

小惑星サンプル回収用粘着剤の耐真空性試験  
工学部 電気工学科 電気電子コース 本田 一貴

1. 研究背景・目的

2010年6月にJAXAの小惑星探査機「はやぶさ」が小惑星ITOKAWAからのサンプリングを終えて地球に帰還した。検証を行った結果、小惑星ITOKAWAからのサンプリングに成功したことが確認された。JAXAでは従来のサンプリング機構のバックアップのために粘着剤を用いた新たなサンプリング機構を検討している。しかし、ミッションの間は粘着剤は高真空下に曝されるため物性低下が考えられる。本研究では新たなサンプリング機構に用いられる粘着剤の耐真空性評価を行い、宇宙環境下での粘着剤の寿命を予測する。

2. 原理

粘着剤には主成分を軟らかくする働きを持つ粘着付与剤というものが含まれている。この粘着付与剤が粘着性の維持には必要不可欠であり、粘着付与剤が減ることによって粘着性が低下する。また、宇宙環境は高真空であるため低分子物質が脱離しやすくなっている。そして、熱などのエネルギーが加わることでより多くの低分子物質が脱離する。粘着付与剤も低分子物質の一つである。

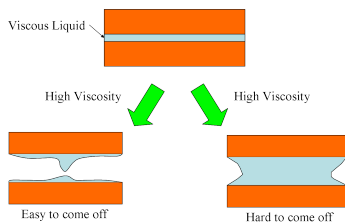


図1 物性低下

3. 試験方法

図2の装置を使って行う。真空下で粘着剤を加熱を行うことで粘着付与剤の脱離を促し物性を低下させる。その後、導き出したデータからアレニウスプロットを作成し粘着剤の寿命を評価する。

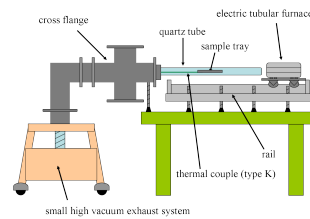


図2 試験装置

4. 試験結果

真空加熱試験による粘着剤の質量減少率は図3のようになった。これらのデータを用いてサンプルBのアレニウスプロットを作成し寿命を評価すると、100°Cの真空下での寿命は約10.5年という結果がでた。また、サンプルAはより長く物性が持つと予測される。

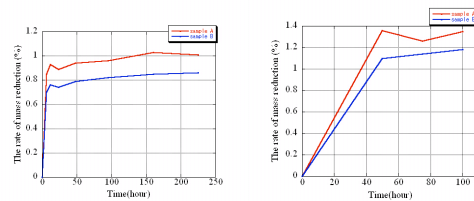


図3 質量減少率

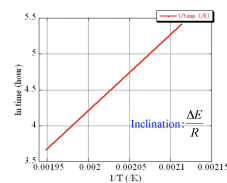


図4 アレニウスプロット