

アト秒軟 X 線光源による水の光励起ダイナミクスの解明

Photoexcitation dynamics of water probed by an attosecond soft x-ray light source

量研関西 ○石井 順久

QST KPSI, °Nobuhisa Ishii

E-mail: ishii.nobuhisa@qst.go.jp

水の光励起は最も基礎的な光化学反応のひとつで、光励起後の水和過程や水素移動などの過程を解明することは物理学、化学、生物学、物質科学など広い分野において重要である。元素選択的かつ周辺環境に敏感でもある軟 X 線分光に時間分解分光を組み合わせることにより、酸素 K 吸収端近傍 (540 eV) のスペクトル変化から、水の光励起の素過程に迫ることができる。しかし、これまで、炭素や窒素の K 吸収端 (それぞれ 280 と 400 eV) 近傍での時間分解分光は行われているが、高次高調波発生用光源の制約により酸素 K 吸収端近傍では行われていない。本研究では、酸素 K 吸収端を超える軟 X 線光パルス発生に必要な、高出力 Yb:YAG 薄ディスクレーザー (パルスエネルギー: 20 mJ、パルス幅: 1 ps、繰返し周期: 5 kHz) を励起光源とした波長 2000 nm 中心の高繰返し高強度数サイクル赤外光源 (最大パルスエネルギー: 1.68 mJ、最短パルス幅: 19.5 fs、繰返し周期: 5 kHz) を開発し、それを用いた水の窓を超える軟 X 線高次高調波発生について報告する。

開発した赤外光源によって発生した水の窓を超える軟 X 線高次高調波のスペクトルを図 1 に示す。赤外光をブロックし軟 X 線を透過させるアルミフィルター (合計 400 nm 厚) に加え、各種金属フィルターを挿入することによって光子エネルギーの校正を行った。講演当日は、軟 X 線ビームライン、発生方法、軟 X 線のスペクトル形状やその分解能等について詳しく報告を行う。

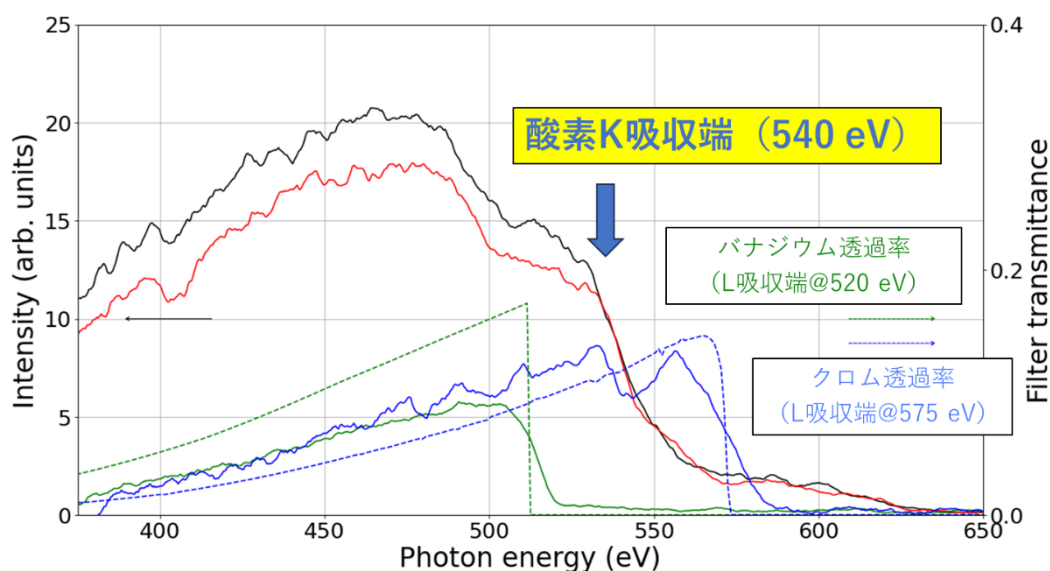


図 1 : 酸素 K 吸収端 (540 eV) を超える高次高調波スペクトル (黒、赤実線)。波長校正に用いたバナジウムとクロム各金属フィルター後 (それぞれの透過率は緑、青破線) の高次高調波スペクトル (緑、青実線)