自然の叡智に学ぶ技術セミナー

■大阪科学技術センター 主催■

大阪科学技術センターは2月27日、大阪市西区の大阪科学技術センター8階の中ホールで「自然の叡智に学ぶ技術セミナー」を開いた。技術セミナーは今回で3回目。副題に「生物に学ぶアクアイノベーション～水ビジネスに活用できる生物由来の技術アイデア～」が付けられた。生物のメカニズムやシステムなど〝自然の叡智〟を産業技術に利用することは、地球環境問題に直面する現状における新しい取り組みとして注目を集めつつある。技術開発を向上させようと奮闘を続ける産業界を支援し、参加企業の抱えている課題の解決や新たな製品開発へとつながる糸口を見つけ出す狙いだ。

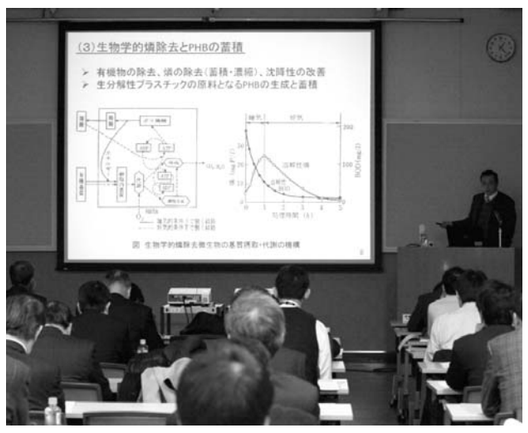
生物に学ぶアクアイノベーション ～水ビジネスに活用できる生物由来の技術アイデア～

関西での技術セミナーは3回目で、大阪科学技術センターには大学や企業などの関係者約100人が集まった。過去の2回は第1回が7月25日に「自然の生態に学ぶグリーンイノベーション」、第2回が11月28日に「生物に学ぶソーシャルイノベーション～個と集団の素敵な関係～」と題して開かれた。

今回は「水」を中心にスポットを当てた。水は生命活動や産業活動をする上で欠かすことができない。現在は世界的な人口増加や都市化、経済成長などに伴い、地球全体で水の需要が急速に高まりつつある。そうした背景を受け、「水ビジネス」と呼ばれる産業である〝アクアイノベーション〟が大きく進展すると期待されている。

わが国は水処理や淡水化をはじめ、水ビジネスを支える技術に高いポテンシャルを有す。生物由来の技術について、微生物や植物による水質浄化、バイオマス発電などが自治体で導入され、一定の成果を収めつつある。

「生物に学ぶアクアイノベーション」セミナーでは、生物由来の新しい技術やアイデア、生物の機能、構造、メカニズムを活用した水にかかわる技術を学んだ。環境・エネルギー・資源の抱える課題の解決や新たな水ビジネスのヒントを探る機会にしたセミナーに訪れた来場者は耳を傾けていた。



技術セミナー会場

基調講演

微生物による廃水・廃棄物処理技術～水ビジネスへの応用～

京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻教授　津野 洋氏

環境負荷最小限 自治体で導入進む

微生物による廃水・廃棄物処理が、例えば有機物を分解するような物質を変換する自然界での物質循環そのものを利用するために、焼却や化学処理に比べ、エネルギー消費や二酸化炭素（CO_2）発生量が少なく、環境や生態系への影響も最小限であり、場合によっては有用資源やエネルギーを回収できることから注目され、自治体などでも積極的に導入されつつある。

環境の物質変換の大半は微生物によるものである。微生物はなぜ変換するかというと、エネルギーを得ているから。物質を酸化してエネルギーを獲得している。酸化されるものは有機物が酸化される場合と、アンモニアなどの無機物がある。酸化するときは酸化剤が必要となる。結果的に酸化物とエネルギー、分解産物を手に入れる。

微生物は、15度C以下の好冷微生物と中温微生物、50―70度Cの高温微生物、70―90度Cの超高温微生物に分類される。酸素も好気性、無酸素、嫌気性になる。水分は50％以上でよく増殖する。保持方法は浮遊増殖反応器や付着増殖型反応器、汚泥ブランケット（粒状汚泥）型反応器がある。

研究事例は、ポリスチレン製の浮上濾剤を使用した生物濾過型反応器による効率的窒素除去技術や活性炭の吸着能と優れた生物付着担体としての機能を活用した活性炭膨張床型反応器、ゼオライトのアンモニウムイオン交換機能と生物付着担体としての機能を活用したゼオライト膨張床反応器などがある。

