

巻頭言

航空学科創設 100 周年によせて

久保田弘敏（昭和 40/3. 航空工学専修）

ライト兄弟が世界で初めて動力付きの飛行機で初飛行したのが 1903 年でしたが、ツィオルコフスキーがロケット理論を発表したのも同じ 1903 年でした。したがって、世界の航空、宇宙の歴史が始まったのはともに 1903 年と認識されています。その後、約 120 年の間に世界の航空宇宙分野の科学・技術は著しい発展を遂げてきました。その中で、日本においては、1918 年 11 月に東京帝国大学評議会で我が国最初の航空学科設置が決定され、1920 年 9 月、工科大学（現 東京大学工学部）に航空学科が創設されました（図 1）。したがって、2020 年が航空学科創設 100 周年にあたります。その間、1945 年から 1954 年まで航空に関する研究・教育活動が停止された空白期間がありましたが、航空学科の精神は第一工学部内燃機関学科、第一工学部応用数学科、第一工学部機械工学科、第二工学部機械工学科、第二工学部物理工学科、第一工学部航空学科原動機専修、工学部応用数学科、工学部分校応用物理学科等の名称で引き継がれてきました。1954 年の再開後は航空学科航空学専修と原動機学専修の 2 コース制が続きましたが、1963 年には宇宙工学専修も設置され、3 コース制となりました。大学院重点化に伴い、1993 年に学科名称が航空学科から航空宇宙工学科と変更になるとともに、専修コースも航空宇宙システム学専修と航空宇宙推進学専修の 2 コースになり、1995 年からは大学院重点化の完了に伴い、教員は大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻を本務とすることになりました。このような学科の沿革は航空学科 100 年史に詳細に述べられています。

航空学科の最初の学生は阿河財造、河田三治、守屋富次郎の 3 氏でした（図 2）が、その後現在までの卒業生は 3000 名をはるかに越えるまでになり、産・官・学の連携のもとで、航研機に始まり YS-11、MRJ（スペースジェット）に代表される国産旅客機の開発、海外航空機・エンジンメーカーとの共同開発や防衛省向け航空機の開発、各種航空用レシプロ/ジェットエンジンの開発などによる航空機産業と航空輸送への貢献、およびペンシルロケットから H シリーズ/M シリーズ、イプシロンに至るロケット開発、超小型衛星を含む各種科学/実用衛星の開発、「はやぶさ」などの宇宙探査機による宇宙活動の展開を通じて、わが国の航空宇宙分野で先駆的役割を果たしてきました。その技術を活かした自動車や鉄道・船舶関連産業の発展にも大いに貢献し、商社、シンクタンク、金融の場でも活躍しています。まさに、航空学科卒業生の活躍の場は地上から宇宙まで広範囲にわたり、学界や産業界においても国際的なリーダーシップをとり、また、航空機パイロットも多く、宇宙飛行士も 4 名輩出しています。

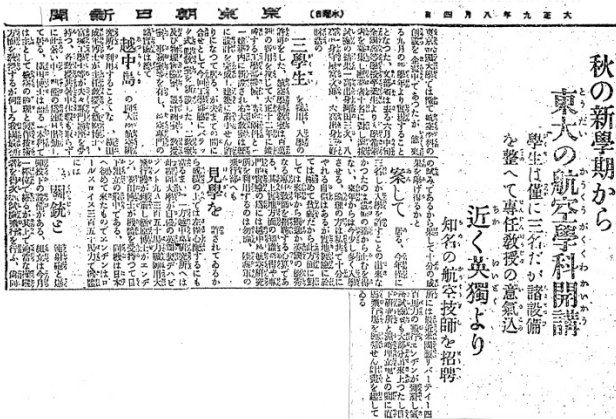


図 1 1920 年(大正 9 年)8 月 4 日付け東京朝日新聞記事

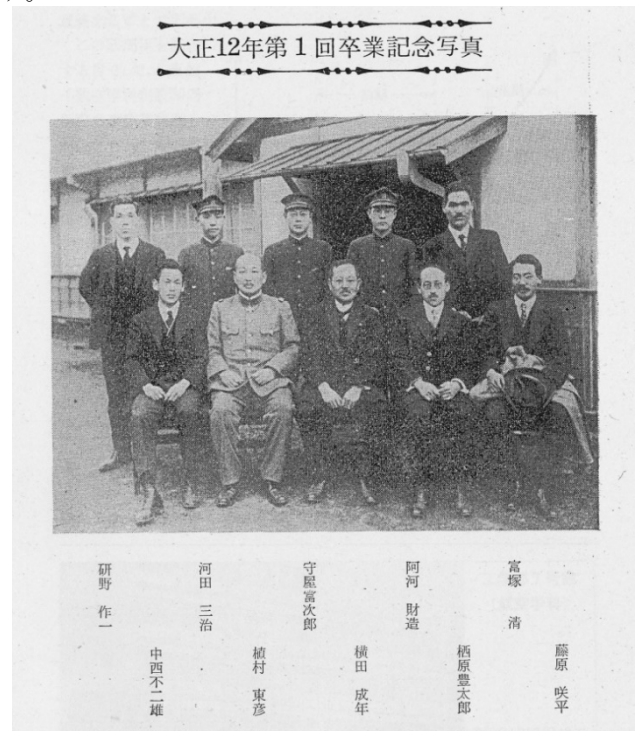


図 2 航空学科第 1 期卒業生（1923 年(大正 12 年)）

航空学科では1968年10月26日に「航空学科設置決定50周年の記念行事」として4名の講師による記念講演会と学科縦覧・懇親会が行われ、「航空学科創設50周年によせて」という特集記事を掲載した「航空会会報」が発刊されました。そこには、その時の航空会会長の林毅先生をはじめとする6名の方が寄稿されています。因みに「航空会会報」はこの時のみの刊行でしたが、1986年に至って、装いを新たに「航空会だより」(1993年より「航空宇宙会だより」と改称)として毎年発行され、今に至っています。

さらに、2004年11月26日と27日には「航空学科再開50周年の記念行事」として、佐々木毅東京大学総長をはじめとする来賓の祝辞に始まり、記念講演、パネルディスカッション、本学科卒業生の宇宙飛行士によるビデオ挨拶、懇親パーティー、学科オープンラボ、公開講義、歴史資料展示などが行われました。近藤次郎先生による「航空学科小史」の講演も記憶に新しいところです。

前記「航空会会報」の編集後記に神沢淳氏が「創設100周年の記念号に我々が後輩の諸君に充実した物語を語れるようにしなければ、と思わずにいられません」と述べておられます。そういう先輩方の努力と学科創設以来の100年の歴史・伝統を引き継ぎ、かつ次の100年へのさらなる発展を希うために、学科同窓会である航空宇宙会は、航空宇宙工学専攻と協力して学科創設100周年にあたる2020年に100周年記念事業を行うこととし、このことは2019年度の総会で了承されました。これを受けて航空学科創設100周年記念事業実行委員会(委員長 久保田弘敏(東京大学名誉教授)、副委員長 大宮英明(三菱重工業株式会社相談役、日本航空宇宙工業会長)、幹事長 鈴木真二(東京大学特任教授)、学科代表 津江光洋(東京大学航空宇宙工学専攻長)を中心に航空宇宙会の幹事会メンバーおよび航空宇宙工学科現職教員で構成)が組織されました。

実行委員会が予定している記念事業は次の3つの柱から成ります。

(1)記念式典の実行(2020年11月7日(土))

式典、講演会、懇親会等を行い、学科関係者相互の親睦を図るとともに、航空学科創設100周年を祝賀する。

(2)記念基金の創設

学科卒業生、関係者からの寄付を募り、次の100年を担う大学院生、若手教員の海外渡航経費支援のための基金「東京大学航空宇宙研究教育支援基金」(愛称:世界に羽ばたく「ソラびと」を育てよう)を創設する。基金の管理は東京大学基金に委託する。

(3)記念誌の発行

学科卒業生による寄稿文を2020年4月発行の「航空宇宙会だより 航空学科創設100周年記念特集号」として発行するとともに、記念式典の概要・講演内容を2021年度発行の「航空宇宙会だより」に掲載する。また、東

京大学100年史の航空学科沿革の記事をベースに航空学科100年史を作成する。

記念式典と記念基金についての案内は本「航空宇宙会だより」の第14ページ「航空宇宙会からのお知らせ」欄に記載されておりますので、ご覧いただければ幸いです。特に、記念基金については、この稿の末尾のコラムおよび同封のパンフレットをご覧ください。

「航空宇宙会だより 航空学科創設100周年記念特集号」については、実行委員会からの依頼により、鈴木真二氏(東京大学特任教授)、小林孝氏(航空宇宙会副会長;元三菱重工業(株)常務)、石戸利典氏(航空宇宙会副会長;元(株)IHI 副社長)、山川宏氏(JAXA(宇宙航空研究開発機構)理事長)、大島宗彦氏(航空宇宙会幹事;日産自動車(株))に100周年特別寄稿文を寄せていただきました。いずれも、各分野の発展の歴史と、その中で本学科卒業生の貢献が述べられており、将来展望も示唆するものです。

