



# “微生物が形成するナノ構造体の機能解明と応用”

講師 田代 陽介 (生物工学・農芸化学)

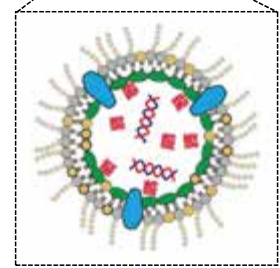
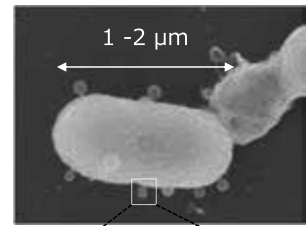
1981年7月生まれ、2009年筑波大学大学院生命環境科学研究科博士課程修了、2008年日本学術振興会特別研究員(筑波大学)、2011年日本学術振興会特別研究員(北海道大学、ケンブリッジ大学)、2013年静岡大学大学院工学研究科助教、2018年静岡大学学術院工学領域講師

2019年より第4期若手重点研究者

## 研究概要

実環境中には多種多様な微生物が生息しています。微生物の中でも細菌は地球上におよそ $1 \times 10^{30}$ 個と言われており、人間の $1 \times 10^{20}$ 倍以上、そして星の数以上存在します。総重量で換算しても人間の総重量の約1000倍であり、地球上には豊富な微生物資源が存在しています。このような微生物はバイオテクノロジーの主役であり、食品発酵や環境浄化など幅広い分野で利用されています。

大きさが $1 \mu\text{m}$ 程度の細菌は、より小さいナノメートルレベルの構造体を形成します。特に私が注目しているのが、多くの細菌が細胞外に形成する約100 nmの膜小胞です(右図)。この膜小胞には細菌由来の物質(DNAやタンパク質、多糖など)が濃縮されています。また、細胞に取り込まれやすいサイズであることから、ワクチンや標的細胞に薬物を送達する媒体(ドラッグデリバリーシステム)としての応用が期待されています。しかしこのような複雑な構成のナノ構造体を人工的に合成することは非常に困難です。私の研究室では、細菌がなぜ膜小胞を形成するのか?どのように形成されるのか?といった疑問を解明する基礎研究から、膜小胞の機能を改変して利用に向けた応用研究にまで取り組んでいます。



細菌が分泌する膜小胞

## メッセージ

地球上に生命が誕生したのはおよそ40億年前と言われています。それから生物は環境変化に耐えながら進化してきました。細胞は長年かけて進化し、様々な化学反応の場となる物質製造装置です。細菌というわずか $1 \mu\text{m}$ 程度の精密デバイスの中には、40億年分の謎がまだたくさん潜んでいます。あらゆる角度からその生命機能を紐解き、世界で誰も見ていない現象を発見する研究の楽しさを学生には体験してほしいです。私の研究室では、微生物を研究対象として生命現象の根本を解明する基礎研究を通して、新たな応用に向けた「芽」を育てていきます。そして産業の街・浜松で、バイオを基盤とした新規技術の創出とともに、社会で活躍できる人材の育成を目指しています。

### 【主な研究業績】

#### 受賞歴:

生物物理学学会若手招待講演賞(2017)、Microbes and Environments論文賞(2011)など。

#### 外部資金獲得状況:

科学研究費補助金基盤研究B「細菌-宿主細胞インターフェースにおける膜小胞を介した感染戦略の機構解明」(2019-2021)、科学研究費補助金新学術領域研究「細菌の浮揚性を司るガス小胞の構造と運動多様性出現機構の解明」(2015-2016)、科学研究費補助金若手研究B「微生物分泌性ナノ粒子を用いた標的細胞制御技術の基盤構築」(2015-2016)など。

#### 委員等:

Frontiers in Microbiology Review Editor(2017-現在)、静岡化学工学懇話会役員(2018-現在)。

#### 学会等:

日本微生物生態学会若手会幹事代表(2010-2012)、第1回環境微生物系学会合同大会実行委員(2014)など。

#### 国内外の学会誌編集等:

微生物生態学会和文誌編集委員(2019-現在)、生物工学会バイオメディア編集委員(2017-現在)。

#### 著書・論文:

- 1) Tashiro et al., "Interaction of bacterial membrane vesicles with specific species and their potential for delivery to target cells." *Front Microbiol* 8:571 (2017)
- 2) Tashiro et al., "Generation of small colony variants in biofilms by *Escherichia coli* harboring a conjugative F plasmid." *Microbes Environ* 32:40-46 (2017)
- 3) Tashiro et al., "Molecular genetic and physical analysis of gas vesicles in buoyant enterobacteria" *Environ Microbiol* 18:1264-1276 (2016) など。