

報告 平成 25 年度千葉県立現代産業科学館特別展 「飛べ！大空にーとばすワザ とぶフシギー」について

*長尾 諭
*富澤 弘
*鈴木淳一
*大木正之
*上野純司
*原田裕章

Satoshi NAGAO
Hiroshi TOMIZAWA
Junichi SUZUKI
Masashi OHGI
Junji UENO
Hiroaki HARADA

要旨：千葉県立現代産業科学館では、平成 25 年度特別展「飛べ！大空にーとばすワザ とぶフシギー」を平成 25 年 11 月 9 日（土）～12 月 15 日（日）に開催した。この特別展は、千葉県と航空の関わりを中心に航空の歴史の一端に触れることで、航空に関する科学や技術の進歩を振り返る展示を行うとともに、多くの関連事業を展開することで日本の航空についてさまざまな視点から考える機会とした。本稿では、展示の構成と展示資料、関連事業、その評価について報告をする。

キーワード： 成田空港 風洞実験 超音速 稲毛飛行場 宇宙旅行 宇宙開発 フライトシミュレーター

1 はじめに

人は昔から鳥を見ては空を飛ぶことにあこがれ、いつかは鳥のように自由に空を飛びまわりたいと夢見てきた。そして今から約 110 年前、その夢がライト兄弟によって現実のものとなった。その後も、人はより高く、より長く、より自由に空を飛ぶために科学や技術を進歩させ、現在の航空機につなげてきた。今や、人は空を超え宇宙にまでその技術の翼を届けることさえできるようになった。

今回の特別展では、その航空の歴史の一端に触れ、航空に関する科学や技術の進歩を振り返るとともに、本県千葉と航空のかかわりについて探った。

千葉とのかかわりでは、世界への空の玄関、成田国際空港の現状とそこに関わり働く人々のこと、約 100 年前に稲毛の海岸にあった飛行場のこと、現在千葉で活躍する航空機などについて紹介をした。

また、そもそもなぜ飛行機は空を飛ぶことができるのか？「とぶ科学」についても探っていった。

そして、これからの飛行機はどうなっていくのか、宇宙への進出はと盛りだくさんの内容に、来

館者がどれか一つでも興味を持っていただけるような特別展を目指した。

2 展示について

千葉県が誇る成田国際空港の紹介と空港に係る様々な職業についての紹介をする「空港へのアプローチ」コーナー、飛行機はなぜ飛べるのか？「とぶ」ための原理や、翼、エンジンなど数々の「とぶフシギ」を紹介する「とぶ科学」コーナー、複合材料、新型エンジン等の開発により環境に配慮した新時代の航空機や音速を超え短時間で世界を往来できる航空機、さらには旅行として大気圏の外へと向かう計画等を紹介する「これからの航空技術」コーナー、ライト兄弟の初飛行以来、特に日本の民間航空史や 100 年前に稲毛の海岸に日本初の民間飛行場があったこと等を紹介する「航空の歴史」コーナー、医療、防犯、防災、観光、スポーツと多岐にわたり現在千葉で活躍する航空機を紹介する「ちばで活躍する航空機」コーナー、空気のある大気圏を越え地球の空から宇宙の宙（そら）へ活躍の場を広げている人類の挑戦を紹介する「宇宙への広がり」コーナーの、大きく 6 つの展示構成とした。そして、今回は企画展示室内に留まらずエントランスホール、サイエンスドームギ

ギャラリー、特設コーナー、科学情報コーナー、また、常設展示室の創造の広場も使用しての大規模な展示を試みた。

(1) 「空港へのアプローチ」コーナー

ここでは、日本を代表する空の玄関口である、千葉が誇る成田国際空港の紹介と、子どもたちにはキャリア教育の一助になればと、そこで働く人々の仕事の内容などを紹介した。

ア 成田国際空港

成田空港の歩み

1966 (昭和 41) 年

- ・成田市三里塚に新空港の位置決定
- ・「新東京国際空港公団」設立

1969 (昭和 44) 年 ・第 1 期工事に着手

1978 (昭和 53) 年 ・新東京国際空港開港

1992 (平成 4) 年

- ・第 2 旅客ターミナルビル供用開始

2002 (平成 14) 年 ・暫定 B 滑走路供用開始

2004 (平成 16) 年

- ・成田国際空港株式会社スタート
- ・航空旅客数 5 億人突破

2010 (平成 22) 年

- ・年間発着容量 22 万回に
- ・成田スカイアクセス開業

2011 (平成 23) 年

- ・成田空港問題の歴史を伝える
「成田空港 空と大地の歴史館」開館
- ・同時平行離着陸方式の導入

2012 (平成 23) 年 ・航空旅客数 8 億人突破

- ・年間発着容量 25 万回に
- ・A 滑走路完全 4,000m 化

2013 (平成 25) 年 ・年間発着容量 27 万回に

(成田国際空港見学ガイド (NAA) より抜粋)

空港はたくさんの施設が協力しながら、世界各地へ飛び立ち、世界中から舞い降りてくる航空機の安全を守っている。成田空港には 2 本の滑走路があり、A 滑走路は 4,000m、B 滑走路は 2,500m で飛行機が同時に離着陸することができる。

2013 年 3 月 31 日現在、成田空港に乗り入れている航空会社は 83 社。成田空港からは、世界の

35 カ国、3 地域、98 の都市へ飛行機で行くことができる。また、旅客機だけでなく貨物専用機もたくさん就航していて、世界の各地との輸出入を盛んに行っている。成田空港は海の港も含めて、貿易額が日本一を誇っている。(2011 年)



図 1 世界とつながる成田国際空港の展示

(資料提供：成田国際空港 K K)

イ 滑走路のひみつ

成田空港では年間約 20 万回以上も飛行機が発着しており、空港の滑走路には飛行機を安全に離着陸させるためのさまざまな工夫が施されている。

ジャンボジェットは積んでいる燃料の量によるが 400 トン近い重量がある。この大型機の離着陸に備え、滑走路のアスファルト舗装は 2～3m の厚さがあり、雨天時でも安全なように溝を切ったり勾配を付けたたりしている。また、滑走路の方向は空港周辺の風向きを考慮して決められ、32 種類もある灯火は昼間でも点灯され、さまざまな色を使って滑走路の情報を飛行機に伝えている。



図 2 企画展示室入口の導入展示 (滑走路の灯火など)

ウ X線検査機

X線検査機で検査を受け、爆発物や危険物が入っていないことが確認された荷物だけが飛行機に積み込まれる。

X線は波長の短い電磁波で、物質を透過することができる。検査機を通過する荷物にX線を当て、モニターに映し出された映像を検査官がチェックする。最近では、照射するX線の特性を活かし、青・緑・オレンジなどの色分け表示や3次元での立体表示も可能になった。



図3 X線検査機の実物展示

(資料提供：成田国際空港KK)

エ 金属探知機

飛行機への搭乗者は、搭乗手続き終了後、搭乗ゲートに向かう前に金属探知機によるセキュリティーチェックを受けなければならない。

金属探知機のゲート両サイドの柱には、送信と受信のコイルが対で設置され、ゲート内側は磁場になっている。金属類を身につけていると、磁場に乱れが生じ、警報音で知らせる仕組みとなっている。



図4 金属探知機の実物展示

オ グランドハンドリング

飛行機が空港に到着して再び出発していくまでの間には、飛行機の誘導や給油、貨物・手荷物の積み下ろし、機内の清掃などさまざまな作業が行われる。それらの作業をグランドハンドリングと言う。

グランドハンドリングは、限られた時間の中ですべての作業を迅速かつ正確に行わなければならない。国内線での到着から出発までは、機種によって若干異なるが、平均して40～60分である。



図5 グランドハンドリングのパネル解説と各種車両模型

カ マーシャラー

到着した飛行機を駐機場まで誘導するのがマーシャラーである。パドルという道具でパイロットに指示を出し、地面に引いた白線に沿って航空機を誘導する。女性も数多く進出している花形職種の一つであるが、最近では、赤外線レーザーを使った誘導システムが導入され、姿を見かけない空港もある。

キ ウィングオペレーター

ウィングオペレーターは飛行機に給油を行う作業員である。飛行機の主翼の内部にある燃料タンクに安全に素早く、左右均等にバランスよく給油を行う。

ク 整備士

飛行機が次のフライトに出発するまでの間に行われる整備を「運行整備」といい、点検シートに従って行う。これとは別に、年数や飛行時間によって定期的に行われる整備が「定時整備」で、

さまざまな備品や機材まで取り外して細部までチェックする。

整備士の免許は機種によって違っているため、常に新しいノウハウを取得する努力を行っている。



図 6 整備士、グランドハンドリングの制服
(資料提供：JAL)

ケ 入国管理官

入国審査官は法務省の所属で、帰国した日本人や来日した外国人を、出入国審査（イミグレーション）窓口でひとりひとりチェックを行う。

イミグレーションの先は外国なので、パスポートやビザなどが有効か審査を行う。また、外国からの不法入国者を防ぐのも彼らの役割で、さまざまな質問を行い、旅客の滞在が不法でないか、密輸などを企んでいないかチェックしている。

コ 検疫官

感染症が流行している時などに海外から帰国すると、渡航先での体調などを記入する検疫質問票や健康カードが配られる。これは、病原菌を国内に持ち込ませないようするために、厚生労働省が行っているもので、検疫官はこの質問票を回収し、患者の早期発見などに努める。