図3は現在の本学科建物玄関の写真です。専攻・学科の近況は本「航空宇宙会だより」でも津江光洋専攻長が述べられていますが、本専攻・学科の教員の教育・研究の業績も多く、学生の質の高さは工学部でも毎年トップクラスを維持していると聞いています。

航空学科卒業生および関係者におかれましては、航空学科創設100周年を祝うとともに、次の100年のさらなる発展に期待して、航空学科創設100周年記念事業にご協力いただけますようお願いする次第です。



図3 現在の学科建物玄関(学科ホームページより)

航空宇宙研究教育支援基金
(世界に羽ばたく「ソラびと」を育てよう)

は、次の100年を牽引する優秀な学生および若手研究者の海外渡航費や滞在費を支援する基金です。ぜひご寄付に協力ください。

詳細は、航空宇宙会ホームページ
<http://www.aerospace.t.u-tokyo.ac.jp/alumni>
あるいは、東大基金のホームページ
<https://utf.u-tokyo.ac.jp/pjt113>
をご覧ください。

東大航空事始め

鈴木真二（昭和 52/3. 航空工学専修）

2020 年は東大（当時は東京帝国大学だが、以下も東大と記す）に航空学科が 1920 年に創設され 100 周年となる。ライト兄弟が動力飛行に成功したのが 1903 年で、日本で徳川・日野大尉が動力飛行に成功したのが 1910 年のことなので、「そんなに早く航空学科が出来た訳はないのでは」という言葉を多く頂く。航空発祥の地、米国に関しては、1914 年に MIT の修士課程に航空工学コースが設置されたが、学部教育に関しては、機械工学科に航空工学プログラムが設置されたのは 1926 年のことであった。欧州でも、ドイツのゲッティンゲン大学において 1919 年に空気力学研究所が設立されているが、学部には航空学科が設置されたわけではなさそうである。そうして見ると、大学に航空学科が設置されたのは世界的にも異例の早さとも言えよう。

100 周年記念にあたり、東大と航空の関係を改めて振り返ってみたい。日本で、「飛行機」という言葉を最初に使用したのは森鷗外と言われている。鷗外は 1899（明治 32）年から 3 年間、陸軍軍医として小倉に滞在し、その間の記録を「小倉日記」に残した。ここに「飛行機」という言葉が登場する。鷗外のもとに訪れた矢頭良一という青年が、自身が開発した機械式計算機を見せるとともに、「羽族飛行の理を窮めた」として飛行機に関する資料を手渡したとある。1901（明治 34）年の事であった。東大医学部を卒業した鷗外は 1884 年から 88 年までドイツに留学し、欧州での飛行船や飛行機の研究にも通じていた。矢頭の才能を見込んだ鷗外は、彼に、東大理学部（当時の理科大学）の中村清二、田丸卓郎を紹介し、矢頭は早速上京し、東大に籍を置くことになった。彼の志は飛行機の開発であったが、資金を得るために機械式計算機の製造、販売を開始した。この事業が軌道に乗った後、雑司が谷に研究所を開き、本格的に飛行機の研究を開始した。1907（明治 40）年発行の福岡日日新聞には、長さ 1 6 メートルの機体模型は、鳩のようで翼を羽ばたかせる機構を持っていたとある。1908 年には、日本にもライト兄弟の飛行試験の様子も伝わるが、矢頭は自身の開発機体に自信を持っていたという。ただ、矢頭は同年、機体の完成を見ることなく病に倒れ 31 歳で生涯を終えた。矢頭の死を悼み、鷗外は「天馬行空」という 4 文字を彼に捧げた。

理学部教授となり、後に東大航空研究所にも籍をおいた田丸卓郎教授が矢頭の機体開発にどの程度関与したのかは不明であるが、同じく理学部教授であった田中館愛橘は航空研究所設置、航空学科設置にも深く係っていた。1856（安政 3）年、現在の岩手県二戸市に生まれた田中館は、1882 年に東京大学理科物理学科を第 1 期生として卒業し、1891 年に地球物理学の

教授となった。日露戦争時に気球の研究に関わったこともあり、その後、日本の航空機研究開発政策に関与することになる。田中館は、1907（明治 40）年に、フランスで開催された国際度量衡会議に出席した際に、フランス製の軟式飛行船を見学するとともに、英国のランチェスターより「空気力学」の著書を寄贈された。欧州における航空機の開発に感銘を受けた田中館は、帰国早々、1908 年に小型の風洞を制作し理学部において空気力学の研究を開始した。同年に発表された夏目漱石の「三四郎」には、主人公の三四郎の先輩である野々宮が謎の女性美禰子と飛行の研究に関して会話を交わす場面が登場する。野々宮は、物理学者で随筆家の寺田寅彦がモデルであるといわれている。寺田は漱石が熊本五高で英語教師をしていたときの教え子であり、田丸と漱石は同僚であった。寺田は、田丸や田中館が所属する理学部の講師だった頃であり、風洞の実験などから、欧州での航空機の研究開発にも知識があり、彼の研究室を頻りに尋ねた漱石とも航空のことを話題にしたに違いない。

さて、1909 年になると、ブレリオの英仏海峡横断飛行のニュースが日本でも大きく報じられ、政府に「臨時軍用気球研究会」が設置され、本格的な航空機開発に関する検討が日本でも開始された。田中館は東大からメンバーとして参加するが、在日フランス大使館付武官ル・プリウールのグライダー開発にも関与することになる。ル・プリウールは日本滞在中にグライダーの開発に取り組み、「臨時軍用気球研究会」のメンバーであった海軍大尉相原四郎を通して、田中館に指導を仰ぐことになった。東大の校舎の中庭で模型飛行機の滑空試験を繰り返し、機体を仕上げ、ル・プリウールは墜落に備え、講道館の嘉納治五郎から柔道の受身の指南も受けたという。年末には、向ヶ丘の第一高等学校（現在の農学部）の校庭においてグライダーの試験飛行に望んだ。このときは、一高生が綱を引き日仏 3 名が交互に操縦席に乗るが、浮上には至らなかったが、近くの子供を乗せたところ、数メートル浮上したという。その後、12 月 9 日に、不忍池の脇の周回路で、今度は自動車で牽引して本格的な飛行に臨んだ。ル・プリウールは高度 5 メートルほどを 100 メートルあまり飛行することに成功し、その様子は日本の新聞のみならず、フランスの「イリュストラシオン」誌にも写真付きで報じられた。

ル・プリウールは個人的な飛行であり、1910 年に帰国したこともあり、政府は、徳川・日野両大尉を飛行訓練とともに、機体の購買のために欧州に派遣し、持ち帰った機体で 1910 年 12 月に代々木練兵場において日本最初の動力飛行を成功させた。その後、国産機の開発も行われたが、政府は欧米機の導入を急いだ。

こうした政府の実利的政策を危惧した田中館は、1915(大正4)年、貴族院談話会において、寺田寅彦を助手として、「航空機の発達および研究の状況」と題する講演を行った。欧州の工業技術の発展はガリレオやニュートンらによる純粋な科学的探究が源となって達成しえたものであると主張し、リリエンタールやライト兄弟の飛行機開発も、着実な基礎研究に基づくものであったことを主張した。基礎研究の必要性を訴えた田中館は、1918年に航空研究所が東大付属研究所として、さらに航空学科が同大学に新設されるのに貢献した。最初は1918年に造船学科内に航空学の二つの講座が設置され、同年航空学科新設が評議員会で決定された後、1920年9月に学生3名により授業が開始された。

田中館は、60歳を機に退職(これが東大における定年の習わしとなったという)したため、航空研究所や航空学科での研究教育に直接に関与することはなかったが、数理的な基礎を極め工学に活かすという思想は、その後の航空学科、航空宇宙工学科の教育を支え、航空宇宙以外の分野にも進まれた同窓の諸氏の活躍の源となったことに違いない。



田中館愛橘と航空研究所風洞

→→
100周年特別寄稿

航空機産業の百年と卒業生の活躍

小林 孝(昭和49/3. 航空工学専修)

子供時代、飛行機が好きだった。最初はゴム動力の模型飛行機を飛ばし、海軍航空整備兵だった級友の父親の話聞いてから軍用機に興味を持ち、大戦中の日米英独の飛行機のプラモデル作りに熱中した。中島四式戦疾風(図1)や、三菱百式偵察機III型などはフォルムも美しく、性能も欧米の飛行機に勝ると思っていた。高学年では大人向けの関連雑誌を読み出し、零戦の堀越二郎(昭2卒)、一式陸攻の本庄季郎(大9卒)、百式偵察機の久保富夫(昭6卒)、二式戦鍾馗の糸川英夫(昭10卒)、三式戦飛燕の土井武夫(昭2卒)、二式大艇の菊原静男(昭5卒)等の主任設計者が皆東大航空学科卒と知り、凄い所だと憧れた。



