

X07b MEMを用いたバースペクトルからの像再生

森田耕一郎 (国立天文台野辺山)、片桐征治 (富士通)

ミリ波やサブミリ波帯の干渉計観測では、大気密度揺らぎによる電波波面の乱れ(いわゆる電波シーイング)が非常に大きく、その補正が、例えば LMSA 計画などにとって、重要な課題となっている。我々は、そのデータ処理からのアプローチとして、visibility のベクトル3重積であるバースペクトルから像再生を行うアルゴリズムを開発して来た。今回、ほぼ完成したアルゴリズムを紹介し、この方法と既存の self-calibration との比較を示す。

バースペクトルは、大気密度揺らぎなどで発生する電波の伝播誤差を含まない観測量であるので、従来から観測への応用が試みられていたが、その強い非線型性のために、像再生アルゴリズムの開発は簡単ではなかった。我々は、バースペクトルを拘束条件とし、いわゆる画像エントロピーを像再生の評価基準に用いた最適化法のアルゴリズムを開発した。非線型最適化には最急勾下法を用いたが、上に述べたようなバースペクトルの強い非線型性のために初期解や、ラグランジュの未定係数などの選び方にかなり注意する必要があることがわかった。

この像再生アルゴリズムと従来から位相補正によく用いられる self-calibration との比較を行った。その結果、我々のアルゴリズムの方が、より弱く、広がった天体まで有効に像再生できることが明らかになった。