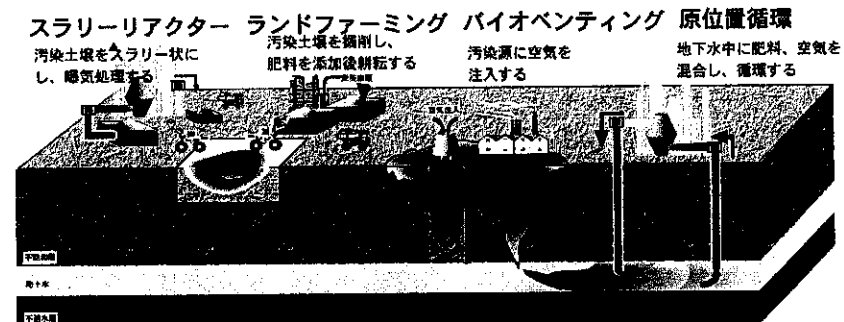
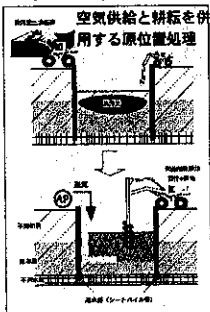


バイオレメディエーション 技術の開発と課題

岡村 和夫

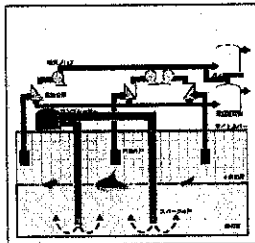


バイオミキシング



バイオスパーキング

地下水中に空気を注入し浄化する



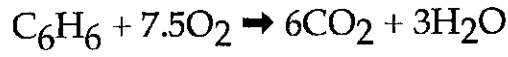
バイオパイル

汚染土壌を掘削し、肥料添加後空気を供給する



バイオレメディエーションを利用した
土壌/地下水汚染浄化技術

好気条件下での分解



Mass Ratio = 240/Mw

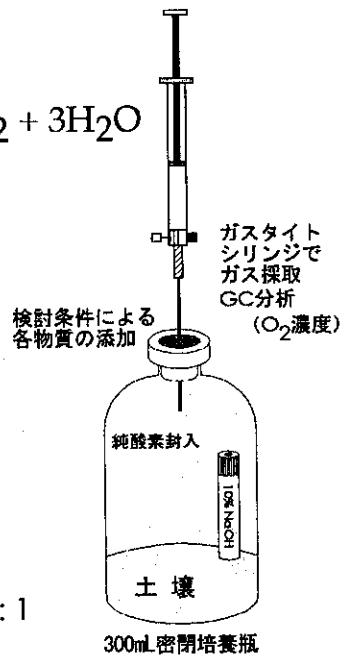
| | |
|-----------|------|
| トルエン : | 3.10 |
| エチルベンゼン : | 3.17 |
| キシレン : | 3.17 |
| TPH : | 3.50 |

生物分解の至適条件

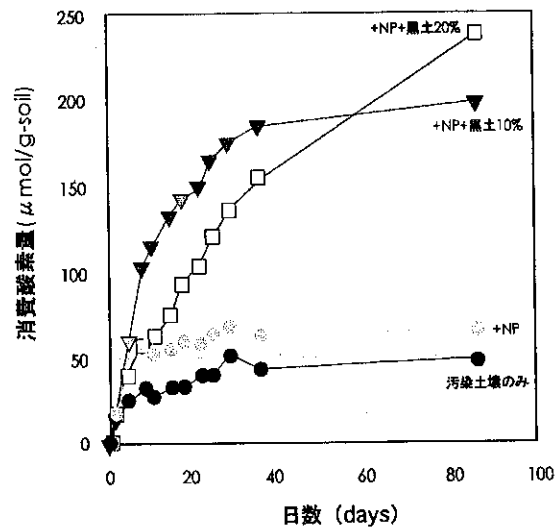
水分量 ; 20~40%
(土質により異なる)