図1 四式戦「疾風」

中学頃から飛行機と疎遠になったが、技術者になる希望は残った。駒場の進路振り分けでは船舶か航空か迷った。当時(1970年代当初)世界一の建造量を誇った造船業に較べ、プロペラ機からジェット機への転換

期に空白を余儀なくされた日本の航空機産業は欧米に後れを取っていた。また、プリンス自動車(現日産)や富士重工(現スバル)は、戦時中の日本最大の航空機メーカー中島飛行機の後身と知り、飛行機を作れなくなった航空技術者達が自動車分野に進出し成果を上げた歴史を知った。そんな中で子供の頃の情熱を思い出し、航空学科へ進むことに決めた。

しかし、戦前の航空機開発の血統が絶えた訳ではなかった。1952年(昭27)サンフランシスコ平和条約が締結され、航空機の研究/製造が解禁されると、戦前からの航空機メーカーは自衛隊向けに米国機のライセンス生産から活動を再開した。

戦後初の国内開発は空自のジェット練習機T-1(図2、1957初飛行、以下各機の初飛行年を記す)で、終戦間際に日本初のジェット戦闘機橘花の設計経験を有す内藤子生(昭12卒)を中心に富士重工を主契約者として開発された(量産型から国産開発エンジンに換装)。続いて同じく戦前のベテラン設計者の堀越、土井、菊原(以上前出)や東大の木村秀政(昭2卒)等が通産省(現経産省)の肝入りで発足した(財)輸送機設計研究協会に集結し、オール日本体制で小型旅客機YS-11(図3、1962)の基本計画を行った。実機は戦前堀越の元で零戦の設計にも携わった東條輝雄(昭12卒)がリーダーとなり、官民共同の特殊法人日本航空機製造で開発された。



図 2 T-1 初等練習機



図 3 YS-11 旅客機

同時期に各社は独自に民間機の開発に着手し、富士重工はアクロバット飛行も可能な軽飛行機 FA-200 エアロスバル (図 4、1965) を、三菱重工は開発経験者の池田研爾 (昭 16 卒) の指導の下、ターボプロップビジネス機 MU-2 (図 5、1963) を開発した。MU-2 はスポイラー式操縦と全巾フラップを採用し高速性と STOL 性で同クラス機を凌駕した。



図 4 FA-200 エアロスバル



図 5 MU-2 ターボプロップ機

こうして戦後の航空機開発は戦前派のベテラン設計者のリードで始まったが、戦後派技術者中心の最初の開発は、防衛省技術研究本部 (現防衛装備庁、以下技本と略) の指揮下、主契約者に選定された三菱重工の設計チームに各社の技術者も参集して開発された高等練習機 T-2 (図 6、1971) で始まったと言える。この時の技本の航空開発官は航空学科一期生 (3 名) の一人守屋富次郎 (大 12 卒) だった。T-2 は我が国で初めて開発された超音速機で、フラッタを始めとする各種の遷音速現象の対応技術への本格的チャレンジもあった。同機はその後 F-1 支援戦闘機 (1975) 開発のベースとなると共に、T-2CCV 実験機 (1983) で FBW 技術の開発に用いられ、得られた成果は日米共同開発の F-2 支援戦闘機 (図 7、1995) の飛行制御ソフトウェアに生かされた。



図 6 T-2 超音速高等練習機



図 7 F-2 支援戦闘機

大型機は、日航製開発の C-1 輸送機 (1970) の量産を引き継いだ川崎重工が、技本の元で主契約者となって C-1 の約 3 倍の重量を有し、国際緊急援助などの長距離任務も可能な空自の大型輸送機 C-2 (図 8、2010) やライセンス国産機 P-3C 後継の哨戒機 P-1 (図 9、2007、ミッションアビオニクス、エンジンも国産) を同時開発した。C-2/P-1 の飛行制御系は FBW システムで、更に P-1 ではアビオシステムとの電磁干渉防止を重視し信号伝達を光化 (FBL) した。川崎は T-1 後継機の中等練習機 T-4 (図 10、1985、国産開発エンジ

ン搭載) も開発した。

川西航空機の後身の新明和工業は菊原 (前出) の指導の下で実験機 UF-XS1 (1967) を経て飛行艇技術を維持発展させ、2 式大艇を凌ぐ大型飛行艇 PS-1 (1967) / US-1 (1974、水陸両用機) に結実させた。直近では FBW 技術を採用して着水時の安全性を向上させた US-2 (図 11、2003) が開発された。



図 8 C-2 輸送機



図 9 P-1 哨戒機



図 10 T-4 中等練習機



図 11 US-2 救難飛行艇

民間航空機の世界では、富士重工がビジネス用双発プロペラ機 FA-300 (1975) を、三菱重工がビジネスジェット MU-300 (図 12、1978) を開発した。MU-300 は MU-2 と同じく後縁全巾フラップの高翼面荷重の主翼とスポイラー操舵方式を東大中口研での研究成果も生かして更にリファインして採用し、800km/h を超える最高速と STOL 特性の両立や広いキャビンで同クラス機を凌駕した。米国での景気後退を受けレイセオン社に移管された同機は、米空軍のタンカー機乗員訓練機として 1992 年に採用され、優れた機体であることが再確認された。1994 年から空自でも大型機乗員の訓練機 T-400 として採用され里帰りした。

また YS-11 の伝統を引き継いで業界全体がスクラムを組み (財日本航空機開発協会を結成)、Boeing 社の 767、777、787 の主要構造部の設計・製造を担当した。F-2 の複合材主翼開発で培った我が国の複合材技術は世界に誇れるレベルに達し、787 (2009) では主翼構造を担当するまでに Boeing 社の信頼を勝ち得た。



図 12 MU-300 ビジネスジェット

ヘリコプタでは、富士重工は米国ベル社ヘリを改造開発して防衛省/海保/警察や民間オペレータに広く提供した。三菱重工は米シコルスキー社機をベースに技本開発の艦載哨戒ヘリ SH-60J (1987)、SH-60K (2001、新形状の複合材製ロータブレードも開発) で大規模アビオニクスシステムのシステムインテグレーション技術を磨いた。川崎重工は BK-117 多用途ヘリの日独共同開発を経て、観測ヘリコプタ OH-1 (図 13、1996、

エンジンも国産開発)を国産開発した。複合材製ベアリングレス・ロータハブ採用で軽快な運動性を有する同機は優れたヘリコプタ研究・開発に授与されるAHS(後述)のハワードヒューズ賞を1998年に米国外で初めて受賞した。

以上列挙した戦後の機体開発の発注者(防衛省、エアライン)、メーカー、監督官庁(経産省、国交省)では本学科卒業生が重要な地位を占めて活躍していた。



図13 OH-1 観測ヘリ



図14 MH2000 民間ヘリ

三菱重工に入社した筆者は、主としてヘリコプタ設計を担当した。富士、川崎、三菱の三社のヘリ技術者は大学、研究所のヘリ研究者と研究会を結成し、現在もAHS(American Helicopter Society)の日本支部を兼ねるヘリコプタ技術協会として活動しているが、研究会の後の懇親会は本学科同窓会の様相を呈し、楽しかった。防衛ヘリが仕事の中心だったが、一時期日本初

の国産民間ヘリ MH-2000(図14、1996)の開発に携わった。エンジン(MG-5)を含め低コスト・短期間での自社開発で大変だったが、同窓生の他社ヘリ技術者が皆励ましてくれて嬉しかった。各種の計測用装備や飛行特性可変機能を付与されたMH2000は、航技研(現JAXA)の実験ヘリコプタ MuPal-εとして採用され、約10年間飛行実証研究に供された。

最近では、MU-300以来のビジネス機のホンダジェット(図15、2003)や、YS-11以来途絶えていた旅客機への再挑戦プロジェクトであるスペースジェット(旧称MRJ、図16、2015)がマスコミ界を賑わしている。

こうした報道に接した子供達が昔の筆者の様に飛行機に憧れ、長じて本学科を卒業し、同窓生と協力しながら航空産業の発展に努力するサイクルが次の百年に向けて回り続けることを願ってやまない。



図15 ホンダ・ジェット



図16 スペースジェット

100周年特別寄稿

我が国における航空エンジン事業の発展

石戸 利典(昭和51/3. 原動機工学専修)

1. はじめに

私が航空学科でジェットエンジンにかかわる流体力学の研究を経て石川島播磨重工業(現IHI)に入社したのが1978年。FJR710エンジンの研究開発が鋭意進められているタイミングでそのエンジン試験計画、試験解析から会社人生をスタートし、次々と航空エンジンの国際共同開発に携わってきた。この40年の間に我が国の民間航空エンジン事業は年間売上200億円程度から5000億円規模に拡大し、利益も着実に確保できるようになった。世界の民間航空エンジン事業の規模が約5兆円なので世界の中の10%であり、多くの先輩方、同輩方の尽力により世界の中でも有力なプレイヤーになっている。航空エンジンの世界では私が入社した当時から米国GE社、Pratt&Whitney社(以下P&W社)、英国Rolls-Royce社(以下RR社)が3強として業界を主導し、現在もその地位を維持している。その牙城に迫る意気込みを先輩方、そして産学官の関係者の皆様がお持ちだったからこそ現在のポジションが達成されたもの。その挑戦は今も続いている。

