

生体における微粒子の機能と制御  
2019年度採択研究者

2020年度 年次報告書
-----------------

岡本 章玄

物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクニクス研究拠点  
独立研究者

レドックス環境応答能を持つ歯周病細菌由来の膜小胞

## § 1. 研究成果の概要

環境中の細菌がつくるバイオフィルムでは、電子が細菌間を移動することでバイオフィルム内部の細菌活性が保たれる「電気共生」が知られています。本研究では、歯周病の原因となる口腔バイオフィルムが形成される際に細菌が分泌する膜小胞の役割を電気共生の観点から解明することを目的とします。本年度は、歯周病細菌が生成する膜小胞に局在する酸化還元酵素をコードする遺伝子候補群を特定し、該当遺伝子を欠損させた破壊株を作成した。野生株に比べて、遺伝子破壊株では細菌による電流生成能が大きく減少したことから、該当遺伝子が歯周病細菌の細胞外電子移動過程を媒介していることが明らかになった。また、膜小胞上の電子伝達酵素は膜融合によって他の細菌によって取り込まれた場合にも、異種細菌上で機能することを実験的に示した。この結果は、バイオフィルムのような細菌集団内で膜小胞との融合によって細胞外へと電子を放出する電気共生可能な細菌が増加することを示唆している。環境中の微生物叢から膜小胞の宿主を特定する技術の開発も進んだことから、今後は唾液中のレドックス特性を持つ膜小胞を分離、宿主である「膜小胞を介して電子移動酵素を伝播する微生物」を特定することを目指す。

### 【代表的な原著論文情報】

1. D. Naradasu, W. Miran, S. Sharma, S. Takenawa, T. Soma, N. Nomura, M. Toyofuku and A. Okamoto\*, “Biogenesis of Outer Membrane Vesicles Concentrates the Unsaturated Fatty Acid of Phosphatidylinositol in *Capnocytophaga ochracea*”, *Front. Microbiol.*12:682685 (2021)
2. A. I. Garber, K. H. Neelson, A. Okamoto, S. M. McAllister, C. S. Chan, R. A. Barco, N. Merino, “FeGenie: A Comprehensive Tool for the Identification of Iron Genes and Iron Gene Neighborhoods in Genome and Metagenome Assemblies”, *Front. Microbiol.*, 11, 37 (2020)