

二宮忠八関連資料の所在調査と工業高校生人材育成事業への展開

馬淵 浩一

1. はじめに

1.1. 本稿の目的

4年に一度開催される「国際航空宇宙展」が2012(平成24)年秋に名古屋で開催されることとなった。同年にはわが国初の国産ジェット旅客機MRJの初フライトも予定されており、自動車産業に次ぐ中部地域の新しい成長産業が飛躍する一年となると考えられている。国際航空宇宙展はB to B(Business to Business)の性格が強いため、名古屋市科学館ではこれを補完し、航空機産業に関する一般市民の理解増進を目的とした特別展「航空宇宙展(仮称)」を開催する予定である。

この特別展で二宮忠八(以下、「二宮」とする)の展示が可能かどうか feasibility study を行うため、2009(平成21)年、関連資料の所在調査を行った。二宮は、1903(明治36)年のライト兄弟によるライトフライヤー号より12年早く模型飛行機を製作し、飛行実験を成功させた人物である。有人飛行機も考案し、軍に上申したが却下され実現に至らなかった。

今般行われた二宮の関連資料調査の結果から、二宮自作の模型飛行機を借用展示することが可能となっただけでなく、別途、工業高校生に対する人材育成事業を実施することとなった。インターンシップによってキャリア形成を図る本事業の詳細は別稿で報告することとし、本稿では特別展調査から人材育成事業への展開の経緯について示す。

1.2. 既往研究

城下⁽¹⁾は二宮の経歴を簡単に紹介するとともに、当時の機械工業の水準に照らして、上申が受け容れられた場合の有人飛行機の可能性について論じている。鈴木^{(2),(3)}は、二宮が考案した有人飛行機である玉虫型飛行機の工学的合理性について指摘した。また、野口⁽⁴⁾は玉虫型飛行機をモデルとし、滑空可能な飛行機を設計製作して二宮の生地八幡浜でジャンプ飛行実験を行った。

この人材育成事業は、大学、研究機関、民間企業な

どの支援を得て工業高校生が自ら二宮の玉虫型飛行機を基とした飛行機を設計製作し、ジャンプ飛行実験を実施して航空機産業への理解を深め、職業選択のきっかけを与えようとするものである。キャリア教育、工学教育、博物館資料を活用した科学技術史教育などの視点を内包する事業として立案されたものであり、その点に意義があると考えている。

2. 二宮忠八の人物略史

二宮自筆の日記をまとめた『二宮忠八小伝』⁽⁵⁾を参考にすると、二宮の略史は以下のようにまとめることができる。

二宮は、1866(慶応2)年、現在の伊予国宇和郡八幡浜浦矢野町(現愛媛県八幡浜市矢野町)に生まれた。子供のころから探究心が旺盛で夙作りに没頭した。12歳の時、父親と死別し、家業を支えるために呉服店、印刷所などでのさまざまな職に就いた。夜学で学ぶために、工夫を凝らした夙を製造し販売して学資金を得た。その後、北宇和島郡松丸で薬種商を営む伯父を手伝うこととなった。1886(明治19)年、生地の八幡浜に戻り、海産物の行商を手伝いながら漢学、南画を学び、また測量や製図の仕事に就いた。

徴兵年齢となった1887(明治20)年、香川県の丸亀第12連隊の看護卒として入営した。上等兵に昇進した1889年(明治22)年、秋季機動演習の帰途、仲多度郡十郷村の樅の木峠で空飛ぶカラスの群れに気に留めた。2年後の1891(明治24)年、船のスクリューからヒントを得、プロペラ、3つの車輪、聴診器のゴム管(動力)からなるカラス型模型飛行機⁽⁶⁾を完成させた。実験飛行は4月29日、丸亀練兵場にて行われ、およそ10mの飛行に成功した。

