



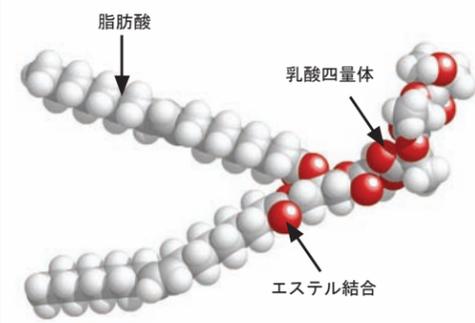
# 電子供与体の大量かつ広範な散布によって、迅速かつ持続的な還元的脱塩素化を実現



製品の特徴

- 低コスト
  - 他の特殊な電子供与体比べて低コスト
- 広範囲/大量 - マイクロ乳濁液の使用
  - 汚染物質との接触を増やし、処理のための注入ポイントを減らすことができる
- ミセルトランスポートによってより効果的な散布が可能
  - 石油製品と異なり、HRCアドバンストは、注入後の電子供与体の拡散を大幅に促進し、地下水中で移動するミセル（図2）を生成します。
- 持続的で長続きする水素源
  - 効果的に水素を生み出す乳酸、徐放性の乳酸、長期放出性の脂肪酸を最長で5年間、コストをかけずに生み出します。
- 徐放性水素供給剤（HRC）の技術を使用
  - 世界中で1000を超えるサイトで使用され、成功を収めています。

図1: HRCアドバンストの分子構造



構成

## 製品構成

HRCアドバンストは、地表面下と地下水における汚染物質の嫌気性処理の費用対効果を最大化するために設計された特別の分子構造を有しています。この構造（特許申請済）は、乳酸、徐放性乳酸（ポリ乳酸）、そして特殊な脂肪酸で構成されています。これらは、グリセリンの炭素主鎖分子へとエステル化されます。（図1）

汚染された土壌や地下水に注入されると、HRCアドバンストは電子供与体の構成物を順序に則って段階的に供給してゆきます。即座に使用可能なフリーな乳酸はすぐに発酵を始めるのに対して、徐放された乳酸は、より抑制されたゆっくりとしたペースで代謝をはじめます。脂肪酸は、中長期にわたって水素化してゆきます。これによってHRCアドバンストは、非常に長い時間、電子供与体の放出を続けることができます。この段階的な醗酵過程は、瞬時の、そして中長期的な水素（電子供与体）の徐放供給を可能にし、これによって還元的脱塩素化のプロセスが促されるのです。

持続期間は通常、一回注入で最長2年間とされていますが、低い浸透率や低い消耗環境など最高の条件が整った場合は、最長で5年間持続すると考えられています。

アプローチ方法

HRCアドバンストの使用方法は、グリッド、バリア、掘削などさまざまです。製品自体は、直接注入、空洞管オーガー、現存井戸または再注入用井戸などによって地表面下に注入できます。HRCアドバンストは通常、乳状化したミセルのサスペンション（マイクロ乳濁液）として大量に使用されます。マイクロ乳濁液は、地表面下に容易にポンプ注入され、サイト現場で一定量の水と濃縮されたHRCアドバンストを混ぜることによって作り出されます。準備とインストール方法に関する詳細は、ホームページ（www.regensis.com）をご覧ください。

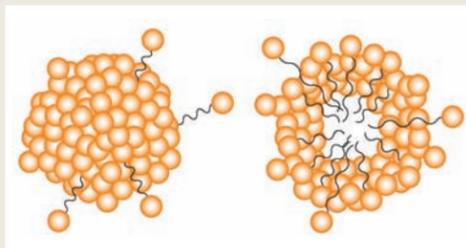
ある（稀な）ケースでは、濃縮した素材を直接注入できることもあります。

しかしながら、このような乳状でない濃縮素材を使用される時は、事前にレジェネシスの技術サービス担当にご相談されることをお勧めいたします。HRCアドバンストは、対象エリアの垂直深度全域において使用されます。注入されると、乳状のHRCアドバンストは、ミセルトランスポートによって地下の細孔へと浸透し、やがて地表を覆います。（図2）そして、HRCの放出された溶解性の物質は、物理的な移流の過程や集中によって力を得た拡散などによって帯水層内に広まってゆきます。

