hydrometallurgy, Vol.181, pp.29-34 (2018)
(2) 金属, Vol.87, No.8, pp.39-47 (2017)



貴金属・レアメタル（金、パラジウム、白金）のバイオ分離・回収システム