

原発事故からの農業と林業分野での復興支援 —汚染水処理への取り組み—

横田 かほり^{*1)}、新井 志緒^{*1)}、中村 立子^{*1)}、○吉田 博久^{*1)}

■キーワード 放射性セシウム吸着フィルター、固定化、水処理、環境モニタリング

1. 水溶性放射性セシウムは、生体系への影響が大きい
2. 水溶性放射性セシウムは、木質廃棄物の処理に伴い発生する（福島第一原発内では常時発生）
3. 水溶性放射性セシウム吸着フィルターによる汚染水処理と環境モニタリング

■はじめに

2011年3月11日の東日本大震災による東京電力福島第一原子力発電所事故の放射性物質が引き起こした環境汚染は、東日本一帯に広がっている。我々は2011年4月から福島に入り、環境汚染の実態を調査してきた。原発事故は福島県の二大産業である農業と林業に深刻な影響を与え、復興の大きな妨げになっている。放射性セシウムの環境中での分布と化学的形態の調査に基づく対策を市立公園の除染、水田の汚染防止、木質廃棄物の安全な処理実証試験、果樹・原木栽培キノコ再建実証試験で行ってきた。これらの取り組みの中で基盤技術となるのが、新たに開発した放射性セシウム吸着フィルターである。

■支援事例

(1) 木質廃棄物の安全な処理

放射性廃棄物となる汚染樹皮や枝葉などを焼却処理するには、焼却ガスに含まれる放射性物質（主に放射性セシウム）を環境中に放出しない技術と、放射性物質が高濃度に濃縮された焼却灰の安全な取り扱いと保管が重要な課題となる。実験室ならびに福島県林業研究センターで行った試験で、500℃以上の焼却で廃棄物中の放射性セシウムの約30%が排煙に含まれること及び、排煙を水で洗浄することでそのほとんどを吸収できることが明らかになった。

木質系廃棄物の焼却灰は主成分が酸化カルシウムで数種類の元素を固溶化している。焼却灰に含まれる放射性セシウムの約40%は水溶性で、飛灰による散乱や保管中の流出防止の対応が不可欠である。発生した焼却灰を吸引し真空パックする自動化装置を開発し、両者を組み合わせて実証試験を行った。汚染廃棄物中の放射性セシウムの約95%を回収することができた。

(2) 放射性セシウム汚染水処理フィルター

焼却灰から得た放射性セシウム水溶液（汚染水）を、研究室で開発したプルシアンブルー（PB）型フィルター（疎水性表面フィルター：PB-O、親水性表面フィルター：PB-T）で吸着処理実験を行った。直径：35 mm、厚さ：30 mm、質量：10 gのフィルターを使用してろ過速度 0.5 L/minで処理し、90～130 Bq/Lの汚染水を1回のろ過で検出限界（0.2 Bq/L）以下にすることができた。減少した放射性セシウムは全てフィルターに吸着していた。セシウムを吸着したPBがフィルターから離脱しないことも確認できた。本フィルターの効率的な吸着特性は、担体表面に50～200 nmの微細な結晶サイズのPBが高分散していることによる。

油分を含む木質廃棄物の焼却ガスを洗浄した汚染水をPB-OとPB-Tを共存させたフィルターで処理し、油性、水性成分に含まれる放射性セシウムを同時に処理することが可能であった。

■今後の展開

放射性セシウム吸着フィルターPB-OとPB-Tは、低濃度の水溶性放射性セシウムを高選択・高感度で吸着する。この特性を利用して、環境中の水溶性放射性セシウムのモニタリングを福島県内の農業用ため池と森林で行っている。モニタリングと同時にため池の水溶性放射性セシウムの除去を実施する予定である。さらに河川、海での水溶性放射性セシウムのモニタリングを計画している。

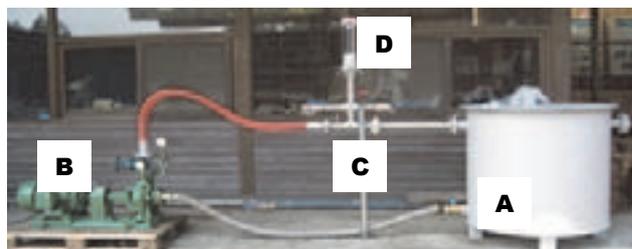


図1. 木質廃棄物の焼却ガス処理システム

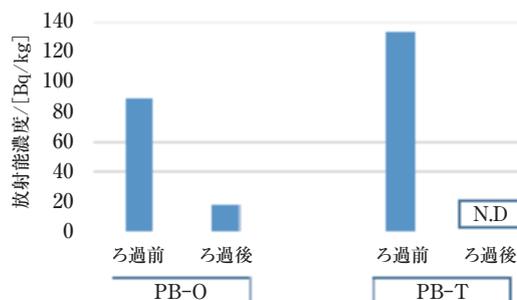


図2. 放射性セシウム吸着特性

*1) 首都大学東京