

7 - 2 2003年1月19日熊野灘に発生した地震 (M=5.3) の震源の深さ The focal depth of an earthquake it occurred in Kumano-nada on Jan. 1, 2003

名古屋大学大学院環境学研究科

Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University

1. はじめに

2003年1月19日熊野灘沖に起こった地震 M=5.3 の地震については、気象庁から震源の深は 45km と発表された。名古屋大学の通常の震源決定においても深さ 40km と求められこの地域で推定されるフィリピン海プレート上面 (10~15km) とは大きく食い違い、求められている震源の深さに疑問が残る。震源の深さが 35~40km であるならば、この地震はプレート内部で起こった地震と解釈される。しかし、本震の発震機構は低角逆断層であり、プレート上面の地震である可能性を示唆する。

この地震は海域に起こった地震ではあるが、震央から 30~40km 東方に気象庁の海底地震計があり、P 波初動がはっきり観測されている。名古屋大学の震源決定にもこの観測値が利用されている。陸側の観測点においても明瞭な P 波初動や S 波が観測されており、震源の深さが 40km から 10km に変わってしまうような決定精度とは思われない。

2. 震源の深さを固定した震源決定

観測点のほとんど (気象庁の海底地震計, TKO1 ~TKO4 以外) が陸側にあり、決定された震源の深さに疑問がある。そこで震源の深さを与え、いろいろな深さで決定された震源での観測走時と計算走時の差 (O-C) を求めた。ここで使用した地殻構造は陸側のみで、海の構造は考慮されていない。

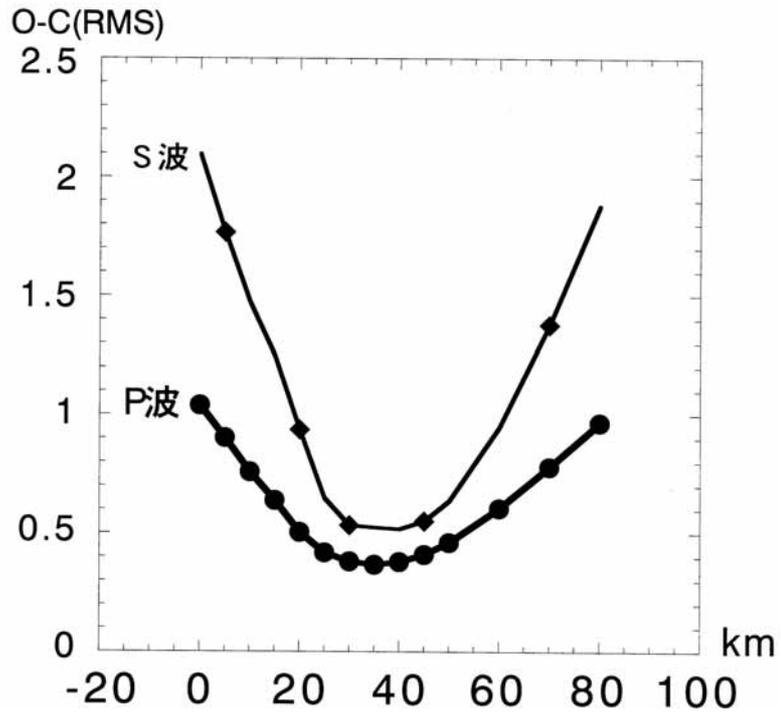
O-C の二乗平方平均 (RMS) と震央の移動を第 1 図に示す。P 波の場合も S 波の場合も 35~40km の深さにはっきりとしたミニマムがあり、この震源の深さとして 10km を採用することはできない。しかし、この結果は遠方の観測結果も近くの結果も同じウエイトで表現されており、O-C の RMS は観測点の多い陸側の観測で決まってしまう。そこで、この時の海底地震計の走時について第 2 図に示した。震央に近い TKO1, TKO2 の O-C は震源の深さとともに大きく変わり、35~40km で 0 線を切る。これからも震源の深さは 35~40km を採用せざるを得ない。

