

宇宙開発の夢を追い続け 気づいたら夢の真ただ中に

昨今の宇宙業界では、多機能・高性能な大型衛星を大きなロケットで打ち上げて観測する方式から、複数の中・小型衛星を打ち上げ、連携させてより広範な観測を行う方向へと変わりつつある。

株式会社 IHI エアロスペースが機体システムを担当するイプシロンロケットは、まさにこの潮流に乗った“使い勝手のよいロケット”だ。2016 年度中にも 2 号機の打ち上げを控えるイプシロンロケットに“飛び方を教え”ている、異彩を放つエンジニアを紹介する。

イプシロンが自ら考えて飛べるように教える

「早い、安い、うまい」ならぬ「早い、安い、正確」がセールスポイントのイプシロンロケットは本誌でも何度か紹介している。射場に運んでから打ち上げまでに掛かる日数の短さ、全体的な打ち上げコストの安さ、そして衛星を確実に軌道に投入する正確さで、今後の宇宙事業をリードするロケットとして世界的に注目されている。

「正確さ」の実現を担当しているのが、今回紹介する後藤（旧姓・泉）日当美だ。後藤は自らの仕事を「イプシロンの頭脳をつくること」と表現する。

前身の M-V ロケットは地上からの通信で誘導されたが、イプシロンは開発当初からロケット自身が常に自分の位置を把握し、軌道修正などは機上のコンピュータが計算して判断する方式をとった。地上からの支援なしに自律的に航行させるためだ。

ロケットの「頭脳をつくる」ためには次の 3 点を教える必要がある。① 飛行経路設計（どのように飛ぶか）、② 飛行安全（どうすれば安全か）、③ 誘導（飛行時に軌道からずれたときどうやって元に戻るか）。飛行経路設計とは、搭載予定の衛星からの要求、例えば衛星投入位置や角度に合わせて飛行ルートを設定すること。「いつ、どこで衛星を宇宙空間に放出するか」も経路設計の一部である。経路の案を作ると、強度設計の部門から「このルートではいきなり強風を受けてロケットが破損する恐れがある」、別の部門から「このルートだと機体表面が高温になる」などのフィードバックもある。また、飛行安全とはどこを飛ばせば安全かということ、誘導とは飛行途中で予

定経路から外れたときに最適なルートに戻るための復旧方法だ。このような情報をロケットに組み込むことによって、初めて自律飛行が可能になる。「打ち上げ前に飛び方を教えてしまうので、ロケットが飛んでいる間私たちは何もすることがありません。」と後藤は笑う。

宇宙の謎を解くには、宇宙開発を進めなければ！

宇宙の魅力にとりつかれたのは、小学生のころ、科学雑誌で宇宙に関する記事を読んだことから。それ以来「宇宙に関わる仕事をしよう」と大学では宇宙物理学を専攻し、未解明のブラックホール理論の研究に励んでいた。当初は研究者を目指していたが、あるとき転機が訪れた。

「宇宙現象の仮説が実証されるかどうかは、観測



株式会社 IHI エアロスペース
ロケット技術部
システム技術室
後藤（旧姓・泉）日当美



イプシロンロケットモニュメント前にて

データに懸かっているのです。ということは、宇宙の謎に迫る実験や観測がもっと気軽にできなければ……。そのためには、ロケットや衛星の技術が必要。『仮説を仮説のままにしておいてはダメだ。私がエンジニアになって宇宙開発を進めよう！』と思ったのです。」

宇宙の謎を解く夢から離れたわけではない。むしろ同じ夢をもち続けていられることへの自負がある。「子どものころからずっと同じ夢を追い続けて、気がついたら、夢の真っただ中にいられて幸せです。」

後藤の仕事の目的は「衛星の要求に応えること」だ。一般に人工衛星のミッションは「地球の観測」、「宇宙の観測」、「地球の引力範囲を離れた宇宙の探索」の三つに大別されるが、衛星のミッションはそれぞれ異なる。イプシロンは、1段目にはH-II Aロケット用補助ブースターを活用、2段目と3段目はM-Vロケットの上段モータを改良して用いるなど、ある程度標準化されたロケットだが、指定されたピンポイントに正確に投入するための飛行経路設計、つまり「飛ばし方」は毎回フル・オーダーメイドになる。どうしたら搭載する衛星にとって最適の飛ばし方になるかを見つけ出すことが、仕事の面白さでもあり苦勞する点でもあるという。

想像力と行動力、コミュニケーション能力を発揮して

「飛行経路を作るのに過去の報告書をよく参考にするのですが、報告書に経路は書いてあっても、なぜ『ちょっと右よりに飛ばした』のか、なぜ『蛇行させた』のかなどの理由は大抵書いてありません。その

時点でのロケットの性能や衛星の特徴などからいただいたの目星は付くのですが、本当のところは分からない。ですから、システム設計をされた技術者に聞きに行くこともあります。」

あらかじめその飛行経路の『なぜ』に対して、想像力をフル稼働して立てた仮説をメモにまとめ、それを基に技術者から本音を引き出す。「合っていれば、『そうですよ』と認めてくれます。が、私の仮説が間違っている方がより詳しい説明を受けられることが多いですよ（笑）。」

後藤によれば、ロケットの製造現場には、航空宇宙工学や電子工学、燃料の化学を学んできた人が多く、理論物理学を専攻した後藤は変わり種だという。しかし、学生時代に理論仮説を立て、そのうえで計算を繰り返したことがここで役立っている。さらには「いろいろ気になる」、「どうしても知りたい」という好奇心と熱意から生まれる行動力、そしてコミュニケーション能力……。後藤が最も本領を発揮する点は、この辺りかもしれない。

目下、イプシロン2号機の打ち上げ成功に向けて注力している後藤だが、10年後の宇宙開発についてこんな夢を語ってくれた。「3Dプリンターで気軽に製造でき、毎週打ち上げるようになっていくかもしれませんね。」イプシロンならそれもあながち夢ではなさそうだ。「そうなったらイプシロンは後輩に任せて、私は新しいロケットを一から開発したいと思います。」

もっともっと宇宙の不思議を解明したい。その思いが今も後藤をさらなる宇宙開発へと駆り立てている。



イプシロンロケット初号機打ち上げメンバー