また、外国から持ち込まれる動植物や荷物に付いてくる病害虫から日本を守るのも検疫官の役割である。

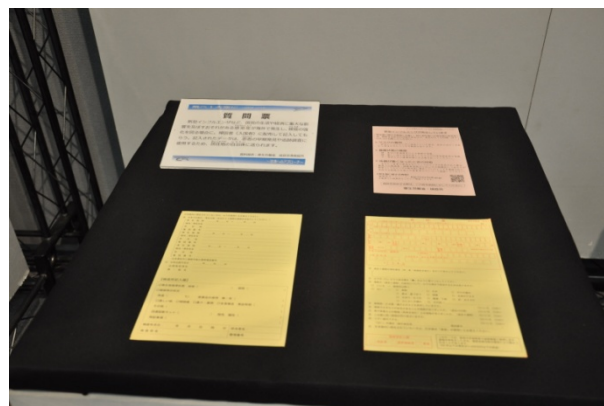


図 7 検疫質問票 (資料提供：成田空港検疫所)

サ 客室乗務員

旅客機の客室内で乗客への接客サービスや緊急時の誘導などを行う乗務員は、キャビンクルーやフライトアテンダントと呼ばれる。ここでは、客室乗務員の歴史、適性等についてパネルで紹介した。また、日本航空株式会社の協力を得て、制服を展示した。

シ パイロット

航空業界では、機体を「シップ」と呼ぶなど船舶の習慣をさまざまに受けついでいる。パイロットも元来は船の操舵者、水先案内人という意味だが、今日では一般に航空機の操縦士を指すようになった。このコーナーでは、呼称の由来、仕事内容、適性等についてパネルで紹介した。また、日本航空株式会社の協力を得て、制服を展示した。



図 8 客室乗務員・パイロット制服
(資料提供：JAL・航空科学博物館)

ス グランドスタッフ

空港に行って最初に接するのが、航空会社のグランドスタッフである。ここでは、パネルを用いてグランドスタッフの仕事内容について詳しく紹介した。また、日本航空株式会社の協力を得て、制服を展示した。



図 9 グランドスタッフ制服（資料提供：JAL）

セ 税関

税関は全国各地の空港や港に置かれ、貿易が法律に定められたルールを守って公正に行われるようにさまざまな仕事を行っている。本コーナーでは東京税関成田支署の広報広聴専門官作成による資料を中心に、税関の仕事の紹介と、法律遵守についての啓蒙を目的とした展示を行った。また、税関に提供していただいた啓蒙用パンフレットも用意した。



図 10 税関展示風景（資料提供：東京税関成田税関支署）

ソ 機内食

機内食は空の旅の楽しみの一つである。ここでは機内食の歴史、最近の機内食、機内食の運搬に活用されるギャレーについて解説パネルを用いて紹介した。機内食はどのようにして作られているのかを知ってもらうため、ANAから提供された工場の映像を放映した。また、JALからは外食産業とのコラボレーションによる機内食のパッケージを提供してもらった。



図 11 機内食展示風景（資料提供：ANA/JAL）

タ 空港で働くのりもの

空港で働く車にはそれぞれの特別な役割があり、飛行機を移動させるトーイングトラクター、飛行機に乗るための階段となるタラップ車、荷物の積み下ろしのためにコンベアーを備えたベルトローダー、荷台が貨物室まで届くハイリフトローダーやハイリフトトラック、手荷物を詰めたコンテナをたくさんつなげて飛行機に運ぶタグカーなど変わった形のものもたくさんある。



図 12 働くのりものの模型展示

（資料提供：航空科学博物館）

(2) 「とぶ科学」コーナー

この「とぶ科学」ではなぜ航空機が飛ぶことができるのか、「とぶ」ための原理や、翼、エンジンなど数々の「とぶフシギ」について解説している。

ア とぶしくみ・風洞実験

航空機の種類には「気球」「飛行船」「グライダー」「ヘリコプター」「飛行機」があるが、今回の特別展では最も利用の多い「飛行機」を主とした解説を行った。飛行機が飛べるのは揚力が発生するからであり、この揚力を発生させる空気の流れは、翼の形状や発生した流れによる渦など、多くの要因により発生する。この空気の流れは、現在ではある程度、数値解析により分布を知ることができるが、多くの場合、風洞と呼ばれる人工的に空気の流れを発生させる部屋で、模型に短い糸を張り付けたり、表面にオイルを塗ったりし、その流れをみて、解析するが多い。これを風洞実験と言うが、今回の展示では、170mm 角の筒状の風洞を作成し、内部に翼の模型を設置した風洞模型を作製した。この模型では内部を流れる風の強さを可変抵抗で変化させ、来館者に実際の揚力を体験できる仕組みとなっている。来館者は、この模型により翼の形状と空気の流れにより、揚力が発生することを体験できるようにした。



図 13 風洞実験装置展示風景

イ 人力飛行機への取り組み

また、今回の展示では飛行機の基礎研究で、多くの風洞実験などに実績のある、日本大学理工学部航空宇宙工学科の安部建一先生に協力を頂いた。先生が顧問をされている航空研究会は同大学、故

木村秀政教授の研究室で 1963 (昭和 38) 年から始められた「人力飛行機」の研究を引き継ぎ、2004 年 3 月 21 日に駿河湾で Mōwe (モウエ)20 が 34.654 km の日本記録を出し、翌年の 2005 年 8 月 6 日には Mōwe21 が同じく駿河湾で 49.172 km の日本記録を再び記録し、2 年連続して日本記録を更新し、同年 9 月 8 日には (財) 日本航空協会の認定を受けるなど多くの実績を挙げている。これら日本記録に関する資料は、現在、同大学理工学部科学技術史料センターに保存されており、実寸の人力飛行機風洞模型やプロペラを協力により展示することができた。また、詳しい解説は安部建一先生のつくられたパネルによって行うことができた。



図 14 人力飛行機風洞模型とプロペラの展示

(資料提供: 日本大学理工学部科学技術史料センター)

ウ 航空機のエンジン

「とぶ科学」のもう一つの重要な要素はエンジンである。今回の展示では、ピストンが上下に動き、その上下運動をクランクシャフトで回転運動に変えるメカニズムを持つ「レシプロエンジン」、この「レシプロエンジン」を星形に並べた「星形レシプロエンジン」、排気により、タービンを回転させる「ターボジェットエンジン」や YS-11 等中小型旅客機に用いられているプロペラを回転させる、「ターボプロップ・エンジン」、主としてヘリコプターに用いられている「ターボシャフトエンジン」のパネルとそれぞれのエンジンが使用されている機体模型の展示を行った。展示の中で最も大きなものが、「FJR710/600S ターボファンエンジン」である。入口に展示し、その大き

さと、組立の精巧さに驚く入場者も多かった。このエンジンは、JAXA 航空本部が短距離離着陸機 (STOL) の研究のため実験機である「飛鳥」に搭載され、この模型も合わせて展示した。



図 15 FJR710/600Sターボファンエンジンと「飛鳥」模型の展示 (資料提供：JAXA 航空本部)

エ 実機の展示

航空関係の展示では、実物を展示することは大きさの関係からなかなか難しいことではあるが、今回、鉄道博物館と航空科学博物館の協力を得、約50年前から活躍している、国産の多目的小型ビジネス飛行機、「MU-2」の実機を展示することができた。この機体は、以前に交通博物館にて展示していたものを鉄道博物館開館に伴い、現在は航空科学博物館が保管しているもので、機首部とエンジン・フラップ部とに分解されており、当館のスペースにも入る大きさとなっている。

MU-2は日本の三菱重工業(株)が設計し、製造した双発(左右の翼に一つずつエンジンのついた)のプロペラ機である。1963(昭和38)年に初飛行した。斬新な設計で、小型軽量の機体の割に室内容積は大きく、主翼後縁の2重すきま付き大型フラップによる短距離離着陸能力を備え、特に時速500kmを越える高速巡航性能、航続力、悪天候下でも良好な操縦・安定性等が好評で、数々の改良を受けて1987年まで生産された。



図 16 MU-2 実機 機首部の展示

(資料提供：鉄道博物館、航空科学博物館)

MU-2の構造や技術には独自のものが取り入れられ、最大の特徴である主翼後縁全長に渡るダブル・スロテッド・フラップは、同級機に比べて翼面荷重(翼に加えられる単位面積あたりの重量)を5割程度大きくし、強力な短距離離着陸 (STOL) 特性・速度性能・高い運動性を保っている。このフラップによって、通常の補助翼は使用できないので、横方向の操縦にはスポイラー(主翼上面に装備するエアブレーキ)を使用している。

エンジンは、このクラスとしては世界に先がけてジェットエンジンの一種のターボプロップエンジンを採用している。



図 17 MU-2 実機 エンジン・フラップ部の展示

(資料提供：鉄道博物館、航空科学博物館)

(3) 「これからの航空技術」コーナー

このコーナーでは、複合材料、新型エンジン等の開発により環境に配慮した新時代の航空機や音速を超え短時間で世界を往来できる航空機、さらには旅行として大気圏の外へと向かう計画等を紹介した。

ア MRJ

MRJ (三菱リージョナルジェット) は、三菱航空機が独自に進める日本初の小型のジェット旅客機である。リージョナルジェットとは、旅客数が 50~100 名程度で短い滑走路でも離着陸ができ、低騒音な小型ジェット機の総称である。MRJ は 2017 年に最初の納入を目指して開発を進めている。タイプは 2 つで、70 席クラスと 90 席クラスがある。どちらのタイプも同じ主翼、尾翼、エンジン、システムを採用しており、操縦機能、メンテナンス、プログラム、スペアパーツでも共通性を持っている。



