

レーザー軟 X 線光源の進展とフェムト秒吸収分光への応用

Progress in laser-based soft x-ray light sources and their application to femtosecond absorption spectroscopy

量研・関西 ○石井 順久

QST KPSI¹, ISSP², °Nobuhisa Ishii¹, Nariyuki Saito², Jiro Itatani²

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

軟 X 線スペクトル領域は、軽元素の K 吸収端、遷移金属の L 吸収端を含み、物質を構成する元素を選択して分光研究を行うことができる。吸収端近傍では化学結合エネルギーの違いを反映した微細構造を分解でき、吸収スペクトルから特定元素の周辺環境に敏感な分光手法となり得る。

これまでの軟 X 線光源は大型放射光施設に限られているが、近年レーザーをベースとした高次高調波発生が進展を見せ、チタン・サファイアレーザーを用いて、100 - 150 eV 程度のコヒーレント極紫外光が分光に用いられつつある。高調波発生とは、レーザー電場と貴ガスが極端に強い非線形効果を起こすことによる、周波数上方変換された放射を表す。

チタン・サファイアレーザーは波長が 800nm であるが、より長い波長の高強度レーザーによって（波長 1500 nm 以上）[1]、軟 X 線に達するアト秒光源が得られるようになっている [2]。

本講演では、現在最先端の軟 X 線アト秒光源 を用いた一酸化窒素の時間分解分光 [3]、並びに酸素 K 吸収端（540 eV）にへ達する次世代軟 X 線光源の可能性とその開発（図 1）について発表する。

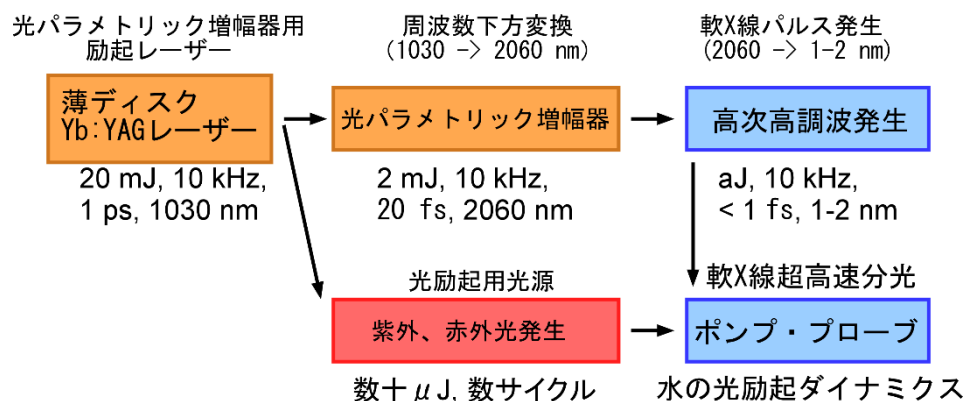


Fig. 1. (a) Schematics of a next-generation soft x-ray source extended over the oxygen K edge at 540 eV. This soft x-ray source is based on a high-power thin-disk Yb:YAG amplifier followed by an optical parametric amplifier for the generation of intense 2060 nm pulses for high harmonic generation reaching 700 eV.

参考文献:

- [1] N. Ishii *et al.*, J. Opt. **20**, 014003 (2017).
- [2] N. Ishii *et al.*, Nat. Commun. **5**, 3331 (2014).
- [3] N. Saito *et al.*, Optica **6**, 1542 (2019).