2. 民間エンジン事業への参入

1) FJR710エンジンプログラム(1971年～)

戦後の活動停止期間が明けてまずは防衛用エンジ

ンのライセンス国産が開始され、さらに初等練習機T-1用エンジンJ3をAll Japan体制で開発、量産するところまで来ていたが、民間旅客航空事業の勃興を受けて先行する欧米3社を睨み我が国として産官学の協力のもと強い意志も持って臨んだのがこの民間機用ファンエンジンの研究開発・実証プログラム。IHI、KHI、MHIの設計者が共同オフィスを構え、耐空性認証の予行を想定し、設計標準、材料、製造スペックも一通り定め、屋外での耐環境試験まで計画・実施した。何もかもが初めての挑戦で問題も多く発生し、エンジン試験でサージが発生してエンジンを破損することも相当数あった。苦勞してエンジンを仕上げ、英国の高空試験設備での性能試験まで持って行ったのは世界に挑戦する熱意の賜物と言える。

2) RJ500からV2500プログラムへ

FJR710エンジン試験の様子を知った英国RR社から声が掛かり、当初は90席～100席機への搭載を目指し英国50(高圧系担当)：日本側50(ファン・低圧系担当)の体制で共同開発を始めたのが1980年。英国ブリストルの共同設計事務所に日本側から約40名、RR側からも30名ほどが集まり、設計開発作業を行った。どうしてもRR側の設計標準や設計開発管理を基準にせざるを得なかったが、設計技術のみならず、開発管理の手法まで学ぶ良い機会となった。この

RJ500-01 エンジンが試作エンジン 2 台を製作するに留まったが、その間にマーケットも動き 120 席～130 席機への要請が高まり、推力増強版の RJ500-35 の検討を開始。私自身も当時 A320 の初期検討チーム（10 名ほどのチーム）が立ち上がっていた Airbus 社に短期であるが滞在し、機体の初期検討に加わった。この 120 席～130 席機は、市場も大きいが開発費、開発リスクも大きくなり、GE は SNECMA 社と組んで CFMI 社で対応することを決め、残った RR/日本グループと P&W グループも組むことを決心し、1983 年末に 5 か国共同で International Aero Engines 社（以下 IAE 社）を設立し V2500 エンジン（図 1）の開発に取り組むこととなった。V2500 エンジン開発では多くの技術的な問題にぶつかり、私もファンや低圧圧縮機の設計の問題で幾度となく会議に出かけ「その問題が解決するまで帰国に及ばず」と言われたことも数度。ただ、この V2500 プログラムで民間エンジン開発事業のスピード感とリスク、国際共同開発作業の難しさを骨身にしみて経験したことが以降の民間エンジン共同開発事業の取り組みに役立っていることは間違いない。



図 1 V2500 エンジン：提供（一財）日本航空機エンジン協会

3. 民間航空エンジンでの事業展開

2 項の経緯を経て 1980 年代に V2500 プログラムに参画（我が国のプログラムシェアは 23%）した後、1990 年台に入ると B777 用のエンジン開発が OEM3 社で始まり我が国は GE90、Trent プログラムに 10% 以下のシェアで参画。次に 1990 年代後半にリージョナル機の開発がカナダの Bombardier 社、ブラジルの Embraer 社で立ち上がるとこれに GE 社と組んで対応。当時我が国でも独自にリージョナル機及びそのエンジンの開発に向けて市場調査、技術検討、事業性検討を進めていたため、積極的な働き掛けをして 30% というプログラムシェアを獲得した（CF34 エンジン）。2000 年代に入ると Boeing の新機種を検討、すなわち当初は音速に近い Sonic Cruiser を検討するものの結局は経済性、快適性の方を重視した B787 の開発が立ち上がり、これに向けた新規エンジンの開発（GEnx、Trent1000）に我が国もそれぞれ 15% 程度のシェアで参画した。2010 年台になると最大の市場である狭胴機の市場で Airbus 社及び Boeing 社が既存機に新世代

エンジンを搭載する派生型 A320neo 及び B737MAX の開発を開始。これは我が国にとっては V2500 の後継市場にあたり IAE 社のもとで Geared Turbo-Fan 形態の PW1100G の開発に取り組み A320neo に搭載されている。2010 年台後半になると B777 の派生型機である B777X の開発が始まり、これに向けて現在 GE 社と組んで GE9X の開発に取り組んでいる。

販売台数、売上は V2500 では 7000 台以上、補用品売上も含めた事業を通しての売上（我が国のシェア相当分）は 2 兆円レベル。PW1100G ではそれ以上となる見通し。CF34 は 5000 台程度の販売で売上は 1 兆円以上、GE90 は 2000 台を超え、GEnx、Trent もそれ以上の台数が見込まれ、それぞれ 1 兆円以上の売上規模となる。30 年前は民間エンジンの開発に 1000 億円掛かる（プログラム全体）と言われたが、現在は 2000 億円以上掛かる状況となっている。まだ事業体が小さく、投資回収が相当先（20 年先）になるという事業特性の中で我が国各社が開発投資を続けることが出来た背景には経済産業省の一貫したご支援、中でも航空機国際共同開発基金を通じた援助があり、また国内 3 社が日本航空機エンジン協会（JAEC）のもとで力を合わせて取り組んできたことも付言したい。

以上のように我が国は民間エンジン事業に次々と参画してきたが、その間での技術の進歩は著しく、エンジンの熱効率、推進効率を始めとした主要な諸元は図 2 に示すように向上し、民間航空エンジンの燃料消費率はこの 50 年で 50% 改善している。

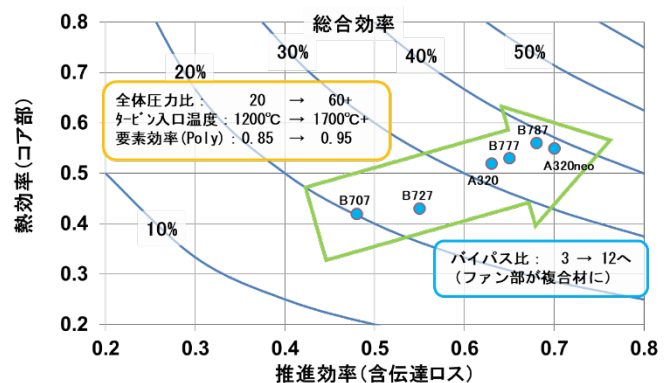


図 2 民間エンジン技術の進歩

そして、これらの仕様の変化、性能の向上を実現するため設計・解析、材料技術、製造技術で大きな進化があった。我が国が大きく貢献した技術を中心に紹介すると、まず圧縮機やタービンの空力解析、シミュレーションでは Super Computer を使った解析、設計で世界の先頭を切り、要素効率の向上に貢献。ここでは JAXA のご支援が助けになっている。材料ではファン部への複合材（FRP）の導入に向けた開発、実証試験を P&W 社や RR 社に先駆けて実施し PW1100G エンジンへの導入に繋がっている。防衛エンジンでの経験で培われた高い品質と製造技術は民間エンジン参入当初より我が国の強みの一つである。民間エンジンの開発開始から量産立ち上げまでの期間は 1980 年代までは 5 年と言われていたが、現在は 3 年程度と短くな

っている。新たな素材を使い、設計手法も時に手探りとなり、且つ量産での品質要求、コスト要求が厳しくなる中で、量産にたえる製造手法、生産システムを如何に迅速に確立するかは常に挑戦であり、我が国の各社もその先頭を走っている。

4. 防衛用エンジン

防衛用エンジンについては冒頭戦後のライセンス国産開始、初等練習機用エンジン J3 の開発に触れたが、その後も防衛省のプログラムのもと T-4 中等練習機用に F3 エンジン、観測ヘリ OH-1 用に TS1 ターボシャフトエンジン、固定翼哨戒機 P-1 用に F7 エンジンが国産開発され量産・運用に入って日本の安全保障を支えている。アフターバーナ付ターボファンエンジンでは XF5 エンジンが開発され先進技術実証機 X-2 に搭載されて飛行試験まで実施、そして今戦闘機用エンジンの研究試作が進み、現在そのプロトタイプエンジン XF9 の試験が進められている（図 3）。

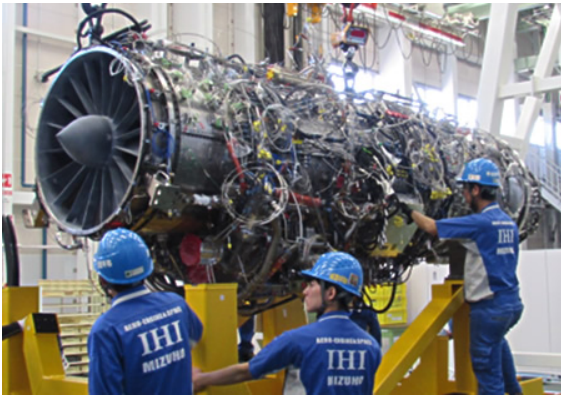


図 3 XF9 エンジン：IHI ホームページより

このように防衛用エンジンを纏め上げる技術は確実に蓄積されてきているが、防衛プログラムでも今後海外との共同開発が見込まれる情勢の中、技術のみならず、事業体制の世界標準化も必要となってくる。