図 18 MRJ 模型とポスターの展示

(資料提供：日本航空協会、三菱航空機株)

イ 極超音速旅客機

太平洋を 2 時間で横断できるマッハ 5 (時速約 6000km/h) クラスの極超音速旅客機について、現

在、基礎的研究がなされている。特に重要な技術となるエンジンについては、離陸からマッハ 5 までの連続作動が可能な極超音速ターボジェットエンジンの研究が進められている。液体水素燃料を用いた空気予冷器を入口に配置することで、極超音速飛行中にエンジンに流入する高温空気を冷却することを特徴としている。



図 19 極超音速旅客機模型の展示

(資料提供：JAXA 航空本部)

ウ 小型静粛超音速旅客機

音速を超えて飛行すると「ソニックブーム」と呼ばれる衝撃波が出る。その衝撃波は空気を圧縮し、地上に届いた時に非常に大きな音になる。これがソニックブームである。このソニックブームを低減させるため開発が進められているのが静粛超音速機技術である。



図 20 小型静粛超音速旅客機模型の展示

(資料提供：JAXA 航空本部)

エ MISORA

「MISORA」は、衝撃波による騒音（ソニックブーム）を大幅に減少させ、しかも燃費を向上させる、まったく新しいコンセプトの飛行機で、東北大学流体科学研究所の研究チームが世界で初めて提案したものである。

飛行機が超音速で飛行すると、衝撃波と呼ばれる空気が圧縮された波が発生する。波は次第に整理統合され、2つの爆音となって地上に到達してしまうため大きな問題となっている。複葉翼を用いてその波をお互いに干渉させて消すことにより、衝撃波による空気抵抗（造波抵抗）が従来型に比べ最大 85%カットでき、その結果衝撃波による騒音が大幅に減少し、かつ燃費も向上することが期待できる。



図 21 MISORA 模型の展示
(資料提供：東北大学流体科学研究所)

オ 宇宙旅行

大気圏を越え、高度 110Km の宇宙空間へ約 2 時間の宇宙旅行の計画が進んでいる。それも、遠い将来の話ではなく、主催するアメリカのヴァージンギャラクティック社の計画では 2015 年には商業運航を始めた意向を発表している。マザーシップ(ホワイトナイト2号)で高度 16Km 付近までスペースシップ 2 を運び、その後切り離してロケットエンジンに点火。音速の 3 倍のスピードで宇宙空間へ。約 4 分間の無重力体験をしながら、窓の

外に広がる宇宙空間と地球の姿を楽しむという壮大な企画である。



図 22 宇宙旅行イメージ映像の展示
(資料提供：クラブツーリズム株式会社)

(4) 「航空の歴史」コーナー

ここでは、ライト兄弟の初飛行以来の航空の歴史について、特に日本の民間航空史についての紹介をした。また、千葉と深くかかわる事柄については、科学情報コーナーにて詳しくパネルにて解説をした。



図 23 ライトフライヤー号模型展示
(資料提供：航空科学博物館)

ア 日本の飛行機の発展

20 世紀初頭の日本には、飛行機を見たことがある人はほとんどいなかった。公式な国内初飛行は、ライト兄弟の飛行から 7 年たった 1910(明治 43)年 12 月、東京代々木公園にあった陸軍練兵場で行われた。操縦者は、政府がヨーロッパへ航空留学させた、日野熊蔵、徳川好敏の両陸軍大尉。使用

された飛行機はそれぞれドイツとフランスで買った外国製である。



図 24 ハンス・グラデー号模型展示
(資料提供：航空科学博物館)



図 25 アンリ・ファルマン号模型展示
(資料提供：航空科学博物館)

イ 奈良原三次と飛行機

海軍技師の奈良原三次は、自ら考案した奈良原一号機で初飛行を行ったが失敗した。その後、海軍を退き飛行機の研究に専念した。彼は男爵家の長男という恵まれた環境にあり経済力があつた。そこで国内最先端の航空知識を持つ奈良原のもとに各地から飛行機の未来を信じた若者たちが集まった。代々木練兵場で成功した日本の初飛行の際、奈良原三次とその弟子達も立ち会っている。徳川大尉の機体のプロペラが破損してしまうと、奈良原三次は手持ちのプロペラを提供するなど、日本の初飛行成功のためにも貢献した。その後、1911 (明治 44) 年 5 月に「奈良原式二号機」が奈良原



図 26 奈良原三次
(写真協力：千葉市公園管理課)

自身の操縦でとうとう飛行に成功した。これが日本の航空史上“国産飛行機の公式初飛行”とされている。しかし、二号機で初飛行を実現すると奈良原は操縦からは身を引き、一番弟子の白戸栄之助に一任した。奈良原はさらに機体の開発を続け、三号機を経て、決定

版の四号「鳳号」を完成。1912 (明治 45) 年 4 月、川崎競馬場で白戸栄之助の操縦により「鳳号」の有料飛行会が行われ、彼は日本初の商用操縦士となった。



図 27 鳳号 (写真協力：日本航空協会)

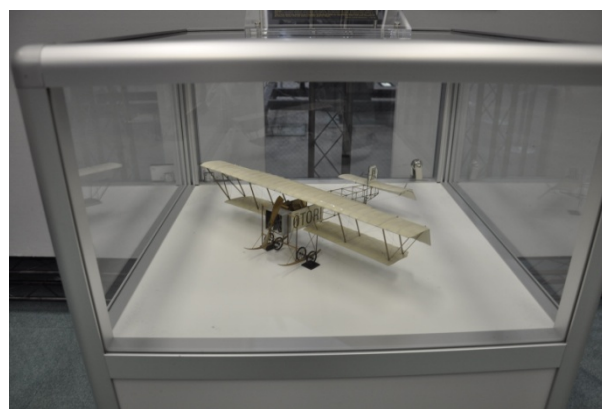


図 28 鳳号模型展示 (資料提供：航空科学博物館)

ウ 稲毛海岸飛行場のはじまり

奈良原三次が当初間借り的に飛行訓練していた所沢飛行場(1911年国内初となる陸軍の飛行場)は、軍の航空機による活動が日増しに盛んになり、飛行場が手狭になりだした。そこで、奈良原は、稲毛海岸に移転を考える。遠浅の砂浜は潮が引くと馬車が通れるほどに固まるので、滑走路への転用を発想していた。なぜなら飛行場用地を確保するのは容易ではない。しかし、砂浜ならば漁民と交渉すればよく、これは名案であった。こうして1912(明治45)年5月下旬稲毛海岸に日本初の民間飛行場が開設したのである。



図 29 稲毛飛行場 (写真提供:千葉市公園管理課)

エ 飛行機熱の高まり

稲毛海岸において奈良原と弟子らは、現在の稲毛の浅間神社周辺の旅館を宿舎にし、活動を開始する。当時飛行場は連日、飛行機を初めて見る人々が集まるなど大盛況であった。その後「鳳号」を解体して鉄道で輸送し、広島、福岡、小倉、丸亀、岡山等、国内各地で弟子の白戸栄之介の操縦により飛行展示会を行い、奈良原らは大人気となった。他の民間飛行家たちも、稲毛の飛行場に自ら考案した飛行機を持ち込んで試験飛行をするようになるなど稲毛海岸をはじめ、各地における飛行機熱は年々高まっていった。伊藤音次郎も自らの「伊藤式恵美1号」で全国各地を巡回飛行した。



図 30 巡回飛行最初の地 栃木町にて「恵美1号」
(写真提供:伊藤音次郎氏)

オ 奈良原引退と弟子の独立

稲毛飛行場は採算的には苦しく、開業した翌年に奈良原三次は早くも飛行界から退くが、弟子達は飛行機へ情熱を傾け続けた。それぞれ出資者を得て、伊藤音次郎は1915(大正4)年に「伊藤飛行機研究所」を、白戸栄之介は1916(大正5)年に「白戸共同飛行練習所」を立ち上げた。



図 31 白戸飛行場 (写真提供:千葉市公園管理課)

ところが、1917(大正6)年の9月、台風の高波に襲われ、両飛行場とも大被害を受けてしまう。それでも彼らはいくじけず、白戸は寒川で活動を続け、伊藤も稲毛海岸を離れ、千葉市の西に隣接する津田沼、現在の京葉道路、幕張インターチェンジ近くの浜に分かれて活動を続けた。



図 32 伊藤飛行機研究所台風被害

(写真提供:伊藤音次郎氏)

カ 日本民間航空発祥の地

このように、稲毛海岸に移った奈良原三次は、1912 (明治 45) 年 5 月下旬に、広い砂浜をそのまま滑走路に転用しただけで、稲毛海岸に専用の飛行場を構えることができた。



図 33 稲毛飛行場静遊館前

(写真提供:伊藤音次郎氏)

奈良原が稲毛海岸飛行場を開いた後、後進の飛行家たちによって、東京湾沿岸に民間飛行学校がいくつも設立された。後に先人飛行家達の足跡を残そうと、元弟子の伊藤音次郎を中心とする人々は 1971 (昭和 46) 年に、かつて滑走路として使用した稲毛の浜跡の埋立地に、「日本民間航空発祥之地記念碑」を設置した。また、かつての稲毛飛行場の一部の場所に、現在、稲毛民間航空記念館が建立された。復元された「鳳号」などの展示があり、当時の飛行家達の思いがしのばれる。



