

## 序 文

東京大学宇宙航空研究所長 野村民也

M-3H型は、宇宙航空研究所が段階を追って研究、開発を進めている科学衛星打上げ用のMロケットとしては、M-4S型、M-3C型に続く3番手のロケットである。

Mロケットの研究、開発は、昭和38年に生産技術研究所で着手されたが、その頃から、それによる科学衛星の計画の検討が始められた。昭和40年にほぼまとまったMロケットによる科学衛星計画は、翌41年8月に出された宇宙開発審議会の建議によって正式のものとなったが、それには、Mロケットを最初のM-4S型以下、4段階にわたって改良、性能向上を図って行くこと、および発展の段階に見合う第6号までの科学衛星の構想概要が述べられている。

人工衛星打上げ用ロケットの研究、開発には、大型ロケットの技術と飛行制御の技術とが必要である。このいずれもが未開拓であった当時の我が国としては、飛行制御は初めごく簡単なものとして先ず大型ロケット技術の基礎を固め、ついで研究の進展を踏まえて、順次飛行制御の高度化と性能の向上を図ることとすれば、ロケットの研究、開発と衛星観測とを雁行させることができる利点もあって、適当な方策といえよう。これがMロケットの研究、開発を段階を追って進めることにしたゆえんであった。

当初4段式で考えていた第2段階以降のMロケットを3段式に変更したのは、故玉木章夫先生の熟慮の末の決定であった。これは、飛行制御系の複雑化が避けられて、信頼性上有利であるとの考えに基づくものであったが、その後の順調な計画進捗を見るにつけ、極めて賢明な選択であったと思う。こうして、予定した3機のM-3H型ロケットはすべて所定の使命を達成し、M-3H型の計画は完了した。そしてその後に行われたM-3C型による「はくちょう」の打ち上げを併せて、当初に構想された第6号までの科学衛星は、第4段階のM-3S型を待たずしてことごとく実現された。

M-3H型のもたらした衛星打上げ能力の増大により、それが上げた第5号科学衛星「きょっこう」、第6号科学衛星「じきけん」は、それまでのものに比し遥かに充実した観測、実験内容をもち、ともに国際磁気圏研究計画に参加して多大の貢献をしている。昨年2月に打ち上げられた第4号科学衛星は「はくちょう」も、X線天体、特にそのベースト現象に次々と新しい発見をしており、その成果は世界の注目するところとなっている。今や我が国の宇宙科学研究は、多年培ってきたMロケットに象徴される宇宙工学・技術研究の成果を基盤として、実り多き収穫の時期に入ったといえる。

我が国最初の人工衛星「おおすみ」の打上げ成功以来満十年、時あたかも1980年代に入って、世界とともに我が国の宇宙開発も一般の発展が期待されている。幸い、M-3H型の次の第4段階のMロケットであるM-3S型の最初の打上げ実験が、本年2月17日成功裡に行われ、宿題の第1段からの飛行制御が実現した。これを幸先よいスタートとして、私達は次なる十年における新しい発展を目指して、一層精進して行きたい。終りに、これまで多大の協力を惜しまれなかった各方面の方々に深く感謝申し上げるとともに、今後も変わらずご鞭撻下さるようお願いする次第である。

昭和55年2月

## Launcher Development Program of The ISAS and Mu-3H

Mu-3H is the third generation of Mu-family solid propellant satellite launchers being developed at the Institute of Space and Aeronautical Science (ISAS), University of Tokyo.

The first generation Mu-4S was a four stage vehicle equipped with an attitude of the fourth stage to the direction of injection. It had no guidance and control for the first three stages. The first successful launch of Mu-4S in February 1971, that placed a technology test satellite TANSEI on an orbit, was followed by two successive launches of full-fledged scientific spacecraft, SHINSEI in 1971 and DENPA in 1972.

The second generation Mu-3C, three stage vehicle, had a guidance and control by means of SITVC (Secondary Fluid Injection Thrust Vector Control) and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> side-jets on its second stage, while the first stage was still left unguided. The first launch of Mu-3C in February 1974, that orbited a test satellite TANSEI-2 successfully, demonstrated a remarkable improvement in the accuracy of the orbit attained. Two further launches of scientific spacecraft, TAIYO in 1975 and HAKUCHO in 1979, were made successfully by Mu-3C vehicles.

Mu-3H was an updated version of Mu-3C. It aimed at providing 1.5 to 2 times larger launch capability than Mu-3C with the thrust augmentation by the use of one-third longer first stage motor and the employment of higher performance propellant for the first and the second stages. Basic vehicle system concept such as no guidance and control at the first stage was not changed, therefore the second and the third stages of Mu-3H were essentially same as those of Mu-3C.

The launch of the first Mu-3H took place in February 1977 and successfully orbited a technology test satellite TANSEI-3 was roughly 1.5 times larger than that of TAIYO and this launch demonstrated the intended launch capability increase of Mu-3H. Two scientific spacecraft dedicated to IMS (International Magnetospheric Study) were launched thereafter by Mu-3H: KYOKKO to observe the auroral phenomena over Arctic region and other global aeronomical parameters and JIKIKEN in September 1978 to observe the behavior of space plasma deep in the magnetosphere. With these launches, the development program of Mu-3H ended with complete success.

The launcher development program of the ISAS next to Mu-3H was to develop Mu-3S. The configuration of Mu-3S was almost same as Mu-3H, but mu-3S was equipped with a guidance and control system by means of proportional SITVC and SMRC (Solid Motor Reaction Control) jets also on the first stage. The first test launch of Mu-3S made in February 1980 was quite successful and a vehicle having full stage guidance and control capability was realized.

The ISAS plans to launch further three scientific spacecraft, ASTRO-A and B and EXOS-C, by Mu-3S vehicles by 1984. In parallel to those launch efforts, the ISAS will start from 1981 a development program of improved Mu-3S vehicles that would have 2.5 to 3 times larger payload capability than Mu-3S. If favoured, the first test launch of the improved Mu-3S will take place in fall 1985.

February 1980

Tamiya NOMURA  
Director, ISAS