5. 次の 50 年、100 年に向けて

東京・ニューヨーク間を乗客一名運ぶための燃料はここ 50 年で 1/3 に減っており、これに航空エンジンも大きく寄与している。しかしながら現在 地球温暖化、気象変動、自然災害が世界全体で差し迫った問題となり、これに対応して航空業界でも 2020 年以降排出する CO2 (エアライン毎の総量) にシーリングを設けることとなり、さらには 2050 年までに CO2 排出量を半減するという非常に高い目標も掲げられている。環境問題に対する人々の意識の変化が自動車産業に変革をもたらし、電力業界や各産業セクターにも変革の波が訪れ、今航空業界にも強烈な波が押し寄せつつある。これまで 50 年の胴体+Wing+ジェットエンジン(ケロシン) という枠を超えたイノベーションが必要となっている。搭載するエネルギー源と推進システムは白紙から種々のオプションを考え、組み合わせ、構想し、実証試験をし(多くの失敗を重ね)、個々の要素技術に戻り、またシステムへとイタレーションを繰り返さねばならない。バイオ燃料、水素(あるいはアンモニア)、大容量電池、燃料電池、Blended Wing Body、Distributed Propulsion そして Hybrid などなど各オプションを組み合わせ、航空機のサイズ、航続距離に合わせて最適なシステムを設計、提供して行かねばならない。我が国が大きな役割を果たし、世界を主導していくチャンスでもある。次の 50 年、100 年が本当に楽しみである。

→→

100 周年特別寄稿

わが国の宇宙開発の発展

山川 宏 (昭和 63/3. 宇宙工学専修)

わが国の宇宙開発に東大航空宇宙工学科卒業生の多大な貢献があったことは、事例を挙げれば枚挙にいとまがない。ここでは紙面の都合上、個々の技術の研究開発ではなく、システムレベルでのわが国の宇宙開発の大きな流れを紹介することとした。2003 年 10 月、文部科学省宇宙科学研究所、航空宇宙技術研究所、宇宙開発事業団の 3 機関統合により JAXA が設立された。歴史を遡れば、現在の JAXA 宇宙科学研究所は、東京帝国大学航空研究所、同第二工学部、新制大学へ移行した後の東京大学理工学研究所、同航空研究所及び同生産技術研究所、そして、同宇宙航空研究所の流れを汲んだ組織である。まず、わが国のロケット開発・宇宙機開発を先導してきた宇宙科学に係る主な活動をご紹介します。

1. 固体ロケット(図 1) : わが国の固体ロケット開発は、東京大学生産技術研究所の糸川らによって 1955 年に行われたペンシルロケットの発射実験に始まり、1964 年東大航空研究所から改組された東大宇宙航空研究所へと活動が引き継がれた。この後ペンシルからシグマ、カップロケットなどの観測ロケットへと大型化し、1970 年には 4 度の失敗を乗り越えてラムダロケットによる日本初の地球周回衛星「おおすみ」の打ち上げに成功し、日本を世界で第 4 番目の衛星打ち上げ国とした。その後ミューロケットへと大型化が図られ、1985 年にはハレー彗星探査によって初の惑星ミッションを実行、90 年代後半には M-V ロケットによって、「はやぶさ」などの本格的惑星探査を含む世界レベルの科学ミッションを打ち上げた。現在、JAXA

において、これらのヘリテージを受け継いだイプシロンロケットとして、日本の宇宙輸送の一翼を担っている。また、2018年には固体ロケットを使用した民間小型ロケット打上げサービス事業者（スペースワン）が日本に登場している。

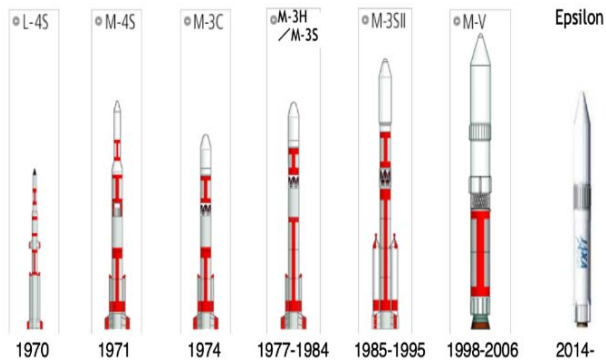


図1 固体ロケットの系譜 ©JAXA

2. 科学・探査衛星: わが国初の人工衛星となった「おおすみ」(1970年)以降、X線天文学、地球磁気圏観測、工学試験衛星を軸に、スペースVLBI天文学、赤外線天文学、太陽物理学、惑星科学観測、小惑星探査、月探査のように、研究分野は多様化してきた。そして、宇宙科学研究所へ移行した1980年代に入ると、第10号科学衛星「すいせい(PLANET-A)」によるハレー彗星の国際共同観測をはじめとして、多くの科学・探査衛星で国際協力が行われた。ただし、科学衛星の本体に関する研究及び開発については、当初から独自に取り組んでおり、海外からの「技術導入」は実施していない。宇宙科学研究所は、限られた予算規模の中で世界的な科学成果を達成する反面、そこでは失敗も多く経験しつつ、それらを糧として挑戦を続けている。世界初の小惑星からのサンプルリターンを成し遂げた「はやぶさ」の帰還(図2; 2010)それに続く「はやぶさ2」のリユウグウ・タッチダウンとサンプル採取(2019)はわが国の科学技術の高さを国内外に示した快挙である。



図2 はやぶさ帰還 ©JAXA

1969年、わが国の宇宙の開発および利用の促進に寄与することを目指し、宇宙開発事業団が設立された。

設立以来、政府の宇宙開発基本計画に基づき、人工衛星(宇宙実験および国際宇宙ステーションを含む)の開発ならびに打上げ、追跡などを行ってきた。

3. 大型液体ロケット: わが国の液体ロケット開発は、実用衛星打上げ需要に対応するため、自主技術開発から、米国からの技術導入に計画変更された1970年から本格的に開始され、デルタロケット技術を導入し開発したN-I、N-IIにより液体ロケット技術を習得しつつ、自主技術開発により段階的に打上能力向上を図る形で進められた。1986年に、2段液酸液水エンジンや慣性誘導装置を自主技術開発したH-Iを打上げた後、一挙に質量2トン級静止衛星打上能力を有する、推力100トン級の1段液酸・液水エンジンを装備したH-IIを1994年に打上げ、全段自主技術開発能力を確立した。H-IIは2度の失敗を経験したが、信頼性向上とコストダウンを図った後継のH-IIA/H-IIBは、打上成功率約98%と世界でトップレベルの信頼性を誇るロケットに成長している。現在、H-IIAの高い信頼性を継承しつつ、国際競争力を有するH3(図3)の2020年打上げを目指し開発を進めている。



図3 H3ロケット ©JAXA

4. 実用衛星: 1975年、最初の技術試験衛星「きく1号」を基本的な技術確認のために打上げ、1977年には最初の静止衛星となる技術試験衛星「きく2号」を打上げた。その後、気象衛星「ひまわり」、通信衛星「さくら」、放送衛星「ゆり」を、米国からの技術導入と日本の独自技術開発とを組み合わせ、日本企業の分担を拡げつつ1980年代まで3世代の開発を行った。しかし、当時対外貿易赤字にあった米国商務省通商代表部(USTR)は、包括通商競争力法スーパー301条に基づき、人工衛星等についても日本を市場開放優先国に認定した。日米交渉の結果、遂に1990年に非研究開発衛星の調達手続きについて合意した。このため、その後のわが国の衛星開発は研究開発要素の高いものに取り組むこととなり、地球観測衛星、データ中継を含む通信技術試験衛星、測位技術試験を含む準天頂衛星等とその利用促進に研究開発活動を拡げて来た。



図4 いぶき2号 ©JAXA

技術導入を離れ、国内技術での自立を急速に進める中で失敗を経験しつつ、衛星技術及び利用促進を高めて来た。長年の努力の成果として、近年、衛星データが広く政府・民間の実利用に供される状況が現れてきている。

5. 有人システム：日本の有人宇宙開発は、スペースシャトルに搭載する欧州開発のスペースラブを活用した第一次宇宙材料実験（FMPT）に向けた実験装置開発、宇宙飛行士の選抜・訓練が1980年代初頭から本格化し、宇宙環境利用分野としての体系確立を進めてきた。その流れが、統合前の3機関を中心に、国内企業約650社を結集してALL JAPAN体制で参画した国際宇宙ステーション（ISS；図5）日本実験棟「きぼう」及び補給船「こうのとり」の開発・運用・利用に受け継がれ、2009年の「きぼう」完成と「こうのとり」の初飛行以降、安定した運用により宇宙先進国としての確固たる地位を得ることに貢献してきた。