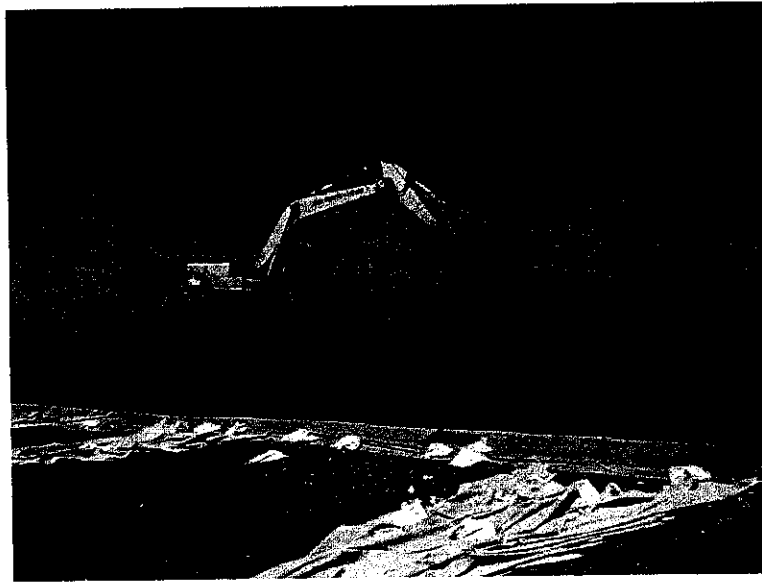
pH ; 6~8

N/P ; Oil : N : P = 100 : 10 : 1

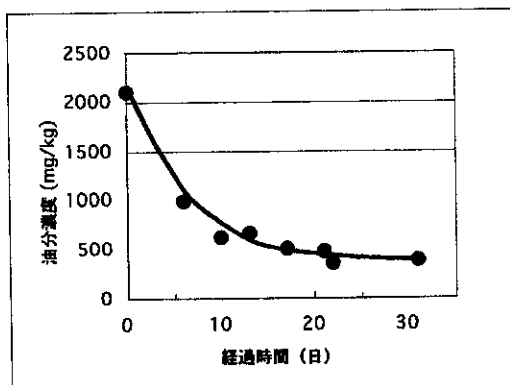


可能性調査結果



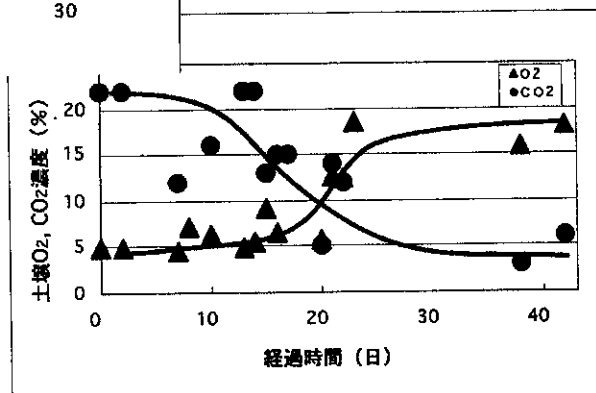


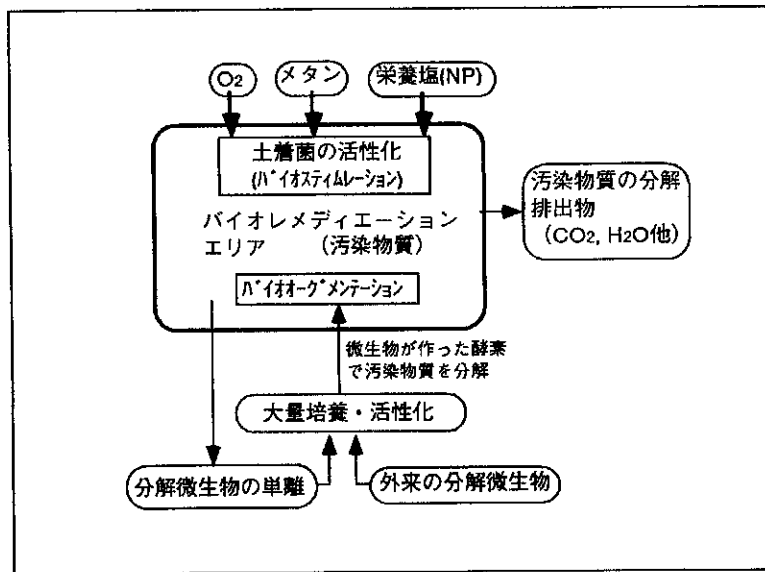
ランドファーミング



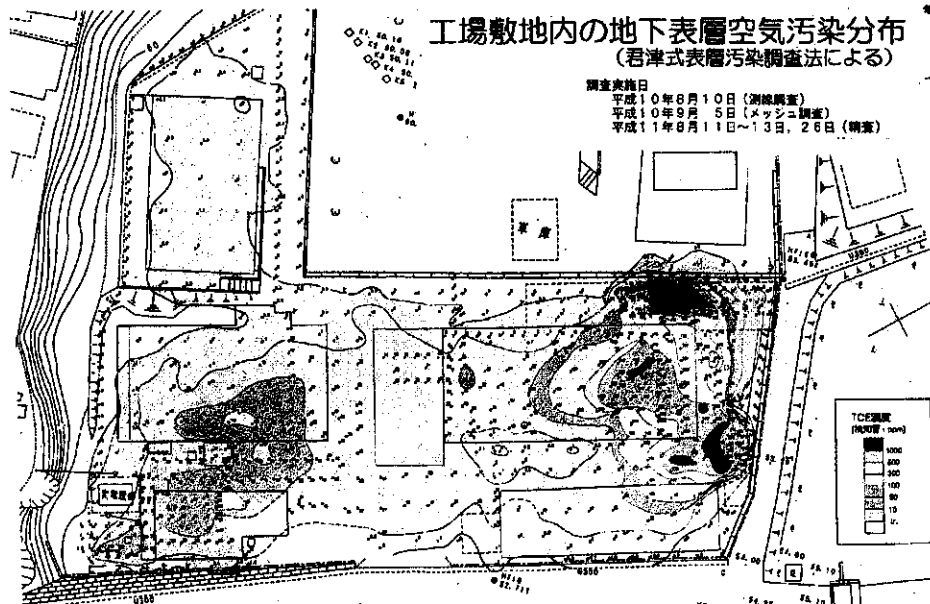
油分の浄化と
酸素消費

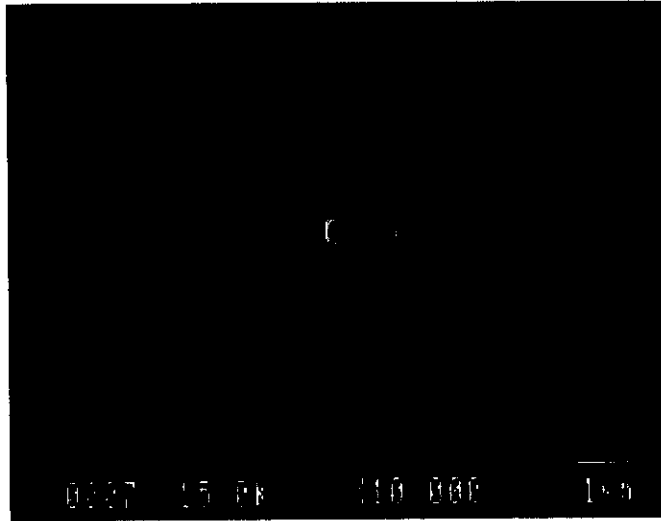
