

A2-16

免疫寛容を誘導するリン脂質ポリマーに関する研究

中川泰宏 (東工大・物質理工)

生体内で使用される材料は生体材料(バイオマテリアル)と呼称されており、大別すると金属・セラミックス・高分子材料の3種に分けられる。生体材料開発の歴史において最も重要な課題は材料-細胞間で起こる免疫反応を如何にして回避するかであり、免疫反応の起点は生体分子(タンパク質)の外來物表面への接触である。高分子材料は材料設計に置いて高い自由度を持つため、物理化学的性質や生化学的性質を制御した、高分子材料と生体分子との相互作用の低減を目指した免疫回避型バイオマテリアルという分野が開拓されてきた。近年ではここから更に進んだバイオマテリアルとして、免疫を調節するバイオマテリアルへと研究の興味が移っている。

そこで発表者は、生体を模倣する形で免疫を抑制する高分子材料を開発することを目的として生体中で免疫を抑制する応答について調査を行い、最終的にアポトーシス細胞の抗炎症作用に着目した。アポトーシスとは遺伝的にプログラムされた能動的な細胞死であり、細胞死プロセスにおいて炎症を惹起しないということが古くから知られていたが、2000年に入って、アポトーシス細胞が露出するホスファチジルセリンと呼ばれるリン脂質が免疫抑制の鍵分子であることが明らかとなっていた。¹⁾

以上を踏まえて発表者は、ホスファチジルセリンの頭部基であるホスホリルセリン(PS)基を側鎖に持つメタクリル系モノマー(MPS)を合成し、ラジカル重合によってMPSポリマー(poly(MPS))を作製した。また、これ以外にも高分子反応によって水酸基を有する高分子材料にPS基を導入する手法を開発し、水溶性のアポトーシス細胞模倣高分子や、粒子状に加工したアポトーシス細胞模倣粒子の合成を行った。(図1)

本発表では、作製したアポトーシス細胞模倣高分子や粒子を、マクロファージやミクログリアといった免疫細胞に対する免疫寛容誘導能を示す。²⁻⁴⁾

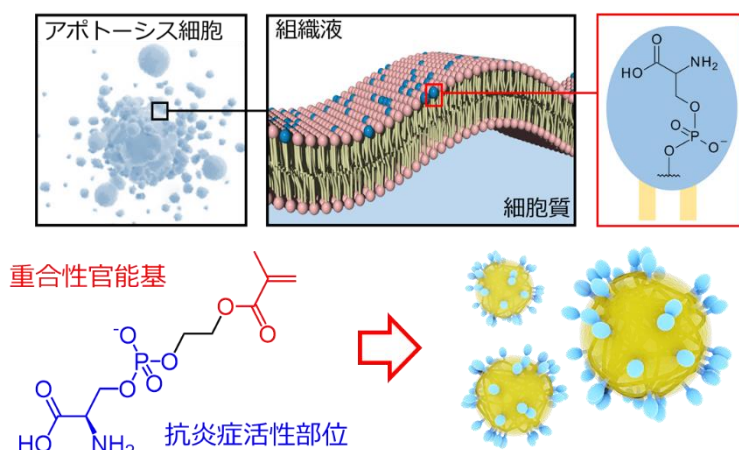


図1. アポトーシス細胞模倣リン酸ポリマー概念図

- 1) RE. Voll *et al.*, *Nature*, 6658: 350-351, (1997)
- 2) Y. Nakagawa. *et al.*, *ACS Macro Lett.*, 6: 1020-1024, (2017).
- 3) Y. Nakagawa. *et al.*, *Polymer*, 134: 85-93, (2018).
- 4) Y. Nakagawa. *et al.*, *ACS Macro Lett.*, 11: 270-275, (2022).

PROFILE

中川泰宏 (東京工業大学 物質理工学院 助教)

2018年3月に筑波大学にて博士(工学)を取得後、2020年3月まで東京大学工学系研究科にてJSPS特別研究員として勤務。2020年4月より、東京工業大学物質理工学院にて助教として勤務(現職)。生体分子と相互作用する高分子材料の研究を進めており、現在は無機-有機複合材料ベースの生体材料の研究にも従事。

連絡先: nakagawa.y.ay@m.titech.ac.jp