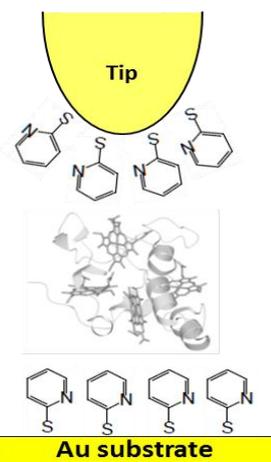


AFM によるシトクロム  $c_3$  分子の電気伝導測定Conductance of cytochrome  $c_3$  molecule probed by conductive AFMs阪大院理<sup>1</sup>, 福井大院工<sup>2</sup>, 兵庫県立大院生命理<sup>3</sup>○角田 早<sup>1</sup>, 山口 晴正<sup>1</sup>, 蔡 徳七<sup>1</sup>, 平野 義明<sup>2</sup>, 鈴木 雅之<sup>3</sup>, 樋口 芳樹<sup>3</sup>, 松本 卓也<sup>1</sup>Osaka Univ.<sup>1</sup>, Fukui Univ.<sup>2</sup>, Univ. of Hyogo<sup>3</sup>°Saki Sumida<sup>1</sup>, Harumasa Yamaguchi<sup>1</sup>, Dock-Chil Che<sup>1</sup>, Yoshiaki Hirano<sup>2</sup>, Masayuki Suzuki<sup>3</sup>,Yoshiki Higuchi<sup>3</sup>, Takuya Matsumoto<sup>1</sup>

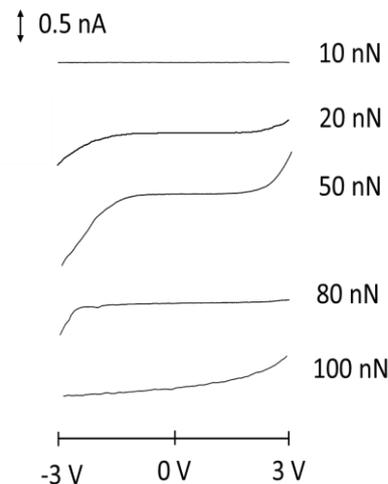
E-mail: sumidas13@chem.sci.osaka-u.ac.jp

【序】電子伝達タンパク質シトクロム  $c$  (Cyt  $c$ ) はヘム鉄の酸化還元反応 ( $\text{Fe}^{3+} + e^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$ ) に基づいて電子輸送を行う分子であるため、電子機能有機材料としてとりあげられ、多くの実験が行われてきた。タンパク質は生体内で数個-数十個の複合体で機能しているため、電子伝達機能を調べるには、単一もしくは少数分子の電気伝導測定が必要である。我々は少数分子の I-V 測定により、Cyt  $c$  は閾値特性を示すことを報告し、2PyS の SAM 膜で接合したときの閾値が 0.5 V 程度であることを示した。今回、電子伝達タンパク質の中でも Cyt  $c_3$  に着目した。Cyt  $c_3$  は 1 分子中にヘム鉄を 4 つ持つ構造を持つので、効果的な電子輸送が期待できる。AFM を用いて、Cyt  $c_3$  分子の I-V 測定を行った。

Fig.1 Cyt  $c_3$  の I-V 測定

【実験】真空蒸着法を用いて、劈開したマイカ基板表面に Au(1,1,1) 清浄表面を作成した。この基板をオゾン-UV 処理をした後、2,2'-PySSPy の 1mM エタノール溶液中に 20 時間浸透し、2PyS の SAM 膜による表面修飾を行った。この基板に Cyt  $c_3$  水溶液を滴下し、余分な溶液を除去・乾燥し、Cyt  $c_3$  の吸着を行った。AFM を用いて、窒素雰囲気中で様々な負荷力での I-V 測定を行った。

【結果と考察】Fig.2 に 10~100 nN のまでの負荷力で Cyt  $c_3$  の I-V 特性を測定した結果を示す。10 nN では負荷力が小さく、有意な I-V 特性が観測されなかった。20~50 nN での I-V 曲線は電流値は増大するが、ほとんど同じ線形を示した。80nN 以上では I-V 曲線の形状が大きく変化し、100 nN では 0 V でもオーミックなコンダクタンスが観測された。これは Cyt  $c_3$  に大きな負荷がかかったために、タンパク質が変性し、電極間の直接トンネリングが起こった結果と考えられる。一方、20~50 nN の負荷力で測定した I-V 測定の結果から、Cyt  $c_3$  の閾値電圧は 1.0 V 程度であり、既に報告した。Cyt  $c$  分子よりも閾値電圧が大きくなっていることが判明した。これは Cyt  $c_3$  の酸化還元電位が Cyt  $c$  より大きいことを反映していると考えられる。

Fig.2 Cyt  $c_3$  の I-V 特性