

貧栄養環境での芳香族化合物分解能を有する 新規光合成生物

茨城大学 工学部 生態分子機能工学科
教授 木村 成伸

茨城大学大学院 理工学研究科 VBL
非常勤研究員 西澤 明人

技術内容

新規光合成生物を用いた貧栄養環境下での環境汚染物質PCB等の分解浄化

新規光合成生物を創成し、コストがかかる糖源を必要とせずに、光エネルギーを利用し効率的にPCB等を分解浄化する方法を提供する。

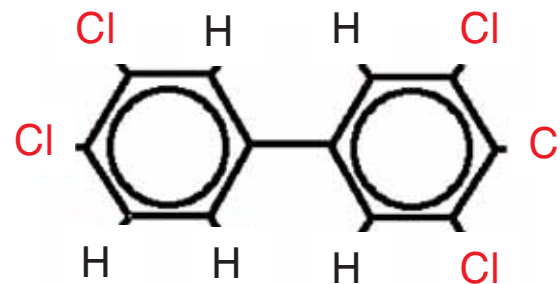
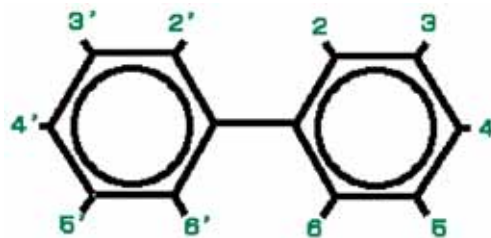
従来技術の問題点と本技術の特徴

- これまでの物理的・化学的分解PCB分解技術は低濃度汚染には効果が低いことや、コストが高いことが問題である。
- より安価で低濃度汚染の無毒化処理が可能な微生物を利用した汚染浄化(=バイオレメディエーション)が注目されているが、既存のPCB分解微生物はコストがかかる糖源などの添加が必要である。
- 光合成微生物にPCB分解関連遺伝子を導入することにより、糖源を必要とせず光を照射するだけでPCB分解が可能となった。

PCBとダイオキシン

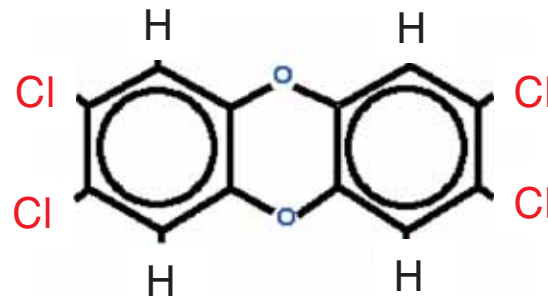
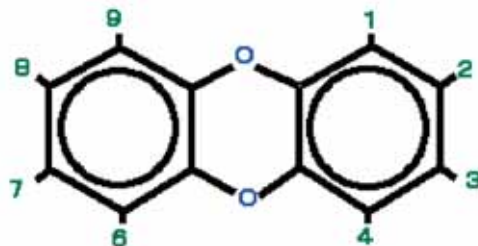
PCB

ポリ塩化
ビフェニル



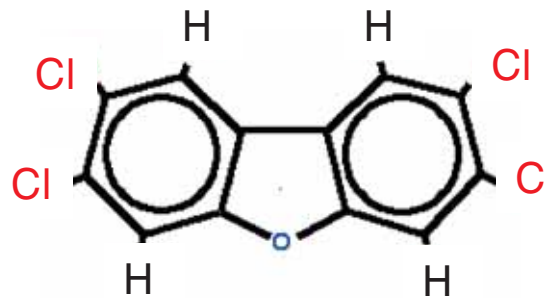
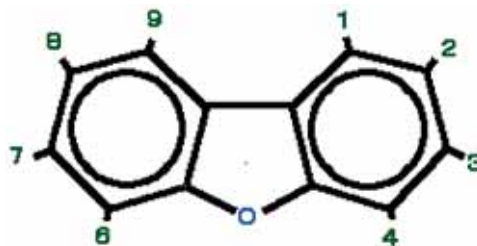
3,3',4,4',5-PCB

