

コヒーレント遷移放射光源の改良と生物影響の研究

Improvement of the Coherent Transition Radiation Light Source and Investigation of Biological Effects

*奥田 修一¹, 田中 良晴¹, 高橋 俊晴²

¹ 阪府大, ² 京大炉

京大炉 (KURRI) 電子ライナックで開発された高強度コヒーレント遷移放射 (CTR) テラヘルツ光源を改良し、光の特性を調べると共に、生物関連試料の吸収分光および、照射実験を行った。試料は、水、食塩水、菌、微生物、細胞である。実験系と光特性および実験結果について報告する。

キーワード: 電子ライナック, コヒーレント遷移放射, ミリ波吸収分光, テラヘルツ光源, 生物影響

1. 緒言 高エネルギー電子バンチからのコヒーレント放射 (CR) は、極めて高いパルス強度が特徴である。物質中への高パルス電場の付与や非線形現象の観測が期待される。われわれは KURRI 電子ライナックによる CTR 光源[1-3]を開発し、種々の物質に対して吸収分光を行ってきた。本研究では、この光源の特性を明らかにし、利用拠点の構築をめざした高性能化のための光源系の改良を検討すると共に、生物への CR の照射影響を調べることを目的とした。

2. 実験結果と考察 光源の高性能化をめざして検討した CTR の照射、吸収分光測定系全体の概念図を図 1 に示す。単パルス発生のため、電子銃パルサーを準備した。CTR 光源にコヒーレントシンクロトロン放射 (CSR) を加える。CR を、加速器室と別の実験室へ輸送する。試料の透過光は Martin-Puplett 型干渉計で分光し、液体 He 冷却シリコンボロメータで検出する。エネルギー 42 MeV、マクロパルス幅 47 ns でのこれまでの測定で、インターフェログラムから、光パルス幅は、約 3 ps と推定され、スペクトルは、波数約 7 cm^{-1} においてピークを持ち、サブミリ・ミリ波域に広く分布している。パルスピーク強度は約 300 kW であるが、最

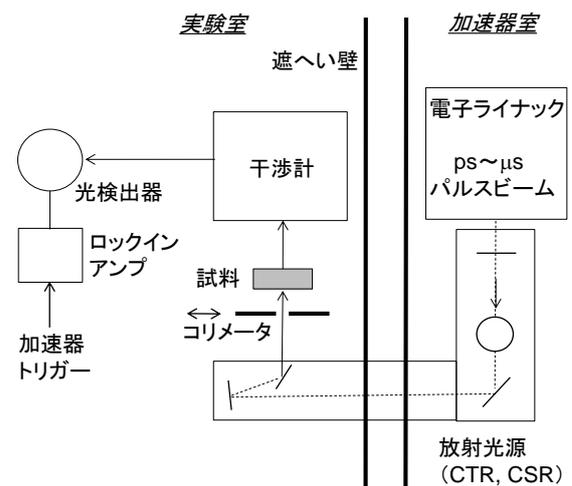


図 1 光照射と吸収分光系高性能化の概念図

大数 10 MW が得られると推定している。生物関連試料として、純水と、NaCl 水溶液に対する吸収分光を行い、生物試料として菌、細胞、微生物の増殖率、生残率、挙動などに対する光照射の影響を調べている。

3. 結言 KURRI 電子ライナックの CTR 光源の特性を調べ、生物への照射影響について調べた。広い研究分野における利用拠点を構築するために、CSR を加えた光源の特性を高性能化する。本研究の一部は、平成 27-29 年度 JSPS 科研費 15K04733 の助成を受け、KURRI 共同利用研究として行われた。

参考文献

- [1] T. Takahashi, J. Particle Accelerator Soc. Japan 2 (2005) 11-15.
- [2] S. Okuda and T. Takahashi, Infrared Phys. Technol. 51 (2008) 410.
- [3] S. Okuda and T. Takahashi, J. Jpn. Soc. Infrared Sci. & Technol. 25 (2016) 49.

*Shuichi Okuda¹, Yoshiharu Tanaka¹ and Toshiharu Takahashi²

¹Osaka Prefecture Univ., ²Kyoto Univ. Research Reactor Institute