若狭湾エネルギー研究センターにおける
宇宙機器の放射線耐性評価の実施

研究開発部　次長　（照射支援室　室長）
久米　恭

1.　はじめに

宇宙は、古来より人類の興味を惹いてきたが、近年はとくに民間産業で宇宙利用への注目が集まっている。特に、世界的に「ユーザー産業群」と呼ばれるような、宇宙利用サービス産業からのサービスと宇宙関連の民生機器を購入・利用して自らの事業を行う産業の伸びが著しい。ふくい宇宙産業創出研究会はこのような背景をもとに誕生し、エネ研も参画して、当地の関係機関や民間企業が合同で宇宙関連産業に関する調査・研究を実施している。エネ研は、宇宙空間の環境模擬試験実施に必要なエネルギー領域のイオンビームを利用した試験が可能な、国内でも有数のイオン加速器システムを有しており、ふくい宇宙産業創出研究会関係や、その他の県外各機関とともに、主に人工衛星や探査機など宇宙機に使用する機器に対する放射線耐性評価試験を実施している。今回は、このエネ研における宇宙機器の放射線耐性評価試験の実施について紹介する。

2.　エネ研多目的イオン加速器システムと宇宙機器放射線耐性評価試験

エネ研多目的イオン加速器システムは、３種類のイオン加速器と、加速器から出力されるビームを利用する各種ビームラインの組み合わせにより、構成されている。利用目的に応じてビームラインを選択し、そのビームラインに応じた加速器を利用する。試験目的を宇宙機器（半導体など）の放射線耐性評価とする場合には主に、（１）シングルイベント効果（２）トータルドーズ効果（３）はじき出し効果、の３種が対象である。（１）を試験する場合には、２種の加速器の組み合わせ（タンデム加速器とシンクロトロン）と高エネルギー生物照射装置を用い、大気中で実施する。（２）（３）の場合にはタンデム加速器と中エネルギーイオン注入装置、あるいはマイクロ波イオン注入装置を使用し、真空中で試験する。特に（１）は実施手段がイオン加速器利用に限定されており、国内有数のエネ研装置の存在意義がきわめて重要である。

3.　エネ研における宇宙機器放射線耐性評価試験の実例

エネ研における宇宙機器放射線耐性評価は、学術機関等との共同研究や、民間企業からの依頼照射の契約形態により、実施している。ここでは県内機関の共同研究として超小型衛星搭載用部品を開発しているエネ研・福井大学・セーレン（株）の取り組みを紹介する。試験はシンクロトロンで加速された 100 MeV 陽子を高エネルギー生物照射装置（図１）に輸送して実施している。衛星搭載用素子の形状や、素子表面へ入射する際のビームエネルギーにあわせ、ビーム輸送条件を検討し、検証したビームを照射してシングルイベント効果を発生させる。

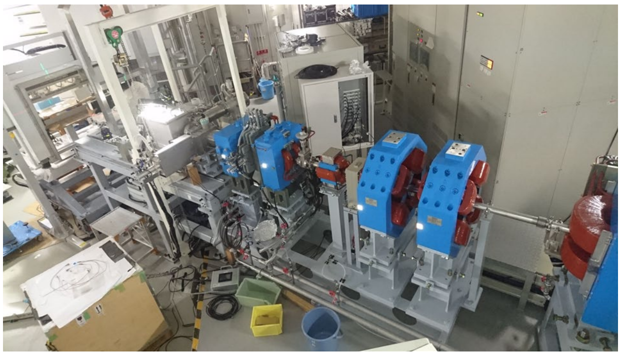

図 1　エネ研高エネルギー生物照射装置。

4.　まとめ

エネ研では、加速器を宇宙機器放射線耐性評価に利用可能とすることで、今後も世界的に市場拡大が期待される宇宙産業に、地域が関与できるよう役割を果たしていく。