カラス型模型飛行機の実験飛行に成功した後、二宮は有人飛行機の製作に没頭した。1893(明治26)年、

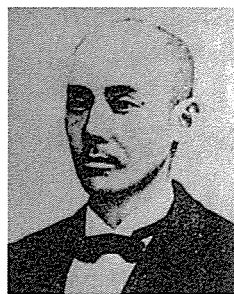


写真1 二宮忠八肖像

翼長約 2m の複葉人力飛行機の模型を完成させ、玉虫をヒントとしたことから玉虫型飛行機と名付けた。翌 1894（明治 27）年、日清戦争勃発によって野戦病院の一等調剤手として従軍した際、上官に玉虫型飛行機を上申したが理解されず却下された。

1898（明治 31）年、失望した二宮は軍を辞し、大阪の大日本製薬に入社した。品質の良い薬品の製造に尽力し会社を発展させ、経理担当重役に抜擢されるまでになった。同社勤務で蓄えた 1 万円を資金として、1902（明治 35）年、京都府八幡町（現京都府八幡市）の精米所を買い取り、精米機の石油発動機を搭載した玉虫型飛行機の製作を本格的に再開した。その骨組みを完成させた頃、1903（明治 36）年 12 月 13 日、ライト兄弟が世界初の有人動力飛行実験に成功したことを知ると、二宮は以後の研究を断念した。

1913（大正 2）年、販売部内の不正経理の責任を取り辞職し、大阪市北浜から京都府八幡町に転居した。その後の飛行機の普及に伴い、国内での飛行機による死亡事故の報に接する機会が増えたため、1927（昭和 2）年、慰霊を慰める飛行神社を自宅敷地内に建立し祭祀することとなった。1936（昭和 11）年 4 月 8 日に胃癌のため没した。

3. 関連資料館の調査結果

3.1. 二宮忠八飛行館

（香川県仲多度郡まんのう町追上 358-1）

カラスの飛翔をヒントに固定翼飛行機の着想を得、カラス型模型飛行機の滑空実験に成功した場所が現在の香川県仲多度郡まんのう町である。2006（平成 18）年、二宮を顕彰する目的で、国道 32 号線沿いの道の駅「もみの木パーク」敷地内に二宮忠八飛行館が開館した。

展示室には、二宮の次男・顕二郎が製作したカラス型、玉虫型の両模型飛行機が展示されていた。前者は滑空可能なものとして二宮の設計に従って製作したものである。後者は、二宮が軍へ上申の際に残したスケッチを基に製作したものである⁽⁷⁾。



写真 2 玉虫型飛行機（万博展示機）

さらに、1985（昭和 60）年に開催されたつくば万博の政府館に展示された玉虫型飛行機（翼長約 5m）が展示されていた（写真 2）。これも二宮が軍に上申した際のスケッチを基にしている。二宮忠八飛行館の開館を担当したまんのう町役場・松下信重総務課長補佐によると、二宮の次男が製作した 2 つの模型飛行機は以前、町立仲南北小学校に保存されていたが、2006（平成 18）年の統廃合によって保存場所を失い同館に移設したという。万博展示機は、会期終了後、当時の満濃町（現まんのう町）が万博事務局から譲り受け、中央公民館、物産品センター販売所などの保管場所を経て、二宮忠八飛行館の開館時に移設したものであるという。

3.2. 八幡浜市郷土資料館（愛媛県八幡浜市本町 60-1）

二宮の生地である愛媛県八幡浜市には、市立図書館との複合施設である郷土資料室に二宮の関連資料が保存展示されていた。

二宮自身が製作したカラス型模型飛行機、玉虫型模型飛行機がガラスケース内に展示公開されていた。両者は八幡浜市の市指定文化財となっている。カラスの滑空、船のスクリューなど飛行機を考案する上でヒントとなったスケッチ図などの史料もいくつか展示されていたが、これらの原本はすべて後述する京都府八幡市の飛行神社が所有している。同市での晩年の住居も復元展示されていた。井上千秋学芸員と協議したところ、2 つの模型飛行機の当館特別展への貸出が内諾された。

