

## 連載

### 研究機関紹介 株式会社アース・リ・ピュア

田村 岩男 株式会社アース・リ・ピュア R&D 部門

#### はじめに

アース・リ・ピュア (Earth RePure: ERP) 社は先進の技術を追求するインテリジェントテクノロジー会社である。“Challenge Pollution with ERP's Technologies”をコンセプトに、地球環境技術の更なる研究・開発を重ね、社会に貢献する企業活動を続けている。そして、最先端のテクノロジーを地球環境問題の解決として、「セパテク・マイクロバブルシステム」を開発した。「セパテク・マイクロバブルシステム」は、液体中の汚染物質などをマイクロバブルに付着させて浮上させる。新開発の「マイクロバブルシステム」は2014年、福島県伊達郡川俣町の「ため池放射能低減対策実証テスト」で、放射線物質の回収に有用であると実証された。

また、アース・リ・ピュアはバイオテクノロジーを応用した浄化循環システムを研究・開発に成功した。有機化合物・揮発性有機化合物 (VOC) の生物分解による汚染土壌や水などの無害化に成功している。アース・リ・ピュアの好気性分解菌工法はBIOオーグメンテーション方式を採用しているため、汚染土壌の搬出作業は不要であり、汚染物 (VOC、有機物、有機化合物、臭気など) の分解速度が速いのが特徴である。

#### 汚染水浄化システム「セパテク・マイクロバブルシステム」

マイクロバブルとは直径50 μm以下の微細な気泡である。非常に微細なために浮上せず水中で滞留して、そのまま圧壊して消滅する特性を持っている。セパテク・マイクロバブルシステムでは空気を用いてマイクロバブルを発生させる加圧溶解方式を採用したマイクロバブル発生装置を開発した。

空気を用いてマイクロバブルを生成した場合、図1に示すように気泡表面が負に帯電すると共に、消滅の際にフリーラジカルを発生することが知られている。

セパテク・マイクロバブルシステムはマイクロバブルの特性を利用し、汚染水中に直接バブルを発生させることで、正電荷を持つ有害な重金属イオンを浮上させて除去するシステムである (図2参照)。マイクロバブルが液体中において汚染物質などを付着させて浮上分離の経過を図3に示す。