浄化が進む時期は
酸素が消費され、
二酸化炭素が生成。



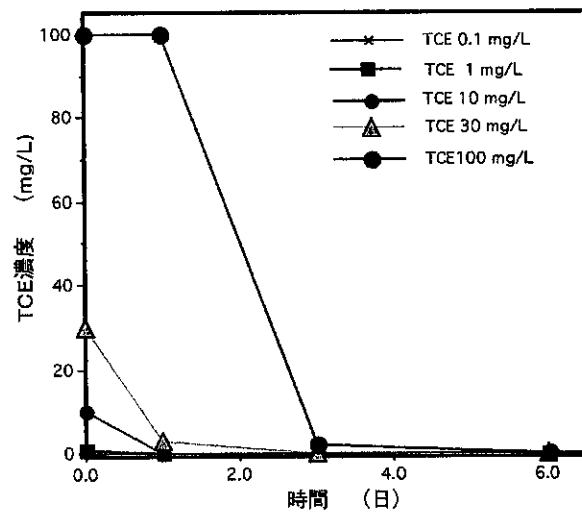


バイオオーグメンテーション概念図

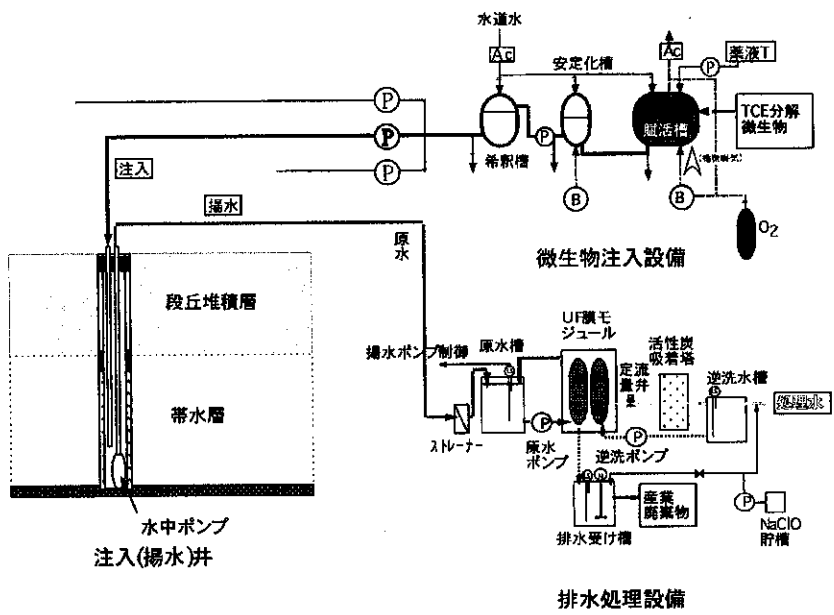




Ralstonia eutropha KT-1株の電子顕微鏡写真

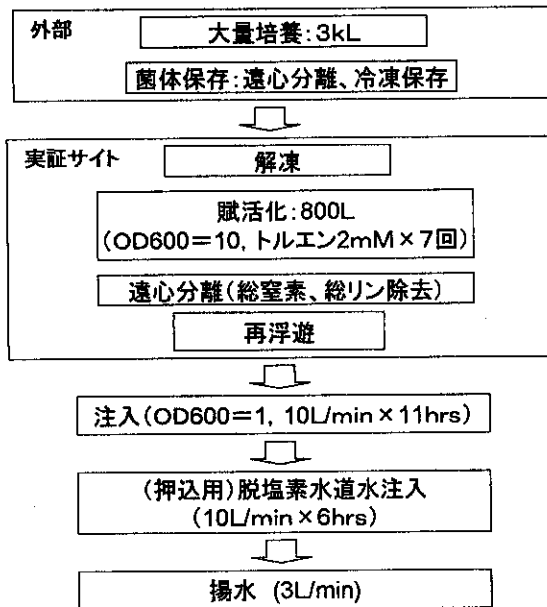


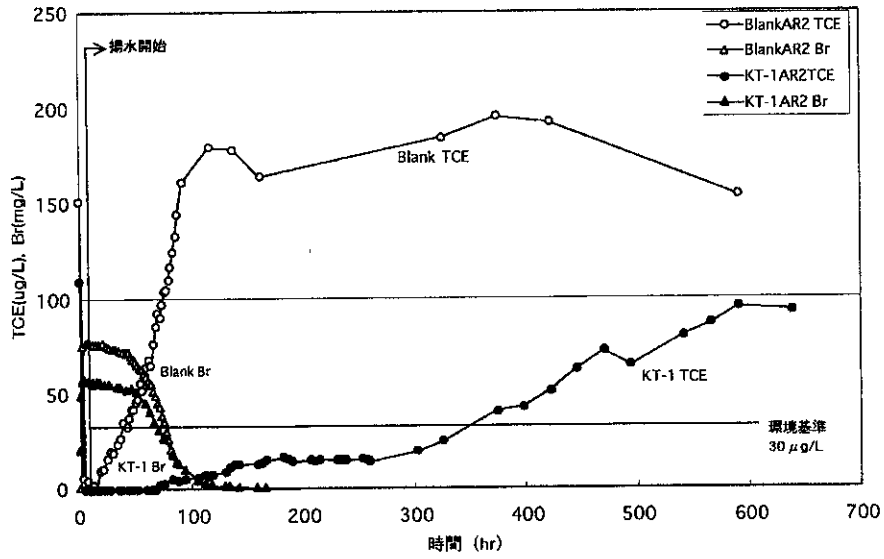
汚染サイトから分離したTCE分解菌の
TCEの各添加濃度における分解特性



