環境大臣賞

バイオ浄化剤による土壌地下水汚染対策技術

エコサイクル

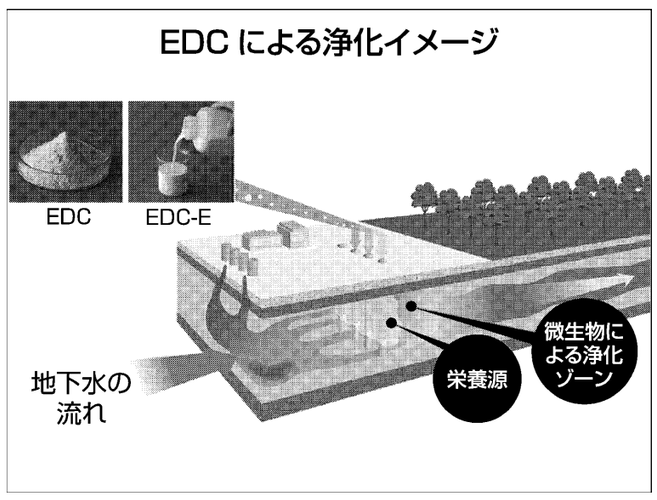
微生物を活性化VOC分解

土壌地下水汚染対策の主流である掘削除去法や揚水処理法は「高コスト」「地上建造物があると処理できない」「長期化」といった課題がある。エコサイクルは課題解決策として、微生物に汚染物質を分解させるバイオ工法の「原位置バイオレメディエーション」を提案している。

通常、バイオレメディエーションは低コストだが、「分解に時間がかかる」「微生物の活性化にばらつきがある」「1リットル当たり数ミリグラム以上の汚染は処理できない」などと認識されており、適用できる案件が限定的だった。揮発性有機化合物（VOC）浄化剤「EDC」によってこうした認識を覆し、1リットル当たり数百ミリグラムの超高濃度汚染の浄化も可能にした。

EDCの原料はアミノ酸、ビタミンなどの食品材料。EDCを井戸から注入すると、有効成分によって微生物コンソーシアムが活性化し、自然の自浄作用が加速されてVOCが安全に分解される。EDCは水に溶解しやすく、かつ分解しやすいため、土壌・地下水中に素早く拡散し、微生物による嫌気的雰囲気の形成を助ける。EDCの減少に伴って微生物も減少し、最後はEDCも分解して地中に残留しない。

掘削除去の場合、地上建造物を撤去するため生産を停止しなければならないが、バイオ工法は簡易設備の施工で済むため操業しながら浄化できる。期間は半年から1年程度で、トータルコストの1から3分の1に抑えられるため、中小企業でも採用しやすい。



助剤の「EDC－E」によって効果の持続性を付与し、土壌吸着VOC、阻害物質（硫酸イオンなど）、粘性土（シルト、粘土）などの条件に対応できるようにした。このうち粘性土については、浄化剤だけではなく、深度別加圧注入法も採用している。また分解加速タイプの「EDC－Super」も製品化し、法改正で追加されたクロロエチレンに対応できるようにした。

六価クロム、ベンゼン類などの鉱物油、シアン化合物、ジクロロベンゼンなどの殺虫剤、農薬やジオキサンに対応したバイオ浄化剤もラインアップしており、現場に適した浄化剤を用いる。現在、電機・電子、自動車などの生産拠点を中心に、行政案件も合わせて国内400件以上の採用実績を積み上げている。

海外市場では工場排水や不法投棄などによる汚染が深刻化している。この対策の一環で、例えばインドの六価クロム汚染対策プロジェクト、米GZA社による地下水汚染取り組む。

喜びの声
シュリハリ・チャンドラガトギ社長

このようなすばらしい賞をいただき、誠にありがとうございました。日本での実績をベースにして海外にこのバイオ浄化技術を広めます。日本は経済発展と同時に環境負荷をかけましたが、厳しい規制などにより、さまざまな技術が開発されました。今、これを最も必要としているのが、アジアの国々です。

例えば中国では鉱山の重金属で農地が汚染されています。インドでは工場の六価クロムで地下水が汚染されています。子どもから高齢者までが汚染された水や食品で病気になったり、命を落としたりしています。こうした困っている人たちの命を助けられるのは〝環境外交〟であり、それをできるのは日本だけだと思っています。なぜなら環境対策の豊富な経験、丁寧なモノづくりの技術、おもてなしの心があるからです。この地球は先祖からいただいた財産ではなく、未来の子供たちから借りている家。きれいにして返さなければならないと思っています。

