

超小型X線衛星NinjaSat-2搭載の荷電粒子・中性子モニタの開発

○成田 拓仁¹ 玉川 徹¹ 榎戸 輝揚⁴ 岩切 渉⁵ 高橋 弘充³ 武田 朋志⁴ 河合 誠之¹ 米田 浩基⁴ 三原 建弘¹ Hu Chin-Ping⁶ 北口 貴雄¹ 大浪 修一¹ 萩野 浩一¹ 青山 有未来^{1,2} 岩田 智子^{1,2} 高橋 拓也^{1,2} 山崎 楓^{1,2} Eiche Luis^{1,7} 土屋 草馬^{1,2} 中野 遥介^{1,2} 石井 野乃花⁴ 李 宇宙⁴ 一柳 大治朗⁴ 辻 直希⁴ (1.理化学研究所 2.東京理科大学 3.広島大学 4.京都大学 5.千葉大学 6.彰化師範大学 7.チュービンゲン大学)

NinjaSat-2は、理化学研究所が主導して2028年末に打ち上げを予定している超小型衛星である。この衛星は、初号機NinjaSat(以降NinjaSat-1)に搭載したX線ガス検出器、コリメータを改良し、狭視野コリメータで銀河面の掃天観測をすることによってMAXIでは難しかった銀河面天体の突発現象の検出、即時追観測を行う。本衛星には、メインのガス検出器の他に、粒子モニタを搭載する。このモニタは、高エネルギー粒子による半導体等の衛星機器への影響を監視し、予期せぬ放射線量増加の際に、ガス検出器の電源をoffにする信号を発出することを役割とする。MAXIやNinjaSat-1をはじめとする多くの衛星は、アラート機能のために荷電粒子モニタを載せていた。しかし、今後は、高密度化していく超小型衛星や長時間の放射線曝露が予想される深宇宙探査衛星に向けて、衛星筐体で2次的に発生する中性子による機器への影響も監視することが重要になる。

そこでNinjaSat-2では、荷電粒子に加えて中性子も検出できる放射線モニタ(Radiation Behavior Monitor, RBM)を搭載する。使用する素子はLiを含むシンチレータで、Liとの反応により生成されるアルファ線とトリチウムによる蛍光を検出することで、中性子を検出する。NinjaSat-2は地球低軌道(~500 km)を周回するため、地球大気で生成され、宇宙に抜けてくる高速中性子(>~100 keV)や、衛星筐体で発生する低エネルギー中性子(~ 10–100 eV)を観測する。本講演では、粒子入射シミュレーションを含むRBMの開発状況について報告するとともに、惑星探査や小惑星探査などに向けた小型中性子検出器の展望についても述べる。