

「大豆ホエーを用いたバイオレメディエーションによる汚染土壤の浄化」

－揮発性有機化合物および油汚染土壤に対する有効性の評価－

不二製油株式会社

株式会社鴻池組（本社 大阪市、代表取締役社長 蔦田守弘）と不二製油株式会社（本社 大阪府泉佐野市、代表取締役社長 大森達司）の 2 社は、このたび土壤汚染対策の分野において、バイオレメディエーションに用いる薬剤のコスト低減を目的として、食品産業のプロセス上に副生される大豆ホエーによる資源循環型のバイオレメディエーション技術を開発しました。室内及び現場実証試験にて、揮発性有機化合物による汚染地下水に対して大豆ホエーを供給した結果、バイオレメディエーション用の浄化促進剤としての有効性を確認しました。

■ 大豆ホエーの特長

① 大豆ホエーは、分離大豆たん白を製造する際に発生する物質（図 1）で、糖質、タンパク質および灰分を主体としておりますが、これまで産業上の利用としては飼料用途などに限られています。

② 大豆ホエーが含んでいる豊富な栄養成分が、揮発性有機化合物質（VOC）の分解する微生物の活性を促進する可能性があります。

そこで、大豆ホエーについて検証を重ねた結果、天然由来成分による浄化促進剤という新たな利用方法を見出すに至りました。

③ pH は酸性を示すため、汚染土壤に供給する際はアルカリ剤により中性にして使用します。

注釈：本検討に用いた大豆ホエーは、加熱濃縮されているため、栄養価や保存性が高く、一般的なホエーとは性質が異なります。



図 1 大豆ホエーの外観

■ 大豆ホエーの適用イメージ

実際の適用方法は、汚染サイトに設置した井戸から大豆ホエーを注入し、微生物を活性化させて分解を促す原位置浄化法が主要なものとなります（図 2）。また、原位置浄化法以外にも、掘削した汚染土壤を地上で大豆ホエーを添加・攪拌するランドファミング法への適用も有効です（図 3）。

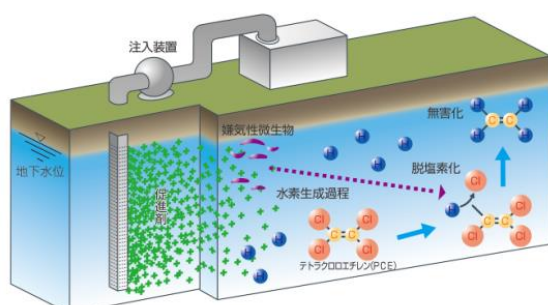


図 2 原位置浄化法の概念図

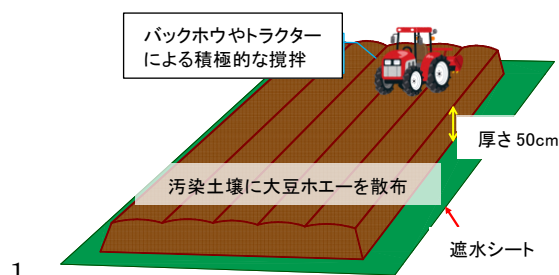


図 3 ランドファミングの概念図

■ 室内試験の結果

VOC に対する浄化効果を把握するために、模擬汚染地下水に大豆ホエーを添加するバッチ試験を行いました。処理前に 7 mg/L あったテトラクロロエチレン（PCE）は、約 20 日後には環境基準値（以降、基準値）（0.01 mg/L）以下まで低減できました。その分解過程で発生するトリクロロエチレン（TCE）、シス-1,2-ジクロロエチレン（cis-1,2-DCE）および塩化ビニル（VC）についても、一時的には濃度が上昇するものの、全て基準値以下まで分解処理することができました。これに対し大豆ホエーを添加していないケースでは VOC に顕著な減少は認められませんでした。その結果、PCE 等の VOC に対する大豆ホエーによる浄化促進効果を確認することができました（図 4）。

