

# 生体分子の単一分子 STM 観察を目指した エレクトロスプレー蒸着法の構築

横浜市大院生命ナノ 寺崎航平, 横山崇

タンパク質をはじめとする生体分子は様々な立体構造をとることが知られており、その違いが機能に関連すると考えられている。そのため、単一分子レベルでの STM 観察によって個々の生体分子の形状を明らかにすることは重要である。しかしながら、生体分子のほとんどは熱的に不安定であるため、基板への分子蒸着に従来の加熱による昇華法を用いることができない。これまで、生体分子を溶かした溶液を真空中に瞬時的に噴霧するパルス噴霧法を用いて DNA の分子蒸着が行われており、その STM 観察に成功している [1]。ただ、この手法では、真空中に導入する液滴のサイズが大きいため、基板上での溶媒の残留や分子が凝集する可能性がある。そこで我々は、生体分子を溶かした溶液を、大気中においてイオン化することで微細な液滴に分裂させることができるエレクトロスプレー法に着目し、これを分子蒸着に用いることにした。この手法では、図 1 のように生体分子を溶かした溶液をエミッターに流し込み、大気中でキャピラリーとの間に高電圧 (2~3kV) を印加することで、その先端から荷電液滴が放出される。この液滴はクーロン分裂によって微細化され、キャピラリーを介して真空チャンバーに導入される。そして、4 段階の差動排気で段階的に圧力を下げ、 $10^{-6}$ Pa 台で基板への分子蒸着を行う。この手法を用いて、これまで、巨大有機分子 (オリゴチフェン) の分子蒸着およびその高分解能 STM 観察に成功している [2]。ただし、この際は揮発性の有機溶媒を用いることができた。一方、生体分子では水溶液を溶媒として用いるが、水は蒸気圧が低く基板に残留しやすいという問題がある。

そこで、我々は溶媒 (水) の残留を最小限に抑えるようイオン化条件などを最適化し、生体分子の STM 観察を目指した。本研究では、まずは紐状で形状の特定しやすい DNA の単一分子蒸着およびその STM 観察に挑戦した。当日は、その観察結果について報告する。

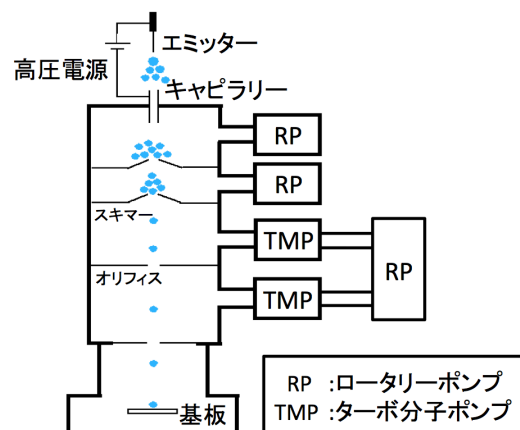


図 1 エレクトロスプレー蒸着模式図

そこで、我々は溶媒 (水) の残留を最小限に抑えるようイオン化条件などを最適化し、生体分子の STM 観察を目指した。本研究では、まずは紐状で形状の特定しやすい DNA の単一分子蒸着およびその STM 観察に挑戦した。当日は、その観察結果について報告する。

そこで、我々は溶媒 (水) の残留を最小限に抑えるようイオン化条件などを最適化し、生体分子の STM 観察を目指した。本研究では、まずは紐状で形状の特定しやすい DNA の単一分子蒸着およびその STM 観察に挑戦した。当日は、その観察結果について報告する。

[1] H. Tanaka, C. Hamai, T. Kanno, and T. Kawai, *Surf. Sci.* **432**, 611 (1999)

[2] T. Yokoyama, Y. Kogure, M. Kawasaki, S. Tanaka, and K. Aoshima, *J. Phys. Chem. C* **117**, 18484 (2013)