

環境科学研究所

概要

環境科学研究所は、電力施設の円滑な立地や運用、低炭素社会の構築、さらに電気事業に関わる様々な環境リスクの軽減に向けて、大気・海洋・水域・生物・化学・バイオテクノロジーなどに関わる基盤的研究を推進している。

課題毎の 概要と 主な成果

大気・海洋環境

火力・地熱・原子力発電所に関連した大気環境問題や放射性物質の海洋拡散等に対応するため、大気・海洋環境の予測・評価技術を開発する。

■ 発電所からの排ガス拡散に対する建物と大気安定度*の相互影響を解明するため、安定時の温度成層が再現可能な風洞実験手法を開発した。本手法を用いて建屋近傍から排出された排ガスを対象に実験を行い、大気安定度が地表面の排ガス濃度に及ぼす影響は小さいことを明らかにした。

■ 放射性物質の海洋拡散評価に資するため、北太平洋中層における低温・低塩分水の沈み込みが再現可能なモデルを構築し、放射性物質の鉛直方向の移行評価や、表層域における拡散計算を高精度に実施することを可能とした[V13009]。

水域環境

水力発電所に関連した河川・貯水池の水環境問題や、火力、原子力等の臨海発電所に関連した沿岸の環境問題の解決に向け、モニタリング技術や予測・評価技術を開発する。

■ 水カダムにおける水利権更新や通砂運用を支援する河川環境総合評価ツールの構築に資するため、地上型3Dレーザースキャナー、写真測量および無人機を組み合わせることで、渓流域の複雑な河道地形などを視覚化する技術の開発に見通しを得た。

■ 臨海発電所において、水中放水された温排水の拡散範囲の迅速な推定が、パソコン上で容易に実施できるよう、簡易モデルの計算条件の入力や予測結果の表示などのインターフェースを整備するとともに操作マニュアルを作成し事業者への導入整備を図った。

生物環境

電力の安定供給や保守合理化に貢献するため、付着生物・クラゲ対策技術、および鳥獣などの電力施設迷惑生物対策技術を開発する。また、電磁界の健康影響に関する社会一般の理解に資するため、商用および中間周波磁界の生物影響を解明する。

■ 臨海発電所に来襲するクラゲパッチを、超音波により自動的に定量評価できるクラゲ監視装置を開発した。本装置は、水深約50mまでのクラゲパッチを検出可能であり、発電所の前面海域に設置することで、ロータリースクリーン等のクラゲ対策設備の効率的運用に寄与することができる。

■ 家電製品等から発生する中間周波磁界に関して、これまで知見の少なかった20kHz磁界についてラットを用いた動物実験を行った。血液および組織学的検査を含めて影響は認められず、既に実施した60kHz磁界の結果と合わせ、中間周波磁界は健康一般に対して影響を及ぼさないことが分かった[V13010]。

応用生物学

微量PCB汚染変圧器の経済的処理、未利用炭素資源の高度利用、および農業分野需要家向け省エネルギー活用のための関連技術を開発する。

■ 開発中の加熱強制循環洗浄と課電自然循環洗浄が環境省からPCB汚染変圧器の無害化処理技術として評価された。また、加熱強制循環洗

浄の活用指針(ガイドライン)が環境省から公表され、本指針に基づいた汚染変圧器の処理施設実現に向けた見通しが得られた。

課題毎の
概要と
主な成果

■ 発電用ディーゼルエンジンへのジャトロファ油の利用に関して、ジャトロファ油と軽油の混合比を1:4程度以下とすることで、燃費や排ガス性状などに関して軽油と同等のエンジンへの適性を有することを明らかにした[V13011]。

■ 国内における下水や畜産汚泥等の高含水性廃棄系バイオマスの発生量を基に、メタン発酵により生産されるバイオガスによる発電ポテンシャルを評価した。その結果、事業可能性がある発電量1,000kWを超える対象は、下水汚泥で約60の処理場、家畜糞尿では約130の市町村と推定された[V13012]。

