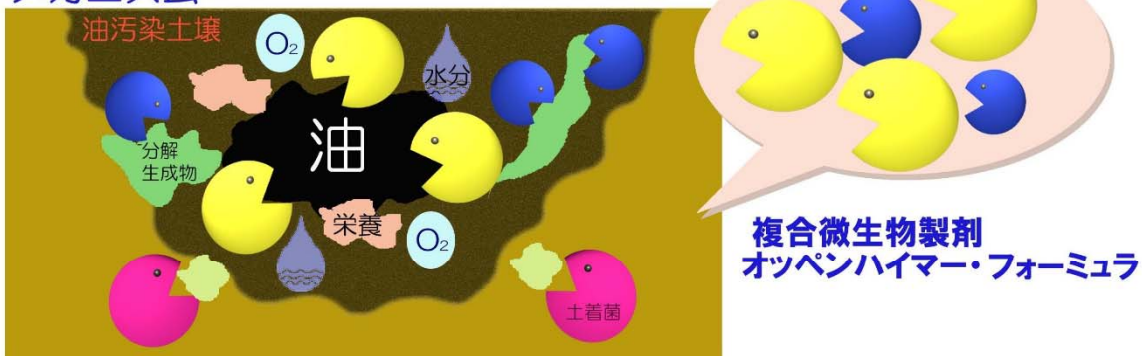


File 12
水・土壌

微生物を活用した低環境 負荷・低コストな汚染浄化 サービスを提供

油分解の メカニズム



株式会社バイオレンジャーズ（以下、同社）は、「バイオレメディエーション」と呼ばれる微生物が持つ分解能力を利用した土壌・地下水の浄化対策事業を展開する。油やVOC（揮発性有機化合物）に汚染された土壌や地下水、工場や飲食店などの排水処理などを対象としている。対象サイトを調査した上で個々の特性に合わせた浄化工法を提案・施工し、その後のモニタリングまで実施する。米国オッペンハイマー・バイオテクノロジー社が開発する微生物（バイオ）製剤を使用したバイオレメディエーションサービスや、浄化対象となる土壌・地下水・排水及び微生物（バイオ）製剤の適合性を確認するための試験（トリータビリティ試験）サービスも提供する。

ポイント

- 日本の土壌汚染対策に対する問題意識から、市場黎明期における汚染浄化事業を立ち上げ
- 県の支援事業により実験的な同社技術の導入に成功
- 補助・支援事業を活用した認知度向上及び信頼獲得により、民間案件の獲得へ進展

株式会社バイオレンジャーズ		
所在地	東京都千代田区岩本町 2-1-17 宮中ビル 7F	
従業員数	3人	
創業年	1998年3月（設立年）	
資本金（百万円）	35	
売上高（百万円） ※連結ベース	2015年2月	-
	2016年2月	-
	2017年2月	-

① 製品の特徴

同社は、米国のオープンハイマー・バイオテクノロジー社が開発・生産する「オープンハイマー・フォーミュラ」と呼ばれる油類分解複合微生物製剤を使用した土壌・地下水浄化を行っている。同社の提供する技術はアジア地域では同社のみが取り扱っており、アジア内においては同社独自の技術として位置づけられる。製剤を汚染された土壌・地下水などに添加・注入し、微生物が持つ分解力を活用することで、油やVOCなどの汚染物質を除去するバイオレメディエーションと呼ばれる手法は、従来の浄化手法である掘削除去や汚染物質の回収・化学分解と比較して、低コストかつpHの大きな変化など生態系に与える影響が少ないという特徴を有している。

廃棄物や二次処理が不要であり、生態系への影響も小さな工法

従来の土壌・地下水汚染の浄化では、浄化に伴って発生する廃棄物や、浄化後の土壌・地下水に対する生態系影響が課題となっていた。同社が提供するバイオレメディエーションサービスは、汚染土壌や地下水を移動させることなく、その場で浄化することが可能であり、廃棄物の排出を伴わない。また、pHも大きく変化させることなく、汚染物質を分解した後の微生物は自然消滅するため、施工現場の生態系への影響も最小限にとどめることができる。