水中のさまざまな浮遊物質を浮上分離させることができることから、汚染水の浄化の他、海水の淡水化や重油や軽油と水の混合、いわゆるエマルジョンエネルギーといった資源に

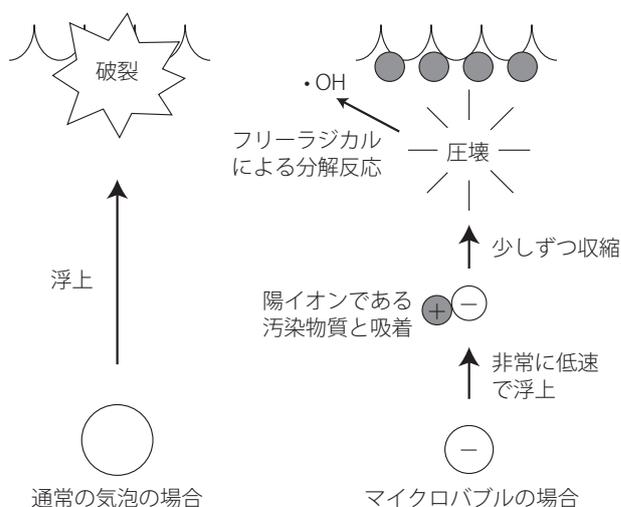


図1: マイクロバブルの特性

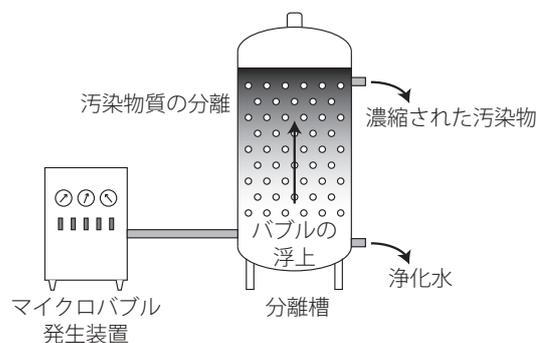


図2: セパテク・マイクロバブルシステムの概要

関する貢献や、工場排気ガスに含まれる二酸化炭素の除去に効果が見られる。

#### 福島におけるセシウム低減実証テスト

実際にアース・リ・ピュアは、平成26年福島県川俣町からの委託事業として、「川俣町ため池放射能低減対策実証委託業務 (ため池等汚染拡散防止対策実証補助事業)」を実施している。その事業では、加圧溶解方式微細気泡発生装置で発生させた微細気泡 (マイクロバブル) を施工池 (福島県伊達郡川俣町大字小神字久路須地内笠松池) に継続注入し、ため池

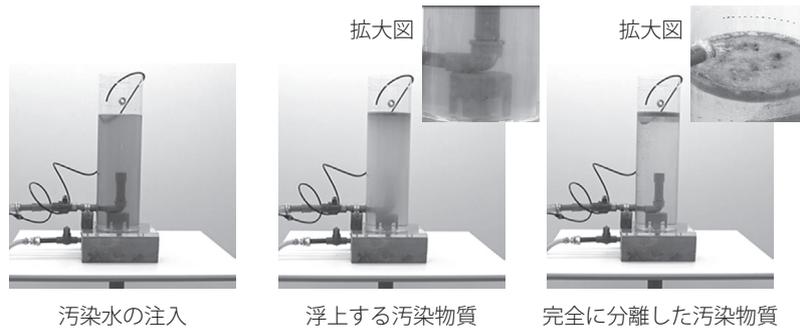


図3：汚染水の浮上分離の経過

の底質表層および水中に存在する微細な有機物や土壌粒子に吸着した放射性物質をマイクロバブルによって水面に浮上させ、その浮上物を回収している。図4は実際の作業時の写真、図5はその浮上分離工法のイメージ図である。なお、実施した低減実証テストの結果、直径0.25 mm以下の土壌を浮上させ、約46時間の稼働で最大85%の放射性セシウムの除去に

成功している。

この浮上分離工法は、施工に重機を用いないため、電源の確保が可能であれば、交通アクセスの悪い山間のため池にも適用が可能であり、図6のような発生装置を搭載した一般車両で十分可能である。また、シルト径以下の粒子を選択的に浮上させるため、汚染された底質回収後の分級化処理が不要であり、廃棄物量もごく少量である。したがって、施工環境、

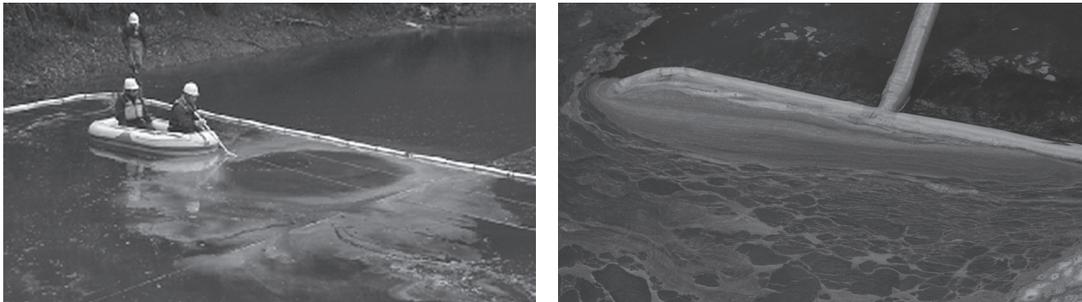


図4：作用時の写真(左)と水面に集められた浮上物(右)

