

超伝導の応用に関する国際会議における口頭での研究成果の発表
Oral presentation of research results at international conferences on applied superconductivity

氏名：増倉明寛

所属：名古屋大学・理学研究科

滞在期間：2022年10月26日-10月29日

滞在国内：アメリカ合衆国

本支援の援助を受け、アメリカ合衆国ハワイ州ホノルル郡にて開催された、「The Applied Superconductivity Conference」

(以下ASC)に参加し、Microwave Detectors and Transmission Lines Sessionで、「Silicon Membrane Based Superconducting Waveguide-to-CPW Transitions at 2 m m Band」と題して口頭発表を行った(図1)。ASCは、超伝導を応用した技術に関する大規模な国際会議であり、私の研究分野であるミリ波、サブミリ波での応用超伝導についても多数の口頭発表・ポスター発表が見受けられた。

私は、国立天文台と共同研究で行った、平面統合型SIS素子(以下MMIC-SIS)に搭載されている、導波管-コプレナー線路遷移の再設計及び、ニオブの超伝導転移温度以下の3.3 Kで評価についての報告を行った。MMIC-SISは多数の機能回路を1枚の平面基板上に集積した素子であり、これを利用すれば集積度が非常に高い受信機の構成が可能になり、マルチビーム受信機の構成が容易になると期待されている[Shan et al. 2019他]。大気観測にマルチビーム受信機を導入できれば、ビームの平均を取ることによる時間分解能の向上や、複数方向の同時観測などの実現が見込まれる。ただし、既存のMMIC-SIS受信機は雑音は既存のミリ波受信機と比べて高く、素子に集積された機能回路それぞれの個別評価により問題を特定する必要がある。そのため、個別評価のベンチマークとして、導波管により伝搬される局部発信機などの信号をMMIC-SIS上に変換するための導波管-コプレナー線路の遷移の再設計及び、世界初の試みである遷移の極低温下での個別評価を行った。シミュレーション結果と極低温下での評価はよく一致し、今回の設計と評価の妥当性が確かめられた。

私にとって初めての対面の学会、かつ初めての国際会議であり、口頭発表は非常に緊張したが、共著者の方々のサポートもあり、無事乗り切ることができた。口頭発表終了後も質問を頂き、私の研究が世界中の研究者からはどのように見えるのか、非常に勉強になった。

また、超伝導導波管-CPW遷移や、極低温下での評価は、国内の学会ではあまり目に見えないものであったが、世界中から応用超伝導分野に従事する研究者が集まる本会議では、類似した報告を数多く見られた。特に、極低温下での同軸ケーブルを用いた測定機器の校正に関する報告、本研究の遷移と同様の構造を用いた直行偏波分離機について報告なども聞くことができた。それらの発表者と今後もコミュニケーションをとりつつ、私たちの研究に反映したいと考えている。本会議への参加は、私たちの研究成果を広く共有することのみならず、国外の同分野の研究者と交流し、知見を得るという上でも非常に意義のあるものとなった。

最後に、私の本会議への参加を支援してくださった、名古屋大学宇宙地球環境研究所国際連携研究センター若手国際派遣プログラム関係者の皆様に深くお礼申し上げます。



図1 口頭発表の様子