

## アジア最新事情

# 宇宙をめざす東南アジア諸国

マイケル・ウエストレイク

**月**面や月周回軌道へ人間や機械を送り込もうとしている中国、日本、インド、そしてやや後発だが韓国の4国間でのアジア「宇宙レース」に、大きな注目が集まっている。しかし、アジアのもっと小さな国々にて、宇宙関連の活動が活発に起こっていることを見逃してはなるまい。この活動は主として、通信、資源の管理、そして特に、教育のために宇宙技術を開発し利用しようとするものである。

東南アジア諸国の中で、地理的または経済的な大国は、フィリピン、シンガポール、マレーシア、タイ、それにインドネシアである。これら5ヶ国とも、それぞれレベルは違うが、宇宙利用の放送、通信、気象、測位などを手がけており、自製または購入の衛星を、自前の地球局と組み合わせて使用している。



マレーシアのRazakSatのFalcon 1での打上げ

フィリピンはプラネタリウム、観測所を持っていることに加えて、フィリピン地理・天体サービス局の後援のもとに、天文学についての一般的教育プログラムを有しているが、大学でこのテーマについて正式のコースはない。先端的な科学研究職務のできる人材は不足しているが、現在そのような働き口は少ないため、特に問題となっているわけではない。

タイは国立科学技術開発庁の運営する科学教育プログラムを有しており、小型衛星の開発もテーマに含まれている。一方シンガポールは、NPOのシンガポール宇宙・工学協会の手により、宇宙の知識の拡大と宇宙科学を志向しており、ナンヤン工科大学の手で作られた技術実証用の超小型衛星X-Satを、今年末に打ち上げたいとしている。

マレーシアは、7月14日に独自の地球観測衛星RazakSatを、スペースX社のファルコン1商用ロケットによって太平洋上のKwajaleinよりLEOへ打ち上げたことで、仲間の国より一歩先んじたといえる。マレーシア宇宙庁(国内ではAngkasaとの名前で見られる)は、今や二つの大きな目標を完遂した。すなわち、RazakSatの打ち上げ成功と、マレーシア人を宇宙に送ったこと、すなわち2007年10月に、整形外科医のシェイク・ムスザファール・シュコールをロシアのソユーズ

宇宙船に乗せ、ISS で仕事をさせたことである。

このようにマレーシアが東南アジアで最初に宇宙飛行士を持った国となったが、これはインドネシアにとっては口惜しいことだったろう。なぜなら、インドネシアは 2 人のパイロード・スペシャリストを訓練し、NASA のフライトスケジュールに予定されていたのに、86 年のシャトル・チャレンジャーの事故で、ミッションがキャンセルになったのだから。



これら 5 ヶ国とも、軍用機の技術業務と民間航空機の保守・修理業務によって自国の航空宇宙産業を発展させてきた。

2007 年に Sheikh Muszaphar Shukor が ISS へ

すなわち、フィリピン航空宇宙開発や、PT ディルガンターライインドネシア(以前の IPTN)がこれにあたり、IPTN の場合には、独自のまたは国外との合併による型式の設計・製造を行なった。しかしながら明らかに、宇宙航空産業とはいっても、「宇宙」より「航空」が主体であった。唯一の例外はインドネシアで、最近ロケットのハードウェアの製造に深くかかわるようになってきている。

### インドネシアの民間の活動

インドネシアの、幅 5,240km、奥行 2,200kmにも及ぶ国土を、空路にて旅行する必要性は明白である。(この国はテキサスの優に 3 倍もの大きさがある) ところが多分、爽快な気候や澄んだ青い海、長く続く白浜といった、旅行の宣伝文句の蔭に隠されてあまり明白でないのが、5 つの大きな島と 13,677 もの小さな島で暮らす 2 億 4 千万人の人々を結ぶ、宇宙ベースの通信の必要性であろう。この重大任務を担ってきたのが、国立航空宇宙研究所(Lembaga Penerbangan dan Antariksa National, 現地語での略称は Lapan)である。Lapan は 1964 年に設立され、民間および軍の航空・宇宙関連の研究を行なうとともに、国内のすべての有人の島を通信網で結ぶ任務を負ってきた。

