

海底地震計—制御震源による南シナ海北部大陸縁辺域の地殻構造

Seismic Velocity Structure of Continental Margin of the Northern South China Sea by OBS-Controlled Source experiment

瀧下 孝明 [1], 篠原 雅尚 [2], 佐藤 利典 [3], 関根 真弓 [4], 平田 直 [3], 木下 肇 [5], 末広 潔 [6], Zhou Di [7]

Takaaki Takishita [1], Masanao Shinohara [2], Toshinori Sato [3], Mayumi Sekine [4], Naoshi Hirata [3], Hajimu Kinoshita [5], Kiyoshi Suyehiro [6], Zhou Di [7]

[1] 千葉大・理・地球物理, [2] 千葉大・理・地球科学, [3] 東大・地震研, [4] 地震予知振興会・研究センター, [5] 海洋センター・深海研究部, [6] 東大・海洋研, [7] 中国・南海海洋研

[1] Geophysics Sci, Chiba Univ, [2] Dept. Earth Sciences, Fac. Sci., Chiba Univ., [3] ERI, Univ. Tokyo, [4] ERC, ADEP, [5] JAMSTEC, DSR, [6] ORI, U. Tokyo, [7] SCSIO, Chinese Acad. Sci.

海盆形成を考える上で、海盆形成時の痕跡を残している海盆大陸境界域の詳細な地殻及び上部マントルの地震波速度構造を求めることは重要である。1993年、南シナ海北部大陸縁辺域において海底地震計を用いた構造探査実験が行われた。測線は南北に390km、東西に160kmである。海底地震計は南北測線上に20-50km間隔で全15台を設置した。爆破震源とエアガン震源を両方用い再解析した結果、大陸棚下では厚さ約3kmの5.7-5.8km/s層が存在し、その下に6.0km/sの層が存在すること、海陸境界域から南シナ海盆にかけて6.0km/sが消失することが分かった。

南シナ海は東部の台湾、フィリピン諸島、南部のボルネオ、スマトラ島、北西部のアジア大陸によって囲まれた西太平洋における縁海の一つで、その中央には水深約3000mから4000mの平坦な地形である南シナ海盆が存在する。南シナ海盆中央部においては32Maから17Maにかけて南北方向に海洋底拡大が起こり、後に北北西—南南東に拡大方向が変化したことが報告されている[Taylor and Hayes et al,1980, Brias et al,1993]。南シナ海北部大陸縁辺域では北緯21° N、東経118° E付近から南側へ地殻は徐々に薄くなっていく傾向があるが、北緯21° N、東経112° Eから南側へはその傾向は見られない[Nissen et al, 1995]。また同地域における反射法地震探査からはモホ面まで到達する正断層が見いだされ大陸地殻におけるリフティングが提唱されている[Hays et al,1995]。

このような南シナ海における背弧拡大を特徴づける証拠は数多く指摘されているが、背弧拡大がどのように起こったかは明らかにされていない。これは海盆形成を考える上で重要な問題である。そのためには海盆形成時の痕跡を残していると考えられる海盆大陸境界域の詳細な地殻及び上部マントルの地震波速度構造を求めることが必要である。1993年、南シナ海北部大陸縁辺域において海底地震計を用いた構造探査実験が行われた。制御震源にエアガンを用いた浅部地殻構造（瀧下他、1998）、爆破震源を用いた地殻全体の構造（関根他、1994）がこれまで報告されている。そこで今回はエアガン震源と爆破震源を両方用い再解析を行い、より詳細な地殻及び上部マントルの地震波速度構造を求める。

観測

観測は1993年5月15日から6月1日にかけて、日中共同により中国の観測船「実験2号」で行われた。測線は香港の南、南シナ海北部大陸縁辺域において、南北に約390kmを1本、東西に165kmを2本の、計3本が展開された。南北測線は測線の北端で水深が約100mの大陸棚から、測線の北端から約150kmの水深約800mから急勾配になる大陸斜面を経て、北端から約350kmの水深約3500mからの南シナ海盆へと続いている。東西測線は北端から約195kmの水深約1500mと北端から215kmの水深約2000mのところ南北測線と直交するようになっている。海底地震計は東大震研型、東大海洋研型、千葉大型の全15台を南北測線上に、大陸斜面から南シナ海盆へ続く海盆大陸境界域と考えられる地域では約20km間隔、大陸棚や海盆部では約30-50km間隔で設置した。制御震源はエアガン（12リットル、3台）、火薬（TNT、20kg-100kg、70発）を用い、エアガンの発震はシングルチャンネルハイドロフォンストリーマーにおいても記録した。

解析及び結果

解析は各OBSごとに距離時間軸断面図を作成し、エアガンから得られたデータに関してはtau-sum inversion法を用いてOBS直下の一次元浅部速度構造を求めた。さらに爆破で得られたデータも加え、2次元波線追跡法により速度構造モデルを決定する。現在解析は進行中であるが暫定的な結果からは以下のことが分かっている。

大陸棚下では厚さ約2.5kmの速度勾配の大きい堆積層、P波速度約4.4-5.4km/sの音響基盤層が存在する。また厚さ3kmの5.7-5.8km/sの層が大陸棚全域にわたり存在し、その下には6.0km/sの層が存在する。また測線の北端から約60km付近では5.7km/s層及び6.0km/s層が相対的に浅部まで上がっていることが特徴である。測線の北端から約170km付近の大陸斜面下では、大陸棚と同様な堆積層、音響基盤層が見られる。音響基盤層の下には6.0km/s層

が存在するが、6.0km/s層の内部には局所的に速度が約6.5km/sである、速度の大きな領域が存在する可能性がある。測線の北端から約260km付近の海陸境界域から南シナ海盆へかけては厚さ約2kmの堆積層が存在する。また、起伏の激しい音響基盤直下のP波速度は約5.0km/sで、その下には約5.7-5.9kmの層が存在する。しかしながら大陸棚下にある6.0km/sの層は消失する。