郵政省

郵政省における地球環境国際共同研究に関する推進状況について

通信政策局開発推進課　吉田　　昇

１．郵政省における地球環境研究への取り組み

オゾン層の破壊、地球温暖化、酸性雨等の地球環境問題は、人類やその他の生存にかかわる重要な課題である。地球環境保全のためには、その前提として、地球環境の実態を正確に把握するとともに、地球環境問題のメカニズムを解明することが重要である。

このような認識の下に、郵政省では通信総合研究所において、地球環境を観測する手段として有効な電波や光を利用するリモートセンシング技術の研究開発に取り組むとともに、情報通信ネットワークの観点から地球環境問題に取り組んで来ている。

電波や光は、通信のみならず気象観測や地球探査などにも利用されているように、遠隔からの広いエリアを観測する手段として有効である。また、情報通信ネットワークは、国際的・学術的な取り組みは必要な地球環境問題について、地球環境に関するデータや情報を幅広く円滑に流通する手段として有効である。

２．主な地球環境国際共同研究の概要

(1)地球環境のための高度電磁波利用技術に関する国際共同研究

①計画期間

平成４年度～平成１２年度

②相手国等

米国（アラスカ大学）

③共同研究の概要

オゾン層生成・破壊の舞台であり、地球温暖化との関連でも注目されている重要な領域である中層大気（高度約１５～１００Km）は、長い観測の歴史のある対流圏や衛星からの観測に適している高層大気に比べ、研究自体が遅れている。したがって、多様な中層大気の観測に適した高感度、高精度な観測機器の開発が急務となっている。

このため、中層大気の総合的観測システムの開発と極域における共同観測・実験を行うものである。

④組織体制

日米科学技術協力協定に基づく研究プロジェクト（平成３年度採択案件）であり、日本側は通信総合研究所、米国側はアラスカ大学地球物理研究所が中心となっている。

郵政省（通信政策局）では、平成４年１０月から学識経験者で構成される。「地球環境保全国際共同研究推進会議」を開催し、具体的な研究計画の策定、連絡・協力体制の確保などにより、この国際共同研究を推進している。

(2)日米共同降雨観測実験

①計画期間

昭和６０年～

②相手国等

米国（ＮＡＳＡ）

③共同研究の概要

通信総合研究所は、将来の地球規模での降雨観測をめざし昭和５３～５４年度にかけて航空機搭載用雨域散乱計／放射計を開発したが、その実験成果は、同様に将来宇宙からの降雨観測の実現を計画していた米国ＮＡＳＡも大きな関心を示し、昭和５９年度にＮＡＳＡとの間で「宇宙からの降雨観測の可能性の検討」のための共同研究を実施することになった（ＳＳＬＧ　：宇宙分野における日米常設幹部連絡会議）。

この共同研究では、昭和６０年度以来、同研究所職員がＮＡＳＡに滞在し、ＮＡＳＡ所有の航空機に同研究所の開発した雨域散乱計／放射計を搭載して実験を実施している。

この共同研究の成果は、次のＴＲＭＭ計画の基礎となっている。

(3)ＴＲＭＭ（熱帯降雨観測衛星）計画

－宇宙からの降雨観測のための二周波ドップラレーダの研究－

①計画期間

昭和６３年度～平成１１年度

②相手国等

米国（ＮＡＳＡ）

③共同研究の概要

ＴＲＭＭは、地球全体の降雨量のうち約２／３を占める熱帯域の降雨を観測する目的の日米共同の地球観測衛星計画である。熱帯降雨は、地球的規模の水収支やエネルギー収支に大きな影響を及ぼし、地球的規模の気候変動の解明のために非常に重要である。

降雨を観測するセンサとして、既に衛星に搭載された実績のある可視・赤外放射計及びマイクロ波放射計は米国側から提供される。世界で最初の宇宙機搭載の降雨レーダは日本側から提供される。

通信総合研究所は、これまでの降雨レーダの研究の実績に基づいて、アクティブアレー方式の降雨レーダを提案し、Bread Board Modelレベルの試作作品を開発し、試験を行ってきた。

宇宙開発事業団では、通信総合研究所の研究の成果を踏まえて、実際にＴＲＭＭ衛星に搭載される降雨レーダの開発を担当する。

現在、ＴＲＭＭは、平成９年８月の打上をめざして開発が日米両国で推進されている。

(4)地球観測衛星による共同観測実験

①計画期間

昭和５７年度～

②相手国等

米国（ＮＡＳＡ）、ＥＳＡ

③共同研究の概要

昭和５７年、通信総合研究所は、米国ＮＡＳＡのＳＩＲ（Shuttle Imaging Radar）－Ｂ実

験への参加公募に応えて、①センサ較正実験、②稲作観測実験、③海洋油汚染実験、④電離層及び降雨の影響の評価の４項目からなる実験を提案し、共同実験をすることとなった。