図5 国際宇宙ステーション ©JAXA

ISS計画を通じて、本学卒業生4名を含む宇宙飛行士11名が世界第3位の有人滞在実績を上げる活躍をする等、有人宇宙開発技術の確立はもちろんのこと、プロジェクトマネジメント、高信頼性・安全管理、国際調整といった宇宙開発を支える分野に多くの人材が育ったことは大きな成果と言えよう。

6. 超小型衛星：1990年代に大型衛星の開発手法が定着する中、2000年頃には東大中須賀教授から超小型衛星による新しい宇宙開発・利用パラダイムの構築が世界に先駆けて提唱された。2003年に東大中須賀研究室の学生が中心となって開発した超小型衛星が打上げられ、2019年末までの間に、深宇宙探査機を含

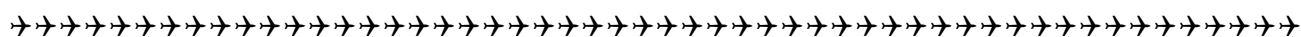
む11機の衛星の打ち上げ運用に成功している。現在では多くの大学及び企業で超小型衛星の研究開発が進められ、打上げ実績を積み重ねている。2008年には中須賀研究室卒業生が中心となって(株)アクセルスペース（図6）が設立される等、世界的にも超小型衛星を活用したスタートアップ企業が現れている。



図6 AxelGlobeの構想図
アクセルスペース社提供

7. 結び：わが国の宇宙開発は、宇宙科学としての学術研究の活動と、海外からの技術導入から自立を目指した実用ロケット・衛星・有人システムに係る研究開発の活動とが相乗的に産業界の力を高めてきた。現在、わが国は、世界の打上げ市場を競うレベルのロケットを自立的に有する数少ない国の一つとなり、また、世界で性能を競えるレベルの衛星を独自に開発可能となった。また、月を目指した国際的な宇宙探査計画も本格化する中、今までの日本の宇宙開発の成果が世界的に評価され、国際パートナーとして認知される地位を築いた。月では水資源探査、そして火星飛行へと人類の活動領域の拡大が期待されている。月探査を目指すスタートアップ企業 iSpace も登場し、民間の積極的参画が期待されている。

この様な状況の中、世界的な規模で宇宙利用の市場拡大が予測されており、わが国でも宇宙で新たなビジネスを展開するスタートアップ企業等が現れ、地球観測データや測位データと言った宇宙データの利用に非宇宙産業界からも注目が集まっている。引き続き、わが国が宇宙開発利用の研究開発への投資を継続し、官民の協力により科学成果の創出と新たな産業の振興に繋げることが期待されている。



100周年特別寄稿

「産業の発展（自動車）」

大島宗彦（昭和58/3. 航空工学専修）

航空機・飛翔体と自動車との間には、前者は空間を移動するのに対して後者は地表を移動するという大きな差があるわけですが、それらを成立させる構成要

素を比べてみると、1) 推進機関をもつ 2) その推進機関とペイロードを保持するための軽く強度のある構造体をもつという共通点があります。また、その

開発にあたっては種々の技術要素の総体として存在する機体・車体を十全に機能させるために各要素の性能・質量を細かく調整する点が共通しています。このように技術要素も開発手法も似通っていること、そして国内においては、航空機開発がGHQにより禁止された期間と自動車産業再興の期間が重なったため、航空技術者が自動車産業へ移動し、活躍した事例が多くあります。そのような事例も含めながら、推進機関と車体構造の2点と人材交流の面から航空宇宙領域の自動車への寄与を眺めてみるという形で話を進めていきたいと思います。

1. 推進機関の進歩

最古の自動車とされるベンツの Patent-Motorwagen (1886年、図1) は“ガソリン機関で動く最古の車”ですが、この前には蒸気機関で動く車があり、電気自動車もこの Patent-Motorwagen とほぼ同時に存在していました。しかし、蒸気機関車と電気自動車はどちらも機関自体の大きさと搭載可能エネルギーの少なさによる短航続距離という本質的な課題のため姿を消し、この後は小型高出力という特性を出しやすいガソリンエンジンを主な動力源として自動車は進化していきます。



図1 Patent-Motorwagen



図2 同エンジン部

最初の飛行機であるライトフライヤーの初飛行は1903年。これもガソリンエンジンの存在なくしては不可能であったことは言うまでもありません。ガソリ

ンエンジンの小型高出力の追求という進化は、自動車・航空機の両方に必要とされ、自動車においてはレース用エンジンのための改良、航空機においては戦闘機用エンジンの改良として進んでいきます。但し、同じ燃焼機構を持つエンジンですから改良手法は同じで、吸入空気量増大＝過給機装着、吸排気効率向上＝バルブ数増加と燃焼室冷却の向上、空燃比の安定＝キャブから燃料噴射への転換、高回転化＝動弁機構改善・可動部分質量低減という方向を追及してゆくこととなります。そして第2次大戦中の航空機エンジンの改良で技術の進歩が大きく加速されます。この時期の戦闘機用エンジンに多く搭載されていた技術に a) 気筒当たり4バルブ(吸気2+排気2) b) 過給機(機械式・排気式) c) ナトリウム封入排気バルブ d) 機械式燃料噴射などがあり、ご存じの通り、これらは現在の自動車用エンジンでも多く使われている技術です。初代スカイラインGT-Rに搭載されたS20エンジン(図3)は栄エンジンを生んだ中島飛行機の系譜を継ぐ開発チームにより開発され、当時の市販車では例を見ない4バルブDOHCを採用し、2Lエンジンながら250PS以上を発生させる高性能で通算57勝に貢献しました。

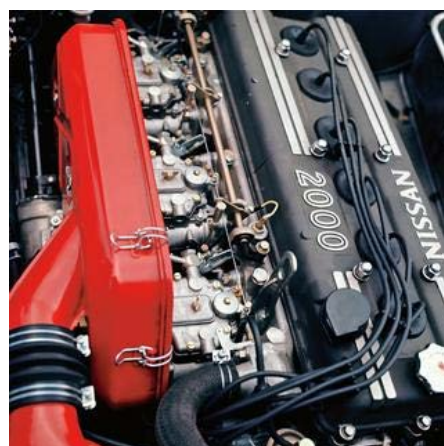


図3 日産 S20 エンジン

一方、航空機エンジンにおいては第2次大戦末期からジェットエンジンが登場しますが、騒音・排気の問題から速度記録用の特殊な車を除いてこれが自動車に使われることはありません。航空機用としては、推力重量比がレシプロエンジンに対して大幅に優れ、機速が音速を超えても推力を維持できるジェットエンジンの優位性は明らかで、この時点で原動機という観点での航空機と自動車のつながりは一旦薄れました。ところが、自動車においては昨今のCO₂問題と欧州のディーゼル排気問題により、電動駆動車の重要性が高まってきています。そしてこのCO₂問題は航空機においても同様で、電池・強電デバイスや駆動用モーターという、電動駆動に必要な構成要素について航空機と自動車でも共通に必要な技術開発が進む土壌が整ってきました。電池は出力密度向上と安全性向上、強電デバイスは処理できる電圧電流の向上と効率向上、モーターも質量低減と効率向上と、航空機も自動車もこれらのデバイスに求める技術の方向性は同

一です。現在のところ、電動駆動の実用という面では自動車が一歩先んじていますが、航空機では液体窒素を利用した超電導モーターを LNG（将来は液水）ガスタービンエンジンで発電した電気で動かす、車というシリーズハイブリッドの計画が進んでいます。（図4）

このように、再び航空機と自動車の技術協調の時代が CO₂ フリーを合言葉に始まったといえるでしょう。

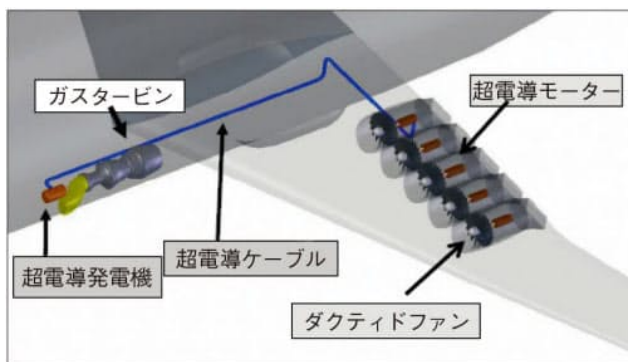


図4 超電導モーター航空機概念図

2. 機体・車体構造系の進歩

初期の自動車は“馬車の代替”として出現し、駆動機関としての馬をガソリンエンジンに置き換えた物だったことから、車体も馬車を流用するところから始まりました。即ち、主要構造である木製フレームの上に人が乗る部屋を乗せたものがスタートです。その後、車両においては、フレーム+車体という構造ではなく、車体と主要構造部分を薄板で一体的に作った車が1922年に現れました。ランチア・ラムダ（伊、図5）で、最初のモノコック構造の自動車とされています。パテント・モートルヴァーゲンの36年後です。かなり早いという印象を持ちますが、皆さんはいかがでしょう？

