

反射法地震探査によるプレートのイメージングと相似地震

木村尚紀（防災科学技術研究所）

1. はじめに

九十九里浜沖では深さ 20 ~ 30 km の領域でほぼ水平面状に分布する定常的な地震活動が知られている．これらの地震はほぼ北北西 - 南南東方向に P 軸を有するスラスト型のメカニズムを持ち，震源分布の形状からやや北落ちのほぼ水平な節面が断層面と推定されている．また，P 軸方位がフィリピン海プレート・陸側プレート間の相対運動方向とほぼ一致することから，同地震群はフィリピン海プレートとの境界で発生する地震活動と考えられている．同領域は関東・東海観測網の中でも特に観測点密度の高い関東平野の東端に位置し，精度のよい波形記録，震源情報が蓄積されている．このような領域で詳細な構造を調査し地震活動との関連を明らかにすることは，プレート境界型地震の発生様式の解明に大きく貢献できると期待される．ここでは，同領域で行われた反射法構造探査の結果と地震活動との関連についてこれまでの結果を報告する．

2. 反射法構造探査

同地域の構造を明らかにするため，図 1 に示す 2 本の反射法構造探査測線について解析を行った．これらの測線のうち，南東の測線（Plt96）は防災科学技術研究所によって 1996 年に関東沖のプレート構造を明らかにする目的で房総半島沖～茨城県沖にいたる領域で行われた．同測線は 18 秒の記録長を持ち，深部に至るプレート構造が明瞭に捉えられている．そのうち，房総半島沖では相模トラフから連続し往復走時 6 ~ 7 秒まで追跡される明瞭な深部反射面が得られている．また，北西の測線(sb98-A)は石油公団によって九十九里浜周辺の高陸遷移域で実施された反射法構造探査（平成 10 年度「房総沖浅海底」）の OBC(Ocean Bottom Cable)による海域の測線である．同データは 8 秒までの記録長を持ち，深部構造をとらえるのに十分な内容を持つ．特に深部の構造に注目しつつ再解析を行ったところ，往復走時 4 ~ 8 秒に明瞭な反射面が得られた（図 2）．また，OBC の配置によって最大オフセット 6km までのギャザーが得られており，深部に至る速度構造が比較的良好に求まっている．測線が連続していないため両者における構造をそのまま比較はできないが，大きくは異ならないとすると，これらの測線で得られた反射面はほぼ同様の傾きを有し Plt96 では相模トラフから連続していること等から，相模トラフから沈み込むフィリピン海プレートと関東地域の陸側