浄化技術	対象物質			環境配慮	コスト	期間
	油	VOC	重金属			
掘削除去	●	●	●	1葉	★★★★★	↓
土壌ガス吸引		●		2葉	★★	↓↓↓↓
地下水揚水	●	●		2葉	★★★	↓↓↓↓↓
化学的分解	●	●		3葉	★★★★	↓↓
バイオレメディエーション	●	●		4葉	★★	↓↓↓

図 50 バイオレメディエーションと他手法との比較
出所) 株式会社バイオレンジャーズ

シンプルな施工法により高いコストパフォーマンスを実現

従来工法と比較し、バイオレメディエーションでは汚染された土壌や地下水に微生物（バイオ）製剤や栄養剤を直接投入するため、施工に当たり大規模設備や施工地外への土壌や地下水の搬出が不要となり、低コストでの浄化対策が可能である。

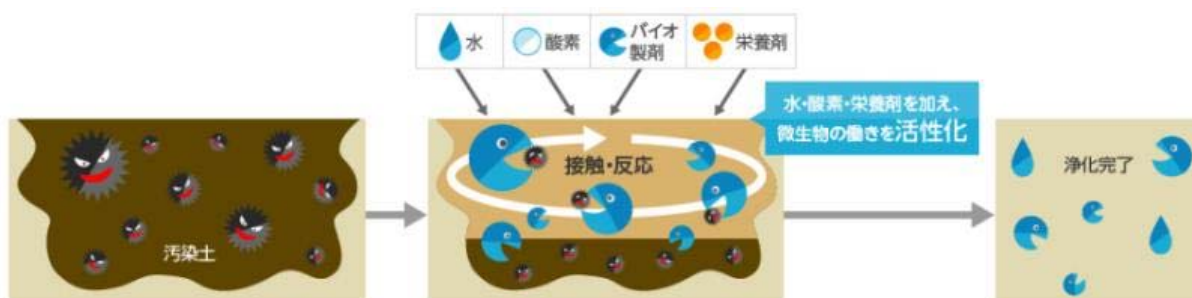


図 51 バイオレメディエーションの必要要素
出所) 株式会社バイオレンジャーズ

施工現場の特性に合わせた確実な浄化が可能

バイオレメディエーションには、栄養剤などを現場に添加することで土着に存在している微生物の働きを活性化させる「バイオスティミュレーション」と、あらかじめ培養した微生物を添加する「バイオオーグメンテーション」の2種類の手法がある。「バイオスティミュレーション」は、土着の微生物と汚染物質の相性により、浄化効果が不安定であった。一方、同社が採用している「バイオオーグメンテーション」は、施工現場の汚染物質を調査・分析した上で、あらかじめ汚染物質を分解することが確認されている浄化効果の高い微生物を添加するため、確実な汚染浄化が可能である。

