

平成 2014年 4月 20日

国立天文台長 殿

代表者	氏名	(ふりがな) まえざわひろゆき 前澤 裕之 		
	所属・職	大阪府立大学大学院理学系研究科・物理科学科・准		
	電話	072-254-7674	E-mail	maezawa@p.s.osakafu-u.ac.jp
研究集会名	第14回 ミリ-テラヘルツ波受信機技術に関するワークショップ			
開催期間	2014年 3月 3日 ~ 2014年 3月 4日			
開催場所	茨城大学 宇宙科学教育研究センター (〒310-8512茨城県 水戸市 文京 2-1-1)			
参加人数	64名			
研究集会の概要	<p>近年、ミリ-テラヘルツ帯の超高感度ヘテロダイン検出器、超伝導フォトン検出器、低雑音増幅器、発振器、機械式冷凍機などの受信機関連技術の進展は目覚しく、デバイス製作技術や新素材の開拓により、高感度化や広視野化、そしてミリ波と光の技術に挟まれて未開拓となっていたテラヘルツ領域にまで高周波化が進みつつある。天文台ではALMAのBand-10を実現し、さらにはBand-11への展開も期待されている。</p> <p>これまでに本会で講演・議論された新しいミリ-テラヘルツ波帯の技術は多くが実用化され、天文台や大学が運用する多くのプロジェクトにおいて観測成果として結実してきた。その波及効果は天文学にとどまらず、高性能検出器やシステムが地球・太陽系惑星の大気観測などにも応用されつつある。本研究会は、これら次世代のサイエンス・最先端テクノロジーのさらなる創出・基礎技術の拡充・革新的応用を目指すべく、研究者、大学院生、民間企業が産官学の壁を越えて集い、最新の情報や問題点を自由闊達に幅広く議論・交換する場を提供することを目的としている。</p> <p>形式は口頭発表、口頭+ポスター発表の形式で行う。内容は、①超伝導検出器(SISミキサ、超伝導フォトン検出器、ホットエレクトロンボロメータミキサ)、②局部発振器、③低雑音増幅器、④冷却低温技術(冷凍機の小型化・低消費電力化)、⑤ミリ波・サブミリ波関連プロジェクト、⑥地球大気観測および電波天文観測に関わるプロジェクトの進捗、⑦分光計(デジタルFFT分光計、相関機)、⑧受信機評価システム(強度キャリブレーション、サイドバンド比測定法)、⑨アンテナ・伝送光学系、⑩その他：受信機インテグレーション、⑪衛星ミッション、⑫観測成果、⑬ALMAの現況と計画(Band11含む)、⑭マルチビーム・他素子化・広視野化、⑮従来の枠組みに囚われない自由な発想の研究開発など、幅広くテーマを取り上げる。</p>			

<p>研究集会の成果</p>	<p>今年、茨城大学においてミリ-テラヘルツ波受信機技術に関するワークショップとして「第14回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ」を開催した。本年は、17の機関・企業から計64名の参加があり、招待講演3件、口頭発表18件、ポスター発表15件という盛況な内容となった。</p> <p>各講演では、現在世界的に開発が進む直接検出器(TES, KIDs)やミリ波～テラヘルツ帯の超伝導受信機の開発状況のほか、CMB観測衛星「LiteBIRD」、南極テラヘルツ望遠鏡、ASTE、ALMA、NRO45-m、VERA、NANTEN2、府大1.85-mなどの関連プロジェクトの進捗報告が数多く行われ、今後の開発・サイエンスのニーズ・方向性などを議論し、アイデア・意見の交換を行った。大学院生も活発な議論を展開しており、これからを支える若い世代の裾野拡充の機運を垣間見ることができた。新たな試みとして、2日目の午後はLOC/SOCでもある茨城大学の宇宙科学教育センターの協賛により高萩市/日立市に設置された2台の32mアンテナを所有する「国立天文台水沢VLBI観測所茨城観測局」の見学ツアーも実施した。これにより、実際の現場での受信機のオペレーション、アンテナ光学系設計・評価、分光計、制御ソフトウェアの課題をより具体的に把握できただけでなく、我々コミュニティの裾野を支える様々な同世代の望遠鏡群が抱える課題について共通認識を図った。</p> <p>また、ALMAの次の先端開発の展開などもみすえ、永妻忠夫大阪大学教授から「テラヘルツ半導体エレクトロニクスの最近の進展」、山本常夏甲南大学准教授から「電波望遠鏡による最高エネルギー宇宙線検出実験の進展」、川口則幸教授からは日本のVLBI受信機の歴史と今後についてご講演を頂いた。永妻教授の講演では半導体分野のテラヘルツ帯先端技術の世界的な状況、山本准教授の講演では電波観測技術の新しい対象への応用などが話し合われ、分野融合による広視野マルチピクセル検出器などを含めた新しい応用・展開についてより具体的な議論が展開された。</p> <p>本研究会直前の2014年2月、これまで国立天文台が中心となって開発を行ってきたALMA用の受信機、計219台の出荷が完了した。これは、この20年ほどの間、日本の電波天文学コミュニティが総力を挙げて取り組んできた開発研究がひとつの区切りを迎えたことを示す。ALMA受信機の開発は、国際協力の下、従来のミリ-テラヘルツ波受信機を凌駕する性能を達成した。今後、ALMA受信機の究極的な開発で培われた多くの技術・ノウハウや課題を、ALMAに留まらず他の様々な宇宙・地球惑星観測研究プロジェクト、或いは次世代の検出器・望遠鏡開発に広く還元・継承していくことも本ワークショップの重要な責務との認識をあらたにした。</p>
<p>その他参考となる事項 (希望事項も含む)</p>	<p>来年度は、4年に1度の持ち回りで、日本・台湾・韓国・中国の関連研究者による拡大・東アジアミリ波サブミリ波受信機ワークショップを日本で開催する予定である。日欧米で競争が激化するこの分野の将来の展開、例えば、ALMAのBand11、ALMAの先の次世代開発、これまでの概念に囚われない先端開発などを見据え、アジア一帯における国際競争力・推進力の向上・効率化と基礎技術力の裾野拡充・継承を目指すことが目的である。引き続き、来年度の開催について、高い期待の声がよせられており、是非継続的な支援をお願いしたい。</p>