

# 半導体漫遊記

## 湯之上隆

2018年11月8日、つくばにあるJAXAで講演した。種子島の宇宙センターでロケットを打ち上げた

「はやぶさ2」で小惑星リュウグウの写真撮ったりしている、あのJAXAである。

この講演に先立って10月3日にJAXAを訪問し、宇宙ステーションやロケットに使われる宇宙用半導体に関する聞き取り調査を行った。その結果、その開発は途轍もなく難しいことが分かった。

まず第1に、宇宙空間には放射線が飛び交っている。地球上でも人間が1年間に被曝しても安全な放射線量は1ミリシーベルトだが、宇宙空間では、2日ですその放射線量を超えてしまう。その放射線が

ら半導体を守るためにアルミニウム(AI)のカバーを施しているという。

しかし、190度の半導体に、5年で1発の確率で、数十ギガeV

の高能エネルギーで飛び込んでくる鉄等の重金属イオンは、AIでは防ぎようがない。従って、プロセス等は、同じものを複数個並べて置き、1個が壊れても別の1個が動作するというようにするしか対策方法がない。

第2に、宇宙用半導体には、放射線対策も含めて、長期信頼性が

必要なものが多い。例えば、宇宙飛行士が滞在する宇宙ステーション用の半導体は、15年以上の長期信頼性保証が必要となる。半導体が誤動作すると、宇宙飛行士の生命に関わる問題が生じるからだ。

これに対して、人間が滞在しない人工衛星用の半導体は、上記ほど

厳しい信頼性は必要ない。また、ロケット用半導体は、打ち上げ時に正確に動作すればいいので、長期信頼性は要求されない。

# ロケットの目的、明確に

## 宇宙用半導体開発は困難

必要なものが多い。例え、宇宙飛行士が滞在する宇宙ステーション用の半導体は、15年以上の長期信頼性保証が必要となる。半導体が誤動作すると、宇宙飛行士の生命に関わる問題が生じるからだ。

これに対して、人間が滞在しない人工衛星用の半導体は、上記ほど

厳しい信頼性は必要ない。また、ロケット用半導体は、打ち上げ時に正確に動作すればいいので、長期信頼性は要求されない。

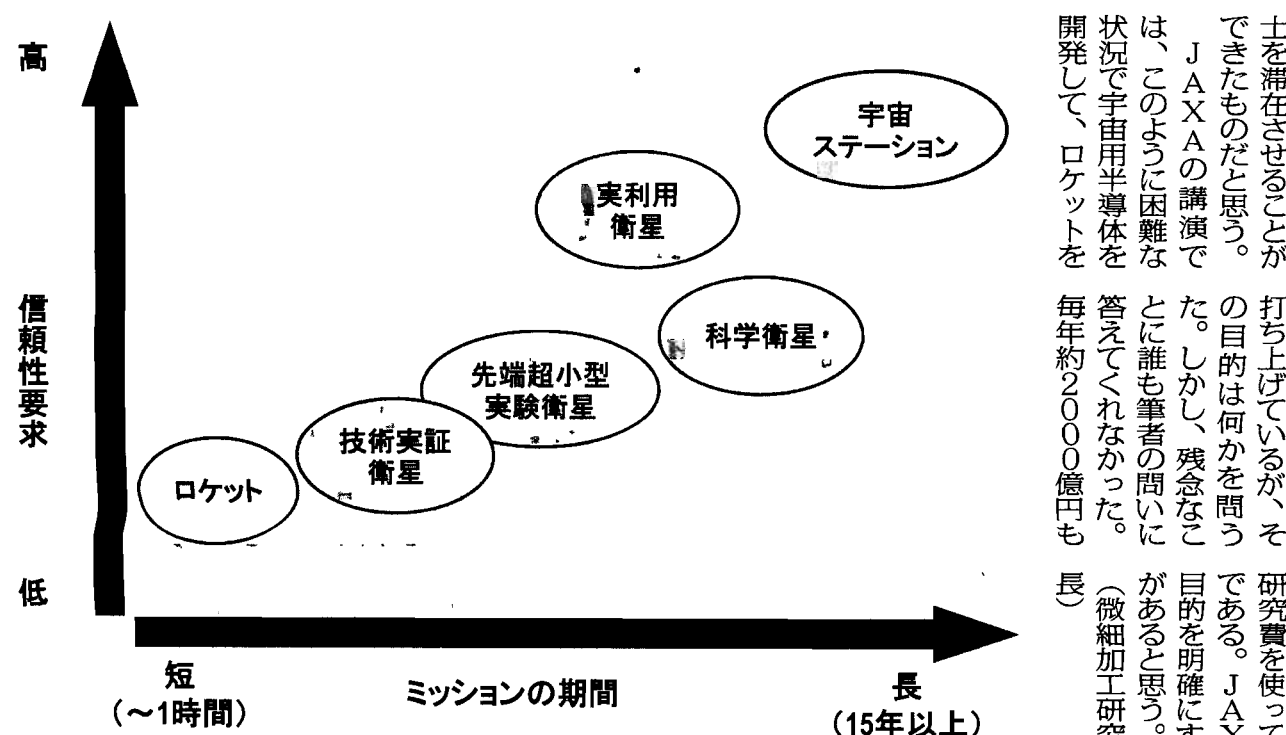


図1 宇宙用半導体への信頼性要求

士を滞在させることができたものだと思う。JAXAの講演では、宇宙用ASICはつくれないう。このように困難な状況で宇宙用半導体を開発して、ロケットを

打ち上げているが、その目的は何かを問うた。しかし、残念ながら誰も筆者の問いに答えてくれなかった。

(微細加工研究所・所長)