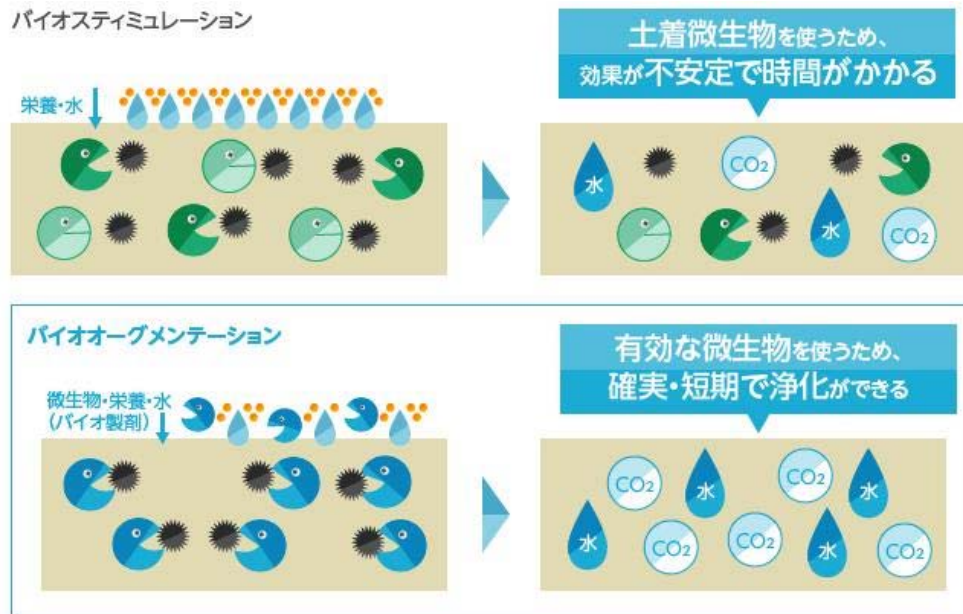


図 52 バイオレメディエーションの手法の比較
出所) 株式会社バイオレンジャーズ

② 事業参入の経緯

海外と比較した際の日本の土壤汚染に対する問題意識がきっかけ

同社の代表取締役である鴻野氏は、経済学部を卒業後に証券会社に入社し、入社後は約 5 年間イギリスに駐在していた。当時、アメリカやヨーロッパでは産業・工業の発展に伴い、油汚染を始めとする土壤汚染問題が顕在化しており、Waste Management 社を始めとする廃棄物処理事業者が株式市場に上場していた。イギリスの現地顧客から日本の土壤・地下水の浄化を行う事業会社の株式についての問い合わせを受けて日本国内のマーケットについて調査を行う。調査の結果、当時は上場されている事業者数が少なく、また事業の認知度も低いことを知る。事業としての可能性を感じた鴻野氏は、海外における既存の汚染浄化事業に関して独学で情報収集を始める。当時、土壤・地下水の浄化対策は世界的に掘削除去・回収による手法が主流となっており、同手法では汚染物質を分解ではなく移動させるため、二次処理が必要になるなどの課題があった。一方、別手法として、移動ではなく分解により浄化するバイオレメディエーション法が存在していたが、世界シェアは 20%程度であり、日本での施工実績はほとんどなかったという。

その後、日本に帰国した鴻野氏は、個人事業を行っていた父の紹介により、バイオレメディエーションに使用する油類分解複合微生物製剤の研究・製造・販売を行う米国のオッペンハイマー・バイオテクノロジー社と出会う。バイオレメディエーションの中でもオッペンハイマー・バイオテクノロジー社が扱う製剤は施工実績が多く、米国環境保護局 (EPA) に微生物製剤として登録さ

れるなどの高い技術力を持っていたことから、鴻野氏は同製剤を活用した土壌・地下水の浄化事業を日本で立ち上げることを決意する。

県の支援事業により実験的な微生物浄化の導入に成功

1994年に鴻野氏の出身地である神戸で有限会社を立ち上げるが、翌年に阪神淡路大震災が発生したため、被災地へのボランティア活動に参加しながら、会社の基盤を東京へ移して継続させる。同社にとって起点となったのは、1997年に島根県沖で発生したタンカー事故に伴う重油流出事故であった。事故の発生時に兵庫県からの支援を受け、同社の浄化技術を実験的に導入することに成功する。その後、省庁など公的機関の研究開発助成へ参画しながら実績を積み、2006年には国土交通省 NETIS（新技術情報システム）に「複合微生物製剤による油類の浄化技術」として登録され、現在では約500件以上の実績を達成している。

③ 成功・差別化要因

土壌汚染浄化業界の市場黎明期における事業立ち上げ

日本における土壌汚染浄化市場の成長は2003年の土壌汚染対策法施行が起点となっているが、同社はそれ以前の1998年に設立されている。鴻野氏は、同社を設立する以前に証券会社に勤務していた頃から、国内外の土壌・地下水の浄化事業について関心を持ち、情報収集を行っていたという。前職では、関連する企業・業界情報を比較的入手しやすい環境にあったことを利用して、新聞や業界紙などを複数読み込んでいた。独学による分析の結果として、日本国内での市場が海外と比較して黎明期であり競合企業が少ないこと、また市場の成長が見込まれることを予見し、黎明期での事業立ち上げに至っている。その結果、2003年に土壌汚染対策法が施行された後の市場成長期には、既に技術と実績の獲得に成功している。

