

単電極の界面平行電流による水のポッケルス効果

Pockels Effect of Water Induced by Current Parallel to a Monoelectrode Surface

電通大¹, 東理大², 明海大³ ○小林 孝嘉^{1,2}, 両角海里¹, 雪田俊平¹, 中田和明³, 徳永英司¹

Univ. Electro-Commun.¹, Tokyo Univ. Sci.², Meikai Univ.³

○Takayoshi Kobayashi^{1,2}, Kairi Morozumi¹, Shunpei Yukita¹, Kazuaki Nakata¹, Eiji Tokunaga¹

E-mail: eiji@rs.tus.ac.jp

電極界面の水のポッケルス効果(電場に比例した屈折率変化)の観測では、通常、電解質水溶液内で対向させた2枚の透明電極間に交流電圧を印加し、片側電極に光を通したときの透過率変化を測定する。空間反転対称性を破って界面水のポッケルス効果をもたらすのは電極界面に垂直な電場である。これに対し、界面に平行な電場変調を加えた場合には、ポッケルス効果は生じないことが期待される。ところが、1枚の透明電極(TCO)の面内に交流電圧を印加すると、その周波数に同期した屈折率変化が起き、その大きさは極板における光の透過位置に依存することが観測されている。

本実験では、NaCl 水溶液中の単一の TCO 極板を面内電場変調したときの極版の透過光の強度変化信号をマルチロックインアンプで検出した。透過率変化スペクトルは透過スペクトルの波長1次微分でフィットできるので、屈折率変化による干渉縞のシフトが起こっていることがわかる(Fig.1)。極板へ電圧印加する2端子間で、透過光の透過位置を変化させると、端子に近いほど透過率変化は大きく、両端子の中心付近を境に位相が反転した(Fig.2)。この1枚極板で起こるポッケルス効果の起源としては、極板内を通らずに、溶液側へ漏れ伝わる電場による水分子の配向が考えられる。その場合、界面電場の向きにより透過率変化の大きさ $\Delta T/T$ が異なるため、その位置分布は、溶液内電場ベクトル分布を反映していると考えられる。単電極界面水のポッケルス効果の応用可能性についても議論する。

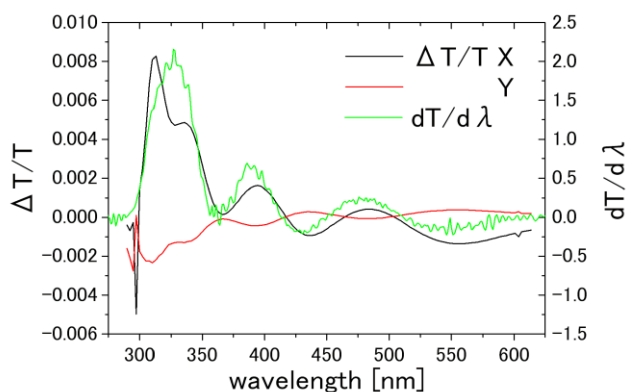


Fig.1 $\Delta T/T$ and the 1st derivative of T with respect to wavelength

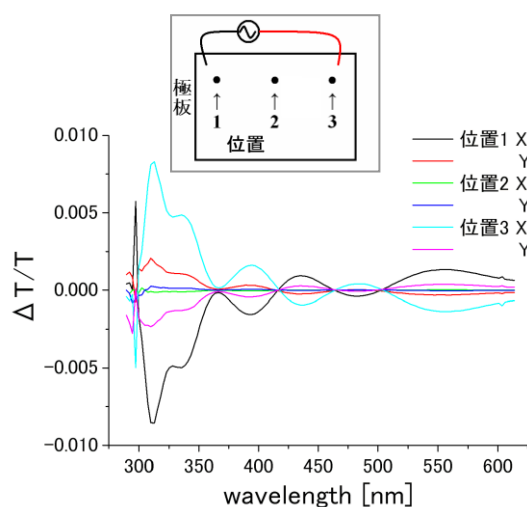


Fig.2 Position dependence of $\Delta T/T$