さて、ランチア・ラムダが出たころの航空機はまだ大半が複葉機で、2枚の主翼はフレームで結合されていますが、胴体部分には既に応力外皮構造が使われています。この応力外皮構造は“丈夫で軽い”という重要な特性のため、以降の航空機の構造の主流となりました。ところで、自動車業界でいう“モノコック”の定義は、“主要構造と車体を薄板で一体（＝モノコック）に作る”ですので、航空機業界でいう“モノコック”とは違います。一般的な乗用車の構造は応力外皮構造ではありません。車体全体に対してドア・トランクなどの開口部が大きく、応力をとれる外板部が存在しないからです。このように主要構造系で見た場合、航空機と自動車は共通点がありません。一方、使用する材料に目を転じると、話は変わります。車は長く鉄系材を使ってきましたが、最近の CO₂ 規制対応の軽量化要請を達成するため、Al や CFRP、Mg などの異種材料を部位によって使い分ける例が急増しています。飛行機は早くから Al 合金系を主体に Ti や CFRP を使い分けており、航空機に車が追いつく図式がここでも見ら

れます。工法的にも、自動車が鉄系材で多用していたスポット溶接は異種材料結合では使えず、リベットや接着を使うこととなりますが、これも航空機が先行していた技術を参考に自動車に適用するもので、ここでも技術協調の可能性ががあります。



図5 ランチア・ラムダ (1922)

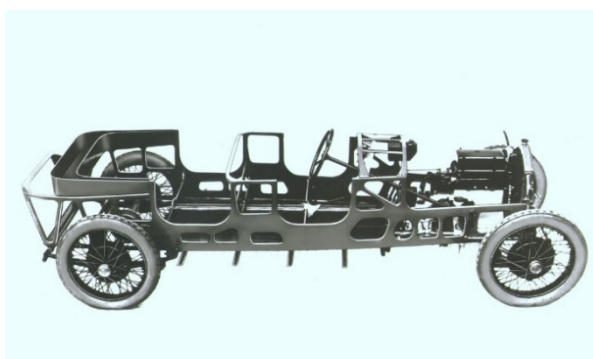


図6 同 主要構造図

3. 航空機産業から自動車産業への人材交流

先に述べた通り、戦後の自動車産業には航空産業から多数の人材が移動し、非常に多くの業績を挙げました。その中でも、本学科卒業生である、現スバル（富士自動車工業→富士重工）の百瀬晋六氏（バスのモノコック化・スバル 360・スバル 1000 の開発とりまとめなど）と現トヨタの長谷川龍雄氏（初代パブリカ・スポーツ 800・初代カローラ・カーリーナ・セリカの開発主査、初代ソアラ開発推進責任者など）の両氏は日本の自動車技術向上に非常に大きな寄与がありました（とても書ききれません）。また両氏に三菱自動車工業の久保富夫氏（第2代社長）を加えた3氏は日本自動車殿堂入りをしています。

以上述べてきたように、車と航空機は非常に似通った機能を持つために、必要な技術要素も似ています。そして、求められる機能要求は航空機の方が高いため、技術の進歩は航空機が推進し、それを自動車が入れる形が多いといえるでしょう。但し、市場要求にこたえる形で始まった EV の開発により、電動駆動に関しては自動車側にまだ一日の長があるように思います。お互いの技術交流により、双方の技術開発が加速されることを望んで拙文を終えたいと思います。

2019 年度航空宇宙会総会、講演会報告

鈴木宏二郎（昭和 60/3. 航空工学専修）

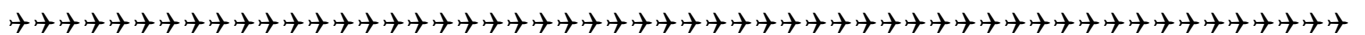
2019 年度航空宇宙会総会および講演会は、2019 年 6 月 29 日（土）に、東京大学武田先端知ビルの武田ホールにて開催されました。本年度は講演会、総会に先立ち、午後 1 時から臨時役員会が開催され、航空学科 100 周年記念事業について実行委員長の久保田弘敏先生、幹事長の鈴木真二先生を中心に、これまでの準備状況についてご説明いただきました。航空宇宙会として、100 周年をお祝いし、次の世代の成長を支援する事業へ全面的に協力することが満場一致で決まりました。その後は、例年通り、午後 2 時から講演会、4 時から総会、懇親会という流れで進行しました。

今回の講演会では、「『超音速旅客機』研究に携わって—過去・現在・未来—」というタイトルで宇宙航空研究開発機構(JAXA)の吉田憲司先生にご講演いただきました。外は小雨の降る肌寒いような天気でしたが、会場は現役学生からベテランまで 90 名近い参加者で熱気にあふれていました。吉田先生は、昭和 61 年に当専攻の博士課程を修了された後、(株)川崎重工業を経て航空宇宙技術研究所(NAL)、宇宙航空研究開発機構(JAXA)と、一貫して日本における航空機の研究開発を先導されてきました。特に、超音速機の空力設計と実験機プロジェクト研究のリーダーとして多大な貢献をされています。

講演は、幻に終わったボーイング 2707 型機の手描き図面や現存するコンコルド機の様子など、飛行機好

きなままらない映像が次から次へと登場するところから始まり、将来展望で締めくくるまでの約 1 時間 45 分があつという間に過ぎていきました。1990 年代の次世代 SST 開発調査から現在までの歴史を日本と世界を並べてレビューしていただき、大変勉強になりました。その一方で、NEXST-1 や D-SEND#1、#2 といった飛行実験を率いておられた方ならではの現場で得られた貴重な経験も惜しみなく語っていただきました。「苦労話が役に立つ」とおっしゃりながら、失敗とそこからのリカバーの話も交えたご講演で、新しい航空機の研究開発に挑戦をすることの素晴らしさを改めて教えられました。

総会では、久保田弘敏会長にご挨拶をいただいた後、津江光洋学科長・専攻長からの学科・専攻の近況報告があり、私からは航空宇宙会の会計報告と航空宇宙会役員紹介をさせていただきました。久保田会長が退任され、100 周年記念事業実行委員長になられたことに伴い、後任会長として河野通方先生のご就任が承認されました。引き続き武田ホール・ホワイエに場所を移し、約 60 名の参加による懇親会が行われました。この日、河野先生はご欠席でしたが、「100 周年への皆様のご協力をお願いします」との力強いメッセージをいただいております、まさか訃報に接することになるとは夢にも思っておりませんでした。残念でなりません。心よりご冥福をお祈りいたします。



航空宇宙会からのお知らせ

(1) 航空宇宙会総会および航空学科創設 100 周年記念式典のお知らせ

例年 6 月に開催しておりました総会および講演会を下記の要領で記念式典と同日に開催致します。ご参加の程お願い申し上げます。

1. 日時：2020 年 11 月 7 日（土）13 時開会
2. 会場：東京大学 伊藤謝恩ホール
〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1
伊藤国際学術研究センター地下 2 階
(下記 URL の地図をご参照下さい)
https://www.u-tokyo.ac.jp/campusmap/cam01_00_33_j.html
3. 総会：13 時～
4. 記念式典：14 時～17 時
○開会挨拶 久保田弘敏実行委員長
○祝辞

- 学科の沿革 鈴木真二先生
- 特別講演
・大宮英明氏
・赤坂祐二氏
・山川 宏氏
・宇宙飛行士ビデオメッセージ、海外留学中の現役学生からのメッセージ等
- 閉会挨拶 航空宇宙会会長

5. 懇親会：記念式典に引き続き多目的ホールにて開催
会費 ¥5,000（学生 ¥1,000）

6. 記念基金：同封のパフレットをご参照ください。
ご協力をお願い致します。基金は東大基金のホームページ <https://utf.u-tokyo.ac.jp/pjt113> から振込頂きますが、同封の基金用の振込用紙をご利用いただいても結構です。

同封の会費振込用紙で、4月末日までにご出欠の回答をお願いします。必要事項（氏名、卒業年月、コース、現住所、封筒ラベル下段整理番号、異動）も併せてお知らせ下さい。下記メール、FAXでも出欠を受け付けています。「航空宇宙会総会」と明記の上ご送信下さい。

航空宇宙会総会・航空学科創設100周年記念式典・懇親会出欠申込（以下のいずれか）

- [1] 会費振込用紙：00150-1-55763
航空会（註：旧称継続）
- [2] E-mail：kokukai@aero.t.u-tokyo.ac.jp
- [3] Fax：03-5841-8560

（2）会費について

「航空宇宙会会費・通信費」として年額1,000円をお願いしております。同封の会費振込用紙でお振込下さい。総会ご参加時にお支払い頂くことも可能です。卒業後55年以上（本年は昭和40年卒以前）の方は無料です。よろしくお願い申し上げます。

