

特色ある学校

第8回ものづくり日本大賞について

ラジオ部モデルロケットへの取組

前埼玉県立大宮工業高等学校長 宮原 浩
(日本工業大学工業教育研究所特任教授)

1. はじめに

本校は、大正14年に国鉄大宮工場（現JR東日本大宮総合車両センター）の技工見習教習所を仮校舎として間借りし、町立の夜間乙種工業学校として開校した。その後、学校移転が3回あり、現在の本郷町に移った時期に男女共学となった。

現在、全日制課程においては、機械、電気、電子機械、建築の4学科、定時制課程の工業技術科を設置している。

昭和34・36年音楽部が全国吹奏楽コンクール優勝、昭和43年第40回選抜高等学校野球大会においては埼玉県での初優勝を果たした。また、柔道についても平成28年度には関東大会への連続出場（50回）が表彰された。

本校卒業生の多くは県内を中心に約65%～70%が就職をしている。進学は工学系大学を中心に圧倒的に指定校推薦枠入学をしている。令和元年度からは県立学校として初のコミュニティスクール（学校運営協議会）が設置された。

2. ものづくり日本大賞について

この賞は、「ものづくり」に携わっている各世代の人材の中で、特に優秀と認められる人材に内閣総理大臣賞等を授与することで顕彰し、今後の技術・技能の更なる発展や継承に寄与することを目的として、平成17年より隔年開催をしている。この開催にあたっては、経済産業省、国土交通省、厚生労働省、文部科学省の4省庁が連携し、実施している。

3. 内閣総理大臣賞について

ものづくりに関する競技会等において、各省庁大臣賞の受賞（今回は平成29年度又は30年度が対象）等をした者の中から、特に優れた成果を収めた個人・団体を表彰する文部科学省の青少年部門（内閣総理大臣賞）に応募したものである。応募にあたっては、県教育委員会等を通じて行うことから、ラジオ部の国際大会の実績（フランス国際大会第2位、イギリス国際大会第3位）が応募条件に見合っているかを確認し、応募したものである。なお、応募にあたっての添付資料提出においては、ロケット甲子園や国際大会等の支援に係る関係団体の一つである一般社団法人日本航空宇宙工業会様に会報誌の資料提供をいただいた。

4. モデルロケットへの道

ラジオ部は、昭和26年に電子工作を目的に創立され、その後はアマチュア無線を主体として活動をしていた。創設当時は部員数も多く活況であったが、情報通信網の急速な発展に伴い、電話も携帯電話からスマートフォンに変わるなど社会生活に大きな変化をもたらした。そのような時代背景の中、部員数が減少し、活動自体がままならない状態となっていた。平成25年度県立浦和工業高校から異動し、顧問となった竹前泰治教諭（現県立久喜高等学校定時制教頭）が活動範囲を広げることに目を向け、モデルロケット製作に取り組み始めた。

その際、国立研究開発法人科学技術振興機構

(以下 JST) の「中高生による科学部活動振興プログラム」への、「モデルロケットの開発及び段階的なミッションの達成」で応募し、3年間の支援(平成26年度～平成28年度)を受けることができた。この支援では、大学等と協力し、生徒の課題発見・問題解決能力の育成を行い、あわせてプレゼンテーション能力の向上を目指すことを目的とした。内容は缶サット(超小型観測衛星)を自作モデルロケットで打ち上げるため、小型モデルロケットの研究をとおして、衛星を載せられる大型のモデルロケットの開発を行うことであった。あわせて、「ロケット甲子園」へ出場して優勝し、国際大会へ参加することも挙げた。

5. JSTの支援による取組

(1) 日本モデルロケット協会の指導

平成26年度NPO法人日本モデルロケット協会山田誠会長を招き、1,2年生に対して基礎講座を行っていただいた。安全指導やモデルロケットの歴史や理論、実際のロケット開発の歴史についてもお話をいただき、開発を進めるにあたって示唆をいただいた。また、小型のモデルロケット大会に参加することを通して、思うような結果が得られない失敗を何度となく経験しながら取り組んだ。大会に参加することによって、他の参加団体から多くのことを学び、独自の製作技術を確立するまで約1年以上を要した。



山田会長による講義と打上げ指導の様子

(2) 東洋大学での風洞実験

平成27年度工学部機械工学科藤松信義准教授(航空宇宙工学、高速空気力学等)より、小型モデルロケットの風洞実験及び解析方法について教示いただいた。この実験データは実際の

モデルロケット(火薬エンジンが20gを超える)にも当てはめることができた。特に本校敷地内や近隣においては、モデルロケットを打上げることは困難なため、理論と正確な設計により、安全に打上げすることを学ぶことができた。



風洞実験装置を使用した実験と理論値計算についての講義

(3) 日本大学での超小型衛星実験

平成28年度理工学部航空宇宙工学科宮崎康行教授、山崎政彦助教(現准教授)より、実験用超小型衛星HEPTAを使用した小型衛星に関する講義及び実験の指導をいただいた。実験では、様々な制御機器を学習したのちに、自ら課題を設定し、実験と結果のプレゼンテーションを実施した。日本大学には数回にわたり訪問し、ご指導をいただき、モデルロケットを理論的に説明することに活かされた。



講義と小型観測衛星HEPTAの実験

6. ロケット甲子園に向けて

秋田県能代市で毎年8月中旬に行われる日本最大規模の学生/社会人によるロケット打上イベント(能代宇宙イベント2005年～)の中で、中高生対象のロケット大会をロケット甲子園(2009年～)として実施している。(昨年度からは静岡県朝霧高原に場所を移し、また、中学生の参加が認められた。)この大会で優勝すると翌年度の国際大会に出場する権利を獲得できる。2016年の国際大会に、前年度優勝校の秋

