

## レーザーコンパス

## ボイジャー2号によせて

村井 昭\*

Akira MURAI\*

ドイツ生まれの音楽家 W. Herschel がイギリスに移り、Bath 市に住んで毎夜手製の反射望遠鏡を覗いて天王星を発見したのは1781年3月13日で、87年には衛星 Titania 及び Oberon も発見した。1851年には Lassell が衛星 Ariel と Umbriel を、1948年に Kuiper が Miranda を発見した。これは望遠鏡の発達史の歴史でもあろうが、現在の都会からはエアロゾルのためにまた見えなくなったと聞いている。

1977年8月20日ケープカナベラルを飛立ったボイジャー2号は木星・土星を通り本年1月24日には天王星に最接近して、2時間45分のマイクロ波中継回線によって、新知識の数々と衛星や輪の鮮明な像を送り届けて来た。衛星の素顔は太陽系の惑星誕生の歴史を刻み込んでいる由だが、宇宙雑音温度が $10^{\circ}\text{K}$ 以下の“マイクロ波の窓”の利用といっても、大気圏への斜入射による雑音増大もあり、雑音にうちかつ“エラー訂正符号化方式”の通信と、地上局の約45dBの高利得をもつ遅波ゼーマンレーザー増幅器によって初めて成功し得たものであろう。

中継の電力比=送・受アンテナの有効面積の積/(波長×距離)<sup>2</sup>は、直径3.6m及び64mのパラボラと波長 $\lambda_1=13.11\text{cm}$ 及び $\lambda_2=3.55\text{cm}$ に対

し、天王星の平均距離では-187dB及び-175dBとなり、實際上更に損失が加わる。海王星・冥王星の平均距離では夫々-4dB及び-7dBが加わるだけで、深宇宙通信のメリットだが、偏波の回転等もあって、S/N比からは辛いのではなかろうか。蛍光灯1本分の22Wattsの原子力電池一つと打上げ前の適切な計画、周到的な準備で200年来の謎解きに成功した事に感服させられた。

1月28日のスペースシャトルチャレンジャー号打上げ失敗の悲劇と併せて、正に先端科学・技術の光と陰を見た。

この人工衛星技術と超高出力レーザーを軍用の超高速コンピューターで組合わせたのがSDIで、「米国大統領コンピューターゲームのやり過ぎ」の声もある。薄肉・軽量且安価な大寸・高精度の凹面鏡やコーティング、X線域多層膜等の製作技術は近未来の光科学・技術に必ずや役立つ。一方、光源から100km以上離れた厚さ3mmのアルミ系合金の板に穴をあけたり、内部の電子回路・素子を2次X線でこわす目的のSDI本体は米国民には光明かも知れないが、水爆励起のX線ASEや化学レーザーでDF等を大量に成層圏にばらまけばオゾン層にも影響して、

\* 大阪市立大学工学部応用物理学科 (〒558 大阪市住吉区杉本3-3-138)

\* Osaka city University (3-3-138, Sugimoto, Sumiyoshi-ku, Osaka 558)

アイスピックウエボンと台所用品の様な別名でも他国には迷惑必至の暗い陰ながら、全体としては結局夢物語か笑い話の種ではなからうか。

宇宙船地球号は人類が繁栄し過ぎ、地下資源の目減りも気懸りな時に、叡智でレーザー光を手に入れた。先端技術開発に熱心な企業や、概してスタッフも資金も乏しい大学の研究を活性

化するには随分と役立った。先駆的な開発・研究の成果や各種の高額な装置が出揃った今後は、一見我々の手作り装置の時代ではない様にも思え、Herschelの時代が懐かしいが、宇宙創成の謎にも迫れる賢明さで更に工夫すれば、人類に役立つ真に光りあるレーザーの時代は又これからと考えている。