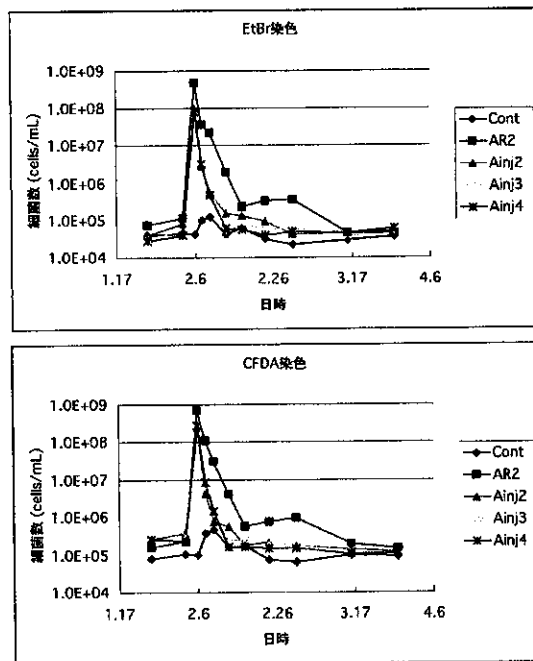
実証試験装置フロー

実証試験運転フロー

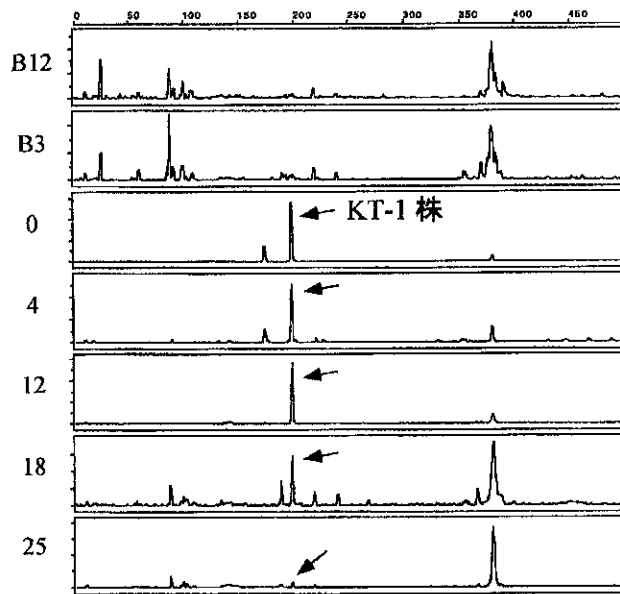




実証試験結果におけるTCEとトレーサー物質の挙動

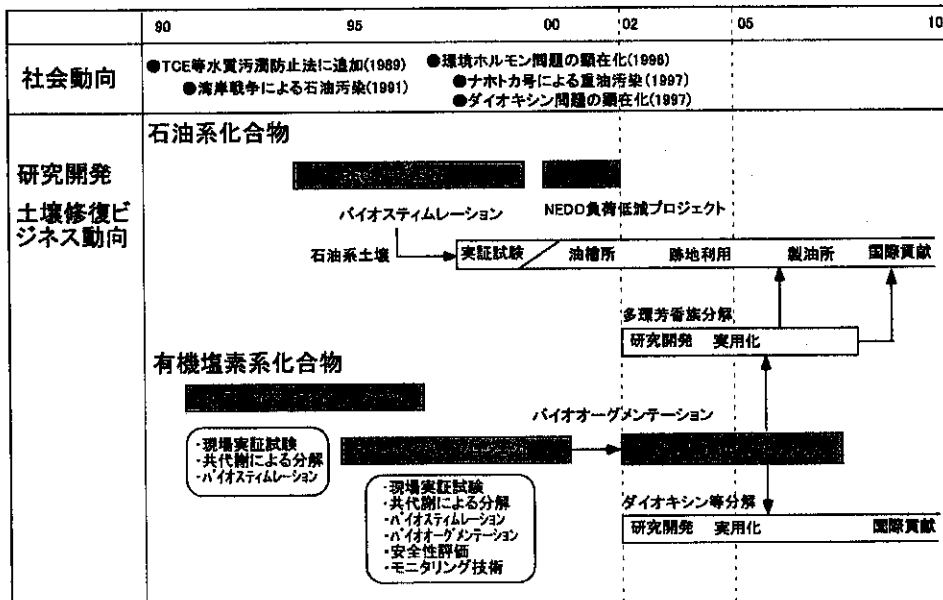


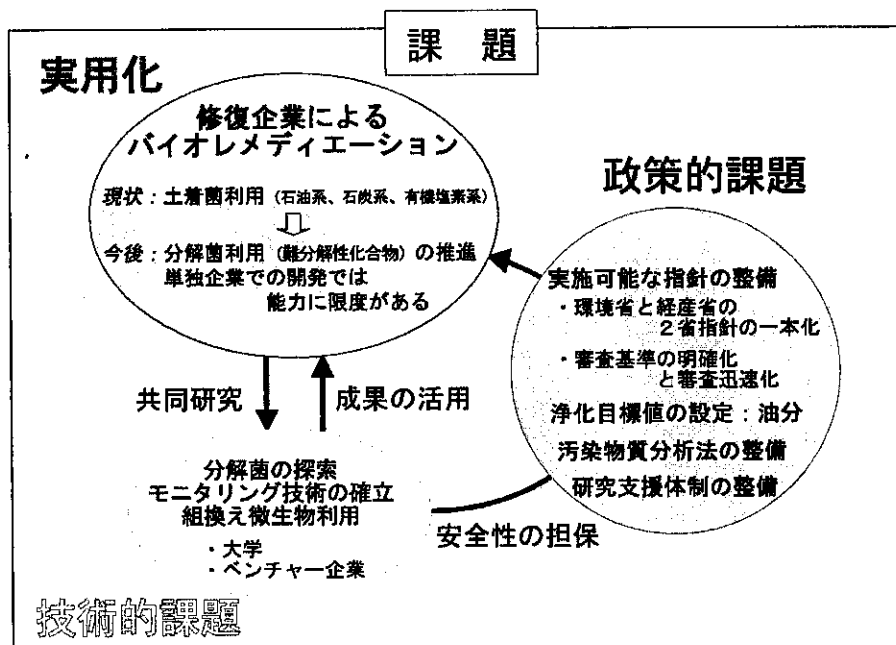
細菌数の変化



注入/揚水井AR2での微生物群衆の変化

バイオレメディエーションに関する研究開発、実用化動向





環境省と経済産業省指針の比較

| | 環境省 | 経済産業省 | その他の確認項目(共通) |
