

日本気象学会2000年秋季大会シンポジウム

「人工衛星からの大気観測—その歴史的展開—」の報告

はじめに

余田成男*・上野幹雄**

西暦2000年という一つの節目の年に今世紀の気象学の発展を振り返ってみると、次の3つの重要な要素を指摘することができよう。

- (1) 流れの不安定性理論や大気波動理論をはじめとする精緻な気象力学理論の構築；
- (2) コンピュータの飛躍的發展に伴う、数値モデルを用いた予報や実験および大量データの解析；
- (3) 人工衛星からの大気観測に代表される、高度エレクトロニクス技術に根ざした新手段の大気観測。

本シンポジウムでは「人工衛星からの大気観測」に焦点をあてて、その歴史的な発展を振り返り、新たな世紀の展望を論ずることとする。

本シンポジウムでは基調講演を4氏にお願いした。各氏を選んだ意図は次の通りであり、それぞれの紹介の言葉としたい。

廣田 勇氏 (京都大学大学院理学研究科) は、我が国における衛星気象学の先駆者である。その半生の経験をもとに科学における新分野の創成と発展の実例を語っていただく。1960年代に始まる米国の科学実験衛星ニンバスシリーズにおいて、オックスフォード大学が開発した赤外放射計 (SCR, PMR) は、未知領域とされていた中層大気に関する新たな知見を数多くもたらした。廣田氏は自らその開発拠点に乗り込んでプラネタリー波の動態や大規模風系の実態を明らかにし、中層大気力学の礎を築いた。その後も各種衛星観測データ解析を通して、あまたの後進の育成を行ってき

た。講演では、歴史的な裏話も含めて、新たな学問の生まれた様を物語っていただく。

笹野泰弘氏 (国立環境研究所大気圏環境部) には、日本の衛星観測の現状を語っていただく。1996年8月、地球観測衛星 ADEOS は宇宙開発事業団の純国産 H-II ロケットにより種子島宇宙センターより打ち上げられ、わが国が主体的に行う人工衛星からの大気科学観測の魁となった。オゾン層破壊をはじめとする地球規模の環境変化を監視するために、ADEOS には環境庁の改良型大気周縁赤外分光計 (ILAS) や米国 NASA (航空宇宙局) のオゾン全量分光計 (TOMS) など8種類の測器が搭載されていた。国立環境研究所の笹野氏を中心とする ILAS プロジェクトチームは、国内外の大学・研究機関の研究者の協力の下に国際的な地上検証観測キャンペーンをも実施し、わが国主導での衛星からの極域成層圏大気観測プロジェクトを成功させた。ILAS データの解析から、オゾン層破壊に関わる新たな科学的知見が得られつつある。講演では、プロジェクト・リーダーとして、約10年にわたる準備から本観測、データ利用解析のハイライトを語っていただき、さらに、このようなビッグプロジェクトを推進する中で培われた衛星観測研究への想いについても触れていただく。

津田敏隆氏 (京都大学宙空電波研究センター) には、21世紀における衛星観測の新展開の可能性について語っていただく。最近、民生用にも広く活用されている全球測位衛星システム (GPS) の電波を、大気中の水蒸気や温度の観測に応用する研究 (GPS 気象学) が急速に発展している。GPS 電波が大気中を伝搬する際に起こる遅延を、地上に展開した受信機網で検出して、可降水量の時間空間変化を観測し、数値天気予報モデ

* 京都大学大学院理学研究科。

** 大阪管区気象台 (現: 気象庁気候・海洋気象部)。

—2000年12月11日受領—

—2001年5月14日受理—

ルに同化する試みが進められている。一方、低軌道衛星 (LEO) に受信器を搭載し、GPS 電波が地球大気により掩蔽される様子を観測することで、温度や湿度の鉛直分布を広範囲に求める実験が実施されている。津田氏は、1995～97年に行われた試験観測結果 (GPS/MET) について成層圏での温度の観測精度を検定し、さらに内部重力波活動度の全球的な分布を求めることに成功した。21世紀には多数の LEO 衛星を用いた GPS 掩蔽観測が計画されており、均質な3次元大気観測データが飛躍的に増大する可能性がある。速やかにデータ同化できるようになれば、数値天気予報の精度向上にも大きなインパクトを与えうる新技術である。講演では、GPS 電波を用いた気象観測の原理から来世紀の展望までを語っていただく。

限部良司氏 (気象衛星センター) には、気象衛星「ひまわり」の今日的な話題を紹介していただく。上の3氏の講演は人工衛星からの科学観測に重きをおいた内容であるが、実用衛星である「ひまわり」の存在を忘れてはならない。1977年に打ち上げられた1号機以来、「ひまわり」の雲画像は日々の天気予報を通して広く国

民の日常生活に活用されている。また、そのデータ利用はアジア・オセアニアをはじめとする諸外国に及んでおり、永年にわたって気象業務を通しての国際貢献という大事な役割を果たしてきた。近年、限部氏をはじめとする気象衛星センターの事例集作成グループは、雲画像の動画を中心とする事例解析ソフトウェアを開発してきた。ユーザーはパソコンを用いて、各年の大雪や大雨などの典型的な事例を独自に解析することができる。数値予報データやレーダーエコー合成図などを加えて、総合的な解析が容易にできるようになっている。講演では、「ひまわり」の歴史と役割を概観し、「雲解析事例集」の紹介・デモンストレーションをしていただく。特に「雲解析事例集」は気象予報の現場のみならず、さまざまなレベルでの気象教育に活用できる内容であるが、その存在があまり知られていないので、この機会に大いに PR していただくことにする。

なお、以下本文中に記載された官庁名は大会当時のものであることをお断りしておく。

(Report on the symposium of MSJ Fall-meeting 2000)
Satellite Observations of the Atmosphere : History and Perspective
towards the Next Century

Shigeo Yoden* and Mikio Ueno**

* (Corresponding author) Department of Geophysics, Kyoto University, Kyoto, 606-8502, Japan.

** Osaka District Meteorological Observatory. (Present affiliation : Climate and Maritime Department, Japan Meteorological Agency)

(Received 11 December 2000 ; Accepted 14 May 2001)

Contents

1. Isamu Hirota : Development of the Middle Atmosphere Dynamics based on Satellite Observations.
2. Yasuhiro Sasano : The 10-year History of the ILAS Project for Polar Stratospheric Ozone Layer Monitoring.
3. Toshitaka Tsuda : GPS Radio Occultation Measurement of the Atmosphere.
4. Ryoji Kumabe : Meteorological Satellite (GMS) "HIMAWARI" and Nephanalysis.