

木質系炭素電極を用いた静電容量型脱イオン法による土壌・地下水の放射性汚染低減の試み

畑 俊充

京都大学・生存圏研究所

1. 研究組織

代表者氏名：畑 俊充（京都大学・生存圏研究所）

共同研究者：本間千晶（北海道立総合研究機構林産試験場）

P. M. Biesheuvel（ワーゲニンゲン大学・環境技術科）

2. 新領域開拓のキーワードと関連ミッション

土壌・地下水、放射線汚染の低減、木質系多孔質炭素電極、静電容量型脱イオン法、放射性核種

ミッション1：環境計測・地球再生

ミッション2：太陽エネルギー変換・利用

ミッション4「循環型資源・材料開発」

3. 研究概要

東日本大震災以降の原子力発電事故により福島県やその周辺で広範囲に放射性物質が拡散し、生活圏に多大な影響が出ている。土壌や地下水中のセシウムのような放射性核種を減少させるため、静電容量型脱イオン(CDI)法を用いた放射性汚染の低減を提案する。CDI法では海水からイオンを回収した後、電圧を減少することによってイオンを再回収し少量のイオンとして放出する。一方、多孔質炭素電極は使用後再生され、再び使用に供することができるので新たな公害源とはならない。ここでは、木質系多孔質炭素電極をCDI法に適用できるかどうかの予備的検討を行った。スギ炭で1.2Vの電圧をかけたところ、異なる種類のサンプルで、イオン吸着容量は最大値0.56mg/g、充電効率は最大値0.49であった。これらの値は文献値の炭素電極と比較して小さく、実用に供するためには木質系炭素電極の電気伝導度をもっと向上させるための工夫が必要であることがわかった。一方、鉛イオン吸着後に処理物表面に形成される金属錯体の微細構造を調べたところ、カルボキシル基等イオン交換性官能基が多量に存在しており、それらの官能基と鉛イオンが塩形成等により化学的に結合することが示された。鉛イオンで得られたこれらの結果はセシウムイオンにも適用可能であることから、セシウムイオンの吸着についても同様の結果が得られることが示唆される。