

KBBF 結晶を用いた位相整合による 150 nm 光発生

Phase-matched sum frequency mixing below 150 nm in $\text{KBe}_2\text{BO}_3\text{F}_2$

東理大総研¹, 東大物性研², 中国科学院³ ^{○(PC)}中里 智治¹, 伊藤 功²,

小林 洋平², Xiaoyang Wang³, Chuangtian Chen³, 渡部 俊太郎¹

Tokyo Univ. of Science.¹, Univ. of Tokyo², Chinese Academy of Science³, [○]Tomoharu Nakazato¹,

Isao Ito², Yohei Kobayashi², Xiaoyang Wang³, Chuangtian Chen³, and Shuntaro Watanabe¹

E-mail: nakazato-t@rs.tus.ac.jp

狭帯域真空紫外光は光リソグラフィ[1]や光電子分光[2, 3]で非常に有力な光源である。近年、 $\text{KBe}_2\text{BO}_3\text{F}_2$ (KBBF)結晶を育成するフラックス法の改善、波長 150 nm 以下での透過という報告がなされたことから、今回 150 nm 以下の短波長光発生を目指し、Ti:sapphire レーザーの開発と KBBF 結晶を用いた波長 150 nm 以下での真空紫外光発生を試みた。

開発したレーザーは Ti:sapphire レーザーと波長変換部で構成される。Ti:sapphire レーザーはオシレーター、ポッケルスセルを用いたパルススライサー、2 段のマルチパス増幅器で構成される。オシレーターから出力された基本波は、波長 749.1 nm においてバンド幅 1.4 GHz、パルス幅 61 ns、出力 250 mW であった。パルススライサーでパルス幅 1.6 ns、2 mW に切出され、増幅器で増幅され 6.8 W の出力を得た(パルス幅 1.2 ns)。

増幅された基本波は、ビームスプリッターで一部を切出し LiB_3O_5 (LBO)と KBBF で、2 倍波、4 倍波へと変換した。5 倍波は、KBBF を用いこの 4 倍波と残りの基本波による和周波発生により発生させた。その結果、波長 149.8 nm と位相整合による周波数変換としてはこれまでで最短波長の光を得ることに成功した。さらに、Fig. 1 に示すように、波長 149.8 nm から 158.1 nm の範囲で 5 倍波発生に成功し、波長 149.8 nm で 3.6 μW 、154.0 nm では 110 μW の出力を得た。位相整合角は報告されている Sellmeier の分散式[4]から計算した値よりも 3-4 度ほど大きかった。透過率測定も行い、吸収端付近の透過率は結晶成長法以上に厚みに強く依存すること、薄い結晶であれば波長 150 nm 以下の光も発生可能であることを明らかにした。

References

- [1] S. Ito, et al., Advanced Solid-State Photonics (San Diego, 2012), paper AT4A, [2] T. Kiss, et al., Phys. Rev. Lett. **94**, 057001 (2005), [3] T. Kiss, et al., Rev. of Sci. Instrum. **79**, 023106 (2008), [4] C. Chen, et al., IEEE J. of Quantum Electronics **44**, 617-621 (2008).

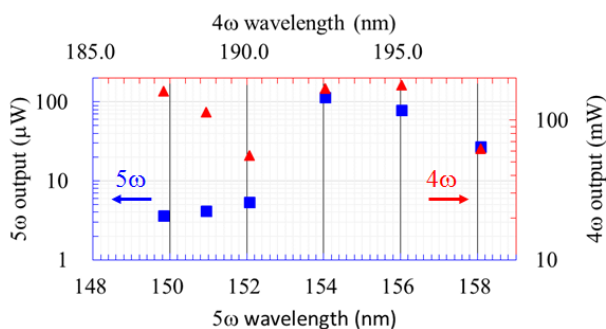


Fig. 1 The dependence of 5ω output power on 5ω wavelength. The 4ω input powers for generating 5ω are also shown along with 4ω wavelength.