

## 能代ロケット実験場 ～新しい実験場のあり方～

能代ロケット実験場 小林弘明

私が能代ロケット実験場(実験場)の実験に初めて参加したのは、1995年9月のATREXエンジン総合燃焼試験ATREX-7でした(図1)。当時大学院生だった自分が、これほど長く「能代」に関わることになるとは全く想像していませんでした。30年前と今の実験場では、かなりの状況変化があり、今後の見通しも含めて考えを述べさせていただきます。

実験場は、宇宙科学研究を行うために開発した新型ロケットを、打ち上げ前に地上実験によって確認する場所として、1962年に設立されました。保安林指定を受けた砂防林の海側に位置しているため、能代市街から比較的近いにも関わらず、国道や鉄道、民家に対して1km以上の保安距離(燃焼実験の際に立ち入り規制する距離)を確保できるのが大きな特色です(図2)。地元の方々の手厚い協力体制もあり、大規模な実験を遂行するための環境が整っていることが、研究者にとっての大きな魅力になっています。

とはいえ、実験場の運営が常に順調であったわけではありません。幸いなことにこれまで人身被害を伴うような災害はありませんが、1983年の日本海中部地震では津波によって大部分の実験場設備が損壊しましたし、2023年のイプシロンSロケット地上燃焼試験では真空燃焼試験棟(HATS)が全損する事故が起きています。実験場自体の意義価値についても様々な議論がありました。2003年のJAXA設立後には、これまで宇宙3機関が所有してきた実験施設の再編が行われ、実験場は一時的に「能代多目的実験場」と名前を変えることとなります。日本の基幹ロケット開発実験としては主に別事業所の施設を使用しますので、能代で維持してきたロケット実験設備を一部撤去し、JAXA全体の基盤費削減に貢献することにもなりました。結果として2000年代から2010年代にかけては能代ロケット実験場での実験数が激減し、年に1回、高圧ガス設備の定期自主検査のためだけに能代に行くという年もあったほどです。現存する実験設備を良好に維持することで、将来のJAXA事業に備えるのはロケット実験場の本来業務ではありますが、このまま手をこまねいていると実験場自体を廃止するという経営判断にもなりかねない、という危機感がありました。このため、「多目的実験場」という名のもとに、ロケット以外のユーザー(顧客)開拓に乗り出すことになったという次第です。最初のロケット以外の大口顧客となったのは、京都大学の超伝導技術研究者(白井康之先生)でした。従来の超伝導機器の冷媒である液体ヘリウムを、安価かつ冷媒としての特性にも優れる液体水素に置き換えるための研究開発が実施されるようになりました。そうこうするうちに、ポンプや液面計、流量計、漏洩センサといった様々な機器の開発実験も持ち込まれるようになり、科学技術振興機構(JST)や新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の大型助成事業や企業によって実験場内に様々な実験エリアが整備され現在に至ります。2024年度は12社17件で合計337日間の外部ユーザー実験

がありましたし、2025年度も数多くの実験が予定されています。今では国内外で「能代」の知名度は各段に向上し、連日のように様々な案件対応をする中で、実験場廃止危機はひとまず回避できたのではないかと考えているところです。

外部ユーザーの積極受入にあたって、実験場のリソース不足や老朽化対策、他部門との関係など、解決すべき課題も明確になりました。リソース不足について、これまではISASの超人研究者がとにかく頑張っってなんとかするという属人的な対応が続いていましたが、ユーザーに一定の負担をお願いすることでサステナブルな対応ができるように改革を行いました。具体的には、直接人件費による、出向契約職員の枠を確保しました。企業等から複数名の出向職員を派遣いただいております。また、秋田県や能代市との連携で地元企業とのマッチングを行い、協力会社の体制も強化しつつあるところです。一方で、常勤する職員の体制は未だ不十分で、相模原からの出張職員に依存する旧来の体制が続いているのが課題であります。ロケット燃焼実験では、燃焼実験を行う期間のみ多数の実験班員が出張者として実験場に来場し、実験の計画マネジメントも実験班自体が担当します。現在でもイプシロンロケットや小型実験機(RV-X)などはこのスタイルをとるので、実験場としてはサポート側に回ります。一方で、ロケット以外の企業実験や大学実験に対しては、実験場が主体となって適切にマネジメントしなければなりません。従って、今後は出張者ベースから常勤者ベースへのマネジメント体制転換が必要となりますが、まだ望ましい状態には到達していません。また、設備の老朽化対策も大きな課題です。強風や塩害の影響により、設備の寿命は他事業所の半分以下になってしまいます。しかしながら、老朽化対策は、地元企業との連携を強化するためのチャンスととらえることもできますし、マネジメントスキル含め職員の能力向上にも寄与しますので、人を育てる業務経験として有効活用していきたい考えです。JAXA 他部門との関係も重要な課題です。実験場では、2030年頃まで宇宙輸送技術部門、研究開発部門、航空技術部門の関連試験が多数計画されています。各部門にとっては、JAXAの実験場としてJAXA事業を最優先にすべきということになりますが、現在の実験場は外部資金の活用による運営が前提として行われており、施設が空いているときに「民間に使わせてやる」というスタイルでは全くありません。「民間にもJAXAにも平等に使っていただいている」という立ち位置であることを、JAXA内でもご理解いただきたく考えています。角田宇宙センターにある官民共創推進系開発センターでも、同様の考え方に基づいて運営されるようですので、「新しい実験場のあり方」について共に考えていければと思います。

今後の展望として、実験場では、2025年夏に拡張エリア「南地区」の開業、2027年度には真空燃焼試験棟の再建を予定しています。能代ロケット実験場の拡張エリアはNEDO水素事業を契機として整備されることになりましたが、宇宙活動にも寄与することを条件にJAXAとしての事業受入と、秋田県からの設置許可をいただいたエリアになります。このため、ロケットの安全基準整備のための着火実験や、小規模な実験機の離着陸試験などでの活用も構想しています。また、新たな真空燃焼試験棟も、ロケットの爆発事故に対して耐性の

ある、使いやすい施設として生まれ変わるほか、液体エンジンへの対応や小型衛星・探査機のスラスタシステム試験などにも利用可能な設備とすることも構想しています。今後の実験場の新展開にご期待ください。



図1 思い出の ATREX 総合システム燃焼試験（1995）



図2 松林と風車と日本海に囲まれた実験場