## ミセルについて

ミセル（図2）は、親水性のグループが水に面している、'尻尾'または新油性の部分が内側をむいている分子のグループ（球体）です。HRCアドバンストの乳状化プロセスで形成され、低濃度のエリアへと移動することによって更に拡散してゆきます。

図2: ミセルの構造



## 効果と実績

### 事例1

マサチューセッツ州のあるサイトは、高濃度のPCE汚染が広がっており、PCEからの派生物質であるTCEとcis-DCEも検出されました。TCEとcis-DCEは2年以上にわたって土壌に存在していたと思われます。監視井戸第16番の付近で、HRCアドバンストがグリッド方式によって散布されました。図3の汚染物質の濃度結果は、もとの汚染物質であるPCEがすばやく減少したと同時に、その派生物質であるTCEとcis-DCEの濃度が比較的增加していることから、還元的脱炭素化が起こったことがわかります。

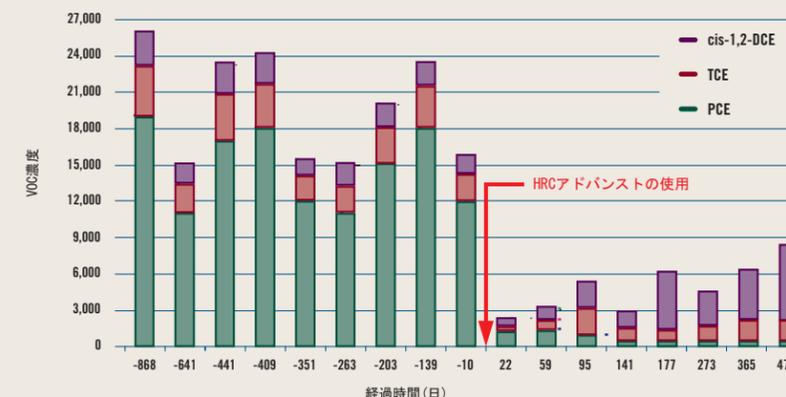


図3: MW-16 汚染物質の濃度に関するデータ

### 事例2

フロリダのサイトでは、PCEの濃度が225 ug/L近くにまで達していました。合計で1080ポンドのHRCアドバンストが、グリッド方式で5フィート間隔の16の直接注入ポイントから、5ポンド/垂直フィートの分量で散布されました。第103の井戸でHRCアドバンストの使用から75日目にモニタリングをしたところ、PCEが67%削減されたことが確認され、その後の75日間は横ばいとなり、その後更に22%減少しました。つまり、275日間で、89%が削減されたことになります。TOCのレベルは、275日後からは17-19 mg/Lと高い水準を維持し、その派生物質は低いレベルを保ちました。（図4）

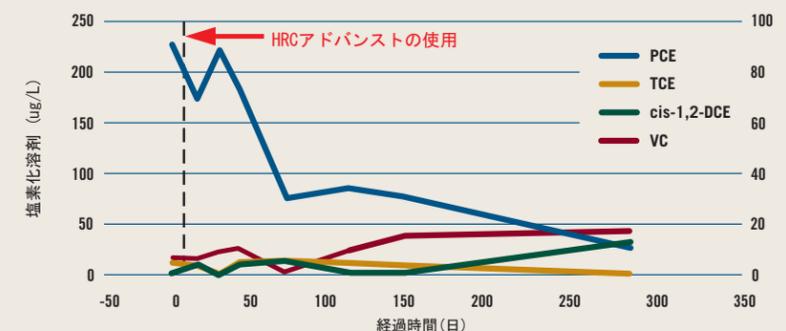


図4: MW-103 汚染物質の濃度に関するデータ

簡単な写真解説

## HRCアドバンストの使用方法についての

(HRCアドバンストのマイクロ乳濁液と、サイト上でどのように作られるかについての詳細は、レジェネシスまでお問い合わせください。)



サイトに届けられたHRCアドバンストは水と混ぜられ、マイクロ乳濁液となります。



マイクロ乳濁液は、地表面下での十分な散布のため大量に作られます。



その後、HRCアドバンストのマイクロ乳濁液が処理エリアに大量に注入されます。

効果と実績