

ナノエレクトロニクス用分子ワイヤーに向けた 亜鉛(II)イオンと DNA から成る M-DNA 複合体の作製

Preparation of M-DNA Consisting of Zinc Ions and DNA

for Molecular Wires for Nanoelectronics

城西大学¹ ○(B)内田 健斗¹, 森田 勇人¹, 阪田 知巳¹

Josai Univ.¹, ○Kento Uchida¹, Hayato Morita¹, Tomomi Sakata¹

E-mail: sakata@josai.ac.jp

【序】近年、ナノエレクトロニクス分野において、more Moor, 或いは, beyond Moor の時代におけるコア技術の一つとして分子ワイヤーの研究が進められている。中でも、配線幅を劇的に狭小化できる可能性を有する DNA をテンプレートとした配線技術は注目を集めている。その一例として、ポリアニリンの様な導電性高分子との複合体がある。⁽¹⁾ これに対して、我々は、DNA の塩基対間に金属イオンの錯形成を介して結合させた M-DNA に着目し、⁽²⁾ その作製について検討を行った。本報告では、金属イオンとして亜鉛(II)イオンを用いて溶液の pH 依存性を検討したので結果について報告する。

【実験・結果】M-DNA の作製評価には、臭化エチジウム添加による修飾 DNA の発光強度の消光比を指標とした。励起波長は 254 nm, 検出波長は 589 nm とした。サケ精液由来 DNA を pH の異なる 10 mM Tris-HCl 緩衝液に溶解して 1.0 $\mu\text{mol/L}$ の濃度に調製した。これに塩化亜鉛(II)を溶解し、M-DNA の形成後、1.0 $\mu\text{mol/L}$ の濃度の臭化エチジウムで染色し、直ちに発光スペクトル測定を行った。その結果、緩衝液の pH によらず約 1 時間で発光強度が一定になった。そこで、DNA と亜鉛(II)イオンとの反応時間を 1 時間に固定し、10 mM Tris-HCl 緩衝液の pH を 8.0, 8.5, 9.0 とし臭化エチジウム添

加による DNA 染色後の消光比変化を測定した。その結果、図 1 に示す様に、pH が高いほど亜鉛(II)イオンは低濃度で収束し、その収束値は pH に依存せず 20% 近傍であることが分かった。これは、塩基対間の水素のうち約 80% が亜鉛(II)イオンに置換されることを意味する。更に、亜鉛(II)イオンが低濃度領域にある場合の蛍光強度の挙動を詳細に検討したところ、pH に依存してインキュベーション濃度が異なることを見出した。このインキュベーションは、DNA と亜鉛(II)イオンの反応初期において DNA を構成するリン酸基のマイナス電荷の中和に用いられることに由来すると考えられる。

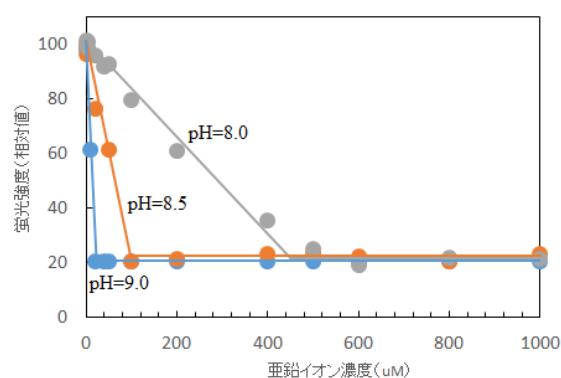


図 1. 亜鉛(II)イオン濃度と蛍光強度の関係

【参考文献】

- (1) S. Uemura, et. al., J. Mater. Chem., **11**, 267, 2001.
- (2) J. S. Lee, et. al., Biochem. Cell Biol., **71**, 1993.