

非天然プラスチック抗体の開発と人工バイオナノ材料への展開

工学研究科 応用化学専攻 竹内 俊文

TEL: 078-803-6158; E-mail: takeuchi@gold.kobe-u.ac.jp

【非天然プラスチック抗体とは】

プラスチック抗体は人工抗体とも呼ばれ、分子の鋳型を取る技術、分子インプリンティング法を用いて作製される人工高分子材料です。生体高分子である抗体や酵素のように鋳型とした標的分子を特異的に認識することができ、化学的・物理的に安定であることから、生体高分子に替わる人工バイオナノ材料として注目を集めています。(参考文献: *Journal of the American Chemical Society* 2009, 131, 8833; *Angewandte Chemie International Edition* 2014, 53, 12765; *Angewandte Chemie International Edition* 2016, 55, 13023)

【非天然プラスチック抗体のバイオ応用：人工バイオナノ材料】

ナノ材料は、医療の場において、従来の薬物療法とは一線を画す新しい治療、すなわち炎症組織に選択的に治療薬を送達するドラッグデリバリーシステム(DDS)への応用が期待されています。ナノ材料の DDS への応用には、生体内から異物として認識されることを防ぐ免疫応答回避性(ステルス性)の付与が必要です。

我々は、血中タンパク質であるアルブミンを認識するプラスチック抗体ナノ粒子を合成し、生体内に投与したところ、血中内に元々あるアルブミンを直ちに表面に吸着し、異物として認識されないステルス性を生体内で自発的に獲得することを見出しました。このような、事前修飾でステルス性を付与する手間をかけることなく生体内に投与後ステルス性を獲得する、すなわち自分自身のタンパク質を使うことで副作用が低減された DDS ナノ粒子は、世界で初めての開発です。この成果は、編集長が重要な論文として選定する Hot Paper に選定され *Angewandte Chemie International Edition* 2017, 56, 7088-7092 に掲載され、当該号の Inside cover を飾りました。この雑誌のインパクトファクターは 11.994 と極めて高く、本成果が国際レベルである揺るぎない証拠です。現在医学研究科と共同で、本成果を利用した腫瘍治療用 DDS を開発中です。

【波及効果】

従来人工高分子材料がここまで生体の機能に肉薄した研究成果はほとんどありません。非天然プラスチック抗体は、抗体と同等の機能に加え、高分子材料特有の様々な付加価値を付与することが可能な上に、人工材料なので安価に作製可能ことから、今後、抗体を用いるあらゆる手法やプロセスがプラスチック抗体に代わっていく可能性があり、バイオ産業におけるパラダイムシフトを誘起するほどに波及効果が期待されます。

