

平成 19 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名：日本板硝子株式会社

研究リーダー所属機関名：九州大学

課題名：バイオインスパイアード触媒を用いたヒ素の無毒化技術の顕在化

1. 顕在化ステージの目的

九州大学では、酸化チタンの光触媒作用によって生じた、励起電子が、Co(II)を Co(I)に還元して、Co(I)が有機ハロゲン化物を分解する触媒反応に成功している(顕在化シーズ)。Co(I)がメチル基供与体と反応して、ヒ素をメチル化することができれば、画期的なヒ素のメチル化触媒が創製できると考えられる(シーズの顕在化)。また、九州大学では、ビタミンB₁₂ の様々なモデル錯体を合成してきた(顕在化シーズ)。単純な構造を有する安価な人工ビタミンB₁₂ モデル錯体でヒ素のメチル化が達成できれば、工業的な規模の処理の観点からの高い実用性が期待される(シーズの顕在化)。これらの顕在化シーズを検証することを目的として研究を行った。

2. 成果の概要 ※研究実施者の完了報告書より抜粋

○大学の研究成果

ビタミンB₁₂ 基本骨格を有する非天然型の B₁₂ 誘導体のメチル化錯体の合成法を確立した。これを用いた場合、三酸化ヒ素がトリメチルヒ素に高収率で選択的に変換され、天然のメチル化ビタミンB₁₂と同等の反応性を示した。諸種の水溶性の単純モデルメチル化錯体を合成した。これらの無機ヒ素へのメチル基転移反応については、ビタミンB₁₂ 基本骨格を有する錯体に比べて低いことが判明した。触媒サイクルを発現するシステムとして、電気化学的に活性化する系で、メチル基ドナー存在下、チオール類への触媒的メチル基転移反応に成功した。光化学的触媒系の検討ため、メチル化B₁₂ 誘導体が酸化チタンに結合したバイオインスパイアード触媒の合成に成功した。

○企業の研究成果

ビタミンB₁₂ モデル錯体を用いた無機ヒ素のメチル化反応を検証し、以下の成果を得た。B₁₂ 基本骨格を有する非天然メチル化錯体を用いた場合に、無機ヒ素が高収率でトリメチル化された。触媒サイクルを発現する系については、酸化チタン、B₁₂、メチルドナーからなる系について、メチル化反応が触媒的に進行することを確認した。メチル化B₁₂ 誘導体が酸化チタンに結合したハイブリッド系についても触媒作用を確認した。以上のように、バイオインスパイアード触媒を用いて、ヒ素のメチル化反応が触媒的に進行することが検証できた。

3. 総合所見

当初の目標に対して一定の成果が得られた。単純モデルでの反応確認や触媒サイクルの検証などについては目標を達成したが、ヒ素の無毒化技術の顕在化には至らなかった。また、ヒ素の無毒化以外で、今後さらに現実的な要求が大きいターゲットを検討することも期待したい。