

エコノミスト
レポート

Economist Report

夢の実現へ

宇宙空間を飛ぶ新型航空機
スペースプレーンに米英が本腰

宇宙空間を飛び、世界の主要都市を短時間で結ぶ新型飛行機の実用化に向け、米国と英国が動いている。

野村 宗訓 (関西学院大学教授)

「飛

行機で宇宙空間を旅行できる「東京―パリ間を2時間で飛ぶ」――。常識を覆す高速飛行機の実用化が近づいている。エアプレーン（飛行機）とスペースシップ（宇宙船）のハイブリッド機で、「スペースプレーン（宇宙飛行機）」と呼ばれる新しいタイプの次世代航空機の開発に、米英両国が本格的に乗り出している。

スペースプレーンは、ジェットエンジンとロケットエンジンを複合させた高出力のハイブリッドエンジンなどを駆使して宇宙空間まで上昇

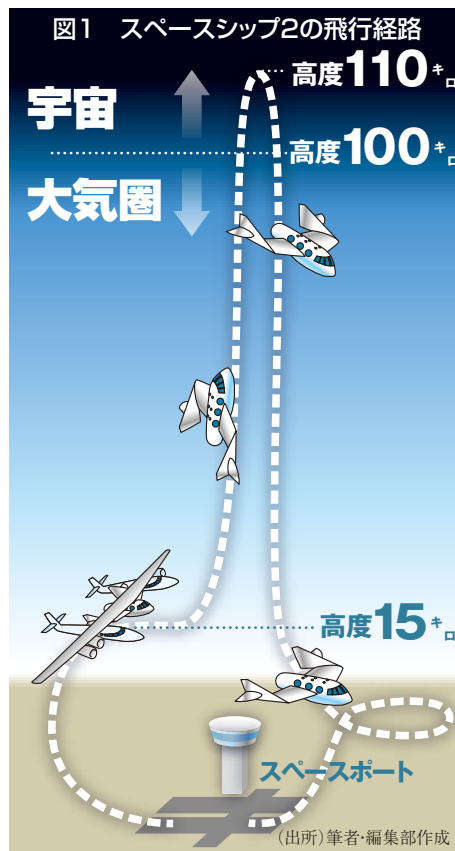
し、一時的に地球の重力圏を離脱して飛行する。近い将来、民間人の宇宙旅行を可能にする乗り物として期待が高まっている。さらに世界の主要都市間を、現行の旅客機よりも大幅に短い時間で飛行でき、航空産業を一変させる可能性も秘めている。

墜落事故でも開発加速

2014年10月、米カリフォルニア州南部モハーベ砂漠に、試験飛行中のスペースプレーンが墜落する事故が起こった。これを各国の主要メ

ディアがこぞって取り上げ、世界中に知れ渡った。

このスペースプレーンは、英国に本拠地を置く多国籍企業、バージン・グループ傘下にあるバージン・ギャラクティック社の「スペースシップ



2」。パイロット1人が死亡、同乗者1人が重傷という惨事となった。事故原因は、当初エンジントラブルと発表されたが、調査に当たった米国家運輸安全委員会（NTSB）は操縦ミスとの報告をまとめた。大気圏

突入時にブレーキの役目を果たす「フェザー」と呼ばれる2枚の翼を、パイロットが加速中に起き上がらせ

ている。航空機は単一のミスや故障が発生しても全体のシステム機能を維持できることが重要だが、スペースプレーンはいまだ安全性に大きな課題がある。

しかし、バージン・ギャラクティック社は、事故後も開発の手を緩めていない。その理由は、スペースプレーンが民間人の宇宙旅行用の飛行機として、また、超高速の次世代旅客機として期待されているからだ。



飛行するスペースシップ2 パーキン・ギャラクティック提供

事故によって、図らずもスペースプレーンへの注目度の高さも明らかになった。

サブ・オービタル飛行

スペースプレーンは、現行の航空機のように地上の滑走路から離陸し、そのまま高度100キロ以上の高さまで上がって大気圏を離脱、高度を一定時間飛んだ後、再び大気圏に突入して地上の滑走路に戻る。