汚泥処理とエネルギー・リン資源の回収については、水処理で発生した汚泥の処理も考慮に入れた一体とした系列で考えることが重要だ。

技術セミナー

新種微細緑藻類〝バイノス〟を用いた放射性物質汚染水の除去・浄化

日本バイオマス研究所科学技術顧問 北里研究所・臨床試験事業本部副本部長　伊藤 勝彦氏

洗浄水、固液分離手法を提案

新種微細緑藻類「バイノス」は放射性ストロンチウム、放射性セシウムを極めて効率よく吸収する。揮発性ガスとなり、遠隔地まで到達し甲状腺がんの発症が懸念される放射性ヨウ素に関しては、バイノスは光存在下で効率よく吸収することが分かった。

実際の汚染現場でもバイノスが同様の効果を示すか否かを検討するべく、福島第一原子力発電所から20キロメートル付近で最も放射線汚染が強い福島県浪江町に行き、水や土壌を採取して持ち帰り、検証した結果、実験室レベルと同様にバイノスが効率よく放射性物質を吸着することを実証した。

研究レベルで効果を実証したバイノスを用いた除染で原発の外はビジネスの観点からいえば、開放された市場といえる。除染はあらゆるモノが対象だが、われわれは水を大量に使う高圧洗浄に代わって少量の水で効果的に除染する方法を提案している。環境に影響を及ぼすことが少ない天然界面活性剤で道路や住宅を洗浄し、その洗浄水をバイノス粉末を含む凝集剤で放射性物質ごと凝集させて濾過により固液分離する手法を提案する。

加えて、汚染水に関しては、バイノスをビーズ状に加工したものをカラムに注水することで効率的に放射性物質を取り除ける。いずれにしても、除染すると最終的には汚染水が生じる。「バイノス法」は、この汚染水を処理できる有効な手法といえる。

微生物を用いたレアメタル・貴金属の回収

大阪府立大学大学院工学研究科化学工学分野教授　小西 康裕氏

再資源化の新ビジネスモデルに

レアメタルの安定供給確保のため、資源開発から最終製品の製造に至るまで一体となった取り組みが必要だ。レアメタルの市場規模は素材で3兆円、最終製品で150兆円の規模になる。東アジアの経済発展と資源枯渇に伴う価格上昇がある。

溶液中のレアメタル（白金族金属、金）を室温で30分程度の時間で迅速で液相からワンステップで微生物細胞に分離・濃縮・粒子化し、燃料電池用など貴金属触媒として応用する。

想定されるユーザーは液晶ディスプレー、自動車部品などのメーカーにはバイオ技術に基づく物質循環システムの構築が新しいビジネスモデルになる。貴金属、非鉄金属の製造企業には、工場排水からのレアメタル回収プロセス開発において、バイオ技術の導入が有効と考えている。レアメタル含有廃液の再資源化を目指す企業には、経済性と環境負荷低減の両面からも有効だ。

新バイオ技術開発で、エネルギー使用量と物質消費量、二酸化炭素（CO_2）発生量を削減できる環境バイオテクノロジー効果と、無機ナノ粒子の新規調製法として展開できるナノテクノロジーとしての期待がある。

また、地域での都市鉱山の掘り起こしで分散型社会への貢献やレアメタルの資源外交を優位に進め、国内産業の国際的競争力を維持・強化することにもつながっていく。

下水汚泥低温炭化燃料化技術の特徴と事業化について

月島機械 水環境事業本部ソリューション技術部熱技術第2グループ・リーダー　横幕 宏幸氏

温室効果ガス 大幅に削減

下水汚泥のリサイクル率は国土交通省の調査によると、年々伸びて70％を超えているが建設資材への利用が中心だ。ただ、下水汚泥中のエネルギーや農緑地利用など有機物の利用は約20％に留まっている。下水道施設から排出の内訳は処理場の電力消費に伴うCO_2が全体の約半分、汚泥消却に伴うCO_2の310倍の温室効果がある亜酸化窒素（N_2O）が約4分の1を占めている。

低温炭化は燃料利用先で削減できる温室効果ガス量が大きいため、トータルで見た場合は温室効果ガスを〝削減側〟とすることが可能である。

低温炭化燃料化システムは汚泥乾燥機や造粒機、炭化炉などで構成する。乾燥汚泥を造粒することで炭化炉内での加熱が均一化され、燃料物の状態が安定する。粉塵飛散も防止される。かさ比重が増加することで輸送効率も向上する。