昭和５９年１０月５日～１１日にかけて、北は稚内南は鹿児島にかけての数ヶ所に目的に合った実験サイトを設置し、ＳＩＲ－Ｂの合成開口レーダによる観測実験を行い、提供を受けた画像データの解析を行った。

その後も、ＥＲＳ－１、ＪＥＲＳ－１、ＳＩＲ－Ｃ／ＸＳＡＲ、ＡＤＥＯＳ／ＪＰＯＰ等によるこの種の共同観測実験に参加し、世界の地球観測コミュニティーの発展に寄与している。

(5)大気中の砂塵粒子分布の測定

①計画期間

平成元年度～平成６年度（科学技術振興調整費総合研究）

②相手国等

中国

③共同研究の概要

現在、地球上の砂漠は急速に広がりつつあり、地球環境問題の一つとなってきている。このため、国連においても「砂漠化防止に役立てるには、砂漠及びその周辺域の気圏・地圏・水圏・生物圏等多くの分野に及ぶ総合的な地球科学の視点に立った調査研究が必要である。

本件は、中国との共同研究として、中国砂漠地域を研究フィールドとして砂漠化気候の解明を行うものである。通信総合研究所は、砂塵の高度分布を測定するためのライダーを開発し、中国砂漠における砂塵の高度分布の測定を行う。これは、黄砂等に代表される砂漠域からの物質の長距離輸送気候を研究するためのものである。

(6)ライダーによる北極ヘイズの観測研究

①計画期間

平成２年度～平成６年度

②相手国等

カナダ

③共同研究の概要

極域は、地球規模の変動が顕著に現れるといわれている領域であり、地球規模の諸現象を解明及び予測する上で重要な観測領域である。このため、南極と同じく北極での調査研究の必要性も強く指摘されている。

本件は、北極域での組織的な調査研究を北極圏の各国との共同研究として実施するものである。通信総合研究所は、気象庁気象研究所と協力してカナダ政府の北極ユーレカ基地で運用するライダーを開発し、通信総合研究所が北極の大気汚染である北極ヘイズを、気象研究所が成層圏のエアロゾルを観測する。

北極ヘイズは、北極域での大気汚染の指標であるばかりでなく、下層大気の大気化学・輻射過程等にも影響を与えていると考えられている。ライダーによる精密な高度分布測定によってその正確な振る舞いの観測が望まれる。

(7)国際地球回転事業及び地殻変動測定などのＶＬＢＩ技術開発

①計画期間

第Ⅰ期：昭和５６年度～平成２年度、第Ⅱ期：平成３年度～

②相手国等

米国（ＮＡＳＡ）、中国、ドイツ、オーストラリア等

③共同研究の概要

ＶＬＢＩ（超長基線電波干渉計）を始めとする近年の宇宙測地技術の発達により地球科学に大きな変革が起こっている。ひとつは、地球を覆うプレート間のゆっくりとした相対運動を実際に観測する地球規模の精密測地技術である。もう一つは、地球の回転変動を精密に観測する技術である。

地球の回転は、大気・海洋の影響を受け、必ずしも一定の運動をせずに常に揺らいでいることが知られてきている。地球回転の変動をＶＬＢＩを用いて観測すると大型のエルニーニョが発生した年の観測結果に明瞭な地球回転の変動が現れていることがわかってきた。このように異常気象の発生などの地球環境の異常を即座に検出するＶＬＢＩ技術に注目が集められている。

そこで、通信総合研究所では、こうした観測を国際的に推進する国際地球回転事業（ＩＥＲＳ）に参加して観測データを取得している。また、国際地球回転事業のＶＬＢＩ観測精度を向上させるため、世界で２ヶ所のＶＬＢＩ技術開発の実績が認められ、センターの一つとして指定を受けた。現在、上記の研究に加え、地球温暖化による海面上昇の精密観測技術の開発も含め地球環境の観測研究を進めている。

