

W17b ASTRO-F/FIS用極低温読み出し回路の耐放射線評価II

平尾 孝憲、五十部 優、川田 光伸、芝井 広、中川 学、日比 康詞、渡部 豊喜(名古屋大理)、野田 学(名古屋市科学館)、金田 英宏、中川 貴雄(宇宙科学研究所)、永田 洋久(国立天文台)、他 ASTRO-F チーム

赤外線天文衛星 ASTRO-F 搭載遠赤外サーベイヤー FIS に用いられる極低温読み出し回路の、宇宙放射線環境における特性変化の可能性について、実験的な評価を行っている。単体 MOSFET に対するガンマ線照射試験結果は、2002 年秋季年会で発表した (W07b)。

今回は、ガンマ線照射対象を電荷積分型読み出し回路 (CTIA 方式) とし、単体 MOSFET の時と同様に、名古屋大学のコバルト 60 照射室で実施した。液体ヘリウム温度で積分動作をさせた状態でガンマ線を照射し、電源電圧を固定したまま出力波形の変化を観測した。入力電流源としては、100Gohm 程度の固定抵抗を用いた。総吸収線量はおよそ 6krad であった。

この測定の結果、ガンマ線照射時も積分動作をしていると考えられる出力波形が観測された。ただし、非照射時とは傾きが異なることが明らかになった。また、照射終了後は、照射前とほぼ同様の積分波形を示すことがわかった。ただし、これを照射前の波形に一致させるためには、数 mV 程度の電源電圧の調整を必要とすることも判明した。この結果は、単体 MOSFET で観測されたしきい値移動量から説明可能であり、かつ軌道上で調整可能な範囲であると結論できる。

以上の結果から、読み出し回路のガンマ線に対する影響は、回路動作として問題ない程度であることが確認できた。今後、プロトン照射試験も計画されており、その結果も合わせて紹介する予定である。