Lapan の衛星関連業務には、1976 年に開始されその後も新世代機によってサービスを更新し続け今日に至っている、インドネシアの放送・通信システム Palapa と Lapsat の衛星すべてが含まれる。Lapan はさらに、大気や地球の警報システム、環境監視、リモートセンシング、通信システム、衛星技術、気象台等の研究も統括しており、さらにロケットモータや推進剤についても研究実績を積んでいる。

Palapa 衛星シリーズが当初米国の利害に沿って製造、打ち上げられた、との論評は全く見当違いであろう。これらの衛星によって、インドネシアは米国とカナダについて、世界で 3 番目の国内放送・通信衛星システムを有する国になったのだから。政治的意義は部分的なものであったにせよ、災害緩和と経済発展は、少なくとも以前より早いペースで進むようになった。

実際、カナダと同様に、インドネシアの衛星名は、社会的な理由で命名されたものだ。「パラパ」というのは、前の君主が、この多島海の国全体を統一するまでは食べないと誓った、架空の果物の名前

だという。カナダの衛星の名前は「アニク」だが、やはり統一への願いを象徴する「小さな兄弟」という意味のイヌクティウト語だという。

もう一つの重要な分野である教育と知識向上には、インドネシア政府は、首都ジャカルタ、東ジャバのスラバヤ(海軍施設)、巨大島ボルネオにある東カリマンタンのテンガロングなどの科学研究機関や設備に、長年にわたってプラネタリウムを建設してきた。さらに政府は、二つの観測研究施設、すなわち西部ジャバのバンドン近くのボツシャ天体研究施設と、東部ジャバのグヌン・ペラフ・ヒルの Watukosek 太陽観測施設を有している。

これらの施設はすべて、学生や一般大衆に宇宙研究への高い意識を植え付け、日常生活での科学応用を促進(たとえば、漁師の GPS 利用漁場モニタ作業を支援する政府スタッフの養成など)するために利用されている。



西部ジャバ・バンドン近郊のボツシャ観測所

5 つの主要な大学の大学院にて、天文学、航空工学、リモートセンシング、地理情報システムの講座が設置されており、学部レベルでは、ロケット工学や一般の宇宙関連事項に興味を持たせるため、加圧水で推進させる手作りロケットのコンテストなどある。

### そして、軍関係では・・・

しかし最近、インドネシアの科学者や技術者達は、予算的なハンディキャップはあるにせよ、先進国レベルの活動を手がけたいとの意図にもえている。Lapan は国産衛星を国産ロケットで打ち上げる希望を持っており、このゴールは民事に加え、軍事のニーズを含ませようとするものだ。

この目的のために、Lapan は 1995 年以来インドネシア軍と協力して、より高性能のロケットを開発しており、一方ではドイツのベルリン工科大学と共同で開発した、Lapan-TUBsat 衛星のリモートセンシング装置からのデータを用いて、商用船舶を襲う海賊で有名なインドネシアとマレーシアの間の戦略地域マラッカ海峡を、宇宙からのデータで監視もしている。

しかし海峡で船舶を防衛するためのミサイルは、必然的に比較的短距離のもので、誘導などミサイルに必要なシステムが開発されているとの報告はなされていない。2005 年に中国と結んだ条約では、射程 150km までのミサイルの技術供与を受けることが含まれている。

各種のサイズのロケットの実験はかなり定期的に行なわれている。最小のものは固体燃料の RX-100 型で、長さ 1.9m、直径 110mm、重さ 30kg あり、ペイロードサブシステム試験に用いられ

る。2 段式の RX-150-120 型は射程 24kmで、3 月に航行中の武装客船から発射された。RX-250 型(直径 250mm)は 1987 年以来定期的に発射されており、2007 年には射程が 53kmまで延びた。