また、プレート間の相対運動を観測する技術としては、最近、鹿島と上海のあいだの距離が年間約２．９cmづつ短縮していることを実証するなどの成果をあげている。

なお、本プロジェクトのうち、米国及び中国との国際共同研究は、二国間科学技術協力協定に基づくものである。

（参考）

国際地球回転事業（ＩＥＲＳ）は、国際天文学連合と国際測地学地球物理学連合の国際共同プロジェクトであり、ＶＬＢＩなどの宇宙技術を使用して地球回転を高精度に監視するほか、地球基準標系の確立を行う。

(8)アジアにおける地球環境計測技術の共同研究

①計画期間

平成５年度～平成６年度（平成５年予算要求中）

②相手国等

アジア地域の発展途上国（タイ、インドネシア等）

③共同研究の概要

アジア地域の環境は、急速な工業化、熱帯雨林の破壊、今世紀最大のピナツボ火山などにより悪化してきている。

このため、途上国が自ら電磁波を利用した地球環境計測が可能となるよう、地球環境計測

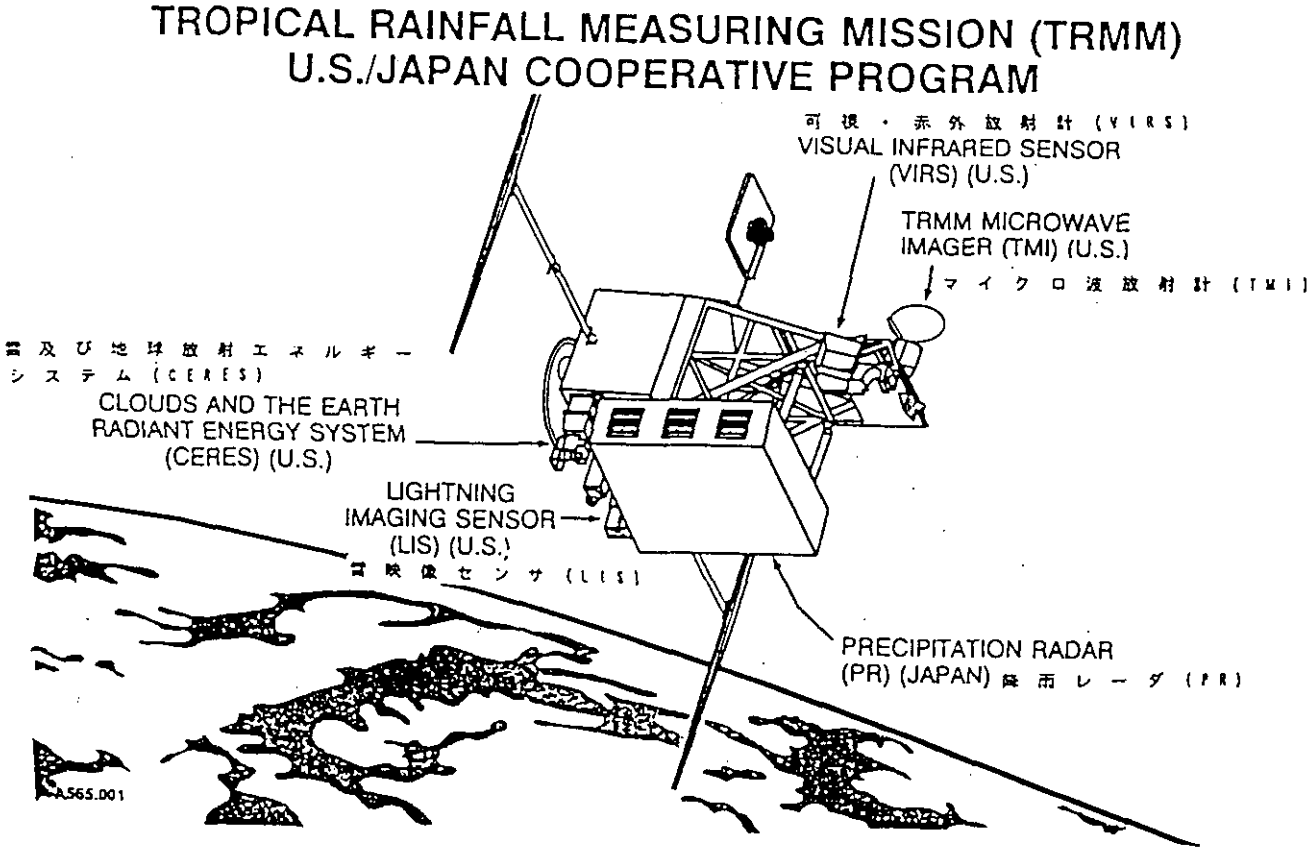
技術の共同研究を行う。

具体的な施策は、次の通りである。

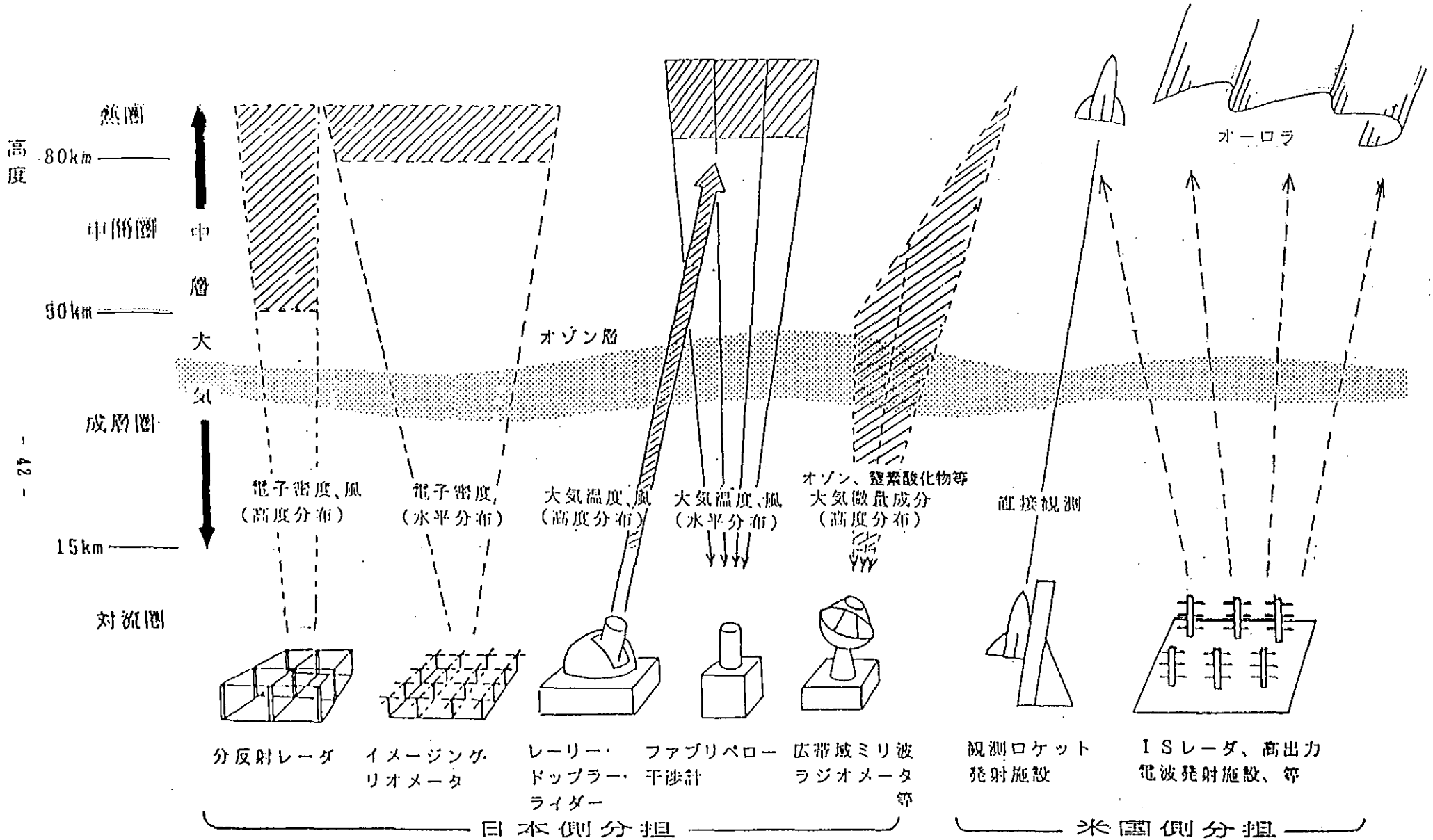
(a)日本へ途上国の研究者を招へいし、電磁波による地球環境計測技術及び計測機器についてのセミナーを実施する。

(b)途上国で問題となっている環境問題に対処するための電磁波計測技術の開発を行うため、現地における計測実験データの取得など途上国の研究者との共同研究を実施する。

(c)あわせて、現在圧倒的に不足している低緯度地域の地球環境観測データを取得し、地球環境変動の解明に資する。



TRMM衛星の外観図



地球環境のための高度電磁波利用技術に関する国際共同研究の全体イメージ