PCDD



2,3,7,8-TCDD

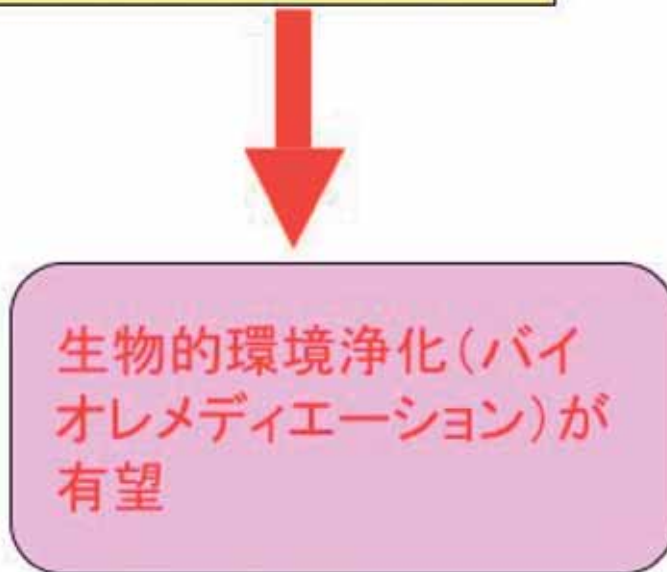
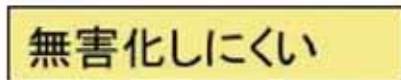
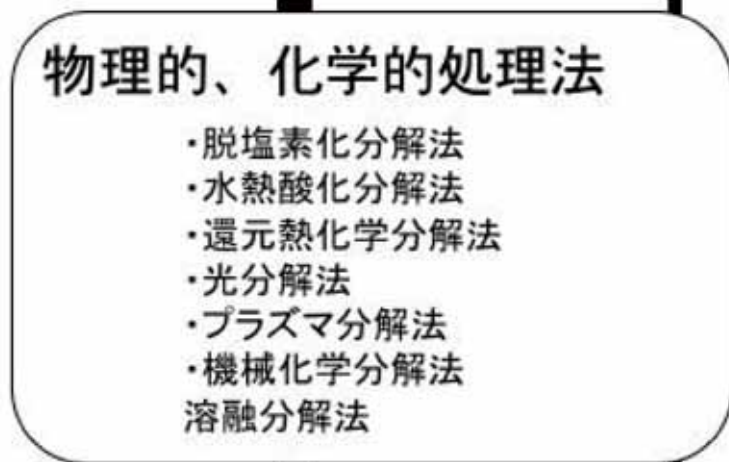
PCDF



