

# ペプチド性錯体による有機スズ分解

環境中に存在する微量の化学物質は、食物連鎖などの生物濃縮を通じて様々な生物の体内に検出されている。近年、それらの多くが内分泌機能に障害をもたらす内分泌かく乱物質（環境ホルモン）であることが指摘され、ヒトを含む生物全般への深刻な影響が懸念されている。従って、これらの物質に対する様々な研究および対策が、緊急の課題となっている。

海洋における環境問題の一つに、巻貝のインボセックス現象が知られている。この現象は、船底塗料などに使用される有機スズによる汚染が主な原因である。有機スズの環境中の動態や毒性については、既に多くの報告があるが、浄化対策を進める上で必要不可欠な生物分解のメカニズムについてはほとんど分かっていない。

我々は最近、微生物が生産するシデロフォアの一部に有機スズに対する分解活性を見つけた。シデロフォアは鉄キレーターの一種であり、元来は環境中の微量の鉄を微生物の膜レセプターを介して効率よく取り込む際の“運び屋”としての働きを持つ。本研究で見つかったシデロフォアは、特殊なアミノ酸を含むペプチドタイプであった（図1）。本物質は柔軟な構造を有しているため、鉄以外の金属

や有機金属と結合する他に、酵素においては未だ発見されていないスズ-炭素の共有結合を切断するというユニークな活性をもっているのではないかと予測される。

シデロフォアの有機スズ分解触媒としての特徴を検討した結果、①本反応は、常温、中性域で進行すること、②シデロフォア中の鉄キレート残基が有機スズ分解に関与すること、③銅イオンなどの添加によって分解活性が促進されること（図2）、などが明らかにされた。特に銅イオンは、シデロフォアと結合した状態で有機スズ分解に関与することが示唆され、その反応メカニズムは興味深い。

シデロフォアがもつ①の性質は、本物質が環境中においても利用できる可能性を示唆する。また、本物質は微生物の膜レセプターを介して特異的に菌体内へ取り込まれるため、環境中から微量の有害金属を選択的に取り除く手段としても有効であると考えられる。我々は現在、有機金属汚染に対する新しい環境浄化素材として、ペプチド性シデロフォアをモデルにした機能性キレーターの開発を行っている。ペプチド性シデロフォアが有する新規触媒機能および認識機能の利用は、キレーターの付加価値を高めると考えられ、それらを用いる様々な分野への応用が期待される。

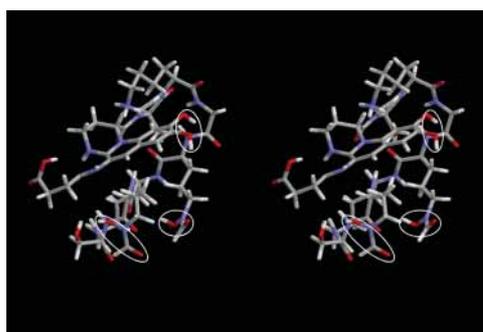


図1 ペプチド性シデロフォアの推定構造  
金属と配位する部分（カテコール基および2つのN-ヒドロキシホルミル基）を白丸で示す。

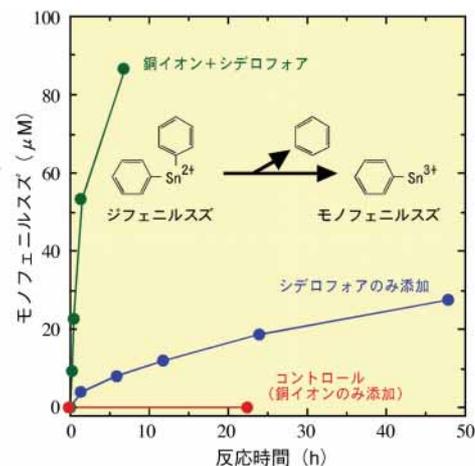


図2 ペプチド性シデロフォアによるジフェニルスズの分解

関連情報

- H. Inoue, O. Takimura, H. Fuse, K. Murakami, K. Kamimura, and Y. Yamaoka : Appl. Environ. Microbiol., Vol. 66, 3492-3498 (2000).
- 特開 2001-352994 「有機スズ化合物分解剤、その製造方法及びそれを用いた有機スズ化合物の分解方法」



いのうえひろゆき  
井上宏之  
inoue-h@aist.go.jp  
海洋資源環境研究部門