

断層トラップ波による非一様な断層破砕帯の深部構造解析

○ 桑原保人・水野高志

1. はじめに

内陸活断層深部の形状，セグメント構造の探査法として，断層破砕帯に起因して発生する断層トラップ波を利用した断層のイメージング技術が有力である．本研究ではトラップ波を利用した断層深部探査手法の高度化のため，3次元差分計算によりトラップ波の波形に与える震源メカニズム，震源・観測点と破砕帯の位置関係及び断層帯の非一様性の影響の評価をおこなった．次にトラップ波の波形計算を利用した2000年鳥取県西部地震の震源断層，岐阜-富山県境の茂住-祐延断層，淡路島の野島断層の破砕帯の探査結果のレビューを行い，非一様な断層破砕帯の3次元差分計算による波形モデリングの有効性を示す．

2. 震源メカニズム，断層帯の非一様性等がトラップ波に与える影響評価

3次元の数値計算により以下のことが明らかになった．

- (a) 震源メカニズムの影響は，S波初動とトラップ波の最大振幅の比に現れ，トラップ波の波形への影響は小さい．すなわちトラップ波の波形は断層破砕帯の構造のみが強く影響する．
- (b) 震源の断層帯からの距離はトラップ波の振幅に2次元問題よりも大きく影響する．また波形については，特に高周波のトラップ波の励起に対して強く影響する．
- (c) 断層破砕帯の深さ方向や水平方向の非一様性の波形計算を実行し，特に水平方向の非一様性は観測波形の卓越周期，位相速度に強く影響する．

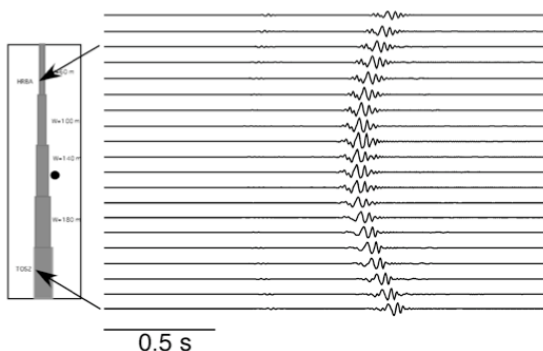


図1. 野島断層を想定した計算例

3. 2000年鳥取県西部地震の震源断層破砕帯

断層破砕帯が地表まで達していない場合のトラップ波観測・解析を行なった(桑原・他 2002)．破砕帯が明瞭に地表に達しない場合もトラップ波は観測された．トラップ波の波形から破砕帯の最上部が深さ50m，破砕帯幅50m程度の場合に波形の特徴が説明可能である．

4. 茂住-祐延断層の破砕帯

標記断層帯を貫く坑道内に地震計アレイを設置し，非常にS/Nの良いトラップ波を観測・解析した(Mizuno et al. 2004)．震源深さの異なるトラップ波の位相速度からは破砕帯の深さ方向の速度変化が示唆される．3次元差分法により，破砕帯幅の深さ変化の影響を調べたが，観測波形への有為な影響は見いだされなかった．2次元と3次元の波形計算結果の差は有為であり，3次元理論波形の方が観測波形と調和的である．

5. 野島断層の破砕帯

野島断層南端部と中央部で観測されたトラップ波波形は，中央部の方が卓越周期が有為に小さい．この違いを水平方向に非一様な破砕帯モデルによって説明を試みた(水野・他，2004)．図1,2に計算例を示す．観測波形の違いは，野島断層中央部で破砕帯幅は小さく，50-80m，南端部で大きくなり，150m程度のモデルで説明可能である．

以上のように，非一様断層破砕帯構造は3次元差分法による波形モデリングによって解明可能である．

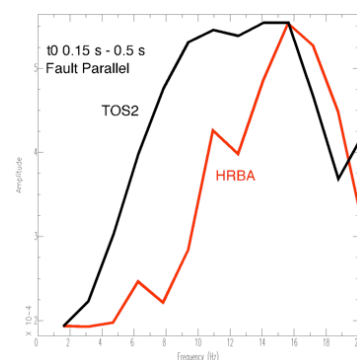


図2. 図1の波形のスペクトル.