

V81a ALMA-ACA 用 FX 相関器の開発 I. 基本設計

奥村 幸子 (国立天文台野辺山)、井口聖、近田義広 (国立天文台)、百瀬宗武 (茨城大)、沖浦眞保子 (東京大)

ALMA 計画において、日本が分担する Atacama Compact Array 用の分光相関器システムの基本設計について報告する。Atacama Compact Array (ACA) は、ALMA で得られる電波画像において、空間的に広がった成分を取得する専用の干渉計システムで、7 m アンテナ 12 台と 12 m 4 台からなる。日本は、この干渉計システムの相関器を FX 型で設計し、2004 年度から製作を開始、2007 年度にはチリのサイトにインストールして、ACA 用アンテナや受信システムの立ち上げ・測定作業にも使用することを目指している。

ALMA では、現在、アメリカ NRAO が中心となって、ベースライン相関器と呼ばれる、デジタルフィルタと XF 相関器を組み合わせた、64 素子対応の相関器を開発・製作中である。我々は、これに対し、第二世代相関器という位置づけで、より分光能力と感度の高い FX 型の相関器を提案してきた (2003 年春季年会 百瀬他)。ACA 用 FX 相関器は、16 素子対応ながら、この第二世代相関器で提案した性能を有する FX 相関器である。具体的には、2 GHz の帯域内を最高 4 kHz で分光することが可能であり、量子化誤差による感度低下を極力抑える目的で、4 ビットの相関処理を行う。ALMA で行われる観測モードに対応して、サブアレイ機能や偏波観測 (RR と LL の相関だけでなく、RL, LR も出力する) 機能を備える。また、FX 相関器としてコストパフォーマンスを上げるための新たな工夫も行い、偏波の異なる 2 つの 2 GHz 帯域を最終的に 8192 周波数チャンネルに分光し出力するユニットを JIS ラック 3 本以下で実現することを目指している。学会では、ベースライン相関器と比較対応した詳細な機能や FX 相関器での新たな工夫、ALMA で想定されている観測モードなどについても説明する。