



令和元年度（第24回）

リサイクル技術開発本多賞

表彰概要

2019年10月18日

一般社団法人産業環境管理協会



# リサイクル技術開発本多賞

## ■ 表彰の目的

リサイクル技術開発本多賞は、長年、廃棄物リサイクル分野に携わってこられた故 本多淳裕先生(元 大阪市立大学工学部教授、元(財)クリーン・ジャパン・センター参与)が、自らの著書出版印税を3R関連開発に従事する研究者・技術者等へ提供し、研究及び技術開発を奨励する制度として提案され、1996年度(平成8年度)に創設された表彰制度です。

## ■ 募集対象

毎年度候補者を公募し、応募者の中から受賞者が選定されます。

### 1. 対象者

3Rに関する技術の開発に従事し、優れた研究論文又は実効のある技術論文発表を行った国内の大学、高専、公的研究機関、民間企業の研究者・技術者(個人又はグループ)が対象です。

### 2. 対象分野

発表論文等により、研究論文等と技術論文等の2区分に分けて対象者を募集します。研究論文等は主に国内の大学、高専、公的研究機関の研究開発、技術論文等は主に民間企業の技術開発という位置づけであり、いずれも次の各項に該当するものを対象とします。

- (1) リサイクルを必要とする資源の枯渇状況の調査、解析
- (2) 廃棄物の発生抑制(リデュース)に関する技術開発
- (3) リユース、リサイクルを促進する技術の研究開発
  - ・リユースしやすい製品の設計
  - ・リユースシステムの開発
  - ・リサイクルしやすい製品の設計
  - ・リサイクルを進めるための有効なプロセスの開発
  - ・リサイクル材料の有効な新規用途の開発
- (4) 上記(2)、(3)に関連する技術及びシステムの実用化開発
- (5) その他、3Rの普及・進展に貢献する効果的な技術開発

### 3. 対象論文等

過去5年以内に発表されたものとします。

## ■ 審査

一般社団法人産業環境管理協会内に設置された選定委員会において審査を行います。論文内容(技術面、環境面)及び関連する業績、他の表彰・受賞履歴、推薦状等により総合的に審査されます。

## ■ 表彰方法

表彰件数は各年度2件以内とし、一般社団法人産業環境管理協会会長名で賞状及び副賞(賞金50万円/件)が授与されます。

## ■ 審査委員

(委員長)	山田 優	大阪市立大学 名誉教授
(委員)	小林 幹男	独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 金属・石炭事業支援本部 金属環境事業部 上席研究員
	吉岡 敏明	東北大学大学院 環境科学研究科 教授
	名木 稔	一般社団法人産業環境管理協会 資源・リサイクル促進センター 技術参与

# 審 査 総 評

2019年10月18日  
審査委員長 山田 優

リサイクル技術開発本多賞は、廃棄物リサイクル分野に長年携わってこられた故 本多淳裕先生(元・大阪市立大学工学部教授、元(財)クリーン・ジャパン・センター参与)によって、リサイクル関連開発に従事する研究者・技術者等へ研究奨励する制度として、1996年度(平成8年度)に創設されました。今回で24回目の表彰となります。本年度は個人7件、グループ4件、計11件の応募があり、審査委員会において厳正に審査させていただいた結果、次の2つの報文について、各々の研究者を表彰することになりました。

## 1. 研究報文、受賞者

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

リンは、ハイテク産業等において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ことから、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ました。

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、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プロセスを、ほぼ実用技術として確立しています。

もう一つは、非晶質ケイ酸カルシウム水和物は消化汚泥脱離液等を添加すると、高分子構造を有する凝集体の沈降性が極めて良くなるという最大限の利点を活かす画期的でシンプルなリン回収プロセスを構築し、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ています。

## 2. 研究報文、受賞者

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

パン酵母には、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・析出する機能と、酸性溶液中の貴金属イオンを吸着する機能を備えており、この微生物機能を活用することにより、高速・高効率かつ選択的に、金イオン、白金族金属イオンを回収できることを実証したことは、大変意義深いものです。

低コストで大量入手でき、かつ、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・回収機能があるパン酵母を、貴金属等イオン分離剤として利用することは、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します。

今回は残念ながら選に漏れた他の応募者の皆様も、非常に興味深い研究を進めておられます。今後も循環型社会の高度化に向けた一層のご活躍を期待しております。

## 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

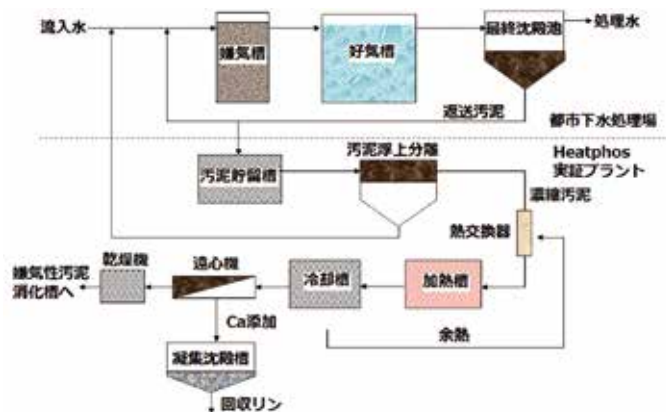
#### 概要

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℃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。

