

海底地震観測による秋田・酒田沖の微小地震活動

Micro-seismicity deduced from ocean bottom observation in the off-Akita-Sakata region, the eastern margin of the Japan Sea

日野 亮太 [1], 松澤 暢 [1], 堀 修一郎 [1], 西野 実 [2], 藤江 剛 [3], 是澤 定之 [3], 笠原 順三 [3], 斉藤 進 [4], 柿下 毅 [4]

Ryota Hino [1], Toru Matsuzawa [2], Shuichiro Hori [1], Minoru Nishino [1], Gou Fujie [3], Sadayuki Koresawa [3], Junzo Kasahara [4], Susumu Saito [5], Takeshi Kakishita [5]

[1] 東北大・理・予知セ, [2] 東北大・地震予知, [3] 東大・地震研, [4] 気象庁・地震火山部

[1] RCPEV, Tohoku Univ., [2] RCPEVE, Tohoku Univ., [3] ERI, Univ. Tokyo, [4] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo, [5] Seismological and Volcanological Department, JMA

空白域が指摘されている秋田・酒田沖において、1998年4/29~5/22の約1ヶ月間12台の海底地震計を用いた微小地震観測を行った。観測期間中もっとも活発であったのは、1997年11月にM5.6の地震が発生した領域であり、決定した震源分布から、この地震の余震活動によるものと考えられる。そのほかの領域でも、微小地震は狭い領域に集中して発生する傾向があり、しかもこうした集中域は1996年に行った海底観測で見つかった集中域とよい一致を示す。こうした幾つかの集中域を含め、微小地震の震央分布は、この領域の活断層の分布パターンとの間に非常によい相関を持っている。

日本海東縁ではマグニチュードが7を越える大地震が度々発生しており、小林(1983)や中村(1983)によりこれらの地震が「新生プレート境界」で発生している可能性が指摘されている。こうした日本海東縁部の中で、秋田・酒田沖では大地震の発生がなく、第1種の地震空白域となっていることが指摘されている(Ohtake, 1995)。また、松澤(1996)は、この領域でM3以上の地震活動の静穏化がみられる場所(第2種空白域)が存在することを示している。このように、地震活動が注目される日本海東縁、秋田・酒田沖の詳細な地震活動を明らかにすることを目的として、我々は1998年にこの海域に海底地震計を展開し、微小地震観測を行った。

観測に使用した海底地震計は12台(東大震研5, 東北大5, 気象庁2)であり、これらを松澤(1996)により指摘されている「空白域」を覆うように配置した。海底地震計の設置および回収は、舞鶴海洋気象台「清風丸」(484t)により行った。12台すべての海底地震計が回収され、11台で4/29~5/22までのおよそ1ヶ月間の連続記録を得ることができた。

観測期間中の地震活動は低調であり、海底地震計のデータから地震と判別可能なものの中で、S-P時間から海底地震観測網下で発生したものと考えられるものはおよそ200個であった。またその中で、東北大学の微小地震観測網により震源が決定されているものは、45個であった。こうした地震について、陸上観測網のデータから決定されている震央分布を海底地震計により決定されたものと比較することにより、陸上観測の結果得られている震央分布には、系統的なずれはほとんどみられないことがわかった。

海底地震計のデータにより震源決定ができた地震の内のほとんどは、観測領域の北西側である、1983年日本海中部地震(M7.7)の余震域南側延長上で発生している。この領域では、1997年11月23日にM5.6の地震が発生しており、こうした地震群はその余震活動であると考えられる。これらの余震は、佐渡海嶺の東縁に沿って数km程度の幅を持つ帯状に分布し、深さ分布でみると南東側におよそ450で傾斜する面をなしていることがわかった。この余震分布は本震の震源メカニズム解と調和的である。

一方、「空白域」の西縁では、水平方向で数km程度の範囲内に微小地震が集中して発生している場所が見出され、観測期間中に発生した最大地震(5月3日, M2.7)もこの中で発生している。こうした微小地震の集中域は、1996年に同じ海域で実施した海底地震観測の結果(Sato et al., 1999)でも見出されている。今回の観測では、地震の発生数が少ないため顕著ではないが、近接した位置に震源が決定される組み合わせが数例あり、それらの位置が、1996年の集中域とほぼ一致することから、この領域での地震活動にクラスター構造が存在することが示唆される。さらに、こうしたクラスターの位置が、海底観測の実施以前あるいは以後に発生したM3以上の地震の震央とほぼ一致していることは興味深い。

秋田・酒田沖における微小地震活動の震央が、海底活断層に沿うように分布していることはSato et al. (1999)により指摘されているが、今回の海底地震観測により明らかとなった。

微小地震の震央分布からも同様な特徴を見出すことができる。こうした震央分布と活断層分布の対比を考えると、松澤(1996)の示した「空白域」は「佐渡断層帯」(岡村・他, 1995)東縁に対応する断層系における地震活動の静穏化と解釈することができる。