

## 加藤 政 博 ( 助教授 )

A-1) 専門領域：加速器科学

A-2) 研究課題：

- a) シンクロトロン放射光源の研究
- b) 自由電子レーザーの研究
- c) 相対論的電子ビームを用いた光発生の研究

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) UVSOR光源リングの高度化を目指してビームオプティクス你再検討を行った。その結果、直線部のビーム収束系の改良により、ビームエミッタンスを現在の値の約1/6まで小さくでき、一方で挿入光源設置可能な直線部の数を倍増できることを見出した。高度化に用いられるビーム収束用多極電磁石の設計・試作を行い、性能評価を行った。その結果目標の磁場を発生できることを確認した。また高度化後に主力の光源となる真空封止型短周期アンジュレータの開発を開始した。ハードウェアはほぼ完成し精密磁場調整を進めている。2002年春にリングに実装し性能評価を開始する予定である。
- b) 放射光と自由電子レーザー光を併用した利用実験を実現するための技術開発として、レーザー出力の向上と安定化に取り組んでいる。光共振器の防振、電子ビームとの精密な同期の維持の実現により、安定なCW発振の実現に成功した。一方で蓄積リングを4バンチで運転することにより最大1.2 W(可視域)まで出力を高めることに成功した。これは蓄積リング自由電子レーザーとしては世界最高記録となる。また自由電子レーザー光をアンジュレータ放射光ビームラインに輸送し、2つの光パルスの完全な同期をとることに成功した。これらを用いてXeの二重励起実験に成功した。自由電子レーザー光とアンジュレータ放射光の組み合わせによる実験は世界初のものである。
- c) 従来の放射光パルスは100ピコ秒程度であるが、これよりもはるかに短いサブピコ秒の放射光パルスの生成の可能性について検討を行った。その結果、UVSOR光源リングの電子ビームとピーク出力1 GW程度の短パルスレーザーを相互作用させバンチの一部を切り出すことで、サブピコ秒の放射光パルスを生成できる可能性があることを見出した。現在、基礎実験のための機器配置の検討を進めている。

B-1) 学術論文

**S. KODA, M. HOSAKA, J. YAMAZAKI, M. KATOH and H. HAMA**, "Development of Longitudinal Feedback System for a Storage Ring Free Electron Laser," *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. A* **475**, 211 (2001).

**M. HOSAKA, S. KODA, M. KATOH, J. YAMAZAKI and H. HAMA**, "FEL Induced Electron Bunch Heating observed by a Method based on Synchronous Phase Detection," *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. A* **475**, 217 (2001).

**M. KATOH, K. HAYASHI, T. HONDA, Y. HORI, M. HOSAKA, T. KINOSHITA, S. KOUDA, Y. TAKASHIMA and J. YAMAZAKI**, "New Lattice for UVSOR," *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. A* **467-468**, 68 (2001).

B-2) 国際会議のプロシーディングス

**M. KATO, M. HOSAKA, A. MOCHIHASHI, Y. HORI, T. KINOSHITA, J. YAMAZAKI, K. HAYASHI, Y. TAKASHIMA and S. KODA**, "Present Status of UVSOR Accelerators," *Proceedings of the 13<sup>th</sup> Symposium on Accelerator Science and Technology*, 181-183 (2001).

**J. YAMAZAKI, M. KATO, Y. HORI, M. HOSAKA, A. MOCHIHASHI, T. KINOSHITA, K. HAYASHI, Y. TAKASHIMA and S. KODA**, "Lattice Components for Upgrading UVSOR," *Proceedings of the 13<sup>th</sup> Symposium on Accelerator Science and Technology*, 280-282 (2001).

**K. HAYASHI, M. KATO, M. HOSAKA, A. MOCHIHASHI, T. KINOSHITA, J. YAMAZAKI, Y. TAKASHIMA, T. HONDA and S. KODA**, "New BPM System at UVSOR," *Proceedings of the 13<sup>th</sup> Symposium on Accelerator Science and Technology*, 372-374 (2001).

**T. FUJITA, K. GOTO, T. KASUGA, M. KATO, Y. KOBAYASHI, T. OBINA, M. TOBIYAMA, K. UMEMORI, K. YADOMI and K. YOSHIDA**, "Bunch Lengthening caused by HOM in HiSOR electron storage ring," *Proceedings of the 13<sup>th</sup> Symposium on Accelerator Science and Technology*, 322-324 (2001).

B-3) 総説、著書

加藤政博, 「UVSOR高度化計画」, *日本放射光学会誌* **14**, 27-33 (2001).

B-6) 学会および社会的活動

学会等の組織委員

加速器科学研究発表会世話人 (2001- ).

学会誌編集委員

放射光学会誌編集委員 (2000- ).

その他の委員

日中拠点大学交流事業(加速器科学分野)国内運営委員会委員(2000- ).

佐賀県シンクロトン光応用研究施設・光源装置設計評価委員(2001- ).

むつ小川原地域における放射光施設整備に係る基本設計等調査評価会(加速器)委員(2001- ).

B-7) 他大学での講義、客員

高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所, 客員助教授, 2000年4月-.

C) 研究活動の課題と展望

UVSOR光源リングは適切な規模の改造により、飛躍的に性能を向上できる。ビーム収束系、真空系など、必要な加速器要素の設計開発をほぼ完了し、ビーム収束系に関しては性能評価も完了している。このUVSOR高度化計画の2002年度からのスタートを目指して準備作業は最終段階に入っている。自由電子レーザーに関しては、実用化に向けた技術開発を続けていく。特に放射光との同時利用を意識して、高出力化、安定化、同期性の維持、実験ステーションまでの安定な輸送などに重点をおく。レーザーとの相互作用を利用した極短パルス放射光の生成は、加速器本体に大幅な改造を加えることなく実現できることから、基礎実験の早期実現に向けて検討を続けている。