

高 嶋 圭 史 (助 手)

A-1) 専門領域：加速器物理学

A-2) 研究課題：

- a) 電子蓄積リングに代わる小型光源の研究
- b) 小型放射光施設の放射線遮蔽の研究
- c) X線発生用小型電子蓄積リングの研究

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) 電子蓄積リングに代わる小型光源のための電子発生装置として、フォトカソードを用いた高周波電子銃の研究、開発を行っている。フォトカソード材料としてのセシウムテルライドの性質を調べるため、直線偏光の光を用いて、入射光の波長、入射角、入射面に対する偏光の方向を変化した場合の量子効率の変化を測定した。
- b) 電子蓄積リングの直線部から発生するガス制動放射が放射線遮蔽用の鉛ブロックに入射した場合に発生する電磁シャワーの空間分布を、モンテカルロ計算コードを用いて算出し、実測値を再現することを確認した。
- c) 電子エネルギー1 GeV、周長40 m程度の小型電子蓄積リングに、X線発生用挿入光源として7 T超伝導電磁石を用いた場合のダイナミックアパーチャーを計算により求め、電子が安定に周回するベータトロン振動数を求めた。この場合、ウィグラーは矩形電磁石の集合と仮定し、エッジ収束によるベータトロン振動数の変化を考慮した。

B-1) 学術論文

Y. OKAZAKI, M. ANDREYASHKIN, K. CHOUFFANI, I. ENDO, R. HAMATSU, M. IINUMA, H. KOJIMA, YU. P. KUNASHENKO, M. MASUYAMA, T. OHNISHI, H. OKUNO, YU. L. PIVOVAROV, T. TAKAHASHI and Y. TAKASHIMA, "Enhanced type-B coherent effect in collimated electron-positron photoproduction from Si crystal," *Phys. Lett. A* **271**, 110 (2000).

C) 研究活動の課題と展望

放射光源を小型化する方法として、次の2つの方法を研究している。1.高周波フォトカソードからの高密度、低エミッタンス電子ビームとレーザーの相互作用を用いる方法、2.小型の蓄積リングと、ウィグラー、アンジュレータ等の挿入光源を用いる方法。このうち、1においては、電子密度を上げるため量子効率の良いカソード材料を選択する必要があり、セシウムテルライドは有望な候補であるが、その高周波フォトカソードとしての性質はまだ十分に調べられていない。今後、カソードへの入射光の入射角、偏光の方向に関するさらに精密な測定を行うと共に、実際に高周波を印加して量子効率、カソードの寿命等の測定を行う予定である。2に関しては、X線発生用小型蓄積リングとして、磁場強度7 Tのウィグラーを電子エネルギー1 GeV程度の蓄積リングに挿入した場合の電子ビームの安定性を、電子ビームの入射中から加速後に渡って検討する予定である。また、これら小型放射光施設での放射線遮蔽物の大きさ、形状、設置場所を決定するため、発生する放射線の空間分布を容易に計算する方法の確立を目指す。