

## 観測データはどれだけの情報量を持っているか？(2): 遠地実体波を使用した震源インバージョンにおける共分散の重要性

How much information does an observed data set include ? (2): the importance of covariance for source inversion of seismic waves

# 八木 勇治 [1]; 深畑 幸俊 [2]

# Yuji Yagi[1]; Yukitoshi Fukahata[2]

[1] 筑波大学大学院; [2] 東大・理・地球惑星

[1] Univ. of Tsukuba; [2] Dept. Earth and Planet. Science, Univ. Tokyo

地震波形から震源過程の情報を引き出す手法は、多くの研究によって発展してきた。データが有する最大限の情報を引き出す手法として、ABIC (Akaike 's Bayesian Information Criterion, 赤池の情報量規準) を使用した震源インバージョンがあり、多くの地震の解析に利用されてきた。さて、震源インバージョンでは、観測方程式を定式化する時、取り扱いの簡便さからデータ間に相関が無いと仮定し、共分散行列は対角成分のみしか考慮してこなかった。この仮定は、高サンプリングになるほど情報量が増え、より詳細な震源過程が求まることを意味する。

地震波は、観測点が震源域ごく近傍に位置していない限り、非弾性減衰の効果により、データ間に相関を持つ。また、波形インバージョンでは、モデリングすることができない高周波の波を取り除くために、ローパスフィルターを使用する。このフィルターにより、データ間に相関が生じる。これらのことより、データ間の相関を考慮した共分散行列を用いて観測方程式を構築する必要がある。

適切な共分散行列を考慮することは、データベクトルとカーネル行列から、地球上の非弾性減衰の効果とフィルターの効果をデコンボリューションすることとほぼ同意である。従って、相関性が高いデータセット、例えば、サンプリング間隔が短く高周波数の波をカットした波形データセットでは、安定に逆解析を行うことができなくなる。つまり、データの有している情報に見合ったサンプリング間隔を設定する必要がある。

以上の議論を確認するために、複数の地震において、データ間の相関が無いと仮定しサンプリング間隔を 0.1 ~ 1.0 秒の範囲で動かして得られた解と、適切に共分散行列を考慮して得られた解とを比較した。その結果、データ間の相関が無いと仮定しサンプリング間隔を 0.5 秒より短くした場合、安定した解が得られない場合があることが分かった。ここで、遠地実体波 P 波の  $t_*$  は 1 秒であり、0.5 秒のサンプリング間隔は遠地実体波を表現するのに適切なサンプリング周波数に近い。一方で、高サンプリングでも解がそれほど不安定にならない場合が存在することを確認した。この原因については、深畑・八木 (本大会) の議論を参照されたい。