システムの安定稼働に向けては、タールやダストの付着などによる処理量の低下もなく、安定運転が可能で高稼働率を達成可能なシステムであることを確認した。また、可燃分の残存率は処理場や季節が異なっても一定のバンド幅に収まることも確認している。

燃料化施設から廃熱を回収し、下水処理場内施設に温水を供給する。温水供給で得られた消化ガスも燃料化施設で利用することで化石燃料使用量ゼロを達成し、温室効果ガスを大幅に削減する。

海流発電装置（マグロ型水流タービン）について

ノヴァエネルギー社長　鈴木 清美氏

2㎞四方の海域で40万kW時可能

160万キロワットの巨大海流発電所構想は、わが国にある135万キロワット級の大型原子力発電所を超えるもので、建設費用も抑えている。この装置は4キロメートル四方の海中に設置され、東シナ海に流れる黒潮本流の幅100キロメートル、時速3―4ノット、石垣島の西から屋久島の南まで約1000キロメートルのところならどこでも設置することができる。

タービンは繊維強化プラスチック（FRP）製か鉄製で、内部を空洞として水や海水が自由に出入りし、深海部でも浮力、重力、圧力に関係なく、流れに対して平衡を保つ。海中の浮遊物が衝突しても破損しにくい形で魚や大型のクラゲ、海藻や物がプロペラに絡まないように設計している。流木やロープ、網の切れ端などと衝突してもスムーズにすり抜ける。

水の流れに沿ってタービンが回転するために、高速回転せずプロペラ先端でのキャビテーションは発生しない。また低速回転のために水中の生き物の生息を妨害しない。

海流発電所の1ユニットは長さ120メートルの垂直に伸びた大型ブイに500キロワット時のプロペラ4基を取り付け、発電力2000キロワット時とした海流発電装置だ。2キロメートル四方の海洋に設置することで40万キロワット時の発電プラントを建設することが可能となる。独自開発の垂直ブイは重りとバラストで重力と浮力を調製し、ブイ本体の喫水を決め、海底にアンカーで固定する。台風などの要因による波などの影響下でも安定した水の流れを確保する。

モノづくり日本会議 ―モノづくり推進会議NextStage―

「不屈のモノづくり」を募集します

わが国は戦後、飛躍的な発展を遂げました。これは、企業が機械・電機・自動車など優れた製品を国内外に送り出した結果であります。しかし、発展の中で完成品が脚光を浴びることはあっても、その機能の基となる部品や部材に光が当たることはありませんでした。

モノづくり日本会議と日刊工業新聞社では、わが国のモノづくりの強さを再認識し、わが国の産業・社会の発展に貢献することを目的として、「縁の下の力持ち」的存在である部品・部材に焦点を当てた「超モノづくり部品大賞」を実施しています。持続可能な社会システムづくりを目指すNPO法人ものづくり生命文明機構のご協力もいただき、対象分野は「機械」「電気・電子」「自動車」「環境関連」「健康・医療機器」「生活関連」の6分野で実施しています。
日本のモノづくりに寄与する部品・部材を幅広く募集します。

支える

主催：モノづくり日本会議／日刊工業新聞社
後援：経済産業省／日本商工会議所

超モノづくり部品大賞

MONO DZUKURI

太古の時代から大地に根を張ってきた巨木。
黒風白雨、自然の猛威にさらされても
変わることなく立ち続けてきた。
大樹が豊かな自然を育み、
小さな部品が豊かな未来を築く。
自然から学ぶ不朽のモノづくりを。

募集期間
2012年3月1日～6月1日
●審査期間　2012年7月～9月
●発　　表　2012年10月中旬

応　募　下記①、②いずれかの方法で申請書をお取り寄せ下さい。
①ウェブページからダウンロード　本賞のウェブページ（www.cho-monodzukuri.jp/award/）から pdf、word形式でダウンロードいただけます。
②事務局から郵送　モノづくり日本会議事務局まで電話またはメールにてお問い合わせ下さい。

映像制作　2011年の映像はウェブページ上でもご覧になれます。
受賞部品の中から特に優れた部品を対象に、開発企業の想いや部品の特徴を紹介する映像を制作し、贈賞式やウェブなどで配信します。

2011年部品大賞
JX日鉱日石エネルギー
「パラフィン系潜熱蓄熱材エコジュール」

お問い合わせ　モノづくり日本会議 超モノづくり部品大賞 事務局　〒103-8548 東京都中央区日本橋小網町14-1（日刊工業新聞社内）
TEL.03-5644-7608　FAX.03-5644-7209　e-mail：buhin@media.nikkan.co.jp
http://www.cho-monodzukuri.jp/award/　部品大賞　検索