

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計画は2002年度に予算化された。過去2年間に行ってきた設計検討作業、試作機性能評価などの成果をもとに、高度化に必要な加速器装置類の製作を進めている。リングの高度化改造は2003年春に開始される予定である。ラティスの全面的な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。
- b) 高度化後のUVSORにおいて主力の光源となることが期待される真空封止型アンジュレータ1号機を、リング高度化改造に先行して2002年春に導入した。UVSORのような比較的低エネルギーのリングに真空封止型のアンジュレータを導入するのは世界的にも初めての試みであったが、ビーム不安定も観測されず、また、ビーム寿命への影響も予想の範囲内であり、十分実用的であることが実証できた。UVSOR観測系、極端紫外光科学研究系の協力により、アンジュレータ光のスペクトル観測も行われ、設計通りの光源性能を有していることがわかった。
- c) 自由電子レーザーの実用化を目指して高出力化、高安定化に取り組んできた結果、平均出力は1 Wを超え、2時間を越える連続発振も可能となった。この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、これら2つの種類の光を組み合わせたXeの二重励起実験を継続して行っている。
- d) レーザーと電子ビームを相互作用させることで電子バンチの一部に1ピコ秒程度のディップ構造を作り出すことができる。このようなディップ構造は遠赤外領域においてコヒーレント放射する可能性がある。この手法を用いてUVSORにおいて生成可能なコヒーレント遠赤外放射の強度、波長スペクトルの計算を進めている。

B-1) 学術論文

M. HOSAKA, S. KODA, M. KATOH, J. YAMAZAKI, K. HAYASHI, Y. TAKASHIMA, T. GEJO and H. HAMA, "From the Operation of an SRFEL to a Users Facility," *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. A* **483**, 146–151 (2002).

B-2) 国際会議のプロシーディングス

M. KATOH, "Researches and Developments for Upgrading UVSOR," *Proceedings of the 25th ICFA Advanced Beam Dynamics Workshop: "Shanghai Symposium on Intermediate-Energy Light Sources,"* 150–154 (2001).

M. HOSAKA, M. KATOH, A. MOCHIHASHI, J. YAMAZAKI, K. HAYASHI and T. KINOSHITA, "Operation of 3rd Harmonic RF Cavity at UVSOR Storage Ring," *Proceedings of the 25th ICFA Advanced Beam Dynamics Workshop: "Shanghai Symposium on Intermediate-Energy Light Sources,"* 171–173 (2001).

A. MOCHIHASHI, M. KATOH, K. HAYASHI, M. HOSAKA, Y. TAKASHIMA, J. YAMAZAKI, K. HAGA, T. HONDA and Y. HORI, "UVSOR Upgrade Project," *Proceedings of the 8th European Particle Accelerator Conference* 697–699 (2002).
A. MOCHIHASHI, K. HAYASHI, M. HOSAKA, M. KATOH, T. KINOSHITA, J. YAMAZAKI and Y. TAKASHIMA, "Observation of Vertical Instability in UVSOR Electron Storage Ring," *Proceedings of the 8th European Particle Accelerator Conference* 1939–1941 (2002).

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光源リングに適切な規模の改造を施し、飛躍的にその性能を向上する、UVSOR高度化計画を提唱し、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行ってきた。さいわい本計画は2002年度に予算化され、現在必要な機器類の製作が順調に進んでいる。2003年度には高度化された光源リングのコミッショニングが開始される。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きたが、光源リングの高度化により、従来以上に短波長領域での発振の可能性が出てきた。今後は紫外から真空紫外領域へと段階的に発振域を移し、短波長域での高出力化、高安定化を目指して研究開発を続けていく。レーザーとの相互作用を利用した遠赤外領域でのコヒーレント放射の生成は、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く。