

Z110b スパースモデリングを用いた電波干渉計イメージング

本間希樹、田崎文得、倉持一輝、秦和弘（国立天文台）、秋山和徳（MIT）、池田思朗（統数研）

スパースモデリングとは、従来法では解けない劣決定問題を、解の疎性に注目して適切に解く手法の総称である。近年、圧縮センシングに代表される L_1 -ノルムを制約項として用いる手法が情報科学分野を中心に急速に発展し、さまざま分野でその応用が広まりつつある。本講演では、 L_1 -ノルムなどの制約項を電波干渉計のイメージングに適用するメリットを紹介するとともに、それを用いたブラックホール撮像の今後の展開について紹介する。

一般に電波干渉計のイメージングの基礎方程式は、周波数空間とイメージ空間を結ぶ2次元フーリエ変換である。しかし、実際の観測では周波数空間のサンプリングが不十分なために、必要情報の一部が欠損した劣決定問題となり、観測データを再現可能なイメージが無数に存在する。この問題を回避するために、従来はサンプリングされなかった周波数空間上の観測量を0とすることで画像を得ていたが、このような0挿入を行うと人工的なゴースト（サイドローブ）や広がりを持った主ビームが発生し、画像の劣化の要因となっていた。

このような問題を回避して同じデータからより良いイメージの再構築を実現するため、我々は制約項として L_1 ノルムや画像の一次微分量 (Total Variation) などの最小化を用いたイメージング手法を開発した。さらに我々は、この手法をミリ波 VLBI 観測によるブラックホール撮像を模したシミュレーションデータに適用し、従来法よりも優れたイメージング性能を発揮することも示した。本講演では、これらの手法とその成果の概要について紹介し、ブラックホール撮像や将来の大型電波干渉計のイメージングへのインパクトについても議論する。