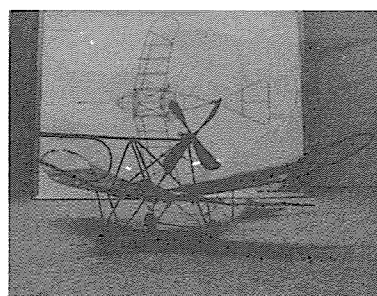


写真 3 カラス型模型飛行機



写真 4 玉虫型模型飛行機

さらに、図書館の資料庫には愛媛県立八幡浜工業高校機械科の生徒が設計した図面も収蔵されていた。矢野智・元八幡浜工業高校機械科教諭（現非常勤講師）へヒアリングしたところ、これは後述する市庁舎に展示された木製小型模型の図面であることがわかった。

3.3. 八幡浜市市民スポーツセンター （愛媛県八幡浜市北浜 1-5-1）

市民スポーツセンターのロビーに日本大学理工学部航空宇宙工学科・野口常夫講師（当時）設計の飛行機が展示されていた。これはカラス型模型飛行機実験の成功から 100 年を記念する行事として八幡浜市青年会議所が野口講師に依頼し、1991（平成 3）年、八幡浜市での滑走実験の際に使用されたものである。二宮の設計にない水平尾翼、垂直尾翼などが取り付けられており、玉虫型飛行機を基としつつ工学的な検証を踏まえた機体となっている。



写真 5 日大機

翼長 9.5 m、胴体 5.5 m であり、Rotax 社製エンジン（436.5 cc/39.6HP）が取り付けられていた。左右への旋回機能はなくジャンプ飛行のみを視野に入れた設計であったことも判明した。また、本機的设计図面一式が八幡浜市青年会議所に保存されていることも明らかになった。

3.4. 八幡浜市役所（愛媛県八幡浜市北浜 1-1-1）

市庁舎エントランスの吹き抜けに、1993（平成 5）年、太陽石油株式会社が寄贈した玉虫型飛行機の木製模型が吊り下げられていた。翼の上面に膨らみがないことなど、二宮のスケッチを基に忠実に復元したというより、二宮のアイデアを簡略に表現するコンセプトで製作されたものであると判断される。ロビーには、八幡浜工業高校生の設計製作した木製カラス型飛行機模型および玉虫型飛行機もガラスケースに展示されていた。

矢野智講師によると、郷土資料室に保存展示されて

いる二宮製作の 2 つの模型飛行機の傷みが顕著であり、将来の復元を視野に入れ、詳細に採寸して部品図、組立図を製作することを、1983（昭和 58）年末に市立図書館から依頼されたという⁽⁸⁾。二宮没後 50 年を睨んだ図面製作であったことも示されている。このとき製作した図面を基に、同校の生徒との共同作業で製作した模型飛行機が市役所ロビーに展示されることとなった。

3.5. 飛行神社（京都府八幡市八幡土井 44 番地）

二宮が玉虫型飛行機の製作を断念した後、京都府八幡浜市の住居内に建立した神社である。資料館が併設され一般公開されている。二宮が晩年住んだ自宅敷地内に建てられた施設であり、二宮に関する一次資料の大半はここに保管されている。現在の友部享宮司は二宮の親族から依頼されて宮司を務めるとともに資料館を管理運営している。

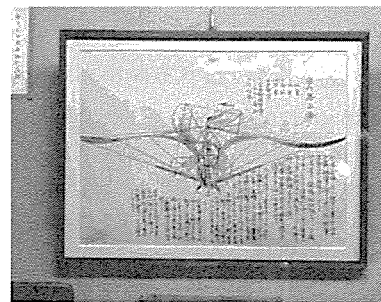


写真 6 玉虫型飛行機スケッチ

二宮自作のカラス型模型飛行機、ならびに玉虫型模型飛行機とそのスケッチが展示してあった。スケッチの原本は二宮家が所有しており展示されたものは複写である。このスケッチが基となって、日本大学理工学部・野口常夫講師による復元がなされた⁽⁹⁾。