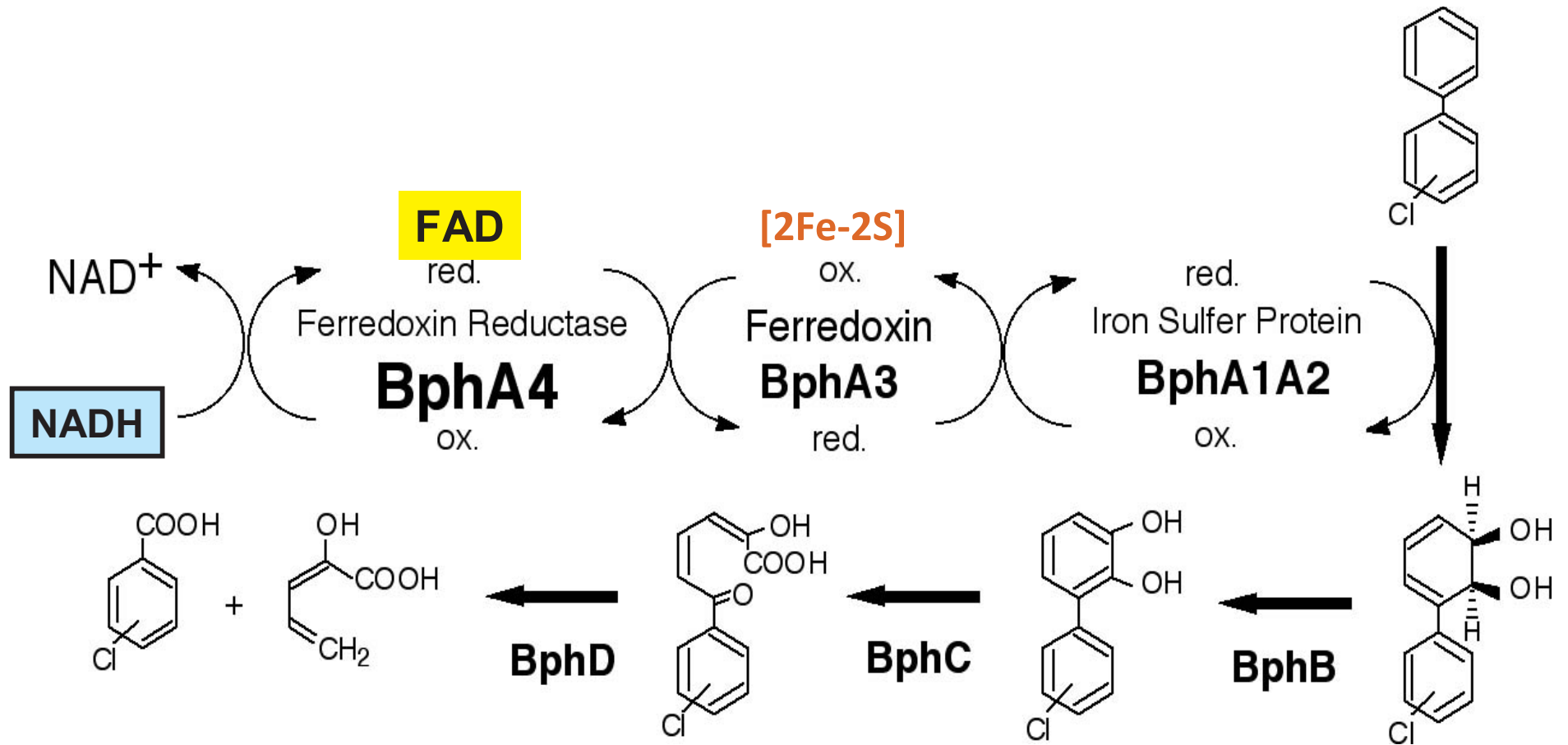
2,3,7,8-TCDF

PCB

- PCBは、絶縁性、不燃性などの特性により、かつては、トランス、コンデンサといった電気機器をはじめ幅広い用途に使用されていた。
- 生体に対する毒性が高く、日本では1972年に製造・使用が禁止された。
- PCBは非常に安定な物質でかつ焼却によりダイオキシンを発生することから安全な処分が難しく今でも嚴重に保管され、分解処理を待っているものが多い。