優秀賞

バチルス菌と磁気分離による排水処理

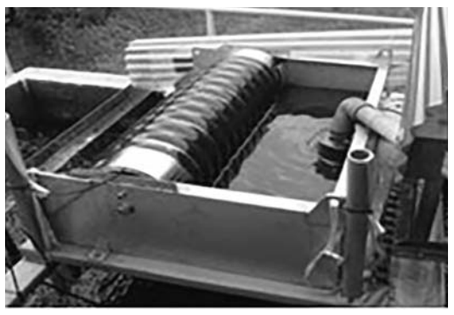
富士電機、宇都宮大学

汚泥発生ゼロ 焼却不要に

排水処理に伴って発生する有機性汚泥の排出をゼロにする「汚泥レス排水処理システム＝写真」を開発した。宇都宮大学の「磁化活性汚泥法」と富士電機の「汚泥分解酵素を多量に分泌する生物処理」を組み合わせた。排水処理における余剰汚泥の処分費用、脱水機電力、汚泥焼却に伴うA重油などのエネルギー消費、一酸化二窒素（N_2O）や二酸化炭素（CO_2）などの温室効果ガス発生を抑制できる。

生物処理槽の上部に磁気分離装置を置いた構造で、生物処理槽にバチルス種菌と磁性粉を一定量投入する。また生物反応槽にバチルス菌を優占化するための活性剤を少量投入する。活性汚泥中の菌体は表面にマイナスの電荷を、磁性粉はプラスの電荷を有し、混合すると互いに吸着して活性汚泥が磁性を持つ。この磁化した活性汚泥を磁気分離装置で連続的に固液分離し、微生物（汚泥）の全量を生物処理槽に戻す。汚泥を強制的に濃縮できるため、従来の重力沈降による固液分離方法に比べて生物反応槽内の汚泥を高濃度に維持できる。

汚泥分解酵素を大量に分泌するバチルス菌を用いている。酵素の量はバチルス菌の濃度に応じて増える。生物処理槽内の汚泥濃度を高めることにより、汚濁物質の生物処理によって増加する汚泥量に対し、バチルス菌の分泌する汚泥分解酵素量が増えるため、汚泥分解が促進される。汚泥生成量と汚泥分解量が同じになるまでバチルス菌の濃度を高めることで、汚泥発生量がゼロとなる運転が可能になる。汚泥沈澱槽と汚泥脱水機が不要で、生物処理槽をダウンサイジングできる。



優秀賞

電磁開閉器のカドミウムフリー化

三菱電機、三菱電機エンジニアリング

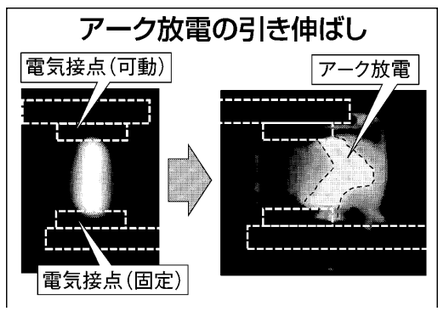
アーク放電減衰能力向上

電磁開閉器は電磁石の動作によって電気回路を遠隔で開閉（ON／OFF）する産業用スイッチで、モーターの自動制御用途をはじめ、太陽光発電向けパワーコンディショナーや家庭用蓄電池などに用いられている。電磁開閉器は通常時の電流開閉のほか、異常時の過電流を遮断して機器を保護することが求められる。信頼性が高いことはもとより、小型化ニーズも強まっている。

電磁開閉器で電流を遮断する際、心臓部である電気接点でアーク放電が発生する。アーク放電は導電性があるため、電流を遮断するにはアーク放電を消滅させる必要があり、アーク放電を消滅させる上で優れた性能を持つ銀酸化カドミウムが電気接点材料として一般的だった。しかし、環境保護や人体への悪影響の観点から近年、電磁開閉器のカドミウムフリー化が求められている。

電気接点をカドミウムフリー化するにはアーク放電を効率良く制御し、カドミウムの性能に頼らずに素早く消滅させる技術がカギだった。このためアーク放電を引き伸ばして減衰させるアークランナーと呼ばれる部品を改良し、アーク放電によって発生する電磁場を効率良く制御し、電磁力によってアーク放電を減衰させる能力を従来品比20％以上向上した。