4. 飛行機の着想と改良改善および工学的評価

二宮は正規の工学教育を受けていない。人を乗せて空を飛ぶ機械としての飛行機に関する知識のない時代において、二宮による飛行機の着想とその工学的評価を行うことは意義があるものと思われる。

まず飛行機の着想の経緯に関して示す。二宮自筆のスケッチと日記の記述によると、飛行機の着想はカラスの滑空のような自然現象の省察や、生地の港で見た船のスクリューなどに依拠していることが示されている。自然や生活の場面からの情報の再編集によって着想されたことに特徴がある。この点はライト兄弟とは異なる。その先の、飛行機の着想から改良改善を加え

実際の飛行機を創造していく過程については、新たな史料を発掘しさらに詳しい科学技術史研究が必要であると思われるが、本稿の範囲を逸脱するためここではこれ以上触れない。

次いで工学的な評価について示す。カラス型模型飛行機、玉虫型人力飛行機、玉虫型有人飛行機の特徴について、宇宙航空研究開発機構（JAXA）におけるヒアリング⁽¹⁰⁾を参考に以下に示す。

4.1. カラス型模型飛行機

カラスが羽ばたくことなく滑空できる点に注目し考案したゴム動力の模型飛行機である。単葉で聴診器のゴム管を動力としている。2枚プロペラが後部に配置された推進式である点を除けば、今日の模型飛行機とほぼ同一の形状となっている。車輪を3つ備え、地上から自走して舞い上がることができる。

工学的には低速飛行における安定性の点で、牽引式よりもプロペラを後方に置いた推進式が優れている。しかし、戦闘機として考えた場合、操縦席に機銃を配置することを優先してプロペラを後方に置いた可能性も否定できない。この辺りは二宮の日記に記載されておらず、判断不能である。

4.2. 玉虫型人力飛行機

玉虫を基に有人飛行機を考案した結果が、軍への上申に付された自筆スケッチと模型飛行機で残されている。複葉で翼を曲面とするガルウィングであり、かつ支柱で翼を支えるパラソルウィングが採用されている。方向舵が先頭部にあること、水平尾翼と垂直尾翼を持たないことが今日の飛行機と異なる点である。動力は自転車のようにペダルを足で踏み、推進式4枚プロペラを回転させる機構である。ライトフライヤー号にない車輪を備えていることにも特徴があり、離着陸についての実用的な検討がなされている。着想の段階であり、人力で滑空に必要な推力、すなわちプロペラの回転数が得られたかどうか疑問である。

低速飛行時に浮力を上げるために複葉が選択されることには工学的合理性がある。しかし、水平尾翼がないことは安定性を低下させている。この点については、自然の模倣に留まった二宮の考案の限界が示されていると思われる。

4.3. 玉虫型有人飛行機

足踏みから石油発動機へと動力を転換したものである。精米所で利用されていた石油発動機を活用するこ

とを思いついたが、高々2馬力では航空機のエンジンとしては力不足であり、当時まだ希少だったオートバイのエンジンを搭載することを思いついたことに特徴がある。しかし、ライト兄弟の成功の報に接し、製作を断念した経緯は前述のとおりである。動力を除く飛行機の構造は玉虫型人力飛行機と同一である。

5. 工業高校生人材育成事業への展開

以上の調査結果から、所期の目的である二宮製作の模型飛行機の特別展への借用が可能となった。一次資料の借用が叶うことは博物館展示として最良の結果である。しかしこれだけでは展示として不足している。ストーリーを構成する上で次に必要なコンテンツは、二宮の考案の工学的妥当性を示すことである。その意味において、設計に若干の修正を加えジャンプ飛行を実証した日大機を展示することは意義がある。しかしながら、翼長9.5mの飛行機をいったん分解し、専用車で輸送、特別展会場で再組み立て、さらに特別展終了後の原状復帰までに要する経費は決して僅かではない。そこで、

