

V332c Lobster Eye 光学系の GEANT4 シミュレーション

李 晋, 坂本 貴紀 (青学大), 澤野 達哉, 米徳 大輔 (金沢大), 三原 建弘 (理研)

ロブスターアイ光学系とは、甲殻類の目の構造を真似た光学系であり、多数の光を反射する長方形の筒が放射状に並んだ構造をしている。1970年代にアリゾナ大学の Roger Angel によって X 線望遠鏡としての応用が提案された。X 線は屈折をせず、非常に浅い角度でしか全反射しないので、集光させることが難しく、今までの軟 X 線用の望遠鏡では、狭い視野での高感度の観測が主流であった。しかしながらロブスターアイ光学系を用いれば、軟 X 線領域において、比較的高感度で広視野の観測ができ、また、小さく軽いため、軟 X 線での高視野サーベイを目的とした衛星ミッションでの利用が検討されている。しかしこの光学系はまだ実際に宇宙空間で用いられたことはないため、今後予定されている軟 X 線を用いた集光実験と平行して、シミュレータの開発も重要となってくる。そのため、我々は GEANT4 を用いて、Photonis 社製のロブスターアイを仮想空間内に作成し、様々なモンテカルロシミュレーションを行った。X 線の反射の物理過程は、cosine 社の X-ray tracer というツールキットを用いて GEANT4 に組み込んだ (<https://xraytracer.com>)。まず、シミュレーターが正しくできているかの確認として、1 keV の平行光を、作成したロブスターアイに入射した。その結果、その集光した像が Angel(1979) で示されているような、中心、十字、そして散乱成分となっている事を確認した。ロブスターアイ製造時に起こる一部の穴径の違いにより、集光の仕方がどのように変わるか調べるため、実際のロブスターアイの穴のずれなどをなるべく忠実に再現して、同様のシミュレーションを行った。本講演では、シミュレーションによって得られたロブスターアイ光学系の特性について発表する。