図 34 稲毛民間航空記念館内展示

キ 航研機

航研機は、東京帝国大学 (現 東京大学) 航空研究所が設計し、飛行は大日本帝国陸軍の協力のもと 1938 (昭和 13) 年に長距離飛行記録を作った実験機である。開発途中から本県の木更津飛行場を本拠とし試行錯誤を繰り返しながら、1938 (昭和 13) 年 5 月 13 日午前 4 時 22 分に木更津飛行場を離陸し、5 月 15 日まで周回飛行コースを 62 時間 22 分 49 秒で 29 周し、周回航続距離 10,651.011km、そして、1 万 km コース平均速度 186.192km/h の 2 つの世界記録を樹立した。

周回飛行コースは木更津飛行場を離陸し 銚子 (犬吠埼灯台) → 太田 (中島飛行機 太田工場本館)、平塚 (当時平塚市役所の近くにあった航空灯台) → 木更津 (木更津飛行場の中心) の一周 401.759km の周回コースを飛行するものであった。各周回地点には目印に白い布で作られた布板が設置され、夜間は発煙信号 (実際には現代の噴出花火に近い) を焚いて目印とした。パイロット (操縦者) は 藤田雄蔵 航空兵少佐、副操縦士は 高橋福次郎 航空兵曹長、機関士は 関根近吉であった。



図 35 航研機模型展示（資料提供：航空科学博物館）

ク YS-11

日本初の純国産旅客機である。1964（昭和 39）年 8 月に運輸省（現国土交通省）の型式証明を取得し、国内線向けの出荷と納入を開始し、丁度東京オリンピックに合わせて就航した。長さ 26.30m、幅 32.00m、高さ 8.98m、座席数 60～64 席、巡航速度 450km/h、最大速度 552km/h である。

この飛行機以後、純国産の飛行機は作られていない。日本国内では、2006（平成 18）年まで旅客用として使われていたが、現在は自衛隊が使用するのみである。

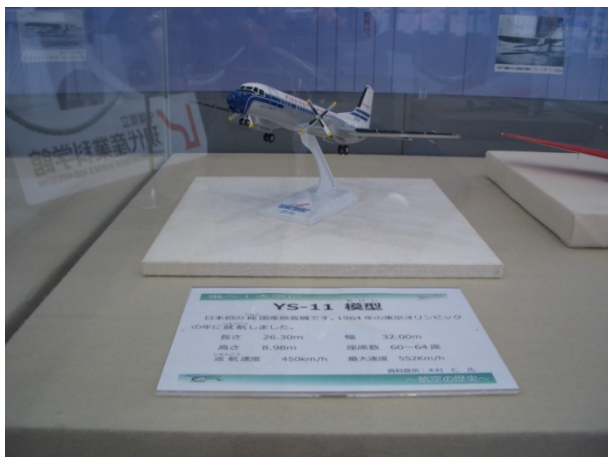


図 36 YS-11 模型展示（資料提供：木村 仁氏）

ケ ラッピングジェット

（ア） マリンジャンボ

ANA が乗客数 5 億人突破を記念して、スペシャルマーキング機として、クジラと海の生き物の仲間を機体いっぱいにユーモラスに描いた飛行機。

図案として選ばれたのは、当時、市川市の小学校 6 年生の女の子。1993（平成 5）年 9 月から約 1 年半の間、日本各地の空港をフライトし、人気を集めた。



図 37 マリンジャンボ模型展示

（資料提供：航空科学博物館）

（イ） ポケモンジェット

ポケットモンスターのキャラクターがペイントされた ANA の旅客機で、1998（平成 10）年にポケモンジェット 1998 が就航してから、インターナショナル・1999・ピカチュウジャンボ・お花ジャンボ・ピース★ジェットと登場した。使用された機種は B747, B767, B777 等である。



図 38 ポケモンジェット模型展示

（ウ） ゆめジェット

ANA の創立 60 周年（2012）を記念して、世界 36 カ国 7,042 作品の応募作の中から選ばれた大賞作品を、B767 にペイントして誕生した特別仕様機。

19 歳以上の部に応募した間弓莉絵さんの作品で、デザインテーマは「We Love Earth」、世界のこどもたちの笑顔が集う心が和むデザインである。2013 年 2 月から 2 年間、国内線に就航している。



図 39 ゆめジェット模型展示 (資料提供 : ANA)

コ 現在の千葉県内飛行場

前述のように千葉県の航空の歴史は他の地域に比べると古くから存在するが、現在、千葉県内で、民間の飛行場といえる施設は成田市にある成田国際空港だけである。その他の航空関連施設としては、江戸川河川敷の関宿滑空場がある。また、民間以外では県内 3 ヶ所に自衛隊関連の航空施設が設けられている。



図 40 千葉県内の飛行場

このコーナーではこれら千葉の航空の歴史について解説パネルを中心に説明し、「鳳号」模型などを展示物に加え、当時のようすを偲ばせる展示に心がけてみた。

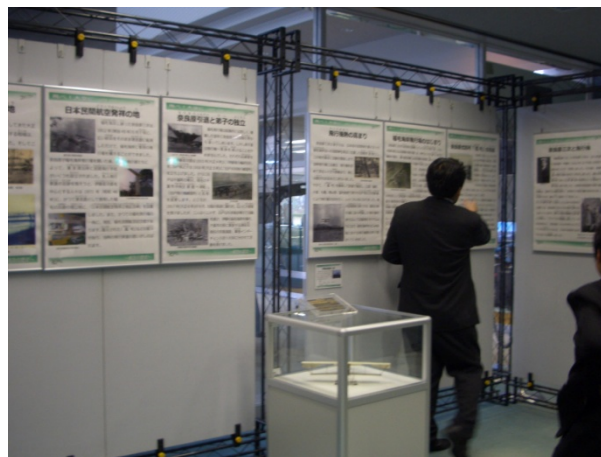


図 41 「航空の歴史」コーナー展示

(資料提供 : 千葉市みどりの協会)

(5) 「ちばで活躍する航空機」コーナー

千葉で活躍している航空機にはどのようなものがあるのだろうか。ここでは官民を問わず現在千葉県内で活躍している航空機を取り上げ、模型やヘリコプターブレード等の展示に加え、映像資料を活用して、日頃の活動や訓練の様子を紹介した。

ア ドクターヘリ

千葉で活躍する航空機の 1 つとして、ドクターヘリを紹介した。現在千葉県には 2 機のドクターヘリがあるが、実際の運用は朝日航洋株式会社が行っている。ここでは、映像資料により日常のドクターヘリの活動風景を紹介した。また、パネルを用い、千葉県のドクターヘリの活動状況等について紹介した。



図 42 ドクターヘリ展示 (資料提供: 朝日航洋株式会社)



図 44 千葉市消防局航空隊展示
(資料提供: 千葉市消防局)

イ 千葉県警察航空隊

警察航空隊ができた 1974 (昭和 49) 年当時は、人口増加による都市化現象が起こり、犯罪が増えるなど、治安の厳しい状況にあり、こうした情勢に対応するため、ヘリコプターが導入された。これが警察航空隊である。それ以来、日々のパトロール、遭難者等に対する救難救助、情報収集活動、広報活動、その他、多様な警察活動をおこなっている。ここではその警察航空隊の機体模型「かとり 1 号」を展示し、その性能についても詳しく紹介した。



図 43 警察航空隊ヘリ展示 (資料提供: 千葉県警察)

ウ 千葉市消防局航空隊

千葉市消防局航空隊は、複雑多様化する都市型災害や大規模特殊災害に対し、消防防災体制の強化を図るため、1992 (平成 4) 年に発足した。現在 2 機のヘリコプターが活躍中である。ここでは、解説パネルとともに、ヘリコプター模型、日頃の訓練風景の映像などを展示した。

エ 遊覧飛行

千葉県には、ヘリコプターで遊覧飛行を行っている航空会社がある。千葉県の浦安市にある浦安ヘリポートの、エクセル航空株式会社である。遊覧飛行とは、観光のために一般の旅客がヘリコプターや小型飛行機などに搭乗し、空中からの景色などを楽しんだり、高い空からじっくりと見学することである。その飛行コースは、主に高層ビルが立ち並ぶ都心一周。夕方から夜にかけてのヘリコプターナイトクルージングは、都心の大パノラマを楽しむことができる。高度約 600m、時速約 200km で都心を中心にフライトを行っている。ここではそのクルージング映像を中心に、機体の種類などについても紹介した。



図 45 遊覧飛行エクセル航空展示
(資料提供: エクセル航空)

オ NPO法人 関宿滑空場

日本唯一の公共用グライダー滑空場として、1970(昭和45)年に日本航空協会により開設され、2003(平成15)年4月にNPO法人関宿滑空場に移譲されたのが、関宿滑空場のはじまり。



図46 滑空場滑走路 (写真提供:関宿滑空場)

関宿滑空場は、グライダーを主体とした航空スポーツを楽しむことができる。航空スポーツおよび、地域社会のコミュニケーションおよび活性化を目的に活動を行なっている。離着陸帯1,500m×150m、占有面積22万㎡と大きさは日本最大級で、約25団体が活動し、30機ほどのグライダーが常駐している。また、施設は「房総の魅力500選」にも選定されるほどの名所でもある。ここでは写真パネルを中心に、そのスカイスポーツの迫力を表現する展示をおこなった。



