

R009-07

B会場：11/6 AM2 (10:45-12:30)

10:45~11:00

月面からの光電子とオージェ電子放出モデルの開発

#加藤 正久¹⁾, 原田 裕己¹⁾, Xu Shaosui²⁾, Poppe Andrew²⁾, Halekas Jasper S.³⁾, 三宅 洋平⁴⁾, 白井 英之⁵⁾, 西野 真木⁶⁾, 松本 徹⁷⁾

(¹京大・理, ²SSL, UCB, ³Dept. Phys. & Astron., Univ. Iowa, ⁴神戸大学, ⁵神戸大・システム情報, ⁶東大・理, ⁷京大・白眉センター

Development of an emission model of photoelectrons and Auger electrons from the lunar surface

#Masahisa Kato¹⁾, Yuki Harada¹⁾, Shaosui Xu²⁾, Andrew R. Poppe²⁾, Jasper S. Halekas³⁾, Yohei Miyake⁴⁾, Hideyuki Usui⁵⁾, Masaki N Nishino⁶⁾, Toru Matsumoto⁷⁾

(¹Graduate School of Science, Kyoto Univ., ²SSL, UCB, ³Dept. Phys. & Astron., Univ. Iowa, ⁴Kobe Univ., ⁵System informatics, Kobe Univ., ⁶University of Tokyo, ⁷Hakubi Center for Advanced Research, Kyoto Univ.

Since the Moon does not possess its intrinsic and global magnetic field and dense atmosphere, charged particles directly interact with the lunar surface. On the dayside of the Moon, photoelectrons and Auger electrons are emitted from the surface by solar irradiation. The emitted electrons travel along the magnetic field line. Therefore, the photoelectrons and the Auger electrons are both thought to be observed above the lunar surface and were indeed reported from ARTEMIS observations by Xu et al. (2021).

The Auger electrons have intrinsic energies characteristic of the emitting element, suggesting that detailed measurements of their energy distributions could provide valuable information on the composition and electrostatic potential of the lunar surface. However, we cannot investigate their energy distributions in detail from present observations because the energy resolutions of Electrostatic Analyzer (ESA) onboard ARTEMIS are not sufficiently high to capture the spectral shapes and energy shifts of the Auger electrons. To properly interpret the limited observations, we develop a simple model of lunar photoelectrons and Auger electrons energy spectra based on the flux of solar irradiation, the chemical composition of the lunar surface, and photoionization cross sections of the elements derived from theoretical formula. We report a present state of model development and comparison between our model and ARTEMIS observations near the sunlit lunar surface.

月は固有の全球的磁場と、濃い大気を持たない天体であるため、荷電粒子が月面と直接相互作用をする。月面の昼側では、太陽放射によって表面から光電子とオージェ電子が放出されている。これらの放出された電子は磁力線に沿って運動を行う。このため、放出された光電子とオージェ電子は月面上空で観測されると考えられ、実際に ARTEMIS 探査機による観測が Xu et al. (2021) によって報告されている。

オージェ電子は放出源となる原子に応じた特徴的なエネルギーを持つため、これらのエネルギー分布の詳細な観測が行えれば、表面組成や月面電位についての貴重な情報を与える可能性がある。しかしながら、現在の観測ではエネルギー分布について詳細に調べることは困難である。これは、ARTEMIS 探査機に搭載されている静電分析器 (ESA) のエネルギー分解能がスペクトル形状とオージェ電子のエネルギー変化を捉えるのには不十分であるためである。この限られた観測を適切に解釈するために、我々は月の光電子とオージェ電子のエネルギースペクトルについての簡単なモデルを開発した。このモデルは太陽放射フラックスと月面の化学組成、そして理論的な式から得られる各原子の光電離断面積のデータに基づくものである。今回、我々はこのモデル開発の現状と、我々のモデルと月面昼側付近での ARTEMIS 観測との比較について報告する。