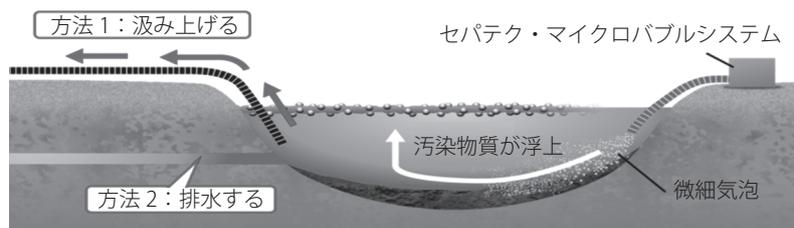
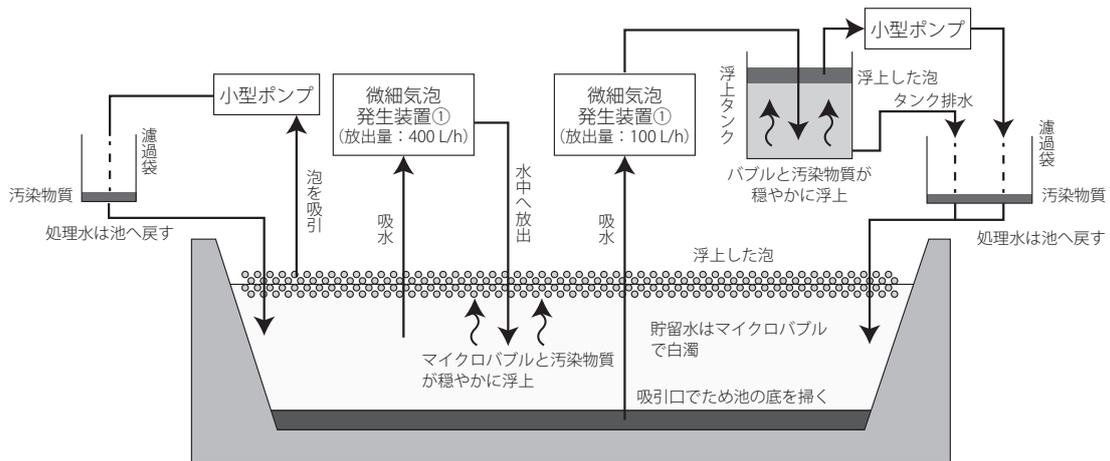


図5：吸引工法と浮上分離のイメージ



図6：マイクロバブル発生装置を搭載した車両の写真

減容、コストという面に置いても大きなアドバンテージがあると云える。

#### トリチウムの浮上分離テストに成功

トリチウムを含む汚染水（原水）をセパテック・マイクロバブルシステムに導入し、稼働後採水して浄化水として放射線測定をトリチウム分析法に準拠した測定を行った。表1に原水および浄化水中のトリチウム濃度の測定結果を示す。

図7より、浄化水は原水と比較して、40～50 Bq/Lの減少が見られた。この減少量は原水のトリチウム平均濃度の約40～50%に相当する。

表1：トリチウム濃度測定結果

試料	<sup>3</sup> H濃度(Bq/L)	標準偏差
原水	106.8	0.53
浄化水①	64.4	0.42
浄化水②	54.9	0.39

注：公益財団法人日本分析センターにて測定。

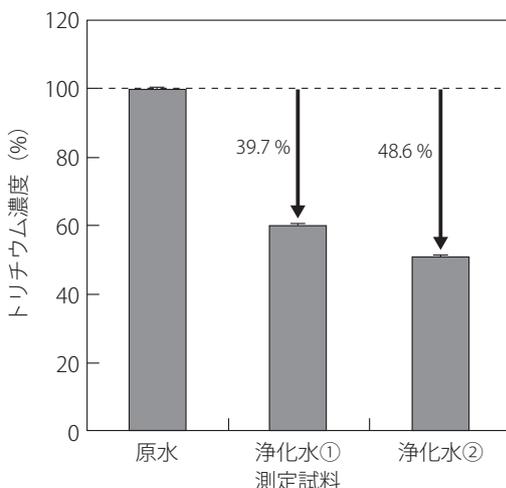


図7：トリチウムの除去量

注：トリチウムの除去量については、5 Lの原水に対して実施した。値は原水の平均濃度を100%として換算した。原水は106.81 Bq/Lであった。

#### 硫黄固化の実用化

硫黄固化工法といわれる硫黄と廃棄物を混合させて固化する処理の実用化に至った。硫黄固化は圧縮強度が強く、電気伝導率や熱伝導率が小さい特徴がある。さらに、放射線遮断効果についてもコンクリートと比較して大きいことが確認されている。強アルカリ液に溶出が見られず、水に対して長期間安定している。そのようなことから、硫黄固化工法は放射線物質の長期間安定した保管に有効的である。