3. 海の構造を考慮した震源決定

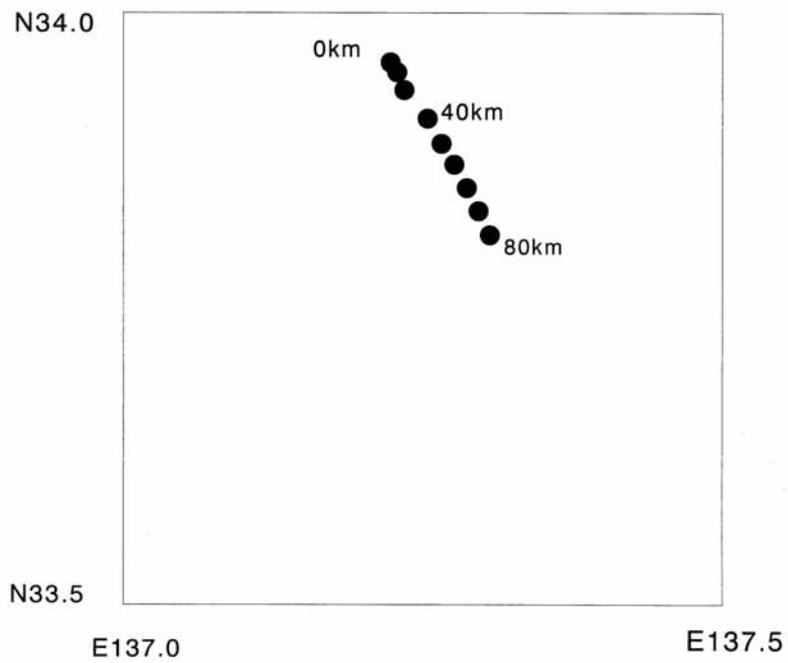
震央は陸から 100km 程度と少し離れており、この海域での地殻構造は陸側とは大きく異なる。JAMSTEC や東京大学によるこの海域での構造探査結果によれば、上部地殻の厚さは 15km、モホ面が 20km と陸側の地殻に比べて薄い。これを考慮入れ、(第 3 図) に示すような、海の地下構造に加え、陸の地殻構造も静岡県より東の地域と西の地域を分け、震源決定を試みた。結果を第 4 図に示す。これにおいても震源の深さは 37km と求まる。同様の方法で余震についても震源を求めたが、図に示すように 20km より浅く求められたものはない。

4. 結論

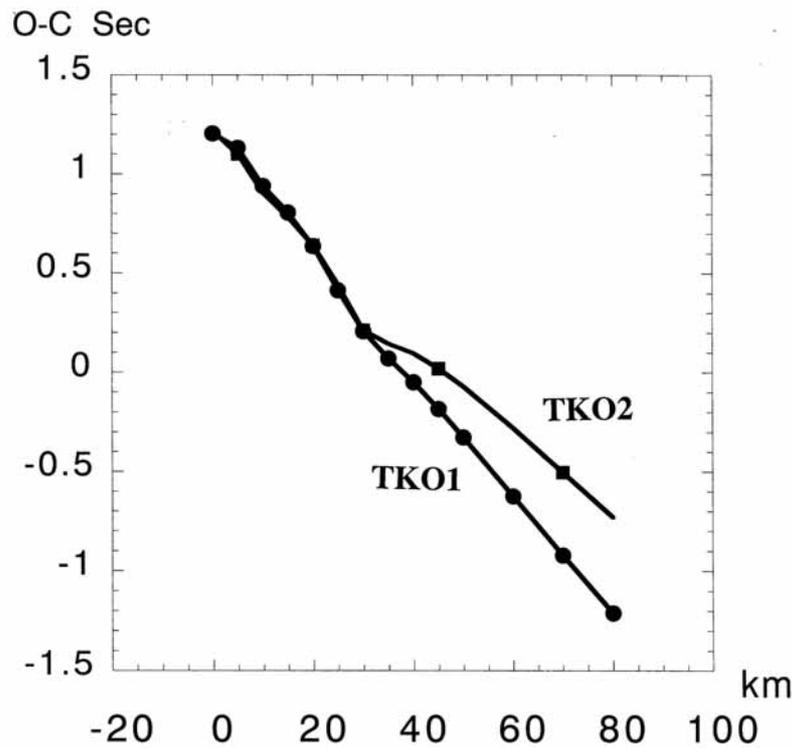
2003年1月19日熊野灘沖に起こった地震 (M=5.3) の震源の深さは 35~40km と観測され、その確度を検討してみたが 10~15km と浅くなることはない。よって、この地震はプレート境界で起こったものではなく、プレート内部で起こった地震と解釈される。



第 1 図-a 震源の深さの変化に伴う観測走時と計算走時との差の二乗平方誤差
 Fig.1-a The root mean square of O-C with increase of focal depth.



