

郵政省通信総合研究所

板部 敏和

さて、今回の研究所めぐりは郵政省の通信総合研究所です。最初に編集委員の方からこの原稿の依頼を受けたときには、通信総合研究所は電波研究所と呼ばれていましたが、さる4月8日に名称が変更され、現在の名前になっています。旧名称にあるようにこの研究所、電波の研究を主に行ってきました。電波の研究は、通信のためです。しかしよくご存じのとおり、最近では通信と言っても電波だけではすまなく成ってきています。このため電波に限らず幅広く通信の研究を行うために上のように名称変更が行われました。

では次になぜ、このような通信総合研究所が天気の研究機関めぐりに載ることになったのだろうかと言う疑問をお持ちのことと思います。それは、通信総合研究所のテーマの一つとして電波の利用に関する研究を行うということがあり、電波を使っての天気、海洋などのリモートセンシングについての研究が、この研究所で活発に行われているからです。また、電波の一種としてレーザを用いるリモートセンシングの研究も行われています。研究所で行っているリモートセンシングについては、筆者が紹介できる範囲について後で紹介しますが、まず研究所全体の宣伝をしたいと思います。

研究所には、9部、3特別研究室、2支所、5電波観測所があり、約420名の職員が働いています。総合通信、宇宙通信、通信技術の3部に通信の名前がついていて、通信の基礎から宇宙通信までを扱っています。また、標準測定部では通信機器の国家検定や原子時計による周波数の標準および日本の標準時を保持しています。原子時計の研究は、最近よく注目を集めている鹿島支所のVLBIに結実し、このVLBIを使って地球の精密測位が続けられています。もう一つの支所である平磯と、電波観測所、電波部では、電離層から宇宙空間及び太陽の観測研究を行っています。これらの電離層、太陽電波の観測やVLBIも、リモートセンシングの一種で正確にはパッシブなリモートセンシングと言うものにあたります。勿論パッシブに対してアクティブなリモートセン

シングもあります。電波あるいはレーザ等の発振源を使う点で、アクティブなリモートセンシングは通信とは別の意味での電波の利用とすることができます。これらリモートセンシングの研究は直接通信には関係ありませんが、電波を使って通信を行うときに必要な基礎的情報を得るための重要な研究となっています。今年から、通信総合研究所となりましたので、将来の幅広い通信を支えるため、必要となるさらにいろんな研究が行われます。

研究所で筆者は電波応用部に属して、リモートセンシングの研究は、私の属している電波応用部とあと2、3の部で行われています。私の所で光のリモートセンシング(ライダー)を、あとの所では電波のリモートセンシング(レーダー)の研究をやっています。

レーダーは、航空機搭載用及び衛星搭載用の降雨レーダー、又海面の油汚染測定を行うマイクロ波の映像レーダーが、主なものです。降雨レーダーは、アメリカ東海岸にあるNASA/ワロプス島の飛行センターに属するP3-Aの飛行機を使ってNASAとの共同実験が実施されています。この共同研究は、熱帯降雨観測衛星(TRMM衛星)の降雨レーダーへと研究が進展しています。熱帯域の降雨観測は地球の環境保全の上から重要な観測テーマであり、NASAを始め各国の研究者からTRMMの降雨レーダーの成功が期待されています。映像レーダーは、SLARと呼ばれ海面状態を含んで地球表面を全天候型で調査できるリモートセンサーです。この他にも雪氷観測用のレーダーや稲の生育など植生を観測するレーダーの研究も行われています。

レーダーの研究は、当然のことながら通信総合研究所では昔から行われていますが、同時にレーザを発振源として利用するライダーの研究もレーザの発明に続いて行われています。ちなみに、レーザの発明は1960年のルビーレーザの発明からですので、ライダーの研究も既に四半世紀を過ぎていると言えます。通信総合研究所でのライダーの研究もまずルビーレーザを使うものから始まり、ヤグレーザ、色素レーザと移り現在では炭酸ガスレ

