

電波天文観測における一般性量子化補正の開拓

○山崎 康正¹ 井口 聖¹ (1.自然科学研究機構国立天文台)

電波天文観測においてはポアソン過程に従う放射の観測を想定しており、その天体信号は正規乱数として扱える。その放射による天体信号はアンテナで受信された後、シグナルチェーンを通過して、アナログデジタル変換器（ADC）にてサンプリング、量子化、デジタル化される。その後、デジタル化された信号は分光器、相関器などで自己相関や相互相関といった信号処理が行われる。

量子化の過程を通じて信号は減衰するため、それに応じて量子化前の相関係数とその後の相関係数もまた減衰すると考えられている。一方、相関係数が十分小さい領域では両者の関係はほぼ線形特性となると考えられており、特に電波干渉計観測の多くの場合ではその線形領域の傾きで定義される量子化効率を用いた量子化補正が活用されてきた。しかし、量子化前の相関係数とその後の相関係数の関係は、相関係数の全領域つまり0から1の範囲では非線形性を示し、その特性は量子化ビット数や量子化ステップ幅に依存する。そして、入力レベルの変動によって有効ビット数が変化し、相関領域が非線形領域に入るような場合では、単純な係数補正では十分な精度が得られないことが知られている。そこで本研究では、量子化前の相関係数とその後の相関係数の関係を全相関領域にわたって数値的にモデル化し、高精度な量子化補正を実現する手法を新たに開発した。さらに本講演では、この手法は量子化ビット数に依存せず、多ビットでの量子化補正にも適用できることを紹介する。