図 47 滑空場パネル展示 (資料提供:関宿滑空場)

(6)「宇宙への広がり」コーナー

一般的に航空機は大気圏(空気のある層)しか飛ぶことができないが、このコーナーでは、大気圏を越え地球の空から宇宙の宙(そら)へ活躍の場を広げている人類の挑戦を紹介した。

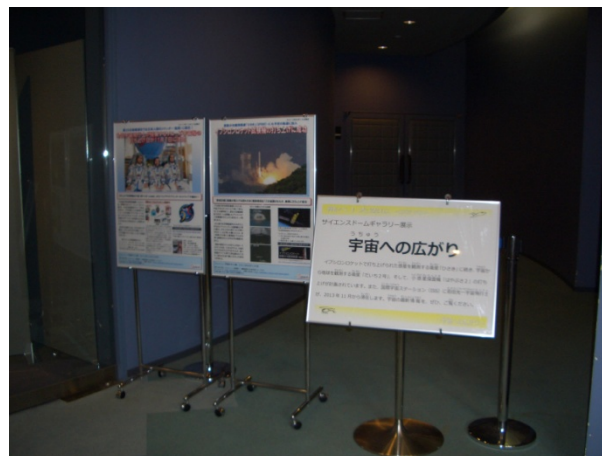


図 48 宇宙への広がり展示の入口

ア イプシロンロケット

イプシロンロケットはM-Vロケットの後継機として、高性能と低コストを両立した小型固体燃料ロケットとして開発された。1段目にはH-IIAロケット用補助ブースターを活用、2段目と3段目にはM-Vロケットの上段モータを改良して使用している。

イプシロンでは搭載機器の点検をロケットの人工知能が行い、打ち上げに向けた準備を少人数で短い期間に行えるようにしている。また、世界中のどこにいても、数台のノートパソコンをネットワークに接続するだけでロケット管制ができるという、世界で最も簡単に打ち上げられるロケットである。イプシロンロケットは、2013年9月14日(土)14:00に、内之浦宇宙空間観測所からの打ち上げに成功した。



図 49 「イプシロンロケット」模型の展示

イ 惑星分光観測衛星「ひさき」 (SPRINT-A)

2013年9月にイプシロンロケットで打ち上げられた「ひさき」は、金星、火星、木星などを観測する世界で初めての惑星専用宇宙望遠鏡である。

「ひさき」には極端紫外線分光器という特殊な光を観測する装置がついており、この分光器で金星や火星の大気が宇宙空間に逃げ出す様子を観測する。そして、太陽風が惑星の大気にどんな影響があるかを調べ、太陽系ができたころに惑星で起きていたことを解き明かす。また、木星の衛星イオから出るプラズマの観測を長期間にわたって行い磁気圏の様子を調べる。



図 50 「ひさき」に関するパネル展示

ウ 陸域観測技術衛星「だいち」 (ALOS)

「だいち」は、2006 (平成 18) 年 1 月 24 日に H-IIA ロケット 8 号機で種子島宇宙センターから打ち上げられた。「だいち」は地形や土地の表面の様子・利用状況を知るための 3 つの地球観測セン

サーを持ち、くわしく陸地の様子を観測できる世界最大級の地球観測衛星で、地図作成・地域観測・災害状況把握・資源調査などを 5 年以上続けた。2011 (平成 23) 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では、被災地の 400 シーンを撮影し各関係機関に情報を提供した。

「だいち」は 2011 (平成 23) 年 5 月に運用を停止したが、その技術は、2013 年度中に打ち上げ予定の後継機の「だいち 2 号」へ引き継がれている。



図 51 「だいち」模型の展示

エ 陸域観測技術衛星「だいち 2 号」 (ALOS-2)

2013 年度中に H-IIA ロケットで打ち上げが予定されている「だいち 2 号」は、「だいち」よりさらに精度の高いレーダーセンサーを持っており、広い範囲をよりすばやく調べることができる。また、よりくわしく地表の観測ができるため、「だいち」のミッションをさらに発展させ、被災地の情報把握や農作地の面積把握、CO₂ 吸収源となる森林の観測などが予定されている。さらに、計画中の光学センサーを持つ「だいち 3 号」と共に地球観測を進め、地球の表情を見つめていくこととなっている。



図 52 「だいち 2号」に関するパネル展示

オ 国際宇宙ステーション (ISS)

国際宇宙ステーション (ISS) は、地上から約 400km 上空に建設された巨大な有人実験施設で、1 周約 90 分というスピードで地球の周りを回りながら、実験・研究、地球や天体の観測などを行っている。

2013 年 11 月 7 日から 2014 年 5 月 14 日までの約 6 ヶ月間、若田光一宇宙飛行士がソユーズ TMA-11M 宇宙船で、カザフスタン共和国バイコヌール宇宙基地から ISS 第 38 次/第 39 次長期滞在クルーとして ISS に行っている。ISS 長期滞在は、2009 年以来 2 回目となる。若田光一宇宙飛行士の役、は、主に次のことが予定されている。

(7) 第 39 次長期滞在中で、船長 (コマンダー) として業務 (2014 年 3 月～)

ISS 滞在中の後半となる第 39 次長期滞在中で、日本人初となるコマンダーを務める。コマンダーは ISS 滞在中のクルー全体の指揮官として 1 名が任命され、ミッション実施の司令塔、クルーの作業状況や健康状態の把握、緊急事態における状況の把握と一時措置の対応などに責任をもつ。

アジア人初の ISS コマンダーとして若田宇宙飛行士が就任することは、「きぼう」や「こうのとり」の着実な運用を通して、日本が ISS 計画における信頼感のある重要なパートナーとなった証である。

(4) ISS での宇宙実験

「きぼう」日本実験棟の船内実験室で、ライフサイエンス・宇宙医学・材料実験を行うとともに、

創薬に重要なタンパク質構造データ取得、民生の高精細カメラ等による科学観測、地球観測、超小型衛星の放出作業などを行う予定である。

また、JAXA の実験だけでなく、NASA、ESA (欧州宇宙機関) など国際パートナーの実験も行う予定である。

(ウ) ISS/「きぼう」のシステム運用

ロボットアーム操作による宇宙船の ISS へのドッキング作業、ISS に設置されている機器のメンテナンス、交換作業を行う予定である。

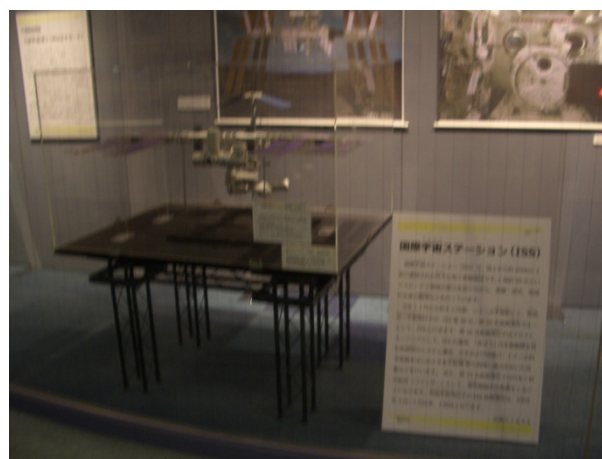


図 53 「ISS」模型の展示

カ 小惑星探査機「はやぶさ」 (MUSES-C)

「はやぶさ」は 2003 (平成 15) 年 5 月に M-V ロケットで打ち上げられ、2005 (平成 17) 年 11 月に小惑星イトカワにタッチダウンし、そのかけら (微粒子) を 2010 (平成 22) 年 6 月に地球に持ち帰った。持ち帰った微粒子を調べることで、太陽系が誕生するころの様子や惑星を作るもとなった材料についての手がかりを知ることができる。現在も国際的なチームで分析が進められている。イトカワの微粒子は、上野の国立科学博物館で常設展示されている。

「はやぶさ」は、姿勢維持機能の故障、化学エンジンの燃料漏えい、通信の途絶、イオンエンジンの異常停止など、様々なトラブルを乗り越え、何とか地球に微粒子の入ったカプセルを届け、大気圏に突入し燃え尽きた。



図 54 「はやぶさ」模型の展示

キ 小惑星探査機「はやぶさ 2」 (Hayabusa2)

「はやぶさ 2」は「はやぶさ」の後継機で、2014 年に HII-A ロケットで打ち上げが予定されている。「はやぶさ」で目指した小惑星イトカワよりも太陽から遠い位置にある、1999JU3 という小惑星を目指す。新たにとりつけた衝突装置で小惑星に人工的に穴を掘り、表面だけでなく地下のサンプルも持ち帰る予定である。小惑星に着くのは 2018 年半ばで、1 年半ほど小惑星にとどまり、2019 年末ごろに小惑星を出発、そして、2020 年末ごろに地球に帰る予定である。太陽系の誕生や生命の起源を明らかにする糸口が見つかるかと期待されている。

3 展示の工夫

(1) 特別展会場への導入の工夫

昨年までの企画展の課題の一つとして、企画展示室内への来館者の誘導ということがあげられる。入口が一カ所しか使えず、更に入り口扉が小さいために、室内で何が行われているのかわからずに入口を通過してしまう来館者が多数いた。そこで今回は、入口にゲートを製作したり床にシールを貼るなどをし、目立たせる工夫をした。また、室内ではフライトシミュレーターの体験も行っていたので、その内容を示す看板も設置する事で室内の様子もわかるようにした。



