

○課題名「廃棄物・新素材による土壤浸透システム開発」
○代表者名（所属機関名）「菅原 正孝（大阪産業大学人間環境学部）」
○提案機関名「大阪産業大学」

研究の目的・概要

1. 共同研究の主旨

今後の水環境の保全のために、長期的に国民の負担が少なく持続可能な方法を、国土全域にわたって広く施すことが必要である。そのためには、今回の申請課題の土壤浸透法に代表される、自然の過程を利用する浄化法が、最も有効である。土壤浸透法による水浄化は、河川等の直接浄化・工場排水の浄化等、様々な場面に適用可能で、かつ、えられる処理水の水質は、しばしば高度処理水なみであるばかりでなく、維持に要する電力・機械装置は最小限ですむ。欧米では広く行われてきた方法である。

わが国においては土地面積の制約があり、欧米と同様な土壤浸透方式はそのままで適用し難く、独自な技術開発と運用指針が、同法の今後の普及のために必要である。これを民間企業あるいは大学が単独で行うことは、コスト・技術力等の観点から実際的に困難であるばかりでなく、非効率的でもある。

今回の申請は、大学によるデータ取得・データ解析評価能力を活かし、素材製造・設計施工のノウハウをもつ機械装置メーカー、コンサルタント会社と協力して研究を行うものである。各組織単独では行いがたい浄化材の探索と開発、室内試験から実証試験までを一貫して実施し、新素材を取り入れた土壤浸透法の技術革新と市場への供給体制の整備を行う。

2. 目標

本申請は、上水汚泥・ガラス等の廃棄物を浄化材として活用する土壤浸透システムの開発と市場への供給体制の整備を通じ、わが国の水環境の再生と資源循環型社会の形成に資することを目標とする。

この手法を国土の狭隘なわが国で用いる方策を明らかにするため、本申請では、下記の事項について研究を実施する。(1) 浄化材として、リンの高度除去性能・腐植質有機物の除去性能のある材料等を、各種の廃棄物や各地の地質材料等から広く探索し、使用することで、貴重な農林業資源でもある土壤の浸透浄化材としての使用を減らすとともに、廃棄物の再資源化を図る、(2) 高い透水性と除去性能を長期に保てるように上記(1)の素材を加工して土地面積当たりの処理効率を向上させ、また、加工した浄化材の市場への供給体制を作る、(3) 使用した浸透浄化材の土壤還元の環境安全性を明確にする、(4) 処理水質・地域の特性に応じた浄化材の選択と処理システムの設計指針を作成・公表し、土壤浸透法の実用化の環境整備を行う。

3. 内容

上記の目標を達成するために、浄化素材探索、浄化材開発・加工技術開発、素材の性能を簡易的なバッチ試験で把握する素材吸着性能検討試験、野外における水浄化過程を模擬した室内通水試験、野外におけるシステム性能を検討する現地通水試験、使用済み浄化材の土壤還元試験、実証試験を、順次、実施する。得られた試験結果は、学術論文および著書の形で、公開する。

4. 共同研究体制

研究目的を達成するために以下のように業務を分担する。(1) 浄化素材探索：大阪産業大学、田代興業㈱、西日本エンジニアリング㈱、(2) 浄化材開発・加工：日立造船㈱、田代興業㈱、西日本エンジニアリング㈱、

(3) 浄化材探索、素材吸着性能検討試験、室内通水試験、土壤還元試験及び現地通水試験と実証実験試料の分析実施：大阪産業大学、㈱環境技術研究所、(4) 実証実験の設計・施工を担当：第一復建㈱、㈱ハンシン建設、(5) 結果の総合評価：全参加機関、(6) 論文・著書執筆：大阪産業大学。

研究開発の現状等

提案機関および共同研究機関は、土壤浸透研究会を組織し、従来から、土壤浸透の普及のために活動を行ってきた。提案機関は、昨年度、琵琶湖淀川水質保全機構・日立造船㈱と協力して、琵琶湖湖畔で、上水汚泥等の新しい材料を団粒化し、透水性を確保して、水浄化実験を行った。素材の団粒化により、透水性向上と、団粒内部への汚濁物質の拡散・保持による貯留効果の増大という効果があることが明らかになった。また、素材については、(1) リン除去については、上水汚泥、黒ボク土、鉄分を含む砂質土、リン酸カルシウム(リン酸アパタイト)等が有効である、(2) 腐植質難分解性有機物除去には、褐鉄鉱、リン酸アパタイト、ある種の堆肥等が有効である、等の知見を得た。

本申請に参加する民間会社は、各社とも、土壤浸透システムの構築に実際にかかわってきた。たとえば、日立造船㈱および西日本エンジニアリング㈱は、素材の団粒化および廃ガラス加工技術により、素材の供給を行ってきた実績がある。田代興業㈱は浄化において微生物活性効果のある材料の供給、㈱環境技術研究所は、土壤浸透浄化を利用したトイレの製造販売、第一復建㈱および㈱ハンシン建設は、それぞれ、大規模な土壤浸透システムの設計・施工経験を有している。

研究進展・成果がもたらす利点

- (1) 自然力を利用した土壤浸透システムの普及による、わが国の水環境の回復
- (2) 廃棄物の再資源化による資源循環型社会構築への貢献
- (3) 近隣諸国への技術移転による、東アジアの水環境の浄化
- (4) 民間会社の技術力の向上と環境浄化市場の活性化

共同研究体制

○課題名「廃棄物・新素材による土壤浸透システム開発」

○代表者名（所属機関名）「菅原 正孝（大阪産業大学）」

○提案機関名「大阪産業大学」

本共同研究の共同研究機関は下図に示す6社の民間企業である。それら共同研究機関を大きく分類すると、素材開発グループ、実験・分析グループ及び設計・施工グループの3つのグループとなり、本研究の目標を達成するためにそれぞれ重要な役割を担っている。実験・分析グループと素材開発加工グループが共同して各地の廃棄物および地質構成物質等を中心に素材探索を行う。実験・分析グループが、えられた素材について、素材吸着性能検討試験を行い、その結果性能の良いものを素材開発加工グループが加工する。その後、実験・分析グループが、室内通水試験、土壤還元試験及び現地通水試験を実施し、設計・施工グループにて実証試験施設を製作する。実証試験施設を用いた実証試験の分析は、実験・分析グループが行う。このように業務を分担しながら、最終的に全参加機関により、総合的評価を実施し、最適システム設計のための提案をまとめ、公表することになる。

素材開発加工グループ

共同研究機関

日立造船㈱→素材加工

田代興業㈱→素材探索、素材加工

西日本エンジニアリング㈱→素材探索、
素材加工

実験・分析グループ

提案機関

大阪産業大学→素材探索、室内通水試験、実証
試験

主要設備 一般水質項目測定機器、炭素・窒素・
硫黄等元素測定機器、GC/MS、GC、HPLC、イオン
クロマト、恒温恒湿室（大学予算にて購入予定）
室内通水試験スペース

共同研究機関

㈱環境技術研究所→現地通水試験

設計・施工グループ

共同研究機関

第一復建㈱→実証試験施設を設計製作・
㈱ハンシン建設→実証試験施設の施工

統合的評価の実施

大阪産業大学→浄化材性能および浄化
システムの総合評価、土壤浸透システム
の建設指針の発表・出版

民間会社→素材加工法最適化、施工方法
最適化、コスト計算

機関名→保有する技術

新しい土壤浸透システム