

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： レドックス環境応答能を持つ歯周病細菌由来の膜小胞

2. 個人研究者名

岡本 章玄（物質・材料研究機構国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 グループリーダー）

3. 事後評価結果

病原性細菌の群衆が形成するバイオフィルムは、医療や生態学の観点から重要な研究対象であるが、内部の嫌気空間における細菌の代謝や共生機序は明らかになっていない。本研究で岡本氏は、バイオフィルム内部の還元エネルギーを外部へと伝達する「細胞間電子移動」を提案し、そこに細菌が形成する膜小胞（MV）が関与しているという作業仮説を立てて検証した。まずヒト口腔内の歯垢バイオフィルム内においてレドックス特性をもつMVの存在を調べるために、MV内部のDNA配列を1粒子レベルで解析する手法を開発し、MVを産生した細菌群を特定した。その上でメタプロテオーム解析を行い、レドックス酵素を多く産生する電気細菌の優先種を発見した。近縁な培養株をモデル菌として検討した結果、MV産生バイオフィルムで高い導電電流が観察され、またMVが電極と細菌間の電子移動を加速することが確認されて、電気細菌が確かにMVを介した電子移動を介してバイオフィルムの導電性を高めていることが示された。

バイオフィルムが長距離の細胞外電子移動によって活性化する本機構は、病原細菌の不活化や検出、さらに感染症への新しい治療法や薬剤の開発へもつながる成果である。また、MVのバイオブシーとしての高いポテンシャルも明らかとなった。

岡本氏は、任期中に物質・材料研究機構のグループリーダーに昇任しており、細菌膜小胞研究を牽引する重要な立場にいる。今後ますますの活躍が期待される人材である。