- 1) 二宮による玉虫型飛行機の着想を基に、工学的合理性を備えジャンプ飛行可能な新たな飛行機の設計製作を科学館が計画する。
- 2) 製作者は工業高校生とする。航空機産業の人材育成事業としてインターンシップを組み込んだ教育プログラムを開発し、その製作過程やジャンプ飛行実験結果とともに特別展に展示する。

この2点を骨子とした特別展関連事業を立案することとなったが、その際、2012（平成24）年度の単年度決算による特別展予算以外の事業資金を獲得する必要があった。大学、企業との連携による人材育成事業にまとめ上げれば資金的課題の解決の道が開けるのではないかと考えた。航空機産業の人材育成は中部地域の産業振興施策と合致し、しかもその施策の優先順位は高く、産業界も将来の成長を見越し人材育成に熱心である。このような地域の事情に鑑み、中部経済産業局の助言を得つつ事業計画をまとめ、全国中小企業団体中央会による「2010（平成22）年度ものづくり分野の人材育成・確保事業」の公募に応募し、採択され約1000万円の補助金を得ることとなった。

2010（平成22）年12月現在、名古屋市立工業高校機械科（1～3年生）の有志生徒17名が、航空宇宙研究開発機構（JAXA）、名古屋工業大学、中日本航空専門学校、光生アルミニウム工業(株)、ベストテック(株)、(株)和田製作所、(株)エアロへのインターンシップに参加

し、助言、指導を受け、玉虫型飛行機をモデルとした飛行機の製作を行っている。製作機は2011（平成23）年7月に完成の予定である。その後、地上走行などの実験を重ね、国土交通省の飛行許可を得て、2012（平成24）年5月にジャンプ飛行の公開実験を行うとともに、7月から開催される特別展でも公開する手筈となっている。

【謝辞】

調査に際し、八幡浜市教育委員会・井上千秋学芸員および宇都宮菜乃事務専門員、香川県仲多度郡まんのう町役場・松下信重総務課長補佐、愛媛県立八幡浜工業高校・矢野智非常勤講師、飛行神社・友部享宮司には大変お世話になった。感謝の意を表する。

<注>

- (1) 城下荘平「二宮忠八の模型飛行機」、日本機械学会2010年度年次大会講演論文集、2010年、No.5、pp.255-256。
- (2) 鈴木真二「プロペラの起源と二宮忠八」、航空情報、2003年2月号、pp.45-49。
- (3) 鈴木真二「プロペラの起源と二宮忠八2」、航空情報、2003年3月号、pp.41-45。
- (4) 愛媛新聞「100年の時空超えフワリ忠八翁の玉虫型機」、1991年10月24日。
- (5) 宗教法人飛行神社『二宮忠八小伝』、2002年。
- (6) 二宮は「飛行器」と命名したが、本稿ではすべて「飛行機」に統一した。
- (7) 「模型」という用語には2つの意味が内包されている。カラス型模型飛行機は実際に滑空可能な飛行機であり、小型であるが機能を伴うものを意味している。これに対し、玉虫型模型飛行機は、有人飛行機の姿形を示す目的で、スケッチから製作した小型サンプルであり滑空機能を伴わない。模型の意味に関しては、拙著「ワットの蒸気機関の展示化」、『技術史教育論－理論と実戦－』、玉川大学出版部、1995年、pp.363-372などを参照。
- (8) 矢野智・内藤善文「二宮忠八考案カラス型及び玉虫型模型飛行機図面の作成」、工業教育、1997年、第33巻、195号、pp.41-45。
- (9) 上掲(4)
- (10) 宇宙航空研究開発機構（JAXA）岡井敬一研究員へのヒアリングによる。2010（平成22）年8月19日実施。