またアーク放電は数千度以上と高温で、発生するホットガスが電気接点だけではなく、周囲の構造物を損傷させる。従来技術では筐体を大型化する必要があったが、高効率のホットガス排気機構を開発し、アーク放電の冷却能力を従来品比7倍に向上して業界最小クラスの小型化を果たした。



優良賞

微量PCB含有廃電気機器を現場で無害化する加熱洗浄装置

**柴田科学
電力中央研究所**

解体せずに汚染除去

変圧器の絶縁油などに用いられていたポリ塩化ビフェニール（PCB）で汚染された機器を、設置場所で除去できる可搬型の「加熱強制循環洗浄装置＝写真」を開発した。汚染機器から絶縁油を抜き取った後に洗浄油を注油し、加熱しながら汚染機器内で循環させて内部部材などに含浸したPCBを洗い出す。大型の汚染機器の場合、従来は設置場所で解体・運搬していたため、PCBが拡散する恐れがあった。これに対し、解体せずに密閉状態の洗浄装置内で除去できるため、PCBの環境放出を最小限に食い止められる。汚染された油の漏えいを防止する安全機能を搭載。洗浄油の温度や流量、洗浄時間などを自動制御できる。

優良賞

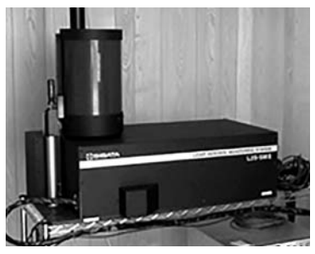
飛来粒子観測網の構築と予測モデルの開発

黄砂ライダーネットワークグループ

（国立環境研究所、九州大学、柴田科学、富山県環境科学センター、長崎県環境保健研究センター、島根県保健環境科学研究所、日本環境衛生センター、アジア大気汚染研究センター）

リアルタイムで監視

大気浮遊粒子状物質を監視するため、東アジアの約20地点にライダー（レーザーレーダー＝写真）を設置し、観測網を構築した。可視と赤外の2波長と偏光特性で、非球形粒子の黄砂とほぼ球形の大気汚染粒子のそれぞれの高度分布を計測する。日本に飛来する黄砂や大気汚染粒子を逃さずリアルタイムで監視し、データを提供している。また化学輸送モデルによる飛来予測システムも開発した。現在、ライダーを高機能化し、浮遊粒子を4種類に分離して分布を導出する研究や、大気汚染粒子の発生源や発生量を詳細に推定する研究が進んでいる。



平成30年度

環境賞

主催：国立環境研究所／日刊工業新聞社
後援：環境省（申請予定）
http://biz.nikkan.co.jp/sanken/kankyo/

環境を守り、未来につなぐ

「環境賞」は公害問題の解決が叫ばれていた昭和49年に創設されました。この間、環境保全や環境の質の向上に貢献すべく、時代の要請に応える優れた取り組みを表彰してまいりました。そして今、温暖化、資源の枯渇、生物種の絶滅など地球環境問題は深刻さを増し、身近な生活環境も悪化を続けています。こうしたなか、環境を守り、未来につなげる調査、研究、技術・製品開発、活動を募集し、画期的な成果をあげた個人、法人、団体・グループ等に環境大臣賞等を授与することにより、広く環境意識の啓発を図ることを目的に実施いたします。

平成29年11月募集開始（予定）

◆対　象　環境に関する調査、研究、技術・製品開発、活動等で画期的な成果をあげ、または成果が期待されるもので、本賞の目的にふさわしいものとする。
- 低炭素社会の構築に関するもの
- 生物多様性をはじめとする自然環境の保全に関するもの
- 循環型社会の形成に関するもの
- 大気環境、水環境、土壌環境等の保全に関するもの
- 化学物質の環境リスクの評価・管理に関するもの
- その他、環境保全や環境の質の向上に関するもの

◆応募資格　環境保全や環境の質の向上への貢献が認められる成果、または貢献が期待される成果をあげた個人、法人、団体・グループ等

「環境賞」事務局　日刊工業新聞社　日刊工業産業研究所　〒103-8548　東京都中央区日本橋小網町14-1
TEL：03（5644）7117　FAX：03（5644）7294　E-mail：sanken@media.nikkan.co.jp