1996/01/01 - 2000/12/31 (NIED/M>2.0) Nplot=471

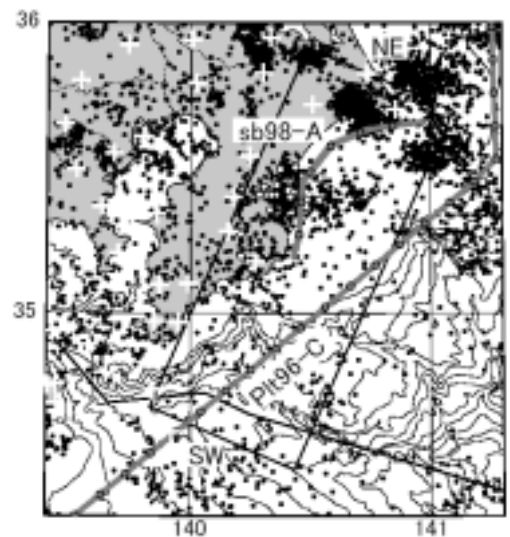


図1: 反射法構造探査測線図 震央分布(・), 相似地震(○), 観測点配置(+)をあわせて示す

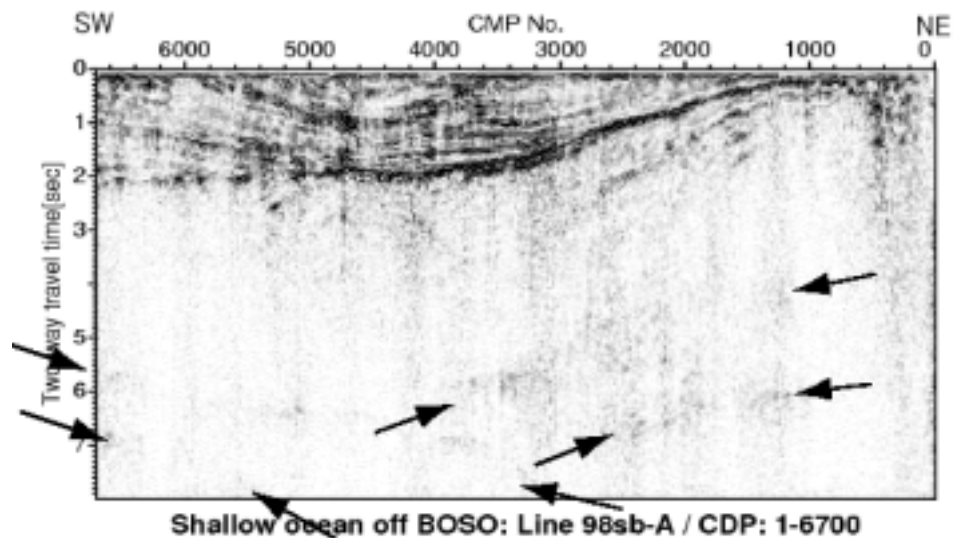


図2: 「房総沖浅海底」重合処理断面図（木村・笠原，2001より引用）

地殻との境界を示すと考えられる。

3．相似地震

ここでは、プレート境界における地震活動の特徴を明らかにするため、同地域における相似地震群の探索を行った。データには関東・東海地震観測網により観測・記録された地震波形記録を用い、1990 年以降のイベントについて以下のような内容で行った。まず、各イベントから定常処理で決定された震源情報をもとに水平距離 10 km、鉛直距離 20km 以内の領域に含まれる地震を対象とし、両者で質の良い波形記録が蓄積されている観測点について相互相関係数を計算し、3 点以上の点で高い相互相関係数（例えば、0.95 以上）の値が得られた地震群を抽出した。相似地震の波形例を図 3 に示す。その結果、プレート内部では地震活動が存在するにも関わらず相似地震群は検出されず、プレートの境界周辺部でのみ検出された。相似地震群は九十九里浜沖の地震クラスターでも検出されている。

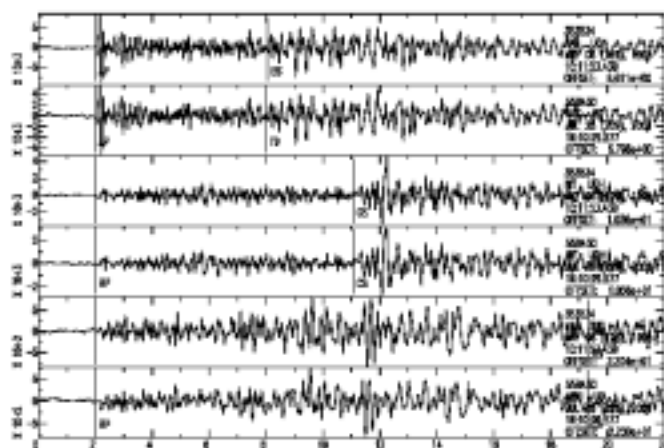


図 3：相似地震の波形例(波崎(HAS)，岩槻(IWT)，万場(MNB))

4．まとめ

反射面、地震活動及び相似地震の分布について相模トラフに直交する方向に投影した断面を図 4 に示す。プレート境界周辺に得られた反射面はプレートの物質境界をとらえていると考えられ、また相似地震の存在から同一の破壊面が繰り返し活動していると考えられ、プレート境界の存在と調和的である。反射法構造探査で得られた速度構造を参考にこれらの地震群の震源深さを推定したところ、反射面とほぼ同程度かやや深い値が得られている。これらの事実はプレート境界における地震発生様式を解明するうえで大変示唆的であり、今後さらに詳細な検討が必要であろう。

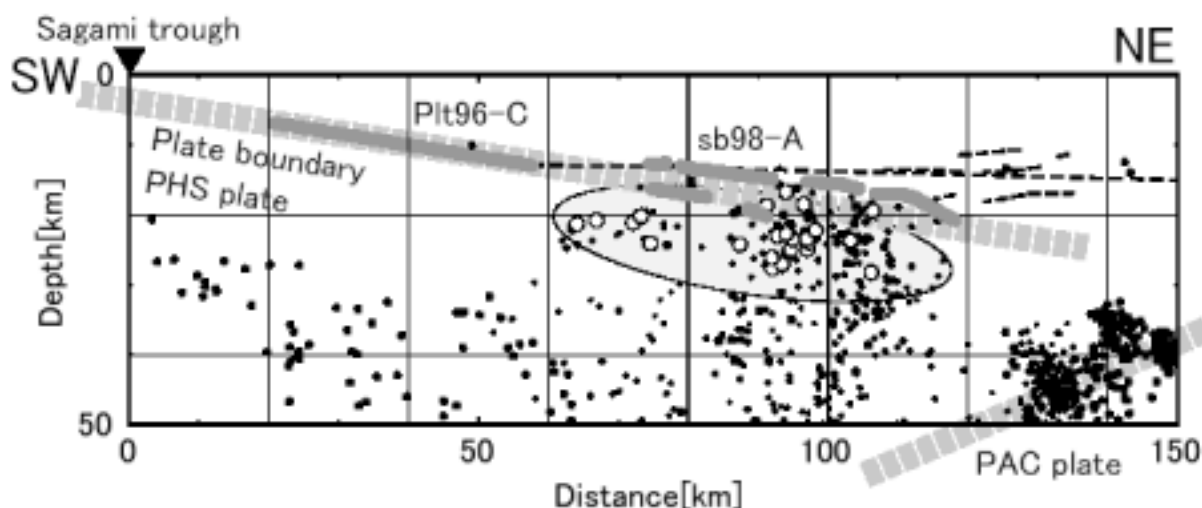


図 4：図 1 の矩形領域における構造模式図 震源分布（・），相似地震（○）および反射法による深部反射面をあわせて示す。

参考文献：木村尚紀・笠原敬司，2001，茨城県沖から房総半島沖にいたる深部プレート構造（その 1），日本地震学会講演予稿集，P049