#### 土壌汚染対策評価実験

微生物の働きを利用して土壌中の汚染物質を浄化する技術（バイオレメディエーション）について、アース・リ・ピュアは神戸市中央区脇浜町の日本テルペン化学株式会社神戸工場跡地において、臭気土壌対策の実証テストを行った。実験の工法は、土壌を現状の状態での汚染物質を分解する浄化工法で行った。本実験テストによって具体的な数値化を行い、実験前後の相対評価で本対策工事の有用性が確認された。アース・リ・ピュアのバイオレメディエーションは、外部で培養した微生物を利用した環境汚染浄化技術で、バイオオーグメンテーションと呼ばれている。

#### まとめ

アース・リ・ピュアは、マイクロバブルの特性を応用した汚染水浄化システム「セパテック・マイクロバブルシステム」は放射性セシウムの低減を実証し、また実験室におけるトリチウム汚染水分離テストにおいても明らかにしてきた。

また、高分子化合物の合成製造をしていた日本テルペン化学神戸工場跡地における土壌汚染では、アース・リ・ピュアのバイオテクノロジーによって汚染土壌の無害化を実現している。

その他に代表的な業務は下記のものが挙げられる。

- ・ 浚渫汚泥有機物分解業務 株式会社中国電力
- ・ 使用済み研磨油分解業務 株式会社ナカサク
- ・ カレットCOD分解業務 株式会社東洋ガラス
- ・ グリーストラップ排水浄化業務 株式会社木曽根
- ・ 尼崎市役所・周田堀池水質浄化業務 尼崎市役所
- ・ 下水硝化汚泥発酵業務 茨木市
- ・ ナフタレン臭気分解業務 株式会社丸紅
- ・ 牛糞発酵業務(コンポスト) 堺市役所(酪農団地)
- ・ 下水硝化汚泥発酵業務 堺市役所
- ・ 調整池水質浄化業務(ダンロップゴルフ) 株式会社ダンロップ
- ・ アンモニア・硫化水素分解業務(東京都) 株式会社間組
- ・ N-ヘキサン分解業務(396,000 m<sup>3</sup>) 株式会社大林組

アース・リ・ピュアは、次世代に担う環境成果を目的として運営される環境理念会社である。日本の高度経済成長期に伴う環境負荷はその復元能力を超え、再利用が不可能な資源、均衡が取れなくなってしまった生態系がますます直接的に我々の生活に反映されてゆくと考えている。アース・リ・ピュアが考える環境成果とは、「健全であった状態までの返還」と



図8：会社のロゴマーク

「社会に共存できるシステム考案」である。損なわれた自然の物質循環は復元能力の過大な促進こそが、正しい循環型社会の新構築となり、また既存のシステムに対応できる循環の発案が必要である。

アジアの開発途上地域は、やがて現在の日本と同じ環境ステージに上がってくるであろう。環境への取組みが先進国のひとつの経験として、グローバルパートナーシップに貢献できると考えている。

アース・リ・ピュアは環境汚染に先端技術を用いて浄化に挑戦を目指している企業である。汚染された環境を浄化し、地球環境の改善をボーダーレスで寄与し、人々に貢献することをブランドコンセプトとしている。

なお、「セパテク」は特許申請済み(2013-219791)、「セパテク」は登録商標です。

本システムに関するお問い合わせは下記までお願いします。

株式会社アース・リ・ピュア R&D部門  
661-0035 兵庫県尼崎市武庫之荘7丁目4番6号  
電話 06-6433-5517 Eメール [erp@earthrepure.co.jp](mailto:erp@earthrepure.co.jp)