

# 共鳴光電子分光による DNA の電子状態計測

加藤浩之

理化学研究所 中央研究所 川合表面化学研究室

DNA 分子鎖は、二重らせん構造を持ち、各塩基が分子軸方向に積み重なった構造となっている (図 1)。分子内の電荷は、この積み重なった塩基を伝って分子軸方向に移動することが、以前より指摘されていた。近年、この特性を利用して、分子デバイスにおける電気伝導ワイヤーとしての利用ができるのではないかと期待が高まり、ナノテクノロジーを駆使した分子レベルの電気伝導実験が行われてきた。しかしながら、測定結果はまちまちで、電荷移動機構に関しても、いくつかのモデルが提案されてはいるものの、決定的な報告がない状態が続いていた。そこで、DNA の電子構造を、直接的に調べることで、電気伝導機構の解明を試みた。

実験では、塩基の電子状態のみを観測するため、窒素 1s の X 線吸収端における共鳴光電子分光を行った (図 2)。これによれば、塩基サイトで共鳴的に励起した電子が、続いて起るオージェ遷移過程に強く影響を及ぼしている様子が観測された。この結果は、フェルミエネルギー付近の電子軌道が各々の塩基に局在していることを端的に示すものである。したがって、DNA 分子鎖における電荷移動機構としては、「電荷は局在する塩基の電子軌道間をホッピングして移動する」というモデルが最も適切であると結論づけられた [1]。

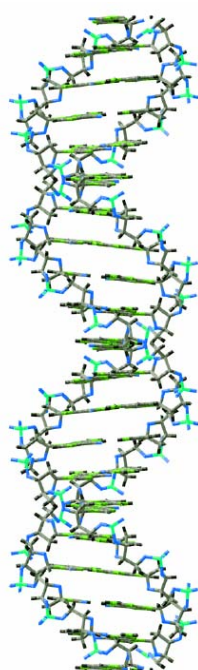


図 1. DNA 分子鎖のモデル

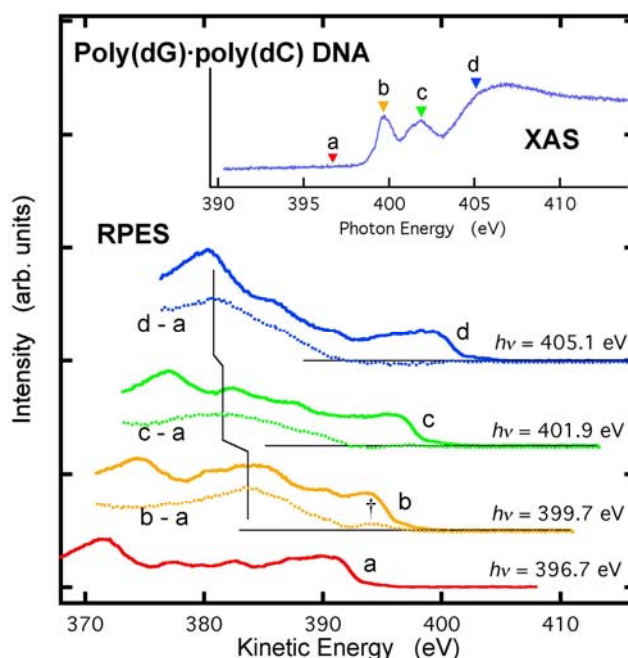


図 2. 窒素 1s 吸収端 共鳴光電子スペクトル

参考文献 : [1] H.S. Kato, M. Furukawa, M. Kawai, M. Taniguchi, T. Kawai, T. Hatsui, N. Kosugi, Phys. Rev. Lett. **93** (2004) 086403.