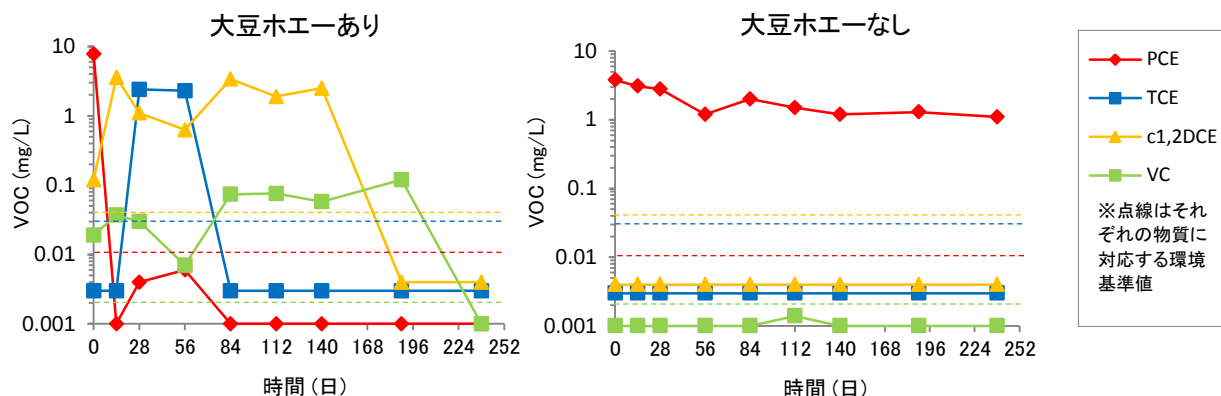


図 4 汚染地下水のバッチ試験における VOC の分析結果

■ 現場実証試験の結果

実施工のスケールにおける適用効果を確認するために、鋼矢板で締め切った VOC による地下水汚染エリアに対して、大豆ホエーを注入する現場実証試験を実施しました。処理前に 2 mg/L であった cis-1,2-DCE が 6 ヶ月後に分解生成物質の VC を含めて基準値以下まで低減されました（図 5）。この現象は、最終的な生成物質であるエチレンの出現と VOC の分解に関与する遺伝子の発現の裏付けを伴っていたため、嫌気性微生物による分解促進と評価することができました。

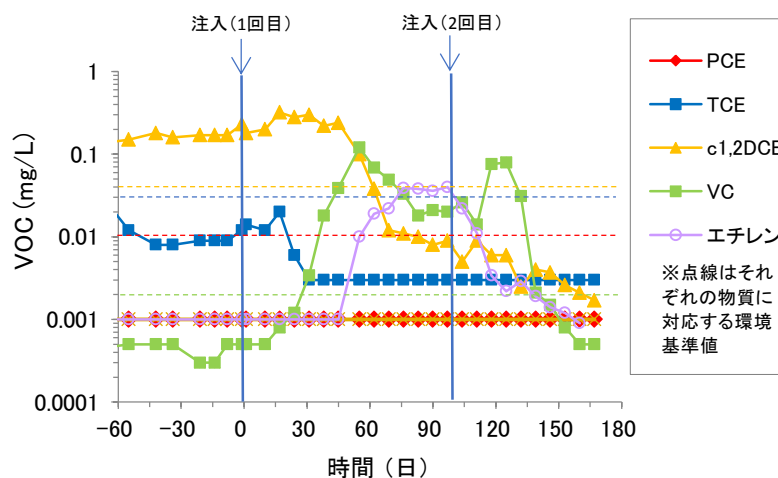


図 5 現場実証試験における VOC の分析結果

■ 今後の展開

本検証によって、食品産業のプロセス上に副生される大豆ホエーは、土壤汚染対策の分野における資源循環型バイオレメディエーションの浄化促進剤として活用可能であることが評価できました。今後は、商品化に向けた検討を進めていきたいと考えています。

以 上

本件に関する問合せ先
不二製油グループ本社株式会社
広報・IRグループ 関・村上
所在地：〒530-0005 大阪市北区中之島3丁目6番32号
Eメール：kouhou@so.fujioil.co.jp
電 話：06-6459-0701
F A X：06-6459-0711