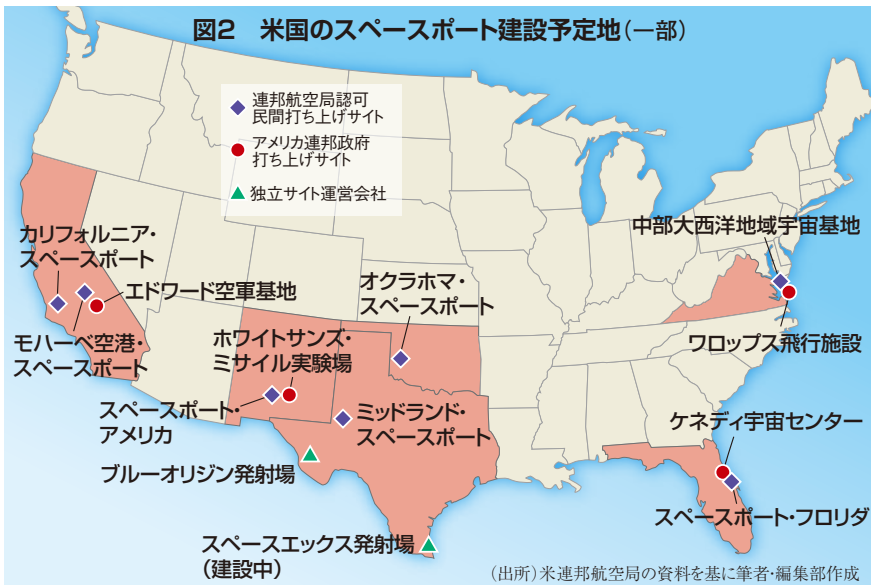
現在、米英の民間企業がスペースプレーンの開発を進めており、先頭を走るのはバージン・グループだ。音楽や映画館など娯楽産業から航空・鉄道、金融まで手掛ける同グループは、宇宙旅行事業にも先行投資すべく、04年にバージン・ギャラク

ティック社を設立。グループ創業者リチャード・ブランソン氏の肝煎りで始まった。同社のスペースシップ2は、スペースプレーンとして世界初の宇宙空間飛行に成功した米航空機メーカー、スケールド・コンポジット社の「スペースシップ1」をベースに作られている。3人乗りのスペースシップ1は、04年に行った試験飛行で、国際航空連盟が「大気圏と宇宙空間の境界線」と定めた「カーマン・ライン」と呼ばれる高度100キロを超えたところまで上昇した後、再び大気圏に再突入して地上に戻った。このような飛行を「サブ・オービタル飛行（準軌道飛行）」という。これは高度400キロ付近で地球の軌道上を回る国際宇宙ステーションやスペースシャトルなどの「オービタル飛行（周回軌道飛行）」とは異なるが、それに準ずるという意味だ。日本では「弾道飛行」とも呼ばれる。数分間だけ宇宙空間にあり、無重力空間を体験できるサブ・オービタル飛行は、現時点で実現可能な宇宙旅行というわけだ。

ロケットより格安

スペースシップ2は、パイロット2人と乗客6人の計8人乗り。ロケットと違い、自力で宇宙空間に飛び立つことはできず、一定の高度まで「ホワイトナイト2」という輸送機で運んでもらう。母機に相当するホワイトナイト2は「双胴輸送機」で、二つのボディの間にスペースシップ2を挟み込んで離陸する。高度1万5000キロ付近まで上昇したところで、スペースシップ2が母機から切り離される仕組みだ。その後、ホワイトナイト2は地上に戻るが、スペースシップ2は液体燃料ロケットと固体燃料ロケットの長所を取り入れた高性能ハイブリッドエンジンによって、マッハ3.4（時速4200キロ）で飛行、大気圏を抜けた高度110キロ付近で数分間の無重力飛行に入る。無重力飛行後は大気圏に再突入し、地上の滑走路に戻る（図1）。ちなみに、マッハ20もの高速で大気圏を突き抜けるスペースシャトルと違い、スペースプレ

図2 米国のスペースポート建設予定地（一部）



ーンは機体表面に耐熱パネルを必要としない。スペースシップ2以外では、米エックスコア社の「リンクス・マーク2」も試験飛行を繰り返している段階だ。これらは「宇宙旅行用の最新飛行機」という位置付けになる。スペースシップ2は料金25万ドル（約300万円）、リンクス・マーク2は同10万ドル（約1200万円）で宇宙旅行ツアーの予約を開始しており、各国の富裕層が多数申し込んでいるという。一般庶民にとっては手が届



かない価格だが、1機打ち上げるのに3500万〜5000万ドル(約42億〜60億円)かかると言われるロケットと比べれば圧倒的に安い。

日米、英豪間が2時間

さらに時速4000キロ以上で重力圏を離脱して飛ぶスペースプレーンは、現行のどの航空機よりもはるかに短い時間で数千キロの距離を移動できる。英国政府が公表した報告書によれば、移動に要する時間は、「サブ・オービタル飛行により、日米間、英豪間が2時間に短縮できる」という。

今のところ、一度に数百人を運ぶ大型旅客機ほどの運搬能力はない。しかし今後、徐々に大型化し、仮に

乗客数が70〜90人程度のリージョナルジェット機並みになれば、世界の航空事情は一変するだろう。バージン・ギャラクティック社やエックスコア社は、その巨大需要をつかむため、未知

の領域に先鞭を付けたとも考えられる。日本では、期待の新型リージョナルジェット機「MRJ」の運航が間近に迫っているが、すでに航空産業の最先端は、飛行機からスペースプレーンにシフトしている。

