

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等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・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。

■火力発電所の煙突の合理的な高さの決定を支援するため、数値シミュレーションにより、建物ダウンウォッシュ*1の影響を調査した。煙突高さと排ガスの地表濃度の関係を整理し、排ガス拡

散に必要な煙突高さを簡易に推定できるように、地表濃度の最大値と煙突高さの関係を表す近似式を提案した [V12003]。

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、調査、予測・評価技術を開発する。

■水力ダムにおける水利権更新や通砂運用支援に活用する河川環境予測評価ツールに、河川の水生昆虫等底生生物の生息環境を考慮したモデル (PHABSIM系モデル) を追加した。また、生物指標を利用し、河川環境の変化を効率的にモニタリングする手法を開発した。

■火力・原子力発電所において、水中放水された温排水の拡散範囲を迅速に把握することを目的として、水中放水条件から浮上点での水温や流速等を推定する方法を開発した。この方法に基づいて、温排水の拡散予測をパソコンで容易に実施できる簡易シミュレーション手法を構築し、適用性を検証した (図1) [V12018]。

生物環境

電力設備の保守省力化や環境対策に貢献するため、汚損生物および鳥獣電気事故対策技術、土壌流出対策法等を開発する。また、電磁界に関わる健康リスクを解明する。

■臨海発電所や水力ダム配管系に付着して通水障害を引き起こすフジツボ類やカワヒバリガイを対象に、塩素やオゾンによる付着防止効果を水質条件等との関係から解明し、実用的防除技術の開発に必要な基礎知見を得た。

■国際ガイドライン値よりも強い電磁界を半年間曝露した実験動物 (ラット) の体重や臓器、血液等の検査により、家電製品等から発生する中間周波磁界には、健康への影響は懸念されないことを明らかにした [V12001]。

バイオテクノロジー

廃棄物の削減・再資源化や排水処理のための微生物関連技術、および省エネルギー環境の創造・再生可能エネルギー利用のための関連技術を開発する。

■植物工場でのヒートポンプ利用による省エネルギー推進に資するため、植物工場内の作物栽培時の温熱空気環境を評価できる数値計算モデル

を開発し、小規模温室への適用性を明らかにした [V12004]。

■バイオマスの発電燃料への利用に資するため、

課題毎の
概要と
主な成果

ジャトロファ由来の植物油の発電用ディーゼルエンジンにおける燃料特性を評価し、粘性等の制御により軽油と同等の特性を有することを示した[V12014]。

■石炭火力排水に含まれる水銀を検出するマイクロバイオセンサーに関して、試料の前処理法を改良することで、排水基準値や管理型埋立処分判定基準値以下の水銀濃度の簡易計測に見通しを得た[V12010]。

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、ならびに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。

■石炭灰の水銀管理に資するため、石炭灰中の水銀を超音波処理で迅速に溶出させる前処理法を確立し、多くの発電所が所有するICP発光分析装置による定量分析(0.01~1.0mg/kg)を可能とした[V12002]。

■当所が保有する、脱硫石膏を原料とする水酸アパタイトの合成技術を応用し、フライアッシュ等の産業廃棄物に含まれる重金属をアルカリ条件で不溶化する技術を開発した*2。