第 1 図-b 震源の深さの変化に伴う震央の移動
 Fig.1-b The movement of epicenter with increase of focal depth.



第 2 図 深さを固定して震源決定した場合の気象庁海底地震計 (TKO1,TKO2) の計算走時と観測走時の差

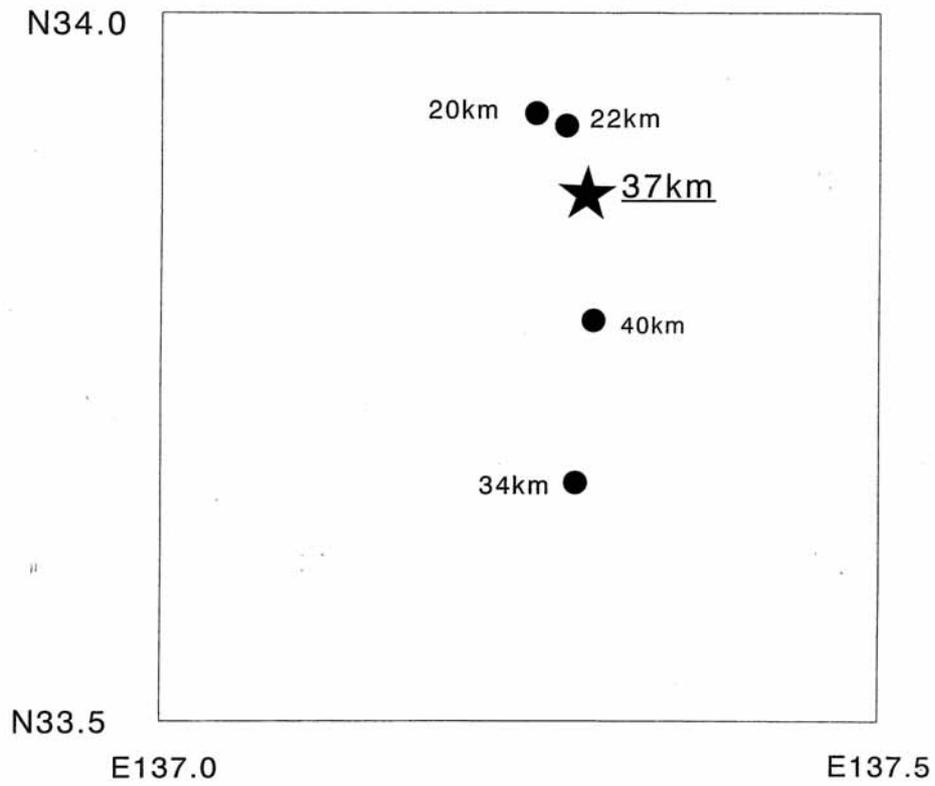
Fig.2 Changes of O-C at the sea bottom observation station TKO1 and TKO2 with increase of focal depth.

	内陸西	内陸東	海の構造
— 0	$V_p=5.5 \quad V_s=3.17$	$V_p=5.4 \quad V_s=3.11$	$V_p=2.0 \quad V_s=1.11$ $V_p=2.4 \quad V_s=1.3$ $V_p=3.25 \quad V_s=1.85$ $V_p=3.8 \quad V_s=2.0$ $V_p=4.5 \quad V_s=2.6$ $V_p=5.6 \quad V_s=3.23$ $V_p=6.7 \quad V_s=3.87$ $V_p=7.8 \quad V_s=4.33$
— 10km		$V_p=6.0 \quad V_s=3.46$	
— 20km	$V_p=6.1 \quad V_s=3.52$		
— 30km	$V_p=6.7 \quad V_s=3.86$	$V_p=6.8 \quad V_s=3.93$	
	$V_p=7.9 \quad V_s=4.61$	$V_p=7.65 \quad V_s=4.42$	

第 3 図 計算に使った地下構造

(a) : 陸域西部 (b) : 陸域東部 (c) : 海域

Fig.3 Structure of the crust for Western part of the inland(a), for Eastern part of the inland(b) and for the sea bottom stations.



第 4 図 海の構造を考慮して決めた震源の分布。

はM=5.3の震源を示し、は余震の震源を示す。

Fig.4 The distribution of hypocenter calculated by using the structure of crust shown in Fig.3.

: epicenter of the main shock : epicenter of the after shock