

紫外光励起による解氷の構造ダイナミクス

Structural dynamics of ice melting induced by ultraviolet photoexcitation

岡大院自然¹, 東工大院理² °羽田 真毅¹, (B)重枝 勇歩¹, 林 靖彦¹, 腰原 伸也²

Okayama Univ.¹, Tokyo Tech.², °Masaki Hada¹, Yuho Shigeeda¹, Yasuhiko Hayashi¹, Shin-ya

Koshihara²

E-mail: hadamasaki@okayama-u.ac.jp

「水」は、最も身近である材料であるにもかかわらず、自然界の他の物質と比べ特異な物性を示し、そのため我々の生活環境において重要な役割を果たしている。また、「水」は古くから分光・構造解析・計算機シミュレーションと多岐にわたる研究がなされており、極めて興味深い物質である。我々は、岡山大学で開発している超高速時間分解電子線回折装置に空気中に含む水分子をノズルから噴出し固化させる氷薄膜作製システムを導入し、氷から水への相転移ダイナミクスを計測する装置の開発を行った。この装置開発は、常温で液体の試料に時間分解電子線回折実験を拡張するものである。

Figure 1 に、氷からの電子線回折像を示す。水分子の噴出により、20 分程度で $0.2 \text{ \AA}^{-1}$ にブロードな回折リングが形成され、60 分程度で鮮明な回折像が得られていることがわかる。この回折リングは、低密度のアモルファス氷 (low density amorphous ice, LDA) からのものであり、LDA は一般に 200 K 以下に冷却した金属などの基板上に、ゆっくりと水分子を蒸着した際に形成されることがわかっている。この LDA 薄膜に 400 nm の近紫外光を照射し (20 mJ/cm^2)、その変化を時間分解電子線回折法により観測する。通常、氷や水は 400 nm の近紫外光は全く吸収しないが、その 2 光子分のエネルギーである 200 nm の光は OH ボンドの解離エネルギーに相当し、2 光子吸収により氷の融解を引き起こす。光照射後の電子線回折像には、液体とみられる低角側へのピークのシフトが見られた。本講演では、この回折像の時間変化の詳細を述べる。

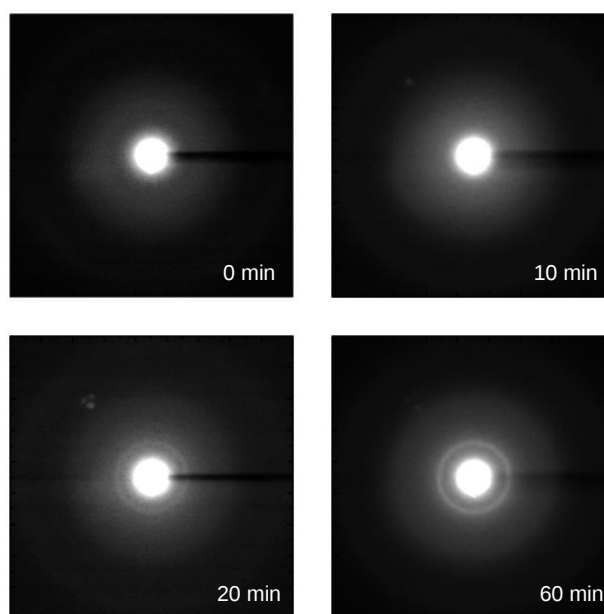


Figure 1. Electron diffraction patterns from LDA ice