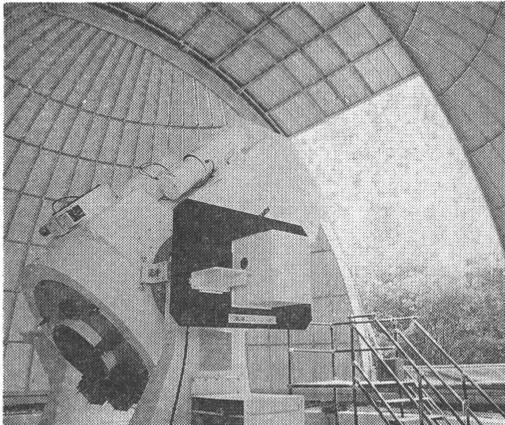


写真1 今年3月に完成した宇宙光通信地上センターの口径1.5 m 大型望遠鏡とそれを囲む11 m ドーム。

ーザを使うライダーの研究を行っています。炭酸ガスレーザーを使うライダーは、差分吸収法 (DIAL) と呼ばれる方法で都市部光化学スモッグ発生時のオゾンの測定を行うためのものです。この炭酸ガスレーザーを使うライダーは、現在では航空機搭載用となっており、大気境界層のオゾンとエアロゾル分布の広域測定を行っています。炭酸ガスレーザーを使うライダーのもう一つのものとして大気の流れを測るためのライダーの開発も始めています。これは、炭酸ガスコヒーレントライダーと呼ばれるもので、風と共に動いている大気中のエアロゾルのドップラーシフトを測って風を測定しようとするものです。風を測定するコヒーレントライダーは、NASA が地球観測システム (EOS) として考えている計画の中にも含まれています。このコヒーレントライダーは、大気中のエアロゾルからの散乱を使いますので大気中にどれだけエアロゾルがあるか、と言うことがライダーの設計上大変重要なパラメータとなります。このため、NASA では対流圏のエロゾルをアメリカ大陸から日本までの太平洋領域で測定する GLOBE という航空機観測計画計画を検討しています。これには、アメリカの多くの研究者が NASA/DC-8 にライダーを乗せ日本に飛んでくる予定になっています。この飛行が行われるときには航空機搭載炭酸ガスライダーを始め日本各地でのライダーが協力できるように準備を進めています。

話が、若干研究所めぐりからはずれてきましたのでここで又話を元に戻したいと思います。電波と光ができ

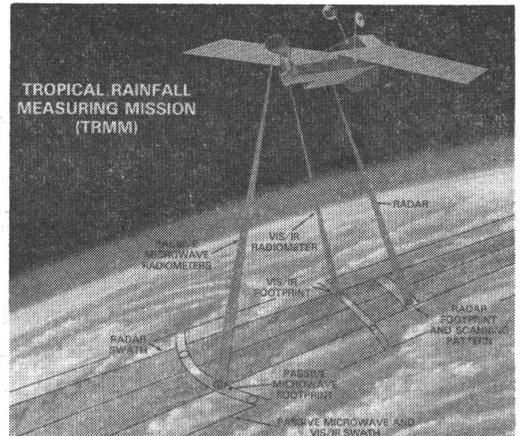


写真2 TRMM 衛星の概念図。TRMM 衛星には可視/赤外放射計及び降雨レーダが搭載される。放射計の走査幅は約 600 km、降雨レーダの走査幅は約 200 km である。

ましたが、通信総合研究所では音波レーダの研究もやっています。現在京都大学にある MU-レーダと協力して大気の流れを測る研究が行われています。パッシブなリモートセンシングとして私の属している光計測研究室で、レーザーヘテロダイナミクスレーダの研究もしています。これは太陽から光を非常に高分解能で分光し大気中の微量成分 (特に成層圏 COS) を求めようとするもので、航空機搭載を目指して装置の開発を進めています。

通信総合研究所で行っている気象に関係しそうなリモートセンシングの話は以上のようなものですが、最後にもう一つ宣伝しておくものがあります。それは、今年3月に出来上がった新しい光学実験施設「宇宙光通信地上センター」です。この施設の中心的な装置は、天体に比べて大変速く動いていく低高度の人工衛星を追尾できる天体望遠鏡です。この天体望遠鏡は、1.5 m の口径で日本で2番目の大きさを持ち、クーデ方式と呼ばれる方式を取っていますので大型のレーザーや分光器をこの装置と一緒に使うことができます。この施設の本来の目的は、地上と人工衛星間のレーザー光通信実験に使用することですが、前に述べたライダーなどの光のリモートセンシングや天体観測への応用にも大きな力を発揮します。電波研究所は通信総合研究所となって、電波から光、さらにその先の領域まで含んで総合的に研究を行っています。