環境化学

石炭火力発電所の高稼働・安定運用を支援するため、発電所で発生する石炭灰や脱硫石膏の有効利用技術、および発電所排水中の微量物質の低コストな管理・処理技術を開発する。

■ 脱硫石膏の品質管理の効率化を図るため、フッ素溶出量の迅速評価が可能な試験法を開発した。本法では、溶出工程に湿式ボールミルを用い、操作条件を最適化することで、これまで長時間を要していた溶出工程を大幅に短縮することが可能となった[V13014][V13015]。

■ 石炭灰の有効利用促進に資するため、灰に含まれるSe、As、Crの濃度を、蛍光X線分析装置を用い、1時間で同時定量する方法を開発した。本法は、従来の湿式分析法に比べ、煩雑な前処理と高度の分析技術を必要とせず、測定時間を1/15に短縮できることから、現場における石炭灰の品質管理に有効である(図1)[V13023]。

* 大気鉛直方向の混合しやすさの指標。一般に、不安定時に排ガスはよく拡散し、安定時には拡散しにくい。

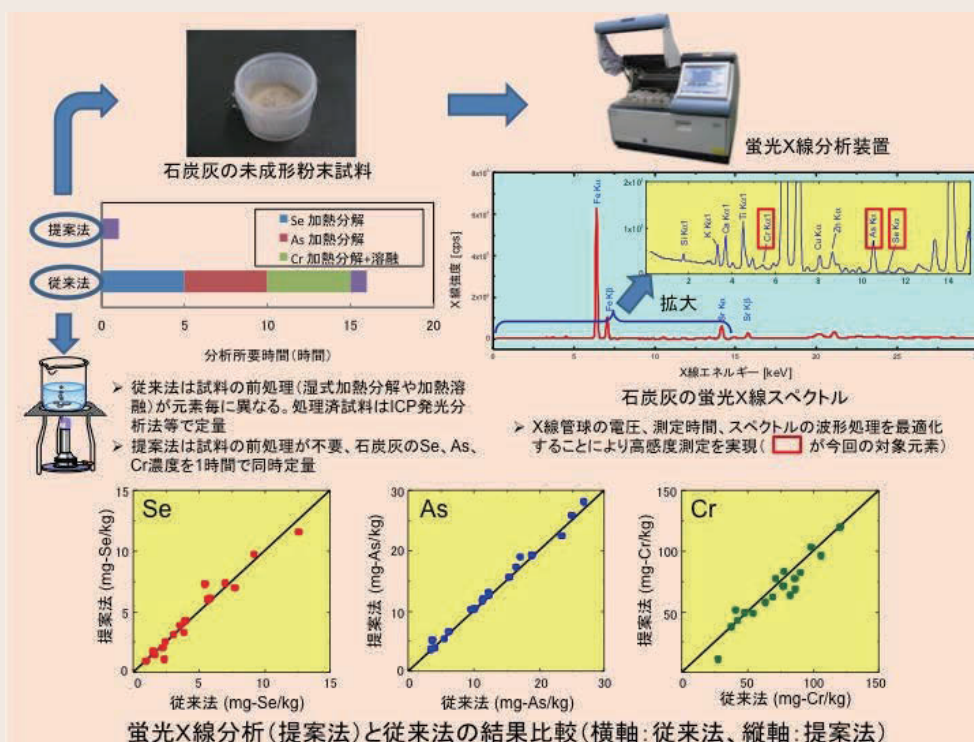


図1 石炭灰中のSe、As、Crの簡易迅速定量

18種の実機灰を用い開発した手法の精度を検証したところ、従来の湿式分析法と高い正の相関が得られた。本法は、スペクトルの波形処理により妨害成分の影響を最小化し、測定時間を最適化することで、迅速・簡便な分析を実現した。現場における石炭灰の品質管理・選別技術として活用できる。