

【基盤研究(S)】

生物系(農学)



研究課題名 フロッキュレーション解析に基づく環境界面工学の展開

筑波大学・生命環境系・教授

あだち やすひさ
足立 泰久

研究課題番号: 16H06382 研究者番号: 70192466

研究分野: 農学

キーワード: 不均一コロイド、凝集、沈降、界面動電現象、生物資源

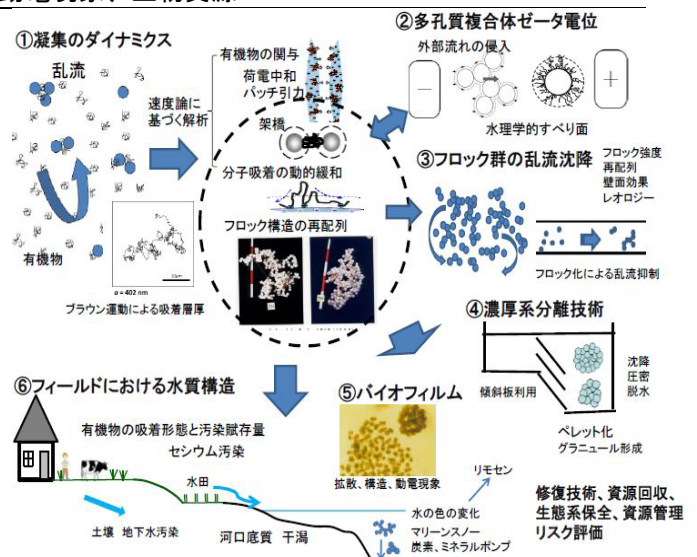
【研究の背景・目的】

粘土、有機物など土壌や水中に遍在する微細なコロイド粒子画分はその表面に各種栄養塩、ミネラル、さらには化学毒性が問題になる汚染物質を吸着濃縮する性質を有している。特にこの傾向は、ダイオキシン類などの疎水性の化合物や放射性核種を含む重金属類など化学種の溶解性が低い時に著しい。一方、微粒子から構成される分散系は熱力学的に不安定であり、粒子同士は互いに凝集しフロックを作り易い。従って微粒子そのものより、その凝集体であるフロックの方が運動の単位として重要である。従って、土壌や水環境における化学物質の動態を理解し、汚染対策、生態系の保全や資源管理などを考えて行く上では、種々の化学条件、水理学的条件に対応したフロッキュレーションの動力学に関する体系的知識を整備していくことが有効である。

本研究の目的は、環境中のコロイドがナノ粒子と溶存有機物から構成され、乱流条件下にあることを想定しフロッキュレーションの動力学の解析を深化させ、その結果に基づいて環境界面工学の体系を構築し展開することにある。また、一連の活動を通して筑波大学に発足したリサーチユニット生物資源コロイド工学の活動を強化し、研究拠点機能の充実を図る。

【研究の方法】

①有機分子吸着を伴う流れ場におけるコロイドの凝集過程のダイナミクス、②多孔質複合体の界面動電現象、③フロック群の乱流沈降とレオロジー、の3課題を研究コアとして設定し、理論ならびに実験面での深化を行い、その成果を④濃厚コロイドの分離操作、⑤微生物コロニーにおける凝集と界面動電現象の意味づけ、⑥フィールドにおける水質構造の理解、に関連づけ環境面における工学展開を実施する(図参照)。また、不均一系コロイド界面のダイナミクスの解析を共通項に食品、生物材料、膜、生体界面などを扱う分野との交流を積極的に行い、より総合的な視点から生物資源に関するコロイド工学の横断的体系の構築を目指す。



【期待される成果と意義】

- 1) 土壌中の粘土など不均一な界面間の相互作用とマクロな移動現象との関係づけの解明
- 2) 流れ場における凝集理論の高度化
- 3) フロック及び高分子コロイド複合体などの多孔質複合体の界面動電現象の実体解明
- 4) フロック群の乱流沈降の水理学的解釈
- 5) 微生物凝集のコロイド界面科学的ならびに移動現象論側面の解明
- 6) 凝集沈降が関与するフィールドにおける水質構造の解明

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・土のコロイド現象 - 土・水環境の物理化学と工学的基礎 -, 足立泰久, 岩田進午 編 学会出版センター (2003)
- ・Dynamics of polyelectrolyte adsorption and colloidal flocculation upon mixing studied using mono-dispersed polystyrene latex particles, Lili Feng, Martien Cohen Stuart, Yasuhisa Adachi, Adv. in Colloid and Interface Sci. 226, 101-104 (2015)

【研究期間と研究経費】

平成28年度-33年度 10,200千円

【ホームページ等】

http://www.eng.bres.tsukuba.ac.jp/colloid/JSPPKaken_S.html