



Title	Biodegradation of Tetrachloroethylene Using an Anaerobic/Aerobic Process
Author(s)	李, 泰鎬
Citation	大阪大学, 1999, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/41465
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	李 泰 鎬
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 4 6 8 1 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 11 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科環境工学専攻
学 位 論 文 名	Biodegradation of Tetrachloroethylene Using an Anaerobic / Aerobic Process (嫌気・好気プロセスを利用したテトラクロロエチレンの生分解に関する研究)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 藤田 正憲 (副査) 教 授 村岡 浩爾 教 授 水野 稔 助教授 加賀 昭和

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は地下水や土壌の主な汚染物質であるテトラクロロエチレン (PCE) を効率よく浄化するバイオレメディエーション技術の確立を目的に、嫌気性脱塩素化と好気性分解を結合したプロセスに関して基礎的な検討を行ったものである。本論文は緒論及び本論 5 章からなり、各章の内容をまとめると以下の通りである。

第 1 章では、塩化エチレン類の生産量、物理化学的な性質、発がん性、法的規制や日本での地下水汚染の現状を調べている。また、物理、化学、生物学的浄化手法を紹介し、さらに、生物による塩化エチレン類の分解経路を整理している。

第 2 章では、効率よく PCE をシスジクロロエチレン (*cis*-DCE) まで脱塩素化できる嫌気培養系を構築するため、様々な土壌および汚泥サンプルの PCE 脱塩素化能を調べ、その中で最も高い PCE 脱塩素化活性を示した塩化エチレン類汚染土壌から高濃度の PCE を *cis*-DCE まで脱塩素化できる集積培養系を構築し、その特性を調べている。

第 3 章では、構築した培養系に PCE 脱塩素化菌と共にフェノール分解菌が含まれていることを明らかにし、PCE 脱塩素化菌による PCE から *cis*-DCE までの還元的脱塩素化反応とフェノール分解菌による *cis*-DCE の共酸化分解を連結し、一つの集積培養系を用い、連続的に嫌気・好気条件下で PCE を完全に分解できることを明らかにしている。

第 4 章では、連続嫌気・好気バイオリアクターによる PCE の完全分解を検討している。即ち、嫌気固定床リアクターには第 2 章で構築した集積培養系を、好気リアクターには、高い *cis*-DCE 共酸化分解活性を示した *Alcaligenes* sp. R 5 株を投入し、嫌気リアクターからの *cis*-DCE を好気リアクターで完全分解することに成功している。

第 5 章では、本論文を総括すると共に将来への展望をまとめている。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、トリクロロエチレンと共に地下水や土壌の主な汚染物質として注目されているテトラクロロエチレン (PCE) を効率よく分解するため、嫌気性脱塩素化反応と好気性分解反応を連続的に行わせるシステムを提案するこ

とで、新たなバイオレメディエーション技術開発の可能性を検討し、以下の成果を得ている。

- (1) 塩化エチレン類で汚染された土壌から高濃度の PCE をシスジクロロエチレン (*cis*-DCE) まで効率よく脱塩素化できる集積培養系を構築し、その集積培養系の特性を明らかにしている。
- (2) 構築された培養系内の PCE 脱塩素化菌による PCE から *cis*-DCE までの還元的脱塩素化反応とフェノール分解菌による *cis*-DCE の共酸化分解反応とを結び付けることにより、ビニルクロライドのような発がん性物質が中間代謝物として蓄積されない分解経路で PCE の完全分解を達成している。嫌気条件下では97%の PCE が *cis*-DCE に転換され、好気条件下ではそのうち85%の *cis*-DCE が完全に分解されることを明らかにしている。
- (3) オンサイトバイオレメディエーション技術として連続嫌気・好気バイオリアクターによる PCE の完全分解を検討し、嫌気固定床リアクターでは PCE が99% *cis*-DCE に転換され、好気リアクターではこのうち約50%の *cis*-DCE が完全に分解されることを明らかにしている。

以上のように、本論文は近年社会的に問題となっている塩素系有機溶媒による土壌・地下水汚染に対し、経済的に汚染物質を完全無害化できる浄化技術として微生物の浄化能力を利用したバイオレメディエーション技術を提案し、新しい嫌気・好気リアクターを開発している論文で、環境工学および水質管理工学の発展に寄与する所が大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。