

徐放性水素供給剤 (HRC®)

HRCは、地下水に水素をゆっくり放出するよう特別に開発されたリジェネシス専有技術による環境に無害なポリ乳酸エステルです。

反応の原理

HRCは粘性のある液体（蜂蜜に類似）で、汚染された地下水と飽和土壌に直接注入されます。この特別に調合された製品は水と反応して徐々に乳酸を放出していきます(図1)。この乳酸は微生物の働きで代謝され水素が生成され、そしてその水素が還元脱塩素化として知られる自然のプロセスで利用されます(図2)。還元的脱塩素反応の結果、塩素系有機化合物が段階的に生物分解されます。HRCは脱脂剤(PCE、TCE、TCA、それらの分解生成物)、四塩化炭素、クロロホルム、塩化メチレン、ある種の殺虫剤、除草剤、過塩素酸塩、硝酸塩、芳香族硝酸、火薬、染料、フロン、ある種の金属類、放射性核種など、広範囲の塩素化合物の分解に使用できます。

還元的脱塩素反応について

すでに説明したように、還元脱塩素化とは嫌気状態で塩素系有機化合物が生物分解される仕組みを説明するのに使われる用語です。この自然のプロセスにおいては、嫌気性微生物が水素(H)と塩素系有機化合物の塩素(Cl)を置換します。このように汚染物質の還元脱塩素化が進みます。自然のプロセスであるため、還元的脱塩反応は、通常確認が難しいような速度で、とてもゆっくり進行します。HRCによってこの還元的脱塩素反応の速度が数倍に速まり、段階的な脱塩素過程を通じ汚染物質を分解し、最終的にはエチレン、エタンのような無害な化合物が生成されます。HRCの影響下では、加速されたこのプロセスが最長で18か月間継続します。

低濃度の水素が還元性脱塩素菌の活動を促進

地中の嫌気性微生物コンソーシアムの中には、メタンの生成に主として水素を用いる微生物(メタン生成菌)が存在する一方で、主として脱塩素に水素を用いる微生物(還元性脱塩素菌)も存在します。大学での研究によると、還元性脱塩素菌とメタン生成菌の間で水素の奪い合いが起こります。水素濃度が高い場合にメタン生成菌の活動が促され、水素の濃度が低い(2-10 nM)場合には還元性脱塩素菌の活動が活発になります。HRCには長期間継続して水素を徐放する特徴があるため、低濃度の水素が安定して供給され、メタン生成菌よりも還元性脱塩素菌の活動が最適になる条件を作り出します。

図2: 乳酸の分解と水素の放出

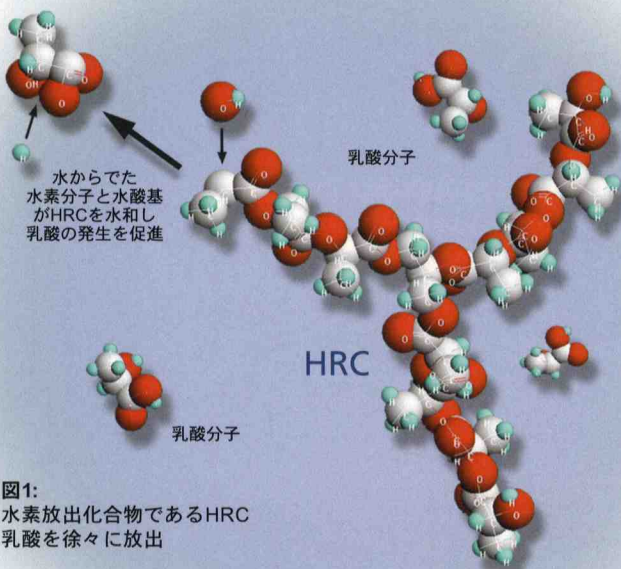


図1: 水素放出化合物であるHRC 乳酸を徐々に放出