田県立秋田北鷹高等学校が初めて出場している。

(1) ロケット甲子園等の大会について

モデルロケットは、紙・木・プラスチックを材料とするロケットである。全長1m弱の中型のモデルロケットを高度約240m（高度計が搭載される）に打上げ、搭乗員に見立てた生卵を傷つけないようにパラシュートで決められた滞空時間で回収する競技である。国際大会はこの内容に英語によるプレゼンテーションが課せられる。

(2) モデルロケットの製作と大会参加

中型のロケット製作に関しては、まったくの手探り状態であった。当初は、米国からモデルロケットのパーツ類を購入した。生卵を保護する容器開発は校舎4階から落下テストを繰り返して1か月あまり時間を要した。これらの様子は後々、BS 11の番組取材を受けることになった。大会のルールは毎年変更があり、その指示に従って製作をする。平成27年度からはパラシュートも含め、極力パーツ類も自作するよう努めた。

ロケット甲子園には平成26年度から参加し、2位、平成27年度は6位という結果であった。平成28年度は、モデルロケットの仕様が異なる形であり、上部が太く、下部が細い構造であった。特に落下時において、上下を分離させる必要があり、接合部分の工夫が必要であった。この時は、プラスチックを旋盤で加工したり、紙を二重にして、螺旋巻きする手法を初めて取り入れた。実際に打上げ練習ができないため、部員全員で試行錯誤、実験やフリーソフトのシミュレータソフトも活用した。そして、国内大会で優勝し、2017 IRC（International Rocketry Challenge）フランス大会出場の権利を得た。



製作の様子（旋盤の削りだし等）



パラシュートの製作と組立前ロケットパーツ



分離実験の様子と優勝メンバー（能代市にて）

7. 2017 IRC（フランス・パリ大会）に向けて

(1) プレゼンテーションの準備

国際大会は技術評価6割、プレゼンテーション4割の総合得点で順位が決定する。英語によるプレゼンテーションでは、大きな1枚の紙に内容をまとめプレゼンテーションする。美術教諭の指導や英語科教員等の指導をいただいた。

また、理論的に形状を説明するため工学的実証をすべく、機械科教員の協力を得て試験機で計測実験を行うなど、自ら必要なデータを集めた。特に今回のモデルロケットは上下の大きさが異型であるため、上下接合部分の説明が鍵になると思われた。この課題に対して生徒達は、簡易風洞実験を繰り返し行い、空気の流れを写真に収めるなどの工夫を行った。「チーム宮工」として学校全体で取り組んだのである。



英語科の指導と生徒教職員に向けて発表会

(2) フランス（ル・ブルジェ空港）大会結果

当初日本人には不利とされたプレゼンテーションで2位と健闘した。1位のイギリスとの差

がわずか1点であった。フライオフ（打上げ）はイギリスが失格、日本は3位、総合得点で第2位となった。アメリカが総合優勝、80回以上の打上げ練習実践の成果と言える。

本校では打上げ場所として都道府県知事の認可が厳しく、火薬エンジン購入も出来ないため、大会仕様の打上げ練習は不可能であった。



A I Aシャーレーの準備や事務局助言



発射台前と各国選手交流会の様子

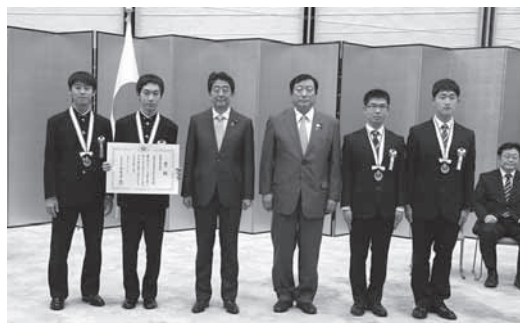


エドゥアール・フィリップ首相の歓迎 ©ParisAirshowTV
アポロ15号宇宙飛行士アルフレッド・ワーデン氏と

8. 第8回日本ものづくり大賞受賞式

紙面の都合上2018 IRC イギリス大会の内容は割愛させていただく。この2年連続入賞により、令和2年1月8日首相官邸において安倍総理より表彰された。また、関係祝賀会冒頭安倍総理から大宮工業高校の取組が紹介された。「(略)大宮工業高校の皆さん、ロケット国際大会の2年連続の入賞、本当におめでとうございます。次世代の日本のものづくりを担う若者たちが育ち、世界を舞台に活躍していることを大変うれしく思います。国際大会ですので、プレゼンも英語で行われたと伺ったところでありま

すが、ロケットを日本語で説明するのも大変難しいのですが、それを英語でプレゼンして、世界をうならせた。本当にすばらしいなと、頼もしく思います。(略)」



表彰式（安倍総理と亀岡文科副大臣とともに）



2017年当時の部長が安倍総理と梶山経産大臣に説明している様子。祝賀会場において生徒と総理

9. おわりに

国際大会に出場する際の最大の懸念が生徒旅費であった。この点については、1年前から地元企業等にも働きかけ、ナブテスコ様を始め協力いただいた。イギリス大会はI H I 様、ロッキードマーチン社様もあわせて支援いただいた。今後も日本代表の生徒渡航費を継続支援できる体制が整えられたことは大変喜ばしいことである。米国ではSTEM教材の一つとしてモデルロケットに取り組んでいる。日本は航空宇宙分野については先進国より相当の遅れがあるとされている。今回の顕彰が、中高生の関心を高められれば幸いである。