|-------|--|----------------|---|
| 基本的方針 | 個別の事業毎 未特定菌の混合体は対象とせず | 個別の事業每一場所を特定せず | 現場状況の調査 地下水汚染の原因 地下水の水質 地層の状況 地下水の流動等の状況 地下水の利用の状況 周辺環境 利用微生物について 利用微生物の一般特性 利用微生物の汚染物質の分解特性 浄化作業計画 現場に関する事項 利用微生物に関する事項 利用微生物、栄養分等の注入方法 浄化作業の実施方法 モニタリングの実施方法 作業の安全性 緊急時の処理 緊急時対応のための施設 現場試験の結果とその評価 総合的な安全性 |
| 対象物質 | 揮発性有機化合物に限定 | 限定せず | |
| 対象分解菌 | 天然の微生物 | 組換え微生物、天然の微生物 | |
| 効果の確認 | 1.室内模擬実験 2.現地実証試験 | 限定せず | |
| 安全性確認 | 既存情報による感染性の確認 経口投与による動物試験 経気道投与による動物試験 経皮投与による動物試験 静脈内投与による動物試験 目一次刺激試験 皮膚感作性試験 反復投与試験 生態系に与える既存情報 淡水魚影響試験 淡水無脊椎動物影響試験 藻類影響試験 追加試験 | 既存情報による感染性の確認 | |

バイオ修復技術のみ規制。物理・化学的処理や活性汚泥等には指針なし。
安全性担保は重要であるが、現状は実質的な禁止措置となっている。