

## 要 旨 集

### < 大阪大学 >

#### ( 1 ) 「化学物質管理のためのリスク評価手法」

大阪大学 大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻 教授 東海明宏

科学技術基本計画の中の政策目標における、「環境と経済の両立」「安全が誇りとなる国」の実現に資するため、さらに、企業が国際的な（特に欧州の）化学品規制へ対応するため、サプライチェーンを通じた化学物質のリスク管理が求められてきた。そのためには、政府の規制のための根拠となる、あるいは事業者の自主的管理を支援するリスク評価手法が必要となってきた。これまで化学物質の管理は、ハザードによる評価が主であったところが、直接、間接にどれほど曝されるか、という情報も考慮したリスクによる評価に転換しつつある。リスク評価手法は、発生源から環境での輸送過程を経て生体等に取り込まれるまでの過程を定量化するとともに、損失の程度を評価することからなる。本稿では、この分野で用いられる代表的な手法とリスク評価書の策定、そして管理の局面への活用について解説する。

#### ( 2 ) 「排熱を電気にかえる熱電変換技術」

大阪大学 大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻 准教授 黒崎健

一次エネルギーの約七割を占める「排熱」を回収し「電気」として有効活用できれば、莫大な省エネルギーが達成できる。「熱電変換」は、まさにこれを実現しうる技術である。現状、熱電変換システムのエネルギー変換効率、最大で約 7% 程度であり、排熱を回収し発電する熱電発電は産業化されていない。しかしながら、熱と電気のエネルギー変換を担う「熱電材料」の特性（熱電変換性能指数 ZT と呼ばれる指標）が、既存材料の二倍になれば、最大変換効率 15% 超達成の目処が立ち、近年の地球温暖化問題と相俟って、爆発的な応用展開が期待できる。具体的な応用分野としては、自動車からの排熱利用、工業炉からの熱利用、小型コジェネレーション等が考えられている。本講演では、熱電発電技術の基礎から応用、さらには我々のグループが進めている高性能熱電材料の開発研究により得られた最新の成果まで、幅広く「熱電変換」について概説する。

#### ( 3 ) 「微生物による金属酸化物還元作用を利用した廃水等からのレアメタル回収・資源化技術」

大阪大学 大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻 助教 清和成

地殻中の存在量が比較的少なく、技術的・経済的に採掘や精錬が困難なレアメタルと呼ばれる金属元素は、IT、宇宙、自動車、原子力など現代の産業を支える重要な役割を担っている。これらレアメタルの多くは、各種ベースメタル等の精錬時における副産物として生産されていることから、レアメタル資源の安定供給は重要な課題であり、一部のレアメタルについては、国家備蓄も行われている。

我々の研究室では、特殊な微生物を用いて、水溶性のレアメタル酸化物（オキサニオン）を還元して、固形の元素態や、ガス態へと変換することで廃水中などから、資源として回収する技術に関する研究を実施しており、その研究開発状況について、セレンを例に紹介する。また、テルルやバナジウムなど、他のレアメタルへの展開の可能性についても述べる。

## < 福井大学 >

### (4) 「人と地球にやさしい灯りの提案」

福井大学 大学院工学研究科 建築建設工学専攻 准教授 明石行生

最近、LEDは光源ファミリーの新メンバーとして迎えられた。設計者と消費者は多数の選択肢のなかで、各光源をどう使えばよいか迷っている。今回、人と地球にやさしい灯りを創造する上で、対象とする用途と時間に応じて光源のスペクトルを適切に選択する必要があることを説明する。

現状の測光技術は、明るいところでの目のスペクトル感度に基づく。しかし、ヒトは暗い所でも物を見る必要がある。また、光は視覚だけでなく体内時計にも作用する。問題は、夜間の目と体内時計のスペクトル感度は、昼間の目のそれとは異なることである。例えば、夜間目は青緑色の光に対する感度が高い。また、体内時計は青色光に対する感度が高い。そのため、現状の測光技術にとらわれずに光源のスペクトルを最適化することが大切である。幸い、LEDはスペクトルのチューニングが容易なので、さらに効率を向上できる。

一例として、人と地球にやさしい灯り実現のために開発したLEDを用いた模擬和ろうそくを紹介する。

### (5) 「表面形状創製による低摩擦化への試み」

福井大学 大学院機械工学専攻 助教 宮島敏郎

近年、省エネルギーの観点から、低摩擦性を有する摺動部の研究・開発が盛んに行われている。例えば、低摩擦を有する硬質薄膜や自己潤滑性を有する材料を摺動面に用いる方法や、摺動面に微細な凹凸を創製することで潤滑特性を向上させる方法などが行われている。

本発表では、表面に微細な凹凸を創製することで低摩擦化を目指している2つのトライボロジー研究について説明する。1つ目は、硬質粒子含有アルミニウム基複合材料に物理エッチングを施すことで、硬質粒子を突出させた凹凸表面を創製し、硬質粒子突出量と摩擦特性の関係について研究した事例を紹介する。2つ目は、超硬合金にレーザーによって直径数十 $\mu\text{m}$ 、深さ数 $\mu\text{m}$ の窪みを多数つけることでパターン表面を創製し、窪み間隔および深さと低すべり速度時における摩擦特性の関係について研究した事例を紹介する。

### (6) 「レーザー宇宙太陽光発電を目指して」

福井大学 大学院工学研究科 原子力・エネルギー安全工学専攻 准教授 金邊 忠

無尽蔵でクリーンな太陽光エネルギーを、宇宙からレーザーで地球に送る宇宙太陽光発電(略称:SSPS; Space Solar Power Systems)の研究開発を、宇宙航空研究開発機構(JAXA)との共同で行っている。宇宙空間では昼夜の別なく太陽光エネルギーを受けられ、天候や大気の影響もない。このため太陽光エネルギーの利用率を比較すると約10倍程度宇宙の方が有利であり、地上での利用システムに比べて高い効率の発電システムの実現の可能性がある。福井大学では、太陽光エネルギーを直接レーザー光に変換する方式のSSPSの概念設計を行い、レーザー材料、太陽光集光システム、レーザー増幅システムを新たに検討・構築し、レーザー効率21%の見込みを立て、SSPSの新たな可能性を示した。実現に向けては、段階的な地上実証実験を踏まえ、着実な技術構築が必要である。想定シナリオは、2020年程度に宇宙実証装置の開発を終え、2030年頃の商用化運転開始を目指している。