積極的なアプローチによる周囲の巻き込み

鴻野氏は証券会社時代での経験を活かし、黎明市場での業界ネットワークを構築するため、積極的に周囲へアプローチを行い、周囲の関係者・企業を巻き込むことに成功したという。前述のとおり、米国のオープンハイマー・バイオテクノロジー社との提携に至った際も、毎日のように米国へ電話でコンタクトを行っていたという。また、まだ浄化事業が注目されていなかった当時、自身が客先への営業へ出向き、浄化の重要性と、同社の技術力について訴求活動を行っている。このように、周囲へ積極的にアプローチを行い、土壌汚染浄化業界の黎明期において事業基盤を確立できたことが、後の同社の成長につながっている。

補助・支援事業を活用した認知度の向上と信頼の獲得

起業当時、浄化技術は掘削による除去が主流であり、同社が用いる微生物（バイオ）製剤を活用したバイオレメディエーションによる浄化手法は国内での実績が少なく、認知度も低いという課題があった。そこで同社は、兵庫県の支援事業であった島根県沖での重油流出事故対策に実験的に参加したことをきっかけに、その後も各省庁との研究開発プロジェクトに継続的に参加する。その結果、土壌汚染対策法が施行された直後の2006年に、国土交通省 NETIS（新技術情報システム）に「複合微生物製剤による油類の浄化技術」として登録されるに至った。このように、補助・支援事業へ積極的に参加することで、業界における同社技術の認知度向上と信頼獲得に成功し、その後の民間企業向けの案件獲得に繋がっている。

リソースを自社シーズに集中させた経営

同社は微生物（バイオ）製剤の販売や、土壌・地下水の浄化計画の立案から施工後のモニタリングサービスを行うが、現場での施工作业は請け負っていない。現場での施工作业を実施することで、外注に伴う中間コストの削減、また売上の拡大に繋がるが、現場の施工作业に必要となる施設費・人件費など運営費用の確保、現場施工の安全管理リスクなどを考慮して、施工事業への拡大は想定していないという。事業規模の拡大を追求せず、経営資源を自社の強みとなる事業に集中することで、継続的な企業規模の拡大に成功している。

④ 事業ビジョン・展望

汚染浄化業界における中・長期的なバイオレメディエーションのシェア拡大

現在、掘削除去による浄化手法が約85%を占めており、対してバイオレメディエーションは約5%以下となっている。バイオレメディエーションは掘削除去と比較して工期の予測精度が低いいため、現状の東京オリンピックに伴う短期の建設需要では、掘削除去が選定されることが多いという。一方、バイオレメディエーションは掘削除去と比較した環境性能やコストの優位性から、中長期的な需要の増加を見込んでおり、同社技術の今後の更なるシェア拡大を目指している。

⑤ 政府への要望

他国をベンチマークとした土壌対策汚染法の見直し

現在、日本の土壌対策汚染法で規制対象となっている物質は26項目であり、欧米での144項目や、中国・台湾などのアジア諸国と比較しても項目数が少ないという。また、海外で規制対象となっているトルエン、キシレンなど「油」に関する物質が日本では対象となっていない。鴻野氏は、現在の規制対象物質が少ない土壌対策汚染法では国内での浄化に関する技術研究の進展は難しく、また海外事業者との競争力が低下すると危惧している。日本国内の浄化産業の発展に資する、他の先進国をベンチマークとした土壌対策汚染法の見直しを望んでいる。



株式会社バイオレンジャーズ
代表取締役

鴻野 雅一 さん

経済学部を卒業後、証券会社に入社。
5年間のイギリス駐在中に出会った土
壌・地下水浄化ビジネスに関心を持ち、
日本へ帰国後に起業。実績を上げなが
ら、バイオレメディエーションによる
更なるシェア拡大を目指す。