

第287回生存圏シンポジウム「電波を用いた観測が切り拓く地球および惑星大気科学」 開催報告

野口 克行¹

2015年6月1日に、奈良女子大学において国際シンポジウム「電波を用いた観測が切り拓く地球および惑星大気科学」が開催されました(図1)。これは、京都市立大学生存圏研究所からの旅費等援助のもと、第287回生存圏シンポジウムとして開催されたものです。

このシンポジウムは、電波科学の手法並びにその大気観測データに強い関心を持つ国内の大気研究者が集うと共に、欧州宇宙機関の惑星探査ミッションにおいて電波科学の研究者として活躍されているSilvia Tellmann氏を招聘し、地球及び惑星大気における諸問題と、それを解決する術の一つとしての電波科学の現状や将来の方向性などについて、専門性の高い議論を行なうことを目的として開催されました。

シンポジウムの日程は、Tellmann氏が日本地球惑星科学連合(JpGU)2015年大会にて発表するために来日したタイミングに合わせて、JpGU大会の翌週に開催することとしました。そのため、JpGU大会に参加された方にとっては若干厳しい日程となってしまいましたが、関西にとどまらず東北、関東、中国、九州の各地域からもご参加をいただきました。当日は、参加者22名、計17タイトルの講演が行なわれました。発表時間は20分(ひとり2テーマの場合は30分)とやや長めに取ることで、参加者から活発な質疑応答が行われ、密度の濃い研究集会となりました。

プログラム編成においては、大きく分けると前半に地球大気に関連する話題、後半に惑星大気に関連する話題が割り当てられました。地球大気の話としては、まず、気象庁気象研究所の小司禎教氏、瀬古弘氏、國井勝氏から、全地球型測位システム(GNSS)を用いて

得られる地上型GNSSデータや電波掩蔽データを数値予報モデルに同化する手法やその結果に関する話題が提供されました。これらの手法では、GNSSからの電波の遅れなどを同化して、大気温度や水蒸気量の分布を改善し、降水予報等の精度を向上させます。具体例として、ヤマセや台風の予測結果が示されました。京都大学の齊藤昭則氏、京都市立大学生存圏研究所の山本衛氏からは、電波を用いた地球電離圏観測に関する講演が行なわれました。齊藤氏の発表では、GNSSからの電波を日本各地に設置された受信機網で受信することで電離圏総電子量の水平分布が得られることが示され、ケーススタディとして東日本大震災の津波に伴って発生した大気重力波起源と思われる総電子量変動が水平面内を同心円状に伝播する様子が鮮やかに示されました。山本氏からは、ソフトウェアの無線技術を用いて衛星からのビーコンにより電離圏総電子量を観測する手法が提案されました。元山口大学の三浦保範氏からは、地球の物質(粘土及び水蒸気)活動変化の観測(SMAP)に関するNASAの研究のレビューが行われるとともに、地球温暖化に関連して二酸化炭素(CO₂)固定に関する基礎的実験の紹介が行なわれました。

後半の惑星大気のセッションでは、まずTellmann氏から欧州での金星及び火星探査における電波科学の科学成果が示されました。例えば、火星の下層及び中層大気における気温変動振幅の大きさが昼間に大きくなるという明確な時刻依存性があることが示されました。これは、昼間の活発な対流活動が大気重力波を励起することで気温擾乱が発生していることを示唆します。東北大学の黒田剛史氏からは、木星と火星に関する数値モデルの現状についての解説がなされました。特に大気波動の観点から議論が行なわれ、木星対流圏

1. 奈良女子大学
nogu@ics.nara-wu.ac.jp

と成層圏間の波動を介した相互作用の重要性や、電波科学による大気重力波観測への大きな期待が述べられました。京都産業大学の佐川英夫氏からは、ミリ波及びサブミリ波を用いた地上電波望遠鏡と干渉計による惑星大気観測の概要が説明されました。金星観測を例に取り、上層大気の流れ場や微量成分の分布がALMAなどの高性能な地上干渉計によって明らかにされつつある現状が紹介されました。京大大学生存圏研究所の津田敏隆氏からは、地球におけるGPS電波掩蔽観測の例として、大気重力波に関する一連の研究成果が紹介され、中層大気における波動観測の重要性とその意義が示されました。このような地球観測における大気波動の研究の蓄積から、惑星大気への応用が本格的に実施されるようになりました。JAXA宇宙科学研究所の今村剛氏からは、日本の惑星探査における電波科学のPIの立場から、これまでに日本で実施されてきた電波掩蔽観測の概要とその科学成果の報告がなされました。海王星、月、太陽コロナの観測から得られたユニークな結果と共に、2015年12月に金星周回軌道への投入が予定されている「あかつき」による観測方針が紹介されました。同じくJAXA宇宙科学研究所の安藤紘基氏、宮本麻由氏からは、金星における電波掩蔽観測の具体的な解析結果が示されました。安藤氏は地球大気の数値モデルを金星に応用することで、観測された極域の気温分布への新しい解釈を与えました。宮本氏は、地球大気で実績のある解析手法で

ある電波ホログラフィ法を金星の電波掩蔽観測にも導入することで、従来よりも気温観測の高度分解能を大幅に改善できることを示しました。奈良女子大学の野口(筆者)は、米国の火星探査機による電波掩蔽観測データを用いて、火星極夜における大気主成分(CO₂)凝結に伴う大気組成比変動を考慮した独自のデータ再導出手法を示しました。その再導出データを解析したところ、極夜のCO₂過飽和の発生が従来考えられていたよりも頻繁であり、また過飽和度もより高い可能性が示唆されました。

当日の夜には、大学近辺において懇親会が開催されました。会議中にできなかった議論の続きや、参加者間の親睦を深める良い機会となりました。

本シンポジウムを通して、電波観測という共通の手法を用いることで様々な観測対象にアプローチすることが可能であるということが参加者の間で実感されました。研究対象や分野を越えて、国内外の研究者の交流と関係強化を図ることができたと言えます。今後も何らかの形でこのような話題に関する研究集会の開催を継続的に行なえたらと考えています。惑星科学分野の皆様にもご関心を持っていただけるような機会にしていきたいと思っておりますので、またこのような機会がありましたらぜひご参加いただけましたら幸いです。

シンポジウムのWebページ:

<http://www.e.ics.nara-wu.ac.jp/lab/epas-lab/rss2015/>



図1: シンポジウム当日の様子。