*1 建物後方にできる渦や下降流に排ガスが巻き込まれ地表濃度が高くなる現象。
*2 本成果は栗田工業株式会社との共同研究による。

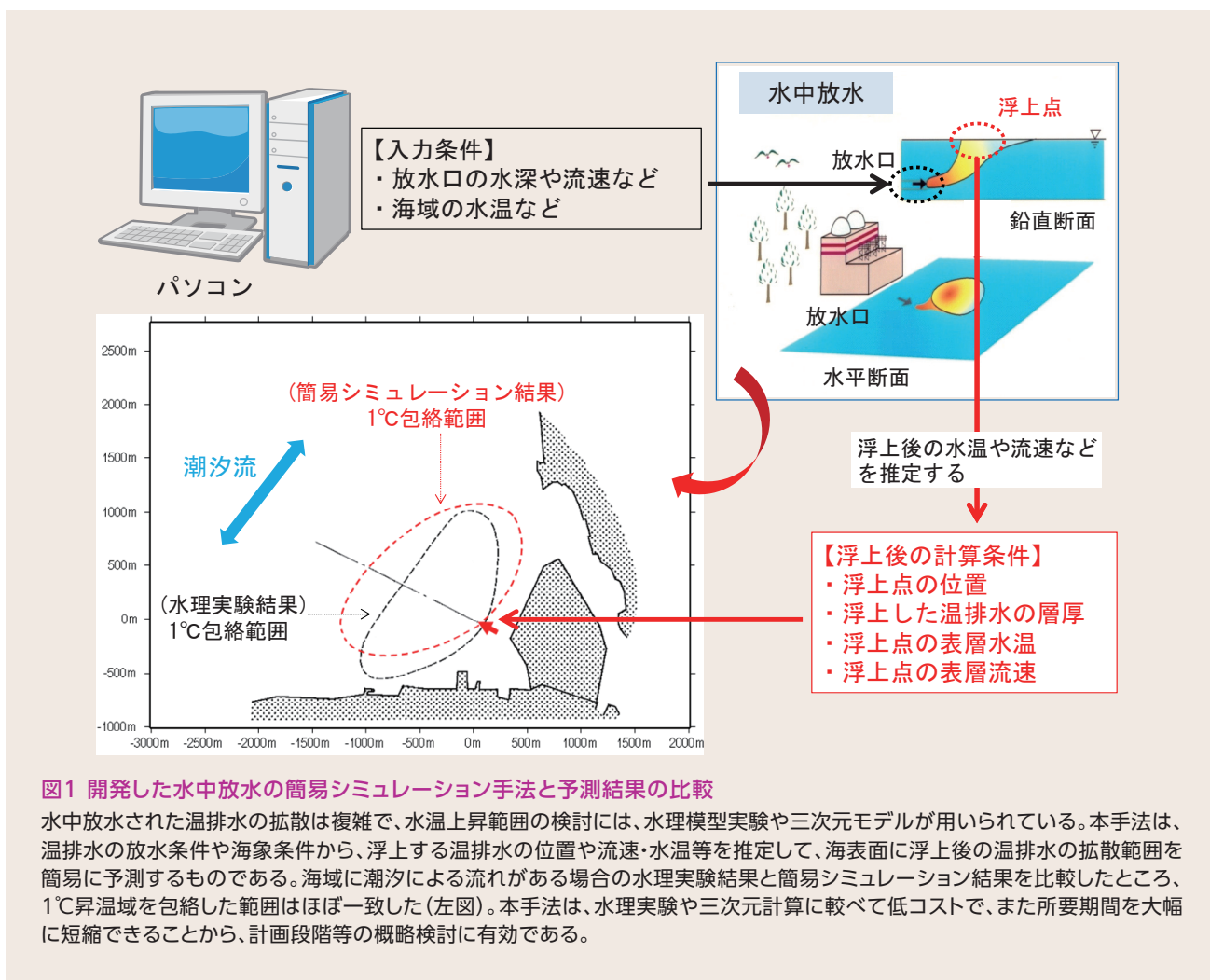


図1 開発した水中放水の簡易シミュレーション手法と予測結果の比較

水中放水された温排水の拡散は複雑で、水温上昇範囲の検討には、水理模型実験や三次元モデルが用いられている。本手法は、温排水の放水条件や海象条件から、浮上する温排水の位置や流速・水温等を推定して、海表面に浮上後の温排水の拡散範囲を簡易に予測するものである。海域に潮汐による流れがある場合の水理実験結果と簡易シミュレーション結果を比較したところ、1°C昇温域を包絡した範囲はほぼ一致した(左図)。本手法は、水理実験や三次元計算に較べて低コストで、また所要期間を大幅に短縮できることから、計画段階等の概略検討に有効である。