もしインドネシアにミサイル開発の正式プログラムがあるとしても、Lapan の 2008 年度予算は、2007 年度と同額のわずか 2 千億ルピア(19.9M\$)であり、Lapan は RX-420 と RX-520 の開発のために 3~5M\$の予算追加(この額は、同時に決定された軍の予算の約 21%増の数字とほぼ一致している)を 7 月に約束したものの、開発は決して活発とはいえない。(7 月の RX-420 のテストの折、インドネシア国防大臣ジュウォノ・スタルソ氏は、軍ではなお誘導ミサイルを開発し戦闘機などの主要装備を輸入することの相対コストをなお計算中と発言している)

### 宇宙への邁進

もっと重要なのは宇宙へ到達するための邁進であろう。昨年インドネシアは宇宙探査とデータ取得面でウクライナとの協力協定に調印した。2006 年には、インドネシアとロシアは、ロシアの重量級輸送機アントノフ An-124 を、エア・ローンチ・システムとしてビアク島より運用するとの計画を含む合意にサインしている。この合意では、約 35,000 フィートの高度で航空機はロケットを落下し、理論上少なくとも 3.5 トンのペイロードを、地上から打ち上げるより安く、低高度軌道に投入できるとしている。



Lapan がバンドン基地での軍事演習にて展示したロケット

を回避するため、すべての材料を国内で調達したとされている。

ビアク島またはインドネシアの同様の各地から打ち上げることの魅力点は、赤道に近い地球脱出速度に地球自転の助けを加えることができるということである。計画のうえでは、最初のア・ローンチは 2010 年に計画されていた。

エア・ローンチの成功見込みがどの程度かにお構いなく、Lapan は独自のロケット開発に邁進している。ロケットのサイズは増加しており、昨年 12 月には重量 1 トンで 50km の高度に到達できる、RX-420 型の地上試験を行なった。このロケットは、他国から輸入する場合の輸出禁止問題を回避するため、すべての材料を国内で調達したとされている。

この地上試験後、7 月には西部ジャバからテストフライト上での、RX-420 型の発射が行なわれ、完璧な成功をおさめた。これはインドネシアが開発しているロケットでは最大のもので、2014 年までに衛星を宇宙へ打ち上げるとされている。構想によればロケットは 4 段式で、最初の 3 段は RX-420 で 4 段目は RX-320 とする。2 基の RX-420 による 2 段ロケットも来年試験の予定で、4 段型は 2011 年に燃焼試験が行なわれる。

50kgの衛星を 300kmの地球軌道に投入するには、1 段目は 3 基の RX-420 を束ねてブースタとし、2, 3 段目には 2 基の RX-420 を、4 段目には RX-320 を使う構成とする。もし問題が発見された場合には構成を変更し、1, 2 本の RX-420 を、同じ固体燃料でさらに大きい RX-520 で置き換え、合計の構造重量を減らしながら同じ重量のペイロードを載せられるようにする。Lapan の技術者は、RX-420 の構造重量をさらに軽量化しようと努力中である。

主要な懸念点は、推葉の組成、排気ノズル、ロケットのフィンのクラックである。推葉の組成は推力を改善するために調整が必要だし、排気ノズルはグラファイトブロックの削り出しでなく、鋼とアルミの合金の鋳物にすることで、現在のノズル 1 個あたり 90kg を 40% 減らすことが期待される。フィンのクラックは局所的な空力加熱によって生ずると想定されており、熱絶縁を施すことで解決が期待されている。

来年 Lapan は、低段のロケットが分離され上段に替わる高度 20km 以上の大気条件下で作動可能なブースタ分離システムと、ノズル点火手法を開発する予定である。さらに、衛星をロケット搭載時の環境から守る振動ダンパも開発項目にあげられている。■

(和訳:本誌編集特別顧問 植田剛夫)