図 55 企画展示室入口前に設置のゲートと看板



図 56 企画展示室入口前に貼られたシール

また、エントランスホールを空港のイメージにするために、ホールの壁や天井から空港の写真を大きなタペストリーとし掲示したり、空港で実際に使用されている荷物用カートの展示や現在千葉上空を飛んでいる飛行機の様子をモニタにて紹介するなどの工夫をした。



図 57 エントランスホール壁のタペストリー

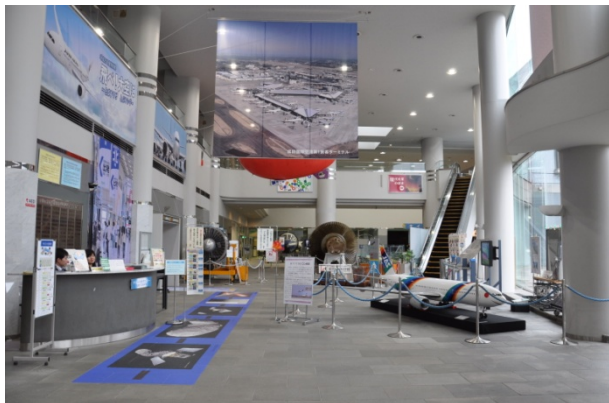


図 58 エントランスホール天井からのタペストリー



図 59 空港荷物用カート(右)とフライトレーター(左)

(2) 体験的な展示の積極的な導入

見て学ぶ展示ばかりでなく、実際に触れて、感じていただく展示を多くすることで、来館者に特別展の印象を深く持っていただけたと考え、なるべく多くの体験的な展示を導入した。

ア 風洞実験装置

「飛行機はなぜ飛べるの?」ということで、エンジンが動き出し、飛行機のスピードが上がると、翼には空気の流れるができる。翼の上側は下側に比べてふくらんでいる分、長さが長くなる。そのため、下側より上側の方が空気の流れるが速くなる。空気が速く流れることで、上側は下側に比べて空気がうすく(圧力が小さく)なる。逆に下側は上側にくらべて、空気がこく(圧力が大きく)なる。すると、圧力の大きいほうから小さいほうへ力はたつき、翼は上へ持ちあげれるという原理を、実際に体験してもらうために製作した。スイッチを入れてボリュームを回すと、だんだん風速が上

がる仕組みとし、最初は風を受けても翼は動かないが、ある一定の風速を越えると揚力が発生し翼が持ち上がるというものである。飛行機のスピードが上がることで、揚力が発生することを体験していただけたと思う。

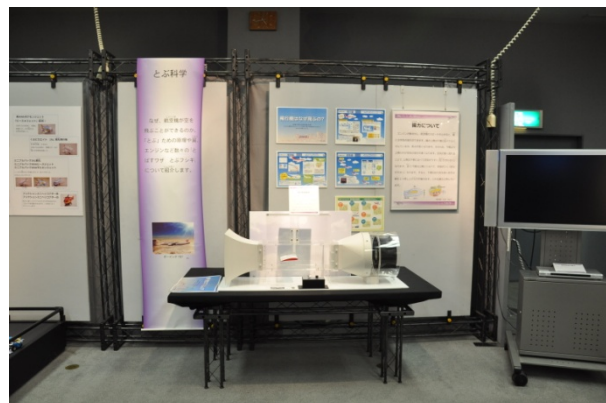


図 60 風洞実験装置

イ フライトシミュレーター

翼のしくみ(主翼・尾翼)を理解してもらうために、次のような説明をパネルで解説した。

飛行機には通常、主翼と尾翼がついている。主翼は主に揚力を発生する他に、フラップ・補助翼・スラット・スポイラーなどのいくつかのパーツから構成され、機体の向きを変えたり、揚力や機体の受ける空気抵抗の大きさを変えたりする。尾翼は機体の後方にあり、上下方向の垂直尾翼と左右に伸びた水平尾翼がある。垂直尾翼には機体を左右に向ける方向舵(ラダー)、水平尾翼には機首を上下に向ける昇降舵(エレベーター)がついており、機首の向きを変えたり安定させたりする。

翼のしくみは文字と図での解説では、子どもたちには理解が難しかったように感じる。



図 61 翼のしくみの解説パネルと航空機模型

そこで、翼のしくみを巧みに操作して飛行機を操縦しているパイロットが実際にどのような操作で飛行機を操縦しているのかを模擬体験してもらうことで、少しでも理解を深めてもらいたいと、コンピュータを使ってフライトシミュレーターを製作し、パイロット体験を行った。特別展期間中に、1001人の体験者があり実際のパイロットがどのように操作をして飛行機を飛ばしているのかの理解の一助になったと考える。



図 62 フライトシミュレーター

ウ B787 遮蔽窓模型

B787 は新素材の CFRP(炭素繊維複合材)を機体の 50%以上使用し、多くの操作部を電化している最新鋭機である。客席の窓もこれまではシェードを下して機外の光を遮蔽していたが、ボタン1つで窓を通過する光の量を5段階に調整できるようになった。そのことを模擬的に体験できる模型を展示し、実際にボタンを操作して体験していただいた。



図 63 B787 遮蔽窓模型

エ 子ども体験コーナー

フライトシミュレーターは操作がやや難しく、体験を小学生以上に限定したため、幼児にも触れて感じることでできるものを考え、航空機に関わるおもちゃを展示し実際に遊んでもらうことで、航空機を身近に感じてもらう工夫をした。

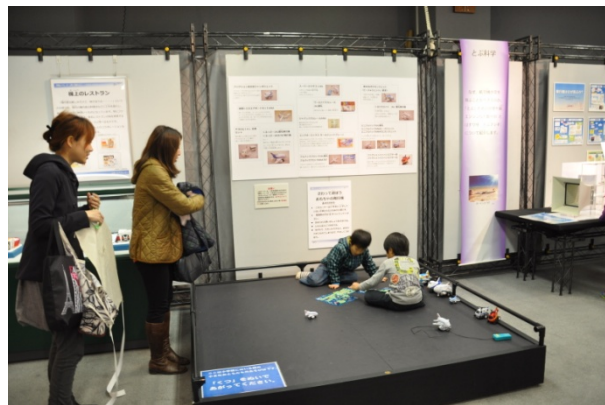


図 64 こども体験コーナー

オ 空間を航空機機内風に再現

展示室の空間を航空機の機内風に再現し、B747の風防に実際に触って頑丈さを体感していただいたり、ファーストクラスやビジネスクラスの座席、また CA(キャビンアテンダント)の座席に座って実際の感触を体験していただいた。



図 65 航空機内を再現



図 66 CA 座席



図 68 「ターボファンエンジン」の展示
(エントランスホール)

(3) 展示構成や見せ方の工夫

本特別展では企画展示室内に留まらず、全館を使用しての展示を目指した。6 つのコーナーのうち、「空港へのアプローチ」「とぶ科学」「これからの航空技術」コーナーを主に企画展示室内に展示し、「日大の人力飛行機」の展示を特設コーナーで、「ターボファンエンジン」「B777 ラジコン機」「日本の航空史」の展示をエントランスホールで、「MU-2 の実機」「成田空港へ乗り入れている乗り物」を創造の広場で、「航空の歴史」のうち「ちば」に関するもの、「ちばで活躍する航空機」の展示を科学情報コーナーで、「宇宙への広がり」の展示をサイエンスドームギャラリーで行った。全館に展示を広げたため、コーナーが分散してしまうデメリットもあったが、企画展示室内だけで行う展示よりも、来館者の目を引き、いろいろな場所で興味・関心を高めることができたのではないかと考える。



図 69 「B777 ラジコン機」の展示(エントランスホール)



図 70 「日本の航空史」の展示(エントランスホール)



図 67 「日大人力飛行機」の展示(特設コーナー)



図 71 「MU-2 の実機」の展示(創造の広場)



図 74 「ちばで活躍する航空機」の展示
(科学情報コーナー)



図 72 「成田空港へ乗り入れている乗り物」の展示(創造の広場)



図 75 「宇宙への広がり」の展示
(サイエンスドームギャラリー)

展示コーナーを区別させるため、コーナーごとにデザインした細長いバナーを設け、バナーの色と解説パネルの一部につけた色を統一した。

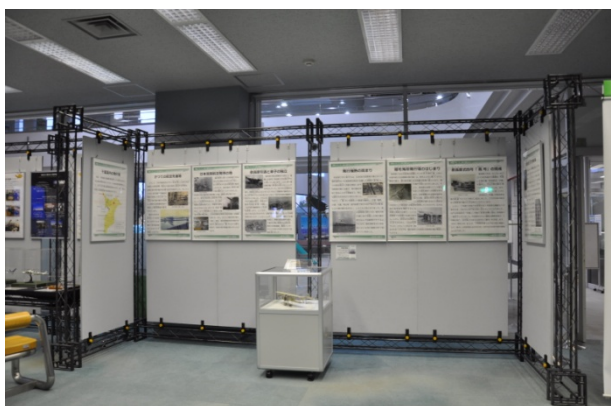


図 73 「航空の歴史」のうち「ちば」に関する展示
(科学情報コーナー)



図 76 「空港へのアプローチ」コーナーのバナー
動きのない資料等については入館者の理解を助けるためにその資料が稼働している映像を上映した。また、壁際のビデオモニターをコーナーに斜

