49. 宇宙線で誤作動

「宇宙線で誤作動、年間３万件、NTT の通信装置」、という小さいが興味深い記事を見つけた（2021 年 3 月 22 日付）。小型高性能化の半導体が多くの製品に組み込まれているので、信頼性に係わる本質的な問題になりかねない問題だと思う。

宇宙から降り注ぐ放射線（宇宙線）によって電子機器が一時的に誤作動する「ソフトエラー」と呼ばれる現象が、NTT の国内ネットワーク通信装置で少なくとも年間約３万～４万件起きていると推定される、というのだ。大半は機器の安全装置などで自動修正されるが、専門家は通信障害につながった可能性もあると指摘している、ともある。

ソフトエラーとは、『半導体に記録された内容が破壊され、一時的に誤作動を起こす現象。機器の物理的な故障である「ハードエラー」に対してこう呼ばれる。宇宙線が大気と衝突して発生する中性子が半導体を透過する際にデータを破壊する現象が主な原因とされる。中性子は物質を透過するので防御できず、不具合を起こした場所の特定も困難で実態の把握が難しい。半導体を使った電子機器の爆発的増加やインターネットの普及で問題が顕在化。2018 年に通信機器のエラー対策について国際標準が作られた』と解説されている。

コンピューターのプログラムは大規模になると必ずと言っていい程バグが作り込まれる。現役時代の苦い思い出が沢山蘇る。「正しさを完全に備えたプログラムを正しいプログラムとすれば、正しいプログラムの存在する機会は極めて少なくなる」と言われ、バグにより社会的に大きな問題になることがある。が、上記の「ソフトエラー」はバグとは異なり、もっと本質的な問題を内包しているように思える。その原因はエラーの再現の難しさにあるに違いない。従って対策が取れない。

「NTT は中性子を半導体に照射する実験でソフトエラーの発生頻度を測定。同社が国内に持つサーバーなどの通信装置で１日約 100 件のソフトエラーが起きていると推定した」とあるが、内容や傾向までの記述はない。弱点個所の特定や対策が難しいのは想像に難くない。

パソコンや携帯電話でフリーズ（動作しなくなること）を引き起こし、海外では航空機事故の原因とされたケースもあるというのは、現実味をお帯びる。識者は「今後、人工知能（AI）や自動運転など社会インフラの電子機器への依存が高まるほど、大きな影響が出る可能性がある」と指摘する。当然の指摘だが、このソフトエラーとソフトバグが相まって完璧な製品を生み出すのは増々難しくなる。どう対応すれば良いのだろうか。人類は難しい問題を沢山抱えはじめているが、この問題もその一つのように思える。

（2021 年 4 月 2 日）