

基盤技術研究課題

カタチ
より早く夢を技術に実現するための生命線

目に見えやすい成果を目指す重点プロジェクトを支えていくためには、現場をバックアップし、将来的なコア技術の育成や先端的基礎研究につながる基盤技術の確立が鍵を握る。電中研が、地球環境問題とエネルギーセキュリティーの両立という至上命題に挑戦していくため、8つの研究所における多彩な専門家が知恵を出し合えるよう、10分野に38の基盤研究課題が設定されている。

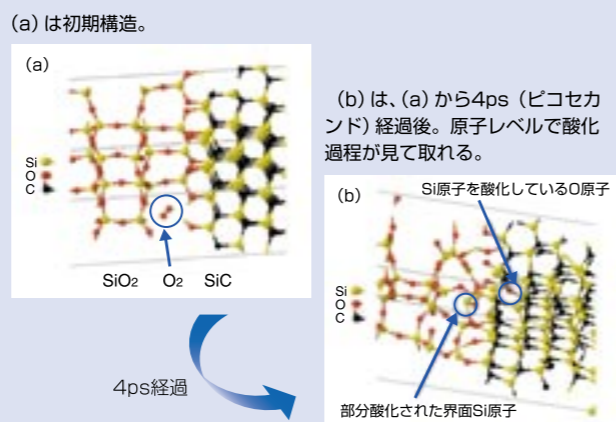


武田 行弘 理事 基盤技術プロモーター
大沼 敏治 材料科学研究所 構造材料評価領域
大村 直也 環境科学研究所 環境化学ソリューションセンター
根本 孝七 電力技術研究所 高エネルギー領域
服部 徹 社会経済研究所
(写真：左から、大村、服部、武田、根本、大沼)

メーターを用いないため、未知の材料でもシミュレーションができる。例えば、電力変換機器用の低損失SiC半導体技術を開発するに際しては、材料の原子レベルの欠陥を突き止め、改良につなげている。300個の原子で7~8万ステップという膨大な第一原理分子動力学計算を世界最速級のスパコンである『地球シミュレータ』の利用で可能にした。

大沼氏は、「実験家の悩みに示唆を与えたり、材料設計の早い段階でメカニズムを解明することで、新材料の提言へとつなげたい」と抱負を語る。

SiO₂/SiC界面の酸化過程のシミュレーション画像



電中研の研究活動を横断的に支える共通基盤力には大きく、調査分析技術、解析・シミュレーション技術、実験・計測技術がある。基盤研究課題は、5本柱からなる重点プロジェクト課題の原動力、また電気事業や社会からの研究ニーズに具体的かつ直接的に応えるという観点から、年度ごとに見直しを図る。

全体を統括する武田行弘理事は、「電力という現場を持つこと、多分野の専門家がいるという強みを生かし、基盤技術力を維持・強化し、常に電気事業をはじめとする社会からのニーズに応えられるようにするとともに、新材料開発のように時代を先取りした研究の展開も図りたい」と語る。多種多彩な課題のうち、ここでは4つの代表的な技術を紹介する。

■ スパコンを用いて材料設計を

大沼敏治氏は、第一原理計算という手法で、解析・シミュレーション技術に挑む。量子力学を駆使して、計算機上に材料の構造や化学反応を組み立てていくもので、実験的なパラ

■ バイオセンサーによる計測技術で環境問題を

大村直也氏が取り組むのはバイオテクノロジーを駆使した計測手法。基盤研究のみならず、電力現場の問題解決や、環境・革新技術分野における革新的な環境計測技術も手掛ける。喫緊の課題が、重電機器等に用いられる絶縁油にごく微量含まれるPCB（ポリ塩化ビフェニル）汚染の防止策だ。数百万台以上もある機器への対策には、まず汚染濃度の簡易計測が必要だが、大村氏は、絶縁油からPCBの抽出が簡単に行える前処理キットと、抗PCB抗体とPCBとの反応を迅速かつ安価に計測する携帯型の装置を含む測定キットを開発。前処理から含めても30分、検出感度は総PCB濃度で0.2ppm、1回の測定コストも従来のガスクロマト分析計の5分の1以下程度という低価格を実現した。「現在は、油のPCB測定では世界最高感度で最安値の計測法。PCB撲滅を達成したい」という。

このほか、電気を流して微生物の呼吸を手助けする電気培養法により、未利用で有用な微生物の開拓にも挑む。

ハンディなPCB測定装置



電気による微生物培養



培養した微生物 ▶

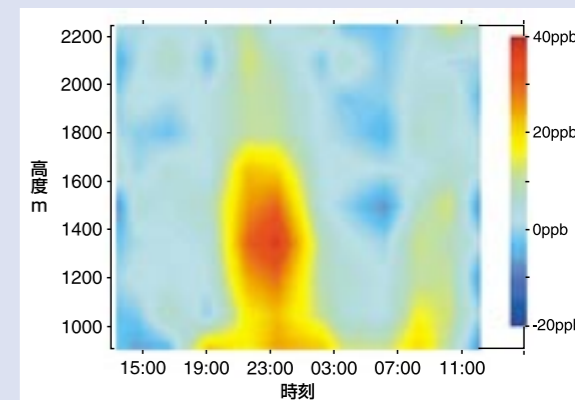
■ 光を用いた非接触・遠隔・高感度の計測技術の開発

根本孝七氏が担うレーザーなどの光を応用した計測は、基盤研究課題の中でも、将来性のある技術を見極める先端的基礎研究に属する。光を用いた計測では、非接触、遠隔、高感度で測定できる。独自に開発した世界最高精度のレーザーレーダー技術を用いて、NO₂、O₃、SO₂など微量ガス成分のモニタリングや濃度分布計測技術を実現。上空1kmにおける大気の状態をppbという高感度で簡易に測定できる。同技術は、電力設備では腐食性ガスからのプラント保護にも役立つ。

さらに、レーザー自体がプローブとなるだけでなく、レーザー照射により高エネルギーのX線を発生させれば、断熱材

内部の配管の検査など、応用が広がる。根本氏は、「エネルギー産業は設備産業とも言える。設備の状態の正確な把握が、システムの運用効率や信頼性の向上につながる。環境問題にも貢献したい」と述べる。

レーザーレーダーにより測定した狛江研究所上空のNO₂の時間変化



■ 金融理論を駆使して技術の価値を評価

服部徹氏は、技術を外部評価するしくみの確立を目指す。日々営まれる研究の技術的な評価は研究者の手に委ねられるが、費用対効果は見合うのか、真に社会のニーズに即しているか、リスクは高くないのかと、技術の価値を評価する。

技術評価は単一の技術ではなく、アプローチはさまざまで、服部氏がとるのが、金融工学においてリスクをコントロールしながらリターンを狙うオプションの理論を実物に適用した「リアルオプション」という手法。これを電気事業にかかわる研究に応用し、「集中と選択」を進めなくてはならない課題の評価に、定量的な判断基準を与える。服部氏は、「評価を通じて、ITやバイオ技術に比べ、一見地味に見える電力の分野にも卓越した技術があることを示したい」と意気込みを語る。

幅広い研究の牽引役を務める武田理事は、「基盤技術は、電中研の生命線。協調を取りながらも8研究所を競わせて、次世代に向けて盤石な基盤を作っていきたい」と語る。

