

大都市圏地殻構造調査・房総半島縦断地殻構造探査について

DEEP SEISMIC PROFILING OF METROPOLITAN AREAS IN JAPAN FOR STRONG GROUND MOTION EVALUATION: PRELIMINARY RESULTS OF BOSO 2002

佐藤 比呂志[1], 平田 直[1], 伊藤 谷生[2], 岩崎 貴哉[1], 纈纈 一起[1], 笠原 敬司[3], 伊藤 潔[4], David Okaya[5], Steven Harder[6], Kate Miller[7], 井川 猛[8], 太田 陽一[8]

Hiroshi Sato[1], Naoshi Hirata[1], Tanio Ito[2], Takaya Iwasaki[3], Kazuki Koketsu[4], Keiji Kasahara[5], Kiyoshi Ito[6], David Okaya[7], Steven Harder[8], Kate Miller[9], Takeshi Ikawa[10], Yoichi Ohta[10]

[1] 東大・地震研, [2] 千葉大・理・地球科学, [3] 防災科研, [4] 京大・防災研, [5] 南カリフォルニア大, [6] テキサス大エルパソ校, [7] UTEP, [8] 地科研

[1] ERI, Univ. Tokyo, [2] Dept. Earth Sciences, Fac. Sci., Chiba Univ., [3] ERI, Tokyo Univ., [4] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo, [5] N.I.E.D., [6] Disas. Prev. Res. Inst, Kyoto Univ., [7] Dept. Earth Sci., Univ. of Southern California, [8] Dept. Geol. Sci., UTEP, [9] UTEP, [10] JGI

<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/daidai/index.html>

はじめに

2002年度から「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」の一環として、「大都市圏地殻構造調査研究」が5カ年計画で開始され、2002年度には房総半島縦断測線において大規模な地殻構造探査が実施された。

地殻構造探査の目的

房総半島にはフィリピン海プレートが沈み込み、陸側プレートとの境界部には大正関東地震（1923年：M7.9）や元禄関東地震（1703年：M7.9~8.2）を引き起こした震源断層が位置している。この震源断層およびフィリピン海プレート上面の位置・形状と物性の解明、強震動伝搬の媒体となる地殻の地震波速度構造の解明、プレート境界面から派生する断層や主要構造線の形状など地殻構造の解明を目的として、制御震源による地殻構造探査を行った。

地殻構造探査の内容

地殻構造探査測線は、房総半島南端の野島崎沖から茨城県鹿嶋市までの、全長165kmの区間とした。このうち野島崎沖の海上10kmと千葉市土気までの85km区間は、パイプロサイズおよびエアガンの稠密発震による反射地震探査を実施した。野島沖の海底には4kmの区間に、海底ケーブルを敷設し、海上発震と陸上発震を陸上の受振ラインと同時に観測することによって、海陸が接合した反射断面を得た。使用したエアガンの総容量は、1500立法インチである。使用したパイプロサイズは4台で、低周波数側にシフトした発震を行った。発震点間隔は200m程度で、平均的なスイープ数は50回程度である。受振点間隔は50mとし、9個組、10Hzの受振器を使用した。これらのパイプロサイズによる探査は、主として地殻上部の詳細な構造を明らかにするために実施したが、地殻下部とフィリピン海プレート上面の構造を求めるために、ダイナマイトを震源とした広角反射法・屈折法地震探査も実施した。測線南部の82kmには50m間隔で受振器を展開し、ケーブル型および独立型の観測装置で観測した。測線北部の70kmについては、独立型（テキサン）レコーダーを約100m間隔で配置し、4.5Hzの地震計（1個）で観測した。広角反射法・屈折法の測線（計152km）に対して、計12点のダイナマイト震源を配置し実験を行った。多くの薬量は100kgであるが、測線の両端と中央部の薬量は200-300kgとした。この他、同様の観測測線を用いて、パイプロサイズの多数回発震（100回程度）も実施した。観測に使用した総チャンネル数は、2500で、サンプリングレートは南部で4ms、北部で8msである。

実験結果

房総半島の南端では、往復走時秒付近に北に傾斜した顕著な反射層が認められる。この反射層は、半島南端部より20km北方嶺岡帯の下、往復走時約7秒付近まで追跡される。この反射イベントは、フィリピン海プレート上面に由来する可能性が高い。測線南部の白浜から久留里周辺までの地殻上部（往復走時6秒程度まで）は、全体として北傾斜の反射層が卓越し、付加プロセスによって形成された地質体を示している。

ダイナマイトを用いた広角反射法のショットギャザーでは、往復走時8秒から14秒までの地殻下部から上部マントルに相当する深度からの、反射波が広角部に明瞭に認められる。ダイナマイト震源による低重合断面は、フィリピン海プレート上面のイメージングを含む房総半島下の上部マントル~地殻下部の詳細な構造を提示することになる。