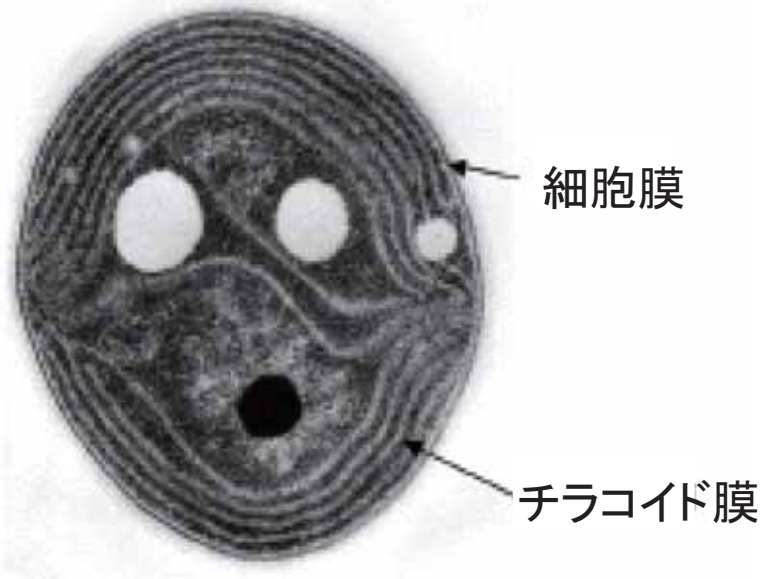
Acidovorax sp. KKS102株によるビフェニル化合物の分解

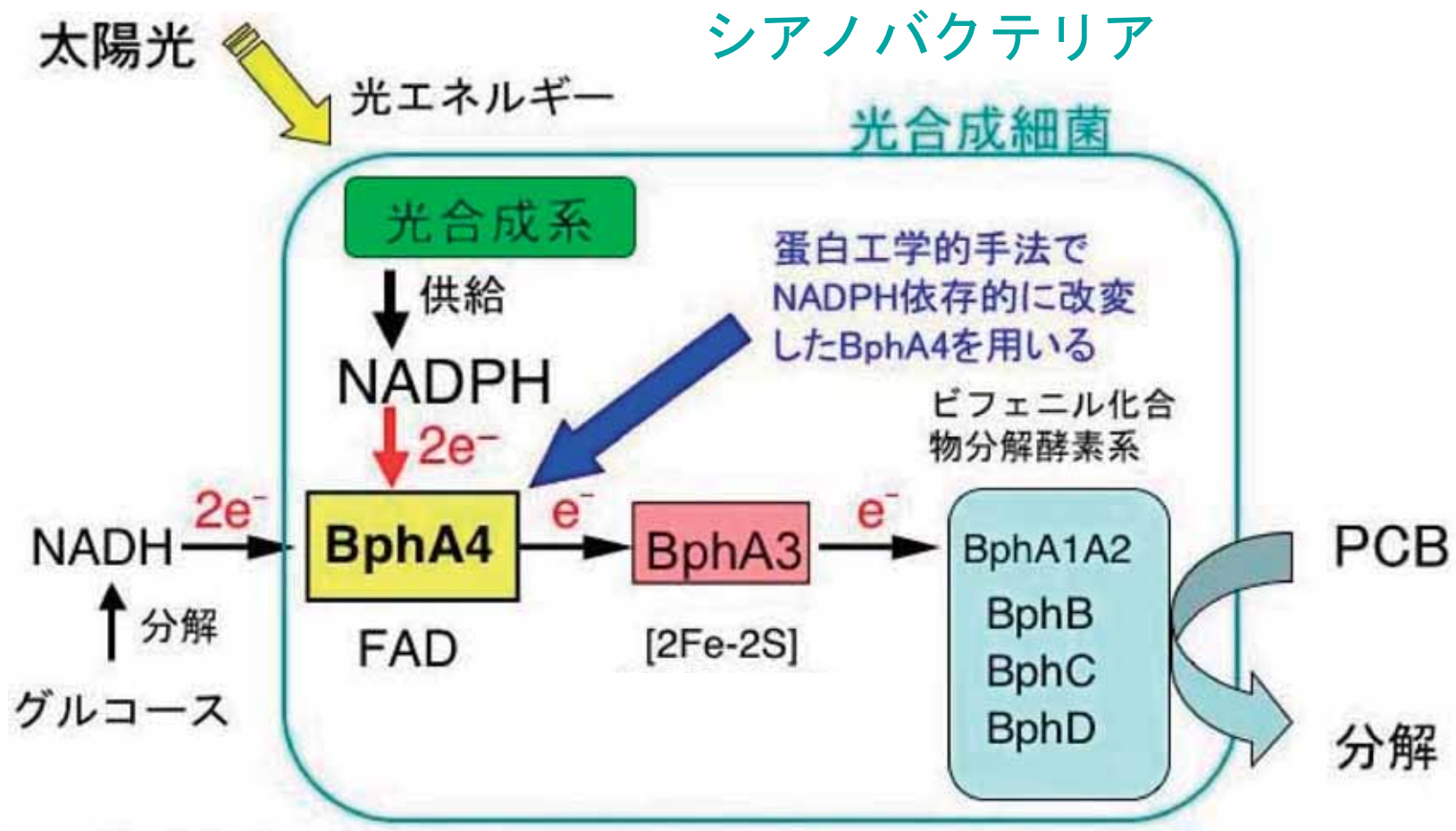


Synechocystis sp. PCC6803



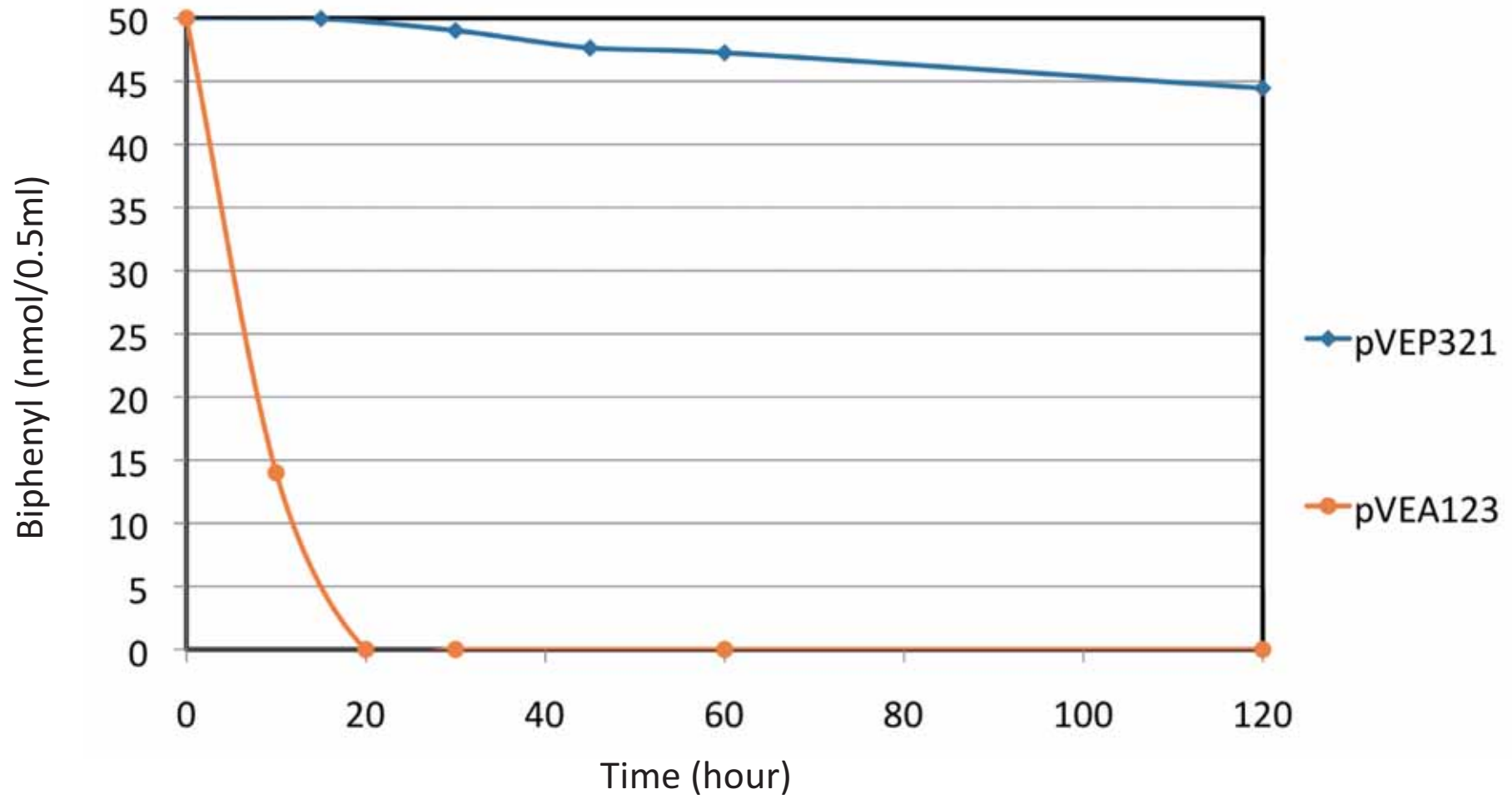
- ・酸素発生型光合成
- ・至適温度：34°C
- ・増殖速度：最適条件で約8時間で倍加
- ・単細胞性球菌（約2μm）
- ・非窒素固定型
- ・4番目の生物として、全ゲノム塩基配列決定
- ・通性光独立栄養（グルコース利用）





NADPH依存性BphA4変異体を用いることにより光合成系からのNADPHがPCB分解系で利用できる。

ビフェニルの分解



実用化に向けた課題

- 現在、新規ビフェニル分解型光合成微生物は創成し、トルエン・ベンゼン分解にも有効であることを確認済み。しかし、実用的な分解装置（ファーマンター）の開発はこれから。
- 今後、他の環境汚染物質について実験データを取得し、汚染浄化に適用していく場合の条件設定を行っていく。

想定される用途

- 本技術はPCB等の難分解性環境汚染物質の分解が可能。
- 上記以外に、トルエン・ベンゼン・トリクロロエチレン分解浄化も期待される。
- また、達成された低コストでの水酸化反応に着目すると、医薬品等の精密化学合成(ファインケミカル)といった分野や用途に展開することも可能と思われる。

企業への期待

- 環境浄化を事業とする企業との連携による商品製造、事業化を希望。
- または、自社の工場廃液、廃棄物等の浄化を考えたい企業との連携を希望。
- または、これから本格的に環境浄化の新しい世界を切り開くことに意欲のある企業との連携を希望。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 芳香族化合物分解能を有する
光合成生物および芳香族
化合物の分解方法
- 出願番号 : 特願2009-133311
- 出願人 : 茨城大学
- 発明者 : 木村 成伸、西澤 明人
福田 雅夫、菓子野 康治

お問い合わせ先



茨城大学

産学官連携イノベーション創成機構

知的財産部門

片上浩三

TEL: 0294-38-7281

FAX: 0294-38-5240

e-mail: katakami@mx.ibaraki.ac.jp