めに配置し、通路からどんな映像が流れているのかがわかるようにした。

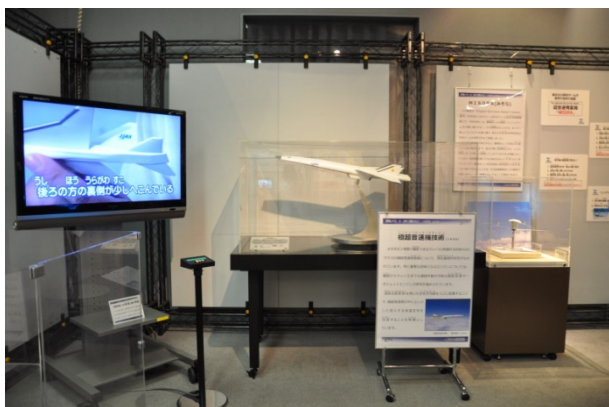


図 77 超音速技術を説明する映像

常設展示と関わりのある展示物にはキャプションをつけ、どこに行けばもっと深く理解できるのかを示して、常設展示場へ来館者を促す工夫をした。



図 78 常設展示との関わりを示したキャプション

4 関連事業

本特別展では、展示に関してなるべく体験型の展示を多くしようと試みたが、どうしてもパネル解説や模型を中心としたものになってしまい、来館者の興味・関心をより高めるために、参加・体験型のイベントを数多く用意することとした。

(1) 大型全天周映像上映 (11/9(土)～12/15(日) 毎日) <現代産業科学館>

11/9～27

「宇宙兄弟 一点のひかり」

「ライフ いのちをつなぐ物語」

11/28～12/15

「銀河鉄道の夜」

「マイクロちゃんと行く宇宙の旅」

(2) ラジコン飛行機操縦見学会 (12/1(日))
<双葉電子工業>

世界的な大会での入賞者による高度な技術を交えたラジコン飛行機・ヘリコプターの操縦デモンストレーションを実施した。

(3) フライトシミュレーター教室 (特別展期間中の全土・日曜日) <木村 仁 氏>

経験豊富な講師を招き、パイロットになったつもりで気象条件などにより操縦の仕方にもいろいろあることを体験しながら学んだ。講師の対応の良さもあって大変好評で102名の方が体験した。



図 79 フライトシミュレーター教室

(4) こども模型飛行機教室 (11/23(土))
<日本航空協会>

美しいフォルムと高い飛行性能を持つ模型飛行機の工作教室により飛行機の原理を体験した。自分で作った模型飛行機をサイエンス広場で飛ばした時は、参加者の多くが歓声を上げていた。

(5) 折り紙飛行機教室 (11/23(土), 11/30(土), 12/8(日)計3回実施) <現代産業科学館>

幼児にもできる簡単な折り紙飛行機の作り方を学び、各自で工夫しながらどうしたらよく飛ぶかを追求した。また、高度な技術を必要と

する折り紙飛行機に挑戦したい方には、作り方をパソコンやスマートフォンで確認しながら挑戦していただいた。

(6) パイロット，CA，等のお仕事講演会
(CA:12/8日(日) パイロット:12/15(日))
<日本航空>

日本航空株式会社の客室乗務員と運航乗務員の方を招き、仕事の内容や仕事に対する姿勢・思いを語っていただいた。いずれもサイエンスステージが満員となる盛況ぶりであった。

内容は映像を用いながら仕事についてわかりやすく解説していただいた。話の内容は20分程度で終了したが、その後の質問タイムでは積極的な質問が相次いだ。最後に記念の撮影会も行っており、大変満足度の高いイベントとなった。

時間 およそ30～40分

参加者数 CA 70名 機長 123名



図 80 お仕事講演会 (客室乗務員)

(7) 麻薬探知犬デモンストレーション
(11/16(土)) <東京税関成田税関支署>

東京税関成田支署と麻薬探知犬訓練センターのご協力をいただき、サイエンスステージで実施した。

内容は、前半に税関職員の方から税関の仕事、模造品の見分け方、麻薬の密輸手口等について説明があり、その後に麻薬探知犬によるデモンストレーションが行われた。参加型であり、最後には麻薬探知犬と触れ合うこともできたので、満足度の高いイベントとなった。

時間 およそ45分 参加者数 70名

(8) こどもマーシャリング教室(12/7(日))

<日本航空>

日本航空株式会社のマーシャラーの皆さんにご協力いただき、エントランスホールで実施した。

まず、参加者5～6名を1グループとし、10分程度の説明と指導を受けた。その後、1人ずつ大型モニターに映し出された航空機を、パドルという道具を使って駐機場まで誘導する作業を体験した。1人あたりの体験時間は2～3分と短めであったが、ヘルメットをかぶった写真撮影や修了証とシールのプレゼントもあったので、満足度の高いイベントとなった。

時間 およそ2時間半 参加者数 70名



図 81 マーシャリング教室

「お仕事講演会」「マーシャリング教室」「税関教室」は、いずれも子どもたちの職業に対する理解を深めるために有効な手段であり、県の教育方針の一つである「キャリア教育の推進」に則したものである。来館者の関心も高いので、今後もイベントの一つとして実施可能ではないかと考える。

(9) 紙トンボ教室(12/14(土))

<鎌形 武久氏>

竹トンボならぬ紙を材料にしたプロペラを作り、どのように工夫したらよく飛ぶのか原理を知り、飛ぶことの理解を深めた。

(10) ゆるキャラ集合 (12/1(日))

<成田市，現代産業科学館>

うなりくん，チーバくんが集合してイベントを

行った。縄跳びやじゃんけん大会を子どもを中心として行うことで、館への関心を高めていただいた。

(11) 航空ジャンク市(11/23(土), 24(日))

＜航空科学博物館＞

航空科学博物館が各エアライン等から集めた航空部品や備品等を、当館まで出張してもらいジャンク市を開催した。また、一般の航空ファンや親子連れ等のために、航空科学博物館のショップで取り扱っている商品の販売も併せて行った。

(12) 発明クラブ絵画展 (11/9(土)～12/15

(日)毎日)＜現代産業科学館＞

21世紀を担う子どもたちが、将来乗ってみたいと思う近未来の航空機を絵画に表現することにより、飛行原理や航空技術、未来の航空への探究心などに関心を持たせ、子どもたちの科学的創造力を伸長することを目的とし、県内各発明クラブの児童・生徒に募集し集まった絵を展示した。

絵画展のテーマは「乗ってみたいな、こんな飛行機」とし、あったらいいな、乗ってみたいと思う飛行機を子どもたちが想像し、自由な発想で絵画に表現した。5つのクラブが参加し、64点の絵画を展示した。



図 82 発明クラブ絵画展

「乗ってみたいな、こんな飛行機」

この関連事業については、ねらいどおり展示の「触れる・体験する」の足りない部分をしっかりと補えるものであった。どのイベントもアンケートの結果から、ほぼすべての方が「良かった」また

は「大変良かった」と回答しており、特別展全体をより満足のいくものにできたと考える。

5 アンケート結果

今年度のアンケートの実施方法が例年と変わり、大型映像と展示のアンケートを合体しエントランスホールにアンケート用紙を置き、自由に記載してもらったり、チケットカウンターで入場者に依頼したり、大型映像の出口で記入を呼び掛けるようにした。また、アンケートは中学生以上の方に依頼することとし、例年一番回答数の多かった小学生には記述式の別のアンケートを実施した。中学生以上のアンケートの回答数は 207 で、全体の約 3%だった。自由記載であること、全体数からみてサンプル数が多くはないことから、入場者全体の評価とまでは言えないが、ある程度の傾向を分析することはできる。

(1) 年齢別

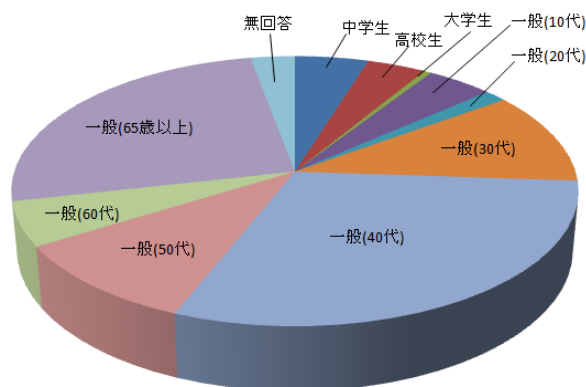


図 83 回答者の年齢構成

回答者の性別は男性 60%，女性 33%である。図 83 からわかるように、アンケートに回答してくれたのは、40代 29%、30代 11%と、合計すると全体の 40%を占めている。また、孫のいるシニア世代も 25%と高い割合を示している。このことと当館の来館者の特徴(親子連れ、祖父母と孫の来館者が多い)から、アンケート結果はある程度、小学生とその保護者及び祖父母の傾向を表していると言える。

(2) 地域別

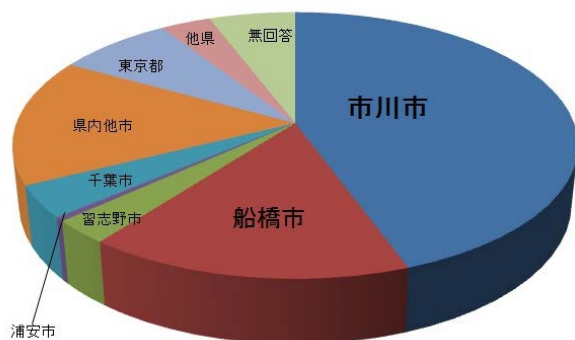


図 84 回答者の地域別構成

図 84 からわかるように、居住地は当館の所在地である市川市、隣接する船橋市で 59%を占めている。県内他市、東京都、他道県の合計は 25%で、これは過去の企画展のデータより 10%ほど減少している。近隣にはある程度周知されているが、もっと広いエリアにも周知の拡大を図るという課題が残る。

