

V59a アタカマミリ波サブミリ波干渉計 (ALMA) 第2世代分光相関器の開発

百瀬 宗武 (茨城大理)、奥村 幸子、井口 聖、近田 義広 (国立天文台)、沖浦 真保子 (東大理)

日本が中心となって検討を進めている ALMA のための第2世代分光相関器 (2GC) について、その概要と開発の現状を紹介する。ALMA は口径 12m のアンテナ 64 台で構成される次世代の電波干渉計であり、ミリ波・サブミリ波の広い波長域で極めて高い感度・解像度を実現する装置である。この波長帯ではダスト熱放射が連続波として観測されるほか、星間ガスに含まれる様々な原子・分子の線スペクトルが多数存在する。ALMA が実現する感度や解像度の下では、あらゆる天体でダストとガスの同時観測が本質的になると予想されるだけでなく、既存装置では到底確認できなかった分子種の線スペクトルも数多く発見されると期待されている。そこでこれらの観測を効率的に進めるため、広帯域にわたって高い周波数分解能が得られる分光相関器の実現が望まれるが、帯域幅の向上と周波数分解点数の拡張はどちらもより高い計算速度を必要とするため、その両立は必ずしも容易ではない。実際、米欧2者でスタートした今現在の ALMA 建設の枠組みで計画されている相関器 (ベースライン相関器、BLC) では、ALMA 観測で科学的に要求される帯域幅と周波数分解能のスペックを同時に満たすことができないほか、内部での演算ビット数の制限により無視できない感度ロスを伴うという問題点を抱えており、ALMA を構成するアンテナ・受信機システムの性能に比して十分に釣り合うものとは言えない。この問題点を解決し、広帯域幅と高分散の同時実現を可能とするために考えられているのが 2GC であり、これまで主に日欧のグループを中心に技術的検討が進められてきた。本講演では、日欧それぞれのグループが提案している相関処理形式 (FX、および Hybrid-XF) に沿って、2GC の具体的な設計案や工夫点を BLC など他の相関器との比較をしながら紹介する。