（3）クラス会のお知らせ

本年度のNクラス会、卒業後2年目のクラス会をお願いしている幹事は以下の通り（敬称略）です。折角の機会ですので、同期の皆様にお声掛け下さい。

＜昭和40年卒クラス会＞

久保田 弘敏
荻田 和男

＜昭和45年卒クラス会＞

長谷川 清
吉田 亮

＜昭和50年卒クラス会＞

武田 展雄
末益 博志

＜昭和55年卒クラス会＞

上野 誠也
金津 和徳
藤本 浩司

＜昭和60年卒クラス会＞

寺田 弘慈
長嶋 利夫

＜平成2年卒クラス会＞

亀山 育也
小野寺 卓郎

＜平成7年卒クラス会＞

竹内 伸介

＜平成12年卒クラス会＞

岩谷 健生

＜平成17年卒クラス会＞

小原 裕史

＜平成23年卒クラス会＞

細田 誠也

＜平成28年卒クラス会＞

土橋 崇弘

＜平成30年卒クラス会（卒業後2年目）＞

鈴木 隆洸

（4）クラス会報告

＜昭和39年卒 クラス会報告 2019年＞

幹事：梶 昭次郎

2019年6月29日標記同窓会を、同日開かれた航空宇宙会講演会、同総会に引き続き、場所を学士会館レストラン「ラタン」に移し開催した。我々は前回の東京オリンピックが開かれた1964年に卒業したので、55周年に当る。航空学専修27名、原動機学専修21名計48名だったが、航空学で3名、原動機学で5名が亡くなっているので、残っているのは航空学24名、原動機学16名である。当日の出席者は航空学が12名、原動機学が11名の計23名だったが、40名の内の23名なので、よく集まった方であろう。当日はフランス、アメリカ、タイからの海外組と、岐阜、名古屋、金沢からの遠方組を交え、大いに旧交を温めた。卒業以来初めて顔を合わす人達も何人かいた。5年毎は少し長いねという声も数多く聞かれた。写真は当日の記念撮影。



後列左より、関野、越川、富岡、丸田、草薙、小山、奥村、中丸、梶、森田、小林、横田、坂東、菊地の諸氏
前列左より、中村、植田、高澤、川島、當麻、石沢、福岡、岩崎、影山の諸氏

＜昭和44年卒 クラス会報告 2019年＞

幹事：長島利夫、小野田淳次郎

S44卒のクラス会は、長島利夫幹事の努力のおかげで、毎年開催している。今回は6月29日に農学部裏のレストランで行った。通常は23名平均の出席に対して、今

年は卒業後 50 周年にあたることもあって、物故された方、音信不通の方を除く 41 名のうちの 3/4 に近い 30 名の参加となった。嬉しいことに初めての参加者もいた。50 年ぶりの再会に、顔を見合わせて、一瞬固まり、慌てて記憶をたどる場面も新鮮に感じられた。仕事の手じまいや終活が話題になる等、年齢を感じさせられる話題でも盛り上がった。クラス会に際して、恒例の親睦ゴルフ会(太田道也幹事)と囲碁サロン(花岡浩幹事)も開催された。ゴルフはクラス会前日に 6 名、囲碁はクラス会当日に 3 名の参加を得て開催されたとのこと。50 周年の特別企画として、クラス会直前に、工 7 号館の教室と廊下を中心に専攻ツアーも開催され、8 名の参加があった。

我々がクラス会はこのように毎年楽しくやっていますが、音信不通で案内を差し上げられない方がいます。この記事を目にされたら、航空宇宙会を通じてぜひ連絡を。



<昭和 49 年卒 クラス会報告 2019 年>

幹事：今城実、藤井孝蔵、中道二郎

昨年 6 月 29 日、本郷武田会館で開催された航空宇宙会の懇親会のお開きを待たずして上野精養軒 3153 店に集合した。本会の出席者は 5 名ほどであったが、N クラス会には 15 名の参加が得られた。小林航空宇宙会の副会長殿の乾杯の発声とともに始まり、和やかな雰囲気を得たところで順繰りにそれぞれの近況報告をした。

まだ現役で活躍している者、退役して悠々自適を楽しんでいる者、ボランティアに励んでいる者、それぞれであるが共通の話題は、子供と孫、年金、健康の、いわゆる我々の年代の三大話題である。人の話を黙って聞くもの、ちょっかいを入れるもの、卒業後の 4 5 年をすっ飛ばしたごとく学生の飲み会そのままであった。

健康の話では、トヨタ自動車に永年勤務した篠田君が自分は余命半年であると、見た目には患っている様子は微塵もなく元気に話した。あの雰囲気の中で深刻に受け取ったものはいなかったであろうと思う。3 か月後訃報が配信された。楽しい時間を共有できたということで同君への供養としたい。ご冥福をお祈りします。

今回出席できなかったメンバーを含め互いの健康を祈念し、再会を約束してお開きとなった。N クラス会開催準備に当たりメンバーには絶大な協力を頂いた。ありがとうございました。

<昭和 54 年卒 クラス会報告 2019 年>

幹事：春日一仁、菅政之、黒木 昭弘

昭和も遠くなりにはけり…。テレビが中曽根元首相の死去を報じていた日に、航空宇宙会事務局からクラス会の報告の依頼が舞い込んだ。さて困った。あまり覚えていない…。

クラス会は航空宇宙会に合わせ 6 月 29 日に開催した。総会終了後の 18 時から思い出の上野東天紅に集った。40 年前に卒業謝恩会を行ったお店だが、すっかり立派なビルに様変わりしており、時の流れを感じさせてくれる。昭和 54 年の卒業から 40 年。時代も平成を経て令和になった。仲間も皆還暦をすぎている。既に旅立った仲間も 6 人。参加者は 22 人。未だ現役で頑張る者、引退し気儘に生きる者、大病を克服した者、夫々に年輪を重ねた面々だが、酒杯が進めば 40 年の壁は無くなり昔話に花が咲く。やがて話題は健康の話、介護の話、孫の話へと…。年相応である。当日は生憎の雨だったが、散会の頃には上がっていた。(…と、思い出は美化されるが、5 ヶ月も前のこと、記憶は定かではない。)



<平成 6 年卒 クラス会報告 2019 年>

幹事：二宮哲次郎、矢入健久

平成 6 年卒の N クラス会は、航空会総会に合わせて 6 月 29 日に農学部ファカルティハウス「レストランブルボア」で開催されました。5 年前の今回は連絡が遅れて参加者数が過去最低になったことを反省し、今回は 3 か月以上前にアナウンスして参加を呼び掛けた結果、全国各地から 21 名が集まりました。久しぶりに母校を訪問した人も多く、大学の変わりように驚いていました。

同窓会に参加したのは学部卒業以来初めてという佐藤伸一君に乾杯の挨拶を無茶振りして会は和やかに始まりました。歓談が盛り上がり過ぎて、参加できなかった同窓生からのメッセージを紹介し損ねてしまいました。この場を借りてお詫び申し上げます。1 次会だけでは話足らず、半数以上の参加者がクラブビールでの 2 次会、さらにその大部分が海鮮居酒屋での 3 次会へと流れて行き、終電間際まで仕事や私生活のことなど語り合いました。5 年後の次回はさらに多数の参加を期待したいのですが、卒業後四半世紀が経ち、転居や転職などにより連絡が付かない同窓生も増えてきました。もし、お近くに平成 6 年卒の同窓生がいらっしゃいましたら、今年の航空宇宙会だよりに掲載のメール

アドレスまで是非ご連絡頂きたいと思っております。



<平成 11 年卒 クラス会報告 2019 年>

幹事：中谷辰爾、横関智弘

2019年6月29日(土)の夕刻に東京駅八重洲側にてクラス会を実施した。現在でも東京近辺で仕事をしている人も多く、遠方からの参加者も含め、5年前のクラス会とほぼ同数の、20名の参加を得た。昔と変わっていない、あるいは印象が変わった、あいつ今どうしてる?など、思い出話と共に、現在の仕事や家族のことも含めながら思い思いに会話して、2次会までもつれて楽しく飲み語ったクラス会であった。同期のLINEグループもでき、参加できなかった同期ともつながりも増えつつある状況である。40代前半という、そろそろ大物や有名人も出つつある世代の5年後を期待しながら、同期の健勝と発展を願いあった有意義な機会であった。



→→

<訃報>

謹んで哀悼の意を表し、心よりご冥福をお祈り申し上げます (敬称略)。

氏名	卒業	コース
西村 融	昭 16.12	機
古田 實	昭 17.9	機
住吉 正治	昭 20.9	II.機
大木 博	昭 21.9	II.原
竹中 幸彦	昭 21.9	II.物
木村 逸郎	昭 23.3	I.原
小林 繁夫	昭 25.3	I.応
保原 充	昭 26.3	I.応
砂川 恵	昭 29.3	分.物
田中 正純	昭 35.3	航
小林 石根	昭 37.3	航
西川 隆史	昭 37.3	原
蜂巢 毅	昭 39.3	修
河野 通方	昭 43.3	原
篠田 修	昭 49.3	原

なお、河野会長の逝去により、来期総会までは石戸副会長が会長代行を務めることが役員会で了承されました。

→→

[100周年特別寄稿編集担当：野口 聡 (昭和 62/3. 航空工学専修)、編集担当：小紫公也 (昭和 62/3. 宇宙工学専修)]