

実現されたレーザーの宇宙への応用

有賀 規*

Tadashi ARUGA*

レーザーが発明されてから30年余が経過した。この間各種レーザーの開発やその応用等様々な形でレーザー関連の研究開発が行われてきており、21世紀に向かってさらに大きく発展しようとしている。その中の一つが宇宙科学技術への応用である。

1960年(昭和35年)7月の朝日新聞の科学短信には、ルビーレーザーでの初めてのレーザー発振成功のニュースが「・・・技術者達は『たとえば遠距離にある物体がどんな色をしているかを見ることができし、宇宙空間の通信にも使えるようになるだろう』とっている。」と報じられており、特に宇宙への応用がレーザー発明の当初から予測されていたことは非常に興味深い。そして、米国アポロ計画での試験以来、最近になって研究者・技術者の夢が、米国でまた我国においても実現された。本小特集の解説では宇宙空間での実用例が紹介されており、またレーザーオリジナルでは将来の実現に向けての種々の技術開発が述べられているので、最近の動向の理解に役立てていただければ幸いである。

宇宙用レーザーとしては、小型・計量、長寿命、安定・信頼性が特に要求される。また、宇宙放射線やロケットによる人工衛星打ち上げ時の強い振動に耐えること等、特殊な機能も要求される。例えば、炭酸ガスレーザーは、70年代に宇宙光通信用に、80年代には地球大気観測のスペースライダー用として米国で提案されたが、実現には至っていない。近年、半導体レーザー(LD)やLD励起の各種固体レーザーの研究開発と高性能化が

急速に発展してきた。最近のレーザーの宇宙使用の実現は、まさに宇宙用の仕様に合致したこれらのレーザーの研究開発が大きな要因となっている。我国で世界に先駆けて成功した宇宙光通信用の衛星搭載レーザーとしては0.8 μ m帯の単一モードLDが用いられた。また、米国NASAが成功した宇宙用のレーザー高度計にはLD励起のNd:YAGレーザーが用いられている。

ここで、別の角度から見た宇宙用レーザー及び装置の研究開発の特徴も述べておきたい。それは実験室等の地上で使用する場合に比較して、開発に要する期間が著しく長いということである。例えば、筆者が携わった我国の技術試験衛星ETS-VI搭載用のレーザー通信装置(世界初の宇宙光通信実験用装置となった)の開発では、基本設計から打ち上げまで、実に8年もの歳月を要した。これは長い方の例であるが、一般に最低5年程度は必要である。また非常に多くの研究者・技術者が開発に参加しているのが特徴である。このように一つの宇宙レーザー関連ミッションの実現には、技術力の他に大変な努力と忍耐が要求される。

宇宙開発は米国が圧倒的にリードしている分野の一つであるが、部分的には欧州の先進国や日本が肩を並べることができるようになってきている。最近では、国際共同実験も盛んに行われてきている。21世紀に向けて、人類の宇宙への夢は今後さらに広がり、レーザーの役割は益々重要になっていくものと思われる。本小特集のテーマである「レーザーの宇宙への応用」のさらなる発展を期待したい。

* 郵政省通信総合研究所先端光技術研究センター (〒184 東京都小金井市貫井北町 4-2-1)

* Advanced Optical Technology Research Center, Communications Research Laboratory, Ministry of Posts and Telecommunications (4-2-1 Nukui-kitamachi, Koganei, Tokyo 184)