

「宇宙放射線からコンピューターを守る」

私たちの身の回りにはさまざまな電気製品に欠かせないものの一つが半導体です。半導体は絶縁体と金属の中間の性質があるゲルマニウム、シリコンなどの物質の総称で、電子製品に幅広く利用されています。長寿命で動作が正確なことなどが特徴で、われわれの生活は半導体抜きでは考えられないといっているほどです。



さて、その半導体の作動を脅かすものがあります。放射線です。磁力線で守られている地球上ではそれほど影響はないのですが、放射線が大量に降り注いでいる宇宙空間ではこれが大きな問題になります。しかも人工衛星などで使用する半導体は極限まで軽量化されているため、その分放射線の影響を受けやすくなるのです。私たちは放射線からどうやって半導体を守るか研究しています。



放射線には、恒常的に微弱な照射を続けるタイプと、突発的に強い照射を起こすタイプがあります。弱い照射でも長時間浴び続けると、じわじわと影響が及びシステムを壊してしまいます。頻度が低くても、強い照射は「ノイズ電流」という有害な電流を発生させます。

ガラスのような絶縁膜と半導体からなる電子部品は「微弱で長く続く」放射線が当たると、絶縁膜にプラスの電荷がたまって徐々に性能が変わってしまいます。私たちは、そこにマイナスの電荷をためられる絶縁膜を組み合わせることでバランスを保ち、変化を抑えることに成功しました。また「ノイズ電流」の原因となる半導体の厚みを抑えることで、誤作動を低減できるようになってきました。

一方で、磁気には守られているはずの地上にも、実はまれに中性子が届き影響を及ぼすことが分かってきました。中性子の多くは大気中で分解されるため、地上まで届く確率はかなり低く、一般家庭の電化製品にまで影響することはまずありません。ただ、ときどきニュースになる企業の大きなシステムダウンなどは、ひょっとすると中性子の影響によるものかもしれないのです。

半導体研究とは、電子の流れを追い電子がどう動くのかを予測する研究と言えます。もちろん電子は「見えない」ものです。その動きは、人が想像するしかありません。電子がどう動くのかを想像し、実験の結果からさらに突き詰める。その過程が面白いのです。そしてその過程で大切なのはアイデアです。良いアイデアは簡単に浮かぶものではありませんが「どうせまたダメだ」と検証する前から諦めてしまっっては、前へ進めません。大事なのはアイデアを出し続けることです。

人々の生活に密接に関わる半導体の研究を通じて、わたしたちは成果を社会にフィードバックすることができます。私たちの研究が浸透し、人々の生活をもっと便利にできたらー。それが研究の原動力です。