

# A2-10

## ナノ計測と情報科学で観る物質共生：界面分子プロセスと材料設計

林智広（東工大・物質理工）

人工物と生体分子・細胞・微生物・生体組織の界面（バイオ界面）の理解は、医療デバイス、生体内の分子プロセスの理解、清潔な生活空間の確保などの応用の場面で必須である。バイオ界面における分子の振る舞いは、界面相互作用を決定し、生体分子・細胞・細胞・組織の運命を決定する。つまり界面におけるプロセスを理解することで、はじめて学術的に裏付けのある、「物質共生」材料の構築が可能となる。

本発表では、水晶振動子マイクロバランス法（Quartz Crystal Microbalance: QCM）(図 1)、原子間力顕微鏡（Atomic Force Microscopy: AFM）(図 2)などの様々な表面・界面分析手法を用いて、バイオ界面における分子プロセスを解析した例について紹介する。抗タンパク質吸着・抗細胞接着特性を持つ表面に共通して形成される界面水分子の層、界面水分子によって引き起こされる界面相互作用、タンパク質・細胞・微生物との相互作用を系統的に解析し、いかに材料の物理化学的特性が生体応答を決定するかを議論する<sup>1-6</sup>。実験と情報科学を組み合わせ、人工物と生体の間に形成される階層的構造を丁寧に解析、議論し、生体分子・細胞・微生物の応答が決定するメカニズムについて紹介し、「物質共生」の深淵に迫りたい。

- 1 T. Hayashi, Y. Tanaka, Y. Koide, M. Tanaka, M. Hara, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2012**, *14*, 10196.
- 2 T. Hayashi, *Chem. Lett.* **2021**, *50*, 1173.
- 3 G. V. Latag, T. Nakamura, D. Palai, E. A. Q. Mondarte, T. Hayashi, *ACS Appl Bio Mater* **2023**.
- 4 E. A. Q. Mondarte, E. M. M. Zamarripa, R. Chang, F. Wang, S. Song, H. Tahara, T. Hayashi, *Langmuir* **2022**, *38*, 1324.
- 5 M. Tanaka, T. Hayashi, S. Morita, *Polym. J.* **2013**, *45*, 701.
- 6 M. Tanaka, S. Morita, T. Hayashi, *Colloids Surf. B Biointerfaces* **2021**, *198*, 111449.

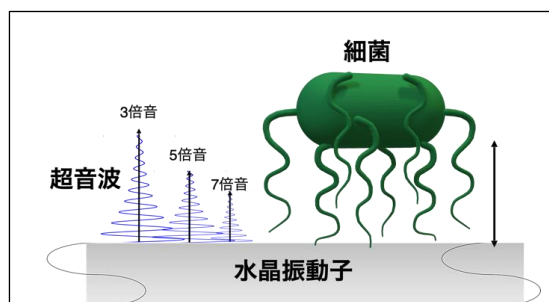


図 1 QCM を用いた材料表面と接着した菌体の距離を計測する手法の模式図

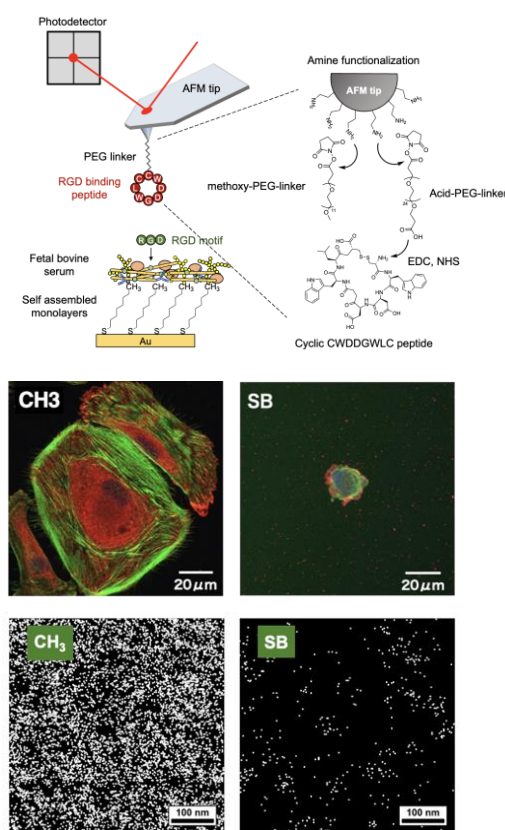


図 2 RGD サイトの可視化技術の模式図 (上) SAMs に接着した血管内皮細胞の蛍光顕微鏡像(中) AFM で可視化した RGD サイト(下)

### PROFILE

林智広（東京工業大学 物質理工学院 准教授）

2003 年 ハイデルベルグ大学 物理化学研究所 博士課程修了、産業技術総合研究所 研究員、2007 年東京工業大学 助教を経て 2010 年 准教授に着任。以来、プローブ顕微鏡、レーザ分光、分子シミュレーション、情報科学的手法を用いたバイオ界面における分子プロセスの解析手法の開発に従事。主な受賞歴は 2011 年 高分子学会 旭化成賞、2023 年日本表面真空学会フェローなど。研究・教育、その他の活動に関しては <http://lab.spm.jp/> を参照。連絡先は [tomo@mac.titech.ac.jp](mailto:tomo@mac.titech.ac.jp)