11 - 2 震度インバージョン結果による 2005 年 8 月 16 日の地震と過去の宮城県沖地 震の比較

Seismic Intensity Inversion for the 2005 Event in Comparison with other Off Miyagi Prefecture Earthquakes

鹿島・小堀研 武村雅之・神田克久 Takemura, M., and K.Kanda (Kobori Res. Complex, Kajima Corp.)

1. 2005 年 8 月 16 日の地震の震度インバージョン結果

気象庁による計測震度データを用いて 2005 年の宮城県沖地震(気象庁発表で M=7.2)の震度インバージョン解析を行った.解析の条件は過去の宮城県沖地震に対して神田・武村¹¹が行った解析と同じで太平洋プレートの潜り込み面にそってモデルを配置した.第1図は震度データとコンター,各地点の揺れ易さを表す相対震度 ΔIの分布である.第2図は解析結果で,短周期地震波エネルギーのほぼ 50% 以上を発生した領域を太い点線で囲った.星印は気象庁発表の震央位置である. 左は M=7.2 を固定した場合,右は解析誤差が最小になる場合(Mi=7.3)を示す.Miは誤差が最低になる時の M である.図には各地点の誤差の RMS 値を M について示す.計測震度を用いていることもあり,この解析結果の誤差は他に比べ少ない方であるが,それでも M の感度は悪く M7.2 と7.3 の場合を区別するほどの分解能はない.第2図には山中³¹による波形インバージョンの結果得られたすべり分布も同時に示す.この場合,すべりの大きな部分と短周期エネルギーの発生域とは概略対応する.

2. 過去の宮城県沖地震

次に過去の宮城県沖地震の解析結果¹¹と比較する.第3図では1861年以後のいわゆる宮城県沖 地震といわれる地震の震度分布を示し、同時に震度5の範囲の比較も示した.1936年の際は翌年 にもM7クラスの地震が発生しているためにその地震も加えた.第4図では各地震の震度インバ ージョン結果をまとめた.星印は気象庁による震央位置である.震度5の範囲を1978年の地震を 基準にみると、1936年と1937年の地震はやや震度分布が南にずれていることがわかる.このため 短周期エネルギー発生域は両者ともやや南に位置する結果となる.そのうち1937年は比較的陸寄 りの震源が深くなる側に位置する.また2005年の地震の震度5の範囲は1978年とよく似ている が、広がりがやや狭く、さらに第1図を見ると、1861年、1897年、1978年の地震の際にみられる 宮城県内の震度6の領域が見られない.この特徴は1936年の場合と同じである.以上を反映して、 1861年、1897年、1978年の地震の短周期エネルギー発生域はほぼ同じであるが、1936年と2005 年はやや沖合いのプレート境界が浅くなる側に位置する.このため両者の震源の深さはほぼ同じで ある.1936年と2005年の地震の遠地での長周期波形が似ている³⁾のは、震源が近接しているだけ でなく、深さがほぼ同じプレート境界に位置するのが大きな原因であろう.

第4図には、各地震に対する解析誤差のRMS値も示す.特に1937年、1936年、1897年の誤差が大きい.短周期エネルギー発生域はMの最適値(M=Mi)に対し決められているが2005年と同様にMの分解能はそれほど高くなく、また精度が悪くなると発生域が広がる傾向があることにも注意が必要である.

3.1978年の地震との関係

第5図では、1978年の地震と1936年の地震について Yamanaka and Kikuchi⁴の結果と比較した. 四角い領域は1978年の地震の余震域に対応する.また大きい星印は気象庁の震央位置、複数の小 さい星印は海野・他⁵が条件を変えて決めなおした震央位置である.2005年と同様に、短周期エ ネルギー発生域とすべりの大きい部分は地震毎に概略対応し、2つの地震が異なるアスペリティで 発生した可能性が高いことが指摘できる.これに対して第6図を見ると、1978年の地震の震源位 置は2005年の地震の余震域の中にある.縦棒は東経142度付近にある2005年の地震の短周期エネ ルギー発生域の西側の境界である.この位置は1978年の地震ですべりの谷間に対応する.1978年 の短周期エネルギー発生域は縦棒より西側にあるように見えるが、仮にその東側に別の発生域があ ったとしても、全体に震度分布に対する影響が少なく、結果としてインバージョン結果に現れてこ ない可能性がある.このことは、2005年の地震の震度分布が1978年の震度分布にほぼ含まれてし まうことからも明らかである.このような観点に立つと、これらの結果は、2005年の地震が1978 年の地震の主に東側部分を破壊させたとする解釈を否定するものではない.

参考文献

- 1) 神田克久・武村雅之,2005, 震度データから検証する宮城県沖で発生する被害地震の繰り返し, 地震2,58,177-198.
- 2) 山中佳子,2005,近地強震計記録を用いた2005 年 8 月 16 日宮城県沖の地震(Mj=7.2), EIC 地 震学ノート(東大地震研究所).
- 3) 金森博雄・宮澤理念・Jim Mori, 2005, 地震波形を用いた 1936 年と 2005 年宮城県沖の地震の比較, 日本地震学会秋季大会講演予稿集, PM09.
- 4) Yamanaka, K., and M. Kikuchi, 2004, Asperity map along seduction zone in northeastern Japan inferred from regional seismic data, J. Geophys. Res., **109**, B07307, doi:10.1029/2003JB002683.
- 5) 海野徳仁・他, 2005, 過去の宮城県沖地震の震源再決定, 日本地震学会秋季大会講演予稿集, PM08.



第1図 2005年の地震の震度分布と解析に用いた相対震度Δ Ι

Fig.1 Seismic intensity distribution and contours for isoseismal intensity areas of the 2005 event and relative intensity used for the site corrections



第2図 2005年の地震の震度インバージョン結果と誤差

Fig.2 Results of inversion analysis for the 2005 event and root mean square error in terms of magnitude



第3図 過去の宮城県沖地震の震度分布と震度5の範囲の比較

Fig.3 Seismic intensity distributions of the past Off Miyagi Prefecture Earthquakes and their isoseismal areas of I=5



第4図 1861年以降宮城県沖で発生した主な地震の短周期エネルギー発生域と解析誤差

Fig.4 Short-period seismic energy radiation areas of Off Miyagi Prefecture Earthquakes since 1861 and root mean square errors in terms of magnitude for each event.



第5図 1978年(左)と1936年(右)の地震のインバージョン結果比較 Fig.5 Short-period energy radiation areas and slip distributions for the 1978 and 1936 events



第6図 1978年(左)と2005年(右)の地震のインバージョン結果比較 Fig.6 Short-period energy radiation areas and slip distributions for the 1978 and 2005 events