

首都大学東京帰国留学生短期研究支援制度 平成30年度 研究報告書

<外国人研究者プロフィール/Profile>

外国人研究者	ギオルギ ヴェシャピゼ
Foreign Researcher	Giorgi Veshapidze
国籍	ジョージア
Nationality	Georgia
所属機関	イリア国立大学
Affiliation	Ilia State University
現在の職名	准教授
Position	Associate Professor
研究期間	2018.06.24-2018.08.26
Period of Stay	2018.06.24-2018.08.26
専攻分野	原子分子物理学
Major Field	Atomic and Molecular Physics



スペクトル測定中 / during a spectrum accumulation

受入研究者	田沼 肇	職名	教授
Research Advisor	Hajime Tanuma	Position	Professor
受入研究科	理学研究科		
Graduate School/Department	Graguade School of Science		

<外国人研究者からの報告/Foreign Researcher Report>

①研究課題 / Theme of Research
The aim of research was to measure the absolute cross-sections of EUV photo-emission from fragment atomic ions in slow collisions of highly charged Xe ions with molecular oxygen, molecular nitrogen and nitric oxide targets.
②研究概要 / Outline of Research
To meet the research objectives we collected EUV spectra in the wavelength region from 11 to 31 nm, for Xe14+ + O2, N2 and NO collision pairs. In addition, the EUV emission spectra was measured for O6+ + He and N5+ + He collisions for the sensitivity calibration. During all measurements the projectile ion current was monitored and recorded. Target gas pressure in the collision cell was also recorded.
③研究成果 / Results of Research
The emission spectra with three different targets were observed with the same projectile Xe ions. The obtained spectra show that the processes leading to the EUV emission from targets is not site specific, namely the emission spectrum when the target is nitric oxide (NO) appears to not be the statistical average of the spectra from cases when the targets are molecular oxygen and molecular nitrogen.
④今後の計画 / Further Research Plan
We plan to publish research results in a scientific journal. Also we are planning to do the similar measurements for higher charge states of Xe ions, and other species of projectile ions, for example Kr and Ar.
⑤東京と海外諸都市との相互理解・友好親善関係の推進についての計画 / Further Plan of Contribution of Strength of Mutual Understanding/Friendship Between Tokyo and International cities
My visit facilitated interaction with the members of host group at TMU and other Japanese outside TMU. I learned many things about Japanese culture and they have learned some things about Georgia as well. I would like to thank TMU for this great opportunity and hospitality during my stay.

<受入研究者からの報告/Research Advisor Report>

①研究概要 / Outline of Research

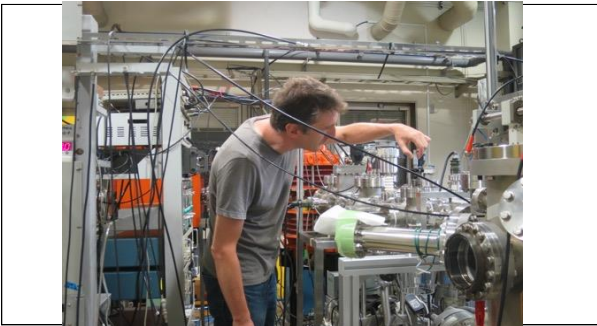
keV程度の低エネルギー多価イオンと分子気体との衝突では電荷移行反応が主要であり、多数の電子が分子標的から捕獲・放出されて、多価分子イオンが生成する。この多価分子イオンの原子イオンへの解離において、多価原子イオンからの極端紫外領域における発光が観測された。解離電断面積に関する研究例は僅かにあるが、この発光を観測したのは我々が初めてであり断面積に関しては全く測定例がない。そこで発光断面積が既知の衝突系を用いて分光計測システムの検出感度を決定し、その感度を用いて解離フラグメントイオンからの発光の断面積を求めることを目的とした。

②研究成果 / Results of Research

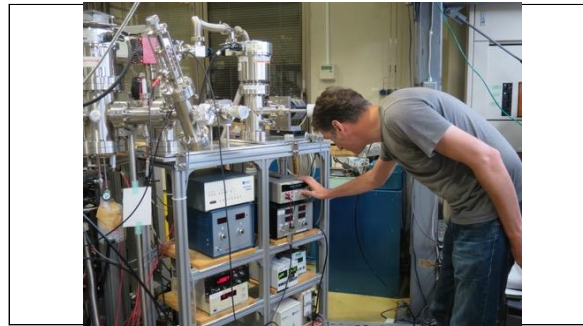
電子サイクロトロン共鳴型イオン源によって生成した14価のXe多価イオンをN₂、O₂、NOの気体標的と衝突させ、衝突領域からの極端紫外領域における発光を斜射型分光器によって観測した。NO標的における発光スペクトルはO₂標的とN₂標的のスペクトルの平均とは大きくことになっており、衝突発光過程が分子標的の原子サイトに依存するものではないことが見いだされた。また、6価の酸素イオンおよび5価の窒素イオンとHe標的における発光断面積は理論的に十分な精度で決定されている。そこで、イオンビーム強度と標的気体圧力をモニターしながら発光スペクトルを測定して理論的な発光強度と比較することで、波長に依存する検出感度を求めた。

③今後の計画 / Further Research Plan

測定結果の再現性を確認した上で、研究成果を論文にまとめて英文学術雑誌に投稿する予定である。さらに、異なった価数のXeイオンや別種の原子の多価イオンを用いた測定を行うなど、これからも共同研究を継続していきたい。日本への渡航旅費として科学研究費補助金の二国間交流事業への申請も考えられるが、ジョージア側の研究者が1名しかいないことから、継続的に帰国留学生短期研究支援制度が利用できれば非常に有り難い。ソ連崩壊後に独立した小国ジョージアの研究環境はまだ充分とは言えないため、実験的な研究で学術的な成果を出すためには海外との共同研究が必須であると考えられる。



イオンビーム調整 / ion beam arrangement



計測系制御 / operation of equipments