

V118a 高感度サブミリ波マルチビーム受信機光学系開発に向けた収差が開口能率に及ぼす影響の調査

政井崇帆（総合研究大学院大学）, Alvaro Gonzalez（国立天文台）

ALMAの将来的なマルチビーム受信機開発の一貫として、高性能サブミリ波マルチビーム受信機光学系の設計方法の開拓を目指している。ALMAにマルチビーム受信機を搭載することによる観測視野拡大はALMA Development Roadmap及びALMA2プロジェクトで注目されている。ALMAマルチビーム受信機の実現に向けてコンパクトかつ高感度な超伝導混合器などのマイクロ波素子の研究は進みつつあるが、受信機光学系の設計については考察されていない。本研究では高性能マルチビーム受信機光学系の実現に向けて、マルチビーム受信機を中心ピクセルから外れているオフセットピクセルの収差による信号劣化の低減を調査している。

オフセットピクセルの信号劣化は光学的収差論と類似している。従来のマルチビーム受信機では、Strehl比を用いて光学系の性能評価を行ってきた。Strehl比とは、収差が光学素子の性能に及ぼす影響を示すパラメータである。光学望遠鏡の基準としてStrehl比の値は0.80以上と定められることが多い中、この値はマルチビーム受信機でも同じ値が採用されてきた。電波望遠鏡におけるStrehl比の使用は正当化されていなく、受信機本来の性能を評価するためにはStrehl比を開口能率と結びつける必要がある。

我々は、光学と電波光学の両分野の先行研究の比較からStrehl比をRuze能率と結びつけることができ、Strehl比を開口能率と直結できた。この直結から、電波受信機におけるStrehl比は入射波面の誤差による受信機能率の劣化として説明することができる。

本講演では、学术论文の比較から得られた、Strehl比と開口能率の関係性についての考察を述べる。