(3) 来館理由

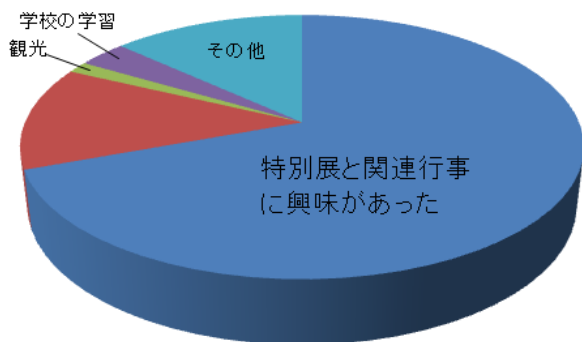


図 85 来館の理由

図 85 を見ると 71%の方が明らかに事前の情報をもとに特別展または関連行事を目的として来館していたことがわかる。このことから、事前の広報により当館において何が行われているのかを周知されていたことがわかる。上記でも述べたが、県内他市にもっと広報が周知されれば、入館者増につながるものと思われる。

(4) 情報別

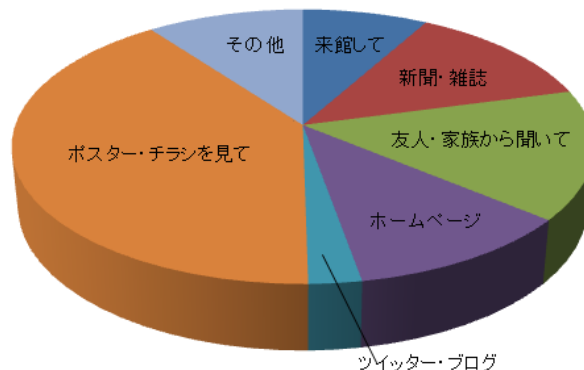


図 86 回答者の周知方法

図 86 を見ると、7 パーセントの方が、「来館してはじめて知った」と回答していることがわかる。昨年の企画展では夏が 27%、秋が 62%であったことと比べると飛躍的に少なくなっている。何よりも、この数字をいかに低くするかが、入館者の増加につながると考える。この結果を見る限り、多くの方々が特別展という目的を持って来館していただいたことがわかる。何回も述べるが、どれだけ多くの方々に当館のことを周知していただけるかということが非常に大切なことであると考えている。

また、情報源は、ポスター・チラシを見てが 38%と非常に多く、その中でも学校や公民館を通して情報を得た割合が 25%という結果から、もっと積極的に学校や公民館等の公共施設を上手に活用していく手段を考えていけばよいのではないかと考える。また、今回はポスターの駅貼りを実施したため、認知度が上がったとも考えられる。また、13%の方が情報源としてホームページ、Twitter、ブログ、をあげている。当館のHPやTwitter、メールマガジン等、インターネットを有効に活用した広報についても検討していく必要がある。

(5) 総合評価

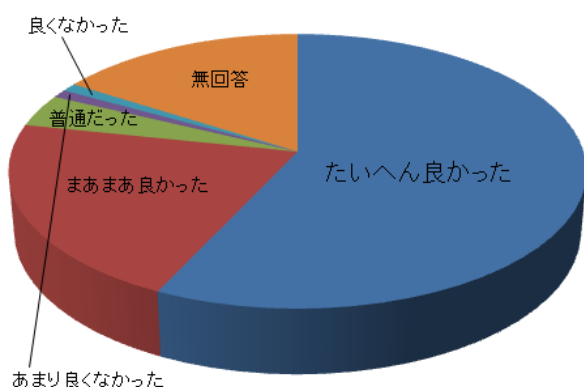


図 87 総合評価

特別展の総合評価は、たいへん良かった (57%)、まあまあ良かった (21%) であり、ある程度の評価を得ることができたと言える。ただし、アンケートの多くが大型映像視聴直後の回答だったため、特別展全体というよりは、大型映像に関する回答と捉えた方が良いと考える。小学生用のアンケート結果を見てもほぼ 100%の子が映像に関する回答であり、展示に関するものは残念ながら無かった。この方法では特別展全体の評価が得にくくなっているため、次年度からはアンケートの取り方に検討の必要がある。

(6) 特に印象に残った展示

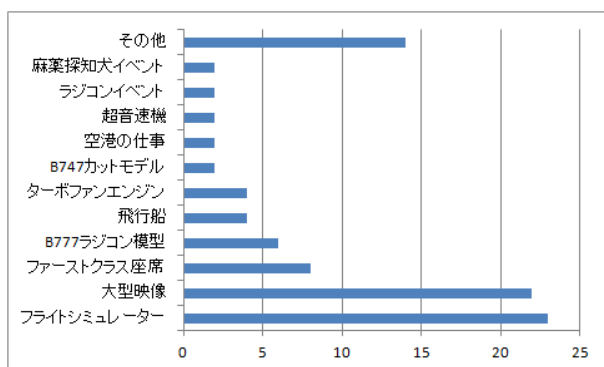


図 88 特に印象に残った展示

この特別展の展示数は 88、そのうち体験できる展示は 7、映像資料が 15 である。図を見ると、大型映像を越える数で「フライトシミュレーター」を「特に印象に残った展示」としてあげている。また、「ファーストクラス座席」も実際に座ってみる

ことのできる体験型展示であったため数が多いと思われる。このアンケートは、「特に印象に残った展示」について、記述された展示項目から選んで○をつけるのではなく、本当に印象に残ったものを書いてもらうためにあえて自由記載とした。この結果から体験型の展示の効果が高いことを十分に立証することができた。

また、体験型でなくても目を引く大型模型の印象が深かったようである。また、映像で展示資料を補っているものも印象深いと感じた来館者が多かったようである。

グラフの中には、イベントをあげた来館者もいた。やはり、参加・体験型の展示が望まれている証しであると考えられる。

その他の中には、「ドクターヘリ映像」「フライトシミュレーター教室」「X線検査機」「風洞実験映像」「ゆるキャライベント」「人力飛行機」「制服展示」「ちばの航空史」「B787 模型」「パイロット講演会」「滑走路電球」「炭素繊維複合材料」「宇宙旅行映像」「風洞実験装置」があげられた。どの展示もほぼ、「体験型」「映像」「大型資料」「イベント」のいずれかの項目に入っていることがわかる。

(7) 感想

来館者の感想は前述したが、大型映像のものばかりで、展示に関するものが全く書かれていなかった。やはり、来館者には手間がかかるかもしれないが、展示と映像は別のアンケートを取った方が館としてはより良いデータが取れるのではないかと思う。

6 おわりに

特別展の担当をしていると、「この特別展の目玉は何ですか」とよく訪ねられる。以前の特別展のような「はやぶさの帰還カプセル」のように本物が展示できれば何も言うことはないだろう。しかし、航空に関する展示では、大きさの関係などから本物を展示することはとても難しい。

そこで「この特別展の目玉は、千葉県を中心とした日本の民間航空の様子が一堂に会し、良くわかる展示です。」と胸を張って言えるような展示にしたかった。100 年前に千葉に民間初の飛行場が

あったこと。いろいろな問題を克服しながら、日本の空の玄関口となっている成田国際空港のこと。千葉で活躍している航空機のこと。飛行機はどうして飛べるのか。これからの航空技術はどの方向を目指しているのか。地球の空を越えて宇宙への進出のこと。盛りだくさんの内容を伝えるためにはどうしたらよいかを考えた時に、企画展示室内だけでは収まらない、全館に展示資料を広げていこうという発想につながり、6つのコーナーからなる特別展となった。

また、今までの企画展の成果と課題から、参加・体験型の展示を来館者の多くが望んでいることが分かっていたので、なるべく多くの体験型展示を模索したが、7つしか実現できなかったため、多くの参加・体験型イベントを用意することになった。どのイベントもたくさんの方が体験し、感じていただけたことに感謝している。担当者の「触れて、体験しながら、ーとばすワザ とぶフシギーを感じてもらいたい」という思いが少しは伝わったのではないかと考える。

最後に、多大なるご協力をいただいた関係者の方々に感謝の念を表し、この紙面を借りてお礼を申し上げたい。

後援

一般社団法人千葉県発明協会

協力

朝日航洋株式会社
(株) エクセル航空
木村 仁氏
クラブツーリズム (株)
航空科学博物館
厚生労働省 成田空港検疫所
国土交通省
JAXA 宇宙航空研究開発機
NPO 法人 関宿滑空場
全日本空輸株式会社
千葉県警察
千葉県消防局
財団法人 千葉市みどりの協会 (稲毛民間航空記念館)
鉄道博物館
東京税関成田税関支署
東北大学流体科学研究所 流体融合研究センター
所沢航空発祥記念館
東レ株式会社
成田国際空港株式会社
一般財団法人 成田国際空港振興協会
財団法人 日本宇宙フォーラム
日本航空株式会社
一般財団法人 日本航空協会
日本大学理工学部航空宇宙工学科・航空研究会
日本大学理工学部科学技術史料センター
双葉電子工業株式会社
三菱航空機 (株)
メットライフアリコ生命株式会社

(五十音順)