宇宙空間に到達した後、地上に戻ってくるスペースプレーンは、「再利用型」の有人宇宙往還機である。これは、同じく再利用型である米スペースシャトルとの関係が深い。1986年1月にスペースシャトル・チャレンジャー号の爆発事故が起きた翌2月、当時のロナルド・レーガン米大統領が、一般教書演説でスペースシャトルと宇宙基地に続く計画として、ワシントンと東京を2時間で結ぶ「ニュー・オリエント・エクスプレス構想」を公表した。これがス

ペースプレーンの端緒となった。米国では今、エックスコア社のほか、ブルーオリジン社、スペースエックス社など複数の民間企業がスペースプレーンの試験飛行を繰り返している。

整備進むスペースポート

スペースプレーンには、ロケットのように垂直で発射させるタイプと、母機とともに滑走路を使用するタイプがある。いずれにしても実験を重ねるためには、空港(エアポート)では対応できないので、「スペースポート」と呼ばれる専用の発着場が必要になる。

スペースポートは整備費用の点から新規に建設するのではなく、既存の軍用空港や地方空港の滑走路と施設を拡充する方策が採られている。また、開発段階にあるため想定外の事故が起こる可能性もある。従って都市部から遠いところが候補に上がる。人口密集地に近いほど評価されている現在の空港とは逆だ。

米国では現在、米連邦航空局(FAA)や民間企業

スペースシップ2を積んで上昇するホワイトナイト2



バージン・ギャラクティック提供

が、全米20カ所でスペースポートを建設している(91頁図2)。世界初のスペースポートとみなされているのが、米陸軍のホワイトサンズ・ミサイル実験場(ニューメキシコ州)に隣接する「スペースポート・アメリカ」だ。州立のスペースポート局が所有し、民間企業のスペースポート・アメリカ社が運営する官民連携の施設である。ここは、バージン・ギャラクティック社も08年から20年間のリース契約で拠点としている。

同社のお膝元の英国では、18年までにスペースプレーンを実用化する計画だ。14年7月に、同国の民間航空局(CAA)、交通省(DfT)、宇宙庁(UKSA)の協力のもと、公表された報告書では、英国が宇宙産業のリーダーになることによって経済的利益を得るとともに、科学的研究を推進していく点が示された。すでに、スペースポートの建設が



リンクス・マーク2 (米エックススコア社) の模型

Reuters

具体的に検討され、用地選定が始まっている。まず、滑走路長が3000呎を超えるヒースロー、ガトウィック、スタンステッド、マンチエスターなど46地点が候補に挙げられた

が、民間航空機の飛行頻度や人口密度を比較・考量した結果、最終的に8地点(図3)に絞られた。

現時点で、英国初のスペースポート建設地として最有力視されているのが、スコットランド西海岸の半島に位置するキャンベルタウン空港だ。かつてスコッチウイスキーで栄えたキャンベルタウンは、今では数軒の蒸留所と古いゴルフ場しか残っていない典型的な過疎地だ。空港の年間利用客は1万人を割っている。ここに宇宙産業を誘致できれば、部品工場における雇用創出や交通インフラの整備など、大きな経済波及効果があると期待されている。

出遅れた日本

一方、日本には米英のようなスペースプレーン開発に向けた総合的な

国家戦略はなく、一部の大学と民間グループが独自に研究を進めている。元北海道大学教授の伊藤猷氏を中心とするグループは、小型ロケット「CAMUI」とサブ・オービタル機を組み合わせた、超小型人工衛星の打ち上げシステムを開発中だ。北海道大樹町の多目的航空公園を利用して実験が進められている。伊藤氏は、公園を「北海道スペースポート」として整備していく計画だ。

九州工業大学の米本浩一教授の研究室は、小型有翼ロケット実験機を開発し、17年にサブ・オービタル技術実証機の開発と宇宙弾道飛行を達成する計画を進めている。実験は伊豆大島を利用していたが、前述のスペースポート・アメリカに移動することを決定した。

ただし、日本の状況は、試験飛行段階の米英に大きく水をあけられて

いる。日本が追いつくためには、国家主導のプロジェクトが必須だ。政府の宇宙開発戦略本部が定めた「宇宙基本計画」における最新ロードマップでは、「サブ・オービタル飛行の運用には、従来の飛行場やロケット射場とは別に離着陸用の宇宙港(スペースポート)が必要である」との見解が示されただけで、開発計画はなかった。

スペースプレーンはいまだ開発途上にある。ハイブリッドエンジンも安定性に欠けるなど克服すべき技術的課題は多い。しかし、次世代旅客機の有力候補として、米英は実用化を推し進めていくだろう。

日本も省庁間連携を強化した上で、スペースプレーンの開発とスペースポートの創設を含む具体的な計画と指針を早急に策定すべき段階に来ている。

