

宇宙地球フロンティア実地研修 報告書

Report for Onsite Training in Earth-Space Frontier Science

氏名/Name	鈴木 雄大 Yudai Suzuki		
所属部局/ Affiliation	理学系 研究科 地球惑星科学 専攻 Department of Science, Graduate School of Earth and Planetary Science		
研究機関・企業名 /Hosting Institution	分子科学研究所 UVSOR Institute for Molecular Science, UVSOR Synchrotron Faculty		
期間/Period	① 2020年11月9日 2020/11/09	2020年12月11日 2020/12/11	
	② 2021年6月21日 2021/06/21	~ 2021年6月25日 2021/06/25	* 西暦で記入 mm/dd/yyyy
	③ 2021年11月16日 2021/11/16	2021年12月10日 2021/12/10	

English follows Japanese.

始原始的な天体の1つである彗星は、太陽系の初期の姿を知るための手がかりとして注目されている。特に、地球の水の起源の解明のために、様々な彗星の水素同位体比 (D/H 比) の測定が重要である。本研究では将来探査ミッションによる D/H 比測定のための水素ガスフィルター (吸収セル) の性能評価実験に向けた準備として、実験施設で得られる放射光や分光器などの特性を調べた。

吸収セルによる紫外光の透過スペクトルを取得するためには、安定した紫外光源および高い波長分解能の実験系、高い S/N 比が必要である。例えば、光量の安定性の評価実験では、長時間実験用真空チャンバー内に設置した検出器にシンクロトロンから供給される放射光を照射し、その光量および波長の変動を調べた。その結果、実験開始から 12 時間程度経過しないと十分に光量および入射光の波長が安定しないことが分かった。今回の実験を通して、今後吸収セルによる紫外光の吸収特性を実験的に調べるのに必要な実験系のセットアップを確認することができた。

私はこれまで数値シミュレーションや観測データの解析を中心とした研究を行っており、実験的研究に携わった経験はほぼ皆無であった。しかし、今回の共同研究を通して実験的研究を主導するまでに成長できた。今回の期間の共同研究では吸収セル自体に関する大きな成果を挙げることはできなかったが、申請者個人にとっては実験という新たな研究手法の習得という非常に大きな収穫を得られたと言えるだろう。

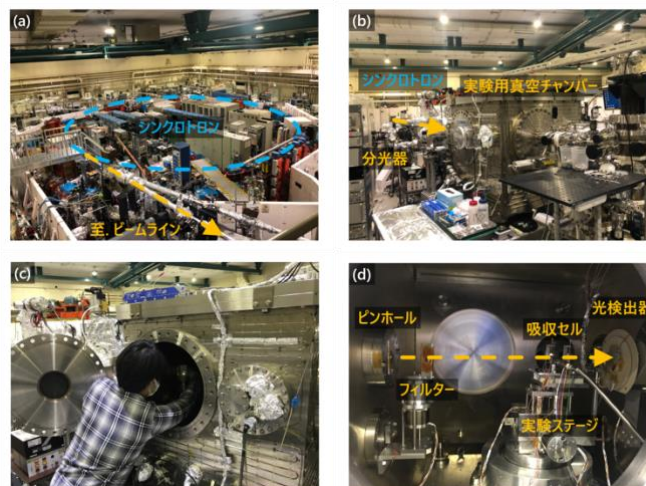


図 1. 実験施設および実験装置

- (a) 広い実験室の中央に設置されたシンクロトロン
 (b) ビームラインの様子 (c) 真空チャンバー内に実験装置を取り付けている様子
 (d) 真空チャンバー内のセットアップ
 各画像中の橙色破線の矢印は光路を表している。

Comets are interesting celestial bodies as a key to know the early solar system environment, since they are one of the primitive bodies. In particular, it is important to measure the hydrogen isotope ratio (D/H ratio) of different comets to clarify the origin of water on the Earth. In this study, we investigated the characteristics of synchrotron radiation and spectroscopes obtained at the experimental facility in preparation for the performance evaluation experiment of hydrogen gas filter called absorption cell for D/H ratio measurement in the future mission.

There are several conditions necessary to acquire transmission spectrum of UV light by absorption cells, such as a stable light source, an experimental system with high wavelength resolution, and high S/N ratio. For example, in the experiment on the stability of the brightness, the detector installed in the vacuum chamber was irradiated with synchrotron radiation for a long time. Then, we evaluate the variation of the light quantity and wavelength. As a result, we found that it was not sufficiently stable until 12 hours had passed from the start of the experiment. Through the experiment, we were able to establish the setup of the system to investigate the absorption characteristics of UV light by absorption cell.

I have been conducting research using numerical simulations and analysis of observation data, and I had little experience in the experimental research. Through this joint research, I was finally able to lead experimental research. Although we could not achieve great results in this period, it can be said that I myself gained a large harvest, learning a new research method.