

# 1G1a

## 新規両性イオン微粒子の開発と DNA 精製への応用

産業技術総合研究所生物機能工学研究部門 分子認識研究グループ  
 (ナノバイオ分野人材養成ユニット)

○平 修・杜 永忠・江口 優・小高 正人

高分子構造内にカチオン性、アニオン性、両官能基を導入した微粒子（高分子）は、pH 依存的に強酸、強アルカリ側でそれぞれカチオン、アニオン性を示す両性イオン微粒子と呼ばれる。これらは、タンパク質の捕捉・放出等に応用が試みられている。

従来、微粒子内に存在する両性イオンに関わる官能基（アミノ基、カルボキシル基）が極端に少なく、アミノ基とカルボキシル基の存在比が 1:1 であるため、強酸、強アルカリ以外では微粒子は無電荷の状態になってしまう。また、極端にどちらかの官能基が多いと電荷状態が広い pH 領域で偏ってしまう。これらの条件では、静電的効果を利用した生体物質の捕捉・放出を効率良く行うことができない。

演者らは、高分子を用いて多点相互作用により生体物質を取り込む方法が、低分子化合物を用いるよりも効率が良く、また、高分子が水に可溶化しない微粒子であれば、懸濁した状態で目的物質を捕捉・放出でき、特に微粒子が等電点を中性～弱アルカリ付近でのみ持つように設計することで簡便に目的物質の捕捉・放出が行えると考えた。重合方法として、単分散に微粒子が得られる懸濁重合法の water-in-oil(W/O)法を用いた。Ethylene glycol diglycidyl ether (EGDGE)と L-Lysine をモノマーとして微粒子を調製した。得られた微粒子は、くり返し単位内のアミノ基とカルボキシル基の存在比が 2:1 である(Fig.1)。ゼータ電位測定の結果、pH8.7 を等電点として酸性側でカチオン、アルカリ側でアニオン性を示した。また、本微粒子は酸性側で DNA を捕捉し、溶液の pH をアルカリ性にするすることで、捕捉した DNA を完全に放出した (Fig 2)。簡便に微粒子を調製し、構造内のアミノ基とカルボキシル基の存在比を 2:1 にしたことで、狭い範囲で微粒子の電荷を制御することに成功した。また、DNA の捕捉・放出を pH 変化のみで行えることからイオン交換カラムや、バイオセンサーへの応用が考えられる。

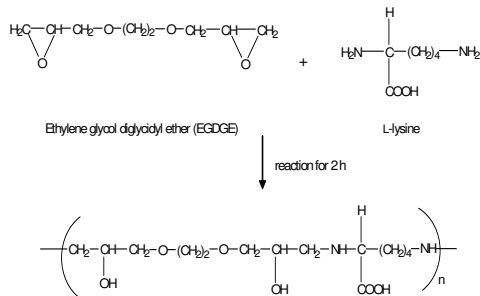


Fig. 1 Preparation of EGDGE-L-lysine copolymer

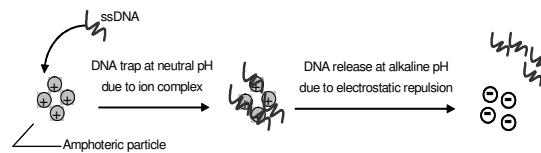


Fig. 2 ssDNA trap and release using pH-responsive amphoteric particles