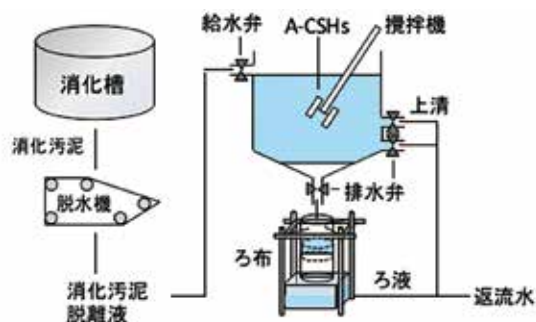
発表誌: Phosphorus Recovery and Recycling, Springer Nature 2019年



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。

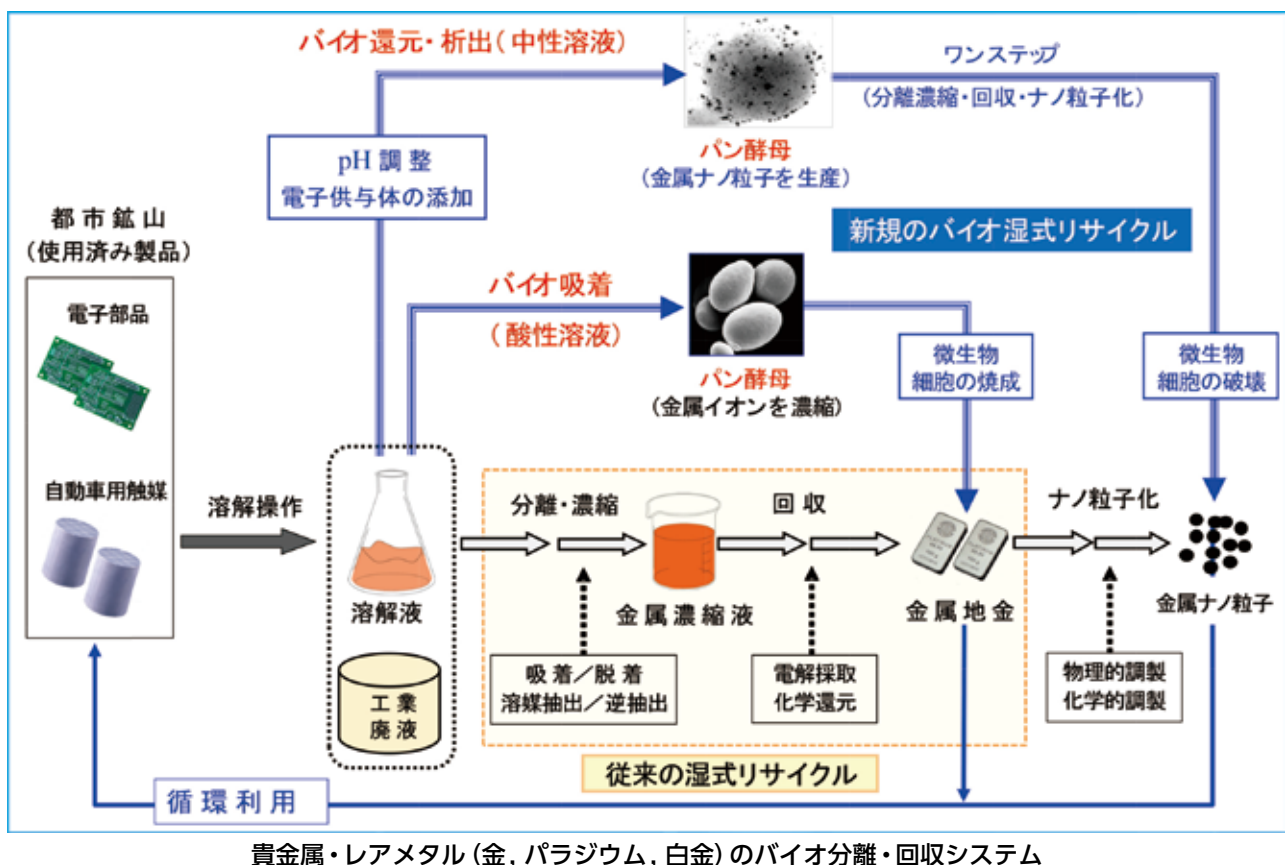
この微生物機能を活用すれば、高速・高効率(室温で60分以内の短時間、90%以上の高回収率)かつ選択的に、使用済み電子部品の王水溶解液(pH 1に調整、銅など重金属イオン共存)からAu(III)イオンを回収(発表誌(1))、また工業廃液中の白金族金属イオン(Pd(II)、Pt(IV))を回収(発表誌(2))できることを実証した。

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)





## 一般社団法人産業環境管理協会

一般社団法人産業環境管理協会は、昭和37年の設立以来、行政、学会、産業界、関係諸団体の指導、協力を得つつ、公害防止管理者等国家試験の実施、環境管理に必要な人材の育成などに加え、産業界におけるサプライチェーンを通じた環境負荷低減への取組に係る調査研究、情報の収集・評価及び提供等多様な事業に取り組んでいます。



一般社団法人産業環境管理協会

資源・リサイクル促進センター

〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町二丁目2番1号(三井住友銀行神田駅前ビル)  
TEL 03-5209-7704 FAX 03-5209-7717