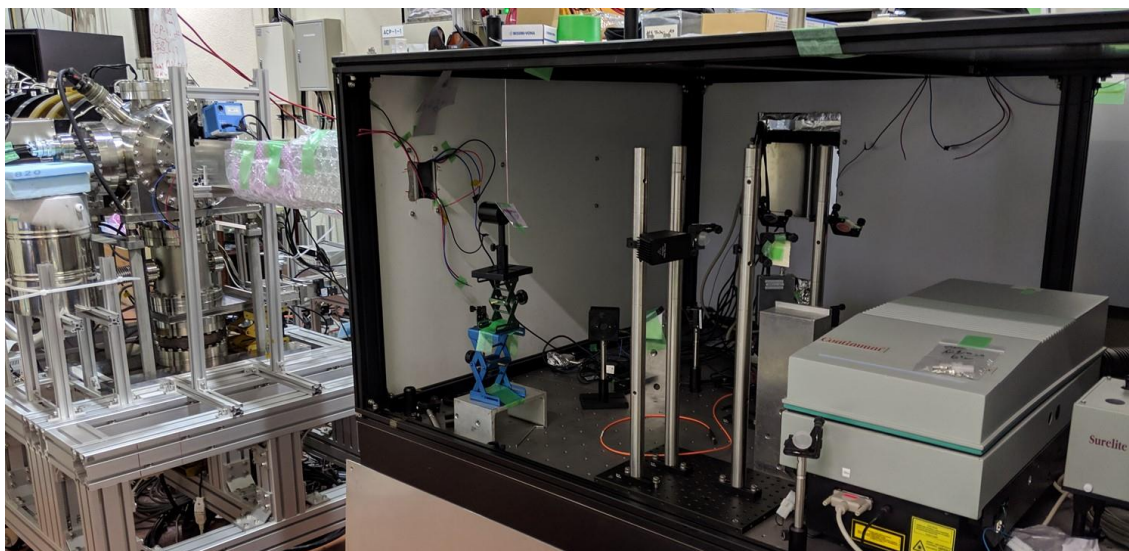


KEK 低速陽電子実験施設で反物質を冷やして温度を測る

理学系研究科物理学専攻 博士課程3年 周 健治

2019年3月11～24日に、高エネルギー加速器研究機構（KEK）永井康介教授が率いる物質構造科学研究所低速陽電子施設に滞在し、「紫外レーザーを用いた細孔中ポジトロニウム温度測定手法の開発」に挑戦した。ポジトロニウム（Ps）は、電子と陽電子の束縛系水素様原子であり、多孔質シリカ材料に閉じ込め高速冷却することで、反物質系で史上初となるボース・アインシュタイン凝縮が実現、反物質にまつわる謎の解明に資すると期待できる。しかし、細孔中に閉じ込められたPsの温度を測定する手法は確立しておらず、本共同研究の目的は、紫外レーザーを細孔に閉じ込められたPsへ照射し、ガンマ線崩壊が増加する量から温度を測定する手法を試験することである。使用する紫外レーザーは10 Hz 繰り返してナノ秒パルス発振するため、Psも同様に短い時間幅にバンチ化されレーザーと同期する必要がある。KEK 低速陽電子実験施設は、短時間幅にバンチ化された陽電子を供給する唯一のビームラインであり、本施設で共同研究を行うことができたのは大変ありがたいことだった。滞在の前半は実験準備を行い、Psに紫外レーザーを照射するシステム（図参照）を構築した。後半は実際の測定を行い、Psを紫外レーザーによって励起することに成功した。まだまだ分からない点も多く残っているが、今後の研究でひとつずつ解決し、Ps冷却を成功させるべく努力を続けている。



施設に滞在し構築した光学系と真空チャンバー