

# 宇宙用電力ケーブル被覆材の寿命評価に関する基礎実験

十川 和真 (九州工業大学)

2003年10月に、環境観測技術衛星 ADEOS II で発電電力が低下するという事故が起こった。ADEOS II はこの事故によって運用停止となった。調査の結果、事故は太陽電池パドルハーネス部の電力伝送ケーブル被覆材の熱劣化による小さな傷が原因となり、放電が発生したことにより起きたと考えられている。これは、電力伝送ケーブルの傷が人工衛星にとって致命的なものであるということである。また、宇宙空間は真空なので電気が流れる電力伝送ケーブルは温度的に厳しい状態に曝されている。

そこで、本研究は宇宙用電力伝送ケーブル被覆材の寿命評価を行うことを目的とする。今回は寿命評価に関して行った基礎実験について報告する。

実験試料は宇宙用材料としてよく使用される Kapton<sup>®</sup> と宇宙用電力ケーブルの被覆材に使用されるフッ素樹脂の2種類を用いた。

寿命評価をするに当たり、単純な評価方法では最低でも 5000 時間かかるため、小澤法によって活性化エネルギーを求めた。小澤法は活性化エネルギーを短時間で得ることができる方法である。この方法を用いると実測していない温度での寿命も評価することができるので短時間での寿命評価が可能となる。

実験は等速昇温が可能な熱重量分析装置を使用して不活性雰囲気中で行った。実験では試料の質量減少と温度の関係のグラフ (TG 曲線) を取得する。得られた TG 曲線からアレニウスプロットを行うと活性化エネルギーが求まる。得られた活性化エネルギーを利用して寿命評価を行った。今回は試料の寿命となる質量減少率がわかっていないので仮の寿命を 5% として 10°C 毎に評価した。その結果、Kapton、フッ素樹脂ともに質量減少率 5% となるまでの時間を評価することができた。

今後の課題は試料の寿命となる質量減少率を取得することである。寿命はケーブルにひび割れ (傷) が発生した時とする。また、常に同じ質量減少率で寿命となるとは限らないので、質量減少とひび割れメカニズムの相関についても検証する必要がある。